Standard of Water Resourses Management for Agriculture

for Local Government

มาตรฐาน

การบริหารจัดการแหล่งน้ำเพื่อการเกษตร

ของอค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

โดย

ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เสนอต่อ กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น กระทรวงมหาดไทย

มาตรฐานการบริหารจัดการแหล่งน้ำเพื่อการเกษตร

สำหรับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

(Standard of Water Resources Management for Agriculture

for Local Government)

โดย

ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เสนอต่อ

กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น กระทรวงมหาดไทย

ธันวาคม 2548

บทคัดย่อ

มาตรฐานการบริหารจัดการแหล่งน้ำเพื่อการเกษตรนี้ จัดทำขึ้นเพื่อให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นนำไปเป็นคู่มือในการบริหารจัดการแหล่งน้ำเพื่อการเกษตร โดยกิจกรรมด้านการบริหารจัดการแหล่งน้ำเพื่อการเกษตร เป็นภารกิจที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นจำเป็นต้องดำเนินการเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของประชาชนในแต่ละท้องถิ่น ทั้งนี้แหล่งน้ำเพื่อการเกษตรแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะคือระบบส่งน้ำของโครงการชลประทานขนาดใหญ่และขนาดกลาง โครงการชลประทานขนาดเล็กและโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า เป้าหมายของคู่มือนี้ก็เพื่อให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ใช้เป็นคู่มือและแนวทางในการดำเนินงานด้านการบริหารจัดการแหล่งน้ำเพื่อการเกษตรอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อเป็นเครื่องมือและแนวทางประกอบการตัดสินใจสำหรับการดำเนินงานด้านการบริหารแหล่งน้ำเพื่อการเกษตร และเพื่อให้ประชาชนได้ใช้น้ำเพื่อการเกษตรอย่างทั่วถึงและมีประสิทธิภาพ

รายละเอียดในคู่มือนี้ประกอบด้วย ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะและองค์ประกอบของโครงการชลประทาน หลักการจัดสรรน้ำสำหรับโครงการชลประทาน การบริหารจัดการน้ำแบบมีส่วนร่วม แนวทางการบริหารจัดการแหล่งน้ำแต่ละประเภทคือ โครงการชลประทานขนาดกลางและใหญ่ โครงการชลประทานขนาดเล็กรวมถึงการบริหารจัดการอ่างเก็บน้ำ และโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า นอกจากนี้ยังได้ให้แนวทางในการติดตามและประเมินผลการส่งน้ำ การใช้น้ำใต้ดินเพื่อการเกษตรกรรม และข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการบริหารจัดการโครงการชลประทาน ได้แก่ การรักษาระบบนิเวศน์และสภาพแวดล้อม กฎหมายที่สำคัญเกี่ยวกับการชลประทาน การแก้ปัญหาดินเสื่อมสภาพ เป็นต้น

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	**1**
1.1 เหตุผลและความจำเป็น	1
1.2 วัตถุประสงค์	3
1.3 ขอบเขตของมาตรฐาน	3
1.4 นิยามคำศัพท์	3
1.5 เอกสารอ้างอิง	4
บทที่ 2 ลักษณะของโครงการชลประทาน	**5**
2.1 ความสำคัญของแหล่งน้ำและการชลประทาน	5
2.1.1 การส่งน้ำสำหรับฤดูฝน	5
2.1.2 การส่งน้ำสำหรับฤดูแล้ง	6
2.2 การบริหารจัดการน้ำแบบบูรณาการ	6
2.2.1 แนวคิดและหลักการทั่วไป	6
2.2.2 หลักการจัดการน้ำชลประทาน	8
2.2.3 ปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จในการจัดการน้ำ	9
2.2.4 เครื่องมือสำหรับการบริหารจัดการน้ำชลประทาน	11
2.3 ประเภทของโครงการชลประทาน	12
2.3.1 ส่วนประกอบของโครงการชลประทาน	12
2.3.2 โครงการอ่างเก็บน้ำ	14
2.3.3 โครงการประเภทเขื่อนและฝาย	17
2.3.4 โครงการประเภทสูบน้ำ	19
2.3.5 โครงการชลประทานขนาดกลางและขนาดใหญ่	21
2.4 การประเมินปริมาณน้ำต้นทุนจากแหล่งน้ำประเภทต่างๆ	21
2.4.1 การประเมินปริมาณน้ำต้นทุนของอ่างเก็บน้ำ	21
2.4.2 การประเมินปริมาณน้ำต้นทุนของแม่น้ำ	24
2.4.3 การประเมินน้ำปริมาณต้นทุนของแหล่งน้ำใต้ดิน	24
2.5 การส่งน้ำและการกระจายน้ำไปสู่พื้นที่เพาะปลูก	25
2.5.1 ระบบส่งน้ำและการกระจายน้ำในไร่นา	25
2.5.2 วิธีการส่งน้ำและการกระจายน้ำ	28
2.6 เอกสารอ้างอิง	33

หน้า

บทที่ 3 การจัดสรรน้ำสำหรับโครงการชลประทาน **34**

3.1 บทนำ 34

3.2 การคำนวณความต้องการน้ำเบื้องต้น 34

3.3 การกำหนดแผนการปลูกพืช 35

3.4 การคำนวณความต้องการน้ำ 36

3.4.1 ความต้องการน้ำรวมโดยวิธีประมาณ 37

3.4.2 ความต้องการน้ำกรณีการปลูกพืชชนิดเดียว 38

3.4.2 ความต้องการน้ำกรณีการปลูกพืชหลายชนิด 41

3.5 ปริมาณความต้องการน้ำจริง 42

3.5.1 ประสิทธิภาพการส่งน้ำ 42

3.5.2 ประสิทธิภาพของคูส่งน้ำ 42

3.5.3 ประสิทธิภาพการให้น้ำ 43

3.5.4 การคำนวณปริมาณการส่งน้ำ 43

3.5.5 ปริมาณน้ำสุทธิเพื่อการชลประทาน 45

3.6 การจัดส่งน้ำตามความต้องการ 46

3.7 การจัดสรรน้ำในกรณีขาดแคลนน้ำ 46

3.8 การระบายน้ำ 47

3.9 เอกสารอ้างอิง 48

บทที่ 4 การบริหารจัดการแบบมีส่วนร่วม **49**

4.1 ความจำเป็นของการมีส่วนร่วม 49

4.2 วิธีการมีส่วนร่วม 50

4.3 การมีส่วนร่วมในขั้นตอนต่างๆ 54

4.3.1 การส่งน้ำและบำรุงรักษา 54

4.3.2 การบริหารจัดการ 55

4.4 การเสริมสร้างความเข้มแข็งให้เกษตรกร 55

4.5 ความต้องการบุคลากรในการบริหารโครงการชลประทาน 55

4.6 องค์กรผู้ใช้น้ำในโครงการชลประทาน 56

4.7 การจัดตั้งและบริหารกลุ่มผู้ใช้น้ำ 60

4.8 เอกสารอ้างอิง 62

บทที่ 5 การบริหารจัดการชลประทานสำหรับโครงการขนาดกลางและใหญ่ **63**

5.1 ความสัมพันธ์ระหว่างองค์กรที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการชลประทาน 63

5.2 การบริหารจัดการน้ำชลประทาน 65

5.2.1 การจัดการน้ำระดับอ่างเก็บน้ำ 65

5.2.2 การจัดการน้ำระดับคลอง 67

หน้า

5.2.3 การจัดการน้ำระดับคูน้ำ 68
5.3 การจัดรอบเวรน้ำในคูน้ำ 69
5.4 การบำรุงรักษาคูน้ำ 69
5.5 ค่าใช้จ่ายการบำรุงรักษา 71
5.6 การบริหารองค์กรผู้ใช้น้ำชลประทาน 72
5.7 แนวทางการบริหารองค์กรผู้ใช้น้ำชลประทานให้เข้มแข็ง 73
5.8 การจัดการด้านบัญชีสำหรับกลุ่มบริหารการใช้น้ำ 74
5.9 การประชุมเพื่อการบริหารที่มีประสิทธิภาพ 75
5.10เอกสารอ้างอิง 76
บทที่ 6 การบริหารการชลประทานสำหรับโครงการขนาดเล็ก 77
6.1 วัตถุประสงค์ของแหล่งน้ำขนาดเล็ก 77
6.2 การใช้น้ำ 77
6.3 การควบคุมการส่งน้ำและระบายน้ำ 81
6.4 การบำรุงรักษา 81
6.4.1 การบำรุงรักษาโครงการประเภทอ่างเก็บน้ำ 81
6.4.2 การบำรุงรักษาโครงการประเภทฝาย 82
6.4.3 การบำรุงรักษาอาคารที่เป็นเหล็ก 83
6.4.4 การรักษาคุณภาพน้ำและสิ่งแวดล้อม 84
6.5 ค่าจ่ายในการบำรุงรักษา 85
6.6 บทบาทของชุมชนหรือองค์กรปกครองท้องถิ่น 86
6.7 เอกสารอ้างอิง 87
บทที่ 7 การบริหารการชลประทานสำหรับโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า 88
7.1 บทนำ 88
7.2 วัตถุประสงค์ของโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า 88
7.3 ปริมาณน้ำที่ใช้ได้ 89
7.4 การควบคุมการส่งน้ำและระบายน้ำ 92
7.5 การประเมินและการจัดเก็บค่าสูบน้ำ 93
7.5.1 การคำนวณการใช้พลังงานไฟฟ้าในการสูบน้ำเพื่อการชลประทาน 93
7.5.2 ความต้องการกำลัง (Power) ของเครื่องสูบน้ำ 94
7.5.3 วิธีการประหยัดพลังงานในการจัดการโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า 95
7.5.4 อัตราการสูบน้ำ (pumping rate) 98
7.6 กระบวนการบริหารในการจัดเก็บค่าไฟฟ้า 99
7.7 การบำรุงรักษาโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า 100
7.8 ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา 102

หน้า

7.9 บทบาทของชุมชนหรือองค์กรปกครองท้องถิ่น 104

7.10 เอกสารอ้างอิง 105

บทที่ 8 อ่างเก็บน้ำและการบริหารจัดการ **106**

8.1 บทนำ 106

8.2 ทำไมต้องสร้างอ่างเก็บน้ำ 106

8.3 ประเภทของอ่างเก็บน้ำ 107

8.4 องค์ประกอบของอ่างเก็บน้ำ 107

8.5 ปัญหาของการจัดการอ่างเก็บน้ำ 109

8.6 แนวคิดของการจัดการอ่างเก็บน้ำ 111

8.7 ข้อมูลสำหรับการจัดการอ่างเก็บน้ำ 111

8.8 การทำสมดุลน้ำในอ่างเก็บน้ำ 112

8.9 การบริหารจัดการอ่างเก็บน้ำสำหรับโครงการชลประทานขนาดเล็ก 122

8.10 เอกสารอ้างอิง 122

บทที่ 9 การติดตามและประเมินผลการส่งน้ำ **123**

9.1 การติดตามผลการส่งน้ำ 124

9.2 การประเมินค่าใช้จ่ายในการส่งน้ำ 127

9.3 การประเมินผลและการปรับปรุงการส่งน้ำ 127

9.3.1 ดัชนีในการประเมินผล 128

9.3.2 การวิเคราะห์ผลและการปรับปรุง 129

9.4 เอกสารอ้างอิง 130

บทที่ 10 การใช้น้ำใต้ดินเพื่อการเกษตรกรรม **131**

10.1 บทนำ 131

10.2 ปริมาณน้ำฝนที่ไหลลงสู่แหล่งน้ำบาดาล 131

10.3 การพัฒนาและการใช้ทรัพยากรน้ำบาดาล 132

10.4 การพัฒนาและใช้น้ำบาดาลเพื่อการเกษตรกรรม 134

10.5 โครงการพัฒนาน้ำใต้ดินจังหวัดสุโขทัย 136

10.6 ข้อเสนอแนะ 136

10.7 เอกสารอ้างอิง 139

บทที่ 11 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการบริหารจัดการโครงการชลประทาน **140**

11.1 ธรรมชาติของระบบชลประทาน 140

11.2 การเปลี่ยนแปลงและการเชื่อมโยงของระบบชลประทาน 140

11.3 การรักษาระบบนิเวศน์และสภาพแวดล้อม 141

11.4 การมีส่วนร่วมของเกษตรกรในการบริหารจัดการน้ำและการบำรุงรักษา 142

11.5 การประสานงานในการบริหารจัดการโครงการชลประทาน 143

หน้า

11.6 กฎหมายที่สำคัญเกี่ยวกับการชลประทาน 144

11.7 การแก้ปัญหาดินเสื่อมสภาพ 145

11.8 เอกสารอ้างอิง 151

บทที่ 1
บทนำ

1.1 เหตุผลความจำเป็น

การบริหารจัดการระบบและโครงการชลประทานเป็นงานที่ต้องการความรู้ ความเข้าใจ และเทคนิคเฉพาะด้าน โดยผู้ที่จะรับผิดชอบในการบริหารจัดการนั้นควรมีความรู้ทั้งด้านวิศวกรรมชลประทาน วิศวกรรมแหล่งน้ำ และวิศวกรรมโยธา ทั้งนี้งานที่ต้องดำเนินการครอบคลุมตั้งแต่การวางแผน การดำเนินงาน และการติดตามประเมินผล ตลอดจนการบำรุงรักษา นอกจากนี้โครงการชลประทานยังแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ คือ โครงการชลประทานขนาดใหญ่ โครงการชลประทานขนาดเล็ก และโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า ซึ่งโครงการในแต่ละลักษณะก็มีรายละเอียดในการบริหารจัดการแตกต่างกันไป

ทั้งนี้โครงสร้างพื้นฐานด้านหนึ่งคือ โครงการและระบบชลประทานของกรมชลประทานได้ดำเนินการถ่ายโอนภารกิจดังกล่าวให้กับองค์กรปกครองท้องถิ่นตามที่กฎหมายกำหนด โดยการถ่ายโอนนี้เป็นการถ่ายโอน 2 ลักษณะคือ โครงการชลประทานขนาดเล็กและโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้าเป็นการถ่ายโอนแบบทั้งหมด และโครงการชลประทานขนาดใหญ่เป็นการถ่ายโอนแบบเฉพาะส่วน โดยทำการถ่ายโอนเฉพาะคลองซอย คลองแยกซอย และระบบคันคูน้ำ เนื่องจากคลองสายใหญ่ และอาคารหัวงานรวมทั้งอ่างเก็บน้ำ ครอบคลุมพื้นที่หลายอำเภอบางครั้งหลายจังหวัด รวมทั้งมีความยุ่งยากทางด้านเทคนิคในการบริหารจัดการมากเกินขีดความสามารถขององค์กรปกครองท้องถิ่น อนึ่งการถ่ายโอนภารกิจครั้งนี้เป็นไปตามกฎหมายดังนี้

- พระราชบัญญัติสภาตำบลและองค์กรบริหารส่วนตำบล พ.ศ. 2537

มาตรา 67 บัญญัติให้องค์การบริหารส่วนตำบล มีหน้าที่ต้องทำในเขตองค์การบริหารส่วนตำบล ดังต่อไปนี้

(1) จัดให้มีการบำรุงรักษาทางน้ำและทางบก

มาตรา 68 บัญญัติให้องค์การบริหารส่วนตำบลจัดทำกิจกรรมดังต่อไปนี้

(1) ให้มีน้ำเพื่อการอุปโภค บริโภคและการเกษตร

- พระราชบัญญัติเทศบาล พ.ศ. 2496

มาตรา 50 บัญญัติให้เทศบาลตำบล มาตรา 53 บัญญัติให้เทศบาลเมือง และมาตรา 56 บัญญัติให้เทศบาลนคร มีหน้าที่ต้องทำในเขตเทศบาล ดังต่อไปนี้

(2) ให้มีและบำรุงทางบกและทางน้ำ

มาตรา 51 บัญญัติให้เทศบาลตำบลอาจจัดทำกิจการใด ๆ ในเขตเทศบาลดังต่อไปนี้

(5) บำรุงและส่งเสริมการทำมาหากินของราษฎร

● พระราชบัญญัติกำหนดแผนและขั้นตอนการกระจายอำนาจให้แก่องค์การปกครองท้องถิ่น พ.ศ. 2542

มาตรา 16 บัญญัติให้เทศบาลเมืองพัทยา และองค์การบริหารส่วนตำบลมีอำนาจและหน้าที่ในการจัดการระบบการบริหารสาธารณะ เพื่อประโยชน์ของประชาชนในท้องถิ่นตนเอง ดังนี้

(2) การจัดให้มีและบำรุงรักษาทางบก ทางน้ำ และทางระบายน้ำ

(4) การสาธารณูปโภคและการก่อสร้างอื่น ๆ

มาตรา 17 บัญญัติให้องค์การบริหารส่วนจังหวัดมีอำนาจ และหน้าที่ในการจัดระบบบริการสาธารณะเพื่อประโยชน์ของประชาชนในท้องถิ่นตนเอง ดังนี้

(24) จัดทำกิจการอันเป็นอำนาจและหน้าที่ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นอื่นที่อยู่ในเขต และกิจการนั้นเป็นการสมควรให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นร่วมกันดำเนินการ หรือให้องค์การบริหารส่วนจังหวัดจัดทำ ทั้งนี้ตามที่คณะกรรมการประกาศกำหนด

● ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการบริหารการใช้น้ำและการบำรุงรักษาแหล่งน้ำขนาดเล็ก พ.ศ. 2525

ข้อ 5 บรรดาแหล่งน้ำขนาดเล็กที่จัดให้มีขึ้น หรือตั้งอยู่ในเขตท้องที่ใดให้คณะกรรมการแต่ละระดับจัดทำระเบียบแหล่งน้ำขนาดเล็กที่มีอยู่ ให้ปรากฏรายละเอียดพอที่จะทราบได้ว่าเป็นแหล่งน้ำประเภทอะไร อยู่ที่ไหน สร้างโดยหน่วยงานใดและจัดให้มีขึ้นตั้งแต่เมื่อไร รวมทั้งให้มีหน้าที่ในการบริหารการใช้น้ำจากโครงการให้เกิดประโยชน์ ตลอดจนการดูแลและบำรุงรักษาแหล่งน้ำดังกล่าว ภายในเขตท้องที่ ให้อยู่ในสภาพดีและสามารถใช้ประโยชน์ได้ตามภารกิจหน้าที่ที่มีอยู่ดังนี้

(1) แหล่งน้ำขนาดเล็กที่อยู่ในเขตท้องที่ของหมู่บ้านใด ให้เป็นหน้าที่รับผิดชอบของคณะกรรมการหมู่บ้านนั้น

(2) แหล่งน้ำขนาดเล็กที่อยู่ในเขตท้องที่คาบเกี่ยวของสองหมู่บ้านขึ้นไป ให้เป็นหน้าที่รับผิดชอบของคณะทำงานสนับสนุนการปฏิบัติการพัฒนาชนบทระดับตำบล (คปต.) โดยอยู่ในความควบคุมดูแลของคณะกรรมการสภาพตำบลนั้น

(3) แหล่งน้ำขนาดเล็กที่อยู่ในเขตท้องที่คาบเกี่ยวของสองตำบลขึ้นไปให้เป็นหน้าที่รับผิดชอบของคณะกรรมการพัฒนาอำเภอ (กพอ.) นั้น

(4) แหล่งน้ำขนาดเล็กที่อยู่ในเขตท้องที่คาบเกี่ยวของสองอำเภอขึ้นไปให้เป็นหน้าที่รับผิดชอบของคณะกรรมการพัฒนาจังหวัด (กพจ.) นั้น

(5) แหล่งน้ำขนาดเล็กที่อยู่ในเขตของสุขาภิบาลใดให้เป็นหน้าที่รับผิดชอบของคณะกรรมการสุขาภิบาลนั้น

ดังนั้นเพื่อให้องค์การปกครองส่วนท้องถิ่น สามารถดำเนินภารกิจตามอำนาจหน้าที่ได้อย่างมีคุณภาพภายใต้มาตรฐานขั้นพื้นฐาน และประชาชนได้รับบริการสาธารณะเท่าเทียมกัน จึงได้จัดทำมาตรฐานการบริหารจัดการแหล่งน้ำเพื่อการเกษตรขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อให้องค์กรปกครองท้องถิ่น ใช้เป็นคู่มือและแนวทางในการดำเนินงานด้านการบริหารจัดการแหล่งน้ำเพื่อการเกษตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2.2 เพื่อให้ผู้บริหารท้องถิ่น ใช้เป็นเครื่องมือและแนวทางประกอบการตัดสินใจสำหรับการดำเนินงานด้านการบริหารจัดการแหล่งน้ำเพื่อการเกษตร

1.2.3 เพื่อให้ประชาชนได้รับบริการสาธารณะจากองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นอย่างมีมาตรฐาน

1.3 ขอบเขตของมาตรฐาน

มาตรฐานนี้เป็นการกำหนดแนวทางในการบริหารจัดการแหล่งน้ำเพื่อการเกษตร ซึ่งประกอบด้วยโครงการ 3 ลักษณะคือ โครงการชลประทานขนาดใหญ่ โครงการชลประทานขนาดเล็ก และโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า โดยครอบคลุมการจัดสรรน้ำเพื่อการเกษตร การบริหารจัดการแบบมีส่วนร่วม การตั้งกลุ่มผู้ใช้น้ำ และการจัดเก็บค่ากระแสไฟฟ้าในการสูบน้ำ

1.4 นิยามคำศัพท์

การจัดการชลประทานแบบมีส่วนร่วม (Participatory Irrigation Management : PIM) หมายถึง การจัดการชลประทานโดยให้เกษตรกรหรือผู้ใช้น้ำ ซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายของการให้บริการชลประทาน ได้มีส่วนร่วมกับกรมชลประทานและองค์กรปกครองท้องถิ่นในการจัดการชลประทานระดับโครงการ ทั้งในด้านการบริหารจัดการ การดำเนินงาน การก่อสร้าง และการส่งน้ำบำรุงรักษา

ขนาดโครงการชลประทาน กรมชลประทานได้แบ่งขนาดโครงการชลประทานไว้ 3 ขนาดคือ ขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก ทั้งนี้จะใช้ขนาดความจุอ่างเก็บน้ำ พื้นที่ผิวอ่าง พื้นที่ชลประทาน และระยะเวลาก่อสร้างในการแบ่งแยก ในที่นี้จะใช้ขนาดความจุอ่างเก็บน้ำและพื้นที่ชลประทานสำหรับการจัดแบ่งดังนี้

- **โครงการชลประทานขนาดใหญ่** หมายถึงโครงการที่มีอ่างเก็บน้ำความจุมากกว่า 100 ล้าน ม^3 หรือมีพื้นที่ชลประทานมากกว่า 80,000 ไร่

- **โครงการชลประทานขนาดกลาง** หมายถึงโครงการที่มีอ่างเก็บน้ำความจุน้อยกว่า 100 ล้าน ม^3 และมีพื้นที่ชลประทานน้อยกว่า 80,000 ไร่

- โครงการชลประทานขนาดเล็ก หมายถึงโครงการชลประทานที่มีความจุอ่างเก็บน้ำน้อยกว่า 10 ล้าน $ม^3$

ประตูระบาย (ปตร.) หมายถึงอาคารควบคุมน้ำบริเวณปากคลองส่งน้ำ หรืออาคารอัดน้ำในคลองส่ง ประเภทที่ใช้บานระบายเป็นตัวเปิด-ปิดน้ำ โดยทั่วไปมักใช้บานระบายแบบโค้ง (Radial gate)

ประสิทธิภาพการชลประทาน หมายถึงสัดส่วนระหว่างปริมาณน้ำที่ต้องการต่อปริมาณน้ำที่ต้องทำการส่ง ที่บริเวณต้นทาง ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็นหลายลักษณะคือ ประสิทธิภาพของการส่งน้ำ (Ec) ประสิทธิภาพของคูส่งน้ำ (Eb) ประสิทธิภาพของการให้น้ำ (Ea) และประสิทธิภาพรวมของโครงการชลประทาน (Ei) ทั้งนี้

$$Ei = Ea \times Eb \times Ec$$

1.5 เอกสารอ้างอิง

1. รวมกฎหมายทรัพยากรน้ำ. 2546. กรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

บทที่ 2
ลักษณะของโครงการชลประทาน

2.1 ความสำคัญของแหล่งน้ำและการชลประทาน

การชลประทานคือ ศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการนำน้ำจากแหล่งน้ำไปใช้ในการเพาะปลูกพืช ดังนั้นการชลประทานจึงเกี่ยวกันกับการพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อการเกษตร การก่อสร้างระบบส่งน้ำชลประทานซึ่งอาจเป็นระบบคลองหรือท่อส่งน้ำ การให้น้ำแก่พืช และการระบายน้ำออกจากแปลงเพาะปลูกถึงแม้ว่าประเทศไทยโดยตั้งอยู่ในเขตมรสุม แต่ละปีมีฝนตกเฉลี่ยกว่า 1,000 มม. แต่การตกของฝนเป็นสิ่งที่ควบคุมไม่ได้ ช่วงต้นฤดูฝนมิถุนายน-กรกฎาคม และช่วงปลายฤดูฝนกันยายน-ตุลาคม มักมีฝนตกมากเกินความต้องการ และก่อให้เกิดปัญหาน้ำท่วม แต่ช่วงฤดูแล้ง ธันวาคม-เมษายน ฝนตกน้อยมาก ไม่เพียงพอกับการเพาะปลูก จึงจำเป็นที่จะต้องมีแหล่งน้ำเพื่อการชลประทาน ซึ่งอาจเป็นอ่างเก็บน้ำ บ่อหรือสระน้ำ แม่น้ำที่มีน้ำไหลตลอดปี หรืออาจเป็นน้ำใต้ดินก็ได้ แหล่งน้ำจะทำให้มีน้ำชลประทานเสริมในกรณีที่น้ำฝนไม่เพียงพอ หรือ ช่วยให้สามารถปลูกพืชฤดูแล้งได้

2.1.1 การส่งน้ำสำหรับฤดูฝน

ฝนคือน้ำที่เกษตรกรได้รับโดยไม่ต้องลงทุน หรือเสียค่าใช้จ่ายใดๆทั้งสิ้น หลักการส่งน้ำสำหรับฤดูฝนจะต้องคำนึงถึงการใช้น้ำฝนให้เกิดประโยชน์มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เมื่อน้ำฝนไม่พอจึงใช้น้ำชลประทานเสริม เนื่องจากน้ำชลประทานมีต้นทุนและค่าใช้จ่าย การส่งน้ำชลประทานในช่วงฤดูฝน จึงจำเป็นต้องรู้สถิติการตกของฝนว่าฝนเริ่มตกเมื่อไร เดือนไหนฝนตกมาก เดือนไหนฝนตกน้อยฝนทิ้งช่วงเวลาไหน แล้ววางแผนการปลูกพืชและการส่งน้ำชลประทานในลักษณะที่จะทำให้มีการใช้น้ำฝนให้เกิดประโยชน์มากที่สุด และใช้น้ำชลประทานให้น้อยที่สุด ช่วงฤดูฝนโดยทั่วไปจะยอมให้เกษตรกรเพาะปลูกได้เต็มพื้นที่ แต่ควรมีการวางแผนการปลูกพืชให้ช่วงที่พืชต้องการน้ำมากตรงกับช่วงที่ฝนตกมาก เพื่อประหยัดน้ำชลประทาน แล้ววิเคราะห์ว่าช่วงเดือนไหนขาดน้ำต้องให้น้ำชลประทานเสริมตามที่กล่าวมาแล้ว อย่างไรก็ตามฝนที่ตกลงในแปลงเพาะปลูกนั้นมีเพียงบางส่วนเท่านั้นที่พืชดูดเอาไปใช้ประโยชน์ได้ ฝนที่มีประโยชน์ต่อพืช เรียกว่าฝนใช้การหรือ Effective Rainfall ฝนที่ตกลงมาจะเป็นฝนใช้การมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับลักษณะแปลง ความสามารถอุ้มน้ำของดินในเขตราก และการให้น้ำชลประทาน ซึ่งรายละเอียดเกี่ยวกับฝนใช้การจะได้กล่าวถึงในบทถัดไป

ได้ตลอดเวลา สิ่งสำคัญที่ผู้ใช้น้ำควรทราบเกี่ยวกับการส่งน้ำแบบตลอดเวลา คือ ถ้าเกษตรกรต้องการใช้น้ำจำนวนมากพร้อมๆกันหลาย น้ำอาจไม่พอใช้ รายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการส่งน้ำจะได้กล่าวถึงในหัวข้อ 2.5.2

2.1.2 การส่งน้ำสำหรับฤดูแล้ง

การเพาะปลูกในฤดูแล้ง จะใช้น้ำชลประทานเป็นหลัก จึงจำเป็นต้องมีการวางแผนการปลูกพืชฤดูแล้ง โดยดูจากน้ำต้นทุนในแหล่งน้ำที่มีอยู่ ถ้ามีน้ำมากจะสามารถให้เพาะปลูกในพื้นที่มาก แต่ถ้ามีน้ำต้นทุนน้อยจะต้องจำกัดพื้นที่เพาะปลูกตามปริมาณน้ำต้นทุนที่มีอยู่ และโดยปกติจะต้องเผื่อน้ำส่วนหนึ่งสำหรับการเตรียมแปลงช่วงต้นฤดูฝนโดยทั่วไปฤดูแล้งจะมีน้ำไม่พอสำหรับการเพาะปลูกเต็มพื้นที่ ดังนั้นก่อนเริ่มการเพาะปลูกในฤดูแล้งประมาณ 1 เดือน เจ้าหน้าที่ต้องประเมินว่ามีน้ำต้นทุนเท่าใด จะยอมให้เกษตรกรเพาะปลูกได้คนละกี่ไร่ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการขาดน้ำตอนช่วงกลางหรือปลายฤดู ถ้าน้ำไม่พอจะจำกัดพื้นที่เพาะปลูก ต้องมีการประชุมชี้แจงให้เกษตรกรทราบสถานการณ์น้ำ และเหตุผลความจำเป็นในการจำกัดพื้นที่เพาะปลูก และการกำหนดว่าเกษตรกรจะปลูกพืชได้คนละกี่ไร่

ในฤดูแล้งที่มีน้ำจำกัด จำเป็นต้องมีการปรับระบบการส่งน้ำเป็นแบบรอบเวร เพื่อให้ง่ายต่อการควบคุมการส่งน้ำให้เกษตรกรในแต่ละคลองหรือแต่ละช่วงคลอง และช่วยลดปัญหาการขโมยน้ำ

2.2 การบริหารจัดการน้ำแบบบูรณการ

2.2.1 แนวคิดและหลักการทั่วไป

ระบบบริหารจัดการน้ำ คือ ส่วนที่จะขับเคลื่อนให้ระบบชลประทานสามารถทำหน้าที่ส่งน้ำ และให้น้ำแก่พืชได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล อาจแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน คือ (1) กฎ ระเบียบ หลักเกณฑ์ และวิธีการในการบริหารจัดการน้ำ หรือส่วนที่เรียกว่า ซอฟท์แวร์ (Softwares) และ (2) บุคลากรที่ทำหน้าที่ในการบริหารจัดการน้ำ และรูปแบบการจัดองค์กรการบริหารจัดการน้ำ หรือที่เรียกว่า ฮิวแมนแวร์(Humanwares) การบริหารจัดการน้ำจะบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ก็ต่อเมื่อมีระบบการบริหารจัดการที่เหมาะสม นั่นคือมีกฎ ระเบียบ หลักเกณฑ์ และวิธีการที่เหมาะสม มีบุคลากรตลอดจนรูปแบบการจัดองค์กรที่เหมาะสม

การบริหารจัดการน้ำอาจแบ่งออกได้เป็น 3 ระดับ (วราวุธ. 2538) คือ

(1) การบริหารจัดการน้ำระดับลุ่มน้ำ

(2) การบริหารจัดการน้ำระดับโครงการ

(3) การบริหารจัดการน้ำระดับไร่นา

การบริหารจัดการน้ำระดับลุ่มน้ำ มีความหมายครอบคลุมถึงการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำร่วมกับทรัพยากรอื่นๆ ในลุ่มน้ำ ในลักษณะของการบูรณาการ เพื่อให้การใช้น้ำเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน สำนักงานคณะกรรมการทรัพยากรน้ำแห่งชาติ ได้ให้นิยามคำว่า การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในลุ่มน้ำ(River Basin Water Resources Management) ไว้ดังนี้

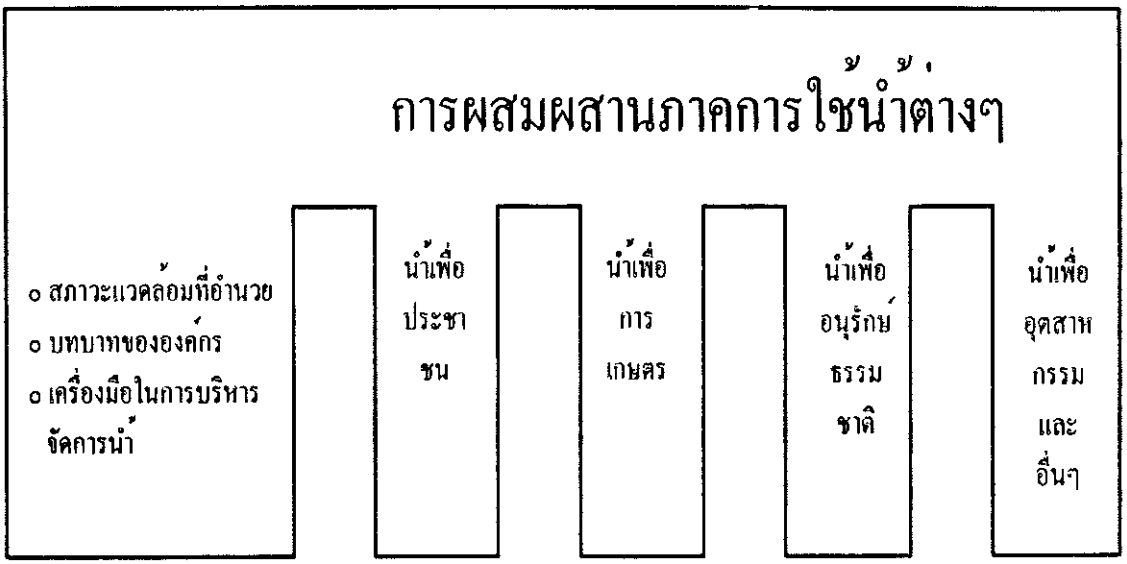
การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในลุ่มน้ำ หมายถึงการที่จะดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างรวมกันเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำในลุ่มน้ำ เพื่อให้มีการจัดหาน้ำ (พัฒนาแหล่งน้ำ) ตลอดจนการแก้ปัญหาเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำในทุกพื้นที่ของแต่ละลุ่มน้ำ โดยมีเป้าหมายเพื่อประโยชน์ในการดำรงชีวิตของทุกๆ สิ่งในสังคม ทั้งคน สัตว์ และพืช ฯลฯ อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด และให้มีการใช้น้ำอย่างยั่งยืน การจัดการทรัพยากรน้ำในแต่ละลุ่มน้ำ จึงประกอบด้วยกิจกรรมต่างๆ ที่สำคัญดังนี้ (สำนักงานคณะกรรมการทรัพยากรน้ำแห่งชาติ. 2540)

- การพัฒนาแหล่งน้ำ (จัดหาน้ำ) เพื่อประโยชน์ด้านต่างๆ
- การจัดสรรและใช้ทรัพยากรน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ
- การอนุรักษ์แหล่งน้ำ
- การแก้ปัญหาน้ำท่วม
- การแก้ปัญหาด้านคุณภาพน้ำ

ในปัจจุบันแนวคิดของการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ จะมีลักษณะเป็นการบริหารจัดการน้ำแบบผสมผสาน หรือแบบบูรณาการ ซึ่ง Global Water Partnership (GWP) (1996) ได้นิยามว่า

การบริหารจัดการน้ำแบบผสมผสานหรือบูรณาการ (Integrated Water Resources Management, IWRM) คือ กระบวนการในการส่งเสริมการประสานการพัฒนาและจัดการน้ำ ดิน และทรัพยากรอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาซึ่งประโยชน์สูงสุดทางเศรษฐกิจและความเป็นอยู่ที่ดีของสังคมอย่างทัดเทียมกัน โดยไม่ส่งผลกระทบต่อความยั่งยืนของระบบนิเวศน์ที่สำคัญ

แนวคิดของการบริหารจัดการน้ำแบบผสมผสานสามารถ แสดงในรูปของหวีที่เรียกว่า "GWP Comb" ดังภาพที่ 2.1 ซึ่งแสดงถึงการผสมผสานภาคการใช้น้ำต่างๆ และ 3 องค์ประกอบที่สำคัญต่อการบริหารจัดการน้ำแบบผสมผสาน



ภาพที่ 2.1 แนวคิดในการจัดการน้ำแบบผสมผสานของ GWP (GWP Comb)

ส่วนการบริหารจัดการน้ำระดับโครงการ และการบริหารจัดการน้ำระดับไร่นา จะเน้นที่การจัดการน้ำชลประทานเป็นหลัก ซึ่งจะได้กล่าวถึงในหัวข้อถัดไป

2.2.2 หลักการจัดการน้ำชลประทาน

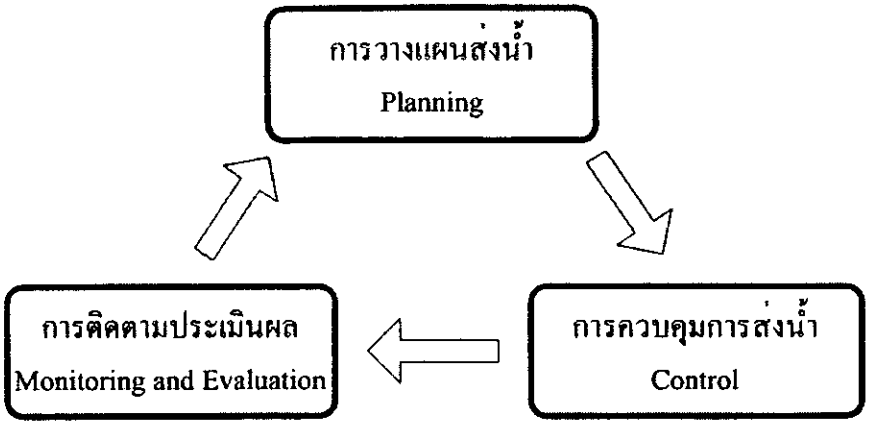
วัตถุประสงค์หลักของการจัดการน้ำชลประทาน คือ การส่งน้ำในปริมาณที่เหมาะสม ส่งน้ำให้กับพื้นที่หรือบุคคลที่เหมาะสม และส่งในช่วงเวลาที่เหมาะสม ดังคำภาษาอังกฤษที่ว่า "To Deliver the right amount of water to the right person at the right time" การที่จะบรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าวจะต้องมีการดำเนินงานเป็นขั้นตอนดังต่อไปนี้ (วราวุธ. 2539)

(1) การวางแผนการส่งน้ำหรือวางแผนการจัดสรรน้ำ

(2) การควบคุมการส่งน้ำ

(3) การติดตามประเมินผลการส่งน้ำจริงในสนาม

งานทั้ง 3 เป็นกิจกรรมที่ต่อเนื่องกันซึ่งสามารถนำมาเขียนอธิบายให้เข้าใจได้ง่ายดังภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 วงจรการจัดการน้ำของโครงการชลประทาน

หัวใจสำคัญของการวางแผนการจัดสรรน้ำคือ ข้อมูล ถ้าข้อมูลถูกต้องเชื่อถือได้ แผนการจัดสรรน้ำก็จะถูกต้องตรงตามต้องการของเกษตรกร อย่างไรก็ตาม ในการวางแผนจัดสรรน้ำมีตัวแปรที่ไม่สามารถควบคุมได้ เช่น ฝน การเพาะปลูกพืชจริงของเกษตรกร ฯลฯ ทางโครงการจึงควรมีแผนเผื่อเลือกเตรียมไว้รับสภาวะการขาดแคลนน้ำที่อาจเกิดขึ้นได้ทั้งในฤดูฝนและฤดูแล้ง

หลังจากการที่มีแผนการจัดสรรน้ำที่ดีแล้ว ลำดับถัดไปก็คือการควบคุมการส่งน้ำให้ถึงมือเกษตรกรตามแผนที่วางไว้ ซึ่งหัวใจสำคัญของการควบคุมการส่งน้ำคือคน (ทั้งเจ้าหน้าที่สนามและเกษตรกร) และความสมบูรณ์ของระบบควบคุมน้ำชลประทานคือ ปตร. และอาคารอัดน้ำ ซึ่งจะต้องมีการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ให้รู้จักการควบคุมการส่งน้ำ ฝึกอบรมเกษตรกรให้รู้จักการทำงานของระบบและการให้น้ำชลประทานอย่างประหยัดและถูกวิธี ต้องมีการสอบเทียบ (Calibrate) อาคารคุมน้ำที่สำคัญพร้อมติดตั้งอุปกรณ์เพื่อใช้วัดน้ำและช่วยในการควบคุมน้ำ

การติดตามผลการส่งน้ำมีวัตถุประสงค์เพื่อการตรวจสอบว่าการส่งน้ำจริงเป็นไปตามแผนหรือเป้าหมายที่วางไว้หรือไม่ ถ้าไม่ อะไรคือสาเหตุที่ทำให้การส่งน้ำจริงไม่เป็นไปตามแผน เพื่อจะได้ดำเนินการแก้ไขให้ถูกจุดในการส่งน้ำครั้งต่อๆ ไป ตลอดจนเพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพการใช้น้ำของส่วนต่าง ๆ ของโครงการ เพื่อใช้เป็นตัวบ่งชี้ถึงการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่และของตัวเกษตรกรเองด้วย

2.2.3 ปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จในการจัดการน้ำ

การบริหารจัดการน้ำชลประทานจะประสบความสำเร็จหรือไม่ สามารถวัดได้โดยใช้ตัวชี้วัดที่สำคัญ 3 ตัวคือ

(1) ประสิทธิภาพการชลประทาน (Efficiency)

(2) ความน่าเชื่อถือได้ของระบบ (Reliability)

(3) ความทั่วถึงและยุติธรรมในการใช้น้ำ (Equity)

ประสิทธิภาพ คือดรรชนีที่แสดงให้เห็นว่าน้ำที่ส่งเข้าระบบชลประทาน สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการเพาะปลูกได้มากน้อยเพียงใด

ความน่าเชื่อถือได้ คือดรรชนีที่แสดงให้ผู้ใช้น้ำมั่นใจว่าจะได้รับน้ำในปริมาณและเวลาที่ต้องการ ไม่ว่าสถานการณ์น้ำของระบบจะเป็นเช่นใด

ความทั่วถึงและยุติธรรม คือดรรชนีที่แสดงให้เห็นว่าที่ส่งเข้าระบบชลประทานถูกแบ่งให้ผู้ใช้น้ำอย่างทั่วถึงและยุติธรรมมากน้อยเพียงใด

ระบบชลประทานที่ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพมีความน่าเชื่อถือได้สูง และสามารถส่งน้ำได้อย่างทั่วถึงและยุติธรรมเป็นระบบที่ทุกคนปรารถนา ปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จในการจัดการน้ำชลประทานของโครงการ สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่ม คือ

- ฮาร์ทแวร์ (Hardwares)
- ซอฟท์แวร์ (Softwares)
- ฮิวแมนแวร์ (Humanwares)

ฮาร์ทแวร์ของระบบชลประทานได้แก่ ระบบคลองส่งน้ำอาคารควบคุมน้ำต่าง ๆ ซึ่งทำหน้าที่ควบคุมการส่งน้ำจากแหล่งน้ำไปยังพื้นที่เพาะปลูก ถ้าได้รับการออกแบบและก่อสร้างอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ และได้รับการบำรุงรักษาและซ่อมแซมอยู่เสมอ พร้อมจะทำหน้าที่ตามที่ได้รับการออกแบบไว้

ซอฟท์แวร์ ได้แก่ กฎระเบียบ วิธีปฏิบัติ วิธีการบริหารงาน คู่มือต่าง ๆ ซึ่งทำหน้าที่กำกับการทำงานของฮาร์ทแวร์ ถึงแม้ว่าฮาร์ดแวร์จะพร้อมใช้งาน ถ้าซอฟท์แวร์ไม่เหมาะสมระบบชลประทานก็อาจยังไม่ทำหน้าที่ตามที่ต้องการ

สุดท้ายคือ ฮิวแมนแวร์ ซึ่งก็คือคน คนที่เกี่ยวข้องกับระบบชลประทานมี 2 กลุ่ม กลุ่มแรกคือ เจ้าหน้าที่ที่ทำหน้าที่ในการบริหาร ควบคุมการทำงาน และดูแลบำรุงรักษาของระบบชลประทานหลัก (Main System) กลุ่มที่สองคือ เกษตรกรซึ่งทำหน้าที่และบำรุงระบบชลประทานในไร่นา และเป็นผู้ใช้น้ำ

ฮิวแมนแวร์ ถือเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญอย่างสูงต่อความสำเร็จในการจัดการน้ำชลประทาน คุณสมบัติที่สำคัญของฮิวแมนแวร์ทั้งผู้บริหารและผู้ใช้น้ำคือ

- ต้องเป็นผู้ที่มีความรู้และความเข้าใจในการจัดการน้ำชลประทาน
- มีความตั้งใจที่จะทำงาน

○ มีความเข้าใจในปัญหาต่าง ๆ ปัญหาของการจัดการน้ำชลประทานเป็นปัญหาเฉพาะพื้นที่ จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาวิจัยปัญหาของแต่ละระบบชลประทานโดยเฉพาะ

สิ่งสำคัญคือ กลุ่มคนที่เกี่ยวข้องกับการจัดการน้ำชลประทานต้องมีความเข้าใจและยอมรับความจริงที่ว่า **"น้ำคือทรัพยากรที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ จึงต้องใช้อย่างประหยัด ไม่ว่าจะต้องมีการเสียค่าน้ำหรือไม่"** และความสำคัญในการบริหารจัดการน้ำชลประทานจะส่งผลต่อสภาพเศรษฐกิจและสังคม

2.2.4 เครื่องมือสำหรับการบริหารจัดการน้ำชลประทาน

เพื่อให้การบริหารจัดการน้ำชลประทานประสบผลสำเร็จบรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้ คือ การส่งน้ำในปริมาณที่เหมาะสม ส่งน้ำให้กับพื้นที่หรือบุคคลที่เหมาะสม และส่งในช่วงเวลาที่เหมาะสม ตามที่กล่าวมาแล้ว จำเป็นต้องมีเครื่องมือช่วยในการบริหารจัดการน้ำชลประทาน ซึ่งพอจะกล่าวถึงในเบื้องต้นได้ดังนี้

(1) เครื่องมือช่วยในการวางแผนการส่งน้ำ เช่นโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการจัดสรรน้ำและติดตามผลการส่งน้ำ หรือ WASAM(Water Allocation Scheduling and Monitoring) (วราวุธและวัชระ. 2538; วราวุธและลำจวน. 2539; ภราดาและวราวุธ. 2542) และโปรแกรม NAGA (Molle and Pongput. 1997) โปรแกรม WASAM จะช่วยคำนวณปริมาณน้ำที่ต้องส่งให้ประตูระบายต่างๆในโครงการ เป็นรายสัปดาห์ จากข้อมูลพื้นที่เพาะปลูกพืช ปริมาณฝนที่ตก ปริมาณน้ำในแปลงนา และ ข้อมูลระบบคลอง เพื่อใช้เป็นแนวทางสำหรับพนักงานส่งน้ำในการควบคุมการปิดเปิดประตูระบายน้ำ นอกจากนี้โปรแกรม WASAM ยังสามารถใช้ในการติดตามผลการส่งน้ำว่ามีประสิทธิภาพ และเป็นไปตามเป้าหมายมากน้อยเท่าใด ส่วนโปรแกรม NAGA เป็นโปรแกรมที่ใช้แสดงผลการส่งน้ำว่าแต่ละคลองได้รับน้ำเพียงพอหรือไม่ โดยแสดงในรูปของ GIS เพื่อให้ผู้บริหารโครงการใช้เป็นแนวทางการตัดสินใจ ในการปรับแผนการส่งน้ำต่อไป

(2) เครื่องมือช่วยในการควบคุมการส่งน้ำและติดตามผลการส่งน้ำ ได้แก่ ระบบโทรมาตร (Telemetering System) ระบบตรวจวัดและควบคุมระยะไกล หรือ SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition System) หรือ ระบบคลองอัตโนมัติ (Canal Automation) (วราวุธและวิชญ์. 2548: วิชญ์และวราวุธ. 2546) ซึ่งทั้ง 3 ระบบตรวจวัดน้ำและเก็บบันทึกข้อมูลระยะไกลอัตโนมัติแทนการใช้คนออกไปตรวจวัดน้ำ ทำให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง รวดเร็วและแม่นยำ ระบบ SCADA และระบบคลองอัตโนมัติ จะมีระบบประมวลผลข้อมูล ระบบช่วยในการตัดสินใจ และ ระบบควบคุมประตูระบายน้ำระยะไกลแบบอัตโนมัติ หรือแบบควบคุมตามคำสั่งของผู้ควบคุม ทำให้การควบคุม

การส่งน้ำทำได้ง่าย สะดวก และ รวดเร็ว ทันต่อการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่เกิดขึ้นในระบบคลองส่งน้ำ ปัจจุบันเริ่มมีการนำเอาระบบดังกล่าวมาช่วยในการบริหารจัดการน้ำชลประทาน ในประเทศไทย

2.3 ประเภทโครงการชลประทาน

โครงการชลประทานที่สร้างกันโดยทั่วไปนั้น สามารถแบ่งออกได้เป็นหลายประเภทขึ้นอยู่กับว่าใช้อะไรเป็นหลักในการพิจารณา (ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน. 2546) โดยทั่วไปสามารถแบ่งประเภทโครงการชลประทานออกได้เป็น โครงการอ่างเก็บน้ำ โครงการประเภทเขื่อนและฝาย โครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า หรืออาจแบ่งออกเป็นโครงการชลประทานขนาดใหญ่ ขนาดกลางและขนาดเล็ก เป็นต้น

2.3.1 ส่วนประกอบของโครงการชลประทาน

โครงการชลประทานโดยทั่วไปมีส่วนประกอบสำคัญ 5 ประการ คือ

(1) พื้นที่ดินและพืช

(2) ต้นน้ำหรือแหล่งน้ำของโครงการ

(3) หัวงานของโครงการ

(4) ระบบคลองส่งน้ำ

(5) ระบบระบายน้ำ

(1) พื้นที่ดินและพืช

โครงการชลประทานทุกแห่งย่อมมีขอบเขตที่ดิน ซึ่งรับน้ำชลประทานไปใช้ปลูกพืช กำหนดไว้อย่างแน่ชัด ถ้าเป็นโครงการเล็กก็มีพื้นที่น้อย แต่ถ้าเป็นโครงการใหญ่จะมีขอบเขตของโครงการกว้างขวางครอบคลุมพื้นที่หลายแสนไร่หรือหลายล้านไร่

พื้นที่ของโครงการชลประทานแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

- พื้นที่ทั้งหมด (total area) คือพื้นที่ดินทั้งหมดภายในเขตโครงการนั้น หรือเป็นพื้นที่เต็ม 100%
- พื้นที่ชลประทาน (irrigable area) คือพื้นที่ดินซึ่งใช้ปลูกพืชภายในเขตโครงการ ซึ่งจะส่งน้ำชลประทานไปถึงได้ เพราะฉะนั้นพื้นที่ชลประทานจึงเท่ากับพื้นที่ทั้งหมดหักออกด้วยพื้นที่ซึ่งไม่ต้องการส่งน้ำชลประทานให้ ได้แก่ ที่ลุ่ม หนอง บึง ลำน้ำ ลำคลอง ที่อยู่อาศัยของประชาชน ฯลฯ และพื้นที่ซึ่งส่งน้ำชลประทานให้ไม่ได้ เช่น ที่สูง เนินดิน ภูเขา ฯลฯ เหล่านี้เป็นต้น ในทางปฏิบัติพื้นที่ชลประทานคิดเป็นเปอร์เซนต์ของพื้นที่ทั้งหมดเช่น 70% ถึง 90% ซึ่งแล้วแต่สภาพของพื้นที่ดินและ

ประชาชนภายในเขตโครงการ ลักษณะของพื้นที่ดิน สภาพของการปลูกพืช สภาพทางอุทกวิทยาและอุตุนิยมวิทยา พื้นที่ชลประทานเป็นพื้นที่ซึ่งจะนำมาคิดปริมาณน้ำที่ต้องส่งไปใช้ทำการชลประทาน

สำหรับพืชที่ปลูกภายในเขตโครงการชลประทานแห่งหนึ่งอาจเป็นพืชชนิดเดียวกันโดยตลอดหรือเป็นพืชต่างชนิดก็ได้

(2) ต้นน้ำหรือแหล่งน้ำของโครงการ

ต้นน้ำของโครงการชลประทานคือ แม่น้ำ ลำธาร หรือลำน้ำต่างๆ ซึ่งจะรับเอาน้ำมาใช้ทำการชลประทาน แม่น้ำบางสายอาจมีปริมาณน้ำเพียงพอตลอดเวลาทำการชลประทาน แต่บางสายอาจมีปริมาณน้ำไม่พอ จึงต้องสร้างแหล่งเก็บน้ำขึ้นช่วยเหลือการชลประทานด้วย เช่น การสร้างเขื่อนแก่งกระจานเก็บกักน้ำไว้ช่วยเหลือโครงการชลประทานเพชรบุรี เป็นต้น

(3) หัวงานโครงการ

หัวงานของโครงการชลประทานแปลมาจากคำภาษาอังกฤษคือ "**Headworks**" ซึ่งหมายถึงบรรดาสิ่งก่อสร้างทั้งหมดซึ่งสร้างไว้ที่ต้นน้ำคือแม่น้ำ เพื่ออัดทดน้ำในแม่น้ำให้มีระดับสูงกว่าระดับน้ำปกติตามธรรมชาติ น้ำก็จะไหลเข้าสู่คลองส่งน้ำที่ขุดขึ้นได้สะดวกและขึ้นถึงระดับพื้นดินข้างคลองส่งน้ำได้เร็วโดยไม่ต้องขุดคลองส่งน้ำลึกและยาวเกินไป คำว่าหัวงานนี้ยังมีความหมายรวมถึงบรรดาสิ่งก่อสร้างทั้งหมดซึ่งสร้างไว้ที่ปากคลองส่งน้ำสายใหญ่เพื่อควบคุมการส่งน้ำเข้าคลองด้วย

ตามปกติ หัวงานของโครงการชลประทานทุกแห่งประกอบด้วยอาคาร 3 ชนิดคือ

○ **อาคารทดและส่งน้ำ (diversion structures)** ได้แก่ ฝายหรือเขื่อนระบายน้ำหรือเขื่อนทดน้ำ

○ **อาคารประกอบ (appurtenant structures)** เป็นอาคารที่สร้างประกอบกับฝายหรือเขื่อนระบายน้ำ เพื่อให้หัวงานทำหน้าที่ได้อย่างสมบูรณ์

- **อาคารประกอบฝาย** ได้แก่ประตูระบายทราย ร่องระบายทราย กำแพงแบ่งร่องน้ำ บันไดปลา ทางซุง สะพาน คันกั้นน้ำ
- **อาคารประกอบเขื่อนระบายน้ำ** ได้แก่บันไดปลา ประตูเรือสัญจร สะพาน ทำนบดินปิดแม่น้ำเดิม คันกั้นน้ำ

○ **อาคารที่ปากคลองส่งน้ำสายใหญ่** ได้แก่ ประตูระบายปากคลองส่งน้ำสายใหญ่ ประตูเรือสัญจร ที่ดักทราย

หัวงานของโครงการชลประทานหลายแห่งในประเทศไทย มีอาคารทดน้ำเป็นฝายหรือเขื่อนระบายน้ำ สำหรับอาคารประกอบและอาคารที่ปากคลองส่งน้ำสายใหญ่นั้น แต่ละหัวงานอาจไม่เหมือนกัน และไม่จำเป็นต้องมีครบทุกอย่างตามที่กล่าวไว้ข้างต้น

(4) ระบบคลองส่งน้ำ

คือส่วนที่ทำหน้าที่ส่งน้ำจากแหล่งน้ำไปยังพื้นที่เพาะปลูก ซึ่งอาจออกแบบให้ส่งน้ำแบบตลอดเวลาหรือแบบรอบเวรก็ได้ ซึ่งจะได้กล่าวถึงในรายละเอียดในหัวข้อ 2.5.1

(5) ระบบระบายน้ำ

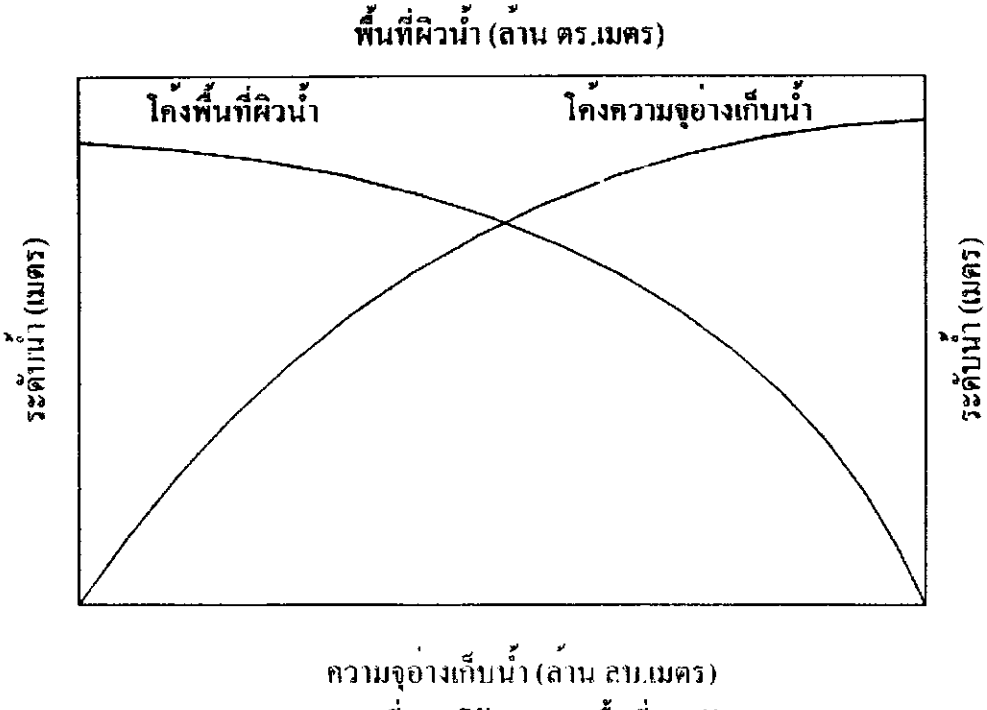
คือส่วนที่ทำหน้าที่ระบายน้ำส่วนเกิน อันเนื่องฝนตกหนัก หรือส่งน้ำเข้าแปลงเกินความต้องการ ปกติจะใช้ระบบระบายน้ำผิวดิน เช่นคลองและคูระบายน้ำเป็นต้น

2.3.2 โครงการอ่างเก็บน้ำ

โครงการประเภทนี้ มีอ่างเก็บน้ำซึ่งทำหน้าที่เก็บกักน้ำส่วนเกินไว้ในอ่าง ทำให้ทราบเบื้องต้นว่ามีน้ำต้นทุนเท่าใด สามารถวางแผนปลูกพืชได้ตามน้ำต้นทุนที่มีอยู่ อย่างไรก็ตามในช่วงฤดูกาลเพาะปลูกอาจมีน้ำไหลเข้าอ่างเก็บน้ำเพิ่มเติม โดยเฉพาะในช่วงฤดูฝน ซึ่งสามารถประเมินปริมาณน้ำที่จะไหลเข้าอ่างได้ ดังจะได้กล่าวถึงในหัวข้อถัดไป

สิ่งสำคัญสำหรับอ่างเก็บน้ำที่ควรทราบคือขนาดความจุของอ่างเก็บน้ำ การแบ่งปริมาตรความจุของอ่างเก็บน้ำ และโค้งควบคุมการปล่อยน้ำจากอ่าง (Rule Curve)

ความจุของอ่างเก็บน้ำจะหาได้จากโค้งความจุ-พื้นที่ผิวน้ำ และระดับดังภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 โค้งความจุ-พื้นที่- ระดับ

โค้งนี้จะมีประโยชน์ต่อการคำนวณหาปริมาณการระเหยของน้ำจากอ่างเก็บน้ำ และปริมาณฝนที่ตกลงในอ่างเก็บน้ำ

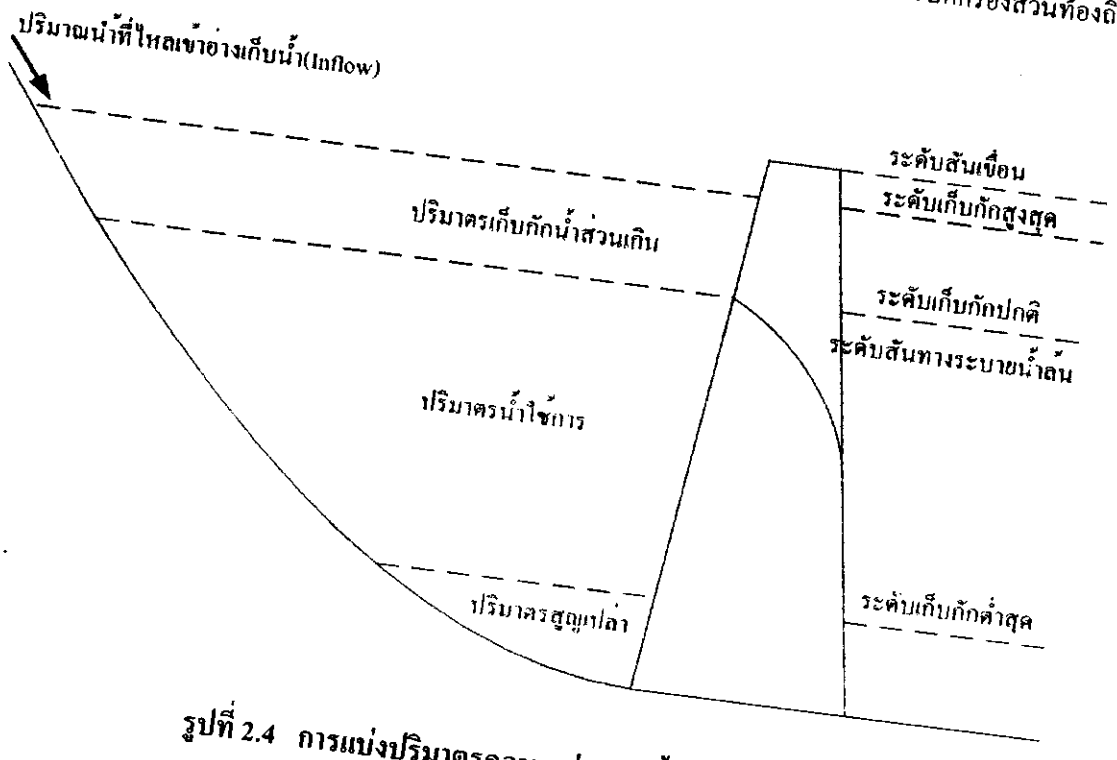
ปกติแล้วจะแบ่งความจุอ่างเก็บน้ำออกเป็น 3 ระดับ คือ

(1) ระดับเก็บกักต่ำสุด (Minimum Storage Level)

(2) ระดับเก็บกักปกติ (Normal Storage Level)

(3) ระดับเก็บกักสูงสุด (Maximum Storage Level)

ปริมาตรอ่างที่ต่ำกว่าระดับเก็บกักต่ำสุดคือปริมาตรสูญเปล่า(Deed Stroage) ปริมาตรที่อยู่ระหว่างระดับเก็บกักต่ำสุดและระดับเก็บกักปกติเรียกว่า ปริมาตรใช้การ(Active Storage) ปริมาตรที่อยู่สูงกว่าระดับเก็บกักปกติ เรียกว่า ปริมาตรเก็บกักน้ำส่วนเกิน (Surcharge) **ดังภาพที่** 2.4



รูปที่ 2.4 การแบ่งปริมาตรความจุอ่างเก็บน้ำ

ปริมาตรสูญเปล่าคือปริมาตรที่เผื่อไว้สำหรับการตกตะกอนในอ่าง เพื่อไม่ให้การตกตะกอนในอ่างมีผลกระทบต่อปริมาตรใช้การ ส่วนปริมาตรเก็บกักน้ำส่วนเกินคือส่วนที่จะช่วยชะลอการเคลื่อนตัวของน้ำผ่านอ่างเก็บน้ำในช่วงน้ำหลาก และมีผลทำให้น้ำหลากช้าลง สามารถบรรเทาน้ำท่วมได้ระดับหนึ่ง

ในการจัดการอ่างเก็บน้ำ จำเป็นต้องมีการสร้างโค้งควบคุมการปล่อยน้ำจากอ่าง เพื่อช่วยให้การจัดการน้ำในอ่างเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ หลีกเลี่ยงการขาดแคลนน้ำรุนแรงและการที่น้ำจะไหลล้นอ่างปริมาณมากๆ โค้งดังกล่าวประกอบด้วย **โค้งล่างหรือโค้งบรรเทาการขาดน้ำ (Lower Rule Curve) โค้งบนหรือโค้งบรรเทาน้ำท่วม (Upper Rule Curve)** โค้งดังกล่าวจะอยู่ระหว่างระดับเก็บกักต่ำสุดและระดับเก็บกักปกติ โดยทั่วไปวิศวกรที่มีหน้าที่ ดูแลอ่างเก็บน้ำจะต้องพยายามควบคุมน้ำในอ่างให้อยู่ระหว่างโค้งบนและโค้งล่าง ถ้าปริมาณน้ำในอ่างอยู่ระหว่างโค้งบนและโค้งล่างจะปล่อยน้ำตามปกติ ตามความต้องการใช้น้ำจากอ่าง แต่ถ้าปริมาณน้ำในอ่างอยู่สูงกว่าโค้งบน จะมีความเสี่ยงที่อ่างจะมีปริมาตรไม่พอที่จะเก็บน้ำไหลเข้าอ่างในอนาคต จึงต้องปล่อยน้ำมากกว่าปกติ แต่ถ้าเมื่อใดก็ตามที่ปริมาตรน้ำในอ่างต่ำกว่าโค้งล่าง จะมีความเสี่ยงต่อการขาดน้ำรุนแรงในอนาคต จึงต้องลดการปล่อยน้ำต่ำกว่าปกติไหลเข้าอ่างในอนาคต จึงต้องปล่อยน้ำมากกว่าปกติ แต่ถ้าเมื่อใดก็ตามที่ปริมาตรน้ำในอ่างต่ำกว่าโค้งล่าง จะมีความเสี่ยงต่อการขาดน้ำรุนแรงในอนาคต จึงต้องลดการปล่อยน้ำต่ำกว่าปกติ

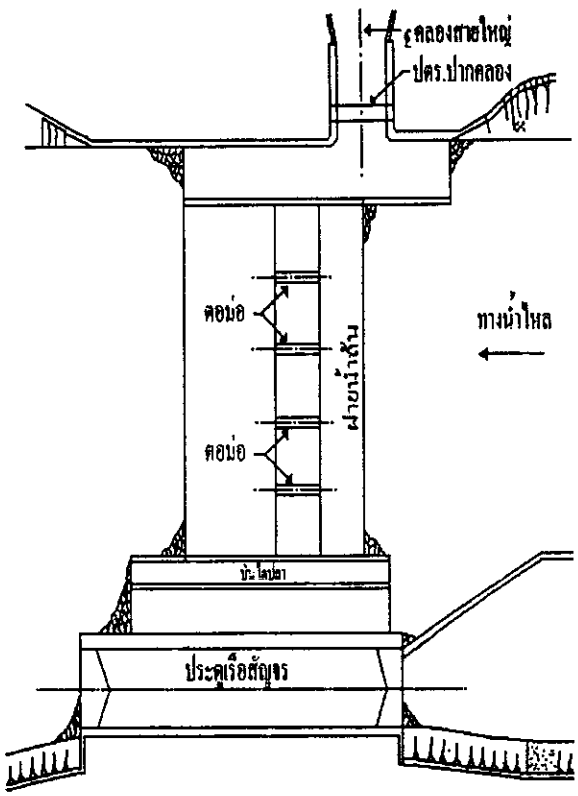
ต้นฤดูกาลส่งน้ำโดยเฉพาะอย่างยิ่งต้นฤดูแล้ง จะต้องมีการประเมินว่ามีต้นทุนในอ่างเท่าใด และจะมีน้ำไหลเข้าอ่างเพิ่มเท่าใด เพื่อจะได้กำหนดพื้นที่เพาะปลูกฤดูแล้งตามปริมาณน้ำต้นทุนที่มีอยู่

ยกตัวอย่าง ถ้าประมาณว่าน้ำในอ่างรวมกับที่คาดว่าจะไหลเข้าอ่างกับ 5,000,000 ลบ.เมตร พืชที่ปลูกมีความต้องการน้ำ 1,000 ลบ.เมตร/ไร่ ควรกำหนดให้มีการเพาะปลูกพืชได้ไม่เกิน 5,000 ไร่ เป็นต้น

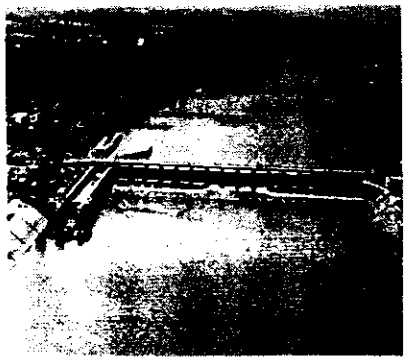
2.3.3 โครงการประเภทเขื่อนหรือฝาย

โครงการชลประทานประเภทนี้ ต่างจากโครงการอ่างเก็บน้ำตรงที่ไม่ได้มีแหล่งน้ำขนาดใหญ่เก็บน้ำไว้ได้ปริมาณมากๆเป็นของตัวเอง ต้องอาศัยน้ำที่ไหลมาตามแม่น้ำ โดยมีเขื่อนหรือฝายเพื่อทำหน้าที่ทดน้ำให้สูงพอที่น้ำจะไหลเข้าสู่คลองส่งน้ำ ซึ่งจะส่งน้ำต่อไปยังพื้นที่เพาะปลูกได้โดยใช้แรงโน้มถ่วงของโลก จึงสามารถทำการส่งน้ำได้เฉพาะในช่วงฤดูน้ำที่มีน้ำไหลในแม่น้ำเท่านั้น ในช่วงฤดูแล้งอาจไม่มีน้ำพอที่จะทดเข้าสู่พื้นที่เพาะปลูกได้ รายละเอียดหัวงานของโครงการประเภทเขื่อนและฝายทดน้ำเบื้องต้นได้กล่าวถึงไว้ในหัวข้อ 2.3.1(5) แล้ว

เขื่อนทดน้ำหรือเขื่อนระบายน้ำคืออาคารที่สร้างขวางทางน้ำในบริเวณที่ราบ มีประตูระบายซึ่งอาจเป็นบานโค้ง (Radial Gate) หรือบานตรง (Sluice Gate) เพื่อทำหน้าที่ ปิด-เปิด เพื่อควบคุมระดับน้ำหน้าเขื่อนให้สูงพอที่น้ำจะไหลเข้าสู่คลองส่งน้ำได้ ลักษณะหัวงานประเภทเขื่อนแสดงอยู่ในภาพที่ 2.5 ส่วนฝายทดน้ำคือทำนบเตี้ย ตัน ทึบ ซึ่งสร้างขวางทางน้ำในบริเวณภูเขาหรือที่ราบที่ต่อกับภูเขา เพื่อทดน้ำเข้าสู่คลองส่งน้ำชลประทาน ถ้ากำหนดระดับสันฝายสูงเกินไปจะต้องสร้างคันดินป้องกันน้ำท่วมสองฝั่งแม่น้ำเพื่อป้องกันไม่ให้น้ำไหลล้นตลิ่งไปท่วมพื้นที่สองฝั่งแม่น้ำ แต่ถ้ากำหนดระดับสันฝายต่ำเกินไป จะไม่สามารถส่งน้ำให้พื้นที่ที่อยู่ไกลๆ หรือพื้นที่ที่อยู่สูงๆได้ ดังนั้นการกำหนดระดับสันฝายจึงต้องทำด้วยความระมัดระวังเพื่อให้สามารถส่งน้ำได้ตามที่กำหนดไว้ โดยไม่ต้องสร้างคันดินป้องกันน้ำท่วมที่สูงเกินไป ลักษณะหัวงานประเภทฝายแสดงอยู่ในภาพที่ 2.6



(ก) แปลนหัวงานประเภทเขื่อนระบายน้ำ



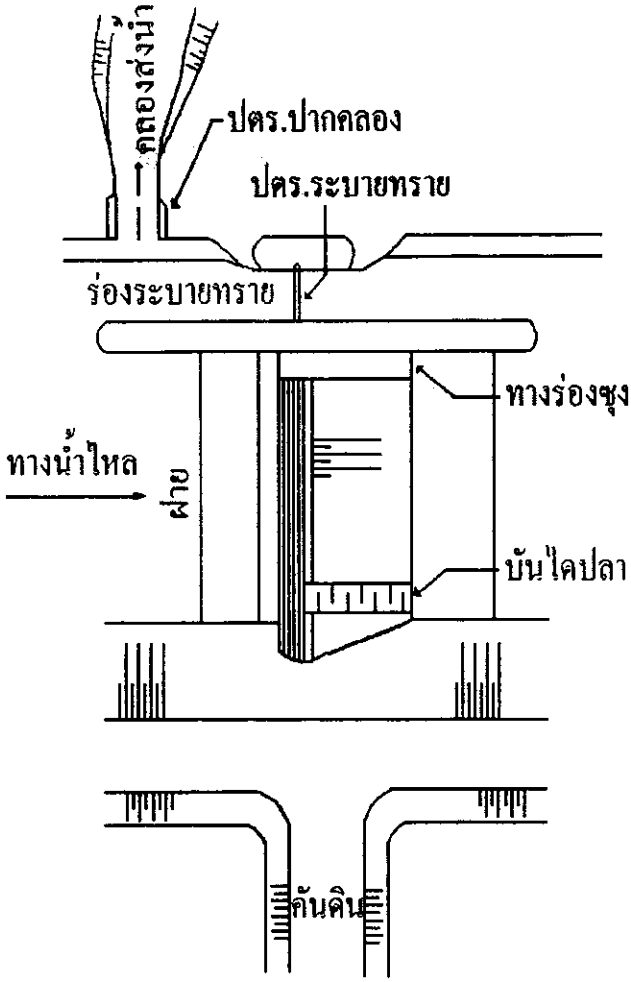
(ข) เขื่อนระบายน้ำเจ้าพระยา

(ค) ประตูระบายเขื่อน

ภาพที่ 2.5 ลักษณะของหัวงานประเภทเขื่อนทดน้ำ

การวางโครงการประเภทเขื่อนหรือฝายจะเริ่มจากการกำหนดพื้นที่ส่งน้ำ ในแผนที่ภูมิประเทศที่มีเส้นชั้นความสูง (Contour Line) แล้วลากแนวคลองที่จะสามารถส่งน้ำได้ด้วยแรงโน้มถ่วงของโลก พื้นที่ส่งน้ำอาจอยู่ด้านซ้ายหรือด้านขวาของแม่น้ำหรืออยู่ทั้ง 2 ฝั่งก็ได้ จุดที่แนวคลองตัดกับแม่น้ำคือจุดที่จะสร้างเขื่อนหรือฝาย ปกติจะต้องหลีกเลี่ยงการสร้างเขื่อนหรือฝายในช่วงโค้งของแม่น้ำ ควรเลือกสร้างเขื่อนหรือฝายในช่วงที่แม่น้ำมีแนวตรง หรืออาจขุดช่องลัดแล้วสร้างเขื่อนหรือฝายในช่องลัดดังกล่าว

ถึงแม้ว่าเขื่อนหรือฝายขาดน้ำจะไม่สามารถเก็บน้ำไว้ได้ปริมาณมากๆ เหมือนเขื่อนเก็บกักน้ำ แต่ก็สามารถเก็บกักน้ำไว้ได้จำนวนหนึ่งตามลักษณะของแม่น้ำตรงบริเวณที่สร้างเขื่อนหรือฝายทดน้ำนั้นๆ ปกติปริมาณน้ำที่เก็บกักหน้าเขื่อนหรือฝายทดน้ำจะสามารถนำไปใช้ในการอุปโภคบริโภค หรือการเพาะปลูกเล็กๆ น้อยๆ 2 ฝั่งแม่น้ำได้



(ก) แปลนหัวงานประเภทฝาย

(ข) ฝายน้ำล้น

(ค) ฝายสินธุกิจปรีชา

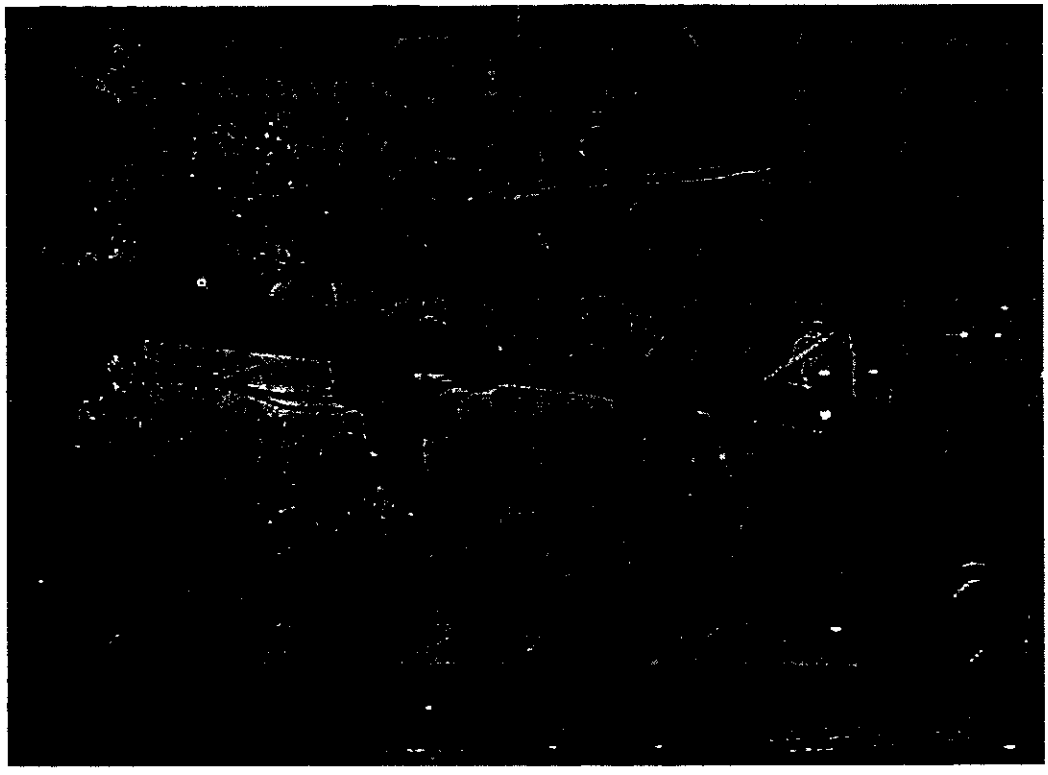
ภาพที่ 2.6 ลักษณะของหัวงานประเภทฝายทดน้ำ

2.3.4 โครงการประเภทสูบน้ำ

โครงการประเภทนี้ อาศัยเครื่องสูบน้ำทำหน้าที่ยกน้ำจากแม่น้ำเข้าสู่คลองส่งน้ำ เพื่อส่งต่อไปยังพื้นที่เพาะปลูกด้วยแรงโน้มถ่วงของโลก เนื่องจากต้องใช้เครื่องสูบน้ำขนาดใหญ่ปกตินิยมใช้เครื่องสูบน้ำด้วยไฟฟ้า วิธีการวางโครงการประเภทสูบน้ำ จะเริ่มจากการกำหนดพื้นที่ส่งน้ำแล้วลากแนวคลองส่งน้ำที่สามารถส่งน้ำได้ด้วยแรงโน้มถ่วงของโลก ในทำนองเดียวกับโครงการประเภทเขื่อนหรือฝาย แต่แทนที่จะสร้างเขื่อนหรือฝายทดน้ำ จะทำการติดตั้งเครื่องสูบน้ำ เพื่อทำหน้าที่ยกน้ำเข้าคลองส่งน้ำแทนเขื่อนหรือฝาย ข้อดีของโครงการประเภทสูบน้ำคือ ไม่ต้องสร้างสิ่งก่อสร้างขวางทางน้ำ ซึ่งอาจทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้ แต่ข้อเสียที่สำคัญคือต้องเสีย

ค่ากระแสไฟฟ้าในการสูบน้ำ ทำให้การใช้น้ำเพื่อการเกษตรมีต้นทุนสูงขึ้น ซึ่งปกติเกษตรกรผู้ใช้น้ำต้องเป็นผู้จ่ายค่าน้ำกระแสไฟฟ้าในการสูบน้ำ

การติดตั้งเครื่องสูบน้ำทำได้ 2 ลักษณะคือ ติดตั้งเครื่องสูบน้ำบนตลิ่ง หรือติดตั้งเครื่องสูบน้ำบนแพ ดังภาพที่ 2.7



ภาพที่ 2.7 ลักษณะการติดตั้งเครื่องสูบน้ำแพ

ขนาดเครื่องสูบน้ำจะขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำที่ต้องการสูบ และระยะที่ต้องการยกน้ำจากแม่น้ำ ดังสมการ (วราวุธ. 2545)

$$HP = \frac{\gamma_w . Q . H}{746.9\ E_p}$$

เมื่อ HP = กำลังของเครื่องยนต์ของเครื่องสูบน้ำ เป็นกำลังม้า

γ_w = น้ำหนักจำเพาะของน้ำเท่ากับ 9800 นิวตัน/ลบ.เมตร

Q = ปริมาณน้ำที่ต้องการสูบ เป็น ลบ.เมตร/วินาที

H = ระยะความสูงทั้งหมดที่สูบน้ำ (Total Head) เป็นเมตร

E_p = ประสิทธิภาพของเครื่องสูบน้ำ

2.3.5 โครงการชลประทานขนาดกลางและขนาดใหญ่

โครงการชลประทานขนาดกลางและขนาดใหญ่ โดยทั่วไปหมายถึงโครงการที่มีแหล่งน้ำเป็นของตัวเอง มีระบบส่งน้ำซึ่งสามารถส่งน้ำให้พื้นที่เพาะปลูกได้หลายหมื่นถึงหลายแสนไร่ มีระบบการบริหารจัดการน้ำของโครงการ เพื่อให้แน่ใจว่าสามารถส่งน้ำถึงมือเกษตรกรอย่างมีประสิทธิภาพ ทั่วถึง และเป็นธรรม โครงการชลประทานลักษณะนี้กรมชลประทาน เรียกว่า "โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา" มีนายช่างหัวหน้าโครงการเป็นผู้บริหารสูงสุด ในการบริหารงานของโครงการจะแบ่งพื้นที่ส่งน้ำออกเป็นส่วนย่อย เรียกว่างานส่งน้ำและบำรุงรักษา แต่ละงานส่งน้ำและบำรุงรักษามีหัวหน้างานส่งน้ำและบำรุงรักษาเป็นผู้บังคับบัญชา และในแต่ละงานส่งน้ำจะแบ่งออกเป็นโซน แต่ละโซนมีพนักงานส่งน้ำหรือโซนแมน เป็นผู้รับผิดชอบการควบคุมการส่งในโซนนั้นๆ สำหรับนิยามของโครงการชลประทานแต่ละขนาด สามารถดูได้จากนิยามคำศัพท์ในหัวข้อ 1.4 ส่วนรายละเอียดการบริหารจัดการการชลประทานสำหรับโครงการขนาดกลางและขนาดใหญ่จะได้กล่าวถึงรายละเอียดในบทที่ 5

2.4 การประเมินปริมาณน้ำต้นทุนจากแหล่งน้ำประเภทต่างๆ

แหล่งน้ำสำหรับการชลประทานอาจแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท

(1) อ่างเก็บน้ำ

(2) แม่น้ำ

(3) แหล่งน้ำใต้ดิน

2.4.1 การประเมินปริมาณน้ำต้นทุนของอ่างเก็บน้ำ

ปริมาณน้ำต้นทุนของอ่างเก็บน้ำจะคำนวณได้จากสมการ

ปริมาณน้ำต้นทุนสำหรับการเพาะปลูก
= ปริมาณน้ำที่มีอยู่ในอ่างเก็บน้ำขณะนั้น
+ ปริมาณน้ำที่คาดว่าจะไหลเข้ามาเพิ่มในช่วงฤดูกาลส่งน้ำ
- ปริมาณน้ำที่ต้องระบายออกจากแหล่งน้ำเพื่อวัตถุประสงค์อื่น

เช่นสมมติว่าต้องการประเมินหาปริมาณน้ำต้นทุนสำหรับการเพาะปลูกในช่วงฤดูฝนระหว่าง 1 มิถุนายน – 31 ตุลาคม จะต้องดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

(1) ทำการตรวจสอบว่าปริมาณน้ำที่มีอยู่ในอ่างเก็บน้ำ ณ วันที่ 1 มิถุนายน มีปริมาณเท่าใด

สมมติ มีปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำ = 50 ล้าน ลบ.เมตร

(2) ทำการประเมินจากสถิติปริมาณน้ำที่ไหลเข้าอ่างเก็บน้ำว่าในช่วง 1 มิถุนายน- 31 ตุลาคม จะมีปริมาณน้ำไหลเข้าอ่างเท่าใด

สมมติว่ามีน้ำไหลเข้าอ่างเก็บน้ำ = 45 ล้าน ลบ.เมตร

(3) ประเมินความต้องการน้ำจากอ่างเก็บน้ำเพื่อวัตถุประสงค์อื่น เช่น อุปโภค-บริโภค อุตสาหกรรม และ รักษาสภาพแวดล้อม

สมมติว่าความต้องการน้ำ = 5 ล้าน ลบ.เมตร

ปริมาณน้ำต้นทุนสำหรับการปลูกพืชฤดูฝน

= 50 +45 – 5 = 90 ล้าน ลบ.เมตร

ในการประเมินปริมาณน้ำที่คาดว่าจะไหลเข้าอ่างเก็บน้ำในข้อ (2) จำเป็นต้องอาศัยสถิติข้อมูลที่เคยมีการบันทึกไว้ แล้วทำการวิเคราะห์ทางสถิติ ตามหลักความน่าจะเป็น (Probability) โดยปกติแล้วจะเลือกใช้ค่าที่ค่าความน่าจะเป็นปลอดภัย (Safe Probability) ประมาณ 70 – 80 %

ตัวอย่างการประเมินปริมาณน้ำที่คาดว่าจะไหลเข้าอ่างเก็บน้ำ โดยใช้สถิติข้อมูลปริมาณน้ำที่ไหลเข้าอ่าง ช่วง 1 มิถุนายน – 31 ตุลาคม ดังตารางที่ 2.1 มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

(1) จัดเรียงข้อมูลปริมาณน้ำที่ไหลเข้าอ่างเก็บน้ำ (Q) ตามลำดับจากน้อยไปมาก

(2) คำนวณหาความน่าจะเป็นหรือความถี่ (P_i) จากสูตร

$$P_i = \frac{i}{N+1}$$

เมื่อ P_i = ความน่าจะเป็นหรือความถี่สะสมแบบน้อยกว่า (Non-exceedence Probability)

i = ลำดับของ Q ที่จัดเรียงแล้ว

N = จำนวนข้อมูลทั้งหมด

(3) นำ Q ที่จัดเรียงจากน้อยไปมากและค่าความถี่ P_i ไปพล็อตลงในกระดาษกราฟความน่าจะเป็น (Probability Paper) ปกติจะใช้กราฟความน่าจะเป็นแบบปกติ (Normal) ดังรูปที่ 2.8

(4) หาค่า Q ที่เกณฑ์ความน่าจะเป็นปลอดภัย หรือ Safe Probability 80 % หรือ

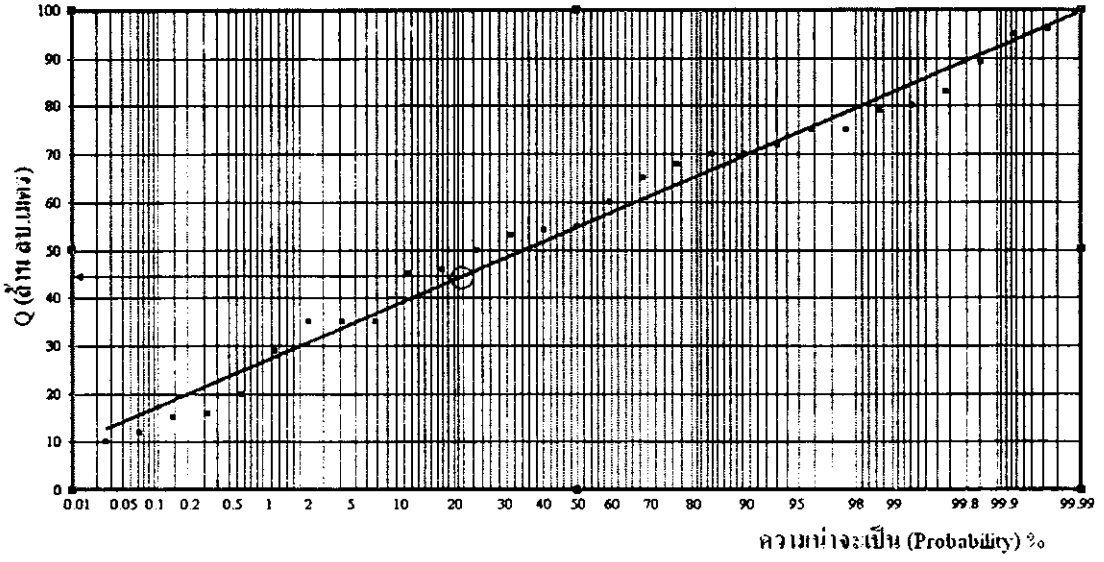
P_i = 100 - Safe Probability(%) = 100-80 = 20

จากภาพที่ 2.5 ที่ P_i (%) = 20 จะได้ Q_{20} = 45 ลบ.เมตร

ดังนั้นจะสามารถสรุปได้ว่า มีความน่าจะเป็นถึง 80 % ที่ปริมาณน้ำที่คาดว่าจะไหลเข้าอ่างช่วง 1 มิถุนายน-31 ตุลาคม เท่ากับหรือมากกว่า 45 ล้าน ลบ.เมตร หรือ มีความน่าจะเป็น 20% ที่น้ำจะไหลเข้าอ่างน้อยกว่า 45 ล้าน ลบ.เมตร

ตารางที่ 2.1 การวิเคราะห์ความน่าจะเป็นของปริมาณน้ำที่คาดว่าจะไหลเข้าอ่าง ช่วง 1 มิ.ย.-31 ต.ค. (ล้าน ลบ.เมตร)

ปี พ.ศ.	i	ปริมาณน้ำที่ไหลเข้าอ่าง(Q) ช่วง 1 มิย.-31 ตค.	จัดเรียง Q จาก มากไปน้อย	ความถี่(%) [P_i =100*i/(N+1)]
2518	1	20	10	3.23
2519	2	15	12	6.45
2520	3	50	15	9.68
2521	4	75	16	12.90
2522	5	100	20	16.13
2523	6	10	29	19.35
2524	7	35	35	22.58
2525	8	29	35	25.81
2526	9	70	35	29.03
2527	10	75	45	32.26
2528	11	55	46	35.48
2529	12	46	50	38.71
2530	13	12	53	41.94
2531	14	89	54	45.16
2532	15	95	55	48.39
2533	16	70	60	51.61
2534	17	54	65	54.84
2535	18	68	68	58.06
2536	19	35	70	61.29
2537	20	79	70	64.52
2538	21	83	72	67.74
2539	22	72	75	70.97
2540	23	53	75	74.19
2541	24	45	79	77.42
2542	25	65	80	80.65
2543	26	16	83	83.87
2544	27	96	89	87.10
2545	28	80	95	90.32
2546	29	60	96	93.55
2547	30	35	100	96.77
N	**30**			



ภาพที่ 2.8 กราฟการแจกแจงปริมาณน้ำที่ไหลเข้าอ่างเก็บน้ำ ระหว่าง 1 มิ.ย. – 31 ต.ค.

2.4.2 การประเมินปริมาณน้ำต้นทุนของแม่น้ำ

กรณีที่แหล่งน้ำเป็นแม่น้ำสำหรับโครงการประเภทเขื่อนและฝายทดน้ำ การประเมินน้ำต้นทุนจะแตกต่างจากกรณีอ่างเก็บน้ำเนื่องจากว่าแม่น้ำไม่สามารถเก็บกักน้ำได้ ถ้าไม่มีการนำน้ำมาใช้ น้ำจะไหลผ่านไป ต้องมีการสร้างเขื่อนหรือฝายเพื่อทดน้ำเข้าคลอง หรือ สร้างสถานีสูบน้ำเพื่อนำน้ำไปใช้ในการเพาะปลูก ดังนั้นปกติจะต้องมีการประมาณว่าจะสามารถทดน้ำเข้าคลอง หรือ สูบน้ำได้ด้วยอัตราเท่าใด โดยปริมาณน้ำที่ทดเข้าคลองหรือสูบไปใช้ ต้องไม่ส่งผลกระทบต่อผู้ใช้ด้านท้ายน้ำ จึงจำเป็นต้องมีสถิติปริมาณน้ำที่ไหลในแม่น้ำตรงจุดที่พิจารณาในแต่ละเดือน ตลอดช่วงฤดูการส่งน้ำ แล้วทำการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นของปริมาณน้ำที่ไหลในแม่น้ำ ในทำนองเดียวกับการประเมินปริมาณน้ำที่ไหลเข้าอ่างเก็บน้ำในหัวข้อ 2.4.1 เพื่อประกอบการพิจารณาว่าควรทดน้ำเข้าคลองหรือสูบน้ำไปใช้เท่าใด

2.4.3 การประเมินปริมาณน้ำต้นของแหล่งน้ำใต้ดิน

น้ำใต้ดินคือน้ำที่ถูกเก็บกักไว้ในชั้นน้ำใต้ดิน ในการประเมินน้ำต้นทุนของแหล่งน้ำใต้ดินจำเป็นต้องรู้ลักษณะของชั้นน้ำใต้ดิน (Aquifer) ว่าสามารถให้น้ำได้มากน้อยแค่ไหน โดยการสูบน้ำทดสอบ (Pumping Test) ในการใช้น้ำใต้ดิน ต้องระวังไม่ให้มีการสูบน้ำเกินกว่าอัตราที่บ่อน้ำใต้ดิน

จะรับได้ เพราะจะทำให้มีตะกอนทรายไหลเข้ามาในบ่อ ทำให้คุณภาพน้ำแย่ลง หรืออาจทำให้บ่อพังได้

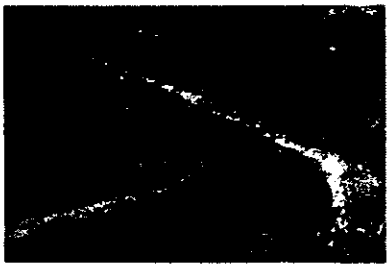
2.5 การส่งน้ำและการกระจายน้ำไปสู่พื้นที่เพาะปลูก

การนำน้ำจากแหล่งน้ำไปสู่พื้นที่เพาะปลูก จำเป็นต้องมีระบบส่งน้ำและระบบกระจายน้ำในไร่นา ซึ่งอาจเป็นระบบคลองหรือระบบท่อส่งน้ำก็ได้ โดยทั่วไปจะใช้ระบบคลอง-คูส่งน้ำซึ่งน้ำจะไหลไปตามคลอง-คู ด้วยแรงโน้มถ่วงของโลก โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย แต่ปัจจุบันมีการก่อสร้างและใช้ระบบท่อส่งน้ำมากขึ้น เนื่องจากระบบท่อส่งน้ำไม่มีปัญหาเรื่องที่ดินและสามารถใช้ได้กับพื้นที่ไม่ราบเรียบ อย่างไรก็ตามระบบท่อส่งน้ำยังใช้เฉพาะโครงการขนาดเล็กเท่านั้น เนื่องจากค่าลงทุนและค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าต้องการส่งน้ำอัตราสูง ๆ ต้องใช้เครื่องสูบน้ำขนาดใหญ่ และท่อที่สามารถทนแรงดันน้ำสูง ๆได้ จะยิ่งทำให้ต้องเสียค่าลงทุน และค่าใช้จ่ายมากขึ้น แต่ระบบท่อยังมีข้อดีอีกประการหนึ่งคือมีการสูญเสียน้ำขณะส่งน้อยกว่าระบบคลอง-คู

2.5.1 ระบบส่งน้ำและการกระจายน้ำในไร่นา

ระบบส่งน้ำคือ ระบบหลักในการนำน้ำไปสู่ระบบกระจายน้ำในแปลงเพาะปลูก เริ่มจากด้วยคลองสายใหญ่นำน้ำจากแหล่งน้ำส่งให้กับคลองซอย ปกติมักคาดด้วยคอนกรีตเพื่อกับการรั่วซึมและง่ายต่อการบำรุงรักษา มีเจ้าหน้าที่คอยควบคุมดูแล ปิด-เปิด ประตูระบายน้ำ (ปตร.) เพื่อให้น้ำไหลไปทุกพื้นที่ตามแผนการส่งน้ำที่วางไว้ คลองส่งน้ำ และอาคารควบคุมน้ำในคลองมีลักษณะดังภาพที่ 2.9

(ก) คลองส่งน้ำ



(ข) คูส่งน้ำ

(ค) ประตูระบายน้ำ

ภาพที่ 2.9 คลองส่งน้ำและอาคารควบคุมน้ำในคลอง

ปกติแล้วคลองส่งน้ำทั้งคลองสายใหญ่และคลองซอยจะถูกออกแบบให้มีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมคางหมู ออกแบบโดยใช้ สมการแมนนิ่ง (Manning's)

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

เมื่อ Q = อัตราการไหลของน้ำ (ลบ.เมตร/วินาที)

A = พื้นที่หน้าตัดคลองรูปสี่เหลี่ยมคางหมู ($ม^2$)

ปกติใช้ลาดตลิ่ง (V:H=1:1.5 ถึง 1:2) หรือ z=1.5-2

R= รัศมีชลศาสตร์ = $\frac{A}{P}$ (ม.)

S= ลาดก้นคลอง

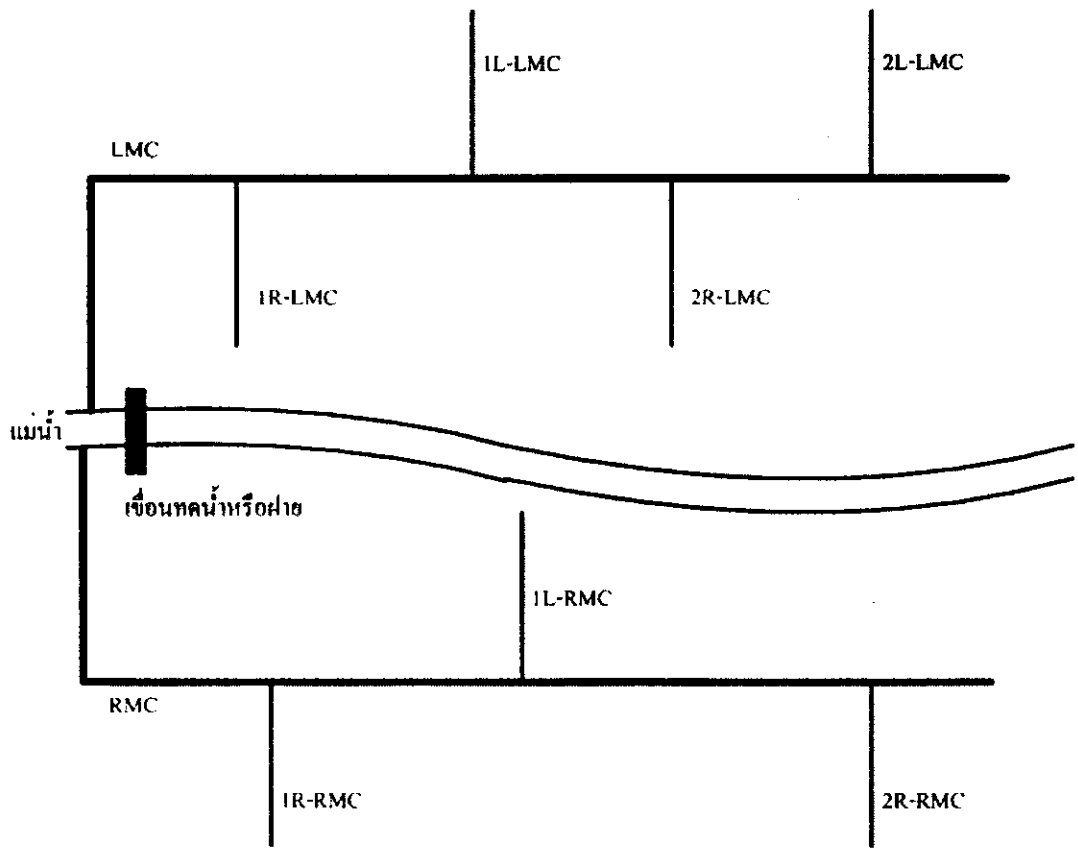
n = ส.ป.ส. ความขรุขระแมนนิ่ง

ปกติในการออกแบบจะใช้ n = 0.016- 0.018 สำหรับคลองคอนกรีต

ระบบกระจายน้ำไปในไร่นา ได้แก่ระบบคูส่งน้ำ ซึ่งอาจเป็นคูดินหรือคูดาดคอนกรีตก็ได้ ระบบกระจายน้ำจะรับน้ำจากระบบส่งน้ำเพื่อนำน้ำไปให้กับพื้นที่เพาะปลูก ปกติแล้วเกษตรกรจะ

เป็นผู้รับผิดชอบดูแลการควบคุมการกระจายน้ำในไร่นา และบำรุงรักษาคูส่งน้ำกันเอง โดยการรวมตัวกันเป็นกลุ่มผู้ใช้น้ำ ร่วมกันวางแผนการส่งน้ำ ดูแลขุดลอกคูน้ำ กำจัดวัชพืช และซ่อมแซมคูน้ำและอาคารต่าง ๆ ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ การออกแบบคูส่งน้ำทำได้ในทำนองเดียวกับการออกแบบคลองตามที่กล่าวมาแล้ว

ระบบคลองส่งน้ำมีระบบการตั้งชื่อ ดังภาพที่ 2.10



LMC= คลองสายใหม่ฝั่งซ้าย(Left Main Canal)

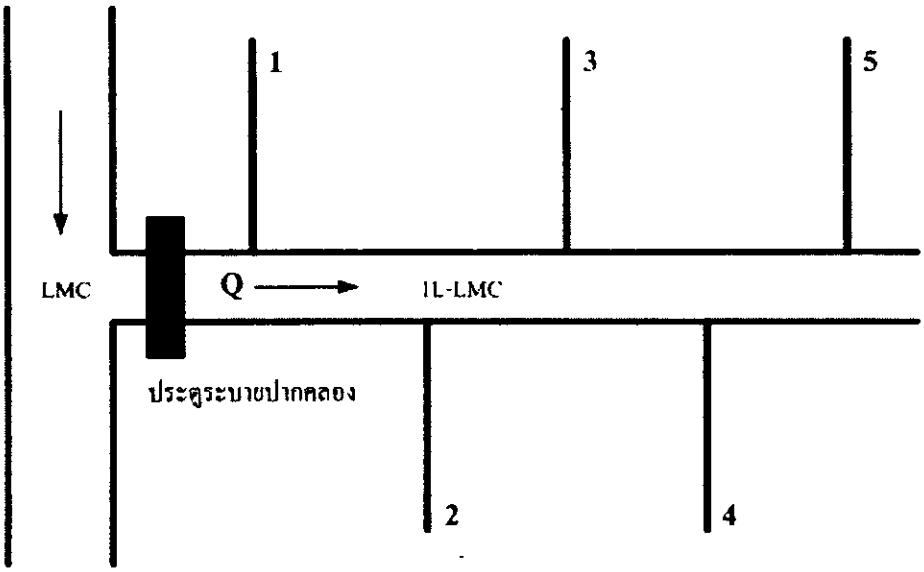
RMC = คลองสายใหญ่(Right Main Canal)

1L-LMC = คลองซอย 1 ซ้ายของ LMC

1R-RMC = คลองซอย 1 ขวา ของ RMC

ภาพที่ 2.10 การตั้งชื่อคลองส่งน้ำ

ส่วนคูน้ำปกติจะเรียกเป็นคูสาย 1 คูสาย 2 โดยใช้เลขคี่สำหรับคูที่แยกออกทางซ้ายของคลองและเลขคู่สำหรับคูที่แยกออกทางขวาของคลองดังภาพที่ 2.11



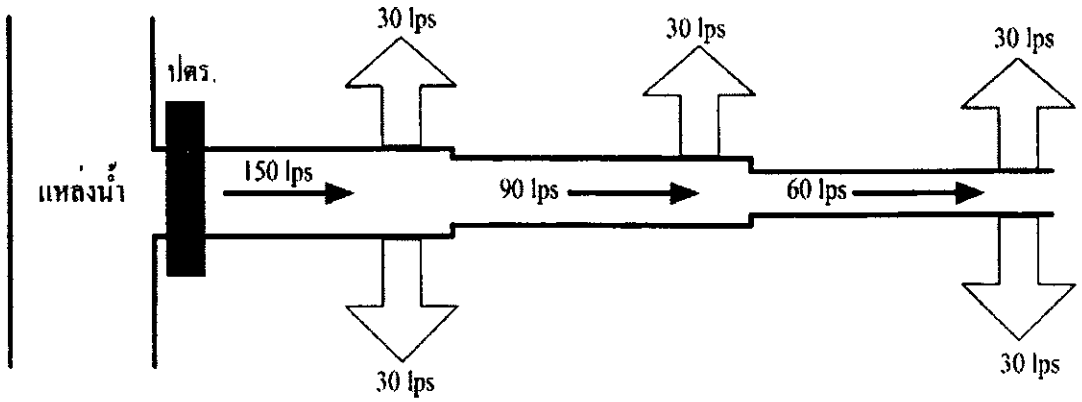
ภาพที่ 2.11 การตั้งชื่อคูส่งน้ำ

2.5.2 วิธีการส่งน้ำและกระจายน้ำ

วิธีการส่งน้ำและการกระจายน้ำที่นิยมปฏิบัติคือการส่งน้ำแบบตลอดเวลา และการส่งน้ำแบบหมุนเวียน ซึ่งจะได้กล่าวถึงในรายละเอียดดังต่อไปนี้

(1) การส่งน้ำแบบตลอดเวลา

การส่งน้ำแบบตลอดเวลา คือการส่งน้ำจากแหล่งน้ำไปยังพื้นที่เพาะปลูกแบบต่อเนื่องตลอดเวลา ทำให้มีน้ำอยู่ในคลองส่งน้ำตลอดเวลาในช่วงฤดูกาลส่งน้ำ เกษตรกรสามารถเปิดน้ำเข้าแปลงได้ตลอดเวลา หรือตามที่ต้องการ ตามหลักการส่งน้ำแบบตลอดเวลา ขนาดคลอง-คูส่งน้ำ จะมีขนาดใหญ่ในช่วงแรก และค่อยๆเล็กลงเมื่อมีการนำน้ำออกไปใช้ดังภาพที่ 2.12



หมายเหตุ : lps = ลิตร/วินาที

ภาพที่ 2.12 ลักษณะคลองสำหรับการส่งน้ำแบบตลอดเวลา

จากภาพที่ 2.12 จะเห็นว่าคลองช่วงแรกมีขนาดใหญ่ 180 ลิตร/วินาที เมื่อมีการนำน้ำ 30+30 = 60 ลิตร/วินาที ไปใช้ในพื้นที่เพาะปลูกของคลองช่วงแรก คลองช่วงที่ 2 จะมีขนาดเล็กลงเหลือ 180-60 = 120 ลิตร/วินาที ในทำนองเดียวกันคลองช่วงสุดท้ายจะมีขนาดเพียง 60 ลิตร/วินาที

การคำนวณหาขนาดคลองช่วงต่างๆ จะพิจารณาจากความต้องการน้ำชลประทานของพื้นที่เพาะปลูก ซึ่งคำนวณได้จากค่าชลภาระโดยเริ่มจากคำนวณหา ความต้องการน้ำของคลองช่วงสุดท้ายก่อน แล้วจึงคำนวณหาความต้องการน้ำของช่วงคลองเหนือน้ำถัดไปจนถึงแหล่งน้ำ ขนาดคลองของคลองช่วงใดๆจะหาได้จากสมการ

$$Q_i = \sum_{i=N}^{1} WD \times A_i$$

เมื่อ Q_i = ขนาดคลองช่วงที่ i (ลิตร/วินาที)

WD = ค่าชลภาระ (Water Duty) (ลิตร/วินาที/ไร่)

A_i = พื้นที่เพาะปลูกของคลองช่วงที่ i

ตัวอย่างการหาขนาดคลองสำหรับการส่งน้ำแบบตลอดเวลา แสดงอยู่ในตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 การคำนวณหาขนาดคลองสำหรับการส่งน้ำแบบตลอดเวลา

ช่วงคลองที่	พื้นที่(Ai) (ไร่)	ชลภาระ(WD) ลิตร/วินาที/ไร่	WD×Ai	ขนาดคลอง(Qi) ลิตร/วินาที
3	260	0.23	60	60
2	130	0.23	30	90
1	260	0.23	60	150

ข้อดี – ข้อเสียของการส่งน้ำแบบตลอดเวลา

ข้อดี

- ส่งน้ำทำได้ง่าย สะดวก ไม่ต้องมีอาการควบคุมน้ำมากนัก สะดวกทั้งกับเจ้าหน้าที่และเกษตรกรผู้ใช้น้ำ
- ราคาค่าก่อสร้างระบบส่งน้ำถูกกว่า

ข้อเสีย

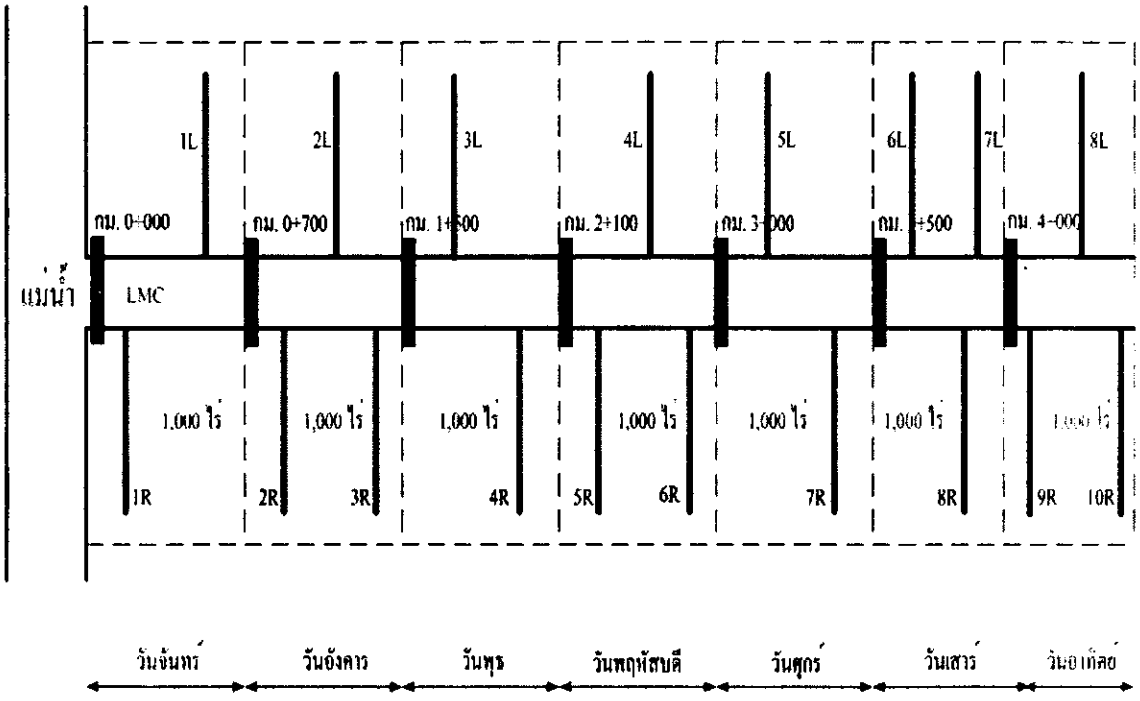
- การควบคุมน้ำให้ถึงมือเกษตรกรทุกคนทำได้ยาก ถ้าเกษตรกรที่อยู่ต้นน้ำใช้น้ำมากกว่าที่ควร จะทำให้มีน้ำเหลือถึงช่วงท้ายคลองน้อยกว่าที่วางแผนไว้

(2) การส่งน้ำแบบรอบเวร

การส่งน้ำแบบรอบเวรคือ การส่งน้ำซึ่งเกษตรกรจะใช้น้ำได้เฉพาะในช่วงเวลาที่กำหนด ช่วงเวลาอื่นจะไม่มีสิทธิใช้น้ำ วิธีการส่งน้ำแบบนี้มีข้อดีที่สำคัญ คือ ช่วยให้การกระจายน้ำระหว่างต้นคลอง กลางคลอง ปลายคลอง ดีขึ้น ทำให้เกษตรกรที่อยู่ปลายคลองได้รับน้ำตามสิทธิที่ควรจะได้รับมากขึ้น สามารถควบคุมเกษตรกรที่ใช้น้ำเกินกว่าที่ควรจะได้รับได้ง่ายขึ้น วิธีนี้เหมาะที่จะนำมาใช้ในพื้นที่ที่มีน้ำน้อย

ในการส่งน้ำแบบรอบเวรปริมาณน้ำทั้งหมดจะถูกส่งให้แต่ละพื้นที่ตามรอบเวร เช่น ถ้ากำหนดรอบเวรการส่งน้ำ 7 วัน ต่อครั้ง แต่ละวันจะต้องส่งน้ำให้ 1 ใน 7 ของพื้นที่ ดังนั้นจึงต้องออกแบบคลองทั้งสายให้มีขนาดพอที่จะรับปริมาณน้ำทั้งหมดได้ ต้องมีประตูระบายน้ำที่สามารถปิดเปิดเพื่อควบคุมการส่งน้ำให้พื้นที่ที่กำหนด และสภาพแปลงไร่นาต้องสามารถเก็บกักน้ำทั้งหมดที่ได้รับไว้ใช้ตลอดช่วง 7 วัน จนกว่าจะถึงรอบเวรการรับน้ำครั้งต่อไป

ตัวอย่าง คลองสายหนึ่งมีพื้นที่ 7,000 ไร่ ดังรูปที่ 2.13 กำหนดให้ส่งน้ำแบบรอบเวร 7 วัน ต่อครั้ง แต่ละวันจะต้องส่งน้ำให้พื้นที่ 7,000/7 = 1,000 ไร่ โดยที่พนักงานส่งน้ำจะต้องคอยปิด-เปิด ประตูระบายกลางคลองที่ กม/ 0+000, 0+700, 1+500 , 4+000 เพื่อควบคุมการส่งน้ำตามรอบเวรที่กำหนด โดยสามารถนำมาจัดเป็นตารางการส่งน้ำได้ดังตารางที่ 2.3



รอบเวรการรับน้ำ

ภาพที่ 2.13 คลองส่งน้ำแบบหมุนเวียน

ตารางที่ 2.3 ตารางการปิด-เปิด ประตูระบายสำหรับการส่งน้ำแบบรอบเวรของคลอง LMC

ประตูระบาย ในคลอง LMC	จันทร์	อังคาร	พุธ	พฤหัสบดี	ศุกร์	เสาร์	อาทิตย์
กม.0+000	เปิด	เปิด	เปิด	เปิด	เปิด	เปิด	เปิด
กม.0+750	ปิด	เปิด	เปิด	เปิด	เปิด	เปิด	เปิด
กม.1+500	ปิด	ปิด	เปิด	เปิด	เปิด	เปิด	เปิด
กม.2+100	ปิด	ปิด	ปิด	ปิด	เปิด	เปิด	เปิด
กม.3+100	ปิด	ปิด	ปิด	ปิด	ปิด	เปิด	เปิด
กม.3+500	ปิด	ปิด	ปิด	ปิด	ปิด	ปิด	เปิด
กม.4+100	ปิด	ปิด	ปิด	ปิด	ปิด	ปิด	เปิด
ตารางการเปิดประตู	1R	2R	3L	4L	5L	6L	8L
ระบายปากคลองซอย	1L	2L	4R	5R	7R	7L	9R
		3R		6R		8R	10R

ถ้าสมมติให้ค่าชลภาระ : (WD) = 0.23 ลิตร/วินาที/ไร่

ขนาดคลอง (Q) จาก กม. 0+000 ถึง กม. 4+400

= 0.23×7,000 ลิตร/วินาที

= 1,610 ลิตร/วินาที

= 1.61 ลบ.เมตร/วินาที

ซึ่งสามารถเขียนเป็นสูตรการคำนวณหาขนาดคลองได้ดังนี้

$$Q = WD \times A$$

เมื่อ Q = ขนาดความจุคลอง (ลิตร/วินาที)

WD = ค่าชลภาระ (ลิตร/วินาที/ไร่)

A = พื้นที่คลองทั้งหมด (ไร่)

ข้อดี – ข้อเสีย ของการส่งน้ำแบบรอบเวร

ข้อดี

○ กรณีที่น้ำต้นทุนมีน้อยจะสามารถควบคุมน้ำให้ถึงมือเกษตรกรที่อยู่ท้ายคลองได้ดีกว่า

ข้อเสีย

○ คลองส่งน้ำช่วงกลางและท้ายคลองจะมีขนาดใหญ่กว่า

○ ต้องมีประตูระบายกลางคลอง ซึ่งสามารถปิด-เปิด เพื่อควบคุมการส่งน้ำตามรอบเวร

- แปลงไร่นาต้องสามารถเก็บกักน้ำไว้ในแปลงในช่วงที่ไม่ได้รับน้ำจนกว่าจะถึงรอบเวรการส่งน้ำครั้งต่อไป

2.6 เอกสารอ้างอิง

1. วราวุธ วุฒิวณิชย์ 2545. การออกแบบระบบชลประทานในไร่นา. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 393 น.

2. คณาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน 2546. การวางแผนและออกแบบระบบส่งน้ำชลประทาน. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 250 น.

บทที่ 3
การจัดสรรน้ำสำหรับโครงการชลประทาน

3.1 บทนำ

การจัดสรรน้ำเป็นขั้นตอนที่สำคัญมากที่สุดในการส่งน้ำของโครงการชลประทาน เนื่องจากเป็นขั้นตอนที่ทำการประเมินทั้งความต้องการน้ำจากพื้นที่เพาะปลูกและแผนการปลูกพืช โดยความต้องการน้ำที่แท้จริงจะต้องทำการประเมินประสิทธิภาพของระบบตั้งแต่ระบบกระจายน้ำ ระบบส่งน้ำ และการให้น้ำ และประเมินปริมาณน้ำต้นทุนที่สามารถนำเอามาใช้ได้ นอกจากนี้ยังต้องทำการประเมินสมดุลน้ำระหว่างความต้องการน้ำและปริมาณน้ำที่มี เพื่อจัดทำแผนการส่งน้ำต่อไป ในกรณีที่น้ำต้นทุนไม่พอเพียงก็ต้องทำการปรับแผนการส่งน้ำให้สอดคล้องความเป็นจริง

3.2 การคำนวณความต้องการน้ำเบื้องต้น

การใช้น้ำของพืชชนิดหนึ่งจะเปลี่ยนไปได้ตามสภาพของดินฟ้าอากาศ นอกจากนั้นในการให้น้ำแก่พืชอาจมีน้ำสูญหายไป เพราะการรั่วซึมลึกลงไปใต้ดินโดยที่พืชไม่ได้ประโยชน์จากน้ำนั้นเลยอีกด้วย ดังนั้น ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้ทำการชลประทานจึงเท่ากับปริมาณน้ำที่พืชต้องการใช้จริงรวมกับปริมาณน้ำที่สูญหายไปเพราะการระเหยและการรั่วซึมบนแปลงปลูกพืช

สำหรับการชลประทานชนิดเสริมซึ่งส่งน้ำในฤดูฝนนั้น น้ำฝนส่วนหนึ่งที่ตกบนแปลงปลูกพืชจะเป็นประโยชน์แก่พืชแทนน้ำชลประทาน ซึ่งเรียกว่าฝนใช้การ ดังนั้นปริมาณน้ำที่ต้องการใช้ทำการชลประทานจึงต้องหักฝนใช้การออกจากปริมาณน้ำที่ต้องการใช้ทำการชลประทานดังกล่าวข้างต้น

ตามปกติการส่งน้ำจากฝายหรือจากหัวงานไปทำการชลประทานบนแปลงปลูกพืชนั้น ต้องมีการขุดคลองส่งน้ำรับเอาน้ำไป คลองส่งน้ำเหล่านี้จะขุดแพร่กระจายไปทั่วเขตส่งน้ำของโครงการชลประทาน และโดยทั่วไปเป็นคลองดินธรรมดา ซึ่งไม่มีการดาดคลองป้องกันน้ำรั่วซึมออกจากคลอง เพราะฉะนั้นกว่าน้ำจะไหลจากแม่น้ำหรือหัวงานไปถึงแปลงปลูกพืช น้ำจำนวนหนึ่งจะสูญหายไปตามคลองส่งน้ำด้วยสาเหตุสำคัญ 2 ประการ คือ การสูญเสียน้ำโดยการระเหย เป็นจำนวนน้ำที่สูญหายไปเพราะการระเหยของน้ำจากพืชผิวน้ำในคลอง และการสูญเสียน้ำโดยการรั่วซึม เป็นจำนวนน้ำที่สูญหายไปเพราะน้ำรั่วซึมออกจากคลองซึ่งเกิดจากการดูดซับน้ำของดิน และการรั่วไหลลงไปเบื้องล่างซึ่งเกิดจากน้ำรั่วออกจากคลองลงไปตามรอยแตกร้าวหรือช่องว่างในเนื้อดิน

โดยสรุปแล้วความต้องการน้ำชลประทาน สำหรับข้าวทั้งพันธุ์ลูกผสมและข้าวพันธุ์พื้นเมืองอายุไม่เกิน 160 วันจะใช้น้ำเพื่อการทำนาโดยเฉลี่ยในฤดูฝนประมาณ 1,500 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ และประมาณ 2,000 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ สำหรับความต้องการน้ำชลประทานในฤดูฝน

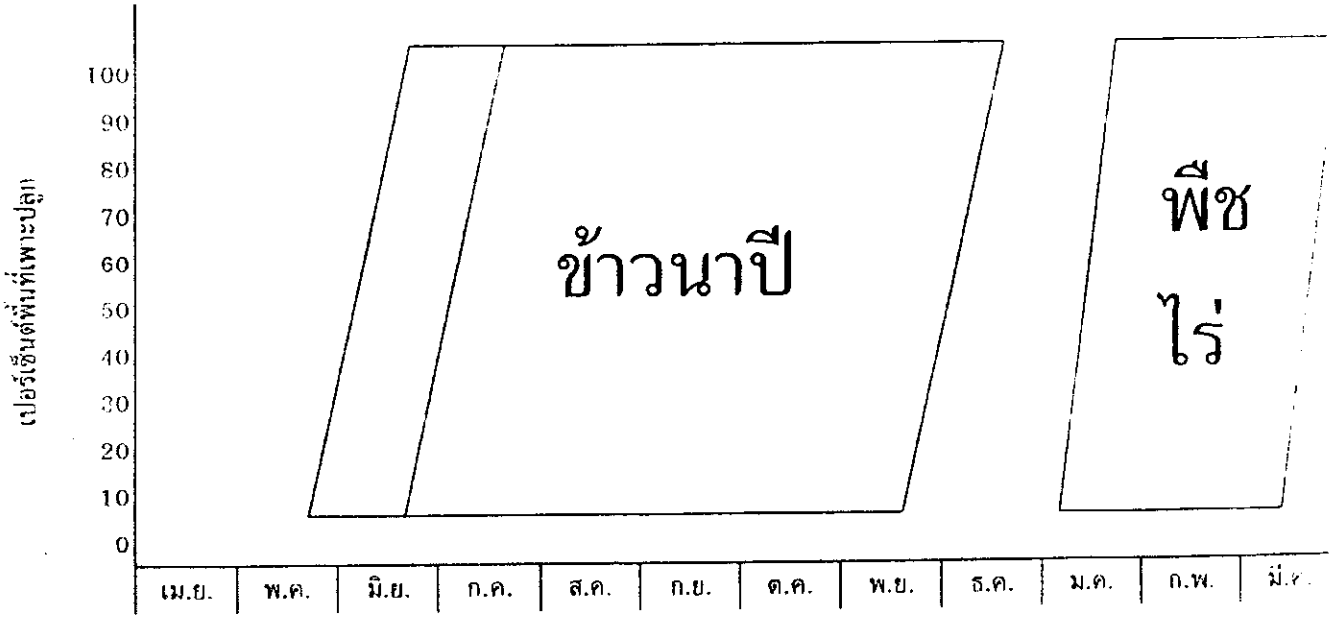
สามารถลดลงได้ประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์จากฝนใช้การ ดังนั้นความต้องการน้ำชลประมานคือ 750 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ ส่วนฤดูแล้งจะมีฝนน้อยมากจนอาจไม่นำมาคำนวณ สำหรับความต้องการน้ำของพืชไร่จะมีค่าประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ของความต้องการน้ำของข้าว

3.3 การกำหนดแผนการปลูกพืช

ในหัวข้อ 3.2 ได้แสดงการคำนวณความต้องการน้ำเบื้องต้นโดยวิธีการอย่างง่าย การประเมินความต้องการน้ำชลประทานที่ถูกต้องจะต้องขึ้นอยู่กับแผนการปลูกพืช ซึ่งแผนการปลูกพืชนั้นจะทำการวางแผนล่วงหน้า 1 ฤดูกาลหรือ 1 ปี โดยมีองค์ประกอบสำคัญ 3 ส่วน คือ

- ชนิดของพืชที่ปลูก
- ระยะเวลาเริ่มปลูก
- ขนาดพื้นที่เพาะปลูก (บางกรณี)

ข้อมูลดังกล่าวสามารถนำเอามาเขียนเป็นแผนการเพาะปลูกในรอบ 1 ปี ดังภาพที่ 3.1 ซึ่งแสดงการปลูกพืช 2 ชนิด คือ ข้าวนาปี และพืชไร่ ทั้งนี้ข้าวนาปี (ข้าวพันธุ์พื้นเมือง) เริ่มปลูก 20 พ.ค. และเก็บเกี่ยวข้าว 20 พ.ย. โดยมีอายุ 6 เดือน ซึ่งเป็นพืชในฤดูฝน และพืชไร่เริ่มปลูก 10 ม.ค. และเก็บเกี่ยวราว 15 มี.ค. โดยมีอายุ 65 วัน ซึ่งเป็นพืชในฤดูแล้ง อนึ่งในการปลูกข้าวจะแบ่งเป็นข้าวนาดำและข้าวนาหว่าน ดังนั้นจึงอาจมีการแยกช่วงเพาะกล้าไว้ต่างหากสำหรับนาดำ ซึ่งจากแผนภาพจะอยู่ในช่วงเวลา 1 เดือน ระหว่าง 20 พ.ค. – 20 มิ.ย. สำหรับช่วงที่ว่างของกราฟแสดงว่าไม่มีการเพาะปลูกในช่วงเวลาดังกล่าว



ภาพที่ 3.1 ตัวอย่างแผนการปลูกพืช

อนึ่งในการเพาะปลูกนั้นเกษตรกรทุกรายจะไม่เริ่มทำการเพาะปลูกพร้อมกัน เนื่องจากช่วงเวลาเตรียมแปลงนั้นต้องการน้ำมาก จึงต้องกระจายช่วงเวลาการเพาะปลูกเพื่อให้ความต้องการน้ำกระจายตัวกันออกไป นอกจากนี้อาจมีปัจจัยอื่นๆ เช่น แรงงานและเครื่องจักรเครื่องมือ เป็นองค์ประกอบ จากแผนภาพช่วงเวลาเพาะปลูกสำหรับข้าวนาปีอยู่ระหว่าง 20 พ.ค.-20 มิ.ย. โดยความลาดของรูปแสดงช่วงเวลาเพาะปลูกทั้งหมด โดยเกษตรกรรายแรกเริ่มปลูกในวันที่ 20 พ.ค. และรายสุดท้ายเริ่มปลูก 20 มิ.ย. ในทำนองเดียวกันพืชไร่มีช่วงเวลาเพาะปลูก 10 ม.ค. – 20 ม.ค. ซึ่งแสดงโดยความลาดของรูป ลักษณะแผนการปลูกพืชแบบนี้จะลดความต้องการน้ำสูงสุดลงได้ ดังนั้นหากช่วงเวลาเริ่มการเพาะปลูกยาวนานขึ้นก็อาจทำให้ความต้องการน้ำสูงสุดลดลงได้

แผนการปลูกพืชยังสามารถแสดงขนาดพื้นที่เพาะปลูกสำหรับพืชแต่ละชนิด ด้วยความกว้างของเส้นขนานในแกนดิ่งที่แสดงการปลูกพืชแต่ละชนิด จากรูปแสดงพื้นที่เพาะปลูกเป็นเปอร์เซ็นต์โดยทั้งข้าวและพืชไร่เพาะปลูกเต็ม 100 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ ทั้งนี้หากขนาดพื้นที่เพาะปลูกเล็กกว่านี้ก็สามารถลดความกว้างระหว่างเส้นขนานลงตามเปอร์เซ็นต์ของพื้นที่เพาะปลูก

การวางแผนการปลูกพืช ควรต้องพิจารณาจากปริมาณน้ำต้นทุนว่ามีปริมาณน้ำต้นทุนเท่าใด หากปลูกพืชแต่ละชนิดแล้วจะมีความต้องการน้ำเท่าใด ปริมาณน้ำที่มีอยู่เพียงพอหรือไม่ ซึ่งในการประเมินหากพบว่าปริมาณน้ำต้นทุนไม่พอเพียง จะต้องปรับแก้แผนการเพาะปลูกโดยลดขนาดพื้นที่เพาะปลูกลงหรือเปลี่ยนพืชเป็นชนิดที่ใช้น้ำน้อยลง รวมทั้งปรับแผนการส่งน้ำต่อไป

3.4 การคำนวณความต้องการน้ำ

โครงการชลประทานนอกจากการส่งน้ำให้แก่พื้นที่เพาะปลูกแล้ว ยังต้องสนับสนุนการอุปโภคบริโภคเป็นอันดับแรก นอกจากนี้ยังต้องสนับสนุนความต้องการน้ำเพื่อการปศุสัตว์ด้วย ซึ่งสามารถหาความต้องการน้ำในส่วนนี้ได้ดังนี้

1) น้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภค เป็นปริมาณน้ำกินน้ำใช้ของคน สำหรับท้องถิ่นที่ขาดแคลนน้ำ จะใช้ปริมาณน้ำในอัตรา 60 ลิตร/คน/วัน แต่สำหรับพื้นที่ชุมชนความต้องการน้ำจะสูงประมาณ 100-150 ลิตร/คน/วัน

2) น้ำเพื่อการเลี้ยงสัตว์ เป็นปริมาณน้ำกินน้ำใช้ของการเลี้ยงสัตว์โดยอัตราการใช้น้ำของสัตว์แต่ละชนิดมีดังนี้

- วัว-ควาย อัตราการใช้น้ำ 50 ลิตร/ตัว/วัน
- หมู อัตราการใช้น้ำ 20 ลิตร/ตัว/วัน
- เป็ด ไก่ อัตราการใช้น้ำ 0.15 ลิตร/ตัว/วัน

3.4.1 ความต้องการน้ำรวมโดยวิธีประมาณ

ความต้องการน้ำทั้งหมดของโครงการ(พื้นที่) สามารถหาอย่างรวดเร็วเพื่อทราบความต้องการน้ำโดยประมาณซึ่งเหมาะสมในการใช้งานเพื่อการวางแผนก่อนฤดูการเพาะปลูก ซึ่งยังไม่มีข้อมูลที่สมบูรณ์ วิธีการนี้หาความต้องการน้ำโดยประเมินความต้องการน้ำเท่ากันทั้งฤดูกาล วิธีการมาตรฐานคือการหาค่าชลภาระหรือการทำความต้องการน้ำเป็นปริมาณต่อพื้นที่ คือ 0.16 ลิตร/วินาที/ไร่ (หรือ 13.8 ลบ.ม./วัน/ไร่) ซึ่งประเมินจากความต้องการน้ำ 8.6 มม./วัน (ดังตารางที่ 3.1) อนึ่งหากความต้องการน้ำมีค่า 4.3 มม./วัน ความต้องการต่อหน่วยพื้นที่จะเป็น 0.08ลิตร/วินาที/ไร่ (หรือ 6.9 ลบ.ม./วัน/ไร่)

ตารางที่ 3.1 การแปลงหน่วยความต้องการน้ำ

มม./วัน	ลิตร/วินาที/ไร่	$ม^3$/วัน / ไร่
2	0.037	3.2
3	0.056	4.8
4	0.074	6.4
5	0.093	8
6	0.111	9.6
7	0.130	11.2
8	0.148	12.8
9	0.167	14.4
10	0.185	16
12	0.222	19.2
14	0.259	22.4
16	0.296	25.6
18	0.333	28.8
20	0.370	32

อย่างไรก็ดีการประเมินความต้องการน้ำต้องทำด้วยความระมัดระวัง ทั้งนี้เพราะความต้องการน้ำยังขึ้นอยู่กับสภาพอากาศและฤดูกาลด้วยซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

การเพาะปลูก	ความต้องการน้ำ(ลิตร/วินาที/ไร่)	ความต้องการ (ลบ.ม./วัน/ไร่
พืชไร่ฤดูฝน	0.08	6.9
พืชไร่ฤดูแล้ง	0.16	13.8
ข้าว	0.24	20.6

ทั้งนี้เราสามารถประเมินความต้องการน้ำของทั้งโครงการโดยดูณค่าความต้องการน้ำกับขนาดพื้นที่ โดยใช้สูตร

ความต้องการน้ำของโครงการ = พื้นที่ (ไร่) × ค่าชลภาระ (ลบ.ม./วัน/ไร่)

ตัวอย่าง สมมติพื้นที่ตอนส่งน้ำน้ำแห่งหนึ่งซึ่งปลูกพืชหลายชนิดมีขนาด 300 ไร่ โดยประเมินค่าชลภาระเท่ากับ 13.8 ลบ.ม./วัน

ดังนั้นความต้องการน้ำของโครงการ = 300 × 13.8 = 4140 ลบ.ม./วัน

3.4.2 ความต้องการน้ำกรณีการปลูกพืชชนิดเดียว

ความต้องการน้ำของพืชสามารถคำนวณได้หลายวิธี ในที่นี้จะขอกล่าวถึง 2 วิธี คือ

- การคำนวณการใช้น้ำของพืชจากการใช้น้ำของพืชอ้างอิง
- การหาปริมาณการใช้น้ำของพืชจากถาดวัดการระเหย

ก) การคำนวณการใช้น้ำของพืชจากการใช้น้ำของพืชอ้างอิง

วิธีการนี้จะหาการใช้น้ำของพืชอ้างอิง โดยมีพืชที่นิยมใช้เป็นหลักคือหญ้า เนื่องจากมีการใช้น้ำค่อนข้างคงที่ตลอดช่วงอายุ สำหรับค่าการใช้น้ำของพืชอ้างอิงนิยมใช้ตัวอักษรย่อว่า ETp ซึ่งมาจากคำเต็มว่า Potential Evapotranspiration การใช้น้ำของพืชอ้างอิงขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศเป็นหลัก จึงสามารถคำนวณโดยใช้ข้อมูลอากาศหลายวิธีด้วยกัน โดยวิธีการที่นิยมการใช้มากที่สุด คือ วิธีของ Penman ซึ่งคำนวณค่า ETp จากข้อมูลภูมิอากาศ 4 อย่าง คือ ความชื้นสัมพัทธ์ อุณหภูมิ รังสีแสงอาทิตย์ และความเร็วลม สำหรับวิธีการคำนวณค่อนข้างซับซ้อนจึงไม่ขอกล่าวถึงรายละเอียดในที่นี้ หากจำเป็นต้องใช้งานควรขอค่า ETp เฉลี่ยรายเดือนจากโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาในพื้นที่ หรือโครงการชลประทานจังหวัดที่โครงการชลประทานตั้งอยู่ก็จะสะดวกที่สุด

การใช้น้ำของพืชจะหาได้จาก ผลคูณระหว่างค่าสัมประสิทธิ์พืช (Kc) กับค่าความต้องการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (ETp) ทั้งนี้ค่า Kc จะขึ้นอยู่กับช่วงอายุและชนิดของพืช ดังแสดงในตารางที่ 3.2 โดยการคำนวณแสดงได้ดังนี้

$$ET = Kc \times ETp$$

โดยที่ ET เป็นค่าการใช้น้ำของพืชที่ต้องการทราบ

ตารางที่ 3.2 ค่าสัมประสิทธิ์พืชโดยวิธีเพนแมน (Kc)

สัปดาห์ที่ Week	ข้าว กข Rice HYV	ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ Maize	ข้าวโพดหวาน Sweet corn	ถั่วเหลือง Sorghum	ถั่วลิสง Groundnut	ถั่วเขียว Mungbean
1	0.90	0.50	0.55	0.57	0.52	0.49
2	0.94	0.57	0.58	0.62	0.63	0.74
3	0.98	0.68	0.71	0.73	0.74	1.00
4	1.13	0.89	0.84	0.91	0.82	1.24
5	1.21	1.12	0.96	1.13	0.89	1.13
6	1.27	1.26	1.01	1.22	0.94	1.05
7	1.32	1.33	1.00	1.25	0.97	0.58
8	1.30	1.35	0.95	1.23	1.03	0.39
9	1.26	1.34	0.78	1.16	0.95	0.30
10	1.21	1.30	0.59	1.00	0.91	
11	1.11	1.20	0.50	0.78	0.83	
12	0.85	1.00		0.68	0.70	
13	0.75	0.77		0.64	0.56	
14		0.58		0.62	0.47	
15					0.42	

เมื่อทราบชนิดของพืชที่ปลูก ค่าการใช้น้ำของพืชอ้างอิง ค่าสัมประสิทธิ์พืช และระยะเวลาที่ปลูกพืช ก็สามารถคำนวณความต้องการน้ำของพืชดังตัวอย่าง

การหาค่าการใช้น้ำของการปลูกถั่วเขียว ซึ่งเริ่มปลูกวันที่ 10 ม.ค. และเก็บเกี่ยววันที่ 15 มีนาคม โดยมีอายุประมาณ 65 วัน ขั้นแรกหาค่า Kc ของพืชและค่าการใช้น้ำของพืชอ้างอิง ซึ่งได้ค่าดังนี้

สัปดาห์ที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Kc	0.49	0.74	1.00	1.24	1.13	1.05	0.58	0.39	0.30
เดือน	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.			
ETp(มม./วัน)	4.7	5.1	5.2	5.6	5.0	5.2			

การคำนวณความต้องการน้ำแสดงได้ดังนี้

สัปดาห์ที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	รวม
Kc	0.49	0.74	1.00	1.24	1.13	1.05	0.58	0.39	0.30	
ETp(มม./วัน)	4.7	4.7	4.7	5.1	5.1	5.1	5.1	5.2	5.2	
ETp(มม./วัน)	2.30	3.48	4.7	6.32	5.76	5.35	2.96	2.03	1.56	
ความต้องการน้ำรายสัปดาห์ (มม.)	16.1	24.36	32.9	44.24	40.32	37.45	20.72	14.21	10.92	241.22

อนึ่งค่าสัมประสิทธิ์พืชนอกเหนือจากที่กล่าวแล้ว สามารถดูจากเอกสารค่าสัมประสิทธิ์พืชและค่าสหสัมพันธ์พืช (1) หรือขอข้อมูลจากโครงการชลประทานจังหวัด ทั้งนี้ความต้องการน้ำที่แท้จริงจะต้องนำเอาฝนใช้การ และประสิทธิภาพภาพการชลประทานมาคำนวณด้วย ซึ่งจะได้กล่าวถึงในหัวข้อ 3.5

ข) การคำนวณการใช้น้ำของพืชจากถาดวัดการะเหย

วิธีนี้หาความต้องการใช้น้ำ คล้ายคลึงกับวิธีการคำนวณการใช้น้ำจากพืชอ้างอิง แต่จะใช้ค่าการระเหยจากการวัดการระเหยแทนค่าการใช้น้ำของพืชอ้างอิง และแทนค่าสัมประสิทธิ์พืช (Kc) ด้วยค่าสหสัมพันธ์พืช (Kp) ทั้งนี้ค่า สหสัมพันธ์พืชเป็นสัดส่วนระหว่างค่าปริมาณการใช้น้ำของพืชกับค่าการระเหย (Pan Coefficient) โดยขึ้นอยู่กับชนิดของพืชและช่วงอายุ ดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 ค่าสหสัมพันธ์พืช (Kp) (อัตราส่วนระหว่างค่าปริมาณการใช้น้ำของพืชกับค่าการระเหย)

สัปดาห์ที่ Week	ข้าว กข Rice HYV	ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ Maize	ข้าวโพดหวาน Sweet corn	ถั่วเหลือง Sorghum	ถั่วลิสง Groundnut	ถั่วเขียว Mungbean
1	1.05	0.44	0.56	0.48	0.59	0.37
2	1.08	0.51	0.62	0.53	0.69	0.60
3	1.15	0.63	0.74	0.62	0.76	0.94
4	1.26	0.79	0.86	0.77	0.83	1.10
5	1.43	0.96	0.98	1.02	0.89	1.13
6	1.51	1.07	1.03	1.12	0.93	0.94
7	1.55	1.12	0.98	1.08	0.95	0.45
8	1.55	1.14	0.93	1.20	0.96	0.30
9	1.50	1.11	0.75	1.13	0.95	0.25
10	1.38	1.03	0.66	1.06	0.93	
11	1.24	0.84	0.58	0.93	0.89	
12	1.13	0.62		0.75	0.82	
13	1.07	0.54		0.63	0.72	
14		0.50		0.56	0.62	
15					0.53	

สูตรที่ใช้ในการคำนวณ คือ ผลคูณระหว่างค่าการระเหยจากถาดวัดการระเหย (Epan) และค่าสหสัมพันธ์พืช (Kp) ดังนี้

$$ET = Kp \times Epan$$

ทั้งนี้ค่าการระเหยจากถาดวัดการระเหย สามารถขอได้จากสถานีอุตุนิยมวิทยาในบริเวณใกล้กับโครงการหรือโครงการชลประทานในบริเวณนั้น และค่าสหสัมพันธ์พืชนอกเหนือจากที่กล่าวแล้วสามารถดูจากเอกสารค่าสัมประสิทธิ์พืชและค่าสหสัมพันธ์พืช (1) หรือขอข้อมูลจากโครงการชลประทานจังหวัด สำหรับวิธีการคำนวณความต้องการน้ำโดยวิธีนี้จะคล้ายคลึงกับการคำนวณความต้องการน้ำโดยวิธีการใช้น้ำของพืชอ้างอิงดังกล่าวแล้ว

3.4.3 ความต้องการน้ำกรณีการปลูกพืชหลายชนิด

กรณีมีการปลูกพืชหลายชนิดในระยะเวลา 1 ปี การประเมินความต้องการน้ำทั้งหมด ต้องทำการคำนวณความต้องการน้ำสำหรับพืชแต่ละชนิด แล้วนำเอาความต้องการน้ำคูณกับพื้นที่ ความต้องการน้ำสุดท้ายคือผลรวมของความต้องการน้ำของพืชแต่ละชนิดรวมกัน สำหรับขั้นตอนการคำนวณก็จะคล้ายคลึงกับการคำนวณกรณีปลูกพืชชนิดเดียว โดยมีขั้นตอนพอสรุปได้ดังนี้

- เขียนแผนการปลูกพืชดังตัวอย่างหัวข้อ 3.3
- คำนวณความต้องการน้ำของพืชแต่ละชนิด เช่นเดียวกับหัวข้อ 3.4.2
- นำเอาความต้องการน้ำของพืชทุกชนิดมารวมกัน

ตัวอย่าง จงหาค่าความต้องการใช้น้ำของพืช กรณีปลูกพืช 2 ชนิด คือ ข้าว กข. ปลูกวันที่ 20 พ.ค. อายุข้าว 120 วัน และถั่วเขียว ปลูกวันที่ 10 ม.ค. อายุ 65 วัน

การคำนวณความต้องการน้ำสำหรับถั่วเขียวจะเหมือนกับข้อ 3.4.2 สำหรับการคำนวณความต้องการน้ำของข้าว แยกออกเป็น 2 กรณี คือ ข้าวนาดำและข้าวนาหว่าน เนื่องจากปัจจุบันข้าวในประเทศไทยส่วนใหญ่ปลูกแบบนาหว่านน้ำตม จึงแสดงการคำนวณสำหรับนาหว่าน โดยมีช่วงเวลาการเตรียมแปลง 1 สัปดาห์ก่อนหว่านดังนี้

อนึ่งความต้องการน้ำของข้าวจะแตกต่างจากพืชไร่คือ มีความต้องการน้ำสำหรับการเตรียมแปลง ซึ่งมีค่าประมาณ 150-250 มม. และมีปริมาณน้ำที่รั่วซึมในแปลงนา ซึ่งมีค่าประมาณ 1-2 มม./วัน ขึ้นอยู่กับชนิดของดินในที่นี้สมมติข้อมูล ดังนี้

ปริมาณน้ำเตรียมแปลง 200 มม.

การรั่วซึมในแปลงนา 1 มม./วัน

เดือน	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
ETp(มม./วัน)	4.7	5.1	5.2	5.6	5.2	5.2	5.2	5.2	5.0	4.8	4.3	4.6

สัปดาห์	เตรียมแปลง	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Kc	-	1.0	1.0	1.0	1.0	1.05	1.08	1.15	1.26	1.43	1.51	1.55	1.55	1.50	1.38	1.24	1.13	1.07
ETp	-	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.0	5.0	5.0
การรั่วซึม (มม.)	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ความต้องการน้ำ	200	6.2	6.2	6.2	6.2	6.46	6.42	6.48	7.55	8.44	8.85	9.06	9.06	8.8	8.18	7.2	6.65	6.35

ความต้องการดังกล่าวเมื่อนำมารวมกับความต้องการน้ำของถั่วเขียว ก็จะได้ความต้องการน้ำรวมทั้งหมด

3.5 ปริมาณความต้องการน้ำจริง

ความต้องการน้ำชลประทานจะประเมินจากความต้องการน้ำของพืชหักด้วยฝนใช้การ ซึ่งการใช้น้ำชลประทานจะมีน้ำส่วนหนึ่งสูญเสียไป เนื่องจากการรั่วซึมในระบบส่งน้ำหรือการสูญเสียเนื่องจากการให้น้ำ น้ำในส่วนนี้หากมีการสูญเสียมากประสิทธิภาพก็จะต่ำ หากมีการสูญเสียน้อยประสิทธิภาพก็จะดีขึ้น

3.5.1 ประสิทธิภาพการส่งน้ำ (Conveyance Efficiency, Ec)

ประสิทธิภาพการส่งน้ำเป็นการประเมินปริมาณน้ำจากหัวงานผ่านระบบคลองส่งน้ำ ไปสู่คูส่งน้ำว่ามีการสูญเสียไปเท่าไร การสูญเสียส่วนนี้เป็นการสูญเสียน้ำในคลองสายใหญ่ คลองซอย และคลองแยกซอย ซึ่งปริมาณการสูญเสียจะมากหรือน้อยบอกด้วยค่าประสิทธิภาพการส่งน้ำ คือ

$$Ec = \frac{Wf}{Wg} \times 100$$

โดยที่ Wf = ปริมาณน้ำที่ได้รับที่ปากคูส่งน้ำ

Wg = ปริมาณที่ส่งเข้าปากคลองส่งน้ำ ซึ่งเป็นปริมาณน้ำทั้งหมดที่ต้องจัดส่งให้พื้นที่จากหัวงาน

3.5.2 ประสิทธิภาพของคูส่งน้ำ (Water distribution Efficiency, Eb)

ประสิทธิภาพของส่งน้ำเป็นการประเมินการสูญเสียน้ำจากปากคูส่งน้ำ ไปสู่แปลงเพาะปลูก การสูญเสียน้ำส่วนนี้จึงเป็นการสูญเสียในคูส่งน้ำ ซึ่งมักเป็นคูดินจึงมีการสูญเสียน้ำมากพอสมควร ปริมาณการสูญเสียน้ำบอกด้วยค่าประสิทธิภาพของคูส่งน้ำคือ

$$Eb = \frac{Wp}{Wf} \times 100$$

โดยที่ Wp = ปริมาณน้ำที่ได้รับที่แปลงเพาะปลูก

Wf = ปริมาณน้ำที่ได้รับที่ปากคูส่งน้ำ

3.5.3 ประสิทธิภาพการให้น้ำ (Water Application Efficiency, Ea)

ปริมาณน้ำที่ส่งถึงแปลงเพาะปลูก เป็นน้ำที่จะทำให้ความชื้นในดินสูงขึ้น โดยเก็บไว้ในเขตรากพืชเพื่อให้พืชดูดเอาไปใช้ได้ ปริมาณน้ำส่วนที่ไหลเลยเขตรากพืชหรือไหลเลยออกท้ายแปลงเพาะปลูกจึงเป็นการสูญเสียน้ำ การวัดปริมาณน้ำที่พืชนำไปใช้ได้จริงซึ่งอยู่ในเขตรากพืชเปรียบเทียบกับปริมาณน้ำที่ส่งให้แปลงเพาะปลูก คือค่าประสิทธิภาพการให้น้ำ ซึ่งสามารถแสดงได้ดังนี้

$$Ea = \frac{Ws}{Wf} \times 100$$

โดยที่ Ws = ปริมาณน้ำที่เก็บอยู่ในเขตรากจากการใช้น้ำ

Wf = ปริมาณน้ำที่ได้รับที่แปลงเพาะปลูก

ประสิทธิภาพการให้น้ำจะขึ้นอยู่กับวิธีการให้น้ำ โดยการให้น้ำแบบผิวดินมีประสิทธิภาพ 45% -85% การให้น้ำแบบฉีดฝอยมีประสิทธิภาพ 55% - 85% และการให้น้ำแบบหยดมีประสิทธิภาพ 85% – 90 % ดังนั้นจึงควรเลือกวิธีการให้น้ำที่เหมาะสม

3.5.4 การคำนวณปริมาณการส่งน้ำ

ปริมาณการส่งน้ำให้กับแปลงเพาะปลูกต้องหักด้วยฝนใช้การ และหารด้วยประสิทธิภาพรวม จึงจะได้ปริมาณน้ำสุทธิที่ต้องส่งที่ปากคลองสายใหญ่ ในที่นี้จะขออธิบายวิธีการเป็นขั้นตอนดังนี้

3.5.4.1 การคำนวณฝนใช้การ แยกเป็น 2 กรณี คือ ฝนใช้การสำหรับข้าว และฝนใช้การสำหรับพืชไร่และพืชอื่นๆ

ก) ฝนใช้การสำหรับนาข้าว สามารถคำนวณได้หลายวิธี ในพื้นที่จะขอนำเสนอวิธีที่แนะนำโดยบริษัทที่ปรึกษา (Engineering Consultants, Inc) ซึ่งถือว่าปริมาณฝนเฉลี่ยที่น้อยกว่า 200 มม. ให้ถือเป็นฝนใช้การทั้งหมดและคิดลดลงตามสัดส่วนดังนี้

ฝนรายเดือนเฉลี่ย(มม.)	ฝนใช้การ(มม.)	% ของฝนที่เพิ่มขึ้น 50 มม.
200	200	-
250	237.5	75
300	270	65
350	292.5	45
400	310	35
450	320	20
500	325	10

ข) ฝนใช้การสำหรับพืชไร่ วิธีการคำนวณที่เป็นที่แพร่หลายในประเทศไทยยังไม่มี จึงดัดแปลงวิธีของกระทรวงเกษตรประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งให้ค่าดังแสดงในตารางที่ 3.4 โดยปริมาณฝนใช้การของพืชไร่ขึ้นอยู่กับฝนรายเดือนเฉลี่ย และอัตราการใช้น้ำประจำเดือน ดังนี้

ตารางที่ 3.4 ค่าฝนใช้การ ของพืชไร่สำหรับฝนรายเดือนเฉลี่ย และอัตราการใช้น้ำของพืชขนาดต่างๆ

ฝนรายเดือน	อัตราการใช้น้ำของพืช (Et) ประจำเดือน(มม.)									
เฉลี่ย (มม.)	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250
15	9	10	10	11	11	12	12	13	14	15
20	12	13	14	14	15	16	17	18	19	20
30	18	19	21	22	22	23	24	26	28	30
40	23	25	27	29	30	31	32	35	38	40
50	25	32	34	35	36	38	40	43	46	49
60		38	40	42	43	45	47	51	55	59
70		43	46	49	51	53	55	59	63	68
80		48	52	55	58	60	63	67	71	77
90		50	57	61	64	67	70	75	79	85
100			63	67	71	74	78	82	87	94
110			68	73	78	80	84	89	95	102
120			73	78	84	86	91	97	102	110
130			75	83	89	92	98	104	110	118
140				89	95	99	105	112	118	126
150				94	101	105	110	120	125	134
160				99	106	110	117	125	132	142
170				100	111	116	123	131	138	149
180					116	121	129	136	144	155
190					121	126	134	142	150	161
200					125	132	140	148	157	168

3.5.4.2 ประสิทธิภาพรวมของโครงการชลประทาน

ประสิทธิภาพชลประทานสามารถแยกเป็น 3 ส่วนดังกล่าวแล้ว หากต้องการทราบค่าประสิทธิภาพรวมของโครงการชลประทาน (Ei) สามารถหาได้จากผลคูณของประสิทธิภาพการส่งน้ำ (Ec) ประสิทธิภาพของคูส่งน้ำ (Eb) และประสิทธิภาพการให้น้ำ (Ea) ดังนี้

$$Ei = Ea \times Eb \times Ec$$

3.5.5 ปริมาณน้ำสุทธิเพื่อการชลประทาน

ปริมาณน้ำสุทธิเพื่อการชลประทานเป็นปริมาณน้ำที่ต้องจัดส่งให้กับโครงการชลประทาน โดยคำนวณจากความต้องการน้ำของพืช ฝนใช้การ และประสิทธิภาพการชลประทาน โดยคำนวณจากสูตร

$$\text{ปริมาณน้ำสุทธิเพื่อการชลประทาน (IWR)} = \frac{\text{ความต้องการน้ำรายเดือน - ฝนใช้การ}}{\text{ประสิทธิภาพการชลประทาน}}$$

จากตัวอย่างการให้น้ำกับถั่วเขียวสมมติว่ามีพื้นที่ขนาด 100 ไร่ ความต้องการน้ำรายเดือน ปริมาณฝนรายเดือน รวมทั้งประสิทธิภาพการชลประทานแสดงได้ดังตาราง จงประเมินปริมาณน้ำสุทธิเพื่อการชลประทาน

ประสิทธิภาพการใช้น้ำ (Ea) = 70%

ประสิทธิภาพของคูส่งน้ำ (Eb) = 80%

ประสิทธิภาพการส่งน้ำ (Ec) = 90%

ประสิทธิภาพการชลประทานของโครงการ = $0.7 \times 0.8 \times 0.9 = 0.504$

เดือน	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.
ความต้องการน้ำ(มม.)	73.36	142.73	25.13
ฝนรายเดือน(มม.)	10	-	5
ฝนใช้การ (มม.)	6.5	-	3
ปริมาณความต้องการน้ำชลประทาน(มม.)	66.86	142.73	92.13
ปริมาณน้ำสุทธิเพื่อการชลประทาน(มม.)	132.7	283.2	43.9

ค่าที่ได้เป็นความลึกของน้ำ หากต้องการทราบความต้องการน้ำทั้งหมด จะต้องนำขนาดพื้นที่เพาะปลูกไปคูณกับความลึกของน้ำที่ต้องการสุทธิ ดังนั้นความต้องการน้ำรายเดือนสุทธิคำนวณได้ดังนี้

เดือน	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.
ความต้องการน้ำสุทธิ ($ม^3$)	21,232	45,312	7,024

3.6 การจัดส่งน้ำตามความต้องการ

เมื่อทราบความต้องการน้ำแล้วสามารถนำไปคำนวณหาอัตราการส่งน้ำผ่านคลองส่งน้ำ โดยแปลงความต้องการน้ำเป็นอัตราการไหลในคลองส่งน้ำ แล้วส่งน้ำเข้าคลองส่งน้ำในช่วงเวลาดังกล่าวตามปริมาณที่กำหนด

จากตัวอย่างหัวข้อ 3.4.1 ความต้องการน้ำของโครงการ 1410 ม^3/วัน ต้องทำการแปลงหน่วยให้เป็น ลิตร/วินาที

อัตราการส่งน้ำเข้าคลองส่งน้ำ = 4140×1000/86400 = 48/86.4
= 47.9 ลิตร/วินาที

จากตัวอย่างหัวข้อ 3.5.4.3 ความต้องการน้ำรายเดือนของโครงการ คำนวณได้ดังนี้

เดือน	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.
ความต้องการน้ำสุทธิ (ม^3)	21,232	45,312	7,024
อัตราการส่งน้ำ (ลิตร/วินาที)	11.7	18.7	5.8

ในกรณีมีน้ำต้นทุนพอเพียงก็จะต้องจัดสรรน้ำให้ตามความต้องการ โดยวัดตามอัตราการส่งน้ำเข้าคลองส่งน้ำตามอัตราที่คำนวณได้และตามช่วงเวลาที่กำหนด หากปริมาณน้ำต้นทุนไม่พอเพียงก็ต้องปรับแผนการส่งน้ำดังหัวข้อ 3.7

3.7 การจัดสรรน้ำในกรณีขาดแคลนน้ำ

เมื่อปริมาณน้ำต้นทุนไม่พอเพียงต้องทำการปรับแผนการส่งน้ำ โดยหากอยู่ในขั้นตอนการวางแผนงานควรลดขนาดพื้นที่เพาะปลูกลงให้เหมาะสมกับปริมาณน้ำต้นทุน หากทำการเพาะปลูกแล้วและจำเป็นต้องทำการส่งน้ำตามแผนการส่งน้ำ ก็จำเป็นต้องลดปริมาณน้ำลงสำหรับเกษตรกรแต่ละราย โดยวิธีการที่สะดวกและค่อนข้างยุติธรรมคือ การลดปริมาณน้ำลงในอัตราที่เท่าทั่วกันสำหรับเกษตรกรแต่ละราย เช่นหากความต้องการน้ำเท่ากับ 5,000 ม^3/วัน แต่ปริมาณน้ำที่สามารถส่งได้ 4,000 ม^3/วัน ก็จะทำการส่งน้ำเท่ากับ 80 % ของความต้องการน้ำของเกษตรกรแต่ละราย ทั้งนี้เกษตรกรที่ทำการปลูกพืชมากกว่าแผนหรือโควตาควรตัดพื้นที่ที่เกินกว่าแผนออกและส่งน้ำให้เฉพาะพื้นที่เพาะปลูกตามแผน หรือลดการส่งน้ำในอัตราที่สูงกว่ารายอื่นๆ

3.8 การระบายน้ำ

ในการเพาะปลูกนั้นนอกจากการส่งน้ำแล้ว จะต้องพิจารณาถึงการระบายน้ำควบคู่กันไปด้วย เนื่องจากพืชมีความต้องการทั้งน้ำและอากาศ โดยการระบายน้ำต้องพิจารณาการระบายน้ำจากแหล่งต่างๆ คือ น้ำฝน น้ำชลประทาน และน้ำใต้ดิน ทั้งนี้ขนาดของระบบระบายน้ำมักถูกกำหนดจากการระบายน้ำฝนส่วนเกินออกจากพื้นที่ โดยผลของการมีน้ำในดินมากเกินไปหรือไม่สามารถระบายน้ำได้ทันเวลา พบว่าพืชจะถูกกระทบกระเทือนจากการขาดอากาศในดินในเขตราก และมีผลเสียด้านอื่น เช่น รากพืชจะถูกจำกัดในบริเวณที่แคบ เกลืออาจขึ้นมาสะสมกันอยู่ในเขตราก โครงสร้างของดินอาจเสียไป เป็นต้น

ความต้องการในการระบายน้ำขึ้นอยู่กับชนิดของพืช โดยข้าวจะมีความทนทานต่อน้ำขังได้สูง ส่วนไม้ผลและพืชไร่จะมีความทนทานต่อน้ำท่วมขังได้ต่ำ ทั้งนี้ในการออกแบบระบบระบายน้ำจะนำเอาปริมาณฝนมาวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์การระบายน้ำ โดยขนาดระบบระบายน้ำจะหาจากผลคูณระหว่างสัมประสิทธิ์การระบายน้ำ และขนาดพื้นที่ทั้งหมด ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์การระบายน้ำของประเทศไทย สามารถแสดงดังตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 สัมประสิทธิ์การระบายน้ำสำหรับโครงการชลประทานในประเทศไทย

ภาค	โครงการ	ค่าสัมประสิทธิ์การระบายน้ำ
กลาง	แม่กลองใหญ่	0.42-0.80
เหนือ	เจ้าพระยา	0.77-0.85
	พิษณุโลก	0.32-0.57
	อุตรดิตรถ์	0.37-0.67
ตะวันออกเฉียงเหนือ	ลำตะคอง	0.64
	ลำปาง	0.64
	หนองหวาย	0.59

ทางระบายน้ำสามารถแบ่งออกได้ 4 ชนิดคือแบบคูระบายน้ำ แบบรูตุ่น แบบท่อระบายน้ำ และแบบบ่อระบายน้ำ โดยทั่วไปคูระบายน้ำจะนิยมใช้มากที่สุดเนื่องจากก่อสร้างและบำรุงรักษาได้ง่าย ตลอดจนสามารถเชื่อมโยงกับระบบระบายน้ำหลักได้โดยสะดวก

3.9 เอกสารอ้างอิง

1. ฝ่ายเกษตรชลประทาน. 2537. ค่าสัมประสิทธิ์พืชและค่าสหสัมพันธ์พืช. กองจัดสรรน้ำและบำรุงรักษา กรมชลประทาน

2. วราวุธ วุฒิวณิชย์ 2545. การออกแบบระบบชลประทานในระดับไร่นา สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ

3. วิบูลย์ บุญยธโรกุล 2526. หลักการชลประทาน. ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

4. Brouwer C.et.al.1992. Irrigation Water Management: Training Manual no.6, ILRI and FAO.

บทที่ 4
การบริหารจัดการแบบมีส่วนร่วม

4.1 ความจำเป็นของการมีส่วนร่วม

ด้วยบทบัญญัติตามรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทยปี พ.ศ.2540 นโยบายของรัฐบาลในด้านการกระจายอำนาจสู่ท้องถิ่นและการปฏิรูประบบราชการ และวิกฤตเศรษฐกิจในปี พ.ศ.2540 เป็นสาเหตุให้ต้องปรับเปลี่ยนจากการจัดการชลประทานโดยรัฐ (กรมชลประทาน) เป็นการจัดการชลประทานโดยเกษตรกรมีส่วนร่วม(Participatory Irrigation Management : PIM)

4.1.1 ความหมาย

การจัดการชลประทานโดยเกษตรกรมีส่วนร่วมหรือ PIM โดยทั่วไป หมายถึง การจัดการชลประทานโดยให้เกษตรกรหรือผู้ใช้น้ำ รวมทั้งองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (อบต. และ อบจ.) ซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายของการให้บริการชลประทานได้มีส่วนร่วมกับส่วนราชการในการจัดการชลประทานระดับโครงการ ในด้านต่างๆ โดยเน้นที่การจัดการชลประทานโดยเกษตรกรมีส่วนร่วมหรือ PIM หลังการก่อสร้างหรือการส่งน้ำบำรุงรักษา เป็นสำคัญคือ

- การบริหารจัดการ
- การดำเนินงาน/กิจกรรม
- การก่อสร้าง ทั้งระยะก่อนการก่อสร้าง และระหว่างการก่อสร้าง
- การส่งน้ำบำรุงรักษาหรือระยะหลังการก่อสร้าง

4.1.2 ผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

สำหรับ PIM ในด้านการส่งน้ำบำรุงรักษาจะส่งผลดีต่อการบริหารจัดการน้ำดังนี้

1) ให้การส่งน้ำบำรุงรักษาโครงการเป็นไปตามแนวนโยบายของรัฐบาล นั่นคือ เกษตรกรโดยกลุ่มผู้ใช้น้ำและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นมีส่วนร่วมกับส่วนราชการทั้งในการบริหารจัดการและการดำเนินงาน/กิจกรรมชลประทาน
2) สร้างเกษตรกรและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นให้มีความรู้สึกร่วมเป็นเจ้าของโครงการชลประทานผ่านการมีส่วนร่วมในการบริหารจัดการงานส่งน้ำบำรุงรักษาโครงการ
3) ให้การจัดสรรน้ำบำรุงรักษาโครงการมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงขึ้น การจัดสรรน้ำทั่วถึง เป็นธรรมและประหยัด โดยเกษตรกรซึ่งเป็นผู้ใช้น้ำและผู้ได้รับประโยชน์ได้มีส่วนร่วมในการจัดสรรน้ำและบำรุงรักษาระบบชลประทาน
4) ส่งเสริมบทบาทและสร้างความเข้มแข็งแก่เกษตรกรและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

4.2 วิธีการมีส่วนร่วม

4.2.1 การดำเนินการร่มกันของเจ้าหน้าที่และองค์กรท้องถิ่น

กระบวนการ/ขั้นตอนการดำเนินงาน PIM เพื่อให้องค์กรปกครองท้องถิ่นสามารถรับมอบงานและดำเนินงานได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และมีประสิทธิภาพมีประเด็นสำคัญที่ต้องดำเนินการดังนี้

1. การทำความเข้าใจ PIM : ด้วย PIM เป็นเรื่องใหม่และเป็นการเปลี่ยนแปลงสำคัญในการจัดการชลประทานของประเทศ ดังนั้นส่วนราชการ เกษตรกร และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ต้องทำความเข้าใจร่วมกันถึงความจำเป็นและประโยชน์ที่จะเกิดขึ้น เพื่อให้เกิดการยอมรับ ความตระหนักและความยินดีในการมีส่วนร่วมขององค์การปกครองท้องถิ่น

2. การทำข้อตกลงร่วมกันระหว่างเกษตรกร องค์กรปกครองท้องถิ่น และส่วนราชการในการบริหารจัดการโครงการชลประทาน : เพื่อเป็นการยืนยันและแสดงถึงความมุ่งมั่นตั้งใจโดยเต็มใจ/สมัครใจในการเข้าร่วมการส่งน้ำบำรุงรักษาโครงการชลประทาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งระบบส่งน้ำของโครงการชลประทานขนาดกลางและขนาดใหญ่ จึงควรมีการจัดทำข้อตกลงการมีส่วนร่วมของเกษตรกรในการส่งน้ำบำรุงรักษาโครงการ

3. การพัฒนากลุ่มผู้ใช้น้ำให้เข้มแข็ง : ด้วยเกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเกษตรกรรายย่อย การเข้าร่วมหรือมีส่วนในกิจกรรมของโครงการจึงต้องดำเนินการผ่านองค์กรของเกษตรกรซึ่งในที่นี้คือกลุ่มผู้ใช้น้ำหรือองค์กรปกครองท้องถิ่น การพัฒนากลุ่มผู้ใช้น้ำด้วยกระบวนการจัดตั้ง/การฟื้นฟูกลุ่มฯ การถ่ายทอดความรู้ด้านการบริหารจัดการโครงการ รวมทั้งการส่งน้ำและบำรุงรักษาจึงมีความจำเป็นและต้องเป็นไปอย่างเป็นขั้นตอน เพื่อการพัฒนากลุ่มผู้ใช้น้ำให้มีความเข้มแข็ง

4. การดำเนินงานโครงการชลประทานโดยเกษตรกรมีส่วนร่วม : สำหรับโครงการชลประทานขนาดเล็กการบริหารจัดการเป็นหน้าที่ของกลุ่มผู้ใช้น้ำหรือองค์กรปกครองท้องถิ่นเกือบทั้งหมด โดยมีส่วนราชการเป็นผู้ให้คำแนะนำ สำหรับโครงการชลประทานขนาดกลางและขนาดใหญ่ องค์กรปกครองท้องถิ่นได้รับมอบงานเฉพาะคูส่งน้ำ/คลองซอย ดังนั้นเจ้าหน้าที่และองค์กรปกครองท้องถิ่นเกษตรกรต้องมีความพร้อมที่จะร่วมกันในการบริหารจัดการและดำเนินงาน/กิจกรรมชลประทานด้านการส่งน้ำบำรุงรักษาให้เป็นไปตามแนวทางการจัดการชลประทานโดยเกษตรกรมีส่วนร่วมหรือ PIM แล้ว เพื่อให้การเกษตรกรมีส่วนร่วมทั้งด้านการบริหารจัดการส่งน้ำบำรุงรักษา และการดำเนินงาน/กิจกรรมการส่งน้ำบำรุงรักษาโครงการ โดยต้องมีส่วนร่วมในการตัดสินใจหรือการบริหารจัดการด้วย

5. การติดตามและประเมินผลการส่งน้ำและบำรุงรักษา : การติดตามและการประเมินผลเป็นขั้นตอนจำเป็นในการจัดการชลประทานโดยเกษตรกรมีส่วนร่วม สำหรับการประเมินผลโครงการชลประทานที่องค์กรท้องถิ่นรับมอบงานทั้งหมดได้กล่าวถึงแล้วในบทที่ 4 ส่วนโครงการ

ชลประทานขนาดกลางและขนาดใหญ่ ผลการดำเนินงานในแต่ละฤดูการส่งน้ำจะต้องได้รับการประเมินจากเจ้าหน้าที่กรมชลประทานในท้องถิ่น และถ่ายทอดไปสู่เกษตรกรและกลุ่มผู้ใช้น้ำ เพื่อให้ผู้เกี่ยวข้องทราบสถานภาพการส่งน้ำและสามารถปรับปรุงการดำเนินงาน เพื่อเป็นแนวทางไปสู่ความสำเร็จในการดำเนินงานหรือการจัดการชลประทานในฤดูการส่งน้ำต่อไป

4.2.2 บทบาทของเจ้าหน้าที่ชลประทานระดับจังหวัดและโครงการชลประทาน

การบริหารจัดการโครงการชลประทานขนาดกลางและขนาดใหญ่ เป็นการดำเนินงานร่วมกันระหว่างเจ้าหน้าที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาขนาดใหญ่ หรือโครงการชลประทานจังหวัด และเกษตรกรผ่านทางองค์กรปกครองท้องถิ่นและกลุ่มผู้ใช้น้ำ จึงจำเป็นที่เจ้าหน้าที่ระดับพื้นที่โครงการชลประทานจะต้องดำเนินการใน 3 ส่วนคือ การเตรียมการ PIM การดำเนินการส่งน้ำและบำรุงรักษาให้เป็นไปตามแนวทาง PIM และการพัฒนากลุ่มผู้ใช้น้ำตาม PIM ดังนี้

(1) การเตรียมการ PIM

ก่อนเริ่มดำเนินการในการจัดการชลประทานโครงการด้านการส่งน้ำบำรุงรักษาให้เป็นไปตาม PIM สิ่งสำคัญที่ต้องดำเนินการเป็นประการแรก คือ การเตรียมการ PIM เพื่อให้ท้องถิ่นและเกษตรกร (ผู้มีส่วนร่วม) มีความพร้อมในการเข้ามีส่วนร่วม กิจกรรมสำคัญในส่วนการเตรียมการ PIM ได้แก่

- การสร้างความเข้าใจ PIM กับผู้มีส่วนร่วม : สำหรับการสร้างความเข้าใจ PIM ในส่วนนี้เป็นการสร้างความเข้าใจ PIM ในระดับพื้นที่โครงการชลประทานแก่ เกษตรกร และองค์กรปกครองท้องถิ่น ซึ่งแม้ว่าจะเน้นในหลักการถึงเหตุผล ความจำเป็น และแนวทางเพื่อเป็นการแนะนำให้รู้จัก PIM แต่การสร้างความเข้าใจ PIM ต่อเกษตรกร และองค์กรปกครองท้องถิ่นนี้ มีวัตถุประสงค์ให้เข้ามีส่วนร่วมในการบริหารจัดการและดำเนินงาน/กิจกรรมโครงการฯกับเจ้าหน้าที่ชลประทาน การสร้างความเข้าใจ PIM จึงต้องดำเนินการอย่างจริงจังผ่านกระบวนการเรียนรู้ โดนต้องสร้างให้ผู้มีส่วนร่วมตระหนัก ในความสำคัญ และมีความยินดีเข้ามีส่วนร่วมด้วยความเต็มใจ/ความสมัครใจ

- การจัดทำข้อตกลงการมีส่วนร่วมการจัดการชลประทานของเกษตรกร : เมื่อเกษตรกรมีความเข้าใจตระหนักและต้องการมีส่วนร่วมในการจัดการการชลประทานของโครงการที่ตนเองได้รับประโยชน์และได้รับการส่งมอบแล้ว การดำเนินงาน PIMในขั้นตอนต่อไปคือ การประชุมตัวแทน/ผู้นำเกษตรกรเพื่อจัดทำข้อตกลงการมีส่วนร่วมการจัดการชลประทานของเกษตรกรขึ้นเพื่อเป็นการยืนยันแสดงถึงความตั้งใจจริงของเกษตรกร และเป็นจุดเริ่มต้นของการเข้ามีส่วนร่วมทั้งการบริหารจัดการและดำเนินงาน/กิจกรรมชลประทานอย่างเป็นทางการและรูปธรรมต่อไป

- การพัฒนากลุ่มผู้ใช้น้ำให้พร้อมและสามารถมีส่วนร่วมในการชลประทานระดับโครงการได้ตามเป้าหมาย : การพัฒนากลุ่มผู้ใช้น้ำต้องเป็นไปโดยสอดคล้องกับเป้าหมายการมีส่วนร่วม หรือการรับผิดชอบด้านส่งน้ำบำรุงรักษา โดยดำเนินงานอย่างเป็นขั้นตอนได้แก่

- กลุ่มผู้ใช้น้ำระดับคูน้ำ/ท่อ/หมู่บ้าน
- กลุ่มผู้ใช้น้ำระดับคลองแยกซอย
- กลุ่มผู้ใช้น้ำระดับคลองซอย

- การจัดเตรียมข้อมูลพื้นฐานโครงการ : การจัดการชลประทานโดยเกษตรกรมีส่วนร่วมของโครงการชลประทานจะเป็นการดำเนินการอย่างมีระบบแบบแผน ที่สำคัญมีการติดตามประเมินผลเพื่อให้สามารถวัดหรือชี้ถึงผลที่เกิดขึ้นได้อย่างชัดเจน ในส่วนนี้จึงต้องจัดเตรียมข้อมูลพื้นฐานโครงการ เพื่อให้เกิดความเข้าใจชัดเจนในโครงการและเพื่อเป็นข้อมูลตั้งต้น ในการวัดผลสำเร็จการดำเนินงานในระยะยาว

ข้อมูลพื้นฐานของโครงการ ประกอบด้วย

- ข้อมูลด้านระบบชลประทาน
- ข้อมูลด้านกลุ่มผู้ใช้น้ำ
- ข้อมูลด้านเศรษฐกิจสังคมและเกษตรชลประทาน

- การจัดตั้งคณะกรรมการจัดการชลประทานโครงการ : เพื่อให้เกษตรกรโดยกลุ่มผู้ใช้น้ำหรือองค์กรปกครองท้องถิ่น ได้มีส่วนร่วมในการดำเนินการโครงการชลประทาน การบริหารจัดการชลประทานโครงการต่างๆจึงต้องปรับเปลี่ยนจากการบริหารจัดการโดยเจ้าหน้าที่ตามระบบราชการ เป็นการบริหารจัดการในรูปคณะกรรมการร่วม ทั้งนี้โดยให้ตัวแทนของกลุ่มผู้ใช้น้ำตลอดจนตัวแทนองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น(อบต./อบจ.) และหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องได้เข้าเป็นคณะกรรมการร่วมกับเจ้าหน้าที่ชลประทานในการบริหารจัดการชลประทานโครงการและกิจกรรมอย่างๆอื่นที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งกิจกรรมเกษตรชลประทาน ทำให้การดำเนินงานเป็นแบบบูรณาการหลายด้านเข้าด้วยกัน

(2) การดำเนินงานการส่งน้ำบำรุงรักษาและที่เกี่ยวข้องในแต่ละฤดูส่งน้ำ

การดำเนินกิจกรรมการจัดการชลประทานด้านการส่งน้ำและบำรุงรักษาของในแต่ละฤดูส่งน้ำโครงการชลประทานต่างๆตามหลักการหรือตามแนวทาง PIM เป็นงานที่ต้องดำเนินการตลอดไป โดยมีกิจกรรมที่ต้องปฏิบัติเป็นขั้นตอนชัดเจน เพื่อให้เป็นการส่งน้ำและบำรุงรักษาเป็นระบบ ที่สำคัญการส่งน้ำเป็นระบบหมุนเวียนตามพื้นที่เพาะปลูก และการบำรุงรักษาเป็นการบำรุงรักษาตามกำหนดเวลา สำหรับการมีส่วนร่วมของเกษตรกรจะมีส่วนร่วมทั้งการตัดสินใจและการดำเนินกิจกรรมการจัดการชลประทานของโครงการ โดยมีกิจกรรมสำคัญดังนี้

- การส่งน้ำและบำรุงรักษา : การส่งน้ำและบำรุงรักษาของโครงการจะเป็นการดำเนินงานร่วมกันระหว่างเจ้าหน้าที่และเกษตรกรโดยผ่านกลุ่มฯ โดยหน้าที่ส่วนหนึ่งจะอยู่ในความรับผิดชอบของกลุ่มผู้ใช้น้ำ
- งานบำรุงรักษา : งานบำรุงรักษาระบบชลประทานสำหรับโครงการขนาดเล็กจะเป็นหน้าที่ขององค์กรปกครองท้องถิ่น สำหรับโครงการขนาดกลางและขนาดใหญ่ คูส่งน้ำและคลองซอยบางส่วนจะเป็นหน้าที่ขององค์กรปกครองท้องถิ่น ส่วนที่เหลือจะเป็นหน้าที่ของกรมชลประทาน ซึ่งมักดำเนินการโดยวิธีจ้างเหมาโดยเน้นการจ้างเหมาให้กลุ่มผู้ใช้น้ำและท้องถิ่น เพื่อสนับสนุนและเสริมสร้างการมีส่วนร่วมและความเข้มแข็งของกลุ่มฯและองค์กรปกครองท้องถิ่น
- การติดตามและประเมินผล : การจัดการหรือการดำเนินงานด้านการส่งน้ำและบำรุงรักษาของโครงการในแต่ละฤดูควรทำการติดตามและประเมินผลการส่งน้ำ เพื่อชี้ถึงผลสำเร็จในการดำเนินงานส่งน้ำและบำรุงรักษา

กิจกรรมส่งน้ำบำรุงรักษาของโครงการชลประทานต่างๆในแต่ละฤดูตามแนวทาง PIM ข้างต้น มีกิจกรรมสำคัญที่ต้องดำเนินการอย่างเป็นขั้นตอนและระบบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งโครงการชลประทานขนาดกลางและขนาดใหญ่ ดังนี้

1) **การกำหนดพื้นที่ส่งน้ำเบื้องต้น/เป้าหมาย** ทั้งนี้ตามปริมาณน้ำต้นทุนโดยประสานงานกับกลุ่มผู้ใช้น้ำและองค์กรปกครองท้องถิ่น
2) **การแจ้งความต้องการปลูกพืชของเกษตรกรแต่ละราย**
3) **การประชุมคณะกรรมการจัดการชลประทานโครงการกำหนดพื้นที่ ปฏิทินการส่งน้ำและแผนงานบำรุงรักษา และอื่นๆ** ร่วมกันระหว่างเจ้าหน้าที่กับกลุ่มผู้ใช้น้ำและองค์กรปกครองท้องถิ่น
4) **การบำรุงรักษาของกลุ่มผู้ใช้น้ำตามที่รับผิดชอบก่อนการรับน้ำ**
5) **การวางแผนการส่งน้ำเบื้องต้น**
6) **การประชุมคณะกรรมการจัดการชลประทานโครงการ กำหนดแผนการส่งน้ำ** พร้อมแจ้งให้กลุ่มผู้ใช้น้ำทราบ
7) **การส่งน้ำตามแผนส่งน้ำที่กำหนดตลอดฤดูร่วมกันระหว่างเจ้าหน้าที่ และกลุ่มผู้ใช้น้ำ** รวมถึงการติดตามตรวจสอบการส่งน้ำและปรับแผนการส่งน้ำให้เหมาะสม
8) **การบำรุงรักษาทั้งในส่วนที่กรมชลประทานและองค์กรปกครองทองถิ่นรับผิดชอบ**
9) **การแจ้งพื้นที่เพาะปลูกจริงและกิจกรรมกลุ่มผู้ใช้น้ำ**
10) **การสำรวจผลผลิตต่อไร่ ราคาและปัญหาความพอใจของสมาชิกกลุ่มผู้น้ำ**
11) **การบันทึก/สรุปข้อมูลประเมินผลการดำเนินงานของโครงการ เพื่อหาแนวทางในการ**ปรับปรุงการดำเนินงานในฤดูกาลต่อไป

(3) การพัฒนากลุ่มผู้ใช้น้ำตาม PIM

นอกจากการดำเนินงานส่งน้ำบำรุงรักษาในแต่ละฤดูตาม PIM ซึ่งต้องดำเนินการตลอดไปแล้ว กรมชลประทานยังต้องดำเนินงานการพัฒนากลุ่ม (ก่อตั้งและสร้างความเข้มแข็ง) จากกลุ่มพื้นฐานระดับคูน้ำ/ท่อ/หมู่บ้านที่ได้ฟื้นฟู/ก่อตั้งขึ้น ในขั้นตอนการเตรียมการ PIM ให้เป็นกลุ่มผู้ใช้น้ำระดับที่สูงหรือใหญ่ขึ้น โดยสอดคล้องกับเป้าหมายการขยายการมีส่วนร่วมในระดับคลองซอย แต่ทั้งนั้นต้องเป็นไปตามความพร้อมของกลุ่มผู้ใช้น้ำ ซึ่งเห็นหรือทราบได้จากผลของการประเมินผลการส่งน้ำ เช่น จำนวนกลุ่มผู้ใช้น้ำที่จัดสรรน้ำได้ตามเป้าหมาย และจำนวนกลุ่มผู้ใช้น้ำที่มีการบำรุงรักษาก่อนรับน้ำ เป็นต้น

กิจกรรมการพัฒนากลุ่มผู้ใช้น้ำที่สำคัญ ได้แก่

- การสร้างความเข้มแข็งกลุ่มพื้นฐานระดับคูน้ำ/ท่อ/หมู่บ้านต่อจากที่ได้ดำเนินการในขั้นตอนการเตรียมการ PIM
- การก่อตั้งและสร้างความเข้มแข็งกลุ่มฯพื้นฐานระดับคลองแยกซอย
- การก่อตั้งและสร้างความเข้มแข็งกลุ่มฯพื้นฐานระดับคลองซอย

4.3 การมีส่วนร่วมในขั้นตอนต่างๆ

การมีส่วนร่วมของผู้ใช้น้ำในการบริหารโครงการชลประทานสามารถแบ่งออกได้ 2 ลักษณะคือ การส่งน้ำและบำรุงรักษา และการบริหารจัดการ ซึ่งจะอธิบายรายละเอียดดังนี้

4.3.1 การส่งน้ำและบำรุงรักษา

ในอดีตก่อนที่จะมีการถ่ายโอนโครงการชลประทานให้กับองค์กรปกครองท้องถิ่น เกษตรกรและกลุ่มผู้ใช้น้ำก็รับผิดชอบในการจัดสรรน้ำและการบำรุงรักษาในระดับคูส่งน้ำเองอยู่แล้ว โดยบางแห่งก็สามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่บางแห่งก็ยังขาดการดำเนินการที่ดีร่วมกัน ปัจจุบันเมื่อมีการถ่ายโอนคูส่งน้ำทั้งหมด รวมทั้งคลองแยกซอยบางส่วนให้กับองค์กรปกครองท้องถิ่น กลุ่มผู้ใช้น้ำจำเป็นจะต้องได้รับการเสริมสร้างความเข้มแข็งทั้งจากโครงการชลประทาน และองค์กรปกครองท้องถิ่น เพื่อให้สามารถดำเนินการด้านการส่งน้ำและบำรุงรักษาในระดับคูส่งน้ำซึ่งเป็นภารกิจหลักของกลุ่มผู้ใช้น้ำทุกคูส่งน้ำ

นอกจากนี้ในการส่งน้ำระดับคลองแยกซอยกลุ่มผู้ใช้น้ำก็จำเป็นต้องเข้ามามีบทบาท ทั้งในด้านการส่งน้ำและบำรุงรักษา โดยกลุ่มผู้ใช้น้ำต้องรวมตัวกันในแต่ละคลองแยกซอย และเลือกตัวแทนเพื่อทำหน้าที่ในด้านการส่งน้ำและการบำรุงรักษา ทั้งนี้ค่าใช้จ่ายส่วนหนึ่งอาจรวบรวมจากผู้ใช้น้ำ และส่วนหนึ่งมาจากองค์กรปกครองท้องถิ่น โดยเฉพาะอย่างยิ่งค่าใช้จ่ายสำหรับการบำรุงรักษาคลองแยกซอย องค์กรปกครองท้องถิ่นควรเป็นผู้รับผิดชอบในส่วนนี้

4.3.2 การบริหารจัดการ

เมื่อกลุ่มผู้ใช้น้ำเข้ามารับหน้าที่ในการส่งน้ำและบำรุงรักษามากขึ้น ก็ควรจะมีสิทธิ์การตัดสินใจด้านนโยบายการบริหารจัดการในระดับคลองแยกซอย คลองซอย ตลอดจนระดับโครงการ โดยการดำเนินงานผ่านตัวแทนซึ่งได้รับการคัดเลือกเป็นลำดับ คือตัวแทนคูส่งน้ำ ตัวแทนคลองแยกซอย ตัวแทนคลองซอย และตัวแทนระดับโครงการ

ทั้งนี้ตัวแทนผู้ใช้น้ำดังกล่าวควรมีบทบาทในด้านการกำหนดนโยบาย โดยต้องไม่ขัดกับนโยบายน้ำของชาติและของลุ่มน้ำ ประเด็นที่สำคัญได้แก่ หลักเกณฑ์และวิธีการในการจัดสรรน้ำ การดำเนินการภายใต้ภาวะวิกฤต การกำหนดกติกาและบทลงโทษด้านการใช้น้ำ เป็นต้น

4.4 การเสริมสร้างความเข้มแข็งให้เกษตรกร

การเปิดโอกาสให้ผู้ใช้น้ำเข้ามามีส่วนร่วมในทั้งด้านการส่งน้ำและการบำรุงรักษา และการบริหารจัดการน้ำ ถือเป็นก้าวสำคัญในการเพิ่มบทบาทของเกษตรกร ให้เข้ามารับผิดชอบโดยได้รับทั้งหน้าที่และสิทธิควบคู่กันไป ซึ่งจะทำให้ผู้ใช้น้ำและกลุ่มผู้ใช้น้ำมีความเข้มแข็งมากยิ่งขึ้น สามารถวางแผนการบริหารจัดการน้ำให้เหมาะสมกับความต้องการของท้องถิ่น โดยการดำเนินการดังกล่าวต้องไม่ทำให้ผู้อื่นเสียประโยชน์ และยึดหลักการตามนโยบายน้ำของชาติคือมีประสิทธิภาพ เป็นธรรม และมีความยั่งยืน

อนึ่งกลุ่มผู้ใช้น้ำควรได้รับการอบรมและถ่ายทอดความรู้ด้านการส่งน้ำและบำรุงรักษา การบริหารจัดการน้ำ และความเข้าใจเกี่ยวกับระบบส่งน้ำของโครงการ โดยควรเป็นหน้าที่ของกรมชลประทานร่วมกับกรมทรัพยากรน้ำ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถของกลุ่มผู้ใช้น้ำให้สามารถเข้ามามีส่วนร่วมในการบริหารจัดการโครงการอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นการลดภาระหน่วยงานของรัฐ และเป็นการเพิ่มบทบาทของกลุ่มผู้ใช้น้ำและองค์กรปกครองท้องถิ่นให้มากขึ้น

4.5 ความต้องการบุคลากรในการบริหารโครงการชลประทาน

เมื่อได้รับการถ่ายโอนโครงการชลประทาน ซึ่งสามารถแยกออกได้ 2 ลักษณะคือการถ่ายโอนบางส่วน คือโครงการชลประทานขนาดกลางและขนาดใหญ่ และการถ่ายโอนทั้งหมดคือโครงการชลประทานขนาดเล็กและโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า องค์กรปกครองท้องถิ่นจะต้องเข้ามารับหน้าที่ในการบริหารจัดการโครงการส่วนที่รับโอน โดยควรมีเจ้าหน้าที่ 1 คนทำหน้าที่ทำงานแบบเต็มเวลา ในการบริหารจัดการระบบส่งน้ำและอาคารประกอบ เช่น คลองส่งน้ำ ประตูระบายปากคลอง และสถานีสูบน้ำ เป็นต้น โดยเจ้าหน้าที่จะต้องได้รับการอบรมอย่างพอเพียงในทุกด้านที่เกี่ยวข้องคือ หลักเกณฑ์การจัดสรรน้ำ การบริหารจัดการ และการบำรุงรักษา เป็นต้น

ในระยะแรกบทบาทในการบริหารโครงการชลประทาน จะอยู่กับองค์กรปกครองท้องถิ่นเป็นหลัก เมื่อกลุ่มผู้ใช้น้ำมีความเข้มแข็งขึ้นก็จะสามารถโอนภารกิจบางส่วนให้กับกลุ่มผู้ใช้น้ำได้ ซึ่งจะทำให้การบริหารจัดการโครงการพัฒนาและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นดังกล่าวแล้วในหัวข้อ 4.4

4.6 องค์กรผู้ใช้น้ำในโครงการชลประทาน

องค์กรผู้ใช้น้ำชลประทาน หมายถึง กลุ่มผู้ใช้น้ำชลประทาน กลุ่มบริหารการใช้น้ำชลประทาน สมาคมผู้ใช้น้ำชลประทาน และสหกรณ์ผู้ใช้น้ำชลประทาน ซึ่งเกิดจากการที่เกษตรกรผู้ใช้น้ำได้จัดตั้งขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์หลัก เพื่อการจัดการน้ำและบำรุงรักษาระบบชลประทาน

- กลุ่มผู้ใช้น้ำชลประทาน

กลุ่มผู้ใช้น้ำชลประทาน เป็นองค์กรผู้ใช้น้ำชลประทานที่มีสถานภาพไม่เป็นนิติบุคคล โครงสร้างขององค์กรฯ ประกอบด้วย หัวหน้า และสมาชิกผู้ใช้น้ำ อาจมีผู้ช่วย ตามความจำเป็นกลุ่มผู้ใช้น้ำมีความเหมาะสมในการดูแลพื้นที่ ต่ำกว่าระดับคลองซอย เช่นระดับคู/ท่อ

- กลุ่มบริหารการใช้น้ำชลประทาน

กลุ่มบริหารการใช้น้ำชลประทาน เป็นองค์กรผู้ใช้น้ำชลประทานในระดับคลอง หรือโครงการที่มีสถานภาพไม่เป็นนิติบุคคล โครงสร้างขององค์กรฯประกอบด้วยคณะกรรมการ ซึ่งเป็นตัวแทนของเกษตรกร

- สมาคมผู้ใช้น้ำชลประทาน

สมาคมผู้ใช้น้ำชลประทาน เป็นองค์กรผู้ใช้น้ำชลประทานในระดับคลอง หรือโครงการที่มีสถานภาพเป็นนิติบุคคล จดทะเบียนภายใต้กฎหมายแพ่งและพาณิชย์ มาตรา 23 ว่าด้วย **"สมาคม"** โครงสร้างขององค์กรฯประกอบคณะกรรมการ ซึ่งเป็นตัวแทนของเกษตรกร

- สหกรณ์ผู้ใช้น้ำชลประทาน

สหกรณ์ผู้ใช้น้ำชลประทาน เป็นองค์กรผู้ใช้น้ำชลประทานในระดับคลอง หรือโครงการที่มีสถานภาพเป็นนิติบุคคล จดทะเบียนภายใต้พระราชบัญญัติสหกรณ์ พ.ศ. 2511 โครงสร้างขององค์กรฯประกอบด้วย คณะกรรมการซึ่งเป็นตัวแทนของเกษตรกร

4.6.1 กิจกรรมขององค์กรผู้ใช้น้ำชลประทาน

4.6.1.1 การบริหารการส่งน้ำและบำรุงรักษา

1. วางแผนจัดสรรน้ำประจำฤดูกาลส่งน้ำ ร่วมกับเจ้าหน้าที่ชลประทาน
2. สำรวจความต้องการใช้น้ำจากสมาชิกผู้ใช้น้ำ แล้วแจ้งให้เจ้าหน้าที่ชลประทาน
3. ประชุมใหญ่ผู้ใช้น้ำ แจ้งแผนการส่งน้ำประจำฤดู และผลการดำเนินกิจกรรม

4. ประชุมผู้ใช้น้ำรายคูน้ำ จัดรอบเวรการใช้น้ำภายในคูน้ำ

5. ดำเนินการให้ผู้ใช้น้ำทำการบำรุงรักษาคลองซอย คูน้ำ และอาคารชลประทาน ให้สามารถส่งน้ำได้สะดวก

6. ร่วมพิจารณาปรับปรุงสิ่งก่อสร้าง เพื่อให้การส่งน้ำในคลองซอย ,คูน้ำ และการระบายน้ำ เป็นไปโดยสะดวก

4.6.1.2 การบริหารองค์กรผู้ใช้น้ำชลประทาน

1. จัดทำระเบียบข้อบังคับ (ธรรมนูญองค์กร) ในการบริหารองค์กรผู้ใช้น้ำ
2. จัดทำสัญญากลุ่มผู้ใช้น้ำและดำเนินการให้มีการปฏิบัติตามสัญญา ด้วยความเสมอภาค
3. จัดทำบัญชีรายชื่อสมาชิกผู้ใช้น้ำ
4. เลือกตั้งหัวหน้าคู หัวหน้าคลอง และคณะกรรมการ ตามวาระการดำรงตำแหน่ง
5. สร้างกองทุนเพื่อเป็นค่าใช้จ่ายขององค์กรผู้ใช้น้ำในการบริหารจัดการน้ำและบำรุงรักษา
6. ประเมินผลงานขององค์กรผู้ใช้น้ำประจำฤดูกาลส่งน้ำและประจำปี
7. ประชาสัมพันธ์ข่าวสาร รายงานฐานะการเงินและผลงานให้สมาชิกทราบ

4.6.1.3 กิจกรรมด้านอื่นๆ

1. รักษาสิ่งแวดล้อมไม่ให้เกิดมลพิษ ดูแลสภาพธรรมชาติที่เป็นแหล่งต้นน้ำ
2. จัดทำกิจกรรมเพื่อสาธารณะประโยชน์ เช่น การทำความสะอาดสถานที่สำคัญที่ใช้ประโยชน์ในหมู่บ้านร่วมกัน และการขุดลอกคูคลองสาธารณะ เป็นต้น
3. ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพเกษตรกรรมแก่สมาชิกขององค์กร
4. ดำเนินการให้สมาชิกขายผลผลิตให้ได้ในราคาที่เหมาะสม
5. จัดให้มีกิจกรรม เพื่อเสริมสร้างความสามัคคีของผู้ใช้น้ำ เช่น การรักษาประเพณีที่ดีงามในท้องถิ่น การช่วยเหลือเอื้ออาทรแก่เพื่อนสมาชิก

4.6.2 หน้าที่ของคณะกรรมการและสมาชิกผู้ใช้น้ำชลประทาน

4.6.2.1 หน้าที่ของคณะกรรมการองค์กรผู้ใช้น้ำ

1. เป็นตัวแทนของสมาชิกผู้ใช้น้ำในการประสานงานกับส่วนราชการต่างๆที่เกี่ยวข้อง
2. ร่วมมือกับเจ้าหน้าที่ของโครงการชลประทาน วางแผนการส่งน้ำในคลองและคูน้ำ ในแต่ละฤดูกาลเพาะปลูก
3. แนะนำและควบคุมสมาชิกให้ปฏิบัติตามแผนส่งน้ำ นำผู้ใช้น้ำมาดำเนินการดูแลบำรุงรักษา คลองซอยและคูน้ำ
4. รายงานปัญหาหรืออุปสรรคในการส่งน้ำและการดูแลบำรุงรักษา แก่เจ้าหน้าที่ของโครงการชลประทาน

5. ประสานงานระหว่างสมาชิก รวมทั้งตัดสินปัญหาหรือไกล่เกลี่ยกรณีพิพาทเรื่องการใช้น้ำ
6. จัดประชุมคณะกรรมการและสมาชิกผู้ใช้น้ำอย่างสม่ำเสมอ เพื่อรวมพลังความคิดในการปรับปรุงการใช้น้ำ และพัฒนาองค์กรผู้ใช้น้ำชลประทานให้ดียิ่งขึ้น เช่น
   - จัดให้มีกฎระเบียบ ข้อปฏิบัติต่างๆ เพื่อบริหารองค์กรผู้ใช้น้ำชลประทาน
   - เลือกตั้งคณะกรรมการ หัวหน้าคู เมื่อครบวาระการดำรงตำแหน่ง
   - จัดประชุมใหญ่ ชี้แจงแผนการส่งน้ำและการบริหารองค์กร ฯลฯ

4.6.2.2 บทบาทหน้าที่ของคณะกรรมการแต่ละตำแหน่ง

1. ประธาน

1. เป็นประธานในการประชุมคณะกรรมการฯ และสมาชิกผู้ใช้น้ำ เพื่อรวมพลังในการแก้ไขปัญหาต่างๆและพัฒนาการใช้น้ำให้เกิดประโยชน์สูงสุด
2. ประสานงานระหว่างกรรมการด้านต่างๆและสมาชิกในกลุ่ม
3. ให้สมาชิกปฏิบัติตามกฎระเบียบ กติกาขององค์กรผู้ใช้น้ำ
4. เป็นตัวแทนขององค์กรผู้ใช้น้ำในการประสานงานกับเจ้าหน้าที่หน่วยงานอื่นๆที่เกี่ยวข้อง
5. ดำเนินการให้มีการกำหนดหลักเกณฑ์ในการบริหารจัดการน้ำ

2. รองประธาน

1. ทำงานตามที่ประธานมอบหมาย
2. ทำหน้าที่แทนประธานเมื่อประธานไม่อยู่

3. กรรมการด้านธุรการ

● เลขานุการ

1. ประชาสัมพันธ์ แจ้งข่าวสาร แก่คณะกรรมการฯและสมาชิกขององค์กรผู้ใช้น้ำ
2. จัดทำระเบียบวาระการประชุม และเชิญผู้เข้าร่วมประชุม
3. บันทึกการประชุม บันทึกกิจกรรมของกลุ่มประชุม

● เหรัญญิก

1.รับผิดชอบบัญชีการเงินของกลุ่ม

● นายทะเบียน

1. จัดทำ เก็บรักษาทะเบียนสมาชิก เอกสารเกี่ยวกับการเป็นสมาชิก รวมถึงข้อมูลสำคัญต่างๆ

● ปฏิคม

1. จัดเตรียมความพร้อมของสถานที่

2. ให้การต้อนรับ ดูแลสถานที่ทำการตลอดจนทรัพย์สินและพัสดุ

4. หัวหน้าคลอง/หัวหน้าเขต

1. วางแผนการส่งน้ำในคลองซอยโดยมีเจ้าหน้าที่ชลประทานเป็นที่ปรึกษา
2. ควบคุมการปิด-เปิด อาคารควบคุมน้ำให้เป็นไปตามข้อตกลง
3. ดูแลอาคารควบคุมบังคับน้ำไม่ให้ผู้ใดมาทำให้อาคารเสียหาย
4. ร่วมกันสร้างกฎระเบียบขององค์กรผู้ใช้น้ำฯและดำเนินการให้มีการปฏิบัติตามกฎระเบียบ
5. ดำเนินการเลือกตั้งหัวหน้าคู/ท่อ ที่ครบวาระการดำรงตำแหน่งหรือที่ว่างลง

5. หัวหน้าคูน้ำ (กลุ่มคู/ท่อ)

1. รวบรวมความต้องการใช้น้ำของผู้ใช้น้ำ ให้คณะกรรมการด้านจัดสรรน้ำและบำรุงรักษาที่ได้รับมอบหมาย
2. นำสมาชิกซ่อมแซม ปรับปรุง บำรุงรักษาคลองซอย คูน้ำและอาคารชลประทาน
3. จัดรอบเวรการใช้น้ำภายในคูน้ำ
4. ควบคุมการใช้น้ำให้เป็นไปตามกติกาการใช้น้ำ

(* กรณีไม่มีหัวหน้าคูน้ำ บทบาทหน้าที่ให้เป็นของกรรมการฯในข้อ 4.)

6. สมาชิกผู้ใช้น้ำ

1. ยอมรับและปฏิบัติตามมติข้อตกลงขององค์กรผู้ใช้น้ำฯ
2. เข้าร่วมประชุมทุกครั้งที่ได้รับการบอกกล่าวให้เข้าร่วมประชุม
3. ให้ความร่วมมือในการบำรุงรักษาคูน้ำและอาคารชลประทาน ให้สมารถใช้งานได้ดีอยู่เสมอ
4. ก่อนถึงฤดูกาลใช้น้ำต่อไป ต้องแจ้งจำนวนพื้นที่และชนิดของพืชที่จะปลูกต่อหัวหน้าคู หรือตามที่องค์กรผู้ใช้น้ำชลประทานจะแจ้งให้ทราบ
5. ใช้น้ำตามรอบเวรที่ได้กำหนดไว้โดยหัวหน้าคู
6. ดูแลการใช้น้ำไม่ให้เกิดการรั่วไหล และระมัดระวังไม่ให้เกิดความเสียหายแก่อาคารชลประทาน
7. ปฏิบัติตามกฎระเบียบและกติกาขององค์กรผู้ใช้น้ำชลประทานโดยเคร่งครัด

7. คณะที่ปรึกษาและให้การสนับสนุน

1. ให้คำปรึกษาการดำเนินกิจกรรมขององค์กรเกษตรกรผู้ใช้น้ำ
2. ให้การสนับสนุนด้านการเงิน การจัดระเบียบการใช้น้ำ วิชาการ

8. ผู้ตรวจสอบกิจกรรมขององค์กรผู้ใช้น้ำ

เป็นตัวแทนของสมาชิกองค์กรผู้ใช้น้ำ ซึ่งไม่มีตำแหน่งในชุดคณะกรรมการบริหารขององค์กรผู้ใช้น้ำ มีหน้าที่ตรวจสอบการใช้เงินขององค์กรว่าถูกต้องตามหลักเกณฑ์การใช้เงิน และรายงานให้ที่ประชุมใหญ่ทราบ

4.7 การจัดตั้งและบริหารกลุ่มผู้ใช้น้ำ

องค์ประกอบขององค์กรผู้ใช้น้ำชลประทาน ประกอบด้วย 5 ก.

สมาชิกกลุ่ม	ให้ความร่วมมือด้วยดี
กรรมการกลุ่ม	เป็นผู้นำในการพัฒนา
กิจกรรม	มีการดำเนินกิจกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อสมาชิกอย่างต่อเนื่อง
กฎระเบียบ	มีความศักดิ์สิทธิ์ นำมาใช้กับสมาชิกอย่างเสมอภาค
กองทุน	มีเงินทุนสำหรับใช้จ่ายในสิ่งที่จำเป็น

การจัดตั้งกลุ่มผู้ใช้น้ำในโครงการชลประทานในอดีต มักดำเนินการโดยกรมชลประทานจะเรียกประชุมผู้ใช้น้ำทั้งหมดแล้วชี้แจงเรื่องการจัดตั้งกลุ่ม และให้ผู้ที่ประสงค์จะรับน้ำชลประทานลงชื่อสมัครเป็นสมาชิกกลุ่มผู้ใช้น้ำ ซึ่งจากการสำรวจพบว่ากลุ่มผู้ใช้น้ำที่จัดตั้งไว้เดิมในโครงการชลประทานส่วนใหญ่ ขาดการมีส่วนร่วมและไม่มีการดำเนินกิจกรรมที่เป็นรูปธรรม จะมีเพียงแค่การประชุมเพื่อให้ข้อมูลเกี่ยวกับแผนการเพาะปลูกก่อนฤดูการส่งน้ำเท่านั้น

กลุ่มผู้ใช้น้ำจึงควรทำการฟื้นฟูหรือจัดตั้งใหม่ โดยความยินยอมพร้อมใจและความเข้าใจของผู้ใช้น้ำ โดยแกนนำในการดำเนินการควรเป็นเกษตรกรผู้นำ หรือองค์การปกครองท้องถิ่น โดยการสนับสนุนด้านเทคนิคจากกรมชลประทานและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้กลุ่มผู้ใช้น้ำควรมีกิจกรรมหลายด้านทั้งการวางแผน การส่งน้ำ และการบำรุงรักษา ตลอดจนอาจมีการขยายกิจกรรมเกี่ยวกับการเกษตรด้านอื่นๆ เช่น การจัดหาปัจจัยการผลิต เป็นต้น ซึ่งจะส่งผลให้กลุ่มผู้ใช้น้ำมีความเข้มแข็งและสามารถร่วมกันดูแลให้ระบบชลประทาน ตลอดจนอาคารชลประทาน ไม่เกิดความเสียหายจากการใช้งานและมีสภาพที่สามารถควบคุมการส่งน้ำได้ตลอดเวลา

4.7.1 สมาชิกผู้ใช้น้ำ

1) ต้องให้การยอมรับหัวหน้าคูและคณะกรรมการ
2) ต้องมีวินัย ปฏิบัติตามกฎระเบียบขององค์กร
3) ต้องมีความสามัคคีเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ซึ่งกันและกัน

4.7.2 คณะกรรมการและหัวหน้าคู

1) ต้องมีความซื่อสัตย์ยุติธรรม มุ่งมั่นในการพัฒนา
2) เป็นผู้นำในการขับเคลื่อนให้เกิดกิจกรรมตอบสนองต่อวัตถุประสงค์ขององค์กรและสมาชิก

4.7.3 กิจกรรม

องค์กรที่มีกิจกรรมตอบสนองต่อวัตถุประสงค์ขององค์กรและสมาชิก จะเป็นองค์กรที่มีชีวิต สมาชิกจะเห็นคุณค่าขององค์กร

ช่วงเวลาที่เหมาะสมที่สุดในการทำกิจกรรมแต่ละกิจกรรม มีความแตกต่างกัน ดังนั้น คณะกรรมการบริหารขององค์กรนั้นๆจึงต้องจัดทำปฏิทินแผนดำเนินกิจกรรมประจำปี

ปฏิทินการดำเนินกิจกรรมกลุ่ม จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อคณะกรรมการขององค์กรผู้ใช้น้ำชลประทานมีการประชุมร่วมกันจัดทำเป็นแผนการทำงานขึ้น

4.7.4 การจัดทำกฎระเบียบ กติกา

องค์กรใดๆก็ตามจะพัฒนาได้ยั่งยืน สมาชิกในองค์กรนั้นๆ ต้องมีวินัย กฎ-กติกาขององค์กรผู้ใช้น้ำประกอบด้วย

1. ธรรมนูญขององค์กร
2. กติกาการใช้น้ำและบำรุงรักษา
3. หลักเกณฑ์การใช้เงิน

กฎระเบียบ กติกา จะมีความศักดิ์สิทธิ์ ต้ององค์ประกอบดังนี้

1. เกิดจากสมาชิกมีส่วนร่วมกันร่าง และลงมติร่วมกัน
2. ต้องบันทึกเป็นลายลักษณ์อักษร มีวิธีปฏิบัติอย่างชัดเจน
3. ต้องนำมาใช้ ให้มีผลในทางปฏิบัติและเสมอภาค

ขั้นตอนการจัดทำกฎระเบียบ

ขั้นตอนที่ 1 ประธานองค์กรผู้ใช้น้ำชลประทาน เชิญคณะกรรมการและผู้ที่เกี่ยวข้องประชุมร่วมกันเพื่อร่างกฎระเบียบ

ขั้นตอนที่ 2 จัดประชุมใหญ่ให้สมาชิกผู้ใช้น้ำและเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องประชุมร่วมกันเพื่อสมาชิกผู้ใช้น้ำพิจารณาลงนาม

ขั้นตอนที่ 3 เลขานุการคณะกรรมการจัดทำบันทึกการประชุม และจัดทำเอกสารกฎระเบียบ

ขั้นตอนที่ 4 แจ้งให้สมาชิกผู้ใช้น้ำทราบทั่วกัน โดยลงลายมือชื่อรับทราบ

ผู้สนใจเกี่ยวกับรายละเอียดและวิธีการมีส่วนร่วมของเกษตรกร และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ในด้านการส่งน้ำและบำรุงรักษาของโครงการชลประทาน สามารถค้นคว้าจากหนังสือการบริหารจัดการชลประทานโดยเกษตรกรมีส่วนร่วม ด้านการส่งน้ำและบำรุงรักษา (1)

4.8 เอกสารอ้างอิง

1. กรมชลประทาน 2548. การบริหารจัดการชลประทานโดยเกษตรกรมีส่วนร่วม ด้านการส่งน้ำและบำรุงรักษา. สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ กรมชลประทาน

2. กรมชลประทาน 2546. การจัดการชลประทานโดยเกษตรกรมีส่วนร่วม. สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ กรมชลประทาน

3. Norman Uphoff et.al. 1985. Improving Policies and Programs for Farmer Organization and Participation in Irrigation Water Management. Water Management Synthesis Project, Cornell University, Ithaca, New York.

บทที่ 5
การบริหารจัดการชลประทานสำหรับโครงการขนาดกลางและใหญ่

5.1 ความสัมพันธ์ระหว่างองค์กรที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการชลประทาน

เกษตรกรผู้ใช้น้ำชลประทานคือ ผู้ใช้น้ำจากการมีโครงการชลประทานเพื่อการเกษตรกรรม ส่วนรัฐเป็นผู้ก่อสร้างโครงการชลประทาน ควบคุมการส่งน้ำจากแหล่งน้ำและให้คำปรึกษาเรื่องเกี่ยวกับชลประทาน

การจัดการน้ำให้เกษตรกรได้ใช้น้ำในสถานที่และเวลาที่ต้องการ โดยได้รับน้ำในปริมาณที่พอเหมาะ จำเป็นที่เกษตรกรต้องจัดตั้งองค์กรผู้ใช้น้ำชลประทาน มีตัวแทนของเกษตรกรมาทำหน้าที่ประสานงานกับเจ้าหน้าที่ของโครงการชลประทาน เพื่อให้เกิดความพอดีในการใช้น้ำโดยมีบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบร่วมกัน

5.1.1 องค์กรในการจัดการชลประทาน

การจัดการชลประทานโดยเกษตรกรมีส่วนร่วม เพื่อจุดประสงค์ให้เกิดความยั่งยืนในงานชลประทาน ในแต่ละโครงการชลประทานจะมีองค์กรที่มาร่วมจัดการ 4 องค์กร คือ

1) กรมชลประทาน
2) องค์กรผู้ใช้น้ำชลประทาน
3) คณะกรรมการจัดการชลประทานโครงการ
4) องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

5.1.2 บทบาทหน้าที่

5.1.2.1 กรมชลประทาน

ในพื้นที่ส่งน้ำของโครงการชลประทาน จะมีเจ้าหน้าที่ของกรมชลประทาน ทำหน้าที่ปฏิบัติการส่งน้ำและบำรุงรักษาระบบชลประทานในส่วนที่กรมชลประทานรับผิดชอบ ที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับเกษตรกร คือ

1) หัวหน้าโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา (กรณีโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา)และหัวหน้าโครงการชลประทาน (กรณีโครงการชลประทานจังหวัด)เป็นหัวหน้า
2) หัวหน้าฝ่ายวิศวกรรม
3) หัวหน้าฝ่ายจัดสรรน้ำและปรับปรุงระบบชลประทาน
4) หัวหน้าฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษา
5) พนักงานส่งน้ำ
6) ผู้รักษาอาคาร
7) ผู้รักษาคันคลอง

โครงการชลประทานจะมีบทบาทหน้าที่ดังนี้

1) จัดหาแหล่งน้ำ ก่อสร้างคลองส่งน้ำ คลองระบายน้ำ และอาคารชลประทาน

2) จัดการจากแหล่งน้ำ ควบคุมดูแลการส่งน้ำในคลองสายใหญ่ และอาคารปากคลองซอย

3) ดูแลบำรุงรักษาแหล่งน้ำ คลองส่งน้ำสายใหญ่ คลองระบายน้ำ อาคารชลประทานในคลองสายใหญ่และอาคารชลประทานที่ปากคลองซอย

4) เป็นที่ปรึกษา ให้คำแนะนำแก่ผู้ใช้น้ำด้านการใช้น้ำและการดูแลบำรุงรักษา ระบบชลประทาน

5.1.2.2 องค์กรผู้ใช้น้ำชลประทาน

องค์กรผู้ใช้น้ำชลประทานเป็นองค์กรของเกษตรกรผู้ใช้น้ำชลประทาน มีคณะกรรมการขององค์กรที่เลือกตั้งมาจากผู้ใช้น้ำ ขอบเขตพื้นที่ดูแลขององค์กรผู้ใช้น้ำใช้ขอบเขตของระบบส่งน้ำเป็นหลัก สมาชิกขององค์กรก็คือผู้ใช้น้ำจากระบบชลประทานสายเดียวกัน

องค์กรผู้ใช้น้ำชลประทานมีบทบาทดังนี้

1) เป็นศูนย์รวมของเกษตรกรผู้ใช้น้ำในการประสานงานระหว่างผู้ใช้น้ำ องค์กรบริหารส่วนท้องถิ่นและส่วนราชการ

2) ดำเนินการควบคุมการส่งน้ำในคลองซอยและคูน้ำ เพื่อให้มีการแบ่งปันน้ำแก่ผู้ใช้น้ำด้วยความเป็นธรรม ในบางโครงการชลประทาน เกษตรกรอาจได้รับมอบหมายควบคุมตั้งแต่ท้ายอาคารปากคลองสายใหญ่

3) ดำเนินการเพื่อให้สมาชิกผู้ใช้น้ำ ดูแลบำรุงรักษาคลองสายซอย คูน้ำ อาคารชลประทานในคลองสายซอยและคูน้ำ

4) ดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหาอันเกี่ยวข้องกับการประกอบอาชีพเกษตรกรรม

5.1.2.3 คณะกรรมการจัดการชลประทานโครงการ

แต่ละโครงการจะมีคณะกรรมการบริหารจัดการชลประทานโครงการ ประกอบด้วยผู้แทนขององค์กรผู้ใช้น้ำ ผู้แทนขององค์กรบริหารส่วนท้องถิ่น ผู้แทนของชุมชน ผู้แทนของโครงการชลประทานนั้นๆ เจ้าหน้าที่หน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องกับการใช้น้ำและด้านการปกครอง และด้านอื่นๆที่องค์กรผู้ใช้น้ำเสนอ

คณะกรรมการจัดการชลประทานโครงการ มีบทบาทดังนี้

1) กำหนดหลักเกณฑ์ในการแบ่งน้ำจากแหล่งน้ำของโครงการนั้นๆหรือแบ่งน้ำจากที่โครงการชลประทานนั้นๆจะได้รับ รวมถึงกำหนดมาตรการในการควบคุมการใช้น้ำ

2) แบ่งสรรน้ำประจำฤดูกาลใช้น้ำ และกำหนดระยะเวลาฤดูกาลส่งน้ำ

3) ร่วมพิจารณาการปรับปรุงโครงการชลประทาน

4) ประชาสัมพันธ์ให้เครือข่ายรับทราบข้อตกลงหลักเกณฑ์การแบ่งสรรน้ำ มาตรการควบคุมน้ำและปริมาณน้ำที่แบ่งสรรแต่ละฤดูกาลส่งน้ำ

5.1.2.4 องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ได้แก่ องค์กรบริหารส่วนจังหวัด (อบจ.) เทศบาล องค์กรบริหารส่วนตำบล (อบต.) กรุงเทพมหานคร เมืองพัทยา และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่มีกฎจัดตั้ง

องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นเกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการชลประทาน เนื่องจากเป็นองค์กรของรัฐ ที่มีอำนาจและหน้าที่ในการจัดระบบบริการสาธารณะเพื่อประโยชน์ของประชาชนในท้องถิ่นของตนเองและเป็นหน่วยงานของรัฐที่กรมชลประทาน ถ่ายโอนอำนาจหน้าที่และทรัพย์สิน ตามพระราชบัญญัติ กำหนดแผนและขั้นตอนการกระจายอำนาจให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น พ.ศ. 2542 องค์กรบริหารส่วนท้องถิ่นมีบทบาทในการจัดการชลประทาน ดังนี้

1) ออกกฎระเบียบในการดูแลกิจการที่เป็นผลประโยชน์ของประชาชนในท้องถิ่น

2) ดูแลทรัพย์สินที่เป็นสาธารณะสมบัติของรัฐ

3) พิจารณาสนับสนุนงบประมาณด้านซ่อมแซม-ปรับปรุงสิ่งก่อสร้างเพื่อการชลประทานส่วนที่รับการถ่ายโอนจากกรมชลประทาน

4) ส่งเสริมการมีส่วนร่วมของราษฎรในการพัฒนาท้องถิ่น

5.2 การบริหารจัดการน้ำชลประทาน

ผลดีจากการใช้น้ำถูกวิธี

1. สมาชิกทุกคนได้รับน้ำอย่างทั่วถึงและยุติธรรม
2. ป้องกันปัญหาน้ำไม่พอใช้
3. ได้รับน้ำตามกติกา ตรงเวลาที่รอคอย
4. ไม่เกิดร่องรอยแห่งการแตกแยก
5. มีผู้ใช้น้ำที่ดี จะได้ผลผลิตมากมีทั่วทุกราย

5.2.1 การจัดการน้ำระดับอ่าง/แหล่งน้ำ

การจัดการน้ำระดับอ่างหรือแหล่งน้ำ เป็นการจัดการ ส่งน้ำจากอ่างหรือกักเก็บน้ำไว้ในอ่างเพื่อให้เกิดประโยชน์มากที่สุด กล่าวคือ ฝนแล้งจัดส่งน้ำจากอ่าง/แหล่งน้ำไปให้ แต่ถ้าไม่ต้องการใช้น้ำก็เก็บกักน้ำไว้ในอ่าง และถ้าเกิดอุทกภัยก็ชะลอการระบายน้ำออกจากอ่าง เพื่อป้องกันหรือลดความรุนแรงของอุทกภัย และความเสียหายของอาคารหรือพืชผลการเกษตร

สำหรับโครงการชลประทานขนาดใหญ่และขนาดกลาง คณะกรรมการจัดการชลประทานโครงการเป็นผู้สร้างกติกาการแบ่งสรรน้ำจากอ่าง/แหล่งน้ำ และทำความตกลงการแบ่งสรรน้ำใน

อ่างแต่ละฤดูกาลใช้น้ำชลประทาน ส่วนการปฏิบัติการควบคุมน้ำในอ่าง/แหล่งน้ำอาคารปากคลองสายใหญ่เป็นหน้าที่ของกรมชลประทาน

5.2.1.1 ขั้นตอนการจัดการน้ำจากอ่าง/แหล่งน้ำก่อนถึงฤดูกาลใช้น้ำ (ประมาณ 1 เดือน)

1. รับทราบข้อมูลเบื้องต้นความต้องการใช้น้ำจากองค์กรผู้ใช้น้ำ
2. ตรวจสอบปริมาณน้ำต้นทุน และจัดทำแผน(ฉบับร่าง)แบ่งปันน้ำให้คณะกรรมการจัดการโครงการพิจารณา
3. จัดประชุมคณะกรรมการจัดการชลประทานโครงการ เพื่อ
    1) ปรับปฏิทินการปลูกพืช และปฏิทินการใช้น้ำชลประทานระดับอ่างให้มีความเหมาะสม
    2) หาข้อยุติในการแบ่งสรรน้ำจากอ่าง/แหล่งน้ำ ให้แก่แต่ละคลองหรือแต่ละองค์กรผู้ใช้น้ำ
    3) จัดทำข้อตกลงการแบ่งปันน้ำ และกติกาการจัดการน้ำระดับอ่าง/แหล่งน้ำ เพื่อการปฏิบัติการในระหว่างการส่งน้ำ
    4) โครงการชลประทาน ประชาสัมพันธ์ข่าวสารให้ผู้ใช้น้ำได้รับทราบข้อตกลงการแบ่งปันน้ำและกติกาการขอใช้น้ำ

5.2.1.2 ระหว่างส่งน้ำ

1. ประธานองค์กรผู้ใช้น้ำแจ้งขอใช้น้ำจากโครงการชลประทาน
2. เจ้าหน้าที่ชลประทานปฏิบัติการจัดส่งน้ำ บันทึกปริมาณน้ำที่ส่งให้แต่ละองค์กรผู้ใช้น้ำ หรือแต่ละคลองซอย
3. ทุกสองสัปดาห์หรือตามแต่จะตกลงกันไว้ เจ้าหน้าที่ของโครงการชลประทาน เชิญผู้แทนขององค์กรผู้ใช้น้ำ มารับทราบปริมาณน้ำที่จัดส่งไปให้แล้ว ปริมาณน้ำตามโควตาที่เหลือ และ/หรือปรับแผนการส่งน้ำในช่วงใช้น้ำต่อไป
4. ก่อนถึงกำหนดเวลาหยุดส่งน้ำ โครงการชลประทาน เชิญคณะกรรมการจัดการชลประทานโครงการมากำหนดวันหยุดส่งน้ำที่เป็นจริง

5.2.1.3 หยุดส่งน้ำ

1. ซ่อมบำรุงรักษาอาคารชลประทานในส่วนที่รับผิดชอบ
2. องค์กรผู้ใช้น้ำและเจ้าหน้าที่โครงการชลประทานประเมินผลการส่งน้ำในช่วงที่ผ่านมา
3. ประชุมคณะกรรมการจัดการชลประทานโครงการ เพื่อ
    - ประเมินผลการส่งน้ำ-การใช้น้ำ ตามข้อตกลง
    - พิจารณาวางหลักเกณฑ์ ปรับปรุงการส่งน้ำ – ใช้น้ำให้ดีขึ้น

- ทำความตกลงแบ่งปันน้ำในฤดูกาลใช้น้ำต่อไป

5.2.2 การจัดการน้ำระดับคลอง

การจัดการน้ำระดับคลอง เป็นการจัดการส่งน้ำไปยังพื้นที่ใช้น้ำส่วนต่างๆของคลองสายนั้นๆว่าจะส่งน้ำเมื่อใด นานเท่าใด จำนวนพื้นที่ได้ใช้น้ำเท่าใด พร้อมทั้งจัดระเบียบในการใช้น้ำจากคลอง

น้ำชลประทานที่ส่งเข้าคลอง เป็นทรัพยากรที่จำกัด นำมาจากพื้นที่ต่างชุมชน ดังนั้นการจัดการน้ำชลประทานในคลองต้องทำความตกลงกับชุมชนอื่นๆ ที่ใช้น้ำในคลองสายเดียวกันเพื่อแบ่งปันน้ำและต้องสร้างกติกาการใช้น้ำของคลองสายนั้นๆให้เกิดความเป็นระเบียบในการใช้น้ำ

5.2.2.1 ขั้นตอนการจัดการน้ำระดับคลอง ก่อนถึงฤดูกาลส่งน้ำ

ขั้นตอนที่ 1 องค์กรผู้ใช้น้ำ รวบรวมความต้องการใช้น้ำจากผู้ใช้น้ำและเสนอเรื่องขอใช้น้ำจากโครงการชลประทาน

การรวบรวมความต้องการน้ำขององค์กรผู้ใช้น้ำ เกษตรกรผู้ใช้น้ำแจ้งความต้องการใช้น้ำแก่หัวหน้าคูท่อ/หรือผู้นำชลประทานระดับหมู่บ้าน หัวหน้าคู/ท่อ/หมู่บ้าน รายงานต่อกรรมการระดับเขตการใช้น้ำ กรรมการระดับเขตทุกเขตรวมจัดทำเป็นของทั้งองค์กรผู้ใช้น้ำ

ขั้นตอนที่2 องค์กรผู้ใช้น้ำจัดประชุมคณะกรรมการบริหารขององค์กรผู้ใช้น้ำ เพื่อ

1 นำข้อตกลงจากการได้รับแบ่งปันน้ำจากแหล่งน้ำมาจัดทำแผนการจัดการแบ่งสรรน้ำแก่ส่วนต่างๆของคลอง ในส่วนที่องค์กรผู้ใช้น้ำนั้นรับผิดชอบ

2 กำหนดขั้นตอนและวิธีการการปฏิบัติเพื่อให้สมาชิกขององค์กรผู้ใช้น้ำนั้นๆปฏิบัติในการขอใช้น้ำจากคณะกรรมการขององค์กรผู้ใช้น้ำ

3 เตรียมการจัดประชุมใหญ่ จัดทำรายงานผลการดำเนินการขององค์กรผู้ใช้น้ำในช่วงที่ผ่านมา เช่น รายงานฐานะการเงิน , ผลการดำเนินกิจกรรมด้านส่งน้ำ,การปรับปรุงระบบชลประทาน ,การสนับสนุน การประกอบอาชีพเกษตรกรรรม ฯลฯ

ขั้นตอนที่ 3

1 รายงานผลการดำเนินกิจการขององค์กรผู้ใช้น้ำในช่วงที่ผ่านมา

2 ประชาสัมพันธ์ แจ้งข่าวสารข้อตกลงการแบ่งปันน้ำฤดูใช้น้ำที่จะถึง

3 แจ้งให้สมาชิกทราบขั้นตอนและวิธีการปฏิบัติ การขอใช้น้ำ การบำรุงรักษา คูคลอง การ เตรียมการภายในไร่-นา เพื่อทำการเกษตรและการใช้น้ำ การมีส่วนร่วมค่าใช้จ่ายการบริหาร จัดการน้ำขององค์กรผู้ใช้น้ำ

5.2.2.2 ขั้นตอนระหว่างส่งน้ำ

1 ประธานองค์กรผู้ใช้น้ำ เสนอขอใช้น้ำกับเจ้าหน้าที่ของโครงการชลประทาน

2 เจ้าหน้าที่ชลประทานจัดส่งน้ำจากแหล่งน้ำ,และปฏิบัติการควบคุมน้ำที่ปากคลอง ในกรณีที่ไม่มีเจ้าหน้าที่จากโครงการชลประทาน อาจมอบหมายให้องค์กรผู้ใช้น้ำเป็นผู้ดำเนินการแทน

3 การปฏิบัติการควบคุมน้ำภายในคลองซอย เป็นบทบาทของหัวหน้าเขต,หัวหน้าคลอง

4 ในกรณีที่ปริมาณน้ำมีจำกัด เพื่อการเฉลี่ยจ่ายน้ำให้ผู้ใช้น้ำ องค์กรผู้ใช้น้ำอาจต้องให้หัวหน้าคู/ท่อ/ผู้นำชุมชน เพื่อหาข้อยุติ กำหนดวัน หยุดส่งน้ำที่สามารถหยุดได้จริง

5.2.2.3 หลังฤดูกาลส่งน้ำ

1 สำรวจคลองส่งน้ำและอาคารควบคุมน้ำที่ต้องทำการบำรุงรักษา

2 จัดประชุม หัวหน้าคู/ท่อ/ชุมชน เพื่อประเมินผลฤดูกาลส่งน้ำที่ผ่านมาและเตรียมการเพื่อประชุมร่วมกับเจ้าหน้าที่เพื่อการส่งน้ำฤดูต่อไป

3 ดำเนินการบำรุงรักษาระบบชลประทาน

5.2.3 การจัดการน้ำระดับคูน้ำ/ท่อ

5.2.3.1 ก่อนถึงฤดูกาลส่งน้ำ

1 หัวหน้าคูรวบรวมความต้องการใช้น้ำ แจ้งต่อคณะกรรมการขององค์กรเกษตรกรผู้ใช้น้ำและเจ้าหน้าที่ชลประทาน

2 ผู้ใช้น้ำเข้าร่วมประชุมใหญ่ เพื่อรับทราบข้อตกลงการแบ่งน้ำจากแหล่งน้ำ หลักเกณฑ์การใช้น้ำภายในคลองและอื่นๆ

3 หัวหน้าเขตจัดประชุมหัวหน้าคู เพื่อรับทราบปริมาณน้ำที่จะได้ พื้นที่และจำนวนเนื้อที่ที่จะได้น้ำในฤดูที่ถึง วันและจำนวนวันที่จะได้น้ำ

4 เมื่อรับทราบว่าคูน้ำสายของตนจะได้ใช้น้ำวันใดบ้าง หัวหน้าคูต้องนัดประชุมผู้ใช้น้ำทำความตกลงแบ่งปันน้ำ โดยจัดเป็นรอบเวรการรับน้ำของผู้ใช้นำใช้น้ำแต่ละรายแจ้งเนื้อที่ของผู้ใช้แต่ละรายที่จะได้น้ำและนัดผู้ใช้น้ำมาทำการดุแลบำรุงรักษาคูน้ำ

5 พื้นที่ทำการเกษตรกรรม ถ้าเป็นนา ผู้ใช้น้ำต้องจัดทำคันนา และแบ่งเป็นแปลงย่อยเพื่อเก็บกักน้ำไว้ในแปลงเพาะปลูก

5.2.3.2 ระหว่างฤดูกาลส่งน้ำ

1. สมาชิกผู้ใช้น้ำต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบและกติกาการใช้น้ำที่ตกลงกันไว้
2. หัวหน้าคูต้องออกมาตรวจสอบควบคุม ให้ผู้ใช้น้ำได้ใช้น้ำตามรอบเวรที่ตกลงกันไว้
3. หัวหน้าคูต้องพบหัวหน้าเขตส่งน้ำ ณ จุดนัดพบทุกสัปดาห์ เพื่อรายงานสภาพน้ำและความก้าวหน้าในการปลูกพืช
4. ผู้ใช้น้ำต้องระมัดระวังในการใช้คูน้ำให้ถูกวิธี เพื่อการใช้งานได้ยาวนาน

5. ก่อนหยุดส่งน้ำประจำฤดู หัวหน้าคูต้องสำรวจข้อมูลวันที่สามารถหยุดส่งน้ำได้ เพื่อเป็นข้อมูลให้ผู้แทนขององค์กรผู้ใช้น้ำไปร่วมกับเจ้าหน้าที่ชลประทาน
6. เมื่อทางโครงการชลประทานกำหนดวันหยุดส่งน้ำประจำฤดูแล้ว หัวหน้าคูต้องรีบแจ้งให้ ผู้ใช้น้ำทราบทั่วกัน

5.2.3.3 หลังฤดูกาลส่งน้ำ

1. หัวหน้าคูสอบถามความคิดเห็นผู้ใช้น้ำในคู เพื่อทราบปัญหาการส่งน้ำที่ผ่านมา
2. หัวหน้าคูรวมปัญหา และนำเสนอในที่ประชุมคณะกรรมการขององค์กรผู้ใช้น้ำชลประทาน เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาในฤดูกาลส่งน้ำครั้งต่อไป

5.3 การจัดรอบเวรใช้น้ำในคูน้ำ

ข้อกำหนดการเปิดท่อส่งน้ำเข้านา

ปริมาณน้ำผ่านเข้าคู (ลิตร/วินาที)	สำหรับคูที่มีพื้นที่ (ไร่)	ปริมาณน้ำผ่านท่อส่งน้ำเข้านา (ลิตร/วินาที)	เปิดท่อส่งน้ำเข้านาพร้อมกันได้ไม่เกิน (ท่อ)
30	ไม่เกิน 120	30	1
60	121-240	30	2
90	241-360	30	3

ข้อแนะนำจัดรอบเวรใช้น้ำ

1. การจัดคิวได้น้ำ เมื่อเปิดท่อส่งน้ำเข้านาพร้อมกัน ต้องไม่เกินจากตารางข้างบน
2. จำนวนชั่วโมงได้น้ำของแต่ละราย กำหนดโดยนำชั่วโมงที่คูสายนั้นๆได้น้ำ มาแบ่งเฉลี่ยกัน แต่รายที่อยู่ห่างไกลจากคลองส่งน้ำ ควรให้เวลามากกว่ารายที่อยู่ใกล้คลอง
3. การจัดช่วงเวลาได้น้ำ
   (1) พื้นที่ปลูกข้าว สามารถจัดคิวได้น้ำ ทั้งกลางวันและกลางคืน โดยแปลงที่มีขนาดใหญ่ ควรได้น้ำเวลากลางคืน
   (2) พื้นที่ปลูกพืชผัก พืชไร่ ควรจัดเวลาได้น้ำเฉพาะกลางวัน

5.4 การบำรุงรักษาคูน้ำ

การบำรุงรักษาระบบชลประทานในไร่นา ซึ่งได้แก่ คูส่งน้ำ คูระบายน้ำ อาคารชลประทาน และถนนบนคันคู เป็นหน้าที่โดยตรงของผู้ใช้น้ำทุกคน ที่จะต้องช่วยกันดูแลบำรุงรักษา เพื่อให้สิ่งก่อสร้างเหล่านั้นมีอายุการใช้งานยาวนาน

5.4.1 ประเภทของการบำรุงรักษา

5.4.1.1 การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

1. ปลูกหญ้าคลุมหลังคันคู เพื่อป้องกันน้ำฝนกัดเซาะดิน
2. อย่าปลูกต้นไม้บางชนิดบนคันคู เพราะรากไม้จะทำให้คันคูเป็นรูโพรง
3. อย่าให้สัตว์เหยียบย่ำบนคันคู ควรนำสัตว์ข่ามตรงทางข้ามที่กำหนดไว้
4. ไม่ทิ้งเศษของต่างๆหรือสิ่งกีดขวางการไหลของน้ำลงในคูน้ำ
5. รีบซ่อมแซมอุดรูรั่วที่คันคูทันทีที่พบเห็น เพื่อไม่ให้ขยายกว้างออกไปจนเกิดความเสียหายได้
6. อย่าเปิดอาคารปากคูส่งน้ำ เพื่อรับน้ำเข้าด้วยปริมาณมากๆโดยทันทีทันใด เพราะจะทำให้กระแสน้ำกัดเซาะคันคูเสียหายได้
7. อย่าเปิดหรืออัดน้ำเข้าคูส่งน้ำจนล้นหลังคู เพราะจะทำให้คูส่งน้ำและอาคารชลประทานเสียหายได้
8. อย่าฟันหรือเจาะคันคูเพื่อรับน้ำ เพราะจะทำให้คูส่งน้ำได้รับความเสียหาย
9. อย่าอัดน้ำที่อาคารในคูที่ไม่มีช่องให้อัดน้ำ เช่น อาคารท่อทางข้ามเข้าแปลงเพาะปลูก เพราะแรงดันของน้ำจะทำให้อาคารพังเสียหาย

5.4.1.2 การบำรุงรักษาตามปกติ

1. กำจัดวัชพืชในคูน้ำและขุดลอกคูที่ตื้นเขิน ระวังอย่าขุดลอกต่ำกว่าระดับก้นคูตามที่ก่อสร้างไว้เดิม เพราะจะทำให้ระดับน้ำในคูลดต่ำลง
2. อุดรูโพรงที่คันคูน้ำ
3. ซ่อมแซมอาคารในคูน้ำ

5.4.2 ขั้นตอนการบำรุงรักษา

1. หัวหน้าคู ออกสำรวจสภาพคูส่งน้ำและอาคารชลประทาน เพื่อพิจารณาวิธีการซ่อมแซมและบำรุงรักษา
2. หัวหน้าคู แจ้งนัดสมาชิกผู้ใช้น้ำให้มาร่วมกันทำการบำรุงรักษา
3. หัวหน้าคู ตรวจสอบรายชื่อผู้ที่มาร่วมทำการบำรุงรักษา
4. สมาชิกร่วมกันทำการบำรุงรักษาตามกำหนดเวลา ภายใต้คำแนะนำของหัวหน้าคู
5. หัวหน้าคู บันทึก สรุปผล แจ้งต่อหัวหน้าคลอง

5.4.3 การดูแลเพื่อมิให้มีการทำลายคูน้ำ

รัฐและเกษตรกรผู้ใช้น้ำร่วมสร้างคูน้ำและอาคารชลประทาน เพื่อให้เกษตรกรผู้ใช้น้ำได้ใช้ประโยชน์ หากผู้ใด ทำให้คูน้ำและอาคารสิ่งก่อสร้างชำรุดเสียหาย ย่อมมีความผิดตามกฎหมาย ผู้ใช้น้ำทุกคนมีหน้าที่ในการดูแลรักษาและป้องกันการเสียหายโดย

1. บอกลูกหลาน และบุคคลใกล้ชิดให้ช่วยกันรักษาไว้ อย่าทำลาย

2. อย่าให้ผู้ใดมากระทำให้เกิดความเสียหายแก่คูน้ำและอาคารสิ่งก่อสร้างต่างๆ
3. รีบแจ้งผู้ใหญ่บ้าน หัวหน้าคู และเจ้าหน้าที่ของส่วนราชการที่เกี่ยวข้อง ให้ทราบทันทีที่พบเห็นความเสียหาย หรือการกระทำใดๆที่จะก่อให้เกิดความเสียหาย

5.5 ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา

สำหรับโครงการชลประทานขนาดกลางและขนาดใหญ่ องค์กรปกครองท้องถิ่นจะได้รับโอนเฉพาะคูส่งน้ำและคลองส่งน้ำสายแยกซอย เนื่องจากระบบมีความยุ่งยากในการบริหารจัดการ เพราะมีพื้นที่ชลประทานขนาดใหญ่ มีคลองชลประทานขนาดใหญ่หลายสาย มีพื้นที่ส่งน้ำครอบคลุมหลายตำบลหรือหลายอำเภอ การดำเนินงานโดยท้องถิ่นจึงเป็นไปไม่ได้ด้วยขีดความสามารถที่จำกัด ตลอดจนความจำเป็นในการประสานงานระหว่างผู้เกี่ยวข้องทั้งส่วนราชการและองค์กรปกครองท้องถิ่นหลายแห่ง

ดังนั้นค่าใช้จ่ายสำหรับองค์กรปกครองท้องถิ่นแต่ละแห่ง จึงเป็นค่าใช้จ่ายด้านการบำรุงรักษาเป็นหลัก เนื่องจากด้านการส่งน้ำนั้นเกษตรกรจะรับผิดชอบด้านการเปิดปิดคูส่งน้ำเป็นหลัก ซึ่งเกษตรกรในคูส่งน้ำแต่ละสายสามารถดำเนินการได้เอง ส่วนการควบคุมอาคารในคลองซอยอาจให้โครงการชลประทานรับผิดชอบเช่นเดิม หรืออาจให้เจ้าหน้าที่ขององค์กรปกครองท้องถิ่นทำหน้าที่ประสานงานและเปิดปิดตามแผนที่วางไว้แล้ว

ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาจะประกอบด้วย 2 ส่วนคือค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาคูส่งน้ำแต่ละสาย รวมทั้งอาคารในคูส่งน้ำ เป็นหน้าที่ของผู้รับน้ำในคูส่งน้ำจะต้องดำเนินงานร่วมกัน ภายใต้การกำกับดูแลและประสานงานขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ซึ่งแต่เดิมเกษตรกรรับผิดชอบการบำรุงรักษาในส่วนนี้อยู่แล้วบางส่วน จึงเป็นงานที่ไม่ยุ่งยากนัก ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาส่วนที่ 2 คือการบำรุงรักษาคลองแยกซอย อาคารประกอบในคลอง ตลอดจนอาคารควบคุมน้ำปากคูส่งน้ำ ซึ่งภาระในส่วนนี้ควรเป็นหน้าที่ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่จะนำงบประมาณที่ได้รับจัดสรรจากรัฐบาลมาดำเนินการ ทั้งนี้ค่าบำรุงรักษาจะมีทั้งส่วนที่เป็นค่าใช้จ่ายประจำ และส่วนที่เป็นค่าใช้จ่ายฉุกเฉินเมื่อระบบส่งน้ำได้รับความเสียหายจากการบริหารงาน หรือจากภัยธรรมชาติ นอกจากการบำรุงรักษาระบบส่งน้ำแล้ว ระบบระบายน้ำและเส้นทางลำเลียงในส่วนที่เกี่ยวเนื่องกับคูส่งน้ำ และบางส่วนที่เกี่ยวเนื่องกับคลองแยกซอยก็ควรเป็นหน้าที่ขององค์ปกครองท้องถิ่นเช่นกัน ทั้งนี้หากมีความจำเป็นอาจต้องมีการเรียกเก็บเงินจากผู้ใช้น้ำเพื่อนำมาใช้การบริหารจัดการน้ำและการบำรุงรักษา โดยอาจต้องออกเป็นระเบียบขององค์กรปกครองท้องถิ่น เนื่องจากกฎหมายเกี่ยวกับน้ำในปัจจุบันยังไม่มีประเด็นที่ครอบคลุมในเรื่องนี้

สำหรับอัตราค่าใช้จ่ายโดยประมาณในการบำรุงรักษาระบบชลประทาน กรมชลประทานจะประกาศอัตราค่าบำรุงรักษาประจำปี ซึ่งองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและกลุ่มผู้ใช้น้ำสามารถขอ

ข้อมูลจากโครงการชลประทานและสำนักชลประทานในแต่ละภูมิภาค เพื่อใช้เป็นแนวทางในการวางแผนงบประมาณสำหรับการบำรุงรักษาดังแสดงในตารางที่ 5.1 และ 5.2

ตารางที่ 5.1 อัตราราคางานบำรุงรักษา กรมชลประทาน ปีงบประมาณ 2538

รายการ	หน่วย	อัตราเดิม ปี 2536	อัตราใหม่ ปี 2538
1. ค่าบำรุงรักษาคลองส่งน้ำสายใหญ่	บาท/กม.	4,900.00	6,680.00
2.ค่าบำรุงรักษาคลองส่งน้ำสายซอย	บาท/กม.	2,500.00	3,340.00
3.ค่าบำรุงรักษาหัวงาน	บาท/ไร่	800.00	1,070.00
4.งานกำจัดวัชพืชด้วยแรงคน	บาท/ไร่	1,000.00	1,330.00

ตารางที่ 5.2 ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาทางชลประทานบนสายทางต่างๆต่อกิโลเมตร

รายการ	หน่วย	ราคาที่อนุมัติ(เดิม)	ราคาที่อนุมัติ
ทางลำเลียงใหญ่	บาท/กม.	38,400.00	39,300.00
ทางลำเลียงย่อย	บาท/กม.	24,600.00	25,300.00
ทางต่ำกว่ามาตรฐาน	บาท/กม.	13,900.00	14,400.00
ทางราดยาง	บาท/กม.	36,600.00	39,200.00

5.6 บทบาทของชุมชนและองค์กรปกครองท้องถิ่น

บทบาทหลักขององค์กรปกครองท้องถิ่นคือ การประสานงานในด้านการจัดสรรน้ำกับโครงการชลประทานและองค์กรปกครองท้องถิ่นแห่งอื่นๆที่ใช้น้ำจากคลองส่งน้ำร่วมกัน ตลอดจนตัวกลางระหว่างผู้ใช้น้ำกลุ่มต่างๆ นอกจากนี้ยังมีบทบาทในการรับผิดชอบการบำรุงรักษาในส่วนของคลองแยกซอยดังกล่าวแล้ว อย่างไรก็ดีหากกลุ่มผู้ใช้น้ำมีความเข้มแข็ง โดยมีการจัดตั้งกลุ่มผู้ใช้น้ำในระดับคูส่งน้ำที่สามารถบริหารคูส่งน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถรวมตัวกันเป็นกลุ่มผู้ใช้น้ำในระดับคลองแยกซอยที่เข้มแข็ง สามารถรับบทบาทในการจัดสรรน้ำในระบบที่รับผิดชอบได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนสามารถรับผิดชอบในด้านการบำรุงรักษาได้อีกด้วย ในกรณีเช่นนี้องค์กรปกครองท้องถิ่นจะไม่จำเป็นต้องรับภาระด้านการจัดสรรน้ำและการบริหารจัดการน้ำ แต่อาจรับผิดชอบเฉพาะการบำรุงรักษาระบบในคลองซอย โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านงบประมาณ ส่วนรูปแบบการทำงานร่วมกันระหว่างกลุ่มผู้ใช้น้ำและองค์กรปกครองท้องถิ่นนั้นขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของแต่ละพื้นที่

5.7 แนวทางการบริหารองค์กรผู้ใช้น้ำชลประทานให้เข้มแข็ง

องค์กรผู้ใช้น้ำชลประทาน จะมีความเข้มแข็งและยั่งยืน ขึ้นอยู่กับความสามารถของคณะกรรมการขององค์กรผู้ใช้น้ำ ที่ดำเนินกิจกรรมให้ได้รับความร่วมมือจากสมาชิกขององค์กรและเครือข่ายขององค์กร

5.7.1 แนวทางในการบริหารองค์กรผู้ใช้น้ำชลประทานให้เข้มแข็ง

1. ต้องใช้หลักการมีส่วนร่วมของสมาชิกและเครือข่าย
2. กิจกรรมที่ดำเนินการ ต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ขององค์กรและตอบสนองความต้องการของสมาชิก
3. ต้องจัดทำปฏิทินแผนดำเนินกิจกรรมประจำปีและดำเนินกิจกรรมตามแผน
4. ต้องมีกฎ-ระเบียบ ที่ได้รับการยอมรับจากสมาชิก
5. ต้องสร้างกองทุนในการบริหารองค์กรผู้ใช้น้ำ
6. ต้องบริหารกิจกรรมขององค์กรอย่างมีประสิทธิภาพด้วยความโปร่งใส ตรวจสอบได้
7. ต้องมีการประชาสัมพันธ์ข้อมูลข่าวสารให้สมาชิกและผู้เกี่ยวข้องทราบอย่างสม่ำเสมอ
8. ต้องมีการติดต่อประสานงานอย่างสม่ำเสมอ
9. คณะกรรมการบริหารขององค์กรผู้ใช้น้ำและเครือข่ายต้องทำงานเป็นทีม

5.7.2 การติดต่อและประสานงาน

การติดต่อและประสานงานอย่างสม่ำเสมอ ระหว่างคณะกรรมการขององค์กรผู้ใช้น้ำชลประทาน กับหน่วยงานของส่วนราชการต่าง ๆ ในท้องถิ่น จะทำให้เกิดความเข้าใจซึ่งกันและกัน ส่งผลให้ได้รับความร่วมมือและการช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการทำงาน

การจัดระบบการประสานงาน

1. คณะกรรมการขององค์กรผู้ใช้น้ำชลประทาน และเจ้าหน้าที่ชลประทาน
2. ควรมีการประชุมร่วมกันอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง
3. หัวหน้าคูควรพบกับหัวหน้าเขตส่งน้ำ ณ จุดนัดพบ อย่างน้อยสัปดาห์ละ 1 ครั้ง
4. หัวหน้าคูควรนัดผู้ใช้น้ำมาพบกันอย่างน้อยฤดูกาลส่งน้ำละ 2 ครั้ง
5. องค์กรผู้ใช้น้ำชลประทาน ควรมีการจัดประชุมใหญ่ ปีละ 2 ครั้ง เพื่อชี้แจงแผนการส่งน้ำและการใช้น้ำประจำฤดู ตลอดทั้งผลการดำเนินกิจกรรมขององค์กรผู้ใช้น้ำชลประทาน

5.7.3 ความโปร่งใส

ความโปร่งใสเป็นสิ่งจำเป็นที่จะสร้างความไว้เพื่อเชื่อใจแก่บุคคล และคณะผู้บริหารองค์กรซึ่งจะมีผลต่อความยั่งยืนขององค์กรนั้นๆดังนั้นจึงต้องดำเนินการในสิ่งต่อไปนี้

1. มีมติเป็นกรอบในการใช้เงิน
2. มีหลักฐานการรับจ่ายเงิน
3. ต้องแสดงเจตนาความโปร่งใส ในการให้สมาชิกเลือกผู้แทนสมาชิกมาเป็นคณะผู้ตรวจสอบกิจกรรมขององค์กรผู้ใช้น้ำ

5.8 การจัดการด้านบัญชีสำหรับกลุ่มบริหารการใช้น้ำชลประทาน

5.8.1 รายรับ

(1) การเก็บค่าสมาชิกและค่าบำรุงรักษา

(2) รายรับอื่นๆ (เช่นเงินช่วยเหลือจากองค์การบริหารส่วนตำบล)

5.8.2 รายจ่าย

(1) ค่าบำรุงรักษา

(2) ค่าใช้จ่ายอื่นๆ

5.8.3 กลุ่มบริหารการใช้น้ำชลประทานจัดทำบัญชีงบประมาณ บัญชีทั่วไปและรายการทรัพย์สิน

1. บัญชีงบประมาณทั่วไป

- งบประมาณเป็นพื้นฐานสำหรับวางแผนกิจกรรมของกลุ่มบริหารฯ
- งบประมาณจำเป็นต้องได้รับการอนุมัติจากการประชุมประจำเดือนและหลังจากนั้นยื่นเสนอในการประชุมสามัญ
- งบประมาณถูกพิจารณาในการประชุมสามัญ
- จำเป็นที่จะต้องจำแนกงบประมาณในการคำนวณและการผันแปรของงบประมาณในช่องหมายเหตุ
- ปีงบประมาณเริ่มตั้งแต่ วันที่ 1 ตุลาคม ของทุกปี ถึง วันที่ 30 กันยายน ของปีถัดไป

2. บัญชีทั่วไป

- กลุ่มบริหารฯควรรายงานรายรับและรายจ่ายประจำปี แก่สมาชิกเพื่อทราบ
- บัญชีทั่วไป จำเป็นต้องได้รับการอนุมัติจากการประชุมประจำเดือนและหลังจากนั้น ให้รายงานในการประชุมสามัญ สมุดบัญชีทั่วไปควรแนบกับรายการตรวจบัญชีด้วย
- บัญชีทั่วไปตัวเลขต้องสอดคล้องกับสมุดบัญชี,สมุดการจัดการรายรับ,และสมุดการจัดการรายจ่าย

3. รายการทรัพย์สิน

- กลุ่มบริหารฯควรจัดการเกี่ยวกับทรัพย์สินเช่น เงินสด,ที่ดิน,สิ่งก่อสร้าง, เครื่องจักรอุปกรณ์
- ควรทำรายการทรัพย์สินทุกปี
- รายการทรัพย์สินจำเป็นต้องได้รับการอนุมัติจากที่ประชุมประจำเดือนและหลังจากนั้นให้รายงานในการประชุมสามัญ ควรแนบบัญชีทั่วไปและรายงานการตรวจบัญชีไปพร้อมกันด้วย
- เมื่อสิ้นสุดปีงบประมาณ จะต้องทำรายการทรัพย์สิน

รายละเอียดและแบบฟอร์ม เพื่อใช้ในการทำบัญชีสำหรับกลุ่มบริหารจัดการน้ำชลประทาน สามารถค้นคว้าจากคู่มือการบริหารจัดการชลประทาน สำหรับโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาขนาดกลาง-ใหญ่ (1)

5.9 การประชุมเพื่อการบริหารที่มีประสิทธิภาพ

การประชุมที่ดี เป็นการรวมพลังความคิด รวมพลังสติปัญญาของผู้ร่วมประชุม เพื่อหาข้อยุติอย่างเหมาะสม ก่อให้เกิดความร่วมความร่วมมือในการดำเนินกิจกรรมอันจะนำมาซึ่งความสามัคคี และความภาคภูมิให้แก่ผู้ร่วมประชุม

5.9.1 ขั้นตอนการดำเนินการจัดประชุม

1. ก่อนประชุม
   . เตรียมการประชุมให้พร้อม
   . แจ้งนัดผู้เกี่ยวข้องให้ชัดเจนและทั่วถึง
2. ระหว่างการประชุม
   . ดำเนินการประชุมให้ได้ข้อสรุปที่นำไปปฏิบัติได้
   . บันทึกผลการประชุมทุกครั้ง
3. หลังการประชุม
   . แจ้งผลการประชุมเป็นลายลักษณ์อักษรให้สมาชิกทราบโดยทั่วกัน

5.9.2 หน้าที่ของประธานและเลขานุการ

5.9.2.1 หน้าที่ของประธานและผู้ช่วยดำเนินการประชุม

1. เริ่มต้นด้วยการแจ้งหัวข้อการประชุมให้ทราบ
2. ชี้แจงประเด็นสำคัญ ๆ ในแต่ละหัวข้อ
3. เปิดโอกาสให้สมาชิกร่วมกันแสดงความคิดเห็น และลงมติ
4. สรุปผลการประชุมแต่ละหัวข้อ เพื่อความเข้าใจตรงกัน
5. กำหนดวัน เวลา สถานที่ สำหรับการประชุมครั้งต่อไป

6. ก่อนเลิกประชุม ประธานกล่าวขอบคุณผู้เข้าประชุมที่ให้ความร่วมมือ ทำให้ได้ผลสรุปจากการประชุมที่เป็นประโยชน์

5.9.2.2 หน้าที่ของเลขานุการที่ประชุม

1. รวบรวมหัวข้อการประชุม
2. ทำความเข้าใจในทุกเรื่องก่อนการประชุม และคิดหาวิธีการที่จะนำมาให้ได้ซึ่งผลสรุป
3. สร้างบรรยากาศในการประชุมให้เป็นกันเอง
4. ช่วยดำเนินการประชุมและสรุปผลการประชุมแต่ละหัวข้อ เพื่อความเข้าใจที่ตรงกัน
5. บันทึกผลการประชุมทุกครั้ง

5.10 เอกสารอ้างอิง

1. กรมชลประทาน 2547. คู่มือการบริหารจัดการชลประทาน สำหรับโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาขนาดกลาง-ใหญ่. สำนักอุทกวิทยาและบริหารจัดการน้ำ กรมชลประทาน

2. วิบูลย์ บุญยธโรกุล 2526. หลักการชลประทาน. ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

บทที่ 6
การบริหารการชลประทานสำหรับโครงการขนาดเล็ก

6.1 วัตถุประสงค์ของแหล่งน้ำขนาดเล็ก

จากการที่รัฐบาลได้ดำเนินการพัฒนาแหล่งน้ำขนาดใหญ่ไปจนเกือบหมดแล้ว แต่ยังไม่สามารถแก้ปัญหาเรื่องน้ำให้กับประชาชนอย่างทั่วถึง จึงได้เกิดเป็นโครงการชลประทานขนาดเล็กขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อบรรเทาความเดือดร้อน และแก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคเป็นหลัก และหากเหลือก็จะใช้เพื่อการผลิตทางการเกษตร โดยทั่วไปโครงการชลประทานขนาดเล็ก จะมีการสร้างโครงการเป็นลักษณะใดลักษณะหนึ่งจาก 2 ลักษณะ คือ โครงการอ่างเก็บน้ำ หรือโครงการเหมืองฝาย อย่างไรก็ตามแนวทางในการพัฒนาโครงการชลประทานขนาดเล็กนั้นไม่ว่าจะเป็นรูปแบบใด ควรจะมีเป้าหมายดังต่อไปนี้

1) กำหนดแผนการผลิตโดยเน้นตลาดท้องถิ่นเป็นหลัก

2) เน้นส่งเสริมการผลิตในฤดูฝนเป็นหลัก ส่วนในฤดูแล้งเน้นปลูกพืชเพื่อเสริมรายได้ ตามศักยภาพของน้ำที่มีอยู่

3) ส่งเสริมการทำการเกษตรแบบผสมผสาน เพื่อลดความเสี่ยงและเป็นการเก็บรักษาน้ำในบ่อน้ำระดับไร่นามากขึ้น

4) ส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม และภูมิปัญญาท้องถิ่น เพราะขอบเขตพื้นที่ ไม่กว้างขวางและไม่มีความแน่นอนเรื่องน้ำชลประทาน

5) พัฒนาความรู้เจ้าหน้าที่ทั้งด้านพืช สัตว์ และประมง เพื่อทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้ด้านการเกษตรแบบผสมผสาน

6) ปรับปรุงองค์กรกลุ่มผู้ใช้น้ำให้เข้มแข็ง สามารถบริหารจัดการน้ำและบำรุงรักษาระบบชลประทานได้เอง

6.2 การใช้น้ำ

ในการบริหารการใช้น้ำจากโครงการชลประทานขนาดเล็กนั้น บทบาทภาระหน้าที่ทั้งหมดจะอยู่ที่ประชาชนที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการใช้น้ำ โดยมีหลักการดำเนินการดังต่อไปนี้คือ

ก่อนฤดูการส่งน้ำ กิจกรรมที่ผู้ใช้น้ำควรดำเนินการคือ

- สำรวจข้อมูลความต้องการใช้น้ำ
- สำรวจข้อมูลปริมาณน้ำที่มีอยู่
- ประชุม ชี้แจง ประชาสัมพันธ์ทำความเข้าใจและวางแผนการใช้น้ำร่วมกัน

ระหว่างการใช้น้ำ

- ร่วมกันตรวจสอบดูแลการใช้น้ำให้เป็นไปตามข้อตกลงรวมทั้งปรับแผนการใช้น้ำ หากมีความจำเป็น

หลังสิ้นสุดฤดูการให้น้ำ

- ตรวจสอบสภาพแหล่งน้ำ ปริมาณน้ำ
- จัดทำแผนการบำรุงรักษาแหล่งน้ำ
- ประชุมสรุปปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นจากการใช้น้ำที่ผ่านมาเพื่อใช้เป็นข้อมูลปรับปรุงแผนการใช้น้ำในฤดูกาลต่อไป

สำหรับโครงการชลประทานขนาดเล็ก ประเภทอ่างเก็บน้ำ ในการประมาณขนาดพื้นที่เพื่อการเพาะปลูกโดยดูจากปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำที่มีอยู่นั้น สามารถคำนวณได้จากสมการ

$$\text{ขนาดพื้นที่เพาะปลูก (ไร่)} = \frac{\text{ปริมาณน้ำใช้การได้ของอ่างเก็บน้ำ (ลูกบาศก์เมตร)}}{\text{ค่าการใช้น้ำของพืชที่ปลูก (ลบ.เมตร /ไร่)}}$$

สำหรับค่าปริมาณการใช้น้ำของพืชแต่ละชนิดดูได้จากตารางที่ 6.1

ตารางที่ 6.1 ข้อมูลการใช้น้ำของพืชชนิดต่าง ๆ

ลำดับที่	ชื่อพืช	อายุพืช (วัน)	การใช้น้ำของพืช (มม./วัน)	น้ำใช้ของพืชตลอดอายุ (โดยประมาณ) เมื่อประสิทธิภาพการชลประทาน	
				100%	50%
				ลูกบาศก์เมตร/ไร่	ลูกบาศก์เมตร/ไร่
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	ข้าว กข.	100	7.9 – 8.5	1,085-1,170	2,170-2,340
2	ข้าวขาวดอกมะลิ 105	100	7.9-7.5	975-1,055	1,950-2,110
3	ข้าวสาลี	100	3.5-3.8	480-530	960-1,060
4	ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	100	3.9-4.3	540-595	1,080-1,190
5	ข้าวโพดหวาน	75	3.9-4.3	420-465	840-930
6	ข้าวฟ่าง	110	3.9-4.3	595-655	1,190-1,310
7	ถั่วเหลือง	100	4.2-4.6	573-635	1,146-1,270
8	ถั่วลิสง	105	3.9-4.3	570-630	1,140-1,260
9	ถั่วเขียว	70	3.3-3.6	335-430	670-860
10	งา	90	3.7-4.1	460-500	920-1,000
11	แตงโม	85	5.1-5.7	640-705	1,280-1,410
12	ฝ้าย	160	3.5-3.8	725-780	1,450-1,560
13	อ้อย	300	3.5-3.8	1,500-1,655	3,000-3,310
14	ละหุ่ง	230	3.6-3.9	1,145-1,260	2,290-2,520
15	หน่อไม้ฝรั่ง	365	4.0-4.4	2,345-2,585	4,690-5,170
16	มะเขือเทศ	110	4.9-5.5	760-835	1,520-1,670
17	หอมหัวใหญ่	100	4.4-4.9	605-670	1,210-1,340
18	หอมแดง	85	4.1-4.5	465-515	930-1,030
19	กระเทียม	110	2.7-3.0	415-455	830-910
20	พริกขี้หนู	150	3.9-4.3	745-820	1,490-1,640
21	มะระ	75	4.6-5.1	500-550	1,000-1,100
22	กะหล่ำดอก	45	4.2-4.6	305-335	610-670
23	คะน้า	55	2.9-3.2	255-280	510-560
24	ถั่วฝักยาว	80	3.8-4.2	440-485	880-970

ตารางที่ 6.1 (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อพืช	อายุพืช (วัน)	การใช้น้ำของพืช (มม./วัน)	น้ำใช้ของพืชตลอดอายุ (โดยประมาณ) เมื่อประสิทธิภาพการชลประทาน	
				100%	50%
				ลูกบาศก์เมตร/ไร่	ลูกบาศก์เมตร/ไร่
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
25	ถั่วลันเตา	85	3.7-4.1	465-510	930-1,020
26	ถั่วพู	135	3.6-4.0	610-670	1,220-1,340
27	ผักกาดขาว	45	2.9-3.2	210-230	420-460
28	ผักกาดขาวปลี	60	3.1-3.5	300-330	600-660
29	ผักกาดหัว	45	4.0-4.4	285-315	570-630
30	ข้าวโพดฝักอ่อน	65	4.8-5.2	440-485	880-970
31	มันเทศ	125	4.7-5.2	715-785	1,430-1,570
32	ลำไย (ต้นเล็ก)	365	3.7-4.1	2,160-2,395	4,320-4,790
33	ลำไย (ต้นใหญ่)	365	6.8-7.5	3,970-4,380	7,940-8,760
34	มะม่วง (ต้นเล็ก)	365	7.6-8.4	4,440-4,905	8,880-9,810

ที่มา : เอกสารอ้างอิง 1

หมายเหตุ :

1) ลำดับที่ 1, 2 และ 3 ช่องที่ (4) ได้บวกค่าซึมลึก (Deep Percolation) เท่ากับ 1.5 มิลลิเมตรแล้ว

2) น้ำใช้สำหรับเตรียมแปลงปลูกข้าว เท่ากับ 200-300 มิลลิเมตร

3) น้ำใช้สำหรับเตรียมแปลงปลูกพืชไร่ เท่ากับ 60-90 มิลลิเมตร

6.3 การควบคุมการส่งน้ำและระบายน้ำ

เพื่อลดการบำรุงรักษาคลองและลาดตลิ่งด้านท้ายน้ำ ควรส่งน้ำและระบายน้ำด้วยความระมัดระวังดังนี้

1. การเปิด – ปิดบานประตูของท่อส่งน้ำเข้าคลอง หรือระบายน้ำทิ้งให้พร่องอ่าง จะต้องเปิดบานขึ้นอย่างช้าๆและเลื่อนขึ้นครั้งละไม่เกิน 5 เซนติเมตรแล้วหยุดพักประมาณ 10 – 15 นาทีจึงยกบานขึ้นอีกครั้งครั้งละ 5 เซนติเมตรและหยุดพักอีก 10 – 15 นาทีทำดังนี้ไปเรื่อยๆจนกว่าจะได้ระดับน้ำในคลองตามที่ต้องการ ทั้งนี้เพื่อลดการปั่นป่วนของกระแสน้ำมิให้กัดเซาะดินลาดตลิ่งท้ายท่อหรือลาดด้านข้างคลอง นอกจากนี้หากมีเหตุขัดข้องจะแก้ไขได้ทันท่วงที

2.การเพิ่มหรือลดระดับน้ำในคลองส่งน้ำ ควรกระทำอย่างช้าๆอย่าเพิ่มหรือลดโดยทันทีทันใด ทั้งนี้เพื่อป้องกันกระแสน้ำกัดเซาะและป้องกันการเลื่อนไหลพังทลายของลาดตลิ่งคลอง

3. ในช่วงเวลาต้นฤดูฝนอาจจำเป็นต้องระบายน้ำทิ้งจากอ่างให้พร่องอ่างเก็บน้ำ เพื่อชะล้างให้น้ำในอ่างสะอาดหรือพร่องน้ำในอ่างเพื่อรองรับปริมาณฝนที่จะตกใหม่

6.4 การบำรุงรักษา

6.4.1 การบำรุงรักษาโครงการประเภทอ่างเก็บน้ำ

เนื่องจากโครงการชลประทานขนาดเล็กโดยทั่วไปมักจะมีการก่อสร้างเฉพาะแหล่งน้ำโดยสร้างเป็นเขื่อนดิน เพื่อทำเป็นอ่างเก็บน้ำ ดังนั้นอันดับแรกจึงควรหมั่นบำรุงรักษาตัวเขื่อนดิน โดยมีวิธีการดังนี้

1. ทำการตรวจสภาพและมีการบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ เฉพาะอย่างยิ่งในระยะที่เริ่มทำการเก็บกักน้ำไว้สูงเต็มที่ และในช่วงเวลาที่มีฝนตกชุก

2. ควรจะมีการตรวจสภาพและทำการซ่อมใหญ่จนทั่วตลอดทั้งเขื่อนและอาคารอย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง

3. ขณะที่ทำการเก็บกักน้ำไว้จนสูงเต็มที่นั้น ให้หมั่นตรวจสอบสภาพดินและธรรมชาติบริเวณท้ายเขื่อนอยู่เสมอว่าจะมีน้ำรั่วซึมลอดใต้เขื่อนผ่านดินฐานรากจนพัดพาดินและตะกอนทราย ให้หลุดลอยไปในลักษณะคล้ายกับน้ำผุบางหรือไม่ ถ้าหากพบที่บริเวณใดแล้วก็ให้รีบทำการป้องกันเสียทันที โดยการปูทับด้วยทรายหยาบผสมหินเกล็ดหนาประมาณ 30 เซนติเมตร ให้ทั่วบริเวณนั้น แล้วจึงทับชั้นทรายด้วยหินย่อยและหินใหญ่ที่มีขนาดต่าง ๆ กันอีกหนาประมาณ 30 เซนติเมตร ซึ่งจะสามารถป้องกันดินและตะกอนทรายไม่ให้ถูกน้ำชะพาหลุดออกไปได้ ส่วนน้ำจะซึมออกมาตามปกติ แต่ไม่เป็นอันตรายต่อตัวเขื่อนแต่อย่างใด

4. ที่ลาดเขื่อนด้วยท้ายน้ำบริเวณตอนล่างจนถึงพื้นดินธรรมชาติอาจจะเปียกแฉะหรือมีสภาพอิ่มตัวด้วยน้ำที่ซึมผ่านเขื่อน หากปล่อยทิ้งไว้นานลาดเขื่อนบริเวณนั้นอาจจะเลื่อนทลายลงแล้วลุกลามสูงขึ้นไป เมื่อได้ตรวจสอบพบแล้วควรรีบทำการแก้ไขโดยด่วน โดยการปูทับลาดเขื่อนบริเวณที่มีน้ำซึมไปจนถึงพื้นดินธรรมชาติด้วยทรายหยาบผสมหินเกล็ด ให้มีความหนาประมาณ 20 เซนติเมตร แล้วปูทับด้วยหินย่อยและหินใหญ่ที่มีขนาดต่าง ๆ อีก หนาประมาณ 30 เซนติเมตร จึงจะสามารถป้องกันดินที่ลาดเขื่อนไม่ให้มีน้ำเปียกและฉีกต่อไปได้

5. ให้หมั่นตรวจสอบสภาพลาดเขื่อนด้านเหนือน้ำที่ระดับผิวน้ำ เพราะอาจจะถูกคลื่นกัดเซาะจนเว้าแหว่ง ควรใช้หินที่มีขนาดเล็กใหญ่คละกันปูทับบริเวณที่เว้าแหว่งนั้นให้เต็มหรือให้มีความหนาประมาณ 30 เซนติเมตร

6. ให้หมั่นรดน้ำหญ้าที่ปลูกไว้ตามลาดเขื่อนให้ต้นหญ้ามีการเจริญงอกงามดีเพื่อป้องกันน้ำฝนกัดเซาะ

7. ถ้าตรวจพบว่าดินตามลาดเขื่อนได้ถูกน้ำกัดเซาะเป็นร่อง ควรจะถมดินกลบร่องให้เต็มแล้วปลูกหญ้า

8. บนสันเขื่อนควรจะมีการปูปิดทับด้วยดินลูกรังบดอัดแน่นให้มีความหนาประมาณ 20 เซนติเมตร ตลอดแนวเขื่อน เพื่อป้องกันสันเขื่อนไม่ให้แตก

9. ควรตรวจสอบสภาพของร่องน้ำท้ายอาคารระบายน้ำล้นทุกปี เพราะอาจจะถูกน้ำไหลกัดเซาะเข้ามาจนเป็นอันตรายต่อพื้นอาคาร การซ่อมแซมจะนิยมทิ้งหินขนาดใหญ่ป้องกันไว้จนทั่วบริเวณที่ถูกน้ำกัดเซาะตามความเหมาะสม

10. คอนกรีตของอาคารส่วนที่เป็นร่องน้ำบางแห่งอาจจะถูกกระแสน้ำกัดเซาะจนชำรุดเสียหาย จึงต้องหมั่นซ่อมให้มีสภาพมั่นคงแข็งแรงดีอยู่เสมอ

6.4.2 การบำรุงรักษาโครงการประเภทฝาย ควรจะดำเนินการดังนี้

1. ทำการตรวจสภาพและมีการบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ เฉพาะอย่างยิ่งหลังจากที่น้ำจำนวนมากได้ไหลเข้าฝายแล้วทุกครั้ง ถ้าพบว่าฝายและตลิ่งที่บริเวณใกล้กับฝายส่วนใดชำรุดก็ควรจะรีบซ่อมแซมเสียทันที

2. ควรจะมีการตรวจสอบและทำการซ่อมใหญ่ จนทั่วตลอดทั้งฝายและอาคาร ในบริเวณที่มีการชำรุดเสียหายให้มีสภาพดีเหมือนเดิม ปีละหนึ่งครั้งเป็นอย่างน้อยเช่นกัน

3. ให้หมั่นตรวจสอบสภาพหินก่อที่พื้นฝายและที่ลาดด้านข้างทางบริเวณท้ายฝายว่าจะมีน้ำซึมออกมาจากรูเล็ก ๆ บ้างหรือไม่ ถ้ามีให้ซ่อมหินก่อบริเวณนั้นเสียใหม่

4. ในกรณีที่ปลายฝายทั้งสองข้างมีเกาะสำหรับป้องกันปีกฝายไม่ให้ได้รับอันตราย ในขณะที่น้ำไหลมาตามลำน้ำมีระดับสูงกว่าตลิ่ง จะต้องหมั่นตรวจสอบและบำรุงรักษาดินและหินที่ปูป้องกันลาดดินนั้น ให้อยู่ในสภาพที่เรียบร้อยดีตลอดเวลาด้วย

5. ให้หมั่นตรวจสภาพลำน้ำทางด้านท้ายฝาย ตลอดจนหินที่ลาดตลิ่งและท้องน้ำ ซึ่งใช้สำหรับป้องกันไม่ให้กระแสน้ำกัดเซาะ โดยเฉพาะในช่วงฤดูฝนที่มีน้ำหลข้ามฝายจำนวนมาก ถ้าพบว่าหินที่ได้ก่อสร้างไว้แล้วมีความหนาไม่เพียงพอหรือถูกน้ำพัดพาไป จะต้องจัดหามาทิ้งเพิ่มให้มีความหนามากขึ้น มิฉะนั้นการกัดเซาะอาจจะลุกลามเข้าไปถึงพื้นและลาดท้ายฝายที่เป็นส่วนหนึ่งของอาคารจนพังลงได้

6. ฝายที่สร้างไว้ทุกแห่งมักจะมีปัญหาเกี่ยวกับตะกอนทรายที่จะตกจมอยู่ทางด้านหน้าฝาย ถึงแม้ว่าจะได้มีการก่อสร้างประตูระบายทรายไว้แล้วก็ตาม อาจจะระบายทรายผ่านออกไปไม่ได้หมดจนเหลือตกทับถมและมีปริมาณมากขึ้น ๆ ควรจะได้มีการขุดลอกตะกอนด้านหน้าฝายออกบ้างในช่วงฤดูแล้งที่น้ำด้านหน้าฝายมีระดับต่ำ เป็นครั้งคราวไปตามความเหมาะสม

6.4.3. การบำรุงที่มีรักษาอาคารที่เป็นเหล็กและไม้ ส่วนของอาคารชลประทานที่สร้างขึ้นจากเหล็กและไม้ มักจะเป็นส่วนประกอบที่มีอยู่ไม่มากนัก แต่ก็มีความสำคัญถ้าไม่ได้รับการบำรุงรักษาก็จะเกิดการชำรุดเสียหายได้ โดยเฉพาะเหล็กที่อยู่ใกล้กับความชื้นแล้วจะเป็นสนิมได้ง่าย ควรต้องหมั่นบำรุงรักษาดังนี้คือ

1.บริเวณโครงสร้างเหล็กที่มีกลไกหรือชิ้นส่วนที่เคลื่อนไหว ควรจะต้องทาน้ำมันหล่อลื่นหรือจาระบีไว้อย่างสม่ำเสมอ และหมั่นทดสอบว่าชิ้นส่วนดังกล่าวยังคงทำงานได้ดังปกติอยู่หรือไม่

2.ส่วนไหนที่สีป้องกันสนิมซึ่งเคยทาไว้เกิดชำรุดหลุดร่อนออกต้องทำการขูดสีเดิมทิ้งแล้วจัดการทาสีหรือพ่นสีใหม่ มิฉะนั้นจะทำให้สนิมกัดกินลุกลามไปยังส่วนอื่น ๆ ได้

3.ส่วนของอาคารเหล็กที่มียางกันน้ำติดตั้งอยู่ด้วย ต้องทำการตรวจสอบว่ายางเหล่านั้นหมดอายุการใช้งานหรือยัง หากหมดอายุต้องทำการเปลี่ยนโดยทันที เนื่องจากยางกันน้ำที่หมดอายุจะไม่สามารถทำหน้าที่กันน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. พวงมาลัยที่ใช้สำหรับการหมุนบาน ควรจัดหากุญแจล็อคไว้

5. ตรวจสอบขันน็อต สกรูให้แน่น

6. ตรวจสอบราวสะพานที่ทำด้วยท่อเหล็กหรือไม้ให้อยู่ในสภาพที่มั่นคง แข็งแรง

6.4.4 การรักษาคุณภาพน้ำและสิ่งแวดล้อม

เนื่องจากวัตถุประสงค์หลักของโครงการชลประทานขนาดเล็ก เพื่อเก็บกักน้ำไว้สำหรับใช้อุปโภคบริโภคเป็นอันดับแรก ดังนั้นการดูแลรักษาคุณภาพน้ำ รวมทั้งสิ่งแวดล้อมโดยรอบบริเวณโครงการอ่างเก็บน้ำ หรือโครงการฝายทดน้ำ จึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง โดยมีหลักการดำเนินการดังนี้

1. ควรมีการทำนุบำรุงผืนป่า หรือจัดให้มีการปลูกป่าบริเวณพื้นที่โดยรอบอ่างเก็บน้ำ หรือฝายทดน้ำ เพื่อลดการเกิดการกัดเซาะพื้นผิวดินในขณะน้ำไหลลงอ่าง เป็นการช่วยลดการเกิดตะกอนที่จะถูกพัดพาลงอ่าง ทำให้อ่างเก็บน้ำตื้นเขินช้าลง รวมทั้งช่วยลดมลพิษต่าง ๆ ที่อาจไหลมากับกระแสน้ำด้วย

2. ดูแลมิให้มีการปล่อยน้ำเสียหรือของเสียลงสู่อ่างเก็บน้ำ หรือลำห้วยที่เป็นทางน้ำซึ่งจะไหลไปสู่อ่างเก็บน้ำ

3. ควรมีการตรวจสอบคุณภาพน้ำโดยหน่วยงานที่ทำหน้าที่โดยตรง โดยกำหนดการตรวจเป็นรอบเวลาที่เหมาะสมเช่นทุก ๆ 2 ปี เป็นต้น

4. รณรงค์ให้ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการใช้น้ำจากแหล่งน้ำของโครงการชลประทานขนาดเล็กตระหนักถึงความจำเป็นของการรักษาคุณภาพน้ำและสิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่อง

5.ดูแลกำจัดวัชพืช เพื่อไม่ให้เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ยุงและลดการเน่าเปื่อยของวัชพืช

6.ห้ามมิให้มีการต้มเกลือในบริเวณขอบอ่างเก็บน้ำและในบริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำ

7. ห้ามทำกิจกรรมใดๆอันจะก่อให้เกิดการเน่าเสียของน้ำในอ่างเก็บน้ำ

กรมชลประทานได้กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งในทางน้ำชลประทานไว้ดังต่อไปนี้

1. ค่าความเป็นกรดด่าง (pH) ระหว่าง 6.5 ถึง 8.5
2. ค่าความนำไฟฟ้า (ECx10^6) ไม่มากกว่า 2,000 ไมโครโมส์/ซม.
3. ค่าของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (TDS) รวมกันไม่มากกว่า 1,300 มิลลิกรัม/ลิตร
4. ค่า BOD (5 วันที่อุณหภูมิ 20 C^o) ไม่มากกว่า 20 มิลลิกรัม/ลิตร
5. ค่าของแข็งแขวนลอย (SS) ไม่มากกว่า 30 มิลลิกรัม/ลิตร
6. ค่าของเปอร์มังกาเนท (PV.) ไม่มากกว่า 60 มิลลิกรัม/ลิตร
7. ค่าซัลไฟด์ คิดเทียบเป็นไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) ไม่มากกว่า 1 มิลลิกรัม/ลิตร
8. ค่าไซยาไนด์ คิดเทียบเป็นไฮโดรเจนไซยาไนด์ (HCN) ไม่มากกว่า 0.2 มิลลิกรัม/ลิตร
9. ค่าน้ำมันและไขมัน ไม่มากกว่า 6 มิลลิกรัม/ลิตร

10. ค่าฟอร์มัลดีไฮด์ ไม่มากกว่า 1 มิลลิกรัม/ลิตร

11. ค่าฟินอลและครีโซลย์ ไม่มากกว่า 1 มิลลิกรัม/ลิตร

12. ค่าคลอรีน อิสระ ไม่มากกว่า 1 มิลลิกรัม/ลิตร

13. ค่ายาฆ่าแมลงและสารกัมมันตรังสีต้องไม่มีเลย

14. สีหรือกลิ่นที่ระบายลงสู่ทางน้ำชลประทาน ไม่เป็นที่พึงรังเกียจ

15. ค่าน้ำมันทาร์ ต้องไม่มีเลย

16. ค่าโลหะหนัก ควรมีดังนี้

สังกะสี (Zn)	ไม่มากกว่า 5	มิลลิกรัม/ลิตร
โครเมียม (Cr)	ไม่มากกว่า 0.3	มิลลิกรัม/ลิตร
อาร์เซนิค (As)	ไม่มากกว่า 0.25	มิลลิกรัม/ลิตร
ทองแดง (Cu)	ไม่มากกว่า 1	มิลลิกรัม/ลิตร
ปรอท (Hg)	ไม่มากกว่า 0.005	มิลลิกรัม/ลิตร
แคดเมียม (Cd)	ไม่มากกว่า 0.03	มิลลิกรัม/ลิตร
บาเรียม (B_a)	ไม่มากกว่า 1	มิลลิกรัม/ลิตร
เซเลเนียม (Se)	ไม่มากกว่า 0.02	มิลลิกรัม/ลิตร
ตะกั่ว (Pb)	ไม่มากกว่า 0.1	มิลลิกรัม/ลิตร
นิเกิล (Ni)	ไม่มากกว่า 0.2	มิลลิกรัม/ลิตร
แมงกานีส (Mn)	ไม่มากกว่า 5	มิลลิกรัม/ลิตร

6.5 ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา

ค่าใช้จ่ายเพื่อการบำรุงรักษาโครงการชลประทานขนาดเล็ก เมื่อพิจารณาแยกตามลักษณะงาน สามารถแยกออกได้ดังนี้

6.5.1 โครงการประเภทอ่างเก็บน้ำ แยกตามลักษณะงานได้เป็น

- ค่าใช้จ่ายเพื่อการซ่อมแซมคันดินตัวเขื่อน
- ค่าใช้จ่ายเพื่อการซ่อมแซมหินเรียงบริเวณผิวลาดเขื่อน
- ค่าใช้จ่ายเพื่อการกำจัดวัชพืชบริเวณตัวเขื่อน
- ค่าใช้จ่ายเพื่อการขุดลอกตะกอนในอ่างเก็บน้ำ
- ค่าใช้จ่ายเพื่อการบำรุงรักษาทางระบายน้ำล้น (Spillway)
- ค่าใช้จ่ายเพื่อการบำรุงรักษาทางระบายน้ำบริเวณฐานเขื่อนด้านท้ายน้ำ (Toe)
- ค่าใช้จ่ายเพื่อการซ่อมแซมอุปกรณ์ประกอบอ่างเก็บน้ำ เช่น ป้าย หลัก หมุดต่าง ๆ

- ค่าใช้จ่ายเพื่อการบำรุงรักษาอาคารประกอบของตัวเขื่อน เช่น ท่อส่งน้ำ (Outlet works)

6.5.2 ค่าใช้จ่ายเพื่อการบำรุงรักษาฝายทดน้ำ ได้แก่

- ค่าใช้จ่ายเพื่อการซ่อมแซมตัวฝาย
- ค่าใช้จ่ายเพื่อการซ่อมแซมลาดตลิ่งฝาย
- ค่าใช้จ่ายเพื่อการขุดลอกตะกอนบริเวณหน้าฝาย
- ค่าใช้จ่ายเพื่อการซ่อมแซมอาคารประกอบตัวฝาย
- ค่าใช้จ่ายเพื่อการซ่อมแซมอุปกรณ์ประกอบตัวฝาย เช่น ป้าย
- ค่าใช้จ่ายเพื่อการกำจัดวัชพืช

สำหรับตัวอย่างอัตราค่าบำรุงรักษาสามารถดูได้จากตารางที่ 5.1-5.2 ในบทที่ 5

6.6 บทบาทของชุมชนหรือองค์กรปกครองท้องถิ่น

ชุมชนหรือองค์กรปกครองท้องถิ่นควรมีส่วนร่วมต่อโครงการชลประทานขนาดเล็กทั้งทางตรงและทางอ้อม ดังนี้คือ

1. ดูแลและบำรุงรักษาอาคารแหล่งน้ำ
2. ดูแลรักษาคุณภาพน้ำและสิ่งแวดล้อม
3. สนับสนุนการจัดตั้งกลุ่มหรือองค์กรผู้ใช้น้ำเพื่อการมีส่วนร่วมต่อการใช้น้ำให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด
4. มีส่วนร่วมต่อการดำเนินกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้น้ำจากแหล่งน้ำที่ก่อให้เกิดผลผลิตที่มีผลต่อชุมชนหรือองค์กรท้องถิ่นโดยรวม และเป็นไปอย่างยั่งยืน
5. ให้ความรู้ ความเข้าใจ และทัศนคติที่ดีกับประชาชนในท้องถิ่นที่มีต่อแหล่งน้ำ
6. ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพเกษตรกรรมแก่ประชาชน
7. ดำเนินการให้ประชาชนในท้องถิ่นขายผลผลิตได้ในราคาที่เหมาะสม
8. จัดกิจกรรมเพื่อเสริมสร้างความสามัคคีของประชาชน
9. สนับสนุนงบประมาณเพื่อการซ่อมแซมปรับปรุงแหล่งน้ำ
10. พิจารณาออกกฎระเบียบในการดูแลกิจการที่เป็นประโยชน์ต่อประชาชน

ตามแผนปฏิบัติการกำหนดขั้นตอนการกระจายอำนาจให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น มาตรา 32 (1) : รายละเอียดการถ่ายโอนภารกิจให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ระบุถึงขั้นตอนวิธีปฏิบัติสำหรับภารกิจที่ถ่ายโอน ดังนี้

1. ภารกิจด้านการดูแลบำรุงรักษา ปรับปรุงโครงการชลประทานขนาดเล็ก มีวิธีปฏิบัติคือ ให้โอนทรัพย์สินองค์ประกอบของโครงการชลประทานขนาดเล็กและมอบอำนาจการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ การดูแลบำรุงรักษา ซ่อมแซมและปรับปรุงโครงการ

2. ภารกิจการดูแลรักษาทางน้ำ โดยให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นดูแลและบำรุงรักษาทางน้ำประเภทที่ 2 (ดูมาตรา 5 แห่ง พ.ร.บ. การชลประทานหลวง พ.ศ. 2485)(ยกเว้นอาคารชลประทาน)

3. ภารกิจการดูแลรักษาปรับปรุงโครงการชลประทานระบบท่อ ให้มอบอำนาจการบริหารจัดการ การดูแลบำรุงรักษา ซ่อมแซมและปรับปรุงโครงการชลประทานระบบท่อให้กับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

4. ภารกิจบำรุงรักษาทางชลประทาน ให้ถ่ายโอนทางชลประทานบางประเภท (ยกเว้นทางที่กรมชลประทานใช้ประโยชน์เพื่อการดูแล บำรุงรักษาคลองชลประทาน)

เอกสารอ้างอิง

1. กลุ่มงานพัฒนาการใช้น้ำ, 2544. คู่มือการบริหารจัดการชลประทาน เอกสารแนะนำเกษตรกรสำหรับโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาขนาดใหญ่-กลาง. ส่วนจัดสรรน้ำและพัฒนาการใช้น้ำ สำนักอุทกวิทยา กรมชลประทาน. 64 น.

2. ปราโมทย์ ไม้กลัด, 2524. คู่มืองานเขื่อนดินขนาดเล็กและฝาย. สมาคมศิษย์เก่าวิศวกรรมชลประทาน ปากเกร็ด นนทบุรี. น.145-147.

3. สกุลวัฒน์ จันทโรบล, 2534. การมีส่วนร่วมของเกษตรกรและภาคเอกชนในการดูแลและบำรุงรักษาแหล่งน้ำ อ้างในทิศทางพัฒนาแหล่งน้ำในทศวรรษหน้า น.209-214.

4. สำนักงานคณะกรรมการกระจายอำนาจให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น, 2545. คู่มือการปฏิบัติงานด้านการกระจายอำนาจให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น. สำนักงานปลัดสำนักนายกรัฐมนตรี. โรงพิมพ์สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี, 503 น.

5. สุรัตน์ สงวนทรัพย์, 2546. การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อการผลิตทางการเกษตรแบบยั่งยืน. http://agrdev.doae.go.th

บทที่ 7
การบริหารการชลประทานสำหรับโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า

7.1 คำนำ

โครงการชลประทานประเภทสูบน้ำด้วยไฟฟ้าเป็นโครงการชลประทานอีกลักษณะหนึ่งที่มีความแตกต่างจากโครงการชลประทานโดยทั่วไปกล่าวคือ บริเวณหัวงานของโครงการจะเป็นโรงสูบน้ำ เพื่อทำการชักน้ำจากแหล่งน้ำที่มีระดับอยู่ต่ำกว่าพื้นที่เพาะปลูก มาปล่อยลงบริเวณต้นคลองส่งน้ำ จากนั้นจึงปล่อยให้น้ำไหลไปตามคลองส่งน้ำด้วยแรงโน้มถ่วงของโลก (Gravity) หรือบางแห่งอาจจะสูบน้ำผ่านท่อส่งน้ำไปจนถึงพื้นที่รับน้ำ และออกแบบให้มีหัวจ่ายน้ำอยู่เป็นจุด ๆ ตามแนวเส้นท่อเพื่อปล่อยน้ำให้กับแปลงเพาะปลูก (นิยมเรียกโครงการประเภทหลังนี้ว่า โครงการชลประทานระบบท่อ) ซึ่งในบทนี้จะเน้นกล่าวถึงการบริหารจัดการโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้าแล้วนำน้ำมาปล่อยให้กับคลองส่งน้ำ เพื่อให้ไหลไปด้วยแรงโน้มถ่วงของโลกเป็นหลัก

7.2 วัตถุประสงค์ของโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า

โครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้าถูกสร้างขึ้นมาด้วยวัตถุประสงค์เหมือนกับโครงการชลประทานทั่วไป กล่าวคือ จัดส่งน้ำไปให้กับพื้นที่เพาะปลูกเพื่อเป็นการเสริมน้ำฝนในฤดูฝนและให้มีน้ำใช้เพาะปลูกในช่วงฤดูแล้ง สำหรับพื้นที่ในบริเวณที่มีลักษณะเป็นที่คอน มีแหล่งน้ำอยู่ใกล้เคียง ซึ่งแหล่งน้ำดังกล่าวอาจจะเป็นได้ทั้งอ่างเก็บน้ำ แม่น้ำ ลำคลอง แต่ระดับน้ำจากแหล่งน้ำดังกล่าวข้างต้นถึงแม้จะเป็นฤดูน้ำมากก็ตาม ก็ยังมีระดับที่ต่ำกว่าพื้นผิวของพื้นที่เพาะปลูกเป้าหมายไม่สามารถจะขุดคลองเพื่อชักน้ำจากแหล่งน้ำดังกล่าวได้โดยตรงโดยอาศัยแรงโน้มถ่วงของโลก หรือถึงแม้ว่าบริเวณพื้นที่เพาะปลูกเป้าหมายจะมีระดับพื้นที่โดยเฉลี่ยอยู่ต่ำกว่าระดับของแหล่งน้ำ แต่พื้นที่บริเวณโดยรอบของแหล่งน้ำมีลักษณะเป็นเนินที่มีระดับสูงกว่าระดับน้ำกั้นขวางอยู่ และมีระยะทางที่ไกลเกินกว่าที่จะทำการลงทุนเพื่อขุดดินเป็นคลองส่งน้ำโดยแรงโน้มถ่วงของโลกได้ จำเป็นต้องเลือกใช้วิธีการสร้างเป็นโรงสูบน้ำ เพื่อยกระดับน้ำขึ้นมาแล้วจึงปล่อยเข้าสู่คลองที่ขุดขึ้นเพื่อให้ไหลไปตามแรงโน้มถ่วงของโลกต่อไป

แหล่งพลังงานที่นิยมนำมาใช้กับเครื่องสูบน้ำของโครงการสูบน้ำได้แก่ ใช้เครื่องยนต์ซึ่งมีน้ำมันเป็นเชื้อเพลิง หรือใช้มอเตอร์ที่ใช้ไฟฟ้าเป็นพลังงาน แต่โดยทั่วไปหากบริเวณโรงสูบน้ำมีระบบกระแสไฟฟ้าผ่านนิยมใช้การสูบน้ำด้วยไฟฟ้ามากกว่า เนื่องจากมีความสะดวกต่อการจัดการเดินเครื่องสูบน้ำเพราะกระแสไฟฟ้ามีอยู่ตลอดเวลา ส่วนน้ำมันเมื่อหมดแล้วต้องเสียเวลาในการจัดหามาใหม่ นอกจากนี้การใช้ไฟฟ้ายังทำให้เกิดมลพิษน้อยกว่าการใช้น้ำมัน

ส่วนประกอบของโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า

โครงการชลประทานประเภทสูบน้ำด้วยไฟฟ้าโดยทั่วไปมีองค์ประกอบดังนี้คือ

1. แหล่งน้ำ
2. ตัวโรงสูบน้ำ (pump house)
3. เครื่องสูบน้ำ (pump)
4. แหล่งพลังงานให้เครื่องสูบน้ำ (Driver) ได้แก่ มอเตอร์, เครื่องยนต์
5. อุปกรณ์ควบคุม
6. ระบบส่งน้ำชลประทานและพื้นที่เพาะปลูก

สถานีสูบน้ำเพื่อการชลประทานนั้น สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท คือ

1) สถานีสูบน้ำที่สูบน้ำจากแหล่งน้ำที่มีระดับต่ำแล้วปล่อยเข้าสู่คลองส่งน้ำ (Lift-pump Station)

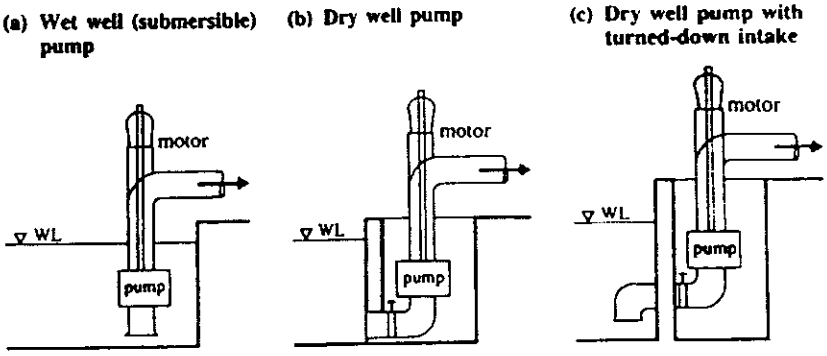
2) สถานีสูบน้ำเพื่อยกระดับน้ำในคลองสายใหญ่ (Booster-pump Station)

3) สถานีสูบน้ำเพื่อการระบายน้ำ (Drainage-pump Station)

เครื่องสูบน้ำที่ใช้กับสถานีสูบน้ำประเภทที่ 1) และ 2) ส่วนมากจะเป็นประเภทที่สามารถยกน้ำได้ตั้งแต่ระดับปานกลางถึงสูง เครื่องสูบน้ำต้องมีประสิทธิภาพที่สูบน้ำได้ในปริมาณที่ต้องการและสูบได้เป็นเวลาติดต่อกันยาวนาน ส่วนเครื่องสูบน้ำที่ใช้สำหรับการระบายน้ำนั้น จะเป็นประเภทยกน้ำได้ระดับไม่สูงมากแต่ให้อัตราการไหลสูง

7.3 ปริมาณน้ำที่ใช้ได้

ในการสูบน้ำจากแหล่งน้ำ โดยปรกติจะดูจากระดับน้ำของแหล่งน้ำว่ามีระดับต่ำเกินไปจนไม่สามารถที่จะเดินเครื่องสูบน้ำต่อไปอีกได้หรือไม่โดยการดูจากความลึกของท่อดูดที่จุ่มลงไปในแหล่งน้ำ จากหลักการออกแบบท่อดูดของเครื่องสูบน้ำโดยทั่วไปได้กำหนดระยะจุ่มน้ำของท่อดูดไว้ดังต่อไปนี้



ภาพที่ 7.1 ระยะจุ่มของท่อดูดจากบ่อสูบ (Sump) ประเภทต่าง ๆ

กรณีบ่อสูบ (Sump) เป็นประเภทบ่อเปียก (Wet well)

- ความลึกของน้ำในบ่อสูบ $h \geq 1.5\ D$
- ระยะจากก้นบ่อสูบถึงปากท่อดูด, $S = 0.5\ D$

กรณีเป็นบ่อสูบประเภทบ่อแห้ง (Dry well)

- ความลึกของน้ำเหนือปากท่อดูด, $h_1 \geq D$

กรณีเป็นบ่อสูบ ประเภทบ่อแห้งแบบมีท่อดูดงอลง (turndown)

- ความลึกจากผิวน้ำถึงปลายท่อดูด, $h_2 \geq 1.50\ D$
- ระยะจากก้นบ่อถึงปากท่อดูด , $S = 0.50\ D$

เมื่อ D = ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของปากท่อดูด (mm.)

7.3.1 หลักการพิจารณาปริมาณน้ำที่ใช้ได้

ปริมาณน้ำจากแหล่งน้ำที่จะทำการสูบไปใช้นั้นในการจะพิจารณาว่าสามารถที่จะสูบไปใช้ได้ในปริมาณเท่าใดนั้น อาจแยกพิจารณาได้ใน 2 กรณีของชนิดแหล่งน้ำ คือ แหล่งน้ำเป็นแม่น้ำลำคลอง และแหล่งน้ำเป็นอ่างเก็บน้ำหรือสระเก็บน้ำ

ปริมาณน้ำที่ใช้ได้ของแหล่งน้ำที่เป็นแม่น้ำลำคลอง

การดูว่าปริมาณน้ำที่มีอยู่ในแม่น้ำลำคลองในขณะสูบน้ำนั้น มีปริมาณพอเพียงต่อการสูบหรือไม่นั้น ต้องทราบอัตราการไหล (discharge) ของน้ำในแม่น้ำลำคลองในขณะนั้น โดยที่อัตราการไหลของน้ำในแม่น้ำลำคลองจะต้องมากกว่าหรืออย่างน้อยเท่ากับอัตราการสูบน้ำถึงจะทำการสูบได้ตามความต้องการ การที่จะทราบได้ว่าน้ำในแม่น้ำลำคลองมีอัตราการไหลเท่าใดนั้น ต้องอาศัยข้อมูลการตรวจวัดน้ำ หรือใช้ข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำในแม่น้ำลำคลอง กับอัตรา

การไหลของแม่น้ำ ณ บริเวณโรงสูบน้ำ ที่เรียกว่า กราฟระดับ-ปริมาณน้ำ (Rating Curve) กล่าวคือ เมื่อรู้ระดับน้ำในแม่น้ำในขณะใด ๆ ก็นำไปอ่านค่าอัตราการไหลจากกราฟนี้ได้เลย อย่างไรก็ตาม อาจต้องอาศัยข้อมูลอัตราการไหลจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องที่ดูแลแม่น้ำลำคลองสายนั้น ๆ เป็นผู้ตรวจวัดไว้ เช่น จากกรมชลประทาน กรมทรัพยากรน้ำ เป็นต้น

ปริมาณน้ำที่ใช้ได้ของแหล่งน้ำประเภทอ่างเก็บน้ำหรือสระเก็บน้ำ

ปริมาณน้ำที่สามารถจะสูบไปใช้ได้ของแหล่งน้ำประเภทนี้ จะต้องทราบถึงปริมาตรน้ำของแหล่งเก็บน้ำนั้นว่ามีอยู่เท่าไร ถ้าเป็นอ่างเก็บน้ำโดยส่วนมากจะมีข้อมูลกราฟความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำในอ่างกับปริมาตรน้ำในอ่างที่ผู้ออกแบบอ่างเก็บน้ำทำไว้ (ดูเนื้อหาจากบทที่ 2) เมื่อทราบระดับน้ำจะทราบปริมาตรน้ำในขณะนั้น ๆ ได้ เมื่อทราบปริมาตรน้ำก็พอจะประมาณเวลาการสูบน้ำไปใช้ได้จากกความสัมพันธ์

$$\text{เวลาสูบน้ำ (ชั่วโมง)} = \frac{\text{ปริมาณน้ำในอ่าง (ม}^3\text{)}}{\text{อัตราการสูบน้ำ (ม}^3\text{/ชั่วโมง)}} \qquad \text{.....(7.1)}$$

ในกรณีเป็นสระเก็บน้ำที่มีรูปร่างแน่นอน เช่น เป็นรูปสี่เหลี่ยมในการหาปริมาตรน้ำจะทำได้ง่ายกว่าโดยอาศัยการคำนวณปริมาตรน้ำด้วยสูตรการหาปริมาตรของรูปทรงเรขาคณิตทั่วไป อย่างไรก็ตามโดยทั่วไปถ้าเป็นสระที่ขุดจะมีรูปร่างเป็นรูปกรวยเหลี่ยมปลายตัด สามารถคำนวณหาปริมาตรน้ำจากสูตร

$$V = \frac{h}{3}(A_t + A_b + \sqrt{A_t \cdot A_b}) \qquad \text{.....(7.2)}$$

เมื่อ V = ปริมาตรน้ำ

h = ความลึกน้ำ

A_t = พื้นที่ของผิวน้ำ

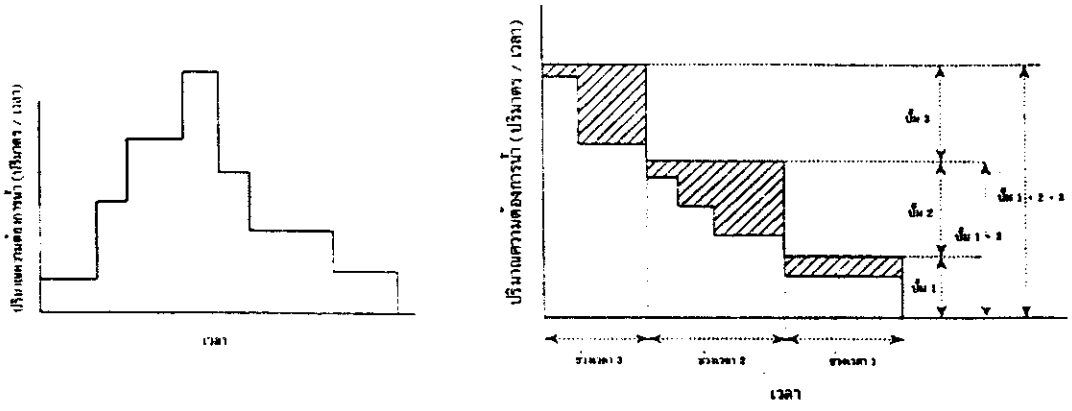
A_b = พื้นที่ของก้นสระ

อย่างไรก็ตามในการสูบน้ำนั้นนอกเหนือจากการดูปริมาณน้ำที่สามารถจะสูบได้แล้ว ที่สำคัญต่อประสิทธิภาพการเดินเครื่องสูบน้ำก็คือ ระดับน้ำจะต้องเป็นไปตามที่กำหนดไว้ ในการออกแบบเครื่องสูบน้ำด้วยเสมอ

7.4 การควบคุมการส่งน้ำและระบายน้ำ

โครงการชลประทานแบบสูบน้ำด้วยไฟฟ้า มีลักษณะการส่งน้ำที่อาจแตกต่างจากโครงการชลประทานที่ส่งน้ำจากหัวงานโดยอาศัยให้น้ำไหลไปตามแรงโน้มถ่วงของโลก ตรงที่ความต่อเนื่องของการส่งน้ำ โครงการสูบน้ำจะสูบน้ำส่งไปให้เป็นช่วงระยะเวลาหนึ่ง ๆ แล้วก็หยุดสูบเป็นช่วง ๆ สลับกันไป

โดยความเป็นจริงอัตราการใช้น้ำในเขตพื้นที่โครงการชลประทานจะมีค่าไม่คงที่ ตลอดฤดูกาลเพาะปลูก ขึ้นอยู่กับความหลากหลายของชนิดพืช อายุของพืช ขนาดของพื้นที่เพาะปลูก ดังนั้นเมื่อจัดการใช้น้ำมีค่าแปรเปลี่ยนไป การส่งน้ำไปให้กับพื้นที่เพาะปลูกโดยการสูบน้ำ อาจจะทำได้โดยการสูบน้ำโดยใช้เครื่องสูบน้ำมากกว่าหนึ่งเครื่อง โดยพิจารณาจากอัตราการสูบรวมที่ได้จากเครื่องสูบหนึ่งเครื่องหรือมากกว่า 1 เครื่องนั้น จะต้องเท่ากับปริมาณความต้องการใช้น้ำ โดยจะต้องให้อัตราการสูบที่เกินความต้องการการใช้น้ำมีค่าน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ ทั้งนี้ในการประเมินหาความต้องการน้ำควรจะทำการประเมินทุก 10 วัน หรือทุกเดือนตลอดฤดูกาลเพาะปลูก เมื่อนำค่าปริมาณความต้องการน้ำ (ปริมาตรต่อเวลา) และค่าช่วงเวลาการปลูกพืชมาพล็อตเป็นกราฟจะได้กราฟปริมาณความต้องการน้ำแสดงดังภาพที่ 7.2 (ก) และเมื่อต้องการการสูบน้ำเพื่อส่งน้ำเข้าสู่พื้นที่โครงการให้นำกราฟมาจัดเรียงใหม่ให้มีค่าการใช้น้ำจากค่ามากไปหาน้อย จากนั้นจึงจัดให้มีการเดินเครื่องสูบน้ำด้วยอัตราการสูบรวมและจำนวนเครื่องที่เหมาะสมกับปริมาณความต้องการน้ำดังแสดงดังภาพที่ 7.2 (ข)



(ก) กราฟความต้องการน้ำ (ข) การสูบน้ำ

ภาพที่ 7.2 การจัดการสูบน้ำให้เหมาะสมกับช่วงความต้องการการใช้น้ำ

(ที่มา : เอกสารอ้างอิง 1)

7.5 การประเมินและการจัดเก็บค่าสูบน้ำ

7.5.1 การคำนวณการใช้พลังงานไฟฟ้าในการสูบน้ำเพื่อการชลประทาน

ในการคำนวณปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่จะใช้สำหรับการสูบน้ำเพื่อการชลประทานเป็นสิ่งที่ค่อนข้างซับซ้อน เนื่องจากมีหลายปัจจัยเข้ามาเกี่ยวข้อง ได้แก่ ขนาดของระบบชลประทานเป็นเท่าไร ระบบให้น้ำในพื้นที่เพาะปลูกเป็นชนิดใด อย่างไรก็ตามในการวิเคราะห์พลังงานไฟฟ้า ในกรณีที่มีเครื่องสูบน้ำเพียงตัวเดียวสูบน้ำเข้าสู่ระบบชลประทาน มีสูตรที่ใช้คำนวณดังนี้

$$\text{kWh / ปี} = \frac{\text{kWh}}{\text{AF}} \times \frac{\text{AF}}{\text{ปี}} \qquad \text{.....(7.3)}$$

เมื่อ $\frac{\text{kWh}}{\text{ปี}}$ = ปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ใช้เพื่อการชลประทานหน่วยกิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อปี

$\frac{\text{kWh}}{\text{AF}}$ = ปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่เครื่องสูบน้ำต้องใช้ต่อค่าการสูบน้ำหน่วยลูกบาศก์เมตร เพื่อเข้าสู่ระบบชลประทาน

$\frac{\text{AF}}{\text{ปี}}$ = ปริมาณน้ำที่สูบเข้าสู่ระบบชลประทาน (ลูกบาศก์เมตร/ปี)

และ $\frac{\text{kWh}}{\text{AF}} = \frac{0.00272 \times \text{TDH}}{\text{OPE}}$ .....(7.4)

$\frac{\text{kWh}}{\text{AF}}$ = พลังงานในหน่วยกิโลวัตต์-ชั่วโมงที่ใช้สูบน้ำเข้าสู่ระบบชลประทาน (กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ลูกบาศก์เมตร)

TDH = ค่า Total Dynamic Head ที่ต้องการ (หน่วยเมตร)

OPE = ค่าประสิทธิภาพรวมของเครื่องสูบน้ำ (Pumping plant efficiency, ทศนิยม)

และสมการ

$$\frac{\text{AF}}{\text{ปี}} = \text{Ac} \times \left(\frac{\text{ET}_{\text{cyr}} - \text{PPT}_{\text{eff}}}{\text{IE}} \right) \qquad \text{.....(7.5)}$$

เมื่อ $\frac{\text{AF}}{\text{ปี}}$ = ปริมาณน้ำสูบเข้าสู่ระบบชลประทาน (ลูกบาศก์เมตร/ปี)

AC = ขนาดพื้นที่เพาะปลูก (ตารางเมตร)

ET_{cyr} = ค่าการใช้น้ำของพืชสุทธิรายปี (เมตร/ปี)

PPT_{eff} = ฝนใช้การสุทธิรายปี (เมตร/ปี)

IE = ประสิทธิภาพการชลประทาน (ทศนิยม)

7.5.2 ความต้องการกำลังของเครื่องสูบน้ำ (Pump Power Requirements)

พลังงานที่เครื่องสูบน้ำต้องเพิ่มไปให้แก่น้ำที่จะต้องการสูบนั้น สามารถคำนวณได้จากสูตรดังนี้

$$WHP = \frac{Q \times TDH}{3960} \qquad \text{.....(7.6)}$$

เมื่อ WHP = กำลังงานน้ำที่ได้จากการสูบ (กำลังม้า) (1 กำลังม้าเท่ากับ 0.746 กิโลวัตต์)

Q = อัตราการสูบน้ำ (แกลลอนต่อนาที, GPM)

TDH = Total Dynamic Head (ฟุต)

สำหรับสูตรที่ใช้คำนวณแรงม้าที่จะต้องใช้กับเครื่องสูบน้ำ คำนวณได้ดังนี้

$$BHP = \frac{WHP}{\text{eff. ของเครื่องสูบ} \times \text{Driver eff.}} \qquad \text{.....(7.7)}$$

เมื่อ ; BHP = ค่าเบรค Horsepower

eff ของ pump = ประสิทธิภาพของเครื่องสูบน้ำที่อ่านได้จากกราฟของเครื่องสูบน้ำ (ทศนิยมมีค่าระหว่าง 0-1.0)

Drive eff = ประสิทธิภาพของเครื่องที่ใช้ขับเครื่องสูบน้ำ (ระหว่างแหล่งกำเนิดพลังงานกับตัวเครื่องสูบ)

= ถ้ามีการต่อตรงมีค่า 1.0

= ถ้าต่อทำมุม 90° มีค่า = 0.95

= ถ้าต่อด้วยสายพานมีค่าระหว่าง 0.70 – 0.85

ในการทดสอบเครื่องสูบน้ำด้วยไฟฟ้านั้น จำเป็นต้องตรวจวัดข้อมูล 3 ชนิด คือ

1. อัตราการสูบน้ำที่ได้ (pump flow rate)
2. ค่า Total dynamic head ของเครื่องสูบน้ำ
3. ค่ากำลังไฟฟ้า (กิโลวัตต์) ที่ใช้กับเครื่องสูบน้ำ

ในกรณีที่จะตรวจสอบค่าประสิทธิภาพรวมของโรงสูบน้ำ (Overall plant Efficiency, OPE) สามารถคำนวณได้จากสูตร

$$OPE = \frac{WHP}{HP_{in}} \qquad \text{.....(7.7)}$$

เมื่อ OPE = ประสิทธิภาพรวมของโรงสูบน้ำ

WHP = กำลังของน้ำที่ได้รับ (กำลังม้า)

HP_{in} = กำลังม้าที่ใส่ให้กับเครื่องสูบน้ำ

7.5.3 วิธีการประหยัดพลังงานในการจัดการโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า

1. สูบน้ำเฉพาะเวลาที่จำเป็นให้พอดีกับความต้องการน้ำของพืช โดยอาศัยข้อมูลภูมิอากาศ, ดิน และพืชมาใช้ประเมินความต้องการน้ำของพืช
2. พยายามให้เครื่องสูบน้ำมีประสิทธิภาพมากกว่า 65%
3. สูบน้ำให้อยู่ที่อัตรา 80% หรือมากกว่าของค่าอัตราการสูบน้ำที่ได้ออกแบบไว้
4. ถ้าเป็นไปได้ควรเดินเครื่องสูบน้ำในช่วงเวลาที่มีการใช้ไฟฟ้าในปริมาณที่ต่ำ (off peak electrical demand)

อัตราค่าไฟฟ้าจำแนกตามกิจการไฟฟ้า (อัตราปกติ)

อัตราค่าไฟฟ้า(อัตราปกติ) ตามข้อมูลของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ในปัจจุบัน (พ.ศ. 2548) จำแนกประเภทการใช้ออกเป็น 4 ประเภทคือ

ประเภทที่ 1.1. บ้านอยู่อาศัย

ประเภทที่ 2.1 กิจการขนาดเล็ก

ประเภทที่ 6.1. ส่วนราชการและองค์กรที่ไม่แสวงหากำไร

ประเภทที่ 7.1 สูบน้ำเพื่อการเกษตร

สำหรับโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้านั้นจัดอยู่ในการใช้ไฟฟ้าประเภทที่ 7.1 สูบน้ำเพื่อการเกษตร โดยมีรายละเอียดระบุไว้ว่า เป็นการใช้ไฟฟ้ากับเครื่องสูบน้ำเพื่อการเกษตรของหน่วยราชการ สหกรณ์เพื่อการเกษตร กลุ่มเกษตรกรที่จดทะเบียนจัดตั้งกลุ่มเกษตรกรโดยต่อผ่านเครื่องวัดไฟฟ้าเครื่องเดียว

อัตราค่าไฟฟ้าตามช่วงเวลาของการใช้ (Time of Use, TOU)

การแบ่งประเภทกิจการเพื่อกำหนดอัตราตามช่วงเวลาของการใช้ (Time of Use, TOU) แบ่งออกเป็น 8 ประเภทดังนี้ คือ

ประเภทที่ 1.2 บ้านอยู่อาศัย

ประเภทที่ 2.2 กิจการขนาดเล็ก

ประเภทที่ 3.2 กิจการขนาดกลาง

ประเภทที่ 4.2 กิจการขนาดใหญ่

ประเภทที่ 5.1 กิจการเฉพาะอย่าง

ประเภทที่ 6.2 ส่วนราชการและองค์กรที่ไม่แสวงหากำไร

ประเภทที่ 7.2 สูบน้ำเพื่อการเกษตร

ประเภทที่ 8 ไฟฟ้าชั่วคราว

อัตราค่าไฟฟ้าตามช่วงเวลาของการใช้ สำหรับประเภทที่ 7.2 สูบน้ำเพื่อการเกษตร แสดงไว้ตามตารางที่ 7.1 ดังนี้

ตารางที่ 7.1 อัตราค่าไฟฟ้าตามช่วงเวลาการใช้ (TOU) สำหรับประเภทสูบน้ำเพื่อการเกษตร

ระดับแรงดัน	อัตราค่าไฟฟ้าจริง					การอุดหนุนค่าไฟฟ้า		อัตราค่าไฟฟ้าที่เรียกเก็บ			
	ระบบผลิตไฟฟ้า (บาท/หน่วย)		ระบบส่ง (บาท/หน่วย)	ระบบหน่าย (บาท/กิโลวัตต์)	ค่าบริการ (บาท/เดือน)	ระบบหน่าย (บาท/กิโลวัตต์)	ค่าบริการ (บาท/เดือน)	ค่าความต้อง การพลังไฟฟ้า (บาท กิโลวัตต์)	ค่าพลังงานไฟฟ้า (บาท/หน่วย)		ค่าบริการ (บาท/เดือน)
	Peak	Off Peak	Peak	Peak		Peak		Peak	Peak	Off Peak	
22 กิโลโวลท์ขึ้นไป	1.9892	1.1914	0.7058	132.93	228.17	-	-	132.93	2.6950	1.1914	228.17
ต่ำกว่า 22กิโลโวลท์	2.0927	1.2246	0.7481	277.19	228.17	- 67.19	-	210.00	2.8408	1.2246	228.17

Peak คือเวลา 09.00 - 22.00 น. วันจันทร์ - วันศุกร์

Off Peak คือเวลา 22.00 – 09.00 น. วันจันทร์ - วันศุกร์ และ วันเสาร์ วันอาทิตย์ วันหยุดราชการตามปกติ (ไม่รวมวันหยุดชดเชย) ทั้งวัน

อัตราขั้นต่ำ : ค่าไฟฟ้าต่ำสุดต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ของค่าความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุดในรอบ 12 เดือนที่ผ่านมาสิ้นสุดในเดือนปัจจุบัน

หมายเหตุ:

1. กรณีติดตั้งเครื่องวัดไฟฟ้าทางด้านแรงต่ำของหม้อแปลงซึ่งเป็นสมบัติของผู้ใช้

ไฟฟ้า หรือ หม้อแปลงของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (เฉพาะที่ติดตั้งเครื่องวัดไฟฟ้าทางด้านแรงต่ำประกอบ ซี.ที.) ให้คำนวณกิโลวัตต์ และหน่วยคิดเงินเพิ่มขึ้นอีกร้อยละ 2 เพื่อครอบคลุมการสูญเสียในหม้อแปลงไฟฟ้าซึ่งมิได้วัดรวมไว้ด้วย

2. ประเภทที่ 7.2 เป็นอัตราเลือก เมื่อใช้แล้วจะกลับไปใช้อัตราประเภทที่ 7.1 ไม่ได้ ทั้งนี้ ผู้ใช้ไฟฟ้าจะต้องชำระค่าเครื่องวัด TOU และหรือค่าใช้จ่ายอื่นตามที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคกำหนด

7.5.4 อัตราการสูบน้ำ (pumping rate)

จากค่าอัตราการใช้น้ำสูงสุดของพืชรายวัน เมื่อนำมาคิดเป็นอัตราการสูบน้ำ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเวลาการสูบน้ำ โดยหลักความเป็นจริงแล้วในขณะที่ชั่วโมงการสูบน้ำลดลง ก็จำเป็นที่จะต้องเพิ่มอัตราการสูบน้ำให้มากขึ้น เพื่อให้ได้ปริมาณน้ำพอเพียงกับความต้องการ ตารางที่ 8.2 แสดงค่าอัตราการสูบน้ำสัมพันธ์กับค่าระยะเวลาการสูบน้ำและความต้องการน้ำของพืช

ตารางที่ 7.2 แสดงค่าอัตราการสูบน้ำเพื่อให้ได้ตามอัตราความต้องการชลประทานสูงสุด (peak irrigation water demand)

ชั่วโมงสูบน้ำ (ชั่วโมง)	อัตราการใช้น้ำของพืช (มม. / วัน)		
	5	6	8
24	5.7*	7.2	9.45
20	6.9	8.55	11.40
15	9.15	11.40	15.15
10	13.65	17.10	22.65

* หน่วย ลิตรต่อนาทีต่อไร่

ตัวอย่างการคิด เช่น

มีพื้นที่ 75 ไร่ (ปลูกข้าวโพดหวาน) อัตราการใช้น้ำสูงสุด 6 มม. / วัน ให้น้ำกับพื้นที่ 75 ไร่ นาน 24 ชั่วโมงทุกวัน ดังนั้นอัตราการให้น้ำ (application rate) เท่ากับ 7.2 ลิตร/นาที/ไร่ หรือ 540 ลิตร / นาที / ต่อ 75 ไร่ (คิดมาจาก 7.2 x 75) ถ้าให้น้ำนาน 15 ชม./วัน อัตราการให้น้ำ = 11.40 ลิตร / นาที / ไร่

7.6 กระบวนการบริหารในการจัดเก็บค่ากระแสไฟฟ้า

การดำเนินการจัดเก็บค่ากระแสไฟฟ้าจากเกษตรกรผู้ใช้น้ำในเขตพื้นที่โครงการชลประทานสูบน้ำด้วยไฟฟ้านั้น โดยหลักการแล้วควรจะมีองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องอยู่ 3 องค์ประกอบด้วยกันคือ

1. การจัดตั้งกลุ่มหรือองค์กรผู้ใช้น้ำจากโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า
2. การกำหนดหลักเกณฑ์หรือระเบียบปฏิบัติในการจัดเก็บค่ากระแสไฟฟ้า
3. การดำเนินการจัดเก็บค่ากระแสไฟฟ้า

7.6.1 การจัดตั้งกลุ่มหรือองค์กรผู้ใช้น้ำจากโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า

เนื่องจากระบบชลประทานที่รับน้ำสถานีสูบน้ำของโครงการสูบน้ำจะมีความคล้ายคลึงกับระบบชลประทาน ที่ส่งน้ำด้วยแรงโน้มถ่วงของโลกอื่น ๆ ดังนั้นเกษตรกรที่อาศัยและใช้น้ำจากระบบชลประทานภายในพื้นที่ของโครงการชลประทานจะต้องมีส่วนร่วมกับขบวนการจัดสรรน้ำ เพื่อให้การส่งน้ำจากสถานีสูบน้ำเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ขั้นตอนการรวมกลุ่มหรือการจัดตั้งเป็นองค์กรผู้ใช้น้ำจะมีความเหมือนกับการจัดตั้งและบริหารกลุ่มผู้ใช้น้ำดังได้กล่าวไว้แล้ว **ในข้อที่ 4.7 ของบทที่ 4 การบริหารจัดการแบบมีส่วนร่วม หรือศึกษาจากบทที่ 4 การจัดตั้งสหกรณ์และส่งเสริมการมีส่วนร่วมและเสริมสร้างสมรรถนะขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น** เอกสารคู่มือการปฏิบัติงานตามแผนปฏิบัติการกำหนดขั้นตอนการกระจายอำนาจให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ด้านโครงสร้างพื้นฐาน เล่ม 4 (จัดทำโดยสำนักงานคณะกรรมการการกระจายอำนาจให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น สำนักงานปลัดสำนักนายกรัฐมนตรี)

7.6.2 การกำหนดหลักเกณฑ์หรือระเบียบปฏิบัติในการจัดเก็บค่ากระแสไฟฟ้า

เมื่อเกษตรกรในพื้นที่โครงการชลประทานได้ดำเนินการจัดตั้งเป็นกลุ่มหรือองค์กรผู้ใช้น้ำเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ต้องมีการนัดประชุมเพื่อร่วมกันกำหนดเป็นระเบียบปฏิบัติสำหรับใช้ในการจัดเก็บค่ากระแสไฟฟ้า โดยมีหัวข้อที่สำคัญดังนี้คือ

1. การพิจารณาหลักเกณฑ์และวิธีการในการจัดรอบเวรการใช้น้ำ
2. หลักเกณฑ์และวิธีการในการขอใช้น้ำ
3. หลักเกณฑ์และวิธีการเดินเครื่องสูบน้ำและติดตามการส่งน้ำ
4. หลักเกณฑ์และวิธีการคำนวณค่าสูบน้ำ
5. หลักเกณฑ์และวิธีการชำระค่าสูบน้ำและการจัดเก็บ

7.6.3 การดำเนินการจัดเก็บค่ากระแสไฟฟ้า

- กำหนดวันและเวลาของการจัดเก็บให้แล้วเสร็จในแต่ละเดือน
- กำหนดตัวบุคคลที่จะเป็นผู้จัดเก็บ
- กำหนดตัวบุคคลที่จะเป็นผู้ลงนามในใบเสร็จรับเงิน
- กำหนดวิธีการและสถานที่จัดเก็บเงินที่ได้รับ

7.7 การบำรุงรักษาโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า

โครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้าที่ดำเนินการสูบน้ำจากแหล่งน้ำแล้วปล่อยน้ำเข้าสู่คลองส่งน้ำ จะมีองค์ประกอบที่มีความแตกต่างกับโครงการชลประทานทั่วไปตรงโรงสูบน้ำเท่านั้น ดังนั้นในงานด้านการบำรุงรักษาในส่วนของระบบส่งน้ำ เช่น คลอง คูส่งน้ำ และอาคารประกอบต่าง ๆ จะมีวิธีการและขั้นตอนการปฏิบัติเหมือนดังได้กล่าวไว้แล้วในบทที่ผ่านๆ มารวมทั้งรายละเอียดการบำรุงรักษาสถานีและเครื่องสูบน้ำสามารถศึกษาได้จากคู่มือการปฏิบัติงานตามแผนปฏิบัติการกำหนดขั้นตอนการกระจายอำนาจให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ด้านโครงสร้างพื้นฐาน เล่ม 4 ดังนั้นในบทนี้จะกล่าวถึงเฉพาะการบำรุงรักษาในหลักการทั่วไปเท่านั้น

7.7.1 การดำเนินการบำรุงรักษา

ในการดำเนินการด้านการบำรุงรักษา ระบบชลประทานทั่วไปนั้นจะต้องประกอบด้วยกิจกรรมหลัก 3 ขั้นตอนดังนี้คือ

1. ทำการวางแผนด้านการบำรุงรักษา
2. ดำเนินกิจกรรมตามแผนที่วางไว้
3. ติดตามและประเมินผลกิจกรรมบำรุงรักษาที่ได้ดำเนินการไปแล้ว

การวางแผนการบำรุงรักษา หลักการของการวางแผนประกอบด้วย

- ต้องมีการวางแผนล่วงหน้า และจัดแผนให้เหมาะสมกับงบประมาณ
- จัดลำดับของงานบำรุงรักษาว่างานไหนควรทำก่อนทำหลัง
- ข้อมูลที่ใช้ประกอบการวางแผนควรเป็นข้อมูลจริงที่ได้จากการติดตามประเมินผลในฤดูกาลก่อนที่ผ่านมา หรือเป็นข้อมูลปัจจุบัน เช่น ค่าวัสดุ ค่าแรงงาน

การที่จะวางแผนการบำรุงรักษาให้ดีจะต้องดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1) ทำบัญชีแยกประเภทงานทั้งหมดที่ต้องทำการบำรุงรักษา

2) คำนวณหาปริมาณงานบำรุงรักษาที่จะทำในปีนั้น ๆ ว่าคิดเป็นปริมาณเท่าใด และเป็นค่าใช้จ่ายเท่าใด

3) ประมาณว่างานแต่ละชนิดที่ต้องทำต้องการใช้เครื่องมือ หรืออุปกรณ์หรือเครื่องจักร รวมทั้งแรงงานคนในปริมาณเท่าใด จากนั้นให้ประมาณการเป็นค่าใช้จ่ายออกมา

4) ประมาณเวลาการครบวงจรของการบำรุงรักษาของงานแต่ละชนิดว่าควรจะทำทุก ๆ กี่เดือนหรือกี่ปี

5) จัดลำดับความสำคัญของงานว่าจะทำการบำรุงรักษาอันใดก่อนหลัง

การดำเนินกิจกรรมตามแผนที่วางไว้

หลังจากที่มีการวางแผนการบำรุงรักษา ซึ่งในขั้นตอนดังกล่าวนี้มีทั้งขบวนการประมาณการเพื่อของบประมาณสำหรับการบำรุงรักษา และการจัดลำดับความสำคัญของงานที่จะดำเนินการแล้ว ขั้นตอนต่อไปก็คือการลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ ในขั้นตอนนี้มีแนวทางการดำเนินการดังนี้คือ

- การวางแผนปฏิบัติงานในรายละเอียดของแต่ละชนิดงานของการบำรุงรักษา ได้แก่ การกำหนดวิธีการปฏิบัติงาน เช่น ดำเนินการเอง หรืองานจ้างเหมา การกำหนดเวลาเริ่มต้นเวลาแล้วเสร็จ การกำหนดลักษณะงานทดแทนในขณะที่งานดังกล่าวต้องหยุดเพื่อบำรุงรักษาเพื่อให้การใช้งานระบบนั้น ๆ ไม่หยุดลงหรือติดขัด เป็นต้น ในขั้นตอนการวางแผนนี้หากกล่าวโดยสรุป จะแบ่งการวางแผนเป็นแต่ละด้านดังนี้คือ
  - การวางแผนทั่วไป
  - การวางแผนด้านการใช้เครื่องจักร เครื่องมือ
  - การวางแผนด้านอัตรากำลัง
  - การวางแผนด้านวัสดุ
- การควบคุมและกำกับการปฏิบัติงานให้ดำเนินไปตามแผนที่วางไว้ โดยตัวบุคคลผู้รับผิดชอบ และทรัพยากรต่าง ๆ ที่ถูกจัดเตรียมไว้จากขั้นตอนการวางแผนจะถูกใช้ให้ดำเนินการไปตามเงื่อนไขที่ระบุไว้

การติดตามและประเมินผลกิจกรรมบำรุงรักษาที่ได้ดำเนินการไป

ในขั้นตอนการติดตามและประเมินผลนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบว่าการบำรุงรักษาที่ได้ดำเนินการไปแล้วนั้นสัมฤทธิ์ผลหรือไม่ ระบบชลประทานที่ได้รับการบำรุงรักษาไปแล้วนั้น กลับมาทำหน้าที่ได้ดีเหมือนเดิม หรือทำหน้าที่ได้ดีกว่าเดิมหรือไม่ หรือเป็นไปตาม

เป้าหมายที่ได้ตั้งไว้ล่วงหน้าก่อนทำการบำรุงรักษา วิธีการติดตามและประเมินผล อาจจะประกอบด้วย

- การตรวจวัดข้อมูลจริง
- การตรวจสอบจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง
- การทดสอบ ทดลอง

สิ่งที่มีความสำคัญอีกประการหนึ่งในงานด้านการบำรุงรักษาระบบชลประทานก็คือ จะต้องมีการจัดทำประวัติโดยละเอียดขององค์ประกอบที่มีอยู่ในระบบชลประทานของโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า เพื่อจะได้ใช้เป็นฐานข้อมูลในการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของระบบนั้น ๆ รวมทั้งใช้เป็นข้อมูลประกอบในการวางแผนการบำรุงรักษาในครั้งต่อ ๆ ไป

7.8 ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา

โครงการชลประทานสูบน้ำด้วยไฟฟ้า เมื่อมีการสูบน้ำเพื่อส่งน้ำเข้าสู่พื้นที่โครงการแล้ว นอกจากค่ากระแสไฟฟ้าที่ต้องใช้เพื่อการเดินเครื่องสูบน้ำแล้วยังมีค่าใช้จ่ายที่กลุ่มและองค์กรผู้ใช้น้ำต้องประชุมพิจารณาร่วมกัน เพื่อกำหนดความรับผิดชอบเป็นค่าใช้จ่ายอีกก็คือ ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษาโรงสูบน้ำ เครื่องสูบน้ำและอุปกรณ์ รวมทั้งระบบคลองส่งน้ำ ซึ่งค่าใช้จ่ายดังกล่าวมีหลักเกณฑ์กว้าง ๆ ในการพิจารณาจัดเก็บดังนี้ คือ

กรณีเป็นการบำรุงรักษาตามปรกติ (Routine or Normal Maintenance) เป็นลักษณะงานบำรุงรักษาที่ต้องทำเป็นประจำ เป็นทุก ๆ ปี ทุกวัน หรือทุกเดือน เพื่อให้ระบบชลประทานทำงานได้อย่างเป็นปรกติ และต่อเนื่อง เช่น กำจัดวัชพืช ตรวจสอบตะกอน ใส่น้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ การบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า เป็นต้น การคิดค่าใช้จ่ายในงานเหล่านี้สามารถระบุไว้ล่วงหน้าได้เลยว่าจะมีกิจกรรมอะไรบ้าง ช่วงเวลาใด และคิดเป็นค่าใช้จ่ายเท่าไร ยกตัวอย่างเช่น การเปลี่ยนถ่ายน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ กำหนดไว้ทุก ๆ การเดินเครื่องนาน เท่านั้น เท่านี้ชั่วโมง เมื่อถึงเวลาก็ดำเนินการตามแผนที่กำหนดไว้ และในแต่ละครั้งต้องใช้วัสดุเท่าไร คิดเป็นค่าใช้จ่ายเท่าไร เป็นต้น

กรณีเป็นการบำรุงรักษาแบบซ่อมแซม เป็นการปรับปรุงระบบชลประทานในกรณีที่ส่วนประกอบของระบบชลประทานในโครงการเกิดการชำรุดเสียหายขึ้นมาจนใช้การไม่ได้ เช่น เครื่องสูบน้ำเสีย คลองส่งน้ำพังทลาย การบำรุงรักษาเหตุการณ์เหล่านี้ไม่สามารถคาดการณ์ช่วงเวลาการเกิดได้ และไม่สามารถประเมินค่าใช้จ่ายไว้ล่วงหน้าได้ วิธีการดำเนินการเตรียมการอาจใช้วิธีตั้งเป็นกองทุนไว้ล่วงหน้า หรือใช้การของบสนับสนุนจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

เมื่อพิจารณาตามองค์ประกอบของโครงการชลประทานสูบน้ำด้วยไฟฟ้าสามารถพิจารณาเพื่อคิดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาออกเป็นประเภทงานใหญ่ ๆ ดังนี้

1. ค่าใช้จ่ายเพื่อบำรุงรักษาสถานีสูบน้ำและเครื่องสูบน้ำ
2. ค่าใช้จ่ายเพื่อบำรุงรักษาระบบส่งน้ำและระบายน้ำ
3. ค่าใช้จ่ายเพื่อบำรุงรักษาถนนบนคันคลองและทำนบป้องกันน้ำท่วม (ถ้ามี)
4. ค่าใช้จ่ายเพื่อการป้องกันและกำจัดวัชพืช

ปริมาณงานในงานบำรุงรักษาโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า

การคิดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้ามีขั้นตอนในการคิดเหมือนกับโครงการชลประทานทั่วไป แตกต่างตรงชนิดของงานบางอย่างที่ไม่เหมือนกัน โดยราคางานค่าบำรุงรักษามีค่าเท่ากับ

ประมาณราคางาน = ปริมาณงาน x (ราคาวัสดุต่อหน่วย + ราคาค่าแรงต่อหน่วย)

ราคาต่อหน่วย หรือ Unit Cost เป็นราคาค่าใช้จ่ายเพื่อการก่อสร้าง ซ่อมแซม ต่อหน่วยของปริมาณงานทั้งราคาวัสดุต่อหน่วยและราคาค่าแรงต่อหน่วย จะมีการแปรเปลี่ยนไปได้เรื่อยๆตามภาวะเศรษฐกิจ อย่างไรก็ตามหากต้องการทราบราคาต่อหน่วยที่เป็นปัจจุบัน สามารถสอบถามได้จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

สำหรับปริมาณงานที่ต้องคำเนินการนั้น มีหน่วยของการคิดที่ใช้กันอยู่และสอดคล้องกับราคาต่อหน่วยที่กำหนดขึ้นดังนี้

งานคอนกรีตโครงสร้าง	คิดเป็น ลูกบาศก์เมตร
งานคอนกรีตทั่วไป	คิดเป็น ลูกบาศก์เมตร
งานก่ออิฐผนัง	คิดเป็น ลูกบาศก์เมตร
งานเหล็กเสริมคอนกรีต	คิดเป็น กิโลกรัม
งานเหล็กรูปพรรณ	คิดเป็น กิโลกรัม
งานไม้แบบ	คิดเป็น ตารางเมตร
งานดินขุด ถม ทราย	คิดเป็น ลูกบาศก์เมตร
งานหินเรียง หินทิ้ง	คิดเป็น ลูกบาศก์เมตร
งานปลูกหญ้า	คิดเป็น ตารางเมตร

งานโครงหลังคาเหล็ก	คิดเป็น กิโลกรัม
งานเสาเข็มฐานราก	คิดเป็น จำนวนต้น
งานซ่อม บำรุงเครื่องสูบน้ำ	คิดเป็น ตามลักษณะงาน
งานกำจัดวัชพืช	คิดเป็น ตารางเมตร

7.9 บทบาทของชุมชนหรือองค์กรปกครองท้องถิ่น

ด้วยเหตุที่ไม่ว่าจะเป็นโครงการชลประทานในลักษณะใดก็ตาม ความสำเร็จของโครงการพิจารณาได้จากการดูว่าเกษตรกรผู้ใช้น้ำในเขตพื้นที่ของโครงการต่างได้รับน้ำไปใช้เพื่อทำการเพาะปลูกได้อย่างเพียงพอ ทันเวลากับความต้องการ และมีความเป็นธรรมต่อการได้รับน้ำ แต่เนื่องจากโครงการชลประทานมีพื้นที่กว้างขวาง มีจำนวนเกษตรกรเกี่ยวข้องอยู่เป็นจำนวนมาก รวมทั้งกิจกรรมการเพาะปลูกในเขตพื้นที่โครงการมีลักษณะที่หลากหลาย การจัดการส่งน้ำไปให้กับเกษตรกรในพื้นที่จึงมิใช่เรื่องที่จะทำได้ง่ายดาย ต้องอาศัยความร่วมมือจากเกษตรกรผู้ใช้น้ำมามีส่วนต่อการช่วยในการแบ่งปัน ทั้งด้านปริมาณน้ำ และช่วงเวลาของการรับน้ำ รวมทั้งการสอดส่องดูแลและบำรุงรักษาระบบชลประทาน โดยให้อยู่ในรูปของกลุ่มผู้ใช้น้ำ หรือองค์กรผู้ใช้น้ำรูปแบบใด ๆ ก็ตาม และจากการที่ในปัจจุบันการปกครองของประเทศไทย มีรูปแบบการปกครองที่เน้นการมีส่วนร่วมของประชาชนในทุกระดับ โดยเฉพาะการปกครองส่วนท้องถิ่นองค์กรหนึ่งก็คือองค์การบริหารส่วนตำบล (อ.บ.ต.) ดังนั้นองค์กรส่วนท้องถิ่นสามารถที่จะเข้ามีบทบาทต่อการจัดตั้งเป็นกลุ่มองค์กรผู้ใช้น้ำรวมทั้งการมีบทบาทต่องานชลประทานได้ในหลายบทบาทคือ

1. ส่งเสริมและทำการประชาสัมพันธ์ให้เกิดการรวมกลุ่มเพื่อทำกิจกรรมด้านการส่งน้ำและบำรุงรักษา

2. ให้ความรู้และความเข้าใจต่อสมาชิกกลุ่มผู้ใช้น้ำในด้านการส่งน้ำ และบำรุงรักษา เพื่อให้กลุ่มต่าง ๆ ดำเนินกิจกรรมไปอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน

3. เป็นสื่อกลางเพื่อถ่ายทอดแนวนโยบายต่าง ๆ เกี่ยวกับงานด้านการชลประทานระหว่างภาครัฐกับเกษตรกรผู้ใช้น้ำ

4. สนับสนุนงบประมาณเพื่อการปรับปรุง พัฒนาระบบชลประทาน รวมทั้งค่าใช้จ่ายด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานด้านส่งน้ำและบำรุงรักษา ซึ่งเกษตรกรไม่สามารถรับภาระได้เพียงโดยลำพังกลุ่มผู้ใช้น้ำเอง

5. เป็นตัวกลางในการเสริมสร้างให้เกิดความรัก ความสามัคคีให้เกิดขึ้นทั้งในหมู่มวลสมาชิกภายในกลุ่มผู้ใช้น้ำเดียวกันหรือระหว่างกลุ่ม

6. กำหนดแนวทางเพื่อการพัฒนาระบบชลประทาน หรือกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้งานพัฒนาด้านการชลประทานของท้องถิ่นที่เกี่ยวข้องเป็นไปเพื่อเพิ่มผลผลิตด้านการเกษตร และรายได้ของเกษตรกร

7. ประเมินผลงานการสูบน้ำด้วยไฟฟ้าในแต่ละสถานีสูบน้ำ แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และพิจารณาข้อเสนอแนะเพื่อให้มีการพัฒนาการปฏิบัติงานในพื้นที่โครงการ สามารถทำเกษตรกรรมได้ตลอดปี

เอกสารอ้างอิง

1. วิบูลย์ บุญยธโรกุล, 2540. การวางแผนและออกแบบงานสูบน้ำ, ศูนย์การศึกษาต่อเนื่อง สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเซีย (AIT). น. 37-39

2. สุนทร รังรองธานินทร์, 2526. การบำรุงรักษาโครงการชลประทาน อ้างในเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการทำงานชลประทาน สมาคมศิษย์เก่าวิศวกรรมชลประทานในพระบรมราชูปถัมภ์. น. 601 – 609.

3. สำนักงานคณะกรรมการกระจายอำนาจให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น. 2545. คู่มือการปฏิบัติงานด้านการกระจายอำนาจให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น. สำนักงานปลัดสำนักนายกรัฐมนตรี. โรงพิมพ์สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี, 503 น.

4. http : // www.pea.co.th/rates/rates_index.htm , ข้อกำหนดเกี่ยวกับอัตราค่าไฟฟ้าจำแนกตามกิจการไฟฟ้า . การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค.

5. Herbert Brodie, 1990. Estimating Irrigation Water Requirement, College of Agriculture and Natural Resource, University of Marryland.

6. P. Novak et.al, 1996. Hydraulic Structures. Second Edition, Chapman & Hall, 2-6 Boundary Row, London SE1 8HN, UK pp.480-486.

7. Robert Hill, 1999. Energy Conservation with Irrigation Water Management. Electronic Publishing. Utah State University Extension.

บทที่ 8
อ่างเก็บน้ำและการบริหารจัดการ

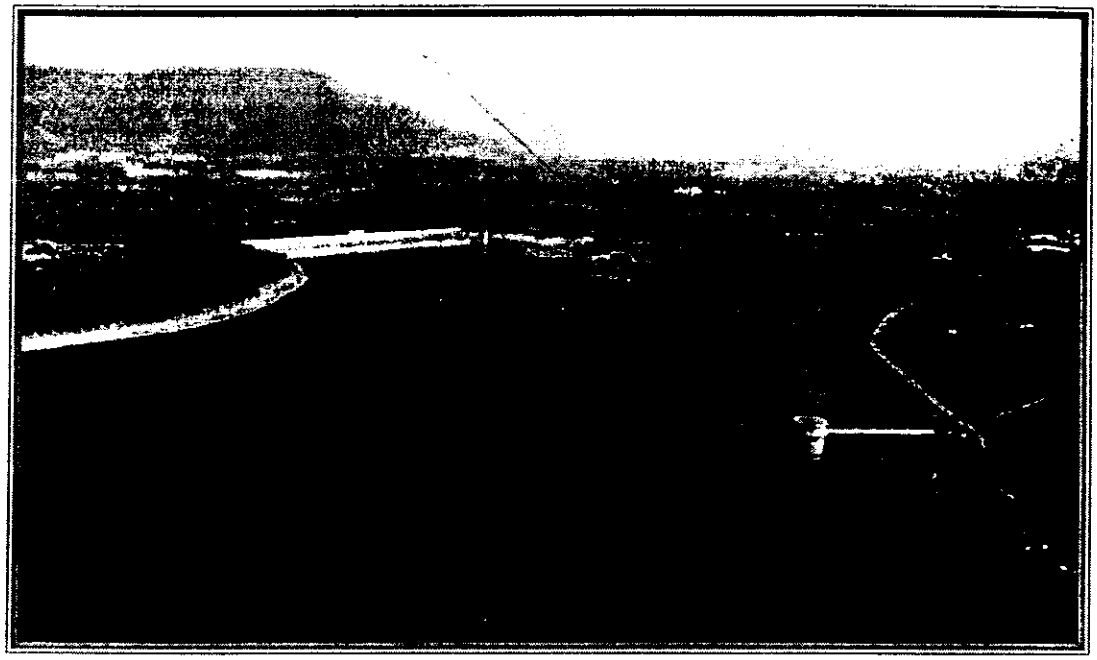
8.1 บทนำ

ในปัจจุบันจะพบเห็นปัญหาเรื่องน้ำของประเทศไทยแทบทุกปีไม่ว่า จะเป็นการเกิดอุทกภัย เนื่องจากมีปริมาณน้ำตามธรรมชาติมากกว่าความจุของแหล่งน้ำต่าง ๆ การเกิดการขาดน้ำ เนื่องจากมีปริมาณน้ำในแหล่งน้ำน้อยกว่าความต้องการใช้น้ำ หรือแม้กระทั่งปัญหาเรื่อง น้ำเสีย เนื่องจากมีสารปนเปื้อนสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเกิดอุทกภัยและการขาดน้ำจะเป็นลักษณะซ้ำซากคือ เกิดบ่อยครั้งนั่นเอง ซึ่งเมื่อพิจารณาปัญหาของน้ำในเชิงปริมาณและเวลาที่น่าสนใจคือ เมื่อเกิดน้ำท่วมจะเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว มีผลกระทบต่อประชาชนและสิ่งแวดล้อมอย่างชัดเจนและทันทีทันใด ในขณะที่การขาดแคลนน้ำจะเกิดขึ้นอย่างช้าๆขาดการเตรียมตัวของประชาชนและผู้ที่เกี่ยวข้อง ดังนั้นจะมีหลายมาตรการที่จะจัดการปัญหาเรื่องน้ำดังที่กล่าวมา และอ่างเก็บน้ำก็เป็นสิ่งหนึ่งที่จะช่วยบรรเทาปัญหาด้านการเกิดอุทกภัยและการขาดแคลนน้ำ โดยใช้เป็นที่เก็บกักน้ำและควบคุมปริมาณน้ำที่มีมากในฤดูฝน เพื่อลดระยะเวลาและขนาดของการเกิด น้ำท่วม ในขณะเดียวกันก็สามารถนำน้ำไว้ใช้ในฤดูแล้งได้ ซึ่งการใช้งานจากอ่างเก็บน้ำให้เกิดประโยชน์สูงสุดนั้น จำเป็นต้องมีเทคนิคและวิธีการจัดการอ่างเก็บน้ำจากข้อจำกัดและโอกาสของอ่างเก็บน้ำนั้น ๆ

8.2 ทำไมต้องสร้างอ่างเก็บน้ำ

การที่จะตอบคำถามง่าย ๆ ว่า ทำไมต้องสร้างอ่างเก็บน้ำนั้นก็คือ ความพยายามของมนุษย์ที่จะเอาชนะธรรมชาตินั่นเอง เนื่องจากในแต่ละปีสภาพภูมิอากาศจะมีการเปลี่ยนแปลงไปตามช่วงเวลาโดยประเทศไทยมี 3 ฤดู คือ ฤดูฝน ฤดูหนาว และฤดูร้อน ซึ่งระยะเวลาในแต่ละฤดูจะขึ้นกับที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ของภาคต่าง ๆ และปริมาณน้ำตามธรรมชาติจะมีมากในฤดูฝน ส่วนฤดูอื่นๆ จะมีบ้างแต่ก็น้อย แม้กระทั่งในฤดูฝนเหมือนกันแต่ต่างสถานที่และต่างเวลาก็ยังมีปริมาณน้ำไม่เท่ากัน ในขณะที่ความต้องการใช้น้ำมีแต่จะเพิ่มมากขึ้นตามการขยายตัวของชุมชนและเศรษฐกิจ ซึ่งถ้าจะอาศัยใช้น้ำจากลำน้ำ แม่น้ำ ก็คงจะมากเกินความต้องการในฤดูฝนเท่านั้น ส่วนในช่วงเวลาอื่นจะเกิดการขาดแคลนน้ำอย่างแน่นอน ด้วยการผันแปรของปริมาณน้ำในแต่ละเวลาและสถานที่ มนุษย์เลยคิดที่จะสร้างภาชนะขนาดใหญ่สำหรับเก็บกักน้ำในช่วงฤดูน้ำหลากที่มีปริมาณน้ำมากเกินความต้องการไว้ใช้ในช่วงเวลาที่มีปริมาณน้ำตามธรรมชาติน้อยกว่าความต้องการใช้น้ำ ซึ่งเป็นเหตุผลส่วนหนึ่งที่ยกมาตอบคำถามว่า ทำไมต้องสร้างอ่างเก็บน้ำในขั้นต้นนี้ เพื่อให้เป็นการเข้าใจ

ได้ง่าย ส่วนเหตุผลอื่นก็มีอีกเช่นกันแต่ไม่ขอกล่าวไว้ ณ ที่นี้ และลักษณะของอ่างเก็บน้ำได้แสดงไว้ในภาพที่ 8.1



ภาพที่ 8.1 อ่างเก็บน้ำ

8.3 ประเภทของอ่างเก็บน้ำ

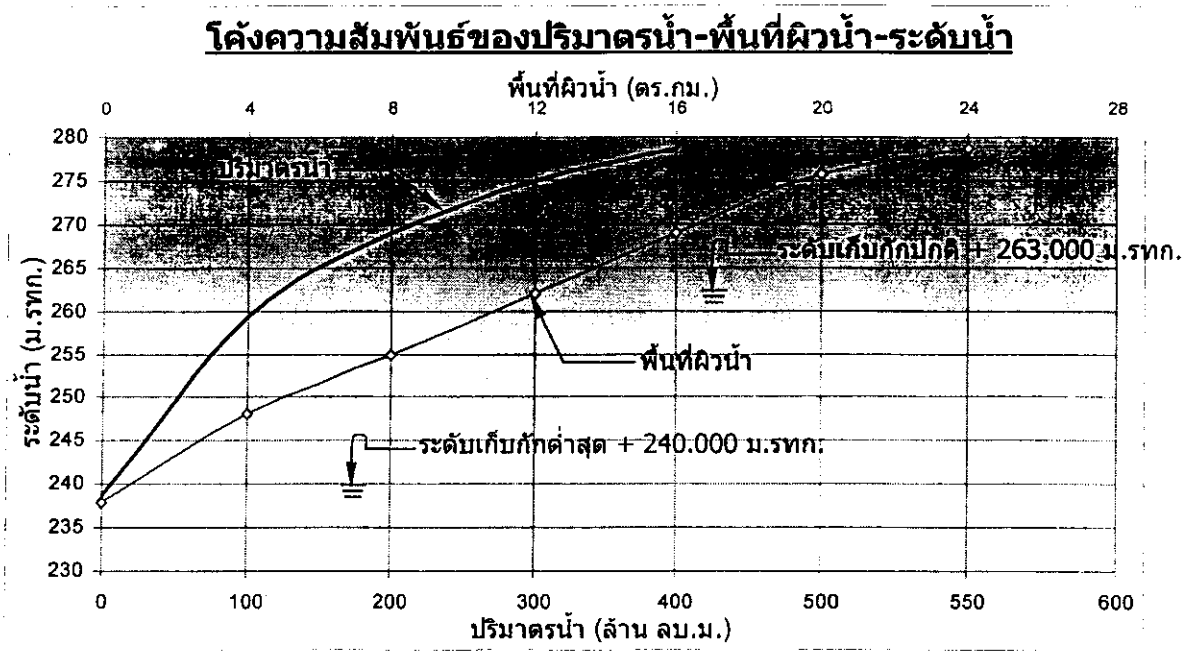
อ่างเก็บน้ำคือ พื้นที่บริเวณเหนือเขื่อนที่ก่อสร้างปิดกั้นลำน้ำ/แม่น้ำ ซึ่งจะใช้เก็บกักน้ำไว้ใช้ตามวัตถุประสงค์ต่าง ๆ ซึ่งจำแนกได้ 2 ประเภทคือ อ่างเก็บน้ำเอกประสงค์ และอ่างเก็บน้ำเอนกประสงค์

อ่างเก็บน้ำเอกประสงค์ หมายถึง อ่างเก็บน้ำที่เก็บน้ำไว้ใช้เพียงเพื่อวัตถุประสงค์ใดวัตถุประสงค์หนึ่งเท่านั้น ส่วนอ่างเก็บน้ำเอนกประสงค์เป็นอ่างเก็บน้ำไว้ใช้เพื่อวัตถุประสงค์หลายอย่างไปพร้อมกัน ซึ่งอ่างเก็บน้ำนั้นจะมีวัตถุประสงค์เพียงอย่างเดียวหรือหลายอย่าง ก็เพื่อสนองตอบต่อกิจกรรมดังต่อไปนี้ การเกษตร (การชลประทาน) การอุปโภค-บริโภค การอุตสาหกรรม การผลิตกระแสไฟฟ้า การผลักดันน้ำเค็ม การควบคุมคุณภาพน้ำ การคมนาคมทางน้ำ การท่องเที่ยว การประมง การรักษาระบบนิเวศ เป็นต้น

8.4 องค์ประกอบของอ่างเก็บน้ำ

โดยทั่ว ๆ ไปแล้วอ่างเก็บน้ำจะมีองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ส่วนคือ ตัวอ่างเก็บน้ำ ทางระบายน้ำล้น และอาคารส่งน้ำ

ตัวอ่างเก็บน้ำ เกิดจากการสร้างเขื่อนซึ่งอาจจะทำจากดินบดอัดแน่นซึ่งเรียกว่า เขื่อนดิน หรือจากคอนกรีตเสริมเหล็กจะเรียกว่า เขื่อนคอนกรีตก็ตาม เพื่อปิดกั้นลำน้ำ/แม่น้ำ สำหรับกักน้ำ และพื้นที่บริเวณด้านเหนือเขื่อนจะเรียกว่า อ่างเก็บน้ำ จะใช้เก็บน้ำซึ่งขนาดความจุของอ่างเก็บน้ำจะผันแปรไปตามลักษณะของอุตุนิยมวิทยา อุทกวิทยา กายภาพของลุ่มน้ำ ความต้องการใช้น้ำหรือวัตถุประสงค์ของอ่างเก็บน้ำ เป็นต้น ในการหาปริมาตรของน้ำและพื้นที่ผิวผิวน้ำของอ่างเก็บน้ำสามารถหาได้จากโค้งความสัมพันธ์ของปริมาตรน้ำ-พื้นที่ผิวน้ำ-ระดับน้ำ ดังแสดงในภาพที่ 8.2



ภาพที่ 8.2 โค้งความสัมพันธ์ของปริมาตรน้ำ-พื้นที่ผิวน้ำ-ระดับน้ำ

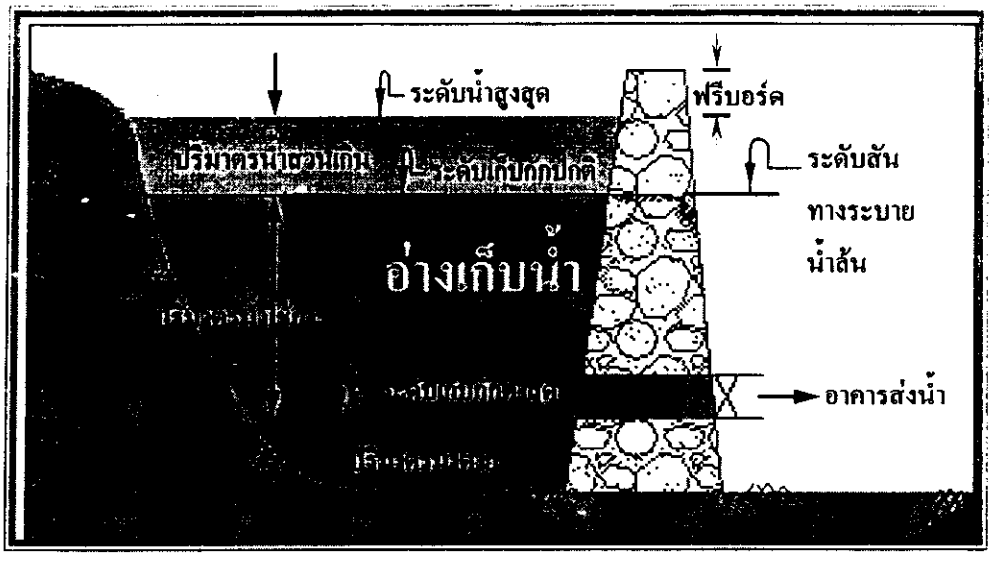
ความจุของอ่างเก็บน้ำจะแบ่งเป็นส่วนสำคัญ ดังแสดงในภาพที่ 8.3 ประกอบด้วย

1. ปริมาตรน้ำตาย คือ ปริมาณน้ำที่อยู่ต่ำกว่าระดับเก็บกักต่ำสุด ซึ่งไม่สามารถนำเอาปริมาณน้ำส่วนนี้ไปใช้งานได้ และปริมาตรนี้จะใช้ประโยชน์สำหรับการตกตะกอนในช่วงอายุการใช้งานของอ่างเก็บน้ำ สำหรับระดับเก็บกักต่ำสุดจะเป็นระดับน้ำต่ำสุดที่จะส่งน้ำออกจากเขื่อนได้และจะเป็นค่าระดับเดียวกันกับระดับธรณีของอาคารทางออก

2. ปริมาตรน้ำใช้การ คือ ปริมาณน้ำที่อยู่ระหว่างระดับเก็บกักปกติกับระดับเก็บกักต่ำสุด ซึ่งปริมาตรน้ำในส่วนนี้จะสามารถนำไปใช้ในวัตถุประสงค์ต่าง ๆ และระดับเก็บกักปกติจะเป็นค่าระดับเดียวกันกับสันทางระบายน้ำล้น

3. ปริมาตรน้ำส่วนเกิน คือ ปริมาณน้ำที่อยู่ระหว่างระดับน้ำสูงสุดกับระดับเก็บกักปกติ ใช้สำหรับเก็บกักน้ำในช่วงเวลาที่มีน้ำไหลหลากมาก ๆ เข้ามาสู่อ่างเก็บน้ำและจะชะลอไม่ให้ปริมาณน้ำส่วนนี้ไปก่อให้เกิดน้ำท่วมด้านท้ายอ่างเก็บน้ำ

ทั้งนี้ยังมีปริมาตรส่วนหนึ่งที่อยู่ระหว่างระดับสันเขื่อนกับระดับน้ำสูงสุดที่เรียกว่า ฟรีบอร์ด ซึ่งเผื่อไว้ไม่ให้เกิดการไหลล้นข้ามสันเขื่อน เมื่อมีปริมาณน้ำไหลหลากขนาดใหญ่ผ่านอ่างเก็บน้ำ



ภาพที่ 8.3 ความจุและองค์ประกอบของอ่างเก็บน้ำ

ทางระบายน้ำล้น เป็นอาคารประกอบเขื่อนที่ทำหน้าที่ในการระบายน้ำส่วนเกินความจุจากระดับเก็บกักปกติ ในช่วงที่มีปริมาณน้ำไหลหลากเข้าอ่างเก็บน้ำมาก ๆ เพื่อความปลอดภัยต่อตัวเขื่อนและเป็นการชะลอปริมาณน้ำส่วนเกินนี้ไปก่อให้เกิดน้ำท่วมทางด้านท้ายอ่างเก็บน้ำ ซึ่งขนาดและลักษณะของทางระบายน้ำล้นจะขึ้นอยู่กับขนาดของปริมาณน้ำสูงสุดที่ใช้ในการออกแบบเป็นสำคัญ

อาคารส่งน้ำ เป็นอาคารประกอบเขื่อนที่ทำหน้าที่ในการควบคุมการ ปล่อยน้ำออกจากอ่างเก็บน้ำเข้าสู่ระบบส่งน้ำชลประทานเพื่อนำไปใช้ในวัตถุประสงค์ต่าง ๆ ดังที่กล่าวมา และอาคารส่งน้ำจะมีทั้งเป็นท่อสี่เหลี่ยมหรือท่อกลม และมีประตูที่ใช้สำหรับปิด-เปิด เพื่อควบคุมปริมาณน้ำตามที่มีความต้องการในแต่ละช่วงเวลา

8.5 ปัญหาของการจัดการอ่างเก็บน้ำ

การจัดการอ่างเก็บน้ำ ถ้าจะพูดให้ง่ายก็คือ จะมีหลักการและวิธีการอย่างไรที่จะแบ่งปันน้ำและส่งน้ำให้เพียงพอกับความต้องการใช้น้ำในเวลาปัจจุบันและอนาคต ถ้าตามนิยามอย่างนี้ก็ถือว่าไม่ใช่เรื่องยาก อย่างไรก็ตามเรื่องที่คิดว่าง่ายอย่างนี้ก็ยังมีปัญหาอยู่ในทุก ๆ ปี ปัญหาของการ

จัดการอ่างเก็บน้ำจะเป็นปัญหาแบบพลวัต คือ มีการเปลี่ยนแปลงและผันแปรของข้อมูลที่ใช้ในการจัดการอยู่ตลอด ไม่มีความแน่นอนตายตัว และปัญหาที่พบจะมี 3 องค์ประกอบ คือ

1. ปัญหาด้านคน คนในที่นี้หมายถึง ผู้มีส่วนได้เสียประโยชน์จากอ่างเก็บน้ำนั้นๆ จะแบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มแรกเป็นเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบอ่างเก็บน้ำ และกลุ่มที่สองเป็นผู้ใช้น้ำจากกิจกรรมต่างๆ ซึ่งปัญหาด้านคนก็พอจะสรุปได้ในสาระสำคัญ ดังนี้

1.1 เจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบต่อการจัดการอ่างเก็บน้ำ ขาดทักษะ ความเชี่ยวชาญ และความรู้จริงในการจัดการ ไม่ทำงานเชิงรุกแต่จะเป็นเชิงรับเสียส่วนใหญ่เป็นการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าเป็นสำคัญ ไม่คาดการณ์เหตุการณ์ล่วงหน้า เพื่อสร้างทางเลือกให้เกิดความพึงพอใจต่อทุกฝ่ายและ/หรือเพื่อการเตรียมความพร้อมในการรับมือกับสถานการณ์

1.2 ผู้ใช้น้ำจากอ่างเก็บน้ำ ไม่มีข่าวสารของสถานการณ์ล่วงหน้าจะรู้ก็ต่อเมื่อจะเกิดหรือเกิดเหตุการณ์แล้วเท่านั้น มีความขัดแย้งระหว่างกลุ่มผู้ใช้น้ำในเรื่องการใช้น้ำ อาทิ ภาคเกษตรกรรมกับภาคอุตสาหกรรม เนื่องจากยังไม่เข้าใจหรือไม่รู้ถึงลำดับความสำคัญของการใช้น้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสภาวะวิกฤติสิ่งสำคัญคือ จิตสำนึกของผู้ใช้น้ำในเรื่องประโยชน์ของน้ำ จึงทำให้มีการใช้น้ำอย่างฟุ่มเฟือย บางครั้งเกินความจำเป็น ไม่ประหยัดและไม่มีประสิทธิภาพ

2. ปัญหาด้านกายภาพ หมายถึง คุณลักษณะจำเพาะของอ่างเก็บน้ำ อาคารประกอบ ระบบส่งน้ำและระบายน้ำ คุณลักษณะในที่นี้จะมุ่งเน้นถึงข้อจำกัด-โอกาสของระบบอ่างเก็บน้ำ ที่มีปัญหา อาทิ ความจุของอ่างเก็บน้ำลดลงตามอายุการใช้งานทำให้การคำนวณและประเมินปริมาณน้ำที่แท้จริงในอ่างเก็บน้ำผิดพลาด ความไม่สมบูรณ์ของอาคารประกอบที่จะเป็นเหตุให้การควบคุมและระบายน้ำเกิดปัญหาตลอดถึงศักยภาพของความจุลำน้ำด้านท้ายอ่างเก็บน้ำลดลงไม่เพียงพอที่จะรองรับปริมาณน้ำที่ระบายออกจากเขื่อนในช่วงฤดูน้ำหลาก เป็นต้น

3. ปัญหาด้านเครื่องมือ เครื่องมือที่กล่าวถึงจะรวมทั้งหมดที่ใช้ในการจัดการอ่างเก็บน้ำ เช่น เครื่องมือสื่อสาร เครื่องจักรกล ยานพาหนะ คอมพิวเตอร์ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ข้อมูลข่าวสาร เป็นต้น ปัญหาที่สำคัญในด้านนี้จะส่งผลต่อการจัดการน้ำใน 3 ด้านคือ

1. การวางแผนจัดสรรน้ำและส่งน้ำ ซึ่งถ้าไม่มีข้อมูลข่าวสารและเทคโนโลยีที่ทันสมัยก็จะทำให้มีความล่าช้าขาดความแม่นยำ

2. การดำเนินการส่งน้ำ จำเป็นต้องให้เป็นไปตามแผนการส่งน้ำและสอดคล้องกับสภาวะที่แท้จริง ดังนั้นจำเป็นต้องมีการควบคุมตามสถานการณ์จริง นั่นคือจำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยในการส่ง-รับข้อมูลที่เป็นจริงในช่วงเวลานั้นๆ จึงจะทันต่อสถานการณ์ มีประสิทธิผลสูงสุด

3. การประเมินผล เพื่อเปรียบเทียบระหว่างแผนกับผลว่าเป็นอย่างไร โดยมีดัชนีในการประเมินผล เช่น ประสิทธิภาพการชลประทาน อัตราส่วนแสดงผลการส่งน้ำ ฯลฯ เพื่อจะใช้ในการปรับแก้แผนการส่งน้ำในช่วงเวลาถัดไป

8.6 แนวคิดของการจัดการอ่างเก็บน้ำ

การศึกษาและวิจัยในงานของปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำได้ดำเนินการมามากกว่า 50 ปี และปัจจุบันก็ยังมีการดำเนินการต่อไป เนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ และยังมีการเปลี่ยนแปลงอย่างอื่นอีกจากธรรมชาติและมนุษย์ โดยพิจารณาจากความถี่และขนาดของการเกิดน้ำท่วมและการขาดน้ำในแต่ละปี กฎการปฏิบัติงานอ่างเก็บน้ำในปัจจุบันก็ต้องมีการเปลี่ยนแปลงไปด้วยเช่นกัน นั่นคือ จำเป็นต้องพิจารณาถึงประเด็นที่เกี่ยวข้องและสัมพันธ์กันทั้งหมดในระบบอ่างเก็บน้ำ ซึ่งเป็นแนวคิดของการจัดการแบบบูรณาการ ซึ่งจะมุ่งเน้นถึงความ เท่าเทียมในการได้รับบริการ การได้รับประโยชน์จากการใช้น้ำ โดยที่การใช้น้ำจะต้องมีความเหมาะสมในปริมาณ เวลา สถานที่ เพื่อให้เกิดความมีประสิทธิภาพเกิดประโยชน์สูงสุดและเกิดความยั่งยืนต่อระบบนิเวศเป็นสำคัญ

การจัดการอ่างเก็บน้ำแบบบูรณาการนั้นจะต้องบูรณาการเพื่อแก้ปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นคือต้องบูรณาการคน ระบบอ่างเก็บน้ำ และเครื่องมือให้เกิดเป็นรูปธรรมและมีผลในทางปฏิบัติได้อย่างชัดเจน เมื่อบูรณาการสิ่งต่าง ๆ แล้วก็สร้างความสมดุลระหว่างน้ำต้นทุนและความต้องการน้ำ เพื่อจะได้นโยบายการจัดสรรน้ำและส่งน้ำที่มีความเหมาะสมเกิดความพึงพอใจต่อทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง

8.7 ข้อมูลสำหรับการจัดการอ่างเก็บน้ำ

บางทีข้อมูลที่บันทึกไว้ในอดีตอาจจะเพียงพอที่จะกำหนดกฎเกณฑ์การปฏิบัติงานอ่างเก็บน้ำได้ดีและสมเหตุผล แต่แนวทางการปฏิบัติงานอ่างเก็บน้ำยังต้องพิจารณาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความสามารถของอ่างเก็บน้ำในการที่จะเก็บน้ำหรือระบายน้ำในสถานะปัจจุบันรวมถึงคาดการณ์ในอนาคตด้วย เช่น สถานะของอ่างเก็บน้ำในแต่ละช่วงเวลา ความต้องการใช้น้ำ ปริมาณน้ำที่จะเข้าอ่างเก็บน้ำ เป็นต้น ดังนั้นจึงใช้ข้อมูลที่สำคัญสำหรับการจัดการอ่างเก็บน้ำ ดังนี้

1. ลักษณะทางกายภาพและคุณลักษณะของอ่างเก็บน้ำ เช่น การเชื่อมต่อของระบบอ่างเก็บน้ำเป็นแบบขนานหรืออนุกรม ปริมาณน้ำที่ระดับเก็บกักต่ำสุด ปริมาณน้ำที่ระดับเก็บกักปกติ ปริมาณน้ำที่ระดับสูงสุด ระยะฟรีบอร์ด ระดับสันเขื่อน โค้งความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรน้ำ-พื้นที่ผิวน้ำ-ระดับน้ำ

2. ลักษณะทางกายภาพและชลศาสตร์ของอาคารประกอบ เช่น ระดับสันทางระบายน้ำล้นฉุกเฉิน อัตราการระบายน้ำสูงสุดของทางระบายน้ำล้นฉุกเฉิน ทางระบายน้ำลงลำน้ำเดิม อัตราการระบายน้ำสูงสุดลงลำน้ำเดิม อาคารส่งน้ำ อัตราการระบายน้ำสูงสุดของอาคารส่งน้ำ ความจุของคลองส่งน้ำสายใหญ่ อาคารควบคุมและบังคับน้ำปากคลองส่งน้ำสายใหญ่

3. พื้นที่โครงการทั้งหมดและพื้นที่ชลประทาน

4. กิจกรรมใช้น้ำและปริมาณความต้องการใช้น้ำ เช่น การเกษตร การอุปโภค-บริโภค การอุตสาหกรรม การคมนาคมทางน้ำ การประมง การรักษาระบบนิเวศ สิทธิการใช้น้ำด้านท้ายลุ่มน้ำ เป็นต้น ตลอดจนกลุ่มและองค์กรผู้ใช้น้ำจากอ่างเก็บน้ำ

5. ข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยา อุทกวิทยา เช่น ปริมาณฝน การระเหย ปริมาณน้ำท่า พื้นที่ลุ่มน้ำ ลักษณะลุ่มน้ำ พื้นที่รับน้ำฝน ปริมาณตะกอน การรั่วซึมจากอ่างเก็บน้ำ

6. กฎการปฏิบัติงานอ่างเก็บน้ำ

7. ความจุของลำน้ำเดิม ตลอดจนคุณลักษณะของอาคารในลำน้ำเดิม

8. ลักษณะทางกายภาพของลุ่มน้ำ เช่น การใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณเหนือพื้นที่ลุ่มน้ำ ลักษณะทางธรณีวิทยา

9. ปริมาตรและช่วงเวลาการผันน้ำเข้ามาในพื้นที่รับประโยชน์จากอ่างเก็บน้ำจากทั้งผันเข้าอ่างเก็บน้ำโดยตรง หรือผันมาใช้ในกิจกรรมใด ๆ จากการสูบน้ำหรือจากการปล่อยน้ำจากอ่างเก็บน้ำที่อยู่ด้านเหนือน้ำ

ข้อมูลการส่งน้ำเป็นตัวแปรสำคัญที่จะช่วยในการบริหารอ่างเก็บน้ำ ด้วยเทคนิคและวิธีการที่จะกล่าวในหัวข้อต่อไป

8.8 การทำสมดุลน้ำในอ่างเก็บน้ำ

การจัดการน้ำในอ่างเก็บน้ำประกอบด้วยหลักการง่ายๆ 4 อย่างคือ การวางแผนแบ่งปันน้ำ แผนการส่งน้ำ การดำเนินการส่งน้ำ และการตรวจสอบการส่งน้ำเพื่อประเมินผล ดังนั้นในการจัดการที่จะมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลจำเป็นต้องอาศัยเทคนิคหรือวิธีการที่จะคาดการณ์คำตอบล่วงหน้าจากข้อมูลที่เกี่ยวข้องทั้งในอดีตและปัจจุบัน เพื่อประกอบการตัดสินใจและเตรียมรับสถานการณ์ของผู้ได้เสียประโยชน์จากการจัดการน้ำและใช้น้ำ

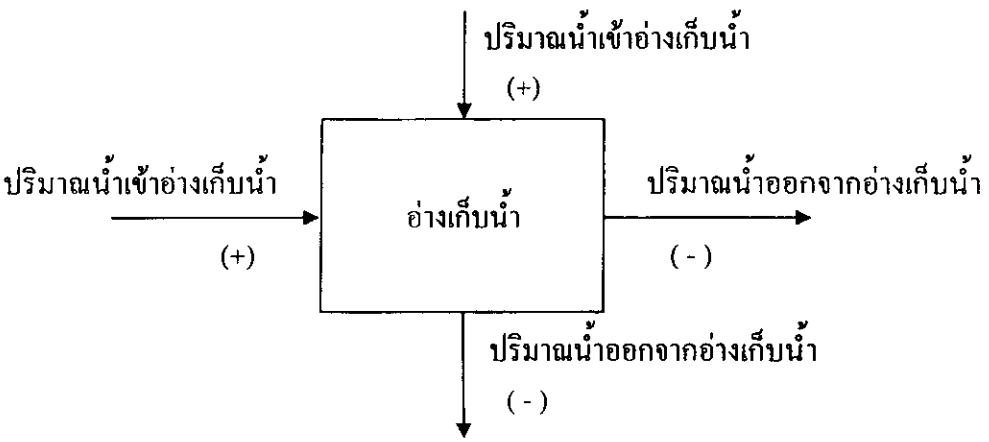
การทำสมดุลน้ำในอ่างเก็บน้ำเป็นวิธีการหนึ่งในการหาคำตอบล่วงหน้าหรืออาจจะเรียกว่าเป็นการทำบัญชีน้ำ ผลลัพธ์ที่ได้คือปริมาณน้ำที่มีอยู่ในอ่างเก็บน้ำที่ช่วงปลาย เวลาพิจารณาตามสภาวะของปริมาณน้ำไหลเข้าและออกจากอ่างเก็บน้ำ ซึ่งใช้สมการทางคณิตศาสตร์ง่ายๆใช้ได้กับอ่างเก็บน้ำทุกขนาด มีหลักการและรายละเอียดดังนี้

1. การกำหนดสัญลักษณ์ของการทำสมดุลน้ำในอ่างเก็บน้ำ

(ก) อ่างเก็บน้ำซึ่งทำหน้าที่เก็บน้ำและระบายน้ำเปรียบเสมือนภาชนะอย่างหนึ่ง กำหนดให้มีสัญลักษณ์เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ดังแสดงในภาพที่ 8.4

(ข) ปริมาณน้ำเข้าอ่างเก็บน้ำ กำหนดให้มีสัญลักษณ์เป็นรูปลูกศร มีหัวลูกศรเข้าหารูปสี่เหลี่ยมและมีค่าเป็นบวก ดังภาพที่ 8.4

(ค) ปริมาณน้ำออกจากอ่างเก็บน้ำ กำหนดให้มีสัญลักษณ์เป็นรูปลูกศรมีหัวลูกศรออกจากรูปสี่เหลี่ยมและมีค่าเป็นลบ ดังภาพที่ 8.4

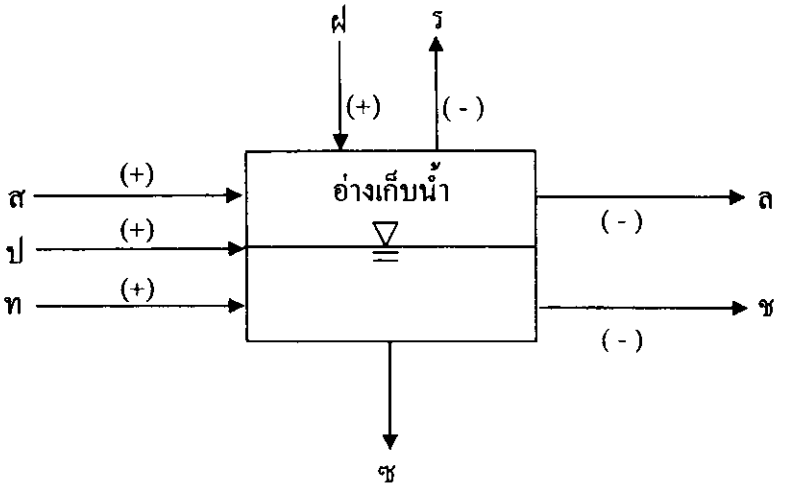


ภาพที่ 8.4 สัญลักษณ์ของการทำสมดุลน้ำในอ่างเก็บน้ำ

2. ปริมาณน้ำเข้าอ่างเก็บน้ำ ประกอบด้วย ปริมาณน้ำท่าจากพื้นที่รับน้ำของอ่างเก็บน้ำ (ท) ปริมาณฝนที่ตกลงในอ่างเก็บน้ำ (ฝ) ปริมาณน้ำที่ปล่อยมาจากอ่างเก็บน้ำด้านเหนือน้ำ (ป) ปริมาณน้ำจากการสูบน้ำเข้ามาในอ่างเก็บน้ำ (ส)

3. ปริมาณน้ำออกจากอ่างเก็บน้ำ ประกอบด้วย ปริมาณน้ำจากการระเหยจากอ่างเก็บน้ำ (ร) ปริมาณน้ำจากการรั่วซึมจากอ่างเก็บน้ำ (ซ) ปริมาณน้ำไหลล้นออกจากอ่างเก็บน้ำ (ล) และปริมาณน้ำที่ส่งจากอ่างเก็บน้ำสำหรับผู้ใช้น้ำในกิจกรรมต่างๆ (ช)

ปริมาณน้ำที่ส่งจากอ่างเก็บน้ำสำหรับผู้ใช้น้ำที่สำคัญ ประกอบด้วย การเกษตร การอุปโภค – บริโภค การอุตสาหกรรม การรักษาระบบนิเวศ และอื่นๆตามลักษณะจำเพาะของสภาพพื้นที่ ซึ่งสามารถเขียนสัญลักษณ์ของระบบอ่างเก็บน้ำได้ดังแสดงในภาพที่ 8.5



ภาพที่ 8.5 ตัวแปรของระบบอ่างเก็บน้ำ

4. ที่มาและการประเมินของข้อมูลปริมาณน้ำเข้าและออกจากอ่างเก็บน้ำ

(ก) ตัวแปรควบคุม เป็นตัวแปรที่บ่งบอกถึงลักษณะจำเพาะของอ่างเก็บน้ำ และมีความจำเป็นต้องใช้ในการควบคุมความสามารถของอ่างเก็บน้ำและใช้ในการคำนวณปริมาณน้ำเข้าและออกจากอ่างเก็บน้ำเป็นสำคัญ ประกอบด้วย โค้งความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรน้ำ – พื้นที่ผิวน้ำ – ระดับน้ำ พื้นที่รับน้ำฝนของอ่างเก็บน้ำ ปริมาตรน้ำในอ่างเก็บน้ำที่ควรจะรักษาไว้ในช่วงปลายฤดูฝนและต้นฤดูแล้ง ปริมาตรน้ำที่ระดับสูงสุด – เก็บกัก – ต่ำสุด ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะเป็นข้อมูลประจำแต่ละอ่างเก็บน้ำที่มีอยู่แล้ว

(ข) ตัวแปรทั่วไป เป็นตัวแปรที่จะใช้ประเมินปริมาณน้ำไหลออกจากอ่างเก็บน้ำและกำหนดช่วงเวลาของข้อมูลในอดีตประกอบด้วย เปอร์เซ็นต์การระเหยจากอ่างเก็บน้ำเมื่อเทียบกับการระเหยจากถาดวัดการระเหยหรืออาจจะเรียกว่า สัมประสิทธิ์การระเหย ปกติจะอยู่ระหว่าง 70 – 80 เปอร์เซ็นต์ และช่วงเวลาของการบันทึกข้อมูล จะขึ้นอยู่กับการจัดเก็บและอายุการใช้งานของแต่ละอ่างเก็บน้ำ

(ค) ตัวแปรผันแปร เป็นตัวแปรที่เปลี่ยนแปลงไปตามสภาพการณ์ ประกอบด้วย 2 ตัวแปรหลัก คือ

1. ปริมาณน้ำเข้าอ่างเก็บน้ำ ประกอบด้วย

1.1 ปริมาณน้ำท่าจากพื้นที่รับน้ำของอ่างเก็บน้ำมีที่มา 2 วิธี คือ จากการตรวจวัดจริง และจากการประเมิน

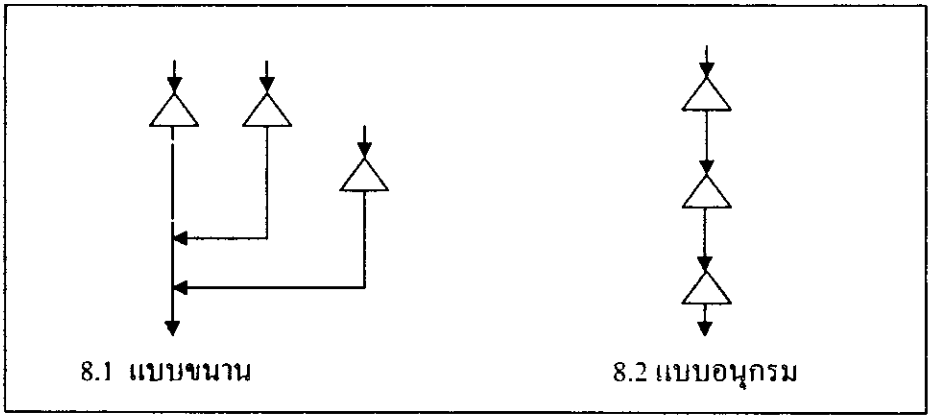
ข้อมูลจากการตรวจวัดจริงนั้นจะมีความละเอียดถูกต้องมากกว่าการประเมิน แต่มีน้อยที่จะตั้งสถานีวัดน้ำที่ไหลเข้าอ่างเก็บน้ำ ดังนั้นส่วนมากจะใช้วิธีการประเมิน

ซึ่งการประเมินปริมาณน้ำท่ามีหลายวิธีมากเช่น การใช้สูตรสำเร็จรูป การหาความสัมพันธ์ระหว่างน้ำฝน – น้ำท่า หรือการวิเคราะห์ความถี่เป็นต้น ทั้งนี้ให้เลือกใช้ตามความเหมาะสมจากข้อจำกัด – โอกาส แต่พบว่า จะใช้สูตรของ Rational (Q = CIA ; เมื่อ Q = ปริมาณน้ำท่า , C = สัมประสิทธิ์น้ำท่า , I = ความเข้มของฝนและ A = พื้นที่รับน้ำ) เกือบทั้งนั้น การใช้สูตรนี้ให้พึงระวังว่ามีข้อจำกัด คือ ฝนตกพร้อมกันหยุดพร้อมกัน ครอบคลุมพื้นที่รับน้ำทั้งหมด และมีพื้นที่รับน้ำไม่เกิน 15 ตร. กม. และค่าสัมประสิทธิ์น้ำท่าพบว่าส่วนใหญ่ใช้ค่าระหว่าง 0.2 – 0.3 ซึ่งความจริงไม่ถูกต้องนัก เนื่องจากค่าสัมประสิทธิ์จะผันแปรไปตามลักษณะทางกายภาพของลุ่มน้ำ ความชื้นในดิน ฤดูกาล เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตามแนะนำในเบื้องต้นว่า ควรตรวจสอบหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝน – น้ำท่า ในลุ่มน้ำทั้งในรายเดือนและรายปี จากบันทึกข้อมูลที่มีอยู่ หลังจากนั้นจึงนำมาพิจารณาว่าสัมประสิทธิ์ควรเป็นเท่าใด ในแต่ละช่วงเวลาหรือทั้งปี

1.2 ปริมาณฝนที่ตกลงในอ่างเก็บน้ำ คำนวณได้จากปริมาณฝนที่วัดได้จากเครื่องมือวัดน้ำฝนคูณกับพื้นที่ผิวน้ำในช่วงเวลาที่พิจารณา

1.3 ปริมาณน้ำที่ปล่อยจากอ่างเก็บน้ำด้านเหนือน้ำ ตำแหน่งที่ตั้งของอ่างเก็บน้ำในลุ่มน้ำมี 2 ลักษณะ คือ แบบขนาน และแบบอนุกรม

อ่างเก็บน้ำแบบขนาน หมายถึง อ่างเก็บน้ำที่เก็บกักน้ำในลำน้ำที่ขนานกัน ดังแสดงในภาพที่ 8.6 ส่วนอ่างเก็บน้ำแบบอนุกรม หมายถึง การวางตัวของอ่างเก็บกักน้ำ จะอยู่ใน ลำน้ำเดียวกัน ดังภาพที่ 8.6



ภาพที่ 8.6 ลักษณะการวางตัวของอ่างเก็บน้ำ

ดังนั้นอ่างเก็บน้ำแบบอนุกรมจะมีปริมาณน้ำเข้าอ่างเก็บน้ำด้านล่างจากอ่างเก็บน้ำที่อยู่ด้านเหนือน้ำถัดขึ้นไป ซึ่งข้อมูลนี้จะได้จากการตรวจวัดและบันทึกไว้ โดยพิจารณาว่าถ้าปล่อยน้ำจากอ่างเก็บน้ำด้านเหนือน้ำลงลำน้ำธรรมชาติลงมาสู่อ่างเก็บน้ำด้านท้ายน้ำ จะต้องคิดค่าการสูญเสียในระหว่างทางด้วย เมื่อหักค่าการสูญเสียออกจากปริมาณน้ำที่ส่งมาจากอ่างเก็บน้ำด้านเหนือน้ำ จึงจะเป็นปริมาณน้ำที่เข้าอ่างเก็บน้ำด้านล่าง

1.4 ปริมาณน้ำจากการสูบน้ำเข้ามาในอ่างเก็บน้ำ กรณีจะเป็นการผันน้ำจากแหล่งน้ำอื่น หรือจากลุ่มน้ำอื่นเข้ามาเติมลงอ่างเก็บน้ำ โดยการสูบน้ำซึ่งข้อมูลนี้จะพิจารณาว่าสูบผ่านท่อส่งน้ำหรือผ่านคลองส่งน้ำ จำเป็นต้องคิดปริมาณน้ำสูญเสียในระหว่างทางด้วย โดยปริมาณการสูบจะใช้ข้อมูลจากข้อกำหนดและประสิทธิภาพของเครื่องสูบน้ำแล้วหักปริมาณน้ำสูญเสียระหว่างส่งน้ำ จึงจะได้ปริมาณน้ำที่เข้าอ่างเก็บน้ำ

2. ปริมาณน้ำออกจากอ่างเก็บน้ำ ประกอบด้วย

2.1 ปริมาณน้ำจากการระเหยจากอ่างเก็บน้ำ คำนวณจากค่าการระเหยที่วัดได้จาก ถาดวัดการระเหยคูณกับสัมประสิทธิ์ของถาดวัดการระเหย (ประมาณ 70 – 80 เปอร์เซ็นต์) และคูณกับพื้นที่ผิวน้ำในช่วงเวลาที่พิจารณา

2.2 ปริมาณน้ำจากการรั่วซึมจากอ่างเก็บน้ำ ใช้การประเมินจากปริมาตรน้ำในอ่างเก็บน้ำเฉลี่ยรายปีแล้วคิด 10 เปอร์เซ็นต์ ถ้าคิดเป็นรายเดือนให้หารด้วย 12 ถ้าคิดเป็นรายวันให้หารด้วย 365

2.3 ปริมาณน้ำไหลล้นออกจากอ่างเก็บน้ำ เกิดขึ้นในกรณีช่วงน้ำหลากซึ่งความจุของอ่างเก็บน้ำมีไม่เพียงพอที่จะรับปริมาณน้ำเข้าอ่างเก็บน้ำสุทธิได้ (ปริมาณน้ำเข้าอ่างสุทธิ = ปริมาณน้ำเข้าอ่างเก็บน้ำ – ปริมาณน้ำออกจากอ่างเก็บน้ำ) จึงไหลล้นออกทางระบายน้ำ ซึ่งสามารถคำนวณได้จากสูตรที่กำหนดไว้ตามลักษณะของอาคารระบายน้ำนั้นๆ (ส่วนใหญ่จะเป็นฝายจะคำนวณจากสูตร $Q = C_dLH^{3/2}$; C_d = สัมประสิทธิ์ของการไหล , L = ความยาวของสันฝาย และ H = ความสูงของน้ำเหนือสันฝาย)

2.4 ปริมาณน้ำที่ส่งจากอ่างเก็บน้ำสำหรับผู้ใช้น้ำ ปริมาณการใช้น้ำจากอ่างเก็บน้ำนั้นจะประกอบด้วยกิจกรรมที่สำคัญดังนี้

(1) การเกษตร คำนวณได้จากการใช้น้ำในการเพาะปลูกพืชแต่ละชนิดอาทิ ข้าว พืชไร่ – พืชผัก และในแต่ละฤดูเช่น ฤดูฝนกับฤดูแล้ง จะยกตัวอย่างเช่น ประสิทธิภาพการชลประทานของโครงการชลประทานเท่ากับ 50 เปอร์เซ็นต์ ปลูกพืชในฤดูฝนและพืชต้องการน้ำตลอดฤดูกาล 850 มิลลิเมตร (รวมค่าการระเหยและซึมเลยเขตรากพืชแล้ว) แต่ในช่วงฤดูฝนนั้นมีฝนที่พืชสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ (ฝนใช้การ) รวม 350 มิลลิเมตร ดังนั้นพืชจะต้องการน้ำชลประทาน 500 มิลลิเมตร (850 – 350 = 500 มิลลิเมตร) และจะต้องส่งน้ำ

ชลประทานจากอ่างเก็บน้ำไปให้ 1,000 มิลลิเมตร (ต้องหาปริมาณน้ำที่พืชต้องการด้วยค่าประสิทธิภาพการชลประทานคือ $\frac{500 \times 100}{50}$ = 1,000 มิลลิเมตร) และในพื้นที่ 1 ไร่จะต้องการน้ำชลประทาน 1,600 ลบ.ม. (ปริมาณน้ำในพื้นที่ 1 ไร่ = $\frac{1,600 \times 1,000}{1,000}$ = 1,600 ลบ.ม.) หลังจากประเมินความต้องการน้ำชลประทาน 1 ไร่แล้วเราก็สามารถหาปริมาณน้ำที่จะส่งให้กับการเกษตรในพื้นที่เท่าใดก็ได้ อย่าลืมว่าตัวแปรสำคัญที่ทำให้ความต้องการใช้น้ำชลประทานของพืชแตกต่างกันคือ ชนิดของพืช ฤดูกาลและประสิทธิภาพการชลประทานของแต่ละโครงการ

(2) การอุปโภคและบริโภค การอุปโภคและบริโภคจะมี 2 ลักษณะคือ จากกิจกรรมการประปา สามารถใช้ข้อมูลจากการนำน้ำไปใช้ในการผลิตน้ำประปาจากการบันทึกไว้ได้ และอีกส่วนหนึ่งการอุปโภคและบริโภคของประชาชนที่อาศัยอยู่ตามลำน้ำธรรมชาติ/คลองส่งน้ำ ซึ่งจะประเมินจากการใช้น้ำต่อวัน อาทิ การใช้น้ำของ 1 คนในหนึ่งวันใช้ 150 ลิตร เราก็สามารถคำนวณได้ว่า 1 สัปดาห์หรือ 1 เดือน 1 คนจะใช้น้ำปริมาณเท่าใด นั่นคือ 1 สัปดาห์ใช้น้ำ 1.05 ลบ.ม. หรือ 1 เดือนใช้น้ำ 4.5 ลบ.ม. เป็นต้น จากนั้นก็สามารถคำนวณว่าทั้งหมดใช้น้ำเพื่อการอุปโภคและบริโภคเท่าใด จากจำนวนการประปา และจำนวนประชากร

(3) การอุตสาหกรรมประเมินได้ 2 ลักษณะคือ จากขนาดของโรงงานอุตสาหกรรมว่าเป็นโรงงานขนาดใหญ่ กลาง หรือเล็ก และประเมินจากพื้นที่ของโรงงาน

(4) การรักษาระบบนิเวศ ประเมินจากปริมาณการไหลในลำน้ำต่ำสุดในช่วงเวลาที่พิจารณาเช่น รายเดือน หรือรายปี แต่ในข้อเท็จจริงเพื่อความถูกต้องเสนอแนะว่าจำเป็นต้องทำการศึกษาเป็นสำคัญ

(5) อื่นๆตามลักษณะจำเพาะของสภาพพื้นที่ เช่น สิทธิการใช้น้ำของผู้ใช้น้ำด้านท้ายลุ่มน้ำ เป็นต้น อาจจะประเมินจากปริมาณการไหลในลำน้ำต่ำสุดก็ได้ แต่จำเป็นต้องทำการศึกษาเพื่อความถูกต้องและป้องกันข้อขัดแย้งระหว่างผู้ใช้น้ำในลุ่มน้ำกับด้านท้ายลุ่มน้ำ

ในการทำสมดุลน้ำจะมี 2 กรณีคือ ในกรณีที่เกิดสภาวะสมดุลนั่นคือปริมาณน้ำเข้าและออกอ่างเก็บน้ำเท่ากัน จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำ ในกรณีที่เกิดสภาวะไม่สมดุลคือปริมาณน้ำเข้าและออกอ่างเก็บน้ำไม่เท่ากันจะมีการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำ 2 สถานะคือ สถานะที่ปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำเพิ่มขึ้น เนื่องจากปริมาณน้ำเข้ามากกว่าปริมาณน้ำออกจากอ่างเก็บน้ำ และสถานะที่ปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำลดลง เนื่องจากปริมาณน้ำเข้าน้อยกว่าปริมาณน้ำออกจากอ่างเก็บน้ำ และมีสูตรคำนวณดังสมการที่ 8.1

$$S_{t+1} = S_t + I_t + P_t + R_t + PM_t - E_t - S_t - SP_t - O_t$$

(8.1)

เมื่อ S_{t+1} = ปริมาตรน้ำในอ่างเก็บน้ำเมื่อปลายเวลา t ; ลบ.ม.

S_t = ปริมาตรน้ำในอ่างเก็บน้ำเมื่อต้นเวลา t ; ลบ.ม.

I_t = ปริมาณน้ำท่าจากพื้นที่รับน้ำของอ่างเก็บน้ำในช่วงเวลา t ; ลบ.ม.

P_t = ปริมาตรฝนที่ตกลงในอ่างเก็บน้ำในช่วงเวลา t ; ลบ.ม.

$$= \frac{Pt}{1,000}\left(\frac{A_{t-1} + A_t}{2}\right)$$

Pt = ปริมาณฝนในช่วงเวลา t ; มม.

A = พื้นที่ผิวน้ำ ; ตร.ม.

R_t = ปริมาณน้ำเข้าอ่างเก็บน้ำจากอ่างเก็บน้ำด้านเหนือน้ำในช่วงเวลา t ; ลบ.ม.

$= r_t$ * ประสิทธิภาพของลำน้ำ

r_t = ปริมาณน้ำที่ปล่อยจากอ่างเก็บน้ำด้านเหนือน้ำในช่วงเวลา t ; ลบ.ม.

PM_t = ปริมาณน้ำจากการสูบน้ำเข้ามาในอ่างเก็บน้ำในช่วงเวลา t ; ลบ.ม.

= Q * T * ประสิทธิภาพของเครื่องสูบน้ำ

Q = อัตราการสูบน้ำ ; ลบ.ม. ต่อ วินาที

T = ระยะเวลาการสูบน้ำ ; วินาที

E_t = ปริมาตรน้ำจากการระเหยจากอ่างเก็บน้ำในช่วงเวลา t ; ลบ.ม.

$$= \frac{e_t}{1,000}\left(\frac{A_{t-1} + A_t}{2}\right)$$

e_t = ปริมาณการระเหยในช่วงเวลา t ; มม.

S_t = ปริมาณน้ำที่รั่วซึมจากอ่างเก็บน้ำในช่วงเวลา t ; ลบ.ม.

$$= \left(\frac{S_{t+1} + S_t}{2}\right) \times 0.1 \quad \text{รายปี}$$

$$= \left(\frac{S_{t+1} + S_t}{2}\right) \times \frac{0.1}{12} \quad \text{รายเดือน}$$

$$= \left(\frac{S_{t+1} + S_t}{2}\right) \times \frac{0.1}{365} \quad \text{รายวัน}$$

SP_t = ปริมาณน้ำที่ไหลล้นจากอ่างเก็บน้ำในช่วงเวลา t ; ลบ.ม.

= $(C_dLH^{3/2})T$ กรณีเป็นฝาย

C_d = สัมประสิทธิ์ของการไหล

L = ความยาวของสันฝาย ; ม.

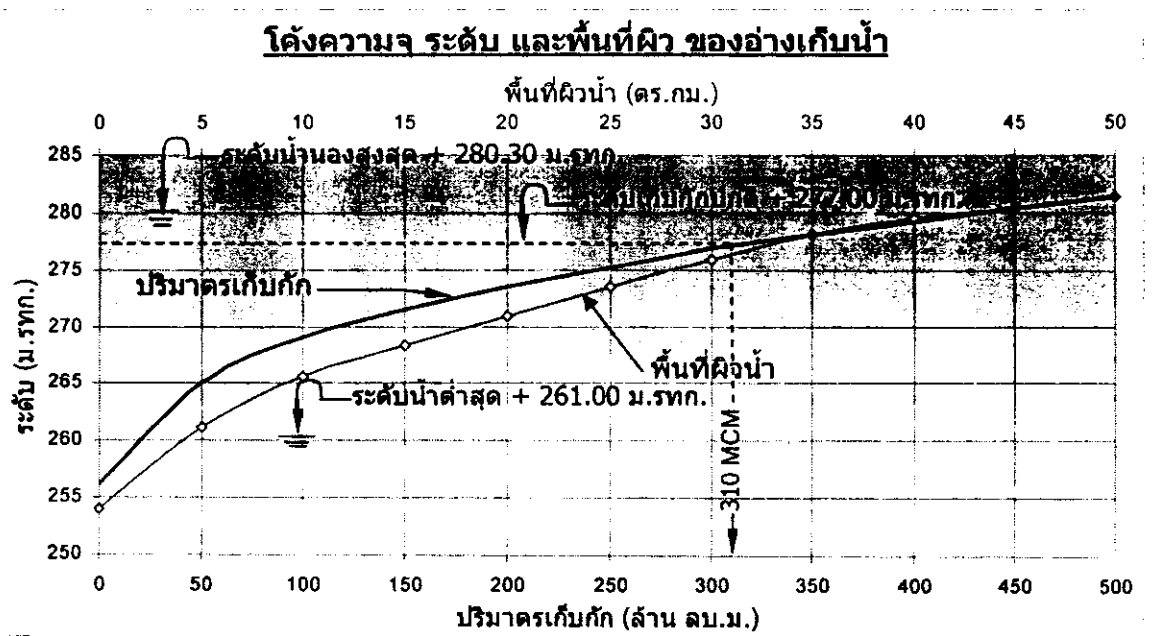
H = ความสูงของน้ำเหนือสันฝาย ; ม.

T = ระยะเวลาที่น้ำไหลล้น ; วินาที

O_t = ปริมาณน้ำที่ส่งออกจากอ่างเก็บน้ำสำหรับผู้ใช้น้ำในช่วงเวลา t ; ลบ.ม.

t = ช่วงเวลาที่พิจารณา เช่น วัน เดือน หรือปี

ผลลัพธ์ที่ได้จากการทำสมดุลน้ำในอ่างเก็บน้ำ ในช่วงเวลาที่พิจารณาประกอบด้วย ปริมาณน้ำไหลเข้าอ่างเก็บน้ำทั้งหมด ปริมาณน้ำออกจากอ่างเก็บน้ำทั้งหมด ปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำที่ปลายเวลาพิจารณา ปริมาณน้ำที่ขาด ปริมาณน้ำไหลล้นจากอ่างเก็บน้ำ และปริมาณน้ำที่ส่งจากอ่างเก็บน้ำที่เหมาะสม ดังตัวอย่างที่แสดงใน ตารางที่ 8.1 ตัวอย่างนี้จะมีค่าตัวแปรแสดงในตารางแล้ว และมีโค้งความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรน้ำ – พื้นที่ผิวน้ำ – ระดับน้ำ ดังแสดงใน ภาพที่ 8.7 ให้เดือนมกราคมเป็นเดือนแรก สมมุติให้มีปริมาตรน้ำในอ่างเก็บน้ำ 60 ล้าน ลบ.ม.



ภาพที่ 8.7 โค้งความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรน้ำ – พื้นที่ผิวน้ำ – ระดับน้ำ

ตารางที่ 8.1 วิธีการทำสมดุลน้ำในอ่างเก็บน้ำ

ที่	รายละเอียด	หน่วย	เดือน												หมายเหตุ
			ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	
1	**สถานะของอ่างเก็บน้ำ**														
	1.1 ปริมาตรน้ำที่ระดับเก็บกักปกติ 110	ล้าน ลบ.ม.													คุณสมบัติของอ่างเก็บน้ำ
	1.2 ปริมาตรน้ำที่ระดับเก็บกักต่ำสุด 4	ล้าน ลบ.ม.													คุณสมบัติของอ่างเก็บน้ำ
	1.3 ปริมาตรน้ำในอ่างเก็บน้ำเวลาเริ่มแรก	ล้าน ลบ.ม.	60.00	57.97	51.65	43.03	37.7	46.61	51.43	29.57	21.63	41.42	83.09	85.44	กำหนดให้ค่าแรก
	1.4 พื้นที่ผิวน้ำในอ่างเก็บน้ำ	ล้าน ตร.ม.	10.2	10.1	10.0	8.0	6.5	8.5	9.8	6.2	5.9	7.8	16	16.2	จากโค้งความสัมพันธ์
2	**ปริมาณน้ำเข้าอ่างเก็บน้ำ**														
	2.1 ปริมาณน้ำท่าจากพื้นที่รับน้ำ	ล้าน ลบ.ม.	0.74	0.45	1.22	3.73	15.21	6.95	8.33	15.37	47.03	61.23	7.7	1.89	จากการประเมิน
	2.2 ปริมาณฝนที่ตกลงในอ่างเก็บน้ำ	มม.	6.4	23.1	48.8	95.8	145.1	82.7	107.1	117.8	242.7	205.7	33.4	5.1	จากการคาดการณ์
	2.3 ปริมาตรฝนที่ตกลงในอ่างเก็บน้ำ	ล้าน ลบ.ม.	0.065	0.233	0.488	0.766	0.943	0.703	1.05	0.73	1.432	1.604	0.534	0.083	(ข้อ 1.4 * ข้อ 2.2)/1,000
	2.4 ปริมาณน้ำที่ปล่อยจากอ่างเก็บน้ำด้านเหนือ	ล้าน ลบ.ม.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	จากสถิติข้อมูล
	2.5 ปริมาณน้ำจากการสูบเข้ามาในอ่างเก็บน้ำ	ล้าน ลบ.ม.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	จากสถิติข้อมูล
	รวมปริมาณน้ำเข้าอ่างเก็บน้ำทั้งหมด	**ล้าน ลบ.ม.**	0.805	0.683	1.708	4.496	16.15	7.653	9.38	16.1	48.46	62.83	8.234	1.973	(2.1+2.3+2.4+2.5)
3	**ปริมาณน้ำออกจากอ่างเก็บน้ำ**														
	3.1 ปริมาณการระเหยจากอ่างเก็บน้ำ	มม.	140.6	149.7	190.8	192.1	176.1	170.9	168.1	158.2	131.3	133.7	130.0	137.7	จากค่าเฉลี่ย
	3.2 ปริมาตรการระเหยจากอ่างเก็บน้ำ	ล้าน ลบ.ม.	1.076	1.134	1.431	1.153	0.858	1.089	1.236	0.736	0.581	0.782	1.56	1.673	(ข้อ 1.4 * ข้อ 2.1*75%)/1,000
	3.3 ปริมาณน้ำที่รั่วซึมจากอ่างเก็บน้ำ	ล้าน ลบ.ม.	0.5	0.084	0.083	0.067	0.054	0.071	0.082	0.052	0.049	0.065	0.133	0.135	(ข้อ 1.4)*.1/(12)
	3.4 ปริมาณน้ำที่ไหลล้นออกจากอ่างเก็บน้ำ	ล้าน ลบ.ม.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	จากสถิติข้อมูล

ตารางที่ 8.1 (ต่อ)

ที่	รายละเอียด	หน่วย	เดือน											หมายเหตุ
			ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	
	3.5 ปริมาณน้ำที่ส่งจากอ่างเก็บน้ำ เพื่อ														
	3.5.1 การอุปโภคและบริโภค	ล้าน ลบ.ม.	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	จากการคำนวณ
	3.5.2 การเกษตร	ล้าน ลบ.ม.	0.24	4.77	7.80	7.59	5.32	0.66	28.91	22.24	27.03	19.30	3.18	0.00	จากการคำนวณ
	3.5.3 การอุตสาหกรรม	ล้าน ลบ.ม.	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	จากการคำนวณ
	3.5.4 การรักษาระบบนิเวศ	ล้าน ลบ.ม.	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	จากการคำนวณ
	3.5.5 อื่นๆ	ล้าน ลบ.ม.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	จากการคำนวณ
	รวมปริมาณน้ำที่ส่งจากอ่างเก็บน้ำ	ล้าน ลบ.ม.	1.26	5.79	8.82	8.61	6.34	1.68	29.93	23.26	28.05	20.32	4.20	1.02	(3.5.1+3.5.2+3.5.3+3.5.4+3.5.5)
	รวมปริมาณน้ำออกจากอ่างเก็บน้ำทั้งหมด	**ล้าน ลบ.ม.**	2.83	7.00	10.33	9.82	7.25	2.84	31.24	24.04	28.68	21.16	5.89	2.82	(3.2+3.3+3.4+3.5)
4	**สมดุลของน้ำในอ่างเก็บน้ำ**														
	4.1 ปริมาตรน้ำในอ่างเก็บน้ำที่ปลายเวลา	ล้าน ลบ.ม.	57.97	51.65	43.03	37.70	46.61	51.43	29.57	21.63	41.42	83.09	85.44	84.59	(ข้อ1.3+รวมน้ำเข้า-รวมน้ำออก)
	4.2 ปริมาณน้ำไหลล้นจากอ่างเก็บน้ำ	ล้าน ลบ.ม.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	(ข้อ1.3+รวมน้ำเข้า-รวมน้ำออก)> ข้อ 1.1
	4.3 ปริมาณน้ำขาด	ล้าน ลบ.ม.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	(ข้อ1.3+รวมน้ำเข้า-รวมน้ำออก)< ข้อ 1.2

8.9 การบริหารจัดการอ่างเก็บน้ำสำหรับโครงการชลประทานขนาดเล็ก

การบริหารงานอ่างเก็บน้ำจะต้องประสานและสอดคล้องกับความต้องการน้ำ ซึ่งได้อธิบายรายละเอียดในบทที่ 3 เมื่อทำการประเมินปริมาณการส่งน้ำผ่านคลองส่งน้ำแล้ว (ดังหัวข้อ 3.6) หากเป็นโครงการประเภทอ่างเก็บน้ำ ก็จะต้องทำการเปิดน้ำผ่านคลองส่งน้ำตามอัตราที่คำนวณได้ ทั้งนี้หากระบบประกอบด้วยคลองส่งน้ำหลายสาย จะต้องรวบรวมความต้องการน้ำเข้าด้วยกันเพื่อสามารถคำนวณได้ว่าจะเปิดน้ำจากคลองสายหลักด้วยอัตราเท่าใด ตามปกติการระบายน้ำจากอ่างเก็บน้ำสู่คลองส่งน้ำจะมีอาคารควบคุมน้ำประเภทท่อหรือคลองส่งน้ำ ซึ่งโครงการบางแห่งอาจพัฒนาความสัมพันธ์ระหว่างระดับการเปิดประตูน้ำ ระดับน้ำในอ่าง และอัตราการไหลที่ได้ในรูปของตารางหรือกราฟ

สำหรับโครงการที่ไม่มีการวัดน้ำจากการเปิดประตูที่อ่างเก็บน้ำ ก็มักจะมีมาตรวัดน้ำหรืออาคารควบคุมน้ำในคลองสายใหญ่ การคำนวณอัตราการไหลจะประเมินจากระดับน้ำแตกต่างในคลองด้านเหนือน้ำและท้ายน้ำของอาคาร ระยะการเปิดปิดบานประตู แล้วทำการคำนวณอัตราการไหลโดยใช้สูตร ออริฟิซ (Orifice) ซึ่งได้อธิบายรายละเอียดในหัวข้อ 9.1 เรื่องการวัดอัตราการไหลของน้ำในคลองส่งน้ำ

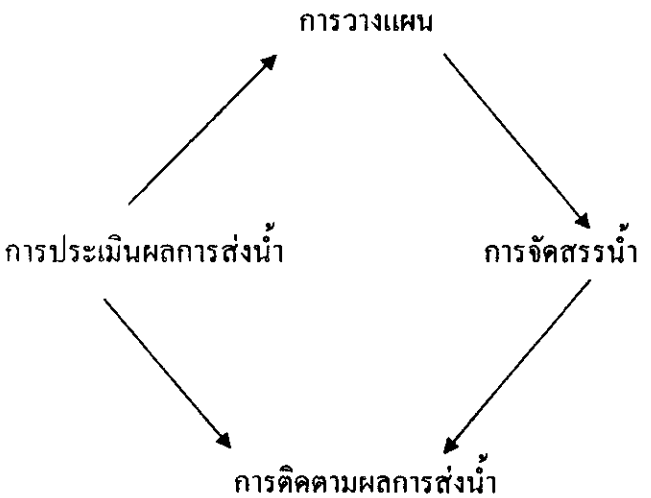
8.10 เอกสารอ้างอิง

1. บัญชา ขวัญยืน 2541. การวิเคราะห์ระบบเพื่อการบริหารจัดการแหล่งน้ำชลประทาน ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ ม. เกษตรศาสตร์

2. ทองเปลว กองจันทร์ 2546. กระบวนการตัดสินใจแบบหลายเกณฑ์เพื่อการจัดสรรน้ำจากระบบอ่างเก็บน้ำ: กรณีศึกษาในลุ่มน้ำมูลตอนบน วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาเอก ม. เกษตรศาสตร์

บทที่ 9
การติดตามและประเมินผลการส่งน้ำ

ในการจัดสรรน้ำสำหรับโครงการชลประทาน ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ คือ การวางแผนการส่งน้ำ การติดตามผล และการประเมินผล ซึ่งการดำเนินการจะเป็นลักษณะวงจรดังภาพที่ 4.1 นั่นคือ ในขั้นแรกจะวางแผนโดยการรวบรวมข้อมูลจากภาคสนามทั้งด้านปริมาณน้ำต้นทุน ปริมาณความต้องการน้ำ จากนั้นจะทำการคำนวณเพื่อทำสมดุลระหว่างปริมาณน้ำที่มีและความต้องการ เมื่อวางแผนเสร็จแล้วก็จะเข้าสู่ขั้นตอนการจัดสรรน้ำ นี่ก็คือการทำปฏิทินการส่งน้ำตามแผนการปลูกพืช อนึ่งหากปริมาณน้ำมีอย่างพอเพียงการจัดสรรน้ำจะดำเนินการได้อย่างสะดวกและมีความยืดหยุ่น แต่หากปริมาณน้ำต้นทุนไม่พอเพียง ก็จะต้องพิจารณาการจัดสรรน้ำในกรณีขาดแคลนน้ำ ซึ่งรายละเอียดทั้งหมดได้อธิบายแล้วในบทที่ 3



ภาพที่ 9.1 วงจรการดำเนินโครงการชลประทาน

อย่างไรก็ดีการจัดสรรน้ำอาจไม่เป็นไปตามแผนที่วางไว้ ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ เช่น การคาดการต่อปริมาณน้ำต้นทุนผิดพลาด ปริมาณฝนแตกต่างจากการประเมิน การปลูกพืชจะแตกต่างจากแผนที่วางไว้อย่างมาก ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการติดตามผลการส่งน้ำ เพื่อนำเอาไปปรับแผนการส่งน้ำให้เหมาะสมตามสภาพปัจจุบัน ขณะเดียวกันจะเป็นข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์ผลการส่งน้ำ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงการส่งน้ำในช่วงเวลาต่อไป หรือในฤดูกาลถัดไป ในบทนี้จะได้อธิบายรายละเอียดในขั้นตอนการติดตามผลและการประเมินผลการส่งน้ำ

9.1 การติดตามและการประเมินผลการส่งน้ำ

การติดตามผลการส่งน้ำมักได้รับความสนใจน้อย และบางครั้งมีการวัดที่ไม่ถูกต้อง โครงการชลประทานส่วนมากขาดการติดตามและประเมินผลอย่างต่อเนื่อง จึงทำให้ขาดข้อมูลเรื่องประสิทธิภาพและประสิทธิผลของโครงการ การประเมินผลเป็นการวิเคราะห์ความสัมฤทธิ์ผลของโครงการตามเป้าหมายที่วางไว้ ซึ่งแยกออกเป็น 2 ส่วน คือ การวัดแบบต่อเนื่องและการวัดเป็นช่วงเวลา การประเมินผลแบบต่อเนื่องควรดำเนินการทุกฤดูกาลส่งน้ำ เพื่อทราบว่าจำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนการบริหารจัดการน้ำเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ดีขึ้นหรือไม่ การประเมินผลแบบช่วงเวลาเป็นการประเมินสถานภาพในระยะเวลานาน เช่น ทุก 5 ปี

9.1.1 ความจำเป็นของการติดตามประเมินผล

โดยสรุปการติดตามประเมินผลมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพื่อทราบถึงประสิทธิภาพ การใช้งานได้ตามเป้าหมายของระบบ ตลอดจนแนวทางในการปรับปรุงโครงการ โดยมีเหตุผลสนับสนุน คือ

- เพื่อทราบความสัมฤทธิ์ผลของเป้าหมายที่วางไว้
- เพื่อทราบข้อมูลปัญหาของโครงการ ระดับความรุนแรง บริเวณที่เกิดปัญหา ซึ่งจะทำให้สามารถแก้ไขได้อย่างถูกต้อง
- เพื่อการวางแผนงานในปีต่อไป หรือการปรับปรุงในอนาคต โดยใช้ผลการประเมินโครงการที่มีอยู่
- เพื่อเป็นข้อมูลในการปรับปรุงการทำงานขององค์กร เกี่ยวกับมาตรการที่ประสบความสำเร็จ และมาตรการที่ประสบความล้มเหลว

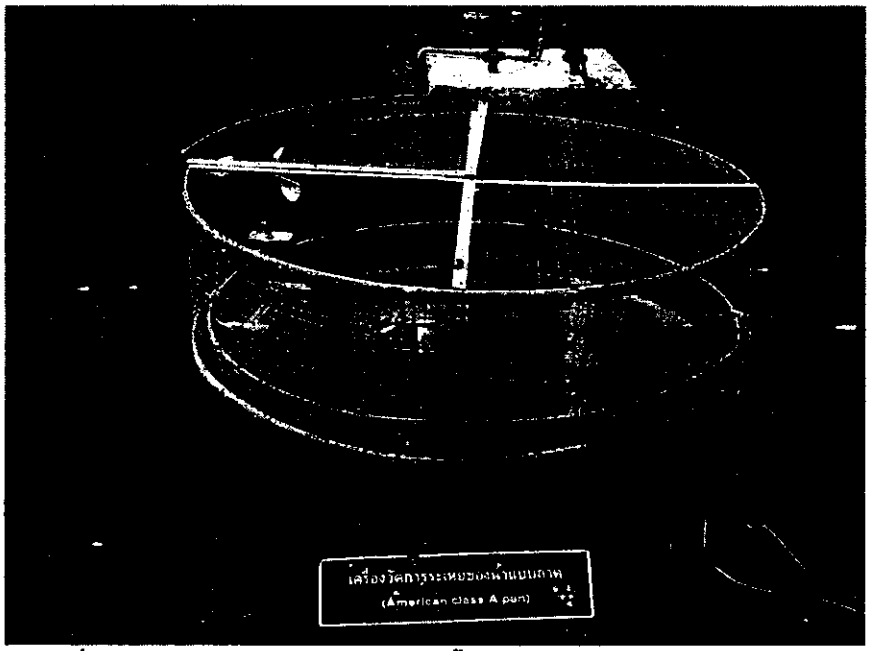
9.1.2 ความต้องการข้อมูลเพื่อการติดตามประเมินผล

การติดตามและประเมินผลโครงการจะสามารถดำเนินการได้ก็ต่อเมื่อมีข้อมูลพื้นฐานอย่างพอเพียงเพื่อการวิเคราะห์ โดยข้อมูลที่จำเป็นต้องจัดเก็บได้แก่

- ขนาดของคลองส่งน้ำ คูส่งน้ำ ซึ่งต้องได้รับมอบจากหน่วยงานหรือบริษัทที่ส่งมอบงาน ข้อมูลนี้จะมีประโยชน์อย่างมาก หากได้นำมาสร้างความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำและอัตราการไหล ซึ่งอาจอยู่ในรูปของกราฟหรือสมการ ทำให้สามารถคำนวณอัตราการไหลได้เมื่อทราบค่าระดับน้ำ

- ชนิดของดิน ซึ่งสามารถขอจากกรมชลประทานเมื่อมีการส่งมอบโครงการ หรือกรมพัฒนาที่ดินซึ่งรับผิดชอบในการวิเคราะห์ประเภทของดินทั่วประเทศ ข้อมูลดินยังมีประโยชน์ในการประเมินการรั่วซึมในระบบและแปลงนา ตลอดจนความสามารถในการเก็บน้ำของดิน

- การระเหย สามารถนำมาใช้ประเมินปริมาณความต้องการน้ำรายวันได้ โดยอาจนำเอาข้อมูลการระเหย (แสดงการวัดในภาพที่ 9.1) ไปคูณกับสัมประสิทธิ์การวัดการระเหยของพืชแต่ละชนิด ซึ่งพิมพ์เผยแพร่โดยกรกมชลประทาน



ภาพที่ 9.1 แสดงการวัดการระเหยของน้ำด้วยถาดวัดการระเหย

- ปริมาณฝน มีความสำคัญอย่างมากในการประเมินว่าควรส่งน้ำในปริมาณเท่าใด โดยนำเอาปริมาณความต้องการน้ำหักออกด้วยฝนใช้การในแต่ละพื้นที่ ซึ่งได้แสดงวิธีการประเมินในหัวข้อ 3.4 สำหรับเครื่องมือวัดน้ำฝนมีหลายแบบดังตัวอย่างในภาพที่ 9.2 โดยกลุ่มผู้ใช้น้ำอาจสร้างอุปกรณ์วัดน้ำฝนอย่างง่ายหรือขอข้อมูลน้ำฝนจากหน่วยงานที่ทำการวัด เช่น สถานีอุตุนิยมวิทยา โครงการชลประทาน เป็นต้น

- อัตราการไหลของน้ำในแม่น้ำหรือคลองส่งน้ำ ขึ้นอยู่กับแหล่งน้ำต้นทุนและระบบการกระจายของแต่ละโครงการ หากเป็นโครงการประเภทฝายทดน้ำ ควรวัดทั้งน้ำในแม่น้ำและน้ำในคลองส่งน้ำ ทั้งนี้ข้อมูลที่สำคัญคือปริมาณน้ำที่ไหลเข้าคลองส่งน้ำ เพราะจะทำให้ทราบว่าปริมาณน้ำต้นทุนที่มีอยู่พอเพียงหรือไม่ และใช้ในการประเมินความขาดแคลนน้ำอีกด้วย ตัวอย่างการวัดปริมาณน้ำแสดงดังภาพที่ 9.3 ทั้งนี้อาจทำการคำนวณอัตราการไหลของน้ำ โดยการอ่านข้อมูลระดับน้ำที่อาคารควบคุมน้ำในคลอง และระยะการเปิดปิดบาน และคำนวณปริมาณการไหลของน้ำจากสูตร

$$Q = CA\sqrt{2gh}$$

โดยที่ Q = คืออัตราการไหล

C = มีค่าประมาณ 0.6 – 0.65

A = คือพื้นที่หน้าตัดการเปิดบานหาจากความกว้างประตูคูณกับระยะการเปิดบาน

g = คือค่าแรงดึงดูดของโลกมีค่าเท่ากับ 9.81

h = คือระดับน้ำแตกต่างระหว่างเหนือน้ำกับท้ายน้ำของประตูระบาย

ภาพที่ 9.2 แสดงอุปกรณ์วัดน้ำฝนแบบธรรมดา

ภาพที่ 9.3 แสดงการวัดอัตราการไหลของน้ำในคลองส่งน้ำด้วยเครื่องวัดอัตราการไหลของน้ำ

ตามปกติกรมชลประทานจะสร้างตารางหรือกราฟเพื่อช่วยในการคำนวณอัตราการไหล โดยใช้ข้อมูลระยะการเปิดบานและความแตกต่างของระดับน้ำที่เหนือน้ำและท้ายน้ำของอาคาร ซึ่งจะทำให้คำนวณอัตราการไหลได้ง่ายขึ้น

- พื้นที่เพาะปลูกและชนิดของพืช เป็นข้อมูลที่นำไปใช้ในการประเมินความต้องการน้ำของพืช ซึ่งได้อธิบายแล้วในหัวข้อ 3.4

9.2 การประเมินค่าใช้จ่ายในการส่งน้ำ

ค่าใช้จ่ายในการส่งน้ำขึ้นอยู่กับขนาดและประเภทของโครงการ อย่างไรก็ดีโครงการขนาดใหญ่หรือขนาดเล็ก รวมทั้งโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้าจะต้องมีพนักงานรักษาอาคารเพื่อดูแลอาคารหัวงาน 1 คน ซึ่งจำเป็นต้องได้รับการอบรมอย่างพอเพียงและถูกต้อง เกี่ยวกับหลักการ วิธีการบริหารจัดการน้ำ ตลอดจนวิธีการในการเปิด-ปิดอาคารส่งน้ำ เพราะหากการส่งน้ำดำเนินการอย่างไม่ถูกต้องอาจก่อให้เกิดความเสียหายต่อระบบส่งน้ำ อาคารควบคุมน้ำและอุปกรณ์ควบคุมได้

ทั้งนี้หากเป็นโครงการชลประทานที่มีอ่างเก็บน้ำขนาดปานกลางและมีคลองส่งน้ำหลายสาย จึงมีอาคารควบคุมน้ำหลายแห่ง อาจจำเป็นต้องมีพนักงานที่ดูแลเรื่องการเปิดปิดประตูในคลองส่งน้ำเพิ่มขึ้นอีก 1 คน ทั้งนี้เจ้าหน้าที่ต้องทำหน้าที่ด้านการบำรุงรักษาที่เป็นงานประจำเกี่ยวกับอาคารควบคู่ไปด้วย เช่น การอัดจารบี การตรวจสอบระบบสูบน้ำ และการตรวจสอบสภาพของอาคาร เป็นต้น

ค่าใช้จ่ายในการส่งน้ำนั้นควรเป็นความรับผิดชอบขององค์การปกครองท้องถิ่น ทั้งนี้อาจมีการตกลงกันกำหนดอัตราค่าน้ำเพื่อนำมาเป็นค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานก็ได้ สำหรับโครงการประเภทสูบน้ำเกษตรกรมีความจำเป็นต้องจ่ายค่ากระแสไฟฟ้าในการสูบน้ำอยู่แล้ว จึงอาจใช้เงินบางส่วนเพื่อการส่งน้ำหรือเพื่อการบำรุงรักษาเบื้องต้นด้วย วิธีการเก็บค่าน้ำนั้นควรประเมินจากปริมาณน้ำที่เกษตรกรแต่ละรายใช้ โดยคิดอัตราค่าน้ำต่อหน่วยเท่ากันทั้งระบบ เพื่อให้เกิดความยุติธรรมและลดข้อขัดแย้งเกี่ยวกับการจ่ายค่าน้ำ

9.3 การประเมินผลและการปรับปรุงการส่งน้ำ

เมื่อมีการติดตามและประเมินผลการส่งน้ำ ไม่ได้เป็นหลักประกันว่าประสิทธิภาพการบริหารจัดการน้ำของโครงการชลประทานจะสูงขึ้น แต่ผลดังกล่าวสามารถอธิบายได้ว่าการกระจายน้ำเป็นไปตามแผนหรือไม่ มีปัญหาในการส่งน้ำในบริเวณใด การกระจายของน้ำเป็นธรรมกับเกษตรกรในคลองแต่ละสาย และเป็นธรรมระหว่างเกษตรกรที่อยู่ต้นคลองกับท้ายคลองหรือไม่ ซึ่ง

แน่นอนว่าหากมีการติดตามและประเมินผลการส่งน้ำอย่างต่อเนื่อง และมีความพยายามปรับปรุงการจัดสรรน้ำอยู่ตลอดเวลา ประสิทธิภาพของโครงการในระยะยาวต้องดีขึ้นอย่างแน่นอน

9.3.1 ดัชนีในการประเมินผล

ดัชนีในการประเมินผลที่เป็นที่รู้จักกันดี และใช้งานกันอย่างแพร่หลายคือ ประสิทธิภาพการชลประทานซึ่งเป็นสัดส่วนระหว่างปริมาณน้ำที่พืชได้รับต่อปริมาณน้ำที่จัดส่ง ซึ่งมีหลายลักษณะดังได้อธิบายโดยละเอียดแล้วในหัวข้อ 3.5 อย่างไรก็ดีประสิทธิภาพการชลประทานเป็นการมองภาพรวมของระบบซึ่งจะประเมินเป็นรายฤดูกาลเพาะปลูก จึงอาจไม่สามารถมองเห็นปริมาณการขาดแคลนน้ำในแต่ละสัปดาห์ได้ อีกทั้งไม่สามารถบอกได้ว่าปริมาณผลผลิตที่ได้สอดคล้องกับปริมาณน้ำที่ส่งหรือไม่ และการได้รับน้ำในแต่ละพื้นที่เท่าเทียมกันเพียงใด ดังนั้นหากต้องการประเมินโครงการโดยละเอียดควรเพิ่มดัชนีในการประเมินโครงการดังต่อไปนี้

- **สัดส่วนผลผลิต** เป็นสัดส่วนระหว่างผลผลิตที่ได้ในแต่ละพื้นที่หรือแต่ละรายกับปริมาณน้ำที่ได้รับทั้งหมดตลอดฤดูกาล คำนวณได้ดังนี้

$$\text{สัดส่วนผลผลิต} = \frac{\text{ผลผลิตที่ได้ (กก.)}}{\text{ปริมาณน้ำชลประทานที่ได้รับทั้งหมด (ม.}^3\text{)}}$$

สัดส่วนผลผลิตถ้าหากมีค่าสูง แสดงว่าพื้นที่นั้นใช้น้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าพื้นที่ที่มีสัดส่วนผลผลิตต่ำ ซึ่งจะเป็นข้อมูลช่วยในการปรับปรุงโครงการต่อไป

- **สัดส่วนปริมาณน้ำ** เป็นสัดส่วนระหว่างปริมาณน้ำที่ได้รับต่อพื้นที่เพาะปลูกในแต่ละแห่ง โดยคำนวณเป็นรายฤดูกาลสามารถคำนวณได้ดังนี้

$$\text{สัดส่วนปริมาณน้ำ} = \frac{\text{ปริมาณน้ำชลประทานที่ได้รับทั้งหมด (ม.}^3\text{)}}{\text{พื้นที่ชลประทานทั้งหมด (ไร่)}}$$

สัดส่วนปริมาณน้ำบอกได้ว่าบริเวณใดได้รับน้ำมากหรือน้อยกว่ากัน ซึ่งสามารถใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงการส่งน้ำในอนาคตให้มีความเท่าเทียมดีขึ้น

- **สัดส่วนการได้รับน้ำ** เป็นสัดส่วนระหว่างช่วงเวลาที่ได้รับน้ำพอเพียงกับช่วงเวลาเพาะปลูกทั้งหมด ตามปกติจะวัดเป็นรายรอบเวรการส่งน้ำเช่นรายสัปดาห์ โดยคำนวณได้จาก

$$\text{สัดส่วนการได้รับน้ำ} = \frac{\text{จำนวนสัปดาห์หรือรอบเวรที่ได้รับน้ำอย่างพอเพียง}}{\text{จำนวนสัปดาห์หรือรอบเวรตลอดฤดูกาลเพาะปลูก}}$$

ค่าสัดส่วนส่วนนี้จะเป็นตัวชี้ว่ามีการส่งน้ำได้ตามเป้าหมายเพียงใด โดยอาจคำนวณทั้งโครงการชลประทานหรืออาจคำนวณเป็นรายพื้นที่เพื่อนำมาเปรียบเทียบกันก็ได้

9.3.2 การวิเคราะห์ผลและการปรับปรุง

ในที่นี้จะขออธิบายการแปรความหมายของดัชนีที่ได้จากการประเมินโครงการทีละตัว และนำเสนอแนวทางในการปรับปรุงโครงการตามผลที่ได้รับ ทั้งนี้จะให้ความสำคัญกับประสิทธิภาพการชลประทานเป็นพิเศษเนื่องจากมีการใช้งานกันอย่างแพร่หลาย และมีข้อมูลที่ทำการประเมินในโครงการชลประทานขนาดใหญ่เกือบทุกแห่งในประเทศไทย

- ประสิทธิภาพการชลประทาน

ประสิทธิภาพการชลประทานของโครงการโดยรวมของประเทศไทยมีค่าค่อนข้างต่ำ คือ ประมาณ 40% โดยมีช่วงค่าอยู่ระหว่าง 15-65% ซึ่งนับว่ามีความแตกต่างกันมาก ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ เช่น ปริมาณน้ำต้นทุน ชนิดของพืช ความชำนาญในการส่งน้ำ ประสิทธิภาพในการบริหารจัดการ หากโครงการใดมีประสิทธิภาพการชลประทานของทั้งโครงการสูงกว่า 40% ถือว่ามีการส่งน้ำที่ค่อนข้างดี หากได้ค่าต่ำมากจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์และหาแนวทางปรับปรุงการส่งน้ำโดยด่วน

- สัดส่วนผลผลิต

เป็นดัชนีชี้ให้เห็นถึงประสิทธิผลการใช้น้ำ โดยต้องเปรียบเทียบกับการปลูกพืชชนิดเดียวกัน หากพบว่าสัดส่วนผลผลิตแตกต่างกันมาก ควรทำการตรวจสอบสาเหตุที่ผลผลิตต่ำก่อน เช่น การสูญเสียจากโรคและแมลง การสูญเสียจากภัยธรรมชาติ เป็นต้น หากวิเคราะห์แล้วพบว่าปัจจัยด้านอื่นมีผลน้อยมาก ปัจจัยหลักที่ส่งผลโดยตรงย่อมเป็นปริมาณน้ำ ซึ่งหากพบว่าสัดส่วนผลผลิตบริเวณใดมีค่าน้อยแสดงว่าได้รับน้ำมากเกินไป ในทางตรงกันข้ามสัดส่วนของผลิตบริเวณใดมีค่ามากแสดงว่าอาจได้รับน้ำในปริมาณที่เหมาะสมกว่า

- สัดส่วนปริมาณน้ำ

เป็นการเปรียบเทียบปริมาณน้ำที่ได้รับในแต่ละพื้นที่ สำหรับการปลูกพืชชนิดเดียวกัน ซึ่งจะแสดงผลคล้ายคลึงกับสัดส่วนผลผลิต แต่ดัชนีนี้จะพิจารณาน้ำเป็นปัจจัยเดียวในการพิจารณา หากค่าสัดส่วนปริมาณน้ำสูงแสดงว่าพื้นที่นั้นได้รับน้ำในปริมาณมาก ในทางตรงกันข้ามหากพื้นที่ใดมีค่าสัดส่วนปริมาณน้ำที่ต่ำแสดงว่าได้รับน้ำในปริมาณที่น้อยกว่า ทั้งนี้หากสัดส่วนดังกล่าวของแต่ละพื้นที่ต่างกันมากกว่า 2-3 เท่า แสดงว่าการจัดสรรน้ำไม่มีความเท่าเทียมควรได้รับการปรับปรุงโดยด่วน

- สัดส่วนการได้รับน้ำ

เป็นการแสดงให้เห็นว่าการส่งน้ำนั้นมีความแน่นอนเพียงใด โดยสัดส่วนการได้รับน้ำจะมีค่าระหว่าง 0-1 หากมีค่าใกล้เคียง 1 แสดงว่า สามารถส่งน้ำได้ค่อนข้างบรรลุเป้าหมาย แต่หากมีค่าใกล้กับ 0 แสดงว่าการส่งน้ำค่อนข้างล้มเหลว และควรได้รับการปรับปรุง อย่างไรก็ดีสัดส่วนการได้รับน้ำอาจต้องพิจารณาประกอบกับดัชนีตัวอื่นด้วย โดยหากประสิทธิภาพชลประทานอยู่ในเกณฑ์ดีต้องตรวจสอบอีกครั้งว่าการขาดน้ำในแต่ละช่วงเวลามีความรุนแรงหรือไม่ โดยการขาดน้ำหากมีค่าน้อยกว่า 10-20% 5ถือว่ามีผลต่อผลผลิตพืชค่อนข้างน้อย

เนื้อหาในส่วนนี้ได้แสดงให้เห็นถึงความจำเป็นในการติดตามและประเมินผลการส่งน้ำ ซึ่งมักไม่ได้รับการเอาใจใส่ แต่การดำเนินการดังกล่าวจะเกิดประโยชน์อย่างมากในการปรับปรุงการส่งน้ำในอนาคต เพื่อให้เกิดความเป็นธรรม และมีประสิทธิผล นอกจากนี้ยังลดการสูญเสียทรัพยากรน้ำซึ่งนับวันจะมีความขาดแคลนมากขึ้นเป็นลำดับ

9.4 เอกสารอ้างอิง

1. บัญชา ขวัญยืน. 2541. การจัดสรรเรื่องน้ำ . เอกสารประกอบการสอนภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

2. Vavawoot Vudhivanich and Bancha Kwanyuen 1990. Water Delivery Method. Document for RID/JICA Third Country Training Program, Jan-Feb 1990, Bangkok.

3. Biswas A.K. 1990. Monitoring and Evaluation of Irrigation Project. J. Irrigation and Drayage Engineering, Vol.116, No 2, pp. 227-242.

บทที่ 10
การใช้น้ำใต้ดินเพื่อการเกษตรกรรม

10.1 บทนำ

แหล่งน้ำธรรมชาติที่ใช้เพื่อการเกษตรแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทคือ น้ำผิวดิน และน้ำใต้ดิน ในส่วนของน้ำผิวดินจะถูกเก็บกักในแม่น้ำ ลำธาร คลอง หนอง บึง สระ อ่างเก็บน้ำ และทะเลสาบ โดยส่วนที่ไหลซึมลงไปใต้ดินจะถูกเก็บไว้ในดินทรายและหินเกิดเป็นน้ำใต้ดิน หากพิจารณาปริมาณน้ำจืดทั้งหมดที่มีในโลก จะประกอบด้วยน้ำแข็งที่ขั้วโลก 76.51% น้ำใต้ดิน 22.93% น้ำในทะเลสาบและแม่น้ำ 0.35% น้ำในดิน 0.18% และน้ำในอากาศ 0.03% จะเห็นได้ว่าน้ำจืดที่มีในโลกเป็นน้ำบาดาลถึง 22.93 % โดยแบ่งเป็นน้ำบาดาลที่อยู่ลึกไม่เกิน 800 เมตร 10.15% และน้ำที่บาดาลที่อยู่ระหว่าง 800-4,000 เมตร 12.78% จะเห็นได้ว่าน้ำบาดาลที่อยู่ในระดับที่สามารถพัฒนาได้คือ 10.15% ซึ่งมากกว่าน้ำในแม่น้ำและทะเลสาบถึง 30 เท่า แต่ปริมาณน้ำผิวดินได้ถูกเก็บกักเป็นจำนวนมากโดยการก่อสร้างเขื่อนและอ่างเก็บน้ำต่าง ๆ

น้ำบาดาลเป็นแหล่งน้ำที่สามารถพัฒนา เพื่อแก้ไขภาวะขาดแคลนน้ำได้อย่างรวดเร็ว แต่อาจมีความจำเป็นต้องปรับปรุงคุณภาพน้ำบ้างเพื่อจะใช้เพื่อการอุปโภคบริโภค แต่ก็ไม่สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมากนัก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริเวณที่น้ำผิวดินหาได้ยาก

10.2 ปริมาณน้ำฝนที่ไหลลงสู่แหล่งน้ำบาดาล

ปริมาณฝนที่ตกลงเฉลี่ยทั่วประเทศไทยประมาณ 1,560 มม. คิดเป็นปริมาณน้ำฝนประมาณ 800,000 ลูกบาศก์เมตร ปริมาณน้ำฝนดังกล่าวจะเป็นน้ำท่าประมาณ 25% ที่เหลืออีก 75% จะระเหยกลับไปในอากาศ ขังตามแอ่งน้ำธรรมชาติ พืชนำไปใช้เพื่อการเจริญเติบโต และไหลซึมลงไปเก็บกักอยู่ในแหล่งน้ำบาดาล ปริมาณน้ำฝนที่ไหลลงไปอยู่ในแหล่งน้ำ จะขึ้นอยู่กับความสามารถรองรับของชั้นหินใต้ดินที่สามารถเก็บไว้ได้คือ ถ้าเป็นหินร่วน ปริมาณน้ำฝนที่ไหลลงแหล่งน้ำบาดาลประมาณ 10% บริเวณที่เป็นหินแอ่งน้ำมากประมาณ 5% บริเวณที่เป็นหินแอ่งน้ำปานกลางประมาณ 3% และที่แอ่งน้ำน้อยประมาณ 2% ของปริมาณน้ำฝน ทั้งนี้จากพื้นที่ทั้งหมดของประเทศ 512,870 ตารางกิโลเมตร จากข้อมูลการไหลซึมของน้ำฝนลงสู่พื้นหินประเภทต่าง ๆ สามารถคำนวณปริมาณน้ำที่ไหลซึมลงสู่แหล่งน้ำบาดาลของประเทศได้ประมาณ 38,000 ล้านลูกบาศก์เมตร หรือเท่ากับ 4.75% ของปริมาณฝนที่ตกทั่วประเทศ ดังแสดงในตารางที่ 10.1

ตารางที่ 10.1 ปริมาณน้ำฝนที่ไหลซึมลงสู่แหล่งน้ำบาดาลเปรียบเทียบกับน้ำท่า

ภาค	ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย		ปริมาณน้ำท่า	ปริมาณน้ำฝนที่ไหลซึมลงสู่แหล่งน้ำบาดาล (ล้าน ลบ.ม.)
	(มม.)	(ล้าน ลบ.ม.)	(ล้าน ลบ.ม.)	
เหนือ	1,280	217,140	65,140	11,000
กลาง	1,270	38,270	7,650	2,800
ตะวันออกเฉียงเหนือ	1,460	246,500	36,680	9,700
ตะวันออก	2,140	73,360	22,000	3,000
ตะวันตก	1,520	60,560	18,170	3,500
ใต้	2,340	164,130	49,240	8,000
รวมทุกภาค	1,560	799,960	198,880	38,000

ที่มา : ศักยภาพน้ำบาดาลในประเทศไทย (วจี รามณรงค์ และสมชัย วงศ์สวัสดิ์, 2541)

ระดับน้ำบาดาลในรอบปีจะมีการเปลี่ยนแปลง จึงจำเป็นต้องมีการตรวจวัดระดับน้ำ เพื่อทำการประเมินปริมาณน้ำจำเพาะ ซึ่งหมายถึงปริมาณที่สามารถนำมาใช้ได้อย่างปลอดภัยในพื้นที่ต่าง ๆ ปริมาณน้ำบาดาลเก็บกักอยู่ในหินร่วนของอ่างน้ำบาดาลที่สำคัญในภาคต่าง ๆ จำนวน 12 แอ่ง ดังแสดงในตารางที่ 10.2 คิดเป็น 42% ของปริมาณน้ำฝนที่ไหลในแหล่งน้ำบาดาลของงทั่วประเทศ หรือปริมาณ 15,877 ล้านลูกบาศก์เมตร อย่างไรก็ดียังมีพื้นที่อื่น ๆ ที่เป็นแอ่งขนาดเล็กต่าง ๆ ที่ไม่ได้แสดงไว้ในตารางดังกล่าว

10.3 การพัฒนาและการใช้ทรัพยากรน้ำบาดาล

การพัฒนาน้ำบาดาล ได้มีการดำเนินการทั้งภาครัฐและเอกชน โดยในอดีตหน่วยงานของภาครัฐที่รับผิดชอบคือ กรมทรัพยากรธรณี กรมโยธาธิการ กรมอนามัย และกรมเร่งรัดพัฒนาชนบท ในปัจจุบันหลังการปรับเปลี่ยนโครงสร้างระบบราชการ กรมทรัพยากรน้ำบาดาลเป็นหน่วยงานหลักที่รับผิดชอบในการควบคุม ดูแลการใช้น้ำบาดาล โดยองค์การปกครองส่วนท้องถิ่นเป็นหน่วยงานหลักในการพัฒนาน้ำบาดาล นอกจากนี้การประปาส่วนภูมิภาคได้พัฒนาเพื่อการอุปโภคบริโภคในท้องที่บางแหล่ง และกรมชลประทานพัฒนาแหล่งน้ำใต้ดินเพื่อการเกษตร

ตารางที่ 10.2 ปริมาณน้ำที่เก็บกักอยู่ในแอ่งน้ำบาดาล (Groundwater Storage) และปริมาณน้ำที่สามารถพัฒนาได้โดยไม่เกิดผลกระทบ (Safe Yield)

แอ่งน้ำบาดาล	ปริมาณน้ำที่เก็บกัก (ล้าน ลบ.ม.)	ปริมาณน้ำที่พัฒนาได้ต่อปี (ล้าน ลบ.ม.)	ปริมาณน้ำที่พัฒนาได้ต่อวัน (ล้าน ลบ.ม.)
แอ่งเชียงใหม่-ลำพูน	485	97	0.265
แอ่งลำปาง	295	59	0.161
แอ่งเชียงราย-พะเยา	212	42	0.115
แอ่งแพร่	160	32	0.087
แอ่งน่าน	200	40	0.110
แอ่งเจ้าพระยาตอนเหนือ	6,400	1,280	3.500
แอ่งเจ้าพระยาตอนใต้	6,470	1,294	3.500
แอ่งท่าฉาง	320	64	0.175
แอ่งนครศรีธรรมราช	420	84	0.230
แอ่งระโนด-สงขลา	400	80	0.200
แอ่งหาดใหญ่	175	35	0.096
แอ่งปัตตานี	340	68	0.186

ที่มา : ศักยภาพน้ำบาดาลในประเทศไทย (วจี รามณรงค์ และสมชัย วงศ์สวัสดิ์, 2541)

ถึงแม้ว่าการใช้น้ำบาดาลจะสามารถก่อให้เกิดประโยชน์อย่างมาก แต่ต้องมีการควบคุมปริมาณการใช้ให้อยู่ในระดับที่ไม่เกินศักยภาพของแหล่งน้ำ การใช้น้ำบาดาลในปริมาณที่มากอาจทำให้เกิดผลกระทบขึ้นหลายด้าน คือ การลดลงของระดับน้ำใต้ดินอย่างถาวร (การไหลทดแทนใช้ระยะเวลานานหลายปี) ทำให้การนำน้ำไปใช้ต้องเสียค่าใช้จ่ายสูง นอกจากนี้ผลกระทบที่รุนแรงคือการทรุดตัวของแผ่นดินที่เกิดขึ้นในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ซึ่งอยู่ในเขตตอนล่างของลุ่มน้ำเจ้าพระยาและลุ่มน้ำท่าจีน อย่างไรก็ดีการทรุดตัวของแผ่นดินเกิดขึ้นในพื้นที่ลุ่มน้ำอื่นของประเทศ เช่น บริเวณตอนล่างของลุ่มน้ำแม่กลองเขตจังหวัดสมุทรสงคราม ทั้งนี้น้ำส่วนใหญ่ถูกใช้เพื่อการอุปโภคบริโภคและอุตสาหกรรม

ดังนั้นการใช้น้ำบาดาลจึงต้องดำเนินการด้วยความระมัดระวังและควรใช้ในระดับที่ปลอดภัยไม่เกินศักยภาพน้ำบาดาลในแต่ละพื้นที่ ชั้นน้ำบาดาลสามารถแบ่งได้เป็น 2 ระดับ คือ ชั้นน้ำตื้น และชั้นน้ำบาดาล โดยชั้นน้ำตื้นจะพิจารณาที่ระดับความลึกไม่เกิน 30-50 เมตร ขึ้นอยู่กับ

ลักษณะของชั้นหิน จากตัวเลขในปี 2540 มีการพัฒนาน้ำบาดาลเพื่อการอุปโภคบริโภคจำนวนมาก คือได้มีการเจาะบ่อบาดาลโดยหน่วยงานของรัฐต่าง ๆ (ไม่รวมพื้นที่กรุงเทพมหานคร) ประมาณ 190,000 บ่อ โดยหน่วยงานต่าง ๆ คือ กรมทรัพยากรธรณี กรมอนามัย กรมโยธาธิการ สำนักงานเร่งรัดพัฒนาชนบท กองบัญชาการทหารสูงสุด และสำนักงานปฏิรูปที่ดินเพื่อการเกษตร นอกจากนี้ยังมีหน่วยงานราชการและรัฐวิสาหกิจอื่น ๆ ที่ได้เจาะบ่อบาดาลด้วยเช่นกัน ทั้งนี้บ่อบาดาลดังกล่าวจะเป็นการใช้น้ำใต้ดินในชั้นน้ำบาดาลเกือบทั้งหมด

10.4 การพัฒนาและใช้น้ำบาดาลเพื่อการเกษตรกรรม

สำหรับการใช้น้ำบาดาลเพื่อเกษตรกรรม จะดำเนินการโดยเกษตรกรรายย่อยเป็นส่วนใหญ่ จะมีการพัฒนาเพื่อการเกษตรกรรมในพื้นที่ขนาดใหญ่เพียงแห่งเดียวคือ โครงการพัฒนาน้ำใต้ดินสุโขทัย สำหรับบ่อบาดาลขนาดเล็กจำนวนมากที่ถูกพัฒนาโดยเกษตรกรนั้นส่วนใหญ่ใช้น้ำจากชั้นน้ำตื้นเป็นหลัก อนึ่งจากการสำรวจข้อมูลการใช้น้ำใต้ดินเพื่อการเกษตรกรรมโดยภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ร่วมกับสถาบันการจัดการน้ำนานาชาติ (IWMI) ในปี พ.ศ. 2545 ได้ข้อมูลที่น่าสนใจหลายประการดังนี้

10.4.1 ระดับน้ำใต้ดินและจำนวนบ่อ

ระดับน้ำใต้ดินจะแปรผันอยู่ระหว่าง 2 เมตรถึง 40 เมตร จากผิวดินขึ้นอยู่กับชั้นความหนาและค่าการซึมน้ำของชั้นน้ำใต้ดินในแต่ละพื้นที่ โดยปกติระดับน้ำใต้ดินในช่วงฤดูแล้งจะต่ำกว่าระดับน้ำใต้ดินในช่วงฤดูฝนหลายเมตร ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากการรีชาร์จ (Recharge) ในช่วงฤดูฝน ความแตกต่างของระดับน้ำในช่วงเวลาดังกล่าวแตกต่างกันระหว่าง 1.50 ถึง 10 เมตร ขึ้นอยู่กับปริมาณการสูบน้ำรายปี ความจุของชั้นน้ำใต้ดิน และปริมาณฝนรายปี

ในแต่ละหมู่บ้านจำนวนบ่ออาจมีเพียงไม่กี่บ่อจนถึงหลายร้อยบ่อขึ้นอยู่กับศักยภาพน้ำใต้ดิน ภูมิภาค ชนิดของพืชที่ปลูก และขนาดของเครื่องสูบน้ำ อย่างไรก็ดีหมู่บ้านที่มีบ่อสูบน้ำจำนวนมากจะมีบ่อน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภครวมอยู่เป็นจำนวนมากด้วย สำหรับภูมิภาคที่มีบ่อสูบน้ำใต้ดินจำนวนมากคือ ภาคกลาง ภาคเหนือ และภาคตะวันตก สำหรับภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะมีบ่อน้ำใต้ดินน้อยเนื่องจากปัญหาน้ำเค็มและความจุของชั้นน้ำใต้ดินด้วย อนึ่งจำนวนบ่อน้ำใต้ดินในภาคตะวันตกได้ลดลงในช่วงเวลาที่ผ่านมาเนื่องจากการพัฒนาโครงการชลประทานแม่กลองใหญ่ ซึ่งมีน้ำใต้ดินอย่างพอเพียงเพื่อการเพาะปลูกทั้งฤดูฝนและฤดูแล้ง

10.4.2 เศรษฐศาสตร์การใช้น้ำใต้ดิน

ผลการสำรวจพบว่าหมู่บ้านส่วนใหญ่มีแหล่งรีชาร์จน้ำใต้ดินในบริเวณใกล้เคียง เช่น หนอง บึง แม่น้ำ อ่างเก็บน้ำ และคลองชลประทาน สำหรับหมู่บ้านที่ใช้น้ำใต้ดินเพื่อการเกษตรกรรมเป็นจำนวนมากคิดเป็น 18% โดยน้ำผิวดินจะเป็นแหล่งน้ำหลักที่ใช้เป็นส่วนใหญ่

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า สำหรับประเทศไทยน้ำผิวดินถูกใช้เป็นหลักในการชลประทานและน้ำใต้ดินจะถูกใช้เป็นแหล่งน้ำเสริม โดยบทบาทของบ่อน้ำใต้ดินจะมีความเกี่ยวข้องกับแผนการปลูกพืชค่อนข้างมาก ดังจะพบว่าการปลูกผักและไม้ผลนิยมใช้น้ำใต้ดินมากกว่าพืชชนิดอื่น เพราะมีความยืดหยุ่นในการเลือกระบบการให้น้ำ โดยมักมีการใช้ร่วมกับการส่งน้ำระบบท่อ เช่น ระบบมินิสปริงเกลอร์ ซึ่งจะมีผลดีในแง่การประหยัดแรงงานอีกด้วย นอกจากนี้น้ำใต้ดินได้ถูกใช้เพื่อการชลประทานเสริมสำหรับข้าวและอ้อย โดยการใช้น้ำมักจะเลือกระบบคลองส่งน้ำ สำหรับการปลูกพืชไร่มีการใช้น้ำใต้ดินน้อยมาก เพราะเกษตรกรมักจะใช้น้ำจากคลองชลประทานเป็นหลัก ความหนาแน่นของการปลูกพืชของเกษตรกรที่มีการใช้น้ำใต้ดินมีค่าเฉลี่ยประมาณ 1.5 โดยข้าวและพืชไร่จะมีการเพาะปลูกปีละ 2 ครั้ง ส่วนผักจะมีการปลูกมากถึงปีละ 3-5 ครั้ง ส่วนอ้อยและไม้ผลจะเป็นพืชรายปี

จากการสำรวจพบว่าบ่อบาดาลส่วนใหญ่ยังใช้งานได้ดี แม้ว่าจะมีการใช้งานมาหลายสิบปีแล้ว โดยมีบ่อที่ใช้การไม่ได้เพียง 4.5% สำหรับต้นกำลังของเครื่องสูบน้ำแยกออกได้เป็นเครื่องยนต์ดีเซลและมอเตอร์ไฟฟ้า เครื่องยนต์ดีเซลซึ่งต้นกำลังมาจากรถไถเดินตามเป็นหลักจะใช้ในการให้น้ำแก่ข้าว อ้อย และพืชชนิดอื่นที่ใช้น้ำในปริมาณมาก มอเตอร์ไฟฟ้ามักใช้ในการปลูกผักที่ต้องมีการให้น้ำเกือบทุกวันแต่ให้ในปริมาณที่น้อยในแต่ละครั้ง ซึ่งได้ข้อสรุปว่ากำลังเฉลี่ยของเครื่องยนต์ดีเซลประมาณ 10 แรงม้า แต่กำลังเฉลี่ยของมอเตอร์ไฟฟ้าประมาณ 1.5 แรงม้า

ขนาดของท่อสูบน้ำจะมีขนาดใหญ่หลายนิ้วสำหรับการให้น้ำกับข้าวและอ้อย แต่การให้น้ำกับผักจะใช้ท่อขนาดเล็กกว่ามาก เนื่องจากพื้นที่เพาะปลูกมักมีขนาดเล็กและปริมาณการให้น้ำจะไม่มากนักในแต่ละครั้ง เมื่อพิจารณาจำนวนชั่วโมงการสูบน้ำจะพบว่าการปลูกข้าวและพืชไร่จะมีจำนวนชั่วโมงการสูบน้อย เนื่องจากเป็นระบบการชลประทานแบบเสริม ในทางตรงกันข้ามการปลูกผักจะมีจำนวนชั่วโมงการสูบน้ำสูงกว่า

ข้าวเป็นพืชหลักของประเทศที่ใช้น้ำใต้ดินโดยมีการใช้ในภาคกลางและภาคเหนือค่อนข้างมาก และมีการใช้บ้างในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พืชหลักในภาคตะวันออก ภาคตะวันตกและภาคใต้คือ อ้อย ไม้ผลและผัก สำหรับแหล่งพลังงานในแต่ละภูมิภาคก็มีความต่างกัน โดยเครื่องยนต์ดีเซลมักใช้ในภาคเหนือและภาคกลาง เนื่องจากมีรถไถเดินตามเป็นจำนวนมาก มอเตอร์ไฟฟ้าเป็นต้นกำลังที่การใช้มากในภาคใต้ และภาคตะวันตก เพราะเป็นการปลูกผักและผลไม้เป็นหลัก สำหรับภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคตะวันออกจะมีการใช้ต้นกำลังทั้ง 2 แหล่ง เนื่องจากมีการใช้น้ำใต้ดินกับพืชหลักหลายชนิด

เมื่อพิจารณาผลตอบแทนพบว่าข้าวและพืชไร่ให้ผลตอบแทนต่ำสุด อ้อยและสับปะรดเป็นพืชที่มีผลตอบแทนไม่แน่นอน เนื่องจากราคาของผลผลิตมีการแปรผันสูง พืชที่ให้ผลตอบแทนสูงสุดคือผลไม้และผัก แต่ก็มีขีดจำกัดในด้านความต้องการแรงงานที่สูง สรุปได้ว่าการใช้น้ำใต้ดิน

ในเขตที่มีน้ำผิวดินไม่พอเพียงมีความเป็นไปได้ โดยขึ้นอยู่กับชนิดของพืชและความพร้อมในด้านการลงทุน

ปัญหาในการใช้น้ำใต้ดินเพื่อการเกษตรกรรมที่สำคัญที่สุดคือการใช้น้ำในปริมาณที่มากเกินไปทำให้ระดับน้ำใต้ดินลดลง ในบางครั้งไม่สามารถสูบน้ำได้ เนื่องจากระดับน้ำอยู่ต่ำกว่าระดับของท่อสูบ ปัญหาถัดมาคือค่าใช้จ่ายในการสูบน้ำซึ่งสูงขึ้น อันเนื่องมาจากราคาน้ำมันเชื้อเพลิง ปัญหารองลงมาคือคุณภาพน้ำ ซึ่งอาจเจอปัญหาน้ำเค็มโดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สำหรับปัญหาอื่น ๆ ได้แก่ ปัญหาการดับของไฟฟ้า และการปนเปื้อนของน้ำใต้ดินจากหินปูนและเหล็ก

10.5 โครงการพัฒนาน้ำใต้ดินจังหวัดสุโขทัย

โครงการพัฒนาน้ำใต้ดินสุโขทัยมีการสูบน้ำมายาวนานตั้งแต่ปี พ.ศ.2524 โดยเป็นโครงการที่ก่อสร้างเพื่อใช้น้ำระยะสั้นระหว่างรอการก่อสร้างเขื่อนกักเก็บน้ำขนาดใหญ่ แต่ในปัจจุบันได้ใช้งานมากกว่า 30 ปี ซึ่งถือเป็นโครงการชลประทานขนาดใหญ่แห่งเดียวในจังหวัดสุโขทัย โดยมีพื้นที่ชลประทานทั้งหมดประมาณ 70,000 ไร่ การกระจายน้ำจากบ่อสูบน้ำไปยังแปลงเพาะปลูกใช้ระบบท่อ uPVC โดยมีหัวจ่ายน้ำถึงแปลงเพาะปลูกของเกษตรกร ทั้งนี้เกษตรกรจะนำน้ำไปใช้โดยใช้คูส่งน้ำต่อไป

โครงการน้ำใต้ดินมีลักษณะที่น่าสนใจบางประการ ที่อาจนำไปใช้กับโครงการอื่นๆคือ

- เกษตรกรเป็นผู้จ่ายค่ากระแสไฟฟ้าในการสูบน้ำทั้งหมด
- มีการกระจายน้ำด้วยระบบท่อเป็นโครงการขนาดใหญ่
- เป็นโครงการสูบน้ำใต้ดินเพื่อการชลประทานในพื้นที่ขนาดใหญ่

จากผลการประเมินโครงการในด้านต่าง ๆ พบว่า การรั่วซึมในระบบท่อมีประมาณ 8% ซึ่งน้อยมากเมื่อเทียบกับการส่งน้ำในระบบคลองส่งน้ำ มีความสามารถในจ่ายน้ำได้อย่างเท่าเทียมและยุติธรรมเนื่องจากรับน้ำโดยระบบท่อ และมีการกำหนดชั่วโมงการสูบน้ำที่ชัดเจนในแต่ละราย ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าต่อการลงทุนพบว่ามีผลประโยชน์คุ้มค่าต่อการลงทุน โดยมีวัดค่าผลตอบแทนประมาณ 10-18% จึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่น่าจะพิจารณาดำเนินการในอนาคต หากว่าแหล่งน้ำใต้ดินมีความเหมาะสม

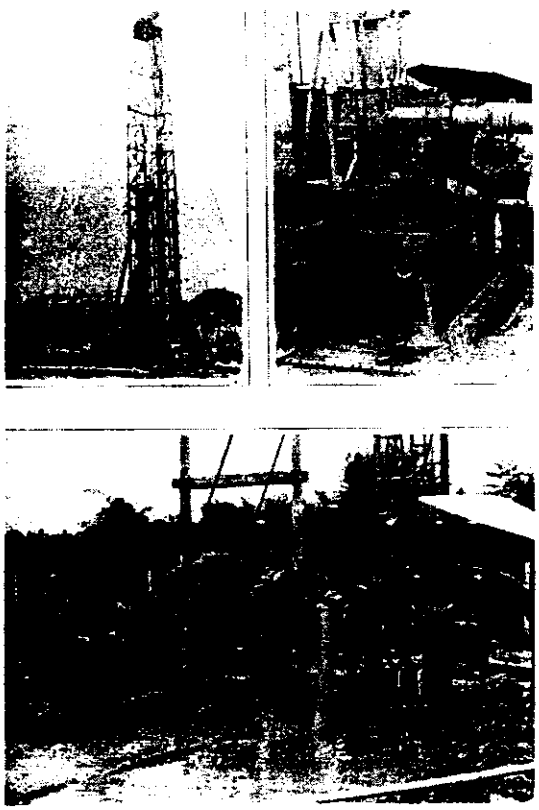
สำหรับภาพที่ 10.1-10.3 แสดงการพัฒนาและการใช้น้ำใต้ดินเพื่อการเกษตรกรรม

10.6 ข้อเสนอแนะ

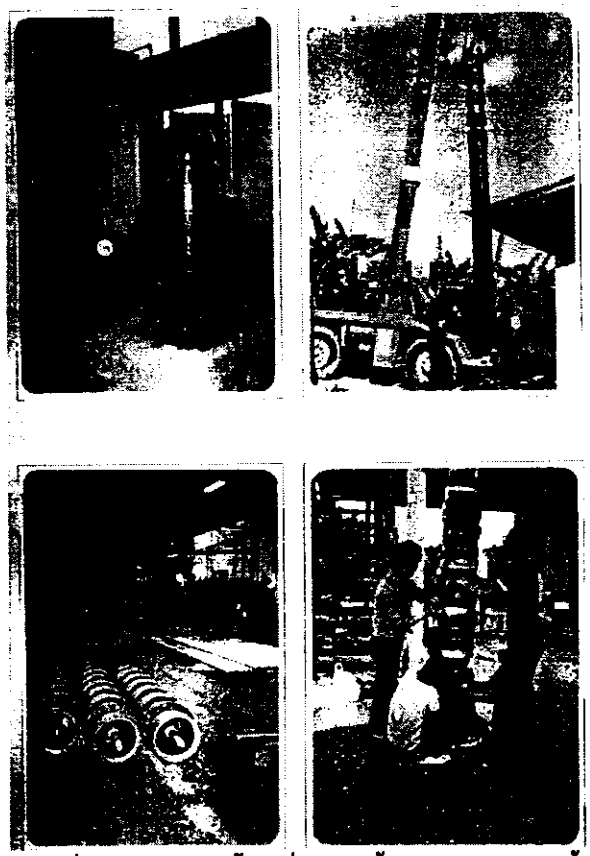
จากข้อมูลทั้งหมดสรุปได้ว่าประเทศไทยมีการใช้น้ำใต้ดินในปริมาณมากทั้งการอุปโภคบริโภค การเกษตร และอุตสาหกรรม โครงการเกษตรจะใช้บ่อน้ำตื้นเป็นหลัก และการอุปโภค

บริโภคและอุตสาหกรรมจะใช้บ่อบาดาล การใช้น้ำใต้ดินเพื่อการเกษตรส่วนใหญ่เป็นการใช้โดยเกษตรกรรายย่อยโดยมีมากที่สุดในภาคกลางเพื่อการปลูกข้าว และมีการให้น้ำกับพืชอื่นอีกหลายชนิด เช่น อ้อย ผัก และผลไม้ จากการวิเคราะห์พบว่าการใช้น้ำใต้ดินเพื่อการเพาะปลูกมีความคุ้มค่าต่อการลงทุนโดยพืชที่ให้ผลตอบแทนสูงคือผักและผลไม้ ส่วนข้าวจะให้ผลตอบแทนต่ำสุดและมีการใช้น้ำสูงสุดด้วย

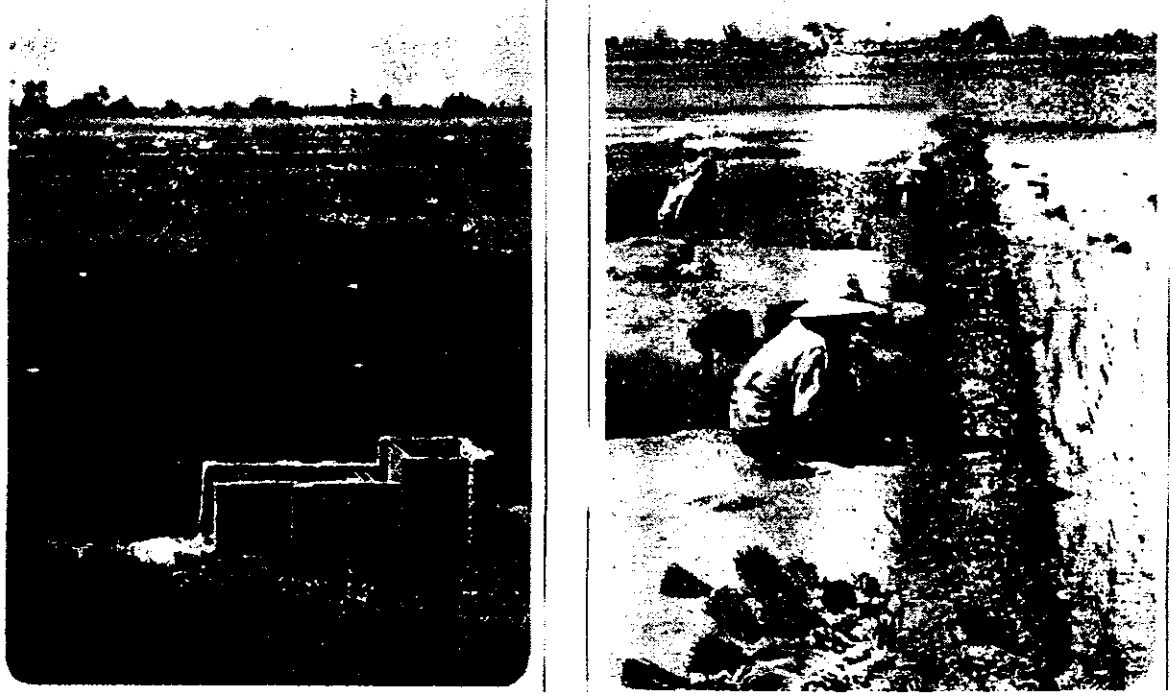
ในด้านการพัฒนาน้ำใต้ดิน เพื่อการชลประทานสำหรับพื้นที่ขนาดใหญ่พบว่ามีความเป็นไปได้ในด้านเศรษฐศาสตร์ แต่ต้องมีการพิจารณาแหล่งน้ำใต้ดินโดยรอบคอบว่ามีปริมาณพอเพียงกับความต้องการ จากประสบการณ์ของโครงการพัฒนาน้ำใต้ดินสุโขทัยพบว่า หากมีการควบคุมปริมาณสูบน้ำ และมีการเลือกปลูกพืชที่เหมาะสม การพัฒนาน้ำใต้ดินเพื่อการชลประทานในพื้นที่ขนาดใหญ่ยังสามารถกระทำได้ ภายใต้การวางแผนอย่างรอบคอบ



ภาพที่ 10.1 การขุดเจาะบ่อน้ำใต้ดินขนาดใหญ่



ภาพที่ 10.2 การติดตั้งเครื่องสูบน้ำสำหรับการสูบน้ำในชั้นน้ำบาดาล



ภาพที่ 10.3 การใช้น้ำใต้ดินเพื่อการเพาะปลูก

10.7 เอกสารอ้างอิง

1. คณะวิศวกรรมศาสตร์. 2547. โครงการรายงานการประเมินผลแผนงาน งานและโครงการการจัดการน้ำจากแหล่งน้ำใต้ดินและผิวดิน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

2. ธนสาร อุดมโชค. 2545. การจัดการน้ำใต้ดินและประเมินประสิทธิผลโครงการพัฒนาน้ำใต้ดินสุโขทัย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

3. วสันต์ รัตนะ. 2542. การติดตามและประเมินผลของการดำเนินงานโครงการพัฒนาน้ำใต้ดินสุโขทัย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

4. Kwanyuen B., M. Mainuddin and N. Cherdchanpipat. 2003. Socio-ecology of groundwater irrigation in Thailand in KU-IWMI Seminar on scientific cooperation, 26 March 2003. Bangkok.

บทที่ 11
ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการบริหารจัดการโครงการชลประทาน

โครงการชลประทานมีระบบด้านกายภาพที่มีความซับซ้อนและการเปลี่ยนแปลง โดยเป็นไปตามสภาพการใช้งานและการบำรุงรักษา แต่ข้อมูลที่นำมาใช้ในการวางแผนนั้นจะมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอด ตามกิจกรรมการใช้น้ำและข้อมูลด้านอุทกและอุตุนิยม หากมีการทำการเกษตรที่ไม่เหมาะสมก็อาจก่อให้เกิดปัญหาด้านคุณภาพดินด้วย ในบทนี้จะได้กล่าวถึงเรื่องที่ควรคำนึงถึงในการบริหารจัดการโครงการชลประทาน

11.1 ธรรมชาติของระบบชลประทาน

โครงการชลประทาน มีเป้าหมายและหลักการในการดำเนินการหลายด้าน ทั้งการเพิ่มผลผลิตและรายได้ของเกษตรกร โดยการบริหารจัดการจะต้องมีความเป็นธรรม มีประสิทธิภาพ และไม่ก่อให้เกิดความขัดแย้งระหว่างผู้ใช้น้ำ อย่างไรก็ดีการที่มีเป้าหมายหลายด้านทำให้การจัดการในแต่ละพื้นที่อาจต้องปรับตามความเหมาะสมในการใช้งาน เช่นระบบการปลูกพืช ลักษณะดิน เป็นต้น

ระบบชลประทานมีกระบวนการหลากหลายในการบริหารงาน โดยการส่งน้ำผ่านระบบคลองทั้งคลองคาดและคลองดินเป็นระยะทางไกล โดยมีเกษตรกรผู้ใช้น้ำเป็นจำนวนมาก จึงอาจเกิดปัญหาด้านการสื่อสาร รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงความต้องการน้ำในบางพื้นที่เมื่อมีฝนตก นอกจากนี้ยังมีความไม่แน่นอนในการประเมินค่าฝนใช้การ น้ำที่เหลือจากการเพาะปลูก และการรั่วซึมในระบบกระจายน้ำ

ระบบชลประทานขนาดเล็กจะมีความซับซ้อนน้อยและบริหารจัดการได้ไม่ยากนัก แต่ระบบชลประทานขนาดใหญ่ จะมีอาคารหัวงานและอาคารควบคุมน้ำเป็นจำนวนมากและหลากหลายชนิด เช่น อาคารป้องกันน้ำล้นคลอง ประตูระบายปากคลอง อาคารส่งน้ำเข้าแปลงเพาะปลูก อาคารอัดน้ำ เป็นต้น การบริหารระบบเช่นนี้ต้องมีเจ้าหน้าที่ที่มีการอบรมที่ดีจำนวนมาก สำหรับระบบขนาดใหญ่เมื่อมีการปรับการเปิดปิดอาคารตัวใดตัวหนึ่ง จะส่งผลกระทบต่อระดับน้ำและปริมาณการไหลในพื้นที่อื่นๆอีกหลายแห่ง ซึ่งยากแก่การคาดเดาและต้องใช้ระยะเวลาช่วงหนึ่งจนกว่าระบบจะเข้าสู่สมดุลอีกครั้ง

11.2 การเปลี่ยนแปลงและการเชื่อมโยงของระบบชลประทาน

การเปลี่ยนแปลงหลังการก่อสร้างระบบมีความจำเป็น เมื่อทำการทบทวนหรือปรับปรุงเกณฑ์การบริหารจัดการน้ำที่ออกแบบไว้เดิม ซึ่งอาจเปลี่ยนแปลงได้จากหลายสาเหตุ เช่น

- การเพิ่มของประชากรทำให้เกิดกระจายพื้นที่เพาะปลูกเป็นแปลงที่เล็กลง
- การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน การเปลี่ยนสภาพของลุ่มน้ำซึ่งจะมีผลกระทบต่อปริมาณน้ำท่า เช่น การสูญเสียป่าต้นน้ำ และยังอาจก่อให้เกิดภาวะน้ำท่วมอีกด้วย
- การขยายหรือพัฒนาพื้นที่ชลประทานเพิ่มเติม

การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวแล้วจะส่งผลกระทบต่อการจัดการฟาร์ม รวมทั้งปฏิทินการปลูกพืช แผนการปลูกพืช และวิธีการให้น้ำ ปัจจัยด้านการตลาดและความต้องการเพื่อการบริโภคของตนเองก็มีส่วนสนับสนุนให้เกิดการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว

ระบบชลประทานในภาคกลางของประเทศไทยจะมีการเชื่อมโยงกันเป็นลูกโซ่ เช่น โครงการชลประทานทั้งหมดในเขตทุ่งราบเจ้าพระยา โครงการชลประทานที่อยู่ตอนล่างจะต้องอาศัยน้ำที่ผ่านมาจากโครงการตอนบน การวางแผนการใช้น้ำร่วมกันจึงมีความจำเป็นอย่างมาก ทั้งด้านการใช้น้ำและการระบายน้ำ ระบบลักษณะนี้จะมีการใช้ประโยชน์ระบบอ่างเก็บน้ำและคลองส่งน้ำร่วมกัน ซึ่งความซับซ้อนของการบริหารคลองที่ใช้งานร่วมกันนี้ จะพิจารณาผลประโยชน์ร่วมกันของการส่งน้ำให้แปลงเพาะปลูกทั้งระบบ นอกจากนี้ระบบบางแห่งยังมีความยุ่งยากจากการผันน้ำข้ามลุ่มน้ำ เช่น การผันน้ำจากแม่น้ำแม่กลองสู่ลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา

11.3 การรักษาระบบนิเวศน์และสิ่งแวดล้อม

ประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศน์จะมีความสำคัญมากยิ่งขึ้น เมื่อมีความต้องการใช้น้ำเพิ่มขึ้น จึงจำเป็นต้องมีการกำหนดปริมาณน้ำต่ำสุดในแต่ละลุ่มน้ำและพื้นที่ โดยโครงการชลประทานไม่สามารถนำน้ำไปใช้มากจนเกินผลเสียด้านอื่น เช่น การรุกตัวเองของน้ำเค็มบริเวณปากแม่น้ำ การสะสมของเกลือ การดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ เป็นต้น น้ำเสียเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ต้องได้รับการดูแล โดยน้ำเสียนั้นอาจมาจากการเกษตร น้ำเสียชุมชน และอุตสาหกรรม ดังนั้นจึงมักจำเป็นที่จะต้องตรวจสอบและติดตามระดับมลภาวะในแม่น้ำ และลำน้ำสาขา โดยจะต้องปล่อยน้ำจากระบบส่งน้ำหรือลำน้ำธรรมชาติลงมาเจือจางมลพิษ หากพบว่าคุณภาพน้ำอยู่ในระดับที่ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน

อนึ่งตามมาตรา 32 แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2535 ได้พิจารณากำหนดมาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำเพื่อความเหมาะสมต่อการนำน้ำมาใช้ประโยชน์ในกิจกรรมแต่ละประเภท เพื่อนำน้ำจากแหล่งนั้น ๆ มาใช้ประโยชน์หลาย ๆ ด้านโดยไม่มีความขัดแย้งกัน โดยแบ่งแหล่งน้ำผิวดินตามการใช้ประโยชน์ออกเป็น 5 ประเภท คือ

ประเภทที่ 1 ได้แก่ แหล่งน้ำที่คุณภาพน้ำมีสภาพตามธรรมชาติโดยปราศจากน้ำทิ้งจากกิจกรรมทุกประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

(1) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติก่อน

(2) การขยายพันธุ์ตามธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตระดับพื้นฐาน

(3) การอนุรักษ์ระบบนิเวศของแหล่งน้ำ

ประเภทที่ 2 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

(1) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน

(2) การอนุรักษ์สัตว์น้ำ

(3) การประมง

(4) การว่ายน้ำและกีฬาทางน้ำ

ประเภทที่ 3 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

(1) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน

(2) การเกษตร

ประเภทที่ 4 ได้แก่แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

(1) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำเป็นพิเศษก่อน

(2) การอุตสาหกรรม

ประเภทที่ 5 ได้แก่แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อการคมนาคม

11.4 การมีส่วนร่วมของเกษตรกรในการบริหารจัดการน้ำและการบำรุงรักษา

โครงการชลประทานปัจจุบันมีการแข่งขันระหว่างภาคการใช้น้ำที่ต่างกัน เช่น การผลิตไฟฟ้าพลังน้ำ การอุปโภคบริโภค อุตสาหกรรม และการเกษตร โดยการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคถือเป็นเป้าหมายสำคัญสูงสุด ดังนั้นหากความต้องการน้ำเพิ่มขึ้นอย่างมาก อาจต้องลดความต้องการใช้น้ำด้านการเกษตรลง การแข่งขันภายในภาคการใช้น้ำเดียวกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านการเกษตรก็มีอยู่สูง ทั้งนี้เกษตรกรด้านเหนือน้ำมักมีการเพาะปลูกพืชมากกว่าแผนที่วางไว้ ทั้งในด้านขนาดพื้นที่และจำนวนครั้งการปลูกต่อปี ซึ่งจะส่งผลการขาดแคลนน้ำแก่พื้นที่ด้านท้ายน้ำ

แนวทางหนึ่งในการแก้ปัญหาการแย่งน้ำและการกระจายน้ำที่ไม่เป็นธรรมคือการเก็บค่าน้ำ โดยการเก็บค่าน้ำจะสร้างจิตสำนึกและความรู้สึกเป็นเจ้าของแก่ผู้ใช้น้ำทั้งหมด ดังนั้นหากมีการ

จัดสรรน้ำที่ไม่เป็นธรรมก็จะเกิดการร้องเรียนและดำเนินการแก้ไขข้อขัดแย้งกันเองระหว่างผู้ใช้น้ำ เนื่องจากผู้ใช้น้ำทุกรายจ่ายค่าน้ำก็ย่อมมีสิทธิ์ในการใช้น้ำอย่างเท่าเทียมกัน โดยอาจนำไปสู่การวางกติกาการใช้น้ำ และลดความขัดแย้งในการใช้น้ำได้ในที่สุด

การเก็บค่าน้ำอาจคิดเป็นต่อหน่วยพื้นที่หรือต่อหน่วยปริมาตร ทั้งนี้การเก็บค่าน้ำต่อหน่วยพื้นที่อาจกระทำได้ง่ายและสะดวก โดยไม่ต้องมีการติดตั้งอาคารเพิ่มเติม เนื่องจากจัดเก็บตามขนาดพื้นที่เพาะปลูกจึงไม่จำเป็นต้องทำการวัดน้ำ แต่วิธีการนี้อาจไม่ส่งเสริมการใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากเกษตรกรที่อยู่ต้นน้ำจะยังมีแนวโน้มในการใช้น้ำ ในปริมาณที่มากเกินความจำเป็น การจัดเก็บค่าน้ำต่อหน่วยปริมาตรจึงมีความเหมาะสมและยุติธรรมมากกว่า เนื่องจากเกษตรกรจะเสียค่าใช้จ่ายตามปริมาณน้ำที่ใช้จริงแต่ละราย แต่วิธีการนี้อาจประสบปัญหาด้านการติดตั้ง การวัดน้ำและการจัดเก็บขอมูลการใช้น้ำของเกษตรกรทุกราย แนวทางหนึ่งซึ่งอาจแก้ไขปัญหานี้ได้ คือ การจัดเก็บค่าน้ำในลักษณะกลุ่มหรือแฉกส่งน้ำ โดยวัดปริมาณน้ำที่ไหลผ่านท่อส่งน้ำเข้านาแต่ละแห่ง และเกษตรกรในแต่ละแฉกส่งน้ำ เป็นผู้ดูแลเรื่องปริมาณการใช้น้ำของเกษตรกรแต่ละรายในแฉกการส่งน้ำนั้นๆ

การเก็บค่าน้ำยังเป็นการลดค่าใช้จ่ายภาครัฐลง โดยเงินค่าน้ำควรจะนำไปใช้เพื่อการบำรุงรักษาและการบริการกลุ่มผู้ใช้น้ำเท่านั้น โดยแนวคิดของหน่วยงานระดับนานาชาติ เช่น ธนาคารโลกและธนาคารเพื่อการพัฒนาแห่งเอเชีย ที่ให้จัดเก็บค่าน้ำในอัตราที่ครอบคลุมทั้งค่าก่อสร้างและค่าบำรุงรักษา น่าจะไม่เหมาะสมกับประเทศไทย เนื่องจากเป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิตที่มากเกินไป และปัจจุบันราคาพืชผลการเกษตรก็ยังไม่ได้รับการคุ้มครอง เมื่อเงินค่าน้ำที่จัดเก็บได้ถูกนำไปใช้เพื่อการดำเนินงานการชลประทานในพื้นที่ทั้งหมด โดยส่วนหนึ่งจะถูกใช้ไปเพื่อการบำรุงรักษาและอีกส่วนหนึ่งใช้เพื่อการบริหารจัดการน้ำ จะทำให้เกิดความเข้มแข็งของกลุ่มผู้ใช้น้ำ ทั้งนี้ผู้ใช้น้ำควรมีส่วนร่วมในทุกขั้นตอนของการดำเนินโครงการตั้งแต่การวางแผนการส่งน้ำ การดำเนินงานตามแผน การติดตามการส่งน้ำ ตลอดจนการประเมินผลโครงการ สำหรับรายละเอียดได้อธิบายแล้วในบทที่ 9

11.5 การประสานงานในการบริหารจัดการโครงการชลประทาน

กลไกในการประสานงานและการสื่อสาร ระหว่างการจัดการระบบชลประทานและการใช้น้ำในแปลงนามีอยู่น้อยมากในอดีต อย่างไรก็มีการนำเอากระบวนการมีส่วนร่วมในการจัดการโครงการชลประทานมาใช้ ซึ่งได้ดำเนินการต่อเนื่องมาเป็นเวลาหลายปีแล้ว ย่อมทำให้การจัดการน้ำมีความสอดคล้องและประสานงานกันมากขึ้น โดยองค์กรที่ทำหน้าที่ในการจัดการโครงการชลประทาน อาจประกอบด้วยตัวแทนจากแฉกส่งน้ำ คณะกรรมการบริหารโครงการ เป็นต้น ซึ่งกรรมการเหล่านี้มีความหลากหลายด้านบทบาท หน่วยงานที่เป็นตัวแทน และมาจากกลุ่มผู้ใช้น้ำ

ต่างๆ ซึ่งจะทำให้เกิดประโยชน์ในการบริหารจัดการโครงการอย่างมาก โดยข้อมูลทั้งที่จะถูกส่งจากโครงการสู่เกษตรกร และจากเกษตรกรสู่โครงการจะมีการถ่ายทอดกันโดยสะดวกรวดเร็วและทั่วถึง ทั้งนี้รูปแบบการทำงานร่วมกันนี้อาจต้องมีการปรับเปลี่ยนในอนาคต เนื่องจากกระบวนการมีส่วนร่วมและกระบวนการถ่ายโอนโครงการชลประทานของประเทศไทยยังอยู่ในระยะเริ่มต้น

11.6 กฎหมายที่สำคัญเกี่ยวกับการชลประทาน

กฎหมายเกี่ยวกับการจัดการทรัพยากรน้ำของประเทศไทยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

- กฎหมายเกี่ยวกับน้ำในเชิงปริมาณ
- กฎหมายเกี่ยวกับน้ำในเชิงคุณภาพ
- กฎหมายเกี่ยวกับองค์กร

ทั้งนี้กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการจำกัดสิทธิในการใช้น้ำจากแม่น้ำลำคลองทั่วไป มี 2 ฉบับ คือ

- เจ้าของที่ดินริมทางน้ำสามารถชักน้ำไปใช้ได้เท่าที่จำเป็นตาม ป.พ.พ. มาตรา 1355 ซึ่งสิทธินี้ไม่ลดลงแม้ว่าน้ำจะเกิดการขาดแคลนน้ำก็ตาม
- การใช้น้ำเพื่อการเกษตรจากแม่น้ำลำคลองต้องอยู่ภายใต้ พรบ. ชลประทานราษฎร์ พ.ศ.2482

สำหรับกฎหมายทางน้ำชลประทาน เพื่อการจัดการโครงการชลประทานและทางน้ำชลประทานจะอยู่ภายใต้บังคับของ พรบ. การชลประทานหลวง พ.ศ. 2485 โดยมีสาระสำคัญดังนี้

- การใช้น้ำจากทางน้ำชลประทานต้องได้รับอนุญาตจากทางราชการ
- การเดินเรือต่อเชื่อมกับทางน้ำชลประทานต้องขออนุญาต
- ทางราชการสามารถเรียกเก็บค่าน้ำได้ตามอัตราที่กฎหมายกำหนด

รายละเอียดของกฎหมายแต่ละฉบับดังกล่าวแล้ว เป็นหน้าที่ขององค์กรปกครองท้องถิ่นที่จะต้องศึกษาเพิ่มเติมและทำความเข้าใจเพื่อการบังคับใช้อย่างถูกต้อง จากบทสรุปกฎหมายทั้งส่วนที่เกี่ยวข้องกับการใช้น้ำจากแม่น้ำลำคลอง และการใช้น้ำในทางชลประทานดังกล่าวแล้วพบว่า ยังมีปัญหาในการบริหารจัดการน้ำในหลายประเด็น คือ

- กฎหมายไม่สามารถแก้ปัญหาการแย่งน้ำได้ โดยผู้อยู่ใกล้แหล่งน้ำหรือต้นน้ำจะได้เปรียบผู้อยู่ด้านท้ายน้ำ
- การผันน้ำกระทำได้โดยไม่มีข้อจำกัดด้านกฎหมาย
- เกษตรกรอยู่ในฐานะผู้เสียเปรียบเพราะถูกควบคุมมากกว่าผู้ใช้น้ำภาคการใช้น้ำอื่น
- ในส่วนของกรมชลประทานไม่ได้มีหน้าที่ดูแลแหล่งต้นน้ำ ทำให้ไม่สามารถบริหารจัดการทรัพยากรน้ำอย่างเป็นระบบ

ดังนั้นภายใต้ข้อจำกัดของกฎหมายและอำนาจหน้าที่ที่สามารถกระทำได้ในปัจจุบัน ประชาชนโดยกลุ่มผู้ใช้น้ำจะต้องเข้ามามีส่วนร่วมในการบริหารจัดการน้ำมากขึ้น ทั้งในด้านการวางแผน การบริหาร การดำเนินงาน การติดตามผล ตลอดจนการบำรุงรักษา ผ่านทางกลุ่มผู้ใช้น้ำดังกล่าวแล้วข้างต้นและต้องยอมรับบทบาทของคณะอนุกรรมการลุ่มน้ำ ซึ่งจะเป็นองค์กรที่มีบทบาทในการจัดสรรน้ำในแต่ละลุ่มน้ำมากขึ้นในอนาคต ทั้งนี้คณะอนุกรรมการลุ่มน้ำแต่ละแห่งจะมีการจัดตั้งคณะทำงานลุ่มน้ำในระดับหมู่บ้าน ตำบล อำเภอ จนถึงระดับจังหวัด ซึ่งคณะทำงานเหล่านี้จะทำหน้าที่ในการประสานงานระหว่างผู้ใช้น้ำกับอนุกรรมการลุ่มน้ำ ดังนั้นการบริหารจัดการน้ำในอนาคตบุคคลในพื้นที่จะมีบทบาทในการจัดสรรน้ำ การพิจารณาแผนงาน ตลอดจนการไกล่เกลี่ยข้อขัดแย้งมากขึ้น

11.7 การแก้ปัญหาดินเสื่อมสภาพ

11.7.1 ดินเสื่อมโทรม คือ ดินที่มีสภาพแปรเปลี่ยนไปจากเดิม และอยู่ในสภาพที่ไม่เอื้ออำนวยต่อผลผลิตทางการเกษตร เนื่องจากคุณสมบัติทางด้านต่าง ๆ ของดินไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช เช่นสมบัติทางเคมีของดินมีสภาพเป็นกรดจัด เค็มจัด ทางด้านกายภาพของดินสูญเสียโครงสร้างทำให้เกิดอัดตัวแน่น ขาดความโปร่งพรุน ความอุดมสมบูรณ์ หรือปริมาณธาตุอาหารพืชลดลงและอยู่ในสภาวะไม่สมดุล กิจกรรมของจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์เกิดขึ้นยาก ปัญหาเหล่านี้เป็นอุปสรรคและข้อจำกัดที่ส่งผลกระทบให้ผลผลิตทางการเกษตรอยู่ในระดับต่ำ สาเหตุที่ก่อให้เกิดสภาพดินเสื่อมโทรม เกิดจากการชะล้าง พังทลายของดิน และการใช้ที่ดินโดยไม่ถูกต้อง ขาดการบำรุงรักษา โดยสาเหตุสำคัญ คือ

สภาพทางนิเวศเปลี่ยนแปลงไป เช่น การหักล้างถางป่า และเผาป่า เพื่อมาทำการเกษตร ทำให้ดินขาดสิ่งปกคลุม การสะสมของอินทรีย์วัตถุมีน้อย อุณหภูมิของหน้าดินสูงขึ้น การละลายตัวของวัสดุอินทรีย์ต่าง ๆ เป็นไปรวดเร็ว เมื่อกระทบกับความแรงของฝนก็ทำให้หน้าดินอัดตัวเป็นแผ่น แข็ง การไหลซึมของน้ำลงสู่ดินชั้นล่างเป็นไปโดยยาก จึงทำให้การไหลบ่าชะล้าง สูญเสียหน้าดิน

การใช้ดินไม่ถูกต้อง การทำการเกษตรโดยเพาะปลูกพืชใดพืชหนึ่งซ้ำซากติดต่อกันเป็นเวลานานโดยไม่มีการปรับปรุงดินบำรุงดิน เป็นสาเหตุให้ความอุดมสมบูรณ์ของหน้าดินลดลงอย่างรวดเร็ว ปัญหาดินเสื่อมโทรมในประเทศไทย ปรากฏอยู่ในสภาพดิน 3 ประเภท คือ ดินทราย ดินลูกรังกับดินตื้น และสภาพดินเหมืองแร่

11.7.2 **ดินเปรี้ยว หรือดินกรด** หมายถึง ดินที่มีค่า pH วัดได้ต่ำกว่า 7.0 ดังนั้น ดินเปรี้ยวจัดจึงเป็นดินเปรี้ยวหรือดินกรดชนิดหนึ่ง แต่มีความหมายแตกต่างจากดินกรดโดยทั่ว ๆ ไป หรือดินกรดธรรมดา

ดินเปรี้ยวจัด นับว่าเป็นดินที่ก่อให้เกิดปัญหาอย่างมากต่อระบบเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ เนื่องจากพื้นที่ดินเปรี้ยวส่วนใหญ่แพร่กระจายอยู่ทั่วไปในทุกภาคของประเทศ โดยเฉพาะที่ราบลุ่มภาคกลางตอนใต้ บริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออกเฉียงใต้และชายฝั่งทะเลตะวันออกของภาคใต้ ดินเปรี้ยวจัดส่วนใหญ่เป็นที่ราบลุ่มมีน้ำขังอยู่ตลอดช่วงฤดูฝน และลักษณะของดินเป็นดินเหนียวจึงจัดใช้เป็นพื้นที่เพาะปลูกข้าว ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้บริเวณพื้นที่ดังกล่าวให้ผลผลิตข้าวต่ำ ถึงแม้สภาพภูมิประเทศโดยทั่วไปเหมาะสมต่อการทำนาก็ตาม แต่เมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่ซึ่งไม่ใช่ดินเปรี้ยวจัดซึ่งจะให้ผลผลิตเฉลี่ยมากกว่าหลายเท่า ดังนั้นการแก้ไขปรับปรุงดินเปรี้ยวจัดจึงเป็นสิ่งที่ต้องดำเนินการอย่างเร่งด่วนและต่อเนื่อง

เมื่อพิจารณาถึงปัญหาและอุปสรรคของดินเปรี้ยวจัดพบว่า ความเป็นกรดอย่างรุนแรงของดินเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้การเจริญเติบโตของพืชและผลผลิตของพืชตกต่ำ เพราะทำให้ความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารหลักของพืชลดลงหรือมีไม่พอเพียงต่อความต้องการของพืช ธาตุอาหารของพืชที่มีอยู่ในระดับต่ำคือ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส ส่วนธาตุอาหารของพืชบางชนิดมีเกินความจำเป็นซึ่งจะก่อให้เกิดอันตรายต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชที่ปลูก เช่น อลูมิเนียม เหล็ก แมงกานีส และความเป็นกรดจัดยังมีผลต่อกิจกรรมของจุลินทรีย์ที่อาศัยอยู่ในดินและมีประโยชน์ต่อพืชมีปริมาณที่ลดลง ดังนั้นจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นที่จะต้องหาลู่ทางที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาดินเปรี้ยวจัดเพื่อเพิ่มปริมาณผลผลิตให้สูงขึ้น ซึ่งเป็นการแก้ไขปัญหาทางเศรษฐกิจและสังคม รวมทั้งเป็นการแก้ปัญหาการใช้ทรัพยากรดินให้เกิดประโยชน์อย่างคุ้มค่า มีประสิทธิภาพ และยั่งยืนต่อไป

ประเภทของดินเปรี้ยว จะมีลักษณะของดินและกระบวนการเกิดดินสามารถแบ่งประเภทของดินได้ 3 ประเภท ดังนี้

ดินเปรี้ยวจัด ดินกรดจัด หรือดินกรดกำมะถัน เป็นดินที่เกิดจากการตกตะกอนของน้ำทะเลหรือตะกอนน้ำกร่อย ที่มีสารประกอบของกำมะถันซึ่งจะถูกเปลี่ยนเป็นกรดกำมะถันตามกระบวนการธรรมชาติสะสมในชั้นหน้าตัดของดินโดยจะเป็นดินที่มีความเป็นกรดสูง ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ขาดธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชอย่างรุนแรง เช่นขาดธาตุฟอสฟอรัส ไนโตรเจนแถมยังมีธาตุอาหารบางชนิดเกินความจำเป็นซึ่งส่งผลร้ายหรือเป็นอันตรายต่อการเจริญเติบโตของพืช

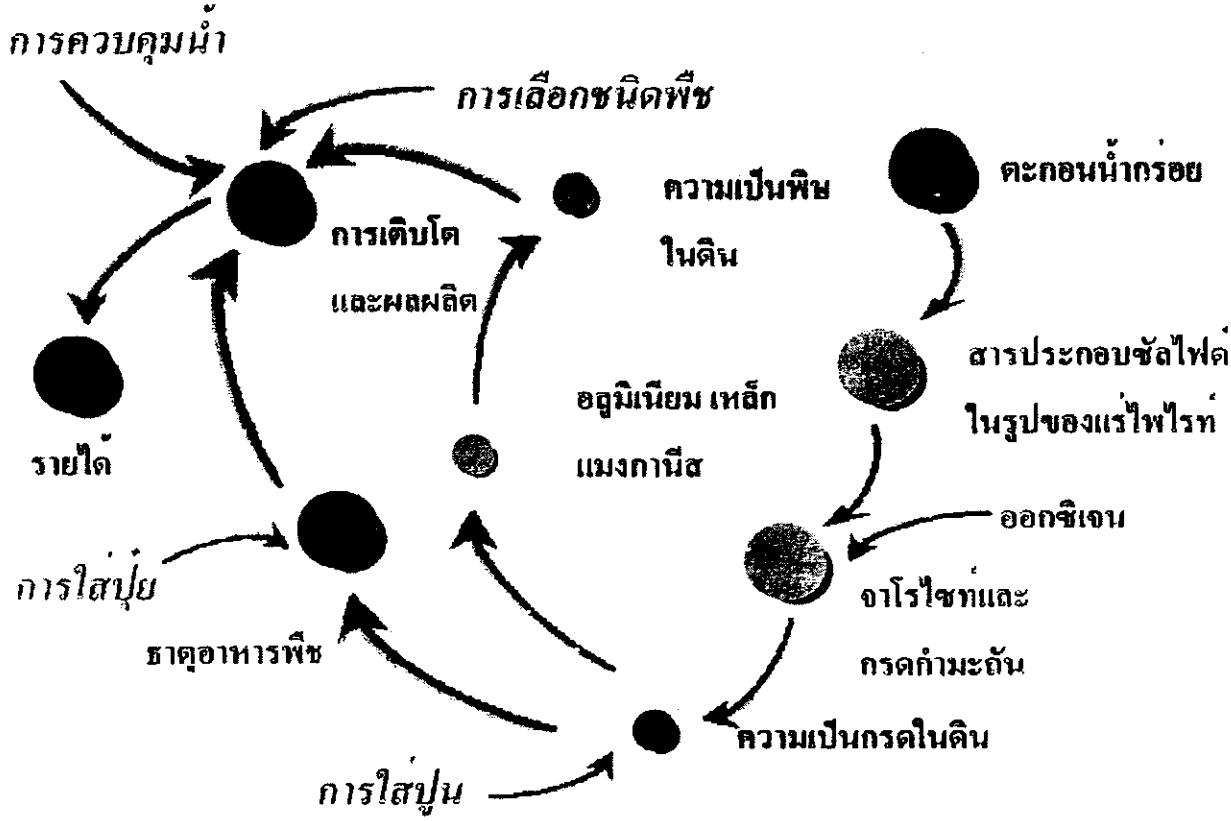
ดินอินทรีย์ หรือดินพรุ สำหรับประเทศไทยมีดินที่เป็นดินอินทรีย์แพร่กระจายอยู่หนาแน่นอยู่ตามแนวชายแดนหรือเขตชายแดนไทยและมาเลเซียเป็นส่วนใหญ่ นอกจากนั้นยังพบโดยทั่ว ๆ ไปในภาคใต้และภาคตะวันออกของประเทศ พื้นที่ที่เป็นพื้นที่พรุหรือพื้นที่ดินอินทรีย์นั้น ตามธรรมชาติจะเป็นที่ลุ่มน้ำที่มีน้ำขังอยู่ตลอดทั้งปีซึ่งเกิดจากการทับถมของพืชต่าง ๆ ที่เปื่อยผุพังเป็นชั้น และมี

การสลายตัวอย่างช้าๆทำให้กรดอินทรีย์ถูกปล่อยออกมาสะสมอยู่ตลอดเวลาอย่างต่อเนื่อง ดินชนิดนี้จะมีปริมาณธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองที่จำเป็นต่อพืชอยู่น้อย ถ้ามีการระบายน้ำออกจากพื้นที่บริเวณพื้นที่พรุจนถึงระดับของดินเปรี้ยวจัดแฝงอยู่จะก่อให้ปัญหาใหม่ตามมาคือจะเกิดเป็นดินกรดกำมะถันขึ้น ทำให้มีปัญหาซ้ำซ้อนทั้งดินเปรี้ยวจัดและดินอินทรีย์

ดินกรด หรือดินกรดธรรมดา เป็นดินเก่าแก่อายุมากซึ่งพบได้โดยทั่วไป ดินกรดเกิดขึ้นบริเวณพื้นที่เขตร้อนชื้นมีฝนตกชุก ดินที่ผ่านกระบวนการชะล้างหรือดินที่ถูกใช้ประโยชน์มาเป็นเวลานาน ซึ่งจะทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เนื่องจากดินเหนียวและอินทรีย์วัตถุถูกชะล้างไปด้วยมีผลทำให้ความอุดมสมบูรณ์โดยทั่วๆ ไปของดินต่ำ นอกจากนี้ดินยังมีความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำอีกด้วย

วิธีการแก้ไขดินเปรี้ยวจัด มีหลายวิธีการดังนี้

1. **วิธีการควบคุมระดับน้ำใต้ดิน** เป็นวิธีป้องการเกิดกรดกำมะถันโดยการควบคุมน้ำใต้ดินให้อยู่เหนือชั้นดินเลนที่มีสารประกอบไพไรท์อยู่ เพื่อป้องกันไม่ให้สารประกอบไพไรท์ทำปฏิกิริยากับออกซิเจนในอากาศ โดยมีขั้นตอนดังนี้
   - วางระบบการระบายน้ำทั่วทั้งพื้นที่
   - ระบายน้ำเฉพาะส่วนบนออกเพื่อชะล้างกรด
   - รักษาระดับน้ำในคูระบายน้ำให้อยู่ในระดับไม่ต่ำกว่า 1 เมตรจากผิวดินตลอดทั้งปี
2. **การใช้น้ำชะล้างความเป็นกรด** เป็นการใช้น้ำชะล้างดินเพื่อล้างกรดทำให้ค่า pH เพิ่มขึ้นโดยวิธีการปล่อยน้ำให้ท่วมขังแปลง แล้วระบายออกประมาณ 2-3 ครั้ง โดยทิ้งช่วงการระบายน้ำประมาณ 1-2 สัปดาห์ต่อครั้ง ดินจะเปรี้ยวจัดในช่วงดินแห้งหรือฤดูแล้ง ดังนั้นการชะล้างควรเริ่มในฤดูฝนเพื่อลดปริมาณการใช้น้ำในชลประทาน การใช้น้ำชะล้างความเป็นกรดต้องกระทำต่อเนื่องและต้องหวังผลในระยะยาวมิใช่กระทำเพียง 1-2 ครั้งเท่านั้น วิธีการนี้เป็นวิธีการที่ง่ายที่สุดแต่จำเป็นต้องมีน้ำมากพอที่จะใช้ชะล้างดินควบคู่ไปกับการควบคุมระดับน้ำใต้ดินให้อยู่เหนือดินเลนที่มีไพไรท์มาก เมื่อล้างดินเปรี้ยวให้คลายลงแล้วดินจะมีค่า pH เพิ่มขึ้นอีกทั้งสารละลายเหล็กและอลูมิเนียมที่เป็นพิษเจือจางลงจนทำให้พืชสามารถเจริญเติบโตได้ดี
3. **การแก้ไขดินเปรี้ยวด้วยการใช้ปูนผสมคลุกเคล้ากับหน้าดิน** ซึ่งมีวิธีการดังขั้นตอนต่อไปนี้คือ ใช้วัสดุปูนที่หาได้ง่ายในท้องที่ เช่น ใช้ปูนมาร์ลสำหรับภาคกลาง หรือปูนฝุ่นสำหรับภาคใต้ หว่านให้ทั่ว 1-4 ตันต่อไร่ แล้วไถแปรหรือพลิกกลบดิน ปริมาณของปูนที่ใช้ขึ้นอยู่กับความรุนแรงของความเป็นกรดของดิน
4. **การใช้ปูนควบคู่ไปกับการใช้น้ำชะล้างและควบคุมระดับน้ำใต้ดิน** เป็นวิธีการที่สมบูรณ์ที่สุดและใช้ได้ผลมากในพื้นที่ซึ่งเป็นดินกรดจัดรุนแรงและถูกปล่อยทิ้งให้รกร้างว่างเปล่าเป็นเวลานาน



ภาพที่ 11.1 วิธีการแก้ปัญหาดินเปรี้ยว (ที่มา: กรมพัฒนาที่ดิน)

11.7.3 ดินเค็ม ในประเทศไทยแบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ ดินเค็มบกและดินเค็มชายทะเล ดินเค็มบกมีทั้งดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และดินเค็มภาคกลาง ดินเค็มแต่ละประเภทมีสาเหตุการเกิด ชนิดของเกลือ การแพร่กระจาย ตามลักษณะสภาพพื้นที่ และตามลักษณะภูมิประเทศด้วย ดังนี้

ดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แหล่งเกลือมาจากหินเกลือใต้ดิน น้ำใต้ดินเค็ม หรือหินทราย หินดินดานที่อมเกลืออยู่ ลักษณะอีกประการหนึ่งคือ ความเค็มจะไม่มีความสม่ำเสมอในพื้นที่เดียวกันและความเค็มจะแตกต่างกันระหว่างชั้นความลึกของดินซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาล ลักษณะของดินเค็มที่สังเกตได้คือ จะเห็นขุยเกลือขึ้นตามผิวดิน และมักเป็นที่ว่างเปล่าไม่ได้ทำการเกษตร

ดินเค็มภาคกลาง แหล่งเกลือเกิดจากตะกอนน้ำกร่อย หรือเค็มที่ทับถมมานานหรือเกิดจากน้ำใต้ดินเค็มทั้งที่อยู่ลึกและอยู่ตื้น เมื่อน้ำใต้ดินไหลผ่านแหล่งเกลือแล้วไปโผล่ที่ดินไม่เค็มที่อยู่ต่ำกว่าทำให้ดินบริเวณที่ต่ำกว่านั้นกลายเป็นดินเค็ม ทั้งนี้ขึ้นกับภูมิประเทศแต่ละแห่ง สาเหตุการเกิดแพร่กระจายออกมามากส่วนใหญ่เกิดจากมนุษย์โดยการสูบน้ำไปใช้มากเกินไป เกิดการทะลักของ

น้ำเค็มเข้าไปแทนที่ รวมทั้งการทำคลองชลประทานรวมทั้งการสร้างอ่างเก็บน้ำเพื่อใช้ในไร่นาบนพื้นที่ที่มีการทับถมของตะกอนน้ำเค็ม

ดินเค็มชายทะเล สาเหตุการเกิดดินเค็มชายทะเล เนื่องมาจากการได้รับอิทธิพลจากการขึ้นลงของน้ำทะเลโดยตรง องค์ประกอบของเกลือในดินเค็มเกิดจากการรวมตัวของธาตุที่มีประจุบวกพวกโซเดียม แมกนีเซียม แคลเซียม รวมกับธาตุที่ประจุลบ เช่น คลอไรด์ ซัลเฟต ไบคาร์บอเนต และคาร์บอเนต

สาเหตุการแพร่กระจายดินเค็ม แยกออกได้ 2 ลักษณะคือ

สาเหตุจากธรรมชาติ เกิดจากหินหรือแร่ที่อมเกลืออยู่เมื่อสลายตัวหรือผุพังไป โดยกระบวนการทางเคมีและทางกายภาพ ก็จะปลดปล่อยเกลือต่างๆออกมา เกลือเหล่านี้อาจสะสมอยู่กับที่หรือเคลื่อนตัวไปกับน้ำ แล้วซึมสู่ชั้นล่างหรือซึมกลับมาบนผิวดินได้ โดยการระเหยของน้ำไปโดยพลังแสงแดดหรือถูกพืชนำไปใช้ น้ำใต้ดินเค็มที่อยู่ระดับใกล้ผิวดินเมื่อน้ำนี้ซึมขึ้นบนดินก็จะนำเกลือขึ้นมาด้วย ภายหลังจากที่น้ำระเหยแห้งไปแล้ว ก็จะทำให้มีเกลือเหลือสะสมอยู่บนผิวดินและที่ลุ่มที่เป็นแหล่งรวมของน้ำ

สาเหตุจากการกระทำของมนุษย์ เกิดจากการทำนาเกลือ ทั้งวิธีการสูบน้ำเค็มขึ้นมาตากหรือวิธีการขูดคราบเกลือจากผิวดินมาต้ม เกลือที่อยู่ในน้ำทิ้งจะมีปริมาณมากพอที่จะทำให้พื้นที่บริเวณใกล้เคียงกลายเป็นพื้นที่ดินเค็มหรือแหล่งน้ำเค็ม การสร้างอ่างเก็บน้ำบนพื้นที่ดินเค็มหรือมีน้ำใต้ดินเค็ม ทำให้เกิดการยกระดับของน้ำใต้ดินขึ้นมาทำให้พื้นที่โดยรอบและบริเวณใกล้เคียงเกิดเป็นพื้นที่ดินเค็มได้ การชลประทานที่ขาดการวางแผนในเรื่องผลกระทบของดินเค็ม มักก่อให้เกิดปัญหาต่อพื้นที่ซึ่งใช้ประโยชน์จากระบบชลประทานนั้นๆ แต่ถ้ามีการคำนึงถึงสภาพพื้นที่และศึกษาเรื่องปัญหาดินเค็มเข้าร่วมด้วย จะเป็นการช่วยแก้ไขปัญหาดินเค็มได้วิธีหนึ่ง

แนวทางการจัดการดินเค็ม การป้องกันไม่ให้เกิดการแพร่กระจายดินเค็มเพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้ต้องพิจารณาจากสาเหตุการเกิด ดำเนินการได้โดยวิธีการทางวิศวกรรม วิธีทางชีวิทยา และวิธีผสมผสานระหว่างทั้งสองวิธี

วิธีทางวิศวกรรม จะต้องมีการออกแบบพิจารณาเพื่อลดหรือตัดกระแสการไหลของน้ำใต้ดินให้อยู่ในสมดุลของธรรมชาติมากที่สุด ไม่ให้เพิ่มระดับน้ำใต้ดินเค็มในที่ลุ่ม

วิธีทางชีวิทยา โดยใช้วิธีการทางพืชเช่นการปลูกป่าเพื่อป้องกันการแพร่กระจายดินเค็ม มีการกำหนดพื้นที่รับน้ำที่จะปลูกป่า ปลูกไม้ยืนต้นหรือไม้โตเร็วมีรากลึก ใช้น้ำมากบนพื้นที่รับน้ำที่กำหนด เพื่อทำให้เกิดสมดุลการใช้น้ำและน้ำใต้ดินในพื้นที่ สามารถแก้ไขลดความเค็มของดินในที่ลุ่มที่เป็นพื้นที่ให้น้ำได้

วิธีผสมผสาน การแก้ไขลดระดับความเค็มดินลงให้สามารถปลูกพืชได้ โดยการใช้น้ำชะล้างเกลือจากดินและการปรับปรุงดิน ดินที่มีเกลืออยู่สามารถกำจัดออกไปได้โดยการชะล้างโดยน้ำ การให้

น้ำสำหรับล้างดินมีทั้งแบบต่อเนื่องและแบบขังน้ำเป็นช่วงเวลา แบบต่อเนื่องใช้เวลาในการแก้ไขดินเค็มได้รวดเร็วกว่าแต่ต้องใช้ปริมาณน้ำมาก ส่วนแบบขังน้ำใช้เวลาในการแก้ไขดินเค็มช้ากว่า แต่ประหยัดน้ำ

11.7.4 ดินทราย สามารถแบ่งออก 2 ประเภท คือ

1. ดินทรายจัด หมายถึง ดินทรายที่มีเนื้อดินบนเป็นดินทราย หรือดินทรายร่วน และหนากว่า 50 เซนติเมตร เนื้อดินจะเป็นทรายปะปนอยู่ตั้งแต่ผิวดินลงไปจนถึงความลึกเกินไปกว่า 1 เมตร มีกำเนิดจากหินทราย ซึ่งมีแร่ควอตส์เป็นส่วนประกอบสำคัญ เนื้อดินค่อนข้างหยาบมีสภาพเป็นกรด pH ประมาณ 5 – 6 มีปริมาณธาตุอาหารตามธรรมชาติและความสามารถในการดูดธาตุอาหารต่ำ มีอินทรีย์วัตถุต่ำมากโดยเฉลี่ยจะน้อยกว่า 1 % คุณสมบัติทางกายภาพของดินไม่เหมาะสมต่อการปลูกพืช บางแห่งมีการจับตัวเป็นชั้นดานแข็งขึ้นเสมอ บริเวณที่มีเนื้อดินเป็นทรายละเอียดเป็นอุปสรรคต่อการเจริญเติบโตและไชชอนของรากพืช เมื่อฝนตกจะเกิดน้ำไหลบ่าไปบนผิวดิน ชะล้างเอาหน้าดินและธาตุอาหารไปด้วย

2. ดินทรายมีชั้นดาน พบมากบริเวณจังหวัดที่อยู่ติดฝั่งทะเลทางภาคใต้และภาคตะวันออก ประมาณ 7 แสนไร่ จะเกิดในสภาพแวดล้อมที่จำกัด สภาพที่เหมาะสมสำหรับการเกิดดินชนิดนี้จะต้องมีวัตถุต้นกำเนิดที่เป็นทราย ภูมิอากาศชุ่มชื้น และเป็นที่ราบ

ปัญหาของดินทราย แบ่งออกเป็น 3 ปัญหาหลัก ดังนี้

1. ปัญหาเกี่ยวกับการชะล้างพังทลายของดินเป็นปัญหาที่รุนแรงในพื้นดินดอน พื้นที่ลุ่ม ๆ ดอน ๆ และรุนแรงมากในบริเวณพื้นภูเขา การชะล้างพังทลายของดินเกิดขึ้นรุนแรงในพื้นที่ที่มีความลาดชันตั้งแต่ 5 % ขึ้นไป ที่ใช้ในการปลูกพืชโดยไม่มีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสมเนื่องจากอนุภาคของดินเกาะกันอย่างหลวมๆ การชะล้างพังทลายของดินทำให้เกิดปัญหาติดตามมาหลายชนิด เช่น เกิดสภาพเสื่อมโทรมมีผลกระทบทำให้แม่น้ำลำธาร เขื่อน อ่างเก็บน้ำชลประทานตื้นเขิน ฝนไม่ตกตามฤดูกาล เกิดความแห้งแล้งและน้ำท่วมซ้ำซาก

2. ปัญหาที่เกี่ยวกับสภาพความอุดมสมบูรณ์ของดิน ดินทรายจัด จะมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำปริมาณอินทรีย์วัตถุ ธาตุโพแทสเซียมและฟอสฟอรัส ที่เป็นประโยชน์ต่อพืชอยู่ในเกณฑ์ต่ำถึงต่ำมาก ความสามารถในการแลกเปลี่ยนธาตุอาหารต่ำมาก เป็นเหตุให้การใช้ปุ๋ยเคมีให้ผลตอบสนองต่อพืชต่ำ และเป็นผลให้ผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่ลดลงด้วย

3. ปัญหาเกี่ยวกับคุณสมบัติทางกายภาพของดินไม่ดี ได้แก่ ดินแน่นทึบ โดยเฉพาะดินพื้นที่นาที่มีค่อนข้างเป็นทรายละเอียด มีอินทรีย์วัตถุเป็นองค์ประกอบต่ำ จะมีผลทำให้ดินอัดตัวแน่นทึบ ยากแก่การไชของรากพืช

หลักการที่ใช้ในการจัดการเกี่ยวกับดินทราย ประเทศไทยมีพื้นที่ดินทรายจัดประมาณ 6.5 ล้านไร่ แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือดินทรายธรรมดาที่มีเนื้อทรายจัดลงไปลึกและดินทรายที่มีชั้นดานจับตัวกันแข็ง โดยเหล็กและฮิวมัสเป็นตัวเชื่อมเกิดภายในความลึก 2 เมตร แต่ส่วนใหญ่เกิดขึ้นตื้นกว่า 1 เมตร จากผิวดินบน ดินทรายทั้ง 2 ประเภทนี้ มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำและมีความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำด้วย นอกจากนี้ดินทรายที่มีชั้นดินดานแข็งเมื่อมีน้ำไหลซึมลงไป จะไปแช่แข็งอยู่เพราะชั้นดินดานดังกล่าว น้ำสามารถซึมผ่านได้ยากทำให้เกิดสภาพน้ำขัง รากพืชขาดอากาศ พืชไม่สามารถเจริญเติบโตได้ ดินทรายเหล่านี้ กระจัดกระจายอยู่ในจังหวัดต่าง ๆ ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือประมาณ 3 ล้านไร่ นอกนั้นกระจายอยู่ตามภาคต่าง ๆ ของประเทศ เนื่องจากดินทรายเป็นดินที่มีปัญหาทั้งทางด้านเคมีและกายภาพ แต่เกษตรกรยังคงใช้พื้นที่เหล่านี้ทำการเกษตรเพื่อยังชีพ โดยการใช้ที่ดินอย่างไม่ถูกต้องตามสมรรถนะของดิน เนื่องจากขาดความรู้และความเข้าใจ ส่งผลให้สภาพดินเสื่อมโทรมรวดเร็วยิ่งขึ้น

วิธีการที่จะจัดการดินทรายเหล่านี้ให้มีประสิทธิภาพสูงสุดอย่างถูกวิธี นับว่ามีความสำคัญอย่างยิ่ง ดังนี้คือ การปลูกพืชคลุมดิน การปลูกพืชตามแนวระดับ การใช้ปุ๋ย การใช้ระบบพืชอนุรักษ์ดิน การปลูกพืชหลายอย่าง การใช้วัสดุคลุมดิน การไถพรวนน้อยที่สุด และการสร้างคันดิน สำหรับดินทรายที่มีชั้นกรวดอยู่ในระดับตื้นจากผิวดิน หรือดินดานอัดแน่น ควรทำลายชั้นดินโดยการไถระดับลึกด้วยเครื่องมือพิเศษ หรือปลูกพืชรากลึก เช่น หญ้าแฝก เพื่อช่วยให้ดินชั้นล่างแตกเพื่อสะดวกในการระบายน้ำ จากนั้นจึงทำการปรับปรุงคุณภาพดินให้เหมาะสมต่อไป

11.8 เอกสารอ้างอิง

1. กรมทรัพยากรน้ำ 2546. รวมกฎหมายทรัพยากรน้ำ กลุ่มงานนิติการ กรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติ

2. นภดล เจียมสวัสดิ์ 2548. การรีไซเคิลน้ำอุตสาหกรรม ม. เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กรุงเทพ

3. Mijayaratna C. M. 2004. Linking main system management for improved irrigation management. Asian productivity organization, Tokyo, Japan.