

TECHNICAL COOPERATION PROGRAMME



**POLICIES AND STRATEGIC PLANNING FOR THE THAILAND IRRIGATION
SECTOR REFORM PROGRAMME**

T H A I L A N D

**DRAFT FINAL REPORT
ON DESIGN & OPERATION
(THAI VERSION)**

by

**DR.VARAWOOT VUDHIVANICH
NATIONAL SENIOR IRRIGATION PLANNING EXPERT
(D&O EXPERT)**

MINISTRY OF AGRICULTURE AND COOPERATIVES

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS

BANGKOK, APRIL 2008

สารบัญ	หน้า
สารบัญ	i
1.บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและเหตุผลความจำเป็นของโครงการ	1
1.2 แนวคิดเกี่ยวกับการปฏิรูปด้านการชลประทาน	3
1.3 วิธีการดำเนินงาน	6
1.3.1 ขั้นตอนการทำงาน	6
1.3.2 โครงสร้างองค์การทำงานในการวางนโยบายและยุทธศาสตร์การปฏิรูปการ ชลประทาน	8
1.ผลที่คาดว่าจะได้รับ 4	9
2. การทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการการชลประทาน	11
2.1 คำนำ	11
2.2 วิสัยทัศน์กรมชลประทานและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง	12
2.2.1 วิสัยทัศน์และยุทธศาสตร์กรมชลประทาน 1	12
2.2.2 วิสัยทัศน์และยุทธศาสตร์กรมทรัพยากรน้ำ	16
2.2.3 วิสัยทัศน์และยุทธศาสตร์กรมส่งเสริมการเกษตร 3	18
2.3 โครงสร้างการบริหารงานด้านการชลประทานในประเทศไทย	20
2.3.1 โครงสร้างการบริหารงานของกรมชลประทาน	20
2.3.2 โครงสร้างการบริหารงานของสำนักชลประทาน 2	21
2.3.3 โครงสร้างการบริหารงานของโครงการ 3	22
2.4 แนวคิดในการปฏิรูปด้านการชลประทานจากโครงการ ASPL	25
2.4.1 นโยบายด้าน IPIM	27
2.4.2 นโยบายด้านการร่วมออกค่าใช้จ่าย	27
2.4.3 นโยบายการจัดทำข้อตกลงให้บริการด้านชลประทานและการตรวจสอบการบริหารงาน 3	28
2.4.4 นโยบายการส่งเสริมเอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในการให้บริการด้านชลประทาน	28
2.4.5 นโยบายการปรับโครงสร้าง RID	29
2.5 เครื่องมือสำหรับการประเมินโครงการชลประทาน	29
2.5.1 Performance Indicators and Service Standards	29
2.5.2 Rapid Appraisal Process	31
2.6 ประเด็นปัญหาและแนวทางการจัดทำยุทธศาสตร์จากผลการประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อ ปรึกษาหารือระดับชาติครั้งที่ 1	36
2.6.1 อุปสรรค-โอกาส-จุดอ่อน-จุดแข็ง ISWOTในการบริหารจัดการการชลประทาน (	36

2.6.แผนกลยุทธ์และแนวทางแก้ไข 2	41
2.6.ยุทธศาสตร์ 3 โครงการและกิจกรรม	42
2.การบริหารจัดการแบบเน้นการบริการ และการปรับปรุงโครงการชลประทานให้ทันสมัย 7	44
2.7. 1การบริหารจัดการแบบเน้นการบริการ	44
2.7.การปรับปรุงโครงการชลประทานให้ทันสมัย 2	46
3. รายละเอียดโครงการน้ำร่อง และผลการประเมินโครงการน้ำร่องด้วย RAP	50
3.1 คำนำ	50
3.2 รายละเอียดของโครงการน้ำร่อง	50
3.2.1 โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาน้ำเพชรบุรี	50
3.2.2 โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาน้ำบรมธาตุ	52
3.2.3 โครงการอ่างเก็บน้ำห้วยไฟ และอ่างเก็บน้ำน้ำเปือยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ	52
3.2.4 โครงการอ่างเก็บน้ำห้วยสามพาดอันเนื่องมาจากพระราชดำริ	54
3.2.5 โครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้าห้วยโง	56
3.3 ผลการประเมินโครงการน้ำร่องด้วย RAP	57
3.3.1 ครรชนิภายนอก	58
3.3.ครรชนิภายใน 2	65
3.ประเด็นปัญหาและอุปสรรคในการบริหารจัดการน้ำของโครงการน้ำร่อง 4	76
3.4.โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี 1	76
3.4.โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาน้ำบรมธาตุ 2	77
3.4. 3โครงการชลประทานพะเยา	78
3.4.4 โครงการอ่างเก็บน้ำห้วยสามพาดและโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้าห้วยโง	78
4. ประเด็นปัญหาและทางเลือกในการออกแบบและการบริหารงานส่งน้ำ	80
4.1 ประเด็นปัญหาหลักที่ส่งผลต่อการออกแบบและการบริหารงานส่งน้ำของโครงการชลประทาน	80
4.1.1 แนวปฏิบัติในการออกแบบและบริหารงานส่งน้ำในปัจจุบัน	80
4.1.2 ขาดการวิเคราะห์ความต้องการงบประมาณด้าน MOM ที่แท้จริงตามสภาพโครงการ	81
4.1.3 กรมชลประทานและโครงการให้ความสำคัญต่อการปฏิบัติงานในสนามน้อย	82
4.1.4 กลุ่มผู้ใช้น้ำ)WUGไม่เข้มแข็ง(	82
4.2 ประเด็นปัญหาด้านการออกแบบและแนวทางการแก้ปัญหา	82
4.2.1 กรอบแนวคิด และแนวปฏิบัติในการออกแบบ	82
4.2.2 ปัญหาการใช้ประตูแบบ Undershort Type ที่ใช้คนควบคุมเป็นอาครควบคุมน้ำ	83
4.3 ปัญหาด้านการส่งน้ำและแนวทางการแก้ปัญหา	84
4.3.1 การจัดสรรน้ำ	85

4.3.2 การวางแผนการส่งน้ำ	87
4.3.3 การปฏิบัติการส่งน้ำ	87
4.3.4 การติดตามและประเมินผลการส่งน้ำ	87
5. ยุทธศาสตร์ด้านการออกแบบและการบริหารงานส่งน้ำ	89
5.1 คำนำ	89
5.2 แนวคิดในการสร้างประเด็นยุทธศาสตร์ด้านการออกแบบและการบริหารงานส่งน้ำ	90
5.3 กลยุทธ์ด้านการบริหารงานส่งน้ำ	92
5.3.1 ระดับลุ่มน้ำ	92
5.3.2 ระดับโครงการ	94
5.4 กลยุทธ์ด้านการออกแบบ	104
6. แนวทางสำหรับการออกแบบ (Guidelines for Design)	106
6.1 คำนำ	106
6.2 แนวปฏิบัติในการออกแบบระบบส่งน้ำชลประทาน	107
6.2.1 แนวปฏิบัติในการออกแบบระบบคลองส่งน้ำ	107
6.2.2 แนวปฏิบัติในการออกแบบระบบท่อส่งน้ำ	120
6.3 แนวคิดในการออกแบบระบบชลประทานสมัยใหม่	126
7. แนวทางการบริหารจัดการน้ำ (Guidelines for Water Management)	133
7.1 คำนำ	133
7.2 แนวปฏิบัติในการบริหารจัดการน้ำชลประทาน	134
7.2.1 แนวปฏิบัติในการบริหารจัดการน้ำระดับลุ่มน้ำ	134
7.2.2 แนวปฏิบัติในการบริหารจัดการน้ำระดับโครงการ	135
7.2.3 แนวปฏิบัติในการบริหารจัดการน้ำในระดับระบบชลประทานในระดับแปลงนา	138
7.2.4 โครงสร้างกรมชลประทานที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการน้ำในปัจจุบัน	138
7.2.5 กระบวนการและขั้นตอนในการบริหารจัดการน้ำในปัจจุบัน	145
7.2.6 ตัวอย่างการแก้ปัญหาวิกฤตเรื่องน้ำในการเพาะปลูกในฤดูแล้งของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาบรมธาตุ	147
7.3 ปัญหาด้านการบริหารงานส่งน้ำ	147
7.3.1 ปัญหาในการบริหารจัดการน้ำของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี	147
7.3. 2 ปัญหาในการบริหารจัดการน้ำของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี	148
7.3. 3 ปัญหาการบริหารจัดการน้ำของโครงการอ่างเก็บน้ำห้วยไผ่	148

7.3.4 ปัญหาในการบริหารจัดการน้ำของโครงการอ่างเก็บน้ำน้ำเปือย	149
7.3. ปัญหาในการบริหารจัดการน้ำของโครงการอ่างเก็บน้ำห้วยสาม 5	149
7.3. ปัญหาในการบริหารจัดการน้ำของโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้าห้วยโง้ง 6	149
7.3. 7 ปัญหาการบริหารจัดการน้ำของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาทับเสลา	150
7.3. สรุปปัญหาด้านการบริหารจัดการน้ำของโครงการนำร่อง 8	150
7.4 แนวทางในการบริหารจัดการน้ำตามกลยุทธ์ที่เสนอแนะ	150
7.4.1 แนวทางการจัดสรรน้ำให้ภาคส่วนต่างๆ ในลุ่มน้ำ	151
7.4.2 แนวทางในการบริหารจัดการน้ำแบบมีข้อตกลง	154
8. แนวทางการติดตามและประเมินผลการส่งน้ำชลประทาน)Guidelines for Monitoring and Evaluation of Irrigation Water Delivery)	161
8.1 คำนำ	161
8.2 วัตถุประสงค์ของระบบ M&E	161
8.3 สิ่งสำคัญที่ต้องพิจารณาในการออกแบบระบบ M&E	162
8.4 แนวคิดในการออกแบบระบบ M&E	165
8.5 พารามิเตอร์ของระบบ M&E	167
8.6 การพัฒนาระบบ M&E	168
8.7 แนวทางการนำระบบ M&E ไปประยุกต์ใช้งานในโครงการชลประทาน	190
8.8 ปัญหา – อุปสรรคในการทำระบบ M&E ไปทดลองใช้ที่โครงการนำร่องทั้ง 4 โครงการ	191
9. แนวทางการฝึกอบรมเพื่อการปรับปรุงโครงการให้ทันสมัย	192
9.1 คำนำ	192
9. โปรแกรมฝึกอบรมวิทยากร 2 (Training of the Trainers)	192
9.2. ขั้นตอนการดำเนินงาน 1	192
9.2. เนื้อหาหลักของโปรแกรมการฝึกอบรม 2	194
9.3 โครงร่างหลักสูตรการฝึกอบรมวิทยากร	194
9.4 โครงร่างหลักสูตรการอบรมเพื่อเพิ่มพูนความรู้ผู้ปฏิบัติงานทั่วประเทศ	201
10. แนวทางการพัฒนา Rule Curve ของอ่างเก็บน้ำ)Guidelines for Developing Reservoir Rule Curve)	203
10.1 คำนำ	203
10.2 การสร้าง Rule curve โดยการจำลองสถานการณ์)Simulation) โดยใช้โปรแกรม HEC-3	203
10.3 วิธีการสร้าง Probability Based Rule Curve	205

10.4 การสร้าง Rule Curve โดยวิธี Combined Simulation – Optimization	206
10.5 ข้อเสนอแนะ	207
11. เอกสารอ้างอิง	208
ภาคผนวก	209
1. คู่มือ RAP ภาษาไทย	
2. ตัวชี้วัดการดำเนินงานตามแผนที่ยุทธศาสตร์กรมชลประทาน พ.ศ. 2550	

1. บทนำ (Introduction)

1.1 ความเป็นมาและเหตุผลความจำเป็นของโครงการ

) Project Background and Justification(

ในช่วงเวลา 1 ศตวรรษที่ผ่านมา กรมชลประทานได้มุ่งขยายพื้นที่ชลประทาน โดยการพัฒนาโครงการชลประทานทั้งขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก ในทุกภูมิภาคของประเทศไทย จนสามารถส่งน้ำช่วยเหลือการเพาะปลูกได้ในพื้นที่มากกว่า 27 ล้านไร่ ทำให้ประเทศไทยเป็นประเทศที่ส่งออกข้าวในอันดับ 1 ของโลก แต่พันธกิจหลักของกรมชลประทานในการพัฒนาโครงการชลประทานใหม่ๆ เริ่มเปลี่ยนไปในช่วงหลายปีที่ผ่านมา พื้นที่ที่เหมาะสมทั้งทางด้านเศรษฐกิจและด้านสิ่งแวดล้อมต่อการพัฒนาโครงการขนาดใหญ่และขนาดกลาง เริ่มหมดไปประกอบกับการเพิ่มประชากรและการขยายตัวทางเศรษฐกิจ ส่งผลให้มีการแข่งขันการใช้น้ำเพิ่มมากขึ้น จึงมีความจำเป็นต้องมีการวางแผนและการจัดการทรัพยากรน้ำ ทั้งลุ่มน้ำแบบบูรณาการ นอกจากนี้ประเทศไทยได้มีการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญหลายด้าน เช่น การประกาศใช้รัฐธรรมนูญฉบับใหม่ (ฉบับประชาชน) พ.ศ. 2540 พ.ร.บ. การกระจายอำนาจปี พ.ศ.2542 และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 และ 9 ซึ่งส่งเสริมการมีส่วนร่วมของประชาชน มีการกระจายอำนาจการถ่ายโอนงบประมาณและภารกิจให้องค์การบริหารส่วนท้องถิ่น มีการนำระบบบริหารแบบมุ่งผลสัมฤทธิ์และกรณีวัดผลการทำงานมาใช้ เพื่อเพิ่มความโปร่งใสและตรวจสอบได้ของหน่วยงานรัฐบาล ปัญหาด้านงบประมาณ การปรับโครงสร้างของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ทำให้จำเป็นต้องเพิ่มประสิทธิภาพของภาคการเกษตรและชลประทาน แทนการใช้งบประมาณจำนวนมากเพื่อพัฒนาหรือปรับปรุงโครงการ เพื่อความยั่งยืนของระบบชลประทาน

ประเทศไทยมีการพัฒนาระบบชลประทานราษฎร์ ซึ่งเกษตรกรร่วมมือกันสร้างและบริหารจัดการโครงการชลประทานกันเองเป็นเวลามากหลายร้อยปีมาแล้ว ตั้งแต่ก่อนตั้งกรมชลประทาน แต่ปัจจุบันกรมชลประทานได้บริหารจัดการระบบชลประทานตั้งแต่หัวงานถึงคูน้ำ โดยเกษตรกรไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใดๆ เลย หรือมีหน้าที่เพียงด้านการบำรุงรักษาคูส่งน้ำหรือมีหน้าที่เพียงด้านการบำรุงรักษาคูส่งน้ำ การดำเนินงานในลักษณะนี้จะคงอยู่ต่อไปไม่ได้ จึงจำเป็นที่เกษตรกรผู้ใช้น้ำต้องมีส่วนร่วมในการบริหารจัดการระบบชลประทาน ซึ่งสิ่งที่เกษตรกรจะได้รับเป็นการตอบแทนคือ การบริหารจัดการน้ำของโครงการชลประทานที่มีประสิทธิภาพ และสามารถให้บริการตอบสนองความต้องการของเกษตรกรได้มากกว่าการบริหารโครงการตามหน้าที่ ดังนั้นกรมชลประทานจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนบทบาทการทำงานกับเกษตรกรจากแบบข้าราชการกับเกษตรกร (Top-Down) เป็นการร่วมกันทำงาน (Partnership (ในการบริหารจัดการน้ำแบบมุ่งเน้นการบริการ (Service Oriented Management) ซึ่งในขั้นแรกจำเป็นต้องจัดตั้งองค์กรผู้ใช้น้ำและเพิ่มขีดความสามารถขององค์กรผู้ใช้น้ำให้เข้มแข็ง โดยมีโปรแกรมการให้การสนับสนุนองค์กรผู้ใช้น้ำอย่างต่อเนื่อง ตามข้อตกลงของโปรแกรมเงินกู้เพื่อการเกษตร (Agriculture Sector Program Loan, ASPL (จาก

Asian Development Bank (ADB) เพื่อนำมาใช้ในการปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานของระบบชลประทาน ซึ่งรัฐบาลไทยได้ตกลงที่จะดำเนินการปฏิรูปโครงการชลประทานที่ทำการปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานของระบบชลประทานไว้แล้ว แนวทางการปรับปรุงมีหลักการที่สำคัญ 4 ประการคือ (1) หลักการบริหารจัดการชลประทานแบบมีส่วนร่วม (Participatory Irrigation Management, PIM) (2) หลักการให้เกษตรกรร่วมออกค่าใช้จ่าย (Cost Sharing) (3) หลักการการทำข้อตกลงการให้บริการด้านการชลประทาน การตรวจสอบและการทำสัญญา (Service Agreement and Management Audits)) 4 (หลักการปรับโครงสร้างกรมชลประทาน (Restructuring Royal Irrigation Department))

นโยบายในการปรับโครงสร้างด้านการชลประทานจะประสบผลสำเร็จได้ ก็ต่อเมื่อมีความพยายามด้านต่างๆ มากมาย เช่น ด้านกฎหมาย การวางแผนมีส่วนร่วม การศึกษา การปรึกษาหารือกับกลุ่มเกษตรกรและหน่วยราชการอื่น และการทำงานอย่างทุ่มเทของเจ้าหน้าที่ของกรมชลประทาน ถ้าการปฏิรูปสำเร็จลุล่วงไปด้วยดีจะมีผลต่อการลดต้นทุนการผลิตและการเพิ่มผลตอบแทนของระบบการชลประทาน ดังนั้นจึงจำเป็นที่กรมชลประทานจะต้องมีความร่วมมืออย่างใกล้ชิดกับกรมส่งเสริมการเกษตร และหน่วยงานอื่นๆ ที่สนับสนุนการเกษตรและการตลาดของพืชผลทางการเกษตร

สิ่งสำคัญที่จะสนับสนุนโครงการปฏิรูปด้านการชลประทาน คือ กฎหมาย หรือ กฎระเบียบที่จะรองรับสภาพขององค์กรผู้ใช้น้ำ สิทธิเกี่ยวกับเรื่องน้ำ และข้อตกลงในการให้บริการ จำเป็นต้องมีการศึกษาเกี่ยวกับการบริหารทรัพย์สิน และการจัดตั้งกองทุนปรับปรุงการชลประทาน (Irrigation Repair and Improvement Fund) ต้องมีการประเมินความเป็นไปได้ และแนวทางการดำเนินงานที่จำเป็นต่อการถ่ายโอนกิจการให้กลุ่มผู้ใช้น้ำเข้ามาดำเนินการแทน ตลอดจนกระบวนการและขั้นตอนการทำข้อตกลงต่างๆ

ในการนำระบบการบริหารจัดการที่มุ่งเน้นการบริการเป็นหลัก มาใช้กับงานชลประทาน เจ้าหน้าที่ของโครงการชลประทานต้องมีความสามารถในการให้บริการแก่เกษตรกร โดยมีค่าใช้จ่ายต่ำสุด และระบบชลประทานต้องถูกออกแบบให้สามารถใช้งาน (Operate) ได้ง่าย แต่สามารถส่งน้ำให้ตามที่เกษตรกรต้องการและเป็นไปได้ตามข้อตกลงการให้บริการ ปัจจุบันเจ้าหน้าที่ของโครงการส่วนใหญ่ยังขาดความรู้ความเข้าใจเรื่องนี้จะจำเป็นต้องมีการฝึกอบรม เจ้าหน้าที่เกี่ยวกับแนวคิดในการจัดการระบบควบคุมน้ำสมัยใหม่ และมีส่วนร่วมในกิจกรรมขององค์กรผู้ใช้น้ำ สถาบันพัฒนาการชลประทานควรสร้างหลักสูตรเกี่ยวกับการควบคุมการส่งน้ำในระบบคลองชลประทาน โครงการชลประทานควรมีระบบการตรวจวัดน้ำเพื่อนำไปใช้ในการประเมินผลการส่งน้ำ ว่าเป็นไปตามข้อตกลงการให้บริการหรือไม่ และใช้ตรวจสอบผลสัมฤทธิ์ของการปฏิรูป

กรมชลประทานในปัจจุบัน ยังขาดบุคลากรที่มีความรู้ด้านกฎหมายที่จำเป็นสำหรับการปฏิรูป ขาดบุคลากรที่มีความรู้ด้านเศรษฐกิจและการเงินของโครงการชลประทาน เพื่อนำไปใช้ในการจัดตั้งกองทุนปรับปรุงการชลประทาน และบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญในการจัดทำแผนยุทธศาสตร์ ซึ่งจำเป็นสำหรับการพัฒนาชลประทาน และขั้นตอนวิธีการในการจัดทำข้อตกลงการให้บริการการชลประทาน และการตรวจสอบ

ผลการดำเนินงาน ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญสำหรับผู้ใช้น้ำและผู้ให้บริการ (Service Providers) ในการตรวจสอบการให้บริการ และการเก็บค่าบริการการชลประทาน (Irrigation Service Fee) ในอนาคต

ตามที่กล่าวมาแล้วจะเห็นว่า การวางยุทธศาสตร์การปฏิรูปที่เหมาะสม และการพัฒนาศักยภาพบุคลากรให้สามารถบริหารจัดการระบบชลประทานให้สามารถส่งน้ำได้ตามความต้องการของเกษตรกร คือ หัวใจสำคัญของความสำเร็จของการปฏิรูปด้านการชลประทานของประเทศไทย

1.2 แนวคิดเกี่ยวกับการปฏิรูปด้านการชลประทาน

จากเหตุผลและความจำเป็นตามที่กล่าวมาแล้ว จำเป็นต้องมีการปรับแนวคิดในการบริหารจัดการระบบชลประทานจากแบบเดิม (ข้าราชการกับเกษตรกร) เป็น **การบริหารจัดการที่เน้นการบริการ (Service Oriented Management)** เพื่อให้สามารถส่งน้ำให้เกษตรกรผู้ใช้น้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ-ประสิทธิผล มีมาตรฐานการบริการ (Service Standard (สามารถตรวจสอบได้ มาตรฐานการบริการต้องมีความเหมาะสมกับสภาพเศรษฐกิจ-สังคม และวิถีชีวิตของคนไทย มีประชาชนที่สามารถตรวจวัดคุณภาพการบริการ เพื่อประโยชน์ในการปรับปรุงระบบการให้บริการให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

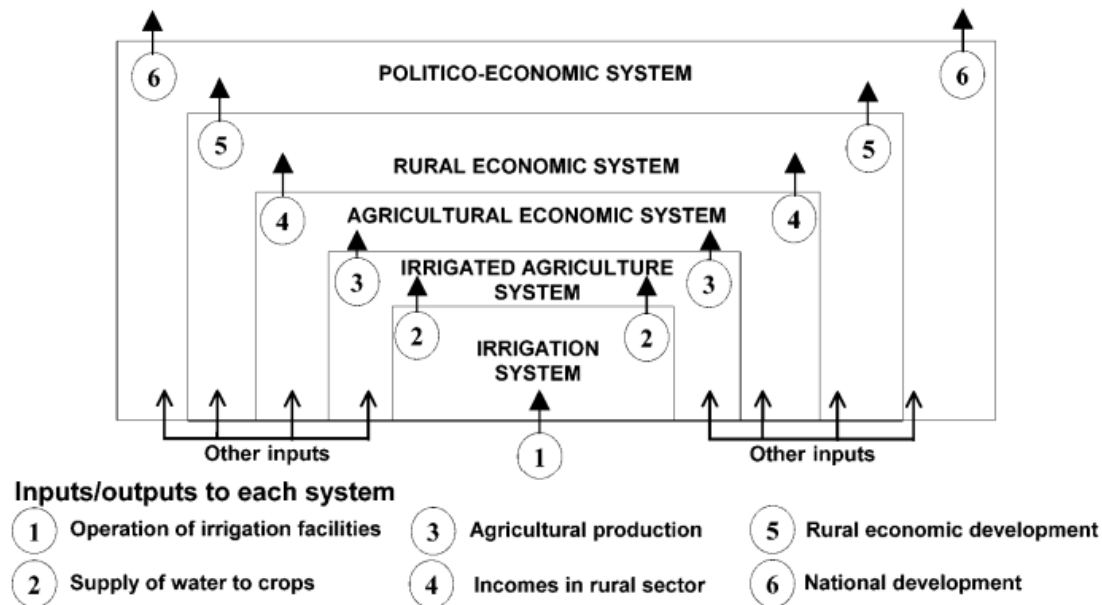
ในเบื้องต้น วรรณิ์หลักที่ชี้นำมาตรฐานการบริการด้านการชลประทานได้แก่

- (1) ประสิทธิภาพการชลประทาน (Irrigation Efficiency(ซึ่งจะบอกถึงเปอร์เซ็นต์ปริมาณน้ำที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ต่อปริมาณน้ำที่ส่งทั้งหมด
- (2) ความน่าเชื่อถือได้ของการส่งน้ำ (Reliability(ซึ่งจะบอกว่าทั้งปริมาณน้ำที่ส่งให้เกษตรกรและระยะเวลาที่ส่งเป็นไปตามแผนหรือตามความต้องการหรือไม่
- (3) ความทั่วถึงและเป็นธรรมในการใช้น้ำ (Equity(ซึ่งจะบอกถึงความเสมอภาคหรือความเป็นธรรมของเกษตรกรต้นคลองและปลายคลอง ในการได้รับน้ำ
- (4) ความยืดหยุ่น (Flexibility) ซึ่งจะบอกถึงความสามารถของระบบชลประทานในการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงต่างๆ

หลังจากที่สามารถกำหนดมาตรฐานการบริการที่เหมาะสม และเป็นที่ยอมรับ ของทั้งผู้ให้บริการ (Service Provider) และผู้รับบริการ (Clients) แล้ว ต้องหาวิธีการประเมินผลการให้บริการ (Performance Assessment(ของโครงการชลประทานต่างๆว่า สามารถให้บริการได้ตามมาตรฐานการให้บริการที่กำหนดไว้หรือไม่ ถ้าไม่สามารถทำได้ต้องมีการวินิจฉัย (Diagnosis (ว่าเกิดอะไรขึ้นมีข้อผิดพลาดตรงไหน อะไรคือสาเหตุสำคัญที่ทำให้การบริการต่ำกว่ามาตรฐาน เพื่อจะได้วางแผนการแก้ปัญหาต่อไปในอนาคต

แนวคิดสำคัญของการบริหารจัดการที่เน้นการบริการเป็นสำคัญ คือ ถ้าโครงการชลประทานต่างๆ สามารถให้บริการน้ำชลประทานแก่กลุ่มเกษตรกรได้ตามมาตรฐานที่ตั้งไว้ คือ มีประสิทธิภาพ มีความน่าเชื่อถือได้ มีความเสมอภาค และมีความยืดหยุ่น เกษตรกรจะสามารถวางแผนการเพาะปลูกให้เหมาะสมกับ

ความต้องการของตลาดและศักยภาพของตนเอง โดยไม่มีข้อจำกัดเกี่ยวกับเรื่องน้ำชลประทาน อันจะเป็นการเพิ่มโอกาสในการเพิ่มผลผลิต และรายได้ให้แก่เกษตรกร และมีผลต่อการพัฒนาทางเศรษฐกิจ และสังคมของประเทศต่อไปในอนาคต ดังรูปที่ 1.1



รูปที่ 1.1 Irrigation in the Context of Nested System (Small and Svendsen, 1992)

การปรับเปลี่ยนรูปแบบการบริหารจัดการชลประทานของประเทศไทย จากรูปแบบจัดการ โดยภาครัฐทำหน้าที่ในการจัดสรรน้ำและควบคุมการส่งน้ำจากหัวงานจนถึงปากคูน้ำ (กลุ่มเกษตรกรผู้ใช้น้ำมีส่วนร่วมเฉพาะการส่งน้ำและการบำรุงรักษาระบบชลประทานในไร่นาเท่านั้น) เป็นการบริหารจัดการที่เน้นการบริการเป็นสำคัญ จำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนวิสัยทัศน์ ตลอดจนแนวคิด วิธีการทำงาน โครงสร้างองค์กร กฎระเบียบ และรูปแบบของการจัดงบประมาณในด้านต่าง ๆ ตามความเหมาะสม เพื่อให้การดำเนินการตามแนวทางใหม่ประสบผลสำเร็จ สิ่งที่จะต้องปรับเปลี่ยนสามารถแบ่งออกเป็น 4 ด้านดังต่อไปนี้

(1) การเปลี่ยนรูปแบบการบริหารจัดการ เป็นการบริหารจัดการชลประทานโดยเกษตรกรมีส่วนร่วม (Participatory Irrigation Management, PIM) ที่มีความเหมาะสมกับสภาพเศรษฐกิจ-สังคม และวิถีชีวิตของคนไทย

อย่างไรก็ตามแนวคิดในการปรับเปลี่ยนระบบการบริหารจัดการ ต้องไม่ใช่เพื่อลดภาระงานของรัฐบาลให้เกษตรกรรับภาระแทน แต่ควรเป็นประเด็นที่จะทำให้การชลประทานสามารถ ให้บริการแก่เกษตรกรได้ดียิ่งขึ้น สามารถเพิ่มโอกาสในการเพิ่มผลผลิตและรายได้ให้แก่เกษตรกรตามที่กล่าวมาแล้ว

สิ่งสำคัญของการจัดการชลประทานแบบมีส่วนร่วมคือ ต้องมีการกำหนดขอบเขตหน้าที่ความรับผิดชอบระหว่างโครงการและเกษตรกรให้ชัดเจนว่าใครมีหน้าที่ดูแลส่วนไหนของระบบชลประทาน ต้องมีแผนการถ่ายโอนหน้าที่ความรับผิดชอบ เพื่อเป็นแนวทางที่แต่ละฝ่ายจะได้เตรียมพร้อมในเบื้องต้น กรมชลประทานมีแผนการถ่ายโอนเจ้าหน้าที่ความรับผิดชอบดังนี้

- ปัจจุบัน – ปี 2545 มอบหมายให้เกษตรกรรับผิดชอบเฉพาะการส่งน้ำและบำรุงรักษาภายในแฉก (พื้นที่รับน้ำของคุน้ำหรือท่อ)
- ปี 2546 – 2547 จะมอบหมายเพิ่มขึ้น ให้เกษตรกรรับผิดชอบการส่งน้ำในคลองแยกซอยด้วย
- ปี 2548 – 2550 จะมอบหมายเพิ่มขึ้นอีก ให้เกษตรกรรับผิดชอบการบำรุงรักษาคลองแยกซอย ก่อนรับน้ำในฤดูฝน
- ปี 2551 เป็นต้นไป จะมอบหมายเพิ่มขึ้นอีกระดับ ให้เกษตรกรรับผิดชอบการส่งน้ำและบำรุงรักษาคลองแยกซอยทั้งหมด รวมถึงการส่งน้ำในคลองซอยและการบำรุงรักษาคลองซอย ก่อนรับน้ำในฤดูฝน

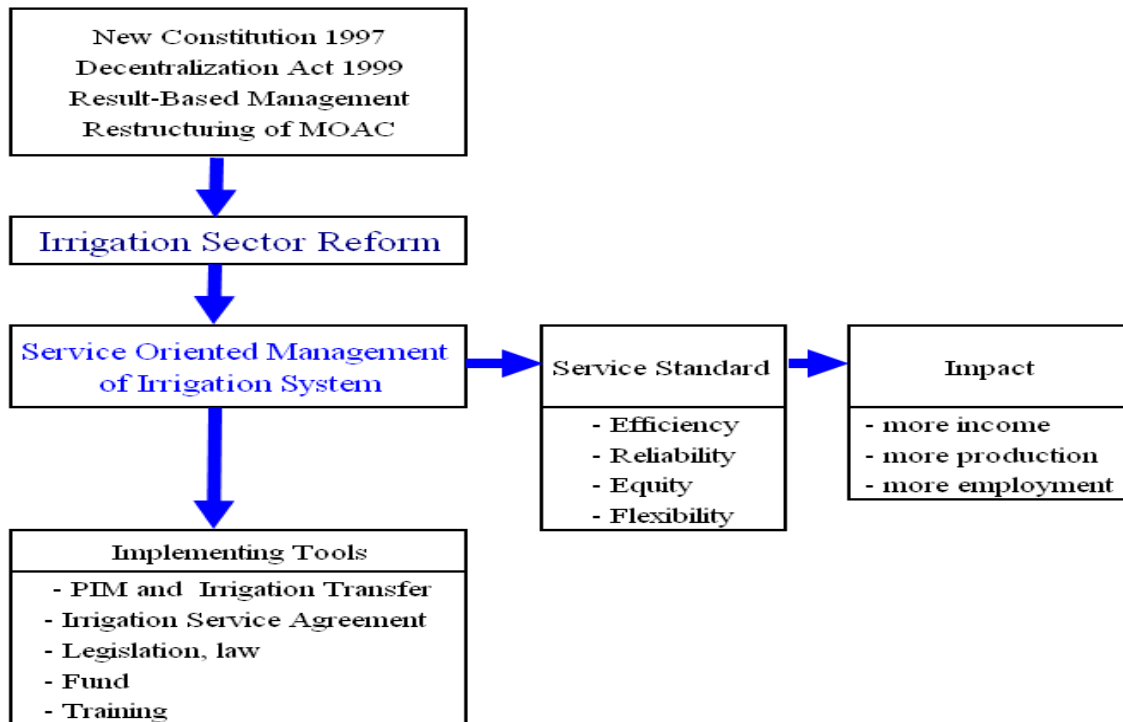
(2) การปรับเปลี่ยนกฎหมาย กฎระเบียบต่างๆ เพื่อให้เอื้ออำนวย (Supporting) ต่อการจัดการชลประทานโดยเกษตรกรมีส่วนร่วม ประเด็นสำคัญด้านกฎหมาย และกฎระเบียบคือต้องมีกฎระเบียบหรือกฎหมายที่ระบุสิทธิเกี่ยวกับทรัพย์สินที่ถ่ายโอน (Property) สิทธิเกี่ยวกับน้ำ กฎเกณฑ์การจัดสรรน้ำระหว่างผู้ใช้น้ำกลุ่มต่างๆ กฎระเบียบเกี่ยวกับหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละองค์กรต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งได้แก่ โครงการ องค์กรผู้ใช้น้ำ และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น กฎระเบียบเกี่ยวกับเรื่องการเก็บค่าบริการชลประทาน กฎเกณฑ์การจัดสรรงบประมาณด้านการส่งน้ำและบำรุงรักษา

3) (การพัฒนากระบวนการจัดทำข้อตกลงการให้บริการด้านการชลประทานและการทำสัญญา เพื่อให้เอื้ออำนวยต่อการบริหารจัดการระบบชลประทานที่เน้นการให้บริการ จำเป็นต้องมีมาตรฐานการให้บริการ ที่มีประสิทธิภาพและตรวจสอบได้ จึงจำเป็นต้องมีการจัดทำข้อตกลงระหว่างผู้ให้บริการและผู้รับบริการที่มีความเหมาะสมกับสภาพเศรษฐกิจ-สังคมของแต่ละพื้นที่ สารหลักของข้อตกลงคือโครงการสามารถส่งน้ำให้องค์กรผู้ใช้น้ำได้มากน้อยเพียงใด โดยคำนึงถึงมาตรฐานการให้บริการ ซึ่งมีกรณีตัวอย่างหลัก 4 ตัว คือ ประสิทธิภาพ ความน่าเชื่อถือได้ ความเสมอภาคและความยืดหยุ่นในการส่งน้ำ องค์กรผู้ใช้น้ำซึ่งเป็นผู้รับบริการมีภาระหน้าที่อะไร ใครจะจ่ายค่าบริการและบำรุงรักษาระบบชลประทานส่วนไหน เพื่อให้การบริหารจัดการชลประทานโดยเกษตรกรมีส่วนร่วมประสบผลสำเร็จตามที่คาดหวังไว้ จำเป็นต้องมีการจัดทำข้อตกลงระหว่างผู้เกี่ยวข้องต่างๆ เช่น ระหว่างเกษตรกรและกลุ่มผู้ใช้น้ำ ระหว่างกลุ่มผู้ใช้น้ำกับโครงการ ระหว่างกลุ่มผู้ใช้น้ำกับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เป็นต้น

4) (การปรับเปลี่ยนรูปแบบด้านการเงิน เพื่อให้เอื้ออำนวยต่อการบริหารจัดการที่เป็นการบริการเป็นสำคัญ แนวคิดสำคัญด้านการเงินคือ จะเอาเงินจากที่ไหนมาดำเนินงานด้านการส่งน้ำและบำรุงรักษาระบบชลประทาน สำหรับระบบชลประทานขนาดเล็ก ที่มีการถ่ายโอนภารกิจจากกรมชลประทานให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ได้มีการตัดโอนงบประมาณส่วนนี้ให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (อบต.) ซึ่ง

งบประมาณส่วนนี้จะพอเพียงสำหรับการซ่อมแซมเล็กๆ น้อย แต่ถ้ามีความต้องการปรับปรุงระบบชลประทานเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการให้บริการ คงจะพึ่งงบประมาณจากองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นอย่างเดียวไม่ได้ จึงจำเป็นต้องมีการจัดตั้งกองทุนการปรับปรุงระบบชลประทาน ซึ่งกลุ่มผู้ใช้น้ำสามารถกู้ยืมไปใช้ในการปรับปรุงระบบชลประทานของตัวเองได้ แล้วค่อยๆ ผ่อนใช้ทีหลัง ในลักษณะเช่นเดียวกับกองทุน SME ซึ่งกลุ่มเกษตรกรสามารถกู้ยืมเงินจากกองทุน SME ได้จาก ธกส.

กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการปฏิรูปด้านการชลประทานที่เน้นการบริการที่มีประสิทธิภาพและตรวจสอบได้ แสดงอยู่ในรูปที่ 1.2



รูปที่ 1.2 กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการปฏิรูปด้านการชลประทาน

1.3 วิธีการดำเนินงาน

1.3.1 ขั้นตอนการทำงาน

(1) จัดคณะกรรมการและคณะทำงานด้านต่างๆ ซึ่งประกอบด้วย คณะกรรมการกำกับระดับกระทรวง คณะกรรมการกำกับระดับกรมชลประทาน คณะทำงานหลัก (Core Team) คณะทำงานเฉพาะด้าน (Working Groups) คณะทำงานโครงการนำร่อง (Pilot Project Working Groups) คณะผู้เชี่ยวชาญไทย (National Consultants) และ คณะผู้เชี่ยวชาญ ต่างประเทศ และ FAO เพื่อวางแผนการทำงานและกำหนดโครงสร้างคณะทำงาน (Organization Chart) สำหรับการวางแผนนโยบายและยุทธศาสตร์ในการปฏิรูปด้าน

การชลประทานในประเทศไทย (Policies and Strategic Planning for Thailand Irrigation Sector Reform Program)

(2) ประชุมคณะทำงานหลักและผู้เชี่ยวชาญเพื่อจัดทำแผนงานเบื้องต้น (General Work Plan หรือ Road Map (สำหรับการวางแผนนโยบายและยุทธศาสตร์ฯ และคัดเลือกโครงการนำร่อง 5 โครงการ

(3) ประชุมคณะผู้เชี่ยวชาญเพื่อกำหนดแนวคิดในการปฏิรูปด้านการชลประทาน ซึ่งได้กำหนดเป้าหมายของการปฏิรูปให้การชลประทานยุคใหม่ บริหารจัดการแบบเน้นการบริการ (Service Oriented Management) ที่สามารถตรวจวัดได้ และมีผลกระทบต่อการยกระดับผลผลิตและรายได้ของเกษตรกรเป็นหลัก

(4) ศึกษาและดูงานสนามเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของโครงการชลประทาน 5 โครงการที่จะใช้เป็นโครงการนำร่อง

(5) ส่งรายงานการเริ่มต้นงาน (Inception Report)

(6) จัดประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อนำเสนอแนวคิด วิธีการดำเนินงาน และผลที่คาดว่าจะได้รับการวางแผนนโยบายและยุทธศาสตร์ฯ พร้อมรับฟังความคิดเห็นจากผู้เกี่ยวข้อง ซึ่งประกอบด้วยคณะกรรมการกำกับทั้งระดับกระทรวง กรม และคณะทำงานทุกฝ่าย

(6) จัดประชุมเชิงปฏิบัติการระดับชาติครั้งที่ 1 เพื่อนำเสนอแนวคิด วิธีการ และผลที่คาดว่าจะได้รับการวางแผนนโยบายและยุทธศาสตร์ฯ พร้อมทั้งรับฟังความคิดเห็นจากผู้ที่เกี่ยวข้อง โดยในการประชุมเชิงปฏิบัติการระดับชาติจะเชิญผู้เกี่ยวข้องทั้งจากระดับกระทรวง ระดับกรม ระดับโครงการ องค์การบริหารส่วนท้องถิ่น และองค์กรภาคประชาชน เข้าร่วมรับฟังแผนการดำเนินงานและร่วมแสดงความคิดเห็น เพื่อหาแนวทางการกำหนดนโยบาย และแผนยุทธศาสตร์ในการปฏิรูปด้านการชลประทานที่มีความเป็นไปได้ และเป็นที่ยอมรับต่อไป

(7) จัดฝึกอบรมและประชุมเชิงปฏิบัติการด้านการวางแผนยุทธศาสตร์ แก่เจ้าหน้าที่กรมชลประทาน และเจ้าหน้าที่จากโครงการนำร่อง โดยคณะผู้เชี่ยวชาญจาก FAO

(8) ส่งเจ้าหน้าที่ไปฝึกอบรม (Training of Trainer) ที่ ITRC (CaIPoly) และดูงานการชลประทานในสหรัฐอเมริกา

(7) ศึกษาและวิเคราะห์ วิสัยทัศน์ และยุทธศาสตร์ ของกรมชลประทาน และ หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

(8) ประเมินเครื่องการนำร่องโดย วิธี Rapid Appraisal Process (RAP) และจัดประชุมเชิงปฏิบัติการระดับโครงการที่โครงการนำร่องทั้ง 5 เพื่อวิเคราะห์ จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และปัญหาอุปสรรคในการบริหารจัดการโครงการในสภาพปัจจุบัน (โดยการใช้เทคนิค SWOT Analysis) เพื่อนำไปใช้ในการกำหนดแนวในการบริหารจัดการโครงการตามแนวความคิดในการบริหารจัดการที่เน้นการบริการเป็นหลัก โดยใช้ข้อตกลงเป็นแนวทาง

(9) กำหนดแนวทางและขั้นตอนในการบริหารจัดการ โครงการแบบมีข้อตกลง ทดสอบและวิเคราะห์ผลการใช้งานที่โครงการนำร่อง

(10) จัดฝึกอบรมและประชุมเชิงปฏิบัติการด้านเทคนิคสมัยใหม่ในการปรับปรุงการบริหารงานส่งน้ำของระบบคลอง (MASSCOTE) โดยคณะผู้เชี่ยวชาญจาก FAO

(11) ศึกษาและวิเคราะห์ ประเด็นปัญหาและแนวทางแก้ไข ในการปรับปรุงแนวทางการออกแบบและบริหารจัดการน้ำ เพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการแบบเน้นบริการ แบบมีข้อตกลง

(12) พัฒนาระบบการติดตามประเมินผล (Monitoring and Evaluation System) และทดสอบการใช้งานในโครงการนำร่อง

(13) ติดตามความก้าวหน้า และจัดทำรายงานเป็นช่วงๆ

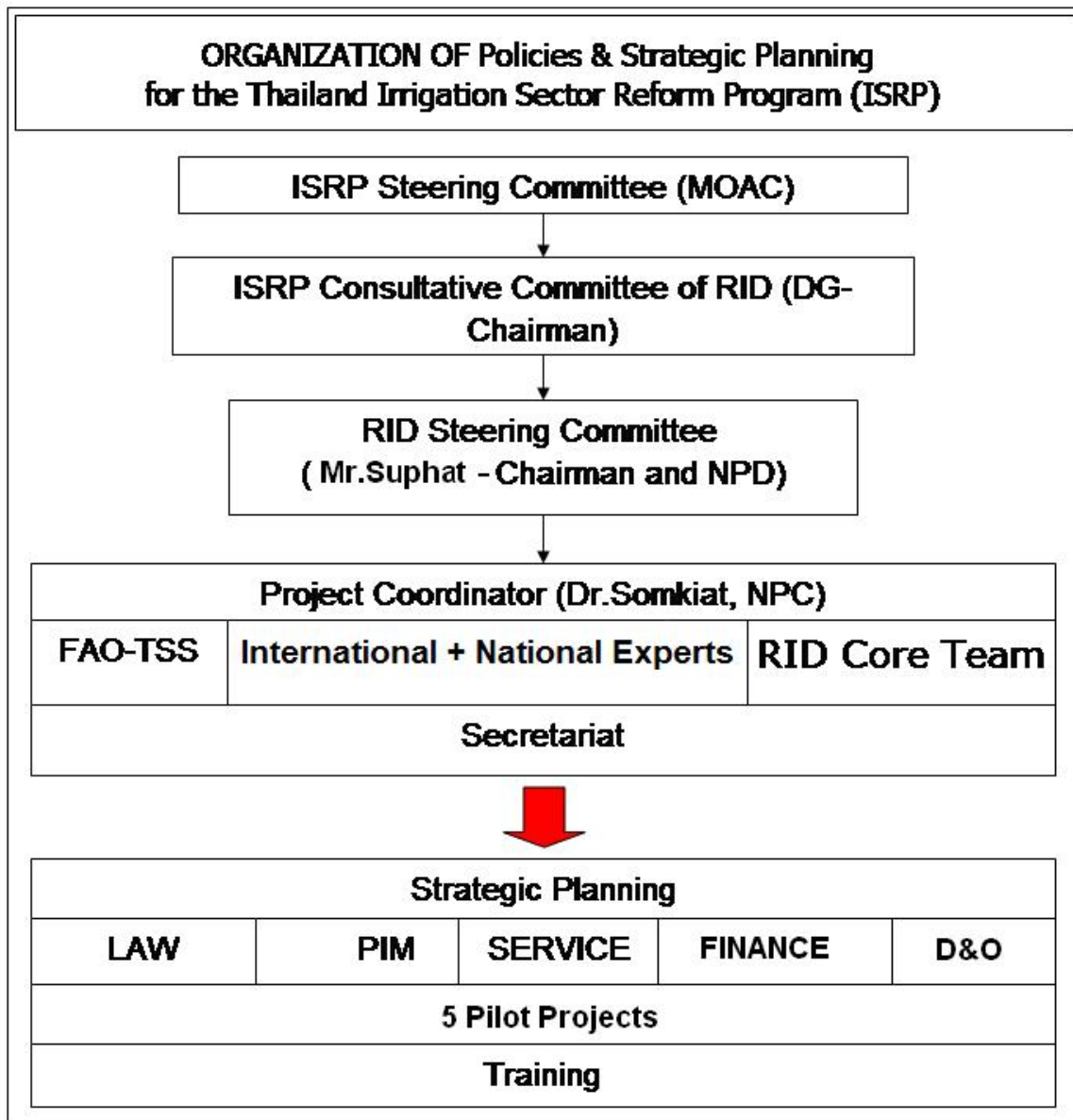
(14) จัดทำรายงานความก้าวหน้า

(15) จัดประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อนำเสนอรายงานฉบับสุดท้ายแก่คณะกรรมการกำกับและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นก่อนนำไปเสนอในการประชุมเชิงปฏิบัติการระดับชาติ ครั้งที่ 2

(16) จัดประชุมเชิงปฏิบัติการระดับชาติครั้งที่ 2 เพื่อสรุปนโยบายและยุทธศาสตร์ในการปฏิรูปด้านการชลประทาน และรับฟังความคิดเห็นเพื่อนำไปปรับแก้รายงานฉบับสุดท้าย

1.3.2 โครงสร้างองค์การทำงานในการวางแผนนโยบายและยุทธศาสตร์การปฏิรูปการชลประทาน

เพื่อให้การทำงานในการวางแผนนโยบายและแผนยุทธศาสตร์ในการปฏิรูปด้านการชลประทานของประเทศไทย เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นไปตามข้อตกลงระหว่างกระทรวงเกษตรและสหกรณ์และ FAO คณะทำงานของกรมชลประทานและคณะผู้เชี่ยวชาญ FAO ได้ร่วมกันกำหนดโครงสร้างองค์การทำงานในการวางแผนนโยบายและยุทธศาสตร์การปฏิรูปการชลประทานและกรอบการทำงาน ไว้ดังแสดงในรูปที่ 1.3



รูปที่ 1.3 โครงสร้างองค์การการทำงานในการวางแผนนโยบายและยุทธศาสตร์การปฏิรูปการชลประทาน

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ (Expected Output and Outcomes)

ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษา ประกอบด้วย

- (1) กลยุทธ์ในการออกแบบ และการบริหารจัดการน้ำ
- (2) แนวทางการออกแบบ ตามแนวคิดในการบริหารจัดการน้ำแบบมีข้อตกลง
- (3) แนวทางการบริหารจัดการน้ำ ตามแนวคิดในการบริหารจัดการน้ำแบบมีข้อตกลง
- (4) แนวทางการติดตามประเมินผลการส่งน้ำ
- (5) แนวทางการฝึกอบรม เพื่อสนับสนุน แนวคิดในการบริหารจัดการน้ำแบบมีข้อตกลง

- (6) แนวทางการจัดทำ Rule Curve ของอ่างเก็บน้ำ
- (7) คู่มือการประเมินผลแบบรวดเร็ว (RAP) (ฉบับภาษาไทย)

2. การทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการชลประทาน

(Review of Irrigation Management and Related Issues)

2.1 คำนำ

นับตั้งแต่พุทธศักราช 2445 เป็นต้นมา ประเทศไทยได้เริ่มมีการพัฒนาการชลประทานอย่างจริงจัง โดยเริ่มจากการนำน้ำจากแม่น้ำเข้าไปเก็บกักในคู-คลองสำหรับการปลูกข้าว โดยการขุดคลองเชื่อมโยงน้ำระหว่างแม่น้ำสายหลักในบริเวณที่ราบลุ่มภาคกลางของประเทศซึ่งเรียกว่า การชลประทานรับน้ำนอง (Inundation Irrigation) หลังจากนั้นจึงได้เริ่มก่อสร้างเขื่อนและฝายทดน้ำในแม่น้ำสายหลัก เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการทดน้ำเข้าสู่ระบบคลองส่งน้ำในบริเวณที่ราบลุ่มภาคเหนือตอนบนและภาคกลาง ทำให้การเกษตรชลประทานขยายตัวอย่างมาก ในช่วงก่อนปี พ.ศ.2500 ได้เริ่มมีการก่อสร้างอ่างเก็บกักน้ำขนาดใหญ่เช่น เขื่อนภูมิพลและ เขื่อนสิริกิติ์ ทำให้มีน้ำไว้ทำการชลประทานในฤดูแล้งและช่วยบรรเทาอุทกภัยลงได้มาก

ต่อมาได้มีการพัฒนาแหล่งน้ำและระบบชลประทานทั้งขนาดใหญ่ ขนาดกลางและ ขนาดเล็กออกไปทั้ง 25 ลุ่มน้ำทั่วประเทศ ปัจจุบัน โครงการชลประทานประเภทต่างๆ สามารถส่งน้ำเพื่อทำการเพาะปลูกในพื้นที่กว่า 27 ล้านไร่ โดยมีสถิติข้อมูลเบื้องต้นดังตารางที่ 2.1 และพื้นที่ชลประทานในภาคต่างๆ ของประเทศไทย แสดงอยู่ในตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.1 ข้อมูลโครงการชลประทานในประเทศไทย ณ 30 กันยายน 2549 (กรมชลประทาน.2550)

ประเภทโครงการ	จำนวนโครงการ	ปริมาตรความจุ (ล้าน ลบ.ม.)	พื้นที่ชลประทาน (ล้านไร่)
ขนาดใหญ่	85	7,549	17.19
ขนาดกลาง	703	3,893	6.54
ขนาดเล็ก	11,567	1,673	0.57
สูบน้ำด้วยกระแสไฟฟ้า	2,129		3.78
อ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่ง ประเทศไทย	10	61,203	
รวม		72,645	27.99

ตารางที่ 2.2 พื้นที่ทำการเกษตรและพื้นที่ชลประทานในภาคต่าง ๆ ของประเทศไทย

ภาค	พื้นที่ทำการเกษตร (ล้านไร่)	พื้นที่ชลประทาน (ล้านไร่)	% พื้นที่ชลประทาน ต่อพื้นที่การเกษตร
กลาง	25.17	10.95	43.5
เหนือ	23.07	5.06	21.9
ตะวันออก	11.62	2.54	21.8
ใต้	20.95	3.28	15.6
ตะวันออกเฉียงเหนือ	20.95	6.16	10.4
รวม	101.76	27.99	28

2. วิสัยทัศน์กรมชลประทานและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

ในหัวข้อนี้ จะเป็นการศึกษาบทบาทของวิสัยทัศน์ของกรมชลประทานและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องซึ่งได้แก่ กรมทรัพยากรน้ำ และกรมส่งเสริมการเกษตร เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการวางแผนนโยบายและยุทธศาสตร์การปฏิบัติงานด้านการออกแบบและการบริหารจัดการน้ำชลประทาน) Design and Operation(

2.2.1 วิสัยทัศน์และแผนที่ยุทธศาสตร์กรมชลประทาน (Vision of RID(

กรมชลประทานได้จัดทำแผนที่ยุทธศาสตร์ใหม่โดยใช้กระบวนการ การมีส่วนร่วมจากข้าราชการระดับสูง ระดับปฏิบัติการ ทั้งจากส่วนกลางและส่วนภูมิภาค และประกาศใช้เป็นแนวทางในการวางแผนและการปฏิบัติงานตั้งแต่ปี 2550 เป็นต้นไป แผนที่ยุทธศาสตร์ฉบับใหม่ประกอบด้วย 40 ประเด็นยุทธศาสตร์ 20 เป้าประสงค์ 69 ตัวชี้วัด 29 กลยุทธ์และ 146 โครงการ

วิสัยทัศน์ของกรมชลประทาน คือ “น้ำสมบูรณ์ สนับสนุนการผลิต เสริมสร้างคุณภาพชีวิต เศรษฐกิจมั่นคง” โดยมีพันธกิจหลักที่สำคัญ 5 ประการคือ

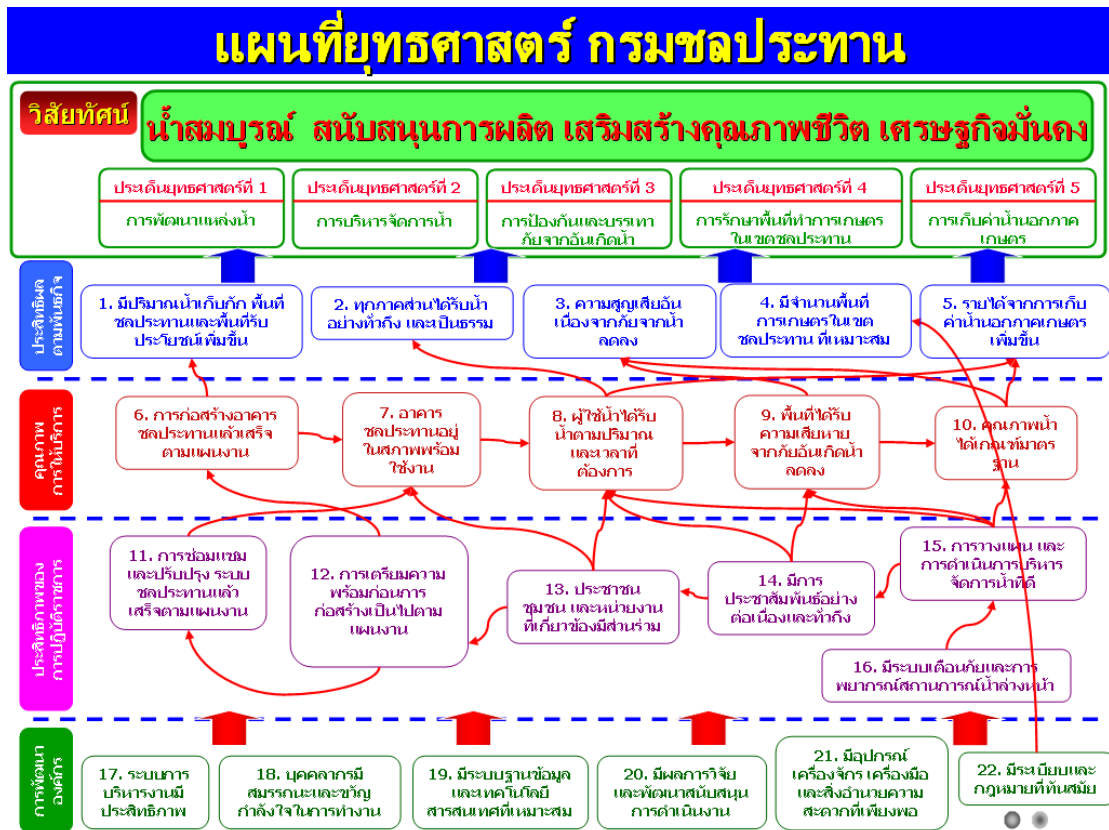
- 1) (พัฒนาแหล่งน้ำตามศักยภาพของกลุ่มน้ำให้สมดุล
- 2) (บริหารจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพทั่วถึง เป็นธรรม และยั่งยืน
- 3) (เสริมสร้างการมีส่วนร่วมในกระบวนการพัฒนาและบริหารจัดการน้ำทุกระดับอย่างบูรณาการ
- 4) (ดำเนินการป้องกันและบรรเทาภัยอันเกิดจากน้ำ
- 5) (สนับสนุนการรักษาพื้นที่ทำการเกษตรในเขตชลประทานเพื่อเพิ่มผลผลิตให้อยู่ในจำนวนที่เหมาะสม

เหมาะสม

เพื่อให้การดำเนินงานบรรลุตามวิสัยทัศน์และพันธกิจใหม่ จึงได้กำหนดประเด็นยุทธศาสตร์และสร้างแผนที่ยุทธศาสตร์ที่สำคัญ 4 ด้านคือ

-) 1 (การพัฒนาแหล่งน้ำ
-) 2 (การบริหารจัดการน้ำ
-) 3 (การป้องกันและบรรเทาภัยอันเกิดจากน้ำ
-) 4 (การรักษาพื้นที่ทำการเกษตรเขตชลประทาน

ประเด็นยุทธศาสตร์หลักทั้ง 4 ถูกเชื่อมโยงเป็นแผนที่ยุทธศาสตร์กรมชลประทาน ดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 แผนที่ยุทธศาสตร์กรมชลประทาน

เพื่อให้การดำเนินงานของกรมชลประทานเป็นไปตามยุทธศาสตร์ที่วางไว้ จึงได้กำหนดเป้าประสงค์ (Target) (ด้านต่างๆ 4 ด้าน พร้อมกำหนดตัวชี้วัดความสำเร็จ จำนวน 69 ตัวชี้วัด ซึ่งสรุปได้ดังตารางที่ 2.3 (รายละเอียดตัวชี้วัดทั้ง 69 ตัวอยู่ในภาคผนวก)

ตารางที่ 2.3 เป้าประสงค์และตัวชี้วัดความสำเร็จตามยุทธศาสตร์ กรมชลประทาน ปี2550

เป้าประสงค์หลัก		จำนวน
หลัก	ย่อย	ตัวชี้วัด
1. ด้านประสิทธิผลตามพันธกิจ	1.1 ปริมาณน้ำเก็บกัก และพื้นที่ชลประทานเพิ่มขึ้น	6
	1.2 ทุกภาคส่วนได้รับน้ำอย่างทั่วถึงและเป็นธรรม	4
	1.3 ความสูญเสียอันเนื่องมาจากภัยอันเกิดจากน้ำลดลง	1
	1.4 มีจำนวนพื้นที่ทำการเกษตรในเขตชลประทานที่เหมาะสม	1
2. ด้านคุณภาพการให้บริการ	2.1 อาคารชลประทานอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน	4
	2.2 ผู้ใช้น้ำได้รับน้ำตามปริมาณ และเวลาที่ต้องการ	2
	2.3 พื้นที่ได้รับความเสียหายจากภัยอันเกิดจากน้ำมีจำนวนลดลง	1
	2.4 คุณภาพน้ำได้เกณฑ์มาตรฐาน	2
3. ด้านประสิทธิภาพของการปฏิบัติราชการ	3.1 การก่อสร้าง ซ่อมแซม และปรับปรุง แล้วเสร็จตามแผนงาน	7
	3.2 การเตรียมความพร้อมก่อนการก่อสร้างเป็นไปตามแผนงาน	5
	3.3 ประชาชน ชุมชน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องมีส่วนร่วม	5
	3.4 มีการประชาสัมพันธ์อย่างต่อเนื่องและทั่วถึง	3
	3.5 การวางแผนและการดำเนินการบริหารจัดการน้ำที่ดี	11
	3.6 มีระบบเตือนภัยและการพยากรณ์สถานการณ์น้ำล่วงหน้า	3
4. ด้านการพัฒนาองค์กร	4.1 ระบบการบริหารงานมีประสิทธิภาพ	3
	4.2 บุคลากรมีสมรรถนะ และขวัญกำลังใจในการทำงาน	5
	4.3 มีระบบฐานข้อมูล และเทคโนโลยีที่เหมาะสม	2
	4.4 มีผลการวิจัยและพัฒนา สนับสนุนการดำเนินงาน	2
	4.5 มีอุปกรณ์ เครื่องจักรและเครื่องมือ และสิ่งอำนวยความสะดวกที่เพียงพอ	1
	4.6 มีกฎ ระเบียบและกฎหมายที่ทันสมัย	1

ตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับงานด้านการออกแบบและการบริหารจัดการน้ำ D&O (และอาจนำไปใช้ในการวางระบบการติดตามและประเมินผล (Monitoring & Evaluation, M&E (การบริหารจัดการน้ำของโครงการ ซึ่งจะได้กล่าวถึงในบทที่ 8 สามารถสรุปไว้ในตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 ตัวชี้วัดที่อาจนำไปใช้ในการวางระบบ M&E

รหัสตัวชี้วัด	ชื่อตัวชี้วัด
ขป09	ร้อยละของพื้นที่ชลประทานที่ได้รับน้ำต่อพื้นที่เป้าหมายฤดูฝน
ขป13	ร้อยละของอาคารชลประทานที่อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน
ขป17	ร้อยละของผู้ใช้น้ำในเขตพื้นที่ชลประทานที่พอใจต่อการบริหารจัดการน้ำ
ขป18	จำนวนอาคารชลประทานที่ได้รับการสอบเทียบ (แห่ง)
ขป20	ร้อยละของอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ที่คุณภาพน้ำได้เกณฑ์มาตรฐาน
ขป21	ร้อยละของจำนวนทางน้ำที่คุณภาพน้ำได้เกณฑ์มาตรฐาน
ขป36	ร้อยละของพื้นที่ชลประทานที่มีการตั้งกลุ่มผู้ใช้น้ำ
ขป37	ร้อยละของกลุ่มผู้ใช้น้ำชลประทานที่มีความเข้มแข็งในการบริหารจัดการน้ำ
ขป42	ประสิทธิภาพการชลประทานในฤดูฝน (ร้อยละ)
ขป43	ประสิทธิภาพการชลประทานในฤดูแล้ง (ร้อยละ)
ขป44	ต้นทุนในการบริหารจัดการน้ำต่อไร่ (บาท/ไร่)
ขป45	ร้อยละของจำนวนอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่และขนาดกลาง ที่ได้จัดทำเกณฑ์เก็บกักน้ำในอ่าง
ขป46	ร้อยละของจำนวนอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่และขนาดกลาง ที่ได้จัดทำเกณฑ์การจัดสรรน้ำในฤดูแล้ง
ขป48	อัตราการใช้น้ำฤดูฝน /แล้ง (ลบ.ม./ไร่)
ขป58	ร้อยละของความพึงพอใจของผู้รับบริการ
ขป63	ร้อยละของบุคคลากรที่พอใจต่อการปฏิบัติงาน

2.2. 2วิสัยทัศน์และยุทธศาสตร์ของกรมทรัพยากรน้ำ

) Vision and Strategy of Department of Water Resources(

กรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เป็นหน่วยงานที่เพิ่งจัดตั้งขึ้นใหม่ ตามนโยบายการปรับโครงสร้างระบบราชการ มีหน้าที่และความรับผิดชอบหลักคือการเสนอแนะนโยบายและแผนในการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในลุ่มน้ำต่างๆและในภาพรวมของประเทศ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องกำหนดบทบาทหน้าที่ระหว่างกรมชลประทานและกรมทรัพยากรน้ำให้เหมาะสม เพื่อจะได้ไม่เกิดความซ้ำซ้อนในการปฏิบัติงาน กรมทรัพยากรน้ำมีโครงสร้างองค์กรดังรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 โครงสร้างองค์กรของกรมทรัพยากรน้ำ

กรมทรัพยากรน้ำ ได้กำหนดวิสัยทัศน์ พันธกิจ นโยบาย และกลยุทธ์ในการดำเนินงานของกรมไว้ดังนี้

(1) วิสัยทัศน์

บริหารจัดการทรัพยากรน้ำแบบบูรณาการอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืนโดยยึดหลักการบริหารกิจการบ้านเมืองที่ดี

(2) พันธกิจ

กรมทรัพยากรน้ำ มีพันธกิจหลัก คือ การเสนอแนะการจัดทำนโยบาย แผน และมาตรการที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรน้ำ การบริหารจัดการ พัฒนา อนุรักษ์ ปั่นฟู รวมทั้งควบคุม ดูแลกำกับ ประสาน ติดตาม ประเมินผล และแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำ พัฒนาวิชาการ กำหนดมาตรฐาน และถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านทรัพยากรน้ำ ทั้งระดับภาพรวมและระดับลุ่มน้ำ

(3) นโยบาย

กรมทรัพยากรน้ำมุ่งเน้นการบริหาร จัดการ อนุรักษ์ ปั่นฟู พัฒนา และแก้ไขปัญหาทรัพยากรน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ เป็นธรรมอย่างยั่งยืน ภายใต้หลักธรรมาภิบาล โดยเน้นการมีส่วนร่วมขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ชุมชนประชาคม เครือข่ายภาคเอกชน ตลอดจนทุกภาคส่วนของสังคม เพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีของประชาชน

(4) ยุทธศาสตร์

1. จัดทำข้อเสนอแนะ นโยบาย แผน ข้อกำหนด และมาตรการเพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำแบบบูรณาการเชิงรุก ภายใต้กระบวนการ การมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนในพื้นที่ลุ่มน้ำ เพื่อการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน

2. บริหารจัดการ พัฒนา อนุรักษ์ ปั่นฟูแหล่งน้ำทั่วประเทศ เพื่อตอบสนองความต้องการของประชาชน ควบคุมในการบริหารการจัดการเพื่อการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน รวมถึงการป้องกัน บรรเทา และแก้ไขปัญหาวิกฤตน้ำ

3. ส่งเสริมและสนับสนุนการเสริมสร้างความเข้มแข็งและขีดความสามารถของประชาชนผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย องค์กรท้องถิ่นและภาคีเครือข่ายการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ ด้วยการประชาสัมพันธ์ การเสริมสร้างความรู้ การถ่ายทอดเทคโนโลยี เพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำอย่างยั่งยืน

2.2. 3วิสัยทัศน์และยุทธศาสตร์ของกรมส่งเสริมการเกษตร

(Vision and Strategy of Department of Agricultural Promotion)

กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ถือเป็นหน่วยงานที่สำคัญที่จะสนับสนุนกรมชลประทานในการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรในเขตเกษตรชลประทาน แต่ปัจจุบันการดำเนินงานของกรมส่งเสริมการเกษตร จะกำหนดเป้าหมายพื้นที่นอกเขตชลประทาน ในการส่งเสริมการเพาะปลูก อย่างไรก็ตามปัจจุบันการทำงานของหน่วยงานของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ระดับจังหวัด จะเน้นการทำงานแบบบูรณาการ ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ที่กรมชลประทานและกรมส่งเสริมการเกษตรจะต้องร่วมกันทำงาน โดยกรมชลประทานรับผิดชอบเรื่องน้ำ ส่วนกรมส่งเสริมการเกษตรรับผิดชอบสนับสนุนด้านการผลิตอื่น รวมทั้งให้ข้อมูลกลุ่มผู้ใช้น้ำเกี่ยวกับตลาด จึงจะช่วยให้ สามารถเพิ่มผลผลิตในเขตเกษตรชลประทานได้

กรมส่งเสริมการเกษตรได้กำหนดวิสัยทัศน์ พันธกิจและวัตถุประสงค์หลักในการดำเนินงานได้ดังนี้

(1) วิสัยทัศน์

กรมส่งเสริมการเกษตรเป็นองค์กรที่มุ่งมั่นในการส่งเสริมและพัฒนาให้ครอบครัวเกษตรกรอยู่ดีมีสุขอย่างยั่งยืน

(2) พันธกิจ

1. ศึกษา วิจัย และพัฒนางานด้านการส่งเสริมการเกษตร และถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อการผลิตสินค้าและบริการทางการเกษตร
2. ส่งเสริมและพัฒนาครอบครัวและสถาบันเกษตรกรให้เข้มแข็งพึ่งพาตนเองได้
3. ส่งเสริมและพัฒนาวิสาหกิจชุมชนให้มีขีดความสามารถในการผลิตสินค้าและบริการทางการเกษตรตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียง
4. การให้การแก้ไขปัญหาตามความต้องการของเกษตรกรและชุมชนเกษตรกรอย่างพอเพียง

(3) นโยบาย

การดำเนินงานของกรมส่งเสริมการเกษตรในปีงบประมาณ พ.ศ. 2551 มีจุดมุ่งเน้นที่การส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิตของเกษตรกร โดยผ่านทางปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ซึ่งมีตัวชี้วัดสำคัญคือ ความสามารถในการพึ่งพาตนเองของเกษตรกร หมายความว่า การดำเนินงานของกรมส่งเสริมการเกษตรจะต้องยึดตัวเกษตรกรเป็นศูนย์กลางในการพัฒนา โดยมีประเด็นสำคัญที่จะต้องดำเนินการให้บรรลุผลสำเร็จคือการปรับเปลี่ยนความคิดและพฤติกรรมของเกษตรกร ทั้งในส่วนของ การดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพให้เป็นไปในแนวทางของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง และกรมส่งเสริมการเกษตรจะต้องดูแลและประสานการแก้ไขปัญหาความเดือดร้อนของเกษตรกรในทุกๆ เรื่อง ทั้งนี้ ในการทำงานของกรมส่งเสริมการเกษตรจะต้องปรับเปลี่ยนจากการทำงานบนฐานของทรัพยากร (Resource-Based) มาเป็นการทำงานบนฐานขององค์ความรู้ (Knowledge-Based) และเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่จะต้องทำหน้าที่ในการเป็นผู้ประสานและอำนวยความสะดวกในการพัฒนาเกษตรกรและบูรณาการการทำงานกับภาคส่วนต่างๆ ผ่านกลไกของศูนย์บริการและถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตรประจำตำบล (ศบกด.) โดยใช้ทรัพยากรและงบประมาณที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดประโยชน์สูงสุดและอย่างคุ้มค่า

นโยบายการดำเนินงานส่งเสริมการเกษตรในปีงบประมาณ 2551 ประกอบด้วย 5 ด้าน ดังนี้

1. ยกระดับขีดความสามารถเพื่อให้กรมส่งเสริมการเกษตรเป็นหน่วยงานหลักในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจพอเพียงในภาคเกษตร
2. ปรับเปลี่ยนจากการทำงานบนฐานของทรัพยากร (Resource-Based) มาเป็นการทำงานบนฐานขององค์ความรู้ (Knowledge-Based)
3. สร้างพันธมิตรในการทำงาน เพื่อบูรณาการการทำงานและขยายแหล่งงบประมาณสนับสนุนการดำเนินงานส่งเสริมการเกษตรในพื้นที่
4. ปรับวิธีการทำงานในพื้นที่ โดยใช้ศูนย์บริการและถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตรประจำตำบลเป็นกลไกหลัก เน้นการทำงานเป็นทีม และใช้เครือข่ายการทำงานที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด
5. เพิ่มประสิทธิภาพองค์กรและบุคลากร ให้สามารถตอบสนองการดำเนินงานภายใต้แผนงบประมาณ และภารกิจต่างๆตามบทบาทหน้าที่และตามที่ได้รับมอบหมายให้ประสบความสำเร็จ

2.3 โครงสร้างการบริหารงานด้านการชลประทานในประเทศไทย

) Irrigation Management Structure of Thailand(

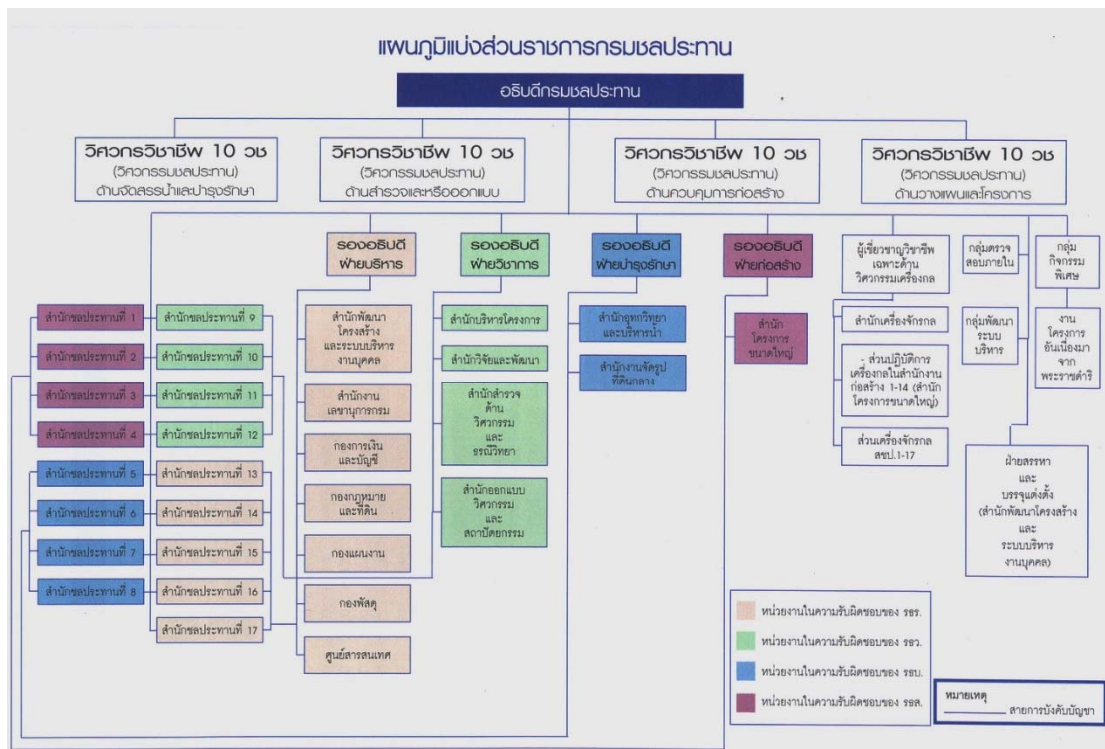
ประเทศไทยมีการพัฒนางานด้านการชลประทานอย่างต่อเนื่องนับตั้งแต่มี กรมคลองในปีพ.ศ. 2445 เป็นต้นมา จนเกิดเป็นกรมชลประทานในปี พ.ศ. 2466 ปัจจุบันมีโครงการชลประทานทั้งขนาดใหญ่ ขนาด กลาง ขนาดเล็ก และโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า รวมทั้งสิ้นมากกว่า 15,000 โครงการ มีพื้นที่ชลประทาน ทั้งสิ้นกว่า 27 ล้านไร่ หรือประมาณ 20% ของพื้นที่เพาะปลูกทั้งหมด

กรมชลประทานคือหน่วยงานหลักและเป็นหน่วยงานเดียวที่มีหน้าที่รับผิดชอบงานด้านการ ชลประทานของประเทศ ในพื้นที่กว่า 27 ล้านไร่และยังมีหน้าที่ร่วมกับหน่วยงานอื่นช่วยแก้ปัญหาเรื่องน้ำ ทั้ง ภัยแล้ง อุทกภัยและคุณภาพน้ำในพื้นที่ ทั้งในและนอกเขตชลประทาน

2.3. 1 โครงสร้างการบริหารงานของกรมชลประทาน) Organization Structure of RID(

กรมชลประทานได้จัดโครงสร้างองค์กรในการบริหารจัดการการชลประทานของประเทศ ดังรูปที่

2.3



รูปที่ 2.3 โครงสร้างการบริหารงานกรมชลประทาน

ตามโครงสร้างในรูปที่ 2.3 จะเห็นได้ว่าหน่วยงานหลักที่ทำหน้าที่บริหารจัดการการชลประทานของประเทศ คือ สำนักชลประทานซึ่งมีด้วยกันทั้งหมด 17 สำนักชลประทาน โดยมีสำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ ทำหน้าที่เป็นหน่วยให้การสนับสนุนทางด้านวิชาการและเทคนิคในการบริหารจัดการ ทั้งทางด้านการปฏิบัติการ) Operation (ด้านบำรุงรักษา ด้านการจัดตั้งและเสริมสร้างความเข้มแข็งของกลุ่มผู้ใช้น้ำ สำนักพัฒนาโครงสร้างและบริหารงานบุคคล ซึ่งให้การสนับสนุนด้านการฝึกอบรมและการพัฒนาบุคลากรของโครงการและสำนักชลประทาน และสถาบันพัฒนาการชลประทาน(สำนักวิจัยและพัฒนา)ซึ่งมีหน้าที่ในการวิจัยและพัฒนาเพื่อแก้ปัญหาด้านการชลประทาน ในอดีตสำนักชลประทานจะอยู่ภายใต้การบริหารงานของรองอธิบดีฝ่ายบำรุงรักษาแค่เพียงผู้เดียว ทำให้รองอธิบดีฝ่ายบำรุงรักษามีภาระงานมากต้องดูแลรับผิดชอบในการบริหารจัดการการชลประทานของทั้งประเทศ แต่ตามโครงสร้างการบริหารงานในปัจจุบันรองอธิบดีทั้ง 4 ฝ่ายคือ 1) ฝ่ายบำรุงรักษา 2) ฝ่ายก่อสร้าง 3) ฝ่ายบริหาร 4) ฝ่ายวิชาการ

นอกจากนี้จะต้องรับผิดชอบงานตามฟังก์ชันแล้ว ยังต้องแบ่งกันดูแลสำนักชลประทานทั้ง 17 หรือเรียกว่าดูแลทั้งฟังก์ชันและพื้นที่

ในสายงานที่ปรึกษา มีวิศวกรใหญ่ที่ปรึกษาวิชาชีพเฉพาะด้าน 4 ด้านคือ

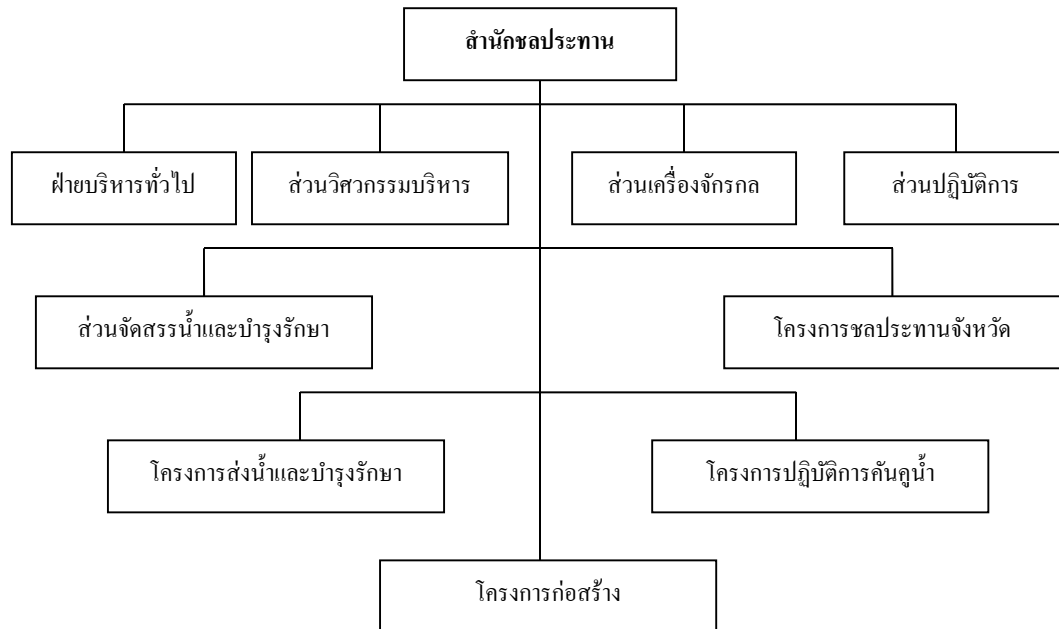
- 1) ด้านวางแผนและโครงการ
- 2) ด้านสำรวจและออกแบบ
- 3) ด้านการควบคุมการก่อสร้าง
- 4) ด้านจัดสรรน้ำและบำรุงรักษา

ทำหน้าที่เป็นหัวหน้าที่ปรึกษาด้านเทคนิคและวิชาการ ในด้านที่รับผิดชอบ นอกจากนี้ยังมีผู้เชี่ยวชาญวิชาชีพเฉพาะด้านทั้งด้านวางแผนโครงการ ด้านออกแบบ ด้านจัดสรรน้ำและบำรุงรักษา ซึ่งมีหน้าที่ช่วยสนับสนุนทางด้านเทคนิควิชาการและการประสานงานแก่ผู้บริหารระดับต่างๆของกรมชลประทาน ตั้งแต่อธิบดี รองอธิบดี สำนักต่างๆในส่วนกลาง ตามที่ได้รับมอบหมาย

2.3.2 โครงสร้างการบริหารงานของสำนักชลประทาน

ในส่วนของสำนักชลประทานจะประกอบไปด้วยโครงการส่งน้ำ และบำรุงรักษาและโครงการชลประทาน จะประกอบไปด้วยโครงการส่งน้ำที่มีหน้าที่ดูแลพื้นที่ มีหน้าที่วางแผน และปฏิบัติการในสนาม ในการบริหารจัดการงานด้านชลประทานในพื้นที่ที่รับผิดชอบ โดยมีส่วนจัดสรรน้ำและบำรุงรักษาของสำนักชลประทาน ทำหน้าที่จัดสรร ติดตามและควบคุมการใช้งบประมาณร่วมกับโครงการชลประทาน กำหนดหลักเกณฑ์และขั้นตอนในการบริหารจัดการน้ำชลประทาน วิเคราะห์และแก้ไขสถานการณ์น้ำ

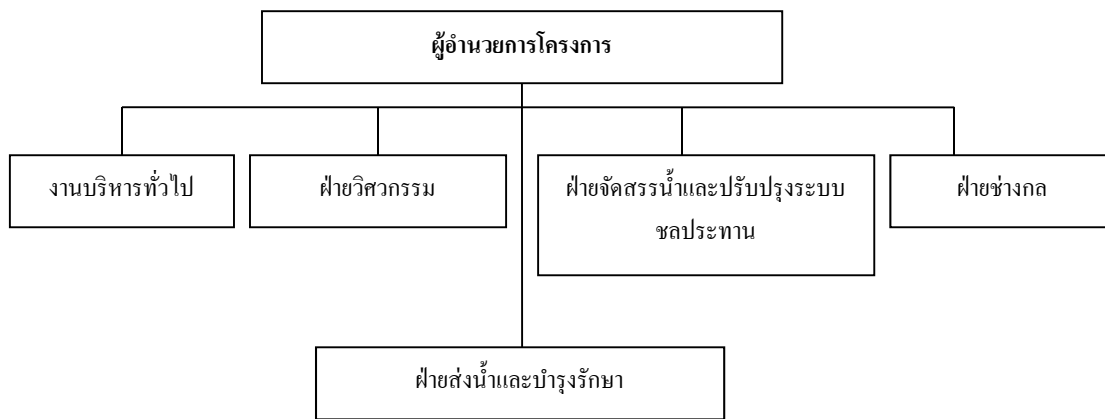
ตลอดจนการจัดตั้งและเสริมสร้างความเข้มแข็งกลุ่ม โครงสร้างการบริหารงานของสำนักชลประทาน แสดงอยู่ในรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 โครงสร้างการบริหารของสำนักชลประทาน

2.3.3 โครงสร้างการบริหารงานของโครงการ

โครงการ คือหน่วยที่ทำหน้าที่วางแผนและปฏิบัติการระดับสนามแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ 1) โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา และ 2) โครงการชลประทานจังหวัด โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา คือโครงการชลประทานขนาดใหญ่ อาจมีแหล่งน้ำเป็นของตนเอง เช่น โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี หรืออาจไม่มีแหล่งน้ำเป็นของตนเอง ต้องรับน้ำจากแม่น้ำ เช่น โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษามหาชัย แต่มีระบบส่งน้ำ ซึ่งประกอบด้วยคลองสายใหญ่ คลองซอย คลองแยกซอย และคูน้ำ เพื่อกระจายน้ำให้แก่พื้นที่เพาะปลูกของเกษตรกรต่อไป โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษามีโครงสร้างการบริหารดังรูปที่ 2.5 ส่วนโครงการชลประทานจังหวัด ซึ่งมีด้วยกัน 76 โครงการ มีหน้าที่รับผิดชอบโครงการชลประทานขนาดกลาง โครงการชลประทานขนาดเล็ก และโครงการสูบน้ำด้วยกระแสไฟฟ้า ตลอดจนร่วมกับหน่วยราชการอื่นๆ ในการแก้ปัญหาเรื่องน้ำของจังหวัด โครงการชลประทานจังหวัดมีโครงสร้างการบริหารงานเหมือนโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา



รูปที่ 2.5 โครงสร้างการบริหารงานของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา

ถึงแม้ว่าโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา และโครงการชลประทานจังหวัด มีโครงสร้างการบริหารงานที่คล้ายคลึงกัน แต่ลักษณะงานที่แตกต่างกัน โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาจะดูแลพื้นที่ชลประทานจำนวนมากหลายแสนไร่ ซึ่งติดต่อกันตามแนวคลองส่งน้ำ โดยแบ่งพื้นที่โครงการออกเป็น ฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษาต่าง ๆ โดยดูจากระบบคลองและอาคารควบคุมน้ำ แต่ละฝ่ายจะมีพื้นที่ชลประทานที่รับผิดชอบประมาณ 50,000 ไร่ ขณะที่โครงการชลประทานจังหวัดต้องดูแลโครงการชลประทานขนาดกลางขนาดเล็ก และโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า (ซึ่งปัจจุบันโครงการชลประทานขนาดเล็กและโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า ได้ถ่ายโอนให้องค์กรปกครองท้องถิ่นเกือบหมดแล้ว ยกเว้นโครงการขนาดเล็ก ตามแนวพระราชดำริ และโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้าขนาดใหญ่เท่านั้น) และรวมถึงการช่วยจังหวัดแก้ปัญหาเรื่องน้ำเพื่อการเกษตรและอุทกภัยในพื้นที่จังหวัดที่รับผิดชอบด้วย ดังนั้น ถึงแม้ว่าโครงการชลประทานจังหวัดจะมีพื้นที่ชลประทานที่รับผิดชอบไม่มาก แต่มีพื้นที่ที่ต้องช่วยจังหวัดแก้ปัญหาเรื่องน้ำมาก จึงทำให้การทำงานมีความยุ่งยากต่างกัน โดยเฉพาะในปัจจุบันมีสำนักงานทรัพยากรน้ำจังหวัด ของกรมทรัพยากรน้ำ ซึ่งทำหน้าที่ในการวางแผนและแผนในการแก้ปัญหาเรื่องน้ำในภาพรวมของจังหวัด จึงทำให้มีหน่วยงานที่ดูแลปัญหาเรื่องน้ำถึง 2 หน่วยงาน จาก 2 กระทรวง และยังไม่ได้มีการแบ่งแยกหน้าที่ในการปฏิบัติงานระดับจังหวัดให้ชัดเจน จนบางครั้งจังหวัดก็ยังสับสนว่าจะมอบหมายให้หน่วยงานไหนดำเนินการ ประเด็นการแบ่งหน้าที่และความรับผิดชอบระหว่างโครงการชลประทานจังหวัดและสำนักงานทรัพยากรน้ำจังหวัด จะได้กล่าวถึงในยุทธศาสตร์การบริหารจัดการน้ำในบทที่ 5

โครงสร้างของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการชลประทานที่สำคัญคือ ฝ่ายวิศวกรรม ฝ่ายจัดสรรน้ำและปรับปรุงบำรุงรักษา ฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษา ฝ่ายวิศวกรรมมีหน้าที่วางแผนและควบคุมการใช้งบประมาณ และวางแผนงานปรับปรุงบำรุงรักษาระบบชลประทาน ฝ่ายจัดสรรน้ำทำหน้าที่จัดสรรน้ำ วางแผนการส่งน้ำให้ฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษาต่าง ๆ เก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ควบคุม

การดำเนินงานปรับปรุงและบำรุงรักษาของฝ่ายส่งน้ำ และร่วมกับฝ่ายส่งน้ำในการจัดตั้งและเสริมสร้างความเข้มแข็งกลุ่มผู้ใช้น้ำ แต่ละโครงการจะแบ่งพื้นที่ออกเป็นฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษาต่าง ๆ แต่ละฝ่ายจะมีพื้นที่รับผิดชอบประมาณ 50,000 ไร่ ดังนั้น ฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษาจึงทำหน้าที่เป็นฝ่ายปฏิบัติการในสนาม มีหน้าที่วางแผนและควบคุมการส่งน้ำให้พื้นที่ที่ส่งน้ำต่าง ๆ ซึ่งเรียกสั้นๆ ว่าโซน (แต่ละโซนจะมีพื้นที่ประมาณ 5,000 – 10,000 ไร่) นอกจากนี้ยังมีหน้าที่ดำเนินงานปรับปรุงและบำรุงรักษาระบบส่งน้ำตามแผนงานปรับปรุง และมีหน้าที่เก็บรวบรวมข้อมูลการส่งน้ำพื้นที่เพาะปลูก ผลผลิต และอื่นๆ ส่งให้ฝ่ายจัดสรรน้ำ ตลอดจนจัดตั้งและเสริมสร้างความเข้มแข็งกลุ่มร่วมกับฝ่ายจัดสรรน้ำของโครงการ

ในระดับพื้นที่ส่งน้ำ จะมีพนักงานส่งน้ำ 1 คน เป็นผู้ดูแลรับผิดชอบในการควบคุมการส่งน้ำให้พื้นที่ส่งน้ำตามแผนที่ทางฝ่ายส่งน้ำวางไว้ ทำการวัดน้ำ บำรุงรักษาดูแลคลองส่งน้ำและอาคาร และมีหน้าที่ติดต่อประสานงานกับกลุ่มผู้ใช้น้ำต่าง ๆ ในเขตพื้นที่ที่รับผิดชอบ เพื่อรวบรวมข้อมูลความต้องการน้ำ และปัญหาต่าง ๆ ส่งให้ฝ่ายส่งน้ำ โดยในแต่ละพื้นที่ส่งน้ำจะมีผู้รักษาอาคารและผู้รักษาคลองทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยพนักงานส่งน้ำในการดูแลรักษาอาคารและคลอง

ลักษณะงานของโครงการชลประทานจังหวัดในส่วนที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่ชลประทาน จะมีลักษณะคล้ายคลึงกันแต่ต่างกันที่ฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษาจะมีขอบเขตพื้นที่รับผิดชอบ ประมาณ 2-3 อำเภอ ซึ่งอาจมีพื้นที่ชลประทานเพิ่มไม่ก็หั่นไว้

2.4 แนวคิดในการปฏิรูปด้านการชลประทานจากโครงการ ASPL

) Concept of Irrigation Sector Reform from ASPL Project (

ผลจากโครงการให้ความช่วยเหลือทางด้านเทคนิคของ ADB)ADB Technical Assistance (ที่ 3260 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของโครงการ Agricultural Sector Program Loan)ASPL(ADB ได้จัดทำรายงาน เรื่อง Capacity Building in Water Resources Sector ซึ่งประกอบด้วยรายงาน 3 ฉบับ คือ

Volume 1 - Summary of all Components

Volume 2 - Component A : Developing A Unified Water Management System at the National Level

Component B : Decentralizing Water Resources Management in River Basins

Annex to Volume 2 : River Basin Profiles and Action Plans for the Four River Basin

Committees

Volume 3 – Component C : Reoriented and Reorganizing of Service Delivery in Irrigation

ในรายงานได้กล่าวถึงเหตุผลความจำเป็นที่ต้องมีการปฏิรูปการชลประทานของประเทศไทย ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

- (1) ค่าใช้จ่ายในการให้บริการชลประทานมีมูลค่าสูงมาก สูงถึง 35,000 ล้านบาท ซึ่งค่าใช้จ่ายทั้งหมดมาจากภาษี จึงมีความจำเป็นที่จะต้องลดค่าใช้จ่ายลง
- (2) การถ่ายโอนอำนาจในการตัดสินใจให้องค์กรปกครองท้องถิ่นและชุมชนย่อมมีประสิทธิภาพดีกว่า และยังเป็นการดึงคนในท้องถิ่นและชุมชนให้เข้ามามีส่วนรับผิดชอบต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของตนเอง
- (3) รัฐธรรมนูญฉบับ 2540 สนับสนุนให้ลดบทบาทภาครัฐและเพิ่มบทบาทภาคเอกชน ให้ภาครัฐดูแลเฉพาะเรื่องที่เป็น เพื่อลดการทำงานซ้ำซ้อน กระจายอำนาจให้องค์กรปกครองท้องถิ่นและชุมชน และเพิ่มการมีส่วนร่วม
- (4) แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 เป็นการเพิ่มบทบาทชุมชนและเพิ่มขอบข่ายการมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมฉบับที่ 9 เน้นให้ชุมชนมีอำนาจในการบริหารจัดการกิจการของชุมชน ซึ่งรวมถึงการชลประทาน
- (5) นโยบายลดอัตรากำลังภาครัฐ (Downsizing) (ซึ่งจำกัดการบรรจุคนทดแทนได้ไม่เกิน 20%)

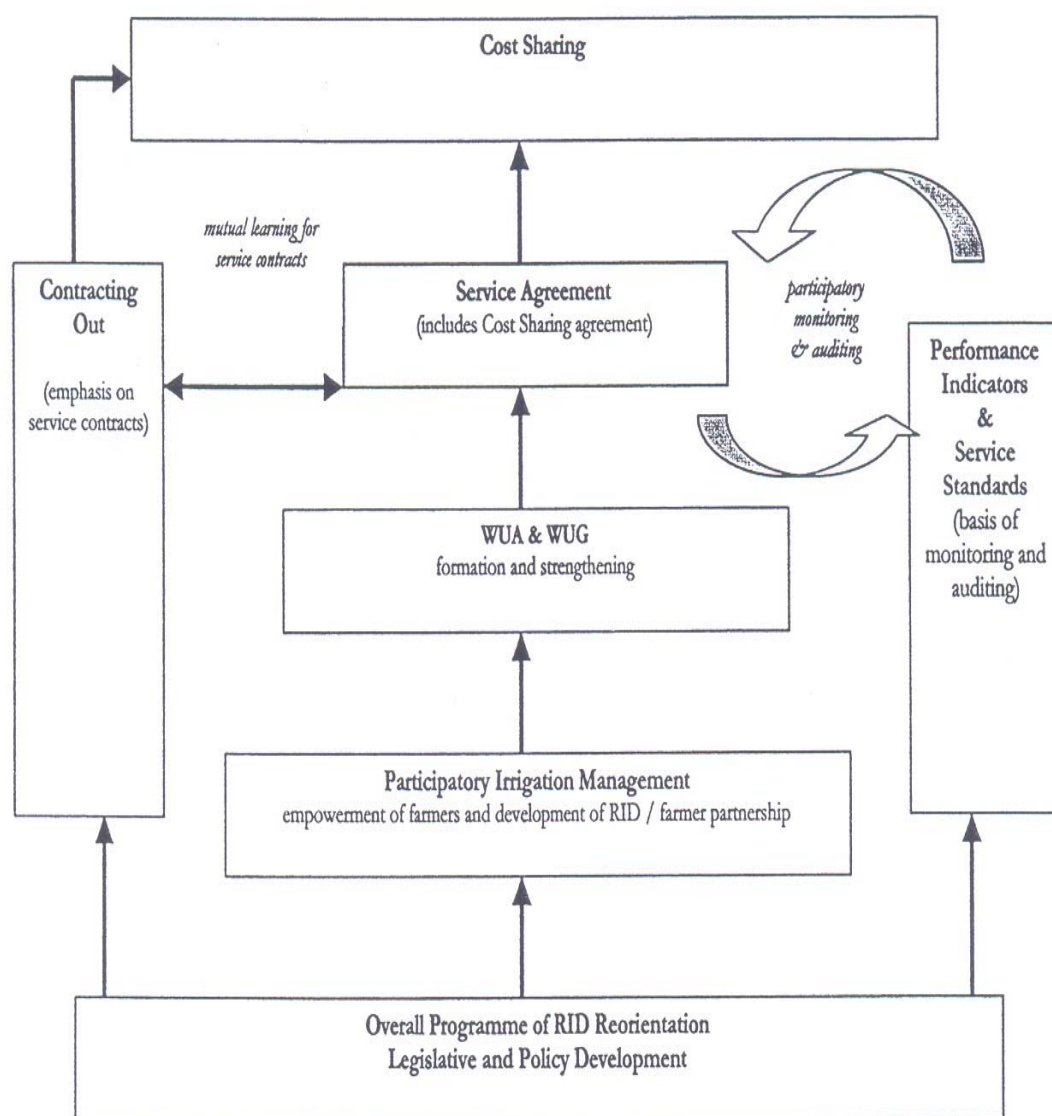
จากเหตุผลและความจำเป็นดังกล่าว จึงต้องมีการปฏิรูปการชลประทานของประเทศ (Irrigation Sector Reform) (เพื่อให้เกิดการกระจายอำนาจ สามารถลดอัตรากำลังเจ้าหน้าที่และลดค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการชลประทาน (Irrigation Service) และการให้ชุมชน (เกษตรกร) เข้ามามีบทบาทในการตัดสินใจและการไปบริหารจัดการการชลประทาน การปฏิรูปการชลประทานตามความหมายของ ADB ไม่ใช้การปรับโครงสร้างองค์กรของกรมชลประทาน แต่เป็นการปรับแนวคิดในการพัฒนาและบริหารจัดการน้ำให้มีความสำคัญต่อเกษตรกรหรือผู้รับบริการมากขึ้น (More Farmer or Client oriented approach to irrigation development and delivery Service)

แนวคิดในการปฏิรูปด้านการชลประทานมีหลายองค์ประกอบ ได้แก่

- แนวคิดในการนำหลักการบริหารจัดการการชลประทานแบบประชาชนมีส่วนร่วมมาใช้ (Performance Indicators and Service Standards, PI&SS) (มาใช้ในการบริหารจัดการน้ำชลประทาน)
- แนวคิดในการจัดทำข้อตกลง (Service Agreement) (ระหว่างองค์กรผู้ใช้น้ำและโครงการชลประทาน)
- แนวคิดในการจ่ายคืนค่าลงทุน (Cost Recovery) (หรือร่วมออกค่าใช้จ่าย (Cost Sharing) และขยายขอบเขตทาง Contracting Out เพื่อให้ครอบคลุมงานด้าน O&M)
- สิ่งที่กรมชลประทานต้องเตรียมตัวเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ในอนาคต

จำเป็นต้องมีการจัดทำโครงการนำร่อง (Pilot Projects) เพื่อทดสอบแนวคิดในการปฏิรูปต่างๆ ตามที่กล่าวมาแล้ว

องค์ประกอบหลักที่เกี่ยวข้องกับการปฏิรูปด้านการชลประทานตามที่กล่าวมาข้างต้น แสดงอยู่ในรูปที่ 2.6 ซึ่งจะเห็นได้ว่าแต่ละองค์ประกอบมีความเชื่อมโยงกับองค์ประกอบอื่นๆ ซึ่งบอกถึงความสำคัญของทุกองค์ประกอบ ซึ่งคือกุญแจสำคัญที่จะนำไปสู่ความสำเร็จในการนำไปทดลองใช้ในโครงการนำร่องและนำไปใช้จริงกับโครงการต่างๆ ของประเทศ



รูปที่ 2.6 Irrigation Sector Reform)ADB, 2001(

ปรัชญาการปฏิรูปด้านการชลประทาน คือการเพิ่มอำนาจให้เกษตรกร(Farmer Empowerment (และการเป็นหุ้นส่วนระหว่างเกษตรกรและรัฐบาล)Partnership Between Farmers and Government (กุญแจสำคัญที่นำไปสู่การบริหารจัดการน้ำชลประทานที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลตามกระบวนการปฏิรูป คือการ

เพิ่มมาตรการชลประทานในอนาคตต้องเป็นแบบ Demand – Driven and Cost – Shared Approach และต้องไม่มองว่าเกษตรกรคือผู้รับผลประโยชน์ (Beneficiaries) และเกษตรกรคือลูกค้า (Clients)

อย่างไรก็ตามการปฏิรูปการชลประทาน คงจะไม่เกินขึ้นถ้าผู้บริหารระดับสูงของกรมชลประทาน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และคณะรัฐมนตรีไม่ประกาศเป็นนโยบาย และให้การสนับสนุนอย่างจริงจัง เจ้าหน้าที่ของกรมชลประทาน เกษตรกรและบุคคลทั่วไปต้องรู้ว่าการปฏิรูปด้านการชลประทาน จะมีอะไรเปลี่ยนแปลง และการเปลี่ยนแปลงนั้นมีผลกระทบต่อบุคคลนั้นอย่างไร

ADB ได้เสนอแนะแนวนโยบายการปฏิรูปด้านต่างๆ 5 ด้าน ดังนี้

2.4.1 นโยบายด้าน PIM

กรมชลประทานต้องมีการจัดตั้งกลุ่มผู้ใช้น้ำทั้งในโครงการชลประทานขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก โดยการจัดตั้งกลุ่มผู้ใช้น้ำพื้นฐาน (WNG) (ในระดับคลองแยกซอยหรือคูน้ำ จัดตั้งกลุ่มบริหาร (IWNG) (ในระดับคลองซอย และจัดตั้งกลุ่มสมาคมผู้ใช้น้ำ) WUA (ในระดับโครงการ โครงการที่มีขนาดใหญ่หลายๆ อาจมีหลาย WUA ก็ได้ IWUG และ WUA ควรเป็นนิติบุคคลที่มีอำนาจหน้าที่และมีความรับผิดชอบตามกฎหมาย ADB เสนอแนะให้ทำการจดทะเบียน WUA ตาม พระราชบัญญัติสมาคมจะดีกว่า พระราชบัญญัติสหกรณ์

หลังจากจัดตั้งองค์กรผู้ใช้น้ำชลประทานระดับต่างๆแล้ว ขั้นแรกคือ การถ่ายโอนอำนาจในการบริหารจัดการน้ำชลประทานระดับคูน้ำหรือคลองแยกซอยให้ ทั้งหมดให้ WUG ขึ้นต่อไปคือการถ่ายโอนอำนาจการบริหารจัดการระดับคลองซอยและคลองสายใหญ่ ให้ IWNG และ WUA ตามลำดับ โดยอาจมีการตั้ง Joint Management Committee (JMC) (ระหว่างองค์กรผู้ใช้น้ำใหม่ และกรมชลประทาน เพื่อร่วมกันบริหารงานในระยะแรกขึ้นเมื่อองค์กรผู้ใช้น้ำมีความเข้มแข็ง ควรถ่ายโอนอำนาจการบริหารทั้งหมดให้ องค์กรผู้ใช้น้ำ แต่หัวงานหรือคลองสายใหญ่ที่มีขนาดใหญ่หลายๆควรบริหารงานร่วมกันระหว่าง RID กับ WUA ตลอดไป

2.4.2 นโยบายด้านการร่วมออกค่าใช้จ่าย (Cost Sharing)

ตามแนวนโยบายด้านนี้ เกษตรกรผู้รับประโยชน์จากโครงการชลประทาน องค์กรปกครองท้องถิ่น และกรมชลประทาน ต้องร่วมกันออกค่าใช้จ่ายในการพัฒนาและบริหารจัดการน้ำชลประทาน ในส่วนของค่าลงทุนโครงการใหม่และค่าลงทุนปรับปรุงโครงการ เกษตรกรต้องมีส่วนร่วมในกระบวนการอนุมัติโครงการ และร่วมออกค่าลงทุน หลังจากที่มีการถ่ายโอนอำนาจและความรับผิดชอบในงาน ORM ตามปกติ ระดับคูน้ำและระดับคลองซอยให้ WNG และ IWNG แล้ว เกษตรกรและกลุ่มผู้ใช้น้ำจะต้องรับผิดชอบค่า

O&M ตามปกติทั้งหมด ส่วนระดับคลองส่งใหญ่ WUA และ RID จะร่วมกันออกค่าใช้จ่าย 50:50 หลักการร่วมออกค่าใช้จ่ายไม่จำเป็นที่รัฐต้องเก็บค่าบริการชลประทาน (Irrigation Service Fee) (แต่กลุ่มผู้ใช้น้ำอาจจ่ายในรูปของแรงงานหรือวัสดุ หรือรูปแบบอื่นๆ ซึ่งจะได้อธิบายถึงในหัวข้อนโยบายด้านการจัดการทำข้อตกลง

กรมชลประทานจะต้องพิจารณาจัดตั้ง Irrigation Repair and Improvement (IRI) (Fiend ที่ระดับจังหวัดและระดับภูมิภาค เพื่อใช้สำหรับการปรับปรุงโครงการชลประทาน ซึ่ง WUA จะต้องเข้ามามีส่วนออกเงินให้ IRI FUND หลังจากที่สามารถจัดองค์กรและบริหารได้อย่างเข้มแข็งแล้ว

2.4.3 นโยบายการจัดทำข้อตกลงการให้บริการด้านชลประทานและการตรวจสอบการบริหารงาน (Irrigation Service Agreement and Management Audits)

หลังจากที่มีการจัดตั้ง IWUG และ WUA สำคัญในข้อตกลงคือ จะกำหนดว่าโครงการจะให้บริการอะไร มีการลงนามในข้อตกลงระหว่าง ผู้อำนวยการโครงการ ผู้อำนวยการสำนัก และผู้แทน 2 คนจาก IWUG และ WUA ข้อตกลงควรมีการจัดทำเป็นรายปีก่อนฤดูฝน แต่ควรได้มีการทบทวนข้อตกลงหลังจากเริ่มฤดูการเพาะปลูก

หลังจากมีการลงนามในข้อตกลงแล้วจะต้องมีการตรวจสอบภายใน (Audits) ในการบริหารจัดการด้านการชลประทานของทุกโครงการประจำปี คณะกรรมการตรวจสอบภายในจะประกอบด้วยเจ้าหน้าที่จากสำนักชลประทานและโครงการ ผู้แทนจาก WUA และเจ้าหน้าที่จากกรมการปกครอง คณะตรวจสอบภายในจะประเมินผลการดำเนินการในปีที่ผ่านมาทั้งทางด้านเทคนิคและการเงิน พร้อมทั้งประเมินผลการทำงานของ IWG ว่าเป็นไปตามกฎระเบียบที่ตั้งไว้หรือไม่ และให้คะแนนระดับผลสัมฤทธิ์ (Performance Rating)

2.4.4 นโยบายการส่งเสริมภาคเอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในการให้บริการด้านชลประทาน (Promotion of Private Sector Provision of Irrigation Services)

กรมชลประทานควรส่งเสริมให้ภาคเอกชนเข้ามาทำหน้าที่ ในการส่งน้ำและบำรุงรักษาระบบชลประทาน พร้อมกับเพิ่มขีดความสามารถ (Capacity Building) ของ IWNG และ WUG ในการจัดทำและควบคุมสัญญาการจ้างมาให้ภาคเอกชนให้เข้ามาทำงานด้าน O&M

2.4.5 นโยบายการปรับโครงสร้าง RID (Restructuring RID)

RID ควรมีกระบวนการในการจัดทำแผนยุทธศาสตร์เพื่อให้วิสัยทัศน์ พันธกิจ โครงสร้างและกระบวนการทำงาน การพัฒนาบุคลากร การสร้างแรงจูงใจและการจัดงบประมาณต่างๆ สอดคล้องกับนโยบายการปฏิรูปด้านการชลประทานทั้ง 4 นโยบายที่กล่าวมาแล้ว โดยในการจัดทำยุทธศาสตร์ต้องมีการปรึกษาหารือกับเจ้าหน้าที่ทุกระดับ

การดำเนินการตามนโยบายการปฏิรูปด้านการชลประทานจะประสบความสำเร็จได้จำเป็นต้องมีการดำเนินงานอย่างจริงจังในด้านต่างๆ ทั้งด้านกฎหมาย การวางแผนอย่างมีส่วนร่วม การศึกษาด้านต่างๆ การปรึกษาหารือกับเกษตรกร หน่วยราชการอื่น และการทำงานเป็นทีมอย่างทุ่มเทของเจ้าหน้าที่กรมชลประทาน และผลสำเร็จของการปฏิรูป จะดูได้จากผลผลิตและผลกำไรทางระบบเกษตรชลประทานที่เพิ่มขึ้น

ดังนั้นจึงจำเป็นต้องได้รับความร่วมมือจากกรมส่งเสริมการเกษตรและหน่วยงานอื่นๆ ซึ่งจะเข้ามาสนับสนุนเกษตรกรด้านการผลิตและการตลาด

ต้องมีการแต่งตั้งเจ้าหน้าที่ระดับอาวุโสของกรมชลประทานเป็นคณะทำงานปฏิรูปการชลประทาน ทั้งที่ส่วนทางและส่วนภูมิภาคเพื่อรับผิดชอบด้านการวางแผนและคอยควบคุมดูแลหนึ่งหรือหลายองค์ประกอบของโครงการปฏิรูปด้านการชลประทาน

2.5 เครื่องมือสำหรับการประเมินโครงการชลประทาน)Tools for Irrigation Project Evaluation(

ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงเครื่องมือที่จำเป็นสำหรับการประเมินผลการดำเนินงานของโครงการ 2 ชุด คือ (1 (Rapid Appraisal Process)RAP(ของ FAO/World Bank และ (2 (Performance Indicators and Service Standards หรือ PI&SS จากโครงการ ASPL ซึ่งได้กล่าวถึงในหัวข้อ 2.3 ซึ่งในรายงานฉบับที่ 3 Reoriented and Reorganizing of Service Delivery in Irrigation)ADB,2001(ได้วิเคราะห์และเสนอแนะดัชนีแสดงผลสัมฤทธิ์ (Performance Indicators(และมาตรฐานการให้บริการ (Service Standards(ไว้

2.5.1 Performance Indicators and Service Standards

ผลจากการศึกษาในโครงการ ASPL ได้ทำการศึกษารวบรวมดัชนีแสดงผลสัมฤทธิ์ในการบริหารการชลประทาน จาก International Water Management Institute)IWMI(, International Program for training and Research on Irrigation and Drainage)IPTRID((และหน่วยงานอื่นๆ จำนวน 56 ตัว ซึ่งครอบคลุมผลสัมฤทธิ์ทางด้านต่างๆ ดังสรุปไว้ในตารางที่ 2.5 กรมชลประทานได้ตั้งคณะทำงานขึ้นมาชุดหนึ่งเพื่อทำงานด้าน PI&SS และนำไปทดลองใช้ในโครงการนำร่อง ซึ่งคณะทำงานได้พิจารณาเลือกใช้ดัชนีแสดงผลสัมฤทธิ์เพียง 10 ดัชนี เพื่อนำไปพัฒนาโปรแกรม PI&SS ซึ่งสามารถทำงานป้อนข้อมูลและสามารถแสดงผล

ทาง Internet)Web Based Software(รายละเอียด 10 ดัชนี และเกณฑ์การกำหนดมาตรฐานการให้บริการด้านการชลประทาน แสดงอยู่ในตารางที่ 2.6 และ 2.7 ตามลำดับ

ตารางที่ 2.5 Summary of the ASPL Long List Performance Indicators

Performance Indicator Classification	No. of ASPL long list indicators
1. Production	10
2. Water delivery and farmer participation	
2.1 Water delivery	22
2.2 Farmer participation	12
3. Investment costs and benefits	2
4. Equity	6
Total no. of indicators	56

ตารางที่ 2.6 Ten RID Selected ASPL Performance Indicators in PI&SS

RID Selected ASPL Performance Indicators(PI)	Indicators Descriptions
Land utilization - PI1(%)	100* Actual crop cultivation area / Irrigation command area
Land utilization - PI2(%)	100* Actual crop cultivation area / Target irrigation area
Irrigation Efficiency - PI3(%)	100* Net irrigation water requirements / Total water supply
Comparative crop yield - PI4(%)	100* Project yield / Out-of project yield
Budget allocation - PI5-1(B/rai)	Annual budget* (7/12) / Wet season irrigation command area
Budget allocation - PI5-2(B/rai)	Annual budget* (5/12) / Dry season irrigation command area
Water allocation problems - PI6(%)	100* No. of WUGs with water allocation problems / Total no. of WUGs
Participation - PI7(%)	100* No. of WUGs cleaning ditch / Total no. of WUGs
Farmer satisfaction - PI8(%)	100*No. of surveyed farmers having problems/Total no.of surveyed farmers
Farmer satisfaction - PI9(%)	100* No. of surveyed farmers with satisfaction and very satisfaction / Total no. of surveyed farmers
Officer satisfaction - PI10(%)	100* No. of surveyed officers with satisfaction and very satisfaction / Total no. of surveyed officers

ตารางที่ 2.7 The Proposed Service Standard for Some Performance Indicators in PI&SS

Performance Indicators(PI)	Service Standard (SS)		
	Good	Fair	Poor
Land utilization (PI2)	>90%	>80%	<80%
Irrigation Efficiency (PI3)			
Comparative crop yield (PI)			
Water allocation satisfaction of WUGs (PI9)			
Water allocation problems (PI8)	<10%	<20%	>20%

โปรแกรม PI&SS เป็นโปรแกรมทำงานบน Web เขียนด้วยภาษา PHP เพื่อจัดการฐานข้อมูลแบบ MYSQL มีคู่มือเป็นภาษาไทย แต่โปรแกรม PI&SS ยังไม่เคยถูกใช้งานจริงเนื่องจากเหตุผลหลายประการคือ (1 ขาดผู้มีความรู้เกี่ยวกับการใช้โปรแกรม (2 ขาดข้อมูลสำหรับการทดสอบโปรแกรม เนื่องจากต้องใช้ข้อมูลซึ่งมีรายละเอียดจำนวนมาก ซึ่งบางส่วนไม่ได้มีการเก็บบันทึกไว้ (3 ยังไม่มีผู้สนใจนำโปรแกรมดังกล่าวไปใช้งาน (4 การปรับปรุงโปรแกรมตามความต้องการของโครงการหรือสำนักชลประทานทำได้ยาก เนื่องจากโครงการไม่มีผู้มีความรู้ด้าน PHP Programming และฐานข้อมูลแบบ MYSQL

แนวคิดเกี่ยวกับดัชนีและการกำหนดมาตรฐานการให้บริการเป็นแนวทางที่ดีที่กรมชลประทานควรนำมาไปใช้พัฒนาระบบการติดตามและประเมินผลการปฏิบัติงานของโครงการชลประทานต่อไป แต่ควรพิจารณาเลือกดัชนีแสดงผลสัมฤทธิ์ที่มีความเหมาะสมกับโครงการชลประทาน และความต้องการของกรมชลประทาน และเพื่อให้ระบบการติดตามประเมินผลสามารถใช้ได้จริงในทางปฏิบัติ จึงควรพัฒนาระบบการติดตามและประเมินผลโดยใช้ MS.Excel ซึ่งวิศวกรรุ่นใหม่ของกรมชลประทาน ส่วนใหญ่มีความรู้เกี่ยวกับ Excel เป็นอย่างดี

2.5.2 Rapid Appraisal Process (RAP)

Rapid Appraisal Process หรือ RAP เป็นเครื่องมือที่ FAO/World Bank พัฒนาขึ้นเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการประเมินความสามารถในการให้บริการส่งน้ำของระบบชลประทานและสมรรถนะขององค์ประกอบต่างๆ ในการควบคุมการส่งน้ำ RAP ถูกพัฒนา โดยใช้ MS.Excel ง่ายต่อการป้อนข้อมูล และการทำการประเมินไปสรุปเป็นตารางหรือเขียนกราฟเพื่อนำเสนอต่อไป

การประเมินผลอย่างรวดเร็ว (Rapid Appraisal Process, RAP) คือเครื่องมือที่จะช่วยให้คณะผู้ประเมินผลสามารถหาดัชนีหลัก (Key Indicators) ที่สำคัญต่อการบริหารจัดการโครงการชลประทานได้อย่างเป็นระบบและอย่างรวดเร็ว ถ้าโครงการชลประทานมีข้อมูลพื้นฐานที่ RAP ต้องการอยู่แล้ว การประเมินผลโครงการชลประทานสามารถทำได้แล้วเสร็จภายใน 2 สัปดาห์ ดรรชนีแสดงผลการทำงานหลัก (Key Performance Indicators) ที่ได้จาก RAP จะช่วยให้โครงการชลประทานทราบข้อเท็จจริงที่สำคัญ ดังต่อไปนี้

- สักยภาพในการอนุรักษ์น้ำในโครงการ
- จุดอ่อนจำเพาะของโครงการด้านการดำเนินการ การบริหารทรัพยากรและฮาร์ดแวร์
- แนวทางการดำเนินงานที่สำคัญอันจะช่วยเพิ่มประสิทธิผลในการดำเนินงานโครงการ (Project Performance)

หลักการของการประเมินอย่างรวดเร็ว (RAP) จะเกี่ยวข้องกับกระบวนการในการเก็บรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลทั้งจากสำนักงานและสนาม โดยใช้ระยะเวลาประมาณ 1 – 2 สัปดาห์ เพื่อทำการวินิจฉัย การดำเนินการและผลลัพธ์โดยตรวจสอบปัจจัยภายนอก เช่น อุปทานของน้ำและผลผลิตของโครงการ และ ตรวจสอบปัจจัยภายในทั้งฮาร์ดแวร์และกระบวนการในการส่งและกระจายน้ำจากแหล่งน้ำไปยังทุกระดับ ของโครงการ RAP จะให้ค่าตรวจที่ทั้งภายนอกและภายในอันเกี่ยวข้องกับการดำเนินงานโครงการ เพื่อ ประโยชน์ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- (1) เป็นบรรทัดฐาน (Baseline) ในการเปรียบเทียบกับประสิทธิผลการดำเนินงานในอนาคต หลังจากการปรับปรุงโครงการให้ทันสมัย (Modernization)
- (2) เป็น Benchmarking สำหรับการเปรียบเทียบกับโครงการอื่น
- (3) เป็นพื้นฐาน (Basis) ในการตัดสินใจที่จะปรับปรุงโครงการให้ทันสมัย และปรับปรุงการ บริการส่งน้ำ (Improvement of Water Delivery Service)

สิ่งสำคัญที่มีผลต่อความสำเร็จในการนำ RAP ไปใช้งาน คือ

- (1) ต้องมีการฝึกอบรมด้านการชลประทานแก่คณะผู้ประเมิน
- (2) ต้องมีการฝึกอบรมเทคนิคการใช้ RAP
- (3) ทางโครงการต้องให้การสนับสนุนและช่วยวิพากษ์วิจารณ์ (Critic) การดำเนินงาน เมื่อคณะผู้ ประเมินเริ่มการดำเนินงานสนาม

การใช้ RAP จะไม่ประสบผลสำเร็จ ถ้าผู้ประเมินเพียงแค่ Email ส่ง Excel Sheet ให้โครงการกรอก ข้อมูล แต่ผู้ประเมินต้องมีความรู้ความเข้าใจสาระสำคัญของคำถาม และรู้วิธีการวินิจฉัยหาคำตอบที่ เหมาะสมจากข้อมูลที่ได้รับ ตามหลักการของ RAP การใช้ผู้ประเมินที่มีประสบการณ์ 2 คน ประเมิน โครงการชลประทานเดียวกัน จะได้ค่าตรวจที่ไม่แตกต่างกัน

ในการประเมินผลด้วย RAP บางโครงการจะมีข้อมูลพื้นฐานพร้อมสำหรับการประเมินตรวจที่ ภายนอก เช่น ข้อมูลสมมูลน้ำและประสิทธิภาพการชลประทาน แต่บางโครงการอาจไม่มีข้อมูล หรือมีแต่ไม่ พร้อมใช้งาน กรณีหลังอาจต้องใช้เวลาหลายวัน หรือหลายสัปดาห์ในการดึงข้อมูลออกมาใช้งาน ส่วนกรณี ไม่มีข้อมูลคงจะไม่สามารถเก็บข้อมูลใหม่ได้ในระยะเวลาอันสั้น กรณีที่ข้อมูลที่ใช้มีความไม่แน่นอน ควรมี

การระบุช่วงความเชื่อมั่น (Confidence Intervals, CI) ของข้อมูลที่ใช้ โดยทั่วไปข้อมูลที่ใช้ควรมีความแม่นยำประมาณ 5- 10 %

ในการประเมินด้วย RAP เริ่มจากการขอข้อมูลจากโครงการ เช่น พื้นที่เพาะปลูก ปริมาณน้ำที่โครงการได้รับ ข้อมูลภูมิอากาศ งบประมาณ และ เจ้าหน้าที่ของโครงการ เมื่อคณะผู้ประเมินเดินทางถึงโครงการจะเริ่มตรวจสอบและจัดการข้อมูลที่ได้รับ สัมภาษณ์ผู้จัดการโครงการเกี่ยวกับข้อมูลที่ขาดหายไป และแนวคิดเกี่ยวกับการบรรเทาพื้นที่ของโครงการ หลังจากนั้นจึงเริ่มออกตรวจสอบระบบคลองส่งน้ำ สอบถามเจ้าหน้าที่และเกษตรกร คู่มือการควบคุมน้ำและฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในการควบคุมน้ำ การวินิจฉัยโครงการอย่างเป็นระบบ จะทำให้เห็นถึงองค์ประกอบทางวิศวกรรมและการดำเนินงานที่สำคัญที่มีผลต่อการดำเนินงานของโครงการชลประทาน

ดรชณินภายนอกของ RAP จะทำให้ทราบว่าอะไรบ้างที่ต้องปรับปรุง ส่วนดรชณินภายใน จะมีประโยชน์ต่อการกำหนดแผนดำเนินการ (Action Plan) ในการปรับปรุงซึ่งจะมีผลดีต่อดรชณินนอก

เพื่อให้ง่ายต่อการใช้งาน RAP จึงได้ถูกพัฒนาขึ้นบน Excel ประกอบด้วย Sheets ต่างๆ 14 Sheets ดังตารางที่ 2.8

ตารางที่ 2.8 รายละเอียด RAP Excel Sheets

Sheets	Name	Worksheet Description
1	1.Input-Water Balance for Year1	If one wants to use only one year data, the average water year should be used. It requires the input (mostly monthly) of: - Crop names - Irrigation Water Salinity - Crop threshold ECe values - Field crop coefficients, by month - Areas of crops - Water supply - Precipitation - Recirculation and groundwater pumping - Special agronomic requirements
2	2.Input-Water Balance for Year 2	Insert sheet2 and copy form and format from sheet1 to sheet 2 and rename. Make appropriate link cells in column X-AI in sheet 4.
3	3.Input-Water Balance for Year 3	Insert sheet3 and copy form and format from sheet1 to sheet 3 and rename. Make appropriate link cells in column AK-AV in sheet 4.
4	4.External Indicators <i>(ignore these, except to input needed "CI" values)</i>	Automatic computations of monthly and annual values of various water supply indicators. These are temporary values- except the user must input "CI" values. The final, important values can be found in the worksheet '14. World Bank BMTI Indicators'
5	5. Project Office Questions	Most of the data for this sheet are obtained from the Project office. They include: - General project conditions - Water supply location - Ownership of land and water - Currency - Budgets - Project operation, as described by office staff - Stated water delivery service at various levels in the system.
6	6. Project Employees	Requests information regarding employee training, motivation, dismissal, and work descriptions.
7	7. WUA	Data for Water User Associations (WUA) that were not obtained in the “Project Office Questions” are obtained here. This requires asking questions in the Project Office as well as having interviews with Water User Associations. Questions are related to: - Size of WUAs - Strength of organization - Functions - Budgets - Water charges

8	8. Main Canal	Data for the Main Canal, including - Control of flows - General canal characteristics - Cross regulators - General conditions - Operation rules - Turnouts - Communications - Regulating reservoirs - The level of service provided to the next lower level
9	9. Second Level Canals	Same as Main Canal
10	10. Third Level Canals	Same as Second Level Canals
11	11. Final Deliveries	Information regarding the level of water delivery service to individual ownership units, and at the last point of operation by paid employees.
12	12. Internal Indicators	This worksheet summarized the internal indicators that were calculated in the previous worksheets, plus asks for input regarding a few extra indicators. Weighted category indicators are computed for groups of sub-indicators.
13	13. Benchmark Indicators (<i>ignore these</i>)	This worksheet holds intermediate calculated values. Ignore this page.
14	14. World Bank BMTI Indicators	This, plus worksheet 12, provide the final summary for the exercise.

ผลการประเมินอยู่ในรูปของดัชนีภายนอก (External Indicators) ใน Sheet ที่ 4 และ ดรรชนีภายใน (Internal Indicators) ใน Sheet ที่ 12 และ World Bank Technical Indicators (BMTI) ใน Sheet ที่ 14

Benchmarking คือ กระบวนการที่มีหลักการคล้ายกับ RAP เพื่อให้แน่ใจว่าโครงการมีการพัฒนาไปในทางที่ดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยการวิเคราะห์เปรียบเทียบทั้งแบบภายในและภายนอก การเปรียบเทียบแบบภายในทำโดยเปรียบเทียบผลการดำเนินการกับเป้าหมาย และการเปรียบเทียบแบบภายนอกทำโดยเปรียบเทียบผลการดำเนินงานของโครงการหรือองค์กรนั้นๆ กับโครงการหรือองค์กรอื่นที่มีหน้าที่ทำนองเดียวกัน

ใน Sheet 14 – World Bank BMTI Indicators (BMTI = Benchmarking Technical Indicators) คือผลจากความพยายามของ FAO/World Bank/IPTRID ที่จะใช้ประโยชน์จาก RAP Internal and External Indicators เพื่อนำไปใช้ในการทำ Benchmarking

ตัวอย่างการใช้ RAP ประเมินโครงการชลประทาน 16 โครงการทั่วโลก รายงานอยู่ใน FAO Water Report 19-Modern Water Control and Management Practices in Irrigation - Impact on Performance (Burt and Styles, 1999) ซึ่งสามารถ Download ได้จาก <http://www.fao.org/icatalog/inter-e.htm>

ปัญหาในการใช้ RAP Sheet คือ ปัญหาด้านภาษา จึงควรได้มีการแปล RAP Sheet เป็นภาษาไทย พร้อมจัดทำคู่มือภาษาไทย

ในโครงการวางแผนนโยบายและยุทธศาสตร์การปฏิรูปด้านการชลประทาน (ISRP) ได้พิจารณาใช้ RAP ในการประเมินขีดความสามารถในการบริหารจัดการน้ำของโครงการน้ำร่อง เพื่อนำผลมาใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนนโยบายและยุทธศาสตร์ในการปฏิรูปของโครงการ ISRP ต่อไป

2.6 ประเด็นปัญหาและแนวทางการจัดทำยุทธศาสตร์จากผลการประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อปรึกษาหารือระดับชาติครั้งที่ 1)Strategic Issues from 1st National Consultation Workshop(

ผลการประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อปรึกษาหารือระดับชาติครั้งที่ 1 ในวันที่ 29 กันยายน 2549 ที่สถาบันพัฒนาการชลประทาน (Irrigation Development Institute) โดยผู้เกี่ยวข้องทั้งจากกรมชลประทาน คณะอนุกรรมการลุ่มน้ำ หน่วยราชการอื่นๆ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ตัวแทนผู้ใช้น้ำ จำนวนกว่า 200 คน ซึ่งได้มีการประชุมระดมความคิดเห็นในด้านต่างๆเพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับโครงการวางแผนนโยบายและยุทธศาสตร์การปฏิรูปด้านการชลประทานของประเทศไทย

2.6.1 จุดแข็ง-จุดอ่อน-โอกาส-อุปสรรค (SWOT) ในการบริหารจัดการการชลประทาน

ผลการประชุมกลุ่มย่อยเพื่อระดมสมองเกี่ยวกับปัญหาอุปสรรคและแนวทางการแก้ไขปัญหาการบริหารจัดการชลประทานของประเทศไทย โดยผู้เข้าร่วมประชุม สามารถสรุปจุดแข็ง-จุดอ่อน-โอกาส-อุปสรรค (SWOT) ในด้านต่างๆ ได้ดังนี้

(1) FUND (F)

จุดแข็ง	จุดอ่อน
1. หน่วยงานรัฐ 1 . 1 มีงบประมาณ (F2) 1. 2 จัดหาอัตรากำลังสนับสนุน (F1)	1. หน่วยงานรัฐ ,อปท., องค์กรผู้ใช้น้ำ 1 . 1 ขาดเงิน / งบประมาณในการบำรุงรักษา (F2)
โอกาส	อุปสรรค
1. หน่วยงานรัฐ 1 . 1 จัดหางบประมาณ (F3)	1. หน่วยงานรัฐ 1. 1 อำนาจการตัดสินใจและทำข้อตกลงกับสำนักงานประมาณมีจำกัด 1 . 2 การตั้งกองทุนโดย ชป. และ อปท. ทำได้ยาก (F1) 2. องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น 2 . 1 อปท. ไม่อยากจ่ายค่าบำรุงรักษา (F4) 3. องค์กรผู้ใช้น้ำ 3 . 1 ผู้ใช้น้ำไม่ยอมจ่ายค่าบำรุงรักษา (F3) 3. 2 ราษฎรไม่เห็นด้วยกับการเก็บค่าน้ำ

(2) INSTITUTION & OTHERS (I,O)

จุดแข็ง	จุดอ่อน
1. หน่วยงานรัฐ 1 . 1จนท. ชลประทานมีความรู้ความสามารถ 1 . 2ใช้อาสาสมัคร นปช.ขป. (011) 1 . 3ตั้งศูนย์ประสานงาน / ประชาสัมพันธ์และถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ สนง.อบต. และ ขป. ในระดับคลองส่งน้ำ (07, 012, 013) 1 . 4ควรเลือกโครงการ ASPL ที่ประสบความสำเร็จ (09) 1 . 5การสื่อสารในยุคปัจจุบันมีความรวดเร็ว (08) 2. องค์การปกครองส่วนท้องถิ่น 2.1 การให้อำนาจ อปท. ในการพัฒนาแหล่งน้ำ (14) 3. องค์การผู้ใช้น้ำ 3. 1มีผู้นำชุมชนที่เข้มแข็ง 3 . 2สมาชิกกลุ่มมีความสามัคคี	1. หน่วยงานรัฐ 1 . 1อัตรากำลังลดลง (012) 1 . 2สวัสดิการ / ค่าตอบแทนมีน้อย (013) 1 . 3ขาดอิสระในการบริหารงาน (I10)
โอกาส	อุปสรรค
1. หน่วยงานรัฐ 1 . 1หน่วยงานรัฐให้ความร่วมมือ 1 . 2ผู้บริหารระดับสูงสนับสนุน จนท. ตั้งใจทำงาน 1 . 3จัดหาอัตรากำลังสนับสนุน 1 . 4ควรแยก จนท. ส่งน้ำออกจากคูแลพัสดุ (I6) 2. องค์การปกครองส่วนท้องถิ่น 2 . 1จัดฝึกอบรมให้ความรู้กับ อปท. และเกษตรกร (010) 3. องค์การผู้ใช้น้ำ 3 . 1มีกลุ่มผู้ใช้น้ำที่เข้มแข็ง 3 . 2สร้างความเข้าใจ อบรมและปลูกจิตสำนึกด้านการบริหารจัดการน้ำให้กับกลุ่มผู้ใช้น้ำ 3 . 3ส่งเสริมยกระดับอาชีพเกษตรกร (016) 4. แก้ไขระเบียบการถ่ายโอน (I5) 5. มีการประชาสัมพันธ์ที่ดี 6. ใช้โอกาสที่มีการปฏิรูปการปกครอง (014)	1. หน่วยงานรัฐ 1 . 1ซ้ำซ้อนขาดเอกภาพ (I5, I9) 1 . 2ขาดการประสานงาน 1 . 3เจ้าหน้าที่ไม่เพียงพอ 2. องค์การปกครองส่วนท้องถิ่น 2 . 1ขาดความรู้ด้านเทคนิค กฎหมายชลประทานและแนวทางปฏิบัติในการถ่ายโอน (I8, 011) 3. องค์การผู้ใช้น้ำ 3 . 1ไม่มีกิจกรรม ขาดความเข้มแข็ง 4. เกษตรกร 4 . 1ขาดความรู้ในงาน O&M 4 . 2มีวัฒนธรรมใช้น้ำไม่เหมาะสม (I6) 4 . 3ไม่มีกำไรจากการทำการเกษตร (015) 4 . 4มีแปลงย่อย ๆ)016(4 . 5มีการแข่งขันปลูกพืช (017) 5. ขาดแผนหลักและนโยบายระดับชาติ (014) 6. กฎหมายไม่เอื้อต่อการปฏิบัติและไม่สามารถบังคับได้เป็นรูปธรรม

(3) PIM (P)

จุดแข็ง	จุดอ่อน
1. หน่วยงานรัฐ 1. 1 ภาครัฐให้การสนับสนุนการถ่ายโอนและการมีส่วนร่วม (P26) 1. 2 มีความสัมพันธ์อันดีระหว่างเจ้าหน้าที่กับกลุ่มผู้ใช้น้ำ (P22) 2. องค์กรผู้ใช้น้ำ 2. 1 สมาชิกของกลุ่มมีความสามัคคีให้ความร่วมมือ (P18) 2. 2 มีการอบรมและสร้างความเข้าใจให้แก่องค์กรผู้ใช้น้ำ (P21) 3. มีส่วนร่วมคิด ร่วมทำ ร่วมตรวจสอบ (P23) 4. มีการบริหารจัดการน้ำเป็นระบบ มีการประสานงานแบบมีส่วนร่วม (P24)	
โอกาส	อุปสรรค
1. หน่วยงานรัฐ 1. 1 ให้ความร่วมมือ (P19, P22) 2. กลุ่มผู้ใช้น้ำ 2. 1 มีกลุ่มผู้ใช้น้ำที่เข้มแข็ง (P17) 2.2 มีการฝึกอบรม ปลุกจิตสำนึกและความรู้สึกเป็นเจ้าของ (P20) 3. ประชาชนตื่นตัวกับการถ่ายโอนและการมีส่วนร่วม (P25)	1. หน่วยงานรัฐ 1. 1 ขาดการประสานงาน (P20, P22) 2. องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น 2. 1 บุคลากรของ อปท. ยังขาดความพร้อมที่จะรับ (P21) 3. องค์กรผู้ใช้น้ำ 3. 1 ขาดความเข้มแข็ง ไม่มีกิจกรรม (P19) 3.2 ไม่เข้าใจการมีส่วนร่วม (P19) 3.3 มีความร่วมมือเฉพาะช่วงขาดน้ำ (P19) 3.4 ขาดความรับผิดชอบร่วมกัน (P25) 4. เกษตรกร 4. 1 ขาดความรู้สึกรับรู้การเป็นเจ้าของ (P23) 4. 2 ขาดทัศนคติที่ดีต่อกรมชลประทาน (P24) 4.3 คิดว่าเป็นหน้าที่ของเจ้าหน้าที่ของรัฐที่จะต้องให้บริการ (P26)

(4) SERVICE AGREEMENT (S)

จุดแข็ง	จุดอ่อน
1. หน่วยงานรัฐ 1 . 1ขป. มีความสามารถด้านชลประทาน (S33) 1 . 2จนท.ขป.ต้องให้ความสนใจ (S30) 1. 3ขป.เป็นพี่เลี้ยงและวิทยากรให้ผู้ใช้ น้ำ (S32) 2. มีการเสริมสร้างความเข้าใจด้านการบริหารน้ำ (S29) 3. มีการวางแผนบำรุงรักษาและคลองส่งน้ำตามรอบเวลา (S34)	1. หน่วยงานรัฐ 1 . 1จนท.ไม่เพียงพอ 1 . 2ขาดการติดตามประเมินผล (S36) 1.3 การดำเนินการไม่ต่อเนื่อง (S37) 2. ระบบชลประทาน 2 . 1อาคารและระบบส่งน้ำชำรุดเสียหายขาดการดูแลรักษา (S45) 2.2 อาคารควบคุมน้ำไม่เพียงพอ (S45) 2.3 ระบบกุน้ำเข้าไม่ถึง(S38) 3. การจัดการน้ำ 3.1 ขาดการวัดปริมาณน้ำ (S39) 3.2ขาดการตรวจสอบประสิทธิภาพของคลอง (S39) 4. ขาดการประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับการดำเนินการจัดสรรน้ำ (S44)
โอกาส	อุปสรรค
1. หน่วยงานรัฐ 1 . 1ขป.มีความรู้ความสามารถ (S27) 1. 2ผู้บริหารระดับสูง สนับสนุนเจ้าหน้าที่ตั้งใจทำงาน (S28) 1. 3ขป.สามารถควบคุมการจ่ายน้ำได้ หากไม่จ่ายค่า น้ำ (S31)	1. หน่วยงานรัฐ 1.1 เจ้าหน้าที่ไม่เพียงพอ (S29) 2. องค์การปกครองส่วนท้องถิ่น 2 . 1ขาดความรู้ด้านเทคนิคและชลประทาน (S27) 2 . 2ไม่ค่อยให้ความสำคัญเรื่องแหล่งน้ำ (S47) 3. เกษตรกร 3 . 1ใช้น้ำเกินความจำเป็น (S42) 3 . 2ขาดความรู้ด้านเทคนิคชลประทานและความเข้าใจในงาน (S27, S30) 3 . 3หวังพึ่งภาครัฐ (S40) 4. ระบบชลประทาน 4 . 1น้ำต้นทุนไม่พอ (S32) 4 . 2อ่างเก็บน้ำที่โอนให้อบต. ขาดการบำรุงรักษา (S43) 4.3 คลองส่งน้ำไม่สมบูรณ์ ดินเงิน 4 . 4สร้างสิ่งก่อสร้างกีดขวาง ลูกล้าทางน้ำ (S28) 4 . 5อบต.ซ่อมแซมไม่ต่อเนื่องในคลองสายเดียวกัน (S41) 5.การจัดการน้ำ 5.1 ไม่เป็นธรรม ไม่ตรงกับเวลาและจำนวนที่ต้องการ (S31) 5 . 2มีปัญหาการแย่งน้ำ (S31) 5 . 3น้ำไม่พอเพียง เนื่องจากปิดซ่อมบำรุงรักษาคลอง (S31) 5 . 4การควบคุมการส่งน้ำไม่เข้มงวด (S33) 5.5 มีการเมืองเข้าแทรกแซง (S35) 6. มีสิ่งปฏิกูลลงในคลองชลประทาน (S46)

2.6.2 แผนกลยุทธ์และแนวทางแก้ไข

(1) FUND (F)

1. ค่าใช้จ่ายในงาน O&M ได้มาจาก งบประมาณจากกรมชลประทาน และผ่านองค์การปกครองส่วนท้องถิ่น โดยทำความเข้าใจและข้อตกลงกับสำนักงานงบประมาณ และเก็บจากผู้ใช้น้ำ
2. กองทุนเริ่มก่อตั้งในระดับองค์กรผู้ใช้น้ำก่อน
3. สร้างการมีส่วนร่วมของผู้ใช้น้ำ ให้มีความรู้สึกเป็นเจ้าของสิทธิและน้ำมีมูลค่า

(2) INSTITUTION & OTHERS (I,O)

1. ให้การบริหารจัดการน้ำเป็นวาระการประชุมระดับจังหวัด
2. จัดตั้งคณะกรรมการจัดการชลประทาน ประกอบด้วย ตัวแทนจากโครงการชลประทาน องค์การผู้ใช้น้ำ อปท.ในพื้นที่ และหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง
3. จัดตั้งศูนย์ประสานงาน / ประชาสัมพันธ์ และถ่ายทอดเทคโนโลยีที่สำนักงาน อปท. และชลประทานในระดับคลองส่งน้ำ (ตอน/โชน)
4. ใช้อาสาสมัคร นปช. ชป. หรือมีหมอน้ำ) คล้ายกับหมอดินของกรมพัฒนาที่ดิน(
5. เลือกดำเนินการในโครงการ ASPL ที่ประสบความสำเร็จ
6. จัดทำแผนหลักและมีนโยบายระดับชาติ
7. จัดฝึกอบรมเจ้าหน้าที่องค์การปกครองส่วนท้องถิ่นในเรื่องเกี่ยวกับเทคนิค กฎหมายชลประทาน และแนวปฏิบัติในการถ่ายโอน
8. จัดฝึกอบรมองค์กรผู้ใช้น้ำในเรื่องงาน O&M พร้อมสร้างความเข้าใจ และปลูกจิตสำนึกด้านการบริหารจัดการน้ำ
9. แก้ไขระเบียบการถ่ายโอนให้เข้ากับสภาพความเป็นจริง
10. แก้ไขกฎหมายที่ล้าสมัยให้เอื้อต่อการปฏิบัติงานและสามารถบังคับใช้ได้เป็นอย่างดีเป็นรูปธรรม
11. ยกย่องโครงการที่เกษตรกรมีรายได้สูงขึ้น เช่น โครงการพัฒนาเกษตรอุตสาหกรรมในเขตชลประทาน
12. พัฒนาองค์กรผู้ใช้น้ำให้มีความเข้มแข็งและมีความสามัคคี โดยเน้นกิจกรรมในช่วงวิกฤติการณ์
13. เพิ่มอัตราค่าส่งหรืองบประมาณให้เหมาะสมกับปริมาณงาน

(3) PIM (P)

1. ให้มีการบริหารจัดการน้ำที่เป็นระบบ มีการประสานการดำเนินงานแบบมีส่วนร่วม
2. สร้างและทำความเข้าใจของการมีส่วนร่วม มีจิตสำนึกถึงการเป็นเจ้าของให้กับเกษตรกรในลักษณะร่วมคิด ร่วมทำ ร่วมตรวจสอบ พร้อมทั้งให้ทราบถึงบทบาทและหน้าที่ของตนเอง และมีทัศนคติที่ดีต่อกรมชลประทาน
3. กรมชลประทานยังจะต้องช่วยเหลือและเป็นพี่เลี้ยงให้กับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและองค์กรผู้ใช้น้ำในงานที่มีการถ่ายโอน

(4) SERVICE AGREEMENT (S)

1. ให้มีการดำเนินการบริหารจัดการน้ำแบบครบวงจร คือ มีวางแผน นำแผนไปปฏิบัติ มีการติดตามตรวจสอบและประเมินผล พร้อมทั้งให้มีการดำเนินการอย่างต่อเนื่อง
2. ระบบชลประทานทั้งระบบส่งและกระจายน้ำ อันประกอบด้วยคลอง คูส่งน้ำ และอาคารประกอบ จะต้องอยู่ในสภาพที่ดีใช้งานได้ และมีเพียงพอ
3. องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ต้องให้ความสำคัญกับงานที่ได้รับการถ่ายโอน
4. จะต้องมีความต่อเนื่องของงาน อบรม ท้ายติดกันและดูแลอยู่ในคลองสายเดียวกัน
5. บังคับใช้กฎหมายกับผู้สร้างสิ่งกีดขวางทางน้ำ และปล่อยสิ่งปฏิกูลลงคลองชลประทาน
6. การจัดสรรน้ำจะต้องคำนึงถึงความเป็นธรรม ให้ได้ตามจำนวนและเวลาที่ผู้ใช้น้ำต้องการ มีการติดตามและควบคุมอย่างเคร่งครัดโดยเฉพาะในช่วงวิกฤติ โดยไม่มีการเมืองเข้ามาแทรกแซง
7. มีการกำหนดจุดวัดปริมาณและระดับน้ำ พร้อมทั้งตรวจสอบหาประสิทธิภาพการชลประทานของโครงการ
8. ปรับแผนการบำรุงรักษาให้สอดคล้องกับพฤติกรรมการปลูกพืช
9. มีการประชาสัมพันธ์งานการจัดสรรน้ำและบำรุงรักษาอย่างทั่วถึงและต่อเนื่อง

2.6.3 ยุทธศาสตร์ โครงการ และกิจกรรม**ยุทธศาสตร์ 1 : การจัดหางบประมาณสำหรับงาน O & M**

1. ก่อตั้งกองทุน โดยเริ่มในระดับองค์กรผู้ใช้น้ำก่อน
2. ระดมการเงินเข้ากองทุน / เป็นค่าใช้จ่ายในงาน O & M จากงบประมาณของกรมชลประทาน องค์กรการบริหารส่วนท้องถิ่น โดยทำความเข้าใจและข้อตกลงกับสำนักงานงบประมาณ รวมทั้งเก็บค่าน้ำจากผู้ใช้น้ำ

ยุทธศาสตร์ 2 : การจัดตั้งและพัฒนาสถาบันองค์กร

1. จัดตั้งคณะกรรมการจัดการชลประทาน ประกอบด้วย ตัวแทนองค์กร ผู้ใช้น้ำ องค์กรบริหาร ส่วนท้องถิ่น โครงการชลประทานและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
2. จัดตั้งศูนย์ประสานงาน ประชาสัมพันธ์และถ่ายทอดเทคโนโลยีขึ้นที่สำนักงานองค์การปกครอง ส่วนท้องถิ่น และที่ทำการตอน / โชนส่งน้ำ
3. ยกระดับโครงการเป็นโครงการพัฒนาเกษตรอุตสาหกรรมในเขตชลประทาน เพื่อให้เกษตรกรมี รายได้สูงขึ้น
4. องค์การปกครองส่วนท้องถิ่นต้องให้ความสำคัญกับงานที่ได้รับการถ่ายโอน
5. อบต. ที่อยู่ในคลองสายเดียวกันจะต้องดูแลรับผิดชอบงานให้มีความต่อเนื่อง
6. ใช้อาสาสมัคร นปช. ชป. หรือมีหมอน้ำ) คล้ายกับหมอดินของกรมพัฒนาที่ดิน(
7. เพิ่มอัตราค่าจ้างหรืองบประมาณให้เหมาะสมกับปริมาณงาน
8. กรมชลประทานยังจะต้องเป็นพี่เลี้ยงให้กับองค์การปกครองส่วนท้องถิ่น และองค์กรผู้ใช้น้ำใน งานที่มีการถ่ายโอนไปอีกระยะหนึ่ง

ยุทธศาสตร์ 3: การฝึกอบรมและสร้างความเข้มแข็งให้องค์กร

1. จัดฝึกอบรมเจ้าหน้าที่องค์การปกครองส่วนท้องถิ่น ในเรื่องเกี่ยวกับเทคนิค กฎหมาย ชลประทาน และแนวทางปฏิบัติในการถ่ายโอน
2. จัดฝึกอบรมองค์กรผู้ใช้น้ำในเรื่องงาน O & M
3. พัฒนาองค์กรผู้ใช้น้ำให้มีความเข้มแข็ง มีความสามัคคี โดยเน้นให้มีกิจกรรมในช่วงวิกฤติการณ์
4. เสริมสร้างและทำความเข้าใจของการมีส่วนร่วม ให้ทราบถึงบทบาทหน้าที่ของตนเอง มี จิตสำนึกถึงการเป็นเจ้าของให้กับเกษตรกรในลักษณะร่วมคิด ร่วมทำ ร่วมตรวจสอบ มี ความรู้สึกเป็นเจ้าของสิทธิในน้ำและน้ำมีมูลค่า และมีทัศนคติที่ดีต่อกรมชลประทาน

ยุทธศาสตร์ 4 : การบริหารจัดการน้ำและบำรุงรักษา

1. ระบบชลประทานจะต้องอยู่ในสภาพที่ดี ใช้งานได้ และมีเพียงพอทั้งระบบคลอง คูส่งน้ำ และ อาคารประกอบ
2. เลือกดำเนินการในโครงการ ASPL ที่ประสบความสำเร็จก่อน
3. ให้มีการบริหารจัดการน้ำอย่างมีระบบแบบมีส่วนร่วมครบวงจร คือ มีการวางแผน นำแผนไป ปฏิบัติ มีการติดตาม ตรวจสอบและประเมินผล พร้อมทั้งให้มีการดำเนินการอย่างต่อเนื่อง
4. การจัดสรรน้ำจะต้องคำนึงถึงความเป็นธรรม ให้ได้ตามจำนวนและเวลาที่ผู้ใช้น้ำต้องการ มีการ ติดตามและควบคุมอย่างใกล้ชิด โดยเฉพาะในช่วงวิกฤติ โดยไม่มีการเมืองเข้ามาแทรกแซง
5. มีการกำหนดจุดวัดปริมาณและระดับน้ำ พร้อมทั้งตรวจสอบหาประสิทธิภาพการชลประทาน ของคลองส่งน้ำ

6. ปรับแผนการบำรุงรักษาให้สอดคล้องกับปฏิทินการเพาะปลูก
7. มีการประชาสัมพันธ์งานจัดสรรน้ำอย่างต่อเนื่องและทั่วถึง
8. ให้การบริหารจัดการน้ำเป็นวาระการประชุมระดับจังหวัด

ยุทธศาสตร์ 5 : นโยบาย กฎ ระเบียบ และกฎหมาย

1. จัดทำแผนหลักและมีนโยบายระดับชาติ
2. แก้ไขระเบียบการถ่ายโอนให้สามารถดำเนินการได้จริงในทางปฏิบัติ
3. ปรับปรุงแก้ไขกฎหมายที่ล้าสมัย ให้เอื้อต่อการปฏิบัติงานและสามารถบังคับใช้ได้อย่างเป็นรูปธรรม
4. บังคับใช้กฎหมายกับผู้สร้างสิ่งกีดขวางทางน้ำ และปล่อยสิ่งปฏิกูลลงในคลองชลประทาน

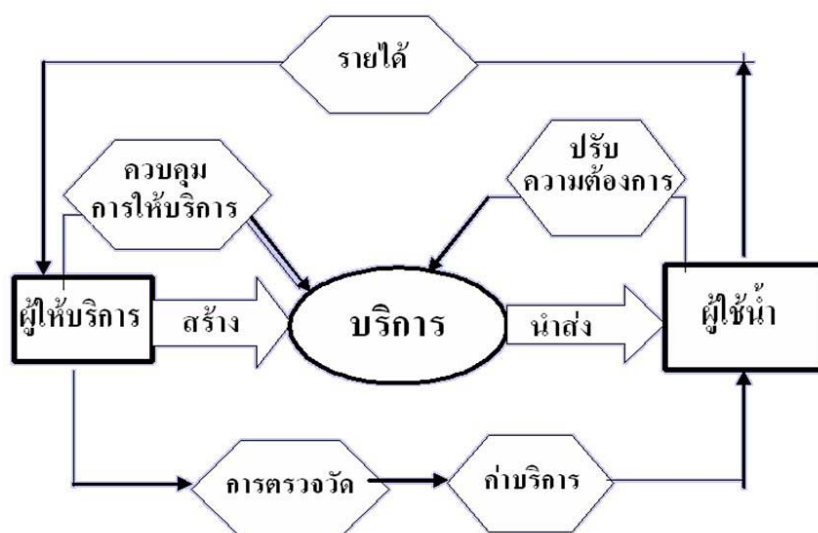
2.7 การบริหารจัดการแบบเน้นการบริการและการปรับปรุงโครงการชลประทานให้ทันสมัย

(Service Oriented Management and Irrigation Modernization)

2.7.1 การบริหารจัดการแบบเน้นการบริการ (Service Oriented Management)

การบริหารจัดการการชลประทานในปัจจุบัน คือการบริหารจัดการน้ำเพื่อส่งให้ถึงมือผู้ใช้น้ำตามข้อตกลง ซึ่งจะต้องสอดคล้องกับความต้องการน้ำของพืช แนวคิดนี้คือแนวคิดของการบริหารจัดการแบบเน้นบริการ (SOM) ซึ่งควรนำมาใช้แทนวิธีการบริหารจัดการน้ำแบบเดิม คือ แบบ Top-down และไม่มี ความยืดหยุ่น

แนวคิดในการบริหารจัดการแบบเน้นการบริการ ซึ่งเน้นแนวคิดที่ใช้กันทั่วไปในภาคธุรกิจ สามารถอธิบายได้ดังรูปที่ 2.7



รูปที่ 2.7 แนวคิดในการบริหารจัดการแบบเน้นการบริการ

หลักการสำคัญของการบริการจัดการแบบมีข้อตกลง คือ (1) โครงการชลประทานหรือผู้ให้บริการ (Service Provider) และผู้ใช้น้ำหรือผู้รับบริการ (Client หรือ User) จะต้องจัดทำข้อตกลงซึ่งระบบรายละเอียดเกี่ยวกับการบริการเรื่องน้ำชลประทาน เช่น มีใครต้องการน้ำ (Where) ต้องการเมื่อไหร่ (When) ต้องการอย่างไร (How) ต้องการมากน้อยเท่าใด (How much) และอื่นๆ (2) โครงการต้องจัดสรรน้ำ วางแผนการส่งน้ำและจัดส่งน้ำให้ผู้ใช้น้ำตามข้อตกลง และผู้ใช้น้ำต้องปฏิบัติตามข้อตกลง เช่น คูคลอง-คลองส่งน้ำ คูแลตสมาชิกให้ปฏิบัติตามข้อตกลง ให้ความร่วมมือโครงการในการบริหารงานส่งน้ำต่าง ๆ

การที่โครงการชลประทานจะสามารถส่งน้ำได้ตามข้อตกลงและเป็นไปตามความต้องการน้ำของผู้ใช้น้ำ ก็ต่อเมื่อระบบบริหารงานส่งน้ำมีความยืดหยุ่น ผู้ใช้น้ำต้องสามารถเลือกหรือเปลี่ยนระดับการบริการได้ตามความต้องการน้ำของพืช และโครงการต้องสามารถควบคุมการส่งน้ำให้ผู้ใช้น้ำแต่ละกลุ่มได้ ถ้าผู้ใช้น้ำไม่ปฏิบัติตามข้อตกลง โครงการต้องสามารถหยุดการให้บริการได้

สิ่งสำคัญของแนวคิดในการบริหารจัดการแบบเน้นการบริการ คือ ข้อมูล (Information) ระหว่างผู้ให้บริการและผู้รับบริการ และระหว่างผู้รับบริการด้วยกัน ซึ่งข้อมูลจะต้องมีความถูกต้องเพียงพอที่จะนำมาใช้ประโยชน์ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- (1) วิเคราะห์ระดับการบริการที่สามารถให้ได้
- (2) ประเมินความต้องการน้ำ
- (3) ปรับแก้ความต้องการน้ำตามสถานการณ์ในระหว่างฤดูการ
- (4) ปรับการให้บริการจริงให้เป็นไปตามความต้องการ
- (5) ตรวจวัดน้ำและเรียกเก็บค่าบริการ

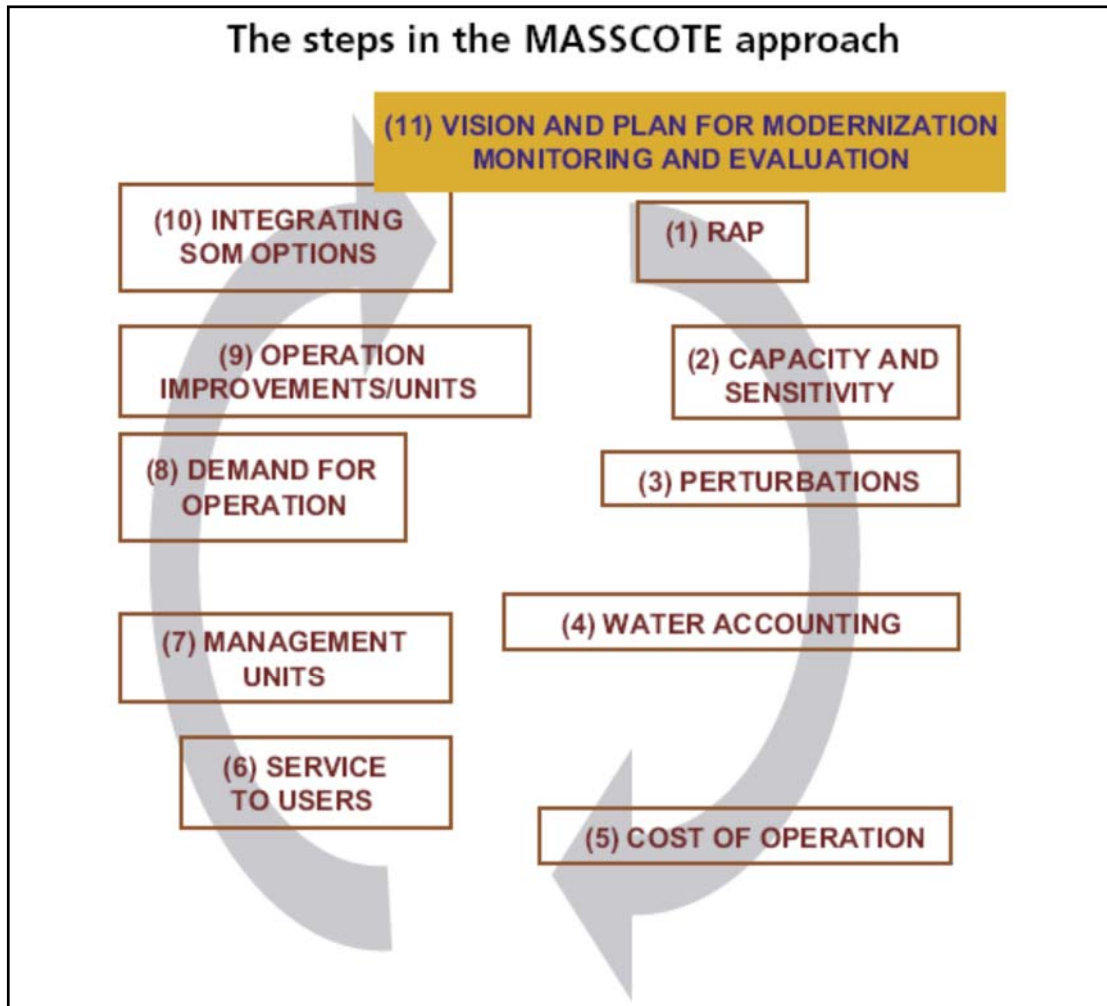
ดังนั้นตามแนวคิดนี้จะมีข้อมูลพื้นฐานระหว่างผู้ให้บริการและผู้รับบริการที่สำคัญ 3 อย่าง คือ (1) น้ำ (2) ข้อมูล และ (3) เงิน โครงการจะสามารถส่งน้ำให้ผู้ใช้น้ำได้ตรงตามความต้องการก็ต่อเมื่อ (1)

โครงการทราบความต้องการใช้น้ำของผู้ใช้น้ำ (2) ระบบส่งน้ำต้องมีขีดความสามารถในการส่งน้ำได้ตามแผนที่วางไว้ และอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน และ(3) มีผู้ปฏิบัติงานที่มีความรู้ความสามารถและมีความรับผิดชอบ ซึ่งการที่จะทำให้ระบบส่งน้ำมีขีดความสามารถดังกล่าวได้ จำเป็นต้องมีงบประมาณอย่างเพียงพอ มีระบบการตรวจวัดและควบคุมการใช้น้ำตามข้อตกลง มีบทลงโทษ เช่น หยุดการส่งน้ำถ้าไม่ปฏิบัติตามข้อตกลง เป็นต้น

2.7. 2การปรับปรุงโครงการชลประทานให้ทันสมัย (Irrigation Modernization)

ในการที่จะบริหารจัดการน้ำแบบเน้นการบริการ ซึ่งเป็นแนวคิดใหม่สำหรับประเทศไทย จำเป็นต้องมีการปรับปรุงกระบวนการในการบริหารจัดการน้ำ การควบคุมการส่งน้ำ ตลอดจนการปรับปรุงโครงการให้ทันสมัย (Irrigation Modernization) ซึ่งกระบวนการในการปรับปรุงโครงการให้ทันสมัย คือ กระบวนการด้านเทคนิคและการจัดการในการปรับปรุงโครงการ (Upgrade) เพื่อให้สามารถใช้ทรัพยากรต่าง ๆ ทั้งคน น้ำ เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม เพื่อให้สามารถส่งน้ำให้แปลงเพาะปลูกได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล การปรับปรุงโครงการให้ทันสมัย (Modernization) จะต่างจากการปรับปรุงโครงสร้างทางกายภาพของระบบชลประทานที่เรียกว่า Rehabilitation

FAO ได้เสนอแนะแนวทางการปรับปรุงโครงการชลประทานให้ทันสมัยตามแนวคิดของการบริหารจัดการน้ำแบบเน้นบริการที่เรียกว่า Mass Cote (Mapping System and Services for Canal Operation Techniques) (Renault et. al. 2007) หลักการสำคัญของ Mass Cote มี 11 ขั้นตอน ดังรูปที่ 2.8



รูปที่ 2.8 ขั้นตอนการดำเนินงานปรับปรุงโครงการให้ทันสมัย

การดำเนินการปรับปรุงโครงการให้ทันสมัยตามแนวคิดของ Mass Cote มี 1 ขั้นตอน ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 เฟส ดังนี้

Phase A – Baseline Information

1) (Mapping The Performance (RAP))

-ต้องมีการวิเคราะห์และประเมินโครงการชลประทานด้วย RAP โดยใช้ผู้เชี่ยวชาญประเมินระบบชลประทานอย่างรวดเร็ว เพื่อ (1) หากรณีแสดงผลสัมฤทธิ์ของโครงการเพื่อดูว่าจะจัดความสำคัญการปรับปรุงโครงการอย่างไร (2) เริ่มกระตุ้นคน ทั้งผู้ให้บริการและผู้รับบริการ ให้เตรียมตัวสำหรับการปรับปรุงโครงการให้ทันสมัย และ (3) ประเมินสภาพปัจจุบัน (Baseline) ของโครงการ เพื่อนำไปใช้ตรวจสอบความก้าวหน้าในการปรับปรุงโครงการ

)2 (Mapping the Capacity and Sensitivity of the System

- ประเมินสมรรถนะของระบบส่งน้ำว่าสามารถปฏิบัติหน้าที่ (Function) ต่าง ๆ ได้ดีเพียงใด พร้อมประเมินความอ่อนไหวของอาคารควบคุมน้ำของแต่ละตัว และของทั้งระบบ

)3 (Mapping Disturbances

- วิเคราะห์ปัจจัยที่รบกวนการทำงานและส่งผลต่อการควบคุมน้ำ และการให้บริการ โดยต้องดูทั้งสาเหตุของปัญหา ขนาดความรุนแรง ความถี่และแนวทางการแก้ปัญหา

)4 (Mapping Networks and Water Balance

- ขั้นตอนดังนี้ คือ การประเมินทั้งระบบส่งน้ำและระบบระบายน้ำ คูลำดับชั้นของระบบ (hierarchical structure) เพื่อวิเคราะห์สมดุลน้ำของทั้งระบบใหญ่ และระบบย่อย โดยต้องมองทั้งน้ำผิวดินและน้ำใต้ดิน และแนวทางการใช้ประโยชน์และขีดจำกัดของน้ำผิวดินและน้ำใต้ดิน

)5 (Mapping the Cost of O & M

- วิเคราะห์ค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติการ และระดับการให้บริการในปัจจุบัน วิเคราะห์ค่าใช้จ่ายในการเพิ่มระดับการบริหารในระดับต่าง ๆ

Phase B – Vision of SOM & Modernization of Canal Operation**)6 (Mapping the Service to User**

- การวิเคราะห์ระดับการให้บริการในเชิงเศรษฐศาสตร์ และกำหนดวิสัยทัศน์ของโครงการ

)7 (Mapping the Management Units

- ทำการแบ่งระบบชลประทานและพื้นที่ให้บริการออกเป็นหน่วยย่อยซึ่งแต่ละหน่วยย่อยต้องมีลักษณะคล้ายคลึงกัน และเป็นอิสระต่อกัน มีจุดแบ่งที่ชัดเจน เช่น มีอ่างพักน้ำเป็นตัวแบ่ง

)8 (Mapping Demand for Operation

- ประเมินทรัพยากร โอกาสและความต้องการในการปรับปรุงระบบปฏิบัติการคลอง ทั้งการบริหารจัดการ การบริการและ O&M ของแต่ละหน่วยย่อย

)9 (Mapping the Options for Canal Operation Improvement / Unit

- ระบุทางเลือกในการปรับปรุง โดยดูจากความเหมาะสมในการให้บริการ และความเหมาะสมในเชิงเศรษฐศาสตร์ของแต่ละหน่วยย่อย ในด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ (1) การบริหารจัดการน้ำ (2) การควบคุมน้ำ (3) การปฏิบัติการของคลอง

)10 (Mapping the Integrating SOM Option

- ผสมผสานทางเลือกที่เหมาะสมสำหรับระบบชลประทาน พร้อมกับตรวจสอบความสอดคล้องของทางเลือกต่าง ๆ ออกแบบระบบการบริหารจัดการข้อมูลข่าวสาร สำหรับสนับสนุนระบบปฏิบัติการใหม่

)11 (Mapping A Consolidated Vision and A Plan for Modernization M&E

- สรุปวิสัยทัศน์ของโครงการ สรุปกลยุทธ์ในการปรับปรุงโครงการให้ทันสมัย และพัฒนาเพื่อเพิ่มขีดความสามารถอย่างต่อเนื่อง กำหนดแผนสำหรับการติดตามประเมินผล (M&E) ปัจจัยนำเข้าและผลผลิต

3. รายละเอียดโครงการนำร่องและผลการประเมินโครงการนำร่องโดย RAP

)Pilot Projects Description and Pilot Project Performance Assessment by RAP(

3.1 คำนำ

กระบวนการศึกษาเพื่อกำหนดนโยบายและแผนยุทธศาสตร์ด้วยการปฏิรูปด้านการชลประทาน ของประเทศไทย ได้เริ่มจากการจัดตั้งคณะทำงานด้านต่างๆ 5 ด้านคือ ด้านกฎหมาย (Legal(ด้านการมีส่วนร่วม (PIM(ด้านการจัดทำข้อตกลง (Service Agreement(ด้านการเงินการคลัง (Finance(ด้านการออกแบบและบริหารงานส่งน้ำ (Design and Operation (และด้านการฝึกอบรม และคัดเลือกโครงการชลประทานใน 4 พื้นที่เพื่อใช้เป็นโครงการนำร่องในการศึกษาประเด็นปัญหา และแนวทางการแก้ไขปัญหาต่างๆ เพื่อนำมาจัดทำแผนนโยบายและยุทธศาสตร์ในการปฏิรูปด้านการชลประทานของประเทศไทย ซึ่งโครงการนำร่องที่ใช้ในการศึกษาได้แก่

- (1) โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา ซึ่งมีแหล่งน้ำเป็นของตัวเอง
- (2) โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาบรมธาตุ จังหวัดชัยนาท โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาในการโครงการเจ้าพระยาใหญ่ในภาคกลางซึ่งเป็นตัวแทนโครงการที่ไม่มีแหล่งน้ำเป็นของตัวเอง ต้องรับน้ำมาจากโครงการอื่น
- (3) โครงการอ่างเก็บน้ำห้วยไฟ และโครงการอ่างเก็บน้ำ น้ำเปื่อยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดพะเยา เป็นโครงการชลประทานขนาดเล็กในจังหวัดพะเยา ในเขตภาคเหนือของประเทศไทย
- (4) โครงการอ่างเก็บน้ำห้วยสามพาดอันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดพะเยา ซึ่งเป็นโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษานขนาดกลาง ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
- (5) โครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้าห้วยโง จังหวัดหนองคาย เป็นโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้าจากแม่น้ำโขง ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ในบทนี้จะกล่าวถึงลักษณะความเป็นมาและลักษณะสำคัญของโครงการนำร่อง และผลการวิเคราะห์และประเมินโครงการด้วย RAP)Rapid Appraisal Process(

3.2 รายละเอียดของโครงการนำร่อง

3.2.1 โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาน้ำเพชรบุรี

โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี ตั้งอยู่ในลุ่มน้ำเพชรบุรี ซึ่งสร้างขึ้นในปี พ.ศ. 2493 หรือ 58 ปีที่แล้วในลุ่มน้ำเพชรบุรี ประกอบด้วยอ่างเก็บน้ำแก่งกระจานเป็นแหล่งน้ำหลัก มีขนาดความจุ 710 ลูกบาศก์เมตร มีเขื่อนเพชรบุรีทำหน้าที่ ทดน้ำเข้าคลองสายใหญ่ 4 สาย มีพื้นที่ชลประทานทั้งสิ้น 468,280 ไร่ ซึ่งมี

ระบบชลประทานในไร่นาแบบคันคูน้ำแต่ไม่ได้มีการจัดรูปที่ดิน ในฤดูฝนโครงการสามารถส่งน้ำให้พื้นที่เพราะปลูก จำนวน 415,594 ไร่และในฤดูแล้งสามารถส่งน้ำให้พื้นที่เพราะปลูกได้ 150,000 ไร่ หรือประมาณ 34% ของพื้นที่เพราะปลูกในฤดูฝน โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี มีหน้าที่ส่งน้ำเพื่อกิจกรรมต่างๆ ดังต่อไปนี้

- การประปาและอุปโภคบริโภค
- การผลักดันน้ำเค็ม
- การเพราะปลูก
- การอุตสาหกรรม

พื้นที่เพราะปลูกส่วนใหญ่ใช้ปลูกข้าวในฤดูฝน และปลูกข้าว ถั่วลิสง ถั่วเหลือง ถั่วเขียว แตงโม ข้าวโพดหวาน มะนาวและไม้ผลเป็นต้น

ระบบคลองส่งน้ำมีคลองสายใหญ่ฝั่งขวา 3 สาย และสายใหญ่ฝั่งซ้าย 1 สาย โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 3.1 มีคูส่งน้ำส่วนใหญ่เป็นคูดินจำนวน 1,633 สาย ความยาวทั้งสิ้น 153 กิโลเมตร

ตารางที่ 3.1 ข้อมูลระบบส่งน้ำโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี

คลองสายใหญ่	ประเภท คลอง	ความยาว (กม.)	อัตราการไหลสูงสุด (ลบ.เมตร/วินาที)	พื้นที่ชลประทาน (ไร่)
คลองส่งน้ำสายใหญ่ 1 (ฝั่งขวา)	คอนกรีต	16.660	10.625	65,048
คลองส่งน้ำสายใหญ่ 2 (ฝั่งขวา)	คอนกรีต	19.556	5.960	54,330
คลองส่งน้ำสายใหญ่ 3 (ฝั่งขวา)	คอนกรีต	25.900	22.803	232,404
คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้าย	คอนกรีต	36.339	14.570	72,719

ในด้านการบริหารจัดการน้ำมีการจัดทำแผนการส่งน้ำทั้งในฤดูฝนและฤดูแล้งโดยในฤดูฝนจะทำการส่งน้ำแบบตลอดเวลาโดยมีเป้าหมายการส่งน้ำให้พื้นที่เพราะปลูกสูงสุด 415,594 ไร่ ส่วนในฤดูแล้งปริมาณจำกัด สามารถส่งน้ำให้พื้นที่เพราะปลูกฤดูแล้งได้โดยเฉลี่ยประมาณ 150,000 ไร่ ตามปริมาณน้ำต้นทุนที่มีอยู่ในอ่างเก็บน้ำของเขื่อนแก่งกระจาน การส่งน้ำจะส่งแบบรอบเวร มีการประกาศคลองส่งน้ำทางฝั่งขวาของแม่น้ำเพชรบุรีเป็นคลองหลวง พ.ศ. 2485 และฉบับแก้ไขปรับปรุงแล้วจำนวน 132 ทางน้ำ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2505 และมีการเรียกเก็บค่าน้ำจากผู้ใช้น้ำนอกภาคโดยทยอยประกาศ การเกษตรเข้ากองทุนหมุนเวียนเพื่อการชลประทาน ซึ่งปัจจุบันกรมชลประทาน ได้ใช้เงินจากกองทุนหมุนเวียนเพื่อใช้จัดซื้อครุภัณฑ์สำหรับใช้ประโยชน์ในการบำรุงรักษาและดูแลทางน้ำชลประทาน

มีการจัดตั้งกลุ่มผู้ใช้น้ำทั้งกลุ่มพื้นฐานและกลุ่มบริหารซึ่งปัจจุบันมีกลุ่มบริหาร 27 กลุ่มบางกลุ่มมีการดำเนินกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับน้ำพอสมควร ทั้งนี้เนื่องจากได้ผู้นำกลุ่มที่มีความตั้งใจทำงานประกอบกับผู้ปฏิบัติงานในระดับสนามให้ความสำคัญกับกลุ่มผู้ใช้น้ำและตั้งใจจริงในการทำงานด้านการบริหารจัดการน้ำให้ถึงมือกลุ่มผู้ใช้น้ำซึ่งถือเป็นหัวใจสำคัญของความสำเร็จ

3.2.2 โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาบรมธาตุ

โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาบรมธาตุ ตั้งอยู่ที่จังหวัดชัยนาท ซึ่งก่อสร้างขึ้นในปี พ.ศ. 2507 เป็นโครงการประเภทท่อน้ำและระบายน้ำ ตั้งอยู่ฝั่งขวาของแม่น้ำเจ้าพระยาได้รับน้ำจากแม่น้ำเจ้าพระยาโดยตรง โครงการท่อน้ำของเขื่อนเจ้าพระยาเป็นส่วนหนึ่งของโครงการเจ้าพระยาใหญ่ มีคลองส่งน้ำสายใหญ่ 3 สาย คือ คลองสายใหญ่ ช่อ 1 ซ้าย 2 ซ้าย และ 1 ขวา ซึ่งส่วนใหญ่เป็นคลองดิน สามารถส่งน้ำเพื่อการเพาะปลูกได้ใน พื้นที่ 365,000 ไร่ ในจำนวนนั้นเป็นพื้นที่จัดรูปที่ดินแบบสมบูรณ์แบบ 152,717 ไร่ และเป็นระบบคันคูน้ำ 212,283 ไร่

ในปี พ.ศ. 2549 โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาบรมธาตุ ส่งน้ำเข้าพื้นที่โครงการ 753 ล้านลูกบาศก์เมตร มีฝนตกเฉลี่ย 1,090 มม./ปี คิดเป็นประสิทธิภาพการชลประทาน 63% ในปี พ.ศ. 2550 ได้รับงบประมาณ 154 ล้านบาท หรือเฉลี่ย 423 ล้านบาทต่อไร่ มีการเก็บค่าน้ำจากผู้นำนํ้านอกภาคการเกษตร แต่มีจำนวนน้อยมาก จำนวนเกษตรกรในโครงการมี 144,550 คน เกษตรกรส่วนใหญ่ทำนา มีรายได้เฉลี่ย 46,000 บาท ต่อคน (ปี 2549)

ในด้านการบริหารจัดการน้ำ พบว่าโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาบรมธาตุ มีลักษณะขาดแคลนน้ำช่วงปลายคลองทั้ง ในฤดูฝน (ช่วงเตรียมแปลง) และในฤดูแล้ง สาเหตุสำคัญคือ (1) ระดับน้ำเหนือเขื่อนเจ้าพระยาในบางช่วงอาจต่ำกว่าเกณฑ์มาก และมีผลทำให้ปริมาณน้ำที่ระบายเข้าคลองน้อย (2) โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาบรมธาตุเป็นโครงการชลประทานเสริม ค่าชลภาระในการออกแบบเท่ากับ 0.13 ลิตร/วินาที/ไร่ ซึ่งเป็นข้อจำกัดในการส่งน้ำในช่วงฤดูร้อน ที่มีการปลูกข้าวมากถึง 2.5 ครั้งต่อปี หรือ 5 ครั้งใน 2 ปี ในพื้นที่ที่อยู่ต้นคลอง ดังนั้นในช่วงฤดูแล้งจะมีปัญหาการขาดแคลนน้ำอย่างหนัก ทางโครงการจึงต้องส่งน้ำโดยยกบานประตูระบายท่อน้ำกลางคลองทั้งหมด ทำให้ระดับน้ำในคลองส่งต่ำกว่าระดับน้ำใช้การ(FSL) ไม่สามารถไหลเข้าท่อส่งน้ำเข้านา(FTO)ได้ เกษตรกรต้องใช้เครื่องสูบน้ำ ข้อดี ทำให้เกษตรกรใช้น้ำอย่างประหยัด เนื่องจากต้องเสียค่าน้ำมันในการสูบน้ำในอัตราไม่ต่ำกว่า 200 บาทต่อไร่ แต่ข้อเสียคือเป็นการเพิ่มค่าใช้จ่ายหรือเพิ่มต้นทุนในการปลูกข้าวของเกษตรกร

3.2.3 โครงการอ่างเก็บน้ำห้วยไฟและอ่างเก็บน้ำน้ำเป้อยันเนื่องมาจากพระราชดำริ

โครงการอ่างเก็บน้ำห้วยไฟและโครงการอ่างเก็บน้ำน้ำเปื้อยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ อำเภอภูซาง จังหวัดพะเยา อยู่ในความรับผิดชอบของโครงการชลประทานพะเยา เป็นโครงการขนาดเล็กที่ไม่ได้ถ่ายโอนให้องค์การปกครองท้องถิ่น กลุ่มผู้ใช้น้ำบริหารจัดการน้ำกันเอง) Farmer Managed Irrigation system(ตามรูปแบบดั้งเดิมของระบบเหมืองฝายในภาคเหนือของประเทศไทย

กรมชลประทานได้ก่อสร้างอ่างเก็บน้ำห้วยไฟในปี พ.ศ.2525 เพื่อให้ราษฎรมีน้ำสำหรับการอุปโภค-บริโภคและการเพาะปลูก อ่างเก็บน้ำห้วยไฟมีขนาดความจุ 0.825 ล้านลูกบาศก์เมตร มีพื้นที่ส่งน้ำ 3,000 ไร่ มีเหมืองฝาย 14 แห่ง สร้างโดยสภาตำบลภูซาง 10 แห่ง ก่อสร้างโดยราษฎร 14 แห่ง และสระเก็บน้ำ 2 แห่ง ขนาดความจุ 17,000 และ 45,000 ลูกบาศก์เมตร ในช่วงเวลาที่มีปัญหาการจัดแย่งเรื่องน้ำ ทางโครงการชลประทานได้ให้หน่วยส่งเสริมกิจกรรมต่อเนื่องและกิจกรรมพิเศษ เข้าไปให้ความรู้เกี่ยวกับการใช้น้ำ การส่งน้ำ และจัดตั้งกลุ่มผู้ใช้น้ำอ่างเก็บน้ำห้วยไฟขึ้นในปี พ.ศ. 2532 พร้อมทั้งขึ้นทะเบียนกลุ่มผู้ใช้น้ำประกอบด้วยกลุ่มพื้นฐาน 19 กลุ่ม กลุ่มผู้ใช้น้ำอ่างเก็บน้ำห้วยไฟเป็นกลุ่มที่มีความเข้มแข็งเนื่องจากได้ผู้นำที่ดี ในปี พ.ศ. 2534 ได้รับรางวัลกลุ่มผู้ใช้น้ำดีเด่นระดับประเทศในปี พ.ศ.2549 กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้เลือกอ่างเก็บน้ำห้วยไฟให้เป็นโครงการนำร่อง ที่ทุกส่วนราชการในกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ จะต้องลงพื้นที่และจัดทำแผนบูรณาการร่วมกัน

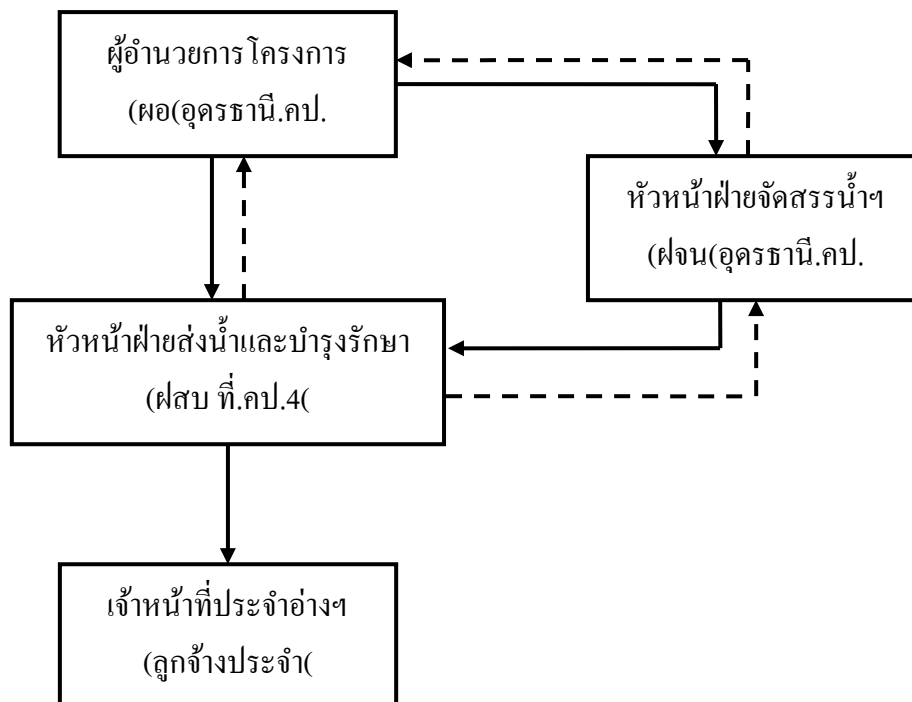
ขอรายละเอียดเพิ่ม โครงการอ่างเก็บน้ำน้ำเปื้อย

3.2.4 โครงการอ่างเก็บน้ำห้วยสามพาดอันเนื่องมาจากพระราชดำริ

โครงการอ่างเก็บน้ำห้วยสามพาดอันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดอุดรธานี เป็นโครงการชลประทานอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สร้างเสร็จในปี พ.ศ. 2535 อยู่ภายใต้การบริหารงานของโครงการชลประทาน จังหวัดอุดรธานี ประกอบด้วยอ่างเก็บน้ำห้วยสามพาด มีความจุ 15 ล้านลูกบาศก์เมตร ซึ่งสามารถเก็บกักน้ำเพื่อวัตถุประสงค์หลัก คือการอุปโภค-บริโภค การเพาะปลูกและใช้เป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ มีระบบส่งน้ำประกอบด้วยคลองส่งน้ำที่ลาดด้วยคอนกรีตทั้งฝั่งซ้ายและฝั่งขวามีความยาวรวม 37.93 กม. มีคูส่งน้ำจำนวน 161 สาย ความยาวรวม 92.41 กม. สามารถส่งน้ำเพื่อการเพาะปลูกได้รวม 16,900 ไร่ โครงการอ่างเก็บน้ำสามพาดเป็นส่วนหนึ่งของฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 4 มีข้าราชการประจำ 1 คน และลูกจ้างประจำ 2 คนทำงานที่โครงการอ่างเก็บน้ำห้วยสามพาด ในปี 2550 ได้รับงบประมาณเป็นเงินเดือนและค่าจ้างทั้งสิ้น 1.8 ล้านบาท

เกษตรกรในพื้นที่ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรมในช่วงฤดูฝน ทั้งทำนา ทำสวน ทำไร่ ส่วนในฤดูแล้งประชากรส่วนใหญ่มักจะไปประกอบอาชีพรับจ้างและอื่นๆ

ด้านบริหารจัดการโครงการชลประทานอุดรธานีได้กำหนดรูปแบบการบริหารงานของโครงการอ่างเก็บน้ำห้วยสามพาดไว้ดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 โครงสร้างการบริหารโครงการอ่างเก็บน้ำห้วยสามพาด

องค์กรผู้ใช้น้ำชลประทานของอ่างเก็บน้ำห้วยสามพาด เป็นรูปแบบของสหกรณ์ผู้ใช้น้ำ ซึ่งก่อตั้งขึ้นตั้งแต่ปี พ.ศ. 2535 สหกรณ์ผู้ใช้น้ำได้ดำเนินกิจกรรมต่างๆ อย่างต่อเนื่องและประสบความสำเร็จในช่วงแรกๆ แต่ปัจจุบันการดำเนินการและความเข้มแข็งขององค์กรเริ่มถดถอยลงและไม่ประสบความสำเร็จ เนื่องจากประสบปัญหาเรื่องเงินและขาดการสนับสนุนและติดตามการดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง

ด้านการบริหารจัดการน้ำ โครงการชลประทานอุดรธานี ได้กำหนดขั้นตอนการบริหารจัดการน้ำตามลำดับไว้ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 ขั้นตอนการบริหารจัดการน้ำของโครงการอ่างเก็บน้ำห้วยสามพาด

กิจกรรม	ผู้รับผิดชอบ
1.การประเมินศักยภาพน้ำต้นทุน	ฝจน.คบ.
2.การกำหนดพื้นที่เพาะปลูก	ฝจน.คบ.
3.ประชุมชี้แจงเกษตรกร	ฝสบ.คบ.4
4.แจ้งความต้องการปลูกพืช	กลุ่มผู้ใช้น้ำ
5.ตรวจสอบและรายงานพื้นที่	ฝสบ.คบ.4
6.คำนวณปริมาณน้ำที่ต้องส่ง	ฝจน.คบ.
7.แจ้งแผนส่งน้ำให้เกษตรกรทราบ	ฝสบ.คบ.4
8.ส่งน้ำตามแผน	เจ้าหน้าที่ประจำอ่างและกลุ่มผู้ใช้น้ำ
9.ปรับแก้การส่งน้ำตามสถานการณ์	ฝสบ.คบ.4
10.รายงานพื้นที่เพาะปลูกและส่งน้ำจริง	เจ้าหน้าที่ประจำอ่าง
11.สรุปผลการส่งน้ำประจำปี	ฝจน.คบ.

การดำเนินงานโครงการอ่างเก็บน้ำห้วยสามพาดประสบปัญหาด้านต่างๆดังต่อไปนี้

(1) ด้านโครงสร้างระบบส่งน้ำ มีปัญหาคลองชำรุดเสียหายเนื่องจากน้ำป่ากัดเซาะคันคลองเสียหาย อาคารท่อน้ำกลางคลอง มีระยะห่างเกินไปและบางแห่งไม่มีการควบคุม ทำให้ไม่สามารถควบคุมระดับน้ำได้ตามต้องการ

(2) ด้านการบริหารจัดการน้ำชลประทาน เจ้าหน้าที่ยังขาดความรู้ทางด้านเทคนิคในการควบคุมและวัดน้ำ ขาดแรงจูงใจในการปฏิบัติงาน กลุ่มผู้ใช้น้ำและสหกรณ์ไม่เข้มแข็ง ไม่มีความเชื่อมั่นในการบริหารจัดการน้ำของโครงการ จึงมีผลทำให้มีการใช้ประโยชน์จากโครงการในช่วงฤดูแล้งไม่เต็มศักยภาพของโครงการ มีการเพาะปลูกไม่ถึงครึ่งหนึ่งของพื้นที่เพาะปลูกเป้าหมายในฤดูแล้ง (ประมาณ 4,000 ไร่)

3.2.5 โครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้าห้วยโง

โครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้าห้วยโง จังหวัดนครนายก เป็นโครงการสูบน้ำจากแม่น้ำโง เข้าไปเก็บไว้ในลำห้วยโง ก่อนที่จะสูบส่งเข้าไปในระบบชลประทาน โดยสถานีสูบน้ำย่อย 9 สถานี โครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้าห้วยโง เดิมก่อสร้างและบริหารงานโดยกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน ก่อสร้างเมื่อปี พ.ศ..... สามารถสูบน้ำส่งไปยังพื้นที่เพาะปลูกได้ในพื้นที่ 69,000 ไร่ ปัจจุบันหลังจากการปรับปรุงระบบราชการ โครงการสูบน้ำห้วยโงจึงถูกโอนมาอยู่ภายใต้การบริหารงานของกรมชลประทาน

ขอรายละเอียดเพิ่ม

ปัจจุบันหลังจากการใช้งานมานานกว่า 20 ปี สถานีสูบน้ำต่างๆชำรุดทรุดโทรม เครื่องสูบน้ำหลายเครื่องเสียใช้การไม่ได้ที่ยังใช้ได้ก็อยู่ในสภาพที่ต้องการการซ่อมแซมใหญ่ ถ้าปล่อยไว้ต่อไป อาจเสียค่าใช้จ่ายและส่งผลเสียหายต่อการเพาะปลูกของเกษตรกรได้

3. ผลการประเมินโครงการนำร่องโดย RAP

Rapid Appraisal Process (RAP) ตามที่กล่าวถึงในหัวข้อ 2.5.2 ได้ถูกนำมาใช้ในการประเมินผลสัมฤทธิ์ของโครงการนำร่อง เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการกำหนดกลยุทธ์ในการปรับปรุงโครงการนำร่องตามแนวคิดของการบริหารจัดการน้ำที่เน้นการบริหาร (Service Oriented Management) คณะผู้ประเมิน (RAP Team) ประกอบไปด้วยคณะที่ปรึกษา (NCs) คณะทำงานหลัก (Core Team) และคณะทำงานเฉพาะเรื่อง (Working Group) และคณะทำงานของโครงการนำร่อง โดยจัดทำแผนการประเมินโครงการนำร่อง ดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 โปรแกรมการประเมินโครงการนำร่องด้วย RAP

วัน/เดือน/ปี	โครงการ	จำนวนผู้ประเมิน
16- 18 พ.ย. 2549	โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี	37
29 พ.ย. – 1 ธ.ค. 2549	โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาบรมธาตุ จ.พะเยา	34
24– 27 ธ.ค. 2549	โครงการอ่างเก็บน้ำห้วยไฟและอ่างเก็บน้ำน้ำเป้อย จ.พะเยา	35
10– 13 ม.ค. 2550	โครงการอ่างเก็บน้ำห้วยสามพาด จ.อุดรธานี	19
	โครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้าห้วยโมง จ.หนองคาย	18

รายละเอียดการดำเนินงาน ข้อสรุปและข้อเสนอแนะอยู่ใน RAP mission report ที่นำเสนอ FAO ในวันที่ 17 มกราคม 2550

ทุกครั้งหลังจากคณะผู้ประเมินได้เก็บรวบรวมข้อมูลทางโครงการและออกประเมินผลระบบส่งน้ำและระบบการบริหารจัดการในสนาม ตามแบบฟอร์มของ RAP แล้ว ได้จัดประชุมผู้เกี่ยวข้อง (Stake holders) กับโครงการนำร่องนั้นๆ ประมาณ 80 – 100 คน เพื่อนำเสนอประเด็นปัญหาที่พบเห็น และแนวคิดในการแก้ปัญหา โดยในการประชุมแต่ละครั้งได้แบ่งผู้เกี่ยวข้องเป็น 3 กลุ่ม คือ (1) เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานในสนาม (2) กลุ่มผู้ใช้น้ำ (3) ตัวแทนองค์กรปกครองท้องถิ่นและหน่วยงานราชการอื่นๆที่เกี่ยวข้อง ข้อมูลจากผลการประชุมระดมความคิดเห็นทั้ง 4 ครั้ง ผู้เชี่ยวชาญด้านยุทธศาสตร์ได้นำไปรวบรวมวิเคราะห์เป็นข้อมูลในการกำหนดกลยุทธ์ในการปฏิรูปด้านการชลประทาน

ผลจากการประเมินโครงการนำร่องทั้ง 5 แห่งด้วย RAP ได้ถูกนำมาวิเคราะห์ดัชนีที่สำคัญ 2 ชุด คือ (1) ดรรชนีภายนอก (External Indicators) และ (2) ดรรชนีภายใน (Internal Indicators)

3.3.1 ดัชนีภายนอก (External Indicators)

ดัชนีภายนอกคือดัชนีที่ใช้ในการตรวจสอบปัจจัยการผลิต(Input)และผลผลิต(Output)ของโครงการ ซึ่งปกติจะวิเคราะห์ออกมาในรูปของประสิทธิภาพที่เกี่ยวข้องกับเงิน แรงงาน น้ำ และผลผลิตทางการเกษตร ดัชนีภายนอกจะบอกว่าโครงการชลประทานนั้นมีประสิทธิภาพสูงหรือต่ำ สมควรต้องทำการปรับปรุงหรือไม่ แต่ไม่สามารถบอกได้ว่าจะสามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์หรือประสิทธิภาพได้อย่างไร แต่ดัชนีภายในซึ่งเป็นตัวชี้วัดการทำงานของฮาร์ดแวร์และกระบวนการในการบริหารจัดการน้ำของโครงการจะช่วยบอกว่าจะสามารถเพิ่มค่าของดัชนีภายนอกได้อย่างไร

ดัชนีภายนอกตามหลักของ RAP จะได้จากการวิเคราะห์สมดุลน้ำของโครงการใน Sheet ที่ 1 ค่าดัชนีภายนอกของโครงการนำร่องทั้ง 5 โครงการ แสดงอยู่ในตารางที่ 3.4 ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

ปัญหาสำคัญในการวิเคราะห์สมดุลน้ำใน Sheet 1 คือ โครงการนำร่อง 3 โครงการ คือ 1)โครงการอ่างเก็บน้ำห้วยไฟและอ่างเก็บน้ำน้ำเปือย จังหวัดพะเยา เป็นโครงการชลประทานขนาดเล็ก 2)โครงการอ่างเก็บน้ำห้วยสามพาดเป็นโครงการชลประทานขนาดกลาง และ3)โครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้าห้วยโมง ไม่ได้มีการวัดน้ำ ไม่มีข้อมูลที่จะวิเคราะห์ดัชนีภายนอกที่สำคัญได้ ดังแสดงในตารางที่ 3.4 มีเพียงโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี และโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาบรมธาตุเท่านั้น ที่มีข้อมูลการวัดน้ำที่ ปตร. ปากคลอง จึงสามารถคำนวณหาดัชนีภายนอกได้ดังตารางที่ 3. 5

ตารางที่ 3 4.ตรวจนิภายนอกของโครงการนำร่องทั้ง 5 โครงการ

<u>Item Description</u>	Units	Phetchaburi	Borrommathad	Phayao	Huai Sam Pad	Huai Mong
<u>Stated Efficiencies</u>						
Stated conveyance efficiency of imported canal water (accounts for seepage and spills and tail end flows)	%	90	50	0	0	70
Weighted <u>field</u> irrigation efficiency from stated efficiencies	%	24	79	19	80	80
<u>Areas</u>						
Physical area of irrigated cropland in the command area (not including multiple cropping)	Ha	57,063	58,400	163	2,706	9,789
Irrigated crop area in the command area, including multiple cropping	Ha	57,063	56,368	291	2,866	13,288
Cropping intensity in the command area including double cropping	none	1.00	0.97	1.79	1.06	1.36
<u>External sources of water for the command area</u>						
Surface <u>irrigation</u> water inflow from outside the <u>command</u> area (gross at diversion and entry points)	MCM	624	633	0	0	0
Gross precipitation in the irrigated fields in the command area	MCM	516	584	2	30	131
<u>Effective</u> precipitation to irrigated fields (not including salinity removal)	MCM	356	494	3	24	134
Net aquifer <u>withdrawl</u> due to irrigation in the command area	MCM	0	0	0	0	0

ตารางที่ 3 4.ดรชนีภายนอกของโครงการนำร่องทั้ง 5โครงการ

<u>Item Description</u>	Units	Phetchaburi	Borrommathad	Phayao	Huai Sam Pad	Huai Mong
Total <u>external</u> water supply for the project - including gross ppt. and <u>net</u> aquifer withdrawal, but excluding internal recirculation	MCM	1,140	1,217	2	30	131
Total external irrigation supply for the project	MCM	624	633	0	0	0
"Internal" Water Sources						
Internal <u>surface</u> water recirculation by farmer or project in command area	MCM	121	0	0	0	0
Gross <u>groundwater</u> pumped by farmers within command area	MCM	21	0	0	0	0
Groundwater pumped by Project Authorities and applied to the command area	MCM	0	0	0	0	0
Gross total annual volume of project authority irrigation supply.	MCM	624	633	0	0	0
Total groundwater pumped and dedicated to the command area	MCM	21	0	0	0	0
Groundwater pumped by Project Authorities and applied to the command area, minus net groundwater withdrawal (this is to avoid double counting. Also, all of net is applied to this term, although some might be applied to farmers)	MCM	0	0	0	0	0
Estimated total gross internal surface water + groundwater	MCM	142	0	0	0	0
Irrigation water delivered to users						

ตารางที่ 3 4.ตรวจนิภายนอกของโครงการนำร่องทั้ง 5โครงการ

<u>Item Description</u>	Units	Phetchaburi	Borrommathad	Phayao	Huai Sam Pad	Huai Mong
Internal authority water sources are stated to have a conveyance efficiency of:	%	42	0	33	40	70
Delivery of <u>external</u> surface <u>irrigation</u> water to <u>users</u> - using stated conveyance efficiency	MCM	561	316	0	0	0
<u>All other irrigation</u> water to users (surface recirculation plus all well pumping, with stated conveyance efficiencies, using 100% for farmer pumping and farmer surface diversions)	MCM	142	0	0	0	0
Total <u>irrigation</u> water <u>deliveries to users</u> (external surface irrigation water + internal diversions and pumping water sources), reduced for conveyance efficiencies	MCM	703	316	0	0	0
<i>Total irrigation water (internal plus external) - just for intermed. value</i>	MCM	766	633	0	0	0
Overall conveyance efficiency of project authority delivered water	%	90	50	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Net Field Irrigation requirements						
ET of irrigated fields in the command area	MCM	457	883	0	19	82
ET of irrigation water in the command area (ET - effective precipitation)	MCM	102	389	-3	-5	-52
Irrigation water needed for salinity control (net)	MCM	0	0	#REF!	0	0
Irrigation water needed for special practices	MCM	287	0	0	0	0

ตารางที่ 3 4.ตรวจนิยามนอกของโครงการนำร่องทั้ง 5โครงการ

<u>Item Description</u>	Units	Phetchaburi	Borrommathad	Phayao	Huai Sam Pad	Huai Mong
Total NET irrigation water requirements (ET - eff ppt + salt control + special practices)	MCM	389	389	#REF!	-5	-52
Other Key Values						
Flow rate <u>capacity</u> of main canal(s) at diversion point(s)	cms	54.0	52.3	1.6	3.0	10.2
Actual peak flow rate of the main canal(s) at diversion point(s) this year	cms	70.0	62.0	1.3	2.4	7.8
Peak NET irrigation requirement for field, including any special requirements	cms	42.6	31.2	#REF!	1.4	2.3
Peak GROSS irrigation requirement, including all inefficiencies	cms	85.6	50.7	#REF!	#DIV/0!	#DIV/0!
ANNUAL or One-Time External INDICATORS for the Command Area						
Peak liters/sec/ha of surface irrigation inflows to canal(s) this year	LPS/Ha	1.23	1.06	7.67	0.89	0.80
RWS <u>Relative water supply</u> for the irrigated part of the command area (Total external water supply)/(Field ET during growing seasons + water for salt control - Effective precipitation)	none	2.93	3.12	#REF!	-6.03	-2.54
Annual <u>Command Area Irrigation Efficiency</u> [100 x (Crop ET + Leaching needs - Effective ppt)/(Surface irrigation diversions + Net groundwater)]	%	62	62	#REF!	#DIV/0!	#DIV/0!

ตารางที่ 3 4.กรณีภายนอกของโครงการนำร่องทั้ง 5โครงการ

<u>Item Description</u>	Units	Phetchaburi	Borrommathad	Phayao	Huai Sam Pad	Huai Mong
<u>Field Irrigation Efficiency</u> (computed) = [Crop ET-Effective ppt + LR water]/[Total Water Delivered to Users] x 100	%	55	123	#REF!	#DIV/0!	#DIV/0!
<u>RGCC - Relative Gross Canal Capacity</u> - (Peak Monthly Net Irrigation Requirement)/(Main Canal Capacity)	none	0.79	0.60	#REF!	0.47	0.23
<u>RACF - Relative Actual Canal Flow</u> - (Peak Monthly Net Irrigation Requirement)/(Peak Main Canal Flow Rate)	none	0.61	0.50	#REF!	0.58	0.30
Gross annual tonnage of agricultural production by crop type	m Tons	see Table 9 on each INPUT worksheet (1-3)				
Total annual value of agricultural production	\$ US	132,395,528	44,538,672	297,675	1,108,100	19,961,530

ตารางที่ 3. 5พรรณนิกายนอกของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี และโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา
บรมธาตุ

ANNUAL External INDICATORS for the Command Area	Unit	Phetchaburi	Borrommathad
Stated conveyance efficiency of imported canal water (accounts for seepage and spills and tail end flows)	%	90	50
Weighted field irrigation efficiency from stated efficiencies	%	24	79
Physical area of irrigated cropland in the command area (not including multiple cropping)	Ha	57,063	58,400
Irrigated crop area in the command area, including multiple cropping	Ha	57,063	56,368
Cropping intensity in the command area including double cropping	none	1.00	0.97
Peak (lps/ha) of Surface Irrigation Inflows to Canal(s)	Lps/ha	1.23	1.06
Relative Water Supply(RWS) : [Total external water supply/(Field ET during growing seasons + Water for salt control - Effective precipitation)]	none	2.93	3.12
Command Area Irrigation Efficiency : [100 x (Crop ET + Leaching needs - Effective ppt)/(Surface irrigation diversions + Net groundwater)]	%	62	62
Field Irrigation Efficiency : [Crop ET-Effective rainfall + LR water]/[Total Water Delivered to Users] x 100	%	55	123
Relative Gross Canal Capacity(RGCC) : [Peak Monthly Net Irrigation Requirement/Main Canal Capacity]	None	0.79	0.60
Relative Actual Canal Flow(RACF) : [Peak Monthly Net Irrigation Requirement/Peak Main Canal Flow Rate]	None	0.61	0.50
Total annual value of agricultural production	\$US	132,395,528	44,538,672
	\$US/ha	2,320	790

จากตารางที่ 3.5 จะเห็นได้ว่าพื้นที่ส่งน้ำของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี และโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาบรมธาตุ มีขนาดใกล้เคียงกัน (57,063 และ 56,368 ha) และ Cropping Intensity ของทั้ง 2 โครงการใกล้เคียงกัน (1.00 และ 0.97) โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาบรมธาตุมีค่า Relative Water Supply 3.12 (สูงกว่าของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี (0.93) เล็กน้อย แต่มูลค่าผลผลิตทางการเกษตรของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี (US.\$ 2,320/ha) สูงกว่ามูลค่าผลผลิตทางการเกษตรของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาบรมธาตุ (US.\$790/ha) เกือบ 3 เท่า ทั้งนี้เนื่องจากโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรีมีการปลูกพืชที่ให้ผลตอบแทนสูง เช่น สวนผลไม้ และมีการทำบ่อปลา-บ่อกึ่งกันเป็นจำนวนมากพอสมควร

ในขณะที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษามหาชนูปถัมภ์เป็นหลัก โครงการชลประทานต่างๆ ไม่เคยมีการประเมินประสิทธิภาพ จึงมักใช้ตัวเลขโดยประมาณ ซึ่งจะเห็นได้ว่าโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี กำหนดเป้าหมายประสิทธิภาพการส่งน้ำ (Ec) ไว้สูงถึง 90% ขณะที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษามหาชนูปถัมภ์กำหนดประสิทธิภาพการส่งน้ำไว้เพียง 50% ระบบคลองเกือบทั้งหมดของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษามหาชนูปถัมภ์เป็นคลองดิน ขณะที่โครงการเพชรบุรีมีคลองดินเฉพาะคลองสายใหญ่ฝั่งซ้ายเท่านั้น ผลการคำนวณประสิทธิภาพการชลประทานของโครงการ (Command IE) ของทั้ง 2 โครงการมีค่าเท่ากันคือ 62% และประสิทธิภาพการชลประทานในระดับแปลงนา (Field IE) ของโครงการเพชรบุรีเท่ากับ 55% ขณะที่ค่า Field IE ของโครงการมหาชนูปถัมภ์สูงกว่า 100% แสดงว่าปริมาณน้ำที่ส่งไม่เพียงพอ ซึ่งสอดคล้องกับความเป็นจริงขณะออกสำรวจและประเมินผลในสนาม

3.3. 2. มาตรฐานภายใน (International Indicators)

มาตรฐานภายในจะบอกข้อมูลที่สำคัญเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ (Performance) ของระบบชลประทาน 2 ชุด คือ

(1) มาตรฐานแสดงผลสัมฤทธิ์ในการส่งน้ำ (Water Delivery Services) จริง เปรียบเทียบกับเป้าหมายการส่งน้ำที่โครงการตั้งไว้ โดยดูจากดัชนีหลัก (Prime Indicators) 5 ชุด ซึ่งวัดที่ระดับของการให้บริการส่งน้ำ 3 ระดับ ในโครงการชลประทาน ซึ่งได้แก่

- จุดทางเข้าของระบบชลประทานในไร่นา
- จุดสุดท้ายที่ควบคุมโดยเจ้าหน้าที่ที่ได้รับเงินเดือน ซึ่งจุดนี้จะอยู่ที่ ปตร. ปากคลองซอย หรือ คลองแยกซอยแล้วแต่กรณี
- ที่คลองสายใหญ่

(2) มาตรฐานแสดงสมรรถนะขององค์ประกอบต่าง ๆ ของระบบชลประทาน (Capability of Irrigation System Component) ที่สามารถส่งผลต่อความสามารถในการส่งน้ำ โดยพิจารณาแบ่งระบบชลประทานออกเป็น 4 องค์ประกอบหลัก คือ

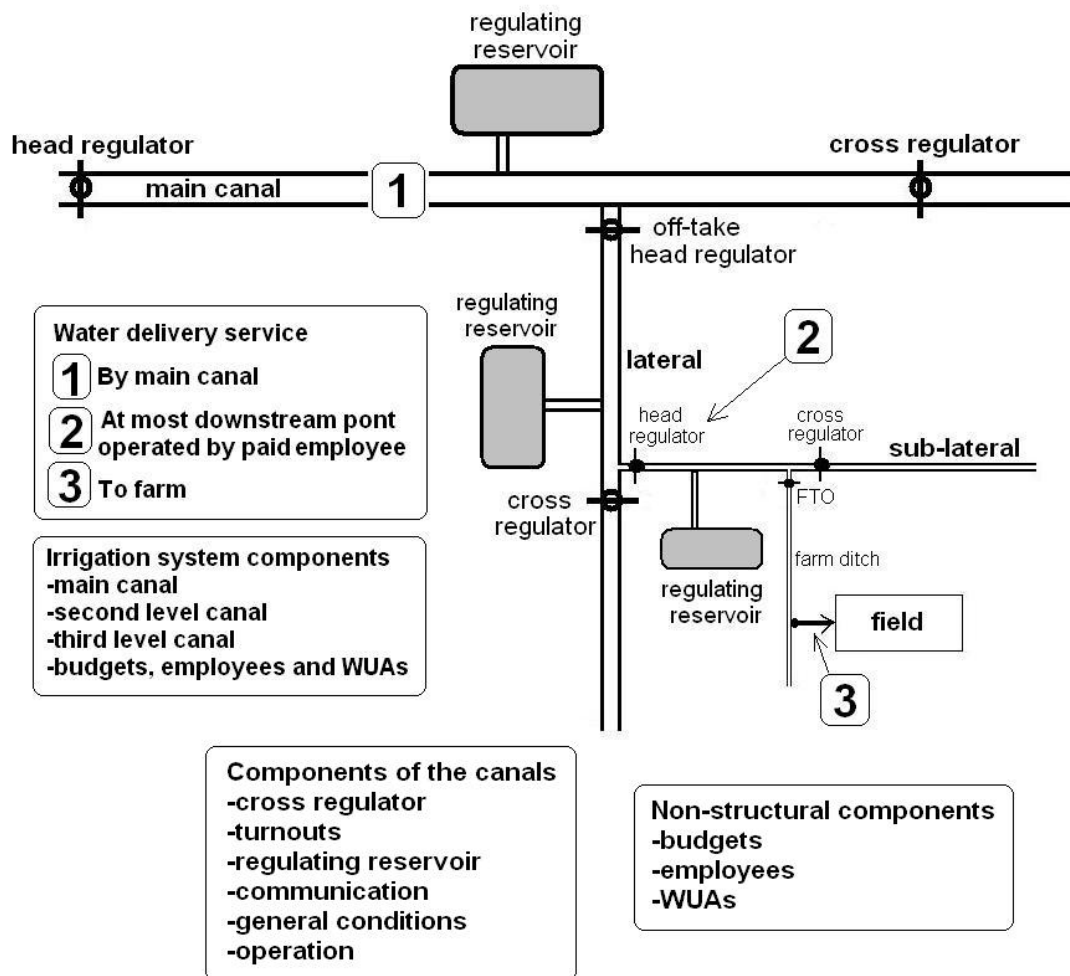
- คลองสายใหญ่
- คลองซอยหรือคลองที่รับน้ำจากคลองสายใหญ่
- คลองแยกซอยหรือคลองที่รับน้ำจากคลองซอย
- องค์ประกอบที่ไม่ใช่โครงสร้าง ซึ่งได้แก่ งบประมาณ เจ้าหน้าที่ และองค์กรผู้ใช้น้ำ

องค์ประกอบหลัก 3 ลำดับแรก จะถูกแบ่งออกเป็น 3 องค์ประกอบย่อย ในการวิเคราะห์หาดัชนีภายใน ได้แก่

- อาคารทดน้ำกลางคลอง
- ปตร / ทรบ. ปากคลอง

- อ่างพักน้ำ
- ระบบการสื่อสาร
- สภาพทั่วไปของระบบชลประทาน
- การปฏิบัติการ (Operation)

รูปที่ 3.2 จะช่วยอธิบายถึงวิธีการแบ่งระบบชลประทานออกเป็นส่วนตัวต่าง ๆ การแบ่งองค์ประกอบหลักและองค์ประกอบรอง



รูปที่ 3.2 ระบบชลประทานตามแนวคิดของ RAP

ผลการประเมินค่าดัชนีภายใน ทั้งดัชนีหลักและดัชนีรอง จะออกมาอยู่ในรูปของคะแนนระหว่าง 0 – 4 (4 = ดีมาก 3 = ดี 2 = พอใช้ 1 = ต้องปรับปรุง และ 0 = แย่มาก และต้องปรับปรุงขนานใหญ่)

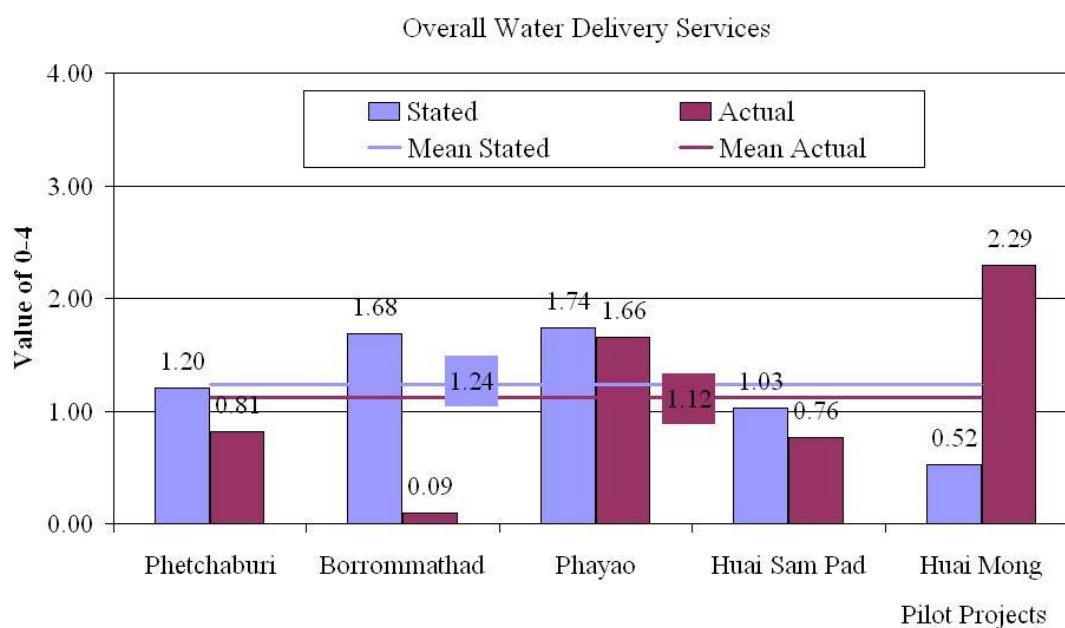
ผลการวิเคราะห์ดัชนีภายในแสดงผลสัมฤทธิ์ในการให้บริการส่งน้ำ (Water Delivery Services) และสมรรถนะขององค์ประกอบต่าง ๆ ของระบบชลประทาน สามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

3.3.2.1 ข้อสรุปและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ในการให้บริการส่งน้ำ

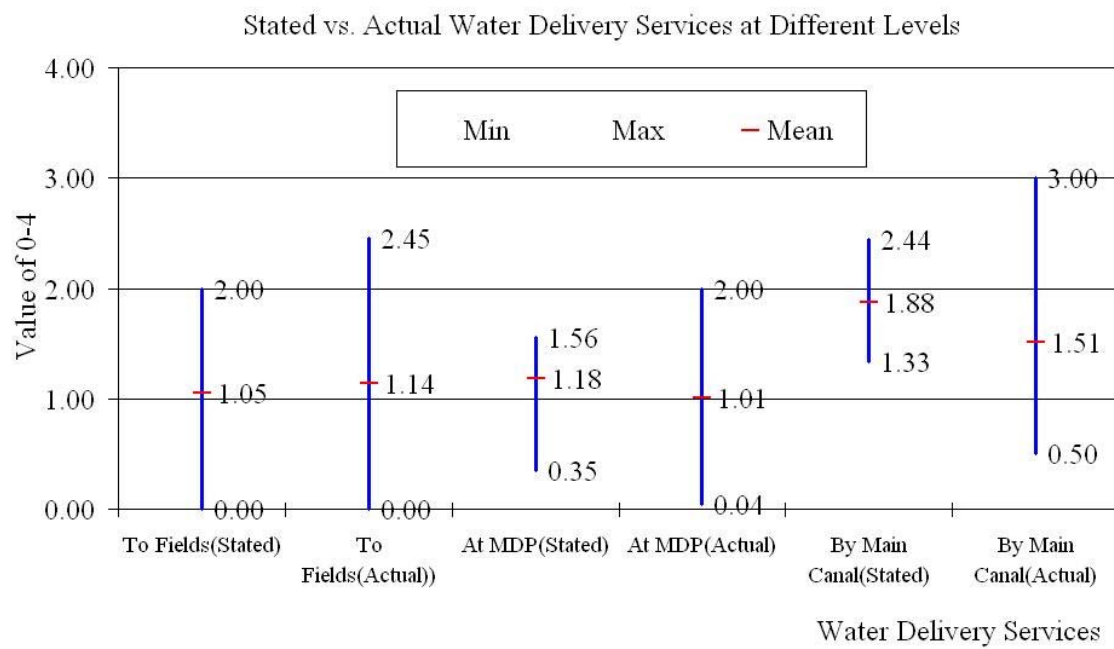
(Conclusion and Recommendation for Water Delivery Services)

(1) ข้อสรุปเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ในการส่งน้ำของโครงการนำร่อง

- ค่าผลสัมฤทธิ์ในการให้บริการการส่งน้ำจริงในภาพรวม ค่อเป้าหมายที่โครงการวางไว้ (Actual vs. Stated) มีค่าอยู่ในเกณฑ์แย่มากและต้องปรับปรุง (~1.0) ดังแสดงในรูปที่ 3.3
- ค่าผลสัมฤทธิ์ในการให้บริการส่งน้ำจริงและเป้าหมาย ซึ่งวัดที่ระบบชลประทานในไร่นา (Field) และวัดที่จุดสุดท้ายที่มีเจ้าหน้าที่ดูแล (MDP) มีค่าใกล้เคียง 1.0 ในขณะที่ค่าจริงและเป้าหมายที่วัดที่คลองสายใหญ่มีค่าสูงกว่าเล็กน้อย (ค่าจริง =1 . 51และค่าเป้าหมาย =1 .88) ดังแสดงในรูปที่ 3.4



รูปที่ 3.3 Overall water delivery services of different pilot projects



รูปที่ 3.4 Stated versus actual range of water delivery services at different levels of irrigation system

กรณีศึกษาที่แสดงผลสัมฤทธิ์ในการให้บริการส่งน้ำ ในรูปของกรณีการตรวจวัดน้ำ ความยืดหยุ่น ความน่าเชื่อถือ ความทั่วถึงและความเป็นธรรม ความสามารถในการควบคุมน้ำ พบว่ากรณีศึกษาที่แสดงผลสัมฤทธิ์ในการให้บริการส่งน้ำมีค่าต่ำมากของโครงการน้ำร่องทั้ง 5 แสดงอยู่ในตารางที่ 3.6

ตารางที่ 3.6 ครรชนีย่อยแสดงผลสัมฤทธิ์ในการส่งน้ำที่มีค่าต่ำมาก (ต่ำกว่าค่าเฉลี่ย) ของโครงการ

	Phetchaburi	Borrommathad	Phayao	Huai Sam Pad	Huai Mong
WDS to fields					
Measurement of volume	0	0	0	0	0
Flexibility		0	0.75	0	
Reliability		0			
Apparent Equity		0			
WDS to MDP					
Too many numbers of fields downstream of MDP	0.5	0	0	0	0
Measurement of volume	0.25	0	0	0	0.5
Flexibility		0.17			
Reliability		0			
Equity	0.75	0			
WDS by Main Canals					
Control of flow rate		0.83			
Flexibility		0.33			
Reliability		0			
Equity		0.67			

ครรชนิการตรวจวัดน้ำและครรชนิจำนวนFTOหลังจุดสุดท้ายที่มีเจ้าหน้าที่ควบคุม (MDP) คือครรชนีที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำสุดในทุกโครงการนำร่อง ครรชนีความยืดหยุ่น ความน่าเชื่อถือ ความทั่วถึงและเป็นธรรม และการควบคุมอัตราการไหลของน้ำ คือปัญหาสำคัญของโครงการส่งน้ำบำรุงรักษาบรรทัดที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ การให้บริการส่งน้ำถึงระบบไร่นา (Field) คือปัญหาสำคัญของโครงการอ่างเก็บน้ำห้วยฝายฝายอ่างเก็บน้ำเปือยในจังหวัดพะเยา และโครงการอ่างเก็บน้ำห้วยสามพาดในจังหวัดอุดรธานี ความทั่วถึงและเป็นธรรม คือปัญหาสำคัญของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาบรรทัดและเพชรบุรี

ผลจากการวิเคราะห์ครรชนีภายในหลักและครรชนีภายในรองของโครงการนำร่องทั้ง 5 สามารถให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงระบบให้บริการจัดการการชลประทานของโครงการนำร่องในเบื้องต้นได้ดังนี้

(1) ควรมีการติดตั้งเครื่องมือวัดน้ำที่ ปตร./ทรบ. กลางคลอง และ ปตร./ทรบ. ปากคลองสายใหญ่ คลองซอยและคลองแยกซอยต่าง ๆ โดยการติดตั้ง Staff gauge และทำการสอบเทียบอาคารเพื่อใช้วัดอัตราการไหลของน้ำผ่านตัวอาคาร

(2) จัดทำหลักเกณฑ์และคู่มือในการจัดสรรน้ำและการควบคุมการส่งน้ำ หลักเกณฑ์การจัดสรรน้ำและควบคุมน้ำที่เหมาะสมและระบบการตรวจวัดน้ำ จะช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ในการบริหารการส่งน้ำได้

(3) ควรมีการจัดฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ให้รู้จักกระบวนการและขั้นตอนการจัดสรรน้ำ และการติดตามประเมินผลการส่งน้ำ

(4) ปัญหาสำคัญประการหนึ่งอันเป็นผลจากการประเมินโครงการด้วย RAP คือ ระบบชลประทานในประเทศไทยมี FTOท้ายจุดสุดท้าย ที่มีเจ้าหน้าที่ควบคุมมาก ประกอบกับโครงการต่าง ๆ มีพนักงานส่งน้ำลดลงตามนโยบายการลดอัตราค่าจ้างภาครัฐ จึงต้องใช้วิธีการให้เกษตรกรเข้ามามีส่วนร่วมในการบริหารจัดการน้ำ ซึ่งจะต้องมีการพัฒนากลยุทธ์การมีส่วนร่วมที่เหมาะสมกับโครงการชลประทานในประเทศไทยต่อไป

3.3.2.2 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับสมรรถนะขององค์ประกอบระบบชลประทาน

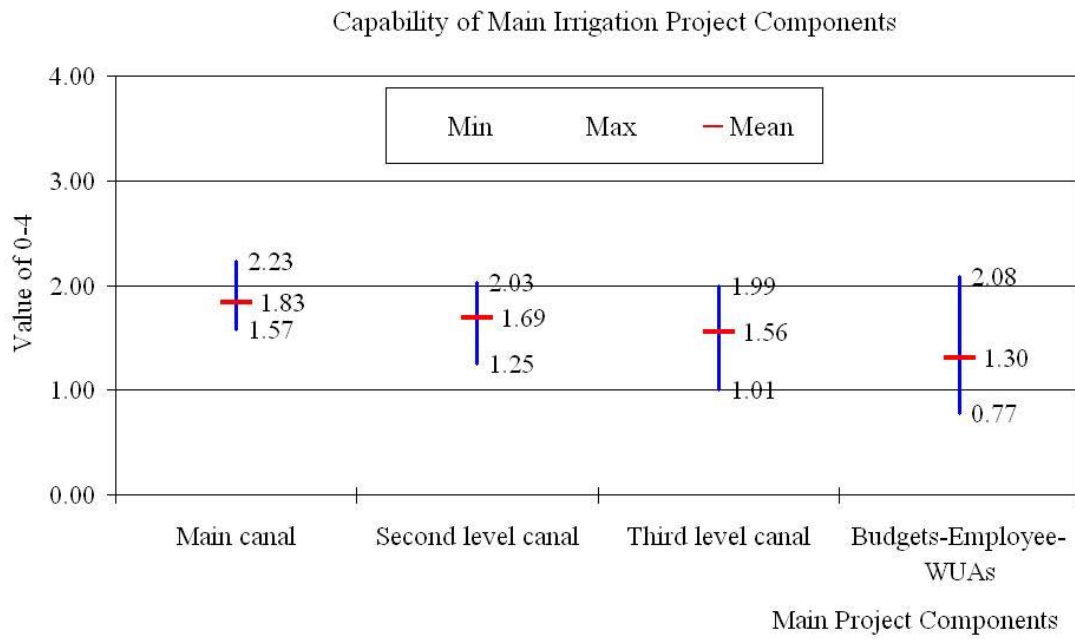
(General Conclusion and Recommendation in Capability of Irrigation System)

ระบบชลประทานตามแนวความคิดของ RAP จะแบ่งออกเป็น 4 องค์ประกอบหลัก คือ คลองสายใหญ่ คลองซอย คลองแยกซอย และองค์ประกอบที่ไม่ใช่โครงสร้าง ได้แก่ งบประมาณ เจ้าหน้าที่ และองค์กรผู้ใช้น้ำ

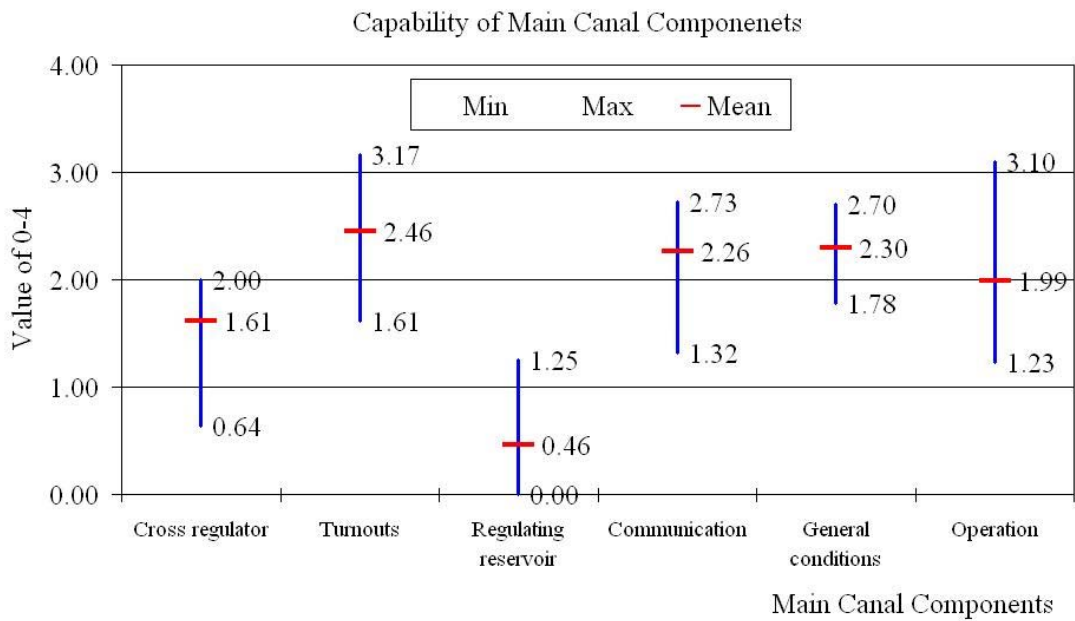
คลองส่งน้ำสายใหญ่มีสมรรถนะสูงกว่าองค์ประกอบด้านอื่น ๆ ของระบบชลประทาน ดังแสดงในรูปที่ 3.5 เมื่อพิจารณาองค์ประกอบย่อยของคลองส่งน้ำสายใหญ่จะเห็นว่าอ่างเก็บน้ำได้คะแนนต่ำที่สุดของทุกองค์ประกอบ (~.46) และต้องปรับปรุง ทั้งนี้เนื่องจากทุกโครงการนำร่องไม่ได้มีการออกแบบและก่อสร้างอ่างพักน้ำไว้เลย ทรบ.ปากคลองซอย (Turnouts) ระบบการติดต่อสื่อสาร และสภาพทั่วไปของคลองสายใหญ่มีสมรรถนะสูงกว่าองค์ประกอบอื่น และอยู่ในเกณฑ์พอใช้ได้ อาคารทدنน้ำกลางคลอง และการปฏิบัติการมีสมรรถนะอยู่ในเกณฑ์ต่ำกว่าพอใช้ได้เล็กน้อย (ดูรูปที่ 3.6)

สมรรถนะรวมของคลองซอย (คลองระดับ 2) มีลักษณะคล้ายของคลองสายใหญ่ ดังรูปที่ 3.7 คือ องค์ประกอบด้านอ่างพักน้ำได้รับการประเมินต่ำสุด (~0.29) องค์ประกอบด้านการสื่อสาร สภาพทั่วไปของระบบคลองซอยและ ทรบ.ปากคลองแยกซอย อยู่ในเกณฑ์พอใช้ได้ (สูงกว่าหรือต่ำกว่าเฉลี่ยเล็กน้อย) องค์ประกอบด้านอาคารทدنน้ำและการปฏิบัติการอยู่ในเกณฑ์ต่ำกว่าพอใช้เล็กน้อย

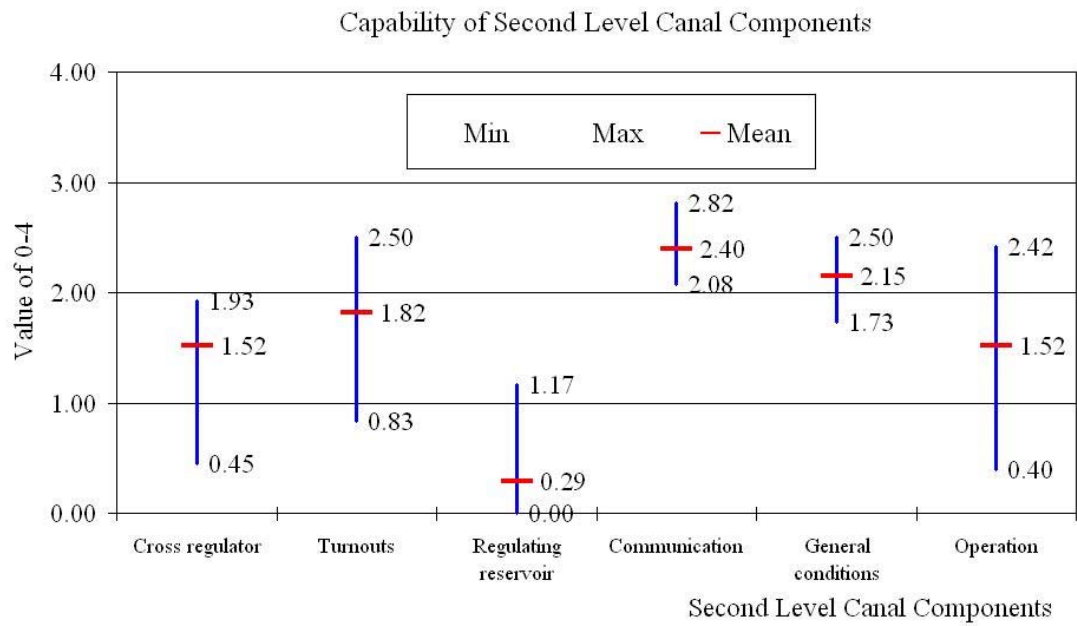
ผลการประเมินสมรรถนะของคลองแยกซอย (คลองระดับ 3) คล้ายของคลองระดับ 2 ดูรูปที่ 3.8 ยกเว้น ทรบ. หรือ FTO ระบบคูน้ำ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์แย่ ต้องปรับปรุง ทั้งนี้เพราะ FTO ส่วนใหญ่ไม่มีบานควบคุม เนื่องจากสูญหายหรือเสียใช้การไม่ได้



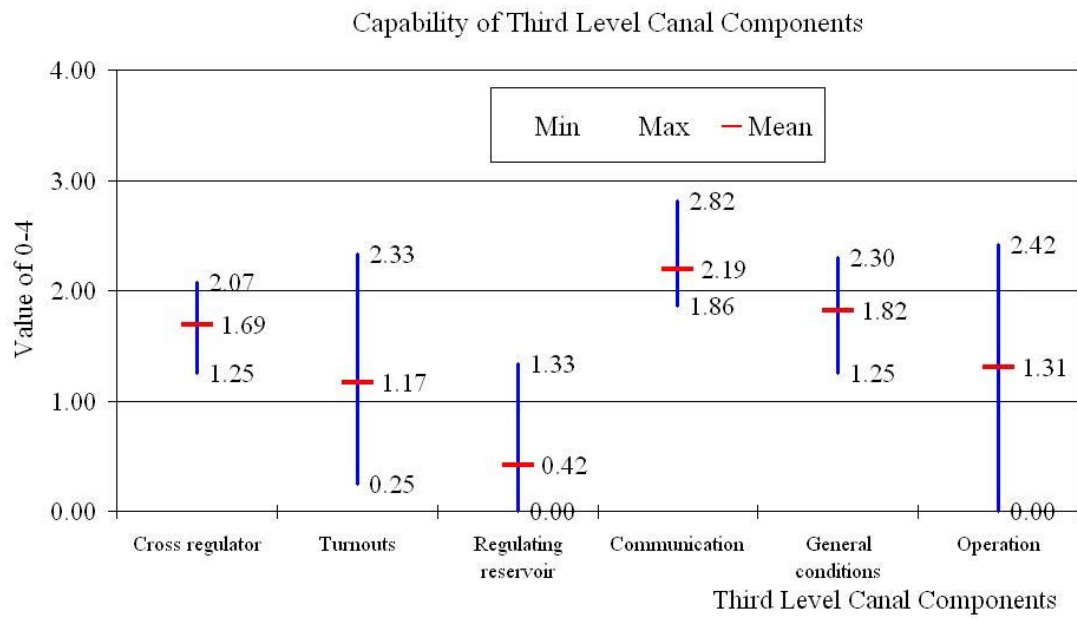
รูปที่ 3.5 สมรรถนะขององค์ประกอบหลักของระบบชลประทาน



รูปที่ 3.6 สมรรถนะขององค์ประกอบย่อยในคลองสายใหญ่

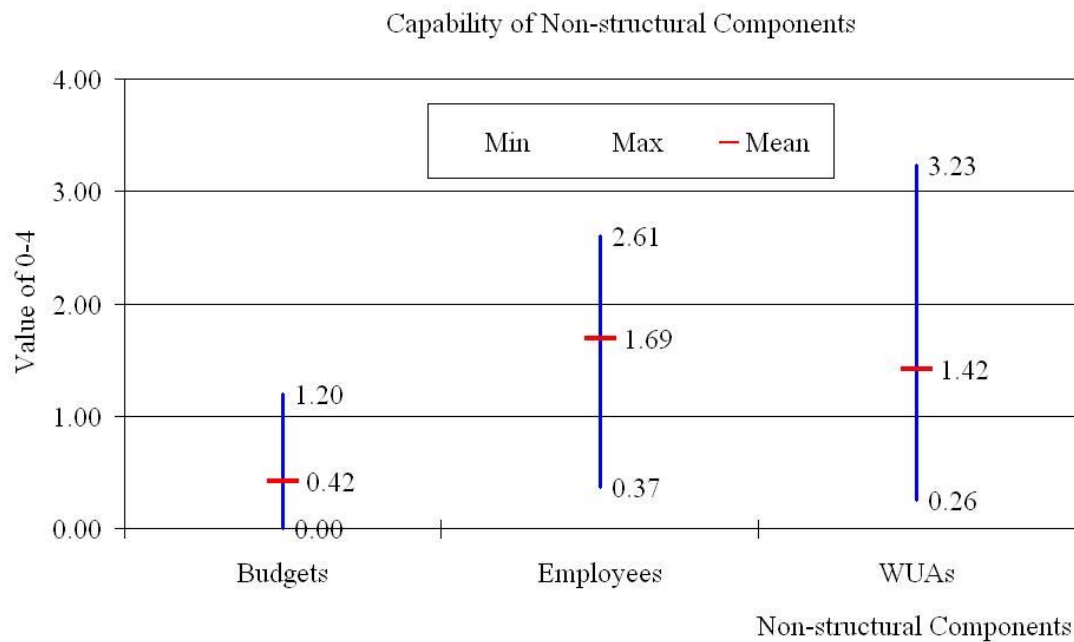


รูปที่ 3.7 สมรรถนะขององค์ประกอบย่อยในคลองซอย



รูปที่ 3.8 สมรรถนะขององค์ประกอบย่อยในคลองแยกซอย

ในกลุ่มขององค์ประกอบที่ไม่ใช่โครงสร้าง องค์ประกอบย่อยทุกองค์ประกอบทั้งงบประมาณ เจ้าหน้าที่ และองค์กรผู้ใช้น้ำ ผลการประเมินออกมาต่ำกว่าเกณฑ์พอใช้และต้องปรับปรุง ดังรูปที่ 3.9 ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลที่ได้จากโครงการ คือ งบประมาณไม่เพียงพอ เจ้าหน้าที่มีจำนวนน้อย ขาดความรู้ และขาดแรงจูงใจ องค์กรผู้ใช้น้ำยังไม่เข้มแข็งพอที่จะรองรับการบริหารจัดการแบบมีส่วนร่วม



รูปที่ 3.9 สมรรถนะขององค์ประกอบที่ไม่ใช่โครงสร้าง (งบประมาณ-เจ้าหน้าที่-องค์กรผู้ใช้น้ำ)

ตารางที่ 3.7 สรุปดัชนีองค์ประกอบย่อยของทั้ง 5 โครงการนำร่อง ที่ผลการประเมินออกมาต่ำมากที่สุด ซึ่งจะเห็นได้ว่าส่วนใหญ่ มีค่าอยู่ระหว่าง 0-1 และจำเป็นที่จะต้องทำการปรับปรุง

ตารางที่ 3.7 Sub-indicators indicating Very Low Performance of Irrigation System Components

	Phetchaburi	Borrommathad	Phayao	Huai Sam Pad	Huai Mong
Main Canal					
(1) Cross regulator		0.64			
(2) Turnouts					
(3) Regulating reservoirs	0.17	0.89		0	0
(4) Communication					
(5) General conditions					
(6) Operation					
Second Level Canal					
(1) Cross regulator		0.45			
(2) Turnouts		0.83			
(3) Regulating reservoirs	0			0	0
(4) Communication					
(5) General conditions					
(6) Operation		0.40			
Third Level Canal					
(1) Cross regulator					
(2) Turnouts	0.25	0.25			
(3) Regulating reservoirs	0.33	0			0
(4) Communication					
(5) General conditions					
(6) Operation		0			
Budget-Employees-WUAs					
(1) Budgets	0.60		0.30	0	0
(2) Employees					0.37
(3) WUAs	0.42	0.26		0.50	

จากผลการประเมินสมรรถนะของทั้งองค์ประกอบหลักและองค์ประกอบย่อย ตามที่กล่าวมาแล้ว ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงองค์ประกอบต่าง ๆ ของระบบชลประทานสามารถสรุปได้ดังนี้

(1) อาคารทดน้ำกลางคลอง ยังขาดเกณฑ์และวิธีการในการปรับ ปตร. ของอาคารทดน้ำกลางคลอง ปัจจุบันพนักงานส่งน้ำหรือผู้ปฏิบัติหน้าที่พนักงานส่งน้ำ ปรับบาน ปตร. ต่างๆ โดยอาศัยประสบการณ์ จึง ควรได้มีการพัฒนาหลักเกณฑ์และวิธีการในการควบคุมระดับน้ำในคลอง เพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติงาน สำหรับเจ้าหน้าที่สนาม ให้สามารถควบคุมระดับน้ำหน้าอาคารให้อยู่ในระดับที่ต้องการ

(2) ทרב.ปากคลองซอย หรือFTO คูน้ำ มีจำนวนมาก ทั้งในโครงการขนาดใหญ่และขนาดกลาง มี FTO จำนวนมากรับน้ำจากคลองสายใหญ่หรือจากคลองซอยโดยตรง และไม่มีบานควบคุม หรือมีการ

ลักลอบติดตั้งท่อผีโดยไม่ได้รับอนุญาตจากโครงการ ระบบส่งน้ำชลประทานที่ ทรบ.ปากคลองซอย/คลองแยกซอย หรือFTO ฐานี้ ไม่มีบานควบคุม คงเป็นไปไม่ได้ที่จะบริหารจัดการโครงการนั้นให้เกิดผลสัมฤทธิ์ได้ตามเป้าหมายที่วางไว้

(3) อ่างพักน้ำ โครงการชลประทานในประเทศไทยไม่เคยมีอ่างพักน้ำ เพื่อช่วยในการส่งน้ำให้สอดคล้องกับความต้องการของเกษตรกร จึงควรให้มีการศึกษาถึงความเป็นไปได้ในการออกแบบโครงการใหม่ให้มีอ่างพักน้ำ หรือปรับปรุงโครงการเก่าให้มีอ่างพักน้ำ

(4) การปฏิบัติการ (Operation) ปัญหาสำคัญในการปฏิบัติการส่งน้ำ คือ ขาดหลักเกณฑ์และกำกับการบริหารการส่งน้ำ ขาดคู่มือสำหรับผู้ปฏิบัติงานสนาม จึงควรได้มีการพัฒนาหลักเกณฑ์และคู่มือในการปฏิบัติงานสำหรับผู้ปฏิบัติงานในสนาม

(5) งบประมาณ งบประมาณที่รัฐบาลจัดสรรให้โครงการมีจำกัดเพียงประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์ของความต้องการเท่านั้น ซึ่งมีผลต่อการบริหารและบำรุงรักษาโครงการ จึงจำเป็นต้องมีการบริหารจัดการแบบให้เกษตรกรมีส่วนร่วม

(6) เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานในสนาม จุดอ่อนสำคัญเกี่ยวกับเจ้าหน้าที่หรือคน คือ ขาดระบบการประเมินผลการปฏิบัติงาน โครงการยังมีปัญหาในการให้เจ้าหน้าที่ที่ไม่ทำงาน ออกจากราชการ ขาดการให้รางวัลแก่ผู้ปฏิบัติงานดีเด่น และเงินเดือนของเจ้าหน้าที่สนามต่ำ จึงจำเป็นต้องมีการพิจารณาหลักเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงาน ควรมีการให้รางวัลและมีการลงโทษ

(7) องค์กรผู้ใช้น้ำ องค์กรผู้ใช้น้ำในโครงการชลประทานขนาดใหญ่ และขนาดกลางไม่เข้มแข็ง ทั้งๆที่กรมชลประทานมีนโยบายในการจัดตั้งและเสริมสร้างความเข้มแข็งกลุ่มผู้ใช้น้ำในช่วงหลายสิบปีที่ผ่านมา สิ่งที่ทำให้องค์กรผู้ใช้น้ำในโครงการนาร่องไม่เข้มแข็ง ได้แก่ การขาดความเข้มแข็งทางการเงิน ขาดกฎระเบียบที่เป็นที่ยอมรับ และขาดการควบคุมให้สมาชิกปฏิบัติตามระเบียบ ขาดกฎหมายรองรับการปฏิบัติงานต่าง ๆ ผู้ใช้น้ำไม่สามารถสื่อสารกับทางโครงการให้ส่งน้ำตามที่กลุ่มต้องการได้ จึงต้องมีมาตรการจัดตั้งและเสริมสร้างความเข้มแข็งของกลุ่มผู้ใช้น้ำที่มีผลในทางปฏิบัติต่อไป

3.4 ประเด็นปัญหาและอุปสรรคในการบริหารจัดการน้ำของโครงการนำร่อง

ผลจากการประชุมระดมความคิดเห็นเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานในสนาม ซึ่งประกอบด้วยพนักงานส่งน้ำ ผู้รักษาอาคาร ผู้รักษาคลอง จำนวน 20 – 30 คน ในแต่ละโครงการนำร่อง สามารถสรุปประเด็นปัญหาและอุปสรรคในการทำงานของแต่ละโครงการนำร่อง ได้ดังต่อไปนี้

3.4.1 โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี

โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี เป็นโครงการชลประทานขนาดใหญ่ที่มีอ่างเก็บน้ำแก่งกระจานเป็นแหล่งน้ำต้นทุนหลัก มีความจุ 700 ล้านลบ.เมตร มีหัวงานอยู่ที่เขื่อนเพชร เพื่อทดน้ำเข้าสู่คลองสายใหญ่ 4 สาย คลองสายใหญ่ฝั่งขวา 3 สาย และคลองสายใหญ่ฝั่งซ้าย 1 สาย แบ่งพื้นที่ส่งน้ำออกเป็น 5 ฝายส่งน้ำ ทำการส่งน้ำเพื่อวัตถุประสงค์ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- เพื่อการเพาะปลูก ในพื้นที่ประมาณ 500,000 ไร่
- เพื่อการอุปโภค-บริโภค
- เพื่อรักษาระบบนิเวศน์ในแม่น้ำเพชรบุรี
- เพื่อป้องกันน้ำเค็ม
- เพื่อบรรเทาน้ำท่วม

ผลการระดมความคิดเห็นเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานสนาม สามารถสรุปประเด็นปัญหาและอุปสรรคได้ดังนี้

1. ระบบส่งน้ำ

- แผ่นคอนกรีตคลองซอยและคลองแยกซอยชำรุดเสียหาย งบประมาณซ่อมแซมไม่เพียงพอ
- บานประตูชำรุดเป็นสนิม ปิด-เปิดยาก
- คลองส่งน้ำมีคอขวดทำให้ส่งน้ำไม่ถึงปลายคลอง
- มีตะกอนและวัชพืชในคลองมาก ทำให้อัตราการส่งน้ำลดลง ทำให้ส่งน้ำไม่ถึงปลายคลอง
- FTO ส่วนใหญ่ไม่มีบานควบคุม เนื่องจากสูญหายหรือถูกทำลาย

2. การบริหารจัดการ

- พื้นที่ท้ายคลองซอยและแยกซอยไม่ค่อยได้รับน้ำในช่วงฤดูแล้ง หรือช่วงที่มีความต้องการน้ำมาก
- ขาดพนักงานส่งน้ำ ถึงแม้ว่าแต่งตั้งผู้รักษาอาคาร ผู้รักษาคลองให้ทำหน้าที่พนักงานส่งน้ำ แต่ขาดความรู้ และที่สำคัญขาดแรงจูงใจในการทำงาน
- ผู้รักษาคลองไม่เพียงพอ มีผลต่อการบำรุงรักษาคลองส่งน้ำ

- ขาดงบประมาณสนับสนุนการปฏิบัติงานในสนาม ผู้ปฏิบัติงานต้องจ่ายค่าน้ำมัน ค่าโทรศัพท์ในการติดต่อประสานงานเอง
- ขาดการตรวจวัดน้ำ และระบบการติดตามประเมินผลการส่งน้ำ
- ปัญหาไม่เคารพกติกา ขอบส่งอัดน้ำเข้าคลอง
- เกษตรกรทำนา 2-3 ครั้งต่อปี ทำให้น้ำไม่พอ
- การทิ้งขยะลงคลอง
- กลุ่มผู้ใช้น้ำไม่ทราบว่า จะเข้ามามีส่วนร่วมในการบริหารจัดการน้ำได้อย่างไร
- ปัญหาการบุกรุกเขตชลประทาน
- งบประมาณไม่พอ

3.4.2 โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาบรรพต

ผลจากการระดมความคิดเห็นเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานในสนาม สามารถสรุปประเด็นปัญหาและอุปสรรคในการปฏิบัติงานได้ดังนี้

(1) ระบบส่งน้ำ

- คลองส่งน้ำส่วนใหญ่เป็นคลองดิน มีสภาพตื้นเขิน สภาพคันคลองส่งน้ำทรุดโทรม บริเวณปลายคลองมีวัชพืชหนาแน่น ทำให้ส่งน้ำไม่ถึงปลายคลอง
- เครื่องกวนบานระบาย บางส่วนถูกทำลาย

(2) การบริหารจัดการ

- เกษตรกรทำนาเกินเป้าหมายและต่างคนต่างปลูก ไม่สามารถควบคุมได้
- ระดับน้ำที่เขื่อนเจ้าพระยาเปลี่ยนแปลงขึ้นลง ทำให้ไม่สามารถส่งน้ำเข้าคลองได้ตามแผน ไม่สามารถส่งน้ำได้ถึงท้ายคลองโดยเฉพาะในช่วงฤดูแล้ง มีความขัดแย้งเรื่องการใช้น้ำและการลักขโมยน้ำ โดยผู้ใช้น้ำลักลอบเปิด-ปิดน้ำโดยพลการ
- จำนวนเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานในสนามระดับพนักงานส่งน้ำ ลดลง ต้องตั้งผู้รักษาอาคาร ผู้รักษาคลองมาทำหน้าที่แทน บางคนมีอายุมาก เงินเดือนเพิ่มขึ้น และไม่เคยปฏิบัติงานหน้าที่นี้มาก่อน ขาดความรู้ความเข้าใจในการปฏิบัติงาน ทำให้ท้อถอย และขาดแรงจูงใจในการปฏิบัติงาน ขาดบทลงโทษการไม่ปฏิบัติหน้าที่
- ปัญหานักการเมืองเข้ามาแทรกแซงการปฏิบัติงาน สั่งให้เปิด-ปิดน้ำตามที่เกษตรกรขอร้อง
- กลุ่มผู้ใช้น้ำพื้นฐานไม่เข้มแข็ง เกษตรกรไม่ค่อยให้ความร่วมมือกับทั้งกลุ่มผู้ใช้น้ำและทางโครงการ ทิศนคติระหว่างเจ้าหน้าที่และเกษตรกรไม่ดี
- ขาดคู่มือ และ กฎระเบียบในการปฏิบัติงานในสนาม
- ขาดงบประมาณและการสนับสนุนการทำงานจากทางกลุ่ม

3.4.3 โครงการชลประทานพะเยา

ผลจากการระดมความคิดเห็นเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานในสนามสามารถเกี่ยวกับโครงการชลประทานขนาดกลางและโครงการชลประทานขนาดเล็ก สามารถสรุปปัญหาและประเด็นการปฏิบัติงานได้ดังนี้

(1) ระบบส่งน้ำ

- โครงการชลประทานขนาดเล็ก ระบบส่งน้ำยังไม่ทั่วถึง เหมือนดินดูแลบำรุงรักษายาก มีการรั่วซึมสูง
- ขาดแผนวัดระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำ

(2) การบริหารจัดการ

- น้ำต้นทุนของโครงการอ่างเก็บน้ำขนาดเล็ก เช่น ห้วยไฟไม่เพียงพอสำหรับเพราะปลูกในช่วงฤดูแล้ง อย่างไรก็ตามบางโครงการขนาดกลางมีปัญหาพื้นที่เพราะปลูกต่ำกว่าเป้าหมายเกษตรกรไม่ต้องการปลูกพืชฤดูแล้ง
- ขาดยานพาหนะ และ เชื้อเพลิงในการปฏิบัติงาน
- ขาดงบประมาณสนับสนุนในการปฏิบัติงานในสนาม
- ขาดงบประมาณสนับสนุนในการประชุมกลุ่มผู้ใช้น้ำ
- กลุ่มผู้ใช้น้ำส่วนใหญ่ยังไม่เข้มแข็ง ยกเว้นห้วยไฟ
- ICO ช่วยประสานงานได้ดี

3.4.4 โครงการอ่างเก็บน้ำห้วยสามพาดและโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้าห้วยโมง

ผลจากการระดมความคิดเห็นเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานในสนามของโครงการอ่างเก็บน้ำห้วยสามพาดและโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้าห้วยโมงที่จังหวัดอุดรธานี สามารถสรุปประเด็นปัญหาอุปสรรคในการปฏิบัติงานได้ดังนี้

(1) ระบบส่งน้ำ

- คลองส่งน้ำหลักชำรุด มีวัชพืชและตะกอนเนื่องจากใช้งานมานาน งบประมาณซ่อมแซม-บำรุงรักษาไม่เพียงพอ มีผลต่อการส่งน้ำทำให้ส่งน้ำไม่ถึงปลายคลอง
- FTO และระบบคูแลน้ำ ยังไม่สามารถกระจายน้ำได้อย่างทั่วถึง แปลงที่อยู่ห่างจากคูน้ำมีปัญหาในการใช้น้ำ เนื่องจากเกษตรกรที่มีแปลงอยู่ต้นน้ำไม่ยอมให้น้ำไหลผ่าน

(2) การบริหารจัดการน้ำ

- ส่งน้ำไม่ถึงถึงปลายคลอง มีปัญหาการขโมยน้ำ ขโมยปานประตุน้ำ และสายไฟตามบ้านพัก

- เกษตรกรขาดความรู้ความเข้าใจในการจัดตั้งกลุ่มและการใช้น้ำ
- เกษตรกรบุกรุกคลองส่งน้ำที่ส่งน้ำไม่ถึง
- เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานในสนามมีจำกัด และขาดความรู้ความชำนาญทางด้านเทคนิคในการควบคุมและวัดน้ำ
- ขาดงบประมาณสนับสนุนการปฏิบัติการส่งน้ำในสนาม
- กลุ่มผู้ใช้น้ำไม่เข้มแข็ง เกษตรกรไม่สนใจเข้าร่วมกิจกรรม แม้แต่การประชุม ขาดผู้นำที่ดี

4. ประเด็นปัญหาและทางเลือกในการออกแบบและการบริหารงานส่งน้ำ

(Issues and options on the design and operation)

4.1 ประเด็นปัญหาหลักที่ส่งผลต่อการออกแบบและการบริหารงานส่งน้ำของโครงการชลประทาน

4.1.1 แนวปฏิบัติในการออกแบบและการบริหารงานส่งน้ำในปัจจุบัน

ในปัจจุบัน โครงการชลประทานส่วนใหญ่จัดสรรน้ำให้ภาคเกษตรและผู้ใช้น้ำอื่น โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อลดปัญหาความขัดแย้งและลดการร้องเรียน อันจะมีผลสถานภาพของโครงการ โดยมีแนวทางในการจัดสรรและจัดการน้ำชลประทานที่สำคัญคือ การลำดับความสำคัญในการใช้น้ำ และการให้ผู้ใช้น้ำมีส่วนร่วม เช่น โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี ซึ่งมีการประชุมผู้ใช้น้ำก่อนฤดูกาลส่งน้ำเพื่อกำหนดวันส่งน้ำ และโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาทับเสลา มีการตั้งคณะทำงานระดับจังหวัดเพื่อทำหน้าที่ตัดสินใจในการปล่อยน้ำจากอ่างเก็บน้ำ โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาทับเสลา คือตัวอย่างที่สำคัญ ซึ่งควรได้มีการศึกษาอย่างจริงจัง เกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาของโครงการ วิฤตการณ์น้ำของโครงการ และแนวทางการจัดสรรน้ำในกลุ่มน้ำโดยคณะกรรมการระดับจังหวัด ซึ่งรายละเอียดจะได้กล่าวในบทถัดไป โดยทั่วไปปัญหาในการดำเนินงานตามแนวปฏิบัติในปัจจุบัน พอสรุปได้ดังนี้

(1) วัตถุประสงค์หลักในการบริหารโครงการ คือการปัญหาความขัดแย้ง และการร้องเรียนจากกลุ่มผู้ใช้น้ำ ซึ่งยังไม่เพียงพอที่จะบรรลุความคาดหวังของสังคมและตอบสนองต่อวิสัยทัศน์ของกรมชลประทาน วิสัยทัศน์ของกรมชลประทาน วิสัยทัศน์ของกรมชลประทานในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา จะกล่าวถึงคำว่า “ประสิทธิภาพ ความเป็นธรรม การเพิ่มผลผลิตและรายได้” ไม่น่าจะน้อย ร่างวิสัยทัศน์ของกรมชลประทาน พ.ศ.2549-2550 “น้ำสมบูรณ์ สนับสนุนการผลิต เสริมสร้างคุณภาพชีวิต เศรษฐกิจมั่นคง” ก็มีการประกาศพันธกิจ เกี่ยวข้องกับ ประสิทธิภาพ ความเป็นธรรม ความยั่งยืน และ การมีส่วนร่วมของประชาชน ดังนั้นโครงการต้องปรับเปลี่ยนวัตถุประสงค์หลักในการบริหารโครงการ เพื่อให้การจัดสรรน้ำและการบริหารจัดการน้ำชลประทานมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากขึ้น

(2) โครงการชลประทานส่วนใหญ่ยังขาดระบบการตรวจวัดน้ำ การตรวจวัดน้ำมีเฉพาะที่หัวงานและ ประตูปากคลองสายใหญ่เท่านั้น การวัดปริมาณน้ำผ่านอาคารทำได้โดยการอ่านระดับน้ำที่แผ่นวัดระดับน้ำที่อาคาร แล้วแปลงเป็นอัตราการไหลของน้ำโดยใช้สูตร แต่ปกติจะไม่ค่อยได้ทำการสอบเทียบ (Calibration) ค่าที่วัดได้จึงมีความผิดพลาดสูง ข้อมูลปริมาณการไหลของน้ำผ่านอาคารมักไม่ค่อยสมบูรณ์ เนื่องจากไม่ได้มีการนำข้อมูลปริมาณการไหลของน้ำผ่านอาคารมาใช้ในการบริหารจัดการน้ำ เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานในสนาม

บริหารงานส่งน้ำจากประสบการณ์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดปัญหาความขัดแย้งและการร้องเรียน เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานในสนามไม่ใช้ข้อมูลปริมาณน้ำที่วัดได้ในการปฏิบัติงาน และมักมีทัศนคติว่าปริมาณการไหลของน้ำผ่านอาคารเป็นสิ่งไม่จำเป็น

(3) ขาดระบบการประเมินผลการปฏิบัติงาน (Performance Assessment) ระบบฐานข้อมูลเพื่อการวางแผนและการตัดสินใจ (MIS) และการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ในการจัดการน้ำ เช่น ระบบ SCADA ระบบ GIS

(4) ขาดหลักเกณฑ์ในการจัดสรรน้ำและการบริหารงานส่งน้ำที่เป็นลายลักษณ์อักษร

(5) ขาดการประสานงานระหว่างเจ้าหน้าที่ และระหว่างเจ้าหน้าที่กับผู้ใช้

(6) มีผลกระทบจากกฎหมาย นโยบาย จากหน่วยงานอื่นๆ ในการบริหารจัดการน้ำมากขึ้น เช่น นโยบายการถ่ายโอน ซึ่งทำให้งาน O&M ได้รับการจัดสรรงบประมาณลดลง นโยบายลดกำลังคนภาครัฐ ปัญหานโยบายการมีส่วนร่วม ซึ่งยังไม่เกิดผลในทางปฏิบัติ และยังไม่มีความชัดเจนซึ่งจะมีผลสัมฤทธิ์ในทางปฏิบัติ

(7) ปัญหาด้านประสิทธิภาพของอาคารชลประทานลดลง เนื่องจากการเสื่อมสภาพเนื่องจากงบประมาณไม่พอเพียง และการใช้งานที่ไม่เหมาะสม

4.1.2 ขาดการวิเคราะห์ความต้องการงบประมาณด้าน MOM ที่แท้จริงตามสภาพโครงการ

ในปัจจุบัน การจัดสรรงบประมาณ ใช้ฐานงบประมาณเก่าเป็นเกณฑ์ และขาดหลักเกณฑ์การจัดสรรงบประมาณตามความต้องการที่แท้จริงของโครงการ ซึ่งมีผลทำให้งบประมาณด้าน MOM ไม่เพียงพอ และมีผลทำให้สภาพของระบบชลประทานเสื่อมถอย และมีผลต่อประสิทธิภาพในการบริหารจัดการและการดำเนินการโครงการ ถึงแม้ว่าจะมีกองทุนหมุนเวียนเพื่อการชลประทาน ซึ่งมีรายได้จากการเก็บค่าน้ำจากผู้ใช้น้ำนอกภาคเกษตร ในอัตรา 0.5 บาท/ลูกบาศก์เมตร แต่กองทุนหมุนเวียนฯ สามารถให้การสนับสนุนได้ในวงเงินที่จำกัดมาก เมื่อเทียบกับความต้องการงบประมาณของโครงการชลประทาน ในปัจจุบันกองทุนหมุนเวียนฯ จึงให้การสนับสนุนโครงการเฉพาะงบลงทุนอื่นๆ ในรายการที่มักของงบประมาณได้ยาก เช่น การซื้อรถยนต์ ระบบคลองส่งน้ำชลประทานและอาคารควบคุมต่างๆ จึงมีสภาพเสื่อมถอย และมีผลต่อการบริหารงานส่งน้ำ ผลการศึกษาของผู้เชี่ยวชาญด้านการเงิน จะบอกถึงกลยุทธ์ในการประเมินความต้องการงบประมาณที่แท้จริงในการบำรุงรักษาโครงการ เพื่อให้โครงการสามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพตลอดจนแนวทางในการบริหารจัดการด้านการเงินของโครงการอย่างยั่งยืน

4.1.3 กรมชลประทานและโครงการให้ความสำคัญต่อการปฏิบัติงานในระดับสนามน้อย

ในปัจจุบัน พนักงานส่งน้ำ ผู้รักษาคล่องและอาคารซึ่งเป็นผู้ปฏิบัติงานในสนามของโครงการชลประทานมีจำนวนจำกัด เนื่องจากนโยบายลดกำลังคนภาครัฐและนโยบายการกระจายอำนาจ จำนวนผู้ปฏิบัติงานในสนามจึงไม่เพียงพอ เมื่อเทียบกับเกณฑ์ในการกำหนดจำนวนผู้ปฏิบัติงานในสนาม เกณฑ์ปกติ พนักงานส่งน้ำ 1 คน มีหน้าที่ดูแลการส่งน้ำในพื้นที่ 5,000-10,000 ไร่ ผู้รักษาคล่อง 1 คน มีหน้าที่ในการดูแลบำรุงรักษาคล่องสายใหญ่และคล่องซอย 2.5 กม. ผู้รักษาอาคาร 1 คน มีหน้าที่ดูแลบำรุงรักษาและปิดเปิดบานตามคำสั่งของพนักงานส่งน้ำ 2-3 อาคาร กรณีที่พนักงานส่งน้ำซึ่งเป็นลูกจ้างประจำเกษียณอายุราชการตำแหน่งจะถูกยุบ ทำให้โครงการขาดพนักงานส่งน้ำ โครงการชลประทานจึงมีความจำเป็นต้องแต่งตั้งผู้รักษาอาคารซึ่งเป็นลูกจ้างชั่วคราวทำหน้าที่แทน นอกจากนี้การปฏิบัติงานในสนามมักไม่ได้รับการสนับสนุนด้านงบประมาณ ขาดคู่มือการปฏิบัติงานสนาม ขาดเครื่องมือ-อุปกรณ์และทักษะในการปฏิบัติงาน ขาดแรงจูงใจในการทำงาน ขาดความรู้ในการตรวจวัดและควบคุมน้ำในคล่อง ขาดระบบประเมินผลการปฏิบัติงาน ขาดโอกาสในการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาความรู้ความสามารถ ซึ่งปัจจัยต่างๆ เหล่านี้ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ในการบริหารงานส่งน้ำของโครงการชลประทานโดยตรง

4.1.4 กลุ่มผู้ใช้น้ำ (WUG) ไม่เข้มแข็ง

กลุ่มผู้ใช้น้ำซึ่งถือเป็นกลไกสำคัญในการบริหารจัดการน้ำชลประทาน ยังไม่เข้มแข็ง ทั้งที่ กรมชลประทานได้พยายามในการพัฒนากลุ่มผู้ใช้น้ำ เสริมสร้างความเข้มแข็งกลุ่ม มานานกว่า 30 ปี มีการจัดตั้งกลุ่มพื้นฐานจำนวนมากในโครงการชลประทานต่างๆ แต่กลุ่มพื้นฐานเหล่านั้นยังไม่มีมีการดำเนินกิจกรรมด้านการส่งน้ำและบำรุงรักษาโครงการ การที่กลุ่มผู้ใช้น้ำไม่เข้มแข็ง ทำให้ยากต่อการควบคุมพื้นที่เพาะปลูกให้สอดคล้องกับปริมาณน้ำต้นทุน และส่งผลต่อความยุ่งยากในการบริหารการส่งน้ำ นอกจากนี้กลุ่มผู้ใช้น้ำไม่ปฏิบัติตามหน้าที่ในการดูแลรักษาควบน้ำตาม พรบ. คันคูน้ำ มีปัญหาความขัดแย้งในการใช้น้ำ เกิดปัญหาท่อฝီးและการทำลายอาคาร ซึ่งมีผลต่อการบริหารงานส่งน้ำของโครงการ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเสริมสร้างความเข้มแข็งกลุ่มผู้ใช้น้ำ และหาแนวทางการมีส่วนร่วมที่เป็นไปได้ในทางปฏิบัติ

4.2 ประเด็นปัญหาด้านการออกแบบและแนวทางการแก้ปัญหา

4.2.1 กรอบแนวคิดและแนวปฏิบัติในการออกแบบ

ระบบคล่องส่งน้ำชลประทานทั้งหมดออกแบบในโมดของการควบคุมเหนือหน้า (Upstream Control) โดยออกแบบตามสมมติฐานว่าน้ำไหลเป็นแบบคงตัว (Steady State) ใช้ค่าชลภาระ (Water Duty) และพื้นที่

ส่งน้ำชลประทาน (Command Area) เป็นพื้นฐานในการคำนวณขนาดคลองและอาคารควบคุมน้ำ ในการออกแบบไม่ได้มีการพิจารณาถึงปัจจัยรบกวนการทำงานของระบบ (Perturbation) และสภาวะการไหลแบบไม่คงตัว (Unsteady State) ซึ่งมีผลทำให้เกิดความยุ่งยากในการควบคุมระดับน้ำและอัตราการไหล ไม่ได้มีการพิจารณาถึงผลของปัจจัยรบกวนระบบ ที่มีผลกระทบต่อความยุ่งยากในการปรับบานเพื่อควบคุมระดับน้ำและอัตราการไหล ไม่ได้พิจารณาถึง Tolerance ($+\Delta Q\%$) และ Precision($+\Delta H$ cm.) ในการควบคุมน้ำ ถึงแม้ว่าในการออกแบบจะกำหนดให้มีเครื่องมือวัดน้ำ แต่ถูกระบุให้เป็นทางเลือก (Optional) ดังนั้นในการก่อสร้างจริง อาจไม่ได้ติดตั้งอุปกรณ์วัดน้ำก็ได้ ไม่มีการพิจารณาเกี่ยวกับอัตราการล้างและงบประมาณที่ต้องใช้ในงาน O&M ขาดคู่มือการใช้งานทางด้านเทคนิค (Technical Manual) เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับฝ่าย O&M นำไปใช้ในการวางแผนการส่งน้ำและบำรุงรักษาต่อไป เช่น Tolerance ($+\Delta Q\%$), Precision($+\Delta H$ cm.), Rating Curve/Table, Reservoir Rule Curve, ประสิทธิภาพการส่งน้ำ ข้อกำหนดในการออกแบบ และอื่นๆ ซึ่งเป็นข้อมูลที่มีประโยชน์ต่อการบริหารงานส่งน้ำและการบำรุงรักษาโครงการ ในการจัดทำคู่มือทางด้านเทคนิค จำเป็นต้องมีคณะทำงานร่วมระหว่างผู้เชี่ยวชาญด้านออกแบบและด้านส่งน้ำบำรุงรักษา

แนวทางการแก้ปัญหา

- (1) อบรมให้ความรู้ด้านเทคนิคการบริหารงานส่งน้ำสมัยใหม่ เช่น MASSCOTE แก้ววิศวกรผู้ออกแบบรุ่นใหม่ เพื่อให้เข้าใจแนวคิดในการออกแบบในลักษณะของ Operation Oriented Design
- (2) พัฒนาแนวคิดและหลักเกณฑ์ในการออกแบบระบบชลประทาน ซึ่งสามารถบริหารจัดการแบบเน้นการบริการ (Service Oriented Management) ซึ่งมีประเด็นสำคัญที่ต้องพิจารณาได้แก่ ความน่าเชื่อถือในการส่งน้ำตามข้อตกลง อุปกรณ์-อาคารวัดน้ำ ความอ่อนไหวของอาคารควบคุมน้ำ อ่างพักน้ำ ข้อจำกัดด้านบุคลากรและงบประมาณ ทรบ.คุณภาพน้ำที่รับน้ำโดยตรงจากคลอง

4.2.2 ปัญหาในการใช้ประตูระบาย แบบ Undershot Type ที่ใช้คนควบคุมเป็นอาคารควบคุมน้ำ

โครงการชลประทานส่วนใหญ่ในประเทศไทยนิยมใช้ประตูระบาย แบบ Undershot Type ที่ใช้คนควบคุมเป็นอาคารควบคุมน้ำ ทั้ง ปตร.กลางคลอง (Cross Regulator) และ ปตร.ปากคลอง (Offtake) ซึ่งมีรายงานหลายฉบับระบุว่า Gated Manually Operated System ยากที่จะควบคุมระดับน้ำได้ตามแผนที่วางไว้ (World Bank Technical Paper No.246 -Modern Water Control in Irrigation, by Herve' Plusquellec, Charles Burt and Hans W. Wolter, 1994) เนื่องจาก Undershot Type Regulator มีค่าความอ่อนไหว (Sensitivity) สูง ประกอบกับระบบคลองในประเทศไทย มีปัจจัยรบกวนระบบ (Perturbation) สูง เนื่องจาก (1) มี ทรบ.คุณภาพน้ำซึ่งนำน้ำเข้าสู่ระบบไร่นาโดยตรงจำนวนมาก (Direct Outlet) ทั้งแบบที่มีการออกแบบไว้ตั้งแต่เริ่มแรก หรือโครงการสร้างเพิ่มเติมเองภายหลัง และท่อผี (2) ฝนซึ่งมีความแปรปรวนสูง คาดคะเนยาก (3) โครงการชลประทานในกลุ่มน้ำเจ้าพระยาและแม่กลอง คลองส่งน้ำสายใหญ่มีความยาวมากเช่นคลอง 1L ของโครงการ

ส่งน้ำและบำรุงรักษาบรรทัดมีความยาวถึง 63 กม. และคลองส่งน้ำบางสายถูกออกแบบให้ส่งน้ำให้โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาแบบต่อเนื่องหลายโครงการ เช่น คลอง 2L ของโครงการแม่กลองใหญ่ ส่งน้ำให้โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาขนาดใหญ่ถึง 3 โครงการ (โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาพนมทวน สองพี่น้อง และบางเลน) ปัจจัยรบกวนระบบ (Perturbation) จะขยายตัวเพิ่มขึ้นตามระยะทาง ขาดกลไกในการลดปัจจัยรบกวนระบบ (Perturbation) เช่น อ่างพักน้ำ (Regulating Reservoir)

การออกแบบในระยะหลังเริ่มเปลี่ยนมาใช้ อาคารซึ่งผสมระหว่างประตูและฝาย ซึ่งเรียกว่า Mixed Regulator ซึ่งมีค่าความอ่อนไหวต่ำกว่า เป็นอาคารทดน้ำกลางคลอง แต่การใช้งานยังคง Operate ในโหมดของประตูเป็นหลัก ใช้ฝาย (Weir) เป็นองค์ประกอบด้านความปลอดภัย (Safety) เพื่อป้องกันน้ำไหลล้นคลองเท่านั้น

มีการใช้ฝายสันยาว (Long Crested Weirs) เช่น ฝายปากเปิด (Duck-Billed Weir) หรือ Oblique Weir ซึ่งเป็นอาคารที่มีความอ่อนไหวต่ำ ราคาถูก ใช้งานง่ายและทนทาน เป็นอาคารทดน้ำกลางคลอง (Cross Regulator) ในบางโครงการเช่น โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาห้วยสามพาด จังหวัดอุดรธานี การใช้ฝายเป็นอาคารทดน้ำกลางคลอง มีปัญหาสำคัญ คือ ถูกผู้ใช้น้ำทำลาย เพราะเชื่อว่าเป็นสาเหตุที่ทำให้น้ำไหลไปไม่ถึงปลายคลอง

แนวทางการแก้ปัญหา

- (1) ควรมีการศึกษาความเป็นไปได้ในการสร้างอ่างพักน้ำ (Regulating Reservoir) และจัดทำโครงการนำร่องการใช้อ่างพักน้ำเป็นกลไกในการลดปัจจัยรบกวนระบบ (Perturbation) และช่วยในการจัดการน้ำ
- (2) อบรมให้ความรู้เทคนิคการบริหารงานส่งน้ำของคลองสมัยใหม่ (MASSCOTE) กับวิศวกรออกแบบรุ่นใหม่เพื่อให้เข้าใจแนวคิดในการออกแบบที่เน้นการส่งน้ำเป็นหลัก (Operation Oriented Design)
- (3) ประชาสัมพันธ์ให้ความรู้กับผู้ใช้น้ำเกี่ยวกับหน้าที่และความสำคัญของอาคารต่างๆ เพื่อป้องกันการทำลายอาคารแบบรู้เท่าไม่ถึงการณ์

4.3 ปัญหาด้านการส่งน้ำ (Operation) และแนวทางวิธีการแก้ปัญหา

กระบวนการในการส่งน้ำสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ขั้นตอน คือ (1) การจัดสรร (Allocation) (2) การวางแผนการส่งน้ำ (Scheduling) (3) การปฏิบัติการส่งน้ำ (Execution) (4) การติดตามประเมินผล (Monitoring and Evaluation)

4.3.1 การจัดสรรน้ำ (allocation)

ตามที่ได้กล่าวมาแล้ว การจัดสรรน้ำในแต่ละปีหรือแต่ละฤดูกาล โครงการชลประทานพยายามจัดสรรน้ำเพื่อลดการร้องเรียน ลดความขัดแย้ง บรรเทาความเดือดร้อนเกษตรกร ดังนั้นกรณีที่มีน้ำต้นทุนเพียงพอจะจัดสรรน้ำให้ตามความต้องการ แต่กรณีที่ปริมาณน้ำต้นทุนไม่เพียงพอ จะจัดสรรน้ำให้ตามความสำคัญในการใช้น้ำ และพยายามจัดสรรโดยคำนึงถึงความเป็นธรรมเท่าที่จะทำได้ อย่างไรก็ตาม การจัดสรรน้ำในปัจจุบันมีปัญหาที่สำคัญคือ (1) ขาดหลักเกณฑ์การจัดสรรน้ำที่เขียนเป็นลายลักษณ์อักษร (2) ขาดการมีส่วนร่วมของผู้เกี่ยวข้องในการกำหนดหลักเกณฑ์และการตัดสินใจในการจัดสรรน้ำ ยกเว้นบางโครงการ และที่สำคัญคือ (3) ในการจัดสรรน้ำเพื่อสนับสนุนการผลิต ดังร่างวิสัยทัศน์ใหม่ของกรมชลประทานที่ว่า “น้ำสมบูรณ์ สนับสนุนการผลิต เสริมสร้างคุณภาพชีวิต เศรษฐกิจมั่นคง” นั้น โครงการต้องสามารถแจ้งผู้ใช้น้ำล่วงหน้าว่าจะสามารถจัดสรรน้ำให้ผู้ใช้น้ำแต่ละกลุ่มได้มากน้อยเท่าใด เพื่อให้ผู้ใช้น้ำจะได้วางแผนการเพาะปลูกได้โดยไม่ต้องกังวลว่าจะขาดน้ำตอนปลายฤดูกาล และโครงการต้องสามารถรับประกันแก่ผู้ใช้น้ำว่าจะสามารถส่งน้ำได้ตามนั้น สำหรับประเด็นนี้ ทางโครงการต้องมีการพัฒนาระบบฐานข้อมูลน้ำที่มีความเชื่อถือได้สูง มิเช่นนั้นจะไม่สามารถส่งน้ำได้ตามที่แจ้งไว้แก่ผู้ใช้น้ำ อันจะทำให้ผู้ใช้น้ำไม่เชื่อถือโครงการต่อไป หรือมิเช่นนั้นโครงการต้องใช้แฟกเตอร์ความปลอดภัย (Factor of Safety) สูงในการคำนวณจัดสรรน้ำให้ผู้ใช้น้ำ ซึ่งจะมีผลทำให้การใช้น้ำเกิดผลประโยชน์ต่ำกว่าที่ควรจะเป็น

แนวทางการแก้ปัญหา

- (1) ต้องมีการกำหนดหลักเกณฑ์การจัดสรรน้ำ โดยเน้นความเป็นธรรมและการมีส่วนร่วมของผู้เกี่ยวข้องอย่างแท้จริง และเขียนหลักเกณฑ์และวิธีการการจัดสรรน้ำเป็นลายลักษณ์อักษร
- (2) การจัดสรรน้ำต้องทำอย่างโปร่งใสตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่วางไว้ โดยอาจมีการประชุมเพื่อการจัดสรรน้ำอย่างเป็นทางการ
- (3) โครงการต้องมีการพัฒนาระบบฐานข้อมูลน้ำที่มีความเชื่อถือได้สูง เพื่อใช้สนับสนุนการจัดสรรน้ำ

4.3.2 การวางแผนการส่งน้ำ (scheduling)

เพื่อให้การส่งน้ำเป็นไปตาม ผลการจัดสรรน้ำในข้อที่แล้ว และสอดคล้องกับความต้องการน้ำของพืช จำเป็นต้องมีการวางแผนการส่งน้ำโดยดูจากปริมาณน้ำต้นทุนที่มีอยู่ ความสามารถในการส่งน้ำของระบบชลประทาน และ ความต้องการน้ำของพืช แผนการส่งน้ำจากระบบคลองเข้าสู่ระบบไร่นา อาจแบ่งออกได้เป็น 4 แบบที่สำคัญ คือ (1) ส่งแบบตลอดเวลา (Continuous Delivery) โดยส่งน้ำด้วยอัตราน้อยๆ ตลอดเวลา 24 ชั่วโมงต่อวัน (2) ส่งแบบหมุนเวียน (Rotation Delivery) (3) ส่งตามคำขอแบบผู้ใช้น้ำต้องขอน้ำ

ล่วงหน้า (Arranged Delivery) และ (4) ส่งตามความต้องการ (On Demand Delivery หรือ Free Access) การส่งน้ำแบบตลอดเวลา น้ำชลประทานจะถูกส่งให้ผู้ใช้ น้ำต่อเนื่องตลอดเวลา ตลอดฤดูกาลส่งน้ำ แต่ส่งด้วยอัตราน้อยๆ วิธีการส่งน้ำแบบนี้ปกติใช้กับพื้นที่ปลูกข้าว ซึ่งแปลงนามีคันนาที่สามารถเก็บกักน้ำไว้ใช้ได้หลายวันกรณีที่ขาดน้ำ ข้อดีของการส่งน้ำแบบตลอดเวลาคือการส่งน้ำแบบนี้ทำได้ง่ายในเวลาปกติ แต่ก็มีข้อเสียที่สำคัญคือกรณีขาดน้ำ การควบคุมน้ำจะทำได้ยาก ผู้ใช้น้ำที่อยู่ทางด้านท้ายน้ำมักไม่ได้รับน้ำ ส่วนการส่งน้ำแบบหมุนเวียน โครงการจะต้องกำหนดตารางการส่งน้ำแบบหมุนเวียนล่วงหน้า ผู้ใช้น้ำจะได้รับน้ำในอัตราและช่วงเวลาตามตาราง วิธีการส่งน้ำแบบหมุนเวียนมีข้อเสียคือขาดความยืดหยุ่นในการได้รับน้ำ ในประเทศไทย โครงการที่มีปัญหาการขาดแคลนน้ำ มักนำระบบการส่งน้ำแบบหมุนเวียนมาใช้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการส่งน้ำในช่วงฤดูแล้ง ส่วนการส่งน้ำตามคำขอแบบต้องขอล่วงหน้า นั้น ผู้ใช้น้ำต้องทำการขอน้ำ (อัตราและช่วงเวลา) จากโครงการ 2-3 วัน ล่วงหน้า เพื่อให้โครงการพิจารณาจัดส่งน้ำในอัตราและช่วงเวลาที่ต้องการ ข้อดีของวิธีนี้คือมีความยืดหยุ่นสูง ส่วนวิธีสุดท้าย คือการส่งน้ำตามความต้องการ มีลักษณะเหมือนระบบประปาในเมือง ซึ่งยังไม่ค่อยมีการนำมาใช้ในโครงการชลประทาน

ในปัจจุบันแผนการส่งน้ำที่นิยมใช้ในประเทศไทย ซึ่งข้าพเจ้าคือพืชหลัก วิธีการส่งน้ำที่นิยมใช้คือการส่งแบบตลอดเวลา แต่ในบางโครงการและบางฤดูกาล จะใช้การส่งน้ำแบบหมุนเวียน มีการส่งแบบตามคำขออย่างเป็นระบบยังไม่ค่อยมีการนำมาใช้ สิ่งสำคัญในการจัดการการส่งน้ำคือความยืดหยุ่น และความน่าเชื่อถือ การส่งน้ำที่มีความยืดหยุ่นและความน่าเชื่อถือสูง จะช่วยให้เกษตรกรไม่ต้องพะวงกับปัญหาเรื่องน้ำ สามารถวางแผนการปลูกพืชได้ตามความเหมาะสม และตามความต้องการของตลาด ดังวิสัยทัศน์ของกรมชลประทานที่ว่า “น้ำสมบูรณ์ สนับสนุนการผลิต” ปัญหาสำคัญในการวางแผนการส่งน้ำคือยังขาดการมีส่วนร่วม และขาดกระบวนการในการจัดทำข้อตกลงในการส่งน้ำตามแผน

แนวทางการแก้ปัญหา

(1) ต้องมีการวางแผนการส่งจัดสรรน้ำแบบมีส่วนร่วมอย่างแท้จริง โดยเน้นความยืดหยุ่นและความน่าเชื่อถือ เป็นหลัก และควรมีการเขียนหลักเกณฑ์และวิธีการวางแผนการส่งน้ำเป็นลายลักษณ์อักษร

(2) มีกระบวนการในการจัดทำข้อตกลงในการส่งน้ำตามแผน กำหนดหน้าที่และความรับผิดชอบของโครงการและกลุ่มผู้ใช้น้ำให้ชัดเจน

(3) โครงการยังขาดข้อมูลสำคัญในการวางแผนการส่งน้ำ เช่น Lag Time ความสามารถในการส่งน้ำของคลองและอาคาร ความอ่อนไหวของอาคาร ชนิด-ขนาดและผลกระทบของปัจจัยระบบระบบ และการรบกวนและสูญเสียขณะส่งน้ำ

(4) ในปัจจุบัน การบริหารโครงการชลประทาน จะแบ่งพื้นที่โครงการชลประทานออกเป็น ฝ่ายส่งน้ำต่างๆ และแต่ละฝ่ายส่งน้ำจะถูกแบ่งออกเป็นโซนต่างๆ หนึ่งฝ่ายส่งน้ำอาจประกอบด้วยพื้นที่ของหลายคลองส่งน้ำ หรือบางคลองอาจขึ้นในเขตของหลายๆฝ่ายส่งน้ำ จึงมักมีข้อขัดแย้งระหว่างฝ่ายที่อยู่เหนือน้ำ และฝ่ายที่อยู่ท้ายน้ำ ดังนั้นจึงอาจต้องมีการพิจารณาปรับระบบการบริหารงานส่งน้ำใหม่ โดยให้แต่ละฝ่าย

ดูแลรับผิดชอบพื้นที่ทั้งคลอง เพื่อให้สามารถกำหนดลำดับในการส่งน้ำ โดยแบ่งออกเป็นคลองสายใหญ่ คลองซอย และคลองแยกซอย ตามลำดับ

4.3.3 การปฏิบัติการส่งน้ำ (execution)

ปัญหาในการส่งน้ำ ในระบบคลองส่งน้ำชลประทานตามที่กล่าวมาแล้วในหัวข้อ 4.2 (ประเด็นสำคัญในการออกแบบ) คือ (1) อาคารควบคุมน้ำในโครงการชลประทานส่วนใหญ่เป็นแบบ Undershot Type ซึ่งมีความอ่อนไหวสูง (2) ระบบส่งน้ำมีปัจจัยรบกวนระบบ (Perturbation) สูง (3) ขาดกลไกในการลดปัจจัยรบกวนระบบ (4) เจ้าหน้าที่สนามของโครงการยังขาดความรู้เกี่ยวกับการกำหนดค่า Tolerance และ Precision ในการวางแผนปฏิบัติการควบคุมการส่งน้ำ (5) ขาดเครื่องมือวัดน้ำ และ (6) คลองและอาคารไม่สามารถส่งน้ำได้ตามที่ออกแบบไว้ เนื่องจากขาดการบำรุงรักษา เช่น มีวัชพืชและตะกอนในคลอง อาคารชำรุดเสียหาย ทำให้ยากที่จะควบคุมการส่งน้ำให้เป็นไปตามข้อตกลง (7) ขาดระบบการติดตามประเมินผลการส่งน้ำ ซึ่งประเด็นต่างๆ เหล่านี้ ทำให้เกิดความยุ่งยากในการส่งน้ำ

แนวทางการแก้ปัญหา

(1) ปัญหาในส่วนที่เกี่ยวข้องกับคน สามารถแก้ไขได้โดยการอบรมให้ความรู้ แก่เจ้าหน้าที่ในตำแหน่งต่างๆ ดังต่อไปนี้ เช่น การอบรม MASSCOTE การวางแผนปฏิบัติการส่งน้ำของคลองและอาคาร แนวคิดในการออกแบบ(จากวิศวกรออกแบบ)

(2) กำหนดโครงการนำร่อง 1 โครงการ ซึ่งมีความพร้อมสำหรับการบริหารงานส่งน้ำและการปรับปรุงโครงการ ตามแนวคิดการชลประทานสมัยใหม่ (Irrigation Modernization) เพื่อฝึกอบรมแบบ On the Job Training ถึงขั้นให้สามารถนำผลไปปรับแนวทางการบริหารงานส่งน้ำของโครงการนำร่องจริง โดยทางกรมชลประทานต้อง กำหนดเป็นนโยบาย มอบหมายผู้รับผิดชอบ กำหนดตัวชี้วัด ให้การสนับสนุนอย่างจริงจังทั้งด้านงบประมาณและผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ด้านการบริหารงานส่งน้ำของคลอง ซึ่งผู้เชี่ยวชาญดังกล่าวจะต้องอยู่เป็นพี่เลี้ยงให้เจ้าหน้าที่ของโครงการ จนเข้าใจและสามารถนำความรู้ไปปฏิบัติได้จริง มีระบบการประเมินผลลัพธ์ (Outcome) ของการฝึกอบรมต่อการบริหารงานส่งน้ำของโครงการจริง

4.3.4 การติดตามประเมินผลการส่งน้ำ (Monitoring and Evaluation)

ระบบการติดตามประเมินผล (M&E) จะทำให้ทราบว่าการดำเนินงานส่งน้ำเป็นไปตามวัตถุประสงค์ และเป้าหมายของการส่งน้ำและการจัดการน้ำของโครงการหรือไม่ มีปัญหาหรือข้อผิดพลาดตรงไหน เพื่อที่จะได้ดำเนินการปรับแก้ให้ทันการณ์ ตลอดจนการติดตามตรวจสอบผลลัพธ์ของการส่งน้ำต่อผลผลิต

และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ปัญหาที่สำคัญคือโครงการชลประทานส่วนใหญ่ ไม่มีเครื่องมือตรวจวัดน้ำ จึงยากที่จะติดตามผลการส่งน้ำได้

แนวทางการแก้ปัญหา

(1) กรมชลประทานต้องกำหนดนโยบาย ในการตรวจวัดน้ำ ความจริงแล้ว การลงทุนติดตั้งเครื่องมือ และอุปกรณ์วัดน้ำมีมูลค่าน้อยมาก เมื่อเทียบกับค่าลงทุนโครงการ โครงการชลประทานที่ไม่มีเครื่องมือวัดน้ำ คงยากที่จะจัดการน้ำให้ดีได้

(2) ผลจากการศึกษานี้ ได้พัฒนาระบบ M&E ต้นแบบสำหรับโครงการชลประทาน โดยใช้ Spreadsheet เพื่อให้ง่ายต่อเจ้าหน้าที่โครงการในการปรับเปลี่ยนพารามิเตอร์ และดรกรชนิแสดงผลสัมฤทธิ์ ที่เหมาะสมกับโครงการนั้นๆ

(3) ต้องมีบุคลากรที่รับผิดชอบด้านการติดตามประเมินผลของโครงการ สำนักชลประทาน และของกรมชลประทาน

(4) มีการฝึกอบรมบุคลากรโครงการให้มีความรู้ด้านการติดตามประเมินผล และระบบ M&E ที่พัฒนาขึ้น

5. ยุทธศาสตร์ด้านการออกแบบและการบริหารงานส่งน้ำ (Design and Operation Strategy)

5.1 คำนำ

ประเทศไทยมีพื้นที่กว่า 300 ล้านไร่ มีประชากร 62 ล้านคน มีพื้นที่เพาะปลูกกว่า 130 ล้านไร่ ซึ่งในจำนวนนี้เป็นพื้นที่ปลูกข้าวถึง 67 ล้านไร่ ปัจจุบันพื้นที่ปลูกข้าวส่วนหนึ่งเปลี่ยนเป็นบ่อปลาและบ่อกึ่งถึงแม้ว่าการทำการเกษตรจะให้ผลตอบแทนที่ต่ำกว่าภาคอุตสาหกรรมหรือธุรกิจบริการอื่นๆ แต่การเกษตรคือรากฐานที่สำคัญของประเทศ ประชากรส่วนใหญ่ยังทำงานอยู่ในภาคการเกษตร ดังนั้นจึงจำเป็นต้องพัฒนาและส่งเสริมการเกษตรของประเทศไทยให้สามารถทำการเพาะปลูกได้ตามความต้องการของตลาด น้ำคือปัจจัยสำคัญในการเพาะปลูก ไม่มีน้ำ ย่อมทำการเพาะปลูกไม่ได้ มีน้ำน้อยก็ปลูกได้น้อย การควบคุมน้ำไม่ได้หรือได้แต่ไม่ดี จะเพิ่มความเสี่ยงในการเพาะปลูก การขาดแคลนน้ำในช่วงใดช่วงหนึ่งย่อมมีผลกระทบต่อการเพาะปลูกและผลผลิต การขาดแคลนน้ำในช่วงวิกฤติ มีผลกระทบอย่างรุนแรง อาจสูญเสียผลผลิตทั้งหมดหรือส่วนใหญ่ ส่วนการเกิดอุทกภัยจะก่อให้เกิดความสูญเสียทั้งต่อการเพาะปลูก ต่อชีวิตและทรัพย์สินอื่น ๆ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องสร้างยุทธศาสตร์เรื่องการบริหารจัดการน้ำ ทั้งยุทธศาสตร์ระยะสั้น ระยะกลางและระยะยาวที่สามารถปฏิบัติได้ และสอดคล้องกับความต้องการที่แท้จริงของประเทศ

“น้ำสมบูรณ์ สนับสนุนการผลิต เสริมสร้างคุณภาพชีวิต เศรษฐกิจมั่นคง” คือวิสัยทัศน์ของกรมชลประทาน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการดำเนินงานเพื่อพัฒนาและบริหารจัดการน้ำของประเทศ โดยกำหนดเป็นประเด็นยุทธศาสตร์ด้านการชลประทานที่สำคัญ 4 ประเด็น คือ

- (1) การพัฒนาแหล่งน้ำให้ทุกภาคส่วนอย่างเพียงพอ
- (2) การบริหารจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ
- (3) การป้องกันและบรรเทาภัยทางน้ำ
- (4) การรักษาพื้นที่การเกษตรในเขตชลประทาน

พร้อมทั้งกำหนดนโยบายการบริหารจัดการน้ำแบบประชาชนมีส่วนร่วม

ในสภาพปัจจุบัน กรมชลประทานมีหน้าที่ส่งน้ำเพื่อการเพาะปลูกในพื้นที่ 27 ล้านไร่ ระบบชลประทานส่วนใหญ่สร้างและใช้งานมาหลายสิบปี มีงบประมาณในการบำรุงรักษาจำกัด ทำให้คลองและอาคารควบคุมน้ำทรุดโทรม ผู้ปฏิบัติงานในสนามมีจำนวนจำกัด ขาดงบประมาณสนับสนุนในการปฏิบัติงาน การพัฒนาแหล่งน้ำและโครงการชลประทานใหม่ต้องใช้งบประมาณสูงและได้รับการต่อต้าน

จากประชาชนบางกลุ่ม ปัญหาเรื่องน้ำที่กรมชลประทานเผชิญมีทั้งปัญหากัญแล้งและอุทกภัย ซึ่งเกิดบ่อยขึ้นรุนแรงขึ้น ทั้งในและนอกพื้นที่ชลประทาน

ประเด็นยุทธศาสตร์ที่จะกล่าวถึงในหัวข้อต่อไปนี้เป็นประเด็นยุทธศาสตร์เฉพาะด้านการออกแบบและการบริหารการส่งน้ำในโครงการชลประทาน ซึ่งมีเป้าหมายการส่งน้ำเพื่อการเพาะปลูกเป็นหลัก

5.2 แนวคิดในการสร้างประเด็นยุทธศาสตร์ด้านการออกแบบและการบริหารงานส่งน้ำ

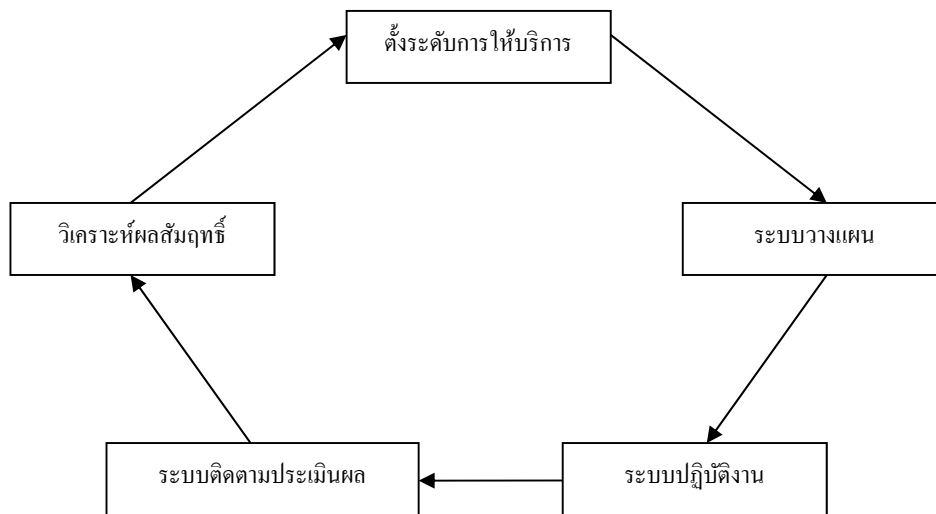
ภารกิจด้านการออกแบบในที่นี้จะหมายถึงการออกแบบระบบส่งน้ำชลประทานใหม่ และการออกแบบเพื่อการปรับปรุงระบบชลประทานที่มีอยู่เดิม ส่วนการบริหารงานส่งน้ำจะหมายถึงการบริหารงานส่งน้ำของระบบคลองหรือระบบท่อส่งน้ำ เพื่อการเพาะปลูกในพื้นที่ชลประทาน ของโครงการชลประทานขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก

ผลจากการวิเคราะห์จุดอ่อน-จุดแข็งของการชลประทานในประเทศไทย อันเป็นผลจากการจัดประชุมปรึกษาหารือระดับชาติ เมื่อวันที่ 29 กันยายน 2549 ตามที่ได้กล่าวถึงในหัวข้อ 2.6 ประกอบกับผลการวิเคราะห์และประเมินผลการปฏิบัติงานหรือผลสัมฤทธิ์ของโครงการชลประทานนำร่องด้วย RAP ดังรายละเอียดในหัวข้อ 3.3 ผู้เชี่ยวชาญด้านยุทธศาสตร์ได้กำหนดยุทธศาสตร์การปฏิรูปด้านการชลประทานของประเทศไทยออกเป็น 5 ยุทธศาสตร์หลัก คือ

1. ยุทธศาสตร์ด้านงบประมาณสำหรับการส่งน้ำและบำรุงรักษา (O&M)
2. ยุทธศาสตร์ด้านการจัดตั้งและการพัฒนาองค์กรด้านการชลประทาน
3. ยุทธศาสตร์ด้านการฝึกอบรมและเสริมสร้างความเข้มแข็งขององค์กร
4. ยุทธศาสตร์ด้านการส่งน้ำและบำรุงรักษา
5. ยุทธศาสตร์ด้านนโยบาย กฎหมาย และกฎระเบียบในการบริหารน้ำและโครงการชลประทาน

ประเด็นยุทธศาสตร์ด้านการออกแบบและการบริหารงานส่งน้ำ จึงอยู่ในกรอบของยุทธศาสตร์หลักที่ 4 (การส่งน้ำและบำรุงรักษา)

สิ่งสำคัญในการกำหนดยุทธศาสตร์ด้านการออกแบบและการบริหารงานส่งน้ำ คือ การปรับแนวคิดในการบริหารจัดการน้ำชลประทานจากเดิมคือการทำงานตามหน้าที่ในลักษณะ Top-Down เป็นการบริหารจัดการน้ำแบบมุ่งเน้นการบริการ (Service Oriented Management) มีการตั้งระดับการให้บริการ มีระบบการวางแผนให้บรรลุเป้าหมาย มีระบบปฏิบัติงานที่ดี มีระบบการติดตามผลปฏิบัติงาน และมีระบบการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ในการปฏิบัติงานได้ ดังรูปที่ 5.1



รูปที่ 5.1 แนวคิดในการสร้างยุทธศาสตร์

เมื่อหันกลับมามองปัญหาในการบริหารจัดการน้ำชลประทานในปัจจุบัน จะพบปัญหาทางจรรยาบรรณที่สำคัญที่มักเกิดในทุกโครงการคือ เกษตรกรขาดความเชื่อถือในโครงการชลประทานส่งผลทำให้ควบคุมพื้นที่เพาะปลูกไม่ได้ เมื่อเกษตรกรปลูกพืชมากเกินไปความสามารถของโครงการที่จะส่งน้ำให้ได้อย่างทั่วถึงจึงเกิดปัญหาแย่งน้ำ ทำลายอาคารส่งน้ำ ซึ่งทำให้ความสามารถในการควบคุมน้ำของโครงการลดลง ประกอบกับน้ำชลประทานเป็นทรัพยากรที่รัฐจัดหาให้เกษตรกรโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย ทำให้เกิดการใช้น้ำอย่างไม่ประหยัด ไม่มีประสิทธิภาพ สถานะการขาดน้ำและการแย่งน้ำยิ่งรุนแรงขึ้น ควบคุมยากขึ้น ผู้อยู่ต้นคลอง อยู่ใกล้คลองจะใช้น้ำโดยไม่คำนึงถึงผู้อยู่ปลายคลอง ผู้ที่อยู่ไกลต้องหาแหล่งน้ำสำรอง เช่น การสูบน้ำจากคลองระบายน้ำหรือน้ำใต้ดินขึ้นมาใช้ โดยมีค่าใช้จ่ายเพิ่ม ประกอบกับงบประมาณสนับสนุนการปฏิบัติงานในสนามมีจำกัด ผู้ปฏิบัติงานในสนามขาดแรงจูงใจในการปฏิบัติงาน ส่งผลให้การบริหารงานส่งน้ำยังมีผลสัมฤทธิ์ในระดับต่ำ การกระจายน้ำไม่ทั่วถึงและไม่เป็นธรรม ประกอบกับกลุ่มผู้ใช้น้ำซึ่งควรเป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งต่อความสำเร็จของการบริหารจัดการน้ำชลประทานและต่อการกระจายน้ำในระบบชลประทานในไร่นาหรือที่เรียกว่าระบบคันคูน้ำขาดความเข้มแข็ง กลุ่มผู้ใช้น้ำยังไม่ทราบถึงสิทธิ์และหน้าที่ของกลุ่ม ไม่ทราบว่าสื่อสารกับโครงการชลประทานได้อย่างไร ประกอบกับการเกษตรเป็นงานหรืออาชีพที่มีผลตอบแทนต่ำและมีความเสี่ยงสูง เกษตรกรที่อดทนทำการเกษตรอยู่เพราะยังไม่มีทางเลือกอื่น ถึงแม้ว่าเป็นเกษตรกรที่อาศัยอยู่ในเขตชลประทานก็ตาม

จากปัญหาทางจรรยาบรรณที่กล่าวถึงในระบบเกษตรชลประทานและแนวคิดในการบริหารจัดการน้ำแบบมุ่งเน้นบริการ จำเป็นต้องออกแบบระบบชลประทานให้สามารถบริหารจัดการน้ำที่มีความน่าเชื่อถือสูง ดังเช่นระบบประปาในเขตเทศบาลต่าง ๆ ซึ่งส่งน้ำด้วยระบบท่อฝังดินถึงทุกบ้าน ระบบประปาสามารถส่ง

น้ำตอบสนองความต้องการของประชาชนได้ดี หัวใจสำคัญของความสำเร็จของระบบประปา คือ ผู้ใช้น้ำต้องมาทำเรื่องขอใช้น้ำ ติดตั้งมิเตอร์หน้าบ้าน มีการจดบันทึกการใช้น้ำ และเรียกเก็บค่าใช้น้ำ ใครไม่จ่ายค่าน้ำ เทศบาลสามารถจะปรับการจ่ายน้ำให้บ้านนั้นได้ แต่ถ้าหากไม่มีการเก็บค่าน้ำประปา ผู้ใช้น้ำไม่ต้องร้องขอใช้น้ำ เทศบาลมีหน้าที่จัดหา น้ำให้ถึงทุกบ้าน การประปาเทศบาลคงมีปัญหาไม่น้อยกว่าระบบชลประทาน ผู้ใช้น้ำอาจเปิดน้ำทิ้ง การส่งน้ำจะไปไม่ถึงท้ายซอย ผู้ใช้น้ำท้ายซอยต้องรอใช้น้ำตอนกลางคืน เวลาบ้านต้นซอยปิดน้ำหรือไม่ก็ต้องลงทุนซื้อเครื่องสูบน้ำ เพื่อดูดน้ำจากท่อ เทศบาลจะไม่มีรายได้มาซ่อมแซมบำรุงรักษาและปรับปรุงระบบส่งน้ำตามการขยายตัวของชุมชน ความสำเร็จของระบบประปาของเทศบาลคือ มีอำนาจในการเก็บค่าน้ำ รัฐบาลยังไม่ให้อำนาจกรมชลประทานในการเก็บค่าน้ำหรือค่าบริการชลประทาน เนื่องจากพิจารณาว่าเกษตรกรมีรายได้น้อย ดังนั้นจึงไม่สามารถออกแบบและบริหารระบบชลประทานเหมือนระบบประปาได้

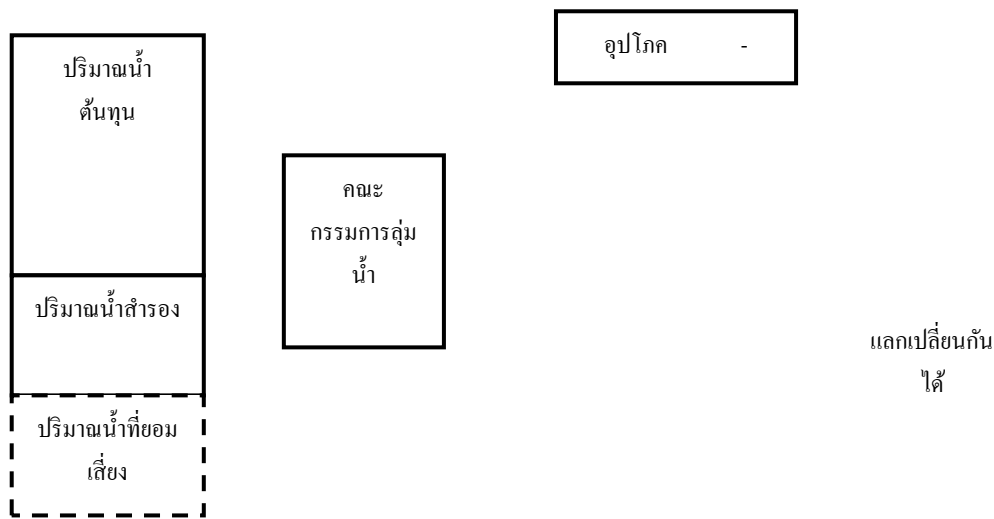
5.3 กลยุทธ์ด้านการบริหารงานส่งน้ำ (Strategy for Operation)

5.3.1 ระดับลุ่มน้ำ

กลยุทธ์ที่ 1 เร่งรัดให้มีการตั้งคณะกรรมการลุ่มน้ำให้ครบ ทั้งลุ่มน้ำใหญ่และลุ่มน้ำย่อย เพื่อทำหน้าที่ในการกำหนดนโยบายการจัดสรรน้ำและควบคุมการบริหารจัดการน้ำในลุ่มน้ำ กำหนดลำดับความสำคัญในการใช้น้ำของภาคส่วนต่างๆ ให้ชัดเจน ทั้งในภาวะปกติ และในภาวะวิกฤต (ภัยแล้งและอุทกภัย) และเป็นองค์กรหลักในการตัดสินใจและสั่งการแก้ปัญหาเรื่องน้ำเมื่อเกิดวิกฤต

กลยุทธ์ที่ 2 เร่งจัดให้มีฐานข้อมูลทรัพยากรน้ำของแต่ละลุ่มน้ำ โดยเฉพาะในส่วนที่เกี่ยวข้องกับน้ำต้นทุน) supply (ทั้งแหล่งน้ำผิวดิน น้ำใต้ดิน น้ำฝน และความต้องการน้ำทั้งหมดในลุ่มน้ำ วิเคราะห์ศักยภาพในการใช้น้ำ ศักยภาพในการพัฒนา ประชาสัมพันธ์ชี้แจงให้ประชาชนในลุ่มน้ำทราบ ต้นทุนของน้ำที่ใช้ โดยเฉพาะเกษตรกรซึ่งเป็นกลุ่มที่มีความต้องการน้ำมากกว่าภาคส่วนอื่นๆ การใช้น้ำต้องอยู่ในภาวะสมดุลกับน้ำต้นทุนที่มีอยู่

กลยุทธ์ที่ 3 สร้างระบบจัดสรรน้ำให้ภาคส่วนต่างๆ เป็นธรรม มีกฎ กติกา มีระบบการลงโทษ ผู้ฝ่าฝืน แนวทางการจัดสรรน้ำสามารถใช้วิธีการกำหนดความต้องการน้ำตามความจำเป็นขั้นพื้นฐาน (Basic Requirement (สำหรับการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค และความต้องการน้ำขั้นต่ำเพื่อรักษาสิ่งแวดล้อม และมีการจัดระบบโควตาน้ำระหว่างภาคการเกษตรและนอกภาคการเกษตร โดยยอมให้มีการซื้อขายแลกเปลี่ยนปริมาณน้ำ ตามโควตาที่ได้รับระหว่างภาคการเกษตรและนอกภาคการเกษตรประกอบกัน โดยยอมให้มีการแลกเปลี่ยนปริมาณน้ำตามโควตาที่ได้รับระหว่างภาคการเกษตรและนอกภาคการเกษตรได้ ดังรูปที่ 5.2



รูปที่ 5.2 วิธีการจัดสรรน้ำในกลุ่มน้ำ

การจัดสรรน้ำที่เสนอแนะในรูปที่ 5.2 สามารถพิจารณาจัดสรรน้ำเป็นโควตาโดยพิจารณาจากข้อมูลน้ำต้นทุน และปริมาณความต้องการน้ำของภาคส่วนต่างๆในแต่ละฤดูกาล อย่างไรก็ตามทั้งปริมาณน้ำต้นทุนและปริมาณความต้องการน้ำที่แท้จริงมีความไม่แน่นอน เช่นถ้าพิจารณาว่าฤดูกาลหน้าจะแล้งกว่าปกติ จำเป็นต้องมีการสำรองน้ำไว้สำหรับอนาคต(Reserve (แต่ถ้าพิจารณาว่าฤดูกาลหน้าจะมีน้ำเพิ่มมากกว่าปกติ อาจจะจัดสรรน้ำแบบยอมเสี่ยงหรือจัดสรรน้ำเกินดุลได้ ปัจจุบันการบริหารน้ำภายใต้ความเสี่ยงยังไม่ค่อยได้นำมาใช้ ดังนั้นเกณฑ์ความเสี่ยงหรือค่าความปลอดภัยจึงยังไม่ได้มีการกำหนดแน่นอน จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาถึงผลของความเสี่ยง และการสำรองน้ำไว้สำหรับอนาคต โดยดูจากผลกระทบต่อสังคมและเศรษฐกิจในภาพรวม แต่เท่าที่ปฏิบัติกันมามีการใช้ตัวเลขความเสี่ยงประมาณ 20 %

สำหรับการใช้น้ำจากทางน้ำชลประทาน ที่อยู่ในความดูแลของกรมชลประทาน มีประกาศให้จัดเก็บค่าน้ำได้ตาม พ.ร.บ.ชลประทานหลวง พ.ศ.2485 ได้อัตรา 0.50 บาทต่อลูกบาศก์เมตร สำหรับการใช้น้ำนอกภาคเกษตรอยู่แล้ว แต่ในส่วนของภาคเกษตรซึ่งมีความต้องการใช้น้ำสูงมากเมื่อเทียบกับภาคส่วนอื่นๆ ปัจจุบันยังไม่มี การจัดเก็บค่าน้ำตาม พ.ร.บ.ชลประทานหลวง พ.ศ.2485 ทั้งนี้เนื่องจากรัฐบาลพิจารณาว่า การทำการเกษตรมีผลตอบแทนต่ำกว่าภาคส่วนอื่นๆ และจากความจริงนี้จะเห็นว่า ค่าเสียโอกาส (Opportunity Cost) ของการใช้น้ำในภาคการเกษตรจะต่ำกว่าค่าเสียโอกาสในการใช้น้ำในภาคส่วนอื่นๆ เช่น อุตสาหกรรม จึงควรต้องพัฒนาระบบการและขั้นตอนในการแลกเปลี่ยนโควตาโดยใช้กลไกตลาดตามที่อนุกรรมการลุ่มน้ำกำหนด

เช่น ถ้าภาคเกษตรกรรมสูญเสียโอกาสการใช้น้ำเพื่อการปลูกพืช 1 ไร่ ในฤดูแล้ง ทำให้สูญเสียรายได้ 1,000 บาทต่อไร่ และภาคการเกษตรได้รับการจัดสรรน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ มูลค่าน้ำในการแลกเปลี่ยนโควตาน้ำระหว่างภาคการเกษตร และภาคอุตสาหกรรมจะเท่ากับ 1 บาทต่อลูกบาศก์เมตร เป็นต้น

ส่วนในภาคการเกษตร ซึ่งปัจจุบันรัฐบาลยังไม่ได้มีการเก็บค่าน้ำตามที่กล่าวมาแล้ว ควรมีกกลไกในการควบคุมการใช้น้ำและการบริหารจัดการน้ำที่ได้รับการจัดสรร ให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยใช้หลักการจัดทำข้อตกลง (Service Agreement) (ระหว่างโครงการชลประทานและกลุ่มผู้ใช้น้ำ ซึ่งจะได้นำถึงรายละเอียดในยุทธศาสตร์การบริหารจัดการน้ำในระดับโครงการต่อไป

กลยุทธ์ 4 การประชาสัมพันธ์และให้ความรู้แก่บุคคลทั่วไป ให้รู้จักคุณค่าและภัยของน้ำ ต้นทุนของน้ำ ที่ใช้ รู้จักการอนุรักษ์น้ำ การใช้น้ำอย่างประหยัด นโยบายในการบริหารจัดการน้ำของคณะกรรมการลุ่มน้ำ ปริมาณน้ำต้นทุนและปริมาณความต้องการน้ำ เป็นต้น ความรู้เกี่ยวกับเรื่องน้ำดังกล่าวสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนในโรงเรียน จะช่วยให้คนรุ่นใหม่มีความเข้าใจเรื่องน้ำและกระบวนการบริหารจัดการ ได้ดียิ่งขึ้นและเกิดสำนึกในการใช้น้ำให้คุ้มค่า

5.3. ระดับโครงการ

การบริหารจัดการน้ำระดับโครงการ ซึ่งได้แก่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา และโครงการชลประทานจังหวัด ควรนำกลยุทธ์การบริหารจัดการน้ำแบบมีข้อตกลง (Service Agreement Based Water Management) มาใช้ ซึ่งตามแนวคิดนี้ โครงการคือผู้ให้บริการ (Service Provider) (และกลุ่มผู้ใช้น้ำคือ ผู้รับบริการ (Clients หรือ Users) (ทั้งผู้ให้บริการและผู้รับบริการ จะต้องมีความรับผิดชอบต่อกันทั้ง 2 ฝ่าย โดยผู้รับบริการต้องมีหน้าที่แจ้งแก่ผู้ให้บริการว่าต้องการให้โครงการบริการน้ำแบบไหนซึ่งจะเกี่ยวข้องกับระยะเวลาที่ต้องการน้ำและปริมาณน้ำที่ต้องการ ผู้ให้บริการจะต้องนำไปเป็นข้อมูลในการกำหนดเป้าหมายของการบริการ ซึ่งได้แก่ระยะเวลาการส่งน้ำและปริมาณน้ำที่จัดส่งได้ และสิ่งที่ต้องการให้ผู้รับบริการช่วยดำเนินการคือการนำน้ำที่ได้รับไปกระจายให้สมาชิก) เกษตรกร) อย่างทั่วถึง เป็นธรรม และมีประสิทธิภาพ มีบทลงโทษผู้ที่ไม่สามารถปฏิบัติตามข้อตกลงได้ รายละเอียดการจัดทำข้อตกลงจะได้นำถึงในรายงานของผู้เชี่ยวชาญและคณะทำงานด้านข้อตกลง

กรณีโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา

ระบบส่งน้ำอาจจะเป็นระบบคลองหรือระบบท่อก็ได้ตามความเหมาะสม การบริหารจัดการน้ำชลประทานของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ระบบชลประทานหลัก และระบบชลประทานในไร่นา ควรมีจุดแบ่งที่ชัดเจนและง่ายต่อการควบคุมน้ำเช่น มีอ่างพักน้ำเป็นตัวแบ่งเป็นต้น ระบบชลประทานหลักประกอบด้วยหัวงาน (Headworks) คลองส่งน้ำสายใหญ่ คลองซอยและคลองระบาย

น้ำ บริหารจัดการโดยโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา ส่วนระบบชลประทานในไร่นา จะเริ่มจากท่อส่งน้ำเข้า (Farm Turn Out, FTO (ประกอบไปด้วยท่อส่งน้ำเข้าแปลง)Farm Inlet(บริหารจัดการโดยกลุ่มผู้ใช้น้ำ พื้นฐาน) ตามพระราชบัญญัติคันคูน้ำ) ปัจจุบันระบบส่งน้ำถูกถ่ายโอนให้องค์กรปกครองท้องถิ่นดูแล แต่บทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบของกลุ่มพื้นฐานและองค์กรปกครองท้องถิ่นยังไม่ได้กำหนดชัดเจน จึงต้องเร่งออกกฎระเบียบกำหนดบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบระหว่างกลุ่มพื้นฐานและองค์กรปกครองท้องถิ่นให้ชัดเจน พร้อมประชาสัมพันธ์ให้ผู้เกี่ยวข้องทราบ

ปัจจุบันกรมชลประทานมีนโยบายในการพัฒนากลุ่มพื้นฐาน) WUG(เป็นกลุ่มบริหาร (IWUG) โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาต่างๆเร่งการจัดตั้งกลุ่มบริหาร โดยยังไม่ได้มีการกำหนดบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบให้ชัดเจน

องค์กรที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการน้ำในโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษามีดังนี้

องค์ประกอบโครงการ	กรมชลประทาน	องค์กรผู้ใช้น้ำ	องค์กรปกครองท้องถิ่น
หัวงาน คลองสายใหญ่ คลองระบาย	โครงการ		
คลองซอย	โครงการ	กลุ่มบริหาร	
ระบบชลประทานในไร่นา		กลุ่มพื้นฐาน	อบต.

กลยุทธ์ด้านการบริหารจัดการน้ำของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาจะเกี่ยวข้องกับ การกำหนดบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบของแต่ละองค์กรและรูปแบบ ในการบริหารจัดการน้ำและการบำรุงรักษา องค์ประกอบพื้นฐานของโครงการชลประทานทั้งสำหรับระบบชลประทานระดับไร่นาและระบบชลประทานหลัก

กลยุทธ์ที่ 1 การกำหนดบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบขององค์กร

1) (การกำหนดบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบสำหรับระบบชลประทานในไร่นา

ระยะแรก 3 ปี ควรเน้นในการปรับบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบขององค์กรที่เกี่ยวข้องกับระบบชลประทานในไร่นาก่อน เพื่อให้โครงสร้างการบริหารจัดการน้ำระดับล่างมีความชัดเจนและเป็นที่ยอมรับของทั้งกลุ่มพื้นฐาน และองค์กรปกครองท้องถิ่น เช่น อบต. โดยโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาช่วยเป็นคนกลาง และให้ข้อมูลเกี่ยวกับบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบของกลุ่มพื้นฐานและ อบต. ในสภาพปัจจุบัน

อบต. มีอำนาจในการเก็บภาษีที่ดินในระบบชลประทานในระดับไร่นาและได้รับงบประมาณในการซ่อมแซมและบำรุงรักษาระบบชลประทานในไร่นา ส่วนกลุ่มพื้นฐานมีหน้าที่ในการซ่อมแซมบำรุงรักษาและมีอำนาจในการบริหารจัดการน้ำ (ตาม พรบ.คันคูน้ำ) ดังนั้นต้องมีการประชุมร่วมกันระหว่างกลุ่มพื้นฐานและ อบต. เพื่อกำหนดสัดส่วนความรับผิดชอบ ในการซ่อมแซม บำรุงรักษาและปรับปรุงระบบชลประทานในไร่นาให้ชัดเจน ว่าแต่ละฝ่ายจะมีส่วนรับผิดชอบเท่าใด ผู้เชี่ยวชาญและคณะทำงานด้านการมีส่วนร่วม (PIM) (จะเป็นผู้กำหนดกลยุทธ์ในการกำหนดบทบาทหน้าที่ระหว่างกลุ่มผู้ใช้น้ำและอบต.ให้ชัดเจน อย่างไรก็ตามการกำหนดบทบาทและหน้าที่ความรับผิดชอบในการซ่อมแซมบำรุงรักษาคูน้ำ อาจมีปัญหากรณีที่คูน้ำ 1 สายอยู่ในเขตของหลาย อบต. กรณีนี้จะต้องมีการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบระหว่าง อบต. ต่อ อบต. ให้ชัดเจน

ในช่วงระยะแรก นอกจากปรับบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบของกลุ่มพื้นฐานและ อบต.แล้ว ควรต้องทำความเข้าใจถึงความสำคัญของการรวมกลุ่มเป็นกลุ่มขนาดใหญ่ที่เรียกว่ากลุ่มบริหาร (IWUG) เพื่อรองรับการปรับบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบระหว่างโครงการ กลุ่มบริหาร และกลุ่มพื้นฐาน ในการบริหารจัดการน้ำตลอดจนการซ่อมแซมและบำรุงรักษาลดลงต่อไป

สำหรับการบริหารจัดการน้ำชลประทานในระบบไร่นานั้นควรกำหนดให้เป็นอำนาจหน้าที่และความรับผิดชอบของกลุ่มพื้นฐาน โดย อบต. มีหน้าที่ช่วยตัดสินกรณีพิพาทต่างๆอันเนื่องมาจากน้ำ

2) (การกำหนดบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบสำหรับระบบชลประทานหลักระดับคลองซอย

ระยะกลาง 3-6 ปี หลังจากทีกลุ่มพื้นฐานสามารถบริหารจัดการน้ำและซ่อมแซมบำรุงรักษาระบบชลประทานในระดับไร่นาได้แล้ว ขั้นต่อไปคือการกำหนดบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบในการบริหารจัดการน้ำ การซ่อมแซมบำรุงรักษาและปรับปรุงระบบคลองซอย ซึ่งมีองค์กรที่เกี่ยวข้อง 2 ส่วนคือโครงการและกลุ่มบริหาร

ปัจจุบัน การงานบริหารน้ำตลอดจนการปรับปรุงบำรุงรักษาระบบคลองซอยทั้งหมดอยู่ในความรับผิดชอบของโครงการ เนื่องจากเพิ่งเริ่มมีการจัดตั้งกลุ่มบริหารในบางโครงการเท่านั้น โครงการส่วนใหญ่ยังมีปัญหาในการจัดตั้งกลุ่มบริหาร ในโครงการนำร่องที่มีกลุ่มบริหารได้แก่ โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรีและโครงการอ่างเก็บน้ำห้วยไฟ จ.พะเยา ที่มีการจัดตั้งกลุ่มบริหาร เนื่องจากโครงการอ่างเก็บน้ำห้วยไฟ เป็นโครงการขนาดเล็กที่บริหารจัดการ โดยกลุ่มผู้ใช้น้ำ ตามวัฒนธรรมของระบบชลประทานแบบเหมือง-ฝายของภาคเหนือของประเทศไทย จึงถือเป็นกลุ่มบริหารที่มีความเข้มแข็งมากกลุ่มหนึ่งของประเทศไทย ที่สามารถนำไปใช้เป็นบทเรียนในการพัฒนากลุ่มบริหารในโครงการอื่นๆของประเทศ อย่างไรก็ตามในปัจจุบันกลุ่มผู้ใช้น้ำห้วยไฟ ยังต้องพึ่งพาโครงการชลประทานพะเยาในการปรับปรุงระบบส่งน้ำ ตลอดจนการจัดหาวัสดุสำหรับการซ่อมแซมระบบส่งน้ำต่างๆ โดยกลุ่มผู้ใช้น้ำสามารถรับผิดชอบในการบำรุงรักษาระบบเหมือง-ฝาย ส่วนการบริหารน้ำทางกลุ่มมีกฎกติกาในการจัดสรรน้ำซึ่งเป็นที่ยอมรับของผู้ใช้น้ำส่วน

ใหญ่ ไม่มีปัญหาแย่งน้ำ ซึ่งจะได้กล่าวถึงในหัวข้อการบริหารจัดการน้ำของโครงการชลประทานขนาดเล็กต่อไป

เพื่อให้โครงการและกลุ่มบริหารสามารถทำงานร่วมกันตามหลักการบริหารจัดการน้ำแบบมีข้อตกลง จึงเสนอแนวทางการกำหนดบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบในการบริหารน้ำและบำรุงรักษาระบบคลองซอยระหว่างโครงการและกลุ่มบริหารไว้ดังนี้

2.1 (ในการบริหารจัดการน้ำในคลองซอย)

ในช่วง 3-6 ปีที่มีการนำระบบการบริหารจัดการน้ำแบบมีข้อตกลงมาใช้ โครงการมีหน้าที่จัดสรรและควบคุมการส่งน้ำให้กลุ่มบริหารตามข้อตกลง กลุ่มบริหารมีหน้าที่จัดสรรน้ำและควบคุมการส่งน้ำให้กลุ่มพื้นฐานตามหลักเกณฑ์ที่กลุ่มบริหารและโครงการเห็นชอบร่วมกัน ประเด็นการถ่ายโอนอำนาจในการบริหารน้ำจากโครงการให้กลุ่มผู้ใช้น้ำนี้ ดูเผินๆทางโครงการคงไม่อยากจะกระจายอำนาจให้กลุ่มและกลุ่มบริหารก็คงไม่อยากจะแบกรับภาระแทนโครงการ คงยากที่จะเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ แต่ในความเป็นจริงถ้ามีกลยุทธ์ที่เหมาะสมก็สามารถทำ และเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการน้ำชลประทานได้ด้วย เนื่องจากปัจจุบันโครงการได้รับงบประมาณในการบริหารโครงการในรูปของเงินเดือน ค่าจ้างบุคลากร และงบประมาณในการซ่อมแซมบำรุงรักษาและปรับปรุงระบบชลประทาน บุคลากรภาคสนามมีจำนวนจำกัด งบประมาณซ่อมแซมและบำรุงรักษามีจำกัด งบประมาณในการบริหารจัดการน้ำไม่มี ระบบคลองซอยนับวันมีแต่จะชำรุดทรุดโทรมลง ถ้าไม่ปรับเปลี่ยนบทบาทหน้าที่คงยากที่จะบริหารจัดการน้ำในระดับคลองซอยให้ได้ดี ในส่วนของกลุ่มผู้ใช้น้ำ กลุ่มต้นน้ำมักได้รับน้ำเพียงพอ กลุ่มท้ายน้ำมักเสียเปรียบในการให้ได้รับน้ำ จึงต้องพยายามดึงกลุ่มท้ายน้ำเข้ามาร่วมเพื่อเพิ่มโอกาสในการได้รับน้ำ โดยโครงการจะต้องจัดสรรงบประมาณ และอัตราค่าส่งส่วนหนึ่ง เพื่อสนับสนุนการปฏิบัติงานของกลุ่ม เพื่อให้กลุ่มไม่คิดอคติว่าโครงการปิดการให้กลุ่มทำงานแทน (ประเด็นเกี่ยวกับการบริหารจัดการน้ำจะได้กล่าวถึงต่อไป) กรณีนี้จะทำได้เมื่อมีการปรับ พรบ.ชลประทานหลวง ในบทที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มผู้ใช้น้ำ ตามที่ผู้เชี่ยวชาญด้านการกฎหมายเสนอแนะ เพื่อให้กลุ่มผู้ใช้น้ำเป็นนิติบุคคล โครงการก็สามารถจ้างกลุ่มผู้ใช้น้ำให้ปฏิบัติงานด้านการส่งน้ำและบำรุงรักษาน้ำได้

2.2 (การบำรุงรักษาคองซอย)

ควรใช้วิธีการจ้างเหมาให้กลุ่มผู้ใช้น้ำทำหน้าที่บำรุงรักษาคองซอยแทน หรือใช้วิธี Matching Fund ซึ่งรายละเอียดข้อดี-ข้อเสียการดำเนินงานในแต่ละแบบจะกล่าวถึงในรายงานผู้เชี่ยวชาญด้านการคลังชลประทาน (Finance)

2.3 (การซ่อมแซมคลองซอย)

การซ่อมแซมคลองซอย เล็กๆน้อยๆควรจ้างเหมากลุ่มผู้ใช้น้ำทำ แต่การซ่อมแซมขนาดใหญ่ซึ่งใช้เทคนิคก่อสร้าง โครงการควบคุมการซ่อมแซมเองหรือจ้างเหมามืออาชีพ

2.4 (การปรับปรุงระบบชลประทานในระดับคลองซอย)

การวางแผนการปรับปรุงระบบชลประทานระดับคลองซอย ควรได้มีการประชุมสอบถามความเห็นจากกลุ่มบริหารจัดการน้ำ แต่การดำเนินการต่างๆ ทางโครงการควรดำเนินการเอง

จากประเด็นแนวคิดการแบ่งบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบ ในการบริหารจัดการน้ำ ซ่อมแซมบำรุงรักษาและปรับปรุง ระบบคลองซอยดังกล่าว จึงมีความเป็นไปได้สูงที่ทั้งโครงการและกลุ่มบริหารจะเห็นชอบและอย่างเข้ามามีส่วนร่วมอย่างจริงจัง

3 (การกำหนดบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบสำหรับระบบชลประทานระดับหัวงานและคลองสายใหญ่)

การดำเนินการบริหารจัดการน้ำ ซ่อมแซมบำรุงรักษาและปรับปรุง ให้อยู่ในอำนาจของโครงการ แต่ควรให้กลุ่มบริหารได้มีโอกาสมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นด้วย โครงการมีหน้าที่ในการบริหารงานส่งน้ำในคลองสายใหญ่ ให้สามารถส่งน้ำให้ ทรบ. ปากคลองซอย ซึ่งกลุ่มบริหารดูแล โดยใช้หลักการบริหารจัดการน้ำตามข้อตกลง (Service Agreement Based Water Management (

กลยุทธ์ที่ 2 รูปแบบการบริหารจัดการระบบชลประทาน

การบริหารจัดการระบบชลประทาน หมายถึง การบริหารจัดการน้ำ การซ่อมแซม การบำรุงรักษา และการปรับปรุง ระบบส่งน้ำ ตามที่ได้กล่าวถึงในหัวข้อที่แล้ว ในอนาคตการชลประทานกำลังเผชิญปัญหาหอบด้าน ทั้งอัตรากำลัง งบประมาณ รัฐธรรมนูญฉบับ 2550 ซึ่งมีสาระสำคัญประการหนึ่ง คือ การลดการผูกขาดอำนาจรัฐและจัดการใช้อำนาจอย่างไม่เป็นธรรม ประชาชนและชุมชนมีอำนาจในการฟ้องรัฐที่ใช้อำนาจไม่เป็นธรรมได้

นโยบายของกรมชลประทานที่ประกาศให้มีการบริหารจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพทั่วถึง เป็นธรรม และยั่งยืน การเสริมสร้างการมีส่วนร่วมในกระบวนการพัฒนาและบริหารจัดการน้ำทุกระดับอย่างบูรณาการ จึงมีความจำเป็นต้องนำหลักการบริหารจัดการน้ำแบบมีข้อตกลงมาใช้ ประกอบกัน การปรับบทบาทของกลุ่มผู้ใช้น้ำ(กลุ่มบริหาร) ให้เข้ามามีส่วนร่วมในการบริหารจัดการน้ำและการซ่อมแซมบำรุงรักษาระบบชลประทานอย่างเป็นรูปธรรมตามที่ได้กล่าวถึงในกลยุทธ์ที่ 1

หลักการบริหารจัดการน้ำแบบมีข้อตกลง ให้พิจารณาว่าโครงการคือผู้ให้บริการ) Service Provider (และกลุ่มผู้ใช้น้ำคือผู้รับบริการ (Client (ผู้ให้บริการและผู้รับบริการจะจัดทำข้อตกลงการให้บริการ ตามหลักเกณฑ์ที่กรมชลประทานกำหนดเป็นกรอบอย่างกว้างๆ กลุ่มผู้ใช้น้ำต้องมีการขึ้นทะเบียนไว้กับโครงการ กลุ่มผู้ใช้น้ำจะต้องให้ข้อมูลความต้องการน้ำกับทางโครงการ เพื่อให้ทางโครงการนำไปวิเคราะห์วางแผนการส่งน้ำตามศักยภาพน้ำและระบบส่งน้ำในฤดูกาลนั้นๆ หลังจากนั้นจึงจัดทำข้อตกลงการจัดสรรน้ำและการส่งน้ำ ซึ่งกำหนดระดับการให้บริการซึ่งได้แก่ ปริมาณน้ำ ระยะเวลา และความถี่ที่โครงการต้องส่งน้ำให้ผู้ใช้น้ำกลุ่มต่างๆ บทบาทหน้าที่ที่กลุ่มผู้ใช้น้ำต้องปฏิบัติและบทลงโทษในรูปของค่าปรับกรณีที่มีการฝ่าฝืนข้อตกลงโดยตั้งใจ) ไม่ใช่เหตุผลวิสัย) ซึ่งรายละเอียดหลักการจัดทำข้อตกลงจะอยู่ในรายงานของผู้เชี่ยวชาญและคณะทำงานด้านข้อตกลง

การบริหารจัดการน้ำแบบมีข้อตกลง ดูเผินๆแล้วจะก่อให้เกิดความยุ่งยากแก่โครงการชลประทาน และถ้าโครงการปฏิบัติตามข้อตกลงไม่ได้จะต้องถูกลงโทษโดยเสียค่าปรับและอาจรวมถึงการถูกกลุ่มเกษตรกรฟ้องร้องเรียกค่าเสียหายที่ฝ่าฝืนข้อตกลงอีกด้วย โดยเฉพาะผู้ที่ต้องลงนามในข้อตกลง อาจจะกลัวและไม่ยอมนำมาใช้ แต่ในความเป็นจริงแล้วหลักการบริหารจัดการน้ำแบบมีข้อตกลง จะช่วยลดความเสี่ยงต่อการที่กลุ่มผู้ใช้น้ำจะฟ้องร้องโครงการที่บริหารจัดการน้ำไม่ดี ทำให้ผลผลิตเกษตรกรเสียหายได้เพราะการบริหารจัดการน้ำแบบมีข้อตกลง จะทำให้ทั้งโครงการและกลุ่มมีความเข้าใจถึงความต้องการน้ำและข้อจำกัดในการส่งน้ำได้ดี โครงการต้องบริหารจัดการน้ำอย่างมีหลักการมากขึ้น ต้องมีการวางแผนการส่งน้ำตามข้อตกลง มีระบบการปฏิบัติงานที่ดีในการควบคุมทั้งระดับน้ำและปริมาณน้ำ เพื่อให้สามารถส่งน้ำให้กลุ่มผู้ใช้น้ำได้ตรงตามข้อตกลง มีระบบการติดตามและประเมินผลการส่งน้ำ มีการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ต่างๆ ดังรูปที่ 5 . 1 นอกจากนั้นกลุ่มผู้ใช้น้ำยังต้องคอยให้ข้อมูลความต้องการน้ำตลอดจนให้ความร่วมมือต่างๆที่โครงการต้องการตามข้อตกลง ถ้าการบริหารจัดการน้ำมีหลักการและมีระบบ โอกาสที่จะถูกกลุ่มฟ้องร้องเรียกค่าเสียหายคงไม่มี

เมื่อมีการกำหนดบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบระหว่างโครงการ กลุ่มบริหารและกลุ่มพื้นฐานตามกลยุทธ์ที่ 1 เรียบร้อยแล้ว คือโครงการดูแลคลองสายใหญ่ กลุ่มบริหารดูแลคลองซอย และกลุ่มพื้นฐานดูแลระบบชลประทานในไร่นา การจัดทำข้อตกลงจะมี 3 ระดับคือ

- ข้อตกลงระหว่างโครงการและกลุ่มบริหาร
- ข้อตกลงระหว่างกลุ่มบริหารกับกลุ่มพื้นฐาน
- ข้อตกลงระหว่างกลุ่มพื้นฐานกับเกษตรกรแต่ละราย

ซึ่งจะมีรูปแบบการจัดทำข้อตกลงในทำนองเดียวกัน

หลักการบริหารจัดการน้ำแบบมีข้อตกลง มีข้อดีที่สำคัญคือจะช่วยให้การส่งน้ำโดยโครงการ และการกระจายน้ำโดยกลุ่มผู้ใช้น้ำไปถึงมือ ผู้ใช้น้ำปลายคู-คลองมากขึ้น ดังสาระสำคัญของวิสัยทัศน์ของกรมชลประทานที่ว่า ประสิทธิภาพ ทัวถึง เป็นธรรม เนื่องจากโครงการ/กลุ่มต้องส่งน้ำให้ผู้รับบริการซึ่งก็คือกลุ่ม

เกษตรตามข้อตกลง มิฉะนั้นจะต้องเสียค่าปรับ ดังนั้นการบริหารจัดการน้ำแบบมีข้อตกลงอันจะส่งผลดีต่อผลผลิตและรายได้ของเกษตรกรและประเทศชาติ

ตามหลักการบริหารจัดการน้ำแบบมีข้อตกลง หลักการพื้นฐานคือต้องพิจารณาว่าทุกคนที่อยู่ในคลองสายเดียวกันมีสิทธิ์ในการใช้น้ำเท่ากันและสิทธิ์นั้นสามารถโอนให้กันได้ ดังนั้นตามหลักการพื้นฐานนี้การจัดสรรน้ำจะใช้จำนวนสมาชิกเป็นเกณฑ์ โดยให้สมาชิกแต่ละคนได้รับน้ำสุทธิเท่ากัน

ยกตัวอย่างโครงการมีน้ำ 1000 หน่วย มีสมาชิก 100 คน แบ่งเป็นกลุ่มพื้นฐานและกลุ่มบริหาร ดังตาราง มีค่าประสิทธิภาพการส่งน้ำของคลองสายใหญ่ ให้คลองซอยและสายที่ 1,2 และ 3 เท่ากับ 93%, 90% และ 85% ตามลำดับ จะคำนวณหาปริมาณน้ำที่จัดสรรให้สมาชิกแต่ละรายได้ดังตาราง

ให้ X = ค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำสุทธิที่สมาชิกในแต่ละกลุ่มบริหารได้รับ

Ec (%) ในการส่งน้ำของคลองสายใหญ่ให้ คลองซอย		จำนวนสมาชิก	ปริมาณน้ำที่ส่งให้คลองซอย(กลุ่ม บริหาร)	
คลองซอยสายที่ 1	95	20	$20 X / 0.95 = 21.1X$ =	186
คลองซอยสายที่ 2	90	35	$35X / 0.9 = 38.9X$ =	345
คลองซอยสายที่ 3	85	45	$45X / 0.85 = 52.9X$ =	469
รวม		100	$112.9X$ =	1,000
$112.9X = 1,000$				
$X = 1,000 / 112.9 = 8.86$ หน่วย				

ในทำนองเดียวกันกลุ่มบริหารแต่ละกลุ่มต้องจัดสรรน้ำให้กลุ่มพื้นฐาน โดยพิจารณาถึงประสิทธิภาพการส่งน้ำให้กลุ่มพื้นฐานต่างๆในคลองซอย และหลังจากนั้นกลุ่มพื้นฐานจัดสรรน้ำในเกษตรกรแต่ละรายโดยวิธีเดียวกัน

กรณีน้ำต้นทุนไม่พอ เกษตรกรแต่ละรายจะได้รับน้ำไม่พอสำหรับการปลูกข้าวเต็มพื้นที่ เกษตรกรต้องวางแผนว่าควรเอาน้ำไปทำอะไร เช่น อาจปลูกข้าวเพียงบางส่วนของพื้นที่ หรือปลูกพืชที่ใช้น้ำน้อยก็จะปลูกได้ในพื้นที่ที่มากขึ้น หรือขอแลกสิทธิ์การใช้น้ำกับเกษตรกรแปลงข้างเคียง เป็นต้น การจัดสรรน้ำตามสิทธิโดยใช้จำนวนคนเป็นเกณฑ์ จะแน่ใจได้ว่ามีความทั่วถึงและเป็นธรรม และถือเป็นสิทธิของเกษตรกรที่จะเอาน้ำไปใช้ทำอะไร

ปริมาณน้ำตามสิทธิจะเปลี่ยนไปตามปริมาณน้ำต้นทุน และจำนวนสมาชิกที่แจ้งวัตถุประสงค์การขอใช้น้ำ

หลังจากจัดสรรน้ำให้แก่สมาชิกเรียบร้อยแล้ว โครงการจะต้องวางแผนการส่งน้ำโดยให้กลุ่มบริหารมีส่วนร่วม เพื่อจัดตารางการส่งน้ำให้กลุ่มบริหาร โดยอาจส่งน้ำแบบตลอดเวลา หรือส่งน้ำแบบหมุนเวียนให้แต่ละคลองซอยหรือกลุ่มบริหาร จัดอัตรากำลังเจ้าหน้าที่ในการปฏิบัติงาน เพื่อควบคุมปริมาณน้ำที่ส่งให้ทราบ. ปากคลองซอยซึ่งเป็นอาคารรับน้ำของกลุ่มบริหาร มีระบบการตรวจวัดและบันทึกระดับน้ำและปริมาณน้ำ ที่สามารถยืนยันกับกลุ่มบริหารได้ อาจมีระบบการแจ้งปริมาณน้ำที่ได้จัดสรรแล้วและปริมาณน้ำที่เหลือเป็นรายสัปดาห์ เพื่อให้กลุ่มบริหารนำไปพิจารณาเพื่อขอปรับตารางการส่งน้ำใหม่ เป็นกรณีมีฝนตกหรือมีการเพาะปลูกเร็วหรือช้ากว่ากำหนด เป็นต้น

การวางแผนการส่งน้ำ จากกลุ่มบริหารให้กลุ่มพื้นฐาน และจากกลุ่มพื้นฐานให้เกษตรกร จะทำในทำนองเดียวกัน สิ่งสำคัญสำหรับการจัดการน้ำในลักษณะนี้คือทุกคนต้องรู้หน้าที่ของตนเอง โครงการและกลุ่มบริหารต้องมีระบบฐานข้อมูลที่ดี เจ้าหน้าที่โครงการต้องปฏิบัติหน้าที่อย่างมืออาชีพ กลุ่มบริหารต้องมีความเข้มแข็ง มีบทลงโทษผู้ฝ่าฝืนกฎกติกาโดยตั้งใจ มีระบบการตรวจวัดน้ำ ระบบคลอง-คู ส่งน้ำต้องอยู่ในสภาพดี ปตร. กลางคลอง ทรบ. ปากคลองซอย FTO ต้องอยู่ในสภาพใช้งานได้

กรณีโครงการชลประทานจังหวัด

โครงการชลประทานจังหวัด มีบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบแตกต่างจากโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาบางประการคือ ต้องดูแลโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษานาคลอง โครงการชลประทานขนาดเล็กที่ไม่ได้ถ่ายโอน และพื้นที่ที่มีปัญหาเรื่องน้ำนอกเขตชลประทานในขอบเขตของจังหวัด ส่วนสำนักงานทรัพยากรน้ำจังหวัด ซึ่งเป็นหน่วยปฏิบัติการ(Implementation Section (ระดับจังหวัดเป็นหน่วยงานในสังกัดกรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เป็นอีกหน่วยงานหนึ่งในระดับจังหวัด ซึ่งมีหน้าที่ในการเสนอแนะในการจัดทำนโยบาย แผนและมาตรการในการบริหารจัดการน้ำแบบบูรณาการ และแก้ไขปัญหาทรัพยากรน้ำ ดังนั้น จึงต้องมีการกำหนดบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบระหว่างโครงการชลประทานจังหวัดและสำนักงานทรัพยากรน้ำจังหวัดให้ชัดเจน

กลยุทธ์ที่ 3 โครงการชลประทานจังหวัดมีหน้าที่บริหารจัดการน้ำในโครงการชลประทานและบำรุงรักษานาคลองและขนาดเล็กที่ไม่ได้ถ่ายโอนเป็นหลัก เนื่องจากโครงการชลประทานจังหวัดมีบุคลากรจำกัดกว่าโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา หากที่จะดูแลปัญหาน้ำของทั้งจังหวัด ส่วนพื้นที่จังหวัดที่อยู่นอกเขตชลประทาน ควรให้สำนักงานทรัพยากรน้ำจังหวัด เป็นแกนกลางจัดทำแผนพัฒนา-บริหารจัดการน้ำจังหวัดแบบบูรณาการ โดยพิจารณาใช้ทรัพยากรทั้งจากโครงการชลประทานจังหวัดและสำนักงานทรัพยากรน้ำจังหวัดและหน่วยงานอื่นๆ ซึ่งจะช่วยลดความซ้ำซ้อนในการปฏิบัติงาน และความสับสนของประชาชนทั่วไป

การบริหารจัดการการชลประทานของโครงการชลประทานขนาดกลาง สามารถใช้กลยุทธ์ที่ 1 และ 2 เช่นเดียวกับโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษานาใหญ่

โครงการชลประทานขนาดเล็กที่ไม่ได้ถ่ายโอน โครงการชลประทานจังหวัดต้องเสริมสร้างความเข้มแข็งกลุ่มให้สามารถบริหารการชลประทานได้ โดยใช้บทเรียนจากห้วยไฟ จ.พะเยา เป็นกรณีตัวอย่างคือสามารถบริหารจัดการน้ำ และบำรุงรักษาระบบชลประทานได้ ส่วนการซ่อมแซมบำรุงรักษาและปรับปรุงต้องมีการกำหนดสัดส่วนความรับผิดชอบให้ชัดเจนระหว่างโครงการกับกลุ่มผู้ใช้น้ำในทำนองเดียวกันกับ อบต. และกลุ่มผู้ใช้น้ำตาม กลยุทธ์ที่ 1

กลยุทธ์ที่ 4 การบริหารจัดการน้ำจำเป็นต้องมีระบบการติดตามประเมินผลทุกฤดูกาล

กลยุทธ์ที่ 5 การบริหารจัดการน้ำแบบมีข้อตกลง เป็นหลักการใหม่ซึ่งยังไม่เคยใช้มาก่อน ยกเว้นในโครงการนำร่องซึ่งมีระยะเวลาในการศึกษาและทดลองสั้นๆ โดยผู้เชี่ยวชาญให้คำแนะนำเบื้องต้น ขณะที่ระบบชลประทานยังไม่ได้รับการปรับปรุง ขาดระบบตรวจวัดน้ำ FTO ส่วนใหญ่ไม่มีบานควบคุม กลุ่มผู้ใช้น้ำยังไม่ค่อยเข้มแข็ง ผู้บริการโครงการนำร่องยังไม่พร้อมและไม่เห็นความจำเป็นที่จะต้องปรับเปลี่ยนเจ้าหน้าที่ภาคสนามยังขาดความรู้ความเข้าใจ จึงยังไม่ค่อยเห็นผลสัมฤทธิ์ของหลักการบริหารจัดการน้ำแบบมีข้อตกลงชัดเจน ยกเว้นโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรีซึ่งผู้บริหารโครงการมีความเห็นว่า หลักการบริหารจัดการน้ำแบบมีข้อตกลง มีข้อดีหลายประการ และกลุ่มผู้ใช้น้ำมีความตื่นตัวและให้ความร่วมมือในการจัดทำข้อตกลงกับโครงการ โดยเฉพาะกลุ่มเกษตรกรทำน้ำในฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 5 ดังนั้นจึงจำเป็นที่กรมชลประทานจะต้องจัดทำโครงการนำร่องด้านการบริหารจัดการน้ำแบบมีข้อตกลง และการดำเนินการไม่ควรที่จะให้โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรีดำเนินการโดยลำพัง กรมชลประทานต้องให้การสนับสนุนในด้านต่างๆดังต่อไปนี้

5.1 (ปรับปรุงระบบให้มีสมรรถนะในการส่งน้ำ โดยการแก้ไขจุดที่เป็นอุปสรรคต่อการส่งน้ำ เช่น จุดที่เป็นคอขวด การขุดลอกตะกอนในคลอง

5.2 (ร่วมกับกลุ่มผู้ใช้น้ำในการติดตั้งบานของ FTO

5.3 (ปรับปรุงอาคารทดน้ำกลางคลอง ซึ่งมีอาคารทดน้ำที่ควบคุมระดับด้วยบานประตู แต่มี Side Channel Spillways อยู่ด้านข้างให้เป็น Mixed Regulator หรือ Combined Regulator สามารถ operate ในแบบของฝายน้ำล้นและน้ำไหลลอคได้บานได้

5.4 (ควรจัดงบประมาณสนับสนุนโครงการนำร่อง เพื่อการจ้างเจ้าหน้าที่มาช่วยเก็บข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลและการประสานงานต่างๆ ตลอดจนค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานปรับเปลี่ยนการบริหารจัดการน้ำ ซึ่งใช้งบประมาณ 10 ล้านบาทต่อปี

5.5 (ควรจัดให้มีงบประมาณในการปฏิบัติงานในสนามในอัตรา 10 บาทต่อไร่ต่อปี ซึ่งตัวเลขนี้มาจากแนวคิดที่ว่า

วิธีการคิดค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงานในสนาม	
พนักงานส่งน้ำ 1 คน คูแลพื้นที่	10, 000ไร่
แต่ละวันต้องใช้น้ำในการออกปฏิบัติงาน 1 ลิตร หรือ 30 บาท/วัน หรือ 30x260=	78, 000บาท/ปี
ค่าโทรศัพท์ในการติดต่อกับโครงการและกลุ่มผู้ใช้น้ำ เดือนละ 600 บาท หรือ 600x12 =	72, 000บาท/ปี
ค่าใช้จ่ายในการจัดประชุมกลุ่มผู้ใช้น้ำ(กลุ่มบริหาร) เดือนละ 1,000บาทหรือ	12, 000บาท/ปี
รวมค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงาน=97 , 200บาทต่อปี /10, 000ไร่ =	10บาท/ไร่/ปี

) 5.6 (ควรจัดให้มีผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดสรรน้ำ 1 คน ร่วมทำงานกับโครงการนำร่องอย่างใกล้ชิด และมีหน้าที่ประเมินผลสัมฤทธิ์ในการบริหารจัดการน้ำแบบมีข้อตกลง

)5.7 (ควรจัดให้มีผู้เชี่ยวชาญด้านการเสริมสร้างความเข้มแข็งกลุ่ม 1 คน เพื่อทำงานกับโครงการนำร่อง

)5.8 (แจ้งให้สำนักชลประทานและสำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ ให้การสนับสนุนทางด้านเทคนิคอย่างเต็มที่

)5.9 (ศึกษาความเป็นไปได้ในการสร้างอ่างพักน้ำในโครงการนำร่องและจัดสร้างจริงถ้าเป็นไปได้ สำหรับโครงการนำร่องอื่นๆ ให้คัดเลือกโครงการที่มีความพร้อม ทั้งโครงสร้างพื้นฐานและความกระตือรือร้นของผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ เพื่อลดค่าลงทุนในการปรับปรุงระบบให้น้อยที่สุด แต่ต้องมีการจัดงบประมาณสำหรับการปฏิบัติงานในสนาม และผู้เชี่ยวชาญเพื่อคอยให้คำแนะนำ ควรเลือกโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาขนาดใหญ่ประมาณ 4 - 5 แห่ง เป็นตัวแทนโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาขนาดใหญ่ทั่วประเทศ

การจัดทำโครงการทำร่องควรใช้เวลาอย่างต่ำ 3 ปี โดยปีแรก เป็นการเตรียมความพร้อมด้านต่างๆ ทั้งทางด้านโครงสร้างพื้นฐาน เจ้าหน้าที่โครงการและกลุ่มผู้ใช้น้ำ พร้อมจัดทำคู่มือการบริหารจัดการน้ำแบบมีข้อตกลงเพื่อเป็นแนวทางให้โครงการนำร่อง พร้อมประเมินผลสัมฤทธิ์และสรุปบทเรียน เพื่อปรับแก้การดำเนินการในปีที่ 3 เมื่อครบ 3 ปีให้โครงการนำร่องและผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดสรรน้ำและผู้เชี่ยวชาญด้านการเสริมสร้างความเข้มแข็งกลุ่ม ร่วมกันประเมินผลการดำเนินงานโครงการนำร่องพร้อมจัดทำคู่มือการบริหารจัดการน้ำแบบมีข้อตกลง เพื่อนำไปใช้กับโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาอื่นๆต่อไป

กลยุทธ์ที่ 6 (กลยุทธ์ทางเลือกสำหรับอนาคต) การเก็บค่าน้ำภาคการเกษตร ผลจากการที่ราคาข้าวในปีนี้เป็นประวัติการณ์ สูงกว่าราคาปีก่อนๆถึงเท่าตัว และมีการพยากรณ์ว่าราคาข้าวปีต่อไปก็คงจะยังคงสูงอยู่ มีผลทำให้เกษตรกรหันมาปลูกข้าวมากขึ้น โดยเฉพาะการปลูกข้าวนาปรังในฤดูแล้ง ถึงแม้ว่ากรมชลประทานจะออกมาประกาศว่าไม่มีจำกัดก็ยากที่จะทำให้เกษตรกรเชื่อฟัง การใช้หลักการบริหารจัดการน้ำแบบมีข้อตกลงทั่วไปที่กล่าวถึง ยังอาจไม่ก่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์อย่างสมบูรณ์ แต่ถ้ามีการกำหนดสิทธิการใช้น้ำและโครงการมีอำนาจในการเรียกเก็บค่าน้ำภาคการเกษตร จะทำให้การบริหารจัดการน้ำเป็นระบบและมี

ประสิทธิภาพสูงเหมือนระบบประปาของเทศบาลตามที่กล่าวมาแล้วข้างต้น เคยมีการสำรวจความคิดเห็นเกษตรกรและกลุ่มผู้ใช้น้ำในการเก็บค่าน้ำในรูปของค่าธรรมเนียมชลประทานในปี พ.ศ.2543 โดยจัดเก็บตามพื้นที่ที่ใช้น้ำพบว่ามีทั้งยินดีจ่ายและไม่ยินดีจ่าย แต่ในอนาคตถ้าเกษตรกรมีรายได้จากการเพาะปลูกสูงขึ้นและเข้าใจเหตุผลและความจำเป็นที่ต้องจัดเก็บค่าน้ำ ทางเลือกนี้คงเป็นไปได้ ซึ่งควรต้องมีการเสนอเหตุผลและความจำเป็นในการจัดเก็บค่าน้ำให้เกษตรกรเข้าใจอย่างต่อเนื่องต่อไป

5. กลยุทธ์ด้านการออกแบบ

กลยุทธ์ด้านการออกแบบโครงการชลประทานทั้งขนาดใหญ่ขนาดกลางและขนาดเล็ก จะต้องสอดคล้องและสนับสนุนหลักการการบริหารจัดการน้ำแบบมีข้อตกลง สิ่งที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาไม่มั่นใจในการนำระบบการบริหารจัดการน้ำแบบมีข้อตกลงมาใช้ คือเกรงว่าจะไม่สามารถควบคุมน้ำตามข้อตกลงได้ เนื่องจากสถานการณ์ปัจจุบันเป็นเช่นนั้น โครงการควบคุมพื้นที่เพาะปลูกไม่ได้ กลุ่มไม่เข้มแข็งเกษตรกรไม่ทราบและไม่เคารพกฎ กติกา ระบบส่งน้ำอยู่ในสภาพไม่สมบูรณ์ ตะกอนและวัชพืชเต็มคลองไม่มีระบบวัดน้ำ เจ้าหน้าที่ภาคสนามมีจำนวนน้อยและขาดความรู้ความสามารถทางด้านเทคนิค ส่วนใหญ่ไม่เคยวัดน้ำ วัดน้ำไม่เป็น สารพัดปัญหาที่ทำให้ไม่แน่ใจว่าจะควบคุมระยะเวลาและปริมาณน้ำที่ส่งได้ จึงจำเป็นต้องมีการปรับปรุงระบบชลประทานให้สอดคล้องกับความต้องการในการบริหารจัดการน้ำแบบมีข้อตกลง

กระบวนการออกแบบของกรมชลประทาน ในปัจจุบันจะเริ่มจากการศึกษาความเหมาะสมของโครงการ จัดทำเกณฑ์การออกแบบ ซึ่งปัจจุบันมีเกณฑ์การออกแบบโครงการต่างๆหลายโครงการ มีแบบมาตรฐานคลองส่งน้ำ คลองระบาย อาคารควบคุมน้ำและอาคารความปลอดภัย (Safety Structure) คลองที่สำคัญ มีเกณฑ์และแบบมาตรฐานการออกแบบระบบชลประทานในระดับไร่นา มีเกณฑ์การออกแบบโครงการชลประทานที่ส่งน้ำด้วยระบบท่อซึ่งถือว่ามีความเหมาะสมในเชิงวิศวกรรมออกแบบ แต่สิ่งที่ขาดคือยังไม่เคยมีการประเมินผลการใช้งานอาคารว่าใช้งานได้ตรงตามวัตถุประสงค์ในการออกแบบหรือไม่ ใช้งานยากหรือค่าใช้จ่ายสูงด้าน O&M สูงมากน้อยเพียงใด มีความจำเป็นต้องใช้คน Operate มากน้อยเท่าใด ขาด Technical Manual สำหรับผู้ใช้งาน

ดังนั้นกลยุทธ์ในการออกแบบที่เสนอคือ ต้องมี

- (1) การประเมินผลการใช้งานระบบชลประทาน เพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการปรับแก้เกณฑ์การออกแบบทุกๆ 10 ปี
- (2) เพื่อลดความยุ่งยากในการบริหารงานส่งน้ำของคลองส่งน้ำสายใหญ่ จะตัดให้มี FTO รับน้ำจากคลองสายใหญ่โดยตรง คลองสายใหญ่มีหน้าที่ส่งน้ำให้คลองซอย ซึ่งจะอยู่ในความรับผิดชอบของกลุ่มบริหาร ตามกลยุทธ์การบริหารจัดการน้ำแบบมีข้อตกลง และคลองซอยจะส่งน้ำให้ FTO อีกทีหนึ่ง เพื่อให้สามารถจัดระบบการบริหารงานส่งน้ำแบบมีขั้นมีตอน คือโครงการควบคุมการส่งน้ำในคลองสายใหญ่ให้

กลุ่มบริหารคลองซอย กลุ่มบริหารควบคุมการส่งน้ำในคลองซอยให้กลุ่มพื้นฐาน (คุน้ำ) สิ่งสำคัญของหลักการนี้ คือ คลองซอย 1 สาย ต้องอยู่ในความรับผิดชอบของ 1 กลุ่มบริหารเท่านั้น ถ้าแบ่งคลองซอยขนาดใหญ่ออกเป็น 2 กลุ่มบริหาร อาจจะมีปัญหาระหว่างกลุ่มเหนือน้ำและกลุ่มท้ายน้ำ กรณีนี้จำเป็นต้องออกแบบคลองซอยขนาดใหญ่ให้ส่งน้ำให้กลุ่มบริหารได้ 2 กลุ่ม จะต้องมีการแบ่งซอยเขตของแต่ละกลุ่มให้ชัดเจน มีความเป็นอิสระต่อกัน โดยอาจจัดสร้างอ่างพักน้ำระหว่างจุดแบ่งพื้นที่

(3) คลอง-คูส่งน้ำต้องไม่ยาวเกินไป จำเป็นต้องมีการสร้างอ่างเก็บน้ำ) Regulating Reservoir(เพื่อแบ่งคลองออกเป็น 2 ส่วนให้เป็นอิสระต่อกัน เกณฑ์ในการพิจารณาการสร้างอ่างพักน้ำ สามารถดูได้จากจำนวนผู้ใช้น้ำ เช่นระบบคูน้ำที่มีท่อส่งน้ำเข้าแปลง) Farm Inlet (มากกว่า 10 ต้องมีอ่างพักน้ำในคูน้ำ คลองซอยที่มี FTO มากกว่า 10 แห่งต้องมีการสร้างอ่างพักน้ำ คลองสายใหญ่ที่มีคลองซอยมากกว่า 10 แห่งต้องมีการสร้างอ่างพักน้ำ ขนาดของอ่างพักน้ำจะพิจารณาจากความไม่แน่นอนของปริมาณน้ำต้นทุน และความไม่แน่นอนของความต้องการน้ำ ถ้าปริมาณน้ำและความต้องการน้ำมีความไม่แน่นอนสูง จะต้องใช้อ่างพักน้ำขนาดใหญ่ อย่างไรก็ตามจะต้องมีการวิเคราะห์ความคุ้มค่าของอ่างพักน้ำด้วย

(4) เกณฑ์การออกแบบ อาจพิจารณาแหล่งน้ำที่สามารถใช้ประโยชน์ได้ มีหลายแหล่ง ทั้งจากน้ำผิวดินน้ำใต้ดิน และการนำน้ำที่เหลือกลับมาใช้ใหม่ ปัจจุบันในโครงการที่ปลูกข้าวเป็นพืชหลัก เช่น โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษามหาชัย มีการสูบน้ำจากคลองระบายกลับมาใช้ใหม่กันมากขึ้น ดังนั้นอาจพิจารณาออกแบบระบบคูน้ำให้รองรับการสูบน้ำกลับมาใช้ใหม่ เช่นออกแบบ คันคูน้ำให้อยู่ในแนวระดับ มี Sump (บ่อคูดน้ำจากคูระบายที่ท้ายคูส่งน้ำ

)5 (ปัจจุบันในหลายโครงการมีการใช้อาคารทดน้ำแบบมีบานประตูและมี Side Channel Spillways เพื่อป้องกันน้ำล้นคลอง การควบคุมระดับน้ำโดยประตูมีข้อดี คือมีความยืดหยุ่นสูงสามารถปิด-เปิด-ปรับได้ตามต้องการ แต่มีข้อเสียคือ ควบคุมระดับน้ำยาก ต้องใช้เจ้าหน้าที่ภาคสนามมากกว่าและต้องมีความชำนาญสูงจึงจะควบคุมได้ดี จึงควรเปลี่ยนอาคารดังกล่าวให้เป็น Mixed Regulator ซึ่งสามารถควบคุมระดับน้ำได้ทั้งในโหมดของฝายน้ำล้น Overflow (และการไหลลอดใต้บาน Undershort (แต่ในภาวะปกติควรให้อาคารปฏิบัติงานในโหมดของฝายน้ำล้น ซึ่งสามารถควบคุมระดับน้ำได้ดีกว่าโดยไม่ต้องใช้คน แต่กรณีฉุกเฉินก็สามารถปรับกลับมาควบคุมในโหมดของน้ำไหลลอดใต้บานได้ อาคารทดน้ำกลางคลองที่น้ำไหลล้นจะมีความอ่อนไหวน้อยกว่า อาคารประเภทน้ำไหลลอด

)6 (ต้องการติดตั้ง Board Crested ด้านท้ายน้ำของ Offtake และ FTO เพื่อใช้ในการวัดน้ำ ซึ่งจำเป็นสำหรับการบริหารจัดการน้ำแบบมีข้อตกลง

)7(หลังจากออกแบบเสร็จเรียบร้อยแล้ว ควรได้มีการจัดทำคู่มือทางด้านเทคนิค สำหรับโครงการใช้เป็นคู่มือและข้อมูลในการปฏิบัติงานต่อไป รายละเอียดคู่มือทางด้านเทคนิคจะได้กล่าวถึงในบทที่ 6 แนวทางสำหรับการออกแบบ) Guidelines for Design(

6. แนวทางสำหรับการออกแบบ (Guidelines for Design)

6.1 คำนำ

งานด้านการออกแบบของกรมชลประทานอยู่ภายใต้ความรับผิดชอบของสำนักออกแบบวิศวกรรมและสถาปัตยกรรม มีวิศวกรใหญ่ด้านสำรวจหรือออกแบบ (Chief Engineer – Executive Advisor in Survey or Design) และมีผู้เชี่ยวชาญวิชาชีพเฉพาะด้านวิศวกรรมโยธา (ด้านออกแบบและคำนวณ) อีก 6 คน ทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษางานด้านการออกแบบ

โครงสร้างของสำนักออกแบบวิศวกรรมและสถาปัตยกรรม แบ่งออกเป็น 6 กลุ่มงานใหญ่ คือ

- (1) กลุ่มงานวิศวกรรม ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มงานย่อย
- (2) กลุ่มงานสถาปัตยกรรม ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มงานย่อย
- (3) กลุ่มออกแบบโครงสร้างพิเศษ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มงานย่อย
- (4) กลุ่มงานมาตรฐานออกแบบ ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 กลุ่มงานย่อย
- (5) กลุ่มงานออกแบบชลประทาน ซึ่งแบ่งออกเป็น 8 กลุ่มงานย่อย
- (6) กลุ่มงานออกแบบคันคูน้ำและจัดรูปที่ดิน ซึ่งแบ่งออกเป็น 6 กลุ่มงานย่อย
- (7) กลุ่มงานออกแบบเขื่อน ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 กลุ่มงานย่อย

กลุ่มงานที่เกี่ยวกับการออกแบบระบบชลประทาน และเกี่ยวข้องกับการศึกษานี้ คือกลุ่มงานมาตรฐานออกแบบ กลุ่มงานออกแบบระบบชลประทาน และกลุ่มงานออกแบบคันคูน้ำและจัดรูปที่ดิน ซึ่ง 2 กลุ่มหลังจะรับผิดชอบด้านการออกแบบระบบชลประทาน คันคูน้ำ และจัดรูปที่ดิน ใน 17 สำนักชลประทาน โดยแต่ละกลุ่มจะทำงานออกแบบให้กับสำนักชลประทานที่รับผิดชอบ

ปัจจุบันกลุ่มงานมาตรฐานได้จัดทำมาตรฐานการออกแบบระบบชลประทานด้านต่าง ๆ และจัดทำเป็น CD ไว้ดังต่อไปนี้

- (1) คู่มือการออกแบบระบบส่งน้ำและระบายน้ำ (2547)
- (2) คู่มือการใช้แบบมาตรฐานระบบส่งน้ำและระบายน้ำ และแบบมาตรฐานระบบส่งน้ำและระบายน้ำ (2547)
- (3) คู่มือการออกแบบระบบชลประทานในแปลงนา (2547)
- (4) คู่มือการใช้แบบมาตรฐานและแบบมาตรฐานระบบชลประทานในแปลงนา (2547)
- (5) แบบมาตรฐานโครงการชลประทานขนาดเล็ก ประเภทอ่างเก็บน้ำ (2547)
- (6) คู่มือการใช้แบบมาตรฐานท่อลอดถนน (2550)
- (7) คู่มือการใช้แบบมาตรฐานท่อลอดถนนทดน้ำ (2550)
- (8) คู่มือการออกแบบมาตรฐานท่อปากคลอง (2550)

- (9) แบบมาตรฐานท่อลอดถนน ท่อลอดถนนท่อน้ำ ท่อปากคลอง บานระบายท่อน้ำกลางคลอง บานฝาท่อรับน้ำทางเดียว และเครื่องยกพวงมาลัย (2550)

กรณีที่มีการจ้างเหมาบริษัทวิศวกรที่ปรึกษาเอกชน สํารวจออกแบบระบบชลประทาน จะมีการจัดทำเกณฑ์กำหนดในการคำนวณออกแบบ (Design Criteria) ระบบชลประทานสำหรับโครงการนั้น ๆ ไว้อย่างละเอียด อาทิเช่น

- เกณฑ์กำหนดในการคำนวณออกแบบ(Design Criteria) ระบบส่งน้ำด้วยท่อ โครงการอ่างเก็บน้ำห้วยมงคล จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ (2546)
- เกณฑ์กำหนดในการคำนวณออกแบบระบบชลประทาน (Design Criteria) โครงการอ่างเก็บน้ำห้วยบ้านพุฒ จังหวัดสกลนคร (2549)

นอกจากนี้วิศวกรออกแบบระบบชลประทานในแต่ละกลุ่มยังได้ใช้ตำราต่าง ๆ ที่ได้มีผู้เขียนไว้ เป็นแนวทางในการวางแผนและออกแบบระบบชลประทาน อาทิเช่น

- การวางแผนและออกแบบระบบส่งน้ำ ของอาจารย์อรุณ อินทรปาลิต) 2534(
- การออกแบบอาคารส่งน้ำชลประทานของรองศาสตราจารย์ปฏิภาณ อมาตยกุล (2538)
- การออกแบบเขื่อนดินและฝายขนาดเล็ก ของอาจารย์ปราโมทย์ ไม้กลัด) 2530(

6.2 แนวปฏิบัติในการออกแบบระบบส่งน้ำชลประทาน

ปัจจุบันการออกแบบระบบส่งน้ำชลประทานมี 2 แนวทาง คือ

- (1) ใช้ระบบคลองส่งน้ำ
- (2) ใช้ระบบท่อส่งน้ำภายใต้แรงดัน

ระบบชลประทานส่วนใหญ่ที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบันเป็นระบบคลองส่งน้ำ เพิ่งเริ่มมีการออกแบบระบบชลประทานโดยใช้ระบบท่อส่งน้ำภายใต้แรงดันในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา ตามนโยบายของรัฐบาล แต่ส่วนใหญ่จะเป็นโครงการที่มีพื้นที่ส่งน้ำไม่มากนัก

6.2. 1แนวปฏิบัติในการออกแบบระบบคลองส่งน้ำ

โดยทั่วไป การออกแบบระบบคลองส่งน้ำชลประทานแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ ขั้นแรกจะออกแบบระบบคลองส่งน้ำและระบบคลองระบายน้ำหลักก่อน ระบบส่งน้ำหลัก คือ ระบบที่ทำหน้าที่ส่งน้ำจากแหล่งน้ำให้กับระบบชลประทานระดับไร่นา (On Farm Irrigation System) ระบบส่งน้ำหลักจะสิ้นสุดที่ Farm Turnout (FTO) ซึ่งเป็นจุดที่จะกระจายน้ำต่อไปให้ระบบชลประทานไร่นาต่อไป กลุ่มงานออกแบบระบบ

ชลประทานซึ่งประกอบด้วย 8 กลุ่มย่อย แต่ละกลุ่มจะมีหน้าที่รับผิดชอบในการออกแบบระบบส่งน้ำและระบบระบายน้ำให้สำนักชลประทาน แต่ละกลุ่มงานย่อยจะรับผิดชอบพื้นที่ของ 2 สำนักชลประทาน หลังจากออกแบบและก่อสร้างระบบคลองส่งน้ำหลักเสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงดำเนินการต่อไปในขั้นที่ 2 คือ การออกแบบระบบส่งน้ำในระดับไร่นา โดยกลุ่มงานออกแบบคันคูน้ำและจัดรูปที่ดิน ซึ่งแบ่งออกเป็น 6 กลุ่มงานย่อย แต่ละกลุ่มงานย่อยจะรับผิดชอบพื้นที่ของ 2 – 3 สำนักชลประทาน การดำเนินงานในขั้นที่ 2 อาจไม่ต่อเนื่องจากขั้นที่ 1 ทั้งนี้ บางโครงการอาจใช้เวลาหลายปีกว่าจะมีการออกแบบ และก่อสร้างระบบชลประทานในไร่นา ทั้งนี้เพราะงบประมาณในการก่อสร้างระบบชลประทานในไร่นามีค่อนข้างจำกัด ในปัจจุบันยังมีโครงการชลประทานจำนวนมากที่ไม่มีระบบกระจายน้ำชลประทานในระดับไร่นา เกษตรกรต้องพยายามช่วยเหลือตัวเองโดยการก่อสร้างคูน้ำออกจาก FTO เพื่อกระจายน้ำไปยังแปลงเพาะปลูกของตนเองที่อยู่ห่างจากคลอง หรืออาจใช้วิธีการกระจายน้ำจากแปลงต่อแปลง ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาในหลาย ๆ พื้นที่ เนื่องจากเกษตรกรที่มีแปลงเพาะปลูกอยู่ใกล้คลองไม่ยอมให้เกษตรกรที่อยู่ไกลคลองนำน้ำที่ผ่านแปลงบางพื้นที่บริเวณปลายคลองส่งน้ำสายใหญ่ของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาห้วยสามพาด จ.อุดรธานี ซึ่งเป็นหนึ่งในโครงการนำร่องที่ประสบปัญหานี้

โครงการชลประทานที่มีแต่ระบบส่งน้ำ แต่ขาดระบบกระจายน้ำในไร่นา คงยากที่จะกระจายน้ำจากแหล่งน้ำให้เกษตรกรใช้น้ำอย่างทั่วถึง เป็นธรรม และมีประสิทธิภาพ จึงควรที่จะได้มีการพิจารณาให้ความสำคัญต่อการพัฒนาระบบชลประทานในไร่นามากขึ้น

การออกแบบระบบส่งน้ำชลประทานที่ใช้อยู่ในปัจจุบันมี 2 วิธี คือ (1) กรมชลประทานออกแบบเอง และ (2) จ้างบริษัทวิศวกรที่ปรึกษาออกแบบ

กรณีกรมชลประทานออกแบบเอง

แนวปฏิบัติในการออกแบบระบบส่งน้ำชลประทานและระบบระบายน้ำ ในปัจจุบันพอสรุปในเบื้องต้นได้ดังต่อไปนี้

(1) การออกแบบจะเริ่มดำเนินการ โดยใช้ข้อมูลผลการศึกษาความเหมาะสมของโครงการชลประทาน ซึ่งได้จากกลุ่มงานพิจารณาวางแผนโครงการเป็นแนวทางในการออกแบบ ซึ่งในผลการศึกษาความเหมาะสมของโครงการ จะให้ข้อมูลที่สำคัญ ได้แก่

- ประวัติความเป็นมาและวัตถุประสงค์ของโครงการ
- ตำแหน่งแหล่งน้ำ และหัวงาน
- ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับประเภทและขนาดของอาคาร พื้นที่รับประโยชน์ และจำนวนครัวเรือนที่ได้รับประโยชน์

(2) วิศวกรที่รับมอบหมายงานออกแบบจะแจ้งให้ฝ่ายสำรวจจัดทำแผนที่ภูมิประเทศขนาด 1:4, 000 และแผนที่บริเวณหัวงานและจุดที่จะก่อสร้างอาคาร (1:500) พร้อมลงไปตรวจดูพื้นที่ภูมิประเทศจริงในสนาม

(3) วิศวกรตรวจสอบปริมาณน้ำต้นทุน เพื่อออกแบบอ่างเก็บน้ำ (แหล่งน้ำ)

(4) กำหนดค่าชลการะ (Water Duty) และความต้องการน้ำสำหรับการออกแบบคลองและอาคารตามข้อมูลการปลูกพืชที่เสนอแนะในรายงานความเหมาะสม โดยมีเกณฑ์เบื้องต้น ดังนี้

ชลการะสำหรับข้าว	0 . 2–0 . 3 ลิตร/วินาที/ไร่
ความต้องการน้ำอุปโภค – บริโภค(ชุมชน)	200– 300 ลิตร/คน/วัน
ความต้องการน้ำอุปโภค – บริโภค(เขตกันดาร)	100 ลิตร/คน/วัน

บางโครงการอาจใช้สูตรของ L.J.Wen ดังสมการที่ 6.1 คำนวณหาค่าชลการะของข้าว สำหรับการส่งน้ำแบบหมุนเวียน โดยกำหนดให้ความต้องการน้ำชลประทานสูงสุดของข้าวอยู่ในช่วงเตรียมแปลงและปักดำในระยะสั้นๆ ดังนี้

สำหรับคูน้ำ	30 วัน
สำหรับคลองซอย	42 วัน
สำหรับคลองสายใหญ่	60 วัน

วิธีของ L.J.Wen คำนึงถึงอัตราการเตรียมแปลงในลักษณะที่ผันแปร ในลักษณะที่จะทำให้ ความต้องการน้ำในการปลูกข้าวมีค่าสม่ำเสมอในช่วงเตรียมแปลง เพื่อลดขนาดระบบส่งน้ำ

$$q = \left[\frac{1}{54EaEc} \right] \left[\frac{Dt.Ci}{1 - e^{-(Dt/Ds)N}} \right] \quad (6) \quad .1)$$

เมื่อ	q	=	Water Duty (ลิตร/วินาที/ไร่)
	Dt	=	Water Requirement in Transplanted Rice Field (มม./วัน)
	Ds	=	Soaking Water Requirement (มม.)
	N	=	Land Preparation Period (วัน)
	Ec	=	Conveyance Efficiency
	Ea	=	Application Efficiency
	Ci	=	Crop Intensity Factor (=1.00 for On Farm System)
	e	=	Base of Natural Logarithm = 2.718282

ค่าประสิทธิภาพโดยเฉลี่ยสำหรับการคำนวณออกแบบมีค่าดังนี้

ประสิทธิภาพ	สำหรับข้าว (%)	สำหรับพืชไร่ (%)
Application Efficiency(Ea)	95	80
Operational Efficiency	80	80
Conveyance Efficiency (Ec)	85	80
Overall Efficiency	65	51

ค่าชลการะปกติจะลดลงเมื่อพื้นที่ส่งน้ำเพิ่มดังตารางที่ 6.1

ตารางที่ 6.1 ค่าชลการะ สำหรับพื้นที่ชลประทานขนาดต่าง ๆ

ลำดับที่	พื้นที่ชลประทาน (ไร่)	ค่าชลการะ (ลิตร/วินาที/ไร่)
1	≤1,000	0.298
2	2,000	0.252
3	4,000	0.229
4	6,000	0.221
5	8,000	0.217
6	10,000	0.215
7	12,000	0.213
8	14,000	0.212
9	≥15,000	0.212

จาก Design Criteria of Ban Phum Irrigation Project, Sakorn Nakorn Province (กรมชลประทาน. 2549)

(5) การวางแผนคลองส่งน้ำ คลองส่งน้ำสายใหญ่จะวางแผนตามแนวเส้นขอบเนินของภูมิประเทศ โดยหลีกเลี่ยงบริเวณที่มีสภาพสูงๆต่ำๆ และพยายามให้มีอาคารตัดผ่านน้อยที่สุด กำหนดให้ระดับน้ำใช้การเต็มที่ (FSL) อยู่สูงกว่าระดับดินประมาณ 0.5 เมตร ส่วนคลองซอยและคลองแยกซอย จะวางแผนไปตามแนวสันเนิน เพื่อให้สามารถส่งน้ำได้ทั้งสองฝั่ง กำหนดให้ระดับน้ำใช้การเต็มที่ (FSL) ของคลองซอยและคลองแยกซอย อยู่สูงกว่าระดับดินประมาณ 0.3-0.5 เมตร

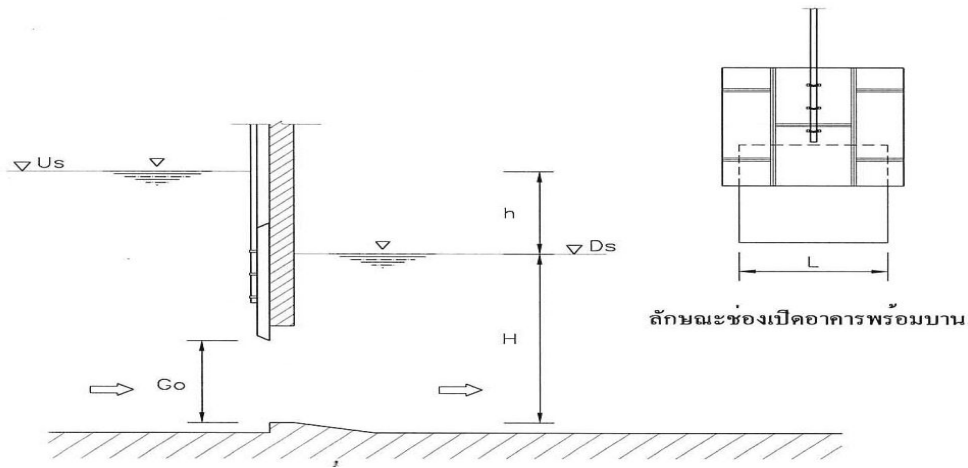
(6) การคำนวณออกแบบคลองโดยใช้สูตร Manning's

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} S^{1/2} \quad (6.2)$$

โดยมีเกณฑ์การเลือกค่า Manning's n เบื้องต้น ดังนี้

ระบายน้ำล้นข้างคลอง (Side Channel Spillways) อาคารรับน้ำเข้าคลอง (Drain Inlet) อาคารรับน้ำข้ามคลอง (Over Chute) ท่อระบายน้ำปลายคลอง (Tail Regulator) กรมชลประทานได้จัดทำเกณฑ์กำหนดในการคำนวณออกแบบอาคารประกอบ เช่น เกณฑ์กำหนดในการคำนวณออกแบบระบบชลประทานของโครงการอ่างเก็บน้ำห้วยบ้านพุ่ม จังหวัดสกลนคร (กรมชลประทาน, 2549) โดยอ้างอิงจาก USBR .Design Standarad No.3 (Canal and Related Structures) ในหัวข้อนี้ จะกล่าวถึงแนวปฏิบัติในการออกแบบเฉพาะอาคารประกอบของคลองส่งน้ำที่สำคัญ ได้แก่ อาคารควบคุมน้ำปากคลอง อาคารทดน้ำกลางคลอง ท่อส่งน้ำเข้านา อาคารระบายน้ำล้นข้างคลอง

(7.1) อาคารควบคุมน้ำปากคลอง (Head Regulator หรือ Offtakes) เป็นอาคารที่ทำหน้าที่ควบคุมอัตราการไหลของน้ำเข้าคลอง ซึ่งอาจมีลักษณะเป็น ปตร. หรือ ทรบ. ปากคลองก็ได้ ปัจจุบันนิยมใช้อาคารที่มีบานตรง (Sluice Gate) เป็นอาคารควบคุม ดังรูปที่ 6. 2 ถ้าเป็นอาคารขนาดเล็กจะออกแบบเครื่องกว้าน (Hoist) ให้ปิด – เปิดด้วยแรงคน ถ้าเป็นอาคารขนาดใหญ่ อาจพิจารณาติดตั้งเกียร์มอเตอร์เพื่อช่วยในการปิดเปิด และอาจมีการใช้บานโค้ง (Radial Gate) แทน



สูตรที่ใช้คำนวณอัตราการไหลของน้ำผ่านอาคาร กรณี Submerged Flow

$$Q = C_s \cdot L \cdot G_o \sqrt{2gh}$$

Q = อัตราการไหลของน้ำผ่านอาคาร (ลบ.ม./วินาที)

C_s = สัมประสิทธิ์การไหลผ่านอาคารชลศาสตร์แบบ Submerged Flow ซึ่งขึ้นอยู่กับ H และ G_o

G_o = ระยะเปิดบาน (เมตร)

U_s = ระดับน้ำด้านเหนือน้ำ (เมตร รทก.)

D_s = ระดับน้ำด้านท้ายน้ำ (เมตร รทก.)

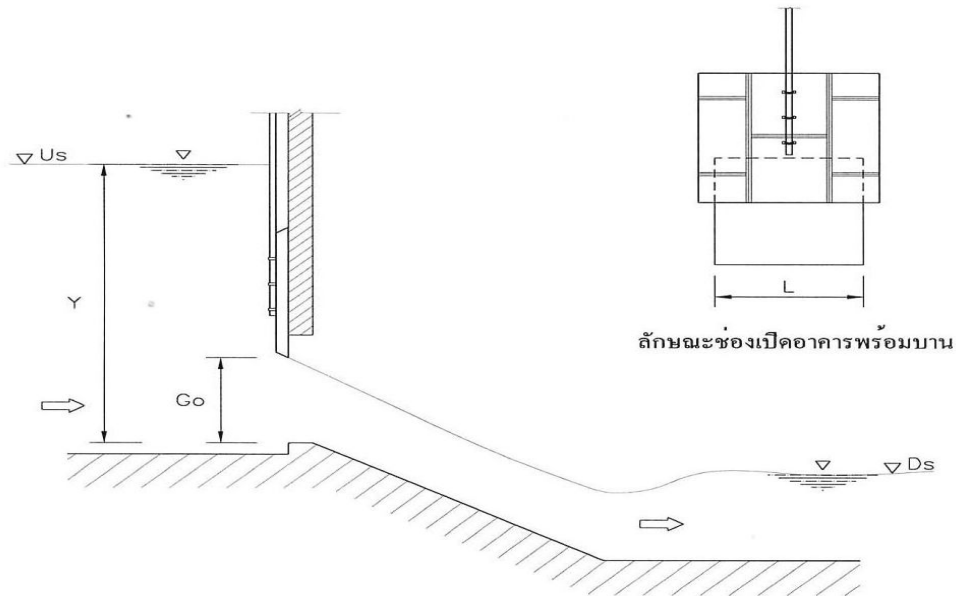
$H = D_s$ - ระดับธรณีประตู (เมตร)

$h = U_s - D_s$ (เมตร)

L = ความกว้างช่องเปิด (เมตร)

G = ค่าคงที่แรงโน้มถ่วงของโลก = 9.81 (เมตร/วินาที²)

รูปที่ 6.3 สูตรคำนวณอัตราการไหลของน้ำผ่านอาคาร กรณี Submerged Flow



สูตรที่ใช้คำนวณอัตราการไหลของน้ำผ่านอาคาร กรณี Free Flow

$$Q = C_d \cdot L \cdot G_o \sqrt{2gh}$$

Q = อัตราการไหลของน้ำผ่านอาคาร (ลบ.ม./วินาที)

C_d = สัมประสิทธิ์การไหลผ่านอาคารชลศาสตร์แบบ Free Flow

G_o = ระยะเปิดบาน (เมตร)

U_s = ระดับน้ำด้านเหนือน้ำ (เมตร รทก.)

D_s = ระดับน้ำด้านท้ายน้ำ (เมตร รทก.)

$Y = U_s -$ ระดับธรณีประตู (เมตร)

$h = Y - 0.60G_o$ (เมตร)

L = ความกว้างช่องเปิด (เมตร)

g = ค่าคงที่แรงโน้มถ่วงของโลก = 9.81 (เมตร/วินาที²)

รูปที่ 6.4 สูตรการคำนวณอัตราการไหลของน้ำผ่านอาคาร กรณี Free Flow

(7.2) อาคารควบคุมน้ำกลางคลอง หรืออาคารทอนน้ำกลางคลอง (Cross Regulator or Check Structure) ซึ่งอาจออกแบบเป็น ปตร. หรือ ทรบ. ซึ่งทำหน้าที่ทอนน้ำให้อยู่ที่ระดับน้ำใช้การ (Full Supply Level) หรือระดับน้ำควบคุม (Control Water Level) ที่กำหนด (รูปที่ 6.5) ปัจจุบันบานประตูมีใช้มีทั้งบานตรง (Sluice Gate) หรือบานโค้ง (Radial Gate) กรณีที่ต้องการใช้บานขนาดใหญ่ มีบางโครงการออกแบบโดยใช้ฝาย เช่น Duck-Billed Weir หรือ Diagonal Weir หรือ Oblique Weir เป็นอาคารควบคุมน้ำ เช่น โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาห้วยสามหาต จ.อุดรธานี และบางโครงการใช้อาคารประเภผสม (Mixed Cross Regulator) เช่น ที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี อาคารควบคุมน้ำกลางคลอง แบบที่ 1 และแบบที่ 3 นิยมใช้กันค่อนข้างกว้างขวาง ส่วนแบบที่ 2 มีใช้เฉพาะบางโครงการ เนื่องจากปัญหามักถูกผู้ใช้น้ำทำลาย เพราะเข้าใจว่าเป็นเหตุให้น้ำไหลไปไม่ถึงท้ายคลอง



Mixed Regulator ที่ Operate โมดของน้ำไหลตลอดได้บาน (โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี)



Mixed Regulator ที่ Operate ในโมดของฝายน้ำล้น (โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี)



Mixed Regulator แบบความกว้างคลองจำกัดที่ Operate โมดของน้ำไหลตลอดได้บาน (โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี)



Mixed Regulator แบบความกว้างคลองจำกัด Operate แบบ Mixed Mode (น้ำไหลตลอดได้บานและไหลล้นฝาย) (โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี)



Mixed Regulator แบบเพิ่มความยาวสันฝายเพื่อลดค่าความ
อ่อนไหวของอาคาร (โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาห้วยสามพาด
จ.อุดรธานี)



Duck-billed Wier (โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาห้วยสามพาด
จ.อุดรธานี)



Check Drop แบบช่องเปิดเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า (โครงการส่งน้ำ
และบำรุงรักษาเพชรบุรี)

รูปที่ 6.5 อาคารควบคุมน้ำกลางคลอง (อาคารัดน้ำ)

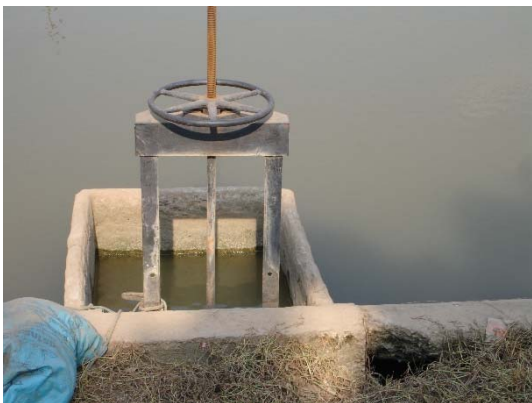
(7.3) ท่อส่งน้ำเข้านา (Farm Turnouts or FTO) เพื่อใช้ในการกระจายน้ำจากระบบส่งเข้าสู่ระบบไร่นา FTO เกณฑ์โดยปกติ FTO 1 ตัวจะกระจายน้ำให้พื้นที่ประมาณ 300 ไร่ FTO ที่มีการนำมาใช้กันในประเทศไทย มีหลายประเภท อาทิเช่น (1) FTO แบบควบคุมด้วยบานประตู (2) แบบ Constant Head Orifice หรือ CHO (2) แบบ Romijn Weir (4) Baffled Distributor หรือ Neyrpic Modules ดังรูปที่ 6.6 แบบที่มีการออกแบบและใช้กันอย่างแพร่หลายมากกว่าแบบอื่น คือแบบควบคุมด้วยบานประตู



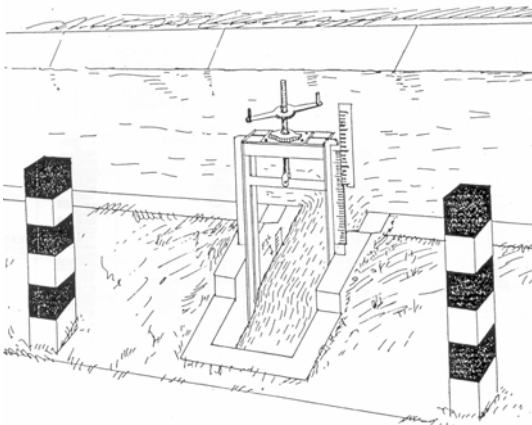
FTO แบบควบคุมด้วยบานประตู (โครงการส่งน้ำ
และบำรุงรักษาเพชรบุรี)



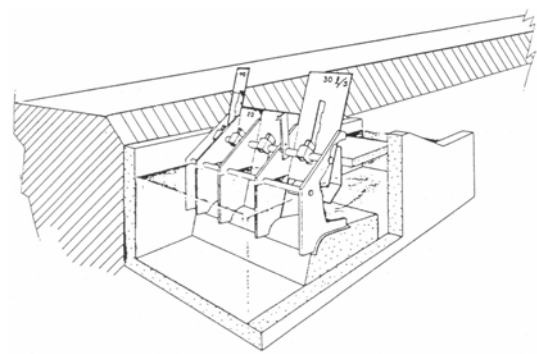
Constant Head Orifice (โครงการส่งน้ำและ
บำรุงรักษาบรมธาตุ)



FTO ที่ดัดแปลงจาก CHO เพื่อการสูบน้ำเข้า FTO
เมื่อระดับน้ำในคลองต่ำกว่าธรณีสันประตู
(โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาบรมธาตุ)



Romijn Weir



Baffled Distributor

รูปที่ 6. 6FTO แบบต่างๆ

(7.4) อาคารระบายน้ำล้นข้างคลอง (Side Channel Spillway) เป็นอาคารที่ทำหน้าที่ป้องกันไม่ให้น้ำไหลล้นคันคลองและก่อให้เกิดการกัดเซาะตลิ่งคลอง ปกติจะต้องมีอาคารระบายน้ำล้นข้างคลอง ตรงจุดที่มีการลดขนาดคลอง เนื่องจากมีคลองแยก เพื่อเพื่อไว้ในกรณีฉุกเฉินที่ไม่สามารถส่งน้ำเข้าคลองแยกได้ น้ำส่วนเกินจะระบายผ่านอาคารระบายน้ำล้นข้างคลองลงไปยังที่ลุ่มหรือลำรางธรรมชาติ ระดับสันฝายของ

อาคารระบายน้ำล้นจะอยู่สูงกว่าระดับระดับน้ำใช้การสูงสุด (FSL.) ประมาณ 5-10 ซม. ความยาวสันฝายจะคำนวณจากสูตร

$$Q = 1.84 LH^{1.5} \quad (6.3)$$

เมื่อ Q = อัตราการระบายน้ำล้นข้ามฝาย (ลบ.เมตร/วินาที)

L = ความยาวสันฝาย (เมตร)

H = ความลึกของน้ำเหนือสันฝาย (เมตร)

ส่วนร่องระบายน้ำด้านข้าง (Side Channel) จะออกแบบให้น้ำไหลแบบ Sub Critical Flow

(7.5) อาคารรับน้ำเข้าคลอง (Drain Inlet) และอาคารรับน้ำข้ามคลอง (Over Chute) เป็นอาคารที่มีหน้าที่ป้องกันความเสียหายต่อคลองเมื่อมีฝนตก กรณีที่ไม่เหมาะสมที่จะสร้างท่อลอดคลอง (Drain Culvert) ตรงจุดที่คลองตัดผ่านลำน้ำธรรมชาติ อาจพิจารณาออกแบบเป็นอาคารรับน้ำเข้าคลองแทน ถ้าน้ำที่ไหลเข้าคลองมีปริมาณไม่มาก แต่กรณีที่น้ำมีปริมาณมากอาจต้องออกแบบเป็นอาคารรับน้ำข้ามคลอง (Over Chute) เพื่อรับน้ำไปทิ้งที่ฝั่งตรงข้ามคลอง แล้วระบายลงสู่ลำรางธรรมชาติต่อไป

(8) การออกแบบระบบน้ำ ประเทศไทยอยู่ในเขตร้อนชื้น ในช่วงฤดูฝนจะมีฝนตกหนัก จนก่อให้เกิดปัญหาน้ำท่วมได้ จึงจำเป็นต้องมีระบบระบายน้ำ ระบบระบายน้ำจะเป็นคลองหรือคูคั้น การคำนวณออกแบบระบบระบายน้ำ จะใช้ฝนสูงสุดของ 3 วันที่มีรอบปีการเกิดซ้ำ 5 ปี และตั้งสมมติฐานว่าแปลงนาจะยอมให้น้ำท่วมขังได้ 70 มม. ซึ่งจะคำนวณหาสัมประสิทธิ์การระบายน้ำ (Drainage Modulus) ได้จากสูตร

$$q_d = \frac{1,600(R - 70)}{84,600T} \quad (6.4)$$

เมื่อ q_d = Drainage Modulus (ลิตร/วินาที/ไร่)

R = ฝนสูงสุดของ 3 วัน รอบปีการเกิดซ้ำ 5 ปี (มม.)

T = ระยะเวลาที่ยอมให้น้ำท่วมขัง (วัน)

หลังจากนั้นจะคำนวณหาขนาดคลองระบายน้ำจากสัมประสิทธิ์การระบายน้ำและพื้นที่ ดังสมการ

$$Q = \frac{fq_d A}{1,000} \quad (6.5)$$

เมื่อ Q = อัตราการระบายน้ำของคลองระบาย (ลบ.เมตร/วินาที)

q_d = Drainage Modulus (ลิตร/วินาที/ไร่)

A = พื้นที่ระบายน้ำ (ไร่)

f = Area Reduction Factor มีค่า 1.00 สำหรับพื้นที่ น้อยกว่า 2,000 ไร่ และ 0.64 สำหรับพื้นที่ ระหว่าง 200,000 – 500,000 ไร่

การออกแบบมีติคลองระบายน้ำใช้สูตร Manning เช่นเดียวกับคลองส่งน้ำ โดยมีเกณฑ์ดังนี้

$$n = 0.03-0.35$$

ลาดท้องคลองระบายน้ำ = 1:1,000 – 1:8,000

คันคลอง (Spoil Bank) สูงไม่เกิน 1.50 ม. และ ทุกๆช่วง 200 เมตร จะมีช่องว่างให้น้ำระบายลงสู่คลองระบายได้ โดยช่องว่างดังกล่าวจะมีความกว้างไม่น้อยกว่า 5.00 เมตร

กรณีจ้างเหมาบริษัทวิศวกรที่ปรึกษาออกแบบ

กรณีที่งานออกแบบมีมากกว่าที่วิศวกรออกแบบในกลุ่มงานต่าง ๆ จะดำเนินการเองได้ จะมีการว่าจ้างบริษัทวิศวกรที่ปรึกษาออกแบบ ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นงานที่มีพื้นที่ส่งน้ำมาก โดยในการว่าจ้าง มีการกำหนดให้บริษัทวิศวกรที่ปรึกษาต้องจัดทำเกณฑ์กำหนดในการคำนวณออกแบบ (Design Criteria) ให้ทางกรมชลประทานพิจารณา ก่อนการลงมือออกแบบจริง อย่างไรก็ตาม เกณฑ์กำหนดในการคำนวณออกแบบที่บริษัทจัดทำขึ้น ก็ไม่แตกต่างหลักเกณฑ์ที่กรมชลประทานใช้อยู่

6.2.2 แนวปฏิบัติในการออกแบบระบบท่อส่งน้ำ

ประวัติความเป็นมาของโครงการชลประทานระบบท่อส่งน้ำ

ใน ปี พ.ศ. 2539 รัฐบาลได้กำหนดนโยบายที่จะพัฒนาระบบชลประทานโดยใช้ระบบท่อส่งน้ำ เพื่อลดความสูญเสียที่รั่วซึมและระเหยไปจากคลองส่งน้ำ รวมทั้งเพื่อส่งน้ำไปยังพื้นที่เพาะปลูกเป้าหมายที่อยู่นอกเขตชลประทาน ซึ่งไม่สามารถส่งน้ำโดยระบบคลองส่งน้ำได้ โดยมีเป้าหมายให้พัฒนาโครงการชลประทานระบบท่อส่งน้ำ ให้ครอบคลุมพื้นที่ในภาคต่าง ๆ ทั่วประเทศ ประมาณ 1 ล้านไร่ คณะรัฐมนตรีมีมติเห็นชอบเมื่อวันที่ 19 พฤศจิกายน 2539 ให้กรมชลประทานดำเนินงานโครงการชลประทานระบบท่อส่งน้ำดังกล่าว โดยมีขั้นตอนโดยสรุปดังนี้

- ทำการศึกษาจัดทำแผนหลัก (Master Plan) โครงการชลประทานระบบท่อส่งน้ำ ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 1 ล้านไร่
- คัดเลือกโครงการจากแผนหลัก เพื่อศึกษาความเหมาะสม (Feasibility Study) จำนวน 110 โครงการ ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 500,000 ไร่
- ทำการคัดเลือกโครงการนำร่อง (Pilot Project) เพื่อสำรวจออกแบบรายละเอียดและจัดทำแบบก่อสร้าง จำนวน 9 โครงการ ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 50,000 ไร่

จากนั้น จึงดำเนินการก่อสร้างโครงการนำร่องการชลประทานระบบท่อส่งน้ำ ดังนี้

- (1) โครงการชลประทานระบบท่อส่งน้ำบ้านดอนกอก อ.หนองเรือ จ.ขอนแก่น
- (2) โครงการชลประทานระบบท่อส่งน้ำบ้านโนนผ้อง อ.หนองเรือ จ.ขอนแก่น
- (3) โครงการชลประทานระบบท่อส่งน้ำบ้านกุดแคน อ.หนองเรือ จ.ขอนแก่น
- (4) โครงการชลประทานระบบท่อส่งน้ำนิคมสร้างตนเองลำไผ่ อ.สิรินธร จ.อุบลราชธานี
- (5) โครงการชลประทานระบบท่อส่งน้ำห้วยโศด (ทับทิมสยาม) อ.ภูสิงห์ จ.ศรีสะเกษ
- (6) โครงการสูบน้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภค และการเกษตร อ.โนนสูง จ.นครราชสีมา
- (7) โครงการชลประทานระบบท่อส่งน้ำเขื่อนศรีนครินทร์ อ.ศรีสวัสดิ์ จ.กาญจนบุรี
- (8) โครงการชลประทานระบบท่อส่งน้ำบ้านชำดาเรือง อ.เขาคิชฌกูฏ จ.จันทบุรี
- (9) โครงการชลประทานระบบท่อส่งน้ำบ้านวังคู อ.สนามชัยเขต จ.ฉะเชิงเทรา
- (10) โครงการชลประทานระบบท่อส่งน้ำบ้านบึงบอน อ.เมือง จ.ตราด (ยกเลิก)

โครงการนำร่องทั้ง 10 โครงการ ได้ดำเนินการก่อสร้างแล้วเสร็จและได้ทยอยส่งมอบผลงานในช่วงปี พ.ศ. 2544 ถึง 2547 และได้มีการใช้งานเรื่อยมาจนถึงปัจจุบัน โดยมีรายละเอียดการดำเนินงานก่อสร้างแสดงในตารางที่ 6.2

วัตถุประสงค์โดยรวมของโครงการชลประทานระบบท่อส่งน้ำ สามารถสรุปได้ดังนี้

- (1) เพิ่มแหล่งน้ำสำหรับอุปโภคในพื้นที่ขาดแคลนน้ำ
- (2) เพื่อให้มีแหล่งน้ำสำหรับใช้ในการเกษตร หรือดำเนินการเกษตรอุตสาหกรรมเพื่อเป็นการสร้างงานใหม่ในท้องถิ่นชนบท และสามารถยกระดับรายได้และคุณภาพชีวิตขั้นพื้นฐานสอดคล้องตามนโยบายของรัฐบาล ในบริเวณพื้นที่ที่ขาดแคลนน้ำหรือมีน้ำไม่เพียงพอ
- (3) เพื่อให้สามารถส่งน้ำจากแหล่งที่มีน้ำที่เกินความต้องการ ไปยังพื้นที่ใกล้เคียงแต่ยังขาดแคลนน้ำต้นทุน
- (4) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้น้ำให้เกิดประโยชน์สูงสุด สอดคล้องกับสภาพสิ่งแวดล้อมและข้อจำกัดต่างๆ โดยเฉพาะสร้างโอกาสให้เกษตรกรสามารถทำการเกษตรในฤดูแล้งได้

ตารางที่ 6.2 สรุปผลการดำเนินงานก่อสร้างโครงการชลประทานระบบท่อส่งนํ้านํ้าร่อง

ลำดับ ที่	ชื่อโครงการ	ปีที่แล้ว เสร็จ	งบประมาณ ก่อสร้าง
			(ล้านบาท)
1	โครงการชลประทานระบบท่อส่งนํ้าบ้านคอนกอก อ.หนองเรือ จ. ขอนแก่น	2542	27
2	โครงการชลประทานระบบท่อส่งนํ้าบ้านโนนฆ้อง อ.หนองเรือ จ. ขอนแก่น	2543	50
3	โครงการชลประทานระบบท่อส่งนํ้าบ้านกุดแคน อ.หนองเรือ จ. ขอนแก่น	2544	52
4	โครงการชลประทานระบบท่อส่งนํ้านิคมสร้างตนเองลำโดมน้อย อ. สิรินธร จ.อุบลราชธานี	2546	63
5	โครงการชลประทานระบบท่อส่งนํ้าห้วยโศดาลัย (ทับทิมสยาม) อ.ภู สิงห์ จ.ศรีสะเกษ	2546	65
6	โครงการสูบน้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภค และการเกษตร อ.โนนสูง จ. นครราชสีมา	2544	52
7	โครงการชลประทานระบบท่อส่งนํ้าเขื่อนศรีนครินทร์ อ.ศรีสวัสดิ์ จ. กาญจนบุรี	2546	48
8	โครงการชลประทานระบบท่อส่งนํ้าบ้านชำดาเรือง อ.เขาคิชฌกูฏ จ. จันทบุรี	2545	26
9	โครงการชลประทานระบบท่อส่งนํ้าบ้านวังคู อ.สนามชัยเขต จ. ฉะเชิงเทรา	2546	47
10	โครงการชลประทานระบบท่อส่งนํ้าบ้านบึงบอน อ.เมือง จ.ตราด	ยกเลิก	-
	รวม		428

ที่มา : รายงานการติดตามประเมินผลโครงการชลประทานระบบท่อส่งนํ้า (โครงการฯ นํ้าร่อง)

โดยกลุ่มงานตรวจสอบและติดตามผลงาน กองแผนงาน กรมชลประทาน, กันยายน 2548

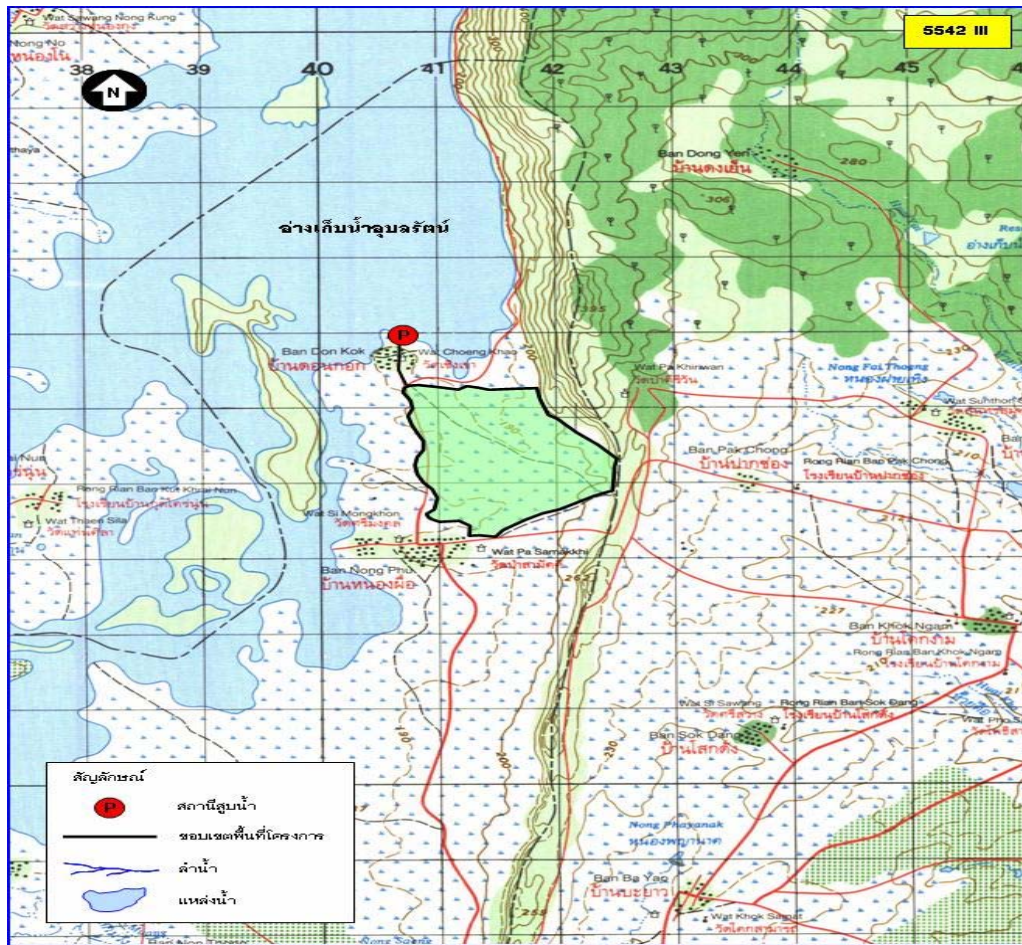
รัฐบาล ได้คาดหวังว่าโครงการชลประทานระบบท่อส่งน้ำจะมีผลสัมฤทธิ์ในการดำเนินการ ดังนี้

- (1) จัดระบบให้มีแหล่งน้ำใกล้กับพื้นที่ใช้ประโยชน์ในระดับหมู่บ้าน
- (2) เพิ่มแหล่งน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคในระดับหมู่บ้าน เพื่อแก้ไขหรือบรรเทาปัญหาการขาดแคลนน้ำใช้ในฤดูแล้งที่เกิดขึ้นเป็นประจำ
- (3) ให้เกษตรกรสามารถนำน้ำไปใช้เพื่อปลูกพืชเศรษฐกิจ พืชผัก พืชไร่ พืชสวนผลไม้ ในฤดูแล้งได้เท่าที่มีปริมาณน้ำต้นทุนและสามารถแก้ปัญหาการขาดแคลนในช่วงฤดูฝนกรณีที่ฝนทิ้งช่วงนานจนเกิดการเสียหายต่อการปลูกพืช
- (4) สามารถสร้างและเสริมอาชีพให้แก่ชาวชนบทเพื่อเป็นการยกระดับรายได้และคุณภาพชีวิตขั้นพื้นฐานตามนโยบายของรัฐ
- (5) ในกรณีเกิดภาวะขาดแคลนน้ำสามารถควบคุมการใช้น้ำให้เป็นไปตามกฎระเบียบและข้อตกลงการใช้น้ำที่วางไว้อย่างมีประสิทธิภาพ

รูปแบบและองค์ประกอบที่สำคัญของชลประทานระบบท่อส่งน้ำ

โครงการชลประทานระบบท่อส่งน้ำบ้านคอนกอก จังหวัดขอนแก่น ซึ่งเป็นโครงการที่สร้างขึ้นในช่วงแรก เพื่อนำน้ำจากอ่างเก็บน้ำของเขื่อนอุบลรัตน์ส่งให้พื้นที่เหนืออ่างเก็บน้ำ ดังรูปที่ 6.7 มีองค์ประกอบที่สำคัญ ประกอบด้วย

- (1) ร่องชักน้ำ ทำหน้าที่เป็นร่องน้ำเชื่อมระหว่างแหล่งน้ำสำหรับนำน้ำเข้ามายังสถานีสูบน้ำ
- (2) สถานีสูบน้ำและเครื่องสูบน้ำพร้อมอุปกรณ์
- (3) ท่อส่งน้ำพร้อมอุปกรณ์ควบคุม ทำหน้าที่นำน้ำจากสถานีสูบน้ำไปยังอ่างเก็บน้ำ ซึ่งกระจายอยู่ในพื้นที่รับประโยชน์ของพื้นที่โครงการต่อไป
- (4) อ่างเก็บน้ำ ปริมาตรเก็บกักประมาณ 108 ลบ.ม. ทำหน้าที่เป็น Head Tank เพื่อกระจายน้ำ และทำหน้าที่เก็บกักน้ำภายหลังหยุดทำการสูบน้ำ เพื่อให้กลุ่มผู้ใช้น้ำนำน้ำไปใช้ประโยชน์โดยวิธีตามแรงโน้มถ่วงของโลก ซึ่งอยู่ในขอบเขตพื้นที่ที่กลุ่มผู้ใช้น้ำมีส่วนร่วมรับผิดชอบ
- (5) อาคารจ่ายน้ำ ตั้งอยู่ตามแปลงเพาะปลูกพืชของเกษตรกรเป็นรายครัวเรือน ทำหน้าที่กระจายน้ำให้กับแปลงเพาะปลูกพืชของเกษตรกร



รูปที่ 6.7 โครงการชลประทานระบบท่อส่งน้ำ บ้านดอนกอก

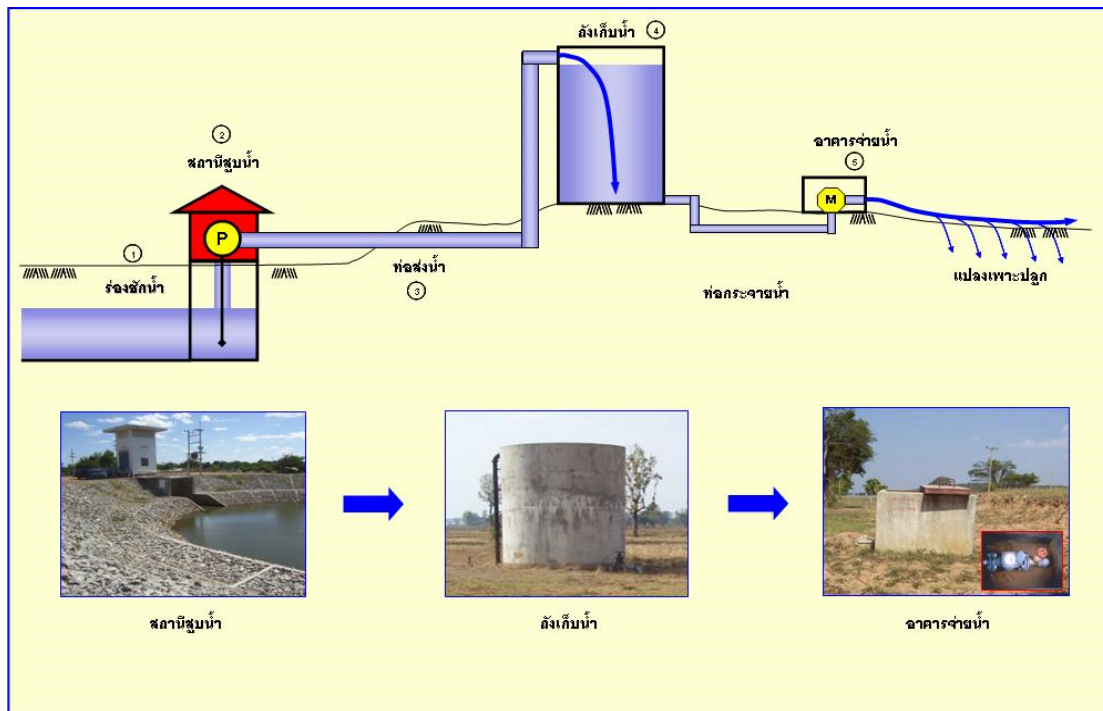
โครงการชลประทานระบบท่อส่งน้ำ บ้านดอนกอก มีพื้นที่ 1,200 ไร่ แบ่งพื้นที่ส่งน้ำออกเป็น 2 โซน มีถังเก็บน้ำ จำนวน 11 ถังเพื่อควบคุมการกระจายน้ำให้แก่อาคารจ่ายน้ำต่างๆ ดังรูปที่ 6.8

องค์กรผู้ใช้น้ำชลประทาน

ภายหลังการก่อสร้างโครงการชลประทานระบบท่อส่งน้ำแล้วเสร็จ ได้มีการจัดตั้งกลุ่มผู้ใช้น้ำพื้นฐาน เป็นองค์กรที่ทำหน้าที่บริหารโครงการ มีคณะกรรมการที่เลือกตั้งมาจากผู้ใช้น้ำ มีระเบียบข้อบังคับขององค์กรเพื่อใช้ปฏิบัติ โดยองค์กรผู้ใช้น้ำมีหน้าที่ดูแลระบบส่งน้ำเป็นหลัก โดยมีบทบาทหน้าที่เบื้องต้นดังนี้

- (1) เป็นศูนย์กลางของเกษตรกรผู้ใช้น้ำ เพื่อการประสานงานระหว่างผู้ใช้น้ำ องค์กรบริหารส่วนตำบล โครงการชลประทานจังหวัดขอนแก่น และหน่วยงานราชการอื่นๆ
- (2) ดำเนินการเพื่อให้สมาชิกผู้ใช้น้ำปฏิบัติตามระเบียบข้อบังคับและเงื่อนไขที่ได้กำหนดขึ้นขององค์กรผู้ใช้น้ำฯ เช่น การทำหนังสือขอใช้น้ำเมื่อมีความต้องการใช้น้ำ และยินยอมจ่ายเงินสมทบค่ากระแสไฟฟ้าสำหรับการสูบน้ำตามการขอใช้น้ำ เป็นต้น

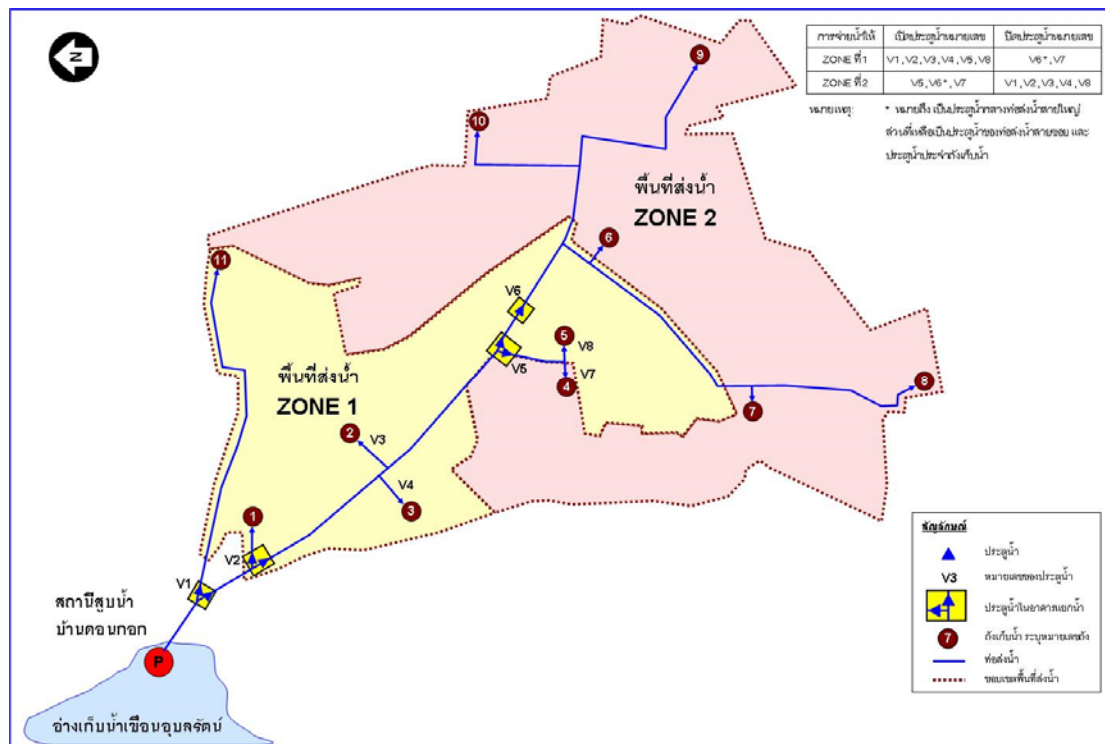
- (3) ดำเนินการควบคุมการสูบน้ำ การส่งน้ำไปยังถังเก็บน้ำและการกระจายน้ำจากถังเก็บน้ำไปยังอาคารหัวจ่ายน้ำต่างๆ เพื่อให้มีการแบ่งปันน้ำแก่ผู้ใช้น้ำด้วยความเป็นธรรม
- (4) ดำเนินการเพื่อให้สมาชิกผู้ใช้น้ำ ดูแล บำรุงรักษาท่อส่งน้ำ ถังเก็บน้ำ และอาคารหัวจ่ายน้ำของระบบกระจายน้ำ
- (5) ดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา อันเนื่องมาจากการนำน้ำชลประทานไปใช้ประกอบอาชีพเกษตรกรรม



รูปที่ 6.8 องค์ประกอบสำคัญของโครงการชลประทานระบบท่อส่งน้ำ

แบบแผนผังแสดงพื้นที่โครงการ (Layout)

โครงการชลประทานระบบท่อส่งน้ำบ้านดอนกอก แบ่งโซนพื้นที่จ่ายน้ำเป็น 2 โซน โดยมีตำแหน่งองค์ประกอบที่สำคัญของโครงการ ประกอบด้วย สถานีสูบน้ำ แนวท่อส่งน้ำ (HDPE) แนวท่อกระจายน้ำ (PVC) ถังเก็บน้ำ 11 ถัง และอาคารจ่ายน้ำ 61 อาคาร แบบแผนผังแสดงพื้นที่โครงการ (Layout) โครงการชลประทานระบบท่อส่งน้ำบ้านดอนกอก แสดงในรูปที่ 6.9



รูปที่ 6. 9แบบแผนผังระบบท่อส่งน้ำของโครงการชลประทานระบบท่อน้ำคอนกรีต

6. 3แนวคิดในการออกแบบระบบชลประทานสมัยใหม่

ตามรัฐธรรมนูญปัจจุบัน ประกาศเจตนารมณ์ต้องการให้ประชาชนได้เข้ามามีส่วนร่วมในโครงการต่าง ๆ ของรัฐบาล หลายรัฐบาลที่ผ่านมาได้ประกาศปัญหาน้ำเป็นวาระแห่งชาติ เพื่อให้ความสำคัญเรื่องน้ำเป็นพิเศษ ทั้งด้าน การอนุรักษ์น้ำ การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่เกี่ยวกับน้ำ การเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการ การจัดการลุ่มน้ำแบบบูรณาการ และการส่งเสริมการมีส่วนร่วมของประชาชนในการบริหารจัดการน้ำ วัตถุประสงค์ของกรมชลประทานในหลายปีที่ผ่านมาประกาศจุดยืนที่สำคัญ คือการบริหารจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งถึง เป็นธรรม และยั่งยืน และ การรักษาพื้นที่การเกษตรในเขตชลประทาน โดยเน้นการมีส่วนร่วมของประชาชน ชุมชน และ หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ประกอบกับทรัพยากรเงินและคนในการบริหารจัดการโครงการชลประทานมีอยู่อย่างจำกัด โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานในสนามที่สำคัญคือพนักงานส่งน้ำ (Zonemen) นับวันจะมีจำนวนลดลงตามนโยบายการลดอัตราค่าจ้างคนภาครัฐ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ การออกแบบระบบชลประทานต้องเน้นให้ระบบส่งน้ำและอาคารควบคุมน้ำต่าง ๆ จากแหล่งน้ำถึงแปลงนา เป็นแบบที่ใช้งานง่าย มีความทนทาน ประหยัดทั้งในแง่ราคาต้นทุน และค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติการและบำรุงรักษา (O&M)

จากแนวปฏิบัติในการออกแบบระบบส่งน้ำชลประทานตามที่กล่าวมานี้ โดยเฉพาะระบบคลองส่งน้ำ ซึ่งโครงการชลประทานส่วนใหญ่ในประเทศไทยส่งน้ำด้วยระบบนี้ สามารถสรุปได้ว่างานออกแบบของ

กรมชลประทานมีการพัฒนาถึงระดับหนึ่ง มีเกณฑ์กำหนดในการคำนวณออกแบบ (Design Criteria) มีคู่มือการออกแบบ (Design Manual) มีแบบมาตรฐาน (Standard Drawing) สำหรับการออกแบบระบบส่งน้ำและระบบระบายน้ำ อาคารควบคุมการส่งน้ำแบบต่างๆ ในคลอง ระบบชลประทานในระดับแปลงนา (On Farm Irrigation System) และโครงการชลประทานขนาดเล็กประเภทอ่างเก็บน้ำ ตลอดจนโครงการชลประทานระบบท่อส่งน้ำ ซึ่งเกณฑ์การคำนวณออกแบบและคู่มือต่างๆ มีการปรับปรุงอยู่เป็นระยะๆ มีทีมออกแบบทั้งทั้งวิศวกรรุ่นใหม่ และวิศวกรออกแบบอาวุโสระดับผู้เชี่ยวชาญ ที่สามารถออกแบบระบบคลองส่งน้ำ และคลองระบายน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพตามแนวทางที่เคยปฏิบัติกันมา

อย่างไรก็ตาม ระบบชลประทานที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน ประมาณ 25 ล้านไร่ ยังประสบปัญหาที่สำคัญหลายประการ ดังได้กล่าวถึงในบทที่ 3 “การประเมินผลโครงการนำร่องโดยกระบวนการประเมินผลอย่างรวดเร็ว (Rapid Appraisal Process)” และในบทที่ 4 “ประเด็นปัญหาและทางเลือกในการออกแบบและการบริหารงานส่งน้ำ” ซึ่งสามารถสรุปประเด็นปัญหาหลักเพื่อนำมาใช้ในการปรับปรุงแนวคิดและกระบวนการออกแบบระบบชลประทานใหม่ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้โครงการชลประทานสามารถให้บริการส่งน้ำแก่เกษตรกร ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Efficient) มีความน่าเชื่อถือสูง (Highly Reliable) มีความยืดหยุ่นสามารถสนองความต้องการของเกษตรกรและผู้ใช้น้ำได้ดี (Flexible) และสามารถจัดสรรน้ำและบริหารการส่งน้ำได้อย่างทั่วถึงและเป็นธรรม (Equitable) ตามวิสัยทัศน์ของกรมชลประทาน สอดคล้องกับประเด็นสำคัญในวาระน้ำแห่งชาติ และข้อจำกัดด้านงบประมาณและบุคลากรผู้ปฏิบัติงานในสนาม

ประเด็นปัญหาหลักเพื่อนำมาใช้ในการปรับปรุงแนวคิดและกระบวนการออกแบบระบบชลประทาน ได้แก่

(1) ปัญหาการควบคุมพื้นที่เพาะปลูก โดยเฉพาะในช่วงฤดูแล้ง ในปัจจุบันโครงการชลประทานทั้งขนาดใหญ่และขนาดกลางในหลาย ๆ พื้นที่ เช่น โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาบรมธาตุ จังหวัดชัยนาท โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาทับเสลา จังหวัดอุทัยธานี ตลอดจนโครงการชลประทานอื่นในเขตภาคกลางของประเทศ กำลังประสบปัญหาไม่สามารถควบคุมพื้นที่เพาะปลูกในช่วงฤดูแล้งได้ ทั้งนี้เนื่องจากปัจจัยสำคัญหลายประการ คือ ข้าวราคาดีและมีแนวโน้มจะมีราคาสูงขึ้นเรื่อยๆ มีเอกชนเข้ามาทำธุรกิจให้บริการเครื่องจักรในการไถ บดค้ำและเก็บเกี่ยวผลผลิตมากขึ้น ทำให้การทำนาทำได้ง่ายและสะดวกกว่าเดิม การพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรทำให้เกิดข้าวพันธุ์ใหม่ ซึ่งไม่ขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศ ปลูกได้ทั้งปี ให้ผลผลิตสูง อายุสั้นลง สิ่งต่างๆ เหล่านี้เป็นปัจจัยส่งเสริมให้เกษตรกรมีความต้องการปลูกข้าวมากขึ้น บางโครงการมีการปลูกข้าวถึง 5 ครั้งในรอบ 2 ปี มีความพยายามจะปลูกให้ได้ถึง 3 ครั้งต่อปี ทำให้โครงการชลประทานต่างๆ ประสบปัญหาในการควบคุมพื้นที่ปลูกข้าวในช่วงฤดูแล้ง และส่งผลต่อกระบวนการจัดสรรน้ำและการบริหารการส่งน้ำ โครงการไม่สามารถจัดสรรน้ำได้อย่างทั่วถึงและเป็นธรรม เกษตรกรที่อยู่ต้นคลองจะใช้น้ำอย่างเต็มที่ โดยไม่คำนึงถึงเกษตรกรที่อยู่ท้ายน้ำ ทางโครงการมีปัญหาในการควบคุมการส่งน้ำให้ผู้ใช้อย่างห่างไกล จนบางครั้งต้องใช้วิธีการกำหนดพื้นที่ส่งน้ำในฤดูแล้งเฉพาะบริเวณ

ต้นคลอง เกษตรกรที่อยู่ด้านท้ายคลองมักอยู่ในภาวะจำยอม ถ้าพิจารณาว่าปีนี้มีน้ำน้อย ก็ไม่กล้าเสี่ยงปลูกข้าว ฤดูแล้ง ในทำนองเดียวกันในช่วงต้นฤดูการทำนา หรือช่วงที่ฝนทิ้งช่วง เกษตรกรที่อยู่ด้านท้ายคลองก็จะประสบปัญหาในทำนองเดียวกัน เกษตรกรกลุ่มนี้จะพยายามช่วยเหลือตัวเองก่อน โดยพยายามพัฒนาแหล่งน้ำของตนเอง เช่นขุดบ่อน้ำตื้น หรือการติดตั้งเครื่องสูบน้ำเพื่อสูบน้ำจากคลองระบาย ขึ้นมาเสริมน้ำชลประทาน หรือในบางพื้นที่อาจต้องสูบน้ำจากคลองส่งน้ำ ซึ่งระดับน้ำอยู่ต่ำกว่าธรณีทอส่งน้ำเข้านา จึงต้องหาวิธีการออกแบบและวิธีการบริหารจัดการที่ช่วยให้โครงการสามารถควบคุมพื้นที่เพาะปลูกได้อย่างมีประสิทธิภาพกว่าเดิม

นอกจากนี้โครงการเก่าหลายโครงการ มีการขยายพื้นที่ส่งน้ำออกไปจากที่ออกแบบไว้เดิม เช่น โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาทับเสลา ทำให้ปัญหาปัญหาการขาดแคลนน้ำยิ่งทวีความรุนแรงเพิ่มขึ้น

(2) ปัญหาการส่งน้ำไม่ถึงท้ายคลอง ความจริงแล้วปัญหานี้ส่วนหนึ่งสืบเนื่องมาจากปัญหาการควบคุมพื้นที่เพาะปลูกตามที่กล่าวมาแล้ว แต่อีกส่วนหนึ่งเกิดจากปัญหาการออกแบบ โครงการชลประทานรุ่นเก่า เช่น โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษามลพิษ โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี หรือโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาในภาคกลาง ถูกออกแบบเป็นโครงการชลประทานเสริม (Supplementary Irrigation System) มีหน้าที่ส่งน้ำเพื่อเสริมน้ำฝนที่มีปริมาณไม่เพียงพอ (ออกแบบโดยใช้เกณฑ์ค่าชลการะต่ำ เช่น 0.13 ลิตร/วินาที/ไร่) ไม่ได้ถูกออกแบบสำหรับการเพาะปลูกในฤดูแล้ง ถึงแม้ว่าบางโครงการจะได้ทำการปรับปรุงระบบคลองส่งน้ำ โดยการเสริมตลิ่งคลองเพื่อให้สามารถส่งน้ำได้มากขึ้น เช่น โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี ได้เสริมตลิ่งคลองสายใหญ่บางช่วง โดยเฉพาะช่วงต้นคลอง ซึ่งยังไม่ได้แก้ปัญหาทั้งหมด ดังนั้นผลกระทบของทั้ง 2 ปัจจัย จึงมีผลให้โครงการชลประทานยังไม่สามารถควบคุมการส่งน้ำถึงปลายคลองได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในช่วงที่น้ำต้นทุนน้อย หรือเกษตรกรมีความต้องการน้ำสูง โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษามลพิษ คือตัวอย่างที่ชัดเจนของปัญหานี้ ในช่วงวิกฤตโครงการพยายามแก้ปัญหาเพื่อให้สามารถส่งน้ำถึงพื้นที่ท้ายคลอง โดยต้องยกบานประตูของอาคารทดน้ำกลางคลองผันน้ำ ซึ่งมีผลทำให้ระดับน้ำในคลองสายใหญ่และสายซอยต่ำกว่าระดับน้ำใช้การ (FSL) มากไม่สามารถส่งน้ำถึงแปลงเพาะปลูกโดยแรงโน้มถ่วงของโลกได้ตามปกติ ทำให้เกษตรกรทั้งที่อยู่บริเวณต้นคลองและท้ายคลอง ต้องจัดรอบเวรกับสูบน้ำจากคลองส่งน้ำเข้าทอส่งน้ำเข้านา (FTO) แต่เกษตรกรท้ายน้ำบางกลุ่มอาจต้องสูบน้ำถึงสองครั้ง คือสูบน้ำจากคลองซอย เข้าคลองแยกซอย และสูบน้ำจากคลองแยกซอยเข้าทอส่งน้ำเข้านาอีกทีหนึ่ง ซึ่งทำให้ต้องเสียค่าน้ำมันในการสูบน้ำสูง ซึ่งมีผลทำให้มีการใช้น้ำอย่างประหยัดมากขึ้นโดยอัตโนมัติ ในสภาพเช่นนี้เกษตรกรจะไม่มีทางเลือกในระบบส่งน้ำ และมีผลทำให้มีการแย่งชิงน้ำ ไม่ให้ความร่วมมือในกระบวนการบริหารงานส่งน้ำของโครงการ และอาจเลยไปถึงการทำลายอาคารควบคุมน้ำต่าง อย่างไรก็ดีตามตรงประเด็นนี้ต้องมีการสำรวจสมรรถนะในการส่งน้ำของระบบชลประทานรุ่นเก่า แล้วศึกษาความเหมาะสมในการปรับปรุง เลือกใช้อาคารควบคุมการส่งน้ำที่เหมาะสม และพิจารณาถึงการใช้จากหลายแหล่งร่วมกัน (Conjunctive Use)

(3) งบประมาณด้านการส่งน้ำและบำรุงรักษาไม่พอ เนื่องจากงบประมาณทั้งหมดที่ใช้ในการบริหารจัดการโครงการชลประทานมาจากงบประมาณแผ่นดิน ซึ่งมีจำกัด ส่งผลให้สภาพคลองเสื่อมถอย ตลิ่งคลองพัง

มีตะกอนแล้วพืชผักมาก อาคารควบคุมน้ำต่างๆ ไม่อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน มีผลทำให้สมรรถนะในการส่งน้ำของระบบลดลง เพิ่มความรุนแรงในการขาดน้ำมากขึ้น และผลเสียที่ตามมาตามที่กล่าวมาในหัวข้อที่แล้ว จึงจำเป็นต้องเลือกใช้อาคารที่ใช้งานง่าย เสียค่าบำรุงรักษาต่ำ

(4) ปัญหาเกษตรกรไม่ได้รับน้ำตามที่ต้องการ และทำลายอาคาร ยิ่งส่งผลให้สมรรถนะในการส่งน้ำของระบบลดลง

(5) ปัญหาท่อส่งน้ำเข้านา (FTO) รับน้ำจากคลองสายใหญ่โดยตรง ทำให้การควบคุมการส่งน้ำแบบรอบเวรทำได้ยาก โดยเฉพาะในหลายโครงการ FTO ไม่มีบานควบคุม เนื่องจากบานประตูสูญหาย หรือ ถูกทำลาย

(6) โครงการชลประทานเกือบทุกโครงการขาดระบบตรวจวัดน้ำ ทั้งอุปกรณ์ และคนในการวัดน้ำ มีแผ่นวัดระดับน้ำเฉพาะที่ ปตร./ทรบ. ปากคลองสายใหญ่เท่านั้น ทำให้โครงการต้องส่งน้ำให้คลองสายต่างๆ หรือฝ่ายส่งน้ำต่างๆ โดยการประมาณ (Approximation) โดยใช้ประสบการณ์เป็นหลัก ซึ่งไม่เพียงสำหรับการบริหารจัดการน้ำของโครงการที่ต้องการผลสัมฤทธิ์สูง จึงควรเน้นการติดตั้งระบบตรวจวัดน้ำ

(7) อาคารควบคุมน้ำชลประทานที่สำคัญและมักมีปัญหาและส่งผลต่อการควบคุมน้ำ คือ อาคารทดน้ำกลางคลอง (Check Structure) ซึ่งอาคารทดน้ำที่นิยมใช้ในประเทศไทย ได้แก่ อาคารประเภทที่ใช้บานประตูควบคุมระดับน้ำให้อยู่ที่ระดับน้ำใช้การเต็มที่ (FSL) หรือระดับน้ำควบคุมที่กำหนด (Control Water Level) การใช้บานประตูควบคุม ถึงแม้ว่าจะช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นในการควบคุมน้ำ แต่มีความยุ่งยาก เนื่องจากมีปัจจัยรบกวนการทำงานของระบบ (Perturbation) ทำให้ระบบไม่อยู่ในสภาวะคงตัว (Unsteady State) x=ปัจจัยดังกล่าวที่สำคัญได้แก่ การปรับบานประตู ทั้งบานประตูของอาคารทดน้ำกลางคลองที่อยู่เหนือน้ำ และบานประตูของปตร./ทรบ. คลองแยก อย่างไรก็ตาม ปัญหานี้ดูเหมือนจะไม่ค่อยมีความสำคัญมากนัก ทั้งนี้เนื่องจาก (1) ไม่มีระบบการตรวจวัดน้ำ (2) เกษตรกรที่อยู่ทางด้านท้ายน้ำของคลอง ไม่ค่อยมีความเชื่อถือในระบบส่งน้ำอยู่แล้ว ดังนั้นการที่ระดับน้ำในคลองต่างจากระดับน้ำใช้การ $0 \pm 3 - 0 \pm 6$ เมตร ก็ไม่ได้มีผลทำให้อะไรแย่ลง ถ้าระดับน้ำในคลองต่ำมากๆ เกษตรกรก็ใช้วิธีการสูบน้ำเข้าแปลงเอง (ซึ่งต้องเสียค่าใช้จ่ายเป็นค่าน้ำมันเชื้อเพลิง อันมีผลทำให้ประเทศต้องเสียเงินตราต่างประเทศ และส่งผลกระทบต่อภาวะโลกร้อนซึ่งเป็นปัญหาสำคัญของโลกในปัจจุบัน) หรืออาจถึงขั้นเกษตรกรแย่งกันปิด-เปิด ประตูน้ำ ซึ่งเสี่ยงต่อการเกิดปัญหาทะเลาะวิวาท เพื่อแย่งน้ำ จึงจำเป็นต้องแก้ไขปัญหาดังกล่าว เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือของระบบส่งน้ำชลประทานโดยการเลือกใช้อาคารควบคุมน้ำที่มีสามารถควบคุมได้ง่ายกว่า และยังมีความยืดหยุ่น เช่น อาคารทดน้ำแบบผสมระหว่างบานประตูและฝายน้ำล้น (Mixed Regulator) ปัจจุบันหลายโครงการมีการใช้อาคารทดน้ำแบบนี้ แต่มักใช้ในลักษณะของการไหลล้นบาน (Orifice Flow หรือ Undershort Flow) มากกว่าลักษณะของการไหลล้นฝาย (Overflow) เนื่องจากผู้ปฏิบัติงานขาดความรู้ความเข้าใจ หรือผู้ออกแบบตั้งใจออกแบบ ฝายน้ำล้นด้านข้างเป็นองค์ประกอบด้านความปลอดภัย (Safety Structure) ของคลอง จึงต้องมีการอบรมทำความเข้าใจเกี่ยวกับอาคารทดน้ำประเภทนี้ใหม่

(8) ขาดอ่างพักน้ำ (Regulating Reservoir) เพื่อทำหน้าที่รองรับน้ำส่วนเกิน หรือเพื่อช่วยส่งน้ำเสริมช่วงขาดน้ำ แนวคิดในการสร้างอ่างพักน้ำ เป็นแนวคิดที่มีบางโครงการชลประทานได้พยายามนำเอาไปใช้ในเบื้องต้น เช่น โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี ได้ทำการทดลองปรับปรุงบ่อยืมดินข้างคลองเป็นอ่างพักน้ำชั่วคราว เพื่อช่วยเก็บน้ำส่วนเกินไว้ใช้ในช่วงที่ขาดน้ำ ซึ่งแนวคิดเกี่ยวกับอ่างพักน้ำ เป็นสิ่งที่น่าสนใจมีการศึกษาอย่างจริงจัง เพื่อนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการบริหารงานส่งน้ำของระบบคลอง

จากปัญหาของระบบส่งน้ำชลประทาน ทั้ง 8 ข้อตามที่สรุปข้างต้น จึงขอเสนอแนะแนวทางการปรับปรุงกระบวนการออกแบบ โดยเน้นการออกแบบบนพื้นฐานที่เข้าใจกลไกการปฏิบัติงานของระบบชลประทาน (Operation Oriented Design) ทั้งสำหรับโครงการใหม่และการออกแบบปรับปรุงโครงการเดิม เพื่อให้ระบบส่งน้ำสามารถส่งน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตรงตามวิสัยทัศน์ของกรมชลประทาน

- (1) กรณีโครงการชลประทานเก่า ต้องมีการวิเคราะห์สมดุลน้ำของโครงการใหม่ และกำหนดขอบเขตพื้นที่ส่งน้ำ (Command Area) ให้ชัดเจน ตามศักยภาพของแหล่งน้ำต้นทุน ซึ่งต้องพิจารณาทั้งแหล่งน้ำผิวดิน แหล่งน้ำใต้ดิน ความเป็นไปได้ในการนำน้ำที่เหลือใช้กลับมาใช้ใหม่ ความเป็นไปได้ในการเพิ่มประสิทธิภาพการชลประทาน การพัฒนาแหล่งน้ำใหม่ ตลอดจนความเป็นไปได้ในการผันน้ำจากลุ่มน้ำข้างเคียง โครงการชลประทานที่ความต้องการน้ำและน้ำต้นทุนไม่สมดุลกัน ความต้องการน้ำมากกว่าน้ำต้นทุน ขอมไม่สามารถแก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำได้ ดังเช่นที่บางโครงการประสบอยู่
- (2) ในขั้นตอนของการออกแบบ ควรได้มีการพิจารณาแบ่งพื้นที่ส่งน้ำของโครงการออกเป็นหน่วยย่อยๆ (Management Unit) เพื่อกำหนดที่ตั้งอาคารควบคุมน้ำ ให้สะดวกต่อการบริหารงานส่งน้ำ โดยพิจารณาให้องค์ประกอบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการน้ำชลประทานของแต่ละหน่วยย่อย เช่น ระบบการปลูกพืช ดิน สภาพน้ำและอื่นๆ มีลักษณะใกล้เคียงคลึงกัน (Homogeneous)
- (3) ควรออกแบบระบบให้มีอาคารวัดน้ำ เช่น Broad Crested Weir ด้านท้ายน้ำของ Offtake Structures ที่สำคัญ เช่น Offtake Structure ของคลองซอยขนาดใหญ่ หรือ Offtake Structure ที่เป็นประตูระบายน้ำหลัก (Intake) ของฝ่ายส่งน้ำ และติดตั้งแผ่นวัดระดับน้ำ (Staff Gage) ที่อาคารควบคุมทุกแห่ง และควรได้มีการพิจารณาความเหมาะสมในการติดตั้งระบบโทรมาตรวัดปริมาณน้ำที่ ปตร./ทรบ.ปากคลองสายใหญ่ของโครงการ
- (4) ควรได้มีการศึกษาความเหมาะสมในการปรับเปลี่ยนระบบการบริหารงานส่งน้ำ จากเดิมที่มีการแบ่งพื้นที่ออกเป็นฝ่ายส่งน้ำต่างๆ แต่ละฝ่ายบริหารงานส่งน้ำแบบเป็นเอกเทศต่อกัน ซึ่งอาจก่อให้เกิดความขัดแย้งได้ง่ายเป็นระหว่างฝ่ายที่ดูแลพื้นที่เหนือน้ำและฝ่ายที่ดูแลพื้นที่ท้ายน้ำ โดยแบ่งออกเป็นฝ่ายที่บริหารงานส่งน้ำของคลองสายใหญ่ ฝ่ายที่บริหารงานส่งน้ำของคลอง

ชอย และฝ่ายที่บริหารงานส่งน้ำของคลองแยกชอยตามลำดับ เพื่อให้สามารถวัดผลสัมฤทธิ์ของการส่งน้ำของแต่ละระดับได้

- (5) ควรมีการศึกษาความเหมาะสมในการการสร้างอ่างพักน้ำ (Regulating Reservoir) โดยพิจารณาถึงตำแหน่ง ขนาดของอ่างพักน้ำที่เหมาะสม และความคุ้มค่าในการลงทุน
- (6) จัดทำคู่มือทางด้านเทคนิค (Technical Report) เพื่อให้ข้อมูลสำคัญสำหรับผู้ปฏิบัติงานส่งน้ำและบำรุงรักษาโครงการ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการบริหารงานส่งน้ำ รายละเอียดข้อมูลทางด้านเทคนิคที่จำเป็นได้แก่

รายละเอียดข้อมูลทางด้านเทคนิคของอ่างเก็บน้ำ
(1) Area – Capacity Curve (2) รายละเอียดจำเพาะของเขื่อนและอาคารประกอบ (3) ระบบระบายน้ำท้ายเขื่อน (Tail Drain) (4) อัตราการระบายน้ำและ Rating Curve ของ Spillways, Emergency Spillways และ River Outlet (5) รายละเอียดจำเพาะอุปกรณ์ต่าง ๆ ของห้องควบคุม (Control Room) พร้อมคู่มือ(Manual) (6) อัตราการตกตะกอนในอ่างเก็บน้ำ (7) อายุการใช้งานอ่าง (8) ค่าลงทุน และค่า O&M (9) Rule Curve ของอ่างเก็บน้ำ
รายละเอียดข้อมูลทางด้านเทคนิคของระบบคลองส่งน้ำ
1. Manning's n 2. ลาดท้องคลอง – ลาดด้านข้าง 3. บัญชีอาคาร ซึ่งประกอบด้วยรายละเอียดต่าง ๆ คือ ชนิด ตำแหน่ง ค่าสัมประสิทธิ์การระบายน้ำของอาคาร (C) อัตราการระบายสูงสุด 4. สูตรการคำนวณอัตราการไหลของน้ำผ่านอาคาร หรือ Rating Curve 5. พ.ท. ส่งน้ำของคลองสายต่างๆ 6. ระดับ Full Supply Level ของคลองสายต่างๆ 7. ขั้นตอนและวิธีการปิด-เปิด-ปรับ บานประตู

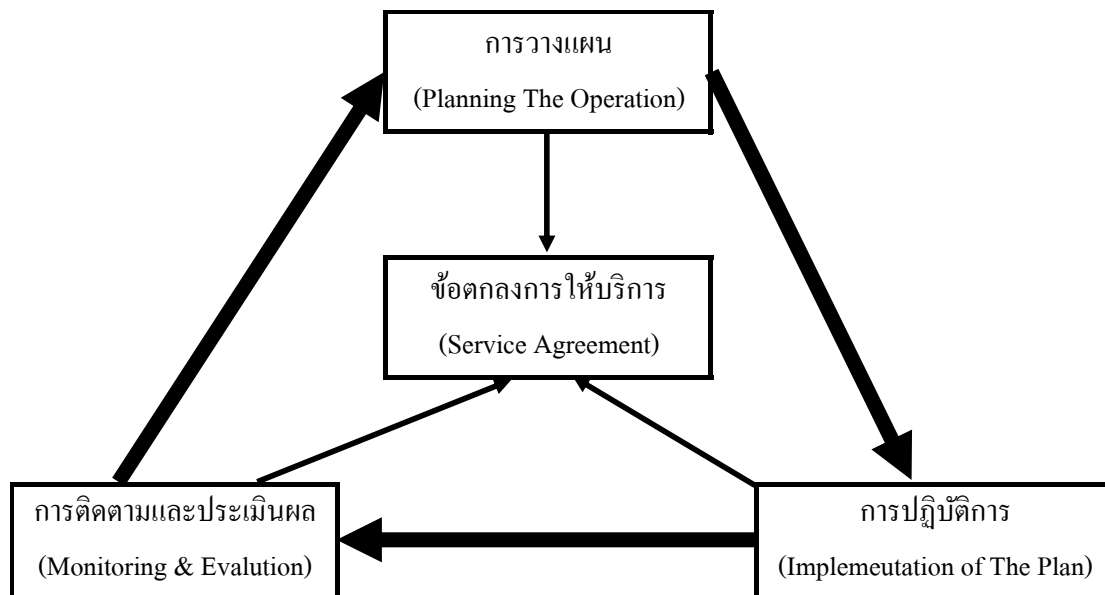
- (7) เลือกใช้อาคารที่มีความอ่อนไหว (Sensitivity) ต่ำ แต่มีความยืดหยุ่นพอที่จะตอบสนองความต้องการน้ำของเกษตรกร ซึ่งผันแปรตลอดเวลา เช่น Mixed Regulator ซึ่งออกแบบให้ทำงานในลักษณะ Overflow ในช่วงเวลาปกติ เพื่อลดอัตราค่าลังและค่าใช้จ่ายในการบริหารงานส่งน้ำ

- (8) ออกแบบให้สามารถใช้ ปตร. ให้คุ้มพื้นที่เพาะปลูกได้ง่ายกว่า ไม่มี Direct Outlet หรือใช้ระบบท่อส่งน้ำ ซึ่งสามารถควบคุมพื้นที่ได้ง่ายกว่า
- (9) ศึกษาความเหมาะสมในการปรับปรุงโครงการชลประทานรุ่นเก่าที่ซึ่งเดิมออกแบบเป็นระบบชลประทานเสริม ให้สามารถส่งน้ำเพื่อการเพาะปลูกในฤดูแล้งได้

7. แนวทางการบริหารจัดการน้ำ (Guidelines for Water Management)

7.1 คำนำ

การบริหารจัดการน้ำ คือกระบวนการในการจัดการปัจจัยด้านการชลประทานที่สำคัญ คือ น้ำ คน ระบบชลประทาน เพื่อให้สามารถส่งน้ำให้แก่ผู้ใช้น้ำได้อย่างเหมาะสม ตลอดจนสามารถระบายน้ำที่เกินความต้องการออกจากพื้นที่ ก่อนที่จะก่อให้เกิดความเสียหายต่อผลผลิต คำว่า “น้ำ” หมายถึงน้ำทั้งหมดที่โครงการสามารถนำมาใช้ได้ ซึ่งได้แก่ (1) น้ำชลประทานจากอ่างเก็บน้ำ น้ำที่สามารถทดหรือสูบออกจากแหล่งน้ำเข้าสู่โครงการ (2) น้ำฝน ซึ่งตกลงบนพื้นดินที่เพาะปลูก (3) น้ำใต้ดิน และ (4) น้ำที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ (Reused Water) (คำว่า “คน” จะหมายถึง เจ้าหน้าที่โครงการ กลุ่มผู้ใช้น้ำ และเกษตรกร คำว่า “ระบบชลประทาน” จะหมายถึง คลองส่งน้ำหรือท่อส่งน้ำ อาคารควบคุมน้ำต่างๆ ในระบบชลประทานหลัก (Main Irrigation System) (ระบบชลประทานในไร่นา และหมายรวมถึงระบบระบายน้ำต่างๆ ซึ่งถือเป็นโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure) สำหรับการบริการจัดการน้ำ กระบวนการในการบริหารจัดการน้ำจะประกอบด้วย (1) การวางแผน (2) การปฏิบัติการ (3) การติดตามประเมินผล ดังรูปที่ 7.1 ทั้งนี้เพื่อให้การบริหารจัดการน้ำเป็นไปตามวัตถุประสงค์หรือข้อตกลงที่กำหนด



รูปที่ 7.1 กระบวนการบริหารจัดการน้ำ

7. 2 แนวปฏิบัติในการบริหารจัดการน้ำชลประทาน

แนวทางการบริหารจัดการน้ำ ในปัจจุบันอาจแบ่งออกได้เป็น 3 ระดับ

- (1) ระดับลุ่มน้ำ
- (2) ระดับโครงการ
- (3) ระดับระบบชลประทานในระดับไร่นา

7.2. 1 แนวปฏิบัติในการบริหารจัดการน้ำระดับลุ่มน้ำ

ในการบริหารจัดการน้ำระดับลุ่มน้ำ ปัจจุบันเน้นการใช้หลักของการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำแบบบูรณาการ (Integrated Approach) เนื่องจากมีหน่วยงานที่มีหน้าที่ในการบริหารจัดการน้ำ ทั้งหน่วยงานที่ทำหน้าที่กำหนดนโยบายและแผน เช่น คณะอนุกรรมการลุ่มน้ำ และหน่วยปฏิบัติ เช่น กรมชลประทาน กรมทรัพยากรน้ำ กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น และหน่วยอื่น ขณะเดียวกันมีการใช้ทรัพยากรน้ำในด้านต่าง ๆ มากมาย ทั้งด้านอุปโภค – บริโภค การเกษตร อุตสาหกรรม การท่องเที่ยว รักษาระบบนิเวศน์ การผลิตกระแสไฟฟ้าพลังน้ำ ตลอดจนการบรรเทาอุทกภัย นอกจากนี้ น้ำที่ถูกใช้ไปในกระบวนการต่าง ๆ ทั้งอุปโภค – บริโภค การเกษตร การอุตสาหกรรม จะก่อให้เกิดน้ำเสียในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งสุดท้ายก็จะระบายลงสู่ระบบแหล่งน้ำอันอาจก่อให้เกิดมลพิษทางน้ำ ปัญหาน้ำใต้ดินสูง และก่อให้เกิดผลเสียต่อพื้นที่เกษตร การละลายเกลือจากแหล่งเกลือใต้ดิน ซึ่งอาจก่อให้เกิดปัญหาดินเค็มตามมา สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ จึงทำให้เกิดความจำเป็นในการบริหารจัดการน้ำแบบบูรณาการ เพื่อให้สามารถจัดสรรน้ำให้แก่ผู้ใช้น้ำกลุ่มต่าง ๆ อย่างเป็นธรรม และมีการใช้ทรัพยากรน้ำให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด เพื่อให้ทราบถึงความต้องการน้ำที่เพิ่มขึ้นในแต่ละปี ตามการขยายตัวของเมืองและภาคการเกษตร ศึกษาถึงสมดุลน้ำของลุ่มน้ำ ศักยภาพการพัฒนาแหล่งน้ำเพิ่มเติม ทั้งนี้เพื่อให้การบริหารจัดการน้ำเป็นธรรม ประสิทธิภาพสูง และมีความยั่งยืนต่อไป ปัจจุบันได้มีการแต่งตั้งคณะอนุกรรมการลุ่มน้ำต่างๆ เพื่อทำหน้าที่กำหนด นโยบายและควบคุมการบริหารจัดการน้ำในลุ่มน้ำต่างๆ ของประเทศไทย โดยคณะอนุกรรมการลุ่มน้ำต่างๆ จะมาจากภาคส่วนต่างๆ ทั้งจากส่วนราชการที่เกี่ยวข้อง องค์ปกครองท้องถิ่น ตัวแทนกลุ่มเกษตรกร ตัวแทนภาคอุตสาหกรรม ตัวแทนธุรกิจท่องเที่ยว และอื่นๆ

โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาห้วยเสลา ซึ่งมีพื้นที่ส่งน้ำที่ออกแบบไว้ประมาณ 127,000 ไร่ แต่โครงการมีความจำเป็นต้องส่งน้ำให้เกษตรกรที่อยู่ 2 ฟังของลำน้ำห้วยเสลาด้วย เนื่องจากอ่างเก็บน้ำห้วยเสลาเป็นแหล่งน้ำแห่งเดียวของลุ่มน้ำ การที่โครงการขยายพื้นที่บริการส่งน้ำเกินกว่าที่ออกแบบ มีผลทำให้ปริมาณต้นทุนไม่เพียงพอที่จะจัดสรรได้ทั่วถึง ทางจังหวัดอุทัยธานีจึงได้เข้ามามีบทบาทในการบริหารจัดการน้ำจากอ่างเก็บน้ำห้วยเสลา โดยการจัดตั้งคณะกรรมการจัดสรรน้ำจากอ่างเก็บน้ำห้วยเสลาในช่วงฤดู

แล้ง เพื่อทำหน้าที่พิจารณาคำขอน้ำจากกลุ่มเกษตรกร และจัดสรรน้ำจากอ่างเก็บน้ำลงลำน้ำทับเสลา โดยดูจากปริมาณน้ำต้นทุนที่มีอยู่ และความต้องการน้ำของเกษตรกร โดยในแต่ละปีจะมีการจัดสรรน้ำ 1-2 ครั้ง ๆ ละประมาณ 15 วันเท่านั้น เพื่อบรรเทาปัญหาการขาดน้ำของเกษตรกร เมื่อคณะกรรมการจัดสรรน้ำมีมติให้ปล่อยน้ำจากอ่าง ทางโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาทับเสลาจะปล่อยน้ำลงมาตามลำห้วยทับเสลา เพื่อให้กลุ่มผู้ใช้น้ำแต่ละกลุ่มทดน้ำและผันเข้าคลองส่งน้ำ เพื่อกระจายน้ำเข้าพื้นที่เพาะปลูก แต่ละกลุ่มจะพยายามผันน้ำเข้าคลองให้ได้ในอัตราสูงที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อให้กลุ่มได้รับน้ำมากที่สุด บางครั้งอาจมีการทดน้ำเข้าคลอง จนเกินอัตราการส่งน้ำที่คลองจะรับได้

7.2. 2 แนวปฏิบัติในการบริหารจัดการน้ำของโครงการ

โครงการชลประทานในประเทศไทยมีหลายลักษณะมีทั้งโครงการที่มีแหล่งน้ำเป็นของตนเอง เช่น โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี โครงการส่งน้ำห้วยสามพาด โครงการอ่างเก็บน้ำห้วยไฟ โครงการอ่างเก็บน้ำน้ำเปื้อย โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาทับเสลา จะมีอ่างเก็บเป็นแหล่งน้ำต้นทุนของโครงการ และโครงการที่ไม่ได้มีแหล่งน้ำเป็นของตนเอง เช่น โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาบรมธาตุ โครงการชลประทานทั้งหมดมีหน้าที่ส่งน้ำเพื่อการเพาะปลูกเป็นหลัก แต่อาจมีหน้าที่อื่นๆ ตามสภาพโครงการ เช่น การส่งน้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภค การบรรเทาน้ำท่วม การรักษาระบบนิเวศน์ และสภาพแวดล้อม เป็นต้น

โดยทั่วไป ในฤดูฝนโครงการจะทำหน้าที่ส่งน้ำเสริมน้ำฝน ปกติโครงการจะให้อิสระแก่เกษตรกรในการเพาะปลูกพืชได้อย่างเสรี ไม่มีการกำหนดชนิดพืชและพื้นที่เพาะปลูก ส่วนในฤดูแล้งโครงการชลประทานมีปัญหาเรื่องน้ำต้นทุน จึงต้องจำกัดพื้นที่เพาะปลูกในฤดูแล้ง เช่น โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาบรมธาตุและเพชรบุรี และโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้าห้วยโมง และพยายามเสริมให้เกษตรกรปลูกพืชอื่นแทนข้าว แต่โครงการชลประทานในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ บางโครงการเช่น โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาห้วยสามพาด ยังไม่ประสบปัญหาการขาดแคลนน้ำในฤดูแล้ง เนื่องจากปัจจัยที่สำคัญ 2 ปัจจัย คือ (1) เกษตรกรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือยังนิยมปลูกผักและพืชไร่ครัวเรือนละ 2-3 ไร่ (2) เกษตรกรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีวัฒนธรรมในการปลูกข้าวในฤดูฝน แต่ช่วงฤดูแล้งจะเข้าเมืองไปหางานทำ เนื่องจากพิจารณาว่าการเพาะปลูกพืชในฤดูแล้งมีความเสี่ยงสูง และรายได้ต่ำกว่าการเข้าไปทำงานในเมือง

ในการบริหารจัดการน้ำระดับโครงการในประเทศไทย แบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ คือ (1) การบริหารจัดการน้ำของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาขนาดใหญ่ (2) การบริหารจัดการน้ำของโครงการชลประทานจังหวัด ซึ่งมีแนวทางในการบริหารจัดการน้ำที่แตกต่างกัน

(1) การบริหารจัดการน้ำของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาขนาดใหญ่

โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษานาคใหญ่ คือ โครงการชลประทานที่มีพื้นที่หลายแสนไร่ เช่น โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี และโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาบรมธาตุ เป็นต้น ปัจจุบันประเทศไทยมีโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาจำนวน 84 โครงการ มีพื้นที่ส่งน้ำรวม 17 ล้านไร่ โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษานาคใหญ่มีพื้นที่ส่งน้ำ (Command Area) ที่ชัดเจน มีระบบการบริหารงานส่งน้ำและบำรุงรักษาที่แบ่งพื้นที่โครงการออกเป็นฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษาต่าง ๆ แต่ละฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษาจะแบ่งออกเป็นโซนต่าง ๆ โดยมีโครงสร้างองค์กรของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษามีลักษณะดังรูปที่ 7.2



รูปที่ 7.2 โครงสร้างการบริหารงานของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา

ในการบริหารจัดการน้ำของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาผู้อำนวยการโครงการจะมีหน้าที่ในการกำหนดนโยบาย มอบหมายงานและควบคุมการปฏิบัติงานของฝ่ายต่างๆ โดยแต่ละฝ่ายมีหน้าที่และความรับผิดชอบดังนี้

ฝ่ายวิศวกรรมของโครงการมีหน้าที่วางแผนและควบคุมการใช้งบประมาณ และวางแผนงานปรับปรุงและบำรุงรักษาระบบชลประทาน

ฝ่ายจัดสรรน้ำและปรับปรุงบำรุงรักษา ทำหน้าที่จัดสรรน้ำ วางแผนการส่งน้ำให้ฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษาต่างๆ เก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ ควบคุมการดำเนินงานปรับปรุงและบำรุงรักษาของฝ่ายส่งน้ำ และร่วมกับฝ่ายส่งน้ำในการจัดตั้งและเสริมสร้างความเข้มแข็งกลุ่มใช้น้ำ

ฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษา มีหน้าที่ดูแลงานด้านการบริหารงานส่งน้ำและบำรุงรักษาระบบชลประทานในเขตพื้นที่รับผิดชอบ ซึ่งอาจเป็นพื้นที่ของคลองซอยสายใดสายหนึ่ง หรือพื้นที่บางส่วนของคลองซอยขนาดใหญ่ หรือพื้นที่บางส่วนของคลองซอยขนาดเล็กหลาย ๆ สาย แต่ละฝ่ายส่งน้ำจะมีพื้นที่หลายหมื่นไร่ โดยเฉลี่ยประมาณ 50,000 ไร่ มีพนักงานส่งน้ำทำหน้าที่เป็นผู้ปฏิบัติงานส่งน้ำและบำรุงรักษาในสนาม โดยมีผู้รักษาอาคารชลประทาน และผู้รักษาคลองเป็นผู้ช่วยงานด้านการส่งน้ำและบำรุงรักษาคลองตามลำดับ โดยทำงานใกล้ชิดกับกลุ่มผู้ใช้น้ำ ในอดีตกรมชลประทานเคยจัดตั้งองค์กรผู้ใช้น้ำในหลายลักษณะ เช่น กลุ่มผู้ใช้น้ำในแต่ละคูส่งน้ำ และหลายกลุ่มผู้ใช้น้ำตามคูส่งน้ำจะรวมตัวกันเป็นกลุ่มผู้ใช้น้ำขนาดใหญ่ จนถึงขั้นเป็นสมาคมผู้ใช้น้ำและสหกรณ์ผู้ใช้น้ำ อย่างไรก็ตาม สมาคมผู้ใช้น้ำและสหกรณ์ผู้ใช้น้ำที่จัดตั้งขึ้นยังขาดความเข้มแข็งในการดำเนินกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการน้ำชลประทาน ดังนั้นในระยะ 10 ปีที่ผ่านมา กรมชลประทานจึงได้ปรับเปลี่ยนกลยุทธ์ในการจัดตั้งองค์กรผู้ใช้น้ำที่มีความเข้มแข็งกว่าเดิม โดยเน้นการจัดตั้งกลุ่มผู้ใช้น้ำซึ่งเรียกใหม่ว่า “กลุ่มพื้นฐาน” ตามคูน้ำ และพยายามให้โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาต่าง ๆ ทำหน้าที่เสริมความเข้มแข็งกลุ่มพื้นฐาน เพื่อให้รวมตัวกันเป็นกลุ่มบริหารในระดับคลองซอย ปัจจุบันมีหลายโครงการที่เริ่มการจัดตั้งกลุ่มบริหารและมีการดำเนินกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับส่งน้ำและบำรุงรักษา เช่น โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี ได้รวมกลุ่มพื้นฐานต่าง ๆ เป็นกลุ่มบริหารจำนวน 27 กลุ่ม แต่ละกลุ่มบริหารมีพื้นที่ตั้งแต่มากกว่า 10,000 ไร่ – 20,000 ไร่

(2) การบริหารจัดการน้ำของโครงการชลประทานจังหวัด

เพื่อให้การบริหารจัดการน้ำในพื้นที่นอกเขตโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาขนาดใหญ่ดำเนินการได้ด้วยดี กรมชลประทานจึงได้จัดตั้งโครงการชลประทานจังหวัดจำนวน 75 จังหวัด เพื่อให้มีหน้าที่ดูแลด้านการบริหารจัดการน้ำและบำรุงรักษาระบบชลประทานของโครงการชลประทานขนาดกลาง โครงการชลประทานขนาดเล็กตามแนวพระราชดำริ โครงการชลประทานเพื่อความมั่นคงชายแดน และโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า และรวมถึงการช่วยจังหวัดในการแก้ไขปัญหาเรื่องน้ำท่วม น้ำแล้งในขอบเขตพื้นที่ของจังหวัด รูปแบบองค์กรของโครงการชลประทานจังหวัด จะเหมือนกับรูปแบบองค์กรของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาตามที่กล่าวมาแล้ว แต่โครงการชลประทานจังหวัดมีพื้นที่ส่งน้ำน้อยกว่า เป็นโครงการขนาดกลางและขนาดเล็กกระจายทั่วจังหวัด จึงมีพนักงานส่งน้ำ ผู้รักษาอาคารและผู้รักษาคลองจำนวนไม่มาก แต่ละฝ่ายส่งน้ำจะต้องดูแลโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาขนาดกลาง โครงการชลประทานขนาดเล็กที่ไม่ได้ถ่ายโอน โครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้าหลายโครงการ และยังคงคอยช่วยจังหวัดดูแลแก้ปัญหาเรื่องน้ำในพื้นที่ในเขตจังหวัดในทำนองเดียวกับโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาขนาดใหญ่ โครงการชลประทานจังหวัดมีหน้าที่ในการรวมกลุ่มเกษตรกรให้เป็นกลุ่มผู้ใช้น้ำพื้นฐาน และกลุ่มผู้บริหาร แต่องค์กรผู้ใช้น้ำของ

โครงการชลประทานยังไม่ค่อยเข้มแข็งเท่าที่ควร เนื่องจากโครงการชลประทานจังหวัดมีเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานในสนามน้อยกว่าโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาขนาดใหญ่

ในระดับจังหวัด นอกเหนือจากโครงการชลประทานจังหวัดที่มีหน้าที่ช่วยจังหวัดในการแก้ไขปัญหาเรื่องน้ำ (ทั้งน้ำท่วมและน้ำแล้ง) นอกเขตพื้นที่ชลประทานแล้วยังมีหน่วยงานของกรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งได้จัดตั้งหน่วยงานระดับจังหวัด คือ สำนักงานทรัพยากรน้ำจังหวัด ซึ่งเริ่มเข้ามามีบทบาทหน้าที่ในการแก้ไขปัญหาเรื่องน้ำของจังหวัดนอกเขตพื้นที่ของโครงการชลประทานเช่นเดียวกัน ซึ่งจำเป็นต้องมีการกำหนดบทบาทหน้าที่ของโครงการชลประทานจังหวัด และสำนักงานทรัพยากรน้ำจังหวัดให้ไม่ซ้ำซ้อนกัน

7.2. 3 แนวปฏิบัติในการบริหารจัดการน้ำระดับระบบชลประทานในไร่นา

การบริหารจัดการน้ำในระดับแปลงนา หมายถึง การบริหารจัดการน้ำในพื้นที่ของคูส่งน้ำ 1 สาย ซึ่งรับน้ำจากท่อส่งน้ำเข้านา (FTO) พื้นที่ของคูส่งน้ำ 1 สายเรียกว่า “แฉก” ในหนึ่งแฉกอาจมีพื้นที่หลายร้อยไร่ประมาณ 300 ไร่ ซึ่งมีจำนวนเกษตรกรตั้งแต่ 10-30 ราย รวมตัวกันเป็นกลุ่มผู้ใช้น้ำที่เรียกว่ากลุ่มพื้นฐาน ซึ่งมีหน้าที่ในการบริหารงานส่งน้ำและบำรุงรักษาระบบน้ำ ตามพระราชบัญญัติคันคูน้ำ ตามหลักการ กลุ่มผู้ใช้น้ำพื้นฐานจะทำงานใกล้ชิดกับพนักงานส่งน้ำและผู้รักษาอาคาร ในการให้ข้อมูลความต้องการน้ำเพื่อการเพาะปลูกแก่พนักงานส่งน้ำ รับทราบตารางการส่งน้ำให้แฉกตามที่ฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษากำหนด และช่วยในการกระจายน้ำจากคูน้ำให้แก่เกษตรกรสมาชิก อย่างไรก็ตามองค์กรผู้ใช้น้ำระดับล่างหรือกลุ่มพื้นฐาน ทั้งในส่วนของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาและโครงการชลประทานจังหวัดส่วนใหญ่ยังไม่มี ความเข้มแข็ง ยังไม่เข้าใจบทบาทหน้าที่ของกลุ่ม ขาดแรงจูงใจให้ต้องทำงานร่วมกัน ซึ่งถือว่าเป็นปัญหาใหญ่ และปัญหาสำคัญที่มีผลกระทบต่อผลสำเร็จในการบริหารจัดการน้ำชลประทานของโครงการ จึงมีความจำเป็นอย่างเร่งด่วนที่กรมชลประทานจะต้องหากลยุทธ์ในการเสริมสร้างความเข้มแข็งกลุ่มพื้นฐาน และกลุ่มบริหารต่อไป

7.2. 4 โครงสร้างกรมชลประทานที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการน้ำในปัจจุบัน

ตามที่ได้กล่าวมาแล้ว การบริหารจัดการน้ำสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ระดับ คือ ระดับลุ่มน้ำ ระดับโครงการ และระดับระบบชลประทานในระดับไร่นา นอกเหนือจากโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา และโครงการชลประทานจังหวัดตามที่กล่าวมาแล้ว กรมชลประทานยังมีหน่วยงานระดับสำนักที่มีหน้าที่รับผิดชอบงานด้านการบริหารจัดการน้ำ ได้แก่ สำนักชลประทาน และสำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำและสายงานที่ปรึกษา ซึ่งประกอบด้วยวิศวกรใหญ่ที่ปรึกษาวิชาชีพและผู้เชี่ยวชาญวิชาชีพเฉพาะด้านการจัดสรรน้ำและบำรุงรักษา สำนักชลประทานมีหน้าที่ดูแลโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาและโครงการชลประทานใน

จังหวัดต่าง ๆ ของประเทศ ปัจจุบันกรมชลประทานมี 17 สำนักชลประทาน เพื่อบริหารจัดการน้ำทั้งในเขตชลประทานและนอกเขตพื้นที่ชลประทานทั่วประเทศ ส่วนสำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ มีหน้าที่ในการให้คำแนะนำและติดตามประเมินผลการบริหารจัดการน้ำแก่สำนักชลประทาน และโครงการชลประทานต่าง ๆ โครงสร้างการบริหารงานกรมชลประทานและสำนักชลประทาน ได้กล่าวถึงในรายละเอียดในหัวข้อ 2.3 ส่วนรายละเอียดบทบาทหน้าที่ในการบริหารจัดการน้ำของแต่ละหน่วยงานแสดงอยู่ในตารางที่ 7.1

ตารางที่ 7.1 โครงสร้างการทำงานด้าน MOM ของกรมชลประทาน

	MOM	
ระดับ	หน่วยงานที่รับผิดชอบ	บทบาท-หน้าที่ในปัจจุบัน
กรม	กำหนดวิสัยทัศน์ กลยุทธ์ นโยบาย เป้าหมาย จัดสรรงบประมาณ อัตราค่าจ้าง ควบคุมการปฏิบัติงาน ติดตามประเมินผล และรับผิดชอบการดำเนินงาน	
	วิศวกรใหญ่ที่ปรึกษาวิชาชีพเฉพาะด้านวิศวกรรมชลประทาน(ด้านจัดสรรน้ำและบำรุงรักษา)	หัวหน้าที่ปรึกษาด้านเทคนิค ด้าน MOM
	รองอธิบดีภาค	กำหนดนโยบาย เป้าหมาย จัดสรรงบประมาณ อัตราค่าจ้าง ติดตามประเมินผล และรับผิดชอบผลการดำเนินงานด้าน MOM เฉพาะพื้นที่
	ผู้ช่วยอธิบดี(ภาคละ 2 คน)	ที่ปรึกษาด้านเทคนิคเฉพาะพื้นที่
	ผู้เชี่ยวชาญวิชาชีพเฉพาะด้านวิศวกรรมชลประทาน(ด้านจัดสรรน้ำและบำรุงรักษา 6 คน และด้านบริหารจัดการน้ำ 1 คน)	ที่ปรึกษาด้านเทคนิค
	สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ	หน่วยงานสนับสนุนด้านเทคนิคให้ทุกพื้นที่
	-ส่วนบริหารจัดการน้ำ	-สนับสนุนด้านเทคนิค M&O แก่ทุก สขป. โดยการร่วมมือกับ สขป. พัฒนาหลักเกณฑ์และคู่มือการปฏิบัติงานด้าน M&O เช่น การจัดสรรน้ำ การวางแผนและควบคุมการส่งน้ำ การวัดน้ำ การติดตามและประเมินผลสัมฤทธิ์ในการบริหารงานส่งน้ำ

	MOM	
ระดับ	หน่วยงานที่รับผิดชอบ	บทบาท-หน้าที่ในปัจจุบัน
		-สนับสนุนด้านเทคนิค พัฒนาหลักเกณฑ์และขั้นตอนในการจัดตั้งและเสริมสร้างความเข้มแข็งกลุ่มผู้ใช้น้ำ การบริหารจัดการแบบมีส่วนร่วม
	-ส่วนอุทกวิทยา	-สนับสนุนข้อมูล และเทคนิคในการประเมินน้ำต้นทุน การพยากรณ์และเตือนภัยอุทกภัยและภัยแล้ง reservoir rule curves, firm yield
	-ส่วนปรับปรุงบำรุงรักษา	-สนับสนุนด้านเทคนิคการปรับปรุงบำรุงรักษาแก่ทุก สขป. โดยความร่วมมือกับ สขป.พัฒนาหลักเกณฑ์และคู่มือการปฏิบัติงานด้านปรับปรุงบำรุงรักษาระบบชลประทาน
	-ส่วนการใช้น้ำชลประทาน	-ให้คำแนะนำในการคำนวณความต้องการน้ำของพืช ความต้องการน้ำในการเตรียมแปลง ฝนคาดการณ์ การรั่วซึมน้ำในไร่นา ความต้องการน้ำในการควบคุมเกลือในเขตราก
	สำนักพัฒนาโครงสร้างและบริหารงานบุคคล	หน่วยงานสนับสนุนด้านการพัฒนาบุคลากร
	-ส่วนฝึกอบรม	ฝึกอบรมด้าน MOM
	สถาบันพัฒนาการชลประทาน	หน่วยงานสนับสนุนด้านวิชาการ MOM
สขป.	ส่วนจัดสรรน้ำและบำรุงรักษา	หน่วยวางแผนปฏิบัติการระดับ สขป.
	-ฝ่ายแผนงานและงบประมาณด้านการจัดสรรน้ำ	ติดตาม และควบคุมการใช้งบประมาณของโครงการฯและฝ่ายฯต่าง ๆ ตามแผนที่ได้รับการจัดสรรงบประมาณ
	-ฝ่ายบริหารและจัดการน้ำ	-รวบรวมสถิติข้อมูลและจัดทำฐานข้อมูลน้ำ วิเคราะห์ และแก้ไขสถานการณ์น้ำของ สขป.

MOM		
ระดับ	หน่วยงานที่รับผิดชอบ	บทบาท-หน้าที่ในปัจจุบัน
		-กำหนดหลักเกณฑ์และขั้นตอนการปฏิบัติงานในการจัดสรรน้ำ วางแผนการส่งน้ำ การควบคุม น้ำของโครงการ และการรายงานผลสัมฤทธิ์ในการปฏิบัติการส่งน้ำ โดยร่วมกับโครงการและ สำนักอุทกฯ -บริหารจัดการที่ราชพัสดุ
	-ฝ่ายส่งเสริมการใช้น้ำ	-จัดตั้งและเสริมสร้างความเข้มแข็งให้กลุ่มผู้ใช้น้ำ ร่วมกับโครงการ และสำนักอุทกฯ -รวบรวมสถิติข้อมูลด้านการเกษตร -บริการเครื่องสูบน้ำเพื่อการเกษตร ร่วมกับฝ่ายบริหารจัดการในการวางแผนการปลูกพืช กำหนดหลักเกณฑ์และขั้นตอนการ ปฏิบัติงานในการจัดตั้งและเสริมสร้างความเข้มแข็งของกลุ่ม และการรายงานผลสัมฤทธิ์
	-ฝ่ายปรับปรุงและบำรุงรักษา	-รวบรวมและวิเคราะห์ความต้องการงบประมาณในการปรับปรุงระบบชลประทาน จัดลำดับ ความสำคัญของแผนงานปรับปรุงเสนอรองอธิบดีภาคเพื่ออนุมัติงบประมาณ - จัดสรรงบประมาณในแผนงานซ่อมแซมและบำรุงรักษา แผนงานกำจัดวัชพืช แผนงานป้องกัน น้ำเค็ม แผนงานขุดลอกอ่างเก็บน้ำ แผนงานขุดลอกคลอง -ติดตาม และประเมินผลการดำเนินงาน สำนวจสภาพคลองและอาคาร วางแผนและดำเนินการ ปรับปรุงและบำรุงรักษาระบบชลประทาน
	-ฝ่ายปรับปรุงและบำรุงรักษาทาง	-รวบรวมและวิเคราะห์ความต้องการงบประมาณในการปรับปรุงทางชลประทาน จัดลำดับ ความสำคัญของแผนงานปรับปรุงเสนอรองอธิบดีภาคเพื่ออนุมัติงบประมาณ

	MOM	
ระดับ	หน่วยงานที่รับผิดชอบ	บทบาท-หน้าที่ในปัจจุบัน
		- จัดสรรงบประมาณในแผนงานซ่อมแซมและบำรุงรักษาทางชลประทาน - ติดตาม และประเมินผลการดำเนินงาน
	- ฝ่ายวางแผนและแก้ไขปัญหาเรื่องน้ำ	วิเคราะห์ และแก้ไขสถานการณ์น้ำวิกฤติของสชป. คล้ายกับฝ่ายบริหารและจัดการน้ำ แต่เน้นเรื่องเฉพาะเรื่องปัญหาวิกฤติน้ำ
โครงการ	ฝ่ายจัดสรรน้ำและปรับปรุงระบบชลประทาน	หน่วยวางแผนปฏิบัติการระดับสนาม - จัดสรรและวางแผนการส่งน้ำจากแหล่งน้ำ - รวบรวมสถิติข้อมูล วิเคราะห์ และแก้ไขสถานการณ์น้ำของโครงการ - จัดตั้งและเสริมสร้างความเข้มแข็งให้กลุ่มผู้ใช้น้ำ ร่วมกับฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษา ฝ่ายส่งเสริมการใช้น้ำของ สชป. ตามแนวทางที่สำนักอุทกฯ แนะนำ - รวบรวมสถิติข้อมูลด้านการเกษตร บริการเครื่องสูบน้ำเพื่อการเกษตร - ติดตาม และควบคุม กำกับการดำเนินงานตามแผนงานปรับปรุงและบำรุงรักษา ของฝ่ายส่งน้ำฯ - บริหารจัดการที่ราชพัสดุ
	ฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษา	หน่วยปฏิบัติการในสนาม - วางแผนและควบคุมการส่งน้ำ - วัดน้ำ เก็บบันทึกข้อมูลน้ำ(รายวัน) - เก็บข้อมูลพื้นที่เพาะปลูก ผลผลิตและข้อมูลด้านการเกษตรอื่นๆ ของฝ่าย (รายสัปดาห์)

	MOM	
ระดับ	หน่วยงานที่รับผิดชอบ	บทบาท-หน้าที่ในปัจจุบัน
		-จัดตั้งและเสริมสร้างความเข้มแข็งให้กลุ่มผู้ใช้น้ำ(ร่วมกับฝ่ายจัดสรรน้ำฯและฝ่ายส่งเสริมการใช้ น้ำ) -รวบรวมความต้องการเครื่องสูบน้ำเพื่อการเกษตรเสนอฝ่ายจัดสรรน้ำฯ -ดำเนินงานตามแผนงานปรับปรุงและบำรุงรักษา

7.2. 5กระบวนการและขั้นตอนในการบริหารจัดการน้ำในปัจจุบัน

ในปัจจุบัน การบริหารจัดการน้ำชลประทานในประเทศไทยบางส่วนยังคงมีลักษณะเป็นแบบข้าราชการกับเกษตรกร)Top-down (โครงการบางส่วนก็ยังคงจัดสรรน้ำในลักษณะของการสั่งการจากส่วนกลาง ดังรูปที่ 7.3 ซึ่งทำให้การดำเนินการไม่ตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้น้ำเท่าที่ควร ผลสัมฤทธิ์ในการบริการส่งน้ำของโครงการยังอยู่ในระดับต้องปรับปรุงตามที่ได้กล่าวถึงในหัวข้อ 3.3) ผลการประเมินโครงการนำร่องด้วย RAP (และมีผลทำให้การบริหารจัดการโครงการมีความยากลำบาก กระบวนการจัดสรรน้ำแบบ) Top-down (มีขั้นตอนการดำเนินงานที่สำคัญ 5 ขั้นตอน คือ

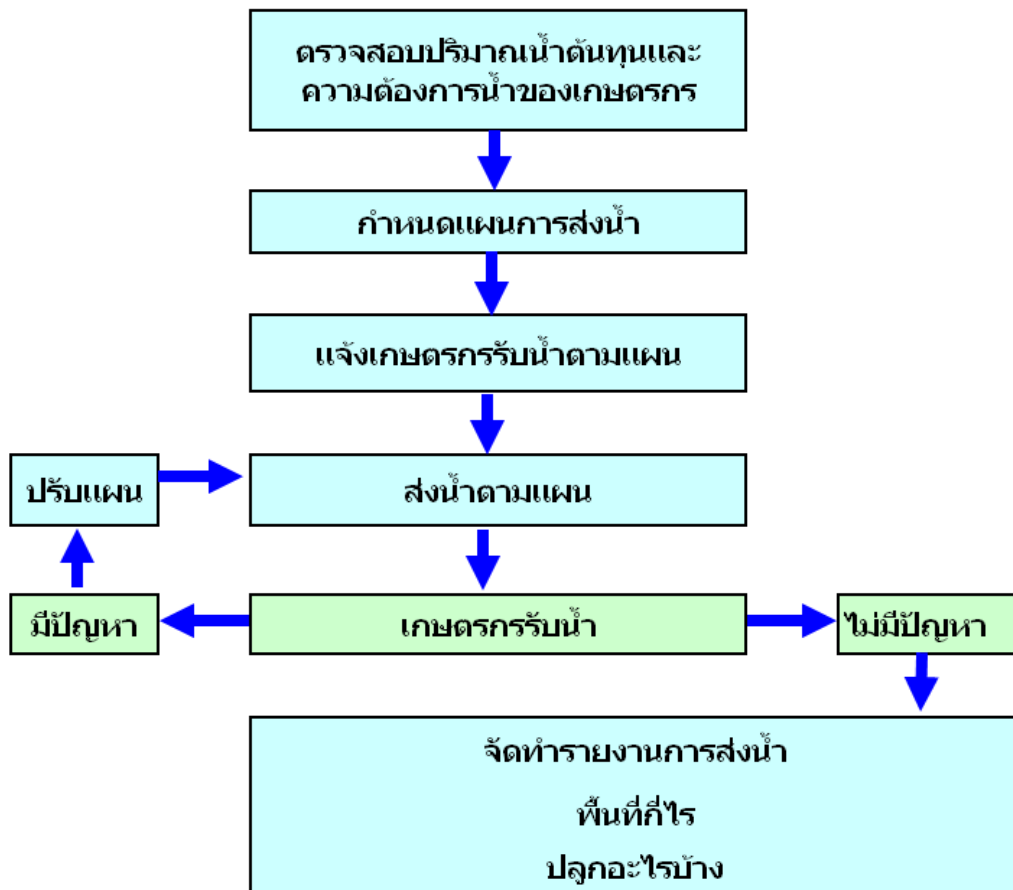
ขั้นที่ 1 โครงการชลประทานทำการตรวจสอบปริมาณน้ำต้นทุนและปริมาณความต้องการน้ำ ก่อนเริ่มฤดูกาลส่งน้ำ เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนจัดสรรน้ำและส่งน้ำ

ขั้นที่ 2 การวางแผนจัดสรรน้ำและวางแผนการส่งน้ำ โดยทั่วไปของโครงการชลประทานจะวางแผนการจัดสรรน้ำและส่งน้ำตามปริมาณน้ำต้นทุนที่มีอยู่ โดยกำหนดให้ความต้องการน้ำอุปโภค-บริโภค มีความสำคัญเป็นอันดับแรก ความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรมีความสำคัญรองลงมา ในฤดูฝน ปกติจะปล่อยให้เกษตรกรทำการเพาะปลูกอย่างเสรี แต่ในฤดูแล้งจะทำการจัดสรรน้ำให้ตามปริมาณน้ำต้นทุนที่มีอยู่ โดยกำหนดพื้นที่หรือคลองที่จะส่งน้ำให้ แล้วแจ้งเกษตรกรทราบ

ขั้นที่ 3 การแจ้งเกษตรกรทราบแผนการจัดสรรน้ำ เพื่อให้เกษตรกรที่อยู่ในพื้นที่ส่งน้ำเตรียมการเพาะปลูกต่อไป

ขั้นที่ 4 การควบคุมและติดตามผลการส่งน้ำ ให้เป็นไปตามแผนที่กำหนดไว้ในขั้นที่ 2 โดยพนักงานส่งน้ำจะทำหน้าที่ ปิด-เปิด- ปรับ ประตูระบายน้ำ (ปตร.) ต่างๆ เพื่อส่งน้ำให้พื้นที่เป้าหมายต่อไป ถ้าเกษตรกรแจ้งว่ามีปัญหาเรื่องน้ำ ทางโครงการจะพยายามปรับแก้แผนการส่งน้ำเพื่อให้เป็นไปตามความต้องการของเกษตรกรเท่าที่จะทำได้

ขั้นที่ 5 การจัดทำรายงานผลการส่งน้ำ เมื่อสิ้นสุดฤดูกาลส่งน้ำ ซึ่งปกติ ทางโครงการจะจัดทำรายงานการส่งน้ำว่าสามารถส่งน้ำให้พื้นที่ได้กี่ไร่ มีการเพาะปลูกพืชอะไรบ้าง ส่งน้ำให้การเพาะปลูกทั้งหมดก็ถูกบาศก์เมตร เป็นต้น แต่หลายโครงการยังขาดระบบการติดตามประเมินผลการส่งน้ำว่ามีประสิทธิภาพ-ประสิทธิผล มากน้อยเพียงใด



รูปที่ 7.3 กระบวนการและขั้นตอนในการบริหารจัดการน้ำในปัจจุบัน

ข้อเสียสำคัญของ **Top-Down** หรือระบบข้าราชการกับเกษตรกร คือยังให้ความสำคัญกับผู้ใช้ให้น้อย ยังขาดการกำหนดมาตรฐานในการให้บริการที่เป็นที่ยอมรับ ทำให้บางครั้งประสบปัญหาการจัดการน้ำไม่เป็นธรรมชาติระหว่างเกษตรกรต้นคลองและท้ายคลอง หรือทำให้บางครั้งไม่สามารถควบคุมอัตราการและระยะเวลาการส่งน้ำให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้น้ำได้ ขาดระบบติดตามประเมินผลการดำเนินการอย่างเป็นระบบ อันมีผลทำให้เกษตรกรบางส่วนขาดความเชื่อถือในระบบ และไม่พยายามเข้ามามีส่วนร่วมในการบริหารจัดการการชลประทานของโครงการ โดยเฉพาะเกษตรกรที่อยู่บริเวณท้ายคลอง กรมชลประทานจึงมีความตั้งใจที่จะปฏิรูปด้านการชลประทานของประเทศ เพื่อให้ผู้ใช้น้ำมีความเชื่อถือในระบบชลประทาน และยินดีเข้ามามีส่วนร่วมในการบริหารจัดการการชลประทาน อันจะทำให้การชลประทานสามารถสนองความต้องการของผู้ใช้น้ำได้ดียิ่งขึ้น และส่งผลต่อการเพิ่มผลผลิตและรายได้ของเกษตรกร

หลักสำคัญของการปฏิรูปด้านการชลประทาน คือการปฏิรูปแนวคิดในการจัดสรรน้ำชลประทานจากระบบ “ข้าราชการกับเกษตรกร” เป็น “การชลประทานที่เน้นการบริการเป็นหลัก” ซึ่งจะได้กล่าวถึงในหัวข้อต่อไป

7.2. ตัวอย่างวิธีการแก้ปัญหาวิกฤตเรื่องน้ำในการเพาะปลูกฤดูแล้ง

โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษามลพิษ ใช้วิธีการปล่อยน้ำให้ไหลเข้าคลองต่างๆ ทุกคลอง โดยไม่ใช้อาคารทดน้ำกลางคลอง (ยกบาน ประตูกลางคลอง) ซึ่งจะมีผลทำให้ระดับน้ำในคลองสายใหญ่และคลองย่อยต่ำกว่าธรณี ประตูปากคลอง ซึ่งมีผลทำให้เกษตรกรทุกรายต้องเสียค่าสูบน้ำเข้าแปลง ทำให้การใช้น้ำประหยัดโดยอัตโนมัติ ซึ่งพบว่าเกษตรกรมีความพอใจระดับหนึ่ง คือ มีน้ำให้สูบน้ำได้ มีความยืดหยุ่นสูง เกษตรกรสามารถสูบน้ำได้ตามต้องการ แต่มีข้อเสียที่สำคัญคือ เกษตรกรต้องสูบน้ำ ต้องเสียค่าใช้จ่ายเป็นค่าน้ำมัน ประเทศต้องสูญเสียเงินตราต่างประเทศ และยังมีผลต่อภาวะโลกร้อนด้วย

โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษามลพิษมีพื้นที่ 365, 000 ไร่ เกษตรกรมีพื้นที่ถือครองเฉลี่ย 22 ไร่ต่อครัวเรือน มีเกษตรกรประมาณ 15,000-20,000 ครัวเรือน ถ้าสมมติว่ามีเกษตรกรต้องสูบน้ำ 10,000 รายต่อการเพาะปลูกข้าวในฤดูแล้ง 1 ครั้ง ถ้าประมาณคร่าวๆ ว่าแต่ละรายจะต้องเสียค่าน้ำมันดีเซลในการสูบน้ำ 1,000 บาทต่อราย จะคิดเป็นเงินค่าน้ำมัน $10,000 \times 1,000 = 10,000,000$ บาท ในช่วงที่ข้าวราคาดี อย่างเช่น ฤดูแล้ง 2551 ข้าวราคาสูงถึง 10,000 บาท นับว่าสูงที่สุดในประวัติการของประเทศ เกษตรกรมีความต้องการเพาะปลูกข้าวมาก จะทำการปลูกข้าวนาปรังครั้งที่ 2 ต่อทันที ค่าใช้จ่ายในรูปของค่าน้ำมันจะเพิ่มเป็น 2 เท่า คือ 20 ล้านบาทต่อปี หรือไร่ละประมาณ 100 บาท ถ้าคิดในภาพรวมของประเทศซึ่งมีพื้นที่ชลประทานถึง 27 ล้านไร่มีพื้นที่เพาะปลูกฤดูแล้งประมาณ 10 ล้านไร่ ถ้าบริหารจัดการโดยวิธีนี้ ประเทศต้องสูญเสียเงินค่าน้ำมันที่ต้องซื้อจากต่างประเทศเป็นจำนวนเงินนับพันล้านบาท

7.3 ปัญหาในการบริหารจัดการน้ำ (Operation) ของโครงการน้ำร่อง

จากการประเมินผลโครงการน้ำร่องด้วย RAP และการศึกษาปัญหาในการบริหารจัดการน้ำชลประทานในโครงการน้ำร่องระหว่างปี พ.ศ. 2549-2550 สามารถสรุปปัญหาด้านการบริหารจัดการน้ำของโครงการน้ำร่องทั้ง 6 และโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเทศบาลได้ดังต่อไปนี้

7.3.1 ปัญหาในการบริหารจัดการน้ำของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี

(1) มีปัญหาในการควบคุมพื้นที่เพาะปลูกข้าวในฤดูแล้ง ซึ่งส่งผลต่อการควบคุมการส่งน้ำให้พื้นที่ท้ายคลอง ทำให้ไม่สามารถส่งน้ำทั้ง อัตราการส่งน้ำ และ ระยะเวลาการส่งน้ำ ได้ตามแผน

ก. ควบคุมไม่ได้ ในบางพื้นที่

ข. กรณีเกิดฝนตกระหว่างฤดูแล้ง ช่วงเดือนเมษายน เกษตรกรที่ไม่ได้รับการจัดสรรน้ำให้ เมื่อเห็นน้ำขังอยู่ในแปลงนา ก็จะยอมเสี่ยงหวานข้าว ซึ่งอาจก่อให้เกิดปัญหาต่อกลุ่มบริหารการใช้น้ำ และพนักงานส่งน้ำ ในการควบคุมการส่งน้ำตอนช่วงปลายฤดูแล้ง

- ค. ปัญหาการส่งน้ำเพื่ออุปโภค – บริโภค ในคลองส่งน้ำ 1 R – RMC 1)สายหัวหิน) ซึ่งต้องส่งน้ำตลอดเวลา เกษตรกรเมื่อเห็นว่าน้ำในคลอง จึงขยายพื้นที่การเพาะปลูกเพิ่มขึ้นเกินเป้าหมายที่วางไว้ ทำให้น้ำอุปโภค – บริโภค ขาดแคลน (น้ำอุปโภค – บริโภค อยู่ช่วงปลายคลอง) ฝ่ายส่งน้ำฯ จึงขอปริมาณน้ำเพิ่มขึ้น จนเกินเกณฑ์ที่ได้รับการจัดสรร หรือบางครั้งต้องลดปริมาณน้ำตั้งแต่ช่วงกลางคลอง RMC 1 มีผลให้ปลายคลองได้รับน้ำน้อยกว่าข้อตกลง ปลูกข้าวไม่ได้ตามเป้าหมาย
- ง. ปัญหาสภาพภูมิประเทศที่เป็นที่ลุ่มต่ำ จำเป็นต้องทำนาก่อนกำหนด เว้นในเขตอำเภอบ้านแหลม
- (2) มีปัญหาในการตรวจวัดน้ำ ขาดแผ่นวัดระดับน้ำ และอุปกรณ์วัดการเปิดบาน
 - (3) ท่อส่งน้ำเข้านาเกือบทุกแห่งชำรุดเสียหายไม่สามารถปิด-เปิดได้

7.3.2 ปัญหาในการบริหารจัดการน้ำของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษามหาธาตุ

- (1) มีปัญหาในการควบคุมพื้นที่เพาะปลูกข้าวเกษตรกรทำการเพาะปลูกข้าวต่อเนื่องตลอดปี
- (2) มีปัญหาในการตรวจวัดน้ำ ขาดแผ่นวัดระดับน้ำ
- (3) ท่อส่งน้ำเข้านาเกือบทุกแห่งชำรุดเสียหายไม่สามารถปิด-เปิดได้
- (4) มีงานก่อสร้างจากหลายหน่วยงานไม่สอดคล้องกับระบบส่งน้ำเดิม ทำให้ระบบเสียหาย

7.3.3 ปัญหาในการบริหารจัดการน้ำของโครงการอ่างเก็บน้ำห้วยไผ่

- (1) ช่วงฤดูแล้ง (ประมาณเดือน มีนาคม – เมษายน) ปริมาณน้ำที่ไหลลงในอ่าง มีปริมาณน้อยทำให้ขาดแคลนน้ำ รวมทั้งระดับน้ำใต้ดินที่ไหลซึมลงในลำห้วยไผ่ก็ลดลง

แนวทางในการแก้ไขปัญหา

ได้มีการประชุมและกำหนดเกณฑ์การใช้น้ำอย่างประหยัด โดยให้คณะกรรมการของทุกๆฝ่ายช่วยกันดูแล กำกับให้สมาชิกผู้ใช้น้ำทุกคนปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ และข้อตกลงในการใช้น้ำอย่างเคร่งครัด

- (2) ปริมาณน้ำที่ไหลลงอ่างตลอดทั้งปีเริ่มมีปริมาณลดลง เนื่องจากการตัดไม้ทำลายป่าในต้นน้ำของห้วยไผ่

แนวทางในการแก้ไขปัญหา

- ก. ได้ประชุมหารือในเรื่องการอนุรักษ์ป่าต้นน้ำ และการจัดทำฝายชะลอน้ำ เพื่อสร้างความชุ่มชื้นในบริเวณป่าต้นน้ำ โดยในปี 2550 จะเข้าร่วมโครงการ 880 ฝาย เพื่อเฉลิมฉลอง 80 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ (อยู่ระหว่างขอความเห็นชอบจากหมู่บ้าน)
- ข. ให้ทุกคนที่เป็นสมาชิกสามารถแสดงความคิดเห็น และเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการน้ำร่วมกัน

7.3.4 ปัญหาในการบริหารจัดการน้ำของโครงการอ่างเก็บน้ำน้ำเป้อย

- (ก) ช่วงฤดูแล้ง ประมาณเดือน เมษายน – พฤษภาคม ปริมาณน้ำที่ไหลลงในอ่าง มีปริมาณน้อยทำให้ขาดแคลนน้ำ

แนวทางในการแก้ไขปัญหา

- (ก) มีการประชุมและกำหนดเกณฑ์การใช้น้ำอย่างประหยัด โดยให้คณะกรรมการของทุกฝ่ายช่วยกันดูแล กำกับให้สมาชิกผู้ใช้น้ำทุกคนปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ และข้อตกลงในการใช้น้ำอย่างเคร่งครัด
- (ข) ร่วมกับทหารช่างพัฒนา จัดหาแหล่งน้ำจากแหล่งอื่นเพิ่มเติม
- (ค) ให้ทุกคนที่เป็นสมาชิกสามารถแสดงความคิดเห็น และเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการน้ำร่วมกัน
- (ง) ปริมาณตะกอนไหลลงอ่าง เนื่องจากภูมิประเทศเป็นที่ลาดเชิงเขา

7.3.5 ปัญหาในการบริหารจัดการน้ำของโครงการอ่างเก็บน้ำห้วยสามพาด

- (1) ไม่สามารถควบคุมพื้นที่การเพาะปลูกของเกษตรกรสมาชิกได้อย่างเต็มที่ ทำให้พื้นที่เพาะปลูกจริงแตกต่างกับพื้นที่เป้าหมายค่อนข้างมาก และมีผลกระทบโดยตรงต่อการควบคุมปริมาณน้ำที่ต้องส่งให้ตามแผน เนื่องจากกลุ่มผู้ใช้น้ำยังไม่มี ความเข้มแข็งเพียงพอ
- (2) ขาดแผ่นวัดระดับน้ำ และอุปกรณ์วัดการเปิดบาน
- (3) เจ้าหน้าที่ประจำฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษา ขาดความรู้ในการตรวจวัดปริมาณน้ำไหลผ่านอาคารควบคุมน้ำ
- (4) ระบบส่งน้ำและอาคารควบคุมน้ำ มีสภาพความชำรุดเสียหายของ มีผลทำให้การควบคุมการส่งน้ำไม่เป็นไปตามแผนที่กำหนด

7.3.6 ปัญหาในการบริหารจัดการน้ำของโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้าห้วยโง

- (1) จำนวนพื้นที่เพาะปลูกจริงมากกว่าจำนวนพื้นที่เพาะปลูกที่วางแผน
- (2) โครงการไม่มีพนักงานส่งน้ำปฏิบัติงาน ได้มีส่งเสริมให้กลุ่มผู้ใช้น้ำทำหน้าที่พนักงานส่งน้ำ แต่ไม่ค่อยเป็นผล เนื่องจากเกษตรกรต้องประกอบอาชีพของตนเองด้วย ไม่ค่อยมีเวลามาเดินดูน้ำ ทำให้การส่งน้ำอาจไม่เป็นไปตามแผนได้
- (3) คลองส่งน้ำไม่สามารถส่งน้ำได้ตามที่ออกแบบไว้ เช่น คลองทรุดน้ำล้นออกจากคลองก่อนที่จะถึงปลายคลอง

7.3.7 ปัญหาในการบริหารจัดการน้ำของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาทับเสลา

- (1) โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาทับเสลามีพื้นที่ชลประทานที่รับผิดชอบ 143,500 ไร่ และพื้นที่รับประโยชน์นอกเขตที่ต้องส่งน้ำให้อีกประมาณ 200,000 ไร่ ทำให้มีปัญหาขาดแคลนน้ำ จนต้องตั้งคณะทำงานบริหารจัดการน้ำจากอ่างเก็บน้ำ เพื่อทำหน้าที่จัดสรรน้ำตามคำขอของผู้ใช้น้ำในพื้นที่ เช่น อบต. อบจ. กำนัน นายอำเภอ นายกเทศมนตรี ปกติจะจัดสรรน้ำฤดูละประมาณ 2 ครั้ง แต่ครั้งจะจัดสรรน้ำประมาณ 20-30 ล้าน ลบ.เมตร โดยส่งน้ำด้วยอัตราสูง ประมาณ 30 ลบ.เมตร/วินาที ระยะเวลาส่งน้ำประมาณ 10 วัน เพื่อให้น้ำไหลถึงฝายทับเสลาให้เร็วที่สุด ซึ่งใช้เวลาประมาณ 2 วัน ยังมีปัญหาในการกระจายน้ำ ทั้งทางโครงการและองค์การบริหารส่วนท้องถิ่นพยายามหาแหล่งน้ำเพิ่มเติม
- (2) ไม่สามารถควบคุมพื้นที่เพาะปลูกได้ และไม่มียุทธศาสตร์ในการควบคุมพื้นที่เพาะปลูก
- (3) ระบบส่งน้ำยังไม่สมบูรณ์ ต้องปรับปรุง ซ่อมแซมและบำรุงรักษา
- (4) เกษตรกรให้ความร่วมมือไม่ดีเท่าที่ควร ต้องหาแนวทางชี้แจงถึงผลประโยชน์ในการจัดตั้งกลุ่มที่ถาวร

7.3. 8สรุปปัญหาด้านการบริหารจัดการน้ำจากโครงการนำร่อง

- (1) มีปัญหาในการควบคุมพื้นที่เพาะปลูก (เกษตรกรทำการเพาะปลูกข้าวต่อเนื่องตลอดปี)
- (2) มีปัญหาในการตรวจวัดน้ำ ขาดแผ่นวัดระดับน้ำ และอุปกรณ์วัดการเปิดบาน
- (3) เจ้าหน้าที่ขาดความรู้ในการตรวจวัดปริมาณน้ำไหลผ่านอาคารควบคุมน้ำ
- (4) ระบบส่งน้ำและอาคารควบคุมน้ำ มีสภาพความชำรุดเสียหาย ไม่สามารถส่งน้ำได้ตามที่ออกแบบไว้
- (5) ท่อส่งน้ำเข้านาเกือบทุกแห่งชำรุดเสียหายไม่สามารถปิด-เปิดได้
- (6) ปริมาณตะกอนไหลลงอ่าง
- (7) โครงการไม่มีพนักงานส่งน้ำปฏิบัติงาน ได้มีส่งเสริมให้กลุ่มผู้ใช้น้ำทำหน้าที่พนักงานส่งน้ำ แต่ไม่ค่อยเป็นผล เนื่องจากเกษตรกรต้องประกอบอาชีพของตนเองด้วย ไม่ค่อยมีเวลามาเดินดูน้ำ ทำให้การส่งน้ำอาจไม่เป็นไปตามแผนได้ (ห่วยโงง)
- (8) เกษตรกรให้ความร่วมมือไม่ดีเท่าที่ควร (ห่วยไฟ)

7.4 แนวทางการบริหารจัดการน้ำตามกลยุทธ์ที่เสนอแนะ

ตามกลยุทธ์ที่เสนอแนะในหัวข้อที่ 5 ซึ่งประกอบด้วยกลยุทธ์ในการบริหารจัดการน้ำระดับลุ่มน้ำ 4 กลยุทธ์และกลยุทธ์การบริหารจัดการน้ำระดับโครงการ 6 กลยุทธ์ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

กลยุทธ์ระดับลุ่มน้ำ 4 กลยุทธ์ ได้แก่

กลยุทธ์ที่1 เร่งรัดการจัดตั้งคณะกรรมการลุ่มน้ำ

กลยุทธ์ที่2 จัดทำฐานข้อมูลทรัพยากรน้ำของแต่ละลุ่มน้ำ

กลยุทธ์ที่3 สร้างระบบการจัดสรรน้ำให้ภาคส่วนต่างๆอย่างเป็นธรรม ตามแนวคิดในการกำหนดความจำเป็นขั้นพื้นฐานปริมาณความต้องการน้ำขั้นต่ำและการแบ่งโควตา

กลยุทธ์ที่4 การประชาสัมพันธ์ให้ทุกภาคส่วนรู้จักคุณค่าและภัยของน้ำ

กลยุทธ์ระดับโครงการ 6 กลยุทธ์ ได้แก่

กลยุทธ์ที่1 การกำหนดบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบขององค์กรทั้งระดับ ระบบชลประทานในไร่นา ระบบชลประทานหลักระดับคลองซอยและระบบชลประทานระดับหัวงานและคลองสายใหญ่

กลยุทธ์ที่2 รูปแบบการบริหารจัดการระบบชลประทานซึ่งเน้นการบริการ โดยใช้ข้อตกลง

กลยุทธ์ที่3 การกำหนดบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบระหว่างโครงการชลประทานจังหวัดและสำนักงานทรัพยากรน้ำจังหวัดและการกำหนดสัดส่วนความรับผิดชอบในการบำรุงรักษาซ่อมแซมและปรับปรุงโครงการชลประทานขนาดเล็กที่ไม่ได้ถ่ายโอน

กลยุทธ์ที่4 พัฒนาระบบการติดตามและประเมินผลการส่งน้ำ

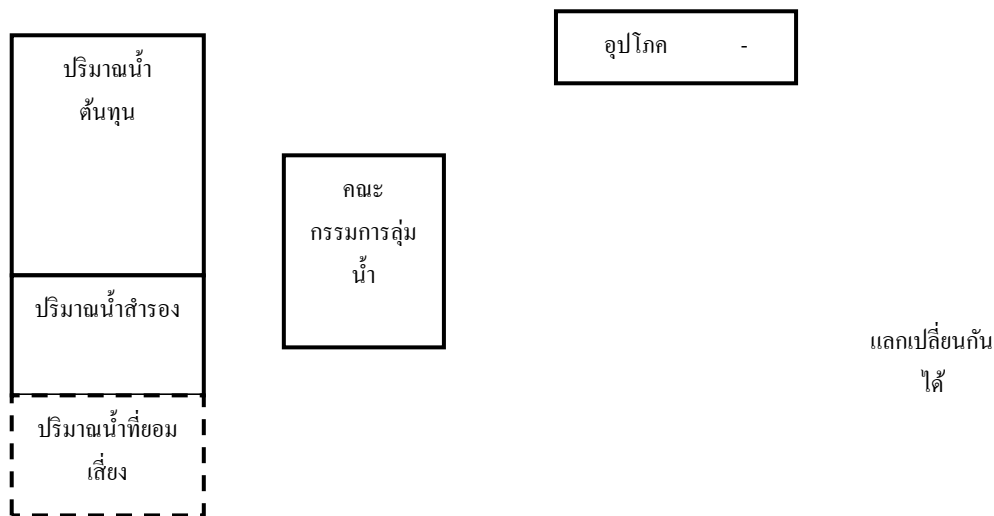
กลยุทธ์ที่5 การจัดทำโครงการนำร่องการใช้ระบบบริหารจัดการน้ำแบบมีข้อตกลง

กลยุทธ์ที่6)กลยุทธ์ทางเลือกสำหรับอนาคต) การเก็บค่าน้ำภาคการเกษตร

แนวทางการบริหารจัดการน้ำที่จะกล่าวถึงในหัวข้อนี้ คือแนวทางการบริหารจัดการน้ำตาม กลยุทธ์ที่ 3 ของการบริหารจัดการน้ำในระดับลุ่มน้ำและกลยุทธ์ที่ 2 ของการบริหารจัดการน้ำระดับโครงการซึ่งจะได้กล่าวถึงในหัวข้อต่อไป

7.4.1 แนวทางการจัดสรรน้ำให้ภาคส่วนต่างๆในลุ่มน้ำ

แนวทางการจัดสรรน้ำในระดับลุ่มน้ำให้ภาคส่วนต่างๆตามกลยุทธ์ที่3 ในหัวข้อ5.3.1ดังแสดงอยู่ในรูปที่7.4 ซึ่งมีหลักการที่สำคัญคือ



รูปที่ 7.4 วิธีการจัดสรรน้ำในชุมชนน้ำ

1) (การจัดสรรน้ำ จะพิจารณาจากปริมาณน้ำต้นทุนและความต้องการน้ำเป็นหลัก ถ้าปริมาณน้ำต้นทุนมีมากพอทุกภาคส่วนจะได้รับน้ำตามที่ต้องการ แต่ถ้าปริมาณน้ำต้นทุนไม่พอ ให้ลำดับความสำคัญในการใช้น้ำดังนี้

ลำดับความสำคัญ	ภาคการใช้น้ำ
1	อุปโภค-บริโภค
2	สิ่งแวดล้อม
3	ภาคการเกษตรและนอกภาคการเกษตร

2) (ในภาวะวิกฤต จะถือว่าความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภคมีความสำคัญเป็นอันดับแรกจึงต้องจัดสรรน้ำ เพื่อตอบสนองความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภคของคนในชุมชนน้ำก่อน ตามความจำเป็นขั้นพื้นฐาน(Basic Need(ซึ่งปัจจุบันมีหลักเกณฑ์ในการจัดสรรน้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภคที่แตกต่างกันไปตามสภาพการขาดแคลนน้ำของพื้นที่ ดังนี้

พื้นที่เมือง =150- 200ลิตร/คน/วัน

พื้นที่ขาดแคลนน้ำ=50 -100ลิตร/คน/วัน

อย่างไรก็ตามเกณฑ์การกำหนดอัตราการใช้้ำตามความจำเป็นขั้นพื้นฐานอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความรุนแรงในการขาดแคลนน้ำ

3) น้ำส่วนที่เหลือให้จัดสรรน้ำเพื่อรักษาสีสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศน์ตามปริมาณความต้องการน้ำขั้นต่ำ (Minimum Requirements(ปริมาณความต้องการน้ำขั้นต่ำของสิ่งแวดล้อมคือปริมาณน้ำที่จะไม่ก่อให้เกิดการรุกตัวของน้ำเค็มในช่วงฤดูแล้งและหรือปริมาณน้ำที่จะช่วยรักษาระดับน้ำในลำน้ำไม่ให้ต่ำเกินไปจนมีผลต่อระบบนิเวศน์ของลำน้ำต่อสิ่งมีชีวิตที่พึ่งพาทางน้ำ ซึ่งปริมาณความต้องการน้ำขั้นต่ำจะแตกต่างกันไปในแต่ละลุ่มน้ำ ไม่สามารถกำหนดเป็นสูตรทั่วไปได้ ต้องมีการวิเคราะห์ถึงความต้องการน้ำขั้นต่ำจริงของกลุ่มน้ำนั้น มาใช้กำหนดความต้องการน้ำขั้นต่ำในเบื้องต้นได้

4) น้ำส่วนที่เหลือหลังจากการจัดสรรน้ำให้ภาคการอุปโภคบริโภคและสิ่งแวดล้อม จึงจัดสรรให้ภาคการเกษตรและนอกภาคการเกษตรเป็นอุตสาหกรรม ท่องเที่ยว และอื่นๆโดยใช้ระบบการแบ่งโควตาน้ำ

วิธีการแบ่งโควตา น้ำถือเป็นของใหม่ ซึ่งยังไม่เคยมีการนำมาใช้ในประเทศไทยมาก่อน ซึ่งหลักการการแบ่งโควตาน้ำ จะถือหลักความเป็นธรรม โดยพิจารณาว่าทั้งภาคการเกษตรและนอกภาคเกษตร มีความสำคัญเท่ากัน

ยกตัวอย่าง เช่น

ความต้องการน้ำของภาคเกษตร	800 หน่วย
ความต้องการน้ำของนอกภาคเกษตร	200 หน่วย
ความต้องการน้ำรวม	1,000 หน่วย
ปริมาณน้ำที่สามารถจัดสรรให้ภาคการเกษตรและนอกภาคการเกษตร	800 หน่วย
ภาคการเกษตรจะได้โควตาน้ำ = $800 \times 800 / 1000 =$	640 หน่วย
นอกภาคเกษตรจะได้โควตาน้ำ = $200 \times 800 / 1000 =$	160 หน่วย
รวมน้ำที่ภาคการเกษตรและนอกภาคการเกษตรได้รับ = $640 + 160 =$	800 หน่วย

5) โควตาน้ำที่ภาคการเกษตรและนอกภาคการเกษตรได้รับการจัดสรรให้ สามารถนำมาแลกเปลี่ยนกันได้ แนวคิดในการยอมให้มีการแลกเปลี่ยน(Trading (กันระหว่างภาคการเกษตร และนอกภาคการเกษตร ให้ใช้กลไกตลาดตามที่คณะกรรมการลุ่มน้ำกำหนด และจากความจริงที่ว่าค่าเสียโอกาสของการใช้น้ำเพื่อการเกษตรต่ำกว่าค่าเสียโอกาสการใช้น้ำของภาคอุตสาหกรรมจึงมีความเป็นไปได้ที่ภาคการเกษตรจะยินดีไม่ทำการเพาะปลูกและโอนโควตาให้ภาคอุตสาหกรรม และภาคอุตสาหกรรมยินดีที่จะจ่ายค่าโควตาน้ำตามค่าเสียโอกาสการใช้น้ำของภาคการเกษตร

6) คณะอนุกรรมการลุ่มน้ำจะเป็นผู้กำหนดค่าความต้องการน้ำตามความจำเป็นขั้นพื้นฐาน(Basic need(สำหรับการอุปโภค-บริโภคค่าปริมาณความต้องการน้ำขั้นต่ำ สำหรับการรักษาสภาพสิ่งแวดล้อม

โควตาน้ำของภาคการเกษตรและนอกภาคการเกษตรการแลกเปลี่ยนโควตาต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการลุ่มน้ำ

7(กรมชลประทานโดยสำนักชลประทานหรือโครงการชลประทานมีหน้าที่ควบคุมการใช้น้ำตามความจำเป็นหรือตามโควตาที่แต่ละภาคส่วนได้รับ

8(การพิจารณาจัดสรรน้ำ อาจพิจารณาจัดสรรน้ำออกจากน้ำต้นทุนที่มีทั้งหมด หรือถ้าพิจารณาว่าอนาคตน้ำอาจไม่พอและต้องสำรองน้ำส่วนหนึ่งไว้สำหรับอนาคตหรืออาจพิจารณาว่าผลประโยชน์ของการใช้น้ำในปัจจุบันสูงมากและยอมเสียต่อการขาดน้ำในอนาคต อาจพิจารณาจัดสรรน้ำแบบขาดดุลได้ ตามที่ได้กล่าวถึงในหัวข้อ5.3เกณฑ์ค่าความเสี่ยงหรือค่าความปลอดภัยในการจัดสรรน้ำ ยังไม่เคยมีการศึกษาอย่างจริงจังว่าควรมีค่าเท่าใดจึงเหมาะสม จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาผลของความเสี่ยงและการสำรองน้ำไว้สำหรับอนาคต โดยดูจากผลกระทบต่อสังคมและเศรษฐกิจโดยสภาพรวม

7.4.2 แนวทางการบริหารจัดการน้ำแบบมีข้อตกลง

ในส่วนของการใช้น้ำในภาคการเกษตร จำเป็นต้องมีกลไกในการบริหารจัดการน้ำตามโควตาที่ได้รับการจัดสรรให้ โดยใช้หลักการบริหารจัดการน้ำแบบมีข้อตกลง) Service Agreement Based Water Management (ซึ่งเป็นกลยุทธ์ที่ 2 ของการบริหารจัดการน้ำระดับโครงการที่กล่าวถึงในหัวข้อที่ 5 .3. 2แนวทางจัดทำข้อตกลงมี 3 ระดับคือ

- ข้อตกลงระหว่างโครงการและกลุ่มบริหาร
- ข้อตกลงระหว่างกลุ่มบริหารกับกลุ่มพื้นฐาน
- ข้อตกลงระหว่างกลุ่มพื้นฐานกับเกษตรกรแต่ละราย

การบริหารจัดการน้ำแบบมีข้อตกลง มีหลักการพื้นฐานที่สำคัญคือ

- (1) กลุ่มผู้ใช้น้ำต้องมีความพร้อมระดับหนึ่ง คือ สามารถรวมตัวกันเป็นกลุ่มบริหารระดับคลองซอยได้
- (2) กลุ่มบริหารมีความพร้อมที่จะทำข้อตกลงการให้บริการกับทางโครงการ
- (3) โครงการจะทำการจัดสรรน้ำให้กลุ่มบริหารตามปริมาณน้ำต้นทุนที่โครงการมี การจัดสรรน้ำจะเน้นเรื่องความทั่วถึงและเป็นธรรมในการกระจายน้ำให้กลุ่มบริหารเป็นหลัก
- (4) โครงการจะควบคุมการส่งน้ำให้แต่ละกลุ่มบริหารตามข้อตกลง โดยกลุ่มบริหารจะต้องช่วยกระจายน้ำให้สมาชิกอย่างทั่วถึงและเป็นธรรม

(5) มีระบบการตรวจวัดน้ำที่ส่งให้กลุ่มบริหาร

7.4.2.1 กระบวนการและขั้นตอนในการบริหารจัดการน้ำที่เน้นการบริการ

สาระสำคัญของการบริหารจัดการน้ำที่เน้นการบริการเป็นหลัก คือการกำหนดมาตรฐานในการบริการ การจัดทำข้อตกลงการให้บริการ และมีระบบการติดตามประเมินผลการดำเนินการ แต่การจะบริหารจัดการน้ำตามแนวคิดใหม่ได้จะสัมฤทธิ์ผลได้ จำเป็นต้องมีการปฏิรูปด้านต่างๆ อาทิ

- การเพิ่มการมีส่วนร่วมของผู้ใช้น้ำ
- ระบบการจัดทำข้อตกลงและการตรวจสอบการดำเนินงาน
- การหาแหล่งทรัพยากร(เงิน) ที่จะนำมาสนับสนุนการดำเนินการ
- กฎระเบียบหรือกฎหมายที่จะรองรับการดำเนินการตามแนวคิดใหม่

กระบวนการบริหารจัดการน้ำที่เน้นการบริการเป็นหลัก มีขั้นตอนการดำเนินการ 7 ขั้นตอน ดังแสดงในรูปที่ 7.5

ขั้นที่ 1 การตรวจสอบปริมาณน้ำต้นทุน

ขั้นที่ 2 ประชุมสอบถามความต้องการใช้น้ำและการจัดทำข้อตกลง สาระสำคัญของข้อตกลง คือ โครงการหรือผู้ให้บริการและผู้ใช้น้ำต้องร่วมกันพิจารณากำหนดกฎเกณฑ์การจัดสรรน้ำ กำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละฝ่าย เช่น หน้าที่ในการส่งน้ำ หน้าที่ในการบำรุงรักษาคลอง หน้าที่ในการติดตามผลการจัดสรรน้ำ

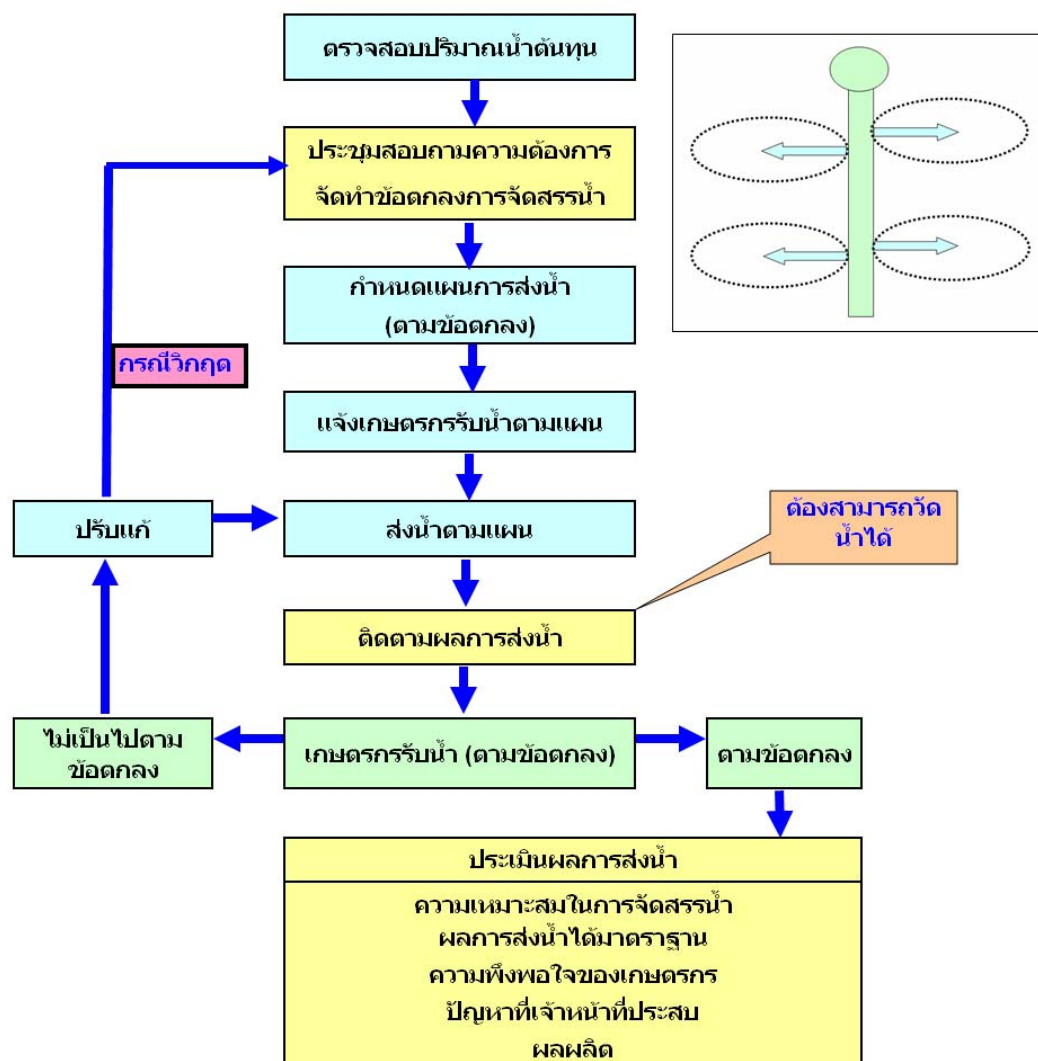
ขั้นที่ 3 โครงการกำหนดแผนการส่งน้ำตามข้อตกลง

ขั้นที่ 4 แจ้งเกษตรกรรับน้ำตามแผน

ขั้นที่ 5 โครงการควบคุมการส่งน้ำให้เป็นไปตามแผนและข้อตกลง

ขั้นที่ 6 ทั้งโครงการและผู้ใช้น้ำช่วยกันติดตามผลการส่งน้ำว่าเป็นไปตามข้อตกลง หรือไม่ ถ้าไม่เป็นไปตามข้อตกลง จะต้องมีการปรับแก้ให้เป็นไปตามข้อตกลง แต่ถ้ามีปัญหาวิกฤตอาจต้องมีการประชุมผู้เกี่ยวข้องเพื่อหาทางแก้ปัญหาที่เป็นที่ยอมรับต่อไป

ขั้นที่ 7 การประเมินผลการดำเนินการ เพื่อตรวจสอบว่าเกณฑ์การจัดสรรน้ำที่ตกลงกันไว้เหมาะสมหรือไม่ ผลการส่งน้ำเป็นไปตามมาตรฐานหรือไม่ เกษตรกรพึงพอใจผลการจัดสรรน้ำหรือไม่ เจ้าหน้าที่โครงการประสบปัญหาอะไรบ้าง การดำเนินการตามแนวคิดใหม่สามารถเพิ่มผลผลิตได้หรือไม่ เป็นต้น



รูปที่ 7.5 กระบวนการและขั้นตอนในการบริหารจัดการน้ำที่เน้นการบริการ

การบริการจัดการการชลประทานที่เน้นบริการจะประสบผลสำเร็จหรือไม่ ขึ้นอยู่กับผู้เกี่ยวข้องว่ามีความเข้าใจและยึดมั่น หลักการขั้นพื้นฐานในการจัดการชลประทานที่เน้นการบริการ มากน้อยเพียงใด ซึ่งจะได้กล่าวถึงในหัวข้อต่อไป

7.4.2. 2วิธีการคำนวณจัดสรรน้ำเพื่อการบริหารจัดการน้ำแบบมีข้อตกลง

จากหลักการพื้นฐานที่กำหนด การจัดสรรน้ำจะใช้จำนวนสมาชิกเป็นเกณฑ์ จะมีการสูญเสียน้ำขณะส่ง จึงต้องนำค่าประสิทธิภาพการส่งน้ำมาใช้ในการคำนวณจัดสรรน้ำ เพื่อให้สมาชิกแต่ละคนได้รับปริมาณน้ำชลประทานสุทธิเท่ากัน

(1.1) วิธีการคำนวณจัดสรรน้ำให้กลุ่มบริหาร) ตารางที่ 7.2)

สมมติ ปริมาณน้ำทั้งหมดที่โครงการรับการจัดสรร = A ลบ.เมตร

ค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำชลประทานสุทธิที่สมาชิกในกลุ่มบริหารแต่ละคนได้รับ = X ลบ.เมตร

ตารางที่ 7.2 การคำนวณปริมาณสุทธิที่จัดสรรให้กลุ่มบริหาร

กลุ่มบริหารที่	ประสิทธิภาพการส่งน้ำ จากโครงการให้กลุ่มบริหาร(%)	จำนวนสมาชิก (คน)	ปริมาณน้ำทั้งหมดที่โครงการส่งให้กลุ่มบริหาร	ปริมาณน้ำสุทธิที่กลุ่มบริหารได้รับ
1	E_1	n_1	$100 n_1 X / E_1$	$n_1 X$
2	E_2	n_2	$100 n_2 X / E_2$	$n_2 X$
.	.	.	.	.
i	E_i	n_i	$100 n_i X / E_i$	$n_i X$
.	.	.	.	.
N	E_N	n_N	$100 n_N X / E_N$	$n_N X$
			$\sum_{i=1}^N 100 n_i x / E_i = A$	

โดยการคำนวณค่า X จากสมการ $\sum_{i=1}^N 100 n_i x / E_i = A$ จะสามารถคำนวณหาปริมาณน้ำชลประทานสุทธิที่จัดสรรให้กลุ่มบริหารได้ดังตาราง

)1.2 (วิธีการคำนวณจัดสรรน้ำจากกลุ่มบริหารให้กลุ่มพื้นฐาน) ตารางที่ 7.3)

สมมติ ปริมาณน้ำสุทธิที่กลุ่มบริหารใดๆได้รับ = B ลบ.เมตร

ค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำชลประทานสุทธิที่สมาชิกในกลุ่มพื้นฐานแต่ละคนได้รับ = y ลบ.เมตร

ตารางที่ 7.3 การคำนวณปริมาณน้ำสุทธิที่จัดสรรให้กลุ่มพื้นฐาน

กลุ่ม พื้นฐานที่	ประสิทธิภาพการส่งน้ำ จาก กลุ่มบริหารให้กลุ่มพื้นฐาน (%)	จำนวน สมาชิก (คน)	ปริมาณน้ำทั้งหมดที่กลุ่ม บริหารส่งให้กลุ่มพื้นฐาน	ปริมาณน้ำสุทธิ ที่กลุ่มพื้นฐาน ได้รับ
1	E_1	n_1	$100 n_1 y / E_1$	$n_1 y$
2	E_2	n_2	$100 n_2 y / E_2$	$n_2 y$
.	.	.	.	.
i	E_i	n_i	$100 n_i y / E_i$	$n_i y$
.	.	.	.	.
N	E_N	n_N	$100 n_N y / E_N$	$n_N y$
			$\sum_{i=1}^N 100 n_i y / E_i = B$	

โดยการคำนวณหา y จากสมการ $\sum_{i=1}^N 100 n_i y / E_i = B$ จะสามารถคำนวณหาปริมาณน้ำชลประทานสุทธิที่จัดสรรให้กลุ่มบริหารได้ดังตาราง

1.3 (วิธีการคำนวณจัดสรรน้ำจากกลุ่มพื้นฐานให้เกษตรกรแต่ละราย) ตารางที่ 7.4)

สมมติ ปริมาณน้ำชลประทานสุทธิที่กลุ่มพื้นฐานใดๆได้รับ = C

ค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำชลประทานสุทธิที่สมาชิกเกษตรกรแต่ละคนได้รับ = z ลบ.เมตร

ตารางที่ 7.4 การคำนวณปริมาณน้ำสุทธิที่สมาชิกเกษตรกรแต่ละรายได้รับ

สมาชิก หมายเลข	ประสิทธิภาพการส่งน้ำ จากกลุ่ม พื้นฐานให้สมาชิก (%)	ปริมาณน้ำทั้งหมดที่กลุ่มพื้นฐานส่งให้สมาชิก เกษตรกรแต่ละราย
1	E_1	$100 z / E_1$
2	E_2	$100 z / E_2$
.	.	.
i	E_i	$100 z / E_i$
.	.	.
N	E_N	$100 z / E_N$
		$\sum_{i=1}^N 100 z / E_i = C$

คำนวณค่า z (ปริมาณน้ำสุทธิที่สมาชิกเกษตรกรแต่ละรายจะได้รับ) จากสมการ $\sum_{i=1}^N 100 z / E_i =$

C

สิ่งสำคัญในการคำนวณหาปริมาณน้ำชลประทานสุทธิที่จัดสรรให้กลุ่มบริหาร กลุ่มพื้นฐานและเกษตรกรแต่ละรายคือค่าประสิทธิภาพการส่งน้ำจากโครงการให้กลุ่มบริหาร จากกลุ่มบริหารให้กลุ่มพื้นฐาน และจากกลุ่มพื้นฐานให้เกษตรกร ซึ่งปัจจุบันโครงการชลประทานต่างๆไม่ทราบประสิทธิภาพการชลประทานของโครงการเท่ากับ 50% อย่างไรก็ตามในช่วงแรกที่ยังไม่ทราบประสิทธิภาพการส่งน้ำในรายละเอียด อาจต้องมีการทดลองสุ่มตรวจวัดประสิทธิภาพการส่งน้ำเฉลี่ย แล้วอาจนำค่าประสิทธิภาพการส่งน้ำเฉลี่ยมาใช้ หรืออาจมีการปรับแก้ตามหลักการที่ว่า การส่งน้ำให้กลุ่มที่อยู่ไกลจะมีการสูญเสียมากกว่า

ผลการคำนวณจัดสรรน้ำให้กลุ่มบริหาร กลุ่มพื้นฐานและสมาชิกเกษตรกรแต่ละราย จะนำไปใช้เป็นข้อมูลในการจัดทำข้อตกลงต่อไป

7.4.2. 3แนวทางการดำเนินงานเพื่อนำเอาวิธีการบริหารจัดการน้ำแบบมีข้อตกลงไปใช้งาน

ตามที่ได้กล่าวไว้แล้วในกลยุทธ์ที่ 5 ของการบริหารจัดการน้ำระดับโครงการในหัวข้อ5.3.2 การบริหารจัดการน้ำแบบมีข้อตกลงเป็นหลักการใหม่ยังไม่เคยมีการใช้มาก่อน จึงจำเป็นต้องมีการจัดทำโครงการนำร่อง4 -5แห่ง เพื่อทดสอบความเหมาะสมในทางปฏิบัติ ในสภาพโครงการต่างๆอย่างน้อย3 ปี โดยกรมชลประทานจะต้องให้การสนับสนุนโครงการนำร่องอย่างจริงจัง

8. แนวทางการติดตามและประเมินผลการส่งน้ำชลประทาน

(Guidelines for Monitoring and Evaluation of Irrigation Water Delivery)

8.1 คำนำ

การติดตามและประเมินผลการส่งน้ำ (Monitoring and Evaluation) ซึ่งเรียกสั้นๆ ว่า M&E คือ เครื่องมือหรือกลไกสำคัญในการบริหารงานส่งน้ำว่าเป็นไปตามแผน และมีผลสัมฤทธิ์ตามเป้าหมายที่วางไว้ กระบวนการบริหารงานส่งน้ำ จะเริ่มจากการวางแผนจัดสรรน้ำและการจัดการการส่งน้ำให้คลองและกลุ่มผู้ใช้น้ำต่างๆ การจัดวางอัตราค่าส่งน้ำที่สถานีในการควบคุม ปตร.กลางคลองและ ปตร.ปากคลองสายต่างๆ พร้อมกับการวางระบบการติดตามประเมินผลการส่งน้ำ เพื่อให้แน่ใจว่าจะสามารถควบคุมการส่งน้ำได้ตามแผน ระบบการติดตามประเมินผลการส่งน้ำคือระบบการตรวจสอบผลการปฏิบัติงานประจำวัน เพื่อตรวจสอบว่าการปฏิบัติงานส่งน้ำในสนามมีปัญหาอะไร และมีขั้นตอนการแก้ไขปัญหาอย่างไร สิ่งสำคัญของระบบติดตามประเมินผล คือ ต้องมีระบบการตรวจวัดน้ำที่ปากคลอง ที่ ปตร. กลางคลอง (อาคารอัดน้ำ) และที่จุดรับน้ำของกลุ่มผู้ใช้น้ำต่าง ๆ มีการเก็บและบันทึกข้อมูลที่จะนำไปใช้ในการคำนวณค่าธรรมเนียแสดงผลการส่งน้ำอย่างเป็นระบบ เพื่อตรวจสอบว่าการส่งน้ำมีปัญหาที่จุดใด และปัญหานั้นจะมีผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ในการส่งน้ำหรือไม่ สามารถแก้ไขปัญหาได้หรือไม่ ระบบ M&E จะช่วยผู้บริหารโครงการวิเคราะห์ผลการส่งน้ำ และปัญหาที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน เพื่อนำไปใช้เป็นข้อมูลในการปรับแก้ตารางการส่งน้ำ เมื่อสิ้นสุดฤดูกาล ข้อมูลทั้งหมดที่เก็บบันทึกไว้ จะถูกนำมาใช้ในการคำนวณค่าธรรมเนียมแสดงผลสัมฤทธิ์ของการส่งน้ำ ซึ่งสามารถนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานของโครงการ หรือของสำนักชลประทานหรือของกรมชลประทาน เพื่อนำไปใช้ในการวางแผนปรับปรุงการบริหารงานส่งน้ำของโครงการให้ดีขึ้นต่อไป

8.2 วัตถุประสงค์ของระบบ M&E

ระบบ M&E คือเครื่องมือสำคัญสำหรับผู้บริหารโครงการชลประทาน ในการเพิ่มผลสัมฤทธิ์ (Performance) ของการบริหารงานส่งน้ำ จึงจำเป็นต้องมีการตรวจวัดระดับน้ำ และอัตราการส่งน้ำที่ปากคลองสายต่างๆ พร้อมกับเก็บรวบรวมข้อมูลที่สำคัญต่อการวางแผนตัดสินใจในแต่ละวัน และในการแผนระยะยาว ระบบ M&E ต้องสามารถให้ข้อมูลที่สำคัญเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของน้ำและเงิน (Flows of Water and Money) เพื่อใช้ในการประเมินผลสัมฤทธิ์ในการบริหารงานส่งน้ำ และความคุ้มค่าของเงินทุน (Cost Effectiveness) ระบบ M&E ที่ดีจะต้องสามารถให้ข้อมูลแก่ผู้บริหารโครงการชลประทานเกี่ยวกับปัจจัยที่จำเป็นต่อการบริหารงานส่งน้ำ (Input) เช่น น้ำต้นทุนและงบประมาณที่มี ผลการส่งน้ำ (Output) ซึ่งได้แก่ปริมาณน้ำที่ส่งถึงมือกลุ่มผู้ใช้น้ำ และผลสัมฤทธิ์ด้านต่างๆ ได้แก่

- ประสิทธิภาพ (Efficiency)
- ความน่าเชื่อถือ (Reliability) ซึ่งได้แก่ ความน่าเชื่อถือด้านเวลา (Timeliness) และ ความน่าเชื่อถือด้านปริมาณ (Adequacy)
- ความเป็นธรรม (Equity)
- ความยืดหยุ่น (Flexibility)

ประสิทธิภาพ คือ ตัวชี้วัดว่าผลผลิต (Output) ที่เกิดจากการบริหารงานส่งน้ำนั้นมากน้อยเท่าใดเมื่อเปรียบเทียบกับปัจจัยที่ใช้ในการผลิต (Input)

ความน่าเชื่อถือ คือ ตัวชี้วัดว่าผู้ใช้น้ำได้รับน้ำตามวัน-เวลา และปริมาณที่กำหนดหรือไม่

ความเป็นธรรม คือ ตัวชี้วัดว่าการส่งและการกระจายน้ำให้ผู้ใช้น้ำกลุ่มต่าง ๆ นั้น ผู้ใช้น้ำได้รับน้ำอย่างทั่วถึงและเป็นธรรมมากน้อยเพียงใด

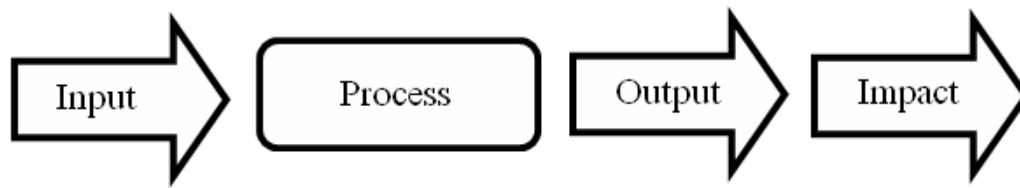
ความยืดหยุ่น คือ ตัวชี้วัดว่าโครงการสามารถส่งน้ำตอบสนองความต้องการได้มากน้อยเพียงใด

ดังนั้นระบบ M&E จึงเป็นเครื่องมือสำคัญสำหรับผู้บริหาร โครงการ เพื่อให้แน่ใจว่า

- (1) การดำเนินงานจะบรรลุเป้าหมาย (To ensure achievements)
- (2) เพื่อให้สามารถดำเนินงานได้อย่างถูกต้องเหมาะสม (To take correct action)
- (3) เพื่อเป็นข้อมูลและฐานความรู้สำหรับการวางแผนและการปรับปรุงโครงการในอนาคต (To gain knowledge for future planning & improvement investment)
- (4) เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับการเปรียบเทียบกับโครงการอื่น หรือการเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุงโครงการ (To compare conditions with other projects or before and after improvement or benchmarking)

8. 3 สิ่งสำคัญที่ต้องพิจารณาในการออกแบบระบบ M&E

เพื่อให้แน่ใจว่าการบริหารงานส่งน้ำเกิดผลผลิต (Output) ตามที่คาดหวังไว้ คือ สามารถส่งน้ำในอัตราที่เหมาะสม ให้กับผู้ใช้น้ำที่เหมาะสม และในช่วงเวลาที่เหมาะสม (To deliver the right amount of water to the right person at the right time) และมีผลกระทบต่อการใช้ประโยชน์ ผลผลิต และ รายได้ของเกษตรกร กระบวนการบริหารงานส่งน้ำจะต้องดำเนินการอย่างเป็นระบบ และมีผลสัมฤทธิ์ตามมาตรฐานที่กำหนด (Acceptable Standard) หรือเป็นไปตามข้อตกลง (Service Agreement) ระหว่างโครงการชลประทานและกลุ่มผู้ใช้น้ำ จึงจำเป็นต้องมีการติดตามประเมินผลระบบการบริหารงานส่งน้ำ ทั้งในส่วนของปัจจัยที่ใช้ในการส่งน้ำ กระบวนการส่งน้ำ ผลการส่งน้ำ และผลกระทบของการส่งน้ำ (Input-Process-Output-Impact) ดังรูปที่ 8.1



รูปที่ 8.1 Input-Process-Output-Impact ของระบบชลประทาน

ตามความคิดในการติดตามประเมินผลการส่งน้ำ ดังที่กล่าวมาแล้ว ในการออกแบบระบบ M&E มีคำถามหลักที่ต้องพิจารณาดังต่อไปนี้

- (1) โครงการได้รับปัจจัยในการผลิต (Input) ซึ่งได้แก่น้ำ งบประมาณ และคน เป็นไปตามที่คาดไว้หรือไม่ (Is the input available as expected?)
- (2) กระบวนการในการบริหารการส่งน้ำ (Process) เป็นอย่างมีมาตรฐานหรือไม่ ถ้าไม่ เพราะอะไร? แก้ไขได้อย่างไร (Is the canal operation (process) going according to the standard? If not, why not? How should we change it?)
- (3) ผลผลิต (Output) เป็นไปตามที่วางแผนหรือไม่ (Is the output produced as planned?)
- (4) มีผลกระทบ (Impact) ทั้งทางบวกและลบมากน้อยเท่าใด (Are there any impacts, positive or negative?)

การประเมินผลการส่งน้ำ (Evaluation of Water Delivery) คือการประเมินผลการดำเนินงาน หรือผลสัมฤทธิ์จริง เพื่อนำไปเปรียบเทียบกับเป้าหมาย ซึ่งจะต้องมีการประเมินเป็นระยะๆ เช่น รายฤดูกาล หรือรายปี ผลการประเมินจะเป็นข้อมูลสำหรับผู้บริหารโครงการและกลุ่มผู้ใช้น้ำในการประชุมปรึกษาหารือเพื่อนำไปสู่การตัดสินใจเพื่อเปลี่ยนแปลง วิธีการบริหารงานส่งน้ำ (Operation) หรือวางแผนปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure) หรือเป้าหมาย มาตรฐาน ข้อตกลงในการส่งน้ำ

ส่วนการติดตามผลการส่งน้ำ (Monitoring) หมายถึงกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อช่วยให้ผู้บริหารและเจ้าหน้าที่โครงการใช้ประกอบการตัดสินใจ เกี่ยวกับเรื่องต่างๆ ดังต่อไปนี้ (1) การปฏิบัติการส่งน้ำประจำวัน (Day-to-Day Operation) (2) การบริหารจัดการทรัพย์สิน (Asset Management) และ (3) การวางแผนปรับปรุงโครงการทั้งในระยะกลางและระยะยาว

ในการบริหารงานส่งน้ำที่เหมาะสม จะเห็นความแตกต่างระหว่างผลสัมฤทธิ์ต่ำ และ ผลสัมฤทธิ์สูง โดยเฉพาะระบบชลประทานซึ่งปริมาณน้ำต้นทุนมีการเปลี่ยนแปลง (Variable Inflow) และมีปัจจัยรบกวนการทำงานของระบบส่งน้ำ (Perturbation) ถ้าไม่มีระบบการติดตามประเมินผลการส่งน้ำ จะทำให้ไม่สามารถ

ทราบว่ามีการจ่ายระบบการทำงานระบบส่งน้ำหรือไม่ การบริหารงานส่งน้ำจะแตกต่างกันไปในแต่ละโครงการ ดังนั้นในการวางแผนการส่งน้ำจึงจำเป็นต้องทราบข้อมูลเฉพาะของระบบส่งน้ำซึ่งได้แก่

- ระดับน้ำที่ ปตร./ทรบ.กลางคลอง
- อัตราการไหลของน้ำที่ปากทางเข้าพื้นที่บริการ และที่ ปตร.ปากคลองซอย และ แยกซอย
- สภาพของหน้าตัดคลอง และอาคารควบคุมน้ำต่างๆ โดยเฉพาะในบริเวณที่มีความเสี่ยงต่อการขาดน้ำ (Vulnerable Points)
- การตรวจวัดน้ำที่ทุกอาคาร และ การตรวจสอบสภาพคลองทุกสายต้องเสียค่าใช้จ่ายสูงและไม่จำเป็น

ดังนั้นจึงจำเป็นต้องกำหนดจุดสำคัญในการตรวจวัดน้ำ (Monitoring) ซึ่งมีหลักเกณฑ์ดังนี้

- กำหนดจุดวัดน้ำที่อาคารที่มีความอ่อนไหวสูง (Sensitive Structure)
- พื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการขาดน้ำสูง (Vulnerable Points)
- พิจารณาจากหลักเกณฑ์ในการให้บริการ และข้อตกลง (Service Criteria and Agreement)

ปตร.กลางคลอง และ ปตร.ปากคลองที่มีความอ่อนไหว จำเป็นต้องมีการตรวจวัดน้ำบ่อยกว่าอาคารที่มีความอ่อนไหวต่ำ ปตร.กลางคลองที่มีความอ่อนไหวคือจุดสำคัญที่ใช้ตรวจสอบปัจจัยที่รบกวนระบบส่งน้ำ (Perturbation) และ ปตร.ปากคลองที่มีความอ่อนไหว คือจุดที่อาจก่อให้เกิดปัจจัยที่รบกวนระบบทางด้านท้ายน้ำ จึงจำเป็นต้องมั่นตรวจสอบอาคารที่มีความอ่อนไหวสูง เพื่อจะได้กำหนดแนวทางและเป้าหมายในการปฏิบัติงาน

พื้นที่ที่มีความเสี่ยง (Vulnerable Point) ต้องได้รับการติดตามตรวจสอบบ่อย เพื่อให้มั่นใจว่าระบบคลองจะปลอดภัยจากการเกิดน้ำไหลย้อนกลับ จนก่อให้เกิดการกัดเซาะตลิ่งคลองและทำให้คลองขาด อันเนื่องมาจากการส่งน้ำในอัตราสูงเกินไป หรือเกิดกรณีฝนตกหนัก

ข้อตกลงและหลักเกณฑ์ในการส่งน้ำ (Service Criteria and Agreement) จะเป็นตัวกำหนดว่าควรติดตามตรวจสอบอะไร เช่น ในข้อตกลงระบุว่าโครงการต้องส่งน้ำในอัตรา 0.5 ลูกบาศก์เมตร/วินาที ให้คลอง 1R-1L-RMC1 ทุกสัปดาห์เว้นสัปดาห์ ระบบ M&E จะต้องตรวจวัดน้ำที่ ปตร.ปากคลอง 1R-1L-RMC1 เพื่อให้แน่ใจว่าการส่งน้ำเป็นไปตามข้อตกลง ความถี่ในการติดตามตรวจวัดน้ำขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ ดังต่อไปนี้

- ความถี่ในการเปลี่ยนแปลงตารางการส่งน้ำ (Changes in Scheduled Operation)

- อัตราการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำต้นทุนและความรุนแรงของปัจจัยรบกวนระบบ (Variation in Inflow-Perturbation)
- การเปลี่ยนแปลงขนาดการเปิดบานที่อาคารควบคุมน้ำหลัก (Changes in the Gate Setting of the Key Control Structures)
- กรณีอื่นๆ เช่น การเกิดพายุ หรือ ภาวะน้ำท่วม

โดยทั่วไปผู้ที่ทำหน้าที่ติดตามตรวจวัดน้ำ คือ ผู้ปฏิบัติงานในสนาม เช่น พนักงานส่งน้ำ หรือ ผู้รักษาอาคาร อย่างไรก็ตามในปัจจุบันเทคโนโลยีระบบโทรมาตร สามารถช่วยตรวจวัดน้ำแบบ Real Time ระบบโทรมาตรเหมาะที่จะนำมาใช้ในกรณีที่ไม่มีเจ้าหน้าที่สนามเพียงพอสำหรับการตรวจวัดน้ำ หรือข้อตกลงในการส่งน้ำ เน้นการส่งน้ำตามความต้องการมากขึ้น (More Demand Oriented) อย่างไรก็ตามเทคโนโลยีระบบโทรมาตรสมัยใหม่ มีค่าลงทุนและต้องการเจ้าหน้าที่ที่มีความรู้ความชำนาญสูง

และที่สำคัญคือ ถ้าไม่มีการนำข้อมูลที่ตรวจวัดไปวิเคราะห์ และนำไปใช้ในการตัดสินใจในการบริหารงานส่งน้ำ ก็ไม่มีความจำเป็นต้องมีระบบ M&E ดังนั้นสิ่งสำคัญที่ต้องพิจารณาในการพัฒนาระบบ M&E ได้แก่

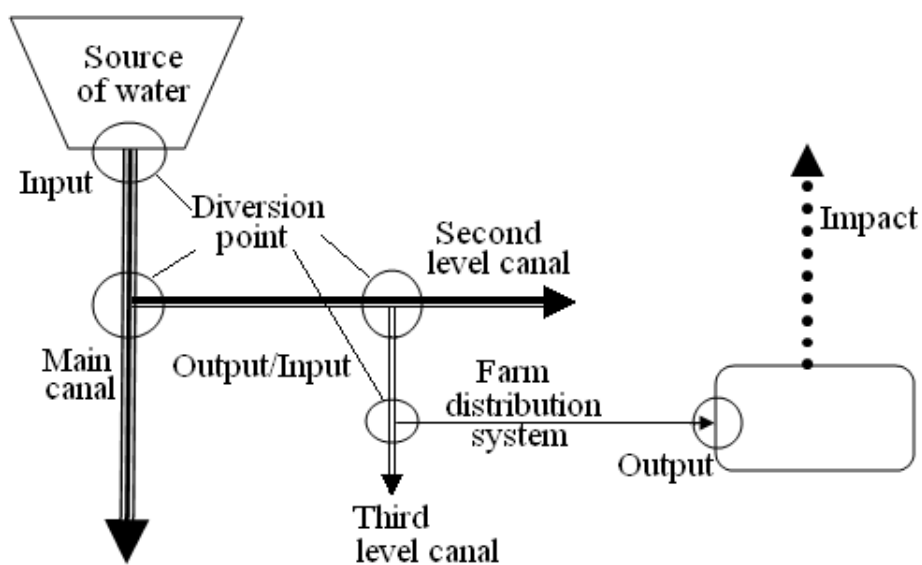
- 1) ระบบ M&E จะต้องมีการชี้แจงผลสัมฤทธิ์ในการบริหารงานส่งน้ำที่เหมาะสมกับโครงการนั้น ๆ
- (2) ระบบ M&E จะต้องมีการกำหนดมาตรฐานในการวัดผลสัมฤทธิ์
- (3) มีระบบการเก็บข้อมูลและการตรวจวัดน้ำ
- (4) ระบบ M&E ต้องสามารถให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อโครงการในการเพิ่มผลสัมฤทธิ์ในการบริหารงานส่งน้ำ

8.4 แนวคิดในการออกแบบระบบ M&E

โดยทั่วไประบบส่งน้ำชลประทานสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ระดับ คือ ระดับคลองสายใหญ่ ระดับคลองซอย ระดับคลองแยกซอย และ ระดับแปลง ดังนั้นความเกี่ยวข้องระหว่างปัจจัยในการส่งน้ำ-กระบวนการส่งน้ำ-ผลการส่งน้ำ-ผลกระทบจากการส่งน้ำ (Input-Process-Output-Impact) ที่ระดับต่างๆของระบบสามารถกำหนดได้ดังตารางที่ 8.1 ผลลัพธ์ (Output) ของการส่งน้ำของคลองระดับหนึ่ง คือน้ำต้นทุน (Input) ของคลองระดับรองลงไป ดังรูปที่ 8.2 ยกตัวอย่างผลลัพธ์ของการส่งน้ำของคลองสายใหญ่ คือปริมาณน้ำที่ส่งให้ ปตร.ปากคลองซอย ซึ่งก็คือปริมาณน้ำต้นทุน (Input) ของคลองซอย หรือผลลัพธ์ของการส่งน้ำของระบบคลองทั้งหมด คือปริมาณน้ำที่ส่งถึงระบบแปลงนา ระบบการบริหารงานส่งน้ำที่ดีจะทำให้การส่งน้ำถึงมือผู้ใช้น้ำมีความน่าเชื่อถือ และ มีความยืดหยุ่นตอบสนองความต้องการน้ำของผู้ใช้น้ำได้ดี ย่อมส่งผลดีต่อผลผลิตพืช และ รายได้ของเกษตรกร

ตารางที่ 8.1 ความเชื่อมโยงของ Input-Process-Output-Impact ที่ระดับต่างๆ ของระบบคลอง

System	Input	Process	Output	Positive impact	Negative impact
Main canal	The amount of water input to system	Main canal operation	The amount received by secondary canal or by water master section		
Secondary level canal	The amount received by secondary canal/ by water master section	Secondary canal operation	The amount received by third canal or by zone section		
Third level canal	The amount received by third canal or by zone section	Third level canal operation	The amount received by on farm ditch system		
Farm distribution system	The amount received by on farm distribution system	Farm ditch operation	The amount received by farmers	Crop yield /Income /Irrigated area /Satisfaction	Salinity



รูปที่ 8.2 Input-Output ที่ระดับต่างๆของระบบคลอง

8.5 พารามิเตอร์ของระบบ M&E

จากแนวคิดในการออกแบบระบบ M&E ตามที่กล่าวมาแล้ว เพื่อให้ระบบ M&E สามารถทำการติดตามและประเมินผลระบบการบริหารงานส่งน้ำ ทั้งในส่วนของ Input, Process, Output และ Impact ดังรูปที่ 8.1 จึงกำหนดให้พารามิเตอร์ของระบบ M&E ที่ต้องมีการตรวจวัด แบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม ได้แก่

- (1) ปัจจัยในการส่งน้ำ (Input) ซึ่งได้แก่
 - น้ำต้นทุน (Water)
 - เงิน (Money)
 - แรงงาน (Labor)
 - ข้อมูลข่าวสาร (Information)
- (2) ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานส่งน้ำ (Process) ซึ่งได้แก่
 - การจัดทำข้อตกลง (Service Agreement)
 - การวัดน้ำ (Water Measurement)
 - การปรับบาน ประตู./ทรป. (Gate Adjustment)
 - การสื่อสาร (Communication)
 - การบำรุงรักษา (Maintenance Activities)
- (3) ผลลัพธ์ของการส่งน้ำ (Output) หรือน้ำที่สามารถใช้ประโยชน์ (Beneficial Water) ซึ่งได้แก่
 - ปริมาตร (Volume)
 - อัตราการไหล (Flow Rate)
 - ช่วงเวลาการส่งน้ำ (Duration)
 - ความถี่ (Frequency)
- (4) ผลประโยชน์ (Positive Impact) อันเนื่องจากการบริหารงานส่งน้ำ ซึ่งได้แก่
 - ผลผลิตพืช (Crop Yield)
 - ความพึงพอใจ (Satisfaction)
 - พื้นที่ส่งน้ำ (Irrigated area)
- (5) ผลกระทบ (Negative Impact) อันเนื่องมาจากการบริหารงานส่งน้ำ ซึ่งได้แก่
 - ปัญหาเกลือ (Salinity Problem)

8.6 การพัฒนาระบบ M&E

จากแนวคิดตามที่กล่าวมาแล้ว และพารามิเตอร์ที่ต้องมีการตรวจวัด จึงได้พัฒนาดัชนีแบบระบบ M&E สำหรับโครงการชลประทานซึ่งเรียกสั้นๆว่า M&E-IP(Monitoring and Evaluation of Irrigation Project) บน Spreadsheet เพื่อให้ง่ายต่อการตัดแปลงแก้ไขพารามิเตอร์ที่ให้ และดรชนีแสดงผลสัมฤทธิ์ในการส่งน้ำ (KPI) ซึ่ง M&E-IP ดัชนีแบบมีส่วนประกอบหลักที่สำคัญประกอบด้วย

- (1) 16 worksheets ดังแสดงในตารางที่ 8.2
- (2) 29parameters ดังแสดงในตารางที่ 8.3
- (3) 27 indicators ดังแสดงในตารางที่ 8.4

รายละเอียดของ M&E-IP ดัชนีแบบของทั้ง 16 Worksheets แสดงอยู่ในรูปที่ 8.3-8.15

ตารางที่ 8. 216 Worksheets ของระบบ M&E-IP

Sheet No.	Sheet Name	Detail
1	Readme	General instruction
2	System	Hypothetical irrigation system for M&E.
3	I-seasonal	Input seasonal data including irrigation area, cropping pattern, water requirements, crop yield, crop price, no. of staffs, MOM cost, alternative water volume and some indicators.
4	Agreement	Input service agreement on delivery volume and time.
5	I-weekly	Input delivery scheduling adjustment and field feedback for each water master.
6	I-rainfall	Input daily rainfall.
7	1s	Calculation sheet of the data from I-seasonal by zone and water master section. Do not change anything on this sheet.
8	2s	Calculation sheet of the data from I-seasonal by crops. Do not change anything on this sheet.
9	OM1	Input the water levels and gate opening and the calculation of discharge for key structures in water master section 1.
10	OM2	Input the water levels and gate opening and the calculation of discharge for key structures in water master section 2.
11	OM3	Input the water levels and gate opening and the calculation of discharge for key structures in water master section 3.
12	OM4	Input the water levels and gate opening and the calculation of discharge for key structures in water master section 4.
13	Inf-Outf	Calculation of the inflow and outflow to the irrigation canal system.
14	DU	Calculation of the distribution uniformity coefficient.
15	Gate Adjustment	Calculation of the number of gate adjustment per day.
16	M&E indicators	Calculation of 27 indicators and identification of the system regarding to that indicator.

ตารางที่ 8.3 พารามิเตอร์ 29 ตัว ของระบบ M&E-IP

No.	Parameters	Unit	Method of measurement	Interval of measurement	Location of measurement/collection	Function	Types of parameters
1	Flow rate	cms	Staff gage+calibration curve	1-2 /day	Intakes to project, water masters, zones	M, E	Input/Output(Water)
2	Water level	m.MSL	Staff gage	1-2 /day	Cross regulators	M, E	Input/Output(Water)
3	Rainfall	mm.	Rain gage	daily	Project and Water master office	M, E	Input(Water)
4	Alternative water	cubic meter	Field check	seasonal	Field	M,E	Input(Info)
5	Cropping pattern	-	Field check/WUA	seasonal	Field	E	Input(Info)
6	Target irrigation area	rai	Field check/WUA	seasonal	Field	E	Input(Info)
7	Expected irrigation water	cubic meter	estimation	seasonal	Project office	E	Input(Info)
8	Gate adjustment	times/ day	Zoneman report	1-2/day	Water Master Office	M, E	Process
9	Delivery scheduling adjustment	times/week	Water master report	one week	Water Master Office	M, E	Process
10	Field feedback	times/week	Water master report	daily	Water Master Office	M, E	Process
11	Field operation staff	no.of staff	Water master report	seasonal	Water Master Office	E	Input(Labor)

12	Project MOM cost at water master section	bahts	Project report	seasonal	Project office	E	Input(Money)
13	WUA input	bahts equivalence	Interview	seasonal	WUAs	E	Input(Money)
14	Service agreement	% no. service agreements signed	Project report	seasonal	Project office	E	Process
15	Conditions of canal structures	% canal structure functioning	Field check	seasonal	Field	E	Process
16	Satisfaction	% satisfied	Questionnaires	seasonal	WUAs	E	Impact
17	Irrigated area	rai	Field check	seasonal	Water Master Office	E	Impact
18	Crop yield	kg/rai	Sampling	seasonal	Field		Impact
19	Crop income	Bahts	Sampling	seasonal	Field	E	Impact
20	Salinity	% of area	Field check	seasonal	Field	E	Impact

ตารางที่ 8.4 ครรชนิแสดงผลสัมฤทธิ์ในการส่งน้ำ 27 ตัว

No.	Indicators	Formula	Unit	How to interpret. [standard value]	Propose	References
1	Canal conveyance Efficiency(Ec)	=Water output volume/Water input volume	%	Define minimum acceptable value.[>70%]	Efficiency	ASPL-main/lateral canal efficiencies
2	Field irrigation efficiency(Field IE)	=Net irrigation requirements/Field input volume	%	Define minimum acceptable value.[>70%]	Efficiency	
3	Project irrigation efficiency(Proje ct IE)	=Ec.Field IE	%	Define minimum acceptable value.[>50%]	Efficiency	ASPL-system efficiency
4	Crop production index (CPI) - 5 CPIs	=ΣCrop yield(i)*Crop area(i)/Irrigated area	kg/rai	Define minimum acceptable value. [rice > 700kg/rai]	Efficiency	ASPL-yield index.
5	Water productivity index (WPI)	=Crop production/Water input volume	kg/cubic meter	Define minimum acceptable value.[rice >1 kg/m ³]	Efficiency	
6	Water benefit index (WBI)	=Crop income/Water input volume	Bahts/cubic meter	This value indicates the benefit of water. [>4 Bahts/m ³]	Efficiency	ASPL-return from irrigation water(RW)
7	Water MOM cost index (WCI)	=MOM cost/Water Input volume	Bahts/cubic meter	This value can be used to estimate the service fee for future service agreement. [<1 Bahts/m ³]	Efficiency	ASPL-O&M cost per volume of water

8	BC ratio (BCR)	=Crop income/(Project MOM cost +WUA Input)	-	Benefit > Cost	Efficiency	
9	Economic index (EI)	=Crop income/Irrigated area	Bahts/rai	Define minimum acceptable value. [>4000 Bahts/rai]	Efficiency	ASPL-return from actual irrigation area(RA)
10	Flexibility index 1(FI1)	=Delivery scheduling adjustment	times/week	Too little indicates non-flexibility. Too many indicates chaos. [Once a week]	Flexibility	
11	Flexibility index 2 (FI2)	=Delivery scheduling adjustment/Field feedback	-	Less than one indicates lower flexibility. [>0.9]	Flexibility	
12	Volume reliability index (VRI)	=Effective water volume delivery/Volume specified in agreement	decimal	Less than one indicates lower reliability. [>0.9]	Reliability	
13	Time reliability index (TRI)	=Actual time delivered/Agreement time delivered	decimal	Less than one indicates lower reliability. [>0.9]	Reliability	Similar to ASPL-duration of delivery=duration of deliveries/expected duration of deliveries.
14	Water availability index (WAI)	= Volume water input/Irrigated area	cubic meter/rai	Expected water availability. [IRW]	Reliability	

15	Relative water supply (RWS)	$=(\text{Water input volume} + \text{Rainfall} + \text{Alternative water}) / \text{Field ET}$	-	Ratio of input/output indicates management intensity. Low value of RWS requires high management intensity. If $\text{RWS} < 2$, $\text{LII} > 5,000$ rai/person	Reliability	RAP
16	Equity index (EQI)	=Distribution uniformity coefficient(DU) or Christiensen Uniforminty coefficient(CU) or Modified Interquartile Ratio(IQR)	%	Define minimum acceptable value. [$>90\%$]	Equity	
17	Satisfaction index (SI)	=% WUG satisfied with the service	%	Define minimum acceptable value. [$>90\%$]	Equity	
18	Participatory index 1 (PI1)	=WUA input/Project MOM cost	decimal	Define minimum acceptable value. [>0.01]	Participatory	
19	Participatory index 2 (PI2)	=% service agreement signed	%	Define minimum acceptable value. [$>70\%$]	Participatory	
20	Maintenance index (MI)	=% structure functioning	%	Define minimum acceptable value. [$>70\%$]	Other	
21	Field staff performance index (FSPI)	=No.of gate adjustment per day	times/day	[$>1-2$ times/day]	Other	
22	Labor input index (LII)	=Irrigated area/Field staff	rai/staff	[$<5,000$ rai/staff]	Other	
23	Environmental indicator (ENI)	=% salinity area to command area	%	[$< 1\%$]	Environmental	ASPL-soil salinity index

1.นิยามสี Cell color definition

	ข้อมูลที่ต้องการ input
	คำบรรยาย label
	เซลล์ที่มีการเชื่อมโยงlink cells
	เซลล์ที่มีการเชื่อมโยงlink cells
	การคำนวณ calculation

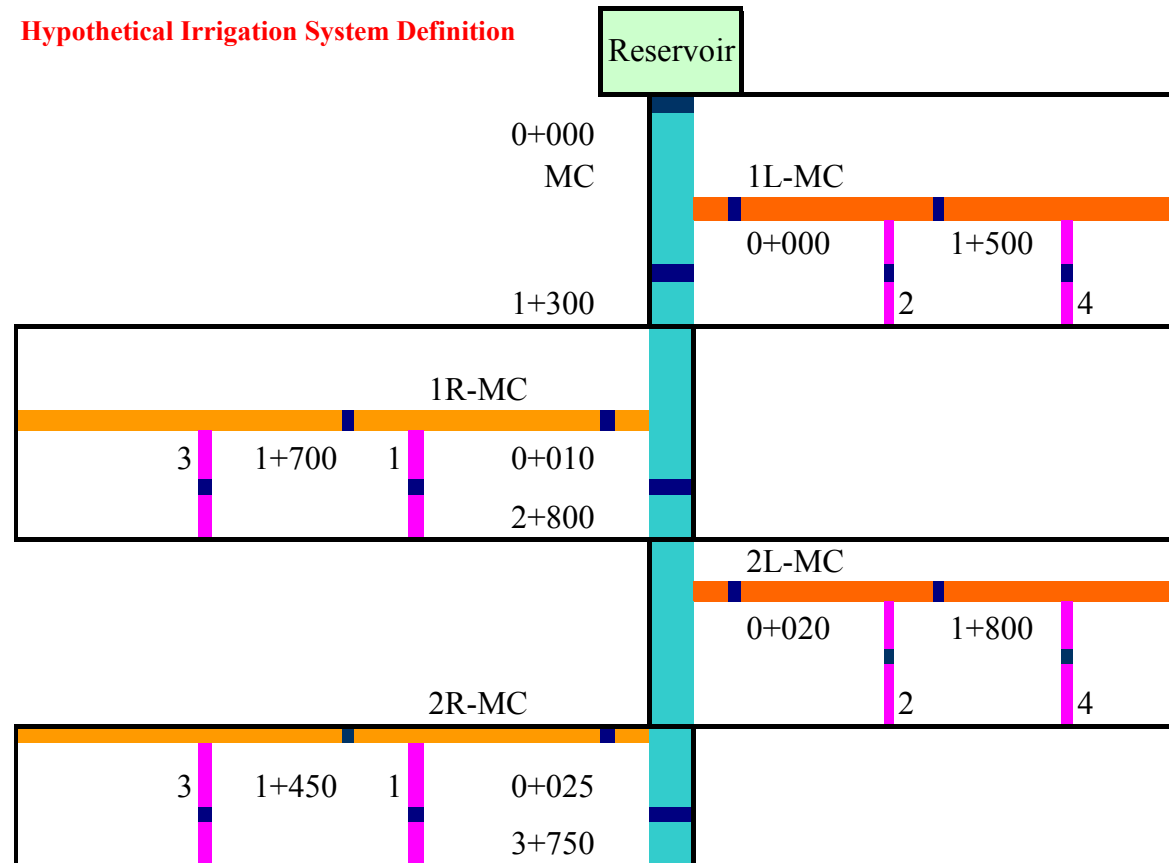
Do not change anything on sheets with red color.

2. There are 16 sheets on M&E system for irrigation project as follow:

Sheet No.	Sheet Name	Detail
1	Readme	General instruction
2	System	Hypothetical irrigation system for M&E.
3	I-seasonal	Input seasonal data including irrigation area, cropping pattern, water requirements, crop yield, crop price, no. of staffs, MOM cost, alternative water volume and some indicators.
4	Agreement	Input service agreement on delivery volume and time.
5	I-weekly	Input delivery scheduling adjustment and field feedback for each water master.
6	I-rainfall	Input daily rainfall.
7	1s	Calculation sheet of the data from I-seasonal by zone and water master section. Do not change anything on this sheet.
8	2s	Calculation sheet of the data from I-seasonal by crops. Do not change anything on this sheet.
9	OM1	Input the water levels and gate opening and the calculation of discharge for key structures in water master section 1.
10	OM2	Input the water levels and gate opening and the calculation of discharge for key structures in water master section 2.
11	OM3	Input the water levels and gate opening and the calculation of discharge for key structures in water master section 3.
12	OM4	Input the water levels and gate opening and the calculation of discharge for key structures in water master section 4.
13	Inf-Outf	Calculation of the inflow and outflow to the irrigation canal system.
14	DU	Calculation of the distribution uniformity coefficient.
15	Gate Adjustment	Calculation of the number of gate adjustment per day.
16	M&E indicators	Calculation of 27 indicators and identification of the system regarding to that indicator.

รูปที่ 8.3 Sheet 1 : Readme (General Information about M&E)

Hypothetical Irrigation System Definition



รูปที่ 8.4 Sheet 2 : System (Hypothetical Irrigation System for M&E)

Project name		Demo		
Starting day		1/1/2551	No. of days	120

[1] Input seasonal data by zone

		[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12]
Water master	Zone	Command area	Target irrigation area		Field O&M staff	MOM cost	WUA input	Alternative water estimation		SA signed	Structure functioning	Satisfying farmers	Salinity area
		rai	rai		no. of staffs	THB	THB	Drainage reused	Groundwater	%	%	%	%
								mcm	mcm				
1	1	5,000	4,000		1	400,000	10,000	0.50	0.20	50.0	55.0	80.0	5.0
	2	6,000	4,800		1	500,000	15,000	0.80	0.30	65.0	60.0	85.0	3.0
2	3	6,000	4,800		1	600,000	20,000	0.70	0.30	45.0	53.0	75.0	1.0
	4	7,000	5,600		1	890,000	18,000	0.60	0.20	60.0	45.0	69.0	0.0
3	5	5,500	4,400		1	585,000	16,000	0.30	0.30	35.0	58.0	80.0	2.0
	6	6,500	5,200		1	750,000	17,000	0.40	0.20	51.0	62.0	90.0	1.0
4	7	4,500	3,600		1	650,000	21,000	0.30	0.10	25.0	54.0	78.0	1.0
	8	8,000	6,400		1	870,000	23,000	0.60	0.20	45.0	45.0	85.0	2.0

	Cropping Pattern				
	Paddy 1	Paddy 2	Upland crop	Vegetable	Others
Zone	rai	rai	rai	rai	rai
1	3,000	0	900	40	60
2	3,500	0	1,200	100	100
3	4,200	0	460	50	40
4	5,100	0	330	80	90
5	3,500	0	410	20	70
6	4,600	0	375	25	0
7	3,200	0	235	30	35
8	5,350	0	915	45	40
ETo(mm/day)	6.00	7.00	4.00	5.00	4.00
Expected Re(mm/day)	2.00	2.00	1.00	1.00	1.00
Days	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00
Lp req.(m3/rai)	300.00	300.00	70.00	70.00	70.00
Stated project IE (%)	50	50	50	50	50
Crop yield (ton/rai)	0.80	0.00	8.00	4.00	2.00
Crop price(THB/ton)	5,500	0	600	15,000	12,000

รูปที่ 8.5 Sheet 3: I-Seasonal (Input Seasonal Data)

Service agreement(SA)

		Service Agreement			
		Volume of water	Delivery time	Actual volume	Actual time
		mcm	days	mcm	days
Main canal	MC 0+000			73.833	
	MC 1+300			47.126	
	MC 2+800			42.025	
	MC 3+750			2.228	
Water master 1	1L-MC 0+000	17.0	120	14.028	117
	1L-MC 1+500			5.384	
	2D-1L-MC			5.693	
	4D-1L-MC			5.325	
Water master 2	1R-MC 0+010	21.3	120	14.769	117
	1R-MC 1+700			6.573	
	1D-1R-MC			6.072	
	3D-1R-MC			5.686	
Water master 3	2L-MC 0+020	18.5	120	18.088	117
	2L-MC 1+800			8.386	
	2D-2L-MC			7.425	
	4D-2L-MC			5.693	
Water master 4	2R-MC 0+025	20.0	120	18.343	116
	2R-MC 1+450			11.409	
	1D-2L-MC			8.495	
	3D-2L-MC			7.590	

Summary

	SA		Actual	
	Volume	Time	Volume	Time
Water master	mcm	days	mcm	days
1	17.0	120	14.0	117
2	21.3	120	14.8	117
3	18.5	120	18.1	117
4	20.0	120	18.3	116
sum	76.8		65.2	
average		120		117

รูปที่ 8. 6Sheet 4 : Agreement (Input Information about Service Agreement)

Starting day	1/1/2551	No. of days	120

		Delivery scheduling adjustment (times/week)				Field feedback(times/week)			
		Water master				Water master			
Week	Date	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1/1/2551	1	0	1	1	1	1	1	0
2	1/8/2551	0	1	0	1	1	1	1	0
3	1/15/2551	1	1	0	1	0	1	1	1
4	1/22/2551	0	1	0	1	0	1	0	1
5	1/29/2551	1	1	0	1	1	1	0	1
6	2/5/2551	0	1	1	1	1	0	2	1
7	2/12/2551	1	1	1	1	2	0	2	1
8	2/19/2551	0	1	1	1	2	1	0	2
9	2/26/2551	1	1	1	1	2	1	2	1
10	3/5/2551	2	1	0	2	2	1	2	1
11	3/12/2551	1	0	0	0	1	1	2	1
12	3/19/2551	1	0	0	1	1	1	1	2
13	3/26/2551	0	0	1	0	1	2	1	2
14	4/2/2551	0	1	1	0	0	2	1	1
15	4/9/2551	0	1	1	0	0	0	1	1
16	4/16/2551	2	1	1	1	2	1	1	1
17	4/23/2551	1	2	1	1	1	1	0	1
18	4/30/2551	2	3	1	1	1	1	0	1
WM average		0.8	0.9	0.6	0.8	1.1	0.9	1.0	1.1
Project average		0.79				1.01			

รูปที่ 8. 7Sheet 5 : I-Weekly (Input Weekly Data)

Define	Starting date	1/1/2551	No.of days	120

	Date	Rainfall(mm)
1	1/1/2551	0
2	1/2/2551	0
3	1/3/2551	0
4	1/4/2551	10
5	1/5/2551	20
6	1/6/2551	0
7	1/7/2551	0
8	1/8/2551	0
9	1/9/2551	0
10	1/10/2551	0
11	1/11/2551	0
12	1/12/2551	0
13	1/13/2551	0
14	1/14/2551	0
15	1/15/2551	0
16	1/16/2551	15
17	1/17/2551	9
18	1/18/2551	0
19	1/19/2551	0
20	1/20/2551	0

รูปที่ 8. 8Sheet 6 : I-Rainfall (Input Daily Rainfall Data)

Project name	Demo		
Starting day	1/1/2551	No. of days	120

[1] Input seasonal data by zone

		[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12]
								Alternative water estimation					
Water master	Zone	Command area	Target irrigation area	Irrigated area	Field O&M staff	MOM cost	WUA input	Drainage reused	Groundwater	SA signed	Structure functioning	Satisfying farmers	Salinity area
		rai	rai	rai	no. of staffs	THB	THB	mcm	mcm	%	%	%	%
1	1	5,000	4,000	4,000	1	400,000	10,000	0.50	0.20	50.0	55.0	80.0	5.0
	2	6,000	4,800	4,900	1	500,000	15,000	0.80	0.30	65.0	60.0	85.0	3.0
2	3	6,000	4,800	4,750	1	600,000	20,000	0.70	0.30	45.0	53.0	75.0	1.0
	4	7,000	5,600	5,600	1	890,000	18,000	0.60	0.20	60.0	45.0	69.0	0.0
3	5	5,500	4,400	4,000	1	585,000	16,000	0.30	0.30	35.0	58.0	80.0	2.0
	6	6,500	5,200	5,000	1	750,000	17,000	0.40	0.20	51.0	62.0	90.0	1.0
4	7	4,500	3,600	3,500	1	650,000	21,000	0.30	0.10	25.0	54.0	78.0	1.0
	8	8,000	6,400	6,350	1	870,000	23,000	0.60	0.20	45.0	45.0	85.0	2.0

[2] Summarized seasonal data by water master

		[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12]
								Alternative water estimation					
Water master		Command area	Target irrigation area	Irrigated area	Field O&M staff	MOM cost	WUA input	Drainage reused	Groundwater	SA signed	Structure functioning	Satisfying farmers	Salinity area
		rai	rai	rai	no. of staffs	THB	THB	mcm	mcm	%	%	%	%
1		11,000	8,800	8,900	2	900,000	25,000	1.30	0.50	57.5	57.5	82.5	4.0
2		13,000	10,400	10,350	2	1,490,000	38,000	1.30	0.50	52.5	49.0	72.0	0.5
3		12,000	9,600	9,000	2	1,335,000	33,000	0.70	0.50	43.0	60.0	85.0	1.5
4		12,500	10,000	9,850	2	1,520,000	44,000	0.90	0.30	35.0	49.5	81.5	1.5
Project		48,500	38,800	38,100	8	5,245,000	140,000	4.20	1.80	47.0	54.0	80.3	1.9

รูปที่ 8. 9Sheet 7 : 1s (Calculation Sheet 1 for Seasonal Data by Zones and Water Master Sections)

Project name		Demo		
Starting day		1/1/2551	No. of days	120

	Cropping Pattern					
Zone	Paddy 1 rai	Paddy 2 rai	Upland crop rai	Vegetable rai	Others rai	Total rai
1	3,000	0	900	40	60	4,000
2	3,500	0	1,200	100	100	4,900
3	4,200	0	460	50	40	4,750
4	5,100	0	330	80	90	5,600
5	3,500	0	410	20	70	4,000
6	4,600	0	375	25	0	5,000
7	3,200	0	235	30	35	3,500
8	5,350	0	915	45	40	6,350
Total	32,450	0	4,825	390	435	38,100
% area	85.2	0.0	12.7	1.0	1.1	100.0
ETo(mm/day)	6.00	7.00	4.00	5.00	4.00	
Expected Re(mm/day)	2.00	2.00	1.00	1.00	1.00	
Days	120	120	120	120	120	
(ETo-Re) (m3/rai)	768.00	960.00	576.00	768.00	576.00	
Lp req.(m3/rai)	300.0	300.0	70.0	70.0	70.0	
NIR(m3/rai)	1,068.00	1,260.00	646.00	838.00	646.00	
Zone	NIR(mcm)					
1	3.20	0.00	0.58	0.03	0.04	3.86
2	3.74	0.00	0.78	0.08	0.06	4.66
3	4.49	0.00	0.30	0.04	0.03	4.85
4	5.45	0.00	0.21	0.07	0.06	5.79
5	3.74	0.00	0.26	0.02	0.05	4.06
6	4.91	0.00	0.24	0.02	0.00	5.18
7	3.42	0.00	0.15	0.03	0.02	3.62
8	5.71	0.00	0.59	0.04	0.03	6.37
Total NIR(mcm)	34.66	0.00	3.12	0.33	0.28	38.38
Stated project IE (%)	50	50	50	50	50	
GIR(mcm)	69.31	0.00	6.23	0.65	0.56	76.76
Crop yield (ton/rai)	0.80	0.00	8.00	4.00	2.00	
Total crop production(ton)	25,960	0	38,600	1,560	870	66,990
Crop price(THB/ton)	5,500	0	600	15,000	12,000	
Crop income(THB)	142,780,000	0	23,160,000	23,400,000	10,440,000	199,780,000

รูปที่ 8. 10Sheet 8 : 2s (Calculation Sheet 2 for Seasonal Data by Crops)

Water master	NIR	Stated Project IE	GIR
	mcm	%	mcm
1	8.52	50	17
2	10.64	50	21
3	9.24	50	18
4	9.99	50	20
Project	38.38		76.76

រូបថត ៨. ១០(ត្រង់) Sheet 8 : 2s (Calculation Sheet 2 for Seasonal Data by Crops)

Define	Starting date	1/1/2551	No.of days	120

Gate specification		
	C	L(m)
MC Intake 0+000	0.65	5
MC X-reg.1+300	0.65	4.5
1L-MC-Intake 0+000	0.65	2.5
1L-MC-X-reg 1+500	0.65	2
Ditch 2	0.65	1
Ditch 4	0.65	1

			Main canal(MC)							
			Intake 0+000				X-reg 1+300			
	Date	Time	US.WL(m)	DS.WL(m)	Go(m)	Q(cms)	US.WL(m)	DS.WL(m)	Go(m)	Q(cms)
1	1/1/2551	9	5	4.5	0.7	7.1617	4.6	4	0.45	4.5391
		15	5	4.5	0.7	7.1617	4.6	4	0.45	4.5391
2	1/2/2551	9	5	4.5	0.75	7.6733	4.6	4	0.5	5.0434
		15	5	4.5	0.75	7.6733	4.6	4	0.45	4.5391
3	1/3/2551	9	5	4.5	0.6	6.1386	4.6	4	0.45	4.5391
		15	5	4.5	0.75	7.6733	4.6	4	0.5	5.0434

រូប ៨. ១១ Sheet 9 : OM1 (Input Water Level and Gate Opening on Daily Basis and Calculation of Discharge for Key Structures in Water Master Section 1)
 [Sheets 10-12 for Water Master Sections 2, 3 and 4 of the hypothetical irrigation system.]

Inflow-Outflow

		Volume(mcm)	Irrigated area		mcm			
Main canal	MC 0+000	73.833		MC inflow	73.833			%
	MC 1+300	47.126		MC outflow	67.456		Ec(MC)	91
	MC 2+800	42.025						
	MC 3+750	2.228		1L-MC inflow	14.028			
				1L-MC outflow	11.018		Ec(1L-MC)	79
Water master 1	1L-MC 0+000	14.028	8,900					
	1L-MC 1+500	5.384		1R-MC inflow	14.769			
	2D-1L-MC	5.693		1R-MC outflow	11.758		Ec(1R-MC)	80
	4D-1L-MC	5.325						
				2L-MC inflow	18.088			
Water master 2	1R-MC 0+010	14.769	10,350	2L-MC outflow	13.118		Ec(2L-MC)	73
	1R-MC 1+700	6.573						
	1D-1R-MC	6.072		2R-MC inflow	18.343			
	3D-1R-MC	5.686		2R-MC outflow	16.085		Ec(2R-MC)	88
Water master 3	2L-MC 0+020	18.088	9,000	Canal system inflow	73.833			
	2L-MC 1+800	8.386		Canal system outflow	54.206		Ec	73
	2D-2L-MC	7.425						
	4D-2L-MC	5.693		Field input	54.206			
Water master 4	2R-MC 0+025	18.343	9,850					
	2R-MC 1+450	11.409						
	1D-2L-MC	8.495						
	3D-2L-MC	7.590						

รูปที่ 8. 12Sheet 13 : Inf-Outf (Calculation of Inflow and Outflow for Each Canal Level and Conveyance Efficiency)

Distribution Uniformity (DU)

DU=100* Low quarter average water delivery(m3/rai)/Average water delivery(m3/rai)

		Volume(mcm)	Irrigated area	m3/rai
Main canal	MC 0+000	73.833		
	MC 1+300	47.126		
	MC 2+800	42.025		
	MC 3+750	2.228		
Water master 1	1L-MC 0+000	14.028	8,900	1576.19
	1L-MC 1+500	5.384		
	2D-1L-MC	5.693		
	4D-1L-MC	5.325		
Water master 2	1R-MC 0+010	14.769	10,350	1426.97
	1R-MC 1+700	6.573		
	1D-1R-MC	6.072		
	3D-1R-MC	5.686		
Water master 3	2L-MC 0+020	18.088	9,000	2009.79
	2L-MC 1+800	8.386		
	2D-2L-MC	7.425		
	4D-2L-MC	5.693		
Water master 4	2R-MC 0+025	18.343	9,850	1862.22
	2R-MC 1+450	11.409		
	1D-2L-MC	8.495		
	3D-2L-MC	7.590		

i	D	sum(i/n)
1	1426.97	0.25
2	1576.19	0.5
3	1862.22	0.75
4	2009.79	1
Dbar	1718.79	
DLQ bar	1426.97	
DU=	83.0218	

รูปที่ 8. 13Sheet 14 : DU (Calculation of Distribution Uniformity Coefficient)

Gate adjusment		
		No.of gate adjustments per day
Water master 1	MC 0+000	0.392
	MC 1+300	0.425
	1L-MC 0+000	0.060
	1L-MC 1+500	0.133
	2D-1L-MC	0.075
	4D-1L-MC	0.208
Water master 2	MC 2+800	0.158
	1R-MC 0+010	0.111
	1R-MC 1+700	0.108
	1D-1R-MC	0.075
	3D-1R-MC	0.192
Water master 3	2L-MC 0+020	0.128
	2L-MC 1+800	0.142
	2D-2L-MC	0.108
	4D-2L-MC	0.108
Water master 4	MC 3+750	0.008
	2R-MC 0+025	0.112
	2R-MC 1+450	0.108
	1D-2L-MC	0.158
	3D-2L-MC	0.075
Average		0.144

รูปที่ 8.14 Sheet 15 : Gate Adjustment (Calculation of Number of Gate Adjustments Per Day)

M&E indicators										
No.	Indicators	Abbreviation	Formula	Indicator value	Unit	Status	Min/max acceptable value	How to interpret. [standard value]	Propose	References
1	Canal conveyance efficiency	Ec	=Project water output volume/Project water input volume	73.4	%	OK	70	Define minimum acceptable value. [>70%]	Efficiency	ASPL-main/lateral canal efficiencies
2	Field irrigation efficiency	Field IE	=Net irrigation requirements/Field water input volume by project	63.8	%	Not OK	70	Define minimum acceptable value. [>70%]	Efficiency	
3	Project irrigation efficiency	Project IE	=Ec.Field IE	46.8	%	Not OK	50	Define minimum acceptable value. [>50%]	Efficiency	ASPL-system efficiency
4	Crop production index -paddy	CPI(pad)	Crop yield	0.80	ton/rai	OK	0.7	Define minimum acceptable value. [rice > 0.7 ton/rai]	Efficiency	ASPL-yield index.
5	Crop production index-upland crop	CPI(upl)	Crop yield	8.00	ton/rai	OK	7	Define minimum acceptable value. [rice > 7 ton/rai]	Efficiency	ASPL-yield index.
6	Crop production index-vegetable	CPI(veg)	Crop yield	4.00	ton/rai	OK	4	Define minimum acceptable value. [rice > 4 ton/rai]	Efficiency	ASPL-yield index.
7	Crop production index-other crops	CPT(oth)	Crop yield	2.00	ton/rai	OK	2	Define minimum acceptable value. [rice > 2 ton/rai]	Efficiency	ASPL-yield index.
8	Crop production index-all crops	CPI(all)	Crop yield	1.76	ton/rai	OK	1.5	Define minimum acceptable value. [rice > 1.5/rai]	Efficiency	ASPL-yield index.
9	Water productivity index	WPI	=Crop production/Project water input volume	0.91	kg/m ³	Not OK	1	Define minimum acceptable value. [rice >1 kg/m ³]	Efficiency	
10	Water benefit index	WBI	=Crop income/Project water input volume	2.71	THB/m ³	Not OK	3	This value indicates the benefit of water. [>4 Bahts/m ³]	Efficiency	ASPL-return from irrigation water(RW)
11	Water MOM cost index	WCI	=MOM cost/Project water input volume	0.07	THB/m ³	OK	1	This value can be used to estimate the service fee for future service agreement. [<1 Bahts/m ³]	Efficiency	ASPL-O&M cost per volume of water
12	BC ratio	BCR	=Crop income/(Project MOM cost +WUA Input)	37.1	-	OK	1	Benefit > Cost	Efficiency	
13	Economic index	ECI	=Crop income/Irrigated area	5244	THB/rai	OK	4000	Define minimum acceptable value. [>4000 Bahts/rai]	Efficiency	ASPL-return from actual irrigation area(RA)

รูปที่ 8. 15Sheet 16 : M&E Indicators (Calculation of the first 13 M&E Indicators)

M&E indicators										
No.	Indicators	Abbreviation	Formula	Indicator value	Unit	Status	Min/max acceptable value	How to interpret. [standard value]	Propose	References
14	Flexibility index 1	FI1	=Delivery scheduling adjustment	0.79	times/week	Not OK	1	Too little indicates non-flexibility. Too many indicates chaos. [Once a week or > 1]	Flexibility	
15	Flexibility index 2	FI2	=Delivery scheduling adjustment/Field feedback	0.78	-	Not OK	0.9	Less than one indicates lower flexibility. [>0.9]	Flexibility	
16	Volume reliability index	VRI	=Actual water volume delivered/Volume specified in agreement	0.85	decimal	Not OK	0.9	Less than one indicates lower reliability. [>0.9]	Reliability	
17	Time reliability index	TRI	=Actual time delivered/Agreement time delivered	0.97	decimal	OK	0.9	Less than one indicates lower reliability. [>0.9]	Reliability	Similar to ASPL-duration of delivery=duration of deliveries/expected duration of deliveries.
18	Water availability index	WAI	=Project water input volume/Irrigated area	1938	m ³ /rai	OK		Expected water availability. [>IRW]	Reliability	
19	Relative water supply	RWS	=(Project water input volume+Rainfall+Alternative water)/Field ET(or NIR)	2.40	-			management intensity. Low value of RWS requires high management intensity. If RWS <2, LI>5,000 rai/person	Reliability	RAP
20	Equity index	EQI	Distribution uniformity coefficient(DU)=100*D _{LQ} bar/Db ar	83	%	Not OK	90	Define minimum acceptable value. [>90%]	Equity	
21	Satisfaction index	SI	=% WUG satisfied with the service	80.3	%	OK	80	Define minimum acceptable value. [>80%]	Equity	
22	Participatory index 1	PI1	=WUA input/Project MOM cost	0.03	decimal	OK	0.01	Define minimum acceptable value. [>0.01]	Participatory	
23	Participatory index 2	PI2	=% service agreement signed	47	%	Not OK	70	Define minimum acceptable value. [>70%]	Participatory	
24	Maintenance index	MI	=% structure functioning	54	%	Not OK	70	Define minimum acceptable value. [>70%]	Other	
25	Field staff performance index	SPI	=No.of gate adjustment per day	0.14	times/day	Not OK	1	[>1-2 times/day]	Other	
26	Labor input index	LII	=Irrigated area/Field staff	4,763	rai/staff	OK	5000	[<5,000 rai/staff]	Other	
27	Environmental indicator	ENI	=% salinity area to command area	1.9	%	Not OK	1	[< 1%]	Environmental	ASPL-soil salinity index

រូប ៨. ១៥(៣) Sheet 16 : M&E Indicators (Calculation of the M&E Indicators 14-27)

Link values of parameters for calculation of M&E indicators					
No.	Parameters		Unit	Value	sheet
1	Project water output volume		mcm	54.2	Inf-outf
2	Project water input volume		mcm	73.8	Inf-outf
3	NIR		mcm	38.4	2s
4	Field input volume by project		mcm	54.2	Inf-outf
5	Darinage reuse volume		mcm	4.2	1s
6	Groundwater pumping		mcm	1.8	1s
7	Rainfall		mcm	12.3	I-rainfall
8	Crop yield-paddy		ton/rai	0.8	2s
9	Crop yield-upland crop		ton/rai	8.0	2s
10	Crop yield-vegetable		ton/rai	4.0	2s
11	Crop yield-other crops		ton/rai	2.0	2s
12	Total crop production-all crops		ton	66,990	2s
13	Total crop income		THB	199,780,000	2s
14	ProjectMOM cost		THB	5,245,000	1s
15	WUA input		THB	140,000	1s
16	Irrigated area		rai	38,100	1s
17	No. of delivery scheduling adjustment per week		time/week	0.79	I-weekly
18	No. of field feedback per week		time/week	1.01	I-weekly
19	Actual water delivery volume		mcm	65.2	Agreement
20	Volume specified in agreement		mcm	76.8	Agreement
21	Actual water delivery time		days	117	Agreement
22	Agreement water delivery time		days	120	Agreement
23	Distribution Unifromity(DU)		%	83	DU
24	% WUG satisfied with service		%	80.3	1s
25	% service agreement signed		%	47	1s
26	% structure functioning		%	54	1s
27	No. of gate adjustments per day		time/day	0.14	gate adj
28	No. of field staffs		persons	8	1s
29	% salinity area to command area		%	1.9	1s

รูปที่ 8. 15(ต่อ) Sheet 16 : M&E Indicators (Parameter Values for Calculation of 27 M&E Indicators)

8.7 แนวทางการนำระบบ M&E ไปประยุกต์ใช้งานในโครงการชลประทาน

จากแนวคิดในการออกแบบระบบ M&E และต้นแบบ M&E-IP ซึ่งพัฒนาโดยใช้ Spreadsheet ตามที่กล่าวมาแล้ว จะพบว่า ME-IP ไม่ใช่โปรแกรมสำเร็จรูปที่สามารถนำไปใช้ในโครงการชลประทานประเภทต่างๆ ได้ทันที เนื่องจากโครงการชลประทานแต่ละโครงการมีรายละเอียดในการติดตามประเมินผลแตกต่างกัน เช่นจำนวนจุดที่จะวัดน้ำ ประเภทของอาคารวัดน้ำรูปแบบการปลูกพืช ธรรมชาติแสดงผลสัมฤทธิ์ และที่สำคัญคือถึงแม้ว่าจะพยายามพัฒนาระบบ M&E ให้ใช้งานได้ง่าย แต่ผู้ที่ยังไม่คุ้นเคย จะรู้สึกว่ระบบ M&E ต้องการข้อมูลมาก และมีความยุ่งยากพอสมควร ดังนั้นโครงการที่ต้องการนำระบบ M&E ไปใช้ต้องเห็นความสำคัญและประโยชน์ของระบบ M&E โดยต้องส่งเจ้าหน้าที่ที่มีความรู้ด้านการจัดสรรน้ำ และการบริหารงานส่งน้ำของโครงการ มาเข้ารับการฝึกอบรมเพื่อให้เข้าใจแนวคิดของระบบ M&E ระบบการเก็บข้อมูลพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้อง สูตรการคำนวณธรรมชาติแสดงผลสัมฤทธิ์ และการกำหนดเกณฑ์การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ในการบริหารงานส่งน้ำ เพื่อจะได้ปรับปรุง Worksheets ทั้ง 16 ของ M&E-IP ต้นแบบ ให้เข้ากับสภาพของโครงการชลประทานของตัวเอง การที่โครงการต้องส่งเจ้าหน้าที่มาปรับปรุง Worksheets ของระบบ M&E เพื่อให้เกิดการมีส่วนร่วมในการร่วมคิดร่วมทำ และมีความคิดเป็นเจ้าของ เพื่อจะได้มีความตั้งใจในการนำไปใช้งาน เมื่อมีปัญหาสามารถปรับแก้ Worksheets ของระบบ M&E ได้เอง และเมื่อใช้งานไประยะหนึ่งอาจปรับแก้ Worksheets ให้เหมาะสมกับความต้องการในการติดตามประเมินผลของผู้บริหารโครงการได้ หรือทางโครงการอาจเพิ่ม Worksheet ใหม่ เพื่อให้แสดงผลสัมฤทธิ์ในการบริหารงานส่งน้ำที่เข้าใจได้ง่ายขึ้น เช่น การเพิ่มกราฟแสดงค่าประสิทธิภาพของส่วนต่างๆ ของระบบส่งน้ำ หรือผลผลิตพืชชนิดต่างๆ หรือแม้แต่การแปลงค่าธรรมชาติให้อยู่ในสเกลเดียวกัน เช่น 0-4 โดย 0 หมายถึงแย่มากต้องปรับปรุง และ หมายถึง ดีมาก และ กำหนดน้ำหนักของธรรมชาติแต่ละตัว เพื่อจะได้ทราบผลสัมฤทธิ์รวมของโครงการ

การนำระบบ M&E ไปใช้งาน ในช่วงแรกอาจมีปัญหาในการกำหนดเกณฑ์มาตรฐานในการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ของโครงการ เช่น ถ้าประสิทธิภาพการส่งน้ำ (Conveyance Efficiency) เท่า 73% หมายความว่าอย่างไร สูงหรือต่ำ ต้องมีค่ามาตรฐานในการเปรียบเทียบ ถ้าโครงการกำหนดเกณฑ์ขั้นต่ำไว้ที่ 70% จะถือว่าประสิทธิภาพ 73 % ใช้ได้ แต่ถ้าต่ำกว่า 70% ต้องวิเคราะห์ต่อไปว่าอะไรคือปัจจัยที่ทำให้ประสิทธิภาพการส่งน้ำต่ำกว่าเกณฑ์ เพื่อจะได้วางแผนปรับปรุงประสิทธิภาพการส่งน้ำให้สูงกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ ในการกำหนดเกณฑ์มาตรฐานในขั้นแรกอาจใช้ค่าที่กำหนดไว้ใน M&E-IP ไปก่อน ครั้นเมื่อได้ใช้ระบบ M&E ไปหนึ่งฤดูกาล ทางโครงการจะทราบค่าธรรมชาติผลสัมฤทธิ์ในการปฏิบัติการจริง ซึ่งอาจใช้เป็นแนวทางในการกำหนดเกณฑ์มาตรฐานในช่วง 2-3 ปีแรก

กรมชลประทาน ควรมีนโยบายให้โครงการชลประทานต่าง นำระบบ M&E มาใช้งาน พร้อมให้โครงการต้องรายงานผลการติดตามประเมินผลการส่งน้ำแก่สำนักงานชลประทาน เพื่อให้ทางสำนักงานชลประทานนำข้อมูลจากระบบ M&E ของโครงการไปวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ในการบริหารงานส่งน้ำของ

สำนักงาน และรายงานผลต่อกรมชลประทาน กรมชลประทานโดยสำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ ต้องนำผลสัมฤทธิ์ในการบริหารงานส่งน้ำของสำนักงานมาวิเคราะห์ เป็นผลสัมฤทธิ์ในภาพรวมของกรมชลประทานต่อไป ถ้าสามารถดำเนินการตามที่กล่าวมาแล้ว จะเป็นไปได้ ที่แต่ละสำนักชลประทานชลประทานในแต่ละภาค และกรมชลประทาน จะได้กำหนดเกณฑ์มาตรฐานในการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ในการบริหารงานส่งน้ำในแต่ละระดับ

นอกจากนี้ Worksheets ของระบบ M&E จะเป็นที่เก็บและรวบรวมข้อมูลของโครงการอย่างเป็นระบบ จึงอาจนำไปใช้เป็นฐานข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์เพื่อการตัดสินใจอื่นๆ ต่อไปได้

8.8 ปัญหา – อุปสรรคในการทำระบบ M&E ไปทดลองใช้ที่โครงการนำร่องทั้ง 4 โครงการ

จากการทดลองนำระบบ M&E ไปทดลองใช้ในโครงการนำร่อง 4 โครงการคือ โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาบรมธาตุ โครงการอ่างเก็บน้ำห้วยไฟ และโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้าห้วยโสมง พบว่ามีปัญหาและอุปสรรคที่สำคัญดังนี้

- ทุกโครงการยังขาดระบบตรวจวัดน้ำ
- ผู้ปฏิบัติงานในสนามยังขาดความรู้ และทักษะในการตรวจวัดน้ำ
- ขาดบุคลากรที่จะรับผิดชอบด้าน M&E โดยตรง
- เกณฑ์การพิจารณาผลสัมฤทธิ์ในการบริหารงานส่งน้ำของโครงการ

9. แนวทางการฝึกอบรมเพื่อการปรับปรุงโครงการให้ทันสมัย¹

(Guidelines for Irrigation Modernization Training)

9.1 คำนำ

การปรับปรุงโครงการให้ทันสมัย เพื่อสนับสนุนแนวคิดในการปรับเปลี่ยนระบบการบริหารจัดการน้ำจากแบบข้าราชการกับเกษตรกร(Top-Down (เป็นระบบการบริหารจัดการน้ำที่มุ่งเน้นการบริการแบบมีข้อตกลง จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีโปรแกรมการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ความสามารถ เพียงพอที่จะสนับสนุนการปฏิบัติงานในด้านต่างๆได้ โปรแกรมการฝึกอบรมจะแบ่งออกเป็น 2 ระดับคือ

- (1) โปรแกรมการฝึกอบรมวิทยากร
- (2) โปรแกรมการฝึกอบรมเพื่อเพิ่มพูนความรู้ผู้ปฏิบัติงานระดับต่างๆ

9.2 โปรแกรมฝึกอบรมวิทยากร (Training of the Trainers)

แนวคิดในการปรับปรุงโครงการให้ทันสมัย ตามหลักการบริหารจัดการน้ำแบบเน้นการบริการ เป็นแนวคิดใหม่ การปรับเปลี่ยนต้องใช้เวลา และต้องใช้คนที่มีความรู้ความเข้าใจ หลักการและเทคนิคต่างๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างท่วงแท้ จึงจำเป็นต้องเริ่มจากการจัดโปรแกรมการฝึกอบรมวิทยากร ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินงานและโครงสร้างหลักสูตรดังต่อไปนี้

9.2.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

การคัดเลือกบุคคลเป็นวิทยากร มีขั้นตอนการดำเนินงานที่สำคัญคือ

ขั้นที่1 คัดเลือกบุคคลที่มีความรู้ความสามารถทั้งทางด้านวิชาการ และมีประสบการณ์ทำงานด้านออกแบบหรือด้านบริหารงานส่งน้ำประมาณ 25 คน เข้ารับการอบรมในประเทศ เพื่อคัดตัวบุคคลที่มีความเหมาะสมจะเป็นวิทยากร เพื่อส่งไปรับการฝึกอบรมต่อที่ต่างๆ ประเทศ ซึ่งบุคคลที่ได้รับการคัดเลือกในขั้นนี้ จำเป็นต้องมีคุณสมบัติต่างๆ ดังต่อไปนี้

- (1) จบปริญญาตรีในสาขาวิชาวิศวกรรมชลประทานหรือสาขาที่เกี่ยวข้อง และต้องเป็นบุคคลที่มีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้วิชาการใหม่

¹ **Source :** An irrigation modernization training programme by Charles M. Burt
Director, Irrigation Training and Research Centre (ITRC) , CalPoly and Thierry Facon Water
Management Officer, FAO, Bangkok

- (2) มีความเหมาะสมหรือสนใจจะเป็นวิทยากรถ่ายทอดความรู้
- (3) มีประสบการณ์การทางด้านการออกแบบหรือการบริหารงานส่งน้ำ
- (4) มีความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษอยู่ในเกณฑ์ดี โดยมีผลการทดสอบ TOEFL เกิน 450 หรือมากกว่า

ขั้นที่ 2 จัดโปรแกรมการฝึกอบรมภายในประเทศ ซึ่งอาจใช้สถาบันพัฒนาการชลประทาน (IDP) ร่วมกับกองฝึกอบรม เป็นศูนย์การฝึกอบรมในประเทศ โดยอาจขอความร่วมมือกับหน่วยงานระดับนานาชาติ เป็น CalPoly ITRC ให้ช่วยสร้างหลักสูตร พัฒนาเอกสารและสื่อประกอบการฝึกอบรมในประเทศ

ขั้นที่ 3 จัดสอบเพื่อประเมินผลผู้เข้ารับการอบรมในขั้นที่ 2 เพื่อคัดเลือกบุคคลที่มีความรู้ความสามารถในการเข้าใจเนื้อหา และมีความสามารถไปวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูล 10 คน เพื่อส่งไปฝึกอบรมต่อยังสถาบัน CalPoly ITRC ประเทศสหรัฐอเมริกา เพื่อกลับมาทำหน้าที่เป็นวิทยากรฝึกอบรมเพื่อเพิ่มพูนความรู้ผู้ปฏิบัติงานในระดับต่างๆทั่วประเทศ

ขั้นที่ 4 วิทยากรทั้ง 10 คนที่ผ่านการอบรมจากต่างประเทศจะต้องกลับมาพัฒนาหลักสูตร เอกสาร และสื่อการฝึกอบรม เพื่อเพิ่มพูนความรู้ผู้ปฏิบัติงานในระดับต่างๆทั่วประเทศ (National Upgrading Program) (โดยทำงานร่วมกับ CalPoly ITRC และ FAO)

ขั้นที่ 5 จัดฝึกอบรมโดยใช้ IDI และสถานีวิจัยการใช้น้ำแม่กลอง อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม ซึ่งมีแบบจำลองระบบควบคุมน้ำสมัยใหม่ ที่สร้างโดยความช่วยเหลือของ FAO ในปี 2551 เป็นศูนย์กลางการฝึกอบรมภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติในห้องปฏิบัติการ

วิทยากรทั้ง 10 คน จะแบ่งออกเป็น 5 ทีมๆละ 2 คน แต่ละทีมจะต้องจัดหลักสูตรฝึกอบรมผู้ปฏิบัติงานปีละ 2 ครั้งๆละ 20 คน เป็นเวลา 3 ปี ซึ่งเมื่อสิ้นสุดโปรแกรมการฝึกอบรม จะมีผู้ผ่านการฝึกอบรมที่มีความรู้ด้านการปรับปรุงโครงการให้ทันสมัยจำนวน 625 คนทั่วประเทศดังตารางที่ 9.1

ตารางที่ 9.1 ประมาณการจำนวนผู้ผ่านการฝึกอบรมเพื่อเพิ่มพูนความรู้ผู้ปฏิบัติงานในระดับต่างๆทั่วประเทศ

ปีที่	จำนวนวิทยากร	จำนวนครั้งที่อบรม	จำนวนผู้ผ่านการฝึกอบรม(คน)
1	10	0	25
2		10	200
3		10	200
4		10	200
		รวม	625

9.2.2 เนื้อหาหลักของโปรแกรมการฝึกอบรม

โปรแกรมการฝึกอบรมจะประกอบด้วยเนื้อหาพื้นฐานดังต่อไปนี้

- (1) แนวคิดในการบริหารส่งน้ำ
- (2) วิธีการออกแบบและการปฏิบัติการโดยการแบ่งโครงการชลประทานออกเป็นชั้นๆ(Layers(
- (3) หลักชลศาสตร์การไหลของน้ำแบบไม่คงตัว) Unsteady Flow (และการนำหลักศาสตร์มาใช้ในการควบคุมน้ำ
- (4) แนวคิดในการควบคุมน้ำในคลอง
- (5) ฮาร์ดแวร์ที่ช่วยให้การปฏิบัติการง่ายและมีประสิทธิภาพ
- (6) การพัฒนากลยุทธ์ในปรับปรุงโครงการชลประทานให้ทันสมัย
- (7) Rapid Appraisal Process
- (8) กระบวนการในการขนน้ำ(Water Ordering Procedures(
- (9) ประสิทธิภาพการชลประทานและสมดุลน้ำ
- (10) การออกแบบBoard-Crested Weir สำหรับการวัดน้ำ

หลังจากอบรมเพื่อเพิ่มพูนความรู้ขั้นพื้นฐานแล้ว ควรมีโปรแกรมการฝึกอบรม ที่มีเนื้อหาขั้นสูง ภายหลัง เนื้อหาขั้นสูงจะประกอบด้วย

- (11) การจำลองการไหลของน้ำแบบไม่คงตัวด้วยคอมพิวเตอร์
- (12) การใช้งานของ Gate Controller
- (13) SCADA
- (14) การวิเคราะห์สมดุลน้ำของโครงการในรายละเอียด
- (15) กฎระเบียบและกฎหมายเกี่ยวกับองค์กรผู้ใช้น้ำ

9.3 โครงร่างหลักสูตรการฝึกอบรมวิทยากร

หลักสูตรขั้นที่ 1 การฝึกอบรมในประเทศที่ IDI ในเวลา 3 สัปดาห์ โดยมีเนื้อหาด้านต่างๆดังตาราง
ที่ 9.2

ตารางที่ 9.2 ร่างเนื้อหาหลักสูตรการฝึกอบรมวิทยากรชั้นที่ 1 ที่ IDI

1. The Nature and Importance of Good Water Delivery Service
(1) The nature of modernization a. What it is b. How it differs from traditional irrigation improvement projects c. Why it is desperately needed (2) Documented status of existing irrigation projects world-wide - actual versus attainable a. Efficiency b. Yields c. Chaos and anarchy d. Environmental impact (3) Concept of water delivery service a. Understanding an irrigation system as a series of layers. i. The layers include (i) main canal, (ii) secondary canals, (iii) tertiary canals, etc. down to field level. ii. Each layer receives water from the upstream layer with some degree of service and provides water to the next downstream layer with some degree of service b. What level of service is required on-farm i. Basic concepts of ET, soil water holding capacities, root zone development ii. Fundamental differences between rice and upland crops iii. Rice irrigation - special requirements at the start of the irrigation season iv. Planting schedules and realities v. Components of on-farm (field) irrigation efficiency and how they are impacted by the water delivery service vi. Water delivery service and its relationship to anarchy or the lack of it vii. What is required if farmers are expected to pay for water c. What feedback is inherently required to provide good service at the different levels (4) Components of water delivery service a. Reliability. This is the first essential ingredient, but by itself it is insufficient to revolutionize irrigation b. Volume during a crop season c. Equity d. Flexibility i. Frequency ii. Rate iii. Duration e. Consistency and accuracy (5) Delivery schedules for all levels within a system. a. Random availability b. Pre-arranged rotation schedules of various types c. Modified rotation schedules d. Arranged deliveries e. Demand deliveries (6) The level of service provided by existing projects a. Results from World Bank/IPTRID study b. Internal Process Indicators i. Concept ii. Specific indicators

ตารางที่ 9.2 ร่างเนื้อหาหลักสูตรการฝึกอบรมวิทยากรชั้นที่ 1 ที่ IDI

iii. How to quantify the indicators for a specific project. (7) Setting priorities for improvement of service. a. How one layer affects the performance of the next layer (review) b. Cases in which a downstream layer may have better internal process indicators than upstream layers c. Selecting what to do first (a preview)
2. Hydraulic Principles
(1) Regime flow a. Where it is needed b. How changing channel conditions affect system performance c. What is needed to properly divide flows and distribute them (2) The nature of unsteady flow in modern systems a. Typical wave travel times b. Normal depths vs. depths in channels with control structures c. Wedge storage variations d. Predicting travel times of waves e. How flow changes arrive at various points throughout a system f. What does an internal "flow balance" really mean? (3) Using weirs and orifices as water level control structures a. Weirs i. Using weirs as control structures rather than as water measurement structures ii. Various weir designs and their hydraulics 1. Flash-boards 2. Long-crested weirs iii. How weirs respond to unsteady flow b. Undershot (orifice) flow i. Using undershot gates as control structures rather than as water measurement structures ii. Various designs and their hydraulics iii. How undershot gates respond to unsteady flow (4) Using weirs and orifices as flow rate control structures a. Weir response to unsteady flow i. Upstream condition changes ii. Downstream condition changes iii. Accuracy of flow measurement iv. Accuracy of flow control v. Accuracy of volumetric measurement b. Undershot (orifice) response to unsteady flow (5) Relationship between canal and turnout designs a. Relative importance of upstream water level or flow rate changes b. Relative importance of downstream water level changes c. Designing the canal/turnout system as a unit rather than just designing a "turnout" (6) Gated vs. non-gated systems a. Documented performance of non-gated systems b. Documented performance of gated systems

ตารางที่ 9.2 ร่างเนื้อหาหลักสูตรการฝึกอบรมวิทยากรขั้นที่ 1 ที่ IDI

c. Why traditional gated systems are so difficult to manage, and how to avoid such problems (7) The basics of classical control concepts a. Upstream control i. Design requirements ii. Management requirements iii. Risk factors b. Downstream control i. Types of downstream control 1. Level top canals 2. Control points at downstream end 3. Bival ii. Design requirements iii. Risk factor iv. Management requirements c. Combination control d. Mixed control (8) Flow rate measurement a. Where it is needed in a modern system, and what is done with the information and how often it is used i. Upstream control systems ii. Downstream control systems b. Where it is not needed c. Accuracy requirements d. Difference between flow rate and volumetric measurement e. Difference between measurement and control (9) Basic strategies of operation and design a. Spread the problems throughout the project or isolate them and deal with them b. Options with groundwater c. Options for systems with re-circulation capabilities vs. those without them	
3. Basic Concepts of Cross Regulator Control Hardware	
(1) Traditional designs for undershot - advantages and disadvantages of each, and small details which have a tremendous effect on their performance a. Sluice gates b. Radial gates (2) Traditional designs for overshot - advantages and disadvantages of each, and small details which have a tremendous affect on their performance a. Flash-boards b. Long crested weirs c. Hinged gates (3) Operation a. Mechanical advantages, no motor b. Motorized but manual c. Hydraulic gates d. Automated i. Hydraulic ii. Electric	

ตารางที่ 9.2 ร่างเนื้อหาหลักสูตรการฝึกอบรมวิทยากรขั้นที่ 1 ที่ IDI

(4) Movement a. Local manual b. Local automatic c. Distributed control d. Remote manual e. Remote automatic f. Synchronized control
4. Canals with upstream water level control
(1) Check structure design a. Purpose of the structures b. Types of structures i. Manual adjustable structures ii. Completely static structures iii. Automatic structures 1. Hydraulic a. Begemann b. AMIL 2. Electrical (to be discussed in more detail later) a. Types of gates i. Overflow ii. Underflow b. Control strategy i. Littleman concept and limitations ii. Gates in sequence iii. PI control
(2) Locating and sizing check structures a. Effect on turnout flow rates; trade-off between turnout automation and main canal improvement b. Effect on canal bank stability and rodents c. Effect on lag time for deliveries
(3) Bifurcation points - available choices for control
(4) Flow rate control and measurement designs for large turnouts a. Rated sections b. Flumes c. Weirs d. Calibrated check structures
(5) Manual operation of upstream control a. Information requirements b. Sequence of operations by typical operators - top to bottom or bottom to top c. Communications and mobility requirements d. Consequences of various actions by operators or recipients of service e. Where flow rates must be controlled and measured
(6) Differences in performance between automated vs. manual system a. Amount of spill b. Response time within the system c. Equity, reliability, flexibility d. Operator requirements

ตารางที่ 9.2 ร่างเนื้อหาหลักสูตรการฝึกอบรมวิทยากรขั้นที่ 1 ที่ IDI

- (7) Turnout designs for small flows (0.5-25 CFS), including ease of installation, design requirements, advantages and disadvantages, flow measurement, vs. flow control
 - a. Romijn gates
 - b. Semi-modules
 - c. Various ungated units
 - d. Meter gates
 - e. Calibrated - various types
 - f. With downstream flow measurement
 - g. Distributor modules
 - h. Review of flow and volumetric measurement options for each device
- (8) Regulating reservoirs
 - a. Locations
 - b. Sizing
 - c. Control into and out of reservoirs
 - d. Operations
- (9) Canal sizing criteria
 - a. Traditional canal sizing rules
 - b. Demand theory (Clement)
 - c. Documented studies with flexible systems
 - d. Special considerations in sizing for minimal control requirements and poor maintenance - the Office du Niger example
 - e. Access, borrow pits, and other details
- (10) Selective use of pipelines at the lower ends of projects
 - a. Advantages and disadvantages
 - b. Sizing
 - c. Control and measurement of flows
 - d. Types of pipelines
- (11) Required data collection and communications
- (12) Options for responsibilities of operators
- (13) Classical mistakes in modernization programmes with upstream control, and how to avoid them
- (14) Where to begin with the automation of a manually operated system. Example situations and trainee diagnosis
- (15) Computer models - where they do and do not fit
- (16) Turnout density
- (17) Roads and access
- (18) Maintenance equipment vs. construction equipment

หลักสูตรขั้นที่ 2 การฝึกอบรมที่ CalPoly ITRC ซึ่งต้องฝึกอบรมที่ CalPoly ITRC เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 สัปดาห์ แล้วจึงเดินทางไปดูงานการชลประทานในประเทศที่มีความก้าวหน้าด้านการชลประทานซึ่งสามารถนำบทเรียนมาใช้กับประเทศไทยได้ เช่น India หรือ Mexico เป็นเวลา 3 สัปดาห์ หลังจากนั้นจึงกลับมาทดสอบการใช้ RAP เป็นเครื่องมือในการประเมินโครงการเพื่อการปรับปรุงโครงการชลประทานให้

ทันสมัย พร้อมวิเคราะห์หาแนวทางการปรับปรุงโครงการให้ทันสมัย เพื่อใช้เป็นส่วนหนึ่งในการประเมินผล การฝึกอบรมก่อนจบหลักสูตร รายละเอียดหลักสูตรการฝึกอบรมที่ CalPoly ITRC แสดงอยู่ในตารางที่ 9.3

ตารางที่ 9.3 รายละเอียดหลักสูตรการฝึกอบรมที่ Calpoly ITRC
1. Review of Principles and Hardware (1 day)
(1) Wave travel time (2) Manual operation of an upstream controlled canal (3) Upstream control hardware - advantages, disadvantages, and design notes for various items
2. Downstream Control (0.5 day)
(1) Review of the basic idea of downstream control (2) Hardware for level top pools (3) Hardware for other types - all computerized. (4) Pool sizing (5) Sensitivity and risk (6) Selective implementation of downstream control within a project
3. Basics of pump recirculation plants (0.5 days)
(1) KW-Hr requirements (2) Locations (3) Design
4. SCADA - Supervisory Control and Data Acquisition (2.5 days)
(1) What it is and why it might be used (2) Costs (3) Equipment requirements in the field (4) Equipment in the office (5) Communication requirements (6) Software (7) Best uses and worst uses (8) Best locations and worst locations (9) Vandalism (10) Power supply (11) Logistical and technical support needs (12) Examples of successful programmes (13) Examples of failures (14) Recommended steps to take if SCADA is used
5. Use of computer models to calibrate PI control algorithms (0.5 day)
Flow Measurement and Control in Canals and Off-takes (2.5 days) This will emphasize how to design broad-crested weirs, as well as options with meter gates for turnouts
6. Irrigation Efficiency and Water Balances (2 days)
(1) Irrigation Efficiency definition (2) Differences between field and project efficiencies (3) Developing a water balance a. Components b. Quantifying the components c. Combining the components

ตารางที่ 9.3 รายละเอียดหลักสูตรการฝึกอบรมที่ Calpoly ITRC
d. Confidence intervals
7. Rapid Appraisal Process (2 days)
The RAP used developed by CalPoly ITRC will be explained. The use of RAP, including background computations and developing conclusions and recommendations, will be covered.
8. Field visits in the USA (2 weeks including travel)
Two irrigation districts will be visited in the U.S. An RAP will be conducted on each. Both districts will be undergoing some type of modernization, and both will primarily be gravity (canal) systems. Possible choices will be Imperial Irrigation District (200 000 ha, all canals, in an area of no rainfall and no downstream users and no rice), and Glenn-Colusa Irrigation District (about 100 000 ha, in an area with considerable winter rainfall, primarily rice, and mainly unlined canals). Each district will be visited for 2-3 days, followed by 2 days of trainee discussion and computations and development of recommendations. The 2 days of discussion will be held in a town near the irrigation districts, so that rapid visits may be made to structures in question, or to talk again with district employees.
9. Field Visits in Other Countries (3 weeks inc. travel)
Two irrigation projects will be visited in less developed countries. Two possible projects are Dantiwada in India and Rio Mayo in Mexico. Both projects are beginning the modernization process and have very different characteristics. Both projects have been examined in the World Bank/IPTRID study. Rio Mayo has active but imperfect water user associations, and has made tremendous progress in the last ten years. Dantiwada has farmers who are generally satisfied, and is attempting new water delivery schedules and the installation of new control structures. Again, trainees will conduct an RAP of each project, and there will be several days of discussion for each.
10. RAP of a Project in Thailand
Trainees will conduct a RAP at a project near their local/regional training centre. This will be facilitated by the local/regional training centre, but the trainees will conduct this RAP without an instructor in attendance. Following the field work, they will then quantify external and internal process indicators, as well as make recommendations for project improvement. Their performance will be evaluated and graded by the primary instructors. This is the final place in the programme at which participants are evaluated for competence as criteria for completing the remainder of the programme.

9.4 โครงร่างหลักสูตรการอบรมเพื่อเพิ่มพูนความรู้ผู้ปฏิบัติงานทั่วประเทศ

เนื้อหาของหลักสูตร ประกอบด้วย 3 ส่วนคือ

ส่วนที่1 การฝึกอบรมภาคทฤษฎี เป็นเวลา 3 สัปดาห์ประกอบด้วย

- (1) ความสำคัญของการบริหารงานส่งน้ำที่ดี
- (2) หลักชลศาสตร์

- (3) แนวคิดพื้นฐานของอาคารทดน้ำกลางคลอง
- (4) การควบคุมน้ำในคลองแบบควบคุมเหนือน้ำ(Upstream Control(
- (5) Downstream Control
- (6) การสูบน้ำกลับมาใช้ใหม่
- (7) SCADA
- (8) ประสิทธิภาพการชลประทานและสมดุลน้ำ
- (9) RAP

ส่วนที่2 การฝึกอบรมภาคปฏิบัติ

การฝึกอบรมภาคปฏิบัติจะเกี่ยวกับการฝึกทดลองใช้ RAP ในการประเมินโครงการชลประทานจริง โดยสัปดาห์แรกผู้เข้ารับการฝึกอบรมจะต้องไปอยู่ที่โครงการชลประทานเพื่อเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ประเมินโครงการ เพื่อกออกแบบฟอร์มต่างๆของ RAP และสัปดาห์ที่2 จะกลับมาที่ IDI เพื่อวิเคราะห์กรณีภายนอกและกรณีภายใน พร้อมให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงโครงการ

10. แนวทางการพัฒนา Rule Curve ของอ่างเก็บน้ำ (Guidelines for Developing Reservoir Rule Curve)

10.1 คำนำ

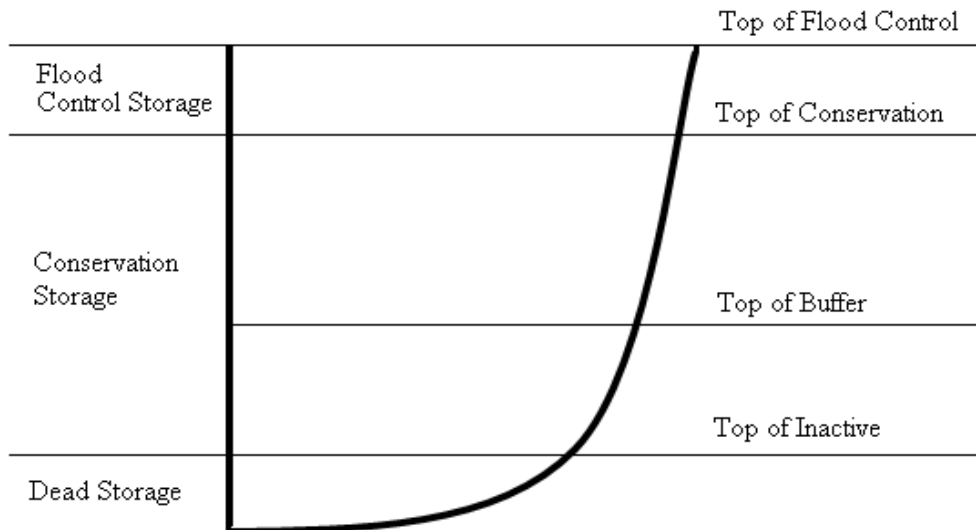
การพัฒนา Rule Curve ของอ่างเก็บน้ำที่นิยมใช้ในประเทศไทย มี 3 แนวทางคือ

- (1) การสร้าง Rule Curve โดยการจำลองสถานการณ์ (Simulation) โดยใช้โปรแกรม HEC-3 (Reservoir System Analysis for Conservation) ของ US.Army Corps of Engineers
- (2) การสร้าง Probability Based Rule Curve (Vudhivaich and Rittima. 2003; ทองเปลว. 2547)
- (3) การสร้าง Rule Curve โดยใช้วิธี Combined Simulation – Optimization

10.2 การสร้าง Rule curve โดยการจำลองสถานการณ์ (Simulation) โดยใช้โปรแกรม HEC-3

การสร้าง Rule Curve โดยวิธีนี้จะใช้หลัก Trial & Error โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังต่อไปนี้

- (1) การกำหนด Upper และ Lower Rule Curve ในแต่ละเดือนจากประสบการณ์หรือจากข้อมูลปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำที่มีการจดบันทึกไว้
- (2) สมมติ Upper และ Lower Rule Curve ในแต่ละเดือน แล้วใช้เป็น Operational Constraints สำหรับการจำลองสถานการณ์โดยโปรแกรม HEC-3 ซึ่งโปรแกรม HEC-3 จะแบ่งปริมาตรอ่างเก็บน้ำออกเป็น 3 ส่วน คือ Flood Control Storage, Conservation Storage และ Dead Storage และซึ่งสัมพันธ์กับระดับน้ำที่ต้องการควบคุมในอ่าง 4 ระดับคือ Top of Flood Control, Top of Conservation, Top of Buffer และ Top of Inactive ดังแสดงในรูปที่ 10.1 อย่างไรก็ตาม ระดับนี้ต้องการควบคุมในอ่างเก็บน้ำ จะเปลี่ยนแปลงไปในแต่ละเดือน



รูปที่ 10.1 การแบ่งปริมาณอ่างเก็บน้ำ เพื่อการควบคุมระดับน้ำ

กำหนดให้ Upper Rule Curve เท่ากับ Top of Conservation (Top of Conservation = Top of Flood Control หรือระดับสัน Spillways – Flood Control Storage) และ Lower Rule Curve เท่ากับ Top of Buffer

(3) หลังจากนั้นจึงทำการกำหนด Reservoir Release Priorities ของระบบอ่างเก็บน้ำ ซึ่งมีหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

- ต้องปล่อยน้ำจากเขต Flood Control Storage ของทุกอ่างเก็บน้ำเพื่อลดความเสี่ยงจากน้ำท่วม
- กำหนด Release Priorities ในการปล่อยน้ำจากระบบอ่างเก็บน้ำ เมื่อน้ำอยู่ในเขต Conservation Storage ที่อยู่เหนือ Top of Buffer โดยจัดลำดับว่าต้องระบายน้ำจากอ่างเก็บน้ำไหนก่อน
- กำหนด Release Priorities ในการปล่อยน้ำจากระบบอ่างเก็บน้ำ เมื่อปริมาณน้ำที่อยู่ต่ำกว่า Top of Buffer โดยจัดลำดับว่าต้องระบายน้ำจากอ่างเก็บน้ำไหนก่อน

แต่ถ้ามีอ่างเก็บน้ำเพียงแห่งเดียวก็ไม่จำเป็นต้องกำหนด Release Priorities

4) (ทำการจำลองสถานการณ์การระบายน้ำออกจากอ่างเก็บน้ำรายเดือนตาม Operational Constraints ที่กำหนดไว้ในข้อ 2 และ 3 โดยใช้โปรแกรม HEC-3 ในการจำลองสถานการณ์จะใช้ข้อมูล Reservoir Inflow และ Demand รายเดือนระยะยาว เช่น 30 ปี

(5) วิเคราะห์ผลการจำลองสถานการณ์การปล่อยน้ำจากอ่างเก็บน้ำในแต่ละเดือนเพื่อดูว่าเกิดการขาดน้ำช่วงใด เป็นปริมาณเท่าใด หรือมีการระบายน้ำผ่านทางระบายน้ำล้น (Spillways) ในเดือนใด เป็นปริมาณมากน้อยเท่าใด แล้วทำการปรับแก้ Upper และ Lower Rule Curve โดยวิธี Trial & Error เพื่อให้ปริมาณการขาดน้ำและปริมาณน้ำที่ไหลล้นทางระบายน้ำล้นมีค่าต่ำที่สุด

วิธีการจำลองสถานการณ์โดย HEC-3 เป็นที่นิยมใช้ในสำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ ปัจจุบันมีวิศวกรรุ่นใหม่ 2-3 คนในกรมชลประทานที่มีความรู้ความชำนาญในการสร้าง Rule Curve โดยวิธีนี้ อย่างไรก็ตามวิธีการสร้าง Rule Curve แบบ Trial & Error โดย HEC-3 ยังไม่มีผู้ใดเขียนหลักการและวิธีการไว้เป็นลายลักษณ์อักษร ใช้ประสบการณ์ของผู้ทำเป็นหลัก

10.3 วิธีการสร้าง Probability Based Rule Curve

Probability Based Rule Curve ใช้หลักการ Probability and Statistics ในการวิเคราะห์หา Upper และ Lower Rule Curve ที่ระดับความน่าจะเป็น (Probability) ต่างๆ ซึ่งวิธีนี้มีข้อดีที่สำคัญคือผู้บริหารอ่างเก็บน้ำสามารถเลือกใช้ Upper และ Lower Rule Curve ได้ตามสถานการณ์ ว่าต้องการเสี่ยงมากน้อยเท่าใด (Risk Level)

เช่นในฤดูฝน ถ้าต้องการเก็บน้ำไว้ในอ่างเก็บน้ำมาก ก็ต้องยอมรับว่าจะมีความเสี่ยงต่อการที่อ่างเก็บน้ำมีปริมาณไม่พอที่จะรับน้ำนอง และต้องระบายน้ำผ่านทางระบายน้ำล้นมาก ในทางกลับกัน ในฤดูแล้งถ้าต้องใช้น้ำมาก ก็มีความเสี่ยงสูงต่อการขาดแคลนน้ำวิกฤตสูง ตามแนวคิดนี้จะสามารถคำนวณหา Upper และ Lower Rule โดยใช้ข้อมูลระยะยาว เช่น 30 ปี ได้ดังนี้

(1) การหา Upper Rule Curve จะเริ่มจากการคำนวณหา Net Reservoir Inflow ($NRI_t = Inflow_t - Outflow_t$) ในช่วงเวลาที่เหมาะสม หลังจากนั้นจึงทำการวิเคราะห์หาฟังก์ชันความน่าจะเป็นของ NRI_t กำหนดระดับความเสี่ยงที่ปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำจะอยู่เหนือ Upper Rule Curve สมมติให้เท่ากับ α (0.05, 0.1, 0.2 และ 0.3) หลังจากนั้นจึงคำนวณหา Magnitude ของ NRI_t ที่จะมีค่าสูงกว่าปริมาณสำรองเพื่อการป้องกันน้ำท่วม (Flood Control Storage หรือ VFC) ที่ความน่าจะเป็นเท่ากับ α จากสมการ

$$P(NRI_t > VFC_t) = \alpha$$

Upper Rule Curve จะมีค่าเท่ากับ Normal Pool หรือ Top of Flood Control ลบด้วย VFC_t ถ้า VFC_t (α) มีค่าเท่ากับ 0 แสดงว่า Upper Rule Curve อยู่ที่ Normal Pool หรือไม่จำเป็นต้องมีปริมาณสำรองเพื่อการป้องกันน้ำท่วม

(2) การหา Lower Rule Curve จะมีหลักการที่คล้ายกันคือ ขั้นแรกต้องคำนวณหา $\sum_{i=t}^D NRI_t$ เมื่อ $t = 1, \dots, D$ และ D คือจำนวนช่วงเวลาเป็นเดือนในช่วงฤดูแล้ง ขั้นที่ 2 วิเคราะห์การแจกแจงความน่าจะเป็น

เป็นของ $\sum_{i=t}^D \text{NRI}_t$ ขั้นที่ 3 กำหนดความเสี่ยงต่อการขาดน้ำ (α) ขั้นที่ 4 กำหนดหาปริมาตรของสำรอง เพื่อป้องกันการขาดแคลนน้ำวิกฤต (Buffer Storage หรือ VBUF) จากสมการ ขั้นที่ 5 หา Lower Rule Curve จาก Dead Storage บวก VBUF_t

$$P(-\sum_{i=t}^D \text{NRI}_t > \text{VBUF}_t) = \alpha$$

ได้มีการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ของกรมชลประทานเพื่อใช้หา Rule Curve ของอ่างเก็บน้ำ ด้วยวิธี Probability Based Rule Curve จำนวนหลายรุ่น และได้มีการเขียนเอกสารหลักการและขั้นตอนการคำนวณเบื้องต้นเป็นภาษาไทยไว้แล้ว (ทองเปลว, 2547) โครงการนำร่องของ ISRP คือโครงการชลประทานพะเยา และโครงการชลประทานอุดร ได้พยายามนำเอาวิธี Probability Based Rule Curve ไปใช้หา Rule Curve ของอ่างเก็บน้ำขนาดกลางและขนาดเล็ก แต่เนื่องจากขาดข้อมูลระยะยาว และใช้ช่วงเวลาเป็นเดือนในการวิเคราะห์ Upper Rule Curve ซึ่งยาวเกิน จึงยังไม่สามารถพัฒนา Rule Curve ที่เหมาะสมได้กับอ่างเก็บน้ำของโครงการนำร่องได้

10.4 การสร้าง Rule Curve โดยวิธี Combined Simulation – Optimization

การสร้าง Reservoir Rule Curve โดยวิธีนี้ความจริงเป็นวิธีที่พัฒนาจากวิธีที่ 1 คือใช้หลัก Optimization ช่วยหา Upper และ Lower Rule Curve แทนวิธี Trial & Error เดิม และในส่วนของการจำลองสถานการณ์ (Simulation) อาจพัฒนาแบบจำลองการปล่อยน้ำจากอ่างเก็บน้ำเองใน Spreadsheet ได้ ประกอบกับวิศวกรรุ่นใหม่ที่จบจากวิทยาลัยการชลประทานจะได้รับการฝึกอบรมให้ใช้ Genetic Algorithm (GA) เพื่อค้นหาคำตอบที่ดีที่สุด ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้สูงที่จะสร้าง Constrained Simulation – GA บน Spreadsheet เพื่อใช้หา Upper และ Lower Rule Curve ต่อไป

ปัจจุบันวิธี Combined Simulation – GA ได้มีการศึกษาและพบว่ามีศักยภาพที่จะนำมาใช้ได้ เช่น ผลการศึกษาของ Suiadee and Tingsanchali (2007) ซึ่งได้ใช้วิธี Combined Simulation – GA Optimization model ในการพัฒนา Operational Curves ของอ่างเก็บน้ำอ่างอุ้ม จังหวัดสกลนคร และ สมฤทัยและสุวัฒนา (2548) ได้ใช้ Combined Simulation Optimization (GA และ Differential Evolution) ในการหา Rule Curve ของอ่างเก็บน้ำแม่จันสมบูรณ์ชล จังหวัดเชียงใหม่

10.5 ข้อเสนอแนะ

(1) ในระยะแรก การสร้าง Rule Curve โดยการจำลองสถานการณ์ซึ่งเป็นที่ยอมรับมากกว่าในทางปฏิบัติ Rule Curve ส่วนใหญ่ที่ใช้งานอยู่ในประเทศไทย ถูกสร้างโดยวิธีนี้ แต่การสร้าง Rule Curve โดยวิธี Trial&Error เป็นวิธีที่ต้องอาศัยประสบการณ์และความชำนาญเฉพาะตัวสูง จึงเสนอแนะว่าควรใช้วิธีการสร้าง Rule Curve โดยวิธีที่ 3 คือ วิธี Combined Simulation-GA ซึ่งทางวิทยาลัยการชลประทาน มีผู้ที่มีความชำนาญด้าน GA อยู่แล้ว ประกอบกับ ดร.วัชร เสือดี ซึ่งเป็นอาจารย์ที่วิทยาลัยการชลประทานได้เคยใช้วิธีนี้สร้าง Rule Curve ของอ่างเก็บน้ำน้ำอูนมาก่อน

(2) ในระยะยาวควรมีการศึกษาเปรียบเทียบข้อดี ข้อเสีย ระหว่างวิธี Combined Simulation-GA และวิธี Probability Based Rule Curve ต่อไป

11. เอกสารอ้างอิง (References)

- กรมชลประทาน. 2547. งานติดตามและประเมินผลโครงการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตในเขตชลประทานและแหล่งน้ำธรรมชาติ : คู่มือการใช้โปรแกรมระบบ PI&SS งานด้านการส่งน้ำและบำรุงรักษาระบบชลประทาน. 81 น.
- กรมชลประทาน. 2548. รายงานการศึกษาความเหมาะสม โครงการปรับปรุงโครงการเพชรบุรี. โดย บริษัท โปรเกรสเทคโนโลยีคอนซัลแต้นส์ จำกัด และ บริษัท ร็อง แอนด์ แอสโซซิเอทส์ จำกัด. มีนาคม 2548.
- Ministry of Agriculture and Cooperatives. 2001. Capacity Building in the Water Resources Sector Project. ADB-TA 3260-THA. Final Report Volume 3 “Component C: Reorienting and Reorganising Service Delivery Operations in irrigation. March 2001. 206 p.
- Royal Irrigation Department .2547 .Monitoring and evaluation for increasing productivity in irrigated area and natural water resources : Manual for PI&SS program for O&M(in Thai) .81 p.
- Burt, C. (2001). Rapid Appraisal Process (RAP) and Benchmarking : Explanation and Tools. Irrigation Training and Research Center (ITRC), California Polytechnic State University (CalPoly), San Luis Obispo, California, USA. 48 p.
- Burt, C. (2001). Rapid Appraisal Process (RAP) and Benchmarking : Explanation and Tools. Irrigation Training and Research Center (ITRC), California Polytechnic State University (CalPoly), San Luis Obispo, California, USA. 48 p.
- Small, L.E. and Svendsen, M.(1992) A Framework for Assessing Irrigation Performance. IFPRI Working Papers on Irrigation Performance No. 1. International Food Policy Research Institute, Washington, DC, August. 24 p.
- Suiadee, W. and T.Tingsanchali (2007).A combined simulation-genetic algorithm optimization model for optimal rule curves of a reservoir: a case study of the Nam Oon Irrigation Project, Thailand. Hydrological Processes, Vol. 21, No. 23., p. 3211-3225.

ภาคผนวก

TCP/THA/3101
Technical document

TECHNICAL COOPERATION PROGRAMME



**POLICIES AND STRATEGIC PLANNING FOR THE THAILAND IRRIGATION
SECTOR REFORM PROGRAMME**

T H A I L A N D

RAP Manual (Thai Version)

by

Dr. Varawoot Vudhivanich
National Consultant on Senior Irrigation Planning Expert
(Design and Operation Expert)

MINISTRY OF AGRICULTURE AND COOPERATIVES
FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS

Bangkok, July 2007

โครงการความร่วมมือทางด้านเทคนิค TCP/THA/3101

การวางนโยบายและยุทธศาสตร์การปฏิรูปการชลประทานของประเทศไทย

คู่มือ

การประเมินผลโครงการชลประทานอย่างรวดเร็วฉบับภาษาไทย

แปลและเรียบเรียงโดย

รศ.ดร.วรารุณ วุฒินิชย์

ผู้เชี่ยวชาญด้านการวางแผนชลประทาน

(ที่ปรึกษาด้าน Design and Operation)

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

และ

องค์การอาหารและการเกษตรแห่งสหประชาชาติ

กรกฎาคม 2550

คำนำ

เทคนิคการประเมินผลโครงการชลประทานอย่างรวดเร็ว ซึ่งเรียกสั้นๆ ว่า RAP (Rapid Appraisal Process) เป็นเครื่องมือที่ Dr. Charles Burt แห่ง Irrigation Training and Research Center (ITRC) California Polytechnic State University (Cal Poly) ได้พัฒนาขึ้น โดย FAO และ World Bank เป็นผู้ให้การสนับสนุนทางการเงิน RAP คือเครื่องมือสำหรับการประเมินผลการดำเนินงานของระบบชลประทาน โดยการออกสำรวจ เก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลทั้งจากสำนักงานและสนาม และการสัมภาษณ์ผู้เกี่ยวข้อง โดยคณะผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้เกี่ยวกับระบบชลประทานและรู้เทคนิคการใช้ RAP จำนวน 3-4 คน การประเมินผลการดำเนินงานจะใช้เวลา 1-2 สัปดาห์ ผลการประเมินจะอยู่ในรูปของพรรณิภายนอกและพรรณิภายใน พรรณิภายนอกจะช่วยให้เห็นว่ามียังอะไรที่ต้องปรับปรุง ขณะที่พรรณิภายในจะช่วยบอกว่าจะต้องปรับปรุงอะไรบ้างเพื่อให้โครงการทันสมัย ตามแนวคิดของโครงการชลประทานสมัยใหม่ซึ่งเน้นการให้บริการด้านการส่งน้ำที่มีมาตรฐาน (Service Oriented Management, SOM)

RAP ถูกพัฒนาขึ้นบน Excel Worksheet ซึ่งง่ายต่อการใช้งาน ผู้ใช้สามารถเข้าไปตรวจสอบเกณฑ์การประเมินค่าพรรณิต่างๆได้ แต่ไม่ควรแก้ไขสูตรการคำนวณต่างๆ ถ้าไม่เข้าใจสูตรการคำนวณต่างๆ อย่างถ่องแท้

ในการใช้งาน ควรคัดลอกไฟล์ไปใช้ ไม่ควรกรอกข้อมูลลงในไฟล์ต้นฉบับ เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการะบวนการปรับปรุงโครงการให้ทันสมัย แนะนำให้อ่าน World Bank Technical Report No.246 (Modern Water Control in Irrigation – Concepts, Issues and Applications) และ FAO Water Reports No. 19 (Modern Water Control and Management Practices in Irrigation, Impact on Performance) ประกอบ

ผู้เขียนได้แปลเอกสารชุดนี้ขึ้นพร้อมทั้งแปล Excel Worksheet 1-14 เป็นภาษาไทย หลังจากที่ได้ทดลองใช้ RAP วิเคราะห์และประเมินโครงการชลประทานทั้งขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก จำนวน 6 โครงการ โดยมี รศ.ดร.บัญชา ขวัญยืน ช่วยกรุณาตรวจแก้ข้อความให้อ่านง่ายยิ่งขึ้น ผู้เขียนหวังว่าคู่มือ RAP ฉบับภาษาไทยเล่มนี้จะช่วยให้ผู้ที่เริ่มทดลองใช้ RAP สามารถใช้งานได้ดียิ่งขึ้น ไม่ติดปัญหาเรื่องภาษา และหวังว่ากรมการชลประทานจะสามารถนำ RAP ไปใช้ประโยชน์ในการประเมินผลการดำเนินงานและการปรับปรุงโครงการต่อไป

รศ.ดร.วรารุณ วุฒินิชย์
ผู้เชี่ยวชาญด้านการวางแผนชลประทาน
(ที่ปรึกษาด้าน Design and Operation)

สารบัญ

เนื้อหา	หน้า
หน้าปก	i
หน้าปกใน	ii
คำนำ	iii
สารบัญ	iv
สิ่งสำคัญในการเตรียมตัวก่อนออกสนาม	1
1. บทนำ (Introduction)	2
2. หลักการของการประเมินอย่างรวดเร็ว (RAP)	5
3. ครรชนิภายนอก (External Indicators)	7
4. กระบวนการภายในและครรชนิภายใน (Internal Processes and Internal Indicators)	9
5. แนวทางการใช้ RAP Excel worksheet	46
5.1 ชื่อ และชนิดของ Excel Worksheet	46
5.2 การกำหนดสิ่งที่ใช้ในเซลล์ และความหมายของสีต่าง ๆ	46
6. รายละเอียด Worksheet	48
6.1 Worksheet 1 – Input – Year 1	48
6.1.1 ข้อมูลที่ต้องป้อนก่อนตารางที่ 1	48
6.1.2 ตารางที่ 1- สัมประสิทธิ์พืช และ ECe สูงสุดของพืช (Field Coefficients, Kc, and Crop Threshold, ECe)	50
6.1.3 ตารางที่ 2 – ค่า ETo รายเดือน	53
6.1.4 ตารางที่ 3 น้ำผิวดินที่นำเข้าสู่พื้นที่โครงการ (Surface Inflow)	54
6.1.5 ตารางที่ 4 แหล่งน้ำผิวดินภายใน (Internal Surface Water Sources)	54
6.1.6 ตารางที่ 5 พื้นที่เพาะปลูกรายเดือน	54
6.1.7 ตารางที่ 6 ข้อมูลน้ำใต้ดิน (Groundwater)	56
6.1.8 ตารางที่ 7 ฝน(Rainfall) ฝนใช้การ(Effective Rainfall) และน้ำฝนที่ซึมลึกเลยเขตราก(Rainfall Deep Percolation)	56
6.1.9 ตารางที่ 8 ความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรการพิเศษอื่น ๆ	57
6.1.10 ตารางที่ 9 ผลผลิตพืชและราคาผลผลิต	57
6.2 Worksheet 4 – External Indicator	57
7. ครรชนิภายใน (Internal Indicators)	58
7.1 Worksheet 5 - คำถามเกี่ยวกับสำนักงานโครงการ (Project Office Questions)	58

เนื้อหา	หน้า
7.2 Worksheet 6 - คำถามเกี่ยวกับพนักงานโครงการ (Project Employees)	59
7.3 Worksheet 7 - สมาคมผู้ใช้น้ำ (WUA)	59
7.4 Worksheet 8 - คลองสายใหญ่ (Main Canal)	60
7.5 Worksheet 9 – คลองซอย (Second Level Canals)	64
7.6 Worksheet 10 – คลองแยกซอย (Third Level Canals)	64
7.7 Worksheet 11 – ระบบส่งน้ำขั้นสุดท้าย (Final Deliveries)	64
7.8 Worksheet 12 – ครรชนีภายใน (Internal Indicators)	65
7.9 Worksheet 13 - IPTRID Indicators	65
7.10 Worksheet 14 - World Bank BMTI Indicators	65
8. คำจำกัดความของครรชนี BMTI	66
9. การแปลผล RAP	78
9.1 หลักการเบื้องต้นในการแปลผล RAP	78
9.2 การใช้ประโยชน์จากค่า Field IE	81
9.3 ข้อสรุปเกี่ยวกับการแปลผล RAP	81
9.4 ขั้นตอนหลักในการปรับระบบชลประทานให้ทันสมัย	82
9.5 สรุป	85
10. เอกสารอ้างอิง	86
ภาคผนวก – RAP Worksheets ฉบับภาษาไทย	87

สิ่งสำคัญในการเตรียมตัวก่อนออกสนาม

ก่อนที่จะออกไปประเมินผลโครงการในสนาม คณะผู้ประเมินควรจัดส่ง Excel Worksheets ดังต่อไปนี้ให้ทางโครงการกรอกข้อมูล

Sheet 1 – Input-Water Balance

Sheet 5 – Project Office Questions

Sheet7 – WUA (เฉพาะบรรทัดที่ 1-94)

คณะผู้ประเมินต้องเข้าใจคำถามก่อนออกสนาม มีคำถามหลายคำถามที่ไม่สามารถตอบได้โดยการสัมภาษณ์ หรือการถามโดยตรงขณะอยู่ในสนาม แต่ข้อสังเกตหรือสิ่งที่พบเห็นขณะสำรวจคลองสายใหญ่ คลองซอย คลองแยกซอย คูน้ำ กลุ่มผู้ใช้น้ำ สำนักงานโครงการ และพื้นที่เพาะปลูก จะช่วยให้สามารถตอบคำถามเหล่านั้นได้

1. บทนำ (Introduction)

การประเมินผลอย่างรวดเร็ว (Rapid Appraisal Process, RAP) คือเครื่องมือที่จะช่วยให้คณะผู้ประเมินผลสามารถหาตัวชี้วัดหลัก (Key Indicators) ที่สำคัญต่อการบริหารจัดการโครงการชลประทานได้อย่างเป็นระบบและอย่างรวดเร็ว ถ้าโครงการชลประทานมีข้อมูลพื้นฐานที่ RAP ต้องการอยู่แล้ว การประเมินผลโครงการชลประทานสามารถทำได้แล้วเสร็จภายใน 2 สัปดาห์ ตัวชี้วัดแสดงผลการทำงานหลัก (Key Performance Indicators) ที่ได้จาก RAP จะช่วยให้โครงการชลประทานทราบข้อเท็จจริงที่สำคัญ ดังต่อไปนี้

- ศักยภาพในการอนุรักษ์น้ำในโครงการ
- จุดอ่อนจำเพาะของโครงการด้านการดำเนินการ การบริหารทรัพยากรและฮาร์ดแวร์
- แนวทางการดำเนินงานที่สำคัญอื่นจะช่วยเพิ่มประสิทธิผลในการดำเนินงานโครงการ (Project Performance)

เพื่อให้ง่ายต่อการใช้งาน RAP จึงได้ถูกพัฒนาขึ้นบน Excel ประกอบด้วย Worksheets ต่างๆ 14 Worksheets ดังตารางที่ 1 รายละเอียด RAP Worksheets ฉบับภาษาไทย 14 Worksheets แสดงอยู่ในภาคผนวกท้ายเล่ม

ตารางที่ 1 รายละเอียด RAP Excel Worksheets

Annex 1-3

Sheets	Name	Worksheet Description
1	1.Input-Water Balance for Year1	If one wants to use only one year data, the average water year should be used. It requires the input (mostly monthly) of: - Crop names - Irrigation Water Salinity - Crop threshold ECe values - Field crop coefficients, by month - Areas of crops - Water supply - Precipitation - Recirculation and groundwater pumping - Special agronomic requirements
2	2.Input-Water Balance for Year 2	Insert sheet2 and copy form and format from sheet1 to sheet 2 and rename. Make appropriate link cells in column X-AI in sheet 4.
3	3.Input-Water Balance for Year 3	Insert sheet3 and copy form and format from sheet1 to sheet 3 and rename. Make appropriate link cells in column AK-AV in sheet 4.
4	4.External Indicators (<i>ignore these, except to input needed "CI" values</i>)	Automatic computations of monthly and annual values of various water supply indicators. These are temporary values-except the user must input "CI" values. The final, important values can be found in the worksheet '14. World Bank BMTI Indicators'

Sheets	Name	Worksheet Description
5	5. Project Office Questions	Most of the data for this sheet are obtained from the Project office. They include: - General project conditions - Water supply location - Ownership of land and water - Currency - Budgets - Project operation, as described by office staff - Stated water delivery service at various levels in the system.
6	6. Project Employees	Requests information regarding employee training, motivation, dismissal, and work descriptions.
7	7. WUA	Data for Water User Associations (WUA) that were not obtained in the "Project Office Questions" are obtained here. This requires asking questions in the Project Office as well as having interviews with Water User Associations. Questions are related to: - Size of WUAs - Strength of organization - Functions - Budgets - Water charges

8	8. Main Canal	Data for the Main Canal, including - Control of flows - General canal characteristics - Cross regulators - General conditions - Operation rules - Turnouts - Communications - Regulating reservoirs - The level of service provided to the next lower level
9	9. Second Level Canals	Same as Main Canal
10	10. Third Level Canals	Same as Second Level Canals
11	11. Final Deliveries	Information regarding the level of water delivery service to individual ownership units, and at the last point of operation by paid employees.
12	12. Internal Indicators	This worksheet summarized the internal indicators that were calculated in the previous worksheets, plus asks for input regarding a few extra indicators. Weighted category indicators are computed for groups of sub-indicators.
13	13. Benchmark Indicators (<i>ignore these</i>)	This worksheet holds intermediate calculated values. Ignore this page.
14	14. World Bank BMTI Indicators	This, plus worksheet 12, provide the final summary for the exercise.

ผลการประเมินอยู่ในรูปของดัชนีภายนอก (External Indicators) ใน Sheet ที่ 4 และ ดรรชนีภายใน (Internal Indicators) ใน Sheet ที่ 12 และ World Bank Technical Indicators(BMTI) ใน Sheet ที่ 14

Benchmarking คือ กระบวนการที่มีหลักการคล้ายกับ RAP เพื่อให้แน่ใจว่าโครงการมีการพัฒนาไปในทางที่ดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยการวิเคราะห์เปรียบเทียบทั้งแบบภายในและภายนอก การเปรียบเทียบแบบภายในทำโดยเปรียบเทียบผลการดำเนินการกับเป้าหมาย และการเปรียบเทียบแบบภายนอกทำโดยเปรียบเทียบผลการดำเนินงานของโครงการหรือองค์กรนั้น ๆ กับโครงการหรือองค์กรอื่นที่มีหน้าที่ทำนองเดียวกัน

ใน Sheet 14 – World Bank BMTI Indicators (BMTI = Benchmarking Technical Indicators) คือ ผลจากความพยายามของ FAO/World Bank/IPTRID ที่จะใช้ประโยชน์จาก RAP Internal and External Indicators เพื่อนำไปใช้ในการทำ Benchmarking

ตัวอย่างการใช้ RAP ประเมินโครงการชลประทาน 16 โครงการทั่วโลกรายงานอยู่ใน FAO Water Report 19-Modern Water Control and Management Practices in Irrigation - Impact on Performance (Burt and Styles, 1999) ซึ่งสามารถ Download ได้จาก <http://www.fao.org/icatalog/inter-e.htm>

2. หลักการของการประเมินอย่างรวดเร็ว (RAP)

การประเมินผลอย่างรวดเร็ว (RAP) คือ กระบวนการในการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลทั้งจากสำนักงานและสนาม โดยใช้ระยะเวลาประมาณ 1 – 2 สัปดาห์ เพื่อทำการวินิจฉัยการดำเนินการและผลลัพธ์โดยตรวจสอบปัจจัยภายนอก เช่น อุปทานของน้ำ และผลผลิตของโครงการ และตรวจสอบปัจจัยภายใน ทั้งฮาร์ดแวร์และกระบวนการในการส่งและกระจายน้ำจากแหล่งน้ำไปยังทุกระดับของโครงการ RAP จะให้ค่าดัชนีทั้งภายนอกและภายในอันเกี่ยวข้องกับการดำเนินงานโครงการเพื่อประโยชน์ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- (1) เป็นบรรทัดฐาน (Baseline) ในการเปรียบเทียบกับประสิทธิผลการดำเนินงานในอนาคต หลังจากการปรับปรุงโครงการให้ทันสมัย (Modernization)
- (2) เป็น Benchmarking สำหรับการเปรียบเทียบกับโครงการอื่น
- (3) เป็นพื้นฐาน (Basis) ในการตัดสินใจที่จะปรับปรุงโครงการให้ทันสมัย และปรับปรุงการบริการส่งน้ำ (Improvement of Water Delivery Service)

สิ่งสำคัญที่มีผลต่อความสำเร็จในการนำ RAP ไปใช้งาน คือ

- (1) ต้องมีการฝึกอบรมด้านการชลประทานแก่คณะผู้ประเมิน
- (2) ต้องมีการฝึกอบรมเทคนิคการใช้ RAP
- (3) ทางโครงการต้องให้การสนับสนุนและช่วยวิพากษ์วิจารณ์ (Critic) การดำเนินงาน เมื่อคณะผู้ประเมินเริ่มการดำเนินงานสนาม

การใช้ RAP จะไม่ประสบผลสำเร็จ ถ้าผู้ประเมินเพียงแค่ Email ส่ง Excel Worksheet ให้โครงการกรอกข้อมูล แต่ผู้ประเมินต้องมีความรู้ความเข้าใจสาระสำคัญของคำถาม และรู้วิธีการวินิจฉัยหาคำตอบที่เหมาะสมจากข้อมูลที่ได้รับ ตามหลักการของ RAP ถ้าให้ผู้ประเมินที่มีประสบการณ์การใช้ RAP 2 คน ประเมินโครงการชลประทานเดียวกัน จะได้ค่าดัชนีที่ไม่แตกต่างกัน

ในการประเมินผลด้วย RAP บางโครงการจะมีข้อมูลพื้นฐานพร้อมสำหรับการประเมินดัชนีภายนอก เช่น ข้อมูลสมมูลน้ำและประสิทธิภาพการชลประทาน แต่บางโครงการอาจไม่มีข้อมูล หรือมีแต่ไม่พร้อมใช้งาน กรณีหลังอาจต้องใช้เวลาหลายวัน หรือหลายสัปดาห์ในการดึงข้อมูลออกมาใช้งาน ส่วนกรณีไม่มีข้อมูลคงจะไม่สามารถเก็บข้อมูลใหม่ได้ในระยะเวลาอันสั้น กรณีที่ข้อมูลที่ใช้มีความไม่แน่นอน ควรมีการระบุช่วงความเชื่อมั่น (Confidence Intervals, CI) ของข้อมูลที่ใช้ โดยทั่วไปข้อมูลที่ใช้ควรมีความแม่นยำประมาณ 5- 10 %

ในการประเมินด้วย RAP จะเริ่มจากการขอข้อมูลจากโครงการ เช่น พื้นที่เพาะปลูก ปริมาณน้ำที่โครงการได้รับ ข้อมูลภูมิอากาศ งบประมาณ และเจ้าหน้าที่ของโครงการ เมื่อคณะผู้ประเมินเดินทางถึงโครงการจะเริ่มตรวจสอบและจัดการข้อมูลที่ได้รับ และสัมภาษณ์ผู้จัดการโครงการเกี่ยวกับข้อมูลที่ขาดหายไป และแนวคิดเกี่ยวกับการบรรเทาพื้นที่ของโครงการ หลังจากนั้นจึงเริ่มออกตรวจสอบระบบคลองส่งน้ำ สอบถามเจ้าหน้าที่และเกษตรกร ดูวิธีการควบคุมน้ำและฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในการควบคุมน้ำ การวินิจฉัยโครงการอย่างเป็นระบบ จะทำให้เห็นถึงองค์ประกอบทางวิศวกรรมและการดำเนินงานที่สำคัญที่มีผลต่อการดำเนินงานของโครงการชลประทาน

ดรชนีภายนอกของ RAP จะทำให้ทราบว่ามียะไรบ้างที่ต้องปรับปรุง ส่วนดรชนีภายใน จะมีประโยชน์ต่อการกำหนดแผนดำเนินการ (Action Plan) ในการปรับปรุงซึ่งจะมีผลดีต่อดรชนีภายนอก

3. ครรชนีภายนอก (External Indicators)

การประเมินครรชนีภายนอก จะอยู่ในรูปของการประเมินปัจจัยการผลิต(Inputs) และ ผลผลิต (Outputs) ของโครงการ แล้วนำมาคำนวณหาประสิทธิภาพด้านต่าง ๆ เช่น ด้านการใช้น้ำชลประทาน ด้านผลผลิต และด้านการใช้งบประมาณ อาทิเช่น

$$\text{ประสิทธิภาพการชลประทาน (\%)} = 100 \frac{\text{ปริมาณน้ำชลประทานที่ต้องการ}}{\text{ปริมาณน้ำชลประทานทั้งหมดที่ส่ง}}$$

ครรชนีภายนอกจะไม่บอกว่าควรต้องดำเนินการอะไรเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพเหล่านั้น แต่ครรชนีภายในซึ่งเกี่ยวข้องกับกระบวนการทำงานและฮาร์ดแวร์ของโครงการจะสามารถช่วยระบุว่าควรต้องทำอะไรเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ เช่นถ้าผลการประเมิน พบว่า ครรชนีภายนอกมีค่าต่ำมาก อาจนำไปประกอบการตัดสินใจเพื่อปรับปรุงโครงการให้ทันสมัย ซึ่งน่าจะช่วยให้ประสิทธิภาพของครรชนีภายนอกดีขึ้น

ข้อมูลปริมาณน้ำที่ชลประทานที่ใช้ ได้จากการตรวจวัดหรือการคำนวณ ซึ่งปกติอาจมีการผิดพลาดหรือมีความไม่แน่นอนอยู่บ้างโดยธรรมชาติ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการระบุค่าความไม่แน่นอนของค่าประมาณในรูปของช่วงความเชื่อมั่น (CI)

กรณีที่ข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ (Normal Distribution)

$$\text{ถ้า CI} = \pm CV = \pm \frac{s}{\bar{x}} = 0.68 = 68\%$$

$$\text{ถ้า CI} = \pm 2CV = \pm 2 \frac{s}{\bar{x}} = 0.95 = 95\%$$

จึงแนะนำให้ประมาณค่า CI ของข้อมูลใน Sheet 4 – External Indicators ค่า CI ของครรชนีภายนอกที่คำนวณจากข้อมูล 2 ชุดที่เป็นอิสระต่อกัน จะคำนวณได้จากสมการ

$$CI_r = \frac{\sqrt{m_1^2 CI_1^2 + m_2^2 CI_2^2}}{m_1 + m_2}$$

เมื่อ CI_r = CI ของผลการคำนวณ (result)

CI_1, CI_2 = CI ของข้อมูลที่ 1 และ 2

m_1, m_2 = ค่าของข้อมูลที่ 1 และ 2

ถ้าข้อมูลไม่เป็นอิสระต่อกัน จะคำนวณ CI ได้จากสมการ

$$CI_r = \sqrt{CI_1^2 + CI_2^2 + \frac{CI_1^2 CI_2^2}{4}}$$

4. กระบวนการภายในและดัชนีภายใน (Internal Processes and Internal Indicators)

เป้าหมายของการปรับปรุงโครงการให้ทันสมัย (Modernization) คือ การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต เพิ่มผลผลิต ซึ่งเป็นดัชนีภายนอก และลดความเสียหายของคลองเนื่องจากการควบคุมระดับน้ำ เพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำ การส่งเสริมการอยู่ร่วมกันอย่างมีความสุขของสังคม และการปรับปรุงสถานภาพแวดล้อมโครงการโดยการผันน้ำน้อยลง หรือการเพิ่มคุณภาพน้ำของ Return Flows ซึ่งเป็นดัชนีภายใน RAP จะช่วยบอกรายละเอียดในการปรับปรุงวิธีการควบคุมน้ำของโครงการและการเพิ่มประสิทธิภาพการส่งน้ำให้ผู้ใช้

Excel Worksheets 5 – 11 ของ RAP จะช่วยในการประเมินหาดัชนีภายในซึ่งมีประโยชน์ดังต่อไปนี้

- (1) ระบุองค์ประกอบหลักที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมน้ำของโครงการ
- (2) กำหนดระดับการส่งน้ำให้ผู้ใช้
- (3) ตรวจสอบฮาร์ดแวร์และเทคนิคการจัดการและกระบวนการที่ใช้ในการควบคุมน้ำและกระจายน้ำ

ดัชนีภายในจะถูกประเมินออกมาเป็นตัวเลข 0 – 4 ซึ่งมีความหมายดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การกำหนดค่าของดัชนีภายใน

ค่าของดัชนีภายใน	ความหมาย
0	แย่มาก ต้องปรับปรุง
1	แย่ ต้องปรับปรุง
2	พอใช้
3	ดี
4	ดีมาก

ดัชนีภายในแสดงอยู่ใน Sheet 12 (Internal Indicators) ซึ่งประกอบด้วยดัชนีหลัก (Prime Indicators) และดัชนีย่อย (Sub-Indicators) ซึ่งดัชนีย่อยแต่ละตัวจะมีค่าน้ำหนัก (Weight Factor) ซึ่งบอกถึงความสำคัญของดัชนีย่อย เมื่อทราบค่าของดัชนีย่อยแต่ละตัวจะสามารถคำนวณหาค่าของดัชนีหลักได้จากสูตร

$$PII = \frac{\sum_{i=1}^n w_i \times SII_i}{\sum_{i=1}^n w_i} \dots\dots\dots(1)$$

เมื่อ PII = ค่าดัชนีภายในหลัก(Prime Internal Indicators) ซึ่งมีค่า 0-4

SII_i = ค่าของดัชนีภายในย่อยที่(Sub-Internal Indicator) i ซึ่งมีค่า 0-4

W_i = ค่าน้ำหนักของดัชนีภายในย่อยที่ i

ดัชนีหลัก มีทั้งหมด 39 ตัว ดังแสดงในตารางที่ 3 ดัชนีหลักตัวที่ 1-34 ประกอบด้วยดัชนีย่อย 1-6 ตัว ส่วนดัชนีหลักตัวที่ 35-39 คือดัชนีพิเศษ ซึ่งไม่ได้มีค่าอยู่ระหว่าง 0-4 รายละเอียดดัชนีหลัก ดัชนีย่อย เกณฑ์การกำหนดค่าดัชนี และค่าน้ำหนักของดัชนีแต่ละตัว แสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 3 ดัชนีภายในหลัก (Prime Internal Indicators)

หมายเลข	ดัชนีภายในหลัก
I-1	การบริการส่งน้ำจริงให้แต่ละแปลงได้รับ
I-2	การส่งน้ำที่โครงการกำหนดไว้ให้แต่ละแปลงได้รับ
I-3	การบริการส่งน้ำจริงที่จุดสุดท้ายที่มีเจ้าหน้าที่ควบคุม
I-4	การบริการส่งน้ำที่โครงการกำหนดไว้ที่จุดสุดท้ายที่มีเจ้าหน้าที่ควบคุม
I-5	การบริการส่งน้ำจริงของคลองสายใหญ่
I-6	การบริการส่งน้ำที่โครงการกำหนดไว้ของคลองสายใหญ่
I-7	ตัวชี้วัด - ลักษณะพฤติกรรมปฏิบัติตามกติกา ตลอดระบบคลองที่บริหารโดยพนักงานที่ได้รับค่าจ้าง
	คลองสายใหญ่
I-8	ดัชนีปตร. กลางคลองสายใหญ่
I-9	ดัชนี Turnouts ของคลองสายใหญ่
I-10	ดัชนีอ่างพักน้ำในคลองสายใหญ่
I-11	การติดต่อสื่อสารและการคมนาคมในการดูแลคลองสายใหญ่
I-12	สภาพทั่วไปของคลองสายใหญ่
I-13	การควบคุมน้ำในคลองสายใหญ่

ตารางที่ 3 (ต่อ) ครรชนีภายในหลัก (Prime Internal Indicators)

หมายเลข	ครรชนีภายในหลัก
	คลองซอย
I-14	ครรชนีปตร. กลางคลองซอย
I-15	ครรชนี Turnouts ของคลองซอย
I-16	ครรชนีอ่างพักน้ำในคลองซอย
I-17	การติดต่อสื่อสารและการคมนาคมในการดูแลคลองซอย
I-18	สภาพทั่วไปของคลองซอย
I-19	การควบคุมน้ำในคลองซอย
	คลองแยกซอย
I-20	ครรชนีปตร. กลางคลองแยกซอย
I-21	ครรชนี Turnouts ของคลองแยกซอย
I-22	ครรชนีอ่างพักน้ำในคลองแยกซอย
I-23	การติดต่อสื่อสารและการคมนาคมในการดูแลคลองแยกซอย
I-24	สภาพทั่วไปของคลองแยกซอย
I-25	การควบคุมน้ำในคลองแยกซอย
I-26	งบประมาณ
I-27	เจ้าหน้าที่
I-28	องค์การผู้ใช้น้ำ
I-29	ประสิทธิภาพการเจ้าหน้าที่
I-30	การใช้คอมพิวเตอร์ในงานธุรการ
I-31	การใช้คอมพิวเตอร์ในการควบคุมน้ำ
I-32	ความสามารถในการส่งน้ำให้พื้นที่เพาะปลูกเพื่อสนับสนุนการชลประทานสมัยใหม่ (ให้น้ำระบบท่อภายใต้แรงดัน)
I-33	การเปลี่ยนแปลงที่จำเป็นเพื่อสนับสนุนการชลประทานสมัยใหม่ (ให้น้ำระบบท่อภายใต้แรงดัน)
I-34	การรับและใช้ประโยชน์ของข้อมูลย้อนกลับ
I-35	ความหนาแน่นของ Turnouts

ตารางที่ 3 (ต่อ) ดรรชนีภายในหลัก (Prime Internal Indicators)

หมายเลข	ดรรชนีภายในหลัก
	ดรรชนีพิเศษที่ไม่ได้มีค่า 0-4
I-36	จำนวน Turnouts/Operator
I-37	ความยุ่งเหยิงในการควบคุมน้ำในคลองสายใหญ่
I-38	ความยุ่งเหยิงในการควบคุมน้ำในคลองซอย
I-39	ความยุ่งเหยิงในการควบคุมน้ำในระดับแปลงนา

ตารางที่ 4 รายละเอียดครรชนภายใน ใน Sheet ที่ 4 ของ RAP

No.	Primary Indicator	Sub-Indicator	Ranking Criteria	Wt
I-1	การบริการส่งน้ำจริงให้แต่ละแปลงได้รับ			
I-1A		การวัดปริมาณน้ำที่ส่งให้แต่ละแปลง (Measurement of volumes to the individual units)	4 - เครื่องมือวัดน้ำและควบคุมน้ำอยู่ในเกณฑ์ดีเยี่ยม มีการใช้งานอย่างเหมาะสม และมีการบันทึกข้อมูล 3 - เครื่องมือวัดน้ำและควบคุมน้ำอยู่ในเกณฑ์พอใช้ มีการใช้งานอยู่ในเกณฑ์เฉลี่ย 2 - มีเครื่องมือวัดน้ำและควบคุมน้ำที่มีประโยชน์ แต่การวัดปริมาณและอัตราการส่งน้ำยังไม่มีดี 1 - มีการวัดอัตราการส่งน้ำอยู่ในเกณฑ์พอใช้ แต่ไม่มีการวัดปริมาณ 0 - ไม่มีการวัดปริมาณและอัตราการส่งน้ำ	1
I-1B		ความยืดหยุ่นในการส่งน้ำให้แต่ละแปลง (Flexibility to the individual units)	4 - ไม่มีข้อจำกัดเกี่ยวกับความถี่ อัตรา และช่วงเวลาการส่งน้ำ แต่ผู้ใช้น้ำต้องกำหนดล่วงหน้า 2-3 วัน 3 - กำหนดความถี่ อัตรา หรือช่วงเวลาการส่งน้ำแน่นอนตายตัว แต่สามารถปรับเปลี่ยนได้ 2 - บังคับใช้วิธีส่งน้ำแบบรอบเวร แต่สอดคล้องกับความต้องการน้ำของพืชโดยประมาณ	2

			1 - ส่งน้ำแบบรอบเวร แต่รอบเวรการส่งน้ำไม่ค่อยแน่นอน 0 - ไม่มีเกณฑ์	
I-1C		ความน่าเชื่อถือในการส่งน้ำให้แต่ละแปลง (Reliability to the individual units)	4 - น้ำมาถึงจุดนี้ตามความถี่ อัตราและ ช่วงเวลาการส่งน้ำที่กำหนด และทราบปริมาณน้ำ 3 – อัตราและช่วงเวลาการส่งน้ำมีความน่าเชื่อถือได้สูงมาก แต่นานๆครั้งจะส่งล่าช้า และทราบปริมาณน้ำที่ส่ง 2 – น้ำถูกส่งมาถึงจุดนี้ในเวลาที่ต้องการ ในปริมาณที่ถูกต้อง แต่ไม่ทราบปริมาณน้ำที่ส่ง 1 – ไม่ทราบปริมาณน้ำที่ส่ง การส่งน้ำยังไม่ค่อยน่าเชื่อถือ แต่เกิดขึ้นน้อยกว่า 50% ของระยะเวลาส่งน้ำทั้งหมด 0 – ความถี่ อัตรา และ ระยะเวลาการส่งน้ำไม่น่าเชื่อถือ มากกว่า 50% ของเวลา และไม่ทราบปริมาณน้ำที่ส่ง	4
I-1D		ความเสมอภาค/เป็นธรรมในการส่งน้ำให้แต่ละแปลง (Apparent equity to individual units)	4 – ทุกจุดในโครงการ และภายในระบบคูน้ำ ได้รับน้ำการบริการส่งน้ำแบบเดียวกัน 3 – ทุกพื้นที่ของโครงการได้รับน้ำเท่ากัน แต่ภายในเขตพื้นที่เดียวกันได้รับน้ำไม่เสมอภาค 2 – แต่ละพื้นที่ของโครงการได้รับไม่เท่ากัน แต่ภายในเขตพื้นที่เดียวกันได้รับน้ำเสมอภาค 1 – ความเสมอภาคอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง ทั้งต่างพื้นที่และภายในพื้นที่	4

			0 – มีความไม่เสมอภาค มากกว่า 50 % เมื่อพิจารณาตลอดทั่วทั้งโครงการ	
I-2	การส่งน้ำที่โครงการ กำหนดไว้ให้แต่ละแปลง ได้รับ			
I-2A		เหมือนกรณี I-1A		
I-2B		เหมือนกรณี I-1B		
I-2C		เหมือนกรณี I-1C		
I-2D		เหมือนกรณี I-1D		
I-3	การบริการส่งน้ำจริงที่จุด สุดท้ายที่มีเจ้าหน้าที่ ควบคุม			
I-3A		จำนวนแปลงท้ายน้ำจุดนี้ (No. of fields downstream of this points)	4 - 1 แปลง 3 - น้อยกว่า 3 แปลง 2 - น้อยกว่า 6 แปลง 1 - น้อยกว่า 10 แปลง	1

			0 - 10 แปลงหรือมากกว่า	
I-3B		การวัดปริมาตรน้ำที่ส่งให้จุดนี้ (Measurement of volumes delivered at this point)	4 - เครื่องมือวัดน้ำและควบคุมน้ำอยู่ในเกณฑ์ดีเยี่ยม มีการใช้งานอย่างเหมาะสม และมีการบันทึกข้อมูล 3 - เครื่องมือวัดน้ำและควบคุมน้ำอยู่ในเกณฑ์ดีพอใช้ มีการใช้งานอยู่ในเกณฑ์เฉลี่ย 2 - มีเครื่องมือวัดน้ำและควบคุมน้ำที่มีประโยชน์ แต่การวัดปริมาตรและอัตราการส่งน้ำยังไม่ดี 1 - การวัดอัตราการส่งน้ำอยู่ในเกณฑ์พอใช้ แต่ไม่มีการวัดปริมาตร 0 - ไม่มีการวัดปริมาตรและอัตราการส่งน้ำ	4
I-3C		ความยืดหยุ่นในคูน้ำ (Flexibility)	4 - ไม่มีข้อจำกัดเกี่ยวกับความถี่ อัตรา และรอบเวรการส่งน้ำ แต่ผู้ใช้น้ำต้องกำหนดล่วงหน้า 2-3 วัน 3 - กำหนดความถี่ อัตรา หรือรอบเวรการส่งน้ำแน่นอนตายตัว แต่สามารถปรับเปลี่ยนได้ 2 - บังคับใช้วิธีส่งน้ำแบบหมุนเวียน แต่สอดคล้องกับความต้องการน้ำของพืชโดยประมาณ 1 - ส่งน้ำแบบหมุนเวียน แต่แผนการส่งน้ำไม่ค่อยแน่นอน 0 - ไม่มีเกณฑ์	4

I-3D		ความน่าเชื่อถือได้ในคุณภาพน้ำ (Reliability)	4 - น้ำมาถึงจุดนี้ตามความถี่ อัตราและ ช่วงเวลาการส่งน้ำที่กำหนด และทราบปริมาณน้ำ 3 - อัตราและช่วงเวลาการส่งน้ำมีความน่าเชื่อถือได้สูงมาก แต่นานๆครั้งจะส่งล่าช้า และทราบปริมาณน้ำที่ส่ง 2 - น้ำถูกส่งมาถึงจุดนี้ในเวลาที่ต้องการ ในปริมาณที่ถูกต้อง แต่ไม่ทราบปริมาณน้ำที่ส่ง 1 - ไม่ทราบปริมาณน้ำที่ส่ง การส่งน้ำยังไม่ค่อยน่าเชื่อถือ แต่เกิดขึ้นน้อยกว่า 50% ของระยะเวลาส่งน้ำทั้งหมด 0 - ความถี่ อัตรา และ ระยะเวลาการส่งน้ำไม่น่าเชื่อถือ มากกว่า 50% ของเวลา และไม่ทราบปริมาณน้ำที่ส่ง	4
I-3E		ความเสมอภาค/เป็นธรรมในการได้รับน้ำ (Apparent Equity)	4 – ทุกจุดในโครงการ และภายในระบบคุณภาพน้ำ ได้รับน้ำการบริการส่งน้ำแบบเดียวกัน 3 – ทุกพื้นที่ของโครงการได้รับน้ำเท่ากัน แต่ภายในเขตพื้นที่เดียวกันได้รับน้ำไม่เสมอภาค 2 – แต่ละพื้นที่ของโครงการได้รับน้ำไม่เท่ากัน แต่ภายในเขตพื้นที่เดียวกันได้รับน้ำเสมอภาค 1 – ความเสมอภาคอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง ทั้งต่างพื้นที่และภายในพื้นที่ 0 – มีความไม่เสมอภาค มากกว่า 50 % เมื่อพิจารณาตลอดทั่วทั้งโครงการ	4

I-4	การบริการส่งน้ำที่ โครงการกำหนดไว้ที่จุด สุดท้ายที่มีเจ้าหน้าที่ ควบคุม			
I-4A		เหมือนกรณี I-3A		
I-4B		เหมือนกรณี I-3B		
I-4C		เหมือนกรณี I-3C		
I-4D		เหมือนกรณี I-3D		
I-4E		เหมือนกรณี I-3E		
I-5	การบริการส่งน้ำจริงของ คลองสายใหญ่			
I-5A		กรณีความยืดหยุ่น (Flexibility)	4 - ความถี่ อัตรา และรอบเวรเปลี่ยนแปลงมาก โดยกำหนดตารางการส่งน้ำจากความต้องการจริงของคลองซอยท้ายน้ำหลายครั้งต่อวัน 3 - ความถี่ อัตรา และรอบเวรเปลี่ยนแปลงมาก โดยกำหนดตารางการส่งน้ำจากความต้องการจริงของคลองซอยท้ายน้ำ 1 ครั้งต่อวัน	1

			2 - ปรับตารางการส่งน้ำทุกสัปดาห์โดยผู้ควบคุมอาคารทำนน้ำ 1 - ตารางการส่งน้ำกำหนดโดยโครงการ มีการเปลี่ยนแปลงอย่างน้อยทุกสัปดาห์ 0 - ผู้ควบคุมอาคารทำนน้ำไม่ทราบตารางการส่งน้ำ หรือมีการเปลี่ยนแปลงทุกระยะเวลาที่นานกว่าหนึ่งสัปดาห์	
I-5B		ดรรรชนีความน่าเชื่อถือได้ (Reliability)	4 - ผู้ควบคุมอาคารที่ระดับต่ำลงไปทราบอัตราการไหลและได้รับน้ำภายใน 2-3 ชั่วโมงของเวลาเป้าหมายที่กำหนด ไม่มีการขาดน้ำระหว่างปี 3 - ผู้ควบคุมอาคารทราบอัตราการไหล แต่อาจต้องรอถึง 1 วัน เพื่อจะได้รับน้ำที่ต้องการ มีการขาดน้ำ 2-3 ครั้งใน 1 ปี 2 - อัตราการส่งน้ำที่ถูกปรับเปลี่ยน จะได้รับก่อนหรือหลังกำหนดประมาณ 2 วัน แต่ถูกต้องแน่นอน มีการขาดน้ำประมาณ 4 สัปดาห์ ตลอดทั้งปี 1 - อัตราการส่งน้ำที่ถูกปรับเปลี่ยน จะได้รับก่อนหรือหลังกำหนดประมาณ 4 วัน แต่อาจไม่ถูกต้องแน่นอน มีการขาดน้ำประมาณ 7 สัปดาห์ ตลอดทั้งปี 0 - ความถี่ อัตรา และรอบเวรมีความไม่แน่นอนกว่า 50% ของเวลา และ ไม่ทราบปริมาณน้ำ	1
I-5C		ดรรรชนีความเสมอภาค (Equity)	4 - ทุกพื้นที่ในคลองสายใหญ่ได้รับการส่งน้ำหรือบริการระดับที่ดีเหมือนกัน 3 - 5% ของ Turnout จากคลองได้รับการส่งน้ำหรือบริการแยกว่าค่าเฉลี่ย 2 - 15% ของ Turnout จากคลองได้รับการส่งน้ำหรือบริการแยกว่าค่าเฉลี่ย	1

			1 - 25% ของ Turnout จากคลองได้รับการส่งน้ำหรือบริการต่ำกว่าค่าเฉลี่ย 0 - มากกว่า 25 % หรือ ไม่มีรูปแบบที่แน่นอน	
I-5D		การควบคุมอัตราการไหลให้ คลองซอย	4 - รู้ปริมาณน้ำและควบคุมได้ $\pm 5\%$ 3 - รู้ปริมาณน้ำและควบคุมได้ $\pm 10\%$ 2 - ไม่รู้ปริมาณน้ำแต่ควบคุมได้ $\pm 10\%$ 1 - ควบคุมปริมาณน้ำได้ $\pm 20\%$ 0 - ควบคุมปริมาณน้ำได้ $\pm 25\%$	1.5
I-6	การบริการส่งน้ำที่ โครงการกำหนดไว้ของ คลองสายใหญ่			
I-6A		เหมือนกรณี I-5A		
I-6B		เหมือนกรณี I-5B		
I-6C		เหมือนกรณี I-5C		
I-6D		เหมือนกรณี I-5D		

I-7	ตัวชี้วัด - ลักษณะ พฤติกรรมปฏิบัติตาม กติกา ตลอดระบบคลองที่ บริหารโดยพนักงานที่ ได้รับค่าจ้าง			
I-7A		ระดับการใช้น้ำ พิจารณาจาก การเอาน้ำไปใช้โดยไม่มีสิทธิ หรือ การเอาน้ำไปใช้ในอัตราที่ มากกว่าที่กำหนด (Degree to which deliveries are NOT taken when not allowed, or at flow rates greater than allowed)	4 - ไม่พบเหตุการณ์ที่เกษตรกรหรือกลุ่มเกษตรกรเอาน้ำไปใช้ โดยไม่มีสิทธิใช้ หรือ เอาน้ำไปใช้ในอัตราที่มากกว่าที่กำหนด 3 - พบเหตุการณ์ที่เกษตรกรเอาน้ำไปใช้ โดยไม่มีสิทธิใช้ หรือ เอาน้ำไปใช้ในอัตราที่มากกว่าที่กำหนด ประมาณ 0-5 % 2 - พบเหตุการณ์ที่เกษตรกรเอาน้ำไปใช้ โดยไม่มีสิทธิใช้ หรือ เอาน้ำไปใช้ในอัตราที่มากกว่าที่กำหนด ประมาณ 5-15 % 1 - พบเหตุการณ์ที่เกษตรกรเอาน้ำไปใช้ โดยไม่มีสิทธิใช้ หรือ เอาน้ำไปใช้ในอัตราที่มากกว่าที่กำหนด ประมาณ 15-30 % 0 - พบเหตุการณ์ที่เกษตรกรเอาน้ำไปใช้ โดยไม่มีสิทธิใช้ หรือ เอาน้ำไปใช้ในอัตราที่มากกว่าที่กำหนด มากกว่า 30 %	2
I-7B		ข้อสังเกตเกี่ยวกับการมีท่อฝืน คลอง (Noticeable non-	4 - ไม่พบเหตุการณ์ที่เกษตรกรหรือกลุ่มเกษตรกรติดตั้งท่อฝืน	1

		existence of unauthorized turnouts from canals)	3 - พบเหตุการณ์ที่เกษตรกรหรือกลุ่มเกษตรกรติดตั้งท่อผี ประมาณ 0-3% 2 - พบเหตุการณ์ที่เกษตรกรหรือกลุ่มเกษตรกรติดตั้งท่อผี ประมาณ 3-6% 1 - พบเหตุการณ์ที่เกษตรกรหรือกลุ่มเกษตรกรติดตั้งท่อผี ประมาณ 6-10% 0 - พบเหตุการณ์ที่เกษตรกรหรือกลุ่มเกษตรกรติดตั้งท่อผี มากกว่า 10 %	
I-7C		การทำลายอาคารชลประทาน (Lack of vandalism of structures)	4 - ไม่พบเหตุการณ์ว่ามีการทำลายอาคาร 3 - พบเหตุการณ์ว่ามีการทำลายอาคาร ประมาณ 0-3 % 2 - พบเหตุการณ์ว่ามีการทำลายอาคาร ประมาณ 3-6 % 1 - พบเหตุการณ์ว่ามีการทำลายอาคาร ประมาณ 6-10 % 0 - พบเหตุการณ์ว่ามีการทำลายอาคาร มากกว่า 10 %	1
	คลองสายใหญ่			
I-8	ปตร.กลางคลอง ในคลองสายใหญ่ (Cross regulator)			
I-8A		ความยาก-ง่ายในการปรับ ปตร.กลางคลองให้ส่งน้ำได้ตามเป้าหมายที่ต้องการ แต่ไม่ได้	4 - การควบคุมง่ายมาก สามารถปิด-เปิด บาน ได้ง่ายและรวดเร็ว หรือมีระบบอัตโนมัติซึ่งทำงานได้ดี สามารถควบคุมระดับน้ำหรืออัตราการส่งน้ำได้ง่ายตามต้องการ สามารถควบคุมน้ำได้ตามเป้าหมายโดยการปรับบานด้วยมือไม่เกิน 2 ครั้งต่อวัน	1

		หมายความว่าต้องควบคุมการ ส่งน้ำได้ตามเป้าหมาย	3 - การปรับบานประตูทำได้ง่ายและรวดเร็ว แต่ต้องทำการปรับด้วยมือหลายครั้งต่อวัน ต่ออาคารจึงจะสามารถควบคุมน้ำได้ตามเป้าหมายที่ต้องการ 2 - การควบคุมทำได้ลำบากและยุ่งยาก แต่ยังสามารถควบคุมได้ ต้องปรับด้วยมือ มากกว่า 5 ครั้งต่ออาคารต่อวันเพื่อให้คุมน้ำได้ตามเป้าหมาย แต่มีความยุ่งยากหรือ อันตราย 1 - การควบคุมทำได้ลำบาก ยุ่งยากหรืออันตราย บางกรณีแทบเป็นไปไม่ได้ ในการควบคุมน้ำให้เป็นไปตามความต้องการ 0 - การสื่อสารและอุปกรณ์ไม่เพียงพอที่จะควบคุมน้ำให้บรรลุเป้าหมายได้ แทบจะเป็นไปไม่ได้ในการควบคุมน้ำได้ตามที่ต้องการ	
I-8B		ระดับของการบำรุงรักษา ปต ร.กลางคลอง (Level of maintenance of the cross regulators.)	4 - มีการบำรุงรักษาแบบป้องกันที่ดีเยี่ยม โดยทั่วไป สามารถซ่อมแซมส่วนที่เสียหาย ได้ภายใน 2-3 วัน ยกเว้นกรณีที่มีเหตุการณ์ผิดปกติ 3 - มีการบำรุงรักษาแบบป้องกันที่ดีพอใช้ สามารถซ่อมแซมส่วนที่เสียหายได้ ภายใน 2 สัปดาห์ มีอุปกรณ์เพียงพอสำหรับการบำรุงรักษา 2 - มีการบำรุงรักษาตามปกติเฉพาะส่วนที่สำคัญ ๆ พบว่ามีอาคารที่เสียหายทั่วไป ในโครงการ แต่ไม่เสียหายมาก 1 - ขาดการบำรุงรักษาตามปกติเป็นจำนวนมาก พบว่ามีอาคารที่เสียหายจำนวนมาก และบางส่วนเป็นอาคารที่สำคัญ 0 - มีความเสียหายมาก เนื่องจากความล่าช้าในการบำรุงรักษา มีอุปกรณ์สำหรับ	1

			การบำรุงรักษาที่ใช้งานได้น้อยหรือไม่มี	
I-8C		กรณีการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำ (4=น้อย , 0=มาก) (Lack of water level fluctuation)	4 - การเปลี่ยนแปลงระดับน้ำน้อยกว่า 10 % 3 - การเปลี่ยนแปลงระดับน้ำน้อยกว่า 20 % 2 - การเปลี่ยนแปลงระดับน้ำน้อยกว่า 35 % 1 - การเปลี่ยนแปลงระดับน้ำน้อยกว่าหรือเท่ากับ 50 % 0 - การเปลี่ยนแปลงระดับน้ำมากกว่า 50 %	3
I-8D		กรณีระยะเวลาการเดินทางของน้ำตลอดคลองสายใหญ่เมื่อมีการเปลี่ยนอัตราการส่งน้ำ (4=น้อย , 0=มาก)	4 - ระยะเวลาการเดินทางของน้ำตลอดคลองสายใหญ่น้อยกว่า 9 ชั่วโมง 3 - ระยะเวลาการเดินทางของน้ำตลอดคลองสายใหญ่น้อยกว่า 18 ชั่วโมง 2 - ระยะเวลาการเดินทางของน้ำตลอดคลองสายใหญ่น้อยกว่า 30 ชั่วโมง 1 - ระยะเวลาการเดินทางของน้ำตลอดคลองสายใหญ่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 55 ชั่วโมง 0 - ระยะเวลาการเดินทางของน้ำตลอดคลองสายใหญ่มากกว่า 55 ชั่วโมง	2
I-9	กรณี Turnout คลองสายใหญ่ (Turnouts from the Main Canal)			

I-9A		ความยากง่ายในการควบคุมการปรับบานและวัดน้ำที่ Turnout เพื่อให้การส่งน้ำเป็นไปตามเป้าหมาย แต่ไม่ได้หมายความว่าต้องทำให้ได้ตามเป้าหมาย	4 - การควบคุมได้ง่ายมาก สามารถปิด-เปิด บานได้ง่ายและรวดเร็วหรือมีระบบอัตโนมัติซึ่งทำงานได้ดี สามารถควบคุมระดับน้ำหรืออัตราการส่งน้ำได้ง่ายตามต้องการ สามารถควบคุมน้ำได้ตามเป้าหมายโดยการปรับบานด้วยมือไม่เกิน 2 ครั้งต่อวัน 3 - ควบคุมอาคารน้ำได้ง่ายและรวดเร็ว เครื่องมือวัดอัตราการไหลหรือการวัดค่าที่ต้องการ ใช้งานได้ดีพอสมควร แต่ยังไม่ดีเยี่ยม 2 - การควบคุมลำบากยุ่งยากแต่ก็สามารถควบคุมได้ เครื่องมือและเทคนิคการวัดอัตราการไหลค่อนข้างแย่ และขาดการสอบเทียบ 1 - การควบคุมทำได้ลำบาก ยุ่งยากหรืออันตราย บางกรณีแทบเป็นไปไม่ได้ในการควบคุมน้ำให้เป็นไปตามความต้องการได้ 0 - การสื่อสารและอุปกรณ์ไม่เพียงพอที่จะควบคุมน้ำให้บรรลุเป้าหมายได้ แทบจะเป็นไปไม่ได้ในการควบคุมน้ำได้ตามที่ต้องการ	1
I-9B		ระดับของการบำรุงรักษา Turnout ซึ่งส่งน้ำให้แก่คลองระดับถัดลงไป (Level of maintenance)	4 - มีการบำรุงรักษาแบบป้องกันที่ดีเยี่ยม โดยทั่วไปสามารถซ่อมแซมส่วนที่เสียหายได้ภายใน 2-3 วัน ยกเว้นกรณีที่มีเหตุการณ์ผิดปกติ 3 - มีการบำรุงรักษาแบบป้องกันที่ดีพอใช้ สามารถซ่อมแซมส่วนที่เสียหายได้ภายใน 2 สัปดาห์ มีอุปกรณ์เพียงพอสำหรับการบำรุงรักษา 2 - มีการบำรุงรักษาตามปกติเฉพาะส่วนที่สำคัญ ๆ พบว่ามีอาคารที่เสียหายทั่วไปในโครงการ แต่ไม่เสียหายมาก	1

			1 - ขาดการบำรุงรักษาตามปกติในหลาย ๆ กรณี พบว่ามีอาคารที่เสียหายจำนวนมาก และบางส่วนเป็นอาคารที่สำคัญ 0 - มีความเสียหายมาก เนื่องจากความล่าช้าในการบำรุงรักษา มีอุปกรณ์สำหรับการบำรุงรักษาที่ใช้งานได้น้อยหรือไม่มี	
I-9C		ความสามารถในการระบายน้ำของ Turnout ของคลองสายใหญ่ไปสู่คลองระดับถัดลงไป (Flow rate capacities)	4 - ไม่มีปัญหาในการระบายน้ำที่อัตราการไหลสูงสุด 2 - มีปัญหาเล็กน้อย 0 - มีปัญหาค่อนข้างมาก อาคารหลายแห่งระบายน้ำได้ต่ำกว่าที่ออกแบบไว้	1
I-10	ดรรรชนีของอ่างพักน้ำ ในคลองสายใหญ่ (Regulating Reservoirs)			
I-10A		ความเหมาะสมของจำนวนอ่างพักน้ำ (Suitability of the number of locations)	4 - ที่ตั้งเหมาะสมและมีจำนวนเพียงพอ 2 - มีอ่างพักน้ำ 1 แห่ง แต่ต้องการมากกว่านั้น หรือตำแหน่งไม่ถูกต้อง 0 - ไม่มี	2
I-10B		ประสิทธิผลของการใช้งาน (Effectiveness of operation)	4 - ดีเยี่ยม	2

			2 - ปานกลาง มีการใช้งานแต่ต่ำกว่าศักยภาพมาก 0 - ไม่มี หรือไม่มีการใช้งาน หรือใช้งานไม่ถูกต้อง	
I-10C		ความเหมาะสมของความจุอ่าง พักน้ำ (Suitability of the storage/buffer capacities)	4 - ดีเยี่ยม 2 - มีประโยชน์ แต่ใหญ่ไม่พอ 0 - ไม่มี หรือเล็กเกินไปจนแทบไม่เกิดประโยชน์	1
I-10D		การบำรุงรักษา (Maintenance)	4 - ดีเยี่ยม 2 - ไม่ดีนัก 0 - ไม่มี หรือแย่มากโดยมีตะกอนและวัชพืชนทำให้ประสิทธิภาพลดลง	1
I-11	การติดต่อสื่อสารและการ คมนาคมในการดูแลคลอง สายใหญ่			
I-11A		ความถี่ที่ผู้ควบคุมอาคาร ติดต่อสื่อสารกับผู้บังคับบัญชา (ชั่วโมง)	4 - ความถี่ในการติดต่อสื่อสาร น้อยกว่า 4 ชั่วโมง 3 - ความถี่ในการติดต่อสื่อสาร น้อยกว่า 12 ชั่วโมง 2 - ความถี่ในการติดต่อสื่อสาร น้อยกว่า 24 ชั่วโมง 1 - ความถี่ในการติดต่อสื่อสาร น้อยกว่าหรือเท่ากับ 168 ชั่วโมง	2

			0 - ความถี่ในการติดต่อสื่อสาร มากกว่า 168 ชั่วโมง	
I-11B		ความถี่ที่ผู้ควบคุมอาคารหรือหัวหน้าติดต่อสื่อสารกับผู้ใช้น้ำ (ชั่วโมง)	4 - ความถี่ในการติดต่อสื่อสาร น้อยกว่า 9 ชั่วโมง 3 - ความถี่ในการติดต่อสื่อสาร น้อยกว่า 24 ชั่วโมง 2 - ความถี่ในการติดต่อสื่อสาร น้อยกว่า 48 ชั่วโมง 1 - ความถี่ในการติดต่อสื่อสาร น้อยกว่าหรือเท่ากับ 168 ชั่วโมง 0 - ความถี่ในการติดต่อสื่อสาร มากกว่า 168 ชั่วโมง	2
I-11C		ความน่าเชื่อถือในการติดต่อสื่อสารด้วยโทรศัพท์หรือวิทยุสื่อสาร ของผู้ควบคุมอาคาร	4 - ดีเยี่ยม สามารถต่อสายใช้งานได้ตลอดเวลา 3 - ดีมาก สามารถต่อสายใช้งานได้ 95% ของเวลา 2 - คุณภาพแย่ในหลายพื้นที่ อย่างไรก็ตามสามารถเดินทางไปยังจุดที่ต่อสายใช้งานได้ภายใน 30 นาที 1 - ไม่มีสายตรงให้ผู้ควบคุมอาคารใช้งานได้ แต่สามารถเดินทางไปยังจุดที่สามารถต่อสายใช้งานได้ตลอดเวลา ภายในเวลาครึ่งชั่วโมง 0 - ไม่มีสายตรงให้ผู้ควบคุมอาคารใช้งานได้ แต่สามารถเดินทางไปยังจุดที่มีระบบสื่อสารภายในเวลาครึ่งชั่วโมง แต่มักใช้งานไม่ได้	3
I-11D		ความถี่ที่หัวหน้าออกตรวจคล่องและพูดคุยกับผู้ควบคุมอาคาร (วัน)	4 - ความถี่ในการออกตรวจคล่องและพูดคุยกับผู้ควบคุมอาคาร น้อยกว่า 2 วัน 3 - ความถี่ในการออกตรวจคล่องและพูดคุยกับผู้ควบคุมอาคาร น้อยกว่า 7 วัน 2 - ความถี่ในการออกตรวจคล่องและพูดคุยกับผู้ควบคุมอาคาร น้อยกว่า 15 วัน	1

			1 - ความถี่ในการออกตรวจคลองและพูดคุยกับผู้ควบคุมอาคาร น้อยกว่า หรือเท่ากับ 168 วัน 0 - ความถี่ในการออกตรวจคลองและพูดคุยกับผู้ควบคุมอาคาร มากกว่า 168 วัน	
I-11E		มีระบบตรวจวัดข้อมูล (อัตโนมัติหรือควบคุมด้วยมือ) ที่จุดที่มีน้ำไหลผ่านหลัก ๆ รวมถึงจุดสุดท้ายของคลอง (0-4)	4 - ดีเยี่ยมที่จุดสำคัญทุกจุด มีการรายงานข้อมูลย้อนกลับให้ทราบอย่างน้อยทุก 2 ชม. 3 - ดีเยี่ยมในสภาพทั่วไป อย่างไรก็ตาม มีการบันทึกข้อมูลต่อเนื่องตลอดเวลาที่สถานี และมีการรายงานข้อมูลย้อนกลับเพียงวันละครั้ง 2 - มีการบันทึกข้อมูลหลายครั้งต่อวันที่สถานี มีการรายงานข้อมูลย้อนกลับ สัปดาห์ละ 1 ครั้ง 1 - มีเพียงบางพื้นที่เท่านั้น มีการรายงานข้อมูลย้อนกลับรายสัปดาห์ 0 - มีการรายงานข้อมูลย้อนกลับ ทุกเดือนหรือนานกว่านั้นในบางพื้นที่	1
I-11F		การมี ถนนตามแนวคลอง (Availability of roads along the canal)	4 - ถนนดีมาก รถยนต์สามารถเข้าถึงได้ อย่างน้อยบนฝั่งหนึ่งของคลองในทุกสภาพอากาศ ยกเว้นช่วงที่อากาศแย่มาก ๆ อุปกรณ์ซ่อมบำรุงสามารถเข้าถึงได้บนถนนในอีกฝั่งหนึ่งของคลอง 3 - ถนนสภาพดี รถยนต์สามารถเข้าถึงได้อย่างน้อยบนฝั่งหนึ่งของคลองในทุกสภาพอากาศ ยกเว้นช่วงที่อากาศแย่มาก ๆ ในขณะที่อีกฝั่งหนึ่งของคลองสภาพถนนสามารถเข้าถึงได้เพียงบางช่วง 2 - สภาพถนนขรุขระ แต่สามารถเข้าถึงได้บนฝั่งหนึ่งของคลอง ไม่มีถนนบนอีกฝั่ง	2

			หนึ่งของคลอง 1 - สามารถเดินทางบนถนนบนฝั่งหนึ่งของคลองทุกสายได้ง่ายด้วยรถมอเตอร์ไซด์ แต่อุปกรณ์ซ่อมบำรุงสามารถเข้าถึงได้เพียงบางพื้นที่เท่านั้น 0 - ไม่สามารถเข้าไปทำการบำรุงรักษาไม่ว่าบนฝั่งไหนของช่วงคลองในช่วงที่ยาวมาก	
I-12	สภาพทั่วไปของคลองสายใหญ่			
I-12A		ระดับของการบำรุงรักษาพื้นคลองและตลิ่งคลอง (0-4)	4 - ดีเยี่ยม 3 - ดี ใช้งานได้แต่ไม่เรียบร้อยเท่าที่ควร 2 - การบำรุงรักษาปกติยังไม่ดีพอที่จะป้องกันคลองไม่ให้ประสิทธิภาพการทำงานด้อยลง 1 - คลองอย่างน้อย 30% ทำงานด้อยประสิทธิภาพลง 0 - เกือบไม่มีการบำรุงรักษา รายการหลักๆ ยังไม่ได้รับการบำรุงรักษา	1
I-12B		การรั่วซึมที่ไม่พึงประสงค์ (ถ้าพิจารณาการใช้น้ำได้ดินร่วมกับน้ำผิวดิน อาจพิจารณาว่าการรั่วซึมเป็นสิ่งที่พึงประสงค์ได้)	4 - การรั่วซึมน้อยมาก (น้อยกว่า 4%) 3 - การรั่วซึม อยู่ระหว่าง 4-8% ของปริมาณน้ำที่ส่งเข้าคลอง 2 - การรั่วซึม อยู่ระหว่าง 9-15 % ของปริมาณน้ำที่ส่งเข้าคลอง 1 - การรั่วซึม อยู่ระหว่าง 16-25 % ของปริมาณน้ำที่ส่งเข้าคลอง 0 - การรั่วซึมที่ไม่พึงประสงค์สูงมาก จนทำให้เกิดข้อจำกัดในการส่งน้ำ	1

I-12C		ความพร้อมของอุปกรณ์และเจ้าหน้าที่ในการบำรุงรักษาคลองได้อย่างเพียงพอ	4 - อุปกรณ์และการจัดองค์กรในการบำรุงรักษาอยู่ในเกณฑ์ดีเยี่ยม 3 - อุปกรณ์และจำนวนคนอยู่ในเกณฑ์ที่พอทำงานบำรุงรักษาได้ แต่มีปัญหาด้านการจัดองค์กร 2 - อุปกรณ์ส่วนใหญ่ใช้งานได้ และมีบุคลากรมากพอที่จะทำงานเฉพาะรายการที่สำคัญๆ ได้ภายใน 1 สัปดาห์ หรือมากกว่านั้น แต่งานรายการอื่นๆ ต้องรอ 1 ปี หรือมากกว่าในการบำรุงรักษา 1 - อุปกรณ์และบุคลากรอยู่ในเกณฑ์ต่ำสุด อุปกรณ์สำคัญยังใช้งานได้ แต่อุปกรณ์อื่น ๆ ใช้งานไม่ได้ บุคลากรยังขาดการฝึกอบรม ขาดแรงจูงใจ หรือมีจำนวนไม่เพียงพอ 0 - อุปกรณ์ไม่เพียงพอ และใช้งานไม่ได้ และไม่มีวิธีการที่ดีในการชักจูงคน	2
I-12D		ตรวจนี้ระยะเวลาการเดินทางสำหรับการบำรุงรักษา (ระยะเวลาในการเดินทางที่ทำการฝ่ายบำรุงรักษาถึงจุดไกลสุดในคลอง)	4 - ระยะเวลาการเดินทางสำหรับการบำรุงรักษา น้อยกว่า 1 ชั่วโมง 3 - ระยะเวลาการเดินทางสำหรับการบำรุงรักษา น้อยกว่า 2 ชั่วโมง 2 - ระยะเวลาการเดินทางสำหรับการบำรุงรักษา น้อยกว่า 3 ชั่วโมง 1 - ระยะเวลาการเดินทางสำหรับการบำรุงรักษา น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5 ชั่วโมง 0 - ระยะเวลาการเดินทางสำหรับการบำรุงรักษา มากกว่า 1 ชั่วโมง	1
I-13	การควบคุมน้ำในคลองสายใหญ่(Operation)			

I-13A		ความรวดเร็วของการควบคุมอาคารห้วงงาน เพื่อตอบสนองต่อรายงานข้อมูลย้อนกลับจากสนามของผู้ควบคุมอาคารในคลองหรือผู้เกี่ยวข้อง ซึ่งเกี่ยวกับปัญหาการสั่งงาน การเปลี่ยนแปลง Wedge Storage และเวลาในการเคลื่อนตัวของน้ำ	4 - ดีเยี่ยม ถ้าการส่งน้ำเกินหรือขาด (มีน้ำล้นหรือขาดแคลนน้ำที่ท้ายคลอง) อาคารห้วงงานสามารถตอบสนองได้ภายใน 12 ชั่วโมง 2.7 - อาคารห้วงงานสามารถตอบสนองต่อข้อมูลน้ำจากสนาม ได้ภายใน 1 วัน 1.3 - อาคารห้วงงานสามารถตอบสนองได้ภายใน 3 วัน 0 - อาคารห้วงงานสามารถตอบสนองได้ช้ากว่า 3 วัน	2
I-13B		มีระบบการขอน้ำและส่งน้ำซึ่งสอดคล้องกับความต้องการน้ำที่แท้จริง	4 - ดีเยี่ยม ข้อมูลผ่านจากระดับล่างมายังระดับนี้ได้ตรงเวลาและน่าเชื่อถือ และระบบส่งน้ำสามารถตอบสนองได้ 2.7 - ดี มีขั้นตอนที่น่าเชื่อถือ มีการปรับปรุงข้อมูลใหม่อย่างน้อยหนึ่งครั้งทุกสองวัน และระบบส่งน้ำสามารถตอบสนองได้ 1.3 - มีการปรับปรุงตารางการส่งน้ำใหม่อย่างน้อยทุกสัปดาห์ด้วยข้อมูลที่มีประโยชน์ โดยการเปลี่ยนแปลงเป็นไปตามความต้องการด้านท้ายน้ำ 0 - อาจจะมีการปรับปรุงข้อมูลใหม่ทุกสัปดาห์ แต่ข้อมูลไม่ค่อยมีประโยชน์ และอาจไม่มีการตอบสนองจริง	1

I-13C		ความชัดเจนและความถูกต้อง ของคำสั่งแก่ผู้ควบคุมอาคาร (Clarity and correctness of instructions to operators.)	4 - คำสั่งชัดเจนและถูกต้องมาก 2.7 - คำสั่งชัดเจน แต่ไม่มีรายละเอียดเพียงพอ 1.3 - คำสั่งไม่ชัดเจน แต่ถูกต้อง 0 - คำสั่งไม่ถูกต้อง ไม่ว่าจะชัดเจนหรือไม่ก็ตาม	1
I-13D		มีการตรวจสอบสภาพคลอง ตลอดทั้งสายและรายงานปัญหา ให้สำนักงานโครงการทราบ บ่อยแค่ไหน มีการตรวจสอบ ทุกส่วนของคลอง	4 - วันละ 1 ครั้ง 2.7 - ทุก 2 วัน 1.3 - สัปดาห์ละ 1 ครั้ง 0 - ทุกเดือน หรือนานมากกว่า 1 เดือน	1
I-14 to I-19D	คลองซอย (Second Level Canals)	เหมือนคลองสายใหญ่		
I-20 to I-25D	คลองแยกซอย (Third Level Canals)	เหมือนคลองสายใหญ่		
	งบประมาณ เจ้าหน้าที่ และ องค์กรผู้ใช้น้ำ			
I-26	งบประมาณ (Budgets)			

I-26A		% ของค่า O&M ของโครงการ ซึ่งรวมของกลุ่มผู้ใช้น้ำที่มีการ เก็บจากกลุ่มผู้ใช้น้ำ ทั้งในรูป ของแรงงานหรือค่าน้ำ	4 - มากกว่าหรือเท่ากับ 90 % ของค่า O&M ของโครงการ ที่ได้จากกลุ่มผู้ใช้น้ำ 3 - มากกว่าหรือเท่ากับ 75 % ของค่า O&M ของโครงการ ที่ได้จากกลุ่มผู้ใช้น้ำ 2 - มากกว่าหรือเท่ากับ 60 % ของค่า O&M ของโครงการ ที่ได้จากกลุ่มผู้ใช้น้ำ 1 - มากกว่าหรือเท่ากับ 40 % ของค่า O&M ของโครงการ ที่ได้จากกลุ่มผู้ใช้น้ำ 0 - น้อยกว่า 40 % ของค่า O&M ของโครงการ ที่ได้จากกลุ่มผู้ใช้น้ำ	2
I-26B		% ของงบประมาณด้าน O&M ที่ได้รับจัดสรรจริง ต่อ งบประมาณที่ต้องการในการ ดำเนินการ	4 - งบประมาณ O&M ที่ได้รับจริง มากกว่าหรือเท่ากับ 90 % ของงบประมาณที่ต้องการ 3 - งบประมาณ O&M ที่ได้รับจริง มากกว่าหรือเท่ากับ 750 % ของงบประมาณที่ต้องการ 2 - งบประมาณ O&M ที่ได้รับจริง มากกว่าหรือเท่ากับ 60 % ของงบประมาณที่ต้องการ 1 - งบประมาณ O&M ที่ได้รับจริง มากกว่าหรือเท่ากับ 40 % ของงบประมาณที่ต้องการ 0 - งบประมาณ O&M ที่ได้รับจริง น้อยกว่า 40 % ของงบประมาณที่ต้องการ	2
I-26C		% ของค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่ใช้ใน การปรับปรุงโครงการให้ ทันสมัย (modernization)	4 - ค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงโครงการ มากกว่า 20 % ของงบประมาณทั้งหมด 3 - ค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงโครงการน้อยกว่าหรือเท่ากับ 20 % ของงบประมาณทั้งหมด 2 - ค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงโครงการน้อยกว่าหรือเท่ากับ 15 % ของงบประมาณทั้งหมด 1 - ค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงโครงการน้อยกว่าหรือเท่ากับ 10 % ของงบประมาณทั้งหมด 0 - ค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงโครงการน้อยกว่าหรือเท่ากับ 5 % ของงบประมาณทั้งหมด	1
I-27	เจ้าหน้าที่ (Employees)			

I-27A		ความถี่และความพอเพียงในการอบรมของเจ้าหน้าที่ระดับปฏิบัติการในสนามและเจ้าหน้าที่บริหารระดับกลาง	4 - ได้รับการอบรมพอเพียงในทุกระดับ เจ้าหน้าที่เข้าใจขีดความสามารถของตนเอง และเครื่องมือ มีจิตใจพร้อมให้บริการ การจ้างเจ้าหน้าที่ที่มีการอบรมตั้งแต่เริ่มเข้าทำงาน และต่อเนื่อง 3 - ผู้บริหารระดับกลางได้รับการอบรมอย่างดีตั้งแต่เริ่มเข้าทำงานและต่อเนื่อง แต่ความรู้ที่สำคัญหลายประการ ไม่ได้ถูกถ่ายทอดไปสู่เจ้าหน้าที่ระดับปฏิบัติการในสนาม 2 - การอบรมพอเพียงในทุกระดับ แต่ไม่ลึกซึ้งพอเพียง เพราะเจ้าหน้าที่ในทุกระดับ ยังขาดความเข้าใจบางประการ เจ้าหน้าที่บางคนไม่เคยได้รับการอบรมที่พอเพียง รวมถึงพื้นฐานก่อนการรับเข้าทำงานไม่พอเพียง 1 - มีการอบรมน้อยมาก ไม่มีการใส่ใจในการประเมินคุณสมบัติก่อนการรับเข้าทำงาน 0 - แทบไม่มีการอบรมทั้งก่อนและหลังการรับเข้าทำงาน	1
I-27B		การมีข้อตกลงประสิทธิภาพการทำงานเป็นลายลักษณ์อักษร (Availability of written performance rules)	4 - เจ้าหน้าที่แต่ละคนมีรายละเอียดของหน้าที่ และระบุวิธีการประเมินเป็นลายลักษณ์อักษร โดยมีการประเมินรายปีและแจ้งผลให้แต่ละคนทราบ 3 - มีรายละเอียดของหน้าที่โดยทั่วไปเป็นลายลักษณ์อักษร มีการประเมินประสิทธิภาพรายปี แต่ไม่ค่อยมีความชัดเจน 2 - มีการประเมินผล แต่ไม่มีรายละเอียดของหน้าที่ รวมถึงขาดรายละเอียดของวิธีการประเมินผล 1 - มีรายละเอียดของหน้าที่เป็นลายลักษณ์อักษร แต่ไม่มีวิธีการประเมินที่ชัดเจน 0 - ไม่มีรายละเอียดของหน้าที่ และไม่มีวิธีการประเมินอย่างเป็นทางการ	1

I-27C		อำนาจในการตัดสินใจของ เจ้าหน้าที่ (Power of employees to make decisions)	4 - เจ้าหน้าที่ที่ได้รับการส่งเสริมให้คิดและตัดสินใจเองอย่างเป็นทางการ และสามารถ ดำเนินการได้อย่างเชิงสร้างสรรค์ 3 - เจ้าหน้าที่ที่ไม่ได้ได้รับการส่งเสริมให้คิดและตัดสินใจเองอย่างเป็นทางการ แต่ก็มีการดำเนินการเองได้อย่างเชิงสร้างสรรค์ 2 - เจ้าหน้าที่ที่ได้รับการส่งเสริมให้คิดและตัดสินใจ แต่ดูเหมือนไม่มีแรงจูงใจ 1 - เจ้าหน้าที่ที่ต้องไม่ดำเนินการในเรื่องสำคัญก่อนได้รับอนุญาต ถ้าหากดำเนินการเอง โดยพลการก็ไม่มีการลงโทษ 0 - เจ้าหน้าที่ไม่ควรดำเนินการในเรื่องสำคัญก่อนได้รับอนุญาต ถ้าหากดำเนินการเอง โดยพลการก็จะถูกตำหนิ	2.5
I-27D		ความสามารถของโครงการใน การในการไล่เจ้าหน้าที่ออกเมื่อ มีมูลความผิด (Ability of the project to dismiss employees with cause.)	4 - สามารถไล่เจ้าหน้าที่ออกได้ง่าย เป็นกระบวนการไม่ยาวนาน เจ้าหน้าที่ทราบและ เข้าใจเกี่ยวกับการไล่พนักงานออกเมื่อมีความจำเป็น 3 - สามารถไล่เจ้าหน้าที่ออกเมื่อมีเอกสารแสดงความผิดชัดเจน เป็นกระบวนการ ที่ยาวนาน เจ้าหน้าที่ทราบเกี่ยวกับการไล่พนักงานออกเมื่อมีความจำเป็น 2 - การไล่พนักงานออกเกิดขึ้นนานๆครั้ง โดยเกิดจากความเกียจคร้านและปัญหาร้ายแรง เป็นสิ่งที่ไม่เกิดขึ้นตามปกติ เจ้าหน้าที่เชื่อว่ามันจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อบุคคลเกียจคร้าน อย่างมากเป็นเวลานาน 1 - การไล่พนักงานออกเกิดขึ้นยากมาก และไม่เกี่ยวกับความเกียจคร้าน การไล่ พนักงานส่วนเกินออกทำได้ยากมาก	2

			0 - ไม่เคยมีการไล่พนักงานออกแม้ว่ามีเหตุอันควร ระบบปรากฏว่ามีบุคลากรส่วนหนึ่งมากเกินไปจนจำเป็นหรือควรไล่ออก แต่ไม่มีการดำเนินการดังกล่าว	
I-27E		รางวัลสำหรับการทำงานแบบ อุทิศตน (Rewards for exemplary service)	4 - มีโครงการที่ออกแบบอย่างดีและเป็นกระบวนการ รางวัลมอบให้อย่างน้อยปีละครั้ง สำหรับบุคลากรดีเด่นจำนวนหนึ่ง การเลื่อนขั้นจะพิจารณาสำหรับผู้ที่ทำงานบริการที่ดี พร้อมด้วยโบนัส หรือผลตอบแทนอื่นๆ สำหรับกลุ่มคนที่มีคุณภาพสูงสุด 3 - ไม่มีโครงการ แต่บุคคลที่ทำงานดีมักได้รับการเลื่อนขั้น โดยการเลื่อนขั้นวางอยู่บนฐานของความคิดความชอบ 2 - การเลื่อนตำแหน่งขึ้นอยู่กับระยะเวลาทำงาน ผลตอบแทนพิเศษบางประการจะมอบให้แก่พนักงานดีเด่น กฎเกณฑ์มีความหมายมากกว่าแค่แผ่นกระดาษ 1 - การให้รางวัลมีน้อยมาก โดยมีเพียงบางครั้ง โดยรางวัลเป็นประกาศเกียรติคุณ หรือไม่มีเงินรางวัลหรือผลตอบแทนด้านการเงิน 0 - ไม่มีการให้รางวัล	1
I-27F		สัดส่วนเงินเดือนระหว่าง ผู้รักษาอาคารกับคนงาน (Relative salary of an operator compared to a day laborer)	4 - สัดส่วนเงินเดือนระหว่างผู้รักษาอาคารกับคนงาน มากกว่าหรือเท่ากับ 2.5 3 - สัดส่วนเงินเดือนระหว่างผู้รักษาอาคารกับคนงาน มากกว่าหรือเท่ากับ 2 2 - สัดส่วนเงินเดือนระหว่างผู้รักษาอาคารกับคนงาน มากกว่าหรือเท่ากับ 1.5 1 - สัดส่วนเงินเดือนระหว่างผู้รักษาอาคารกับคนงาน มากกว่าหรือเท่ากับ 1 0 - สัดส่วนเงินเดือนระหว่างผู้รักษาอาคารกับคนงาน น้อยกว่า 1	2

I-28	องค์กรผู้ใช้น้ำ (Water User Associations)			
I-28A		จำนวนเปอร์เซ็นต์ของผู้ใช้น้ำ ทั้งโครงการที่มีบทบาทและมี ส่วนร่วม ต่อการส่งน้ำ	4 - ผู้ใช้น้ำมีบทบาทและมีส่วนร่วมในการส่งน้ำ มากกว่า 90 % 3 - ผู้ใช้น้ำมีบทบาทและมีส่วนร่วมในการส่งน้ำ มากกว่า 75 % 2 - ผู้ใช้น้ำมีบทบาทและมีส่วนร่วมในการส่งน้ำ มากกว่า 60 % 1 - ผู้ใช้น้ำมีบทบาทและมีส่วนร่วมในการส่งน้ำ มากกว่า 40 % 0 - ผู้ใช้น้ำมีบทบาทและมีส่วนร่วมในการส่งน้ำ น้อยกว่าหรือเท่ากับ 40 %	2.5
I-28B		ความสามารถขององค์กรผู้ใช้น้ำ ที่มีความเข้มแข็งและมี อิทธิพลจนทำให้การส่งน้ำให้ กลุ่มผู้ใช้น้ำ	4 - ในขอบเขตของความจุของคลองส่งน้ำ การเปลี่ยนแปลงการส่งน้ำขึ้นอยู่กับ ขอน้ำขององค์กรผู้ใช้น้ำล่วงหน้า 1 วันตามมาตรฐานที่ปฏิบัติกันอยู่ 3 - การเปลี่ยนแปลงการส่งน้ำขึ้นอยู่กับขอน้ำขององค์กรผู้ใช้น้ำล่วงหน้า 1 สัปดาห์ ถ้ามีความเป็นไปได้ในการปรับอัตราการส่งน้ำ ช่วงเวลา และความถี่ 2 - การเปลี่ยนแปลงการส่งน้ำขึ้นอยู่กับขอน้ำขององค์กรผู้ใช้น้ำล่วงหน้า 1 สัปดาห์ แต่การปรับเปลี่ยนทำได้ตามข้อจำกัด(ทำได้น้อยกว่าขีดจำกัดทางกายภาพ) 1 - องค์กรผู้ใช้น้ำไม่มีสิทธิส่งแต่อย่างใด เว้นแต่การปรับเปลี่ยนนั้นเป็นไปตามโอกาส บางครั้งอาจมีการประชุมกันอย่างเป็นทางการนานๆครั้งต่อปีและมีการแสดงความจำนง ออกมา 0- ไม่มีใครรับฟังองค์กรผู้ใช้น้ำ	1

I-28C		ความสามารถขององค์กรผู้ใช้น้ำที่จะหาบุคคลภายนอกมาช่วยในการบังคับใช้กฎระเบียบต่างๆ	4 - ไม่มีปัญหา เพียงแต่เรียกเจ้าหน้าที่ท้องถิ่นจะมาดำเนินการกับผู้กระทำผิดตามกฎหมาย 3 - เจ้าหน้าที่ท้องถิ่นจะเข้ามาดำเนินการให้ตามกฎหมาย และประสบความสำเร็จพอสมควร ไม่มีปัญหาเรื่องคอร์รัปชัน 2 - เจ้าหน้าที่เข้ามาดำเนินการให้บางครั้งเฉพาะกรณีที่ร้ายแรงเจ้าหน้าที่จึงจะมาแต่ก็จะทำงานไม่ค่อยสำเร็จหรือไม่มีประโยชน์ 1 - มีกฎระเบียบบางอย่างออกโดยรัฐบาล แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกลุ่มผู้ใช้น้ำจะนำมาบังคับใช้ ไม่มีการผลักดันการบังคับใช้กฎหมายจากภายนอกกลุ่มผู้ใช้น้ำ 0 - ไม่มีกฎหมายบังคับใช้และไม่มีการช่วยเหลือเกี่ยวกับการบังคับใช้จากภายนอก ขึ้นกับองค์กรผู้ใช้น้ำเอง	1
I-28D		หลักเกณฑ์ด้านกฎหมายของกลุ่มผู้ใช้น้ำ (Legal basis for the WUAs)	4 - องค์กรผู้ใช้น้ำเป็นที่ยอมรับและก่อตั้งตามกฎหมาย มีอำนาจเกี่ยวกับเรื่องภาษี การถือเงิน การบอกเลิกการจ้างลูกจ้าง การคัดค้านเรื่องที่ดิน และเป็นเจ้าของอาคาร โดยกฎหมายใช้ได้ในศาล 3 - องค์กรผู้ใช้น้ำเป็นที่ยอมรับตามกฎหมาย มีระบบการตัดสินใจที่ดี แต่มีอำนาจจำกัด โดยที่รัฐยังเป็นผู้กุมอำนาจที่ควรจะเป็นขององค์กรผู้ใช้น้ำ 2 - องค์กรผู้ใช้น้ำเป็นที่ยอมรับทางกฎหมาย มีข้อบังคับมากมายถูกยกร่างไว้ กล่าวคือ องค์กรผู้ใช้น้ำมีอำนาจ แต่ข้อเท็จจริงไม่ได้รับการสนับสนุนจากกระบวนการยุติธรรม หรือฝ่ายบริหาร	1

			1 - แม้ว่ารัฐบาลมีนโยบายเกี่ยวกับองค์กรผู้ใช้น้ำ แต่จากข้อเท็จจริงมีองค์กรผู้น้อยมากที่มีอำนาจจริงจังกเกี่ยวกับเรื่องน้ำ หลักๆแล้วองค์กรผู้ใช้น้ำถูกจัดตั้งขึ้นตามนโยบายของรัฐบาล 0- องค์กรผู้ใช้น้ำไม่ได้ถือเป็นนโยบายของรัฐบาลเลย	
I-28E		ความเข้มแข็งทางการเงินของกลุ่มผู้ใช้น้ำ (Financial strength of WUAS)	4 - มีความสมบูรณ์และความพอเพียงในการช่วยตนเอง มีอำนาจในการเก็บภาษีเก็บค่าน้ำ และกู้เงิน 3 - มีฐานะการเงินที่สมบูรณ์และเพียงพอ แต่ว่าเงินส่วนใหญ่ได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาลในด้านการบำรุงรักษา การส่งน้ำ เงินช่วยเหลือ และอื่นๆ 2 - ขาดแคลนงบประมาณไม่มากนัก สภาพระบบค่อนข้างแย่แต่ยังสามารถใช้การได้ ไม่มีการปรับปรุงให้ทันสมัย 1 - มีงบประมาณไม่เพียงพอ แต่มีมากพอสำหรับปรับปรุงซ่อมแซมอาคารตัวสำคัญ เงินทุนไม่เพียงพอสำหรับใช้บำรุงรักษาตามความจำเป็น 0 - ไม่เพียงพออย่างมาก เงินทุนหรือการลงแรงใช้ได้เฉพาะงานที่สำคัญมากเท่านั้น เงินทุนมีไม่พอเพียงต่อการใช้บำรุงรักษาหรือจัดหาเครื่องมือที่จำเป็นทดแทนได้	1
I-29	ประสิทธิภาพการใช้เจ้าหน้าที่	จำนวน turnouts ต่อเจ้าหน้าที่ (Operation staff mobility and efficiency, based on the ratio of	4 - จำนวน turnouts ต่อเจ้าหน้าที่ มากกว่า 49 3 - จำนวน turnouts ต่อเจ้าหน้าที่ มากกว่า 29 2 - จำนวน turnouts ต่อเจ้าหน้าที่ มากกว่า 19	

	(Mobility and Size of Operations Staff)	operating staff to the number of turnouts.)	1 - จำนวน turnouts ต่อเจ้าหน้าที่ มากกว่า 9 0 - จำนวน turnouts ต่อเจ้าหน้าที่ น้อยกว่าหรือเท่ากับ 9	
I-30	การใช้คอมพิวเตอร์ในงานธุรการ (Computers for billing and record management)	การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการออกหนังสือและบันทึกผลการดำเนินงานมาน้อยเพียงใด	4 - ใช้ออกหนังสือและบันทึกผลงานเกือบทุกกิจกรรม มีการปรับข้อมูลให้ทันสมัยและทำงานอย่างได้ผล 3 - ใช้ประมาณครึ่งหนึ่งของกิจกรรมออกหนังสือและบันทึกผลงานทั้งหมด มีการปรับข้อมูลให้ทันสมัยบ่อย ๆ และเห็นผล 2 - เพิ่งเริ่มนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการออกหนังสือและบันทึกการจัดการน้ำ 1 - ใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดทำข้อมูลด้านวิศวกรรมอย่างได้ผล (เช่น การปล่อยน้ำเข้าคลอง,การระบายน้ำจากเขื่อน) แต่ไม่ใช่สำหรับงานสารบัญทั่วไป 0 - มีการใช้คอมพิวเตอร์น้อยมาก	
I-31	การใช้คอมพิวเตอร์ในการควบคุมน้ำ (Computers for canal control)	การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการควบคุมน้ำ ทั้งในสำนักงานและในในสนาม (The extent to which computers (either central or on-site) are used for canal control)	4 - ใช้คอมพิวเตอร์ได้ผลดีมาก ใช้ควบคุมอาคารหลักทุกแห่งแบบ real time อย่างได้ผล 3 - ใช้คอมพิวเตอร์ควบคุมอาคารหลักบางตัว 2 - ใช้คอมพิวเตอร์ในการคำนวณการไหลของน้ำ ระยะเปิดบาน ปริมาณน้ำรายวัน หรือผลลัพธ์อื่นๆ ผลลัพธ์ที่ได้ถูกนำไปใช้งานในสนามอย่างได้ผล 1 - ใช้คอมพิวเตอร์ในการคาดทำนายตัวแปรที่สำคัญของอาคารควบคุมชลประทาน แต่ยังไม่มีประสิทธิภาพและผลลัพธ์มีความคลาดเคลื่อน 0 - ไม่มีการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการจัดการน้ำในคลองเลย	

I-32	ความสามารถในการส่งน้ำ ให้พื้นที่เพาะปลูกเพื่อ สนับสนุนการชลประทาน สมัยใหม่ (ให้น้ำระบบท่อ ภายใต้แรงดัน)			
I-32A		การตรวจวัดและควบคุม ปริมาณน้ำที่ส่งให้แปลง (Measurement and control of volumes to the field)	4 - มีการวัดปริมาณน้ำและควบคุมน้ำอย่างดีเยี่ยม 3.5 - สามารถวัดอัตราการไหลได้ถูกต้องพอสมควร แต่ไม่มีการวัดปริมาณ สามารถ ควบคุมอัตราการไหลได้ดี 2.5 - ไม่สามารถวัดอัตราการไหล แต่สามารถควบคุมอัตราการไหลได้ดี 0 - ไม่สามารถควบคุมอัตราการไหลได้ แต่มีการวัดอัตราการไหล	1
I-32B		ความยืดหยุ่นในการส่งให้แปลง (Flexibility to the field)	4 - มีการกำหนดการส่งน้ำล่วงหน้า โดยระบุความถี่ อัตราและช่วงเวลาการส่งน้ำ แต่ สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามคำขอ 3 - เหมือนกรณี 4 แต่ไม่สามารถเปลี่ยนช่วงเวลา 2 - กำหนด 2 ตัวแปรคงที่ แต่มีตารางการส่งน้ำล่วงหน้า 0 - มีการส่งน้ำแบบหมุนเวียน	1

I-32C		ความน่าเชื่อถือในการส่งให้ แปลง (Reliability to the field)	4 - ส่งน้ำในปริมาณที่เหมาะสมและส่งได้ตามที่กำหนด 3 - นานๆครั้งจะส่งน้ำได้ล่าช้ากว่ากำหนด 2-3 วัน แต่สามารถส่งในอัตราและช่วงเวลาที่กำหนด 0 - ส่งน้ำได้ล่าช้ากว่ากำหนดหลายวัน	1
I-33	การเปลี่ยนแปลงที่จำเป็น เพื่อสนับสนุนการ ชลประทานสมัยใหม่(ให้ น้ำระบบท่อภายใต้แรงดัน)			
I-33A		กระบวนการ และการจัดการ (Procedures, Management)	4 - ไม่ต้องเปลี่ยนวิธีการขอน้ำ การอบรมเจ้าหน้าที่ หรือ การจัดคนเข้าทำงาน 3.5 - เพียงปรับปรุงการฝึกอบรม วิธีการและสภาพพื้นฐานคืออยู่แล้ว แต่ยังไม่เต็ม 3 - ต้องเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยในการขอน้ำ การกระตุ้นให้คนทำงาน(mobility) การ ฝึกอบรม และการสร้างแรงจูงใจ (incentive) 2 - ต้องเปลี่ยนอย่างมาก 1 รายการ ข้างบน 1 - ต้องเปลี่ยนอย่างมาก 2 รายการ ข้างบน 0 - จำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงเกือบทุกสิ่งทุกอย่าง	1

I-33B		ฮาร์ดแวร์ (Hardware)	4 - ไม่จำเป็นต้องเปลี่ยน 3.5 - จำเป็นต้องซ่อมแซมอาคารบางอาคาร เพื่อให้สามารถทำงานได้ 3 - ต้องปรับปรุงการสื่อสาร ซ่อมแซมอาคารบางอาคาร(ในวงเงินน้อยกว่า 300 เหรียญสหรัฐ ต่อเฮกตาร์) หรือปรับปรุงอาคารเก่าเล็กน้อย แต่เพิ่มอาคารใหม่สำหรับการหมุนเวียนน้ำกลับมาใช้ใหม่ 2 - ลงทุนเพิ่มมากขึ้น 300-600 เหรียญสหรัฐ ต่อเฮกตาร์ 1 - ลงทุนเพิ่มมากขึ้นถึง 1,500 เหรียญสหรัฐ ต่อเฮกตาร์ 0 - จำเป็นต้องปรับการทำงานของทั้งระบบเกือบทั้งหมด	1
I-34	การรับและใช้ประโยชน์ของข้อมูลย้อนกลับ (Sophistication in receiving and using feedback information. This does not need to be automatic.)		4 - มีข้อมูลย้อนกลับอย่างต่อเนื่อง และมีการใช้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อเปลี่ยนอัตราการไหล มีการตรวจวัดที่จุดสำคัญทุกจุด หรือจำเป็นต้องมีข้อมูลย้อนกลับขั้นต่ำเช่นระบบท่อปิด 3 - มีข้อมูลย้อนกลับหลายครั้งต่อวัน และมีการใช้ข้อมูลย้อนกลับอย่างรวดเร็ว (ภายใน 2-3 ชั่วโมง) ที่จุดหลักๆ 2 - มีข้อมูลย้อนกลับ 1 ครั้งต่อวัน จากจุดหลัก และมีการใช้ข้อมูลอย่างเหมาะสมภายในวันนั้น 1 - มีข้อมูลย้อนกลับรายสัปดาห์ และมีการใช้ข้อมูลอย่างเหมาะสม หรือ มีข้อมูลย้อนกลับ 1 ครั้งต่อวัน แต่การใช้ข้อมูลย้อนกลับยังไม่มีดี 0 - ไม่มีข้อมูลย้อนกลับ หรือมีข้อมูลย้อนกลับแต่ไม่มีการใช้งาน	
ดัชนีพิเศษที่ไม่ได้มีค่า 0-4 (Special Indicators that do not have 0-4 rating scale)				

I-35	ความหนาแน่นของ Turnouts		จำนวนผู้ใช้น้ำที่อยู่ด้านท้ายน้ำของ Turnouts ที่เจ้าหน้าที่ควบคุม	
I-36	จำนวน Turnouts/Operator		จำนวน Turnouts ต่อ เจ้าหน้าที่ 1 คน	
I-37	ความยุ่งเหยิงในการควบคุม น้ำในคลองสายใหญ่ (Main Canal Chaos)		สัดส่วนของกรณีการบริการส่งน้ำจริงของคลองสายใหญ่(I-5) ต่อกรณีการบริการส่ง น้ำที่โครงการกำหนดไว้ของคลองสายใหญ่(I-6)	
I-38	ความยุ่งเหยิงในการควบคุม น้ำในคลองซอย (Second Level Chaos)		สัดส่วนของกรณีการบริการส่งน้ำจริงที่จุดสุดท้ายที่มีเจ้าหน้าที่ควบคุม(I-3) ต่อกรณี การบริการส่งน้ำที่โครงการกำหนดไว้ที่จุดสุดท้ายที่มีเจ้าหน้าที่ควบคุม(I-4)	
I-39	ความยุ่งเหยิงในการควบคุม น้ำในระดับแปลงนา (Field Level Chaos)		สัดส่วนของกรณีการบริการส่งน้ำให้ระดับแปลง(I-1) ต่อกรณีการบริการส่งน้ำที่ โครงการกำหนดไว้ที่ระดับแปลง(I-2)	

5. แนวทางการใช้ RAP Excel worksheet

RAP ประกอบด้วย Worksheet จำนวน 14 Worksheets ดังแสดงในตารางที่ 1 ในหัวข้อ 1 ตามที่ได้กล่าวมาแล้ว ต่อไปจะกล่าวถึงแนวทางการใช้ RAP Excel Worksheet โดยละเอียด

5.1 ชื่อ และชนิดของ Excel Worksheet

(1) ห้ามเปลี่ยนชื่อ Excel Worksheet

(2) Excel Worksheet แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

(ก) **Input Worksheet** ใช้สำหรับการป้อนข้อมูล ซึ่งประกอบด้วย Worksheet ที่ 1 และ Worksheet ที่ 5 – 11

○ Worksheet 1 คือ Worksheet ที่ใช้ป้อนข้อมูลสมมูลน้ำของโครงการเพื่อใช้คำนวณ दरชนีภายนอก (External Indicators) ใน Worksheet ที่ 4 ข้อมูลที่ป้อนให้ Worksheet 1 จะถูกนำไปใช้ในการคำนวณในเซลล์ทางขวามือของบริเวณที่ใช้ป้อนข้อมูล ซึ่งจะมองไม่เห็นขณะป้อนข้อมูล แต่ผู้สนใจจะสามารถเข้าไปดูสูตรการคำนวณต่าง ๆ ได้ โดยการ Scrolling ไปทางด้านขวามือ

○ Worksheet ที่ 5 – 11 มีการสูตรการคำนวณค่า दरชนีอยู่ 2 – 3 แห่งในเซลล์ ซึ่งอยู่คอลัมน์เดียวกับเซลล์ที่ใช้ป้อนข้อมูล ใน Thai Version RAP จะมีแถบสีน้ำเงินอยู่ทางด้านขวามือของเซลล์ที่ใช้ป้อนข้อมูลเพื่อใช้เป็นที่ยึดสำหรับการป้อนข้อมูล

(ข) **Summary Worksheet** ได้แก่ Worksheet ที่ 4, 12, 13 และ 14 ซึ่งเป็น Worksheet ที่ใช้สรุปผลการคำนวณค่า दरชนีทั้งภายนอกและภายใน

5.2 การกำหนดสีที่ใช้ในเซลล์ และความหมายของสีต่าง ๆ

(1) ความหมายของสีสำหรับ Worksheet 1 (Input – Year X)

(ก) Blank Cell – ใช้สำหรับป้อนข้อมูล

(ข) Shaded Cell – แสดงค่าที่ได้จากการคำนวณ หรือค่าที่กำหนดให้ หรือคำอธิบาย หรือแสดงว่าไม่ต้องการข้อมูล ผู้ใช้ไม่ควรเปลี่ยนค่าใน Shaded Cell ผู้ที่สามารถเปลี่ยนค่าใน Cell ต้องเข้าใจโปรแกรมการคำนวณใน RAP worksheet ทั้งหมด

(ค) Red Letters – แสดงค่าที่ได้จากการคำนวณ

(ง) Blue Values – แสดงค่าที่เชื่อมโยง (Link) มาจาก Worksheet อื่น โดยอาจเป็นค่าที่ได้จากการคำนวณหรือจากการป้อนข้อมูลก็ได้

(2) ความหมายของสีสำหรับ Worksheet 4 (External Indicator)

(ก) Blank Cell – อยู่ในคอลัมน์ “Est. CI (Estimated Confidence Interval)” ซึ่งเป็นข้อมูลที่ต้องป้อนเข้าไป CI หรือ Confidence Interval หมายถึงช่วงความเชื่อมั่นของข้อมูล ซึ่งได้กล่าวถึงแล้วในหัวข้อที่ 3 ใช้ค่า CI มาก เพื่อแสดงว่าผู้ประเมินไม่ค่อยแน่ใจในข้อมูลที่ป้อนเข้า ถ้าผู้ประเมินแน่ใจว่าข้อมูลมีความถูกต้องสูง จะใช้ CI น้อย ๆ เช่น 0.05 เป็นต้น

(ข) Shade Cell – แสดงค่าที่เชื่อมโยงกับ Worksheet ก่อนหน้านั้นหรือค่าที่คำนวณได้ใน Worksheet นั้น

(ค) Red Letters – แสดงค่าที่ได้จากคำนวณใน Worksheet นั้น

(ง) Blue Values – แสดงค่าที่เชื่อมโยงมาจาก Worksheet อื่น

(3) ข้อกำหนดสำหรับ Worksheet ที่ 5-13

(ก) Blank Cells ซึ่งมีเส้นขอบสว่าง คือเซลล์ที่ต้องการ Input

(ข) Blank Cells ซึ่งมีเส้นขอบดำ แสดงว่าต้องการข้อมูล แต่ข้อมูลที่ต้องการ อาจจะปรากฏภายหลัง

(ค) ห้ามป้อนข้อมูลลงในเซลล์ใด ๆ ที่มีการกำหนดรูปแบบเซลล์ไว้แล้วหรือถูกเลเงาไว้

(ง) Shade Cell ที่มีสูตรกำกับไว้ จะแสดงการคำนวณอัตโนมัติ

(จ) Cells ที่มีการกำหนดรูปแบบไว้ อาจใช้แบ่งหัวข้อ หรือบอกว่าไม่ต้องการข้อมูล

Worksheet แรก (Input-Year 1) ต้องการข้อมูล 1 ปี แต่ถ้าต้องการวิเคราะห์ข้อมูลหลายปี (Multiple Year) ให้ Run โปรแกรมหลายครั้ง โดยใช้ข้อมูลใหม่ เนื่องจากการใช้ข้อมูลเพียงปีเดียว อาจทำให้เกิดการแปรความหมายผิด โดยเฉพาะกรณีที่มีความแปรปรวนในสภาพภูมิอากาศ และปริมาณน้ำต้นทุน

6. รายละเอียด Worksheet

6.1 Worksheet 1 – Input – Year 1

Worksheet 1 ประกอบด้วยตารางสำหรับการป้อนข้อมูล 10 ตาราง ดังต่อไปนี้

6.1.1 ข้อมูลที่ต้องป้อนก่อนตารางที่ 1

(1) **พื้นที่โครงการทั้งหมด (Total Project Area)** หมายถึงพื้นที่ทั้งหมดของโครงการ มีหน่วยเป็นเฮกแตร์ (ha) ซึ่งพื้นที่ดังกล่าวจะรวมพื้นที่เพาะปลูกซึ่งโครงการสามารถส่งน้ำให้ได้ (Command Area) และพื้นที่เพาะปลูกภายในขอบเขตโครงการที่โครงการไม่สามารถส่งน้ำให้ได้

(2) **พื้นที่เพาะปลูกทั้งหมดที่รับน้ำจากโครงการ (Total Field Area in the Command Area)** หมายถึงพื้นที่ทั้งหมดที่โครงการสามารถส่งน้ำให้ได้ พื้นที่นี้จะรวมถึงพื้นที่เพาะปลูกที่โครงการไม่ได้ส่งน้ำให้เนื่องจากคลองอาคารได้รับความเสียหาย หรือ เนื่องจากน้ำไม่พอ

(3) **ประสิทธิภาพการส่งน้ำประเมินสำหรับน้ำจากภายนอกโครงการ (Estimated Conveyance Efficiency for External Water)**

Conveyance Efficiency =

$$100 \times \frac{\text{ปริมาณน้ำชลประทานจากภายนอกที่ส่งให้แปลงเพาะปลูก}}{\text{ปริมาณน้ำชลประทานจากภายนอกที่ได้รับ}}$$

ในกรณีนี้จุดส่งน้ำ (Point of Delivery) หมายถึงจุดที่เกษตรกรเป็นผู้ควบคุมน้ำ หรือจุดที่โครงการส่งน้ำให้กลุ่มผู้ใช้น้ำ ในบางกรณี Turnout (Offtake) ที่เป็จุดส่งมอบน้ำ อาจควบคุมการจ่ายน้ำให้แปลงเพาะปลูกนับร้อยแปลง (Field)

การสูญเสียในการส่งน้ำประกอบด้วย

- การรั่วซึม (Seepage)
- การไหลล้นคลอง (Spillage)
- ปริมาณน้ำที่สูญเสียไปในการเติมน้ำเข้าคลองหรือระบายน้ำออกจากคลอง (Filling – Emptying)
- การคายระเหยของวัชพืชน้ำในคลอง เป็นต้น

ประสิทธิภาพการส่งน้ำยังรวมถึงการสูญเสียที่อาจเกิดระหว่างจุดที่เริ่มผันน้ำ และจุดที่รับน้ำเข้าพื้นที่ชลประทาน (Command Area)

(4) ประสิทธิภาพการส่งน้ำประเมินสำหรับการใช้น้ำหมุนเวียนในโครงการ หมายถึง ประสิทธิภาพการส่งน้ำสำหรับน้ำที่เกิดขึ้นในพื้นที่โครงการ โดยเจ้าหน้าที่โครงการ เช่น น้ำที่สูบจากคลองระบาย หรือบ่อน้ำ (Wells) ในโครงการ

(5) อัตราการรั่วซึมน้ำในแปลงนาประเมิน (Estimated Seepage)

(6) ค่าการสูญเสียน้ำผิวดินจากแปลงข้าวลงสู่ระบบระบายน้ำประเมิน (Estimated Surface Losses)

(7) ประสิทธิภาพการชลประทานระดับแปลงสำหรับพืชอื่นประเมิน (Estimated Field Irrigation Efficiency)

Field Irrigation Efficient (Field IE)

$$= 100 \times \frac{\text{ปริมาณน้ำชลประทานที่ใช้สำหรับ ET และกิจกรรมพิเศษอื่นๆ}}{\text{ปริมาณน้ำชลประทานที่ส่งให้แปลงเพาะปลูก}}$$

ในการประเมินประสิทธิภาพการชลประทานระดับแปลงเพาะปลูก การคิดปริมาณน้ำชลประทานที่ส่งให้แปลงจะคิดที่จุดส่งน้ำ (Point of Delivery) ซึ่งอาจส่งน้ำต่อไปแปลงย่อย ๆ หลายแปลง กิจกรรมการใช้น้ำพิเศษอื่น ๆ ได้แก่ การชะล้างเกลือ การเตรียมแปลง การควบคุมภูมิอากาศในแปลง ซึ่งจะคิดเฉพาะน้ำชลประทานที่มีการใช้ประโยชน์เท่านั้น

RAP จะคำนวณค่า Field IE ใน Worksheet 4 – External Indicators (กรณีตัวที่ 31) ซึ่งควรนำมาเปรียบเทียบกับค่าที่กำหนดไว้ ค่า Field IE จะถูกนำไปใช้ประเมิน Recharge แก่น้ำใต้ดิน อันเนื่องจากการซึมลงเขตราก (Deep Percolation) ถ้าค่า Field IE ที่คำนวณได้ต่างจากค่าประเมิน ผู้ประเมินควรปรับแก้ค่าที่ประเมินหรือปรับค่าการซึมลึกเขตราก หรือน้ำท่าผิวดิน (Surface Runoff) จนกระทั่งกรณีตัวที่ 2 ใกล้เคียงกับกรณีตัวที่ 31

(8) ความสามารถในการส่งน้ำ (Flow rate Capacity) ของคลองสายใหญ่ที่จุดผันน้ำ คำนวณแสดงผลรวมของอัตราการส่งน้ำสูงสุดจริงของแต่ละจุดผันน้ำ บางกรณีอัตราการส่งน้ำจริงจะสูงกว่าที่ออกแบบไว้ หรือบางครั้งต่ำกว่าเนื่องจากการตกตะกอนในคลองส่งน้ำ

(9) อัตราการส่งน้ำสูงสุดจริง (Actual Peak Flow Rate) คิดเฉพาะน้ำชลประทานไม่รวมน้ำที่มีการสูบน้ำจากภายในโครงการไปใช้

(10) ค่า EC_e ของน้ำชลประทานเฉลี่ย เป็นค่าเฉลี่ยของทั้งน้ำชลประทานและน้ำบาดาลของทั้งปี ซึ่งคำนวณจากสูตร $ppm \times \text{flow rate} \times \text{time}$

6.1.2 ตารางที่ 1- สัมประสิทธิ์พืช และ EC_e สูงสุดของพืช (Field Coefficients, K_c , and Crop Threshold, EC_e)

ข้อมูลที่ต้องกรอกได้แก่

- (1) ให้ใส่ชื่อเดือนตามปีน้ำที่บรรทัดบนสุดของตารางที่ 1 ปีน้ำของเมืองไทยเริ่มเดือนเมษายน
 - (2) ชื่อพืชที่ต้องให้น้ำชลประทาน (Irrigated Crop Name) ซึ่งสามารถใส่ชื่อพืชในโครงการได้ถึง 17 พืช แต่ 3 พืชแรกกำหนดให้เป็นข้าวตามที่ปรากฏในตาราง ซึ่งจะเปลี่ยนแปลงไม่ได้ กรณีที่โครงการมีพืชมากกว่า 17 ชนิด ให้พิจารณารวมพืชที่มีพื้นที่เพาะปลูกน้อยและคุณสมบัติคล้ายกันเข้าด้วยกัน เพื่อไม่ให้เกิน 17 ชนิด
- กรณีที่มีการปลูกพืชชนิดเดียวกันหลายครั้ง ให้ใส่ชื่อพืชนั้นซ้ำได้ แต่ต้องระบุว่าเป็นพืชฤดูฝนหรือฤดูแล้ง

(3) ความเค็ม (Salinity)

- (ก) ความเค็มเฉลี่ยของน้ำชลประทาน ซึ่งจะวัดในรูปของค่าความนำไฟฟ้าหรือ Electrical Conductivity ของน้ำ (EC_w) ที่ผันเข้าสู่โครงการ มีหน่วยเป็น dS/m ($1 dS/m = 1 mmho/cm$)
- (ข) ค่า EC_e วิกฤต (Threshold EC_e) ซึ่งหมายถึงค่า EC ของน้ำที่สกัดออกมาจากดินที่อิ่มน้ำ (Saturated Soil Extract) ณ จุดที่ผลผลิตเริ่มจะลดลง แสดงอยู่ในตารางที่ 5

ความต้องการน้ำสำหรับการชะล้างเกลือ (Leaching Requirement, LR) ของพืชจะสามารถคำนวณได้จากสูตร

$$LR = \frac{EC_{iw}}{(5 \times EC_e) - EC_{iw}}$$

เมื่อ

$$EC_{iw} = EC \text{ ของน้ำชลประทาน, } dS/m$$

$$EC_e = \text{ค่าความเค็มหรือค่าความนำไฟฟ้าวิกฤติของน้ำที่สกัดจากดิน}$$

อิ่มน้ำ ณ จุดที่ผลผลิตเริ่มลดลง (Threshold Saturated Extract), dS/m

ตารางที่ 5 ค่าความทนเค็มของพืช (Salt Tolerance of Various Crops) (Mass and Hoffman 1977)

Crop	Threshold ECe (ECe at initial yield decline) dS/m	Crop	Threshold ECe (ECe at initial yield decline) dS/m
Alfalfa	2.0	Onion	1.2
Almond	1.5	Orange	1.7
Apricot	1.6	Orchard grass	1.5
Avocado	1.3	Peach	1.7
Barley (grain)	8.0	Peanut	3.2
Bean	1.0	Pepper	1.5
Beet, garden	4.0	Plum	1.5
Bermuda grass	6.9	Potato	1.7
Broad bean	1.6	Rice, paddy	3.0
Broccoli	2.8	Ryegrass, perennial	5.6
Cabbage	1.8	Sesbania	2.3
Carrot	1.0	Soybean	5.0
Clover	1.5	Spinach	2.0
Corn (forage and grain)	1.8	Strawberry	1.0
Corn, sweet	1.7	Sudan grass	2.8
Cowpea	1.3	Sugar beet	7.0
Cucumber	2.5	Sugarcane	1.7
Date	4.0	Sweet potato	1.5
Fescue, tall	3.9	Tomato	2.5
Flax	1.7	Wheat	6.0
Grape	1.5	Wheat grass, crested	3.5
Grapefruit	1.8	Wheat grass, tall	7.5
Lettuce	1.3		

ตัวอย่างการคำนวณ

$$EC_{iw} = 1 \text{ ds/m}$$

$$\text{Crop} = \text{Grain Corn}$$

$$\text{จากตารางที่ 5 } EC_e = 1.8 \text{ ds/m}$$

$$LR = \frac{1}{(5 \times 1.8) - 1} = 0.125$$

ความต้องการน้ำเพื่อการชะล้างเกลือที่ติดมากับน้ำชลประทาน จะสามารถคำนวณได้ดังนี้
ปริมาณที่ต้องการเพื่อควบคุมความเค็มในเขตราก

$$= \text{ET of Irrigation Water} \times \frac{LR}{1 - LR}$$

$$\text{ถ้า ET จากน้ำชลประทาน} = 100,000 \text{ mcm}$$

$$\text{LR} = 0.125$$

$$\begin{aligned} \text{ปริมาณน้ำที่ต้องการเพื่อควบคุมความเค็ม} &= 100,000 \times \frac{0.125}{1 - 0.125} \\ &= 14,286 \text{ mcm} \end{aligned}$$

อย่างไรก็ตามฝนที่ตกลงในแปลง และไหลซึมลงเขตราก (DP) จะช่วยชะล้างเกลือบางส่วนออกจากดิน

$$\begin{aligned} &\text{ดังนั้นปริมาณน้ำชลประทานที่ต้องการเพื่อควบคุมเกลือในเขตรากเขต} \\ &= \text{ปริมาณน้ำที่ต้องการเพื่อควบคุมเกลือในเขตราก} - \text{ปริมาณฝนที่ซึมลงเขตราก} \end{aligned}$$

(Rainfall Deep Percolation)

(4) สัมประสิทธิ์แปลง (Field Coefficients, K_c)

ใน RAP เทอม K_c จะหมายถึงค่าสัมประสิทธิ์แปลง ซึ่งความจริงแล้วสัมประสิทธิ์แปลง คือค่าสัมประสิทธิ์พืชที่ใช้ในการคำนวณ ET_c จากสมการ $ET_c = K_c \cdot ET_0$ ที่มีการปรับค่าสัมประสิทธิ์พืช โดยพิจารณาถึงความเครียดของพืชเนื่องจากดินแห้ง และการระเหยจากผิวดินเนื่องจากฝนหรือน้ำชลประทาน

$$\begin{aligned} ET_c &= K_c \cdot ET_0 \\ \text{เมื่อ } ET_c &= \text{Crop ET} \\ ET_0 &= \text{Gras Reference ET (FAO56, 19--)} \end{aligned}$$

การเลือกค่า Field Coefficients ที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับความรู้ความเข้าใจในองค์ประกอบต่าง ๆ ในตารางที่ 8 ของ Input Worksheet ซึ่งได้แก่

(ก) ฝนใช้การ (Effective Rainfall, R_e) และน้ำชลประทาน คือ น้ำภายนอกในกระบวนการ Field ET

(ข) คำนวณค่า Field ET รายเดือนจากสูตร

$$ET_{\text{Field}} = K_c \times ET_0$$

ฝนใช้การ หมายถึง ปริมาณฝนที่สูญเสียไปในการระเหยทั้งจากผิวดินและพืช และการคายน้ำ ดังนั้นถ้าต้องการหาค่าการระเหยจากผิวดินในเดือนที่ไม่ได้ปลูกพืช จะต้องดำเนินการดังต่อไปนี้

- ต้องคำนวณฝนใช้การเพื่อให้สะท้อนค่าการระเหยจากผิวดิน
- K_c (field) ในเดือนนั้นต้องมีค่ามากกว่า 0.0

วิธีการแนะนำเกี่ยวกับการใช้ค่า K_c ใน RAP

(ก) สำหรับพืชที่ไม่ได้ใช้น้ำชลประทาน ในช่วงก่อนปลูก

- เดือนที่ไม่มีพืชอยู่ในแปลงให้ $K_c = 0$
- ค่า Effective Rainfall ในเดือนนั้นคือปริมาณน้ำฝนที่เก็บกักอยู่ในเขตรากพืช เพื่อใช้หลังจากการรอก

(ข) สำหรับพืชที่ใช้น้ำชลประทาน ช่วงก่อนปลูก เช่น น้ำเตรียมแปลงสำหรับข้าวและฝ้าย กรณีนี้ให้พิจารณาตามข้อ (ก) จนกระทั่งเริ่มส่งน้ำชลประทานครั้งแรก หลังจากนั้นให้พิจารณาดังต่อไปนี้

- $K_c > 0$ สำหรับการสูญเสียน้ำเนื่องจากการระเหยจากผิวดิน
- ผ่นใช้การ คือ น้ำที่พืชนำไปใช้หลังจากปลูก และน้ำที่ระเหยจากผิวดินก่อนการปลูก

ตัวอย่างการพิจารณา

- ให้น้ำชลประทานแก่แปลงในวันแรกของเดือน
- ปลูกพืชหลังจากนั้นอีก 1 เดือน
- ดินจะแห้งและปราศจากวัชพืชสำหรับเดือนนี้
- ดินจะยังคงมีความชุ่มชื้นต่อไปอีก 3 วัน หลังจากให้น้ำในแปลงแห้ง

ตารางที่ 6 แสดงการคำนวณค่า K_c เฉลี่ยประจำเดือน ซึ่งได้พิจารณาถึงการระเหยของน้ำจากผิวดิน ซึ่งการคำนวณมีหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

- ค่า K_c ต่ำสุด คือ 0.15
- ถ้าดินยังคงชุ่มชื้น (สีดำ) ถึงแม้ว่าจะไม่มีพืชปลูกอยู่ ค่า $K_c = 1.05$
- พืชที่ไม่ขาดน้ำ (ฝ้าย ข้าว ข้าวโพด) จะมีค่า $K_c = 1.1$ ถ้าเจริญเติบโตเต็มที่ (100% Canopy Cover)

6.1.3 ตารางที่ 2 ค่า ET_o รายเดือน

ค่า ET_o รายเดือนที่ต้องป้อนให้ตารางที่ 2 ควรคำนวณจากวิธีมาตรฐาน เช่น Penman-Monteith (Allen *et al.*, 1998) โครงการต่าง ๆ อาจใช้ค่า ET_o รายเดือนที่คำนวณโดยส่วนการใช้น้ำชลประทาน ของกรมชลประทาน

6.1.4 ตารางที่ 3 น้ำผิวดินที่นำเข้าสู่พื้นที่โครงการ (Surface Inflow)

น้ำผิวดินที่นำเข้าสู่พื้นที่โครงการ จะหมายถึงเฉพาะปริมาณน้ำที่นำมาใช้เพื่อการชลประทานในพื้นที่โครงการเท่านั้น ปริมาณน้ำที่ไหลผ่านโครงการจะไม่นำมาคิด หน่วยปริมาณน้ำที่ใช้คือ ล้านลูกบาศก์เมตร(mcm) ปริมาณน้ำผิวดินดังกล่าว จะแบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ

- (1) ปริมาณน้ำชลประทานที่ผันมาจากนอกพื้นที่โครงการ ซึ่งวัด ณ จุดผันน้ำ ปริมาณน้ำส่วนนี้คือ ปริมาณน้ำชลประทานที่ส่งให้อย่างเป็นทางการ (Officially Diverted Irrigation Water Supply)
- (2) ปริมาณน้ำที่นำเข้ามาจากแหล่งภายนอกที่ 2 ซึ่งหมายถึงปริมาณน้ำที่ผันหรือสูบน้ำมาเพื่อการชลประทาน ซึ่งผู้ประเมินของ RAP จะต้องระบุแหล่งน้ำชลประทานดังกล่าว อาจมาจากหลายแหล่งที่มีลักษณะคล้าย ๆ กันก็ได้ เช่นมีการตั้งสถานีสูบน้ำ 2-3 แห่ง ในแม่น้ำท้ายเขื่อนขาดน้ำ เพื่อสูบน้ำเสริมให้พื้นที่ท้ายน้ำ หรือการผันน้ำจากกลุ่มน้ำอื่นมาช่วยเหลือการเพาะปลูก เป็นต้น
- (3) ปริมาณน้ำที่นำเข้ามาจากแหล่งภายนอกแหล่งที่ 3 วิธี การป้อนข้อมูลเหมือนข้อ (2)

สิ่งสำคัญสำหรับตารางที่ 3 ใน Worksheet 1 คือ ปริมาณน้ำผิวดินดังกล่าวต้องนำเข้ามาจากภายนอกโครงการ และใช้เพื่อการชลประทานเท่านั้น น้ำจากแหล่งภายนอกที่ 2 และ 3 อาจนำเข้าโดยผู้ใช้น้ำเองก็ได้ ดังนั้นน้ำที่สูบน้ำจากคลองระบายไม่ถึงเป็นน้ำผิวดินที่นำเข้า ซึ่งจะได้แยกกล่าวถึงในหัวข้อถัดไป

6.1.5 ตารางที่ 4 แหล่งน้ำผิวดินภายใน (Internal Surface Water Sources)

น้ำผิวดินภายใน จะหมายถึงน้ำผิวดินที่มีการนำกลับมาใช้ใหม่ (Recirculated) เช่น น้ำที่สูบน้ำจากคลองระบายมาทำการชลประทาน ปริมาณน้ำผิวดินภายในอาจมาจากปริมาณน้ำที่ไหลล้นคลอง (Spillage) น้ำที่ซึมลึกเลยเขตราก (Deep Percolation) หรือน้ำไหลเลยท้ายแปลง (Runoff) แต่ต้องไม่ใช่ น้ำที่สูบน้ำจากคลองชลประทานโดยตรง

6.1.6 ตารางที่ 5 พื้นที่เพาะปลูกรายเดือน

ให้กรอกพื้นที่เพาะปลูก (เฮกแตร์) ในตารางที่ 5 ของ Worksheet 1 เมื่อพบว่าค่า Kc ของพืชนั้นในเดือนนั้นมากกว่า 0

ตารางที่ 6 ตัวอย่างการคำนวณ K_c ช่วงการส่งน้ำก่อนการปลูกพืช (Pre-plant Irrigation)

Day	K_c	Explanation
1	1.05	Irrigation - wet soil surface
2	1.05	2nd day of irrigation - wet soil surface
3	1.05	1st day after irrigation. No standing water. Soil surface still dark
4	1.05	2nd day after irrigation. Soil surface still dark
5	1.05	3rd day after irrigation. Soil surface still dark
6	0.7	4th day after irrigation.
7	0.5	5th day after irrigation.
8	0.3	6th day after irrigation.
9	0.15	7th day after irrigation
10	0.15	8th day after irrigation
11	1.05	Rain - wet soil surface
12	1.05	2nd day of rain - wet soil surface
13	1.05	1st day after rain. Soil surface still dark
14	1.05	2nd day after rain. Soil surface still dark
15	1.05	3rd day after rain. Soil surface still dark
16	0.7	4th day after rain.
17	0.5	5th day after rain.
18	0.3	6th day after rain.
19	0.15	7th day after rain
20	0.15	8th day after rain
21	1.05	Rain - wet soil surface
22	1.05	2nd day of rain - wet soil surface
23	1.05	1st day after rain. Soil surface still dark
24	1.05	2nd day after rain. Soil surface still dark
25	1.05	3rd day after rain. Soil surface still dark
26	0.7	4th day after rain.
27	0.5	5th day after rain.
28	0.3	6th day after rain.
29	0.15	7th day after rain
30	0.15	8th day after rain
Avg. K_c =	0.71	for this month of 30 days

6.1.7 ตารางที่ 6 ข้อมูลน้ำใต้ดิน (Groundwater)

ตารางนี้ใช้กรณีที่มีการนำน้ำใต้ดินขึ้นมาใช้ โดยผู้ใช้น้ำหรือโครงการ โดยน้ำใต้ดินดังกล่าวอาจมาจากแหล่งน้ำใต้ดินภายนอก หรือภายในโครงการก็ได้

ปริมาณน้ำใต้ดินสุทธิที่สูบขึ้นมาใช้อาจมากกว่าหรือเท่ากับศูนย์ก็ได้ กรณีที่มีการ Recharge ซึ่งอาจเกิดจากปริมาณน้ำที่ซึมลึกเลเยกตราก (Deep Percolation) จากแปลง หรือปริมาณน้ำที่รั่วซึมจากคลอง (Seepage) การคำนวณปริมาณน้ำใต้ดินสุทธิที่สูบขึ้นมาใช้ (Net Groundwater Pumping) มีแนวคิดดังต่อไปนี้

ET of Groundwater = Groundwater Pumping within Command Area – Losses

Net Groundwater Pumping = ET of Groundwater – Recharge ถ้า Recharge < ET of Groundwater

Net Groundwater Pumping = 0 ถ้า Recharge > ET of Groundwater

การสูบน้ำใต้ดินขึ้นมาใช้ ถือเป็นการนำน้ำชลประทานกลับมาใช้ใหม่ (Recirculation) ซึ่งจะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการชลประทานของโครงการ หรือ Project IE หรือ Command Area IE แต่จะไม่เพิ่ม Field IE ยกเว้นแต่มีระบบการนำน้ำในแปลงกลับมาใช้ใหม่

6.1.8 ตารางที่ 7 ฝน(Rainfall) ฝนใช้การ(Effective Rainfall) และน้ำฝนที่ซึมลึกเลเยกตราก (Rainfall Deep Percolation)

ตารางที่ 7 ของ Worksheet 1 ต้องการข้อมูลฝน ฝนใช้การ และปริมาณน้ำฝนที่ซึมลึกเลเยกตราก รายเดือนของโครงการ ให้ใส่ปริมาณฝนรายเดือนเป็น มม. ไว้ในบรรทัดแรกของตารางที่ 7 ส่วนเปอร์เซ็นต์ฝนใช้การ (% Effective Rainfall) และปริมาณฝนที่ซึมลึกเลเยกตรากเป็น มม. ให้ใส่ตามชนิดของพืช กรณีที่โครงการไม่ทราบข้อมูล % ฝนใช้การ และปริมาณฝนที่ซึมลึกเลเยกตราก อาจประมาณจากตำราหรือจากรายงานวิจัยต่าง ๆ ได้ ถึงแม้ว่าค่าที่ได้อาจไม่ถูกต้องแม่นยำ แต่ก็ยังดีกว่าไม่ใส่ข้อมูล สิ่งสำคัญเกี่ยวกับฝนคือ

- (1) ถ้าฝนตกมาก %ฝนใช้การจะน้อย
- (2) ปริมาณฝนที่ซึมลึกเลเยกตราก < (ฝน – ฝนใช้การ)

6.1.9 ตารางที่ 8 ความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรการพิเศษอื่น ๆ

ความต้องการน้ำเพื่อการเพาะปลูกอื่นๆ (Special Agronomic Requirements, mm.) เช่น ปริมาณน้ำที่ต้องการเพื่อการเตรียมแปลง(Land Preparation) ปริมาณน้ำที่ต้องการให้ท่วมขังในแปลงนา (Standing Water) เป็นต้น

6.1.10 ตารางที่ 9 ผลผลิตพืชและราคาผลผลิต

ข้อมูลที่ต้องการสำหรับตารางที่ 9 ได้แก่

- (1) อัตราการแลกเปลี่ยนเงินตรา เช่น 0.025 เหรียญสหรัฐ ต่อ 1 บาท เป็นต้น
- (2) ผลผลิตพืชแต่ละชนิด มีหน่วยเป็นตันต่อเฮกแตร์
- (3) ราคาพืชที่แปลงมีหน่วยเป็น บาท/ตัน

6.2 Worksheet 4 – External Indicator

ใน Worksheet 4 จะแสดงผลการคำนวณค่าดัชนีภายนอก ซึ่งประกอบบรรชี 8 กลุ่ม ดังนี้

- (1) ประสิทธิภาพการส่งน้ำและประสิทธิภาพการชลประทานที่กำหนด (Stated Efficiencies)
- (2) พื้นที่เพาะปลูก (Areas)
- (3) แหล่งน้ำต้นทุนจากภายนอกโครงการ (External sources of water for the command area) ซึ่งรวมถึงน้ำผิวดิน น้ำใต้ดิน และน้ำฝน แหล่งน้ำต้นทุนภายในโครงการ (Internal Water Sources)
- (4) ปริมาณน้ำชลประทานที่ส่งให้ผู้ใช้ (Irrigation water delivered to users) ซึ่งแบ่งเป็นน้ำชลประทานจากภายนอกและภายใน ปริมาณน้ำชลประทานที่ส่งทั้งหมด ปริมาณน้ำที่ส่งถึงมือเกษตรกร และประสิทธิภาพการส่งน้ำของโครงการ
- (5) ปริมาณความต้องการน้ำชลประทานของแปลงสุทธิ (Net Field Irrigation requirements)
- (6) บรรชีหลักอื่นๆ (Other Key Values) เช่น ความจุคลอง อัตราการส่งน้ำจริงสูงสุด ปริมาณความต้องการน้ำชลประทานสุทธิและรวมสูงสุด
- (7) บรรชีภายนอกประจำปีของพื้นที่ชลประทาน เช่น อัตราการส่งน้ำสัมพัทธ์ ประสิทธิภาพการชลประทานระดับแปลงและระดับโครงการ สัดส่วนปริมาณความต้องการน้ำชลประทานสุทธิรายเดือนสูงสุดเทียบกับความจุคลองและเทียบกับอัตราการส่งน้ำของคลองสายใหญ่สูงสุด ผลผลิตและราคา (Annual or One-time External Indicators for the Command Area)

7. ธรรมนูญภายใน (Internal Indicators)

Worksheet 5-12 ใช้สำหรับการประเมินผลการดำเนินงานจริงของโครงการ ซึ่งจำเป็นต้องมีการออกสำรวจตรวจสอบสภาพการทำงานจริงของโครงการจริงในสนาม เพื่อนำมาวิเคราะห์สิ่งต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- (1) วิธีการสั่งงาน (Instruction)
- (2) การส่งน้ำจริงในระบบคลอง หรือระบบท่อ
- (3) ความคาดหวังและผลการส่งน้ำตามความเป็นจริง
- (4) การจัดคนเข้าทำงาน (Staffing) งบประมาณและการติดต่อสื่อสาร

การประเมินผลอย่างรวดเร็ว โดย RAP จะช่วยให้สามารถระบุจุดอ่อนและจุดแข็งของโครงการ และสามารถกำหนดแผนดำเนินการเพื่อปรับปรุงโครงการให้ทันสมัยได้

ถึงแม้ว่า Worksheet 5-12 มีจำนวนหลายสิบหน้า ต้องกรอกข้อมูลหลายร้อยบรรทัด แต่มีเพียงประมาณ 25% เท่านั้นที่ต้องการคำตอบ ที่เหลือเป็นคำอธิบาย นอกจากนี้คำถามใน Worksheet ของคลองสายใหญ่ (Main Canal) จะเหมือนกับคลองซอย (Secondary Level Canal) และคลองแยกซอย (Third Level Canal) Worksheet ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการประเมินธรรมนูญภายในต่อไปจะได้กล่าวถึง

7.1 Worksheet 5 - คำถามเกี่ยวกับสำนักงานโครงการ (Project Office Questions)

ปกติเจ้าหน้าที่โครงการชลประทานจะเป็นผู้ตอบคำถามส่วนใหญ่ใน Worksheet นี้ ก่อนการออกสนาม ซึ่งคำถามจะเกี่ยวข้องกับเงินเดือนและจำนวนเจ้าหน้าที่ และนโยบายในการบริหารงานของโครงการ (Stated Project Policies) ผู้ประเมินจะต้องหาคำตอบสำหรับบางคำถามขณะที่ออกสำรวจในสนาม

Worksheet 5 มีคำถามที่สามารถบอกถึงความเป็นไปได้ในการเกิดความสับสนวุ่นวาย(Chaos) ในโครงการในสภาพปัจจุบัน ความสับสนวุ่นวายจะเกิดเมื่อสภาพความเป็นจริงในสนามไม่ตรงกับสิ่งที่ทางโครงการตั้งเป้าหมายไว้ ดังนั้นผู้ประเมินต้องถามเจ้าหน้าที่โครงการถึงระดับของการให้บริการส่งน้ำในระดับคลองสายใหญ่ กิจกรรมที่เจ้าหน้าที่สนาม (Operators) ทำ น้ำไหลไปถึงแปลงเพาะปลูกของเกษตรกรได้อย่างไร ต้องมีการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลการดำเนินงานจริงในสนามกับสิ่งที่โครงการตั้งเป้าหมายหรือคาดหวังไว้ (Stated Conditions)

โดยทั่วไป โครงการที่มีระดับความซับซ้อนน้อย จะง่ายต่อการปรับปรุงโครงการให้ทันสมัย (Modernize Project) แต่ถ้าผู้บริหารโครงการไม่ทราบสภาพความเป็นจริงในสนามของโครงการ หรือปฏิเสธปัญหาที่เกิดขึ้นในสนาม การปรับปรุงเปลี่ยนแปลงจะทำได้ยาก

การประเมินผลโดยให้คะแนน 0-4		
0	หมายถึง	แย่ที่สุด
4	หมายถึง	ดีที่สุด

เมื่อประเมินกรอกข้อมูลใน Worksheet 5 เสร็จเรียบร้อยแล้ว ข้อมูลที่กรอกจะถูกนำไปคำนวณดัชนีภายใน (Internal Indicators) ใน Worksheet 12 ซึ่ง Worksheet นี้จะมีคำถามเกี่ยวกับการปัญหาการระบายน้ำและปัญหาดินเค็มในช่วงสุดท้าย ซึ่งจะนำไปใช้ในการกำหนดมาตรฐาน (Benchmarking Indicators)

กรณีที่สมาคมผู้ใช้น้ำ (WUA) ซึ่งถูกเลือกจากสมาคมผู้ใช้น้ำย่อย (Smaller WUA) เป็นผู้บริหารโครงการ จะถือว่า WUA คือ Project Office

7.2 Worksheet 6 - คำถามเกี่ยวกับพนักงานโครงการ (Project Employees)

คำถามส่วนใหญ่เกี่ยวกับการประเมินในเชิงคุณภาพของสภาพโครงการ โดยผู้ประเมินจะต้องประเมินหัวข้อต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ และให้คะแนน 0-4

- ความเพียงพอในการอบรมพนักงาน
- กฎเกณฑ์การดำเนินงานที่มีการเขียนไว้อย่างเป็นลายลักษณ์อักษร
- อำนาจของเจ้าหน้าที่ในการตัดสินใจเรื่องต่าง ๆ ด้วยตัวเอง
- ความสามารถของโครงการในการไล่พนักงานออก
- การให้รางวัลผู้ที่ปฏิบัติงานดี

7.3 Worksheet 7 - สมาคมผู้ใช้น้ำ (WUA)

กรณีที่สมาคมผู้ใช้น้ำ (WUA) มีขนาดใหญ่ และมีบทบาทหน้าที่ในการควบคุมดูแลระบบคลองทั้งโครงการ โดยมีสมาคมย่อย (Smaller WUA) ดูแลการกระจายน้ำให้เกษตรกร (Final Water Distribution) กรณีนี้จะถือว่าสมาคมผู้ใช้น้ำย่อย (Smaller WUA) คือ WUA และ Large WUA คือ Project Office

หลายคำถามใน Worksheet นี้จะเหมือนกับคำถามใน Worksheet 5 (Project Office Questions) ผู้ประเมินต้องหาคำตอบที่สะท้อนสภาพโดยเฉลี่ยของทั้งโครงการ ไม่ใช่ WUA ที่สัมภาษณ์เท่านั้น ดังนั้นจึงจำเป็นที่คณะผู้ประเมินต้องออกไปพบ WUA หลาย ๆ แห่งก่อนตอบคำถาม

7.4 Worksheet 8 - คลองสายใหญ่ (Main Canal)

Worksheet นี้จะเกี่ยวข้องกับคำถาม 6 ชุด ซึ่งแสดงสภาพทั่วไปของโครงการ คำตอบอาจมีช่วงค่าความเชื่อมั่น (Confidence Interval) กว้าง และมีบางคำถามที่ต้องการคำอธิบายเป็นพิเศษ เช่น

- (1) ระยะเวลาการเดินทางของน้ำ (Wave Travel Time) ซึ่งก็คือ Lag Time หรือระยะเวลาระหว่างการเปลี่ยนแปลงอัตราการไหลของน้ำ (Flow Rate) ที่จุดหนึ่งและเวลาที่อัตราการไหลที่จุดท้ายน้ำเข้าสู่สภาวะคงตัว (Steady State)
- (2) หน้าที่ (Functionality) ของอาคารต่าง ๆ และข้อแนะนำ (Instruction) ในการควบคุมอาคาร ผู้ประเมินต้องพิจารณาการดำเนินการจากทัศนะของผู้ปฏิบัติงาน และถามตัวเองว่าขณะเดินสำรวจตามอาคารควบคุมน้ำต่าง ๆ เราควรจะควรทำอะไรหรือไม่ และการปฏิบัติงานนั้นๆ ให้ง่าย ยากหรือง่ายเพียงใด ยกตัวอย่างถ้าวัตถุประสงค์ของการปฏิบัติงาน คือ การรักษาระดับน้ำที่อาคารให้คงที่ คำว่า “คงที่” คือ ภายใน 1 ซม. หรือภายใน 5 ซม. และในแต่ละวันต้องมีการปรับบาน ประตู, ถี่ครั้ง หลังจากปรับบาน ประตู, แล้วสามารถรักษาระดับน้ำคงที่ได้หรือไม่ การปรับบาน ประตู, ยุ่งยากและอันตรายหรือไม่

ถ้าปฏิบัติงาน (Operator) ซึ่งหมายถึงพนักงานส่งน้ำและผู้รักษาอาคาร ถูกสั่งให้ส่งน้ำด้วยอัตราที่กำหนดเข้าคลองสายหนึ่ง แต่ไม่มีอุปกรณ์วัดอัตราการไหล (Flow Rate) หรือมีแต่ขาดความแม่นยำ การดูแลบำรุงรักษาไม่เหมาะสม ตำแหน่งที่ติดตั้งไม่เหมาะสม หรือต้องใช้เวลามากในการตรวจวัดน้ำนานเกินความจำเป็น กรณีนี้คงเป็นไปได้ในการควบคุมอัตราการไหลให้แม่นยำตามที่กำหนด

ผู้ประเมินต้องไม่เพียงแต่พูดคุยกับผู้ควบคุมอาคาร แต่ต้องลองสมมติตัวเองเป็นผู้ควบคุมอาคาร แล้วพยายามจินตนาการว่า ถ้าปฏิบัติตามนั้นแล้วจะได้คำตอบเหมาะสมหรือไม่ รูปแบบการประเมินของ Worksheet 8 (main Canal) คือ

- (1) ต้องบันทึกสิ่งที่สังเกตเห็นทั่วไป
- (2) การให้คะแนน (Rating) ให้พิจารณาจากการปฏิบัติงาน (Operation) การบำรุงรักษา และกระบวนการทำงาน การให้คะแนนบางตัวจะขึ้นอยู่กับข้อสังเกตทั่วไปที่ถูกระบุไว้ใน Worksheet นี้

คำถามเกี่ยวกับการให้บริการส่งน้ำจริง คือ หัวใจของการประเมิน ผู้ประเมินต้องมีความเข้าใจว่า RAP ถูกพัฒนาขึ้นโดยมีสมมติฐานว่าเจ้าหน้าที่ของโครงการมีหน้าที่ให้บริการแก่ผู้ใช้น้ำหรือลูกค้า หลังจากที่ได้วิเคราะห์โครงการตามลำดับจาก

- สำนักงานโครงการ
- คลองสายใหญ่
- คลองซอย
- คลองแยกซอย
- ระบบกระจายน้ำในระดับไร่นา
- แปลงไร่นา

ผู้ประเมินจะมีความเข้าใจเกี่ยวกับโครงการเป็นอย่างดี พนักงานส่งน้ำและผู้รักษาอาคารใน คลองสายใหญ่มีหน้าที่เพียงอย่างเดียว คือ ทำทุกวิถีทางเพื่อบริการส่งน้ำอย่างดีให้แก่ผู้ใช้น้ำ (ลูกค้า) ซึ่งก็คือ คลองซอยและท่อระบายน้ำหรือ ทรบ. (Direct Turnout) ที่รับน้ำโดยตรงจากคลองสายใหญ่นั้นเอง

ผู้ปฏิบัติงานทุกคนตั้งแต่วิศวกรผู้อำนวยการโครงการ ถึงพนักงานส่งน้ำและผู้รักษาอาคาร ต้อง เข้าใจและยอมรับแนวคิดและหลักการในการบริการส่งน้ำนี้ ถ้าทุกคนเข้าใจและยอมรับ การจัดการ ระบบก็กลายเป็นเรื่องง่าย ๆ บุคลากรในแต่ละระดับมีหน้าที่รับผิดชอบเฉพาะผลการปฏิบัติงาน (Performance) ของตัวเองเท่านั้น

ผู้ปฏิบัติงานในคลองสายใหญ่ ไม่จำเป็นต้องรู้เกี่ยวกับอัตราการไหล (Q) ที่แต่ละแปลงต้องการ ในแต่ละวัน แต่ต้องพยายามทำหน้าที่ในการส่งน้ำ(ควบคุมอัตราการไหล)ให้แต่ละ Turnouts (Offtakes) อย่างดีที่สุด ธรรมชาติแสดงผลการส่งน้ำใน RAP มี 3 ธรรมชาติคือ

- (1) ความยืดหยุ่น หรือความคล่องตัว (Flexibility) ซึ่งประกอบด้วย
 - ความถี่ (Frequency)
 - อัตราการไหล (Flow Rate)
 - ช่วงเวลาการส่งน้ำ (Duration)
- (2) ความน่าเชื่อถือ (Reliability)
- (3) ความเป็นธรรม หรือความเสมอภาค (Equity)

สำหรับโครงการซึ่งใช้เทคนิคการให้น้ำชลประทานในระดับแปลงแบบง่าย ๆ เช่นการให้น้ำทาง ผิวดิน ความน่าเชื่อถือและความเป็นธรรม ถือเป็นธรรมชาติที่มีความสำคัญ ถ้าการส่งน้ำขาด ความ น่าเชื่อถือและความเป็นธรรมจะเกิดปัญหาด้านสังคม เช่น การทำลายอาคาร และการไม่จ่ายค่าน้ำ ถ้า ต้องการเพิ่มประสิทธิภาพการชลประทานระดับแปลง การส่งน้ำจำเป็นต้องมีความยืดหยุ่นระดับหนึ่ง แม้แต่การให้น้ำกับแปลงข้าวซึ่งใช้เทคนิคง่าย ๆ อัตราการส่งน้ำ (Flow Rate) ช่วงเตรียมแปลงและช่วง

หลังจากข้างออกก็แตกต่างกันเป็นอย่างมาก ยิ่งกว่านั้น เกษตรกรปลูกข้าวไม่พร้อมกัน จึงจำเป็นที่การส่งน้ำต้องมีความยืดหยุ่น

ถ้าต้องการ Project IE สูง ระบบคลองส่งน้ำต้องมีความยืดหยุ่นพอที่จะสามารถเปลี่ยนอัตราการไหลได้บ่อยครั้งตามความต้องการน้ำ และสภาพภูมิอากาศที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง โครงการชลประทานส่วนใหญ่ขาดความยืดหยุ่น ดังนั้นโครงการชลประทานส่วนใหญ่จึงมี Project IE ต่ำ

สุดท้าย ผู้ประเมินต้องพิจารณาว่าจะดำเนินการอย่างไร เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ของโครงการ (Improve Project Performance) วิธีการให้น้ำชลประทานสมัยใหม่ เช่น สปริงเกลอร์และน้ำหยด ต้องการระบบส่งน้ำที่มีความยืดหยุ่นและความน่าเชื่อถือได้มากกว่าการให้น้ำทางผิวดิน ที่นิยมใช้กันอยู่โดยทั่วไป ดังนั้นผู้ประเมินจำเป็นต้องถามตัวเองตลอดเวลาขณะทำ RAP ว่า

“ข้าพเจ้าไม่ต้องการเพียงแค่แนะนำแนวทางการปรับปรุงโครงการ (Project Rehabilitation) เท่านั้น แต่ข้าพเจ้าต้องการแนะนำลำดับขั้นตอนการดำเนินงานเพื่อให้โครงการมีประสิทธิภาพสูงขึ้น และมีระบบการจัดการน้ำที่ดีขึ้น สอดคล้องกับความต้องการที่จะเกิดขึ้นในอนาคต อาคาร วิธีการใช้งาน (Operating Instructions) และบุคลากรที่มีอยู่มีขีดความสามารถที่จะรองรับความต้องการใหม่ๆ เหล่านี้หรือไม่ ถ้าไม่จะปรับแก้อย่างไร”

ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องตรวจสอบคลองสายใหญ่ให้ทั่วถึง โดยผู้ประเมินต้องเริ่มการตรวจสอบจากแหล่งน้ำ จนถึงปลายคลอง แต่ไม่จำเป็นต้องตรวจสอบอาคารทุกตัว ควรตรวจสอบเฉพาะอาคารที่สำคัญเท่านั้น

สิ่งที่ท้าทายที่ผู้ประเมินต้องจัดการให้ได้ ได้แก่

- (1) เจ้าหน้าที่โครงการ ต้องการให้ผู้ประเมินใช้เวลาส่วนใหญ่ที่เขื่อน เพื่อแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบำรุงรักษาเขื่อน ปัญหาต้นน้ำ และและปัญหาด้านการเมือง ซึ่งความจริงแล้วสิ่งสำคัญที่ผู้ประเมินต้องตรวจสอบคือ (ก) ความจุอ่าง และ (ข) วิธีการคำนวณอัตราการปล่อยน้ำและวิธีการวัดอัตราการปล่อยน้ำ
- (2) ผู้ประเมินมักจะได้รับการบอกเล่าว่า “คลองทุกสายเหมือนกันหมด” ไม่จำเป็นต้องออกตรวจทุกสาย ตรวจเฉพาะบริเวณใกล้หัวงานก็พอ แต่ความเป็นจริงแล้ว ระดับการบำรุงรักษาคองแต่ละสายไม่เหมือนกัน ความลาดเท และอาคารในคลองอาจแตกต่างกัน การออกตรวจคลองตลอดทั้งสายจะทำให้ผู้ประเมินเห็นความแตกต่าง
- (3) ปัญหาหัวหน้าโครงการหรือเจ้าหน้าที่ระดับสูงมักจะเป็นผู้อธิบายวิธีการปฏิบัติงาน (Operation) ขณะที่ขับรถไปกับผู้ประเมิน ซึ่งทำให้การออกตรวจคลองมีความยุ่งยาก RAP ได้กำหนดไว้แล้วว่าการตรวจสอบที่สำนักงานที่หัวงานโครงการ (Office Visit) เพื่อให้ผู้ประเมินวิเคราะห์ทัศนคติของหัวหน้าโครงการ และเจ้าหน้าที่ในสำนักงาน ส่วนการ

ตรวจสอบสภาพสนาม (Field Visit) เพื่อให้ผู้ประเมินได้พูดคุยกับพนักงานส่งน้ำและผู้รักษาอาคาร (Structure Operators) และตรวจสอบสิ่งที่บันทึกในสมุดสนาม (Field Note) โดยไม่ต้องมีเจ้าหน้าที่ระดับสูงคอยขัดจังหวะแทรกตอบอย่างเป็นทางการ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องแยกหัวหน้าออกจากพนักงานสนาม ในช่วงออกตรวจสอบสภาพสนาม เพื่อให้พนักงานสนามไม่ต้องคอยระวังตัวในการตอบคำถาม

สิ่งที่ท้าทายอีกอย่างหนึ่งได้แก่ การเลือกคลองสายใหญ่ที่จะออกไปตรวจสอบ แนะนำว่าควรออกตรวจสอบคลองให้มากที่สุดเท่าที่เวลาจะอำนวย แต่ไม่จำเป็นต้องออกตรวจทุกคลอง

คลองแต่ละสายมักมีความแตกต่างทางด้านวิศวกรรมและศาสตร์ เช่น คลองบางสายอาจมีขอบที่ติดกับแม่น้ำ ถนน ทางรถไฟ และคลองบางสายอาจมีปัญหาด้านการควบคุมน้ำที่แตกต่างออกไป ถ้าผู้ประเมินสามารถระบุปัญหาด้านศาสตร์เฉพาะของอาคารแต่ละแบบได้ จะเป็นการดีและจะส่งผลให้ข้อเสนอแนะจาก RAP มีโอกาสเป็นที่ยอมรับมากขึ้น ขณะออกตรวจผู้ประเมินควรต้องถ่ายรูป และบันทึกข้อสังเกตต่าง ๆ ไว้ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

คำแนะนำเบื้องต้นสำหรับผู้ประเมินหลังจากออกตรวจคลองระดับต่าง ๆ แล้ว คือ

- ต้องเข้าใจทุกสิ่ง
- ต้องเข้าใจความคิดของผู้ปฏิบัติงานสนามว่าสิ่งต่าง ๆ ทำงานอย่างไร
- ต้องตั้งคำถามกับทุกสิ่ง
- ถ้ายังไม่เข้าใจ ให้ถามต่อจนเข้าใจทัศนคติของผู้ปฏิบัติงาน
- มองให้ไกลกว่านั้น
- อาคารแต่ละตัวต้องมีหน้าที่ของตัวเอง
- อย่าหยุดเพียงแค่มองเห็นว่าสามารถบรรลุหน้าที่นั้นง่ายกว่า หรือดีกว่าเท่านั้น แต่ต้องถามจนเข้าใจเหตุผลว่าทำไมอาคารนั้นถึงถูกกำหนดให้ทำงานนั้น ๆ บางครั้งในแผนการปรับปรุงโครงการให้ทันสมัย (Modernization Plan) อาจพบว่าอาคารที่ทำหน้าที่ควบคุมอัตราการไหล ควรถูกสั่งให้ควบคุมระดับน้ำด้านเหนือน้ำจะเหมาะสมกว่า
- ให้ถามเกี่ยวกับหลักกลยุทธ์การปฏิบัติงานในการควบคุมน้ำทั้งคลอง ไม่ใช่ของอาคารตัวใดตัวหนึ่ง RAP ไม่ได้ตรวจสอบอาคารแต่ละตัว แต่ตรวจสอบกระบวนการทั้งหมดว่า อาคารทั้งหมดทำงานอย่างไร ผู้ประเมินต้องเข้าแต่ละส่วน (ผู้ปฏิบัติงาน หลักเกณฑ์การปฏิบัติงาน และอาคาร) เพื่อให้เข้าใจกระบวนการทั้งระบบ

นอกจากนี้ RAP ยังตั้งคำถามเกี่ยวกับสมมติฐานที่อยู่เบื้องหลังกระบวนการแต่ละกระบวนการ RAP ต้องการผู้ประเมินที่สามารถมองเลขของค์ประกอบแต่ละตัว ต้องสามารถมองเห็นเป็นรูปธรรมว่าจะ

ปรับปรุงเปลี่ยนแปลงแต่ละองค์ประกอบอย่างไร เพื่อให้กระบวนการทั้งระบบสามารถให้บริการที่ดีและมีประสิทธิภาพสูงกว่า

7.5 Worksheet 9 - คลองซอย (Second Level Canals)

คลองซอย คือ คลองที่รับน้ำจากคลองสายใหญ่เพื่อส่งน้ำต่อไปให้คลองแยกซอย (Third Level Canals) หรือ Turnout ที่รับน้ำโดยตรงจากคลองซอย รายละเอียดการประเมินผลการดำเนินงานของคลองซอยใน Worksheet 9 จะเหมือนกับคลองสายใหญ่ใน Worksheet 8 ทุกประการ ยกเว้น 6 คำถามแรกในบรรทัดที่ 7-13 ของ Worksheet 8 ซึ่ง Worksheet 9 ไม่มีคำถามดังกล่าว อย่างไรก็ตามการปฏิบัติการส่งน้ำ (Operate) ของคลองซอยจะต่างจากคลองสายใหญ่

7.6 Worksheet 10 - คลองแยกซอย (Third Level Canals)

คลองแยกซอย คือคลองที่รับน้ำจากคลองซอยเพื่อส่งน้ำให้ Turnout ต่าง ๆ เพื่อกระจายน้ำให้แปลงเพาะปลูกหรือผู้ใช้น้ำต่อไป ถ้าโครงการไหนไม่มีคลองแยกซอยก็ไม่จำเป็นต้องกรอกข้อมูลใน Worksheet นี้ Worksheet 10 มีรายละเอียดเหมือน Worksheet 9 ทุกประการ

7.7 Worksheet 11 - ระบบส่งน้ำขั้นสุดท้าย (Final Deliveries)

จุดที่ใช้แบ่งระบบคลองส่งน้ำและระบบส่งน้ำขั้นสุดท้าย คือ จุดที่มีการเปลี่ยนการบริหารจัดการด้านการส่งน้ำ (Point of Management Change, PMC) จากระบบที่บริหารการส่งน้ำโดยพนักงานที่มีเงินเดือน (Paid Employee) เป็นเกษตรกร (Volunteers or Farmers) ที่ไม่มีบริหารการส่งน้ำโดยไม่ได้ค่าตอบแทน ในโครงการที่มีความหนาแน่นของ Turnout มาก จุดที่มีการเปลี่ยนการบริหารจัดการ (PMC) อาจเป็นแปลงกรรมสิทธิ์ของแต่ละบุคคล (Individual Ownership Units, IOU)

ตามทฤษฎีแล้ว จำนวนเกษตรกรที่เจ้าหน้าที่ต้องให้บริการจะแปรผันผกผันกับผลสัมฤทธิ์ของส่งน้ำ ถ้ามีจำนวนแปลง (IOU) ในระบบส่งน้ำขั้นสุดท้าย หรือจำนวนแปลงท้ายจุด PMC มากจะมีผลเสียต่อความน่าเชื่อถือ ความเป็นธรรม และความยืดหยุ่นในการบริการส่งน้ำในระบบส่งน้ำขั้นสุดท้าย บางกรณีจำนวนแปลงที่มีมากกว่า 1 หรือ 2 ก็อาจมีปัญหาในการส่งน้ำได้ ถ้าแปลงเพาะปลูกดังกล่าวให้น้ำด้วยระบบสปริงเกอร์หรือระบบน้ำหยด ดังนั้นจำนวน Turnout ต่อพนักงาน 1 คน คือ ครรชนที่แสดงถึงผลสัมฤทธิ์ของการส่งน้ำ

7.8 Worksheet 12 - ๑รรชนีภายใน (Internal Indicators)

การประเมินผล๑รชนีภายใน มี 3 แบบ คือ

- (1) การประเมินผล๑รชนีร๑งโดยใช้เกณฑ์ 0-4 ใน Worksheet อื่น แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนักของ๑รชนีหลักจากผลรวมของผลคูณระหว่างค่า๑รชนีร๑ง กับค่าน้ำหนักของ๑รชนีร๑งตัวนั้น โดยใช้ค่าน้ำหนักในคอลัมน์ทางขวามือของ๑รชนีร๑ง ตามวิธีที่ได้กล่าวถึงมาแล้วในบทที่ 4
- (2) ๑รชนีร๑งส่วนใหญ่จะถูกประเมิน ใน Worksheet ก่อนหน้านั้น โดยใช้เกณฑ์ 0-4 แล้วนำมาหาค่า๑รชนีหลัก โดยการคำนวณค่าเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก การประเมินผล๑รชนีหลักและ๑รชนีร๑ง โดยการป้อนค่า 0-4 ลงใน Worksheet 12 ดังเช่น ๑รชนี I-32, I-33 และ I-34
- (3) ๑รชนีบางตัว เช่น ๑รชนี I-35 ขึ้นไปเกณฑ์การประเมินไม่ใช่ 0-4 แต่เป็นค่าจริงของ๑รชนีตัวนั้น

7.9 Worksheet 13 - IPTRID Indicators

Worksheet 13 แสดงค่า๑รชนีตามเกณฑ์ของ IPTRID(International Program for Technology and Research in Irrigation and Drainage of FAO) ซึ่งมีรายละเอียดอยู่ใน IPTRID Guidelines for Benchmarking Performance in Irrigation and Drainage Sector, December 2000

7.9 Worksheet 14 - World Bank BMTI Indicators

Worksheet นี้จะนำผลจาก RAP มาคำนวณ Benchmarking Technical Indicators (BMTI) ของ World Bank (October 2002) ซึ่งประกอบด้วย

- (1) ๑รชนีสมดุลน้ำ (Water Balance Indicators) จำนวน 21 ๑รชนี
- (2) ๑รชนีการเงิน (Financial Indicators) จำนวน 9 ๑รชนี
- (3) ๑รชนีผลผลิต (Agricultural Productivity and Economic Indicators) จำนวน 6 ๑รชนี
- (4) ๑รชนีสิ่งแวดล้อม (Environmental Performance Indicators) จำนวน 8 ๑รชนี

นิยามของ๑รชนี BMTI ในรายละเอียดจะแสดงอยู่ในบทที่ 8

8. คำจำกัดความของดัชนี BMTI **(Benchmarking Technical Indictors, BMTI)**

ดัชนี BMTI ของ World Bank คือดัชนีทางด้านเทคนิคสำหรับการเปรียบเทียบ ซึ่งจะมีประโยชน์ช่วยตอบคำถามที่สำคัญในการบริหารจัดการโครงการชลประทาน เช่น เราอยู่ที่ไหน ใครทำได้ดีที่สุด เขาทำอะไร เราจะทำให้ดีกว่าเดิมได้อย่างไร ดัชนี BMTI เป็น 4 กลุ่ม จำนวน 44 ดัชนี คือ

- (5) ดัชนีสมดุลน้ำ (Water Balance Indicators) จำนวน 21 ดัชนี
- (6) ดัชนีการเงิน (Financial Indicators) จำนวน 9 ดัชนี
- (7) ดัชนีผลผลิตทางการเกษตรและเศรษฐกิจ (Agricultural Productivity and Economic Indicators) จำนวน 6 ดัชนี
- (8) ดัชนีสิ่งแวดล้อม (Environmental Performance Indicators) จำนวน 8 ดัชนี

รายละเอียดคำจำกัดความและข้อมูลที่ต้องการใช้ในการคำนวณดัชนี BMTI ทั้ง 4 กลุ่ม รวม 44 ดัชนี แสดงอยู่ในตารางที่ 7-10 ตามลำดับ

ตารางที่ 7 รายละเอียดดัชนีสมดุลน้ำ (Water Balance Indicators)

ดัชนี	คำจำกัดความ	รายละเอียดเฉพาะของข้อมูล
1. ปริมาณน้ำชลประทานทั้งหมดที่กลุ่ม ผู้ใช้น้ำได้รับ (ล้าน ลบ.ม./ปี) (Total annual volume of irrigation water available at the user level or irrigation water delivered)	ปริมาณน้ำชลประทานทั้งหมด (น้ำผิวดินและน้ำใต้ดิน) ที่ผู้ใช้น้ำ ได้รับ โดยคิดตามประสิทธิภาพการส่งน้ำของน้ำผิวดินและน้ำใต้ดิน ปริมาณน้ำส่วนนี้รวมถึงปริมาณน้ำที่โครงการส่งให้เกษตรกรและ ปริมาณน้ำที่เกษตรกรสูบขึ้นมาใช้เอง ปริมาณน้ำส่วนนี้จะถูก นำไปใช้คำนวณ Field IE	ปริมาณน้ำที่คำนวณได้จากค่าของประสิทธิภาพ การส่งน้ำของระบบ (จากเขื่อนหรือจุดผันน้ำ ถึง จุดสุดท้ายที่เจ้าหน้าที่ของโครงการรับผิดชอบ) รวมกับปริมาณน้ำที่เกษตรกรสูบขึ้นมาใช้เอง
2. ปริมาณน้ำชลประทานทั้งหมดที่ โครงการได้รับ (ล้าน ลบ.ม./ปี) (Total annual volume of irrigation supply into the 3 dimensional boundaries of the command area)	ปริมาณน้ำชลประทานทั้งหมดโครงการได้รับ รวมทั้งน้ำที่ผันจาก แม่น้ำ น้ำจากอ่างเก็บน้ำ น้ำใต้ดินสุทธิ ปริมาณน้ำส่วนนี้ใช้สำหรับ การประเมิน Project IE	ถ้ามีการสูบน้ำใต้ดินขึ้นมาใช้ ต้องมีการวิเคราะห์ สมดุลน้ำของโครงการในรายละเอียดเพื่อหา ปริมาณน้ำใต้ดินสุทธิ ซึ่งใช้คำนวณปริมาณน้ำ ส่วนนี้
3. ปริมาณน้ำชลประทานทั้งหมดที่จัดการ โดยโครงการ (ล้าน ลบ.ม./ปี) (Total annual volume of irrigation water managed by authorities)	ปริมาณน้ำชลประทานทั้งหมดที่โครงการนำเข้ามาในพื้นที่โครงการ รวมถึงน้ำใต้ดินภายในพื้นที่ที่โครงการสูบขึ้นมาใช้ ปริมาณน้ำส่วน นี้ไม่ได้นำมาใช้คำนวณประสิทธิภาพ แต่เป็นปริมาณน้ำที่โครงการ บริหารจัดการ และใช้คำนวณค่าใช้จ่ายในการส่งน้ำ	
4. ปริมาณน้ำต้นทุนทั้งหมด(ล้าน ลบ.ม./ปี) (Total annual volume water supply)	ปริมาณน้ำผิวดินที่ผันมาใช้ น้ำใต้ดินสุทธิ และน้ำฝน ทั้งหมด แต่ไม่ รวมปริมาณน้ำที่สูบขึ้นมาใช้จากคลองระบายในโครงการ	ปริมาณน้ำชลประทานทั้งหมดที่โครงการได้รับ ตาม ดรรชนี 2 บวกน้ำฝน

กรณี	คำจำกัดความ	รายละเอียดเฉพาะของข้อมูล
5. ปริมาณน้ำชลประทานทั้งหมดที่ส่งให้ ผู้ใช้น้ำโดยโครงการ(ล้าน ลบ.ม./ปี) (Total annual volume of irrigation water diverted to users by project authorities)	ปริมาณน้ำชลประทานทั้งหมด(ซึ่งมาจากการผันหรือสูบ) ที่ส่ง ให้กับผู้ใช้น้ำโดยโครงการ หรือสมาคมผู้ใช้น้ำ(WUA) แต่ไม่รวม ปริมาณน้ำที่เกษตรกรสูบขึ้นมาใช้หรือผันมาจากคลองระบาย	ปริมาณน้ำส่วนนี้สามารถวัดได้โดยตรง หรือ สามารถประเมินจากประสิทธิภาพการส่งน้ำที่ กำหนด
6. ปริมาณน้ำใต้ดินทั้งหมดที่สูบขึ้นมาใช้ใน พื้นที่ชลประทาน (ล้าน ลบ.ม./ปี) (Total annual volume of groundwater pumped within/to the command area)	ปริมาณน้ำใต้ดินทั้งหมดที่สูบโดยโครงการ หรือเกษตรกร เพื่อใช้ ในการชลประทานในพื้นที่ชลประทาน ซึ่งน้ำใต้ดินส่วนนี้อาจมา จากภายนอกพื้นที่ชลประทานก็ได้	จำเป็นต้องประเมินปริมาณน้ำส่วนนี้ ถึงแม้ เกษตรกรจะไม่ทราบว่าสูบน้ำขึ้นมาใช้มากน้อย เท่าใด ถ้ามีความไม่แน่นอนในการประเมินสูง ให้ใช้ CI มาก
7. ปริมาณการคายระเหยจากแปลงในพื้นที่ ที่ได้รับน้ำชลประทาน (ล้าน ลบ.ม./ปี) (Total annual volume of field ET in irrigated fields)	ปริมาณน้ำทั้งหมดที่พืชใช้ในกระบวนการ ET ซึ่งรวมการระเหย จากผิวดินช่วงนอกฤดูการเพาะปลูก	คำนวณจาก Kc พืชและ ETo
8. ปริมาณ ET - Re (ล้าน ลบ.ม./ปี) (Total annual volume of ET- Effective Rainfall)	ปริมาณความต้องการน้ำชลประทานสุทธิ หรือ ปริมาณ ET ส่วนที่ เกิดจากน้ำชลประทาน	ต้องคำนวณฝนใช้การของพืชแต่ละชนิดราย เดือน แล้วนำไปหักออกจากกรณี 8
9. อัตราความต้องการน้ำชลประทานสุทธิ สูงสุด (ลบ.ม/วินาที) (Peak net irrigation water ET requirements)	ค่า ET-Re รายวันสูงสุดของพื้นที่ชลประทานตามรูปแบบการ เพาะปลูกพืชจริงในปีนั้น	คำนวณหาค่า ET-Re รายเดือนสูงสุด แล้วหารด้วย จำนวนวันของเดือนนั้น
10. พื้นที่ชลประทานทั้งหมด (เฮกแตร์, ha) (Total command area of the system)	พื้นที่ที่เพาะปลูกของโครงการที่มีระบบส่งน้ำ	

พรรณานี้	คำจำกัดความ	รายละเอียดจำเพาะของข้อมูล
11. พื้นที่ที่ได้รับน้ำชลประทานซึ่งนับรวมพื้นที่ที่ปลูกพืชหลายครั้งต่อปี (เฮกแตร์, ha) (Irrigated area including multiple cropping)	พื้นที่เพาะปลูกในโครงการที่ได้รับน้ำชลประทาน เช่น พื้นที่ 1 เฮกแตร์ มีการเพาะปลูก 2 ครั้งต่อปี พื้นที่ที่ได้รับน้ำชลประทานจะเท่ากับ 2 เฮกแตร์	
12. อัตราส่วนปริมาณน้ำชลประทาน ต่อพื้นที่ชลประทาน (ลบ.ม./เฮกแตร์) (Annual irrigation supply per unit command area)	ปริมาณน้ำชลประทานทั้งหมดที่ส่ง / พื้นที่ชลประทาน	พรรณานี้ 2 / พรรณานี้ 10
13. อัตราส่วนปริมาณน้ำชลประทาน ต่อพื้นที่ที่ได้รับน้ำชลประทาน (ลบ.ม./เฮกแตร์) (Annual irrigation supply per unit command area)	ปริมาณน้ำชลประทานทั้งหมดที่ส่ง / พื้นที่ที่ได้รับน้ำชลประทาน	พรรณานี้ 2 / พรรณานี้ 11
14. ประสิทธิภาพการส่งน้ำของโครงการ (%) หมายถึงค่าถ่วงน้ำหนักที่คำนวณจากค่าที่กำหนด (Conveyance efficiency of project-delivered water, weighted value using stated values)	100 x ปริมาณน้ำชลประทานทั้งหมดที่ส่งให้ผู้ใช้น้ำโดยโครงการ / ปริมาณน้ำชลประทานทั้งหมดที่จัดการโดยโครงการ	พรรณานี้ 5 / พรรณานี้ 3
15. ประสิทธิภาพการส่งน้ำประเมนของน้ำใต้ดินของโครงการ (%) (Estimated conveyance efficiency for project groundwater)	100 x ปริมาณน้ำใต้ดินที่โครงการที่ส่งให้ผู้ใช้น้ำ / ปริมาณน้ำใต้ดินที่โครงการสูบขึ้นมา	เป็นค่าถ่วงน้ำหนักของประสิทธิภาพการส่งน้ำของน้ำใต้ดินที่สูบจากบ่อในและนอกโครงการ

กรณี	คำจำกัดความ	รายละเอียดเฉพาะของข้อมูล
16. ปริมาณน้ำต้นทุนสัมพัทธ์(Annual relative water supply, RWS)	ปริมาณน้ำต้นทุนทั้งหมด / ปริมาณ ET ของพื้นที่เพาะปลูกที่ได้รับน้ำชลประทานทั้งหมด	กรณี 1 / กรณี 7
17. ปริมาณน้ำชลประทานสัมพัทธ์ (Annual relative irrigation supply, RIS)	ปริมาณน้ำชลประทานทั้งหมดที่โครงการได้รับ / ปริมาณ ET - Re	กรณี 2 / กรณี 8
18. ความสามารถในการส่งน้ำ(Water delivery capacity)	ความจุคลองส่งน้ำที่ปากคลองส่งน้ำสายใหญ่ทุกสายรวมกัน / อัตราความต้องการน้ำชลประทานสุทธิสูงสุด	ความจุคลองส่งน้ำที่ปากคลองส่งน้ำสายใหญ่ทุกสายรวมกัน (ลบ.ม./วินาที) / กรณี 9
19. การรักษาสิทธิในการใช้น้ำ (%) (Security of entitlement supply)	ความถี่ที่องค์กรชลประทานสามารถส่งน้ำตามสิทธิการใช้น้ำที่กำหนด	สิทธิการใช้น้ำ หมายถึง ปริมาณน้ำทั้งหมด (ล้าน ลบ.ม./ปี หรือ ลบ.ม./วินาที) ที่โครงการกำหนดว่าจะส่งให้ส่งให้รายปี
20. ประสิทธิภาพการชลประทานในระดับแปลงเฉลี่ย (%) (Average field irrigation efficiency)	$100 \times (ET - Re + LR \text{ water})$ / กรณี 1	คำนวณ Field IE ทั้ง 12 เดือน
21. ประสิทธิภาพการชลประทานของโครงการ (%) (Command area irrigation efficiency)	$100 \times (ET - Re + LR \text{ water})$ / กรณี 2	คำนวณ Command Area IE หรือ Project IE ทั้ง 12 เดือน

ตารางที่ 8 ดรรชนีการเงิน (Financial Indicators)

ดรรชนี	คำจำกัดความ	รายละเอียดจำเพาะของข้อมูล
1. อัตราการคืนทุน (Cost recovery ratio)	รายได้ทั้งหมดที่เก็บได้ / ค่าบริหาร ค่าดำเนินการและบำรุงรักษา (Management, Operation and Maintenance, MOM) ทั้งหมด	รายได้ทั้งหมดที่เก็บได้ หมายถึง ค่าธรรมเนียมทั้งหมดที่เก็บได้จากผู้ใช้น้ำ ค่า MOM หมายถึงค่า บริหาร ค่าดำเนินการ และบำรุงรักษาทั้งหมดในการส่งน้ำและระบายน้ำ(Irrigation and Drainage Service, I&D Service) แต่ไม่รวมค่าลงทุน และค่าเสื่อมราคา
2. อัตราส่วนค่าบำรุงรักษาต่อรายได้ (Maintenance cost to revenue ratio)	ค่าบำรุงรักษา / รายได้ทั้งหมดที่เก็บได้	ค่าบำรุงรักษา หมายถึงค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการในการบำรุงรักษา ระบบ
3. ค่า MOM ต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ (ดอลลาร์สหรัฐ/เฮกแตร์) (Total MOM cost per unit area)	ค่า MOM / พื้นที่ชลประทาน	
4. ค่าจ้างบุคลากรเฉลี่ยต่อคน (US\$/person) (Total cost per staff person employed)	ค่าจ้างบุคลากรทั้งหมด / จำนวนบุคลากรทั้งหมด	บุคลากร หมายถึง บุคลากรทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับ I&D Service รวมทั้งบุคลากรของโครงการ (ทั้งในสำนักงานและในสนาม) และบุคลากรขององค์กรผู้ใช้
5. ผลสัมฤทธิ์ในการเก็บค่าธรรมเนียม (Revenue collection performance)	ค่าธรรมเนียมทั้งหมดที่เก็บได้ / ค่าธรรมเนียมที่เรียกเก็บ (Gross Revenue Collected / Gross Revenue Invoiced)	ค่าธรรมเนียมทั้งหมดที่เก็บได้ หมายถึง ค่าธรรมเนียมทั้งหมดที่เก็บจากผู้ใช้น้ำ ค่าธรรมเนียมที่เรียกเก็บ หมายถึงค่าธรรมเนียมทั้งหมดที่เรียกเก็บจากผู้ใช้น้ำสำหรับ I&D Serviceที่ได้รับจากโครงการ

ดัชนี	คำจำกัดความ	รายละเอียดเฉพาะของข้อมูล
6. อัตราส่วนจำนวนบุคลากรต่อพื้นที่ที่ได้รับน้ำชลประทาน (คน/ha) (Staff persons per unit irrigated area)	จำนวนบุคลากรทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับ I&D Service/ พื้นที่ที่ได้รับน้ำชลประทานทั้งหมด (Total Number of Personnel Engaged in I&D Service / Total Irrigated Area Serviced by the System)	จำนวนบุคลากรทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับ I&D Service ดูความหมายของคำว่า “บุคลากร” ในดัชนี 4 พื้นที่ที่ได้รับน้ำชลประทานทั้งหมด หมายถึงพื้นที่ที่ได้รับน้ำบริการ
7. อัตราส่วนจำนวนของจุดจ่ายน้ำต่อผู้ปฏิบัติงานในสนาม (Number of turnouts per field operator)	จำนวนจุดจ่ายน้ำ(Turnouts หรือ Offtakes) ทั้งหมด / จำนวนบุคลากรทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับ I&D Service ในสนาม	จำนวนจุดจ่ายน้ำทั้งหมด หมายถึง จำนวนจุดจ่ายน้ำ(Turnouts หรือ Offtakes) เข้าแปลงเพาะปลูก (Field) หรือระบบคูน้ำของกลุ่มผู้ใช้น้ำ หรือ คลองซอย คลองแยกซอย ที่ ผู้ปฏิบัติงานในสนามดูแล จำนวนบุคลากรทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับ I&D Service ในสนาม หมายถึงจำนวนบุคลากรที่ปฏิบัติงาน I&D ในสนาม รวมทั้งหัวหน้างาน (Supervisor) ด้วย
8. อัตราส่วนค่าธรรมเนียมเฉลี่ยต่อลูกบาศก์เมตรของน้ำชลประทานที่โครงการส่งให้กับผู้ใช้น้ำ (ดอลลาร์สหรัฐ / ลบ.ม.) (Average revenue per cubic meter of irrigation water delivered to water users by authorities)	ค่าธรรมเนียมทั้งหมดที่เก็บได้ / ปริมาณน้ำชลประทานทั้งหมดที่โครงการส่งไว้ในหนึ่งปี	ปริมาณน้ำชลประทานทั้งหมดที่โครงการส่งไว้ในหนึ่งปี ดูดัชนี 5 ของตารางที่ 7

กรณี	คำจำกัดความ	รายละเอียดเฉพาะของข้อมูล
9. อัตราส่วนค่า MOM ต่อลูกบาศก์เมตร ของน้ำชลประทานที่โครงการส่งให้กับ ผู้ใช้ (ดอลลาร์สหรัฐ / ลบ.ม.) (Total MOM cost per cubic meter of irrigation water delivered to water users by the project authorities)	ค่า MOM / ปริมาณน้ำชลประทานทั้งหมดที่โครงการ ส่งให้ในปี	

ตารางที่ 9 ดรรชนีผลผลิตทางการเกษตรและเศรษฐศาสตร์ (Agricultural Productivity and Economic Indicators)

ดรรชนี	คำจำกัดความ	รายละเอียดจำเพาะของข้อมูล
1. มูลค่าผลผลิตทางการเกษตรรายปีทั้งหมด (ดอลลาร์สหรัฐ) (Total annual value of agricultural production)	มูลค่าผลผลิตทางการเกษตรรายปีทั้งหมดที่เกษตรกรได้รับ	
2. อัตราส่วนผลผลิตต่อพื้นที่ชลประทาน (ดอลลาร์สหรัฐ / เฮกแตร์) (Output per unit command area)	มูลค่าผลผลิตทางการเกษตรรายปีทั้งหมด / พื้นที่ชลประทาน	
3. อัตราส่วนผลผลิตต่อพื้นที่ที่ได้รับน้ำชลประทาน (รวมถึงระบบการปลูกพืชหลายครั้งต่อปี) (ดอลลาร์สหรัฐ / เฮกแตร์) (Output per unit irrigated area including multiple cropping)	มูลค่าผลผลิตทางการเกษตรรายปีทั้งหมด / พื้นที่ที่ได้รับน้ำชลประทาน	พื้นที่ที่ได้รับน้ำชลประทานทั้งปี หมายถึงพื้นที่เพาะปลูกของโครงการที่ได้รับน้ำชลประทาน ถ้ามีการปลูกพืช 2 ครั้งต่อปีพื้นที่จะเพิ่มเป็น 2 เท่า
4. อัตราส่วนผลผลิตต่อปริมาณน้ำชลประทานที่ส่ง (ดอลลาร์สหรัฐ / ลบ.ม.) (Output per unit irrigation supply)	มูลค่าผลผลิตทางการเกษตรรายปีทั้งหมด / ปริมาณน้ำชลประทานที่ส่ง	ปริมาณน้ำชลประทานที่ส่ง จะเท่ากับ ปริมาณน้ำชลประทานทั้งหมดที่โครงการได้รับ ดูดรรชนี 2 ในตารางที่ 7
5. อัตราส่วนผลผลิตต่อปริมาณน้ำต้นทุนทั้งหมด (ดอลลาร์สหรัฐ / ลบ.ม.) (Output per unit water supply)	มูลค่าผลผลิตทางการเกษตรรายปีทั้งหมด / ปริมาณน้ำต้นทุนทั้งหมด	ปริมาณน้ำต้นทุนทั้งหมด ดูดรรชนี 4 ในตารางที่ 7

ดรรชนี	คำจำกัดความ	รายละเอียดเฉพาะของข้อมูล
6.. อัตราส่วนผลผลิตต่อปริมาณการคายระเหยจากแปลง (ดอลลาร์สหรัฐ / ลบ.ม.) (Output per unit of field ET)	มูลค่าผลผลิตทางการเกษตรรายปีทั้งหมด / ปริมาณการคายระเหยจากแปลง	ปริมาณการคายระเหยจากแปลง คูณดรรชนี 7 ในตารางที่ 7

ตารางที่ 10 ธรรมชาติสิ่งแวดล้อม (Environmental Performance Indicators)

ดัชนี	คำจำกัดความ	รายละเอียดเฉพาะของข้อมูล
1. คุณภาพน้ำ: ความเค็มเฉลี่ยของน้ำชลประทาน (dS/m) (Average salinity of the irrigation supply)	ค่าความเค็ม (ค่าความนำไฟฟ้า) ของน้ำชลประทาน	ค่าถ่วงน้ำหนักโดยปริมาตร โดยใช้ข้อมูลรายเดือน ควรพิจารณาทั้งน้ำผิวดินและน้ำใต้ดิน
2. คุณภาพน้ำ: ความเค็มเฉลี่ยของน้ำที่ระบายทิ้ง (dS/m) (Average salinity of the drainage water)	ค่าความเค็ม (ค่าความนำไฟฟ้า) ของน้ำที่ระบายทิ้งจากพื้นที่ชลประทาน	ค่าถ่วงน้ำหนักโดยปริมาตร โดยใช้ข้อมูลรายเดือน
3. คุณภาพน้ำ: ค่า BOD เฉลี่ยของน้ำชลประทาน (mgm/liter) (Average BOD of the irrigation supply)	BOD (Biological Oxygen Demand) ในน้ำชลประทาน	ค่าถ่วงน้ำหนักโดยปริมาตร โดยใช้ข้อมูลรายเดือน ควรพิจารณาทั้งน้ำผิวดินและน้ำใต้ดิน
4. คุณภาพน้ำ: ค่า BOD เฉลี่ยของน้ำที่ระบายทิ้ง (mgm/liter) (Average BOD of the drainage water)	Biochemical Oxygen Demand (BOD) ในน้ำที่ระบายทิ้งจากพื้นที่ชลประทาน	ค่าถ่วงน้ำหนักโดยปริมาตร โดยใช้ข้อมูลรายเดือน
5. คุณภาพน้ำ: ค่า COD เฉลี่ยของน้ำชลประทาน (mgm/liter) (Average COD of the irrigation water)	Chemical Oxygen Demand (COD) ในน้ำชลประทาน	ค่าถ่วงน้ำหนักโดยปริมาตร โดยใช้ข้อมูลรายเดือน ควรพิจารณาทั้งน้ำผิวดินและน้ำใต้ดิน

พรรณนี้	คำจำกัดความ	รายละเอียดเฉพาะของข้อมูล
6. คุณภาพน้ำ: ค่า COD เฉลี่ยของน้ำที่ระบายทิ้ง (mgm/liter) (Average COD of the drainage water)	Chemical Oxygen Demand (COD) ในน้ำที่ระบายทิ้งจากจากพื้นที่ชลประทาน	ค่าถ่วงน้ำหนักโดยปริมาตร โดยใช้ข้อมูลรายเดือน
7. ค่าเฉลี่ยความลึกของระดับน้ำใต้ดินที่อยู่ตื้น (m) (Average depth to shallow water table)	ค่าความลึกเฉลี่ยของระดับน้ำใต้ดินที่อยู่ตื้น ที่คำนวณจากการตรวจวัดระดับน้ำใต้ดินในพื้นที่ชลประทาน	ค่าเฉลี่ยสำหรับพื้นที่ที่ระดับน้ำใต้ดินที่อยู่ตื้น
8. การเปลี่ยนแปลงระดับน้ำใต้ดินที่อยู่ตื้นกับเวลา (m) (Change in shallow water table depth over time)	การเปลี่ยนแปลงระดับน้ำใต้ดินที่อยู่ตื้นในระยะเวลา 5 ปีที่ผ่านมา	ค่าเฉลี่ยสำหรับพื้นที่ที่ระดับน้ำใต้ดินที่อยู่ตื้น + หมายถึง ระดับน้ำใต้ดินเพิ่ม - หมายถึงระดับน้ำใต้ดินลด

9. การแปลผล RAP

RAP คือ เครื่องมือสำหรับการวินิจฉัยโครงการชลประทานอย่างเป็นระบบ โดยใช้ผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ในการตรวจสอบโครงการชลประทาน เพื่อวิเคราะห์หา

(1) ดัชนีภายนอก (External Indicators, EI)

(2) ดัชนีภายใน (Internal Indicators, II)

EI จะช่วยบอกว่าจะสามารถอนุรักษ์น้ำ และส่งเสริมรักษาสิ่งแวดล้อม โดยการปรับปรุงระบบการบริหารจัดการน้ำชลประทานได้หรือไม่ ส่วน II จะช่วยบอกรายละเอียดในการ Operate ระบบชลประทานจริงๆ ว่าเป็นอย่างไร และสามารถส่งน้ำให้ระบบชลประทานแต่ละระดับได้ดีมากน้อยเพียงใด

ในการแปลผล RAP จำเป็นต้องมีผู้เชี่ยวชาญด้านการชลประทานอย่างน้อย 1 คน ซึ่งเป็นผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทางเลือกในการปรับระบบชลประทานให้ทันสมัย (Modernization) ถ้าไม่มีผู้ที่มีความรู้เกี่ยวกับทางเลือกดังกล่าว จะทำให้ข้อเสนอแนะจากผลของ RAP ไม่มีประสิทธิภาพ-ประสิทธิผลเท่าที่ควร

9.1 หลักการเบื้องต้นในการแปลผล RAP

การแปลผล RAP มีหลักการเบื้องต้นดังต่อไปนี้

- (1) โดยทั่วไป การปรับระบบชลประทานให้ทันสมัยจำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลงทั้งทางด้านฮาร์ดแวร์ และการจัดการ
- (2) โดยทั่วไปแล้ว ความเป็นไปได้ที่การส่งน้ำให้ ปตร./ทรบ. (Turnout) ได้ประสบผลสำเร็จ ถึงแม้ว่าการควบคุมน้ำจะทำได้ไม่ดี ถ้าระบบไม่มีประสิทธิภาพ แต่มีน้ำต้นทุนมากพอ แต่ต้องการให้ระบบมีประสิทธิภาพ การส่งน้ำจะประสบผลสำเร็จได้จำเป็นต้องมีการควบคุมน้ำที่ดี หรือสรุปได้ง่าย ๆ ว่า การควบคุมน้ำหรือหัวใจของความสำเร็จในการส่งน้ำกรณีที่มีน้ำจำกัด และต้องการใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ
- (3) การปรับปรุงการส่งน้ำมีวัตถุประสงค์พื้นฐานคือ เพื่อลดค่าคนงาน ลดการปล่อยน้ำทิ้งโดยเปล่าประโยชน์ เพิ่มผลผลิต และลดผลเสียหายต่อสิ่งแวดล้อม RAP จะช่วยให้ผู้ประเมินตั้งเป้าหมายการปรับระบบชลประทานให้ทันสมัย ในระดับที่เหมาะสม
- (4) โดยทั่วไป อาจมีการเปลี่ยนแปลงอย่างง่าย ๆ ในหลายสิ่งหลายอย่าง ซึ่งเกี่ยวข้องกับขั้นตอนในการส่งน้ำและอื่น ๆ ซึ่งต้องการการลงทุนเกี่ยวกับฮาร์ดแวร์ในระดับกลาง
- (5) การเปลี่ยนแปลงทุกอย่างจะเกี่ยวข้องกับระบบการควบคุมคุณภาพ และการฝึกอบรมที่ดี

- (6) จำเป็นที่ผู้เกี่ยวข้องจะต้องเข้าใจข้อแตกต่างระหว่างประสิทธิภาพการชลประทานของโครงการ (Command Area Irrigation Efficiency, Command Area IE หรือ Project Irrigation Efficiency, Project IE) และประสิทธิภาพการชลประทานในแปลง (Field Irrigation Efficiency, Field IE) ในโครงการที่ไม่ได้มีการนำน้ำกลับมาใช้ใหม่ (Internal Recirculation) Command Area IE จะสูงกว่า Field IE แต่ถ้ามีการนำน้ำกลับมาใช้ใหม่ Command Area IE อาจสูงกว่า Field IE

Command Area IE หรือ Project IE คือดัชนีที่เกิดจากการรวมค่าของดัชนีอื่น ๆ หลายตัว

$$\text{Command Area IE} = 100 \times \frac{\text{Crop ET} - \text{RE} + \text{Leaching irrigation water needed}}{\text{Surface irrigation water into the project} + \text{Net groundwater pumping}}$$

ค่า Command Area IE หรือ Project IE จะมีค่าต่ำกว่า 100% จำเป็นต้องมีการนำน้ำที่สูญเสียกลับมาใช้ใหม่ ในรูปของการนำน้ำผิวดินกลับมาใช้ใหม่หรือโดยการสูบน้ำใต้ดินกลับขึ้นมาใช้ หรือทั้งสองอย่าง

โดยสรุป การเพิ่ม Command Area IE สามารถทำได้ ดังนี้

(6.1) ลดการสูญเสียน้ำในชั้นต้น (First Time Losses) ซึ่งเกิดขึ้นใน 2 ลักษณะ คือ

(ก) การสูญเสียน้ำในการส่งน้ำ (Conveyance Losses) ซึ่งประกอบด้วย

- การไหลล้นคลอง และท่อส่งน้ำ (Spillage)
- การรั่วซึมจากคลอง (Seepage)
- การใช้น้ำของวัชพืชน้ำ

(ข) การสูญเสียน้ำในแปลง ซึ่งประกอบด้วย

- การสูญเสียน้ำในการส่งน้ำในคูน้ำ (Field Conveyance Losses)
- น้ำผิวดินที่ไหลล้นจากแปลง (Surface Runoff)
- น้ำที่ซึมลึกเลเยก (Deep Percolation) ซึ่งเกิดจาก
 - น้ำที่ขังในแปลงนา (Standing Water)
 - ความไม่สม่ำเสมอในการให้น้ำ (Non-uniformity)
 - การให้น้ำนานเกินไป

การลดการสูญเสียน้ำในชั้นต้น จะมีผลดีทำให้ขนาดคลองเล็กลง ลดการสูญเสียน้ำและยาฆ่าแมลง ลดปัญหาน้ำขัง (Water Logging) ส่วนใหญ่จะตั้งเป้าหมายในการลดการรั่วซึมจากคลอง แต่การสูญเสียน้ำในชั้นต้นอื่นๆ อาจมีความสำคัญ และมีผลเสียต่อสิ่งแวดล้อมมากกว่า

(6.2) การนำน้ำที่สูญเสียในชั้นต้นกลับมาใช้ใหม่ สามารถทำได้ดังต่อไปนี้

(ก) การนำน้ำผิวดินกลับมาใช้ใหม่ (Surface Recirculation) น้ำผิวดินที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ คือน้ำจากระบบระบายน้ำผิวดิน หรือลำห้วย-แม่น้ำซึ่งรับน้ำที่สูญเสียในชั้นต้น ซึ่งน้ำดังกล่าวอาจมาจาก

- การรั่วซึมหรือการซึมลึก แล้วไหลออกสู่ลำห้วย
- น้ำผิวดินที่ไหลล้นจากแปลง
- น้ำที่ไหลล้นคลอง

(ข) การสูบน้ำใต้ดินขึ้นมาใช้ ซึ่งน้ำใต้ดินจะมาจากน้ำที่สูญเสียในชั้นต้น ซึ่งเกิดจาก

- การรั่วซึม
- การซึมลึกเลยเขตรากในแปลง

ในบางกรณี การนำน้ำกลับมาใช้ใหม่(Recirculation) คือทางเลือกในการเพิ่มประสิทธิภาพการชลประทานของโครงการที่มีต้นทุนต่ำ และสามารถดำเนินการได้อย่างรวดเร็ว

ข้อผิดพลาดที่สำคัญในการปรับระบบชลประทานให้ทันสมัย คือ การกำจัดการสูญเสียในชั้นต้นทิ้ง โดยเชื่อว่าจะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการชลประทานของโครงการ ทั้ง ๆ ที่ความเป็นจริงมีการนำน้ำที่สูญเสียในชั้นต้นกลับมาใช้ใหม่ในโครงการ ซึ่งแนวคิดดังกล่าวจะไม่ก่อให้เกิดการอนุรักษ์น้ำที่แท้จริง

อย่างไรก็ตามการกำจัดการสูญเสียน้ำในชั้นต้นก็มีข้อดีที่สำคัญคือ

- การส่งน้ำทำได้ง่ายขึ้น เนื่องจากการคาดการณ์คล่อง
- ผลผลิตดีขึ้น เนื่องจากการบริหารจัดการน้ำที่สูญเสียในชั้นต้น
- ลดการปนเปื้อนน้ำ เนื่องจากปุ๋ยและสารเคมี

ช่วงเริ่มต้นการกรอก RAP Sheet ผู้ประเมินจะต้องประเมินค่า Field IE ของข้าวและพืชอื่นๆ จากเจ้าหน้าที่ ซึ่งเรียกว่า Stated Field IE การประมาณจะต้องพิจารณาถึงค่าปริมาณการสูญเสียน้ำในการส่งน้ำ (conveyance losses) การไหลซึมลึกของน้ำเลยเขตรากในแปลง (Deep Percolation) และปริมาณน้ำที่ระบายทิ้ง (Surface Runoff)

แต่ใน Sheet 14-World Bank BMTI Indicators จะสามารถประมาณค่า Field IE ได้ดีกว่าโดยการวิเคราะห์สมดุลน้ำของโครงการ ซึ่งผู้ประเมินจะต้องวิเคราะห์เปรียบเทียบค่า Field IE ที่คำนวณได้นี้ว่าตรงกับค่าเป้าหมาย (Stated Field IE) ใน Sheet 1 หรือไม่ โดยทั่วไปแล้วค่า Field IE ที่คำนวณจากสมดุลน้ำ จะใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากกว่า

9.2 การใช้ประโยชน์จากค่า Field IE

Filed IE สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ดังต่อไปนี้

(1) ถ้า Field IE ต่ำ ยังไม่ควรสรุปว่าเกษตรกรขาดความรู้เกี่ยวกับการให้น้ำชลประทานแก่พืช และต้องมีโปรแกรมการฝึกอบรม ในหลาย ๆ โครงการการฝึกอบรมดังกล่าวไม่เกิดประโยชน์เนื่องจากเจ้าหน้าที่โครงการกำหนดตารางการส่งน้ำขึ้นเอง และเกษตรกรไม่มีทางเลือกอื่น

Field IE ต่ำ แสดงว่าระบบการส่งน้ำไม่น่าเชื่อถือ (Unreliable) ไม่เป็นธรรม (Inequitable) และ/หรือ ไม่ยืดหยุ่น (Inflexibility) ดังนั้นถ้ามีการปรับปรุงระบบการส่งน้ำ Field IE จะเพิ่มขึ้น

การเพิ่มค่า Field IE โดยไม่ต้องเปลี่ยนแปลงระบบการส่งน้ำ สามารถทำได้โดยการปรับระดับพื้นที่ (Land Grading) เนื่องจากวิธีการให้น้ำชลประทานส่วนใหญ่ในโลก คือการให้น้ำทางผิวดิน การปรับระดับพื้นที่ที่จะเพิ่มความสม่ำเสมอในการกระจายน้ำในแปลง

(2) ถ้า Project IE สูงกว่า Field IE แสดงว่ามีการนำน้ำกลับไปใช้ใหม่ในโครงการ

(3) Project IE คือดัชนีหลักที่แสดงให้เห็นถึงโอกาสในการอนุรักษ์น้ำ ขณะที่ Field IE ไม่ได้แสดงถึงการอนุรักษ์น้ำ

(4) การอนุรักษ์น้ำในระดับลุ่มน้ำจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อ

- ไม่มีน้ำไหลไปที่ Salt Sinks เช่น ทะเล แหล่งน้ำใต้ดินที่มีเกลือ
- ลดค่า ET ส่วนเกิน อันเกิดจากวัชพืชน้ำ และการระเหยของน้ำจากระบบระบายน้ำ

(5) การจัดการน้ำที่ดี ถึงแม้ว่าอาจจะไม่ได้ช่วยอนุรักษ์น้ำในลุ่มน้ำ ก็ยังก่อให้เกิดผลดีหลายประการคือ

- ทำให้คุณภาพน้ำทางด้านท้ายน้ำดีขึ้น
- ทำให้ช่วงจังหวะ (timing) ของการใช้น้ำดีขึ้น
- ลดความต้องการน้ำของโครงการ (ลด flow rate)
- ลดการสูบน้ำ
- เพิ่มผลผลิตอันเนื่องมาจากการให้น้ำในช่วงเวลาที่เหมาะสม ลดการชะล้างปุ๋ยจากเขตราก
- เพิ่มปริมาณและคุณภาพน้ำที่ไหลในแม่น้ำลำคลองบริเวณท้ายน้ำของโครงการ

9.3 ข้อสรุปเกี่ยวกับการแปลผล RAP

การแปลผล RAP มีขั้นตอนการดำเนินงานโดยสรุปดังนี้

(1) ประเมินค่า Field IE ซึ่งค่า Field IE จะสูงหรือต่ำขึ้นอยู่กับ การส่งน้ำในระดับแปลง

(2) ประเมินค่า Project IE โดยทั่วไปเจ้าหน้าที่โครงการต้องการอัตราการไหลของน้ำ

(Flow Rate) เข้าโครงการสูง ๆ ถึงแม้จะทำให้ประสิทธิภาพการชลประทานอาจจะต่ำ การเพิ่มประสิทธิภาพคือทางเลือกอันหนึ่งในการเพิ่มปริมาณน้ำต้นทุน

(3) ประเมินประสิทธิภาพการส่งน้ำ แล้วเปรียบเทียบกับ Field IE ซึ่งจะบอกว่าการนำน้ำผิวดินหรือใต้ดินกลับมาใช้ใหม่ในโครงการหรือไม่

(4) ตรวจสอบผลสำเร็จของการส่งน้ำในแต่ละระดับของโครงการ

(5) ตรวจสอบความเหมาะสมของฮาร์ดแวร์ และคำแนะนำสำหรับเจ้าหน้าที่ในการปฏิบัติงาน (Operator instruction)

(6) ตรวจสอบการนำน้ำมาใช้ใหม่ (Recirculation) ในหลายโครงการ การติดตั้งระบบการนำน้ำผิวดินกลับมาใช้ใหม่ในพื้นที่ยุทธศาสตร์ที่สำคัญคือวิธีการง่าย ๆ ในการเพิ่มผลสำเร็จในการส่งน้ำ (Performance)

(7) จุดที่เจ้าหน้าที่ใช้เวลาการปฏิบัติงานมาก คือ ดัชนีสำคัญที่จะช่วยบอกว่าควรมีการเปลี่ยนแปลง ยกตัวอย่างในหลายโครงการ จะใช้เจ้าหน้าที่หลายคนวัดน้ำโดยใช้ Current Meter ที่จุดต่าง ๆ ในคลองสายใหญ่ ถ้ามีการนำกลยุทธ์การส่งน้ำสมัยใหม่มาใช้ จะไม่ต้องการวัดน้ำด้วย Current Meter

ในการปรับระบบชลประทานให้ทันสมัย ต้องมีการดำเนินการหลายๆ อย่างคู่ขนานกันไป แต่การดำเนินการบางอย่างอาจต้องการดำเนินงานอื่นเป็นพื้นฐาน เช่น การใช้ระบบอัตโนมัติโดยใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์ PLCs (Programmable Logic Controllers) จำเป็นต้องมีเส้นทางลำเลียงเข้าสู่พื้นที่ที่ดี มีระบบสื่อสารที่ดี และมีโครงสร้างพื้นฐานสำหรับการแก้ไขปัญหาและการซ่อมแซมอิเล็กทรอนิกส์ที่ดี โครงการต้องมีระบบบันทึกการซ่อมบำรุงที่ดี หรือพูดง่าย ๆ ระบบอัตโนมัติ PCL ต้องการสิ่งสนับสนุนและสิ่งอำนวยความสะดวกพื้นฐานมาก การนำระบบ PLC ไปใช้โดยไม่มีสิ่งอำนวยความสะดวกพื้นฐานมักจะไม่ประสบผลสำเร็จ

9.4 ขั้นตอนหลักในการปรับระบบชลประทานให้ทันสมัย

การปรับระบบชลประทานให้ทันสมัยมีขั้นตอนที่สำคัญดังต่อไปนี้

- (1) กำจัดความแตกต่างระหว่าง “ความเป็นจริงในสนาม(Actual Service)” และ “เป้าหมายที่โครงการตั้งไว้(Stated Service)” ถ้าผู้อำนวยการโครงการไม่ยอมรับความเป็นจริง แนะนำให้เปลี่ยนไปดำเนินการที่โครงการอื่นในการปรับระบบชลประทานให้ทันสมัย
- (2) เจ้าหน้าที่ทุกระดับต้องมี “จิตวิญญาณในการให้บริการ (Service Mentality)” ซึ่งแน่นอนว่าคงไม่สามารถปรับเปลี่ยนได้ในวันเดียว แต่ข้อนี้คือรากฐานที่สำคัญของการปรับระบบให้ทันสมัย ถ้าขาด “จิตวิญญาณของการให้บริการ” การปรับระบบชลประทานให้ทันสมัยอาจเกิดประโยชน์น้อยมาก

- (3) ตรวจสอบคำสั่งในการปฏิบัติงาน (Instruction) ที่แจ้งเจ้าหน้าที่ผู้ดำเนินงาน (Operators) อาจปรับเปลี่ยนคำสั่งต่างๆถ้าจำเป็น ตัวอย่างที่พบเห็นเสมอ ๆ ในประเทศในเอเชีย คือ การตั้งเจ้าหน้าที่ให้ควบคุม ปตร. กลางคลอง (Cross Regulation) เพื่อควบคุมระดับน้ำด้านเหนือ น้ำ ปตร. โดยเจ้าหน้าที่ต้องปรับ ปตร. ขึ้นหรือลงตามจำนวนเซนติเมตรที่คอมพิวเตอร์คำนวณให้ แต่ถ้ามีการตรวจสอบในสนาม จะพบว่าไม่สามารถจะรักษาระดับน้ำได้ตามที่ต้องการ กรณีนี้จำเป็นต้องเปลี่ยนคำสั่งเป็น “ให้เจ้าหน้าที่ควบคุมระดับน้ำด้านเหนือ ปตร. ที่ระดับน้ำใช้การโดยยอมให้ผิดพลาดได้ตามที่กำหนด เช่น ± 5 ซม.” เป็นต้น เท่าที่พบเห็นโดยทั่วไปผู้รักษาอาคารยังไม่สามารถบอกได้ว่า จะต้องปรับ ปตร. อย่างไร เพื่อให้สามารถควบคุมระดับน้ำตามที่กำหนด
- (4) สามขั้นตอนแรกเป็นขั้นตอนที่ง่ายที่สุด แต่อาจกลายเป็นสิ่งยากเย็นสำหรับเจ้าหน้าที่อาวุโสที่ต้องปรับเปลี่ยน กรณีที่ไม่สามารถปรับเปลี่ยนได้ ก็ไม่ควรไปยุ่งเกี่ยวกับโครงการนั้น หรือเปลี่ยนผู้บริหารโครงการ การปรับเปลี่ยนตาม (1) ถึง (3) จำเป็นต้องมีการฝึกอบรม การปฏิบัติงานและการประชุมแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในรายละเอียด
- (5) ขั้นตอนต่อไป คือ สิ่งที่ต้องดำเนินการตามลำดับในการปรับเปลี่ยน
- (ก) ต้องทำความเข้าใจว่า จริงๆแล้วเกิดอะไรขึ้นในระบบชลประทาน ผู้เชี่ยวชาญอาจสามารถวิเคราะห์และประเมินโครงการได้อย่างรวดเร็ว สามารถบอกถึงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผล และระดับการให้บริการที่เหมาะสม เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงาน (Operator) และหัวหน้าผู้ควบคุม (Supervisor) อาจมีความเห็นที่แตกต่าง ควรมีการติดตั้งอุปกรณ์วัดระดับน้ำน้ำพร้อม Data logger ที่อาคารหลักเพื่อบันทึกการเปลี่ยนแปลงอัตราการไหลและระดับน้ำ อย่างไรก็ตาม เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานในสนามยังควรออกไปดูอาคารดังกล่าวอย่างน้อยวันละ 1 ครั้ง
 - (ข) ติดตั้งระบบสื่อสาร เช่น วิทยุ โทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่ทุกระดับของระบบ
 - (ค) ขับเคลื่อน (Mobility) เจ้าหน้าที่ในการออกปฏิบัติงานในสนาม โดยจัดชุดเคลื่อนที่ชุดเล็กๆ ซึ่งไม่ได้มีหน้าที่เพียงแค่ดูแลอาคาร 1-2 อาคารเท่านั้น แต่ต้องเข้าใจการทำงานของอาคารต่าง ๆ ในคลอง และผลของการปรับอาคารแต่ละตัวต่อของอาคารอื่น ๆ การขับเคลื่อนเจ้าหน้าที่จะประสบผลได้ถ้ามีเส้นทางคมนาคม รถจักรยานยนต์ และรถบรรทุกที่ดี
 - (ง) มีการตรวจวัดและควบคุมน้ำที่จุดแยกที่สำคัญ
 - (จ) จัดให้มีอ่างพักน้ำ (Buffer Reservoir) หรือจุดที่สามารถนำน้ำกลับมาใช้ใหม่ได้ในคลองสายใหญ่ การควบคุมน้ำในคลองสายใหญ่อาจไม่ต้องเข้มงวดมาก ถ้ามีอ่างพักน้ำซึ่งสามารถปรับการส่งน้ำใหม่ (re-regulate) ได้ 70% ของคลอง

- (จ) ปรับปรุงระบบการควบคุมระดับน้ำทั้งโครงการ การควบคุมอัตราการไหลและการวัดน้ำที่กล่าวถึงในข้อ (ง) จะทำเฉพาะที่บริเวณ ประตู ปากคลองเท่านั้น งานหลักด้านท้าย ประตู ปากคลอง คือการควบคุมระดับน้ำให้คงที่ เพื่อให้น้ำสามารถไหลผ่าน turnout โดยมีอัตราการที่ และเพื่อให้เกิดผลดีต่อตลิ่งคลอง การเลือกใช้อาคารที่เหมาะสม จะช่วยให้การควบคุมระดับน้ำทำได้ง่าย และไม่ต้องใช้คนคอยควบคุม
- (ข) ปรับองค์การและกระบวนการในการขนน้ำและส่งน้ำ ในโครงการสมัยใหม่ เจ้าหน้าที่กลุ่มหนึ่งจะรับผิดชอบในคลองสายใหญ่ กลุ่มอื่น ๆ จะรับผิดชอบคลองซอยและคลองแยกซอยตามลำดับ แต่ละกลุ่มมีเป้าหมายเฉพาะในการทำงานของตัวเอง ซึ่งแตกต่างจากระบบการบริหารงานในปัจจุบัน ที่แบ่งคลองสายใหญ่ออกเป็นโซน ๆ แต่ละโซนมีเจ้าหน้าที่กลุ่มหนึ่งรับผิดชอบ ซึ่งก่อให้เกิดความขัดแย้งระหว่างโซนได้ง่าย จึงควรต้องมีการปรับองค์การและวิธีการทำงานใหม่ เพื่อให้สามารถรับข้อมูลที่เป็นจริงในปัจจุบัน (Real Time Information) และสามารถตอบสนองต่อความต้องการน้ำได้อย่างรวดเร็ว
- (ข) มีระบบการติดตามตรวจสอบระยะไกล (Remote Monitoring) ที่จุลยุทธศาสตร์ที่สำคัญ เช่น อ่างพักน้ำ คลองระบาย และปลายคลอง
- (ฉ) มีระบบการควบคุมอัตราการไหล โดยใช้คนควบคุมที่จุลยุทธศาสตร์ที่สำคัญ ซึ่งได้แก่ ประตู ปากคลองสายใหญ่ ประตู ปากคลองซอย เป็นต้น
- (ญ) จัดให้มีทางน้ำล้น (Spillway) และมีระบบการนำน้ำที่ล้นคลองกลับมาใช้ใหม่

อาจเป็นที่สงสัยว่าทำไมการปรับระบบชลประทานให้ทันสมัย จึงไม่มีการกล่าวถึงการคาดการณ์และเครื่องมืออุปกรณ์สำหรับการบำรุงรักษา ซึ่งแน่นอนว่าจำเป็นต้องมีเครื่องมืออุปกรณ์สำหรับการบำรุงรักษาต้องมีย่างเพียงพอ และการคาดการณ์สามารถช่วยลดภาระการบำรุงรักษา และการรั่วซึมน้ำได้อย่างแน่นอน แต่เนื่องจากการพูดถึงหัวข้อดังกล่าวมานานหลายทศวรรษ และมีการลงทุนคาดการณ์หลายนับพันล้านดอลลาร์สหรัฐ แต่ไม่ได้ทำให้โครงการทันสมัยขึ้นเลย ดังนั้นขั้นตอนที่กล่าวถึงในหัวข้อ (ก)-(ญ) จึงเน้นที่การบริหารจัดการและการดำเนินงานเป็นหลัก

อีกหัวข้อที่ขาดหายไปคือ การควบคุมท้ายน้ำและแนวคิดในการควบคุมน้ำสมัยใหม่ที่ซับซ้อน ทั้งนี้เพราะเล็งเห็นว่าโครงการชลประทานควรเดินเป็นก่อนที่จะจัดวาง ประกอบกับเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่กล่าวถึงมีความเสี่ยงสูง ที่จะนำมาใช้กับระบบชลประทานในสภาพปัจจุบัน การใช้ทางเลือกที่ง่าย ๆ มักจะให้ผลลัพธ์ที่ดี

ผู้บริหารโครงการควรรับฟังสิ่งที่เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานพูด และพยายามค้นหาว่าปัญหาอะไรที่ทำให้เจ้าหน้าที่หนักใจ บางครั้งอาจพบวิธีการแก้ปัญหาบางปัญหาได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งสิ่งนี้จะช่วยทำให้เจ้าหน้าที่ทำงานอย่างเสียสละในการปรับระบบชลประทานให้ทันสมัย

9.5 สรุป

เมื่อมีการใช้ RAP วิเคราะห์โครงการโดยวิศวกรชลประทานที่มีความรู้ จะทำให้ทราบดัชนีที่สามารถอธิบายผลลัพธ์และกระบวนการทำงานของโครงการชลประทาน ดัชนีหลายตัวสามารถใช้สำหรับการทำ Benchmarking ได้ ซึ่งมีประโยชน์ในการวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างผลสัมฤทธิ์ของโครงการก่อนและหลังการปรับระบบชลประทานให้ทันสมัย (pre/post modernization performance) RAP ซึ่งใช้เวลาดำเนินการสั้น ๆ เพียง 2-3 สัปดาห์ จะให้ข้อมูลที่เพียงพอต่อการกำหนดสิ่งที่ต้องดำเนินการหลัก ๆ ในการปรับระบบชลประทานให้ทันสมัย ดังนั้น RAP จึงถือเป็นเครื่องมือที่มีค่าสำหรับประเทศในการจัดลำดับความสำคัญของการลงทุนในโครงการชลประทานต่างๆ หรือใช้ในการจัดลำดับความสำคัญของกิจกรรมที่ต้องดำเนินการภายในโครงการแต่ละแห่ง

10. เอกสารอ้างอิง (References)

- (1) Allen, R.G., L.S. Pereira, D. Raes, and M. Smith. 1998. Crop Evapotranspiration – Guidelines for computing crop water requirements. FAO Irrigation and Drainage Paper 56. Food and Agriculture Organization of the United Nations. ISBN 92-5-104219-5. 300 p.
- (2) Burt, C.M., A. J. Clemmens, T.S. Strelkoff, K.H. Solomon, R.D. Bliesner, L.A. Hardy, T.A. Howell, and D.E. Eisenhauer. 1997. Irrigation Performance Measures - Efficiency and Uniformity. Journal of Irrigation and Drainage Engineering. ASCE 123(6):423-442.
- (3) Burt, C. M. and S. W. Styles. 1999. Modern Water Control and Management Practices in Irrigation. Impact on Performance. Water Reports #19. Food and Agriculture Organization of the United Nations. ISSN 1020-1203. ISBN 92-5-104282-9. 224 p.
- (4) Maas, E.V. and G. J. Hoffman. 1977. Crop Salt Tolerance – Current Assessment. American Society of Civil Engineers, Proceedings of the Irrig. and Drainage Journal 103(IR2):115-134.
- (5) Kloezen, W. H. and C. Garces-Restreop. 1998. Assessing Irrigation Performance with Comparative Indicators: The Case of Alto Rio Lerma Irrigation District, Mexico. IWMI Research Report 22.
- (6) Plusquellec, H., C. M. Burt and H. W. Wolter. 1994. Modern Water Control in Irrigation - Concepts, Issues, and Applications. World Bank Technical Paper Number 246. Irrigation and Drainage Series. The World Bank. Washington, D.C. 104 p.

ภาคผนวก

RAP Worksheets ฉบับภาษาไทย

	A	B	C	D	E	F	G
1		กฎการป้อนข้อมูล		เซลล์ว่าง สำหรับป้อนข้อมูล			
2				แลเงา แสดงค่าที่กำหนดให้ หรือ คำอธิบาย			
3			3.0	ตัวหนังสือสีแดง แสดงค่าที่คำนวณได้			
4			4.0	ตัวหนังสือน้ำเงิน แสดงค่าที่ดึงจากเซลล์อื่นใน RAP			
5							
6							
7							
8		ชื่อโครงการ					
9		ปีน้ำ					
10		พื้นที่โครงการทั้งหมด(Command+Non-command Area)		ha; gross, including roads, all fields, water bodies			
11		พื้นที่ชลประทานทั้งหมด(Command area)		Physical area in hectares, NOT including multiple cropping			
12							
13		ประสิทธิภาพการส่งน้ำสำหรับน้ำภายนอกโครงการประมาณ		%			
14		ประสิทธิภาพการส่งน้ำสำหรับน้ำภายในโครงการประมาณ		%			
15		ปริมาณน้ำที่ซึมในแปลงข้าวประมาณ		the irrigation season)			
16		ปริมาณน้ำที่ระบายทิ้งจากแปลงข้าวประมาณ		% of irrigation water delivered to fields			
17		ประสิทธิภาพการชลประทานในแปลงที่ไม่ใช่ข้าวประมาณ		%			
18							
19		ความจุออกแบบที่ปากคลองสายใหญ่		CMS			
20		อัตราการไหลสูงสุดจริงที่ปากคลองสายใหญ่		CMS			
21							
22		ค่า ECe เฉลี่ยของน้ำชลประทาน		dS/m (same as mmho/cm)			
23							
24							
25							
26		Worksheet นี้มี 9 ตาราง ซึ่งต้องการข้อมูล 1 ปี					
27		ตาราง 1 - ค่าสัมประสิทธิ์พืชจริงและค่า ECeวิกฤตของพืช (Field Coefficients and Crop Threshold ECe)					
28		ตาราง 2 - ค่า ETo เฉลี่ยรายเดือน, มม. (Monthly ETo)					
29		ตาราง 3 - ปริมาณน้ำผิวดินที่โครงการได้รับจากภายนอก (Surface Water Entering Command Area Boundaries)					
30		ตาราง 4 - ปริมาณน้ำผิวดินจากภายในโครงการ (Internal Surface Irrigation Water Sources)					
31		ตาราง 5 - พื้นที่ปลูกพืชแต่ละชนิด (Hectares of Each Crop in the Command Area, by Month)					
32		ตาราง 6 - ข้อมูลน้ำใต้ดิน (Groundwater Data)					
33		ตาราง 7 - ฝน ฝนใช้การ และปริมาณน้ำฝนที่ซึมลึกเลยเขตราก					
34		ตาราง 8 - ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการเตรียมแปลง ตกกล้าและอื่นๆ (Special agronomic requirements)					
35		ตาราง 9 - ผลผลิตและราคาพืช (Crop Yields and Values)					

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
37	ตาราง 1 - ค่าสัมประสิทธิ์พืชจริงและค่า ECe วิกฤตของพืช (Field Coefficients and Crop Threshold Ece)														
38															
39			ECe วิกฤตของพืช	Field Coefficient, Kc (based on ETo)											
40	พืช #	เดือนตามปีน้ำ -->		เมย	พค	มิย	กค	สค	กย	ตค	พย	ธค	มค	กพ	มีค
41		พืช(Irrigated Crop Name)	dS/m												
42	1	ข้าว #1(Paddy Rice)													
43	2	ข้าว #2(Paddy Rice)													
44	3	ข้าว #3(Paddy Rice)													
45	4														
46	5														
47	6														
48	7														
49	8														
50	9														
51	10														
52	11														
53	12														
54	13														
55	14														
56	15														
57	16														
58	17														
62	ตาราง 2 - ค่า ETo เฉลี่ยรายเดือน, มม. (Monthly ETo)														
63		เดือน (Month) -->	เมย	พค	มิย	กค	สค	กย	ตค	พย	ธค	มค	กพ	มีค	Annual
64		ETo รายเดือน, มม. -->													0

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
68	ตาราง 3 - ปริมาณน้ำผิวดินที่โครงการได้รับจากภายนอก (mcm) ซึ่งสามารถนำมาใช้เพื่อการชลประทาน														
69															
70	เดือน (Month) -->		เมย	พค	มิย	กค	สค	กย	ตค	พย	ธค	มค	กพ	มีค	Annual
71	ปริมาณน้ำชลประทานที่รับจากภายนอกผ่านระบบคลอง (mcm)														
72	ปริมาณน้ำชลประทานจากภายนอกแหล่งที่ #2 โครงการขุดคลอง (Other I														
73	ปริมาณน้ำชลประทานจากภายนอกแหล่งที่ #3 โครงการขุด (Other Irrigation														
74	ปริมาณน้ำผิวดินทั้งหมด (Total Surface Irrigation Water Sources)														
75															
76	ระบุแหล่งน้ำชลประทานภายนอก (Define the External Sources of Irrigation Surface Water)														
77	External Source #2:														
78	External Source #3:														
79															
80	ตาราง 4 - ปริมาณน้ำผิวดินจากภายในโครงการ (Internal Surface Irrigation Water Sources), mcm														
81	ได้แก่พื้นที่สูบหรือผันจากแม่น้ำ คลองระบาย หรือ หนองน้ำ ซึ่งรวมเรียกว่า Non-canal water														
82	เดือน (Month) -->		เมย	พค	มิย	กค	สค	กย	ตค	พย	ธค	มค	กพ	มีค	Annual
83	ปริมาณน้ำที่เกษตรกรสูบน้ำขึ้นมาใช้ ที่ไม่ได้มาจากคลองส่งน้ำ(Direct Farmer														
84	ปริมาณน้ำที่โครงการสูบน้ำขึ้นใช้ ที่ไม่ได้มาจากคลองส่งน้ำ(Project Authority														
85	ปริมาณน้ำทั้งหมดที่นำกลับมาใช้ใหม่ (Recirculation inside Command Are														

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
88	ตาราง 5 - พื้นที่ปลูกพืชแต่ละชนิด หน่วยเป็นเฮกตาร์ (Hectares of Each Crop in the Command Area, by Month)														
89	(note - the blue numbers in the cells for each month are the Kc values that were entered earlier. An area must be entered in the blank cells for those Kc values to be used)														
90	Crop #	เดือน (Month) -->	เมย	พค	มิย	กค	ตค	กย	ตค	พย	ธค	มค	กพ	มีค	max. value
91		พื้นที่													
92		พื้นที่จริง (computed value)													
93															
94		ข้าว #1(Paddy Rice)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
95	1	ข้าว #1(Paddy Rice)													0
96		ข้าว #2(Paddy Rice)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
97	2	ข้าว #2(Paddy Rice)													0
98		ข้าว #3(Paddy Rice)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
99	3	ข้าว #3(Paddy Rice)													0
100			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
101	4														0
102			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
103	5														0
104			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
105	6														0
106			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
107	7														0
108			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
109	8														0
110			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
111	9														0

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
88	ตาราง 5 - พื้นที่ปลูกพืชแต่ละชนิด หน่วยเป็นเฮกตาร์ (Hectares of Each Crop in the Command Area, by Month)														
89	(note - the blue numbers in the cells for each month are the Kc values that were entered earlier. An area must be entered in the blank cells for those Kc values to be used)														
90	Crop #	เดือน (Month) -->	เมย	พค	มิย	กค	ตค	กย	ตค	พย	ธค	มค	กพ	มีค	max. value
91		ชนิดพืช													
112			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
113	10														0
114			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
115	11														0
116			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
117	12														0
118			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
119	13														0
120			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
121	14														0
122			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
123	15														0
124			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
125	16														0
126			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
127	17														0
128		พื้นที่เพาะปลูกทั้งหมด (Total Irrigated Cropland) , ha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
130		ข้อมูลน้ำใต้ดินจะใช้ในกรณีที่มือน้ำใต้ดินในโครงการเท่านั้น													
133		ตาราง 6 - ข้อมูลน้ำใต้ดิน (Groundwater Data)													
134		เดือน (Month) -->	เมษ	พค	มิย	กค	สค	กย	คค	พย	ธค	มค	กพ	มีค	Annual
135		ปริมาณน้ำใต้ดินในโครงการที่ เกษตรกรรมสูบน้ำมาใช้													0.0
136		ปริมาณน้ำใต้ดินในโครงการที่ โครงการสูบน้ำมาใช้													0.0
137		ปริมาณน้ำใต้ดินที่สูบน้ำจากนอก โครงการและใช้นอกพื้นที่โครงการ													0.0
138		ปริมาณน้ำใต้ดินที่สูบน้ำจากนอกพื้นที่ โครงการและนำมาใช้ในโครงการ													0.0
139		ปริมาณน้ำใต้ดินทั้งหมดที่สูบน้ำจาก นอกโครงการ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
140		ปริมาณน้ำใต้ดินที่สูบน้ำจากภายใน โครงการ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
142		การตรวจสอบ Storage และ Recharge ของน้ำใต้ดิน (Reality Check on Groundwater Storage and Recharge:)													
143		A. ปริมาณน้ำใต้ดินที่สูบขึ้นมาใช้ใน 1 ปี													
144		B. ปริมาณการรั่วซึมของน้ำชลประทานจากคลองและแปลงเพาะปลูก (Estimation of seepage and deep percolation of irrigation water)													
145		ประสิทธิภาพการส่งน้ำของคลองประมาณ(%)													
146		% ปริมาณการรั่วซึมในคลองส่งน้ำ													
147		**หมายเหตุ: การซึมลึกเฉลี่ยเขตรากประมาณต้องไม่เกิน													
148															
149		ประสิทธิภาพการส่งน้ำประมาณสำหรับน้ำจากภายในโครงการ(%):													
150															
151		ประสิทธิภาพการชลประทานในแปลงประมาณ													
152		ค่าการรั่วซึมลึกเฉลี่ยเขตรากภายในแปลงนาประมาณภายในฟาร์ม													
153		**หมายเหตุ: ค่าการรั่วซึมลึกเฉลี่ยเขตรากในแปลงนาต้องไม่มากกว่า													
154															
155		ค่าประมาณปริมาณน้ำผิวดินที่สูญเสียจากการรั่วซึมในคลองส่งน้ำ													
156		ปริมาณน้ำผิวดินที่สูญเสียจากการรั่วซึมที่แปลงเพาะปลูกประมาณ													
157															
158		C. น้ำใต้ดินที่ใช้ในการคายระเหยและอื่นๆ (เช่น เติร์ยมแปลง) ในโครงการ ประมาณ													
159		D. ค่ารีชาร์จจากการรั่วซึมที่คลองส่งน้ำและแปลงเพาะปลูก													
160		E. ค่าแตกต่าง (C - D) ถ้ามากกว่า 0 แสดงว่าน้ำใต้ดินเป็นแหล่งน้ำจากภายนอก													
161		Rough estimate of Net Aquifer Contribution as an external source:													
162		จบส่วนการป้อนข้อมูลของน้ำใต้ดิน (END of the GROUNDWATER INPUT SECTION)													

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
163	ตาราง 7 - ฝน ฝนใช้การ และปริมาณน้ำฝนที่ซึมลึกเลยเขตราก (Precipitation, effective precipitation, and deep percolation of precipitation)														
164	ตารางนี้ต้องการกรอกข้อมูล 3 ค่าสำหรับแต่ละเดือน														
165	A. ค่าฝนรายเดือนทั้งหมด หน่วยเป็นมิลลิเมตร														
166	B. สำหรับพืชแต่ละชนิด ประเมินค่าเปอร์เซ็นต์ของฝนใช้การรายเดือน														
167	ฝนใช้การที่ระบุนี้นี้เป็นปริมาณฝนดังต่อไปนี้														
168	-เก็บไว้ในเขตราก เพื่อให้พืชนำไปใช้สำหรับการคายระเหยในเดือนต่อไป หรือ														
169	-ใช้เพื่อการคายระเหยในเดือนนั้นๆ....ซึ่งไม่รวมถึงการรั่วซึมเพื่อชะล้างเกลือ														
170	***ฝนส่วนอื่นทั้งหมดเป็นส่วนที่ไหลลงดินชั้นล่างหรือเป็นน้ำท่า														
171	C. สำหรับพืชแต่ละชนิด ประเมินค่าการซึมเลยเขตรากของฝนรายเดือน หน่วยเป็นมิลลิเมตร														
172			Item	เมย	พค	มิย	กค	สค	กย	ตค	พย	ธค	มค	กพ	มีค
173			Precipitation, mm												
174		Crop Name													
175	Crop #	Irrigated Crops													
176	1	ข้าว #1	ETfield, mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
177			% Effective precip												
178			Effective precip., mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
179			Deep perc. of precip., mm.												
180	2	ข้าว #2	ETfield, mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
181			% Effective precip												
182			Effective precip., mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
183			Deep perc. of precip., mm.												
184	3	ข้าว #3	ETfield, mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
185			% Effective precip												
186			Effective precip., mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
187			Deep perc. of precip., mm.												

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
172			Item	เมษ	พค	มิย	กค	สค	กย	ตค	พย	ธค	มค	กพ	มีค
188	4		ETfield, mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
189			% Effective precip												
190			Effective precip., mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
191			Deep perc. of precip., mm.												
192	5		ETfield, mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
193			% Effective precip												
194			Effective precip., mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
195			Deep perc. of precip., mm.												
196	6		ETfield, mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
197			% Effective precip												
198			Effective precip., mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
199			Deep perc. of precip., mm.												
200	7		ETfield, mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
201			% Effective precip												
202			Effective precip., mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
203			Deep perc. of precip., mm.												
204	8		ETfield, mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
205			% Effective precip												
206			Effective precip., mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
207			Deep perc. of precip., mm.												
208	9		ETfield, mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
209			% Effective precip												
210			Effective precip., mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
211			Deep perc. of precip., mm.												

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
172			Item	เมษ	พค	มิย	กค	สค	กย	ตค	พย	ธค	มค	กพ	มีค
212	10		ETfield, mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
213			% Effective precip												
214			Effective precip., mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
215			Deep perc. of precip., mm.												
216	11		ETfield, mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
217			% Effective precip												
218			Effective precip., mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
219			Deep perc. of precip., mm.												
220	12		ETfield, mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
221			% Effective precip												
222			Effective precip., mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
223			Deep perc. of precip., mm.												
224	13		ETfield, mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
225			% Effective precip												
226			Effective precip., mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
227			Deep perc. of precip., mm.												
228	14		ETfield, mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
229			% Effective precip												
230			Effective precip., mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
231			Deep perc. of precip., mm.												
232	15		ETfield, mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
233			% Effective precip												
234			Effective precip., mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
235			Deep perc. of precip., mm.												

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
172			Item	เมษ	พค	มิย	กค	สค	กย	ตค	พย	ธค	มค	กพ	มีค
236	16		ETfield, mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
237			% Effective precip												
238			Effective precip., mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
239			Deep perc. of precip., mm.												
240	17		ETfield, mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
241			% Effective precip												
242			Effective precip., mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
243			Deep perc. of precip., mm.												

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
244	ตาราง 8 - ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการเตรียมแปลง ตกกล้าและอื่นๆ (mm.) (Special agronomic requirements (mm))													
245														
246	พืชบางชนิดมีความต้องการน้ำบางช่วงเวลาของปีเป็นพิเศษ เช่น ข้าวอาจจำเป็นต้องขังน้ำก่อนการปักดำหรือเพาะปลูก ฝ้ายอาจต้องส่งน้ำล่วงหน้าก่อนการเพาะปลูก													
247	ความต้องการน้ำพิเศษเหล่านี้จะทำให้ความต้องการน้ำรวมของโครงการ สูงกว่าค่าของการระเหยสะสม แต่ยังไม่รวมปริมาณน้ำเพื่อการชะล้างเกลือ													
248	** หน่วยของข้อมูลที่จะป้อนในตารางที่ 8 คือ มิลลิเมตร ซึ่งเป็นปริมาณน้ำทั้งหมดที่ใช้นอกเหนือจากการคายระเหย (ลบด้วยฝนใช้การ) โดยเป็นปริมาณน้ำทั้งหมดคิดที่แปลงเพาะปลูก													
249	ทั้งนี้ไม่รวมถึงน้ำที่สูญเสียในระบบส่งน้ำเพื่อส่งน้ำไปยังแปลงเพาะปลูก													
250	ใส่ค่าเป็นมิลลิเมตร ค่านี้จะรวมเฉพาะบางพืชเท่านั้น หากไม่มีการใช้น้ำเพื่อกิจกรรมพิเศษก็ไม่ต้องกรอกข้อมูลส่วนนี้													
257	ความต้องการน้ำชลประทานพิเศษ (mm.) (Special Needs, mm. of Irrigation Water)													
258		Irrigated Crop Description	เมย	พค	มิย	กค	สค	กย	ตค	พย	ธค	มค	กพ	มีค
259	1	ข้าว #1												
260	2	ข้าว #2												
261	3	ข้าว #3												
262	4													
263	5													
264	6													
265	7													
266	8													
267	9													
268	10													
269	11													
270	12													
271	13													
272	14													
273	15													
274	16													
275	17													

	A	B	C	D	E	F	G
277	ตาราง 9 - ผลผลิตพืชและราคา (Crop Yields and Values)						
280		อัตราแลกเปลี่ยน (ดอลลาร์ต่อบาท)		เช่น 1/40 ดอลลาร์ต่อบาท			
281		พืช	ผลผลิต(ตัน/เฮกเตอร์)	ราคาขายของ เกษตรกร (บาท/ตัน)	เฮกเตอร์	ผลผลิตทั้งหมด(ตัน/ปี)	มูลค่าผลผลิต(\$US/ปี)
282	1	ข้าว #1			0	0	#VALUE!
283	2	ข้าว #2			0	0	#VALUE!
284	3	ข้าว #3			0	0	#VALUE!
285	4	0			0	0	#VALUE!
286	5	0			0	0	#VALUE!
287	6	0			0	0	#VALUE!
288	7	0			0	0	#VALUE!
289	8	0			0	0	#VALUE!
290	9	0			0	0	#VALUE!
291	10	0			0	0	#VALUE!
292	11	0			0	0	#VALUE!
293	12	0			0	0	#VALUE!
294	13	0			0	0	#VALUE!
295	14	0			0	0	#VALUE!
296	15	0			0	0	#VALUE!
297	16	0			0	0	#VALUE!
298	17	0			0	0	#VALUE!
299						มูลค่ารายปีทั้งหมด (\$US)	#VALUE!

	A	B	C	D	E
1					
2	คำอธิบายรายการ (Item Description)	Units	2001	Value used	Est. CI
3	ประสิทธิภาพที่กำหนด(Stated Efficiencies)				%/100
4	ประสิทธิภาพการส่งน้ำที่กำหนดสำหรับน้ำในคลองที่น้ำเข้า (พิจารณาการรั่วซึม การไหลย้อน คลองและการระบายน้ำท้ายคลอง)	%	80	80	0.20
5	ประสิทธิภาพการชลประทานระดับแปลงที่ถ่วงน้ำหนักโดยคำนวณจากค่าที่กำหนด	%	76	76	0.25
6	พื้นที่				
7	พื้นที่เพาะปลูกพืชในพื้นที่ชลประทาน (ไม่รวม multiple cropping)	Ha	80,000	80,000	0.05
8	พื้นที่เพาะปลูกพืชในพื้นที่ชลประทาน (รวม multiple cropping)	Ha	65,000	65,000	0.07
9	Cropping intensity ในพื้นที่ชลประทานรวม double cropping	none	0.81	0.81	0.09
10	แหล่งน้ำภายนอกโครงการสำหรับพื้นที่ชลประทาน				
11	ปริมาณน้ำชลประทานผิวดินที่นำเข้ามาจากภายนอกพื้นที่ชลประทาน (ปริมาณน้ำทั้งหมดที่จุด ผันน้ำเข้าโครงการ)	MCM	760	760	0.15
12	ปริมาณฝนทั้งหมดที่ตกในพื้นที่ส่งน้ำชลประทาน	MCM	0	0	0.10
13	ปริมาณฝนใช้การในพื้นที่ส่งน้ำชลประทาน(ไม่รวมปริมาณฝนที่มีส่วนในการชะล้างเกลือ)	MCM	0	0	0.25
14	ปริมาณน้ำใต้ดินสุทธิที่นำมาใช้ในการชลประทานในพื้นที่	MCM	0	0	0.12
15	ปริมาณน้ำภายนอกทั้งหมดสำหรับโครงการ-รวมปริมาณฝน ปริมาณน้ำใต้ดินสุทธิ แต่ไม่รวม ปริมาณน้ำที่นำกลับมาใช้ใหม่)	MCM	760	760	0.15
16	ปริมาณน้ำชลประทานภายนอกทั้งหมดสำหรับโครงการ	MCM	760	760	0.15
17	แหล่งน้ำภายใน				
18	ปริมาณน้ำผิวดินภายในที่เกษตรกรหรือโครงการนำกลับมาใช้ใหม่ในพื้นที่ชลประทาน	MCM	285	285	0.20
19	ปริมาณน้ำใต้ดินทั้งหมดที่เกษตรกรสูบน้ำขึ้นมาใช้ในพื้นที่ชลประทาน	MCM	10	10	0.20
20	ปริมาณน้ำใต้ดินที่โครงการสูบน้ำขึ้นมาใช้ในพื้นที่ชลประทาน	MCM	235	235	0.10
21	ปริมาณน้ำชลประทานทั้งหมดที่โครงการจัดส่ง	MCM	1,040	1,040	0.12
22	ปริมาณน้ำใต้ดินทั้งหมดที่สูบน้ำขึ้นมาใช้ในพื้นที่ชลประทาน	MCM	245	245	0.10
23	ปริมาณน้ำใต้ดินที่โครงการสูบน้ำขึ้นมาใช้ในพื้นที่ชลประทาน หักลบด้วยปริมาณน้ำใต้ดินสุทธิ ที่สูบน้ำขึ้นมาใช้	MCM	235	235	0.10
24	ค่าประมาณปริมาณน้ำภายในทั้งหมดและน้ำใต้ดิน	MCM	530	530	0.12
25	ปริมาณน้ำชลประทานที่ส่งให้ผู้ใช้				
26	แหล่งน้ำภายในโครงการถูกระบุว่ามีประสิทธิภาพการส่งน้ำ	%	90	90	0.20
27	ปริมาณการส่งน้ำชลประทานผิวดินภายนอกโครงการให้ผู้ใช้ตามประสิทธิภาพการส่งน้ำที่ระบุ	MCM	608	608	0.25
28	ปริมาณน้ำชลประทานอื่นๆทั้งหมดที่ส่งให้ผู้ใช้(น้ำผิวดินที่นำกลับมาใช้ใหม่ บวกน้ำที่สูบ จากบ่อน้ำใต้ดิน โดยใช้ประสิทธิภาพการส่งน้ำที่ระบุ ละ คิดประสิทธิภาพ 100 % สำหรับน้ำ ที่เกษตรกรสูบหรือผันมาใช้)	MCM	492	492	0.22
29	ปริมาณน้ำชลประทานทั้งหมดที่ส่งให้ผู้ใช้(น้ำชลประทานผิวดินภายนอกโครงการ+น้ำ ภายในที่ผันและสูบมาใช้) หักด้วยการสูญเสียจากประสิทธิภาพการส่งน้ำ	MCM	1100	1,100	0.22
30	ปริมาณน้ำชลประทานทั้งหมด (ภายใน+ภายนอก)	MCM	1290	1,290	0.10

	A	B	C	D	E
31	ประสิทธิภาพการส่งน้ำรวมของโครงการ	%	82	82	0.24
32	ความต้องการน้ำชลประทานระบบแปลงสุทธิ				
33	ET ของพื้นที่เพาะปลูกในเขตชลประทาน	MCM	0	0	0.20
34	ET ของน้ำชลประทานในพื้นที่ชลประทาน (ET - Re)	MCM	0	0	0.18
35	ปริมาณความต้องการน้ำชลประทานสุทธิสำหรับการควบคุมเกลือ	MCM	22	22	0.24
36	ปริมาณความต้องการน้ำชลประทานสำหรับกิจกรรมพิเศษอื่นๆ	MCM	0	0	0.15
37	ความต้องการน้ำชลประทานสุทธิ (ET-Re+Salt control+special practices)	MCM	22	22	0.17
38	ค่าสำคัญอื่นๆ				
39	ความจุคลองสายใหญ่ที่ปากคลองหรือจุดผันน้ำ	cms	70	70	0.10
40	อัตราการไหลสูงสุดจริงที่ปากคลองส่งน้ำสายใหญ่ ของปีนี้	cms	65	65	0.15
41	ความต้องการชลประทานสุทธิสูงสุดสำหรับแปลงเพาะปลูก รวมความต้องการอื่นๆ	cms	0.0	0	0.20
42	ความต้องการน้ำชลประทานทั้งหมดตรงสุด รวมส่วนที่ไม่มีประสิทธิภาพทั้งหมด	cms	0.1	0	0.23
43	ตรวจนียานนอกประจำปีหรือ One-Time สำหรับพื้นที่ชลประทาน				
44	อัตราการนำเข้าน้ำชลประทานผิวดินสูงสุดเข้าสู่คลองสำหรับปีนี้	LPS/Ha	0.81	0.81	0.16
45	อัตราส่วนการส่งน้ำสัมพัทธ์ (Relative Water Supply, RWS) สำหรับพื้นที่เพาะปลูกในเขตชลประทาน = (Total external water supply)/(Field ET during growing seasons + water for salt control - Re)	none	34.47	34.47	0.23
46	ประสิทธิภาพการชลประทานประจำปี (Command Area IE)= [100 x (Crop ET + Leaching needs - Effective ppt)/(Surface irrigation diversions + Net groundwater)]	%	3	3	0.23
47	ประสิทธิภาพการชลประทานระดับแปลงที่คำนวณได้ (Field IE) =100x [Crop ET- Re + LR water]/[Total Water Delivered to Users]	%	2	2	0.28
48	ความจุคลองรวมสัมพัทธ์ (Relative Gross Canal Capacity, RGCC)=(Peak Monthly Net Irrigation Requirement)/(Main Canal Capacity)	none	0.00	0.00	0.23
49	อัตราการไหลของน้ำในคลองจริงสัมพัทธ์ (Relative Actual Canal Flow, RACF) = (Peak Monthly Net Irrigation Requirement)/(Peak Main Canal Flow Rate)	none	0.00	0.00	0.25
50	ผลผลิตทางการเกษตรรวมตามชนิดพืช	m Tons	see Table 9 on each INPUT worksheet (1-3		
51	มูลค่าผลผลิตทางการเกษตรรายปีทั้งหมด	\$ US	58,537,500	58,537,500	0.20

A	B	C	D
1			
2	Project Name:		
3			
4	Date:		
5			
6			
7	สภาพโดยทั่วไปของโครงการ		
8	ขนาดของพื้นที่ทำการเกษตรต่อครัวเรือน (เฮกแตร์/ครัวเรือน)		
9	จำนวนผู้ใช้น้ำ (ราย)		
10	ขนาดของพื้นที่แปลงโดยเฉลี่ย (เฮกแตร์/แปลง)		
11	จำนวนประตุน้ำ (ทุกขนาด) ที่ควบคุมเปิดปิดโดยเจ้าหน้าที่โครงการ		
12		โดยเจ้าหน้าที่โครงการ	
13		โดยกลุ่มผู้ใช้น้ำ	
14	ร้อยละพื้นที่การจัดรูปที่ดินประเภทมีการจัดรูปแปลงใหม่ ต่อ พื้นที่โครงการ		
15	ร้อยละจำนวนคนที่ใช้น้ำจากระบบส่งน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค ต่อ จำนวนคนในเขตพื้นที่โครงการ		
16	ร้อยละพื้นที่ชลประทานที่เกษตรกรเป็นเจ้าของ ต่อ พื้นที่ชลประทานทั้งหมด		
17		ร้อยละ เกษตรกรเป็นเจ้าของและทำการเกษตรเอง	
18		ร้อยละ เกษตรกรเช่าจากพื้นที่เอกชน	
19		ร้อยละ พื้นที่ที่รัฐหรือสหกรณ์เป็นเจ้าของ	
20		ร้อยละ พื้นที่เช่า ต่อ พื้นที่โครงการ	
21		Check: ผลรวมจะเป็น 100	0
22	ลักษณะของการให้น้ำในระดับแปลงนา ต่อ พื้นที่ชลประทานทั้งหมด		
23		ร้อยละ พื้นที่ที่ใช้ระบบฉีดฝอย	
24		ร้อยละ พื้นที่ที่ใช้ระบบน้ำหยด	
25		ร้อยละ พื้นที่ที่มีน้ำด้วยระบบคลอง	
26		Check: ผลรวมแถวที่ 23-25 จะเป็น 100	0
27	ด้านแหล่งน้ำ		
28	แหล่งน้ำต้นทุน (แม่น้ำ อ่างเก็บน้ำ บ่อน้ำ) - เขียนคำตอบ		
29	ความจุน้ำใช้งานของอ่างเก็บน้ำ - ล้าน ลบ.ม.		
30	จำนวนครั้งในรอบปีที่ระบบส่งน้ำหยุดการส่งน้ำเนื่องจากไม่มีน้ำ - ครั้ง		
31	ระยะเวลาหยุดการส่งน้ำโดยเฉลี่ยในรอบปี - วัน		
32	ตอบคำถามตามข้อมูลที่มีใน 2 ข้อ นี้		
33		1. แผนการจัดสรรน้ำให้โครงการอย่างเป็นทางการ - ล้าน ลบ.ม. ต่อ ปี	
34		หรือ 2. อัตราการส่งน้ำสูงสุดที่จัดสรรให้กับโครงการ - ลบ.ม./วินาที	
35		โดยเฉลี่ยน้ำที่ได้รับการจัดสรรจริงคิดเป็นร้อยละเท่าไรของน้ำที่กำหนดตามแผน	
36	ความเป็นเจ้าของ (ประเทศ, ราชการ, โครงการชลประทาน, เกษตรกร)		
37		คลองสายใหญ่	
38		คลองซอย	
39		คลองแยกซอย	
40		คูส่งน้ำ	
41		น้ำ	

A	B	C	D
42	หน่วยเงิน		
43	สกุลเงิน	บาท	
44	อัตราแลกเปลี่ยนเงิน ดอลลาร์/บาท เช่น 1/36		
45			
46	กรอบการบริหารของผู้ใช้น้ำ เป็น กลุ่ม/สมาคม หรือ องค์กร ผู้ใช้น้ำ		
47	มีการรวมกลุ่มใช้น้ำจากกลุ่มพื้นฐาน จนเป็นองค์กรผู้ใช้น้ำที่ใหญ่ขึ้น จนถึงระดับโครงการหรือไม่ (Yes/No)		
48	ถ้ามี การรวมกลุ่มผู้ใช้น้ำให้ใหญ่ขึ้น จนถึงการบริหารน้ำจนถึงคลองสายใหญ่หรือไม่ (Yes/No)		
49			
50	งบประมาณโครงการ : ไม่รวมเงินสนับสนุนจากสมาคมผู้ใช้น้ำ หากสมาคมฯไม่ได้รับการน้ำในระดับคลองสายใหญ่		
51	งบประมาณรายปี (เฉลี่ยจาก 5 ปีที่ผ่านมา) ไม่รวมงบของกลุ่มผู้ใช้น้ำ (บาท/ปี)		
52	เงินเดือนข้าราชการและลูกจ้างประจำรวมทั้งหมด (บาท/ปี)		
53	งบปรับปรุงหรือปรับเปลี่ยนรูปแบบอาคารชลประทานให้ทันสมัย (รวมเงินเดือน) (บาท/ปี)		
54	งบบำรุงรักษา ทั้งงานทำเองและงานจ้างเหมา (รวมเงินเดือน) (บาท/ปี)		
55	งบซ่อมแซมทั้งงานทำเองและงานจ้างเหมา (รวมเงินเดือน) (บาท/ปี)		
56	งบดำเนินการอื่นๆทั้งงานทำเองและงานจ้างเหมา (รวมเงินเดือน) (บาท/ปี)		
57	งบบริหารและอื่น ๆ รวมงานจ้างเหมา (รวมเงินเดือน) (บาท/ปี)		
58	งบประมาณรวมทั้งหมด (รวมแถวที่ 52-57) (บาท/ปี)	0	
59	ที่มาแหล่งเงิน (เฉลี่ยย้อนหลัง 5 ปี) % สัดส่วนมาจากแหล่งเงินต่างๆ		
60	เงินภายในประเทศ/เงินงบประมาณ		
61	เงินต่างประเทศ		
62	ค่าธรรมเนียมจากองค์กรผู้ใช้น้ำ, เกษตรกร	#DIV/0!	
63	Check:ผลรวมควรเป็น 100 หากเติมตัวเลขในเงินงบประมาณและเงินจากต่างประเทศ	#DIV/0!	
64	อัตรากำลังของโครงการ		
65	ข้าราชการ ลูกจ้างประจำที่มีวุฒิ (คน)		
66	การจ้าง ผู้ทรงคุณวุฒิ และพนักงานที่มีวุฒิชั่วคราว (เทียบเท่า คน/ปี)		
67	ลูกจ้างประจำที่ไม่มีวุฒิ (คน)		
68	ลูกจ้างชั่วคราวไม่มีวุฒิ-คนงาน (เทียบเท่าคน/ปี)		
69	รวมเจ้าหน้าที่โครงการทั้งหมด (คน/ปี)	0	
70	จำนวนปีเฉลี่ยที่ลูกจ้างประจำที่มีวุฒิทำงานกับโครงการ (คาดการณ์)		
71	จำนวนเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานในสนาม (คน)		
72			
73	เงินเดือน ค่าจ้าง (รวม โบนัส ค่าเช่าบ้าน และสวัสดิการที่ได้รับ)		
74	ระดับผู้บริหาร โครงการ -(บาท/ปี)		
75	ระดับ วิศวกร นายช่าง สาขาวิชาชีพ -(บาท/ปี)		
76	พนักงานส่งน้ำ,ผู้รักษาอาคาร , พนักงานรักษาคลอส่งน้ำ - (บาท/ปี)		
77	ลูกจ้างชั่วคราวรายวัน-คนงาน - (บาท/ปี)		
78			
79	% ของค่า O&M ของโครงการ (รวมจากกลุ่มผู้ใช้น้ำ) ที่อยู่ในรูปแรงงานหรือเก็บค่าน้ำจากกลุ่มผู้ใช้น้ำ (คำนวณจาก sheet 7 WUA)	#DIV/0!	

A	B	C	D
80	ดัชนี O&M ถูกคำนวณโดยอัตโนมัติ จาก cell 81	#DIV/0!	
81	% ของงบทั้งหมด (โครงการและรวมองค์กรผู้ใช้น้ำ) ที่ใช้ในการปรับเปลี่ยนงานด้านการจัดสรรน้ำและอาคารชลประทาน	#DIV/0!	
82	Modernization (แตกต่างจากงบค่าปรับปรุงหรือจัดสรรน้ำตามปกติ)	#DIV/0!	
83	ดัชนี งบประมาณเปลี่ยนแปลง (modernization) (คำนวณอัตโนมัติ)	#DIV/0!	
84	The question below will require knowledge of the budget, as well as a qualitative assessment of project activities that are seen in the field. คำถามข้างล่างนี้ ต้องการรู้ถึงการใช้งบประมาณรวมถึงสินทรัพย์ที่ใช้ในกิจกรรมของโครงการ ที่สามารถเห็นได้ในสนาม		
85	ประเมิน % ของงบประมาณด้าน O&M ที่ได้รับจัดสรรจริง ต่อ งบประมาณที่ต้องการ (คำตอบ =[วงเงินที่ได้รับ]/[วงเงินที่ต้องการ] * 100), %		
86	ดัชนี ความเพียงพอของด้าน O&M (คำนวณอัตโนมัติ)	0	
87	การจัดสรรน้ำของโครงการ		
88	นโยบายการจัดสรรน้ำประจำปี		
89	โครงการมีการวางแผนการส่งน้ำก่อนฤดูการส่งน้ำหรือไม่ (Yes/No)		
90	มีการกำหนดเวลาการจัดสรรน้ำในแต่ละปีตามตัวล่วงหน้าหรือไม่ (Yes/No)		
91	ถ้ามี : มีการปฏิบัติตามแผนมากน้อยขนาดไหน (10=ทำตามทั้งหมด, 1=ไม่เป็นไปตามแผนการส่งน้ำเลย)		
92	โครงการเคยแนะนำเกษตรกรให้เกษตรกรปลูกพืชชนิดอะไรหรือไม่ (Yes/No)		
93	ถ้ามี : มีการปฏิบัติตามแผนมากน้อยขนาดไหน (10=ทำตามทั้งหมด, 1=ไม่มีใครทำตามเลย)		
94	โครงการได้กำหนดพื้นที่การปลูกพืชแต่ละชนิดหรือไม่ (Yes/No)		
95	ถ้ามี : มีการปฏิบัติตามแผนมากน้อยขนาดไหน (10=ทำตามทั้งหมด, 1=ไม่มีใครทำตามเลย)		
96	การจัดสรรน้ำรายวัน - ที่ได้รับข้อมูล ณ ที่ทำงาน		
97	มีการคำนวณปริมาณน้ำที่ต้องส่ง....กี่วัน ครั้ง		
98	มีการปรับอัตราการไหลของน้ำเข้าสู่คลองสายใหญ่ (ณ ปตร.) โดยการคำนวณและปรับแก้อย่างไร		
99	รวมจากความต้องการของเกษตรกร (Yes/No)		
100	สังเกตจากสภาพโดยทั่วไป (Yes/No)		
101	มีหลักเกณฑ์คำนวณล่วงหน้าโดยการปรับแก้เล็กน้อย (Yes/No)		
102	มีหลักเกณฑ์คำนวณล่วงหน้าโดยไม่มีการปรับแก้ (Yes/No)		
103	อะไรบ้างที่โครงการให้คำแนะนำสำหรับเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานในสนามเป็นรายวันหรือรายสัปดาห์		
104	อะไรบ้างที่โครงการให้คำแนะนำสำหรับเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานในสนามเป็นรายวันหรือรายสัปดาห์		
105	ทำนายโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Yes/No)		
106	หลังจากดำเนินการ- ทำจริงในสนามแล้วได้ใกล้เคียงขนาดไหน (10=ใช้ได้ดีมาก, 1=Not followed)?		
107	2. ระยะยกบานอาคารอัดน้ำกลางคลอง (Yes/No)		
108	ทำนายโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Yes/No)		
109	หลังจากดำเนินการ- ทำจริงในสนามแล้วได้ใกล้เคียงขนาดไหน (10=ใช้ได้ดีมาก, 1=Not followed)?		
110	3. ระดับน้ำในคลอง (Yes/No)		
111	ทำนายโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Yes/No)		
112	หลังจากดำเนินการ- ทำจริงในสนามแล้วได้ใกล้เคียงขนาดไหน (10=ใช้ได้ดีมาก, 1=Not followed)?		
113	4. อัตราการไหลผ่านท่อส่งน้ำเข้านา (Yes/No)		
114	ทำนายโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Yes/No)		

A	B	C	D
115	หลังจากดำเนินการ- ทำจริงในสนามแล้วได้ใกล้เคียงขนาดไหน (10=ใช้ได้ดีมาก, 1=Not followed)?		
116			
117	หลังจากสังเกตการปฏิบัติงาน: การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการควบคุมน้ำ ทั้งในสำนักงานและในสนาม อยู่ในระดับใด (ให้คะแนน 0-4)		
118	4 - ใช้คอมพิวเตอร์ได้ผลดีมาก, ใช้ควบคุมอาคารหลักทุกแห่งแบบ real time อย่างได้ผล		
119	3 - ใช้คอมพิวเตอร์ควบคุมอาคารหลักบางตัว		
120	2 - ใช้คอมพิวเตอร์ในการคำนวณการไหลของน้ำ, ระยะเวลาเปิดบาน, ปริมาณน้ำรายวัน หรือผลลัพธ์อื่นๆ ผลลัพธ์ที่ได้ถูกนำไปใช้งานในสนามอย่างได้ผล		
121	1 - ใช้คอมพิวเตอร์ในการคาดทำนายตัวแปรที่สำคัญของอาคารควบคุมชลประทาน แต่ยังไม่มีประสิทธิภาพและผลลัพธ์มีความคลาดเคลื่อน		
122	0 - ไม่มีการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการจัดการน้ำในคลองเลย		
123	การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการออกหนังสือและบันทึกผลการทำนายน้อยเพียงใด (0-4)		
124	4 - ใช้ออกหนังสือและบันทึกผลงานเกือบทุกกิจกรรม มีการปรับข้อมูลให้ทันสมัยและทำงานอย่างได้ผล		
125	3 - ใช้ประมาณครึ่งหนึ่งของกิจกรรมออกหนังสือและบันทึกผลงานทั้งหมด มีการปรับข้อมูลให้ทันสมัยบ่อย ๆ และเห็นผล		
126	2 - เพิ่งเริ่มนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการออกหนังสือและบันทึกการจัดการน้ำ		
127	1 - ใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดทำข้อมูลด้านวิศวกรรมอย่างได้ผล (เช่น การปล่อยน้ำเข้าคลอง,การระบายน้ำจากเขื่อน) แต่ไม่ใช่สำหรับงานสารบัญทั่วไป		
128	0 - มีการใช้คอมพิวเตอร์น้อยมาก		
129			
130	***AS DESCRIBED IN THE OFFICE*** ประเมินจากการบรรยายสรุป/สอบถามเจ้าหน้าที่โครงการ		
131	<u>โครงการคิดว่าทำให้บริการด้านการส่งน้ำของโครงการจากคลองสายใหญ่สู่คลองซอยอยู่ในระดับใด</u>		
132	ดัชนีความยืดหยุ่น (0-4)		
133	4 - สามารถส่งน้ำตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของความต้องการน้ำและระยะเวลาการให้น้ำที่เงื่อนไขต่างๆได้ โดยสามารถปรับได้ในวันละหลายๆครั้ง ตามความต้องการที่แท้จริงของเกษตรกรด้านท้ายน้ำ		
134	3 - ความถี่ อัตราและรอบเวรเปลี่ยนแปลงมาก โดยกำหนดตารางการส่งน้ำจากความต้องการจริงของคลองซอยท้ายน้ำ 1ครั้งต่อวัน (ความถี่ อัตราการไหลของน้ำ ระยะเวลาการรับน้ำแตกต่างกันมาก มีการปรับเปลี่ยนแผนการส่งน้ำ วันละครั้ง ทั้งนี้ขึ้นกับตามความต้องการที่แท้จริงด้านท้ายน้ำ)		
135	2 - ปรับแผนการส่งน้ำทุกสัปดาห์โดยผู้ควบคุมอาคารท้ายน้ำ		
136	1 - แผนการส่งน้ำกำหนดโดยโครงการ มีการเปลี่ยนแปลงอย่างน้อยสัปดาห์ละครั้ง		
137	0 - ผู้ควบคุมอาคารท้ายน้ำไม่ทราบตารางการส่งน้ำ หรือมีการเปลี่ยนแปลงน้อยกว่าสัปดาห์ละครั้ง		
138	ดัชนีความน่าเชื่อถือได้ (0-4)		
139	4 - ผู้ควบคุมอาคารที่ระดับต่ำลงไปทราบอัตราการไหลและได้รับน้ำภายใน 2-3 ชั่วโมงของเวลาเป้าหมายที่กำหนด ไม่มีการขาดน้ำระหว่างปี		
140	3 - ผู้ควบคุมอาคารทราบอัตราการไหล แต่อาจต้องรอถึง 1 วัน เพื่อจะได้รับน้ำที่ต้องการ มีการขาดน้ำ 2-3 ครั้งใน 1 ปี		
141	2 - อัตราการส่งน้ำที่ถูกปรับเปลี่ยน จะได้รับก่อนหรือหลังกำหนดประมาณ 2 วัน แต่ถูกต้องแน่นอน มีการขาดน้ำประมาณ 4 สัปดาห์ ตลอดทั้งปี		

	A	B	C	D
142		1 - อัตราการส่งน้ำที่ถูกปรับเปลี่ยน จะได้รับก่อนหรือหลังกำหนดประมาณ 4 วัน แต่อาจไม่ถูกต้องแน่นอน มีการขาดน้ำประมาณ 7 สัปดาห์ ตลอดทั้งปี		
143		0 - ความถี่ อัตรา และรอบเวรมีความไม่แน่นอนกว่า 50% ของเวลา และไม่ทราบปริมาณน้ำ		
144		ดัชนีความเสมอภาค (0-4)		
145		4 - ทุกพื้นที่ในคลองสายใหญ่ได้รับการส่งน้ำหรือบริการระดับที่ดีเหมือนกัน		
146		3 - 5% ของ Turnout จากคลองได้รับการส่งน้ำหรือบริการแยกว่าค่าเฉลี่ย		
147		2 - 15% ของ Turnout จากคลองได้รับการส่งน้ำหรือบริการแยกว่าค่าเฉลี่ย		
148		1 - 25% ของ Turnout จากคลองได้รับการส่งน้ำหรือบริการแยกว่าค่าเฉลี่ย		
149		0 - มากกว่า 25 % หรือไม่มีรูปแบบที่แน่นอน		
150		การควบคุมการไหลให้ผู้ใช้น้ำที่อยู่ในคลองระดับถัดลงไป (คลองซอย) (0-4)		
151		4 - รู้ปริมาณน้ำและควบคุมได้ $\pm 5\%$		
152		3 - รู้ปริมาณน้ำและควบคุมได้ $\pm 10\%$		
153		2 - ไม่รู้ปริมาณน้ำแต่ควบคุมได้ $\pm 10\%$		
154		1 - ควบคุมปริมาณน้ำได้ $\pm 20\%$		
155		0 - ควบคุมปริมาณน้ำได้ $\pm 25\%$		
156				
157		<u>Stated Water Delivery Service provided at the most downstream point operated by a paid employee.</u>		
158		จำนวนแปลงท้ายน้ำจุดนี้ (เลือกจากข้างล่าง, 0-4)		
159		4-1 แปลง		
160		3- น้อยกว่า 3 แปลง		
161		2- น้อยกว่า 6 แปลง		
162		1- น้อยกว่า 10 แปลง		
163		0- 10 แปลงหรือมากกว่า		
164		การวัดปริมาณน้ำที่ส่งให้จุดนี้ (ปากคูส่งน้ำ) (0-4)		
165		4-เครื่องมือวัดน้ำและควบคุมน้ำอยู่ในเกณฑ์ดีเยี่ยม มีการใช้งานอย่างเหมาะสมและมีการบันทึกข้อมูล		
166		3-เครื่องมือวัดน้ำและควบคุมน้ำอยู่ในเกณฑ์พอใช้ มีการใช้งานอยู่ในเกณฑ์เฉลี่ย		
167		2-มีเครื่องมือวัดน้ำและควบคุมน้ำที่มีประโยชน์ แต่การวัดปริมาณและอัตราการส่งน้ำยังไม่ดี		
168		1-การวัดอัตราการส่งน้ำอยู่ในเกณฑ์พอใช้แต่ไม่มีการวัดปริมาณ		
169		0-ไม่มีการวัดปริมาณและอัตราการส่งน้ำ		
170		ความยืดหยุ่นในคูน้ำ (Flexibility) (0-4)		
171		4-ไม่มีข้อจำกัดเกี่ยวกับความถี่ อัตรา และรอบเวลาการส่งน้ำ แต่ผู้ใช้น้ำต้องกำหนดล่วงหน้า 2-3 วัน		
172		3-กำหนดความถี่ อัตรา หรือรอบเวลาการส่งน้ำแน่นอนตายตัว แต่สามารถปรับเปลี่ยนได้		
173		2-บังคับใช้วิธีส่งน้ำแบบหมุนเวียน แต่สอดคล้องกับความต้องการน้ำของพืชโดยประมาณ		
174		1-ส่งน้ำแบบหมุนเวียน แต่แผนการส่งน้ำไม่ค่อยแน่นอน		
175		0-ไม่มีเกณฑ์		
176		ความน่าเชื่อถือได้ในคูน้ำ (Reliability) (0-4)		
177		4-น้ำมาถึงจุดนี้ตามความถี่ อัตรา และ ช่วงเวลาการส่งน้ำที่กำหนด และทราบปริมาณน้ำ		
178		3-อัตราและช่วงเวลาการส่งน้ำมีความน่าเชื่อถือได้สูงมาก แต่นานๆครั้งจะส่งล่าช้า และทราบปริมาณน้ำที่ส่ง		
179		2-น้ำถูกส่งมาถึงจุดนี้ในเวลาที่ต้องการ ในปริมาณที่ถูกต้อง แต่ไม่ทราบปริมาณน้ำที่ส่ง		

A	B	C	D
180	1 – ไม่ทราบปริมาณน้ำที่ส่ง การส่งน้ำยังไม่ค่อน้ำเชื่อถือ แต่เกิดขึ้นน้อยกว่า 50% ของระยะเวลาส่งน้ำทั้งหมด		
181	0-ความถี่ อัตรา และ ระยะเวลาการส่งน้ำไม่น่าเชื่อถือ มากกว่า 50% ของเวลา และไม่ทราบปริมาณน้ำที่ส่ง		
182	ความเสมอภาคเป็นธรรมในการได้รับน้ำ (Apparent Equity) (0-4)		
183	4-ทุกจุดในโครงการ และภายในระบบคูน้ำ ได้รับน้ำการบริการส่งน้ำแบบเดียวกัน		
184	3-ทุกพื้นที่ของโครงการได้รับน้ำเท่ากัน แต่ภายในเขตพื้นที่เดียวกันได้รับน้ำไม่เสมอภาค		
185	2-แต่ละพื้นที่ของโครงการได้รับน้ำไม่เท่ากัน แต่ภายในเขตพื้นที่เดียวกันได้รับน้ำเสมอภาค		
186	1-ความเสมอภาคอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง ทั้งต่างพื้นที่และภายในพื้นที่		
187	0 – มีความไม่เสมอภาค มากกว่า 50 % เมื่อพิจารณาตลอดทั่วทั้ง โครงการ		
188	<u>การส่งน้ำที่โครงการคาดหวัง ที่จะส่งให้แต่ละแปลงได้รับ (ประเมินที่แปลง + ตามเกษตรกร)</u>		
189	<u>Stated Water Delivery Service received by individual units (fields or farms).</u>		
190	การวัดปริมาณน้ำที่ส่งให้แต่ละแปลง (0-4)		
191	4-เครื่องมือวัดน้ำและความคืบหน้าอยู่ในเกณฑ์ดีเยี่ยม มีการใช้งานอย่างเหมาะสมและมีการบันทึกข้อมูล		
192	3-เครื่องมือวัดน้ำและความคืบหน้าอยู่ในเกณฑ์พอใช้ มีการใช้งานอยู่ในเกณฑ์เฉลี่ย		
193	2-มีเครื่องมือวัดน้ำและความคืบหน้าที่มีประโยชน์ แต่การวัดปริมาณและอัตราการส่งน้ำยังไม่ดี		
194	1-มีการวัดอัตราการส่งน้ำอยู่ในเกณฑ์พอใช้ แต่ไม่มีการวัดปริมาณ		
195	0-ไม่มีการวัดปริมาณและอัตราการส่งน้ำ		
196	ความยืดหยุ่นในการส่งน้ำให้แต่ละแปลง (Flexibility) (0-4)		
197	4-ไม่มีข้อจำกัดเกี่ยวกับความถี่ อัตรา และช่วงเวลาการส่งน้ำ แต่ผู้ใช้น้ำต้องกำหนดล่วงหน้า 2-3 วัน		
198	3-กำหนดความถี่ อัตรา หรือช่วงเวลาการส่งน้ำแน่นอนตายตัว แต่สามารถปรับเปลี่ยนได้		
199	2-บังคับใช้วิธีส่งน้ำแบบรอบเวร แต่สอดคล้องกับความต้องการน้ำของพืชโดยประมาณ		
200	1-ส่งน้ำแบบรอบเวร แต่รอบเวรการส่งน้ำไม่ค่อน้ำแน่นอน		
201	0-ไม่มีเกณฑ์		
202	ความน่าเชื่อถือในการส่งน้ำให้แต่ละแปลง (Reliability) (0-4)		
203	4-น้ำมาถึงจุดนี้ตามความถี่ อัตรา และ ช่วงเวลาการส่งน้ำที่กำหนด และทราบปริมาณน้ำ		
204	3-อัตราและช่วงเวลาการส่งน้ำมีความน่าเชื่อถือได้สูงมาก แต่นานๆครั้งจะส่งล่าช้า และทราบปริมาณน้ำที่ส่ง		
205	2-น้ำถูกส่งมาถึงจุดนี้ในเวลาที่ต้องการ ในปริมาณที่ถูกต้อง แต่ไม่ทราบปริมาณน้ำที่ส่ง		
206	1 – ไม่ทราบปริมาณน้ำที่ส่ง การส่งน้ำยังไม่ค่อน้ำเชื่อถือ แต่เกิดขึ้นน้อยกว่า 50% ของระยะเวลาส่งน้ำทั้งหมด		
207	0-ความถี่ อัตรา และ ระยะเวลาการส่งน้ำไม่น่าเชื่อถือ มากกว่า 50% ของเวลา และไม่ทราบปริมาณน้ำที่ส่ง		
208	ความเสมอภาคเป็นธรรมในการส่งน้ำให้แต่ละแปลง (Apparent Equity) (0-4)		
209	4-ทุกจุดในโครงการ และภายในระบบคูน้ำ ได้รับน้ำการบริการส่งน้ำแบบเดียวกัน		
210	3-ทุกพื้นที่ของโครงการได้รับน้ำเท่ากัน แต่ภายในเขตพื้นที่เดียวกันได้รับน้ำไม่เสมอภาค		
211	2-แต่ละพื้นที่ของโครงการได้รับน้ำไม่เท่ากัน แต่ภายในเขตพื้นที่เดียวกันได้รับน้ำเสมอภาค		
212	1-ความเสมอภาคอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง ทั้งต่างพื้นที่และภายในพื้นที่		
213	0 – มีความไม่เสมอภาค มากกว่า 50 % เมื่อพิจารณาตลอดทั่วทั้ง โครงการ		
214	Computed ratio of (number of turnouts)/(number of paid employees) - uses WUA sheet information	#DIV/0!	
215	Computed index of operation staff mobility and efficiency	#DIV/0!	
216			

	A	B	C	D
217	<u>Drainage, and Salinity Information</u>			
218	Average salinity of the irrigation water, dS/m (computed average of the 3 years of INPUT data)		#REF!	
219	Average salinity of the drainage water that leaves the project, dS/m			
220	Average annual depth to the shallow water table, m			
221	Change in the shallow water table depth over the last 5 years, m (+ is up)			
222	Chemical Oxygen Demand (COD) of the irrigation water, average mgm/L			
223	Chemical Oxygen Demand (COD) of the drainage water, average mgm/L			
224	Biological load (BOD) of the irrigation water, average mgm/L			
225	Biological load (BOD) of the drainage water, average mgm/L			

	A	B	C	D
1				
2	Project Name:			
3				
4	Date:			
5				
6	Sheet นี้กรอกข้อมูลเมื่อเยี่ยมชมทุกส่วนของโครงการแล้ว โดยคำตอบเป็นส่วนของ			
7	เจ้าหน้าที่ซึ่งรับเงินเดือน			
8				
9	ดัชนีต่างๆเกี่ยวกับเจ้าหน้าที่โครงการ			
10	ความถี่และความพอเพียงของการได้รับการอบรมของเจ้าหน้าที่ระดับปฏิบัติการใน สนามและเจ้าหน้าที่บริหารระดับกลาง (ไม่รวมพนักงานขับรถ และเจ้าหน้าที่งาน ธุรการ) ทั้งนี้หมายถึงรวมถึงลูกจ้างที่ทำงานตามระบบกระจายน้ำในทุกส่วน			
11	4 - ได้รับการอบรมพอเพียงในทุกระดับ เจ้าหน้าที่เข้าใจขีดความสามารถของตนเอง และเครื่องมือ มีจิตใจพร้อมให้บริการ การจ้างเจ้าหน้าที่ที่มีการอบรมตั้งแต่เริ่มเข้า ทำงานและต่อเนื่อง			
12	3 - ผู้บริหารระดับกลางได้รับการอบรมอย่างดีตั้งแต่เริ่มเข้าทำงานและต่อเนื่อง แต่ ความรู้ที่สำคัญหลายประการไม่ได้ถูกถ่ายทอดไปสู่เจ้าหน้าที่ระดับปฏิบัติการในสนาม			
13	2 - การอบรมพอเพียงในทุกระดับ แต่ไม่ลึกซึ้งพอเพียง เพราะว่าเจ้าหน้าที่ในทุก ระดับยังขาดความเข้าใจบางประการ เจ้าหน้าที่บางคนไม่เคยได้รับการอบรมที่ พอเพียง รวมถึงพื้นฐานก่อนการรับเข้าทำงานไม่พอเพียง			
14	1 - มีการอบรมน้อยมาก ไม่มีการใส่ใจในการประเมินคุณสมบัติก่อนการรับเข้าทำงาน			
15	0 - แทบไม่มีการอบรมทั้งก่อนและหลังการรับเข้าทำงาน			
16	การมีข้อตกลงประสิทธิภาพการทำงานเป็นลายลักษณ์อักษร			
17	4 - เจ้าหน้าที่แต่ละคนมีรายละเอียดของหน้าที่ และระเบียบการประเมินเป็นลายลักษณ์ อักษร โดยมีการประเมินรายปีและแจ้งผลให้แต่ละคนทราบ			
18	3 - มีรายละเอียดของหน้าที่โดยทั่วไปเป็นลายลักษณ์อักษร มีการประเมิน ประสิทธิภาพรายปี แต่ไม่ค่อยมีความชัดเจน			
19	2 - มีการประเมินผล แต่ไม่มีรายละเอียดของหน้าที่ รวมถึงขาดรายละเอียดของ วิธีการประเมินผล			
20	1 - มีรายละเอียดของหน้าที่เป็นลายลักษณ์อักษร แต่ไม่มีวิธีการประเมินที่ชัดเจน			
21	0 - ไม่มีรายละเอียดของหน้าที่ และไม่มีวิธีการประเมินอย่างเป็นทางการ			
22	อำนาจในการตัดสินใจของเจ้าหน้าที่			
23	4 - เจ้าหน้าที่ได้รับการส่งเสริมให้คิดและตัดสินใจเองอย่างเป็นทางการ และสามารถ ดำเนินการได้อย่างเชิงสร้างสรรค์			
24	3 - เจ้าหน้าที่ไม่ได้ได้รับการส่งเสริมให้คิดและตัดสินใจเองอย่างเป็นทางการ แต่ก็มี การดำเนินการเองได้อย่างเชิงสร้างสรรค์			
25	2 - เจ้าหน้าที่ได้รับการส่งเสริมให้คิดและตัดสินใจ แต่ดูเหมือนไม่มีแรงจูงใจ			
26	1 - เจ้าหน้าที่ต้องไม่ดำเนินการในเรื่องสำคัญก่อนได้รับอนุญาต ถ้าหากดำเนินการ เองโดยพลการก็ไม่มีการลงโทษ			
27	0 - เจ้าหน้าที่ไม่ควรดำเนินการในเรื่องสำคัญก่อนได้รับอนุญาต ถ้าหากดำเนินการ เองโดยพลการก็จะถูกตำหนิ			
28	ความสามารถของโครงการในการในการไล่เจ้าหน้าที่ออกเมื่อมีมูลความผิด			
29	4 - สามารถไล่เจ้าหน้าที่ออกได้ง่าย เป็นกระบวนการไม่ยาวนาน เจ้าหน้าที่ทราบและ เข้าใจเกี่ยวกับการไล่พนักงานออกเมื่อมีความจำเป็น			
30	3 - สามารถไล่เจ้าหน้าที่ออกเมื่อมีเอกสารแสดงความผิดชัดเจน เป็นกระบวนการที่ ยาวนาน เจ้าหน้าที่ทราบเกี่ยวกับการไล่พนักงานออกเมื่อมีความจำเป็น			
31	2 - การไล่พนักงานออกเกิดขึ้นนานๆครั้งโดยเกิดจากความเกียจคร้านและปัญหา ร้ายแรง เป็นสิ่งที่ไม่เกิดขึ้นตามปกติ เจ้าหน้าที่ที่เชื่อมั่นว่าจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อบุคคล เกียจคร้านอย่างมากเป็นเวลานาน			
32	1 - การไล่พนักงานออกเกิดขึ้นยากมาก และไม่เกี่ยวกับความเกียจคร้าน การไล่ พนักงานส่วนเกินออกทำได้ยากมาก			

	A	B	C	D
1				
2	Project Name:			
3				
4	Date:			
5				
33		0 - ไม่เคยมีการไล่พนักงานออกแม้ว่ามีเหตุอันควร ระบบปรากฏว่ามีบุคลากรส่วนหนึ่งมากเกินไปจนความจำเป็นหรือควรไล่ออก แต่ไม่มีการดำเนินการดังกล่าว		
34		รางวัลสำหรับการทำงานแบบอุทิศตน		
35		4 - มีโครงการที่ออกแบบอย่างดีและเป็นกระบวนการ รางวัลมอบให้อย่างน้อยปีละครั้งสำหรับบุคลากรดีเด่นจำนวนหนึ่ง การเลื่อนขั้นจะพิจารณาสำหรับผู้ที่ทำงานบริการที่ดี พร้อมด้วยโบนัส หรือผลตอบแทนอื่นๆ สำหรับกลุ่มคนที่มีคุณภาพสูงสุด		
36		3 - ไม่มีโครงการ แต่บุคคลที่ทำงานดีมักได้รับการเลื่อนขั้น โดยการเลื่อนขั้นวางอยู่บนพื้นฐานของความดีความชอบ		
37		2 - การเลื่อนตำแหน่งขึ้นอยู่กับระยะเวลาทำงาน ผลตอบแทนพิเศษบางประการจะมอบให้แก่พนักงานดีเด่น กฎเกณฑ์มีความหมายมากกว่าแค่แผ่นกระดาษ		
38		1 - การให้รางวัลมีน้อยมาก โดยมีเพียงบางครั้ง โดยรางวัลเป็นประกาศเกียรติคุณหรือไม่ก็มีเงินรางวัลหรือผลตอบแทนด้านการเงิน		
39		0 - ไม่มีการให้รางวัล		
40		สัดส่วนเงินเดือนระหว่างผู้รักษาอาคารกับคนงาน เป็นค่าซึ่งได้จากการคำนวณ	#DIV/0!	
41		ดัชนีสัดส่วนเงินเดือนระหว่างผู้รักษาอาคารกับคนงาน เป็นค่าซึ่งได้จากการคำนวณ	#DIV/0!	

	A	B	C	D
1				
2	Project Name:			
3				
4	Date:			
5				
6	ลักษณะทั่วไปขององค์กรผู้ใช้น้ำ Water User Associations - WUAs - General description			
7	เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่โครงการซึ่งองค์กรผู้ใช้น้ำมีลักษณะดังต่อไปนี้			
8	ไม่มีกลุ่มผู้ใช้น้ำเลยไม่ว่ารูปแบบไหน			
9	มีการตั้งกลุ่มตามเอกสารแต่กลุ่มไม่มีกิจกรรมใดๆ			
10	มีกลุ่มตามเอกสารแต่ไม่มีกิจกรรมใดนอกจากการประชุม			
11	มีกลุ่มเกิดขึ้นแต่ไม่เข้มแข็งเลย			
12	มีกลุ่ม และเข้มแข็งพอควร			
13	กลุ่มเข้มแข็ง มีกฎระเบียบ มีบทลงโทษ มีการเก็บมีค่าใช้จ่าย มีการลงทุนใหม่ๆ			
14	รวมค่าข้อ 8-13 ต้องเท่ากับ 100		0	
15	ขนาดพื้นที่เฉลี่ย ต่อ กลุ่มผู้ใช้น้ำ (เฮกตาร์)			
16	อายุเฉลี่ยของกลุ่มผู้ใช้น้ำ (ปี)			
17	<u>หน้าที่ของกลุ่มผู้ใช้น้ำ (ตอบ yes หรือ no)</u>			
18	การกระจายน้ำในพื้นที่เพาะปลูกของกลุ่ม			
19	การบำรุงรักษาคลอง			
20	การก่อสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกในพื้นที่ของกลุ่ม			
21	เก็บค่าธรรมเนียมการใช้น้ำ			
22	เก็บค่าธรรมเนียมอื่น ๆ			
23	สหกรณ์การเกษตร - ทำกิจกรรมด้านการเกษตร			
24	ให้คำแนะนำด้านเทคนิคแก่เกษตรกรผู้เป็นสมาชิก			
25	มีการเขียนข้อบังคับขึ้นภายในองค์กรผู้ใช้น้ำได้อย่างเหมาะสมหรือไม่กับพฤติกรรมของเกษตรกร และพนักงาน			
26	จำนวนครั้งในการเก็บค่าปรับโดยกลุ่มผู้ใช้น้ำที่เข้มแข็งในรอบปีที่ผ่านมา			
27				
28	คณะกรรมการบริหารของกลุ่มผู้ใช้น้ำ-ตอบให้ตรงกับสภาพที่เป็นอยู่มากที่สุด			
29	เกษตรกรทั้งหมดเป็นผู้เลือกขึ้นมา (เกษตรกร 1 รายออกเสียงได้ 1 เสียง) (yes หรือ no)			
30	เกษตรกรทั้งหมดเป็นผู้เลือกขึ้นมา แต่ออกเสียงได้มากน้อยตามแต่ขนาดของพื้นที่ถือครองของแต่ละราย (yes หรือ no)			
31	การแต่งตั้ง Yes/No			
32	มีพนักงานของหน่วยราชการเป็นกรรมการอยู่ด้วยหรือไม่			
33				
34	งบประมาณรวมทั้งหมดขององค์กรผู้ใช้น้ำทั้งโครงการ			
35	**This does NOT include an Umbrella WUA - its budgets should be included in the earlier Project Office Questionnaire worksheet**			
36	<u>งบประมาณรายปี(เฉลี่ย 5 ปีย้อนหลัง)-หน่วยเป็น บาท / ปี</u>			
37	งบเงินเดือนทั้งหมด			
38	งบปรับปรุงอาคารและพัฒนาให้ทันสมัย(รวมเงินเดือน)			
39	งบบำรุงรักษา(รวมเงินเดือน และงบจ้างเหมาภายนอก)			
40	งบปรับปรุง(รวมเงินเดือนและงบจ้างเหมาภายนอก)			
41	งบดำเนินการอื่นๆ(รวมเงินเดือนและการจ้างเหมาภายนอก)			
42	งบบริหาร(รวมเงินเดือนและงบจ้างเหมาภายนอก)			

	A	B	C	D
43		กองทุนที่ถูกส่งไปยังโครงการ		
44		รวมงบประมาณ	0	
45		แหล่งงบประมาณขององค์กรผู้ใช้น้ำ(ในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา),แต่ละแหล่งคิดเป็นเปอร์เซ็นต์เท่าไร		
46		จากรัฐบาล		
47		จากต่างประเทศ		
48		จากการเก็บค่าธรรมเนียมจากเกษตรกร		
49		รวม 46 - 48 Total (must equal 100)	0	
50		ลูกจ้าง(ขององค์กรผู้ใช้น้ำทั้งหมด)		
51		ลูกจ้างประจำระดับวิชาชีพ(วุฒิการศึกษาระดับวิทยาลัย / ผ่านการอบรมอย่างดี)		
52		ลูกจ้างชั่วคราวที่เป็นสายอาชีพ		
53		ลูกจ้างประจำที่ไม่ใช่สายวิชาชีพ		
54		ลูกจ้างชั่วคราวที่ไม่ใช่สายวิชาชีพ		
55		รวมจำนวนลูกจ้างทั้งหมด	0	
56		พนักงานทำงานเกี่ยวข้องกับองค์กรผู้ใช้น้ำมานานเฉลี่ยกี่ปี		
57		บุคลากรที่ทำงานด้านส่งน้ำในสนามมีจำนวนเท่าไร		
58				
59		เงินเดือน-รวมค่าตอบแทนอื่นๆที่ได้รับ		
60		ผู้บริหารระดับสูง(บาท / ปี)		
61		วิศวกร(บาท / ปี)		
62		พนักงานรักษาคล่อง(ไม่ใช่สายอาชีพ)(บาท/ปี)		
63		ลูกจ้างแรงงานรายวัน(บาท / ปี)		
64		การคิดค่าน้ำ		
65		วิธีการเก็บค่าน้ำ(เลือก 1, 2 หรือ 3)		
66		1.ไม่มีการเก็บค่าน้ำและไม่มีการประเมินค่าน้ำไว้		
67		2. ไม่มีการเก็บค่าน้ำแม้ว่าจะมีนโยบายให้เก็บค่าน้ำ		
68		3. มีการเก็บค่าน้ำจากทุกราย		
69		%ของค่าน้ำที่คืนกลับไปยังกลุ่มผู้ใช้น้ำ		
70		ใครเป็นผู้เก็บค่าน้ำ(1 ,2 หรือ 3)		
71		1. รัฐบาลเก็บจากผู้ใช้น้ำแต่ละราย		
72		2.กลุ่มผู้ใช้น้ำเป็นผู้เก็บจากผู้ใช้น้ำแต่ละราย		
73		3.อื่น ๆ		
74		หลักการเก็บค่าน้ำและอัตราการเก็บ		
75		เก็บตามพื้นที่ (บาท / เฮกตาร์ /ปี)		
76		เก็บตามการปลูกพืชอัตราสูงสุดคือ (บาท / ฤดูการปลูก /ปี)		
77		เก็บต่อฤดูกาลส่งน้ำ(บาท / ฤดูกาล)		
78		เก็บตามปริมาตรน้ำ (บาท / ลบ.เมตร)		
79		หากเก็บค่าน้ำตามปริมาตรการใช้ ให้เลือกตอบจากลักษณะตามข้อ a หรือ b		
80		a.มีการวัดปริมาตรน้ำที่ส่งให้แต่ละราย ในแต่ละฤดูกาล		
81		b.ประมาณค่าปริมาตรน้ำจากปริมาณน้ำทั้งหมดที่ส่งให้กับพื้นที่ทั้งหมด		
82		มีการเก็บค่าน้ำเป็นพิเศษจากการใช้น้ำจากบ่อน้ำใต้ดินส่วนตัวหรือไม่(yes หรือ no)		
83		ถ้ามีเก็บอัตราเท่าไร (บาท)		
84		หน่วยของค่าน้ำที่เก็บ		

	A	B	C	D
85		ถ้าเก็บ ส่วนที่เก็บได้คิดเป็นกีเปอร์เซ็นต์		
86		ค่าหน้าที่เก็บได้ทั้งหมดของทั้งโครงการทั้งปีโดยประมาณ (บาท/ปี)(ไม่รวมรูปแบบการจ่ายที่ไม่เป็นเงิน เช่นแรงงาน)		
87		ผู้นำให้การสนับสนุนต่อการบริการคิดเป็นมูลค่าเท่าไรเมื่อคิดรวมทั้งโครงการ ต่อปี(บาท/ปี)		
88		a.ในรูปแรงงาน(บาท)		
89		b.ในรูปพืช (บาท)		
90		c.ในรูปวัสดุก่อสร้าง(บาท)		
91		d.ในรูปอื่นๆ		
92		<i>Total in-kind</i>	0	
93		ความถี่ของการได้รับบริการ (ครั้ง /ปี)		
94		จำนวนที่เกษตรกรเข้าร่วมในการบริการคิดเป็นกีเปอร์เซ็นต์		
95		ตัวชี้วัดเกี่ยวกับองค์ผู้นำ(ใช้ข้อมูลข้างต้นมาตอบคำถาม)		
96		จำนวนเปอร์เซ็นต์ของผู้นำทั้งโครงการที่มีบทบาทและมีส่วนร่วม ต่อการส่งน้ำ	0	
97		<i>Automatically calculated index value (0-4)</i>	0	
98		ความสามารถขององค์กรผู้นำที่มีความเข้มแข็งซึ่งจะมีอิทธิพลจนทำให้การส่งน้ำได้ตรงเวลา(ใช้เฉพาะกับองค์กรที่เข้มแข็ง ถ้าไม่มี ให้ตอบ 0)		
99		4 -ในขอบเขตของความจุของคลองส่งน้ำ การเปลี่ยนแปลงการส่งน้ำขึ้นอยู่กับการขอน้ำขององค์กรผู้นำล่วงหน้า 1 วันตามมาตรฐานที่ปฏิบัติกันอยู่		
100		3 - การเปลี่ยนแปลงการส่งน้ำขึ้นอยู่กับการขอน้ำขององค์กรผู้นำล่วงหน้า 1 สัปดาห์ ถ้ามีความเป็นไปได้ในการปรับอัตราการส่งน้ำ ช่วงเวลา และความถี่		
101		2 - การเปลี่ยนแปลงการส่งน้ำขึ้นอยู่กับการขอน้ำขององค์กรผู้นำล่วงหน้า 1 สัปดาห์ แต่การปรับเปลี่ยนทำได้ตามข้อจำกัด(ทำได้น้อยกว่าขีดจำกัดทางกายภาพ)		
102		1 - องค์กรผู้นำไม่มีสิทธิสั่งแต่อย่างใด เว้นแต่การปรับเปลี่ยนนั้นเป็นไปตามโอกาส บางครั้งอาจมีการประชุมกันอย่างเป็นทางการนานๆครั้งต่อปีและมีการแสดงความจำนงออกมา		
103		0- ไม่มีใครรับฟังองค์กรผู้นำ		
104		ความสามารถขององค์กรผู้นำที่จะหาบุคคลภายนอกมาช่วยในการบังคับใช้กฎระเบียบต่างๆ(หากไม่มีองค์กรผู้นำในโครงการตอบ 0)		
105		4 - ไม่มีปัญหา เพียงแต่เรียกเจ้าหน้าที่ท้องถิ่นจะมาดำเนินการกับผู้กระทำผิดตามกฎหมาย		
106		3 - เจ้าหน้าที่ท้องถิ่นจะเข้ามาดำเนินการให้ตามกฎหมาย และประสบความสำเร็จพอควร ไม่มีปัญหาเรื่องคอร์รัปชัน		
107		2 - เจ้าหน้าที่เข้ามาดำเนินการให้บางครั้งเฉพาะกรณีที่ร้ายแรงเจ้าหน้าที่จึงจะมา แต่มักจะทำงานไม่ค่อยสำเร็จหรือไม่มีประโยชน์		
108		1 - มีกฎระเบียบบางอย่างออกโดยรัฐบาล แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกลุ่มผู้นำจะนำมาบังคับใช้ ไม่มีการผลักดันการบังคับใช้กฎหมายภายนอกกลุ่มผู้นำ		
109		0 - ไม่มีกฎหมายบังคับใช้และไม่มีการช่วยเหลือเกี่ยวกับการบังคับใช้จากภายนอก ขึ้นกับองค์กรผู้นำเอง		
110		หลักเกณฑ์ด้านกฎหมายของกลุ่มผู้นำ(ถ้าไม่มีองค์กรผู้นำในโครงการ ตอบ 0)		
111		4 - องค์กรผู้นำเป็นที่ยอมรับและก่อตั้งตามกฎหมาย มีอำนาจเกี่ยวกับเรื่องภาษี การถือเงิน การบอกเลิกการจ้างลูกจ้าง การคัดค้านเรื่องที่ดิน และเป็นเจ้าของอาคาร โดยกฎหมายใช้ได้ในศาล		
112		3 - องค์กรผู้นำเป็นที่ยอมรับตามกฎหมาย มีระบบการตัดสินใจที่ดี แต่มีอำนาจจำกัด โดยที่รัฐยังเป็นผู้กุมอำนาจที่ควรจะเป็นขององค์กรผู้นำ		
113		2 -องค์กรผู้นำเป็นที่ยอมรับทางกฎหมาย มีข้อบังคับมากมายถูกยกร่างไว้ กล่าวคือองค์กรผู้นำมีอำนาจ แต่ข้อเท็จจริงไม่ได้รับการสนับสนุนจากขบวนการยุติธรรมหรือฝ่ายบริหาร		

	A	B	C	D
114		1 - แม้ว่ารัฐบาลมีนโยบายเกี่ยวกับองค์กรผู้ใช้น้ำ แต่จากข้อเท็จจริงมีองค์กรอยู่น้อยมากที่มีอำนาจจริงจังกเกี่ยวกับเรื่องน้ำ หลักๆ แล้วองค์กรผู้ใช้น้ำถูกจัดตั้งขึ้นตามนโยบายของรัฐบาล		
115		0- องค์กรผู้ใช้น้ำไม่ได้ถือเป็นนโยบายของรัฐบาลเลย		
116		ความเข้มแข็งทางการเงินของกลุ่มผู้ใช้น้ำ (ถ้าไม่มีองค์กรผู้ใช้น้ำในโครงการ ตอบ 0)		
117		4 - มีความสมบูรณ์และความพอเพียงในการช่วยตนเอง มีอำนาจในการเก็บภาษี เก็บค่าน้ำ และกู้เงิน		
118		3 - มีฐานะการเงินที่สมบูรณ์และเพียงพอ แต่ว่าเงินส่วนใหญ่ได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาลในด้านการบำรุงรักษา การส่งน้ำ เงินช่วยเหลือ และอื่นๆ		
119		2 - ขาดแคลนงบประมาณไม่มากนัก สภาพระบบค่อนข้างแย่แต่ยังสามารถใช้งานได้ ไม่มีการปรับปรุงให้ทันสมัย		
120		1 - มีงบประมาณไม่เพียงพอ แต่มีมากพอสำหรับปรับปรุงซ่อมแซมอาคารตัวสำคัญ เงินทุนไม่เพียงพอสำหรับใช้บำรุงรักษาตามความจำเป็น		
121		0 - ไม่เพียงพออย่างมาก เงินทุนหรือการลงแรงใช้ได้เฉพาะงานที่สำคัญมากเท่านั้น เงินทุนมีไม่พอเพียงต่อการใช้บำรุงรักษาหรือจัดหาเครื่องมือที่จำเป็นทดแทนได้		

	A	B	C	D
1				
2	Project Name:			
3				
4	Date:			
5				
6	สภาพทั่วไปของโครงการ ที่ต้องมีการนำผลการออกสนามมาร่วมวิเคราะห์			
7	สภาพทั่วไปของระบบระบายน้ำของโครงการ (10=ดีมาก, 1=แย่มาก)			
8	ความหนาแน่นของระบบระบายน้ำเพียงพอหรือไม่ ? (10=เพียงพออย่างมาก, 1=ไม่เพียงพอ)			
9	อัตราส่วนผลผลิตดินคลอง-ท้ายคลอง ในฤดูฝน			
10	อัตราส่วนผลผลิตดินคลอง-ท้ายคลอง ในฤดูแล้ง			
11				
12	ระดับตะกอนในคลอง (1=สูง; 10=ต่ำ)			
13	แหล่งตะกอน			
14				
15	คลองสายใหญ่			
16	การควบคุมปริมาณการส่งน้ำเข้าคลองสายใหญ่			
17	ชนิดอาคารควบคุม			
18	ชนิดเครื่องมือวัดน้ำ			
19	ความแม่นยำในการควบคุมและการวัด (+/- %)			
20				
21	คุณลักษณะของคลองสายใหญ่			
22	ความยาวทั้งหมดของคลองสายใหญ่ (กม.)			
23	ความยาวของคลองสายใหญ่ที่ยาวที่สุด (กม.)			
24	ความลาดชันของคลองโดยเฉลี่ย (%)			
25	มีการระบายน้ำเข้าคลองโดยไม่มีการควบคุมหรือไม่ ? (Yes/No)			
26	% ตะกอนในหน้าตัดคลองโดยเฉลี่ย			
27	จำนวนจุดที่มีน้ำไหลล้นในคลองสายใหญ่			
28	เวลาในการเดินทางของน้ำจากปากคลองสายใหญ่มายังจุดส่งน้ำชุดแรก (ชั่วโมง)			
29	ระยะเวลาที่น้ำเดินทางนานที่สุดเมื่อปรับอัตราการไหล จากแหล่งพักน้ำ (Buffer Reservoir) หรือแหล่งน้ำต้นทุน ถึงจุดส่งน้ำในคลองสายใหญ่ (ที่อยู่ท้ายน้ำที่สุด) กรณีที่มีการปรับการส่งน้ำ (ชั่วโมง)			
30	มีการวัดการรั่วซึม อย่างดีหรือไม่ (Yes/No)			
31	มีการวัดปริมาณน้ำที่ไหลล้นคลอง อย่างดีหรือไม่ (Yes/No)			
32	จำนวนบ่อน้ำใต้ดิน (Well) ที่ส่งน้ำเข้าคลอง			
33	ประสิทธิภาพในการใช้บ่อเหล่านี้ช่วยในการควบคุมน้ำในคลอง (10 = ดีมาก 1 = แย่มาก)			
34	% การดาดคลองสายใหญ่ประเภทต่างๆ			
35	หินเรียงขนาน Masonry (%)			
36	คอนกรีต (%)			
37	การดาดคลองแบบอื่น ๆ (%)			
38	ไม่ได้ดาดคลอง (%)			
39	ตรวจสอบว่าต้องรวมกันได้ 100 %		0	
40	ระดับของการบำรุงรักษาพื้นคลองและตลิ่งคลอง (0-4)			
41	4 - ดีเยี่ยม			

	A	B	C	D
42		3 - ดี ใช้งานได้ แต่ไม่เรียบร้อยเท่าที่ควร		
43		2 - การบำรุงรักษาปกติยังไม่ดีพอที่จะป้องกันคลองไม่ให้ประสิทธิภาพการทำงานด้อยลง		
44		1 - คลองอย่างน้อย 30% ทำงานด้อยประสิทธิภาพลง		
45		0 - เกือบไม่มีการบำรุงรักษา รายการหลักๆ ยังไม่ได้รับการบำรุงรักษา		
46		การรั่วซึมที่น้ำที่ไม่พึงประสงค์ (ถ้าพิจารณาการใช้น้ำได้ดินร่วมกับน้ำผิวดิน อาจพิจารณาว่าการรั่วซึมเป็นสิ่งที่พึงประสงค์ได้) (0-4)		
47		4 - การรั่วซึมน้อยมาก (น้อยกว่า 4%)		
48		3 - การรั่วซึม อยู่ระหว่าง 4-8% ของปริมาณน้ำที่ส่งเข้าคลอง		
49		2 - การรั่วซึม อยู่ระหว่าง 9-15 % ของปริมาณน้ำที่ส่งเข้าคลอง		
50		1 - การรั่วซึม อยู่ระหว่าง 16-25 % ของปริมาณน้ำที่ส่งเข้าคลอง		
51		0 - การรั่วซึมที่ไม่พึงประสงค์สูงมาก จนทำให้เกิดข้อจำกัดในการส่งน้ำ		
52		ความพร้อมของอุปกรณ์และเจ้าหน้าที่ในการบำรุงรักษาคลองได้อย่างเพียงพอ (0-4)		
53		4 - อุปกรณ์และการจัดองค์กรในการบำรุงรักษาอยู่ในเกณฑ์ดีเยี่ยม		
54		3 - อุปกรณ์และจำนวนคนอยู่ในเกณฑ์ที่พอทำงานบำรุงรักษาได้ แต่มีปัญหาด้านการจัดองค์กร		
55		2 - อุปกรณ์ส่วนใหญ่ใช้งานได้ และมีบุคลากรมากพอที่จะทำงานเฉพาะรายการที่สำคัญๆ ได้ภายใน 1 สัปดาห์ หรือมากกว่านั้น แต่งานรายการอื่นๆ ต้องรอ 1 ปี หรือมากกว่าในการบำรุงรักษา		
56		1 - อุปกรณ์และบุคลากรอยู่ในเกณฑ์ต่ำสุด อุปกรณ์สำคัญยังใช้งานไม่ได้ แต่อุปกรณ์อื่น ๆ ใช้งานไม่ได้ บุคลากรยังขาดการฝึกอบรม ขาดแรงจูงใจ หรือมีจำนวนไม่เพียงพอ		
57		0 - อุปกรณ์ไม่เพียงพอ และใช้งานไม่ได้ และไม่มีวิธีการที่ดีในการชักจูงคน		
58				
59		ปตร.กลางคลองสายใหญ่		
60		สภาพของ ปตร. กลางคลอง (10 = ดีมาก 1 = แย่มาก)		
61		ประเภทของ ปตร. กลางคลอง (ระบุ)		
62		ผู้ควบคุมอาคารพักอาศัยใกล้เคียง กับ ปตร.กลางคลองหรือไม่ (Yes/No)		
63		ผู้ควบคุมอาคารสามารถควบคุมการส่งน้ำได้ตามที่ต้องการหรือไม่ (10 = ดีมาก, 1 = แย่มาก)		
64		ผู้ควบคุมอาคารสามารถควบคุมการส่งน้ำ ตามทฤษฎีได้หรือไม่ (10 = ดีมาก, 1 = แย่มาก)		
65		จำนวน ปตร. กลางคลองต่อ กม.		
66		มีการไหลล้นข้ามหรือด้านข้างของ ปตร. กลางคลองเป็นปริมาณมากหรือไม่		
67		ที่ ปตร. กลางคลอง ระบุค่าการผันแปรของระดับน้ำควบคุมสูงสุดประจำสัปดาห์ที่เกิดโดยไม่ตั้งใจ เฉลี่ยทุกประตู (ชม.)		
68		ในเดือนที่มีการส่งน้ำ จำนวนวันที่มากที่สุดที่ไม่มีการปรับบานประตูของ ปตร. กลางคลอง (วัน)		
69		ระยะเวลามากที่สุด ที่ผู้ควบคุมอาคารใช้ในการเดินทางไปยัง ปตร. กลางคลอง (ชั่วโมง)		
70		ระยะเวลาที่ผู้ควบคุมอาคารต้องใช้ปรับบานประตูจนน้ำได้ระดับ (ปริมาณ) ที่ต้องการหรือมีคำสั่ง (ชั่วโมง)		
71		ความถี่ในการปรับบานประตูโดยทั่วไป (วัน)		
72		ตามระเบียบ ผู้ควบคุมอาคารสามารถปรับบานประตูเอง โดยไม่ต้องขออนุมัติจากระดับสูงกว่าได้หรือไม่ (Yes/No)		
73		ตามความเป็นจริง ผู้ควบคุมอาคารสามารถปรับบานประตู โดยไม่ต้องขออนุมัติจากระดับสูงกว่าได้หรือไม่ (Yes/No)		
74		ถ้าผู้ควบคุมอาคารสามารถตัดสินใจเองได้ การตัดสินใจอยู่ในเกณฑ์ดีเพียงใด (10 = ดีมาก 1 = แย่มาก)		
75		เวลาน้อยที่สุดที่ผู้ควบคุมอาคารต้องใช้ในการปรับตั้งบานประตูที่สำคัญแต่ละครั้ง(นาที)		
76				
77		ตรวจนิยายในสำหรับ ปตร. กลางคลองสายใหญ่		
78		ความยาก-ง่ายในการปรับ ปตร. กลางคลองให้ส่งน้ำได้ตามเป้าหมายที่ต้องการ แต่ไม่ได้หมายความว่าต้องควบคุมการส่งน้ำได้ตามเป้าหมาย (0-4)		

	A	B	C	D
79		4 - การควบคุมง่ายมาก สามารถปิด-เปิด บาน ได้ง่ายและรวดเร็ว หรือมีระบบอัตโนมัติซึ่งทำงานได้ดี สามารถควบคุมระดับน้ำหรืออัตราการส่งน้ำได้ง่ายตามต้องการ สามารถควบคุมน้ำได้ตามเป้าหมายโดยการปรับบานด้วยมือไม่เกิน 2 ครั้งต่อวัน		
80		3 - การปรับบานประตูทำได้ง่ายและรวดเร็ว แต่ต้องทำการปรับด้วยมือหลายครั้งต่อวันต่ออาคารจึงจะสามารถควบคุมน้ำได้ตามเป้าหมายที่ต้องการ		
81		2 - การควบคุมทำได้ลำบากและยุ่งยาก แต่ยังสามารถควบคุมได้ ต้องปรับด้วยมือมากกว่า 5 ครั้งต่ออาคารต่อวันเพื่อให้		
82		1 - การควบคุมทำได้ลำบาก ยุ่งยากหรืออันตราย บางกรณีแทบเป็นไปไม่ได้ในการควบคุมน้ำให้เป็นไปตามความต้องการ		
83		0 - การสื่อสารและอุปกรณ์ไม่เพียงพอที่จะควบคุมน้ำให้บรรลุเป้าหมายได้ แทบจะเป็นไปไม่ได้ในการควบคุมน้ำได้ตามที่ต้องการ		
84		ระดับของการบำรุงรักษา ประตู.กลางคลอง (0-4)		
85		4 - มีการบำรุงรักษาแบบป้องกันที่ดีเยี่ยม โดยทั่วไป สามารถซ่อมแซมส่วนที่เสียหายได้ภายใน 2-3 วัน ยกเว้นกรณีที่มีเหตุการณ์ผิดปกติ		
86		3 - มีการบำรุงรักษาแบบป้องกันที่ดีพอใช้ สามารถซ่อมแซมส่วนที่เสียหายได้ภายใน 2 สัปดาห์ มีอุปกรณ์เพียงพอสำหรับการบำรุงรักษา		
87		2 - มีการบำรุงรักษาตามปกติเฉพาะส่วนที่สำคัญ ๆ พบว่ามีอาคารที่เสียหายทั่วไปในโครงการ แต่ไม่เสียหายมาก		
88		1 - ขาดการบำรุงรักษาตามปกติเป็นจำนวนมาก พบว่ามีอาคารที่เสียหายจำนวนมาก และบางส่วนเป็นอาคารที่สำคัญ		
89		0 - มีความเสียหายมาก เนื่องจากความล่าช้าในการบำรุงรักษา มีอุปกรณ์สำหรับการบำรุงรักษาที่ใช้งานได้น้อยหรือไม่มี		
90		ค่าสูงสุดของการขึ้น-ลง ของระดับน้ำในคลองประจำสัปดาห์ คิดเป็น % ของระดับน้ำหน้า Turnout โดยเฉลี่ยที่ลดลง เช่น ถ้าระดับน้ำในคลองเปลี่ยนแปลง 40 ซม. (สูงสุด-ต่ำสุด)และระดับน้ำหน้า-หลัง Turnout ต่างกันเท่ากับ 50 ซม. % การเปลี่ยนแปลงคือ 90 % สามารถคำนวณ โดยอัตโนมัติจากข้อมูลอื่น	#DIV/0!	
91		กรณีนี้ที่คำนวณได้ ซึ่งเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำ (4=น้อย , 0=มาก)	#DIV/0!	
92		กรณีนี้ที่คำนวณได้ซึ่งเกี่ยวกับระยะเวลาการเดินทางของน้ำตลอดคลองสายใหญ่ เมื่อมีการเปลี่ยนอัตราการส่งน้ำ (4=น้อย , 0=มาก)	FALSE	
93				
94		บุคลากรที่ดูแล ประตู. กลางคลองสายใหญ่		
95		ผู้ควบคุมอาคารทำงานให้ใคร ?		
96		ระดับการศึกษาของผู้ควบคุมอาคาร (จำนวนปีในโรงเรียน)		
97		อะไรคือเหตุผลในการไล่ผู้ควบคุมอาคารออก (อธิบาย)		
98		มีแรงจูงใจในการทำงานอย่างอุทิศตนหรือไม่ (10 = สูง 1=ไม่มี)		
99		มีแรงจูงใจสำหรับการทำงานตามปกติหรือไม่ (10 = สูง 1= ไม่มี)		
100		ผู้ควบคุมอาคารได้รับการสนับสนุนให้ใช้ความคิดและทำงานด้วยตัวเองหรือไม่ (10 = มีย่างแน่นอน 1 = ไม่มี)		
101		มีการประเมินผลการปฏิบัติงานรายปีอย่างเป็นทางการหรือไม่ (Yes/No)		
102		ถ้ามี มีการเขียนแจ้งให้ทราบและเป็นที่เข้าใจสำหรับเจ้าหน้าที่หรือไม่ (Yes/No)		
103		จำนวนบุคคลที่ถูกไล่ออกเนื่องจากไร้ความสามารถในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา		
104				
105		การติดต่อสื่อสารและการคมนาคมในการดูแลคลองสายใหญ่		
106		ความถี่ที่ผู้ควบคุมอาคารติดต่อสื่อสารกับผู้บังคับบัญชา (ชั่วโมง)		
107		กรณีนี้ที่คำนวณได้ ซึ่งเกี่ยวกับความถี่ในการสื่อสาร (0-4)	FALSE	
108		ความถี่ที่ผู้ควบคุมอาคารหรือหัวหน้าติดต่อสื่อสารกับเจ้าหน้าที่ผู้บังคับบัญชา (ชั่วโมง)		
109		กรณีนี้ที่คำนวณได้ ซึ่งเกี่ยวกับความถี่ในการสื่อสาร (0-4)	FALSE	

	A	B	C	D
110		ความถี่ที่หัวหน้าออกตรวจสอบและพูดคุยกับผู้ควบคุมอาคาร (วัน)		
111		กรณีนี้ที่คำนวณได้ ซึ่งเกี่ยวกับความถี่ในการออกตรวจงานในสนาม (0-4)	FALSE	
112		ความน่าเชื่อถือในการติดต่อสื่อสารด้วยโทรศัพท์หรือวิทยุสื่อสาร ของผู้ควบคุมอาคาร		
113		4 - ดีเยี่ยม สามารถต่อสายใช้งานได้ตลอดเวลา		
114		3 - ดีมาก สามารถต่อสายใช้งานได้ 95% ของเวลา		
115		2 - คุณภาพแย่ในหลายพื้นที่ อย่างไรก็ตามก็สามารถเดินทางไปยังจุดที่ต่อสายใช้งานได้ภายใน 30 นาที		
116		1 - ไม่มีสายตรงให้ผู้ควบคุมอาคารใช้งานได้ แต่สามารถเดินทางไปยังจุดที่สามารถต่อสายใช้งานได้ตลอดเวลา ภายในเวลาครึ่งชั่วโมง		
117		0 - ไม่มีสายตรงให้ผู้ควบคุมอาคารใช้งานได้ แต่สามารถเดินทางไปยังจุดที่มีระบบสื่อสารภายในเวลาครึ่งชั่วโมง แต่มักใช้งานไม่ได้		
118		มีระบบตรวจวัดข้อมูล (อัตโนมัติหรือควบคุมด้วยมือ) ที่จุดที่มีน้ำไหลส้นหลัก ๆ รวมถึงจุดสุดท้ายของคลอง (0-4)		
119		4 - ดีเยี่ยมที่จุดสำคัญทุกจุด มีการรายงานข้อมูลย้อนกลับให้ทราบอย่างน้อยทุก 2 ชม.		
120		3 - ดีเยี่ยมในสภาพทั่วไป อย่างไรก็ตาม มีการบันทึกข้อมูลต่อเนื่องตลอดเวลาที่สถานีและมีการรายงานข้อมูลย้อนกลับเพียงวันละครั้ง		
121		2 - มีการบันทึกข้อมูลหลายครั้งต่อวันที่สถานี มีการรายงานข้อมูลย้อนกลับ สัปดาห์ละ 1 ครั้ง		
122		1 - มีเพียงบางพื้นที่เท่านั้น มีการรายงานข้อมูลย้อนกลับรายสัปดาห์		
123		0 - มีการรายงานข้อมูลย้อนกลับ ทุกเดือนหรือนานกว่านั้นในบางพื้นที่		
124		การมี ถนนตามแนวคลอง		
125		4 - ถนนดีมาก รถยนต์สามารถเข้าถึงได้ อย่างน้อยบนฝั่งหนึ่งของคลองในทุกสภาพอากาศ ยกเว้นช่วงที่อากาศแย่มาก ๆ อุปกรณ์ซ่อมบำรุงสามารถลำเลียงได้บนถนนในอีกฝั่งหนึ่งของคลอง		
126		3 - ถนนสภาพดี รถยนต์สามารถเข้าถึงได้อย่างน้อยบนฝั่งหนึ่งของคลองในทุกสภาพอากาศ ยกเว้นช่วงที่อากาศแย่มาก ๆ ในขณะที่ยกฝั่งหนึ่งของคลองสภาพถนนสามารถเข้าถึงได้เพียงบางช่วง		
127		2 - สภาพถนนขรุขระ แต่สามารถเข้าถึงได้บนฝั่งหนึ่งของคลอง ไม่มีถนนบนอีกฝั่งหนึ่งของคลอง		
128		1 - สามารถเดินทางบนถนนบนฝั่งหนึ่งของคลองทุกสายได้งด้วยรถมอเตอร์ไซด์ แต่อุปกรณ์ซ่อมบำรุงสามารถลำเลียงเข้าถึงได้เพียงบางพื้นที่เท่านั้น		
129		0 - ไม่สามารถเข้าไปทำการบำรุงรักษาไม่ว่าบนฝั่งไหนของช่วงคลองในช่วงที่ยาวมาก		
130		วิธีการติดต่อสื่อสาร (อธิบาย)		
131		วิธีการเดินทางของเจ้าหน้าที่สนามคืออะไร		
132		จำนวนของสถานีที่มีการตรวจวัดข้อมูลระยะไกลอัตโนมัติ ?		
133		ระยะเวลาในการเดินทางจากศูนย์ซ่อมบำรุงถึงจุดที่ไกลที่สุดของคลองทั้งคนและเครื่องจักร (ชั่วโมง)		
134		กรณีนี้ที่คำนวณได้ ซึ่งเกี่ยวกับระยะเวลาการเดินทางสำหรับการบำรุงรักษา	FALSE	
135		ระยะเวลาในการเดินทางจากร้านอะไหล่หรือวัสดุ ถึงหัวงานของคลองสายใหญ่ (ชั่วโมง)		
136				
137		อาคาร Off-takes (Turnouts) จากคลองสายใหญ่		
138		%ของปริมาณน้ำที่ส่งผ่าน Off-takes ที่ติดตั้งอย่างไม่เป็นทางการ		
139		ขนาดอัตราการไหลโดยทั่วไปของน้ำผ่าน Off-take (cms)		
140		จำนวน Off-takes ต่อกิโลเมตร		
141		การเปลี่ยนแปลงของระดับผิวน้ำหน้าอาคารส่งน้ำปากคลองซอย (ชม.)		
142		สามารถควบคุมการไหลของน้ำผ่าน Off-takes ได้ตามต้องการหรือไม่ (10 = ดีมาก 1 = แย่มาก)		
143		สามารถควบคุมการไหลของน้ำผ่าน Off-takes ได้ตามที่ต้องการในทางทฤษฎีหรือออกแบบหรือไม่ (10 = ดีมาก 1 = แย่มาก)		
144		Off-takes สามารถควบคุมการส่งน้ำได้ดีเพียงใด ถ้าอัตราการไหลของน้ำในคลองต่ำมาก (10 = ดีมาก 1 = แย่มาก)		

	A	B	C	D
145	ผู้ควบคุมอาคารระดับไหนควบคุม Off-takes (1 = ระดับคลองสายหลัก 2 = ระดับคลองซอย 3 = ทั้งสองระดับ)			
146	ความถี่ที่เจ้าหน้าที่ออกตรวจสอบ Off-takes (ชั่วโมง)			
147	ความถี่ในการปรับ Off-takes ตามที่กำหนดไว้อย่างเป็นทางการ (วัน)			
148	ตามระเบียบแล้ว ผู้ควบคุมอาคาร Off-takes สามารถปรับเปลี่ยนอัตราการไหลโดยไม่ต้องขออนุมัติจากระดับสูงกว่าได้หรือไม่ (Yes/No)			
149	ในความเป็นจริง ผู้ควบคุมอาคาร Off-takes สามารถปรับเปลี่ยนอัตราการไหลโดยไม่ต้องขออนุมัติได้หรือไม่ (Yes/No)			
150				
151	กำหนดการส่งน้ำจากอาคาร Off-takes ในคลองสายใหญ่			
152	% ของเวลาที่มีการกำหนดเวลาส่งน้ำแบบต่างๆอย่างเป็นทางการ			
153	แบบสัดส่วน (Proportional flow)			
154	แบบหมุนเวียน			
155	คำนวณกำหนดการส่งน้ำโดยเจ้าหน้าที่ระดับบน โดยไม่ได้นำข้อมูลจากระดับล่าง (ในสนาม) มาพิจารณา			
156	คำนวณกำหนดการส่งน้ำโดยเจ้าหน้าที่ระดับบน โดยพิจารณานำข้อมูลจากระดับล่าง (ในสนาม) บางส่วนมาพิจารณา			
157	กำหนดการส่งน้ำโดยผู้ควบคุมอาคาร โดยใช้ประสบการณ์และความต้องการน้ำท้ายน้ำ			
158	กำหนดการส่งน้ำที่สอดคล้องกับการร้องขอในสนาม			
159	ตรวจสอบว่าต้องรวมกันได้ 100 %	0		
160	% ของเวลาที่มีการกำหนดการส่งน้ำแบบต่างๆจริง			
161	แบบสัดส่วน (Proportional flow)			
162	แบบหมุนเวียน			
163	คำนวณกำหนดการส่งน้ำโดยเจ้าหน้าที่ระดับบน โดยไม่ได้นำข้อมูลจากระดับล่าง (ในสนาม) มาพิจารณา			
164	คำนวณกำหนดการส่งน้ำโดยเจ้าหน้าที่ระดับบน โดยพิจารณานำข้อมูลจากระดับล่าง (ในสนาม) บางส่วนมาพิจารณา			
165	กำหนดการส่งน้ำโดยผู้ควบคุมอาคาร โดยใช้ประสบการณ์และความต้องการน้ำท้ายน้ำ			
166	กำหนดการส่งน้ำที่สอดคล้องกับการร้องขอในสนาม			
167	ตรวจสอบว่าต้องรวมกันได้ 100 %	0		
168	การควบคุมการไหลของน้ำผ่านอาคาร Off-takes ในคลองสายใหญ่			
169	ประเภทของอาคารควบคุมการส่งน้ำอย่างเป็นทางการ			
170	ชื่อทั่วไป			
171	ประเภทของเครื่องมือวัดอัตราการไหลของน้ำที่ใช้อย่างเป็นทางการ			
172	ชื่อทั่วไป			
173	อาคารควบคุมการไหล/การวัดอัตราการไหลที่แท้จริง			
174	ความแม่นยำของการควบคุม/การวัดอัตราการไหล (+/-%)			
175				
176	กรณี Turnout คลองสายใหญ่			
177	ความยากง่ายในการควบคุมการปรับบานและวัดน้ำที่ Turnout เพื่อให้การส่งน้ำเป็นไปตามเป้าหมาย แต่ไม่ได้หมายความว่าต้องทำให้ได้ตามเป้าหมาย (0-4)			
178	4 - การควบคุมได้ง่ายมาก สามารถปิด-เปิด บานได้ง่ายและรวดเร็ว หรือมีระบบอัตโนมัติซึ่งทำงานได้ดี สามารถควบคุมระดับน้ำหรืออัตราการส่งน้ำได้ง่ายตามต้องการ สามารถควบคุมน้ำได้ตามเป้าหมายโดยการปรับบานด้วยมือไม่เกิน 2 ครั้งต่อวัน			
179	3 - ควบคุมอาคารน้ำได้ง่ายและรวดเร็ว เครื่องมือวัดอัตราการไหลหรือการวัดค่าที่ต้องการ ใช้งานได้ดีพอสมควร แต่ยังไม่ดีเยี่ยม			
180	2 - การควบคุมลำบากยุ่งยากแต่ก็สามารถควบคุมได้ เครื่องมือและเทคนิคการวัดอัตราการไหลค่อนข้างแย่ และขาดการสอบเทียบ			

	A	B	C	D
181		1 - การควบคุมทำได้ดีมาก ยุ่งยากหรืออันตราย บางกรณีแทบเป็นไปได้ในการควบคุมน้ำให้เป็นไปตามความต้องการได้		
182		0 - การสื่อสารและอุปกรณ์ไม่เพียงพอที่จะควบคุมน้ำให้บรรลุเป้าหมายได้ แทบจะเป็นไปไม่ได้ในการควบคุมน้ำได้ตามที่ต้องการ		
183		ระดับของการบำรุงรักษา Turnout ซึ่งส่งผลให้แก้มคลองระดับลดลงไป(0-4)		
184		4 - มีการบำรุงรักษาแบบป้องกันที่ดีเยี่ยม โดยทั่วไปสามารถซ่อมแซมส่วนที่เสียหายได้ภายใน 2-3 วัน ยกเว้นกรณีที่มีเหตุการณ์ผิดปกติ		
185		3 - มีการบำรุงรักษาแบบป้องกันที่ดีพอใช้ สามารถซ่อมแซมส่วนที่เสียหายได้ภายใน 2 สัปดาห์ มีอุปกรณ์เพียงพอสำหรับการบำรุงรักษา		
186		2 - มีการบำรุงรักษาตามปกติเฉพาะส่วนที่สำคัญ ๆ พบว่ามีอาคารที่เสียหายทั่วไปในโครงการ แต่ไม่เสียหายมาก		
187		1 - ขาดการบำรุงรักษาตามปกติในหลาย ๆ กรณี พบว่ามีอาคารที่เสียหายจำนวนมาก และบางส่วนเป็นอาคารที่สำคัญ		
188		0 - มีความเสียหายมาก เนื่องจากความล่าช้าในการบำรุงรักษา มีอุปกรณ์สำหรับการบำรุงรักษาที่ใช้งานได้น้อยหรือไม่มี		
189		ความสามารถในการระบายน้ำของ Turnout ของคลองสายใหญ่ไปสู่คลองระดับลดลงไป (0-4)		
190		4 - ไม่มีปัญหาในการระบายน้ำที่อัตราการไหลสูงสุด		
191		2 - มีปัญหาเล็กน้อย		
192		0 - มีปัญหาค่อนข้างมาก อาคารหลายแห่งระบายน้ำได้ต่ำกว่าที่ออกแบบไว้		
193				
194		<u>ตรวจเช็คของอ่างพักน้ำในคลองสายใหญ่</u>		
195		ความเหมาะสมของจำนวนอ่างพักน้ำ (0-4)		
196		4 - ที่ตั้งเหมาะสมและมีจำนวนเพียงพอ		
197		2 - มีอ่างพักน้ำ 1 แห่ง แต่ต้องการมากกว่านั้น หรือตำแหน่งไม่ถูกต้อง		
198		0 - ไม่มี		
199		ประสิทธิภาพของการใช้งาน (0-4)		
200		4 - ดีเยี่ยม		
201		2 - ปานกลาง มีการใช้งานแต่ต่ำกว่าศักยภาพมาก		
202		0 - ไม่มี หรือไม่มีการใช้งาน หรือใช้งานไม่ถูกต้อง		
203		ความเหมาะสมของความจุอ่างพักน้ำ (0-4)		
204		4 - ดีเยี่ยม		
205		2 - มีประโยชน์ แต่ใหญ่ไม่พอ		
206		0 - ไม่มี หรือเล็กเกินไปจนแทบไม่เกิดประโยชน์		
207		การบำรุงรักษา (0-4)		
208		4 - ดีเยี่ยม		
209		2 - ไม่ดีนัก		
210		0 - ไม่มี หรือแย่มากโดยมีตะกอนและวัชพืชจนทำให้ประสิทธิภาพลดลง		
211		<u>การควบคุม (คลองสายใหญ่)</u>		
212		ความเร็วของการควบคุมอาคารหัวงาน เพื่อตอบสนองต่อรายงานข้อมูลจากสถานีของผู้ควบคุมอาคารในคลองหรือผู้เกี่ยวข้อง (คำถามนี้เกี่ยวกับปัญหาการควบคุมที่ไม่สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำ และระยะเวลาการเดินทางของคลื่น) (0-4)		
213		4 - ดีเยี่ยม ถ้าการส่งน้ำเกินหรือขาด (มีน้ำล้นหรือขาดแคลนน้ำที่ท้ายคลอง) อาคารหัวงานสามารถตอบสนองได้ภายใน 12 ชั่วโมง		
214		2.7 - อาคารหัวงานสามารถตอบสนองต่อข้อมูลน้ำจากสถานี ได้ภายใน 1 วัน		
215		1.3 - อาคารหัวงานสามารถตอบสนองได้ภายใน 3 วัน		
216		0 - อาคารหัวงานสามารถตอบสนองได้ช้ากว่า 3 วัน		

	A	B	C	D
217	มีระบบการขนน้ำและส่งน้ำซึ่งสอดคล้องกับความต้องการน้ำที่แท้จริง ซึ่งแตกต่างจากคำถามที่แล้วเนื่องจากคำถามที่แล้วเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นหลังเปลี่ยนแปลงการส่งน้ำ			
218	4 - ดีเยี่ยม ข้อมูลผ่านจากระดับล่างมายังระดับนี้ได้ตรงเวลาและน่าเชื่อถือ และระบบส่งน้ำสามารถตอบสนองได้			
219	2.7 - ดี มีขั้นตอนที่น่าเชื่อถือ มีการปรับปรุงข้อมูลใหม่อย่างน้อยหนึ่งครั้งทุกสองวัน และระบบส่งน้ำสามารถตอบสนองได้			
220	1.3 - มีการปรับปรุงตารางการส่งน้ำใหม่อย่างน้อยทุกสัปดาห์ด้วยข้อมูลที่มีประโยชน์ โดยการเปลี่ยนแปลงเป็นไปตามความต้องการด้านท้ายน้ำ			
221	0 - อาจจะมีการปรับปรุงข้อมูลใหม่ทุกสัปดาห์ แต่ข้อมูลไม่ค่อยมีประโยชน์ และอาจไม่มีการตอบสนองจริง			
222	ความชัดเจนและความถูกต้องของคำสั่งแก่ผู้ควบคุมอาคาร			
223	4 - คำสั่งชัดเจนและถูกต้องมาก			
224	2.7 - คำสั่งชัดเจน แต่ไม่มีรายละเอียดเพียงพอ			
225	1.3 - คำสั่งไม่ชัดเจน แต่ถูกต้อง			
226	0 - คำสั่งไม่ถูกต้อง ไม่ว่าจะชัดเจนหรือไม่ก็ตาม			
227	มีการตรวจสอบสภาพคลองตลอดทั้งสายและรายงานปัญหาให้สำนักงาน โครงการทราบบ่อยแค่ไหน หมายถึง มีเจ้าหน้าที่หนึ่งหรือหลายคนตรวจสอบทุกส่วนของคลอง			
228	4 - วันละ 1 ครั้ง			
229	2.7 - ทุก 2 วัน			
230	1.3 - สัปดาห์ละ 1 ครั้ง			
231	0 - ทุกเดือน หรือนานมากกว่า 1 เดือน			
232				
233	ความจุคลองที่เป็นคอขวดของคลองสายใหญ่			
234	อธิบายข้อจำกัดเกี่ยวกับอัตราการส่งน้ำในคลองสายใหญ่ เช่น ตำแหน่ง หรือสมรรถนะทางชลศาสตร์ (ข้อนี้ต่างจากข้ออื่น ตรงที่ต้องการคำตอบที่เป็นลายลักษณ์อักษร)			
235	ลักษณะการส่งน้ำจริงของคลองสายใหญ่ผู้คลองซอย			
236	ตรวจความยืดหยุ่น (0-4)			
237	4 - ความถี่ อัตรา และรอบเวรเปลี่ยนแปลงมาก โดยกำหนดตารางการส่งน้ำจากความต้องการจริงของคลองซอยท้ายน้ำหลายครั้งต่อวัน			
238	3 - ความถี่ อัตรา และรอบเวรเปลี่ยนแปลงมาก โดยกำหนดตารางการส่งน้ำจากความต้องการจริงของคลองซอยท้ายน้ำ 1 ครั้งต่อวัน			
239	2 - ปรับตารางการส่งน้ำทุกสัปดาห์โดยผู้ควบคุมอาคารท้ายน้ำ			
240	1 - ตารางการส่งน้ำกำหนดโดยโครงการ มีการเปลี่ยนแปลงอย่างน้อยทุกสัปดาห์			
241	0 - ผู้ควบคุมอาคารท้ายน้ำไม่ทราบตารางการส่งน้ำ หรือมีการเปลี่ยนแปลงทุกระยะเวลานานกว่าหนึ่งสัปดาห์			
242	ตรวจความน่าเชื่อถือได้ (0-4)			
243	4 - ผู้ควบคุมอาคารที่ระดับต่ำลงไปทราบอัตราการไหลและได้รับน้ำภายใน 2-3 ชั่วโมงของเวลาเป้าหมายที่กำหนด ไม่มีการขาดน้ำระหว่างปี			
244	3 - ผู้ควบคุมอาคารทราบอัตราการไหล แต่อาจต้องรอถึง 1 วัน เพื่อจะได้รับน้ำที่ต้องการ มีการขาดน้ำ 2-3 ครั้งใน 1 ปี			
245	2 - อัตราการส่งน้ำที่ถูกปรับเปลี่ยน จะได้รับก่อนหรือหลังกำหนดประมาณ 2 วัน แต่ถูกต้องแน่นอน มีการขาดน้ำประมาณ 4 สัปดาห์ ตลอดทั้งปี			
246	1 - อัตราการส่งน้ำที่ถูกปรับเปลี่ยน จะได้รับก่อนหรือหลังกำหนดประมาณ 4 วัน แต่อาจไม่ถูกต้องแน่นอน มีการขาดน้ำประมาณ 7 สัปดาห์ ตลอดทั้งปี			
247	0 - ความถี่ อัตรา และรอบเวรมีความไม่แน่นอนกว่า 50% ของเวลา และไม่ทราบปริมาณน้ำ			
248	ตรวจความเสมอภาค (0-4)			

	A	B	C	D
249		4 - ทุกพื้นที่ในคลองสายใหญ่ได้รับการส่งน้ำหรือบริการระดับที่ดีเหมือนกัน		
250		3 - 5% ของ Turnout จากคลองได้รับการส่งน้ำหรือบริการต่ำกว่าค่าเฉลี่ย		
251		2 - 15% ของ Turnout จากคลองได้รับการส่งน้ำหรือบริการต่ำกว่าค่าเฉลี่ย		
252		1 - 25% ของ Turnout จากคลองได้รับการส่งน้ำหรือบริการต่ำกว่าค่าเฉลี่ย		
253		0 - มากกว่า 25 % หรือไม่มีรูปแบบที่แน่นอน		
254		การควบคุมการไหลให้ผู้ใช้น้ำที่อยู่ในคลองระดับถัดลงไป (คลองซอย) (0-4)		
255		4 - รู้ปริมาณน้ำและควบคุมได้ $\pm 5\%$		
256		3 - รู้ปริมาณน้ำและควบคุมได้ $\pm 10\%$		
257		2 - ไม่รู้ปริมาณน้ำแต่ควบคุมได้ $\pm 10\%$		
258		1 - ควบคุมปริมาณน้ำได้ $\pm 20\%$		
259		0 - ควบคุมปริมาณน้ำได้ $\pm 25\%$		

	A	B	C	D
1				
2	Project Name:			
3				
4	Date:			
5				
6	คลองซอย			
7	การควบคุมปริมาณการส่งน้ำเข้าคลองซอย			
8	ชนิดอาคารควบคุม			
9	ชนิดเครื่องมือวัดน้ำ			
10	ความแม่นยำในการควบคุมและการวัดอัตราการไหล (+/- %)			
11				
12	คุณลักษณะของคลองซอย			
13	ความยาวทั้งหมดของคลองซอย (กม.)			
14	ความยาวของคลองซอยที่ยาวที่สุด (กม.)			
15	ความลาดชันของคลองโดยเฉลี่ย (%)			
16	มีการระบายน้ำเข้าคลองโดยไม่การควบคุมหรือไม่ ? (Yes/No)			
17	% ตะกอนในหน้าตัดคลองโดยเฉลี่ย			
18	จำนวนจุดที่มีน้ำไหลสั้นในคลองซอย			
19	เวลาในการเดินทางของน้ำจากปากคลองซอยมายังจุดส่งน้ำชุดแรก (ชั่วโมง)			
20	ระยะเวลาที่น้ำเดินทางนานที่สุดเมื่อปรับอัตราการไหล จากแหล่งพักน้ำ (Buffer Reservoir) หรือแหล่งน้ำต้นทุน (เช่น ปากคลองสายใหญ่) ถึงจุดส่งน้ำในคลองซอย (ที่อยู่ท้ายน้ำที่สุด) กรณีที่มีการปรับการส่งน้ำ (ชั่วโมง)			
21	มีการวัดการรั่วซึม อย่างดีหรือไม่ (Yes/No)			
22	มีการวัดปริมาณน้ำที่ไหลสั้นคลอง อย่างดีหรือไม่ (Yes/No)			
23	จำนวนบ่อน้ำใต้ดิน (Well) ที่ส่งน้ำเข้าคลอง			
24	ประสิทธิภาพในการใช้บ่อเหล่านี้ช่วยในการควบคุมน้ำในคลอง (10 = ดีมาก 1 = แย่มาก)			
25	% การดาดคลองซอยประเภทต่างๆ			
26	หินเรียงยาแนว Masonry (%)			
27	คอนกรีต (%)			
28	การดาดคลองแบบอื่น ๆ (%)			
29	ไม่ได้ดาดคลอง (%)			
30	ตรวจสอบว่าต้องรวมกันได้ 100 %		0	
31	ระดับของการบำรุงรักษาพื้นคลองและลาดคลอง (0-4)			
32	4 - ดีเยี่ยม			
33	3 - ดี ใช้งานได้แต่ไม่เรียบร้อยเท่าที่ควร			
34	2 - การบำรุงรักษาปกติยังไม่ดีพอที่จะป้องกันคลองไม่ให้ประสิทธิภาพการทำงานด้อยลง			
35	1 - คลองอย่างน้อย 30% ทำงานด้อยประสิทธิภาพลง			
36	0 - เกือบไม่มีการบำรุงรักษา รายการหลักๆ ยังไม่ได้รับการบำรุงรักษา			
37	การรั่วซึมที่ไม่พึงประสงค์ (ถ้าพิจารณาการใช้น้ำใต้ดินร่วมกับน้ำผิวดิน อาจพิจารณาว่าการรั่วซึมเป็นสิ่งที่พึงประสงค์ได้) (0-4)			
38	4 - การรั่วซึมน้อยมาก (น้อยกว่า 4%)			
39	3 - การรั่วซึม อยู่ระหว่าง 4-8% ของปริมาณน้ำที่ส่งเข้าคลอง			
40	2 - การรั่วซึม อยู่ระหว่าง 9-15 % ของปริมาณน้ำที่ส่งเข้าคลอง			

A	B	C	D
41	1 - การรั่วซึม อยู่ระหว่าง 16-25 % ของปริมาณน้ำที่ส่งเข้าคลอง		
42	0 - การรั่วซึมที่ไม่พึงประสงค์สูงมาก จนทำให้เกิดข้อจำกัดในการส่งน้ำ		
43	ความพร้อมของอุปกรณ์และเจ้าหน้าที่ในการบำรุงรักษาคลองได้อย่างเพียงพอ (0-4)		
44	4 - อุปกรณ์และการจัดองค์กรในการบำรุงรักษาอยู่ในเกณฑ์ดีเยี่ยม		
45	3 - อุปกรณ์และจำนวนคนอยู่ในเกณฑ์ที่พอทำงานบำรุงรักษาได้ แต่มีปัญหาด้านการจัดองค์กร		
46	2 - อุปกรณ์ส่วนใหญ่ใช้งานได้ และมีบุคลากรมากพอที่จะทำงานเฉพาะรายการที่สำคัญๆ ได้ภายใน 1 สัปดาห์ หรือมากกว่านั้น แต่งานรายการอื่นๆ ต้องรอ 1 ปี หรือมากกว่าในการบำรุงรักษา		
47	1 - อุปกรณ์และบุคลากรอยู่ในเกณฑ์ต่ำสุด อุปกรณ์สำคัญยังใช้งานได้ แต่อุปกรณ์อื่น ๆ ใช้งานไม่ได้ บุคลากรยังขาดการฝึกอบรม ขาดแรงจูงใจ หรือมีจำนวนไม่เพียงพอ		
48	0 - อุปกรณ์ไม่เพียงพอ และใช้งานไม่ได้ หรือมีการบริหารจัดการบุคลากรที่แย่มาก		
49			
50	ปตร.กลางคลองซอย		
51	สภาพของ ปตร. กลางคลอง (10 = ดีมาก 1 = แย่มาก)		
52	ประเภทของ ปตร. กลางคลอง		
53	มีผู้ควบคุมอาคารพักอาศัยใกล้ ๆ กับ ปตร.กลางคลองหรือไม่ (Yes/No)		
54	ผู้ควบคุมอาคารสามารถควบคุมการส่งน้ำได้ตามที่ต้องการหรือไม่ (10 = ดีมาก, 1 = แย่มาก)		
55	ผู้ควบคุมอาคารสามารถควบคุมการส่งน้ำ ตามทฤษฎีได้หรือไม่ (10 = ดีมาก 1 = แย่มาก)		
56	จำนวน ปตร. กลางคลองต่อ กม.		
57	มีการไหลย้อนด้านข้างของ ปตร. กลางคลองเป็นปริมาณมากหรือไม่ ?		
58	ที่ ปตร. กลางคลอง ระบุค่าการผันแปรของระดับน้ำควบคุมสูงสุดประจำสัปดาห์ที่เกิดโดยไม่ตั้งใจ เฉลี่ยทุกประตู (ชม.)		
59	ในเดือนที่มีการส่งน้ำ จำนวนวันที่มากที่สุดที่ไม่มีการปรับบานประตูของ ปตร. กลางคลอง (วัน)		
60	ระยะเวลามากที่สุด ที่ผู้ควบคุมอาคารใช้ในการเดินทางไปยัง ปตร. กลางคลอง (ชั่วโมง)		
61	ระยะเวลาที่ผู้ควบคุมอาคารต้องใช้เวลาปรับบานประตูจนน้ำได้ระดับ (ปริมาณ) ที่ต้องการหรือมีคำสั่ง (ชั่วโมง)		
62	ความถี่ในการปรับบานประตูโดยทั่วไป (วัน)		
63	ตามระเบียบ ผู้ควบคุมอาคารสามารถปรับบานประตูเอง โดยไม่ต้องขออนุมัติจากระดับสูงกว่าได้หรือไม่ (Yes/No)		
64	ตามความเป็นจริง ผู้ควบคุมอาคารสามารถปรับบานประตู โดยไม่ต้องขออนุมัติจากระดับสูงกว่าได้หรือไม่ (Yes/No)		
65	ถ้าผู้ควบคุมอาคารสามารถตัดสินใจเองได้ การตัดสินใจอยู่ในเกณฑ์ดีเพียงใด (10 = ดีมาก 1 = แย่มาก)		
66	เวลาน้อยที่สุดที่ผู้ควบคุมอาคารต้องใช้ในการปรับตั้งบานประตูที่สำคัญแต่ละครั้ง (นาที)		
67			
68	ตรวจภายในสำหรับ ปตร. กลางคลองซอย		
69	ความยาก-ง่ายในการปรับ ปตร. กลางคลองให้ส่งน้ำได้ตามเป้าหมายที่ต้องการ แต่ไม่ได้หมายความว่าต้องควบคุมการส่งน้ำได้ตามเป้าหมาย (0-4)		
70	4 - การควบคุมง่ายมาก สามารถเปิด-ปิด บาน ได้ง่ายและรวดเร็ว หรือมีระบบอัตโนมัติซึ่งทำงานได้ดี สามารถควบคุมระดับน้ำหรืออัตราการส่งน้ำได้ง่ายตามต้องการ สามารถควบคุมน้ำได้ตามเป้าหมายโดยการปรับบานด้วยมือไม่เกิน 2 ครั้งต่อวัน		
71	3 - การปรับบานประตูทำได้ง่ายและรวดเร็ว แต่ต้องทำการปรับด้วยมือหลายครั้งต่อวันต่ออาคารจึงจะสามารถควบคุมน้ำได้ตามเป้าหมายที่ต้องการ		
72	2 - การควบคุมทำได้ลำบากและยุ่งยาก แต่ยังสามารถควบคุมได้ ต้องปรับด้วยมือมากกว่า 5 ครั้งต่ออาคารต่อวัน เพื่อให้ให้น้ำได้ตามเป้าหมาย แต่มีความยุ่งยากหรืออันตราย		
73	1 - การควบคุมทำได้ลำบาก ยุ่งยากหรืออันตราย บางกรณีแทบเป็นไปไม่ได้ในการควบคุมน้ำให้เป็นไปตามความต้องการ		

A	B	C	D
74	0 - การสื่อสารและอุปกรณ์ไม่เพียงพอที่จะควบคุมน้ำให้บรรลุเป้าหมายได้ แทนจะเป็นไปไม่ได้ในการควบคุมน้ำได้ตามที่ต้องการ		
75	ระดับของการบำรุงรักษา ปตร.กลางคลอง (0-4)		
76	4 - มีการบำรุงรักษาแบบป้องกันที่ดีเยี่ยม โดยทั่วไป สามารถซ่อมแซมส่วนที่เสียหายได้ภายใน 2-3 วัน ยกเว้นกรณีที่มีเหตุการณ์ผิดปกติ		
77	3 - มีการบำรุงรักษาแบบป้องกันที่ดีพอใช้ สามารถซ่อมแซมส่วนที่เสียหายได้ภายใน 2 สัปดาห์ มีอุปกรณ์เพียงพอสำหรับการบำรุงรักษา		
78	2 - มีการบำรุงรักษาตามปกติเฉพาะส่วนที่สำคัญ ๆ พบว่ามีอาคารที่เสียหายทั่วไปในโครงการ แต่ไม่เสียหายมาก		
79	1 - ขาดการบำรุงรักษาตามปกติ ในหลาย ๆ กรณี พบว่ามีอาคารที่เสียหายจำนวนมาก และบางส่วนเป็นอาคารที่สำคัญ		
80	0 - มีความเสียหายมาก เนื่องจากความล่าช้าในการบำรุงรักษา มีอุปกรณ์สำหรับการบำรุงรักษาที่ใช้งานได้น้อยหรือไม่มี		
81	ค่าสูงสุดของการขึ้น-ลง ของระดับน้ำในคลองประจำสัปดาห์ คิดเป็น % ของระดับน้ำหน้า Turnout โดยเฉลี่ยที่ลดลง เช่น ถ้าระดับน้ำในคลองเปลี่ยนแปลง 40 ซม. (สูงสุด-ต่ำสุด)และระดับน้ำหน้า-หลัง Turnout ต่างกันเท่ากับ 50 ซม. % การเปลี่ยนแปลงคือ 90 % สามารถคำนวณ โดยอัตโนมัติจากข้อมูลอื่น	#DIV/0!	
82	กรณีที่คำนวณได้ ซึ่งเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำ (4=น้อย , 0=มาก)	#DIV/0!	
83	กรณีที่คำนวณได้ซึ่งเกี่ยวกับระยะเวลาการเดินทางของน้ำตลอดคลองซอย เมื่อมีการเปลี่ยนอัตราการส่งน้ำ (4=น้อย , 0=มาก)	FALSE	
84			
85	บุคลากรที่ดูแล ปตร. กลางคลองซอย		
86	ผู้ควบคุมอาคารทำงานให้ใคร		
87	ระดับการศึกษาของผู้ควบคุมอาคาร (จำนวนปีในโรงเรียน)		
88	อะไรคือทางเลือกในการไล่ผู้ควบคุมอาคารออก (อธิบาย)		
89	มีแรงจูงใจในการทำงานอย่างอุทิศตนหรือไม่ (10 = สูง 1=ไม่มี)		
90	มีแรงจูงใจสำหรับการทำงานตามปกติหรือไม่ (10 = สูง 1= ไม่มี)		
91	ผู้ควบคุมอาคารได้รับการสนับสนุนให้ใช้ความคิดและทำงานด้วยตัวเองหรือไม่ (10 = มาก 1 = ไม่มี)		
92	มีการประเมินผลการปฏิบัติงานรายปีอย่างเป็นทางการหรือไม่ (Yes/No)		
93	ถ้ามี มีการเขียนแจ้งให้ทราบและเป็นที่เข้าใจสำหรับเจ้าหน้าที่หรือไม่ (Yes/No)		
94	จำนวนบุคคลที่ถูกไล่ออกเนื่องจากไร้ความสามารถในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา		
95			
96	การติดต่อสื่อสารและการคมนาคมในการดูแลคลองซอย		
97	ความถี่ที่ผู้ควบคุมอาคารติดต่อสื่อสารกับผู้บังคับบัญชา (ชั่วโมง)		
98	กรณีที่คำนวณได้ ซึ่งเกี่ยวกับความถี่ในการสื่อสาร (0-4)	FALSE	
99	ความถี่ที่ผู้ควบคุมอาคารหรือหัวหน้าติดต่อสื่อสารกับเจ้าหน้าที่ผู้บังคับบัญชา (ชั่วโมง)		
100	กรณีที่คำนวณได้ ซึ่งเกี่ยวกับความถี่ในการสื่อสาร (0-4)	FALSE	
101	ความถี่หัวหน้าออกตรวจคลองและพูดคุยกับผู้ควบคุมอาคาร (วัน)		
102	กรณีที่คำนวณได้ ซึ่งเกี่ยวกับความถี่ในการออกตรวจงานในสนาม (0-4)	FALSE	
103	ความน่าเชื่อถือในการติดต่อสื่อสารด้วยโทรศัพท์หรือวิทยุสื่อสาร ของผู้ควบคุมอาคาร		
104	4 - ดีเยี่ยม สามารถต่อสายใช้งานได้ตลอดเวลา		
105	3 - ดีมาก สามารถต่อสายใช้งานได้ 95% ของเวลา		
106	2 - คุณภาพแย่ในหลายพื้นที่ อย่างไรก็ตามสามารถเดินทางไปยังจุดที่ต่อสายใช้งานได้ภายใน 30 นาที		
107	1 - ไม่มีสายตรงให้ผู้ควบคุมอาคารใช้งานได้ แต่สามารถเดินทางไปยังจุดที่สามารถต่อสายใช้งานได้ตลอดเวลา ภายในเวลาครึ่งชั่วโมง		

	A	B	C	D
108		0 - ไม่มีสายตรงให้ผู้ควบคุมอาคารใช้งานได้ แต่สามารถเดินทางไปยังจุดที่มีระบบสื่อสารภายในเวลาครึ่งชั่วโมง แต่มักใช้งานไม่ได้		
109		มีระบบตรวจวัดข้อมูล (อัตโนมัติหรือควบคุมด้วยมือ) ที่จุดที่มีน้ำไหลหลัก ๆ รวมถึงจุดสุดท้ายของคลอง (0-4)		
110		4 - ดิเยยมที่จุดสำคัญทุกจุด มีการรายงานข้อมูลย้อนกลับให้ทราบอย่างน้อยทุก 2 ชม.		
111		3 - ดิเยยมในสภาพทั่วไป อย่างไรก็ตาม มีการบันทึกข้อมูลต่อเนื่องตลอดเวลาที่สถานีและมีการรายงานข้อมูลย้อนกลับเพียงวันละครั้ง		
112		2 - มีการบันทึกข้อมูลหลายครั้งต่อวันที่สถานี มีการรายงานข้อมูลย้อนกลับ สัปดาห์ละ 1 ครั้ง		
113		1 - มีเพียงบางพื้นที่เท่านั้น มีการรายงานข้อมูลย้อนกลับรายสัปดาห์		
114		0 - มีการรายงานข้อมูลย้อนกลับ ทุกเดือนหรือนานกว่านั้นในบางพื้นที่		
115		การมี ถนนตามแนวคลอง		
116		4 - ถนนดีมาก รถยนต์สามารถเข้าถึงได้ อย่างน้อยบนฝั่งหนึ่งของคลองในทุกสภาพอากาศ ยกเว้นช่วงที่อากาศแย่มาก ๆ อุปกรณ์ซ่อมบำรุงสามารถลำเลียงได้บนถนนในอีกฝั่งหนึ่งของคลอง		
117		3 - ถนนสภาพดี รถยนต์สามารถเข้าถึงได้อย่างน้อยบนฝั่งหนึ่งของคลองในทุกสภาพอากาศ ยกเว้นช่วงที่อากาศแย่มาก ๆ ในขณะที่อีกฝั่งหนึ่งของคลองสภาพถนนสามารถเข้าถึงได้เพียงบางช่วง		
118		2 - สภาพถนนขรุขระ แต่สามารถเข้าถึงได้บนฝั่งหนึ่งของคลอง ไม่มีถนนบนอีกฝั่งหนึ่งของคลอง		
119		1 - สามารถเดินทางบนถนนบนฝั่งหนึ่งของคลองทุกสายได้ง่ายด้วยรถมอเตอร์ไซด์ แต่อุปกรณ์ซ่อมบำรุงสามารถลำเลียงเข้าถึงได้เพียงบางพื้นที่เท่านั้น		
120		0 - ไม่สามารถเข้าไปทำการบำรุงรักษาไม่ว่าบนฝั่งไหนของช่วงคลองในช่วงที่ยาวมาก		
121		วิธีการติดต่อสื่อสาร (อธิบาย)		
122		วิธีการเดินทางของเจ้าหน้าที่สนามคืออะไร		
123		จำนวนของสถานีที่มีการตรวจวัดข้อมูลระยะไกลอัตโนมัติ		
124		ระยะเวลาในการเดินทางจากศูนย์ซ่อมบำรุงถึงจุดที่ไกลที่สุดของคลอง (ชั่วโมง)		
125		กรณีที่คำนวณได้ ซึ่งเกี่ยวกับระยะเวลาการเดินทางสำหรับการบำรุงรักษา	FALSE	
126		ระยะเวลาในการเดินทางจากร้านอะไหล่หรือวัสดุ ถึงหัวงานของคลองสายใหญ่ (ชั่วโมง)		
127				
128		อาคาร Off-takes (Turnouts) จากคลองซอย		
129		%ของปริมาณน้ำที่ส่งผ่าน Off-takes ที่ติดตั้งอย่างไม่เป็นทางการ		
130		ขนาดอัตราการไหลของน้ำผ่าน Off-take (cms)		
131		จำนวน Off-takes ต่อกิโลเมตร		
132		การเปลี่ยนแปลงของระดับผิวน้ำหน้าอาคารส่งน้ำปากคลองแยกซอย (ชม.)		
133		สามารถควบคุมการไหลของน้ำผ่าน Off-takes ได้ตามต้องการหรือไม่ (10 = ดีมาก 1 = แย่มาก)		
134		สามารถควบคุมการไหลของน้ำผ่าน Off-takes ได้ตามที่ต้องการในทางทฤษฎีหรือไม่ (10 = ดีมาก 1 = แย่มาก)		
135		Off-takes สามารถควบคุมการส่งน้ำได้ดีเพียงใด ถ้าอัตราการไหลของน้ำในคลองต่ำมาก (10 = ดีมาก 1 = แย่มาก)		
136		ผู้ควบคุมอาคารระดับไหนควบคุม Off-takes (1 = ระดับคลองซอย 2 = ระดับคลองแยกซอย 3 = ทั้งสองระดับ)		
137		ความถี่ที่เจ้าหน้าที่ออกตรวจสอบ Off-takes (ชั่วโมง)		
138		ความถี่ในการปรับ Off-takes ตามที่กำหนดไว้อย่างเป็นทางการ (วัน)		
139		ตามระเบียบแล้ว ผู้ควบคุมอาคาร Off-takes สามารถปรับเปลี่ยนอัตราการไหลโดยไม่ต้องขออนุมัติจากระดับสูงกว่าได้หรือไม่ (Yes/No)		
140		ในความเป็นจริง ผู้ควบคุมอาคาร Off-takes สามารถปรับเปลี่ยนอัตราการไหลโดยไม่ต้องขออนุมัติได้หรือไม่ (Yes/No)		
141				
142		กำหนดการส่งน้ำจากอาคาร Off-takes ในคลองซอย		
143		% ของเวลาที่มีการกำหนดเวลาส่งน้ำแบบต่างๆตามแผน		

	A	B	C	D
144		แบบสัดส่วน (Proportional flow)		
145		แบบหมุนเวียน		
146		คำนวณกำหนดการส่งน้ำโดยเจ้าหน้าที่ระดับบน โดยไม่ได้นำข้อมูลจากระดับล่าง (ในสนาม) มาพิจารณา		
147		คำนวณกำหนดการส่งน้ำโดยเจ้าหน้าที่ระดับบน โดยพิจารณานำข้อมูลจากระดับล่าง (ในสนาม) บางส่วนมาพิจารณา		
148		กำหนดการส่งน้ำโดยผู้ควบคุมอาคาร โดยใช้ประสบการณ์และความต้องการน้ำท้ายน้ำ		
149		กำหนดการส่งน้ำที่สอดคล้องกับการร้องขอในสนาม		
150		ตรวจสอบว่าต้องรวมกันได้ 100 %	0	
151		% ของเวลาที่มีกำหนดเวลาการส่งน้ำแบบต่างๆจริง		
152		แบบสัดส่วน (Proportional flow)		
153		แบบหมุนเวียน		
154		คำนวณกำหนดการส่งน้ำโดยเจ้าหน้าที่ระดับบน โดยไม่ได้นำข้อมูลจากระดับล่าง (ในสนาม) มาพิจารณา		
155		คำนวณกำหนดการส่งน้ำโดยเจ้าหน้าที่ระดับบน โดยพิจารณานำข้อมูลจากระดับล่าง (ในสนาม) บางส่วนมาพิจารณา		
156		กำหนดการส่งน้ำโดยผู้ควบคุมอาคาร โดยใช้ประสบการณ์และความต้องการน้ำท้ายน้ำ		
157		กำหนดการส่งน้ำที่สอดคล้องกับการร้องขอในสนาม		
158		ตรวจสอบว่าต้องรวมกันได้ 100 %	0	
159		การควบคุมการไหลของน้ำผ่านอาคาร Off-takes ในคลองซอย		
160		ประเภทของอาคารควบคุมการส่งน้ำอย่างเป็นทางการ		
161		ชื่อทั่วไป		
162		ประเภทของเครื่องมือวัดอัตราการไหลของน้ำที่ใช้อย่างเป็นทางการ		
163		ชื่อทั่วไป		
164		อาคารควบคุมการไหล/การวัดอัตราการไหลที่แท้จริง		
165		ความแม่นยำของการควบคุม/การวัดอัตราการไหล (+/-%)		
166				
167		ดัชนี Turnout คลองซอย		
168		ความยากง่ายในการควบคุมการปรับบานและวัดน้ำที่ Turnout เพื่อให้การส่งน้ำเป็นไปตามเป้าหมาย แต่ไม่ได้หมายความว่าต้องทำให้ได้ตามเป้าหมาย (0-4)		
169		4 - การควบคุมได้ง่ายมาก สามารถปิด-เปิด บานได้ง่ายและรวดเร็ว หรือมีระบบอัตโนมัติซึ่งทำงานได้ดี สามารถควบคุมระดับน้ำหรืออัตราการส่งน้ำได้ง่ายตามต้องการ สามารถควบคุมน้ำได้ตามเป้าหมายโดยการปรับบานด้วยมือไม่เกิน 2 ครั้งต่อวัน		
170		3 - ควบคุมอาคารน้ำได้ง่ายและรวดเร็ว เครื่องมือวัดอัตราการไหลหรือการวัดค่าที่ต้องการ ใช้งานได้ดีพอสมควร แต่ยังไม่มีดีเยี่ยม		
171		2 - การควบคุมลำบากยุ่งยากแต่ก็สามารถควบคุมได้ เครื่องมือและเทคนิคการวัดอัตราการไหลค่อนข้างแย่ และขาดการสอบเทียบ		
172		1 - การควบคุมทำได้ลำบาก ยุ่งยากหรืออันตราย บางกรณีแทบเป็นไปไม่ได้ในการควบคุมน้ำให้เป็นไปตามความต้องการได้		
173		0 - การสื่อสารและอุปกรณ์ไม่เพียงพอที่จะควบคุมน้ำให้บรรลุเป้าหมายได้ แทบจะเป็นไปไม่ได้ในการควบคุมน้ำได้ตามที่ต้องการ		
174		ระดับของการบำรุงรักษา Turnout (0-4)		
175		4 - มีการบำรุงรักษาแบบป้องกันที่ดีเยี่ยม โดยทั่วไป สามารถซ่อมแซมส่วนที่เสียหายได้ภายใน 2-3 วัน ยกเว้นกรณีที่มีเหตุการณ์ผิดปกติ		
176		3 - มีการบำรุงรักษาแบบป้องกันที่ดีพอใช้ สามารถซ่อมแซมส่วนที่เสียหายได้ภายใน 2 สัปดาห์ มีอุปกรณ์เพียงพอสำหรับการบำรุงรักษา		

A	B	C	D
177	2 - มีการบำรุงรักษาตามปกติเฉพาะส่วนที่สำคัญ ๆ พบว่ามีอาคารที่เสียหายทั่วไปในโครงการ แต่ไม่เสียหายมาก		
178	1 - ขาดการบำรุงรักษาตามปกติในหลาย ๆ กรณี พบว่ามีอาคารที่เสียหายจำนวนมาก และบางส่วนเป็นอาคารที่สำคัญ		
179	0 - มีความเสียหายมาก เนื่องจากความล่าช้าในการบำรุงรักษา มีอุปกรณ์สำหรับการบำรุงรักษาที่ใช้งานได้น้อยหรือไม่มี		
180	ความสามารถในการระบายน้ำของ Turnout ของคลองซอยไปสู่คลองระดับถัดลงไป (0-4)		
181	4 - ไม่มีปัญหาในการระบายน้ำที่อัตราการไหลสูงสุด		
182	2 - มีปัญหาเล็กน้อย		
183	0 - มีปัญหาค่อนข้างมาก อาคารหลายแห่งระบายน้ำได้ต่ำกว่าที่ออกแบบไว้		
184			
185	<u>กรณีของอ่างพักน้ำในคลองซอย</u>		
186	ความเหมาะสมของจำนวนอ่างพักน้ำ (0-4)		
187	4 - ที่ตั้งเหมาะสมและมีจำนวนเพียงพอ		
188	2 - มีอ่างพักน้ำ 1 แห่ง แต่ต้องการมากกว่านั้น หรือตำแหน่งไม่ถูกต้อง		
189	0 - ไม่มี		
190	ประสิทธิภาพของการใช้งาน (0-4)		
191	4 - ดีเยี่ยม		
192	2 - ปานกลาง มีการใช้งานแต่ต่ำกว่าศักยภาพมาก		
193	0 - ไม่มี หรือไม่มีการใช้งาน หรือใช้งานไม่ถูกต้อง		
194	ความเหมาะสมของความจุอ่างพักน้ำ (0-4)		
195	4 - ดีเยี่ยม		
196	2 - มีประโยชน์ แต่ใหญ่ไม่พอ		
197	0 - ไม่มี หรือเล็กเกินไปจนแทบไม่เกิดประโยชน์		
198	การบำรุงรักษา (0-4)		
199	4 - ดีเยี่ยม		
200	2 - ไม่ดีมาก		
201	0 - ไม่มี หรือแย่มากโดยมีตะกอนและวัชพืชจนทำให้ประสิทธิภาพลดลง		
202	<u>การควบคุม (คลองซอย)</u>		
203	ความรวดเร็วของการควบคุมอาคารหัวงาน เพื่อตอบสนองต่อรายงานข้อมูลจากสนามของผู้ควบคุมอาคารในคลองหรือผู้เกี่ยวข้อง (คำถามนี้เกี่ยวกับปัญหาการควบคุมที่ไม่สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำ และระยะเวลาการเดินทางของคลื่น) (0-4)		
204	4 - ดีเยี่ยม ถ้าการส่งน้ำเกินหรือขาด (น้ำล้นหรือขาดแคลนน้ำที่ท้ายคลอง) อาคารหัวงานสามารถตอบสนองได้ภายใน 12 ชั่วโมง		
205	2.7 - อาคารหัวงานสามารถตอบสนองต่อข้อมูลน้ำจากสนาม ได้ภายใน 1 วัน		
206	1.3 - อาคารหัวงานสามารถตอบสนองได้ภายใน 3 วัน		
207	0 - อาคารหัวงานสามารถตอบสนองได้ช้ากว่า 3 วัน		
208	มีระบบการขนน้ำและส่งน้ำซึ่งสอดคล้องกับความต้องการน้ำที่แท้จริง ซึ่งแตกต่างจากคำถามที่แล้วเนื่องจากคำถามที่แล้วเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นหลังเปลี่ยนแปลงการส่งน้ำ		
209	4 - ดีเยี่ยม ข้อมูลผ่านจากระดับล่างมายังระดับนี้ได้ตรงเวลาและน่าเชื่อถือ และระบบส่งน้ำสามารถตอบสนองได้		
210	2.7 - ดี มีขั้นตอนที่นำเชื่อถือ มีการปรับปรุงข้อมูลใหม่อย่างน้อยหนึ่งครั้งในสองวัน และระบบส่งน้ำสามารถตอบสนองได้		
211	1.3 - มีการปรับปรุงตารางการส่งน้ำใหม่อย่างน้อยทุกสัปดาห์ด้วยข้อมูลที่มีประโยชน์ มีการเปลี่ยนแปลงตามความต้องการทำน้ำ		

A	B	C	D
212	0 - อาจจะมีการปรับปรุงข้อมูลใหม่ทุกสัปดาห์ แต่ข้อมูลไม่ค่อยมีประโยชน์และอาจไม่ตอบสนองจริง		
213	ความชัดเจนและความถูกต้องของคำสั่งแก่ผู้ควบคุมอาคาร		
214	4 - คำสั่งชัดเจนและถูกต้องมาก		
215	2.7 - คำสั่งชัดเจน แต่ไม่มีรายละเอียดเพียงพอ		
216	1.3 - คำสั่งไม่ชัดเจน แต่ถูกต้อง		
217	0 - คำสั่งไม่ถูกต้อง ไม่ว่าจะชัดเจนหรือไม่ก็ตาม		
218	มีการตรวจสอบปัญหาคลองตลอดทั้งคลองและรายงานผลให้สำนักงานโครงการทราบบ่อยแค่ไหน หมายถึง มีเจ้าหน้าที่หนึ่งหรือหลายคนตรวจสอบทุกส่วนของคลอง		
219	4 - วันละ 1 ครั้ง		
220	2.7 - ทุก 2 วัน		
221	1.3 - สัปดาห์ละ 1 ครั้ง		
222	0 - ทุกเดือน หรือนานมากกว่า 1 เดือน		
223			
224	ความจุคลองที่เป็นคอขวดของคลองซอย		
225	อธิบายข้อจำกัดเกี่ยวกับอัตราการส่งน้ำในคลองซอย เช่น ตำแหน่ง หรือสมรรถนะทางชลศาสตร์ (ข้อนี้ต่างจากข้ออื่น ตรงที่ต้องการคำตอบที่เป็นลายลักษณ์อักษร)		
226	ลักษณะการส่งน้ำจริงของคลองซอยคลองแยกซอย		
227	ดัชนีความยืดหยุ่น (0-4)		
228	4 - ความถี่ อัตรา และรอบเวรเปลี่ยนแปลงมาก โดยกำหนดตารางการส่งน้ำจากความต้องการจริงของคลองแยกซอยท้ายน้ำหลายครั้งต่อวัน		
229	3 - ความถี่ อัตรา และรอบเวรเปลี่ยนแปลงมาก โดยกำหนดตารางการส่งน้ำจากความต้องการจริงของคลองแยกซอยท้ายน้ำ 1 ครั้งต่อวัน		
230	2 - ปรับตารางการส่งน้ำทุกสัปดาห์โดยผู้ควบคุมอาคารท้ายน้ำ		
231	1 - ตารางการส่งน้ำกำหนดโดยโครงการ มีการเปลี่ยนแปลงอย่างน้อยทุกสัปดาห์		
232	0 - ผู้ควบคุมอาคารท้ายน้ำไม่ทราบตารางการส่งน้ำ หรือมีการเปลี่ยนแปลงทุกระยะเวลาที่นานกว่าสัปดาห์		
233	ดัชนีความน่าเชื่อถือได้ (0-4)		
234	4 - ผู้ควบคุมอาคารที่ระดับต่ำลงไปทราบอัตราการไหลและได้รับน้ำภายใน 2-3 ชั่วโมงของเวลาเป้าหมายที่กำหนด ไม่มีการขาดน้ำระหว่างปี		
235	3 - ผู้ควบคุมอาคารทราบอัตราการไหล แต่อาจต้องรอถึง 1 วัน เพื่อจะได้รับน้ำที่ต้องการ มีการขาดน้ำ 2-3 ครั้งใน 1 ปี		
236	2 - อัตราการส่งน้ำที่ถูกปรับเปลี่ยน จะได้รับก่อนหรือหลังกำหนดประมาณ 2 วัน แต่ถูกต้องแน่นอน มีการขาดน้ำประมาณ 4 สัปดาห์ ตลอดทั้งปี		
237	1 - อัตราการส่งน้ำที่ถูกปรับเปลี่ยน จะได้รับก่อนหรือหลังกำหนดประมาณ 4 วัน แต่อาจไม่ถูกต้องแน่นอน มีการขาดน้ำประมาณ 7 สัปดาห์ ตลอดทั้งปี		
238	0 - ความถี่ อัตรา และรอบเวรมีความไม่แน่นอนกว่า 50% ของเวลา และไม่ทราบปริมาณน้ำ		
239	ดัชนีความเสมอภาค (0-4)		
240	4 - ทุกพื้นที่ในคลองซอยได้รับการส่งน้ำหรือบริการระดับที่ตีเหมือนกัน		
241	3 - 5% ของ Turnout จากคลองได้รับการส่งน้ำหรือบริการแยกกว่าค่าเฉลี่ย		
242	2 - 15% ของ Turnout จากคลองได้รับการส่งน้ำหรือบริการแยกกว่าค่าเฉลี่ย		
243	1 - 25% ของ Turnout จากคลองได้รับการส่งน้ำหรือบริการแยกกว่าค่าเฉลี่ย		
244	0 - มากกว่า 25 % หรือไม่มีรูปแบบที่แน่นอน		
245	การควบคุมการไหลให้ผู้ใช้น้ำที่อยู่ในคลองระดับถัดลงไป (คลองแยกซอย) (0-4)		

	A	B	C	D
246		4 - รู้ปริมาณน้ำและควบคุมได้ $\pm 5\%$		
247		3 - รู้ปริมาณน้ำและควบคุมได้ $\pm 10\%$		
248		2 - ไม่รู้ปริมาณน้ำแต่ควบคุมได้ $\pm 10\%$		
249		1 - ควบคุมปริมาณน้ำได้ $\pm 20\%$		
250		0 - ควบคุมปริมาณน้ำได้ $\pm 25\%$		

	A	B	C	D
1				
2	Project Name:			
3				
4	Date:			
5				
6	คลองแยกซอย			
7	การควบคุมปริมาณการส่งน้ำเข้าคลองแยกซอย			
8	ชนิดอาคารควบคุม			
9	ชนิดเครื่องมือวัดน้ำ			
10	ความแม่นยำในการควบคุมและการวัดอัตราการไหล (+/- %)			
11				
12	คุณลักษณะของคลองแยกซอย			
13	ความยาวทั้งหมดของคลองแยกซอย (กม.)			
14	ความยาวของคลองแยกซอยที่ยาวที่สุด (กม.)			
15	ความลาดชันของคลองโดยเฉลี่ย (%)			
16	มีการระบายน้ำเข้าคลองโดยไม่การควบคุมหรือไม่ (Yes/No)			
17	% ตะกอนในหน้าตัดคลองโดยเฉลี่ย			
18	จำนวนจุดที่มีน้ำไหลล้นในคลองแยกซอย			
19	เวลาในการเดินทางของน้ำจากปากคลองแยกซอยมายังจุดส่งน้ำชุดแรก (ชั่วโมง)			
20	ระยะเวลาที่น้ำเดินทางนานที่สุดเมื่อปรับอัตราการไหล จากแหล่งพักน้ำ (Buffer Reservoir) หรือแหล่งน้ำต้นทุน (เช่น ปากคลองสายใหญ่) ถึงจุดส่งน้ำในคลองแยกซอย (ที่อยู่ท้ายน้ำที่สุด) กรณีที่มีการปรับการส่งน้ำ (ชั่วโมง)			
21	มีการวัดการรั่วซึม อย่างดีหรือไม่ (Yes/No)			
22	มีการวัดปริมาณน้ำที่ไหลล้นคลอง อย่างดีหรือไม่ (Yes/No)			
23	จำนวนบ่อน้ำใต้ดิน (Well) ที่ส่งน้ำเข้าคลอง			
24	ประสิทธิภาพในการใช้บ่อเหล่านี้ช่วยในการควบคุมน้ำในคลอง (10 = ดีมาก 1 = แย่มาก)			
25	% การดาดคลองแยกซอยประเภทต่างๆ			
26	หินเรียงขนาน (%)			
27	คอนกรีต (%)			
28	การดาดคลองแบบอื่น ๆ (%)			
29	ไม่ได้ดาดคลอง (%)			
30	ตรวจสอบว่าต้องรวมกันได้ 100 %		0	
31	ระดับของการบำรุงรักษาพื้นคลองและลาดคลอง (0-4)			
32	4 - ดีเยี่ยม			
33	3 - ดี ใช้งานได้แต่ไม่เรียบร้อยเท่าที่ควร			
34	2 - การบำรุงรักษาปกติยังไม่ดีพอที่จะป้องกันคลองไม่ให้ประสิทธิภาพการทำงานด้อยลง			
35	1 - คลองอย่างน้อย 30% ทำงานด้อยประสิทธิภาพลง			
36	0 - เกือบไม่มีการบำรุงรักษา รายการหลักๆ ยังไม่ได้รับการบำรุงรักษา			
37	การรั่วซึมที่ไม่น่าพึงประสงค์ (ถ้าพิจารณาการใช้น้ำใต้ดินร่วมกับน้ำผิวดิน อาจพิจารณาว่าการรั่วซึมเป็นสิ่งที่พึงประสงค์ได้)			
38	4 - การรั่วซึมน้อยมาก (น้อยกว่า 4%)			
39	3 - การรั่วซึม อยู่ระหว่าง 4-8% ของปริมาณน้ำที่ส่งเข้าคลอง			
40	2 - การรั่วซึม อยู่ระหว่าง 9-15 % ของปริมาณน้ำที่ส่งเข้าคลอง			

	A	B	C	D
41		1 - การรั่วซึม อยู่ระหว่าง 16-25 % ของปริมาณน้ำที่ส่งเข้าคลอง		
42		0 - การรั่วซึมที่ไม่พึงประสงค์สูงมาก จนทำให้เกิดข้อจำกัดในการส่งน้ำ		
43		ความพร้อมของอุปกรณ์และเจ้าหน้าที่ในการบำรุงรักษาคลองได้อย่างเพียงพอ (0-4)		
44		4 - อุปกรณ์และการจัดองค์กรในการบำรุงรักษาอยู่ในเกณฑ์ดีเยี่ยม		
45		3 - อุปกรณ์และจำนวนคนอยู่ในเกณฑ์ที่พอทำงานบำรุงรักษาได้ แต่มีปัญหาด้านการจัดองค์กร		
46		2 - อุปกรณ์ส่วนใหญ่ใช้งานได้ และมีบุคลากรมากพอที่จะทำงานเฉพาะรายการที่สำคัญๆ ได้ภายใน 1 สัปดาห์ หรือมากกว่านั้น แต่งานรายการอื่นๆ ต้องรอ 1 ปี หรือมากกว่าในการบำรุงรักษา		
47		1 - อุปกรณ์และบุคลากรอยู่ในเกณฑ์ต่ำสุด อุปกรณ์สำคัญยังใช้งานได้ แต่อุปกรณ์อื่น ๆ ใช้งานไม่ได้ บุคลากรยังขาดการฝึกอบรม ขาดแรงจูงใจ หรือมีจำนวนไม่เพียงพอ		
48		0 - อุปกรณ์ไม่เพียงพอ และใช้งานไม่ได้ หรือมีการบริหารจัดการบุคลากรที่แย่มาก		
49				
50		ปตร.กลางคลองแยกซอย		
51		สภาพของ ปตร. กลางคลอง (10 = ดีมาก 1 = แย่มาก)		
52		ประเภทของ ปตร. กลางคลอง		
53		มีผู้ควบคุมอาคารพักอาศัยใกล้เคียง กับ ปตร.กลางคลองหรือไม่ (Yes/No)		
54		ผู้ควบคุมอาคารสามารถควบคุมการส่งน้ำได้ตามที่ต้องการหรือไม่ (10 = ดีมาก, 1 = แย่มาก)		
55		ผู้ควบคุมอาคารสามารถควบคุมการส่งน้ำ ตามทฤษฎีได้หรือไม่ (10 = ดีมาก, 1 = แย่มาก)		
56		จำนวน ปตร. กลางคลองต่อ กม.		
57		มีการไหลย้อนด้านข้างของ ปตร. กลางคลองเป็นปริมาณมากหรือไม่		
58		ที่ ปตร. กลางคลอง ระบุค่าการผันแปรของระดับน้ำควบคุมสูงสุดประจำสัปดาห์ที่เกิดโดยไม่ตั้งใจ เฉลี่ยทุกประตู (ชม.)		
59		ในเดือนที่มีการส่งน้ำ จำนวนวันที่มากที่สุดที่ไม่มีการปรับบานประตูของ ปตร. กลางคลอง (วัน)		
60		ระยะเวลามากที่สุด ที่ผู้ควบคุมอาคารใช้ในการเดินทางไปยัง ปตร. กลางคลอง (ชั่วโมง)		
61		ระยะเวลาที่ผู้ควบคุมอาคารต้องใช้ปรับบานประตูจนน้ำได้ระดับ (ปริมาณ) ที่ต้องการหรือมีคำสั่ง (ชั่วโมง)		
62		ความถี่ในการปรับบานประตูโดยทั่วไป (วัน)		
63		ตามระเบียบ ผู้ควบคุมอาคารสามารถปรับบานประตู โดยไม่ต้องขออนุมัติจากผู้บังคับบัญชาระดับสูงกว่าได้หรือไม่ (Yes/No)		
64		ตามความเป็นจริง ผู้ควบคุมอาคารสามารถปรับบานประตู โดยไม่ต้องขออนุมัติจากผู้บังคับบัญชาระดับสูงกว่าได้หรือไม่ (Yes/No)		
65		ถ้าผู้ควบคุมอาคารสามารถตัดสินใจเองได้ การตัดสินใจอยู่ในเกณฑ์ดีเพียงใด (10 = ดีมาก 1 = แย่มาก)		
66		เวลาน้อยที่สุดที่ผู้ควบคุมอาคารต้องใช้ในการปรับตั้งบานประตูที่สำคัญแต่ละครั้ง (นาที)		
67				
68		ดรชนีภายในสำหรับ ปตร. กลางคลองแยกซอย		
69		ความยาก-ง่ายในการปรับ ปตร. กลางคลองให้ส่งน้ำได้ตามเป้าหมายที่ต้องการ แต่ไม่ได้หมายความว่าต้องควบคุมการส่งน้ำได้ตามเป้าหมาย (0-4)		
70		4 - การควบคุมง่ายมาก สามารถเปิด-ปิด บาน ได้ง่ายและรวดเร็ว หรือมีระบบอัตโนมัติซึ่งทำงานได้ดี สามารถควบคุมระดับน้ำหรืออัตราการส่งน้ำได้ง่ายตามต้องการ โดยสามารถควบคุมน้ำได้ตามเป้าหมายโดยการปรับบานด้วยมือไม่เกิน 2 ครั้งต่อวัน		
71		3 - การปรับบานประตูทำได้ง่ายและรวดเร็ว แต่ต้องทำการปรับด้วยมือหลายครั้งต่อวันต่ออาคารจึงจะสามารถควบคุมน้ำได้ตามเป้าหมายที่ต้องการ		
72		2 - การควบคุมทำได้ลำบากและยุ่งยาก แต่ยังสามารถควบคุมได้ ต้องปรับด้วยมือมากกว่า 5 ครั้งต่ออาคารต่อวัน เพื่อให้คุมน้ำได้ตามเป้าหมาย แต่มีความยุ่งยากหรืออันตราย		

	A	B	C	D
73		1 - การควบคุมทำได้ลำบาก ปุ้งยากหรืออันตราย บางกรณีแทบเป็นไปไม่ได้ในการควบคุมน้ำให้เป็นไปตามความต้องการ		
74		0 - การสื่อสารและอุปกรณ์ไม่เพียงพอที่จะควบคุมน้ำให้บรรลุเป้าหมายได้ แทบจะเป็นไปไม่ได้ในการควบคุมน้ำได้ตามที่ต้องการ		
75		ระดับของการบำรุงรักษา ปตร.กลางคลอง (0-4)		
76		4 - มีการบำรุงรักษาแบบป้องกันที่ดีเยี่ยม โดยทั่วไป สามารถซ่อมแซมส่วนที่เสียหายได้ภายใน 2-3 วัน ยกเว้นกรณีที่มีเหตุการณ์ผิดปกติ		
77		3 - มีการบำรุงรักษาแบบป้องกันที่ดีพอใช้ สามารถซ่อมแซมส่วนที่เสียหายได้ภายใน 2 สัปดาห์ มีอุปกรณ์เพียงพอสำหรับการบำรุงรักษา		
78		2 - มีการบำรุงรักษาตามปกติเฉพาะส่วนที่สำคัญ ๆ พบว่ามีอาคารที่เสียหายทั่วไปในโครงการ แต่ไม่เสียหายมาก		
79		1 - ขาดการบำรุงรักษาตามปกติ ในหลาย ๆ กรณี พบว่ามีอาคารที่เสียหายจำนวนมาก และบางส่วนเป็นอาคารที่สำคัญ		
80		0 - มีความเสียหายมาก เนื่องจากความล่าช้าในการบำรุงรักษา มีอุปกรณ์สำหรับการบำรุงรักษาที่ใช้งานได้น้อยหรือไม่มี		
81		ค่าสูงสุดของการขึ้น-ลง ของระดับน้ำในคลองประจำสัปดาห์ คิดเป็น % ของระดับน้ำหน้า Turnout โดยเฉลี่ยที่ลดลง เช่น ถ้าระดับน้ำในคลองเปลี่ยนแปลง 40 ซม. (สูงสุด-ต่ำสุด)และระดับน้ำหน้า-หลัง Turnout ต่างกันเท่ากับ 50 ซม. % การเปลี่ยนแปลงคือ 90 % สามารถคำนวณ โดยอัตโนมัติจากข้อมูลอื่น	#DIV/0!	
82		กรณีนี้ที่คำนวณได้ ซึ่งเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำ (4=น้อย , 0=มาก)	#DIV/0!	
83		กรณีนี้ที่คำนวณได้ซึ่งเกี่ยวกับระยะเวลาการเดินทางของน้ำตลอดคลองแยกซอย เมื่อมีการเปลี่ยนอัตราการส่งน้ำ (4=น้อย , 0=มาก)	FALSE	
84				
85		บุคลากรที่ดูแล ปตร. กลางคลองแยกซอย		
86		ผู้ควบคุมอาคารทำงานให้ใคร		
87		ระดับการศึกษาของผู้ควบคุมอาคาร (จำนวนปีในโรงเรียน)		
88		อะไรคือทางเลือกในการไล่ผู้ควบคุมอาคารออก (อธิบาย)		
89		มีแรงจูงใจในการทำงานอย่างอุทิศตนหรือไม่ (10 = สูง 1=ไม่มี)		
90		มีแรงจูงใจสำหรับการทำงานตามปกติหรือไม่ (10 = สูง 1= ไม่มี)		
91		ผู้ควบคุมอาคารได้รับการสนับสนุนให้ใช้ความคิดและทำงานด้วยตัวเองหรือไม่ (10 = มาก 1 = ไม่มี)		
92		มีการประเมินผลการปฏิบัติงานรายป้อนอย่างเป็นทางการหรือไม่ (Yes/No)		
93		ถ้ามี มีการเขียนแจ้งให้ทราบและเป็นที่เข้าใจสำหรับเจ้าหน้าที่หรือไม่ (Yes/No)		
94		จำนวนบุคคลที่ถูกไล่ออกเนื่องจากไร้ความสามารถในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา		
95				
96		การติดต่อสื่อสารและการคมนาคมในการดูแลคลองแยกซอย		
97		ความถี่ที่ผู้ควบคุมอาคารติดต่อสื่อสารกับผู้บังคับบัญชา (ชั่วโมง)		
98		กรณีนี้ที่คำนวณได้ ซึ่งเกี่ยวกับความถี่ในการสื่อสาร (0-4)	FALSE	
99		ความถี่ที่ผู้ควบคุมอาคารหรือหัวหน้าติดต่อสื่อสารกับเจ้าหน้าที่ผู้บังคับบัญชา (ชั่วโมง)		
100		กรณีนี้ที่คำนวณได้ ซึ่งเกี่ยวกับความถี่ในการสื่อสาร (0-4)	FALSE	
101		ความถี่ที่หัวหน้าออกตรวจคลองและพูดคุยกับผู้ควบคุมอาคาร (วัน)		
102		กรณีนี้ที่คำนวณได้ ซึ่งเกี่ยวกับความถี่ในการออกตรวจงานในสนาม (0-4)	FALSE	
103		ความน่าเชื่อถือในการติดต่อสื่อสารด้วยโทรศัพท์หรือวิทยุสื่อสาร ของผู้ควบคุมอาคาร		
104		4 - ดีเยี่ยม สามารถต่อสายใช้งานได้ตลอดเวลา		

	A	B	C	D
105		3 - คีมาก สามารถต่อสายใช้งานได้ 95% ของเวลา		
106		2 - คุณภาพแก้ไขในหลายพื้นที่ อย่างไรก็ตามสามารถเดินทางไปยังจุดที่ต่อสายใช้งานได้ภายใน 30 นาที		
107		1 - ไม่มีสายตรงให้ผู้ควบคุมอาคารใช้งานได้ แต่สามารถเดินทางไปยังจุดที่สามารถต่อสายใช้งานได้ตลอดเวลาภายในเวลาครึ่งชั่วโมง		
108		0 - ไม่มีสายตรงให้ผู้ควบคุมอาคารใช้งานได้ แต่สามารถเดินทางไปยังจุดที่มีระบบสื่อสารภายในเวลาครึ่งชั่วโมง แต่มักใช้งานไม่ได้		
109		มีระบบตรวจวัดข้อมูล (อัตโนมัติหรือควบคุมด้วยมือ) ที่จุดที่มีน้ำไหลสั้นหลัก ๆ รวมถึงจุดสุดท้ายของคลอง (0-4)		
110		4 - ติดอยู่ที่จุดสำคัญทุกจุด มีการรายงานข้อมูลย้อนกลับให้ทราบอย่างน้อยทุก 2 ชม.		
111		3 - ติดเยี่ยมในสภาพทั่วไป อย่างไรก็ตาม มีการบันทึกข้อมูลต่อเนื่องตลอดเวลาที่สถานีและมีการรายงานข้อมูลย้อนกลับเพียงวันละครั้ง		
112		2 - มีการบันทึกข้อมูลหลายครั้งต่อวันที่สถานี มีการรายงานข้อมูลย้อนกลับ สัปดาห์ละ 1 ครั้ง		
113		1 - มีเพียงบางพื้นที่เท่านั้น มีการรายงานข้อมูลย้อนกลับรายสัปดาห์		
114		0 - มีการรายงานข้อมูลย้อนกลับ ทุกเดือนหรือนานกว่านั้นในบางพื้นที่		
115		การมี ถนนตามแนวคลอง		
116		4 - ถนนคีมาก รถยนต์สามารถเข้าถึงได้ อย่างน้อยบนฝั่งหนึ่งของคลองในทุกสภาพอากาศ ยกเว้นช่วงที่อากาศแ่		
117		3 - ถนนสภาพดี รถยนต์สามารถเข้าถึงได้อย่างน้อยบนฝั่งหนึ่งของคลองในทุกสภาพอากาศ ยกเว้นช่วงที่อากาศแ่		
118		2 - สภาพถนนขรุขระ แต่สามารถเข้าถึงได้บนฝั่งหนึ่งของคลอง ไม่มีถนนบนอีกฝั่งหนึ่งของคลอง		
119		1 - สามารถเดินทางบนถนนบนฝั่งหนึ่งของคลองทุกสายได้ง่ายด้วยรถมอเตอร์ไซด์ แต่อุปกรณ์ซ่อมบำรุงสามารถ		
120		0 - ไม่สามารถเข้าไปทำการบำรุงรักษาไม่ว่าบนฝั่งไหนของช่วงคลองในช่วงที่ยาวมาก		
121		วิธีการติดต่อสื่อสาร (อธิบาย)		
122		วิธีการเดินทางของเจ้าหน้าที่สนามคืออะไร		
123		จำนวนของสถานีที่มีการตรวจวัดข้อมูลระยะไกลอัตโนมัติ ?		
124		ระยะเวลาในการเดินทางจากศูนย์ซ่อมบำรุงถึงจุดที่ไกลที่สุดของคลอง (ชั่วโมง)		
125		กรณีที่คำนวณ ได้ ซึ่งเกี่ยวกับระยะเวลาการเดินทางสำหรับการบำรุงรักษา	FALSE	
126		ระยะเวลาในการเดินทางจากร้านอะไหล่หรือวัสดุ ถึงหัวงานของคลองสายใหญ่ (ชั่วโมง)		
127				
128		อาคาร Off-takes(Turnouts) จากคลองแยกซอย		
129		%ของปริมาณน้ำที่ส่งผ่าน Off-takes ที่ติดตั้งอย่างไม่เป็นทางการ		
130		ขนาดอัตราการไหลของน้ำผ่าน Off-take (cms)		
131		จำนวน Off-takes ต่อกิโลเมตร		
132		การเปลี่ยนแปลงของระดับผิวน้ำหน้าอาคารส่งน้ำปากคลองแยกซอย (ชม.)		
133		สามารถควบคุมการไหลของน้ำผ่าน Off-takes ได้ตามต้องการหรือไม่ (10 = คีมาก 1 = แย่มาก)		
134		สามารถควบคุมการไหลของน้ำผ่าน Off-takes ได้ตามที่ต้องการในทางทฤษฎีหรือไม่ (10 = คีมาก 1 = แย่มาก)		
135		Off-takes สามารถควบคุมการส่งน้ำได้ดีเพียงใด ถ้าอัตราการไหลของน้ำในคลองต่ำมาก (10 = คีมาก 1 = แย่มาก)		
136		ผู้ควบคุมอาคารระดับไหนควบคุม Off-takes (1 = ระดับคลองแยกซอย 2 = ระดับคูน้ำ 3 = ทั้งสองระดับ)		
137		ความถี่ที่เจ้าหน้าที่ออกตรวจสอบ Off-takes (ชั่วโมง)		
138		ความถี่ในการปรับ Off-takes ตามที่กำหนดไว้อย่างเป็นทางการ (วัน)		

	A	B	C	D
139		ตามระเบียบแล้ว ผู้ควบคุมอาคาร Off-takes สามารถปรับเปลี่ยนอัตราการไหลโดยไม่ต้องขออนุมัติจากระดับสูงกว่าได้หรือไม่ (Yes/No)		
140		ในความเป็นจริง ผู้ควบคุมอาคาร Off-takes สามารถปรับเปลี่ยนอัตราการไหลออกเองโดยไม่ต้องขออนุมัติได้หรือไม่ (Yes/No)		
141				
142		กำหนดการส่งน้ำจากอาคาร Off-takes ในคลองแยกซอย		
143		% ของเวลาที่มีการกำหนดเวลาส่งน้ำแบบต่างๆตามแผน		
144		แบบสัดส่วน (Proportional flow)		
145		แบบหมุนเวียน		
146		คำนวณกำหนดการส่งน้ำโดยเจ้าหน้าที่ระดับบน โดยไม่ได้นำข้อมูลจากระดับล่าง (ในสนาม) มาพิจารณา		
147		คำนวณกำหนดการส่งน้ำโดยเจ้าหน้าที่ระดับบน โดยพิจารณานำข้อมูลจากระดับล่าง (ในสนาม) บางส่วนมาพิจารณา		
148		กำหนดการส่งน้ำโดยผู้ควบคุมอาคาร โดยใช้ประสบการณ์และความต้องการน้ำท้ายน้ำ		
149		กำหนดการส่งน้ำที่สอดคล้องกับการร้องขอในสนาม		
150		ตรวจสอบว่าต้องรวมกันได้ 100 %	0	
151		% ของเวลาที่มีกำหนดเวลาการส่งน้ำแบบต่างๆจริง		
152		แบบสัดส่วน (Proportional flow)		
153		แบบหมุนเวียน		
154		คำนวณกำหนดการส่งน้ำโดยเจ้าหน้าที่ระดับบน โดยไม่ได้นำข้อมูลจากระดับล่าง (ในสนาม) มาพิจารณา		
155		คำนวณกำหนดการส่งน้ำโดยเจ้าหน้าที่ระดับบน โดยพิจารณานำข้อมูลจากระดับล่าง (ในสนาม) บางส่วนมาพิจารณา		
156		กำหนดการส่งน้ำโดยผู้ควบคุมอาคาร โดยใช้ประสบการณ์และความต้องการน้ำท้ายน้ำ		
157		กำหนดการส่งน้ำที่สอดคล้องกับการร้องขอในสนาม		
158		ตรวจสอบว่าต้องรวมกันได้ 100 %	0	
159		การควบคุมการไหลของน้ำผ่านอาคาร Off-takes ในคลองแยกซอย		
160		ประเภทของอาคารควบคุมการส่งน้ำอย่างเป็นทางการ		
161		ชื่อทั่วไป		
162		ประเภทของเครื่องมือวัดอัตราการไหลของน้ำที่ใช้อย่างเป็นทางการ		
163		ชื่อทั่วไป		
164		อาคารควบคุมการไหล/การวัดอัตราการไหลที่แท้จริง		
165		ความแม่นยำของการควบคุม/การวัดอัตราการไหล (+/-%)		
166				
167		ครชนี Turnout คลองแยกซอย		
168		ความยากง่ายในการควบคุมการปรับบานและวัดน้ำที่ Turnout เพื่อให้การส่งน้ำเป็นไปตามเป้าหมาย แต่ไม่ได้หมายความว่า จะต้องทำให้ได้ตามเป้าหมาย (0-4)		
169		4 - การควบคุมได้ง่ายมาก สามารถปิด-เปิด บานได้ง่ายและรวดเร็ว หรือมีระบบอัตโนมัติซึ่งทำงานได้ดี สามารถควบคุมระดับน้ำหรืออัตราการส่งน้ำได้ง่ายตามต้องการ สามารถควบคุมน้ำได้ตามเป้าหมายโดยการปรับบานด้วยมือไม่เกิน 2 ครั้งต่อวัน		
170		3 - ควบคุมอาคารน้ำได้ง่ายและรวดเร็ว เครื่องมือวัดอัตราการไหลหรือการวัดค่าที่ต้องการ ใช้งานได้ดีพอสมควร แต่ยังไม่ดีเยี่ยม		
171		2 - การควบคุมลำบากยุ่งยากแต่ก็สามารถควบคุมได้ เครื่องมือและเทคนิคการวัดอัตราการไหลค่อนข้างแย่ และขาดการสอบเทียบ		

	A	B	C	D
172		1 - การควบคุมทำได้ลำบาก ช่างยากและอันตราย บางกรณีแทบเป็นไปไม่ได้ในการควบคุมน้ำให้เป็นไปตามความต้องการได้		
173		0 - การสื่อสารและอุปกรณ์ไม่เพียงพอที่จะควบคุมน้ำให้บรรลุเป้าหมายได้ แทบจะเป็นไปไม่ได้ในการควบคุมน้ำได้ตามที่ต้องการ		
174		ระดับของการบำรุงรักษา Turnout (0-4)		
175		4 - มีการบำรุงรักษาแบบป้องกันที่ดีเยี่ยม โดยทั่วไป สามารถซ่อมแซมส่วนที่เสียหายได้ภายใน 2-3 วัน ยกเว้นกรณีที่มีเหตุการณ์ผิดปกติ		
176		3 - มีการบำรุงรักษาแบบป้องกันที่ดีพอใช้ สามารถซ่อมแซมส่วนที่เสียหายได้ภายใน 2 สัปดาห์ มีอุปกรณ์เพียงพอสำหรับการบำรุงรักษา		
177		2 - มีการบำรุงรักษาตามปกติเฉพาะส่วนที่สำคัญ ๆ พบว่ามีอาคารที่เสียหายทั่วไปในโครงการ แต่ไม่เสียหายมาก		
178		1 - ขาดการบำรุงรักษาตามปกติในหลายๆ กรณี พบว่ามีอาคารที่เสียหายจำนวนมาก และบางส่วนเป็นอาคารที่สำคัญ		
179		0 - มีความเสียหายมาก เนื่องจากความล่าช้าในการบำรุงรักษา มีอุปกรณ์สำหรับการบำรุงรักษาที่ใช้งานได้น้อยหรือไม่มี		
180		ความสามารถในการระบายน้ำของ Turnout ของคลองซอยไปสู่คูน้ำ (0-4)		
181		4 - ไม่มีปัญหาในการระบายน้ำที่อัตราการไหลสูงสุด		
182		2 - มีปัญหาเล็กน้อย		
183		0 - มีปัญหาก่อนข้างมาก อาคารหลายแห่งระบายน้ำได้ต่ำกว่าที่ออกแบบไว้		
184				
185		<u>ตรวจเช็คของอ่างพักน้ำ ในคลองแยกซอย</u>		
186		ความเหมาะสมของจำนวนอ่างพักน้ำ (0-4)		
187		4 - ที่ตั้งเหมาะสมและมีจำนวนเพียงพอ		
188		2 - มีอ่างพักน้ำ 1 แห่ง แต่ต้องการมากกว่านั้น หรือตำแหน่งไม่ถูกต้อง		
189		0 - ไม่มี		
190		ประสิทธิภาพของการใช้งาน (0-4)		
191		4 - ดีเยี่ยม		
192		2 - ปานกลาง มีการใช้งานแต่ต่ำกว่าศักยภาพมาก		
193		0 - ไม่มี หรือ ไม่มีการใช้งาน หรือ ใช้งานไม่ถูกต้อง		
194		ความเหมาะสมของความจุอ่างพักน้ำ (0-4)		
195		4 - ดีเยี่ยม		
196		2 - มีประโยชน์ แต่ใหญ่ไม่พอ		
197		0 - ไม่มี หรือเล็กเกินไปจนแทบไม่เกิดประโยชน์		
198		การบำรุงรักษา (0-4)		
199		4 - ดีเยี่ยม		
200		2 - ไม่ดีมาก		
201		0 - ไม่มี หรือแย่มากโดยมีตะกอนและวัชพืชนทำให้ประสิทธิภาพลดลง		
202		<u>การควบคุม (คลองแยกซอย)</u>		
203		ความเร็วของการควบคุมอาคารหัวงาน เพื่อตอบสนองต่อรายงานข้อมูลจากสนามของผู้ควบคุมอาคารในคลองหรือผู้เกี่ยวข้อง (คำถามนี้เกี่ยวกับปัญหาการควบคุมที่ไม่สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำ และระยะเวลาการเดินทางของคลื่น) (0-4)		

	A	B	C	D
204		4 - ดีเยี่ยม ถ้าการส่งน้ำเกินหรือขาด (น้ำล้นหรือขาดแคลนน้ำที่ท้ายคลอง) อาคารหัวงานสามารถตอบสนองได้ภายใน 12 ชั่วโมง		
205		2.7 - อาคารหัวงานสามารถตอบสนองต่อข้อมูลน้ำจากสนาม ได้ภายใน 1 วัน		
206		1.3 - อาคารหัวงานสามารถตอบสนองได้ภายใน 3 วัน		
207		0 - อาคารหัวงานสามารถตอบสนองได้ช้ากว่า 3 วัน		
208		มีระบบการขนน้ำและส่งน้ำซึ่งสอดคล้องกับความต้องการน้ำที่แท้จริง ซึ่งแตกต่างจากคำถามที่แล้วเนื่องจากคำถามที่แล้วเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นหลังเปลี่ยนแปลงการส่งน้ำ		
209		4 - ดีเยี่ยม ข้อมูลผ่านจากระดับล่างมายังระดับนี้ได้ตรงเวลาและน่าเชื่อถือ และระบบส่งน้ำสามารถตอบสนองได้		
210		2.7 - ดี มีขั้นตอนที่น่าเชื่อถือ มีการปรับปรุงข้อมูลใหม่อย่างน้อยหนึ่งครั้งในสองวัน และระบบส่งน้ำสามารถตอบสนองได้		
211		1.3 - มีการปรับปรุงตารางการส่งน้ำใหม่อย่างน้อยทุกสัปดาห์ด้วยข้อมูลที่มีประโยชน์ มีการเปลี่ยนแปลงตามความต้องการทำน้ำ		
212		0 - อาจจะมีการปรับปรุงข้อมูลใหม่ทุกสัปดาห์ แต่ข้อมูลไม่ค่อยมีประโยชน์และอาจไม่ตอบสนองจริง		
213		ความชัดเจนและความถูกต้องของคำสั่งแก่ผู้ควบคุมอาคาร		
214		4 - คำสั่งชัดเจนและถูกต้องมาก		
215		2.7 - คำสั่งชัดเจน แต่ไม่มีรายละเอียดเพียงพอ		
216		1.3 - คำสั่งไม่ชัดเจน แต่ถูกต้อง		
217		0 - คำสั่งไม่ถูกต้อง ไม่ว่าจะชัดเจนหรือไม่ก็ตาม		
218		มีการตรวจสอบปัญหาคลองตลอดทั้งคลองและรายงานผลให้สำนักงานโครงการทราบบ่อยแค่ไหน หมายถึง มีเจ้าหน้าที่หนึ่งหรือหลายคนตรวจสอบทุกส่วนของคลอง		
219		4 - วันละ 1 ครั้ง		
220		2.7 - ทุก 2 วัน		
221		1.3 - สัปดาห์ละ 1 ครั้ง		
222		0 - ทุกเดือน หรือนานมากกว่า 1 เดือน		
223				
224		ความจุคลองที่เป็นคอขวดของคลองแยกซอย		
225		อธิบายข้อจำกัดเกี่ยวกับอัตราการส่งน้ำในคลองแยกซอย เช่น ตำแหน่ง หรือสมรรถนะทางศาสตร์ (ข้อนี้ต่างจากข้ออื่น ตรงที่ต้องการคำตอบที่เป็นลายลักษณ์อักษร)		
226		ลักษณะการส่งน้ำจริงของคลองแยกซอยสู่คูน้ำ		
227		ตรวจความยืดหยุ่น (0-4)		
228		4 - ความถี่ อัตรา และรอบเวรเปลี่ยนแปลงมาก โดยกำหนดตารางการส่งน้ำจากความต้องการจริงของคูน้ำหลายครั้งต่อวัน		
229		3 - ความถี่ อัตรา และรอบเวรเปลี่ยนแปลงมาก โดยกำหนดตารางการส่งน้ำจากความต้องการจริงของคูน้ำ 1 ครั้งต่อวัน		
230		2 - ปรับตารางการส่งน้ำทุกสัปดาห์โดยผู้ควบคุมอาคารทำน้ำ		
231		1 - ตารางการส่งน้ำกำหนดโดยโครงการ มีการเปลี่ยนแปลงอย่างน้อยทุกสัปดาห์		
232		0 - ผู้ควบคุมอาคารทำน้ำไม่ทราบตารางการส่งน้ำ หรือมีการเปลี่ยนแปลงทุกระยะเวลาที่นานกว่า 1 สัปดาห์		
233		ตรวจความน่าเชื่อถือได้ (0-4)		

	A	B	C	D
234		4 - ผู้ควบคุมอาคารที่ระดับต่ำลงไปทราบอัตราการไหลและได้รับน้ำภายใน 2-3 ชั่วโมงของเวลาเป้าหมายที่กำหนด ไม่มีการขาดน้ำระหว่างปี		
235		3 - ผู้ควบคุมอาคารทราบอัตราการไหล แต่อาจต้องรอถึง 1 วัน เพื่อจะได้รับน้ำที่ต้องการ มีการขาดน้ำ 2-3 ครั้งใน 1 ปี		
236		2 - อัตราการส่งน้ำที่ถูกปรับเปลี่ยน จะได้รับก่อนหรือหลังกำหนดประมาณ 2 วัน แต่ถูกต้องแน่นอน มีการขาดน้ำประมาณ 4 สัปดาห์ ตลอดทั้งปี		
237		1 - อัตราการส่งน้ำที่ถูกปรับเปลี่ยน จะได้รับก่อนหรือหลังกำหนดประมาณ 4 วัน แต่อาจไม่ถูกต้องแน่นอน มีการขาดน้ำประมาณ 7 สัปดาห์ ตลอดทั้งปี		
238		0 - ความถี่ อัตรา และช่วงเวลามีความไม่แน่นอนกว่า 50% ของเวลา และไม่ทราบปริมาณน้ำ		
239		ตรวจเช็คความเสมอภาค (0-4)		
240		4 - ทุกพื้นที่ในคลองซอยได้รับการส่งน้ำหรือบริการระดับที่ดีเหมือนกัน		
241		3 - 5% ของ Turnout จากคลองได้รับการส่งน้ำหรือบริการแยกกว่าค่าเฉลี่ย		
242		2 - 15% ของ Turnout จากคลองได้รับการส่งน้ำหรือบริการแยกกว่าค่าเฉลี่ย		
243		1 - 25% ของ Turnout จากคลองได้รับการส่งน้ำหรือบริการแยกกว่าค่าเฉลี่ย		
244		0 - มากกว่า 25 % หรือไม่มีรูปแบบที่แน่นอน		
245		การควบคุมการไหลให้ผู้ใช้น้ำที่อยู่ในคลองระดับถัดลงไป (กุน้ำ) (0-4)		
246		4 - รู้ปริมาณน้ำและควบคุมได้ $\pm 5\%$		
247		3 - รู้ปริมาณน้ำและควบคุมได้ $\pm 10\%$		
248		2 - ไม่รู้ปริมาณน้ำแต่ควบคุมได้ $\pm 10\%$		
249		1 - ควบคุมปริมาณน้ำได้ $\pm 20\%$		
250		0 - ควบคุมปริมาณน้ำได้ $\pm 25\%$		

	A	B	C	D
1				
2		ชื่อโครงการ		
3				
4		วันที่		
5				
6		จุดที่เปลี่ยนการบริหารจัดการ (ทำynnน้ำของจุดนี้จะมีเจ้าหน้าที่ปิด-เปิด Turnouts)		
7		พ.ท. ทำynnน้ำโดยทั่วไปของจุดนี้เป็นเฮกแตร์ (1 เฮกแตร์ = 6.25 ไร่)		
8		จำนวนผู้ใช้น้ำโดยทั่วไปทำynnน้ำของจุดนี้		
9		การบริหารส่งน้ำจริงที่จุดสุดท้ายที่มีเจ้าหน้าที่ Operate (ประเมินที่ปากคูส่งน้ำ + ถาม จนท./กลุ่มเกษตรกร)		
10		จำนวนแปลงทำynnน้ำจุดนี้ (เลือกจากข้างล่าง, 0-4)		
11		4-1 แปลง		
12		3- น้อยกว่า 3 แปลง		
13		2- น้อยกว่า 6 แปลง		
14		1- น้อยกว่า 10 แปลง		
15		0- 10 แปลงหรือมากกว่า		
16		การวัดปริมาณน้ำที่ส่งให้จุดนี้ (ปากคูส่งน้ำ) (0-4)		
17		4-เครื่องมือวัดน้ำและควบคุมน้ำอยู่ในเกณฑ์ดีเยี่ยม มีการใช้งานอย่างเหมาะสมและมีการบันทึกข้อมูล		
18		3-เครื่องมือวัดน้ำและควบคุมน้ำอยู่ในเกณฑ์ดีพอใช้ มีการใช้งานอยู่ในเกณฑ์เฉลี่ย		
19		2-มีเครื่องมือวัดน้ำและควบคุมน้ำที่มีประโยชน์ แต่การวัดปริมาณและอัตราการส่งน้ำยังไม่ดี		
20		1-การวัดอัตราการส่งน้ำอยู่ในเกณฑ์พอใช้ แต่ไม่มีการวัดปริมาณ		
21		0-ไม่มีการวัดปริมาณและอัตราการส่งน้ำ		
22		ความยืดหยุ่นในคูน้ำ (Flexibility) (0-4)		
23		4-ไม่มีข้อจำกัดเกี่ยวกับความถี่ อัตรา และรอบเวรการส่งน้ำ แต่ผู้ใช้น้ำต้องกำหนดล่วงหน้า 2-3 วัน		
24		3-กำหนดความถี่ อัตรา หรือรอบเวรการส่งน้ำแน่นอนตายตัว แต่สามารถปรับเปลี่ยนได้		
25		2-บังคับใช้วิธีส่งน้ำแบบหมุนเวียน แต่สอดคล้องกับความต้องการน้ำของพืชโดยประมาณ		
26		1-ส่งน้ำแบบหมุนเวียน แต่แผนการส่งน้ำไม่ค่อยแน่นอน		
27		0-ไม่มีเกณฑ์		
28		ความน่าเชื่อถือได้ในคูน้ำ (Reliability) (0-4)		
29		4-น้ำมาถึงจุดนี้ตามความถี่ อัตรา และ ช่วงเวลาการส่งน้ำที่กำหนด และทราบปริมาณน้ำ		
30		3-อัตราและช่วงเวลาการส่งน้ำมีความน่าเชื่อถือได้สูงมาก แต่นานๆครั้งจะส่งล่าช้า และทราบปริมาณน้ำที่ส่ง		
31		2-น้ำถูกส่งมาถึงจุดนี้ในเวลาที่ต้องการ ในปริมาณที่ถูกต้อง แต่ไม่ทราบปริมาณน้ำที่ส่ง		
32		1 - ไม่ทราบปริมาณน้ำที่ส่ง การส่งน้ำยังไม่ค่อยน่าเชื่อถือ แต่เกิดขึ้นน้อยกว่า 50% ของระยะเวลาส่งน้ำทั้งหมด		
33		0-ความถี่ อัตรา และ ระยะเวลาการส่งน้ำไม่น่าเชื่อถือ มากกว่า 50% ของเวลา และไม่ทราบปริมาณน้ำที่ส่ง		
34		ความเสมอภาคเป็นธรรมในการได้รับน้ำ (Apparent Equity) (0-4)		

	A	B	C	D
35		4-ทุกจุดในโครงการ และภายในระบบคูน้ำ ได้รับน้ำการบริการส่งน้ำแบบเดียวกัน		
36		3-ทุกพื้นที่ของโครงการได้รับน้ำเท่ากัน แต่ภายในเขตพื้นที่เดียวกันได้รับน้ำไม่เสมอภาค		
37		2-แต่ละพื้นที่ของโครงการได้รับไม่เท่ากัน แต่ภายในเขตพื้นที่เดียวกันได้รับน้ำเสมอภาค		
38		1-ความเสมอภาคอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง ทั้งต่างพื้นที่และภายในพื้นที่		
39		0 – มีความไม่เสมอภาค มากกว่า 50 % เมื่อพิจารณาตลอดทั่วทั้งโครงการ		
40				
41		การกระจายน้ำช่วงสุดท้ายให้แก่แปลงเพาะปลูกของเกษตรกร (Field หรือ Farm)		
42		ระบุเปอร์เซ็นต์ของการกระจายน้ำช่วงสุดท้ายเข้าแปลงเพาะปลูกที่ดำเนินการโดยบุคคลต่อไปนี้		
43		ไม่มีใคร (%)		
44		เกษตรกรหรือนายควาณา(%)		
45		อาสาสมัครของกลุ่มผู้ใช้น้ำ(%)		
46		พนักงานของกลุ่มผู้ใช้น้ำ(%)		
47		พนักงานของโครงการ(%)		
48		ตรวจสอบว่าต้องรวมกันได้ 100 %	0	
49		ถ้าเกษตรกรต้องให้ความร่วมมือ จงบอกจำนวนเกษตรกรในคูน้ำที่ต้องให้ความร่วมมือเพื่อการกระจายน้ำให้แปลงเพาะปลูก (จำนวนคน)		
50		ระบุเปอร์เซ็นต์การดำเนินการในการกระจายน้ำของคูน้ำด้วยวิธีต่อไปนี้		
51		คูส่งน้ำดินขนาดเล็ก (%)		
52		คูส่งน้ำดินขนาดใหญ่ (%)		
53		ส่งน้ำจากแปลงต่อแปลง (%)		
54		ท่อส่งน้ำ (%)		
55		คูส่งน้ำคาคอนกรีต(%)		
56		ตรวจสอบว่าต้องรวมกันได้ 100 %	0	
57		ลักษณะทั่วไปของคูส่งน้ำ (10 = ดีมาก 1= แย่มาก)		
58		ความสามารถในการวัดอัตราการส่งน้ำให้แต่ละแปลง (10 = ดีมาก 1= แย่มาก)		
59		ความสามารถในการวัดปริมาตรน้ำที่ส่งให้แต่ละแปลง (10 = ดีมาก 1= แย่มาก)		
60				
61		ความยืดหยุ่นในการส่งน้ำให้แปลงเพาะปลูก (Flexibility)		
62		มีแนวทางหรือนโยบาย ที่เขียนเป็นลายลักษณ์อักษร สำหรับความถี่ในการส่งน้ำหรือไม่ (Yes/No)		
63		ถ้ามี มีการปฏิบัติตามได้ดีเพียงใด (10 = ดีมาก 1= แย่มาก)		
64		การส่งน้ำจริงทำได้ดีกว่าแนวทางที่กำหนดไว้หรือไม่ (10 = ใช่ 1=ไม่ใช่)		
65		มีแนวทางหรือนโยบาย ที่เขียนไว้เป็นลายลักษณ์อักษร สำหรับอัตราการส่งน้ำหรือไม่ (Yes/No)		
66		ถ้ามี มีการปฏิบัติตามได้ดีเพียงใด (10 = ดีมาก 1= แย่มาก)		
67		การส่งน้ำจริงได้ผลดีกว่าแนวทางที่กำหนดไว้หรือไม่ (10 = ใช่ 1=ไม่ใช่)		

	A	B	C	D
68		มีแนวทางหรือนโยบาย ที่เขียนไว้เป็นลายลักษณ์อักษร สำหรับช่วงเวลาการส่งน้ำหรือไม่ (Yes/No)		
69		ถ้ามี มีการปฏิบัติตามได้ดีเพียงใด (10 = ดีมาก 1 = แย่มาก)		
70		การส่งน้ำจริง ได้ผลดีกว่าแนวทางที่กำหนดไว้หรือไม่ (10 = ใช่ 1 = ไม่ใช่)		
71		เปอร์เซ็นต์ของเวลาที่เกษตรกร ได้รับน้ำจริง ในลักษณะต่างๆดังต่อไปนี้		
72		ส่งน้ำแบบต่อเนื่อง- ไม่มีการปรับเปลี่ยน(%)		
73		ส่งน้ำแบบต่อเนื่อง-มีการปรับเปลี่ยนบ้าง(%)		
74		หมุนเวียนแบบกำหนดเวลาแน่นอนตายตัว-มีตารางการส่งน้ำที่แน่ชัดและมีการปฏิบัติตาม(%)		
75		หมุนเวียนแบบกำหนดเวลาแน่นอนตายตัว-มีตารางการส่งน้ำที่แน่ชัด แต่ยังไม่ปฏิบัติตาม(%)		
76		หมุนเวียน-แบบแปรเปลี่ยน และทราบกำหนดส่งน้ำ (%)		
77		หมุนเวียน-แบบแปรเปลี่ยน แต่ไม่ทราบกำหนดส่งน้ำ (%)		
78		มีการกำหนดการส่งน้ำล่วงหน้า แต่ไม่ใช่แบบหมุนเวียน		
79		ตรวจสอบว่าต้องรวมกันได้ 100 %	0	
80		จำนวนวันที่ต้องแจ้งล่วงหน้า กรณีมีการกำหนดการส่งน้ำล่วงหน้า		
81				
82		ความเสมอภาคเป็นธรรมในการได้รับน้ำ (Equity)		
83		มีกลไกทางกฎหมายที่ทำให้แน่ใจว่าเกษตรกรจะได้รับน้ำอย่างเป็นธรรมหรือไม่ (Yes/No)		
84				
85		การส่งน้ำจริงที่แต่ละแปลงได้รับ (ประเมินที่แปลง + ตามเกษตรกร)		
86		การวัดปริมาณน้ำที่ส่งให้แต่ละแปลง (0-4)		
87		4-เครื่องมือวัดน้ำและควบคุมน้ำอยู่ในเกณฑ์ดีเยี่ยม มีการใช้งานอย่างเหมาะสมและมีการบันทึกข้อมูล		
88		3-เครื่องมือวัดน้ำและควบคุมน้ำอยู่ในเกณฑ์ดีพอใช้ มีการใช้งานอยู่ในเกณฑ์เฉลี่ย		
89		2-มีเครื่องมือวัดน้ำและควบคุมน้ำที่มีประโยชน์ แต่การวัดปริมาณและอัตราการส่งน้ำยังไม่ดี		
90		1-มีการวัดอัตราการส่งน้ำอยู่ในเกณฑ์พอใช้ แต่ไม่มีการวัดปริมาณ		
91		0-ไม่มีการวัดปริมาณและอัตราการส่งน้ำ		
92		ความยืดหยุ่นในการส่งน้ำให้แต่ละแปลง (Flexibility) (0-4)		
93		4-ไม่มีข้อจำกัดเกี่ยวกับความถี่ อัตรา และช่วงเวลาการส่งน้ำ แต่ผู้ใช้น้ำต้องกำหนดล่วงหน้า 2-3 วัน		
94		3-กำหนดความถี่ อัตรา หรือช่วงเวลาการส่งน้ำแน่นอนตายตัว แต่สามารถปรับเปลี่ยนได้		
95		2-บังคับใช้วิธีส่งน้ำแบบรอบเวร แต่สอดคล้องกับความต้องการน้ำของพืชโดยประมาณ		
96		1-ส่งน้ำแบบรอบเวร แต่รอบเวรการส่งน้ำไม่ค่อยแน่นอน		
97		0-ไม่มีเกณฑ์		
98		ความน่าเชื่อถือในการส่งน้ำให้แต่ละแปลง (Reliability) (0-4)		
99		4-น้ำมาถึงจุดนี้ตามความถี่ อัตรา และ ช่วงเวลาการส่งน้ำที่กำหนด และทราบปริมาณน้ำ		
100		3-อัตราและช่วงเวลาการส่งน้ำมีความน่าเชื่อถือได้สูงมาก แต่นานๆครั้งจะส่งล่าช้า และทราบปริมาณน้ำที่ส่ง		
101		2-น้ำถูกส่งมาถึงจุดนี้ในเวลาที่ต้องการ ในปริมาณที่ถูกต้อง แต่ไม่ทราบปริมาณน้ำที่ส่ง		
102		1 - ไม่ทราบปริมาณน้ำที่ส่ง การส่งน้ำยังไม่ค่อยน่าเชื่อถือ แต่เกิดขึ้นน้อยกว่า 50% ของระยะเวลาส่งน้ำทั้งหมด		

	A	B	C	D
103		0-ความถี่ อัตรา และ ระยะเวลาการส่งน้ำไม่น่าเชื่อถือ มากกว่า 50% ของเวลา และไม่ทราบปริมาณน้ำที่ส่ง		
104		ความเสมอภาคเป็นธรรมในการส่งน้ำให้แต่ละแปลง (Apparent Equity) (0-4)		
105		4-ทุกจุดในโครงการ และภายในระบบบ่อน้ำ ได้รับน้ำการบริการส่งน้ำแบบเดียวกัน		
106		3-ทุกพื้นที่ของโครงการได้รับน้ำเท่ากัน แต่ภายในเขตพื้นที่เดียวกันได้รับน้ำไม่เสมอภาค		
107		2-แต่ละพื้นที่ของโครงการได้รับ น้ำไม่เท่ากัน แต่ภายในเขตพื้นที่เดียวกันได้รับน้ำเสมอภาค		
108		1-ความเสมอภาคอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง ทั้งต่างพื้นที่และภายในพื้นที่		
109		0- มีความไม่เสมอภาค มากกว่า 50 % เมื่อพิจารณาตลอดทั่วทั้งโครงการ		
110				
111		ความเห็นของคณะผู้ประเมิน		
112		ความขัดแย้งระหว่างผู้ใช้น้ำ (10=ไม่มีข้อขัดแย้ง 1= มีปัญหารุนแรง)		
113		ความขัดแย้งระหว่างผู้ใช้น้ำกับโครงการ (10=ไม่มีข้อขัดแย้ง 1=มีปัญหารุนแรง)		
114		ความสามารถในการปรับปรุงเป็นระบบชลประทานในแปลงนาสมัยใหม่ (10 = ง่ายมาก 1= เกือบเป็นไปไม่ได้ เมื่อดูจากระดับของการบริการในปัจจุบัน)		
115				
116		ตัวชี้วัด - ลักษณะพฤติกรรมการปฏิบัติตามกติกา ตลอดระบบคลองที่บริหารโดยพนักงานที่ได้รับค่าจ้าง		
117		ระดับการใช้น้ำ พิจารณาจาก การเอาน้ำไปใช้โดยไม่มีสิทธิ หรือ การเอาน้ำไปใช้ในอัตราที่มากกว่าที่กำหนด (0-4)		
118		4 - ไม่พบเหตุการณ์ที่เกษตรกรหรือกลุ่มเกษตรกรเอาน้ำไปใช้ โดยไม่มีสิทธิใช้ หรือ เอาน้ำไปใช้ในอัตราที่มากกว่าที่กำหนด		
119		3 - พบเหตุการณ์ที่เกษตรกรเอาน้ำไปใช้ โดยไม่มีสิทธิใช้ หรือ เอาน้ำไปใช้ในอัตราที่มากกว่าที่กำหนด ประมาณ 0-5 %		
120		2 - พบเหตุการณ์ที่เกษตรกรเอาน้ำไปใช้ โดยไม่มีสิทธิใช้ หรือ เอาน้ำไปใช้ในอัตราที่มากกว่าที่กำหนด ประมาณ 5-15 %		
121		1 - พบเหตุการณ์ที่เกษตรกรเอาน้ำไปใช้ โดยไม่มีสิทธิใช้ หรือ เอาน้ำไปใช้ในอัตราที่มากกว่าที่กำหนด ประมาณ 15-30 %		
122		0 - พบเหตุการณ์ที่เกษตรกรเอาน้ำไปใช้ โดยไม่มีสิทธิใช้ หรือ เอาน้ำไปใช้ในอัตราที่มากกว่าที่กำหนด มากกว่า 30 %		
123		ข้อสังเกตเกี่ยวกับการมีท่อฝืนคลอง (0-4)		
124		4 - ไม่พบเหตุการณ์ที่เกษตรกรหรือกลุ่มเกษตรกรติดตั้งท่อฝืน		
125		3 - พบเหตุการณ์ที่เกษตรกรหรือกลุ่มเกษตรกรติดตั้งท่อฝืน ประมาณ 0-3%		
126		2 - พบเหตุการณ์ที่เกษตรกรหรือกลุ่มเกษตรกรติดตั้งท่อฝืน ประมาณ 3-6%		
127		1 - พบเหตุการณ์ที่เกษตรกรหรือกลุ่มเกษตรกรติดตั้งท่อฝืน ประมาณ 6-10%		
128		0 - พบเหตุการณ์ที่เกษตรกรหรือกลุ่มเกษตรกรติดตั้งท่อฝืน มากกว่า 10 %		

	A	B	C	D
129		การทำลายอาคารชลประทาน (0-4).		
130		4- ไม่พบเหตุการณ์ว่ามีการทำลายอาคาร		
131		3- พบเหตุการณ์ว่ามีการทำลายอาคาร ประมาณ 0-3 %		
132		2- พบเหตุการณ์ว่ามีการทำลายอาคาร ประมาณ 3-6 %		
133		1- พบเหตุการณ์ว่ามีการทำลายอาคาร ประมาณ 6-10 %		
134		0- พบเหตุการณ์ว่ามีการทำลายอาคาร มากกว่า 10 %		

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2	Project Name:						
3							
4	Date:						
5							
6							
7	สิ่งที่ต้องเข้าใจเกี่ยวกับบทสรุปของกรณีศึกษาใน						
8	1. Worksheet นี้เกี่ยวกับกรณีศึกษาในเท่านั้น กรณีศึกษาภายนอก เช่น ประสิทธิภาพ และการส่งน้ำสัมพัทธ์(Relative Water Supply) แสดงอยู่ใน						
9	2. กรณีศึกษาส่วนใหญ่ใน Worksheet นี้คำนวณมาจาก Worksheet อื่นก่อนหน้านี้						
10	3. ค่ากรณีศึกษาบางตัวใน Worksheet นี้ ถูกกำหนดโดยผู้ใช้						
11	4. โครงสร้างของ Worksheet ประกอบด้วย						
12	a. Column A แสดงผลากหรือโคดของกรณีศึกษา						
13	b. Column B แสดงชื่อกรณีศึกษาหลัก						
14	c. Column C แสดงชื่อกรณีศึกษารอง						
15	d. Column D ค่าประเมินของกรณีศึกษาและค่ากรณีศึกษาหลักที่คำนวณได้						
16	e. Column E น้ำหนักความสำคัญของกรณีศึกษา						
17	f. Column F ผลากของกรณีศึกษา ตามที่แสดงใน FAO Water Reports 19						
18	g. Column G แสดงชื่อ Worksheet ซึ่งเป็นที่มาของข้อมูลใน which the original data were entered is given.						
19	Indicator Label	Primary Indicator Name	Sub-Indicator Name	Value (0-4)	Weighting Factor	Old Indicator Label (FAO Water Reports 19)	Worksheet Location
20		การบริการและความ เกี่ยวพันทางสังคม (SERVICE and SOCIAL ORDER)					
21	I-1	<u>การบริการส่งน้ำจริงให้แก่ แต่ละแปลง</u>		0.9		I-1	Final deliveries
22	I-1A		การวัดปริมาณน้ำที่ส่งให้แก่แต่ละแปลง	0.0	1.0	I-1A	
23	I-1B		ความยืดหยุ่นในการส่งน้ำให้แก่แต่ละแปลง	1.0	2.0	I-1B	
24	I-1C		ความน่าเชื่อถือในการส่งน้ำให้แก่แต่ละแปลง	1.0	4.0	I-1C	
25	I-1D		ความเสมอภาค/เป็นธรรมในการส่งน้ำให้แก่แต่ละแปลง	1.0	4.0	I-1D	
26	I-2	<u>การส่งน้ำที่โครงการกำหนด ไว้ให้แก่แต่ละแปลงได้รับ</u>		3.0		I-5	Project Office Questions
27	I-2A		การวัดปริมาณน้ำที่ส่งให้แก่แต่ละแปลง	3.0	1.0	I-5A	
28	I-2B		ความยืดหยุ่นในการส่งน้ำให้แก่แต่ละแปลง	3.0	2.0	I-5B	
29	I-2C		ความน่าเชื่อถือในการส่งน้ำให้แก่แต่ละแปลง	3.0	4.0	I-5C	
30	I-2D		ความเสมอภาค/เป็นธรรมในการส่งน้ำให้แก่แต่ละแปลง	3.0	4.0	I-5D	
31	I-3	<u>การบริการส่งน้ำจริงที่จุด สุดท้ายที่มีเจ้าหน้าที่ควบคุม</u>		0.9		I-3	Final deliveries
32	I-3A		จำนวนแปลงท้ายน้ำจุดนี้	0.0	1.0	I-3A	

	A	B	C	D	E	F	G
	Indicator Label	Primary Indicator Name	Sub-Indicator Name	Value (0-4)	Weighting Factor	Old Indicator Label (FAO Water Reports 19)	Worksheet Location
19	I-3B		การวัดปริมาณน้ำที่ส่งให้จุดนี้	0.0	4.0	I-3B	
33	I-3B		การวัดปริมาณน้ำที่ส่งให้จุดนี้	0.0	4.0	I-3B	
34	I-3C		ความยืดหยุ่นในคูน้ำ	1.0	4.0	I-3C	
35	I-3D		ความน่าเชื่อถือได้ในคูน้ำ	2.0	4.0	I-3D	
36	I-3E		ความเสมอภาคเป็นธรรมในการได้รับน้ำ	1.0	4.0	I-3E	
37	I-4	<u>การบริการส่งน้ำที่โครงการกำหนดไว้ที่จุดสุดท้ายที่มีเจ้าหน้าที่ควบคุม</u>		3.2		I-7	Project Office Questions
38	I-4A		จำนวนแปลงทำน้ำจุดนี้	2.0	1.0	I-7A	
39	I-4B		การวัดปริมาณน้ำที่ส่งให้จุดนี้	3.0	4.0	I-7B	
40	I-4C		ความยืดหยุ่นในคูน้ำ	3.0	4.0	I-7C	
41	I-4D		ความน่าเชื่อถือได้ในคูน้ำ	3.0	4.0	I-7D	
42	I-4E		ความเสมอภาคเป็นธรรมในการได้รับน้ำ	4.0	4.0	I-7E	
43	I-5	<u>การบริการส่งน้ำจริงของคลองสายใหญ่</u>		1.6		I-4	Main Canal
44	I-5A		ดัชนีความยืดหยุ่น(Flexibility)	1.0	1.0	I-4A	
45	I-5B		ดัชนีความน่าเชื่อถือ(Reliability)	2.0	1.0	I-4B	
46	I-5C		ดัชนีความเสมอภาค(Equity)	2.0	1.0	I-4C	
47	I-5D		การควบคุมอัตราการไหลให้คลองซอย(Control of Flow rates)	1.5	1.5	I-4D	
48	I-6	<u>การบริการส่งน้ำที่โครงการกำหนดไว้ของคลองสายใหญ่</u>		3.6		I-8	Project Office Questions
49	I-6A		ดัชนีความยืดหยุ่น(Flexibility)	3.0	1.0	I-8A	
50	I-6B		ดัชนีความน่าเชื่อถือ(Reliability)	4.0	1.0	I-8B	
51	I-6C		ดัชนีความเสมอภาค(Equity)	3.0	1.0	I-8C	
52	I-6D		การควบคุมอัตราการไหลให้คลองซอยตามที่กำหนดไว้ (Control of Flow Rates)	4.0	1.5	I-8D	

	A	B	C	D	E	F	G
	Indicator Label	Primary Indicator Name	Sub-Indicator Name	Value (0-4)	Weighting Factor	Old Indicator Label (FAO Water Reports 19)	Worksheet Location
19							
53	I-7	ตัวชี้วัด - ลักษณะ พฤติกรรมปฏิบัติตาม กติกา ตลอดระบบคลองที่ บริหารโดยพนักงานที่ ได้รับค่าจ้าง		0.5		I-9	Final deliveries
54	I-7A		ระดับการใช้น้ำ พิจารณาจาก การเอาน้ำไปใช้โดยไม่มีสิทธิ หรือ การเอาน้ำไปใช้ ในอัตราที่มากกว่าที่กำหนด	1.0	2.0	I-9A	
55	I-7B		ข้อสังเกตเกี่ยวกับการมีท่อตีในคลอง	0.0	1.0	I-9B	
56	I-7C		การทำลายอาคารชลประทาน	0.0	1.0	I-9C	
57							
58		คลองสายใหญ่					
59	I-8	ปตร.กลางคลอง ในคลอง สายใหญ่ (Cross regulator)		1.3		I-10	Main Canal
60	I-8A		ความยาก-ง่ายในการปรับ ปตร. กลางคลองให้ส่งน้ำได้ตามเป้าหมายที่ต้องการ แต่ไม่ได้หมายความว่าต้องควบคุมการส่งน้ำได้ตามเป้าหมาย	2.0	1.0	I-10A	
61	I-8B		ระดับของการบำรุงรักษา ปตร.กลางคลอง	2.0	1.0	I-10C	
62	I-8C		กรณีการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำ (4=น้อย , 0=มาก)	1.0	3.0	I-10D	
63	I-8D		กรณีระยะเวลาการเดินทางของน้ำตลอดคลองสายใหญ่ เมื่อมีการเปลี่ยนอัตรา การส่งน้ำ (4=น้อย , 0=มาก)	1.0	2.0	I-10E	
64	I-9	กรณี Turnout คลองสาย ใหญ่		2.3		I-12	Main Canal
65	I-9A		ความยากง่ายในการควบคุมการปรับบานและวัดน้ำที่ Turnout เพื่อให้การส่งน้ำ เป็นไปตามเป้าหมาย แต่ไม่ได้หมายความว่าต้องทำให้ได้ตามเป้าหมาย	2.0	1.0	I-12A	
66	I-9B		ระดับของการบำรุงรักษา Turnout ซึ่งส่งน้ำให้แก่คลองระดับลดลงไป	2.0	1.0	I-12C	
67	I-9C		ความสามารถในการระบายน้ำของ Turnout ของคลองสายใหญ่ไปสู่คลองระดับ ลดลงไป	3.0	1.0	I-12D	
68	I-10	กรณีของอ่างพักน้ำ ใน คลองสายใหญ่		1.5		I-13	Main Canal
69	I-10A		ความเหมาะสมของจำนวนอ่างพักน้ำ	2.0	2.0	I-13A	
70	I-10B		ประสิทธิภาพของการใช้งาน	1.0	2.0	I-13B	
71	I-10C		ความเหมาะสมของความจุอ่างพักน้ำ	1.0	1.0	I-13C	
72	I-10D		การบำรุงรักษา	2.0	1.0	I-13D	

	A	B	C	D	E	F	G
	Indicator Label	Primary Indicator Name	Sub-Indicator Name	Value (0-4)	Weighting Factor	Old Indicator Label (FAO Water Reports 19)	Worksheet Location
19							
73	I-11	การติดต่อสื่อสารและการ คมนาคมในการดูแลคลอง สายใหญ่		2.1		I-14	Main Canal
74	I-11A		ความถี่ที่ผู้ควบคุมอาคารติดต่อสื่อสารกับผู้บังคับบัญชา (ชั่วโมง)	1.0	2.0	I-14A	
75	I-11B		ความถี่ที่ผู้ควบคุมอาคารหรือหัวหน้าติดต่อสื่อสารกับผู้ใช้น้ำ (ชั่วโมง)	2.0	2.0	I-14B	
76	I-11C		ความน่าเชื่อถือในการติดต่อสื่อสารด้วยโทรศัพท์หรือวิทยุสื่อสาร ของผู้ควบคุม อาคาร	3.0	3.0	I-14C	
77	I-11D		ความถี่ที่หัวหน้าออกตรวจคลองและพูดคุยกับผู้ควบคุมอาคาร (วัน)	3.0	1.0	I-14D	
78	I-11E		มีระบบตรวจวัดข้อมูล (อัตโนมัติหรือควบคุมด้วยมือ) ที่จุดที่มีน้ำไหลผ่านหลัก ๆ รวมถึงจุดสุดท้ายของคลอง (0-4)	1.5	1.0	I-14E	
79	I-11F		การมี ถนนตามแนวคลอง	2.0	2.0	I-14F	
80	I-12	สภาพทั่วไปของคลองสาย ใหญ่		1.9		I-15	Main Canal
81	I-12A		ระดับของการบำรุงรักษาพื้นคลองและตลิ่งคลอง (0-4)	2.5	1.0	I-15A	
82	I-12B		การรั่วซึมที่ไม่พึงประสงค์ (ถ้าพิจารณาการใช้น้ำใต้ดินร่วมกับน้ำผิวดิน อาจ พิจารณาว่าการรั่วซึมเป็นสิ่งที่พึงประสงค์ได้)	2.0	1.0	I-15B	
83	I-12C		ความพร้อมของอุปกรณ์และเจ้าหน้าที่ในการบำรุงรักษากลองได้อย่างเพียงพอ	2.0	2.0	I-15C	
84	I-12D		ครุชนีระยะเวลาการเดินทางสำหรับการบำรุงรักษา (ระยะเวลาในการเดินทางที่ ทำการฝายบำรุงรักษาถึงจุดไกลสุดในคลอง)	1.0	1.0	I-15D	
85	I-13	การควบคุมน้ำในคลองสาย ใหญ่(Operation)		1.5		I-16	Main Canal
86	I-13A		ความรวดเร็วของการควบคุมอาคารหัวงาน เพื่อตอบสนองต่อรายงานข้อมูล ย้อนกลับจากสนามของผู้ควบคุมอาคารในคลองหรือผู้เกี่ยวข้อง ซึ่งเกี่ยวกับ ปัญหาการส่งงาน การเปลี่ยนแปลง Wedge Storage และเวลาในการเคลื่อนตัว ของน้ำ	1.3	2.0	I-16A	
87	I-13B		มีระบบการขนน้ำและส่งน้ำซึ่งสอดคล้องกับความต้องการน้ำที่แท้จริง	0.0	1.0	I-16B	
88	I-13C		ความชัดเจนและความถูกต้องของคำสั่งแก่ผู้ควบคุมอาคาร	2.0	1.0	I-16C	
89	I-13D		มีการตรวจสอบสภาพคลองตลอดทั้งสายและรายงานปัญหาให้สำนักงาน โครงการทราบบ่อยแค่ไหน มีการตรวจสอบทุกส่วนของคลอง	3.0	1.0	I-16D	
90							

	A	B	C	D	E	F	G
	Indicator Label	Primary Indicator Name	Sub-Indicator Name	Value (0-4)	Weighting Factor	Old Indicator Label (FAO Water Reports 19)	Worksheet Location
19		คลองซอย (Second Level Canals)					
91		คลองซอย (Second Level Canals)					
92	I-14	ปตร.กลางคลอง ในคลองซอย (Cross regulator)		1.8		I-10	Second Level Canals
93	I-14A		ความยาก-ง่ายในการปรับ ปตร. กลางคลองให้ส่งน้ำได้ตามเป้าหมายที่ต้องการ แต่ไม่ได้หมายความว่าต้องควบคุมการส่งน้ำได้ตามเป้าหมาย	2.5	1.0	I-10A	
94	I-14B		ระดับของการบำรุงรักษา ปตร.กลางคลอง	2.0	1.0	I-10C	
95	I-14C		ครรชนิการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำ (4=น้อย , 0=มาก)	0.0	3.0	I-10D	
96	I-14D		ครรชนิระยะเวลาการเดินทางของน้ำตลอดคลองซอย เมื่อมีการเปลี่ยนอัตราการส่งน้ำ (4=น้อย , 0=มาก)	4.0	2.0	I-10E	
97	I-15	ครรชนิ Turnout คลองซอย		3.0		I-12	Second Level Canals
98	I-15A		ความยากง่ายในการควบคุมการปรับบานและวัดน้ำที่ Turnout เพื่อให้การส่งน้ำเป็นไปตามเป้าหมาย แต่ไม่ได้หมายความว่าต้องทำให้ได้ตามเป้าหมาย	3.0	1.0	I-12A	
99	I-15B		ระดับของการบำรุงรักษา Turnout ซึ่งส่งน้ำให้แก่คลองระดับถัดลงไป	2.0	1.0	I-12C	
100	I-15C		ความสามารถในการระบายน้ำของ Turnout ของคลองซอยไปสู่คลองระดับถัดลงไป	4.0	1.0	I-12D	
101	I-16	ครรชนิของอ่างพักน้ำ ในคลองซอย		0.0		I-13	Second Level Canals
102	I-16A		ความเหมาะสมของจำนวนอ่างพักน้ำ	0.0	2.0	I-13A	
103	I-16B		ประสิทธิผลของการใช้งาน	0.0	2.0	I-13B	
104	I-16C		ความเหมาะสมของความจุอ่างพักน้ำ	0.0	1.0	I-13C	
105	I-16D		การบำรุงรักษา	0.0	1.0	I-13D	
106	I-17	การติดต่อสื่อสารและการคมนาคมในการดูแลคลองซอย		1.9		I-20	Second Level Canals
107	I-17A		ความถี่ที่ผู้ควบคุมอาคารติดต่อสื่อสารกับผู้บังคับบัญชา (ชั่วโมง)	1.0	2.0	I-20A	
108	I-17B		ความถี่ที่ผู้ควบคุมอาคารหรือหัวหน้าติดต่อสื่อสารกับผู้ใช้น้ำ (ชั่วโมง)	1.0	2.0	I-20B	
109	I-17C		ความน่าเชื่อถือในการติดต่อสื่อสารด้วยโทรศัพท์หรือวิทยุสื่อสาร ของผู้ควบคุมอาคาร	3.0	3.0	I-20C	
110	I-17D		ความถี่ที่หัวหน้าออกตรวจคลองและพูดคุยกับผู้ควบคุมอาคาร (วัน)	2.0	1.0	I-20D	
111	I-17E		มีระบบตรวจวัดข้อมูล (อัตโนมัติหรือควบคุมด้วยมือ) ที่จุดที่มีน้ำไหลหลัก ๆ รวมถึงจุดสุดท้ายของคลอง (0-4)	2.0	1.0	I-20E	
112	I-17F		การมี ถนนตามแนวคลอง	2.0	2.0	I-21F	
113	I-18	สภาพทั่วไปของคลองซอย		1.7		I-21	Second Level Canals
114	I-18A		ระดับของการบำรุงรักษาพื้นคลองและตลิ่งคลอง (0-4)	2.0	1.0	I-21B	
115	I-18B		การรั่วซึมที่ไม้พืดประสงค์ (ถ้าพิจารณาการใช้น้ำได้ดินร่วมกับน้ำผิวดิน อาจพิจารณาว่าการรั่วซึมเป็นสิ่งที่พึงประสงค์ได้)	3.0	1.0	I-21C	
116	I-18C		ความพร้อมของอุปกรณ์และเจ้าหน้าที่ในการบำรุงรักษากลองได้อย่างเพียงพอ	1.8	2.0	I-21D	

	A	B	C	D	E	F	G
	Indicator Label	Primary Indicator Name	Sub-Indicator Name	Value (0-4)	Weighting Factor	Old Indicator Label (FAO Water Reports 19)	Worksheet Location
19							
117	I-18D		ครรรชนีระยะเวลาการเดินทางสำหรับการบำรุงรักษา (ระยะเวลาในการเดินทางที่ทำการฝายบำรุงรักษาถึงจุดไกลสุดในคลอง)	0.0	1.0	I-21E	
118	I-19	การควบคุมน้ำในคลองซอย (Operation)		1.4		I-22	Second Level Canals
119	I-19A		ความรวดเร็วของการควบคุมอาคารหัวงาน เพื่อตอบสนองต่อรายงานข้อมูลย้อนกลับจากสนามของผู้ควบคุมอาคาร ในคลองหรือผู้เกี่ยวข้อง ซึ่งเกี่ยวกับปัญหาการส่งงาน การเปลี่ยนแปลง Wedge Storage และเวลาในการเคลื่อนตัวของน้ำ	1.0	2.0	I-22A	
120	I-19B		มีระบบการขนน้ำและส่งน้ำซึ่งสอดคล้องกับความต้องการน้ำที่แท้จริง	0.0	1.0	I-22B	
121	I-19C		ความชัดเจนและความถูกต้องของคำสั่งแก่ผู้ควบคุมอาคาร	2.0	1.0	I-22C	
122	I-19D		มีการตรวจสอบสภาพคลองตลอดทั้งสายและรายงานปัญหาให้สำนักงานโครงการทราบบ่อยแค่ไหน มีการตรวจสอบทุกส่วนของคลอง	3.0	1.0	I-22D	
123							
124		คลองแยกซอย (Third Level Canals)					
125	I-20	ปตร.กลางคลอง ในคลองแยกซอย (Cross regulator)		1.8			Third Level Canals
126	I-20A		ความยาก-ง่ายในการปรับ ปตร. กลางคลองให้ส่งน้ำได้ตามเป้าหมายที่ต้องการ แต่ไม่ได้หมายความว่าต้องควบคุมการส่งน้ำได้ตามเป้าหมาย	2.5	1.0		
127	I-20B		ระดับของการบำรุงรักษา ปตร.กลางคลอง	2.0	1.0		
128	I-20C		ครรรชนีการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำ (4=น้อย , 0=มาก)	0.0	3.0		
129	I-20D		ครรรชนีระยะเวลาการเดินทางของน้ำตลอดคลองแยกซอย เมื่อมีการเปลี่ยนอัตราการส่งน้ำ (4=น้อย , 0=มาก)	4.0	2.0		
130	I-21	ครรรชนี Turnout คลองแยกซอย		1.0			Third Level Canals
131	I-21A		ความยากง่ายในการควบคุมการปรับบานและวัดน้ำที่ Turnout เพื่อให้การส่งน้ำเป็นไปตามเป้าหมาย แต่ไม่ได้หมายความว่าต้องทำให้ได้ตามเป้าหมาย	0.0	1.0		
132	I-21B		ระดับของการบำรุงรักษา Turnout	1.0	1.0		
133	I-21C		ความสามารถในการระบายน้ำของ Turnout ของคลองแยกซอย	2.0	1.0		

	A	B	C	D	E	F	G
	Indicator Label	Primary Indicator Name	Sub-Indicator Name	Value (0-4)	Weighting Factor	Old Indicator Label (FAO Water Reports 19)	Worksheet Location
19							
134	I-22	พรรณไม้ของอ่างพักน้ำ ในคลองแยกซอย		0.0			Third Level Canals
135	I-22A		ความเหมาะสมของจำนวนอ่างพักน้ำ	0.0	2.0		
136	I-22B		ประสิทธิผลของการใช้งาน	0.0	2.0		
137	I-22C		ความเหมาะสมของความจุอ่างพักน้ำ	0.0	1.0		
138	I-22D		การบำรุงรักษา	0.0	1.0		
139	I-23	การติดต่อสื่อสารและการคมนาคมในการดูแลคลองแยกซอย		1.3			Third Level Canals
140	I-23A		ความถี่ที่ผู้ควบคุมอาคารติดต่อสื่อสารกับผู้บังคับบัญชา (ชั่วโมง)	1.0	2.0		
141	I-23B		ความถี่ที่ผู้ควบคุมอาคารหรือหัวหน้าติดต่อสื่อสารกับผู้ใช้น้ำ (ชั่วโมง)	2.0	2.0		
142	I-23C		ความน่าเชื่อถือในการติดต่อสื่อสารด้วยโทรศัพท์หรือวิทยุสื่อสาร ของผู้ควบคุมอาคาร	2.0	3.0		
143	I-23D		ความถี่ที่หัวหน้าออกตรวจคลองและพูดคุยกับผู้ควบคุมอาคาร (วัน)	1.0	1.0		
144	I-23E		มีระบบตรวจวัดข้อมูล (อัตโนมัติหรือควบคุมด้วยมือ) ที่จุดที่มีน้ำไหลผ่านหลัก ๆ รวมถึงจุดสุดท้ายของคลอง (0-4)	0.0	1.0		
145	I-23F		การมี ถนนตามแนวคลอง	0.8	2.0		
146	I-24	สภาพทั่วไปของคลองแยกซอย		1.6			Third Level Canals
147	I-24A		ระดับของการบำรุงรักษาพื้นคลองและตลิ่งคลอง (0-4)	2.0	1.0		
148	I-24B		การรั่วซึมที่ไม้พืดประตงค์ (ถ้าพิจารณาการใช้น้ำได้ดินร่วมกับน้ำผิวดิน อาจพิจารณาว่าการรั่วซึมเป็นสิ่งที่พึงประสงค์ได้)	3.0	1.0		
149	I-24C		ความพร้อมของอุปกรณ์และเจ้าหน้าที่ในการบำรุงรักษาคองได้อย่างเพียงพอ	1.0	2.0		
150	I-24D		พรรณไม้ระยะเวลาการเดินทางสำหรับการบำรุงรักษา (ระยะเวลาในการเดินทางที่ทำการฝายบำรุงรักษาถึงจุดไกลสุดในคลอง)	1.0	1.0		
151	I-25	การควบคุมน้ำในคลองแยกซอย(Operation)		0.9			Third Level Canals
152	I-25A		ความเร็วของการควบคุมอาคารหัวงาน เพื่อตอบสนองต่อรายงานข้อมูลย้อนกลับจากสนามของผู้ควบคุมอาคาร ในคลองหรือผู้เกี่ยวข้อง ซึ่งเกี่ยวกับปัญหาการส่งงาน การเปลี่ยนแปลง Wedge Storage และเวลาในการเคลื่อนตัวของน้ำ	0.0	2.0		
153	I-25B		มีระบบการขื่อน้ำและส่งน้ำซึ่งสอดคล้องกับความต้องการน้ำที่แท้จริง	0.5	1.0		
154	I-25C		ความชัดเจนและความถูกต้องของคำสั่งแก่ผู้ควบคุมอาคาร	1.3	1.0		
155	I-25D		มีการตรวจสอบสภาพคลองตลอดทั้งสายและรายงานปัญหาให้สำนักงานโครงการทราบบ่อยแค่ไหน มีการตรวจสอบทุกส่วนของคลอง	2.7	1.0		
156							
157		งบประมาณ เจ้าหน้าที่ และองค์กรผู้ใช้น้ำ					
158	I-26	งบประมาณ (Budgets)		2.2		I-23	Project Office Questions

	A	B	C	D	E	F	G
	Indicator Label	Primary Indicator Name	Sub-Indicator Name	Value (0-4)	Weighting Factor	Old Indicator Label (FAO Water Reports 19)	Worksheet Location
159	I-26A		% ของค่า O&M ของโครงการซึ่งรวมของกลุ่มผู้ใช้น้ำที่มีการเก็บจากกลุ่มผู้ใช้น้ำทั้งในรูปของแรงงานหรือค่าน้ำ	2.0	2.0	I-23A	
160	I-26B		% ของงบประมาณด้าน O&M ที่ได้รับจัดสรรจริง ต่อ งบประมาณที่ต้องการในการดำเนินการ	3.0	2.0	I-23B	
161	I-26C		% ของค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่ใช้ในการปรับปรุงโครงการให้ทันสมัย	1.0	1.0	I-23C	
162	I-27	เจ้าหน้าที่ (Employees)		1.6		I-24	Project Employees
163	I-27A		ความถี่และความพอเพียงในการอบรมของเจ้าหน้าที่ระดับปฏิบัติการในสนามและเจ้าหน้าที่บริหารระดับกลาง	2.0	1.0	I-24A	
164	I-27B		การมีข้อดกประสงค์สภาพการทำงานเป็นลายลักษณ์อักษร	0.0	1.0	I-24B	
165	I-27C		อำนาจในการตัดสินใจของเจ้าหน้าที่	2.0	2.5	I-24C	
166	I-27D		ความสามารถของโครงการในการในการไล่เจ้าหน้าที่ออกเมื่อมีมูลความผิด	2.0	2.0	I-24D	
167	I-27E		รางวัลสำหรับการทำงานแบบอุทิศตน	0.0	1.0	I-24E	
168	I-27F		สัดส่วนเงินเดือนระหว่างผู้รักษาอาคารกับคนงาน	2.0	2.0	I-24F	
169	I-28	องค์กรผู้ใช้น้ำ		2.3		I-25	WUA
170	I-28A		จำนวนเปอร์เซ็นต์ของผู้ใช้น้ำทั้งโครงการที่มีบทบาทและมีส่วนร่วม ต่อการส่งน้ำ	3.0	2.5	I-25A	
171	I-28B		ความสามารถขององค์กรผู้ใช้น้ำที่มีความเข้มแข็งและมีอิทธิพลจนทำให้การส่งน้ำให้กลุ่มผู้ใช้น้ำ	2.0	1.0	I-25B	
172	I-28C		ความสามารถขององค์กรผู้ใช้น้ำที่จะหาบุคคลภายนอกมาช่วยในการบังคับใช้กฎระเบียบต่างๆ	1.0	1.0	I-25C	
173	I-28D		หลักเกณฑ์ด้านกฎหมายของกลุ่มผู้ใช้น้ำ	2.0	1.0	I-25D	
174	I-28E		ความเข้มแข็งทางการเงินของกลุ่มผู้ใช้น้ำ	2.5	1.0	I-25E	
175	I-29	ประสิทธิภาพการใช้เจ้าหน้าที่	จำนวน turnouts ต่อเจ้าหน้าที่	3.0		I-28	Project Office Questions
176	I-30	การใช้คอมพิวเตอร์ในงานธุรการ	การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการออกหนังสือและบันทึกผลการทำงานมากน้อยเพียงใด	2.0		I-30	Project Office Questions
177	I-31	การใช้คอมพิวเตอร์ในงานธุรการ	การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการออกหนังสือและบันทึกผลการทำงานมากน้อยเพียงใด	0.0		I-31	Project Office Questions
178							
179		ดัชนีที่ไม่ได้ถูกคำนวณมาก่อน	ดัชนีที่ต้องป้อนค่า 0-4 ในช่องทางขวามือ				
180	I-32	ความสามารถในการส่งน้ำให้พื้นที่เพาะปลูกเพื่อสนับสนุนการชลประทานสมัยใหม่ (ให้น้ำระบบท่อภายใต้แรงดัน)		0.3		I-26	n/a
181	I-32A		การตรวจวัดและควบคุมปริมาณน้ำที่ส่งให้แปลง	1.0	1.0	I-26A	n/a
182	I-32B		ความยืดหยุ่นในการส่งให้แปลง	0.0	1.0	I-26B	n/a

	A	B	C	D	E	F	G
	Indicator Label	Primary Indicator Name	Sub-Indicator Name	Value (0-4)	Weighting Factor	Old Indicator Label (FAO Water Reports 19)	Worksheet Location
19	I-32C		ความน่าเชื่อถือในการส่งให้แปลง	0.0	1.0	I-26C	n/a
184	I-33	การเปลี่ยนแปลงที่จำเป็นเพื่อสนับสนุนการชลประทานสมัยใหม่(ให้น้ำระบบท่อภายใต้แรงดัน)		1.9		I-27	n/a
185	I-33A		กระบวนการ และการจัดการ	0.7	1.0	I-27A	management
186	I-33B		ฮาร์ดแวร์	3.0	1.0	I-27B	Hardware
187	I-34	การรับและใช้ประโยชน์ของข้อมูลย้อนกลับ	4 - มีข้อมูลย้อนกลับอย่างต่อเนื่อง และมีการใช้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อเปลี่ยนอัตรา การไหล มีการตรวจวัดที่สำคัญทุกจุด หรือจำเป็นต้องมีข้อมูลย้อนกลับขั้นต่ำ เช่นระบบท่อปีด 3 - มีข้อมูลย้อนกลับหลายครั้งต่อวัน และมีการใช้ข้อมูล ย้อนกลับอย่างรวดเร็ว (ภายใน 2-3 ชั่วโมง) ที่จุดหลักๆ 2 - มีข้อมูลย้อนกลับ 1 ครั้งต่อวัน จากจุดหลัก และมีการใช้ข้อมูลอย่างเหมาะสมภายในวันนั้น 1 - มี ข้อมูลย้อนกลับรายสัปดาห์ และมีการใช้ข้อมูลอย่างเหมาะสม หรือ มีข้อมูล ย้อนกลับ 1 ครั้งต่อวัน แต่การใช้ข้อมูลย้อนกลับยังไม่ดี 0 - ไม่มีข้อมูลย้อนกลับ หรือมีข้อมูลย้อนกลับแต่ไม่มีการใช้งาน	0.0		I-29	n/a
188							
189			กรณีพิเศษที่ไม่ได้ใช้ค่า 0-4				
190	I-35	ความหนาแน่นของ Turnouts	จำนวนผู้ใช้น้ำที่อยู่ด้านท้ายน้ำของ Turnouts ที่เจ้าหน้าที่ควบคุม	7			Final deliveries
191	I-36	จำนวน Turnouts/Operator	จำนวน Turnouts ต่อ เจ้าหน้าที่ 1 คน	42.6			Project Office
192	I-37	ความยุ่งเหยิงในการควบคุม น้ำในคลองสายใหญ่	สัดส่วนของกรณีการบริการส่งน้ำจริงของคลองสายใหญ่(I-5) ต่อกรณีการ บริการส่งน้ำที่โครงการกำหนดไว้ของคลองสายใหญ่(I-6)	0.45			
193	I-38	ความยุ่งเหยิงในการควบคุม น้ำในคลองซอย	สัดส่วนของกรณีการบริการส่งน้ำจริงที่จุดสุดท้ายที่มีเจ้าหน้าที่ควบคุม(I-3) ต่อกรณีการบริการส่งน้ำที่โครงการกำหนดไว้ที่จุดสุดท้ายที่มีเจ้าหน้าที่ควบคุม (I-4)	0.30			
194	I-39	ความยุ่งเหยิงในการควบคุม น้ำในระดับแปลงนา	สัดส่วนของกรณีการบริการส่งน้ำให้ระดับแปลง(I-1) ต่อกรณีการบริการส่ง น้ำที่โครงการกำหนดไว้ที่ระดับแปลง(I-2)	0.30			

	A	B	C
1	Project:		
2	Date:		
3			
4		* ข้อมูลต่อไปนี้ได้ออกนิยามโดย IPTRID Secretariat ในเอกสารชื่อ	
5		"Guidelines for Benchmarking Performance in the Irrigation and Drainage Sector", December 2000.	
6		* "DI 12" หมายถึง "Data Item No. 12" ของ IPTRID Guidelines	
7		* "RAP 9" หมายถึงข้อมูลที่ถูกบันทึกหรือคำนวณใน Worksheet 4-External Indicators แต่ไม่ได้ถูกระบุโดย IPTRID แต่ถูกใช้ในการคำนวณ	
8		* ข้อมูลถูกนำเข้าจาก Worksheets อื่น	
9			
10		Value	Description
11	DI 1	260	ปริมาณน้ำ(ผิวดินและใต้ดิน)ที่ใช้น้ำมี- คำนวณโดยใช้ประสิทธิภาพการส่งน้ำที่กำหนดสำหรับน้ำผิวดินและสมมติประสิทธิภาพสำหรับน้ำใต้ดิน, MCM (รวมน้ำที่เกษตรกรรม)
12	DI 2	760	ปริมาณน้ำชลประทานผิวดินที่ไหลเข้าจากภายนอกโครงการ (ปริมาณน้ำทั้งหมดที่เข้าโครงการ), MCM
13		0	ปริมาณน้ำใต้ดินสุทธิที่น้ำเข้าสู่โครงการ, MCM
14		760	ปริมาณน้ำชลประทานทั้งหมด (ผิวดินและใต้ดิน) ที่น้ำเข้าสู่โครงการ, MCM.
15	DI 3	1	พื้นที่เพาะปลูกในเขตพื้นที่ชลประทาน (ไม่รวม multiple cropping), ha
16	DI 4	4	พื้นที่ปลูกพืชที่ได้รับน้ำในเขตพื้นที่ชลประทาน (รวม multiple cropping), ha
17		760,000,000	อัตราส่วนปริมาณน้ำชลประทานภายนอกไร่ ต่อ พื้นที่ชลประทาน (m ³ /ha)
18		190,000,000	อัตราส่วนปริมาณน้ำชลประทานภายนอกไร่ ต่อ พื้นที่ที่ได้รับน้ำชลประทาน (รวม multiple cropping) - (m ³ /ha)
19	DI 5	760	ปริมาณน้ำภายนอกทั้งหมด - รวมปริมาณน้ำฝนและน้ำใต้ดินสุทธิ แต่ไม่รวมปริมาณน้ำที่นำกลับมาใช้ใหม่, MCM
20	DI 8	1	ความจุคลองส่งน้ำสายใหญ่ที่ปากคลอง, cms
21	DI 9	1,219	ความต้องการน้ำชลประทานรวมสูงสุด, รวมการสูญเสีย, cms
22	DI 10	0	ปริมาณน้ำรายปีทั้งหมดที่กำหนดให้ใช้สำหรับการชลประทาน, MCM
23	DI 10	0	อัตราการไหลสูงสุดรวมที่กำหนดสำหรับโครงการ, cms
24	DI 10a	0	เปอร์เซ็นต์เฉลี่ยปริมาณน้ำที่ได้รับต่อปริมาณน้ำที่กำหนด, %
25	DI 12	0	รายได้รวมที่เก็บจากผู้ใช้น้ำ, รวม in-kind services. \$US
26	DI 13	0	ค่าใช้จ่ายทั้งหมดสำหรับ management, operation and maintenance ของโครงการ. \$US
27	DI 14	0	ค่าบำรุงรักษาระบบรายปีทั้งหมด(Project + WUA), \$US
28		0	จำนวนพนักงานทั้งหมดของโครงการและ WUA
29	DI 15	0	ค่าจ้างบุคลากรทั้งหมดของโครงการและWUAs, \$US
30	DI 16	0	จำนวนพนักงานทั้งหมดของโครงการและ WUA ที่ทำงานในสนาม
31	DI 17	#DIV/0!	รายได้ทั้งหมดที่ได้รับจากผู้ใช้น้ำ, \$US
32	DI 18	see note below	ผลผลิตทางการเกษตรรายปีทั้งหมด, ตัน
33	DI 19	3,698	มูลค่าผลผลิตทางการเกษตรรายปีทั้งหมด คิดที่ราคาฟาร์ม, \$US
34	DI 20	0	ปริมาณน้ำรายปีทั้งหมดที่ใช้ในกระบวนการ ET ในแปลง - MCM
35	DI 21	1	ค่าความเค็มเฉลี่ยของน้ำชลประทาน, dS/m
36	DI 21	0	ค่าความเค็มเฉลี่ยของน้ำที่ระบายออกจากแปลง, dS/m
37	DI 22	0	ค่า BOD เฉลี่ยของน้ำชลประทาน, mgm/l
38	DI 22	0	ค่า BOD เฉลี่ยของน้ำที่ระบายจากแปลง, mgm/l
39	DI 23	0	ค่า COD เฉลี่ยของน้ำชลประทาน, mgm/l
40	DI 23	0	ค่า COD เฉลี่ยของน้ำที่ระบายจากแปลง, mgm/l
41	DI 24	0	การเปลี่ยนแปลงระดับน้ำใต้ดินในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา, m

	A	B	C
42	DI 25	0	Average annual depth to the water table, m
43	DI26	Requires in-depth computations	ผลต่างของปริมาณเกลือที่เข้าและออกจากโครงการ
44	RAP 9	0	ปริมาณการสูบน้ำใต้ดินสุทธิรายปีทั้งหมด, MCM
45	RAP 20	0	Crop ET - Effective Rainfall, MCM
46	RAP 31	0	ประสิทธิภาพการชลประทานระดับแปลงเฉลี่ย (Field IE) , % (computed from ET and Gross)
47	RAP 15	1	ประสิทธิภาพการส่งน้ำประเมินสำหรับน้ำใต้ดินที่สูบภายในโครงการ, %
48	Values for DI 18 must be extracted from Table 9 on each INPUT-Year"X" worksheet		
49			
50			
51			
52	IPTRID Indicators (computed from the values above)		
53	**หมายเหตุ - ครรชน IPTRID อาจ ไม่เท่ากับครรชน RAP ที่ใช้ชอเดียวกัน เนื่องจากครรชน RAP ใช้ตามความเข้าใจของคนใน USA เกือบ		
54	760,000,000	ปริมาณการส่งน้ำชลประทานรายปี ต่อพื้นที่ชลประทาน(Command area) (m ³ /ha)	
55	190,000,000	ปริมาณการส่งน้ำชลประทานรายปี ต่อพื้นที่ที่ได้รับน้ำชลประทาน (Irrigated area) (m ³ /ha)	
56	34	ประสิทธิภาพการส่งน้ำของระบบ, % (as stated)	
57	31,667	อัตราส่วนการส่งน้ำสัมพัทธ์รายปี (Annual relative water supply) ***ไม่รวม rice deep percolation***	
58	34,902	อัตราส่วนการส่งน้ำชลประทานสัมพัทธ์ (Annual relative irrigation supply) ***ไม่รวม rice deep percolation***	
59			
60	0	ความน่าเชื่อถือในการส่งน้ำ (Security of entitlement supply), % น้ำที่ได้รับ	
61	#DIV/0!	อัตราการคืนทุน (Cost recovery ratio)	
62	#DIV/0!	อัตราส่วนค่าบำรุงรักษาต่อรายได้ (Maintenance cost to revenue ratio)	
63	0	ค่า MOM ทั้งหมดต่อหน่วยพื้นที่ (US\$/ha)	
64	#DIV/0!	ค่าใช้จ่ายต่อพนักงานหนึ่งคน (US\$/person)	
65	#DIV/0!	ผลสัมฤทธิ์ในการเก็บเงินรายได้ (Revenue collection performance)	
66	0	จำนวนพนักงานต่อหน่วยพื้นที่ (Persons/ha)	
67	#DIV/0!	(จำนวน turnouts ที่ operate โดยพนักงาน)/(จำนวนพนักงานสนามทั้งหมด)	
68		รายได้ทั้งหมดต่อพื้นที่หนึ่งลูกบาศก์เมตรที่ส่งโดยโครงการ (US\$/m ³)	
69	0	ค่า MOM ทั้งหมดต่อพื้นที่หนึ่งลูกบาศก์เมตรที่ส่งโดยโครงการ (US\$/m ³)	
70	3,698	มูลค่าผลผลิตทางการเกษตรรายปีทั้งหมด (US\$)	
71	3,698	ผลผลิต ต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ที่ชลประทาน (command area) (US\$/ha)	
72	924	ผลผลิตต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ที่ได้รับน้ำชลประทาน, รวม multiple cropping (US\$/ha)	
73	0	ผลผลิตต่อหนึ่งลูกบาศก์เมตรของน้ำชลประทานที่นำเข้าสู่โครงการ (US\$/m ³)	
74	0	ผลผลิตต่อหนึ่งลูกบาศก์เมตรของน้ำทั้งหมดที่เข้าสู่โครงการ (รวมฝน) (US\$/m ³)	
75	0	ผลผลิตต่อหนึ่งลูกบาศก์เมตรของน้ำที่ใช้ (US\$/m ³)	

	A	B	C	D
1				Confidence Interval (CI)
2				%/100
3	1	ข้อมูลตามปีน้ำ	#REF!	
4		ดรชชนี้สมคณน้ำ		
5	2	ปริมาณน้ำต้นทุนเพื่อการชลประทาน(น้ำผิวดิน + ใต้ดิน) ณ ระดับแปลงนา (ล้าน ลบ.ม./ปี)	1100	0.22
6	3	ปริมาณน้ำชลประทานที่ส่งให้พื้นที่โครงการ (ล้าน ลบ.ม./ปี)	760	0.15
7	4	ปริมาณน้ำชลประทานที่จัดการโดยโครงการ (รวมปริมาณน้ำที่โครงการสูบขึ้นมาใช้จากบ่อน้ำดิน แต่ไม่รวมที่เกษตรกรสูบเอง) (ล้าน ลบ.ม./ปี)	1,040	0.12
8	5	ปริมาณน้ำทั้งหมดที่ใช้ รวมน้ำฝน (ล้าน ลบ.ม./ปี)	760	0.15
9		ปริมาณน้ำชลประทานที่โครงการส่งถึงผู้ใช้ (ล้าน ลบ.ม./ปี)	850	0.27
10	6	ปริมาณน้ำใต้ดินที่สูบขึ้นมาใช้จากภายในโครงการ (ล้าน ลบ.ม./ปี)	245	0.10
11	7	ปริมาณ ET จริงในพื้นที่ชลประทาน (ล้าน ลบ.ม./ปี)	0	0.20
12	8	ปริมาณ ET-ฝนใช้การ (ล้าน ลบ.ม./ปี)	0	0.18
13		ความต้องการน้ำชลประทานสุทธิสูงสุด (ลบ.ม./วินาที)	0.0	0.20
14	9	พื้นที่โครงการ (ha)	80,000	0.05
15	10	พื้นที่ส่งน้ำชลประทาน นับรวมพื้นที่ที่ปลูกพืชหลายครั้งต่อปี (ha)	65,000	0.07
16	11	ปริมาณน้ำชลประทานที่ส่ง ต่อพื้นที่โครงการ (ลบ.ม./ha)	760,000,000	0.16
17	12	ปริมาณน้ำชลประทานที่ส่ง ต่อพื้นที่ส่งน้ำชลประทาน (ลบ.ม./ha)	190,000,000	0.17
18	13	ประสิทธิภาพการส่งน้ำตามที่โครงการกำหนด ถ่วงน้ำหนักด้วยน้ำจากภายนอกและภายใน (%)	82	0.24
19	14	ประสิทธิภาพการส่งน้ำของน้ำใต้ดิน (%)	1	0.20
20	15	อัตราส่วนการส่งน้ำสัมพัทธ์รายปี	31666.80	0.23
21	16	อัตราส่วนการส่งน้ำชลประทานสัมพัทธ์รายปี	34902.41	0.24
22	17	ความสามารถในการส่งน้ำ	63107.48	0.23
23	18	% ความแน่นอนในการส่งน้ำตามที่กำหนด	0	
24	19	ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพการส่งน้ำชลประทานระดับแปลงนา (%)	0	0.28
25	20	ประสิทธิภาพการส่งน้ำชลประทานของโครงการ (%)	3	0.23
26		ดรชชนี้ด้านการเงิน		
27	21	อัตราส่วนรายได้จากค่าบริการ ต่อ MOM	#DIV/0!	
28	22	อัตราส่วนค่าบำรุงรักษา ต่อรายได้จากค่าบริการ	#DIV/0!	
29	23	ค่า MOM ต่อพื้นที่โครงการ (US\$/ha)	0	
30	24	ค่าเดือนและค่าจ้าง ต่อเจ้าหน้าที่ (US\$/คน)	#DIV/0!	
31	25	อัตราส่วนเงินค่าบริการที่เก็บได้ ต่อเงินที่เรียกเก็บ	#DIV/0!	
32	26	จำนวนเจ้าหน้าที่ ต่อพื้นที่ส่งน้ำชลประทาน (คน/ha)	0.0000	
33	27	จำนวนท่อส่งน้ำเข้านา ต่อเจ้าหน้าที่	#DIV/0!	
34	28	รายได้จากค่าบริการต่อ ลบ.ม. ของน้ำชลประทานที่โครงการส่งให้ผู้ใช้ (US\$/ลบ.ม)	0.0000	
35	29	ค่า MOM ต่อปริมาณน้ำชลประทานที่โครงการส่งให้ผู้ใช้ (US\$/ลบ.ม)	0.0000	
36		ดรชชนี้ด้านเศรษฐศาสตร์และ ผลผลิตทางการเกษตร		
37	30	มูลค่าผลผลิตรายปี (US\$)	3,698	
38	31	มูลค่าผลผลิตต่อพื้นที่โครงการ (US\$/ha)	3,698	
39	32	มูลค่าผลผลิตต่อพื้นที่ส่งน้ำชลประทาน (US\$/ha)	924	
40	33	มูลค่าผลผลิตต่อปริมาณน้ำชลประทาน (US\$/ลบ.ม.)	0.000	
41	34	มูลค่าผลผลิตต่อปริมาณน้ำ (US\$/ลบ.ม.)	0.000	
42	35	มูลค่าผลผลิตต่อปริมาณน้ำที่พืชใช้ (ET) (US\$/ลบ.ม.)	0.154	
43		ดรชชนี้ด้านสิ่งแวดล้อม		
44	36	คุณภาพน้ำ: ปริมาณความเข้มข้นของเกลือในน้ำชลประทาน (dS/m)	#REF!	
45	37	คุณภาพน้ำ: ปริมาณความเข้มข้นของเกลือในน้ำระบายทิ้ง (dS/m)	0	
46	38	คุณภาพน้ำ: ด้านชีวภาพ ปริมาณ BOD ในน้ำชลประทาน (มก./ลิตร)	0	
47	39	คุณภาพน้ำ: ด้านชีวภาพ ปริมาณ BOD ในน้ำระบายทิ้ง (มก./ลิตร)	0	
48	40	คุณภาพน้ำ: ด้านชีวภาพ ปริมาณ COD ในน้ำชลประทาน (มก./ลิตร)	0	
49	41	คุณภาพน้ำ: ด้านชีวภาพ ปริมาณ COD ในน้ำระบายทิ้ง (มก./ลิตร)	0	
50	42	ความลึกเฉลี่ยของน้ำในบ่อน้ำดิน (ม.)	0	
51	43	การเปลี่ยนแปลงระดับน้ำในบ่อน้ำดินในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา (ม.) (+ ระดับน้ำสูงขึ้น)	0.0	

Annex 2-1

Annex 2 - RID Indicators for the Present Strategy

Goals	KPI
Effectiveness of result	
(1) Storage water and irrigation area increase[1]	(1) amount of storage water increase(mcm)
	(2) increase in irrigation area (rai)
	(3) increase in water benefited area (rai)
	(4) no. of community water resources increase
	(5) increase in domestic water supply (mcm)
	(6) increase in industrial water supply (mcm)
(2) All sectors get water thoroughly and equitably [2]	(7) wet season irrigated area (m.ra)
	(8) dry season irrigated area (m.ra)
	(9) percentage of irrigated area to target wet season irrigation area (%)
	(10) percentage of irrigated area to target dry season irrigation area (%)
(3) Losses due to water problems decrease [3]	(11) percentage of loss values on economic crop in irrigation area due to flood and drought (%)
(4) Having appropriate cultivation area in irrigation command area [4]	(12) percentage of irrigation area being cultivated (%)
Quality of service/ Customer satisfaction	
(5) Construction of irrigation infrastructure completed as planned [1]	(13) % of large scale irrigation projects completed the construction as planned
	(14) % of medium scale irrigation projects completed the construction as planned
	(15) % of community or rural water resources projects completed the construction as planned
	(16) % of flood control projects completed the construction as planned
(6) Existing infrastructures ready for services [2, 3, 4]	(17) % of irrigation structures ready for service
	(18) % of irrigation canals in good condition
	(19) % of dams repaired and rehabilitated to standard condition
	(20) % of reservoirs the sediment was surveyed
(7) Water users get water on quantity and timely basis [2, 4]	(21) % of water users in irrigation area satisfied with the water management
	(22) no. of gate calibrated
(8) Area damage by water decreases [3, 4]	(23) irrigation area damaged by flood (rai)
(9) Having standard water quality [3, 4]	(24) % of large reservoir with standard water quality

Annex 2-2

	(25) % of natural water courses with standard water quality
Operation Efficiency	
(10) Repair and rehabilitation of irrigation structures completed as planned [2, 3]	(26)) % of repair work completed as planned
	(27)) % of rehabilitation work completed as planned
	(28)) % of on farm development work completed as planned
(11) Having pre-construction activities ready as planned [1, 2, 3]	(29)) % of feasibility study completed as planned
	(30)) % of survey work completed as planned
	(31)) % of design work completed as planned
	(32)) % of land procurement work completed as planned
	(33) no. of days to get permission to use forest land
(12) People, communities and other agencies participation [1, 2, 3, 4]	(34) % of projects with no protest
	(35) no. of public relation meeting during project planning and pre-construction periods
	(36) % irrigation area with water user groups established
	(37) % of water user groups with active management
	(38) no. of young irrigation engineers been trained
(13) Public relation in conducted continuously and thoroughly [1, 2, 3, 4]	(39)) no. of access to RID web site
	(40)) no. of channels for public relations
	(41)) no. of times for public relation activities
(14) Planning and implementation are effective[2, 3]	(42)) wet season irrigation efficiency
	(43) dry season irrigation efficiency
	(44)) water management cost (B/rai)
	(45)) % of large and medium reservoirs with storage rules
	(46)) % of large and medium reservoirs with release rule
	(47)) no. of projects having the integrated plan with other agencies for water damage prevention and mitigation
	(48)) wet/dry water utilization rate (cu.m/rai)
(15) Having accurate, ready to access and up-to-date water data [2, 3]	(49)) % meteo-hydrological stations established comparing to the plan
	(50)) % meteo-hydrological stations working

Annex 2-3

(16) Having the warning and forecasting water situations [3]	(51) no. of telemetering stations constructed and rehabilitated
	(52) % of telemetering stations working
	(53) % of warning to the events happened
(17) Learning organization and knowledge management [1, 2, 3, 4]	(54) % success in LO&KM implementation
	(55) no. of staffs trained
	(56) no. of curriculum for skill training
	(57) % administrative officers satisfied with staff performance
(18) Having database and modern IT [1, 2, 3, 4]	(58) % progress in IT development for water resources development and management
	(59) % projects with GIS database
(19) R&D [1, 2, 3, 4]	(60) no. of R&D project completed
	(61) no. of R&D items that can be used beneficially
(20) Modern machines and equipments [1, 2, 3, 4]	(62) % machines and equipments working
(21) Modern regulation and legislation [1, 2, 3, 4]	(63) no. of regulations and legislation revised