คู่มือการปฏิบัติงาน
(Work Manual)

ด้านบริหารจัดการน้ำ

กระบวนการสร้างคุณค่า กระบวนการบริหารจัดการน้ำ
กรมชลประทาน

จัดทำโดย
คณะทำงานย่อยจัดทำคู่มือการปฏิบัติงานด้านบริหารจัดการน้ำ
ภายใต้ความร่วมมือของ
สำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา และ สถาบันพัฒนาการชลประทาน สำนักวิจัยและพัฒนา

มีนาคม ๒๕๕๖

คำนำ

อ้างถึงคำสั่งกรมชลประทาน ที่ ข ๓๒๒ / ๒๕๕๔ ลงวันที่ ๒๕ เมษายน ๒๕๕๔ เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการติดตามและกำกับดูแลการดำเนินการพัฒนาคุณภาพการบริหารจัดการภาครัฐ (Steering Committee) และคณะทำงานพัฒนาคุณภาพการบริหารจัดการภาครัฐ (Working Team) กรมชลประทาน ทั้ง ๗ หมวดซึ่งคณะกรรมการฯ ดังกล่าว ได้มีคำสั่งแต่งตั้งคณะทำงานย่อยจัดทำคู่มือด้านบริหารจัดการน้ำโดยมีจุดประสงค์เพื่อให้การจัดทำคู่มือการปฏิบัติงานตามแผนพัฒนาองค์การหมวด ๖ ประจำปี ๒๕๕๔ เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่จะยกระดับการปฏิบัติงานให้มีระบบการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล จึงได้ดำเนินการจัดทำคู่มือด้านบริหารจัดการน้ำจำนวนทั้งสิ้น ๑๖ เล่ม ซึ่งคู่มือการเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานด้านการจัดสรรน้ำของโครงการชลประทานเป็นเล่มที่ ๑/๑๖ ในคู่มือดังกล่าวคือ

๑. เล่มที่ ๑/๑๖ คู่มือการเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานด้านการจัดสรรน้ำของโครงการชลประทาน
๒. เล่มที่ ๒/๑๖ คู่มือการประเมินปริมาณน้ำไหลลงอ่างเก็บน้ำ
๓. เล่มที่ ๓/๑๖ คู่มือการประเมินน้ำหลากในพื้นที่ลุ่มน้ำต่างๆ
๔. เล่มที่ ๔/๑๖ คู่มือการจำลองการปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ (Reservoir Operation Simulation)
๕. เล่มที่ ๕/๑๖ คู่มือการวางแผนการใช้น้ำจากอ่างเก็บน้ำ (Reservoir Operation Study)
๖. เล่มที่ ๖/๑๖ คู่มือการคำนวณฝนใช้การ (Effective Rainfall)
๗. เล่มที่ ๗/๑๖ คู่มือการคำนวณการใช้น้ำของพืช (Consumptive Use or Evapotranspiration)
๘. เล่มที่ ๘/๑๖ คู่มือการประเมินการใช้น้ำในกิจกรรมต่างๆ
๙. เล่มที่ ๙/๑๖ คู่มือการจัดทำโค้งปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ
๑๐. เล่มที่ ๑๐/๑๖ คู่มือการวางแผนติดตามและประเมินผลการส่งน้ำรายสัปดาห์ (WASAM)
๑๑. เล่มที่ ๑๑/๑๖ คู่มือการประชาสัมพันธ์แผนการจัดสรรน้ำ
๑๒. เล่มที่ ๑๒/๑๖ คู่มือการปฏิบัติงานส่งน้ำของโครงการชลประทาน
๑๓. เล่มที่ ๑๓/๑๖ คู่มือการคำนวณปริมาณน้ำผ่านอาคารชลประทาน
๑๔. เล่มที่ ๑๔/๑๖ คู่มือการวัดปริมาณน้ำในคลองส่งน้ำชลประทานและการสอบเทียบอาคารชลประทาน
๑๕. เล่มที่ ๑๕/๑๖ คู่มือการคำนวณหาประสิทธิภาพการชลประทาน
๑๖. เล่มที่ ๑๖/๑๖ คู่มือการพัฒนาคุณภาพการบริหารจัดการโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา/โครงการชลประทาน

คณะทำงานฯหวังเป็นอย่างยิ่งว่าคู่มือเล่มนี้จะเป็นประโยชน์และเป็นแนวทางการปฏิบัติงานเพื่อบรรลุเป้าหมายของการพัฒนาศักยภาพการบริหารจัดการน้ำที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลต่อไป

คณะทำงานย่อยจัดทำคู่มือด้านบริหารจัดการน้ำ
มีนาคม ๒๕๕๖

สารบัญ

คู่มือด้านบริหารจัดการน้ำ	หน้า
๑. คำนำ	ก.
๒. สารบัญ	ข.
๓. เล่มที่ ๑/๑๖ คู่มือการเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานด้านการจัดสรรน้ำของโครงการชลประทาน	
๑. วัตถุประสงค์	๑-๑
๒. ขอบเขต	๑-๑
๓. คำจำกัดความ	๑-๑
๔. หน้าที่รับผิดชอบ	๑-๒
๕. ผังกระบวนการ	๑-๓
๖. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	๑-๔
๗. มาตรฐานงาน	๑-๔
๘. ระบบติดตามและประเมินผล	๑-๔
๙. เอกสารอ้างอิง	๑-๔
๑๐. แบบฟอร์มที่ใช้	๑-๕
๑๑. ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก. ตัวอย่างแบบฟอร์มที่ใช้	๑-๗
๔. เล่มที่ ๒/๑๖ คู่มือการประเมินปริมาณน้ำไหลลงอ่างเก็บน้ำ	
๑. วัตถุประสงค์	๒-๑
๒. ขอบเขต	๒-๑
๓. คำจำกัดความ	๒-๑
๔. หน้าที่รับผิดชอบ	๒-๑
๕. ผังกระบวนการ	๒-๒
๖. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	๒-๓
๗. มาตรฐานงาน	๒-๓
๘. ระบบติดตามและประเมินผล	๒-๓
๙. เอกสารอ้างอิง	๒-๓
๑๐. แบบฟอร์มที่ใช้	๒-๓
๑๑. ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก. ตัวอย่างการประเมินปริมาณน้ำไหลลงอ่างเก็บน้ำ คลองประแสร์	๒-๔
ภาคผนวก ข. การ RUN โปรแกรม FORTRAN ในงานอุทกวิทยา	๒-๘
ภาคผนวก ค. การต่อขยายข้อมูลโดยโปรแกรม HEC-๔	๒-๑๑

สารบัญ (ต่อ)

คู่มือด้านบริหารจัดการน้ำ **หน้า**

๕. เล่มที่ ๓/๑๖ คู่มือการประเมินน้ำหลากในพื้นที่ลุ่มน้ำต่างๆ
- ๑. วัตถุประสงค์ ๓-๑
- ๒. ขอบเขต ๓-๑
- ๓. คำจำกัดความ ๓-๑
- ๔. หน้าที่รับผิดชอบ ๓-๒
- ๕. ผังกระบวนการ ๓-๓
- ๖. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน ๓-๔
- ๗. มาตรฐานงาน ๓-๔
- ๘. ระบบติดตามและประเมินผล ๓-๔
- ๙. เอกสารอ้างอิง ๓-๔
- ๑๐. แบบฟอร์มที่ใช้ ๓-๔
- ภาคผนวก
  - ภาคผนวก ก. การใช้โปรแกรม Station Unit Hydrograph ๓-๕
  - ภาคผนวก ข. การใช้โปรแกรม Basin Unit Hydrograph ๓-๒๒

๖. เล่มที่ ๔/๑๖ คู่มือการจำลองการปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ (Reservoir Operation Simulation)
- ๑. วัตถุประสงค์ ๔-๑
- ๒. ขอบเขต ๔-๑
- ๓. คำจำกัดความ ๔-๑
- ๔. หน้าที่รับผิดชอบ ๔-๑
- ๕. ผังกระบวนการ ๔-๒
- ๖. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน ๔-๓
- ๗. มาตรฐานงาน ๔-๒๐
- ๘. ระบบติดตามและประเมินผล ๔-๒๐
- ๙. เอกสารอ้างอิง ๔-๒๐
- ๑๐. แบบฟอร์มที่ใช้ ๔-๒๐
- ภาคผนวก
  - ภาคผนวก ก. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ๔-๒๑
  - ภาคผนวก ข. แบบฟอร์มที่ใช้ ๔-๒๔

สารบัญ (ต่อ)

คู่มือด้านบริหารจัดการน้ำ	หน้า
๗. เล่มที่ ๕/๑๖ คู่มือการวางแผนการใช้น้ำจากอ่างเก็บน้ำ (Reservoir Operation Study)	
๑. วัตถุประสงค์	๕-๑
๒. ขอบเขต	๕-๑
๓. คำจำกัดความ	๕-๑
๔. หน้าที่รับผิดชอบ	๕-๒
๕. ผังกระบวนการ	๕-๓
๖. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	๕-๘
๗. มาตรฐานงาน	๕-๘
๘. ระบบติดตามและประเมินผล	๕-๘
๙. เอกสารอ้างอิง	๕-๘
๑๐. แบบฟอร์มที่ใช้	๕-๘
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	๕-๙
๘. เล่มที่ ๖/๑๖ คู่มือการคำนวณฝนใช้การ (Effective Rainfall)	
๑. วัตถุประสงค์	๖-๑
๒. ขอบเขต	๖-๑
๓. คำจำกัดความ	๖-๑
๔. หน้าที่รับผิดชอบ	๖-๒
๕. ผังกระบวนการ	๖-๓
๖. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	๖-๔
๗. มาตรฐานงาน	๖-๗
๘. ระบบติดตามและประเมินผล	๖-๗
๙. เอกสารอ้างอิง	๖-๗
๑๐. แบบฟอร์มที่ใช้	๖-๗
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก. ตัวอย่างแบบฟอร์มต่างๆ	๖-๘
ภาคผนวก ข. วิธีคิดปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย	๖-๑๓

สารบัญ (ต่อ)

คู่มือด้านบริหารจัดการน้ำ	หน้า
๙. เล่มที่ ๗/๑๖ คู่มือการคำนวณการใช้น้ำของพืช (Consumptive Use หรือ Evapotranspiration)	
๑. วัตถุประสงค์	๗-๑
๒. ขอบเขต	๗-๑
๓. คำจำกัดความ	๗-๑
๔. หน้าที่รับผิดชอบ	๗-๒
๕. ผังกระบวนการ	๗-๓
๖. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	๗-๔
๗. มาตรฐานงาน	๗-๑๐
๘. ระบบติดตามและประเมินผล	๗-๑๐
๙. เอกสารอ้างอิง	๗-๑๐
๑๐. แบบฟอร์มที่ใช้	๗-๑๐
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	๗-๑๑
ภาคผนวก ข. ข้อมูลค่า Kc และค่า ETo Penman Monteith	๗-๑๙
ภาคผนวก ค. แหล่งที่มาของโปรแกรม CWR-RID	๗-๓๔
๑๐. เล่มที่ ๘/๑๖ คู่มือการประเมินการใช้น้ำในกิจกรรมต่างๆ	
๑. วัตถุประสงค์	๘-๑
๒. ขอบเขต	๘-๑
๓. คำจำกัดความ	๘-๑
๔. หน้าที่รับผิดชอบ	๘-๑
๕. ผังกระบวนการ	๘-๒
๖. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	๘-๓
๗. มาตรฐานงาน	๘-๓
๘. ระบบติดตามและประเมินผล	๘-๓
๙. เอกสารอ้างอิง	๘-๓
๑๐. แบบฟอร์มที่ใช้	๘-๓
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก. ความต้องการใช้น้ำในกิจกรรมต่างๆ	๘-๔

สารบัญ (ต่อ)

คู่มือด้านบริหารจัดการน้ำ	หน้า
๑๑. เล่มที่ ๙/๑๖ คู่มือการจัดทำโค้งปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ	
๑. วัตถุประสงค์	๙-๑
๒. ขอบเขต	๙-๑
๓. คำจำกัดความ	๙-๑
๔. หน้าที่รับผิดชอบ	๙-๒
๕. ผังกระบวนการ	๙-๔
๖. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	๙-๕
๗. มาตรฐานงาน	๙-๑๑
๘. ระบบติดตามและประเมินผล	๙-๑๑
๙. เอกสารอ้างอิง	๙-๑๑
๑๐. แบบฟอร์มที่ใช้	๙-๑๑
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก. วิธีการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	๙-๑๓
๑๒. เล่มที่ ๑๐/๑๖ คู่มือการวางแผนติดตามและประเมินผลการส่งน้ำรายสัปดาห์ (WASAM)	
๑. วัตถุประสงค์	๑๐-๑
๒. ขอบเขต	๑๐-๑
๓. คำจำกัดความ	๑๐-๑
๔. หน้าที่รับผิดชอบ	๑๐-๔
๕. ผังกระบวนการ	๑๐-๕
๖. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	๑๐-๖
๗. มาตรฐานงาน	๑๐-๖
๘. ระบบติดตามและประเมินผล	๑๐-๖
๙. เอกสารอ้างอิง	๑๐-๖
๑๐. แบบฟอร์มที่ใช้	๑๐-๖

สารบัญ (ต่อ)

คู่มือด้านบริหารจัดการน้ำ	หน้า
๑๓. เล่มที่ ๑๑/๑๖ คู่มือการประชาสัมพันธ์แผนการจัดสรรน้ำ	
๑. วัตถุประสงค์	๑๑-๑
๒. ขอบเขต	๑๑-๑
๓. คำจำกัดความ	๑๑-๒
๔. หน้าที่รับผิดชอบ	๑๑-๔
๕. ผังกระบวนการ	๑๑-๗
๖. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	๑๑-๘
๗. มาตรฐานงาน	๑๑-๑๒
๘. ระบบติดตามและประเมินผล	๑๑-๑๒
๙. เอกสารอ้างอิง	๑๑-๑๘
๑๐. แบบฟอร์มที่ใช้	๑๑-๑๘
๑๔. เล่มที่ ๑๒/๑๖ คู่มือการปฏิบัติงานส่งน้ำของโครงการชลประทาน	
๑. วัตถุประสงค์	๑๒-๑
๒. ขอบเขต	๑๒-๑
๓. คำจำกัดความ	๑๒-๑
๔. หน้าที่รับผิดชอบ	๑๒-๒
๕. ผังกระบวนการ	๑๒-๑๕
๖. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	๑๒-๑๘
๗. มาตรฐานงาน	๑๒-๑๘
๘. ระบบติดตามและประเมินผล	๑๒-๑๘
๙. เอกสารอ้างอิง	๑๒-๑๘
๑๐. แบบฟอร์มที่ใช้	๑๒-๑๘
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก. แบบสำรวจความพึงพอใจและไม่พึงพอใจของเกษตรกรผู้ใช้น้ำในเขตชลประทาน	๑๒-๑๙

สารบัญ (ต่อ)

คู่มือด้านบริหารจัดการน้ำ	หน้า
๑๕. เล่มที่ ๑๓/๑๖ คู่มือการคำนวณปริมาณน้ำผ่านอาคารชลประทาน	
๑. วัตถุประสงค์	๑๓-๑
๒. ขอบเขต	๑๓-๑
๓. คำจำกัดความ	๑๓-๑
๔. หน้าที่รับผิดชอบ	๑๓-๒
๕. ผังกระบวนการ	๑๓-๒
๖. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	๑๓-๒
๗. มาตรฐานงาน	๑๓-๔
๘. ระบบติดตามและประเมินผล	๑๓-๔
๙. เอกสารอ้างอิง	๑๓-๔
๑๐. แบบฟอร์มที่ใช้	๑๓-๔
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก. สูตรคำนวณปริมาณน้ำผ่านอาคารชลประทานชนิดต่างๆ	๑๓-๕
๑๖. เล่มที่ ๑๔/๑๖ คู่มือการวัดปริมาณน้ำในคลองส่งน้ำชลประทานและการสอบเทียบอาคารชลประทาน	
๑. วัตถุประสงค์	๑๔-๑
๒. ขอบเขต	๑๔-๑
๓. คำจำกัดความ	๑๔-๑
๔. หน้าที่รับผิดชอบ	๑๔-๑
๕. ผังกระบวนการ	๑๔-๒
๖. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	๑๔-๒
๗. มาตรฐานงาน	๑๔-๓
๘. ระบบติดตามและประเมินผล	๑๔-๔
๙. เอกสารอ้างอิง	๑๔-๔
๑๐. แบบฟอร์มที่ใช้	๑๔-๔
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและตัวอย่างการสอบเทียบอาคาร	๑๔-๕

สารบัญ (ต่อ)

คู่มือด้านบริหารจัดการน้ำ	หน้า
๑๗. เล่มที่ ๑๕/๑๖ คู่มือการคำนวณหาประสิทธิภาพการชลประทาน	
๑. วัตถุประสงค์	๑๕-๑
๒. ขอบเขต	๑๕-๑
๓. คำจำกัดความ	๑๕-๑
๔. หน้าที่รับผิดชอบ	๑๕-๙
๕. ผังกระบวนการ	๑๕-๑๐
๖. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	๑๕-๑๓
๗. มาตรฐานงาน	๑๕-๑๔
๘. ระบบติดตามและประเมินผล	๑๕-๑๔
๙. เอกสารอ้างอิง	๑๕-๑๕
๑๐. แบบฟอร์มที่ใช้	๑๕-๑๕
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก. ตัวอย่างการคำนวณหาประสิทธิภาพการชลประทาน	๑๕-๑๖
๑๘. เล่มที่ ๑๖/๑๖ คู่มือการพัฒนาคุณภาพการบริหารจัดการโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา/โครงการชลประทาน	
๑. วัตถุประสงค์	๑๖-๑
๒. ขอบเขต	๑๖-๑
๓. คำจำกัดความ	๑๖-๑
๔. หน้าที่รับผิดชอบ	๑๖-๑
๕. ผังกระบวนการ	๑๖-๒
๖. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	๑๖-๓
๗. มาตรฐานงาน	๑๖-๔
๘. ระบบติดตามและประเมินผล	๑๖-๕
๙. เอกสารอ้างอิง	๑๖-๕
๑๐. แบบฟอร์มที่ใช้	๑๖-๕

สารบัญ(ต่อ)

คู่มือด้านบริหารจัดการน้ำ **หน้า**

๑๙. รายชื่อรายชื่อผู้จัดทำคู่มือ

๑. คณะทำงานย่อยจัดทำคู่มือด้านบริหารจัดการน้ำตามคำสั่ง
คณะทำงานพัฒนาคุณภาพการบริหาจัดการภาครัฐหมวด ๖
การจัดการกระบวนการที่ ส ๐๐๖/๒๕๕๔ ค.

๒. คณะทำงานย่อยจัดทำคู่มือ ๑๖ เล่ม

เล่มที่ ๑/๑๖ คู่มือการเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานด้านการจัดสรรน้ำของโครงการชลประทาน
เล่มที่ ๒/๑๖ คู่มือการประเมินปริมาณน้ำไหลลงอ่างเก็บน้ำ
เล่มที่ ๓/๑๖ คู่มือการประเมินน้ำหลากในพื้นที่ลุ่มน้ำต่างๆ
เล่มที่ ๔/๑๖ คู่มือการจำลองการปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ (Reservoir Operation Simulation)
เล่มที่ ๕/๑๖ คู่มือการวางแผนการใช้น้ำจากอ่างเก็บน้ำ (Reservoir Operation Study)
เล่มที่ ๖/๑๖ คู่มือการคำนวณฝนใช้การ (Effective Rainfall)
เล่มที่ ๗/๑๖ คู่มือการคำนวณการใช้น้ำของพืช (Consumptive Use or Evapotranspiration)
เล่มที่ ๘/๑๖ คู่มือการประเมินการใช้น้ำในกิจกรรมต่างๆ
เล่มที่ ๙/๑๖ คู่มือการจัดทำโค้งปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ
เล่มที่ ๑๐/๑๖ คู่มือการวางแผนติดตามและประเมินผลการส่งน้ำรายสัปดาห์ (WASAM)
เล่มที่ ๑๑/๑๖ คู่มือการประชาสัมพันธ์แผนการจัดสรรน้ำ
เล่มที่ ๑๒/๑๖ คู่มือการปฏิบัติงานส่งน้ำของโครงการชลประทาน
เล่มที่ ๑๓/๑๖ คู่มือการคำนวณปริมาณน้ำผ่านอาคารชลประทาน
เล่มที่ ๑๔/๑๖ คู่มือการวัดปริมาณน้ำในคลองส่งน้ำชลประทานและการสอบเทียบอาคารชลประทาน
เล่มที่ ๑๕/๑๖ คู่มือการคำนวณหาประสิทธิภาพการชลประทาน
เล่มที่ ๑๖/๑๖ คู่มือการพัฒนาคุณภาพการบริหารจัดการโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา/โครงการชลประทาน

คู่มือการปฏิบัติงาน
ด้านบริหารจัดการน้ำ

เล่มที่ ๑/๑๖

คู่มือการเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐาน
ด้านการจัดสรรน้ำของโครงการชลประทาน

คู่มือการปฏิบัติงาน
คู่มือการเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานด้านการจัดสรรน้ำของโครงการชลประทาน

๑. วัตถุประสงค์

๑.๑ เพื่อให้กรมชลประทานมีคู่มือการเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานด้านการจัดสรรน้ำของโครงการชลประทานที่ชัดเจน อย่างเป็นลายลักษณ์อักษร ที่แสดงถึงรายละเอียดขั้นตอนการปฏิบัติงานของกิจกรรม/กระบวนการต่าง ๆ ของหน่วยงาน และสร้างมาตรฐานการปฏิบัติงานที่มุ่งไปสู่การบริหารคุณภาพทั่วทั้งองค์กรอย่างมีประสิทธิภาพ เกิดผลงานที่ได้มาตรฐานเป็นไปตามเป้าหมาย ได้ผลผลิตหรือบริการที่มีคุณภาพ และบรรลุข้อกำหนดที่สำคัญของกระบวนการ

๑.๒ เพื่อเป็นหลักฐานแสดงวิธีการทำงานที่สามารถถ่ายทอดให้กับผู้เข้ามาปฏิบัติงานใหม่ พัฒนาให้การทำงานเป็นมืออาชีพ และใช้ประกอบการประเมินผลการปฏิบัติงานของบุคลากร รวมทั้งแสดงหรือเผยแพร่ให้กับบุคคลภายนอก หรือผู้ใช้บริการ ให้สามารถเข้าใจและใช้ประโยชน์จากกระบวนการที่มีอยู่ เพื่อขอรับการบริการที่ตรงกับความต้องการ

๑.๓ เพื่อให้การเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานด้านการจัดสรรน้ำของโครงการชลประทาน/โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาที่จัดทำโดยสำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา หรือ สำนักชลประทาน หรือ โครงการชลประทาน/โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา มีมาตรฐานเดียวกันสามารถนำไปใช้เป็นแผนหลักของกรมชลประทาน เพื่อใช้เป็นแนวทางการปฏิบัติงาน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการบริหารจัดการน้ำเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ทั่วถึง เป็นธรรมและเกิดความยั่งยืน

๒. ขอบเขต

คู่มือการปฏิบัติงานนี้จะครอบคลุมการเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานด้านการจัดสรรน้ำของโครงการชลประทาน/โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา โดยมีขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานด้านการจัดสรรน้ำดังนี้

การเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานด้านการจัดสรรน้ำในระดับโครงการ ซึ่งเป็นการสนับสนุนให้ผู้ใช้น้ำในทุกภาคส่วนได้มีส่วนร่วมในวางแผนการเก็บข้อมูลพื้นฐานด้านการจัดสรรน้ำจากโครงการชลประทานขนาดใหญ่ , โครงการชลประทานขนาดกลางและโครงกาชลประทานขนาดเล็ก เป็นไปอย่างทั่งถึง เป็นธรรม และ ยั่งยืน ปริมาณน้ำที่จัดสรรสอดคล้องกับสภาพน้ำต้นทุนของอ่างเก็บน้ำที่มีอยู่โดยส่งน้ำให้กับพื้นที่ในเขตชลประทานของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา หรือ พื้นที่ชลประทานของอ่างเก็บน้ำขนาดกลาง หรือพื้นที่ชลประทานของอ่างเก็บน้ำขนาดเล็ก

๓. คำจำกัดความ

กระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานด้านการจัดสรรน้ำของโครงการชลประทาน หมายถึง กระบวนการที่แสดงลำดับขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานด้านการจัดสรรน้ำของโครงการชลประทานเพื่อนำน้ำมาใช้ในกิจกรรมต่างๆ ให้เกิดประโยชน์สูงสุดและยั่งยืนในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้งของแต่ละปีอย่างเหมาะสม โดยความร่วมมือของกรมชลประทานและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง รวมถึงเกษตรกรหรือผู้ใช้น้ำชลประทานในทุกภาคส่วนได้เข้ามามีส่วนร่วมในการบริหารจัดการน้ำ

๔. หน้าที่ความรับผิดชอบ

๔.๑ ผู้อำนวยการส่วนบริหารจัดการน้ำ (ผจน.) วางแผนและติดตามผลความก้าวหน้าการเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานด้านการจัดสรรน้ำของสำนักชลประทานที่ ๑-๑๗

๔.๒ ผู้อำนวยการส่วนจัดสรรน้ำและบำรุงรักษา สำนักชลประทานที่ ๑-๑๗ (ผบร.ชป.) วางแผนและติดตามผลความก้าวหน้าการเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานด้านการจัดสรรน้ำของโครงการในสังกัด

๔.๓ ผู้อำนวยการโครงการชลประทาน/ผู้อำนวยการโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา (ผอ.คป./ผอ.คบ.) วางแผนและติดตามผลความก้าวหน้าการเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานด้านการจัดสรรน้ำของโครงการชลประทาน

๔.๔ หัวหน้ากลุ่มงานจัดสรรน้ำ ส่วนบริหารจัดการน้ำ (กจ.จน.) วางแผนและรายงานผลความก้าวหน้าการเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานด้านการจัดสรรน้ำของสำนักชลประทานที่ ๑-๑๗

๔.๕ หัวหน้าศูนย์ปฏิบัติการจัดสรรน้ำ ส่วนบริหารจัดการน้ำ (ศป.จน.) วางแผนและรายงานผลความก้าวหน้าการเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานด้านการจัดสรรน้ำของสำนักชลประทานที่ ๑-๑๗

๔.๖ หัวหน้าฝ่ายบริหารและจัดการน้ำ (ฝจน.ชป.) ส่วนจัดสรรน้ำและบำรุงรักษา วางแผนและรายงานผลความก้าวหน้าการเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานด้านการจัดสรรน้ำของโครงการในสังกัดสำนักชลประทาน

๔.๗ หัวหน้าฝ่ายจัดสรรน้ำและปรับปรุงระบบชลประทาน (ฝจน.คป./ฝจน.คบ.) วางแผนและจัดทำรายงานผลความก้าวหน้าการเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานด้านการจัดสรรน้ำของโครงการชลประทาน/โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา

๔.๘ หัวหน้าฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษา (ฝสบ.คป/ฝสบ.คบ.) วางแผนและจัดทำรายงานผลความก้าวหน้าการเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานด้านการจัดสรรน้ำของโครงการชลประทาน/โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา

๕. ผังกระบวนการ

ผังกระบวนการมีดังนี้

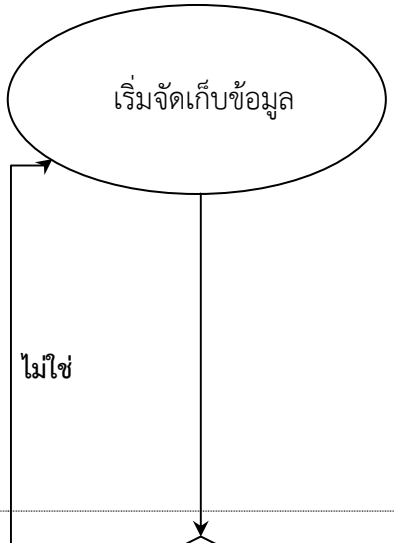
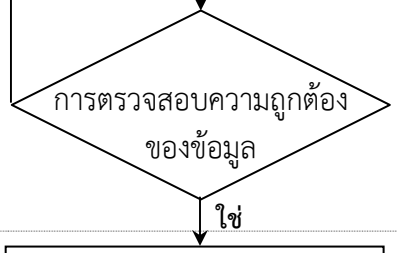
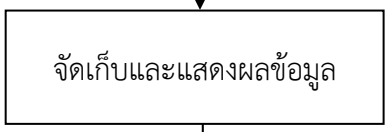
๕.๑ ผังกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานด้านการจัดสรรน้ำของโครงการชลประทานได้แสดงรายละเอียดไว้ในส่วนผังกระบวนการ

ผังกระบวนการ

ชื่อกระบวนการ : การเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานด้านจัดสรรน้ำของโครงการชลประทาน

ตัวชี้วัดที่สำคัญของโครงการ : จำนวนพื้นที่บริหารจัดการน้ำในเขตชลประทาน (ไร่)

: พื้นที่ชลประทานที่มีการตั้งกลุ่มผู้ใช้น้ำ (ร้อยละ)

ลำดับ	ผังกระบวนการ	ระยะเวลา	รายละเอียดงาน	ผู้รับผิดชอบ
๑		ทุกวัน/ทุกสัปดาห์	รวบรวมข้อมูลพื้นฐานด้านจัดสรรน้ำ ๑. ข้อมูลพื้นฐานด้านจัดสรรน้ำ ๑.๑ข้อมูลรวมทั้งประเทศ (อ้างอิงจาก พจนานุกรมข้อมูล โครงการพัฒนาระบบสารสนเทศแหล่งน้ำและระบบชลประทาน ของกรมชลประทาน หน้าที่ ๑) ๑.๒ แยกรายสำนักชลประทาน (สชป. ๑-๑๗)(อ้างอิงจาก พจนานุกรมข้อมูล โครงการพัฒนาระบบสารสนเทศแหล่งน้ำและระบบชลประทาน ของกรมชลประทาน หน้าที่ ๑๗)	ฝสบ.คป. ฝสบ.คบ.
๒		ทุกวัน/ทุกสัปดาห์	มีการรวบรวมและตรวจสอบข้อมูลพื้นฐานด้านจัดสรรน้ำหากมีข้อมูลที่คลาดเคลื่อนควรตรวจสอบกับทางโครงการชลประทาน/โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาใหม่อีกครั้ง	ผอ.คป. ผอ.คบ. ฝจน.คป. ฝจน.คบ
๓		ทุกสัปดาห์	รวบรวมจัดเก็บข้อมูลพื้นฐานด้านจัดสรรน้ำเข้าในระบบฐานข้อมูลและเรียกใช้ข้อมูลเพื่อนำเสนอต่อไป	ผบร.ชป. ฝจน.ชป.
๔		จบฤดูฝน/ฤดูแล้ง	นำข้อมูลไปใช้ในการประเมินและวิเคราะห์ปริมาณน้ำต้นทุนและความต้องการใช้น้ำในภาคต่างๆในเขตพื้นที่ชลประทาน อ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่และขนาดกลางของสำนักชลประทานที่ ๑-๑๗	ผจน. กจ.จน. ศป.จน.

๖. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

ขั้นตอนที่ ๑ เริ่มจัดเก็บข้อมูล

ฝสบ.คป./ฝสบ.คบ. มอบหมายพนักงานเก็บสถิติข้อมูลรวบรวมข้อมูลพื้นฐานด้านจัดสรรน้ำ ได้แก่ ข้อมูลรวมทั้งประเทศ และข้อมูลแยกรายสำนักชลประทานที่ ๑-๑๗ ทุกวัน/ทุกสัปดาห์

ขั้นตอนที่ ๒ การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล

ผอ.คป./ผอ.คบ. มอบหมาย ฝจน.คป./ฝจน.คบ. รวบรวมและตรวจสอบข้อมูลพื้นฐานด้านจัดสรรน้ำกับทางโครงการฯ เมื่อกรณีที่มีข้อมูลที่คลาดเคลื่อนทุกวัน/ทุกสัปดาห์

ขั้นตอนที่ ๓ จัดเก็บและแสดงผลข้อมูล

ผบร.ชป. มอบหมาย ฝจน.ชป. รวบรวมจัดเก็บข้อมูลพื้นฐานด้านจัดสรรน้ำเข้าไปในระบบฐานข้อมูลและเตรียมข้อมูลเพื่อที่จะใช้นำเสนอต่อไปทุกสัปดาห์

ขั้นตอนที่ ๔ สิ้นสุดกระบวนการ

ผจน. มอบหมาย กจ.จน./ศป.จน. นำข้อมูลไปใช้ในการประเมินและวิเคราะห์ปริมาณน้ำต้นทุนและความต้องการใช้น้ำในภาคต่างๆในเขตพื้นที่ชลประทาน อ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ และขนาดกลางของสำนักชลประทานที่ ๑-๑๗ เพื่อใช้รายงานเมื่อจบฤดูฝน/ฤดูแล้ง

๗. มาตรฐานงาน

ข้อมูลได้รับการเก็บรวบรวมในแบบฟอร์มต่างๆ ที่เกี่ยวข้องครบถ้วนทั้งข้อมูลรายวันและรายสัปดาห์ตามรายละเอียดงานในแต่ละสำนักชลประทานที่ ๑-๑๗

๘. ระบบติดตามและประมวลผล

ติดตามการเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานด้านการจัดสรรน้ำของโครงการชลประทาน เป็นรายวัน/รายสัปดาห์ โดยสำนักชลประทานที่ ๑-๑๗ เป็นผู้รายงานผลความก้าวหน้าการเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานด้านการจัดสรรน้ำของโครงการชลประทาน สภาพปัญหาและอุปสรรค เพื่อเป็นแนวทางปรับปรุงการวางแผนและแนวทางการปฏิบัติในฤดูกาลต่อไป

๙. เอกสารอ้างอิงหลวง

กลุ่มงานสารสนเทศภูมิศาสตร์. ๒๕๕๒.**พจนานุกรมข้อมูล โครงการพัฒนาระบบสารสนเทศแหล่งน้ำและระบบชลประทาน**. กรุงเทพฯ : กรมชลประทาน.๑๐๓ หน้า

คณะทำงานย่อยจัดทำคู่มือการปฏิบัติงานด้านจัดสรรน้ำ.๒๕๕๓. **คู่มือการปฏิบัติงานด้านจัดสรรน้ำกระบวนการสร้างคุณค่ากระบวนการบริหารจัดการน้ำ**. กรุงเทพฯ : กรมชลประทาน.๓๐ หน้า

๑๐. แบบฟอร์มที่ใช้

แบบฟอร์มที่ใช้สำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานด้านการจัดสรรน้ำของโครงการชลประทาน ได้แสดงไว้ในภาคผนวก ก ตัวอย่างแบบฟอร์มต่างๆ ที่ใช้

หมวดที่ ๑ : การบันทึกข้อมูลพื้นฐาน (ก่อนการส่งน้ำ)

แบบฟอร์มที่ต้องใช้

๑. สอน.จน.-๐๑ - สอน.จน.-๐๗
๒. ตัวอย่างฐานข้อมูลระบบชลประทาน
๓. ROS-๐๑ - ROS-๐๒, ROS-๐๕ - ROS-๐๖
๔. แบบแจงนับแปลงที่ดิน
๕. จบ.๑-๒๖
๖. จบ.๑-๒๗
๗. งส.จษ.๔/๒๕๔๑
๘. ส.๒/๓๑
๙. แบบฟอร์ม สบ. ๒-๑ – สบ.๒-๒
๑๐. Form – ๐๑ (ข้อมูลรายละเอียดคลองชลประทาน)

หมวดที่ ๒ : การบันทึกข้อมูลรายวัน/ข้อมูลเพิ่มเติม (ระหว่างการส่งน้ำ)

แบบฟอร์มที่ต้องใช้

๑. สอน.จน.-๐๑ - สอน.จน.-๐๗
๒. ROS-๐๓ - ROS-๐๔
๓. จบ.๑-๒๖
๔. จบ.๑-๒๗
๕. ส.๒/๓๑
๖. งส.จษ.๓/๒๕๓๖
๗. รายงานผลก้าวหน้าการปลูกพืชรายสัปดาห์โดยแยกเป็นรายจังหวัด
๘. งส.จษ.๑/๒๘, งส.จษ.๒/๒๘
๙. แบบฟอร์ม สบ. ๒-๑ – สบ.๒-๒
๑๐. แบบฟอร์ม สสชP๑-๒๕๕๔

ตาราง รายชื่อแบบฟอร์มที่ใช้กับคู่มือประเภทต่างๆ

รายชื่อแบบฟอร์ม	คู่มือที่ต้องใช้
๑. สอน.จน.-๐๑ - สอน.จน.-๐๗	คู่มือเล่มที่ ๕/๑๖ ,๑๐/๑๖ ,๑๑/๑๖ ,๑๕/๑๖
๒. ตัวอย่างฐานข้อมูลระบบชลประทาน	คู่มือเล่มที่
๓. ROS-๐๑ - ROS-๐๒	คู่มือเล่มที่ ๔/๑๖ ,๙/๑๖ ,๑๐/๑๖
๔. ROS-๐๓ - ROS-๐๔	คู่มือเล่มที่ ๔/๑๖ ,๙/๑๖ ,๑๐/๑๖
๕. ROS-๐๕ - ROS-๐๖	คู่มือเล่มที่ ๔/๑๖ ,๖/๑๖ ,๙/๑๖ ,๑๐/๑๖
๖. แบบแจงนับแปลงที่ดิน	คู่มือเล่มที่
๗. จบ.๑-๒๖	คู่มือเล่มที่
๘. จบ.๑-๒๗	คู่มือเล่มที่
๙. งส.จษ.๔/๒๕๔๑	คู่มือเล่มที่
๑๐. ส.๒/๓๑	คู่มือเล่มที่
๑๑. งส.จษ.๓/๒๕๓๖	คู่มือเล่มที่ ๖/๑๖
๑๒. รายงานผลก้าวหน้าการปลูกพืชรายสัปดาห์โดยแยกเป็นรายจังหวัด	คู่มือเล่มที่
๑๓. งส.จษ.๑/๒๘ ,งส.จษ.๒/๒๘	คู่มือเล่มที่ ๗/๑๖
๑๔. แบบฟอร์ม สบ. ๒-๑ – สบ.๒-๒	คู่มือเล่มที่ ๑๑/๑๖
๑๕. แบบฟอร์ม สสชP๑-๒๕๕๔	คู่มือเล่มที่ ๑๒/๑๖
๑๖. Form – ๐๑ (ข้อมูลรายละเอียดคลองชลประทาน)	คู่มือเล่มที่ ๑๓/๑๖ ,๑๔/๑๖

ภาคผนวก ก.
ตัวอย่างแบบฟอร์มต่างๆ ที่ใช้

ภาคผนวก ก ตัวอย่างแบบฟอร์มต่างๆที่ใช้

แบบฟอร์ม สอน.จน. -1

ตาราง ☐ แผน ☐ ผลการจัดสรรน้ำรายสัปดาห์จากอ่างเก็บน้ำ/โครงการ ..... จังหวัด. .....

ในช่วง ..☐ ฤดูฝน ☐ ฤดูแล้ง ปี พ.ศ.……..

(ระหว่างเดือน ..... ถึงเดือน ….....)

สัปดาห์ที่	ช่วงวันที่ (จันทร์-อาทิตย์)	ความต้องการน้ำจากอ่างฯล้าน ม.^{3}						หมายเหตุ
		การเกษตร	อุปโภค-บริโภค	อุตสาหกรรม	รักษาระบบนิเวศ	อื่นๆ	รวม	
1								ความต้องการน้ำรายเดือน - ล้าน ม.^{3}
2								.....
3								.....
4								.....
5								.....
6								.....
7								.....
8								รวม ล้าน ม.^{3}
9								
10								
11								
รวม (ล้าน ม.^{3})								

หมายเหตุ : กำหนดให้วันเริ่มต้นในแต่ละสัปดาห์คือวันพฤหัสบดี

แบบฟอร์ม สอน.จน. – 2

ตาราง ☐ แผน ☐ ผลการจัดสรรน้ำและการเพาะปลูกพืช ☐ฤดูฝน ☐ฤดูแล้ง ปี ...../..... จากอ่างเก็บน้ำ

คลองส่งน้ำ	จังหวัด	อำเภอ	ปริมาณน้ำ (ล้าน ม.^{3})					พื้นที่เป้าหมาย (ไร่)									ประสิทธิภาพการชลประทาน (%)
			เกษตร	อุปโภคบริโภค	อุตสาหกรรม	อื่นๆ	รวม	ข้าว	พืชไร่	ทีชผัก	อ้อย	ไม้ผล	ไม้ยืนต้น	บ่อปลา	บ่อกุ้ง	อื่นๆ	
คลองสายใหญ่ ..... **คลองสายซอย .....** **คลองสายซอย .....** **คลองสายซอย .....** **คลองสายใหญ่ .....** **คลองสายซอย .....** **คลองสายซอย .....** **คลองสายซอย .....**																	
รวม																	

หมายเหตุ : - คลองสายใหญ่ ที่กำหนดแผนจัดสรรน้ำ (ปริมาณน้ำ) / พื้นที่เป้าหมาย ให้รวมทั้งหมดจากคลองสายซอยและท่อส่งน้ำเข้านา ที่รับน้ำโดยตรงจากคลองสายใหญ่

แบบฟอร์ม สอน.จน. – 3

ตาราง ☐ แผน ☐ ผลการจัดสรรน้ำและการเพาะปลูกพืช ☐ ฤดูฝน ☐ ฤดูแล้ง ปี ...../.....

โครงการชลประทาน/โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา.....

ลำดับที่	โครงการ	จังหวัด	อำเภอ	แหล่งน้ำต้นทุน	ปริมาณน้ำ (ล้าน ม.^{3})					พื้นที่เป้าหมาย (ไร่)									ความต้องการใช้น้ำรายเดือนของทุกกิจกรรม (ล้าน ม.^{3})							ระยะเวลาการส่งน้ำ	
					ใช้งานได้ 1 พ.ย.	เกษตร	อุปโภคบริโภค	อื่นๆ	รวม	ข้าว	พืชไร่	พืชผัก	อ้อย	ไม้ผล	ไม้ยืนต้น	บ่อปลา	บ่อกุ้ง	อื่นๆ	.....	.....	.....	.....	.....	.....	รวม	เริ่ม	สิ้นสุด
รวม																											

หมายเหตุ 1. ขอให้กำหนดวันเริ่มต้นส่งน้ำให้ชัดเจน

2. เฉพาะภาคใต้ฝั่งตะวันออกให้กำหนดปริมาณน้ำใช้งานได้ ณ. วันที่ 1 มี.ค. 49

กรมชลประทาน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

แบบฟอร์ม สอน.จน. – 4

ตารางสรุป ☐ แผน ☐ ผลการใช้น้ำของสถานีสูบน้ำด้วยไฟฟ้าในลุ่มน้ำ.....

โครงการชลประทาน .....จังหวัด ..... สำนักชลประทานที่.....

ลำดับที่	สถานีสูบน้ำด้วยไฟฟ้า								เป้าหมายฤดูแล้ง ปี พ.ศ.2550/51				ระยะเวลาการส่งน้ำ		รูปแบบการหมุนเวียนใช้น้ำ (ถ้ามี)
	บ้าน	หมู่ที่	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	อัตราการสูบน้ำเต็มศักยภาพ (ม.^{3}/วิ.)	พื้นที่ได้รับประโยชน์ (ไร่)	ที่ตั้งฝั่งซ้าย/ฝั่งขวาของลำน้ำ	ปริมาณน้ำที่สูบช่วงฤดูแล้ง ปี 2549/50 (ล้าน ม.^{3})	นาปรัง (ไร่)	พืชไร่ (ไร่)	พืชผัก (ไร่)	เริ่มส่งน้ำ	หยุดส่งน้ำ	

หมายเหตุ: - รูปแบบหมุนเวียนการใช้น้ำ หมายถึง สูบวันเว้นวัน (วันคู่หรือวันคี่) หรือรูปแบบอื่น ๆ ที่โครงการกำหนด

แบบฟอร์ม สอน.จน. – 5

ตาราง☐ แผน ☐ผลการใช้เครื่องสูบน้ำช่วยเหลือพื้นที่เพาะปลูกพืช .☐ .ฤดูฝน..☐. ฤดูแล้ง ปี ..../.... โครงการ ..... สำนักชลประทานที่ .....

ลำดับที่	ท่าสูบ	ฐานที่ติดตั้งเครื่องสูบน้ำ					เครื่องสูบน้ำ		ช่วยเหลือ		วันเริ่มสูบ	หมายเหตุ
		หมู่ที่	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	แหล่งน้ำ	ขนาด ๓	จำนวน (เครื่อง)	พื้นที่ (ไร่)	อุปโภค-บริโภค (ครัวเรือน)		

หมายเหตุ :- 1.ขอให้แยกประเภทการช่วยเหลือให้ชัดเจนว่าเป็นกรณีชดเชยนาปีที่เสียหายหรือกรณีเพิ่มพูนรายได้

2.กรณีชดเชยนาปีที่เสียหายต้องมีหลักฐานประกอบการพิจารณาซึ่งจะขอให้จัดส่งมาภายหลัง

แบบฟอร์ม สอน.จน. – 6

โครงการชลประทาน / โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา..... จังหวัด..... สำนักชลประทานที่ .....

ตารางแสดง ☐ แผน ☐ ผลพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน และพื้นที่คาดการณ์พืช ☐ ฤดูแล้ง ☐ฤดูฝน ในเขตชลประทาน

ลำดับที่	อ่างฯ/ฝาย/ขรน./ปตร.	อำเภอ	พื้นที่โครงการ	พื้นที่ชลประทาน	การใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตโครงการฯ - ไร่						พื้นที่คาดการณ์ฤดูแล้ง ปี ...../..... - ไร่								
					การเกษตร	เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	ที่อยู่อาศัย	โรงงานอุตสาหกรรม	ที่รกร้าง/ว่างเปล่า	อื่น ๆ	ข้าว	พืชไร่	พืชผัก	อ้อย	ไม้ผลยืนต้น	บ่อปลา	บ่อกุ้ง	พืชอื่นๆ	รวม
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)

หมายเหตุ

1.โครงการชลประทานขนาดกลางให้แยกรายละเอียดแต่ละแห่ง

2. อื่นๆ หมายถึง พื้นที่รับประโยชน์ ฯลฯ

3.พื้นที่โครงการ หมายถึง พื้นที่ทั้งหมดของโครงการชลประทาน

4.พื้นที่ชลประทาน หมายถึง พื้นที่ที่อยู่ในเขตโครงการฯและรับน้ำจากแหล่งน้ำชลประทาน

แบบฟอร์ม สอน.จน. - 7
ข้อมูลอ่างเก็บน้ำ

พื้นที่รับน้ำฝน		ตร.กม.
พื้นที่ผิวน้ำที่ระดับเก็บกัก		ตร.กม.
ฝนสะสมเฉลี่ยทั้งปี		มม.
ระเหยเฉลี่ยทั้งปี		มม.
ระดับสันเขื่อน		ม.(รทก.)
ระดับน้ำสูงสุด		ม.(รทก.)
ระดับน้ำเก็บกัก		ม.(รทก.)
ระดับน้ำต่ำสุด		ม.(รทก.)
ปริมาณน้ำไหลลงอ่างเฉลี่ยทั้งปี		ล้าน ม.3
ปริมาณน้ำที่ระดับสูงสุด		ล้าน ม.3
ปริมาณน้ำที่ระดับเก็บกัก		ล้าน ม.3
ปริมาณน้ำที่ระดับเก็บกักต่ำสุด		ล้าน ม.3
พื้นที่ชลประทาน		ไร่

โค้งความจุและพื้นที่ผิวน้ำ

ความจุ	ระดับ	พื้นที่ผิวน้ำ

ความจุ	ระดับ	พื้นที่ผิงน้ำ

ตัวอย่างฐานข้อมูลระบบชลประทาน

ลำดับ	ชื่ออาคาร	โครงการ	ภาค	สชป.	จังหวัด	อำเภอ	ตำบล	หมู่บ้าน	พิกัด	พิกัด(UTM)E	พิกัด(UTM)N	ระวางแผนที่	ลุ่มน้ำหลัก	รหัสลุ่มน้ำ	ลุ่มน้ำรอง	ลำน้ำ	ตำแหน่ง(กม.)
NO.	Name	Project	Region	RID	Prov_Name	Amp_Name	Tam_Name	Village	UTM_Zone	(UTM)E	(UTM)N	Sheet_No	Mainbasin	Basin_Code	Subbasin	River Name	Position(Km)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

:คำอธิบายแต่ละช่อง

1 = ลำดับที่
2 = ชื่ออาคาร หรือ หัวงาน
3 = โครงการ เป็นชื่อโครงการด้านบริหาร
ให้ใช้ขอบเขตพื้นที่มากกว่า 1 จังหวัดให้ใช้หมายเลข
กำกับ เช่น 3 จังหวัด 1/3,2/3,3/3 (1/3 จังหวัดหัวงาน
กรอกทุกช่อง ,ลำดับ 2/3,3/3 เติม * ในช่อง 2 , 7 13
4 = ภาค แบ่งตามพื้นที่ 6 ภาค
เหนือ กลาง อีสาน ตะวันออก ตก ใต้
5 = สชป (1-13)
6 = ชื่อจังหวัด
7 = ชื่ออำเภอ
8 = ชื่อตำบล
9 = ชื่อหมู่บ้าน
10 = พิกัด เช่น 47QVD456548
11 = พิกัด(UTM)E แบบละเอียด เช่น 645629 E
12 = พิกัด(UTM)N แบบละเอียด เช่น 1654804 N
13 = ระวางแผนที่ (Sheet Map ใน 1: 50,000)
14 = ลุ่มน้ำหลัก/ลุ่มน้ำประธาน ใน 25 ลุ่มน้ำ
15 = รหัสลุ่มน้ำ เช่น ปิง(06),วัง(07),ยม(08)
16 = ลุ่มน้ำรอง
17 = ลำน้ำ
18 = ตำแหน่ง(กม.) จากปากลำน้ำ/สำหรับหนองหรือแม่น้ำ
19 = ชนิดอาคาร เช่น 1.เขื่อนแบบดินถม,คอนกรีต
2.ฝายแบบทำนบดิน,คอนกรีต
3.ฝายยาง,คอนกรีต,หินทิ้ง 4.ระบบส่งน้ำ
5.ขุดลอก 6.ปรับปรุง 7.อื่นๆ
20 = ประเภทโครงการ ดังนี้
S = การเก็บน้ำโดยเขื่อนหรือฝายเก็บน้ำ
C = การเก็บน้ำในสระหนองและหุ่ง
I = การทดน้ำและส่งน้ำ(เหมืองฝาย)
P = การสูบน้ำ
D = การระบายน้ำ H = การไฟฟ้าพลังน้ำ
F = การบรรเทาอุทกภัยและคันกั้นน้ำ
R = การแปรสภาพที่ดิน
21 = ขนาดโครงการ (เล็ก,กลาง,ใหญ่) เท่านั้น
22 = เส้นผ่านศูนย์กลางของอาคารหลัก (ม.)
23 = ความกว้างของอาคารหลัก (ม.)
24 = ยาวกว้างของอาคารหลัก (ม.)
25 = สูงกว้างของอาคารหลัก (ม.)
26 = จำนวนช่องของอาคารหลัก
27 = ระดับเก็บกัก ต่ำสุด(ม.รทก)(ระบุหาก.เป็น รสม.)
28 = ระดับเก็บกัก สูงสุด(ม.รทก)(ระบุหากเป็น รสม.)
29 = ระดับเก็บกัก ปกติ(ม.รทก) (ระบุหาก.เป็น รสม.)
30 = ปริมาณเก็บกัก ต่ำสุด (ล้าน ลบ.ม.)
31 = ปริมาณเก็บกัก สูงสุด (ล้าน ลบ.ม.)
32 = ปริมาณเก็บกัก ปกติ (ล้าน ลบ.ม.)
33 = ปริมาณน้ำท่ารายปี (ล้าน ลบ.ม.)
34 = พื้นที่รับน้ำ (ตร.กม.)
35 = พื้นที่ผิวน้ำ (ตร.กม.)
36 = ปริมาณน้ำใช้การ(ล้าน ลบ.ม) ช่องที่ 32 - 30
37 = Soill Way ความสามารถในการระบายน้ำสันสูงสุด(ลบ.ม./วิ)
อาคารระบายน้ำ(Service Soill Way)
38 = River Outlet ความสามารถในการระบายน้ำทางน้ำเดิม
สูงสุด(ลบ.ม./วิ)
39 = LMC ความสามารถในการส่งน้ำ คลองฝั่งซ้ายสูงสุด (ลบ.ม/วิ)
40 = RMC ความสามารถในการส่งน้ำ คลองฝั่งขวาสูงสุด (ลบ.ม/วิ)
41 = พื้นที่โครงการ (ไร่) *พื้นที่บริการเดิมตามที่*
42 = พื้นที่ชลประทานเดิม ฤดูฝน (ไร่) *ออกแบบ หรือ ตามที่ศึกษา*
43 = พื้นที่ชลประทานเดิม ฤดูแล้ง (ไร่) *แยกระดับตามความนิยม*
44-45 = พื้นที่ได้รับประโยชน์ (ไร่)
คือพื้นที่ที่ไม่มีระบบหรืออาคารใด ๆ ภายหลังการนำน้ำไปจากแหล่งน้ำของกรมชลประทานที่สร้างขึ้น
หรือ เป็นการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค การประปา อุตสาหกรรม ที่นอกเหนือจากการเพาะปลูก
44 = เกษตร(ไร่)
45 = อุปโภค/บริโภค (ลบ.ม., จำนวนแห่ง)
46 = ประปา (ลบ.ม., จำนวนแห่ง)
47 = อุตสาหกรรม/การท่องเที่ยว (ลบ.ม., จำนวนแห่ง)
48 = พื้นที่โครงการ (ไร่) *พื้นที่บริการ*
49 = พื้นที่ชลประทานปัจจุบัน ฤดูฝน (ไร่) *ที่เป็นจริงปัจจุบัน*
50 = พื้นที่ชลประทานปัจจุบัน ฤดูแล้ง(ไร่) *เฉลี่ย 3- 5 ปี*
50 - 52 = พื้นที่ได้รับประโยชน์(ไร่) เหมือนช่อง 44 - 46 *ย้อนหลัง*
แยกระดับตามความนิยม
51 = เกษตร(ไร่)
52 = อุปโภค/บริโภค (ลบ.ม., จำนวนแห่ง)
53 = ประปา (ลบ.ม., จำนวนแห่ง)
54 = อุตสาหกรรม/การท่องเที่ยว (ลบ.ม., จำนวนแห่ง)
55 = ปีที่เริ่มสร้าง(พ.ศ)
56 = ปีที่สร้างเสร็จ(พ.ศ)
57 = สถานะโครงการ โอนให้หน่วยงานอื่นเป็นพื้นที่ (ไร่)
58 = สถานะโครงการ โอนให้หน่วยงานอื่นเป็นความจุ (ล้าน ลบ.ม)
59 = หมายเหตุ ข้อมูลเพิ่มเติมอื่นๆ
60 = ข้อมูล ณ.วันที่ (ทำการบันทึก)
61 = ปรับปรุง ณ.วันที่ (ล่าสุด) 62 = ที่มาของงบประมาณ
- พระราชดำริ(ราปร.)
ป้องกันชายแดน(ตชด.)
- อื่นๆ

Update 29 มีค 2548

ตัวอย่างฐานข้อมูลระบบชลประทาน (ต่อ)

ชนิดอาคาร	ประเภทโครงการ	ขนาดโครงการ	ลักษณะอาคาร(ม.)					ระดับเก็บกัก (ม.รทก.)			ปริมาณเก็บกัก(ล้าน ลบ.ม)			น้ำท่ารายปี (ล้าน ลบ.ม)	พื้นที่รับน้ำ (ตร.กม.)	พื้นที่ผิวน้ำ (ตร.กม.)	ปริมาณน้ำใช้การ(ล้าน ลบ.ม)	Spillway ลบ.ม/วิ
			∅	กว้าง	ยาว	สูง	จำนวนช่อง	ต่ำสุด	สูงสุด	ปกติ	ต่ำสุด	สูงสุด	ปกติ					
Structure_Type	Project_Type	Project_Size	Dim.	Width	Length	High	Number	Min Elv	Mex Elv	Elv.	Dead Storage	Mex Storage	Retention Storage	Annual_Runoff(mcm)	Drainege Area(sqkm)	Surface_Water(Sqkm)	Allavable(mcm)	Spillway(cms)
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37

ตัวอย่างฐานข้อมูลระบบชลประทาน (ต่อ)

RiverOutlet ลบ.ม./วิ	LMC ลบ.ม./วิ	RMC ลบ.ม./วิ	พื้นที่บริการเดิม(ไร่)							พื้นที่บริการปัจจุบัน(ไร่)			
			พื้นที่โครงการ	พื้นที่ชลประทาน		การใช้ประโยชน์				พื้นที่โครงการ	พื้นที่ชลประทาน		
				ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	เกษตร(ไร่)	อุปโภคบริโภค(ลบ.ม., จำนวนแห่ง)	ประปา(ลบ.ม., จำนวนแห่ง)	อุตสาหกรรม/การท่องเที่ยว(ลบ.ม., จำนวนแห่ง)		ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	เกษตร(ไร่)
RiverOutlet(cms)	LMC(cms)	RMC(cms)	Project Area_old	Irr_Area_Rain_Old	Irr_Area_Dry_Old	Agr_old	Consume_Old	Water Sup_Old	Indus/Tour_Old	Project Area_New	Irr_Area_Rain_New	Irr_Area_Dry_New	Agr_New
38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51

ตัวอย่างฐานข้อมูลระบบชลประทาน (ต่อ)

พื้นที่บริการปัจจุบัน(ไร่)			ปีที่เริ่มสร้าง (พ.ศ)	ปีที่สร้างเสร็จ (พ.ศ)	โอนมอบให้หน่วยงานอื่น ๆ		หมายเหตุ	ข้อมูล ณ.วันที่	ปรับปรุง	ที่มาของงบประมาณ
การใช้ประโยชน์					พื้นที่(ไร่)	ความจุ(ล้าน ลบ.ม.)				
อุปโภค/บริโภค(ลบ.ม., จำนวนแห่ง)	ประปา(ลบ.ม., จำนวนแห่ง)	อุตสาหกรรม/การท่องเที่ยว(ลบ.ม., จำนวนแห่ง)								
Consume_New	Water Sup_New	Indus/Tour_New	S_Year(BC)	F_yaer(BC)	Area(rai)_Transfer	Capacity(mcm)_Transfer	Remark	Date	Up Date	Budget
52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62

แบบฟอร์ม ROS-01

ตารางอัตราการระเหย

(1) (2)

Month	Evap (mm)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	

แบบฟอร์ม ROS-02

ตารางโค้งความจุ

(1)	(2)	(3)
ระดับ (ม.รทก.)	พื้นที่ผิวน้ำ (ตร.กม.)	ความจุ (ล้าน ลบ.ม.)

แบบฟอร์ม ROS-03

ตารางคำนวณปริมาณน้ำรายวัน

(1)	(2)	(3)	(4)	i5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)				
Dam	Date(d/m/y)	ปริมาณน้ำที่ รนก.	ปริมาณน้ำที่ รนต.	URC	LRC	Average	SD	Avg+SD	Avg-SD	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ n

แบบฟอร์ม **ROS-04**

ตารางข้อมูลน้ำรายวัน

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
Dam	Date(d/m/y)	Level	Storage	Inflow	Released	Spilled	Irrigation	Rel + Irr	Evap_lossed	Pumped

แบบฟอร์ม ROS-05

ตารางรายละเอียดโครงการ

ชื่อโครงการ		
ระดับเก็บกัก		เมตร
ระดับสันเขื่อน		'เมตร
ความจุที่ระดับเก็บกัก		ล้าน ลบ.ม.
ความจุที่ระดับเก็บกักต่ำสุด		ล้าน ลบ.ม.
Spillway Crest Length		'เมตร
Dead Storage		ล้าน ลบ.ม.
วัน/เดือน/ปี ที่เริ่มจำลองเหตุการณ์		ว/ด/ป

แบบฟอร์ม ROS-06

ตารางความต้องการใช้น้ำรายเดือน

เดือนมกราคม		ล้าน ลบ.ม./วัน
เดือนกุมภาพันธ์		ล้าน ลบ.ม./วัน
เดือนมีนาคม		ล้าน ลบ.ม./วัน
เดือนเมษายน		ล้าน ลบ.ม./วัน
เดือนพฤษภาคม		ล้าน ลบ.ม./วัน
เดือนมิถุนายน		ล้าน ลบ.ม./วัน
เดือนกรกฎาคม		ล้าน ลบ.ม./วัน
เดือนสิงหาคม		ล้าน ลบ.ม./วัน
เดือนกันยายน		ล้าน ลบ.ม./วัน
เดือนตุลาคม		ล้าน ลบ.ม./วัน
เดือนพฤศจิกายน		ล้าน ลบ.ม./วัน
เดือนธันวาคม		ล้าน ลบ.ม./วัน

แผ่นที่.....

แบบแจงนับแปลงที่ดิน

รายงานการแจงนับจำนวนแปลงที่ดินที่อยู่ภายใน พื้นที่ดินตัวอย่าง (Segment)

ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐ ที่จะรายงาน

แผนที่ 1 : 50,000 จุดพิกัด 1.1 X 1.1 ซ.ม. ☐ ประมาณ 200 ไร่

หรือ จุดพิกัด 0.8 X 0.8 ซ.ม. ☐ ประมาณ 100 ไร่

สำนักชลประทานที่.....

☐ โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา.....

☐ โครงการชลประทาน.....

☐ โครงการ.....

☐ อ่างเก็บน้ำ.....

พื้นที่ดินตัวอย่าง (Segment) ที่.....

ปีการเพาะปลูก 25...../.....

ลำดับที่	ชื่อเกษตรกร	เนื้อที่ของแปลง ไร่-งาน-ตารางวา	หมายเหตุ
			○ ลำดับที่ของแปลงซึ่งสุ่มได้และใช้เป็นแปลงตัวอย่างในการตั้งแปลงทดสอบผลผลิต

ฝ่ายสถิติการใช้น้ำชลประทาน โทร. 0-2669-4229

สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ
กรมชลประทาน

ส่วนการใช้น้ำชลประทาน

จป.1-26

เบบสำรวจผลผลิตของข้าวต่อไร่ (เบบ 1)

ปีเพาะปลูก _____ / _____

ข้อความทั้งหมดที่สอบถามเกี่ยวข้องราชการจะเก็บไว้เป็นความลับและจะนำไปเผยแพร่เฉพาะตัวเลขประมวลทางสถิติเท่านั้น

สชป.	โครงการ	จังหวัด	อำเภอ	ประเภทการชลประทาน	Segment No.	Tract No.	Sample No.

ชื่อหัวหน้าครัวเรือน _____
บ้านเลขที่ _____ หมู่ที่ _____ ชื่อหมู่บ้าน _____
ตำบล _____ อำเภอ _____
จังหวัด _____ เขตเกษตรเศรษฐกิจ _____

ลงชื่อ _____
วันที่ _____ เดือน _____

ลงชื่อ _____
วันที่ _____ เดือน _____

พนักงานสำรวจ
พ.ศ. _____

พนักงานประมวลผล
พ.ศ. _____

สัมภาษณ์เกษตรกรผู้ถือครองแปลงที่ดินตัวอย่างและแปลงอื่นๆ ที่ปลูกข้าวใน *Tract* ให้กเครื่องหมาย (/) ในแปลงที่ดินตัวอย่าง

25

การใช้ปุ๋ยในแปลงที่ดินตัวอย่าง

แปลงที่	N	P	K	หรือชื่อการค้า	ปริมาณที่ใช้ (กก.)

ต่อจากตารางด้านล่าง

ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)

(15) = (12) : (11)

แปลงที่	พันธุ์ที่ปลูก	วิธีการปลูก	ได้รับน้ำ	โรค	แมลง	เริ่มปลูก วัน	เริ่มปลูก เดือน	เนื้อที่เพาะปลูกจากการสำรวจ *Area* ไร่	เนื้อที่เพาะปลูกจากการสำรวจ *Area* งาน	เนื้อที่เพาะปลูกจากการสำรวจ *Area* ตร.ว.	เนื้อที่ซึ่งปลูกจริง ไร่	เนื้อที่ซึ่งปลูกจริง งาน	เนื้อที่ซึ่งปลูกจริง ตร.ว.	เก็บเกี่ยว วัน	เก็บเกี่ยว เดือน	เนื้อที่เก็บเกี่ยว ไร่	เนื้อที่เก็บเกี่ยว งาน	เนื้อที่เก็บเกี่ยว ตร.ว.	ผลผลิตทั้งหมด (กก.)	การใช้ยา	การใช้ปุ๋ย
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)		(8)			(9)			(10)		(11)			(12)	(13)	(14)

รหัสที่ใช้	พันธุ์ที่ปลูก	วิธีการปลูก	ได้รับน้ำ	โรคและแมลง	การใช้ปุ๋ยและยา	ประเภทการชลประทาน	รอบที่ (1)	(2)	(3)	(4)
	เบา =1	ดำ =1	พอดี =1	ไม่มี =1 มีมาก =4	ใช้ =1	(1) = สมบูรณ์และจัดรูปที่ดินแล้ว (4) = ไม่สมบูรณ์				
	ปานกลาง =2	หว่าน =2	น้อยเกินไป =2	มีเล็กน้อย =2	ไม่ใช้ =2	(2) = สมบูรณ์และมีคันคูน้ำแล้ว				
	หนัก =3	ข้าวขึ้นน้ำ =3	มากเกินไป =3	ปานกลาง =3		(3) = สมบูรณ์แต่ไม่มีจัดรูปที่ดินและไม่มีคันคูน้ำ				

๒๕ - ๑

เล่มที่ ๑

สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ
กรมชลประทาน

จบ.1-27

แบบสำรวจผลผลิตของข้าวต่อไร่ (แบบ 2)

ส่วนการใช้น้ำชลประทาน ปี _____

สบป	โครงการ	จังหวัด	อำเภอ	ประเภทกรมชลประทาน	SEGMENT No.	TRACT No.	SAMPLE No.

ชื่อหัวหน้าครัวเรือน _____ ลงชื่อ _____ พนักงานสำรวจ
บ้านเลขที่ ____ หมู่ที่ ____ ชื่อหมู่บ้าน _____ วันที่ ____ เดือน _____ พศ _____
ตำบล _____ อำเภอ _____ ลงชื่อ _____ พนักงานประมวลผล
จังหวัด _____ เขตเกษตรเศรษฐกิจ _____ วันที่ ____ เดือน _____ พศ _____

	1	2	3	4
รอบที่				

1. ตำแหน่งที่ตั้งแปลงทดสอบผลผลิต

	Unit 1	Unit 2
1.1 จำนวนก้าวตามความยาวของขอบแปลงจากมุมเริ่มต้น		
1.2 จำนวนก้าวจากขอบแปลงเข้าไปในแปลง		

2. การวัดและนับ (ทุกระยะการเจริญเติบโต)

รหัส
ระยะตั้งตัว =1 ระยะออกรวง =3
ระยะตั้งท้อง =2 ระยะเก็บเกี่ยว =4

	Unit 1			Unit 2		
	ส่วน1	ส่วน2	รวม	ส่วน1	ส่วน2	รวม
2.1 จำนวนต้นทั้งหมด						
2.2 จำนวนต้นตั้งท้อง						
2.3 จำนวนต้นออกรวง						
2.4 ความสูงโดยเฉลี่ย (ซม.)						
2.5 ระยะการเจริญเติบโต						

3. ระยะออกรวง

ตัดรวงนอก Unit Unit ละ 10 รวง

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	รวม
3.1 ความยาวของรวงนอก Unit 1 (ซม.)											
3.2 จำนวนแล็ตดี Unit 1											
3.3 จำนวนแล็ตลีบ Unit 1											
3.1 ความยาวของรวงนอก Unit 2 (ซม.)											
3.2 จำนวนแล็ตดี Unit 2											
3.3 จำนวนแล็ตลีบ Unit 2											

4. ระยะเก็บเกี่ยว

ตัดและนับจำนวนรวงและตั้งแปลงเก็บเมล็ดตกหล่นบนพื้นดินใส่ถุงกระดาษ

	Unit 1			Unit 2		
	ส่วน1	ส่วน2	รวม	ส่วน1	ส่วน2	รวม
4.1 จำนวนรวงทั้งหมด						

แบบ งส.จย. 4/2541

แบบประกอบการสอบถามสำรวจผลผลิตข้าว
ในเขตพื้นที่ใช้เครื่องจักรกลในการเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวนาปี
ปีการเพาะปลูก 25...../.....

1. ชื่อเกษตรกร (☐ นาย ☐ นาง ☐ น.ส.) .....นามสกุล.....อายุ.....ปี

2. พื้นดินตัวอย่างที่ (Segment No) .....พิกัดที่.....

3. สถานที่อยู่อาศัยบ้านเลขที่.....หมู่ที่.....(ชื่อหมู่บ้าน.....)
ตำบล ..... อำเภอ .....จังหวัด .....

4. ที่ตั้งสถานที่ทำนาแปลงที่สำรวจ : ☐ 4.1 สถานที่ทำนาอยู่หมู่บ้านเดียวกันกับที่พักอาศัย
☐ 4.2 สถานที่ทำนาอยู่คนละหมู่บ้านกับที่พักอาศัย ☐ (4.2.1) สถานที่ทำนาอยู่ที่ หมู่ที่ .....
(ชื่อหมู่บ้าน.....) ตำบล ..... อำเภอ .....จังหวัด .....

5. เนื้อที่ทำนา – ประเภทนาถือครองและหรือนาเช่า
☐ 5.1 ทำนาเฉพาะในที่นาของตนเอง.....ไร่ ☐ 5.2 ทำนาเฉพาะนาเช่า .....ไร่
☐ 5.3 ทำนาเฉพาะของตนเองและนาเช่ารวม.....ไร่ (5.3.1) ทำนาในที่นาของตนเอง .....ไร่ และ
(5.3.2) ทำนาเช่า .....ไร่

6. การรับน้ำ 6.1 เนื้อที่ทำนารับน้ำจากคลอง.....
☐ 6.1 น้ำสมบูรณ์ ☐ 6.2 น้ำไม่สมบูรณ์ ระบุสาเหตุ .....
.....
.....
☐ 6.3 เนื้อที่ทำนารับน้ำจากแหล่งอื่นๆ ระบุ .....
.....
.....

7. วิธีการทำนาและระยะเวลาปลูกและเก็บเกี่ยว
☐ 7.1 นาดำ ตกกล้า วันที่.....เดือน..... ปักดำ วันที่.....เดือน.....
เก็บเกี่ยว วันที่.....เดือน.....
☐ 7.2 นาหว่าน ☐ 7.2.1 ขึ้นน้ำ ☐ 7.2.2 ไม่ขึ้นน้ำ ☐ 7.2.3 น้ำตม
หว่าน วันที่.....เดือน..... เก็บเกี่ยว วันที่.....เดือน.....

8. การใช้พันธุ์ข้าว : ☐ 8.1 ข้าวพื้นเมือง ชื่อพันธุ์ อายุประมาณ วัน
☐ 8.2 ข้าวพันธุ์ลูกผสม (เช่นพันธุ์ กข. ฯลฯ) ชื่อพันธุ์ อายุประมาณ วัน

9. ที่มาของพันธุ์ข้าว : ☐ 9.1 พันธุ์ข้าวของตนเอง ☐ 9.2 ซื้อจากเอกชน ระบุจาก.....ราคา.....บาท/ก.ก.
☐ 9.3 ได้รับจากหน่วยราชการ ระบุจาก..... ☐ 9.3.1 โดยไม่ต้องจ่ายค่าเมล็ดพันธุ์ ☐ 9.3.2 จ่าย

10. การใช้ปุ๋ย : ฤดูกาลที่ผ่านมา
☐ 10.1 ใช้ปุ๋ยต่อเนื่องกันทุกฤดูกาลเพาะปลูก ☐ 10.2 ใช้เป็นบางฤดูกาล ไม่ต่อเนื่อง
: ฤดูกาลเพาะปลูกปีนี้ ☐ 10.3 ไม่ใส่ปุ๋ย
☐ 10.4 ใส่ปุ๋ย ☐ 10.4.1 ใส่ปุ๋ยเคมี ☐ 10.4.2 ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ (ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ฯลฯ)

ใส่ปุ๋ยเคมี :

(10.5) จำนวนเนื้อที่ ใส่ปุ๋ย .....ไร่

(10.6) สูตรปุ๋ย ..... ราคา ..... บาท / กระสอบ จำนวน .....กระสอบ

(10.7) สูตรปุ๋ย ..... ราคา ..... บาท / กระสอบ จำนวน .....กระสอบ

(10.8) อัตราที่ใส่ ..... ก.ก./ไร่ (สูตรปุ๋ย .....)

(10.9) อัตราที่ใส่ ..... ก.ก./ไร่ (สูตรปุ๋ย .....)

ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ :

(10.10) ซื้อปุ๋ยคอกจำนวน ..... ก.ก. (10.13) ใส่ปุ๋ยหมักจำนวน ..... ก.ก.

(10.11) ราคา ..... บาท / ก.ก. (10.14) ราคา ..... บาท / ก.ก.

(10.12) อัตราที่ใส่ ..... ก.ก./ไร่ (10.15) อัตราที่ใส่ ..... ก.ก./ไร่

ช่วงเวลาที่ใส่ปุ๋ย

(10.16) ครั้งที่ 1 ใส่ในช่วง .....

(10.17) ครั้งที่ 2 ใส่ในช่วง .....

(10.18) ครั้งที่ 3 (ถ้าใส่) ใส่ในช่วง .....

11. การปราบวัชพืช (การพ่นยาฆ่าหญ้า และการถอนหญ้า)
☐ 11.1 ใส่สารเคมีกำจัดวัชพืช ☐ 11.2 ใช้แรงงานกำจัดวัชพืช
☐ 11.3 ใช้ร่วมกันทั้งสารเคมีและแรงงาน

12. เนื้อที่เก็บเกี่ยวในแปลงที่สำรวจ ..... ไร่

13. เนื้อที่เสียหาย รวมทั้งสิ้น ..... ไร่

14. สาเหตุที่เสียหาย : ☐ 14.1 น้ำท่วม ..... ไร่ ☐ 14.2 น้ำแล้ง ..... ไร่
☐ 14.3 โรค แมลง ..... ไร่ ☐ 14.4 หนู ..... ไร่
☐ 14.5 นก..... ไร่ ☐ 14.6 โรค แมลง หนู นก ..... ไร่

15. เกณฑ์ความเสียหาย (ในข้อ 13)
☐ 15.1 ความเสียหายผลผลิตลดลงประมาณ25 % ☐ 15.2 ความเสียหายผลผลิตลดลงประมาณ 50%
☐ 15.3 ความเสียหายผลผลิตลดลงประมาณ75 %
☐ 15.4 ความเสียหายทั้งหมดเก็บเกี่ยวไม่ได้ หรือ 91-100 %

16. สาเหตุน้ำท่วมซึ่งอาจจะมีผลกระทบถึงผลผลิตข้าว

☐ 16.1 ฝนตกหนักต่อเนื่อง ☐ 16.2 น้ำหลาก ☐ 16.3 ทั้งฝนตกและน้ำหลาก

☐ 16.4 น้ำท่วมพัน(มิด) ยอดข้าวจำนวน …….. วัน หรือ ☐ ท่วมแต่ไม่พ้นยอดข้าวจำนวน …….. วัน

(16.5) ระยะเวลาน้ำท่วมเริ่มวันที่ ……. เดือน……ถึง วันที่……. เดือน……..……พ.ศ……

17. ปัญหาของดิน : ☐ 17.1 ไม่มีปัญหา ☐ 17.2 มีปัญหา

☐ 17.2.1 ดินเปรี้ยว ☐ 17.2.2 ดินทราย (ดินที่มีเนื้อดินปนทราย)

☐ 17.2.3 ดินเค็ม (ดินที่มีความเค็ม มีชั้นเกลือหินอยู่ใต้ดิน)

☐ 17.2.4 ดินเค็มชายทะเล (ดินเค็มน้ำกร่อยเกิดจากตะกอนน้ำทะเลและน้ำกร่อย)

☐ 17.2.5 อื่นๆ ระบุ ……

☐ 17.3 ปัญหาข้อ17.2.1 – 17.2.5 ☐ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย

18. ปัญหาโรคและแมลงศัตรูข้าว

☐ 18.1 มีเจ้าหน้าที่ของรัฐคอยให้คำแนะนำและช่วยเหลือ ☐ 18.2 ไม่มีโรคและแมลงศัตรูข้าวรบกวน

☐ 18.3 มีปัญหาโรคและแมลงศัตรูข้าวบ้าง กำจัดได้เอง ☐ 18.4 อื่นๆ ระบุ ……

19. ผลผลิตข้าวทั้งหมดและการคำนวณผลผลิตเฉลี่ย (ก.ก./ไร่)

☐ 19.1 เนื้อที่เก็บเกี่ยวข้าวของเกษตรกร (ในข้อ 12) จำนวน ……ไร่

☐ 19.2 เก็บเกี่ยวข้าวได้ผลผลิตข้าวเปลือกทั้งหมด …… เกวียน (ตัน)

☐ 19.3 ผลผลิตเฉลี่ย ก.ก./ไร่ = $\frac{\text{ผลผลิตทั้งหมด}}{\text{เนื้อที่เก็บเกี่ยว ข้อ 19.1}}$ = $\frac{\text{ข้อ 19.2 1000 ก.ก.}}{\text{ข้อ 19.1}}$

= $\frac{\text{ก.ก.}}{\text{ไร่}}$ = ……ก.ก./ไร่

20. การขายข้าวเปลือกที่มีความชื้นและไม่มีความชื้น

☐ 20.1 เก็บเกี่ยวแล้วขายเลย(ไม่เก็บข้ามคืน) ☐ 20.1.1 ข้าวแห้ง ☐ 20.1.2 ข้าวมีความชื้น

☐ 20.2 เก็บเกี่ยวแล้วตากข้าวเปลือกไว้ประมาณ …… วัน จึงนำออกขาย

☐ 20.2.1 ขายในลานตาก ☐ 20.2.2 เก็บไว้ในฉางรอขาย

21. ราคาขายข้าวเปลือกที่เกษตรกรได้รับ

☐ 21.1 ราคาที่พ่อค้ามารับซื้อ (ราคาฟาร์ม) …….. บาท / เกวียน

☐ 21.2 ราคาที่เกษตรกรนำไปขายเอง (ระบุสถานที่นำไปขาย) ที่ ……

ราคา …… บาท/เกวียน

แบบสอบถามผลผลิตพืชทุกชนิด ส.2/31

สชป.....โครงการฯ..... ฤดูแล้ง ฤดูฝน จำนวนทั้งสิ้น.....ไร่[1/]

ชื่อเขตสำรวจ.....ชื่อผู้สำรวจ.....วันที่สำรวจ.....แผ่นที่.....จำนวน.....แผ่น

ลำดับที่	ชื่อพืช	เนื้อที่ปลูกทั้งสิ้น (ไร่)[2/]	รายละเอียดของแต่ละเจ้าของ												หมายเหตุ
			ชื่อเจ้าของไร่	จังหวัด	อำเภอ	ตำบล	หมู่ที่	ประเภทการ ชป.	เนื้อที่ปลูก (ไร่)[3/]	เนื้อที่เสียหาย (ไร่)	สาเหตุเสียหาย	เนื้อที่เก็บเกี่ยว (ไร่)	ผลผลิตทั้งสิ้น (กก.)	ผลผลิตต่อไร่ (กก./ไร่)[4/]	
															สาเหตุเสียหาย 1. น้ำท่วม 2. น้ำแล้ง 3. โรคแมลง 4. หนู 5. นก 6. โรคแมลง หนู นก

หมายเหตุ [1/] รวมเนื้อที่ปลูกทั้งสิ้นของโครงการนี้ของพืชทุกชนิด [2/] รวมเนื้อที่ปลูกทั้งสิ้นของโครงการนี้ของพืชชนิดเดียว

[3/] เนื้อที่ปลูกเฉพาะพืชเฉพาะรายที่ถูกสัมภาษณ์

ฉะนั้น เมื่อรวมช่อง [3/] ตัวเลขจะน้อยกว่าช่อง [2/] เสมอ แต่รวมช่อง [2/] จะต้องเท่ากับ [1/]

[4/] มาตรฐานของลักษณะผลผลิต เช่น สด แห้ง ฯลฯ ให้ใช้ตามแบบฟอร์ม ง.ส.จ.ย. 3/2536

งส.จษ. 3/2536

สรุปรายงานผลการเพาะปลูกพืชฤดูแล้ง ปีการเพาะปลูก 25...../25.....

โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา..... : ☐ สรุปทั้งโครงการ,
หรือ ☐ จังหวัด..... (ในเขตโครงการ)

โครงการชลประทาน (จังหวัด)..... : ☐ สรุปทั้งโครงการ,
หรือ ☐ โครงการ..... หรือ ☐ อ่างเก็บน้ำ.....

สำนักชลประทานที่..... : ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ☐ ที่จะรายงาน เครื่องหมายเดียว

ลำดับที่	ชื่อพืช	เนื้อที่ปลูก (ไร่)	เสียหาย		เนื้อที่เก็บเกี่ยว (ไร่)	ผลผลิตทั้งหมด (กก.)	ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)	มาตรฐานของลักษณะผลผลิต
			เนื้อที่ (ไร่)	สาเหตุ				
(1)	ข้าว							
	นาปรัง							
(2)	พืชไร่							
	ถั่วลิสง							ทั้งเปลือกแห้ง
	ถั่วเหลือง							เมล็ดแก่แห้ง
	ถั่วเขียว							ทุกขนาด
	ยาสูบ							ใบสด
	แตงโม							
	ข้าวโพดหวาน						*[1]	*[1] ฝัก/ไร่
	ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์							เมล็ดแห้งสีแล้ว
	มันเทศ							
	แตงไทย							
	งา							
	มันแกว							
	เผือก							
	ข้าวฟ่าง							
	แห้วจีน							
	พืชไร่อื่นๆ							
	รวมพืชไร่ (2)							

ลำดับที่	ชื่อพืช	เนื้อที่ปลูก (ไร่)	เสียหาย		เนื้อที่เก็บเกี่ยว (ไร่)	ผลผลิตทั้งหมด (กก.)	ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)	มาตรฐานของลักษณะผลผลิต
			เนื้อที่ (ไร่)	สาเหตุ				
(3)	พืชผัก							
	กระเทียม							หัว (ทั้งต้นแห้ง)
	หอม							หัว (ทั้งต้นแห้ง)
	แตงกวา แตงร้าน							
	ถั่วฝักยาว							
	พริก							
	มะเขือ							
	ฟักเขียว							
	ฟักทอง							
	บวบ							
	คะน้า							
	ผักกาดหัว							
	กวางตุ้ง							
	ผักบุ้ง							
	ผักชี							
	ข้าวโพดอ่อน							
	หน่อไม้ฝรั่ง							
	มะเขือเทศ							
	พืชผักอื่นๆ							
	รวมพืชผัก (3)							
	รวมพืชไร่-พืชผัก (2+3)							
	รวมพืชฤดูเดียว (1+2+3)							
(4)	ไม้ยืนต้น[2]							
	ไม้ยืนต้น							

ลำดับที่	ชื่อพืช	เนื้อที่ปลูก (ไร่)	เสียหาย		เนื้อที่เก็บเกี่ยว (ไร่)	ผลผลิตทั้งหมด (กก.)	ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)	มาตรฐานของลักษณะผลผลิต
			เนื้อที่ (ไร่)	สาเหตุ				
(5)	อื่น ๆ*3							
	ไม้ดอกไม้ประดับ				-	-	-	
	สับปะรด				-	-	-	
	มันสำปะหลัง				-	-	-	
	ชะอม				-	-	-	
	กระชาย				-	-	-	
	กระถิน				-	-	-	
					-	-	-	
					-	-	-	
					-	-	-	
	รวม อื่น ๆ (5)				-	-	-	
(6)	ไม้ผล				-	-	-	
(7)	ไม้ยืนต้น				-	-	-	
(8)	บ่อปลา				-	-	-	
(9)	บ่อกุ้ง				-	-	-	
	รวมบ่อปลา-บ่อกุ้ง (8+9)				-	-	-	
	รวมทั้งสิ้น (1-9)							
	ปลูกในเขตชลประทาน							

หมายเหตุ

1) ใช้แบบฟอร์ม 1 ชุด (3แผ่น) ต่อการรายงาน 1 โครงการ (โครงการฯ ใช้รายงานสถานที่ปลูกในเขตโครงการฯแห่งละ 1 ชุด

2) "ลักษณะผลผลิต" นอกจากที่กำหนดไว้ให้ใช้ตามลักษณะที่เกษตรกรขาย และให้เพิ่มเติมลักษณะต่าง ๆ ได้

3) ให้เพิ่มเติมชื่อพืชที่ปลูกได้ และดดยจำแนกให้ตรงตามประเภทของพืชนั้น ๆ เช่น ประเภทพืชไร่ หรือประเภทพืชผัก

4) *2 อ้อย, *3 อื่น ๆ, หมายถึงเนื้อที่ปลูกทั้งช่วงฤดูเล้งและหรือโดผ่านช่วงฤดูเล้ง

5) รายงานผลผลิตพืชประจำปีขอให้ "สรุปทั้งโครงการ" ส่งถึงฝ่ายสถิติการใช้น้ำ-ชลประทาน ภายหลังสำรวจผลผลิตพืชฤดูเล้งประจำปีเสร็จสิ้น

ฝ่ายสถิติการใช้น้ำชลประทาน โทร.0-2669-4229

สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ
กรมชลประทาน

แผ่นที่	รวม แผ่น

รายงานผลก้าวหน้าการปลูกพืชรายสัปดาห์โดยแยกเป็นรายจังหวัด (ใช้ตลอดปี ทั้งฤดูฝนและฤดูแล้ง)

โครงการ	ลชป.

รายงานสะสมตั้งแต่เริ่มปลูกวันที่	เดือน	พ.ศ.	ถึงวันที่	เดือน	พ.ศ.	พืชฤดู		ฝน 1	ปีเพาะปลูก
								ฝน 2	
								แล้ง 1	
								แล้ง 2	

ผู้รายงาน

	1 2	3 4	5 6	7 8 9 10 11 12	13 14 15 16 17	18 19 20 21 22 23	24 25 26 27 28 29	30 31 32 33 34 35	36 37	38 39 40 41 42 43
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
รวมทั้งโครงการ										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
เลขที่แปลงที่	รหัสจังหวัด	รหัสที่ดิน	ประเภทการปลูก	เตรียมแปลง(วัน)	ดายหญ้า(วัน)	ปักดำ(วัน) หรือหยอดปุ๋ยครั้งที่	หว่าน(วัน)	เสี่ยงภัย(วัน)	ถนอมรักษาดิน	เก็บเกี่ยว(วัน)
	1 2	3 4	5 6	7 8 9 10 11 12	13 14 15 16 17	18 19 20 21 22 23	24 25 26 27 28 29	30 31 32 33 34 35	36 37	38 39 40 41 42 43

โปรดแจ้งทางวิทยุ โทรเลข หรือ โทรสาร 0-2243-0966, 0-2243-1097 หรือ E-mail : iwm_statistics@yahoo.com ไม่เกินทุกวันพุธ ตรงไปยังฝ่ายสถิติการใช้น้ำชลประทาน

กรมชลประทาน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

Work Manual

คำอธิบาย

ก. สัญลักษณ์แทนจังหวัดใช้อักษรย่อของแต่ละจังหวัด

ข. รหัสแทนชนิดของพืช

- 01 นาดำ
- 02 นาหว่านชื้นน้ำ
- 03 นาหว่านไม่ชื้นน้ำ
- 04 นาน้ำตม
- 05 พืชไร่
- 06 อ้อย
- 07 ผักต่าง ๆ
- 08 ไม้ผล
- 09 ไม้ยืนต้น
- 10 บ่อปลา
- 11 บ่อกุ้ง
- 12 อื่น ๆ

ค. รหัสแทนประเภทการชลประทาน

- 01 สมบูรณ์และจัดรูปที่ดินแล้ว
- 02 สมบูรณ์และมีคันนาคูน้ำแล้ว
- 03 สมบูรณ์แต่ไม่มีจัดรูปที่ดินและไม่มีคันนาคูน้ำ
- 04 ไม่สมบูรณ์

ง. รหัสแทนสาเหตุความเสียหาย

- 01 น้ำท่วม
- 02 น้ำแล้ง
- 03 โรคแมลง
- 04 โรคแมลง หนู นก

จ. หมายเหตุ

(1) ให้รายงานทับทีทุกช่องจนเสร็จสิ้นฤดูกาลเพาะปลูก

ช่วงฤดูฝน 1 พ.ค. - 31 ต.ค. ของปีเดียวกัน ยกเว้น 6 จังหวัดภาคใต้

(นครศรีธรรมราช, พัทลุง, สงขลา, ปัตตานี, ยะลา, นราธิวาส) 16 มิ.ย. - 28 ก.พ. ของปีถัดไป

ช่วงฤดูแล้ง 1 พ.ย. - 30 เม.ย. ของปีถัดไปยกเว้น 6 จังหวัดภาคใต้

(นครศรีธรรมราช, พัทลุง, สงขลา, ปัตตานี, ยะลา, นราธิวาส) 1 มี.ค. - 15 มิ.ย. ของปีเดียวกัน

(2) ให้ขีดเครื่องหมายถูก (/) ไว้ในช่องข้างหน้า ฝน 1 หรือ ฝน 2 หรือ แล้ง 1 หรือ แล้ง 2 เพียงช่องเดียว

(3) เนื้อที่ปลูกพืชอื่น ๆ นอกจากข้าวนาหว่านรวมทั้งบ่อปลา ให้กรอกตัวเลขลงในช่องที่ 6

แบบรายงานผลก้าวหน้าเนื้อที่เพาะปลูกรายสัปดาห์ (ทุกวันพุธ) ในเขตโครงการชลประทานรายจังหวัด **งส.จน.1/28**

ฤดู: ☐ ฝน, ☐แล้ง งวดที่ .....จากเริ่มปลูกถึงวันที่.....เดือน.....ปีการเพาะปลูก 25...../..... ...../1

ภาค.....สชป.....โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา..... ฝ่ายส่งน้ำที่ .....จังหวัด..... _1/

โครงการชลประทาน ..... โครงการ ..... อ่างเก็บน้ำ.....

รายงานสะสม : ☐ เนื้อที่ทำนา, เพาะปลูก, ☐ เนื้อที่เสียหาย, ☐ เนื้อที่เก็บเกี่ยว, ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ☐ ที่จะรายงาน

หน่วย : ไร่

บริเวณที่ทำการเพาะปลูก				ประเภท ชป.	เตรียมแปลง	ตกกล้า	+ — ✓	+เนื้อที่ทำนา —เนื้อที่เสียหาย ✓เนื้อที่เก็บเกี่ยว				
อำเภอ	ตำบล	หมู่บ้าน	หมู่ที่					นาดำ	นาหว่าน			รวมนาดำ, นาหว่าน
									ขึ้นน้ำ	ไม่ขึ้นน้ำ	น้ำตม	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)

กรมชลประทาน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

Work Manual

งส.ชย. 1/28 แผ่นต่อ (2)

หน่วย : ไร่

บริเวณที่ทำการเพาะปลูก				ประเภท ชป.	+ − ✓	+เนื้อที่ปลูกพืช, บ่อปลา บ่อกุ้ง				−เนื้อที่เสียหาย		✓เนื้อที่เก็บเกี่ยว		
อำเภอ	ตำบล	หมู่บ้าน	หมู่ที่			พืชไร่	พืชผัก	รวม	อ้อย	ไม้ผล	ไม้ยืนต้น	บ่อปลา	บ่อกุ้ง	อื่นๆ
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(8)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)

กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย

กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

เล่มที่ ๑

…../3

งส.จย. 1/28 แผ่นต่อ (3)

หน่วย: ไร่

บริเวณที่ทำการเพาะปลูก				ประเภท ชป.	รับน้ำจาก
อำเภอ	ตำบล	หมู่บ้าน	หมู่ที่		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(24)

หมายเหตุ 1) คำจำกัดความ **พืชไร่** ได้แก่ ถั่วลิสง ถั่วเหลือง ถั่วเขียว แตงโม ข้าวโพดหวาน ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวฟ่าง งา มันแกว เผือก ยาสูบ มันเทศ ฯลฯ **ไม้ยืนต้น** ถั่วฝักยาว ฟัก เฟือง แตงกวา บวบ ผักบุ้ง คะน้า หอม กระเทียม หัวผักกาด ฟักทอง ผักต่างๆ ฯลฯ **ไม้ผล** มะม่วง ขนุน มะพร้าว ลำไย ทุเรียน เงาะ องุ่น กล้วย ส้มต่างๆ ลิ้นจี่ ฯลฯ **ไม้ยืนต้น** ต้นยูคาลิปตัส ต้นสน ฯลฯ **อื่นๆ** ไม้ดอกไม้ประดับ สับปะรด มันสำปะหลัง ชะอม กระชาย ฯลฯ

2) รหัสแทนความเสียหาย (1) = น้ำท่วม (2) = น้ำแล้ง (3) = โรคแมลง (4) = หนู (5) = นก (6) = โรค, แมลง, หนู, นก (ให้ใส่ตัวเลขในวงเล็บใส่พร้อมวงเล็บไว้บนตัวเลขของสจำนวนเนื้อที่ที่เกิดความเสียหาย)

3) ช่อง 5 ให้กรอกแยกประเภทการชลประทาน ประเภทละ 1 บรรทัด

4) _1/ ใช้แบบฟอร์มรายงานจังหวัดละ 1 ชุด

5) เครื่องหมาย + หมายถึงเนื้อที่ทำนา, เพาะปลูก, — หมายถึง เนื้อที่เสียหาย, ✓ หมายถึง เนื้อที่เก็บเกี่ยว

5.1) แบบฟอร์มนี้สำหรับใช้สำรวงภาคสนาม ให้กรอกรายละเอียดตามช่องที่ 8

5.2) แบบฟอร์มนี้สำหรับใช้ในสำนักงาน ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ช่อง € หัวข้อที่จะรายงาน ตัวอย่าง ☑ เนื้อที่ทำนา, เพาะปลูก (ใช้แบบฟอร์ม 1 ชุด : 1 หัวข้อ)

ฝ่ายสถิติการใช้น้ำชลประทาน ส่วนการใช้น้ำชลประทาน โทร. 0-2669-4229

กรมชลประทาน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
Work Manual

แบบรายงานผลก้าวหน้าเนื้อที่เพาะปลูกรายสัปดาห์ (ทุกวันพุธ) ในเขตโครงการชลประทานรายจังหวัด **งส.จย.2/28**

ฤดู: ☐ ฝน ☐แล้ง งวดที่ ……จากเริ่มปลูกถึงวันที่……เดือน……..ปีการเพาะปลูก 25…../…… …../1

ภาค……สชป.…… โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา..... โครงการชลประทาน .....

รายงานสะสม : ☐เนื้อที่ทำนา,เพาะปลูก, ☐เนื้อที่เสียหาย, ☐เนื้อที่เก็บเกี่ยว, ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ☐ ที่จะรายงาน

หน่วย : ไร่

บริเวณที่ทำการเพาะปลูก				เตรียมแปลง	ตกกล้า	+ — ✓	+เนื้อที่ทำนา		—เนื้อที่เสียหาย	✓เนื้อที่เก็บเกี่ยว	
โครงการ	ประเภท ชป.	จังหวัด					นาดำ	นาหว่าน			รวมนาดำ, นาหว่าน
								ขึ้นน้ำ	ไม่ขึ้นน้ำ	น้ำลม	
(1) (2)	(3)	(4) (5)		(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)

บุคลากรกรมชลประทาน กรมชลประทาน

เล่มที่ ๑

..../2

งส.จย. 1/28 แผ่นต่อ (2)

หน่วย : ไร่

บริเวณที่ทำการเพาะปลูก (ต่อ)			+	+ เนื้อที่ปลูกพืช, บ่อปลา บ่อกุ้ง				− เนื้อที่เสียหาย		✓ เนื้อที่เก็บเกี่ยว		
โครงการ	ประเภท ชป.	จังหวัด	− ✓	พืชไร่	พืชผัก	รวม	อ้อย	ไม้ผล	ไม้ยืนต้น	บ่อปลา	บ่อกุ้ง	อื่นๆ
	(3)	(4) (5)	(8)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)

หมายเหตุ : ข้อกำหนดหรือข้อสั่งชี้แจงของแบบฟอร์ม งส.จย.2/28 ให้กรอกเช่นเดียวกันกับข้อกำหนดที่ระบุไว้ในช่องหมายเหตุของแบบฟอร์ม งส.จย. 1/28 โดยยกเว้นข้อ 4 ให้เปลี่ยนเป็น "ใช้แบบฟอร์มรายงานเป็นรายจังหวัด" และ ข้อ 5.1, 5.2 ให้เปลี่ยนเป็น "ใช้สรุปยอดรวมของทั้งจังหวัดและทั้งโครงการ"

กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

แบบฟอร์ม สบ.2-1

แบบฟอร์มแจ้งความต้องการปลูกพืชและกิจกรรมเกษตรอื่นของกลุ่มผู้ใช้น้ำ (ระดับคูน้ำ / ท่อส่งน้ำ)

☐ ข้อมูลแผนก่อนปลูก ☐ ข้อมูลปรับแผนแล้วก่อนปลูก ☐ ข้อมูลปลูกจริง

ฤดู..... ปี พ.ศ. .....

คลองซอยสาย..... คู/ท่อที่.....

ลำดับที่	หมายเลขแปลง	พื้นที่ทั้งหมด (ไร่)	รายชื่อผู้ขอใช้น้ำ	สถานะ	จำนวนพื้นที่ที่จะปลูกพืชไร่				
					ข้าว	พืชไร่	ไม้สวน	บ่อปลา	อื่นๆ
รวมทั้งหมด									

สำรวจเมื่อวันที่..... เดือน..... พ.ศ. .....

(.....)

หัวหน้าคู/ท่อ

คำแนะนำเพิ่มเติม :

ช่อง อื่นๆ เช่น เลี้ยงสัตว์ (ตัว)

ช่อง สถานะให้เขียนอักษรย่อ “ช” หมายถึง ผู้เช่า “ถ” หมายถึง ผู้ถือครองกรรมสิทธิ์

แบบฟอร์ม สบ.2-2

แบบฟอร์มสำหรับองค์กรผู้ใช้น้ำขอใช้น้ำจากโครงการชลประทาน

ข้อมูลประกอบการขอใช้น้ำ

☐ ข้อมูลแผนก่อนปลูก ☐ ข้อมูลปรับแผนแล้วก่อนปลูก ☐ ข้อมูลปลูกจริง

ฤดู.....ปี พ.ศ. .....

ชื่อองค์กรผู้ใช้น้ำ.....

โครงการ.....จังหวัด.....

คลอง	กม.-กม.	พื้นที่ทั้งหมด (ไร่)	จำนวนพื้นที่ที่จะปลูกพืชไร่				
			ข้าว	พืชไร่	ไม้สวน	บ่อปลา	อื่นๆ
รวมทั้งหมด							

(นาย.....)

ประธานกลุ่มบริหารการใช้น้ำ.....

ลงวันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....

แบบ สชช P1-2554

แบบสำรวจความพึงพอใจ ของเกษตรกรผู้ใช้น้ำในเขตชลประทาน

หน่วยงานของกรมชลประทานที่ให้บริการ .....

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม (กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่ตรงกับข้อมูลของท่าน)

1. เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง
2. อายุ ☐ ต่ำกว่า 30 ปี ☐ 31-40 ปี ☐ 41-50 ปี ☐ 51 ปีขึ้นไป
3. พื้นที่ชลประทาน ☐ มีกลุ่มผู้ใช้น้ำ ☐ ไม่มีกลุ่มผู้ใช้น้ำ
4. พื้นที่รับน้ำอยู่บริเวณ ☐ ต้นคลอง ☐ กลางคลอง ☐ ปลายคลอง

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจในการรับบริการ

ท่านพอใจต่อการส่งน้ำและบำรุงรักษากรมชลประทานมากน้อยเพียงใด ?
(กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน)

ข้อมูลวัดความพึงพอใจ	พอใจมาก	พอใจ	ไม่พอใจ	ไม่พอใจมาก
1. ความพึงพอใจต่อการให้บริการของเจ้าหน้าที่ชลประทาน				
1.1 ความสุภาพและอัธยาศัยในการให้บริการ				
1.2 ความเอาใจใส่ในการปฏิบัติหน้าที่ และ ความสม่ำเสมอในการลงพื้นที่				
1.3 การให้คำแนะนำ และตอบปัญหา ข้อซักถาม				
1.4 การรับฟังความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ใช้น้ำ				
2. ความพึงพอใจต่อกระบวนการส่งน้ำและบำรุงรักษาของกรมชลประทาน				
2.1 การแจ้งข้อมูลข่าวสาร แก่ผู้ใช้น้ำอย่างสม่ำเสมอ				
2.2 การสำรวจความต้องการเพาะปลูก ก่อนถึงฤดูกาลเพาะปลูก				
2.3 การกำหนดแผนการส่งน้ำประจำฤดูกาลที่ชัดเจน				
2.4 การมีส่วนร่วมของเกษตรกรผู้ใช้น้ำในการบริหารจัดการน้ำและการบำรุงรักษา				
3. ความพึงพอใจต่อสิ่งอำนวยความสะดวก ที่กรมชลประทานจัดให้				
3.1 ความสมบูรณ์ของ คลองส่งน้ำ คูส่งน้ำ ถนนบนคันคลองและอาคารบังคับน้ำ				
3.2 ความสะดวกและรวดเร็วในการติดต่อกับเจ้าหน้าที่ชลประทาน				
4. ความพึงพอใจต่อผลการส่งน้ำและบำรุงรักษาของกรมชลประทาน				
4.1 ผู้ใช้น้ำได้รับน้ำ ตามแผนที่กำหนด				
4.2 ผู้ใช้น้ำสามารถเพาะปลูกได้พื้นที่ ตามที่วางแผนร่วมกับชลประทาน				
4.3 การจัดการปัญหาความขัดแย้งระหว่างผู้ใช้น้ำ				

ขอขอบคุณที่กรุณากรอกแบบสอบถาม

สำนักส่งเสริมการมีส่วนร่วมของประชาชน

ข้อมูลรายละเอียดคลองชลประทาน **Form - 01**

ที่	สชป./โครงการ / คลอง	ประเภทอาคารหัวงาน (เขื่อน,อ่างฯ,ฝาย,อื่นฯ)	สถานที่ตั้งของคลอง						ลุ่มน้ำ		ระยะเวลาก่อสร้าง		การใช้งาน	ลักษณะทางกายภาพ	พื้นที่รับประโยชน์ (ไร่)
			จุดเริ่มต้น			จุดสิ้นสุด			หลัก	ย่อย	เริ่ม	เสร็จ			
			ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด							
	สชป.														

หมายเหตุ **1. ให้ใส่ข้อมูลต่างๆ ทุกๆช่วง กม. ที่มีการเปลี่ยนแปลงขนาดหน้าตัดคลอง**

แบบฟอร์ม สอน.อน. – 6

โครงการชลประทาน / โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา..... จังหวัด..... ลำดับชลประทานที่ .....

ตารางแสดง ☐ แผน ☐ ผลพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน และพื้นที่คาดการณ์พืช ☐ ฤดูแล้ง ☐ฤดูฝน ในเขตชลประทาน

ลำดับที่	อ่างฯ/ฝาย/ขรน./ปตร.	อำเภอ	พื้นที่โครงการ	พื้นที่ชลประทาน	การใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตโครงการฯ - ไร่						พื้นที่คาดการณ์ฤดูแล้ง ปี ...../..... - ไร่								
					การเกษตร	เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	ที่อยู่อาศัย	โรงงานอุตสาหกรรม	ที่รกร้าง/ว่างเปล่า	อื่น ๆ	ข้าว	พืชไร่	พืชผัก	อ้อย	ไม้ผลยืนต้น	บ่อปลา	บ่อกุ้ง	พืชอื่นๆ	รวม
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)

หมายเหตุ

1.โครงการชลประทานขนาดกลางให้แยกรายละเอียดแต่ละแห่ง

2. อื่นๆ หมายถึง พื้นที่รับประโยชน์ ฯลฯ

3.พื้นที่โครงการ หมายถึง พื้นที่ทั้งหมดของโครงการชลประทาน

4.พื้นที่ชลประทาน หมายถึง พื้นที่ที่อยู่ในเขตโครงการฯและรับน้ำจากแหล่งน้ำชลประทาน

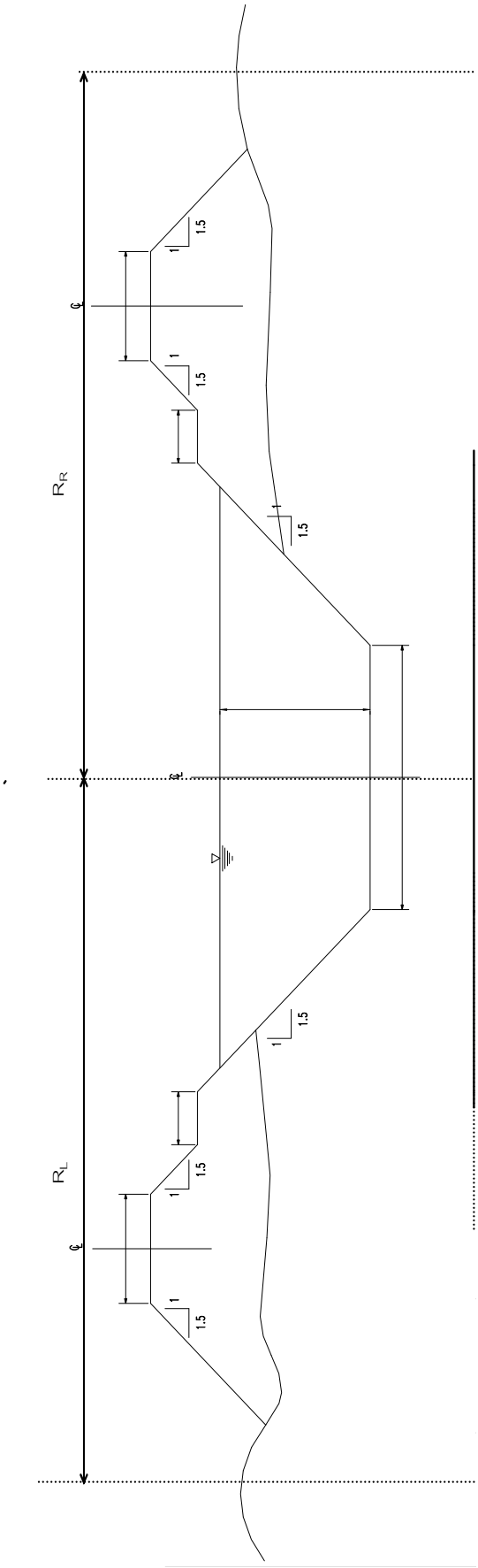
เล่มที่ ๑

ข้อมูลรายละเอียดคลองชลประทาน (ต่อ) **Form - 01**

(ต่อ)		จำนวนอาคารชลประทาน														พื้นที่ส่งน้ำ (command area) (ไร่)					หมายเหตุ
ระดับหลังคัน (ม.)	ระดับดินเดิม (ม.)	HR. (แห่ง)	Ch. (แห่ง)	CD. (แห่ง)	RC. (แห่ง)	DC. (แห่ง)	Sp. (แห่ง)	Ww. (แห่ง)	Fl. (แห่ง)	It. (แห่ง)	CB. (แห่ง)	WB. (แห่ง)	TR. (แห่ง)	TO. (แห่ง)	อื่นๆ (แห่ง)	รวมทั้งสิ้น (ไร่)	ระดับ 1 (ไร่)	ระดับ 2 (ไร่)	ระดับ 3 (ไร่)	ระดับ 4 (ไร่)	

กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น

Work Manual



ภาพที่ 1 แสดงรูปหน้าตัดคลอง

คำอธิบายการปรับปรุงข้อมูลโครงการ

1 บัญชีโครงการ

1 ชื่อโครงการ ที่รับผิดชอบบำรุงรักษา และหัวงานทั้งหมด ทั้งโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาโครงการ และโครงการชลประทานจังหวัด หากมีโครงการ/หัวงาน เพิ่มเติมขึ้นจากบัญชีที่แนบ โปรดเพิ่มเติมข้อมูลที่ด้านล่างสุด ต่อจากโครงการสุดท้าย ที่เตรียมไว้ให้

- C การเก็บน้ำในคลอง หรือทุ่งราบ
- I การทดน้ำ และส่งน้ำ โดยเขื่อน, ฝาย หรือ ปตร.
- D การระบายน้ำ
- P การสูบน้ำ
- F การบรรเทาอุทกภัย, ป้องกันน้ำเค็ม และคันกั้นน้ำ
- R การแปรสภาพที่ดิน
- H การไฟฟ้าพลังน้ำ

6 อาคารหัวงาน หมายถึง ชนิด และมิติของอาคารหัวงาน

ชนิด	การระบุขนาดอาคารหัวงาน
- ทำนบดิน	ความกว้าง, ความสูง, ความยาว, ความจุอ่างฯ, พื้นที่ผิวระดับเก็บกัก
- ฝาย	ความยาว, ความสูง
- ปตร., ปตน., ทรบ.	จำนวนช่อง-ความกว้างแต่ละบาน x ความสูง
- สูบน้ำ	แยกโรงสูบน้ำแต่ละแห่ง 1 หัวงาน และระบุจำนวนเครื่องสูบน้ำ-ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง, กำลัง (W), ความสามารถการสูบน้ำ
- อื่นๆ ระบุ	

7 พื้นที่ชลประทาน หมายถึง พื้นที่รวมของพื้นที่รับประโยชน์จากบัญชีคลอง, บัญชีคันกั้นน้ำ และบัญชีอาคารอื่นๆ แบ่งเป็น

ระดับ 1	เป็นพื้นที่จัดรูปที่ดินถึงขั้นสมบูรณ์แบบ (INTENSIVE) คือ มีคูส่งน้ำ คูระบายน้ำ ถนน ในแปลงนา รวมทั้งการจัดรูปแปลง และปรับระดับดิน
ระดับ 2	มีระบบคันคูน้ำแล้ว และรวมทั้งพื้นที่ที่มีการจัดรูปที่ดินแบบ EXTENSIVE ซึ่งมีคูส่งน้ำ, คูระบายน้ำ, ถนนในแปลงนา แต่ไม่ได้จัดรูปแปลง หรือปรับระดับดิน
ระดับ 3	มีคลองส่งน้ำ และท่อส่งน้ำเข้านา หรือใช้คลองธรรมชาติเป็นคลองส่งน้ำ แต่ไม่มีระบบคันคูน้ำ หรือการจัดรูปแผลง หรือปรับระดับดิน

ระดับ 4 เป็นพื้นที่โครงการที่ไม่มีระบบส่งน้ำ แต่ให้ประโยชน์อย่างอื่น เช่น ป้องกันอุทกภัย หรือป้องกันน้ำเค็มโดยคันกั้นน้ำ เก็บกักน้ำไว้ในคลอง หรือทุ่งราบ โดย ปตร., ทรบ. ของโครงการ รวมทั้งโครงการระบายน้ำออกจากพื้นที่ลุ่มน้ำขังตลดปี ให้ใช้เป็นพื้นที่เพาะปลูกได้

8 พื้นที่ไม่ได้ส่งน้ำ หมายถึง ผลรวมของ พื้นที่ดอน , พื้นที่ชุมชน ที่อยู่อาศัย พื้นที่ทำการ และเนื้อที่ของตัวระบบชลประทาน (คลอง, คัน, คูน้ำ ฯลฯ)

2 <u>บัญชีคลอง</u>

1 ชื่อคลอง ให้กรอกทั้ง คลองส่งน้ำ และคลองระบายน้ำ โดยอยู่ภายใต้ชื่อหัวงาน แห่งใดแห่งหนึ่ง จากบัญชีหัวงานและให้ยึดรหัสโครงการการจากหัวงาน เป็นหลัก

2 การใช้งาน หมายถึง ลักษณะการใช้งานของคลอง ระบุแยก ในช่องการใช้งาน ดังนี้

- CA ใช้เป็น คลองส่งน้ำ
- DR ใช้เป็น คลองระบายน้ำ
- CD ใช้เป็น ทั้งคลองส่งน้ำ และคลองระบายน้ำ ขึ้นอยู่กับสภาพน้ำในพื้นที่

3 ลักษณะกายภาพ หมายถึง ประเภทของคลอง

- C คลองดาดคอนกรีต
- E คลองดิน (โดยการก่อสร้าง)
- P ท่อ
- N คลอง, ลำน้ำธรรมชาติ ซึ่งได้ประกาศเป็นทางน้ำชลประทานแล้ว และจะต้องปรากฏในบัญชีตามข้อ 6 ด้วย

4 พื้นที่รับประโยชน์ (Command area) ของแต่ละคลอง ซึ่งได้รวมพื้นที่ของตัวระบบคลองเอง ไว้ด้วยแล้ว อาจเป็นพื้นที่ชลประทานระดับ 1 หรือ 2 หรือ 3

5 การระบุความยาวคลอง แยกตามต่ละช่วง กม ที่มีการเปลี่ยนขนาดหน้าของคลอง

6 ความจุปากคลอง แยกตามแต่ละช่วง กม. ที่มีการเปลี่ยนขนาดหน้าตัดคลอง

7 คุณสมบัติทางชลศาสตร์และมิติต่างๆ

- Q ความจุคลอง,ลบ.ม./วินาที
- A พื้นที่หน้าตัดทางน้ำ,ตร.ม.
- V ความเร็วกระแสน้ำ,ม./วินาที
- S ความลาดท้องน้ำ
- SS ความลาดด้านข้างคลอง
- b ความกว้างก้นคลอง,ม.
- d ความลึกของน้ำในคลอง,ม.

n	ค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระของคลอง,Manning-n
R	Hydraulic Radius
t	ความหนาของคอนกรีตดาดคลอง,ม.
H	ความสูงจากก้นคลองถึงคันคลอง,ม.
F	Free Board
W_C	ความกว้างของขอบคอนกรีตดาด,ม.
B_L,B_R	ความกว้างของชานคลองฝั่งซ้าย-ฝั่งขวา,ม.
T_L,T_R	ความกว้างของคันคลองฝั่งซ้าย-ฝั่งขวา,ม.
R_L,R_R	ระยะจากกึ่งกลางคลองถึงแนวเขตคลองฝั่งซ้าย-ฝั่งขวา,ม.

8 ชื่ออาคารชลประทาน

- HR	Head Regulator
- Ch	Check
- CD	Check Drop / Drop
- RC	Road Culvert
- DC	Drain Culvert
- Sp	Siphon
- Ww	Wasteway, อาคารทิ้งน้ำ
- Fl	Flume
- IT	Intake, อาคารรับน้ำ
- CB	สะพานคอนกรีต หรือตอม่อคอนกรีต พื้นไม้
- WB	สะพานไม้
- TR	Tail Regulator
- TO	Turn Out, C.H.O.

หากคลองสายใด ได้ปรากฏในบัญทางน้ำที่ได้ประกาศเป็นทางน้ำชลประทาน หมายถึง ได้มีการประกาศกระทรวงฯ กำหนดเป็นทางน้ำชลประทานไว้ให้ระบุวันที่กระทรวงฯ ประกาศ ไว้ที่นี้ด้วย

3 <u>บัญชีคันกั้นน้ำ</u>

1 บัญชีคันกั้นน้ำ หมายถึง รายชื่อคันกันน้ำ หากมีพื้นที่บางส่วน รับประโยชน์ จากคลองและจากคันกั้นน้ำด้วย ให้ระบุในบัญชีใดบัญชีหนึ่งเท่านั้น และพื้นที่รับประโยชน์ จากคันกั้นน้ำเพียงอย่างเดียว จะเป็นพื้นที่ชลประทานระดับ 4

2 ความกว้างหลังคัน หมายถึง ขนาดความกว้างหลังคันของคันกั้นน้ำ

3 ความยาวของคันกั้นน้ำ หมายถึง ความยาวของคันกั้นน้ำโดยระบุจุดเริ่มและสิ้นสุด

4 อาคารชลประทาน

- ปตร.
- ทรบ.
- อื่นๆระบุ

4 <u>หากมีอาคารอื่นๆ</u> อาคารที่มิได้ระบุอยู่ในคลอง หรือคันกั้นน้ำ ตามข้อ 2 และ 3 และไม่ใช่อาคารหัวงาน โปรดอธิบายรายละเอียด พร้อมระบุพื้นที่รับประโยชน์

5 <u>บัญชีทางชลประทาน</u>

หากมีการปรับแก้รายละเอียดในบัญชีปัจจุบัน หรือปรับเปลี่ยนมาตรฐานของทาง โปรดใช้แบบฟอร์มแก้ไขที่แนบ และถ้ามีทางที่ยังไม่ได้ขึ้นบัญชีทาง ให้ใช้แบบฟอร์มขึ้นบัญชีทางใหม่

F4	ทางผิวจราจรราดยาง	กว้าง 5.50 ม. ไหล่ทางกว้างข้างละ 1.75 ม.
F5	ทางผิวจราจรลูกรัง	กว้าง 7.00 ม. ไหล่ทางกว้างข้างละ 1.00 ม.
F6	ทางผิวจราจรลูกรัง	กว้าง 6.00 ม. ไม่มีไหล่ทาง
ต่ำกว่ามาตรฐาน	ทางผิวจราจรลูกรัง	กว้างตั้งแต่ 2.50 ม. ขึ้นไป แต่ไม่ถึง 6.00 ม. ไม่มีไหล่ทาง

6 <u>บัญชีลำน้ำที่ประกาศเป็นทางน้ำชลประทาน</u>

1 บัญชีทางน้ำชลประทาน ตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ซึ่งได้ประกาศไว้ในราชกิจจานุเบกษา

2 ประเภทของทางน้ำชลประทาน แยกเป็น 1 , 2 , 3 และ 4

3 ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ระบุวันที่ เล่มที่ ตอนที่ และวันที่ประกาศไว้ในราชกิจจานุเบกษา

4 ที่ตั้งจากจุดเริ่มต้นถึงจุดสิ้นสุดโดยระบุ ตำบล , อำเภอ , จังหวัด หรือ จุดอ้างอิงอื่นๆ

5 ความยาวของทางน้ำชลประทานเป็น กิโลเมตร

คู่มือการปฏิบัติงาน
ด้านบริหารจัดการน้ำ

เล่มที่ ๒/๑๖

คู่มือการประเมินปริมาณน้ำไหลลงอ่างเก็บน้ำ

คู่มือการปฏิบัติงาน
คู่มือการประเมินปริมาณน้ำไหลลงอ่างเก็บน้ำ

๑. วัตถุประสงค์

๑.๑ เพื่อจัดทำคู่มือการปฏิบัติงานที่ชัดเจน เป็นลายลักษณ์อักษร ที่แสดงถึงรายละเอียดขั้นตอนการปฏิบัติงานของกระบวนการประเมินปริมาณน้ำไหลลงอ่างเก็บน้ำ ของส่วนอุทกวิทยา สำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา และสร้างมาตรฐานการปฏิบัติงานที่มุ่งไปสู่การบริหารคุณภาพทั่วทั้งองค์กรอย่างมีประสิทธิภาพ เกิดผลงานที่ได้มาตรฐานเป็นไปตามเป้าหมาย

๑.๒ เพื่อเป็นหลักฐานแสดงวิธีการทำงานที่สามารถถ่ายทอดให้กับผู้เข้ามาปฏิบัติงานใหม่ พัฒนาให้การทำงานเป็นมืออาชีพ และใช้ประกอบการประเมินผลการปฏิบัติงานของบุคลากร

๑.๓ ผลการประเมินปริมาณน้ำไหลลงอ่างเก็บน้ำ ใช้สำหรับการวางแผนการจัดสรรน้ำ การจัดทำโค้งปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ

๒. ขอบเขต

คู่มือการปฏิบัตินี้ครอบคลุมขั้นตอนการประเมินปริมาณน้ำไหลลงอ่างเก็บน้ำ โดยใช้ข้อมูลปริมาณน้ำท่าในภูมิภาค และอาจใช้ข้อมูลปริมาณฝนมาประกอบ สำหรับการต่อขยายข้อมูลให้ยาวนานขึ้น ด้วยโปรแกรม HEC - ๔

๓. คำจำกัดความ

ปริมาณน้ำไหลลงอ่างเก็บน้ำ เปรียบเสมือนกับต้นทุนที่มีอยู่ของโครงการ เป็นจำนวนน้ำที่อาจนำมาใช้ประโยชน์ได้ สามารถกำหนดเนื้อที่ที่จะทำการเพาะปลูกได้ ควรมีสถิติยาวนาน เพื่อเป็นตัวแทน ครอบคลุมช่วงแห้งแล้ง หรือช่วงน้ำมาก ซึ่งอาจติดต่อกันหลายปีก็ได้

๔. หน้าที่รับผิดชอบ

๔.๑ ผู้อำนวยการศูนย์อุทกวิทยาและบริหารน้ำภาค (ผอน. ภาค) ควบคุมการวางโครงข่ายสถานีสำรวจอุตุ-อุทกวิทยา การสำรวจวัดข้อมูลปริมาณฝน ปริมาณน้ำท่า ในลุ่มน้ำ

๔.๒ ผู้อำนวยการส่วนอุทกวิทยา (ผอท.) ควบคุมการรวบรวม ตรวจสอบ ประมวลผลวิเคราะห์ วิจัยข้อมูลอุตุ-อุทกวิทยา การจัดทำฐานข้อมูล

๔.๓ หัวหน้ากลุ่มงานวิจัยและอุทกวิทยาประยุกต์ (กว.อท.) ควบคุมการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำท่ากับพื้นที่รับน้ำฝนของแต่ละลุ่มน้ำ

๔.๔ หัวหน้าฝ่ายจัดสรรน้ำและปรับปรุงระบบชลประทาน (ฝจน.คป. / ฝจน.คบ.) นำเสนอ จัดทำวางแผน ควบคุม ติดตาม ประเมิน และ รายงาน แผนการจัดสรรน้ำ

๔.๕ หัวหน้าฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษา (ฝสบ.คป. / ฝสบ.คบ.) ประสานงาน รวบรวมข้อมูล ตรวจสอบดำเนินการประเมินปริมาณน้ำไหลลงอ่างเก็บน้ำ ร่วมจัดทำแผนการจัดสรรน้ำ

๕. ผังกระบวนการ

ผังกระบวนการมีดังนี้

๕.๑ ผังกระบวนการการประเมินปริมาณน้ำไหลลงอ่างเก็บน้ำได้แสดงรายละเอียดไว้ในส่วนผังกระบวนการ

๕. ผังกระบวนการ

ลำดับ	ขั้นตอน	ระยะเวลา	รายละเอียดงาน	ผู้รับผิดชอบ
๑	เก็บรวบรวมข้อมูล	๓วัน	รวบรวมข้อมูลน้ำท่ารายเดือนในลุ่มน้ำที่โครงการตั้งอยู่ โดยติดต่อที่ ศูนย์อุทกวิทยาและบริหารน้ำภาค ... หรือที่ กลุ่มงานสารสนเทศและพยากรณ์ ส่วนอุทกวิทยา	- ผอน.ภาค... - ผอท.
๒	กรณี มีสถานีน้ำท่าใกล้เคียงหัวงานโครงการบนลำน้ำเดียวกัน	๒ วัน	ประเมินน้ำต้นทุนของโครงการ โดยแปลงค่าข้อมูลน้ำท่าที่สถานีข้อมูล ด้วยสัดส่วนของพื้นที่รับน้ำฝน (โครงการ / สถานีข้อมูล)	- ฝจน.คป./คบ - ฝสบ.คป./คบ
๓	กรณี ไม่มีสถานีน้ำท่าใกล้เคียงหัวงานโครงการบนลำน้ำเดียวกัน	๕ วัน	วิเคราะห์ความสัมพันธ์แบบถดถอย ระหว่างปริมาณน้ำท่ารายปีเฉลี่ย (Q) กับพื้นที่รับน้ำฝน (A) โดยพิจารณากลุ่มสถานีข้อมูลในลุ่มน้ำย่อยที่โครงการตั้งอยู่ และเพิ่มกลุ่มสถานีข้อมูลในลุ่มน้ำย่อยใกล้เคียงถัดไปจนได้แนวทางความสัมพันธ์ที่ชัดเจน Q = kA^n คำนวณน้ำท่ารายปีเฉลี่ยของโครงการจากสมการที่ได้ เลือกสถานีดัชนีซึ่งอยู่ใกล้และมีสภาพทางอุทกวิทยาคล้ายคลึงกัน ประเมินปริมาณน้ำต้นทุนรายเดือนของโครงการ โดยแปลงค่าข้อมูลน้ำท่ารายเดือนที่สถานีดัชนี ด้วยสัดส่วนของค่าน้ำท่ารายปีเฉลี่ย (โครงการ / สถานีข้อมูล)	- ฝจน.คป./คบ - ฝสบ.คป./คบ
๔	หากอนุกรมน้ำต้นทุนที่ประเมินได้ไม่ยาวนานเพียงพอ	๓ วัน	Run โปรแกรม HEC๔ เพื่อต่อขยายข้อมูล ให้ยาวนานขึ้น โดยใช้ข้อมูลน้ำท่าที่สถานีใกล้เคียง และข้อมูลปริมาณน้ำฝนมาประกอบ อาจต่อขยายข้อมูลของสถานีดัชนี ก่อนนำมาใช้แปลงค่าเป็นน้ำต้นทุนของโครงการ	- ฝจน.คป./คบ - ฝสบ.คป./คบ

๖. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

๖.๑ รวบรวมข้อมูลน้ำท่ารายเดือน ในลุ่มน้ำที่โครงการตั้งอยู่ โดยติดต่อที่ ศูนย์อุทกวิทยาและบริหารน้ำภาคหรือที่ กลุ่มงานสารสนเทศและพยากรณ์น้ำ ส่วนอุทกวิทยา สำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา

๖.๒ กรณี มีสถานีข้อมูลน้ำท่า ใกล้เคียงหัวงานโครงการ บนลำน้ำเดียวกัน แปลงค่าข้อมูลน้ำท่ารายเดือนที่สถานีข้อมูล ด้วยสัดส่วนของพื้นที่รับน้ำฝน (โครงการ / สถานีข้อมูล) ได้เป็นอนุกรมน้ำท่ารายเดือนไหลลงอ่างเก็บน้ำ

๖.๓ กรณี ไม่มีสถานีข้อมูลน้ำท่า ใกล้เคียงหัวงานโครงการ บนลำน้ำเดียวกัน ทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์แบบถดถอย ระหว่างปริมาณน้ำท่ารายปีเฉลี่ย (Q) กับพื้นที่รับน้ำฝน (A) โดยพิจารณากลุ่มสถานีข้อมูลในลุ่มน้ำย่อยที่โครงการตั้งอยู่ และ เพิ่มกลุ่มสถานีข้อมูลในลุ่มน้ำย่อยใกล้เคียงถัดไป จนได้แนวทางความสัมพันธ์ที่ชัดเจน $Q = k A^{n}$

๖.๔ เมื่อได้สมการความสัมพันธ์แล้ว แทนค่าพื้นที่รับน้ำฝนของโครงการ ได้ค่าน้ำท่ารายปีเฉลี่ย เลือกสถานีดัชนีซึ่งอยู่ใกล้โครงการ และมีสภาพทางอุทกวิทยาคล้ายคลึงกัน คำนวณแฟคเตอร์ปรับค่าด้วยสัดส่วนของค่าน้ำท่ารายปีเฉลี่ย (โครงการ / สถานีดัชนี)

๖.๕ แปลงค่าข้อมูลน้ำท่ารายเดือนที่สถานีดัชนี ด้วยแฟคเตอร์ปรับค่า ได้เป็นอนุกรมน้ำท่ารายเดือนไหลลงอ่างเก็บน้ำ

๖.๖ กรณี อนุกรมน้ำท่ารายเดือนไหลลงอ่างเก็บน้ำที่ประเมินได้ ไม่ยาวนานเพียงพอ ทำการต่อขยายข้อมูลให้ยาวนานขึ้น ด้วยโปรแกรม HEC – ๔ (รายละเอียดในภาคผนวก) โดยใช้ข้อมูลน้ำท่าที่สถานีใกล้เคียง และ ข้อมูลปริมาณฝนมาประกอบ

๗. มาตรฐานงาน

ผลการประเมินปริมาณน้ำท่าไหลลงอ่างเก็บน้ำ มีช่วงสถิติยาวนานเพียงพอ ประมาณ ๓๐ ปี

๘. ระบบติดตามและประมวลผล

โครงการควรเก็บสถิติปริมาณน้ำไหลลงอ่างเก็บน้ำจริง โดยการคำนวณสมดุลน้ำในอ่างรายวัน จากปริมาตรน้ำในอ่าง ปริมาณน้ำที่ส่งให้พื้นที่เพาะปลูก หรือ การใช้น้ำอื่นๆ ปริมาณฝนตก อัตราการระเหย การรั่วซึม

๙. เอกสารอ้างอิง

ส่วนอุทกวิทยา, ๒๕๕๒, **การศึกษาค่าสัมประสิทธิ์น้ำท่า และความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำท่ารายปีเฉลี่ยกับพื้นที่ลุ่มน้ำ ๒๕ ลุ่มน้ำหลักของประเทศไทย**. สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ กรมชลประทาน กรุงเทพฯ.

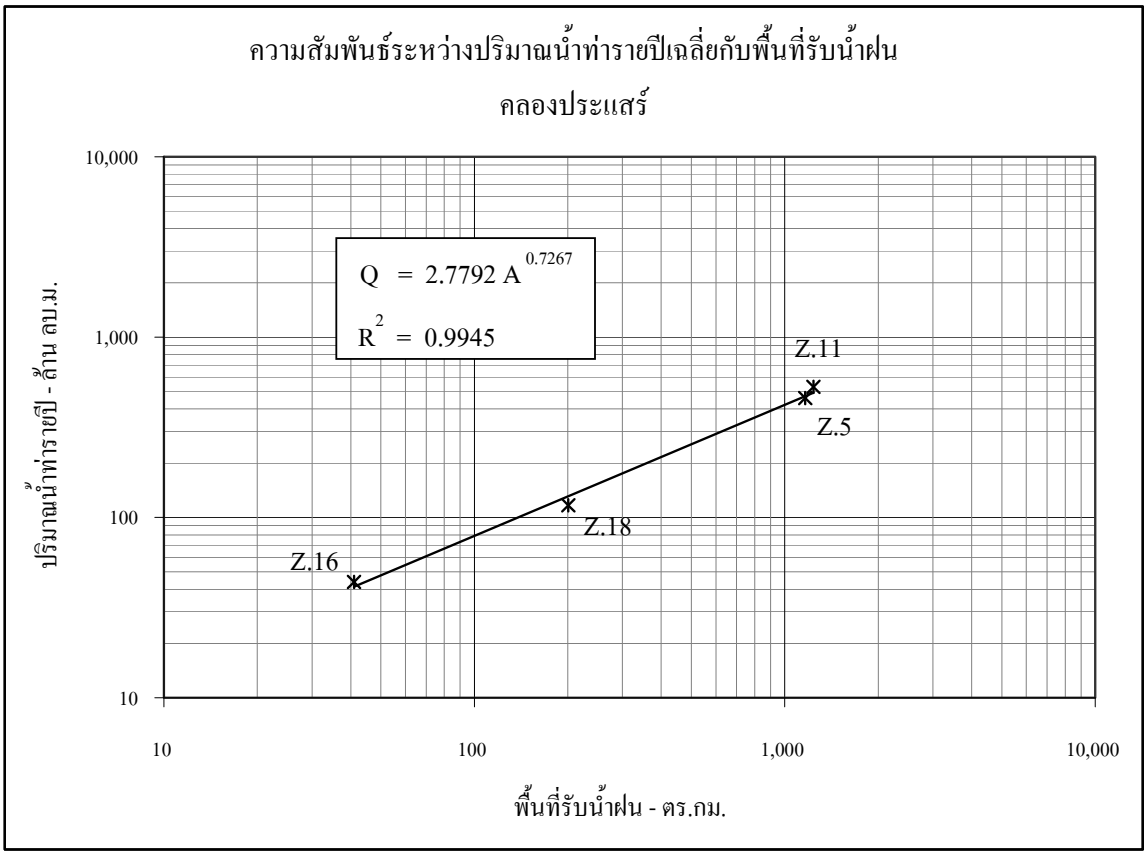
๑๐. แบบฟอร์มที่ใช้

- ไม่มีแบบฟอร์มที่ใช้

ภาคผนวก ก.
ตัวอย่างการประเมินปริมาณน้ำไหลลงอ่างเก็บน้ำคลองประแสร์

ข้อมูลปริมาณน้ำท่า ในลุ่มน้ำคลองประแสร์

ลำดับที่	สถานี	แม่น้ำ	ที่ตั้ง		ช่วงข้อมูล ปี พ.ศ.	จำนวนข้อมูล	พื้นที่ลุ่มน้ำ (ตร.กม.)	น้ำท่ารายปีเฉลี่ย (ล้านลบ.ม.)
			อำเภอ	จังหวัด				
1	Z.5	คลองประแสร์	แกลง	ระยอง	2510-2533	22	1,164	459
2	Z.11	คลองประแสร์	แกลง	ระยอง	2532-2551	20	1,236	530
3	Z.16	คลองระออก	แกลง	ระยอง	2522-2531	10	41	44
4	Z.18	คลองโพล้	กิ่งอ.เขาชะเมา	ระยอง	2526-2550	25	201	117



คลองประแสร์ $Q = 2.7792\ A^{0.7267}$

อ่างประแสร์ A = 603 ตร.กม. Q = 291.3 ล้าน ลบ.ม. / ปี

สถานีดัชนี Z.11 แฟคเตอร์ปรับค่า F = 291.3 / 530 = 0.55

ข้อมูลปริมาณน้ำท่ารายเดือน สถานี Z.11 คลองประแสร์ อ.แกลง จ.ระยอง

พื้นที่ลุ่มน้ำ 1,236 ตร.กม. (ล้าน ลบ.ม.)

ปี	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	รายปี
2532	4.30	7.50	26.70	34.50	42.70	101.00	113.20	14.50	2.40	1.20	0.50	5.80	354.30
2533	4.80	27.64	15.62	23.49	24.30	65.11	267.88	27.05	4.59	0.66	0.00	0.00	461.14
2534	3.10	13.80	32.50	38.10	20.70	193.70	175.80	14.40	4.10	5.10	2.40	0.30	504.00
2535	0.00	1.00	11.00	36.70	195.70	55.80	96.70	49.50	3.10	0.00	0.00	0.00	449.50
2536	6.90	5.90	19.50	14.00	75.40	245.30	163.90	21.20	4.00	0.40	0.10	1.50	558.10
2537	3.70	18.90	95.20	100.60	63.10	207.80	84.60	7.40	2.90	0.60	0.90	0.30	586.00
2538	2.10	18.40	42.20	99.80	123.40	398.90	268.00	23.80	6.70	2.10	1.10	1.90	988.40
2539	3.10	28.60	51.80	69.10	78.40	155.60	229.60	104.10	5.50	0.00	0.00	0.00	725.80
2540	8.60	20.50	44.95	23.40	67.56	85.00	122.30	25.80	21.50	19.10	13.50	12.80	465.01
2541	2.30	10.20	15.80	75.30	105.50	108.70	116.60	22.80	18.30	16.20	14.40	7.90	514.00
2542	9.82	92.32	71.82	91.20	94.78	130.02	200.25	125.52	19.20	16.18	13.97	13.41	878.49
2543	11.90	20.90	56.50	129.80	48.10	84.90	132.00	22.00	5.30	1.00	2.40	0.00	514.80
2544	15.90	39.80	40.70	37.70	11.90	44.30	156.00	48.00	13.20	2.80	1.50	1.00	412.80
2545	1.60	60.20	37.10	37.10	43.50	67.00	60.70	26.50	19.20	6.20	3.90	17.40	380.40
2546	14.80	23.00	54.30	72.20	61.70	187.20	155.30	12.80	7.50	5.20	4.60	1.60	600.20
2547	0.00	5.68	46.43	18.10	79.90	75.18	40.57	7.69	1.03	0.00	0.00	0.00	274.58
2548	11.60	16.10	15.30	12.30	12.40	87.80	51.80	21.90	11.80	11.20	8.30	9.70	270.20
2549	17.77	28.13	95.55	77.94	53.87	99.01	132.11	20.96	10.79	11.12	10.93	13.46	571.64
2550	16.16	55.28	59.98	100.34	72.92	97.50	40.40	14.94	15.52	13.09	11.19	12.28	509.60
2551	17.77	23.25	65.97	94.89	75.41	157.65	91.21	32.61	7.27	0.00	0.21	8.53	574.77
เฉลี่ย	7.81	25.86	44.95	59.33	67.56	132.37	134.95	32.17	9.20	5.61	4.50	5.39	529.69

ผลการประเมินปริมาณน้ำไหลลงอ่างประแสร์

พื้นที่ลุ่มน้ำ 603 ตร.กม. (ล้าน ลบ.ม.)

ปี	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	รายปี
2532	2.36	4.12	14.68	18.97	23.48	55.54	62.25	7.97	1.32	0.66	0.27	3.19	194.85
2533	2.64	15.20	8.59	12.92	13.36	35.81	147.32	14.88	2.52	0.36	0.00	0.00	253.60
2534	1.70	7.59	17.87	20.95	11.38	106.52	96.68	7.92	2.25	2.80	1.32	0.16	277.17
2535	0.00	0.55	6.05	20.18	107.62	30.69	53.18	27.22	1.70	0.00	0.00	0.00	247.20
2536	3.79	3.24	10.72	7.70	41.47	134.90	90.14	11.66	2.20	0.22	0.05	0.82	306.92
2537	2.03	10.39	52.35	55.32	34.70	114.28	46.53	4.07	1.59	0.33	0.49	0.16	322.27
2538	1.15	10.12	23.21	54.88	67.86	219.37	147.39	13.09	3.68	1.15	0.60	1.04	543.56
2539	1.70	15.73	28.49	38.00	43.12	85.57	126.27	57.25	3.02	0.00	0.00	0.00	399.15
2540	4.73	11.27	24.72	12.87	37.16	46.75	67.26	14.19	11.82	10.50	7.42	7.04	255.73
2541	1.26	5.61	8.69	41.41	58.02	59.78	64.12	12.54	10.06	8.91	7.92	4.34	282.67
2542	5.40	50.77	39.50	50.15	52.12	71.50	110.13	69.03	10.56	8.90	7.68	7.37	483.12
2543	6.54	11.49	31.07	71.38	26.45	46.69	72.59	12.10	2.91	0.55	1.32	0.00	283.11
2544	8.74	21.89	22.38	20.73	6.54	24.36	85.79	26.40	7.26	1.54	0.82	0.55	227.02
2545	0.88	33.11	20.40	20.40	23.92	36.85	33.38	14.57	10.56	3.41	2.14	9.57	209.20
2546	8.14	12.65	29.86	39.71	33.93	102.95	85.41	7.04	4.12	2.86	2.53	0.88	330.08
2547	0.00	3.12	25.53	9.95	43.94	41.34	22.31	4.23	0.57	0.00	0.00	0.00	151.00
2548	6.38	8.85	8.41	6.76	6.82	48.29	28.49	12.04	6.49	6.16	4.56	5.33	148.59
2549	9.77	15.47	52.55	42.86	29.63	54.45	72.65	11.53	5.93	6.12	6.01	7.40	314.37
2550	8.89	30.40	32.99	55.18	40.10	53.62	22.22	8.22	8.54	7.20	6.15	6.75	280.25
2551	9.77	12.79	36.28	52.18	41.47	86.70	50.16	17.93	4.00	0.00	0.12	4.69	316.09
เฉลี่ย	4.30	14.22	24.72	32.63	37.16	72.80	74.21	17.69	5.06	3.08	2.47	2.97	291.30
สูงสุด	9.77	50.77	52.55	71.38	107.62	219.37	147.39	69.03	11.82	10.50	7.92	9.57	543.56
ต่ำสุด	0.00	0.55	6.05	6.76	6.54	24.36	22.22	4.07	0.57	0.00	0.00	0.00	148.59

ภาคผนวก ข.
การ RUN โปรแกรม FORTRAN
ในงานอุทกวิทยา

การ Run โปรแกรม FORTRAN ในงานอุทกวิทยา

โปรแกรมเหล่านี้สร้างขึ้นโดย อ.สุพจน์ พรหมณเรศ กองกรรมวิธีข้อมูล ตั้งแต่ระบบคอมพิวเตอร์ของกรมชลประทานเป็น IBM ๑๑๓๐ เปลี่ยนเป็น UNIVAC ๑๑๐๐/๖๐ จนมาเป็น VAX ปัจจุบันมี Version ที่ปรับปรุงมาใช้ใน PC ระบบ Window XP แล้ว ประกอบด้วย กลุ่ม file ดังนี้

การต่อขยายข้อมูลน้ำท่า โปรแกรม HEC๔PC ประกอบด้วย ๔ files

- HEC๔PC.EXE
- .DSP
- .DSW
- .OPT

ตัวอย่าง Input Data ใน HEC๔.DAT

ความต้องการน้ำชลประทาน โปรแกรม IDM๐๒PC ประกอบด้วย ๔ files

- IDM๐๒PC.EXE
- .ICO
- .PDB
- .OBJ

ตัวอย่าง Input Data ใน IDM๐๒.DAT

การจำลองการจัดการอ่างเก็บน้ำ โปรแกรม RSM๐๓PC ประกอบด้วย ๕ files

- RSM๐๓PC.EXE
- .ILK
- .MAK
- .MDP
- .PDB

ตัวอย่าง Input Data ใน RSM๐๓.DAT

การวิเคราะห์แจกแจงความถี่ โปรแกรม HGI๐๑PC ได้แก่ file HGI๐๑PC.EXE

ตัวอย่าง Input Data ใน RSM๐๓.DAT

โดยโปรแกรมเหล่านี้ ต้องมี file DOSXMSF.EXE รวมไว้ด้วย

การ run โปรแกรม โดย Double Click ที่ file .EXE จะปรากฏหน้าต่างสีดำให้ใส่ชื่อ Input / Output file

Enter Data File : .....

Enter Output File : .....

Input / Output File นั้น แก้ไข ปรับปรุงหรือพิมพ์ด้วยโปรแกรม WordPad

การเตรียม Input Data File ได้คัดลอก Manual ของ อ.สุพจน์ พรหมณเรศ เท่าที่จำเป็นมาไว้ในที่นี้ โปรแกรมของอาจารย์นั้นยังมี Option อีกหลากหลาย สามารถทำงานได้อีกหลายด้าน ซึ่งผู้สนใจอาจค้นคว้าได้จาก Manual ฉบับสมบูรณ์ ต่อไป

หลักการ Input Data ก็คือ

- แต่ละ Line เรียกว่า Record ประกอบไปด้วย ๘๐ Column
- Record ประกอบด้วย Data หลาย ๆ Field แต่ละ Field มีจำนวน Column คงที่
- Field ที่เป็น Integer ต้องใส่ค่า ชิดด้านขวา
- ค่าทศนิยมควรใส่จุดไปเลย มิฉะนั้น จะถือว่า จุด อยู่ที่ท้ายตัวเลขขวาสุดของ Filed

ภาคผนวก ค.
การต่อขยายข้อมูลโดยโปรแกรม HEC-๔

การต่อขยายข้อมูลน้ำท่า Monthly Streamflow Simulation (HEC- ๔)

โปรแกรม HEC ๔Monthly Stream flow Simulation เป็นโปรแกรมใน HEC ๔-Series ซึ่งพัฒนาโดย Hydrologic Engineering Center ของ U.S. Army Corps of Engineers เพื่อวิเคราะห์ลักษณะความสัมพันธ์ทางสถิติของข้อมูลน้ำท่ารายเดือนของกลุ่มสถานีจำนวนหนึ่ง แล้วสร้างข้อมูลน้ำท่าสังเคราะห์ ซึ่งมีช่วงข้อมูลยาวนานตามต้องการ โดยคงลักษณะความสัมพันธ์ทางสถิติดังกล่าว โปรแกรมจะเติมข้อมูลที่ขาดหายไป ต่อข้อมูลให้มีช่วงเวลายาวขึ้น โปรแกรมนี้ยังสามารถใช้กับกลุ่มข้อมูลฝน การระเหย การใช้น้ำ หรือ จะนำมาประกอบรวมกันได้

หลักการที่สำคัญก็คือ การวิเคราะห์ถดถอยเชิงซ้อน (Multiple Regression Analysis) และการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient) ซึ่งค่าที่เข้าใกล้ +๑ หรือ -๑ แสดงว่ามีดีกรีของสหสัมพันธ์กันสูง แปรตามกันทาง+ หรือ แปรในทางตรงกันข้าม สำหรับค่า – สำหรับค่าที่เข้าใกล้ ๐ แสดงว่ามีดีกรีสหสัมพันธ์กันต่ำ ข้อมูลแต่ละเดือนจะถูกแปรสภาพในลักษณะของ Logarithm ฐาน ๑๐ ประมาณค่าของการกระจายแบบ Pearson Type III คำนวณค่า Correlation Coefficient ระหว่างแต่คู่สถานีข้อมูล สำหรับเดือนปัจจุบัน และสำหรับเดือนก่อนหน้านั้น แล้วทำการประมาณค่าของข้อมูลที่ขาดหายไปด้วยสมการ Regression โดยเลือก ส.ป.ส.ที่ต้องการจาก Correlation Matrix แล้วใช้ Crout Method ในสมการ Regression นั้น มีส่วนของ Nondeterminationเป็น Random Component

กลุ่มข้อมูลจำกัดจำนวนที่ ๔ สถานีข้อมูล แต่ละสถานีควรมีข้อมูลมากกว่า ๓ ปี โปรแกรมจะต่อเติมขยายข้อมูลทั้งกลุ่มให้มีช่วงข้อมูลยาวเท่ากันหมด นับจากปีแรกสุดจนถึงปีหลังสุดของทั้งกลุ่ม โปรแกรมสามารถเขียนข้อมูลที่ต่อเติมแล้วลง File แบบ ๘๐ Column (Unit ๑๓) ไว้ใช้เป็น Input Data สำหรับงานอื่นๆต่อไป Output แบบรายงานอยู่ที่ Unit ๑๓ ส่วนของข้อมูลที่ต่อเติมขึ้นมาจะมี “E” แสดงไว้ท้ายข้อมูลนั้น บางครั้งอาจได้ค่าที่สูงมากผิดปกติ เนื่องจาก Random Component อาจปรับเอาค่าเฉลี่ยรายเดือนนั้นๆมาใช้แทน

คำแนะนำอีกประการหนึ่งเกี่ยวกับข้อมูลน้ำท่าของลุ่มน้ำเล็กๆ เนื่องจากโปรแกรมให้ Output ในรูปแบบ Integer ค่าที่น้อยกว่า ๐.๕ จะแสดงเป็น ๐ ในการสร้าง Input Data อาจจะต้องสร้าง Set ใหม่ ด้วยการคูณด้วย ๑๐๐ หรือ ... ซึ่งเมื่อได้ Output แล้วจึงหารกลับให้เป็นค่าจริง

๑.๑ การเตรียม Input DataFile

Columnที่ ๑	**Columnที่**	**รายละเอียด**
A	๒-๘๐	เป็นTitle ใส่ได้ ๓ บรรทัด โดยมี A อยู่ใน Column ที่ ๑ เสมอ
B	๒-๘	ปีของข้อมูลที่สถานีใดก็ได้ที่เป็นปีแรกสุด
	๙-๑๖	“๔” เดือนแรกของ Water Year (เมษายน)
	๑๗-๒๔	“๑” ค่าบวกจะเรียก Routines การวิเคราะห์ทางสถิติ
	๒๕-๓๒	จำนวนปีทั้งหมด ซึ่งนับจากปีแรกสุดของทั้ง Group
	๔๙-๕๖	“๑” จำนวน Pass ของการวิเคราะห์
	๕๗-๖๔	“๑” เขียนข้อมูลที่ต้องเติมลง File แบบ ๘๐ Column (Unit ๑๓)
C	๒-๘	“๑” จำนวน Combination ของสถานีข้อมูล

Columnที่ ๑	Columnที่	รายละเอียด
D	๒-๘	จำนวนสถานีข้อมูลทั้งหมด
	๙-๑๖	Code ของสถานีที่ ๑ (เป็นเลข ๓ หลัก)
	๑๗-๒๔	Code ของสถานีที่ ๒ (เป็นเลข ๓ หลัก)
	๒๕-๓๒	::
	๓๓-๔๐	::
		(จนครบจำนวนสถานี)
E	๒-๘	จำนวนสถานีข้อมูลทั้งหมด
	๙-๑๖	สัมประสิทธิ์ของข้อมูล ใส่ “๑.” สำหรับสถานีที่ข้อมูลเป็น Runoff นอกจากนั้นเว้นว่างไว้ (ให้สอดคล้องกับใน Line D)
	๑๗-๒๔	::
	๒๕-๓๒	::
		(ตามจำนวนสถานี)
H	๒-๔	Code ของสถานี
	๕-๘	ปี
	๙-๑๔	ข้อมูลเดือนเมษายน
	๑๕-๒๐	ข้อมูลเดือนพฤษภาคม
	๒๑-๒๖	ข้อมูลเดือนมิถุนายน
	๒๗-๓๒	ข้อมูลเดือนกรกฎาคม
	๓๓-๓๘	ข้อมูลเดือนสิงหาคม
	๓๙-๔๔	ข้อมูลเดือนกันยายน
	๔๕-๕๐	ข้อมูลเดือนตุลาคม
	๕๑-๕๖	ข้อมูลเดือนพฤศจิกายน
	๕๗-๖๒	ข้อมูลเดือนธันวาคม
	๖๓-๖๘	ข้อมูลเดือนมกราคม
	๖๙-๗๔	ข้อมูลเดือนกุมภาพันธ์
	๗๕-๘๐	ข้อมูลเดือนมีนาคม
		สำหรับ Missing data ใส่ “-๑” ถ้าข้อมูลไม่มีทั้งปี ก็ให้ข้ามปีนั้นไปเลยเมื่อข้อมูลของสถานีที่ ๑ หมด ก็ตามด้วยข้อมูลของสถานีที่ ๒,๓,... ไปเรื่อย ๆ ตาม Sequence ที่เรียงไว้ใน Line D
I		ปิดท้ายข้อมูล
A		Aใน Column ที่ ๑ ตามด้วย Blank line อีก ๔ บรรทัด เพื่อจบการทำงานของโปรแกรม

คู่มือการปฏิบัติงาน
ด้านบริหารจัดการน้ำ

เล่มที่ ๓/๑๖

คู่มือการประเมินน้ำหลากในพื้นที่ลุ่มน้ำต่างๆ

คู่มือการปฏิบัติงาน
คู่มือการประเมินน้ำหลากในพื้นที่ลุ่มน้ำต่างๆ

๑.วัตถุประสงค์

๑.๑ เพื่อจัดทำคู่มือการปฏิบัติงานที่ชัดเจน เป็นลายลักษณ์อักษร ที่แสดงถึงรายละเอียดขั้นตอนการปฏิบัติงานของกระบวนการประเมินกราฟปริมาณน้ำหลาก ของส่วนอุทกวิทยา สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ และสร้างมาตรฐานการปฏิบัติงานที่มุ่งไปสู่การบริหารคุณภาพทั่วทั้งองค์กรอย่างมีประสิทธิภาพ เกิดผลงานที่ได้มาตรฐานเป็นไปตามเป้าหมาย

๑.๒ เพื่อเป็นหลักฐานแสดงวิธีการทำงานที่สามารถถ่ายทอดให้กับผู้เข้ามาปฏิบัติงานใหม่ พัฒนาให้การทำงานเป็นมืออาชีพ และใช้ประกอบการประเมินผลการปฏิบัติงานของบุคลากร

๑.๓ ผลการประเมินกราฟปริมาณน้ำหลาก ใช้สำหรับการวางแผนการปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำและ การบริหารจัดการน้ำหลาก ในพื้นที่โครงการ

๒. ขอบเขต

คู่มือการปฏิบัตินี้ครอบคลุมขั้นตอนการประเมินกราฟปริมาณน้ำหลาก จากข้อมูลปริมาณฝนด้วยเทคนิคกราฟหนึ่งหน่วยน้ำท่า โดยใช้ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของลักษณะทางกายภาพของลุ่มน้ำกับพารามิเตอร์ของกราฟหนึ่งหน่วยน้ำท่า ของส่วนอุทกวิทยา สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ

๓.คำจำกัดความ

กราฟหนึ่งหน่วยน้ำท่า คือ กราฟน้ำท่าผิวดินที่เกิดจากฝนสุทธิหรือฝนส่วนเกิน ๑ หน่วย ซึ่งแผ่กระจายสม่ำเสมอบนพื้นที่ลุ่มน้ำ ด้วยอัตราการตกคงที่ ในช่วงเวลาที่กำหนด

ความสัมพันธ์ระหว่าง ลักษณะทางกายภาพของลุ่มน้ำกับค่าพารามิเตอร์ของกราฟหนึ่งหน่วยน้ำท่า วิเคราะห์แบบถดถอย (Regression) ได้สมการทั่วไป คือ

$$t_p = a(LL_c / S^{0.5})^b$$
$$q_p = cA\,(t_p)^d$$

เมื่อ t_p= เวลาการเกิดปริมาณการไหลสูงสุด หน่วยเป็น ชม.

q_p = ปริมาณการไหลสูงสุด หน่วยเป็น ลบ.ม. / วิ /ซม. ของฝนส่วนเกิน

L = ความยาวตามลำน้ำ จากจุดที่พิจารณาไปจนถึงจุดไกลสุดบนสันปันน้ำ หน่วยเป็น กม.

L_c = ความยาวตามลำน้ำ จากจุดที่พิจารณาไปจนถึงจุดบนลำน้ำที่ใกล้จุดศูนย์ถ่วงของลุ่มน้ำมากที่สุด หน่วยเป็น กม.

S = ความลาดเทเฉลี่ยของลำน้ำ

A = พื้นที่ลุ่มน้ำ หน่วยเป็นตร.กม.

a, b, c, d = สัมประสิทธิ์ Regression

t_r = ช่วงเวลา standard duration ของฝน หน่วยเป็น ชม. = t_p / ๕.๕

ส่วนอุทกวิทยามีผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์จากข้อมูลปริมาณน้ำท่าช่วงน้ำหลาก ได้ค่าสัมประสิทธิ์ a, b, c, d ใน ๑๑ ลุ่มน้ำหลัก รวม ๑๑๖ สถานี

๔. หน้าที่ความรับผิดชอบ

๔.๑ ผู้อำนวยการส่วนอุทกวิทยา (ผอท.) ควบคุมการรวบรวม ตรวจสอบ ประมวลผลวิเคราะห์ วิจัย ข้อมูลอุตุ-อุทกวิทยา การจัดทำฐานข้อมูล

๔.๒ หัวหน้ากลุ่มงานวิจัยและอุทกวิทยาประยุกต์ (กว.อท.) ควบคุมการวิเคราะห์กราฟหนึ่งหน่วยน้ำท่า การวิเคราะห์สัมประสิทธิ์น้ำท่าในแต่ละลุ่มน้ำ

๔.๓ หัวหน้าฝ่ายจัดสรรน้ำและปรับปรุงระบบชลประทาน (ฝจน.คป. / ฝจน.คบ.) วางแผน ควบคุม ติดตาม ประเมิน และ รายงาน ผลการปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำและ การบริหารจัดการน้ำหลาก ในพื้นที่โครงการ

๔.๔ หัวหน้าฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษา (ฝสบ.คป. / ฝสบ.คบ.) ประสานงาน รวบรวมข้อมูล ตรวจสอบ ดำเนินการประเมินกราฟปริมาณน้ำหลาก ร่วมวางแผนการปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำและ การบริหารจัดการน้ำหลาก ในพื้นที่โครงการ

๕. ผังกระบวนการ

ชื่อกระบวนการ : คู่มือการประเมินน้ำหลากในพื้นที่ลุ่มน้ำต่างๆ

ลำดับ	ผังกระบวนการ	ระยะเวลา	รายละเอียดงาน	ผู้รับผิดชอบ
๑.	วิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพของลุ่มน้ำ	๓ วัน	วัดค่าพื้นที่ลุ่มน้ำ วัดค่าความยาวลำน้ำสายหลักซึ่งต่อแนวไปถึงจุดสูงสุดบนสันปันน้ำ วัดค่าความยาวลำน้ำจากจุดที่ใกล้จุดศูนย์ถ่วงของ ลุ่มน้ำมากที่สุดถึงจุดหัวงานบนเส้นลำน้ำสายหลัก คำนวณค่าความลาดชันเฉลี่ยของลำน้ำ	กว.อท ฝจน.คป./คบ. ฝสบ.คป./คบ.
๒.	สร้างกราฟหนึ่งหน่วยน้ำท่า	๒ วัน	วิเคราะห์กราฟหนึ่งหน่วยน้ำท่า จากลักษณะทางกายภาพของลุ่มน้ำโดยสมการความสัมพันธ์ของแต่ละภูมิภาค เลือกรูปแบบของสถานีวัดน้ำท่าใกล้เคียง (Station) หากไม่มีให้ใช้ข้อมูลรูปแบบเฉลี่ยของลุ่มน้ำ (Basin) (โปรแกรม Station or Basin Unit Hydrograph)	กว.อท ฝจน.คป./คบ. ฝสบ.คป./คบ.
๓.	สร้างกราฟปริมาณน้ำหลาก	๕ วัน	วิเคราะห์ปริมาณน้ำฝนสูงสุดในรอบปีต่างๆ ที่ระยะเวลา ๑, ๒ หรือ ๓ วัน ปริมาณฝนเฉลี่ยของโครงการอาจใช้วิธีเลขคณิตหรือวิธี Thiessen polygon ประเมินค่าสัมประสิทธิ์น้ำท่าเพื่อตัดการสูญเสียต่างๆ โดยใช้ผลการศึกษาในภูมิภาคที่รวบรวมไว้เหลือเป็นปริมาณฝนส่วนเกินหรือ ต้องการประเมินกราฟปริมาณน้ำหลากของพายุฝนที่เข้ามาในพื้นที่ใช้ข้อมูลฝนรายวันที่วัดจริงของพายุ เป็น ๑, ๒ หรือ ๓ วัน	กว.อท ฝจน.คป./คบ. ฝสบ.คป./คบ.
๔.	คำนวณปริมาณน้ำที่รั่วซึมลงดิน	๒ วัน	ประยุกต์ฝนส่วนเกินเข้ากับกราฟหนึ่งหน่วยน้ำท่า โดยการ Lag กราฟน้ำท่าของฝนส่วนเกินแต่ละวัน แล้วรวมค่า ordinate ของกราฟน้ำท่าย่อยๆ เข้าด้วยกันได้เป็นกราฟปริมาณน้ำหลากในรอบปีต่างๆ	กว.อท ฝจน.คป./คบ. ฝสบ.คป./คบ.

๖. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

๖.๑ วิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ลุ่มน้ำโครงการลงตำแหน่งพิกัดหัวงานในแผนที่ ๑:๕๐,๐๐๐ ลากขอบเขตพื้นที่ลุ่มน้ำตามแนวสันปันน้ำวัดค่าพื้นที่ลุ่มน้ำ (A) วัดค่าความยาวลำน้ำสายหลักซึ่งต่อแนวไปถึงจุดที่สูงที่สุดบนสันปันน้ำ (L) ประมาณจุดศูนย์ถ่วงหรือจุดศูนย์กลางของลุ่มน้ำ วัดค่าความยาวลำน้ำจากจุดที่ใกล้จุดศูนย์ถ่วงของลุ่มน้ำมากที่สุดถึงจุดหัวงาน (L_c) คำนวณค่าความลาดชันเฉลี่ยของลำน้ำสายหลัก(S)

๖.๒ เลือกสร้างรูปร่างของกราฟหนึ่งหน่วยน้ำท่าโดยใช้รูปแบบของสถานีวัดน้ำท่าใกล้เคียงจากโปรแกรม Station Unit Hydrograph โดยระบุสถานีวัดน้ำท่าที่จะเลือกใช้

๖.๓ หรือ เลือกสร้างรูปร่างของกราฟหนึ่งหน่วยน้ำท่าโดยใช้รูปแบบเฉลี่ยของลุ่มน้ำ จากโปรแกรม Basin Unit Hydrograph โดยระบุลุ่มน้ำ

๖.๔ สำหรับกราฟปริมาณน้ำหลากในรอบปีต่างๆ นำข้อมูลฝนสูงสุด ๑, ๒ หรือ ๓ วัน ประจำปีมาวิเคราะห์หาความถี่ในการเกิดซ้ำที่รอบปีต่างๆ โดย วิธี Gumbel

๖.๕ หรือ ต้องการประเมินกราฟปริมาณน้ำหลากของพายุฝนที่เข้ามาในพื้นที่โครงการ ใช้ข้อมูลฝนรายวันที่วัดจริงของพายุนั้น เป็น ๑, ๒ หรือ ๓ วัน ตามช่วงที่ฝนตกหนัก

๖.๖ ค่าฝนเฉลี่ยของพื้นที่ลุ่มน้ำของโครงการ อาจใช้วิธีเลขคณิต หรือ วิธี Thiessen Polygon

๖.๗ ประเมินค่าสัมประสิทธิ์การเกิดน้ำท่า เพื่อตัดการสูญเสียต่างๆ เหลือเป็นปริมาณฝนส่วนเกิน (Excess rainfall) หรือปริมาณฝนสุทธิจริง ที่จะกลายเป็นปริมาณน้ำท่วม โดยทั่วไปมีค่าอยู่ระหว่าง ๒๐-๔๐%

๖.๘ ค่าฝนส่วนเกินหรือฝนสุทธิจริงประยุกต์เข้ากับกราฟหนึ่งหน่วยน้ำท่าข้างต้นโดยการ lag กราฟน้ำท่าของฝนส่วนเกินแต่ละวันแล้วรวมค่า ordinate ของกราฟน้ำท่าย่อยๆ เข้าด้วยกันได้เป็นกราฟปริมาณน้ำหลาก

๗. มาตราฐานงาน

มีกราฟน้ำหลากใช้สำหรับวางแผนปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำและบริหารจัดการน้ำหลากในพื้นที่โครงการ

๘. ระบบติดตามประเมินผล

เปรียบเทียบและประเมินผลการบริหารจัดการอ่างเก็บน้ำและบริหารจัดการน้ำหลากจากกราฟน้ำหลาก เพื่อปรับให้เหมาะสมกับการปฏิบัติงานจริงต่อไป

๙. เอกสารอ้างอิง

ส่วนอุทกวิทยา, ๒๕๕๒, **กราฟหนึ่งหน่วยน้ำท่าของลุ่มน้ำต่างๆ ในประเทศไทย**. สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ กรมชลประทาน กรุงเทพฯ.

ดร.ทองเปลว กองจันทร์, **คู่มือการใช้โปรแกรม Station Unit Hydrograph**. สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ กรมชลประทาน กรุงเทพฯ.

ดร.ทองเปลว กองจันทร์, **คู่มือการใช้โปรแกรม Basin Unit Hydrograph.** สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ กรมชลประทาน กรุงเทพฯ.

๑๐. แบบฟอร์มที่ใช้

ใช้แบบฟอร์มตามที่โปรแกรม Station Unit Hydrograph และ Basin Unit Hydrograph กำหนด

ภาคผนวก ก.
การใช้โปรแกรม
Station Unit Hydrograph

การใช้โปรแกรม Station Unit Hydrograph

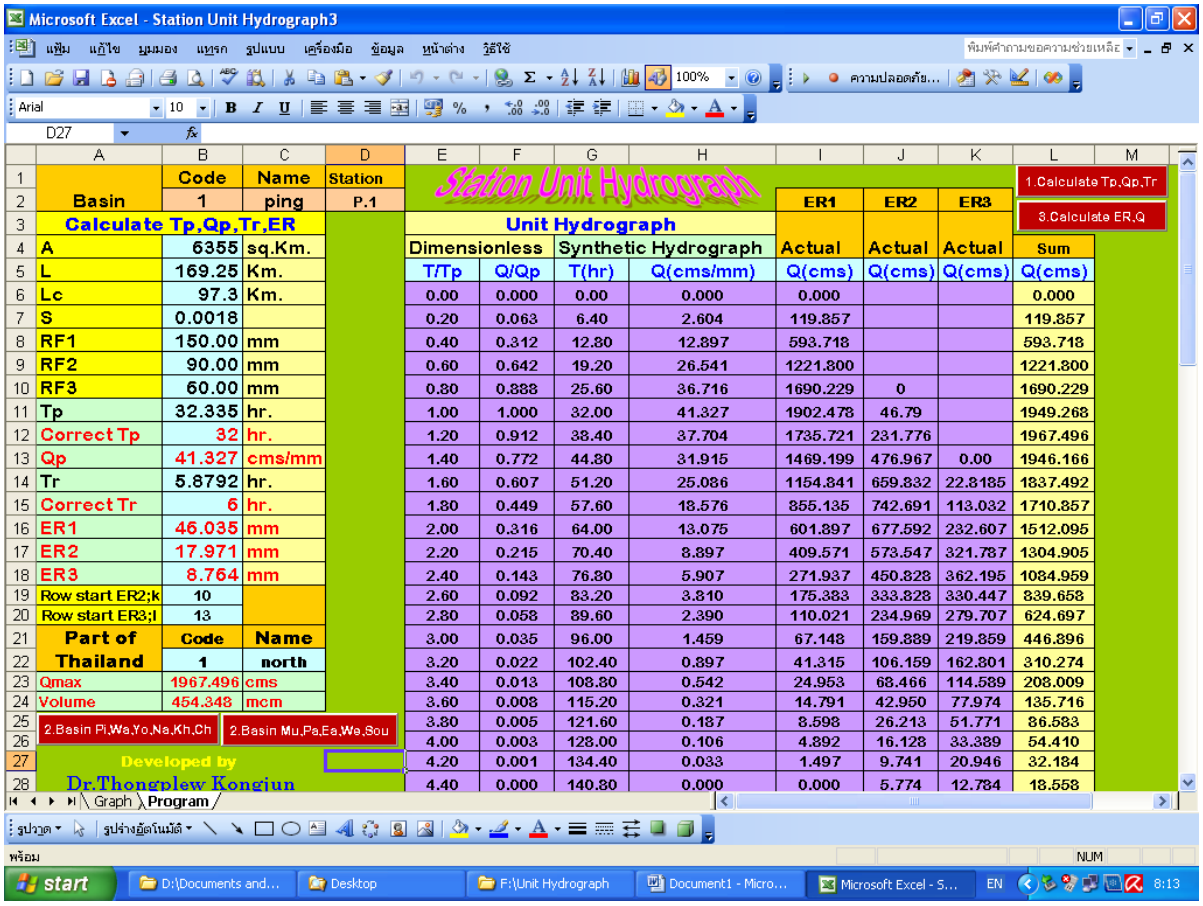
๑. เปิดโปรแกรมหน้าแรกจะปรากฏดังรูป จะมีปุ่มคำสั่ง ๔ ปุ่ม คือ

Calculate Tp, Qp, Tr เพื่อลบค่าข้อมูลเดิมแล้วคำนวณ Tp, Qp, Tr

Basin Pi, Wa, Yo, Na, Kh, Ch เพื่อนำค่า Dimensionless และคำนวณค่า T, Q ของ UHG

Basin Mu, Pa, ,Ea, We, Sou เพื่อนำค่า Dimensionless และคำนวณค่า T, Q ของ UHG

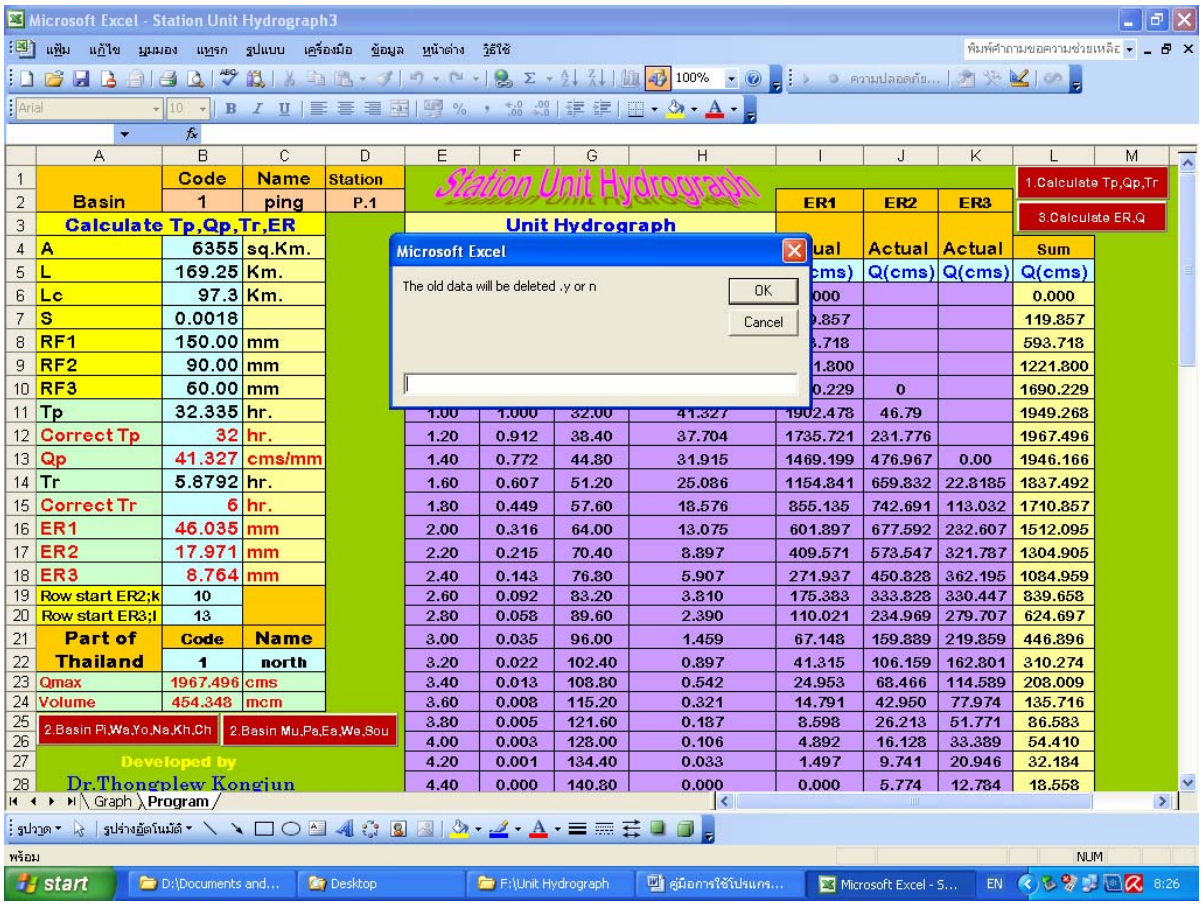
Calculate ER, Q เพื่อคำนวณค่า ฝนส่วนเกิน (ER) ปริมาณน้ำ (Q) ของแต่ละช่วงเวลา ตลอดจนคำนวณ ค่า ปริมาณน้ำสูงสุด (Qpeak) ปริมาตรน้ำ (Volume)



Basin	Code	Name	Station
	1	ping	P.1
Calculate Tp,Qp,Tr,ER			
A	6355	sq.Km.	
L	169.25	Km.	
Lc	97.3	Km.	
S	0.0018		
RF1	150.00	mm	
RF2	90.00	mm	
RF3	60.00	mm	
Tp	32.335	hr.	
Correct Tp	32	hr.	
Qp	41.327	cms/mm	
Tr	5.8792	hr.	
Correct Tr	6	hr.	
ER1	46.035	mm	
ER2	17.971	mm	
ER3	8.764	mm	
Row start ER2;k	10		
Row start ER3;l	13		
Part of Thailand	Code	Name	
	1	north	
Qmax	1967.496	cms	
Volume	454.348	mcm	

Unit Hydrograph				ER1	ER2	ER3	
Dimensionless		Synthetic Hydrograph		Actual	Actual	Actual	Sum
T/Tp	Q/Qp	T(hr)	Q(cms/mm)	Q(cms)	Q(cms)	Q(cms)	Q(cms)
0.00	0.000	0.00	0.000	0.000			0.000
0.20	0.063	6.40	2.604	119.857			119.857
0.40	0.312	12.80	12.897	593.718			593.718
0.60	0.642	19.20	26.541	1221.800			1221.800
0.80	0.838	25.60	36.716	1690.229	0		1690.229
1.00	1.000	32.00	41.327	1902.478	46.79		1949.268
1.20	0.912	38.40	37.704	1735.721	231.776		1967.496
1.40	0.772	44.80	31.915	1469.199	476.967	0.00	1946.166
1.60	0.607	51.20	25.086	1154.841	659.832	22.8185	1837.492
1.80	0.449	57.60	18.576	855.135	742.691	113.032	1710.857
2.00	0.316	64.00	13.075	601.897	677.592	232.607	1512.095
2.20	0.215	70.40	8.897	409.571	573.547	321.787	1304.905
2.40	0.143	76.80	5.907	271.937	450.828	362.195	1084.959
2.60	0.092	83.20	3.810	175.383	333.828	330.447	839.658
2.80	0.058	89.60	2.390	110.021	234.969	279.707	624.697
3.00	0.035	96.00	1.459	67.148	159.389	219.859	446.396
3.20	0.022	102.40	0.897	41.315	106.159	162.801	310.274
3.40	0.013	108.80	0.542	24.953	68.466	114.589	208.009
3.60	0.008	115.20	0.321	14.791	42.950	77.974	135.716
3.80	0.005	121.60	0.187	8.598	26.213	51.771	86.583
4.00	0.003	128.00	0.106	4.892	16.128	33.389	54.410
4.20	0.001	134.40	0.033	1.497	9.741	20.946	32.184
4.40	0.000	140.80	0.000	0.000	5.774	12.784	18.558

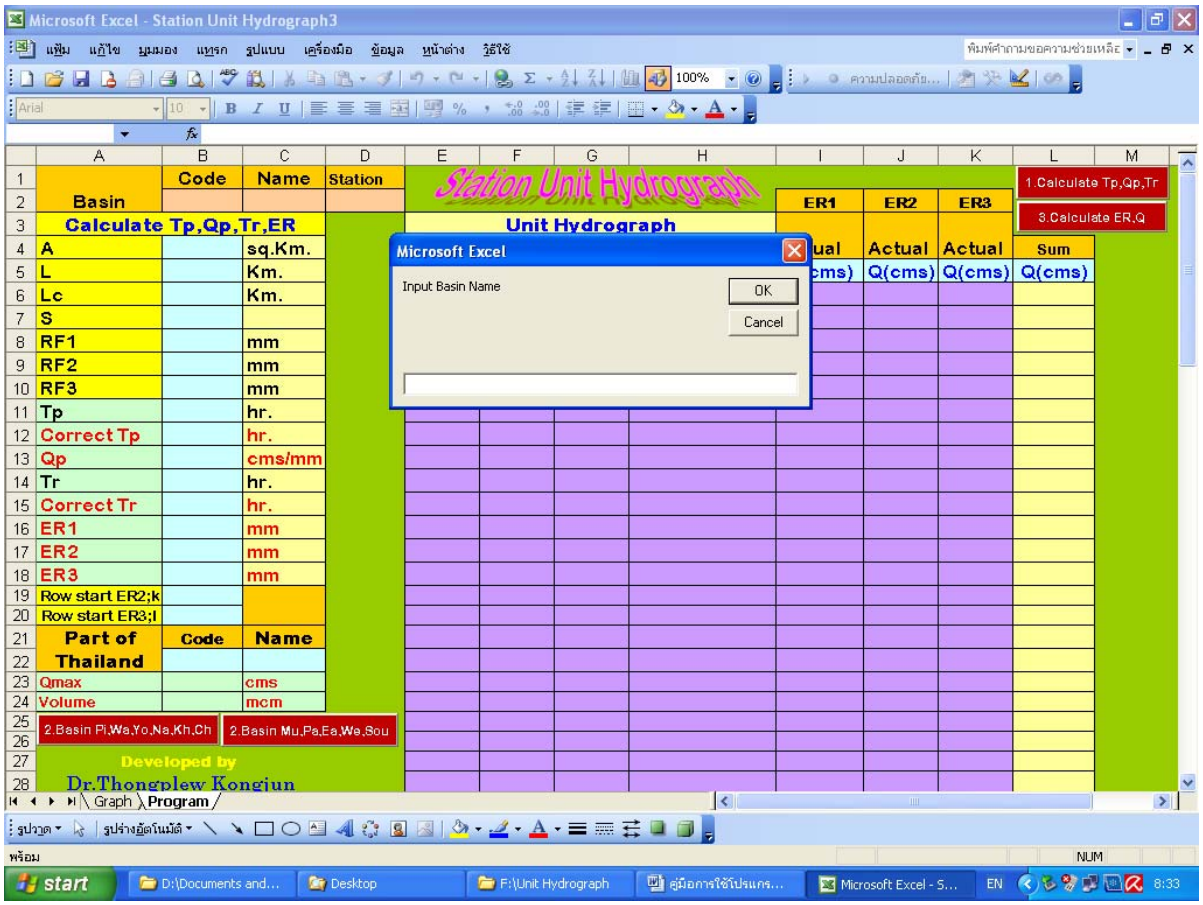
๒. เริ่มแรกให้กดที่ปุ่มคำสั่ง Calculate Tp, Qp, Tr จะปรากฏกล่องรับข้อความ “The old data will be deleted. y or n” ถ้าป้อนข้อมูล “y” หรือ “Y” แล้วกด OK หรือ Enter ข้อมูลที่ปรากฏในหน้าแรกจะถูกลบทิ้งทั้งหมด แต่ถ้าไม่ใช่ข้อมูลจะไม่ถูกลบทิ้ง

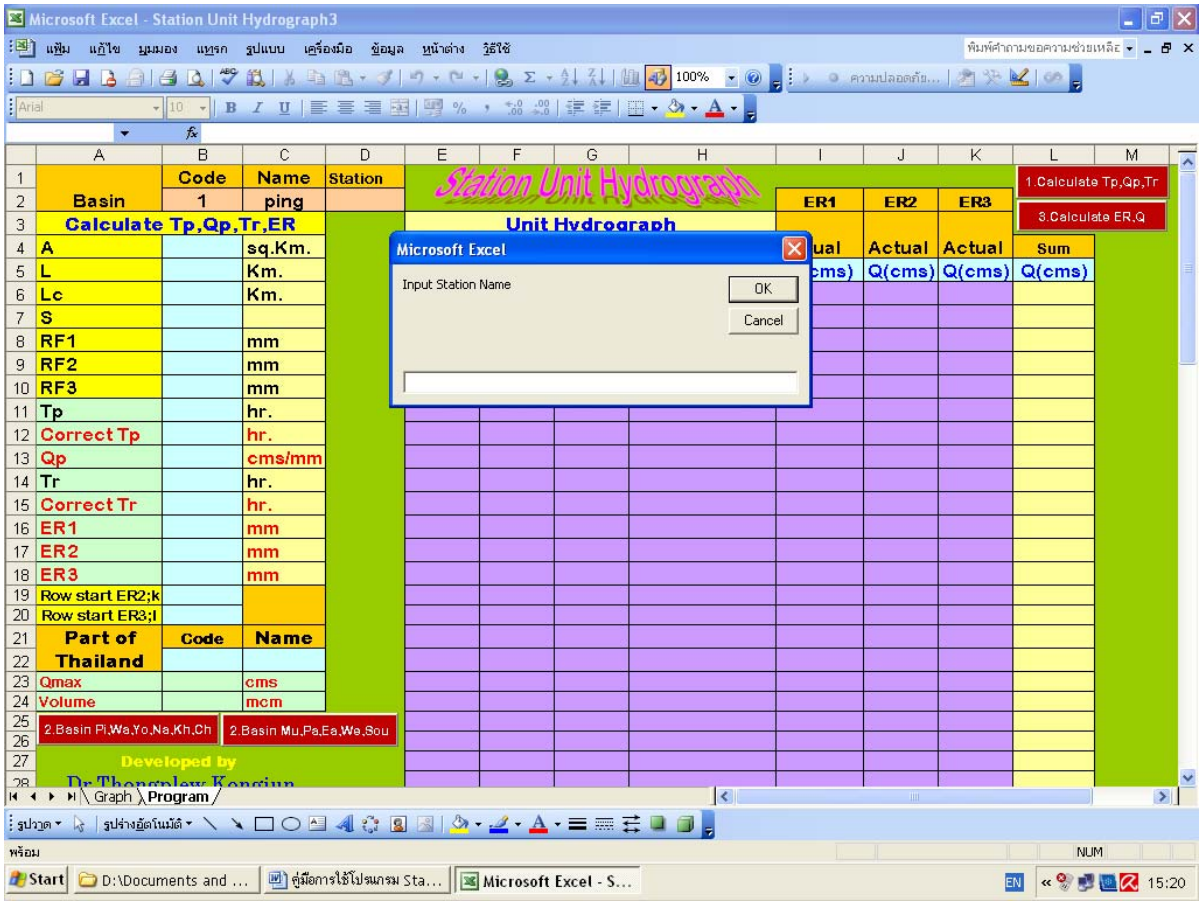


๓. หลังจากลบข้อมูลเดิมแล้วจะปรากฏกล่องข้อความ “Input Basin Name” ให้ป้อนชื่อลุ่มน้ำเป็นภาษาอังกฤษได้ทั้งอักษรตัวใหญ่และตัวเล็ก ในโปรแกรมนี้จะมี ๑๑ ลุ่มน้ำ ดังนี้

๑. PING or ping	ปิง
๒. WANG or wang	วัง
๓. YOM or yom	ยม
๔. NAN or nan	น่าน
๕. KHONG or khong	โขง
๖. CHI ot chi	ชี
๗. MUN or mun	มูล
๘. PASAK or pasak	ป่าสัก
๙. EAST or east	ตะวันออก
๑๐. WEST or west	ตะวันตก
๑๑. SOUTH or south	ใต้

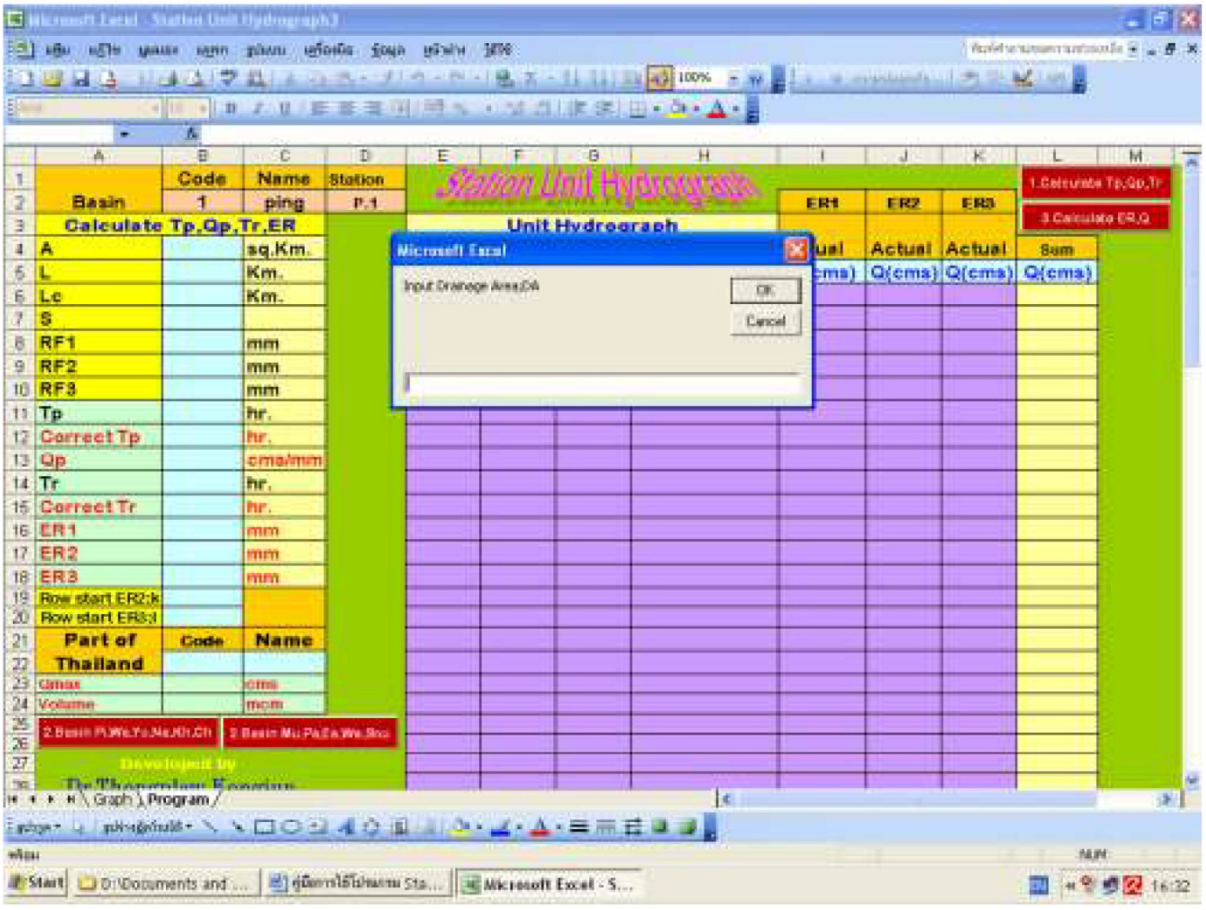
ในที่นี้สมมุติว่าจะคำนวณในลุ่มน้ำปิง ก็ใส่ “PING” หรือ “ping” แล้วกด OK ซึ่งข้อความก็จะไปปรากฏใน Basin Code และ Basin Name


Microsoft Excel - Station Unit Hydrograph3
Station Unit Hydrograph
Unit Hydrograph
Basin
Calculate Tp,Qp,Tr,ER
Code
Name
Station
ER1
ER2
ER3
1.Calculate Tp,Qp,Tr
3.Calculate ER,Q
Microsoft Excel
Input Basin Name
OK
Cancel
Part of Thailand
2.Basin Pi,Wa,Yo,Na,Kh,Ch
2.Basin Mu,Pa,Ea,We,Sou
Developed by
Dr.Thongplew Kongjun
Graph
Program


Microsoft Excel - Station Unit Hydrograph3
Station Unit Hydrograph
Unit Hydrograph
Basin
1
ping
Calculate Tp,Qp,Tr,ER
Code
Name
Station
ER1
ER2
ER3
1.Calculate Tp,Qp,Tr
3.Calculate ER,Q
Microsoft Excel
Input Station Name
OK
Cancel
Part of Thailand
2.Basin Pi,Wa,Yo,Na,Kh,Ch
2.Basin Mu,Pa,Ea,We,Sou
Developed by
Graph
Program

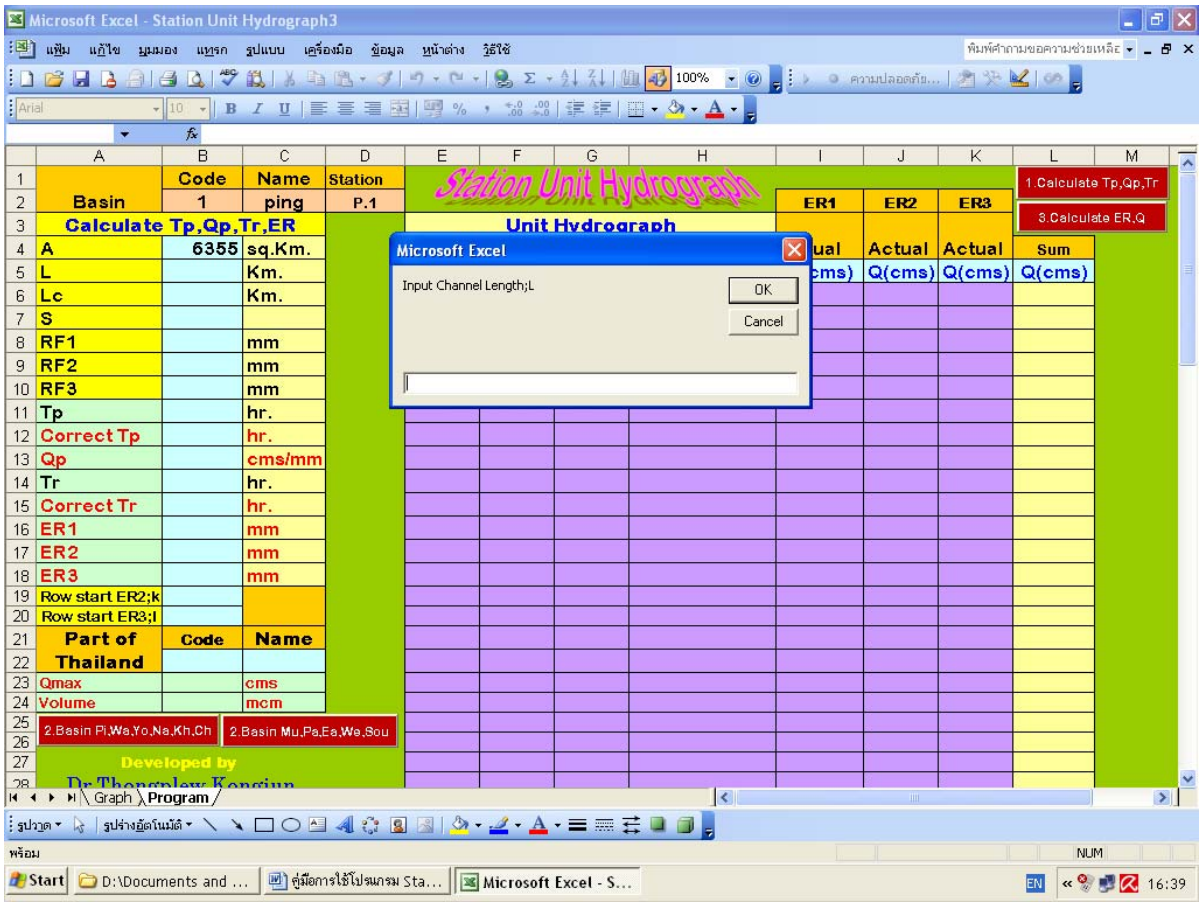
๔. จากนั้นจะมีกล่องข้อความ “Input Station Name” ให้ใส่ชื่อสถานีในลุ่มน้ำปิงที่ต้องการคำนวณ ในโปรแกรมมีสถานีในแต่ละลุ่มน้ำดังนี้ เนื่องจากตัวอย่างจะคำนวณในลุ่มน้ำปิงจึงลองเลือกสถานี P.๑ เป็นตัวอย่าง และจะปรากฏในช่อง Station

ลุ่มน้ำ	หมายเลขสถานี																
ปิง	P.๑	P.๔A	P.๑๔	P.๒๐	P.๒๑	P.๒๓	P.๒๔	P.๒๘	P.๔๒	P.๔๗	P.๖๔						
วัง	W.๑๐A	W.๑๔A	W.๑๕A	W.๑๖	W.๑๖A												
ยม	Y.๒๔	Y.๒๖	Y.๓๐	Y.๓๑	Y.๓๔	Y.๓๖											
น่าน	N.๑๓A	N.๓๖	N.๔๒	N.๕๓	N.๖๓												
โขง	Kh.๒๘A	Kh.๕๘A	Kh.๗๗	Kh.๗๗A	Kh.๗๘	Kh.๗๙	Kh.๘๔	Kh.๙๐	Kh.๙๑	Kh.๙๓	Kh.๙๔	Kh.๙๕					
ชี	E.๕	E.๒๙	E.๓๒a	E.๕๔	E.๖๐	E.๗๐	E.๗๒										
มูล	M.๔๓A	M.๘๙	M.๙๑	M.๑๐๐	M.๑๐๑	M.๑๐๒	M.๑๔๒	M.๑๔๓	M.๑๔๔	M.๑๔๕	M.๑๔๖						
ป่าสัก	S.๗	S.๑๐	S.๑๒	S.๑๓	S.๑๔	S.๓๑	S.๓๓										
ตะวันออก	Kgt.๙	Kgt.๑๐	Kgt.๑๒	Kgt.๑๔	Kgt.๑๕A	Kgt.๒๙	Kgt.๑๙	Kgt.๒๗	Ny.๓	TL.๖	Z.๑๐	Z.๑๑	Z.๑๕	Z.๒๘			
ตะวันตก	K.๒๕	K.๑๒	K.๑๗	K.๒๒B	K.๓๒A	K.๕๓	B.๖	B.๘	Ky.๒	Gt.๗	Gt.๙						
ใต้	X.๔๖	X.๖๔	X.๗๓	X.๑๐๓	X.๑๐๔	X.๑๐๕	X.๑๐๖	X.๑๑๙A	X.๑๒๑	X.๑๕๘	X.๑๖๗	X.๑๖๘	X.๖๗	X.๗๑	X.๙๐	X.๑๗๐	X.๘๑A


Station Unit Hydrograph
Unit Hydrograph
Microsoft Excel
Input Drainage Area(DA
OK
Cancel
Basin
Code
Name
Station
Calculate Tp,Qp,Tr,ER
ER1
ER2
ER3
Actual
Actual
Actual
Sum
Graph
Program

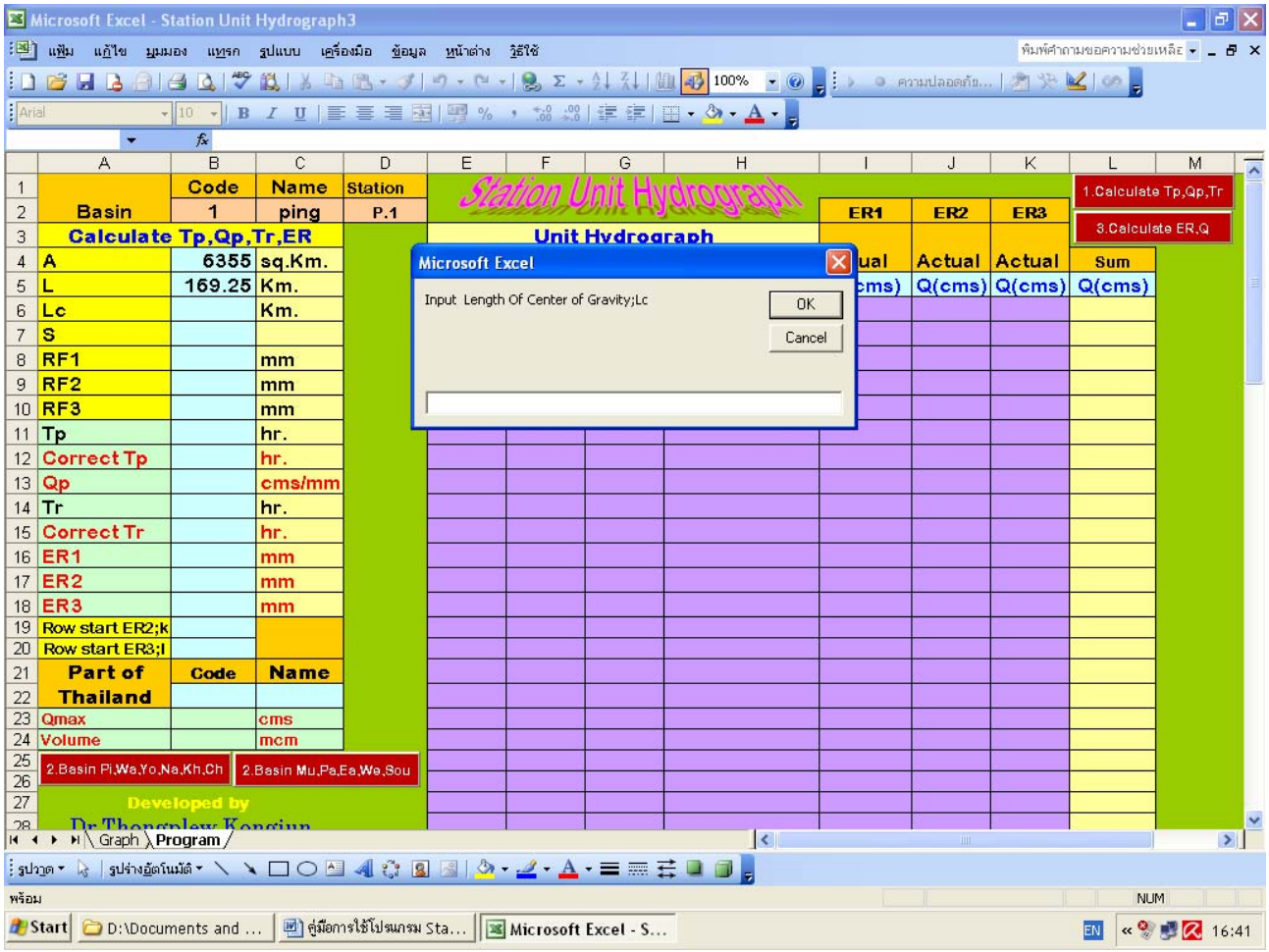
๕. จะมีกล่องรับข้อความปรากฏว่า “Input Drainage Area; DA” ให้ใส่พื้นที่รับน้ำของสถานีนั้น ทั้งนี้ในหนังสือกราฟหนึ่งหน่วยน้ำท่า Hydrology No.๑๕๐๒/๐๘ (ฉบับปรับปรุงแก้ไข) ที่ส่วนอุทกวิทยาได้แจกไปให้จะมีค่าตัวแปรต่างๆทั้งหมด หรือถ้าจะนำไปประยุกต์ใช้กับพื้นที่ใกล้เคียงกับสถานีที่มีอยู่ก็สามารถทำได้แต่ต้องคำนวณหาตัวแปรไว้ก่อนตามที่โปรแกรมให้ป้อนเข้า

ในที่นี้สถานี P.๑ มีค่า DA = ๖,๓๕๕ ตร.กม.

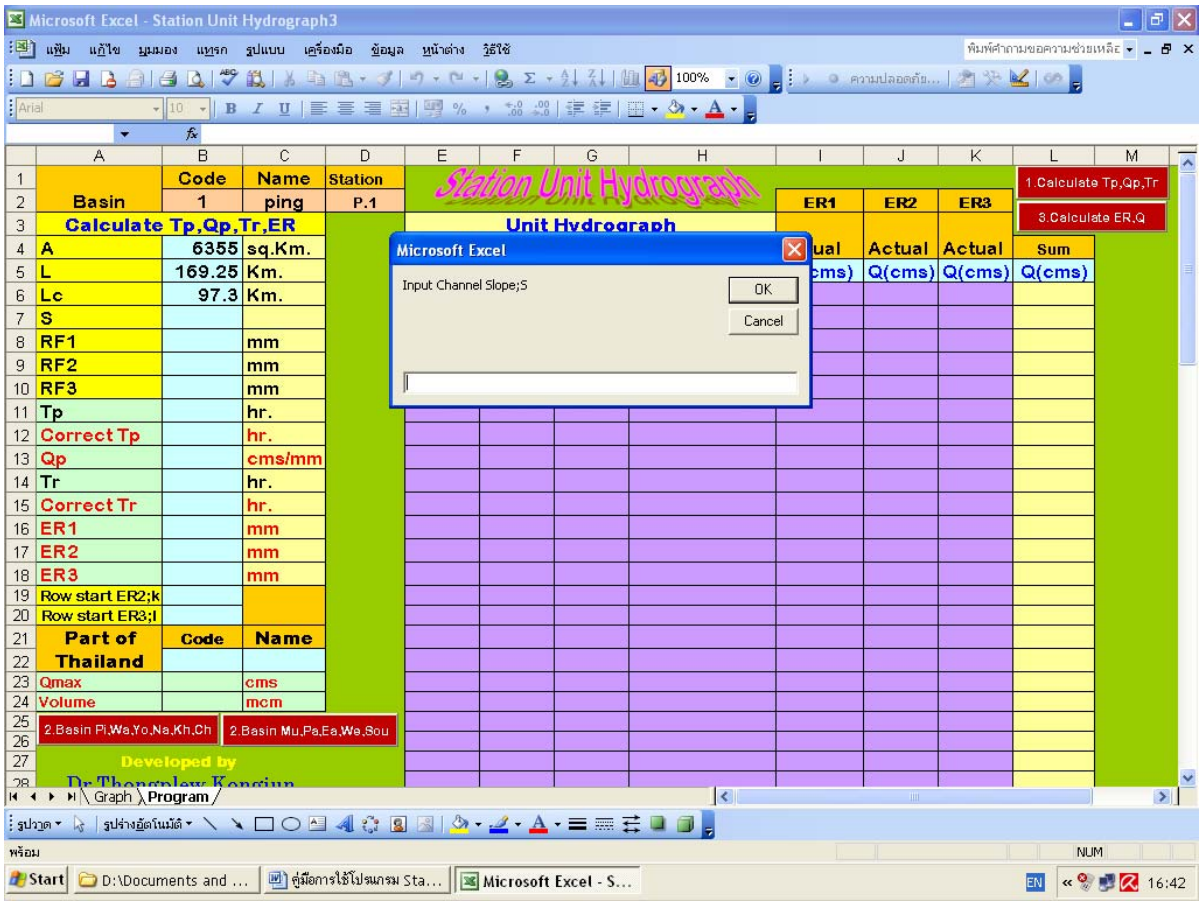


๖. จะปรากฏกล่องรับข้อความว่า “ Input Channel Length; L” ให้ใส่ค่าความยาวของลำน้ำ ซึ่งสถานี P.๑ มีค่า L = ๑๖๙.๒๕ กม.

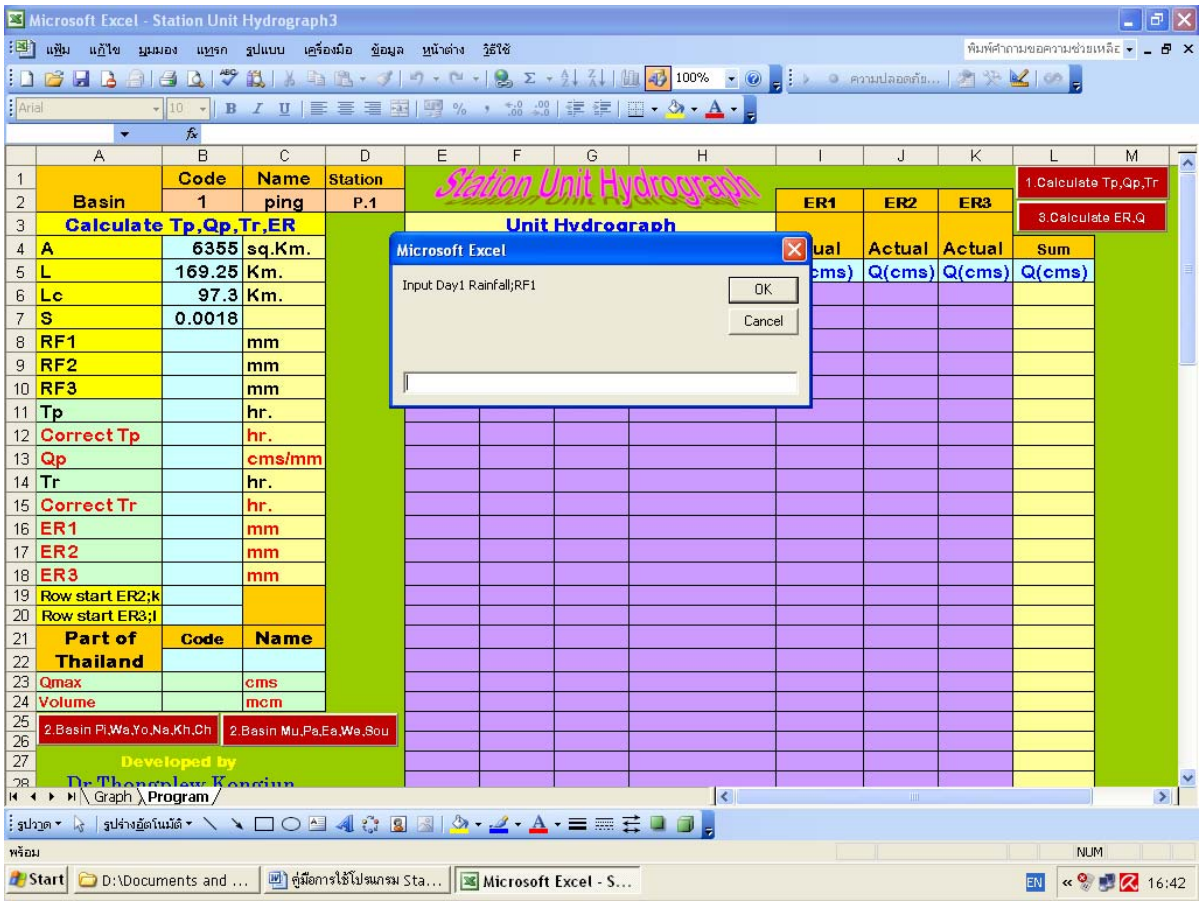
๗. จะปรากฏกล่องรับข้อความว่า “Input Length of Center of Gravity; Lc” ให้ใส่ค่าความยาวตามลำน้ำสายใหญ่จากจุดออกจนถึงจุดไกลสุดบนลำน้ำที่ใกล้จุดศูนย์ถ่วงของลุ่มน้ำมากที่สุด ซึ่งสถานี P.๑ มีค่า Lc = ๙๗.๓๐ กม.

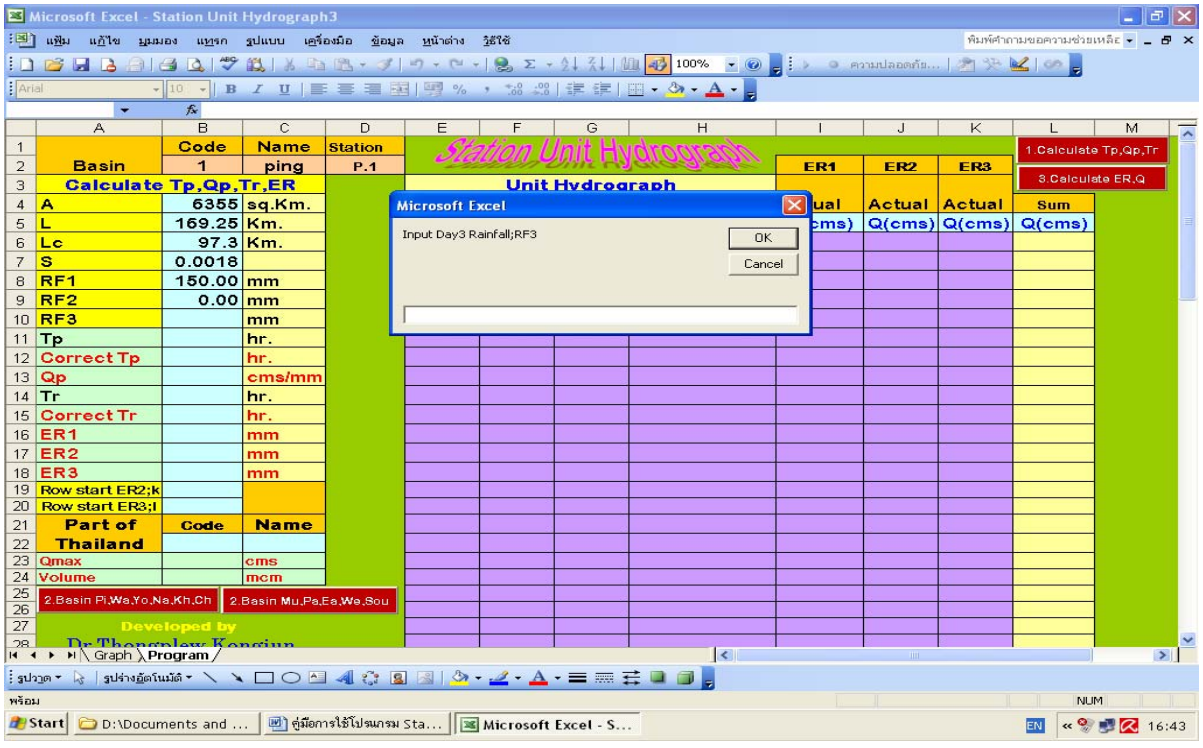


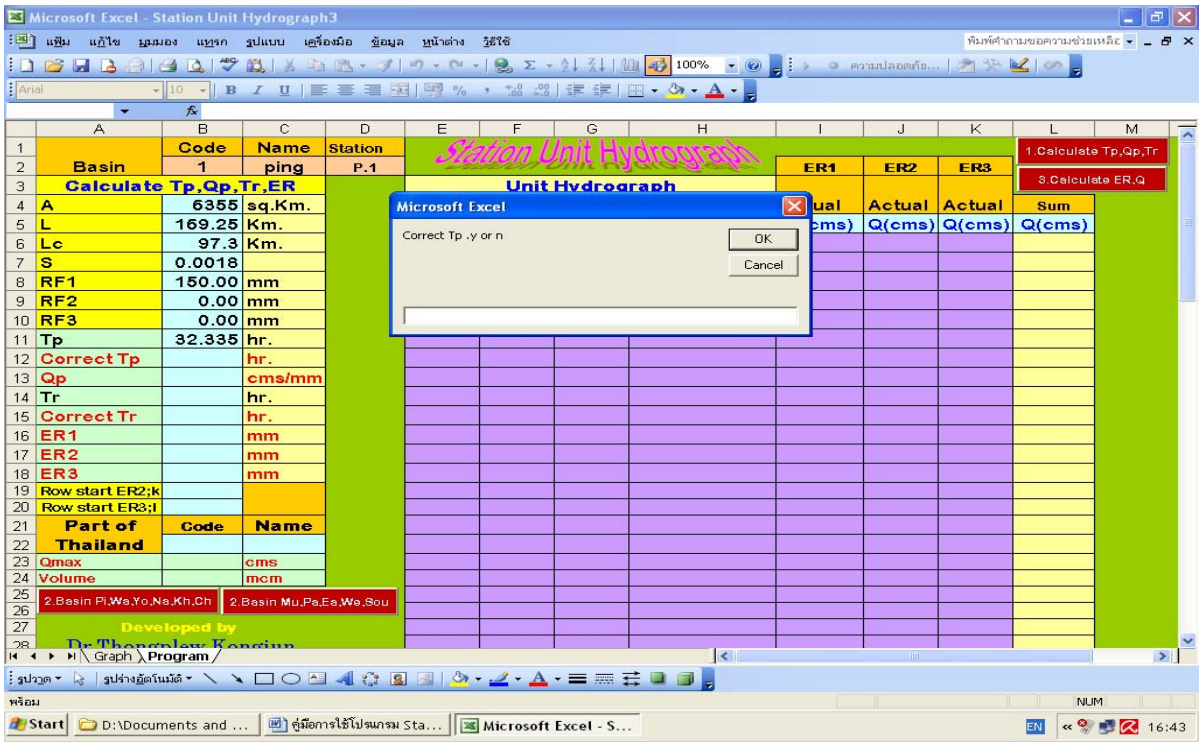
๘. หลังจากนั้นจะปรากฏกล่องรับข้อความว่า “Input Chanel Slope; S” ให้ใส่ค่าความลาดเทเฉลี่ยของลำน้ำสายใหญ่ ซึ่งสถานี P.๑ มีค่า S = ๐.๐๐๑๘


Microsoft Excel - Station Unit Hydrograph3
Station Unit Hydrograph
Unit Hydrograph
Basin
Code
Name
Station
Calculate Tp,Qp,Tr,ER
A
L
Lc
S
RF1
RF2
RF3
Tp
Correct Tp
Qp
Tr
Correct Tr
ER1
ER2
ER3
Part of Thailand
Qmax
Volume
1.Calculate Tp,Qp,Tr
3.Calculate ER,Q
2.Basin Pi,Wa,Yo,Na,Kh,Ch
2.Basin Mu,Pa,Ea,We,Sou
Developed by
Microsoft Excel
Input Channel Slope;S
OK
Cancel
Graph
Program
Start
Microsoft Excel - S...
16:42

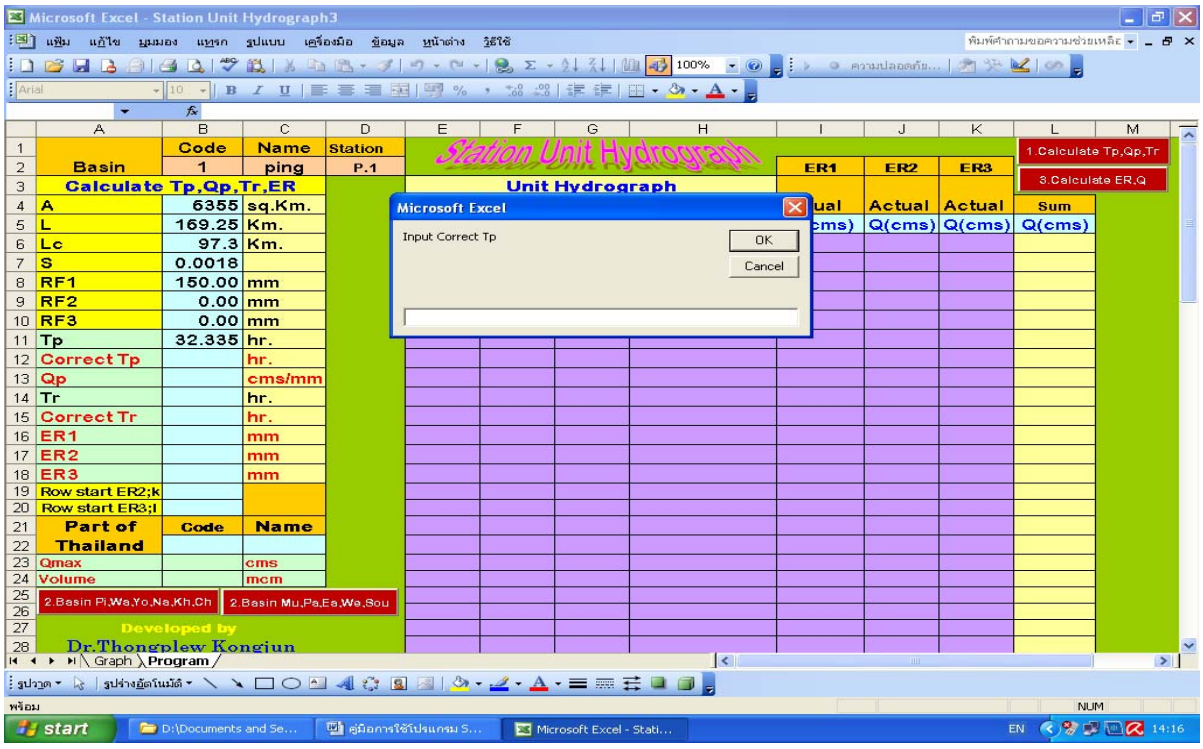
๙. ให้ใส่ข้อมูลปริมาณฝนวันที่ ๑, ๒ และ ๓ หลังจากปรากฏกล่องข้อความ “Input Day๑ Rainfall; RF๑” “Input Day๒ Rainfall; RF๒” และ “Input Day๓ Rainfall; RF๓” ซึ่งในตัวอย่างนี้ RF๑ = ๑๕๐ มม. RF๒ = ๐ มม. และ RF๓ = ๐ มม.

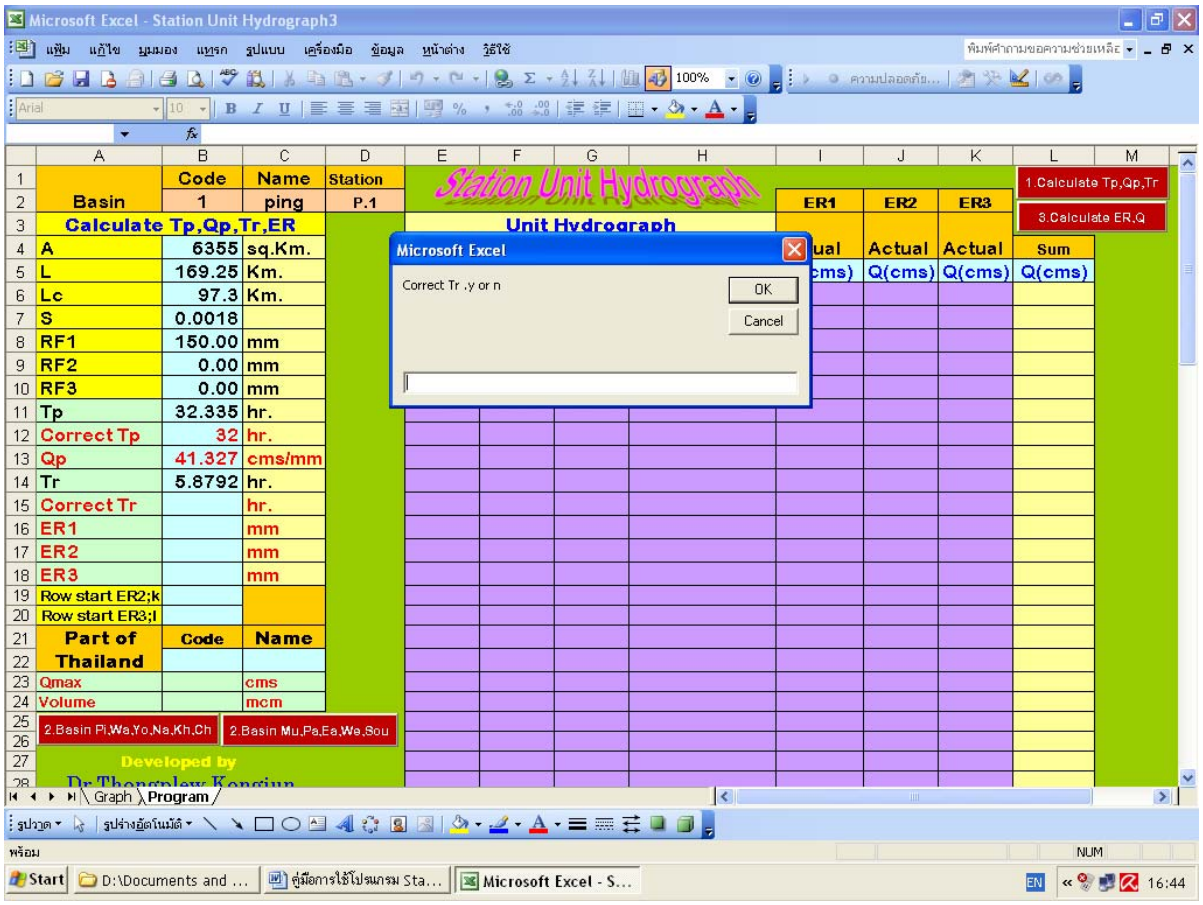


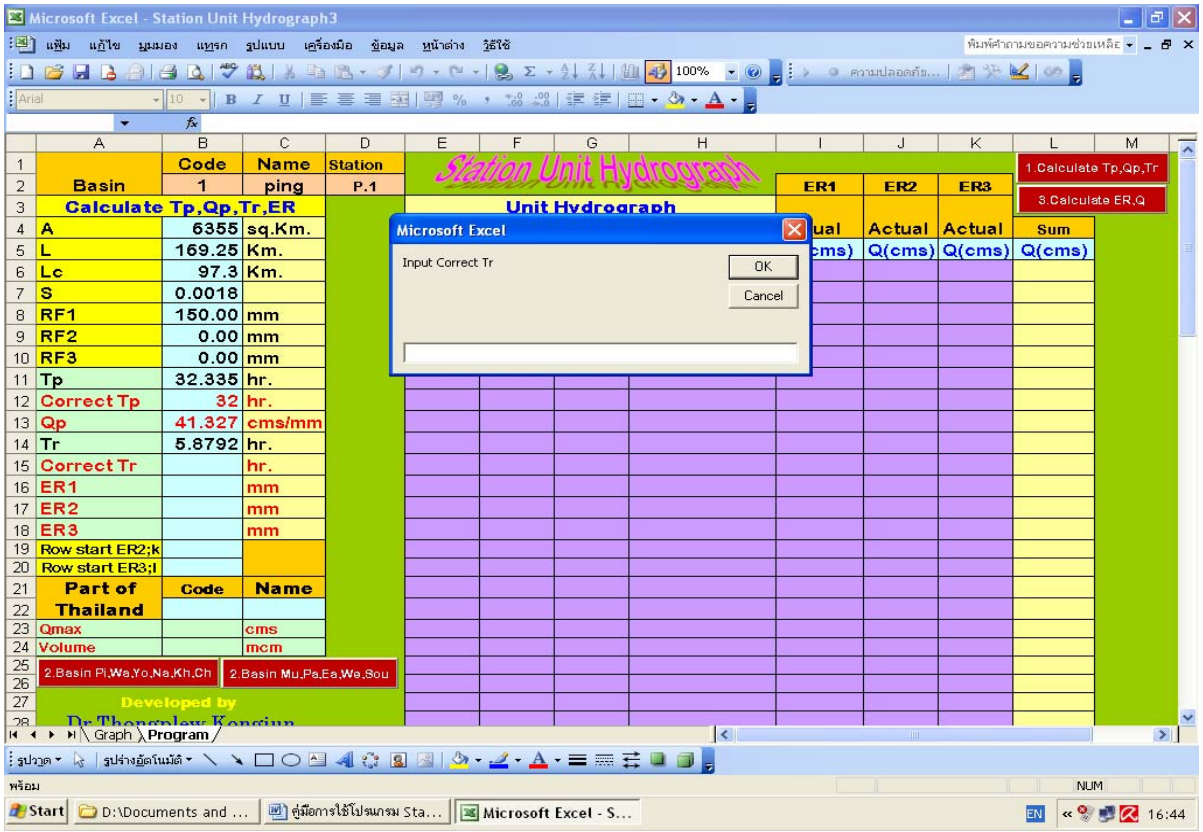




๑๐. จะมีกล่องข้อความถามว่า “Correct Tp. y or n “ หมายถึง จะปรับแก้ค่า Tp หรือไม่ ซึ่งโดยปกติแล้วจะปรับแก้ให้เป็นเลขลงตัวโดยการปรับขึ้นหรือปรับลง ถ้าจะปรับให้ใส่ “y” หรือ “Y” ถ้าไม่ปรับให้ใส่ “n” หรือ “N” หลังจากนั้นจะมีกล่องรับข้อมูล “Input Correct Tp” ในตัวอย่างนี้จะปรับเป็น ๓๒ ชั่วโมง




Microsoft Excel - Station Unit Hydrograph3
Station Unit Hydrograph
Unit Hydrograph
Basin
Code
Name
Station
Calculate Tp,Qp,Tr,ER
1.Calculate Tp,Qp,Tr
3.Calculate ER,Q
Microsoft Excel
Correct Tr .y or n
OK
Cancel
Developed by
Graph
Program


Microsoft Excel - Station Unit Hydrograph3
Station Unit Hydrograph
Unit Hydrograph
Basin
Code
Name
Station
Calculate Tp,Qp,Tr,ER
1.Calculate Tp,Qp,Tr
3.Calculate ER,Q
Microsoft Excel
Input Correct Tr
OK
Cancel
Developed by
Graph
Program

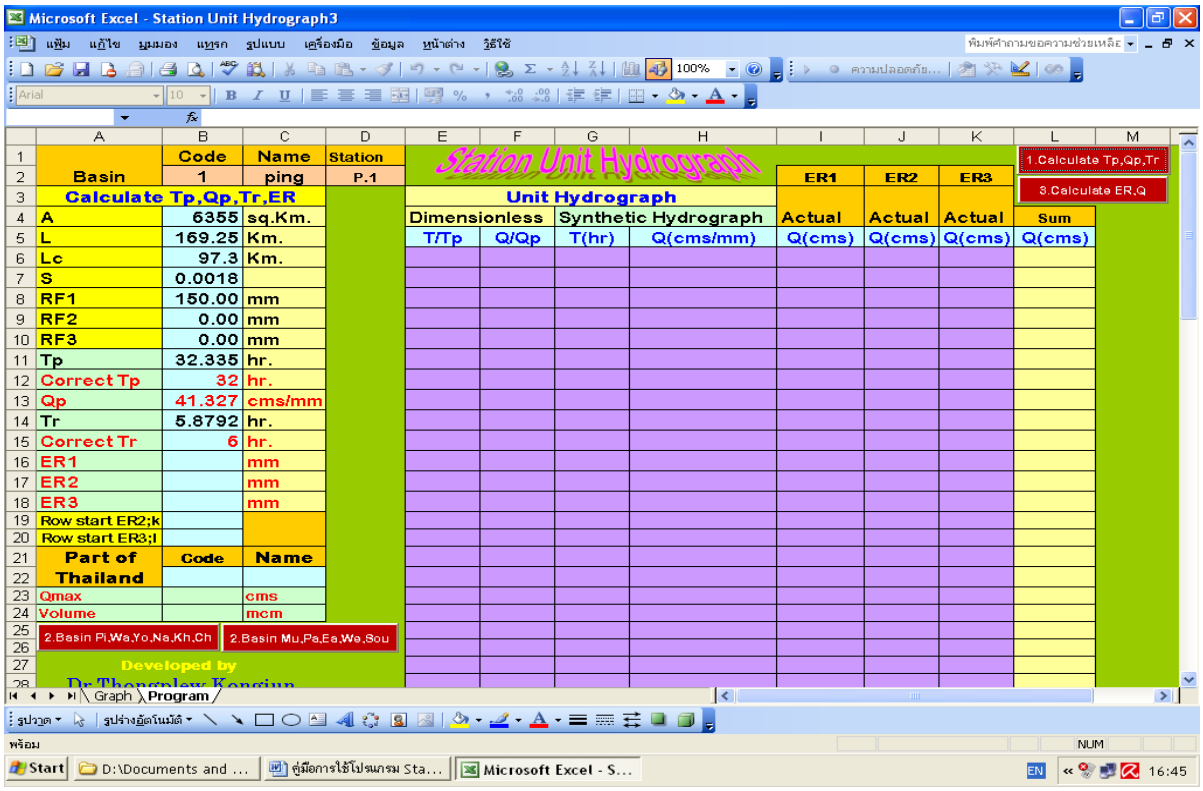
๑๑. ในกรณีเหมือนกันจะมีกล่องข้อความถามว่า “Correct Tr. y or n” หมายถึง จะปรับแก้ค่า Tr หรือไม่ ซึ่งโดยปกติแล้วจะปรับแก้ให้เป็นเลขลงตัวโดยการปรับขึ้นหรือปรับลง ถ้าจะปรับให้ใส่ “y” หรือ “Y” ถ้าไม่ปรับให้ใส่ “n” หรือ “N” หลังจากนั้นจะมีกล่องรับข้อมูล” Input Correct Tr” ในตัวอย่างนี้จะปรับเป็น ๖ ชม.

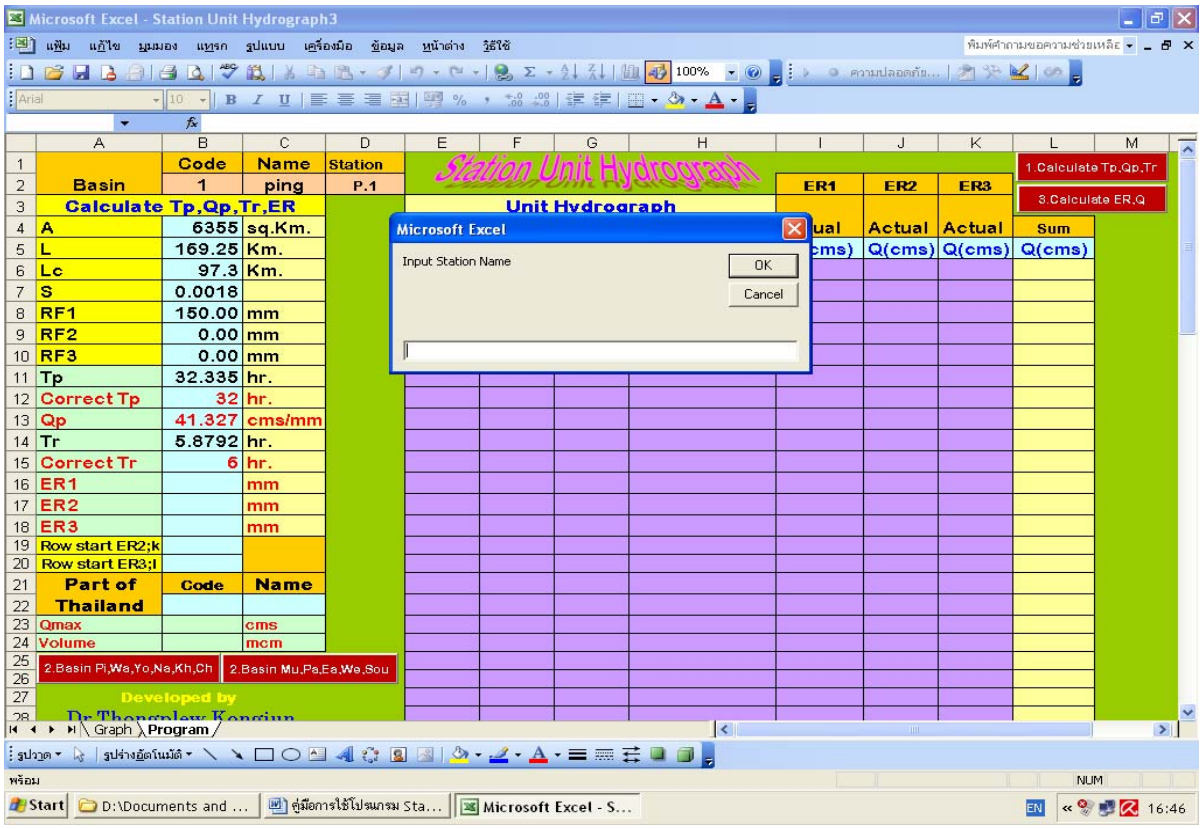
๑๒. มีกล่องข้อความว่า “Input Station Name” ให้ใส่ชื่อสถานี ในตัวอย่างนี้ คือ P.๑

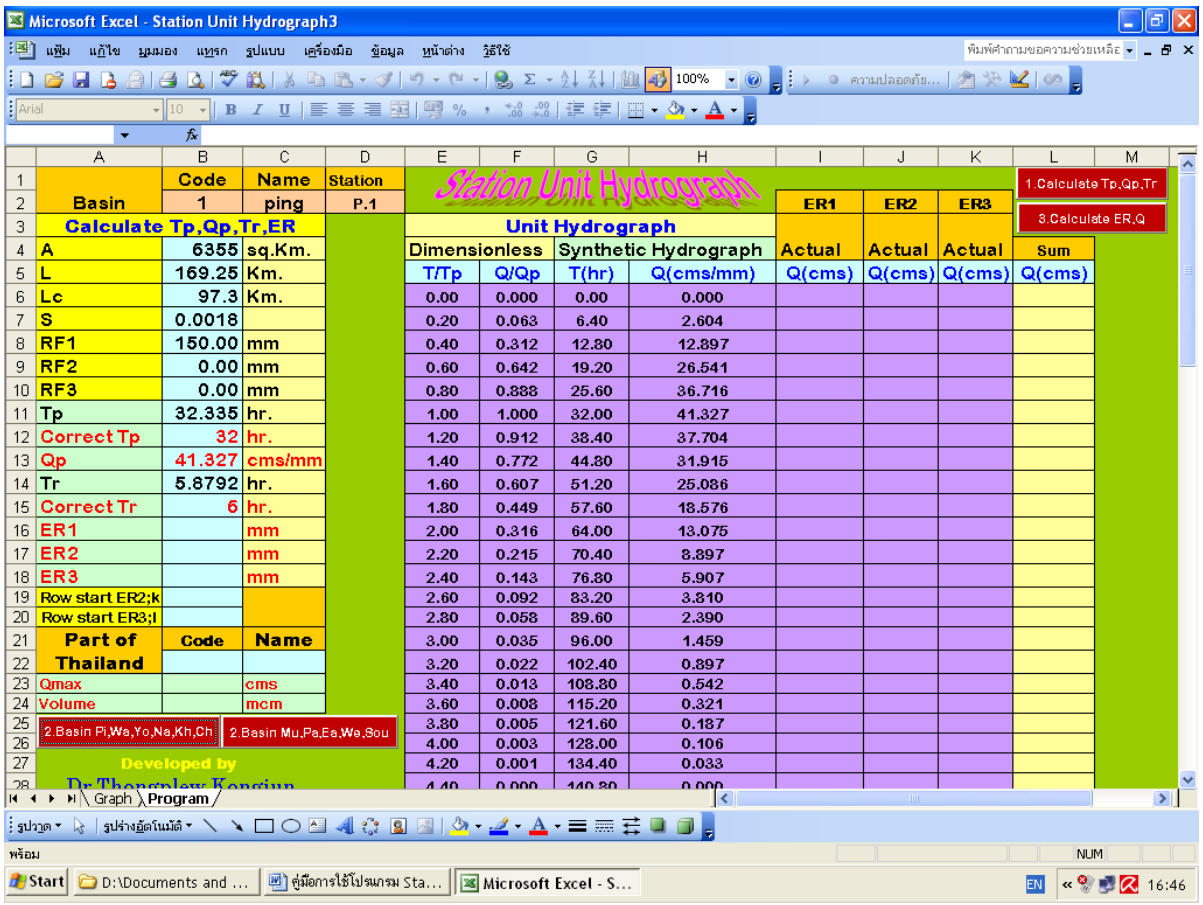
๑๓. ให้กดปุ่มควบคุม ๒ อย่างใดอย่างหนึ่งโดยให้ดูที่ชื่อลุ่มน้ำในปุ่มควบคุม ในตัวอย่างนี้ให้ใช้ปุ่มควบคุมที่มีชื่อลุ่มน้ำปิง คือ Pi เพื่อสร้างค่า Dimensionless และ สังเคราะห์ จากค่า Tp และ Qp

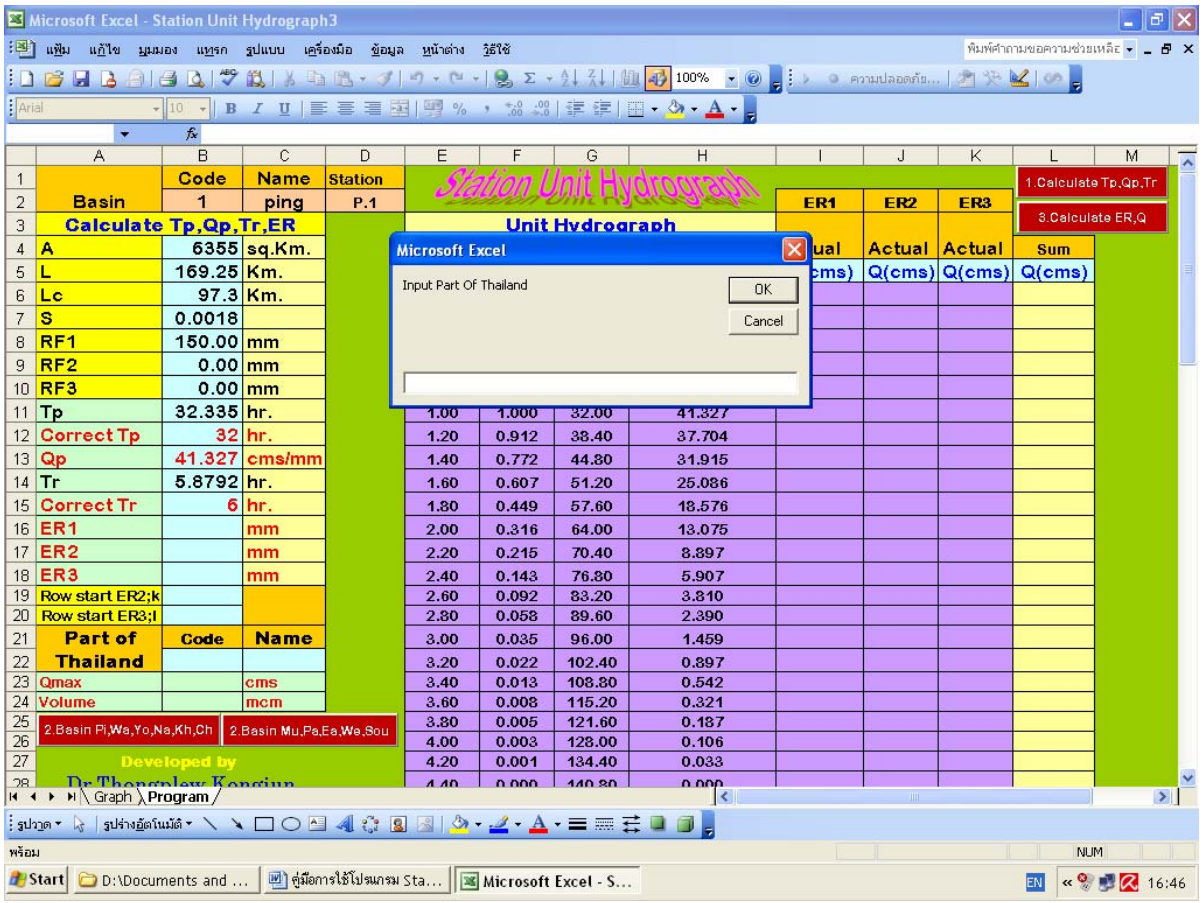
๑๔. ให้กดปุ่มควบคุม ๓ “Calculate ER,Q” ซึ่งจะมีกล่องรับข้อมูลว่า “Input Part of Thailand” ซึ่งหมายถึงให้ใส่ข้อมูลภาคของประเทศไทย ในโปรแกรมนี้จะระบุไว้ ๖ ภาค คือ

๑. “NORTH” or “north”
๒. “NORTHEAST” or “northeast”
๓. “CENTRAL” or “central”
๔. “EAST” or “east”
๕. “WEST” or “west”
๖. “SOUTH” or “south”

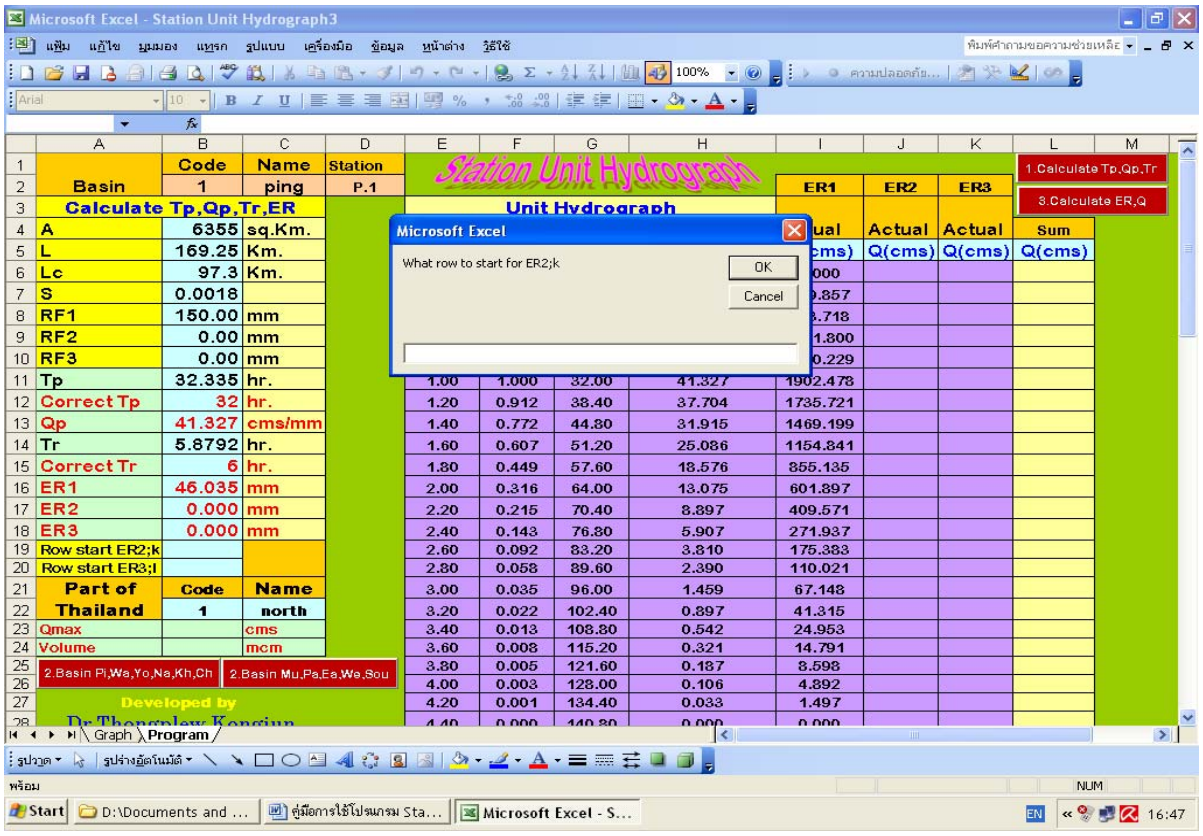


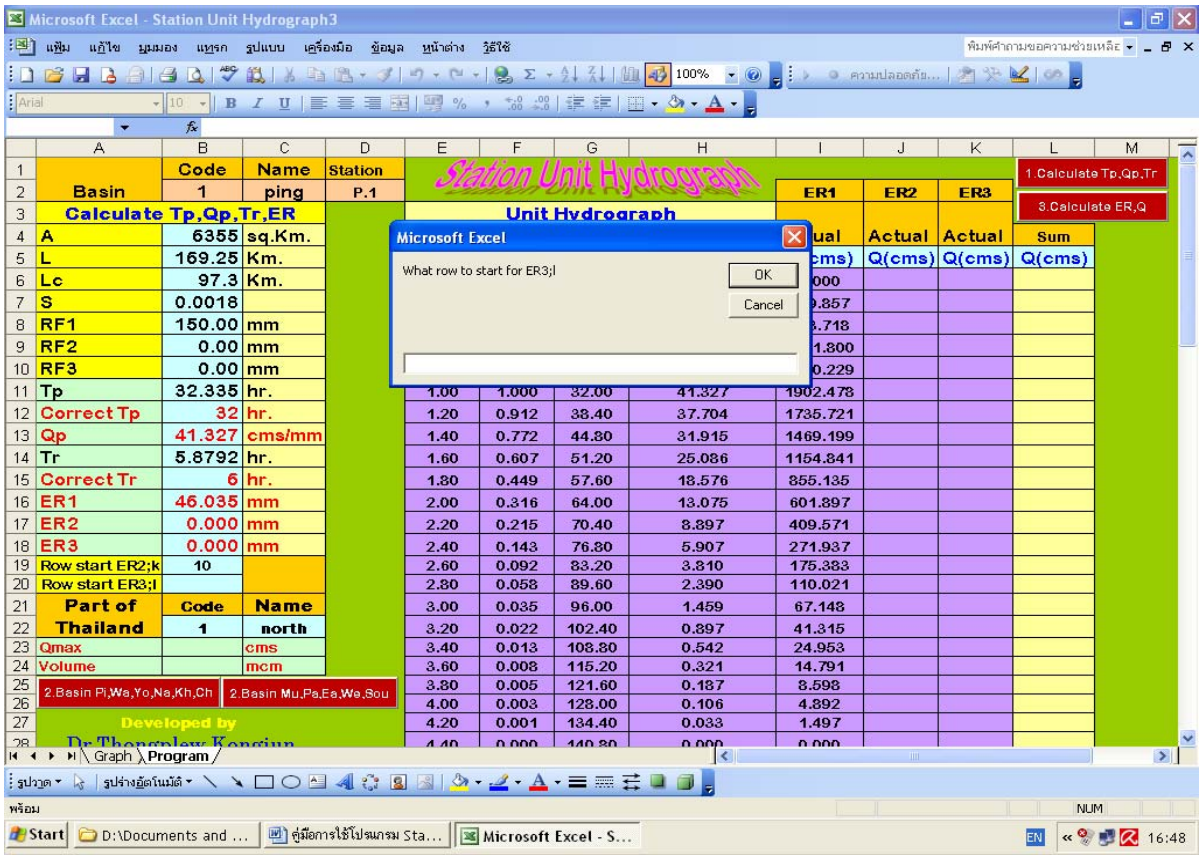

Microsoft Excel - Station Unit Hydrograph3
Station Unit Hydrograph
Unit Hydrograph
Calculate Tp,Qp,Tr,ER
Basin
Code
Name
Station
ER1
ER2
ER3
1.Calculate Tp,Qp,Tr
3.Calculate ER,Q
Microsoft Excel
Input Station Name
OK
Cancel
2.Basin Pi,We,Yo,Na,Kh,Ch
2.Basin Mu,Pa,Ea,We,Sou
Developed by
Graph
Program

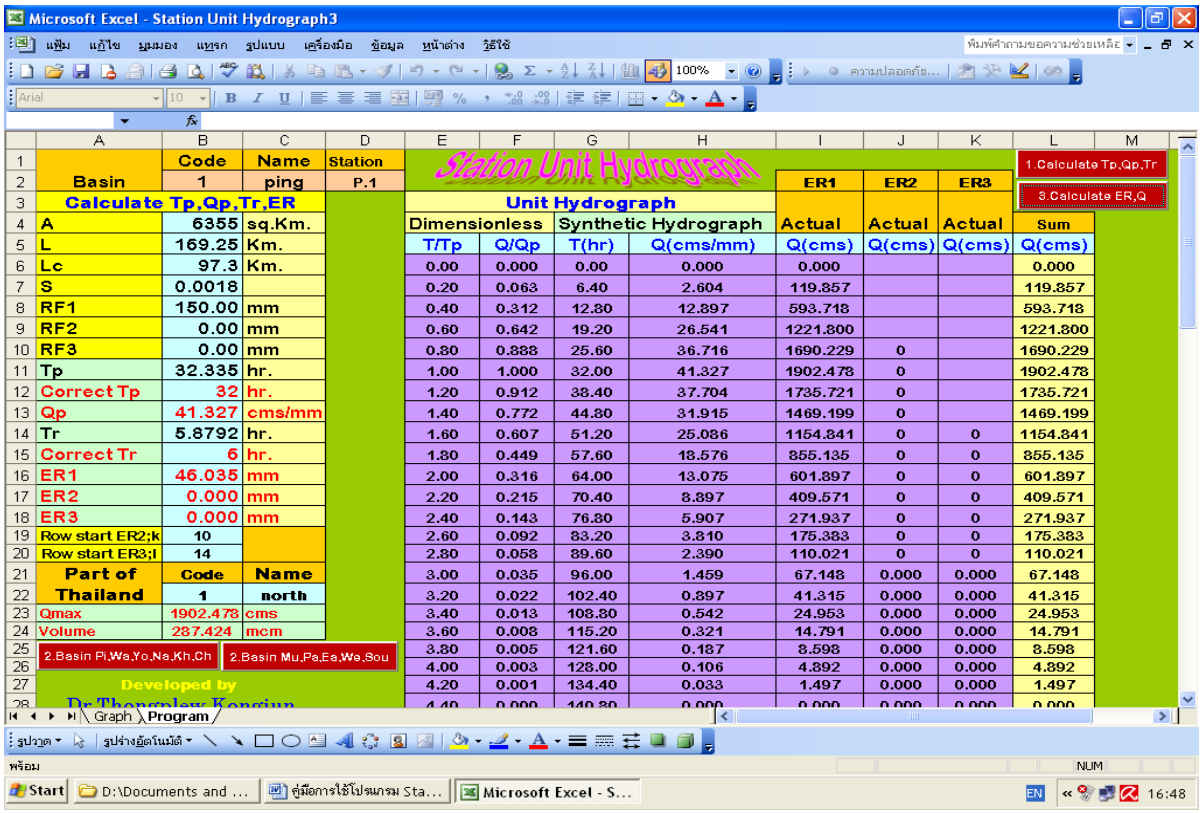

Microsoft Excel - Station Unit Hydrograph3
Station Unit Hydrograph
Unit Hydrograph
Calculate Tp,Qp,Tr,ER
Basin
Code
Name
Station
ER1
ER2
ER3
1.Calculate Tp,Qp,Tr
3.Calculate ER,Q
Dimensionless
Synthetic Hydrograph
Actual
Sum
T/Tp
Q/Qp
T(hr)
Q(cms/mm)
Q(cms)
2.Basin Pi,We,Yo,Na,Kh,Ch
2.Basin Mu,Pa,Ea,We,Sou
Developed by
Graph
Program

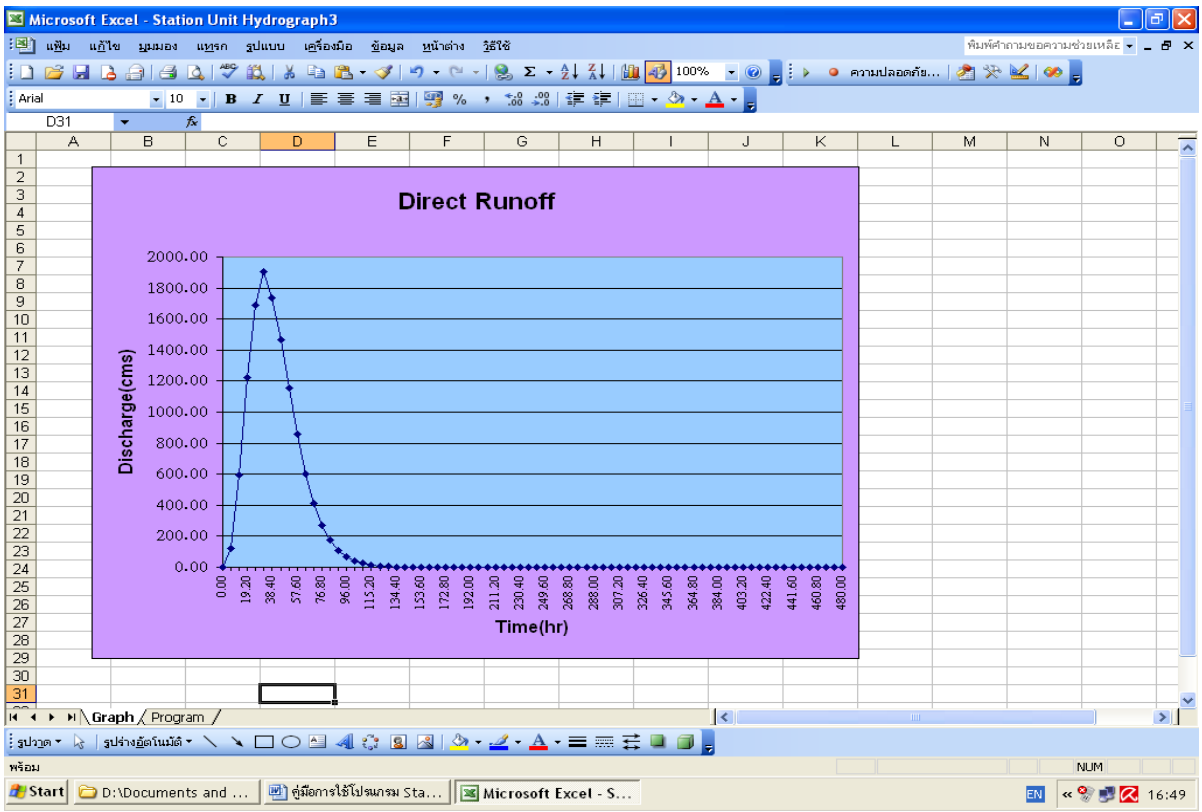


๑๕. กล่องข้อความ “What row to start for ER๒;k” หมายถึงให้ระบุแถวของ Hydrograph เนื่องจากฝนวันที่ ๒ ให้ดูว่า ชั่วโมงที่ ๒๔ อยู่แถวที่เท่าไหร่ ให้ใส่แถวนั้น แต่ถ้าไม่ตรง ๒๔ ชั่วโมง ให้ใช้ค่าใกล้เคียงเป็นแถวที่จะป้อนข้อมูล หลังจากนั้นก็จะมีกล่องข้อความ “What row to start for ER๓;j” หมายถึงให้ระบุแถวของ Hydrograph เนื่องจากฝนวันที่ ๓ ให้ดูว่า ชั่วโมงที่ ๔๘ อยู่แถวที่เท่าไหร่ให้ใส่แถวนั้น แต่ถ้าไม่ตรง ๔๘ ชั่วโมง ให้ใช้ค่าใกล้เคียงเป็นแถวที่จะป้อนข้อมูลหลังจากนั้นโปรแกรมจะคำนวณ Hydrograph พร้อมรูปกราฟ ค่า Qmax และ Volume


Microsoft Excel - Station Unit Hydrograph3
Station Unit Hydrograph
Unit Hydrograph
Basin
Code
Name
Station
ping
P.1
Calculate Tp,Qp,Tr,ER
A 6355 sq.Km.
L 169.25 Km.
Lc 97.3 Km.
S 0.0018
RF1 150.00 mm
RF2 0.00 mm
RF3 0.00 mm
Tp 32.335 hr.
Correct Tp 32 hr.
Qp 41.327 cms/mm
Tr 5.8792 hr.
Correct Tr 6 hr.
ER1 46.035 mm
ER2 0.000 mm
ER3 0.000 mm
Row start ER2;k
Row start ER3;l
Part of Thailand
Code
Name
north
Qmax
cms
Volume
mcm
2.Basin Pi,Wa,Yo,Na,Kh,Ch
2.Basin Mu,Pa,Ea,We,Sou
Developed by
Dr.Thongplew Koonjun
1.Calculate Tp,Qp,Tr
3.Calculate ER,Q
ER1
ER2
ER3
Actual Q(cms)
Actual Q(cms)
Sum Q(cms)
Microsoft Excel
What row to start for ER2;k
OK
Cancel
Graph
Program
Start
D:\Documents and ...
คู่มือการใช้โปรแกรม Sta...
Microsoft Excel - S...
16:47


Microsoft Excel - Station Unit Hydrograph3
Station Unit Hydrograph
Unit Hydrograph
Basin
Code
Name
Station
ping
P.1
Calculate Tp,Qp,Tr,ER
A 6355 sq.Km.
L 169.25 Km.
Lc 97.3 Km.
S 0.0018
RF1 150.00 mm
RF2 0.00 mm
RF3 0.00 mm
Tp 32.335 hr.
Correct Tp 32 hr.
Qp 41.327 cms/mm
Tr 5.8792 hr.
Correct Tr 6 hr.
ER1 46.035 mm
ER2 0.000 mm
ER3 0.000 mm
Row start ER2;k 10
Row start ER3;l
Part of Thailand
Code
Name
north
Qmax
cms
Volume
mcm
2.Basin Pi,Wa,Yo,Na,Kh,Ch
2.Basin Mu,Pa,Ea,We,Sou
Developed by
Dr.Thongplew Koonjun
1.Calculate Tp,Qp,Tr
3.Calculate ER,Q
ER1
ER2
ER3
Actual Q(cms)
Actual Q(cms)
Sum Q(cms)
Microsoft Excel
What row to start for ER3;l
OK
Cancel
Graph
Program
Start
D:\Documents and ...
คู่มือการใช้โปรแกรม Sta...
Microsoft Excel - S...
16:48

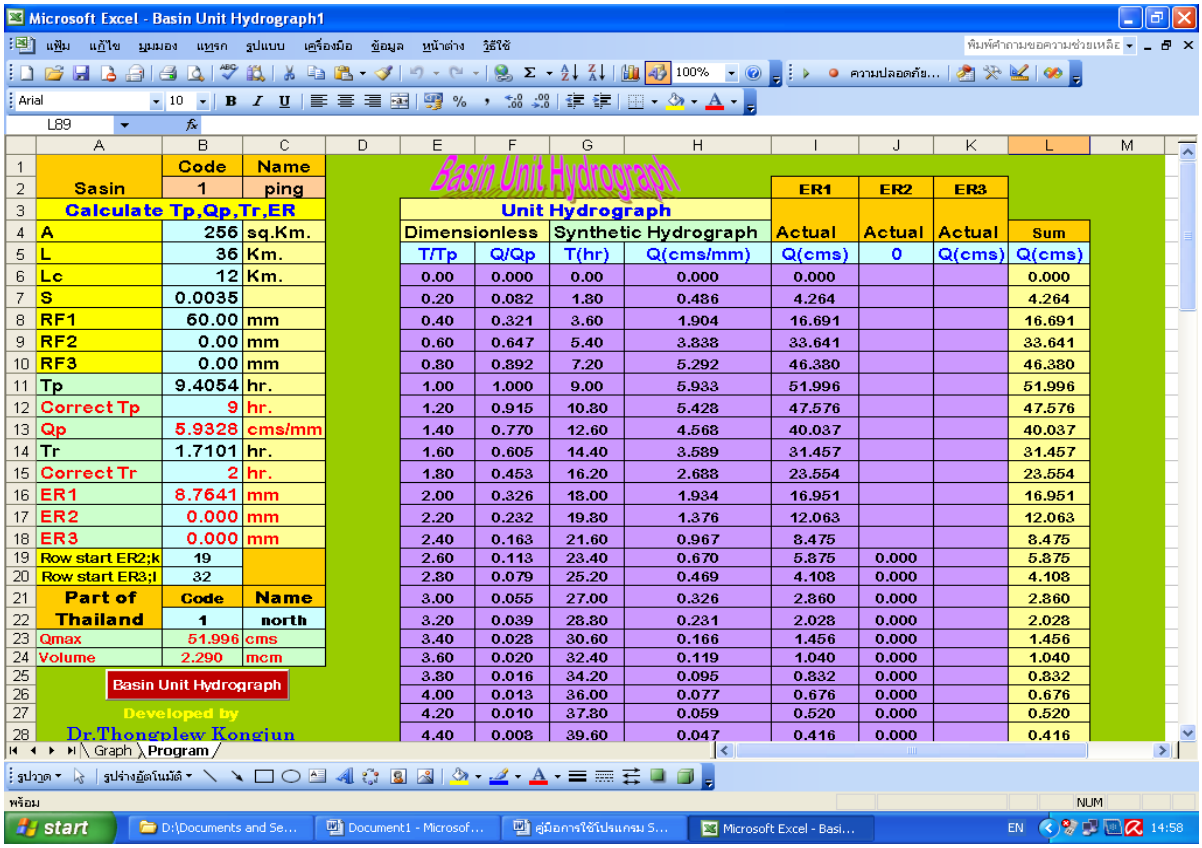

Microsoft Excel - Station Unit Hydrograph3
Station Unit Hydrograph
Basin
Code 1
Name ping
Station P.1
Calculate Tp,Qp,Tr,ER
A 6355 sq.Km.
L 169.25 Km.
Lc 97.3 Km.
S 0.0018
RF1 150.00 mm
RF2 0.00 mm
RF3 0.00 mm
Tp 32.335 hr.
Correct Tp 32 hr.
Qp 41.327 cms/mm
Tr 5.8792 hr.
Correct Tr 6 hr.
ER1 46.035 mm
ER2 0.000 mm
ER3 0.000 mm
Row start ER2;k 10
Row start ER3;l 14
Part of Thailand Code 1 Name north
Qmax 1902.478 cms
Volume 287.424 mcm
2.Basin Pi,Wa,Yo,Na,Kh,Ch
2.Basin Mu,Pa,Ea,We,Sou
Developed by
Unit Hydrograph
Dimensionless T/Tp Q/Qp
Synthetic Hydrograph T(hr) Q(cms/mm)
ER1 ER2 ER3
Actual Q(cms)
Sum Q(cms)
1.Calculate Tp,Qp,Tr
3.Calculate ER,Q
Graph Program
Start
Microsoft Excel - S...
16:48


Microsoft Excel - Station Unit Hydrograph3
Direct Runoff
Discharge(cms)
Time(hr)
2000.00
1800.00
1600.00
1400.00
1200.00
1000.00
800.00
600.00
400.00
200.00
0.00
0.00
19.20
38.40
57.60
76.80
96.00
115.20
134.40
153.60
172.80
192.00
211.20
230.40
249.60
268.80
288.00
307.20
326.40
345.60
364.80
384.00
403.20
422.40
441.60
460.80
480.00
Graph Program
Start
Microsoft Excel - S...
16:49

ภาคผนวก ข.
การใช้โปรแกรม
Basin Unit Hydrograph

การใช้โปรแกรม Basin Unit Hydrograph

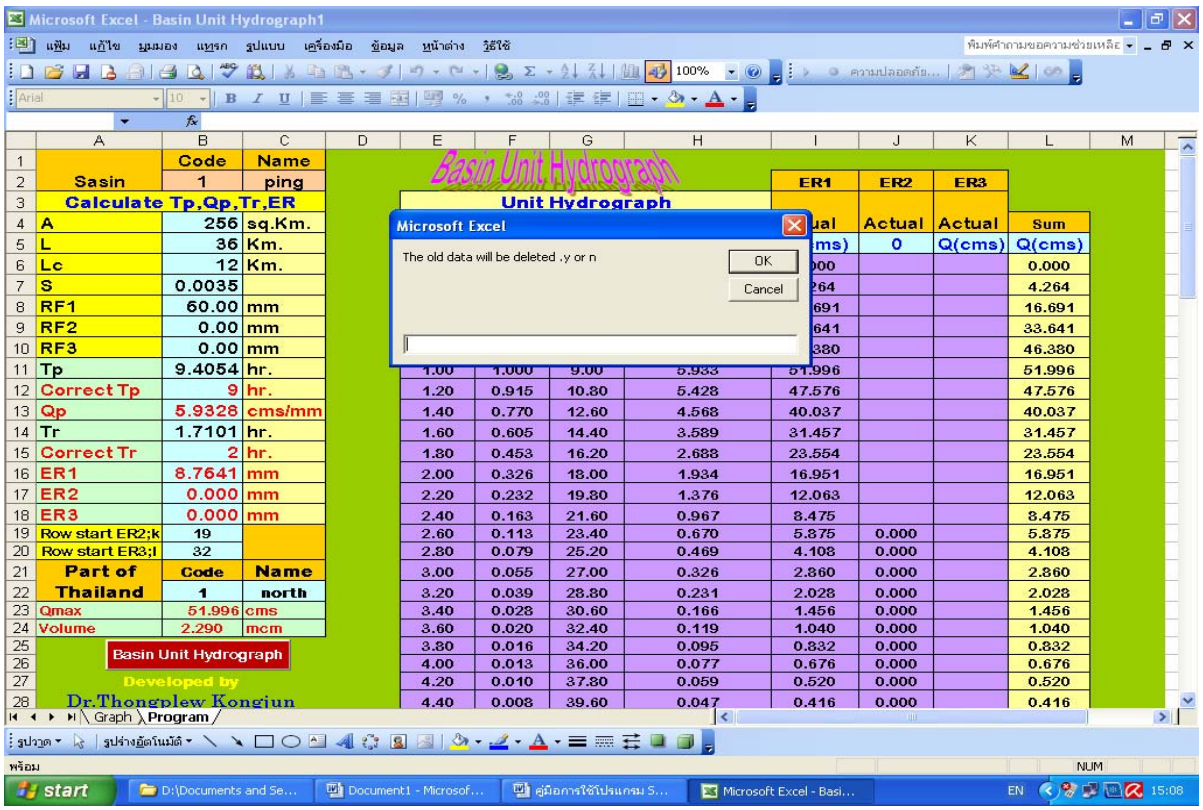
๑. เปิดโปรแกรมหน้าแรกจะปรากฏดังรูป มีปุ่มคำสั่ง ๑ ปุ่ม คือ Basin Unit Hydrograph เมื่อกดปุ่มบังคับนี้จะปรากฏกล่องรับข้อความ “The old data will be deleted. y or n” ถ้าป้อนข้อมูล “y” หรือ “Y” แล้วกด OK หรือ Enter ข้อมูลที่ปรากฏในหน้าแรกจะถูกลบทิ้งทั้งหมด แต่ถ้าไม่ใช่ข้อมูลจะไม่ถูกลบทิ้ง

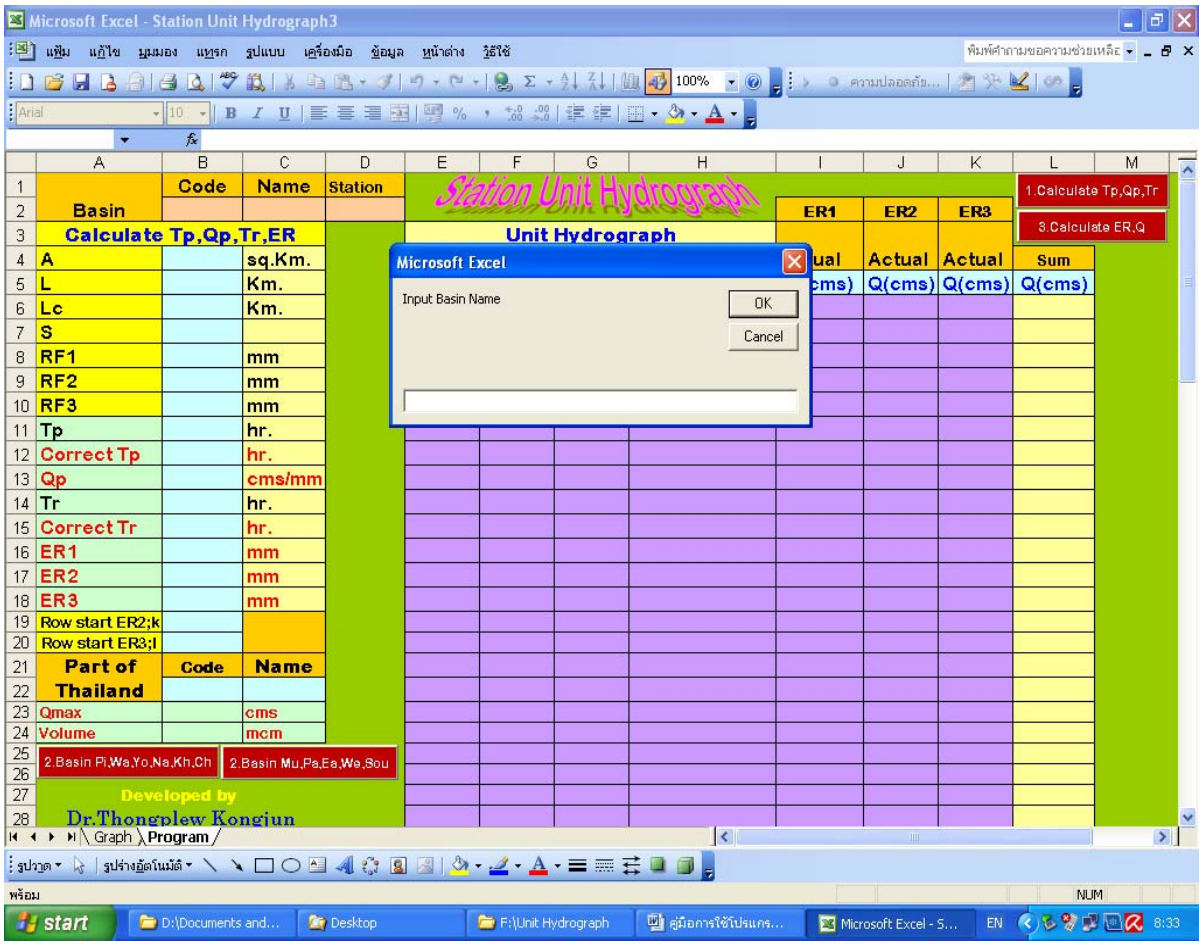


๒. หลังจากลบข้อมูลเดิมแล้วจะปรากฏกล่องข้อความ “Input Basin Name” ให้ป้อนชื่อลุ่มน้ำเป็นภาษาอังกฤษได้ทั้งอักษรตัวใหญ่และตัวเล็ก ในโปรแกรมนี้จะมี ๑๑ ลุ่มน้ำ ดังนี้

๑. PING or ping	ปิง
๒. WANG or wang	วัง
๓. YOM or yom	ยม
๔. NAN or nan	น่าน
๕. KHONG or khong	โขง
๖. CHI ot chi	ชี
๗. MUN or mun	มูล
๘. PASAK or pasak	ป่าสัก
๙. EAST or east	ตะวันออก
๑๐. WEST or west	ตะวันตก
๑๑. SOUTH or south	ใต้

ในที่นี้สมมุติว่าจะคำนวณในลุ่มน้ำปิง ก็ใส่ “PING” หรือ “ping” แล้วกด OK : ซึ่งข้อความก็จะไปปรากฏใน Basin Code และ Basin Name



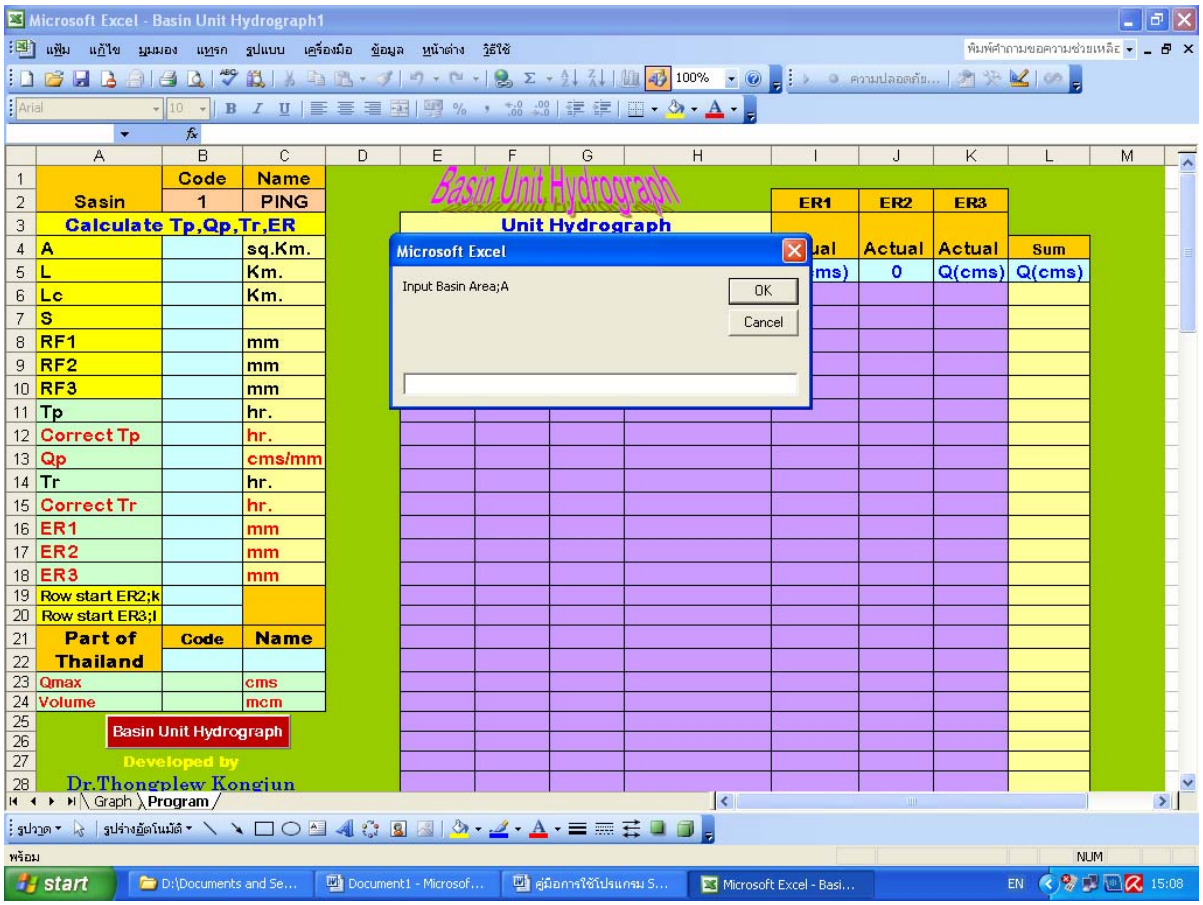


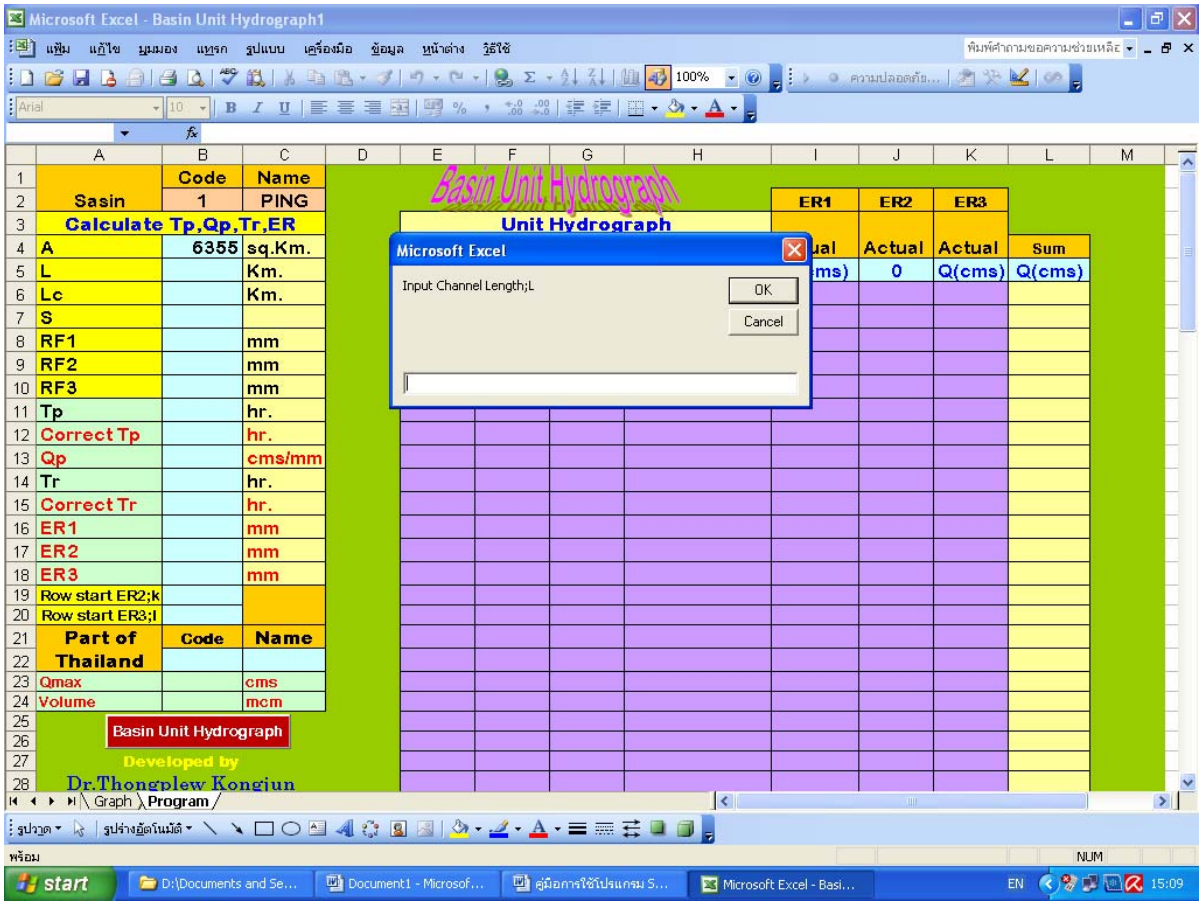
๓. จะมีกล่องรับข้อความปรากฏว่า“Input Drainage Area; A” ให้ใส่พื้นที่รับน้ำของลุ่มน้ำนั้น ในที่นี้ให้มีค่า A = ๖,๓๕๕ ตร.กม.

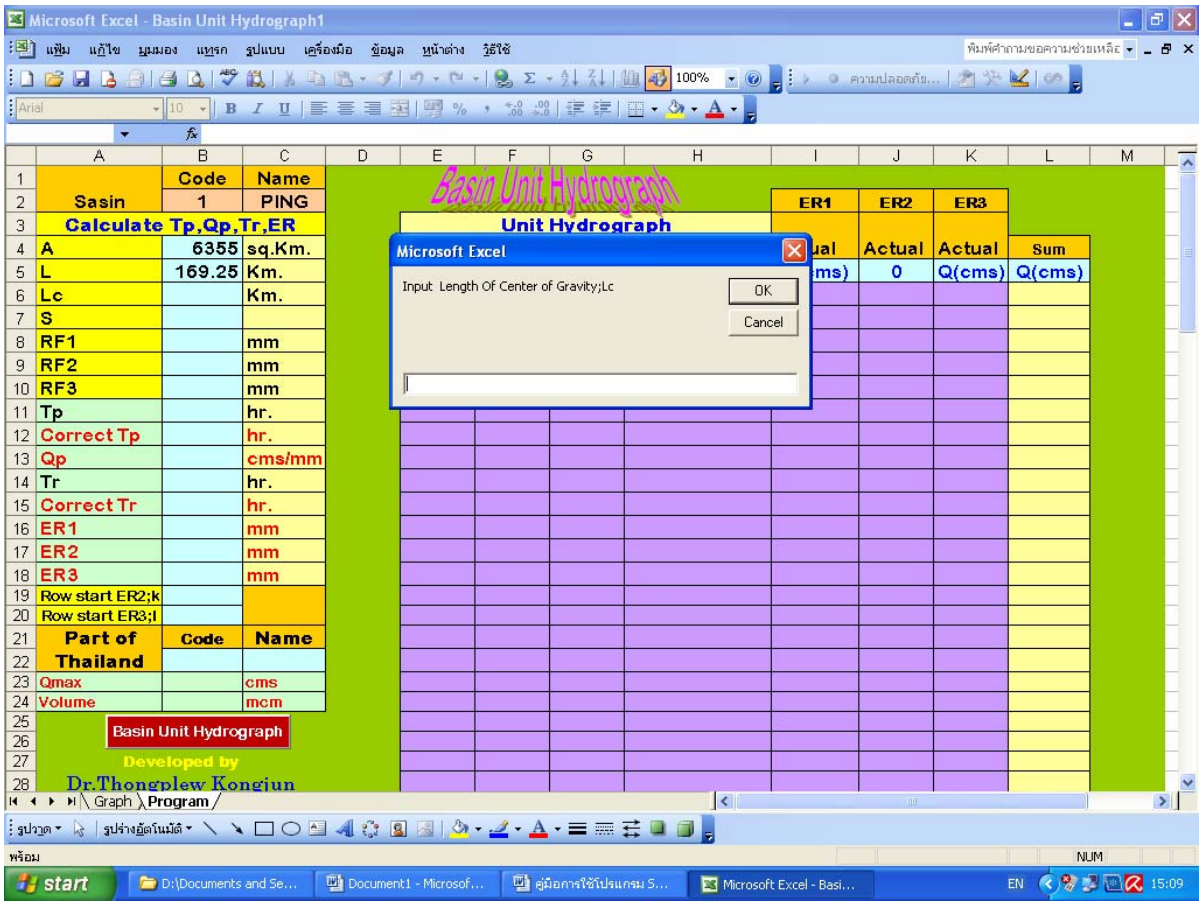
๔. จะปรากฏกล่องรับข้อความว่า “Input Channel Length; L” ให้ใส่ค่าความยาวของลำน้ำ ในที่นี้ให้ค่า L = ๑๖๙.๒๕ กม.

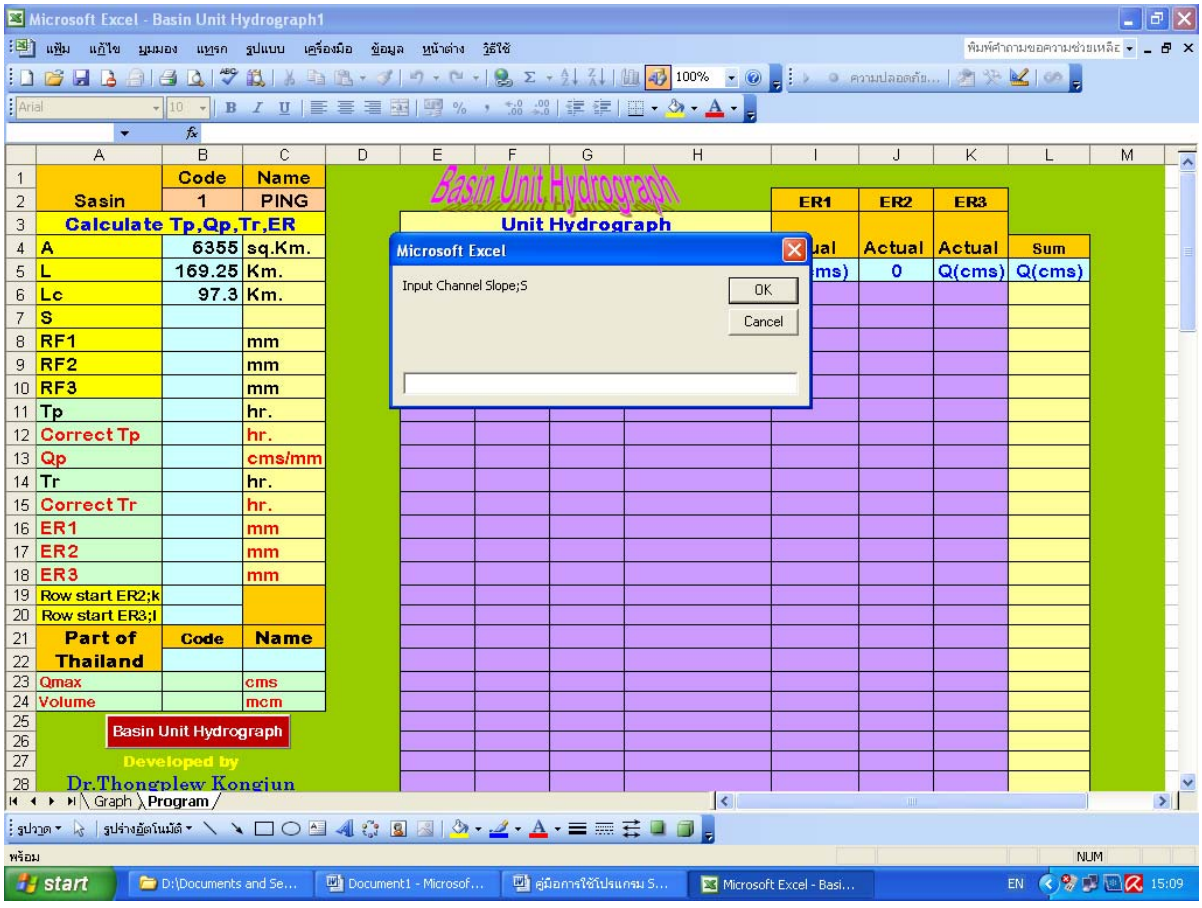
๕. จะปรากฏกล่องรับข้อความว่า “Input Length of Center of Gravity; Lc” ให้ใส่ค่าความยาวตามลำน้ำสายใหญ่จากจุดออกจนถึงจุดไกลสุดบนลำน้ำที่ใกล้จุดศูนย์ถ่วงของลุ่มน้ำมากที่สุด ในที่นี้ให้ค่า Lc = ๙๗.๓๐ กม.

๖. หลังจากนั้นจะปรากฏกล่องรับข้อความว่า “Input Chanel Slope; S” ให้ใส่ค่าความลาดเทเฉลี่ยของลำน้ำสายใหญ่ ในที่นี้ให้ค่า S = ๐.๐๐๑๘


Microsoft Excel - Basin Unit Hydrograph1
Basin Unit Hydrograph
Unit Hydrograph
Microsoft Excel
Input Basin Area;A
OK
Cancel
Sasin
Code
Name
1
PING
Calculate Tp,Qp,Tr,ER
A
sq.Km.
L
Km.
Lc
Km.
S
RF1
mm
RF2
mm
RF3
mm
Tp
hr.
Correct Tp
hr.
Qp
cms/mm
Tr
hr.
Correct Tr
hr.
ER1
mm
ER2
mm
ER3
mm
Row start ER2;k
Row start ER3;l
Part of Thailand
Code
Name
Qmax
cms
Volume
mcm
Basin Unit Hydrograph
Developed by
Dr.Thongplew Kongjun
ER1
ER2
ER3
Actual
Actual
Sum
0
Q(cms)
Q(cms)
Graph
Program
start
15:08


Microsoft Excel - Basin Unit Hydrograph1
Basin Unit Hydrograph
Unit Hydrograph
Microsoft Excel
Input Channel Length;L
OK
Cancel
Sasin
Code
Name
1
PING
Calculate Tp,Qp,Tr,ER
A
6355
sq.Km.
L
Km.
Lc
Km.
S
RF1
mm
RF2
mm
RF3
mm
Tp
hr.
Correct Tp
hr.
Qp
cms/mm
Tr
hr.
Correct Tr
hr.
ER1
mm
ER2
mm
ER3
mm
Row start ER2;k
Row start ER3;l
Part of Thailand
Code
Name
Qmax
cms
Volume
mcm
Basin Unit Hydrograph
Developed by
Dr.Thongplew Kongjun
ER1
ER2
ER3
Actual
Actual
Sum
0
Q(cms)
Q(cms)
Graph
Program
start
15:09


Microsoft Excel - Basin Unit Hydrograph1
Basin Unit Hydrograph
Unit Hydrograph
Microsoft Excel
Input Length Of Center of Gravity;Lc
OK
Cancel
Sasin 1 PING
Calculate Tp,Qp,Tr,ER
A 6355 sq.Km.
L 169.25 Km.
Lc Km.
S
RF1 mm
RF2 mm
RF3 mm
Tp hr.
Correct Tp hr.
Qp cms/mm
Tr hr.
Correct Tr hr.
ER1 mm
ER2 mm
ER3 mm
Row start ER2;k
Row start ER3;l
Part of Thailand Code Name
Qmax cms
Volume mcm
Basin Unit Hydrograph
Developed by
Dr.Thongplew Kongjun
ER1 ER2 ER3
Actual Actual Sum
0 Q(cms) Q(cms)
Graph Program


Microsoft Excel - Basin Unit Hydrograph1
Basin Unit Hydrograph
Unit Hydrograph
Microsoft Excel
Input Channel Slope;S
OK
Cancel
Sasin 1 PING
Calculate Tp,Qp,Tr,ER
A 6355 sq.Km.
L 169.25 Km.
Lc 97.3 Km.
S
RF1 mm
RF2 mm
RF3 mm
Tp hr.
Correct Tp hr.
Qp cms/mm
Tr hr.
Correct Tr hr.
ER1 mm
ER2 mm
ER3 mm
Row start ER2;k
Row start ER3;l
Part of Thailand Code Name
Qmax cms
Volume mcm
Basin Unit Hydrograph
Developed by
Dr.Thongplew Kongjun
ER1 ER2 ER3
Actual Actual Sum
0 Q(cms) Q(cms)
Graph Program

๗. ให้ใส่ข้อมูลปริมาณฝนวันที่ ๑, ๒ และ ๓ หลังจากปรากฏกล่องข้อความ “Input Day๑ Rainfall; RF๑” “Input Day๒ Rainfall; RF๒” และ “Input Day๓ Rainfall; RF๓” ซึ่งในตัวอย่างนี้ RF๑=๑๕๐ มม. RF๒=๐ มม. และ RF๓=๐ มม.

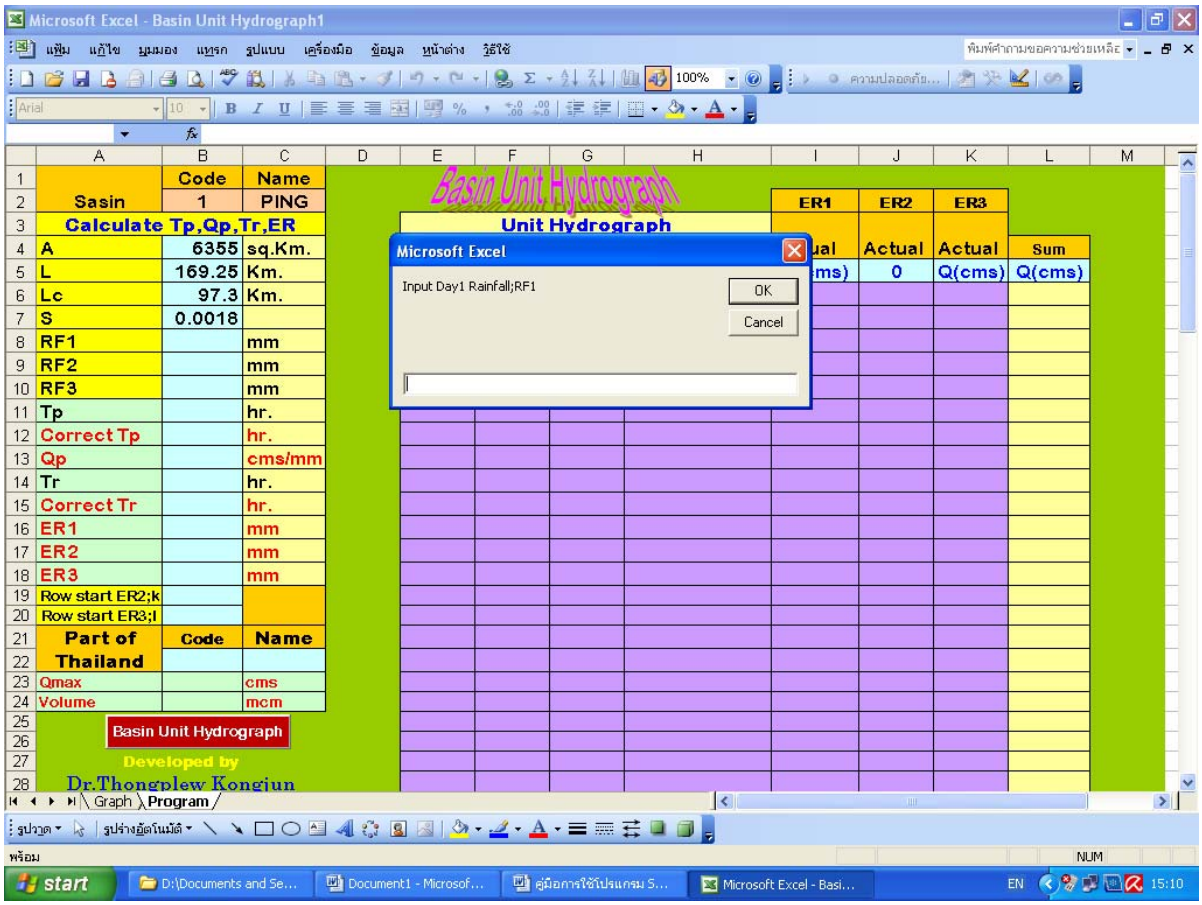
๘. จะมีกล่องข้อความถามว่า “Correct Tp. y or n” หมายถึง จะปรับแก้ค่า Tp หรือไม่ ซึ่งโดยปกติแล้วจะปรับแก้ให้เป็นเลขลงตัวโดยการปรับขึ้นหรือปรับลง ถ้าจะปรับให้ใส่ “y” หรือ “Y” ถ้าไม่ปรับให้ใส่ “n” หรือ “N” หลังจากนั้นจะมีกล่องรับข้อมูล” Input Correct Tp” ในตัวอย่างนี้จะปรับเป็น ๓๒ ชม.

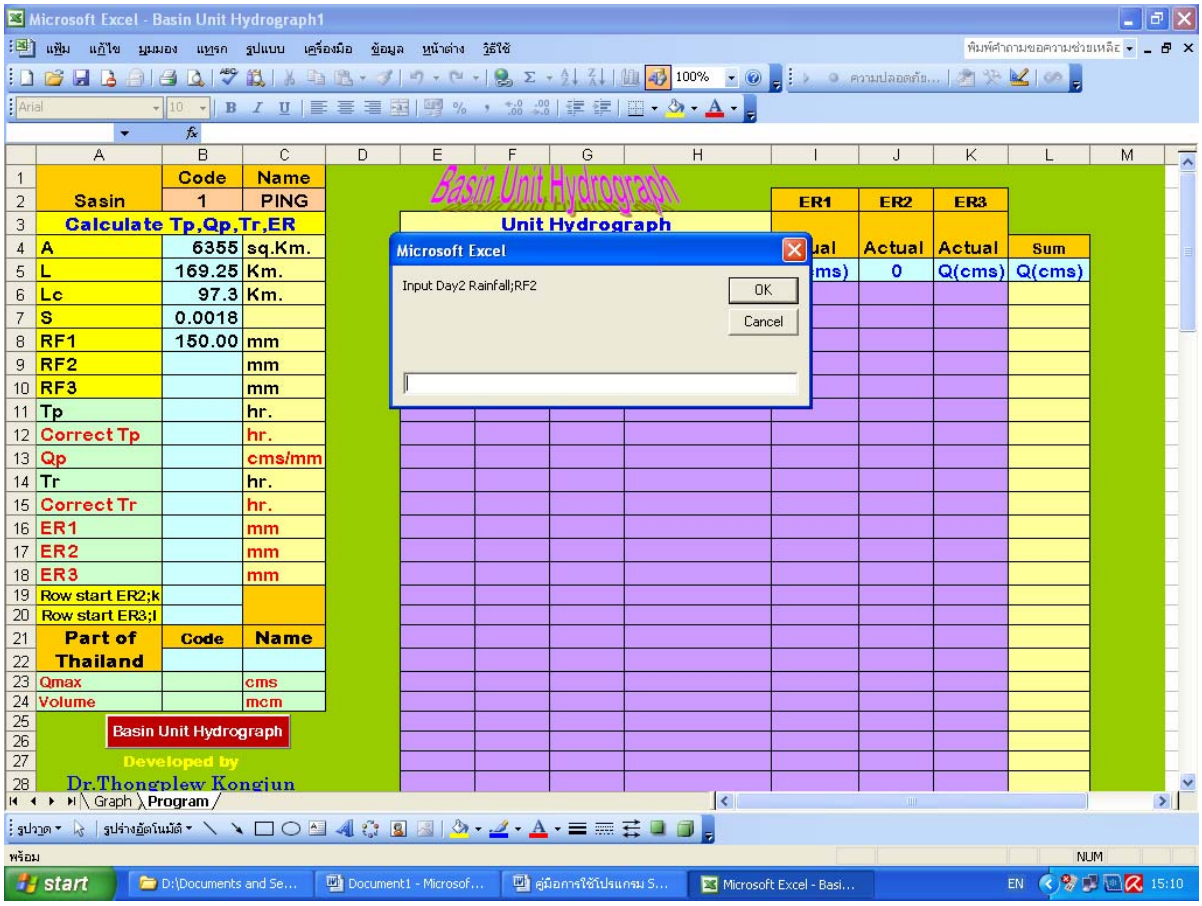
๙. ในกรณีเหมือนกันจะมีกล่องข้อความถามว่า “Correct Tr. y or n”หมายถึง จะปรับแก้ค่า Tr หรือไม่ ซึ่งโดยปกติแล้วจะปรับแก้ให้เป็นเลขลงตัวโดยการปรับขึ้นหรือปรับลง ถ้าจะปรับให้ใส่ “y” หรือ “Y” ถ้าไม่ปรับให้ใส่ “n” หรือ “N” หลังจากนั้นจะมีกล่องรับข้อมูล” Input Correct Tr” ในตัวอย่างนี้จะปรับเป็น ๖ ชม.

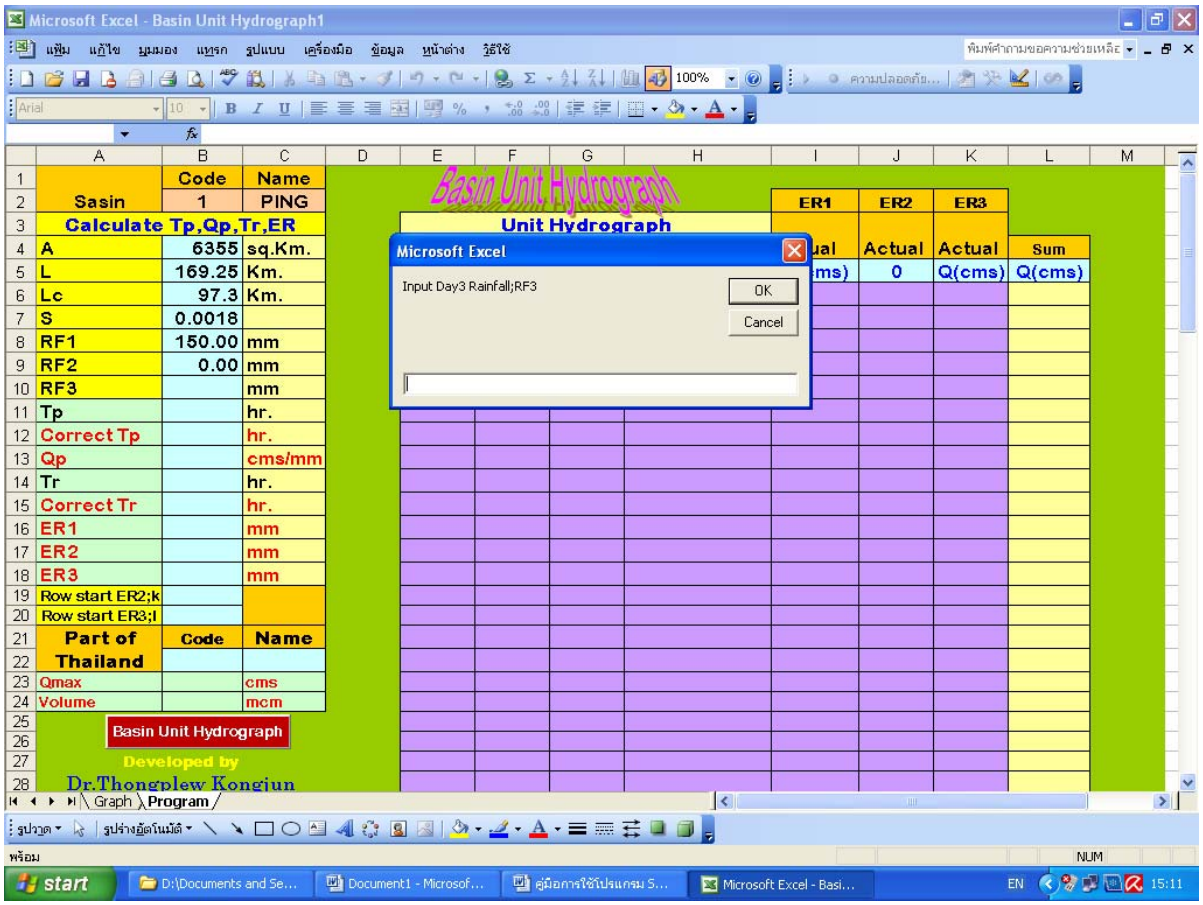
๑๐. กล่องรับข้อมูล “Input Part of Thailand” ซึ่งหมายถึงให้ใส่ข้อมูลภาคของประเทศไทย ในโปรแกรมนี้จะระบุไว้ ๖ ภาค คือ

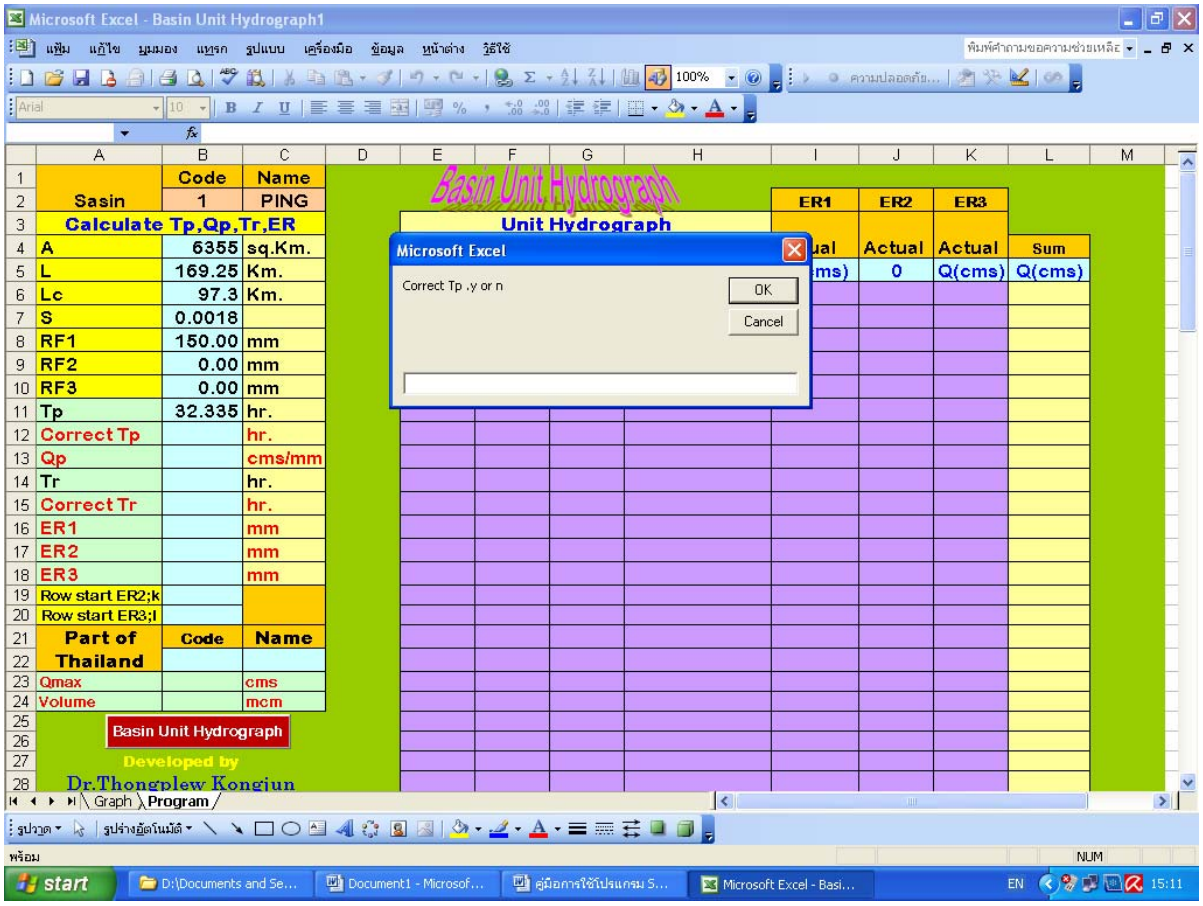
๑. “NORTH”	or	“north”
๒. “NORTHEAST”	or	“northeast”
๓. “CENTRAL”	or	“central”
๔. “EAST”	or	“east”
๕. “WEST”	or	“west”
๖. “SOUTH”	or	“south”

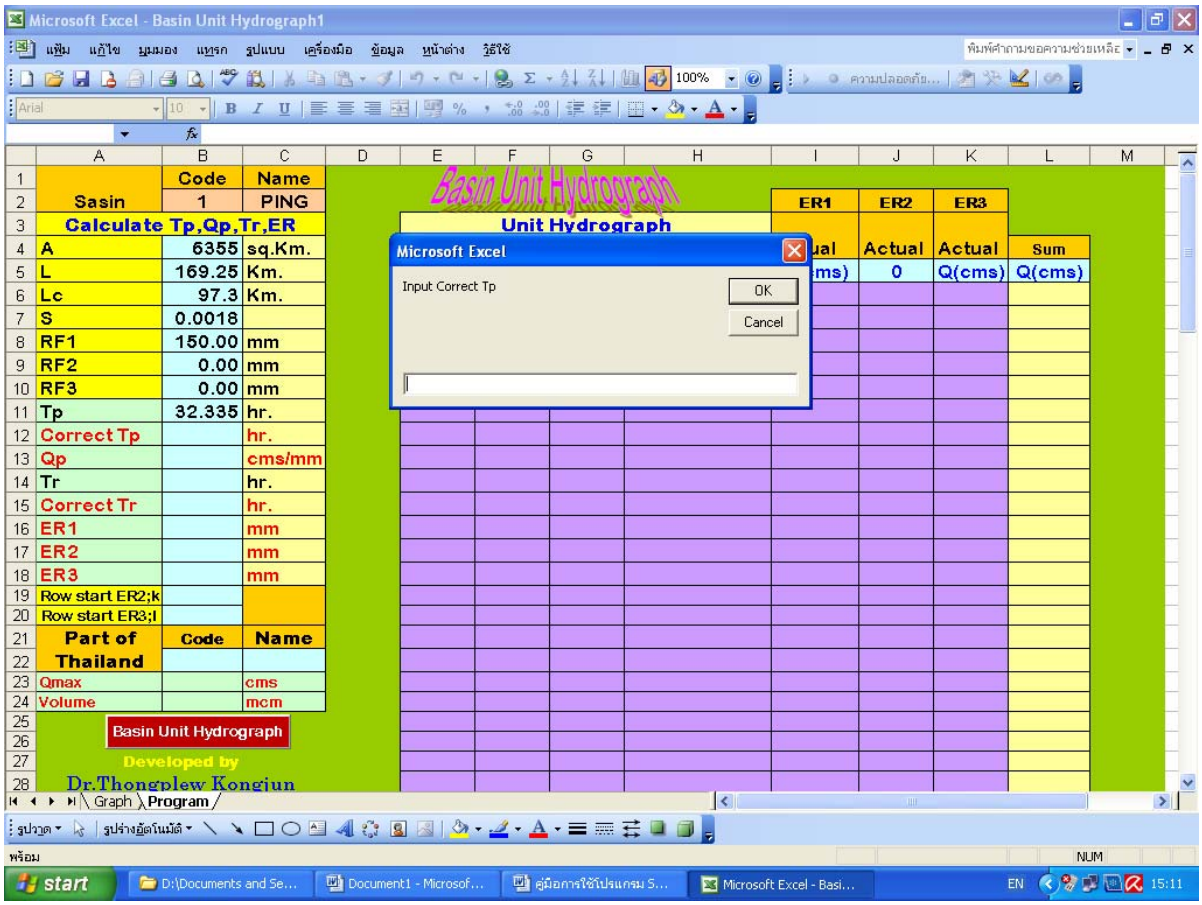
๑๑. กล่องข้อความ“What row to start for ER๒;k” หมายถึงให้ระบุแถวของ Hydrograph เนื่องจากฝนวันที่ ๒ ให้ดูว่า ชั่วโมงที่ ๒๔ อยู่แถวที่เท่าไหร่ให้ใส่แถวนั้น แต่ถ้าไม่ตรง ๒๔ ชั่วโมง ให้ใช้ค่าใกล้เคียงเป็นแถวที่จะป้อนข้อมูล หลังจากนั้นก็จะมีกล่องข้อความ ”What row to start for ER๓;j” หมายถึงให้ระบุแถวของ Hydrograph เนื่องจากฝนวันที่ ๓ ให้ดูว่า ชั่วโมงที่ ๔๘ อยู่แถวที่เท่าไหร่ให้ใส่แถวนั้น แต่ถ้าไม่ตรง ๔๘ ชั่วโมง ให้ใช้ค่าใกล้เคียงเป็นแถวที่จะป้อนข้อมูลหลังจากนั้นโปรแกรมจะคำนวณ Hydrograph พร้อมรูปกราฟ ค่า Qmax และ Volume

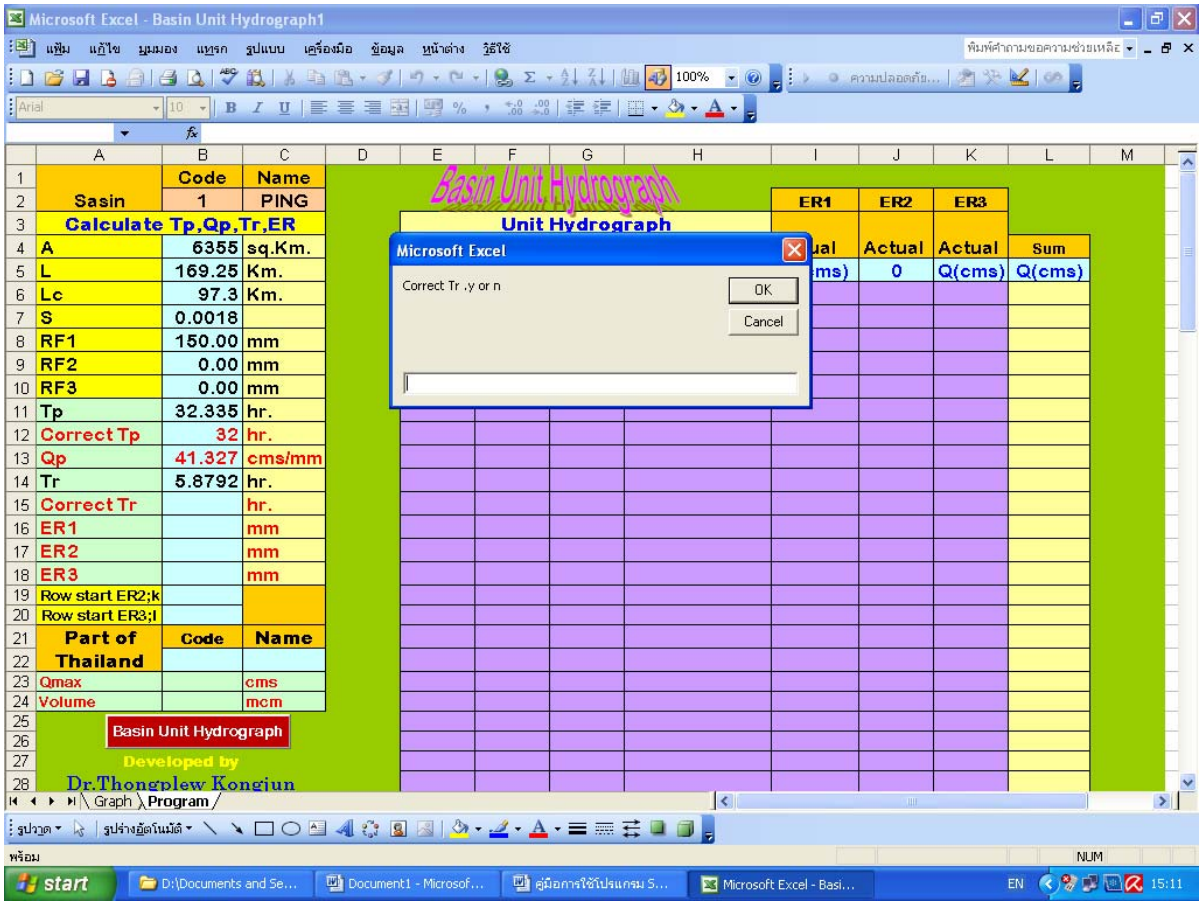

Microsoft Excel - Basin Unit Hydrograph1
Basin Unit Hydrograph
Unit Hydrograph
Microsoft Excel
Input Day1 Rainfall;RF1
OK
Cancel
Sasin 1 PING
Calculate Tp,Qp,Tr,ER
A 6355 sq.Km.
L 169.25 Km.
Lc 97.3 Km.
S 0.0018
RF1 mm
RF2 mm
RF3 mm
Tp hr.
Correct Tp hr.
Qp cms/mm
Tr hr.
Correct Tr hr.
ER1 mm
ER2 mm
ER3 mm
Row start ER2;k
Row start ER3;l
Part of Thailand Code Name
Qmax cms
Volume mcm
Basin Unit Hydrograph
Developed by
Dr.Thongplew Kongjun
ER1 ER2 ER3
Actual Actual Sum
0 Q(cms) Q(cms)
Graph Program
start
EN 15:10

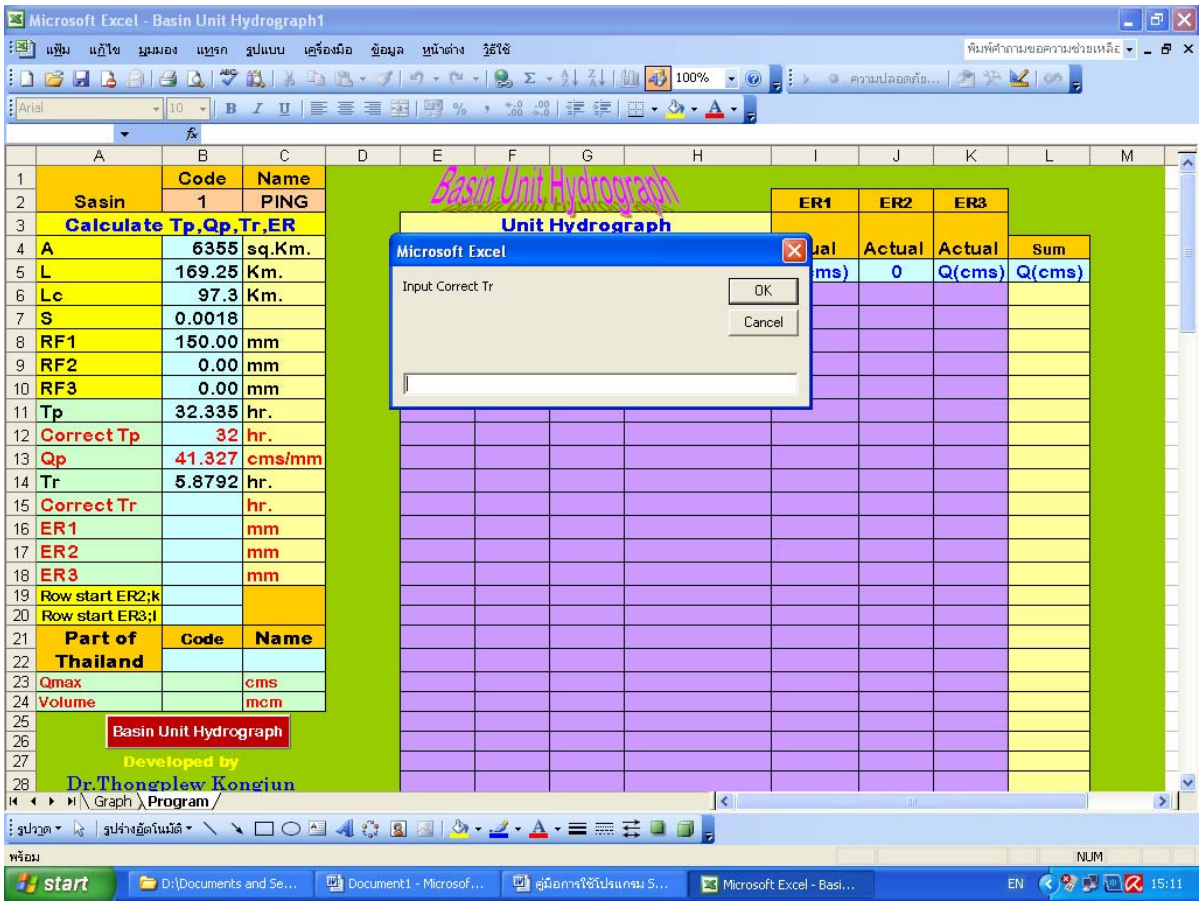

Microsoft Excel - Basin Unit Hydrograph1
Basin Unit Hydrograph
Unit Hydrograph
Microsoft Excel
Input Day2 Rainfall;RF2
OK
Cancel
Sasin 1 PING
Calculate Tp,Qp,Tr,ER
A 6355 sq.Km.
L 169.25 Km.
Lc 97.3 Km.
S 0.0018
RF1 150.00 mm
RF2 mm
RF3 mm
Tp hr.
Correct Tp hr.
Qp cms/mm
Tr hr.
Correct Tr hr.
ER1 mm
ER2 mm
ER3 mm
Row start ER2;k
Row start ER3;l
Part of Thailand Code Name
Qmax cms
Volume mcm
Basin Unit Hydrograph
Developed by
Dr.Thongplew Kongjun
ER1 ER2 ER3
Actual Actual Sum
0 Q(cms) Q(cms)
Graph Program
start
EN 15:10

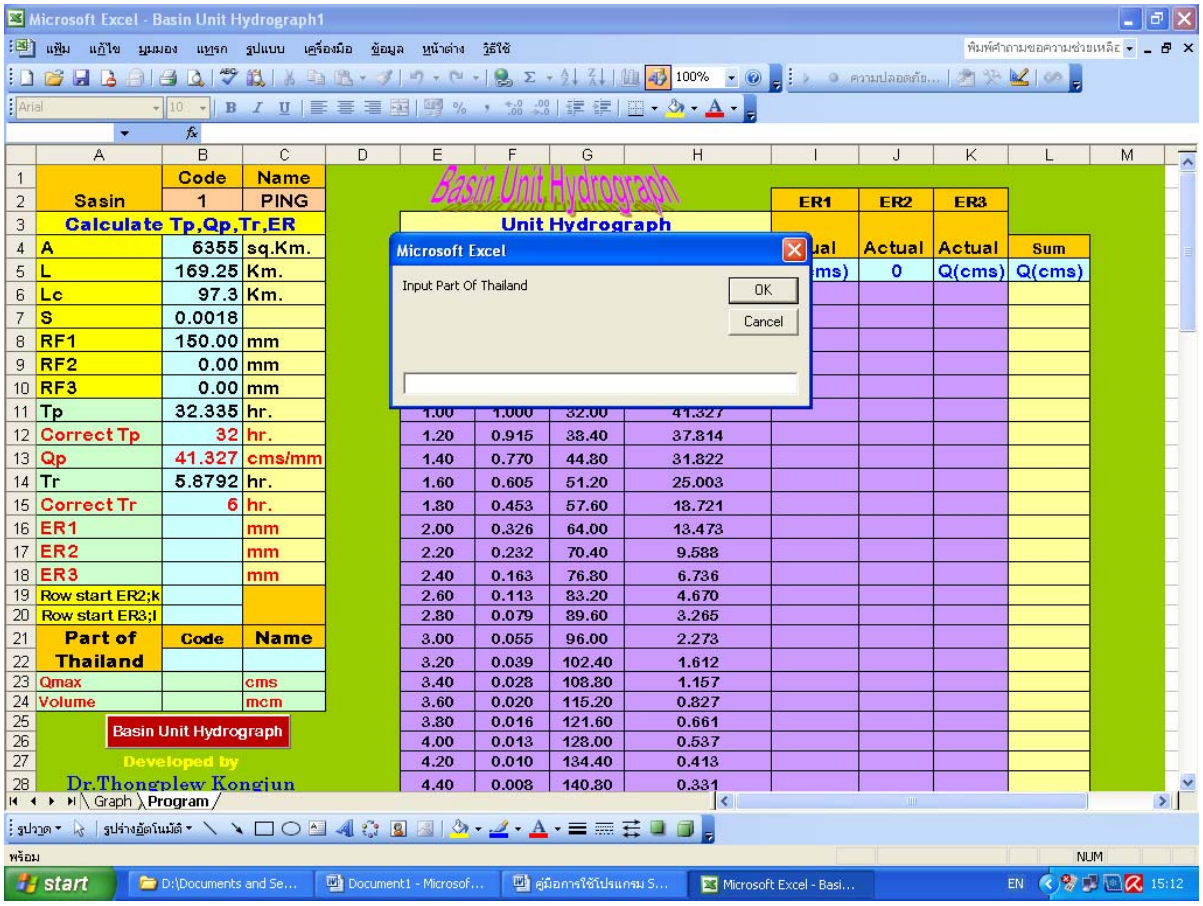

Microsoft Excel - Basin Unit Hydrograph1
Basin Unit Hydrograph
Unit Hydrograph
Microsoft Excel
Input Day3 Rainfall;RF3
OK
Cancel
Sasin 1 PING
Calculate Tp,Qp,Tr,ER
A 6355 sq.Km.
L 169.25 Km.
Lc 97.3 Km.
S 0.0018
RF1 150.00 mm
RF2 0.00 mm
RF3 mm
Tp hr.
Correct Tp hr.
Qp cms/mm
Tr hr.
Correct Tr hr.
ER1 mm
ER2 mm
ER3 mm
Row start ER2;k
Row start ER3;l
Part of Thailand Code Name
Qmax cms
Volume mcm
Basin Unit Hydrograph
Developed by
Dr.Thongplew Kongjun
ER1 ER2 ER3
Actual Actual Sum
0 Q(cms) Q(cms)
Graph Program
start
15:11

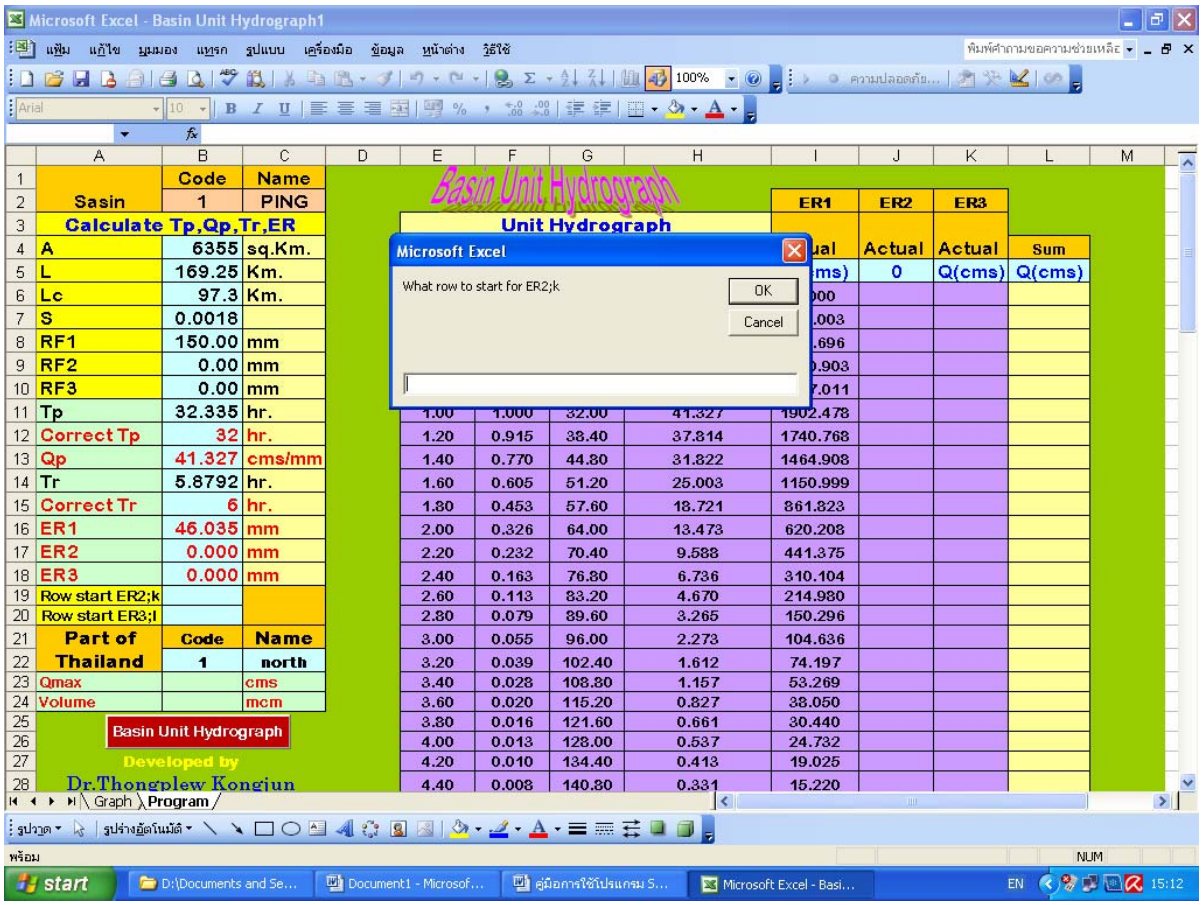

Microsoft Excel - Basin Unit Hydrograph1
Basin Unit Hydrograph
Unit Hydrograph
Microsoft Excel
Correct Tp .y or n
OK
Cancel
Sasin 1 PING
Calculate Tp,Qp,Tr,ER
A 6355 sq.Km.
L 169.25 Km.
Lc 97.3 Km.
S 0.0018
RF1 150.00 mm
RF2 0.00 mm
RF3 0.00 mm
Tp 32.335 hr.
Correct Tp hr.
Qp cms/mm
Tr hr.
Correct Tr hr.
ER1 mm
ER2 mm
ER3 mm
Row start ER2;k
Row start ER3;l
Part of Thailand Code Name
Qmax cms
Volume mcm
Basin Unit Hydrograph
Developed by
Dr.Thongplew Kongjun
ER1 ER2 ER3
Actual Actual Sum
0 Q(cms) Q(cms)
Graph Program
start
15:11

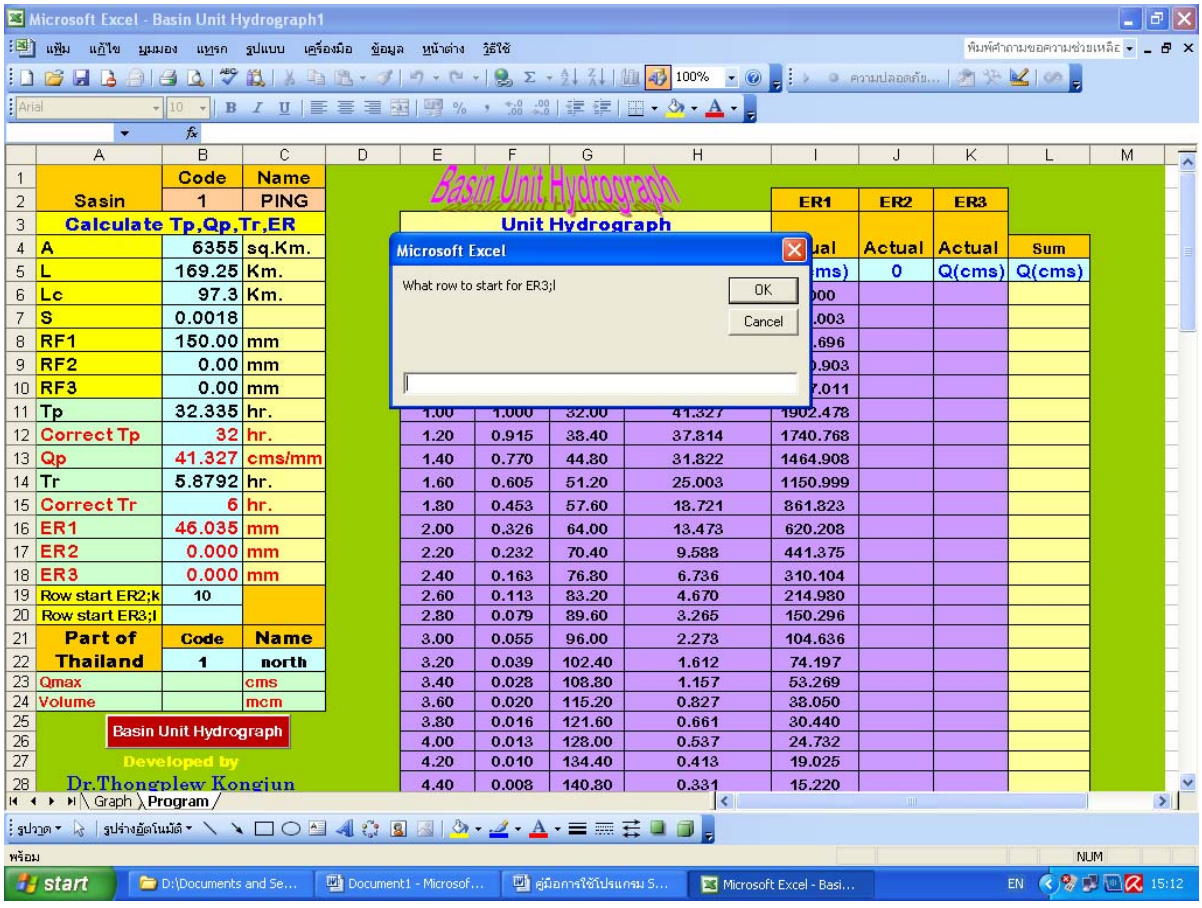

Microsoft Excel - Basin Unit Hydrograph1
Basin Unit Hydrograph
Unit Hydrograph
Microsoft Excel
Input Correct Tp
OK
Cancel
Sasin 1 PING
Calculate Tp,Qp,Tr,ER
A 6355 sq.Km.
L 169.25 Km.
Lc 97.3 Km.
S 0.0018
RF1 150.00 mm
RF2 0.00 mm
RF3 0.00 mm
Tp 32.335 hr.
Correct Tp hr.
Qp cms/mm
Tr hr.
Correct Tr hr.
ER1 mm
ER2 mm
ER3 mm
Row start ER2;k
Row start ER3;l
Part of Thailand
Qmax cms
Volume mcm
Basin Unit Hydrograph
Developed by
Dr.Thongplew Kongjun
ER1 ER2 ER3
Actual Actual Sum
0 Q(cms) Q(cms)
Graph Program
start
Microsoft Excel - Basi...
15:11

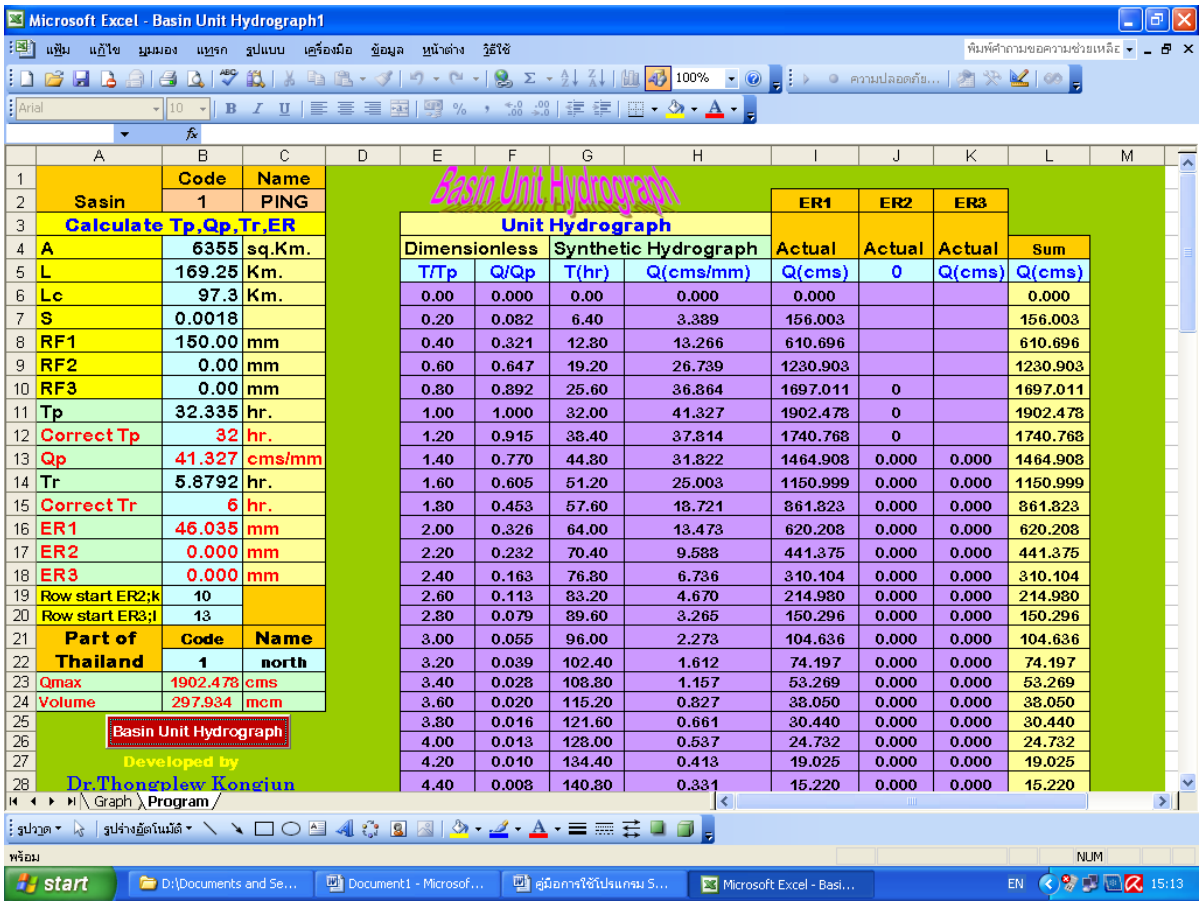

Microsoft Excel - Basin Unit Hydrograph1
Basin Unit Hydrograph
Unit Hydrograph
Microsoft Excel
Correct Tr ,y or n
OK
Cancel
Sasin 1 PING
Calculate Tp,Qp,Tr,ER
A 6355 sq.Km.
L 169.25 Km.
Lc 97.3 Km.
S 0.0018
RF1 150.00 mm
RF2 0.00 mm
RF3 0.00 mm
Tp 32.335 hr.
Correct Tp 32 hr.
Qp 41.327 cms/mm
Tr 5.8792 hr.
Correct Tr hr.
ER1 mm
ER2 mm
ER3 mm
Row start ER2;k
Row start ER3;l
Part of Thailand
Qmax cms
Volume mcm
Basin Unit Hydrograph
Developed by
Dr.Thongplew Kongjun
ER1 ER2 ER3
Actual Actual Sum
0 Q(cms) Q(cms)
Graph Program
start
Microsoft Excel - Basi...
15:11


Microsoft Excel - Basin Unit Hydrograph1
Basin Unit Hydrograph
Unit Hydrograph
Microsoft Excel
Input Correct Tr
OK
Cancel
Sasin 1 PING
Calculate Tp,Qp,Tr,ER
A 6355 sq.Km.
L 169.25 Km.
Lc 97.3 Km.
S 0.0018
RF1 150.00 mm
RF2 0.00 mm
RF3 0.00 mm
Tp 32.335 hr.
Correct Tp 32 hr.
Qp 41.327 cms/mm
Tr 5.8792 hr.
Correct Tr hr.
ER1 mm
ER2 mm
ER3 mm
Row start ER2;k
Row start ER3;l
Part of Thailand Code Name
Qmax cms
Volume mcm
Basin Unit Hydrograph
Developed by
Dr.Thongplew Kongjun
ER1 ER2 ER3
Actual Actual Sum
0 Q(cms) Q(cms)
Graph Program
start
EN 15:11


Microsoft Excel - Basin Unit Hydrograph1
Basin Unit Hydrograph
Unit Hydrograph
Microsoft Excel
Input Part Of Thailand
OK
Cancel
Sasin 1 PING
Calculate Tp,Qp,Tr,ER
A 6355 sq.Km.
L 169.25 Km.
Lc 97.3 Km.
S 0.0018
RF1 150.00 mm
RF2 0.00 mm
RF3 0.00 mm
Tp 32.335 hr.
Correct Tp 32 hr.
Qp 41.327 cms/mm
Tr 5.8792 hr.
Correct Tr 6 hr.
ER1 mm
ER2 mm
ER3 mm
Row start ER2;k
Row start ER3;l
Part of Thailand Code Name
Qmax cms
Volume mcm
Basin Unit Hydrograph
Developed by
Dr.Thongplew Kongjun
1.00 1.000 32.00 41.327
1.20 0.915 38.40 37.814
1.40 0.770 44.80 31.822
1.60 0.605 51.20 25.003
1.80 0.453 57.60 18.721
2.00 0.326 64.00 13.473
2.20 0.232 70.40 9.588
2.40 0.163 76.80 6.736
2.60 0.113 83.20 4.670
2.80 0.079 89.60 3.265
3.00 0.055 96.00 2.273
3.20 0.039 102.40 1.612
3.40 0.028 108.80 1.157
3.60 0.020 115.20 0.827
3.80 0.016 121.60 0.661
4.00 0.013 128.00 0.537
4.20 0.010 134.40 0.413
4.40 0.008 140.80 0.331
ER1 ER2 ER3
Actual Actual Sum
0 Q(cms) Q(cms)
Graph Program
start
EN 15:12

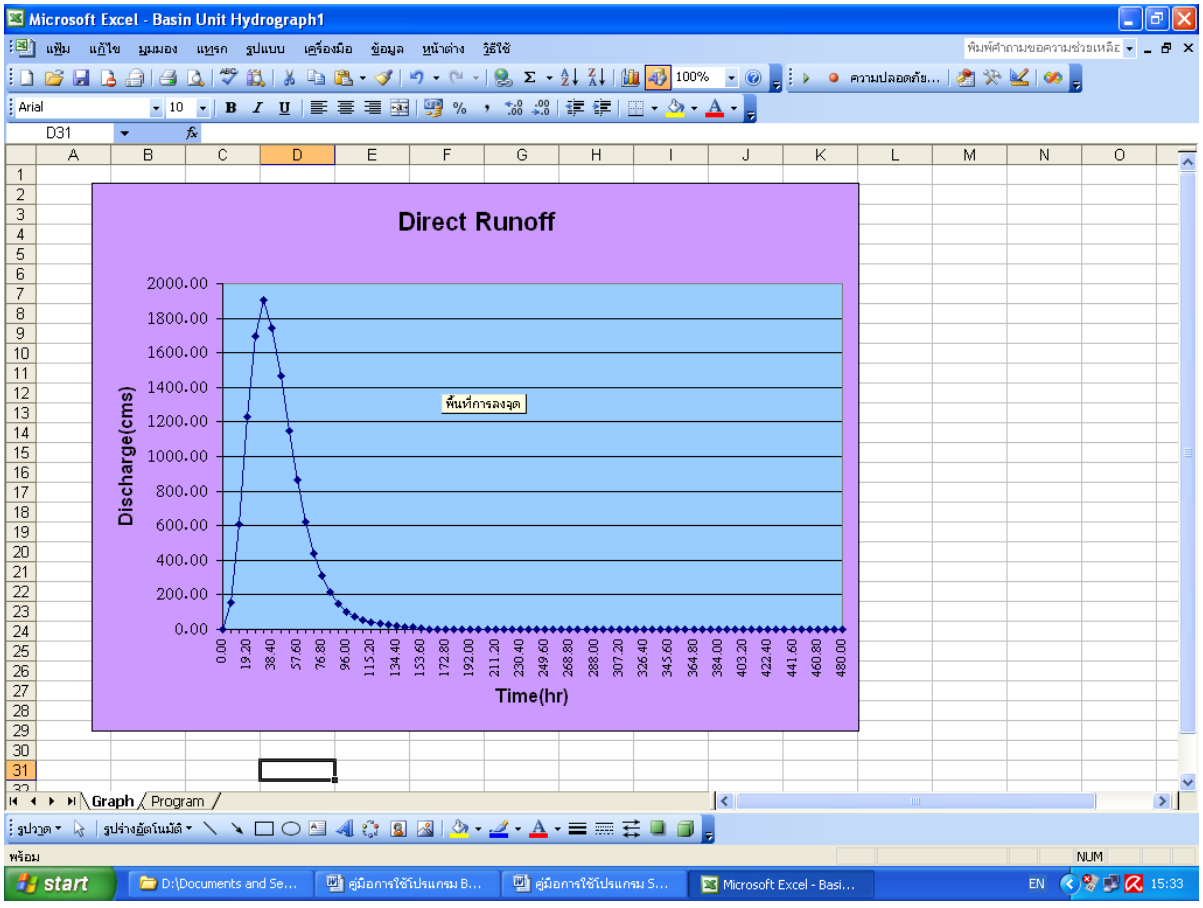

Microsoft Excel - Basin Unit Hydrograph1
Basin Unit Hydrograph
Unit Hydrograph
Microsoft Excel
What row to start for ER2;k
OK
Cancel
Basin Unit Hydrograph
Developed by
Dr.Thongplew Kongjun
Graph
Program


Microsoft Excel - Basin Unit Hydrograph1
Basin Unit Hydrograph
Unit Hydrograph
Microsoft Excel
What row to start for ER3;l
OK
Cancel
Basin Unit Hydrograph
Developed by
Dr.Thongplew Kongjun
Graph
Program



	Code	Name
Sasin	1	PING
A	6355	sq.Km.
L	169.25	Km.
Lc	97.3	Km.
S	0.0018	
RF1	150.00	mm
RF2	0.00	mm
RF3	0.00	mm
Tp	32.335	hr.
Correct Tp	32	hr.
Qp	41.327	cms/mm
Tr	5.8792	hr.
Correct Tr	6	hr.
ER1	46.035	mm
ER2	0.000	mm
ER3	0.000	mm
Row start ER2;k	10	
Row start ER3;l	13	
Part of Thailand	Code 1	Name north
Qmax	1902.478	cms
Volume	297.934	mcm

T/Tp	Q/Qp	T(hr)	Q(cms/mm)	ER1 Actual Q(cms)	ER2 Actual 0	ER3 Actual Q(cms)	Sum Q(cms)
0.00	0.000	0.00	0.000	0.000			0.000
0.20	0.082	6.40	3.389	156.003			156.003
0.40	0.321	12.80	13.266	610.696			610.696
0.60	0.647	19.20	26.739	1230.903			1230.903
0.80	0.892	25.60	36.864	1697.011	0		1697.011
1.00	1.000	32.00	41.327	1902.478	0		1902.478
1.20	0.915	38.40	37.814	1740.768	0		1740.768
1.40	0.770	44.80	31.822	1464.908	0.000	0.000	1464.908
1.60	0.605	51.20	25.003	1150.999	0.000	0.000	1150.999
1.80	0.453	57.60	18.721	861.823	0.000	0.000	861.823
2.00	0.326	64.00	13.473	620.208	0.000	0.000	620.208
2.20	0.232	70.40	9.588	441.375	0.000	0.000	441.375
2.40	0.163	76.80	6.736	310.104	0.000	0.000	310.104
2.60	0.113	83.20	4.670	214.980	0.000	0.000	214.980
2.80	0.079	89.60	3.265	150.296	0.000	0.000	150.296
3.00	0.055	96.00	2.273	104.636	0.000	0.000	104.636
3.20	0.039	102.40	1.612	74.197	0.000	0.000	74.197
3.40	0.028	108.80	1.157	53.269	0.000	0.000	53.269
3.60	0.020	115.20	0.827	38.050	0.000	0.000	38.050
3.80	0.016	121.60	0.661	30.440	0.000	0.000	30.440
4.00	0.013	128.00	0.537	24.732	0.000	0.000	24.732
4.20	0.010	134.40	0.413	19.025	0.000	0.000	19.025
4.40	0.008	140.80	0.331	15.220	0.000	0.000	15.220



คู่มือการปฏิบัติงาน
ด้านบริหารจัดการน้ำ

เล่มที่ ๔/๑๖

คู่มือการจำลองการปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ
(Reservoir Operation Simulation)

คู่มือการจำลองการปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ
(Reservoir Operation Simulation)

๑. วัตถุประสงค์

๑.๑ เพื่อให้กรมชลประทานมีคู่มือการบริหารจัดการน้ำที่ชัดเจน อย่างเป็นลายลักษณ์อักษร ที่แสดงถึงรายละเอียดขั้นตอน และสร้างมาตรฐานการปฏิบัติงานที่มุ่งไปสู่การบริหารคุณภาพทั่วทั้งองค์กรอย่างมีประสิทธิภาพ เกิดผลงานที่ได้มาตรฐานเป็นไปตามเป้าหมาย ได้ผลผลิตหรือบริการที่มีคุณภาพ และบรรลุข้อกำหนดที่สำคัญของกระบวนการ

๑.๒ เพื่อเป็นหลักฐานแสดงวิธีการทำงานที่สามารถถ่ายทอดให้กับผู้เข้ามาปฏิบัติงานใหม่ พัฒนาให้การทำงานเป็นมืออาชีพ และใช้ประกอบการประเมินผลการปฏิบัติงานของบุคลากร รวมทั้งแสดงหรือเผยแพร่ให้กับบุคคลภายนอก หรือผู้ใช้บริการ ให้สามารถเข้าใจและใช้ประโยชน์จากกระบวนการที่มีอยู่ เพื่อขอรับการบริการที่ตรงกับความต้องการ

๑.๓ เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องไปใช้สำหรับการปฏิบัติงานด้านการจัดสรรน้ำ

๑.๔ เพื่อเป็นเครื่องมือช่วยในการวางแผนการจัดสรรน้ำในอ่างเก็บน้ำโดยจำลองความต้องการใช้น้ำและปริมาณน้ำไหลเข้าอ่างในช่วงเวลาต่างๆ นำมาเป็นข้อมูลประกอบกับข้อมูลอื่นๆ เพื่อติดตามสถานการณ์น้ำในอ่างในช่วงเวลาต่างๆ โดยหลีกเลี่ยงปัญหาการขาดแคลนน้ำและปัญหาน้ำล้นอ่างให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

๑.๕ หากเกิดปัญหาขาดแคลนน้ำหรือน้ำล้นอ่าง จะสามารถคาดการณ์ได้ว่าจะเกิดขึ้นประมาณวันที่เท่าไหร่ เพื่อจะได้เตรียมมาตราการรองรับสถานการณ์ที่จะเกิดขึ้นได้อย่างทันท่วงที

๒. ขอบเขต

คู่มือการปฏิบัติงานนี้จะครอบคลุมการบริหารจัดการน้ำตลอดทั้งปีโดยนำค่าข้อมูลสถิติต่างๆของอ่างเก็บน้ำมาใช้ในการคำนวณประเมินสถานการณ์น้ำในอ่าง

๓. คำจำกัดความ

การจำลอง (Simulation) เป็นการจำลองของสิ่งที่มีอยู่จริง เหตุการณ์ในอดีต หรือเพื่อคาดการณ์สิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต หรือขั้นตอนเชิงวิทยาศาสตร์ เพื่อชี้ชัดลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่งออกมาให้ชัดเจน บางครั้งจะมีการสร้างแบบจำลองอย่างง่ายขึ้น เพื่อให้จุดเด่นจุดใดจุดหนึ่งชี้ชัดออกมา

๔. หน้าที่ความรับผิดชอบ

๔.๑. หัวหน้าฝ่ายบริหารและจัดการน้ำ (ฝจน.ชป.) ส่วนจัดสรรน้ำและบำรุงรักษา วางแผนและรายงานผลความก้าวหน้าการบริหารจัดการน้ำฤดูฝนและฤดูแล้งของโครงการในสังกัดสำนักชลประทาน

๔.๒. หัวหน้าฝ่ายจัดสรรน้ำและปรับปรุงระบบชลประทาน (ฝจน.คป./ฝจน.คบ.) วางแผนและจัดทำรายงานผลความก้าวหน้าการบริหารจัดการน้ำฤดูฝนและฤดูแล้งของโครงการชลประทาน/โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา

๕. ผังกระบวนการ

ลำดับ	ผังกระบวนการ	ระยะเวลา	รายละเอียดงาน	ผู้รับผิดชอบ
๑	เริ่มกระบวนการข้อมูลพื้นฐาน	สัปดาห์แรกของฤดูแล้ง/ฝน	- รวบรวมข้อมูลพื้นฐานตามคู่มือการเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานด้านการจัดสรรน้ำของโครงการชลประทาน (เล่มที่ ๑/๑๖)	- ฝจน.คป./ฝจน.คบ.
๒	จำลองการปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำโดยใช้โปรแกรม Reservoir Operation Simulation	ทุกสัปดาห์	- อัพเดทข้อมูลน้ำรายวันจนถึงปัจจุบัน - ปรับแผนการระบายน้ำจากอ่าง (ถ้ามี) - ประเมินและวิเคราะห์ปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำ	- ฝจน.คป./ฝจน.คบ.
๓	ติดตามตรวจสอบและปรับแผน ไม่ใช่ ใช่	ทุกสัปดาห์	- เก็บข้อมูล ติดตาม ตรวจสอบ ตรวจวัดผล - ปรับแผนการจัดสรรน้ำให้สอดคล้องกับปริมาณน้ำที่เหลืออยู่	- ฝจน.คป. / ฝจน.คบ.
๔	บริหารจัดการตามแผน	ทุกสัปดาห์	- ดำเนินการบริหารจัดการน้ำตามแผนการจัดสรรน้ำและการเพาะปลูกพืช	- ฝจน.คป. / ฝจน.คบ.
๕	สิ้นสุดฤดูแล้ง / ฝน	สัปดาห์สุดท้ายของฤดูแล้ง/ฝน	- คาดการณ์ปริมาณน้ำต้นฤดู	- ฝจน.คป. / ฝจน.คบ.

๖. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

ขั้นตอนที่ ๑ รวบรวมข้อมูลพื้นฐาน

รวบรวมข้อมูลพื้นฐานของโครงการได้แก่

๑. รายละเอียดอ่างเก็บน้ำ ประกอบด้วย
- ระดับเก็บกัก
- ระดับสันเขื่อน
- ความจุที่ระดับเก็บกัก
- ความจุที่ระดับเก็บกักต่ำสุด
- ความยาว Spillway

๒. แผนและผลการจัดสรรน้ำเฉลี่ยรายวันของแต่ละเดือน โดยแผนการจัดสรรน้ำหาได้จาก ROS

๓. อัตราการระเหยสะสมประจำเดือน

๔. ข้อมูลโค้งความจุ

๕. ข้อมูลน้ำรายวัน ประกอบด้วย
- ระดับน้ำ
- ปริมาณน้ำในอ่าง
- ปริมาณน้ำไหลลงอ่าง
- ปริมาณน้ำระบายจากอ่าง

ขั้นตอนที่ ๒ จำลองการปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำโดยใช้โปรแกรม Reservoir Operation Simulation

โปรแกรมการจำลองการปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ (Reservoir Operation Simulation) เป็นโปรแกรมช่วยจำลองสภาพปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำ ที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมต่างๆ โดยใช้หลักสมดุลของน้ำในอ่างเก็บน้ำ เพื่อใช้ในการพิจารณาวางแผนเก็บกักและส่งน้ำจากอ่างเก็บน้ำเพื่อกิจกรรมต่างๆ เพื่อให้การบริหารจัดการน้ำเกิดประสิทธิภาพสูงสุด เพื่อไม่ให้เกิดการขาดแคลนน้ำและน้ำไหลล้นอ่าง หรือเกิดให้น้อยที่สุดโดยตัวโปรแกรมถูกเขียนขึ้นมาจาก Visual Basic for Applications ที่มีอยู่ใน Microsoft Office Excel ซึ่งสะดวกต่อการใช้งานเนื่องจากสามารถทำงานบนระบบปฏิบัติการ Windows ได้ทุกเวอร์ชั่น

รายละเอียดชีตในโปรแกรม ในโปรแกรมนี้สามารถแบ่งชีตต่างๆ ได้ ๒ ประเภทคือ ชีตสำหรับกรอกค่ารับข้อมูล ๖ ชีตได้แก่

๑. Simulation Condition เป็นชีตใส่รายละเอียดข้อมูลของอ่างเก็บน้ำ, ข้อมูลความต้องการใช้น้ำ, รายละเอียดของโปรแกรมที่ต้องใช้ในการ Run

๒. Simulation เป็นชีตที่ใช้กรอกข้อมูลระดับน้ำ, ปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำ,Inflow, ปริมาณระบายท้ายเขื่อน

๓. Sheet for chart เป็นชีตที่ต้องใส่ค่าปริมาณที่ระดับน้ำเก็บกักปริมาณที่ระดับน้ำต่ำสุดปริมาณน้ำ Upper Rule Curve รายวันปริมาณน้ำ Lower Rule Curve รายวันใส่สูตร Average, SD, Avg+SD และ Avg-SD

๔. Monthly Inflow เป็นชีตใส่ค่า Inflow รายวันตั้งแต่เริ่มเก็บกักน้ำจนถึงปัจจุบัน

๕. EL_Area_Vol เป็นชีตที่ใช้กรอกค่าโค้งความจุอ่างเก็บน้ำ

๖. Evap เป็นชีตที่ใช้กรอกค่าอัตราการระเหยน้ำ

ชีตสำหรับแสดงผลและตรวจสอบ ๖ ชีต ได้แก่

๑. Chart ปริมาณน้ำจำลองเป็นชีตแสดงกราฟปริมาณน้ำจำลอง, กราฟ Rule Curve, กราฟปริมาณน้ำปีอื่นๆ และกราฟค่าอื่นๆ

๒. Chart Daily Inflow เป็นชีตแสดงกราฟ Inflow เฉลี่ย และ Inflow ปีปัจจุบัน

๓. Chart Daily Outflow เป็นชีตแสดงกราฟ Outflow เฉลี่ย และ Outflow ปีปัจจุบัน

๔. Chart Daily Storage เป็นชีตแสดงกราฟ Storage เฉลี่ย และ Storage ปีปัจจุบัน

๕. Monthly Outflow เป็นชีตแสดงค่า Outflow รายวันตั้งแต่เริ่มเก็บกักน้ำจนถึงปัจจุบัน

๖. Monthly Storage เป็นชีตแสดงค่า Storage รายวันตั้งแต่เริ่มเก็บกักน้ำจนถึงปัจจุบัน

การใช้งานโปรแกรมสามารถแบ่งได้ ๓ กรณีดังนี้

๑. กรณีรันโปรแกรมครั้งแรก

๒. กรณีอัพเดทรายสัปดาห์

๓. กรณีขึ้นปีใหม่

ตัวอย่าง ข้อมูลอ่างเก็บน้ำฯ ป่าสักชลสิทธิ์ ข้อมูลตั้งแต่ ๑ ม.ค. ๔๖ ถึง ๑๙ ก.ค. ๕๔

รายละเอียดอ่างเก็บน้ำ

ระดับเก็บกัก	๔๒.๐๐๐	เมตร
ระดับสันเขื่อน	๔๖.๕๐๐	เมตร
ความจุที่ระดับเก็บกัก	๗๘๕.๐๐๐	ล้าน ลบ.ม.
Spillway Crest Length	๑๐๒.๕๐๐	เมตร
Dead Storage	๓.๐๐๐	ล้าน ลบ.ม.

ผลการส่งน้ำจริงเดือน

มกราคม	๑๖๙.๓๘๔	ล้าน ลบ.ม.
กุมภาพันธ์	๑๕๑.๔๒๔	ล้าน ลบ.ม.
มีนาคม	๘๐.๒๙๐	ล้าน ลบ.ม.
เมษายน	๗๕.๗๘๐	ล้าน ลบ.ม.
พฤษภาคม	๓๙.๐๒๙	ล้าน ลบ.ม.
มิถุนายน	๒๗๖.๘๗๐	ล้าน ลบ.ม.

แผนการส่งน้ำเดือน

กรกฎาคม	๗.๔๗๑	ล้าน ลบ.ม.
สิงหาคม	๑๒.๙๒๗	ล้าน ลบ.ม.
กันยายน	๔๑.๑๙๐	ล้าน ลบ.ม.
ตุลาคม	๑๑๖.๔๖๗	ล้าน ลบ.ม.
พฤศจิกายน	๗.๐๐๐	ล้าน ลบ.ม.
ธันวาคม	๑๐๗.๐๐๐	ล้าน ลบ.ม.

อัตราการระเหยสะสมรายเดือน

มกราคม	๑๕๒.๘	มม.
กุมภาพันธ์	๑๖๗.๔	มม.
มีนาคม	๒๑๑.๘	มม.
เมษายน	๒๐๔.๔	มม.
พฤษภาคม	๑๗๖.๑	มม.
มิถุนายน	๑๕๕.๘	มม.
กรกฎาคม	๑๔๗.๘	มม.
สิงหาคม	๑๓๓.๒	มม.
กันยายน	๑๑๖.๘	มม.
ตุลาคม	๑๒๔.๒	มม.
พฤศจิกายน	๑๓๖.๖	มม.
ธันวาคม	๑๔๘.๑	มม.

ข้อมูลโค้งความจุ

ระดับ ม.รทก.	พื้นที่ผิวน้ำ ตร.กม.	ความจุ ล้านลบ.ม.
๒๙.๐๐	๒.๕๖	๓.๐๐
๓๐.๐๐	๓.๓๖	๔.๐๐
๓๑.๐๐	๔.๑๖	๙.๐๐
๓๒.๐๐	๘.๓๒	๑๔.๐๐
๓๓.๐๐	๑๖.๖๔	๓๑.๐๐
๓๔.๐๐	๒๗.๐๔	๔๘.๐๐
๓๕.๐๐	๔๔.๐๐	๙๐.๐๐
๓๖.๐๐	๖๐.๐๐	๑๓๓.๐๐
๓๗.๐๐	๗๘.๔๐	๒๑๐.๐๐
๓๘.๐๐	๙๕.๕๒	๒๘๗.๐๐
๓๙.๐๐	๑๑๑.๒๐	๓๙๘.๐๐
๔๐.๐๐	๑๒๗.๒๐	๕๐๙.๐๐
๔๑.๐๐	๑๓๗.๙๒	๖๔๗.๐๐
๔๒.๐๐	๑๔๘.๘๐	๗๘๕.๐๐
๔๓.๐๐	๑๖๙.๙๒	๙๖๐.๐๐
๔๔.๐๐	๑๙๑.๗๕	๑,๑๒๔.๐๘
๔๖.๐๐	๒๕๒.๔๓	๑,๕๖๖.๘๑

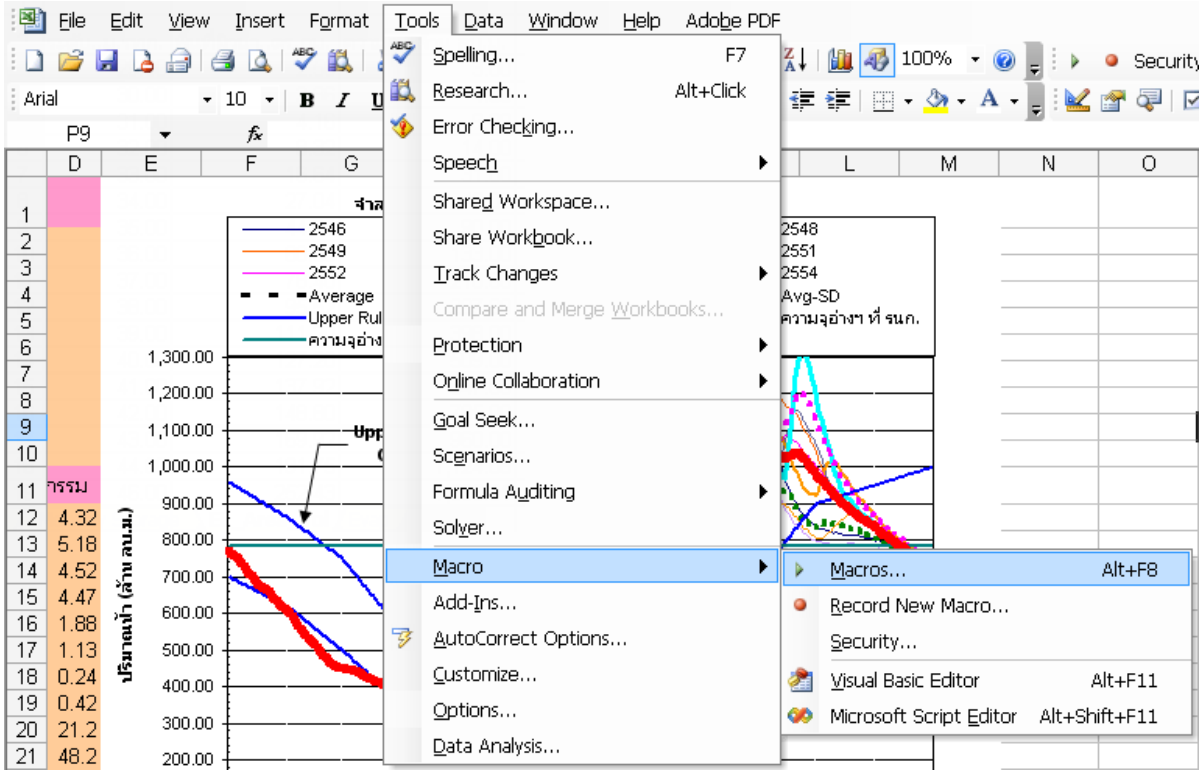
ข้อมูลระดับน้ำ ปริมาณน้ำในอ่าง ปริมาณน้ำไหลเข้าอ่าง ปริมาณน้ำระบายออกจากอ่าง (รายวัน)

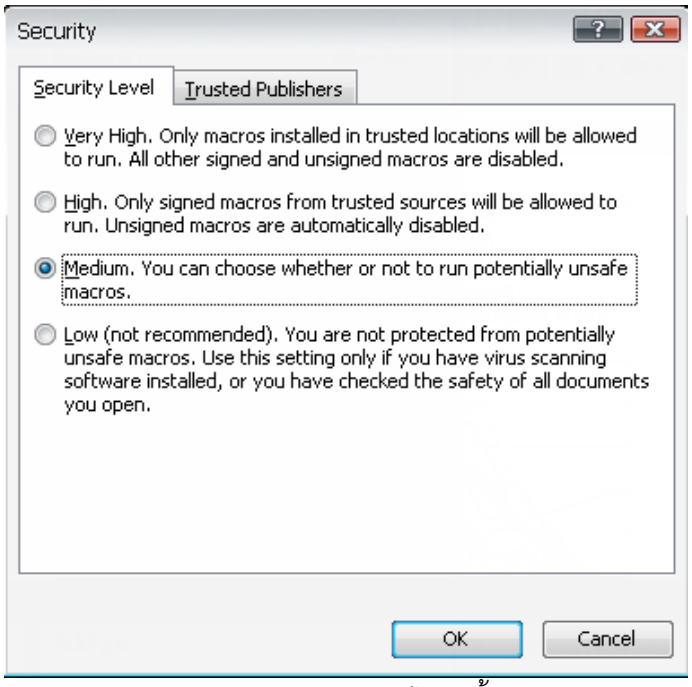
Dam	Date(d/m/y)	Level	Storage	Inflow	Released
PS	๑/๑/๒๐๐๓	๔๒.๓๕๐	๘๔๖.๓๐๐	๐.๐๐๐	๐.๘๖๔
PS	๒/๑/๒๐๐๓	๔๒.๓๗๐	๘๔๙.๐๐๐	๑.๗๒๘	๐.๘๖๔
PS	๓/๑/๒๐๐๓	๔๒.๓๕๐	๘๔๖.๓๐๐	๐.๐๐๐	๒.๕๙๒
PS	๔/๑/๒๐๐๓	๔๒.๓๕๐	๘๔๖.๓๐๐	๐.๐๐๐	๒.๕๙๒
PS	๕/๑/๒๐๐๓	๔๒.๓๑๐	๘๓๙.๓๐๐	๐.๐๐๐	๒.๕๙๒
:	:	:	:	:	:
PS	๑๖/๗/๒๐๑๑	๓๘.๙๓๐	๓๙๐.๒๓๐	๓.๕๓๐	๘.๗๐๐
PS	๑๗/๗/๒๐๑๑	๓๘.๘๘๐	๓๘๔.๖๘๐	๓.๔๗๐	๘.๖๔๐
PS	๑๘/๗/๒๐๑๑	๓๘.๘๔๐	๓๘๐.๒๔๐	๔.๕๓๐	๘.๘๒๐
PS	๑๙/๗/๒๐๑๑	๓๘.๘๐๐	๓๗๕.๘๐๐	๔.๗๑๐	๘.๗๘๐

รายละเอียดการรันโปรแกรมกรณีรันโปรแกรมครั้งแรก

ขั้นตอนที่ ๑ ตั้งค่าความปลอดภัย Marco

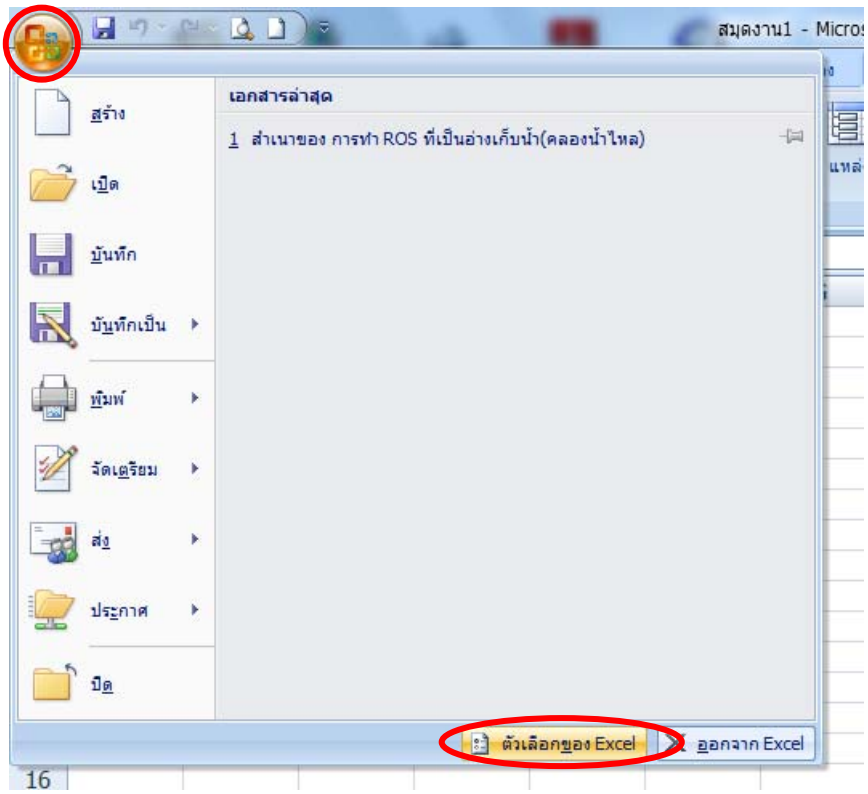
เนื่องจากโปรแกรมถูกเขียนขึ้นมาจาก Visual Basic for Applications ที่มีอยู่ใน Microsoft Office Excel ซึ่งถ้าหากมีการตั้งค่าความปลอดภัยของแมโคร (Security) ไว้ที่ระดับสูงมาก หรือ สูง จะไม่สามารถรันโปรแกรมได้ โดยการปรับค่าความปลอดภัยของแมโครของ MS.Office๒๐๐๓ ไปที่เมนู Tools เลือก Marco เลือก Security เลือก medium



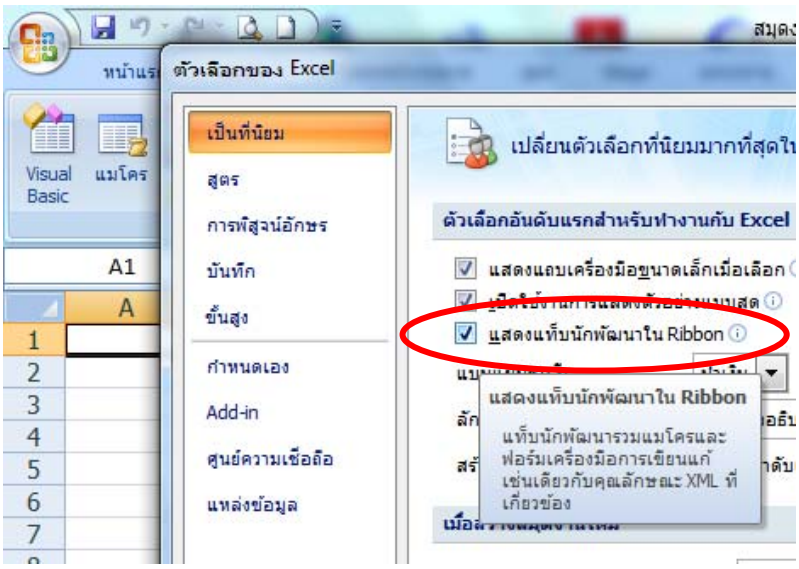


หากเป็น MS.Office๒๐๐๗ ปรับค่าความปลอดภัยของแมโครได้ดังนี้

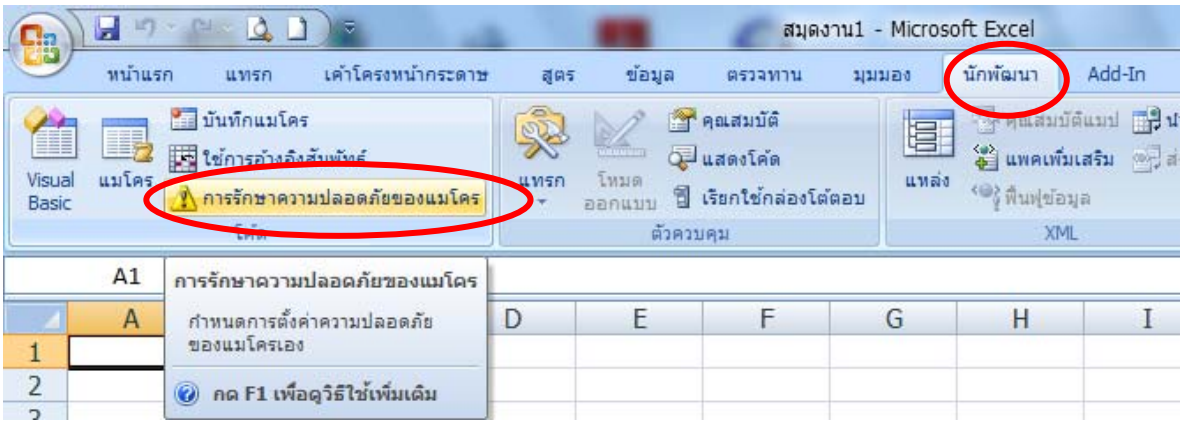
๑. กดปุ่ม โลโก้ Office แล้วไปที่ตัวเลือกของ Excel



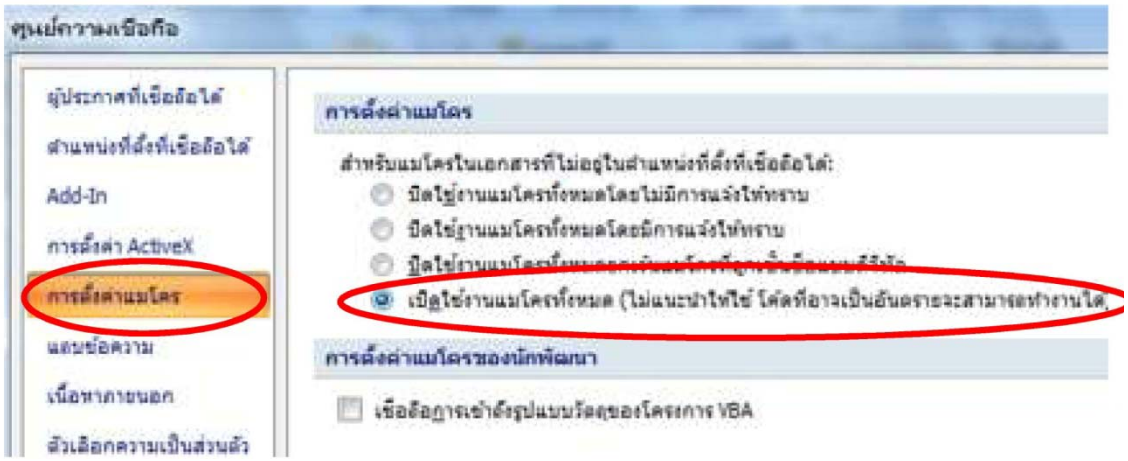
๒. คลิ๊กถูกที่แสดงแท็บนักพัฒนาใน Ribbon



๓. คลิ๊กเลือกแถบนักพัฒนา เลือกหัวข้อการรักษาความปลอดภัย



๔. ไปที่ตั้งค่าแมโคร เลือกเปิดใช้งานทั้งหมด



ขั้นตอนที่ ๒ กรอกข้อมูลชีตที่ใช้ในการรัน

เนื่องจากเป็นการรันโปรแกรมครั้งแรกจึงจำเป็นต้องกรอกรายละเอียดตามชีตต่าง ดังนี้

- ชีต Evap เป็นชีตที่ใช้กรอกค่าอัตราการระเหยน้ำสะสมทั้งเดือน หน่วยเป็น ม.ม. ในช่อง B๓ ถึง B๑๔ ดังรูป

	A	B
1		
2	Month	Evap ... mm
3	1	152.8
4	2	167.4
5	3	211.8
6	4	204.4
7	5	176.1
8	6	155.8
9	7	147.8
10	8	133.2
11	9	116.8
12	10	124.2
13	11	136.6
14	12	148.1

EL_Area_Vo | Evap

- ชีต EL_Area_Vol เป็นชีตที่ใช้กรอกค่าโค้งความจุอ่างเก็บน้ำ ประกอบด้วย ระดับน้ำ (ม.รทก.) ในช่อง A๓ พื้นที่ผิวน้ำ (ตร.กม.) ในช่อง B๓ และความจุ (ล้าน ลบ.ม.) ในช่อง C๓ เป็นต้นไป โดยอาจจะใส่ค่าระดับน้ำทีละ ๑ ม.รทก เพื่อความสะดวก

	A	B	C
1			
2	ระดับ..ม.รทก.	พื้นที่ผิวน้ำ..ตร.กม.	ความจุ...ล้าน ลบ.ม.
3	29.00	2.56	3.00
4	30.00	3.36	4.00
5	31.00	4.16	9.00
6	32.00	8.32	14.00
7	33.00	16.64	31.00
8	34.00	27.04	48.00
9	35.00	44.00	90.00
10	36.00	60.00	133.00
11	37.00	78.40	210.00
12	38.00	95.52	287.00
13	39.00	111.20	398.00
14	40.00	127.20	509.00
15	41.00	137.92	647.00
16	42.00	148.80	785.00
17	43.00	169.92	960.00
18	44.00	191.75	1,124.08
19	46.00	252.43	1,566.81

Monthly Storage | EL_Area_Vol | Evap

หมายเหตุ: หากโปรแกรมรันไม่ได้ อาจเกิดจากน้ำล้นอ่างแล้วข้อมูลโค้งความจุมีไม่มากพอให้ทำการเพิ่มข้อมูลโค้งความจุอ่างให้มากกว่าปริมาณน้ำที่คาดการณ์ว่าจะล้นอ่าง

- ชีต Monthly Inflow เป็นชีตใส่ค่า Inflow (ล้าน ลบ.ม.) รายวันตั้งแต่ปีแรกที่มีข้อมูลจนถึงปัจจุบัน เพื่อหาค่า inflow เฉลี่ย ตั้งแต่ปีแรกที่มีข้อมูลตั้งแต่ ๑ ม.ค. – ๓๑ ธ.ค. จนถึงปีที่แล้ว โดยหากเป็นวันที่ ๒๙ ก.พ. ให้ละไว้ จากข้อมูลตัวอย่างจะพบว่าปีแรกที่มีข้อมูลครบทั้งปีคือปี ๒๕๔๖ จึงเริ่มกรอกข้อมูลปีเริ่มต้นในช่อง D๒ ใส่ปี ๒๕๔๖ ช่อง D๓ ใส่ปี ค.ศ. ๒๐๐๓ แล้วใส่ปี พ.ศ. และ ค.ศ. จนถึงปีปัจจุบันทั้งสองช่อง จากนั้นเริ่มกรอกข้อมูล inflow รายวัน (ล้าน ลบ.ม.) จนถึงปัจจุบัน สำหรับคอลลั่ม Average ให้ค่าสูตรครบคลุมตั้งแต่ปี ๒๕๔๖ ถึง ๒๕๕๓ เพื่อใช้เป็นค่า inflow เฉลี่ย โดยโปรแกรมได้ใส่สูตรไว้ให้แล้ว คือ =AVERAGE(OFFSET(D๓,๑,๐,๑, COUNTA(D๓:IV๓)-๑)) โดยสูตรจะทำการเฉลี่ยค่า inflow ตั้งแต่ปีแรกจนถึงย้อนหลัง ๑ ปี หรือหากต้องการพิมพ์สูตรเองให้ใส่ =AVERAGE(D๔:K๔) ลงในช่อง K๔ จากนั้นทำการคัดลอกสูตร ในช่อง C๔ ลงในคอลลั่มที่เหลือ จนถึง C๓๖๘ แต่วิธีนี้ต้องแก้สูตรทุกครั้งที่ขึ้นปีใหม่

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1												
2				2546	2547	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554
3	Dam	Date(d/m/y)	Average	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
4	PS	1 ม.ค.	0.299	0.000	0.194	0.469	0.430	0.000	0.000	0.000	1.300	0.780
5	PS	2 ม.ค.	0.492	1.728	0.000	0.469	0.420	0.000	0.000	0.000	1.320	0.390
6	PS	3 ม.ค.	0.535	0.000							1.310	0.380
7	PS	4 ม.ค.	0.582	0.000							1.300	0.000
8	PS	5 ม.ค.	0.495	0.000							1.300	0.000
9	PS	6 ม.ค.	1.256	0.000	0.403	0.000	1.520	3.167	1.750	1.920	1.290	0.570
10	PS	7 ม.ค.	0.390	0.864	0.399	0.385	0.190	0.000	0.000	0.000	1.280	0.660
11	PS	8 ม.ค.	1.251	0.000	3.158	0.056	0.240	1.397	0.330	2.510	2.320	0.000
12	PS	9 ม.ค.	1.278	2.592	0.000	0.328	0.310	0.000	1.690	2.790	2.510	0.000
13	PS	10 ม.ค.	0.617	0.000	0.386	0.000	0.310	0.000	1.730	0.000	2.510	0.000
357	PS	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
358	PS	21 ธ.ค.	0.372	0.000	0.395	0.000	1.424	0.000	0.000	0.000	1.160	0.372
359	PS	22 ธ.ค.	0.615	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	4.920	0.000	0.000	0.615
360	PS	23 ธ.ค.	0.462	0.434	1.771	0.000	0.000	0.690	0.280	0.000	0.520	0.462
361	PS	24 ธ.ค.	0.375	1.813	0.000	0.000	0.000	0.679	0.000	0.000	0.510	0.375
362	PS	25 ธ.ค.	1.042	3.191	0.388	0.000	0.000	0.660	3.600	0.000	0.500	1.042
363	PS	26 ธ.ค.	0.381	0.000	0.386	0.000	0.000	2.065	0.100	0.000	0.500	0.381
364	PS	27 ธ.ค.	0.273	0.856	0.000	0.000	0.000	0.000	0.100	0.000	1.230	0.273
365	PS	28 ธ.ค.	0.997	0.000	0.000	5.112	1.415	0.660	0.000	0.000	0.790	0.997
366	PS	29 ธ.ค.	0.583	0.000	0.000	0.000	0.000	2.033	1.840	0.000	0.790	0.583
367	PS	30 ธ.ค.	0.351	0.192	0.000	0.000	0.000	0.000	1.840	0.000	0.780	0.351
368	PS	31 ธ.ค.	0.121	0.192	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.780	0.121
369		Annual	2,434	1,700	2,010	1,152	3,339	2,485	3,084	2,281	3,421	2,807
370												

นำค่า Average ไปใช้ในการคาดการณ์

Sheet for chart | Monthly Inflow | Monthly Outflow

- ชีต Sheet for chart เป็นชีตที่ต้องใส่ค่า ปริมาณที่ระดับน้ำเก็บกักปริมาณที่ระดับน้ำต่ำสุด ปริมาณน้ำ Upper Rule Curve รายวันปริมาณน้ำ Lower Rule Curve รายวันในช่องสีชมพู (โดยการหาค่า Upper Lower Rule Curves หาได้จากคู่มือการจัดทำโค้งปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ แล้วนำมา Interpolate เป็นรายวัน) ใส่สูตร Average, SD, Avg+SD, Avg-SD ในช่องสีเหลือง โดยสูตรจะใช้ตั้งแต่ปีแรกที่เก็บน้ำถึงปีย้อนหลัง ๑ ปีจากตัวอย่างปีแรกที่มีข้อมูลคือปี ๒๕๔๖ อยู่ในคอลลั่ม K โดยมีปีปัจจุบันคือปี ๒๕๕๔ อยู่ในคอลลั่ม S แต่ปีย้อนหลังหนึ่งปีในที่นี้คือปี ๒๕๕๓ ซึ่งอยู่ในคอลลั่ม R ดังนั้นการใส่สูตร Average ในช่อง G๑ จะพิมพ์ =average(K๔:AZ๔) ในทำนองเดียวกันการใส่สูตร SD ในช่อง H๔ จะพิมพ์=STDEV(K๔:AZ๔) สูตร Avg+SD ในช่อง I๔ จะพิมพ์ =G๔+H๔ และสูตร Avg-sd ในช่อง J๔ จะพิมพ์ =G๔-H๔ จากนั้นทำการคัดลอกสูตรในแถวที่ ๔ (วันที่ ๑ ม.ค.) จนถึงแถวที่ ๓๖๘ (วันที่ ๓๑ ธ.ค.)

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	Q	R	S
2														
3	Date(d/m/y)	รนค.	รนค.	URC	LRC	Average	SD	Avg+SD	Avg-SD	2546	2547	⟶	2553	2554
4	1 ม.ค.	785.00	3.00	960.000	700.000	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!					
5	2 ม.ค.	785.00	3.00	956.774	697.323	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!					
6	3 ม.ค.	785.00	3.00	953.548	694.645	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!					
7	4 ม.ค.	785.00	3.00	950.323	691.968	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!					
8	5 ม.ค.	785.00	3.00	947.097	689.290	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!					
9	6 ม.ค.	785.00	3.00	943.871	686.613	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!					
10	7 ม.ค.	785.00	3.00	940.645	683.935	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!					
11	8 ม.ค.	785.00	3.00	937.419	681.258	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!					
12	9 ม.ค.	785.00	3.00	934.194	678.581	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!					
13	10 ม.ค.	785.00	3.00	930.968	675.903	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!					
14	11 ม.ค.	785.00	3.00	927.742	673.226	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!					
15	12 ม.ค.	785.00	3.00	924.516	670.548	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!					
16	13 ม.ค.	785.00	3.00	921.290	667.871	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!					
17	14 ม.ค.	785.00	3.00	918.065	665.194	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!					
18	15 ม.ค.	785.00	3.00	914.839	662.516	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!					
19	16 ม.ค.	785.00	3.00	911.613	659.839	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!					
20	17 ม.ค.	785.00	3.00	908.387	657.161	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!					
21	18 ม.ค.	785.00	3.00	905.161	654.484	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!					
22	19 ม.ค.	785.00	3.00	901.935	651.806	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!					
23	20 ม.ค.	785.00	3.00	898.710	649.129	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!					
362	:	:	:	:	:	:	:	:	:					
363	26 ธ.ค.	785.00	3.00	991.667	694.194	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!					
364	27 ธ.ค.	785.00	3.00	993.333	695.161	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!					
365	28 ธ.ค.	785.00	3.00	995.000	696.129	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!					
366	29 ธ.ค.	785.00	3.00	996.667	697.097	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!					
367	30 ธ.ค.	785.00	3.00	998.333	698.065	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!					
368	31 ธ.ค.	785.00	3.00	1,000.000	699.032	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!					

พิมพ์สูตร =G๔-H๔

พิมพ์สูตร =G๔+H๔

พิมพ์สูตร =STDEV(K๔:R๔)
โดยเป็นการคลุมปี ๒๕๔๖-๒๕๕๓

พิมพ์สูตร =AVERAGE(K๔:R๔)
โดยเป็นการคลุมปี ๒๕๔๖-๒๕๕๓

- ชีต Simulation ให้ทำการใส่วันที่ในช่อง B๔ เป็นต้นไปในรูปแบบของปี ค.ศ. จากตัวอย่างจะเริ่มใส่ตั้งแต่วันที่ ๑/๑/๒๐๐๓ จนถึง ๓๑/๑๒/๒๐๑๑ กล่าวคือใส่ข้อมูลวันที่ ๑ ม.ค. ๔๖ จนถึงสิ้นปีปัจจุบันคือ ๓๑ ธ.ค. ๕๔ เพื่อรองรับข้อมูล Inflow คาดการณ์ที่จะใส่จนถึงสิ้นปี จากนั้นจึงใส่ข้อมูลระดับน้ำ ปริมาณน้ำ Inflow Out flow ตั้งแต่ ๑/๑/๒๐๐๓ จนถึงปัจจุบันคือ ๑๙/๗/๒๐๑๑ และตั้งแต่วันที่ ๒๐/๗/๒๐๑๑ จนถึง ๓๑/๗/๒๐๑๑ ให้ใส่ค่า Inflow คาดการณ์โดยอาจใช้ค่าจากชีต Monthly Inflow ช่อง Average ตั้งแต่วันที่ ๒๐ ก.ค. จนถึง ๓๑ ธ.ค. หรือหาค่าจากคู่มือการประเมินปริมาณน้ำไหลลงอ่างเก็บน้ำ โดยใส่เป็นค่ารายวัน

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1											
2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	Dam	Date(d/m/y)	Level	Storage	Inflow	Released	Spilled	Irrigation	Rel + Irr	Evap_lossed	Pumped
4	PS	1/1/2003	42.350	846.300	0.000	0.864					
5	PS	2/1/2003	42.370	849.000	1.728	0.864					
6	PS	3/1/2003	42.350	846.300	0.000	2.592					
7	PS	4/1/2003	42.350	846.300	0.000	2.592					
8	PS	5/1/2003	42.310	839.300	0.000	2.592					
3120	PS	:	:	:	:	:					
3121	PS	15/7/2011	38.980	395.780	2.700	8.760					
3122	PS	16/7/2011	38.930	390.230	3.530	8.700					
3123	PS	17/7/2011	38.880	384.680	3.470	8.640					
3124	PS	18/7/2011	38.840	380.240	4.530	8.820					
3125	PS	19/7/2011	38.800	375.800	4.710	8.780					
3126	PS	20/7/2011			3.208322						
3127	PS	21/7/2011			4.044658						
3128	PS	22/7/2011			2.994256						
3129	PS	23/7/2011			3.256182						
3130	PS	24/7/2011			3.594062						
3283	PS	:			:						
3284	PS	25/12/2011			1.042348						
3285	PS	26/12/2011			0.381396						
3286	PS	27/12/2011			0.273278						
3287	PS	28/12/2011			0.997202						
3288	PS	29/12/2011			0.582874						
3289	PS	30/12/2011			0.351476						
3290	PS	31/12/2011			0.121476						
3291											
3292											
3293											

กรอกข้อมูลตั้งแต่วันที่ 1 ม.ค. 2003(ปี2546) จนถึงปัจจุบัน 19 ก.ค. 2011(ปี2554)

กรอกข้อมูลทำนาย Inflow โดยเอาจากชีต Monthly Inflow ช่อง Average ตั้งแต่วันที่ 20 ก.ค. จนถึง 31 ธ.ค. หรือ หาจากคู่มือการประเมินปริมาณน้ำไหลลงอ่างเก็บน้ำ โดยใส่เป็นค่ารายวัน

Row Number ของข้อมูลสุดท้าย

- ชีต Simulation Condition ให้ใส่ค่ารายละเอียดของอ่างเก็บน้ำ แผนและผลการส่งน้ำเฉลี่ยเป็นรายวัน

	A	B	C	D
1	*** ให้เติมข้อมูลเฉพาะในช่องสีเหลือง *****			
2	ชื่อโครงการ	เขื่อนป่าสัก		
3	ระดับเก็บกัก	42.000	เมตร	
4	ระดับสันเขื่อน	46.500	เมตร	
5	ความจุที่ระดับเก็บกัก	785.000	ล้าน ลบ.ม.	
6	Spillway Crest Length	102.500	เมตร	
7	Dead Storage	3.000	ล้าน ลบ.ม.	
8	Row Number ของข้อมูลสุดท้าย	3290		
9	วัน/เดือน/ปี ที่เริ่มจำลองเหตุการณ์	19/7/2011	ว/ด/ป	
10	ปริมาณน้ำ ณ วันที่เริ่มจำลองเหตุการณ์	375.8	ล้าน ลบ.ม.	
11	ความต้องการน้ำเพื่อ การอุปโภค บริโภค เกษตร รักษาระบบนิเวศ อุตสาหกรรม			
12	เดือนมกราคม	5.46	ล้าน ลบ.ม./วัน	
13	เดือนกุมภาพันธ์	5.41	ล้าน ลบ.ม./วัน	
14	เดือนมีนาคม	2.59	ล้าน ลบ.ม./วัน	
15	เดือนเมษายน	2.53	ล้าน ลบ.ม./วัน	
16	เดือนพฤษภาคม	1.26	ล้าน ลบ.ม./วัน	
17	เดือนมิถุนายน	9.23	ล้าน ลบ.ม./วัน	
18	เดือนกรกฎาคม	0.24	ล้าน ลบ.ม./วัน	
19	เดือนสิงหาคม	0.42	ล้าน ลบ.ม./วัน	
20	เดือนกันยายน	1.37	ล้าน ลบ.ม./วัน	
21	เดือนตุลาคม	3.76	ล้าน ลบ.ม./วัน	
22	เดือนพฤศจิกายน	0.23	ล้าน ลบ.ม./วัน	
23	เดือนธันวาคม	3.45	ล้าน ลบ.ม./วัน	
24	ก่อน Run Program ให้เติมข้อมูลใน Sheet Simulation ให้ครบถ้วนดังนี้			
25	1. ป้อนค่า Inflow รายวัน เป็น ล้าน ลบ.ม./วัน ทุกวันจนถึงปัจจุบัน			
26	2. ป้อนค่า Inflow รายวัน เป็น ล้าน ลบ.ม./วัน ในวันต่อไปทุกวันจนถึง			
27	สิ้นปีที่ต้องการจำลองเหตุการณ์ ด้วยค่า Average Inflow			
28	3. กดปุ่ม Calculation และรอจนกว่าปรากฏ Masage Box " Calculation has b			

รายละเอียดอ่างเก็บน้ำ

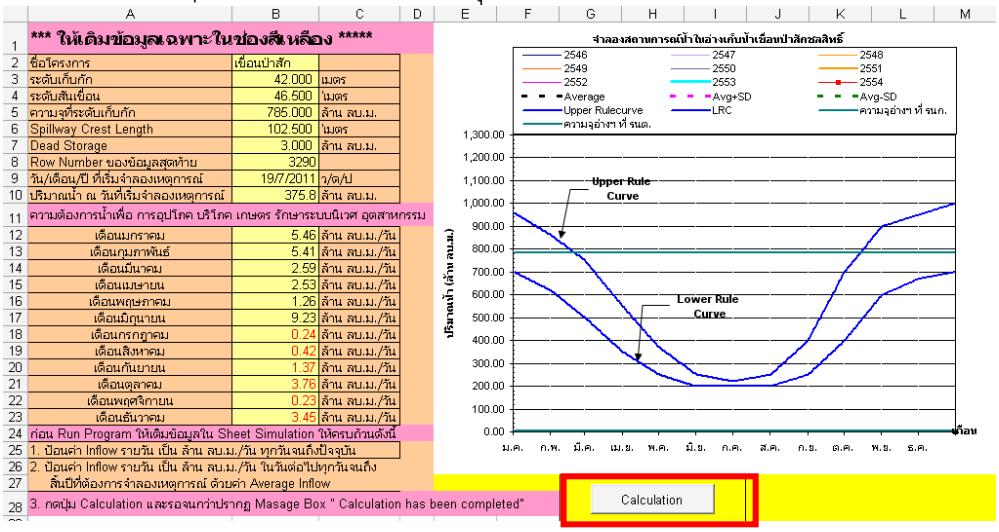
ค่า Row Number ของข้อมูลสุดท้าย

ข้อมูลวันที่เริ่มทำการจำลอง

ผลการส่งน้ำจริงเฉลี่ยรายวัน

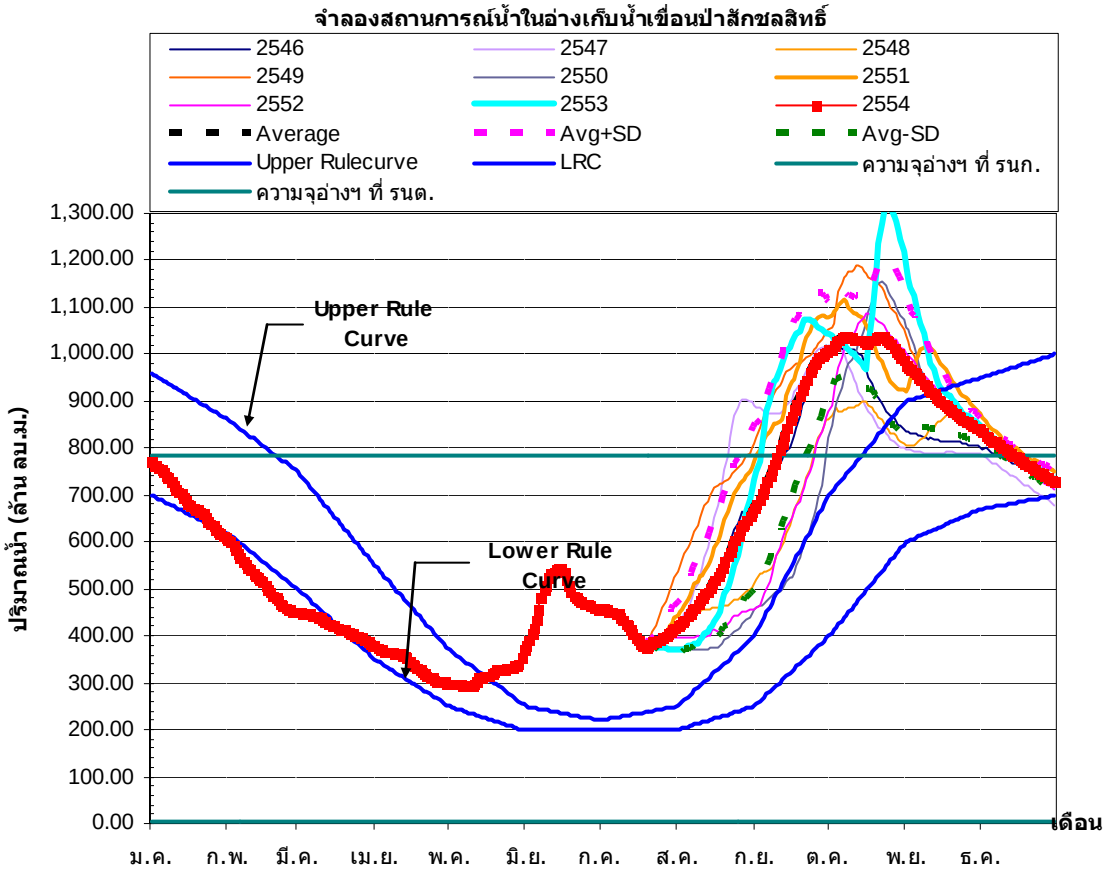
แผนการส่งน้ำจริงเฉลี่ยรายวัน

เมื่อกรอกค่าต่างๆ ครบเรียบร้อยแล้งจึงกดปุ่ม Calculation



ขั้นตอนที่ ๓ ผลการรัน

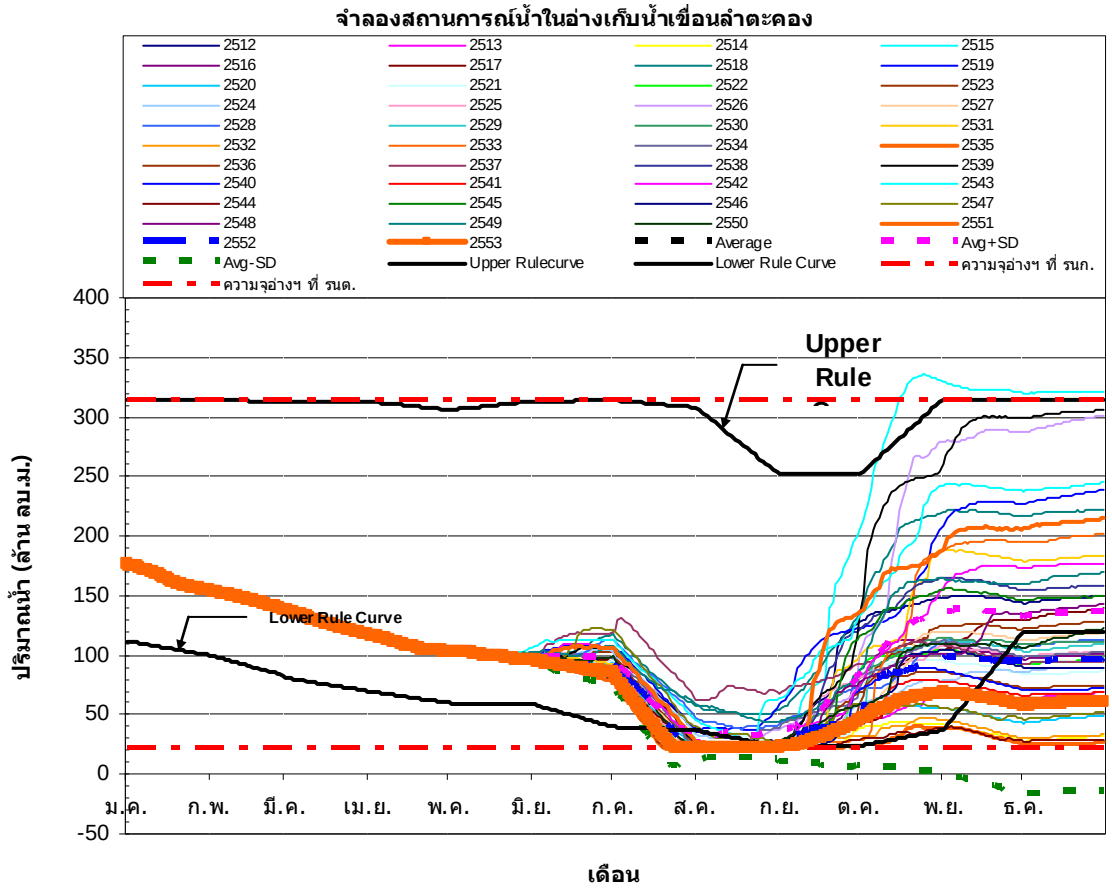
เมื่อโปรแกรมรันเสร็จแล้วจะแสดงกราฟคาดการณ์ปริมาณน้ำในอ่างและค่า Monthly Outflow Monthly Storage โดยผลการรันจะแปรเปลี่ยนไปตามค่า Inflow คาดการณ์ที่ใส่ในชีต Simulation และแผนความต้องการน้ำเฉลี่ยรายเดือนในชีต Simulation Condition ซึ่งผลการรันในครั้งนี้พบว่ากราฟแสดงปริมาณน้ำปี ๒๕๕๔ (เส้นสีแดงเข้ม) ล้นอ่างประมาณเดือนกันยายน



โดยสามารถระบุวันที่เริ่มล้นอ่างได้โดยกลับไปดูที่ชีต Simulation ในตาราง Simulation คอลลั่ม R (ช่อง Spill) เริ่มมีการระบายน้ำในช่อง Spill ที่มากกว่า ๐ จากการตรวจสอบพบว่าจะล้นอ่างในวันที่ ๑๐ กันยายน ระบายน้ำผ่านช่อง Spill Way ๐.๓๔๘ ล้าน ลบ.ม. ซึ่งเห็นสมควรให้เพิ่มปริมาณน้ำระบายท้ายอ่างให้มากขึ้น โดยปรับแก้แผนการส่งน้ำจริงในช่วงเดือน ก.ค. – พ.ย. ให้มากขึ้น แล้วทำการจำลองใหม่จนได้ค่าแผนการระบายน้ำที่ทำให้ไม่เกิดน้ำล้นอ่าง หรือล้นอ่างน้อยที่สุด

	A	B	C	D	E	F	L	M	N	O	P	Q	R
1													
2	1	2	3	4	5	6	Simulation						
3	Dam	Date(d/m/y)	Level	Storage	Inflow	Released	Level	Storage	Inflow	Out_Simul	Evap_lossed	End_Storage	Spill
3174	PS	6/9/2011			15.116252		41.67708002	727.0868773	15.116252	1.373	0.393085989	740.4370433	0
3175	PS	7/9/2011			15.26616		41.77488586	740.4370433	15.26616	1.373	0.395954497	753.9342488	0
3176	PS	8/9/2011			15.506898		41.87441516	753.9342488	15.506898	1.373	0.3988546	767.6692922	0
3177	PS	9/9/2011			14.63402		41.96759787	767.6692922	14.63402	1.373	0.401805805	780.5285064	0
3178	PS	10/9/2011			16.82842		42.07766201	780.5285064	16.82842	1.373	0.404568824	798.5908519	0.348837
3179	PS	11/9/2011			14.995928		42.14866201	798.5908519	14.995928	1.373	0.409999751	811.0158519	0.923866
3180	PS	12/9/2011			18.83229		42.23566201	811.0158519	18.83229	1.373	0.414086443	826.2408519	1.8439255
3181	PS	13/9/2011			21.907184		42.33366201	826.2408519	21.907184	1.373	0.419094079	843.3908519	3.1064841
3182	PS	14/9/2011			21.625548		42.42266201	843.3908519	21.625548	1.373	0.424734865	858.9658519	4.42893

ในทางกลับกันหากผลการรันแสดงถึงการระบายน้ำจนหมดอ่างในที่นี้ขอยกตัวอย่างการคาดการณ์อ่างเก็บน้ำลำตะคลองในปี ๒๕๕๓ ที่คาดว่าจะเกิดน้ำแห้งอ่าง จากกราฟจะเห็นว่าน้ำจะหมดอ่างประมาณกลางเดือนกรกฎาคม



โดยสามารถระบุวันที่เริ่มล้นอ่างได้โดยกลับไปดูที่ชีต Simulation ในตาราง Simulation คอลลั่ม M (ช่อง Storage) เริ่มมีปริมาณน้ำเท่ากับปริมาณน้ำเก็บกักต่ำสุด (๒๓ ล้าน ลบ.ม.) จากการตรวจสอบพบว่าจะมีปริมาณน้ำต่ำสุดวันที่ ๒๔ กรกฎาคม ซึ่งมีความจำเป็นที่จะต้องส่งน้ำให้ประหยัดที่สุด โดยปรับแผนการส่งน้ำแล้วจำลองใหม่จนได้ค่าปริมาณน้ำไม่ถึงระดับเก็บกักต่ำสุด ถ้าไม่สามารถปรับแผนการส่งน้ำได้ให้ทำการประชาสัมพันธ์ให้เกษตรกรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทราบล่วงหน้าเพื่อเตรียมรับมือกับภาวะน้ำแล้ง

	A	B	C	D	E	F	L	M	N	O	P	Q	R
1													
2	1	2	3	4	5	6	Simulation						
3	Dam	Date(d/m/y)	Level	Storage	Inflow	Released	Level	Storage	Inflow	Out_Simul	Evap_lossed	End_Storage	Spill
15179	LTK	20/7/2010			0.3032098		262.0931247	31.70412435	0.303209756	3.1597	0.022906168	28.82472794	0
15180	LTK	21/7/2010			0.4040364		261.6932605	28.82472794	0.404036449	3.1597	0.021293801	26.04777059	0
15181	LTK	22/7/2010			0.4562572		261.0526854	26.04777059	0.456257171	3.1597	0.019941255	23.3243865	0
15182	LTK	23/7/2010			0.5960304		260.9893726	23.3243865	0.596030361	3.1597	0.018675082	23	0
15183	LTK	24/7/2010			0.4999421		260.9893726	23	0.499942088	3.1597	0.018524266	23	0
15184	LTK	25/7/2010			0.4755877		260.9893726	23	0.475587746	3.1597	0.018524266	23	0
15185	LTK	26/7/2010			0.4205115		260.9893726	23	0.420511454	3.1597	0.018524266	23	0
15186	LTK	27/7/2010			0.4297084		260.9893726	23	0.42970841	3.1597	0.018524266	23	0

รายละเอียดการรันโปรแกรมกรณีอัพเดทข้อมูลประจำสัปดาห์

เมื่อครบหนึ่งอาทิตย์แล้วจำเป็นต้องมีการรันโปรแกรมเพื่อปรับให้สอดคล้องกับสถานการณ์น้ำจริง ซึ่งจำเป็นต้องทำการอัพเดทข้อมูลจริงที่ผ่านมา ๑ สัปดาห์ แล้วจึงรันโปรแกรมให้จำลอง โดยมีข้อมูลดังนี้

Date(d/m/y)	Level	Storage	Inflow	Released
๒๐/๗/๒๐๑๑	๓๘.๗๘	๓๗๓.๕๘	๖.๙	๑๑.๒๖
๒๑/๗/๒๐๑๑	๓๘.๗๕	๓๗๐.๒๕	๙.๘๗	๑๓.๙๔
๒๒/๗/๒๐๑๑	๓๘.๗๒	๓๖๖.๙๒	๑๒.๑	๑๘.๑๕
๒๓/๗/๒๐๑๑	๓๘.๖๔	๓๕๘.๐๔	๑๑.๙๓	๒๑.๖๔
๒๔/๗/๒๐๑๑	๓๘.๕๖	๓๔๙.๑๖	๑๒.๘๕	๒๑.๖๖
๒๕/๗/๒๐๑๑	๓๘.๔๙	๓๔๑.๓๙	๑๔	๒๔.๒๒
๒๖/๗/๒๐๑๑	๓๘.๓๙	๓๓๐.๒๙	๑๔.๙๗	๒๖.๘๒

จากข้อมูลที่ผ่านมา ๑ สัปดาห์ให้ทำการกรอกข้อมูลอัพเดทลงในชีต Simulation

	A	B	C	D	E	F
1						
2	1	2	3	4	5	6
3	Dam	Date(d/m/y)	Level	Storage	Inflow	Released
3119	PS	13/7/2011	39.13	412.43	21.03	12.99
3120	PS	14/7/2011	39.06	404.66	5.49	11.32
3121	PS	15/7/2011	38.98	395.78	2.7	8.76
3122	PS	16/7/2011	38.93	390.23	3.53	8.7
3123	PS	17/7/2011	38.88	384.68	3.47	8.64
3124	PS	18/7/2011	38.84	380.24	4.53	8.82
3125	PS	19/7/2011	38.8	375.8	4.71	8.78
3126	PS	20/7/2011	38.78	373.58	6.9	11.26
3127	PS	21/7/2011	38.75	370.25	9.87	13.94
3128	PS	22/7/2011	38.72	366.92	12.1	18.15
3129	PS	23/7/2011	38.64	358.04	11.93	21.64
3130	PS	24/7/2011	38.56	349.16	12.85	21.66
3131	PS	25/7/2011	38.49	341.39	14	24.22
3132	PS	26/7/2011	38.39	330.29	14.97	26.82
3133	PS	27/7/2011			4.727862	
3134	PS	28/7/2011			4.655952	
3135	PS	29/7/2011			4.366492	
3136	PS	30/7/2011			4.820098	
3137	PS	31/7/2011			5.044148	
3138	PS	1/8/2011			5.25012	
3139	PS	2/8/2011			5.013968	
3140	PS	3/8/2011			7.179056	

อัพเดทข้อมูล

จากนั้นไปชีต Simulation Condition อัพเดทวันและปริมาณน้ำวันที่ทำการจำลองใหม่แล้วจึงกดปุ่ม Calculation

*** ให้เติมข้อมูลเฉพาะในช่องสีเหลือง *****		
ชื่อโครงการ	เขื่อนป่าสัก	
ระดับเก็บกัก	42.000	เมตร
ระดับสันเขื่อน	46.500	เมตร
ความจุที่ระดับเก็บกัก	785.000	ล้าน ลบ.ม.
Spillway Crest Length	102.500	เมตร
Dead Storage	3.000	ล้าน ลบ.ม.
Row Number ของข้อมูลสุดท้าย	3290	
วัน/เดือน/ปี ที่เริ่มจำลองเหตุการณ์	26/7/2011	ว/ด/ป
ปริมาณน้ำ ณ วันที่เริ่มจำลองเหตุการณ์	330.29	ล้าน ลบ.ม.

อัพเดทข้อมูล

รายละเอียดการรันโปรแกรมกรณีการเพิ่มข้อมูล ๑ ปี

ในกรณีที่ทำการอัพเดทมาจนจะครบปีแล้วจำเป็นต้องทำการเพิ่มช่องปีใหม่ขึ้น และอัพเดทเส้นกราฟในชีตต่างๆ ดังนี้

- ชีต Evap และ EL_Area_Vol อัพเดทใหม่ (ถ้ามี)
- ชีต Monthly Storage, Monthly Outflow, Monthly Inflow เพิ่มช่องปี ๒๐๑๒ (พ.ศ. ๒๕๕๕) ลงไปด้วย

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1													
2				2546	2547	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555
3	Dam	Date(d/m/y)	Average	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
4	PS	1 ม.ค.	786.396	846.300	716.000	647.000	897.000	876.000	724.280	841.000	758.780	771.200	
5	PS	2 ม.ค.	783.730	849.000	716.000	647.000	895.250	874.250	716.000	835.750	756.020	764.300	
6	PS	3 ม.ค.	780.071	846.300	713.200	638.720	893.500	870.750	714.620	828.750	753.260	761.540	
7	PS	4 ม.ค.	778.302	846.300	713.200	635.960	891.750	869.000	711.860	828.750	750.500	757.400	
8	PS	5 ม.ค.	774.440	839.300	709.100	634.580	890.000	860.250	710.480	825.250	747.740	753.260	
9	PS	6 ม.ค.	772.178	835.800	705.400	633.200	888.250	858.500	709.100	825.250	744.980	749.120	

- ชีต Sheet for chart เพิ่มช่องปี ๒๕๕๕ แล้วลบข้อมูลตั้งแต่ช่อง Average ถึงช่องปี ๒๕๕๔ ลบตั้งแต่วันที่ ๑ ม.ค. – ๓๑ ธ.ค. แล้วพิมพ์สูตรในช่อง Average และ SD ให้คลุมตั้งแต่ปี ๒๕๔๖-๒๕๕๔

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	S	T
2													
3	Date(d/m/y)	รนก.	รนค.	URC	LRC	Average	SD	Avg+SD	Avg-SD	2546	2547	2554	2555
4	1 ม.ค.	785.00	3.00	960.000	700.000	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!				
5	2 ม.ค.	785.00	3.00	956.774	697.323	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!				
6	3 ม.ค.	785.00	3.00	953.548	694.645	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!				
7	4 ม.ค.	785.00	3.00	950.323	691.968	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!				
8	5 ม.ค.	785.00	3.00	947.097	689.290	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!				
361	24 ธ.ค.	785.00	3.00	988.333	692.258	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!				
362	25 ธ.ค.	785.00	3.00	990.000	693.226	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!				
363	26 ธ.ค.	785.00	3.00	991.667	694.194	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!				
364	27 ธ.ค.	785.00	3.00	993.333	695.161	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!				
365	28 ธ.ค.	785.00	3.00	995.000	696.129	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!				
366						#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!				
367						#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!				
368						#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!				

พิมพ์สูตร =AVERAGE(K๔:S๔)
โดยเป็นการคลุมปี ๒๕๔๖-๒๕๕๔

พิมพ์สูตร =G๔-H๔

พิมพ์สูตร =G๔+H๔

พิมพ์สูตร =STDEV(K๔:S๔)
โดยเป็นการคลุมปี ๒๕๔๖-๒๕๕๔

- ชีต Simulation ให้ทำการเพิ่มแถววันที่ ๑/๑/๒๐๑๒ จนถึง ๓๑/๑๒/๒๐๑๒ และทำการอัพเดทข้อมูลจนถึงปัจจุบัน และใส่ค่าข้อมูล Inflow คาดการณ์รายวันมาใส่ให้ครบจนถึงสิ้นปี

3	Dam	Date(d/m/y)	Level	Storage	Inflow	Released
3284	PS	25/12/2011	41.90270374	775.3937	0.142612	3.4516129
3285	PS	26/12/2011	41.87929822	771.57312	0.732196	3.4516129
3286	PS	27/12/2011	41.85513165	768.34315	0.626292	5.464
3287	PS	28/12/2011	41.83250296	765.00817	0.83761	5.464
3288	PS	29/12/2011	41.80650891	761.88541	0.37234	5.464
3289	PS	30/12/2011	41.78228035	758.29823	0.615	5.464
3290	PS	31/12/2011	41.75694903	754.95469	0.461908	5.464
3291	PS	1/1/2012	41.73099645	751.45897	0.375222	5.464
3292	PS	2/1/2012	41.70988519	747.87751	1.042348	5.464
3293	PS	3/1/2012			0.83761	
3294	PS	4/1/2012			0.37234	
3295	PS	5/1/2012			0.615	
3650	PS	25/12/2012			0.461908	
3651	PS	26/12/2012			0.375222	
3652	PS	27/12/2012			1.042348	
3653	PS	28/12/2012			0.381396	
3654	PS	29/12/2012			0.273278	
3655	PS	30/12/2012			0.997202	
3656	PS	31/12/2012			0.582874	

อัพเดทข้อมูล

ใส่ค่า Inflow คาการณ์

Row Number ของข้อมูลสุดท้าย

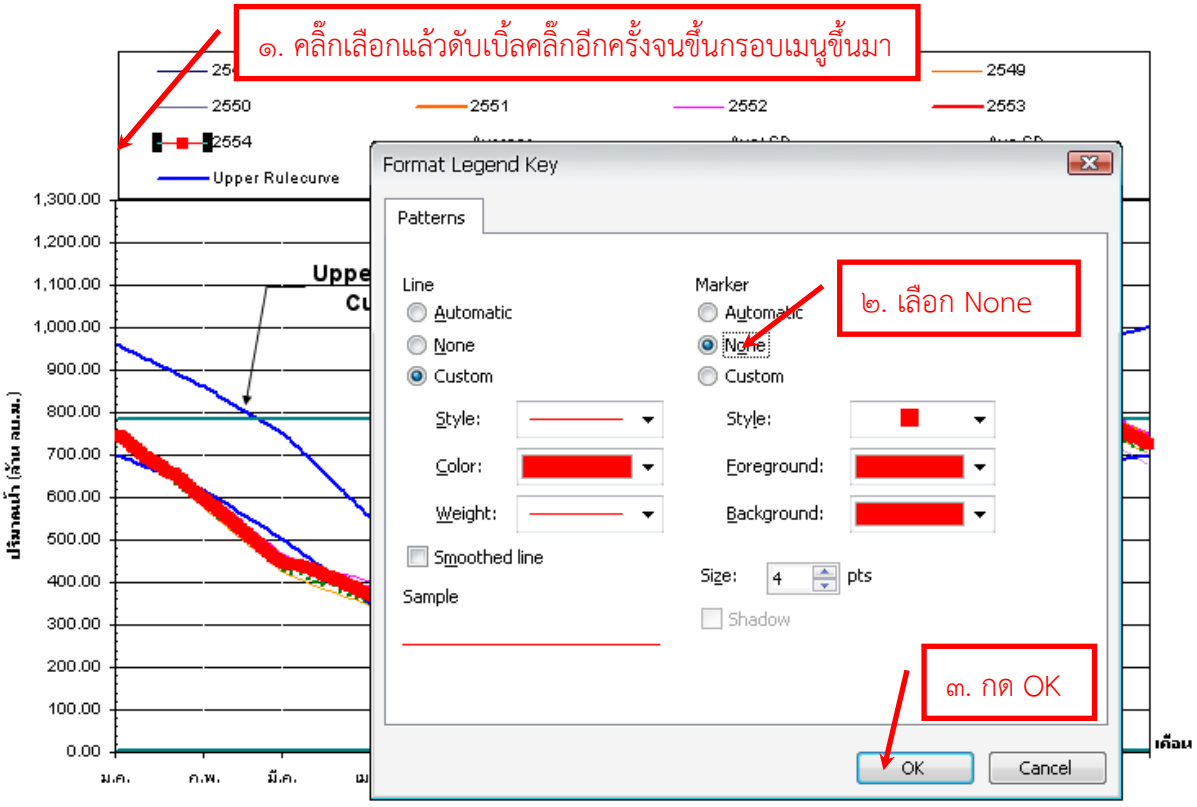
- ชีต Simulation Condition อัพเดทข้อมูลและใส่แผนความต้องการใช้น้ำของปี ๒๕๕๕ แล้วจึงกดปุ่ม Calculation

	A	B	C	D
1	*** ให้เติมข้อมูลเฉพาะในช่องสีเหลือง *****			
2	ชื่อโครงการ	เขื่อนป่าสัก		
3	ระดับเก็บกัก	42.000	เมตร	
4	ระดับสันเขื่อน	46.500	เมตร	
5	ความจุที่ระดับเก็บกัก	785.000	ล้าน ลบ.ม.	
6	Spillway Crest Length	102.500	เมตร	
7	Dead Storage	3.000	ล้าน ลบ.ม.	
8	Row Number ของข้อมูลสุดท้าย	3656		
9	วัน/เดือน/ปี ที่เริ่มจำลองเหตุการณ์	2/1/2012	ว/ด/ป	
10	ปริมาณน้ำ ณ วันที่เริ่มจำลองเหตุการณ์	748	ล้าน ลบ.ม.	
11	ความต้องการน้ำเพื่อ การอุปโภค บริโภค เกษตร รักษาระบบนิเวศ อุตสาหกรรม			
12	เดือนมกราคม	5.46	ล้าน ลบ.ม./วัน	
13	เดือนกุมภาพันธ์	5.41	ล้าน ลบ.ม./วัน	
14	เดือนมีนาคม	2.59	ล้าน ลบ.ม./วัน	
15	เดือนเมษายน	2.53	ล้าน ลบ.ม./วัน	
16	เดือนพฤษภาคม	1.26	ล้าน ลบ.ม./วัน	
17	เดือนมิถุนายน	9.23	ล้าน ลบ.ม./วัน	
18	เดือนกรกฎาคม	0.24	ล้าน ลบ.ม./วัน	
19	เดือนสิงหาคม	0.42	ล้าน ลบ.ม./วัน	
20	เดือนกันยายน	1.37	ล้าน ลบ.ม./วัน	
21	เดือนตุลาคม	3.76	ล้าน ลบ.ม./วัน	
22	เดือนพฤศจิกายน	0.23	ล้าน ลบ.ม./วัน	
23	เดือนธันวาคม	3.45	ล้าน ลบ.ม./วัน	
24	ก่อน Run Program ให้เติมข้อมูลใน Sheet Simulation ให้ครบถ้วนดังนี้			
25	1. ป้อนค่า Inflow รายวัน เป็น ล้าน ลบ.ม./วัน ทุกวันจนถึงปัจจุบัน			
26	2. ป้อนค่า Inflow รายวัน เป็น ล้าน ลบ.ม./วัน ในวันต่อไปทุกวันจนถึง			
27	สิ้นปีที่ต้องการจำลองเหตุการณ์ ด้วยค่า Average Inflow			
28	3. กดปุ่ม Calculation และรอจนกว่าปรากฏ Masage Box " Calculation has b			

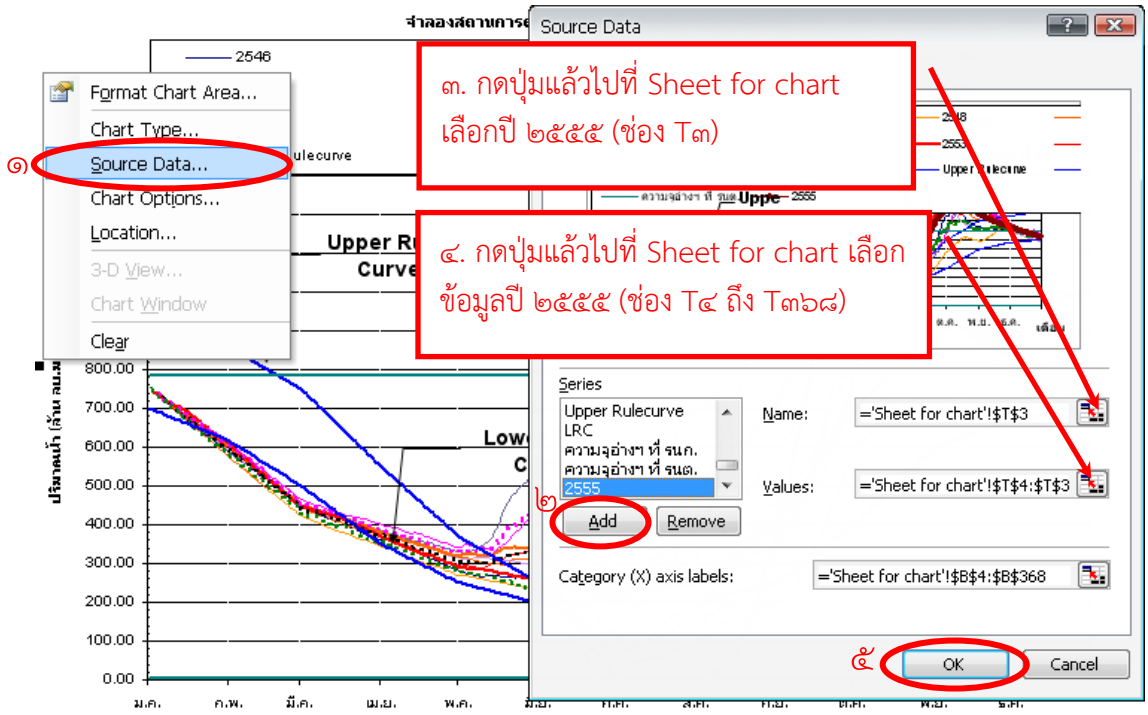
อัพเดทข้อมูล

ใส่แผนความต้องการใช้น้ำ

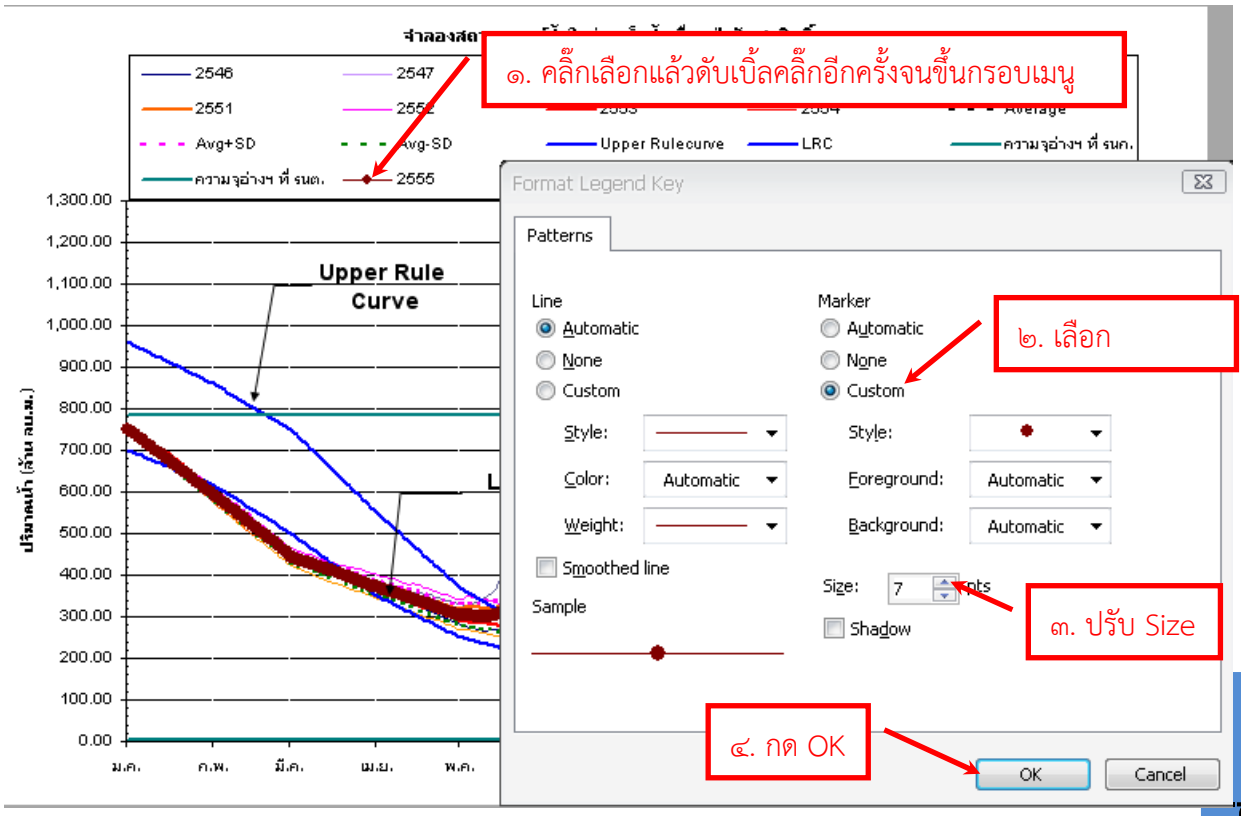
- ชีต Simulation Condition และ Chart ปริมาณน้ำจำลอง ให้ปรับเส้นกราฟปี ๒๕๕๔ ให้เป็นปกติก่อนโดยทำตามรูป



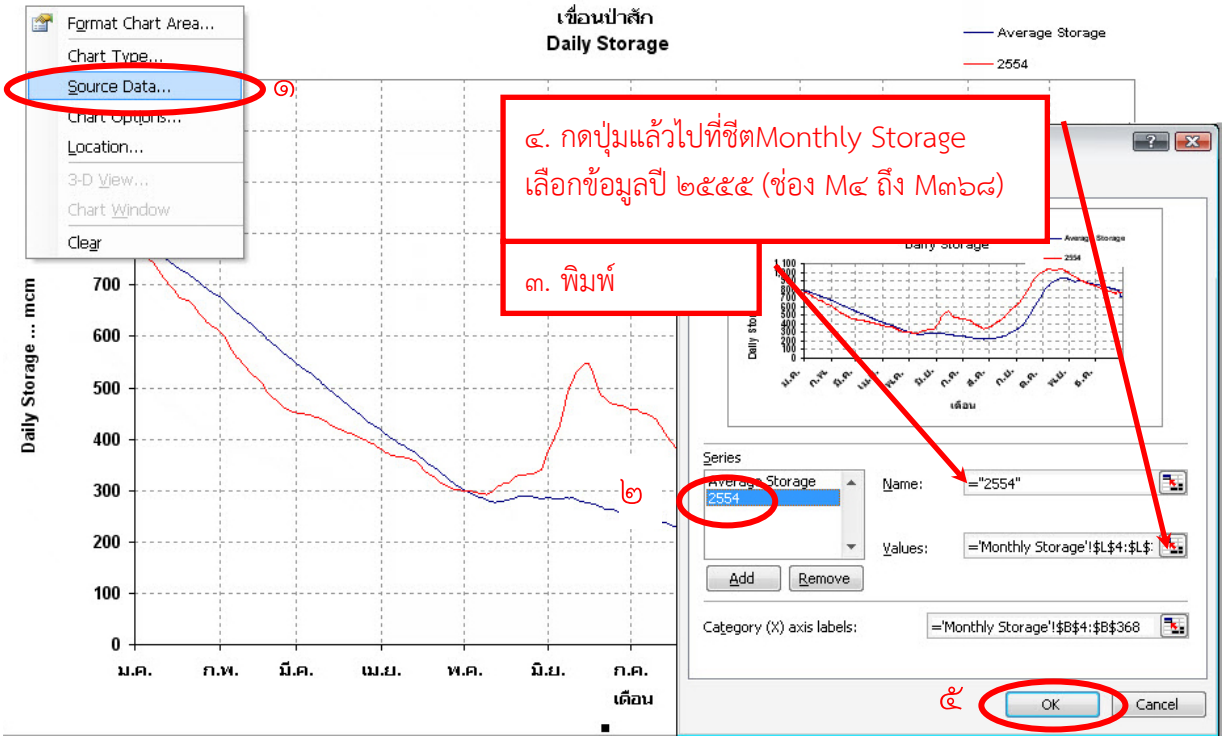
- เพิ่มเส้นกราฟปี ๒๕๕๕ ให้ชีต Simulation Condition และ Chart ปริมาณน้ำจำลอง



- ปรับขนาดเส้นกราฟปี ๒๕๕๕ ให้ชีต Simulation Condition และ Chart ปริมาณน้ำจำลอง



- ปรับแก้เส้นกราฟชีต Chart Daily Inflow, Chart Daily Outflow และ Chart Daily Storage ให้เป็นค่าเฉลี่ยกับค่าของปี ๒๕๕๕ ตัวอย่างเช่น ชีต Chart Daily Storage คลิ๊กขวาที่กราฟแล้วแก้ตามรูป



ขั้นตอนที่ ๓ ติดตามตรวจสอบ และปรับแผน

จากผลการรันโปรแกรมที่ได้มาทำการตรวจสอบและติดตามว่าเป็นไปตามแผนหรือไม่ หากไม่เป็นไปตามแผนหรือจากผลการรันพบว่าจะประสบปัญหา น้ำแล้ง/น้ำล้นอ่าง ก็ทำการปรับแผนการจัดสรรน้ำให้สอดคล้องกลับปริมาณน้ำที่เหลืออยู่

ขั้นตอนที่ ๔ บริหารจัดการตามแผน

ดำเนินการบริหารจัดการน้ำตามแผนการจัดสรรน้ำที่วางไว้

ขั้นตอนที่ ๕ สิ้นสุดฤดูกาล

คาดการณ์ปริมาณน้ำต้นฤดู

๗. มาตรฐานงาน

ข้อมูลถูกต้องและครบถ้วนตามโปรแกรม ROS ของ สอน.

๘. ระบบติดตามและประมวลผล

ติดตามการบริหารจัดการน้ำเป็นรายสัปดาห์โดยสำนักชลประทานที่ ๑-๑๗ เป็นผู้รายงานผลความก้าวหน้าการบริหารจัดการน้ำ สภาพปัญหาและอุปสรรค เพื่อเป็นแนวทางปรับปรุงการวางแผนและแนวทางการปฏิบัติในฤดูกาลต่อไป

๙. เอกสารอ้างอิง

-

๑๐. แบบฟอร์มที่ใช้

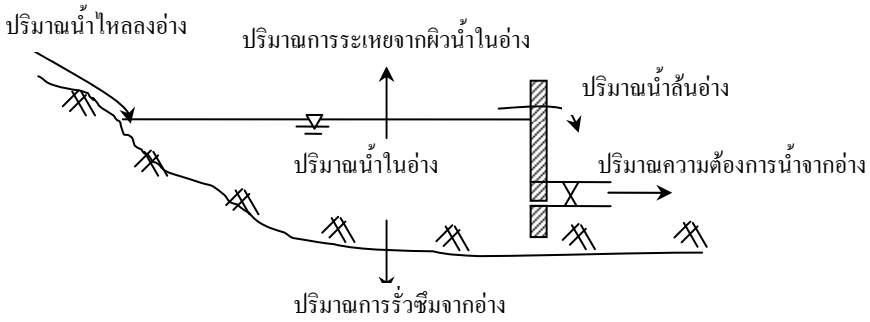
ROS-๐๑ ถึง ROS-๐๖

ภาคผนวก ก.
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

หลักสมดุลน้ำในอ่างเก็บน้ำ

อ่างเก็บน้ำทำหน้าที่กักเก็บน้ำในยามที่ปริมาณน้ำไหลเข้าอ่างมากกว่าความต้องการ เพื่อให้มีน้ำเพียงพอสำหรับส่งให้กับความต้องการต่างๆ ในช่วงเวลาขาดแคลนน้ำการวางแผนการใช้น้ำจากอ่างเก็บน้ำประจำเดือนจะทำได้โดยการวิเคราะห์สมดุลของน้ำ (Water Balance) ในอ่างเก็บน้ำ ตามรูปที่ ๑

หลักการสมดุลของน้ำในอ่างคือ ปริมาณน้ำที่ไหลเข้าอ่าง - ปริมาณน้ำที่ไหลออกจากอ่างทั้งหมด = ปริมาณน้ำในอ่างที่เปลี่ยนไป หรือจากรูปที่ ๑ เราสามารถเขียนสมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำไหลเข้า ปริมาณน้ำไหลออก และปริมาณน้ำในอ่างแต่ละเดือนได้ดังนี้



<u>รูปที่ ๑</u> สมดุลของน้ำในอ่างเก็บน้ำ

ปริมาณน้ำในอ่างเมื่อสิ้นเดือน = ปริมาณน้ำในอ่างเมื่อต้นเดือน + ปริมาณน้ำที่ไหลลงอ่างในเดือนนั้น
- ปริมาณความต้องการน้ำจากอ่างเพื่อวัตถุประสงค์ต่างๆ
- ปริมาณการระเหยจากผิวน้ำในอ่างเดือนนั้น
- ปริมาณการรั่วซึมจากอ่างในเดือนนั้น

ถ้าปริมาณน้ำในอ่างเมื่อสิ้นเดือนที่คำนวณได้มากกว่าปริมาณน้ำเก็บกักสูงสุด จะถือว่ามีการไหลล้นอ่างในเดือนนั้น และปริมาณน้ำที่ไหลล้นอ่างจะเท่ากับ ปริมาณน้ำในอ่างเมื่อสิ้นเดือนลบด้วยปริมาณน้ำเก็บกักสูงสุด และปริมาณน้ำในอ่างสำหรับต้นเดือนต่อไปจะเท่ากับปริมาณน้ำเก็บกักสูงสุด

ในทางกลับกันถ้าปริมาณน้ำในอ่างเมื่อสิ้นเดือนที่คำนวณได้น้อยกว่าปริมาณน้ำเก็บกักต่ำสุดจะถือว่ามีการขาดน้ำในเดือนนั้น ปริมาณน้ำที่ส่งจากอ่างจะน้อยกว่าความต้องการน้ำทั้งหมดจากอ่าง ปริมาณน้ำที่ขาดไปเท่ากับปริมาณน้ำเก็บกักต่ำสุดลบด้วยปริมาณน้ำในอ่างเมื่อสิ้นเดือน ปริมาณน้ำในอ่างสำหรับต้นเดือนถัดไปจะเท่ากับปริมาณน้ำเก็บกักต่ำสุด

การวางแผนการใช้น้ำจากอ่างจะประกอบไปด้วย การประเมินปริมาณน้ำไหลลงอ่าง ปริมาณความต้องการน้ำจากอ่างทั้งหมด การสูญเสียน้ำเนื่องจากการระเหยและการรั่วซึม แล้วนำเอามาคำนวณหาปริมาณน้ำที่ต้องส่งและที่เหลืออยู่ในอ่าง จากปริมาณน้ำที่มีอยู่เมื่อต้นเดือนตามหลักสมดุลน้ำ การคำนวณสมดุลน้ำประจำเดือนจะทำต่อเนื่องกันไปตลอดระยะเวลาที่ใช้ในการวางแผนซึ่งปกติจะเป็น ๑ ปี

ข้อมูลที่ต้องการ

๑) ปริมาณน้ำไหลลงอ่าง

อาศัยสถิติข้อมูลปริมาณน้ำที่วัดได้ที่สถานีวัดน้ำท่าตรงบริเวณจุดที่ตั้งอ่างเก็บน้ำจะสามารถคำนวณหาปริมาณน้ำไหลลงอ่างเฉลี่ยประจำเดือนได้ หรือสามารถนำเอาไปวิเคราะห์ตามหลักความถี่ของการเกิด (Frequency Analysis) เพื่อหาโอกาศของความน่าจะเป็น (Probability) ของการไหลของน้ำลงอ่างในปริมาณต่างๆ แล้วจึงเลือกปริมาณการไหลที่มีโอกาศของความน่าจะเป็นที่ต้องการมาใช้ในการคำนวณสมดุลของน้ำ สถิติน้ำท่าที่ใช้ในการคำนวณยิ่งมากปียิ่งดี

๒) ความต้องการน้ำจากอ่าง

ปริมาณความต้องการน้ำจากอ่างโดยทั่วๆ ไปประกอบด้วยปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการชลประทาน อุปโภค - บริโภค เลี้ยงสัตว์ การผลิตกระแสไฟฟ้า และการอุตสาหกรรม ความต้องการน้ำจากอ่างจะแตกต่างกันไปในแต่ละอ่างมากกว่าความต้องการอื่นๆ ทั้งหมด และจะเป็นส่วนที่สำคัญที่สุดในการวิเคราะห์

๓) การระเหยและการรั่วซึม

อ่างทำหน้าที่เก็บน้ำจึงหลีกเลี่ยงไม่ได้ที่จะมีการสูญเสียน้ำเนื่องจากการระเหยจากผิวน้ำในอ่าง และการรั่วซึมจากบริเวณพื้นดินก้นอ่าง ในการคำนวณปริมาณการระเหยและรั่วซึมจะคิดการอัตราการระเหยและรั่วซึม คูณด้วยพื้นที่ผิวน้ำเฉลี่ยของเดือนนั้น อย่างไรก็ตาม เพื่อความสะดวกจะใช้ค่าพื้นที่ผิวน้ำที่ต้นเดือนแทนค่าพื้นที่ผิวน้ำเฉลี่ยซึ่งไม่ทราบค่าอัตราการระเหยจากผิวน้ำและอัตราการรั่วซึมจะได้จากการทดลองตรวจวัดจริงในสนาม

๔) ข้อมูลเกี่ยวกับอ่างเก็บน้ำ

ข้อมูลได้แก่ ระดับน้ำเก็บกักสูงสุด (ระดับสันทางระบายน้ำล้น) ระดับเก็บกักต่ำสุด (ระดับที่เผื่อไว้สำหรับการตกตะกอน) ระดับสันเขื่อน ขนาดของทางระบายน้ำล้น โค้งความจุและโค้งพื้นที่ผิวน้ำ (Capacity – Area – Elevation Curve)

๕) ข้อมูลอื่นๆ

ได้แก่ปริมาณน้ำฝนที่ตกลงอ่าง ซึ่งจะเท่ากับอัตราการตกของฝนในแต่ละเดือนคูณด้วยพื้นที่ผิวน้ำในอ่างเมื่อต้นเดือน และประสิทธิภาพในการส่งน้ำและใช้น้ำในโครงการ

๒. การปฏิบัติงานอ่างเก็บน้ำ (Reservoir Operations)

การปฏิบัติงานอ่างเก็บน้ำ (Reservoir Operations) หมายถึง การเก็บกักน้ำในอ่างและการส่งน้ำจากอ่างเพื่อวัตถุประสงค์ต่างๆ โดยมีการวางแผนล่วงหน้าว่าควรจะเก็บกักและส่งน้ำจากอ่างในแต่ละช่วงเวลาเป็นปริมาณเท่าใด และมีการปฏิบัติการตามแผนที่วางไว้ตราบเท่าที่สภาพในอนาคตเป็นไปตามที่คาดคะเนไว้ ถ้าสภาพในอนาคตต่างจากที่คาดคะเนไว้ในตอนวางแผน การปฏิบัติการอาจต่างจากแผนที่วางไว้ เพื่อลดสภาวะการขาดแคลนน้ำหรือน้ำล้นอ่าง

สิ่งสำคัญที่มีผลต่อความสำเร็จหรือล้มเหลวของการปฏิบัติงานอ่างเก็บน้ำ คือการคาดคะเนปริมาณน้ำไหลลงอ่างในช่วงระยะเวลาวางแผนล่วงหน้า เช่นในช่วง ๑๒ เดือนข้างหน้า ถ้าสามารถรับรู้ปริมาณน้ำไหลงอ่างในแต่ละเดือนในช่วง ๑๒ เดือนข้างหน้า การวางแผนจะทำได้ง่าย โดยขั้นแรกจะสมมุติแผนการใช้น้ำจากอ่างแล้วจึงทำการวิเคราะห์สมดุลน้ำในอ่างในแต่ละเดือนอย่างต่อเนื่อง ๑๒ เดือน ผลการวิเคราะห์สมดุลของน้ำจะทำให้ทราบว่าควรจะเก็บกักน้ำแต่ละเดือนเท่าใด ควรส่งน้ำในแต่ละเดือนเท่าใด และเมื่อใดจะมีการขาดแคลนน้ำและการไหลล้นอ่าง สิ่งนี้จะเป็นเครื่องชี้ให้เห็นว่าแผนการใช้น้ำจากอ่างควรต้องมีการปรับแผนการใช้น้ำและการเก็บกักน้ำใหม่ เพื่อไม่ให้เกิดการขาดแคลนน้ำและน้ำไหลล้นอ่าง หรือเกิดให้น้อยที่สุด

ภาคผนวก ข.
แบบฟอร์มที่ใช้

แบบฟอร์ม ROS-01

ตารางอัตราการระเหย

(1)	(2)
Month	**Evap (mm)**
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	

แบบฟอร์ม ROS-02

ตารางโค้งความจุ

(1)	(2)	(3)
ระดับ (ม.รทก.)	**พื้นที่ผิวน้ำ (ตร.กม.)**	**ความจุ (ล้าน ลบ.ม.)**

แบบฟอร์ม ROS-03

ตารางคำนวณปริมาณน้ำรายวัน

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)				
Dam	Date(d/m/y)	ปริมาณน้ำที่ รนต.	ปริมาณน้ำที่ รนต.	URC	LRC	Average	SD	Avg+SD	Avg-SD	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ n

แบบฟอร์ม ROS-04

ตารางข้อมูลน้ำรายวัน

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
Dam	Date(d/m/y)	Level	Storage	Inflow	Released	Spilled	Irrigation	Rel + Irr	Evap_lossed	Pumped

แบบฟอร์ม ROS-05

ตารางรายละเอียดโครงการ

ชื่อโครงการ		
ระดับเก็บกัก		เมตร
ระดับสันเขื่อน		'เมตร
ความจุที่ระดับเก็บกัก		ล้าน ลบ.ม.
ความจุที่ระดับเก็บกักต่ำสุด		ล้าน ลบ.ม.
Spillway Crest Length		'เมตร
Dead Storage		ล้าน ลบ.ม.
วัน/เดือน/ปี ที่เริ่มจำลองเหตุการณ์		ว/ด/ป

แบบฟอร์ม ROS-06

ตารางความต้องการใช้น้ำรายเดือน

เดือนมกราคม		ล้าน ลบ.ม./วัน
เดือนกุมภาพันธ์		ล้าน ลบ.ม./วัน
เดือนมีนาคม		ล้าน ลบ.ม./วัน
เดือนเมษายน		ล้าน ลบ.ม./วัน
เดือนพฤษภาคม		ล้าน ลบ.ม./วัน
เดือนมิถุนายน		ล้าน ลบ.ม./วัน
เดือนกรกฎาคม		ล้าน ลบ.ม./วัน
เดือนสิงหาคม		ล้าน ลบ.ม./วัน
เดือนกันยายน		ล้าน ลบ.ม./วัน
เดือนตุลาคม		ล้าน ลบ.ม./วัน
เดือนพฤศจิกายน		ล้าน ลบ.ม./วัน
เดือนธันวาคม		ล้าน ลบ.ม./วัน

คู่มือการปฏิบัติงาน
ด้านบริหารจัดการน้ำ

เล่มที่ ๕/๑๖

คู่มือการวางแผนการใช้น้ำจากอ่างเก็บน้ำ

(Reservoir Operation Study)

คู่มือการปฏิบัติงาน
คู่มือการวางแผนการใช้น้ำจากอ่างเก็บน้ำ
(Reservoir Operation Study)

๑. วัตถุประสงค์

๑.๑ เพื่อให้กรมชลประทานมีคู่มือการบริหารจัดการน้ำที่ชัดเจน อย่างเป็นลายลักษณ์อักษร ที่แสดงถึงรายละเอียดขั้นตอน และสร้างมาตรฐานการปฏิบัติงานที่มุ่งไปสู่การบริหารคุณภาพทั่วทั้งองค์กรอย่างมีประสิทธิภาพ เกิดผลงานที่ได้มาตรฐานเป็นไปตามเป้าหมาย ได้ผลผลิตหรือบริการที่มีคุณภาพ และบรรลุข้อกำหนดที่สำคัญของกระบวนการ

๑.๒ เพื่อเป็นหลักฐานแสดงวิธีการทำงานที่สามารถถ่ายทอดให้กับผู้เข้ามาปฏิบัติงานใหม่ พัฒนาให้การทำงานเป็นมืออาชีพ และใช้ประกอบการประเมินผลการปฏิบัติงานของบุคลากร รวมทั้งแสดงหรือเผยแพร่ให้กับบุคคลภายนอก หรือผู้ใช้บริการ ให้สามารถเข้าใจและใช้ประโยชน์จากกระบวนการที่มีอยู่ เพื่อขอรับการบริการที่ตรงกับความต้องการ

๑.๓ เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องนำไปใช้สำหรับการปฏิบัติงานด้านการจัดสรรน้ำ

๑.๔ เพื่อเป็นเครื่องมือช่วยในการวางแผนการจัดสรรน้ำสำหรับโครงการที่มีอ่างเก็บน้ำ และไม่มีอ่างเก็บน้ำ

๒. ขอบเขต

คู่มือการปฏิบัติงานนี้จะครอบคลุมการบริหารจัดการน้ำช่วงฤดูฝนและฤดูแล้งของโครงการชลประทาน/โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา โดยมีกรณีในการบริหารจัดการน้ำ ๒ กรณี ดังนี้

๒.๑ กรณีที่มีอ่างเก็บน้ำ เป็นการวางแผนจากข้อมูลพื้นที่เพาะปลูก แล้วจึงนำมาคิดหาปริมาณการใช้น้ำ จากนั้นจึงนำมาคำนวณเป็นปริมาณน้ำในอ่างทั้งปี เพื่อคาดการณ์สถานการณ์น้ำในอ่างว่าเพียงพอต่อการเพาะปลูกหรือไม่

๒.๒ กรณีที่ไม่มีอ่างเก็บน้ำ เป็นการวางแผนจากข้อมูลพื้นที่เพาะปลูก แล้วจึงนำมาคิดหาปริมาณการใช้น้ำ จากนั้นจึงนำมาคำนวณเป็นปริมาณน้ำที่ต้องการใช้ในแต่ละวันและปริมาณน้ำส่งสะสม

๓. คำจำกัดความ

การวางแผนการใช้น้ำจากอ่างเก็บน้ำ หมายถึง คิดคำนวณหาปริมาณความต้องการใช้น้ำชลประทานในทุกๆ ภาคส่วน แล้วนำมาวางแผนการจัดสรรน้ำเพื่อให้สอดคล้องกับปริมาณน้ำต้นทุนที่มีอยู่ โดยไม่ขาดแคลนน้ำหรือเกิดการขาดแคลนน้อยที่สุด

๔. หน้าที่ความรับผิดชอบ

๔.๑ ผู้อำนวยการสำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา (ผส.บอ.) รับทราบและตรวจสอบผลความก้าวหน้าการบริหารจัดการน้ำฤดูฝนและฤดูแล้งของสำนักชลประทานที่ ๑-๑๗

๔.๒ ผู้อำนวยการสำนักชลประทานที่ ๑-๑๗ (ผส.ชป.) รับทราบและตรวจสอบผลความก้าวหน้าการบริหารจัดการน้ำฤดูฝนและฤดูแล้งของโครงการในสังกัด

๔.๓ ผู้อำนวยการส่วนบริหารจัดการน้ำ (ผจน.) วางแผนและติดตามผลความก้าวหน้าการบริหารจัดการน้ำฤดูฝนและฤดูแล้งของสำนักชลประทานที่ ๑-๑๗

๔.๔ ผู้อำนวยการส่วนจัดสรรน้ำและบำรุงรักษา สำนักชลประทานที่ ๑-๑๗ (ผบร.) วางแผนและติดตามผลความก้าวหน้าการบริหารจัดการน้ำฤดูฝนและฤดูแล้งของโครงการในสังกัด

๔.๕ หัวหน้ากลุ่มงานจัดสรรน้ำ ส่วนบริหารจัดการน้ำ (กจ.จน.) วางแผนและรายงานผลความก้าวหน้าการบริหารจัดการน้ำฤดูแล้งของสำนักชลประทานที่ ๑-๑๗

๔.๖ หัวหน้าศูนย์ปฏิบัติการจัดสรรน้ำ ส่วนบริหารจัดการน้ำ (ศป.จน.) วางแผนและรายงานผลความก้าวหน้าการบริหารจัดการน้ำฤดูฝนของสำนักชลประทานที่ ๑-๑๗

๔.๗ หัวหน้าฝ่ายบริหารและจัดการน้ำ (ฝจน.ชป.) ส่วนจัดสรรน้ำและบำรุงรักษา วางแผนและรายงานผลความก้าวหน้าการบริหารจัดการน้ำฤดูฝนและฤดูแล้งของโครงการในสังกัดสำนักชลประทาน

๔.๘ หัวหน้าฝ่ายจัดสรรน้ำและปรับปรุงระบบชลประทาน (ฝจน.คป./ฝจน.คบ.) วางแผนและจัดทำรายงานผลความก้าวหน้าการบริหารจัดการน้ำฤดูฝนและฤดูแล้งของโครงการชลประทาน/โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา

๔.๙ หัวหน้าฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษา (ฝสบ.คป/ฝสบ.คบ.) วางแผนและจัดทำรายงานผลความก้าวหน้าการบริหารจัดการน้ำฤดูฝนและฤดูแล้งของโครงการชลประทาน/โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา

๕. ผังกระบวนการ

ลำดับ	ผังกระบวนการ	ระยะเวลา	รายละเอียดงาน	ผู้รับผิดชอบ
๑.	เริ่มกระบวนการ รวบรวมข้อมูลพื้นฐาน	๗ วัน	- กำหนดขอบเขตพื้นที่ดำเนินการ - รวบรวมข้อมูลพื้นฐานตามคู่มือการเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานด้านการจัดสรรน้ำของโครงการชลประทาน (เล่มที่ ๑/๑๖)	- ฝจน.คป./ฝจน.คบ. - ฝสบ.คป./ฝสบ.คบ.
๒.	คำนวณโดยใช้โปรแกรม Reservoir Operation Study	๑ วัน	- ใส่มูลรายละเอียดต่างๆ ตามแผนการเพาะปลูก เพื่อคำนวณ	- ฝจน.คป./ฝจน.คบ. - ฝสบ.คป./ฝสบ.คบ.
๓.	ไม่ใช่ พิจารณาปริมาณน้ำที่ใช้กับน้ำต้นทุน	๑ วัน	- ประเมินและวิเคราะห์ปริมาณน้ำต้นทุน และความต้องการใช้น้ำว่าสอดคล้องและเหมาะสมหรือไม่	- ฝจน.คป. / ฝจน.คบ. - ฝสบ.คป. / ฝสบ.คบ.
๔.	สรุปแผนการจัดสรรน้ำ	๗ วัน	- จัดทำแผนการจัดสรรน้ำในแต่ละฤดูกาล - จัดทำเอกสารแผนการจัดสรรน้ำเสนอกรมอนุมัติ	-ผส.บอ. - ผส.ชป. ๑-๑๗ - ผจน. - ผบร.ชป. - กจ.จน. - ศป.จน. - ฝจน.ชป.

๖. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

๖.๑ รวบรวมข้อพื้นฐาน ประกอบด้วย

๖.๑.๑ ข้อมูลรายละเอียดโครงการ

๖.๑.๒ ข้อมูลแผนการเพาะปลูกพืช

๖.๑.๓ ข้อมูล Inflow และความต้องการใช้น้ำภาคส่วนต่างๆ

๖.๑.๔ ข้อมูลโค้งความจุและพื้นที่ผิวน้ำ

๖.๑.๕ ข้อมูลอ่างเก็บน้ำ (กรณีมีอ่างเก็บน้ำ)

๖.๒ คำนวณโดยใช้โปรแกรม Reservoir Operation Study

กรอกข้อมูลรายละเอียดต่างๆ ลงในโปรแกรมซึ่งมีวิธีการใช้โปรแกรมเพื่อคำนวณหาการใช้น้ำ (ROS) ของโครงการประเภทต่างๆ ดังนี้

- **กรณีมีแหล่งน้ำต้นทุน (อ่างเก็บน้ำ)**

๑. จากโปรแกรม Excel (เป็นอ่างเก็บน้ำ) ที่กำหนดให้การกรอกข้อมูลเพื่อคำนวณหาการใช้น้ำ (ROS) ต้องดำเนินการทั้งหมด ๓ sheet คือ

๑.๑ fill_data

๑.๒ ROS

๑.๓ การใช้ที่ดิน

๒. การกรอกข้อมูล sheet:fill_data กรอกข้อมูลเฉพาะ cell ***ที่มีพื้นสีเหลืองอ่อนเท่านั้น***

๒.๑ ข้อมูลทั่วไป:

๑) ชื่ออ่างเก็บน้ำ

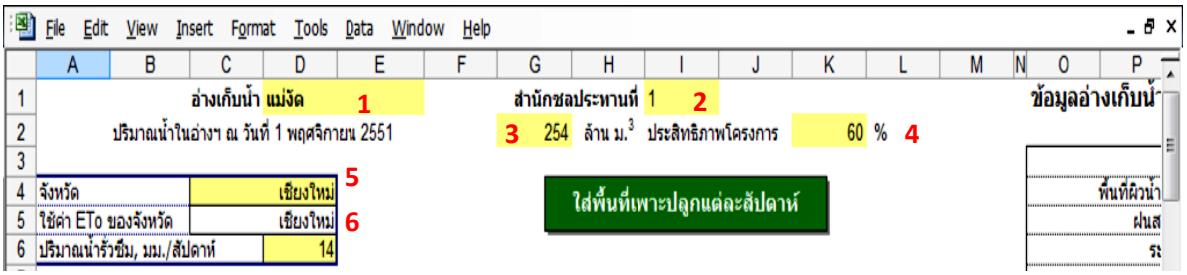
๒) สำนักชลประทานที่

๓) ปริมาณน้ำในอ่าง ณ ๑ พ.ย.๕๑

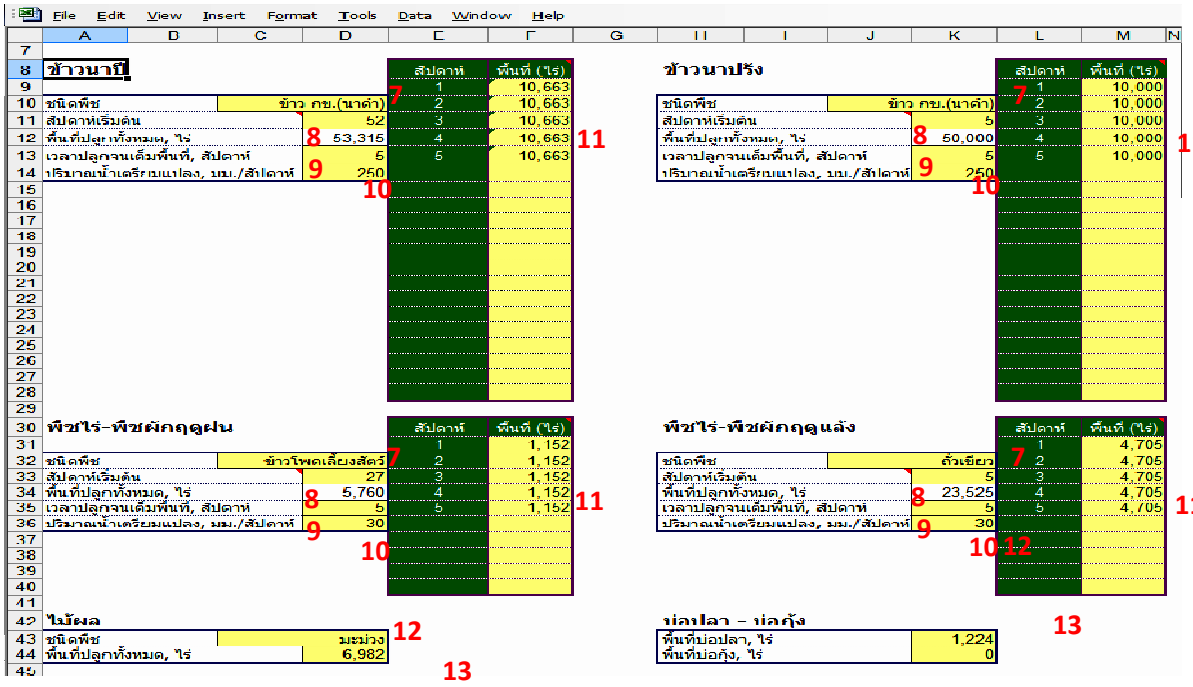
๔) ประสิทธิภาพโครงการ

๕) จังหวัดที่ตั้งโครงการ

๖) ปริมาณน้ำรั่วซึม (ภาคกลางใช้ ๗ มม./สัปดาห์ , ภาคอื่นๆ ใช้ ๑๔ มม./สัปดาห์)



๒.๒ ข้อมูลการเพาะปลูกข้าว พืชไร่-พืชผัก ฤดูฝน และฤดูแล้ง ไม้ผล บ่อปลา – บ่อกุ้ง :



๗) การปลูกข้าวและพืชไร่ ให้เลือกชนิดพืช สำหรับข้าวมีให้เลือกใช้ได้เฉพาะข้าว กข. (นาดำ) ส่วน พืชไร่-พืชผัก ซึ่งแต่ละโครงการจะมีการปลูกพืชหลายชนิดให้เลือกพืชที่เห็นว่าจะใช้เป็นตัวแทนพืชที่ปลูกในเขตโครงการ

๘) สัปดาห์ที่เริ่มปลูกโดยมีให้เลือกทั้งหมด ๕๒ สัปดาห์ ตามตารางที่แนบต้องกำหนดให้ถูกต้อง เพราะหากกำหนดการปลูกพืชฤดูแล้งและฤดูฝนในช่วงเวลาทับซ้อนกัน การใช้น้ำเพื่อการเพาะปลูกจะสูงมาก ทำให้น้ำหมดอ่างฯตาราง ROS จะเกิดข้อมูล Error ได้

สัปดาห์ที่	วันเริ่ม	วันสิ้นสุด
1	01 พ.ย.	07 พ.ย.
2	08 พ.ย.	14 พ.ย.
3	15 พ.ย.	21 พ.ย.
4	22 พ.ย.	28 พ.ย.
5	29 พ.ย.	05 ธ.ค.
6	06 ธ.ค.	12 ธ.ค.
7	13 ธ.ค.	19 ธ.ค.
8	20 ธ.ค.	26 ธ.ค.
9	27 ธ.ค.	02 ม.ค.
10	03 ม.ค.	09 ม.ค.

สัปดาห์ที่	วันเริ่ม	วันสิ้นสุด
11	10 ม.ค.	16 ม.ค.
12	17 ม.ค.	23 ม.ค.
13	24 ม.ค.	30 ม.ค.
14	31 ม.ค.	06 ก.พ.
15	07 ก.พ.	13 ก.พ.
16	14 ก.พ.	20 ก.พ.
17	21 ก.พ.	27 ก.พ.
18	28 ก.พ.	06 มี.ค.
19	07 มี.ค.	13 มี.ค.
20	14 มี.ค.	20 มี.ค.

สัปดาห์ที่	วันเริ่ม	วันสิ้นสุด
21	21 มี.ค.	27 มี.ค.
22	28 มี.ค.	03 เม.ย.
23	04 เม.ย.	10 เม.ย.
24	11 เม.ย.	17 เม.ย.
25	18 เม.ย.	24 เม.ย.
26	25 เม.ย.	01 พ.ค.
27	02 พ.ค.	08 พ.ค.
28	09 พ.ค.	15 พ.ค.
29	16 พ.ค.	22 พ.ค.
30	23 พ.ค.	29 พ.ค.

สัปดาห์ที่	วันเริ่ม	วันสิ้นสุด
31	30 พ.ค.	05 มิ.ย.
32	06 มิ.ย.	12 มิ.ย.
33	13 มิ.ย.	19 มิ.ย.
34	20 มิ.ย.	26 มิ.ย.
35	27 มิ.ย.	03 ก.ค.
36	04 ก.ค.	10 ก.ค.
37	11 ก.ค.	17 ก.ค.
38	18 ก.ค.	24 ก.ค.
39	25 ก.ค.	31 ก.ค.
40	01 ส.ค.	07 ส.ค.

สัปดาห์ที่	วันเริ่ม	วันสิ้นสุด
41	08 ส.ค.	14 ส.ค.
42	15 ส.ค.	21 ส.ค.
43	22 ส.ค.	28 ส.ค.
44	29 ส.ค.	04 ก.ย.
45	05 ก.ย.	11 ก.ย.
46	12 ก.ย.	18 ก.ย.
47	19 ก.ย.	25 ก.ย.
48	26 ก.ย.	02 ต.ค.
49	03 ต.ค.	09 ต.ค.
50	10 ต.ค.	16 ต.ค.
51	17 ต.ค.	23 ต.ค.
52	24 ต.ค.	30 ต.ค.

๙) เวลาปลูกจนเต็มพื้นที่หมายถึง จำนวนสัปดาห์ที่ใช้การปลูกข้าวและพืชไร่ในแต่ละฤดูจนเต็มพื้นที่โครงการ ในที่นี้กำหนดขอบเขตไว้สูงสุด ๒๐ สัปดาห์ ในพื้นที่ที่มีการเพาะปลูกช่วงฤดูฝนระยะเวลาเกิน ๕๒ สัปดาห์ ให้กรอกข้อมูลที่ปลูกจริงในปัจจุบันผลการคำนวณการใช้น้ำจะถูกคำนวณแล้วนำข้อมูลส่วนที่เกินจากสัปดาห์ที่ ๕๒ มาใส่ย้อนในสัปดาห์ที่ ๑, ๒, ๓, เรื่อยไปจนครบสัปดาห์ตามอายุของพืช ซึ่งก็คือการใช้น้ำของการปลูกพืชฤดูฝนแต่ต้องใช้น้ำต่อเนื่องถึงฤดูแล้งซึ่งโครงการจะต้องพิจารณาจัดสรรน้ำให้ด้วย

๑๐) ปริมาณน้ำเตรียมแปลง ให้กรอกข้อมูลตามความต้องการใช้จริงของแต่ละพื้นที่
๑๑) พื้นที่เพาะปลูกแต่ละสัปดาห์ที่เกิดขึ้นจนครบตามจำนวนสัปดาห์ตาม (๙)
๑๒) เลือกชนิดของไม้ผลหรือไม้ยืนต้นที่เป็นตัวแทนของพืชที่ปลูกในเขตโครงการ
๑๓) พื้นที่เพาะปลูกไม้ผล-ไม้ยืนต้น พื้นที่บ่อเลี้ยงปลา และบ่อเลี้ยงกุ้ง

๒.๓ ข้อมูลปริมาณน้ำไหลลงอ่างฯ และข้อมูลการใช้น้ำประเภทต่างๆ ให้กรอกข้อมูลรายวัน

ข้อมูลรายวัน

วันที่	inflow	ความต้องการใช้น้ำ			
		อุปโภคบริโภคประปา	อุตสาหกรรม	รักษาระบบนิเวศน์	อื่น ๆ
1 พ.ย.	0.3523	0.0631	0.0000	0.0000	0.0000
2 พ.ย.	0.3718	0.0631	0.0000	0.0000	0.0000

- ข้อมูลน้ำไหลลงอ่างให้ใช้ข้อมูลเฉลี่ยรายวันสำหรับการจัดทำแผน และใช้ข้อมูลจริงเมื่อมีการติดตามผล
- ข้อมูลการใช้น้ำประเภทต่างๆ ให้ใช้ข้อมูลที่ระบายจริงที่ต้องส่งให้จริงรายวันในปัจจุบัน

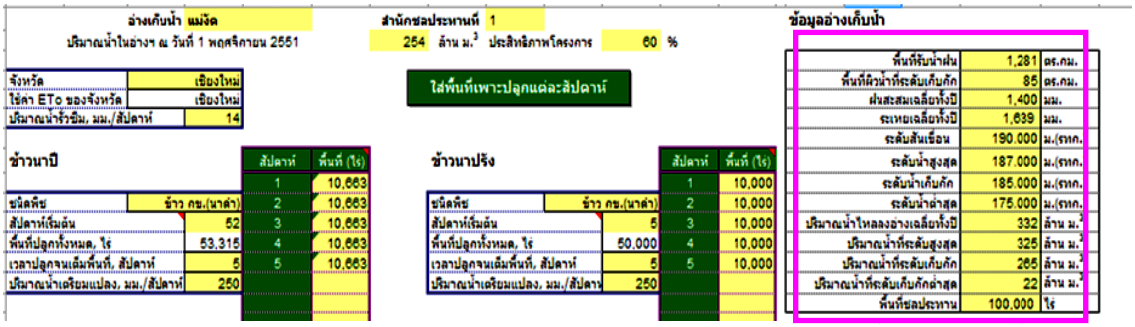
๒.๔ โค้งความจุให้ใส่ข้อมูลโค้งความจุตาม column ของความจุ ระดับ และ พื้นที่ผิวน้ำ หากข้อมูลตัวอย่างที่มีอยู่มีจำนวนบรรทัดมากกว่าโค้งความจุของอ่างฯ ที่กำลังดำเนินการเมื่อกรอกเสร็จแล้วอย่าลืมลบข้อมูลส่วนที่เกินของข้อมูลเดิมทิ้งให้หมดด้วย

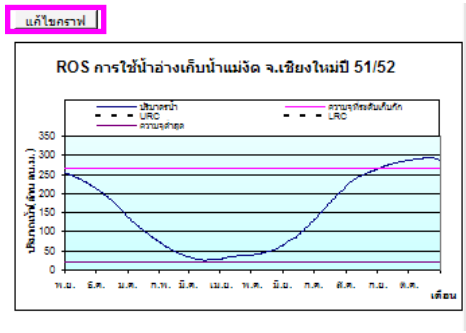
จากนั้นให้กดปุ่ม “กำหนดโค้งความจุ”

โค้งความจุและพื้นที่ผิวน้ำ กำหนดโค้งความจุ

ความจุ	ระดับ	พื้นที่ผิวน้ำ
0.00	350.00	0.000
0.00	355.00	0.750
8.00	360.00	1.800
20.50	365.00	3.000

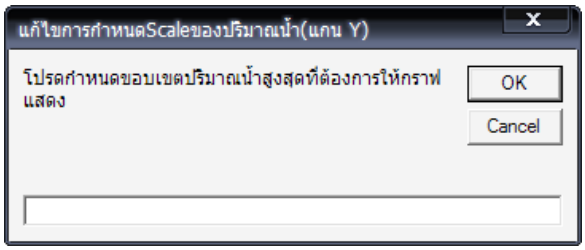
๒.๕ ข้อมูลอ่างเก็บน้ำ กรอกข้อมูลพื้นฐานของอ่างเก็บน้ำที่กำลังดำเนินการ

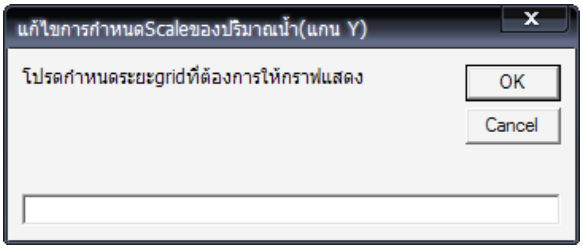




๒.๖ การปรับแก้รูปกราฟในกรณีที่ปริมาณน้ำในอ่างที่กำลังดำเนินการมีปริมาณน้ำเก็บกักแตกต่างจากข้อมูลตัวอย่างมาก (ตัวอย่างที่ให้มากับโปรแกรม Excel นี้ คืออ่างฯ แม่งัดมีความจุ ๒๖๕ ล้าน ลบ.ม. ตั้ง Scale ของแกนปริมาณน้ำไว้สูงสุดที่ ๓๕๐ ล้าน ลบ.ม.) ควรมีการปรับแก้ Scale ของแกนปริมาณน้ำ โดยกดปุ่มแก้ไขกราฟบริเวณเหนือรูปกราฟ

จะปรากฏ Massage Box โปรดกำหนดขอบเขตปริมาณน้ำสูงสุดที่ต้องการให้กราฟแสดง ให้ใส่ค่าสูงสุดของ Scale ที่ต้องการ แล้วกด OK





จะปรากฏ Massage Box โปรดกำหนดระยะ grid ที่ต้องการให้กราฟแสดง ให้ใส่ค่าที่ต้องการ แล้วกด OK

๓. การกรอกข้อมูล sheet: ROS กรอกข้อมูล Lower rule curve และ Upper rule curve รายวัน เฉพาะ cell ที่มีพื้นสีเหลืองอ่อนใน ๒ column สุดท้ายของตาราง
๔. การกรอกข้อมูล sheet: การใช้ที่ดินให้กรอกข้อมูลของอ่างเก็บน้ำที่กำลังดำเนินการแทนข้อมูลตามตัวอย่างที่ใส่ไว้

- **กรณีไม่มีน้ำต้นทุน(อ่างเก็บน้ำ)**

๑. จากโปรแกรม Excel (ไม่มีแหล่งน้ำต้นทุน) ที่กำหนดให้ การกรอกข้อมูลเพื่อคำนวณหาการใช้น้ำ (ROS) ต้องดำเนินการทั้งหมด ๒ sheet คือ

๑) fill_data

๒) การใช้ที่ดิน

๒. การกรอกข้อมูล sheet:fill_data กรอกข้อมูลเฉพาะ cell ***ที่มีพื้นสีเหลืองอ่อนเท่านั้น***
ข้อมูลที่กรอกมีเฉพาะความต้องการใช้น้ำซึ่งประกอบด้วยความต้องการใช้น้ำของพืช และความต้องการใช้น้ำเพื่อกิจกรรมอื่นๆ เหมือนข้อ ๒.๒ และ ข้อ ๒.๓ ในข้อ ๑ เท่านั้น

๓. การกรอกข้อมูล sheet: การใช้ที่ดินให้กรอกข้อมูลของพื้นที่ที่กำลังดำเนินการ ลงตารางแทนข้อมูลตามตัวอย่างที่ใส่ไว้

๖.๓ พิจารณาปริมาณน้ำที่ใช้กับน้ำต้นทุน

ปรับแผนการเพาะปลูกหากปริมาณน้ำที่ต้องจัดสรรไม่สอดคล้องกับปริมาณน้ำต้นทุนที่มีอยู่ แล้วคำนวณ ROS ใหม่

๖.๔ สรุปแผนการจัดสรรน้ำ

สรุปแผนการจัดสรรน้ำเสนอกรมโดย ฝจน.ชป. จัดทำเอกสารแผนการจัดสรรน้ำในแต่ละฤดูกาลนำเสนอ กจ.จน. ศป.จน. ผบร.ชป. ผจน. ผส.ชป. ผส.บอ. ตามลำดับ

๗. มาตรฐานงาน

ข้อมูลถูกต้องและครบถ้วนตามโปรแกรม ROS ของ สบอ.

๘. ระบบติดตามและประมวลผล

ติดตามและประเมินผลการวางแผนการเพาะปลูก ผลการคาดการณ์สถานการณ์น้ำต้นทุนรายฤดูกาลเพื่อเป็นแนวทางการปรับปรุงการวางแผนและแนวทางการปฏิบัติในฤดูกาลต่อไป

๙. เอกสารอ้างอิง

กรมชลประทาน **คู่มือการส่งน้ำและบำรุงรักษาโดยเกษตรกรมีส่วนร่วมตามกระบวนการ ๑๔ ขั้นตอน.**
กรมชลประทาน **คู่มือคำนวณประสิทธภาพการชลประทาน เล่มที่ ๑๕/๑๖**
ดิเรก ทองอร่าม. ๒๕๒๖. ความต้องการน้ำชลประทาน และค่าชลภาระในการออกแบบระบบส่งน้ำ, น. ๗-๑๐๔ ใน คณะกรรมการจัดสัมมนาทางวิชาการ (ผู้รวบรวม). **เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการทำงานชลประทาน**. สมาคมศิษย์เก่าวิศวกรรมชลประทาน, กรุงเทพฯ.

๑๐. แบบฟอร์มที่ใช้

ใช้แบบฟอร์มการเก็บข้อมูลพื้นฐานตามคู่มือเล่มที่ ๑/๑๖ ได้แก่ จส-๑ , จส-๒ , จส-๓ , จส-๗

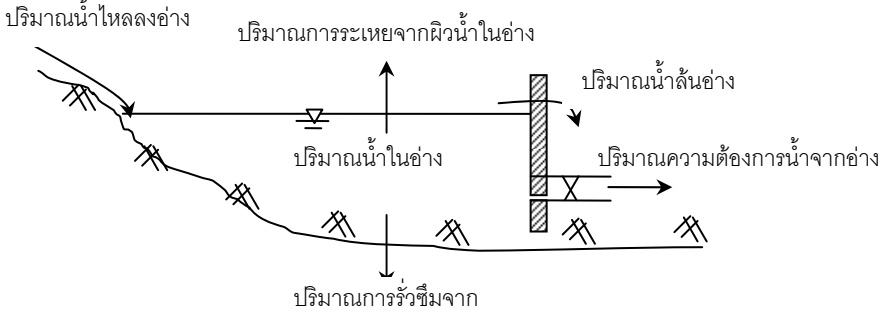
ภาคผนวก ก.
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

๑. หลักสมดุลน้ำในอ่างเก็บน้ำ

อ่างเก็บน้ำทำหน้าที่กักเก็บน้ำในยามที่ปริมาณน้ำไหลเข้าอ่างมากกว่าความต้องการ เพื่อให้มีน้ำเพียงพอสำหรับส่งให้กับความต้องการต่างๆ ในช่วงเวลาขาดแคลนน้ำการวางแผนการใช้น้ำจากอ่างเก็บน้ำประจำเดือนจะทำได้โดยการวิเคราะห์สมดุลของน้ำ (Water Balance) ในอ่างเก็บน้ำ ตามรูปที่ ๑

หลักการสมดุลของน้ำในอ่างคือ ปริมาณน้ำที่ไหลเข้าอ่าง –ปริมาณน้ำที่ไหลออกจากอ่างทั้งหมด = ปริมาณน้ำในอ่างที่เปลี่ยนไป หรือจากรูปที่ ๑ เราสามารถเขียนสมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำไหลเข้า ปริมาณน้ำไหลออก และปริมาณน้ำในอ่างแต่ละเดือนได้ดังนี้



รูปที่ ๑ สมดุลของน้ำในอ่างเก็บน้ำ

ปริมาณน้ำในอ่างเมื่อสิ้นเดือน = ปริมาณน้ำในอ่างเมื่อต้นเดือน + ปริมาณน้ำที่ไหลลงอ่างในเดือนนั้น
- ปริมาณความต้องการน้ำจากอ่างเพื่อวัตถุประสงค์ต่างๆ
- ปริมาณการระเหยจากผิวน้ำในอ่างเดือนนั้น
- ปริมาณการรั่วซึมจากอ่างในเดือนนั้น

ถ้าปริมาณน้ำในอ่างเมื่อสิ้นเดือนที่คำนวณได้มากกว่าปริมาณน้ำเก็บกักสูงสุด จะถือว่ามีการไหลล้นอ่างในเดือนนั้น และปริมาณน้ำที่ไหลล้นอ่างจะเท่ากับ ปริมาณน้ำในอ่างเมื่อสิ้นเดือนลบด้วยปริมาณน้ำเก็บกักสูงสุด และปริมาณน้ำในอ่างสำหรับต้นเดือนต่อไปจะเท่ากับปริมาณน้ำเก็บกักสูงสุด

ในทางกลับกันถ้าปริมาณน้ำในอ่างเมื่อสิ้นเดือนที่คำนวณได้น้อยกว่าปริมาณน้ำเก็บกักต่ำสุดจะถือว่ามีการขาดน้ำในเดือนนั้น ปริมาณน้ำที่ส่งจากอ่างจะน้อยกว่าความต้องการน้ำทั้งหมดจากอ่าง ปริมาณน้ำที่ขาดไปเท่ากับปริมาณน้ำเก็บกักต่ำสุดลบด้วยปริมาณน้ำในอ่างเมื่อสิ้นเดือน ปริมาณน้ำในอ่างสำหรับต้นเดือนถัดไปจะเท่ากับปริมาณน้ำเก็บกักต่ำสุด

การวางแผนการใช้น้ำจากอ่างจะประกอบไปด้วย การประเมินปริมาณน้ำไหลลงอ่าง ปริมาณความต้องการน้ำจากอ่างทั้งหมด การสูญเสียน้ำเนื่องจากการระเหยและการรั่วซึม แล้วนำเอามาคำนวณหาปริมาณน้ำที่ต้องส่งและที่เหลืออยู่ในอ่าง จากปริมาณน้ำที่มีอยู่เมื่อต้นเดือนตามหลักสมดุลน้ำ การคำนวณสมดุลน้ำประจำเดือนจะทำต่อเนื่องกันไปตลอดระยะเวลาที่ใช้ในการวางแผนซึ่งปกติจะเป็น ๑ ปี

๒. กองวางโครงการกรมชลประทาน ได้กำหนดค่าการรั่วซึมของน้ำในแปลงนาเพื่อเป็นเกณฑ์ในการคำนวณออกแบบระบบส่งน้ำของโครงการชลประทานในการจัดทำรายงานความเหมาะสมของโครงการฯเป็นภาค ดังนี้คือ

- ภาคกลาง ใช้อัตราการรั่วซึมเท่ากับ ๑.๐ มิลลิเมตรต่อวัน
- ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ใช้อัตราการรั่วซึมเท่ากับ ๒.๐ มิลลิเมตรต่อวัน
- ภาคอื่นๆ ใช้อัตราการรั่วซึมเท่ากับ ๑.๕ มิลลิเมตรต่อวัน

หมายเหตุ: ที่มา คู่มือการคำนวณหาประสิทธิภาพการชลประทาน เล่มที่ ๑๕/๑๖

คู่มือการปฏิบัติงาน
ด้านบริหารจัดการน้ำ

เล่มที่ ๖/๑๖

คู่มือการคำนวณฝนใช้การ
(Effective Rainfall)

คู่มือการปฏิบัติงาน
คู่มือคำนวณฝนใช้การ (Effective Rainfall)

๑. วัตถุประสงค์

๑.๑ เพื่อให้กรมชลประทานมีคู่มือการคำนวณฝนใช้การ (Effective Rainfall) ที่แสดงถึงรายละเอียดขั้นตอนการคำนวณ กระบวนการต่างๆ ของหน่วยงาน และสร้างมาตรฐานการปฏิบัติงานที่มุ่งไปสู่การบริหารคุณภาพทั่วทั้งองค์กรอย่างมีประสิทธิภาพ เกิดผลงานที่ได้มาตรฐานเป็นไปตามเป้าหมาย ได้ผลผลิตหรือบริการที่มีคุณภาพ และบรรลุข้อกำหนดที่สำคัญของกระบวนการ

๑.๒ เพื่อเป็นหลักฐานแสดงวิธีการทำงานที่สามารถถ่ายทอดให้กับผู้เข้ามาปฏิบัติงานใหม่ พัฒนาให้การทำงานเป็นมืออาชีพ และใช้ประกอบการประเมินผลการปฏิบัติงานของบุคลากร รวมทั้งแสดงหรือเผยแพร่ให้กับบุคคลภายนอก หรือผู้ใช้บริการ ให้สามารถเข้าใจและใช้ประโยชน์จากกระบวนการที่มีอยู่ เพื่อขอรับการบริการที่ตรงกับความต้องการ

๑.๓ เพื่อให้การจัดทำแผนการจัดสรรน้ำและการเพาะปลูกพืช เพื่อจัดน้ำมาให้แก่พืชตามปริมาณที่พืชต้องการ การประเมินประสิทธิภาพการชลประทานของโครงการชลประทาน/โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาที่จัดทำโดยสำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา หรือ สำนักชลประทานหรือ โครงการชลประทาน/โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

๒. ขอบเขต

เพื่อจัดทำคู่มือการคำนวณคิดปริมาณฝนใช้การ โดยจะครอบคลุมทั้งส่วนของนาข้าวและพืชไร่ ในฤดูแล้ง และฤดูฝน

๓. คำจำกัดความ

ฝนใช้การ หมายถึง ปริมาณน้ำฝนส่วนหนึ่งจากน้ำฝนทั้งหมดที่ตกลงในพื้นที่และสามารถใช้ให้เป็นประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามวัตถุประสงค์ ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบที่สำคัญ คือปริมาณที่ตกในแต่ละช่วงเวลา, ปริมาณการใช้น้ำของพืช ความเคยชินของชาวนาต่อการเก็บกักน้ำชลประทานไว้ในแปลงนา และความสูงของคันนา สำหรับด้านการชลประทาน “ปริมาณฝนใช้การ” หมายถึง ปริมาณน้ำฝนที่ตกลงบนพื้นที่เพาะปลูกและเป็นประโยชน์ต่อการเพาะปลูกนั้น คือพืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ หรือสามารถทดแทนน้ำชลประทานที่ต้องจัดหามาให้แก่พืชที่แปลงเพาะปลูกได้ เพื่อความสะดวกในการคำนวณหาค่าปริมาณฝนใช้การที่ปรึกษาคณะทำงานจึงได้สรุปให้ใช้ การคำนวณจากตารางสำเร็จรูป ซึ่งค่าปริมาณน้ำฝนที่นำมาใช้ในการคำนวณเป็นค่าปริมาณน้ำฝนรายเดือน

๔. หน้าที่ความรับผิดชอบ

๔.๑ ผู้อำนวยการสำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา (ผส.บอ.) รับทราบและตรวจสอบผลความก้าวหน้าการบริหารจัดการน้ำฤดูฝนและฤดูแล้งของสำนักชลประทานที่ ๑-๑๗

๔.๒ ผู้อำนวยการสำนักชลประทานที่ ๑-๑๗ (ผส.ชป.) รับทราบและตรวจสอบผลความก้าวหน้าการบริหารจัดการน้ำฤดูฝนและฤดูแล้งของโครงการในสังกัด

๔.๓ ผู้อำนวยการส่วนบริหารจัดการน้ำ (ผจน.) วางแผนและติดตามผลความก้าวหน้าการบริหารจัดการน้ำฤดูฝนและฤดูแล้งของสำนักชลประทานที่ ๑-๑๗

๔.๔ ผู้อำนวยการส่วนจัดสรรน้ำและบำรุงรักษา สำนักชลประทานที่ ๑-๑๗ (ผจน.) วางแผนและติดตามผลความก้าวหน้าการบริหารจัดการน้ำฤดูฝนและฤดูแล้งของโครงการในสังกัด

๔.๕ ผู้อำนวยการโครงการชลประทาน (ผอ.คป.) วางแผนและติดตามผลความก้าวหน้าการบริหารจัดการน้ำฤดูฝนและฤดูแล้งของโครงการชลประทาน

๔.๖ ผู้อำนวยการโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา (ผอ.คบ.) วางแผนและติดตามผลความก้าวหน้าการบริหารจัดการน้ำฤดูฝนและฤดูแล้งของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา

๔.๗ หัวหน้ากลุ่มงานจัดสรรน้ำ ส่วนบริหารจัดการน้ำ (กจ.จน.) วางแผนและรายงานผลความก้าวหน้าการบริหารจัดการน้ำฤดูแล้งของสำนักชลประทานที่ ๑-๑๗

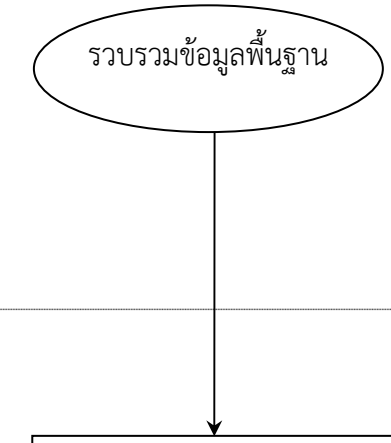
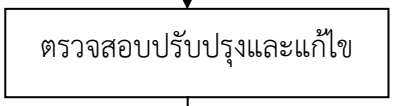
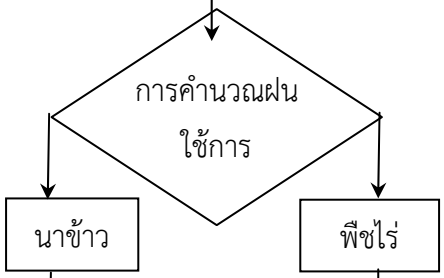
๔.๘ หัวหน้าศูนย์ปฏิบัติการจัดสรรน้ำ ส่วนบริหารจัดการน้ำ (ศป.จน.) วางแผนและรายงานผลความก้าวหน้าการบริหารจัดการน้ำฤดูฝนของสำนักชลประทานที่ ๑-๑๗

๔.๙ หัวหน้าฝ่ายบริหารและจัดการน้ำ (ฝจน.ชป.) ส่วนจัดสรรน้ำและบำรุงรักษา วางแผนและรายงานผลความก้าวหน้าการบริหารจัดการน้ำฤดูฝนของโครงการในสังกัดสำนักชลประทาน

๔.๑๐ หัวหน้าฝ่ายจัดสรรน้ำและปรับปรุงระบบชลประทาน (ฝจน.คป./ฝจน.คบ.) วางแผนและจัดทำรายงานผลความก้าวหน้าการบริหารจัดการน้ำฤดูฝนและฤดูแล้งของโครงการชลประทาน/โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา

๔.๑๑ หัวหน้าฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษา (ฝสบ.คป/ฝสบ.คบ.) วางแผนและจัดทำรายงานผลความก้าวหน้าการบริหารจัดการน้ำฤดูฝนและฤดูแล้งของโครงการชลประทาน/โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา

๕.ผังกระบวนการ

ลำดับ	ผังกระบวนการ	ระยะเวลา	รายละเอียดงาน	ผู้รับผิดชอบ
๑		ทุกสัปดาห์	๑. ข้อมูลอุตุ-อุทกวิทยา ๒. ชนิดของพืชที่พิจารณา ข้าว ,พืชไร่ ๓.ชนิดของดินและความสามารถเก็บน้ำไว้ได้ของดินในเขตราก ๔.ค่าอัตราการใช้น้ำของพืช (ET) รายเดือน (สำหรับพืชไร่)	ฝจน.คบ./ฝจน.คป.
๒		ทุกสัปดาห์	๑.ตรวจสอบความถูกต้องและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน ๑.๑ คำนวณค่าเฉลี่ย ของปริมาณน้ำฝนที่ตกลงบนพื้นที่ที่พิจารณา ๑.๒ พิจารณาเลือกใช้ข้อมูลให้เหมาะสมกับ ตารางการคำนวณปริมาณฝนใช้การ	ฝจน.คบ./ฝจน.คป.
๓		ทุกสัปดาห์	๑. กำหนดชนิดของพืช ๒. คำนวณฝนใช้การ ๒.๑ นาข้าว ใช้วิธีส่วนอุทกวิทยา ๒.๒ พืชไร่ ใช้วิธี กระทรวงเกษตร สหรัฐอเมริกา	ฝจน.คบ./ฝจน.คป.
๔			๑.สรุปผลการคำนวณปริมาณฝนใช้การที่ได้ สำหรับพืชแต่ละชนิดเพื่อนำไปใช้สำหรับการคำนวณหาค่าการใช้น้ำของพืชต่อไป (คู่มือเล่มที่ ๖/๑๖)	

๖. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

๖.๑ การรวบรวมข้อมูลพื้นฐาน ประกอบด้วย

๖.๑.๑ ข้อมูลอุตุ-อุทกวิทยาของสถานีวัดน้ำฝนในเขตพื้นที่โครงการฯที่ต้องนำมาพิจารณาคำนวณค่าปริมาณฝนใช้การ ประกอบด้วย ปริมาณฝนรายวัน และปริมาณรายเดือน

๖.๑.๒ ข้อมูลชนิดของพืช ที่พิจารณาได้แก่ ข้าว , พืชไร่ (ที่ต้องการพิจารณา)

๖.๑.๓ ชนิดของดินและความสามารถเก็บน้ำไว้ได้ของดินในเขตราก

๖.๑.๔ ค่าอัตราการใช้น้ำของพืช (ET) ในแต่ละเดือนสำหรับพืชไร่ (พิจารณาจากข้อมูลคู่มือเล่มที่ ๗ หรือ คำนวณโดยวิธีที่แสดงไว้ในภาคผนวก ก)

๖.๒ การตรวจสอบความถูกต้องและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน

ในกรณีที่พื้นที่ ที่ต้องการคำนวณค่าปริมาณฝนใช้การครอบคลุมสถานีวัดค่าทางอุตุ-อุทกวิทยา (ส่วนใหญ่เป็นสถานีวัดปริมาณน้ำฝน) หลายๆสถานี จำเป็นต้องใช้วิธีการหาค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมาในพื้นที่เสียก่อนโดยพิจารณาสะสมค่าปริมาณน้ำฝนรายวันเป็นรายเดือน แล้วใช้วิธีการคำนวณหาค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำฝน ตามรายละเอียดที่แนบไว้ในภาคผนวก ก

๖.๓ การคำนวณฝนใช้การ มีขั้นตอนดังนี้

๖.๓.๑การคำนวณฝนใช้การสำหรับนาข้าว

ขั้นตอนที่ ๑ ต้องทราบปริมาณฝนเฉลี่ยรายเดือนในพื้นที่เพาะปลูกต่างๆ ที่ต้องการหาปริมาณฝนใช้การ

ขั้นตอนที่ ๒ พิจารณาค่าปริมาณฝนที่กำหนดไว้ในตารางที่ ๑ เช่น เดือนเมษายน ๒๕๕๑ มีปริมาณฝนเฉลี่ย ๗๔.๗ มม. ก็จะมีค่า Weighted Rainfall, MM (WRFL) อยู่ในช่วง ๑๑ – ๑๐๐ ก็จะใช้ค่า Effective Rainfall, MM คำนวณคือ WRFL x ๐.๘๐

ขั้นตอนที่ ๓ คำนวณค่าปริมาณฝนใช้การ จากขั้นตอนที่ ๒ คือ Effective Rainfall, MM = ๗๔.๗ x ๐.๘๐ = ๕๙.๘ มม. คือปริมาณฝนใช้การของเดือนเมษายน ๒๕๕๑

๖.๓.๒ การคำนวณฝนใช้การสำหรับพืชไร่

ขั้นตอนที่ ๑ รวบรวมค่าน้ำฝนรายเดือน, อัตราการใช้น้ำของพืช (ET) สำหรับเดือนนั้น และความสามารถเก็บน้ำไว้ได้ของดินในเขตราก

ขั้นตอนที่ ๒ ใช้ตารางที่ ๒ เพื่อประกอบการคิดคำนวณฝนใช้การสำหรับพืชไร่

ขั้นตอนที่ ๓ ตัวอย่างการใช้งาน จากตารางที่ ๒ เมื่อมีฝนตก ๖๐ มม. อัตราการใช้น้ำของพืช (ET) ๑๒๕ มม. ฝนใช้การจะเท่ากับ ๔๓ มม.

ขั้นตอนที่ ๔ เมื่อดินในเขตรากสามารถเก็บน้ำไว้ได้เพียง ๗๕ มม. จากตัวเลขในบรรทัดสุดท้ายของตารางที่ ๒ ตัวคูณปรับแก้ = ๑.๐๐ ดังนั้น ฝนใช้การ = ๑.๐๐ x ๔๓ = ๔๓ มม. (หรือถ้าดินในเขตรากสามารถเก็บน้ำไว้ได้เพียง ๔๐ มม. ตัวเลขในบรรทัดสุดท้ายของตารางที่ ๒ ตัวคูณปรับแก้ = ๐.๘๘ ฝนใช้การ = ๐.๘๘ x ๔๓ = ๓๗.๘๔ มม.)

๖.๔ สรุป ผลการคำนวณปริมาณฝนใช้การของพืชแต่ละชนิดในพื้นที่ที่พิจารณา เพื่อนำไปใช้สำหรับการคำนวณหาปริมาณความต้องการน้ำของพืชต่อไป

ตารางที่ ๑ แสดงค่า Weighted Rainfall, MM (WRFL) และ Effective Rainfall, MM ของปริมาณน้ำฝนรายเดือน

Weighted Rainfall, MM (WRFL)	Effective Rainfall, MM
๐ – ๑๐๐	๐
๑๑ – ๑๐๐	WRFL x ๐.๘๐
๑๐๑ – ๒๐๐	WRFL x ๐.๗๐
๒๐๑ – ๒๕๐	WRFL x ๐.๖๐
๒๕๑ – ๓๐๐	WRFL x ๐.๕๕
๓๐๑ – up	WRFL x ๐.๕๐

ตารางที่ ๒ ปริมาณฝนใช้การ (Effective Rainfall) ของพืชไร่ สำหรับฝนรายเดือนเฉลี่ยและอัตราการใช้น้ำของพืชขนาดต่างๆ ตัวเลขในตารางสำหรับกรณีที่ดินในเขตรากมีความสามารถอุ้มน้ำได้ ๗๕ มม.

ฝนรายเดือนเฉลี่ย (มม.)	อัตราการใช้น้ำของพืช (ET) ประจำเดือน –มม.									
	๒๕	๕๐	๗๕	๑๐๐	๑๒๕	๑๕๐	๑๗๕	๒๐๐	๒๒๕	๒๕๐
	ฝนใช้การประจำเดือน (Re) มม.									
๑๕	๙	๑๐	๑๐	๑๑	๑๑	๑๒	๑๒	๑๓	๑๔	๑๕
๒๐	๑๒	๑๓	๑๔	๑๔	๑๕	๑๖	๑๗	๑๘	๑๙	๒๐
๓๐	๑๘	๑๙	๒๑	๒๒	๒๒	๒๓	๒๔	๒๖	๒๘	๓๐
๔๐	๒๓	๒๕	๒๗	๒๙	๓๐	๓๑	๓๒	๓๕	๓๘	๔๐
๕๐	๒๕	๓๒	๓๔	๓๕	๓๖	๓๘	๔๐	๔๓	๔๖	๔๙
๖๐		๓๘	๔๐	๔๒	๔๓	๔๕	๔๗	๕๑	๕๕	๕๙
๗๐		๔๓	๔๖	๔๙	๕๑	๕๓	๕๕	๕๙	๖๓	๖๘
๘๐		๔๘	๕๒	๕๕	๕๘	๖๐	๖๓	๖๗	๗๑	๗๗
๙๐		๕๐	๕๗	๖๑	๖๔	๖๗	๗๐	๗๕	๗๙	๘๕
๑๐๐			๖๓	๖๗	๗๑	๗๔	๗๘	๘๒	๘๗	๙๔
๑๑๐			๖๘	๗๓	๗๘	๘๐	๘๔	๘๙	๙๕	๑๐๒
๑๒๐			๗๓	๗๘	๘๔	๘๖	๙๑	๙๗	๑๐๒	๑๑๐
๑๓๐			๗๕	๘๓	๘๙	๙๒	๙๘	๑๐๔	๑๑๐	๑๑๘
๑๔๐				๘๙	๙๕	๙๙	๑๐๕	๑๑๒	๑๑๘	๑๒๖
๑๕๐				๙๔	๑๐๑	๑๐๕	๑๑๐	๑๒๐	๑๒๕	๑๓๔
๑๖๐				๙๙	๑๐๖	๑๑๐	๑๑๗	๑๒๕	๑๓๒	๑๔๒
๑๗๐				๑๐๐	๑๑๑	๑๑๖	๑๒๓	๑๓๑	๑๓๘	๑๔๙
๑๘๐					๑๑๖	๑๒๑	๑๒๙	๑๓๖	๑๔๔	๑๕๕
๑๙๐					๑๒๑	๑๒๖	๑๓๔	๑๔๒	๑๕๐	๑๖๑
๒๐๐					๑๒๕	๑๓๒	๑๔๐	๑๔๘	๑๕๗	๑๖๘
ความสามารถอุ้มน้ำของดินในเขตราก (มม.)	๒๐	๓๐	๔๐	๕๐	๖๐	๗๕	๑๐๐	๑๒๕	๑๕๐	๑๗๕
ตัวคูณปรับแก้	๐.๗๔	๐.๘๒	๐.๘๘	๐.๙๓	๐.๙๖	๑.๐๐	๑.๐๒	๑.๐๔	๑.๐๖	๑.๐๗

หมายเหตุ: ฝนใช้การเฉลี่ยประจำเดือนต้องไม่มากกว่าจำนวนฝนเฉลี่ยหรืออัตราการใช้น้ำของพืชในเดือนเดียวกัน ในกรณีที่ฝนเฉลี่ยรายเดือนน้อยกว่าค่าต่ำสุดของฝนใช้การในตารางข้างบนให้ถือว่าฝนดังกล่าวเป็นฝนใช้การทั้งหมด

๗. มาตรฐานงาน

ระยะเวลาในการปฏิบัติงานตามกระบวนการ Work Flow ไม่ควรที่จะเกิน ๑ สัปดาห์

๘. ระบบติดตามประเมินผล

ระบบติดตามประมวลผลการปฏิบัติงานฝ่ายจัดสรรน้ำของสำนักชลประทาน ที่รับผิดชอบจะต้องเป็นผู้พิจารณา ผลการจัดสรรน้ำของโครงการทุกสัปดาห์ว่ามีความเหมาะสมสอดคล้องกับพื้นที่ของโครงการชลประทานนั้นๆ หรือไม่ หากไม่ถูกต้อง ควรเสนอแนะแนวทางในการประเมินความถูกต้องด้วย ซึ่งฝนใช้การเป็นเพียงองค์ประกอบหนึ่งในการคำนวณปริมาณการใช้น้ำของพืชและการจัดสรรน้ำเพื่อการเพาะปลูกของโครงการชลประทานเท่านั้น

๙. เอกสารอ้างอิง

กรมชลประทาน. **Irrigation Demand Model Programmer and User Manual.**

กีรติ ลีวัจนกุล. ๒๕๓๙. **วิศวกรรมชลศาสตร์**. ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต

วิบูลย์ บุญยธโรกุล.๒๕๒๖. **หลักการชลประทาน**. ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

๑๐. แบบฟอร์มที่ใช้

ใช้แบบฟอร์มจากคู่มือเล่มที่ ๑/๑๖ ได้แก่แบบฟอร์ม ROS – ๐๖ , แบบฟอร์ม งส.จษ. ๓ / ๒๕๓๖

ภาคผนวก ก.
ตัวอย่างแบบฟอร์มต่างๆ

แบบฟอร์ม ROS-06

ตารางความต้องการใช้น้ำรายเดือน

เดือนมกราคม		ล้าน ลบ.ม./วัน
เดือนกุมภาพันธ์		ล้าน ลบ.ม./วัน
เดือนมีนาคม		ล้าน ลบ.ม./วัน
เดือนเมษายน		ล้าน ลบ.ม./วัน
เดือนพฤษภาคม		ล้าน ลบ.ม./วัน
เดือนมิถุนายน		ล้าน ลบ.ม./วัน
เดือนกรกฎาคม		ล้าน ลบ.ม./วัน
เดือนสิงหาคม		ล้าน ลบ.ม./วัน
เดือนกันยายน		ล้าน ลบ.ม./วัน
เดือนตุลาคม		ล้าน ลบ.ม./วัน
เดือนพฤศจิกายน		ล้าน ลบ.ม./วัน
เดือนธันวาคม		ล้าน ลบ.ม./วัน

งส.จษ. 3/2536

สรุปรายงานผลการเพาะปลูกพืชฤดูแล้ง ปีการเพาะปลูก 25...../25.....

โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา..... : ☐ สรุปทั้งโครงการ,
หรือ ☐ จังหวัด..... (ในเขตโครงการ)

โครงการชลประทาน (จังหวัด)..... : ☐ สรุปทั้งโครงการ,
หรือ ☐ โครงการ..... หรือ ☐ อ่างเก็บน้ำ.....

สำนักชลประทานที่..... : ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ☐ ที่จะรายงาน เครื่องหมายเดียว

ลำดับที่	ชื่อพืช	เนื้อที่ปลูก (ไร่)	เสียหาย		เนื้อที่เก็บเกี่ยว (ไร่)	ผลผลิตทั้งหมด (กก.)	ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)	มาตรฐานของลักษณะผลผลิต
			เนื้อที่ (ไร่)	สาเหตุ				
(1)	ข้าว							
	นาปรัง							
(2)	พืชไร่							
	ถั่วลิสง							ทั้งเปลือกแห้ง
	ถั่วเหลือง							เมล็ดแก่แห้ง
	ถั่วเขียว							ทุกชนิด
	ยาสูบ							ใบสด
	แตงโม							
	ข้าวโพดหวาน						*1	*1 ฝัก/ไร่
	ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์							เมล็ดแห้งสีแล้ว
	มันเทศ							
	แตงไทย							
	งา							
	มันแกว							
	เผือก							
	ข้าวฟ่าง							
	แห้วจีน							
	พืชไร่อื่นๆ							
	รวมพืชไร่ (2)							

ลำดับที่	ชื่อพืช	เนื้อที่ปลูก (ไร่)	เสียหาย		เนื้อที่เก็บเกี่ยว (ไร่)	ผลผลิตทั้งหมด (กก.)	ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)	มาตรฐานของลักษณะผลผลิต
			เนื้อที่ (ไร่)	สาเหตุ				
(3)	<u>พืชผัก</u>							
	กระเทียม							หัว (ทั้งต้นแห้ง)
	หอม							หัว (ทั้งต้นแห้ง)
	แตงกวา แตงร้าน							
	ถั่วฝักยาว							
	พริก							
	มะเขือ							
	ฟักแฟง							
	ฟักทอง							
	บวบ							
	คะน้า							
	ผักกาดหัว							
	กวางตุ้ง							
	ผักบุ้ง							
	ผักชี							
	ข้าวโพดอ่อน							
	หน่อไม้ฝรั่ง							
	มะเขือเทศ							
	พืชผักอื่นๆ							
	รวมพืชผัก (3)							
	รวมพืชไร่-พืชผัก (2+3)							
	รวมพืชฤดูแล้ง (1+2+3)							
(4)	<u>อ้อย*[2]</u>							
	อ้อย							

ลำดับที่	ชื่อพืช	เนื้อที่ปลูก (ไร่)	เสียหาย		เนื้อที่เก็บเกี่ยว (ไร่)	ผลผลิตทั้งหมด (กก.)	ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)	มาตรฐานของลักษณะผลผลิต
			เนื้อที่ (ไร่)	สาเหตุ				
(5)	อื่น ๆ*[3]							
	ไม้ดอกไม้ประดับ				-	-	-	
	สับปะรด				-	-	-	
	มันสำปะหลัง				-	-	-	
	ชะอม				-	-	-	
	กระชาย				-	-	-	
	กระถิน				-	-	-	
					-	-	-	
					-	-	-	
					-	-	-	
	รวม อื่น ๆ (5)				-	-	-	
(6)	ไม้ผล				-	-	-	
(7)	ไม้ยืนต้น				-	-	-	
(8)	บ่อปลา				-	-	-	
(9)	บ่อกุ้ง				-	-	-	
	รวมบ่อปลา-บ่อกุ้ง (8+9)				-	-	-	
	รวมทั้งสิ้น (1-9)							
	ปลูกในเขตชลประทาน							

หมายเหตุ

1) ใช้แบบฟอร์ม 1 ชุด (3แผ่น) ต่อการรายงาน 1 โครงการ (โครงการฯ ใช้รายงานสถานที่ปลูกในเขตโครงการฯ แห่งละ 1 ชุด

2) "ลักษณะผลผลิต" นอกจากที่กำหนดไว้ให้ใช้ตามลักษณะที่เกษตรกรขาย และให้เพิ่มเติมลักษณะต่าง ๆ ได้

3) ให้เพิ่มเติมชื่อพืชที่ปลูกได้ และดดยจำแนกให้ตรงตามประเภทของพืชนั้น ๆ เช่น ประเภทพืชไร่ หรือประเภทพืชผัก

4) *[2] อ้อย, *[3] อื่น ๆ, หมายถึงเนื้อที่ปลูกทั้งช่วงฤดูแล้งและหรือโตผ่านช่วงฤดูแล้ง

5) รายงานผลผลิตพืชประจำปีขอให้ "สรุปทั้งโครงการ" ส่งถึงฝ่ายสถิติการใช้น้ำชลประทาน ภายหลังสำรวจผลผลิตพืชฤดูแล้งประจำปีเสร็จสิ้น

ฝ่ายสถิติการใช้น้ำชลประทาน โทร.0-2669-4229

ภาคผนวก ข.
วิธีคิดปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย

วิธีคิดปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย และ วิธีคิดปริมาณการใช้น้ำของพืช

๑. การหาปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย มีอยู่ ๓ วิธี คือ

๑.๑ วิธีเฉลี่ยทางคณิตศาสตร์ (Arithmetic-Mean Method)

เป็นวิธีหาปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยที่ง่ายที่สุดโดยหาได้จากการนำค่าปริมาณน้ำฝนจากสถานีวัดน้ำฝนภายในลุ่มน้ำทุกสถานีมารวมกันแล้วหารด้วยสถานีวัดน้ำฝน จะได้ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยภายในลุ่มน้ำดังสมการ

ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย $$\bar{P} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} P_i$$ ----------(๑)

เมื่อ n = จำนวนสถานีวัดน้ำฝน

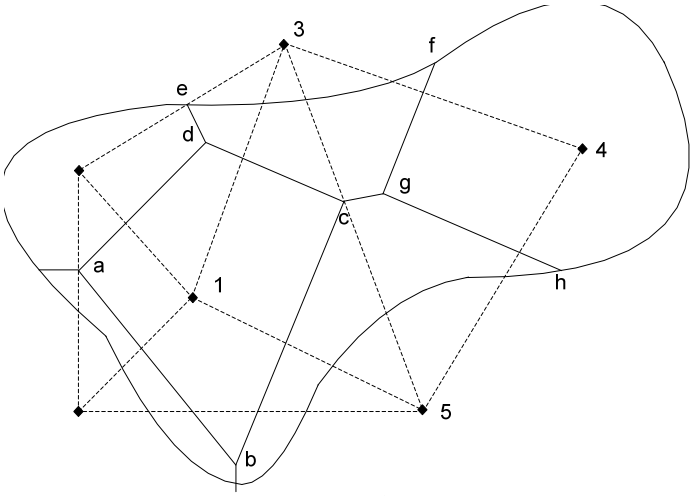
P_i= ปริมาณน้ำฝนที่สถานี I

วิธีเฉลี่ยทางคณิตศาสตร์จะให้ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยที่นำมาเป็นตัวแทนได้ก็ต่อเมื่อ

- ลุ่มน้ำหรือบริเวณที่ต้องการวิเคราะห์ข้อมูลต้องเป็นที่ราบกล่าวคือ ไม่มีอิทธิพลของแนวเขตภูเขาที่จะมีผลทำให้ฝนตกไม่สม่ำเสมอตลอดทั่วพื้นที่
- สถานีวัดน้ำฝนจะต้องกระจายอย่างสม่ำเสมอทั่วบริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำ
- ปริมาณน้ำฝนของแต่ละสถานี จะต้องมีค่าที่ไม่แตกต่างจากปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยมากนัก

๑.๒ วิธีของทิสเสน (Thiessen Method)

จะพิจารณาว่าปริมาณน้ำฝนที่วัดได้จากสถานีวัดน้ำฝนแต่ละแห่ง จะมีอาณาบริเวณครอบคลุมพื้นที่รับน้ำฝนที่อยู่ล้อมรอบสถานีวัดน้ำฝนนั้น ๆ ซึ่งการกำหนดพื้นที่ที่ล้อมรอบสถานีวัดน้ำฝน จะกำหนดได้จากการแบ่งพื้นที่เป็นรูปหลายเหลี่ยมของทิสเสน (Thiessen Polygon) เช่น เมื่อสถานีวัดน้ำฝน ๖ แห่ง ดังภาพที่ ๑



ภาพที่ ๑ วิธีการหาปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยของทิสเสน

พิจารณาภาพที่ ๑ มีขั้นตอนในการแบ่งพื้นที่เป็นรูปหลายเหลี่ยมของทิสเสน ดังต่อไปนี้

- กำหนดตำแหน่งสถานีวัดน้ำฝนทั้งในพื้นที่และที่อยู่รอบๆ พื้นที่ที่ต้องการหาปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย
- ลากเส้นตรง (เส้นประ) เชื่อมโยงระหว่างสถานีวัดน้ำฝน ๒ แห่ง ที่อยู่ใกล้กัน โดยที่เส้นตรงเหล่านี้จะต้องไม่ตัดกัน จะได้รูปโครงข่ายสามเหลี่ยม (Network of Triangle)
- ลากเส้นตรง (เส้นทึบ) แบ่งครึ่งและตั้งฉากกับด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยม จะได้รูปสามเหลี่ยมของทิสเสนล้อมรอบของสถานีวัดน้ำฝนแต่ละแห่ง ดังเช่น สถานีวัดน้ำฝนสถานีที่ ๑ ล้อมรอบด้วยด้าน abcd และสถานีวัดน้ำฝนที่ ๒ ล้อมรอบด้วยด้าน adek เป็นต้น
- วัดขนาดพื้นที่รูปหลายเหลี่ยมที่คลอบคลุมสถานีวัดน้ำฝนแต่ละรูป โดยอาจใช้วิธีนับจุดในกระดาษกราฟ หรือใช้เครื่องมือวัดพื้นที่ที่เรียกว่า พลานิมิเตอร์ (Planimeter) จะได้พื้นที่รูปหลายเหลี่ยมของทิสเสนเป็น A_1, A_2, ..., A_6 จากนั้น จึงนำพื้นที่รูปหลายเหลี่ยมที่ได้นี้ไปคำนวณหาปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อไป

เมื่อกำหนดให้ P_1, P_2, ..., P_6 คือสถานีวัดน้ำฝนที่วัดได้จากสถานีที่ ๑, ๒, ..., ๖ ตามลำดับ ดังนั้น

ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย $$\bar{P} = \frac{P_1A_1 + P_2A_2 + ... + P_6A_6}{\left(A_1 + A_2 + ... + A_6\right)}$$ ----------(๒)

สมการที่ ๒ เขียนเป็นรูปทั่วไปในกรณีที่มีสถานีวัดน้ำฝน n แห่ง ได้ดังนี้

ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย $$\bar{P} = \frac{\sum_{i=1}^{n} P_iA_i}{\sum_{i=1}^{n} A_i}$$

$$= \frac{1}{A}\sum_{i=1}^{n} P_iA_i$$ ----------(๓)

โดยที่ $\bar{P}$ = ปริมาณที่เฉลี่ย n แห่ง

P_i = ปริมาณน้ำฝนที่วัดได้จาสถานีวัดน้ำฝนที่ i

A_i = พื้นที่รูปหลายเหลี่ยมที่ล้อมรอบสถานีวัดน้ำฝนที่ i

A = พื้นที่รับน้ำฝนรวมมีค่าเท่ากับ $\sum_{i=1}^{n} A_i$

การเลือกใช้วิธีของทิสเสน มีสิ่งที่ต้องพิจารณาประกอบการตัดสินใจดังนี้

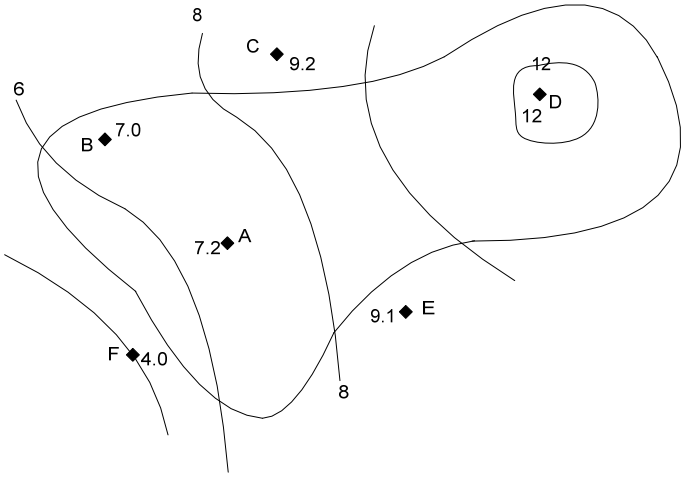
- วิธีของทิสเสนจะมีหลักการที่ดีกว่าวิธีเฉลี่ยทางคณิตศาสตร์ เพราะสามารถลดปัญหาที่เกิดจากการกระจายของสถานีวัดน้ำฝนแบบไม่สม่ำเสมอได้
- วิธีของทิสเสนเมื่อใช้กับพื้นที่ขนาดใหญ่ ถ้าหากวัดข้อมูลน้ำฝนผิดพลาด จะมีผลทำให้ปริมาณน้ำฝนที่คำนวณได้คลาดเคลื่อนจากที่ควรจะเป็นมาก

- การลากเส้นแบ่งเป็นรูปหลายเหลี่ยม ไม่ได้คำนึงถึงสภาพภูมิประเทศ เช่น อาจจะมีแนวเขตภูเขาขวางกัน หรือเป็นลักษณะเป็นที่ลุ่มๆ ดอนๆ ก็จะทำให้ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยผิดพลาดได้

- ถ้าหากมีการเปลี่ยนแปลงสถานีวัดน้ำฝน จะต้องสร้างรูปหลายเหลี่ยมใหม่ทุกครั้ง นั่นคือ ไม่มีความยืดหยุ่นในการใช้งาน

๑.๓ วิธีเส้นชั้นน้ำฝน (Isohyetal Method)

วิธีนี้จะเป็นการลากเส้นชั้นน้ำฝนซึ่งหมายถึงเส้นที่ลากผ่านบริเวณที่มีความลึก หรือ ปริมาณน้ำฝนเท่านั้น โดยอาศัยข้อมูลปริมาณน้ำฝนที่ได้จากสถานีวัดน้ำฝนเป็นหลัก และพิจารณาแผนที่ภูมิประเทศ โดยดูสภาพภูมิประเทศ ลักษณะภูมิประเทศ และทิศทางพายุฝน เป็นต้น มาประกอบการลากเส้นชั้นน้ำฝนดังตัวอย่างการลากเส้นชั้นน้ำฝนดังภาพที่ ๑.๘ ซึ่งการลากเส้นชั้นน้ำฝนนี้จะได้ผลใกล้เคียงกับสภาพความเป็นจริงก็ต่อเมื่อมีสถานีวัดน้ำฝนเป็นจำนวนมาก จึงจะได้แนวเส้นชั้นน้ำฝนที่ถูกต้องยิ่งขึ้น



ภาพที่ ๒ ตัวอย่างการลากเส้นชั้นน้ำฝน

การหาปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยโดยวิธีเส้นชั้นน้ำฝน มีหลักการดังต่อไปนี้ คือ

- กำหนดสถานีวัดน้ำฝนลงบนแผนที่ทั้งในบริเวณพื้นที่รับน้ำฝนและบริเวณล้อมรอบขอบเขตพื้นที่รับน้ำฝน

- ตรวจดูแนวโน้มของเส้นชั้นน้ำฝน และกะประมาณด้วยสายตา จากนั้น จึงลากเส้นชั้นน้ำฝน โดยพยายามให้เส้นโครงราบเรียบ ซึ่งวิธีการลากเส้นชั้นน้ำฝนนี้ จะคล้ายกับการลากเส้นระดับความสูง (Contour Lines) ในวิชาการสำรวจ จากนั้นจึงหาปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยระหว่างเส้นชั้นน้ำฝน ๒ เส้น ที่อยู่ใกล้กันได้ $P_{๑}$, $P_{๒}$, ..., P_n โดยที่ n คือปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยระหว่างเส้นชั้นน้ำฝน ๒ เส้น

- หาพื้นที่ระหว่างเส้นชั้นน้ำฝน ๒ เส้นที่อยู่ใกล้เคียงกัน และอยู่ภายในขอบเขตของพื้นที่รับน้ำจะได้พื้นที่ $A_{๑}$, $A_{๒}$, ..., A_n

- คำนวณปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยได้ดังสมการ

ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย $\bar{P} = \frac{P_1A_1 + P_2A_2 + ... + P_n A_n}{(A_1 + A_2 + ... + A_n)}$ ----------(๔)

หรือ $\bar{P} = \frac{1}{A}\sum_{i=1}^{n} P_iA_i$ ----------(๕)

โดยที่ $\bar{P}$ = ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยทั่วพื้นที่รับน้ำ

n = จำนวนปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยระหว่างเส้นชั้นน้ำฝน ๒ เส้น

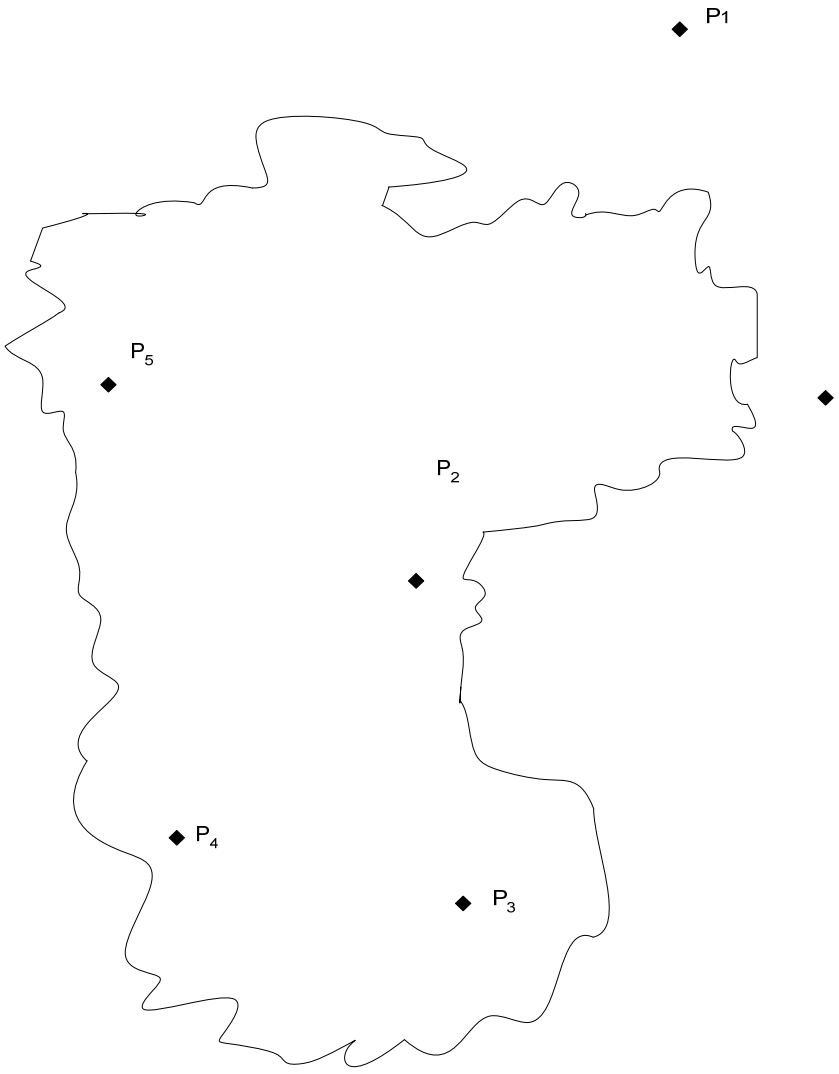
P_i= ปริมารน้ำฝนเฉลี่ยระหว่างเส้นชั้นน้ำฝน ๒ เส้นที่อยู่ใกล้กัน

A_i= พื้นที่ระหว่างเส้นชั้นน้ำฝน ๒ เส้นที่อยู่ใกล้เคียงกัน

A= พื้นที่รับน้ำฝนรวมภายในลุ่มน้ำมีค่าเท่ากับ $\sum_{i=1}^{n} A_i$

ตัวอย่างที่ ๑ กำหนดให้พื้นที่รับน้ำแห่งหนึ่ง มีสถานีวัดน้ำฝนภายในพื้นที่และล้อมรอบพื้นที่ดังภาพ โดยมีปริมาณน้ำฝนแต่ละสถานีดังตาราง

สถานีวัดน้ำฝน	ปริมาณน้ำฝน (mm)
$P_{๑}$	๑๐
$P_{๒}$	๒๐
$P_{๓}$	๓๐
$P_{๔}$	๔๐
$P_{๕}$	๕๐
$P_{๖}$	๐



จงหาปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยโดยวิธี

ก) วิธีเฉลี่ยทางคณิตศาสตร์

ข) วิธีของทิสเสน

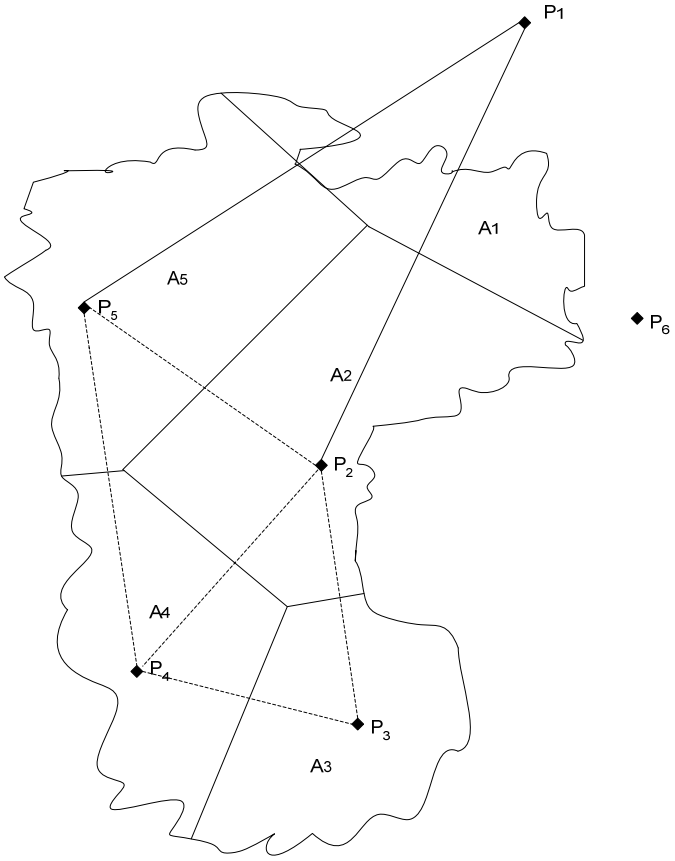
ค) วิธีเส้นชั้นน้ำฝน

วิธีทำ ก) วิธีเฉลี่ยทางคณิตศาสตร์ จะพิจารณาเฉพาะสถานีวัดน้ำฝนในพื้นที่รับน้ำเท่านั้นซึ่งจากข้อมูลที่กำหนดให้ จะเห็นได้ว่ามีสถานีน้ำฝนที่อยู่ในพื้นที่รับน้ำ ๔ แห่ง (n=๔) คือ สถานีวัดน้ำฝน $P_{๒}$, $P_{๓}$, $P_{๔}$, และ $P_{๕}$ ดังนั้น

ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย $\bar{P} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{4} P_i$

$= \frac{1}{4}(20 + 30 + 40 + 50) = 35$ mm **ตอบ**

ข) วิธีของทิสเสน สามารถสร้างรูปหลายเหลี่ยมของทิสเสนได้ดังภาพ แล้วหาพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม



จากรูปหลายเหลี่ยม สามารถคำนวณปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยได้ดังตาราง

สถานีวัดน้ำฝน	ปริมาณน้ำฝน P_i (mm)	พื้นที่รูปหลายเหลี่ยม A_i $\left(km^2\right)$	P_iA_i $\left(mm.km^2\right)$
$P_๑$	๑๐	๐.๒๒	๒.๒
$P_๒$	๒๐	๔.๐๒	๘๐.๔
$P_๓$	๓๐	๑.๓๕	๔๐.๕
$P_๔$	๔๐	๑.๖๐	๖๔.๐
$P_๕$	๕๐	๑.๙๕	๙๗.๕
รวม		๙.๑๔	๒๘๔.๖

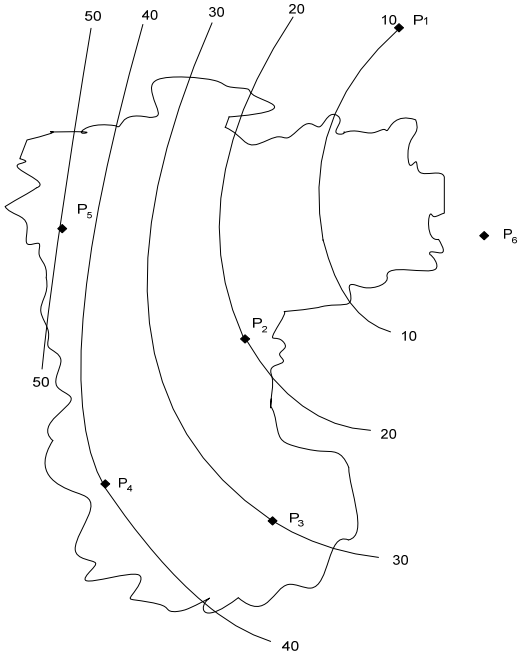
ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย $\bar{P} = \frac{1}{A}\sum_{i=1}^{n} P_iA_i$

$= \frac{284.6}{9.14}$

$= 31.10$ mm

ตอบ

ค) วิธีเส้นชั้นน้ำฝน สามารถเขียนเส้นชั้นน้ำฝนเท่ากันได้ดังภาพ



จากเส้นชั้นน้ำฝน สามารถหาพื้นที่ระหว่างเส้นชั้นน้ำฝน ๒ เส้น ในแต่ละช่วงได้ จากนั้นจึงคำนวณปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยได้ดังตาราง

ช่วงเส้นชั้นน้ำฝน (mm)	ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยระหว่างช่วงเส้นชั้นน้ำฝน P_i (mm)	พื้นที่ระหว่างเส้นชั้นน้ำฝน $A_i \left(km^2\right)$	P_iA_i $\left(mm.km^2\right)$
๐-๑๐	๕	๐.๘๘	๔.๔๐
๑๐-๒๐	๑๕	๑.๕๙	๒๓.๙๐
๒๐-๓๐	๒๕	๒.๒๔	๕๖.๐๐
๓๐-๔๐	๓๕	๓.๐๑	๑๐๕.๔๐
๔๐-๕๐	๔๕	๑.๒๒	๕๔.๙๐
๕๐	๕๓ *	๐.๒๐	๑๐.๖๐
รวม		๙.๑๔	๒๕๕.๒๐

<u>หมายเหตุ</u> * ได้จากการประมาณ

ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย $\bar{P} = \frac{1}{A}\sum_{i=1}^{n} P_iA_i$

$= \frac{255.20}{9.14}$

$= 27.90$ mm **<u>ตอบ</u>**

คู่มือการปฏิบัติงาน
ด้านบริหารจัดการน้ำ

เล่มที่ ๗/๑๖

คู่มือการคำนวณการใช้น้ำของพืช

(Consumptive Use or Evapotranspiration)

คู่มือการปฏิบัติงาน
คู่มือการคำนวณการใช้น้ำของพืช

๑. วัตถุประสงค์

๑.๑ เพื่ออำนวยความสะดวกในการคำนวณหาความต้องการใช้น้ำของพืชเศรษฐกิจที่สำคัญต่าง ๆ โดยการนำค่าสัมประสิทธิ์พืช (Crop Coefficient; Kc) และค่าปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (Reference Crop Evapotranspiration; ETo) ที่คำนวณได้จากสูตร Penman Monteith (FAO) มาใช้ในการคำนวณร่วมกับข้อมูลทางสภาพภูมิประเทศของพื้นที่หรือทำเลที่ตั้งของโครงการชลประทานหรือพื้นที่ที่ต้องการทราบความต้องการใช้น้ำของพืช

๑.๒ สามารถใช้คำนวณหาความต้องการใช้น้ำของพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ ครอบคลุมทุกพื้นที่ทั่วประเทศ

๒. ขอบเขต

โปรแกรมคำนวณค่าความต้องการน้ำของพืช (CWR-RID) เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปที่ช่วยให้การคำนวณความต้องการน้ำของพืชเศรษฐกิจต่าง ๆ ที่ปลูกในเขตชลประทานเพื่อนำไปใช้วางแผนการส่งน้ำในช่วงฤดูกาลการเพาะปลูกให้สอดคล้องกับปริมาณน้ำต้นทุนหรือพื้นที่เพาะปลูก CWR-RID เป็นโปรแกรมที่ใช้งานง่ายและสะดวกรวดเร็ว โดยใช้ข้อมูลเบื้องต้น ได้แก่ ข้อมูลพื้นฐานของโครงการชลประทาน ชนิดของพืช พื้นที่และช่วงเวลาปลูกหรือตามการวางแผนการส่งน้ำ เป็นต้น

การคำนวณความต้องการน้ำของพืช จะใช้ข้อมูลค่าสัมประสิทธิ์พืช(Crop Coefficient; Kc) ของพืชเศรษฐกิจที่สำคัญและข้อมูลปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง(Reference Crop Evapotranspiration; ETo) รายเดือนที่ได้จากวิธีการ Penman Monteith นำมาคำนวณ ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นค่าความลึกของน้ำที่พืชต้องการหรือที่ต้องส่งให้กับพืช มีหน่วยเป็น มิลลิเมตรต่อวัน หรือคิดเป็นปริมาณน้ำทั้งหมดมีหน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร ผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณจะแสดงอยู่ในรูปของกระดาษคำนวณ (Microsoft Excel Sheet) ซึ่งสามารถนำข้อมูลนี้ไปประยุกต์ใช้งานในการจัดสรรน้ำหรือวางแผนการใช้น้ำต่อไปได้สะดวก

๓. คำจำกัดความ

คำจำกัดความหรือข้อกำหนดของการใช้งานโปรแกรม CWR-RID มีดังนี้

๓.๑ ใช้คำนวณความต้องการใช้น้ำของพืชได้เพียง ๒๑ ชนิดเท่านั้น โดยอยู่ในกลุ่มของ ข้าว พืชไร่ พืชผักที่เป็นพืชเศรษฐกิจหลักที่ปลูกในเขตพื้นที่ชลประทานทั่วประเทศ ในกรณีที่พืชที่ต้องการคำนวณไม่มีอยู่ในตัวเลือกของโปรแกรมฯ ก็สามารถประมาณค่าความต้องการใช้น้ำจากพืชที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน หรือจากข้อมูลการใช้น้ำของพืชเพิ่มเติมและข้อมูลการใช้น้ำของพืชรายภาคเล่ม ๑-๕ ที่แนบมาพร้อมกับชุดติดตั้งแทนได้

๓.๒ ค่าความต้องการใช้น้ำของพืชที่ได้จากการคำนวณจะเป็นปริมาณความต้องการน้ำสุทธิของพืชจริง ณ แปลงเพาะปลูกหรือแปลงนา ทั้งนี้

- ยังไม่ได้หักค่าฝนใช้การ (Effective Rainfall: ER)
- ยังไม่ได้รวมค่า การสูญเสีย เช่น รั่วซึม ฯลฯ
- ยังไม่ได้คิดค่าประสิทธิภาพการชลประทาน (IRR.Eff)

๓.๓ ผลการคำนวณสามารถใช้เป็นข้อมูลสำหรับวางแผนการส่งน้ำในภาพรวมของโครงการชลประทานหรือพื้นที่เพาะปลูกเท่านั้น ซึ่งยังไม่สามารถใช้เป็นข้อมูลสำหรับจัดสรรน้ำให้สอดคล้องกับแผนการปลูกพืชเป็นรายสัปดาห์หรือรายเดือนได้

๓.๔ ผู้ใช้งานไม่สามารถปรับปรุงหรือปรับแก้โปรแกรมและฐานข้อมูลของตัวโปรแกรม CWR-RID ให้สอดคล้องกับสภาพการใช้งานตามความเป็นจริงได้

๓.๕ ความต้องการของระบบปฏิบัติการ

- Microsoft Windows XP sp๒ or higher operating system
- Pentium class system (CPU)
- ๒๕๖ MB of RAM
- At least ๕๐ MB of free disk space
- Microsoft Office Professional (Thai Edition) ที่ประกอบด้วย Microsoft Word และ Microsoft Excel

๓.๖ ส่วนประกอบของโปรแกรม CWR-RID ประกอบด้วยไฟล์หลัก ๒ ส่วน ได้แก่

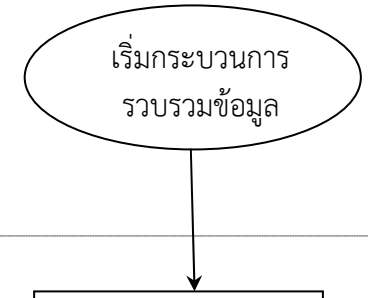
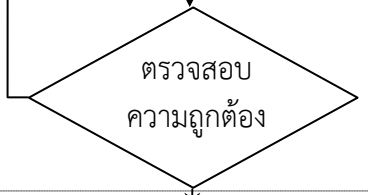
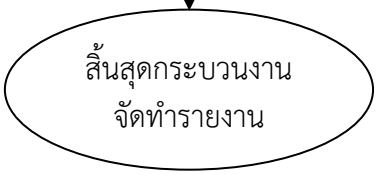
๓.๖.๑ ไฟล์ข้อมูลสำหรับการติดตั้งตัวโปรแกรม CWR-RID ๔ ไฟล์ คือ

๓.๖.๒ ไฟล์ข้อมูลสำหรับสนับสนุนการคำนวณ ๓ ไฟล์ คือ

๔. หน้าที่ความรับผิดชอบ

หน่วยงานหลักที่รับผิดชอบในการหาค่าการใช้น้ำของพืช เพื่อนำไปใช้ประกอบรายการและการวางแผนบริหารจัดการน้ำในระดับโครงการชลประทานภายใต้สำนักชลประทานที่ ๑-๑๗ ได้แก่ ผู้อำนวยการส่วนจัดสรรน้ำและบำรุงรักษา ผู้อำนวยการโครงการฯ ฝ่ายบริหารและจัดการน้ำ ฝ่ายจัดสรรน้ำและปรับปรุงระบบชลประทาน เป็นต้น

๕. ผังกระบวนการ

ลำดับ	ผังกระบวนการ	เวลา	รายละเอียดงาน	ผู้รับผิดชอบ
๑		๑๕ วันทำการ	รวบรวมข้อมูล : ๑. ข้อมูลพื้นที่เพาะปลูก (ไร่) ๒. ช่วงเวลาการเพาะปลูก (วันเดือนปีที่เริ่มปลูกจนถึงเก็บเกี่ยวหรือหยุดส่งน้ำ)	- ผอ.คป./ผอ.คบ. - ฝจน.คป./ฝจน.คบ. - ฝสบ.คป. - ฝสบ.คบ.
๒		๕ วันทำการ	คำนวณการใช้น้ำของพืช	- ผอ.คป./ผอ.คบ. - ฝจน.คป./ฝจน.คบ. - ฝสบ.คป. - ฝสบ.คบ.
๓		๕ วันทำการ	ตรวจสอบความถูกต้อง	- ผอ.คป./ผอ.คบ. - ฝจน.คป./ฝจน.คบ. - ฝสบ.คป. - ฝสบ.คบ.
๔		๑๕ วันทำการ	รวบรวมผลการคำนวณที่ได้จัดทำรายงานหรือนำไปปรับใช้ร่วมกับการวางแผนการส่งน้ำฯ	- อธช. - รธบ. - ผส.บอ. - ผนช.

๖. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

๖.๑ ข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณ

๖.๑.๑ ข้อมูลที่มีอยู่ในส่วนของตัวโปรแกรม CWR-RID

- ค่าสัมประสิทธิ์พืช (Crop Coefficient;Kc) โดยสูตร Penman Monteith
- ค่าปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (Reference Crop Evapotranspiration; ETo) โดยสูตร Penman Monteith

๖.๑.๒ ข้อมูลภายนอกที่ต้องการเพิ่ม

- ข้อมูลของสำนักชลประทาน โครงการชลประทาน ฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษา และพื้นที่จังหวัดที่รับผิดชอบ
- ข้อมูลพื้นที่เพาะปลูก (ไร่)
- ช่วงเวลาการเพาะปลูก (วันเดือนปีที่เริ่มเพาะปลูก)

๖.๒ การติดตั้งโปรแกรม CWR-RID

๖.๒.๑ ตัวโปรแกรม CWR-RID จะมาพร้อมกับ Package ชุดติดตั้ง (Setup.exe) เพื่อช่วยให้การติดตั้งโปรแกรม CWR-RID ทำได้ง่ายและรวดเร็ว

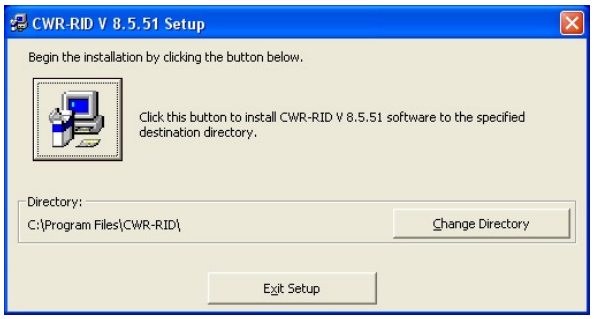
๖.๒.๒ ต้นฉบับของตัวโปรแกรม CWR-RID จะถูกบีบอัดให้อยู่ในรูปของไฟล์ที่มีนามสกุล *.zip หรือ *.rar ก่อนทำการติดตั้งจะต้องทำการแตกไฟล์ออกมา ไปเก็บไว้ที่ Folder ที่กำหนดขึ้นเองโดยใช้โปรแกรม winzip หรือ winrar

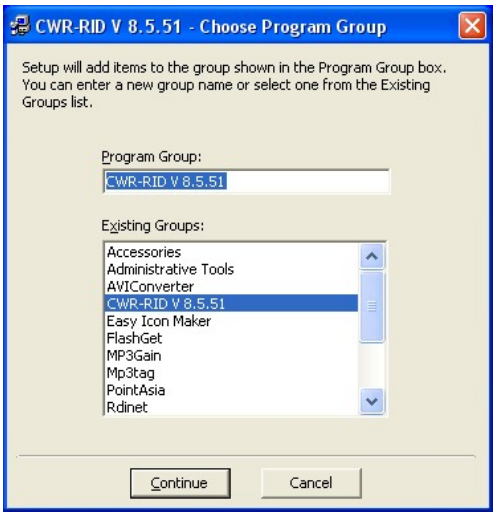
๖.๒.๓ เมื่อแตกไฟล์ออกมาได้แล้วให้ Double Click ที่ Setup.exe เพื่อเริ่มต้นการติดตั้งโปรแกรม CWR-RID ซึ่งโปรแกรมจะถูกกำหนดให้ติดตั้งไว้ที่ C:\Program Files\CWR-RID และ Folder สำหรับเก็บผลการคำนวณจะถูกติดตั้งไว้ที่ C:\CWR-RID_Output

๖.๒.๔ ทำตามขั้นตอนที่โปรแกรมติดตั้งแนะนำจนการติดตั้งเสร็จสิ้นสมบูรณ์ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้คือ

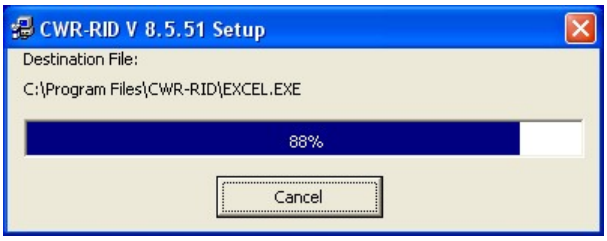
- Double Click ที่ Setup.exe ให้กดปุ่ม OK เพื่อเริ่มการติดตั้ง

- Click ที่ปุ่ม logo เพื่อเริ่มการ-ติดตั้ง และเลือก Program Group และกดปุ่ม Continue เพื่อทำงานต่อ

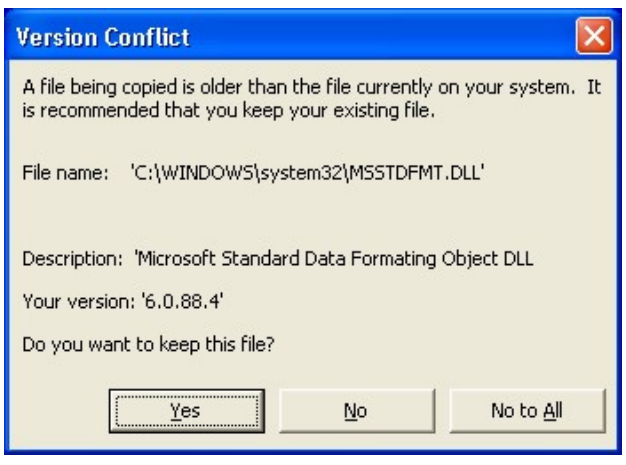




- โปรแกรมติดตั้งเริ่ม Copy files ไปยัง Folder ที่กำหนด



- ในกรณีที่แสดง Version Conflict ให้กดเลือก Yes

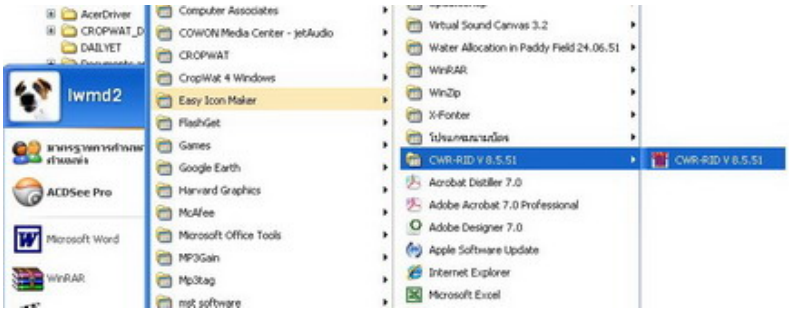


- เมื่อโปรแกรมช่วยติดตั้ง ติดตั้งโปรแกรม CWR-RID vx.x.xxเสร็จสมบูรณ์แล้ว ให้กดปุ่ม OK

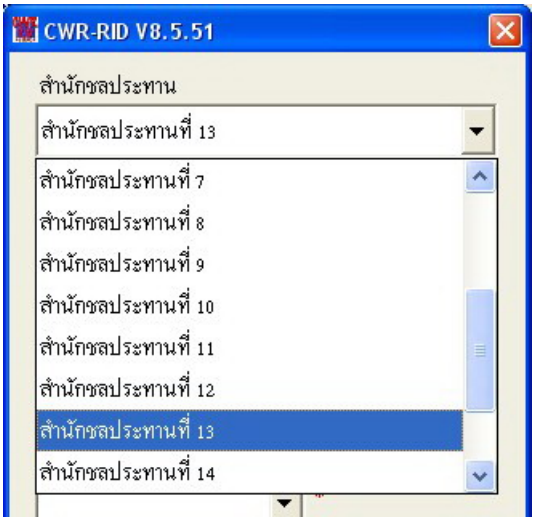
๖.๓ การเริ่มใช้งานโปรแกรม CWR-RID

๖.๓.๑ การเริ่มใช้งานโปรแกรม สามารถทำได้โดยมีขั้นตอนดังนี้

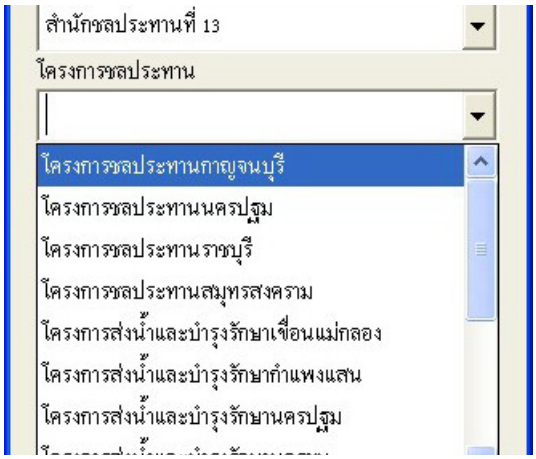
Start → All Programs → CWR-RID xx.xx.xx → CWR-RID xx.xx.xx → click



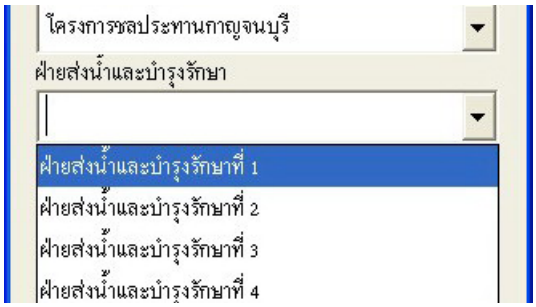
๖.๓.๒ ทำการเลือก **สำนักชลประทาน** โดยการ Click ที่ปุ่ม Drop down เพื่อเลือกสำนักชลประทาน ที่ต้องการคำนวณ



๖.๓.๓ ทำการเลือก **โครงการชลประทาน** (โครงการชลประทานจังหวัด หรือ โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา) ซึ่งโปรแกรมจะแสดงเฉพาะโครงการฯ ที่ขึ้นอยู่กับสำนักชลประทานที่ได้เลือกไปก่อนหน้านี้

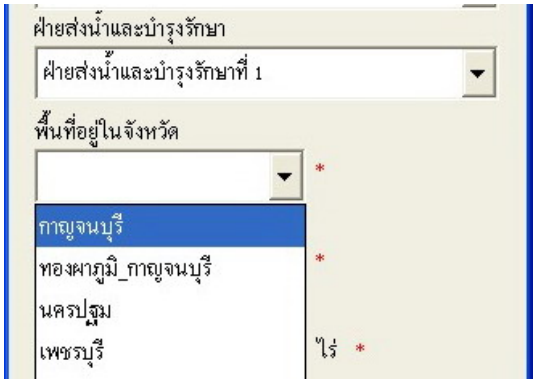


๖.๓.๔ ทำการเลือก **ฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษา** ที่ต้องการคำนวณ โดยโปรแกรมจะแสดงเฉพาะฝ่ายส่งน้ำฯ ที่ขึ้นอยู่กับโครงการชลประทาน ที่เลือกไปก่อนหน้านี้



๖.๓.๕ ทำการเลือก **พื้นที่อยู่ในจังหวัด** ที่เป็นพื้นที่ส่วนใหญ่ที่ใช้เพาะปลูกหรือที่ต้องการคำนวณ ซึ่งจะแสดงเฉพาะจังหวัดที่สำนักชลประทานนั้น รับผิดชอบอยู่

ในกรณีพื้นที่ปลูก หรือ ต้องการคำนวณ ไม่มีอยู่ในรายชื่อของจังหวัดที่มีมาให้ สามารถเลือกใช้จังหวัดใกล้เคียงแทนได้



๖.๓.๖ ทำการเลือก **ชนิดพืชที่ปลูก** ซึ่งประกอบด้วย ข้าว พืชไร่และพืชผัก จำนวน ๒๑ พืช ซึ่งครอบคลุมพืชเศรษฐกิจที่ปลูกในเขตพื้นที่ชลประทาน

ในกรณีที่ไม่มีชื่อพืชที่ต้องการคำนวณอยู่ในตัวเลือก ก็สามารถเลือกใช้พืชตัวแทนในกลุ่มเดียวกันได้ เช่น กลุ่มข้าว กลุ่มพืชไร่ กลุ่มพืชผัก ฯลฯ

๖.๓.๗ ทำการกรอก **พื้นที่เพาะปลูก** ลงในช่องว่างที่กำหนดให้ โดยให้ระบุจำนวนพื้นที่ที่ต้องการเพาะปลูก หรือ ต้องการคำนวณ มีหน่วยเป็นไร่ (ห้ามใส่เครื่องหมายใดๆ)

๖.๓.๘ ทำการเลือก **วัน-เดือน-ปี ที่เริ่มปลูก** โดยการเลือก ช่วงเวลาที่เริ่มปลูกพืชชนิดนั้น ๆ เป็น วัน เดือน และปี พ.ศ. เพื่อใช้ในการคำนวณหาอายุพืชแต่ละชนิดตั้งแต่เริ่มปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว โดยโปรแกรม CWR-RID จะคำนวณและแสดงผลความต้องการใช้น้ำของพืชเป็นรายสัปดาห์

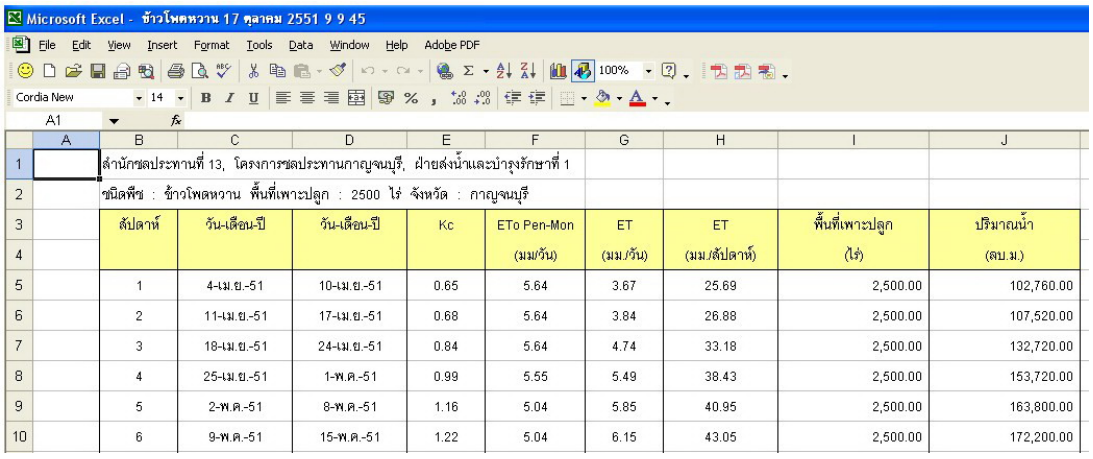
๖.๓.๙ เมื่อทำการเลือกและกรอกข้อมูลครบถ้วนแล้ว ให้กดปุ่ม **คำนวณ** เพื่อให้โปรแกรมทำการคำนวณความต้องการน้ำของพืช

๖.๓.๑๐ ในกรณีที่ การเลือก หรือ การกรอกข้อมูลเกิดผิดพลาด ไม่ว่าจะเป็นขั้นตอนใดก็ตาม ให้กดปุ่มเลือก **จบการคำนวณ** เพื่อปิดโปรแกรม และให้เริ่มการใช้งานโปรแกรม CWR-RID ใหม่ ตามหัวข้อ ๑) เพราะโปรแกรมไม่สามารถเปลี่ยนแปลงข้อมูลที่ป้อนเข้าไปก่อนหน้านี้ได้

๖.๔ การแสดงผลการคำนวณ

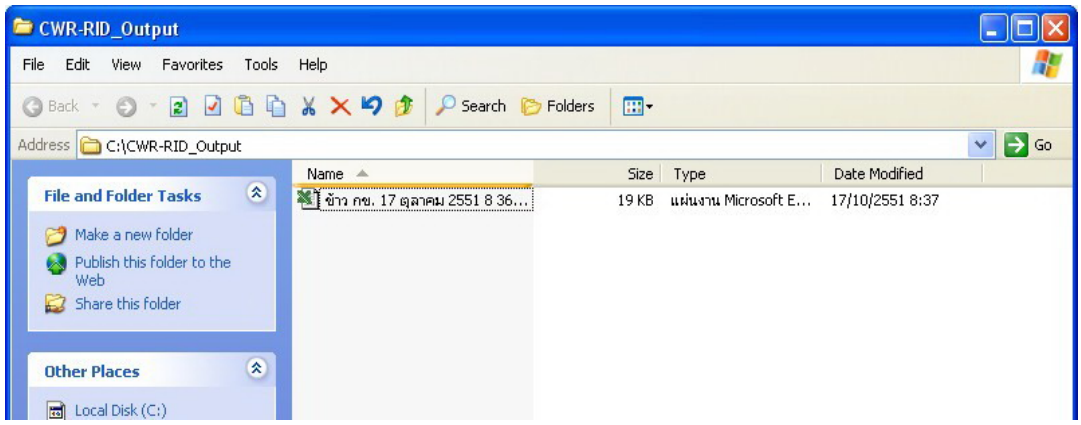
เมื่อกดปุ่ม **คำนวณ** โปรแกรม CWR-RID จะทำการคำนวณหาความต้องการน้ำของพืชโดยเวลาที่ใช้ในการประมวลผลจะขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้งาน

การแสดงผลการคำนวณ จะอยู่ในรูปแบบของ Microsoft Excel Sheet ที่ถูกตั้งชื่อให้ตรงกับพืชและวัน เดือน ปีและเวลาที่คำนวณเสร็จ โดยแสดงค่าความต้องการน้ำของพืชเป็นรายสัปดาห์ตลอดอายุพืช นอกจากนี้ยังแสดงรายละเอียดผลการคำนวณอื่นๆ ได้แก่ ข้อมูลโครงการชลประทาน ชนิดพืช พื้นที่เพาะปลูก ค่าสัมประสิทธิ์พืช (Crop coefficient; Kc)ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (Reference Crop Evapotranspiration; ETo) ค่าการใช้น้ำของพืช (Evapotranspiration; ET) เป็นต้น



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1		สำนักชลประทานที่ 13, โครงการชลประทานกาญจนบุรี, ฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 1								
2		ชนิดพืช : ข้าวโพดหวาน พื้นที่เพาะปลูก : 2500 ไร่ จังหวัด : กาญจนบุรี								
3		สัปดาห์	วัน-เดือน-ปี	วัน-เดือน-ปี	Kc	ETo Pen-Mon	ET	ET	พื้นที่เพาะปลูก	ปริมาณน้ำ
4						(มม/วัน)	(มม/วัน)	(มม/สัปดาห์)	(ไร่)	(ลบ.ม.)
5		1	4-เม.ย.-51	10-เม.ย.-51	0.65	5.64	3.67	25.69	2,500.00	102,760.00
6		2	11-เม.ย.-51	17-เม.ย.-51	0.68	5.64	3.84	26.88	2,500.00	107,520.00
7		3	18-เม.ย.-51	24-เม.ย.-51	0.84	5.64	4.74	33.18	2,500.00	132,720.00
8		4	25-เม.ย.-51	1-พ.ค.-51	0.99	5.55	5.49	38.43	2,500.00	153,720.00
9		5	2-พ.ค.-51	8-พ.ค.-51	1.16	5.04	5.85	40.95	2,500.00	163,800.00
10		6	9-พ.ค.-51	15-พ.ค.-51	1.22	5.04	6.15	43.05	2,500.00	172,200.00

Folder ที่ใช้จัดเก็บผลการคำนวณของโปรแกรม CWR-RID จะถูกสร้างขึ้นในขณะที่ทำการติดตั้ง โดยจะปรากฏอยู่ที่ C:\CWR-RID_Output



๖.๕ การถอนการติดตั้งโปรแกรม CWR-RID

สำหรับ Microsoft Windows XP การถอนการติดตั้ง สามารถทำได้โดยใช้ขั้นตอนดังต่อไปนี้

ไปที่ Start → Control Panel → Add or Remove Programs

- เลือก CWR-RID vx.x.xx
- เลือก Change/Remove
- ทำตามคำแนะนำจนกว่าการถอนการติดตั้งจะเสร็จสิ้น

๗. มาตรฐานงาน

ข้อมูลหรือผลการคำนวณที่ได้มีความถูกต้องและครบถ้วนตามที่โปรแกรมกำหนด

๘. ระบบติดตามประเมินผล

ผู้รับผิดชอบการดำเนินงานจะเป็นผู้ติดตามการใช้น้ำของพืชโดยเปรียบเทียบผลที่ได้จากการคำนวณกับค่าการใช้น้ำของพืชในแปลงปลูกจริง ทั้งนี้หน่วยงานที่รับผิดชอบของสำนักชลประทานที่ ๑-๑๗ เป็นผู้รายงานผลความก้าวหน้า สภาพปัญหาและอุปสรรค เพื่อใช้เป็นแนวทางปรับปรุงการวางแผนบริหารจัดการน้ำและใช้เป็นแนวทางปฏิบัติในฤดูกาลเพาะปลูกปีต่อ ๆ ไป

๙. เอกสารอ้างอิง

กรมชลประทาน. ๒๕๕๑.**ค่าสัมประสิทธิ์พืชโดยวิธี Penman-Monteith**, กรุงเทพฯ

_____.๒๕๕๑.**คู่มือการใช้งานโปรแกรมคำนวณค่าความต้องการน้ำของพืช(CWR-RID v.๘.๕.๕๑)**, กรุงเทพฯ

_____. ๒๕๕๔. **คู่มือการหาปริมาณการใช้น้ำของพืช ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงและค่าสัมประสิทธิ์พืชฉบับปรับปรุง**, กรุงเทพฯ

_____. ๒๕๕๔. **ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงโดยวิธีของ Penman Monteith (Reference Crop Evapotranspiration by Penman Monteith) ฉบับปรับปรุง**, กรุงเทพฯ

๑๐.แบบฟอร์มที่ใช้

สามารถใช้ข้อมูลป้อนลงในโปรแกรมโดยไม่ต้องทำแบบฟอร์มเพิ่ม โดยใช้ข้อมูลที่มีการเก็บข้อมูลจากแบบฟอร์มการเก็บข้อมูลพื้นฐานตามคู่มือเล่ม ๑/๑๖ คือ งส.จษ.๑/๒๘ และ งส.จษ.๒/๒๘

ภาคผนวก ก.
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การใช้น้ำของพืช หรือ การคายระเหยน้ำของพืช (Consumptive use or Crop Evapotranspiration; ET) หมายถึง ปริมาณน้ำที่พืชต้องการใช้จริง รวมถึงปริมาณน้ำที่สูญเสียไปจากแปลงปลูกโดยกระบวนการคายน้ำของพืชและการระเหย ซึ่งมีหน่วยเป็นความลึกของน้ำต่อหน่วยเวลา หรือปริมาตรของน้ำต่อหน่วยเวลาต่อหน่วยพื้นที่ เช่น มิลลิเมตรต่อวัน หรือ ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ เป็นต้น หากต้องการทราบค่าการใช้น้ำของพืชชนิดใดชนิดหนึ่งที่ปลูก ณ สถานที่ใดสถานที่หนึ่งแล้ว ก็จำเป็นที่จะต้องทำการศึกษาทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลการใช้น้ำตั้งแต่ปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว เพื่อให้ทราบค่าดังกล่าวอย่างถูกต้องและเหมาะสมกับท้องถิ่นนั้น ๆ อย่างไรก็ตามการที่จะทำการศึกษาวิจัยทดลองในทุกพื้นที่นั้นอาจทำได้ยากทั้งนี้เพราะจำเป็นที่จะต้องใช้สถานที่ที่จะใช้ทำการทดลอง เครื่องจักรเครื่องมือ ตลอดจนบุคคลากรที่มีทักษะความรู้และประสบการณ์ด้านต่าง ๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ

ค่าการใช้น้ำของพืชนั้น กรมชลประทานมีหน่วยงานที่รับผิดชอบด้านการวางแผน ศึกษา วิจัย ทดลองเพื่อหาความต้องการใช้น้ำของพืชเศรษฐกิจหลักที่ปลูกในเขตพื้นที่ชลประทานทั่วประเทศอยู่แล้ว ดังนั้น จึงมีข้อมูลการใช้น้ำของพืชหลักที่สำคัญต่าง ๆ ที่สามารถนำไปใช้งานให้เกิดประโยชน์ได้ทันทีโดยอยู่ในรูปของข้อมูลค่าสัมประสิทธิ์พืช (Crop Coefficient; Kc) ตามช่วงของการเจริญเติบโตหรือตลอดการเพาะปลูกซึ่งพืชแต่ละชนิดก็จะมีค่าสัมประสิทธิ์เฉพาะไม่สามารถใช้แทนกันได้ แต่เนื่องจากการที่จะนำข้อมูลดังกล่าวนี้ไปใช้เพื่อหาค่าการใช้น้ำของพืช (ET) ที่ปลูกอยู่ในท้องถิ่นอื่นที่มีสภาพภูมิอากาศและภูมิประเทศแตกต่างไปจากสถานที่ที่ใช้ศึกษาทดลองนั้น จำเป็นที่จะต้องมีการปรับค่าให้ถูกต้องและเหมาะสมกับพื้นที่หรือท้องถิ่นที่จะนำไปใช้ ดังนั้นจึงควรจะต้องทำการคำนวณหาค่าการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (Reference Crop Evapotranspiration; ETo) ของสถานที่ที่จะนำไปใช้เสียก่อน ซึ่งมีอยู่ด้วยกันหลายวิธี เช่น วิธีการของ Penman, Modified Penman และ Penman Monteithเป็นต้น ปัจจุบันวิธีการคำนวณหาค่าการใช้น้ำของพืชอ้างอิงโดยวิธี Penman Monteithนั้นถือว่าเป็นวิธีการที่ FAO ให้การยอมรับและแนะนำให้ใช้เพราะเป็นวิธีการประเมินค่าการใช้น้ำของพืชอ้างอิงที่ค่อนข้างใกล้เคียงกับความต้องการใช้น้ำของพืชจริงมากที่สุด สำหรับการหาค่าการใช้น้ำของพืช ณ พื้นที่หรือท้องถิ่นใด ๆ โดยหลักการสามารถหาได้โดยการนำข้อมูลค่าสัมประสิทธิ์พืช (Kc) ของพืชที่ต้องการไปคำนวณร่วมกับค่าการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (ETo) ตามช่วงระยะเวลาที่ต้องการทราบค่า ทั้งนี้สิ่งสำคัญที่สุดของการนำค่าสัมประสิทธิ์พืชไปใช้งานอย่างถูกต้องคือจะต้องรู้ว่าเป็นค่า Kcของพืชที่ได้จากวิธีการใดเพื่อจะได้นำค่า ETOของวิธีเดียวกันนั้นมาใช้เพื่อให้ได้ค่าการใช้น้ำของพืชที่ถูกต้อง

๑. นิยามศัพท์

๑.๑ การคายน้ำของพืช (Transpiration; T) หมายถึง การระเหยของน้ำออกจากต้นพืชโดยผ่านทางปากใบและผิวใบมีหน่วยเป็นความลึกของน้ำ/ หน่วยเวลาหรือปริมาตรของน้ำ/ หน่วยเวลา/ หน่วยพื้นที่ เช่น มิลลิเมตร/วัน

๑.๒ การระเหย (Evaporation; E) หมายถึงการระเหยของน้ำจากผิวน้ำและ/ หรือผิวดินมีหน่วยเป็นความลึกของน้ำ/ หน่วยเวลาหรือปริมาตรของน้ำ/ หน่วยเวลา/ หน่วยพื้นที่เช่นมิลลิเมตร/ วัน

๑.๓ ปริมาณการใช้น้ำของพืชหรือ การคายระเหยน้ำของพืช (Crop Evapotranspiration; ET) หมายถึง ปริมาณน้ำที่พืชต้องการใช้จริง ๆ รวมถึงปริมาณน้ำที่สูญเสียไปจากแปลงปลูก โดยกระบวนการคายน้ำของพืชและการระเหย มีหน่วยเป็นความลึกของน้ำ/หน่วยเวลา หรือปริมาตรของน้ำ/หน่วยเวลา/หน่วยพื้นที่ เช่น มิลลิเมตร/วัน

๑.๔ ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (Reference Crop Evapotranspiration; ETo) หมายถึง หลักการในการคำนวณหาปริมาณน้ำที่สูญเสียไปจากพื้นที่เพาะปลูกที่มีพืชปกคลุมอยู่อย่างทั่วถึง โดยที่ดินจะต้องมีความชื้นอยู่อย่างเพียงพอกับความต้องการของพืชตลอดเวลาและพื้นที่เพาะปลูกนั้นจะต้องมีบริเวณกว้างใหญ่พอที่จะไม่ทำให้การระเหยและการคายน้ำของพืชต้องกระทบกระเทือนจากอิทธิพลภายนอกมากนัก เช่น การพัดผ่านของลมที่แห้งและร้อน ทั้งนี้เพราะเพื่อต้องการให้ค่าปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงนี้ขึ้นอยู่กับความเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศรอบข้างแต่เพียงอย่างเดียว เช่น อิทธิพลที่เกิดจากการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความเร็วลม ชั่วโมงแสงแดด เป็นต้น การคำนวณหาปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง จะเป็นการนำเอาข้อมูลของสภาพภูมิอากาศ ณ ช่วงเวลาและสถานที่ที่ใช้ทดลองนั้นหรือเป็นสถานที่ที่จะนำค่าการใช้น้ำของพืชอ้างอิงไปใช้งาน ข้อมูลดังกล่าวจะต้องผ่านการตรวจสอบ วิเคราะห์ ปรับปรุงตลอดจนแบ่งช่วงให้ตรงกับช่วงการเจริญเติบโตหรืออายุพืชหรือช่วงเวลาที่จะนำไปใช้ โดยใช้สูตรหรือวิธีการคิดคำนวณที่ปัจจุบันนิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย เช่น Modified Penman, Penman Monteith, E-pan เป็นต้น

๑.๕ ค่าสัมประสิทธิ์พืช (Crop Coefficient; Kc) หมายถึงค่าคงที่ของพืชที่ได้จากความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการใช้น้ำของพืช (ET) ที่ทำการทดลองและตรวจวัดได้จากถังวัดการใช้น้ำของพืช (Lysimeter) กับผลการคำนวณหาปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (ETo) จากสูตรใดสูตรหนึ่งโดยอยู่ในรูปสมการ

$$Kc = \frac{ET}{ETo}$$

ค่าสัมประสิทธิ์พืช จะเป็นประโยชน์อย่างมากต่อการนำไปใช้งานในด้านชลประทานและการเกษตร ในกรณีที่ต้องการปลูกพืชในท้องถิ่นอื่นที่ยังไม่มีการทำการทดลองหาปริมาณการใช้น้ำของพืชชนิดนั้นมาก่อนเลย เมื่อต้องการทราบก็สามารถนำค่า Kcมาคำนวณหาค่า ET ร่วมกับค่าETo ที่ได้จากข้อมูลของสภาพภูมิอากาศของท้องถิ่นนั้นได้

๒. การหาค่าการใช้น้ำของพืช

การหาค่าหรือปริมาณการใช้น้ำของพืชแต่ละชนิดนั้น สามารถทำได้หลายวิธี ตั้งแต่วิธีการง่าย ๆ ที่ไม่จำเป็นต้องอาศัยเครื่องมือที่สลับซับซ้อน ไปจนถึงวิธีการที่ต้องใช้เครื่องมือพิเศษและมีราคาแพงสำหรับการตรวจวัด ซึ่งไม่ว่าจะเป็นวิธีใดก็ตามสุดท้ายผลลัพธ์ที่ได้จะต้องเป็นค่าการใช้น้ำของพืชที่มีแนวโน้มที่ใกล้เคียงค่าความเป็นจริงมากที่สุดและสามารถนำไปใช้งานได้จริง เป็นต้น หากจะแยกการหาปริมาณการใช้น้ำของพืชออกตามวิธีการดำเนินการ สามารถแยกออกได้เป็น ๒ แบบ คือ

๒.๑ การหาปริมาณการใช้น้ำของพืชโดยวิธีการตรวจวัด

การวัดปริมาณการใช้น้ำของพืชโดยตรงอาจทำได้หลายวิธี แต่ละวิธีมีทั้งข้อดีและข้อเสียตลอดจนมีปัญหาเข้ามาเกี่ยวข้องต่าง ๆ กัน การที่จะเลือกใช้วิธีหนึ่งวิธีใดนั้นขึ้นอยู่กับความละเอียดถูกต้องที่ต้องการ ค่าใช้จ่ายในการจัดเตรียมหรือจัดหาเครื่องมือ ชนิดของพืชและองค์ประกอบอื่น ๆ อีกหลายอย่าง วิธีการที่นิยมใช้กันโดยทั่ว ๆ ไปในงานด้านเกษตรชลประทานและวิศวกรรมชลประทาน ได้แก่

๒.๑.๑ การวัดจากถังวัดการใช้น้ำของพืช (Lysimeter Tank)

การวัดจากถังวัดการใช้น้ำของพืชนั้น ถ้าจะเปรียบเทียบกันแล้วก็คือกระถางต้นไม้ขนาดใหญ่ที่ปลูกพืชที่ต้องการวัดค่าการใช้น้ำ แล้วนำไปตั้งอยู่ท่ามกลางพื้นที่ที่ปลูกพืชชนิดเดียวกัน โดยให้มีสภาพทั้งภายในและภายนอกกระถางคล้ายคลึงกับสภาพที่เป็นจริงตามธรรมชาติมากที่สุด กระถางดังกล่าวต้องมี

อุปกรณ์สำหรับวัดปริมาณน้ำที่สูญเสียไป เพื่อจะได้นำมาคำนวณปริมาณน้ำใช้ของพืชในช่วงระยะเวลาต่าง ๆได้ปริมาณการใช้น้ำของพืชนิยมบอกเป็นค่าความลึกของน้ำต่อหนึ่งหน่วยเวลา เช่น มิลลิเมตรต่อวัน

๒.๑.๒ การศึกษาจากค่าความชื้นในดิน

การศึกษาจากค่าความชื้นในดิน วิธีนี้เหมาะสำหรับดินที่มีเนื้อดินที่สม่ำเสมอตลอดความลึกและระดับน้ำใต้ดินอยู่ต่ำกว่าระดับผิวดินมาก วิธีวัดทำโดยการหาจำนวนความชื้นในดินก่อนและหลังให้น้ำแก่พืชทุกครั้ง

๒.๑.๓ การศึกษาจากแปลงทดลอง

การศึกษาจากแปลงทดลอง แปลงทดลองควรมีระดับน้ำใต้ดินอยู่ต่ำกว่าระดับผิวดินอย่างน้อย ๒๕ เมตร ซึ่งจะทำให้เชื่อได้ว่าพืชไม่สามารถดูดน้ำใต้ดินมาใช้ได้ แล้วทำการทดลองโดยให้น้ำแก่พืชในปริมาณที่ต่างๆ กันแล้ววัดผลผลิตที่ได้รับ ซึ่งผลปรากฏว่าพืชทุกชนิดที่ทำการทดลองจะให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นเมื่อให้น้ำเพิ่มขึ้น จนถึงระดับหนึ่งที่เมื่อเพิ่มปริมาณน้ำที่ให้แล้ว จะทำให้ผลผลิตลดลง จึงใช้ค่าปริมาณน้ำที่จุดเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงผลผลิตจากที่เพิ่มขึ้นเป็นลดลงนั้นเป็นปริมาณการใช้น้ำของพืชชนิดนั้น ๆ การทดลองนี้จะไม่มีน้ำไหลออกนอกแปลงทดลอง แต่ก็ไม่ได้วัดการไหลซึมของน้ำเลยเขตรากพืช ดังนั้นปริมาณการใช้น้ำของพืชที่หาได้จึงมีค่าค่อนข้างสูงและไม่ได้รับความนิยม

๒.๒ การหาปริมาณการใช้น้ำของพืชโดยอาศัยข้อมูลภูมิอากาศ

การหาปริมาณการใช้น้ำของพืชโดยอาศัยข้อมูลภูมิอากาศหรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า การหาปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (Reference Crop Evapotranspiration; ETo) อาจทำได้หลายวิธีด้วยกันซึ่งสูตรที่ใช้จะขึ้นอยู่กับความละเอียดถูกต้องของผลลัพธ์ข้อมูลภูมิอากาศที่มีอยู่และความสามารถในการนำไปใช้งาน ฯลฯ สูตรหรือวิธีการที่นิยมใช้กันในงานด้านชลประทานและเกษตรชลประทานซึ่งเป็นที่ยอมรับและใช้กันอย่างแพร่หลายมีอยู่ด้วยกัน ๗ วิธีการ คือ Modified Penman, E–pan, Penman Monteith, BlaneyCriddle, Thornthwaite, Hargreaves และ Radiation

ปัจจุบันสูตรการหาค่า ETo นิยมใช้สูตร Penman Monteithเพราะเป็นสูตรที่นำปัจจัยทางภูมิประเทศและภูมิอากาศต่าง ๆ มาใช้ในการคำนวณซึ่งให้ค่าที่มีความถูกต้องแม่นยำใกล้เคียงกับความต้องการใช้น้ำของพืชจริงมากกว่าสูตรอื่น

๒.๒.๑ ข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้คำนวณสามารถแบ่งออกได้เป็น ๒ ส่วนด้วยกัน คือ

ก. ข้อมูลสภาพภูมิประเทศ

ข้อมูลที่สำคัญของสภาพภูมิประเทศหรือทำเลที่ตั้งของสถานที่ที่ทำการคำนวณได้แก่จุดพิกัดเส้นรุ้ง (Latitude) จุดพิกัดเส้นแวง (Longitude) และค่าความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง (altitude above mean sea level; MSL) เป็นต้น

ข. ข้อมูลภูมิอากาศหรือสถิติอุตุนิยมวิทยา

ข้อมูลสภาพภูมิอากาศที่นำมาใช้เป็นข้อมูลเฉลี่ยเป็นรายวัน, รายสัปดาห์ หรือรายเดือนก็ได้แล้วแต่ช่วงการทดลองหรือความละเอียดของผลงานที่ต้องการข้อมูลที่สำคัญ ๆสำหรับใช้ในการคำนวณได้แก่

๑. อุณหภูมิของอากาศ (Air Temperature; °C)สามารถแยกออกเป็น
-อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย
-อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย
-อุณหภูมิเฉลี่ย
๒. ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ (Relative Humidity; %)
-ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย
๓. ความเร็วลมที่ระดับความสูง ๒.๐๐ ม. จากพื้นดิน (Windspeed at ๒.๐๐ m. above ground; กม./วัน)
-ความเร็วลมผิวดินเฉลี่ย
๔. ชั่วโมงแสงแดด (Sunshine Duration; ชม./ วัน)
-ชั่วโมงแสงแดดเฉลี่ย
๕. การระเหยของน้ำจากอ่างวัดการระเหยแบบ Class A pan (Evaporation; มม./วัน)
-ค่าระเหยของน้ำเฉลี่ย

นอกจากนี้ ในกรณีที่ข้อมูลที่ต้องการดังที่กล่าวมาเกิดขาดหายไปเนื่องจากไม่ได้ทำการตรวจวัด หรือเครื่องมือตรวจวัดชำรุด ก็สามารถใช้ข้อมูลตัวอื่น นำมาปรับเปลี่ยนหรือแปลงค่าใช้แทนกันได้ เช่น
๖. ค่าความครึ้มของเมฆ (Cloudiness; ๐-๑๐) สามารถใช้แทนค่าชั่วโมงแสงแดด
-ความครึ้มของเมฆเฉลี่ย
๗. ความเร็วลมที่ระดับความสูง X เมตร. (Wind speed at X m.above ground; กม./วัน)
- ความเร็วลมเฉลี่ยที่ระดับความสูง X ม.
๘. ค่าความสูงจากพื้นดินของเครื่องมือวัดความเร็วลม (Height of windvane; m.) ใช้แทนความเร็วลมเฉลี่ยที่ระดับความสูง๒.๐๐ม. จากพื้นดิน
- ความสูงจากพื้นดินเฉลี่ย X ม.

๒.๒.๒ สูตรหรือวิธีการคำนวณ

สูตรหรือสมการที่ใช้คำนวณหาปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงที่เป็นที่รู้จักและนิยมใช้กันอย่างแพร่หลายมีอยู่ด้วยกัน๗สูตร ได้แก่

๑. Modified Penman (FAO ๒๔,๑๙๙๒:๑๕-๒๘)

<u>ข้อมูลที่ต้องการ</u>

- พิกัดทางภูมิศาสตร์ (เส้นรุ้ง, เส้นแวง, ความสูงจากระดับทะเลปานกลาง)
- อุณหภูมิของอากาศ (สูงสุด, ต่ำสุด, เฉลี่ย)
- ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ (เฉลี่ย)
- ความเร็วลมผิวดินหรือที่ระดับ ๒.๐๐ เมตร (เฉลี่ย)
- จำนวนชั่วโมงแสงแดด (เฉลี่ย)

$$ETo=c[W.Rn+(1-W).f(u).(e_s-e_a)]$$

โดยที่ *ETo* = ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (มม./ วัน)
c = ค่าสำหรับใช้ปรับแก้ความคลาดเคลื่อน (Adjustment Factor)
W = *factor*ที่อยู่ในเทอมที่เกี่ยวข้องกับรังสีแสงแดด
Rn = รังสีแสงแดดสุทธิ
(๑-w) = อิทธิพลของลมและความชื้นในอากาศที่ทราบระดับและอุณหภูมิเฉลี่ย
f(u) = อิทธิพลของกระแสลม
(e_s-e_a) =ผลต่างระหว่างค่าความดันไอน้ำอิ่มตัวเฉลี่ย(e_s)กับความดันไอน้ำที่เป็นจริงเฉลี่ย(e_a)

๒. Blaney-Criddle(FAO ๒๔,๑๙๙๒:๓-๗ & Jensen,๑๙๘๓:๒๐๐-๒๐๓)

<u>ข้อมูลที่ต้องการ</u>

- พิกัดทางภูมิศาสตร์ (เส้นรุ้ง, เส้นแวง, ความสูงจากระดับทะเลปานกลาง)
- อุณหภูมิของอากาศ (เฉลี่ย)
- ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ (ต่ำสุด)
- ความเร็วลมกลางวันที่ระดับ ๒.๐๐ เมตร (U_2 day) (เฉลี่ย)
- จำนวนชั่วโมงแสงแดด (เฉลี่ย)

$$ETo = c[p(0.46T + 8)]$$

โดยที่ *ETo* = ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (มม./ วัน)
T = ค่าอุณหภูมิประจำเดือนเฉลี่ย (°C)
P = เปอร์เซ็นต์ประจำวันเฉลี่ยของชั่วโมงกลางวันทั้งหมดในระยะเวลา ๑ ปี
c = ค่าปรับแก้ซึ่งมีผลมาจาก*RHmin,n/N,*และU_2*day*

๓. E-pan (FAO ๒๔,๑๙๙๒:๓๐-๓๔ & Jensen,๑๙๘๓:๒๐๓-๒๐๕)

<u>ข้อมูลที่ต้องการ</u>

- ค่าการระเหยของน้ำจากอ่างวัดการระเหยแบบ Class A pan (เฉลี่ย)

$$ETo = kp\ x\ Epan$$

โดยที่ *ETo* = ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (มม./วัน)
Kp = ค่าสัมประสิทธิ์ของอ่างวัดการระเหยซึ่งขึ้นอยู่กับลักษณะการติดตั้ง
(ค่าเฉลี่ยสำหรับประเทศไทย = ๐.๘๕)
Epan = ค่าการระเหยของน้ำที่อ่านได้จากอ่างวัดการระเหยแบบ Class A Pan (มม.)

๔. Thornthwaite (Brunce Withers & Stanley Vipond,๑๙๘๓:๙๓-๙๕)

ข้อมูลที่ต้องการ

- พิกัดทางภูมิศาสตร์ (เส้นรุ้ง, เส้นแวง, ความสูงจากระดับทะเลปานกลาง)
- อุณหภูมิของอากาศรายเดือนตลอดปี (เฉลี่ย)
- ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศรายเดือนตลอดปี (เฉลี่ย)

$$ETo = PET \; x \, m \, x 10$$

เมื่อ $PET = e \, x \, d$

โดยที่ e = ๑.๖ (๑๐T/I) ^{a} เมื่อ ๐.๒ < T < ๒๖.๕ °C และ

a = (๖.๗๕x๑๐ $^{-๗}$)I ^{๓} - (๗.๗๑x๑๐ $^{-๕}$)I ^{๒} + (๑.๗๙๒x๑๐ $^{-๒}$)I + ๐.๔๙๒๓๙

หรือ e = -๓๙.๗๐ + (๓.๐๙๖๕๕)T - (๐.๐๔๑๐๙๑)T ^{๒} เมื่อ๒๖.๕ < T ≤ ๓๒.๐ °C

และ m = ๑.๕๐๕ x [(๑๐๐-Rh)/๗๕] x ๐.๓๗๒

โดยที่ *ETo* = ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (มม./ เดือน)

PET = ค่าการระเหยน้ำของพืชโดยคำนวณจากสภาพภูมิอากาศตามสูตรของ Thornthwaite(ซม.)

e = EToเฉลี่ยประจำเดือน

d = day length factor ประจำเดือน

T = อุณหภูมิเฉลี่ยประจำเดือน (°C)

I = Heat Index ของสถานีหรือสถานที่ทดลอง $\sum i$ โดยที่ i = $(T/๕)^{๑.๕๑๔}$

a = Exponent เกี่ยวกับที่ตั้งของสถานี

m = Humidity Factor

Rh = ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย (%)

๕. Hargreaves (Hargreaves and Samani,๑๙๘๕:๙๖-๙๙)

ข้อมูลที่ต้องการ

- พิกัดทางภูมิศาสตร์ (เส้นรุ้ง, เส้นแวง, ความสูงจากระดับทะเลปานกลาง)
- อุณหภูมิของอากาศสูงสุด-ต่ำสุด-เฉลี่ย (เฉลี่ย)

$$ETo = 0.0023Ra(Tc + 17.8)\sqrt{TD}$$

โดยที่ *ETo* = ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (มม./ วัน)

Ra = รังสีอาทิตย์ที่ได้รับบนผิวโลกเมื่อไม่มีบรรยากาศปกคลุมสำหรับซีกโลกภาคเหนือหรือใต้เมื่อคิดเทียบเป็นอัตราการระเหยของน้ำที่ ๒๐ °C (มม./ วัน)

Tc = อุณหภูมิของอากาศเฉลี่ย (°C)

TD = อุณหภูมิของอากาศสูงสุดเฉลี่ย (T_{max}) – อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย (T_{min})สำหรับช่วงระยะเวลาที่คำนวณ (°C)

๖. Radiation (FAO ๒๔,๑๙๙๒:๘๑-๑๔)

ข้อมูลที่ต้องการ

- พิกัดทางภูมิศาสตร์ (เส้นรุ้ง, เส้นแวง, ความสูงจากระดับทะเลปานกลาง)
- อุณหภูมิของอากาศ (เฉลี่ย)
- ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ (เฉลี่ย)
- ความเร็วลมกลางวันที่ระดับ ๒.๐๐ เมตร ($U_{๒}$ day) (เฉลี่ย)
- จำนวนชั่วโมงแสงแดด (เฉลี่ย)

$$ETo = c(W \; x \; Rs)$$

โดยที่ *ETo* = ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (มม./ วัน)
Rs = รังสีแสงอาทิตย์ที่คิดเทียบเป็นอัตราการระเหยของน้ำ(มม./ วัน)
W = *factor*ซึ่งขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและความสูงจากระดับน้ำทะเล
c = ค่าตัวแปรปรับแก้ที่ขึ้นกับ RH mean, $U_{๒}$ day

๗. Penman Monteith (Smith,๑๙๙๐:๔๗-๕๘)

ข้อมูลที่ต้องการ

- พิกัดทางภูมิศาสตร์ (เส้นรุ้ง, เส้นแวง, ความสูงจากระดับทะเลปานกลาง)
- อุณหภูมิของอากาศ (สูงสุด, ต่ำสุด, เฉลี่ย)
- ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ (เฉลี่ย)
- ความเร็วลมผิวดินหรือที่ระดับ ๒.๐๐ เมตร (เฉลี่ย)
- จำนวนชั่วโมงแสงแดด หรือค่าความครึ้มของเมฆ (เฉลี่ย)

$$ETo = \frac{0.408\Delta(R_n - G) + \gamma \frac{900}{T + 273} U_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma(1 + 0.34U_2)}$$

โดยที่ *ETo* = ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (มม./ วัน)
R_n = ปริมาณรังสีของดวงอาทิตย์ทั้งหมดที่พืชได้รับ(MJ/$m^{๒}$/d)
G = fluxค่าความร้อนของพื้นดิน (MJ/$m^{๒}$/d)
T = อุณหภูมิของอากาศเฉลี่ย (°C)
Δ = ค่าความลาดเทของเส้น curve แรงดันไอ (kPa/°C)
γ = ค่าคงที่ของpsychrometric(kPa/°C)
$U_{๒}$ = ค่าความเร็วลมที่ระดับความสูงจากพื้นดิน ๒ ม. (m/s)
$(e_s\text{-}e_a)$ = ค่าความต่างของแรงดันไอ (kPa)
๙๐๐ = *factor*ปรับแก้

ภาคผนวก ข.
ข้อมูลค่า Kc และ
ค่า ETo Penman Monteith

ค่าสัมประสิทธิ์พืชโดยวิธีของ Penman Monteith

Crop Coefficient by Penman Monteith

สัปดาห์ที่ Weekly	ข้าว กข. Rice(High Yield Variety)	ข้าวนาหว่านน้ำตม (สุพรรณบุรี 1) Direct Sowing (Suphanburi 1)	ข้าวขาวดอกมะลิ 105 Rice(Khao Dawk Mali 105)	ข้าวบาสมาติ Rice (Basmati)	ข้าวสาลี Wheat	ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ Maize	ข้าวโพดหวาน Sweet Corn	ข้าวฟ่าง Sorghum
1	1.03	0.80	0.66	1.22	0.50	0.63	0.65	0.54
2	1.07	1.05	0.79	1.30	0.52	0.72	0.68	0.57
3	1.12	1.25	0.97	1.36	0.61	0.86	0.84	0.68
4	1.29	1.40	1.18	1.45	0.76	1.13	0.99	0.84
5	1.38	1.50	1.35	1.47	1.11	1.35	1.16	1.05
6	1.45	1.55	1.51	1.49	1.26	1.52	1.22	1.21
7	1.50	1.60	1.61	1.49	1.33	1.61	1.21	1.23
8	1.48	1.63	1.64	1.48	1.38	1.63	1.15	1.26
9	1.42	1.68	1.62	1.46	1.37	1.58	0.96	1.25
10	1.34	1.60	1.60	1.44	1.32	1.50	0.72	1.20
11	1.23	1.50	1.55	1.36	1.14	1.38	0.61	1.12
12	0.94	1.36	1.46	1.23	0.83	1.15		0.94
13	0.86	1.08	1.28	1.11	0.62	0.90		0.78
14		0.65	1.08	0.93	0.46	0.67		0.69
15					0.39			0.65
16								0.62
เฉลี่ย Average	1.24	1.33	1.31	1.34	0.91	1.19	0.93	0.91

ค่าสัมประสิทธิ์พืชโดยวิธีของ Penman Monteith

Crop Coefficient by Penman Monteith

สัปดาห์ที่ Weekly	ถั่วเหลือง Soybean	ถั่วเขียว Mungbean	งา Sesame	ทานตะวัน Sunflower	แตงโม Watermelon	กะหล่ำดอก Cauliflower	คะน้า Chinese kale	มะเขือเทศ Tomato
1	0.64	0.58	0.59	0.68	1.02	1.01	0.54	0.73
2	0.69	0.87	0.70	0.73	1.14	1.36	0.60	0.82
3	0.81	1.18	0.85	0.75	1.60	1.43	0.68	0.91
4	1.01	1.40	1.11	0.78	1.90	1.47	0.72	1.01
5	1.23	1.28	1.23	0.81	2.10	1.49	0.78	1.12
6	1.32	1.19	1.28	0.85	1.90	1.19	0.83	1.21
7	1.35	0.66	1.24	0.90	1.73	1.17	0.73	1.30
8	1.34	0.44	1.21	0.95	1.44		0.67	1.36
9	1.27	0.34	1.13	0.97	1.03			1.41
10	1.09		0.98	1.06	0.75			1.41
11	0.85		0.71	1.10	0.65			1.37
12	0.74		0.55	1.03	0.52			1.31
13	0.74			0.92				1.22
14	0.72			0.80				1.08
15				0.72				0.92
16								
เฉลี่ย Average	0.99	0.88	0.97	0.87	1.32	1.30	0.69	1.15

ค่าสัมประสิทธิ์พืชโดยวิธีของ Penman Monteith

Crop Coefficient by Penman Monteith

สัปดาห์ที่ Weekly	หอมหัวใหญ่ Onion	หอมแดง Shallot	มะระ Bitter gourd	ดอกบานชื่น Zinnia			
1	0.75	0.72	0.88	0.36			
2	0.76	0.82	1.09	0.58			
3	0.80	0.94	1.23	0.77			
4	0.88	1.05	1.35	0.93			
5	1.01	1.15	1.43	1.07			
6	1.12	1.20	1.48	1.18			
7	1.21	1.20	1.47	1.27			
8	1.32	1.15	1.46	1.33			
9	1.38	1.08	1.41	1.38			
10	1.41	0.92	1.36				
11	1.40	0.77	1.29				
12	1.37	0.67					
13	1.33						
14	1.29						
15	1.22						
16							
เฉลี่ย Average	1.15	0.97	1.31	0.99			

ค่าสัมประสิทธิ์พืชโดยวิธีของ Penman Monteith

Crop Coefficient by Penman Monteith

เดือนที่ Monthly	ฝ้าย Cotton	อ้อย Sugarcane	ละหุ่ง Castor bean	หน่อไม้ฝรั่ง Asparagus	เผือก Taro	กุหลาบ Rose	กล้วยน้ำว้า Cultivated Banana	กล้วยหอม Banana
1	0.88	0.65	0.76	0.68	1.00	0.89	0.76	1.94
2	1.19	0.86	0.86	1.10	1.23	0.95	1.10	1.74
3	1.34	1.13	1.01	1.42	2.14	1.46	1.45	1.78
4	1.15	1.35	1.02	1.48	2.27	1.49	1.64	1.96
5	0.85	1.56	1.01	1.29	1.66	1.16	2.30	2.07
6	0.62	1.29	0.89	1.08	1.50	1.33	2.11	2.18
7		1.20	0.70	0.83		2.07	2.38	2.18
8		0.93	0.47	0.66		1.79	2.29	1.88
9		0.63		0.55		2.17	3.28	1.86
10		0.52		0.61		2.25	3.19	2.21
11				0.76		1.73	3.39	2.02
12				0.74		1.90	3.39	2.22
เฉลี่ย Average	1.01	1.01	0.84	0.93	1.63	1.60	2.27	2.00

ค่าสัมประสิทธิ์พืชโดยวิธีของ Penman Monteith

Crop Coefficient by Penman Monteith

เดือน Month	มะนาว(1-3 ปี) Lemon tree (1-3yrs.)	มะนาว(3-5 ปี) Lemon tree (3-5 yrs.)	มะม่วง Mango tree	ส้มโอ Pomelo	กล้วยน้ำว้า Cultivated Banana	กล้วยหอม Banana	จันทน์ Jackfruit tree	หญ้าแฝก Vetiver Grass
มี.ค.	1.10	1.17						
เม.ย.	1.38	1.47				1.94		
พ.ค.	1.44	1.51				1.74		
มิ.ย.	1.50	1.59	2.10			1.78		
ก.ค.	1.29	1.35	2.46			1.96		
ส.ค.	1.08	1.14	2.53			2.07		
ก.ย.	1.30	1.33	2.28			2.18		
ต.ค.	1.40	1.42	2.29			2.18	0.84	
พ.ย.	1.18	1.21	2.50		0.76	1.88	0.65	
ธ.ค.	1.19	1.28	1.90	1.74	1.10	1.86	1.27	0.91
ม.ค.	1.06	1.16	1.69	1.62	1.45	2.21	1.29	0.79
ก.พ.	1.02	1.11	1.61	1.45	1.64	2.02	1.01	0.87
มี.ค.			1.27	1.12	2.30	2.22	1.29	0.83
เม.ย.			1.24	1.02	2.11		1.59	1.03
พ.ค.			1.19	1.13	2.38		1.73	1.37
มิ.ย.				1.97	2.29		1.77	1.37
ก.ค.				2.44	3.28		1.38	1.53
ส.ค.				2.36	3.19		1.58	1.33
ก.ย.				1.97	3.39		1.83	1.24
ต.ค.				1.96	3.39			1.26
พ.ย.				1.90	1.63			1.34
เฉลี่ย	1.25	1.31	1.92	1.72	2.22	2.00	1.35	1.16

ค่าสัมประสิทธิ์พืชโดยวิธีของ Penman Monteith

Crop Coefficient by Penman Monteith

เดือน Month	หญ้ารูซี่ Ruzi grass	หญ้าเนเปียร์แคระ Dwarf Napier	ถั่วไมยรา Hedge Lucern	มะลิ Jasmin	ปทุมมา Curcuma (Siam Tulip)	รูปฤาษี Cattail		
ก.พ.				1.35				
มี.ค.				1.49		0.91		
เม.ย.				1.08		0.80		
พ.ค.	0.88			1.84	0.35	0.88		
มิ.ย.	1.23			1.46	0.61	1.01		
ก.ค.	1.03		0.65	0.90	0.65	1.27		
ส.ค.	0.98		1.41	1.74	0.62	1.48		
ก.ย.	0.77	1.12	1.53	2.18	1.14	1.53		
ต.ค.	1.09	0.76	0.75	2.32	0.67	1.49		
พ.ย.	0.58	1.77	0.54	2.19	0.52	1.54		
ธ.ค.	1.24	2.11	0.68	2.56	0.74	1.73		
ม.ค.	0.85	1.81	0.92	2.35		1.75		
ก.พ.	1.24	1.90	1.12			1.70		
มี.ค.	0.57	1.95	1.28					
เม.ย.	1.05	2.28						
พ.ค.		2.25						
มิ.ย.		1.98						
ก.ค.		1.37						
ส.ค.		1.25						
ก.ย.								
เฉลี่ย	0.96	1.71	0.99	1.79	0.66	1.34		

กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น กระทรวงมหาดไทย

๒. ค่า ETo Penman Monteith

ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงโดยวิธี Penman-Monteith รายเดือน

ภาคเหนือ

ม.ม./วัน

จังหวัด	เดือน											
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
แม่ฮ่องสอน	๒.๘๓	๓.๕๕	๔.๕๑	๕.๒๒	๔.๔๖	๓.๕๙	๒.๙๓	๓.๓๒	๓.๑๑	๓.๓๒	๓.๐๒	๒.๖๘
-แม่สะเรียง	๒.๘๙	๓.๘๖	๔.๗๘	๕.๑๑	๔.๓๕	๒.๙๒	๒.๘๒	๒.๗๒	๓.๐๗	๓.๐๙	๒.๙๓	๒.๘๔
เชียงราย	๒.๘๓	๓.๕๐	๔.๔๐	๕.๐๕	๔.๓๕	๔.๐๐	๓.๕๓	๓.๓๘	๓.๔๕	๓.๔๓	๓.๑๗	๒.๖๓
-สถานีฯเกษตร เชียงรา	๒.๗๙	๓.๔๒	๔.๒๖	๔.๗๗	๔.๑๓	๓.๘๕	๓.๔๐	๓.๒๗	๓.๗๑	๓.๓๘	๓.๑๔	๒.๖๔
พะเยา	๒.๘๓	๓.๕๓	๔.๔๕	๔.๙๑	๔.๔๐	๓.๖๙	๓.๕๘	๓.๓๘	๓.๔๐	๓.๒๓	๒.๙๒	๒.๕๘
เชียงใหม่	๓.๒๑	๔.๐๙	๕.๒๖	๖.๑๒	๔.๙๗	๔.๓๐	๓.๘๐	๓.๖๒	๓.๖๗	๓.๗๔	๓.๓๕	๓.๐๓
-ดอยอ่างขาง	๓.๑๖	๔.๓๖	๕.๓๐	๕.๑๘	๓.๙๕	๓.๕๐	๓.๒๗	๓.๐๖	๓.๒๓	๒.๙๒	๒.๙๘	๒.๖๕
-สถานีฯเกษตร แม่โจ้	๓.๐๗	๓.๗๑	๔.๕๙	๔.๘๕	๓.๘๖	๓.๙๒	๒.๙๔	๓.๓๗	๓.๐๙	๓.๖๘	๓.๓๘	๓.๐๓
ลำปาง	๓.๐๗	๓.๗๓	๔.๖๙	๔.๙๘	๔.๔๔	๔.๐๖	๓.๖๑	๓.๔๖	๓.๕๑	๓.๔๒	๓.๑๓	๒.๘๔
-เถิน	๓.๖๔	๔.๕๔	๕.๖๐	๕.๗๗	๔.๓๙	๔.๒๗	๓.๘๖	๓.๖๗	๓.๗๓	๓.๖๔	๓.๗๗	๓.๔๕
-สถานีฯเกษตร ลำปาง	๒.๗๗	๓.๒๖	๔.๐๖	๔.๒๒	๓.๗๘	๓.๔๕	๓.๓๗	๓.๒๘	๓.๐๖	๓.๒๙	๓.๑๑	๒.๗๐
ลำพูน	๒.๙๔	๓.๗๙	๔.๗๓	๕.๔๖	๔.๕๖	๓.๗๘	๓.๖๘	๓.๔๗	๓.๔๗	๓.๓๕	๓.๐๖	๒.๗๔
แพร่	๒.๙๘	๓.๗๐	๔.๔๘	๔.๙๑	๔.๕๗	๓.๗๓	๓.๕๙	๓.๔๔	๓.๕๐	๓.๔๑	๓.๑๗	๒.๖๘
น่าน	๒.๘๘	๓.๔๙	๔.๓๙	๔.๖๓	๔.๒๕	๓.๘๘	๓.๔๓	๓.๓๓	๓.๔๓	๓.๔๗	๓.๐๔	๒.๗๐
-สถานีฯเกษตร น่าน	๒.๘๘	๓.๕๔	๔.๓๗	๔.๘๓	๔.๑๔	๓.๗๘	๓.๓๗	๓.๒๗	๓.๗๒	๓.๗๔	๓.๓๒	๒.๘๑
-ท่าวังผา	๒.๘๘	๓.๕๖	๔.๕๕	๔.๖๗	๔.๒๘	๓.๕๖	๓.๔๖	๒.๗๘	๓.๔๑	๓.๔๐	๓.๑๑	๒.๖๕
-ทุ่งช้าง	๓.๑๔	๓.๘๑	๔.๗๖	๔.๙๑	๔.๓๙	๔.๒๒	๓.๗๖	๓.๒๙	๓.๗๓	๓.๙๒	๓.๒๙	๒.๙๐
อุตรดิตถ์	๓.๒๕	๓.๘๘	๔.๗๗	๔.๙๑	๔.๔๓	๓.๕๙	๓.๕๐	๓.๔๐	๓.๕๒	๓.๕๙	๓.๔๘	๒.๙๙
ตาก	๓.๒๐	๔.๑๖	๕.๒๕	๕.๘๐	๔.๙๔	๓.๘๖	๓.๙๓	๓.๘๔	๓.๓๓	๓.๓๙	๓.๒๑	๒.๙๔
-แม่สอด	๓.๓๒	๔.๐๘	๔.๙๖	๕.๔๑	๔.๒๑	๓.๐๐	๒.๘๘	๒.๗๙	๓.๑๕	๓.๕๒	๓.๔๘	๓.๓๑
-เขื่อนภูมิพล	๓.๒๓	๔.๑๒	๕.๑๔	๕.๖๗	๔.๕๙	๓.๘๑	๓.๘๐	๓.๗๔	๓.๒๖	๓.๔๑	๓.๑๖	๓.๐๑
-อุ้มผาง	๓.๑๒	๓.๗๑	๔.๓๐	๔.๕๑	๓.๗๐	๒.๗๕	๒.๖๙	๒.๖๔	๒.๕๒	๒.๙๙	๓.๓๓	๒.๙๘

ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงโดยวิธี Penman-Monteith รายเดือน

ภาคเหนือ (ต่อ)

ม.ม./วัน

จังหวัด	เดือน											
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
-สถานีฯเกษตร ดอยมูเซอ	๔.๑๔	๓.๘๗	๔.๘๘	๕.๗๖	๔.๔๖	๓.๖๑	๒.๘๔	๒.๕๙	๒.๙๑	๒.๙	๓.๑๕	๒.๙๓
พิษณุโลก	๓.๒๗	๔.๐๑	๔.๙๙	๕.๓๒	๔.๗๑	๓.๗๘	๓.๖๕	๓.๕๑	๓.๒๗	๓.๕๕	๓.๔๒	๓.๑๙
เพชรบูรณ์	๓.๓๓	๔.๐๕	๔.๙๖	๕.๑๘	๔.๑๖	๓.๖๙	๓.๕๘	๓.๔๓	๓.๒๒	๓.๖๙	๓.๗๓	๓.๔๑
-หล่มสัก	๓.๑๕	๓.๘๓	๔.๓๔	๔.๕๓	๔.๐๔	๓.๖๖	๓.๕๙	๒.๙๓	๓.๑๘	๓.๕๗	๓.๔๘	๓.๑๒
-วิเชียรบุรี	๓.๓๑	๔.๐๗	๔.๕๖	๔.๗๓	๔.๐๘	๓.๖๔	๓.๕๘	๒.๙๓	๓.๒๒	๓.๕๓	๓.๔๙	๓.๒๖
กำแพงเพชร	๓.๒๖	๓.๙๑	๔.๓๕	๕.๐๑	๔.๔๕	๓.๙๒	๓.๕	๓.๔๑	๓.๕๕	๓.๔๘	๓.๓๔	๓.๑๑
สุโขทัย	๓.๓๖	๔.๐๓	๔.๖๖	๕.๗๒	๔.๔๔	๔.๓๒	๓.๙๔	๓.๗๘	๓.๖๖	๓.๖๖	๓.๕๑	๓.๒๖
-สถานีฯเกษตร ศรีสำโรง	๓.๐๔	๓.๔๙	๔.๔๗	๔.๙๖	๓.๙๕	๓.๙๓	๓.๕๔	๓.๔๓	๓.๔๙	๓.๔๔	๓.๔๕	๓.๐๐
พิจิตร	.-	.-	.-	.-	.-	.-	.-	.-	.-	.-	.-	.-
-สถานีฯเกษตร พิจิตร	๓.๒๘	๓.๘๙	๔.๓๕	๔.๖	๔.๐๕	๓.๙๘	๓.๕	๓.๔	๓.๑๙	๓.๔๗	๓.๕๘	๓.๒๔

ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงโดยวิธี Penman-Monteith รายเดือน

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ม.ม./วัน

จังหวัด	เดือน											
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
หนองคาย	๓.๑๑	๓.๗๘	๔.๖๒	๔.๖๒	๔.๐๓	๓.๕๖	๓.๕๑	๓.๔๑	๓.๕๑	๓.๖๓	๓.๓๑	๓.๐๔
เลย	๓.๒๘	๔.๐๖	๔.๘๑	๕.๐๖	๔.๔๓	๔.๐๗	๓.๖๖	๓.๕๕	๓.๕๕	๓.๕๕	๓.๒๓	๓.๐๔
-สถานีฯเกษตร เลย	๓.๑๙	๓.๙๕	๔.๗๓	๔.๗๖	๔.๒๐	๓.๘๙	๓.๘๗	๓.๓๙	๓.๘๔	๓.๕๐	๓.๔๒	๓.๐๐
อุดรธานี	๓.๓๒	๔.๐๗	๔.๘๕	๕.๒๑	๔.๕๖	๔.๐๘	๓.๗๑	๓.๕๕	๓.๖๑	๓.๗๓	๓.๗๐	๓.๒๒
สกลนคร	๓.๔๔	๔.๐๙	๔.๘๗	๕.๐๒	๔.๔๐	๓.๙๙	๓.๕๗	๓.๔๔	๓.๘๖	๓.๙๐	๓.๖๔	๓.๒๕
-สถานีฯเกษตร สกลนคร	๓.๑๔	๓.๗๕	๔.๔๘	๕.๐๐	๔.๓๖	๔.๒๖	๓.๘๖	๓.๖๙	๓.๙๘	๓.๗๗	๓.๓๘	๓.๐๙
นครพนม	๓.๓๓	๓.๘๖	๔.๓๐	๔.๕๐	๓.๙๕	๓.๔๗	๓.๔๒	๓.๓๓	๓.๔๘	๓.๖๐	๓.๖๐	๓.๑๖
-สถานีฯเกษตรนครพนม	๓.๕๒	๔.๐๓	๔.๔๘	๔.๙๖	๔.๒๘	๔.๒๕	๓.๘๑	๓.๓๒	๓.๘๓	๓.๕๗	๓.๕๙	๓.๒๕
ขอนแก่น	๓.๖๕	๔.๑๘	๕.๐๙	๔.๙๗	๔.๖๗	๔.๒๙	๓.๘๘	๓.๖๘	๓.๖๑	๓.๗๙	๓.๘๓	๓.๖๓
-สถานีฯเกษตร ท่าพระ	๓.๒๐	๓.๘๑	๔.๔๘	๔.๗๖	๔.๒๕	๓.๙๑	๓.๘๘	๓.๓๖	๓.๔๘	๓.๕๙	๓.๔๘	๓.๑๘
มุกดาหาร	๓.๖๕	๔.๑๘	๕.๐๐	๕.๑๕	๔.๑๑	๓.๖๔	๓.๕๖	๓.๔๓	๓.๕๗	๓.๘๐	๓.๙๕	๓.๕๓
มหาสารคาม	๓.๕๗	๔.๑๙	๔.๗๑	๕.๒๒	๔.๖๒	๔.๒๒	๓.๘๔	๓.๖๔	๓.๖๒	๓.๗๖	๓.๘๓	๓.๕๘
กาฬสินธุ์	๔.๑๕	๔.๘๙	๕.๔๐	๕.๔๕	๔.๘๐	๔.๓๒	๔.๒๒	๓.๖๕	๓.๗๑	๔.๐๖	๔.๓๐	๔.๑๐
ชัยภูมิ	๓.๖๐	๔.๒๐	๕.๐๐	๕.๑๒	๔.๔๗	๔.๑๓	๓.๗๗	๓.๖๑	๓.๖๐	๓.๗๘	๓.๘๙	๓.๕๑
ร้อยเอ็ด	๓.๔๙	๔.๑๓	๔.๖๖	๔.๘๓	๔.๒๒	๓.๙๐	๓.๘๔	๓.๖๔	๓.๖๑	๓.๖๓	๓.๖๘	๓.๕๑
-สถานีฯเกษตร ร้อยเอ็ด	๔.๐๔	๔.๔๔	๔.๙๒	๕.๒๕	๔.๕๙	๔.๖๒	๔.๒๑	๓.๙๐	๓.๖๐	๓.๗๘	๔.๑๐	๓.๙๐
อุบลราชธานี	๔.๐๐	๔.๕๓	๔.๙๓	๕.๐๓	๔.๔๕	๓.๙๖	๓.๘๗	๓.๗๑	๓.๔๓	๓.๗๑	๔.๒๓	๔.๒๒
-สถานีฯเกษตร	๓.๖๓	๓.๖๘	๔.๒๓	๔.๑๓	๓.๖๕	๓.๖๔	๓.๕๖	๒.๘๗	๓.๒๒	๓.๓๔	๓.๖๔	๓.๔๒
ศรีสะเกษ	.-	.-	.-	.-	.-	.-	.-	.-	.-	.-	.-	.-
-สถานีฯเกษตร	๓.๔๐	๓.๙๒	๔.๕๖	๔.๗๕	๔.๔๒	๔.๔๓	๔.๑๙	๓.๗๑	๓.๘๕	๓.๖๒	๓.๗๙	๓.๔๕
นครราชสีมา	๓.๓๗	๓.๙๕	๔.๓๙	๔.๖๔	๔.๒๐	๓.๙๕	๓.๘๙	๓.๗๙	๓.๓๖	๓.๔๒	๓.๕๑	๓.๔๑
-สถานีฯเกษตร ปากช่อง	๔.๗๑	๔.๗๑	๕.๐๑	๔.๘๑	๔.๒๐	๔.๕๔	๔.๒๖	๔.๐๔	๓.๓๘	๓.๕๐	๔.๔๔	๔.๕๒

ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงโดยวิธี Penman-Monteith รายเดือน

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ต่อ)

ม.ม./วัน

จังหวัด	เดือน											
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
-โชคชัย	๓.๔๗	๔.๒๑	๔.๖๘	๔.๗๔	๔.๐๙	๔.๑๘	๓.๘๒	๓.๗๒	๓.๓๑	๓.๖๐	๓.๕๗	๓.๔๒
สุรินทร์	๓.๗๖	๔.๓๖	๔.๘๓	๔.๘๗	๔.๒๑	๔.๑๒	๓.๗๑	๓.๖๑	๓.๖๒	๓.๗๐	๓.๘๔	๓.๘๐
-สถานีฯเกษตร สุรินทร์	๓.๕๒	๓.๙๗	๔.๓๘	๔.๕๖	๓.๙๖	๓.๙๘	๓.๕๓	๓.๔๕	๓.๕๘	๓.๖๐	๓.๖๗	๓.๔๓
-ท่าตูม	๓.๕๔	๔.๒๐	๔.๗๘	๔.๙๙	๔.๔๓	๔.๐๓	๓.๙๖	๓.๕๒	๓.๕๕	๓.๗๒	๓.๘๙	๓.๖๒
บุรีรัมย์	๔.๑๗	๔.๘๑	๕.๒๗	๕.๔๙	๔.๗๔	๔.๖๖	๔.๑๔	๓.๖๗	๓.๖๔	๓.๘๖	๔.๑๒	๓.๙๘
-นางรอง	๓.๖๒	๔.๑๖	๔.๘๑	๔.๙๔	๔.๓๘	๔.๐๐	๓.๙๔	๓.๕๕	๓.๖๐	๓.๗๕	๓.๙๒	๓.๕๗

ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงโดยวิธี Penman-Monteith รายเดือน

ภาคกลางและภาคตะวันตก

ม.ม./วัน

จังหวัด	เดือน											
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
นครสวรรค์	๓.๗๑	๔.๘๗	๖.๐๖	๖.๐๖	๔.๕๕	๔.๑๐	๓.๙๒	๓.๗๑	๓.๓๒	๓.๕๗	๓.๕๑	๓.๓๗
-สถานีฯเกษตร ตากฟ้า	๓.๙๔	๔.๓๕	๔.๘๘	๔.๙๓	๔.๔๖	๔.๐๒	๓.๘๙	๓.๔๘	๓.๕๗	๓.๕๔	๓.๘๖	๓.๘๑
ชัยนาท	.-	.-	.-	.-	.-	.-	.-	.-	.-	.-	.-	.-
-สถานีฯเกษตร ชัยนาท	๓.๓๐	๓.๖๘	๔.๓๔	๔.๕๖	๔.๓๑	๔.๒๗	๓.๘๔	๓.๔๗	๓.๔๒	๓.๒๖	๓.๓๑	๓.๒๑
อยุธยา	๓.๙๕	๔.๒๐	๔.๕๘	๔.๕๘	๔.๐๒	๔.๑๐	๓.๗๓	๓.๖๘	๓.๓๖	๓.๔๖	๓.๙๒	๓.๙๔
ปทุมธานี	๓.๕๔	๓.๘๕	๔.๔๔	๔.๖๔	๔.๐๕	๔.๑๕	๓.๖๒	๓.๕๙	๓.๒๖	๒.๙๐	๓.๘๓	๓.๕๔
ราชบุรี	๔.๐๔	๔.๖๑	๕.๒๗	๕.๑๕	๔.๐๐	๓.๙๖	๓.๕๗	๓.๖๓	๓.๔๔	๓.๓๙	๓.๘๖	๔.๐๑
สุพรรณบุรี	๓.๔๕	๔.๑๑	๔.๘๓	๕.๐๑	๔.๓๖	๓.๙๙	๓.๘๙	๓.๓๒	๓.๔๕	๓.๔๕	๓.๕๘	๓.๕๐
-สถานีฯเกษตร อู่ทอง	๓.๔๖	๔.๑๒	๔.๗๔	๔.๘๗	๓.๘๙	๓.๙๐	๓.๕๒	๓.๕๑	๓.๒๕	๓.๕๔	๓.๔๗	๓.๔๑
ลพบุรี	๓.๗๖	๔.๓๒	๔.๗๘	๕.๐๙	๔.๑๑	๓.๖๗	๓.๕๙	๓.๕๖	๓.๒๗	๓.๖๕	๓.๘๖	๓.๘๒
-บัวชุม	๔.๐๓	๔.๘๙	๕.๔๘	๕.๐๓	๔.๒๒	๓.๘๒	๓.๗๓	๓.๐๕	๓.๒๕	๓.๖๕	๓.๘๕	๓.๙๓
กาญจนบุรี	๓.๖๐	๔.๓๖	๔.๘๐	๕.๓๐	๔.๑๙	๓.๗๒	๓.๗๑	๓.๗๒	๓.๔๔	๓.๓๓	๓.๔๒	๓.๕๑
-ทองผาภูมิ	๓.๔๔	๔.๐๘	๔.๗๑	๕.๑๔	๓.๘๑	๓.๓๑	๒.๗๓	๒.๖๙	๒.๖๑	๓.๑๖	๓.๓๙	๓.๓๓
กรุงเทพมหานคร	๓.๕๒	๔.๑๗	๔.๗๘	๔.๖๙	๔.๑๐	๔.๐๗	๓.๙๘	๓.๔๖	๓.๐๗	๓.๒๓	๓.๖๒	๓.๔๙
-ท่าเรือคลองเตย	๔.๕๑	๔.๕๗	๕.๑๘	๕.๐๔	๔.๕๖	๔.๖๑	๔.๔๗	๔.๔๖	๔.๒๗	๓.๙๗	๔.๙๖	๔.๗๗
-ท่าอากาศยานดอนเมือง	๔.๑๔	๔.๘๐	๕.๓๗	๕.๕๔	๔.๙๔	๔.๖๓	๔.๖๐	๔.๔๓	๓.๙๕	๓.๘๗	๔.๑๑	๔.๐๔
สมุทรปราการ	.-	.-	.-	.-	.-	.-	.-	.-	.-	.-	.-	.-
-สถานีฯเกษตร บางนา	๑.๑๔	๒.๐๓	๓.๒๕	๓.๗๕	๓.๗๔	๓.๙๖	๓.๗๔	๓.๓๖	๒.๖๐	๑.๗๙	๑.๔๖	๐.๙๙
เพชรบุรี	๓.๕๙	๔.๒๓	๔.๘๗	๔.๘๙	๔.๒๒	๓.๗๔	๓.๖๖	๓.๑๗	๓.๓๘	๓.๐๘	๓.๓๙	๓.๔๙
ประจวบคีรีขันธ์	๓.๘๒	๔.๑๙	๔.๓๘	๔.๗๗	๔.๒๒	๓.๙๓	๓.๙๐	๓.๘๙	๓.๖๘	๓.๔๙	๓.๘๔	๔.๑๘
-หัวหิน	๓.๙๓	๔.๔๙	๕.๐๖	๕.๐๗	๔.๕๑	๔.๑๘	๓.๗๙	๓.๘๑	๓.๔๙	๓.๔๕	๓.๗๔	๔.๐๒
-สถานีฯเกษตร หนอง	๓.๗๗	๔.๒๕	๔.๔๙	๔.๖๕	๓.๘๔	๓.๘๒	๓.๔๐	๒.๙๒	๓.๒๖	๓.๓๒	๓.๔๐	๓.๔๓
นครปฐม	๓.๗๐	๔.๓๕	๕.๑๕	๕.๑๒	๔.๐๒	๔.๐๐	๓.๖๓	๓.๑๖	๓.๔๔	๓.๖๙	๓.๙๒	๓.๖๖

ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงโดยวิธี Penman-Monteith รายเดือน

ภาคตะวันออก

ม.ม./วัน

จังหวัด	เดือน											
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
ฉะเชิงเทรา	๓.๘๕	๓.๘๓	๔.๑๙	๔.๓๑	๓.๘๖	๓.๕๒	๓.๔๖	๓.๔๖	๓.๒๖	๓.๓๓	๓.๔๗	๓.๕๑
ปราจีนบุรี	๓.๘๗	๔.๐๔	๔.๓๐	๔.๖๒	๓.๙๘	๓.๕๐	๓.๔๕	๓.๔๓	๓.๒๗	๓.๗๙	๔.๑๐	๔.๐๗
-กบินทร์บุรี	๓.๗๕	๔.๐๘	๔.๓๓	๔.๖๗	๓.๙๘	๓.๕๐	๓.๔๓	๒.๘๗	๓.๒๒	๓.๓๖	๓.๙๓	๓.๙๔
สระแก้ว	๓.๙๖	๔.๔๖	๔.๖๗	๔.๖๖	๓.๙๖	๓.๘๘	๓.๔๕	๓.๔๐	๓.๒๔	๓.๖๔	๓.๙๒	๓.๗๘
-อรัญประเทศ	๓.๘๙	๔.๓๕	๔.๙๘	๔.๙๑	๔.๑๑	๔.๐๖	๓.๙๙	๓.๖๐	๓.๓๕	๓.๔๒	๓.๖๑	๓.๖๔
ชลบุรี	๔.๐๙	๔.๕๕	๔.๘๓	๕.๑๔	๔.๔๘	๔.๑๓	๔.๑๒	๓.๗๔	๓.๔๓	๓.๔๙	๔.๐๙	๔.๑๖
-เกาะสีชัง	๓.๘๗	๔.๑๙	๔.๔๖	๔.๗๗	๔.๒๔	๔.๐๗	๓.๙๘	๓.๙๔	๓.๔๘	๓.๔๗	๔.๐๐	๔.๒๗
-พัทยา	๔.๑๔	๔.๓๗	๔.๘๓	๔.๘๑	๔.๓๑	๔.๑๙	๔.๑๔	๔.๑๔	๓.๖๑	๓.๕๖	๔.๑๓	๔.๔๙
-สัตหีบ	๓.๙๙	๔.๓๖	๔.๖๖	๔.๙๘	๔.๒๗	๔.๒๖	๔.๑๗	๓.๗๐	๓.๗๑	๓.๓๙	๔.๐๘	๔.๒๑
-แหลมฉบัง	๔.๘๓	๔.๗๑	๕.๒๘	๕.๓๐	๔.๖๔	๔.๖๗	๔.๖๙	๔.๕๖	๔.๑๐	๓.๗๐	๔.๗๔	๔.๘๔
ระยอง	๓.๗๕	๔.๓๔	๔.๕๔	๔.๘๓	๔.๓๓	๔.๑๕	๔.๐๘	๔.๐๓	๓.๕๕	๓.๕๑	๓.๗๗	๓.๗๘
-สถานีฯเกษตร ห้วยโป่ง	๓.๕๖	๓.๖๑	๔.๑๐	๔.๒๔	๓.๘๓	๓.๗๙	๓.๔๒	๓.๔๔	๓.๒๙	๓.๓๕	๓.๖๔	๓.๕๙
จันทบุรี	๓.๗๒	๓.๗๑	๔.๐๘	๔.๓๕	๓.๔๔	๒.๘๕	๒.๘๕	๒.๘๔	๒.๖๙	๓.๓๔	๓.๘๓	๓.๙๕
-สถานีฯเกษตร พลิ้ว	๓.๙๔	๓.๗๓	๓.๙๘	๔.๒๐	๓.๔๒	๓.๓๖	๓.๓๔	๒.๘๔	๓.๒๐	๓.๓๑	๓.๗๘	๓.๘๖
ตราด	๓.๘๐	๓.๘๓	๔.๑๗	๔.๒๘	๓.๘๙	๓.๓๕	๓.๓๒	๒.๘๗	๓.๒๒	๓.๓๕	๓.๖๘	๓.๘๔

ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงโดยวิธี Penman-Monteith รายเดือน

ภาคใต้

ม.ม./วัน

จังหวัด	เดือน											
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
ชุมพร	๓.๔๕	๔.๑๐	๔.๕๕	๔.๕๐	๓.๘๙	๓.๕๔	๓.๔๙	๓.๕๓	๓.๓๙	๓.๓๘	๓.๔๐	๓.๔๔
-สถานีฯเกษตร สวี	๓.๓๔	๓.๖๑	๔.๑๓	๔.๑๕	๓.๗๔	๔.๑๒	๓.๖๘	๓.๘๓	๓.๖๗	๓.๓๖	๓.๐๘	๓.๒๗
ระนอง	๓.๘๔	๔.๒๑	๔.๒๙	๔.๒๗	๓.๗๖	๓.๓๔	๓.๒๗	๓.๓๐	๓.๒๐	๓.๓๑	๓.๔๑	๓.๕๒
สุราษฎร์ธานี	๓.๕๕	๔.๒๔	๔.๓๔	๔.๒๘	๓.๘๐	๓.๔๗	๓.๔๒	๓.๔๙	๓.๓๖	๓.๐๗	๓.๑๐	๓.๒๗
-ท่าอากาศยาน สุราษฎร์	๓.๖๕	๔.๐๖	๔.๔๒	๔.๔๒	๓.๙๐	๓.๕๑	๓.๔๙	๓.๕๓	๓.๔๑	๓.๑๓	๓.๑๕	๓.๐๘
-เกาะสมุย	๓.๖๕	๔.๒๔	๔.๕๖	๔.๔๒	๔.๒๖	๓.๙๗	๓.๙๗	๔.๐๕	๓.๘๙	๓.๔๓	๓.๔๓	๓.๓๘
-สถานีฯเกษตร สุราษฎร์	๓.๓๒	๔.๐๔	๔.๓๗	๔.๒๔	๓.๖๕	๓.๖๐	๓.๖๑	๓.๖๘	๓.๖๑	๓.๓๔	๒.๙๙	๓.๑๑
-พระแสง	๓.๔๙	๔.๐๐	๔.๒๐	๔.๒๔	๓.๔๑	๓.๖๒	๓.๒๘	๓.๓๕	๓.๓๐	๓.๐๘	๒.๘๙	๓.๑๐
นครศรีธรรมราช	๓.๑๙	๓.๗๙	๔.๑๔	๔.๑๕	๓.๗๗	๓.๗๕	๓.๗๖	๓.๕๕	๓.๓๕	๓.๐๙	๒.๘๓	๒.๙๕
-สถานีฯเกษตร นครศรีธรรมราช	๓.๓๑	๓.๗๒	๔.๐๔	๔.๒๑	๓.๖๗	๓.๖๗	๓.๖๘	๓.๘๐	๓.๗๐	๓.๔๔	๓.๐๘	๒.๙๔
-ฉวาง	๓.๔๕	๓.๘๑	๔.๑๑	๔.๑๐	๓.๖๔	๓.๕๒	๓.๑๖	๓.๕๗	๓.๕๔	๓.๐๑	๓.๐๗	๒.๙๓
พัทลุง	.-	.-	.-	.-	.-	.-	.-	.-	.-	.-	.-	.-
-สถานีฯเกษตร พัทลุง	๓.๔๖	๔.๐๐	๔.๑๑	๔.๒๖	๓.๗๗	๔.๐๔	๓.๗๔	๓.๘๘	๓.๘๖	๓.๕๙	๓.๑๗	๓.๐๗
-ตะกั่วป่า	๓.๘๓	๔.๑๗	๔.๑๔	๔.๑๓	๓.๗๐	๓.๓๑	๓.๒๘	๓.๓๖	๓.๒๒	๓.๐๓	๓.๔๒	๓.๔๘
ภูเก็ต	๔.๒๙	๔.๖๒	๔.๕๕	๔.๓๔	๓.๘๔	๓.๘๑	๓.๗๘	๓.๙๘	๓.๔๓	๓.๕๓	๓.๖๕	๓.๘๓
-ท่าอากาศยานภูเก็ต	๔.๐๔	๔.๓๗	๔.๕๘	๔.๓๖	๓.๙๓	๓.๙๓	๓.๙๒	๓.๗๘	๓.๕๒	๓.๑๙	๓.๓๒	๓.๖๗
-เกาะลันตา	๔.๒๓	๔.๕๑	๔.๔๗	๔.๑๑	๓.๖๑	๓.๕๘	๓.๕๘	๓.๗๒	๓.๕๘	๓.๓๔	๓.๐๖	๓.๖๘
กระบี่	๔.๐๘	๔.๗๓	๔.๔๒	๔.๒๑	๓.๗๓	๓.๕๘	๓.๕๔	๓.๖๓	๓.๕๗	๓.๐๗	๓.๒๗	๓.๕๐
ตรัง	.-	.-	.-	.-	.-	.-	.-	.-	.-	.-	.-	.-
-ท่าอากาศยานตรัง	๔.๒๑	๔.๘๖	๔.๖๗	๔.๓๐	๓.๗๑	๓.๖๐	๓.๒๔	๓.๓๕	๓.๒๖	๓.๑๒	๓.๒๗	๓.๖๔
สงขลา	๓.๙๔	๔.๓๔	๔.๔๘	๔.๕๑	๓.๙๑	๓.๙๐	๓.๙๑	๔.๐๙	๓.๙๒	๓.๓๖	๓.๐๙	๓.๓๗
-สถานีฯเกษตร คอหงส์	๓.๗๑	๔.๒๔	๔.๒๔	๔.๒๖	๓.๗๕	๓.๖๗	๓.๖๘	๓.๘๓	๓.๔๙	๓.๕๘	๒.๙๗	๓.๒๖

ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงโดยวิธี Penman-Monteith รายเดือน

ภาคใต้ (ต่อ)

ม.ม./วัน

จังหวัด	เดือน											
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
-สะเดา	๓.๕๑	๔.๐๓	๔.๑๔	๔.๑๔	๓.๖๖	๓.๕๓	๓.๕๕	๓.๓๘	๓.๓๑	๓.๑๕	๒.๘๙	๓.๐๖
-ท่าอากาศยานหาดใหญ่	๓.๘๐	๔.๒๒	๔.๕๐	๔.๐๖	๓.๕๗	๓.๕๖	๓.๖๒	๓.๗๕	๓.๕๖	๓.๒๘	๒.๙๙	๒.๙๔
สตูล	๔.๔๓	๔.๖	๔.๔	๔.๑๘	๓.๖๔	๓.๕๒	๓.๕๓	๓.๖๕	๓.๒๘	๓.๑๔	๓.๓๒	๓.๘
ปัตตานี	.-	.-	.-	.-	.-	.-	.-	.-	.-	.-	.-	.-
-ท่าอากาศยานปัตตานี	๓.๓๖	๓.๙๕	๓.๙๑	๓.๙๕	๓.๔๙	๓.๓๙	๓.๔๒	๓.๕๒	๓.๔๘	๓.๒๕	๒.๙๕	๒.๘๕
ยะลา	.-	.-	.-	.-	.-	.-	.-	.-	.-	.-	.-	.-
-สถานีฯเกษตร ยะลา	๓.๕๓	๔.๒๐	๔.๒๕	๔.๓๑	๓.๗๗	๓.๖๖	๓.๖๖	๓.๘๐	๓.๗๕	๓.๕๙	๒.๙๔	๓.๑๐
นราธิวาส	๓.๓๒	๓.๘๒	๔.๐๗	๔.๑๙	๓.๗๕	๓.๖๓	๓.๖๑	๓.๗๒	๓.๔	๓.๒๕	๒.๙๔	๒.๙๒

ภาคผนวก ค.
แหล่งที่มาของโปรแกรม CWR-RID

แหล่งที่มาของโปรแกรม CWR-RID

สามารถขอรับโปรแกรมได้ที่

กลุ่มงานวิจัยการใช้น้ำชลประทาน ส่วนการใช้น้ำชลประทาน
สำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา โทร. ๐-๒๒๔๑ ๔๕๒๔

Website ส่วนการใช้น้ำชลประทาน สำนักสำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา
http://water.rid.go.th/hwm/cropwater/iwmd/index_th.htm

หากมีข้อสงสัยหรือข้อเสนอแนะสามารถติดต่อได้ที่

ผู้พัฒนาโปรแกรม : นายนฤพล สีตบุตร
ตำแหน่ง : วิศวกรชลประทานปฏิบัติการ
เบอร์ติดต่อ : ๐ ๒๕๘๓ ๘๔๔๘
มือถือ : ๐๘ ๒๔๘๘ ๔๒๔๔

ที่ปรึกษา : นายธีระพล ตั้งสมบุญ
ตำแหน่ง : วิศวกรชลประทานชำนาญการพิเศษ
เบอร์ติดต่อ : ๐ ๒๒๔๑ ๔๗๙๔
มือถือ : ๐๘ ๑๔๘๘ ๒๑๑๑

คู่มือการปฏิบัติงาน
ด้านบริหารจัดการน้ำ

เล่มที่ ๘/๑๖

คู่มือการประเมินการใช้น้ำในกิจกรรมต่างๆ

คู่มือการปฏิบัติงาน
คู่มือการประเมินการใช้น้ำในกิจกรรมต่างๆ

๑.วัตถุประสงค์

๑.๑ เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้ที่เกี่ยวข้องนำไปใช้สำหรับการปฏิบัติงานด้านการจัดสรรน้ำ

๑.๒ เพื่อเป็นเครื่องมือช่วยในการในการคำนวณหาความต้องการใช้น้ำในด้านต่างๆได้แก่ ด้านการอุปโภค - บริโภค ด้านการเกษตร ด้านอุตสาหกรรม ด้านการท่องเที่ยว ด้านปศุสัตว์ และด้านรักษาระบบนิเวศน์

๒. ขอบเขต

คู่มือการปฏิบัติงานนี้ครอบคลุมการประเมินการใช้น้ำในกิจกรรมต่างๆ ของโครงการชลประทาน/โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา

๓. คำจำกัดความ

การใช้น้ำในกิจกรรมต่างๆ หมายถึง การใช้น้ำในกิจกรรมต่างๆ ประกอบด้วยเพื่อการอุปโภค-บริโภค การเกษตร อุตสาหกรรม การท่องเที่ยว การปศุสัตว์ และรักษาระบบนิเวศน์

๔. หน้าที่ความรับผิดชอบ

หัวหน้าฝ่ายจัดสรรน้ำและปรับปรุงระบบชลประทาน (ฝจน.คป./ฝจน.คบ.) รวบรวมข้อมูลพื้นฐานและประเมินการใช้น้ำในกิจกรรมต่างๆ ของโครงการสำนักชลประทาน/โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา

หัวหน้าฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษา (ฝสบ.คป./ฝสบ.คบ.) รวบรวมข้อมูลพื้นฐานและประเมินการใช้น้ำในกิจกรรมต่างๆ ในความรับผิดชอบ

๕. ผังกระบวนการ

ลำดับ	ผังกระบวนการ	ระยะเวลา	รายละเอียดงาน	ผู้รับผิดชอบ
๑		ทุกสัปดาห์	๑) กำหนดขอบเขตพื้นที่ดำเนินการ ๒) รวบรวมข้อมูลพื้นฐานมีรายละเอียดตามคู่มือการเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานด้านการจัดสรรน้ำของโครงการชลประทาน (คู่มือเล่มที่ ๑/๑๖)	- ฝจน.คป. / ฝจน.คบ. - ฝสบ.คป. / ฝสบ.คบ.
๒	คำนวณความต้องการใช้น้ำ	ทุกสัปดาห์	๑) ประเมินการใช้น้ำในกิจกรรมต่างๆ ที่ใช้น้ำจากอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่และขนาดกลาง ๒) ความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรมีรายละเอียดตามคู่มือการวางแผนการใช้น้ำจากอ่างเก็บน้ำ คู่มือการคำนวณการใช้น้ำของพืช และคู่มือการคำนวณฝนใช้การ ๓) ความต้องการน้ำด้านอื่นๆมีรายละเอียดตามภาคผนวก	- ฝจน.คป. / ฝจน.คบ. - ฝสบ.คป. / ฝสบ.คบ.
๓	นำค่าที่ได้ไปคำนวณในโปรแกรม Reservoir Operation Study	ทุกสัปดาห์	๑) นำค่าการใช้น้ำในกิจกรรมต่างๆ ไปทำการคำนวณในโปรแกรม Reservoir Operation Study (คู่มือเล่มที่ ๕/๑๖)	- ฝจน.คป. / ฝจน.คบ. - ฝสบ.คป. / ฝสบ.คบ.

๖. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

ได้แสดงรายละเอียดไว้ในส่วนผังกระบวนการ ตามข้อ ๕

๗. มาตรฐานงาน

ได้ข้อมูลครบถ้วนตามผังกระบวนการ ตามข้อ ๕

๘. ระบบติดตามประเมินผล

ติดตามและประเมินผลการใช้น้ำในกิจกรรมต่างๆในทุกสัปดาห์ แล้วสรุปผลเมื่อสิ้นสุดฤดูฝนและฤดูแล้ง

๙. เอกสารอ้างอิง

กรมชลประทาน. ๒๕๔๖. **โครงการศึกษาเพื่อทำแผนหลักรองรับการพัฒนาแหล่งน้ำและปรับปรุงโครงการชลประทานสำหรับแผนฯ ๙**.เมษายน ๒๕๔๖.

สำนักบริหารโครงการ. ๒๕๕๓. **โครงการจัดทำแผนพัฒนาการชลประทานระดับลุ่มน้ำอย่างเป็นระบบ.** กันยายน ๒๕๕๓.

๑๐. แบบฟอร์มที่ใช้

-

ภาคผนวก ก.
ความต้องการใช้น้ำในกิจกรรมต่างๆ

ความต้องการใช้น้ำกิจกรรมต่างๆ

๑. ความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภค

๑.๑ เป็นการหาความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภคของประชากรทั้งหมดที่อาศัยอยู่ในเขตเมืองและนอกเมืองซึ่งมีความต้องการใช้น้ำที่แตกต่างกัน
กำหนดอัตราการใช้น้ำของประชากรในชุมชนลักษณะต่างๆ โดยประชากรที่อยู่ในเขตเทศบาลได้วิเคราะห์จากข้อมูลปริมาณน้ำจำหน่ายของการประปาส่วนภูมิภาค ส่วนอัตราการใช้น้ำของประชากรนอกเขตเทศบาลกำหนดให้ใช้ตามมาตรฐานของการสำรวจความจำเป็นพื้นฐาน (จปฐ.) ดังสรุปได้ดังนี้

เทศบาลนคร	กำหนดอัตราการใช้น้ำเท่ากับ	๒๕๐	ลิตร/คน/วัน
เทศบาลเมือง	กำหนดอัตราการใช้น้ำเท่ากับ	๒๐๐	ลิตร/คน/วัน
เทศบาลตำบล	กำหนดอัตราการใช้น้ำเท่ากับ	๑๒๐	ลิตร/คน/วัน
นอกเขตเทศบาล	กำหนดอัตราการใช้น้ำเท่ากับ	๕๐	ลิตร/คน/วัน

๑.๒ ในกรณีที่มีผู้ขอใช้น้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภค เช่น การประปาส่วนภูมิภาค องค์การปกครองส่วนท้องถิ่น ฯลฯ ให้คิดความต้องการใช้น้ำตามปริมาณที่ขอใช้

๒. ความต้องการน้ำเพื่อการอุตสาหกรรมและการท่องเที่ยว

๒.๑ เพื่อการอุตสาหกรรม

ความต้องการน้ำเพื่อการอุตสาหกรรมเป็นการหาความต้องการน้ำเพื่อการอุตสาหกรรมของโรงงานประเภทต่างๆ ซึ่งมีความต้องการใช้น้ำที่แตกต่างกัน

๑) กำหนดอัตราการใช้น้ำตามประเภทของโรงงานที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมได้จำแนกเอาไว้เป็น ๑๐ ประเภท ดังรายละเอียดอัตราการใช้น้ำของโรงงานแต่ละประเภท ดังนี้

ตารางที่ ๑ อัตราการใช้น้ำตามประเภทของโรงงาน

รหัส	ประเภท	รายละเอียดประเภทอุตสาหกรรมหลัก	ปริมาณความต้องการ (ลบ.ม./ไร่/วัน)
๐๑	Accessory	อุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วน อุปกรณ์ต่างๆ	๖.๐๐
๐๒	Chemical	อุตสาหกรรมเคมีภัณฑ์	๘.๐๐
๐๓	Food	อุตสาหกรรมอาหาร เครื่องดื่ม	๑๒.๐๐
๐๔	Metal	อุตสาหกรรมถลุง หล่อ โลหะ	๕.๐๐
๐๕	Other	อุตสาหกรรมทั่วไป	๗.๐๐
๐๖	Outside	อุตสาหกรรมกลางแจ้ง เช่น โม่-บดหิน ดูดทราย เผาถ่าน หีบฝ้าย อบเมล็ดพืช ฯลฯ	๔.๐๐
๐๗	Paper	อุตสาหกรรมกระดาษ เช่น ผลิตเยื่อกระดาษ ภาชนะกระดาษ	๔.๐๐
๐๘	Textile	อุตสาหกรรมสิ่งทอ ฟอกหนัง ย้อมสี	๕.๐๐
๐๙	Unmetal	ผลิตภัณฑ์อโลหะ เช่น แก้ว กระเบื้องเคลือบ ปูน ฯลฯ	๘.๐๐
๑๐	Wood	ผลิตภัณฑ์ไม้ เครื่องเรือน	๓.๐๐

๒) ในกรณีที่มีผู้ขอใช้น้ำเพื่ออุตสาหกรรม เช่น โรงงาน โรงไฟฟ้า ฯลฯ ให้คิดความต้องการใช้น้ำตามปริมาณที่ขอใช้

๒.๒ เพื่อการท่องเที่ยว

กำหนดให้นักท่องเที่ยวทีการพักค้างคืนเฉลี่ย ๓ วัน มีอัตราการใช้น้ำเฉลี่ย ๓๕๐ ลิตร/คน/วัน โดยพิจารณาจากอัตราการใช้น้ำของนักท่องเที่ยวที่พักในโรงแรมคิด ๓๐๐ - ๔๐๐ ลิตร/คน/วัน(ธงชัย พรรณสวัสดิ์, ๒๕๔๐) ส่วนนักทัศนาจรที่ไม่พักค้างคืนกำหนดให้มีการใช้น้ำในอัตราเฉลี่ย ๓๐ ลิตร/คน/วัน (กรมโยธาธิการ, ๒๕๓๖)

๓. ความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรกรรม

ความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรกรรมสำหรับพื้นที่การเกษตรในภาพรวมทั้งหมด ให้นำพื้นที่เพาะปลูกแต่ละชนิดไปคำนวณค่าความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรกรรม จากคู่มือเล่มที่ ๕/๑๖ คู่มือการวางแผนการใช้น้ำจากอ่างเก็บน้ำโดยใช้โปรแกรม Reservoir Operation Studyหรือ จากคู่มือเล่มที่ ๗/๑๖ คู่มือการคำนวณการใช้น้ำของพืชโดยใช้โปรแกรม CWR-RIDซึ่งค่าความต้องการน้ำ ดังแสดงในสูตร

$$\text{ความต้องการน้ำ (ลบ.ม./ไร่)} = \frac{\text{(ค่าที่ได้จากการคำนวณ–ฝนใช้การ+ค่าการสูญเสีย เช่น รั่วซึม ฯลฯ)}}{\text{ประสิทธิภาพชลประทาน (ร้อยละ)}} \times ๑๐๐$$

๔. ความต้องการน้ำเพื่อรักษาระบบนิเวศน์

มาตรฐานการศึกษาเพื่อวางแผนพัฒนาลุ่มน้ำโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ ของสำนักบริหารโครงการ ฉบับปรับปรุงครั้งที่ ๑ ปี ๒๕๕๐ ซึ่งกำหนดให้ใช้อัตราการใช้น้ำเพื่อการปศุสัตว์ โค ๘๐ ลิตร/ตัว/วัน สุกร ๒๐ ลิตร/ตัว/วัน แพะ/แกะ ๑๕ ลิตร/ตัว/วัน และสัตว์ปีก ๐.๕ ลิตร/ตัว/วัน

๕. ความต้องการน้ำเพื่อรักษาระบบนิเวศน์

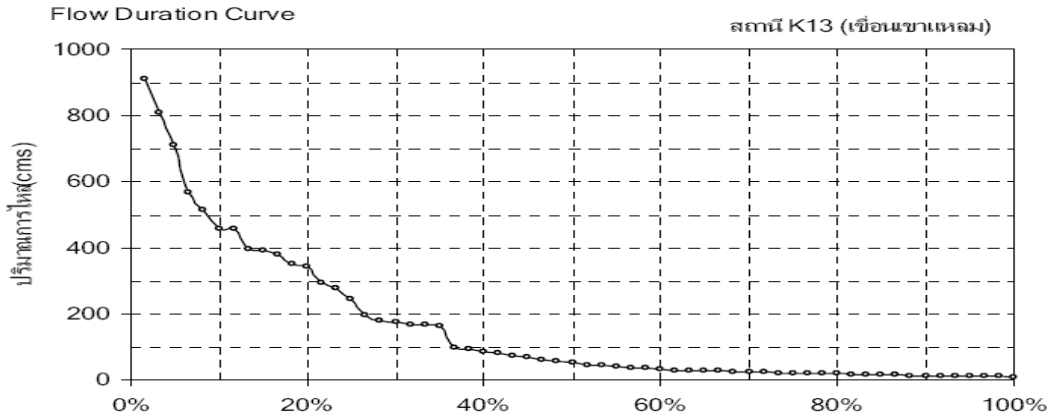
ความต้องการปริมาณน้ำด้านท้ายน้ำเพื่อรักษาระบบนิเวศ โดยปกติจะกำหนดจากผลการวิเคราะห์ระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อมเพื่อรักษาสมดุลของระบบ และในบางครั้งก็จะกำหนดจากปริมาณความต้องการน้ำด้านท้ายน้ำ เช่น การขับไล่น้ำเค็ม-น้ำเสีย การรักษาระดับน้ำเพื่อการเดินเรือ ความต้องการน้ำเพื่ออุปโภค-บริโภค อุตสาหกรรม เป็นต้น ดังนั้นปริมาณน้ำต่ำสุดด้านท้ายน้ำที่จำเป็นต้องรักษาไว้ในแต่ละพื้นที่ลุ่มน้ำย่อมมีความแตกต่างกัน

การคำนวณปริมาณน้ำเพื่อรักษาระบบนิเวศจะพิจารณาปริมาณน้ำจาก Flow Duration Curve ของปริมาณน้ำท่ารายเดือน ส่วนความต้องการน้ำท่าเพื่อรักษาระบบนิเวศจะเป็นปริมาณเท่าใดนั้น ขึ้นอยู่กับพื้นที่ลุ่มน้ำที่มีความแตกต่างกัน

ตัวอย่างกรณีศึกษา ลุ่มน้ำสาละวิน (กรมชลประทาน, ๒๕๔๖) การหาปริมาณความต้องการน้ำท่าต่ำสุด เพื่อรักษาระบบนิเวศ ได้พิจารณาปริมาณน้ำต่ำสุดจาก Flow Duration Curve ของปริมาณน้ำท่ารายเดือนโดยพิจารณาน้ำท่า ๙๐ เปอร์เซ็นต์ สรุปได้ว่า ลุ่มน้ำสาละวินมีค่าปริมาณน้ำต่ำสุดเพื่อรักษาระบบนิเวศบริเวณจุดออกของลุ่มน้ำประมาณ ๑๒๑.๐๙ ล้าน ลบ.ม./เดือน หรือ ๑,๔๕๓.๐๔ ล้าน ลบ.ม./ปี

ตัวอย่างการคำนวณ Flow Duration Curve

Flow Duration Curve หมายถึง กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลาหรือเปอร์เซ็นต์ของเวลาทั้งหมด กับข้อมูลอัตราการไหลที่เรียงกัน เช่น ข้อมูลจากกราฟ Flow Duration Curve ในภาพที่ ๑ เป็นอัตราการไหลเรียงจากมากไปน้อย บอกได้ว่าที่แกนเวลา ๒๐% มีอัตราการไหลประมาณ ๓๕๐ ลบ.ม.ต่อวินาที มีความหมายว่า ๒๐% ของเวลา ทั้งหมดมีอัตราไหลเกิดขึ้นมากกว่า ๓๕๐ ลบ.ม. ต่อวินาที และ ๘๐% ของเวลาทั้งมีอัตราไหลเกิดขึ้นน้อยกว่า หรือจะกล่าวในเทอมของความน่าจะเป็นได้ว่ามีโอกาส ๒๐% ที่อัตราการไหลจะมีค่ามากกว่า ๓๕๐ ลบ.ม.ต่อวินาที



ภาพที่ ๑ Flow Duration Curve

คู่มือการปฏิบัติงาน
ด้านบริหารจัดการน้ำ

เล่มที่ ๙/๑๖

คู่มือการจัดทำโค้งปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ

คู่มือการจัดทำโค้งปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ
(Reservoir Operation Rule Curves)

๑. วัตถุประสงค์

๑.๑ เพื่อจัดทำคู่มือปฏิบัติงานที่ชัดเจน เป็นลายลักษณ์อักษร แสดงถึงรายละเอียดขั้นตอนการปฏิบัติงานของกิจกรรม/กระบวนการต่าง ๆ ของส่วนบริหารจัดการน้ำ และสร้างมาตรฐานการปฏิบัติงานที่มุ่งไปสู่การบริหารคุณภาพทั่วทั้งองค์กรอย่างมีประสิทธิภาพ เกิดผลของงานที่ได้มาตรฐานเป็นไปตามเป้าหมาย ได้ผลผลิตหรือการบริการที่มีคุณภาพ และบรรลุข้อกำหนดที่สำคัญของกระบวนการจัดทำโค้งปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ (Reservoir Operation Rule Curves)

๑.๒ เพื่อเป็นหลักฐานแสดงวิธีการทำงานการจัดทำโค้งปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ (Reservoir Operation Rule Curves) ที่สามารถถ่ายทอดให้ผู้เข้ามาปฏิบัติงานใหม่ พัฒนาให้การทำงานเป็นมืออาชีพ และใช้ประกอบการประเมินผลการปฏิบัติงานของบุคลากรด้านบริหารจัดการน้ำ รวมทั้งแสดงหรือเผยแพร่ให้กับบุคลภายนอก หรือผู้ใช้บริการ ให้สามารถเข้าใจและใช้ประโยชน์จากกระบวนการที่มีอยู่เพื่อการรับบริการที่ตรงกับความต้องการ

๑.๓ เพื่อให้บุคลากรภายใน บุคลากรภายนอก หรือผู้ใช้บริการ ตระหนักถึงความสำคัญของการจัดทำโค้งปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ (Reservoir Operation Rule Curves) สามารถพิจารณาลำดับความสำคัญ และความจำเป็นที่จะนำเกณฑ์เก็บกักน้ำสูงสุด (Upper Rule Curve, URC) และเกณฑ์เก็บกักน้ำต่ำสุด (Lower Rule Curve, LRC) ที่ได้ไปใช้เป็นแนวทางในการรักษาระดับน้ำในอ่างฯให้เหมาะสมในแต่ละช่วงฤดูกาล

๒. ขอบเขต

คู่มือการปฏิบัตินี้ ครอบคลุมขั้นตอนการหาความต้องการใช้น้ำของกิจกรรมต่าง ๆ เช่น เพื่อการชลประทาน เพื่อการอุปโภคบริโภค เพื่อการอุตสาหกรรม เพื่อการรักษาระบบนิเวศ และอื่น ๆ ปริมาณน้ำไหลเข้าอ่างเก็บน้ำ และข้อกำหนดในการระบายน้ำของระบบชลประทาน กำหนดเป็นเงื่อนไขในการจัดทำโค้งปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ (Reservoir Operation Rule Curves) สำหรับโครงการชลประทานที่มีอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่หรืออ่างเก็บน้ำขนาดกลางทั้งประเทศ เพื่อใช้เป็นแนวทางการบริหารจัดการอ่างเก็บน้ำให้เป็นไปอย่างเหมาะสม และมีประสิทธิภาพ สามารถบรรเทาผลกระทบน้ำท่วม และกักเก็บน้ำไว้ใช้ประโยชน์ด้านต่างๆ ในช่วงฤดูแล้งได้อย่างเต็มศักยภาพ

๓. คำจำกัดความ

๓.๑ มาตรฐาน คือ สิ่งที่เอาเป็นเกณฑ์สำหรับเทียบกำหนด ทั้งในด้านปริมาณ และคุณภาพ (พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.๒๕๔๒)

๓.๒ มาตรฐานการปฏิบัติงาน (Performance Standard) เป็นผลการปฏิบัติงานในระดับใดระดับหนึ่ง ซึ่งถือว่าเป็นเกณฑ์ที่น่าพอใจหรืออยู่ในระดับที่ผู้ปฏิบัติงานส่วนใหญ่ทำได้ โดยจะมีกรอบในการพิจารณากำหนดมาตรฐานหลาย ๆ ด้าน อาทิ ด้านปริมาณ คุณภาพ ระยะเวลา ค่าใช้จ่าย หรือพฤติกรรมของผู้ปฏิบัติงาน

๓.๓ อ่างเก็บน้ำหมายถึงกลไกที่มนุษย์สร้างขึ้นมาเพื่อทำหน้าที่ควบคุมปริมาณน้ำที่ไหลมาตามธรรมชาติเพื่อวัตถุประสงค์อย่างใดอย่างหนึ่ง (Single Purpose Reservoir) หรือหลายอย่าง (Multipurpose Reservoir) เช่น การเกษตร การอุปโภค-บริโภค การอุตสาหกรรม การคมนาคม เป็นต้น (วราวุธ, ๒๕๓๙)

๓.๔ การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ หมายถึงการเก็บกักน้ำในอ่างเก็บน้ำ และการส่งน้ำจากอ่างเก็บน้ำเพื่อวัตถุประสงค์ต่างๆโดยมีการวางแผนล่วงหน้าว่าควรจะเก็บกักและส่งน้ำจากอ่างเก็บน้ำในแต่ละช่วงเวลาเป็นปริมาณเท่าใดและมีการปฏิบัติการตามแผนที่วางไว้ตราบเท่าที่สภาพในอนาคตเป็นไปตามที่คาดคะเนไว้ถ้าสภาพในอนาคตต่างจากที่คาดคะเนไว้ในตอนวางแผนการปฏิบัติการอาจต่างจากแผนที่วางไว้เพื่อลดสภาวะการขาดแคลนน้ำหรือน้ำล้นอ่างเก็บน้ำ (วราวุธ, ๒๕๓๘)

๓.๕ ระดับเก็บกักต่ำสุด (Minimum Pool Level) คือระดับต่ำสุดซึ่งสามารถนำน้ำออกจากอ่างไปใช้ได้ ระดับนี้จะเป็นตัวกำหนดปากของอาคารทางออก (Outlet) ตัวที่อยู่ต่ำที่สุด ปริมาตรน้ำที่อยู่ต่ำกว่าระดับเก็บกักต่ำสุดนี้ เรียกว่า “ปริมาตรสูญเปล่า (Dead Storage)”

๓.๖ ระดับเก็บกักปกติ (Normal Pool Level) คือระดับเก็บกักสูงสุดของอ่างในการปฏิบัติงานตามปกติ (Normal Operation) บางครั้งเรียกว่า “ระดับน้ำสูงสุดปกติ (Normal High Water Level)” ระดับนี้จะเป็นตัวกำหนดระดับสันทางระบายน้ำล้นแบบไม่มีประตูควบคุม ปริมาตรเก็บกักที่อยู่ระหว่างระดับน้ำเก็บกักต่ำสุด และระดับเก็บกักปกติ เรียกว่า “ปริมาตรใช้การ (Active Storage)”

๓.๗ ระดับเก็บกักสูงสุด (Maximum Water Surface) คือระดับน้ำสูงสุดที่ยอมให้เกิดขึ้นในอ่างเก็บน้ำในช่วงเวลาที่มีน้ำท่วมขนาดใหญ่เคลื่อนตัวเข้าสู่อ่างเก็บน้ำ ปริมาตรอ่างที่อยู่ระหว่างระดับน้ำสูงสุดและระดับเก็บกักปกติ เรียกว่า “ปริมาตรเก็บกักน้ำส่วนเกิน (Surcharge Storage)” เป็นปริมาตรที่ทำหน้าที่หน่วงคลื่นน้ำท่วมไม่ให้เคลื่อนที่ไปทางด้านท้ายน้ำเร็วและมีอัตรามากเกินไปจนก่อให้เกิดน้ำท่วมทางด้านท้ายน้ำ

๓.๘ ระดับควบคุมตอนบน (Upper Rule Curve, URC) คือ ระดับน้ำตอนบนที่กำหนดไว้เป็นมาตรฐานของอ่างเก็บน้ำในแต่ละเดือน จำเป็นต้องรักษาระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำไม่ให้มีระดับน้ำสูงเกินกว่าระดับควบคุมตอนบน ทั้งนี้เพื่อสำรองปริมาตรน้ำที่อยู่ระหว่างระดับน้ำควบคุมตอนบนกับระดับน้ำเก็บกักสูงสุดไว้สำหรับป้องกันน้ำท่วม

๓.๙ ระดับควบคุมตอนล่าง (Lower Rule Curve, LRC) คือ ระดับน้ำที่ควบคุมต่ำสุดในอ่างเก็บน้ำของแต่ละเดือนที่กำหนดไว้เป็นมาตรฐานไม่ให้มีระดับน้ำต่ำกว่าระดับควบคุมตอนล่าง ทั้งนี้เพื่อสำรองปริมาตรน้ำที่อยู่ระหว่างระดับน้ำควบคุมตอนล่างกับระดับน้ำเก็บกักต่ำสุดไว้สำหรับการเพาะปลูกในช่วงฤดูแล้งที่มีการขาดแคลนน้ำ

๔. หน้าที่ความรับผิดชอบ

๔.๑ ผู้อำนวยการสำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา (ผส.บอ.) รับทราบ ควบคุมและติดตามเกณฑ์เก็บกักน้ำที่ได้จากการจัดทำโค้งปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ (Reservoir Operation Rule Curves) ของสำนักชลประทานที่ ๑-๑๗ ตลอดจนตัดสินใจสั่งการอย่างใดอย่างหนึ่ง เพื่อให้การบริหารอ่างเก็บน้ำเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

๔.๒ ผู้อำนวยการส่วนบริหารจัดการน้ำ (ผจน.) รับทราบ ตรวจสอบ และติดตามเกณฑ์เก็บกักน้ำที่ได้จากการจัดทำโค้งปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ (Reservoir Operation Rule Curves) ของสำนักชลประทานที่ ๑-๑๗ พร้อมทั้งเสนอแนะทางเลือกเพื่อการตัดสินใจ เพื่อให้การบริหารอ่างเก็บน้ำเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

๔.๓ ผู้อำนวยการสำนักชลประทานที่ ๑-๑๗ (ผส.ชป.๑-๑๗) รับทราบ ควบคุมและติดตามเกณฑ์เก็บกักน้ำที่ได้จากการจัดทำโค้งปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ (Reservoir Operation Rule Curves) ของโครงการในสังกัดตลอดจนตัดสินใจสั่งการอย่างใดอย่างหนึ่ง เพื่อให้การบริหารอ่างเก็บน้ำเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

๔.๔ ผู้อำนวยการส่วนจัดสรรน้ำและบำรุงรักษา สำนักชลประทานที่ ๑-๑๗ (ผบร.ชป.๑-๑๗) วางแผนควบคุมและติดตามเกณฑ์เก็บกักน้ำที่ได้จากการจัดทำโค้งปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ (Reservoir Operation Rule

Curves) ของโครงการในสังกัดตลอดจนตัดสินใจสั่งการอย่างใดอย่างหนึ่ง เพื่อให้การบริหารอ่างเก็บน้ำเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

๔.๕ ผู้อำนวยการโครงการชลประทาน (ผอ.คป.) วางแผน ควบคุม และติดตามเกณฑ์เก็บกักน้ำที่ได้จากการจัดทำโค้งปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ (Reservoir Operation Rule Curves) ของโครงการที่ตนรับผิดชอบตลอดจนตัดสินใจสั่งการอย่างใดอย่างหนึ่ง เพื่อให้การบริหารอ่างเก็บน้ำเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

๔.๖ ผู้อำนวยการโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา (ผอ.คบ.) วางแผน ควบคุมและติดตามเกณฑ์เก็บกักน้ำที่ได้จากการจัดทำโค้งปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ (Reservoir Operation Rule Curves) ของโครงการที่ตนรับผิดชอบตลอดจนตัดสินใจสั่งการอย่างใดอย่างหนึ่ง เพื่อให้การบริหารอ่างเก็บน้ำเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

๔.๗ หัวหน้าฝ่ายจัดสรรน้ำและปรับปรุงระบบชลประทาน (ฝจน.คป./ฝจน.คบ.) นำเสนอ จัดทำ วางแผน ควบคุม ติดตาม วิเคราะห์ ประเมิน และรายงานให้เป็นไปตามเกณฑ์เก็บกักน้ำที่ได้จากการจัดทำโค้งปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ (Reservoir Operation Rule Curves) ของโครงการชลประทาน/โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา

๔.๘ หัวหน้าฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษา (ฝสบ.คป/ฝสบ.คบ.) เก็บรวบรวมข้อมูล ประสานงาน ควบคุม ติดตาม รายงาน และร่วมจัดทำเกณฑ์เก็บกักน้ำที่ได้จากการจัดทำโค้งปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ (Reservoir Operation Rule Curves) ของโครงการชลประทาน/โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา

๕.ผังกระบวนการ

ในการดำเนินการจัดทำโค้งปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ (Reservoir Operation Rule Curves) นั้น มีกระบวนการที่สำคัญดังนี้

ลำดับ	ผังกระบวนการ	ระยะเวลา	รายละเอียดงาน	ผู้รับผิดชอบ
๑	รวบรวมข้อมูลพื้นฐาน	๗ วัน	๑. ข้อมูลของอ่างเก็บน้ำ(๑/๑๖) ๒. ข้อมูลอุตุ-อุทกวิทยา(๑/๑๖) ๓. ข้อมูลความต้องการใช้น้ำ(๑/๑๖) ๔. ข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง(๑/๑๖)	- ฝสบ.คบ./ฝสบ.คป. - ฝจน.คบ./ฝจน.คป.
๒	คำนวณและการจัดทำ Reservoir Operation Rule Curves	๓ วัน	๑. ตรวจสอบความถูกต้องและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน ๒. คำนวณปริมาณความต้องการใช้น้ำ (๗/๑๖,๘/๑๖) ๓. คำนวณปริมาณฝนใช้การ(๖/๑๖) ๔. จำลองการปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ	- ฝจน.คบ./ฝจน.คป.
๓	ไม่ใช่ ตรวจสอบ ปรับปรุงและแก้ไข	๒ วัน	๑. กำหนดเกณฑ์การตรวจสอบและปรับปรุงการปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ ๒. ตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้กับเกณฑ์ที่กำหนด ๓. ปรับปรุงแก้ไขให้เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด	- ฝจน.คบ./ฝจน.คป. - ผจน.
๔	ใช่ สรุปผลการ	๗ วัน	๑. ประชุม นำเสนอ ชี้แจง เพื่อวางแผนแนวทางการจัดการและขอความเห็นชอบ ๒. นำไปใช้วางแผนการจัดสรรน้ำในอ่างเก็บน้ำ ๓. กำหนดรูปแบบและวิธีการส่งน้ำในเขตโครงการ และเสนอ สชป.และกรมฯ	- ผอ.คบ./ผอ.คป. - ผจน. - ผส.ชป. - ผส.บอ.

๖. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

๖.๑. การรวบรวมข้อมูลพื้นฐาน ประกอบด้วย

๖.๑.๑ ข้อมูลอ่างเก็บน้ำ ประกอบด้วยข้อมูลที่สำคัญดังนี้

- ระดับความจุของอ่างเก็บน้ำ ประกอบด้วย ระดับความจุต่ำสุด ระดับความจุเก็บกัก และระดับความจุสูงสุด
- โค้งความสัมพันธ์ระดับเก็บกัก-ความจุ-พื้นที่ผิวน้ำ

๖.๑.๒ ข้อมูลอุตุ-อุทกวิทยา ประกอบด้วยข้อมูลที่สำคัญดังนี้

- ข้อมูลรายเดือนของปริมาณฝน
- ข้อมูลปริมาณน้ำไหลลงอ่างเก็บน้ำ
- ข้อมูลปริมาณการระเหย
- ข้อมูลปริมาณการรั่วซึมจากอ่างเก็บน้ำ
- ข้อมูลปริมาณตะกอน

๖.๑.๓ ข้อมูลความต้องการใช้น้ำ ประกอบด้วยข้อมูลที่สำคัญดังนี้

- ความต้องการใช้น้ำเพื่อการชลประทาน
- ความต้องการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค/การประปา
- ความต้องการใช้น้ำเพื่อการคมนาคม/รักษาระบบนิเวศ
- ความต้องการใช้น้ำเพื่อการอุตสาหกรรม และอื่น ๆ

๖.๑.๔ ข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วยข้อมูลที่สำคัญ ยกตัวอย่างเช่น

- ข้อมูลประสิทธิภาพการชลประทาน
- ข้อมูลปฏิทินการเพาะปลูกพืช
- ข้อมูลอัตราการไหลซึมของน้ำผ่านผิวดิน เป็นต้น

๖.๒ การคำนวณและการจัดทำ Rule Curve ในคู่มือนี้ได้นำเสนอการคำนวณและจัดทำโค้งปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ (Reservoir Operation Rule Curves) ด้วยเทคนิคของการทำสมดุลน้ำและใช้โปรแกรม HEC ๓ เป็นเครื่องมือ ประกอบด้วย การใช้โปรแกรม Excelสำหรับการป้อนข้อมูลพื้นฐานเพื่อส่งผ่านให้ โปรแกรม HEC ๓ ใช้ในการคำนวณ และที่สำคัญในการคำนวณความต้องการใช้น้ำชลประทาน ปริมาณฝนใช้การ ได้ใช้โปรแกรมย่อยจากโปรแกรม WUSMO และได้ใช้ข้อมูลป้อนเข้าอย่างน้อย ๒๐ ปี ย้อนหลังนับจากปัจจุบันโดยมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ ๑ ป้อนข้อมูลน้ำไหลลงอ่างรายเดือน เป็นข้อมูลปริมาณน้ำไหลลงอ่างเก็บน้ำรายเดือน หน่วย ล้าน ลบ.ม. โดยทำการป้อนข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง เดือนธันวาคม (ใส่ในช่องที่ระบายสีเขียว)

ขั้นตอนที่ 1 ป้อนข้อมูลน้ำไหลลงอ่างรายเดือน

mcm

		ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
2513	1970	0.21	0.07	0.05	0.03	0.63	1.99	2.96	3.54	5.16	2.33	0.56	0.50
2514	1971	0.11	0.06	0.04	0.03	0.06	0.16	1.10	2.64	3.91	2.07	0.72	0.30
2515	1972	0.25	0.12	0.15	0.11	0.16	0.19	0.44	5.56	2.39	1.53	1.02	0.68
2516	1973	0.19	0.10	0.05	0.07	0.17	0.54	1.58	7.06	8.15	3.03	0.89	0.55
2517	1974	0.43	0.15	0.07	0.07	0.13	0.30	0.26	3.08	3.40	1.67	1.36	0.35
2518	1975	0.16	0.11	0.04	0.03	0.06	0.84	1.59	4.55	4.76	2.62	0.76	0.33
2519	1976	0.24	0.06	0.04	0.04	0.14	0.12	0.13	1.32	1.50	3.14	1.30	0.24
2520	1977	0.37	0.12	0.06	0.12	0.22	0.07	0.72	2.31	4.77	3.62	1.50	0.36
2521	1978	0.09	0.04	0.03	0.06	0.23	0.51	3.26	3.62	4.48	2.05	0.50	0.19
2522	1979	0.05	0.02	0.02	0.02	0.16	0.69	0.70	1.39	1.27	0.84	0.21	0.10
2523	1980	0.12	0.06	0.03	0.02	0.03	0.47	1.98	4.01	6.57	2.62	0.66	0.35
2524	1981	0.13	0.06	0.03	0.04	0.25	0.36	2.36	2.83	1.72	0.76	1.04	0.47
2525	1982	0.06	0.04	0.03	0.18	0.11	0.23	0.30	0.89	1.59	1.96	0.39	0.12
2526	1983	0.12	0.06	0.03	0.01	0.04	0.03	0.15	2.13	2.95	2.04	1.23	0.39
2527	1984	0.07	0.04	0.02	0.04	0.18	0.25	0.86	2.76	3.99	1.40	0.85	0.23
2528	1985	0.16	0.07	0.04	0.05	0.13	0.26	0.67	3.08	1.94	1.05	2.08	1.09
2529	1986	0.20	0.07	0.04	0.05	0.35	0.10	0.67	1.79	2.08	1.15	0.69	0.24
2530	1987	0.07	0.04	0.02	0.03	0.05	0.06	0.06	1.33	2.73	2.36	0.95	0.23

ขั้นตอนที่ ๒ ป้อนข้อมูลความต้องการใช้น้ำจากอ่าง เป็นข้อมูลรายเดือน หน่วย ล้าน ลบ.ม. เป็นข้อมูลที่ได้จากการคำนวณ ป้อนข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง เดือนธันวาคม (ใส่ในช่องที่ระบายสีฟ้า ความต้องการใช้น้ำจากอ่างเก็บน้ำเป็นการรวมความต้องการทุกกิจกรรมการใช้น้ำ ทั้งฤดูฝนและฤดูแล้ง)

ขั้นตอนที่ 2 ป้อนข้อมูลความต้องการใช้น้ำจากอ่าง

mcm

		jan	feb	mar	apr	may	jun	jul	aug	sep	oct	nov	dec
2513	1970	0.07	0.59	0.93	0.67	0.04	0.17	0.32	0.88	0.44	2.62	1.52	0.08
2514	1971	0.07	0.7	1.48	0.68	0.17	0.11	0.29	0.79	0.52	1.5	1.5	0.28
2515	1972	0.07	0.66	1.15	0.25	0.31	0.22	0.59	0.84	1.56	2.34	0.89	0.23
2516	1973	0.07	0.65	1.18	0.96	0.09	0.26	0.32	0.79	0.39	2.08	1.18	0.32
2517	1974	0.05	0.66	1.18	0.41	0.13	0.26	0.48	0.8	0.65	2.02	1	0.24
2518	1975	0.07	0.62	1.31	0.67	0.05	0.36	0.29	0.79	1.11	1.72	1.47	0.23
2519	1976	0.07	0.66	1.18	0.68	0.03	0.29	0.59	1.23	1.02	1.48	1.34	0.32
2520	1977	0.06	0.54	1.45	0.53	0.03	0.33	0.31	0.8	0.43	0.54	1.19	0.28
2521	1978	0.06	0.64	1.37	0.77	0.03	0.17	0.29	0.88	0.98	1.71	1.25	0.32
2522	1979	0.07	0.69	1.35	1.17	0.07	0.29	0.29	0.79	0.63	1.05	1.73	0.32
2523	1980	0.07	0.66	1.41	0.57	0.12	0.13	0.44	0.79	0.78	1.15	1.55	0.25
2524	1981	0.06	0.66	1.5	0.93	0	0.19	0.29	0.92	1.36	0.61	0.79	0.24
2525	1982	0.05	0.66	1.47	0.38	0.29	0.48	0.49	1.23	0.44	1.56	1.41	0.31
2526	1983	0.07	0.7	1.51	1.24	0.14	0.32	0.46	0.79	1.04	1.31	1.35	0.32
2527	1984	0.06	0.63	1.5	1.3	0.39	0.2	0.29	0.79	1.49	1.27	1.4	0.32
2528	1985	0.07	0.61	1.48	0.61	0.21	0.24	0.29	0.79	1.26	1.93	0.88	0.3

ขั้นตอนที่ ๓ ทำการป้อนค่าเกณฑ์การควบคุม ซึ่งเกณฑ์ในการควบคุมระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำ เพื่อพิจารณาความเหมาะสมในการจัดทำ Upper Rule Curve คือ จำนวนปีที่น้ำล้นอ่างไม่เกิน ๑๐% ของระยะเวลาในการจำลอง และ Lower Rule Curve คือ จำนวนปีขาดน้ำไม่เกิน ๒๐% ของระยะเวลาในการจำลองสถานการณ์ โดยมีขั้นตอนดังนี้

- ทำการป้อนความจุน้ำที่ระดับเก็บกัก ลงในช่องสีเหลือง
- ป้อนความจุอ่างเก็บน้ำที่ระดับความจุเก็บกักปกติที่ช่อง Upper Rule Curve ให้ เท่ากัน ๑๒ เดือน (ช่องสีเขียว)
- ป้อนความจุอ่างเก็บน้ำที่ระดับความจุเก็บกักต่ำสุดที่ช่อง Lower Rule Curve ให้ เท่ากัน ๑๒ เดือน (ช่องสีน้ำตาล)
- รวมความต้องการใช้น้ำในฤดูแล้ง ประกอบด้วย เพื่อการอุปโภคบริโภค เพื่อรักษาระบบนิเวศ เพื่อใช้เป็นปริมาณน้ำต้นทุนต่ำสุดของอ่างฯ ในช่วงฤดูแล้ง โดยทำการรวมกับความจุอ่างเก็บน้ำที่ระดับความจุเก็บกักต่ำสุดซึ่งจะเป็นเกณฑ์ในการกำหนดเส้น Lower Rule Curve

-พิจารณากราฟที่ได้จากการป้อนข้อมูลในข้อ ๒ และข้อ ๓ แล้วกำหนดเส้นแนวโน้มของเส้น Upper Rule Curve และ Lower Rule Curve จดบันทึกค่าของแต่ละเดือนไว้ และนำไปป้อนแทน ค่า Upper Rule Curve และ Lower Rule Curve เดิม

ขั้นตอนที่ 3 ทำการป้อนค่าเกณฑ์การควบคุม

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
))	upper r	6.3	5.5	4.3	3.6	3.4	3.2	3.4	4	5.5	6	6.3	6.1
	lower	3	2.5	2	1.9	1.8	1.8	2.1	2.6	3	3.5	3.6	3.5
start	6.3			น้ำล้น	3	ปี	น้ำขาด	16	ปี				

	เดือน	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
2513	1970	6.3	5.5	4.3	3.6	3.4	3.2	3.4	4.0	5.5	5.2	4.3	4.7
2514	1971	4.7	4.1	2.6	2.0	1.9	1.9	2.7	4.0	5.5	6.0	5.2	5.2
2515	1972	5.4	4.9	3.9	3.6	3.4	3.2	3.0	4.0	4.8	4.0	4.2	4.6
2516	1973	4.7	4.2	3.0	2.2	2.2	2.5	3.4	4.0	5.5	6.0	5.7	5.9
2517	1974	6.3	5.5	4.3	3.6	3.4	3.2	3.0	4.0	5.5	5.1	5.5	5.6

๖.๓ ตรวจสอบ ปรับปรุงและแก้ไขกำหนดเกณฑ์การตรวจสอบและปรับปรุงการปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ จากนั้นตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้และปรับปรุงแก้ไขให้เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดโดยมีข้อสำคัญที่ควรพิจารณาประกอบด้วย

๖.๓.๑ ข้อมูลปริมาณน้ำไหลลงอ่างและความต้องการใช้น้ำจากอ่าง จะต้องเป็นข้อมูลที่มีปีเริ่มต้นและสิ้นสุดปีเดียวกัน

๖.๓.๒ จำนวนปีที่อยู่ในตารางสามารถเปลี่ยนแปลงได้โดยยึดปีแรกเป็นปีใดก็ได้

๖.๓.๓ กราฟควรจะมีความต่อเนื่องไม่ควรขึ้นหรือลงแบบหยักไปมาเพื่อจะสามารถนำไปใช้ปฏิบัติงานได้ซึ่งมีขั้นตอนการตรวจสอบ ปรับปรุงและแก้ไขต่อไปนี้

<u>ขั้นตอนที่ ๑ ตรวจสอบสภาพน้ำที่ระบายเมื่อเกินระดับเก็บกักปกติ</u> พิจารณาช่วงเดือนซึ่งมีน้ำล้นอ่างฯ ให้ทำการปรับเกณฑ์ในช่วงเดือนนั้นให้ต่ำลง

- หากจำนวนปีน้ำล้นอ่างเกินข้อกำหนด ให้ทำการปรับกราฟให้ต่ำลง และให้มีน้ำเต็มอ่างเมื่อสิ้นปี
- หากจำนวนปีซึ่งขาดน้ำเกินข้อกำหนด ให้ทำการปรับกราฟให้ต่ำลง (แต่จะต้องไม่ต่ำกว่าความต้องการน้ำในช่วงฤดูแล้ง) จะทำให้จำนวนปีซึ่งขาดน้ำลดลง

ขั้นตอนที่ 1 ตรวจสอบสภาพน้ำที่ระบายเมื่อเกินระดับเก็บกักปกติ

	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	ความจุระดับเก็บกัก
upp	6.3	5.5	4.3	3.6	3.4	3.2	3.4	4	5.5	6	6.3	6.1	
low	3	2.5	2	1.9	1.8	1.8	2.1	2.6	3	3.5	3.6	3.5	

spill (น้ำส่วนที่เกินความจุที่ ระดับ) mcm

ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	รวม
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

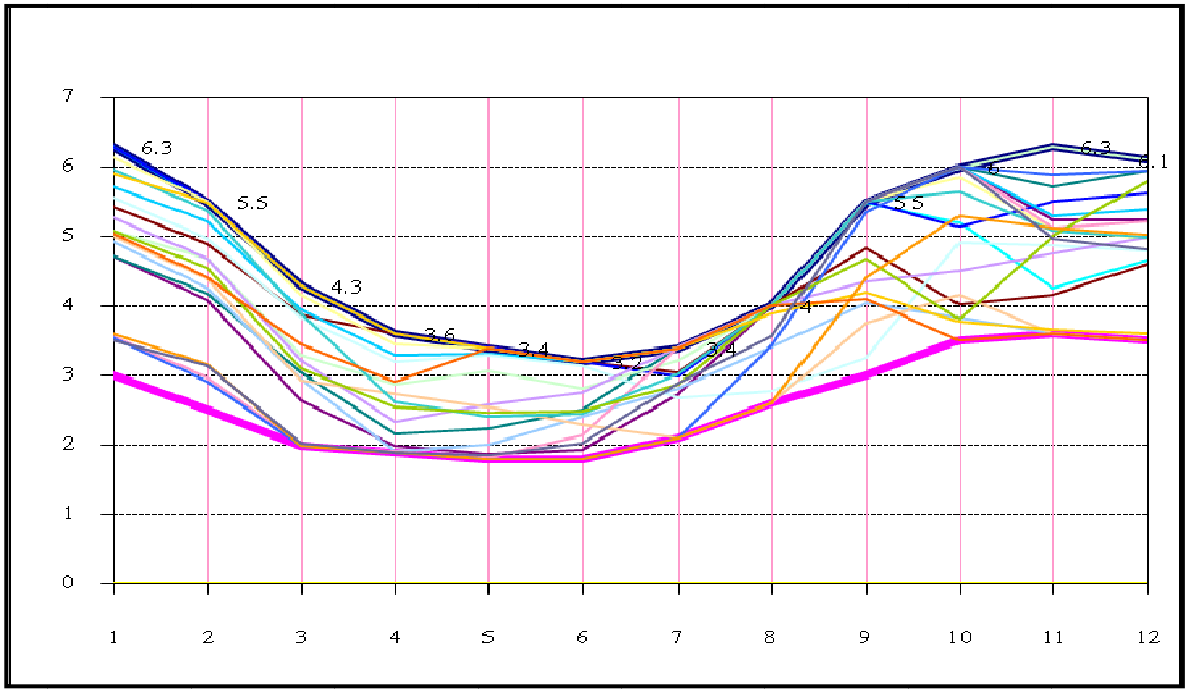
ขั้นตอนที่ ๒ ตรวจสอบสภาพการขาดแคลนน้ำ พิจารณาช่วงเดือนซึ่งมีน้ำขาด ให้ทำการปรับเกณฑ์ในช่วงเดือนนั้นให้ต่ำลง

ขั้นตอนที่ 2 ตรวจสอบสภาพการขาดแคลนน้ำ

ปริมาณน้ำระบายจากอ่างเก็บน้ำ

		ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
2513	1970	0.21	0.87	1.25	0.73	0.83	2.19	2.76	2.94	3.66	2.62	1.52	0.08
2514	1971	0.07	0.70	1.48	0.68	0.17	0.11	0.29	1.37	2.41	1.57	1.50	0.28
2515	1972	0.07	0.66	1.15	0.38	0.36	0.39	0.59	4.61	1.56	2.34	0.89	0.23
2516	1973	0.07	0.65	1.18	0.96	0.09	0.26	0.69	6.46	6.65	2.53	1.18	0.32
2517	1974	0.07	0.95	1.27	0.77	0.33	0.50	0.48	2.06	1.90	2.02	1.00	0.24
2518	1975	0.07	0.62	1.31	0.67	0.05	0.95	1.39	3.95	3.26	2.12	1.47	0.23
2519	1976	0.07	0.66	1.18	0.68	0.03	0.29	0.59	1.23	1.02	1.48	1.34	0.32
2520	1977	0.06	0.54	1.45	0.53	0.03	0.33	0.31	1.53	3.27	3.12	1.20	0.56
2521	1978	0.06	0.67	1.37	0.77	0.28	0.71	3.06	3.02	2.98	1.71	1.25	0.32
2522	1979	0.07	0.69	1.35	1.06	0.07	0.29	0.29	0.79	0.63	1.05	0.45	0.20
2523	1980	0.07	0.66	0.98	0.12	0.12	0.13	0.72	3.41	5.07	2.12	1.55	0.25

ขั้นตอนที่ ๓ การพิจารณาเปรียบเทียบ เมื่อได้ผลการคำนวณโค้งปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ (Reservoir Operation Rule Curves) เสร็จเรียบร้อยแล้ว ควรพิจารณาเปรียบเทียบกับโค้งปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ (Rule Curve) เดิมที่เคยจัดทำไว้ดำเนินการปรับแก้เกณฑ์ต่างๆให้ถูกต้องเหมาะสมสำหรับนำไปใช้งาน



รูปโค้งปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ (Reservoir Operation Rule Curves) ที่ได้จากการใช้โปรแกรม Excel

๖.๔ สรุปผลการดำเนินงาน ดำเนินการประชุมหารือสรุปผลการจัดทำโค้งปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ (Reservoir Operation Rule Curves) ภายในโครงการฯ ขอรับความเห็นชอบจากผู้อำนวยการโครงการ ก่อนสรุปการวางแผนบริหารจัดการน้ำอ่างเก็บน้ำ แล้วนำเสนอต่อสำนักชลประทาน และกรมชลประทานต่อไป

๗. มาตรฐานงาน

เมื่อจัดทำโค้งปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ (Reservoir Operation Rule Curves) เสร็จแล้ว เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องสามารถนำเสนอ ขออนุมัติความเห็นชอบกับโครงการชลประทาน/โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา สำนักชลประทานและกรมชลประทาน เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการบริหารจัดการน้ำในอ่างเก็บน้ำนั้นๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๘. ระบบติดตามและประมวลผล

ติดตามการบริหารจัดการน้ำอ่างเก็บน้ำเป็นรายสัปดาห์และหรือรายเดือนโดยสำนักชลประทานที่ ๑-๑๗ เป็นผู้รายงานผลความก้าวหน้าการบริหารจัดการน้ำ สภาพปัญหาและอุปสรรค เพื่อเป็นแนวทางปรับปรุงการวางแผน และแนวทางการปฏิบัติในการบริหารจัดการน้ำในอ่างเก็บน้ำต่อไป

๙. เอกสารอ้างอิง

ทองเปลว กองจันทร์. ๒๕๔๗. **เทคนิคและวิธีการจัดการอ่างเก็บน้ำ**. สถาบันพัฒนาการชลประทาน กรมชลประทาน, นนทบุรี.

วราวุธ วุฒิวณิชย์. ๒๕๔๓. **เกณฑ์การจำลองหา Probability Based Rule Curves ของอ่างเก็บน้ำ. เอกสารประกอบการสอนวิชา ๒๐๗๕๙๑** (เทคนิคการวิจัยทางวิศวกรรมชลประทาน) ภาควิชาวิศวกรรมชลประทานคณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐม.

๑๐. แบบฟอร์มที่ใช้

เลือกใช้จากแบบฟอร์มที่เกี่ยวข้องในการจัดทำโค้งปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ (Reservoir Operation Rule Curves) ได้จากคู่มือการปฏิบัติงาน เล่มที่ ๑/๑๖ คู่มือการเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานด้านการจัดสรรน้ำของโครงการชลประทาน

ภาคผนวก ก.
วิธีการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

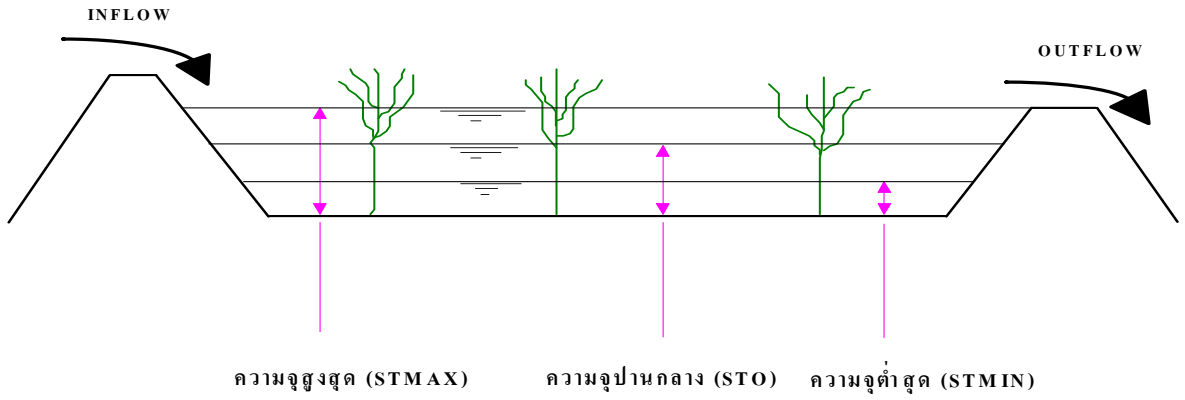
วิธีการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

๑. การศึกษาวิเคราะห์ครั้งนี้จะใช้หลักสมดุลของน้ำในอ่างฯ แบบจำลองที่ใช้ในการวิเคราะห์สมดุลของน้ำในอ่างฯ โดยอาศัยใช้แบบจำลองการใช้น้ำจากอ่างฯ บนพื้นฐานข้อมูลรายเดือน ตามหลักสมการ ดังนี้

$$S_{t+๑} = S_t + I_{t+๑} - O_t$$

โดยที่ $S_{t+๑}$ = ปริมาณน้ำในอ่างฯ เมื่อสิ้นเดือนที่ t+๑
S_t = ปริมาณน้ำในอ่างฯ เมื่อสิ้นเดือนที่ t
I_t = ปริมาณน้ำไหลลงอ่างฯเมื่อสิ้นเดือนที่ t+๑
O_t = ปริมาณน้ำที่ระบายออกจากอ่าง เมื่อสินเดือนที่ t

๒. การหาความต้องการใช้น้ำเพื่อการชลประทานสามารถคำนวณได้เมื่อทราบข้อมูลที่ได้จากการศึกษาทางด้านการเกษตร เช่น ระบบการปลูกพืช แผนการเพาะปลูกพืชและข้อมูลจากสนาม สำหรับการศึกษาในการศึกษานี้จะใช้แบบจำลอง WUSMO ที่พัฒนาโดย ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในการวิเคราะห์ความต้องการใช้น้ำเพื่อการชลประทาน โดยที่แบบจำลอง WUSMO นี้ประกอบด้วย ๒ แบบจำลองย่อย คือ แบบจำลองฝนใช้การ และแบบจำลองความต้องการใช้น้ำเพื่อการชลประทาน รายละเอียดของแบบจำลองรวมทั้งข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์มีดังต่อไปนี้



รูปที่ ๑ แสดงระดับน้ำบนแปลงเพาะปลูก สำหรับการคำนวณฝนใช้การของข้าว

ก. แบบจำลองฝนใช้การ (Effective Rainfall Model) : ปริมาณฝนใช้การหรือปริมาณฝนที่สามารถนำมาใช้แทนน้ำชลประทานได้ ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบที่สำคัญๆ คือ ปริมาณฝนที่ตกในแต่ละช่วงเวลา ปริมาณการใช้น้ำของพืช ความเคยชินของชาวนาต่อการเก็บกักน้ำชลประทานไว้ในแปลงนา และความสูงของคันนา เช่น ชาวนานิยมเก็บน้ำชลประทานไว้ในแปลงนาที่ระดับต่ำ เมื่อฝนตกลงมาก็มีความสามารถที่จะเก็บน้ำฝนไว้ในแปลงนาได้มากเป็นต้น นอกจากนี้จะเห็นได้ว่าในสัปดาห์ที่มีฝนตกน้อย เปอร์เซ็นต์ของฝนใช้การจะสูงกว่าสัปดาห์ที่มีฝนตกมากและยังขึ้นอยู่กับปริมาณฝนที่ตกในสัปดาห์ก่อนๆ เป็นสำคัญด้วย แบบจำลองฝนใช้การแบ่งออกเป็น ๒ กรณี คือ

- แบบจำลองฝนใช้การ สำหรับการเพาะปลูกข้าว: Acres ได้พัฒนาวิธีการหา Effective Rainfall โดยการพิจารณาถึงระดับน้ำในแปลงเพาะปลูก ดังแสดงในรูปที่ ๑ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

	Rn	=	ฝนตกในวันที่ n เป็น มิลลิเมตร
	Stn-๑	=	ระดับน้ำในแปลงเพาะปลูกที่สิ้นสุดของวันที่ n-๑
	Stn	=	ระดับน้ำในแปลงเพาะปลูกที่สิ้นสุดของวันที่ n
	Am	=	ปริมาณน้ำที่พืชต้องการเป็น มิลลิเมตรต่อวันของเดือนที่มีวันที่ n
		=	(Kc x ETp + OR) / N
ซึ่ง	Kc	=	สัมประสิทธิ์พืชในเดือนที่ m
	ETp	=	Potential Evapotranspiration ในเดือนที่ m
	OR	=	ความต้องการน้ำอื่น ๆ ของพืช ในเดือนที่ m (โดยทั่วไปเป็นปริมาณน้ำใช้ในการเตรียมแปลง) เป็น มิลลิเมตร
	N	=	จำนวนวันในเดือนที่คำนวณ
	Stn	=	Stn-๑ + Rn – Am
ถ้า	Stn	>	STMAX , ฝนใช้การสำหรับวัน (RE) หาจาก
		RE =	STMAX + am - Stn-๑ ,และปรับค่า Stnให้เท่ากับ STMAX
	ถ้า	Stn <	STMAX , RE = Rn , และ Stnยอมรับ
	ถ้า	Stn <	STMIN , RE = Rn , และปรับค่า Stnให้เท่ากับ STO (นั่นคือ มีการส่งน้ำชลประทานให้กับแปลงเพาะปลูก)

แบบจำลองฝนใช้การสำหรับการเพาะปลูกข้าว พัฒนาขึ้นมาจากแบบจำลองพฤติกรรม การดำเนินกิจกรรมการเพาะปลูกของพืชที่เกี่ยวข้อง โดยอาศัยหลักการสมดุลของน้ำ (Water Balance) โดยใช้ Daily Consumptive Use, Daily Weighted Rainfall, พฤติกรรมการเพาะปลูกพืชของเกษตรกร, ลักษณะทางกายภาพของแปลงเพาะปลูกเพื่อ Simulate หา Daily Effective Rainfall แล้วรวบรวมเป็น Weekly Effective Rainfall จากข้อมูลทั้งหมดที่ใช้

- แบบจำลองฝนใช้การ สำหรับการเพาะปลูกพืชอื่น: สำหรับการหาฝนใช้การของพืชอื่น จะแตกต่างจากการหาฝนใช้การของข้าว กล่าวคือ ในการเพาะปลูกพืชอื่นส่วนใหญ่ไม่ต้องการน้ำขังบนแปลงเพาะปลูก ระดับ STO จะเป็นระดับเดียวกันกับ STMAX ดังนั้นระดับน้ำในแปลงเพาะปลูกจึงมีเพียง ๒ ระดับ กล่าวคือ ระดับน้ำในแปลงเพาะปลูกก่อนการส่งน้ำ (STMIN) และหลังการส่งน้ำ (STMAX) ระดับน้ำในแปลงเพาะปลูกก่อนการส่งน้ำ คำนวณหาจากความลึกของรากพืชในดินกับความชื้นในดินก่อนถึง Wilting Point (จุดที่พืชไม่สามารถนำความชื้นในดินไปใช้การได้) แล้วแปลงความชื้นในดินดังกล่าวในช่วงความลึกของรากพืชมาเป็นความลึกของน้ำและระดับน้ำในแปลงเพาะปลูกหลังการส่งน้ำ คือ ปริมาณน้ำในดินบริเวณช่วงความลึกรากพืชหรือปริมาณน้ำที่พืชสามารถนำไปใช้ได้ โดยปกติความชื้นในดินที่ Field Capacity เป็นความชื้นที่ดินสามารถอุ้มน้ำไว้ได้หลังการให้น้ำชลประทาน ๒ วัน ฉะนั้นความลึกของน้ำหลังการส่งน้ำจึงเท่ากับความชื้นในดินบริเวณช่วงความลึกของรากพืชที่ Field Capacity จนก่อนถึง Wilting Point โดยแปลงเป็นความลึกของน้ำ รวมกับการใช้น้ำของพืชอีก ๒ วัน จะได้ความลึกของน้ำที่พืชสามารถนำไปใช้ได้ เมื่อฝนตกลงมามากกว่าความลึกดังกล่าว ณ เวลาใดๆ

Schwab G.O. and Frevert R.K. ๑๙๘๕.“Elementary Soil and Water Engineering” เสนอแนะว่าการให้น้ำชลประทานสำหรับพืชที่ไม่ต้องการน้ำขังบนผิวดินในแต่ละครั้ง ความชื้น ในดินไม่ควรลดลงมากกว่าร้อยละ ๔๐ ถึง ๖๐ ของน้ำที่ดินสามารถอุ้มไว้และพืชนำไปใช้ได้ ส่วนวิธีการคำนวณดำเนินการเช่นเดียวกับการหาฝนใช้การสำหรับการเพาะปลูกข้าว

ข. แบบจำลองความต้องการน้ำชลประทาน (Irrigation Demand Model) : แบบจำลองความต้องการน้ำชลประทาน เป็นแบบจำลองที่ใช้คำนวณหาความต้องการน้ำชลประทานและ Return Flow เป็นรายสัปดาห์ แล้วรวบรวมเป็นรายเดือนโดยแบ่งพื้นที่ชลประทานของลุ่มน้ำออกเป็นบล็อก (Block)

สมการที่ใช้คำนวณความต้องการน้ำชลประทาน ประกอบด้วย

๑) Crop Evapotranspiration (CRETP)

$$CRETP = WCRCF \times PETP$$

โดยที่ WCRCF = Weekly Weighted Crop Coefficient หรือ ปริมาณการใช้น้ำของพืชตามน้ำหนักของพื้นที่รายสัปดาห์

PETP = Weekly Potential Evapotranspiration, มม./สัปดาห์

CRETP = Weekly Crop Evapotranspiration, มม./สัปดาห์

๒) Land Preparation Water (LPW)

กำหนดให้การใช้น้ำในการเตรียมแปลงผันแปร ๒ ช่วง คือ ในฤดูฝนและในฤดูแล้ง และกำหนดให้มีน้ำในแปลงนาเพื่อใช้ในการปักดำหลังจากเตรียมแปลงด้วย ดังนั้นปริมาณความต้องการน้ำ คือ

LPW = LP +ST ในฤดูฝน

และ LPD = LP +ST ในฤดูแล้ง

เมื่อ TCRETP = CRETP + LPW

และ TCRETP = CRETP + LPD

LPW = Wet Season Land Preparation Water, มม./สัปดาห์

LPD = Dry Season Land Preparation Water, มม./สัปดาห์

TCRETP = Total Weekly Crop Water Requirement, มม./สัปดาห์

ST = ความลึกของน้ำเพื่อใช้ปักดำ (หลังเตรียมแปลงเสร็จ)

๓) Effective Rainfall (ERFL)

Effective Rainfall หรือฝนใช้การของแต่ละสัปดาห์ คำนวณจาก

ERFL = FUNC x WRFL

เมื่อ ERFL = Effective Rainfall, มม./สัปดาห์

FUNC = Effective Rainfall Function ได้จาก Effective Rainfall Model

WRFL = Weighted Rainfall, มม./สัปดาห์

๔) Farm Water Requirement (FWR)

ปริมาณน้ำที่ส่งไปให้ที่แปลงเพาะปลูกหรือ Farm Water Requirement เป็นปริมาณน้ำที่พืชต้องการในแปลงเพาะปลูกที่ลบจากปริมาณของฝนใช้การ (Effective Rainfall) แล้วหารด้วยประสิทธิภาพ ในการส่งน้ำทั้งหมด

$$FWR = \left[\frac{TCRETP - ERFL}{FEFF}\right]$$

โดยที่ FWR = Farm Water Requirement, มม./ สัปดาห์
FEFF = Farm Efficiency, %

๕) Crop Water Requirement (CWR)

ความต้องการใช้น้ำของพืชหรือ Crop Water Requirement คำนวณได้จากการเปลี่ยนแปลงความลึกของน้ำที่ต้องการคูณด้วยพื้นที่เพาะปลูกพืช

$$CWR = \left[\frac{FWR \times AREAC \times 1,600}{1,000 \times 1,000,000}\right]$$

โดยที่ CWR = Crop Water Requirement, MCM/สัปดาห์
AREAC = Area of any crop, ไร่

๖) Final Diversion Demand (DWR)

ความต้องการน้ำที่ปากคลองส่งน้ำสายใหญ่ คำนวณได้จากการคิดประสิทธิภาพของคลองส่งน้ำที่จะต้องส่งไปให้แก่พืช

$$DWR = \left[\frac{CWR}{CEFF}\right]$$

โดยที่ DWR = ความต้องการน้ำที่ปากคลองส่งน้ำสายใหญ่,MCM/สัปดาห์
CEFF = Canal Efficiency, %

๗)Return Flow (RF)

Return Flow หรือปริมาณน้ำที่เหลือใช้จากโครงการชลประทานที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ได้ ยึดหลักเกณฑ์ ดังนี้

Return Flow ในแปลงเพาะปลูกของพืชแต่ละชนิด คำนวณได้จากผลต่างระหว่างปริมาณน้ำที่ส่งไปยังแปลงเพาะปลูก และปริมาณฝนที่ตกกับปริมาณน้ำที่พืชใช้ ดังสมการ

$$RFLOC = \frac{\{(FWR / CEFF) + TCRETP \times 1,600\} \times REFLOF}{1,000 \times 1,000,000}$$

โดยที่ RFLOC = Return Flow ของพื้นที่เพาะปลูก, MCM/สัปดาห์
REFLOF = Return Flow Factor, %
WRFL = Weighted Rainfall, มม./สัปดาห์

Return Flow ของพื้นที่ที่ไม่ได้เพาะปลูก

$$RFLONC = \frac{\{(WRFL - PETP) \times (AREA - AREAC) \times 1,600\} \times REFLOC}{1,000 \times 1,000,000}$$

โดยที่ RFLONC = Return Flow ของพื้นที่ที่ไม่ได้เพาะปลูก, MCM/สัปดาห์
AREA = Total Project Area, ไร่
AREAC = Area of any crop, ไร่

ดังนั้น Return Flow ทั้งหมดจะเท่ากับผลรวมของ Return Flow ของทั้งสองส่วน

หรือ TRFLO = RFLOC + RFLONC
เมื่อ TRFLO = ปริมาณ Return Flow ของทั้งหมด, MCM/สัปดาห์

ดังนั้น เมื่อได้ปริมาณ Return Flow เป็นรายสัปดาห์แล้วก็รวมเข้าเป็น Return Flow รายเดือน

๘)ประสิทธิภาพชลประทาน (IE) คำนิยามของประสิทธิภาพที่ใช้ คือประสิทธิภาพชลประทานสำหรับการเพาะปลูกข้าวฤดูฝน ขึ้นอยู่กับข้อสมมติและลักษณะที่สำคัญดังต่อไปนี้

๘.๑) ปริมาณน้ำใช้ในการเตรียมแปลง
๘.๒) การรั่วซึมบนแปลงเพาะปลูก
๘.๓) วิธีการคำนวณหาฝนใช้การ
๘.๔) ลักษณะพื้นที่เพาะปลูก
- ค่อนข้างราบเรียบ
- สูงๆ ต่ำๆ
- คล้ายสี่เหลี่ยมผืนผ้า
- หรือคล้ายสี่เหลี่ยมจัตุรัส

๘.๕) ระบบส่งน้ำ

-ระบบส่งน้ำสมบูรณ์ ซึ่งประกอบด้วย คลองส่งน้ำดาดคอนกรีต งานคันคูน้ำ และการจัดการบริหารการใช้น้ำที่ดี จะมีประสิทธิภาพสูง

- ไม่ค่อยสมบูรณ์ เป็นระบบที่อาจจะไม่มีครบทุกลักษณะตามแบบแรก ดังนั้นประสิทธิภาพที่ได้จะต่ำกว่าประสิทธิภาพชลประทาน จะทำการการคำนวณหาจากปริมาณน้ำที่พืชต้องการตามทฤษฎี เปรียบเทียบกับปริมาณน้ำที่ส่งในพื้นที่โครงการ

๓. แบบจำลอง HEC-๓ ต้องกำหนดระดับในอ่างเก็บน้ำอย่างน้อย ๔ ระดับ คือ

๓.๑ ระดับเก็บกักสูงสุด (Normal High Water Level, NHWL) เป็นระดับเก็บกักสูงสุดที่จะรับน้ำในอ่างเก็บน้ำไว้ได้

๓.๒ Upper Rule Curve (URC) เป็นเส้นควบคุมระดับน้ำสูงสุดในการปล่อยน้ำจากอ่างโดยพยายามให้อยู่ที่ URC ให้มากที่สุด การพยายามรักษาระดับน้ำไม่ให้สูงเกิน URC มีประโยชน์ที่สำคัญ ๒ ประการ คือ ทำให้อ่างมีความจุสำรองเหลือ เพื่อรองรับสภาพน้ำหลากเหนืออ่างเก็บน้ำ และเป็นการทำให้ไม่ต้องปล่อยน้ำผ่าน Spillway โดยเปล่าประโยชน์

๓.๓ Lower Rule Curve (LRC) หมายถึงการกำหนดระดับน้ำเพื่อรักษาปริมาณฯให้คงเหลือในอ่างเก็บน้ำ เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาการขาดแคลนในช่วงวิกฤตที่อาจเกิดความแห้งแล้งติดต่อกันหลายปี

๓.๔ ระดับน้ำต่ำสุด (Minimum Water Level, MWL) เป็นระดับน้ำต่ำที่สุด ถ้ามีการปล่อยน้ำจนต่ำกว่าระดับนี้จะทำให้ขาดเสถียรภาพในการบริหารอ่างเก็บน้ำได้

หลักเกณฑ์ในการบริหารจัดการอ่างเก็บน้ำด้วย Reservoir Operation Rule Curves

เงื่อนไข	สภาพอ่างเก็บน้ำ	เกณฑ์การปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ
๑	ระดับน้ำเกินระดับเก็บกักปกติ Normal High Water Level (NHWL)	- ปล่อยน้ำผ่านทางระบายน้ำล้น (Spillway)
๒	ระดับน้ำสูงกว่า URC ในสภาวะปกติ	- ปล่อยน้ำให้กับความต้องการน้ำด้านต่าง ๆ ให้เต็มที่
๓	ระดับน้ำสูงกว่า URC และมีแนวโน้มจะเกิดสภาวะน้ำหลาก	- ปล่อยน้ำเพิ่มทางท่อระบายน้ำ (Outlet Work) ให้เต็มที่ เพื่อเตรียมรับปริมาณน้ำหลาก
๔	ระดับน้ำอยู่ระหว่าง URC และ LRC	- ปล่อยน้ำให้กับความต้องการใช้น้ำด้านต่าง ๆ เป็นผลพลอยได้
๕	ระดับน้ำต่ำกว่าระดับ LRC	- ปล่อยน้ำให้กับความต้องการน้ำเท่าที่จำเป็นตามลำดับความสำคัญ
๖	ระดับน้ำต่ำลงถึงระดับเก็บกักต่ำสุด Minimum Water Level (MinWL)	- ไม่มีการปล่อยน้ำจากอ่างเก็บน้ำ

ข้อเสนอแนะ

๑. ในภาวะปกติเมื่อระดับน้ำอยู่ระหว่างเกณฑ์การเก็บน้ำสูงสุดและระดับน้ำต่ำสุดการปล่อยน้ำจะปล่อยเพียงพอกับปริมาณน้ำเพื่อการชลประทานทางด้านท้ายน้ำและปริมาณน้ำขั้นต่ำสุดที่ต้องการ

๒. เมื่อระดับน้ำสูงกว่า URC แต่ต่ำกว่าระดับเก็บกักปกติ พยายามปล่อยน้ำให้ระดับลดลงอยู่ที่ URC ให้มากที่สุด แต่ไม่เกินปริมาณน้ำสูงสุดที่ก่อให้เกิดอุทกภัยทางด้านท้ายน้ำ

๓. เมื่อระดับน้ำสูงกว่าระดับเก็บกักปกติ จะระบายน้ำ เพื่อรักษาระดับน้ำให้อยู่ที่ระดับเก็บกักปกติและเกิดความปลอดภัยกับตัวเขื่อน (Overtop prevention)

๔. เกณฑ์การบริหารจัดการน้ำตามผลการศึกษา เป็นเพียงแนวทางช่วยตัดสินใจในการควบคุมน้ำในอ่างเก็บน้ำโดยเป็นเกณฑ์ที่ลดความเสี่ยงในการเกิดน้ำแล้งและน้ำล้นอ่างฯอย่างไรก็ดีในการบริหารจัดการน้ำระหว่างฤดูกาลจำเป็นที่โครงการฯจะต้องมีการติดตามสถานการณ์และแนวโน้มต่าง ๆ ควบคู่ไปด้วย เพื่อให้การบริหารจัดการน้ำของอ่างฯ เป็นไปอย่างเหมาะสมและสอดคล้องกับสถานการณ์อยู่ตลอดเวลา

๕. ในการคาดการณ์สถานการณ์ล่วงหน้าสำหรับเป็นข้อมูลในการบริหารน้ำในอ่างฯ นั้น ขอให้โครงการฯพิจารณาใช้กราฟการคาดการณ์ปริมาณน้ำไหลลงอ่างเป็นแนวทางในการคาดการณ์ปริมาณน้ำไหลลงอ่างฯประกอบในการบริหารจัดการน้ำ

๖. เกณฑ์การบริหารจัดการน้ำในอ่างฯ ที่ได้จัดทำไว้ ควรมีการปรับปรุงเป็นระยะๆ เพื่อให้มีความทันสมัยสอดคล้องกับสภาพน้ำต้นทุน สภาพน้ำฝน-น้ำท่า สภาพการใช้น้ำ และการเปลี่ยนแปลงความจุอ่างฯ รวมถึงผลกระทบของพื้นที่น้ำท่วมท้ายอ่างฯ

๗. โครงการฯ ควรติดตามสภาพภูมิอากาศ และประเมินปริมาณน้ำที่ไหลลงสู่อ่างฯ และในกรณีที่เกิดสภาวะฝนตกหนักติดต่อกันหลายวัน ในพื้นที่ลุ่มน้ำตอนบนให้พิจารณาวางแผนระบายน้ำจากอ่างล่วงหน้าตามศักยภาพเพื่อลดผลกระทบที่จะเกิดกับพื้นที่ท้ายอ่างฯ

คู่มือการปฏิบัติงาน
ด้านบริหารจัดการน้ำ

เล่มที่ ๑๐/๑๖

คู่มือการวางแผนติดตามและประเมินผล
การส่งน้ำรายสัปดาห์ (WASAM)

คู่มือการปฏิบัติงาน
คู่มือการวางแผน ติดตาม และประเมินผลการส่งน้ำรายสัปดาห์

๑. วัตถุประสงค์

๑.๑ เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้ที่เกี่ยวข้องนำไปใช้สำหรับการปฏิบัติงานด้านการจัดสรรน้ำ

๑.๒ เพิ่มขีดความสามารถในการจัดเก็บข้อมูลในระบบฐานข้อมูลมาตรฐาน และเป็นประโยชน์ในการวางแผนการจัดสรรน้ำที่มีความถูกต้องมากขึ้น สามารถคำนวณประสิทธิภาพการชลประทาน และวิเคราะห์ดัชนีการส่งน้ำ แล้วจัดทำรายงานการจัดสรรน้ำถึงระดับโซน

๒. ขอบเขต

คู่มือการปฏิบัติงานนี้ครอบคลุมวิธีการ ขั้นตอนในการติดตาม วางแผน และประเมินผลการส่งน้ำรายสัปดาห์ โดยประยุกต์ใช้โปรแกรม WASAM เป็นเครื่องมือในการดำเนินการ และช่วยตัดสินใจในการดำเนินการกระจายน้ำและส่งน้ำสู่ระดับไร่นา เพิ่มประสิทธิภาพในการใช้น้ำของเกษตรกรในด้านการเกษตร โดยเฉพาะการปลูกพืช เลี้ยงปลา และเลี้ยงสัตว์อื่น ๆ สำหรับโครงการชลประทาน และโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา

๓. จำกัดความ

๓.๑ แผนการส่งน้ำ คือ แผนซึ่งแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับกำหนดการส่งน้ำ ระยะเวลาการส่งน้ำให้กับพื้นที่ภายในเขตโครงการฯ ในแผนการส่งน้ำ แสดงถึง ปริมาณน้ำที่ส่งแต่ละสัปดาห์ กิจกรรมการเพาะปลูกพืช และปริมาณน้ำที่ใช้ทั้งฤดูกาล ข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้ในการการวางแผนการส่งน้ำได้แก่

(๑) ค่าการใช้น้ำของพืช (ETc)
(๒) สัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช (Kc)
(๓) อัตราการรั่วซึมของน้ำบนแปลงนา
(๔) ฝนใช้การ (Effective Rainfall)
(๕) ประสิทธิภาพการชลประทาน
(๖) ปริมาณน้ำต้นทุน

แผนการส่งน้ำ แบ่งออกเป็น

๑) แผนการส่งน้ำฤดูนาปี (ฤดูฝน) เป็นแผนที่จัดทำขึ้นในช่วงฤดูฝน ส่วนใหญ่พื้นที่เพาะปลูกของโครงการฯ จะปลูกข้าวทั้งโครงการ การกำหนดพื้นที่เป้าหมายใช้ข้อมูลพื้นที่เพาะปลูกทั้งโครงการฯได้เลย

๒) แผนการส่งน้ำฤดูแล้ง (พืชฤดูแล้ง) เป็นแผนที่จัดทำขึ้นในช่วงฤดูแล้ง พื้นที่เพาะปลูกของโครงการฯ ต้องกำหนดพื้นที่เป้าหมายให้สอดคล้องกับปริมาณน้ำต้นทุน และความต้องการการเพาะปลูกของเกษตรกร ซึ่งพื้นที่เพาะปลูกพืชต้องสำรวจจากความต้องการของเกษตรกร โดยอาศัยประธานกลุ่มผู้ใช้น้ำเป็นผู้ตรวจสอบกับสมาชิกภายในกลุ่ม

การดำเนินงานก่อนส่งน้ำ

- งานส่งน้ำและบำรุงรักษา

(๑) สำรวจความต้องการการเพาะปลูกพืชโดยเฉพาะฤดูแล้งร่วมกับประธานกลุ่มผู้ใช้น้ำพื้นฐาน

(๒) สำรวจสภาพอาคารชลประทานและทำความสะอาด โดยเฉพาะอาคารอัดน้ำกลางคลอง ในระบบสายใหญ่

(๓) ตรวจสอบการบำรุงรักษาคูส่งน้ำของกลุ่มผู้ใช้น้ำว่าทำการขุดลอกพร้อมที่จะรับน้ำหรือไม่กับประธานกลุ่มบริหารการใช้น้ำหรือกลุ่มผู้ใช้น้ำ

(๔) ประชุมหารือวางแผนการรับน้ำร่วมกับกลุ่มผู้ใช้น้ำพื้นฐาน กลุ่มบริหารการใช้น้ำชลประทานและกลุ่มสหกรณ์ผู้ใช้น้ำชลประทาน เพื่อกำหนดรอบเวรรับน้ำตามวันและเวลาก่อนการส่งน้ำ

- งานจัดสรรน้ำ

(๕) จัดทำและวางแผนการส่งน้ำแต่ละฤดูให้สอดคล้องกับปริมาณน้ำในอ่างฯ และพื้นที่เพาะปลูก

(๖) แจ้งข่าวประชาสัมพันธ์ให้เกษตรกรกลุ่มผู้ใช้น้ำทราบข่าวเกี่ยวกับแผนการส่งน้ำโครงการฯ และข้อปฏิบัติก่อนการส่งน้ำชลประทาน

(๗) เข้าร่วมประชุมเพื่อชี้แจงเกี่ยวกับแผนการส่งน้ำของโครงการฯ กับกลุ่มผู้ใช้น้ำพื้นฐานกลุ่มบริหารการใช้น้ำชลประทาน และกลุ่มสหกรณ์ผู้ใช้น้ำชลประทานร่วมกับงานส่งน้ำฯ

การดำเนินงานระหว่างการส่งน้ำ

(๑) เปิด ปตร. ตามปริมาณน้ำที่ต้องการ
(๒) บังคับน้ำในคลองสายต่าง ๆ โดยพนักงานส่งน้ำ
(๓) ส่งน้ำเข้าคูส่งน้ำ โดยพนักงานส่งน้ำ + ประธานกลุ่มฯ
(๔) ให้น้ำแก่พืชตามปริมาณที่พืชต้องการ โดยเกษตรกร
(๕) สำรวจพื้นที่เพาะปลูก โดยพนักงานส่งน้ำ
(๖) รายงานผลสำรวจพื้นที่เพาะปลูกโดยพนักงานส่งน้ำ → สบ.คบ. → จน.คบ.
(๗) วางแผนการส่งน้ำสัปดาห์ต่อไป โดยงานจัดสรรน้ำ

การดำเนินงานเมื่อสิ้นสุดการส่งน้ำ

(๑) รวบรวมข้อมูลด้านการส่งน้ำ ปริมาณน้ำที่ใช้ทั้งฤดูกาล
(๒) สรุปพื้นที่เพาะปลูกของพืชแต่ละชนิด
(๓) ประเมินมูลค่าผลผลิตที่เกิดขึ้น
(๔) คำนวณการหาประสิทธิภาพการชลประทาน
(๕) จัดทำรายงานผลการจัดสรรน้ำประจำปี

การคำนวณหาประสิทธิภาพการชลประทาน

รายละเอียด สามารถศึกษาได้จาก คู่มือการคำนวณหาประสิทธิภาพการชลประทาน (เล่มที่ ๑๕/๑๖) ข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณประกอบด้วย

(๑) ข้อมูลกิจกรรมการเพาะปลูก
- พื้นที่การเตรียมแปลง
- พื้นที่ตกกล้า
- พื้นที่ปักดำ

(๒) ข้อมูลการหาปริมาณน้ำฝนใช้การ (EffectiveRainfall)

(๓) ข้อมูลฝน

(๔) ข้อมูลปริมาณน้ำใช้และระยะเวลาในการเตรียมแปลง
- ให้ปริมาณน้ำใช้ในการเตรียมแปลง ๒.๕ มม.
- ระยะเวลาในการเตรียมแปลงต่อ ๑ ไร่ โดยเฉลี่ย = ๒๑ วัน

(๕) ข้อมูลปริมาณน้ำที่ส่งจาก ปตร. ปากคลอง

(๖) อัตราการรั่วซึมบนแปลงเพาะปลูก
- ค่าเฉลี่ยจากการวัดในสนาม = ๑ มม./วัน ในฤดูฝน
- ค่าเฉลี่ยจากการวัดในสนาม = ๒.๗๗ มม./วัน ในฤดูแล้ง

ขั้นตอนการวางแผนส่งน้ำล่วงหน้าเป็นรายสัปดาห์

(๑) คำนวณหาการใช้น้ำของพืชเป็นรายสัปดาห์

รายละเอียดศึกษาได้จาก คู่มือการคำนวณการใช้น้ำของพืช

$$ETc = Kc * ETo$$

โดยที่ Kc = สัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืชเป็นรายสัปดาห์
ETo = ค่าการใช้น้ำของพืชอ้างอิง

(๒) คำนวณหาปริมาณน้ำ ที่พืชต้องการที่แปลงเพาะปลูก

รายละเอียดศึกษาได้จาก คู่มือการคำนวณการใช้น้ำของพืช (เล่มที่ ๗/๑๖)

$$q = (ET + P) * Area$$

โดยที่ P = อัตราการรั่วซึมบนแปลงเพาะปลูก
Area = พื้นที่เพาะปลูก

(๓) คำนวณหาปริมาณน้ำที่ต้องการส่งที่ ปตร. (Q)

$$Q = \frac{q - Eff.Rainfall}{Irr.Eff}$$

โดยที่ Eff.Rainfall = ฝนใช้การ โดยสมมุติฝนที่ตกที่ทำนาย = ๗๐ % ของฝนที่ตกจริงในสัปดาห์ปัจจุบัน

Irr.Eff = ประสิทธิภาพการชลประทาน

๓.๒ WASAM (Water Allocation Scheduling and Monitoring) เป็นโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นเพื่อช่วยคำนวณจัดสรรน้ำให้ ปตร. ต่างๆ ประจำสัปดาห์ แล้วจัดทำรายงานการจัดสรรน้ำประจำสัปดาห์ใน ๓ ระดับ คือ รายงานสำหรับหัวหน้าโครงการ หัวหน้างานส่งน้ำ และพนักงานส่งน้ำ หลังจากนั้น สามารถประเมินผลการใช้น้ำในรูปของประสิทธิภาพการชลประทานและดัชนีวัดผลการส่งน้ำในระดับโซนส่งน้ำ งานส่งน้ำ และระดับโครงการ ซึ่งนำมาแสดงผลรายสัปดาห์ รายปี หรือฤดูการส่งน้ำ นอกจากนั้นแล้ว โปรแกรมสามารถจำลองการใช้น้ำรายสัปดาห์ล่วงหน้าตลอดฤดูกาลเพื่อตรวจสอบความเพียงพอของปริมาณน้ำต้นทุน

๔. หน้าที่ความรับผิดชอบ

๔.๑ หัวหน้าฝ่ายบริหารและจัดการน้ำ (ฝจน.ชป.) ส่วนจัดสรรน้ำและบำรุงรักษา รวบรวมข้อมูลรายสัปดห์ วางแผนและรายงานผลความก้าวหน้าการบริหารจัดการน้ำฤดูฝนและฤดูแล้งของโครงการในสังกัดสำนักชลประทานเพื่อเสนอผู้อำนวยการสำนักชลประทานเพื่อพิจารณาตัดสินใจต่อไป

๔.๒ หัวหน้าฝ่ายจัดสรรน้ำและปรับปรุงระบบชลประทาน (ฝจน.คป./ฝจน.คบ.) รวบรวมข้อมูล วางแผนและจัดทำรายงานผลความก้าวหน้าการบริหารจัดการน้ำฤดูฝนและฤดูแล้งของโครงการชลประทาน/โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพื่อเสนอเสนอผู้อำนวยการโครงการเพื่อพิจารณาตัดสินใจต่อไป

๕. ผังกระบวนการ

ลำดับ	ผังกระบวนการ	ระยะเวลา	รายละเอียดงาน	ผู้รับผิดชอบ
๑	เริ่มกระบวนการข้อมูลพื้นฐาน	สัปดาห์แรกของฤดูแล้ง/ฝน	- รวบรวมข้อมูลพื้นฐานได้แก่ ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง ฝนคาดการณ์ และระบบคลองชลประทาน ค่าสัมประสิทธิ์พืช แผนการเพาะปลูก	- ฝจน.คป./ฝจน.คบ.
๒	นำเข้าโปรแกรม WASAM เพื่อวางแผนการจัดสรรน้ำรายสัปดาห์	ทุกสัปดาห์ (ทุกวันพฤหัสบดี)	- รวบรวมข้อมูลรายสัปดาห์ ได้แก่ ข้อมูลฝนตกจริงสัปดาห์ปัจจุบัน รายงานสภาพน้ำของพื้นที่เพาะปลูก - ประเมินและวิเคราะห์ผลการส่งน้ำรายสัปดาห์	- ฝจน.คป./ฝจน.คบ.
๓	ไม่ใช่ วิเคราะห์ข้อมูล และประเมินสถานการณ์การส่งน้ำ ใช่	ทุกสัปดาห์	- ปรับแผนการส่งน้ำ (ถ้ามี) - รายงานผลการจำลองความต้องการน้ำ และแผนการส่งน้ำในระดับคลองสายใหญ่ และคลองสายซอยของสัปดาห์ถัดไปต่อ ผอ.คป. / ผอ.คป. - รายงานผลการจำลองความต้องการน้ำ และแผนการส่งน้ำในระดับคลองสายใหญ่ และคลองสายซอยของสัปดาห์ถัดไปต่อ ฝจน.คป. / ฝจน.คบ. - รายงานผลการจำลองความต้องการน้ำ และแผนการส่งน้ำในแต่ละช่วงคลองของสัปดาห์ถัดไปต่อพนักงานส่งน้ำ	- ฝจน.คป. / ฝจน.คบ.
๔	บริหารจัดการตามแผน	ทุกสัปดาห์	- ดำเนินการบริหารจัดการน้ำตามแผนการจัดสรรน้ำและการเพาะปลูกพืช	- ฝจน.คป. / ฝจน.คบ.
๕	สิ้นสุดฤดูแล้ง / ฝน	สัปดาห์สุดท้ายของฤดูแล้ง/ฝน	- รายงานผลการวางแผนการส่งน้ำประจำฤดู	- ฝจน.คป. / ฝจน.คบ.

๖. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

๖.๑ รวบรวมข้อมูลรายปี ได้แก่ ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง ฝนคาดการณ์ และระบบคลองชลประทาน

๖.๒ รวบรวมข้อมูลรายฤดูกาล ได้แก่ ค่าสัมประสิทธิ์พืช แผนการเพาะปลูก

๖.๓ ทุกวันพุธ รวบรวมข้อมูลฝนตกจริงของสัปดาห์ปัจจุบัน และรายงานสภาพน้ำของพื้นที่เพาะปลูก

๖.๔ คำนวณการจำลองผลการส่งน้ำตลอดฤดูกาลส่งน้ำ และรายสัปดาห์ รวมทั้ง ประสิทธิภาพ

๖.๕ การชลประทานของสัปดาห์ปัจจุบันฯ แล้วจัดทำรายงานเพื่อนำเสนอแผนการส่งน้ำต่อผู้บริหารเพื่อใช้ในการส่งน้ำของสัปดาห์ถัดไป

๖.๖ ทุกวันพฤหัสบดี ดำเนินการส่งน้ำตามแผนที่วางไว้ วัดปริมาณน้ำที่ส่งจริงรายวันที่จุดตรวจวัดเปรียบเทียบ วิเคราะห์ข้อมูล ประเมินสถานการณ์การส่งน้ำ เมื่อถึงวันพุธของสัปดาห์ถัดไป กลับไปดำเนินการตามข้อ ๖.๓

๖.๗สิ้นฤดูกาลส่งน้ำ จัดทำรายงานผลการวางแผนการส่งน้ำประจำฤดู

๗. มาตรฐานงาน

๗.๑ รวบรวมข้อมูลพื้นฐานรายสัปดาห์ที่จำเป็นต้องใช้อย่างครบถ้วน

๗.๒ จัดทำรายงานผลการจำลองความต้องการน้ำล่วงหน้าตลอดฤดูกาล จัดทำรายงานสำหรับ ผอ.คป./ผอ.คป.ฝจน.คป.ฝจน.คบ.และพนักงานส่งน้ำทุกสัปดาห์

๘. ระบบติดตามประเมินผล

ติดตามและประเมินผลการวางแผนการจัดสรรน้ำในทุกสัปดาห์ แล้วสรุปผลเมื่อสิ้นสุดฤดูฝนและฤดูแล้ง

๙. เอกสารอ้างอิง

เจษฎา พุกสวัสดิ์ และ ปิยกันย์ ปัญญาทิพย์. ๒๕๔๘. **การจัดทำการพัฒนา WASAM และการประยุกต์ใช้ในการจัดสรรน้ำ และติดตามประเมินผลการส่งน้ำและบำรุงรักษาน้ำอูน.** โครงงานวิศวกรรมวิทยาลัยการชลประทาน สถาบันสมทบมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ นนทบุรี.

ภารดา มีอำพล. ๒๕๔๑. **คู่มือการใช้โปรแกรม WASAM ๓.๐.**สำนักชลประทานที่ ๑๐ กรมชลประทาน กาญจนบุรี.

๑๐. แบบฟอร์มที่ใช้

๑๐.๑ อ้างอิงตามคู่มือการเก็บข้อมูลพื้นฐานด้านการจัดสรรน้ำของโครงการชลประทาน (เล่มที่ ๑/๑๖)

๑๐.๒ อ้างอิงตามคู่มือการใช้โปรแกรม WASAM ๓.๐

คู่มือการปฏิบัติงาน
ด้านบริหารจัดการน้ำ

เล่มที่ ๑๑/๑๖

คู่มือการประชาสัมพันธ์แผนการจัดสรรน้ำ

คู่มือการปฏิบัติงาน
คู่มือการประชาสัมพันธ์แผนการจัดสรรน้ำ

๑. วัตถุประสงค์

๑.๑ เพื่อให้กรมชลประทานมีคู่มือการปฏิบัติงานการประชาสัมพันธ์แผนการจัดสรรน้ำที่ชัดเจน อย่างเป็นลายลักษณ์อักษร ที่แสดงถึงรายละเอียดขั้นตอนการปฏิบัติงานของกิจกรรม/กระบวนการต่างๆ ของหน่วยงาน และสร้างมาตรฐานการปฏิบัติงานที่มุ่งไปสู่การบริหารคุณภาพทั่วทั้งองค์กรอย่างมีประสิทธิภาพ เกิดผลงานที่ได้มาตรฐานเป็นไปตามเป้าหมาย ได้ผลผลิตหรือบริการที่มีคุณภาพ และบรรลุข้อกำหนดที่สำคัญของกระบวนการ

๑.๒ เพื่อเป็นหลักฐานแสดงวิธีการทำงานที่สามารถถ่ายทอดให้กับผู้เข้ามาปฏิบัติงานใหม่ พัฒนาให้การทำงานเป็นมืออาชีพ และใช้ประกอบการประเมินผลการปฏิบัติงานของบุคลากร รวมทั้งแสดงหรือเผยแพร่ให้กับบุคคลภายนอกหรือผู้ใช้บริการ ให้สามารถเข้าใจและใช้ประโยชน์จากกระบวนการที่มีอยู่ เพื่อขอรับการบริการที่ตรงกับความต้องการ

๑.๓ เพื่อให้การจัดทำประชาสัมพันธ์แผนการจัดสรรน้ำและการเพาะปลูกพืชของโครงการชลประทาน/โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา ที่จัดทำโดยโครงการชลประทาน/โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา มีมาตรฐานเดียวกัน และใช้เป็นแนวทางการปฏิบัติงาน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการประชาสัมพันธ์แผนการจัดสรรน้ำเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ทั่วถึง เป็นธรรม และเกิดความยั่งยืน รวมถึงเป็นตัวชี้วัดที่สำคัญของโครงการ ได้แก่ ร้อยละของความพึงพอใจของกลุ่มผู้ใช้น้ำที่มีต่อการจัดกิจกรรมประชาสัมพันธ์สร้างความเข้าใจเกี่ยวกับแผนการจัดสรรน้ำ

๒. ขอบเขต

คู่มือการปฏิบัติงานนี้จะครอบคลุมการประชาสัมพันธ์แผนการจัดสรรน้ำของโครงการชลประทาน/โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา โดยมีขั้นตอนในการประชาสัมพันธ์แผนการจัดสรรน้ำ ๒ ระดับ ดังนี้

๒.๑ การประชาสัมพันธ์แผนการจัดสรรน้ำในระดับโครงการ ซึ่งเป็นการสนับสนุนให้ผู้ใช้น้ำในทุกภาคส่วนได้รับทราบแผนการจัดสรรน้ำในโครงการชลประทานขนาดใหญ่ โครงการชลประทานขนาดกลาง และโครงการชลประทานขนาดเล็ก โดยมีส่วนร่วมในบริหารจัดการน้ำเป็นไปอย่างทั่วถึง เป็นธรรม และยั่งยืน และมีส่วนร่วมในการติดตามปริมาณน้ำที่จัดสรรสอดคล้องกับแผนการจัดสรรน้ำของอ่างเก็บน้ำที่มีอยู่ ซึ่งส่งน้ำให้กับพื้นที่ในเขตชลประทานของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา หรือพื้นที่ชลประทานของอ่างเก็บน้ำขนาดกลาง หรือพื้นที่ชลประทานของอ่างเก็บน้ำขนาดเล็ก

๒.๒ การประชาสัมพันธ์แผนการจัดสรรน้ำในระดับลุ่มน้ำ ซึ่งเป็นการสนับสนุนให้ผู้ใช้น้ำในทุกภาคส่วนได้รับทราบแผนการจัดสรรน้ำจากอ่างเก็บน้ำเป็นไปอย่างทั่วถึง เป็นธรรม และยั่งยืน และมีส่วนร่วมในการติดตามปริมาณน้ำที่จัดสรรสอดคล้องกับแผนการจัดสรรน้ำของอ่างเก็บน้ำที่มีอยู่ ซึ่งส่งน้ำให้กับพื้นที่ในเขตชลประทานของโครงการชลประทาน/โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา และนอกเขตชลประทานได้แก่ ลุ่มน้ำเจ้าพระยา และลุ่มน้ำแม่กลอง

๓. คำจำกัดความ

เพื่อให้เป็นที่เข้าใจกันในคำศัพท์ที่ได้กล่าวถึงในคู่มือการปฏิบัติงานการประชาสัมพันธ์แผนการจัดสรรน้ำ มีคำศัพท์ต่าง ๆ ดังนี้

กระบวนการบริหารจัดการน้ำ หมายถึง กระบวนการที่แสดงลำดับขั้นตอนในการบริหารจัดการน้ำชลประทานซึ่งกักเก็บน้ำโดยเขื่อน อ่างเก็บน้ำ ฝายทดน้ำ ฯลฯ เพื่อนำน้ำมาใช้ในกิจกรรมต่างๆ ให้เกิดประโยชน์สูงสุดและยั่งยืนในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้งของแต่ละปีอย่างเหมาะสม โดยความร่วมมือของกรมชลประทานและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง รวมถึงเกษตรกรหรือผู้ใช้น้ำชลประทานในทุกภาคส่วนได้เข้ามามีส่วนร่วมในการบริหารจัดการน้ำ

กระบวนการประชาสัมพันธ์แผนการจัดสรรน้ำ หมายถึง การจัดกิจกรรมประชาสัมพันธ์แก่ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องโดยผ่านช่องทางต่าง ๆ ให้ได้รับรู้และเข้าใจแผนการจัดสรรน้ำของโครงการชลประทาน/โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา

คำที่เกี่ยวข้อง	ความหมาย
(๑) องค์กรผู้ใช้น้ำชลประทาน	หมายถึง องค์กรที่เกิดขึ้นจากการที่เกษตรกรผู้ใช้น้ำในเขตรับน้ำชลประทานได้รวมตัวกันจัดตั้งขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อการจัดการน้ำและบำรุงรักษาระบบชลประทาน ซึ่งแบ่งตามสถานภาพด้านกฎหมายออกเป็น ๒ ประเภท คือ (๑) **ประเภทไม่เป็นนิติบุคคล** ได้แก่ - กลุ่มผู้ใช้น้ำชลประทาน (กลุ่มพื้นฐาน) - กลุ่มบริหารการใช้น้ำชลประทาน (๒) **ประเภทเป็นนิติบุคคล** ได้แก่ - กลุ่มเกษตรกรผู้ใช้น้ำชลประทาน - สมาคมผู้ใช้น้ำชลประทาน - สหกรณ์ผู้ใช้น้ำชลประทาน
(๒) กลุ่มผู้ใช้น้ำชลประทาน (Water Users Group : WUG)	หมายถึง องค์กรผู้ใช้น้ำชลประทานที่มีขอบเขตพื้นที่องค์กรฯ ครอบคลุมพื้นที่แฉกส่งน้ำ ๑ แฉก หรือคูน้ำ ๑ สาย โครงสร้าง องค์กรฯ ประกอบด้วยหัวหน้ากลุ่ม ๑ คน (อาจมีผู้ช่วยตามความจำเป็น) และสมาชิกผู้ใช้น้ำ โดยพื้นที่หนึ่งกลุ่มผู้ใช้น้ำฯ ไม่ควรมากเกิน ๑,๐๐๐ ไร่
(๓) กลุ่มบริหารการใช้น้ำชลประทาน (Integrated Water Users Group : IWUG)	หมายถึง องค์กรผู้ใช้น้ำชลประทานที่มีขอบเขตพื้นที่องค์กรฯ ครอบคลุมพื้นที่คลองส่งน้ำสายใหญ่ หรือคลองซอย หรือคลองแยกซอย หรือโซนส่งน้ำ ๑ โซน หรืออาจครอบคลุมพื้นที่ทั้งโครงการชลประทาน แต่มากที่สุดไม่ควรเกิน ๒๐,๐๐๐ ไร่ ต่อหนึ่งองค์กรฯ โดยโครงสร้างกลุ่มบริหารการใช้น้ำชลประทานประกอบด้วยกลุ่มพื้นฐานหลายกลุ่มที่ใช้น้ำจากแหล่งน้ำหรือคลองสายเดียวกัน มีการบริหารในรูปคณะกรรมการที่เลือกมาจากสมาชิกผู้ใช้น้ำ เพื่อจัดการน้ำจากแหล่งน้ำ หรือคลองส่งน้ำสายใหญ่ หรือคลองซอย หรือคลองแยกซอย หรือโซนส่งน้ำ รวมทั้งในระดับคูน้ำ
(๔) กลุ่มเกษตรกรผู้ใช้น้ำชลประทาน (Farmer Group : FG)	หมายถึง องค์กรผู้ใช้น้ำชลประทานที่จดทะเบียนจัดตั้งเป็นกลุ่มเกษตรกรไว้กับนายทะเบียนกลุ่มเกษตรกรประจำจังหวัดแห่งท้องที่ที่จะจัดตั้ง ตามแบบที่นายทะเบียนสหกรณ์กำหนด โดยอาศัยพระราชกฤษฎีกาว่าด้วยกลุ่มเกษตรกร พ.ศ. ๒๕๔๗ มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการประกอบอาชีพเกษตรกรรม อัน

คำที่เกี่ยวข้อง	ความหมาย
	ได้แก่ การทำนา ทำไร่ ทำสวน ประมง และเลี้ยงสัตว์ เป็นต้น ซึ่งในการดำเนินการผลิต การค้า การบริการ และการดำเนินธุรกิจอื่นๆ นั้น สามารถนำเงินกำไรสุทธิประจำปีที่เหลือจากการกันไว้เป็นทุนสำรอง มาแบ่งเป็นเงินปันผลตามหุ้นที่ชำระแล้ว หรือเป็นเงินเฉลี่ยคืนให้แก่สมาชิกตามส่วนธุรกิจที่สมาชิกได้ทำไว้กับกลุ่มเกษตรกรในระหว่างปี หรือเป็นเงินโบนัสแก่กรรมการ ผู้ตรวจสอบกิจการ และเจ้าหน้าที่ของกลุ่มเกษตรกรตามที่กำหนดในข้อบังคับ ฯลฯ
(๕) สมาคมผู้ใช้น้ำชลประทาน (Water Users Association : WUA)	หมายถึง องค์กรผู้ใช้น้ำชลประทานที่จดทะเบียนจัดตั้งเป็นสมาคมผู้ใช้น้ำชลประทานไว้กับกระทรวงมหาดไทย ภายใต้ประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ พ.ศ. ๒๕๓๕ บรรพ ๑ ลักษณะ ๒ หมวด ๒ ส่วนที่ ๒ ว่าด้วย “สมาคม” มาตรา ๗๘-๑๐๙ มีขอบเขตพื้นที่และโครงสร้างการบริหารองค์กรฯเช่นเดียวกับกลุ่มบริหารการใช้น้ำชลประทานมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อกระทำการใด ๆ อันมีลักษณะต่อเนื่องร่วมกัน (ซึ่งอาจจะเน้นการจัดการน้ำชลประทานเป็นสำคัญ) โดยมิใช่เป็นการหาผลกำไรหรือรายได้มาแบ่งปันกัน
(๖) สหกรณ์ผู้ใช้น้ำชลประทาน (Water Users Co-operative : WUC)	หมายถึง องค์กรผู้ใช้น้ำชลประทานที่จดทะเบียนจัดตั้งเป็นสหกรณ์ผู้ใช้น้ำชลประทานไว้กับกรมส่งเสริมสหกรณ์ โดยอาศัยพระราชบัญญัติสหกรณ์ พ.ศ. ๒๕๔๒ มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อการจัดการน้ำชลประทาน การดำเนินธุรกิจสามารถนำผลกำไรมาแบ่งปันกันได้ ขอบเขตพื้นที่รับผิดชอบของสหกรณ์ผู้ใช้น้ำชลประทานครอบคลุมเช่นเดียวกับกลุ่มบริหารการใช้น้ำชลประทาน และมีโครงสร้างการบริหารองค์กรฯ ในเรื่องการบริหารจัดการน้ำเช่นเดียวกับกลุ่มบริหารการใช้น้ำชลประทาน
(๗) คณะกรรมการจัดการชลประทาน (Joint Management Committee for Irrigation : JMC)	หมายถึง กลุ่มบุคคลจากหลายภาคส่วนที่มีผลเกี่ยวข้องกับการใช้หรือความต้องการและผลประโยชน์ของเกษตรกรโดยตรง เพื่อร่วมมือกันบริหารจัดการ แบ่งปันน้ำให้เกษตรกรผู้รับน้ำได้ใช้น้ำอย่างเป็นธรรมและเกิดประโยชน์สูงสุด ซึ่งประกอบด้วยตัวแทนจาก ๔ ส่วน คือ - องค์กรผู้ใช้น้ำชลประทาน - โครงการชลประทานในพื้นที่ - องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ได้แก่ ผู้นำชุมชน องค์การบริหารส่วนตำบล เทศบาล องค์การบริหารส่วนจังหวัด - หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น กรมส่งเสริมการเกษตร ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ ภาคเอกชน และอื่นๆ คณะกรรมการจัดการชลประทานที่จัดตั้งขึ้นนี้ มีความมุ่งหมายให้ทำหน้าที่การบริหารจัดการ อันได้แก่ **ตัดสินใจ กำกับ ดูแลและสนับสนุน**ในการดำเนินงานโครงการชลประทานดังนี้ ๑) การจัดสรรน้ำหรือการส่งน้ำ อันได้แก่ การกำหนดฤดูกาล/ปฏิทินการส่งน้ำ พื้นที่ส่งน้ำ วิธีการส่งน้ำและแผนการส่งน้ำ รวมถึงการประชาสัมพันธ์ เป็นต้น เพื่อให้การแพร่กระจายน้ำตรงต่อความต้องการของเกษตรกรอย่างทั่วถึง เป็นธรรม และประหยัด ทั้งนี้โดยแบ่งออกเป็น ๒ ส่วน คือ - การส่งน้ำในระบบชลประทานในส่วนที่กลุ่มผู้ใช้น้ำรับผิดชอบ

คำที่เกี่ยวข้อง	ความหมาย
	- การส่งน้ำในระบบชลประทานในส่วนที่เจ้าหน้าที่ชลประทานรับผิดชอบ - การบำรุงรักษาระบบชลประทาน อันได้แก่ กำหนด/ปฏิทินการบำรุงรักษา วิธีการบำรุงรักษา และแผนการบำรุงรักษา รวมถึงการประชาสัมพันธ์ เป็นต้น เพื่อให้มีการบำรุงรักษาระบบชลประทานจนสามารถใช้ประโยชน์ได้เป็นอย่างดีและยาวนาน ทั้งนี้โดยแบ่งออกเป็น ๒ ส่วน คือ - การบำรุงรักษาระบบชลประทานในส่วนที่กลุ่มผู้ใช้น้ำรับผิดชอบ - การบำรุงรักษาระบบชลประทานในส่วนที่เจ้าหน้าที่ชลประทานรับผิดชอบ ซึ่งจะแบ่งย่อยออกเป็น - งานทำเอง - งานจ้างเหมาโดยกลุ่มผู้ใช้น้ำ/อบต./เอกชน ๒) การดำเนินกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง อันได้แก่ การส่งเสริมการผลิตเกษตร สินเชื่อเกษตร การตลาดสินค้าเกษตร และอื่นๆ เพื่อให้การใช้ประโยชน์จากน้ำชลประทานมีผลตอบแทนสูงสุดตลอดทั้งเป็นจุดศูนย์กลางในการดำเนินงานแบบบูรณาการร่วมระหว่างภาคเกษตรกร ภาครัฐ และภาคเอกชน

๔. หน้าที่ความรับผิดชอบ

ชื่อหน่วยงาน	อักษรย่อ	บทบาทและหน้าที่ความรับผิดชอบ
(๑) โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา	คบ.	(๑) วางแผน ควบคุม ตรวจสอบ และดำเนินการส่งน้ำและบำรุงรักษาในเขตพื้นที่ของโครงการ ประกอบด้วยอาคารชลประทานขนาดกลาง อาคารชลประทานขนาดเล็ก คลองส่งน้ำ คลองระบายน้ำ (๒) ควบคุมการจัดสรรน้ำ การปรับปรุงซ่อมแซมระบบการส่งน้ำและระบบระบายน้ำที่สามารถส่งน้ำแก่พื้นที่เพาะปลูกในเขตโครงการได้อย่างทั่วถึงและมีประสิทธิภาพ (๓) รวบรวมสถิติข้อมูลเกี่ยวกับน้ำท่า น้ำฝน คุณภาพของน้ำ ลักษณะของดินที่มีความเหมาะสมสำหรับไว้เพื่อการเพาะปลูกพืชต่าง ๆ (๔) ติดต่อประสานงานกับส่วนราชการที่เกี่ยวข้องในการวางแผนการส่งน้ำให้พื้นที่เพาะปลูก เพื่อแก้ไขปัญหาอุปสรรคข้อขัดแย้งในเรื่องของการใช้น้ำ (๕) ให้คำแนะนำและเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับการส่งน้ำ การซ่อมบำรุงรักษาอาคารชลประทานแก่เกษตรกรผู้ใช้น้ำ (๖) ดำเนินการจัดตั้งกลุ่มผู้ใช้น้ำ (๗) อบรมให้ความรู้แก่เกษตรกรให้รู้จักใช้น้ำชลประทานอย่างถูกวิธี (๘) บริหารงานประตูน้ำของแต่ละโครงการ (๙) ปฏิบัติงานร่วมกับหรือสนับสนุนการปฏิบัติงานของหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง
(๒) โครงการชลประทาน (จังหวัด)	คป.	(๑) วางแผน ควบคุม ตรวจสอบ การดำเนินการส่งน้ำและบำรุงรักษาของโครงการพิเศษที่ได้รับมอบหมาย (๒) ควบคุมดำเนินงานของกรมชลประทานภายในเขตจังหวัดที่รับผิดชอบ

ชื่อหน่วยงาน	อักษรย่อ	บทบาทและหน้าที่ความรับผิดชอบ
		(๓) ติดต่อประสานงานกับส่วนราชการอื่น ๆ เพื่อเร่งรัดการพัฒนาแหล่งน้ำขนาดเล็ก ส่งเสริมกิจกรรมในการแก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำ การเกิดอุทกภัย รวมทั้งติดตั้งเครื่องสูบน้ำขับด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าตู้ควบคุม (๔) ให้คำแนะนำในการใช้เครื่องสูบน้ำ บำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำ และระบบส่งน้ำ (๕) วางแผนงานส่งน้ำและบำรุงรักษาและระบายน้ำ (๖) จัดทำสถิติข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณน้ำท่า น้ำฝน และปริมาณน้ำที่ส่งเข้าพื้นที่โครงการชลประทานขนาดเล็ก โครงการศูนย์บริการเกษตรกรเคลื่อนที่ โครงการขุดลอกหนองน้ำและคลองธรรมชาติ โครงการพิเศษอื่น ๆ ประกอบด้วยโครงการตามพระราชดำริ โครงการขนาดกลาง โครงการพัฒนาเพื่อความมั่นคง และงานก่อสร้างอื่นๆ ที่ผู้บังคับบัญชามอบหมาย (๗) ปฏิบัติงานร่วมกับหรือสนับสนุนการปฏิบัติงานของหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง
(๓) ฝ่ายจัดสรรน้ำและปรับปรุงระบบชลประทาน	ฝจน.	(๑) วางแผน จัดสรรน้ำ การส่งน้ำ การระบายน้ำ และการใช้น้ำเพื่อให้ได้ประโยชน์สูงสุด (๒) ดำเนินการเรื่องการใช้ที่ราชพัสดุในเขตพื้นที่โครงการ รวมทั้งงานด้านเกษตรชลประทาน (๓) ติดต่อประสานงานกับส่วนราชการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในการวางแผนปลูกพืช การสำรวจเก็บสถิติผลผลิตด้านการเกษตรภายในเขตโครงการ (๔) ควบคุมงานปรับปรุงซ่อมแซมบำรุงรักษาโครงการ (๕) ดำเนินการจัดตั้งกลุ่มผู้ใช้น้ำ (๖) จัดฝึกอบรมและให้คำแนะนำแก่เกษตรกรให้รู้จักการใช้น้ำชลประทานอย่างถูกวิธี เพื่อเพิ่มผลผลิตในด้านการเกษตรได้อย่างมีประสิทธิภาพประสิทธิผล
(๔) ฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษา	ฝสบ.	(๑) ควบคุมดูแลการส่งน้ำและบำรุงรักษาระบบชลประทานขนาดกลาง โครงการชลประทานขนาดเล็ก โครงการตามพระราชดำริ โครงการพิเศษ ที่อยู่ในเขตพื้นที่รับผิดชอบ (๒) ประสานงานกับอำเภอและเกษตรกรในการพิจารณาแก้ปัญหาในส่วนที่เกี่ยวกับงานส่งน้ำให้แก่พื้นที่เพาะปลูก (๓) ดำเนินการจัดตั้งกลุ่มผู้ใช้น้ำ (๔) ฝึกอบรมเกษตรกรให้มีความรู้เรื่องการใช้น้ำอย่างถูกวิธี (๕) พิจารณาและควบคุมงานก่อสร้างปรับปรุงซ่อมแซมบำรุงรักษาระบบส่งน้ำ ระบบระบายน้ำ และอาคารชลประทาน
(๕) พนักงานส่งน้ำ	พ.ส่งน้ำ	(๑) ศึกษาแผนการปลูกพืช และกำหนดการส่งน้ำของโครงการ โดยยึดเป็นแผนหลักประจำฤดูกาลเพาะปลูก (๒) ควบคุม ยกระดับน้ำในคลอง โดยการอัดน้ำให้ถึงระดับสูงสุด เพื่อจะได้ส่งน้ำเข้าท่อส่งน้ำเข้านาได้ตามปริมาณที่ต้องการ (๓) ตรวจสอบปริมาณน้ำในคลองส่งน้ำทุก ๆ ระยะ เพื่อป้องกันการขาดแคลนน้ำ และตรวจวัดปริมาณน้ำที่ส่งออกท่อส่งน้ำเข้านาให้เป็นไปตามกำหนดการส่งน้ำ

ชื่อหน่วยงาน	อักษรย่อ	บทบาทและหน้าที่ความรับผิดชอบ
		(๔) ควบคุมดูแลมิให้ผู้ใดปิด-เปิดอาคารชลประทานต่าง ๆ โดยพลการ (๕) ร่วมรับผิดชอบกับผู้รักษาอาคารชลประทานในการเปิด-ปิดอาคารบังคับน้ำในคลอง เพื่อควบคุมปริมาณน้ำและระดับน้ำให้เหมาะสมในสถานการณ์ผิดปกติ เช่น ฝนตกหนัก เป็นต้น และต้องรายงานขึ้นไปยังโครงการฯ โดยด่วน (๖) ดูแลคลองส่งน้ำและอาคารในคลองส่งน้ำให้อยู่ในสภาพดี เมื่อพบอาคารชำรุดเสียหายให้รายงานโครงการฯ ทันที (๗) พิจารณาวางแผนกำจัดวัชพืชในคลองส่งน้ำในเขตรับผิดชอบ (๘) ฝึกอบรมเกษตรกร และให้ความรู้ต่อเกษตรกรให้ใช้น้ำในแปลงเพาะปลูกอย่างถูกวิธีและประหยัด (๙) ประสานงานอย่างใกล้ชิดกับเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรในเขตรับผิดชอบเพื่อแก้ปัญหาเกี่ยวกับน้ำ และเพื่อให้เกษตรกรใช้น้ำเพาะปลูกได้ผลิตผลเพิ่มขึ้น (๑๐) ติดตามและให้ความร่วมมือในการสำรวจสถิติการเกษตรต่าง ๆ เช่น สถิติการปลูกพืช สถิติผลผลิตการเกษตร ฯลฯ

๕. ผังกระบวนการ

ผังกระบวนการประชาสัมพันธ์แผนการจัดสรรน้ำ ได้แสดงรายละเอียดไว้ในส่วนผังกระบวนการมีดังนี้

ลำดับ	ผังกระบวนการ	ระยะเวลา	รายละเอียดงาน	ผู้รับผิดชอบ
๑	รวมรวมข้อมูลพื้นฐาน	- สัปดาห์แรกของเดือนกันยายน สำหรับฤดูฝน - สัปดาห์แรกของเดือน มีนาคม สำหรับฤดูแล้ง	- การกำหนดพื้นที่ส่งน้ำ	- ฝจน.คป./ฝจน.คบ.
			- การแจ้งความต้องการปลูกพืชของกลุ่มผู้ใช้น้ำ	- องค์กรผู้ใช้น้ำชลประทาน - พนักงานส่งน้ำ
๒	วางแผนการจัดสรร	- สัปดาห์แรกของเดือนตุลาคม สำหรับฤดูฝน - สัปดาห์แรกของเดือนเมษายน สำหรับฤดูแล้ง	- การปรับแผนการส่งน้ำให้สอดคล้องกับความต้องการของเกษตรกร	- ฝจน.คป./ฝจน.คบ. - ฝสบ.คป./ฝสบ.คบ. - พนักงานส่งน้ำ
๓	ไม่ตกลง ประชุม ชี้แจง ตกลงแผนการจัดสรรน้ำ ตกลง	- สัปดาห์ที่ ๒ ของเดือนตุลาคม สำหรับฤดูฝน - สัปดาห์ที่ ๒ ของเดือนเมษายน สำหรับฤดูแล้ง	- การประชุมคณะกรรมการจัดการชลประทานเพื่อทำความตกลงการส่งน้ำ	- ฝสบ.คป./ฝสบ.ค - คณะกรรมการจัดการชลประทาน
			- การแจ้งข้อตกลงการส่งน้ำแก่หัวหน้าองค์กรผู้ใช้น้ำชลประทานแต่ละระดับ และสมาชิก - การบำรุงรักษาระบบชลประทาน	- คณะกรรมการจัดการชลประทาน - ประธานกลุ่มบริหารการใช้น้ำชลประทาน - หัวหน้าคู - ฝสบ.คป./ฝสบ.ค - พนักงานส่งน้ำ - องค์กรผู้ใช้น้ำชลประทาน
๔	ประชาสัมพันธ์แผนการจัดสรรน้ำ	- สัปดาห์ที่ ๓ ของเดือนตุลาคม สำหรับฤดูฝน - สัปดาห์ที่ ๓ ของเดือนเมษายน สำหรับฤดูแล้ง	- จัดทำแผนการประชาสัมพันธ์เพื่อให้ประชาชน สื่อมวลชนทั่วไปทราบ - ดำเนินการประชาสัมพันธ์แผนการจัดสรรน้ำ	- ผอ.คป./ผอ.คบ. - ฝจน.คป./ฝจน.คบ. - ฝสบ.คป./ฝสบ.คบ. - พ.ส่งน้ำ
๕	ประเมินผล	- สัปดาห์สุดท้ายของเดือนตุลาคม สำหรับฤดูฝน - สัปดาห์สุดท้ายของเดือนเมษายน สำหรับฤดูแล้ง	- ประเมินผล โดยใช้แบบสำรวจความพึงพอใจของกลุ่มผู้ใช้น้ำที่มีต่อการจัดกิจกรรมประชาสัมพันธ์สร้างความเข้าใจเกี่ยวกับแผนจัดสรรน้ำของโครงการ	- ฝจน.คป./ฝจน.คบ. - ฝสบ.คป./ฝสบ.คบ. - พ.ส่งน้ำ

๖. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

จากผังกระบวนการ ดังแสดงในข้อ ๕ มีกิจกรรมย่อยหรือวิธีปฏิบัติเป็นขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ ๑ รวบรวมข้อมูลพื้นฐาน

๑.๑ การกำหนดพื้นที่ส่งน้ำ

กิจกรรมย่อย	ผู้รับผิดชอบ	กำหนดเวลา	แบบฟอร์ม
(๑) กำหนดพื้นที่ส่งน้ำเบื้องต้นโดยพิจารณาจากน้ำต้นทุนและแผนการบำรุงรักษาซ่อมแซม	ฝจน.คป./ ฝจน.คบ.	- สัปดาห์แรกของเดือนกันยายนสำหรับฤดูฝน	จส-๑ (อ้างอิงคู่มือเล่มที่ ๑/๑๖)
(๒) กำหนดระยะเวลาการส่งน้ำเบื้องต้น (เปิด-ปิดส่งน้ำ)ควรประกาศแจ้งให้องค์กรผู้ใช้น้ำฯและสมาชิกทราบ โดยผ่านหอกระจายข่าว/บอร์ดในหมู่บ้านและบอร์ดแจ้งข้อมูลชลประทานของโครงการฯ	ฝจน.คป./ฝจน.คบ.	- สัปดาห์แรกของเดือนมีนาคมสำหรับฤดูแล้ง	บันทึกฯ โครงการ
(๓) กำหนดเวลาการแจ้งความต้องการปลูกพืชของเกษตรกร	ฝจน.คป./ฝจน.คบ.		

๑.๒ การแจ้งความต้องการปลูกพืชของกลุ่มผู้ใช้น้ำ

กิจกรรมย่อย	ผู้รับผิดชอบ	กำหนดเวลา	แบบฟอร์ม
(๑) หัวหน้ากลุ่มผู้ใช้น้ำพื้นฐานรวบรวมข้อมูลความต้องการใช้น้ำตามแบบฟอร์ม สบ.๒-๑จากสมาชิกของกลุ่มผู้ใช้น้ำฯ แล้วส่งข้อมูลให้ประธานกลุ่มบริหารการใช้น้ำฯ	หัวหน้ากลุ่มฯ พื้นฐาน	- สัปดาห์ที่ ๓ ของเดือนกันยายนสำหรับฤดูฝน	สบ.๒-๑ (อ้างอิงคู่มือเล่มที่ ๑/๑๖)
(๒) ประธานกลุ่มบริหารการใช้น้ำฯ รวบรวมข้อมูลตามแบบฟอร์ม สบ.๒-๒ (องค์กรผู้ใช้น้ำชลประทานขอใช้น้ำจากโครงการชลประทาน) แล้วส่งข้อมูลให้พนักงานส่งน้ำต่อไป	ประธานกลุ่มบริหารฯ	- สัปดาห์ที่ ๓ ของเดือนมีนาคมสำหรับฤดูแล้ง	สบ.๒-๒ (อ้างอิงคู่มือเล่มที่ ๑/๑๖)

ขั้นตอนที่ ๒ วางแผนการจัดสรรน้ำ

๒.๑ การปรับแผนการส่งน้ำให้สอดคล้องกับความต้องการของเกษตรกร

กิจกรรมย่อย	ผู้รับผิดชอบ	กำหนดเวลา	แบบฟอร์ม
(๑) พนักงานส่งน้ำรวบรวมข้อมูลความต้องการใช้น้ำให้ ฝสบ.คบ/ฝสบ.คป. ของแต่ละเขตส่งน้ำ	พนักงานส่งน้ำ	- สัปดาห์แรกของเดือนตุลาคม สำหรับฤดูฝน - สัปดาห์แรกของเดือนเมษายน สำหรับฤดูแล้ง	สบ.๒-๒ (อ้างอิงคู่มือเล่มที่๑/๑๖)
(๒) ฝจน.คบ./ฝจน.คป. รวบรวมข้อมูลความต้องการใช้น้ำจากแต่ละฝสบ.คบ./ฝสบ.คป. เพื่อรวบรวมผลข้อมูลความต้องการใช้น้ำของเกษตรกร	ฝจน.คป. / ฝจน.คบ.		สบ.๒-๒ (อ้างอิงคู่มือเล่มที่๑/๑๖)
(๓) ฝจน.คบ./ฝจน.คป. ปรับแผนการส่งน้ำโดยพิจารณาน้ำต้นทุนและความต้องการใช้น้ำในกรณีต่างๆ ดังนี้ — กรณีที่ความต้องการปลูกพืชมากกว่าพื้นที่ส่งน้ำเป้าหมายจะตกลงลดพื้นที่เพาะปลูกร่วมกันอย่างไร — กรณีความต้องการปลูกพืชน้อยกว่าพื้นที่ส่งน้ำเป้าหมายจะส่งเสริมอย่างไร	ฝจน.คป. / ฝจน.คบ.		
(๔) ฝจน.คบ. / ฝจน.คป. ควรได้พิจารณากำหนดปฏิทินส่งน้ำ และแผนการบำรุงรักษา (ขุดลอก) ระบบชลประทานที่กลุ่มผู้ใช้น้ำฯ รับผิดชอบก่อนการส่งน้ำตลอดจนกิจกรรมอื่นที่เกี่ยวข้องด้วย โดยแผนการส่งน้ำและแผนงานบำรุงรักษานี้จะนำไปเป็นวาระในการประชุมของคณะกรรมการฯ ก่อนถึงฤดูกาลส่งน้ำ	ฝจน.คป. / ฝจน.คบ.		

ขั้นตอนที่ ๓ ประชุม ชี้แจง ตกลง แผนการจัดสรรน้ำ

๓.๑ การประชุมคณะกรรมการจัดการชลประทานเพื่อทำความตกลงการส่งน้ำ

กิจกรรมย่อย	ผู้รับผิดชอบ	กำหนดเวลา	แบบฟอร์ม
(๑) นัดประชุมคณะกรรมการจัดการชลประทาน เพื่อพิจารณาข้อตกลงการส่งน้ำและการบำรุงรักษา ตามแผนที่กำหนดไว้ โดยตัวอย่างเรื่องต่างๆ ที่คณะกรรมการฯ ควรพิจารณา มีดังนี้ — กำหนดหลักเกณฑ์การแบ่งน้ำตามพื้นที่ส่งน้ำและความต้องการปลูกพืชของแต่ละคลองซอย/คลองแยกซอย/อ่างเก็บน้ำ/ฝาย/อื่นๆ — กำหนดปฏิทินส่งน้ำและการควบคุมการใช้น้ำ — กำหนดแผนการบำรุงรักษา (ขุดลอก) ระบบชลประทาน	คณะกรรมการฯ ฝสบ.คป. /ฝสบ.คบ.	- สัปดาห์ที่ ๒ ของเดือนตุลาคม สำหรับฤดูฝน - สัปดาห์ที่ ๒ ของเดือนมษายน สำหรับฤดูแล้ง	จส-๒ (อ้างอิงคู่มือเล่มที่๑/๑๖)

๓.๒ การแจ้งข้อตกลงการส่งน้ำแก่หัวหน้าองค์กรผู้ใช้น้ำฯ แต่ละระดับ และสมาชิก

กิจกรรมย่อย	ผู้รับผิดชอบ	กำหนดเวลา	แบบฟอร์ม
หลังจากที่คณะกรรมการจัดการชลประทาน มีมติตามข้อตกลงการส่งน้ำและบำรุงรักษาแล้ว จะมีการแจ้งข้อตกลงดังกล่าวให้แก่หัวหน้าองค์กรผู้ใช้น้ำฯ แต่ละระดับและสมาชิกได้ทราบ โดยขั้นตอนของการแจ้งข้อตกลง มีดังนี้			
(๑) ประธานคณะกรรมการจัดการชลประทานประชุมประธานกลุ่มบริหารการใช้น้ำระดับคลองซอย/คลองแยกซอย เพื่อรับทราบข้อตกลง แผนการส่งน้ำและแผนการบำรุงรักษาในคลองฯ/คูน้ำ	คณะกรรมการจัดการชลประทาน	- สัปดาห์ที่ ๓ ของเดือนตุลาคม สำหรับฤดูฝน	
(๒) ประธานกลุ่มบริหารการใช้น้ำระดับคลองซอย/คลองแยกซอยประชุมหัวหน้าคู เพื่อรับทราบแผนการบำรุงรักษาและแบ่งเวลารับน้ำแต่ละคู	ประธานกลุ่มบริหารการใช้น้ำฯ	- สัปดาห์ที่ ๓ ของเดือนเมษายน สำหรับฤดูแล้ง	
(๓) หัวหน้าคูประชุมผู้ใช้น้ำฯ รายคู เพื่อรับทราบแผนการบำรุงรักษาและรอบเวรการรับน้ำ	หัวหน้าคู		

๓.๓ การบำรุงรักษาระบบชลประทาน

กิจกรรมย่อย	ผู้รับผิดชอบ	กำหนดเวลา	แบบฟอร์ม
(๑) **การบำรุงรักษาระบบชลประทานในส่วนที่กลุ่มผู้ใช้น้ำฯ รับผิดชอบก่อนการส่งน้ำ**ซึ่งกลุ่มผู้ใช้น้ำจะต้องดำเนินการบำรุงรักษา (ขุดลอก) ระบบชลประทานที่กลุ่มผู้ใช้น้ำฯรับผิดชอบก่อนการส่งน้ำ หากกลุ่มผู้ใช้น้ำฯ ไม่บำรุงรักษาตามข้อตกลงการมีส่วนร่วม (PA) และ/หรือตามข้อตกลงกลุ่มผู้ใช้น้ำฯ คณะกรรมการจัดการชลประทานจะไม่จัดส่งน้ำให้	กลุ่มฯ / อบต.	- สัปดาห์ที่ ๔ ของเดือนตุลาคม สำหรับฤดูฝน - สัปดาห์ที่ ๔ ของเดือนเมษายน สำหรับฤดูแล้ง	
(๒) **การบำรุงรักษาระบบชลประทานในส่วนที่เหลือจากที่เป็นหน้าที่หรือมีส่วนร่วมของกลุ่มผู้ใช้น้ำจะอยู่ในความรับผิดชอบของกรมฯ** ซึ่งดำเนินการได้ ๒ วิธี คือ — ทำเอง — จ้างเหมา ซึ่งการดำเนินงานส่วนนี้จะต้องพยายามลดงานทำเองลงและใช้วิธีจ้างเหมาเพิ่มขึ้น โดยจ้างเหมาองค์กรผู้ใช้น้ำฯ หรือ อบต.	ฝสบ.คป. / ฝสบ.คบ. พนักงานส่งน้ำ		

<u>ขั้นตอนที่ ๔</u> ประชาสัมพันธ์แผนการจัดสรรน้ำ

๔.๑ จัดทำแผนการประชาสัมพันธ์เพื่อให้ประชาชน สื่อมวลชนทั่วไปทราบ

กิจกรรมย่อย	ผู้รับผิดชอบ	กำหนดเวลา	แบบฟอร์ม
(๑) กำหนดประเด็นที่จะประชาสัมพันธ์	ผอ.คป. / ผอ.คบ.	- สัปดาห์ที่ ๓ ของเดือนตุลาคม สำหรับฤดูฝน - สัปดาห์ที่ ๓ ของเดือนเมษายน สำหรับฤดูแล้ง	
(๒) กำหนดช่องทางสื่อสาร เช่น หอกระจายข่าว บอร์ดในหมู่บ้านบอร์ดแจ้งข้อมูลชลประทานของโครงการฯ วิทยุชุมชน การประชุมองค์กรผู้ใช้น้ำ เวทีประชาคมหมู่บ้าน เป็นต้น	ฝจน.คป. / ฝจน.คบ. ฝสบ.คป. / ฝสบ.คบ.		

๔.๒ ดำเนินการประชาสัมพันธ์แผนการจัดสรรน้ำ

กิจกรรมย่อย	ผู้รับผิดชอบ	กำหนดเวลา	แบบฟอร์ม
(๑) ประชาสัมพันธ์แผนการจัดสรรน้ำ โดยการติดประกาศบอร์ดแจ้งข้อมูลชลประทานของโครงการฯ บอร์ดในหมู่บ้าน หอกระจายข่าว วิทยุชุมชน การประชุมองค์กรผู้ใช้น้ำ เวทีประชาคมหมู่บ้าน	ฝสบ.คป. / ฝสบ.คบ. พนักงานส่งน้ำ	- สัปดาห์ที่ ๓ ของเดือนตุลาคม สำหรับฤดูฝน - สัปดาห์ที่ ๓ ของเดือนเมษายน สำหรับฤดูแล้ง	

<u>ขั้นตอนที่ ๕</u> ประเมินผล

๕.๑ ประเมินผล โดยใช้แบบสำรวจความพึงพอใจของกลุ่มผู้ใช้น้ำที่มีต่อการจัดกิจกรรมประชาสัมพันธ์สร้างความเข้าใจเกี่ยวกับแผนจัดสรรน้ำของโครงการ

กิจกรรมย่อย	ผู้รับผิดชอบ	กำหนดเวลา	แบบฟอร์ม
(๑) พบปะองค์กรผู้ใช้น้ำฯ และแจกแบบสำรวจความพึงพอใจของกลุ่มผู้ใช้น้ำที่มีต่อการจัดกิจกรรมประชาสัมพันธ์สร้างความเข้าใจเกี่ยวกับแผนจัดสรรน้ำของโครงการ	พนักงานส่งน้ำ	- สัปดาห์สุดท้ายของเดือนตุลาคม สำหรับฤดูฝน	แบบสำรวจ
(๒) รวบรวมแบบสำรวจ	พนักงานส่งน้ำ	- สัปดาห์สุดท้ายของเดือนเมษายน สำหรับฤดูแล้ง	
(๓) สรุปผลประเมินความพึงพอใจของกลุ่มผู้ใช้น้ำที่มีต่อการจัดกิจกรรมประชาสัมพันธ์สร้างความเข้าใจเกี่ยวกับแผนจัดสรรน้ำของโครงการ	ฝสบ.คป. / ฝสบ.คบ.		

๗. มาตรฐานงาน

ได้กำหนดตัวชี้วัด โดยการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มผู้ใช้น้ำที่มีต่อการจัดกิจกรรมประชาสัมพันธ์สร้างความเข้าใจเกี่ยวกับแผนจัดสรรน้ำของโครงการ ดังนี้

ตัวชี้วัด	ค่าเป้าหมาย				
	๑	๒	๓	๔	๕
■ ร้อยละความพึงพอใจของกลุ่มผู้ใช้น้ำที่มีต่อการจัดกิจกรรมประชาสัมพันธ์สร้างความเข้าใจเกี่ยวกับแผนจัดสรรน้ำของโครงการ	๖๕	๗๐	๗๕	๘๐	๘๕

๘. ระบบติดตามและประมวลผล

ระบบการติดตามประเมินผล ในที่นี้ จะใช้แบบสำรวจความพึงพอใจของกลุ่มผู้ใช้น้ำที่มีต่อการจัดกิจกรรมประชาสัมพันธ์สร้างความเข้าใจเกี่ยวกับแผนจัดสรรน้ำของโครงการ เพื่อวัดความพึงพอใจของกลุ่มผู้ใช้น้ำที่มีต่อการจัดกิจกรรมประชาสัมพันธ์สร้างความเข้าใจเกี่ยวกับแผนจัดสรรน้ำของโครงการและนำผลการติดตามมาวิเคราะห์ และปรับปรุงการประชาสัมพันธ์แผนการจัดสรรน้ำให้มีมาตรฐานยิ่งขึ้น

๘.๑ เป้าหมาย

สำรวจความพึงพอใจของกลุ่มผู้ใช้น้ำที่มีต่อการจัดกิจกรรมประชาสัมพันธ์สร้างความเข้าใจเกี่ยวกับแผนจัดสรรน้ำของโครงการ ในเขตพื้นที่ชลประทานของโครงการชลประทานขนาดใหญ่และขนาดกลางที่อยู่ในการดูแลรับผิดชอบของผู้อำนวยการโครงการชลประทาน และผู้อำนวยการโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา โดยที่ผู้รับบริการนี้จะหมายรวมถึงเกษตรกรผู้ใช้น้ำในเขตชลประทานที่มีการรวมตัวเป็นกลุ่มผู้ใช้น้ำฯ พื้นฐาน โดยได้ขึ้นบัญชีไว้กับโครงการฯ และที่ยังไม่มีการรวมตัวเป็นกลุ่มผู้ใช้น้ำฯ ซึ่งการสำรวจจะครอบคลุมพื้นที่ชลประทาน ทั้งช่วงต้นคลอง กลางคลอง และปลายคลอง

ดังนั้น สำหรับโครงการฯ ที่จัดตั้งกลุ่มผู้ใช้น้ำฯ ยังครอบคลุมไม่ทั้งโครงการ จำเป็นจะต้องกำหนดกลุ่มผู้ใช้น้ำฯ พื้นฐาน (กลุ่มฯ เงา) ให้ครอบคลุมทั้งโครงการก่อน แล้วจึงกำหนดกลุ่มตัวอย่างที่จะทำการสำรวจ ซึ่งการกำหนดจำนวนตัวอย่างที่จะทำการสำรวจ สามารถกำหนดได้หลายวิธี ทั้งนี้ขึ้นกับความต้องการของผู้ที่จะนำไปวิเคราะห์ว่าต้องการให้ครอบคลุมเพียงใด หรือต้องการความน่าเชื่อถือเพียงใด ซึ่งอาจกำหนดขึ้นเองก็ได้ขึ้นกับการกำหนดสมมุติฐานในการนำไปใช้ประโยชน์ ในที่นี้ขอแนะนำวิธีการกำหนดจำนวนตัวอย่างที่จะทำการสำรวจ โดยใช้สูตรของ YAMANE ในการคำนวณ ดังนี้

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

โดยที่ n = จำนวนเกษตรกรผู้ใช้น้ำในเขตชลประทานที่จะสำรวจ

N = ผลรวมของจำนวนเกษตรกรผู้ใช้น้ำในเขตชลประทาน ทั้งที่มีการรวมตัวเป็นกลุ่มผู้ใช้น้ำฯ และที่ยังไม่ได้รวมตัวเป็นกลุ่มผู้ใช้น้ำฯ

e =ความผิดพลาดที่เกิดขึ้น ซึ่งในที่นี้กำหนดให้เท่ากับ ๐.๐๕ หรือ ๕%

๘.๒ เครื่องมือในการสำรวจ

จะใช้แบบสอบถามวัดความพึงพอใจ โดยแบ่งแบบสอบถามเป็น ๓ ตอน ประกอบด้วย

- **ตอนที่ ๑** คำถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ อายุ วุฒิการศึกษา ประเภทของกลุ่มผู้รับบริการ

- **ตอนที่ ๒** คำถามเกี่ยวกับความพึงพอใจของผู้รับบริการ โดยแบ่งคำถามวัดความพึงพอใจของผู้รับบริการที่มีต่อการจัดกิจกรรมประชาสัมพันธ์สร้างความเข้าใจเกี่ยวกับแผนจัดสรรน้ำของโครงการ ในประเด็นต่าง ๆ รวม ๔ ประเด็น ดังนี้

(๑) **ด้านกระบวนการ/ขั้นตอนในการให้ประชาสัมพันธ์**

๑.๑ ขั้นตอนในการจัดกิจกรรมมีความคล่องตัวไม่ซับซ้อน

๑.๒ ขั้นตอนในการจัดกิจกรรมมีความเหมาะสม

๑.๓ ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมมีความเหมาะสม

(๒) **ด้านการให้บริการของเจ้าหน้าที่**

๒.๑ ให้บริการด้วยความสุภาพ อ่อนน้อมและเป็นกันเอง

๒.๒ มีความเอาใจใส่ กระตือรือร้นและเต็มใจ

๒.๓ รับฟังปัญหาหรือข้อซักถามของผู้เข้าร่วมกิจกรรมอย่างเต็มใจ

๒.๔ ให้คำอธิบายและตอบข้อสงสัยได้ตรงประเด็น

๒.๕ มีความชัดเจนในการให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์

(๓) **ด้านรูปแบบ/เนื้อหาการจัดกิจกรรมการประชาสัมพันธ์สร้างความเข้าใจ**

๓.๑ รูปแบบการจัดกิจกรรมมีความน่าสนใจเหมาะสมกับผู้เข้าร่วมกิจกรรม

๓.๒ เนื้อหาในการสื่อสารเพื่อสร้างความเข้าใจมีความชัดเจน

(๔) **ช่องทางในการสื่อสาร**

๔.๑ ช่องทางการสื่อสารที่เลือกใช้มีความเหมาะสม

๔.๒ ช่องทางการสื่อสารที่เลือกใช้มีความหลากหลาย

- **ตอนที่ ๓** ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ในการจัดกิจกรรมประชาสัมพันธ์สร้างความเข้าใจเกี่ยวกับแผนการจัดสรรน้ำในครั้งต่อไป สำหรับปรับปรุงการให้บริการในการประชาสัมพันธ์แผนการจัดสรรน้ำโดยให้ผู้รับบริการแสดงความคิดเห็นนอกเหนือจากที่มีอยู่ในแบบสอบถาม เพื่อให้โครงการฯ นำไปใช้ในการพัฒนาและปรับปรุงการให้บริการด้านการประชาสัมพันธ์แผนการจัดสรรน้ำ

รายละเอียดแบบสำรวจความพึงพอใจของกลุ่มผู้ใช้น้ำที่มีต่อการจัดกิจกรรมประชาสัมพันธ์สร้างความเข้าใจเกี่ยวกับแผนจัดสรรน้ำของโครงการ ดังแสดงไว้ในหน้า ๑๙ - ๒๐

๘.๓ วิธีการสำรวจความพึงพอใจ

(๑) เจ้าหน้าที่อธิบายวัตถุประสงค์ในการสำรวจ และความหมายของแบบสำรวจให้ผู้รับบริการที่เป็นเกษตรกรผู้ใช้น้ำในเขตชลประทานได้รับทราบและเข้าใจ

(๒) ผู้รับบริการที่เป็นเกษตรกรผู้ใช้น้ำในเขตชลประทาน ทั้งที่ได้รวมตัวเป็นกลุ่มผู้ใช้น้ำฯ แล้วและที่ยังไม่ได้รวมตัวเป็นกลุ่มผู้ใช้น้ำฯกรอกแบบสำรวจโดยมีเจ้าหน้าที่อธิบายไปพร้อมกัน เพื่อให้เข้าใจในความหมายของแต่ละคำถามตรงกัน

(๓) ผู้รับบริการที่เป็นเกษตรกรผู้ใช้น้ำในเขตชลประทานต้องเป็นผู้ลงมือกรอกแบบสำรวจเอง เพื่อให้แน่ใจว่าเป็นความคิดเห็นของผู้รับบริการจริง

ทั้งนี้ มีข้อกำหนดว่า

- ผู้รับบริการที่จะสำรวจความพึงพอใจนั้น จะต้องกระจายให้ครอบคลุมพื้นที่ชลประทานทั้งช่วงต้นคลอง กลางคลอง และปลายคลอง

และเจ้าหน้าที่จะต้องปฏิบัติตน ดังนี้

(๑) จะต้องทำความเข้าใจต่อความหมายของคำถามและวิธีการสำรวจผลในเอกสารฉบับนี้ให้ชัดเจน

(๒) ต้องมีความเป็นกลาง ไม่โอนเอียงต่อคำตอบที่ได้รับ

(๓) จะต้องมั่นใจว่าผู้ตอบคำถาม เข้าใจความหมายของคำถามชัดเจนดีแล้วจึงให้ตอบ

(๔) จะต้องพยายามเลือกสำรวจในพื้นที่ที่คาดว่าผู้ใช้น้ำประสบปัญหามากที่สุดและให้กระจายครอบคลุมพื้นที่มากที่สุด

(๕) หลีกเลี่ยงการตอบนำ และการอธิบายเชิงโน้มน้าวความคิด

(๖) กรณีที่เป็นการตอบโดยคณะกรรมการบริหารกลุ่มฯ ที่มีส่วนร่วมในการตอบคำถาม จะต้องเป็นตัวแทนของคูส่งน้ำแต่ละสายหรือท่อรับน้ำจากคลองแต่ละท่อโดยการลงมติในแต่ละคำตอบต้องครอบคลุมคูทุกสายหรือท่อรับน้ำทุกท่อ

๘.๔ การวิเคราะห์

จะดำเนินการวิเคราะห์และประเมินผลสำรวจความพึงพอใจของกลุ่มผู้ใช้น้ำที่มีต่อการจัดกิจกรรมประชาสัมพันธ์เพื่อสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับแผนการจัดสรรน้ำโครงการ จะใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ การแจกแจงความถี่ (Frequency) ร้อยละ (Percentage) และค่าเฉลี่ย (Mean) ทั้งนี้ ได้กำหนดการวัดความพึงพอใจและไม่พึงพอใจในประเด็นต่างๆ โดยสร้างมาตรวัดแบบ Likert ซึ่งการให้คะแนนความพึงพอใจ ได้กำหนดระดับความพึงพอใจ ดังนี้

- พึงพอใจมากที่สุด ๔ คะแนน
- พึงพอใจมาก ๓ คะแนน
- พึงพอใจน้อย ๒ คะแนน
- พึงพอใจน้อยที่สุด ๑ คะแนน

โดยนำคะแนนแต่ละข้อมาแบ่งระดับความพึงพอใจ โดยแบ่งช่วงของค่าพิสัยคะแนนของข้อคำถามเป็น ๓ ระดับ และใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) เป็นดัชนีในการจัดแบ่งระดับความพึงพอใจ ได้ดังนี้

พิสัยของค่าคะแนนเท่ากับ 4 – 1 = 3 นำมาหารด้วย 3 = 1.00

ดังนั้น

- ถ้าคะแนนเฉลี่ยที่ได้มีค่าอยู่ระหว่าง ๑.๐๐ – ๒.๐๐ คะแนน หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับต่ำ

- ถ้าคะแนนเฉลี่ยที่ได้มีค่าอยู่ระหว่าง ๒.๐๑ – ๓.๐๐ คะแนน หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง

- ถ้าคะแนนเฉลี่ยที่ได้มีค่าอยู่ระหว่าง ๓.๐๑ – ๔.๐๐ คะแนน หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับสูง

๘.๕ ระยะเวลาดำเนินงานและสถานที่

สัปดาห์สุดท้ายของเดือนตุลาคม สำหรับฤดูฝน และสัปดาห์สุดท้ายของเดือนเมษายน สำหรับฤดูแล้ง ของทุกปี โดยดำเนินการในพื้นที่เขตโครงการชลประทานจังหวัด และโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาทั่วประเทศ

๘.๖ หน่วยงานที่รับผิดชอบ

(๑) สำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา

(๒) สำนักส่งเสริมการมีส่วนร่วมของประชาชน

(๓) สำนักชลประทานที่ ๑-๑๗

(๔) โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา

(๕) โครงการชลประทานจังหวัด

แบบสำรวจความพึงพอใจของกลุ่มผู้ใช้น้ำที่มีต่อการจัดกิจกรรมประชาสัมพันธ์สร้างความเข้าใจเกี่ยวกับแผนการจัดสรรน้ำของโครงการ

.....

วัตถุประสงค์ : แบบสอบถามนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจความพึงพอใจของกลุ่มผู้ใช้น้ำที่มีต่อการจัดกิจกรรมประชาสัมพันธ์เพื่อสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับแผนการจัดสรรน้ำโครงการ

แบบสอบถามแบ่งเป็น 3 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง

2. อายุ ☐ 20-30 ปี ☐ 31-40 ปี ☐ 41-50 ปี ☐ 51 ปี ขึ้นไป

3. วุฒิการศึกษา ☐ ต่ำกว่าปริญญาตรี ☐ ปริญญาตรี ☐ สูงกว่าปริญญาตรี

4. ประเภทของกลุ่มผู้รับบริหาร ☐ เกษตรกรทั่วไป
☐ กลุ่มผู้ใช้น้ำชลประทาน (กลุ่มพื้นฐาน)
☐ กลุ่มบริหารการใช้น้ำชลประทาน
☐ คณะกรรมการจัดการชลประทาน

ตอนที่ 2 ระดับความพึงพอใจของผู้รับบริการ

(โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับระดับความพึงพอใจของท่าน)

ประเด็นการสำรวจความพึงพอใจ	ระดับความพึงพอใจ			
	มากที่สุด	มาก	น้อย	น้อยที่สุด
1. ด้านกระบวนการ/ขั้นตอนในการให้ประชาสัมพันธ์				
1.1 ขั้นตอนในการจัดกิจกรรมมีความคล่องตัว ไม่ซับซ้อน				
1.2 ขั้นตอนในการจัดกิจกรรมมีความเหมาะสม				
1.3 ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมมีความเหมาะสม				
2. ด้านการให้บริการของเจ้าหน้าที่				
2.1 ให้บริการด้วยความสุภาพ อ่อนน้อม และเป็นกันเอง				
2.2 มีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น และเต็มใจ				
2.3 รับฟังปัญหาหรือข้อซักถามของผู้เข้าร่วมกิจกรรมอย่างเต็มใจ				
2.4 ให้คำอธิบายและตอบข้อสงสัยได้ตรงประเด็น				
2.5 มีความชัดเจนในการให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์				

ประเด็นการสำรวจความพึงพอใจ	ระดับความพึงพอใจ			
	มากที่สุด	มาก	น้อย	น้อยที่สุด
3. ด้านรูปแบบ/เนื้อหาการจัดกิจกรรมการประชาสัมพันธ์สร้างความเข้าใจ				
3.1 รูปแบบการจัดกิจกรรมมีความน่าสนใจเหมาะสมกับผู้เข้าร่วมกิจกรรม				
3.2 เนื้อหาในการสื่อสารเพื่อสร้างความเข้าใจมีความชัดเจน				
4. ช่องทางในการสื่อสาร				
4.1 ช่องทางการสื่อสารที่เลือกใช้มีความเหมาะสม				
4.2 ช่องทางการสื่อสารที่เลือกใช้มีความหลากหลาย				

ตอนที่ 3 ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ในการจัดกิจกรรมประชาสัมพันธ์สร้างความเข้าเกี่ยวกับแผนการบริหารจัดการน้ำในครั้งต่อไปท่านอยากให้กรมชลประทานดำเนินการในรูปแบบใด อย่างไรบ้าง

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการกรอกแบบสำรวจ

๙. เอกสารอ้างอิง

กลุ่มงานพัฒนาการบริหารจัดการน้ำ. ๒๕๔๘. **การบริหารจัดการชลประทานโดยเกษตรกรมีส่วนร่วม ด้านการส่งน้ำและบำรุงรักษา**. กรุงเทพฯ : กรมชลประทาน. ๓๙๘ หน้า

คณะทำงานย่อยจัดทำคู่มือการปฏิบัติงานด้านจัดสรรน้ำ. ๒๕๕๓. **คู่มือปฏิบัติงานด้านจัดสรรน้ำกระบวนการบริหารจัดการน้ำ**. กรุงเทพฯ : กรมชลประทาน. ๓๐ หน้า

สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ สำนักส่งเสริมการมีส่วนร่วมของประชาชน. ๒๕๕๒. **คู่มือการส่งน้ำและบำรุงรักษาโดยเกษตรกรมีส่วนร่วม ตามกระบวนการ ๑๔ ขั้นตอน**. กรุงเทพฯ : กรมชลประทาน. ๗๖ หน้า.

๑๐. แบบฟอร์มที่ใช้

แบบฟอร์ม จส-๑, จส-๒, สบ.๒-๑ และสบ.๒-๒

คู่มือการปฏิบัติงาน
ด้านบริหารจัดการน้ำ

เล่มที่ ๑๒/๑๖

คู่มือการปฏิบัติงานส่งน้ำ
ของโครงการชลประทาน

คู่มือการปฏิบัติงาน
คู่มือการปฏิบัติงานส่งน้ำของโครงการชลประทาน

๑. วัตถุประสงค์

๑.๑ เพื่อให้กรมชลประทานมีคู่มือการบริหารจัดการน้ำที่ชัดเจน อย่างเป็นลายลักษณ์อักษร ที่แสดงถึงรายละเอียดขั้นตอนการปฏิบัติงานช่วงกิจกรรม/กระบวนการต่าง ๆ ของหน่วยงาน

๑.๒ เพื่ออธิบายถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กับการปฏิบัติการส่งน้ำอย่างเป็นขั้นตอน

๑.๓ เพื่อกำหนดแนวทางการปฏิบัติงานสำหรับเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานในสนาม เช่น ผู้อำนวยการโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา ผู้อำนวยการโครงการชลประทาน หัวหน้าฝ่ายจัดสรรน้ำ เจ้าหน้าที่อุทกวิทยาและเจ้าพนักงานการเกษตร เป็นต้น

๑.๔ เพื่อเป็นหลักฐานแสดงวิธีการทำงานที่สามารถถ่ายทอดให้กับผู้เข้ามาปฏิบัติงานใหม่ พัฒนาให้การทำงานเป็นมืออาชีพ

๑.๕ เพื่อให้การจัดทำแผนการจัดสรรน้ำและการเพาะปลูกพืชของโครงการชลประทาน/โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาที่จัดทำโดยสำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา หรือ สำนักชลประทานหรือ โครงการชลประทาน/โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา มีมาตรฐานเดียวกัน สามารถนำไปใช้เป็นแผนหลักของกรมชลประทาน

๑.๖ เพื่อเป็นเอกสารอ้างอิงสำหรับแต่ละกิจกรรม เฉพาะอย่างยิ่งที่จะต้องปฏิบัติในสนาม

๒. ขอบเขต

คู่มือการปฏิบัติงานนี้จะครอบคลุมการส่งน้ำช่วงฤดูฝนและฤดูแล้งของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา จำนวน ๘๖ แห่ง รวมพื้นที่ชลประทาน ๑๗,๑๗๗,๙๔๗ ไร่ และโครงการชลประทานขนาดกลางที่อยู่ในความรับผิดชอบของโครงการชลประทาน (จังหวัด) จำนวน ๗๐๙ แห่ง รวมพื้นที่ชลประทาน ๖,๕๕๖,๖๖๐ ไร่ (ข้อมูลถึงสิ้นปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๕๐) โดยมีผู้ที่เกี่ยวข้อง เช่น เจ้าหน้าที่ชลประทานที่ปฏิบัติงานในโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา/โครงการชลประทานจังหวัดต่างๆ เกษตรกรผู้ใช้น้ำชลประทาน เป็นต้น

๓. คำจำกัดความ

ผส.ชป.	หมายถึง ผู้อำนวยการสำนักชลประทาน
ผอ.คบ.	หมายถึง ผู้อำนวยการโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา
ผอ.คป.	หมายถึง ผู้อำนวยการโครงการชลประทาน
ฝจน.คบ.	หมายถึง หัวหน้าฝ่ายจัดสรรน้ำและปรับปรุงระบบชลประทาน โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา
ฝจน.คป.	หมายถึง หัวหน้าฝ่ายจัดสรรน้ำและปรับปรุงระบบชลประทาน โครงการชลประทาน
ฝสบ.คบ.	หมายถึง หัวหน้าฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษา โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา
ฝสบ.คป.	หมายถึง หัวหน้าฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษา โครงการชลประทาน
ผู้ช่วย ฝสบ.คบ.	หมายถึง ผู้ช่วยหัวหน้าฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษา

๔. หน้าที่ความรับผิดชอบ

๔.๑. ผู้อำนวยการโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา (ผอ.คบ.)

ผู้อำนวยการโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา (ผอ.คบ.) เป็นผู้อำนวยการโครงการชลประทานรับผิดชอบหัวงานโครงการ ขนาดใหญ่ ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ส่งน้ำประมาณ ๕๐,๐๐๐-๓๐๐,๐๐๐ ไร่ ทำหน้าที่เป็นผู้จัดการของโครงการในการให้บริการส่งน้ำชลประทานแก่พื้นที่เพาะปลูกและขึ้นตรงต่อผู้อำนวยการสำนักชลประทาน (ผส.ชป.)

หน้าที่และความรับผิดชอบของ ผอ.คบ. ที่จะกล่าวถึงต่อไปนี้ เน้นเฉพาะในด้านการส่งน้ำเท่านั้น โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา มีหน้าที่รับผิดชอบวางแผน ควบคุมตรวจสอบ และดำเนินการส่งน้ำและบำรุงรักษาในเขตพื้นที่ของโครงการชลประทาน ประกอบด้วยอาคารชลประทานขนาดกลาง อาคารชลประทานขนาดเล็ก คลองส่งน้ำ คลองระบายน้ำ ควบคุมการจัดสรรน้ำ การปรับปรุงซ่อมแซมระบบการส่งน้ำและระบบระบายน้ำที่สามารถส่งน้ำแก่พื้นที่เพาะปลูกในเขตโครงการได้อย่างทั่วถึงและมีประสิทธิภาพ รวมทั้งรวบรวมสถิติข้อมูลเกี่ยวกับน้ำท่า น้ำฝน คุณภาพของน้ำ ลักษณะของดินที่มีความเหมาะสมสำหรับไว้เพื่อการเพาะปลูกพืชต่าง ๆ ควบคุมและบริหารงานทั่วไปด้านธุรการ การเงิน การพัสดุ ติดต่อประสานงานกับส่วนราชการที่เกี่ยวข้องในการวางแผนการส่งน้ำให้พื้นที่เพาะปลูก เพื่อแก้ไขปัญหาอุปสรรคข้อขัดแย้งในเรื่องของการใช้น้ำให้คำแนะนำและเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับการส่งน้ำ การซ่อมบำรุงรักษาอาคารชลประทานแก่เกษตรกรผู้ใช้น้ำดำเนินการจัดตั้งกลุ่มผู้ใช้น้ำ อบรมให้ความรู้แก่เกษตรกรให้รู้จักใช้น้ำชลประทานอย่างถูกวิธีตลอดจนบริหารงานประตูน้ำของแต่ละโครงการ รวมทั้งปฏิบัติงานร่วมกับหรือสนับสนุนการปฏิบัติงานของหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนปฏิบัติหน้าที่อื่นๆ ตามที่ผู้บังคับบัญชามอบหมาย แบ่งออกเป็น ๑ งาน ๓ ฝ่าย และ ฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษา (จำนวนฝ่ายตามความจำเป็น)

๔.๑.๑. ความรับผิดชอบ

ผู้อำนวยการโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา (ผอ.คบ.) มีความรับผิดชอบดังต่อไปนี้

- วางแผนการส่งน้ำสำหรับฤดูการเพาะปลูกให้เหมาะสมตามความต้องการของพืช
- วางแผนการส่งน้ำรายสัปดาห์ให้เหมาะสมตามความต้องการของพืช
- กำหนดการส่งน้ำที่มีอยู่หรือได้รับมาให้แพร่กระจายไปยังพื้นที่เพาะปลูกภายในเขตโครงการอย่างทั่วถึงและเหมาะสม
- ควบคุมการส่งน้ำจริงให้สอดคล้องกับแผนที่กำหนด ให้แพร่กระจายไปยังพื้นที่เพาะปลูกตลอดทั้งโครงการอย่างถูกต้องและเหมาะสม
- ส่งเสริมให้เกษตรกรในพื้นที่ของโครงการรู้จักการใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ
- สรุปรายงานผลการปฏิบัติงานต่าง ๆ ทั้งหมดในโครงการ
- จัดระบบการบริหารงานสำหรับงานต่าง ๆ ของโครงการให้เหมาะสมโดยเน้นหนักในเรื่องของการทันต่อเวลา การตั้งงบประมาณ และการจัดอัตรากำลัง
- ให้การสนับสนุนแก่เจ้าหน้าที่ของโครงการชลประทานเพื่อให้เกิดกำลังใจในการปฏิบัติงานให้เกิดผล

๔.๑.๒. หน้าที่

ผู้อำนวยการโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา (ผอ.คบ.) มีหน้าที่สำคัญดังนี้

- ให้การสนับสนุนและอำนวยความสะดวกแก่ฝ่ายจัดสรรน้ำ ในการวางแผนการส่งน้ำประจำฤดูและประจำสัปดาห์ให้เหมาะสม
- รักษาความสัมพันธ์อันดีในการปฏิบัติงานร่วมกับเจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมเขื่อน (ถ้ามี)
- กำหนดวันเริ่มส่งน้ำและวันหยุดส่งน้ำของแต่ละฤดูการเพาะปลูก และแจ้งให้ผู้เกี่ยวข้องทราบโดยทั่ว

- ให้คำปรึกษาในการกำหนดแผนการส่งน้ำประจำสัปดาห์ตลอดทั้งโครงการ

- ในกรณีที่มีน้ำไม่เพียงพอหรือมีมากเกินความจำเป็น ต้องตัดสินใจแก้ไขให้เป็นไปตามความถูกต้องและเหมาะสม

- ให้คำปรึกษาและหมั่นออกตรวจสอบการส่งน้ำจริงในพื้นที่ตลอดทั้งโครงการ

- ให้คำปรึกษาในการจัดทำรายงานประเมินผลการส่งน้ำของแต่ละฤดู และนำมาพิจารณาร่วมกับผู้ปฏิบัติงานในโครงการและบุคคลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อหาแนวทางปรับปรุงให้ดีขึ้น

- เป็นตัวแทนของโครงการ ในการติดต่อประสานงานกับหน่วยงานอื่น ๆ

- รักษาความสัมพันธ์ที่ดีกับเกษตรกรและองค์กรของเกษตรกรอย่างต่อเนื่อง ชักจูงให้เกษตรกรใช้สิ่งอำนวย ความสะดวกต่าง ๆ ทางด้านชลประทานที่มีอยู่อย่างเหมาะสม

- ให้ความสนับสนุนองค์กรของเกษตรกร และฝึกอบรมให้เกษตรกรรู้จักวิธีใช้ประโยชน์จากระบบชลประทานอย่างถูกต้อง

- กำหนดวิธีการที่จะแก้ปัญหาเมื่อเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉิน

- จูงใจให้เจ้าหน้าที่มีความกระตือรือร้นในการปฏิบัติงานและอบรมเพื่อเสริมและทบทวนความรู้

๔.๑.๓. แผนการปฏิบัติงาน

เป็นการยากที่จะกำหนดชัดเจนลงไปว่า ผอ.คบ. ซึ่งทำหน้าที่ผู้จัดการโครงการมีหน้าที่อะไรที่จะต้องปฏิบัติบ้าง เนื่องจากเป็นผู้ที่ต้องรับผิดชอบในปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นตลอดจนสถานการณ์เปลี่ยนแปลงไปอย่างต่อเนื่อง อย่างไรก็ตามมีภารกิจสำคัญบางอย่างที่จะต้องปฏิบัติเพื่อให้การบริหารงานส่งน้ำเป็นไปด้วยความเหมาะสมและบรรลุผลสำเร็จ ซึ่ง ผอ.คบ. ควรจะกำหนดไว้ในแผนปฏิบัติงานประจำสัปดาห์ของตนดังนี้

ภารกิจรายสัปดาห์ในระหว่างฤดูการส่งน้ำ

- ทุก ๆ เช้า: ตรวจสอบการส่งน้ำของงานส่งน้ำและบำรุงรักษาต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับแผนการส่งน้ำที่วางไว้ และกำหนดมาตรการเพื่อแก้ไขตามความจำเป็น

- ทุกวันอังคาร: พิจารณาและให้คำปรึกษาในการวางแผนการส่งน้ำสำหรับสัปดาห์หน้าร่วมกับหัวหน้าฝ่ายจัดสรรน้ำ แล้วกำหนดเป็นแผนขั้นสุดท้าย

- ทุกเช้าวันพุธ: เป็นประธานการประชุมร่วมกับหัวหน้าฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษา และฝ่ายจัดสรรน้ำเพื่อพิจารณาเกี่ยวกับปริมาณน้ำที่ใช้จริงเปรียบเทียบกับปริมาณน้ำที่กำหนดให้ส่ง

นอกจากนี้แล้ว ผอ.คบ. ควรจะหมั่นออกตรวจงานในสนามเพื่อให้คำแนะนำและเป็นกำลังใจแก่เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานในสนาม รวมทั้งร่วมรับฟังการประชุมระหว่าง ฝสบ.คบ. และพนักงานส่งน้ำ หรือระหว่างเจ้าหน้าที่ชลประทานและเกษตรกรบ้าง เป็นครั้งคราว

ภารกิจในช่วงหยุดการส่งน้ำ

- ให้คำแนะนำในการจัดทำรายงานประเมินผลการส่งน้ำของฤดูการเพาะปลูกที่ผ่านมา

- ถกเถียงปัญหาและพิจารณาผลสรุปจากรายงานประเมินผลการส่งน้ำของโครงการดังกล่าว

- หามาตรการใหม่ ๆ เพื่อนำมาปรับปรุงข้อบกพร่องต่าง ๆ ให้ดีขึ้น

- ให้คำแนะนำในการพิจารณาหาความต้องการใช้น้ำสำหรับฤดูการเพาะปลูกต่อไป

- พิจารณาแผนการส่งน้ำสำหรับฤดูการเพาะปลูกที่จะมาถึงอย่างรอบด้านร่วมกับเจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมเขื่อน(ถ้ามี) ให้สอดคล้องกับความต้องการใช้น้ำดังกล่าว

- กำหนดมาตรเพื่อปรับปรุงการทำงานด้านการส่งน้ำให้เกิดประโยชน์แก่โครงการมากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งการชักจูงให้เกษตรกรเข้ามามีส่วนร่วมอย่างมีประสิทธิภาพและกระตือรือร้น รวมทั้งผลักดันให้กลุ่มผู้ใช้น้ำเห็นพ้องในการกำหนดกฎระเบียบและมาตรการที่เป็นประโยชน์ขึ้นมา

๔.๒. ผู้อำนวยการโครงการชลประทาน (ผอ.คป)

ผอ.คป. เป็นผู้ดูแลโครงการชลประทานขนาดกลาง โครงการตามพระราชดำริ โครงการต่าง ๆ เพื่อความมั่นคงและโครงการอื่น ๆ ที่ได้รับมอบหมายภายในจังหวัด โดยความเป็นจริงแล้ว ผอ.คป. ก็คือผู้จัดการโครงการต่าง ๆ ดังกล่าว และจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการบริหารโครงการเหล่านั้น ทั้งนี้โดยอยู่ภายใต้การบังคับบัญชาของผู้อำนวยการสำนักชลประทาน (ผส.ชป)

โครงการชลประทาน (จังหวัด) มีหน้าที่รับผิดชอบวางแผน ควบคุม ตรวจสอบ การดำเนินการส่งน้ำและบำรุงรักษาของโครงการพิเศษที่ได้รับมอบหมาย ควบคุมและบริหารงานทั่วไป ด้านพัสดุครุภัณฑ์งานธุรการและงานบัญชีการเงิน ควบคุมดำเนินงานของกรมชลประทานภายในเขตจังหวัดที่รับผิดชอบ ติดต่อประสานงานกับส่วนราชการอื่น ๆ เพื่อเร่งรัดการพัฒนาแหล่งน้ำขนาดเล็ก ส่งเสริมกิจกรรมในการแก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำ การเกิดอุทกภัย รวมทั้งติดตั้งเครื่องสูบน้ำขับด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าตู้ควบคุม ให้คำแนะนำในการใช้เครื่องสูบน้ำ บำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำ และระบบส่งน้ำ ตลอดจนการวางแผนงานส่งน้ำและบำรุงรักษาและระบายน้ำ จัดทำสถิติข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณน้ำท่า น้ำฝนและปริมาณน้ำที่ส่งเข้าพื้นที่โครงการชลประทานขนาดเล็ก โครงการศูนย์บริการเกษตรกรเคลื่อนที่ โครงการขุดลอกหนองน้ำและคลองธรรมชาติ โครงการพิเศษอื่น ๆ ประกอบด้วย โครงการตามพระราชดำริ โครงการขนาดกลาง โครงการพัฒนาเพื่อความมั่นคงและงานก่อสร้างอื่น ๆ ที่ผู้บังคับบัญชามอบหมาย รวมทั้งปฏิบัติงานร่วมกับหรือสนับสนุนการปฏิบัติงานของหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนปฏิบัติหน้าที่อื่น ๆ ตามที่ผู้บังคับบัญชามอบหมาย

๔.๒.๑. ความรับผิดชอบ

ผอ.คป. มีความรับผิดชอบดังต่อไปนี้

- วางแผนการส่งน้ำในแต่ละโครงการที่ตนรับผิดชอบให้สอดคล้องกับความต้องการใช้น้ำของพืชและปริมาณน้ำต้นทุนที่มีอยู่
- กำหนดการส่งน้ำที่มีอยู่ให้แก่พื้นที่เพาะปลูกในแต่ละโครงการที่รับผิดชอบอย่างเหมาะสม
- ดำเนินการส่งน้ำที่มีอยู่ให้แก่พื้นที่เพาะปลูกในแต่ละโครงการอย่างเหมาะสมและถูกต้อง
- ส่งเสริมให้เกษตรกรรู้จักการใช้น้ำชลประทานอย่างมีประสิทธิภาพ
- จัดทำรายงานผลการปฏิบัติงานของแต่ละโครงการที่รับผิดชอบ
- ดูแลให้โครงการต่างมีการบริหารงานอย่างเหมาะสม โดยเน้นหนักในเรื่องของการจัดตั้งงบประมาณให้ทันเวลา และจัดอัตรากำลังให้เพียงพอ
- ให้การส่งเสริมและสนับสนุนเจ้าหน้าที่ของตนเพื่อให้เกิดกำลังใจในการปฏิบัติงาน
- ส่งเสริมให้มีการพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อการชลประทานในจังหวัดที่ตนรับผิดชอบ

๔.๒.๒. หน้าที่

ผอ.คป. มีหน้าที่ดังต่อไปนี้

- ให้คำแนะนำในการวางแผนการส่งน้ำประจำฤดูและประจำสัปดาห์ในแต่ละโครงการอย่างเหมาะสม
- กำหนดวันเริ่มต้นและวันสิ้นสุดของฤดูการส่งน้ำในแต่ละโครงการ และประชาสัมพันธ์ให้ผู้เกี่ยวข้องทราบ
- ในกรณีที่เกิดการขาดแคลนน้ำ หรือมีน้ำมากเกินไป จะต้องตัดสินใจกำหนดการส่งน้ำและมาตรการแก้ไขให้ถูกต้องเหมาะสม
- ให้คำแนะนำและหมั่นตรวจสอบการใช้น้ำจริงในแต่ละโครงการ
- ให้คำปรึกษาในการประเมินผลการส่งน้ำตลอดฤดูของแต่ละโครงการ และนำมาพิจารณาร่วมกันกับผู้ปฏิบัติงานและบุคคลอื่นที่เกี่ยวข้อง เพื่อหามาตรการที่จะปรับปรุงแก้ไขการทำงานให้ดียิ่งขึ้น
- เป็นผู้แทนของโครงการต่าง ๆ ในการติดต่อประสานงานกับหน่วยงานอื่น ๆ ในจังหวัด

- รักษาความสัมพันธ์อันดีกับเกษตรกรและองค์กรของเกษตรกร ชักจูงให้มีการใช้ประโยชน์จากสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ทางด้านชลประทานที่มีอยู่อย่างถูกต้องและเหมาะสม

- สนับสนุนกิจกรรมขององค์กรเกษตรกร และจัดให้มีการฝึกอบรมแก่เกษตรกรเพื่อให้รู้จักวิธีใช้ประโยชน์จากระบบชลประทานอย่างถูกต้องและเหมาะสม

- กำหนดมาตรการแก้ปัญหาที่เหมาะสมเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินในแต่ละโครงการ

- กระตุ้นผู้ใต้บังคับบัญชาให้เกิดความกระตือรือร้นในการปฏิบัติงาน และจัดให้มีการฝึกอบรมเพื่อเสริมและทบทวนความรู้อยู่เนือง ๆ

๔.๒.๓. แผนการปฏิบัติงาน

เป็นการยากที่จะกำหนดลงไปว่า ผอ.คป. จะต้องทำอะไรบ้าง เพราะทำหน้าที่เสมือนผู้จัดการของหลายโครงการซึ่งกระจายไปหลายท้องที่ และแต่ละโครงการจะมีสภาวะแวดล้อมแตกต่างกันไป รวมทั้งต้องเกี่ยวข้องกับการพัฒนาแหล่งน้ำในจังหวัด ซึ่งถ้ามีปัญหาเกิดขึ้นหรือมีการวางแผนการพัฒนาใหม่ ๆ ผอ.คป. จะต้องรับผิดชอบอย่างทันเหตุการณ์

อย่างไรก็ตาม สิ่งสำคัญที่จะขาดเสียมิได้ก็ คือ การให้มีการประชุมร่วมกับเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานในแต่ละโครงการอยู่เสมอในโอกาสที่เดินทางไปตรวจงาน ถ้าเป็นไปได้ ผอ.คป. ควรหาเวลาออกตรวจงานในพื้นที่อย่างน้อยสัปดาห์ละ ๒ ครั้ง และควรตรวจเยี่ยมให้ครบทุกโครงการอย่างน้อยเดือนละครั้ง

นอกจากนี้ควรจัดให้มีการประชุมประจำเดือนระหว่าง ฝสบ.คป. ของทุกโครงการเพื่อพิจารณาปัญหาตลอดจนแลกเปลี่ยนประสบการณ์ด้านการส่งน้ำในแต่ละท้องที่ และนำมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ให้เกิดผลดียิ่งขึ้น

๔.๓. หัวหน้าฝ่ายจัดสรรน้ำและปรับปรุงระบบชลประทาน (ฝจน.คบ.)

ฝจน.คบ. (วิศวกรชลประทาน) คือ หัวหน้าฝ่ายจัดสรรน้ำและปรับปรุงระบบชลประทาน ประจำโครงการ ฝ่ายจัดสรรน้ำและปรับปรุงระบบชลประทาน เป็นศูนย์รวมหรือศูนย์กลางของโครงการในด้านส่งน้ำ ฝจน.คบ. เป็นผู้ใต้บังคับบัญชาโดยตรงต่อ ผอ.คบ.

ฝ่ายจัดสรรน้ำและปรับปรุงระบบชลประทาน มีหน้าที่รับผิดชอบในการวางแผน จัดสรรน้ำการส่งน้ำ การระบายน้ำ และการใช้น้ำเพื่อให้ได้ประโยชน์สูงสุด ดำเนินการเรื่องการใช้ที่ราชพัสดุในเขตโครงการต่าง ๆ รวมทั้งงานด้านเกษตรชลประทาน ติดต่อประสานงานกับส่วนราชการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในการวางแผนปลูกพืช สำรวจเก็บสถิติผลผลิตด้านการเกษตรภายในเขตโครงการ ควบคุมงานปรับปรุงซ่อมแซมบำรุงรักษาโครงการ และดำเนินการจัดตั้งกลุ่มเกษตรกรผู้ใช้น้ำ รวมทั้งการจัดฝึกอบรมและให้คำแนะนำแก่เกษตรกรให้รู้จักการใช้น้ำชลประทานอย่างถูกวิธี ตลอดจนปฏิบัติหน้าที่อื่น ๆ ตามที่ผู้บังคับบัญชามอบหมาย

๔.๓.๑. ความรับผิดชอบ

ความรับผิดชอบของ ฝจน.คบ. ซึ่งเป็นหัวหน้าฝ่ายจัดสรรน้ำ คือ

- ดำเนินการวางแผนการส่งน้ำตลอดฤดูการเพาะปลูกตามความต้องการของพืช

- ดำเนินการวางแผนการส่งน้ำรายสัปดาห์ตามความต้องการของพืช และรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับการดำเนินการนี้

- กำหนดแผนการส่งน้ำตามปริมาณที่มีอยู่จริงให้แก่พื้นที่เพาะปลูกในเขตโครงการ

- ดำเนินการปรับเทียบอาคารควบคุมน้ำหลักทุกอาคารภายในโครงการ

- รวบรวมข้อมูลปริมาณน้ำที่ส่งจริงผ่านอาคารหลักทั้งหมดในเขตโครงการ

- เสนอรายงานปริมาณน้ำที่ส่งจริงประจำวันให้แก่ ผอ.คบ.

- รวบรวมข้อมูลทางการเกษตรในเขตโครงการ (พื้นที่เพาะปลูก พื้นที่เก็บเกี่ยวและผลผลิต)

- ดำเนินการจัดทำรายงานประเมินผลการส่งน้ำตลอดฤดูการส่งน้ำแต่ละฤดู

๔.๓.๒. หน้าที่

หน้าที่ของ ฝจน.คบ. ซึ่งทำหน้าที่หัวหน้าฝ่ายจัดสรรน้ำ คือ

- จัดเตรียมและจัดส่งแบบฟอร์มต่าง ๆ ให้เจ้าหน้าที่ฝ่ายสนาม (พนักงานส่งน้ำ) เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ มาให้
- คำนวณปริมาณน้ำทั้งหมดที่จะต้องใช้ตลอดฤดูการส่งน้ำต่อไปโดยประมาณ เป็นการล่วงหน้า
- ให้คำแนะนำในการเก็บและรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่ส่งเข้ามาจากสนาม (ความก้าวหน้าของการเพาะปลูก ฝน สภาพความชุ่มชื้นของพื้นที่เพาะปลูก และปริมาณน้ำที่ส่งจริง)
- จัดทำรายงานแผนการส่งน้ำและติดตามผลรายสัปดาห์ และจัดส่งให้เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานในสนาม
- จัดเตรียมรายงานปริมาณน้ำที่ส่งจริงประจำวัน เพื่อนำไปพิจารณาร่วมกับ ผอ.คบ.
- จัดทำแผนสำหรับการวัดน้ำเพื่อปรับเทียบอาคารควบคุมน้ำ ให้คำแนะนำในการปฏิบัติรวมทั้งทำการประมวลผลข้อมูล
- ให้คำปรึกษาในการหาข้อมูล และจัดทำรายงานทางการเกษตรในเขตพื้นที่โครงการ
- จัดทำรายงานประเมินผลการส่งน้ำสำหรับแต่ละฤดูการส่งน้ำ
- ให้คำแนะนำในการเริ่มส่งน้ำเข้าคลองตอนเริ่มฤดูกาลส่งน้ำ และการระบายน้ำออกจากคลอง เมื่อฤดูกาลส่งน้ำสิ้นสุดลง
- ให้การฝึกอบรม และแนะแนวทางการปฏิบัติงานแก่เจ้าหน้าผู้ปฏิบัติงานในสนาม
- ร่วมให้การอบรมแก่เกษตรกร

๔.๓.๓. แผนปฏิบัติงานของหัวหน้าฝ่ายจัดสรรน้ำ

ภารกิจประจำสัปดาห์ในระหว่างฤดูการส่งน้ำ

ทุก ๆ เช้า:
- จัดเตรียมรายงานปริมาณน้ำที่ส่งจริงของทุกงานส่งน้ำ ฯ และนำมาพิจารณาร่วมกับ ผอ.คบ. เพื่อสั่งการตามความจำเป็น
- ตรวจสอบและประเมินผลรายงานน้ำฝนที่ได้รับจากทุกงานส่งน้ำ ฯ

ทุกวันอังคาร:
- รวบรวมรายงานสภาพความชุ่มชื้นของพื้นที่เพาะปลูกที่ได้รับจากงานส่งน้ำและบำรุงรักษาต่าง ๆ
- คำนวณน้ำที่จะกำหนดให้ส่งในแต่ละช่วงคลองสำหรับสัปดาห์ต่อไปซึ่งเริ่มตั้งแต่วันพฤหัสบดี
- คำนวณหาปริมาณน้ำรวมที่จะต้องใช้สำหรับสัปดาห์ต่อไป และหามาตรการแก้ไขที่จำเป็นในกรณีที่ปริมาณน้ำรวมที่ต้องการใช้กับที่จะได้รับมา (จากเขื่อน) ไม่สัมพันธ์กัน
- นำแผนกำหนดการส่งน้ำทั้งหมดไปพิจารณาและปรึกษาหารือกับ ผอ.คบ. เพื่อให้สั่งการแก้ไขหรืออนุมัติ
- เมื่อได้แผนกำหนดการส่งน้ำแน่นอนแล้ว ต้องแจ้งให้เจ้าหน้าที่หัวงานเขื่อนทราบถึงปริมาณน้ำที่จะต้องปล่อยมาให้สำหรับสัปดาห์ต่อไป

ทุกวันพุธ:
- เข้าร่วมประชุมกับ ผอ.คบ. และ ฝสบ.คบ. เพื่อพิจารณาการส่งน้ำจริงเปรียบเทียบกับปริมาณที่กำหนดให้ส่ง

ทุกวันพฤหัสบดี:
- ตรวจสอบข้อมูลปริมาณน้ำที่ส่งจริงของแต่ละช่วงคลองและน้ำฝนที่ตกจริงจากรายงานติดตามผลที่ส่งเข้ามา และทำการประเมินผลเบื้องต้นเตรียมไว้สำหรับทำรายงานประเมินผลเมื่อเสร็จสิ้นฤดูการส่งน้ำ

ทุกวันศุกร์: - ตรวจสอบความก้าวหน้าของการวัดน้ำเพื่อปรับเทียบอาคาร รวมทั้งผลที่ประมวลได้ และวางแผนการทำงานสำหรับสัปดาห์ต่อ ๆ ไป

นอกจากนี้แล้วหัวหน้าฝ่ายจัดสรรน้ำควรหมั่นออกตรวจพื้นที่อยู่เสมอ เพื่อให้ทราบปัญหาและสภาพความเป็นจริงต่าง ๆ ในการส่งน้ำ และควรเข้าร่วมประชุมระหว่าง ฝสบ.คบ. และพนักงานส่งน้ำเป็นประจำอีกด้วย

ภารกิจประจำสัปดาห์ในระหว่างฤดูการส่งน้ำ

- รวบรวมข้อมูลเพื่อจัดทำรายงานประเมินผลการส่งน้ำของฤดูที่ผ่านมา ทั้งนี้ควรต้องให้แล้วเสร็จก่อนที่จะเริ่มฤดูการส่งน้ำต่อไป

- จัดให้มีการปรึกษาหารือและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในผลที่ได้จากรายงานดังกล่าวเพื่อหาข้อสรุปร่วมกันและกำหนดมาตรการเพื่อปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น

- คำนวณหาปริมาณน้ำที่ต้องใช้ในแต่ละสัปดาห์และตลอดทั้งฤดูสำหรับฤดูการส่งน้ำต่อไป ทั้งนี้โดยประเมินจากข้อมูลของฤดูก่อน ๆ และจากการสอบถามความคิดเห็นของเจ้าหน้าที่ในสนาม (พนักงานส่งน้ำและ ฝสบ.คบ)

- นำแผนการส่งน้ำสำหรับฤดูต่อไปที่จัดทำแล้วเสร็จไปพิจารณาและปรึกษาหารือกับ ผอ.คบ. และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง (เจ้าหน้าที่ฝ่ายคุมเขื่อน)

- จัดเตรียมแบบฟอร์มที่จำเป็นต้องใช้สำหรับเก็บและรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ สำหรับฤดูการส่งน้ำต่อไป

- ดำเนินการตรวจสอบความถูกต้องของแผ่นระดับและการปรับตั้งค่าศูนย์บานของอาคารควบคุมและบังคับน้ำหลักทุกอาคารในเขตโครงการ

๔.๔. เจ้าพนักงานการเกษตร

เจ้าพนักงานการเกษตรจะปฏิบัติงานอยู่ในงานจัดสรรน้ำและรับผิดชอบในการรวบรวมข้อมูลต่างๆ ทางการเกษตรของโครงการ โดยมีหัวหน้าฝ่ายจัดสรรน้ำเป็นผู้บังคับบัญชาโดยตรง

หน้าที่

๔.๔.๑. เจ้าพนักงานการเกษตรมีหน้าที่ดังต่อไปนี้

- รวบรวมและตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลแผนการเพาะปลูก ซึ่งรวบรวมโดยเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานในสนาม

- รวบรวมและตรวจสอบความถูกต้องของรายงานผลก้าวหน้าการปลูกพืชในเขตโครงการ

- รวบรวมและตรวจสอบความถูกต้องของรายงานความเสียหายของพืชในเขตโครงการและทำรายงานระบุขนาดพื้นที่ ตลอดจนสาเหตุแห่งความเสียหาย เสนอให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องทราบ

- ปฏิบัติงานอย่างใกล้ชิดกับหน่วยงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานเกษตรในเขตโครงการ

- สนับสนุนและให้ความช่วยเหลือในการอบรมแก่เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานในสนามตลอดจนเกษตรกรในเขตพื้นที่ของโครงการ

- รวบรวมและตรวจสอบข้อมูลผลผลิตของพืชหลัก ซึ่งเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานในสนามรายงานเข้ามา

- รวบรวมข้อมูลเพื่อจัดทำรายงานประเมินผลการส่งน้ำในส่วนที่เกี่ยวข้องกับความหนาแน่นของการเพาะปลูก และอัตราการผลผลิตที่ใช้

๔.๔.๒. แผนการปฏิบัติงานของเจ้าพนักงานการเกษตร

ภารกิจประจำสัปดาห์ระหว่างฤดูการส่งน้ำ

- รวบรวมและตรวจสอบความถูกต้องของรายงานผลก้าวหน้าการปลูกพืชรายสัปดาห์ในเขตโครงการโดยใช้แบบฟอร์มมาตรฐานและส่งสำเนา ๑ ชุด ไปให้งานสถิติเกษตรชลประทานที่กรมชลประทานในวันพฤหัสบดี โดยส่งทางวิทยุหรือนำส่งด้วยตัวเอง

- ออกตรวจความเสียหายของการเพาะปลูก พร้อมทั้งประเมินขนาดและสาเหตุแห่งความเสียหายแล้วทำรายงานสรุป
- ประมวลผลข้อมูลทางด้านเพาะปลูก เพื่อใช้ในการทำรายงานประเมินผลประจำฤดูเมื่อหยุดส่งน้ำ

๔.๔.๓. ภารกิจในระหว่างหยุดการส่งน้ำ

- รวบรวมและตรวจสอบข้อมูลและผลผลิตของพืชหลักในเขตโครงการ
- ช่วยเหลือในการทำรายงานประเมินผลการส่งน้ำสำหรับฤดูที่เพิ่งเสร็จสิ้นลง
- จัดเตรียมแบบฟอร์มต่างๆ ที่จะต้องใช้สำรวจข้อมูลสำหรับฤดูต่อไป

๔.๕. เจ้าหน้าที่อุทกวิทยา

เจ้าหน้าที่อุทกวิทยาจะปฏิบัติงานอยู่ในงานจัดสรรน้ำและมีหน้าที่รับผิดชอบในการวัดน้ำเพื่อปรับเปลี่ยนอาคารควบคุมน้ำหลักของโครงการ และรับผิดชอบในการเก็บรักษาและแจกจ่ายแผนระดับ ซม.-สเกล ลิตร-สเกล และลูกลอยวัดระดับน้ำตลอดจนอุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับวัดปริมาณน้ำ โดยมีหัวหน้าฝ่ายจัดสรรน้ำเป็นผู้บังคับบัญชาโดยตรง

๔.๕.๑. หน้าที่

หน้าที่ของเจ้าหน้าที่อุทกวิทยา คือ

- ทำการวัดน้ำเพื่อปรับเทียบอาคารควบคุมและบังคับน้ำหลักทุกๆอาคารในเขตโครงการ (และทำการตรวจสอบซ้ำอย่างน้อยทุกรอบ ๕ ปี)
- รวบรวมและตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลการวัดน้ำเพื่อปรับเทียบอาคารจากสนามและทำการประมวลผล
- จัดทำตารางปริมาณน้ำ และแจกจ่ายให้กับเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานในสนามที่เกี่ยวข้อง
- ให้คำแนะนำแก่เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานในสนามให้คำนวณปริมาณน้ำให้ถูกต้อง
- ควบคุมและแนะนำในการติดตั้ง (หรือติดตั้งใหม่) อุปกรณ์ต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับการวัดน้ำอย่างถูกต้อง
- สำรวจความถูกต้องของระดับที่แผ่นระดับด้านเหนือน้ำและท้ายน้ำของอาคารควบคุมและบังคับน้ำหลักให้เรียบร้อยก่อนเริ่มฤดูกาลส่งน้ำแต่ละฤดู
- ออกตรวจสอบการปรับตั้งค่าศูนย์บานของอาคารควบคุมและบังคับน้ำหลักในสนามก่อนเริ่มฤดูกาลส่งน้ำแต่ละฤดู
- เข้าร่วมให้การอบรมหลักสูตรเสริมและทบทวนความรู้สำหรับเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานในสนาม โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เกี่ยวกับการคำนวณปริมาณน้ำ การปรับตั้งค่าศูนย์ของบาน รวมทั้งการปรับเทียบอาคารควบคุมหลัก

เจ้าหน้าที่อุทกวิทยาควรจะมีผู้ช่วยอย่างน้อย ๑ คนในการออกปฏิบัติงานในสนาม และควรมีรถบรรทุกเล็ก หรืออย่างน้อยก็ควรจะมีรถจักรยานยนต์เป็นพาหนะ กรณีที่เป็นโครงการขนาดใหญ่ควรจะมีหน่วยสำรวจแยกต่างหาก เพื่อรับผิดชอบงานสำรวจด้านอื่นๆ ที่ได้รับมอบหมาย เช่น งานบำรุงรักษา งานปรับปรุง เป็นต้น

๔.๖. หัวหน้าฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษา (ฝสบ.คบ.)

ฝสบ.คบ.คือหัวหน้าฝ่ายปฏิบัติงานในสนามหรือหัวหน้าฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษา (พื้นที่ ๒๕,๐๐๐-๑๐๐,๐๐๐ ไร่) เป็นผู้รับผิดชอบต่อกิจกรรมทั้งหมดในเขตพื้นที่ที่กำหนด ภายใต้การบังคับบัญชาของ ผอ.คบ. โดยตรง ซึ่งในคู่มือนี้จะกล่าวเฉพาะหน้าที่ในด้านการส่งน้ำเท่านั้น

ฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษา (จำนวนฝ่ายตามความจำเป็นต่อพื้นที่รับผิดชอบของโครงการ)มีหน้าที่รับผิดชอบในการควบคุมดูแลการส่งน้ำและบำรุงรักษา โครงการขนาดเล็ก โครงการขนาดกลาง โครงการตามพระราชดำริ โครงการพิเศษ วางแผนงานพัฒนาแหล่งน้ำต่าง ๆ ที่อยู่นอกเขตโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา ประสานงานกับอำเภอและเกษตรกรในการพิจารณาแก้ปัญหาในส่วนที่เกี่ยวกับงานส่งน้ำให้แก่พื้นที่เพาะปลูก ดำเนินการจัดตั้งกลุ่มผู้ใช้น้ำ จัดฝึกอบรมเกษตรกรให้มีความรู้เรื่องการใช้น้ำอย่างถูกวิธีควบคุมงานก่อสร้าง ปรับปรุงซ่อมแซมบำรุงรักษาอาคารชลประทาน ตลอดจนปฏิบัติหน้าที่อื่น ๆ ตามที่ผู้บังคับบัญชามอบหมาย

๔.๖.๑. หน้าที่

ฝสบ.คบ. มีหน้าที่สำคัญๆ ดังต่อไปนี้

- ควบคุมและดูแลเจ้าหน้าที่ทั้งผู้ที่ปฏิบัติงานในที่ทำการและภาคสนาม
- รวบรวมและตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลจากสนามซึ่งจัดทำโดยพนักงานส่งน้ำ (รายงานแผนการเพาะปลูก ปริมาณน้ำฝน สภาพความชุ่มชื้นของพื้นที่เพาะปลูก และปริมาณน้ำที่ส่งจริงผ่านอาคารควบคุมและบังคับน้ำหลัก)
- ส่งข้อมูลที่ได้ตรวจสอบแล้วให้แก่งานจัดสรรน้ำของโครงการ
- ควบคุมดูแลและแนะนำการแพร่กระจายน้ำในเขตรับผิดชอบของตน และจัดสรรปริมาณน้ำให้แก่พื้นที่ตอนล่างตามแผนที่กำหนด
- แนะแนวให้แก่พนักงานส่งน้ำในการจัดประชุมเกษตรกรในพื้นที่ หรือการแก้ปัญหาข้อขัดแย้งระหว่างเกษตรกรด้วยกันในการแบ่งปันกันใช้น้ำในแฉกส่งน้ำ
- ประสานงานกับหน่วยงานต่างๆ ที่ปฏิบัติงานอยู่ในพื้นที่เดียวกันทั้งทางด้านการเกษตรและการพัฒนาชุมชน
- กำหนดวิธีการแก้ไขที่เหมาะสมเมื่อเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉินขึ้น

๔.๖.๒. แผนการปฏิบัติงาน

เป็นการยากที่จะกำหนดแผนการปฏิบัติงานที่แน่นอนลงไปสำหรับ ฝสบ.คบ. ซึ่งจะต้องรับผิดชอบต่อปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นและสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไปตลอดเวลาในพื้นที่ของตน อย่างไรก็ตามมีกิจกรรมที่สำคัญหลายอย่างที่จะต้องกระทำให้สอดคล้องกับเวลาเพื่อให้การส่งน้ำของโครงการเป็นไปด้วยความเหมาะสม และควรกำหนดไว้ในแผนการปฏิบัติงานประจำสัปดาห์ของ ฝสบ.คบ. ดังนี้

ภารกิจประจำสัปดาห์ในระหว่างฤดูกาลส่งน้ำ

ทุกๆเช้า ๐๘.๐๐ น.	-ส่งน้ำรายงานฝนตกจริง และปริมาณน้ำที่ส่งจริงผ่านอาคารควบคุมน้ำหลัก ให้งานจัดสรรน้ำทราบโดยทางวิทยุหรือโทรศัพท์
ทุกวันอังคาร ๐๘.๐๐ น.	-ส่งรายงานสภาพความชุ่มชื้นของพื้นที่เพาะปลูกของแต่ละช่วงคลอง ในเขตพื้นที่ของตนไปยังงานจัดสรรน้ำโดยทางวิทยุหรือโทรศัพท์
ทุกวันพุธ (เช้า)	-เข้าประชุมร่วมกับ ผอ.คบ. และหัวหน้าฝ่ายจัดสรรน้ำเพื่อพิจารณาเกี่ยวกับปริมาณน้ำที่ส่งจริงเปรียบเทียบกับปริมาณน้ำที่กำหนดให้ส่ง
(บ่าย)	-ทำการประชุมร่วมกับพนักงานส่งน้ำในเขตของตน เกี่ยวกับเรื่องปริมาณน้ำที่ใช้จริงกับปริมาณน้ำที่แนะนำให้ใช้
วันพฤหัสบดี	-ส่งรายงานติดตามผลการส่งน้ำจริงผ่านอาคารควบคุมและบังคับน้ำหลักทั้งหมดในเขตของตนให้แก่งานจัดสรรน้ำ - ส่งรายผลก้าวหน้าการปลูกพืชรายสัปดาห์ให้แก่งานจัดสรรน้ำ

ภารกิจประจำระหว่างหยุดการส่งน้ำ

ภารกิจหลักของ ฝสบ.คบ. ในระหว่างหยุดการส่งน้ำส่วนใหญ่คือ การบำรุงรักษาระบบชลประทานในเขตรับผิดชอบ ในส่วนที่เกี่ยวกับการปฏิบัติงานด้านส่งน้ำ ฝสบ.คบ. มีภารกิจที่จะต้องปฏิบัติดังนี้:

- ส่งข้อมูลผลผลิตเฉลี่ยของพืชหลักในแต่ละช่วงคลองให้แก่งานจะจัดสรรน้ำ
- ช่วยเหลือเจ้าหน้าที่อุทกวิทยาในการตรวจสอบอาคารควบคุมและบังคับน้ำหลักในเขตของตนให้อยู่ในสภาพพร้อมที่จะใช้งาน (แผ่นระดับ และการปรับตั้งค่าศูนย์ของบาน)
- ส่งรายงานแผนการเพาะปลูกในเขตพื้นที่ของตนสำหรับฤดูการส่งน้ำต่อไปให้แก่งานจัดสรรน้ำก่อนเริ่มฤดูการส่งน้ำ
- พิจารณาผลที่ได้จากรายงานประเมินผลการส่งน้ำของฤดูที่ผ่านมาร่วมกับพนักงานส่งน้ำของตนและหามาตรการที่เป็นไปได้เพื่อปรับปรุงการปฏิบัติงานให้ดีขึ้น

๔.๗. ผู้ช่วยหัวหน้าฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษา (ผู้ช่วย ฝสบ.คบ.)

สำหรับงานส่งน้ำและบำรุงรักษาที่มีพื้นที่ค่อนข้างกว้างใหญ่ สบ.คบ. ควรมีผู้ช่วยในการปฏิบัติงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการออกตรวจสอบการปฏิบัติงานส่งน้ำในสนาม

๔.๗.๑. หน้าที่

หน้าที่ของผู้ช่วย ฝสบ.คบ. คือ

- จดรายงานน้ำฝนประจำวัน ณ ที่ทำการของงานส่งน้ำฯ แล้วส่งรายงานไปยังงานจัดสรรน้ำเวลา ๐๘.๐๐ น. ทุกวัน โดยทางวิทยุหรือโทรศัพท์
- รวบรวมและตรวจสอบความถูกต้องของรายงานแผนการเพาะปลูก รายงานผลก้าวหน้าการปลูกพืชรายสัปดาห์ และรายงานสภาพความชุ่มชื้นของพื้นที่เพาะปลูกซึ่งจัดทำโดยพนักงานส่งน้ำ
- ตรวจสอบและแจกจ่ายรายงานแผนการส่งน้ำและติดตามผลทุกวันพุธ พร้อมทั้งดำเนินการตามที่เหมาะสม เพื่อให้การส่งน้ำเป็นไปตามแผนที่กำหนด
- รวบรวมและตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลปริมาณน้ำที่ส่งจริงของอาคารควบคุมและบังคับน้ำหลักต่างๆ ที่จัดทำโดยพนักงานส่งน้ำทุกวันพุธ
- ตรวจสอบให้แน่ใจว่าได้ส่งข้อมูลต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับการคำนวณแผนการส่งน้ำไปยังงานจัดสรรน้ำตามเวลาที่กำหนด โดยทางวิทยุหรือโทรศัพท์ทุกเช้าวันอังคาร

- พิจารณารายงานแผนการส่งน้ำและติดตามผลของสัปดาห์ต่อไป ทั้งของงานส่งน้ำฯ และของแต่ละโซน รวมทั้งดำเนินการตามความเหมาะสมหากมีความจำเป็น

- ควบคุมและดูแลให้สิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ สำหรับการวัดปริมาณน้ำในเขตงานส่งน้ำและบำรุงรักษาของตนอยู่ในสภาพพร้อมที่จะใช้งานได้ตลอดเวลา

- ให้การสนับสนุนแก่เจ้าหน้าที่อุทกวิทยาในการวัดน้ำเพื่อปรับเทียบอาคารควบคุมน้ำหลักในเขตงานส่งน้ำฯ ของตน

- ให้การแนะนำและกระตุ้นพนักงานส่งน้ำในเขตรับผิดชอบให้เกิดความตั้งใจที่จะปฏิบัติงานอย่างจริงจัง การออกตรวจสอบงานในสนามถือเป็นงานที่ผู้ช่วย ฝสบ.คบ. จะต้องปฏิบัติเป็นประจำทุกวัน

๔.๘. พนักงานส่งน้ำ

พนักงานส่งน้ำเป็นตัวแทนของโครงการชลประทานในระดับสนาม ซึ่งจะต้องรับผิดชอบให้การส่งน้ำและบำรุงรักษาสิ่งก่อสร้างต่างๆ ของระบบชลประทานในพื้นที่ของตนดำเนินไปด้วยดี และเป็นผู้ดูแลให้คำแนะนำแก่พนักงานสูบน้ำ ผู้รักษาอาคาร ผู้รักษาคลองส่งน้ำ และผู้รักษาคลองระบายน้ำ ทั้งนี้โดยอยู่ภายใต้การบังคับบัญชาของ ฝสบ.คบ. และในคู่มือนี้จะกล่าวถึงเฉพาะหน้าที่ในด้านการส่งน้ำเท่านั้น

๔.๘.๑. หน้าที่

พนักงานส่งน้ำมีหน้าที่ดังต่อไปนี้

- ควบคุมดูแลการปฏิบัติงานของพนักงานสูบน้ำ ผู้รักษาอาคาร และผู้รักษาคลองส่งน้ำและระบายน้ำเป็นประจำทุกๆวัน

- เก็บรวบรวมข้อมูลแผนการเพาะปลูกฤดูละครั้ง

- รายงานสภาพความชุ่มชื้นของพื้นที่เพาะปลูกในเขตของตนทุกวันจันทร์

- รายงานผลก้าวหน้าการปลูกพืชในเขตพื้นที่ของตนทุกวันพุธ

- ควบคุมอาคารในคลองส่งน้ำที่ตนรับผิดชอบเพื่อให้การส่งน้ำเป็นไปตามแผนที่กำหนด

- ควบคุมอาคารในคลองระบายน้ำเพื่อให้สามารถระบายน้ำส่วนเกินได้อย่างเหมาะสม

- บันทึกน้ำฝนประจำวันในเขตรับผิดชอบ

- บันทึกข้อมูลปริมาณน้ำที่ส่งจริงผ่านอาคารควบคุมและบังคับน้ำหลักโดยวัดวันละ ๓ ครั้ง

- จัดทำและส่งรายงานติดตามผลการส่งน้ำจริงในเขตของตน (ทุกวันพุธ)

- รายงานต่อ ฝสบ.คบ. โดยทันทีเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินขึ้น และหาทางแก้ไขสถานการณ์เบื้องต้นอย่างถูกต้องและเหมาะสม

- ให้คำแนะนำแก่เกษตรกรในการใช้น้ำ และการบำรุงรักษาสิ่งอำนวยประโยชน์ทางด้านชลประทานในแฉกส่งน้ำ

- จัดให้มีการประชุมร่วมกับประธานกลุ่มผู้ใช้น้ำเมื่อจำเป็น หรืออย่างน้อยฤดูละ ๑ ครั้ง

- ประสานงานกับหน่วยงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาในพื้นที่ของตน

ภารกิจประจำวันในระหว่างฤดูกาลส่งน้ำของพนักงานส่งน้ำ

เวลา		กิจกรรม
๐๘.๐๐	-	อ่าน และบันทึกปริมาณน้ำฝนลงในรายงานแผนการส่งน้ำและติดตามผล
๐๘.๐๐-๐๘.๓๐	-	จ่ายงานให้พนักงานสูบน้ำ ผู้รักษาอาคาร ผู้รักษาคลองส่งน้ำ และคลองระบาย
๐๘.๓๐-๐๙.๐๐	-	ตรวจสอบและ/หรือปรับระดับน้ำ (รนส.) โดยการปรับบานของคลองสายใหญ่และคลองซอย แล้วบันทึกปริมาณน้ำผ่านอาคารลงในรายงานแผนการส่งน้ำและติดตามผล
๐๙.๐๐-๑๐.๐๐	-	ตรวจสอบและ/หรือปรับปริมาณน้ำผ่านเข้าคูส่งน้ำ และบันทึกปริมาณน้ำลงในรายงานแผนการส่งน้ำและติดตามผล พร้อมทั้งพบปะเกษตรกรไปด้วยในขณะปฏิบัติงาน
๑๐.๐๐-๑๕.๐๐	-	เข้าร่วมประชุม ทำงานด้านธุรการ ทำรายงาน อาหารกลางวัน และอื่นๆ
๑๕.๐๐-๑๖.๐๐	-	ตรวจสอบผลการปฏิบัติงานของพนักงานสูบน้ำ ผู้รักษาอาคาร และผู้รักษาคลองส่งน้ำและคลองระบาย
๑๖.๐๐-๑๗.๐๐ ๑)	-	ตรวจสอบระดับน้ำ (รนส.) ในคลองซอย และปริมาณน้ำผ่านอาคารรับน้ำเข้าคูส่งน้ำ รวมทั้งพบปะเกษตรกรไปด้วยในขณะเดียวกัน

หมายเหตุ : ๑) ในวันหยุดประจำสัปดาห์และวันหยุดราชการอื่นๆ ให้ตรวจสอบตามแนวคลองในเขตรับผิดชอบเพียง ๑ ครั้งตอนเช้าก็พอ

ภารกิจประจำสัปดาห์ในระหว่างฤดูการส่งน้ำของพนักงานส่งน้ำ

วัน		กิจกรรม
จันทร์	-	ทำการสำรวจและประเมินสภาพความชุ่มชื่นของพื้นที่เพาะปลูกแต่ละช่วงคลองในเขตของตนแล้วรายงานให้ ฝสบ.คบ. ทราบ
พุธ	-	ตรวจสอบความเรียบร้อยของรายงานแผนการส่งน้ำและติดตามผล และนำรายงานดังกล่าวติดตัวไปร่วมประชุมพนักงานส่งน้ำ ณ ที่ทำการงานส่งน้ำและบำรุงรักษา
	-	รับรายงานแผนการส่งน้ำและติดตามผลสำหรับสัปดาห์ต่อไปจากที่ทำการงานส่งน้ำ และบำรุงรักษา
พฤหัสบดี	-	ปรับบานของอาคารทั้งหมดในเขตรับผิดชอบ ตามแผนการส่งน้ำของสัปดาห์ใหม่ที่ได้รับมา
	-	ปรับอาคารรับน้ำเข้าคูส่งน้ำทั้งหมดตามแผนการส่งน้ำที่ได้รับมา

ภารกิจประจำวันอื่นๆ ที่จะต้องปฏิบัติในระหว่างฤดูการส่งน้ำ

เดือนละครั้ง : ดูแลตรวจตราการทาน้ำมัน หรือ จาระบีในเครื่องหมุนของอาคารชลประทานต่างๆ ในเขตรับผิดชอบ

ฤดูละครั้ง : จัดให้มีการประชุมกลุ่มผู้ใช้น้ำแต่ละกลุ่มในเขตรับผิดชอบ

๔.๙. ผู้รักษาอาคารหรือพนักงานสูบน้ำ

ผู้รักษาอาคารชลประทานจะถูกกำหนดให้ควบคุมดูแลอาคารชลประทานจำนวนหนึ่งอาคารหรือมากกว่านั้น ทั้งในระบบส่งน้ำและระบบระบายน้ำตามความเหมาะสม โดยพนักงานส่งน้ำเป็นผู้กำหนดและมอบหมายหน้าที่ให้ปฏิบัติเป็นประจำ นอกจากงานปกติที่จะต้องปฏิบัติแล้ว พนักงานส่งน้ำอาจจะมอบหมายงานอื่นๆ ให้ปฏิบัติได้ตามความจำเป็น

๔.๙.๑. หน้าที่

ผู้รักษาอาคารมีหน้าที่ดังต่อไปนี้

- รักษาระดับน้ำสูงสุด (F.S.L.) ที่หน้าอาคารควบคุมน้ำทุกแห่งที่อยู่ในความดูแลรับผิดชอบ
- ตรวจสอบระดับน้ำด้านเหนือและด้านท้ายน้ำและระยะเปิดบานวันละ ๓ เวลา คือ ๐๖.๐๐ น. ๑๒.๐๐ น. และ ๑๘.๐๐ น. และบันทึกลงในสมุดบันทึกระดับน้ำของแต่ละอาคาร
- ปรับบานตามคำแนะนำของพนักงานส่งน้ำ
- ป้องกันมิให้ผู้ไม่มีหน้าที่เกี่ยวข้องมาทำการ ปิด-เปิด อาคารชลประทานต่างๆ
- เมื่อพบว่าระดับน้ำผิดปกติ หรือบานชำรุดเสียหายต้องรายงานให้พนักงานส่งน้ำ หรือ ฝสบ.คบ. ทราบทันที
- กำจัดเศษขยะที่ลอยมาติดอยู่หน้าอาคารเป็นประจำทุกวัน
- ทำความสะอาดแผ่นระดับทั้งด้านเหนือน้ำและด้านท้ายน้ำของอาคารสัปดาห์ละ ๑ ครั้ง
- อัดจาระบีเครื่องหมุนของอาคารต่างๆ อย่างน้อยเดือนละ ๑ ครั้ง
- รักษาตัวอาคารและบริเวณโดยรอบอาคารให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย
- ทำความสะอาดส่วนประกอบที่เป็นเหล็ก และท่อระบายน้ำของอาคารให้เรียบร้อยก่อนเริ่มฤดูกาลส่งน้ำแต่ละฤดูลักษณะหน้าที่ดังกล่าวนี้ให้นำมาประยุกต์ใช้กับพนักงานสูบน้ำ โดยเปลี่ยนจากอาคารชลประทานเป็นเครื่องสูบน้ำ

๔.๑๐. ผู้รักษาคลองส่งน้ำหรือคลองระบายน้ำ

ผู้รักษาคลองส่งน้ำหรือคลองระบายน้ำ จะได้รับหมอบหมายให้ดูแลรักษาคลองส่งน้ำหรือคลองระบายน้ำช่วงหนึ่งทั้งนี้ขึ้นอยู่กับช่วงคลองนั้นๆ พนักงานส่งน้ำจะหมอบหมายงานให้ปฏิบัติเป็นประจำทุกวัน และจะต้องรายงานผลงานต่อพนังงานส่งน้ำโดยตรง

นอกเหนือจากการปฏิบัติงานตามปกตินี้แล้ว พนักงานส่งน้ำอาจจะหมอบหมายให้ทำงานด้านอื่นๆ ได้อีกตามความเหมาะสม

- ตัดหญ้าบริเวณชายคลองและตามถนนบนคันคลอง
- ถมอัดดินที่ใต้แผงคอนกรีตที่เกิดจากการกัดเซาะของน้ำฝนและหลุมบ่อบนถนน
- กำจัดเศษขยะที่ลอยน้ำมาตามคลองและติดอยู่หน้าอาคารรับน้ำเข้าคูส่งน้ำทุกวัน
- ป้องกันบุคคนภายนอกที่ไม่มีหน้าที่เกี่ยวข้องมากระทำผิดกฎระเบียบในบริเวณคลองที่รับผิดชอบและรายงานต่อพนักงานส่งน้ำทันทีหากเกิดกรณีผิดปกติ

- ทำความสะอาดแผ่นระดับน้ำทั้งในคลองส่งน้ำและหน้าอาคารรับน้ำเข้าคูส่งน้ำอย่างน้อยสัปดาห์ละครั้ง

- ทาจารบีเครื่องหมุนของอาคารรับน้ำเข้าคูส่งน้ำอย่างน้อยเดือนละครั้ง

- ทำความสะอาดที่เป็นเหล็กรวมทั้งที่จมอยู่ในน้ำของอาคารทั้งหมดที่รับผิดชอบ ให้เสร็จเรียบร้อยก่อนที่จะเริ่มฤดูการส่งน้ำทุกครั้ง

- ทาสีเครื่องหมายบอกระดับน้ำสูงสุด (F.S.L.) ที่ทำไว้ที่แผ่นคอนกรีตดาดคลองตลอดจนเครื่องหมายบอกระยะ กม. ของอาคารในคลองอย่างน้อยปีละ ๑ ครั้ง

๕. ผังกระบวนการ

ผังกระบวนการมีดังนี้

๕.๑ ผังกระบวนการการปฏิบัติงานส่งน้ำของโครงการชลประทานได้แสดงรายละเอียดไว้ในส่วนผังกระบวนการ

ลำดับ	ผังกระบวนการ	ระยะเวลา	รายละเอียดงาน	ผู้รับผิดชอบ
๑.	ประชุมกำหนดแนวทางการส่งน้ำ	- ทุกวัน -ทุกสัปดาห์	- ประชุมเจ้าหน้าที่ผู้ที่เกี่ยวในการปฏิบัติงานส่งน้ำให้ทราบแนวทางการปฏิบัติงานของทุกคนเพื่อให้เป็นไปตามแผนที่กำหนดไว้	- ฝจน.คป. /ฝจน.คบ. - ฝสบ.คป. /ฝสบ.คบ. - พนักงานส่งน้ำ
๒.	เริ่มส่งน้ำ	- ทุกวัน	- ดำเนินการเปิด – ปิด อาคารชลประทานเพื่อควบคุมปริมาณน้ำให้เป็นไปตามแผนที่กำหนดไว้	- พนักงานส่งน้ำ
๓.	ไม่ตกลง ติดตามตรวจสอบผลการส่งน้ำ ประจำวัน ประจำสัปดาห์	- ทุกวัน - ทุกสัปดาห์	- ตรวจสอบผลการปฏิบัติงานส่งน้ำให้เป็นไปตามแผน และตามหน้าที่ของการปฏิบัติงาน	- ฝสบ.คบ. / ฝสบ.คป.
๔.	ตกลง รายงานผล	- ทุกวัน - ทุกสัปดาห์	- **ปรับแก้ - แก้ไข ปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้นในพื้นที่** - **รายงานผลประจำวัน** ทุก ๆ เช้าระหว่างเวลา ๘.๐๐ - ๙.๐๐ น. หัวหน้าฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษาจะต้องส่งรายงานฝนตกจริงในพื้นที่รับผิดชอบและปริมาณน้ำที่ส่งจริงผ่านอาคารควบคุมและบังคับน้ำหลักเข้าสู่งานส่งน้ำฯ ของตนทาง วิทยุหรือโทรศัพท์ ไปยังงานจัดสรรน้ำของโครงการซึ่งจะรวบรวมข้อมูลเหล่านี้ เสนอต่อผู้อำนวยการโครงการ (ผอ.คบ./ผอ.คป.) เพื่อพิจารณาและสั่งการตามความจำเป็น	- ผอ.คบ. /ผอ.คป. - ฝจน.คบ. /ฝจน.คป. - ฝสบ.คบ. /สบ.คป.

ลำดับ	ผังกระบวนการ	ระยะเวลา	รายละเอียดงาน	ผู้รับผิดชอบ
			- **รายงานผลประจำสัปดาห์** ๑) <u>รายงานสภาพความชุ่มชื้นของพื้นที่เพาะปลูก</u> ทุก ๆ วันจันทร์ พนักงานส่งน้ำแต่ละคนจะต้องออกไปตรวจสอบสภาพความชุ่มชื้นของพื้นที่เพาะปลูกของแต่ละช่วงคลองในเขตพื้นที่รับผิดชอบของตน และตอนบ่ายจึงรายงานข้อมูล (รหัสสภาพความชุ่มชื้นฯ) ไปให้หัวหน้าฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษา (ฝสบ.) ทราบทางโทรศัพท์ (หรือด้วยตนเอง) ซึ่ง ฝสบ. จะบันทึกข้อมูลเหล่านี้ลงในแบบฟอร์มมาตรฐานและรายงานไปให้งานจัดสรรน้ำของโครงการทราบอีกต่อหนึ่งในเช้าวันอังคารโดยวิทยุหรือโทรศัพท์ ๒) <u>การเพาะปลูก</u> ทุกวันอังคาร พนักงานส่งน้ำแต่ละคนจะต้องทำรายงานผลการก้าวหน้าการปลูกพืชรายสัปดาห์และจัดส่งให้ ฝสบ. ในวันพุธ ซึ่ง ฝสบ. จะรวบรวมและส่งมอบให้เจ้าพนักงานการเกษตรของงานจัดสรรน้ำต่อไป หลังจากเจ้าพนักงานการเกษตรรวบรวมข้อมูลได้ครบทั้งโครงการแล้ว จะรายงานทางวิทยุไปยังงานสถิติเกษตรชลประทานที่กรมชลประทานต่อไป ๓) <u>ปริมาณน้ำที่ส่งจริง</u> ผู้รักษาอาคารจะบันทึกปริมาณน้ำจริงที่ไหลผ่านอาคารที่ตนรับผิดชอบ ลงในสมุดบันทึกระดับน้ำประจำอาคารทุกวันวันละ ๓ เวลา พนักงานส่งน้ำจะทำการ	

ลำดับ	ผังกระบวนการ	ระยะเวลา	รายละเอียดงาน	ผู้รับผิดชอบ
			คำนวณปริมาณน้ำเฉลี่ยและบันทึกลงในแบบรายงานติดตามผลการส่งน้ำและนำส่ง ณ ที่ทำการของหัวหน้าฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษาในวันพุธ ๔) <u>ปริมาณน้ำที่กำหนดให้ส่ง</u> ทุกวันอังคารงานจัดสรรน้ำจะทำการคำนวณปริมาณน้ำที่กำหนดให้ส่งในแต่ละช่วงคลองสำหรับสัปดาห์หน้า หลังจากได้รับรายงานสภาพความชุ่มชื้นของแปลงเพาะปลูกและข้อมูลฝนตกจริงแล้ว ปริมาณน้ำที่กำหนดให้ส่งนี้จะถูกบันทึกลงในรายงานแผนการส่งน้ำและติดตามผลสำหรับพนักงานส่งน้ำ ซึ่งทั้งแผนการส่งน้ำที่กำหนดและการติดตามผลจะรวมอยู่ด้วยกันในรายงานนี้ทุกสัปดาห์ รายงานดังกล่าวสำหรับสัปดาห์ใหม่จะถูกส่งไปยังที่ทำการของ สบ.คบ. ในเช้าวันพุธและในวันพุธถัดไปรายงานดังกล่าวก็จะถูกส่งคืนกลับมาพร้อมทั้งข้อมูลการติดตามผล	

๖. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

ได้แสดงรายละเอียดไว้ในส่วนของหน้าที่ความรับผิดชอบ ตามข้อ ๔ และส่วนของผังกระบวนการ ตามข้อ ๕

๗. มาตรฐานงาน

ส่งน้ำเป็นไปตามแผน และเกษตรกรผู้ใช้น้ำมีความพึงพอใจ (แบบสำรวจความพึงพอใจและไม่พึงพอใจของเกษตรกรผู้ใช้น้ำในเขตชลประทาน) ที่ได้รับน้ำอย่างทั่วถึงและเป็นธรรม

๘. ระบบติดตามและประมวลผล

ติดตามการบริหารจัดการน้ำเป็นรายวัน รายสัปดาห์และรายเดือนโดยสำนักชลประทานที่ ๑-๑๗ เป็นผู้รายงานผลความก้าวหน้าการบริหารจัดการน้ำ สภาพปัญหาและอุปสรรค เพื่อเป็นแนวทางปรับปรุงการวางแผนและแนวทางการปฏิบัติในฤดูกาลต่อไป

๙. เอกสารอ้างอิง

กลุ่มงานจัดสรรน้ำ, ๒๕๓๑, **คู่มือการปฏิบัติงานส่งน้ำ**. กรมชลประทาน กรุงเทพฯ.

คณะทำงานย่อยจัดทำคู่มือการปฏิบัติงานด้านจัดสรรน้ำ, ๒๕๕๓, **คู่มือการปฏิบัติงานด้านจัดสรรน้ำกระบวนการสร้างคุณค่ากระบวนการบริหารจัดการน้ำ**. กรมชลประทาน กรุงเทพฯ.

กลุ่มงานพัฒนาการบริหารจัดการน้ำ, ๒๕๕๒, **คู่มือการส่งน้ำและบำรุงรักษา โดยเกษตรกรมีส่วนร่วมตามกระบวนการ ๑๔ ขั้นตอน**. กรมชลประทาน กรุงเทพฯ.

๑๐. แบบฟอร์มที่ใช้

- ใช้แบบฟอร์มตามภาคผนวก ก

ภาคผนวก ก.
แบบสำรวจความพึงพอใจและไม่พึงพอใจ ของเกษตรกรผู้ใช้น้ำในเขตชลประทาน

แบบ สสช P1-2554

แบบสำรวจความพึงพอใจ ของเกษตรกรผู้ใช้น้ำในเขตชลประทาน

หน่วยงานของกรมชลประทานที่ให้บริการ .....

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม (กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่ตรงกับข้อมูลของท่าน)

1. เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง
2. อายุ ☐ ต่ำกว่า 30 ปี ☐ 31-40 ปี ☐ 41-50 ปี ☐ 51 ปีขึ้นไป
3. พื้นที่ชลประทาน ☐ มีกลุ่มผู้ใช้น้ำ ☐ ไม่มีกลุ่มผู้ใช้น้ำ
4. พื้นที่รับน้ำอยู่บริเวณ ☐ ต้นคลอง ☐ กลางคลอง ☐ ปลายคลอง

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจในการรับบริการ

ท่านพอใจต่อการส่งน้ำและบำรุงรักษากรมชลประทานมากน้อยเพียงใด ?
(กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน)

ข้อมูลวัดความพึงพอใจ	พอใจมาก	พอใจ	ไม่พอใจ	ไม่พอใจมาก
1. ความพึงพอใจต่อการให้บริการของเจ้าหน้าที่ชลประทาน				
1.1 ความสุภาพและอัธยาศัยในการให้บริการ				
1.2 ความเอาใจใส่ในการปฏิบัติหน้าที่ และ ความสม่ำเสมอในการลงพื้นที่				
1.3 การให้คำแนะนำ และตอบปัญหา ข้อซักถาม				
1.4 การรับฟังความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ใช้น้ำ				
2. ความพึงพอใจต่อกระบวนการส่งน้ำและบำรุงรักษาของกรมชลประทาน				
2.1 การแจ้งข้อมูลข่าวสาร แก่ผู้ใช้น้ำอย่างสม่ำเสมอ				
2.2 การสำรวจความต้องการเพาะปลูก ก่อนถึงฤดูกาลเพาะปลูก				
2.3 การกำหนดแผนการส่งน้ำประจำฤดูกาลที่ชัดเจน				
2.4 การมีส่วนร่วมของเกษตรกรผู้ใช้น้ำในการบริหารจัดการน้ำ และการบำรุงรักษา				
3. ความพึงพอใจต่อสิ่งอำนวยความสะดวก ที่กรมชลประทานจัดให้				
3.1 ความสมบูรณ์ของ คลองส่งน้ำ คูส่งน้ำ ถนนบนคันคลองและอาคารบังคับน้ำ				
3.2 ความสะดวกและรวดเร็วในการติดต่อกับเจ้าหน้าที่ชลประทาน				
4. ความพึงพอใจต่อผลการส่งน้ำและบำรุงรักษาของกรมชลประทาน				
4.1 ผู้ใช้น้ำได้รับน้ำ ตามแผนที่กำหนด				
4.2 ผู้ใช้น้ำสามารถเพาะปลูกได้พื้นที่ ตามที่วางแผนร่วมกับชลประทาน				
4.3 การจัดการปัญหาความขัดแย้งระหว่างผู้ใช้น้ำ				

ขอขอบคุณที่กรุณากรอกแบบสอบถาม

สำนักส่งเสริมการมีส่วนร่วมของประชาชน

แบบ สสช. P๑-๒๕๕๔

การสำรวจความพึงพอใจต่อในการให้บริการของกรมชลประทานด้านการบริหารจัดการน้ำเป็นการวัดสำรวจความพึงพอใจต่อกระบวนการดำเนินงานด้านการให้บริการของเจ้าหน้าที่ชลประทาน กระบวนการส่งน้ำและบำรุงรักษา สิ่งอำนวยความสะดวกในการส่งน้ำฯ และ ผลการส่งน้ำและบำรุงรักษาของกรมชลประทาน ในการสำรวจความพึงพอใจในการบริหารจัดการน้ำของกรมชลประทานได้ทำการสำรวจทั้งในพื้นที่ โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา และ โครงการชลประทานจังหวัด ทั่วประเทศ เพื่อให้ได้ความเห็นจากผู้รับบริการทุกกลุ่ม

คุ้มรวม

คุ้มรวมของการสำรวจ คือ กลุ่มบริหารการใช้น้ำชลประทาน ทั่วประเทศในปี งบประมาณ พ.ศ. ๒๕๕๔

ระยะเวลาการดำเนินงาน

ในการสำรวจครั้งนี้ มีระยะเวลา ดำเนินการระหว่าง เดือน สิงหาคม- กันยายน พ.ศ. ๒๕๕๔

การกำหนดขนาดตัวอย่าง

ในการสำรวจครั้งนี้ ได้พิจารณาขนาดตัวอย่างโดยได้นำปัจจัยต่างๆ มาประกอบการพิจารณาได้แก่ จำนวนกลุ่มบริหารการใช้น้ำชลประทาน ในพื้นที่ชลประทานของแต่ละโครงการฯ โดยกำหนดให้ทำการสำรวจ ๒ ตัวอย่าง ต่อ ๑ กลุ่มบริหารการใช้น้ำชลประทาน แต่จะต้องไม่น้อยกว่า ๓ ตัวอย่างต่อโครงการฯ

การเลือกตัวอย่าง

กำหนดให้เลือกทำการสำรวจความพึงพอใจของเกษตรกร ที่มีพื้นที่ทำการเกษตรอยู่ในพื้นที่ที่รับน้ำจากต้นคลอง กลางคลอง และ ปลายคลอง อย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้ได้ความเห็นจากผู้รับบริการทุกกลุ่ม

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บข้อมูลจากผู้รับบริการ ต่องานการบริหารจัดการน้ำนั้น ได้ดำเนินการเก็บข้อมูลโดยการส่งแบบสอบถามไปยังโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา และโครงการชลประทานจังหวัด แล้วให้เจ้าหน้าที่ออกดำเนินการลงพื้นสำรวจแล้วจึงส่งแบบสอบถามกลับมายังส่วนกลาง

การแปลผล การประมวลผล และ วิเคราะห์ผล

การแปร ผลการสำรวจความพึงพอใจ ในการให้บริการของกรมชลประทานมีหลักเกณฑ์ ในการแปลและวิเคราะห์ ผลการสำรวจดังนี้

ตัวแปรความพึงพอใจและไม่พึงพอใจในคุณภาพการให้บริการของกรมชลประทาน ประกอบด้วย ๔ ประเด็นได้แก่

๑. การให้บริการของเจ้าหน้าที่ชลประทาน
๒. กระบวนการส่งน้ำและบำรุงรักษาของกรมชลประทาน
๓. สิ่งอำนวยความสะดวกที่กรมชลประทานจัดให้
๔. ผลการส่งน้ำและบำรุงรักษาของกรมชลประทาน

การคิดคะแนนของแต่ละระดับความพึงพอใจ/ความเชื่อมั่นกำหนดหลักเกณฑ์ดังนี้

ระดับความพึงพอใจ	คะแนน
พอใจมาก	๔
พอใจ	๓
ไม่พอใจ	๒
ไม่พอใจมาก	๑

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การคำนวณร้อยละ และคะแนนความพึงพอใจ โดยการคำนวณจะรวมผู้ตอบทั้งที่แสดงความคิดเห็นและไม่แสดงความคิดเห็น

คู่มือการปฏิบัติงาน
ด้านบริหารจัดการน้ำ

เล่มที่ ๑๓/๑๖

คู่มือการคำนวณปริมาณน้ำ
ผ่านอาคารชลประทาน

คู่มือการปฏิบัติงาน
คู่มือการคำนวณปริมาณน้ำผ่านอาคารชลประทาน

๑. วัตถุประสงค์

เพื่อเสนอแนะสูตรที่นำไปใช้ในการคำนวณปริมาณน้ำผ่านอาคารชลประทานที่ก่อสร้างเสร็จแล้วให้ถูกต้อง ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด และเป็นวิธีที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อนเหมาะสำหรับนำไปใช้ในการปฏิบัติในสนาม

๒. ขอบเขต

คู่มือการปฏิบัตินี้ เสนอแนะสูตรที่ใช้ในการคำนวณปริมาณน้ำผ่านอาคารชลประทานประเภทต่าง ๆ อาทิ อาคารบังคับน้ำปากคลองส่งน้ำอาคารในระบบชลประทาน อาคารวัดน้ำ ซึ่งมีลักษณะการไหลแบบอิสระและแบบจม

๓. คำจำกัดความ

๓.๑ ปตร.ปากคลองส่งน้ำ (Main Head Regulator) คือ อาคารที่สร้างที่ปากคลองส่งน้ำไม่ว่าจะเป็นคลองส่งน้ำสายใหญ่ คลองซอยหรือคลองแยกซอย จุดประสงค์ เพื่อบังคับและควบคุมปริมาณให้ไหลเข้าคลองส่งน้ำ อาคารชนิดนี้มีทั้งแบบบานตรง และแบบบานโค้ง

๓.๒ อาคารทดน้ำ (Check Structure) คือ อาคารที่สร้างขึ้นในคลองส่งน้ำเพื่อยกระดับน้ำ และ/หรือควบคุมปริมาณน้ำ

๓.๓ อาคารน้ำตกทดน้ำ (Check Drop Structure) คือ อาคารที่สร้างขึ้นในคลองส่งน้ำเพื่อยกระดับน้ำและ/หรือควบคุมปริมาณน้ำและปล่อยให้น้ำตกลงไปสู่คลองด้านท้ายน้ำที่มีระดับต่ำกว่า

๓.๔ อาคารน้ำตก (Drop Structure) คืออาคารในคลองชลประทานที่มีระดับธรณี (พื้นอาคาร) ลดลงทันทีเพื่อลดระดับผิวน้ำ

๓.๕ ฝาย (Weir) คือ อาคารทดน้ำประเภทหนึ่ง สร้างขึ้นทางต้นน้ำของลำน้ำธรรมชาติ ทำหน้าที่ทดน้ำที่ไหลมาตามลำน้ำ ให้มีระดับสูงจนสามารถไหลเข้าคลองส่งน้ำได้ตามปริมาณที่ต้องการและจะต้องมีความยาวมากพอที่จะให้น้ำที่ไหลมาในฤดูฝนผ่านฝายไปได้อย่างปลอดภัยโดยไม่ทำให้เกิดน้ำท่วมตลิ่งสองฝั่งลำน้ำด้านเหนือฝายมากเกินไป

๓.๖ สะพานน้ำ (Flume) คือ รางน้ำที่จัดทำขึ้นเพื่อนำน้ำผ่านพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมในการสร้างคลองมีทั้งชนิดวางบนพื้นดินและวางบนตอม่อ

๓.๗ อาคารจ่ายน้ำแบบความต่างระดับน้ำคงที่ (Constant Head Orifice Turnout) คืออาคารที่ใช้ทั้งควบคุมและวัดปริมาณน้ำจากคลองส่งน้ำสายหลักไปยังคลองส่งน้ำสายซอยหรือคูส่งน้ำประกอบด้วยบาน ๒ ชุดโดยชุดแรก (เหนือน้ำ) ทำหน้าที่ปรับขนาดพื้นที่ช่องเปิด (Orifice) ให้ได้ปริมาณน้ำตามที่ต้องการและบานชุดที่ ๒ (อยู่ถัดจากชุดแรกไปทางท้ายน้ำ) ทำหน้าที่ควบคุมให้ความต่างของระดับน้ำด้านเหนือน้ำกับท้ายน้ำมีค่าคงที่ตามที่กำหนด (ประเทศไทยมักจะเป็น ๘ หรือ ๑๐ เซนติเมตร) นิยมเรียกย่อๆว่า C.H.O Turnout

๓.๘ การไหลแบบอิสระ (Free Flow) คือ การไหลของน้ำผ่านอาคารชลประทานที่ระดับน้ำด้านท้ายไม่มีอิทธิพลต่อการไหล

๓.๙ การไหลแบบจม (Submerged Flow) คือ การไหลของน้ำผ่านอาคารชลประทานที่ระดับน้ำด้านท้ายมีอิทธิพลต่อการไหล

๔. หน้าที่ความรับผิดชอบ

หัวหน้าฝ่ายจัดสรรน้ำและปรับปรุงระบบชลประทาน (ฝจน.คป./ฝจน.คบ.) วางแผน ติดตามและจัดทำรายงานผลการคำนวณปริมาณน้ำผ่านอาคารชลประทานต่างๆ ของโครงการชลประทาน/โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา

๕. ผังกระบวนการ

ลำดับ	ผังกระบวนการ	ระยะเวลาดำเนินการ	รายละเอียดงาน	ผู้รับผิดชอบ
๑.	รวบรวมข้อมูล	๑ วัน	๑) รวบรวมข้อมูลอาคารชลประทาน ค่าตัวแปรทางชลศาสตร์ต่างๆ ตามชนิดของอาคาร	- ฝจน.คป. / ฝจน.คบ.
๒.	คำนวณหาค่าปริมาณน้ำผ่านอาคารชลประทาน	๑ วัน	๒) คำนวณหาค่าปริมาณน้ำผ่านอาคารชลประทาน	- ฝจน.คป. / ฝจน.คบ.
๓.	สิ้นสุดกระบวนการ	๑ วัน	๓) วิเคราะห์ผลและสรุปรายงาน	- ฝจน.ค. / ฝจน.คบ.

๖. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

๖.๑ รวบรวมข้อมูลอาคารชลประทาน ตามชนิดของอาคาร เพื่อนำมาแทนค่าในสูตรการคำนวณ เช่น ความยาวของสันฝายความลึกของน้ำเหนือสันฝาย สัมประสิทธิ์การไหลของน้ำเป็นต้น

๖.๒ คำนวณหาค่าปริมาณน้ำเลือกใช้สูตรการคำนวณให้ตรงกับชนิดของอาคารและลักษณะการไหล แล้วแทนค่าตัวแปรลงในสูตรก็จะได้ค่าปริมาณน้ำผ่านอาคาร

๖.๓ วิเคราะห์ผลและสรุปรายงาน

ตารางสูตรคำนวณหาค่าปริมาณน้ำของอาคารชลประทานชนิดต่างๆ

1) อาคารปากคลองส่งน้ำ

ประเภทอาคาร	ชื่ออาคาร	ชนิด	กรณี	Q ลบ.ม./วินาที
อาคารปากคลองส่งน้ำ	ปตร.ปากคลองส่งน้ำ (Main Head Regulator)	บานตรง (Slide Gate)	Free Flow	$Q = CLh\sqrt{2gy_1}$
			Submerged Flow	$Q = CA\sqrt{2gh}$
		บานโค้ง (Radial or Tainter Gate)	Free Flow	$Q = CLh\sqrt{2gy_1}$
			Submerged Flow	$Q = CA\sqrt{2gh}$

2) อาคารในระบบชลประทาน

ประเภทอาคาร	ชื่ออาคาร	ชนิด	กรณี	Q ลบ.ม./วินาที
อาคารควบคุมน้ำท่อส่งน้ำเข้านา (FTO)	ท่อส่งน้ำเข้านา (Sluice Gate)	Sluice Gate	Free Flow	$Q=C_d.L.G_o\sqrt{2gh}$
			Submerged Flow	$Q=C_s.L.G_o\sqrt{2gh}$
	ท่อส่งน้ำเข้านา (Buffled Distribution)	Buffled Distribution	Free Flow	$Q=C_d.L.G_o\sqrt{2gh}$
			Submerged Flow	$Q=C_s.L.G_o\sqrt{2gh}$
	ท่อส่งน้ำเข้านา (Stop Log)	Stop Log	-	$Q = CLH^{3/2}$
อาคารรับน้ำปากคู		บานเดี่ยว (ท่อสี่เหลี่ยม)	-	$Q = CA\sqrt{2g\Delta h}$
		บานเดี่ยว (ท่อกลม)	-	$Q = CA\sqrt{2g\Delta h}$
	Constant Head Orifice - C.H.O.	ความต่างระดับคงที่	-	$Q = CA\sqrt{2g\Delta h}$
อาคารน้ำตก	แบบกำแพงตั้ง(Vertical Drop)	-	-	$Q = CL\,(H + (V^2/2g))^{3/2}$
	แบบพื้นเอียง	-	-	$Q = CLH^{3/2}$
	แบบท่อเอียง (Pipe Drop Structure)	-	-	$Q = (\P D^2 V)/4$
อาคารทิ้งน้ำ	แบบ Side Channal Spillway	-	-	$Q = 1.84\,L_C H^{3/2}$

3) อาคารวัดน้ำ

ประเภทอาคาร	ชื่ออาคาร	กรณี	Q ลบ.ม./วินาที	Q ลิตร/วินาที
ฝาย	ฝายสี่เหลี่ยมผืนผ้าแบบไม่บีบข้าง (Suppressed Rectangular Weir)	กรณีที่ไม่คิดความเร็วก่อนถึงอาคาร	-	$Q = 0.01838\,L\,H^{3/2}$
		กรณีที่คิดความเร็วก่อนถึงอาคาร	-	$Q = 0.01838\{(H + h)^{3/2} - h^{3/2}\}$
	ฝายสี่เหลี่ยมผืนผ้าแบบบีบข้าง (Contracted Rectangular Weir)	กรณีที่ไม่คิดความเร็วก่อนถึงอาคาร	-	$Q = 0.01838\,H^{3/2}\ (L-0.2H)$
		กรณีที่คิดความเร็วก่อนถึงอาคาร	-	$Q = 0.01838\{(H+h)^{3/2} - h^{3/2}\}\ (L - 0.2H)$
	ฝายสี่เหลี่ยมคางหมู (Cipolletti or Trapezoidal Weir)	กรณีที่ไม่คิดความเร็วก่อนถึงอาคาร	-	$Q = 0.01859\,L\,H^{3/2}$
		กรณีที่คิดความเร็วก่อนถึงอาคาร	-	$Q = 0.01859\,L\,(H+1.5h)^{3/2}$
	ฝายสามเหลี่ยม (Triangular or 90^0 V-Notch Weir)	-	-	$Q = 2.49\,H^{2.48}$
	ฝายทดน้ำ(Diversion Weir)	แบบ Ogee Crest ที่ไม่มีการควบคุม	$Q = 0.5522\,CL_e\,H_e^{3/2}$	
	ฝายปากเป็ด (Duck Bill Weir)	-	-	$Q = C_d.L.\sqrt{2g}.H^{3/2}$
	ฝายสันกว้าง	-	-	$Q = c_d\,[b_c\,y_c + z\,y_c^2]\,[2g(H_1 - y_c)]^{1/2}$
รางวัดน้ำ	รางวัดน้ำแบบ Parshall Flume	Free Flow	$Q_f = CH_a^{n1}$	
		Submerged Flow	$Q_S = (C_1(H_a - H_b)^{n1}) / ((-(\log S + C_2))^{n2})$	
	รางวัดน้ำแบบ Cutthroat Flume	Free Flow	$Q_f = C_f H_u^{nf}$	
		Submerged Flow	$Q_S = (C_s(H_U - H_D)^{nf})/(-(\log S))^{ns}$	

๗. มาตรฐานงาน

- ใช้ค่าตัวแปรต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง
- ค่าสัมประสิทธิ์การไหลของน้ำควรมาจากการสอบเทียบอาคาร
- ใช้สูตรถูกต้องตามชนิดของอาคารและลักษณะการไหลของน้ำ

๘. ระบบติดตามและประเมินผล

ติดตามการหาค่าปริมาณน้ำผ่านอาคารเป็นรายสัปดาห์ฝ่ายจัดสรรน้ำและปรับปรุงระบบชลประทาน (ฝจน.คป./ฝจน.คบ.) เป็นผู้รายงานผล สภาพปัญหาและอุปสรรค เพื่อเป็นแนวทางปรับปรุงการวางแผนและแนวทางการปฏิบัติในครั้งต่อไป

๙. เอกสารอ้างอิง

กรมชลประทาน, ๒๕๕๑, **อภิธานศัพท์เทคนิคด้านการชลประทานและการระบายน้ำ**. กรมชลประทาน กรุงเทพฯ.

ฝ่ายพัฒนาการใช้น้ำชลประทาน, ๒๕๔๒, **คู่มือการใช้อาคารชลประทาน.** สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ กรมชลประทาน กรุงเทพฯ.

พงศ์พิชญ์ ยอดยิ่ง, ๒๕๕๓, **คู่มือการใช้อาคารชลประทานในแบบจำลองทางกายภาพของระบบคลองส่งน้ำ (Physical Model): TCP/THA/๓๑๐/CA**. กรุงเทพฯ

สันติ ทองพำนัก, ๒๕๓๓, **การวัดน้ำชลประทาน.**ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ นครปฐม.

สุวัฒนา จิตตลดการ, ๒๕๔๔, **อาคารชลศาสตร์**. ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

๑๐. แบบฟอร์มที่ใช้

-

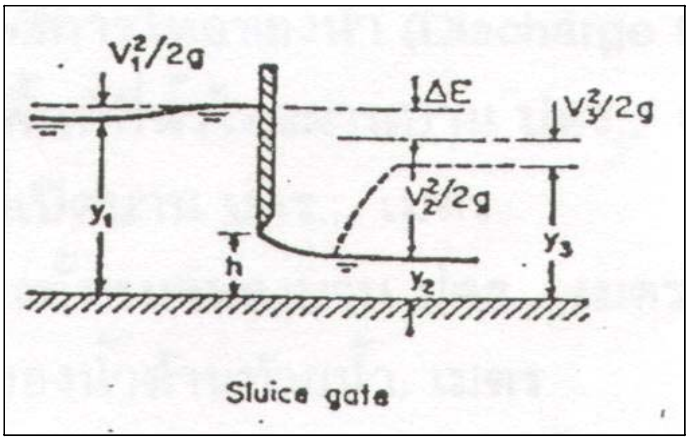
ภาคผนวก ก.
สูตรคำนวณปริมาณน้ำผ่านอาคารชลประทานชนิดต่างๆ

ประตูระบายปากคลองส่งน้ำสายใหญ่

Main Head Regulator

ชนิดบานตรง (Slide Gate)

กรณีเป็น Free Flow



$$Q = CLh\sqrt{2gy_1}$$

C คือ สัมประสิทธิ์การไหลของน้ำ (Discharge Coefficient) [ ]

L คือ ความกว้างทั้งหมดของบาน ปตร. [ ] เมตร

h คือ ความสูงที่เปิดบาน ปตร. [ ] เมตร

y_1 คือ ความลึกของน้ำหน้า ปตร. [ ] เมตร

g คือ ค่าแรงโน้มถ่วงของโลก = 9.81 เมตร/วินาที^{2}

Q คือ ปริมาณการไหลของน้ำ [ ] ลบ.ม./วินาที

กรณีเป็น Submerged Flow

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

โดยที่ C คือ สัมประสิทธิ์การไหลของน้ำ (Discharge Coefficient) [ ]

A คือ พื้นที่ที่น้ำไหลผ่านบาน ปตร. = G_0L [ ] ตารางเมตร

G_0 คือ ความสูงที่เปิดบาน ปตร. [ ] เมตร

L คือ ความกว้างทั้งหมดของบาน ปตร. [ ] เมตร

h คือ ผลต่างระหว่างความลึกด้านเหนือน้ำและท้ายน้ำ = $y_1 - h_S$ [ ] เมตร

h_S คือ ความลึกของน้ำด้านท้ายน้ำ [ ] เมตร

y_1 คือ ความลึกของน้ำเหนือน้ำ ปตร. [ ] เมตร

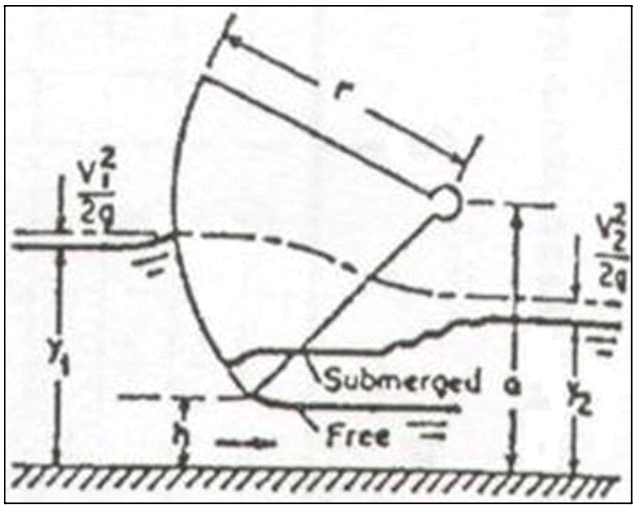
g คือ ค่าแรงโน้มถ่วงของโลก = 9.81 เมตร/วินาที^{2}

Q คือ ปริมาณการไหลของน้ำ [ ] ลบ.ม./วินาที

ประตูระบายปากคลองส่งน้ำสายใหญ่
Main Head Regulator

ชนิดบานโค้ง (Radial or Tainter Gate)

กรณีเป็น Free Flow



$$Q = CLh\sqrt{2gy_1}$$

C คือ สัมประสิทธิ์การไหลของน้ำ (Discharge Coefficient) [ ]

L คือ ความกว้างทั้งหมดของบาน ปตร. [ ] เมตร

h คือ ความสูงที่เปิดบาน ปตร. [ ] เมตร

y_1 คือ ความลึกของน้ำหน้า ปตร. [ ] เมตร

r คือ รัศมีของบานโค้ง (เมตร)

g คือ ค่าแรงโน้มถ่วงของโลก = 9.81 เมตร/วินาที^{2}

Q คือ ปริมาณการไหลของน้ำ [ ] ลบ.ม./วินาที

กรณีเป็น Submerged Flow

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

โดยที่ C คือ สัมประสิทธิ์การไหลของน้ำ (Discharge Coefficient) [ ]

A คือ พื้นที่ที่น้ำไหลผ่านบาน ปตร. = G_0L [ ] ตารางเมตร

G_0 คือ ความสูงที่เปิดบาน ปตร. [ ] เมตร

L คือ ความกว้างทั้งหมดของบาน ปตร. [ ] เมตร

h คือ ผลต่างระหว่างความลึกด้านเหนือน้ำและท้ายน้ำ = $y_1 - h_S$ [ ] เมตร

h_S คือ ความลึกของน้ำด้านท้ายน้ำ [ ] เมตร

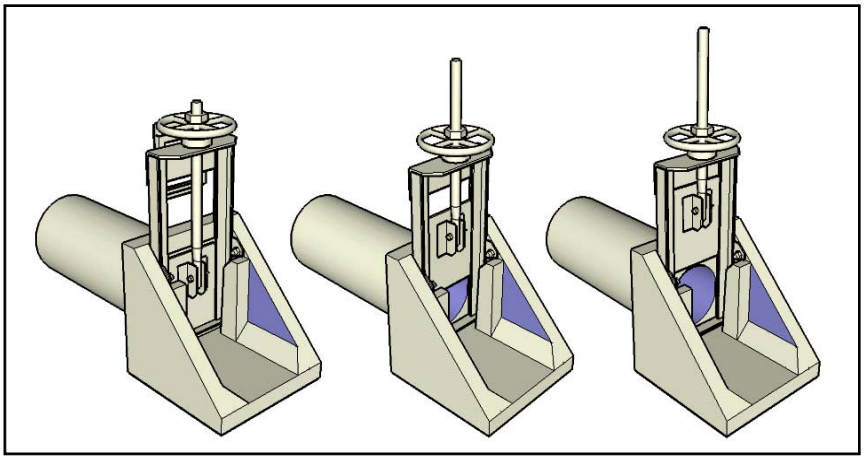
y_1 คือ ความลึกของน้ำเหนือน้ำ ปตร. [ ] เมตร

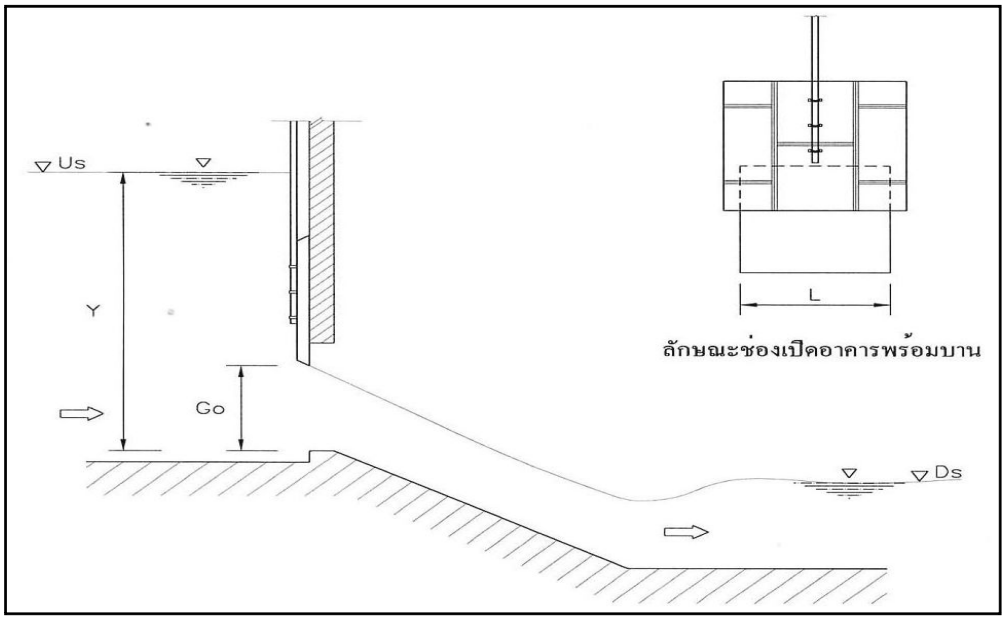
g คือ ค่าแรงโน้มถ่วงของโลก = 9.81 เมตร/วินาที^{2}

Q คือ ปริมาณการไหลของน้ำ [ ] ลบ.ม./วินาที

ท่อส่งน้ำเข้านา

(Sluice Gate)





กรณี Free Flow

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

โดยที่ C_d เป็นสัมประสิทธิ์การไหลผ่านอาคารชลศาสตร์แบบ Free Flow

G_o เป็นระยะเปิดบาน เมตร

U_s เป็นระดับน้ำด้านเหนือน้ำ เมตร รทก.

D_s เป็นระดับน้ำด้านท้ายน้ำ เมตร รทก.

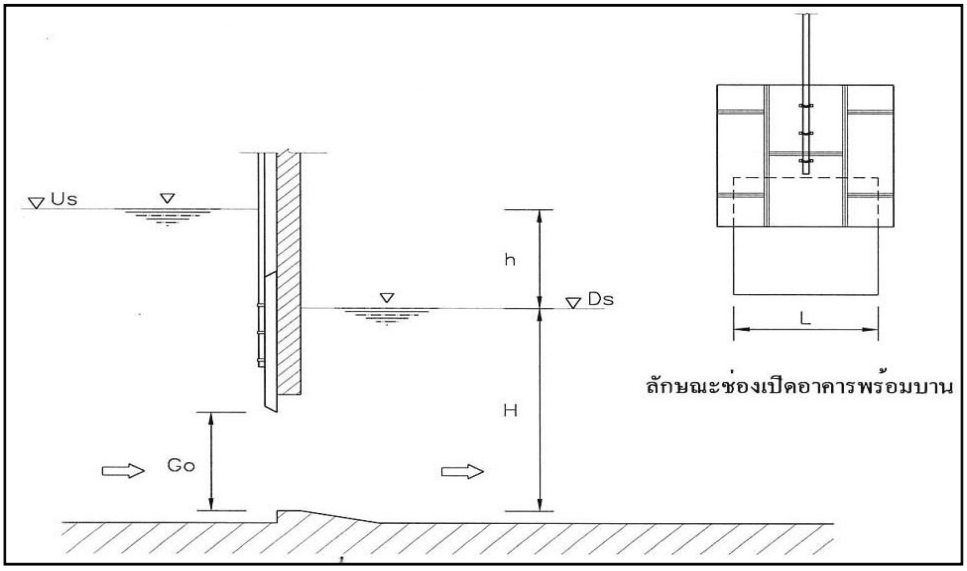
$Y = U_s$ – ระดับธรณีประตู เมตร

$h = Y - 0.60G_o$ เมตร

L เป็นความกว้างช่องเปิด เมตร

g เป็นค่าคงที่แรงโน้มถ่วงของโลก = 9.81 เมตร/วินาที^{2}

Q เป็นอัตราการไหลของน้ำผ่านอาคาร ลบ.ม./วินาที



ลักษณะช่องเปิดอาคารพร้อมบาน

กรณี Submerged Flow

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

โดยที่

C_s เป็นสัมประสิทธิ์การไหลผ่านอาคารชลศาสตร์แบบ Submerged Flow ซึ่งขึ้นอยู่กับ H และ G_o [ ]

G_o เป็นระยะเปิดบาน [ ] เมตร

U_s เป็นระดับน้ำด้านเหนือน้ำ [ ] เมตร รทก.

D_s เป็นระดับน้ำด้านท้ายน้ำ [ ] เมตร รทก.

$H = D_s$ – ระดับธรณีประตู [ ] เมตร

$h = U_s - D_s$ [ ] เมตร

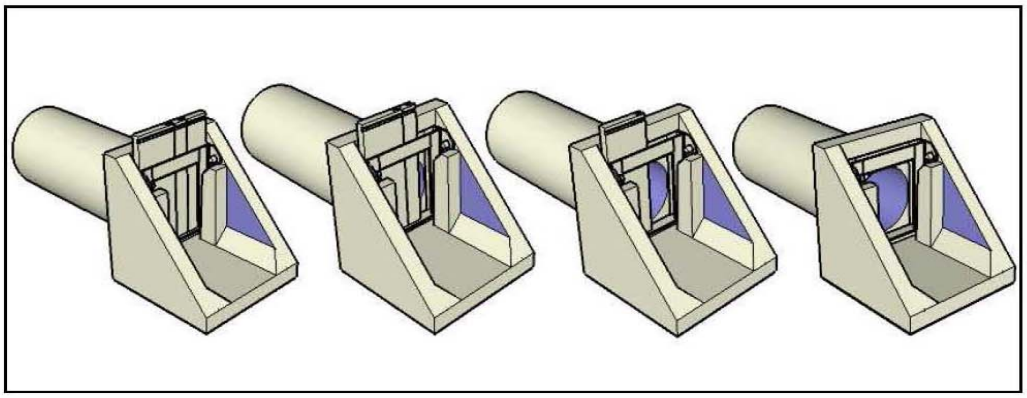
L เป็นความกว้างช่องเปิด [ ] เมตร

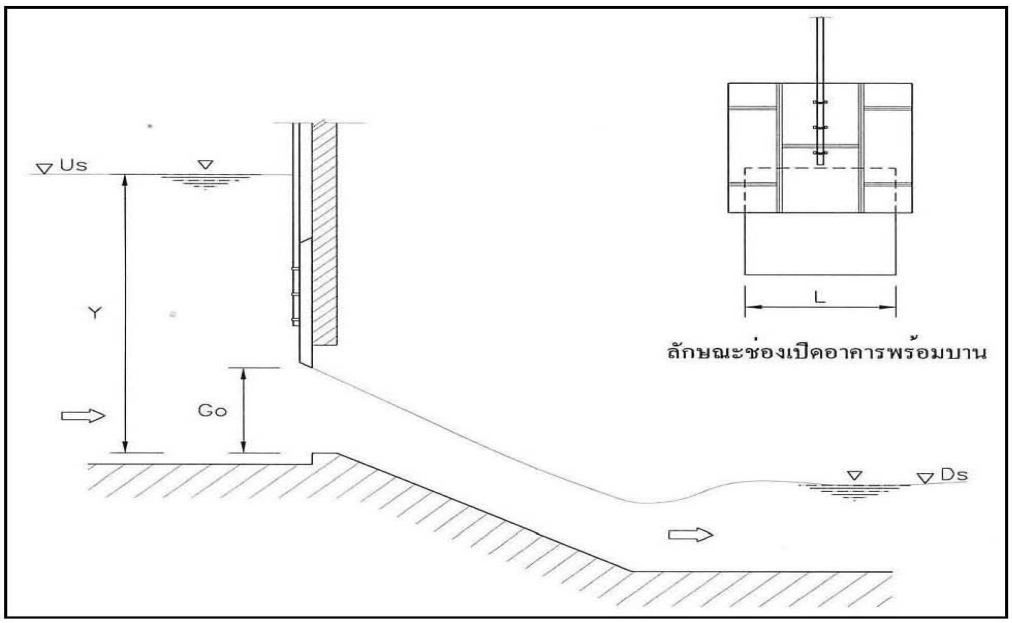
g เป็นค่าคงที่แรงโน้มถ่วงของโลก = 9.81 เมตร/วินาที^{2}

Q เป็นอัตราการไหลของน้ำผ่านอาคาร [ ] ลบ.ม./วินาที

ท่อส่งน้ำเข้านา

(Buffled Distribution)





กรณี Free Flow

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

โดยที่ C_d เป็นสัมประสิทธิ์การไหลผ่านอาคารชลศาสตร์แบบ Free Flow

G_o เป็นระยะเปิดบาน — เมตร

U_s เป็นระดับน้ำด้านเหนือน้ำ — เมตร รทก.

D_s เป็นระดับน้ำด้านท้ายน้ำ — เมตร รทก.

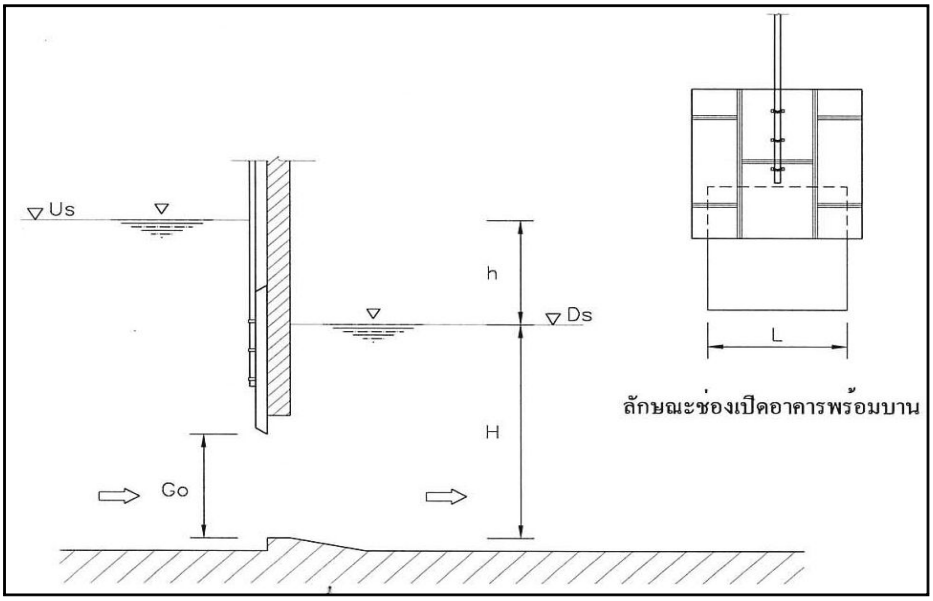
$Y = U_s$ – ระดับธรณีประตู — เมตร

$h = Y - 0.60G_o$ — เมตร

L เป็นความกว้างช่องเปิด — เมตร

g เป็นค่าคงที่แรงโน้มถ่วงของโลก = 9.81 เมตร/วินาที^{2}

Q เป็นอัตราการไหลของน้ำผ่านอาคาร — ลบ.ม./วินาที



ลักษณะช่องเปิดอาคารพร้อมบาน

กรณี Submerged Flow

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

โดยที่ C_s เป็นสัมประสิทธิ์การไหลผ่านอาคารชลศาสตร์แบบ Submerged Flow ซึ่งขึ้นอยู่กับ H และ G_o

G_o เป็นระยะเปิดบาน เมตร

U_s เป็นระดับน้ำด้านเหนือน้ำ เมตร รทก.

D_s เป็นระดับน้ำด้านท้ายน้ำ เมตร รทก.

$H = D_s$ – ระดับธรณีประตู เมตร

$h = U_s - D_s$ เมตร

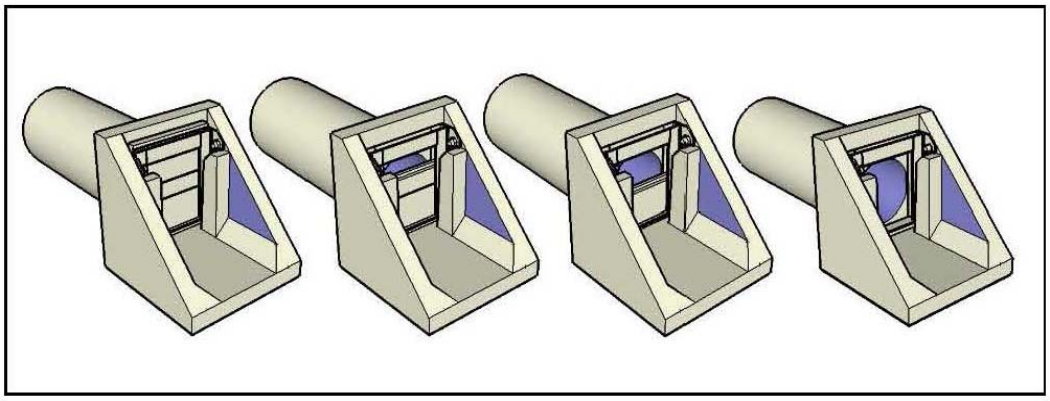
L เป็นความกว้างช่องเปิด เมตร

g เป็นค่าคงที่แรงโน้มถ่วงของโลก = 9.81 เมตร/วินาที^{2}

Q เป็นอัตราการไหลของน้ำผ่านอาคาร ลบ.ม./วินาที

ท่อส่งน้ำเข้านา

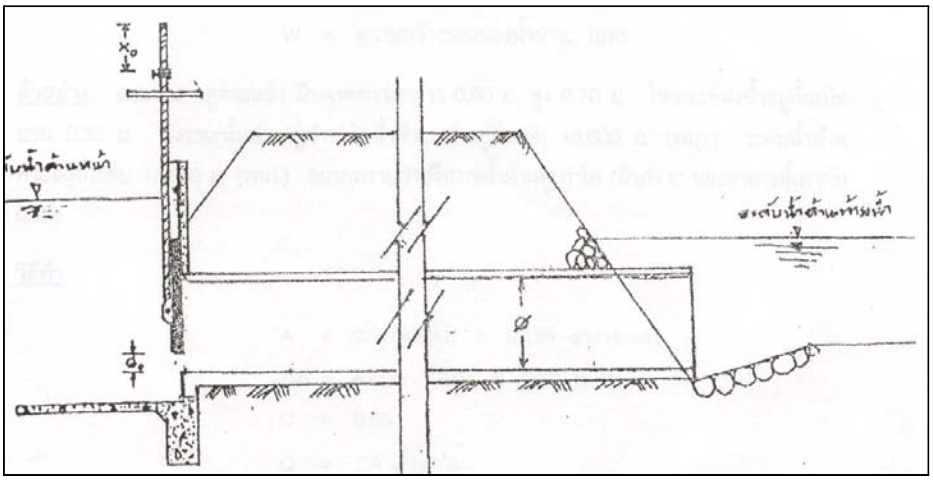
(Stop Log)

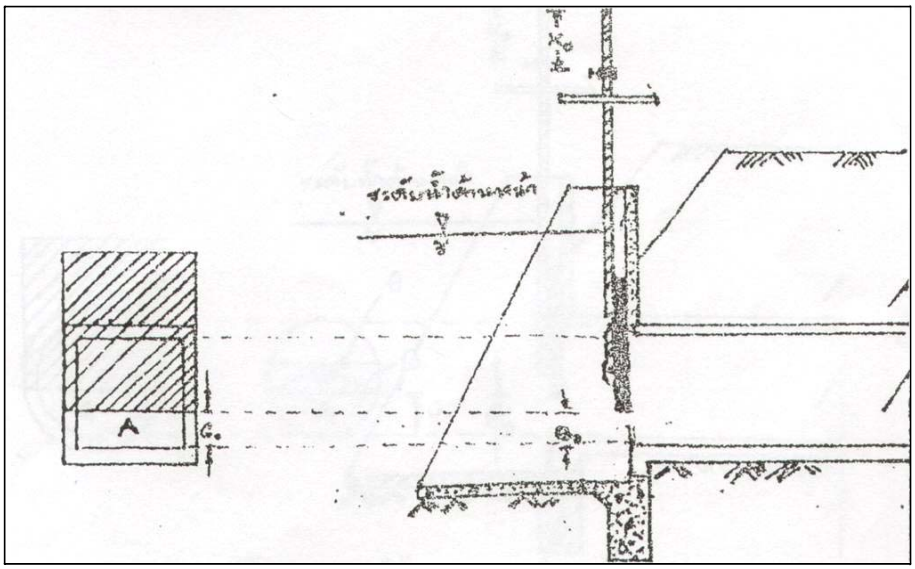


อัตราการไหลของน้ำผ่าน $Q = CLH^{3/2}$

โดยที่	C คือสัมประสิทธิ์การไหลของน้ำ มีค่าอยู่ระหว่าง 1.5 -2.2		
	L คือความยาวสันฝายที่น้ำล้น		เมตร
	H คือความลึกของน้ำเหนือสันฝาย		เมตร
	Q คือปริมาณการไหลของน้ำ		ลบ.ม./วินาที

อาคารรับน้ำปากคูชนิดบานเดี่ยว





ปริมาณน้ำไหลผ่านอาคาร $Q = CA\sqrt{2g\Delta h}$

<u>สำหรับท่อสี่เหลี่ยม</u>

$$A = G_0 W$$

โดยที่ A คือ พื้นที่หน้าตัดที่น้ำไหลผ่านช่องบานเปิด ตารางเมตร

G_0 คือ ระยะเปิดบาน เมตร

W คือ ความกว้างของช่องน้ำผ่าน เมตร

C คือ สัมประสิทธิ์การไหลของน้ำ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.6 ถึง 0.7

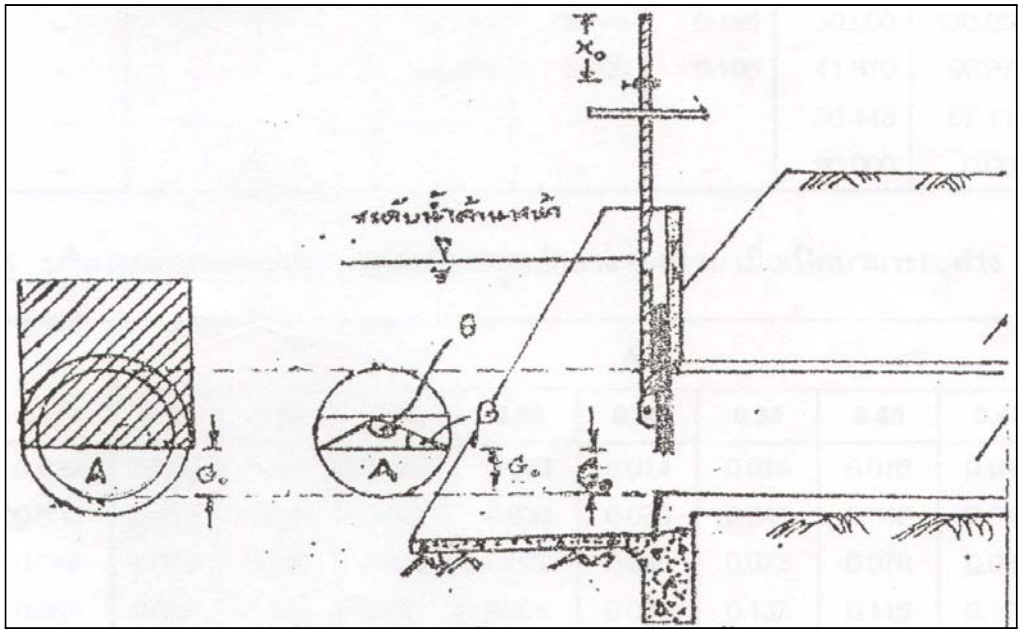
g คือ ค่าแรงโน้มถ่วงของโลก = 9.81 เมตร/วินาที^{2}

Δh คือ ผลต่างของระดับน้ำด้านหน้าและท้ายอาคาร (เมตร)

y_1 คือระดับน้ำด้านหน้าอาคาร เมตร

h_S คือ ระดับน้ำท้ายอาคาร เมตร

Q คือ ปริมาณน้ำไหลผ่านอาคาร ลบ.ม./วินาที



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

<u>สำหรับท่อกลม</u>

$$A = \frac{(360 - \theta)}{360\pi R^2} + \frac{\sin\theta}{2R^2}$$

โดยที่ A คือ พื้นที่หน้าตัดที่น้ำไหลผ่านช่องบานเปิด ตารางเมตร

$\pi = \frac{22}{7}$

R คือ รัศมีภายในของท่อกลม เมตร

$\theta = 2(90 - \beta)_1$ องศา

$\beta = \sin^{-1}((G_0 - R)/R)_1$ องศา

G_0 คือ ระยะเปิดบาน เมตร

C คือ สัมประสิทธิ์การไหลของน้ำ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.6 ถึง 0.7

g คือ ค่าแรงโน้มถ่วงของโลก = 9.81 เมตร/วินาที^{2}

Δh คือ ผลต่างของระดับน้ำด้านหน้าและท้ายอาคาร (เมตร)

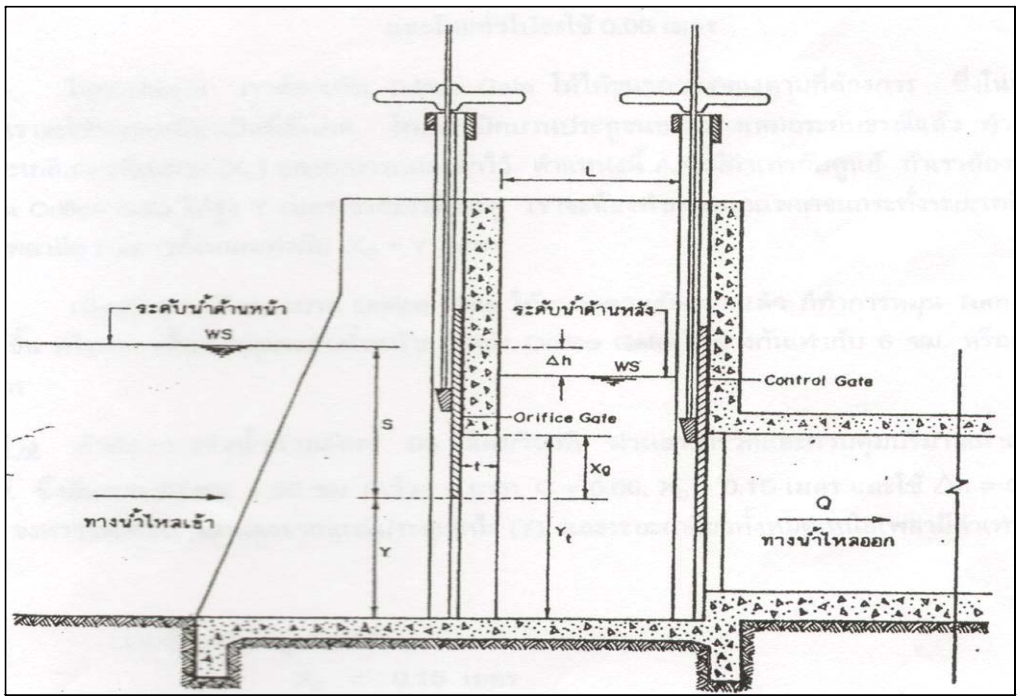
y_1 คือระดับน้ำด้านหน้าอาคาร เมตร

h_S คือ ระดับน้ำท้ายอาคาร เมตร

Q คือ ปริมาณน้ำไหลผ่านอาคาร ลบ.ม./วินาที

อาคารรับน้ำปากคูชนิดความต่างระดับน้ำคงที่

Constant Head Orifice - C.H.O.



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

โดยที่	C คือ สัมประสิทธิ์การไหลของน้ำผ่านOrifice Gate		
	A คือ พื้นที่ส่วนของ Orifice ที่เปิดให้น้ำเข้า = W x Y		ตารางเมตร
	W คือ ความกว้างจริงของ Orifice Gate		เมตร
	Y คือ ความสูงของขอบล่างบานประตูเหนือระดับธรณีประตู		เมตร
	g คือ ค่าแรงโน้มถ่วงของโลก = 9.81 เมตร/วินาที^{2}		
	Δh คือ ความแตกต่างของระดับน้ำหน้าและท้าย Orifice Gate ทั่วไปใช้ 0.06 เมตร		เมตร
	X_0 คือ ระยะเกลียวเหนือเพลา		เมตร
	ระยะเกลียวทั้งหมดเหนือเพลา		เมตร
	Q คือ ปริมาณน้ำไหลผ่านอาคาร		ลบ.ม./วินาที

อาคารน้ำตกแบบกำแพงตั้ง

Vertical Drop

ปริมาณน้ำที่ยอมให้ไหลผ่านกำแพง Wing Wall หรือ Side Wall

$$Q = CL\,(H + (Va^2/2g))^{3/2}$$

โดยที่ C คือ สัมประสิทธิ์การไหลของน้ำผ่าน แนะนำใช้ 1.822

L คือ ความยาวรวมของกำแพง เมตร

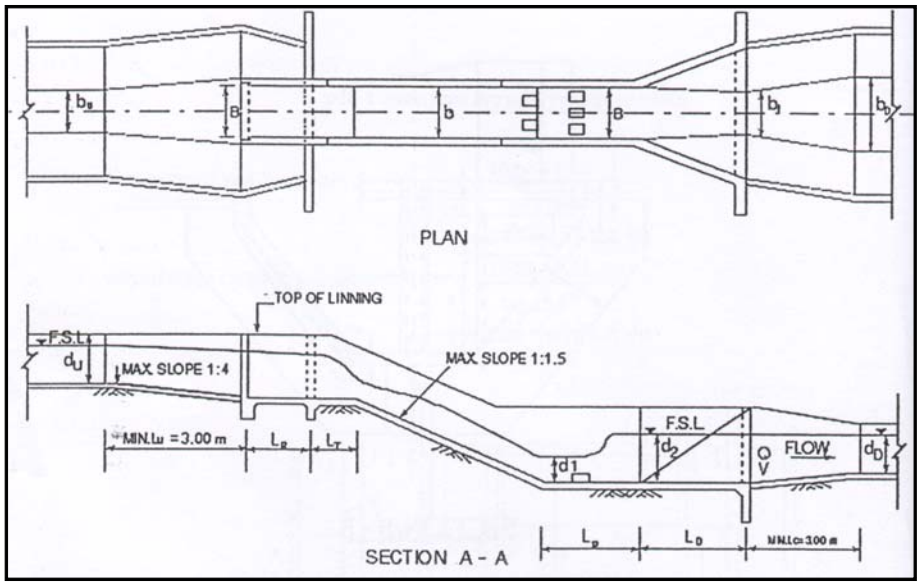
V_a คือ ความเร็วของน้ำเฉลี่ยด้านเหนือน้ำ เมตร/วินาที

g คือ ค่าแรงโน้มถ่วงของโลก = 9.81 เมตร/วินาที^{2}

H คือความสูงของน้ำที่ท่วม Sidewalls เมตร

Q คือ อัตราการไหลของน้ำข้ามกำแพง ลบ.ม./วินาที

อาคารน้ำตกแบบพื้นเอียง



ปริมาณน้ำที่ไหลผ่าน Overflow Discharge, $Q = CLH^{3/2}$

โดยที่ C คือ สัมประสิทธิ์การไหลของน้ำผ่าน แนะนำใช้ 1.822

L คือ ความยาวรวมของ Sidewalls รวมกับความกว้างของ Check เมตร

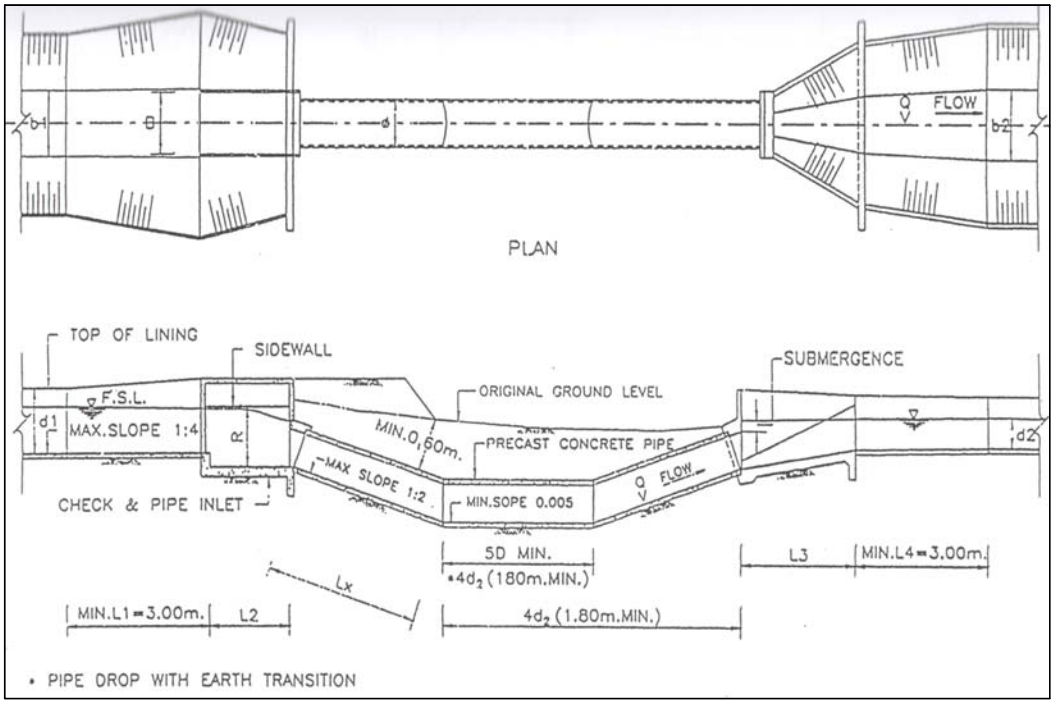
H คือ ความสูงของน้ำที่ท่วม Sidewalls เมตร

Q คือ ปริมาณน้ำไหลผ่าน Overflow Discharge ลบ.ม./วินาที

อาคารน้ำตกแบบท่อเอียง

Pipe Drop Structure

Pipe Drop with Stilling Pool



ปริมาณน้ำไหลผ่านท่อ $Q = \frac{1}{4}\pi D^2 V$

โดยที่ D คือ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อ ____ เมตร

V คือ ความเร็วของน้ำในกรณีน้ำไหลเต็มท่อ (ไม่เกิน V_{max}) ____ เมตร/วินาที

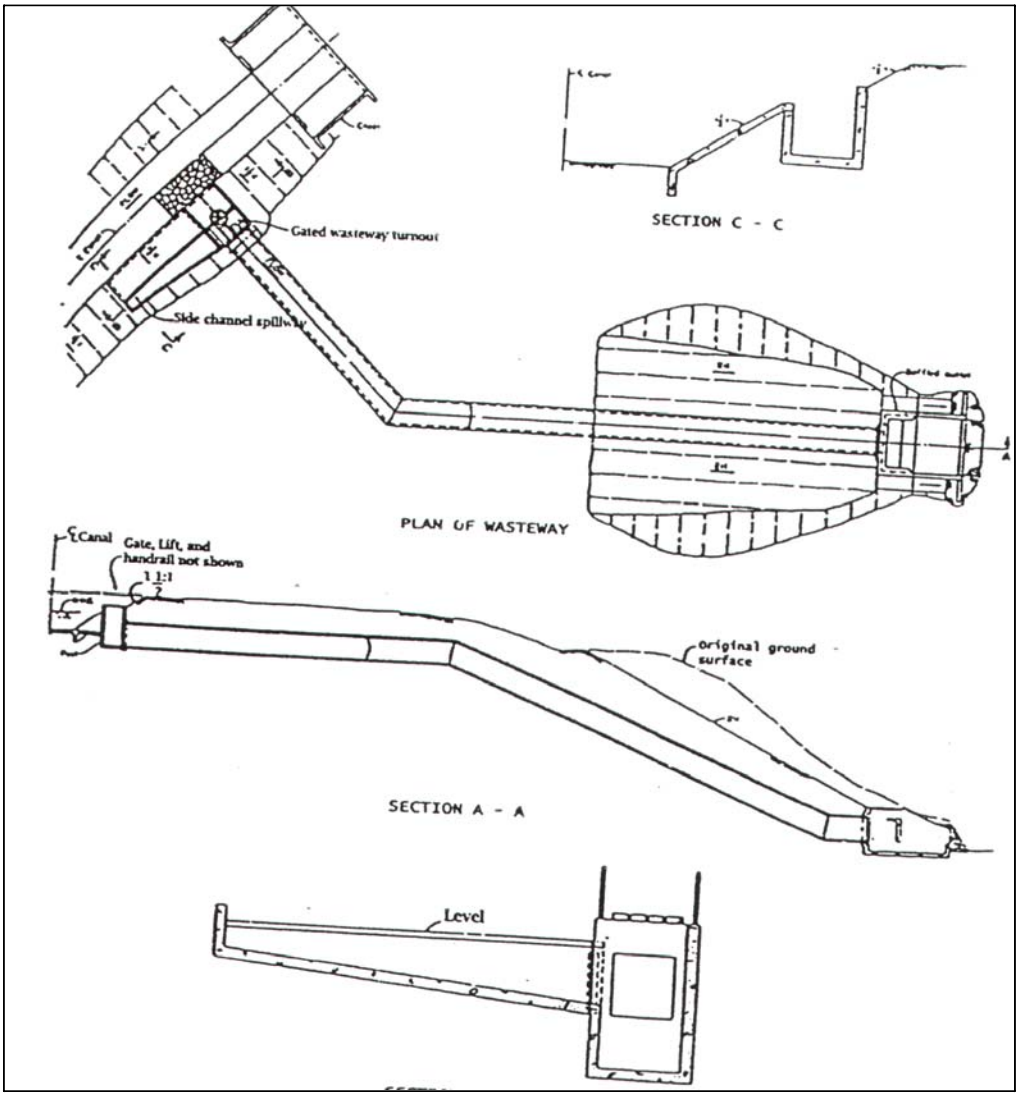
ความเร็วของน้ำสูงสุดในกรณีที่ไหลเต็มท่อ

≤ 1.00 เมตร/วินาที สำหรับ Earth Outlet Transition

≤ 1.50 เมตร/วินาที สำหรับ Concrete Outlet Transition

Q คือ ปริมาณน้ำไหลผ่านท่อ ____ ลบ.ม./วินาที

อาคารทิ้งน้ำแบบ Side Channel Spillway



ปริมาณการไหลของน้ำผ่านสัน Spillway

$$Q = 1.84\ L_C H^{3/2}$$

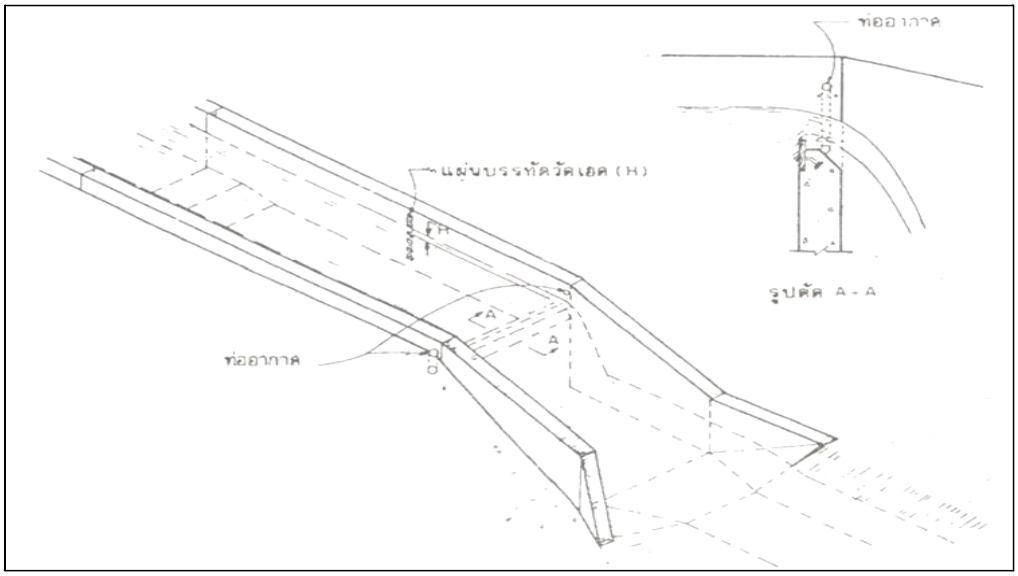
โดยที่ L_C คือ ความยาวของ Creast ☐ เมตร

H คือ ความสูงของ Head เหนือ Spillway Crest ☐ เมตร

Q คือ ปริมาณการไหลของน้ำผ่านสัน Spillway ☐ ลบ.ม./วินาที

ฝายสี่เหลี่ยมผืนผ้าแบบไม่บีบข้าง

(Suppressed Rectangular Weir)



<u>กรณีที่ไม่คิดความเร็วก่อนถึงอาคาร (Velocity of Approach)</u>

$$Q = 0.01838\ LH^{3/2}$$

โดยที่ L คือ ความยาวของสันฝายที่น้ำล้น ☐ เซนติเมตร

H คือ ความลึกของน้ำเหนือสันฝาย ☐ เซนติเมตร

Q คือ ปริมาณการไหลของน้ำ ☐ ลิตร/วินาที

หรือ ☐ ลบ.ม./วินาที

<u>กรณีที่คิดความเร็วก่อนถึงอาคาร (Velocity of Approach)</u>

$$Q = 0.01838\ L((H+h)^{3/2}-h^{3/2}) \qquad \text{โดยที่ } h = V^2/2g$$

โดยที่ V คือ ความเร็วเฉลี่ยของกระแสน้ำหน้าฝาย ☐ เซนติเมตร/วินาที

g คือ ความเร่งเนื่องจากแรงดึงดูดของโลก = 9.81 เมตร/วินาที^{2}

h คือ เฮดความเร็ว ☐ เซนติเมตร

H คือ ความลึกของน้ำเหนือสันฝาย ☐ เซนติเมตร

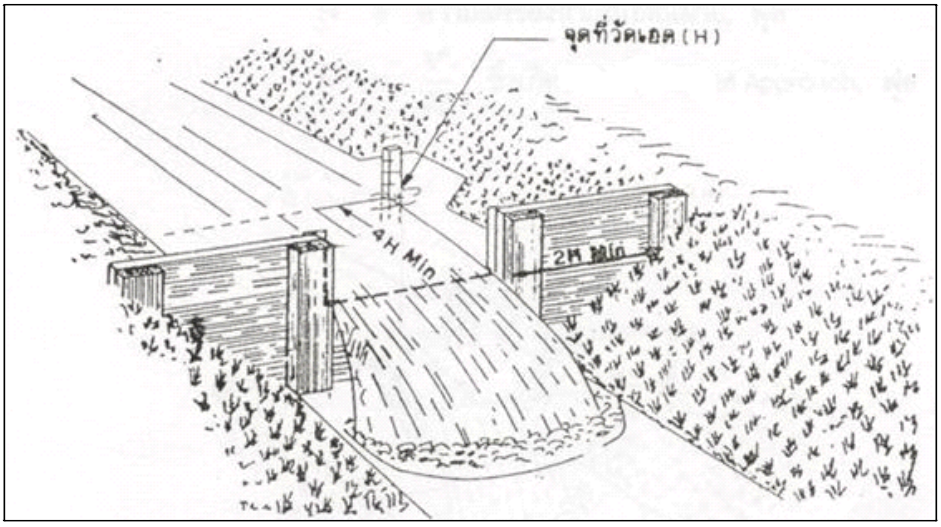
L คือ ความยาวของสันฝายที่น้ำล้น ☐ เซนติเมตร

Q คือ ปริมาณการไหลของน้ำ ☐ ลิตร/วินาที

หรือ ☐ ลบ.ม./วินาที

ฝายสี่เหลี่ยมผืนผ้าแบบบีบข้าง

Contracted Rectangular Weir



กรณีที่ไม่คิดความเร็วก่อนถึงอาคาร (Velocity of Approach)

$$Q = 0.01838\ H^{3/2}\ (L - 0.2H)$$

โดยที่	L คือ ความยาวของสันฝายที่น้ำล้น		เซนติเมตร
	H คือ ความลึกของน้ำเหนือสันฝาย		เซนติเมตร
	Q คือ ปริมาณการไหลของน้ำ		ลิตร/วินาที
		หรือ	ลบ.ม./วินาที

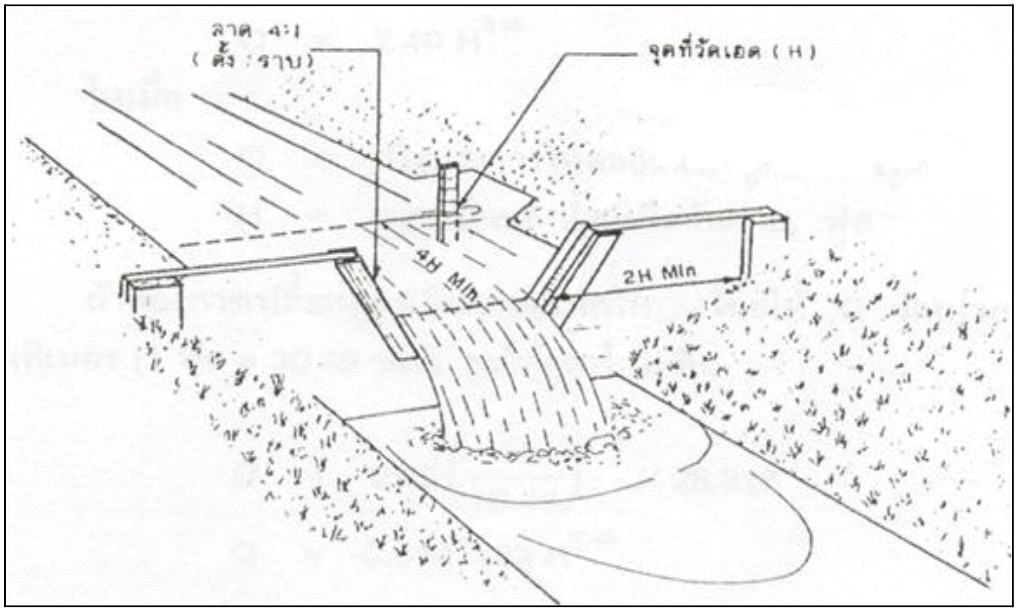
กรณีที่คิดความเร็วก่อนถึงอาคาร (Velocity of Approach)

$$Q = 0.01838\ L((H+h)^{3/2} - h^{3/2})(L - 0.2H) \qquad \text{โดยที่ } h = V^2/2g$$

โดยที่	V คือ ความเร็วเฉลี่ยของกระแสน้ำหน้าฝาย		เซนติเมตร/วินาที
	g คือ ความเร่งเนื่องจากแรงดึงดูดของโลก = 9.81 เมตร/วินาที^{2}		
	h คือ เฮดความเร็ว		เซนติเมตร
	H คือ ความลึกของน้ำเหนือสันฝาย		เซนติเมตร
	L คือ ความยาวของสันฝายที่น้ำล้น		เซนติเมตร
	Q คือ ปริมาณการไหลของน้ำ		ลิตร/วินาที
		หรือ	ลบ.ม./วินาที

ฝายสี่เหลี่ยมคางหมู

Cipolletti or Trapezoidal Weir



<u>กรณีที่ไม่คิดความเร็วก่อนถึงอาคาร (Velocity of Approach)</u>

$$Q = 0.01859\ LH^{3/2}$$

โดยที่	L คือ ความยาวของสันฝายที่น้ำล้น		เซนติเมตร
	H คือ ความลึกของน้ำเหนือสันฝาย		เซนติเมตร
	Q คือ ปริมาณการไหลของน้ำ		ลิตร/วินาที
		หรือ	ลบ.ม./วินาที

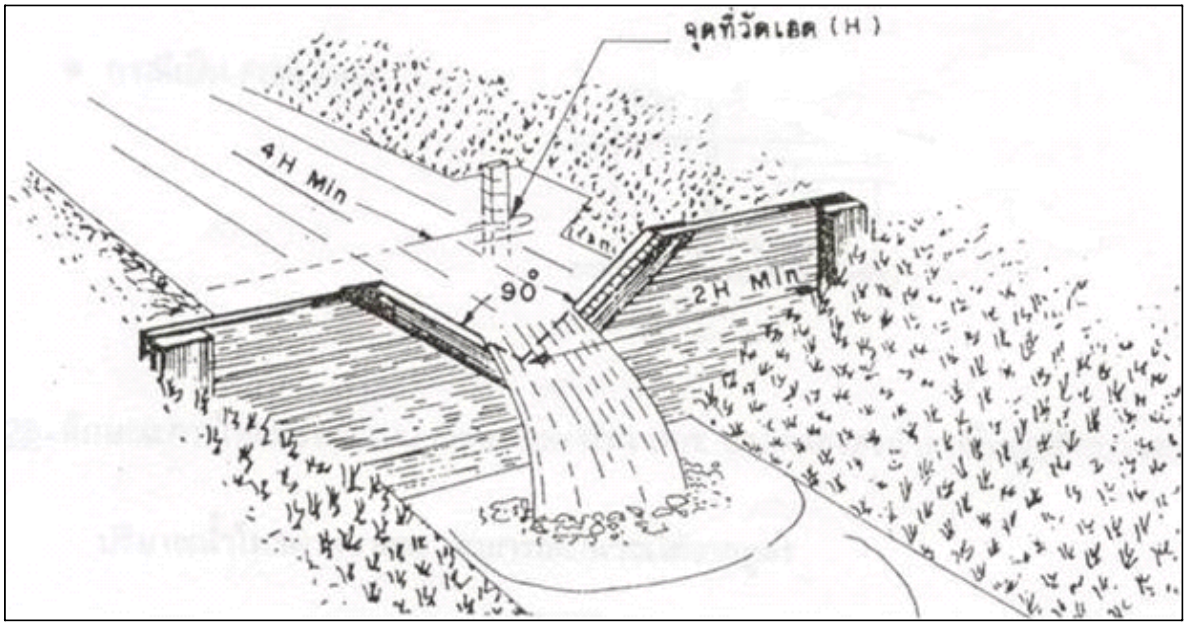
<u>กรณีที่คิดความเร็วก่อนถึงอาคาร (Velocity of Approach)</u>

$$Q = 0.01859\ L(H + 1.5h)^{3/2} \qquad \text{โดยที่ } h = V^2/2g$$

โดยที่	V คือ ความเร็วเฉลี่ยของกระแสน้ำหน้าฝาย		เซนติเมตร/วินาที
	g คือ ความเร่งเนื่องจากแรงดึงดูดของโลก = 9.81 เมตร/วินาที^{2}		
	h คือ เฮดความเร็ว		เซนติเมตร
	H คือ ความลึกของน้ำเหนือสันฝาย		เซนติเมตร
	L คือ ความยาวของสันฝายที่น้ำล้น		เซนติเมตร
	Q คือ ปริมาณการไหลของน้ำ		ลิตร/วินาที
		หรือ	ลบ.ม./วินาที

ฝายสามเหลี่ยม

Triangular or 90° V-Notch Weir



$$Q = 0.0138\ H^{2.5}$$

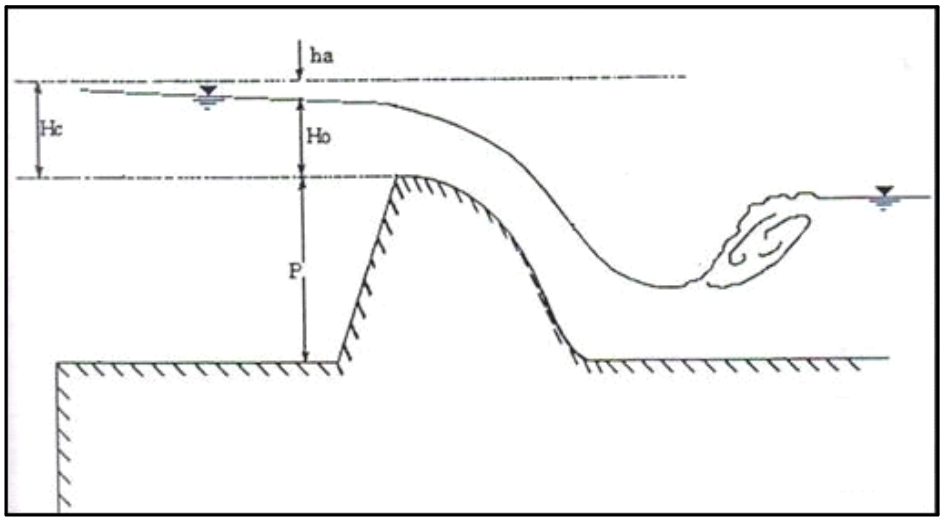
โดยที่ H คือ ความลึกของน้ำเหนือสันฝาย

Q คือ ปริมาณการไหลของน้ำ

		เซนติเมตร
		ลิตร/วินาที
หรือ		ลบ.ม./วินาที

ฝายทดน้ำ

Diversion Weir



ปริมาณการไหลของน้ำข้ามสันฝายทดน้ำแบบ Ogee Crest ที่ไม่มีการควบคุม

$$Q = 0.5522\ C L_e H_e^{3/2}$$

โดยที่ C คือ ค่าสัมประสิทธิ์การไหลของน้ำข้ามสันฝาย ซึ่งจะมีค่าแปรไปตามความสูงของฝาย รูปร่างของฝาย และลาดด้านหน้าของตัวฝายตลอดจนระดับน้ำด้านท้ายฝายด้วย

L_e คือ ความยาวประสิทธิผลของ Crest เมตร

H_e คือ Head ทั้งหมดบน Crest ซึ่งรวมถึง Velocity Head ที่ทางเข้า H_a ด้วย เมตร

Q คือ อัตราการไหลของน้ำผ่านฝาย ลบ.ม./วินาที

อาคารอัดน้ำแบบฝายสันยาว (ฝายปากเป็ด)

Duck Bill Weir

อัตราการไหลของน้ำผ่าน

$$Q = C_d . L . \sqrt{2g} . H^{3/2}$$

เมื่อ ความเร็วของกระแสน้ำเฉลี่ยของกระแสน้ำหน้าฝายมากกว่า 0.30 เมตรต่อวินาที

C_d สัมประสิทธิ์การไหลผ่านอาคารชลศาสตร์ ☐

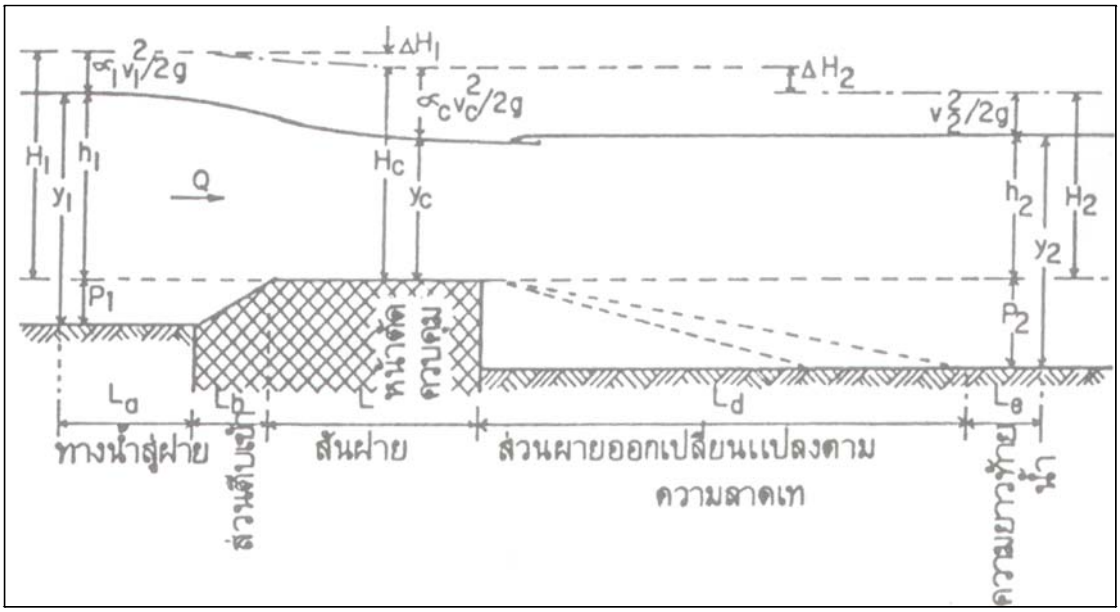
H เป็นความสูงที่น้ำไหลข้ามสันฝาย ☐ เมตร

L เป็นความยาวของสันฝาย ☐ เมตร

g เป็นค่าคงที่แรงโน้มถ่วงของโลก = 9.81 เมตร/วินาที^{2}

Q เป็นอัตราการไหลของน้ำผ่านฝาย ☐ ลบ.ม./วินาที

ฝายสันกว้าง



$$Q = c_d [b_c y_c + z y_c^2] [2g(H_1 - y_c)]^{1/2}$$

โดยที่ c_d เป็นค่าสัมประสิทธิ์การไหลขึ้นอยู่กับค่า H_1 และ L

y_c เป็นความลึกของน้ำที่หน้าตัดควบคุมบนสันฝายหรือความลึกวิกฤต เมตร

b_c เป็นความกว้างของสันฝายหรือหน้าตัดควบคุมซึ่งตั้งฉากกับทิศทางการไหล เมตร

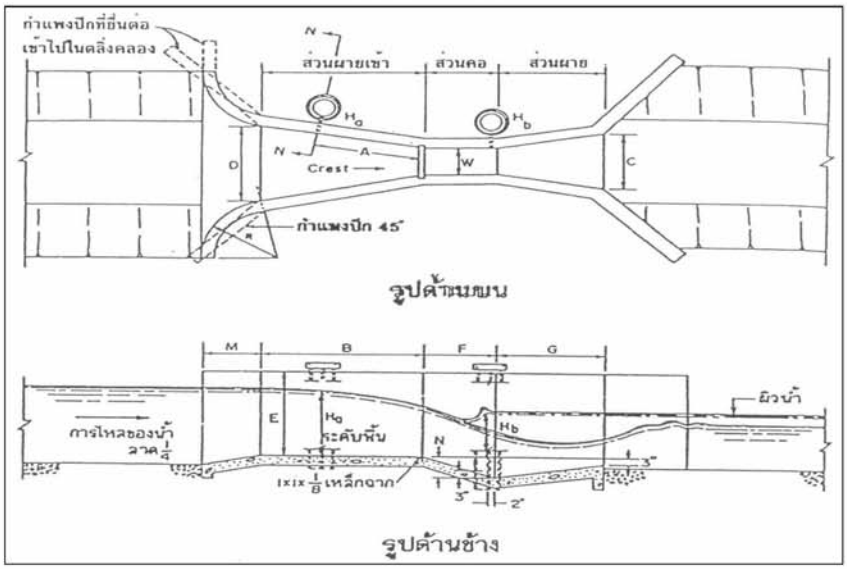
g เป็นค่าคงที่แรงโน้มถ่วงของโลก = 9.81 เมตร/วินาที^{2}

H_1 เป็นค่าความลึกของน้ำด้านเหนือน้ำจากระดับธรณีประตู เมตร

z เป็นค่าที่ได้จากสัดส่วนความลาดเทของหน้าตัดฝาย

Q คือ อัตราการไหลของน้ำผ่านฝาย ลบ.ม./วินาที

รางวัดน้ำแบบ Parshall Flume



กรณี Free Flow

$$Q_f = CH_a^{n1}$$

โดยที่ H_a คือ Head ที่ทางผายเข้า ☐ เมตร

C คือ Dimension Factor ซึ่งขึ้นอยู่กับขนาดความกว้างของส่วนคอ (Throat) ☐

n_1 คือ ค่ายกกำลัง ซึ่งมีค่าเปลี่ยนแปลงอยู่ระหว่าง 1.522 ถึง 1.600 ☐

Q_f คือ อัตราการไหลของน้ำผ่านราง กรณี Free Flow ☐ ลบ.ม./วินาที

กรณี Submerged Flow

$$Q_S = (C_1(H_a - H_b)^{n1}) / ((-(\log S + C_2))^{n2})$$

โดยที่ H_a คือ Head ที่ทางผายเข้า ☐ เมตร

H_b คือ Head ที่ส่วนคอ ☐ เมตร

S คือ ค่าอัตราส่วนของ H_b/H_a ☐

C_1 คือ Dimensional Factor ซึ่งขึ้นอยู่กับความกว้างของส่วนคอ ☐

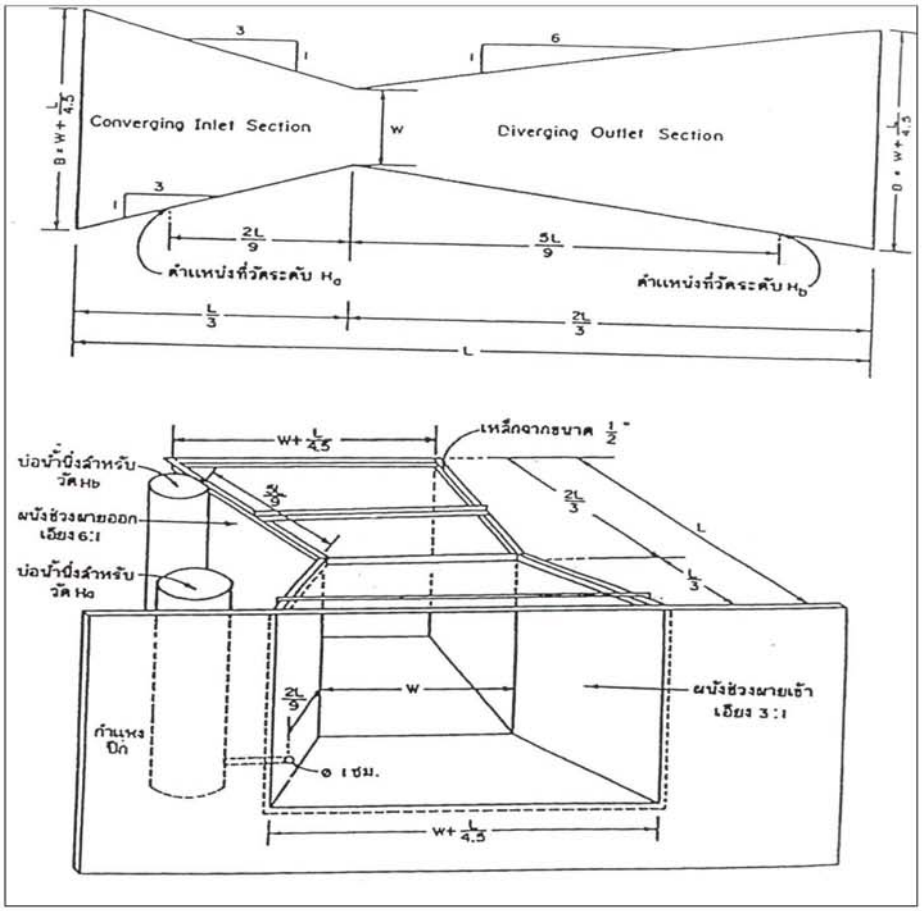
$C_2 = 0.0044$

n_1 คือ ค่ายกกำลัง ซึ่งมีค่าเปลี่ยนแปลงอยู่ระหว่าง 1.522 ถึง 1.600 ☐

n_2 คือ ค่ายกกำลัง ซึ่งมีค่าเปลี่ยนแปลงอยู่ระหว่าง 1.000 ถึง 1.275 ☐

Q_S คือ อัตราการไหลของน้ำผ่านราง กรณี Submerged Flow ☐ ลบ.ม./วินาที

รางวัดน้ำแบบ Cutthroat Flume



กรณี Free Flow

$$Q_f = C_f H_u^{nf}$$

โดย C_f คือ ค่าสัมประสิทธิ์การไหลแบบ Free Flow , $C_f = K_f W^{1.025}$

K_f คือ ค่าสัมประสิทธิ์ความยาวของ Flume

W คือ ความกว้างของคอ (Throat) เมตร

H_U คือ ความลึกของน้ำในทางผายเข้า เมตร

n_f คือ ค่ายกกำลัง ซึ่งมีค่าเปลี่ยนแปลงอยู่ระหว่าง 1.542 ถึง 2.000

Q_f คือ อัตราการไหลของน้ำผ่านราง กรณี Free Flow ลบ.ม./วินาที

หมายเหตุ C_f คือ เป็นตัวแปรที่ขึ้นอยู่กับความยาวของ Flume (L) และความกว้างของ Throat (W)

และ n_f จะขึ้นอยู่กับความยาวของ Flume (L)

และ ในการเลือกขนาด Flume ควรใช้อัตราส่วน H_U/L มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.33

กรณี Submerged Flow

$$Q_S = (C_S(H_U - H_D)^{nf})/(-(\log S))^{ns}$$

โดย

C_S คือ ค่าสัมประสิทธิ์การไหลแบบ Submerged Flow , $C_S = K_S W^{1.025}$		
K_S คือ ค่าสัมประสิทธิ์จมน้ำ (Submerged)		
W คือ ความกว้างของคอ (Throat)		เมตร
S คือ H_D / H_U (มีค่าไม่เกิน 0.95)		
H_D คือ ความลึกของทางด้านผายออก		เมตร
H_U คือ ความลึกของน้ำในทางผายเข้า		เมตร
n_f คือ ค่ายกกำลัง ซึ่งมีค่าเปลี่ยนแปลงอยู่ระหว่าง 1.542 ถึง 2.000		
n_S คือ ค่ายกกำลัง ซึ่งมีค่าเปลี่ยนแปลงอยู่ระหว่าง 1.200 ถึง 1.750		
Q_f คือ อัตราการไหลของน้ำผ่านราง กรณี Submerged Flow		ลบ.ม./วินาที

<u>หมายเหตุ</u> C_S คือ เป็นตัวแปรที่ขึ้นอยู่กับความยาวของ Flume (L) และความกว้างของ Throat (W)

และ n_S จะขึ้นอยู่กับความยาวของ Flume (L)

และ ในการเลือกขนาด Flume ควรใช้อัตราส่วน H_U/L มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.40

คู่มือการปฏิบัติงาน
ด้านบริหารจัดการน้ำ

เล่มที่ ๑๔/๑๖

คู่มือการวัดปริมาณน้ำในคลองส่งน้ำชลประทาน
และการสอบเทียบอาคารชลประทาน

คู่มือการปฏิบัติงาน
คู่มือการวัดปริมาณน้ำในคลองส่งน้ำชลประทานและการสอบเทียบอาคารชลประทาน

๑. วัตถุประสงค์

การวัดปริมาณน้ำในคลองส่งน้ำชลประทาน และสอบเทียบอาคารชลประทาน เพื่อใช้ตรวจสอบปริมาณน้ำที่ไหลผ่านอาคารชลประทาน

๒. ขอบเขต

คู่มือการปฏิบัติงานนี้ ครอบคลุมขั้นตอนการวัดปริมาณน้ำในคลองส่งน้ำชลประทานโดยใช้เครื่องมือวัดกระแสน้ำ และการสอบเทียบอาคารชลประทานของโครงการชลประทาน/โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา เพื่อให้การคำนวณอัตราการไหลผ่านอาคารชลประทานมีความถูกต้อง

๓. คำจำกัดความ

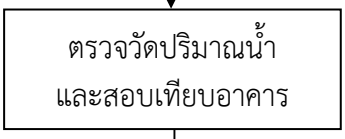
การสอบเทียบ (Calibration) อาคารชลประทาน เป็นการหาค่าสัมประสิทธิ์การไหลของน้ำ (Discharge Coefficient) ผ่านอาคารชลประทาน เพื่อใช้สำหรับคำนวณอัตราการไหลผ่านอาคารชลประทานนั้นๆ กล่าวคือ เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำกับระดับน้ำเหนือ-ท้ายอาคาร ระยะการเปิดบานประตูระบายน้ำ สัมประสิทธิ์การไหลของน้ำผ่านอาคาร รวมทั้งปัจจัยอื่น ๆ ที่จำเป็นสำหรับการทำงานของอาคารในการควบคุม หรือวัดปริมาณน้ำ โดยจะต้องบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ทางชลศาสตร์ของอาคารทั้งหมด รวมทั้งข้อมูลสภาวะการไหลของน้ำ ขณะทำการวัดปริมาณน้ำด้วย จากนั้นก็นำข้อมูลเหล่านั้นมาหาความสัมพันธ์กัน โดยพิจารณาว่าตัวแปร ปัจจัยต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำผ่านอาคารอย่างไร โดยใช้หลักการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งจะได้สูตรมาตรฐานสำหรับการคำนวณปริมาณน้ำ โดยอาจจัดทำเป็นตารางสำหรับหาค่าปริมาณน้ำ หรือจัดทำ Calibration Curve หรือ Rating Curve ของอาคารนั้น ๆ

๔.หน้าที่ความรับผิดชอบ

๔.๑ หัวหน้าฝ่ายจัดสรรน้ำและปรับปรุงระบบชลประทาน (ฝจน.คป./ฝจน.คบ.) วางแผน ติดตามการวัดปริมาณน้ำ การสอบเทียบอาคารชลประทานและสรุปรายงานผลการดำเนินงานของโครงการชลประทาน/โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาให้ผู้อำนวยการโครงการชลประทาน/โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาทราบ

๔.๒ หัวหน้าฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษา (ฝสบ.คป/ฝสบ.คบ.) วัดความเร็วกระแสน้ำในคลองและบันทึกข้อมูลการสอบเทียบอาคารชลประทานตามแผนงานของโครงการชลประทาน/โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา และส่งข้อมูลให้หัวหน้าฝ่ายจัดสรรน้ำและปรับปรุงระบบชลประทาน (ฝจน.คป./ฝจน.คบ.) ดำเนินการต่อไป

๕. ผังกระบวนการ

ลำดับ	ผังกระบวนการ	ระยะเวลาดำเนินการ	รายละเอียดงาน	ผู้รับผิดชอบ
๑.		ก่อนฤดูกาลส่งน้ำ	๑) รวบรวมข้อมูลคลองอาคารชลประทาน ๒) การเตรียมความพร้อมของอาคารชลประทาน เครื่องมือ อุปกรณ์ และการตรวจสอบความถูกต้องต่างๆ	- ฝสบ.คป/ฝสบ.คบ.
๒.		ตลอดฤดูกาลส่งน้ำ	๑) วัดความเร็วของกระแสน้ำและการปรับเปิด-ปิดบาน ที่ระยะต่างๆ	- ฝสบ.คป/ฝสบ.คบ.
๓.		ตลอดฤดูกาลส่งน้ำ	๑)คำนวณปริมาณน้ำ ๒)คำนวณสอบเทียบอาคาร	- ฝจน.คป. / ฝจน.คบ.
๔.		สิ้นสุดฤดูกาลส่งน้ำ	๑) สรุปรายงานวัดปริมาณน้ำในคลองชลประทาน และสอบเทียบอาคารชลประทานของโครงการ	- ฝจน.คป. / ฝจน.คบ.

๖. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

๖.๑ ขั้นตอนรวบรวมข้อมูลและการเตรียมงาน

๖.๑.๑ รวบรวมและศึกษาข้อมูลรายละเอียด เช่น ข้อมูลรูปตัดขวางลำน้ำ ข้อมูลด้านชลศาสตร์ของอาคาร ค่าระดับต่างๆ ของอาคาร เป็นต้น

๖.๑.๒ จัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ในการวัดความเร็วกระแสน้ำ และเครื่องวัดความเร็วกระแสน้ำที่มีการตรวจสอบปรับเทียบพร้อมใช้งาน

๖.๑.๓ ตรวจสอบความถูกต้องของระดับต่างๆ ของอาคาร เช่น ระดับธรณีประตู ระดับน้ำใช้การเต็มที่ (FSL) เป็นต้น และตรวจสอบแผ่นระดับน้ำทั้งแบบแนวตั้งให้ตั้งตรงอยู่ในแนวดิ่ง หรือแผ่นระดับน้ำแบบเอียงตามความลาดชันของคลอง (ขึ้นอยู่กับชนิดของแผ่นระดับน้ำ) ให้ตั้งอยู่ในระดับที่ถูกต้องทั้งด้านเหนือน้ำและท้ายน้ำ

๖.๑.๔ ปรับตั้งค่าศูนย์ของบาน โดยการปรับระยะเปิดบานให้อ่านได้ค่าศูนย์ ในขณะที่บานนั้นปิดลงและน้ำไม่สามารถไหลผ่านอาคารได้

๖.๑.๕ พิจารณาเลือกสถานที่ที่จะทำการวัดความเร็วกระแสน้ำ โดยบริเวณดังกล่าวจะต้องมีระยะห่างเพียงพอจากอาคารชลประทานที่ต้องการสอบเทียบ และควรเลือกทางน้ำที่ตรง น้ำไหลราบเรียบปราศจากการไหลแบบปั่นป่วน ไม่ได้รับอิทธิพลจาก Back water effect และจะต้องไม่มีสิ่งกีดขวางการไหลของน้ำ

๖.๒ ขั้นตอนการวัดปริมาณน้ำและสอบเทียบอาคาร

๖.๒.๑ สำรวจรูปตัดทางน้ำที่จะทำการวัด

๖.๒.๒ แบ่งหน้าตัดของทางน้ำออกเป็นช่วงๆ วัดความลึกของน้ำในแนวตั้งแต่ละแนว และหาความลึกตามระยะต่างๆ ของความลึกผิวน้ำ ตามเกณฑ์การวัด

๖.๒.๓ บันทึกข้อมูลอาคาร จำนวนบานที่เปิด, ลักษณะช่องระบาย (ท่อกลม/เหลี่ยม หรือประตู)จำนวนช่อง/แถว ทั้งหมดขนาดช่อง (กว้าง-สูง, หรือเส้นผ่าศูนย์กลาง)ระดับธรณีประตู

๖.๒.๔ บันทึกข้อมูลระดับน้ำด้านเหนือน้ำ, ระดับน้ำด้านท้ายน้ำ, ความต่างของระดับน้ำและระยะเปิดบาน

๖.๒.๕ ใช้เครื่องมือวัดกระแสน้ำ วัดความเร็วของกระแสน้ำในแนวตั้งของหน้าตัด โดยวัดความเร็วของกระแสน้ำในระดับความลึกต่างๆ ตามเกณฑ์การวัด

๖.๒.๖ ปรับการเปิดบานที่ระยะต่างๆ เพื่อให้ได้ปริมาณน้ำที่ทดสอบหลายๆ ค่า

๖.๓ การคำนวณปริมาณน้ำ และหาสัมประสิทธิ์การไหลของน้ำ

๖.๓.๑ คำนวณหาความเร็วเฉลี่ย

๖.๓.๒ คำนวณหาพื้นที่หน้าตัดของแต่ละหน้าตัดย่อย

๖.๓.๓ หาอัตราการไหลทั้งหมดโดยรวมอัตราการไหลของทุกหน้าตัดย่อย

๖.๓.๔ นำค่าอัตราการไหลที่คำนวณได้ในหน้าตัด ไปคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์การไหล

๖.๓.๕ นำสัมประสิทธิ์การไหลของน้ำ (C_s) ที่คำนวณได้ จากการวัดความเร็วกระแสน้ำแต่ละครั้ง ไปหาความสัมพันธ์กับค่าh_s/G_o ที่ได้ มาพล็อตกราฟ log-log จะได้สมการความสัมพันธ์ระหว่าง C_s และ h_s/G_o

เมื่อ h_s = ระดับน้ำท้ายน้ำ-ระดับธรณีประตู

G_o = ค่าการเปิดบาน

๖.๓.๖ นำสมการความสัมพันธ์ระหว่าง C_s และ h_s/G_o มาคำนวณและจัดทำตารางแสดงปริมาณน้ำไหลผ่านอาคารที่ระยะเปิดบานต่างๆ

๖.๔ วิเคราะห์ผลและสรุปรายงาน

๗. มาตรฐานงาน

๗.๑ ข้อมูลคลองและอาคารชลประทาน เป็นข้อมูลที่ถูกต้อง

๗.๒ เครื่องวัดกระแสน้ำมีการสอบเทียบก่อนนำมาใช้งาน

๗.๓ แผ่นระดับน้ำตั้งอยู่ในระดับที่ถูกต้อง

๗.๔ วิธีการวัดกระแสน้ำถูกต้องตามวิธีการ

๗.๕ การคำนวณปริมาณน้ำใช้สูตรที่สอดคล้องกับชนิดของอาคารและลักษณะการไหลของน้ำผ่านอาคาร

๗.๖ การคำนวณสอบเทียบอาคาร ความสัมพันธ์ระหว่าง C_s และ h_s/G_o ค่า R^2 อยู่ระหว่าง ๐.๘-๑.๐

๗.๗ ได้เอกสารสรุปรายงานเสนอผู้อำนวยการโครงการ

๘. ระบบติดตามและประมวลผล

ฝ่ายจัดสรรน้ำและปรับปรุงระบบชลประทาน (ฝจน.คป./ฝจน.คบ.) ของโครงการ ติดตามการปฏิบัติงานให้เป็นไปตามมาตรฐานในกระบวนงานและรายงานผลการวัดปริมาณน้ำและสอบเทียบอาคารชลประทาน สภาพปัญหาและอุปสรรค ให้ผู้อำนวยการโครงการทราบและเพื่อเป็นแนวทางปรับปรุงการวางแผนและแนวทางการปฏิบัติในครั้งต่อไป

๙. เอกสารอ้างอิง

ฉลอง เกิดพิทักษ์, ๒๕๕๒, **ชลศาสตร์ประยุกต์.** บริษัท แมครโคร คอนซัลแตนท์ จำกัด กรุงเทพฯ.

บุญยง ปิยะศิรินนท์, ๒๕๕๑, **คู่มือการใช้แบบฟอร์มสำรวจปริมาณน้ำ**. ส่วนฝึกอบรม กรมชลประทาน นนทบุรี.

บุญยง ปิยะศิรินนท์, **คู่มือการปรับเทียบอาคารด้วยแบบปรับเทียบอาคาร รุ่น ๕.๐.**ส่วนฝึกอบรม กรมชลประทาน นนทบุรี.

วิทยา สมหาร และคณะ, ๒๕๓๗, **การจัดสรรน้ำชลประทาน.**กองวิจัยและทดลอง กรมชลประทาน นนทบุรี.

สันติ ทองพำนัก, ๒๕๓๓, **การวัดน้ำชลประทาน.**ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ นครปฐม.

๑๐. แบบฟอร์มที่ใช้

-

ภาคผนวก ก.
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
และตัวอย่างการสอบเทียบอาคาร

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

อัตราการไหลผ่านหน้าตัดหนึ่งของท่อ คลอง หรือทางน้ำเปิด มีค่าเท่ากับผลคูณของพื้นที่หน้าตัดที่ตั้งฉากกับทิศทางการไหล และความเร็วเฉลี่ยที่ผ่านหน้าตัดนั้นจากสมการ

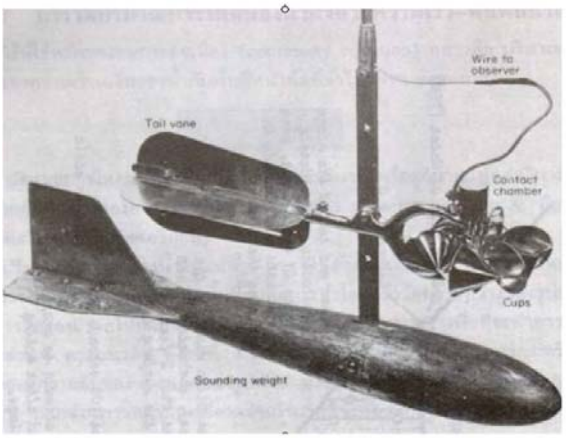
$$Q = AV$$

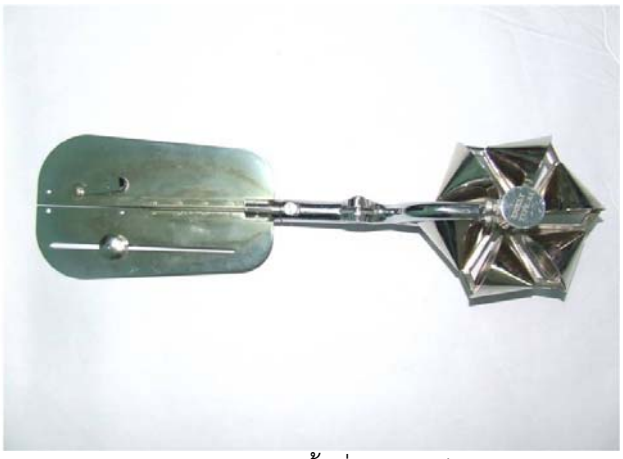
โดยที่ Q = อัตราการไหล, ม.^{๓}/วินาที
A = พื้นที่หน้าตัด, ม.^{๒}
V = ความเร็วเฉลี่ยของการไหล, ม./วินาที

ในการหาอัตราการไหลด้วยวิธีนี้ จะต้องทำการวัดพื้นที่หน้าตัดโดยแบ่งหน้าตัดทั้งหมดออกเป็นส่วนย่อยหลายๆ ส่วน พื้นที่ของส่วนย่อยเท่ากับความกว้างคูณด้วยความลึกเฉลี่ย ทำการรวมพื้นที่หน้าตัดของส่วนย่อยทั้งหมด จะได้ค่าของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด

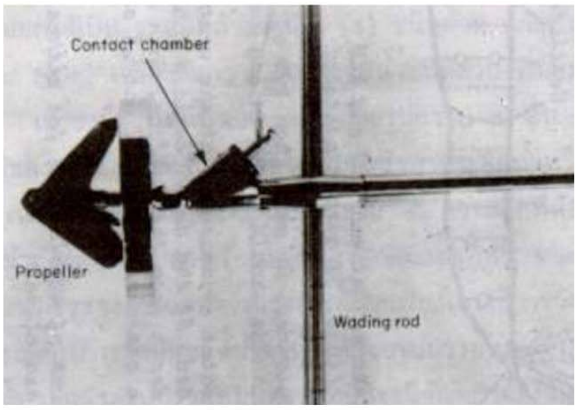
ส่วนการวัดความเร็วกระแสน้ำมีอยู่ด้วยกันหลายวิธี แต่จะขอกล่าวเฉพาะวิธีวัดความเร็วด้วยเครื่องวัดกระแสน้ำ (Current Meter Method) เป็นเครื่องวัดความเร็วกระแสน้ำที่นิยมใช้กันทั่วๆไป เพราะวิธีการไม่ยุ่งยากและสะดวกในการปฏิบัติงาน

เครื่องวัดกระแสน้ำ (Current Meter) มี ๒ ชนิด คือ แบบถ้วยหมุนรอบแกนตั้ง (Pygmee) ; ใช้กับกระแสน้ำที่มีความเร็วไม่สูง และแบบใบพัด (A - ott) ; ใช้กับกระแสน้ำที่มีความเร็วสูง การเลือกใช้งานขึ้นอยู่กับสภาพการใช้งาน





รูปเครื่องวัดกระแสน้ำ (Current Meter)แบบถ้วย (PYGMEE) ใช้กับกระแสน้ำที่มีความเร็วไม่สูง



รูปเครื่องวัดกระแสน้ำ (Current Meter) แบบใบพัด (A-OTT) ใช้กับกระแสน้ำที่มีความเร็วสูง

หลักการเครื่องวัดกระแสน้ำ

- เครื่องวัดกระแสน้ำไม่สามารถวัดความเร็วของกระแสน้ำได้โดยตรง
- ใช้วิธีวัดจำนวนรอบที่หมุนของแกนและเวลาที่ใช้
- นำมาคำนวณกับสูตรความเร็วของกระแสน้ำของ current meter

สูตรโดยทั่วไปเพื่อคำนวณหาความเร็วของกระแสน้ำ

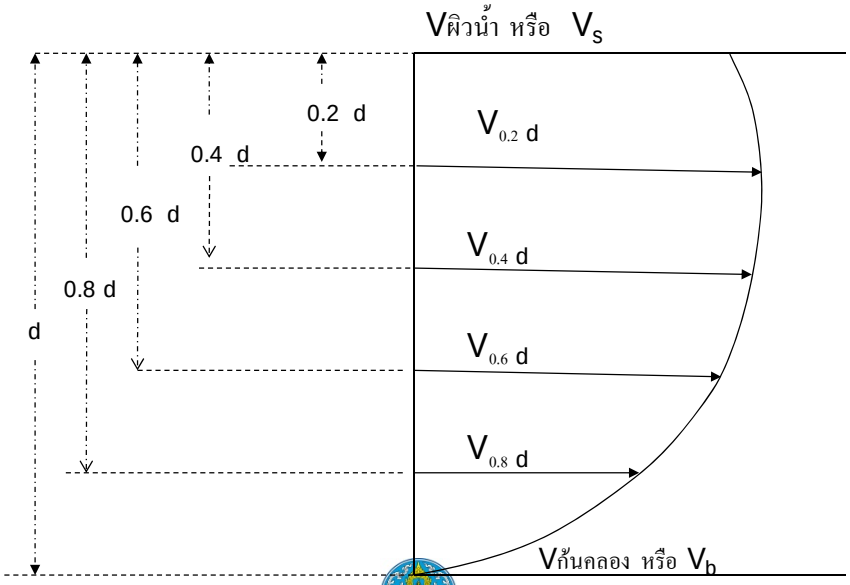
$$V = a \times N + b$$

โดยที่ V = ความเร็วของกระแสน้ำ (เมตร/วินาที)

N = จำนวนรอบต่อวินาทีของเครื่องที่วัดได้

a , b =ค่าคงที่ของเครื่องวัดกระแสน้ำ(ค่าของ a และ b จะเปลี่ยนไปตามชนิดและขนาดของเครื่องวัด)

เนื่องจากความเร็วของกระแสน้ำจะมีค่าไม่เท่ากันตลอดความลึก คือมีค่าเป็นศูนย์ที่ท้องน้ำ และมีค่าสูงสุดที่ผิวน้ำหรือบริเวณใกล้ผิวน้ำ ซึ่งทำให้ต้องทำการวัดความเร็วของกระแสน้ำมากกว่าหนึ่งจุดตลอดความลึกดังนั้นจึงมีวิธีการวัดความเร็วที่ตำแหน่งที่เหมาะสม เพื่อใช้เป็นความเร็วเฉลี่ยของหน้าตัดการไหล



เกณฑ์การวัดข้อมูลดังนี้:

d ≤๐.๖	เมตร	วัด ๑ จุดที่ความลึก ๐.๖ d จากผิวน้ำ
๐.๖ < d <๑.๐	เมตร	วัด ๒ จุดที่ความลึก ๐.๒d และ ๐.๘d จากผิวน้ำ
๑.๐ < d <๒.๕	เมตร	วัด ๓ จุดที่ความลึก ๐.๒d , ๐.๖d และ ๐.๘d จากผิวน้ำ
d ≥ ๒.๕	เมตร	วัด ๔ จุดที่ความลึก ผิวน้ำ ,๐.๒d,๐.๔d, ๐.๖d, ๐.๘d และท้องน้ำ

และใช้สูตรการหาความเร็วเฉลี่ยดังนี้:

d ≤๐.๖ เมตร $V_m = V_{0.6d}$

๐.๖ < d <๑.๐ เมตร $V_m = \frac{V_{0.2d} + V_{0.8d}}{2}$

๑.๐ < d <๒.๕ เมตร $V_m = \frac{V_{0.2d} + 2V_{0.6d} + V_{0.8d}}{4}$

d ≥ ๒.๕ เมตร $V_m = \frac{1}{10}\left(V_s + V_b\right) + \frac{7}{10}\left(\frac{V_{0.2d} + V_{0.4d} + V_{0.6d} + V_{0.8d}}{4}\right)$

โดยที่ V_s = ความเร็วของกระแสน้ำที่ผิวน้ำ

$V_{๐.๒}$ = ความเร็วของกระแสน้ำที่ความลำ ๐.๒d วัดจากผิวน้ำ

$V_{๐.๔}$ = ความเร็วของกระแสน้ำที่ความลำ ๐.๔d วัดจากผิวน้ำ

$V_{๐.๖}$ = ความเร็วของกระแสน้ำที่ความลำ ๐.๖d วัดจากผิวน้ำ

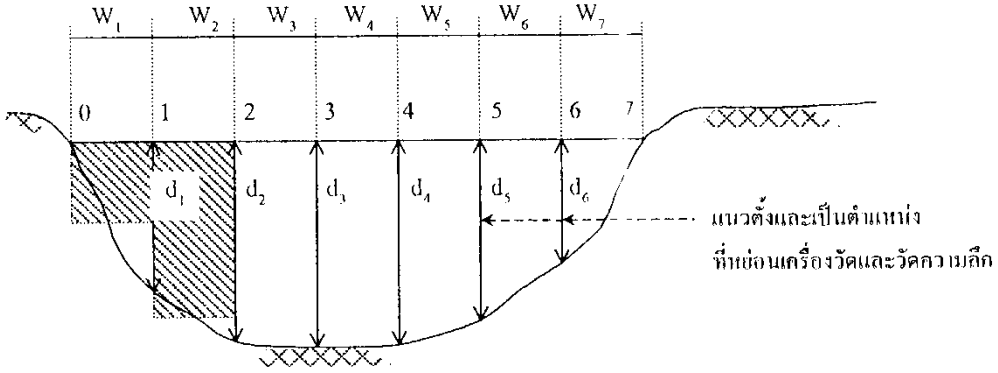
$V_{๐.๘}$ = ความเร็วของกระแสน้ำที่ความลำ ๐.๘d วัดจากผิวน้ำ

V_b= ความเร็วของกระแสน้ำที่ท้องน้ำ

การหาอัตราการไหลของน้ำโดยวิธีนี้จะต้องแบ่งพื้นที่หน้าตัดของทางน้ำออกเป็นส่วนย่อยหลายส่วน จำนวนของส่วนย่อยที่จะแบ่งขึ้นอยู่กับความกว้างของผิวน้ำ และความละเอียดถูกต้องที่ต้องการ หลักเกณฑ์สำหรับเป็นแนวทางก็คือ ในแต่ละส่วนแบ่งนั้นจะต้องมีปริมาณการไหลของน้ำไม่เกิน ๑๐ เปอร์เซนต์ของปริมาณการไหลรวมทั้งหมดของรูปตัดทางน้ำนั้น ความกว้างของส่วนย่อยไม่จำเป็นต้องเท่ากันทุกส่วน

การคำนวณหาปริมาณน้ำมีอยู่ด้วยกัน ๒ วิธีคือ

- วิธี Mean – section Method ($\bar{V}$)



จากรูปตำแหน่งที่ ๑, ๒, ๓... ๖ เป็นตำแหน่งที่วัดความเร็วด้วยเครื่องวัดกระแสน้ำ

ค่า $d_{๑}$, $d_{๒}$, ...$d_{๖}$เป็นความลึกของน้ำที่ตำแหน่งที่ ๑,๒,๓...๖ ตามลำดับ และ
ค่า $W_{๑}$, $W_{๒}$, ...$W_{๗}$เป็นความกว้างของส่วนย่อย

วิธีทำ ๑. หาความเร็วเฉลี่ยในแนวตั้ง, V ที่จุด ๑,๒,๓,...๖

๒. หาความเร็วเฉลี่ยระหว่างแนวตั้ง ๐-๑,๑-๒,๒-๓,...๖-๗
เช่น $V_{๐-๑} = ๐.๕(V_{๐}+V_{๑})$, $V_{๐} = ๐$
$V_{๑-๒} = ๐.๕(V_{๑}+V_{๒})$
$V_{๑}$, $V_{๒}$, $V_{๓}$, ...เป็นความเร็วเฉลี่ยในแนวตั้ง

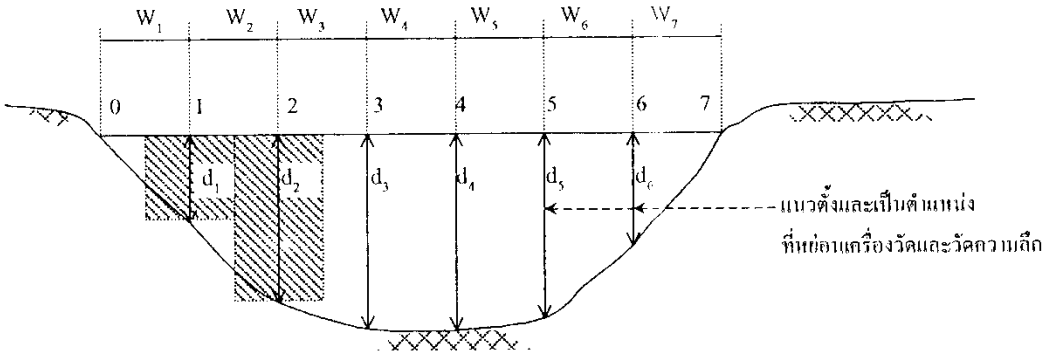
๓. หาพื้นที่ส่วนย่อย $A_{๐-๑}$, $A_{๑-๒}$, $A_{๒-๓}$, ...$A_{๖-๗}$
เช่น $A_{๐-๑} = ๐.๕(d_{๐}+d_{๑}) W_{๑}$, $d_{๐} = ๐$
$A_{๑-๒} = ๐.๕(d_{๑}+d_{๒}) W_{๒}$

๔. หาปริมาณการไหลในแต่ละส่วนย่อย
เช่น $Q_{๐-๑} = V_{๐-๒} \times A_{๐-๑}$
$A_{๑-๒} = V_{๑-๒} \times A_{๑-๒}$

๕. หาปริมาณการไหลรวมทั้งหมดของรูปตัด

$$Q = Q_{๐-๒} + Q_{๑-๒} + Q_{๒-๓} + ...Q_{๖-๗}$$

- วิธี Mid – section Method $(\overline{A})$



จากรูปตำแหน่งที่ ๑,๒,๓,...๖ เป็นตำแหน่งที่วัดความเร็วด้วยเครื่องวัดกระแสน้ำ ค่า $d_{๑}$, $d_{๒}$, $d_{๓}$, ...$d_{๖}$เป็นความลึกของน้ำตรงตำแหน่งที่ ๑,๒,๓,...๖ ตามลำดับ และค่า $W_{๑}$, $W_{๒}$, $W_{๓}$, ...$W_{๖}$เป็นความกว้างของส่วนย่อย

วิธีทำ ๑. หาความเร็วเฉลี่ยในแนวตั้งที่จุด ๑,๒,๓,...๖

๒. หาพื้นที่ส่วนย่อย $A_{๑}$, $A_{๒}$, $A_{๓}$, ...$A_{๖}$

เช่น $A_{๑} = ๐.๕ (W_{๑}+W_{๒}) d_{๑}$

$A_{๒} = ๐.๕ (W_{๒}+W_{๓}) d_{๒}$

$A_{๓} = ๐.๕ (W_{๓}+W_{๔}) d_{๓}$

๓. หาปริมาณการไหลในแต่ละส่วนย่อย

เช่น $Q_{๑} = A_{๑}V_{๑} = ๐.๕ (W_{๑}+W_{๒}) d_{๑}V_{๑}$

$Q_{๒} = A_{๒}V_{๒} = ๐.๕ (W_{๒}+W_{๓}) d_{๒}V_{๒}$

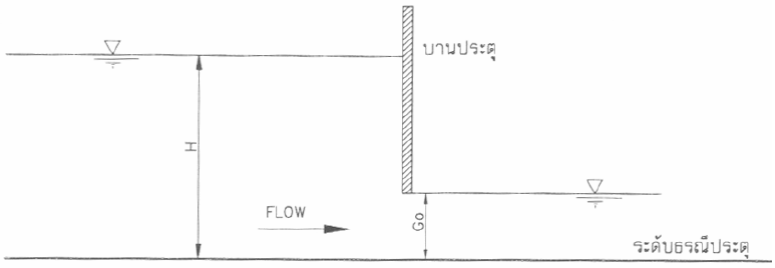
$Q_{๓} = A_{๓}V_{๓} = ๐.๕ (W_{๓}+W_{๔}) d_{๓}V_{๓}$

๔. หาปริมาณการไหลรวมทั้งหมดของรูปตัด

$Q = Q_{๑} + Q_{๒} + Q_{๓} + ...Q_{๖}$

ลักษณะการไหลของน้ำผ่านอาคารชลประทานที่สัมพันธ์กับการเปิดบานประตูของอาคารประกอบด้วย

- การไหลท้ายประตูเป็น Free Flow (ระดับน้ำด้านท้ายไม่มีผลต่อการไหล)



รูปการไหลท้ายประตูระบายเป็น free flow

$$Q = C_d L G_0 \sqrt{2gH}$$

โดยที่ Q = ปริมาณน้ำที่ผ่านประตูระบายน้ำ (ลบ.ม./วินาที)

C_d = ค่าสัมประสิทธิ์ปริมาณน้ำเมื่อการไหลเป็น free flow

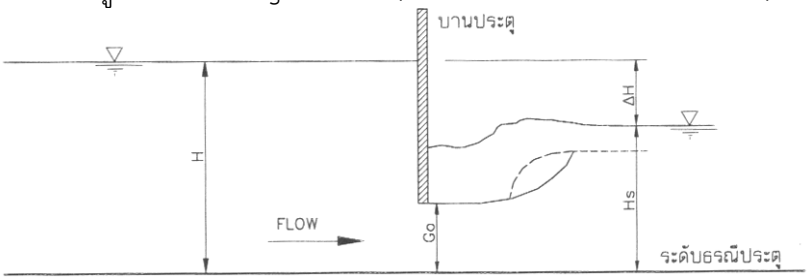
L = ความกว้างของช่องการไหล (เมตร)

G_o = ระยะเปิดบาน (เมตร)

g = อัตราเร่งเนื่องจากศูนย์ถ่วง (๙.๘๑ เมตร/วินาที^{2})

H = ระดับน้ำด้านเหนือน้ำของอาคาร-ระดับธรณีประตู (เมตร)

- การไหลท้ายประตูเป็น Submerged Flow (ระดับน้ำด้านท้ายมีผลต่อการไหล)



รูปการไหลท้ายประตูระบานเป็นsubmerged flow

$$Q = C_s L h_s \sqrt{2gD\ H}$$

เมื่อ Q = ปริมาณน้ำที่ผ่านประตูระบายน้ำ (ลบ.ม./วินาที)

C_s = ค่าสัมประสิทธิ์ปริมาณน้ำ (ซึ่งมีค่าสัมพันธ์กับH_s/G_o)

L = ความกว้างของช่องการไหล (เมตร)

h_s = ความลึกของท้ายน้ำที่ Submerged (เมตร)

= ระดับท้ายน้ำ-ระดับธรณีประตู

g = อัตราเร่งเนื่องจากศูนย์ถ่วง (๙.๘๑ เมตร/วินาที^{2})

D H = ผลต่างระหว่างระดับเหนือน้ำและท้ายน้ำ (เมตร)

= ระดับเหนือน้ำ-ระดับท้ายน้ำ

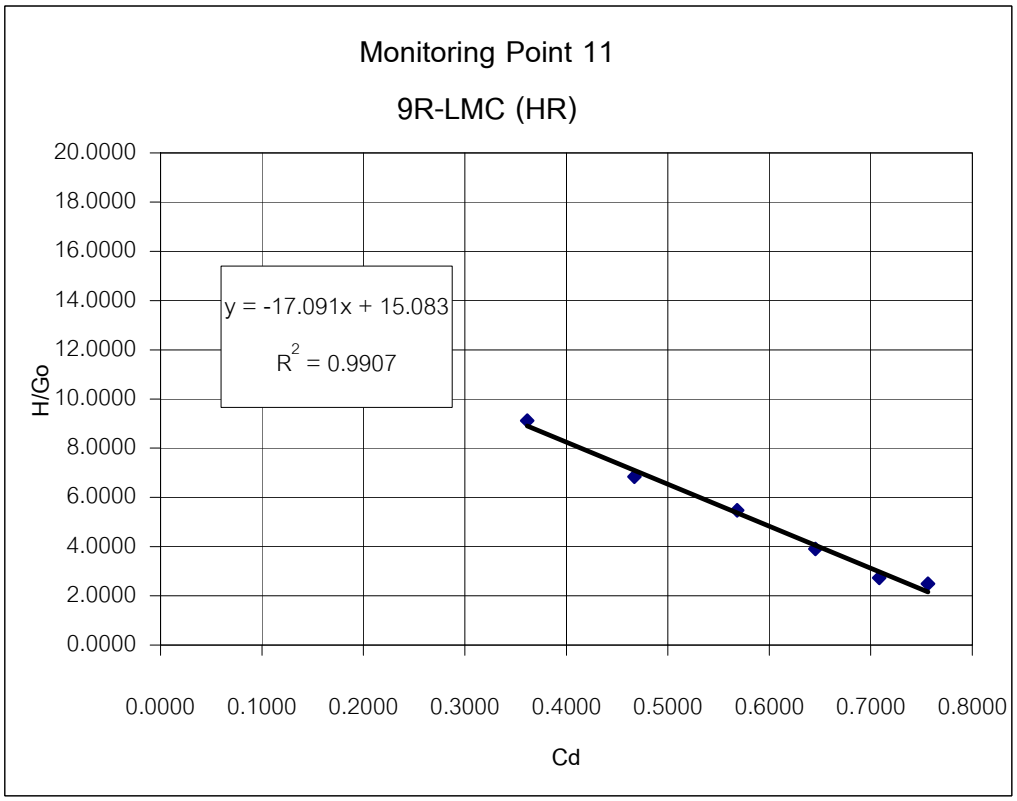
G_o = ระยะเปิดบาน (เมตร)

ตัวอย่างการสอบเทียบอาคารชลประทาน
โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษามูลบน

ตัวอย่างที่ 1 ผลการสอบเทียบ ปตร. 9R-LMC (HR) ใน Monitoring Point 11

ชื่ออาคาร : 9R-LMC (HR) จำนวนบาน 1 บาน (ตรง)
ความกว้างบาน : 1.25 เมตร/บาน ระดับธรณี : 202.212 ม.(รทก.)
ตำแหน่งอาคาร : 9R-LMC Km. 0+000 ควบคุมน้ำเข้าโซน : 3

ว/ด/ป	ระดับน้ำด้านเหนือน้ำ ม.(รทก.)	ระดับธรณี ม.(รทก.)	H ม.	$\sqrt{2gH}$	ระยะเปิดบาน (G_o) ม.	$\frac{H}{G_0}$	Q ม.^{3}/วิ	C_d
22 ส.ค. 40	203.580	202.212	1.368	5.181	0.20	6.8400	0.605	0.4671
25 ส.ค. 40	203.580	202.212	1.368	5.181	0.25	5.4720	0.920	0.5683
26 ส.ค. 40	203.580	202.212	1.368	5.181	0.15	9.1200	0.351	0.3613
11 ก.ย. 40	203.580	202.212	1.368	5.181	0.50	2.7360	2.294	0.7085
15 ก.ย. 40	203.580	202.212	1.368	5.181	0.35	3.9086	1.463	0.6455
18 ก.ย. 40	203.580	202.212	1.368	5.181	0.55	2.4873	2.694	0.7564



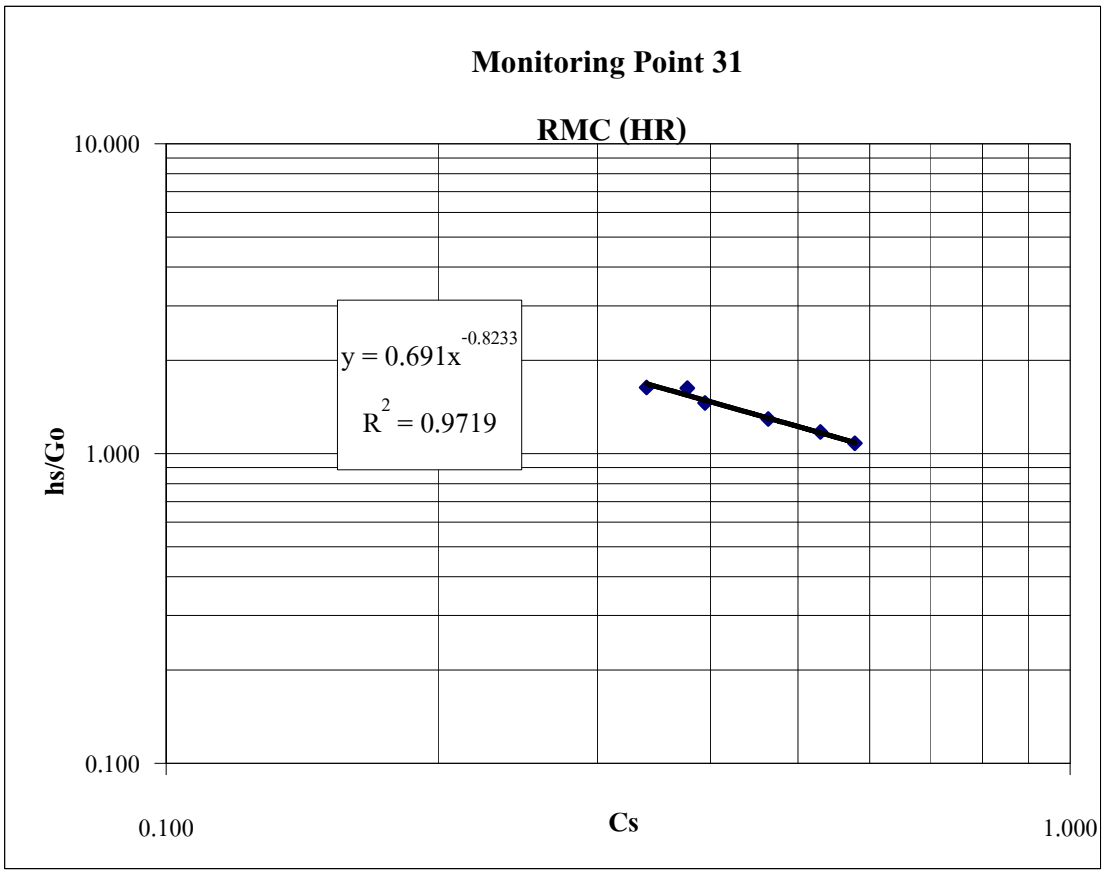
ตัวอย่างที่ 2 ผลการสอบเทียบ ปตร. RMC (HR) ใน Monitoring Point 31

ชื่ออาคาร : RMC (HR) จำนวนบาน : 1 บาน(ตรง)

ความกว้างบาน : 1.00 เมตร/บาน ระดับธรณี : 204.536 ม.(รทก.)

ตำแหน่งอาคาร : RMC Km. 0+000 ควบคุมน้ำเข้าโซน : 6

ว/ด/ป	ระดับน้ำด้านเหนือน้ำ ม.(รทก.)	ระดับน้ำด้านท้ายน้ำ ม.(รทก.)	ΔH ม.	$\sqrt{2g\Delta H}$	h_s	ระยะเปิดบาน (Go) ม.	$\frac{h_s}{G_0}$	Q ม.3/วิ	C_s
2 ก.ค. 41	205.560	204.943	0.617	3.47930	0.407	0.25	1.6280	0.5340	0.3771
3 ก.ค. 41	205.560	205.123	0.437	2.92813	0.587	0.50	1.1740	0.9100	0.5294
3 ก.ค. 41	205.560	205.183	0.377	2.71969	0.647	0.60	1.0783	1.0170	0.5780
4 ก.ค. 41	205.560	204.973	0.587	3.39366	0.437	0.30	1.4567	0.5850	0.3945
4 ก.ค. 41	205.560	204.863	0.697	3.69799	0.327	0.20	1.6350	0.4110	0.3399
6 ก.ค. 41	205.560	205.053	0.507	3.15394	0.517	0.40	1.2925	0.7560	0.4636



คู่มือการปฏิบัติงาน
ด้านบริหารจัดการน้ำ

เล่มที่ ๑๕/๑๖

คู่มือการคำนวณหาประสิทธิภาพการชลประทาน

คู่มือการปฏิบัติงาน
การคำนวณหาประสิทธิภาพการชลประทาน

๑. วัตถุประสงค์

๑.๑ เพื่อให้กรมชลประทานมีคู่มือการคำนวณหาประสิทธิภาพการชลประทานที่ชัดเจน เพื่อประกอบการฝึกอบรม ออกแบบวางโครงการ วางแผนการจัดสรรน้ำ ติดตามประเมินผลการจัดสรรน้ำ และเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการน้ำให้ดีขึ้น โดยมีรายละเอียดขั้นตอนการปฏิบัติงาน กระบวนการต่างๆ และสร้างมาตรฐานการปฏิบัติงานที่มุ่งไปสู่การบริหารคุณภาพทั่วทั้งองค์กรอย่างมีประสิทธิภาพ เกิดผลงานที่ได้มาตรฐานเป็นไปตามเป้าหมาย และบรรลุข้อกำหนดที่สำคัญของกระบวนการ

๑.๒ เพื่อเป็นหลักฐานแสดงวิธีการทำงานที่สามารถถ่ายทอดให้กับผู้เข้ามาปฏิบัติงานใหม่ พัฒนาให้การทำงานเป็นมืออาชีพ และใช้ประกอบการประเมินผลการปฏิบัติงานของบุคลากร รวมทั้งแสดงหรือเผยแพร่ให้กับบุคคลภายนอก หรือผู้ใช้บริการ ให้สามารถเข้าใจและใช้ประโยชน์จากกระบวนการที่มีอยู่ เพื่อขอรับการบริการที่ตรงกับความต้องการ

๑.๓ เพื่อให้การจัดทำแผนการจัดสรรน้ำและการเพาะปลูกพืชของโครงการชลประทาน/โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาที่จัดทำโดยสำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ หรือ สำนักชลประทานหรือ โครงการชลประทาน/โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา มีมาตรฐานเดียวกัน สามารถนำไปใช้เป็นแผนหลักของกรมชลประทาน เพื่อใช้เป็นแนวทางการปฏิบัติงาน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการบริหารจัดการน้ำเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพทั่วถึง เป็นธรรมและเกิดความยั่งยืน รวมถึงเป็นตัวชี้วัดที่สำคัญของโครงการได้แก่ร้อยละของประสิทธิภาพชลประทานฤดูแล้ง ฤดูฝน ตามยุทธศาสตร์ของกรมประทานได้

๑.๔ เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐาน ที่จะเลือกใช้ออกแบบโครงการอื่นๆ และใช้เป็นตัวเปรียบเทียบกับวิธีการให้น้ำของระบบและวิธีการ Operate ของโครงการอื่นๆ เพื่อหาทางเลือกตัดสินใจในด้านเศรษฐศาสตร์

๒. ขอบเขต

คู่มือการคำนวณนี้จะครอบคลุมการหาประสิทธิภาพการชลประทานทั้งช่วงฤดูฝนและฤดูแล้งของโครงการชลประทาน/โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา โดยมีขั้นตอนในการบริหารจัดการน้ำ ๒ ระดับ ดังนี้

๒.๑ การบริหารจัดการน้ำในระดับโครงการ ซึ่งเป็นการสนับสนุนให้ผู้ใช้น้ำในทุกภาคส่วนได้มีส่วนร่วมในวางแผนการบริหารจัดการน้ำจากโครงการชลประทานขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก เป็นไปอย่างทั่วถึง เป็นธรรม และยั่งยืน ปริมาณน้ำที่จัดสรรสอดคล้องกับสภาพน้ำต้นทุนที่มีอยู่โดยส่งน้ำให้กับพื้นที่ในเขตชลประทานของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา หรือพื้นที่ชลประทานขนาดกลาง หรือขนาดเล็ก

๒.๒ การบริหารจัดการน้ำในระดับลุ่มน้ำ ซึ่งเป็นการสนับสนุนให้ผู้ใช้น้ำในทุกภาคส่วนได้มีส่วนร่วมในการวางแผนการบริหารจัดการน้ำอย่างทั่วถึง เป็นธรรม และยั่งยืน ปริมาณน้ำที่จัดสรรสอดคล้องกับสภาพน้ำต้นทุนที่มีอยู่โดยส่งน้ำให้กับพื้นที่ในเขตชลประทานของโครงการชลประทาน/โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาและนอกเขตชลประทาน

๓. คำจำกัดความ

ประสิทธิภาพของการชลประทาน หมายถึง อัตราส่วนที่เป็นเปอร์เซ็นต์ระหว่างปริมาณน้ำสุทธิที่จะให้แก่พืช (Net Water Application) ต่อปริมาณน้ำทั้งหมดที่ต้องให้แก่พืช (Gross Water Application)

$$Ei = \frac{w_n}{w_g} \times ๑๐๐$$

โดยที่ Ei = ประสิทธิภาพของการชลประทาน
w_n = ปริมาณน้ำสุทธิที่ต้องให้แก่พืช
w_g = ปริมาณน้ำทั้งหมดที่ต้องให้แก่พืช ทั้ง w_n และ w_g นี้อาจจะบอกเป็นความลึกหรือปริมาตรก็ได้

การหาประสิทธิภาพการชลประทานนั้นอาจทำได้หลายแห่ง คือ ถ้าวัดปริมาณน้ำทั้งหมดที่ต้องให้แก่พืชที่แปลงเพาะปลูกก็เป็นประสิทธิภาพที่แปลงเพาะปลูก ถ้าวัดที่ปากคลองส่งน้ำก็เป็นประสิทธิภาพของการชลประทานที่ปากคลองส่งน้ำ และถ้าวัดที่หัวงานของโครงการชลประทานก็เป็นประสิทธิภาพของการชลประทานที่หัวงานหรือประสิทธิภาพของโครงการชลประทาน จะเห็นได้ว่า คำว่าประสิทธิภาพของการชลประทานนั้นกว้างมาก คือครอบคลุมตั้งแต่จุดทำการวัดปริมาณน้ำทั้งหมดที่ต้องให้แก่พืชจนถึงแปลงเพาะปลูกในทางปฏิบัติเรามีวิธีการแยกคิดทีละส่วน เพื่อที่จะได้ทราบว่าในช่วงตอนใดมีประสิทธิภาพมากน้อยแค่ไหน เพื่อช่วยให้เป็นแนวทางในการปรับปรุงระบบชลประทานให้ดีขึ้นได้ถูกต้อง โดยทั่วไปจะแบ่งเป็น ๒ ส่วนคือ

๑. ประสิทธิภาพการส่งน้ำ เป็นค่าของระบบ
๒. ประสิทธิภาพการให้น้ำหรือการใช้น้ำ เป็นค่าในแปลงเพาะปลูก

๓.๑ ประสิทธิภาพการส่งน้ำ (Water Conveyance Efficiency, Ec)

ประสิทธิภาพการส่งน้ำ คือ ประสิทธิภาพของระบบคลองส่งน้ำ จากจุดที่เริ่มต้นส่งน้ำ เช่น อ่างเก็บน้ำ, สถานีสูบน้ำหรือแม่น้ำ (ปาก ปตร.) จนถึงพื้นที่เพาะปลูก หาได้จากสูตร

$$Ec = \frac{w_f}{w_g} \times ๑๐๐$$

โดยที่ Ec = ประสิทธิภาพการส่งน้ำ เป็นเปอร์เซ็นต์
w_f = ปริมาณน้ำที่พื้นที่เพาะปลูกได้รับ เป็นหน่วยความลึกหรือปริมาตร
w_g = ปริมาณน้ำที่ส่งเข้าระบบส่งน้ำ ซึ่งเท่ากับปริมาณทั้งหมดที่จะต้องจัดหามาให้แก่พืช เป็นหน่วยความลึกหรือปริมาตร

ในกรณีที่มีคูส่งน้ำก่อนถึงพื้นที่เพาะปลูกก็อาจหาประสิทธิภาพของคูส่งน้ำ โดยหาได้จากสูตร

$$E_b = \frac{w_p}{w_f} \times ๑๐๐$$

โดยที่ E_b = ประสิทธิภาพของคูน้ำ
w_p = ปริมาณน้ำที่แปลงเพาะปลูกได้รับ

w_f = ปริมาณน้ำที่ส่งเข้าปากคูส่งน้ำ

ในกรณีที่น้ำจากคลองส่งน้ำไหลเข้าสู่แปลงเพาะปลูกโดยตรงไม่ผ่านคูส่งน้ำจะได้ $w_p = w_f$ หรือ E_b = ๑๐๐% ในกรณีที่รวมประสิทธิภาพของคลองส่งน้ำกับคูส่งน้ำเข้าด้วยกันอาจเรียกว่าประสิทธิภาพของระบบส่งน้ำ (Irrigation System Efficiency, Es)

โดย $E_s = E_b \times E_c$

๓.๒ ประสิทธิภาพการให้น้ำ (Water Application Efficiency, Ea)

ประสิทธิภาพการให้น้ำ คือ อัตราส่วนระหว่างความลึกของน้ำ (ปริมาตร) ที่เก็บกักอยู่ในเขตรากพืช หรือปริมาณน้ำสุทธิที่จะต้องให้แก่พืชกับความลึกของน้ำ (ปริมาตร) ที่ให้กับพื้นที่เพาะปลูก หาได้จากสูตร

$$E_a = \frac{w_s}{w_f} \times ๑๐๐$$

โดยที่ E_a = ประสิทธิภาพการให้น้ำ

w_s = ปริมาณน้ำที่เก็บกักอยู่ในเขตรากจากการให้น้ำที่ต้องการให้มีค่าเท่ากับปริมาณสุทธิที่พืชต้องการ

w_f = ปริมาณน้ำทั้งหมดที่ให้กับพื้นที่เพาะปลูก

ในกรณีที่เป็นการเพาะปลูกข้าว ซึ่งจะให้น้ำขังอยู่เหนือผิวดินตลอดเวลา การคิดประสิทธิภาพการให้น้ำจะแตกต่างออกไป โดยถือการสูญเสียเนื่องจาก Seepage และ Percolation เป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ จึงไม่คิดเป็นความสูญเสีย ดังนั้นการใช้น้ำของข้าวจึงรวมค่า Evapotranspiration กับความสูญเสีย เนื่องจาก Seepage และ Percolation เข้าด้วยกัน สูตรที่ใช้หามีหลายสูตร เช่น

ในเอกสารการสอนวิชาออกแบบและระบบชลประทานในแปลงเพาะปลูก มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และของ AIT ที่ประเมินผลโครงการลำปาว ปี ๒๕๒๒

$$E_a = ๑๐๐ \times \frac{ET + P}{w_p + R}$$

โดยที่ ET = ปริมาณการใช้น้ำของข้าว

P = ปริมาณการรั่วซึมในแปลงนา

R = ปริมาณฝนที่ตก (ไม่ใช่ฝนใช้การ)

w_p = ปริมาณน้ำชลประทานที่พื้นที่เพาะปลูกได้รับ

แต่โดยทั่วไปในการปฏิบัติการวัดประสิทธิภาพการให้น้ำของข้าว จะทำการวัดโดยปริมาณน้ำที่ระบายออกจากพื้นที่เพาะปลูก และคำนวณหาประสิทธิภาพจากสมการ

เมื่อ w_d = ปริมาณน้ำที่ระบายออกจากแปลงนา

หมายเหตุ ค่า R ในบางที่กำหนดเป็นฝนใช้การ เช่น การหาประสิทธิภาพการชลประทานในหนังสือ “คู่มือตรวจสอบการใช้น้ำและประสิทธิภาพการชลประทาน พ.ศ. ๒๕๒๕”

กำหนดใช้ประสิทธิภาพของการชลประทาน (ของข้าว)

$$= \frac{\text{จำนวนน้ำที่พืชใช้รวมการระเหย (และรั่วซึม) X ๑๐๐}}{\text{จำนวนน้ำที่ส่งเข้าโครงการ + ฝนใช้การ}}$$

ของ Wickham ๑๙๗๓, ๑๙๗๖, IRRI , ๑๙๗๒ อ้างอิงโดย AIT Thesis No. ๑๓๖๗

$$E_u = ๑๐๐ \times \frac{ET + S \& P}{Ir + Rn}$$

$$E_u = ๑๐๐ \times \frac{Ir + Rn - Sd}{Ir + Rn}$$

โดยที่ E_u = ประสิทธิภาพการใช้น้ำของข้าว

Ir = ปริมาณน้ำชลประทานที่ส่ง

Rn = ปริมาณฝนใช้การ

Sd = ปริมาณน้ำที่ระบายออกจากแปลงนา

อย่างไรก็ตาม การหาประสิทธิภาพการใช้น้ำของข้าวทั้งสองวิธีนี้ไม่นิยมใช้กัน เนื่องจากน้ำชลประทานที่พืชใช้จริง คือ Evapotranspiration หรือ Consumptive Use ลบด้วยฝนใช้การ ดังนั้น จะหาประสิทธิภาพการให้น้ำของข้าวจากสูตร

$$E_a = ๑๐๐ \times \frac{ET + P - Rn}{Ir}$$

$$\text{หรือ ประสิทธิภาพการให้น้ำ} = \frac{\text{ปริมาณน้ำที่ข้าวใช้ + อัตราการรั่วซึม – ปริมาณฝนใช้การ x ๑๐๐}}{\text{ปริมาณน้ำชลประทานที่ให้}}$$

และ ศ.ฉลอง เกิดพิทักษ์ ผู้ที่ได้ทำการค้นคว้าในเรื่องประสิทธิภาพของโครงการชลประทานในประเทศไทยหลายแห่ง ได้แนะนำโดยใช้คำจำกัดความดังนี้

$$\text{ประสิทธิภาพการชลประทาน (ของข้าวและพืชไร่)} = \frac{\text{ปริมาณน้ำที่พืชต้องการตามทฤษฎี + การรั่วซึม – ฝนใช้การ x ๑๐๐}}{\text{ปริมาณน้ำที่ส่ง}}$$

จากการศึกษาค่าประสิทธิภาพการชลประทานในอดีต แสดงในตารางที่ ๑

ตารางที่ ๑ ประสิทธิภาพการชลประทานของโครงการชลประทานต่างๆ มีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์

โครงการ	คลอง	ฤดู	ประสิทธิภาพการชลประทาน %	ที่มา
แม่แตง	Main Canal	Dry	๔๕	ฉลอง (๒๕๓๐)
		Wet	๔๑	
แม่ยม	Main Canal	Dry	๕๙	ฉลอง (๒๕๒๙)
		Wet	๔๖	
แม่วัง-กิ่วลม	Main Canal	Dry	๓๒	ฉลอง (๒๕๒๙)
		Wet	๔๔	
ท่าโบสถ์	๑L	Dry	๗๔	ฉลอง (๒๕๓๐)
		Wet	๕๔	
ชันสูตร	๑R	Dry	๕๔	ฉลอง (๒๕๒๙)
		Wet	๔๕	
กำแพงแสน	๔L	Dry	๕๕	ฉลอง (๒๕๓๑)
		Wet	๓๘	
ลำปาว	RMC	Dry	๑๘	ฉลอง (๒๕๓๐)
		Wet	๓๖	
	LMC	Dry	๑๖	
		Wet	๓๙	
น้ำพอง-หนองหวาย	RMC	Dry	๕๕	ฉลอง (๒๕๓๑)
		Wet	๒๔	
	LMC	Dry	๓๗	
		Wet	๔๒	
น้ำอูน	LMC	Dry	๔๘	ณัฐพงศ์ (๒๕๒๘)
	RMC	Wet	๔๑	
เพชรบุรี	๑R	Dry	๓๕	นิรุตต์ (๒๕๒๘)
		Wet	๔๐	
	๒R	Dry	๓๕	
		Wet	๔๐	
	LMC	Dry	๔๕	
		Wet	๔๕	
มโนรมย์		ฝน (เตรียมแปลง)	๔๘	Acers (๑๙๘๐)
		ฝน (หลังเตรียมแปลง)	๕๐	
		แล้ง (เตรียมแปลง)	๔๐	
		แล้ง (หลังเตรียมแปลง)	๔๓	

ที่มา: (วัชระ ๒๕๓๗)

การคำนวณหาประสิทธิภาพการชลประทาน ทำได้ในระดับแปลงนา คลองซอย คลองสายใหญ่ หรือระดับโครงการ เป็นรายสัปดาห์หรือตลอดฤดูกาลเพาะปลูก

เพื่อให้การแปลความหมายของค่าประสิทธิภาพการชลประทานเป็นไปอย่างถูกต้องจึงขอยกตัวอย่างการคำนวณประสิทธิภาพการชลประทาน ดังนี้ (ยกตัวอย่าง ๔ สัปดาห์)

ตารางที่ ๒ ตัวอย่างแสดงการคำนวณประสิทธิภาพการชลประทานและการแปลความหมาย

สัปดาห์	ปริมาณน้ำที่พืชต้องการตามทฤษฎี (ลบ.ม./วินาที)	การรั่วซึม (ลบ.ม./วินาที)	ฝนใช้การ (ลบ.ม./วินาที)	ปริมาณน้ำที่ส่ง (ลบม./วินาที)	ประสิทธิภาพฯ (%)
๑	๒.๐	๐.๒	๐.๕	๔.๐	๔๒.๕
๒	๒.๒	๐.๒	๑.๐	๓.๕	๔๐.๐
๓	๒.๓	๐.๒	๒.๖	๓.๐	-๐.๐๓ (น้ำเกิน)
๔	๒.๓	๐.๒	๑.๐	๑.๒	๑๐๘ (ขาดน้ำ)
รวม	**๘.๘**	**๐.๘**	**๕.๑**	**๑๑.๗**	

หมายเหตุ: ค่าประสิทธิภาพการชลประทานติดลบ เนื่องจาก ค่าของฝนใช้การมากกว่าความเป็นจริง เพราะฝนใช้การจริงจะมีปริมาณเกินว่าน้ำที่พืชต้องการใช้ไม่ได้ในกรณีนี้ค่าประสิทธิภาพการชลประทานเป็นศูนย์

ค่าประสิทธิภาพการชลประทานเกิน ๑๐๐% เนื่องจาก ในการคำนวณได้คิดว่าค่าการใช้น้ำของพืชจริงมากกว่าปริมาณน้ำที่ส่งให้ซึ่งเป็นไปไม่ได้ แสดงว่าอาจมีพื้นที่บางส่วนไม่ได้รับน้ำตามศักยภาพหรือขาดน้ำ กรณีนี้ค่าประสิทธิภาพการชลประทานเป็น ๑๐๐% แต่มีบางพื้นที่อาจขาดน้ำ ซึ่งการขาดน้ำส่วนนี้ถ้าไม่มากและไม่นานเกินไป พืชก็จะสามารถทนต่อสภาวะขาดน้ำได้โดยไม่เกิดความเสียหาย

๓.๓. ปริมาณน้ำที่พืชต้องการตามทฤษฎี

๓.๓.๑ ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (Potential Evapotranspiration, ETo)

สูตรที่ให้ค่าการคำนวณใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด คือ Penman Monteith ซึ่งรายละเอียดของสูตรมีดังต่อไปนี้

$$ETo = \frac{0.408\Delta(R_n - G) + \gamma\left(\frac{900}{T+273}\right)U_2(e_s - e_a)}{\Delta + \gamma(1 + 0.34U_2)}$$

โดยที่ ET_o คือ ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (มม./วัน)

R_n คือ ปริมาณรังสีของดวงอาทิตย์ทั้งหมดที่พืชได้รับ (เมกกะจูล/ตร.ม./วัน)

G คือ อัตราการเคลื่อนย้ายพลังงานความร้อนในดิน (เมกกะจูล/ตร.ม./วัน)

T คือ อุณหภูมิของอากาศเฉลี่ย (องศาเซลเซียส)

Δ คือ ค่าความลาดชันของเส้นกราฟแรงดันไอ (กิโลปาสคาล/องศาเซลเซียส)

γ คือ ค่าคงที่ของ psychrometric (กิโลปาสคาล/องศาเซลเซียส)

U_2 คือ ค่าความเร็วลมที่ระดับความสูง ๒ เมตรจากพื้นดิน (เมตร/วินาที)
(e_s-e_a) คือ อัตราการเคลื่อนย้าย

การหาการใช้น้ำของพืชจะเปรียบเทียบกับพืชอ้างอิง ดังนั้นการหาค่าการใช้น้ำของพืชที่ต้องการทราบ (ET) หาได้จากสูตร ดังต่อไปนี้

$$ET = K_C ET_o$$

โดยที่ K_C เป็นสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช ซึ่งเป็นค่าที่ขึ้นอยู่กับชนิดและอายุของพืชเพียงอย่างเดียว โดยปลูกพืชอ้างอิงและพืชที่ต้องการหาสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช เพื่อเปรียบเทียบกันตลอดช่วงการเจริญเติบโต

$$K_C = \frac{ET}{ETo}$$

หรือสามารถหาได้โดยการเปรียบเทียบการใช้น้ำของพืชที่ต้องการทราบกับการใช้น้ำของพืชอ้างอิงที่ได้จากสูตร FAO หรือ RID (อ้างอิงจากคู่มือเล่มที่ ๕/๑๖ และ ๗/๑๖) และค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช (K_C) โดยใช้สูตร Penman Monteith ของพืชชนิดต่างๆ แสดงตัวอย่างดังตารางที่ ๓

ตารางที่ ๓ ตัวอย่างสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช (K_C) โดยใช้สูตร Penman Monteith ของพืชชนิดต่างๆ

สัปดาห์	ข้าว กข. (นาดำ)	ข้าวขาวดอกมะลิ ๑๐๕	ข้าวบาสมาติ	ข้าวสาลี	ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	ข้าวโพดหวาน	ข้าวฟ่าง	ถั่วเหลือง	ถั่วลิสง
๑	๑.๐๓	๐.๖๖	๑.๒๒	๐.๕๐	๐.๖๓	๐.๖๕	๐.๕๔	๐.๖๔	๐.๖๐
๒	๑.๐๗	๐.๗๙	๑.๓๐	๐.๕๒	๐.๗๒	๐.๖๘	๐.๕๗	๐.๖๙	๐.๗๒
๓	๑.๑๒	๐.๙๗	๑.๓๖	๐.๖๑	๐.๘๖	๐.๘๔	๐.๖๘	๐.๘๑	๐.๘๕
๔	๑.๒๙	๑.๑๘	๑.๔๕	๐.๗๖	๑.๑๓	๐.๙๙	๐.๘๔	๑.๐๑	๐.๙๔
๕	๑.๓๘	๑.๓๕	๑.๔๗	๑.๑๑	๑.๓๕	๑.๑๖	๑.๐๕	๑.๒๓	๑.๑๗
๖	๑.๔๕	๑.๕๑	๑.๔๙	๑.๒๖	๑.๕๒	๑.๒๒	๑.๒๑	๑.๓๒	๑.๒๔
๗	๑.๕๐	๑.๖๑	๑.๔๙	๑.๓๓	๑.๖๑	๑.๒๑	๑.๒๓	๑.๓๕	๑.๒๘
๘	๑.๔๘	๑.๖๔	๑.๔๘	๑.๓๘	๑.๖๓	๑.๑๕	๑.๒๖	๑.๓๔	๑.๓๖
๙	๑.๔๒	๑.๖๒	๑.๔๖	๑.๓๗	๑.๕๘	๐.๙๖	๑.๒๕	๑.๒๗	๑.๐๔
๑๐	๑.๓๔	๑.๖๐	๑.๔๔	๑.๓๒	๑.๕๐	๐.๗๒	๑.๒๐	๑.๐๙	๐.๙๙
๑๑	๑.๒๓	๑.๕๕	๑.๓๖	๑.๑๔	๑.๓๘	๐.๖๑	๑.๑๒	๐.๘๕	๐.๙๑
๑๒	๐.๙๔	๑.๔๖	๑.๒๓	๐.๘๓	๑.๑๕		๐.๙๔	๐.๗๔	๐.๗๗
๑๓	๐.๘๖	๑.๒๘	๑.๑๑	๐.๖๒	๐.๙๐		๐.๗๘	๐.๗๔	๐.๖๐

ที่มา: กลุ่มงานวิจัยการใช้น้ำชลประทานส่วนการใช้น้ำชลประทาน สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ

หมายเหตุ: การคำนวณการใช้น้ำของพืชสามารถใช้แบบจำลองจากคู่มือการปฏิบัติงานด้านการคำนวณการใช้น้ำของพืช ซึ่งเมื่อนำค่า K_C ของพืชจากตารางไปคูณกับการใช้น้ำของพืชอ้างอิง ก็จะทำให้ทราบการใช้น้ำของพืชในแต่ละสัปดาห์ ค่าการใช้น้ำของพืชอ้างอิงสามารถคำนวณได้จากสมการการใช้น้ำของพืชซึ่งกลุ่มงานวิจัย

การใช้น้ำชลประทาน ส่วนการใช้น้ำชลประทาน สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ กรมชลประทานได้มีการศึกษาการใช้น้ำของพืชอ้างอิงในจังหวัดต่างๆ เพื่อให้สอดคล้องกับพื้นที่ศึกษา จึงขอยกตัวอย่างของจังหวัดอุดรธานี ดังแสดงในตารางที่ ๔

ตารางที่ ๔ การใช้น้ำของพืชอ้างอิงในจังหวัดอุดรธานี

เดือน	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.
ET_o(มม.)	๓.๓๒	๔.๐๗	๔.๘๕	๕.๒๑	๔.๕๖	๔.๐๘	๓.๗๑	๓.๕๕	๓.๖๑	๓.๗๓	๓.๗๐

ที่มา: กรมชลประทาน (www.water.rid.go.th/hwm/cropwater/iwrid/index.htm)
หมายเหตุ: การคำนวณการใช้น้ำของพืชสามารถใช้แบบจำลองจากคู่มือการปฏิบัติงานด้านการคำนวณการใช้น้ำของพืช

๓.๓.๒ ปริมาณน้ำสำหรับบ่อปลา

การหาความต้องการน้ำสำหรับบ่อปลา สามารถคำนวณเป็นรายเดือนจากสูตรดังนี้

$$W_d = R - 0.7Ev - Seep$$

โดยที่ W_d คือ ความต้องการน้ำสำหรับบ่อปลา (มม.)
R คือ ปริมาณฝน (มม.)
Ev คือ อัตราการระเหยจากถาดแบบ Class A (มม.)
Seep คือ อัตราการซึมลึกของน้ำลงไปในดิน (มม.)

ในกรณีที่ปริมาณฝนมากกว่าการระเหยและการซึมลึก(หมายถึงค่าคำนวณมีค่าเป็นบวก) จะไม่มีความต้องการน้ำสำหรับบ่อปลา

๓.๔ ปริมาณการรั่วซึมของน้ำในแปลงนา

สำนักบริหารโครงการ กรมชลประทานได้กำหนดค่าการรั่วซึมของน้ำในแปลงนาเพื่อเป็นเกณฑ์ในการคำนวณออกแบบระบบส่งน้ำของโครงการชลประทานในการจัดทำรายงานความเหมาะสมของโครงการฯ เป็นภาคดังนี้ คือ

ภาคกลาง ใช้อัตราการรั่วซึมเท่ากับ ๑.๐ มิลลิเมตรต่อวัน
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ใช้อัตราการรั่วซึมเท่ากับ ๒.๐ มิลลิเมตรต่อวัน
ภาคอื่นๆ ใช้อัตราการรั่วซึมเท่ากับ ๑.๕ มิลลิเมตรต่อวัน

หมายเหตุ; ในกรณีที่โครงการมีผลการทดลองหรือมีตรวจวัดในพื้นที่จึงสมควรใช้ค่าที่ถูกต้องและเหมาะสม

$$\text{ปริมาณน้ำรั่วซึม (ม.}^3\text{/วินาที)} = \frac{\text{พื้นที่ (ไร่)} \times ๑๖๐๐ \times \text{อัตราการรั่วซึม (มม./วัน)}}{๑๐๐๐ \times ๒๔ \times ๖๐ \times ๖๐}$$

$$= ๑.๘๕๒ \times ๑๐^{-๕} \times \text{พื้นที่(ไร่)} \times \text{อัตราการรั่วซึม (มม./วัน)}$$

๓.๕ ปริมาณฝนใช้การ

ฝนใช้การ (Effective Rainfall) หมายถึง ปริมาณน้ำฝนที่ตกลงบนพื้นที่เพาะปลูกที่เป็นประโยชน์ต่อการปลูกพืชนั้น ซึ่งฝนที่ตกลงมานั้นใช่ว่าจะเป็นประโยชน์ต่อพืชทั้งหมด เพราะว่าส่วนที่เป็นประโยชน์ที่แท้จริงคือส่วนที่ซึมลงไปเก็บไว้ที่เขตรากซึ่งพืชสามารถดูดไปใช้ได้ ฝนใช้การสำหรับพืชแต่ละชนิดนั้นแตกต่างกัน เช่น กรณีของข้าวนั้น ฝนที่จะเป็นประโยชน์ก็คือส่วนที่ตกลงมาแล้วขังบนแปลงนาในระดับที่ไม่เป็นอันตรายแก่ต้นข้าว และอาจจะขึ้นอยู่กับองค์ประกอบอื่นๆ อาทิเช่น ชนิด อายุ คุณสมบัติของดิน ปริมาณฝน ความสูงของคันนา เป็นต้น

๓.๕.๑ ปริมาณฝนใช้การสำหรับข้าว

๓.๕.๒ ปริมาณฝนใช้การสำหรับพืชไร่

การคำนวณฝนใช้การสามารถดูได้จาก คู่มือการปฏิบัติงานคำนวณฝนใช้การได้

๔. หน้าที่ความรับผิดชอบ

๔.๑ อธิบดีกรมชลประทาน (อธช.) รับทราบและติดตามผลความก้าวหน้าการบริหารจัดการน้ำฤดูฝนและฤดูแล้ง ตลอดจนตัดสินใจสั่งการอย่างใดอย่างหนึ่ง เพื่อให้การบริหารจัดการน้ำเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

๔.๒ รองอธิบดีฝ่ายบำรุงรักษา (รธบ.) รับทราบและติดตามผลความก้าวหน้าการบริหารจัดการน้ำฤดูฝนและฤดูแล้ง

๔.๓ ผู้อำนวยการสำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา (ผส.บอ.) รับทราบและตรวจสอบผลความก้าวหน้าการบริหารจัดการน้ำฤดูฝนและฤดูแล้งของสำนักชลประทานที่ ๑-๑๗

๔.๔ ผู้อำนวยการสำนักชลประทานที่ ๑-๑๗ (ผส.ชป.) รับทราบและตรวจสอบผลความก้าวหน้าการบริหารจัดการน้ำฤดูฝนและฤดูแล้งของโครงการในสังกัด

๔.๕ ผู้อำนวยการส่วนบริหารจัดการน้ำ (ผจน.) วางแผนและติดตามผลความก้าวหน้าการบริหารจัดการน้ำฤดูฝนและฤดูแล้งของสำนักชลประทานที่ ๑-๑๗

๔.๖ ผู้อำนวยการส่วนจัดสรรน้ำและบำรุงรักษา สำนักชลประทานที่ ๑-๑๗ (ผบร.ชป.) วางแผนและติดตามผลความก้าวหน้าการบริหารจัดการน้ำฤดูฝนและฤดูแล้งของโครงการในสังกัด

๔.๗ ผู้อำนวยการโครงการชลประทาน (ผอ.คป.) วางแผนและติดตามผลความก้าวหน้าการบริหารจัดการน้ำฤดูฝนและฤดูแล้งของโครงการชลประทาน

๔.๘ ผู้อำนวยการโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา (ผอ.คบ.) วางแผนและติดตามผลความก้าวหน้าการบริหารจัดการน้ำฤดูฝนและฤดูแล้งของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา

๔.๙ หัวหน้ากลุ่มงานจัดสรรน้ำ ส่วนบริหารจัดการน้ำ (กจ.จน.) วางแผนและรายงานผลความก้าวหน้าการบริหารจัดการน้ำฤดูแล้งของสำนักชลประทานที่ ๑-๑๗

๔.๑๐ หัวหน้าศูนย์ปฏิบัติการจัดสรรน้ำ ส่วนบริหารจัดการน้ำ (ศป.จน.) วางแผนและรายงานผลความก้าวหน้าการบริหารจัดการน้ำฤดูฝนของสำนักชลประทานที่ ๑-๑๗

๔.๑๑หัวหน้าฝ่ายบริหารและจัดการน้ำ (ฝจน.ชป.) ส่วนจัดสรรน้ำและบำรุงรักษา วางแผนและรายงานผลความก้าวหน้าการบริหารจัดการน้ำฤดูฝนของโครงการในสังกัดสำนักชลประทาน

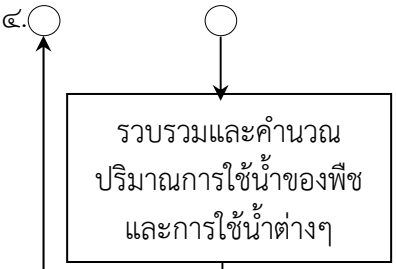
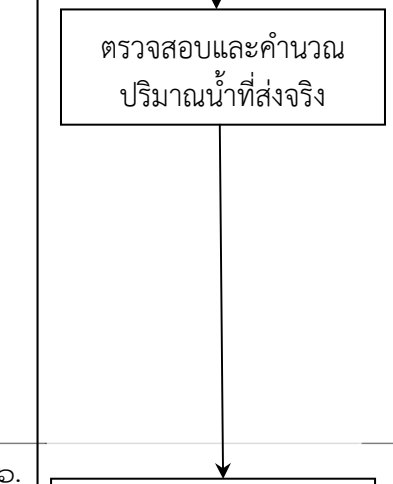
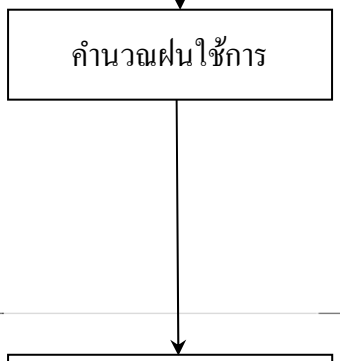
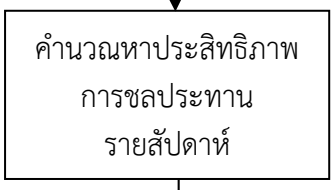
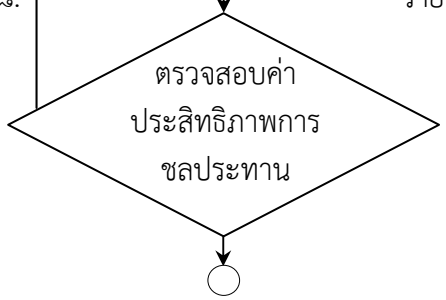
๔.๑๒ หัวหน้าฝ่ายจัดสรรน้ำและปรับปรุงระบบชลประทาน (ฝจน.คป./ฝจน.คบ.) วางแผนและจัดทำรายงานผลความก้าวหน้าการบริหารจัดการน้ำฤดูฝนและฤดูแล้งของโครงการชลประทาน/โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา

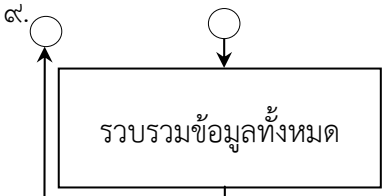
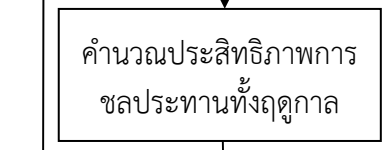
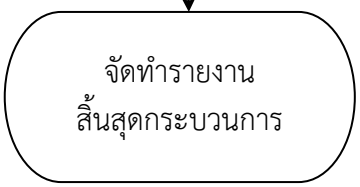
๔.๑๓ หัวหน้าฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษา (ฝสบ.คป/ฝสบ.คบ.) วางแผนและจัดทำรายงานผลความก้าวหน้าการบริหารจัดการน้ำฤดูฝนและฤดูแล้งของโครงการชลประทาน/โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา

๕. ผังกระบวนการ

ผังกระบวนการคำนวณหาประสิทธิภาพการชลประทาน ได้แสดงรายละเอียดไว้ในส่วนผังกระบวนการ

ลำดับ	ผังกระบวนการ	ระยะเวลา	รายละเอียดงาน	ผู้รับผิดชอบ
๑.	เริ่มกระบวนการ รวบรวมข้อมูลพื้นฐานของโครงการ	เริ่มต้นฤดูก่อนการเพาะปลูกและส่งน้ำ ๑ สัปดาห์	๑.ศึกษาพื้นที่โครงการที่จะนำมาคำนวณประสิทธิภาพการชลประทานโดยตรวจสอบพื้นที่ทั้งหมด(ปลูกพืชจริง) - ข้อมูลพื้นที่กิจกรรมเพาะปลูก ข้าว ซึ่งประกอบไปด้วย พื้นที่เตรียมแปลงเพาะปลูกข้าว พื้นที่ตกกล้า พื้นที่ปักดำ พื้นที่นาหว่าน และข้อมูลพื้นที่เก็บเกี่ยว - ข้อมูลพื้นที่กิจกรรมเพาะปลูกของพืชชนิดอื่นๆ ได้แก่ ข้อมูลพื้นที่เพาะปลูกพืชไร่ ข้อมูลพื้นที่เพาะปลูกผัก และข้อมูลพื้นที่บ่อเลี้ยงปลา (อ้างอิงจากคู่มือเล่มที่ ๑/๑๖ เรื่องการเก็บข้อมูลพื้นฐานการจัดการน้ำของโครงการชลประทาน)	- ฝสบ.คป./ฝสบ.คบ.
๒.	ตรวจสอบพื้นที่เพาะปลูกจริง	รายสัปดาห์	๒. คำนวณพื้นที่ความก้าวหน้าของการปลูกพืชแต่ละชนิดและคำนวณหาพื้นที่เตรียมแปลงของแต่ละสัปดาห์	- ฝจน.คป./ฝจน.คบ.
๓.	รวบรวมและคำนวณปริมาณการใช้น้ำของพืชและการใช้น้ำต่างๆ	ก่อนฤดูกาล ๑ สัปดาห์	๓.ข้อมูลปริมาณน้ำที่รั่วซึมลงในดินบนแปลงเพาะปลูก โดยได้กำหนดค่าการรั่วซึมของน้ำในแปลงนาเพื่อเป็นเกณฑ์ในการคำนวณออกแบบระบบส่งน้ำของโครงการชลประทานในการจัดทำรายงานความเหมาะสมของโครงการฯเป็นภาคดังนี้ คือ - ภาคกลาง ใช้อัตราการรั่วซึมเท่ากับ ๑.๐ มม./วัน - ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ใช้อัตราการรั่วซึมเท่ากับ ๒.๐ มม./วัน - ภาคอื่นๆ ใช้อัตราการรั่วซึมเท่ากับ ๑.๕ มม./วัน	- ฝจน.คป./ฝจน.คบ.

ลำดับ	ผังกระบวนการ	ระยะเวลา	รายละเอียดงาน	ผู้รับผิดชอบ
๔.		รายสัปดาห์	๔. คำนวณหาปริมาณการใช้น้ำ - ในการตกกล้า - ของพืชแต่ละชนิด - ของบ่อปลา - ของกิจกรรมต่างๆ (อ้างอิงจาก คู่มือเล่มที่ ๗/๑๖ เรื่องการคำนวณการใช้น้ำของพืช)	- ฝจน.คป./ ฝจน.คบ.
๕.		รายสัปดาห์	๕. คำนวณหาปริมาณน้ำชลประทานที่ส่งจริงให้เพื่อการเพาะปลูกจากข้อมูลปริมาณน้ำชลประทานที่ส่งผ่านประตูระบายน้ำปากคลองส่งน้ำสายใหญ่และข้อมูลกิจกรรมการใช้น้ำอื่นๆ นอกเหนือจากการใช้น้ำเพื่อการเพาะปลูก อ้างอิงจากคู่มือเล่มที่ ๑๒/๑๖ เรื่องปฏิบัติการส่งน้ำของโครงการชลประทาน และอ้างอิงจากคู่มือเล่มที่ ๑๓/๑๖ เรื่องคำนวณปริมาณน้ำผ่านอาคารชลประทาน	- ฝจน.คป./ ฝจน.คบ.
๖.		รายสัปดาห์	๖. คำนวณหาปริมาณฝนใช้การ โดยหาตัวแทนปริมาณฝนที่ตกบนพื้นที่ซึ่งคำนวณจากข้อมูลฝนรายวันของแต่ละสถานีกับค่า Factor ของสถานีวัดน้ำฝน และเปลี่ยนจากฝนรายวันเป็นรายสัปดาห์ (อ้างอิงจากคู่มือเล่มที่ ๖/๑๖ เรื่องการคำนวณฝนใช้การได้)	- ฝจน.คป./ ฝจน.คบ. - ฝสบ.คป./ ฝสบ.คบ.
๗.		รายสัปดาห์	๗.คำนวณประสิทธิภาพการชลประทาน รายสัปดาห์ประสิทธิภาพการชลประทาน (ของข้าวและพืชไร่)=(ปริมาณน้ำที่พืชต้องการตามทฤษฎี+การรั่วซึม–ฝนใช้การ) x๑๐๐/ปริมาณน้ำที่ส่ง	- ฝจน.คป./ ฝจน.คบ. - ฝสบ.คป./ ฝสบ.คบ.
๘.		รายสัปดาห์	๘.ตรวจสอบวิเคราะห์ประเมินผลการคำนวณหาประสิทธิภาพการชลประทาน โดยเมื่อมีผลการคำนวณมากกว่า ๑๐๐ % หรือผลการคำนวณมีค่าติดลบให้กลับไปตรวจสอบข้อมูลพื้นฐานหากข้อมูลถูกต้องแสดงว่าเกิดเหตุการณ์ขาดน้ำหรือฝนตกเกินความต้องการ	- ฝจน.คป./ ฝจน.คบ. - ฝสบ.คป./ ฝสบ.คบ.

ลำดับ	ผังกระบวนการ	ระยะเวลา	รายละเอียดงาน	ผู้รับผิดชอบ
๙.		หลังจากสิ้นสุดฤดูกาลปลูกพืช ๒ สัปดาห์	๙. รวบรวมข้อมูลทั้งหมดตลอดช่วงฤดูกาล ประกอบด้วยข้อมูล -ข้อมูลพื้นที่เตรียมแปลง ข้อมูลปริมาณน้ำที่ใช้ในการเตรียมแปลงเพาะปลูก และระยะเวลาที่ใช้ในการเตรียมแปลงเพาะปลูก -ข้อมูลปริมาณน้ำที่รั่วซึมลงในดินบนแปลงเพาะปลูก (Percolation) -ข้อมูลปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (PotentialEvapotranspiration) -ข้อมูลสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช (Crop Coeffcient) -ข้อมูลพื้นที่กิจกรรมเพาะปลูกข้าว และพืชชนิดอื่นๆ -ข้อมูลปริมาณน้ำที่ส่งผ่านอาคารวัดน้ำเพื่อไปยังพื้นที่เพาะปลูก -ข้อมูลกิจกรรมการใช้น้ำอื่นๆ -ข้อมูลปริมาณฝนใช้การ	- ฝจน.คป./ฝจน.คบ. - ฝสบ.คป./ฝสบ.คบ.
๑๐.		หลังจากสิ้นสุดฤดูกาลปลูกพืช ๒ สัปดาห์	๑๐. คำนวณหาประสิทธิภาพการชลประทานตลอดทั้งฤดูกาลเพาะปลูก ประสิทธิภาพการชลประทาน(ของข้าวและพืชไร่) = (ปริมาณน้ำที่พืชต้องการตามทฤษฎี + การ รั่วซึม – ฝนใช้การ) x ๑๐๐/ปริมาณน้ำที่ส่ง	- ฝจน.คป./ฝจน.คบ. - ฝสบ.คป./ฝสบ.คบ.
๑๑.		หลังจากสิ้นสุดฤดูกาลปลูกพืช ๒ สัปดาห์	๑๑. ตรวจสอบ วิเคราะห์ ประเมินผลการคำนวณหาประสิทธิภาพการชลประทาน โดยเมื่อมีผลการคำนวณมากกว่า ๑๐๐ % หรือผลการคำนวณมีค่าติดลบ ไม่น่าเชื่อถือ ให้กลับไปตรวจสอบข้อมูลและจัดทำหมายเหตุประกอบการคำนวณไว้เป็นหลักฐาน	- ฝจน.คป./ฝจน.คบ.
๑๒.		สิ้นสุดฤดูกาลเพาะปลูก	๑๒. จัดทำรายงานเพื่อเปรียบเทียบผลการส่งน้ำของฤดูกาลปัจจุบันเทียบกับช่วงอื่นๆ และเสนอแนะแนวทางเพื่อการเพาะปลูกในฤดูกาลต่อไป อาทิ การประเมินการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ การตรวจสอบ ปรับปรุงอาคารชลประทาน คลองส่งน้ำ หรือสอบเทียบอาคารเพื่อให้วัดปริมาณน้ำได้อย่างถูกต้อง ฯลฯ	- ฝจน.คป./ฝจน.คบ.

๖. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

ขั้นตอนคำนวณหาประสิทธิภาพการชลประทาน

๖.๑ ศึกษาพื้นที่โครงการที่จะนำมาคำนวณประสิทธิภาพการชลประทาน โดยตรวจสอบพื้นที่ทั้งหมด (ปลูกพืชจริง)

๖.๑.๑ ข้อมูลพื้นที่กิจกรรมเพาะปลูก ข้าว ซึ่งประกอบไปด้วย พื้นที่เตรียมแปลงเพาะปลูกข้าว พื้นที่ตกกล้า พื้นที่นาปักดำ พื้นที่นาหว่าน และข้อมูลพื้นที่เก็บเกี่ยว

๖.๑.๒ ข้อมูลพื้นที่กิจกรรมเพาะปลูกของพืชชนิดอื่นๆ ได้แก่ ข้อมูลพื้นที่เพาะปลูกพืชไร่ ข้อมูลพื้นที่เพาะปลูกผัก และข้อมูลพื้นที่บ่อเลี้ยงปลา

๖.๒ คำนวณพื้นที่ความก้าวหน้าของการปลูกพืชแต่ละชนิด และคำนวณหาพื้นที่เตรียมแปลงของแต่ละสัปดาห์

๖.๓ ข้อมูลปริมาณน้ำที่รั่วซึมลงในดินบนแปลงเพาะปลูก โดยได้กำหนดค่าการรั่วซึมของน้ำในแปลงนาเพื่อเป็นเกณฑ์ในการคำนวณออกแบบระบบส่งน้ำของโครงการชลประทานในการจัดทำรายงานความเหมาะสมของโครงการฯ เป็นภาคดังนี้ คือ

ภาคกลาง	ใช้อัตราการรั่วซึมเท่ากับ	๑.๐ มิลลิเมตรต่อวัน
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ใช้อัตราการรั่วซึมเท่ากับ	๒.๐ มิลลิเมตรต่อวัน
ภาคอื่นๆ	ใช้อัตราการรั่วซึมเท่ากับ	๑.๕ มิลลิเมตรต่อวัน

๖.๔ คำนวณหาปริมาณการใช้น้ำ

- ในการตกกล้า
- ของพืชแต่ละชนิด
- ของบ่อปลา
- ของกิจกรรมต่างๆ

๖.๕ คำนวณหาปริมาณน้ำชลประทานที่ส่งจริงเพื่อการเพาะปลูก จากข้อมูลปริมาณน้ำชลประทานที่ส่งผ่านประตูระบายน้ำปากคลองส่งน้ำสายใหญ่ และข้อมูลกิจกรรมการใช้น้ำอื่นๆ นอกเหนือจากการใช้น้ำเพื่อการเพาะปลูก

๖.๖ คำนวณหาปริมาณฝนใช้การ โดยหาตัวแทนปริมาณฝนที่ตกบนพื้นที่ ซึ่งคำนวณจากข้อมูลฝนรายวันของแต่ละสถานีกับค่า Factor ของสถานีวัดน้ำฝนซึ่งกระจายอยู่ในแต่ละโซน และเปลี่ยนจากฝนรายวันเป็นรายสัปดาห์

๖.๗ คำนวณประสิทธิภาพการชลประทานรายสัปดาห์

$$\text{ประสิทธิภาพการชลประทาน} = \frac{\text{ปริมาณน้ำที่พืชต้องการตามทฤษฎี} + \text{การรั่วซึม} - \text{ฝนใช้การ} \times ๑๐๐}{\text{ปริมาณน้ำที่ส่ง}}$$

๖.๘ ตรวจสอบวิเคราะห์ประเมินผลการคำนวณหาประสิทธิภาพการชลประทาน โดยเมื่อมีผลการคำนวณมากกว่า ๑๐๐% หรือผลการคำนวณมีค่าติดลบให้กลับไปตรวจสอบข้อมูลพื้นฐาน หากข้อมูลถูกต้องแสดงว่าเกิดเหตุการณ์ขาดน้ำหรือฝนตกเกินความต้องการ

๖.๙ รวบรวมข้อมูลทั้งหมดตลอดช่วงฤดูกาล ประกอบด้วยข้อมูล

- ข้อมูลพื้นที่เตรียมแปลง ข้อมูลปริมาณน้ำที่ใช้ในการเตรียมแปลงเพาะปลูก และระยะเวลาที่ใช้ในการเตรียมแปลงเพาะปลูก
- ข้อมูลปริมาณน้ำที่รั่วซึมลงในดินบนแปลงเพาะปลูก (Percolation)
- ข้อมูลปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (Potential Evapotranspiration)
- ข้อมูลสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช (Crop Coeffcient)
- ข้อมูลพื้นที่กิจกรรมเพาะปลูกข้าว และพืชชนิดอื่นๆ
- ข้อมูลปริมาณน้ำที่ส่งผ่านอาคารวัดน้ำเพื่อไปยังพื้นที่เพาะปลูก
- ข้อมูลกิจกรรมการใช้น้ำอื่นๆ เช่น พื้นที่การใช้น้ำบ่อปลา
- ข้อมูลปริมาณฝนใช้การ

๖.๑๐ คำนวณหาประสิทธิภาพการชลประทานตลอดทั้งฤดูกาลเพาะปลูก

$$\text{ประสิทธิภาพการชลประทาน (ข้าวและพืชไร่)} = \frac{\text{ปริมาณน้ำที่พืชต้องการตามทฤษฎี} + \text{การรั่วซึม} - \text{ฝนใช้การ} \times ๑๐๐}{\text{ปริมาณน้ำที่ส่ง}}$$

๖.๑๑ ตรวจสอบ วิเคราะห์ ประเมินผลการคำนวณหาประสิทธิภาพการชลประทานโดยเมื่อมีผลการคำนวณมากกว่า ๑๐๐% หรือผลการคำนวณมีค่าติดลบ ไม่น่าเชื่อถือ ให้กลับไปตรวจสอบข้อมูลและจัดทำหมายเหตุประกอบการคำนวณไว้เป็นหลักฐาน

๖.๑๒ จัดทำรายงานเพื่อเปรียบเทียบผลการส่งน้ำของฤดูกาลปัจจุบันเทียบกับช่วงอื่นๆ และเสนอแนะแนวทางเพื่อการเพาะปลูกในฤดูกาลต่อไป อาทิ การประเมินการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ การตรวจสอบปรับปรุงอาคารชลประทาน คลองส่งน้ำ หรือสอบเทียบอาคารเพื่อให้วัดปริมาณน้ำได้อย่างถูกต้อง ฯลฯ

๗. มาตรฐานงาน

การดำเนินการเก็บข้อมูลในแต่ละขั้นตอน และมาตรฐานเวลาให้เป็นไปตามกระบวนการคู่มือการปฏิบัติงานส่งน้ำของโครงการชลประทาน

๘. ระบบติดตามและประมวลผล

ติดตามการประเมินประสิทธิภาพการชลประทาน เป็นรายสัปดาห์และรายเดือนโดยสำนักชลประทานที่ ๑-๑๗ เป็นผู้รายงานผลความก้าวหน้าการบริหารจัดการน้ำ สภาพปัญหาและอุปสรรค เพื่อเป็นแนวทางปรับปรุงการวางแผนและแนวทางการปฏิบัติในฤดูกาลต่อไป

๙. เอกสารอ้างอิง

ฉลอง เกิดพิทักษ์, ๒๕๒๗, **การจัดการน้ำในลุ่มน้ำของประเทศไทย**. ภาควิชาทรัพยากรน้ำ,คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

พิพัฒน์ เสถียรพันธุฤทธิ์, **การประเมินประสิทธิภาพชลประทาน**. ฝ่ายจัดสรรน้ำ, สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ กรมชลประทาน กรุงเทพฯ.

วิบูลย์ บุญยธโรกุล, ๒๕๒๖, **หลักการชลประทาน**. วิศวกรรมชลประทาน, คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

วัชระ เสือดี ๒๕๓๗, **การพัฒนาโปรแกรมจัดสรรน้ำและติดตามประเมินผลการใช้น้ำสำหรับโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาสองพี่น้อง**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

๑๐.แบบฟอร์มที่ใช้

อ้างอิงคู่มือการปฏิบัติงานส่งน้ำของโครงการชลประทาน

ภาคผนวก ก.
ตัวอย่างการคำนวณหาประสิทธิภาพการชลประทาน

ตัวอย่างการคำนวณหาประสิทธิภาพการชลประทาน

การคำนวณหาค่าประสิทธิภาพการชลประทาน คำนวณโดยใช้ตารางใน Excel อาศัยหลักการของ ฉลอง เกิดพิทักษ์ (๒๕๓๑) ในที่นี้ได้แสดงขั้นตอนการคำนวณโดยยกตัวอย่างการคำนวณประสิทธิภาพชลประทานของโครงการ (ก.) ซึ่งจะคำนวณในฤดูแล้งปี ๒๕๕๑-๒๕๕๒ ของคลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้าย (LMC)

ค่าที่เหมาะสมสำหรับโครงการ(ก.)

- ปริมาณน้ำในการเตรียมแปลงฤดูแล้ง = ๒๕๐ มม./ไร่
- ปริมาณน้ำในการเตรียมแปลงฤดูฝน = ๒๐๐ มม./ไร่
- ปริมาณน้ำเตรียมแปลง(พืชไร่) ฤดูแล้ง = ๗๕ มม./ไร่
- ปริมาณน้ำเตรียมแปลง(พืชไร่)ฤดูฝน = ๔๘ มม./ไร่
- อัตราการรั่วซึมในฤดูแล้ง = ๒.๕ มม./วัน
- อัตราการรั่วซึมในฤดูฝน = ๑ มม./วัน
- ระยะเวลาในการเตรียมแปลง ๑ ไร่ = ๒ สัปดาห์
- อายุของต้นกล้า = ๒ สัปดาห์
- อายุข้าวตลอดฤดูกาล = ๑๓ สัปดาห์

๑) รวบรวมกิจกรรมการเพาะปลูกแต่ละสัปดาห์ในพื้นที่ ดังแสดงในตารางที่ ๕

ตารางที่ ๕ กิจกรรมการเพาะปลูกจากพื้นที่คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้าย

สัปดาห์	ช่วงระหว่างวันที่	พื้นที่การเพาะปลูก (ไร่) LMC คลองสายใหญ่								
		เตรียมแปลง	ตกกล้า	นาดำ	นาหว่าน	พืชไร่	พืชผัก	ดอกไม้	บ่อปลา	อื่นๆ
๑	๒๕ ธ.ค.๕๑ - ๓๑ ธ.ค.๕๒	๔,๗๖๘	๐	๐	๑,๒๖๘	๑๗๓	๗๙	๒	๗๕	๕๙
๒	๑ ม.ค.๕๒ - ๗ ม.ค.๕๒	๘,๐๐๕	๐	๐	๓,๑๖๔	๔๒๒	๑๒๕	๒	๖๕๓	๖๗
๓	๘ ม.ค.๕๒ - ๑๔ ม.ค.๕๒	๙,๘๗๓	๔	๐	๖,๙๗๘	๗๗๕	๑๓๐	๒	๙๐๕	๖๙
๔	๑๕ ม.ค.๕๒ - ๒๑ ม.ค. ๕๒	๑๑,๑๒๘	๐	๐	๙,๙๖๙	๑,๓๐๔	๑๓๐	๒	๑,๐๒๗	๗๓
๕	๒๒ ม.ค.๕๒ - ๒๘ ม.ค.๕๒	๑๔,๔๐๕	๐	๕๘	๑๔,๓๖๓	๒,๐๕๔	๑๙๘	๕	๑,๓๙๒	๑๕๐
๖	๒๙ ม.ค.๕๒ - ๔ ก.พ.๕๒			๕๘	๑๔,๓๖๓	๒,๐๕๔	๑๙๘	๕	๑,๓๙๒	๑๕๐
๗	๔ ก.พ.๕๒ - ๑๑ ก.พ.๕๒			๕๘	๑๔,๓๖๓	๒,๐๕๔	๑๙๘	๕	๑,๓๙๒	๑๕๐
๘	๑๒ ก.พ.๕๒ - ๑๘ ก.พ.๕๒			๕๘	๑๔,๓๖๓	๒,๐๕๔	๑๙๘	๕	๑,๓๙๒	๑๕๐
๙	๑๙ ก.พ. ๕๒ - ๒๕ ก.พ.๕๒			๕๘	๑๔,๓๖๓	๒,๐๕๔	๑๙๘	๕	๑,๓๙๒	๑๕๐
๑๐	๒๖ ก.พ.๕๒ - ๔ มี.ค.๕๒			๕๘	๑๔,๓๖๓	๒,๐๕๔	๑๙๘	๕	๑,๓๙๒	๑๕๐
๑๑	๕ มี.ค.๕๒ - ๑๑ มี.ค.๕๒			๕๘	๑๔,๓๖๓	๒,๐๕๔	๑๙๘	๕	๑,๓๙๒	๑๕๐
๑๒	๑๒ มี.ค.๕๒ - ๑๘ มี.ค.๕๒			๕๘	๑๔,๓๖๓	๒,๐๕๔	๑๙๘	๕	๑,๓๙๒	๑๕๐
๑๓	๑๙ มี.ค.๕๒ - ๒๕ มี.ค.๕๒			๕๘	๑๔,๓๖๓	๒,๐๕๔	๑๙๘	๕	๑,๓๙๒	๑๕๐
๑๔	๒๖ มี.ค.๕๒ - ๑ เม.ย.๕๒			๕๘	๑๔,๓๖๓	๒,๐๕๔	๑๙๘	๕	๑,๓๙๒	๑๕๐
๑๕	๒ เม.ย.๕๒ - ๘ เม.ย.๕๒			๕๘	๑๔,๓๖๓	๒,๐๕๔	๑๙๘	๕	๑,๓๙๒	๑๕๐
๑๖	๙ เม.ย.๕๒ - ๑๕ เม.ย.๕๒			๕๘	๑๔,๓๖๓	๒,๐๕๔	๑๙๘	๕	๑,๓๙๒	๑๕๐
๑๗	๑๖ เม.ย.๕๒ - ๒๒ เม.ย.๕๒			๕๘	๑๔,๓๖๓	๒,๐๕๔	๑๙๘	๕	๑,๓๙๒	๑๕๐
๑๘	๒๓ เม.ย.๕๒ - ๒๙ เม.ย.๕๒			๕๘	๑๓,๙๙๓	๑,๕๖๘	๒๙	๒	๑,๒๕๖	๑๒๗
๑๙	๓๐ เม.ย.๕๒ - ๖ พ.ค.๕๒			๓๙	๑๑,๖๙๔	๙๔๗	๒๙	๐	๑,๐๖๘	๖๘
๒๐	๗ พ.ค.๕๒ - ๑๓ พ.ค.๕๒			๑๑	๗,๒๒๖	๔๙๗	๒๙	๐	๘๖๒	๖๑
๒๑	๑๔ พ.ค.๕๒ - ๒๐ พ.ค.๕๒			๐	๓,๖๙๓	๑๖๓	๒๙	๐	๖๖๘	๕๙
๒๒	๒๑ พ.ค.๕๒ - ๒๗ พ.ค.๕๒			๐	๑,๖๐๑	๑๕๐	๒๙	๐	๕๐๖	๕๙
๒๓	๒๘ พ.ค.๕๒ - ๓ มิ.ย. ๕๒			๐	๑๒	๑๕๐	๒๙	๐	๐	๐

หมายเหตุ: การเก็บข้อมูลจะทำ ๒ ช่วงคือ ช่วงการรายงานผลการเพาะปลูก ๕ สัปดาห์แรก และช่วงการรายงานผลการเก็บเกี่ยว ๕ สัปดาห์สุดท้าย

๒) คำนวณหาพื้นที่เตรียมแปลงของแต่ละสัปดาห์และคำนวณหาปริมาณน้ำที่ใช้ในการเตรียมแปลง แสดงในตารางที่ ๖

ตารางที่ ๖ การคำนวณหาพื้นที่และปริมาณน้ำใช้ในการเตรียมแปลง

สัปดาห์ที่	ช่วงระหว่างวันที่	พื้นที่เตรียมแปลง				ปริมานน้ำที่ต้องการ
		สะสม	แต่ละสัปดาห์	รวมแต่ละสัปดาห์		
		(ไร่)	(ไร่)		(ไร่)	(ม.^{๓}/วินาที)
๑	๒๕ ธ.ค.๕๑ - ๓๑ ธ.ค.๕๒	๔,๗๖๘	๔,๗๖๘	๔๗๖๘	๔,๗๖๘	๑.๕๘
๒	๑ ม.ค.๕๒ - ๗ ม.ค.๕๒	๘,๐๐๕	๓,๒๓๗	๔๗๖๘+๓๒๓๗	๘,๐๐๕	๒.๖๕
๓	๘ ม.ค.๕๒ - ๑๔ ม.ค.๕๒	๙,๘๗๓	๑,๘๖๘	๓๒๓๗+๑๘๖๘	๑,๘๖๘	๐.๖๒
๔	๑๕ ม.ค.๕๒ - ๒๑ ม.ค. ๕๒	๑๑,๑๒๘	๑,๒๕๖	๑๘๖๘+๑๒๕๖	๓,๑๒๓	๑.๐๓
๕	๒๒ ม.ค.๕๒ - ๒๘ ม.ค.๕๒	๑๔,๔๐๕	๓,๒๗๖	๑๒๕๖+๓๒๗๖	๓,๒๗๖	๑.๐๘
๖	๒๙ ม.ค.๕๒ - ๔ ก.พ.๕๒			๓๒๗๖	๓,๒๗๖	๑.๐๘
๗	๔ ก.พ.๕๒ - ๑๑ ก.พ.๕๒					
๘	๑๒ ก.พ.๕๒ - ๑๘ ก.พ.๕๒					
๙	๑๙ ก.พ. ๕๒ - ๒๕ ก.พ.๕๒					
๑๐	๒๖ ก.พ.๕๒ - ๔ มี.ค.๕๒					
๑๑	๕ มี.ค.๕๒ - ๑๑ มี.ค.๕๒					
๑๒	๑๒ มี.ค.๕๒ - ๑๘ มี.ค.๕๒					
๑๓	๑๙ มี.ค.๕๒ - ๒๕ มี.ค.๕๒					
๑๔	๒๖ มี.ค.๕๒ - ๑ เม.ย.๕๒					
๑๕	๒ เม.ย.๕๒ - ๘ เม.ย.๕๒					
๑๖	๙ เม.ย.๕๒ - ๑๕ เม.ย.๕๒					
๑๗	๑๖ เม.ย.๕๒ - ๒๒ เม.ย.๕๒					
๑๘	๒๓ เม.ย.๕๒ - ๒๙ เม.ย.๕๒					
๑๙	๓๐ เม.ย.๕๒ - ๖ พ.ค.๕๒					
๒๐	๗ พ.ค.๕๒ - ๑๓ พ.ค.๕๒					
๒๑	๑๔ พ.ค.๕๒ - ๒๐ พ.ค.๕๒					
๒๒	๒๑ พ.ค.๕๒ - ๒๗ พ.ค.๕๒					
๒๓	๒๘ พ.ค.๕๒ - ๓ มิ.ย. ๕๒					

โดยมีพื้นที่เตรียมแปลงทั้งหมด ๑๔๔๐๔.๕ ไร่

สมมุติให้ปริมาณใช้ในการเตรียมแปลง ๒๕๐ มม.

และระยะในการเตรียมแปลงต่อ ๑ ไร่ ๑๔ วัน

ในเวลา ๑ วัน ปริมาณน้ำใช้ในการเตรียมแปลง = ๒๕๐ /๑๔ =๑๗.๘๕๗ มม.

ปริมาณน้ำที่ใช้เตรียมแปลง (ม.^{๓}/วินาที) = $\frac{\text{พื้นที่เตรียมแปลง (ไร่)} \times ๑,๖๐๐ \times ๒๕๐}{๑๐๐๐ \times ๑๔ \times ๒๔ \times ๖๐ \times ๖๐}$

= ๓.๓๐๗ x ๑๐$^{-๔}$ x พื้นที่เตรียมแปลง (ไร่)

เช่น ในสัปดาห์ที่ ๑ (๒๕ ธ.ค. ๕๑ - ๓๑ ธ.ค. ๕๒)

ปริมาณน้ำที่ใช้เตรียมแปลง = ๓.๓๐๗x๑๐$^{-๔}$ x ๔,๗๖๘ = ๑.๕๘ (ม.^{๓}/วินาที)

๓) คำนวณหาปริมาณน้ำที่ใช้ในการตกกล้า ดังแสดงในตารางที่ ๗

ตารางที่ ๗ การคำนวณหาปริมาณน้ำใช้ในการตกกล้า

สัปดาห์ที่	ช่วงระหว่างวันที่	พื้นที่ตกกล้า			Kc	ETp	ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้
		สะสม (ไร่)	แต่ละสัปดาห์ (ไร่)	รวม		(มม./วัน)	(ม.^{๓}/วินาที)
๑	๒๕ ธ.ค.๕๑ - ๓๑ ธ.ค.๕๒	๐	๐	๐	๑	๒.๙๘	๐
๒	๑ ม.ค.๕๒ - ๗ ม.ค.๕๒	๐	๐	๐	๑	๓.๑๐	๐
๓	๘ ม.ค.๕๒ - ๑๔ ม.ค.๕๒	๔	๔	๔	๑	๓.๑๐	๐.๐๐๐๒๒๙
๔	๑๕ ม.ค.๕๒-๒๑ ม.ค. ๕๒	๐	๐	๔	๑	๓.๑๐	๐.๐๐๐๐๐๐
๕	๒๒ ม.ค.๕๒ -๒๘ ม.ค.๕๒						
๖	๒๙ ม.ค.๕๒ -๔ ก.พ.๕๒						
๗	๔ ก.พ.๕๒ - ๑๑ ก.พ.๕๒						
๘	๑๒ ก.พ.๕๒ -๑๘ ก.พ.๕๒						
๙	๑๙ ก.พ. ๕๒-๒๕ ก.พ.๕๒						
๑๐	๒๖ ก.พ.๕๒ -๔ มี.ค.๕๒						
๑๑	๕ มี.ค.๕๒ - ๑๑ มี.ค.๕๒						
๑๒	๑๒ มี.ค.๕๒ -๑๘ มี.ค.๕๒						
๑๓	๑๙ มี.ค.๕๒ -๒๕ มี.ค.๕๒						
๑๔	๒๖ มี.ค.๕๒ - ๑ เม.ย.๕๒						
๑๕	๒ เม.ย.๕๒ - ๘ เม.ย.๕๒						
๑๖	๙ เม.ย.๕๒ -๑๕ เม.ย.๕๒						
๑๗	๑๖ เม.ย.๕๒-๒๒เม.ย.๕๒						
๑๘	๒๓ เม.ย.๕๒-๒๙เม.ย.๕๒						
๑๙	๓๐ เม.ย.๕๒ - ๖ พ.ค.๕๒						
๒๐	๗ พ.ค.๕๒ - ๑๓ พ.ค.๕๒						
๒๑	๑๔ พ.ค.๕๒ -๒๐ พ.ค.๕๒						
๒๒	๒๑ พ.ค.๕๒ -๒๗ พ.ค.๕๒						
๒๓	๒๘ พ.ค.๕๒ - ๓ มิ.ย. ๕๒						

หมายเหตุ: ต้นกล้าอายุ ๑๔ วัน (๒ สัปดาห์) ก่อนถอนไปปักดำ และกำหนดให้ Kc = ๑

ปริมาณน้ำที่ต้นกล้าใช้ (ม.^{๓}/วินาที) = $\frac{\text{พื้นที่ตกกล้า (ไร่)} \times ๑๖๐๐ \times Kc \times ETo\ (มม./วัน)}{๑๐๐๐ \times ๒๔ \times ๖๐ \times ๖๐}$

= ๑.๘๕๒ x ๑๐$^{-๕}$ x พื้นที่(ไร่) x ETo (มม./วัน)

เช่น ในสัปดาห์ที่ ๓ (๘ ม.ค. ๕๒ - ๑๔ ม.ค. ๕๒) ปริมาณน้ำที่ต้นกล้าใช้

= ๑.๘๕๒ x ๑๐$^{-๕}$ x ๓.๑๐

= ๐.๐๐๐๒๒๙ (ม.^{๓}/วินาที)

๔) คำนวณหาประสิทธิภาพการใช้น้ำของพืชเฉลี่ย (wcrcf) ของพืชต่างๆ ดังแสดงตารางที่ ๘ ถึง ตารางที่ ๑๒ เพื่อนำไปใช้ในการคำนวณหาปริมาณการใช้น้ำของพืชแต่ละชนิด

ตารางที่ ๘ สัมประสิทธิ์พืชที่ปรับแล้ว (Weighted Crop Coefficient, wcrcf) สำหรับนาหว่าน

หมายเหตุ: ค่า K_C ใช้ของข้าวพันธุ์ กข

<u>ยกตัวอย่าง</u>

สัปดาห์ที่ ๑ wcrcf = (๑๒๖๘ x ๐)/๑๒๖๘ = ๐

สัปดาห์ที่ ๒ wcrcf = ((๑๘๙๖ x๐) + (๑๒๖๘ x ๐)) / (๑๒๖๘+ ๑๒๖๘) = ๐

สัปดาห์ที่ ๓ wcrcf = ((๓๘๑๔ x๐) + (๑๘๙๖ x๐) + (๑๒๖๘ x ๐.๘)) / (๓๘๑๔+๑๒๖๘+ ๑๒๖๘)

= ๐.๑๕

ตารางที่ ๙ สัมประสิทธิ์พืชที่ปรับแล้ว (Weighted Crop Coefficient, wcrcf) สำหรับพืชไร่

สัปดาห์	Kc	To	Weekly proportion												wcrcf
			๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙	๑๐	๑๑	๑๒	๑๓	
๑	๑.๐๓	๕๘	๕๘													๑.๐๓
๒	๑.๐๗	๕๘		๕๘												๑.๐๗
๓	๑.๑๒	๕๘			๕๘											๑.๑๒
๔	๑.๒๙	๕๘				๕๘										๑.๒๙
๕	๑.๓๘	๕๘					๕๘									๑.๓๘
๖	๑.๔๕	๕๘						๕๘								๑.๔๕
๗	๑.๕	๕๘							๕๘							๑.๕
๘	๑.๔๘	๕๘								๕๘						๑.๔๘
๙	๑.๔๒	๕๘									๕๘					๑.๔๒
๑๐	๑.๓๔	๕๘										๕๘				๑.๓๔
๑๑	๑.๒๓	๕๘											๕๘			๑.๒๓
๑๒	๐.๙๔	๕๘												๕๘		๐.๙๔
๑๓	๐.๘๖	๕๘													๕๘	๐.๘๖
๑๔																
๑๕																
๑๖																
๑๗																
๑๘																
๑๙																
๒๐																
๒๑																
๒๒																
๒๓																

หมายเหตุ: ค่า K_C ใช้ของถั่วลิสงเป็นตัวแทน

ตารางที่ ๑๐ สัมประสิทธิ์พืชที่ปรับแล้ว (Weighted Crop Coefficient, wcrcf) สำหรับพืชผัก

สัปดาห์	Kc	To	Weekly proportion															wcrcf
			๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙	๑๐	๑๑	๑๒	๑๓	๑๔	๑๕	
๑	๐.๗๓	๗๙	๗๘.๕															๐.๗๓
๒	๐.๘๒	๑๒๕	๔๖.๕	๗๘.๕														๐.๗๙
๓	๐.๙๑	๑๓๐	๕	๔๖.๕	๗๘.๕													๐.๘๗
๔	๑.๐๑	๑๓๐	๐	๕	๔๖.๕	๗๘.๕												๐.๙๗
๕	๑.๑๒	๑๙๘	๖๗.๗	๐	๕	๔๖.๕	๗๘.๕											๐.๙๖
๖	๑.๒๑	๑๙๘	๐	๖๗.๗	๐	๕	๔๖.๕	๗๘.๕										๑.๐๕
๗	๑.๓	๑๙๘		๖๗.๗	๐	๕	๔๖.๕	๗๘.๕										๑.๑๔
๘	๑.๓๖	๑๙๘			๖๗.๗	๐	๕	๔๖.๕	๗๘.๕									๑.๒๒
๙	๑.๔๑	๑๙๘				๖๗.๗	๐	๕	๔๖.๕	๗๘.๕								๑.๓๐
๑๐	๑.๔๑	๑๙๘					๖๗.๗	๐	๕	๔๖.๕	๗๘.๕							๑.๓๔
๑๑	๑.๓๗	๑๙๘						๖๗.๗	๐	๕	๔๖.๕	๗๘.๕						๑.๓๖
๑๒	๑.๓๑	๑๙๘							๖๗.๗	๐	๕	๔๖.๕	๗๘.๕					๑.๓๔
๑๓	๑.๒๒	๑๙๘								๖๗.๗	๐	๕	๔๖.๕	๗๘.๕				๑.๓๑
๑๔	๑.๐๘	๑๙๘									๖๗.๗	๐	๕	๔๖.๕	๗๘.๕			๑.๒๓
๑๕	๐.๙๒	๑๙๘										๖๗.๗	๐	๕	๔๖.๕	๗๘.๕		๑.๑๒
๑๖	๐	๑๙๘											๖๗.๗	๐	๕	๔๖.๕		๑.๑๕
๑๗	๐	๑๙๘												๖๗.๗	๐	๕		๑.๒๐
๑๘		๒๙													๖๗.๗	๐		๑.๐๘
๑๙		๒๙														๖๗.๗		๐.๙๒
๒๐		๒๙																
๒๑		๒๙																
๒๒		๒๙																
๒๓		๒๙																

หมายเหตุ: ค่า K_C ใช้ของมะเขือเทศเป็นตัวแทน

ตารางที่ 11 สัมประสิทธิ์พืชที่ปรับแล้ว (Weighted Crop Coefficient ,wcrcf) สำหรับพืชอื่นๆ

สัปดาห์ที่	Kc	To	Weekly proportion																						wcrcf
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
1	0.33	59	59																						0.33
2	0.33	67	8	59																					0.33
3	0.33	69	2	8	59																				0.33
4	0.33	73	4	2	8	59																			0.33
5	0.33	150	77	4	2	8	59																		0.33
6	1.23	150	0	76.75	4	2	8	59																	1.02
7	1.23	150			76.75	4	2	8	59																1.04
8	1.23	150				76.75	4	2	8	59															1.04
9	1.23	150					76.75	4	2	8	59														1.05
10	1.03	150						76.75	4	2	8	59													1.15
11	1.03	150							76.75	4	2	8	59												1.14
12	1.03	150								76.75	4	2	8	59											1.14
13	1.03	150									76.75	4	2	8	59										1.13
14	0.98	150										76.75	4	2	8	59									1.01
15	0.98	150											76.75	4	2	8	59								1.01
16	0.98	150												76.75	4	2	8	59							1.01
17	0.98	150													76.75	4	2	8	59						1.01
18	0.98	127														76.75	4	2	8	59					0.98
19	0.77	68															76.75	4	2	8	59				0.90
20	0.77	61																76.75	4	2	8	59			0.89
21	0.77	59																	76.75	4	2	8	59		0.88
22	0.77	59																		76.75	4	2	8	59	0.88
23	1.09	0																			76.75	4	2	8	59	0.90

หมายเหตุ ค่า K_c ใช้ของหญ้าเป็นตัวแทน

ตารางที่ ๑๒ สัมประสิทธิ์พืชที่ปรับแล้ว (Weighted Crop Coefficient, wcrcf) สำหรับดอกไม้

สัปดาห์ที่	Kc	To	Weekly proportion									wcrcf
			๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙	
๑	๐.๓๖	๒	๒									๐.๓๖๐
๒	๐.๕๘	๒	๐	๒								๐.๕๘๐
๓	๐.๗๗	๒	๐	๐	๒							๐.๗๗๐
๔	๐.๙๓	๒	๐	๐	๐	๒						๐.๙๓๐
๕	๑.๐๗	๕	๓	๐	๐	๐	๒					๐.๔๒๘
๖	๑.๑๘	๕		๓	๐	๐	๐	๒				๐.๘๒๐
๗	๑.๒๗	๕			๓	๐	๐	๐	๒			๐.๙๗๐
๘	๑.๓๓	๕				๓	๐	๐	๐	๒		๑.๐๙๐
๙	๑.๓๘	๕					๓	๐	๐	๐	๒	๑.๑๙๔
๑๐	๐	๕						๓	๐	๐	๐	๑.๑๘๐
๑๑	๐	๕							๓	๐	๐	๑.๒๗๐
๑๒	๐	๕								๓	๐	๑.๓๓๐
๑๓	๐	๕									๓	๑.๓๘๐
๑๔	๐	๕										
๑๕	๐	๕										
๑๖	๐	๕										
๑๗	๐	๕										
๑๘	๒	๒										
๑๙	๐	๐										
๒๐	๐	๐										
๒๑	๐	๐										
๒๒	๐	๐										
๒๓	๐	๐										

หมายเหตุ: ค่า K_C ใช้ของดอกบานชื่นเป็นตัวแทน

๕) คำนวณหาปริมาณการใช้น้ำของพืชแต่ละชนิด

ตารางที่ ๑๓ การคำนวณหาปริมาณการใช้น้ำของพืชต่างๆ

สัปดาห์	นาหว่าน				นาดำ				พืชไร่			
	To (ไร่)	wcrcr	ETo (มม./วัน)	ปริมาณน้ำนาหว่าน (ม.^{3}/วินาที)	To (ไร่)	wcrcr	ETo (มม./วัน)	ปริมาณน้ำนาดำ (ม.๓/วินาที)	To (ไร่)	wcrcr	ETo (มม./วัน)	ปริมาณน้ำพืชไร่ (ม.๓/วินาที)
๑	๑,๒๖๘	๐.๐๐๐๐	๒.๙๘๒๙	๐.๐๐๐๐	๐	๐	๒.๙๘๒๙	๐.๐๐๐๐	๑๗๓	๐.๖๐๐๐	๒.๙๘๒๙	๐.๐๐๕๗
๒	๓,๑๖๔	๐.๐๐๐๐	๓.๐๙๗๙	๐.๐๐๐๐	๐	๐	๓.๐๙๗๙	๐.๐๐๐๐	๔๒๒	๐.๖๔๙๓	๓.๐๙๗๙	๐.๐๑๕๗
๓	๖,๙๗๘	๐.๑๔๕๔	๓.๐๙๗๙	๐.๐๕๘๒	๐	๐	๓.๐๙๗๙	๐.๐๐๐๐	๗๗๕	๐.๖๙๔๓	๓.๐๙๗๙	๐.๐๓๐๙
๔	๙,๙๖๙	๐.๒๘๕๗	๓.๐๙๗๙	๐.๑๖๓๔	๐	๐	๓.๐๙๗๙	๐.๐๐๐๐	๑,๓๐๔	๐.๗๒๕๓	๓.๐๙๗๙	๐.๐๕๔๓
๕	๑๔,๓๖๓	๐.๔๖๑๔	๓.๐๙๗๙	๐.๓๘๐๒	๕๘	๑.๐๓	๓.๐๙๗๙	๐.๐๐๓๔	๒,๐๕๔	๐.๗๖๓๑	๓.๐๙๗๙	๐.๐๘๙๙
๖	๑๔,๓๖๓	๐.๗๓๔๑	๓.๕๒๓๕	๐.๖๘๗๙	๕๘	๑.๐๗	๓.๕๒๓๕	๐.๐๐๔๐	๒,๐๕๔	๐.๘๘๙๖	๓.๕๒๓๕	๐.๑๑๙๒
๗	๑๔,๓๖๓	๑.๑๑๒๖	๓.๘๔๒๘	๑.๑๓๗๑	๕๘	๑.๑๒	๓.๘๔๒๘	๐.๐๐๔๖	๒,๐๕๔	๑.๐๑๑๗	๓.๘๔๒๘	๐.๑๔๗๙
๘	๑๔,๓๖๓	๑.๒๘๘๑	๓.๘๔๒๘	๑.๑๓๑๖	๕๘	๑.๒๙	๓.๘๔๒๘	๐.๐๐๕๓	๒,๐๕๔	๑.๑๒๗๔	๓.๘๔๒๘	๐.๑๖๔๘
๙	๑๔,๓๖๓	๑.๔๑๘๑	๓.๘๔๒๘	๑.๔๔๙๔	๕๘	๑.๓๘	๓.๘๔๒๘	๐.๐๐๕๗	๒,๐๕๔	๑.๒๑๙๐	๓.๘๔๒๘	๐.๑๗๘๒
๑๐	๑๔,๓๖๓	๑.๕๐๗๔	๔.๓๔๒๒	๑.๗๔๐๙	๕๘	๑.๔๕	๔.๓๔๒๒	๐.๐๐๖๘	๒,๐๕๔	๑.๒๒๕๗	๔.๓๔๒๒	๐.๒๐๒๕
๑๑	๑๔,๓๖๓	๑.๕๗๐๐	๔.๗๑๖๗	๑.๙๖๙๖	๕๘	๑.๕	๔.๗๑๖๗	๐.๐๐๗๖	๒,๐๕๔	๑.๑๙๓๐	๔.๗๑๖๗	๐.๒๑๔๑
๑๒	๑๔,๓๖๓	๑.๖๐๓๒	๔.๗๑๖๗	๒.๐๑๑๓	๕๘	๑.๔๘	๔.๗๑๖๗	๐.๐๐๗๕	๒,๐๕๔	๑.๑๐๙๗	๔.๗๑๖๗	๐.๑๙๙๑
๑๓	๑๔,๓๖๓	๑.๖๑๘๗	๔.๗๑๖๗	๒.๐๓๐๖	๕๘	๑.๔๒	๔.๗๑๖๗	๐.๐๐๗๒	๒,๐๕๔	๐.๙๓๕๐	๔.๗๑๖๗	๐.๑๖๗๘
๑๔	๑๔,๓๖๓	๑.๕๙๑๔	๔.๗๙๐๒	๒.๐๒๗๖	๕๘	๑.๓๔	๔.๗๙๐๒	๐.๐๐๖๙	๒,๐๕๔	๐.๘๔๓๐	๔.๗๙๐๒	๐.๑๕๓๖
๑๕	๑๔,๓๖๓	๑.๕๒๐๓	๕.๒๓๑๑	๒.๑๑๕๓	๕๘	๑.๒๓	๕.๒๓๑๑	๐.๐๐๖๙	๒,๐๕๔	๐.๗๓๒๒	๕.๒๓๑๑	๐.๑๔๕๗
๑๖	๑๔,๓๖๓	๑.๓๖๒๙	๕.๒๓๑๑	๑.๘๙๖๓	๕๘	๐.๙๔	๕.๒๓๑๑	๐.๐๐๕๓	๒,๐๕๔	๐.๖๒๙๒	๕.๒๓๑๑	๐.๑๒๕๒
๑๗	๑๔,๓๖๓	๑.๒๒๒๖	๕.๒๓๑๑	๑.๗๐๑๑	๕๘	๐.๘๖	๕.๒๓๑๑	๐.๐๐๔๘	๒,๐๕๔	๐.๕๓๕๑	๕.๒๓๑๑	๐.๑๐๖๕
๑๘	๑๓,๙๙๓	๑.๐๔๓๔	๕.๒๓๑๑	๑.๔๑๔๓	๕๘	๐	๕.๒๓๑๑	๐.๐๐๐๐	๑,๕๖๘	๐.๔๗๙๓	๕.๒๓๑๑	๐.๐๗๒๘
๑๙	๑๑,๖๙๔	๐.๙๐๕๘	๔.๘๓๑๒	๐.๙๔๗๖	๓๙	๐	๔.๘๓๑๒	๐.๐๐๐๐	๙๔๗	๐.๔๕๐๐	๔.๘๓๑๒	๐.๐๓๘๑
๒๐	๗,๒๒๖	๐.๖๕๐๐	๔.๗๖๔๕	๐.๔๑๔๔	๑๑	๐	๔.๗๖๔๕	๐.๐๐๐๐	๔๙๗	๐.๐๐๐๐	๔.๗๖๔๕	๐.๐๐๐๐
๒๑	๓,๖๙๓	๐.๐๐๐๐	๔.๗๖๔๕	๐.๐๐๐๐	๐	๐	๔.๗๖๔๕	๐.๐๐๐๐	๑๖๓	๐.๐๐๐๐	๔.๗๖๔๕	๐.๐๐๐๐
๒๒	๑,๖๐๑	๐.๐๐๐๐	๔.๗๖๔๕	๐.๐๐๐๐	๐	๐	๔.๗๖๔๕	๐.๐๐๐๐	๑๕๐	๐.๐๐๐๐	๔.๗๖๔๕	๐.๐๐๐๐
๒๓	๑๒	๐.๐๐๐๐	๔.๕๕๐๑	๐.๐๐๐๐	๐	๐	๔.๕๕๐๑	๐.๐๐๐๐	๑๕๐	๐.๐๐๐๐	๔.๕๕๐๑	๐.๐๐๐๐

หมายเหตุ:

ปริมาณน้ำที่พืชต้องการ(ม.^{3}/วินาที) = พื้นที่ (ไร่) x ๑๖๐๐ x Kc x ETo (มม./วัน)

$$= \frac{๑.๘๕๒ \times ๑๐^{-๕} \times \text{พื้นที่(ไร่)} \times \text{ความต้องการน้ำ (มม./วัน)}}{๑๐๐๐ \times ๒๔ \times ๖๐ \times ๖๐}$$

๖) คำนวณหาปริมาณการใช้น้ำของบ่อปลา

ตารางที่ ๑๔ การคำนวณปริมาณน้ำที่ต้องการของบ่อปลา

สัปดาห์	พื้นที่ (ไร่)	ฝน (มม./วัน)	Ev (มม./วัน)	๐.๗*Ev (มม./วัน)	รั่วซึม (มม./วัน)	ความต้องการน้ำ (ม.^{๓}/วินาที)
๑						
๒	๖๕๓	๐.๐๐	๓.๕๘๕๗๑	๒.๕๑๐๐๐	๒.๕	๐.๐๖๐๕๓๘
๓	๙๐๕	๐.๐๐	๓.๕๓๔๒๙	๒.๔๗๔๐๐	๒.๕	๐.๐๘๓๓๘๔
๔	๑,๐๒๗	๐.๐๐	๓.๗๓๗๑๔	๒.๖๑๖๐๐	๒.๕	๐.๐๙๗๒๙๙
๕	๑,๓๙๒	๐.๐๐	๓.๔๒๔๒๙	๒.๓๙๗๐๐	๒.๕	๐.๑๒๖๒๑๑
๖	๑,๓๙๒	๐.๐๐	๔.๐๖๒๘๖	๒.๘๔๔๐๐	๒.๕	๐.๑๓๗๗๓๒
๗	๑,๓๙๒	๐.๐๐	๓.๙๒๑๔๓	๒.๗๔๕๐๐	๒.๕	๐.๑๓๕๑๘๐
๘	๑,๓๙๒	๐.๐๐	๓.๗๘๘๕๗	๒.๖๕๒๐๐	๒.๕	๐.๑๓๒๗๘๓
๙	๑,๓๙๒	๐.๐๐	๓.๙๒๘๕๗	๒.๗๕๐๐๐	๒.๕	๐.๑๓๕๓๐๙
๑๐	๑,๓๙๒	๐.๐๐	๔.๒๗๐๐๐	๒.๙๘๙๐๐	๒.๕	๐.๑๔๑๔๖๙
๑๑	๑,๓๙๒	๑.๖๘	๕.๑๕๐๐๐	๓.๖๐๕๐๐	๒.๕	๐.๑๑๔๑๔๗
๑๒	๑,๓๙๒	๐.๒๑	๓.๓๗๕๗๑	๒.๓๖๓๐๐	๒.๕	๐.๑๑๙๘๐๔
๑๓	๑,๓๙๒	๒.๘๗	๔.๒๑๔๒๙	๒.๙๕๐๐๐	๒.๕	๐.๐๖๖๓๙๓
๑๔	๑,๓๙๒	๑.๐๑	๔.๙๘๘๕๗	๓.๔๙๒๐๐	๒.๕	๐.๑๒๘๓๑๕
๑๕	๑,๓๙๒	๐.๒๕	๕.๕๙๔๒๙	๓.๙๑๖๐๐	๒.๕	๐.๑๕๘๘๗๖
๑๖	๑,๓๙๒	๖.๕๓	๕.๒๖๘๕๗	๓.๖๘๘๐๐	๒.๕	๐.๐๐๐๐๐๐
๑๗	๑,๓๙๒	๐.๑๔	๕.๔๙๑๔๓	๓.๘๔๔๐๐	๒.๕	๐.๑๕๙๘๘๑
๑๘	๑,๒๕๖	๒.๘๔	๔.๙๔๔๒๙	๓.๔๖๑๐๐	๒.๕	๐.๐๗๒๖๕๓
๑๙	๑,๐๖๘	๒.๓๙	๕.๑๓๐๐๐	๓.๕๙๑๐๐	๒.๕	๐.๐๗๓๒๓๒
๒๐	๘๖๒	๕.๑๒	๕.๐๖๕๗๑	๓.๕๔๖๐๐	๒.๕	๐.๐๑๔๗๘๘
๒๑	๖๖๘	๑๑.๗๙	๔.๙๓๐๐๐	๓.๔๕๑๐๐	๒.๕	๐.๐๐๐๐๐๐
๒๒	๕๐๖	๑๒.๒๒	๕.๔๔๕๗๑	๓.๘๑๒๐๐	๒.๕	๐.๐๐๐๐๐๐
๒๓	๐	๙.๙๕	๓.๕๕๔๒๙	๒.๔๘๘๐๐	๒.๕	๐.๐๐๐๐๐๐

หมายเหตุ:

ความต้องการน้ำบ่อปลา = ปริมาณฝน- (๐.๗xการระเหย) - การรั่วซึม

ถ้าคำนวณแล้วติดลบแสดงว่ามีความต้องการน้ำ สามารถคำนวณปริมาณน้ำได้ดังต่อไปนี้

ปริมาณน้ำของบ่อปลา (ม.^{๓}/วินาที) = $\frac{\text{พื้นที่ (ไร่) x ๑๖๐๐ x (ความต้องการน้ำ (มม./วัน)}}{๑๐๐๐ \times ๒๔ \times ๖๐ \times ๖๐}$

= ๑.๘๕๒x๑๐$^{-๕}$xพื้นที่(ไร่) x ความต้องการน้ำ (มม./วัน)

7) คำนวณหาผลรวมของปริมาณการใช้น้ำของกิจกรรมต่างๆ ซึ่งหมายถึงปริมาณน้ำที่ต้องการตามทฤษฎี

ตารางที่ 15 ผลรวมของปริมาณน้ำใช้ในกิจกรรมต่างๆ

สัปดาห์ที่	ช่วงระหว่างวันที่	ปริมาณความต้องการน้ำทั้งหมด (ม.³/วินาที)									
		LMCคลองลายไพญ่									
		เตรียมแปลง	ตกกล้า	นาดำ	นาหว่าน	พืชไร่	พืชผัก	ดอกไม้	บ่อปลา	อื่นๆ	รวม
1	25 ธ.ค.51 - 31 ธ.ค.52	1.57672	0.00000	0.00000	0.00000	0.00574	0.00317	0.00004	0.00551	0.00287	1.59405
2	1 ม.ค.52 – 7 ม.ค.52	2.64716	0.00000	0.00000	0.00000	0.01571	0.00564	0.00007	0.06054	0.00338	2.73249
3	8 ม.ค.52 – 14 ม.ค.52	1.68816	0.00023	0.00000	0.05819	0.03088	0.00649	0.00009	0.08338	0.00348	1.87092
4	15 ม.ค.52 - 21 ม.ค. 52	1.03307	0.00023	0.00000	0.16340	0.05427	0.00721	0.00011	0.09730	0.00369	1.35927
5	22 ม.ค.52 - 28 ม.ค.52	1.49868	0.00000	0.00343	0.38018	0.08993	0.01084	0.00012	0.12621	0.00756	2.11695
6	29 ม.ค.52 - 4 ก.พ.52	1.08333		0.00405	0.68793	0.11925	0.01355	0.00027	0.13773	0.00995	2.05605
7	4 ก.พ.52 – 11 ก.พ.52			0.00462	1.13712	0.14789	0.01605	0.00035	0.13518	0.01105	1.45226
8	12 ก.พ.52 - 18 ก.พ.52			0.00532	1.31657	0.16481	0.01720	0.00039	0.13278	0.01110	1.64817
9	19 ก.พ. 52 - 25 ก.พ.52			0.00570	1.44942	0.17820	0.01824	0.00042	0.13531	0.01120	1.79848
10	26 ก.พ.52 - 4 มี.ค.52			0.00676	1.74085	0.20246	0.02131	0.00047	0.14147	0.01386	2.12719
11	5 มี.ค.52 – 11 มี.ค.52			0.00760	1.96962	0.21407	0.02343	0.00055	0.11415	0.01492	2.34434
12	12 มี.ค.52 - 18 มี.ค.52			0.00750	2.01129	0.19912	0.02321	0.00058	0.11980	0.01488	2.37639
13	19 มี.ค.52 - 25 มี.ค.52			0.00719	2.03065	0.16777	0.02263	0.00060	0.06639	0.01481	2.31004
14	26 มี.ค.52 - 1 เม.ย.52			0.00689	2.02761	0.15362	0.02161	0.00000	0.12831	0.01342	2.35147
15	2 เม.ย.52 – 8 เม.ย.52			0.00691	2.11527	0.14571	0.02144	0.00000	0.15888	0.01462	2.46283
16	9 เม.ย.52 – 15 เม.ย.52			0.00528	1.89627	0.12521	0.02200	0.00000	0.00000	0.01461	2.06337
17	16 เม.ย.52 - 22 เม.ย.52			0.00483	1.70105	0.10649	0.02298	0.00000	0.15988	0.01459	2.00982
18	23 เม.ย.52 - 29 เม.ย.52			0.00000	1.41431	0.07278	0.00298	0.00000	0.07265	0.01206	1.57478
19	30 เม.ย.52 - 6 พ.ค.52			0.00000	0.94764	0.03812	0.01693	0.00000	0.07323	0.00546	1.08138
20	7 พ.ค.52 – 13 พ.ค.52			0.00000	0.41441	0.00000	0.00000	0.00000	0.01479	0.00477	0.43397
21	14 พ.ค.52 - 20 พ.ค.52			0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00460	0.00460
22	21 พ.ค.52 - 27 พ.ค.52			0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00460	0.00460
23	28 พ.ค.52 - 3 มิ.ย. 52			0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000

๘) คำนวณหาปริมาณน้ำรั่วซึม

ตารางที่ ๑๖ การคำนวณหาปริมาณการรั่วซึม

สัปดาห์	ช่วงระหว่างวันที่	พื้นที่การเพาะปลูก (ไร่) LMCคลองสายใหญ่									อัตราการรั่วซึม	ปริมาณน้ำรั่วซึม
		เตรียมแปลง	ตกกล้า	นาดำ	นาหว่าน	พืชไร่	พืชผัก	ดอกไม้	อื่นๆ	รวมทั้งหมด	(มม./วัน)	(ม.³/วินาที)
๑.	๒๕ธ.ค.๕๑-๓๑ ธ.ค.๕๒	๔,๗๖๘	๐	๐	๑,๒๖๘	๑๗๓	๗๙	๒	๕๙	๖,๓๔๙	๒.๕	๐.๒๙๓๙๔
๒.	๑ ม.ค.๕๒ - ๗ ม.ค.๕๒	๘,๐๐๕	๐	๐	๓,๑๖๔	๔๒๒	๑๒๕	๒	๖๗	๑๑,๗๘๕	๒.๕	๐.๕๔๕๕๐
๓.	๘ ม.ค.๕๒ - ๑๔ ม.ค.๕๒	๕,๑๐๕	๔	๐	๖,๙๗๘	๗๗๕	๑๓๐	๒	๖๙	๑๓,๐๖๓	๒.๕	๐.๖๐๔๗๐
๔.	๑๕ ม.ค.๕๒ - ๒๑ ม.ค. ๕๒	๓,๑๒๔	๐	๐	๙,๙๖๙	๑,๓๐๔	๑๓๐	๒	๗๓	๑๔,๖๐๓	๒.๕	๐.๖๗๖๐๒
๕.	๒๒ ม.ค.๕๒ - ๒๘ ม.ค.๕๒	๔,๕๓๒	๐	๕๘	๑๔,๓๖๓	๒,๐๕๔	๑๙๘	๕	๑๕๐	๒๑,๓๕๙	๒.๕	๐.๙๘๘๘๔
๖.	๒๙ ม.ค.๕๒ - ๔ ก.พ.๕๒	๓,๒๗๖		๕๘	๑๔,๓๖๓	๒,๐๕๔	๑๙๘	๕	๑๕๐	๒๐,๑๐๓	๒.๕	๐.๙๓๐๗๖
๗.	๕ ก.พ.๕๒ - ๑๑ ก.พ.๕๒			๕๘	๑๔,๓๖๓	๒,๐๕๔	๑๙๘	๕	๑๕๐	๑๖,๘๒๗	๒.๕	๐.๗๗๙๐๙
๘.	๑๒ ก.พ.๕๒ - ๑๘ ก.พ.๕๒			๕๘	๑๔,๓๖๓	๒,๐๕๔	๑๙๘	๕	๑๕๐	๑๖,๘๒๗	๒.๕	๐.๗๗๙๐๙
๙.	๑๙ ก.พ. ๕๒ - ๒๕ ก.พ.๕๒			๕๘	๑๔,๓๖๓	๒,๐๕๔	๑๙๘	๕	๑๕๐	๑๖,๘๒๗	๒.๕	๐.๗๗๙๐๙
๑๐.	๒๖ ก.พ.๕๒ - ๔ มี.ค.๕๒			๕๘	๑๔,๓๖๓	๒,๐๕๔	๑๙๘	๕	๑๕๐	๑๖,๘๒๗	๒.๕	๐.๗๗๙๐๙
๑๑.	๕ มี.ค.๕๒ - ๑๑ มี.ค.๕๒			๕๘	๑๔,๓๖๓	๒,๐๕๔	๑๙๘	๕	๑๕๐	๑๖,๘๒๗	๒.๕	๐.๗๗๙๐๙
๑๒.	๑๒ มี.ค.๕๒ - ๑๘ มี.ค.๕๒			๕๘	๑๔,๓๖๓	๒,๐๕๔	๑๙๘	๕	๑๕๐	๑๖,๘๒๗	๒.๕	๐.๗๗๙๐๙
๑๓.	๑๙ มี.ค.๕๒ - ๒๕ มี.ค.๕๒			๕๘	๑๔,๓๖๓	๒,๐๕๔	๑๙๘	๕	๑๕๐	๑๖,๘๒๗	๒.๕	๐.๗๗๙๐๙
๑๔.	๒๖ มี.ค.๕๒ - ๑ เม.ย.๕๒			๕๘	๑๔,๓๖๓	๒,๐๕๔	๑๙๘	๕	๑๕๐	๑๖,๘๒๗	๒.๕	๐.๗๗๙๐๙
๑๕.	๒ เม.ย.๕๒ - ๘ เม.ย.๕๒			๕๘	๑๔,๓๖๓	๒,๐๕๔	๑๙๘	๕	๑๕๐	๑๖,๘๒๗	๒.๕	๐.๗๗๙๐๙
๑๖.	๙ เม.ย.๕๒ - ๑๕ เม.ย.๕๒			๕๘	๑๔,๓๖๓	๒,๐๕๔	๑๙๘	๕	๑๕๐	๑๖,๘๒๗	๒.๕	๐.๗๗๙๐๙
๑๗.	๑๖ เม.ย.๕๒ - ๒๒ เม.ย.๕๒			๕๘	๑๔,๓๖๓	๒,๐๕๔	๑๙๘	๕	๑๕๐	๑๖,๘๒๗	๒.๕	๐.๗๗๙๐๙
๑๘.	๒๓ เม.ย.๕๒ - ๒๙ เม.ย.๕๒			๕๘	๑๓,๙๙๓	๑,๕๖๘	๒๙	๒	๑๒๗	๑๕,๗๗๖	๒.๕	๐.๗๓๐๓๗
๑๙.	๓๐ เม.ย.๕๒ - ๖ พ.ค.๕๒			๓๙	๑๑,๖๙๔	๙๔๗	๒๙	๐	๖๘	๑๒,๗๗๖	๒.๕	๐.๕๙๑๔๐
๒๐.	๗ พ.ค.๕๒ - ๑๓ พ.ค.๕๒			๑๑	๗,๒๒๖	๔๙๗	๒๙	๐	๖๑	๗,๘๒๓	๒.๕	๐.๓๖๒๑๘
๒๑.	๑๔ พ.ค.๕๒ - ๒๐ พ.ค.๕๒			๐	๓,๖๙๓	๑๖๓	๒๙	๐	๕๙	๓,๙๔๓	๒.๕	๐.๑๘๒๕๖
๒๒.	๒๑ พ.ค.๕๒ - ๒๗ พ.ค.๕๒			๐	๑,๖๐๑	๑๕๐	๒๙	๐	๕๙	๑,๘๓๙	๒.๕	๐.๐๘๕๑๑
๒๓.	๒๘ พ.ค.๕๒ - ๓ มิ.ย. ๕๒			๐	๑๒	๑๕๐	๒๙	๐	๐	๑๙๑	๒.๕	๐.๐๐๘๘๙

หมายเหตุ: อัตราการรั่วซึม ฤดูแล้ง = ๒.๕ มม./วัน ฤดูฝน = ๑ มม./วัน

ปริมาณน้ำรั่วซึม (ม.^{๓}/วินาที) = $\frac{\text{พื้นที่ (ไร่)} \times ๑๖๐๐ \times \text{อัตราการรั่วซึม (มม./วัน)}}{๑๐๐๐ \times ๒๔ \times ๖๐ \times ๖๐}$

= ๑.๘๕๒ x ๑๐$^{-๕}$ x พื้นที่ (ไร่) x อัตราการรั่วซึม (มม./วัน)

๙) คำนวณปริมาณฝนใช้การโดยใช้ข้อมูลฝนจากสถานีในพื้นที่ ซึ่งจะกระจายอยู่ในแต่ละโซน

ตารางที่ ๑๗ การคำนวณหาฝนใช้การ (Effective Rainfall)

สัปดา'	ช่วงระหว่างวันที่	พื้นที่เพาะปลูก		ปริมาณฝน (มม./วัน)					ฝนใช้การ (มม./วัน)		ปริมาณน้ำ (ม.^{๓}/วินาที)		
		ข้าว (ไร่)	พืชไร่ (ไร่)	โซน ๑ ๐.๒๒๐	โซน ๒ ๐.๒๕๙	โซน ๓ ๐.๒๕๐	โซน ๔ ๐.๒๗๑	เฉลี่ย	ข้าว	พืชไร่	ข้าว	พืชไร่	รวม
๑	๒๕ ธ.ค.๕๑ - ๓๑ ธ.ค.๕๒	๖๐๓๖	๓๑๓	๐.๐๐	๐.๐๐	๐.๐๐	๐.๐๐	๐.๐๐	๐.๐๐	๐.๐๐	๐.๐๐๐๐๐๐	๐.๐๐๐๐๐๐	๐.๐๐๐๐๐๐
๒	๑ ม.ค.๕๒ - ๗ ม.ค.๕๒	๑๑๑๖๙	๖๑๖	๐.๐๐	๐.๐๐	๐.๐๐	๐.๐๐	๐.๐๐	๐.๐๐	๐.๐๐	๐.๐๐๐๐๐๐	๐.๐๐๐๐๐๐	๐.๐๐๐๐๐๐
๓	๘ ม.ค.๕๒ - ๑๔ ม.ค.๕๒	๑๒๐๘๓	๙๗๖	๐.๐๐	๐.๐๐	๐.๐๐	๐.๐๐	๐.๐๐	๐.๐๐	๐.๐๐	๐.๐๐๐๐๐๐	๐.๐๐๐๐๐๐	๐.๐๐๐๐๐๐
๔	๑๕ ม.ค.๕๒ - ๒๑ ม.ค. ๕๒	๑๓๐๙๓	๑๕๐๙	๐.๐๐	๐.๐๐	๐.๐๐	๐.๐๐	๐.๐๐	๐.๐๐	๐.๐๐	๐.๐๐๐๐๐๐	๐.๐๐๐๐๐๐	๐.๐๐๐๐๐๐
๕	๒๒ ม.ค.๕๒ - ๒๘ ม.ค.๕๒	๑๘๙๕๓	๒๔๐๗	๐.๐๐	๐.๐๐	๐.๐๐	๐.๐๐	๐.๐๐	๐.๐๐	๐.๐๐	๐.๐๐๐๐๐๐	๐.๐๐๐๐๐๐	๐.๐๐๐๐๐๐
๖	๒๙ ม.ค.๕๒ - ๔ ก.พ.๕๒	๑๗๖๙๗	๒๔๐๗	๐.๐๐	๐.๐๐	๐.๐๐	๐.๐๐	๐.๐๐	๐.๐๐	๐.๐๐	๐.๐๐๐๐๐๐	๐.๐๐๐๐๐๐	๐.๐๐๐๐๐๐
๗	๔ ก.พ.๕๒ - ๑๑ ก.พ.๕๒	๑๔๔๒๑	๒๔๐๗	๐.๐๐	๐.๐๐	๐.๐๐	๐.๐๐	๐.๐๐	๐.๐๐	๐.๐๐	๐.๐๐๐๐๐๐	๐.๐๐๐๐๐๐	๐.๐๐๐๐๐๐
๘	๑๒ ก.พ.๕๒ - ๑๘ ก.พ.๕๒	๑๔๔๒๑	๒๔๐๗	๐.๐๐	๐.๐๐	๐.๐๐	๐.๐๐	๐.๐๐	๐.๐๐	๐.๐๐	๐.๐๐๐๐๐๐	๐.๐๐๐๐๐๐	๐.๐๐๐๐๐๐
๙	๑๙ ก.พ. ๕๒ - ๒๕ ก.พ.๕๒	๑๔๔๒๑	๒๔๐๗	๐.๐๐	๐.๐๐	๐.๐๐	๐.๐๐	๐.๐๐	๐.๐๐	๐.๐๐	๐.๐๐๐๐๐๐	๐.๐๐๐๐๐๐	๐.๐๐๐๐๐๐
๑๐	๒๖ ก.พ.๕๒ - ๔ มี.ค.๕๒	๑๔๔๒๑	๒๔๐๗	๐.๐๐	๐.๐๐	๐.๐๐	๐.๐๐	๐.๐๐	๐.๐๐	๐.๐๐	๐.๐๐๐๐๐๐	๐.๐๐๐๐๐๐	๐.๐๐๐๐๐๐
๑๑	๕ มี.ค.๕๒ - ๑๑ มี.ค.๕๒	๑๔๔๒๑	๒๔๐๗	๐.๐๐	๖.๔๗	๐.๐๐	๐.๐๐	๑.๖๘	๑.๖๘	๑.๓๑	๐.๔๔๗๕๗๖	๐.๐๕๗๖๘	๐.๕๐๕๗๖๕
๑๒	๑๒ มี.ค.๕๒ - ๑๘ มี.ค.๕๒	๑๔๔๒๑	๒๔๐๗	๐.๐๐	๐.๘๓	๐.๐๐	๐.๐๐	๐.๒๑	๐.๒๑	๐.๑๗	๐.๐๕๗๓๐๘	๐.๐๐๗๔๖๐	๐.๐๖๗๖๙
๑๓	๑๙ มี.ค.๕๒ - ๒๕ มี.ค.๕๒	๑๔๔๒๑	๒๔๐๗	๐.๙๙	๒.๒๐	๒.๐๐	๕.๘๖	๒.๘๗	๒.๘๗	๒.๒๔	๐.๗๖๗๔๗๖	๐.๐๙๙๙๑๐	๐.๘๖๗๙๘๖
๑๔	๒๖ มี.ค.๕๒ - ๑ เม.ย.๕๒	๑๔๔๒๑	๒๔๐๗	๐.๐๐	๒.๗๐	๐.๗๑	๐.๕๐	๑.๐๑	๑.๐๑	๐.๗๙	๐.๒๗๐๖๑๗	๐.๐๓๕๑๒๓	๐.๓๐๕๗๔๑
๑๕	๒ เม.ย.๕๒ - ๘ เม.ย.๕๒	๑๔๔๒๑	๒๔๐๗	๐.๐๐	๐.๙๗	๐.๐๐	๐.๐๐	๐.๒๕	๐.๒๕	๐.๑๙	๐.๐๖๗๑๘๙	๐.๐๐๘๖๓๕	๐.๐๗๕๘๑๓
๑๖	๙ เม.ย.๕๒ - ๑๕ เม.ย.๕๒	๑๔๔๒๑	๒๔๐๗	๓.๒๑	๑๒.๕๐	๗.๔๑	๒.๗๑	๖.๕๓	๖.๕๓	๕.๐๓	๑.๗๔๔๘๒๑	๐.๒๒๘๒๓๐	๑.๙๖๙๐๕๓
๑๗	๑๖ เม.ย.๕๒ - ๒๒ เม.ย.๕๒	๑๔๔๒๑	๒๔๐๗	๐.๐๐	๐.๕๔	๐.๐๐	๐.๐๐	๐.๑๔	๐.๑๔	๐.๑๑	๐.๐๗๗๕๔๗	๐.๐๐๔๘๒๕	๐.๐๔๒๗๗๒
๑๘	๒๓ เม.ย.๕๒ - ๒๙ เม.ย.๕๒	๑๔๐๕๑	๑๗๒๕	๐.๗๙	๘.๕๕	๑.๑๙	๐.๕๗	๒.๘๔	๒.๘๔	๒.๑๘	๐.๗๘๘๑๐๕	๐.๐๖๗๗๖	๐.๘๐๗๘๘๑
๑๙	๓๐ เม.ย.๕๒ - ๖ พ.ค.๕๒	๑๑๗๓๓	๑๒๒๑	๐.๐๐	๙.๒๑	๐.๐๐	๐.๐๐	๒.๓๙	๒.๓๙	๑.๘๔	๐.๕๑๘๕๑๑	๐.๐๔๑๕๓๓	๐.๕๖๐๐๔๕
๒๐	๗ พ.ค.๕๒ - ๑๓ พ.ค.๕๒	๗๒๓๗	๗๖๓	๙.๐๖	๕.๙๙	๒.๙๐	๓.๑๔	๕.๑๒	๔.๗๔	๐.๐๐	๐.๖๓๔๖๖๐	๐.๐๐๐๐๐๐	๐.๖๓๔๖๖๐
๒๑	๑๔ พ.ค.๕๒ - ๒๐ พ.ค.๕๒	๓๖๙๓	๔๒๗	๑๘.๔๗	๑๐.๗๑	๑๒.๑๓	๗.๐๗	๑๑.๗๙	๑๐.๙๐	๒.๔๕	๐.๗๔๕๕๕๕	๐.๐๙๗๓๒๘	๐.๗๖๔๘๘๓
๒๒	๒๑ พ.ค.๕๒ - ๒๗ พ.ค.๕๒	๑๖๐๑	๔๑๔	๑๑.๒๗	๑๐.๒๔	๑๑.๘๖	๑๕.๒๑	๑๒.๒๒	๑๑.๓	๒.๑๒	๐.๓๓๕๑๒๗	๐.๐๖๖๒๓๖	๐.๓๕๓๖๐๓
๒๓	๒๘ พ.ค.๕๒ - ๓ มิ.ย. ๕๒	๑๒	๓๕๕	๑๕.๗๙	๑๒.๔๑	๗.๑๔	๕.๔๓	๙.๙๕	๙.๒๒	๓.๓๑	๐.๐๐๒๐๕๐	๐.๐๒๑๗๓๒	๐.๐๒๓๗๘๒

หมายเหตุ: ปริมาณฝนเฉลี่ยคำนวณโดยวิธีทริเอสเสน สัดส่วนของพื้นที่แต่ละสถานีครอบคลุมมีดังนี้

ฝนโซน ๑ (R๑) factor = ๐.๒๒๐ ฝนโซน ๒ (R๒) factor = ๐.๒๕๙

ฝนโซน ๓ (R๓) factor = ๐.๒๕๐ ฝนโซน ๔ (R๔) factor = ๐.๒๗๑

การหาปริมาณฝนเฉลี่ย (R)

R (มม./วัน) = ๐.๒๒๐ xR๑(มม./วัน) x ๐.๒๕๙ x R๒(มม./วัน) x ๐.๒๕๐ x R๓(มม./วัน) x ๐.๒๗๑ x R๔(มม./วัน)

ปริมาณฝนใช้การ (ม.^{๓}/วินาที) = $\frac{\text{พื้นที่รับฝนใช้การ (ไร่)} \times ๑๖๐๐ \times \text{R (มม./วัน)}}{๑๐๐ \times ๒๔ \times ๖๐ \times ๖๐}$

= ๑.๘๕๒ x ๑๐$^{-๕}$ x พื้นที่ (ไร่) x ETp (มม./วัน)

๑๐) คำนวณหาค่าประสิทธิภาพชลประทาน

ตารางที่ ๑๘ การหาค่าประสิทธิภาพการชลประทาน

สัปดาห์ที่	ช่วงระหว่างวันที่	ปริมาณน้ำ (ม.^{3}/วินาที) LMC คลองสายใหญ่			
		ตามทฤษฎี	รั่วซึม	ฝนใช้การ	น้ำที่ส่ง
๑	๒๕ ธ.ค.๕๑ - ๓๑ ธ.ค.๕๒	๑.๕๙๔๐๕	๐.๒๙๓๙๒	๐.๐๐๐๐๐	๗.๗๘
๒	๑ ม.ค.๕๒ - ๗ ม.ค.๕๒	๒.๗๓๒๔๙	๐.๕๔๕๕๙	๐.๐๐๐๐๐	๘.๔๖
๓	๘ ม.ค.๕๒ - ๑๔ ม.ค.๕๒	๑.๘๗๐๙๒	๐.๖๐๔๗๘	๐.๐๐๐๐๐	๖.๑๒
๔	๑๕ ม.ค.๕๒ - ๒๑ ม.ค. ๕๒	๑.๓๕๙๒๗	๐.๖๗๖๐๔	๐.๐๐๐๐๐	๓.๓๙
๕	๒๒ ม.ค.๕๒ - ๒๘ ม.ค.๕๒	๒.๑๑๖๙๕	๐.๙๘๘๘๕	๐.๐๐๐๐๐	๓.๖๑
๖	๒๙ ม.ค.๕๒ - ๔ ก.พ.๕๒	๒.๐๕๖๐๕	๐.๙๓๐๗๑	๐.๐๐๐๐๐	๕.๒๓
๗	๔ ก.พ.๕๒ - ๑๑ ก.พ.๕๒	๑.๔๕๒๒๖	๐.๗๗๙๐๔	๐.๐๐๐๐๐	๕.๘๓
๘	๑๒ ก.พ.๕๒ - ๑๘ ก.พ.๕๒	๑.๖๔๘๑๗	๐.๗๗๙๐๔	๐.๐๐๐๐๐	๕.๖๙
๙	๑๙ ก.พ. ๕๒ - ๒๕ ก.พ.๕๒	๑.๗๙๘๔๘	๐.๗๗๙๐๔	๐.๐๐๐๐๐	๕.๘๑
๑๐	๒๖ ก.พ.๕๒ - ๔ มี.ค.๕๒	๒.๑๒๗๑๙	๐.๗๗๙๐๔	๐.๐๐๐๐๐	๕.๖๔
๑๑	๕ มี.ค.๕๒ - ๑๑ มี.ค.๕๒	๒.๓๔๔๓๔	๐.๗๗๙๐๔	๐.๕๐๕๘๖	๕.๖๙
๑๒	๑๒ มี.ค.๕๒ - ๑๘ มี.ค.๕๒	๒.๓๗๖๓๙	๐.๗๗๙๐๔	๐.๐๖๔๗๗	๕.๔๐
๑๓	๑๙ มี.ค.๕๒ - ๒๕ มี.ค.๕๒	๒.๓๑๐๐๔	๐.๗๗๙๐๔	๐.๘๖๗๓๙	๕.๘๕
๑๔	๒๖ มี.ค.๕๒ - ๑ เม.ย.๕๒	๒.๓๕๑๔๗	๐.๗๗๙๐๔	๐.๓๐๕๗๔	๕.๔๙
๑๕	๒ เม.ย.๕๒ - ๘ เม.ย.๕๒	๒.๔๖๒๘๓	๐.๗๗๙๐๔	๐.๐๗๕๘๒	๕.๔๖
๑๖	๙ เม.ย.๕๒ - ๑๕ เม.ย.๕๒	๒.๐๖๓๓๗	๐.๗๗๙๐๔	๑.๙๖๙๐๕	๖.๘๘
๑๗	๑๖ เม.ย.๕๒ - ๒๒ เม.ย.๕๒	๒.๐๐๙๘๒	๐.๗๗๙๐๔	๐.๐๔๒๓๗	๖.๙๕
๑๘	๒๓ เม.ย.๕๒ - ๒๙ เม.ย.๕๒	๑.๕๗๔๗๘	๐.๗๓๐๓๕	๐.๘๐๗๘๘	๐.๐๐
๑๙	๓๐ เม.ย.๕๒ - ๖ พ.ค.๕๒	๑.๐๘๑๓๘	๐.๕๙๙๖๘	๐.๕๖๐๐๔	๐.๐๐
๒๐	๗ พ.ค.๕๒ - ๑๓ พ.ค.๕๒	๐.๔๓๓๙๗	๐.๓๗๐๓๕	๐.๖๓๔๖๖	๐.๐๐
๒๑	๑๔ พ.ค.๕๒ - ๒๐ พ.ค.๕๒	๐.๐๐๔๖๐	๐.๑๙๐๗๑	๐.๗๖๔๘๘	๐.๐๐
๒๒	๒๑ พ.ค.๕๒ - ๒๗ พ.ค.๕๒	๐.๐๐๔๖๐	๐.๐๙๓๒๘	๐.๓๕๑๓๖	๐.๐๐
๒๓	๒๘ พ.ค.๕๒ - ๓ มิ.ย. ๕๒	๐.๐๐๐๐๐	๐.๐๑๖๙๘	๐.๐๒๓๗๘	๐.๐๐
	รวม	**๓๗.๗๗๓๔๐**	**๑๔.๖๑๐๖๖**	**๖.๙๗๓๖๒**	**๙๙.๒๘**
	ประสิทธิภาพ		**๔๕.๗๔**		

ประสิทธิภาพชลประทาน = $\frac{\text{ปริมาณน้ำที่ต้องการตามทฤษฎี + การรั่วซึม – ฝนใช้การ x ๑๐๐}}{\text{ปริมาณน้ำส่ง}}$

ประสิทธิภาพชลประทาน = $\frac{(๓๗.๗๗๓ + ๑๔.๖๑๑ - ๖.๙๗๔) \text{ x } ๑๐๐}{๙๙.๒๘}$

= ๔๕.๗๕ %

คู่มือการปฏิบัติงาน
ด้านบริหารจัดการน้ำ

เล่มที่ ๑๖/๑๖

คู่มือการพัฒนาคุณภาพการบริหารจัดการ
โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา/
โครงการชลประทาน

คู่มือการปฏิบัติงาน
คู่มือการพัฒนาคุณภาพการบริหารจัดการโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา/โครงการชลประทาน

๑. วัตถุประสงค์

๑.๑ เพื่อให้กรมชลประทานมีคู่มือการบริหารจัดการน้ำที่ชัดเจน อย่างเป็นลายลักษณ์อักษร ที่แสดงถึงรายละเอียดขั้นตอนการปฏิบัติงานของกิจกรรม/กระบวนการต่าง ๆ ของหน่วยงาน และสร้างมาตรฐานการปฏิบัติงานที่มุ่งไปสู่การบริหารคุณภาพทั่วทั้งองค์กรอย่างมีประสิทธิภาพ เกิดผลงานที่ได้มาตรฐานเป็นไปตามเป้าหมาย ได้ผลผลิตหรือบริการที่มีคุณภาพ และบรรลุข้อกำหนดที่สำคัญของกระบวนการ

๑.๒ เพื่อเป็นหลักฐานแสดงวิธีการทำงานที่สามารถถ่ายทอดให้กับผู้เข้ามาปฏิบัติงานใหม่ พัฒนาให้การทำงานเป็นมืออาชีพ และใช้ประกอบการประเมินผลการปฏิบัติงานของบุคลากร รวมทั้งแสดงหรือเผยแพร่ให้กับบุคคลภายนอก หรือผู้ใช้บริการ ให้สามารถเข้าใจและใช้ประโยชน์จากกระบวนการที่มีอยู่ เพื่อขอรับการบริการที่ตรงกับความต้องการ

๑.๓ เพื่อให้การสรุปรายงานของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา/โครงการชลประทาน และฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษา เป็นรูปแบบเดียวกัน

๒. ขอบเขต

คู่มือการปฏิบัติงานนี้จะครอบคลุมการสรุปผลการดำเนินงานและขั้นตอนการปฏิบัติงานของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา/โครงการชลประทาน และฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษา

๓. คำจำกัดความ

การพัฒนาคุณภาพการบริหารจัดการโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา/โครงการชลประทาน หมายถึง การรวบรวมผลการดำเนินงานและข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้ดำเนินการตั้งแต่เริ่มต้นฤดูกาลเพาะปลูก จนถึงเสร็จสิ้นฤดูกาลเพาะปลูก รวมถึงการตรวจสอบ และรวบรวมปัญหาอุปสรรค เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงและ วางแผนการดำเนินงานในปีต่อ ๆ ไป

๔. หน้าที่ความรับผิดชอบ

๔.๑ สำนักชลประทาน รวบรวมเอกสารของโครงการฯ และฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษา ในเขตสำนักชลประทาน เสนอ สำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา

๔.๒ โครงการชลประทาน/โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา จัดทำเอกสารการพัฒนาคุณภาพการบริหารจัดการโครงการ ฯ และรวบรวมเอกสารการพัฒนาคุณภาพการบริหารจัดการฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษาทุกฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษาในเขตโครงการฯ เสนอสำนักชลประทาน

๔.๓ หัวหน้าฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษา จัดทำเอกสารการพัฒนาคุณภาพการบริหารจัดการฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษา เสนอโครงการฯ

๕. ผังกระบวนการ มีดังนี้

ลำดับ	ขั้นตอน	ระยะเวลา	รายละเอียดงาน	ผู้รับผิดชอบ
๑.	ฝสบ. ส่งเอกสารประเมินฯให้โครงการ	ภายใน วันที่ ๑๕ เมษายน	หัวหน้าฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษาจัดทำเอกสารการพัฒนาคุณภาพการบริหารจัดการฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษาเสนอโครงการ (อ้างอิง คู่มือเกณฑ์การพัฒนาคุณภาพการบริหารจัดการฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษา)	- ฝสบ.คป./ฝสบ.คบ.
๒.	โครงการฯ ส่งเอกสารประเมินฯ ให้สำนักชลประทาน	ภายใน วันที่ ๒๐ เมษายน	โครงการฯ รวบรวมเอกสารการพัฒนาคุณภาพการบริหาจัดการฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษาในเขตโครงการฯ และจัดทำเอกสารการพัฒนาคุณภาพการบริหารจัดการโครงการฯ ส่งสำนักชลประทาน (อ้างอิง คู่มือเกณฑ์การพัฒนาคุณภาพการบริหารจัดการโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา และโครงการชลประทาน)	- ผอ.คบ./ผอ.คป. - ฝวศ.คบ./ฝวศ.ศป. - ฝจน.คป./ฝจน.คบ. - ฝสบ.คบ./ฝสบ.คป. - บท.คบ./บท.คป.
๓.	สำนักชลประทานส่งเอกสารประเมินฯให้กรมฯ	ภายใน วันที่ ๓๑ สิงหาคม	สำนักชลประทานรวบรวมเอกสารการประเมินฯ ของโครงการฯ และฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษา ในเขตสำนักชลประทาน เสนอ กรมฯ	- ผส.ชป. - ผส.บอ.

๖. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

๖.๑ ฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษา

หลังเสร็จสิ้นฤดูกาลส่งน้ำแล้ว ฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษา จะต้องจัดทำรายงานในรูปแบบของการพัฒนาคุณภาพการบริหารจัดการฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษา ตามเอกสารเกณฑ์การพัฒนาคุณภาพการบริหารจัดการฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษา โดยในส่วนของฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษาจะแบ่งออกเป็น ๒ ส่วน ดังนี้

๑. ลักษณะสำคัญขององค์กร (op)
ประกอบด้วยข้อคำถาม ๑๖ ข้อ

๒. เกณฑ์การพัฒนาคุณภาพการบริหารจัดการฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษา ซึ่งประกอบด้วยเกณฑ์ ๔ หมวด คือ

หมวดที่ ๑ การบริหารองค์กรที่ดีประกอบด้วย ๔ หมวดย่อย มีข้อคำถามทั้งหมด ๑๙ ข้อ
- ๑.๑การบริหารยุทธศาสตร์ มีข้อคำถาม ๕ ข้อ
- ๑.๒การจัดสภาพแวดล้อมการทำงาน มีข้อคำถาม ๓ ข้อ
- ๑.๓การจัดทำระบบข้อมูล มีข้อคำถาม ๔ ข้อ
- ๑.๔การพัฒนาองค์กร มีข้อคำถาม ๗ ข้อ

หมวดที่ ๒ การบริหารจัดการน้ำและบำรุงรักษาประกอบด้วย ๔ หมวดย่อย มีข้อคำถามทั้งหมด ๒๐ ข้อ
- ๒.๑ การบริหารจัดการน้ำ มีข้อคำถาม ๑๑ ข้อ
- ๒.๒ การบำรุงรักษา มีข้อคำถาม ๓ ข้อ
- ๒.๓ การประเมินผลการส่งน้ำ มีข้อคำถาม ๓ ข้อ
- ๒.๔ การปฏิบัติตาม พรบ. ชลประทานที่เกี่ยวข้อง มีข้อคำถาม ๓ ข้อ

หมวดที่ ๓ การมีส่วนร่วมขององค์กรผู้ใช้น้ำชลประทานและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมีข้อคำถามทั้งหมด ๑๙ ข้อ
- ๓.๑ การพัฒนาและเสริมสร้างความเข้มแข็งมีข้อคำถาม ๙ ข้อ
- ๓.๒ การบริหารองค์กรผู้ใช้น้ำ มีข้อคำถาม ๑๐ ข้อ

หมวดที่ ๔ ผลสัมฤทธิ์ของงาน ประกอบด้วย ๔ มิติ มีข้อคำถามทั้งหมด ๑๙ ข้อ
- ๔.๑ มิติด้านประสิทธิผล มีข้อคำถาม ๔ ข้อ
- ๔.๒ มิติด้านคุณภาพการให้บริการ มีข้อคำถาม ๑ ข้อ
- ๔.๓ มิติด้านประสิทธิภาพของการปฏิบัติราชการ มีข้อคำถาม ๑๓ ข้อ
- ๔.๔ มิติด้านการพัฒนาองค์กร มีข้อคำถาม ๑ ข้อ

๖.๒ โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา/โครงการชลประทาน

โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา/โครงการชลประทาน ต้องรวบรวมเอกสารในส่วนของฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษาเสนอสำนักชลประทาน พร้อมจัดทำเอกสารของโครงการฯ ตามเอกสารเกณฑ์การพัฒนาคุณภาพการบริหารจัดการโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา และโครงการชลประทาน โดยในส่วนของโครงการฯ แบ่งเป็น ๒ ส่วน ดังนี้

๑. ลักษณะสำคัญขององค์กร (op)
ประกอบด้วยข้อคำถาม ๑๖ ข้อ

๒. เกณฑ์การพัฒนาคุณภาพการบริหารจัดการโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา และโครงการชลประทาน ซึ่งประกอบด้วยเกณฑ์ ๔ หมวด คือ

หมวดที่ ๑ การบริหารองค์กรที่ดีประกอบด้วย ๔ หมวดย่อย มีข้อคำถามทั้งหมด ๓๖ ข้อ
๑.๑ การนำองค์กร มีข้อคำถาม ๑๓ ข้อ
๑.๒ การบริหารยุทธศาสตร์และการนำไปสู่การปฏิบัติ มีข้อคำถาม ๖ ข้อ
๑.๓ การจัดการความรู้และฐานข้อมูลเพื่อการปฏิบัติงานมีข้อคำถาม ๖ ข้อ
๑.๔ การพัฒนาองค์กร มีข้อคำถาม ๑๑ ข้อ

หมวดที่ ๒ การปฏิบัติการโครงการประกอบด้วย ๒ หมวดหลัก
ก. การบริหารจัดการโครงการ มีข้อคำถาม ๔ ข้อ
ข. การบริหารจัดการน้ำและบำรุงรักษา ประกอบด้วย ๔ หมวดย่อย มีข้อคำถามทั้งหมด ๓๕ ข้อ
ข.๑ การบริหารจัดการน้ำ มีข้อคำถาม ๒๐ ข้อ
ข.๒ การซ่อมแซมและบำรุงรักษา มีข้อคำถาม ๕ ข้อ
ข.๓ การประเมินผลการส่งน้ำ มีข้อคำถาม ๖ ข้อ
ข.๔ การปฏิบัติตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง มีข้อคำถาม ๔ ข้อ

หมวดที่ ๓ การมีส่วนร่วมขององค์กรผู้ใช้น้ำชลประทานและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียประกอบด้วย ๓ หมวดย่อยมีข้อคำถามทั้งหมด ๑๘ ข้อ

๓.๑ การรับฟังและเรียนรู้ความต้องการของผู้รับบริการและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมีข้อคำถาม ๔ ข้อ

๓.๒การพัฒนาและเสริมสร้างความเข้มแข็งองค์กรผู้ใช้น้ำชลประทาน และผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย มีข้อคำถาม ๗ ข้อ

๓.๓ การบริหารองค์กรผู้ใช้น้ำ มีข้อคำถาม ๗ ข้อ

หมวดที่ ๔ ผลสัมฤทธิ์ของงาน ประกอบด้วย ๔ มิติ มีข้อคำถามทั้งหมด ๒๓ ข้อ
๔.๑ มิติด้านประสิทธิผล มีข้อคำถาม ๔ ข้อ
๔.๒ มิติด้านคุณภาพการให้บริการ มีข้อคำถาม ๓ ข้อ
๔.๓ มิติด้านประสิทธิภาพของการปฏิบัติราชการ มีข้อคำถาม ๑๔ ข้อ
๔.๔ มิติด้านการพัฒนาองค์กร มีข้อคำถาม ๒ ข้อ

๖.๓ สำนักชลประทาน

สำนักชลประทานรวบรวมเอกสารของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา/โครงการชลประทาน และฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษา ในเขตสำนักชลประทานเสนอกรมฯ

๗. มาตรฐานงาน

โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา/โครงการชลประทาน และฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษา จัดทำเอกสารได้ตามหลักเกณฑ์ และระยะเวลาที่กำหนด

๘. ระบบติดตามประเมินผล

มีคณะอนุกรรมการดำเนินการประเมินการพัฒนาคุณภาพการบริหารจัดการโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา/โครงการชลประทาน ในระดับประเทศ และมีคณะทำงานดำเนินการประเมินฯ ในระดับภาค และระดับสำนักชลประทาน

๙. เอกสารอ้างอิง

กลุ่มพัฒนาระบบบริหาร. ๒๕๕๖. **เกณฑ์การพัฒนาคุณภาพการบริหารจัดการโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา และโครงการชลประทาน**. กรมชลประทาน สามเสน กรุงเทพฯ

กลุ่มพัฒนาระบบบริหาร. ๒๕๕๖. **เกณฑ์การพัฒนาคุณภาพการบริหารจัดการฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษา**. กรมชลประทาน สามเสน กรุงเทพฯ

๑๐.แบบฟอร์มที่ใช้

ตามเอกสารเกณฑ์การพัฒนาคุณภาพการบริหารจัดการโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาและโครงการชลประทานและเอกสารเกณฑ์การพัฒนาคุณภาพการบริหารจัดการฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษา

รายชื่อผู้จัดทำ
คณะทำงานย่อยจัดทำคู่มือ
ด้านบริหารจัดการน้ำ

รายชื่อผู้จัดทำคู่มือ

คณะทำงานย่อยจัดทำคู่มือด้านบริหารจัดการน้ำ ตามคำสั่ง คณะทำงานพัฒนาคุณภาพการบริหาจัดการภาครัฐ หมวด ๖ การจัดการกระบวนการ ที่ ส ๐๐๖/๒๕๕๔

๑.	นายวสันต์	บุญเกิด	ผู้ทรงคุณวุฒิประจำ สพช.	ที่ปรึกษา
๒.	นายสุเทพ	น้อยไพโรจน์	ผส.อน.	ที่ปรึกษา
๓.	นายศุภชัย	รุ่งศรี	ผส.วพ.	ที่ปรึกษา
๔.	นายจรูญ	พจน์สุนทร	ผส.ชป.๑๔	หัวหน้าคณะทำงาน
๕.	นายเลิศชัย	ศรีอนันต์	ผจน.	คณะทำงาน
๖.	นายทองเปลว	กองจันทร์	ผอท.	คณะทำงาน
๗.	นายนิรันดร์	นาคทับทิม	ผบร.ชป.๗	คณะทำงาน
๘.	นายอุกฤษฏ์	ถาวรไกรกุล	ผบร.ชป.๑๐	คณะทำงาน
๙.	นายพงศ์ศักดิ์	อรุณวิจิตรสกุล	ผบร.ชป.๑๑	คณะทำงาน
๑๐.	นายสิริวิชญ	กลิ่นภักดี	ผบร.ชป.๑๕	คณะทำงาน
๑๑.	นายสมเจต	พานทอง	ผปษ.	คณะทำงาน
๑๒.	นายอภินนท์	สนธยานนท์	กพ.จน.	คณะทำงาน
๑๓.	นางจิรา	สุขกล่ำ	กว.อท.	คณะทำงาน
๑๔.	นายธาดา	พูนทวี	ศป.จน.	คณะทำงาน
๑๕.	นายชัชชม	ชมประดิษฐ์	กจ.จน.	คณะทำงาน
๑๖.	นายสมบัติ	สาลีพัฒนา	ผยศ.สช.	คณะทำงาน
๑๗.	น.ส.อรญา	เขียวคุณา	กห.ปษ.	คณะทำงาน
๑๘.	นายสิโรจน์	ประคุณหังสิต	ผนช.	คณะทำงาน
๑๙.	นายธีระพล	ตั้งสมบุญ	วิศวกรชลประทานชำนาญการพิเศษ	คณะทำงาน
๒๐.	นายสมบัติ	วานิชชินชัย	นายช่างชลประทานชำนาญงาน	คณะทำงาน
๒๑.	นายสถิต	โพธิ์ดี	วิศวกรชลประทานชำนาญการ	คณะทำงาน
๒๒.	นายสันติ	เต็มเอี่ยม	วิศวกรชลประทานชำนาญการ	คณะทำงาน
๒๓.	นายอุลิต	รัตนตั้งตระกูล	วิศวกรชลประทานชำนาญการ	คณะทำงาน
๒๔.	นายธวัชชัย	ไตรวารี	วิศวกรชลประทานชำนาญการ	คณะทำงาน
๒๕.	นายสรณคมน์	ช่างวิทยาการ	วิศวกรชลประทานชำนาญการ	คณะทำงาน
๒๖.	นางพัชรวีร์	สุวรรณณิก	วิศวกรชลประทานชำนาญการ	คณะทำงาน
๒๗.	น.ส.วีรียา	วิทยะ	นักอุทกวิทยาชำนาญการ	คณะทำงาน
๒๘.	นายวัชระ	เสือดี	ผพช.วพ.	คณะทำงานและเลขานุการ
๒๙.	นายคมสันต์	ไชโย	วิศวกรชลประทานชำนาญการ	คณะทำงานและผู้ช่วยเลขานุการ
๓๐.	นายรสุ	สืบสหการ	วิศวกรชลประทานชำนาญการ	คณะทำงานและผู้ช่วยเลขานุการ

คณะทำงานย่อยจัดทำคู่มือด้านบริหารจัดการน้ำ ตามคำสั่ง คณะทำงานพัฒนาคุณภาพการบริหาจัดการภาครัฐ หมวด ๖ การจัดการกระบวนการ ที่ ส ๐๐๖/๒๕๕๔ (ต่อ)

๓๑. นายอัศฎา	กิจพยุง	วิศวกรชลประทานปฏิบัติการ	คณะทำงานและผู้ช่วยเลขานุการ
๓๒. นายธเรศ	ปาปะกัง	วิศวกรชลประทานปฏิบัติการ	คณะทำงานและผู้ช่วยเลขานุการ
๓๓. นายวัชรพล	ศรีจิตร	วิศวกรชลประทาน	ผู้ช่วยเลขานุการ
๓๔. นายชนินทร์	คงใหญ่	วิศวกรชลประทาน	ผู้ช่วยเลขานุการ
๓๕. น.ส.ธัญญาพร	ใยบัณฑิตย์	วิศวกรชลประทาน	ผู้ช่วยเลขานุการ
๓๖. นายวชิระ	สุรินทร์	วิศวกรชลประทาน	ผู้ช่วยเลขานุการ

เล่มที่ ๑/๑๖

คณะทำงานย่อยจัดทำคู่มือ การเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานด้านการจัดสรรน้ำของโครงการชลประทาน

๑. นายชัชชม	ชมประดิษฐ์	กจ.จน.
๒. นายคมสันต์	ไชโย	วิศวกรชลประทานชำนาญการ สถาบันพัฒนาการชลประทาน สำนักวิจัยและพัฒนา
๓. นายชนินทร์	คงใหญ่	วิศวกรชลประทาน (พนักงานราชการ) ส่วนบริหารจัดการน้ำ สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ

เล่มที่ ๒/๑๖

คณะทำงานย่อยจัดทำคู่มือการประเมินปริมาณน้ำไหลลงอ่างเก็บน้ำ

๑. นายทองเปลว	กองจันทร์	ผอท.
๒. นายชัชชม	ชมประดิษฐ์	กจ.จน.
๓. นางจิรา	สุขกล่ำ	กว.อท.

เล่มที่ ๓/๑๖

คณะทำงานย่อยจัดทำคู่มือการประเมินน้ำหลากในพื้นที่ลุ่มน้ำต่างๆ

๑. นายทองเปลว	กองจันทร์	ผอท.
๒. นายชัชชม	ชมประดิษฐ์	กจ.จน.
๓. นางจิรา	สุขกล่ำ	กว.อท.

เล่มที่ ๔/๑๖

คณะทำงานย่อยจัดทำคู่มือการจำลองการปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ

๑. นายธาดา	พูนทวี	ศป.จน.
๒. นายพงศ์ศักดิ์	อรุณวิจิตรสกุล	ผบร.ชป.๑๑
๓. นายชัชชม	ชมประดิษฐ์	กจ.จน.
๔. นายอัศฎา	กิจพยุง	วิศวกรชลประทานปฏิบัติการ ส่วนบริหารจัดการน้ำ สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ

คณะทำงานย่อยจัดทำคู่มือด้านบริหารจัดการน้ำ ตามคำสั่ง คณะทำงานพัฒนาคุณภาพการบริหาจัดการภาครัฐ หมวด ๖ การจัดการกระบวนการ ที่ ส ๐๐๖/๒๕๕๔ (ต่อ)

เล่มที่ ๕/๑๖
คณะทำงานย่อยจัดทำคู่มือการวางแผนการใช้น้ำจากอ่างเก็บน้ำ

๑. นายพงศ์ศักดิ์	อรุณวิจิตรสกุล	ผบร.ชป.๑๑
๒. นายธาดา	พูนทวี	ศป.จน.
๓. นายชัชชม	ชมประดิษฐ์	กจ.จน.
๔. นายอัศฎา	กิจพยุง	วิศวกรชลประทานปฏิบัติการ ส่วนบริหารจัดการน้ำ สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ

เล่มที่ ๖/๑๖
คณะทำงานย่อยจัดทำคู่มือคำนวณฝนใช้การ

๑. นายทองเปลว	กองจันทร์	ผอท.
๒. นางจิรา	สุขกล่ำ	กว.อท.
๓. นายสถิต	โพธิ์ดี	วิศวกรชลประทานชำนาญการ ส่วนบริหารจัดการน้ำ สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ
๔. นายวัชรพล	ศรีจิตร	วิศวกรชลประทาน ส่วนบริหารจัดการน้ำ สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ

เล่มที่ ๗/๑๖
คณะทำงานย่อยจัดทำคู่มือการคำนวณการใช้น้ำของพืช

๑. นายนิรันดร์	นาคทับทิม	ผู้อำนวยการส่วนจัดสรรน้ำและบำรุงรักษา สำนักชลประทานที่ ๗
๒. นายธีระพล	ตั้งสมบุญ	วิศวกรชลประทานชำนาญการพิเศษ ส่วนการใช้น้ำชลประทาน สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ
๓. นางสาววีรียา	วิทยะ	นักอุทกวิทยาชำนาญการ ส่วนบริหารจัดการน้ำ สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ

เล่มที่ ๘/๑๖
คณะทำงานย่อยจัดทำคู่มือการประเมินการใช้น้ำในกิจกรรมต่างๆ

๑. นายสันติ	เต็มเอี่ยม	วิศวกรชลประทานชำนาญการ ส่วนบริหารจัดการน้ำ สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ
๒. นายรสุ	สืบสหการ	วิศวกรชลประทานชำนาญการ สถาบันพัฒนาการชลประทาน สำนักวิจัยและพัฒนา

คณะทำงานย่อยจัดทำคู่มือด้านบริหารจัดการน้ำ ตามคำสั่ง คณะทำงานพัฒนาคุณภาพการบริหาจัดการภาครัฐ หมวด ๖ การจัดการกระบวนการ ที่ ส ๐๐๖/๒๕๕๔ (ต่อ)

เล่มที่ ๙/๑๖

คณะทำงานย่อยจัดทำคู่มือการจัดทำโค้งปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ (Reservoir Operation Rule Curves)

๑. นายทองเปลว	กองจันทร์	ผอท.
๒. นายพงศ์ศักดิ์	อรุณวิจิตรสกุล	ผบร.ชป.๑๑
๓. นายธาดา	พูนทวี	ศป.จน.
๔. นายสรณคมน์	ช่างวิทยาการ	วิศวกรชลประทานชำนาญการ ส่วนบริหารจัดการน้ำ สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ

เล่มที่ ๑๐/๑๖

คณะทำงานย่อยจัดทำคู่มือการวางแผนติดตามและประเมินผลการส่งน้ำรายสัปดาห์

๑. นายวัชระ	เสือดี	ผพช.วพ.
๒. นายรสุ	สืบสหการ	วิศวกรชลประทานชำนาญการ สถาบันพัฒนาการชลประทาน สำนักวิจัยและพัฒนา

เล่มที่ ๑๑/๑๖

คณะทำงานย่อยจัดทำคู่มือการประชาสัมพันธ์แผนการจัดสรรน้ำ

๑. นายนิรันดร์	นาคทับทิม	ผบร.ชป.๗
๒. นายอุกฤษฏ์	ถาวรไกรกุล	ผบร.ชป.๑๐
๓. นายสมบัติ	สาลีพัฒนา	ผยศ.สช.

เล่มที่ ๑๒/๑๖

คณะทำงานย่อยจัดทำคู่มือการปฏิบัติงานส่งน้ำของโครงการชลประทาน

๑. นายนิรันดร์	นาคทับทิม	ผบร.ชป.๗
๒. นายอุกฤษฏ์	ถาวรไกรกุล	ผบร.ชป.๑๐
๓. นายพงศ์ศักดิ์	อรุณวิจิตรสกุล	ผบร.ชป.๑๑
๔. นายสันติ	เต็มเอี่ยม	วิศวกรชลประทานชำนาญการ ส่วนบริการจัดการน้ำ สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ
๕. นายวชิระ	สุรินทร์	วิศวกรชลประทาน ส่วนบริการจัดการน้ำ สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ

เล่มที่ ๑๓/๑๖

คณะทำงานย่อยจัดทำคู่มือการวัดปริมาณน้ำในคลองส่งน้ำชลประทานและการสอบเทียบอาคารชลประทาน

๑. นายศุภชัย	รุ่งศรี	ผส.วพ.
๒. นายพงษ์ศักดิ์	อรุณวิจิตรสกุล	ผบร.ชป.๑๑
๓. นายธาดา	พูนทวี	ศป.จน.

คณะทำงานย่อยจัดทำคู่มือด้านบริหารจัดการน้ำ ตามคำสั่ง คณะทำงานพัฒนาคุณภาพการบริหาจัดการภาครัฐ หมวด ๖ การจัดการกระบวนการ ที่ ส ๐๐๖/๒๕๕๔ (ต่อ)

๔. นางพัชรวีร์	สุวรรณณิก	วิศวกรชลประทานชำนาญการ ส่วนบริหารจัดการน้ำ สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ
๕. นายธเรศ	ปาปะกัง	วิศวกรชลประทานปฏิบัติการ ส่วนบริหารจัดการน้ำ สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ

เล่มที่ ๑๔/๑๖

คณะทำงานย่อยจัดทำคู่มือการคำนวณหาประสิทธิภาพการชลประทาน

๑. นายนิรันดร์	นาคทับทิม	ผบร.ชป.๗
๒. นายวัชระ	เสือดี	ผพช.วพ.
๓. นายสถิต	โพธิ์ดี	วิศวกรชลประทานชำนาญการ ส่วนบริหารจัดการน้ำ สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ
๔. น.ส.ธัญญาพร	ใยบัณฑิตย์	วิศวกรชลประทาน ส่วนบริหารจัดการน้ำ สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ

เล่มที่ ๑๕/๑๖

คณะทำงานย่อยจัดทำคู่มือการคำนวณหาประสิทธิภาพการชลประทาน

๑. นายนิรันดร์	นาคทับทิม	ผบร.ชป.๗
๒. นายวัชระ	เสือดี	ผพช.วพ.
๓. นายสถิต	โพธิ์ดี	วิศวกรชลประทานชำนาญการ ส่วนบริหารจัดการน้ำ สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ
๔. น.ส.ธัญญาพร	ใยบัณฑิตย์	วิศวกรชลประทาน ส่วนบริหารจัดการน้ำ สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ

เล่มที่ ๑๖/๑๖

คณะทำงานย่อยจัดทำคู่มือการพัฒนาคุณภาพการบริหารจัดการโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา/โครงการชลประทาน

๑. นายอภินนท์	สนธยานนท์	กพ.จน.
๒. นายธวัชชัย	ไตรวารี	วิศวกรชลประทานชำนาญการ ส่วนบริหารจัดการน้ำ สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ