

โครงการวิศวกรรมชลประทาน

(02207499)

ที่ 15/2559

เรื่อง การใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการน้ำใน
พื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากำแพงแสน

Using of Geographic Information Systems to support Water
Allocation in Kamphaeng Saen Operation and Maintenance Project

โดย

นายทศพล ดวงผาสุข

นายศักดิ์รัช อยู่ศิริ

เสนอ

ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต(วิศวกรรมโยธา-ชลประทาน)

พุทธศักราช 2559

ใบรับรองโครงการวิศวกรรมชลประทาน

ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ชื่อเรื่อง : การใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการน้ำในพื้นที่
โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากำแพงแสน

Title : Using of Geographic Information Systems to support Water Allocation
in Kamphaeng Saen Operation and Maintenance Project

นามผู้จัดทำ นายทศพล ดวงผาสุข
นายศักดิ์ธัช อยู่ศิริ

ได้รับพิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการ

(อ.ดร.จตุเทพ วงษ์เพ็ชร)

...../...../.....

กรรมการ

(อ.ดร.เกศวรา สิทธิโชค)

...../...../.....

หัวหน้าภาควิชา

(ผศ.นิมิตร เจริญนันทพัฒนา)

...../...../.....

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : การใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการน้ำในพื้นที่
โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากำแพงแสน

โดย : นายทศพล ดวงผาสุข

นายศักดิ์ดิษฐ์ อยู่ศิริ

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงาน :.....

(อ.ดร.จตุเทพ วงษ์เพ็ชร)

...../...../.....

ในการศึกษาการประยุกต์ใช้โปรแกรมระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ กับงานทางด้าน
ชลประทานของพื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากำแพงแสน เพื่อพัฒนาแบบจำลองการ
คำนวณปริมาณความต้องการน้ำชลประทานของพื้นที่เกษตรกรรม และเพื่อเป็นแนวทางในการ
บริหารจัดการน้ำภายในพื้นที่ชลประทานให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยเลือกใช้การคำนวณหา
ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงด้วยวิธี Penman monteith และการประมาณค่าเชิงพื้นที่ด้วย
วิธี Inverse Distance Weight (IDW) ซึ่งรวบรวมข้อมูลโดยใช้โปรแกรมระบบสารสนเทศทาง
ภูมิศาสตร์ และใช้โปรแกรม Microsoft Excel เป็นแบบจำลองโมเดล ผลจากการศึกษา พบว่า
แบบจำลองการคำนวณปริมาณความต้องการน้ำชลประทานของพื้นที่เกษตรกรรม สามารถใช้
เป็นแนวทางในการบริหารจัดการน้ำให้เกิดประโยชน์สูงสุดได้ และแบบจำลองโมเดลนี้สามารถ
นำไปใช้ได้กับทุกพื้นที่ เพียงเปลี่ยนข้อมูลให้เหมาะสมกับพื้นที่นั้น ๆ

ABSTRACT

Title : Using of Geographic Information Systems to support Water Allocation
in Kamphaeng Saen Operation and Maintenance Project

By : Mr. Tossapon Duangpasuk
Mr. Sukdithuch Yoosiri

Project Advisor :

(Dr. Jutithep Vongphet)

...../...../.....

The objective of this research is to use the geographic information system program (ArcGIS) and irrigation work for the area of Kamphaeng Saen Operation and Maintenance Project proposes the model that has been developed by calculating irrigation water requirement of the area. In addition, diversified data test of program have demonstrate the approach's usefulness. For irrigation water management by choosing to calculate the reference crop Evapotranspiration; ETo by Penman monteith approach and spatial interpolation by Inverse Distance Weight (IDW) approach. The data analysis by using of geographic information system program (ArcGIS) and Microsoft Excel found that the model for calculating irrigation water requirement of the area should be calculated irrigation water requirement. The result of the using model should enable irrigation water management more efficiently.

คำนิยม

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงสำหรับอาจารย์ ดร. จุติเทพ วงษ์เพ็ชร์ ประธานกรรมการที่ปรึกษา และอาจารย์ ดร. เกศวรา สิทธิโชค กรรมการโครงการ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาและเสนอแนะแนวทางในการทำโครงการ ตลอดจนการตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ของโครงการ จนกระทั่งเสร็จสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากำแพงแสน และสำนักชลประทานที่ 13 ที่ได้ให้ข้อมูล เอกสาร และแผนที่ต่าง ๆ มาใช้ประกอบการทำโครงการวิศวกรรมครั้งนี้

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมชลประทานทุกท่าน ที่ได้อบรมสั่งสอนด้วยดีตลอดมา รวมถึงบุคลากรทุกท่านในภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน ที่ได้ให้ความช่วยเหลือและให้คำแนะนำต่าง ๆ

คณะผู้จัดทำ
มิถุนายน 60

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(1)
Abstract	(2)
คำนิยม	(3)
สารบัญ	(4)
สารบัญตาราง	(6)
สารบัญภาพ	(10)
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	3
2.1 ความต้องการน้ำชลประทาน	3
2.1.1 ปริมาณการใช้น้ำของพืช	4
2.1.2 ปริมาณฝนใช้การ	9
2.1.3 ประสิทธิภาพการชลประทาน	10
2.2 ปริมาณน้ำฝน	11
2.2.1 ลักษณะของการเกิดฝน	11
2.2.2 เครื่องมือวัดน้ำฝน	13
2.2.3 การประมาณค่าเชิงพื้นที่ด้วยวิธี Inverse Distance Weight (IDW)	17
2.2.4 การประมาณค่าปริมาณน้ำฝนที่ขาดหายไป	19
2.2.5 การตรวจสอบความกลมกลืนของข้อมูลด้วยวิธี Double mass curve	19
2.3 ประวัติความเป็นมาโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากำแพงแสน	20
2.3.1 ที่ตั้ง	21
2.3.2 อาณาเขตติดต่อ	21
2.3.3 ลักษณะภูมิประเทศ	21
2.3.4 ลักษณะภูมิอากาศ	21
2.3.5 ข้อมูลด้านชลประทาน	22
2.4 ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์	24
2.4.1 องค์ประกอบของระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์	25
2.4.2 ส่วนประกอบของข้อมูลภูมิศาสตร์	26
2.4.3 การรวบรวมข้อมูล	26
2.4.4 การจัดเก็บข้อมูล	26
2.4.5 การวิเคราะห์ข้อมูล	28

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
2.4.6 การแสดงผลข้อมูล	29
2.4.7 การสร้างงานจากข้อมูล	29
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการ	30
3.1 อุปกรณ์และเครื่องมือ	30
3.2 ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย	30
3.3 การจัดทำฐานข้อมูลระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์	32
3.4 การจัดทำปริมาณน้ำฝน	43
3.5 การจัดทำปริมาณการใช้น้ำของพืช	58
3.6 การหาความต้องการน้ำชลประทาน	60
3.7 การสำรวจพื้นที่จริง	62
บทที่ 4 ผลการศึกษา	63
4.1 พื้นที่ส่งน้ำในเขตพื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากำแพงแสน	63
4.2 พื้นที่จำแนกตามการใช้ที่ดินของพื้นที่ส่งน้ำในเขตพื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากำแพงแสน	65
4.3 การคัดเลือกสถานีตรวจวัดข้อมูลอุตุนิยมหาวิทยาลัย	69
4.4 การตรวจสอบความกลมกลืนของข้อมูลของแต่ละสถานี	70
4.5 การเลือกใช้อุปกรณ์	74
4.6 การประมาณค่าเชิงพื้นที่ปริมาณน้ำฝนรายวัน	75
4.7 ปริมาณฝนใช้การรายวัน	82
4.8 ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงรายวัน	89
4.9 การประมาณค่าเชิงพื้นที่ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงรายวัน	97
4.10 การหาความต้องการน้ำชลประทาน	104
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	115
5.1 สรุปผล	115
5.2 ข้อเสนอแนะ	116
เอกสารอ้างอิง	117
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก	ก-1
ภาคผนวก ข	ข-1
ภาคผนวก ค	ค-1
ภาคผนวก ง	ง-1

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 ค่าสัมประสิทธิ์พีชโดยวิธี ของ Penman Monteith	8
ตารางที่ 3.1 แสดงการเปรียบเทียบข้อมูลระหว่าง 10 สถานี กับ 5 สถานี	46
ตารางที่ 3.2 แสดงปริมาณน้ำฝนรายปีและค่าเฉลี่ยของทั้ง 5 สถานี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551 – 2558	49
ตารางที่ 3.3 ตัวอย่างการคำนวณปริมาณน้ำฝนรายวันเฉลี่ย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551 – 2558 ของสถานีกาญจนบุรี ในวันที่ 8 เดือนมกราคม	49
ตารางที่ 3.4 ตัวอย่างการเปรียบเทียบข้อมูลปริมาณการใช้น้ำของพีชอ้างอิงของ สถานีกาญจนบุรี ในวันที่ 8 เดือนมกราคม พ.ศ. 2555	59
ตารางที่ 4.1 แสดงขนาดพื้นที่ส่งน้ำในเขตพื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา กำแพงแสน	63
ตารางที่ 4.2 แสดงการใช้ที่ดินในพื้นที่ส่งน้ำที่ 1	65
ตารางที่ 4.3 แสดงการใช้ที่ดินในพื้นที่ส่งน้ำที่ 2	65
ตารางที่ 4.4 แสดงการใช้ที่ดินในพื้นที่ส่งน้ำที่ 3	66
ตารางที่ 4.5 แสดงการใช้ที่ดินในพื้นที่ส่งน้ำที่ 4	66
ตารางที่ 4.6 แสดงผลการประมาณค่าเชิงพื้นที่ของปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย 8 ปี (2551-2558) ของ 10 สถานี และ 5 สถานี	69
ตารางที่ 4.7 แสดงปริมาณน้ำฝนรายปีของแต่ละสถานี	74
ตารางผนวกที่ ก1 ปริมาณน้ำฝนรายวัน (IDW) ของพื้นที่ส่งน้ำที่ 1 ปี พ.ศ.2555	ก-2
ตารางผนวกที่ ก2 ปริมาณน้ำฝนรายวัน (IDW) ของพื้นที่ส่งน้ำที่ 2 ปี พ.ศ.2555	ก-2
ตารางผนวกที่ ก3 ปริมาณน้ำฝนรายวัน (IDW) ของพื้นที่ส่งน้ำที่ 3 ปี พ.ศ.2555	ก-3
ตารางผนวกที่ ก4 ปริมาณน้ำฝนรายวัน (IDW) ของพื้นที่ส่งน้ำที่ 4 ปี พ.ศ.2555	ก-3
ตารางผนวกที่ ก5 ปริมาณน้ำฝนรายวัน (IDW) ของพื้นที่ส่งน้ำที่ 1 ปี พ.ศ.2557	ก-4
ตารางผนวกที่ ก6 ปริมาณน้ำฝนรายวัน (IDW) ของพื้นที่ส่งน้ำที่ 2 ปี พ.ศ.2557	ก-4
ตารางผนวกที่ ก7 ปริมาณน้ำฝนรายวัน (IDW) ของพื้นที่ส่งน้ำที่ 3 ปี พ.ศ.2557	ก-5
ตารางผนวกที่ ก8 ปริมาณน้ำฝนรายวัน (IDW) ของพื้นที่ส่งน้ำที่ 4 ปี พ.ศ.2557	ก-5
ตารางผนวกที่ ก9 ปริมาณน้ำฝนรายวัน (IDW) ของพื้นที่ส่งน้ำที่ 1 ปีเฉลี่ย	ก-6
ตารางผนวกที่ ก10 ปริมาณน้ำฝนรายวัน (IDW) ของพื้นที่ส่งน้ำที่ 2 ปีเฉลี่ย	ก-6
ตารางผนวกที่ ก11 ปริมาณน้ำฝนรายวัน (IDW) ของพื้นที่ส่งน้ำที่ 3 ปีเฉลี่ย	ก-7
ตารางผนวกที่ ก12 ปริมาณน้ำฝนรายวัน (IDW) ของพื้นที่ส่งน้ำที่ 4 ปีเฉลี่ย	ก-7
ตารางผนวกที่ ก13 ปริมาณน้ำฝนใช้ในการสำหรับนาข้าว ของพื้นที่ส่งน้ำที่ 1 ปี พ.ศ.2555	ก-8

สารบัญตาราง(ต่อ)

		หน้า
ตารางผนวกที่ ข18	ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงของพื้นที่ส่งน้ำที่ 3 ปี พ.ศ.2555	ข-10
ตารางผนวกที่ ข19	ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงของพื้นที่ส่งน้ำที่ 4 ปี พ.ศ.2555	ข-11
ตารางผนวกที่ ข20	ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงของพื้นที่ส่งน้ำที่ 1 ปี พ.ศ.2557	ข-11
ตารางผนวกที่ ข21	ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงของพื้นที่ส่งน้ำที่ 2 ปี พ.ศ.2557	ข-12
ตารางผนวกที่ ข22	ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงของพื้นที่ส่งน้ำที่ 3 ปี พ.ศ.2557	ข-12
ตารางผนวกที่ ข23	ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงของพื้นที่ส่งน้ำที่ 4 ปี พ.ศ.2557	ข-13
ตารางผนวกที่ ข24	ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงของพื้นที่ส่งน้ำที่ 1 ปีเฉลี่ย	ข-13
ตารางผนวกที่ ข25	ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงของพื้นที่ส่งน้ำที่ 2 ปีเฉลี่ย	ข-14
ตารางผนวกที่ ข26	ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงของพื้นที่ส่งน้ำที่ 3 ปีเฉลี่ย	ข-14
ตารางผนวกที่ ข27	ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงของพื้นที่ส่งน้ำที่ 4 ปีเฉลี่ย	ข-15
ตารางผนวกที่ ค1	สรุปปริมาณความต้องการน้ำชลประทานรายเดือน ปี พ.ศ.2555	ค-2
ตารางผนวกที่ ค2	สรุปปริมาณความต้องการน้ำชลประทานรายเดือน ปี พ.ศ.2557	ค-3
ตารางผนวกที่ ค3	สรุปปริมาณความต้องการน้ำชลประทานรายเดือน ปีเฉลี่ย	ค-4

สารบัญภาพ

		หน้า
ภาพที่ 2.1	การใช้น้ำของพืชที่สูญเสียจากพื้นที่เพาะปลูกสู่บรรยากาศในภาพไอน้ำ	4
ภาพที่ 2.2	ฝนเกิดจากการพาความร้อน	11
ภาพที่ 2.3	ฝนภูเขา	12
ภาพที่ 2.4	ฝนในแนวอากาศ	12
ภาพที่ 2.5	ฝนพายุหมุน	13
ภาพที่ 2.6	เครื่องมือวัดปริมาณน้ำฝนแบบธรรมดา	14
ภาพที่ 2.7	เครื่องวัดน้ำฝนแบบชั่งน้ำหนัก	15
ภาพที่ 2.8	เครื่องวัดน้ำฝนแบบลูกกลอย	16
ภาพที่ 2.9	เครื่องวัดน้ำฝนแบบถ้วยกระดก	16
ภาพที่ 2.10	ความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางระหว่างจุดที่ทราบค่าข้อมูลกับค่ายกกำลังของค่าถ่วงน้ำหนัก	18
ภาพที่ 2.11	Double Mass Curve	20
ภาพที่ 2.12	แผนที่แสดงพื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากำแพงแสน	23
ภาพที่ 2.13	การจำลองสภาพพื้นที่ในโลกจริงมาเป็นชั้นข้อมูลในโลกดิจิทัล	24
ภาพที่ 2.14	แสดงองค์ประกอบของ GIS	25
ภาพที่ 2.15	ข้อมูลภาพแบบเวกเตอร์	27
ภาพที่ 2.16	โครงสร้างของข้อมูลราสเตอร์	27
ภาพที่ 2.17	ความแตกต่างของการแสดงผลข้อมูลระหว่างภาพแบบเวกเตอร์และราสเตอร์	28
ภาพที่ 3.1	แผนผังแสดงขั้นตอนการศึกษา	31
ภาพที่ 3.2	แสดงขั้นตอนการนำเข้าข้อมูล	32
ภาพที่ 3.3	แสดงขอบเขตพื้นที่โครงการ คลองส่งน้ำ และคลองระบายน้ำ	33
ภาพที่ 3.4	แสดงขั้นตอนการแปลงไฟล์ Shapefile เป็น .kmz	33
ภาพที่ 3.5	แสดงหน้าต่าง Open	34
ภาพที่ 3.6	แสดงตัวอย่างจุดของเส้น	35
ภาพที่ 3.7	แสดงขั้นตอนการบันทึกข้อมูล	35
ภาพที่ 3.8	แสดงขั้นตอนการสร้างพื้นที่ส่งน้ำ	36
ภาพที่ 3.9	แสดงพื้นที่ส่งน้ำ	36
ภาพที่ 3.10	แสดงขั้นตอนการแปลงไฟล์ .kmz เป็น Layer	37
ภาพที่ 3.11	แสดงขั้นตอนการนำเข้าข้อมูลออก	37
ภาพที่ 3.12	แสดงขั้นตอนการ Clip	38
ภาพที่ 3.13	แสดงภาพตัวอย่างที่ได้จากการ Clip	38

สารบัญภาพ(ต่อ)

		หน้า
ภาพที่ 3.14	แสดงขั้นตอนการเปิดตาราง	39
ภาพที่ 3.15	แสดงขั้นตอนการ Add Field	39
ภาพที่ 3.16	แสดงขั้นตอนการเปิด Calculate Geometry...	40
ภาพที่ 3.17	แสดงหน้าต่าง Calculate Geometry...	40
ภาพที่ 3.18	แสดงขั้นตอนการเปิด Field Calculator...	41
ภาพที่ 3.19	แสดงการคำนวณพื้นที่	41
ภาพที่ 3.20	แสดงขั้นตอนการเลือกข้อมูล	42
ภาพที่ 3.21	แสดงการนำข้อมูลออก	42
ภาพที่ 3.22	แสดงตัวอย่างการแปลงไฟล์	43
ภาพที่ 3.23	แผนที่แสดงพิกัดจุดสถานีอุตุนิยมวิทยา	44
ภาพที่ 3.24	แสดงผลลัพธ์การเชื่อมโยงข้อมูล	45
ภาพที่ 3.25	แสดงขั้นตอนการทำ IDW	45
ภาพที่ 3.26	แสดงขั้นตอนการทำ Zonal	46
ภาพที่ 3.27	แสดงตัวอย่างการจัดเรียงข้อมูล Excel	50
ภาพที่ 3.28	แสดงขั้นตอนการสร้าง Toolbox	50
ภาพที่ 3.29	แสดงขั้นตอนการสร้าง ModelBuilder	51
ภาพที่ 3.30	แสดงขั้นตอนการตั้งชื่อ Model	51
ภาพที่ 3.31	แสดงขั้นตอนการสร้าง For	52
ภาพที่ 3.32	การสร้างคำสั่ง Make XY Event Layer	52
ภาพที่ 3.33	แสดงการกำหนดค่าในหน้าต่าง Make XY Event Layer	53
ภาพที่ 3.34	การสร้างคำสั่ง IDW	53
ภาพที่ 3.35	แสดงการกำหนดค่าในหน้าต่าง IDW	54
ภาพที่ 3.36	การสร้างคำสั่ง Zonal Statistics as Table	54
ภาพที่ 3.37	แสดงการกำหนดค่าในหน้าต่าง Zonal Statistics as Table	55
ภาพที่ 3.38	การสร้างคำสั่ง Table to dBASE	55
ภาพที่ 3.39	แสดงการกำหนดค่าในหน้าต่าง Table to dBASE	56
ภาพที่ 3.40	แสดงตัวอย่างข้อมูลที่ได้จากการทำ ModelBuilder	56
ภาพที่ 3.41	แสดงตัวอย่างผลลัพธ์ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงรายวัน	59
ภาพที่ 3.42	แสดงแผนการปลูกพืชของสำนักชลประทานที่ 13	60
ภาพที่ 4.1	แผนที่แสดงพื้นที่ส่งน้ำของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากำแพงแสน	64
ภาพที่ 4.2	แผนที่แสดงการใช้ที่ดินของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากำแพงแสน	68

สารบัญภาพ(ต่อ)

	หน้า	
ภาพที่ 4.3	กราฟ Double Mass Curve ของสถานีราชบุรี	70
ภาพที่ 4.4	กราฟ Double Mass Curve ของสถานีกาญจนบุรี	71
ภาพที่ 4.5	กราฟ Double Mass Curve ของสถานีนครปฐม	71
ภาพที่ 4.6	กราฟ Double Mass Curve ของสถานีอุทุมพร	72
ภาพที่ 4.7	กราฟ Double Mass Curve ของสถานีสุพรรณบุรี	72
ภาพที่ 4.8	กราฟปริมาณน้ำฝนรายปีของแต่ละสถานี	74
ภาพที่ 4.9	กราฟปริมาณน้ำฝนของพื้นที่ส่งน้ำที่ 1 ปี พ.ศ. 2555	75
ภาพที่ 4.10	กราฟปริมาณน้ำฝนของพื้นที่ส่งน้ำที่ 2 ปี พ.ศ. 2555	76
ภาพที่ 4.11	กราฟปริมาณน้ำฝนของพื้นที่ส่งน้ำที่ 3 ปี พ.ศ. 2555	76
ภาพที่ 4.12	กราฟปริมาณน้ำฝนของพื้นที่ส่งน้ำที่ 4 ปี พ.ศ. 2555	77
ภาพที่ 4.13	กราฟปริมาณน้ำฝนของพื้นที่ส่งน้ำที่ 1 ปี พ.ศ. 2557	77
ภาพที่ 4.14	กราฟปริมาณน้ำฝนของพื้นที่ส่งน้ำที่ 2 ปี พ.ศ. 2557	78
ภาพที่ 4.15	กราฟปริมาณน้ำฝนของพื้นที่ส่งน้ำที่ 3 ปี พ.ศ. 2557	78
ภาพที่ 4.16	กราฟปริมาณน้ำฝนของพื้นที่ส่งน้ำที่ 4 ปี พ.ศ. 2557	79
ภาพที่ 4.17	กราฟปริมาณน้ำฝนของพื้นที่ส่งน้ำที่ 1 ปีเฉลี่ย	79
ภาพที่ 4.18	กราฟปริมาณน้ำฝนของพื้นที่ส่งน้ำที่ 2 ปีเฉลี่ย	80
ภาพที่ 4.19	กราฟปริมาณน้ำฝนของพื้นที่ส่งน้ำที่ 3 ปีเฉลี่ย	80
ภาพที่ 4.20	กราฟปริมาณน้ำฝนของพื้นที่ส่งน้ำที่ 4 ปีเฉลี่ย	81
ภาพที่ 4.21	กราฟปริมาณน้ำฝนใช้การของพื้นที่ส่งน้ำที่ 1 ปี พ.ศ. 2555	82
ภาพที่ 4.22	กราฟปริมาณน้ำฝนใช้การของพื้นที่ส่งน้ำที่ 2 ปี พ.ศ. 2555	83
ภาพที่ 4.23	กราฟปริมาณน้ำฝนใช้การของพื้นที่ส่งน้ำที่ 3 ปี พ.ศ. 2555	83
ภาพที่ 4.24	กราฟปริมาณน้ำฝนใช้การของพื้นที่ส่งน้ำที่ 4 ปี พ.ศ. 2555	84
ภาพที่ 4.25	กราฟปริมาณน้ำฝนใช้การของพื้นที่ส่งน้ำที่ 1 ปี พ.ศ. 2557	84
ภาพที่ 4.26	กราฟปริมาณน้ำฝนใช้การของพื้นที่ส่งน้ำที่ 2 ปี พ.ศ. 2557	85
ภาพที่ 4.27	กราฟปริมาณน้ำฝนใช้การของพื้นที่ส่งน้ำที่ 3 ปี พ.ศ. 2557	85
ภาพที่ 4.28	กราฟปริมาณน้ำฝนใช้การของพื้นที่ส่งน้ำที่ 4 ปี พ.ศ. 2557	86
ภาพที่ 4.29	กราฟปริมาณน้ำฝนใช้การของพื้นที่ส่งน้ำที่ 1 ปีเฉลี่ย	86
ภาพที่ 4.30	กราฟปริมาณน้ำฝนใช้การของพื้นที่ส่งน้ำที่ 2 ปีเฉลี่ย	87
ภาพที่ 4.31	กราฟปริมาณน้ำฝนใช้การของพื้นที่ส่งน้ำที่ 3 ปีเฉลี่ย	87
ภาพที่ 4.32	กราฟปริมาณน้ำฝนใช้การของพื้นที่ส่งน้ำที่ 4 ปีเฉลี่ย	88
ภาพที่ 4.33	กราฟปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงของสถานีราชบุรี ปี พ.ศ. 2555	89

สารบัญญภาพ(ต่อ)

		หน้า
ภาพที่ 4.62	กราฟความต้องการน้ำชลประทานของพื้นที่ส่งน้ำที่ 3 ปี พ.ศ. 2555	105
ภาพที่ 4.63	กราฟความต้องการน้ำชลประทานของพื้นที่ส่งน้ำที่ 4 ปี พ.ศ. 2555	106
ภาพที่ 4.64	กราฟความต้องการน้ำชลประทานของพื้นที่ส่งน้ำที่ 1 ปี พ.ศ. 2557	106
ภาพที่ 4.65	กราฟความต้องการน้ำชลประทานของพื้นที่ส่งน้ำที่ 2 ปี พ.ศ. 2557	107
ภาพที่ 4.66	กราฟความต้องการน้ำชลประทานของพื้นที่ส่งน้ำที่ 3 ปี พ.ศ. 2557	107
ภาพที่ 4.67	กราฟความต้องการน้ำชลประทานของพื้นที่ส่งน้ำที่ 4 ปี พ.ศ. 2557	108
ภาพที่ 4.68	กราฟความต้องการน้ำชลประทานของพื้นที่ส่งน้ำที่ 1 ปีเฉลี่ย	108
ภาพที่ 4.69	กราฟความต้องการน้ำชลประทานของพื้นที่ส่งน้ำที่ 2 ปีเฉลี่ย	109
ภาพที่ 4.70	กราฟความต้องการน้ำชลประทานของพื้นที่ส่งน้ำที่ 3 ปีเฉลี่ย	109
ภาพที่ 4.71	กราฟความต้องการน้ำชลประทานของพื้นที่ส่งน้ำที่ 4 ปีเฉลี่ย	110
ภาพที่ 4.72	กราฟความต้องการน้ำชลประทานรายเดือน ปี พ.ศ. 2555	111
ภาพที่ 4.73	กราฟความต้องการน้ำชลประทานรายเดือน ปี พ.ศ. 2557	112
ภาพที่ 4.74	กราฟความต้องการน้ำชลประทานรายเดือน ปีเฉลี่ย	113
ภาพที่ 4.75	กราฟความต้องการน้ำชลประทานรายปีของพื้นที่ส่งน้ำทั้งหมด	114
ภาพผนวกที่ ค1	แผนที่แสดงปริมาณความต้องการน้ำชลประทาน (ล้าน ลบ.ม./ปี) ปี พ.ศ. 2555	ค-5
ภาพผนวกที่ ค2	แผนที่แสดงปริมาณความต้องการน้ำชลประทาน (ล้าน ลบ.ม./ปี) ปี พ.ศ. 2557	ค-6
ภาพผนวกที่ ค3	แผนที่แสดงปริมาณความต้องการน้ำชลประทาน (ล้าน ลบ.ม./ปี) ปีเฉลี่ย (พ.ศ.2551-2558)	ค-7
ภาพผนวกที่ ง1	การสำรวจพื้นที่เกษตรกรรม	ง-2
ภาพผนวกที่ ง2	การสำรวจคลอง	ง-2

บทที่ 1

บทนำ

ที่มาและความสำคัญ

น้ำเป็นทรัพยากรที่มีความสำคัญต่อชีวิตคน พืช และสัตว์มากที่สุดแต่ก็มีค่าน้อยที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับทรัพยากรธรรมชาติอื่น ๆ น้ำเป็นปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิตของมนุษย์ และเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของสิ่งมีชีวิตทั้งหลาย หากไม่มีการจัดการน้ำที่เหมาะสม เกิดการขาดแคลนน้ำ และผลผลิตทางการเกษตร ตกต่ำ สิ่งมีชีวิตอาจดำรงชีวิตต่อไปไม่ได้

ในประเทศไทยประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพหลักเป็นเกษตรกร เพราะเป็นพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการเพาะปลูก จึงมีความต้องการใช้ทรัพยากรน้ำเป็นอย่างมาก รวมทั้งปัจจุบันเริ่มมีโรงงานอุตสาหกรรม และการเจริญเติบโตของเขตเมืองเพิ่มมากขึ้น ทรัพยากรน้ำที่มีอยู่อย่างจำกัดอาจไม่เพียงพอต่อความต้องการของทุกภาคส่วน บางพื้นที่ที่ยังไม่ได้รับน้ำเนื่องจากไม่มีการบริหารจัดการน้ำอย่างเป็นระบบทำให้ปริมาณน้ำไม่เหลือไปใช้ในส่วนอื่น จึงต้องมีการคำนวณหาปริมาณน้ำที่แท้จริงที่ต้องส่งไปยังพื้นที่ต่าง ๆ เช่น พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่อุตสาหกรรม เป็นต้น โดยใช้ค่าน้ำฝน ค่าการระเหย และตัวแปรอื่น ๆ มาใช้ในการคำนวณ เพื่อให้น้ำให้เกิดประโยชน์สูงสุดตามแผนยุทธศาสตร์การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ ซึ่งสามาถนำไปช่วยตัดสินใจในการบริหารจัดการน้ำในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้งให้เป็นไปในทิศทางใด ผู้ปฏิบัติงานและผู้เกี่ยวข้องสามารถรับทราบข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ทำให้มีประสิทธิภาพชลประทานสูงขึ้นได้อีกด้วย

เพื่อให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อโครงการและการบริหารจัดการน้ำให้เกิดประโยชน์สูงสุด การจัดทำระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (Geographic Information Systems; GIS) จึงเป็นประโยชน์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล การนำเสนอ และการคำนวณหาความต้องการน้ำ โดยมีโปรแกรม Microsoft Excel ร่วมด้วย ทางผู้วิจัยจึงได้นำเครื่องมือ และเทคโนโลยีสมัยใหม่ โดยเฉพาะคอมพิวเตอร์ในการจัดเก็บรวบรวมข้อมูลที่มีจำนวนมาก รวมถึงการประมวลผลที่ให้ความรวดเร็วในการทำงาน โดยศึกษาโปรแกรม ArcGIS, Google Earth และ Microsoft Excel เพื่อมาประยุกต์ใช้กับระบบชลประทานให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์

โครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบจำลองการคำนวณปริมาณความต้องการน้ำชลประทานของพื้นที่เกษตรกรรมในพื้นที่โครงการชลประทานร่วมกับระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ โดยมีวัตถุประสงค์ย่อยดังนี้

1. เพื่อสร้างระบบฐานข้อมูลสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ด้านการชลประทานของพื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากำแพงแสน
2. เพื่อเป็นแนวทางไว้ใช้ประกอบการตัดสินใจการบริหารจัดการน้ำในโครงการ

ขอบเขตการศึกษา

1. พื้นที่การศึกษา คือ พื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากำแพงแสน
2. การคำนวณความต้องการน้ำชลประทานใช้สำหรับพื้นที่เพาะปลูกและบ่อประมง
3. ศึกษาด้วยโปรแกรม ArcGIS, Google Earth และ Microsoft Excel
4. ข้อมูลน้ำฝนเลือกใช้ข้อมูลที่มีค่ามากที่สุด ค่าน้อยที่สุด และค่าเฉลี่ย

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

แบบจำลองการคำนวณปริมาณความต้องการน้ำชลประทาน สามารถใช้ประกอบการตัดสินใจการบริหารจัดการน้ำในพื้นที่โครงการให้มีประสิทธิภาพ และเกิดประโยชน์สูงสุดได้

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

2.1 ความต้องการน้ำชลประทาน (Irrigation Water Requirement)

ความต้องการน้ำชลประทานหมายถึง ปริมาณน้ำชลประทานที่ต้องส่งให้กับพื้นที่เพาะปลูกให้เพียงพอกับความต้องการใช้น้ำของพืช (Evapotranspiration) รวมทั้งปริมาณการรั่วซึมในพื้นที่เพาะปลูก และอื่น ๆ เพื่อการเจริญเติบโตที่ดินของพืช โดยจะหักล้างกับฝนที่ตกลงมาในพื้นที่เพาะปลูกแล้วสามารถนำมาใช้ได้จริง หรือเรียกว่า ฝนใช้การ ซึ่งสามารถแสดงเป็นสมการได้ดังสมการที่ 1 และสมการที่ 2

สำหรับแปลงเพาะปลูกพืช

$$\text{ปริมาณน้ำชลประทาน} = \frac{\text{ETc} + \text{P} - \text{Re}}{\text{ประสิทธิภาพการชลประทาน}} \quad \dots(1)$$

เมื่อ	ETc	คือ	ปริมาณการใช้น้ำของพืช (มม./วัน)
	P	คือ	ปริมาณการรั่วซึมในแปลงเพาะปลูก (มม./วัน) ภาคกลาง ใช้อัตราการรั่วซึมเท่ากับ 1.0 มิลลิเมตรต่อวัน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ใช้อัตราการรั่วซึมเท่ากับ 2.0 มิลลิเมตรต่อวัน ภาคอื่นๆ ใช้อัตราการรั่วซึมเท่ากับ 1.5 มิลลิเมตรต่อวัน
	Re	คือ	ปริมาณฝนใช้การ (มม./วัน)

สำหรับบ่อประมง

$$\text{Wd} = \text{R} - \text{ETo} - \text{Seep} \quad \dots(2)$$

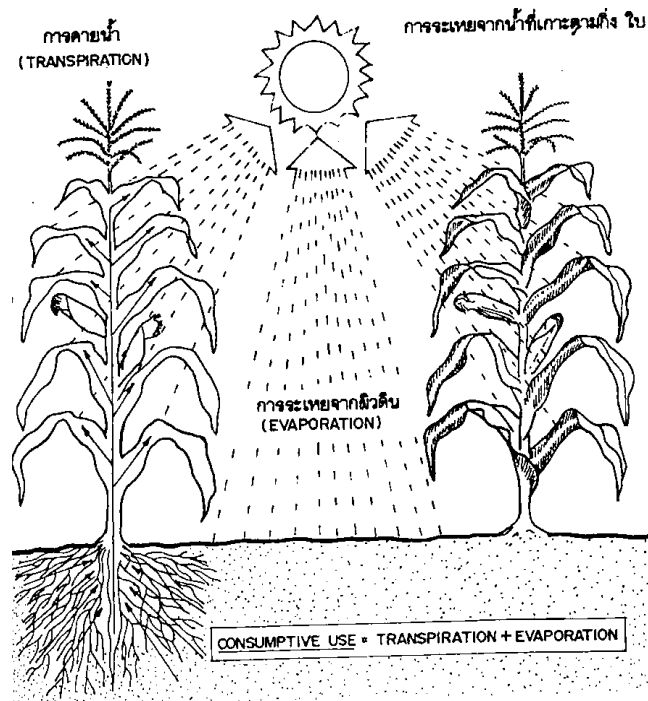
เมื่อ	Wd	คือ	ความต้องการน้ำสำหรับบ่อปลา (มม./วัน)
	R	คือ	ปริมาณฝน (มม./วัน)
	ETo	คือ	อัตราการระเหย (มม./วัน)
	Seep	คือ	อัตราการซึมลึกของน้ำลงไปดิน (มม./วัน)

2.1.1 ปริมาณการใช้น้ำของพืช

1) ปริมาณการใช้น้ำของพืช หรือ การคายระเหยน้ำของพืช (Crop Evapotranspiration; ETc) หมายถึง ปริมาณน้ำที่พืชต้องการใช้จริง ๆ รวมถึงปริมาณน้ำที่สูญเสียดังกล่าวไปจากแปลงเพาะปลูก โดยขบวนการคายน้ำของพืชและการระเหยดังภาพที่ 2.1 สามารถหาปริมาณการใช้น้ำของพืชได้ดังสมการที่ 3 มีหน่วยเป็นความลึกของน้ำ/หน่วยเวลา หรือปริมาตรของน้ำ/หน่วยเวลา/หน่วยพื้นที่ เช่น มิลลิเมตร/วัน

$$ET_c = ET_o \times K_c \quad \dots(3)$$

เมื่อ	ET _c	คือ	ปริมาณการใช้น้ำของพืช (มม./วัน)
	ET _o	คือ	ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (มม./วัน)
	K _c	คือ	ค่าสัมประสิทธิ์การปลูกพืช



ภาพที่ 2.1 การใช้น้ำของพืชที่สูญเสียดังกล่าวไปจากพื้นที่เพาะปลูกสู่บรรยากาศในรูปไอน้ำ

(ที่มา : วิบูลย์, 2526)

2) ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (Reference Crop Evapotranspiration; ETo) หรืออาจจะหมายรวมถึงค่า Potential Evapotranspiration; ETp ด้วยนั้น หมายถึงหลักการในการคำนวณหาปริมาณน้ำที่สูญเสียบ้างจากพื้นที่เพาะปลูกที่มีพืชปกคลุมอยู่อย่างทั่วถึง โดยที่ดินจะต้องมีความชื้นอยู่อย่างเพียงพอกับความต้องการของพืชตลอดเวลาและพื้นที่เพาะปลูกนั้นจะต้องมีบริเวณกว้างใหญ่พอที่จะไม่ทำให้การระเหยและการคายน้ำของพืชต้องกระทบกระเทือนจากอิทธิพลภายนอกมากนัก เช่น การพัดผ่านของลมที่แห้งและร้อน ทั้งนี้เพราะเพื่อต้องการให้ค่าปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงนี้ขึ้นอยู่กับความเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศรอบข้างแต่เพียงอย่างเดียว เช่น อิทธิพลที่เกิดจากการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความเร็วลม ชั่วโมงแสงแดด เป็นต้น

การหาปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง อาจทำได้หลายวิธีด้วยกันซึ่ง สมการที่ใช้จะขึ้นอยู่กับความละเอียดถูกต้องของผลลัพธ์ข้อมูลภูมิอากาศที่มีอยู่และความสามารถในการนำไปใช้งาน ฯลฯ สมการหรือวิธีการที่นิยมใช้กันในงานด้านชลประทานและเกษตรชลประทาน ซึ่งเป็นที่ยอมรับและใช้กันอย่างแพร่หลายมีอยู่ด้วยกัน 7 วิธีการ คือ Modified Penman, E-pan, Penman Monteith, BlaneyCriddle, Thornthwaite, Hargreaves และ Radiation

ปัจจุบันสมการการหาค่าปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง นิยมใช้สมการ Penman Monteith เพราะเป็นสมการที่น่าปัจจัยทางภูมิประเทศและภูมิอากาศต่าง ๆ มาใช้ในการคำนวณซึ่งให้ค่าที่มีความถูกต้องแม่นยำใกล้เคียงกับความต้องการใช้น้ำของพืชจริงมากกว่าสมการอื่น (Reddy, 2014)

ข้อมูลที่ใช้คำนวณสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วนด้วยกัน คือ

ข้อมูลสภาพภูมิประเทศ

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

ข้อมูลภูมิอากาศหรือสถิติอุตุนิยมวิทยา

ข้อมูลสภาพภูมิอากาศที่นำมาใช้เป็นข้อมูลเฉลี่ยเป็นรายวัน, รายสัปดาห์ หรือรายเดือนก็ได้แล้วแต่ช่วงการทดลองหรือความละเอียดของผลงานที่ต้องการข้อมูลที่สำคัญ ๆ สำหรับใช้ในการคำนวณได้แก่

- อุณหภูมิของอากาศ (Air Temperature; °C) สามารถแยกออกเป็นอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย และอุณหภูมิเฉลี่ย
- ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ (Relative Humidity; %)
- ความเร็วลมที่ระดับความสูง 2.00 ม. จากพื้นดิน (Windspeed at 2.00 m. above ground; กม./วัน)
- ชั่วโมงแสงแดด (Sunshine Duration; ชม./ วัน)
- การระเหยของน้ำจากอ่างวัดการระเหยแบบ Class A pan (Evaporation; มม./วัน)
- ความเร็วลมที่ระดับความสูง X เมตร. (Wind speed at X m. above ground; กม./วัน)

การคำนวณหาปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงด้วยวิธี Penman Monteith ดังสมการที่ 4

$$ET_o = \frac{0.408\Delta(R_n - G) + \gamma \frac{900}{T + 273} U_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma(1 + 0.34U_2)} \quad \dots(4)$$

โดยที่	ET _o	คือ	ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (มม./ วัน)
	R _n	คือ	ปริมาณรังสีของดวงอาทิตย์ทั้งหมดที่พืชได้รับ (MJ/m ² /d)
	G	คือ	flux ค่าความร้อนของพื้นดิน (MJ/m ² /d)
	T	คือ	อุณหภูมิของอากาศเฉลี่ย (°C)
	Δ	คือ	ค่าความลาดเทของเส้น curve แรงดันไอ (kPa/°C)
	γ	คือ	ค่าคงที่ของ psychrometric (kPa/°C)
	U ₂	คือ	ค่าความเร็วลมที่ระดับความสูงจากพื้นดิน 2 ม. (m/s)
	(e _s -e _a)	คือ	ค่าความต่างของแรงดันไอ (kPa)
	900	คือ	factor ปรับแก้

3) ค่าสัมประสิทธิ์พืช (Crop Coefficient; Kc) หมายถึง ค่าคงที่ของพืชที่ได้จากความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการใช้น้ำของพืช (ETc) ที่ทำการทดลองและตรวจวัดได้จากถังวัดการใช้น้ำของพืช (Lysimeter) กับผลการคำนวณหาปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (ETo) จากสมการใดสมการหนึ่ง โดยอยู่ในรูปดังสมการที่ 5

$$Kc = \frac{ETc}{ETo} \quad \dots(5)$$

ค่าสัมประสิทธิ์พืช จะเป็นประโยชน์อย่างมากต่อการนำไปใช้งานในด้านชลประทานและการเกษตร ในกรณีที่ต้องการปลูกพืชในท้องถิ่นอื่นที่ยังไม่มีการทำการทดลองหาปริมาณการใช้น้ำของพืชชนิดนั้นมาก่อนเลย เมื่อต้องการทราบก็สามารถนำค่า Kc มาคำนวณหาค่า ETc ร่วมกับค่า ETo ที่ได้จากข้อมูลของสภาพภูมิอากาศของท้องถิ่นนั้นได้

สิ่งสำคัญที่สุดของการนำค่าสัมประสิทธิ์พืชไปใช้งานคือ จะต้องจำไว้เสมอว่าพืชแต่ละชนิด Kc ที่ได้จากการคำนวณสมการหลายค่าด้วยกัน ดังนั้นก่อนนำค่า Kc ไปใช้งานต้องตรวจสอบเสียก่อนว่าเป็นค่า Kc ของสมการใด เพื่อจะได้นำค่า ETo ของสมการนั้นมาใช้เพื่อค่า ETc ที่ถูกต้องและนำไปใช้งานได้มีประสิทธิภาพ ค่าสัมประสิทธิ์พืชจะมีค่าแตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของพืชและช่วงการเจริญเติบโตของพืชและสมการที่ใช้ในการคำนวณหา ETo เป็นสำคัญ โดยค่า Kc ของสมการ Penman Monteith แสดงดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ค่าสัมประสิทธิ์พีชโดยวิธี ของ Penman Monteith

สัปดาห์ที่	ข้าวขาวดอก มะลิ 105	ข้าวโพด หวาน	เดือนที่	อ้อย	หน่อไม้ฝรั่ง	มะม่วง
1	0.66	0.65	1	0.65	0.68	2.10
2	0.79	0.68	2	0.86	1.10	2.46
3	0.97	0.84	3	1.13	1.42	2.53
4	1.18	0.99	4	1.35	1.48	2.28
5	1.35	1.16	5	1.56	1.29	2.29
6	1.51	1.22	6	1.29	1.08	2.50
7	1.61	1.21	7	1.20	0.83	1.90
8	1.64	1.15	8	0.93	0.66	1.69
9	1.62	0.96	9	0.63	0.55	1.61
10	1.60	0.72	10	0.52	0.61	1.27
11	1.55	0.61	11		0.76	1.24
12	1.46		12		0.74	1.19
13	1.28					
14	1.08					
เฉลี่ย	1.31	0.93	เฉลี่ย	1.01	0.93	1.92

(ที่มา : กรมชลประทาน, 2554)

2.1.2 ปริมาณฝนใช้การ (Effective Rainfall)

ปริมาณฝนใช้การคือ ปริมาณน้ำฝนส่วนหนึ่งจากฝนทั้งหมดที่ตกลงในพื้นที่ และสามารถให้ให้เป็นประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามวัตถุประสงค์ สำหรับด้านการชลประทาน ปริมาณฝนใช้การ หมายถึงปริมาณน้ำฝนที่ตกลงในแปลงเพาะปลูก และประโยชน์ต่อการเตรียมแปลง พืชดูดขึ้นไปใช้เพื่อการเจริญเติบโตและเพื่อการระเหยในแปลง ปริมาณฝนใช้การจะมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายประการเช่น อัตราและปริมาณของฝนที่ตก สภาพภูมิอากาศ ลักษณะเนื้อดิน สภาพของแปลงเพาะปลูก ชนิดของพืชที่ปลูก ความชื้นในดินก่อนฝนตก วิธีการชลประทานและการจัดการเป็นต้น

วิธีการประเมินปริมาณฝนใช้การ ในขั้นของการวางแผนโครงการนิยามประเมินจากค่าสัมประสิทธิ์จากการทดลอง (Empirical Coefficient) ดังนั้นสมการการคำนวณหาปริมาณฝนใช้การจะอยู่ในรูปของ $R_e = \alpha R$ เมื่อ R คือปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย และ α คือค่าสัมประสิทธิ์ A.J.P. Ponrajah, 1984 ได้เสนอสมการสำหรับคำนวณหาปริมาณฝนใช้การไว้ดัง **สมการที่ 6** และ **สมการที่ 7**

$$\text{นาข้าว} \quad R_e = 0.67(R-1) \quad (\text{หน่วย นิ้ว}) \quad \dots(6)$$

$$\text{เมื่อ} \quad \text{Max.}R_e \leq 9 \text{ นิ้ว}$$

$$\text{พืชไร่} \quad R_e = 0.67(R-0.25) \quad (\text{หน่วย นิ้ว}) \quad \dots(7)$$

$$\text{เมื่อ} \quad \text{Max.}R_e \leq 3 \text{ นิ้ว}$$

R คือ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือน (ในกรณีที่ทำ Operation Study ในรอบ 1 ปี ควรใช้ $R = 75\%$ Probability Monthly Rainfall)

อย่างไรก็ตามวิธีการประเมินปริมาณฝนใช้การมีหลายวิธี แตกต่างกันไป บางวิธีประเมินจากการวัดการเปลี่ยนแปลงความชื้นในดิน และส่วนประกอบของสมดุลย์น้ำ (Water Balance) และบางวิธีประเมินจากสมดุลย์ของปริมาณน้ำฝนตก น้ำชลประทาน และปริมาณการใช้น้ำของพืช

2.1.3 ประสิทธิภาพการชลประทาน (Irrigation Efficiency)

ในการส่งน้ำจากแหล่งน้ำที่หัวงานของโครงการไปตามคลองส่งน้ำจนถึงแปลงเพาะปลูก และเข้าไปขังในเขตรากพืชตามปริมาณที่ต้องการนั้นจะมีการสูญเสียบางส่วนไปอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้เช่น การรั่วซึมในคลองหรือคูส่งน้ำ การรั่วซึมในแปลง และการไหลออกนอกแปลงเพาะปลูก เป็นต้น จำนวนน้ำที่สูญเสียไปนี้นิยามวัดในรูปของประสิทธิภาพของโครงการชลประทานซึ่งมีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์ของอัตราส่วนระหว่างน้ำสุทธิที่ต้องส่งให้พืช (Net Water Requirement) ต่อปริมาณน้ำทั้งหมดที่ต้องส่งจากหัวงาน (Gross Water Application) เขียนเป็นสมการได้ดังสมการที่ 8

$$E_i = \frac{W_n}{W_g} \times 100 \quad \dots(8)$$

เมื่อ	E_i	คือ	ประสิทธิภาพของการชลประทาน (Irrigation Efficiency)
	W_n	คือ	ปริมาณน้ำสุทธิที่ต้องการ (Net Water Requirement)
	W_g	คือ	ปริมาณน้ำทั้งหมดที่ต้องส่งจากหัวงาน (Gross Water Application)

ประสิทธิภาพการชลประทานอาจแยกติดตามประสิทธิภาพของแต่ละส่วนได้เช่น ประสิทธิภาพของการส่งน้ำดังสมการที่ 9 ประสิทธิภาพคูส่งน้ำดังสมการที่ 10 และ ประสิทธิภาพของการให้น้ำดังสมการที่ 11 เป็นต้น แล้วจึงนำประสิทธิภาพที่ได้นั้นมาคูณเข้าด้วยกันเป็นประสิทธิภาพรวมในจุดที่ต้องการทราบดังสมการที่ 12 ดังนี้

$$\text{ประสิทธิภาพการส่งน้ำ} \quad E_c = \frac{W_t}{W_g} \times 100 \quad \dots(9)$$

$$\text{ประสิทธิภาพคูส่งน้ำ} \quad E_b = \frac{W_p}{W_f} \times 100 \quad \dots(10)$$

$$\text{ประสิทธิภาพการให้น้ำ} \quad E_a = \frac{W_n}{W_p} \times 100 \quad \dots(11)$$

$$\text{ประสิทธิภาพการชลประทานทั้งหมด} \quad E_i = E_a \times E_b \times E_c \quad \dots(12)$$

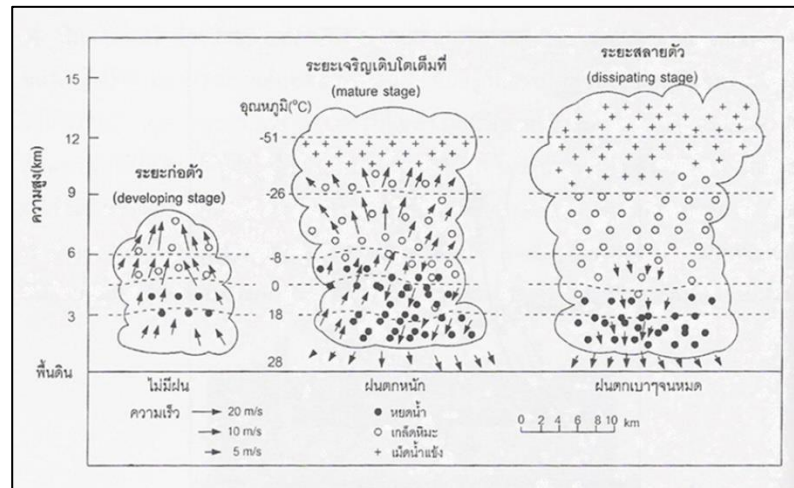
เมื่อ	W_n	คือ	ปริมาณน้ำสุทธิที่ต้องการ
	W_f	คือ	ปริมาณน้ำที่ได้รับที่แปลงเพาะปลูก
	W_p	คือ	ปริมาณน้ำที่ส่งเข้าแปลงเพาะปลูก
	W_g	คือ	ปริมาณน้ำทั้งหมดที่ส่งเข้าระบบส่งน้ำ

2.2 ปริมาณน้ำฝน

ฝนหรือน้ำจากอากาศเป็นกระบวนการวัฏจักรในรูปของไอน้ำที่อยู่ในบรรยากาศเย็นตัวและควบแน่นรวมกันมีขนาดโตขึ้น และน้ำหนักมากขึ้นจนไม่สามารถลอยอยู่ในบรรยากาศจนตกลงสู่พื้นดิน โดยน้ำดังกล่าวที่ตกลงมาสู่พื้นดินหรือเรียกว่าน้ำฝน สามารถทดแทนน้ำชลประทานที่ต้องจัดหามาให้แก่พืชที่แปลงเพาะปลูกได้

2.2.1 ลักษณะของการเกิดฝน ฝนชนิดต่าง ๆ จัดแบ่งตามสาเหตุที่ทำให้เกิดฝนได้ 4 ชนิด คือ

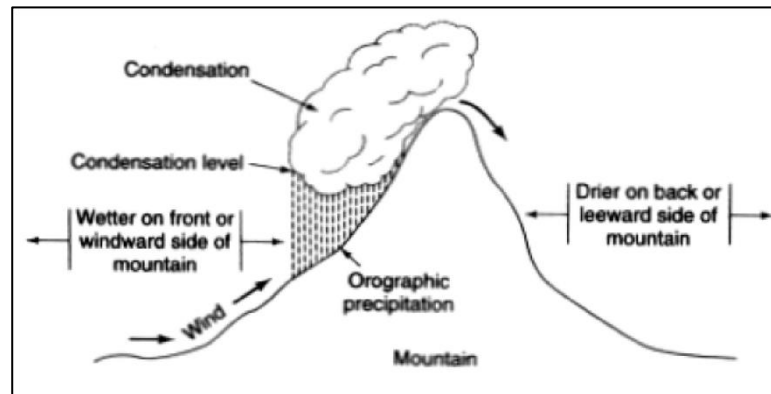
1) ฝนเกิดจากการพาความร้อน (convective storm) มวลอากาศร้อนลอยตัวสูงขึ้น ดังภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 ฝนเกิดจากการพาความร้อน (convective storm)

(ที่มา : วิษุวัตม์, 2555)

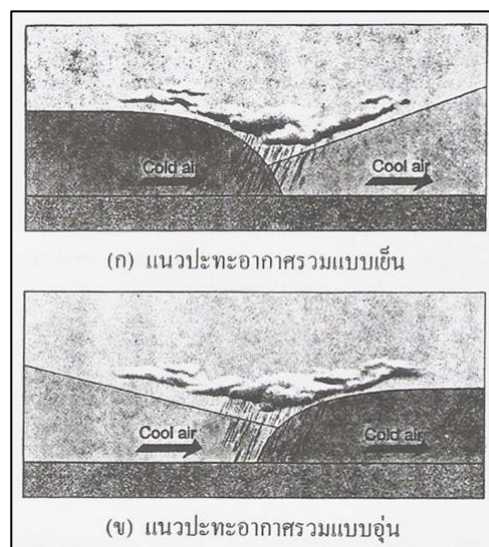
2) ฝนภูเขา (orographic storm) มวลอากาศที่อุ้มน้ำพัดจากทะเล ปะทะภูเขาจะ
ลอยตัวสูงขึ้นดังภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 ฝนภูเขา (orographic storm)

(ที่มา : วิษุวัตม์, 2555)

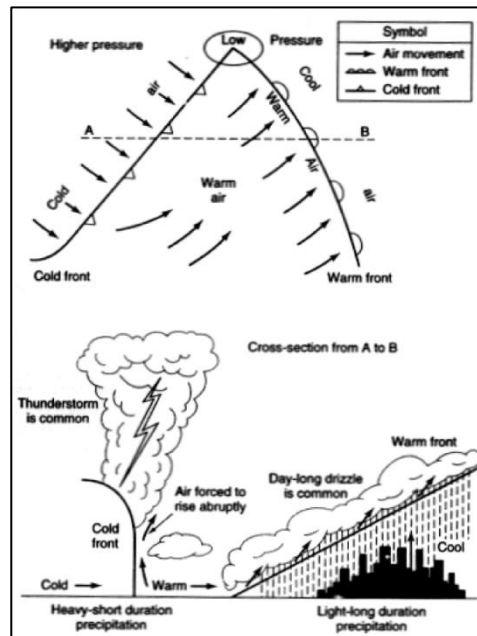
3) ฝนในแนวอากาศ (frontal storm) มวลอากาศร้อนปะทะมวลอากาศที่มีอุณหภูมิต่ำ
เย็น มวลอากาศร้อนลอยตัวสูงขึ้นดังภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 ฝนในแนวอากาศ (frontal storm)

(ที่มา : วิษุวัตม์, 2555)

4) ฝนพายุหมุน (cyclonic storm) ความกดอากาศสูงเคลื่อนไปสู่บริเวณความกดอากาศต่ำ มวลอากาศในบริเวณความกดอากาศต่ำลอยตัวสูงขึ้นดังภาพที่ 2.5



ภาพที่ 2.5 ฝนพายุหมุน

(ที่มา : วิชาวัดมก, 2555)

2.2.2 เครื่องมือวัดน้ำฝน

จำนวนน้ำฝนทั้งหมดที่ตกลงมาจากอากาศในช่วงระยะเวลาหนึ่ง ใช้วัดเป็นความลึกของน้ำที่สมมติว่าขังอยู่บนพื้นที่ราบโดยไม่มีการสูญเสียน้ำเนื่องจากการซึม การระเหย และอื่น ๆ หน่วยของความลึกที่นิยมใช้กันมากที่สุด คือ นิ้ว หรือ มิลลิเมตร

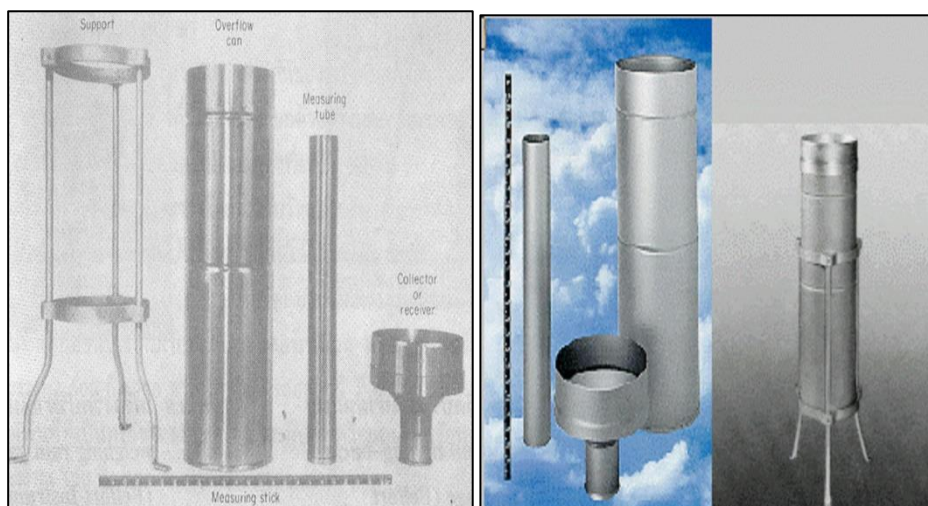
ความถูกต้องของน้ำฝนที่วัดได้ขึ้นอยู่กับ กระแสลม ความสูงของการติดตั้งเครื่องวัด สถานที่ตั้ง และขนาดของพื้นที่รับน้ำฝนของเครื่องวัด ความผิดพลาดเนื่องจากกระแสลมและสถานที่ตั้งเป็นตัวการที่สำคัญ กระแสลมส่วนใหญ่เป็นพวงกลมหวนรอบ ๆ ถังวัดน้ำฝน ถ้ากระแสลมพัดขึ้นมาทำให้ได้ความลึกของฝนมากขึ้น บางแห่งอาจต้องมีสิ่งป้องกันลมติดไว้ที่เครื่องวัด ในทางปฏิบัติขนาดของพื้นที่รับน้ำฝน จะมีอิทธิพลน้อยมากต่อปริมาณน้ำฝน ยกเว้นของขนาดพื้นที่รับน้ำฝนน้อยกว่า 10 เซนติเมตร นอกจากเหตุผลความคลาดเคลื่อนที่กล่าว การกระเด็นของน้ำฝนเมื่อกระทบกับกรวยรองรับ และการระเหยของน้ำฝนที่ติดอยู่ตามผิวกรวยรองรับก็ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนได้ 1-2 %

การตรวจวัดปริมาณน้ำฝนเป็นการตรวจวัดความสูงของน้ำฝนที่ตกลงบนพื้นที่ มีหน่วยเป็นหน่วยความสูง เช่น มิลลิเมตร หรือ นิ้ว เป็นต้น การตรวจวัด ใช้เครื่องมือวัดปริมาณน้ำฝน (Rain Gauge) ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ชนิดใหญ่ ๆ คือ

1) เครื่องมือวัดปริมาณน้ำฝนแบบธรรมดาหรือแบบไม่บันทึก (Non-recording Rain Gauge)

เครื่องมือวัดปริมาณน้ำฝนแบบธรรมดาหรือแบบไม่บันทึก (Non-recording Rain Gauge) ประกอบด้วยขาตั้ง (Support) เพื่อรองรับถังรูปทรงกระบอกใหญ่ (Overflow Can) ที่มีกรวยรองรับน้ำฝน (Collector หรือ Receiver) วางซ้อนทับอยู่ โดยปลายกรวย ใสลงในถังรูปทรงกระบอกเล็กที่บรรจุภายในถังรูปทรงกระบอกใหญ่ (Overflow Can) ดังภาพที่ 2.6 น้ำฝนเมื่อตกลงในกรวยรองรับแล้วจะไหลลงเก็บไว้ในถังทรงกระบอกเล็ก เพื่อรอการตรวจวัดในเวลาประมาณ 07.00 น. ของแต่ละวัน

แบบที่ใช้อยู่ตามสถานีของกรมอุตุนิยมวิทยา มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของปากถัง 20 เซนติเมตร ตั้งอยู่บนแกนเหล็กสามขา สูงสุดจากพื้นดิน 80 เซนติเมตร มีแก้วตวงซึ่งมีขีดสเกลบอกความลึก หน่วยมิลลิเมตร อาจใช้แก้วตวงหรือไม้บรรทัดหยั่ง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของแก้วตวงต้องไม่เกิน $\frac{1}{3}$ ของเส้นผ่าศูนย์กลางของปากถังที่ก้นของแก้วตวงทำเป็นรูปโคนหงายหรือปลายแหลม เพื่อที่จะได้วัดน้ำฝนได้ละเอียดถึง 0.1 มิลลิเมตร



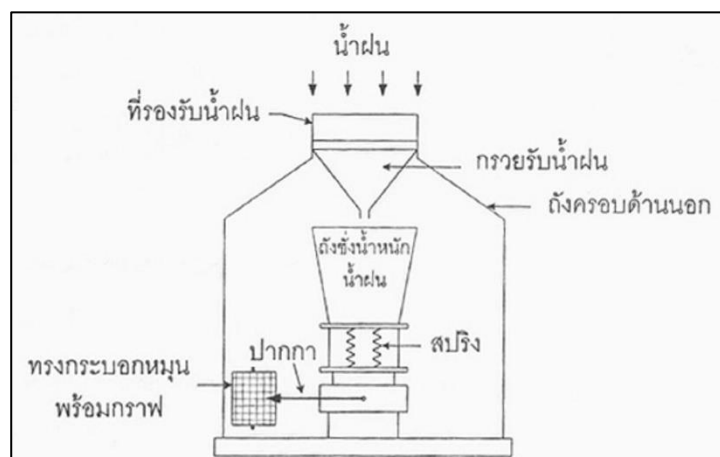
ภาพที่ 2.6 เครื่องมือวัดปริมาณน้ำฝนแบบธรรมดา

(ที่มา : วิษุวัตม์, 2555)

2) เครื่องมือวัดปริมาณน้ำฝนแบบบันทึก (Recording Rain Gauge)

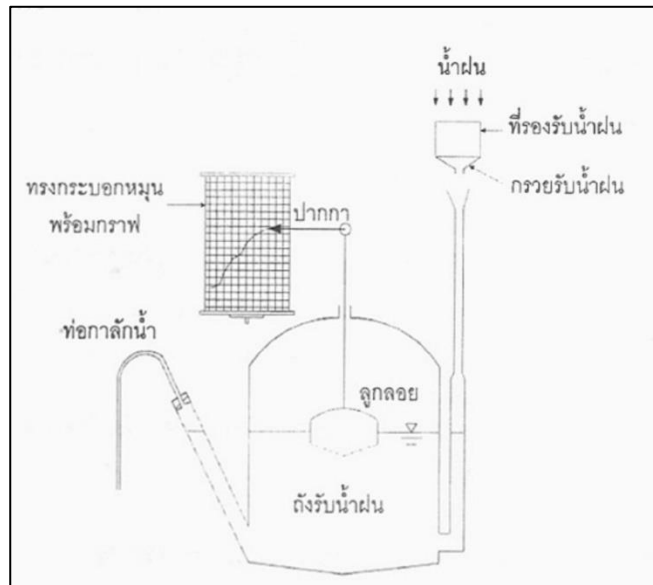
เครื่องมือวัดปริมาณน้ำฝนแบบบันทึก (Recording Rain Gauge) เป็นเครื่องมือที่ทำการบันทึกลักษณะการตกของฝนลงบนกระดาษกราฟ ซึ่งมีทั้งชนิดบันทึกแบบรายวัน (Daily) รายสัปดาห์ (Weekly) และรายเดือน (Monthly) โดยทุกแบบจะเริ่มบันทึกตั้งแต่วันที่ 07.00 น. เวลาประเทศไทย ซึ่งเทียบเท่ากับเวลามาตรฐานโลกที่ 00Z จากข้อมูลบนกระดาษกราฟเราสามารถจะทราบช่วงเวลาที่ย่ฝนตก (Duration) และความแรงของฝนได้ (Intensity) ปริมาณน้ำฝนทั้งหมดอ่านได้จากกราฟ และปริมาณน้ำฝนประจำวันจากเครื่องวัดน้ำฝนแบบอัตโนมัติ ควรต้องมีการตรวจสอบกับปริมาณน้ำฝนที่วัดได้จากเครื่องวัดน้ำฝนแบบธรรมดาที่ตั้งอยู่ในสถานที่เดียวกันหรืออยู่ใกล้กัน

ปัจจุบันกรมอุตุนิยมวิทยา ประเทศไทยใช้การบันทึกกราฟฝนแบบรายวัน (Daily Rainfall) ตั้งแต่วันที่ 07.00 น. ถึง 07.00 น. ของวันถัดไป ดังนั้น เจ้าหน้าที่ที่ทำการตรวจวัดจะต้องทำการเปลี่ยนกราฟฝนทุกวันในเวลา 07.00 น. ที่นิยมใช้มี 3 ชนิด ได้แก่ แบบชั่งน้ำหนัก (Weighing Gauge) ดังภาพที่ 2.7 แบบลูกลอย (Float Gauge) ดังภาพที่ 2.8 และแบบถังกระดก (Tipping Bucket Gauge) ดังภาพที่ 2.9



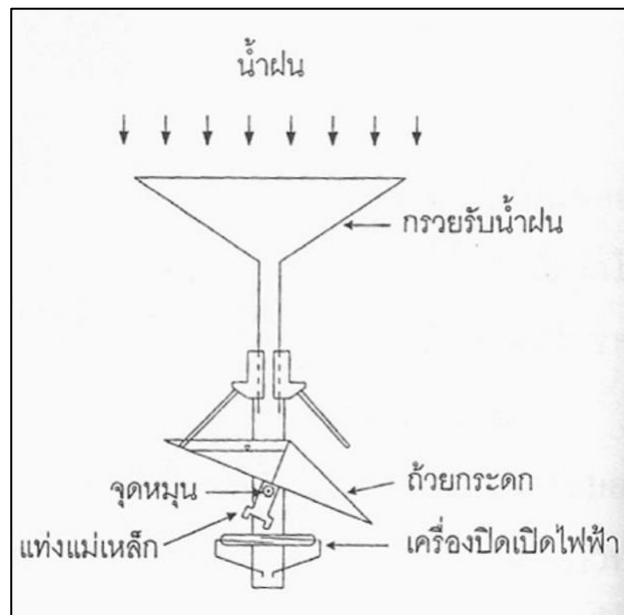
ภาพที่ 2.7 เครื่องวัดน้ำฝนแบบชั่งน้ำหนัก

(ที่มา : วิษุวัตต์, 2555)



ภาพที่ 2.8 เครื่องวัดน้ำฝนแบบลูกลอย

(ที่มา : วิชาวิศวกรรม, 2555)



ภาพที่ 2.9 เครื่องวัดน้ำฝนแบบถ้วยกระดก

(ที่มา : วิชาวิศวกรรม, 2555)

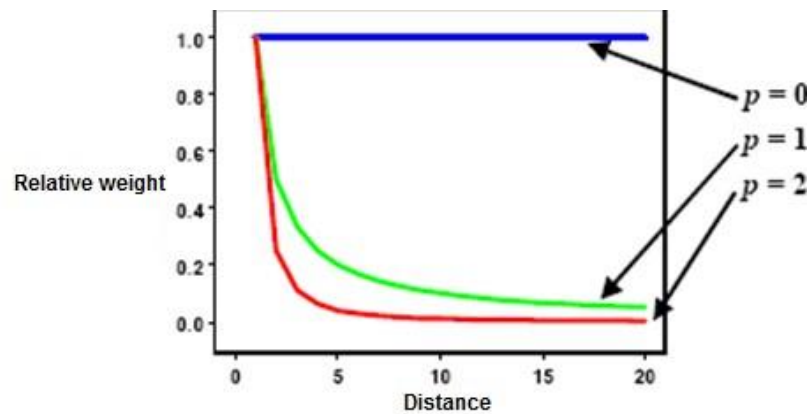
เนื่องด้วยการวัดข้อมูลน้ำฝนด้วยเครื่องวัดน้ำฝนภาคพื้นดินจะสามารถวัดปริมาณน้ำฝนใน ตำแหน่งที่มีการติดตั้งเครื่องมือ ข้อมูลน้ำฝนเชิงพื้นที่หรือการกระจายของฝนจึงเกิดจากระบบ โครงข่ายของสถานีวัดน้ำฝน (Precipitation-Gage Network) โดยการตั้งสถานีวัดน้ำฝนแต่ละสถานี ย่อยหลายสถานีในบริเวณใกล้ ๆ กัน เพื่อรวบรวมข้อมูลปริมาณน้ำฝนในแต่ละจุดที่มีการวัดการตั้งเครื่องมือวัดน้ำฝนภาคพื้นดิน (Ground Rainfall) ในแต่ละสถานี

จึงต้องมีการประมาณค่าเชิงพื้นที่เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างต่อเนื่อง การกระจายตัวทั่วพื้นที่ศึกษา ประหยัดค่าใช้จ่าย รวมถึง ได้ข้อมูลที่มีความถูกต้องแม่นยำเพื่อสามารถนำข้อมูลไปวิเคราะห์และวางแผนการจัดการได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ใช้การประมาณค่าในช่วง เพื่อเป็นการประมาณค่าของน้ำฝน ณ บริเวณในพื้นที่ศึกษาและเนื่องจากพื้นที่ศึกษาอยู่ในเขตที่ราบภาคกลางซึ่งไม่มีความแตกต่างในเรื่องลักษณะทางภูมิประเทศ โดยมีตำแหน่งสถานีอุตุนิยมวิทยาที่ใช้ในการศึกษากระจายครอบคลุมพื้นที่ วิธีทางคณิตศาสตร์ที่นำมาใช้ในการประมาณค่าช่วงน้ำฝน ณ ตำแหน่งที่ยังไม่ทราบค่า จึงใช้การหาค่าเฉลี่ยของน้ำฝนตามระยะทาง (Inverse Distance Weighed; IDW) (ศิริ, 2545) โดยวิธีนี้เป็นการประมาณค่าน้ำฝนของจุดต่าง ๆ โดยถ่วงน้ำหนักระยะห่างระหว่างจุดที่จะประมาณค่ากับจุดอื่น ๆ ที่รู้ค่าอยู่โดยรอบค่าจากจุดที่อยู่ใกล้จะมีอิทธิพลมากกว่าจุดที่อยู่ไกล

2.2.3 การประมาณค่าเชิงพื้นที่ด้วยวิธี Inverse Distance Weight (IDW)

เป็นการประมาณค่าบนสมมติฐานที่ว่าจุดที่ยังไม่ทราบค่านั้นควรมีอิทธิพลจากจุดควบคุมที่อยู่ใกล้มากกว่าจุดควบคุมที่อยู่ไกล ระดับของอิทธิพล (Degree of Influence, or the Weight) แสดงในรูปผลกลับ (Inverse) ของระยะทางระหว่างจุด ซึ่งเพิ่มขึ้นตามค่ากำลัง (Power Number) ค่ากำลังแสดงถึงอัตราการเปลี่ยนแปลงค่าจากจุดใกล้ไปยังจุดไกล (ถ้าค่ากำลังเท่ากับ 1 แสดงว่าอัตราการเปลี่ยนแปลงคงที่ระหว่างจุดต่าง ๆ เรียก Linear Interpolation) วิธี IDW ทำการประมาณค่าข้อมูลเชิงพื้นที่จะใช้จุดที่ทราบค่าข้อมูลที่อยู่ใกล้มาประมาณค่ามากกว่าใช้จุดที่อยู่ไกลออกไป โดยใช้ค่าถ่วงน้ำหนัก คือ สวนกลับของระยะทางระหว่างจุดยกกำลัง p กล่าวไว้ว่าถ้าระยะทางเพิ่มขึ้นค่าถ่วงน้ำหนักจะลดลงอย่างรวดเร็วการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของค่าถ่วงน้ำหนักขึ้นอยู่กับค่ายกกำลัง p ถ้า $p=0$ แสดงถึงไม่มีการลดลงของระยะทาง จะใช้ทุก ๆ จุดที่ทราบค่าข้อมูลมาใช้ในการคาดหมายค่าข้อมูลที่ไม่ทราบค่า ถ้า p เพิ่มขึ้น ค่าถ่วงน้ำหนักสำหรับระยะห่างระหว่างจุดจะลดลงอย่างรวดเร็ว ดังภาพที่ 2.10



ภาพที่ 2.10 ความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางระหว่างจุดที่ทราบค่าข้อมูลกับค่ายกกำลังของค่าถ่วงน้ำหนัก

(ที่มา : ESRI, 2014)

ในการประมาณข้อมูลเชิงพื้นที่แบบ IDW นั้นถ้า p มีค่ามากขึ้น จะมีเพียงบางจุดที่อยู่ใกล้เคียงใช้ในการคาดหมายจุดที่ไม่ทราบค่าข้อมูล โดยมีสมการทั่วไปสำหรับกระบวนการ Inverse Distance Weighted ดังสมการที่ 13

$$Z_0 = \frac{\sum_{i=1}^s Z_i \frac{1}{d_i^p}}{\sum_{i=1}^s \frac{1}{d_i^p}} \quad \dots(13)$$

เมื่อ	Z_0	คือ ค่าที่ถูกประมาณที่จุด 0
	Z_i	คือ ค่าข้อมูลของจุดที่ทราบค่าข้อมูล (ค่าของ Control Point)
	d_i	คือ ระยะทางระหว่างจุดที่ทราบค่าข้อมูล ณ จุด i กับจุดที่ไม่ทราบค่าข้อมูลจุด 0
	s	คือ จำนวนจุดที่ทราบค่าข้อมูลที่ใช้ในการประมาณค่าข้อมูล
	p	คือ specified power

2.2.4 การประมาณค่าปริมาณน้ำฝนที่ขาดหายไป

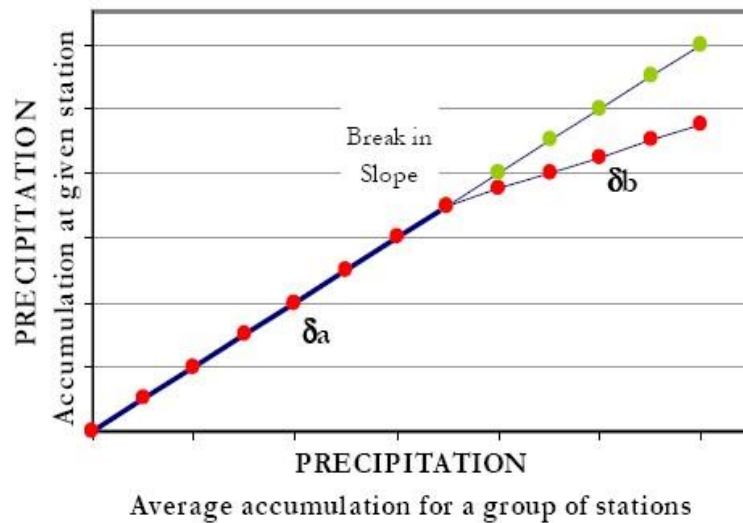
โดยทั่วไปแล้ว ข้อมูลปริมาณน้ำฝนที่ได้บันทึกไว้จะมีบางช่วงเวลาที่มีข้อมูลขาดหายไป โดยอาจขาดหายไป เป็นวัน เป็นเดือน หรือเป็นปี ซึ่งอาจเกิดจากหลายสาเหตุด้วยกัน เช่น เครื่องวัดน้ำฝนเสีย การเปลี่ยนตำแหน่งเครื่องวัดน้ำฝนใหม่ ความผิดพลาดของผู้บันทึกข้อมูล ดังนั้นก่อนการนำข้อมูลปริมาณน้ำฝนเหล่านี้มาวิเคราะห์ จึงต้องประมาณค่าปริมาณน้ำฝนที่ขาดหายไป เพื่อให้ข้อมูลปริมาณน้ำฝนที่จะนำมาวิเคราะห์มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ใน การศึกษานี้ ใช้วิธีประมาณค่าปริมาณน้ำฝนที่ขาดหายไปด้วย วิธีอัตราส่วนปกติ (Normal Ratio Method) ซึ่งพัฒนาขึ้นโดยหน่วยงานข้อมูลสิ่งแวดล้อมของสหรัฐอเมริกา (U.S. Environmental Data Service) มีดังสมการที่ 14

$$P_x = \frac{1}{3} \left[\left(\frac{N_x}{N_a} P_a \right) + \left(\frac{N_x}{N_b} P_b \right) + \left(\frac{N_x}{N_c} P_c \right) \right] \quad \dots(14)$$

โดย	P_x	คือ	ข้อมูลปริมาณน้ำฝนที่ขาดหายไป, มิลลิเมตร
	N_x	คือ	ค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำฝนของสถานีที่ขาดหายไป, มิลลิเมตร
	P_a, P_b, P_c	คือ	ข้อมูลปริมาณน้ำฝนของสถานีที่อยู่ใกล้เคียงกัน 3 สถานี ในช่วงเวลาเดียวกับช่วงที่ข้อมูลขาดหายไป, มิลลิเมตร
	N_a, N_b, N_c	คือ	ค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำฝนของสถานีที่อยู่ใกล้เคียงกัน 3 สถานี ในช่วงเวลาเดียวกับช่วงที่ข้อมูลขาดหายไป, มิลลิเมตร

2.2.5 การตรวจสอบความกลมกลืนของข้อมูลด้วยวิธี Double mass curve

เป็นการตรวจสอบความสอดคล้องของข้อมูล (Consistency of data) หากข้อมูลมีความน่าเชื่อถือเส้นกราฟที่ได้จะเป็นเส้นตรงและมีความลาดชันคงที่ แต่ถ้ากราฟดังกล่าวมีความลาดชันหลายค่า แสดงว่าข้อมูลปริมาณน้ำฝนนั้นไม่น่าเชื่อถือ ผลการตรวจสอบพบว่า ข้อมูลน้ำฝนที่ใช้ในการศึกษามีความน่าเชื่อถือ โดยพิจารณาจากเส้นกราฟความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณฝนสะสมของสถานีที่ต้องการตรวจสอบกับปริมาณฝนสะสมของสถานีข้างเคียงที่มีลักษณะเป็นเส้นตรง (Searcy and Hardison, 1960) ดังภาพที่ 2.11



ภาพที่ 2.11 Double Mass Curve

(ที่มา : Gomez, 2007)

2.3 ประวัติความเป็นมาโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากำแพงแสน

โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากำแพงแสนเป็นโครงการย่อยโครงการหนึ่งของโครงการชลประทานแม่กลองใหญ่ เริ่มก่อสร้างระบบปี พ.ศ. 2507 ก่อสร้างแล้วเสร็จปี พ.ศ. 2518 สังกัดสำนักชลประทานที่ 13 มีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 308,250 ไร่ เป็นพื้นที่ชลประทานประมาณ 199,750 ไร่ มีพื้นที่จัดรูปที่ดินประมาณ 8,060 ไร่ ครอบคลุมพื้นที่ 3 จังหวัด 7 อำเภอ 35 ตำบล คือ จังหวัดกาญจนบุรี มีพื้นที่ประมาณ 38,000 ไร่ มี 1 อำเภอคือ อำเภอดำรงวิทยารมย์ และ 3 ตำบล จังหวัดราชบุรี มีพื้นที่ประมาณ 19,000 ไร่ มี 1 อำเภอคือ อำเภอบ้านโป่ง และ 1 ตำบล และจังหวัดนครปฐม มีพื้นที่ประมาณ 259,000 ไร่ มี 5 อำเภอคือ อำเภอกำแพงแสน อำเภอเมือง อำเภอดอนตูม อำเภอบางเลน และอำเภอนครชัยศรี และ 31 ตำบล โดยแสดงดังภาพที่ 2.12

2.3.1 ที่ตั้ง

โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากำแพงแสน ตั้งอยู่ระหว่างเส้นละติจูดที่ 13.9 ถึง 14.0 องศาเหนือ และเส้นลองจิจูดที่ 99.8 ถึง 100.3 องศาตะวันออก ที่ทำการของโครงการ ฯ ตั้งอยู่ที่หมู่ที่ 2 ต.สนามแย้ อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี อยู่ห่างจากกรุงเทพฯ ฯ ประมาณ 98 กิโลเมตร ห่างจากเขื่อนแม่กลอง ประมาณ 30 กิโลเมตร และห่างจากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ประมาณ 25 กิโลเมตร

2.3.2 อาณาเขตติดต่อ

ทิศเหนือติดต่อกับโครงการ ฯ พนมทวน และโครงการ ฯ บางเลน

ทิศใต้ติดต่อกับโครงการ ฯ นครปฐม

ทิศตะวันออกติดต่อกับแม่น้ำท่าจีน

ทิศตะวันตกติดแม่น้ำแม่กลอง

2.3.3 ลักษณะภูมิประเทศ

สภาพภูมิประเทศของโครงการ ฯ บริเวณตอนบนทางทิศตะวันตกอยู่ใกล้แม่น้ำแม่กลอง ส่วนใหญ่เป็นที่ราบแต่มีสภาพค่อนข้างดอนและค่อย ๆ ลาดลงไปสู่ตอนปลายทางทิศตะวันออกซึ่งเป็นที่ราบถึงราบลุ่มติดแม่น้ำนครชัยศรี

2.3.4 ลักษณะภูมิอากาศ

โครงการ ฯ กำแพงแสน มีลักษณะภูมิอากาศแบบมรสุมเขตร้อน มี 3 ฤดูกาล คือ

1. ฤดูหนาว เริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน ถึงเดือนกุมภาพันธ์ อุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ 26 องศาเซลเซียส
2. ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่เดือนมีนาคม ถึงเดือนมิถุนายน อุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ 30 องศาเซลเซียส
3. ฤดูฝน เริ่มตั้งแต่เดือนกรกฎาคม ถึงเดือนตุลาคม อุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ 28 องศาเซลเซียส

2.3.5 ข้อมูลด้านชลประทาน

โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากำแพงแสน มีคลองส่งน้ำ จำนวน 29 คลอง มีคลองระบายน้ำ จำนวน 18 คลอง มีคลองธรรมชาติ จำนวน 39 คลอง และจุดตรวจวัดปริมาณน้ำฝน จำนวน 5 สถานี โดยท่อน้ำและระบายน้ำจากคลองสายใหญ่ฝั่งซ้าย (LMC) และคลอง 5 ซ้าย โดยมีจุดรับน้ำเข้าเขตโครงการ

- ต้นคลองท่าสาร – บางปลา กม. 10 + 010 ของ LMC
- ต้นคลอง 3L กม. 11 + 418 ของ LMC
- ต้นคลอง 4L กม. 14 + 884 ของ LMC
- ต้นคลอง 1L – 5L กม. 11 + 720 ของ คลอง 5L
- ต้นคลอง 2L – 5L กม. 24 + 320 ของ คลอง 5L

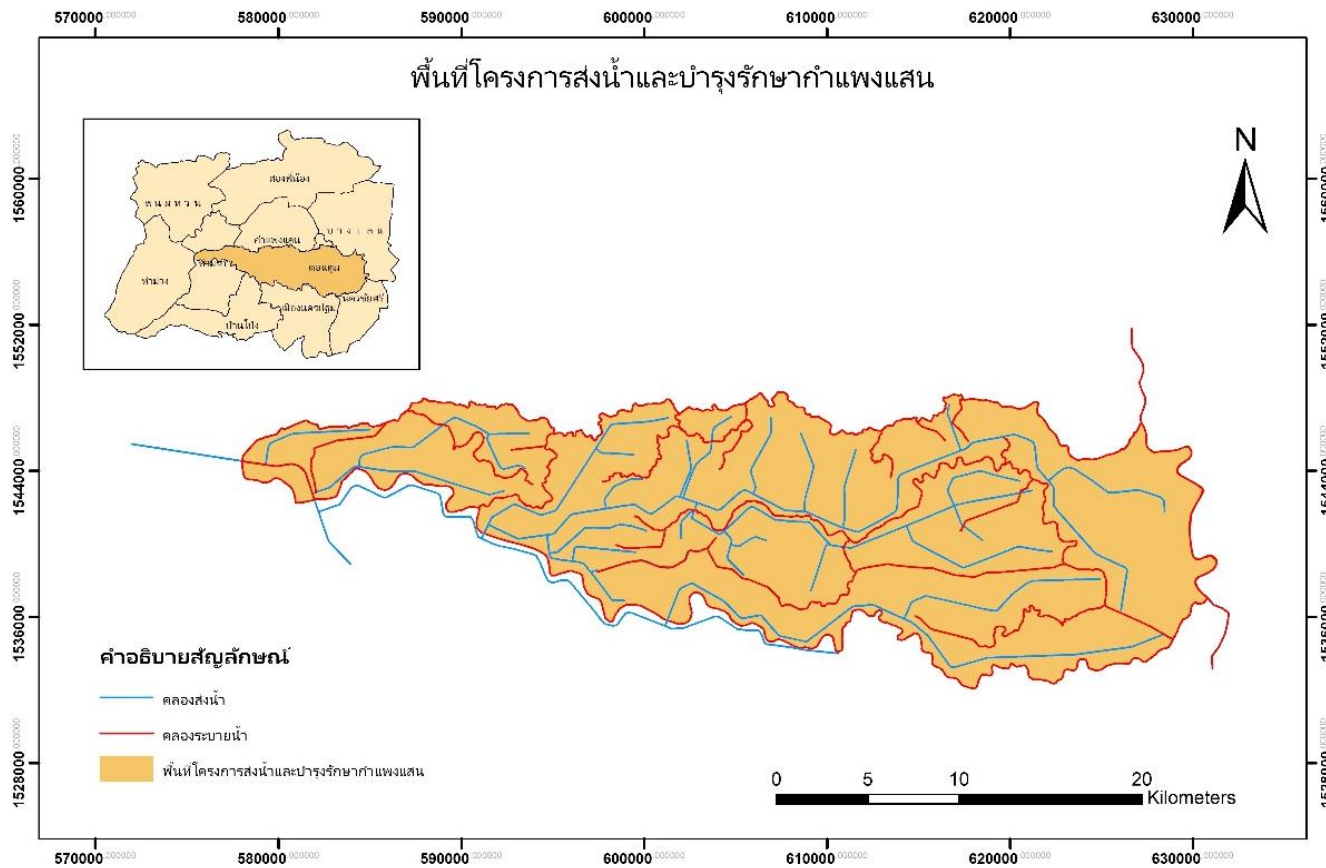
คลอง 3 ซ้าย มีความยาว 6.800 กม. ส่งน้ำสูงสุด 0.670 ม³/วิ และมีพื้นที่ส่งน้ำเพื่อการเกษตร จำนวน 3,675 ไร่

คลอง 4 ซ้าย มีความยาว 11.544 กม. ส่งน้ำสูงสุด 3.570 ม.³/วิ และมีพื้นที่ส่งน้ำเพื่อการเกษตรจำนวน 11,481 ไร่

คลอง 1 ซ้าย – 5 ซ้าย มีความยาว 14.625 กม. ส่งน้ำสูงสุด 22.600 ม.³/วิ และมีพื้นที่ส่งน้ำเพื่อการเกษตรจำนวน 11,678 ไร่

คลอง 1 ซ้าย – 5 ซ้าย มีความยาว 46.029 กม. ส่งน้ำสูงสุด 20.600 ม.³/วิ และมีพื้นที่ส่งน้ำเพื่อการเกษตรจำนวน 46,052 ไร่

คลอง 2 ซ้าย – 5 ซ้าย มีความยาว 32.140 กม. ส่งน้ำสูงสุด 8.570 ม.³/วิ และมีพื้นที่ส่งน้ำเพื่อการเกษตรจำนวน 37,787 ไร่



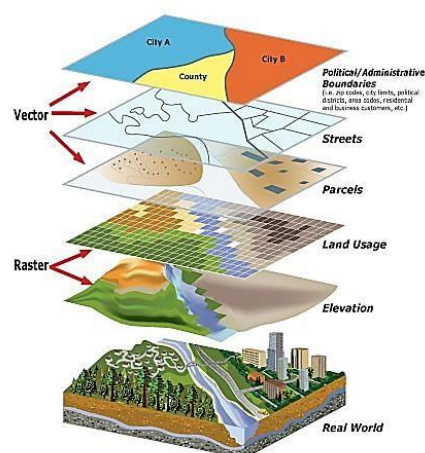
ภาพที่ 2.12 แผนที่แสดงพื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากำแพงแสน

2.4 ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (Geographic Information Systems; GIS)

ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (Geographic Information Systems; GIS) ถูกนำมาใช้หลายสาขา เช่น ทางธุรกิจ การขนส่ง สาธารณสุข การเกษตร การปกครองส่วนท้องถิ่น รัฐบาลกลาง และถูกนำไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ การวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดิน การประเมินสิ่งแวดล้อม และการวางแผน ฯลฯ สามารถพบการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ในอินเทอร์เน็ตได้อย่างมากมาย

ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เป็นเทคโนโลยีที่เป็นที่นิยมกันมาก พื้นฐานของระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์คือเป็นเพียงเครื่องมือทางคอมพิวเตอร์สำหรับแก้ไขปัญหาต่าง ๆ สามารถที่จะประมวลผลข้อมูลจากหลายแหล่ง และนำมาเสนอให้เราได้เข้าใจและค้นหาปัญหาจากข้อมูลพื้นโลกจริงก็จะถูกจัดเก็บลงเป็นฐานข้อมูลแล้วถูกนำมาเสนอผ่านทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ ซึ่งสามารถเชื่อมโยงกับข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงเคลื่อนไหวอยู่ตลอดเวลา (Dynamic) ดังภาพที่ 2.13 เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูล การแสดงผลทางระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ก็จะแสดงออกมาเป็นผลที่เปลี่ยนแปลงได้ทันที

โดยทั่วไปเราจะใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อวัตถุประสงค์หลัก 4 ข้อคือ 1.รวบรวมข้อมูล 2.แสดงผลข้อมูล 3.วิเคราะห์ข้อมูล และ 4.จัดทำผลงาน สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลเช่น การค้นหาระยะทางจากลูกค้าถึงร้านค้า ที่ดินแปลงใดอยู่ในบริเวณน้ำท่วม และดินประเภทใดเหมาะสมที่สุดสำหรับปลูกพืชไร่ ส่วนผลงานอาจแสดงออกเป็นแผนที่ รายงาน หรือกราฟ



ภาพที่ 2.13 การจำลองสภาพพื้นที่ในโลกจริงมาเป็นชั้นข้อมูลในโลกดิจิทัล (ที่มา : National Weather Service Weather Forecast Office, 2015)

2.4.1 องค์ประกอบของระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์มีองค์ประกอบ 5 ประการคือ 1.บุคลากร 2.ข้อมูล 3.ฮาร์ดแวร์ 4.ซอฟต์แวร์ 5.โพลีเมอร์ ดังภาพที่ 2.14

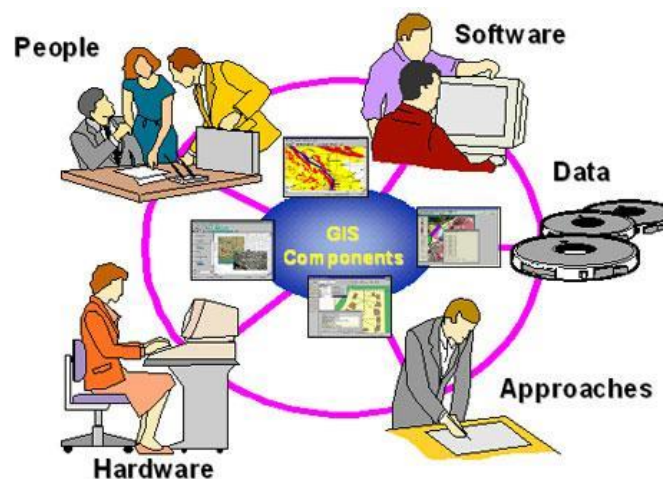
1) บุคลากร เป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุด ถึงแม้จะมีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ดีและซอฟต์แวร์ที่ทันสมัยก็ไม่สามารถเปรียบเทียบกับคนได้

2) ข้อมูลควรมีความถูกต้องซึ่งความถูกต้องของข้อมูลจะมีผลต่อการสืบค้นข้อมูลหรือการวิเคราะห์ข้อมูล

3) ประสิทธิภาพของฮาร์ดแวร์จะขึ้นอยู่กับความเร็วในการประมวลผลข้อมูล

4) ซอฟต์แวร์ไม่ได้ประกอบด้วยซอฟต์แวร์ทาง GIS เท่านั้น แต่รวมถึงซอฟต์แวร์ทางด้านฐานข้อมูล สถิติ จัดการภาพ และอื่น ๆ

5) โพลีเมอร์ ในกระบวนการการวิเคราะห์ทาง GIS ต้องการการวางแผนที่ดีซึ่งประกอบด้วยวิธีการและโพลีเมอร์ที่ถูกต้องและนำกลับมาใช้ใหม่ได้อีก



ภาพที่ 2.14 แสดงองค์ประกอบของ GIS

(ที่มา : สันฐภัทร, 2552)

2.4.2 ส่วนประกอบของข้อมูลภูมิศาสตร์

ข้อมูลทางภูมิศาสตร์มีส่วนประกอบหลัก 3 อย่างคือ

- 1) ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) เป็นข้อมูลซึ่งนำเสนอเกี่ยวกับ รูปทรง และตำแหน่ง จากพื้นโลกจริง จะถูกนำเสนอในรูปของ จุด(Point) เส้น (Line) และรูปหลายเหลี่ยม (Polygon)
- 2) ข้อมูลเชิงบรรยาย (Attributes Data) เป็นข้อมูลที่จะอธิบายถึงคุณลักษณะของข้อมูลทางภูมิศาสตร์
- 3) ข้อมูลเชิงพฤติกรรม (Behavior Data) หมายถึงการกำหนดเงื่อนไขหรือลักษณะของข้อมูลที่ใช้กำหนดตามสภาพแวดล้อมจริงของข้อมูลนั้น ๆ

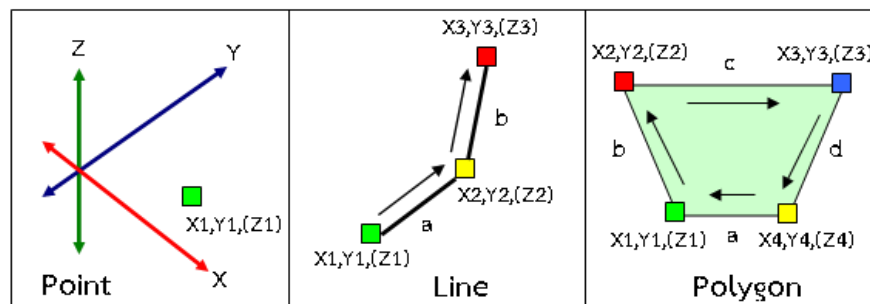
2.4.3 การรวบรวมข้อมูล

ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ต้องสามารถรวบรวมข้อมูลทางภูมิศาสตร์ให้อยู่ในรูปของฐานข้อมูลทางภูมิศาสตร์ได้ ซึ่งฐานข้อมูลทางภูมิศาสตร์เป็นองค์ประกอบมีราคาแพงและมีอายุการใช้งานที่ยาวนานดังนั้นการนำเข้าข้อมูลของระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ต้องคำนึงถึงความถูกต้องเป็นสิ่งสำคัญ ส่วนวิธีการนำแผนที่ที่มีอยู่เก็บเข้าเป็นฐานข้อมูลหรือจะใช้รูปแบบใดที่จะจัดเก็บนั้นโปรแกรมทางระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์จะต้องมีลำดับขั้นตอนสำหรับการนำเข้าข้อมูลทางภูมิศาสตร์ให้มีทั้งค่าพิกัดและข้อมูลเชิงตาราง สำหรับการนำเข้าสามารถทำได้หลายทางตามแต่ความสะดวกและกลไกทางเทคนิค

2.4.4 การจัดเก็บข้อมูล

การจัดเก็บข้อมูลทางระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์มี 2 ประเภทหลัก คือ เวกเตอร์ (Vector) และแรสเตอร์ (Raster) โดยทั่วไปโปรแกรมทางระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ควรมีความสามารถในการจัดการกับข้อมูลทั้ง 2 แบบ

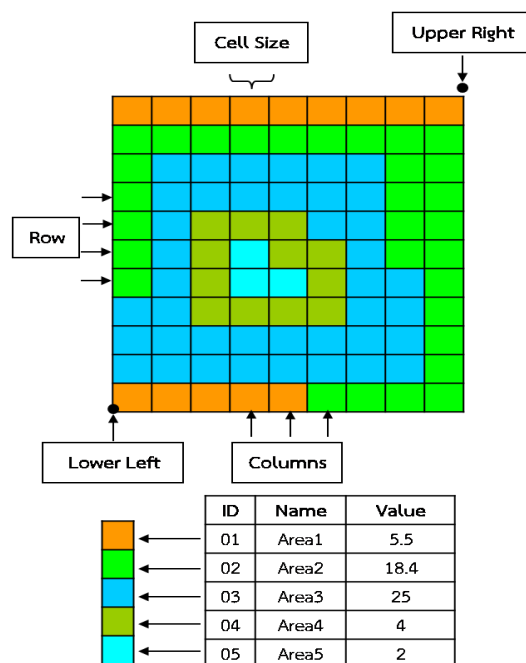
- 1) รูปแบบเวกเตอร์ จะแสดงลักษณะทางภูมิศาสตร์ด้วยการนำเสนอคล้ายกับรูปแบบแผนที่คือแสดงออกมาเป็น จุด (Point) เส้น (Line) และ รูปหลายเหลี่ยม (Polygon) โดยทุก ๆ จุดของข้อมูลจะมีค่าพิกัด X, Y เป็นตัวอ้างอิงกับตำแหน่งบนพื้นโลกจริง ดังภาพที่ 2.15 และ 2.17



รูปที่ 2.15 ข้อมูลรูปแบบเวกเตอร์

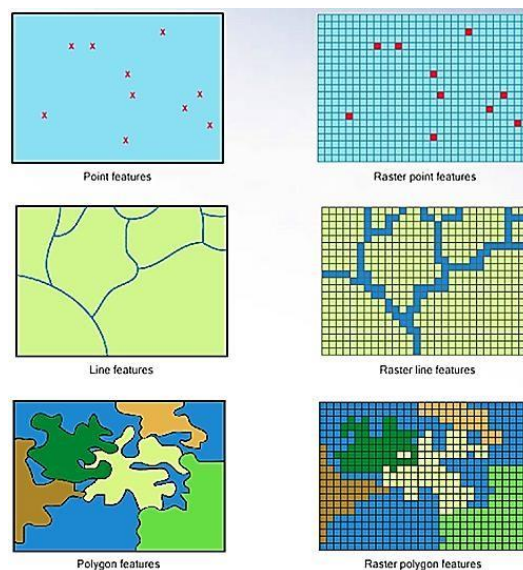
(ที่มา : วีระศักดิ์, 2558)

2) รูปแบบราสเตอร์ จะแสดงลักษณะทางภูมิศาสตร์ด้วยการนำเสนอในแบบตารางกริด โดยการกำหนดค่าที่ต้องการให้ไว้ในตารางกริดนั้น ๆ รวมทั้งค่าพิกัด ผนัง บริเวณที่ลักษณะทางภูมิศาสตร์ครอบคลุมอยู่ สำหรับความละเอียดของข้อมูลขึ้นอยู่กับขนาดของตารางกริด รูปแบบราสเตอร์นี้เหมาะสำหรับการนำมาวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ แต่ไม่เหมาะสำหรับการประยุกต์ลักษณะการจัดการรูปแปลงที่ดินและอาณาเขตหรือขอบเขตต่าง ๆ ดังภาพที่ 2.16 และ 2.17



ภาพที่ 2.16 โครงสร้างของข้อมูลราสเตอร์

(ที่มา : วีระศักดิ์, 2558)



ภาพที่ 2.17 ความแตกต่างของการแสดงผลข้อมูลระหว่างรูปแบบเวกเตอร์และราสเตอร์

(ที่มา : Humboldt State University, 2014)

2.4.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลทางภูมิศาสตร์ส่วนมากจะใช้มากกว่า 1 ชุดข้อมูล และทำการวิเคราะห์ตามขั้นตอนไปจนถึงผลสุดท้ายที่ต้องการ ในระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์จะต้องสามารถวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อที่ตอบคำถามและแก้ไขปัญหาที่กำหนดขึ้นไว้

การวิเคราะห์ข้อมูลทางภูมิศาสตร์มีหลายประเภท โดยทั่วไปมีอยู่ 2 ประเภทหลักดังต่อไปนี้

1) การวิเคราะห์สิ่งใกล้เคียง (Proximity analysis) การวิเคราะห์สิ่งใกล้เคียง ใช้สำหรับหาสิ่งที่ต้องการภายในระยะของบริเวณที่ตั้งคำถามเช่น

- มีบ้านอยู่เท่าไรที่อยู่ภายในระยะทาง 100 เมตรจากแม่น้ำหลัก
- มีลูกค้าอยู่เท่าไรที่อยู่ภายในระยะทาง 10 กิโลเมตรจากร้านค้า
- พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับปลูกถั่วภายใน 500 เมตร
- ในการวิเคราะห์สิ่งใกล้เคียงบ่อยครั้งจะใช้เทคนิคทาง GIS ที่เรียกว่าบัฟเฟอร์ (Buffering) เพื่อตรวจหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

2) การวิเคราะห์การซ้อนทับ (Overlay analysis) เป็นการวิเคราะห์โดยนำข้อมูลต่างชั้นข้อมูลกันมาประมวลผลโดยการซ้อนทับกัน ซึ่งสามารถทำวิธีการง่าย ๆ ด้วยการซ้อนทับกันบนแผ่นใส การวิเคราะห์การซ้อนทับจำเป็นต้องใช้หลายชั้นข้อมูลมาวิเคราะห์จนได้ผลที่ต้องการเป็นชั้นข้อมูลหนึ่ง เช่นการซ้อนทับระหว่าง ข้อมูลดิน ความลาดชัน และ พืชพรรณ , ข้อมูลเจ้าของที่ดิน กับข้อมูลการประเมินภาษีที่ดิน

2.4.6 การแสดงผลข้อมูล

ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์มีเครื่องมือในการแสดงข้อมูลด้านภูมิศาสตร์โดยการให้สัญลักษณ์ที่แตกต่างกัน สำหรับกระบวนการวิเคราะห์จะได้ผลลัพธ์ซึ่งสามารถสร้างเป็นแผนที่ กราฟ หรือ รายงาน เพื่อให้ดูเข้าใจได้ง่ายขึ้น

ในอดีตนักแผนที่ได้สร้างแผนที่ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงในการนำเสนอข้อมูลด้านภูมิศาสตร์สำหรับคนทั่วไป แต่ด้วยเทคนิคด้าน GIS มีเครื่องมือใหม่ ๆ สำหรับสร้างงานซึ่งเป็นทั้งศาสตร์และศิลป์สำหรับสร้างแผนที่ซึ่งสามารถเพิ่มองค์ประกอบของ รายงาน กราฟ รูปภาพ และผลงานอื่นๆ รวมทั้งระบบมัลติมีเดีย

2.4.7 การสร้างงานจากข้อมูล

การเผยแพร่ผลงานทางด้านระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ทำให้เกิดการแบ่งปันทรัพยากรด้านระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ซึ่งอาจอยู่ในรูปของแผนที่ กราฟ หรือรายงาน เมื่อมีการเผยแพร่มากขึ้นก็ทำให้เพิ่มศักยภาพของงานด้านนี้มากขึ้นรวมทั้งทำให้ผู้ที่สนใจได้รับข้อมูลที่ถูกต้องมากขึ้น

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการ

ในการศึกษาครั้งนี้มีขั้นตอนตามภาพที่ 3.1 สำหรับวิธีการดำเนินวิจัยจะครอบคลุมถึงสิ่งดังต่อไปนี้

3.1 อุปกรณ์และเครื่องมือ

- 1) Software โปรแกรม ArcMap
- 2) Software โปรแกรม Google Earth
- 3) เครื่องจับพิกัดภูมิศาสตร์ (GPS)
- 4) คอมพิวเตอร์ (Computer)
- 5) แผนที่โครงการ มาตรฐาน 1:50000
- 6) กล้องถ่ายรูป

3.2 ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 แผนที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากำแพงแสน มาตรฐาน 1:50,000 แสดงสภาพทั่วไปของโครงการได้แก่

- 1) ขอบเขตโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา
- 2) ขอบเขตจังหวัด อำเภอบางบาล
- 3) คลองส่งน้ำ คลองระบายน้ำ แหล่งน้ำธรรมชาติ
- 4) ถนน ทางรถไฟ
- 5) อื่น ๆ ที่ต้องการนำเสนอในรูปของแผนที่

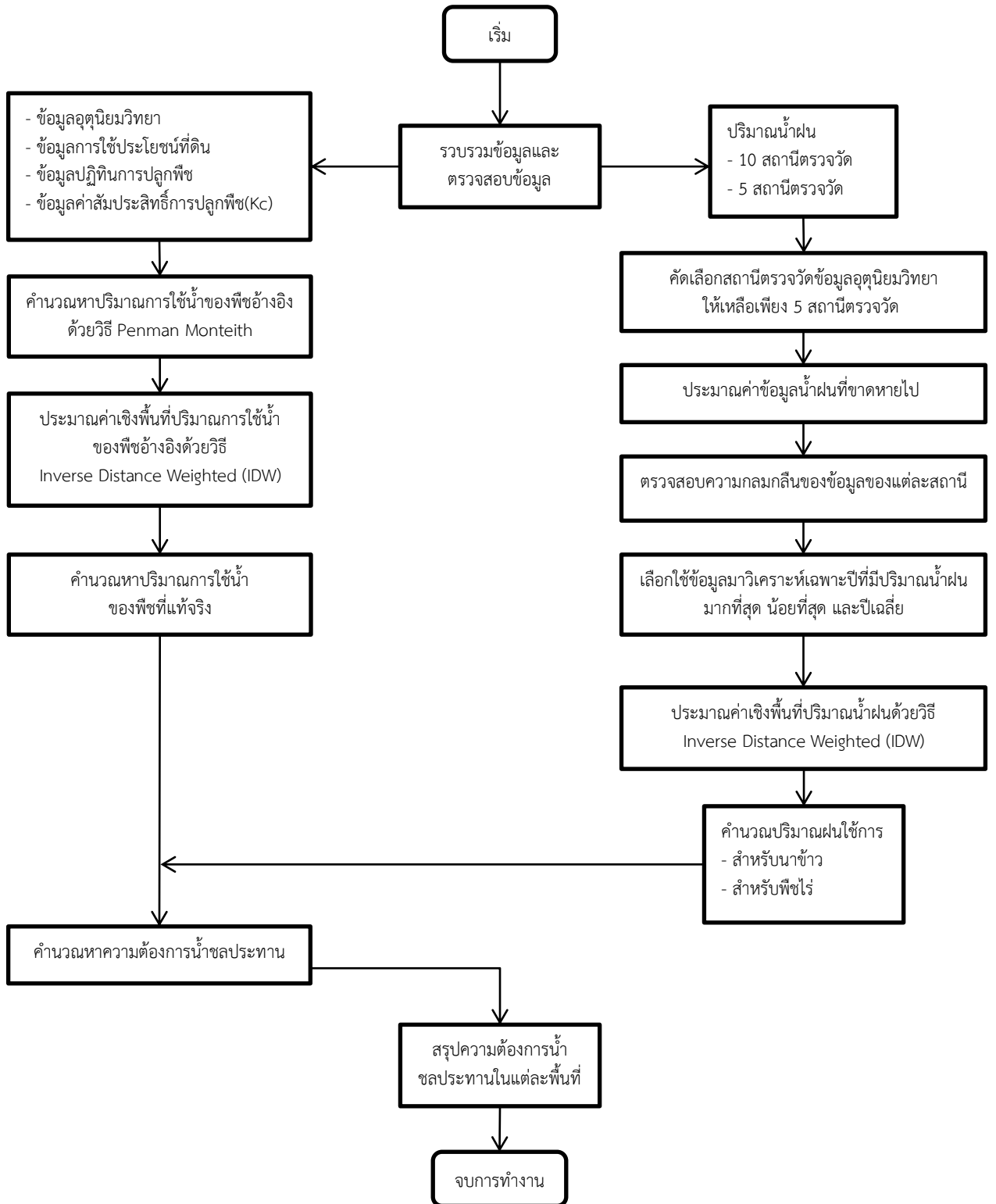
3.2.2 ข้อมูลพื้นฐานการใช้ที่ดินของกรมพัฒนาที่ดิน มาตรฐาน 1:50,000 พ.ศ. 2552

3.2.3 ข้อมูลพฤติกรรมการปลูกพืชของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากำแพงแสน

3.2.4 ข้อมูลค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช (Kc) กรมชลประทาน

3.2.5 ข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายวันจากสถานีอุตุนิยมวิทยา จำนวน 5 สถานี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551 – 2558 กรมอุตุนิยมวิทยา

3.2.6 ข้อมูลสภาพภูมิอากาศรายวันจากสถานีอุตุนิยมวิทยา จำนวน 5 สถานี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551 – 2558 กรมอุตุนิยมวิทยา




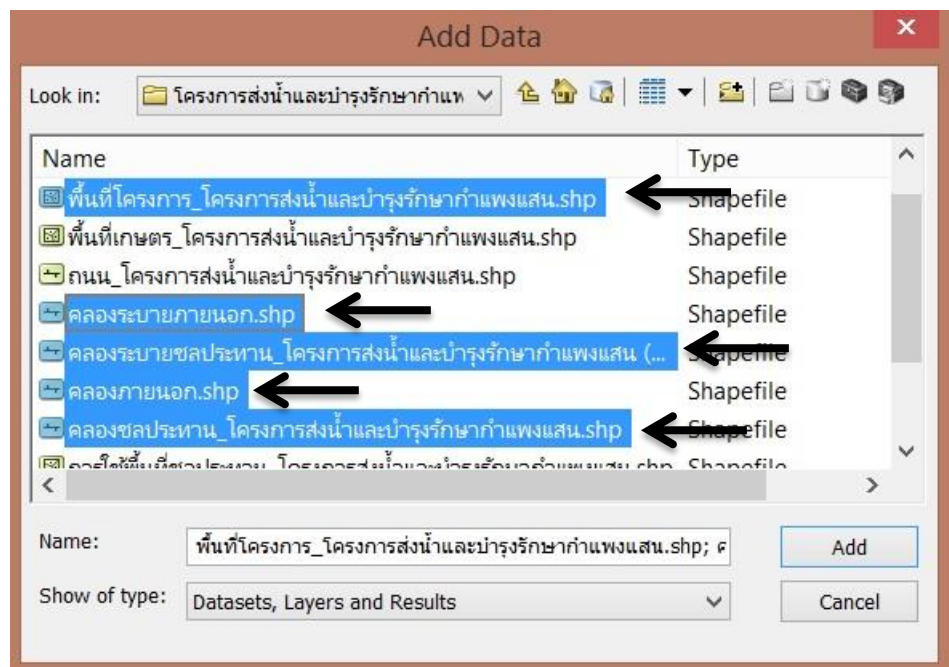
ภาพที่ 3.1 แผนผังแสดงขั้นตอนการศึกษา

3.3 การจัดทำฐานข้อมูลระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

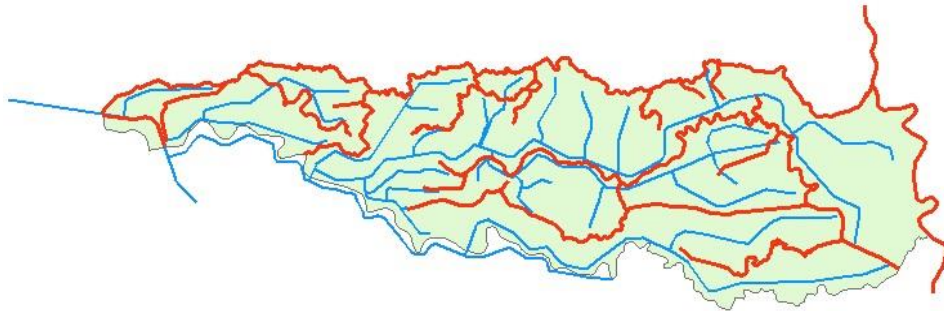
3.3.1 รวบรวมฐานข้อมูลระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (Geographic Information Systems; GIS) เช่น ขอบเขตพื้นที่โครงการ เส้นทางคลองส่งน้ำ ระบายน้ำ และลักษณะการใช้ที่ดิน

3.3.2 นำเข้าข้อมูล ขอบเขตพื้นที่โครงการ (Shapefile) เส้นทางคลองส่งน้ำ (Shapefile) และเส้นทางคลองระบายน้ำ (Shapefile) เพื่อวิเคราะห์พื้นที่ที่ส่งน้ำของแต่ละเส้น คลอง สามารถนำเข้าข้อมูลได้ดังนี้

1) คลิกปุ่ม Add Data  บนแถบเครื่องมือจะปรากฏหน้าต่าง Add Data เลือกข้อมูลที่ต้องการ ดังภาพที่ 3.2 จะแสดงขอบเขตพื้นที่โครงการ คลองส่งน้ำ และคลองระบายน้ำ ดังภาพที่ 3.3



ภาพที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการนำเข้าข้อมูล



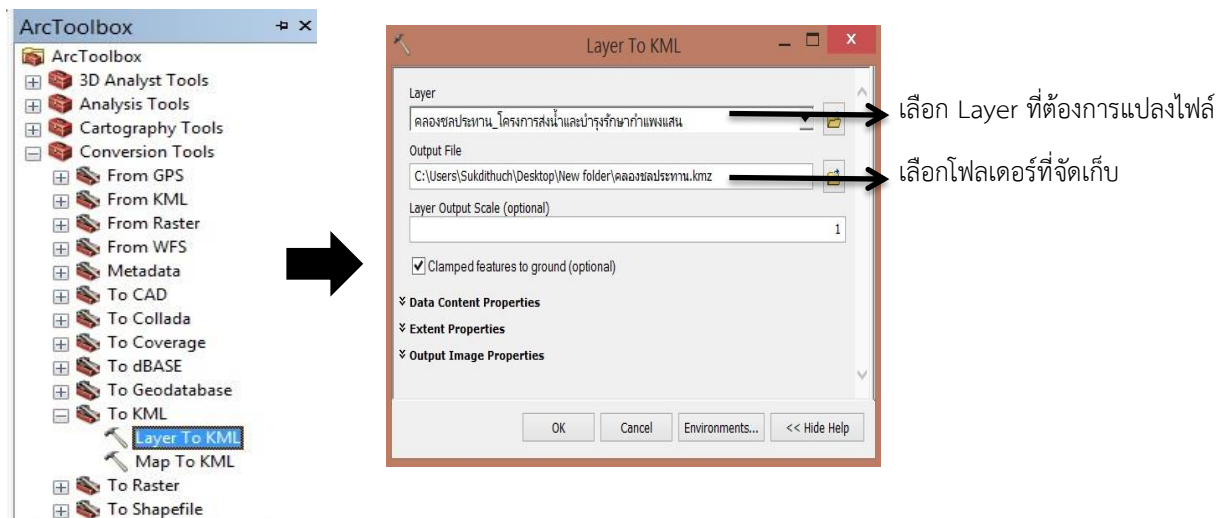
ภาพที่ 3.3 แสดงขอบเขตพื้นที่โครงการ คลองส่งน้ำ และคลองระบายน้ำ

3.3.3 ตรวจสอบข้อมูล ขอบเขตพื้นที่โครงการ (Shapefile) เส้นทางคลองส่งน้ำ (Shapefile) และเส้นทางคลองระบายน้ำ (Shapefile) โดยตรวจสอบกับภาพถ่ายดาวเทียมจากโปรแกรม Google Earth จากนั้นแปลงไฟล์ Shapefile เป็น .kmz เพื่อนำไปเปิดกับโปรแกรม Google Earth มีขั้นตอนดังนี้

1) การแปลงไฟล์ Shapefile เป็น .kmz

1.1) เปิดหน้าต่าง ArcToolbox  ดับเบิลคลิก Conversion Tools >

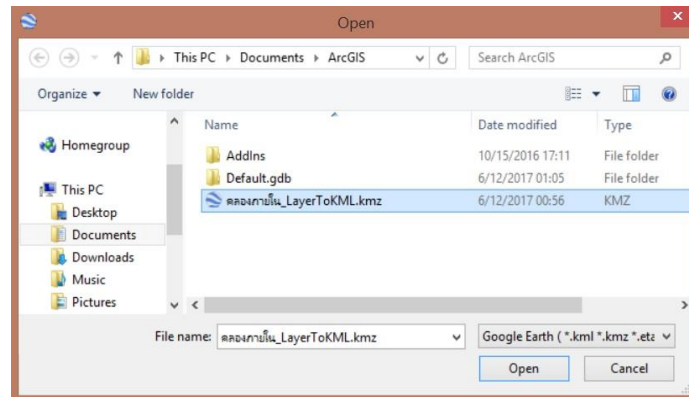
To KML > Layer To KML จะปรากฏหน้าต่าง Layer To KML ดังภาพที่ 3.4



ภาพที่ 3.4 แสดงขั้นตอนการแปลงไฟล์ Shapefile เป็น .kmz

2) การนำเข้าข้อมูลโปรแกรม Google Earth

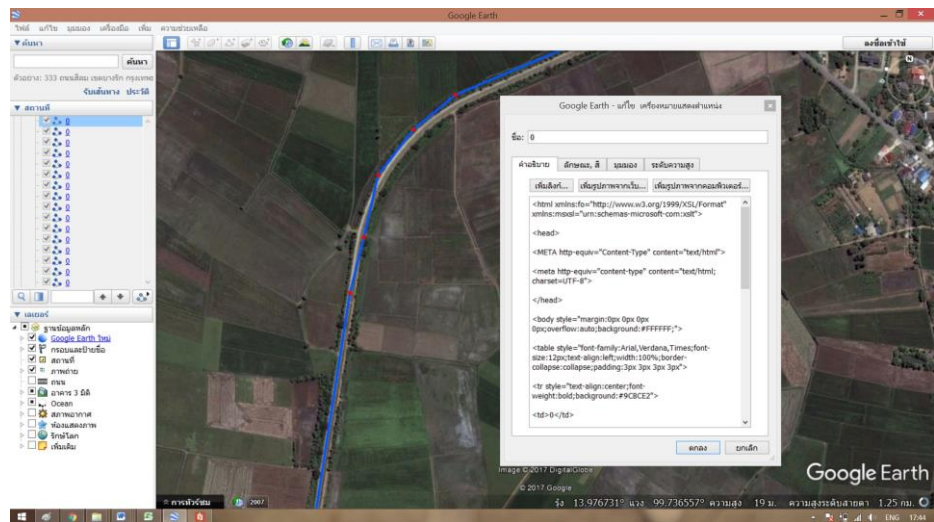
- 2.1) คลิกปุ่ม ไฟล์ > เปิด... จะปรากฏหน้าต่าง Open ขึ้นดังภาพที่ 3.5
- 2.2) เลือกไฟล์ที่ต้องการเปิด > Open



ภาพที่ 3.5 แสดงหน้าต่าง Open

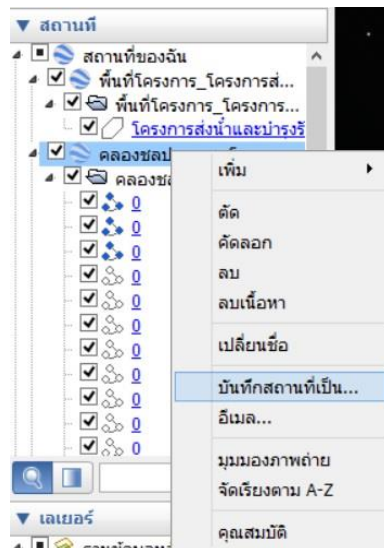
3) การตรวจสอบและแก้ไข

- 3.1) หมุนเมาส์ขึ้น-ลง เพื่อซูมเข้า-ออก เพื่อตรวจสอบข้อมูลขอบเขตพื้นที่โครงการ ฯ เส้นคลองส่งน้ำ และเส้นคลองระบายน้ำ กับภาพถ่ายดาวเทียมว่ามีความตรงกันหรือไม่ ถ้าไม่ตรงกันสามารถแก้ไขได้ดังขั้นตอนต่อไป
- 3.2) คลิกขวาที่เส้นที่ต้องการแก้ไข > คุณสมบัติ จะสามารถเลื่อนจุดของเส้นได้ ดังภาพที่ 3.6
- 3.3) เมื่อแก้ไขเสร็จแล้วให้คลิกปุ่ม ตกลง




ภาพที่ 3.6 แสดงตัวอย่างจุดของเส้น

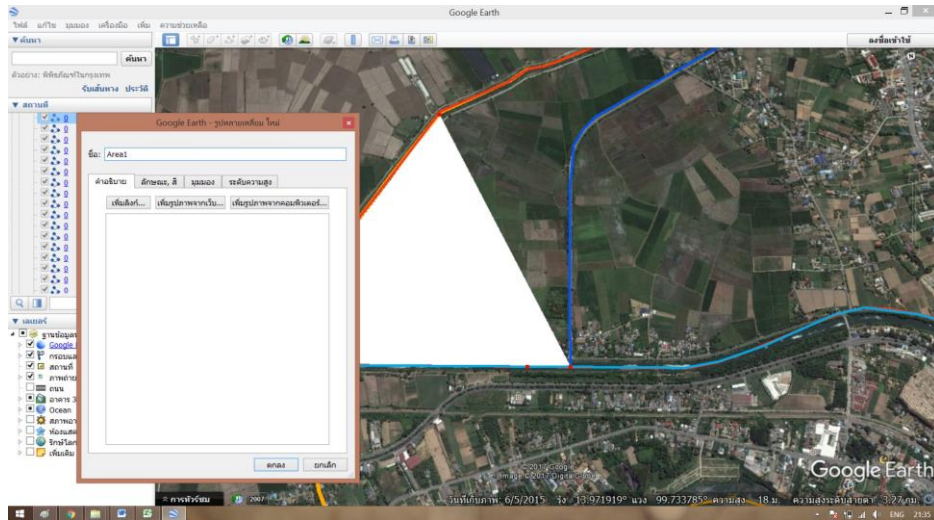
3.4) ทำการบันทึกข้อมูลที่ได้แก้ไขแล้ว โดยคลิกขวาที่ไฟล์ > บันทึกสถานที่ที่เป็น... ดังภาพที่ 3.7เลือกโพลเดอร์จัดเก็บ แล้วคลิกปุ่ม Save



ภาพที่ 3.7 แสดงขั้นตอนการบันทึกข้อมูล

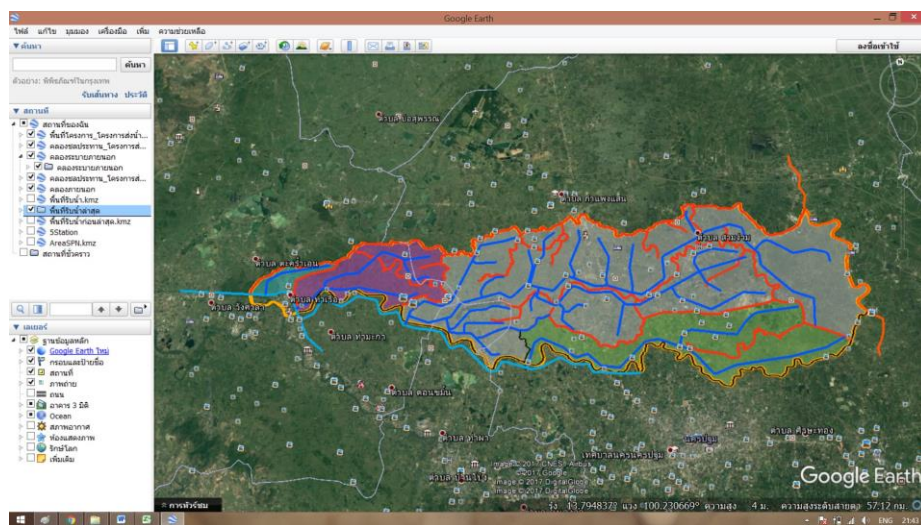
3.3.4 การสร้างพื้นที่ส่งน้ำ โดยพิจารณาจากคลองส่งน้ำและคลองระบายน้ำ

1) คลิกปุ่ม เพิ่มรูปหลายเหลี่ยม  บนแถบเครื่องมือ แล้วทำการ Digitize ตามเส้นคลองระบายน้ำที่ล้อมรอบเส้นคลองส่งน้ำที่เราต้องการพิจารณา พร้อมกับพิมพ์ชื่อไฟล์ ดังภาพที่ 3.8



ภาพที่ 3.8 แสดงขั้นตอนการสร้างพื้นที่ส่งน้ำ

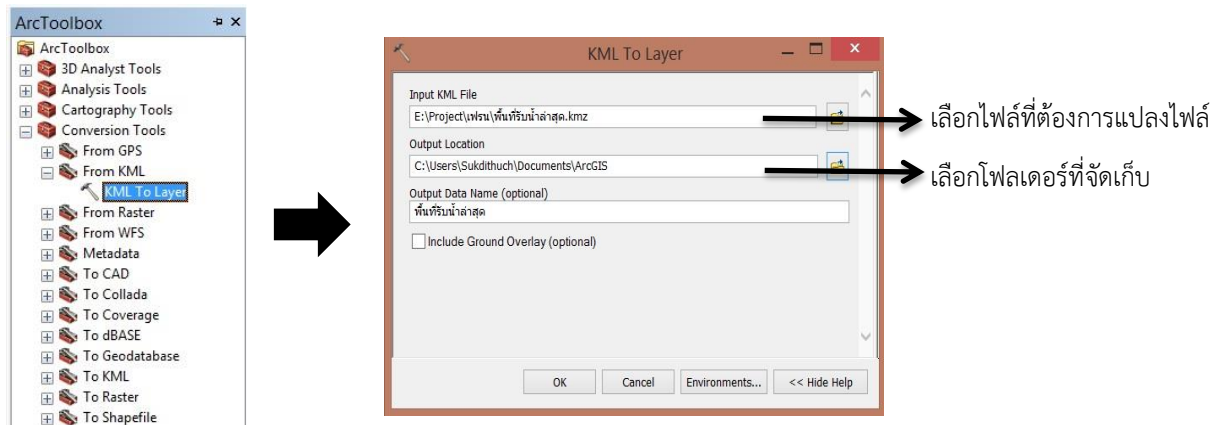
2) เมื่อเสร็จแล้วคลิกปุ่ม ตกลง แล้วบันทึกข้อมูล จะได้ดังภาพที่ 3.9



ภาพที่ 3.9 แสดงพื้นที่ส่งน้ำ

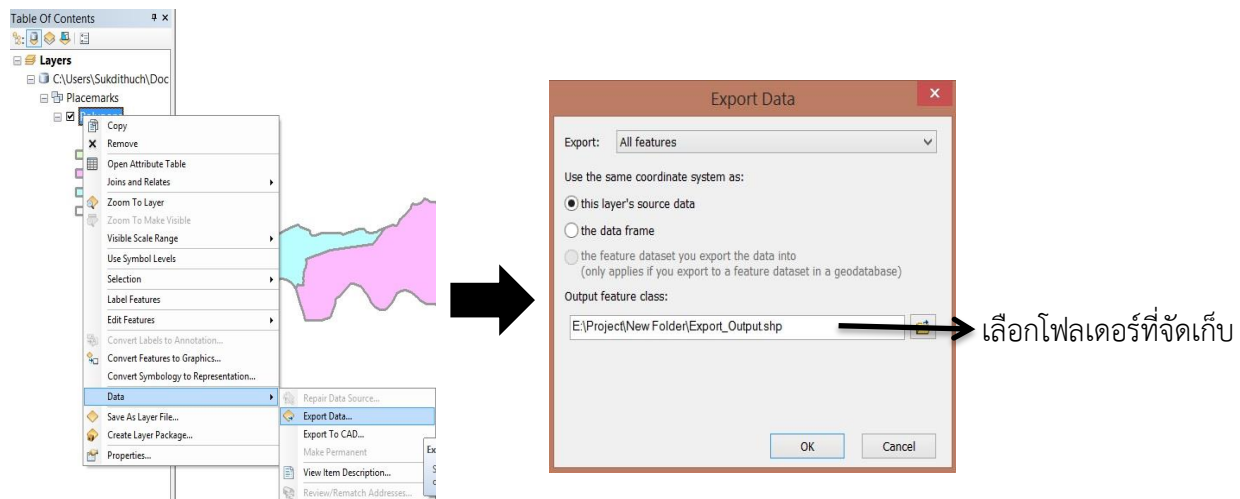
3.3.5 การแปลงไฟล์ .kmz เป็น Shapefile โดยใช้โปรแกรม ArcMap

- 1) เปิดหน้าต่าง ArcToolbox  ดับเบิ้ลคลิก Conversion Tools > From KML > KML To Layer จะปรากฏหน้าต่าง KML To Layer ดังภาพที่ 3.10



ภาพที่ 3.10 แสดงขั้นตอนการแปลงไฟล์ .kmz เป็น Layer

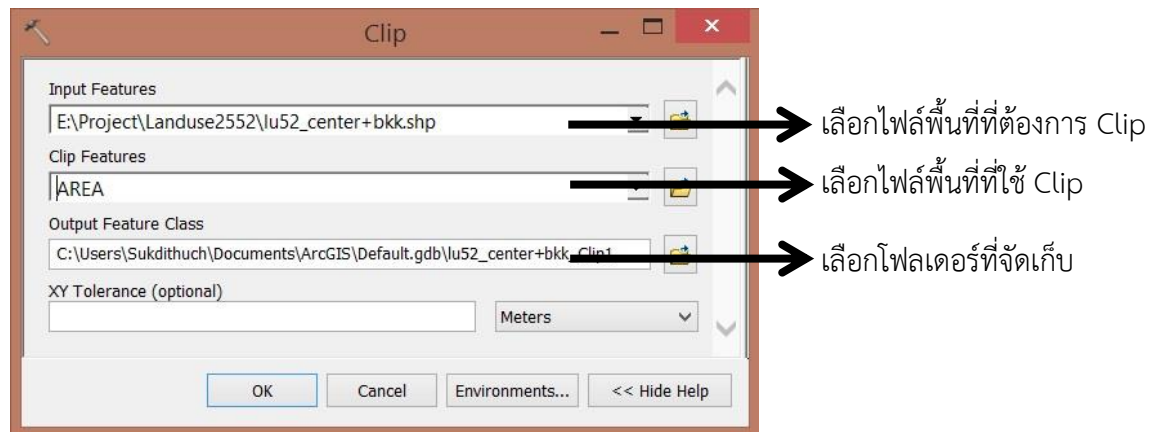
- 2) คลิกขวาที่ Layer > Data > Export Data... เพื่อนำข้อมูลออกเป็นไฟล์ Shapefile ดังภาพที่ 3.11



ภาพที่ 3.11 แสดงขั้นตอนการนำข้อมูลออก

3.3.6 การตัดข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน(Land use) ให้เหลือเฉพาะพื้นที่โครงการ ฯ

1) คลิก Geoprocessing > Clip จะปรากฏหน้าต่างขึ้นดังรูป 3.12



ภาพที่ 3.12 แสดงขั้นตอนการ Clip

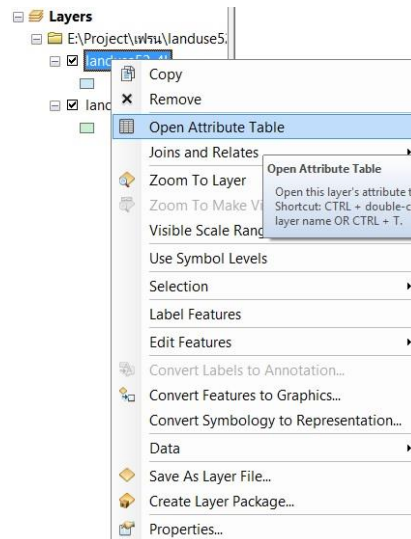
2) จะได้พื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินเฉพาะพื้นที่โครงการ ฯ ดังภาพที่ 3.13




ภาพที่ 3.13 แสดงภาพตัวอย่างที่ได้จากการ Clip

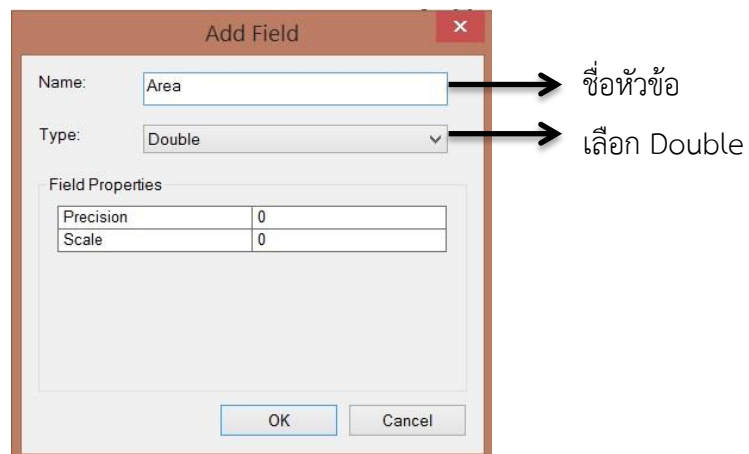
3.3.7 การคำนวณพื้นที่ พื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน (Shapefile) สามารถคำนวณหาขนาดของพื้นที่ได้ โดยมีหน่วยเป็นตารางเมตร และสามารถคำนวณเป็นหน่วยไรต์ได้ มีขั้นตอนดังนี้

1) คลิกขวาที่ Shapefile > Open Attribute Table เพื่อเปิดตารางดังภาพที่ 3.14



ภาพที่ 3.14 แสดงขั้นตอนการเปิดตาราง

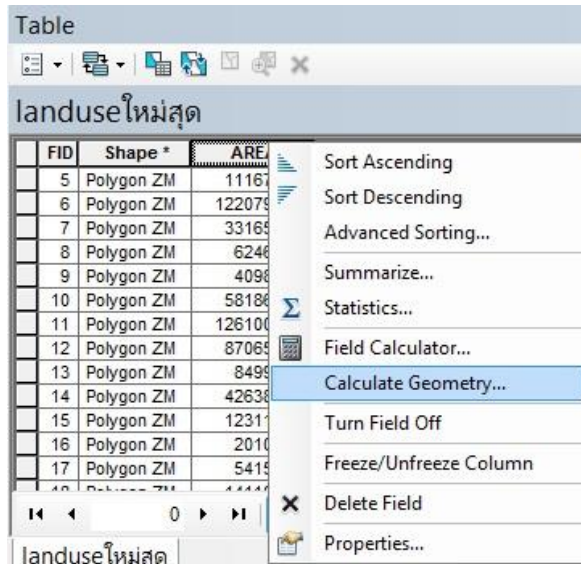
2) คลิกปุ่ม Table Options  > Add Field... > OK ดังภาพที่ 3.15



ภาพที่ 3.15 แสดงขั้นตอนการ Add Field

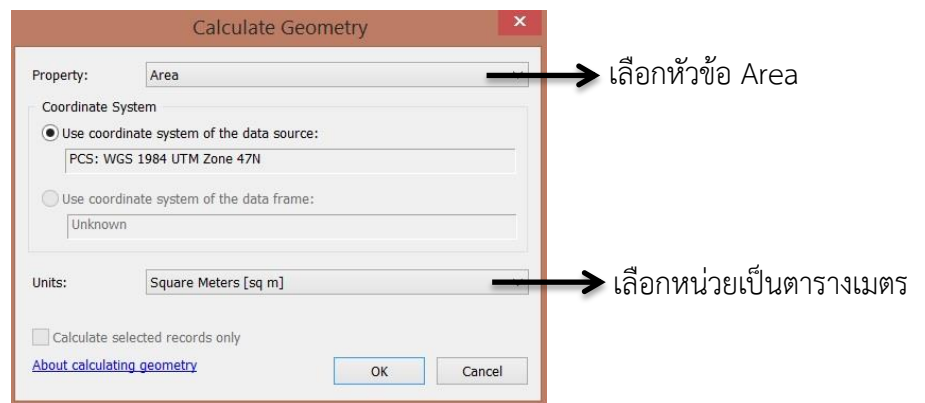
จาก Type เลือก Double เนื่องจากต้องการเก็บข้อมูลเป็นเลขทศนิยม

3) จะได้ช่องที่สร้างขึ้น โดยข้อมูลพื้นที่ที่ได้จะมีหน่วยเป็นตารางเมตร จากนั้น คลิกขวา เลือก Calculate Geometry... ดังภาพที่ 3.16



ภาพที่ 3.16 แสดงขั้นตอนการเปิด Calculate Geometry...

4) จะได้หน้าต่าง Calculate Geometry... แล้วเลือกตามภาพที่ 3.17 > OK



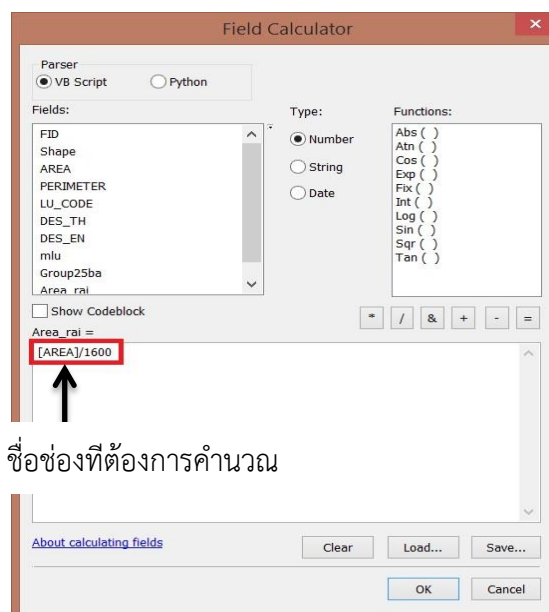
ภาพที่ 3.17 แสดงหน้าต่าง Calculate Geometry...

5) สร้างช่อง Area_rai ขึ้นมา โดยข้อมูลพื้นที่ที่ได้จะมีหน่วยเป็นไร่ แล้วคลิกขวาเลือก Field Calculator... ดังภาพที่ 3.18

Table			
landuse52			
DES_TH	DES_EN	mlu	Group25ba
นา	Rice paddy	A	นาข้าว
นา	Rice paddy	A	นาข้าว
นา	Rice paddy	A	นาข้าว
นา	Rice paddy	A	นาข้าว
นา	Rice paddy	A	นาข้าว
นา	Rice paddy	A	นาข้าว
นา	Rice paddy	A	นาข้าว
นา	Rice paddy	A	นาข้าว
นา	Rice paddy	A	นาข้าว
นา	Rice paddy	A	นาข้าว
นา	Rice paddy	A	นาข้าว
นา	Rice paddy	A	นาข้าว
นา	Rice paddy	A	นาข้าว
นา	Rice paddy	A	นาข้าว
นา	Rice paddy	A	นาข้าว
นา	Rice paddy	A	นาข้าว
นา	Rice paddy	A	นาข้าว
นา	Rice paddy	A	นาข้าว
นา	Rice paddy	A	นาข้าว
นา	Rice paddy	A	นาข้าว


ภาพที่ 3.18 แสดงขั้นตอนการเปิด Field Calculator...

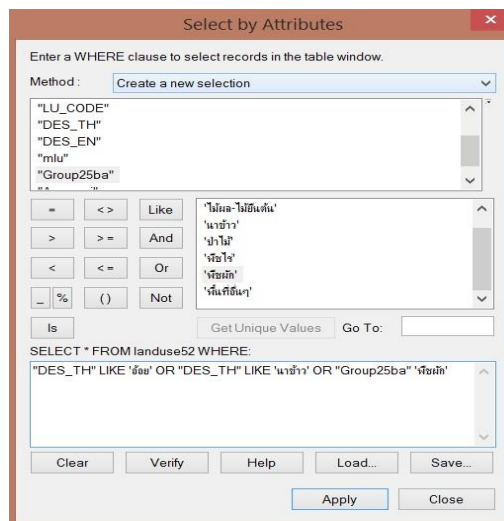
6) จะได้นหน้าต่าง Field Calculator แล้วพิมพ์ตามภาพที่ 3.19 > OK




ภาพที่ 3.19 แสดงการคำนวณพื้นที่

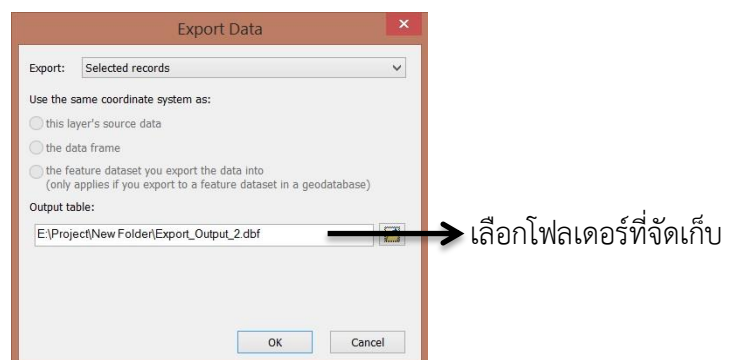
3.3.8 การเลือกข้อมูลที่ต้องการโดยวิธี Select By Attributes... ได้แก่ ข้าว อ้อย ข้าวโพด พืชผัก พืชสวน และบ่อประมง

- 1) คลิกปุ่ม Select By Attributes  จะปรากฏตาราง Select By Attributes
- 2) แล้วพิมพ์สูตรดังนี้ “ชื่อ Column1” LIKE ‘ชื่อข้อมูลที่ต้องการ1’ OR “ชื่อ Column1” LIKE ‘ชื่อข้อมูลที่ต้องการ2’ OR “ชื่อ Column2” LIKE ‘ชื่อข้อมูลที่ต้องการ3’ OR ...ตั้งตัวอย่างภาพที่ 3.20 แล้วคลิก Apply

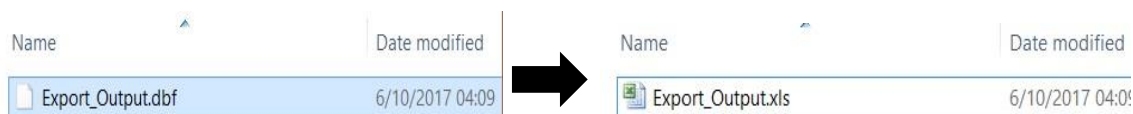


ภาพที่ 3.20 แสดงขั้นตอนการเลือกข้อมูล

- 3) จะได้ข้อมูลที่เลือกไว้ คลิกปุ่ม Table Options  > Export... ดังภาพที่ 3.21 เพื่อนำข้อมูลออกเป็นไฟล์ .dbf และแปลงไฟล์ให้เป็น .xls ดังภาพที่ 3.22



ภาพที่ 3.21 แสดงการนำข้อมูลออก



ภาพที่ 3.22 แสดงตัวอย่างการแปลงไฟล์

3.4 การจัดทำปริมาณน้ำฝน

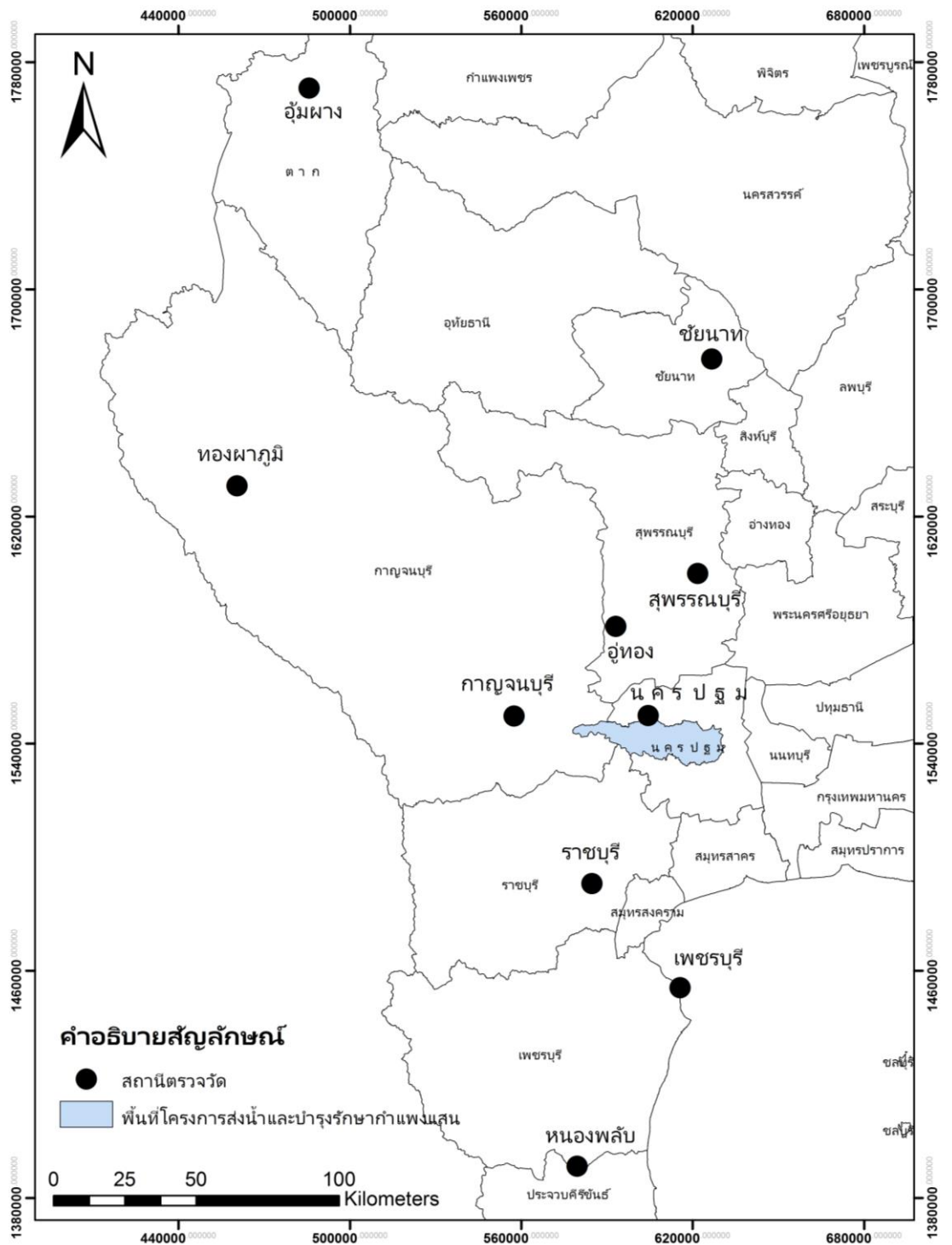
3.4.1 รวบรวมข้อมูล ปริมาณน้ำฝนรายวัน จำนวน 10 สถานี ได้แก่ กาญจนบุรี นครปฐม หนองพลับ เพชรบุรี ราชบุรี ทองผาภูมิ อัมพวา ชัยนาท สุพรรณบุรี อุทอง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551 – 2558 จำนวน 8 ปี และพิกัดจุดของสถานีตรวจวัดข้อมูลอุตุนิยมวิทยา

3.4.2 การคัดเลือกสถานีตรวจวัดข้อมูลอุตุนิยมวิทยา เพื่อทำการศึกษามีทั้งหมด 10 สถานี คัดเลือกเหลือเพียง 5 สถานี ได้แก่ ราชบุรี กาญจนบุรี นครปฐม อุทอง และ สุพรรณบุรี มีขั้นตอนดังนี้

1) คำนวณหาปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี (เฉลี่ย 8 ปี พ.ศ. 2551 – 2558) ของทั้ง 10 สถานี และเลือกสถานีที่ใกล้เคียงกับพื้นที่โครงการ ฯ มากที่สุด 5 สถานี ได้แก่ ราชบุรี กาญจนบุรี นครปฐม อุทอง และสุพรรณบุรี

2) จัดเรียงข้อมูล Excel โดยสร้างช่อง Station เพื่อใช้เชื่อมโยงกับตาราง Attribute Table โดยแบ่งเป็น 2 ข้อมูล คือ 10 สถานีและ 5 สถานี

3) นำเข้าข้อมูลพิกัดจุดสถานี (Shapefile) 10 สถานี และ 5 สถานี ดังภาพที่ 3.23



ภาพที่ 3.23 แผนที่แสดงพิกัดจุดสถานีอุตุนิยมวิทยา

4) คลิกขวาที่ Shapefile > Joins and Relates > Join... แล้วทำการเลือกไฟล์ Excel ที่ได้ทำการจัดเรียงข้อมูลไว้แล้วในขั้นตอนที่ 2 จะได้ดังภาพที่ 3.24


FID	Shape *	Station	x	y	Code	Station	Avg
0	Point	Kanchanaburi	557555.5888	1549671.2666	D	Kanchanaburi	1220.77575
1	Point	Nakhon Phath	604423.807	1549819.8732	G	Nakhon Phath	1100.213433
2	Point	Nongpub Agro	579620.1132	1391132.9516	J	Nongpub Agro	935.13275
3	Point	Phetchaburi	615643.0819	1453968.7453	I	Phetchaburi	1005.9035
4	Point	Ratchaburi	584744.7535	1490684.8934	H	Ratchaburi	1076.228542
5	Point	Thongphaphu	460499.0554	1630707.3956	B	Thongphaphu	1841.59525
6	Point	Umphang	485771.3139	1770820.3794	A	Umphang	1628.394
7	Point	CHAINAT AG	626740.1185	1675437.128	C	CHAINAT AG	1322.73675
8	Point	SUPHAN BU	621750.2009	1599860.3289	F	SUPHAN BU	1010.793
9	Point	U THONG AG	593153.0117	1581264.9594	E	U THONG AG	1023.63576

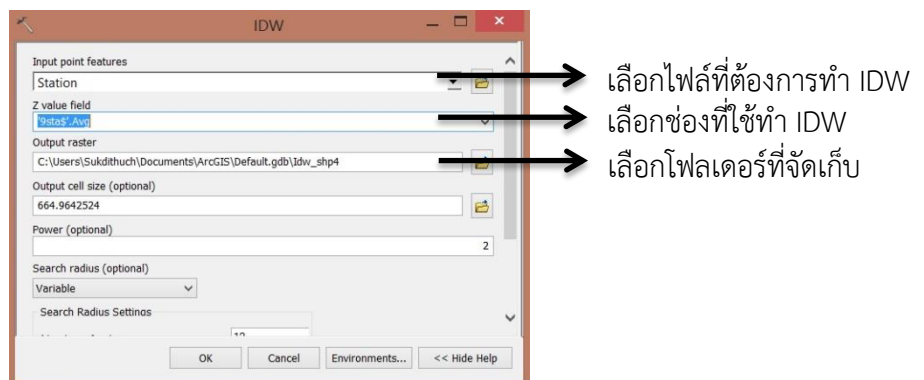
ก. 10 สถานี

FID	Shape *	Station	x	y	Code	station	avg
0	Point	Ratchaburi	584744.7535	1490684.8934	H	Ratchaburi	1076.228542
1	Point	Kanchanaburi	557555.5888	1549671.2666	D	Kanchanaburi	1220.77575
2	Point	Nakhon Phathom	604423.807	1549819.8732	G	Nakhon Phathom	1100.213433
3	Point	U THONG AGROMET	593153.0117	1581264.9594	E	U THONG AGROMET	1023.63576
4	Point	SUPHAN BURI	621750.2009	1599860.3289	F	SUPHAN BURI	1010.793


ข. 5 สถานี

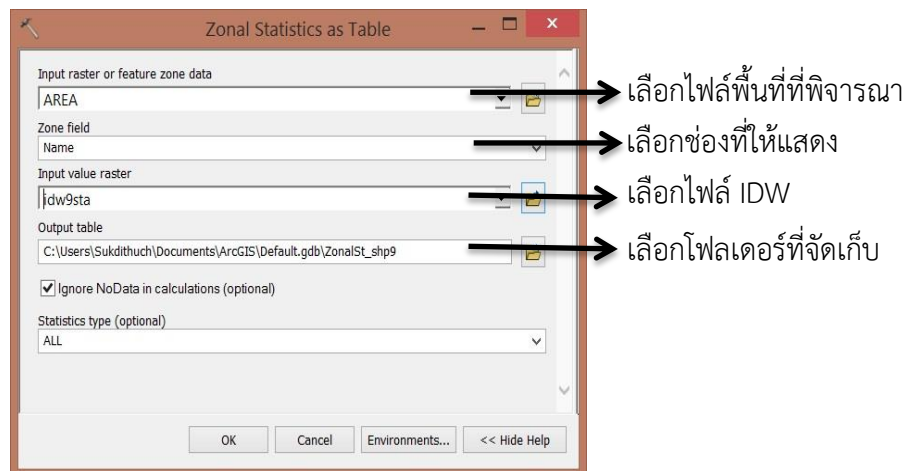
ภาพที่ 3.24 แสดงผลลัพธ์การเชื่อมโยงข้อมูล

5) ทำการประมาณค่าเชิงพื้นที่โดยวิธี Inverse Distance Weighted (IDW) โดยเปิดหน้าต่าง ArcToolbox  ดับเบิลคลิก Spatial Analyst Tools > Interpolation > IDW จะปรากฏหน้าต่าง IDW ดังภาพที่ 3.25



ภาพที่ 3.25 แสดงขั้นตอนการทำ IDW

6) เปิดหน้าต่าง ArcToolbox  ดับเบิ้ลคลิก Spatial Analyst Tools > Zonal > Zonal Statistics as Table จะปรากฏหน้าต่าง Zonal Statistics as Table ดังภาพที่ 3.26



ภาพที่ 3.26 แสดงขั้นตอนการทำ Zonal

7) จะได้ค่าการประเมินค่าเชิงพื้นที่ออกมาเป็นตาราง ทำการเปรียบเทียบข้อมูลระหว่าง 10 สถานีกับ 5 สถานี ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงการเปรียบเทียบข้อมูลระหว่าง 10 สถานี กับ 5 สถานี

สถานี	ปริมาณน้ำฝนน้อยที่สุด	ปริมาณน้ำฝนมากที่สุด	ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย
10 สถานี (มิลลิเมตร/ปี)	1073.7	1146.7	1096.3
5 สถานี (มิลลิเมตร/ปี)	1073.7	1146.7	1096.3

จากผลการเปรียบเทียบข้อมูลในบทที่ 4 ข้อที่ 4.3 ตารางที่ 4.6 ข้อมูลของ 10 สถานี และข้อมูลของ 5 สถานี มีค่าเท่ากัน ดังนั้นขั้นตอนต่อไปสามารถใช้เพียง 5 สถานีได้

3.4.3 การประมาณค่าข้อมูลน้ำฝนที่ขาดหายไป เนื่องจากเกิดข้อผิดพลาดในการเก็บข้อมูล ทำให้มีข้อมูลน้ำฝนบางวันขาดหายไป จึงต้องมีการประมาณค่าด้วยวิธีอัตราส่วนปกติ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1) คำนวณหาปริมาณน้ำฝนรายปีของทั้ง 5 สถานีที่ได้ทำการคัดเลือกมาแล้วจากข้อที่ 3.4.2 โดยมีสถานี ราชบุรี กาญจนบุรี นครปฐม อุทอง และสุพรรณบุรี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551 – 2558

2) ตรวจสอบ วัน เดือน ปี ที่ข้อมูลปริมาณน้ำฝนขาดหายไป

3) คำนวณความแตกต่างของค่าปริมาณน้ำฝนรายปีของสถานีที่มีน้ำฝนขาดหายไป กับ สถานีข้างเคียงลำดับแรก ลำดับสอง และลำดับสาม โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ และตรวจสอบว่ามีความแตกต่างมากเกินไป 10 % หรือไม่

4) เมื่อตรวจสอบเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างแล้วพบว่ามากเกินไป 10 % ให้คำนวณหาปริมาณน้ำฝนที่ขาดหายไปด้วยวิธีอัตราส่วนปกติ ดังสมการที่ 1

$$P_x = \frac{1}{3} \left[\left(\frac{N_x}{N_a} P_a \right) + \left(\frac{N_x}{N_b} P_b \right) + \left(\frac{N_x}{N_c} P_c \right) \right] \quad \dots (1)$$

โดย	P_x	คือ	ข้อมูลปริมาณน้ำฝนที่ขาดหายไป (มิลลิเมตร)
	N_x	คือ	ค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำฝนของสถานีที่ขาดหายไป (มิลลิเมตร)
	P_a, P_b, P_c	คือ	ข้อมูลปริมาณน้ำฝนของสถานีที่อยู่ใกล้เคียงกัน 3 สถานี ในช่วง เวลาเดียวกับช่วงที่ข้อมูลขาดหายไป (มิลลิเมตร)
	N_a, N_b, N_c	คือ	ค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำฝนของสถานีที่อยู่ใกล้เคียงกัน 3 สถานี ในช่วงเวลาเดียวกับช่วงที่ข้อมูลขาดหายไป (มิลลิเมตร)

3.4.4 การตรวจสอบความกลมกลืนของข้อมูลของแต่ละสถานี เนื่องจากข้อมูลปริมาณน้ำฝนที่ได้จากข้อที่ 3.4.3 เป็นข้อมูลที่เกิดจากการประมาณค่า ไม่ใช่ข้อมูลที่แท้จริง จึงต้องมีการตรวจสอบด้วยวิธี Double Mass Curve โดยมีขั้นตอนดังนี้

- 1) เลือกสถานีที่จะตรวจสอบและใช้ข้อมูลน้ำฝนรายปีตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551 – 2558 โดยจะตรวจสอบทุกสถานี แต่สามารถตรวจสอบได้ครั้งละ 1 สถานี
- 2) คำนวณหาปริมาณน้ำฝนรายปีที่เฉลี่ยทั้ง 4 สถานีข้างเคียง โดยคำนวณตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551 – 2558
- 3) คำนวณหาปริมาณน้ำฝนสะสมของสถานีที่จะตรวจสอบ และปริมาณน้ำฝนสะสมที่เฉลี่ยทั้ง 4 สถานีข้างเคียง
- 4) นำปริมาณน้ำฝนสะสมของสถานีที่จะตรวจสอบ และปริมาณน้ำฝนสะสมที่เฉลี่ยทั้ง 4 สถานีข้างเคียง ไปพล็อตกราฟ โดยมีแกนแนวนอนเป็นปริมาณน้ำฝนสะสมที่เฉลี่ยทั้ง 4 สถานีข้างเคียง และแกนแนวตั้งเป็นปริมาณน้ำฝนสะสมของสถานีที่จะตรวจสอบ
- 5) วิเคราะห์ค่า R Square เมื่อมีค่าเข้าใกล้ 1 มาก ๆ จะแสดงว่าข้อมูลมีความกลมกลืนของแต่ละสถานี

3.4.5 การเลือกใช้ข้อมูล ในการศึกษานี้จะเลือกข้อมูลมาวิเคราะห์เฉพาะปีที่มีปริมาณน้ำฝนมากที่สุด น้อยที่สุด และปีเฉลี่ย โดยเลือกข้อมูลจากปี พ.ศ. 2551 – 2558 และมีขั้นตอนการเลือกข้อมูลดังนี้

- 1) คำนวณหาปริมาณน้ำฝนรายปีของทั้ง 5 สถานี โดยคำนวณตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551 – 2558
- 2) คำนวณหาปริมาณน้ำฝนรายปีที่เฉลี่ยทั้ง 5 สถานี โดยคำนวณตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551 – 2558 จะได้ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 แสดงปริมาณน้ำฝนรายปีและค่าเฉลี่ยของทั้ง 5 สถานี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551 - 2558

ข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายปี (พ.ศ.)	ราชบุรี	กาญจนบุรี	นครปฐม	อู่ทอง	สุพรรณบุรี	เฉลี่ย
2551	1,037.8	1,420.9	1,077.3	1,057.7	976.9	1,114.1
2552	1,109.6	1,394.5	1,210.0	945.1	685.0	1,068.9
2553	1,089.3	1,203.7	1,147.1	1,006.0	987.3	1,086.7
2554	935.7	1,345.7	1,305.1	1,048.0	1,067.8	1,140.5
2555	1,051.1	1,216.8	1,110.2	1,096.3	1,266.2	1,148.1
2556	1,383.8	1,222.4	989.8	793.5	1,107.2	1,099.3
2557	1,041.6	902.8	819.7	1,180.8	1,015.5	992.1
2558	960.9	1,059.4	1,142.5	1,061.7	980.4	1,041.0

3) ทำการเลือกข้อมูลปีที่จะศึกษา โดยเลือกจากข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายปีที่เฉลี่ยทั้ง 5 สถานี ที่มีค่ามากที่สุด และน้อยที่สุด

4) คำนวณปริมาณน้ำฝนรายวันเฉลี่ย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551 – 2558 ให้ครบทั้ง 5 สถานี จะได้ข้อมูลปริมาณน้ำฝนปีเฉลี่ย โดยแสดงตัวอย่างดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 ตัวอย่างการคำนวณปริมาณน้ำฝนรายวันเฉลี่ย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551 – 2558 ของ สถานีกาญจนบุรี ในวันที่ 8 เดือนมกราคม



วันที่	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	Average
8 ม.ค.	0	0	0	0	0	0	0	23.6	2.9

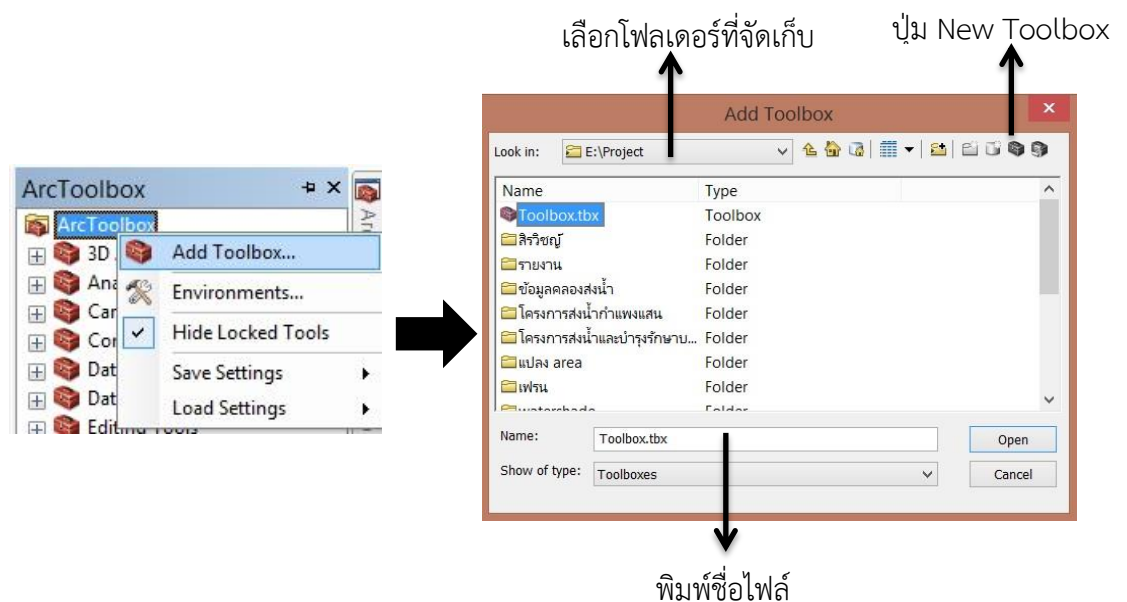
3.4.6 การประมาณค่าเชิงพื้นที่ปริมาณน้ำฝนรายวัน เนื่องจากข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายวันที่ได้มาจากสถานีตรวจวัดข้อมูลอุตุนิยมหาวิทยาลัยเป็นข้อมูลแบบจุด แต่ต้องการข้อมูลที่เป็นพื้นที่ จึงต้องมีการประมาณค่าเชิงพื้นที่ด้วยวิธี Inverse Distance Weighted (IDW)

1) จัดเรียงข้อมูล Excel โดยสร้างช่อง Station เพื่อใช้เชื่อมโยงกับตาราง Attribute Table สร้างช่อง พิกัด x, y ของสถานี และสร้างช่องตัวเลข 1 2 3 ... แทนวันที่จนครบปี โดยข้อมูลเป็นปริมาณน้ำฝนรายวันดังตัวอย่างภาพที่ 3.27


	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Station	x	y	1	2	3	4	5	6	7	8
2	Ratchaburi	584744.753500	1490684.893400	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	Kanchanaburi	557555.588800	1549671.266600	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	Nakhon Phathom	604423.807000	1549819.873200	0.00	0.00	1.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	U THONG AGROMET	593153.011700	1581264.959400	0.00	0.00	0.51	6.60	0.00	0.00	0.00	0.00
6	SUPHAN BURI	621750.200900	1599860.328900	0.00	0.25	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00

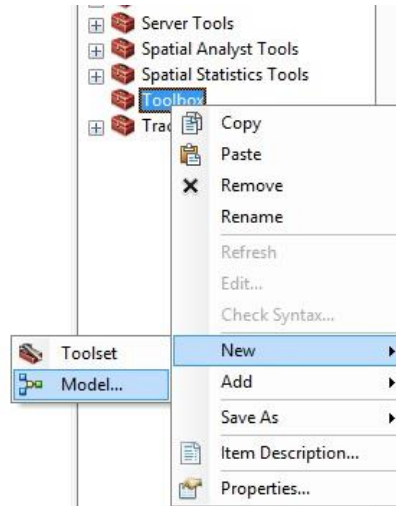
ภาพที่ 3.27 แสดงตัวอย่างการจัดเรียงข้อมูล Excel

2) สร้าง Toolbox โดยเปิดหน้าต่าง ArcToolbox  คลิกขวาที่ ArcToolbox > Add Toolbox... จะปรากฏหน้าต่าง Add Toolbox แล้วคลิกปุ่ม New Toolbox  > Open ดังภาพที่ 3.28



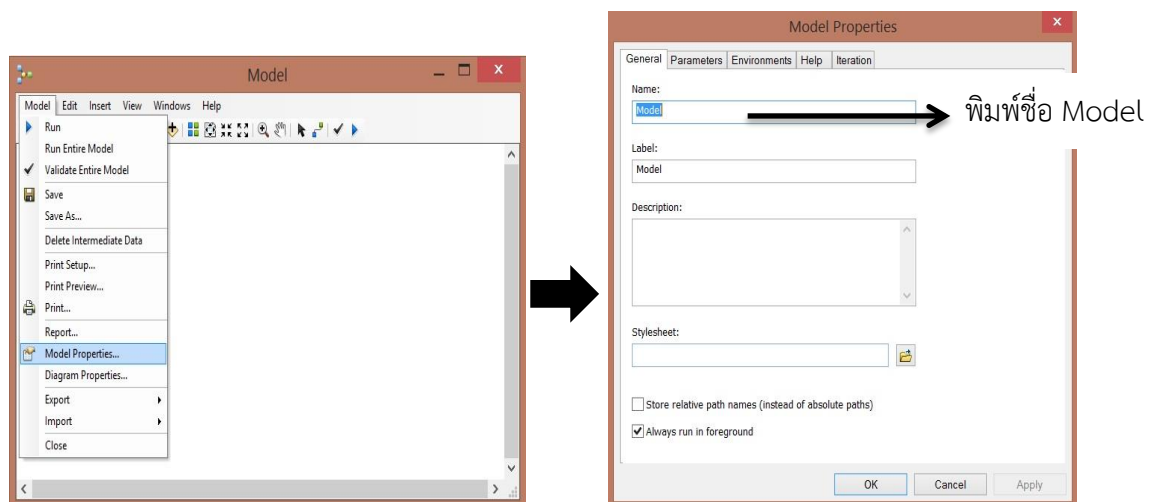
ภาพที่ 3.28 แสดงขั้นตอนการสร้าง Toolbox

3) สร้าง ModelBuilder โดยเปิดหน้าต่าง ArcToolbox  คลิกขวาที่ Toolbox ที่สร้างจากข้อที่แล้ว > New > Model... ดังภาพที่ 3.29



ภาพที่ 3.29 แสดงขั้นตอนการสร้าง ModelBuilder

4) ปรากฏหน้าต่าง Model คลิกปุ่ม Model > Model Properties... จะสามารถตั้งชื่อ Model ได้ดัง ภาพที่ 3.30

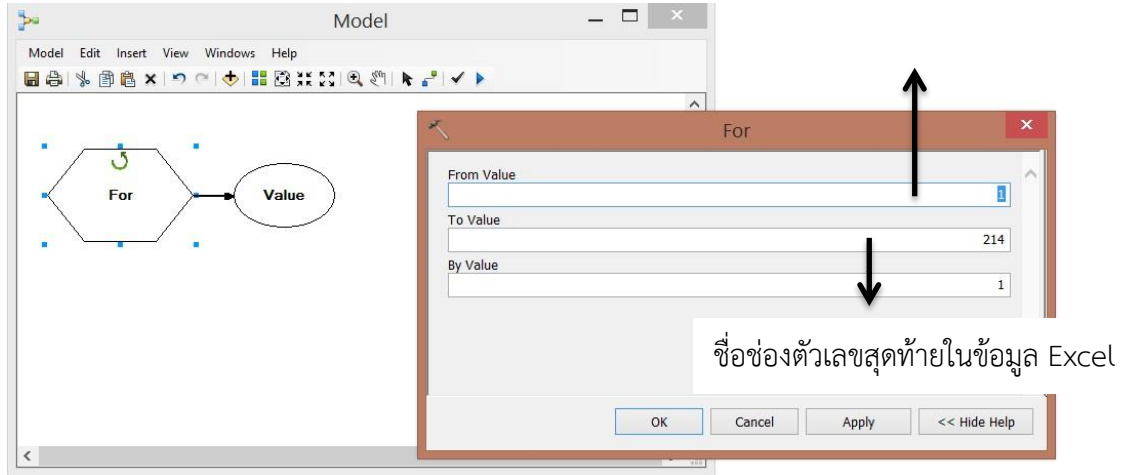


ภาพที่ 3.30 แสดงขั้นตอนการตั้งชื่อ Model

5) คลิกปุ่ม Insert > Iterators > For แล้วดับเบิลคลิกที่ For และกำหนดค่าดังภาพที่

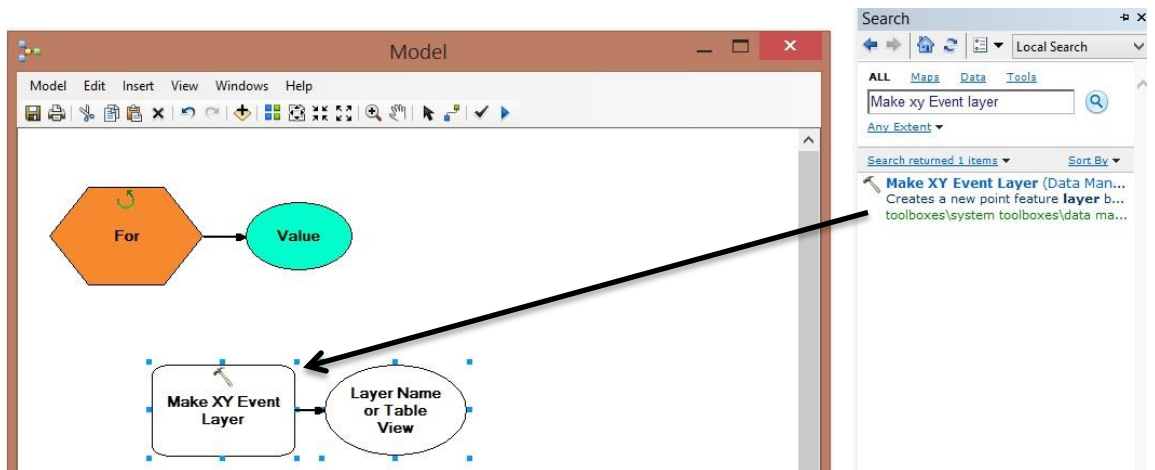
3.31

ชื่อช่องตัวเลขแรกในข้อมูล Excel



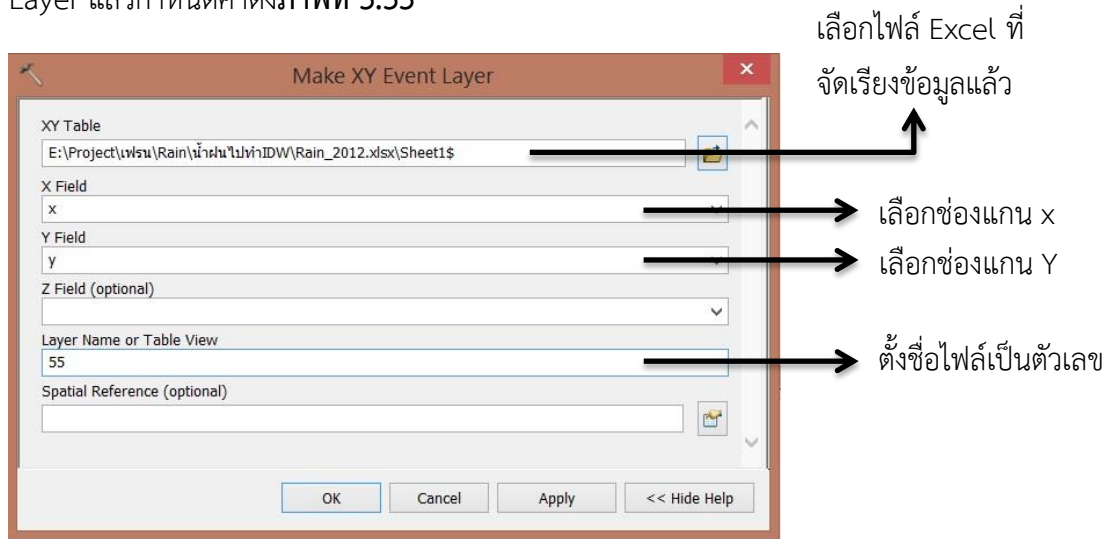
ภาพที่ 3.31 แสดงขั้นตอนการสร้าง For

6) ค้นหาคำสั่ง Make XY Event Layer ใน ArcToolBox โดยคลิกปุ่ม Search แล้วลากเข้ามาไว้ใน ModelBuilder ดังภาพที่ 3.32



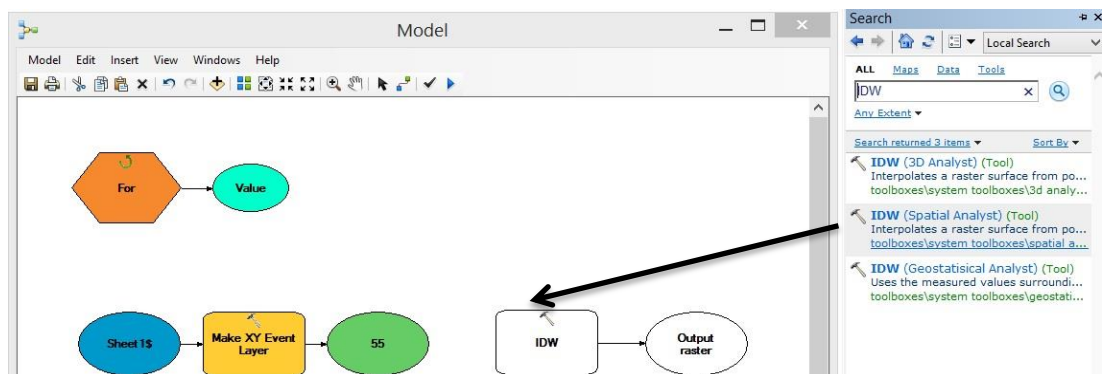
ภาพที่ 3.32 การสร้างคำสั่ง Make XY Event Layer

7) ดับเบิ้ลคลิกที่ Make XY Event Layer จะปรากฏหน้าต่าง Make XY Event Layer แล้วกำหนดค่าดังภาพที่ 3.33



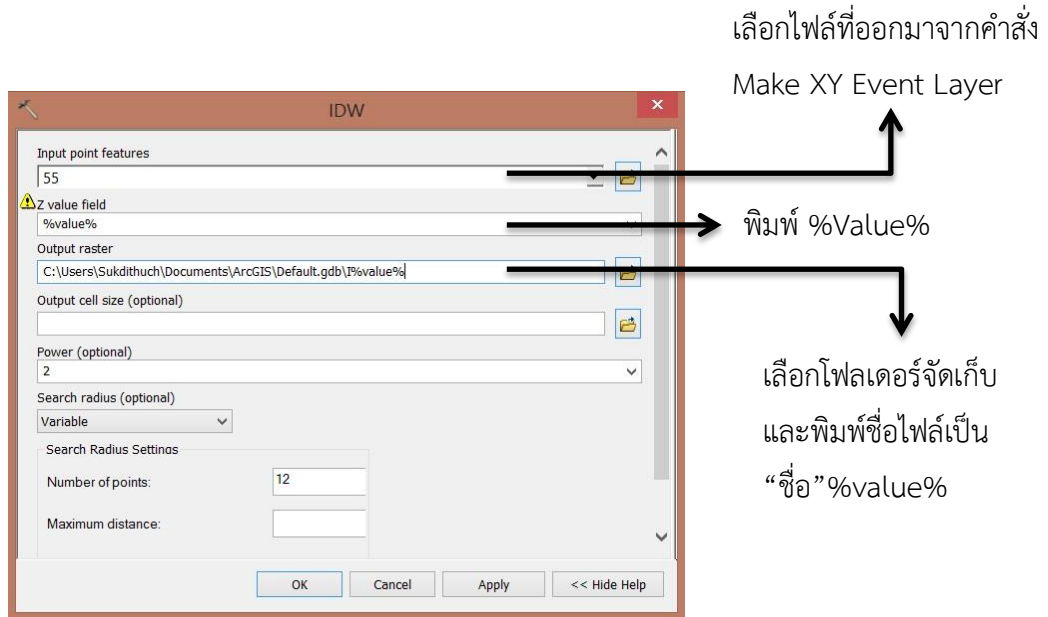
ภาพที่ 3.33 แสดงการกำหนดค่าในหน้าต่าง Make XY Event Layer

8) ค้นหาคำสั่ง IDW ใน ArcToolBox โดยคลิกปุ่ม Search แล้วลากเข้ามาไว้ใน ModelBuilder ดังภาพที่ 3.34



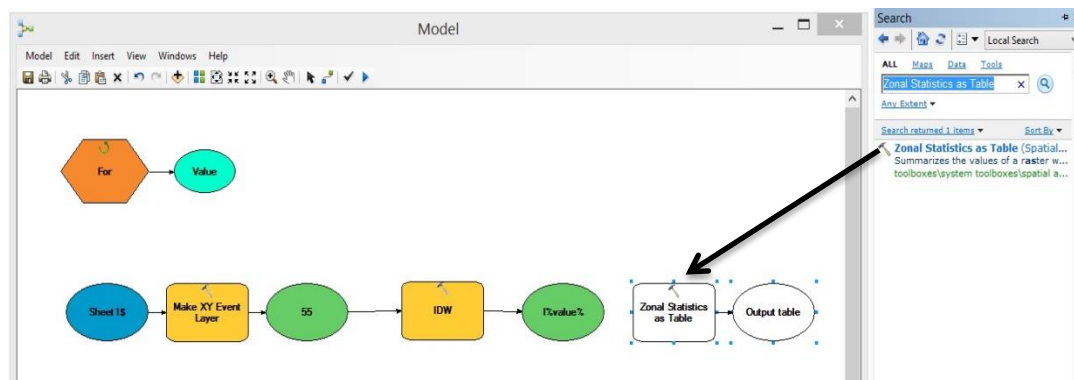
ภาพที่ 3.34 การสร้างคำสั่ง IDW

9) ดับเบิลคลิกที่ IDW จะปรากฏหน้าต่าง IDW แล้วกำหนดค่าดังภาพที่ 3.35



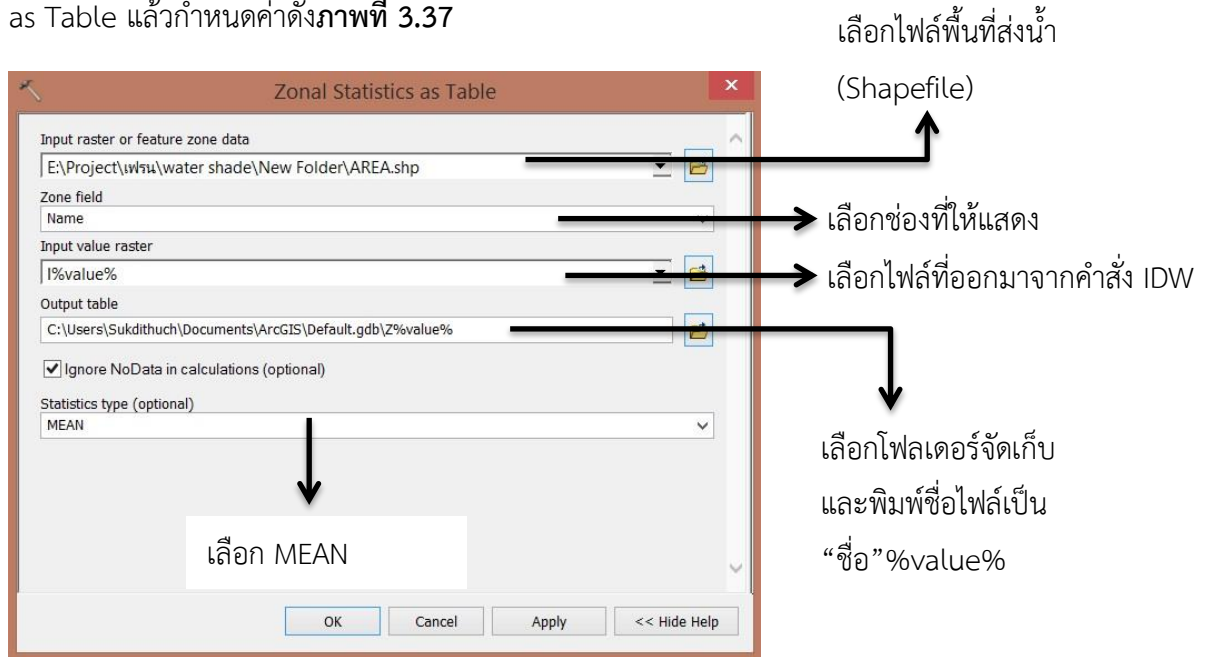
ภาพที่ 3.35 แสดงการกำหนดค่าในหน้าต่าง IDW

10) ค้นหาคำสั่ง Zonal Statistics as Table ใน ArcToolBox โดยคลิกปุ่ม Search แล้วลากเข้ามาใส่ใน ModelBuilder ดังภาพที่ 3.36



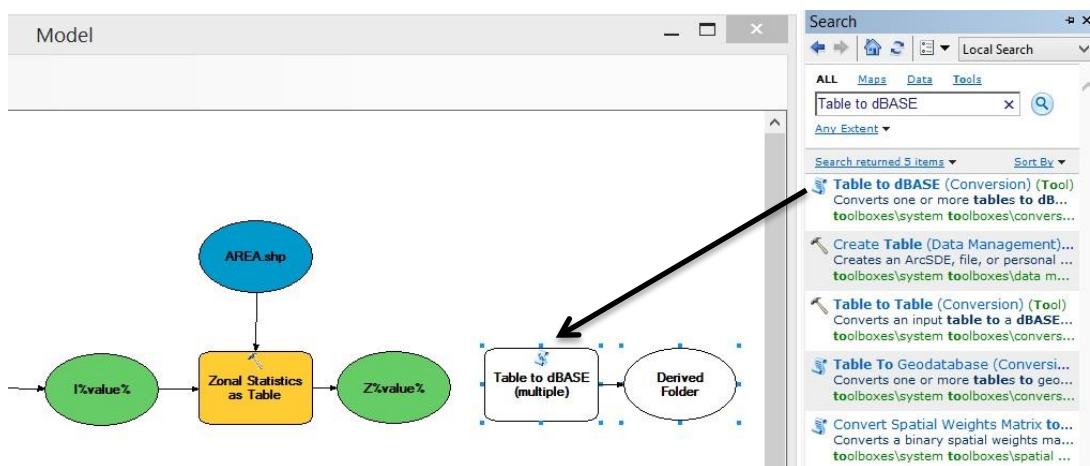
ภาพที่ 3.36 การสร้างคำสั่ง Zonal Statistics as Table

11) ดับเบิลคลิกที่ Zonal Statistics as Table จะปรากฏหน้าต่าง Zonal Statistics as Table แล้วกำหนดค่าดังภาพที่ 3.37



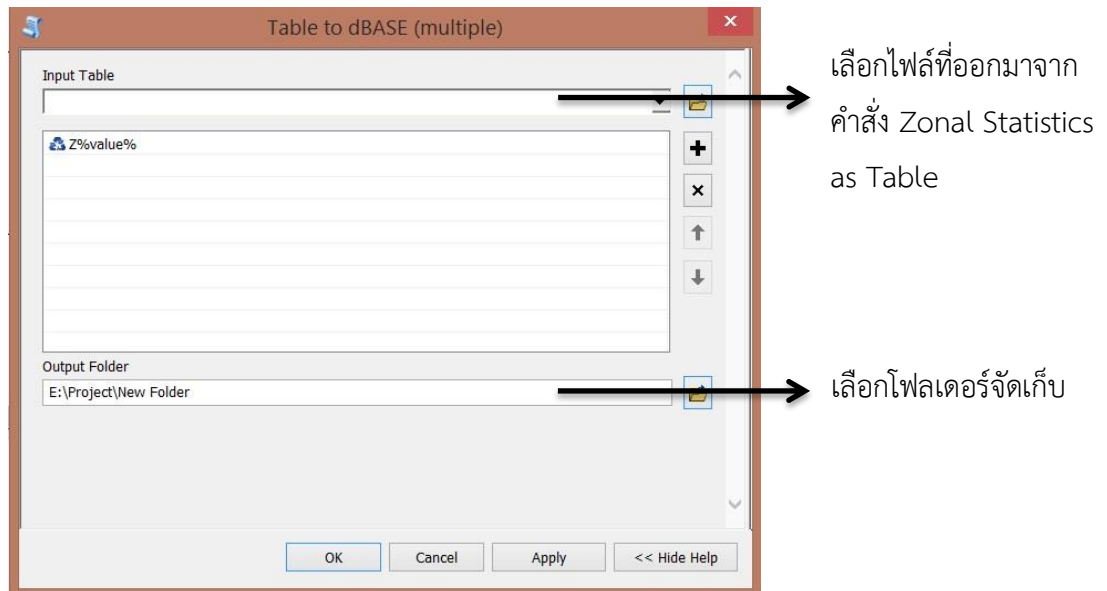
ภาพที่ 3.37 แสดงการกำหนดค่าในหน้าต่าง Zonal Statistics as Table

12) ค้นหาคำสั่ง Table to dBASE ใน ArcToolBox โดยคลิกปุ่ม Search แล้วลากเข้ามาใส่ใน ModelBuilder ดังภาพที่ 3.38




ภาพที่ 3.38 การสร้างคำสั่ง Table to dBASE

13) ดับเบิลคลิกที่ Table to dBASE จะปรากฏหน้าต่าง Table to dBASE แล้ว
กำหนดค่าดังภาพที่ 3.39



ภาพที่ 3.39 แสดงการกำหนดค่าในหน้าต่าง Table to dBASE

14) คลิกปุ่ม Run  ก็จะได้ค่าประมาณเชิงพื้นที่น้ำฝนรายวัน ตามต้องการ ดังตัวอย่างภาพที่ 3.40

	A	B	C	D	E
1	NAME	ZONE_COD	COUNT	AREA	MEAN
2	2L-5L	1	1122	73979300.000	0.000000000000
3	4L	2	804	53011900.000	0.000000000000
4	3L	3	148	9758410.000	0.000000000000
5	1L-5L	4	3913	258004000.000	0.000000000000

ภาพที่ 3.40 แสดงตัวอย่างข้อมูลที่ได้จากการทำ ModelBuilder

15) ทำซ้ำแบบเดิมจนครบทุกปี คือปี พ.ศ. 2555 2557 และปีเฉลี่ย

3.4.7 การคำนวณปริมาณฝนใช้การ

1) นำปริมาณน้ำฝนรายวันที่ได้จากการประมาณค่าเชิงพื้นที่ มาคำนวณหาปริมาณน้ำฝนรายเดือนของแต่ละพื้นที่ส่งน้ำ ในปี พ.ศ. 2555 2557 และปีเฉลี่ย และแปลงหน่วยจากมิลลิเมตรให้เป็นนิ้ว

2) นำปริมาณน้ำฝนรายเดือนในขั้นตอนที่ 1 มาคำนวณหาปริมาณน้ำฝนใช้การด้วยวิธีการประเมินปริมาณน้ำฝนใช้การดังสมการที่ 2 สำหรับนาข้าว และสมการที่ 3 สำหรับพืชไร่

$$\text{สำหรับนาข้าว} \quad R_e = 0.67(R-1) \quad (\text{หน่วย นิ้ว}) \quad \dots(2)$$

$$\text{สำหรับพืชไร่} \quad R_e = 0.67(R-0.25) \quad (\text{หน่วย นิ้ว}) \quad \dots(3)$$

โดย R_e คือ ปริมาณน้ำฝนใช้การรายเดือน (นิ้ว)

R คือ ปริมาณน้ำฝนรายเดือน (นิ้ว)

3) คำนวณหาปริมาณน้ำฝนใช้การรายวัน โดยคำนวณจากอัตราส่วนปริมาณน้ำฝนใช้การรายเดือนต่อปริมาณน้ำฝนรายเดือน คูณกับปริมาณน้ำฝนรายวัน เช่น วันที่ 3 เดือนมกราคม พ.ศ. 2555 ในพื้นที่ส่งน้ำที่ 1 มีปริมาณน้ำฝนรายวัน 0.03 นิ้ว ปริมาณน้ำฝนรายเดือน 0.48 นิ้ว และปริมาณน้ำฝนใช้การรายเดือน(สำหรับพืชไร่) 0.15 นิ้ว สามารถคำนวณหาปริมาณน้ำฝนใช้การรายวันได้ดังสมการที่ 4

$$\frac{\text{ปริมาณน้ำฝนรายวัน} \times \text{ปริมาณน้ำฝนใช้การรายเดือน} \times 25.4}{\text{ปริมาณน้ำฝนรายเดือน}} \quad \dots(4)$$

$$\text{จะได้ปริมาณน้ำฝนใช้การรายวัน} \quad \frac{0.03 \times 0.15 \times 25.4}{0.48} = 0.00363 \quad \text{มิลลิเมตร}$$

การคำนวณหาปริมาณน้ำฝนใช้การรายวันสำหรับนาข้าว ทำเช่นเดียวกับการหาปริมาณน้ำฝนใช้การรายวันสำหรับพืชไร่

3.5 การจัดทำปริมาณการใช้น้ำของพืช

3.5.1 รวบรวมข้อมูล สภาพภูมิอากาศรายวัน จำนวน 5 สถานี ได้แก่ ราชบุรี กาญจนบุรี นครปฐม อุทอง และสุพรรณบุรี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551 – 2558 และพิกัดจุดของสถานีตรวจวัดข้อมูลอุตุนิยมวิทยา

3.5.2 การประมาณค่าข้อมูลที่หายไป โดยค่า Wind Speed ที่ได้ศึกษาจะมีค่าเป็นศูนย์ จึงมีการประมาณค่าโดยนำค่าวันก่อนหน้าของข้อมูลที่หายไปกับวันถัดไปของข้อมูลที่หายไปมาหาค่าเฉลี่ย ก็จะได้ค่า Wind Speed ของวันที่ต้องการ

3.5.3 คำนวณหาปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง โดยคำนวณจากสมการ Penman Monteith ดังสมการที่ 5

$$ET_o = \frac{0.408\Delta(R_n - G) + \gamma \frac{900}{T+273} U_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma(1 + 0.34U_2)} \quad \dots(5)$$

โดยที่	ET_o	คือ	ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (มม./ วัน)
	R_n	คือ	ปริมาณรังสีของดวงอาทิตย์ทั้งหมดที่พืชได้รับ ($MJ/m^2/d$)
	G	คือ	flux ค่าความร้อนของพื้นดิน ($MJ/m^2/d$)
	T	คือ	อุณหภูมิของอากาศเฉลี่ย ($^{\circ}C$)
	Δ	คือ	ค่าความลาดเทของเส้น curve แรงดันไอ ($kPa/^{\circ}C$)
	γ	คือ	ค่าคงที่ของ psychrometric ($kPa/^{\circ}C$)
	U_2	คือ	ค่าความเร็วลมที่ระดับความสูงจากพื้นดิน 2 ม. (m/s)
	$(e_s - e_a)$	คือ	ค่าความต่างของแรงดันไอ (kPa)
	900	คือ	factor ปรับแก้

3.5.4 การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล โดยนำข้อมูลที่ได้จากข้อที่ 3.5.3 ไปเปรียบเทียบกับข้อมูลที่ได้จากการคำนวณด้วยโปรแกรม ETo Calculator ที่พัฒนาขึ้นโดย Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) จะได้ดังตัวอย่างตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 ตัวอย่างการเปรียบเทียบข้อมูลปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงของสถานีกาญจนบุรี ในวันที่ 8 เดือนมกราคม พ.ศ. 2555

วัน/เดือน/ปี	ETo (มิลลิเมตร/วัน)	ETo – FAO (มิลลิเมตร/วัน)	ความคลาดเคลื่อน
8 ม.ค. 2555	3.4	3.3	0.1

3.5.5 การประมาณค่าเชิงพื้นที่ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงรายวัน ด้วยวิธี Inverse Distance Weighted (IDW) โดยมีวิธีเช่นเดียวกับการประมาณค่าเชิงพื้นที่ปริมาณน้ำฝนรายวันในข้อที่ 3.4.6 จะได้ผลลัพธ์ดังตัวอย่างภาพที่ 3.41

	A	B	C	D	E
1	NAME	ZONE_CODE	COUNT	AREA	MEAN
2	2L-5L	1	1122	73979300.00	3.100370
3	4L	2	804	53011900.00	3.106380
4	3L	3	148	9758410.00	3.138820
5	1L-5L	4	3913	258004000.00	3.041860

ภาพที่ 3.41 แสดงตัวอย่างผลลัพธ์ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงรายวัน

3.6 การหาความต้องการน้ำชลประทาน

3.6.1 รวบรวมข้อมูล โดยข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณหาความต้องการน้ำชลประทาน ดังนี้

- 1) แผนการปลูกพืชของโครงการ (Cropping Pattern) ดังภาพที่ 3.42
- 2) ชนิดของพืชที่ปลูก
- 3) ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืชแต่ละชนิด (Crop Coefficient; Kc)
- 4) การใช้น้ำของพืชอ้างอิง (Reference Crop Evapotranspiration; ETo)
- 5) การใช้น้ำของพืชที่แท้จริง (Crop Evapotranspiration; ETC)
- 6) ปริมาณฝนเฉลี่ยในแต่ละวัน (Average Daily Rainfall)
- 7) การรั่วซึมเลยเขตรากพืช (Percolation)
- 8) ประสิทธิภาพของโครงการชลประทาน (Irrigation Efficiency)

ปฏิทินการปลูกพืช

ชนิดพืช	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
ข้าว												
อ้อย												
พืชไร่-พืชผัก												
สวนผลไม้-ไม้ยืนต้น												
บ่อปลา-บ่อกุ้ง												

ภาพที่ 3.42 แสดงแผนการปลูกพืชของสำนักชลประทานที่ 13

(ที่มา : สำนักชลประทานที่ 13)

3.6.2 การคำนวณหาความต้องการน้ำชลประทาน มีขั้นตอนดังนี้

1) เลือกชนิดของพืชที่ต้องการคำนวณหาความต้องการน้ำชลประทาน ได้แก่ ข้าว อ้อย ข้าวโพด หน่อไม้(พืชผัก) และมะม่วง(พืชสวน)

2) เลือกวันที่พืชเริ่มปลูกไปจนถึงวันสิ้นสุดอายุพืช โดยดูจากปฏิทินการปลูกพืชภาพที่ 3.42 และค่าสัมประสิทธิ์การปลูกพืช (Kc) ตารางที่ 2.1

3) ในการปลูกข้าวและอ้อยจะมีอัตราการปลูกพืชเท่ากับ 10 วัน/รอบ โดยพิจารณาจากรอบเวรการส่งน้ำที่มีรอบเวร 10 วัน จากการสอบถามบุคลากรของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากำแพงแสน ดังนั้นวันที่พืชเริ่มปลูกและวันสิ้นสุดอายุพืชจะมี 10 วัน เช่น การปลูกข้าวเมื่อดูจากปฏิทินการปลูกพืชจะเริ่มปลูกวันที่ 1 กุมภาพันธ์ แสดงว่า ข้าวจะเริ่มปลูกตั้งแต่วันที่ 1 – 10 กุมภาพันธ์ และจะสิ้นสุดอายุพืชตั้งแต่วันที่ 14 – 23 พฤษภาคม

4) เลือกใช้ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (ET_o) ตามวันที่พืชเริ่มปลูกไปจนถึงวันสิ้นสุดอายุพืช

5) คำนวณหาปริมาณการใช้น้ำของพืชที่แท้จริง (ET_c) จากสมการที่ 6 ดังนี้

$$ET_c = ET_o \times K_c \quad \dots(6)$$

6) กำหนดให้การรั่วซึมเลยเขตรากพืช (P) สำหรับนาข้าวเท่ากับ 1 และพืชไร่เท่ากับ 0

7) เลือกใช้ปริมาณน้ำฝนใช้การ (Re) ตามชนิดของพืชและตามวันที่พืชเริ่มปลูกไปจนถึงวันสิ้นสุดอายุพืช โดยปริมาณน้ำฝนใช้การจะมีค่าไม่เกินปริมาณการใช้น้ำของพืชที่แท้จริงรวมกับการรั่วซึมเลยเขตรากพืช

8) คำนวณหาความต้องการน้ำชลประทาน จากสมการที่ 7 ดังนี้

$$ET_c + P - Re \quad \dots(7)$$

9) คำนวณหาความต้องการน้ำชลประทาน ต่อพื้นที่ 1 ไร่ โดยคิดประสิทธิภาพของโครงการชลประทาน (Irrigation Efficiency) เท่ากับ 56 % จากสมการที่ 8 ดังนี้

$$\frac{ETc + P - Re}{\text{ประสิทธิภาพของโครงการชลประทาน}} \times 1.6 \quad \dots(8)$$

10) คำนวณหาความต้องการน้ำชลประทาน ในพื้นที่ที่ปลูกจริง (ไร่) จากสมการที่ 9 ดังนี้

$$\frac{ETc+P-Re}{\text{ประสิทธิภาพของโครงการชลประทาน}} \times 1.6 \times \text{พื้นที่การปลูกพืช} \quad \dots(9)$$

โดยพื้นที่การปลูกพืชสำหรับข้าวและอ้อยจะเฉลี่ยพื้นที่เป็น 10 วัน คือ พื้นที่การปลูกพืชทั้งหมดของข้าวหรืออ้อย จะต้องเฉลี่ยพื้นที่ทั้งหมดให้ได้ 10 วัน เนื่องจากพืชมีอัตราการปลูกพืชเท่ากับ 10 วัน/รอบ เช่น พื้นที่ส่งน้ำที่ 3 มีพื้นที่การปลูกข้าวทั้งหมด 50,588.6 ไร่ ต้องปลูกให้เสร็จภายใน 10 วัน ดังนั้นจึงเฉลี่ยปลูกวันละ 5,058.86 ไร่

11) คำนวณหาความต้องการน้ำชลประทานของประมง โดยคิดการรั่วซึมเลยเขตรากพืช (P) เท่ากับ 1 จากสมการที่ 10 ดังนี้

$$\frac{ETo + P - R}{\text{ประสิทธิภาพของโครงการชลประทาน}} \times 1.6 \times \text{พื้นที่การทำประมง} \quad \dots(10)$$

12) คำนวณหาความต้องการน้ำชลประทานทั้งหมดต่อ 1 วัน โดยรวมความต้องการน้ำชลประทานของข้าว อ้อย ข้าวโพด หน่อไม้(พืชผัก) มะม่วง(พืชสวน) และประมง ใน 1 วัน

3.7 การสำรวจพื้นที่จริง

ลงไปสำรวจพื้นที่ทำการเกษตรในพื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากำแพงแสน เพื่อตรวจสอบกับข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน (Shapefile) ที่ได้มาจากกรมพัฒนาที่ดิน (พ.ศ. 2552)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์

4.1 พื้นที่ส่งน้ำในเขตพื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากำแพงแสน

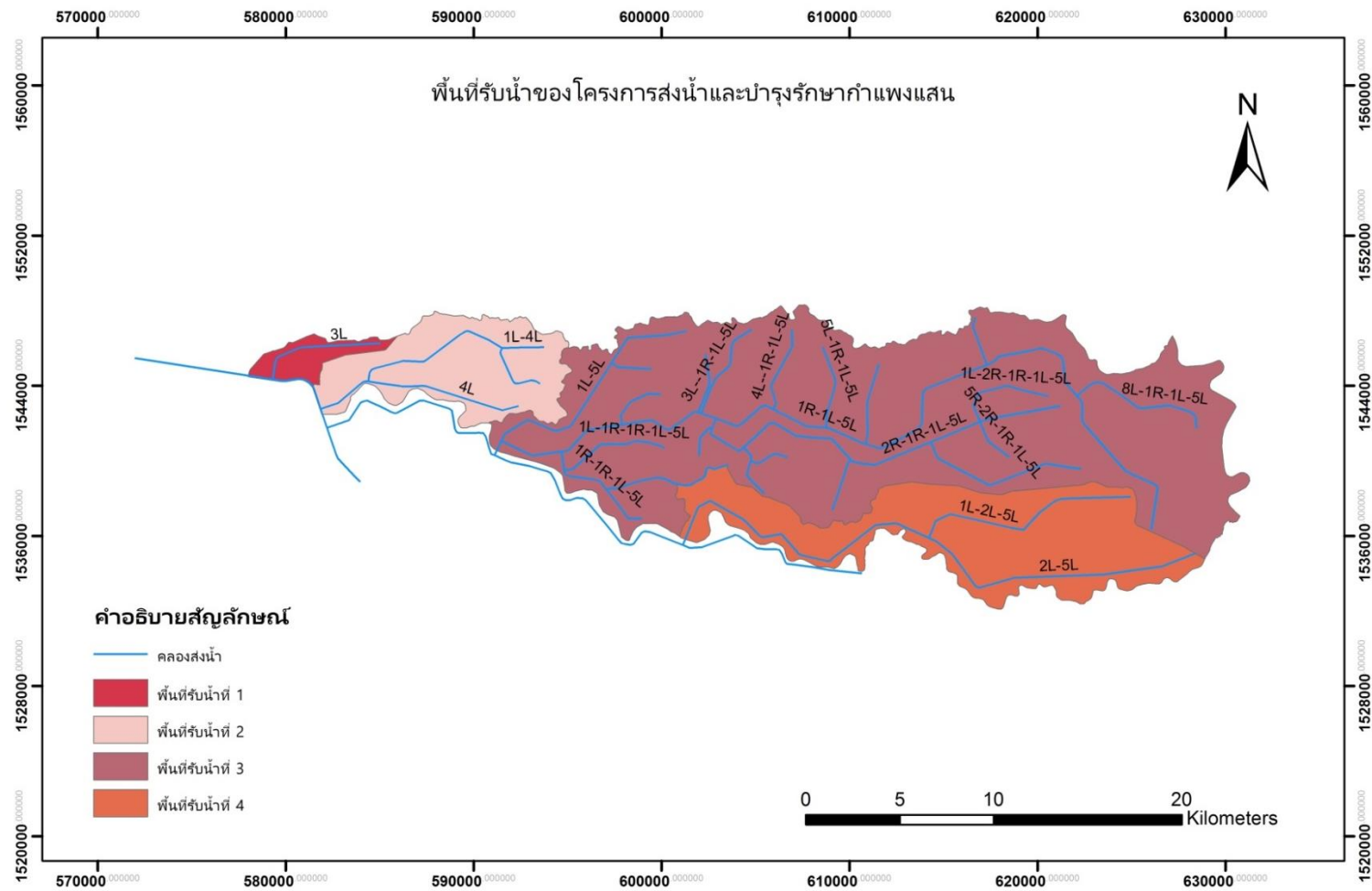
จากการวิเคราะห์พื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากำแพงแสน สามารถแบ่งพื้นที่ส่งน้ำได้เป็น 4 พื้นที่โดยสามารถแสดงผลได้ดังตารางที่ 4.1 และดังภาพที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงขนาดพื้นที่ส่งน้ำในเขตพื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากำแพงแสน

ชื่อ	พื้นที่ (ไร่)	% ของพื้นที่ทั้งหมด	คลองส่งน้ำ
พื้นที่ส่งน้ำที่ 1	6,099.7	2.0	3L
พื้นที่ส่งน้ำที่ 2	32,977.0	10.8	4L
พื้นที่ส่งน้ำที่ 3	204,047.8	66.7	1L-5L
พื้นที่ส่งน้ำที่ 4	62,568.7	20.5	2L-5L
รวม	305,693.2	100.0	

จากตารางที่ 4.1 สามารถสรุปได้ดังนี้

พื้นที่ส่งน้ำในเขตพื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากำแพงแสนมี 4 พื้นที่ คือพื้นที่ส่งน้ำที่ 1 รับน้ำจากคลองส่งน้ำ 3L พื้นที่ส่งน้ำที่ 2 รับน้ำจากคลองส่งน้ำ 4L พื้นที่ส่งน้ำที่ 3 รับน้ำจากคลองส่งน้ำ 1L-5L และพื้นที่ส่งน้ำที่ 4 รับน้ำจากคลองส่งน้ำ 2L-5L โดยพื้นที่ส่วนใหญ่จะอยู่ในพื้นที่ส่งน้ำที่ 3 มีพื้นที่ 204,047.8 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 66.7 และพื้นที่น้อยสุดจะอยู่ในพื้นที่ส่งน้ำที่ 1 มีพื้นที่ 6,099.7 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 2.0



ภาพที่ 4.1 แผนที่แสดงพื้นที่ส่งน้ำของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากำแพงแสน

4.2 พื้นที่จำแนกตามการใช้ที่ดินของพื้นที่ส่งน้ำในเขตพื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากำแพงแสน

จากข้อมูลการจำแนกการใช้ที่ดินในเขตพื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากำแพงแสน โดยแบ่งตามพื้นที่ส่งน้ำและจำแนกชนิดเป็น อ้อย นาข้าว ข้าวโพด พืชสวน พืชผัก ประมง และอื่น ๆ สามารถแสดงผลได้ดัง ตารางที่ 4.2 - 4.5 และภาพที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แสดงการใช้ที่ดินในพื้นที่ส่งน้ำที่ 1

การใช้ที่ดิน	พื้นที่ (ไร่)	% ของพื้นที่ส่งน้ำที่ 1
อ้อย	235.7	3.9
นาข้าว	3,427.9	56.2
ข้าวโพด	62.1	1.0
พืชสวน	149.7	2.5
พืชผัก	633.7	10.4
ประมง	72.1	1.2
อื่น ๆ	1,518.60	24.9
รวม	6,099.7	100.0

ตารางที่ 4.3 แสดงการใช้ที่ดินในพื้นที่ส่งน้ำที่ 2

การใช้ที่ดิน	พื้นที่ (ไร่)	% ของพื้นที่ส่งน้ำที่ 2
อ้อย	9,420.3	28.6
นาข้าว	9,550.5	29.0
ข้าวโพด	2,269.4	6.9
พืชสวน	454.7	1.4
พืชผัก	7,823.0	23.7
ประมง	130.3	0.4
อื่น ๆ	3,328.77	10.1
รวม	32,977.0	100.0

ตารางที่ 4.4 แสดงการใช้ที่ดินในพื้นที่ส่งน้ำที่ 3

การใช้ที่ดิน	พื้นที่ (ไร่)	% ของพื้นที่ส่งน้ำที่ 3
อ้อย	41,017.4	20.1
นาข้าว	50,588.6	24.8
ข้าวโพด	2,376.0	1.2
พืชสวน	8,684.5	4.3
พืชผัก	13,727.5	6.7
ประมง	15,607.1	7.6
อื่น ๆ	72,046.56	35.3
รวม	204,047.8	100.0

ตารางที่ 4.5 แสดงการใช้ที่ดินในพื้นที่ส่งน้ำที่ 4

การใช้ที่ดิน	พื้นที่ (ไร่)	% ของพื้นที่ส่งน้ำที่ 4
อ้อย	9,089.1	14.5
นาข้าว	14,868.0	23.8
ข้าวโพด	27.1	0.0
พืชสวน	3,837.5	6.1
พืชผัก	5,895.2	9.4
ประมง	4,804.4	7.7
อื่น ๆ	24,047.48	38.4
รวม	62,568.7	100.0

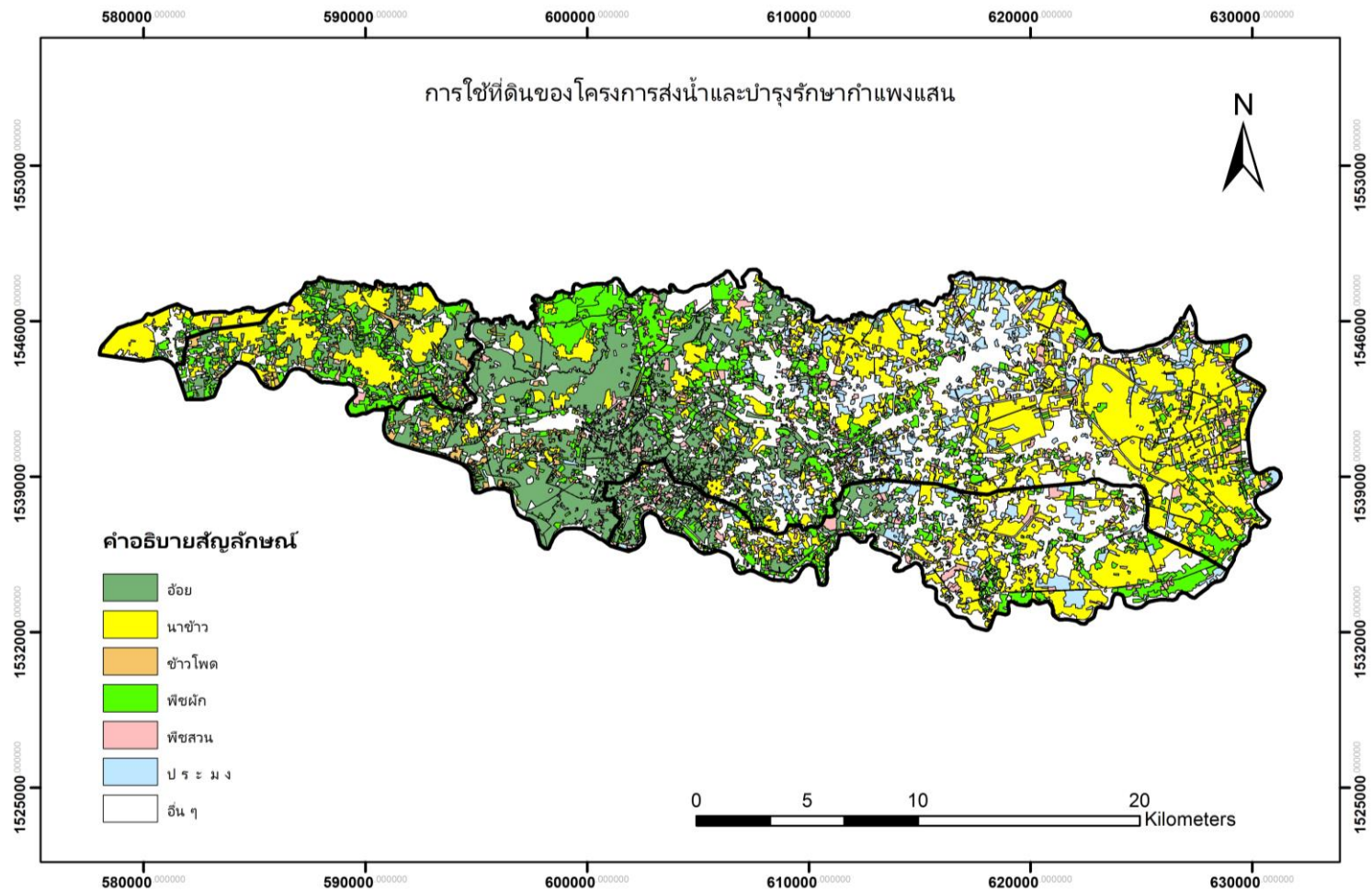
จากตารางที่ 4.2 - 4.5 สามารถสรุปได้ดังนี้

- พื้นที่ส่งน้ำที่ 1 มีการใช้ที่ดินส่วนใหญ่เป็นนาข้าว มีพื้นที่ 3,427.9 ไร่ คิดเป็น 56.2 % ของพื้นที่ส่งน้ำที่ 1

- พื้นที่ส่งน้ำที่ 2 มีการใช้ที่ดินส่วนใหญ่เป็นนาข้าว อ้อย และพืชผัก มีพื้นที่ 9,550.5 9,420.3 และ 7,823.0 ไร่ คิดเป็น 29.0 28.6 และ 23.7 % ของพื้นที่ส่งน้ำที่ 2 ตามลำดับ

- พื้นที่ส่งน้ำที่ 3 มีการใช้ที่ดินส่วนใหญ่เป็นนาข้าว และอ้อย มีพื้นที่ 50,588.6 และ 41,017.4 ไร่ คิดเป็น 24.8 และ 20.1 % ของพื้นที่ส่งน้ำที่ 3 ตามลำดับ

- พื้นที่ส่งน้ำที่ 4 มีการใช้ที่ดินส่วนใหญ่เป็นนาข้าว มีพื้นที่ 14,868.0 ไร่ คิดเป็น 23.8 % ของพื้นที่ส่งน้ำที่ 4



ภาพที่ 4.2 แผนที่แสดงการใช้ที่ดินของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากำแพงแสน

4.3 การคัดเลือกสถานีตรวจวัดข้อมูลอุตุณิยมหาวิทยาลัย

จากการตรวจสอบข้อมูลสถานีวัดน้ำฝน โดยเลือกสถานีใกล้เคียงพื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากำแพงแสนมากที่สุดได้เป็นจำนวน 5 สถานี คือ ราชบุรี กาญจนบุรี นครปฐม อุทอง และสุพรรณบุรี จากสถานีที่มีทั้งหมดจำนวน 10 สถานี และมีผลที่แสดงให้เห็นว่าสถานีที่อยู่ไกลจากพื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากำแพงแสนไม่มีผลต่อการประมาณค่าเชิงพื้นที่ของปริมาณน้ำฝนด้วยวิธี Inverse Distance Weighted (IDW) โดยแสดงผลได้ดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 แสดงผลการประมาณค่าเชิงพื้นที่ของปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย 8 ปี (2551-2558) ของ 10 สถานี และ 5 สถานี

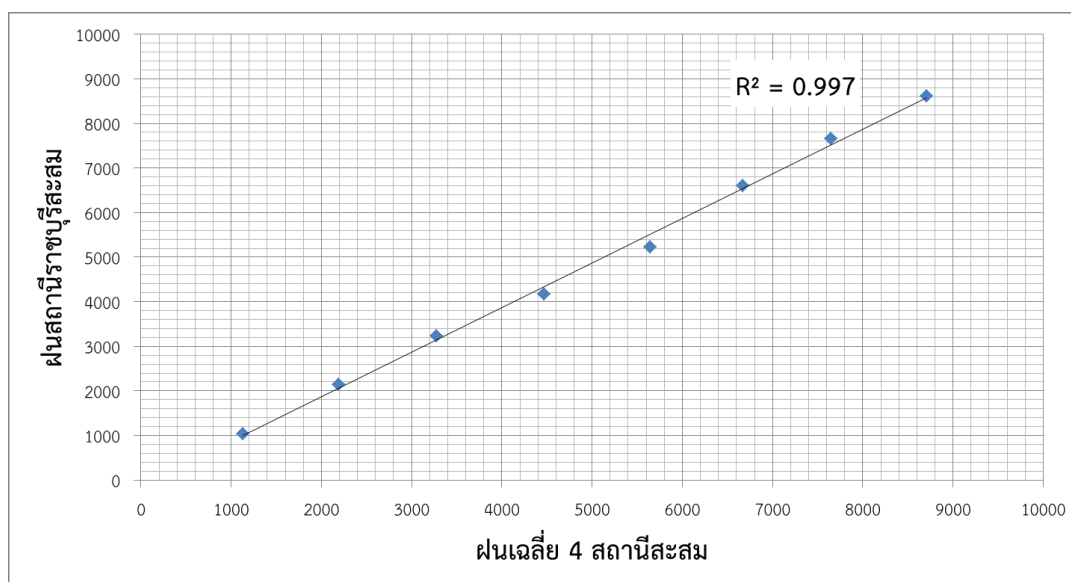
รายละเอียด	10 สถานี (มิลลิเมตร/ปี)	5 สถานี (มิลลิเมตร/ปี)	ความแตกต่าง (%)
ปริมาณน้ำฝนน้อยที่สุด	1,073.7	1,073.7	0
ปริมาณน้ำฝนมากที่สุด	1,146.7	1,146.7	0
ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย	1,096.3	1,096.3	0

จากตารางที่ 4.6 สามารถสรุปได้ดังนี้

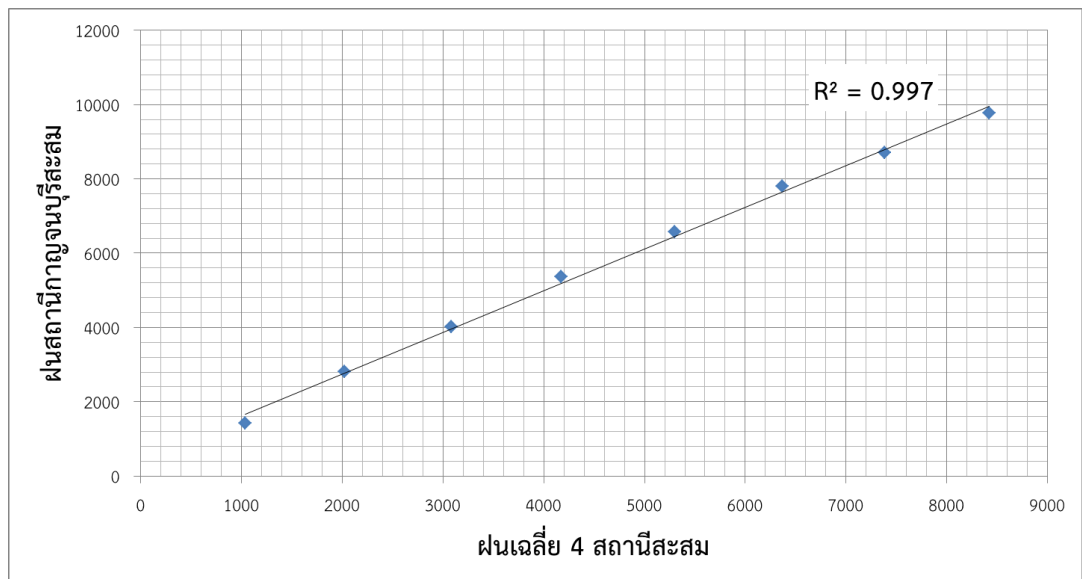
ปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย 8 ปี (2551-2558) ในพื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากำแพงแสน ของ 10 สถานี และ 5 สถานี มีค่าความแตกต่างของปริมาณน้ำฝนน้อยที่สุด มากที่สุด และเฉลี่ย เท่ากับ 0 % แสดงว่าสถานีที่อยู่ไกลจะไม่มีผลต่อการประมาณค่าเชิงพื้นที่ด้วยวิธี Inverse Distance Weighted (IDW)

4.4 การตรวจสอบความกลมกลืนของข้อมูลของแต่ละสถานี

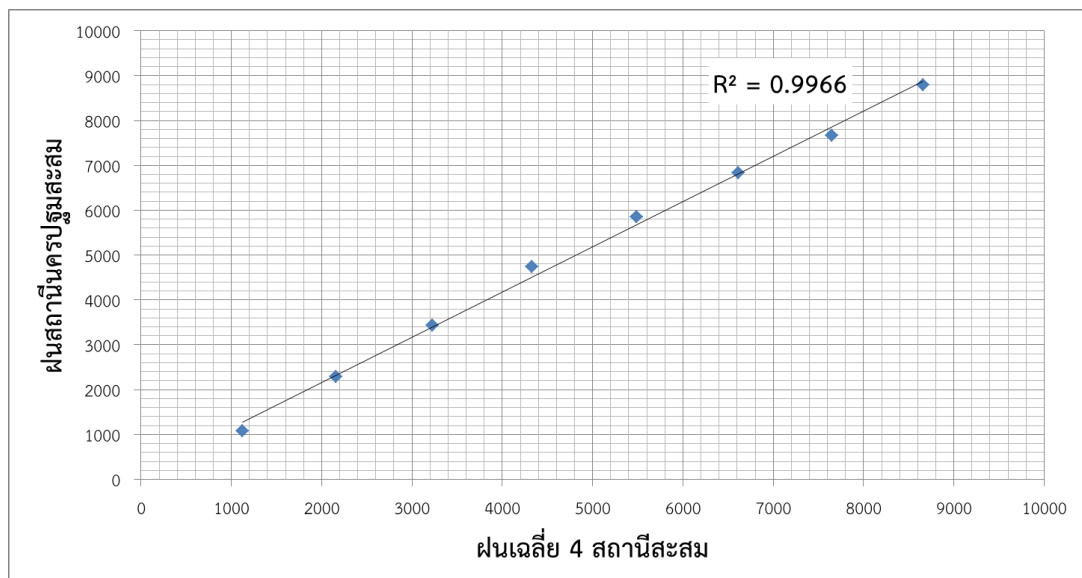
จากการตรวจสอบความกลมกลืนของข้อมูลของแต่ละสถานีด้วยวิธี Double Mass Curve โดยมี 5 สถานี ได้แก่ราชบุรี กาญจนบุรี นครปฐม อุทอง และกำแพงแสน สามารถแสดงผลได้ดังภาพที่ 4.3 - 4.7



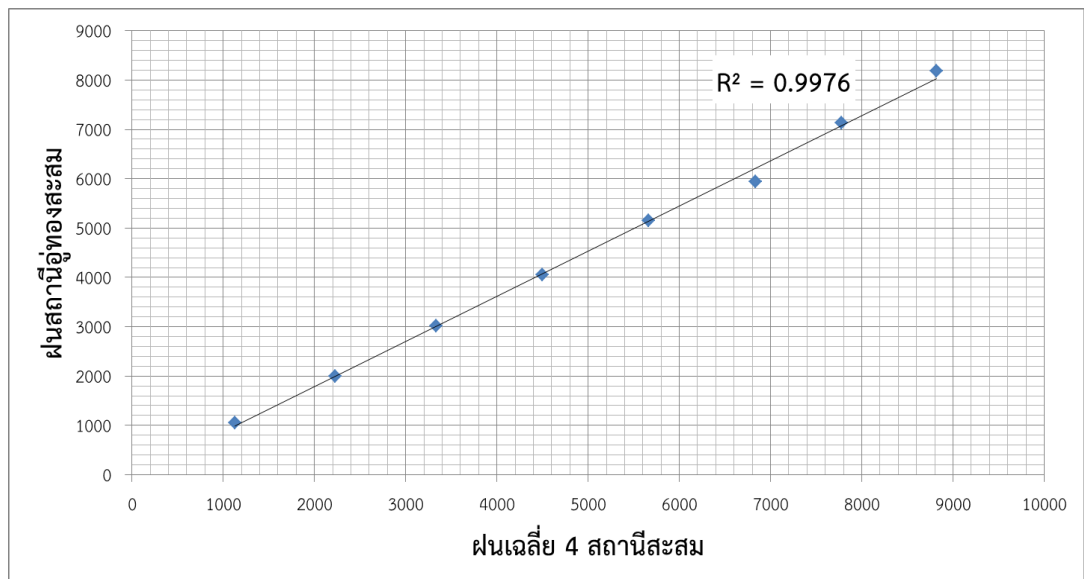
ภาพที่ 4.3 กราฟ Double Mass Curve ของสถานีราชบุรี



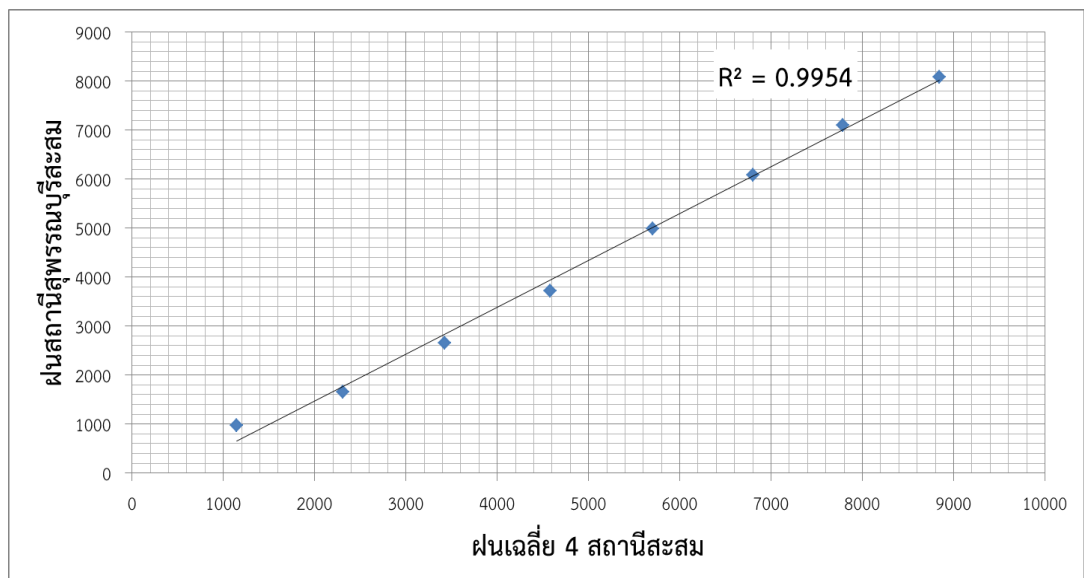
ภาพที่ 4.4 กราฟ Double Mass Curve ของสถานีกาญจนบุรี



ภาพที่ 4.5 กราฟ Double Mass Curve ของสถานีนครปฐม



ภาพที่ 4.6 กราฟ Double Mass Curve ของสถานีอุทกสง



ภาพที่ 4.7 กราฟ Double Mass Curve ของสถานีสุพรรณบุรี

จากภาพที่ 4.3 - 4.7 สามารถสรุปได้ดังนี้

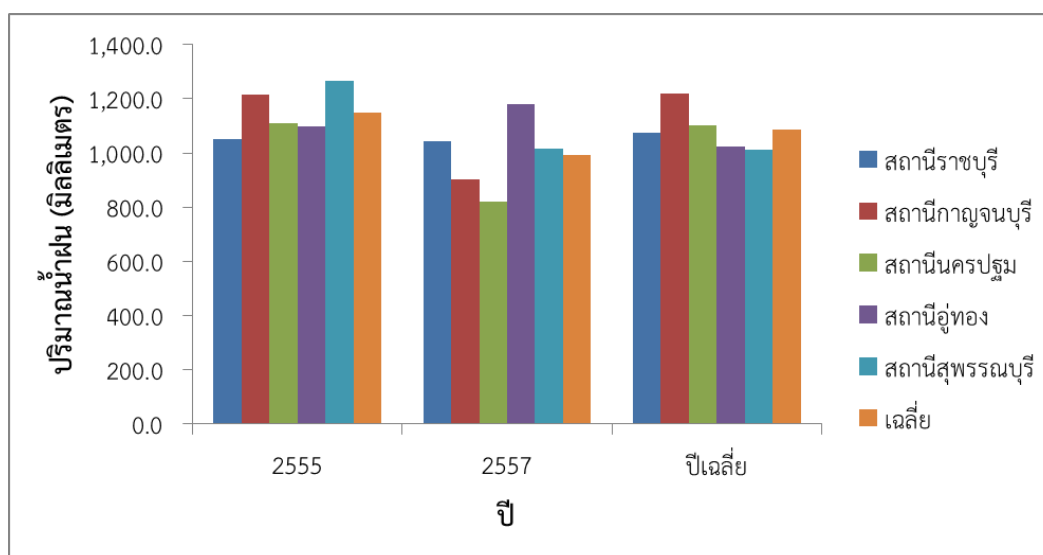
- สถานีราชบุรี มีค่า $R^2 = 0.997$ มีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความกลมกลืนของข้อมูล
- สถานีกาญจนบุรี มีค่า $R^2 = 0.997$ มีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความกลมกลืนของข้อมูล
- สถานีนครปฐม มีค่า $R^2 = 0.9966$ มีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความกลมกลืนของข้อมูล
- สถานีอุทอง มีค่า $R^2 = 0.9976$ มีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความกลมกลืนของข้อมูล
- สถานีสุพรรณบุรี มีค่า $R^2 = 0.997$ มีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความกลมกลืนของข้อมูล

4.5 การเลือกใช้ข้อมูล

จากข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายปี ได้ค่าน้ำฝนรายปีเฉลี่ย 5 สถานี ที่มีค่ามากที่สุดและน้อยที่สุดอยู่ใน ปี พ.ศ. 2555 และ พ.ศ. 2557 ตามลำดับ และปีเฉลี่ย สามารถแสดงผลได้ดังตารางที่ 4.7 และภาพที่ 4.8

ตารางที่ 4.7 แสดงปริมาณน้ำฝนรายปีของแต่ละสถานี

ปี	สถานีราชบุรี (มิลลิเมตร)	สถานีกาญจนบุรี (มิลลิเมตร)	สถานีนครปฐม (มิลลิเมตร)	สถานีอุทอง (มิลลิเมตร)	สถานีสุพรรณบุรี (มิลลิเมตร)	เฉลี่ย (มิลลิเมตร)
2555	1,051.1	1,216.8	1,110.2	1,096.3	1,266.2	1,148.1
2557	1,041.6	902.8	819.7	1,180.8	1,015.5	992.1
ปีเฉลี่ย	1,076.2	1,220.8	1,100.2	1,023.6	1,010.8	1,086.3

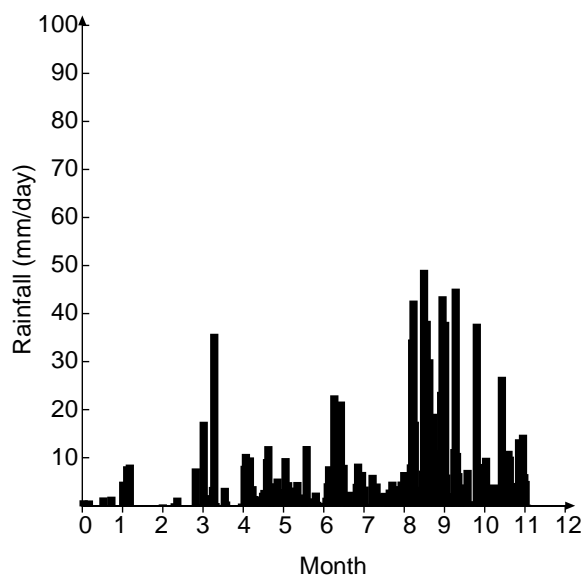


ภาพที่ 4.8 กราฟปริมาณน้ำฝนรายปีของแต่ละสถานี

จากตารางที่ 4.7 และภาพที่ 4.8 สามารถสรุปได้ว่า ในปี พ.ศ. 2555 สถานีสุพรรณบุรีมีปริมาณน้ำฝนมากที่สุดที่ และสถานีราชบุรีมีปริมาณน้ำฝนน้อยที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเป็นปีที่มีปริมาณน้ำฝนมากที่สุด และในปี พ.ศ. 2557 สถานีอุทองมีปริมาณน้ำฝนมากที่สุด และสถานีนครปฐมมีปริมาณน้ำฝนน้อยที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเป็นปีที่มีปริมาณน้ำฝนน้อยที่สุด

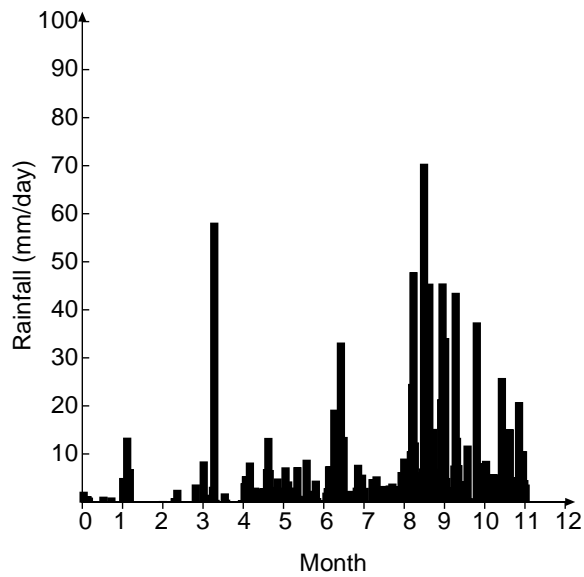
4.6 การประมาณค่าเชิงพื้นที่ปริมาณน้ำฝนรายวัน

จากข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายวันของปี 2555 2557 และปีเฉลี่ย ของ 5 สถานีได้แก่ ราชบุรี กาญจนบุรี นครปฐม อุทอง และสุพรรณ ได้นำมาทำการประมาณค่าเชิงพื้นที่ด้วยวิธี Inverse Distance Weighted (IDW) ในพื้นที่ส่งน้ำที่ 1 - 4 ได้แสดงผลดังภาพที่ 4.9 - 4.20 ส่วนรายละเอียดผลการประมาณค่าเชิงพื้นที่ปริมาณน้ำฝนรายวัน แสดงในภาคผนวก ก



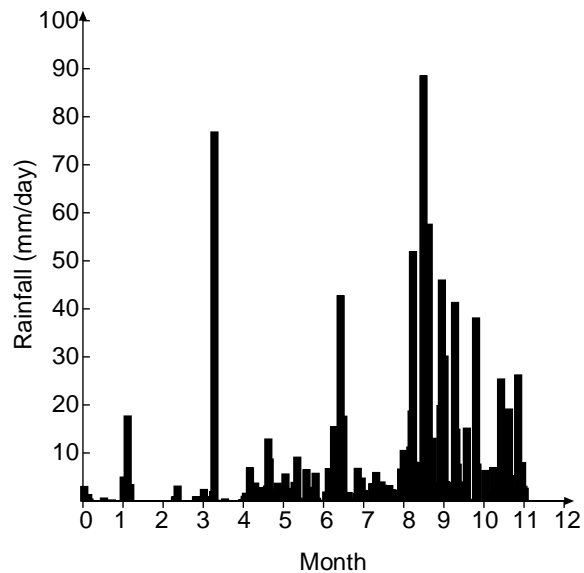
ภาพที่ 4.9 กราฟปริมาณน้ำฝนของพื้นที่ส่งน้ำที่ 1 ปี พ.ศ. 2555

จากภาพที่ 4.9 แสดงให้เห็นว่าปริมาณน้ำฝนสูงสุดอยู่ในเดือนกันยายน และลดลงในเดือนตุลาคม จนสิ้นสุดฤดูฝนในเดือนพฤศจิกายน



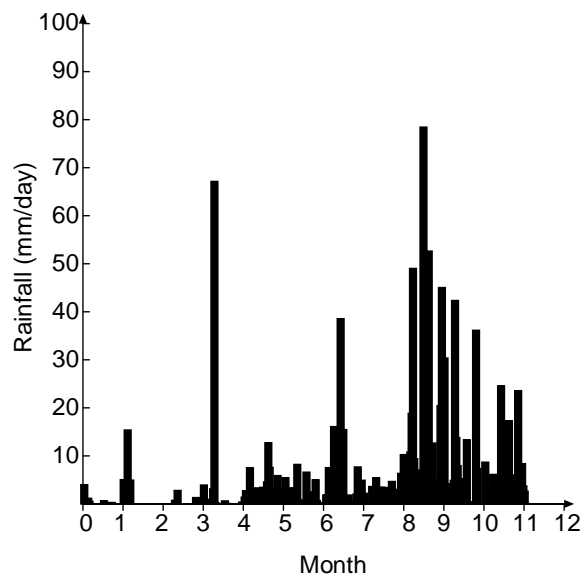
ภาพที่ 4.10 กราฟปริมาณน้ำฝนของพื้นที่ส่งน้ำที่ 2 ปี พ.ศ. 2555

จากภาพที่ 4.10 แสดงให้เห็นว่าปริมาณน้ำฝนสูงสุดอยู่ในเดือนกันยายน และลดลงในเดือนตุลาคม จนสิ้นสุดฤดูฝนในเดือนพฤศจิกายน



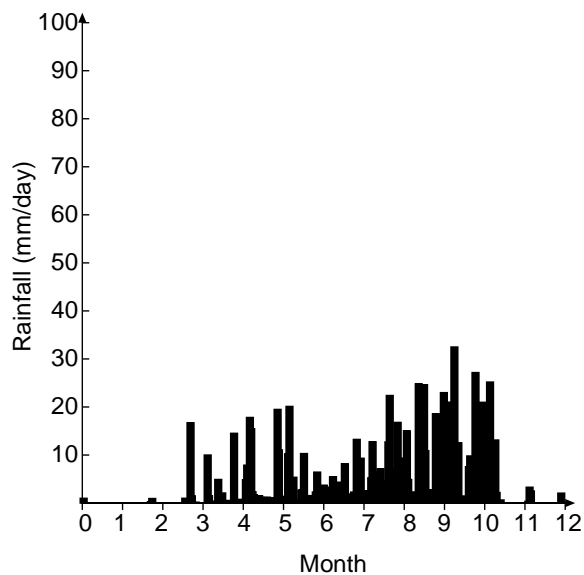
ภาพที่ 4.11 กราฟปริมาณน้ำฝนของพื้นที่ส่งน้ำที่ 3 ปี พ.ศ. 2555

จากภาพที่ 4.11 แสดงให้เห็นว่าปริมาณน้ำฝนสูงสุดอยู่ในเดือนกันยายน และลดลงในเดือนตุลาคม จนสิ้นสุดฤดูฝนในเดือนพฤศจิกายน



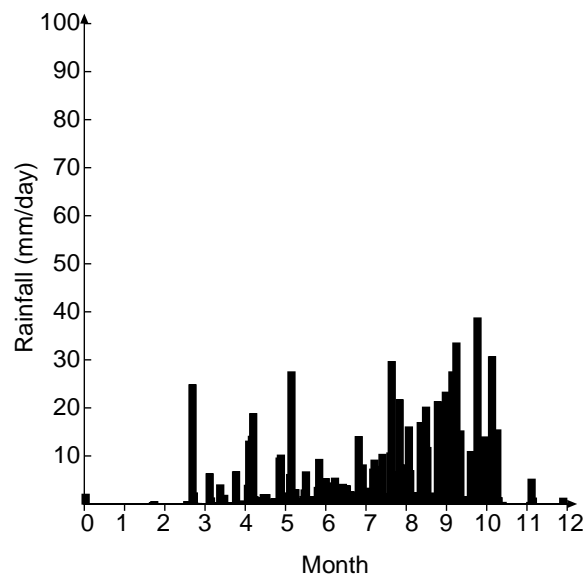
ภาพที่ 4.12 กราฟปริมาณน้ำฝนของพื้นที่ส่งน้ำที่ 4 ปี พ.ศ. 2555

จากภาพที่ 4.12 แสดงให้เห็นว่าปริมาณน้ำฝนสูงสุดอยู่ในเดือนกันยายน และลดลงในเดือนตุลาคม จนสิ้นสุดฤดูฝนในเดือนพฤศจิกายน



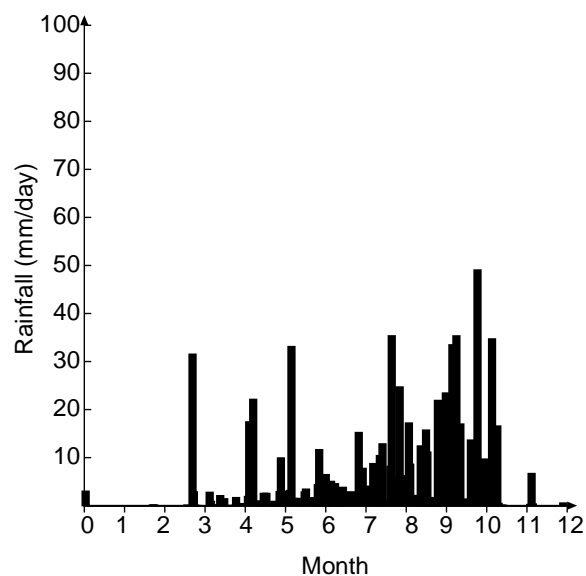
ภาพที่ 4.13 กราฟปริมาณน้ำฝนของพื้นที่ส่งน้ำที่ 1 ปี พ.ศ. 2557

จากภาพที่ 4.13 แสดงให้เห็นว่าเริ่มมีปริมาณน้ำฝนมากในเดือนสิงหาคม และในเดือนตุลาคมจะมีปริมาณน้ำฝนสูงสุด และในเดือนพฤศจิกายนจะมีปริมาณน้ำฝนลดลงจนสิ้นสุดฤดูฝน



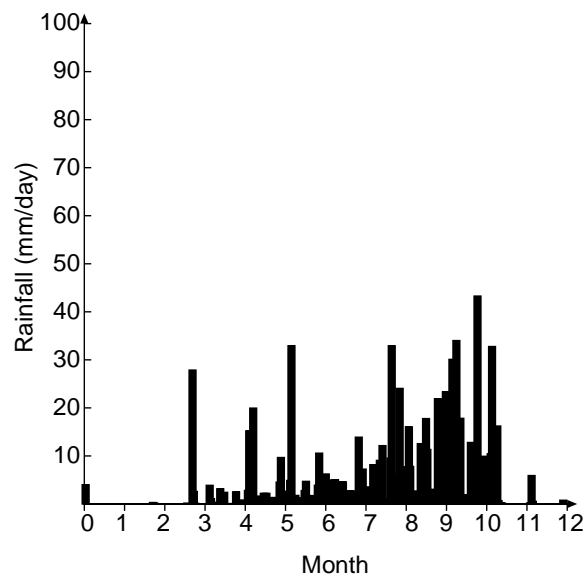
ภาพที่ 4.14 กราฟปริมาณน้ำฝนของพื้นที่ส่งน้ำที่ 2 ปี พ.ศ. 2557

จากภาพที่ 4.14 แสดงให้เห็นว่าเริ่มมีปริมาณน้ำฝนมากในเดือนสิงหาคม และในเดือนตุลาคมจะมีปริมาณน้ำฝนสูงสุด และในเดือนพฤศจิกายนจะมีปริมาณน้ำฝนลดลงจนสิ้นสุดฤดูฝน



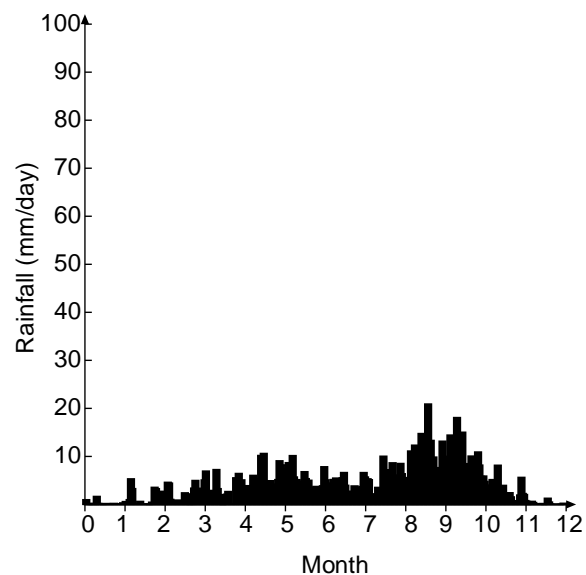
ภาพที่ 4.15 กราฟปริมาณน้ำฝนของพื้นที่ส่งน้ำที่ 3 ปี พ.ศ. 2557

จากภาพที่ 4.15 แสดงให้เห็นว่าเริ่มมีปริมาณน้ำฝนมากในเดือนสิงหาคม และในเดือนตุลาคมจะมีปริมาณน้ำฝนสูงสุด และในเดือนพฤศจิกายนจะมีปริมาณน้ำฝนลดลงจนสิ้นสุดฤดูฝน



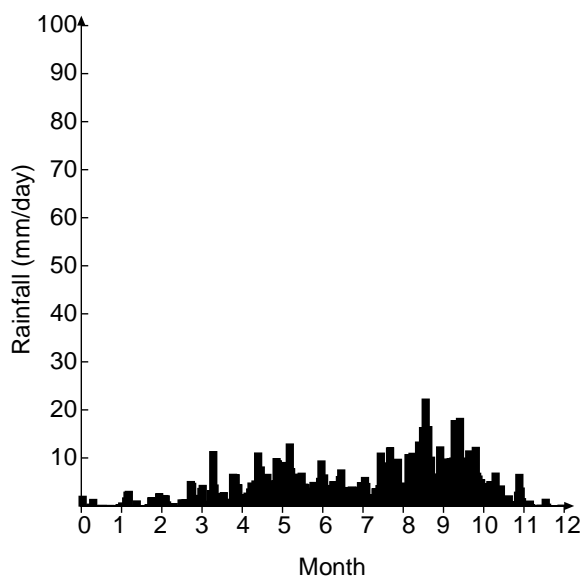
ภาพที่ 4.16 กราฟปริมาณน้ำฝนของพื้นที่ส่งน้ำที่ 4 ปี พ.ศ. 2557

จากภาพที่ 4.16 แสดงให้เห็นว่าเริ่มมีปริมาณน้ำฝนมากในเดือนสิงหาคม และในเดือนตุลาคมจะมีปริมาณน้ำฝนสูงสุด และในเดือนพฤศจิกายนจะมีปริมาณน้ำฝนลดลงจนสิ้นสุดฤดูฝน



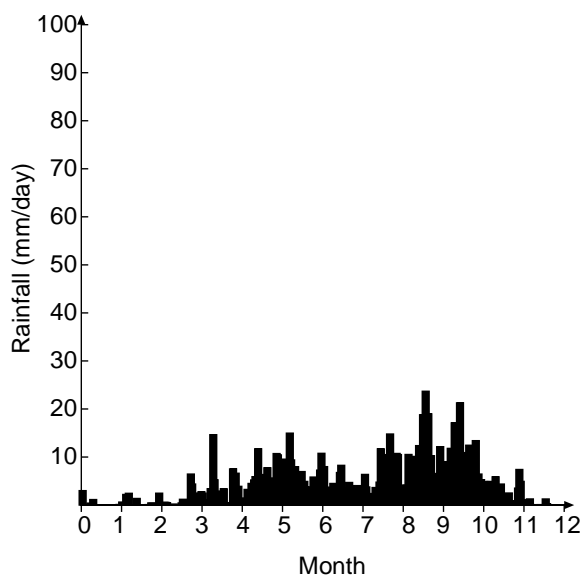
ภาพที่ 4.17 กราฟปริมาณน้ำฝนของพื้นที่ส่งน้ำที่ 1 ปีเฉลี่ย

จากภาพที่ 4.17 แสดงให้เห็นว่าปริมาณน้ำฝนสูงสุดอยู่ในเดือนกันยายน และลดลงในเดือนตุลาคม จนสิ้นสุดฤดูฝนในเดือนพฤศจิกายน



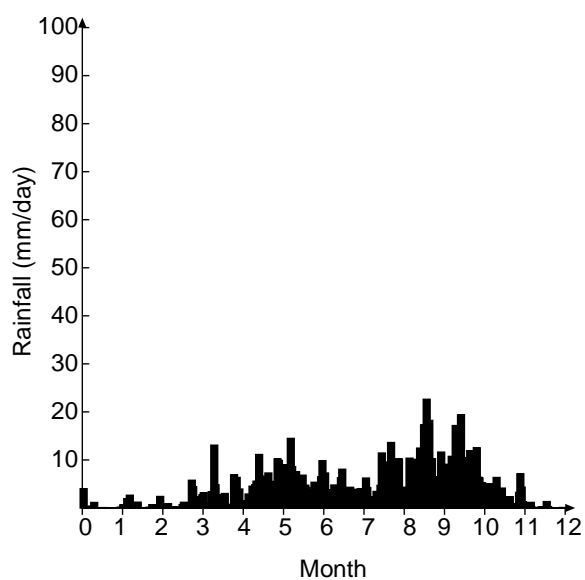
ภาพที่ 4.18 กราฟปริมาณน้ำฝนของพื้นที่ส่งน้ำที่ 2 ปีเฉลี่ย

จากภาพที่ 4.18 แสดงให้เห็นว่าปริมาณน้ำฝนสูงสุดอยู่ในเดือนกันยายน และลดลงในเดือนตุลาคม จนสิ้นสุดฤดูฝนในเดือนพฤศจิกายน



ภาพที่ 4.19 กราฟปริมาณน้ำฝนของพื้นที่ส่งน้ำที่ 3 ปีเฉลี่ย

จากภาพที่ 4.19 แสดงให้เห็นว่าปริมาณน้ำฝนสูงสุดอยู่ในเดือนกันยายน และลดลงในเดือนตุลาคม จนสิ้นสุดฤดูฝนในเดือนพฤศจิกายน

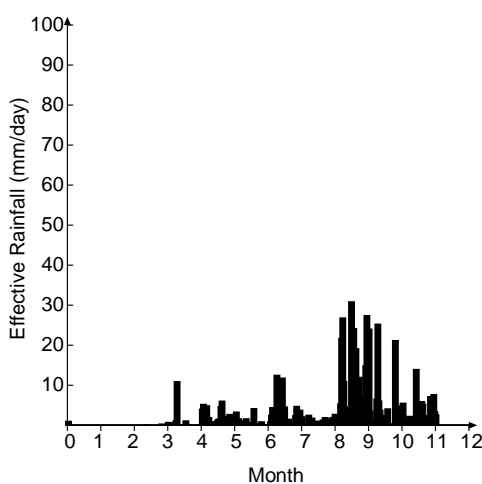


ภาพที่ 4.20 กราฟปริมาณน้ำฝนของพื้นที่ส่งน้ำที่ 4 ปีเฉลี่ย

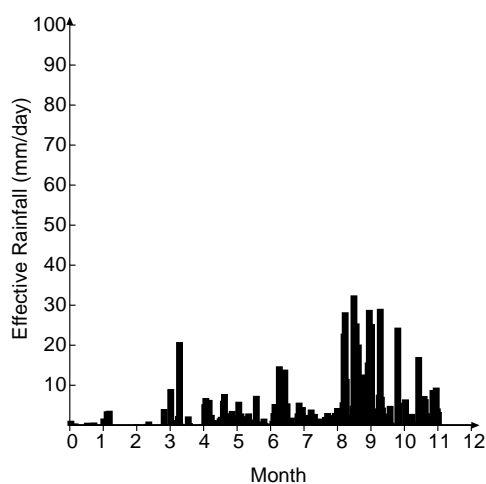
จากภาพที่ 4.20 แสดงให้เห็นว่าปริมาณน้ำฝนสูงสุดอยู่ในเดือนกันยายน และลดลงในเดือนตุลาคม จนสิ้นสุดฤดูฝนในเดือนพฤศจิกายน

4.7 ปริมาณฝนใช้การรายวัน

จากข้อมูลการประมาณค่าเชิงพื้นที่ปริมาณน้ำฝนรายวันของปี พ.ศ. 2555 2557 และปีเฉลี่ย ได้ทำการคำนวณให้เป็นปริมาณฝนใช้การ โดยแบ่งเป็น 2 กรณีคือ ฝนใช้การสำหรับนาข้าว และฝนใช้การสำหรับพืชไร่ สามารถแสดงผลได้ดังภาพที่ 4.21 – 4.32 ส่วนรายละเอียดปริมาณน้ำฝนใช้การรายวัน แสดงในภาคผนวก ก



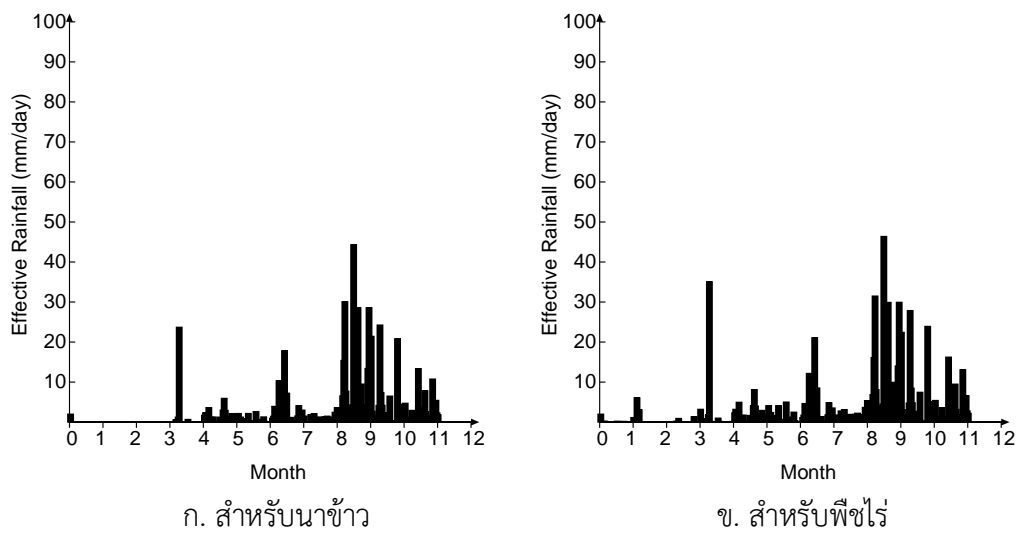
ก. สำหรับนาข้าว



ข. สำหรับพืชไร่

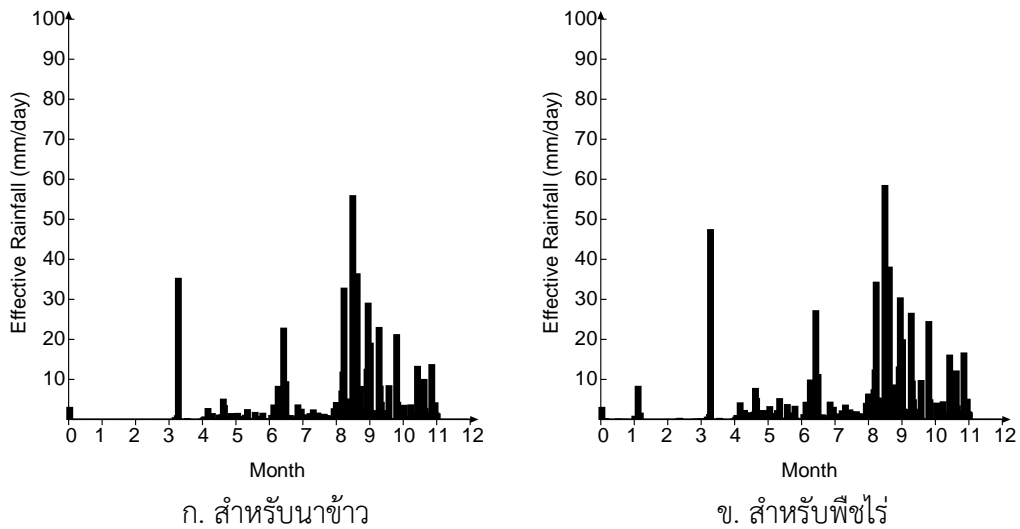
ภาพที่ 4.21 กราฟปริมาณน้ำฝนใช้การของพื้นที่ส่งน้ำที่ 1 ปี พ.ศ. 2555

จากภาพที่ 4.21 ก.และข. แสดงให้เห็นว่าฝนใช้การสามารถใช้ได้มากที่สุดในเดือนกันยายน และลดลงในเดือนตุลาคม หลังจากเดือนพฤศจิกายนจะไม่สามารถใช้ได้



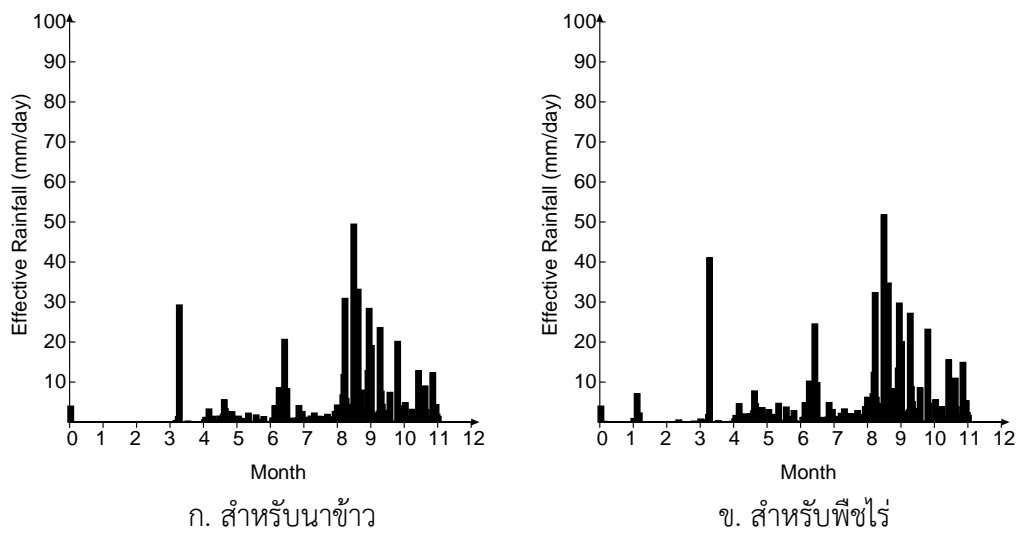
ภาพที่ 4.22 กราฟปริมาณน้ำฝนใช้การของพื้นที่ส่งน้ำที่ 2 ปี พ.ศ. 2555

จากภาพที่ 4.22 ก.และข. แสดงให้เห็นว่าฝนใช้การสามารถใช้ได้มากที่สุดในเดือนกันยายน และลดลงในเดือนตุลาคม หลังจากเดือนพฤศจิกายนจะไม่สามารถใช้ได้



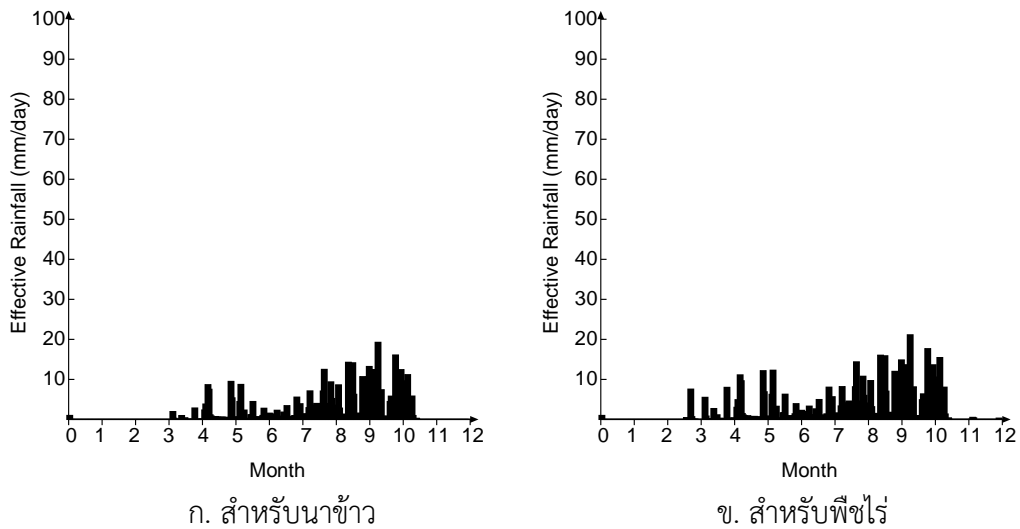
ภาพที่ 4.23 กราฟปริมาณน้ำฝนใช้การของพื้นที่ส่งน้ำที่ 3 ปี พ.ศ. 2555

จากภาพที่ 4.23 ก.และข. แสดงให้เห็นว่าฝนใช้การสามารถใช้ได้มากที่สุดในเดือนกันยายน และลดลงในเดือนตุลาคม หลังจากเดือนพฤศจิกายนจะไม่สามารถใช้ได้



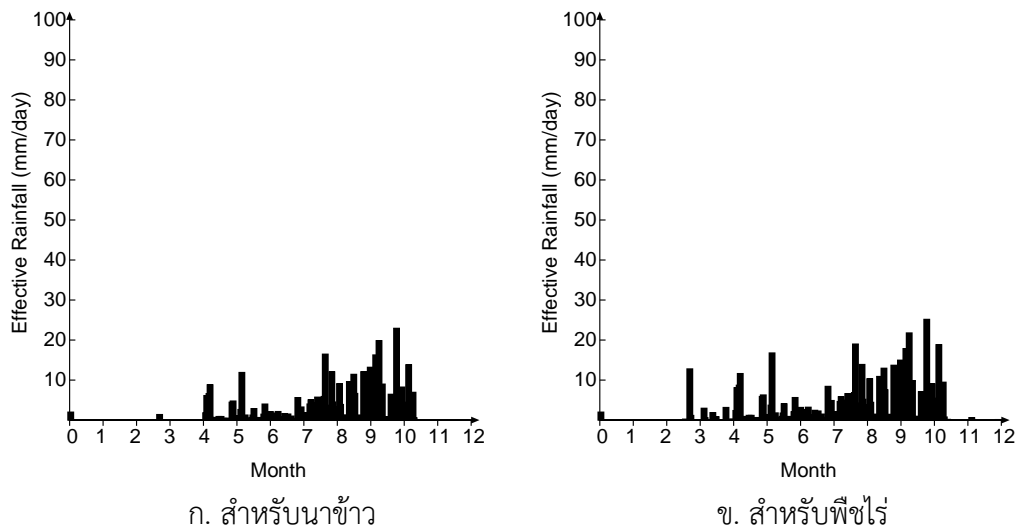
ภาพที่ 4.24 กราฟปริมาณน้ำฝนใช้การของพื้นที่ส่งน้ำที่ 4 ปี พ.ศ. 2555

จากภาพที่ 4.24 ก.และข. แสดงให้เห็นว่าฝนใช้การสามารถใช้ได้มากที่สุดในเดือนกันยายน และลดลงในเดือนตุลาคม หลังจากเดือนพฤศจิกายนจะไม่สามารถใช้ได้



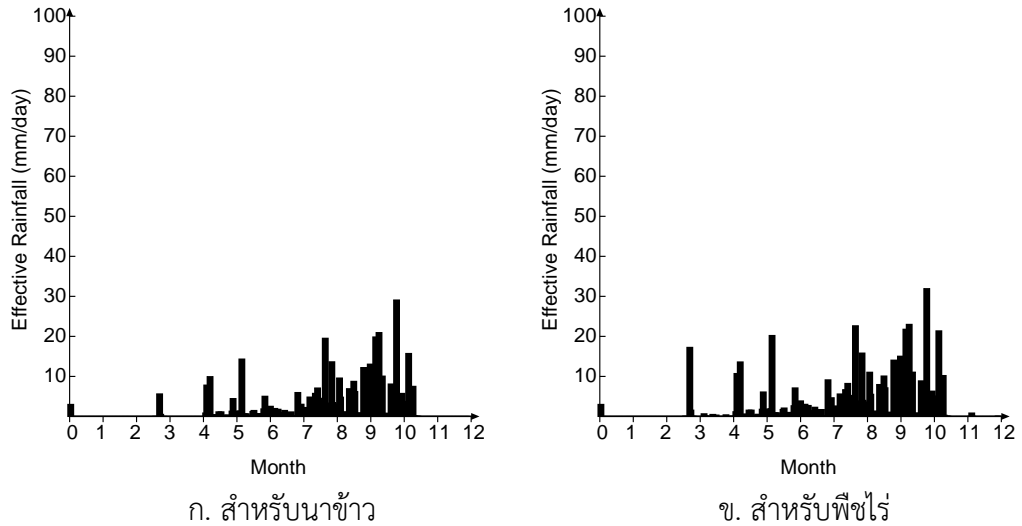
ภาพที่ 4.25 กราฟปริมาณน้ำฝนใช้การของพื้นที่ส่งน้ำที่ 1 ปี พ.ศ. 2557

จากภาพที่ 4.25 ก.และข. แสดงให้เห็นว่าฝนใช้การมีปริมาณมากในเดือนสิงหาคม และสามารถใช้ได้มากที่สุดในเดือนตุลาคม หลังจากเดือนพฤศจิกายนจะไม่สามารถใช้ได้



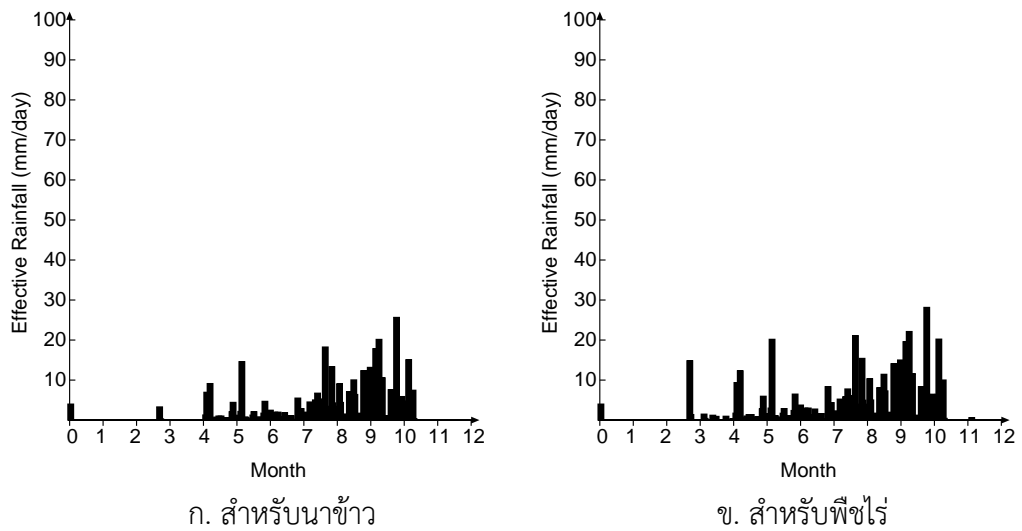
ภาพที่ 4.26 กราฟปริมาณน้ำฝนใช้การของพื้นที่ส่งน้ำที่ 2 ปี พ.ศ. 2557

จากภาพที่ 4.26 ก.และข. แสดงให้เห็นว่าฝนใช้การมีปริมาณมากในเดือนสิงหาคม และสามารถใช้ได้มากที่สุดในเดือนตุลาคม หลังจากเดือนพฤศจิกายนจะไม่สามารถใช้ได้



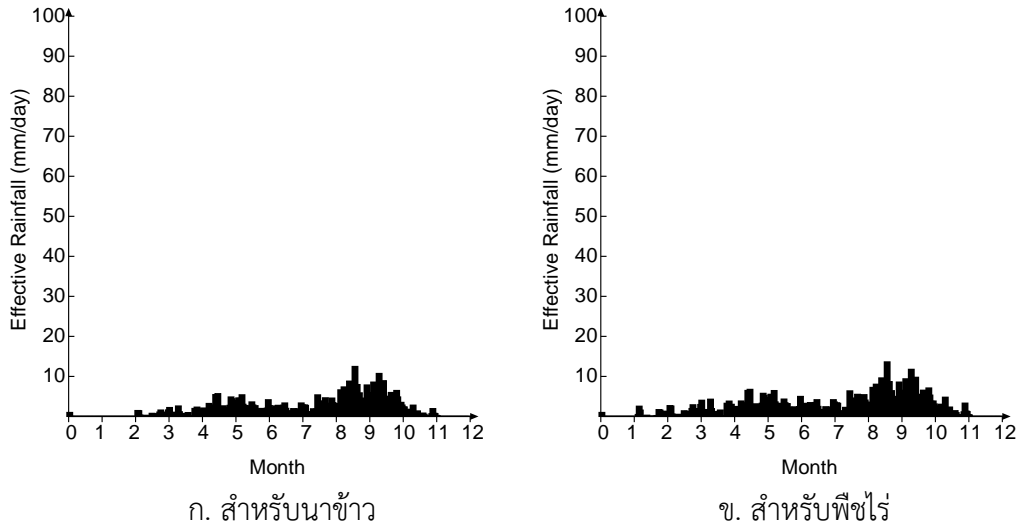
ภาพที่ 4.27 กราฟปริมาณน้ำฝนใช้การของพื้นที่ส่งน้ำที่ 3 ปี พ.ศ. 2557

จากภาพที่ 4.27 ก.และข. แสดงให้เห็นว่าฝนใช้การมีปริมาณมากในเดือนสิงหาคม และสามารถใช้ได้มากที่สุดในเดือนตุลาคม หลังจากเดือนพฤศจิกายนจะไม่สามารถใช้ได้



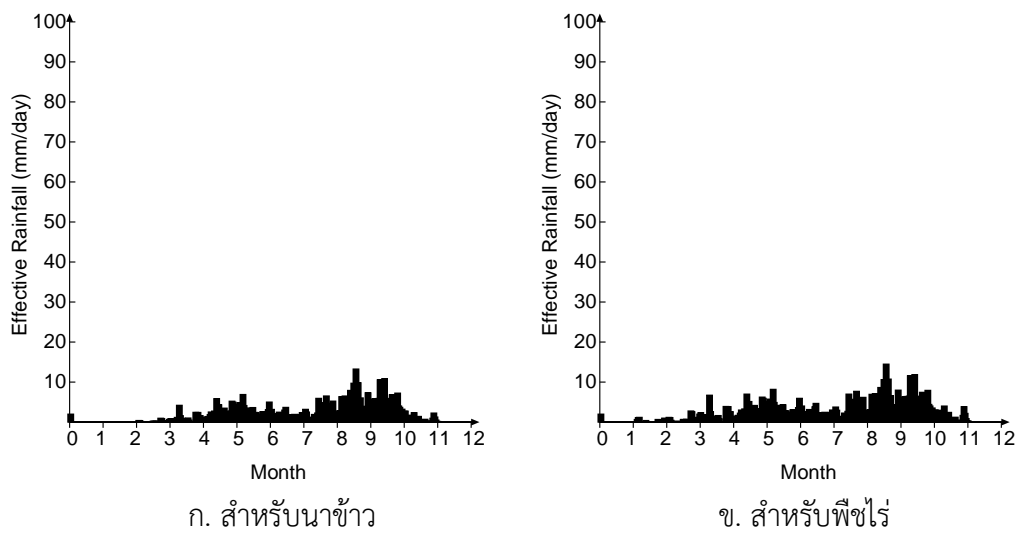
ภาพที่ 4.28 กราฟปริมาณน้ำฝนใช้การของพื้นที่ส่งน้ำที่ 4 ปี พ.ศ. 2557

จากภาพที่ 4.28 ก.และข. แสดงให้เห็นว่าฝนใช้การมีปริมาณมากในเดือนสิงหาคม และสามารถใช้ได้มากที่สุดในเดือนตุลาคม หลังจากเดือนพฤศจิกายนจะไม่สามารถใช้ได้



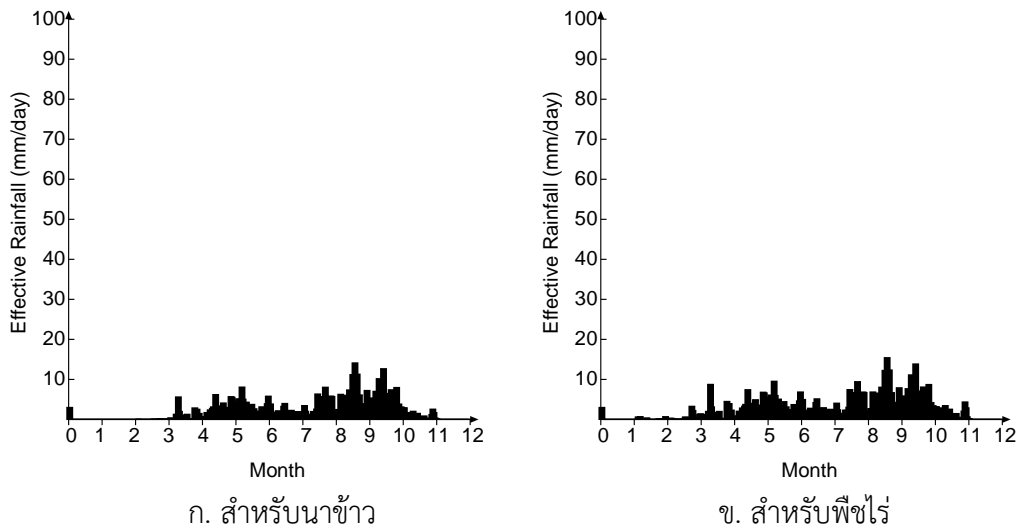
ภาพที่ 4.29 กราฟปริมาณน้ำฝนใช้การของพื้นที่ส่งน้ำที่ 1 ปีเฉลี่ย

จากภาพที่ 4.29 ก.และข. แสดงให้เห็นว่าฝนใช้การสามารถใช้ได้มากที่สุดในเดือนกันยายน และลดลงในเดือนตุลาคม หลังจากเดือนพฤศจิกายนจะไม่สามารถใช้ได้



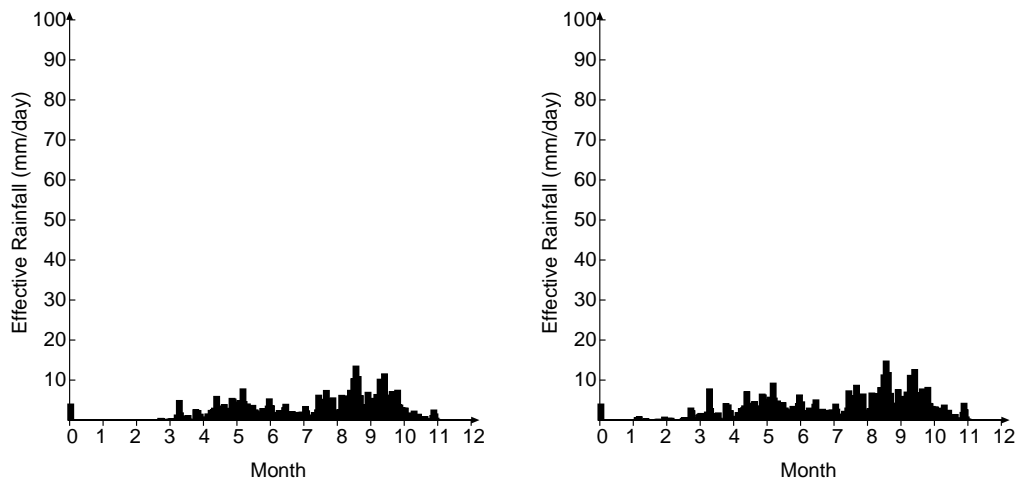
ภาพที่ 4.30 กราฟปริมาณน้ำฝนใช้การของพื้นที่ส่งน้ำที่ 2 ปีเฉลี่ย

จากภาพที่ 4.30 ก.และข. แสดงให้เห็นว่าฝนใช้การสามารถใช้ได้มากที่สุดในเดือนกันยายน และลดลงในเดือนตุลาคม หลังจากเดือนพฤศจิกายนจะไม่สามารถใช้ได้



ภาพที่ 4.31 กราฟปริมาณน้ำฝนใช้การของพื้นที่ส่งน้ำที่ 3 ปีเฉลี่ย

จากภาพที่ 4.31 ก.และข. แสดงให้เห็นว่าฝนใช้การสามารถใช้ได้มากที่สุดในเดือนกันยายน และลดลงในเดือนตุลาคม หลังจากเดือนพฤศจิกายนจะไม่สามารถใช้ได้



ก. สำหรับนาข้าว

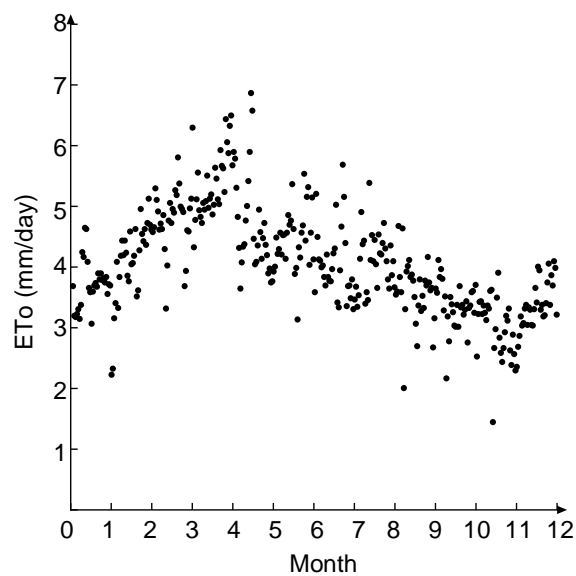
ข. สำหรับพืชไร่

ภาพที่ 4.32 กราฟปริมาณน้ำฝนใช้การของพื้นที่ส่งน้ำที่ 4 ปีเฉลี่ย

จากภาพที่ 4.32 ก.และข. แสดงให้เห็นว่าฝนใช้การสามารถใช้ได้มากที่สุดในเดือนกันยายน และลดลงในเดือนตุลาคม หลังจากเดือนพฤศจิกายนจะไม่สามารถใช้ได้

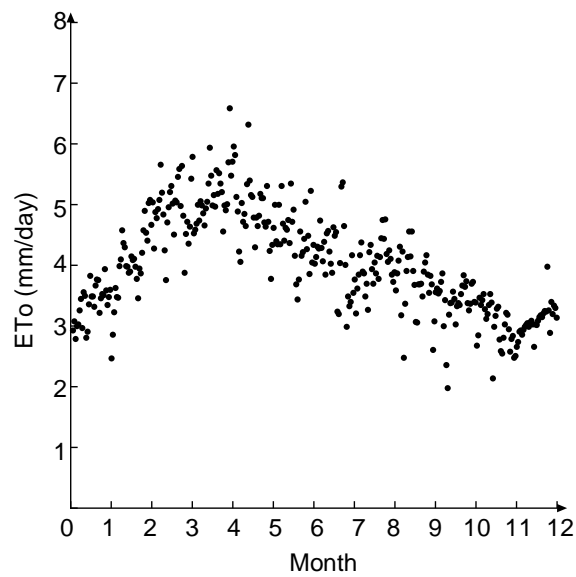
4.8 ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงรายวัน

จากข้อมูลสภาพภูมิอากาศรายวันของปี 2555 2557 และปีเฉลี่ย ของ 5 สถานี ได้แก่ ราชบุรี กาญจนบุรี นครปฐม อุทอง และสุพรรณ ได้ทำการคำนวณหาปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงด้วยวิธี Penman monteith ได้แสดงผลดังภาพที่ 4.33 – 4.47 ส่วนรายละเอียดผลการคำนวณหาปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงรายวัน แสดงในภาคผนวก ข



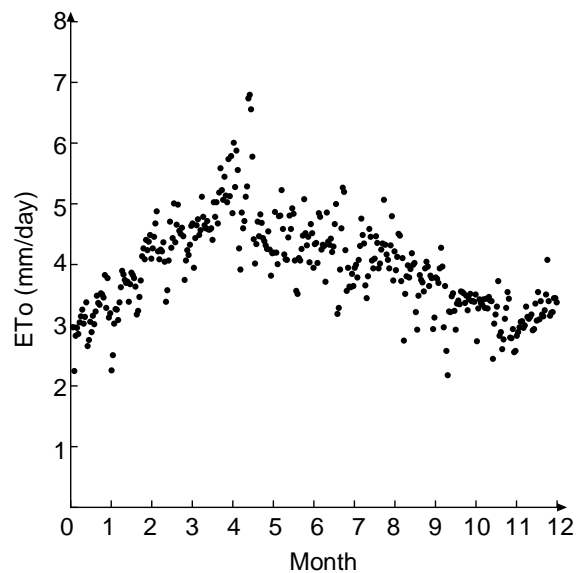
ภาพที่ 4.33 กราฟปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงของสถานีราชบุรี ปี พ.ศ. 2555

จากภาพที่ 4.33 แสดงให้เห็นว่าปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงมีค่ามากที่สุดในเดือน พฤษภาคม และมีค่าน้อยที่สุดในเดือนพฤศจิกายน



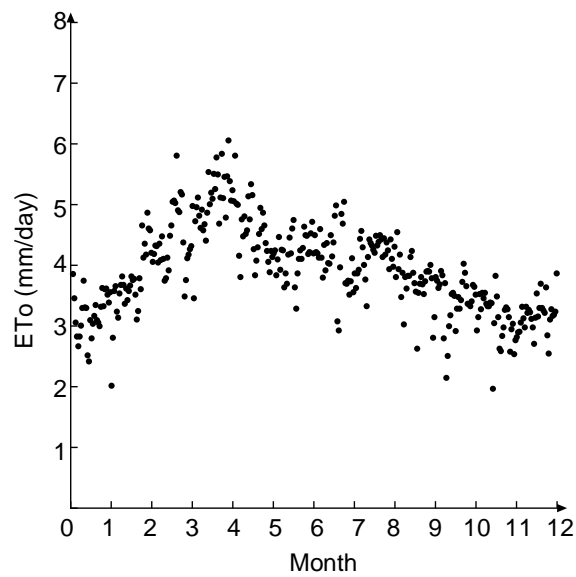
ภาพที่ 4.34 กราฟปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงของสถานีกาญจนบุรี ปี พ.ศ. 2555

จากภาพที่ 4.34 แสดงให้เห็นว่าปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงมีค่ามากที่สุดในเดือนเมษายน และมีค่าน้อยที่สุดในเดือนตุลาคม



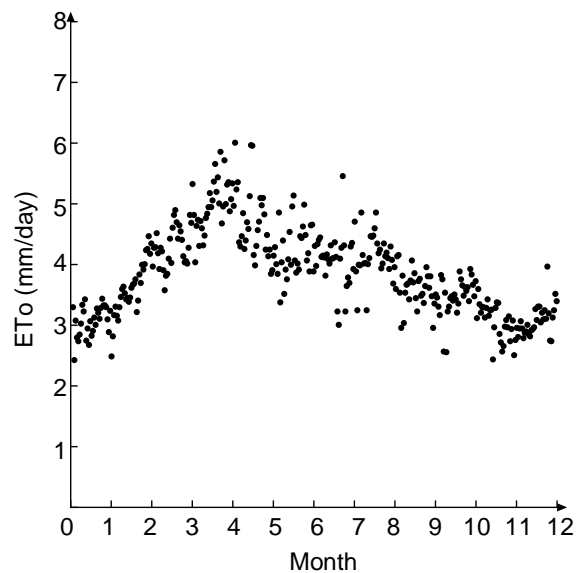
ภาพที่ 4.35 กราฟปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงของสถานีนครพนม ปี พ.ศ. 2555

จากภาพที่ 4.35 แสดงให้เห็นว่าปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงมีค่ามากที่สุดในเดือนพฤษภาคม และมีค่าน้อยที่สุดในเดือนตุลาคม



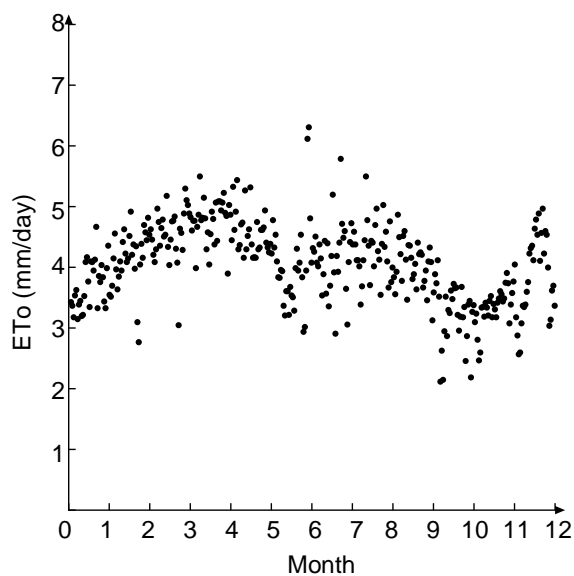
ภาพที่ 4.36 กราฟปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงของสถานีอุทุมพร ปี พ.ศ. 2555

จากภาพที่ 4.36 แสดงให้เห็นว่าปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงมีค่ามากที่สุดในเดือนมีนาคม และมีค่าน้อยที่สุดในเดือนพฤศจิกายน



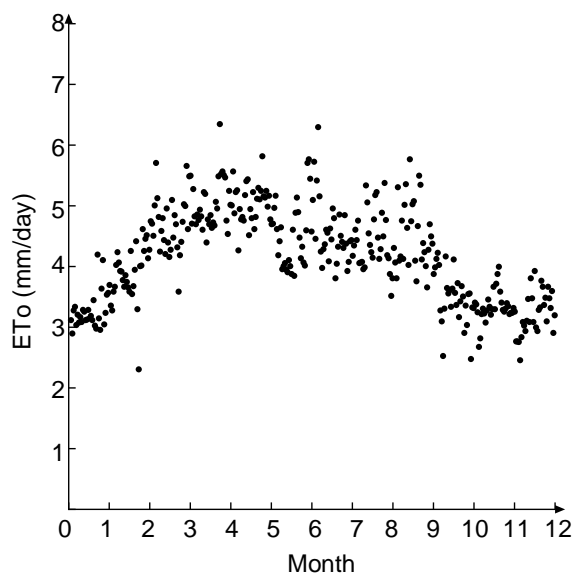
ภาพที่ 4.37 กราฟปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงของสถานีสุพรรณบุรี ปี พ.ศ. 2555

จากภาพที่ 4.37 แสดงให้เห็นว่าปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงมีค่ามากที่สุดในเดือนพฤษภาคม และมีค่าน้อยที่สุดในเดือนพฤศจิกายน



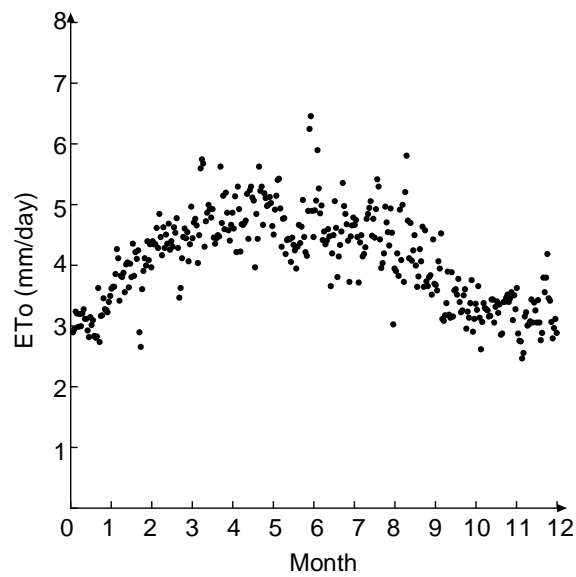
ภาพที่ 4.38 กราฟปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงของสถานีราชบุรี ปี พ.ศ. 2557

จากภาพที่ 4.38 แสดงให้เห็นว่าปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงมีค่ามากที่สุดในเดือนมิถุนายน และมีค่าน้อยที่สุดในเดือนตุลาคม



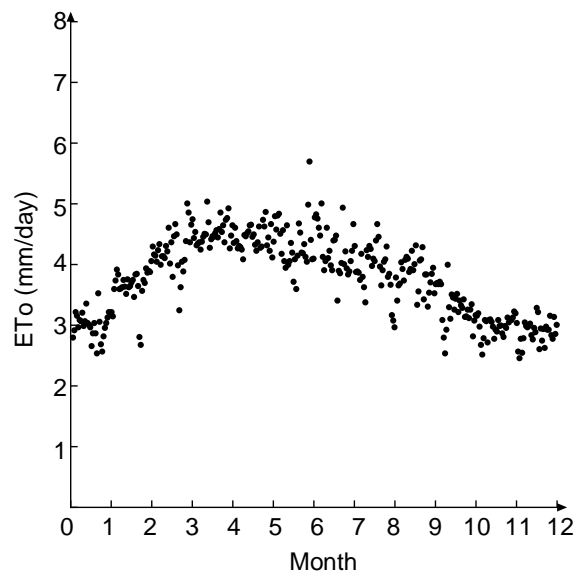
ภาพที่ 4.39 กราฟปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงของสถานีกาญจนบุรี ปี พ.ศ. 2557

จากภาพที่ 4.39 แสดงให้เห็นว่าปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงมีค่ามากที่สุดในเดือนเมษายน และมีค่าน้อยที่สุดในเดือนกุมภาพันธ์



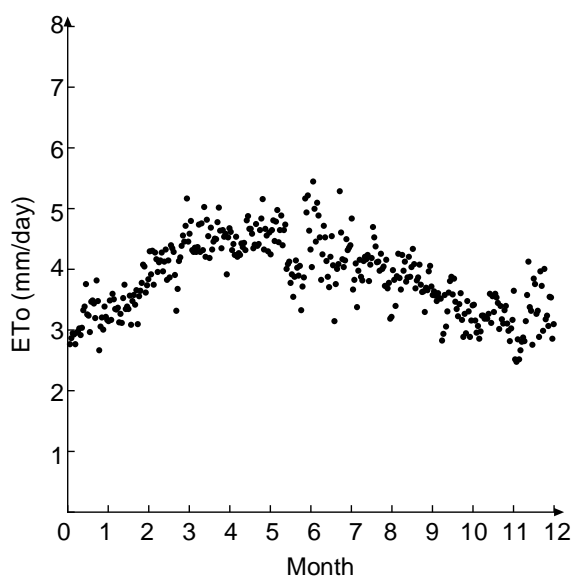
ภาพที่ 4.40 กราฟปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงของสถานีนครปฐม ปี พ.ศ. 2557

จากภาพที่ 4.40 แสดงให้เห็นว่าปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงมีค่ามากที่สุดในเดือน มิถุนายน และมีค่าน้อยที่สุดในเดือนธันวาคม



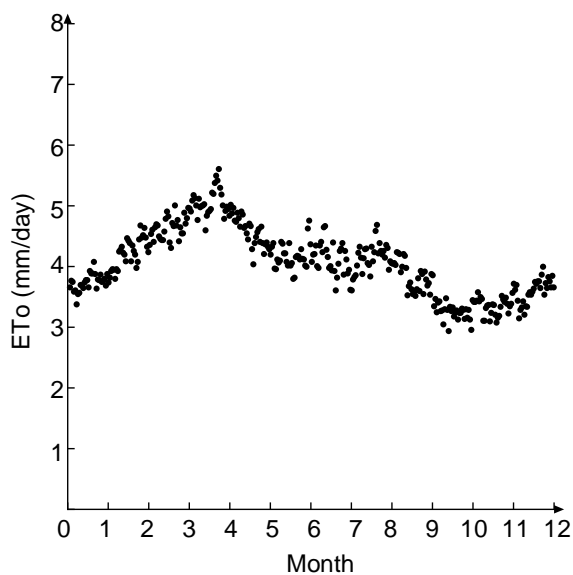
ภาพที่ 4.41 กราฟปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงของสถานีอุทุมพร ปี พ.ศ. 2557

จากภาพที่ 4.41 แสดงให้เห็นว่าปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงมีค่ามากที่สุดในเดือน มิถุนายน และมีค่าน้อยที่สุดในเดือนธันวาคม



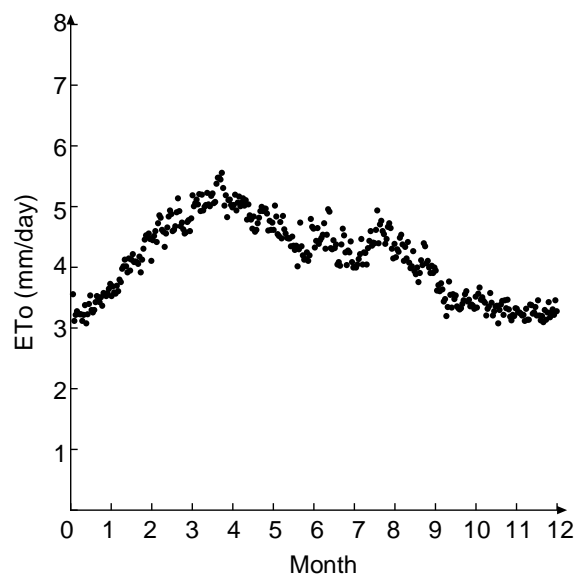
ภาพที่ 4.42 กราฟปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงของสถานีสุพรรณบุรี ปี พ.ศ. 2557

จากภาพที่ 4.42 แสดงให้เห็นว่าปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงมีค่ามากที่สุดในเดือนกรกฎาคม และมีค่าน้อยที่สุดในเดือนธันวาคม



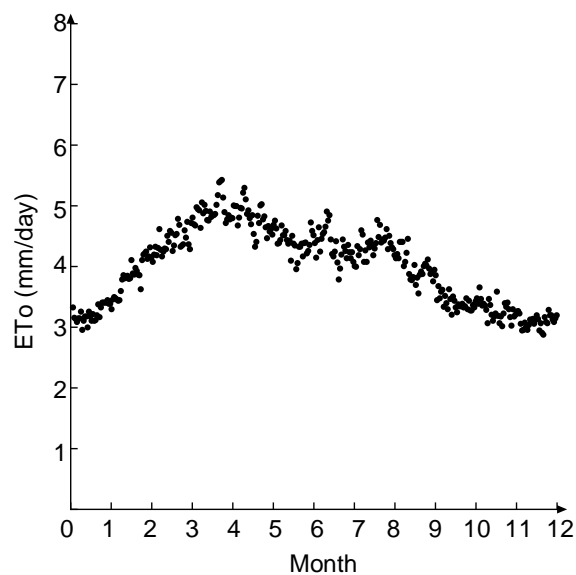
ภาพที่ 4.43 กราฟปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงของสถานีราชบุรี ปีฉะฉาย

จากภาพที่ 4.43 แสดงให้เห็นว่าปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงมีค่ามากที่สุดในเดือนเมษายน และมีค่าน้อยที่สุดในเดือนตุลาคม



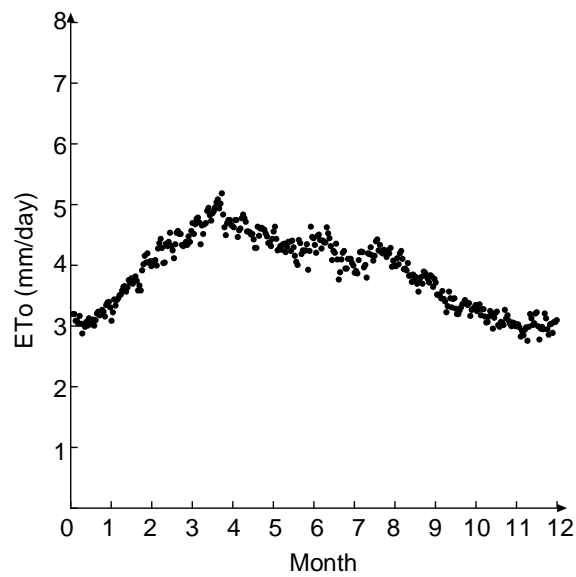
ภาพที่ 4.44 กราฟปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงของสถานีกาญจนบุรี ปีเฉลี่ย

จากภาพที่ 4.44 แสดงให้เห็นว่าปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงมีค่ามากที่สุดในเดือนเมษายน และมิต่ำน้อยที่สุดในเดือนพฤศจิกายน



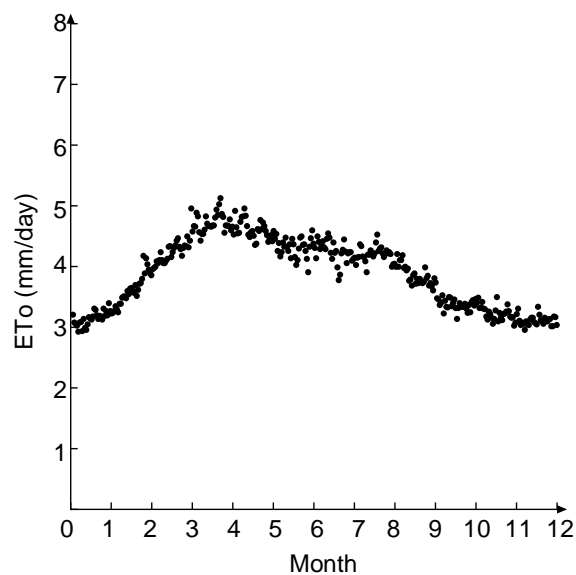
ภาพที่ 4.45 กราฟปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงของสถานีนครปฐม ปีเฉลี่ย

จากภาพที่ 4.45 แสดงให้เห็นว่าปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงมีค่ามากที่สุดในเดือนเมษายน และมิต่ำน้อยที่สุดในเดือนธันวาคม



ภาพที่ 4.46 กราฟปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงของสถานีอุทก้อง ปีเฉลี่ย

จากภาพที่ 4.46 แสดงให้เห็นว่าปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงมีค่ามากที่สุดในเดือนเมษายน และมีค่าน้อยที่สุดในเดือนธันวาคม

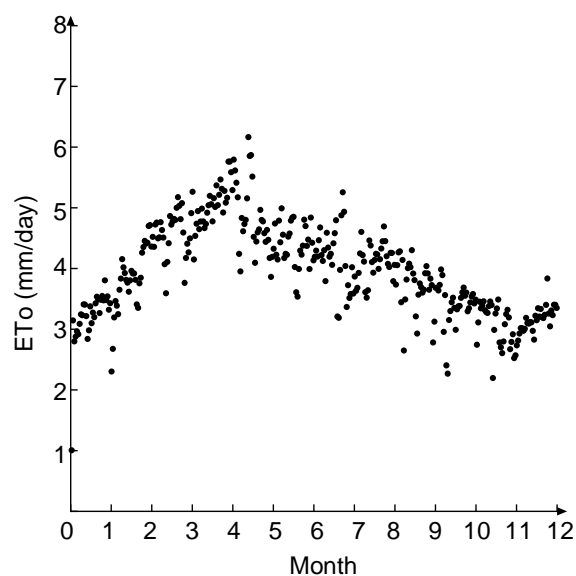


ภาพที่ 4.47 กราฟปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงของสถานีสุพรรณบุรี ปีเฉลี่ย

จากภาพที่ 4.47 แสดงให้เห็นว่าปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงมีค่ามากที่สุดในเดือนเมษายน และมีค่าน้อยที่สุดในเดือนธันวาคม

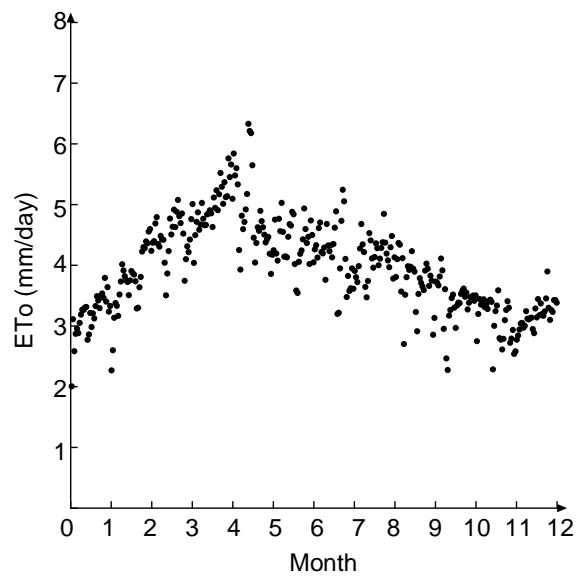
4.9 การประมาณค่าเชิงพื้นที่ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงรายวัน

จากข้อมูลปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง(ET_o) ของปี 2555 2557 และปีเฉลี่ย ของ 5 สถานี ได้แก่ ราชบุรี กาญจนบุรี นครปฐม อุทอง และสุพรรณ ได้นำมาทำการประมาณค่าเชิงพื้นที่ด้วยวิธี Inverse Distance Weighted (IDW) ในพื้นที่ส่งน้ำที่ 1 - 4 ได้แสดงผลดังภาพที่ 4.48 – 4.59 ส่วนรายละเอียดผลการประมาณค่าเชิงพื้นที่ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงรายวัน แสดงในภาคผนวก ข



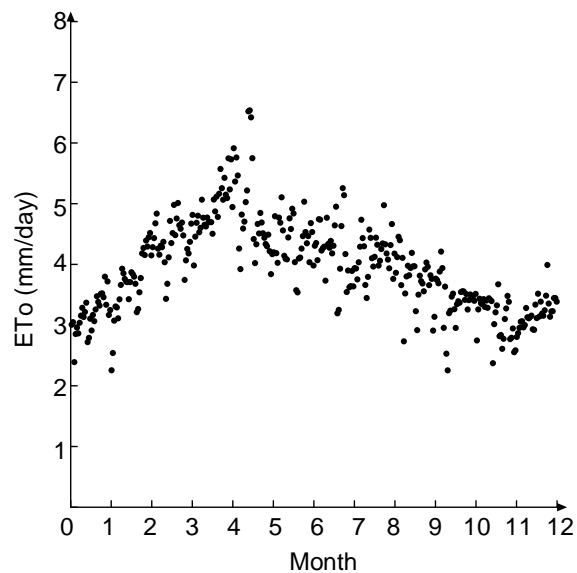
ภาพที่ 4.48 กราฟปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงของพื้นที่ส่งน้ำที่ 1 ปี พ.ศ. 2555

จากภาพที่ 4.48 แสดงให้เห็นว่าปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงมีค่ามากที่สุดในเดือนพฤษภาคม และมีค่าน้อยที่สุดในเดือนพฤศจิกายน



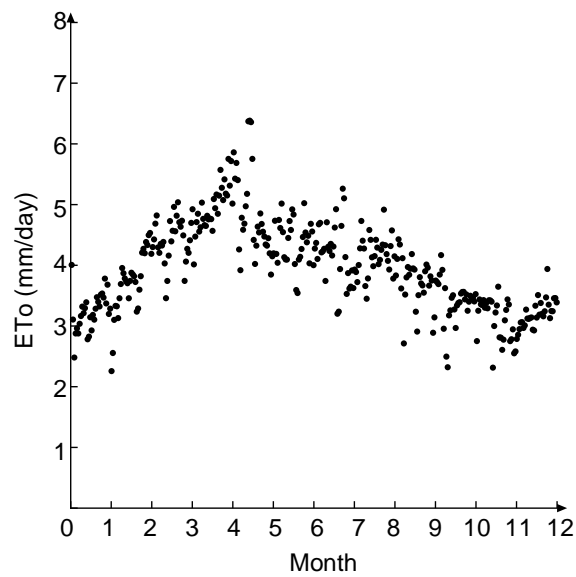
ภาพที่ 4.49 กราฟปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงของพื้นที่ส่งน้ำที่ 2 ปี พ.ศ. 2555

จากภาพที่ 4.49 แสดงให้เห็นว่าปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงมีค่ามากที่สุดในเดือน พฤษภาคม และมีค่าน้อยที่สุดในเดือนตุลาคม



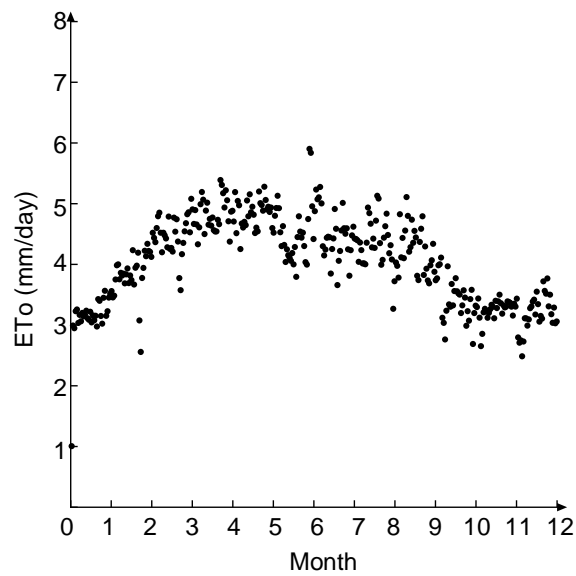
ภาพที่ 4.50 กราฟปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงของพื้นที่ส่งน้ำที่ 3 ปี พ.ศ. 2555

จากภาพที่ 4.50 แสดงให้เห็นว่าปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงมีค่ามากที่สุดในเดือน พฤษภาคม และมีค่าน้อยที่สุดในเดือนตุลาคม



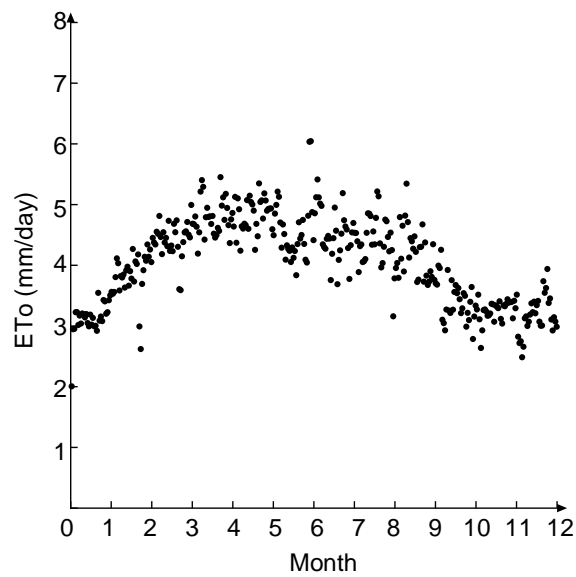
ภาพที่ 4.51 กราฟปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงของพื้นที่ส่งน้ำที่ 4 ปี พ.ศ. 2555

จากภาพที่ 4.51 แสดงให้เห็นว่าปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงมีค่ามากที่สุดในเดือน พฤษภาคม และมีค่าน้อยที่สุดในเดือนตุลาคม



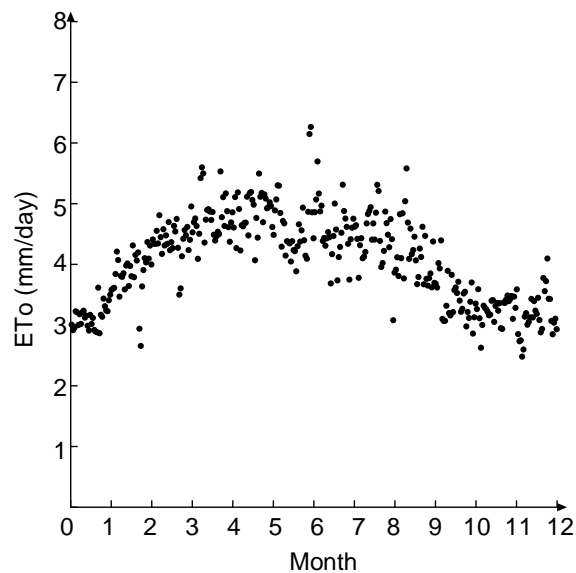
ภาพที่ 4.52 กราฟปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงของพื้นที่ส่งน้ำที่ 1 ปี พ.ศ. 2557

จากภาพที่ 4.52 แสดงให้เห็นว่าปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงมีค่ามากที่สุดในเดือน มิถุนายน และมีค่าน้อยที่สุดในเดือนธันวาคม



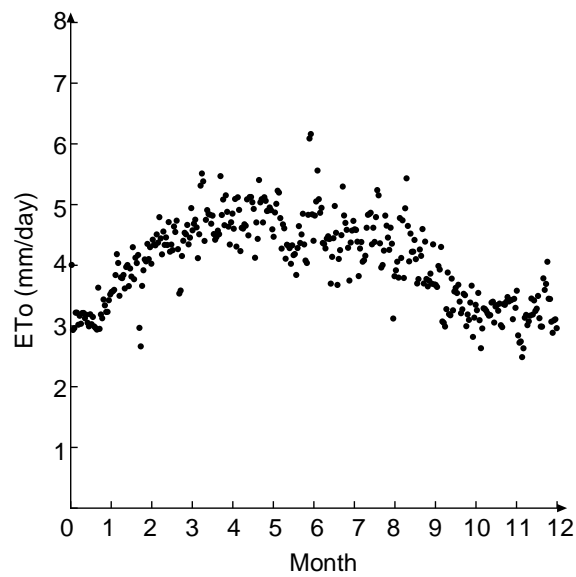
ภาพที่ 4.53 กราฟปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงของพื้นที่ส่งน้ำที่ 2 ปี พ.ศ. 2557

จากภาพที่ 4.53 แสดงให้เห็นว่าปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงมีค่ามากที่สุดในเดือนมิถุนายน และมีค่าน้อยที่สุดในเดือนธันวาคม



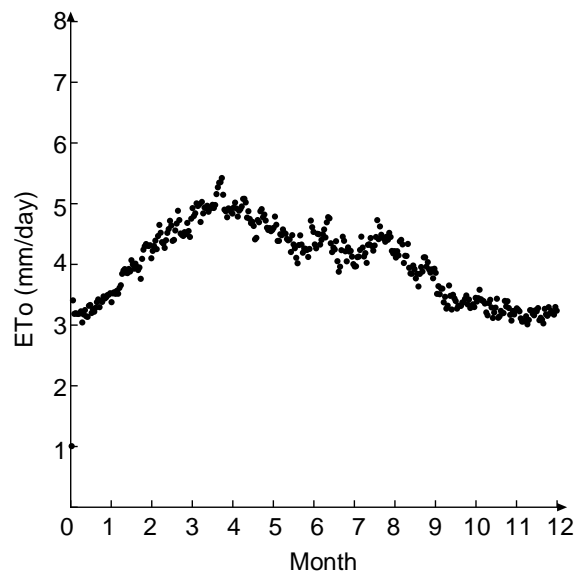
ภาพที่ 4.54 กราฟปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงของพื้นที่ส่งน้ำที่ 3 ปี พ.ศ. 2557

จากภาพที่ 4.54 แสดงให้เห็นว่าปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงมีค่ามากที่สุดในเดือนมิถุนายน และมีค่าน้อยที่สุดในเดือนธันวาคม



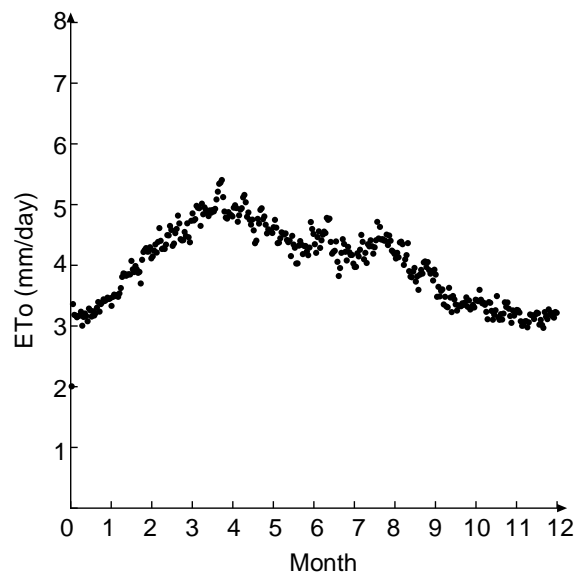
ภาพที่ 4.55 กราฟปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงของพื้นที่ส่งน้ำที่ 4 ปี พ.ศ. 2557

จากภาพที่ 4.55 แสดงให้เห็นว่าปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงมีค่ามากที่สุดในเดือนมิถุนายน และมีค่าน้อยที่สุดในเดือนธันวาคม



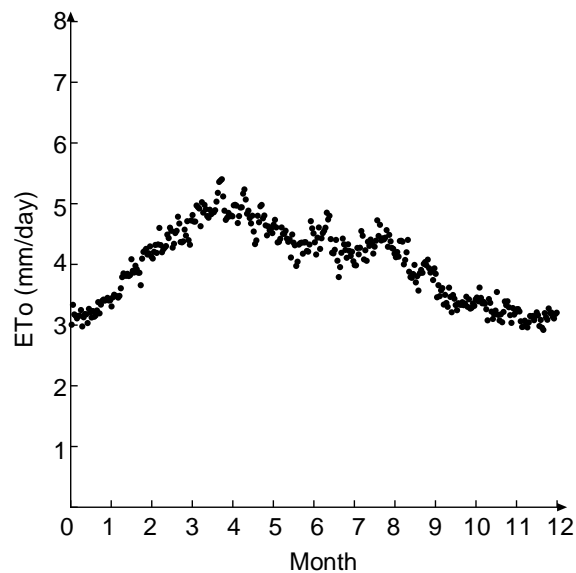
ภาพที่ 4.56 กราฟปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงของพื้นที่ส่งน้ำที่ 1 ปีเฉลี่ย

จากภาพที่ 4.56 แสดงให้เห็นว่าปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงมีค่ามากที่สุดในเดือนเมษายน และมีค่าน้อยที่สุดในเดือนธันวาคม



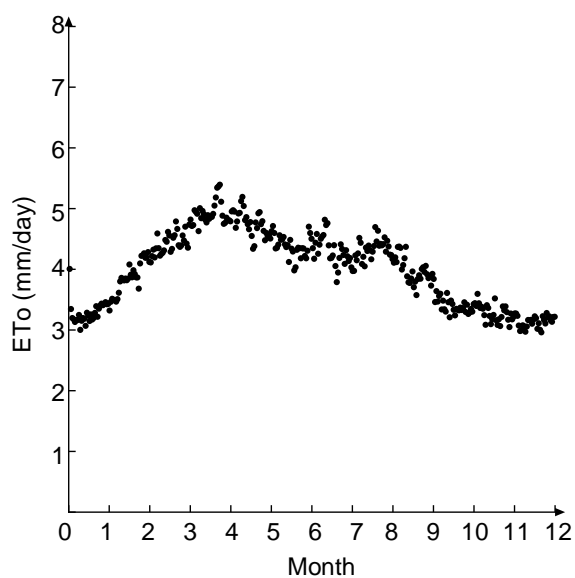
ภาพที่ 4.57 กราฟปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงของพื้นที่ส่งน้ำที่ 2 ปีเฉลี่ย

จากภาพที่ 4.57 แสดงให้เห็นว่าปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงมีค่ามากที่สุดในเดือนเมษายน และมีค่าน้อยที่สุดในเดือนธันวาคม



ภาพที่ 4.58 กราฟปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงของพื้นที่ส่งน้ำที่ 3 ปีเฉลี่ย

จากภาพที่ 4.58 แสดงให้เห็นว่าปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงมีค่ามากที่สุดในเดือนเมษายน และมีค่าน้อยที่สุดในเดือนธันวาคม



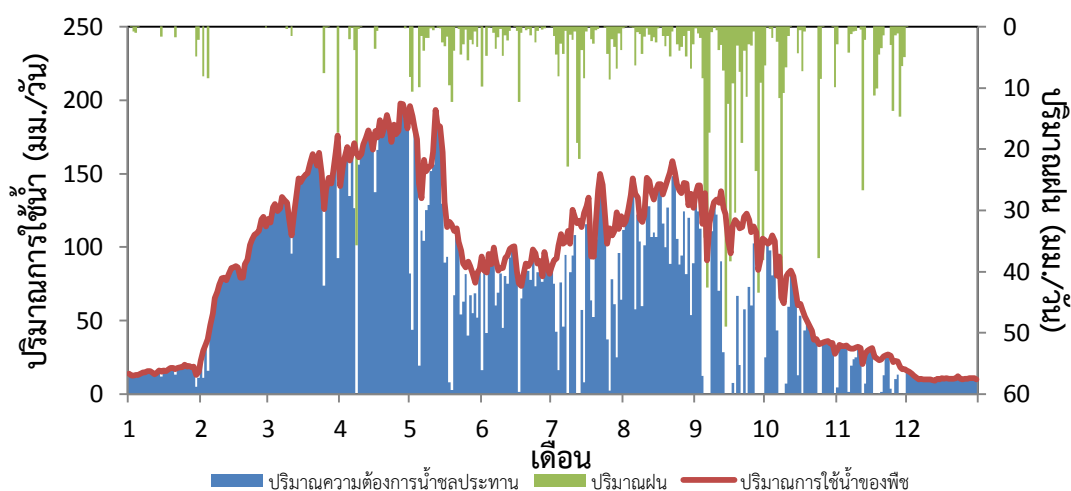
ภาพที่ 4.59 กราฟปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงของพื้นที่ส่งน้ำที่ 4 ปีเฉลี่ย

จากภาพที่ 4.59 แสดงให้เห็นว่าปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงมีค่ามากที่สุดในเดือนเมษายน และมีค่าน้อยที่สุดในเดือนธันวาคม

4.10 การหาความต้องการน้ำชลประทาน

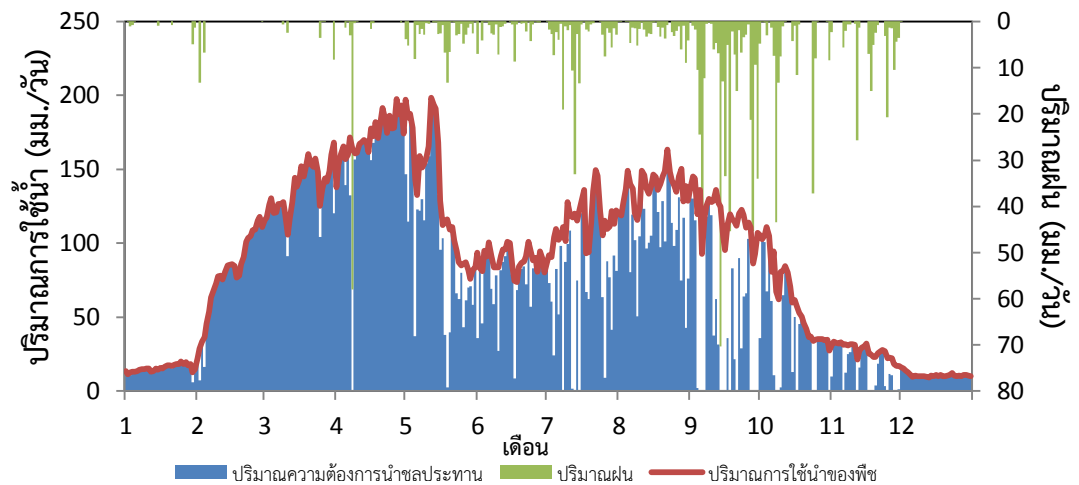
จากข้อมูลปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายวันและปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงเฉลี่ยรายวันของปี พ.ศ. 2555 2557 และปีเฉลี่ย ในพื้นที่รับน้ำที่ 1 - 4 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืชและพื้นที่(ไร่) ของการปลูกอ้อย นาข้าว ข้าวโพด พืชสวน พืชผัก และประมง สามารถคำนวณหาความต้องการน้ำชลประทานได้ โดยแสดงผลดังภาพที่ 4.60 – 4.68 และสามารถสรุปความต้องการน้ำชลประทานเป็นรายเดือนได้ดังภาพที่ 4.72 – 4.74 และสรุปความต้องการน้ำชลประทานเป็นรายปีได้ดังภาพที่ 4.75 ส่วนรายละเอียดผลการสรุปความต้องการน้ำชลประทานเป็นรายเดือนแสดงในภาคผนวก ค

* มีประสิทธิภาพการชลประทานเท่ากับ 56%



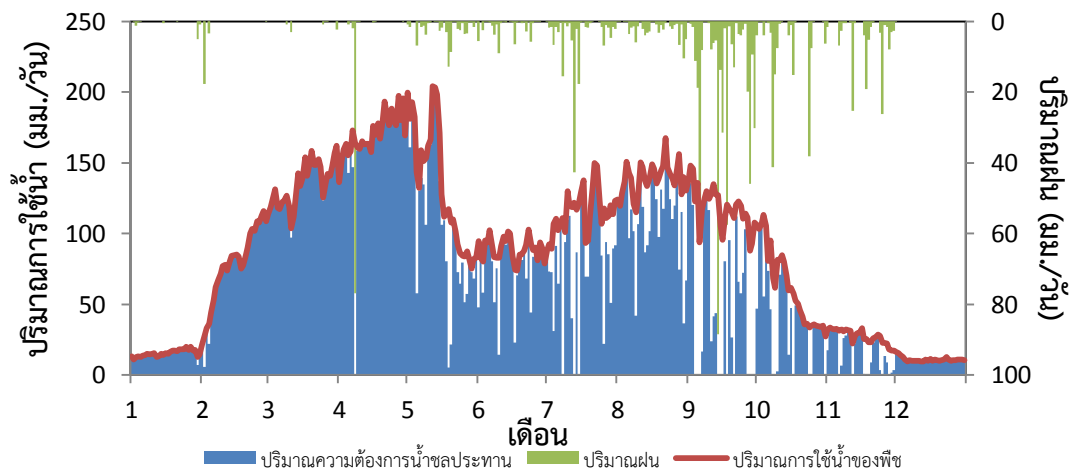
ภาพที่ 4.60 กราฟความต้องการน้ำชลประทานของพื้นที่ส่งน้ำที่ 1 ปี พ.ศ. 2555

จากภาพที่ 4.60 แสดงให้เห็นว่าความต้องการน้ำชลประทานเริ่มมีมากขึ้นในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ และมีมากที่สุดในช่วงเดือนเมษายน และในช่วงเดือนกันยายนจะมีน้อยที่สุดเนื่องจากมีปริมาณฝนมาก



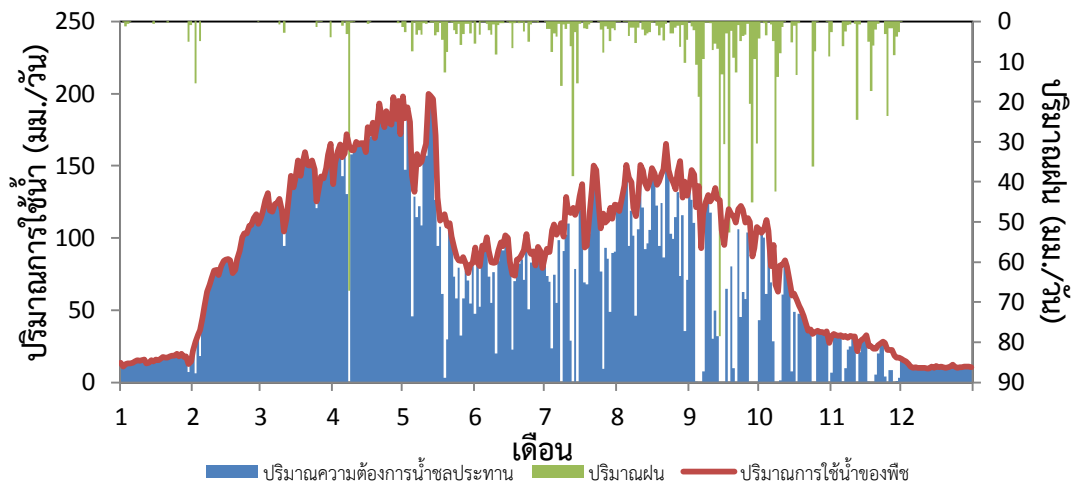
ภาพที่ 4.61 กราฟความต้องการน้ำชลประทานของพื้นที่ส่งน้ำที่ 2 ปี พ.ศ. 2555

จากภาพที่ 4.61 แสดงให้เห็นว่าความต้องการน้ำชลประทานเริ่มมีมากขึ้นในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ และมีมากที่สุดในช่วงเดือนพฤษภาคม และในช่วงเดือนกันยายนจะมีน้อยที่สุดเนื่องจากมีปริมาณฝนมาก



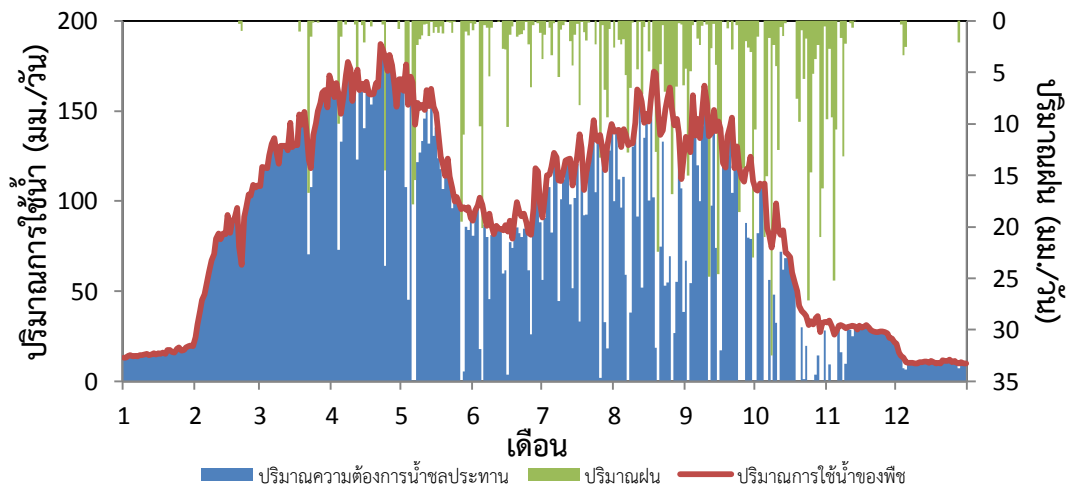
ภาพที่ 4.62 กราฟความต้องการน้ำชลประทานของพื้นที่ส่งน้ำที่ 3 ปี พ.ศ. 2555

จากภาพที่ 4.62 แสดงให้เห็นว่าความต้องการน้ำชลประทานเริ่มมีมากขึ้นในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ และมีมากที่สุดในช่วงเดือนพฤษภาคม และในช่วงเดือนกันยายนจะมีน้อยที่สุดเนื่องจากมีปริมาณฝนมาก



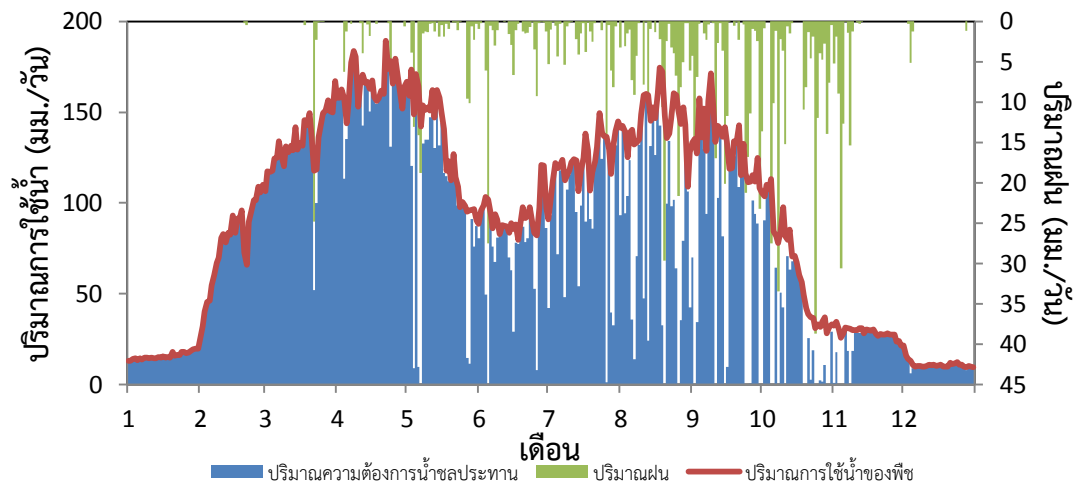
ภาพที่ 4.63 กราฟความต้องการน้ำชลประทานของพื้นที่ส่งน้ำที่ 4 ปี พ.ศ. 2555

จากภาพที่ 4.63 แสดงให้เห็นว่าความต้องการน้ำชลประทานเริ่มมีมากขึ้นในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ และมีมากที่สุดในช่วงเดือนพฤษภาคม และในช่วงเดือนกันยายนจะมีน้อยที่สุดเนื่องจากมีปริมาณฝนมาก



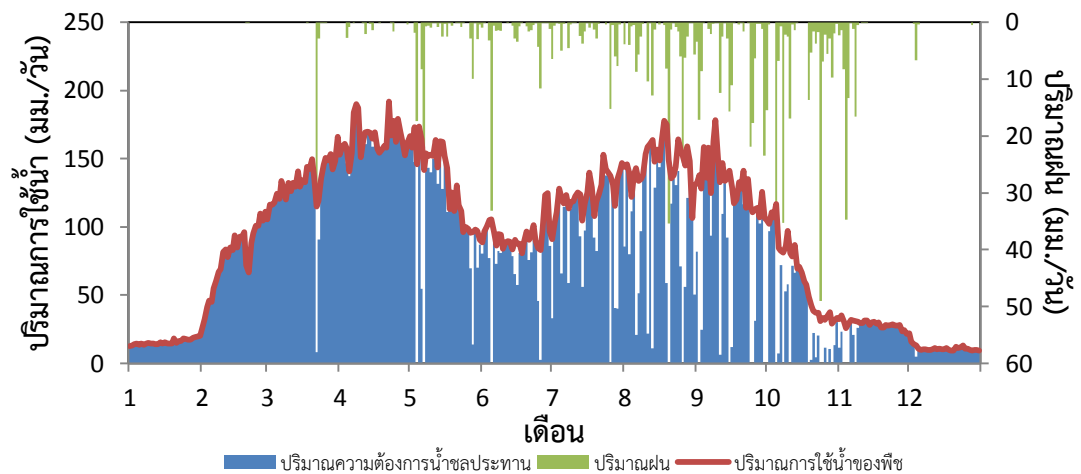
ภาพที่ 4.64 กราฟความต้องการน้ำชลประทานของพื้นที่ส่งน้ำที่ 1 ปี พ.ศ. 2557

จากภาพที่ 4.64 แสดงให้เห็นว่าความต้องการน้ำชลประทานเริ่มมีมากขึ้นในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ และมีมากที่สุดในช่วงเดือนเมษายน และในช่วงเดือนตุลาคมจะมีน้อยที่สุดเนื่องจากมีปริมาณฝนมาก และมีปริมาณการใช้น้ำของพืชลดลง



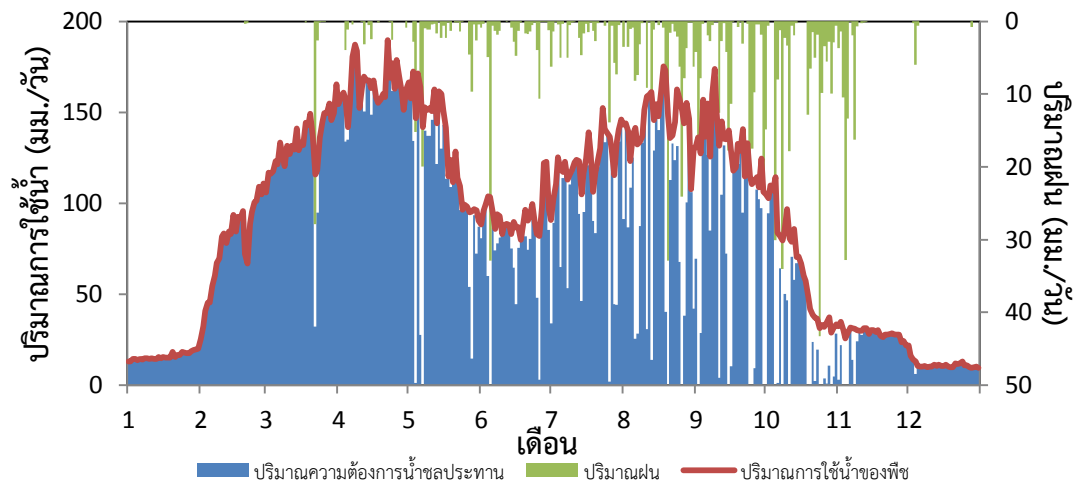
ภาพที่ 4.65 กราฟความต้องการน้ำชลประทานของพื้นที่ส่งน้ำที่ 2 ปี พ.ศ. 2557

จากภาพที่ 4.65 แสดงให้เห็นว่าความต้องการน้ำชลประทานเริ่มมีมากขึ้นในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ และมีมากที่สุดในช่วงเดือนเมษายน และในช่วงเดือนตุลาคมจะมีน้อยที่สุดเนื่องจากมีปริมาณฝนมาก และมีปริมาณการใช้น้ำของพืชลดลง



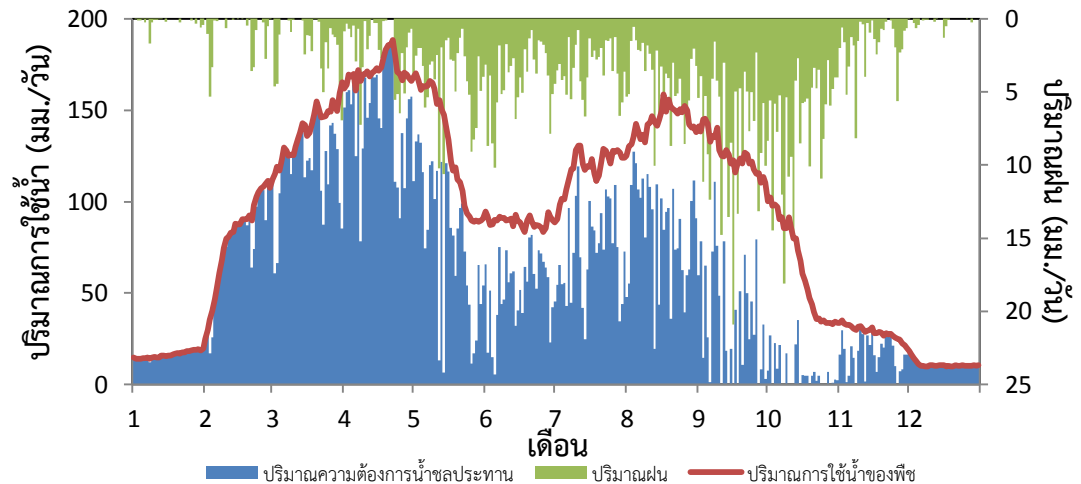
ภาพที่ 4.66 กราฟความต้องการน้ำชลประทานของพื้นที่ส่งน้ำที่ 3 ปี พ.ศ. 2557

จากภาพที่ 4.66 แสดงให้เห็นว่าความต้องการน้ำชลประทานเริ่มมีมากขึ้นในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ และมีมากที่สุดในช่วงเดือนเมษายน และในช่วงเดือนตุลาคมจะมีน้อยที่สุดเนื่องจากมีปริมาณฝนมาก และมีปริมาณการใช้น้ำของพืชลดลง



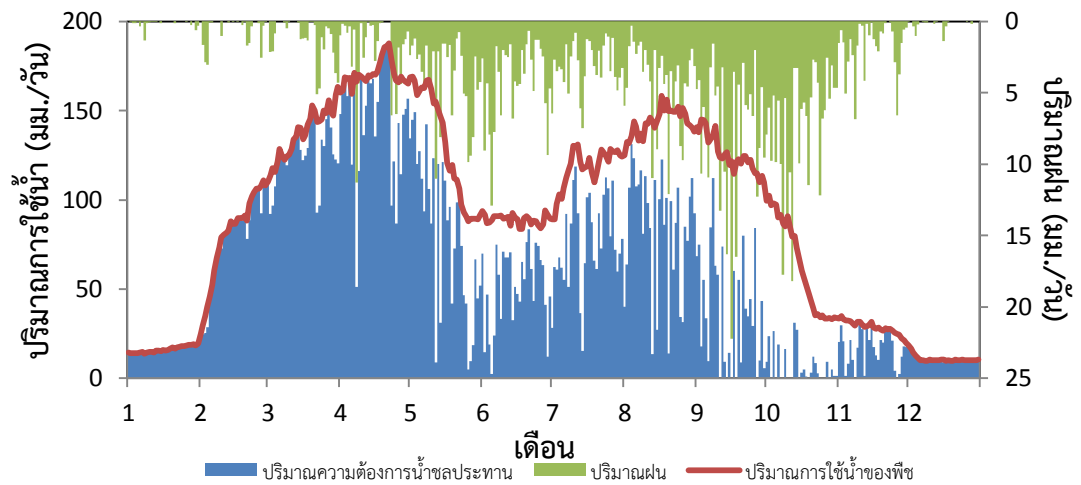
ภาพที่ 4.67 กราฟความต้องการน้ำชลประทานของพื้นที่ส่งน้ำที่ 4 ปี พ.ศ. 2557

จากภาพที่ 4.67 แสดงให้เห็นว่าความต้องการน้ำชลประทานเริ่มมีมากขึ้นในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ และมีมากที่สุดในช่วงเดือนเมษายน และในช่วงเดือนตุลาคมจะมีน้อยที่สุดเนื่องจากมีปริมาณฝนมาก และมีปริมาณการใช้น้ำของพืชลดลง



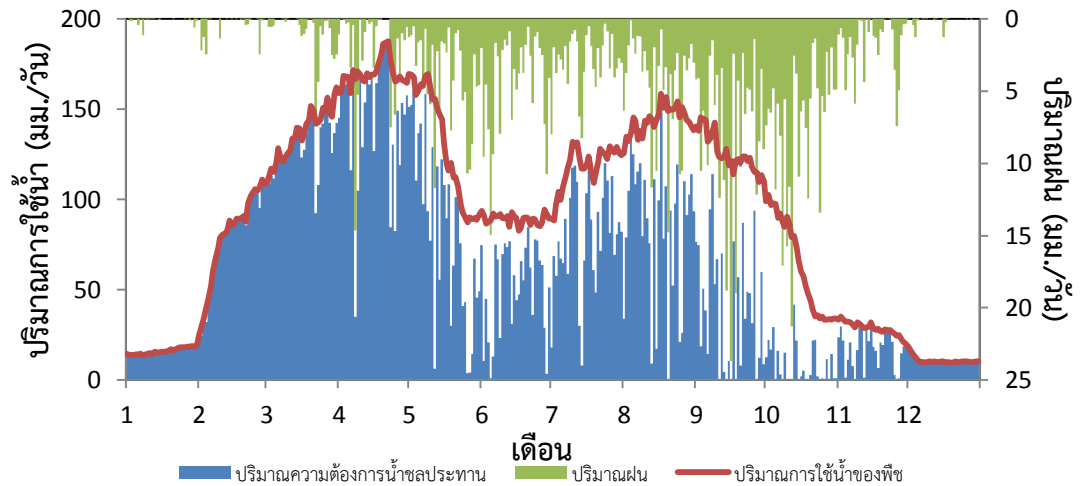
ภาพที่ 4.68 กราฟความต้องการน้ำชลประทานของพื้นที่ส่งน้ำที่ 1 ปีเฉลี่ย

จากภาพที่ 4.68 แสดงให้เห็นว่าความต้องการน้ำชลประทานเริ่มมีมากขึ้นในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ และมีมากที่สุดในช่วงเดือนเมษายน และในช่วงเดือนตุลาคมจะมีน้อยที่สุดเนื่องจากมีปริมาณฝนมาก และมีปริมาณการใช้น้ำของพืชลดลง



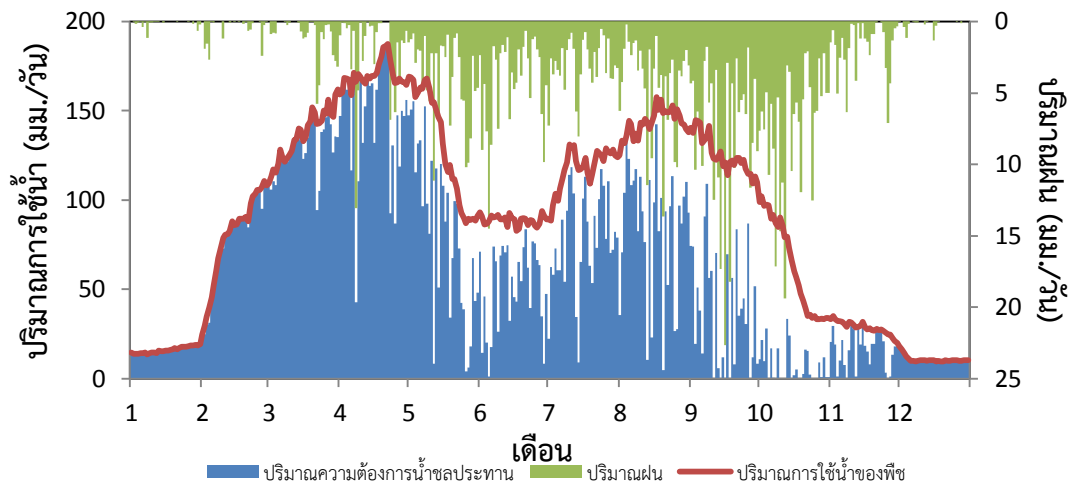
ภาพที่ 4.69 กราฟความต้องการน้ำชลประทานของพื้นที่ส่งน้ำที่ 2 ปีเฉลี่ย

จากภาพที่ 4.69 แสดงให้เห็นว่าความต้องการน้ำชลประทานเริ่มมีมากขึ้นในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ และมีมากที่สุดในช่วงเดือนเมษายน และในช่วงเดือนตุลาคมจะมีน้อยที่สุดเนื่องจากมีปริมาณฝนมาก และมีปริมาณการใช้น้ำของพืชลดลง



ภาพที่ 4.70 กราฟความต้องการน้ำชลประทานของพื้นที่ส่งน้ำที่ 3 ปีเฉลี่ย

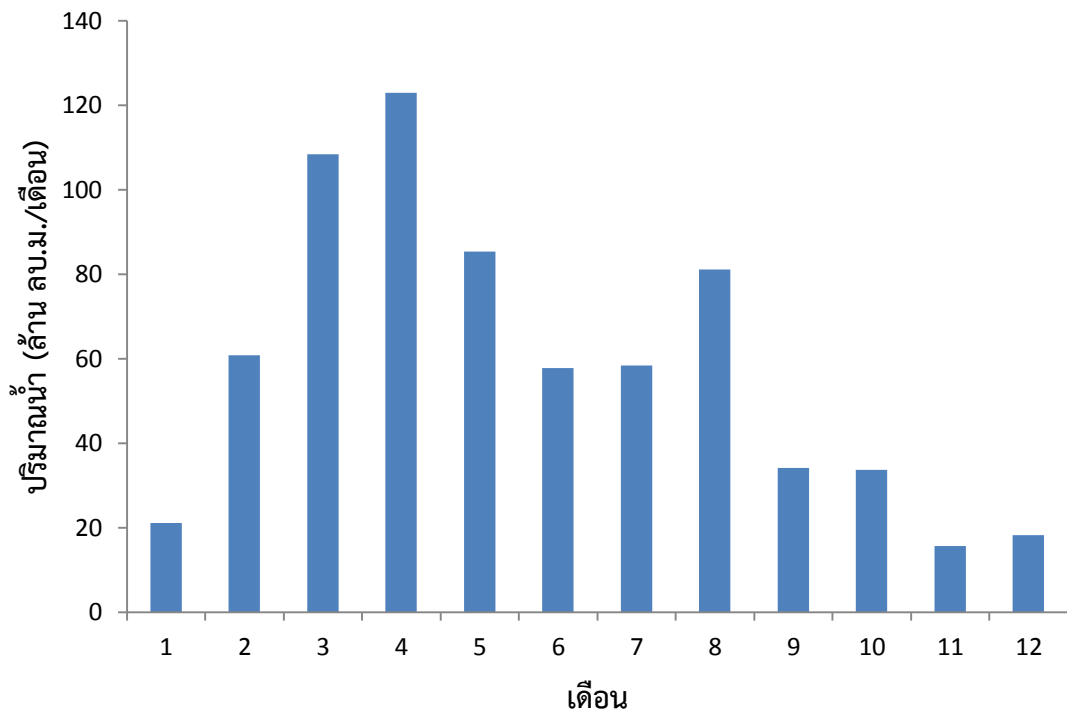
จากภาพที่ 4.70 แสดงให้เห็นว่าความต้องการน้ำชลประทานเริ่มมีมากขึ้นในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ และมีมากที่สุดในช่วงเดือนเมษายน และในช่วงเดือนตุลาคมจะมีน้อยที่สุดเนื่องจากมีปริมาณฝนมาก และมีปริมาณการใช้น้ำของพืชลดลง



ภาพที่ 4.71 กราฟความต้องการน้ำชลประทานของพื้นที่ส่งน้ำที่ 4 ปีเฉลี่ย

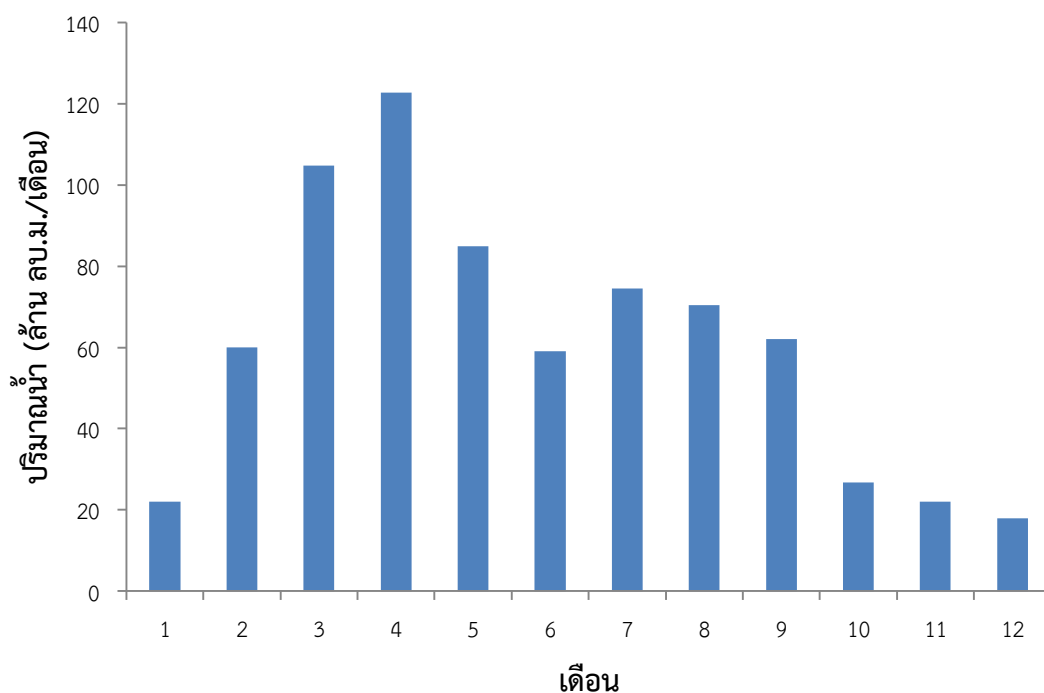
จากภาพที่ 4.71 แสดงให้เห็นว่าความต้องการน้ำชลประทานเริ่มมีมากขึ้นในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ และมีมากที่สุดในช่วงเดือนเมษายน และในช่วงเดือนตุลาคมจะมีน้อยที่สุด เนื่องจากมีปริมาณฝนมาก และมีปริมาณการใช้น้ำของพืชลดลง

โดยกราฟที่แสดง จะแสดงปริมาณความต้องการน้ำชลประทาน และปริมาณการใช้น้ำของพืชที่รวมความต้องการน้ำของพืชทุกชนิด ที่ปลูกในพื้นที่นั้นแล้ว แต่ปริมาณน้ำฝนจะแสดงเพียงปริมาณที่ใช้สำหรับพืชชนิดเดียว ทำให้ค่าที่แสดงต่างกันมาก โดยปริมาณความต้องการน้ำชลประทาน และปริมาณการใช้น้ำของพืชจะมีค่าสูงมาก ส่วนปริมาณฝนจะมีค่าเพียงเล็กน้อย



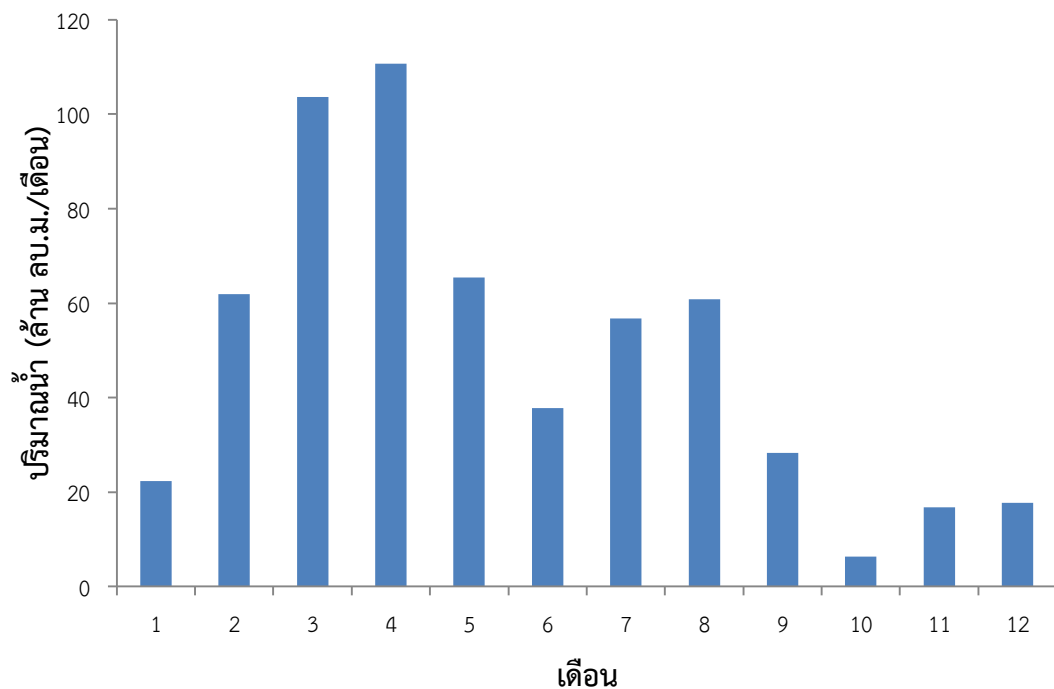
ภาพที่ 4.72 กราฟความต้องการน้ำชลประทานรายเดือน ปี พ.ศ. 2555

จากภาพที่ 4.72 สามารถสรุปได้ว่า ในปี พ.ศ. 2555 มีความต้องการน้ำชลประทานมากที่สุดในเดือนเมษายน เท่ากับ 123.0 ล้าน ลบ.ม./เดือน และน้อยที่สุดในเดือนพฤศจิกายน เท่ากับ 15.7 ล้าน ลบ.ม./เดือน ซึ่งในช่วงเดือนมกราคม – มีนาคม มีความต้องการน้ำเพิ่มขึ้น เนื่องจากรเริ่มมีการเพาะปลูกเต็มพื้นที่โครงการ และในช่วงเดือนพฤษภาคม – มิถุนายน มีความต้องการน้ำลดลงเนื่องจากเป็นฤดูเก็บเกี่ยวรอบแรก และในช่วงเดือนกรกฎาคม – สิงหาคม จะเป็นการเพาะปลูกในรอบที่สอง จึงทำให้มีความต้องการน้ำเพิ่มขึ้นอีกครั้ง และจะลดลงในช่วงเดือนกันยายนจนถึงเดือนพฤศจิกายน ซึ่งเป็นฤดูเก็บเกี่ยวรอบที่สอง



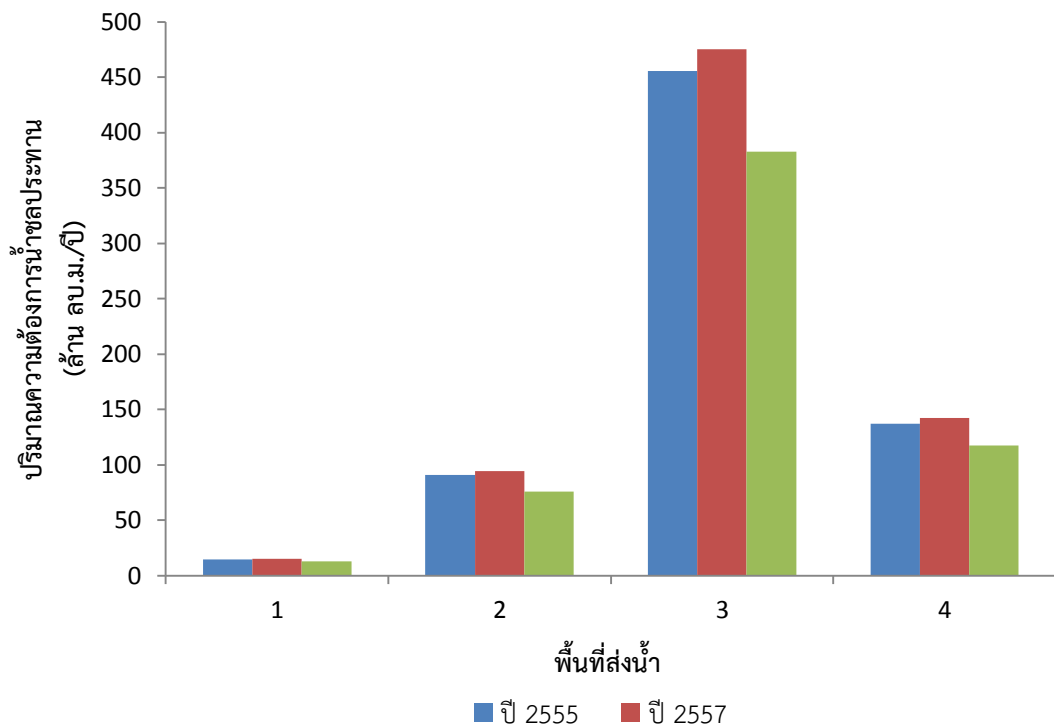
ภาพที่ 4.73 กราฟความต้องการน้ำชลประทานรายเดือน ปี พ.ศ. 2557

จากภาพที่ 4.73 สามารถสรุปได้ว่า ในปี พ.ศ. 2557 มีความต้องการน้ำชลประทานมากที่สุดในเดือนเมษายน เท่ากับ 122.7 ล้าน ลบ.ม./เดือน และน้อยที่สุดในเดือนธันวาคม เท่ากับ 17.8 ล้าน ลบ.ม./เดือน ซึ่งในช่วงเดือนมกราคม – มีนาคม มีความต้องการน้ำเพิ่มขึ้น เนื่องจากรเริ่มมีการเพาะปลูกเต็มพื้นที่โครงการ และในช่วงเดือนพฤษภาคม – มิถุนายน มีความต้องการน้ำลดลงเนื่องจากเป็นฤดูเก็บเกี่ยวรอบแรก และในช่วงเดือนกรกฎาคม – สิงหาคม จะเป็นการเพาะปลูกในรอบที่สอง จึงทำให้มีความต้องการน้ำเพิ่มขึ้นอีกครั้ง และจะลดลงในช่วงเดือนกันยายนจนถึงเดือนพฤศจิกายน ซึ่งเป็นฤดูเก็บเกี่ยวรอบที่สอง



ภาพที่ 4.74 กราฟความต้องการน้ำชลประทานรายเดือน ปีเฉลี่ย

จากภาพที่ 4.74 สามารถสรุปได้ว่า ในปีเฉลี่ย(8 ปี ตั้งแต่พ.ศ. 2551 – 2558) มีความต้องการน้ำชลประทานมากที่สุดในเดือนเมษายน เท่ากับ 110,679,832.14 ลบ.ม./เดือน และน้อยที่สุดในเดือนตุลาคม เท่ากับ 6,350,016.74 ลบ.ม./เดือน ซึ่งในช่วงเดือนมกราคม – มีนาคม มีความต้องการน้ำเพิ่มขึ้นเนื่องจากรเริ่มมีการเพาะปลูกเต็มพื้นที่โครงการ และในช่วงเดือนพฤษภาคม – มิถุนายน มีความต้องการน้ำลดลงเนื่องจากเป็นฤดูเก็บเกี่ยวรอบแรก และในช่วงเดือนกรกฎาคม – สิงหาคม จะเป็นการเพาะปลูกในรอบที่สอง จึงทำให้มีความต้องการน้ำเพิ่มขึ้นอีกครั้ง และจะลดลงในช่วงเดือนกันยายนจนถึงเดือนพฤศจิกายน ซึ่งเป็นฤดูเก็บเกี่ยวรอบที่สอง



ภาพที่ 4.75 กราฟความต้องการน้ำชลประทานรายปีของพื้นที่ส่งน้ำทั้งหมด

จากภาพที่ 4.75 สามารถสรุปได้ว่า พื้นที่ส่งน้ำที่ 3 จะมีปริมาณความต้องการน้ำชลประทานมากที่สุดในทุกปี เนื่องจากพื้นที่ส่งน้ำที่ 3 มีขนาดใหญ่ที่สุดทำให้มีปริมาณความต้องการน้ำชลประทานมากที่สุด และในพื้นที่ส่งน้ำทั้งหมดจะมีปริมาณความต้องการน้ำชลประทานมากที่สุดในปี พ.ศ. 2557 และปี พ.ศ. 2555 จะลดลง ส่วนปีเฉลี่ยจะมีค่าน้อยสุดเนื่องจากปี พ.ศ. 2557 เป็นปีที่คัดเลือกให้มีปริมาณน้ำฝนน้อยที่สุด ทำให้มีความต้องการน้ำชลประทานมากที่สุด และปี พ.ศ. 2555 เป็นปีที่คัดเลือกให้มีปริมาณน้ำฝนมากที่สุด ทำให้มีความต้องการน้ำชลประทานน้อยกว่าปี พ.ศ. 2557

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

ในการทำวิจัยครั้งนี้ได้ดำเนินการพัฒนาแบบจำลองการคำนวณปริมาณความต้องการน้ำชลประทานของพื้นที่เกษตรกรรมในพื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากำแพงแสน โดยแบ่งพื้นที่ส่งน้ำเป็น 4 พื้นที่ มีการคำนวณหาปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงด้วยวิธี Penman monteith และมีการประมาณค่าเชิงพื้นที่ด้วยวิธี Inverse Distance Weight (IDW) และได้ศึกษาเฉพาะปี พ.ศ. 2555 2557 และปีเฉลี่ย(8 ปี ตั้งแต่ พ.ศ. 2551 – 2558) และเลือกใช้สถานีตรวจวัด 5 สถานี ได้แก่ สถานีราชบุรี กาญจนบุรี นครปฐม อุทอง และสุพรรณบุรี

จากผลการศึกษา พบว่า ความต้องการน้ำชลประทานในแต่ละวันจะเพิ่มมากขึ้นตามปริมาณการใช้น้ำของพืช และจะลดลงตามปริมาณฝนใช้การ โดยความต้องการน้ำชลประทานเฉลี่ย 8 ปี(พ.ศ. 2551 – 2558) จะมากที่สุดในเดือนเมษายน มีปริมาณ 110,679,832.14 ลบ.ม./เดือน และน้อยสุดในเดือนตุลาคม มีปริมาณ 6,350,016.74 ลบ.ม./เดือน จะเห็นได้ว่าเกษตรกรรมมีความต้องการน้ำเป็นอย่างมาก ถ้าไม่มีการบริหารจัดการน้ำที่ดี และไม่มีฝนตกลงมาทดแทน ปริมาณน้ำชลประทาน อาจไม่เพียงพอต่อความต้องการได้ ดังนั้น การพัฒนาแบบจำลองนี้จึงสามารถช่วยให้มีการบริหารจัดการน้ำที่ดีได้ โดยแสดงให้เห็นถึงความต้องการน้ำในแต่ละวัน สามารถส่งน้ำไปให้พื้นที่เกษตรกรรมได้อย่างเพียงพอและไม่เกินความจำเป็น และแบบจำลองนี้สามารถนำไปใช้กับพื้นที่อื่น ๆ ได้อีกด้วย

และจากการลงสำรวจพื้นที่จริงพบว่า พื้นที่ที่รับน้ำจากคลองส่งน้ำ 1L – 5L มีการปลูกอ้อยเป็นจำนวนมาก ซึ่งใกล้เคียงกับข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน(Shapefile) ของกรมพัฒนาที่ดิน ที่คำนวณได้ 20.1% ของพื้นที่ส่งน้ำที่ 3 ซึ่งรับน้ำจากคลองส่งน้ำ 1L – 5L

5.2 ข้อเสนอแนะ

การศึกษาการใช้โปรแกรม ArcGIS มีฟังก์ชันในการวิเคราะห์ผลที่จำเป็นและน่าเรียนรู้ อีกมากมาย ดังนั้น ควรจะมีการศึกษาเพิ่มเติม เพื่อประโยชน์ รวดเร็ว และความละเอียดถูกต้อง ของการพัฒนางานทางด้านชลประทานต่อไป

ในการพัฒนาแบบจำลองการคำนวณปริมาณความต้องการน้ำชลประทานของพื้นที่ เกษตรกรรมในพื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากำแพงแสน มีการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็น จำนวนมาก โดยข้อมูลที่ใช้เป็นข้อมูลเฉพาะพื้นที่ ดังนั้น เมื่อมีการนำไปประยุกต์ใช้กับพื้นที่อื่น ๆ จึงต้องมีการตรวจสอบข้อมูลก่อน โดยข้อมูลดังกล่าวได้แก่ ข้อมูลอุตุนิยมิวิทยา การประมาณ เเชิงพื้นที่ ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง ประสิทธิภาพการชลประทาน ปริมาณการรั่วซึมใน พื้นที่ ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน และปฏิทินการปลูกพืช โดยเลือกใช้ข้อมูลสำหรับพื้นที่นั้น ๆ และเป็นวิธีที่เหมาะสม

จากการลงสำรวจพื้นที่จริงพบว่า ในคลองส่งน้ำพบวัชพืชเป็นจำนวนมากมากัน ทางเดินน้ำ และมีแผ่นคอนกรีตชำรุดทำให้ประสิทธิภาพการส่งน้ำลดลง ควรมีการปรับปรุงและ พัฒนาคลองส่งน้ำเพื่อให้การส่งน้ำมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- กรมชลประทาน. (2554ก). การคำนวณหาประสิทธิภาพการชลประทาน. คู่มือปฏิบัติงาน.
- กรมชลประทาน. (2554ข). คู่มือการคำนวณการใช้น้ำของพืช. คู่มือปฏิบัติงาน.
- กรมชลประทาน. (2560). โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากำแพงแสน. (ออนไลน์). แหล่งที่มา: <http://irrigation.rid.go.th/kampaengsaen/2013/s-o1.html>, 22 พฤษภาคม 2560.
- ชฎา ณรงค์ฤทธิ. (2553). ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ด้านสิ่งแวดล้อม. คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ธีระพล ตั้งสมบุญ. (2549). การใช้น้ำของพืช (เอกสารประกอบการบรรยาย). กลุ่มงานวิจัย การใช้น้ำชลประทาน สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ.
- นิมิตร เติตฉันทพิพัฒน์. (2560). การศึกษาความเหมาะสมและประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ (เอกสารประกอบการสอน). ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน.
- วิบูลย์ บุญยโรกุล. 2526. หลักการชลประทาน. ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วิษุวัตม์ แต่สมบัติ. (2555). อุทกวิทยาทางวิศวกรรม (เอกสารประกอบการสอน). ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน.
- วีระศักดิ์ ปรีกษา. (2558). เอกสารประกอบการสอน ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ 1. มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.
- ศิริ คูอาริยะกุล. (2545). ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และแบบฝึกการคอมพิวเตอร์ GIS. ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

- สันฐภัทร เตียววานิช. (2552). **GIS และการประยุกต์ใช้งาน**. (ออนไลน์). แหล่งที่มา: <http://oknation.nationtv.tv/blog/rsu-msitm/2009/01/28/entry-1>, 22 พฤษภาคม 2560.
- อนุสรณ์ รังสิพานิช. **การใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สำหรับงานด้านป่าไม้**. (ออนไลน์). แหล่งที่มา: <http://www.dnp.go.th/intranet/arcgis/default.htm>, 22 พฤษภาคม 2560.
- ESRI. (2014). **ArcGIS Help 10.1, 10.2.1, and 10.2.2**. [Online]. Available: <http://resources.arcgis.com/en/help/main/10.2/index.html#/00310000002m000000>, June. 22, 2017.
- Gomez Maria. (2007). **Spatial and Temporal Rainfall Gauge Data Analysis and Validation with TRMM Microwave Radiometer Surface Rainfall Retrievals**. [Online]. Available: https://www.itc.nl/library/papers_2007/msc/wrem/sandoval.pdf, June. 22, 2017.
- Humboldt State University. (2014). **Raster to Vector**. [Online]. Available: [http://gis.humboldt.edu/OLM/GSP_270/08%20RasterAnalysis/Presentation/Ras terToVector.html](http://gis.humboldt.edu/OLM/GSP_270/08%20RasterAnalysis/Presentation/Ras%20terToVector.html), June. 22, 2017.
- National Weather Service Weather Forecast Office. (2015). **Geographic Information System Data**. [Online]. Available: <http://www.srh.noaa.gov/bmx/?n=gis>, June. 22, 2017.
- Ponrajah, A.J.P. 1984. **Design of irrigation headworks for small catchments**. Irrigation department, Colombo. 97 p.
- Reddy, K.C. (2014). **Comparison, inter relationship and recalibration of modified penman method with penman-monteith method**. International Journal of Civil, Structural, Environmental and Infrastructure Engineering Research and Development , 4, 103-110.
- Searcy, J.K. and Hardison, C.H. (1960). **Double-Mass Curves**. United States Government Printing Office, Washington.

ภาคผนวก ก

ปริมาณน้ำฝน

ตารางผนวกที่ ก5 ปริมาณน้ำฝนรายวัน (IDW) ของพื้นที่ส่งน้ำที่ 1 ปี พ.ศ. 2557

หน่วย มิลลิเมตร

เดือน	วันที่																															
	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	
ม.ค.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ก.พ.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
มี.ค.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.7	1.5	0.1	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
เม.ย.	0.0	0.0	0.0	10.0	1.5	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.4	4.9	0.0	0.4	2.1	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	14.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	
พ.ค.	0.0	0.0	4.8	7.9	0.0	17.8	15.5	2.4	1.7	1.4	0.3	0.3	1.5	0.1	1.2	0.6	1.2	0.6	1.2	0.0	0.1	0.2	1.1	0.1	0.0	0.0	19.5	11.1	1.0	1.4	0.2	
มิ.ย.	0.9	0.3	0.0	10.3	20.1	0.4	0.7	5.4	0.7	0.0	0.0	0.1	0.0	2.7	2.8	10.3	1.3	0.6	0.0	1.5	1.3	1.3	0.9	0.1	2.3	6.4	0.4	0.0	0.2	1.1		
ก.ค.	3.7	1.3	0.0	0.6	3.3	0.2	0.0	5.5	0.8	0.4	0.1	0.0	1.9	4.3	1.4	0.3	8.2	0.1	1.1	1.9	0.1	0.0	0.0	2.3	0.0	13.3	0.4	6.7	9.3	0.8	0.0	
ส.ค.	2.6	0.0	1.8	2.2	1.8	5.3	12.8	6.5	0.1	0.0	4.7	0.1	7.1	0.6	0.0	2.9	0.0	4.7	12.7	22.4	4.2	0.4	6.9	7.1	6.5	16.8	9.4	6.3	0.2	0.3	6.2	
ก.ย.	4.6	15.0	4.9	0.4	0.0	1.7	2.3	0.4	0.1	0.4	24.8	2.7	0.3	4.3	24.6	10.9	0.0	0.0	0.7	0.0	2.8	0.0	0.4	18.6	14.9	14.3	2.0	2.6	3.0	23.0		
ต.ค.	10.5	1.5	0.0	0.0	21.0	15.1	1.6	32.5	2.3	4.4	12.5	0.6	1.5	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	7.6	9.8	0.9	5.7	1.7	27.2	14.7	5.1	3.7	2.3	21.0	16.3	0.5	
พ.ย.	9.5	2.7	9.4	25.2	10.6	0.1	1.7	13.1	2.2	0.0	0.2	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
ธ.ค.	0.0	0.0	0.4	3.3	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	0.0	0.0	0.0	

ตารางผนวกที่ ก6 ปริมาณน้ำฝนรายวัน (IDW) ของพื้นที่ส่งน้ำที่ 2 ปี พ.ศ. 2557

หน่วย มิลลิเมตร

เดือน	วันที่																														
	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
ม.ค.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ก.พ.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
มี.ค.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	24.8	2.3	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
เม.ย.	0.0	0.0	0.0	6.3	1.2	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.2	3.9	0.0	0.3	1.8	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	6.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	
พ.ค.	0.0	0.0	3.9	13.0	0.0	14.1	18.8	1.5	1.2	1.3	0.3	0.2	1.2	0.1	1.9	0.5	1.9	0.3	0.9	0.0	0.1	0.1	1.0	0.1	0.0	0.0	9.5	10.1	0.6	2.3	0.3
มิ.ย.	0.9	0.2	0.0	6.1	27.5	0.5	1.1	2.9	1.1	0.0	0.0	0.1	0.0	1.5	2.9	6.7	1.1	0.3	0.0	1.2	1.5	1.4	0.7	0.1	3.4	9.2	0.2	0.0	0.1	1.2	
ก.ค.	5.3	1.0	0.0	0.5	4.4	0.3	0.0	5.3	0.6	0.2	0.0	0.0	2.2	4.1	1.5	0.2	3.8	0.1	1.2	2.5	0.2	0.0	0.0	1.1	0.0	14.0	0.5	6.1	8.1	0.6	0.0
ส.ค.	3.2	0.0	3.0	1.4	1.0	7.2	9.1	4.2	0.2	0.0	7.8	0.1	10.3	1.0	0.0	1.4	0.0	2.2	10.6	29.6	2.4	0.3	3.2	3.9	6.7	21.7	8.1	5.0	0.2	0.2	6.1
ก.ย.	4.2	16.0	6.9	0.3	0.0	1.5	2.3	0.4	0.0	0.2	16.9	2.6	0.2	3.6	20.1	11.7	0.0	0.0	0.6	0.0	2.3	0.0	0.3	21.3	16.8	11.4	0.9	1.2	2.4	23.2	
ต.ค.	13.6	0.9	0.0	0.0	27.5	10.1	1.1	33.5	2.2	3.6	15.2	0.6	1.5	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	10.9	8.1	1.3	4.6	1.9	38.7	12.0	3.9	4.7	2.7	13.9	7.5	0.4
พ.ย.	5.2	1.9	8.9	30.6	12.7	0.0	1.4	15.4	1.3	0.0	0.2	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ธ.ค.	0.0	0.0	0.3	5.1	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0

ตารางผนวกที่ ก7 ปริมาณน้ำฝนรายวัน (IDW) ของพื้นที่ส่งน้ำที่ 3 ปี พ.ศ. 2557

หน่วย มิลลิเมตร

เดือน	วันที่																															
	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	
ม.ค.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ก.พ.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
มี.ค.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	31.5	2.9	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
เม.ย.	0.0	0.0	0.0	2.8	0.9	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	0.0	0.3	1.4	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	
พ.ค.	0.0	0.0	1.9	17.4	0.0	8.3	22.1	0.7	0.7	0.9	0.2	0.2	0.9	0.0	2.6	0.3	2.6	0.1	0.6	0.0	0.1	0.1	0.9	0.0	0.0	0.0	2.9	9.9	0.2	3.0	0.4	
มิ.ย.	0.9	0.2	0.0	3.1	33.1	0.6	1.5	1.4	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	2.8	3.4	0.8	0.1	0.0	0.7	1.7	1.4	0.5	0.1	4.4	11.7	0.1	0.0	0.1	1.2		
ก.ค.	6.4	0.6	0.0	0.2	5.0	0.3	0.0	4.6	0.4	0.1	0.0	0.0	2.4	3.8	1.6	0.1	0.9	0.1	1.3	2.9	0.2	0.0	0.0	0.4	0.0	15.2	0.5	6.1	7.8	0.3	0.0	
ส.ค.	3.9	0.0	4.0	0.7	0.5	8.8	5.6	2.6	0.2	0.0	10.4	0.0	12.9	1.3	0.0	0.3	0.0	0.5	8.2	35.4	1.3	0.2	0.9	1.6	6.0	24.7	6.3	2.6	0.1	0.1	5.6	
ก.ย.	3.4	17.2	8.6	0.1	0.0	1.2	2.1	0.3	0.0	0.0	12.4	2.5	0.1	2.9	15.7	11.1	0.0	0.0	0.3	0.0	1.7	0.0	0.2	21.9	17.8	6.3	0.3	0.3	1.2	23.4		
ต.ค.	15.5	0.3	0.0	0.0	33.5	6.8	0.7	35.3	2.2	2.5	17.0	0.4	1.4	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	13.7	5.3	1.6	3.7	1.7	49.1	7.0	2.2	5.6	2.8	9.7	1.9	0.3	
พ.ย.	2.3	1.4	8.3	34.7	13.4	0.0	1.1	16.6	0.5	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
ธ.ค.	0.0	0.0	0.2	6.7	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	

ตารางผนวกที่ ก8 ปริมาณน้ำฝนรายวัน (IDW) ของพื้นที่ส่งน้ำที่ 4 ปี พ.ศ. 2557

หน่วย มิลลิเมตร

เดือน	วันที่																														
	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
ม.ค.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ก.พ.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
มี.ค.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	27.9	2.6	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
เม.ย.	0.0	0.0	0.0	3.9	1.1	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.1	3.1	0.0	0.5	2.4	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	
พ.ค.	0.0	0.0	2.8	15.2	0.0	11.0	20.0	0.9	1.1	1.1	0.4	0.3	1.6	0.0	2.2	0.6	2.2	0.1	1.3	0.0	0.1	0.2	1.3	0.1	0.0	0.0	4.5	9.7	0.4	2.6	0.4
มิ.ย.	0.8	0.3	0.0	4.9	32.9	0.6	1.3	1.8	1.3	0.0	0.0	0.1	0.0	0.9	2.8	4.7	1.3	0.1	0.0	1.6	1.8	1.4	0.5	0.1	3.9	10.6	0.1	0.0	0.1	1.2	
ก.ค.	6.2	1.4	0.0	0.4	5.0	0.3	0.0	5.0	0.5	0.1	0.0	0.0	2.3	4.6	1.7	0.3	1.4	0.1	1.3	2.7	0.2	0.0	0.0	0.6	0.0	13.9	0.6	5.7	7.3	0.5	0.0
ส.ค.	3.5	0.0	3.5	1.0	0.8	8.2	7.3	3.1	0.2	0.0	9.1	0.1	12.1	1.1	0.0	0.5	0.0	0.8	9.5	32.9	1.6	0.3	1.4	2.1	6.2	24.1	7.8	3.7	0.1	0.1	6.2
ก.ย.	4.2	16.0	7.8	0.3	0.0	1.9	2.7	0.5	0.1	0.1	12.6	2.7	0.2	4.2	17.8	11.3	0.0	0.0	0.7	0.0	3.1	0.0	0.3	21.9	17.5	9.8	0.4	0.4	1.8	23.3	
ต.ค.	14.8	0.5	0.0	0.0	30.1	8.0	1.2	34.0	2.3	3.3	17.8	0.5	1.9	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	12.8	6.5	1.5	5.0	1.8	43.3	9.8	3.4	5.5	2.8	9.9	2.9	0.6
พ.ย.	3.7	1.4	10.4	32.8	13.4	0.1	1.9	16.2	0.7	0.0	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ธ.ค.	0.0	0.0	0.2	5.9	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0

ตารางผนวกที่ ก9 ปริมาณน้ำฝนรายวัน (IDW) ของพื้นที่ส่งน้ำที่ 1 ปีเฉลี่ย

หน่วย มิลลิเมตร

เดือน	วันที่																														
	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
ม.ค.	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.3	0.0	1.7	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.3	0.0	0.6	0.4
ก.พ.	0.0	1.0	5.3	3.3	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	3.6	3.3	0.7	0.0	0.0	0.2	2.7	0.5	0.0			
มี.ค.	0.0	4.6	4.5	1.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	2.4	1.1	1.2	2.2	0.0	0.0	0.2	3.4	5.0	1.6	3.4	0.6	1.1	1.3	1.8	5.1	7.0
เม.ย.	0.8	0.3	0.7	1.3	0.5	2.9	0.7	7.3	3.3	0.1	2.1	1.2	0.0	0.3	0.3	2.1	2.7	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	5.5	5.1	6.5	2.3	5.1	1.9	0.9	0.7	
พ.ค.	3.9	2.5	2.0	2.0	3.2	6.1	5.4	3.1	2.9	4.1	2.5	10.2	2.0	10.6	1.5	1.3	2.8	2.9	5.0	2.3	1.3	0.7	2.6	4.3	5.2	9.1	8.3	7.5	2.6	4.9	3.9
มิ.ย.	3.1	8.7	3.9	8.5	10.2	5.7	1.8	5.2	4.9	1.7	3.7	3.2	2.7	6.8	5.4	4.0	5.0	2.1	3.6	1.3	0.8	2.8	3.8	1.5	1.6	1.8	2.3	3.9	7.9	5.1	
ก.ค.	4.5	3.5	3.1	4.2	3.9	5.2	1.2	5.5	3.4	1.8	0.8	4.3	5.5	6.7	4.0	1.3	2.6	2.2	2.8	2.6	2.0	3.9	1.5	1.5	1.3	3.6	1.3	3.7	6.7	5.7	3.6
ส.ค.	5.3	5.2	1.5	0.5	1.5	2.1	2.2	1.6	3.6	1.8	2.4	3.5	10.0	2.2	7.2	3.3	5.1	3.7	4.1	8.7	3.0	5.3	5.1	4.1	6.1	8.5	6.4	5.6	2.8	2.0	3.2
ก.ย.	5.4	3.9	11.1	5.3	9.3	12.4	4.1	1.6	4.2	5.3	14.8	3.0	9.2	13.5	8.5	20.9	5.0	13.3	4.8	9.9	3.6	5.0	7.7	5.0	7.0	2.3	13.2	9.2	5.8	10.0	
ต.ค.	8.3	5.6	14.5	5.8	7.7	5.2	12.0	18.1	5.3	10.8	9.5	15.0	4.2	2.7	8.5	5.8	5.7	5.4	10.1	4.7	3.3	4.8	3.5	10.9	8.2	5.9	2.8	5.9	4.8	4.0	4.0
พ.ย.	2.0	0.6	1.6	5.2	3.2	1.3	1.8	8.2	1.5	0.2	0.4	4.0	0.3	1.0	0.1	1.4	2.4	1.6	0.7	0.8	0.2	0.0	0.1	0.7	2.0	5.6	2.3	2.1	0.8	0.6	
ธ.ค.	0.0	0.0	0.3	0.6	0.4	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	1.3	0.5	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0

ตารางผนวกที่ ก10 ปริมาณน้ำฝนรายวัน (IDW) ของพื้นที่ส่งน้ำที่ 2 ปีเฉลี่ย

หน่วย มิลลิเมตร

เดือน	วันที่																														
	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
ม.ค.	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.3	0.0	1.3	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.6	0.3	
ก.พ.	0.0	1.7	2.8	3.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	1.7	1.5	0.3	0.0	0.0	0.1	2.5	0.3	0.0			
มี.ค.	0.0	2.2	2.1	0.8	0.0	0.0	0.0	0.1	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	1.2	1.2	1.1	1.3	0.0	0.0	0.2	5.1	4.7	1.1	2.0	0.3	0.5	0.9	2.2	3.6	4.3
เม.ย.	0.9	0.1	0.3	0.8	0.3	3.2	0.6	11.3	4.3	0.1	2.6	1.1	0.0	0.3	0.2	2.8	1.4	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	6.6	3.9	6.5	1.8	4.4	1.6	1.2	0.7	
พ.ค.	2.4	1.7	1.2	2.6	2.3	3.5	4.7	1.7	4.2	5.2	2.1	11.0	2.1	8.1	1.6	1.6	2.5	1.6	6.6	3.4	1.2	0.7	2.4	5.0	5.2	9.8	9.4	8.1	2.4	4.8	4.3
มิ.ย.	2.6	9.0	4.3	7.9	12.9	7.7	1.7	3.5	6.6	2.0	2.4	2.5	1.6	6.8	4.2	4.5	4.4	2.0	3.7	1.6	0.7	2.7	4.9	1.3	1.3	1.9	2.5	5.7	9.4	4.7	
ก.ค.	6.4	2.7	3.5	3.2	3.3	4.2	1.6	5.0	2.5	1.4	0.8	2.7	6.1	7.5	3.8	1.3	1.4	2.0	3.1	3.8	2.0	3.9	1.7	0.8	1.1	3.5	1.2	3.9	4.8	3.9	3.3
ส.ค.	5.9	4.7	1.7	0.3	1.4	2.3	1.7	1.4	3.5	2.0	3.0	4.2	11.0	2.0	8.9	3.2	2.4	4.4	3.8	12.1	3.5	6.2	4.2	3.1	8.7	9.7	4.3	4.5	2.7	1.9	3.1
ก.ย.	4.7	4.1	10.7	6.0	8.1	10.9	3.2	1.5	5.2	4.6	13.3	3.2	10.5	16.3	9.2	22.2	3.5	16.5	4.4	10.1	2.9	5.9	6.2	5.1	6.6	2.0	12.3	8.9	4.6	9.5	
ต.ค.	7.9	6.0	9.8	5.2	9.9	5.5	10.0	17.7	5.4	13.6	10.6	18.2	3.3	3.3	9.9	6.1	5.7	6.6	11.4	5.3	2.7	2.8	4.3	12.2	6.8	6.2	2.6	5.4	3.1	4.6	4.6
พ.ย.	1.5	0.6	1.5	5.0	2.8	1.2	2.3	6.8	1.7	0.1	0.3	4.1	0.2	1.0	0.1	1.2	1.8	2.1	0.7	0.8	0.1	0.0	0.1	0.7	2.8	6.6	3.7	1.5	0.6	0.4	
ธ.ค.	0.0	0.0	0.3	1.0	0.2	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	1.4	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0

ตารางผนวกที่ ก11 ปริมาณน้ำฝนรายวัน (IDW) ของพื้นที่ส่งน้ำที่ 3 ปีเฉลี่ย

หน่วย มิลลิเมตร

เดือน	วันที่																														
	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
ม.ค.	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.4	0.0	1.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.6	0.2
ก.พ.	0.0	2.2	1.3	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.4	0.4	0.1	0.0	0.0	0.0	2.5	0.1	0.0		
มี.ค.	0.0	0.6	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	1.2	1.0	0.7	0.0	0.0	0.3	6.4	4.4	0.5	1.1	0.1	0.1	0.6	2.5	2.8	2.5
เม.ย.	1.1	0.0	0.1	0.3	0.2	3.4	0.4	14.7	5.2	0.1	2.9	0.9	0.0	0.3	0.2	3.4	0.5	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	7.5	3.2	6.6	1.3	3.9	1.0	1.5	0.6	
พ.ค.	1.3	1.1	0.5	3.3	1.6	1.5	4.5	0.7	5.2	5.9	1.8	11.7	2.2	6.3	1.6	1.7	2.3	0.6	7.8	4.3	1.0	0.8	2.2	5.6	5.1	10.7	10.4	8.7	2.5	4.7	4.6
มิ.ย.	2.0	9.6	4.5	7.6	15.0	9.4	1.7	2.6	8.0	2.1	1.5	1.8	0.9	7.0	3.5	4.9	3.8	2.0	3.7	1.8	0.5	2.5	5.8	1.2	0.9	2.0	2.5	7.3	10.8	4.1	
ก.ค.	8.0	2.0	3.7	2.5	2.8	3.5	1.9	4.5	1.6	1.0	0.8	1.6	6.8	8.3	3.7	1.1	0.5	1.9	3.5	4.7	2.0	4.1	1.8	0.4	0.9	3.4	1.0	4.1	3.5	2.7	3.0
ส.ค.	6.4	3.8	1.9	0.1	1.4	2.4	1.2	1.2	3.7	2.2	3.6	4.8	11.7	2.0	10.5	3.3	0.7	5.0	3.4	14.8	3.8	6.9	3.6	2.4	10.7	10.5	2.5	3.6	2.7	1.8	3.0
ก.ย.	4.2	4.1	10.5	6.4	7.5	10.1	2.5	1.5	6.0	3.9	12.4	3.4	11.2	18.8	9.7	23.7	2.4	19.0	4.3	10.3	2.4	6.6	4.8	4.9	6.4	1.4	12.1	8.5	3.5	9.0	
ต.ค.	7.4	6.2	6.5	4.8	11.8	5.9	8.1	17.1	5.5	15.8	11.6	21.3	2.6	3.8	10.9	6.4	5.7	7.5	12.4	5.5	1.7	1.3	4.8	13.4	5.3	6.5	2.3	5.2	2.0	4.9	4.9
พ.ย.	1.1	0.7	1.3	4.9	2.5	1.3	2.7	5.9	1.8	0.1	0.2	4.4	0.1	0.9	0.0	1.2	1.3	2.5	0.7	0.9	0.0	0.0	0.0	0.7	3.5	7.4	4.9	1.1	0.4	0.3	
ธ.ค.	0.0	0.0	0.4	1.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	1.3	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0

ตารางผนวกที่ ก12 ปริมาณน้ำฝนรายวัน (IDW) ของพื้นที่ส่งน้ำที่ 4 ปีเฉลี่ย

หน่วย มิลลิเมตร

เดือน	วันที่																														
	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
ม.ค.	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.4	0.0	1.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.6	0.2
ก.พ.	0.0	1.9	1.5	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.7	0.6	0.1	0.0	0.0	0.0	2.4	0.2	0.0		
มี.ค.	0.0	0.9	0.8	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.7	1.2	1.1	0.8	0.0	0.0	0.3	5.8	4.4	0.7	1.2	0.2	0.2	0.7	2.3	2.7	3.2
เม.ย.	1.0	0.1	0.1	0.5	0.3	3.4	0.6	13.1	4.8	0.1	2.8	1.0	0.0	0.3	0.3	3.0	0.8	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	6.9	3.2	6.4	1.5	3.9	1.3	1.5	0.7	
พ.ค.	1.5	1.2	0.8	2.9	2.0	2.0	4.5	1.0	4.8	5.6	2.2	11.1	2.2	6.6	1.7	1.7	2.5	0.9	7.3	3.9	1.1	0.8	2.5	5.5	5.5	10.2	9.9	8.2	2.4	4.9	4.6
มิ.ย.	2.4	9.0	4.4	7.7	14.5	8.6	1.7	2.7	7.5	2.2	1.6	2.1	1.1	6.8	3.5	4.7	4.3	2.0	3.8	1.8	0.6	2.6	5.3	1.2	1.1	1.9	2.5	6.5	9.9	4.5	
ก.ค.	7.3	2.6	3.7	2.7	3.4	3.8	1.9	4.8	2.0	1.2	0.8	1.9	6.3	8.1	3.7	1.3	0.7	2.0	3.3	4.3	2.1	3.9	1.8	0.5	1.0	3.6	1.2	4.0	4.0	3.1	3.2
ส.ค.	6.2	4.3	1.9	0.2	1.4	2.3	1.5	1.3	3.4	2.1	3.3	4.7	11.4	1.9	9.6	3.3	1.0	4.6	3.7	13.6	3.8	6.9	3.6	2.7	9.9	10.2	3.4	3.8	2.7	2.0	3.1
ก.ย.	4.3	4.2	10.4	6.3	7.5	10.1	2.8	1.8	5.7	4.3	12.5	3.4	10.9	17.3	9.5	22.6	2.9	18.2	4.3	10.2	2.6	6.4	5.5	5.1	6.5	1.8	11.6	8.5	4.0	9.1	
ต.ค.	7.6	6.3	7.5	5.0	10.7	5.8	8.9	17.2	5.3	14.7	11.3	19.4	3.1	3.5	10.5	6.5	5.7	7.0	11.9	5.5	2.2	2.1	4.6	12.5	6.4	6.3	2.6	5.2	2.2	5.0	5.0
พ.ย.	1.5	0.6	1.6	5.0	2.5	1.2	2.7	6.3	1.9	0.1	0.3	4.1	0.1	1.2	0.1	1.2	1.4	2.3	0.9	0.9	0.1	0.0	0.1	0.7	3.2	7.1	4.3	1.3	0.5	0.3	
ธ.ค.	0.0	0.0	0.4	1.2	0.2	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	1.3	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0

ตารางผนวกที่ ก25 ปริมาณน้ำฝนใช้การสำหรับพืชไร่ ของพื้นที่ส่งน้ำที่ 1 ปี พ.ศ. 2557

หน่วย มิลลิเมตร

เดือน	วันที่																														
	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
ม.ค.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ก.พ.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
มี.ค.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	7.6	0.7	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
เม.ย.	0.0	0.0	0.0	5.5	0.8	0.0	0.2	0.0	0.0	0.2	2.7	0.0	0.2	1.2	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0
พ.ค.	0.0	0.0	3.0	4.9	0.0	11.1	9.7	1.5	1.1	0.9	0.2	0.2	0.9	0.0	0.7	0.4	0.7	0.3	0.8	0.0	0.1	0.1	0.7	0.0	0.0	0.0	12.2	6.9	0.6	0.9	0.1
มิ.ย.	0.6	0.2	0.0	6.3	12.3	0.3	0.4	3.3	0.4	0.0	0.0	0.1	0.0	1.6	1.7	6.3	0.8	0.3	0.0	0.9	0.8	0.8	0.6	0.1	1.4	3.9	0.2	0.0	0.1	0.7	0.0
ก.ค.	2.3	0.8	0.0	0.4	2.0	0.1	0.0	3.3	0.5	0.3	0.1	0.0	1.2	2.6	0.8	0.2	5.0	0.1	0.6	1.1	0.1	0.0	0.0	1.4	0.0	8.1	0.2	4.1	5.7	0.5	0.0
ส.ค.	1.6	0.0	1.2	1.4	1.1	3.4	8.2	4.2	0.1	0.0	3.0	0.0	4.6	0.4	0.0	1.9	0.0	3.0	8.2	14.4	2.7	0.3	4.4	4.6	4.2	10.8	6.0	4.1	0.2	0.2	4.0
ก.ย.	3.0	9.7	3.2	0.3	0.0	1.1	1.5	0.3	0.0	0.2	16.0	1.7	0.2	2.8	15.9	7.1	0.0	0.0	0.5	0.0	1.8	0.0	0.3	12.0	9.7	9.2	1.3	1.7	1.9	14.9	0.0
ต.ค.	6.9	1.0	0.0	0.0	13.7	9.8	1.1	21.1	1.5	2.9	8.1	0.4	1.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	4.9	6.4	0.6	3.7	1.1	17.7	9.6	3.3	2.4	1.5	13.7	10.6	0.3
พ.ย.	5.8	1.7	5.8	15.5	6.5	0.0	1.0	8.1	1.4	0.0	0.1	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ธ.ค.	0.0	0.0	0.1	0.5	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0

ตารางผนวกที่ ก26 ปริมาณน้ำฝนใช้การสำหรับพืชไร่ ของพื้นที่ส่งน้ำที่ 2 ปี พ.ศ. 2557

หน่วย มิลลิเมตร

เดือน	วันที่																														
	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
ม.ค.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ก.พ.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
มี.ค.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	12.8	1.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
เม.ย.	0.0	0.0	0.0	3.0	0.6	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	1.9	0.0	0.2	0.8	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0
พ.ค.	0.0	0.0	2.4	8.1	0.0	8.7	11.6	0.9	0.7	0.8	0.2	0.2	0.8	0.0	1.2	0.3	1.2	0.2	0.6	0.0	0.1	0.1	0.6	0.0	0.0	0.0	5.9	6.3	0.4	1.4	0.2
มิ.ย.	0.5	0.1	0.0	3.7	16.8	0.3	0.7	1.8	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	1.8	4.1	0.7	0.2	0.0	0.7	0.9	0.8	0.4	0.0	2.1	5.6	0.1	0.0	0.1	0.7	0.0
ก.ค.	3.2	0.6	0.0	0.3	2.6	0.2	0.0	3.2	0.4	0.1	0.0	0.0	1.3	2.5	0.9	0.1	2.3	0.1	0.7	1.5	0.1	0.0	0.0	0.7	0.0	8.4	0.3	3.7	4.9	0.4	0.0
ส.ค.	2.1	0.0	1.9	0.9	0.7	4.6	5.8	2.7	0.1	0.0	5.0	0.0	6.6	0.6	0.0	0.9	0.0	1.4	6.8	19.0	1.6	0.2	2.1	2.5	4.3	13.9	5.2	3.2	0.1	0.1	3.9
ก.ย.	2.7	10.3	4.4	0.2	0.0	1.0	1.5	0.2	0.0	0.1	10.9	1.7	0.1	2.3	13.0	7.6	0.0	0.0	0.4	0.0	1.5	0.0	0.2	13.7	10.8	7.4	0.6	0.8	1.5	15.0	0.0
ต.ค.	8.9	0.6	0.0	0.0	17.9	6.6	0.7	21.8	1.4	2.3	9.9	0.4	1.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	7.1	5.3	0.9	3.0	1.2	25.2	7.8	2.5	3.1	1.8	9.1	4.9	0.3
พ.ย.	3.2	1.1	5.5	18.8	7.8	0.0	0.9	9.5	0.8	0.0	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ธ.ค.	0.0	0.0	0.0	0.6	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0

ตารางผนวกที่ ก27 ปริมาณน้ำฝนใช้การสำหรับพืชไร่ ของพื้นที่ส่งน้ำที่ 3 ปี พ.ศ. 2557

หน่วย มิลลิเมตร

เดือน	วันที่																														
	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
ม.ค.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ก.พ.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
มี.ค.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	17.2	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
เม.ย.	0.0	0.0	0.0	0.7	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.1	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0
พ.ค.	0.0	0.0	1.2	10.7	0.0	5.1	13.6	0.4	0.4	0.6	0.1	0.1	0.5	0.0	1.6	0.2	1.6	0.0	0.4	0.0	0.0	0.1	0.5	0.0	0.0	0.0	1.8	6.1	0.1	1.8	0.3
มิ.ย.	0.6	0.1	0.0	1.9	20.2	0.3	0.9	0.8	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	1.7	2.1	0.5	0.0	0.0	0.5	1.0	0.9	0.3	0.0	2.7	7.1	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0
ก.ค.	3.9	0.4	0.0	0.1	3.0	0.2	0.0	2.7	0.2	0.0	0.0	0.0	1.4	2.3	0.9	0.1	0.6	0.1	0.8	1.7	0.1	0.0	0.0	0.2	0.0	9.1	0.3	3.6	4.7	0.2	0.0
ส.ค.	2.5	0.0	2.6	0.5	0.3	5.6	3.6	1.7	0.2	0.0	6.7	0.0	8.2	0.8	0.0	0.2	0.0	0.3	5.2	22.6	0.8	0.1	0.6	1.0	3.9	15.8	4.0	1.6	0.1	0.0	3.6
ก.ย.	2.2	11.0	5.5	0.1	0.0	0.8	1.4	0.2	0.0	0.0	8.0	1.6	0.1	1.9	10.1	7.1	0.0	0.0	0.2	0.0	1.1	0.0	0.1	14.1	11.4	4.1	0.2	0.2	0.8	15.0	0.0
ต.ค.	10.1	0.2	0.0	0.0	21.8	4.4	0.4	23.0	1.4	1.7	11.1	0.3	0.9	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	8.9	3.5	1.0	2.4	1.1	31.9	4.5	1.4	3.6	1.8	6.3	1.3	0.2
พ.ย.	1.4	0.8	5.1	21.4	8.2	0.0	0.7	10.2	0.3	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ธ.ค.	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0

ตารางผนวกที่ ก28 ปริมาณน้ำฝนใช้การสำหรับพืชไร่ ของพื้นที่ส่งน้ำที่ 4 ปี พ.ศ. 2557

หน่วย มิลลิเมตร

เดือน	วันที่																														
	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
ม.ค.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ก.พ.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
มี.ค.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	14.8	1.4	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
เม.ย.	0.0	0.0	0.0	1.5	0.4	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	0.2	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0
พ.ค.	0.0	0.0	1.7	9.4	0.0	6.8	12.3	0.6	0.7	0.7	0.2	0.2	1.0	0.0	1.4	0.4	1.4	0.1	0.8	0.0	0.1	0.1	0.8	0.0	0.0	0.0	2.8	6.0	0.2	1.6	0.2
มิ.ย.	0.5	0.2	0.0	3.0	20.2	0.4	0.8	1.1	0.8	0.0	0.0	0.1	0.0	0.5	1.7	2.9	0.8	0.1	0.0	1.0	1.1	0.9	0.3	0.1	2.4	6.5	0.1	0.0	0.1	0.7	0.0
ก.ค.	3.8	0.8	0.0	0.2	3.0	0.2	0.0	3.0	0.3	0.1	0.0	0.0	1.4	2.8	1.0	0.2	0.9	0.1	0.8	1.6	0.1	0.0	0.0	0.3	0.0	8.4	0.3	3.4	4.4	0.3	0.0
ส.ค.	2.2	0.0	2.3	0.6	0.5	5.2	4.7	2.0	0.2	0.0	5.8	0.1	7.8	0.7	0.0	0.3	0.0	0.5	6.1	21.1	1.0	0.2	0.9	1.3	4.0	15.4	5.0	2.4	0.1	0.1	4.0
ก.ย.	2.7	10.3	5.0	0.2	0.0	1.2	1.7	0.3	0.0	0.0	8.1	1.7	0.2	2.7	11.4	7.3	0.0	0.0	0.5	0.0	2.0	0.0	0.2	14.1	11.3	6.3	0.3	0.3	1.2	15.0	0.0
ต.ค.	9.7	0.4	0.0	0.0	19.6	5.2	0.8	22.1	1.5	2.1	11.6	0.3	1.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	8.3	4.2	1.0	3.2	1.2	28.2	6.4	2.2	3.6	1.8	6.5	1.9	0.4
พ.ย.	2.3	0.9	6.4	20.2	8.3	0.0	1.2	10.0	0.4	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ธ.ค.	0.0	0.0	0.0	0.6	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0

ภาคผนวก ข

ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง

ตารางผนวกที่ ข1 ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (ET_c) ของสถานีราชบุรี ปี พ.ศ. 2555

หน่วย มิลลิเมตร

เดือน	วันที่																														
	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
ม.ค.	3.68	3.19	3.17	3.22	3.30	3.14	3.37	4.24	4.16	4.64	4.62	4.08	3.65	3.58	3.06	3.59	3.69	3.73	3.67	3.89	3.79	3.89	3.78	3.81	3.74	3.83	3.55	3.71	3.69	2.22	2.32
ก.พ.	3.15	3.40	4.08	3.32	3.83	4.18	4.43	4.19	4.43	4.23	3.85	3.76	4.58	4.04	4.06	4.18	4.62	3.51	3.61	4.27	4.95	4.54	4.42	4.62	4.36	4.72	5.12	4.69	4.61		
มี.ค.	4.57	4.65	5.29	5.10	4.91	4.61	4.71	4.62	4.85	4.29	3.31	4.02	4.76	5.05	4.72	4.95	4.89	5.26	5.18	5.80	5.37	4.99	4.95	4.90	3.68	3.93	4.60	4.58	4.96	5.12	6.29
เม.ย.	4.32	4.77	5.11	5.55	4.93	4.82	4.72	5.05	4.94	5.08	5.50	4.97	5.12	5.19	4.86	5.02	5.63	5.45	5.11	5.03	5.92	5.66	5.62	5.23	6.43	6.05	5.87	6.32	6.49	5.67	
พ.ค.	5.89	5.78	5.30	4.82	4.31	3.64	4.07	4.33	4.37	4.76	5.00	5.41	5.89	6.86	6.57	4.46	4.04	4.08	4.35	4.94	4.57	4.13	4.47	4.72	4.36	4.19	3.89	3.97	3.74	3.76	3.92
มิ.ย.	4.00	4.48	4.21	4.29	4.56	4.20	4.52	4.53	4.13	4.56	4.85	4.69	4.76	5.36	4.62	3.88	3.98	3.13	4.32	4.15	4.56	4.68	5.53	4.43	5.15	5.31	4.03	4.56	5.14	4.12	
ก.ค.	3.58	5.20	4.49	4.12	4.10	3.99	4.02	3.83	3.69	4.20	3.83	3.77	3.76	3.96	4.22	4.30	5.02	3.41	3.33	3.94	4.66	5.68	5.15	4.39	3.35	3.68	3.69	3.48	3.79	3.30	3.46
ส.ค.	3.67	3.34	3.53	4.13	4.90	4.37	4.43	3.39	3.58	3.45	5.38	4.11	4.52	4.09	4.44	4.04	3.65	4.53	4.22	4.20	4.39	4.72	4.30	4.09	3.79	3.64	4.35	3.86	4.09	3.66	3.54
ก.ย.	3.59	4.67	3.83	3.58	4.63	2.00	3.30	3.92	4.01	4.11	3.83	3.87	3.77	3.50	3.06	2.69	3.36	3.79	3.27	3.52	3.32	3.77	3.69	4.16	3.74	3.61	3.65	2.67	3.15	3.64	
ต.ค.	3.57	4.11	3.83	3.96	3.80	3.28	3.51	2.16	3.18	2.77	3.50	3.38	3.25	3.03	3.01	3.37	3.01	3.68	3.33	3.37	3.21	3.29	3.43	2.75	3.32	3.36	3.58	3.60	3.24	3.70	2.52
พ.ย.	3.22	3.42	3.43	3.22	3.36	3.24	3.12	3.36	3.31	3.60	3.62	1.44	2.66	2.97	3.49	3.90	2.83	2.58	2.43	2.66	2.92	3.19	3.11	3.31	2.62	2.38	2.88	2.56	2.29	2.35	
ธ.ค.	2.68	2.86	3.18	3.03	3.07	3.31	3.37	3.04	3.33	3.29	3.04	3.03	3.30	3.65	3.41	4.00	3.94	3.29	3.37	3.18	3.20	3.40	3.74	4.05	3.37	3.86	3.69	4.09	3.98	3.21	3.30

ตารางผนวกที่ ข2 ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (ET_c) ของสถานีกาญจนบุรี ปี พ.ศ. 2555

หน่วย มิลลิเมตร

เดือน	วันที่																														
	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
ม.ค.	2.92	3.07	2.78	2.99	3.02	3.25	3.44	2.96	3.55	3.49	2.80	2.90	3.35	3.82	3.48	3.48	3.31	3.66	3.76	3.75	3.21	3.45	3.52	3.50	3.93	3.58	3.34	3.47	3.59	2.46	2.85
ก.พ.	3.22	3.62	3.47	3.46	3.98	4.09	4.57	4.36	4.29	3.98	3.97	3.87	3.89	4.14	4.08	4.10	3.97	3.77	3.45	3.94	3.86	4.20	4.57	4.89	4.53	4.40	5.02	5.07	4.66		
มี.ค.	5.03	4.27	4.87	4.77	4.92	5.07	5.65	5.19	4.83	4.24	3.75	4.70	4.95	5.20	5.30	5.01	4.50	5.06	5.03	5.45	5.58	4.97	5.63	4.81	3.87	4.51	4.71	4.35	4.63	5.42	5.78
เม.ย.	4.52	4.58	4.68	4.99	4.73	5.05	4.98	4.85	4.65	4.93	5.04	5.34	5.93	5.47	4.98	5.15	4.96	5.56	5.17	5.51	5.34	5.20	4.55	4.98	4.90	5.00	5.69	6.58	5.47	5.70	
พ.ค.	5.95	5.81	5.12	4.88	4.22	4.05	5.02	4.71	4.84	4.64	5.33	6.31	5.39	5.15	5.12	4.78	4.29	4.78	4.64	4.81	5.17	5.10	5.10	4.70	4.63	5.30	4.71	4.23	3.77	4.33	4.61
ก.ค.	4.02	4.13	4.30	4.27	4.73	4.28	4.06	4.38	3.84	4.52	4.56	4.22	4.02	3.87	4.62	4.48	4.54	3.23	3.19	4.03	5.29	5.36	4.64	4.00	2.98	3.48	3.32	3.39	4.16	3.54	3.76
ส.ค.	3.20	3.61	3.84	4.16	4.37	3.89	3.86	3.48	3.69	3.26	4.21	4.33	3.93	3.69	4.04	3.86	4.15	3.77	4.13	4.44	4.74	4.43	4.75	4.18	4.05	4.24	4.10	3.84	3.72	3.88	3.58
ก.ย.	3.86	4.07	4.30	3.17	4.22	2.47	3.36	3.90	4.13	4.55	4.14	4.55	3.90	3.67	3.06	3.05	3.68	3.68	3.69	3.48	3.89	4.04	4.16	3.84	3.54	3.82	3.68	2.60	3.07	3.55	
ต.ค.	3.61	3.53	3.57	3.72	3.86	2.99	3.42	2.35	1.97	3.18	3.37	3.38	3.56	3.44	3.02	3.32	3.37	3.34	3.52	3.66	3.83	3.64	3.73	3.37	3.25	3.36	3.69	3.72	3.39	3.38	2.67
พ.ย.	2.84	3.46	3.34	3.42	3.52	3.27	3.11	3.19	3.34	3.52	3.38	2.13	2.98	3.16	3.28	3.31	2.77	2.58	2.54	2.80	3.02	3.21	3.18	2.94	2.57	2.78	2.83	2.47	2.50	2.65	
ธ.ค.	2.73	2.90	2.92	2.85	2.93	2.98	3.01	3.04	2.98	3.05	3.08	3.02	2.65	3.02	3.01	3.08	3.14	3.17	3.14	3.20	3.24	3.23	3.97	3.25	2.88	3.39	3.19	3.33	3.29	3.13	2.69

ตารางผนวกที่ ข3 ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (ET_o) ของสถานีนครปฐม ปี พ.ศ. 2555

หน่วย มิลลิเมตร

เดือน	วันที่																														
	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
ม.ค.	2.96	2.24	2.82	2.95	2.85	3.04	3.14	3.25	3.02	3.13	3.37	2.65	2.75	3.05	2.88	3.15	3.01	3.22	3.48	3.36	3.33	3.52	3.50	3.45	3.82	3.28	3.77	3.12	3.19	2.25	2.50
ก.พ.	3.02	3.26	3.25	3.08	3.37	3.62	3.89	3.83	3.74	3.69	3.71	3.38	3.67	3.86	3.82	3.77	3.63	3.17	3.23	3.46	3.73	4.13	4.26	4.08	4.40	4.23	4.37	4.48	4.09		
มี.ค.	4.26	4.45	4.67	4.87	4.21	4.08	4.24	4.21	4.36	4.04	3.38	3.57	4.06	4.70	4.27	4.43	5.00	4.36	4.65	4.98	4.55	4.50	4.60	4.46	3.74	4.06	4.23	4.15	4.32	4.63	4.67
เม.ย.	3.94	4.43	4.64	4.74	4.48	4.56	5.11	4.78	4.64	4.59	4.71	4.57	4.57	4.59	4.40	5.02	4.78	5.02	4.67	5.18	5.58	5.22	5.06	5.44	5.13	5.02	5.73	5.12	5.78	4.84	
พ.ค.	6.00	5.27	5.87	5.55	4.26	3.91	4.85	4.59	4.71	5.11	5.28	6.73	6.79	6.55	5.77	4.41	4.01	4.33	4.70	4.46	4.82	4.68	4.43	4.38	4.31	4.25	4.54	4.24	3.81	4.18	4.19
มิ.ย.	4.86	4.19	4.00	4.79	4.80	5.22	4.58	4.16	4.08	4.07	4.44	4.80	4.58	4.92	4.83	4.06	3.56	3.51	4.10	4.06	4.25	4.47	5.07	4.51	4.31	4.45	4.03	4.66	4.51	3.94	
ก.ค.	4.33	4.35	4.02	4.84	4.78	4.24	4.32	4.30	3.71	4.85	4.37	4.32	4.42	4.20	4.29	4.66	4.99	3.18	3.28	3.91	4.59	5.26	5.19	4.23	3.56	3.94	3.63	3.62	3.84	3.64	3.94
ส.ค.	3.99	3.78	4.07	4.30	4.75	4.48	4.34	3.65	3.44	3.80	4.58	4.45	4.06	3.93	4.09	4.46	4.35	3.93	4.01	4.24	4.34	5.06	4.32	4.16	4.07	3.93	4.31	4.79	3.73	4.21	3.90
ก.ย.	4.12	4.50	4.47	3.72	4.10	2.74	3.51	3.80	3.98	3.78	3.92	4.18	3.99	4.02	3.21	2.92	3.48	3.82	3.74	3.70	3.55	3.93	4.04	3.96	3.64	3.81	3.77	2.93	3.12	3.78	
ต.ค.	3.76	3.69	3.93	4.27	3.96	2.96	3.64	2.57	2.17	3.22	3.21	3.47	3.52	3.23	2.92	3.35	3.40	3.34	3.55	3.54	3.52	3.36	3.48	3.24	3.42	3.51	3.39	3.39	3.38	3.50	2.73
พ.ย.	3.27	3.42	3.36	3.33	3.42	3.28	3.43	3.27	3.46	3.40	3.39	2.44	3.02	3.17	3.30	3.72	2.82	2.88	2.60	2.76	3.10	3.28	3.54	3.43	2.79	2.78	2.93	2.55	2.57	2.82	
ธ.ค.	2.88	2.96	3.05	3.06	2.95	2.99	3.30	3.13	3.10	3.13	3.17	2.91	2.93	3.35	3.07	3.54	3.09	3.39	3.17	3.14	3.24	3.50	4.07	3.39	3.15	3.20	3.21	3.44	3.44	3.37	3.26

ตารางผนวกที่ ข4 ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (ET_o) ของสถานีอุทอง พ.ศ. 2555

หน่วย มิลลิเมตร

เดือน	วันที่																														
	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
ม.ค.	3.85	3.45	3.05	2.82	2.66	2.82	3.00	3.29	3.74	3.30	3.29	2.51	2.41	3.09	2.79	3.03	3.16	3.34	3.09	3.05	2.99	3.31	3.62	3.32	3.60	3.61	3.51	3.38	3.55	2.01	2.80
ก.พ.	3.57	3.65	3.23	3.13	3.53	3.67	3.81	3.67	3.36	3.61	3.42	3.57	3.66	3.81	3.75	3.77	3.51	3.10	3.24	3.78	3.60	4.65	4.12	4.35	4.17	4.86	4.60	4.57	4.20		
มี.ค.	4.05	4.18	4.32	4.31	4.04	4.35	4.08	4.47	4.10	3.74	3.78	4.12	3.91	4.48	4.65	5.04	5.06	5.02	5.80	4.90	4.87	5.20	5.16	4.37	3.48	3.75	4.11	4.17	4.26	4.31	4.97
เม.ย.	3.45	4.72	4.95	5.11	4.81	4.61	4.91	4.57	4.67	4.40	4.86	5.53	5.00	5.19	5.09	5.50	5.25	5.77	5.49	4.68	5.11	5.83	5.10	5.45	4.78	5.46	6.05	5.38	5.06	5.23	
พ.ค.	5.05	5.80	5.01	4.99	4.15	3.80	4.75	4.47	4.80	4.51	4.57	5.13	4.75	5.33	5.15	4.26	3.83	4.07	4.29	4.51	4.94	4.59	4.86	4.65	4.36	4.23	4.05	3.88	4.23	4.13	4.19
มิ.ย.	4.24	3.83	4.09	4.46	3.92	4.25	4.24	3.63	3.86	3.69	4.17	4.45	4.19	4.60	4.74	3.63	3.28	3.86	4.10	4.24	4.10	4.28	4.63	4.49	4.48	4.18	4.21	4.52	4.71	4.19	
ก.ค.	4.49	4.21	4.19	4.12	4.59	4.12	3.79	4.33	3.91	4.36	4.03	4.02	4.49	4.14	4.37	4.81	4.98	3.07	2.92	3.96	4.84	4.68	5.04	3.70	3.69	3.74	3.51	3.73	4.11	3.55	3.86
ส.ค.	3.62	3.86	3.92	4.43	4.56	4.29	4.00	3.76	3.32	4.13	4.42	4.36	4.32	4.25	4.20	4.48	4.32	4.38	4.49	4.42	4.13	4.44	4.17	4.37	4.24	3.93	4.42	4.10	3.97	4.30	3.80
ก.ย.	4.54	3.93	4.17	3.47	3.87	3.02	3.80	3.61	3.82	3.82	4.13	4.23	3.87	3.70	3.56	2.62	3.54	3.69	3.80	3.68	3.52	3.73	3.89	3.90	3.89	4.00	3.78	2.80	3.14	3.80	
ต.ค.	3.74	3.62	3.68	3.90	3.83	2.79	3.70	2.14	2.50	2.99	3.17	3.52	3.54	3.49	2.91	3.28	3.47	3.28	3.42	3.72	4.02	3.87	3.65	3.36	3.35	3.32	3.40	3.67	3.64	3.51	2.92
พ.ย.	3.14	3.52	3.27	3.54	3.45	3.54	3.36	3.32	3.32	3.38	3.37	1.96	3.04	3.82	3.48	3.14	2.62	2.58	2.83	2.97	3.26	3.30	3.27	3.14	2.57	2.94	3.03	2.53	2.76	2.81	
ธ.ค.	2.89	2.90	3.05	3.31	3.12	2.97	3.31	3.21	3.26	3.22	3.11	2.97	2.70	3.13	3.53	3.15	3.29	3.69	3.29	3.25	3.21	3.63	2.84	2.54	3.10	3.27	3.16	3.18	3.23	3.86	3.40

ตารางผนวกที่ ข5 ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (ET_o) ของสถานีสุพรรณบุรี พ.ศ. 2555

หน่วย มิลลิเมตร

เดือน	วันที่																														
	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
ม.ค.	3.29	2.42	3.07	2.79	2.73	2.84	3.02	3.33	3.22	3.42	2.74	2.94	2.67	3.06	2.82	2.90	3.12	3.00	3.27	3.20	3.10	3.28	3.43	3.32	3.32	3.29	3.09	2.88	3.23	2.48	2.81
ก.พ.	3.16	3.30	3.15	3.07	3.29	3.46	3.59	3.63	3.52	3.42	3.44	3.38	3.45	3.61	3.66	3.68	3.75	3.21	3.40	3.83	3.69	3.99	3.91	4.00	4.23	4.25	4.46	4.17	4.34		
มี.ค.	3.96	4.27	4.28	4.51	4.18	3.92	4.27	4.21	3.90	3.57	3.81	3.84	4.09	4.42	4.02	4.60	4.81	4.89	4.69	4.42	4.64	4.54	4.40	4.13	4.03	4.05	4.01	4.27	4.81	4.68	5.32
เม.ย.	4.81	4.03	4.63	4.73	4.30	4.71	4.59	4.31	4.47	4.76	4.83	4.94	5.17	4.94	5.05	5.36	5.65	5.19	5.43	5.00	5.85	4.67	4.95	5.71	4.99	5.31	5.35	4.87	5.07	5.33	
พ.ค.	4.96	6.00	5.23	5.35	4.36	4.29	4.46	4.84	4.25	4.39	4.69	4.58	5.12	5.96	5.95	4.15	3.98	4.30	4.56	4.70	5.09	4.97	5.09	4.82	4.24	4.48	4.13	4.24	3.84	3.90	4.14
มิ.ย.	4.28	4.00	3.84	4.85	3.37	4.03	4.39	3.51	3.91	3.75	4.08	4.53	3.99	4.95	5.13	4.06	3.86	4.01	3.91	4.46	4.43	4.62	4.98	4.48	4.06	4.18	3.88	4.64	4.65	3.88	
ก.ค.	4.30	3.97	4.33	4.40	4.44	4.12	4.14	4.11	3.81	4.16	4.08	4.01	4.31	4.09	4.10	4.36	4.12	3.22	3.00	4.09	4.27	5.45	4.31	3.22	3.64	3.78	3.69	4.29	4.35	3.92	4.70
ส.ค.	3.88	3.24	3.99	3.98	4.85	4.15	4.01	4.02	3.24	4.00	4.10	4.46	4.45	4.47	4.59	4.85	4.34	4.18	4.24	3.93	4.01	4.34	4.13	4.19	4.10	3.92	4.29	4.07	3.68	3.95	3.59
ก.ย.	4.13	4.15	3.53	2.95	3.81	3.03	3.53	3.66	3.68	3.42	3.73	4.06	3.70	3.85	3.44	3.22	3.72	3.76	3.48	3.51	3.36	3.64	3.95	3.80	3.61	3.80	3.47	2.95	3.35	3.50	
ต.ค.	3.45	3.30	3.16	3.82	3.75	2.56	3.53	2.55	3.22	3.30	3.44	3.47	3.40	3.50	3.42	3.20	3.35	3.88	3.75	3.65	3.48	3.62	3.56	3.62	3.39	3.92	3.83	3.66	3.47	3.72	3.11
พ.ย.	3.59	3.34	3.20	3.29	3.29	3.12	3.28	3.42	3.15	3.24	3.25	2.43	2.96	3.28	3.37	3.36	2.85	2.71	2.56	2.65	2.97	3.08	2.96	3.14	2.73	2.93	3.07	2.50	2.75	2.95	
ธ.ค.	2.80	2.94	3.06	2.94	2.78	2.87	2.89	3.00	2.84	2.81	2.91	2.93	2.96	3.26	3.08	3.30	3.30	3.04	3.20	3.09	3.24	3.10	3.96	3.19	2.74	2.73	3.12	3.24	3.51	3.39	3.14

ตารางผนวกที่ ข6 ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (ET_o) ของสถานีราชบุรี ปี พ.ศ. 2557

หน่วย มิลลิเมตร

เดือน	วันที่																														
	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
ม.ค.	3.42	3.36	3.17	3.53	3.62	3.14	3.38	3.44	3.19	3.21	3.52	4.08	4.16	3.76	3.34	4.09	4.08	3.94	4.12	4.66	3.32	3.85	3.75	4.03	3.83	3.43	3.32	3.98	4.35	3.54	3.51
ก.พ.	3.69	4.14	4.55	3.96	3.63	3.84	4.09	3.94	4.41	4.62	4.22	4.08	4.14	4.51	4.91	4.20	4.37	3.97	4.34	3.09	2.76	4.04	4.38	4.15	4.69	4.57	4.44	4.81			
มี.ค.	4.53	4.62	4.45	4.20	4.08	4.29	4.96	4.74	4.35	4.64	4.78	4.50	4.53	5.17	4.33	4.03	4.45	4.75	4.76	4.83	4.30	4.07	3.04	4.63	4.56	4.28	4.88	5.29	5.10	5.02	4.88
เม.ย.	4.82	4.60	4.76	4.76	3.98	4.66	4.86	5.49	4.77	4.81	5.14	4.80	4.29	4.57	4.04	4.54	4.91	4.79	4.37	5.06	4.43	5.08	5.08	4.93	5.06	5.22	4.89	4.84	3.89	5.02	
พ.ค.	4.86	4.44	5.32	4.61	4.91	5.43	4.29	4.36	4.70	4.73	4.15	5.26	4.29	4.51	4.62	5.31	4.37	4.15	4.16	4.15	4.74	4.29	4.32	4.61	4.61	4.65	4.93	4.40	4.32	4.24	4.38
มิ.ย.	4.22	4.77	4.32	4.53	4.09	3.83	3.82	3.95	3.93	3.36	3.20	3.60	3.60	3.21	3.67	3.53	3.50	3.28	3.98	4.30	3.94	4.07	4.53	3.83	2.93	3.01	3.94	6.11	6.30	4.80	
ก.ค.	4.07	4.31	4.25	4.50	4.07	4.01	4.37	4.14	3.53	3.88	4.43	3.56	4.39	3.35	3.69	4.18	5.19	3.91	2.90	4.18	3.92	4.40	5.78	4.71	4.48	4.59	3.64	3.05	4.08	4.41	4.72
ส.ค.	4.37	4.58	4.37	4.11	4.11	4.01	3.38	3.68	4.11	4.44	5.49	4.77	4.35	3.70	4.43	4.40	4.01	4.69	4.96	4.26	4.12	3.54	4.38	5.02	4.33	4.58	4.09	3.66	4.75	3.75	3.99
ก.ย.	3.83	3.55	3.92	4.86	4.49	4.21	3.77	4.51	4.59	4.12	3.46	4.36	4.35	4.15	3.80	3.88	4.05	3.63	4.40	4.21	4.24	4.20	3.66	3.77	3.94	3.45	4.09	4.32	4.08	3.12	
ต.ค.	3.58	3.88	3.73	4.11	3.51	2.11	2.62	2.14	2.94	3.51	2.86	3.29	3.24	3.61	3.47	3.72	3.65	3.66	3.21	2.95	3.18	3.67	3.17	3.34	2.45	2.86	3.38	3.44	2.18	3.26	3.37
พ.ย.	3.09	3.23	2.80	2.46	2.59	3.33	3.34	3.18	3.41	3.33	3.20	3.44	3.52	3.17	3.39	3.30	3.17	3.41	3.48	3.60	3.55	3.43	3.48	3.74	3.90	3.73	3.07	3.38	3.57	3.76	
ธ.ค.	4.04	3.17	2.87	2.56	2.59	3.07	3.36	3.34	3.38	3.59	3.75	4.22	4.31	4.35	4.11	4.63	4.78	4.53	4.88	4.10	4.56	4.96	4.22	4.59	4.53	3.99	3.03	3.13	3.61	3.69	3.36

ตารางผนวกที่ ข7 ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (ET_c) ของสถานีกาญจนบุรี ปี พ.ศ. 2557

หน่วย มิลลิเมตร

เดือน	วันที่																														
	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
ม.ค.	3.11	2.89	3.27	3.33	3.03	3.20	3.07	3.16	3.08	3.28	3.25	3.11	3.12	3.28	3.14	3.18	3.11	3.44	3.02	2.97	4.19	3.14	2.95	3.63	4.10	3.04	3.23	3.53	3.56	3.69	3.35
ก.พ.	3.27	3.58	3.66	4.02	4.23	4.06	3.92	3.91	3.77	3.66	3.85	3.74	3.65	3.58	4.25	3.54	3.67	3.94	4.41	3.29	2.30	4.00	4.01	4.61	4.25	4.45	4.51	4.13			
มี.ค.	4.27	4.74	4.70	4.50	5.00	5.70	5.12	4.81	4.24	4.58	4.79	4.43	4.20	4.95	4.39	4.15	4.27	5.09	4.47	4.84	4.69	4.31	3.58	4.18	4.40	4.73	5.02	4.99	5.65	4.61	5.48
เม.ย.	5.49	4.70	5.27	4.82	4.69	4.85	4.76	4.93	4.82	4.60	5.22	5.19	4.39	4.77	4.69	4.84	4.63	4.72	4.67	5.06	4.95	5.48	6.34	5.52	5.56	5.50	5.46	4.75	4.53	5.24	
พ.ค.	5.01	5.00	5.56	4.87	5.22	5.25	4.26	4.94	4.77	4.81	4.75	5.17	5.40	5.43	4.51	4.94	4.79	5.22	4.61	4.81	5.11	5.29	5.10	5.24	5.81	5.15	5.13	5.24	4.98	5.16	4.77
มิ.ย.	4.69	4.70	4.96	5.16	4.61	4.18	4.41	4.64	3.95	4.00	4.05	3.94	3.90	4.10	4.00	3.87	4.60	3.84	4.88	5.13	4.89	4.47	4.13	4.32	4.06	4.01	4.59	5.70	5.76	5.44	
ก.ค.	4.57	5.09	5.72	4.45	5.41	6.29	5.15	4.24	3.97	4.28	4.36	4.60	4.55	4.08	4.62	4.44	4.95	4.79	3.80	4.04	4.32	4.85	4.50	4.40	4.30	4.84	4.37	3.92	4.07	4.41	4.43
ส.ค.	4.17	4.34	4.60	4.43	4.75	4.05	4.06	4.07	3.95	3.98	5.33	5.05	4.54	4.35	4.23	4.14	4.77	5.17	5.22	4.47	4.12	4.28	4.88	4.49	5.37	4.76	4.18	4.13	3.87	3.51	3.80
ก.ย.	4.30	4.06	3.80	5.30	4.09	4.16	4.75	4.12	5.01	5.35	4.63	4.02	5.76	4.74	5.02	5.07	4.09	3.75	4.66	5.49	5.34	4.11	4.38	4.23	4.00	3.65	4.27	4.69	4.49	4.37	
ต.ค.	3.87	3.98	4.12	4.22	4.02	3.27	3.09	2.52	3.30	4.16	3.64	3.55	3.60	3.33	3.63	4.11	3.56	3.36	3.72	3.16	3.42	3.67	3.50	2.90	3.35	3.03	3.54	3.55	2.47	3.32	3.31
พ.ย.	3.40	3.37	3.24	2.67	2.81	3.21	3.30	3.22	3.07	3.27	3.45	3.33	3.20	3.29	3.66	3.29	3.71	3.87	3.99	3.58	3.40	3.28	3.25	3.30	3.39	3.34	3.21	3.23	3.23	3.31	
ธ.ค.	3.25	2.76	2.76	2.75	2.45	2.83	3.08	3.02	2.93	3.10	3.46	3.08	3.80	3.47	3.08	3.92	2.99	2.93	3.28	3.32	3.76	3.66	3.36	3.48	3.09	3.66	3.47	3.31	3.59	2.90	3.19

ตารางผนวกที่ ข8 ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (ET_c) ของสถานีนครปฐม ปี พ.ศ. 2557

หน่วย มิลลิเมตร

เดือน	วันที่																														
	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
ม.ค.	2.89	2.94	3.23	3.20	2.98	3.19	2.99	3.20	3.27	3.11	3.11	2.92	2.81	3.14	3.01	3.09	2.83	2.80	2.82	3.62	2.73	3.16	3.17	3.45	3.27	3.26	3.22	3.39	3.49	3.61	3.64
ก.พ.	3.64	3.85	4.26	4.11	3.41	3.82	3.80	3.87	3.55	4.01	4.04	3.63	4.02	3.80	4.35	3.82	4.21	4.10	4.24	2.89	2.65	3.60	3.90	4.11	3.99	4.39	4.08	4.34			
มี.ค.	3.96	4.39	4.34	4.34	4.61	4.28	4.84	4.46	4.16	4.62	4.28	4.50	4.35	4.68	4.25	4.39	4.30	4.62	4.53	4.77	4.28	3.46	3.62	4.11	4.46	4.60	4.44	4.54	4.06	4.34	4.96
เม.ย.	4.44	4.70	4.76	4.65	4.03	4.49	5.59	5.74	5.67	4.30	4.72	4.86	4.99	4.92	4.78	4.92	4.45	4.35	4.44	4.49	4.47	5.62	4.69	5.14	4.59	5.19	4.86	4.57	4.40	4.66	
พ.ค.	4.86	4.60	5.13	4.21	5.29	4.92	4.22	4.67	4.66	4.69	4.73	5.17	4.43	5.23	5.29	5.11	5.06	3.96	4.84	4.43	5.62	5.22	5.29	4.66	5.18	5.10	4.97	4.99	5.12	5.02	4.64
มิ.ย.	4.50	4.91	5.14	5.40	5.42	4.93	4.30	4.76	4.77	4.18	4.41	4.43	4.42	4.05	4.45	4.33	4.24	3.94	4.30	4.66	4.36	4.63	5.07	4.46	4.21	4.15	4.89	6.24	6.45	4.89	
ก.ค.	4.46	4.90	5.06	5.89	5.26	4.85	4.98	4.41	4.55	4.34	4.40	4.59	4.47	3.65	4.19	4.49	5.05	4.61	3.80	4.14	4.33	4.55	5.35	4.97	4.84	4.67	4.40	3.72	4.47	4.65	4.78
ส.ค.	4.66	4.74	4.46	3.71	4.37	4.49	4.14	4.18	4.29	4.76	4.84	4.94	5.05	4.48	4.76	4.45	4.92	5.41	5.29	4.42	3.95	4.03	4.19	4.96	4.70	4.54	4.32	4.93	4.53	3.02	3.94
ก.ย.	3.90	4.19	3.82	4.91	4.08	4.99	3.72	5.20	5.80	4.73	4.11	4.69	4.07	4.24	4.49	3.99	3.64	3.81	4.26	4.06	4.63	3.64	4.57	3.73	3.65	3.80	3.83	3.51	4.42	3.69	
ต.ค.	3.67	3.58	4.06	3.94	4.52	3.11	3.08	3.17	3.37	3.89	3.18	3.13	3.88	3.15	3.58	3.60	3.51	3.77	3.39	3.22	3.25	3.50	3.60	2.95	3.23	3.13	3.37	3.75	2.90	3.11	3.36
พ.ย.	3.26	3.65	3.13	2.61	3.06	3.37	3.29	3.27	3.25	3.15	3.16	3.43	3.43	3.05	3.31	3.40	3.21	3.35	2.85	2.87	3.39	3.39	3.46	3.51	3.39	3.45	3.55	3.09	3.50	3.27	
ธ.ค.	3.62	2.87	2.75	2.74	2.46	2.55	3.15	3.22	3.00	3.02	3.07	3.43	3.05	3.38	3.25	3.05	3.42	3.05	2.76	2.88	3.79	3.55	3.79	4.18	3.45	3.41	3.06	2.79	2.96	3.11	2.88

ตารางผนวกที่ ๙ ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (ET_o) ของสถานีอุทก ปี พ.ศ. 2557

เดือน	วันที่																														
	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
ม.ค.	2.79	2.91	3.21	3.15	2.96	3.08	3.06	3.20	2.98	3.06	3.35	3.03	3.00	2.96	2.65	2.86	3.03	2.86	2.53	3.52	3.05	2.68	2.56	2.81	2.95	3.03	3.12	3.21	3.16	3.21	3.14
ก.พ.	3.59	3.73	3.91	3.83	3.59	3.60	3.62	3.74	3.63	3.51	3.75	3.62	3.64	3.70	3.74	3.46	3.83	3.84	3.64	2.80	2.67	3.56	3.74	3.69	3.93	3.86	3.89	3.87			
มี.ค.	4.05	4.29	4.16	4.14	4.04	4.23	4.33	3.99	4.13	4.13	4.10	4.30	4.21	4.60	4.01	4.36	3.79	4.46	4.66	4.49	3.98	3.24	3.62	4.04	3.88	4.07	4.38	5.00	4.85	4.36	4.65
เม.ย.	4.74	4.43	4.53	4.31	4.34	4.36	4.24	4.37	4.45	4.50	4.49	5.03	4.69	4.27	4.41	4.46	4.45	4.51	4.56	4.44	4.58	4.85	4.53	4.64	4.36	4.73	4.76	4.92	4.26	4.47	
พ.ค.	4.64	4.35	4.60	4.38	4.26	4.30	4.28	4.24	4.08	4.48	4.46	4.51	4.54	4.64	4.65	4.45	4.49	4.32	4.22	4.36	4.62	4.27	4.29	4.73	4.62	4.86	4.31	4.44	4.22	4.66	4.11
มิ.ย.	4.37	4.79	4.57	4.80	4.83	4.50	4.17	4.56	4.05	3.94	4.64	3.99	4.05	4.35	4.19	3.71	4.08	3.59	4.14	4.67	4.52	4.19	4.18	4.33	4.12	4.04	4.98	5.69	4.40	4.08	
ก.ค.	4.09	4.77	4.82	4.75	4.60	4.47	5.00	4.12	3.90	4.05	4.60	4.10	4.22	3.98	3.90	4.39	4.40	4.47	3.40	3.89	3.85	4.02	4.93	4.00	4.21	3.93	3.83	3.88	4.05	4.22	4.66
ส.ค.	4.30	3.87	3.88	3.86	3.74	4.17	3.79	3.62	3.37	4.23	4.12	4.30	4.25	3.97	4.09	4.05	4.39	4.66	4.45	3.96	3.65	3.90	4.04	4.08	4.29	3.79	3.84	3.66	3.16	3.07	2.96
ก.ย.	3.78	3.40	3.65	3.68	4.03	3.92	3.73	4.07	4.12	4.09	3.87	3.92	4.22	3.90	4.00	4.31	3.33	3.55	4.06	4.08	4.28	3.42	3.83	3.83	3.30	3.53	3.70	3.84	3.94	3.52	
ต.ค.	3.67	3.69	3.67	3.71	3.67	3.08	2.79	2.53	2.92	3.99	3.29	3.10	3.50	3.45	3.25	3.43	3.51	3.21	3.40	3.32	3.28	3.42	3.13	3.14	3.25	3.11	3.25	3.34	2.81	3.07	3.16
พ.ย.	3.15	3.19	2.97	2.67	2.51	2.78	3.08	3.06	2.71	3.08	3.09	3.05	2.97	2.77	2.92	2.89	3.08	2.98	2.99	2.86	2.80	2.98	2.95	3.12	3.04	3.08	3.08	3.12	3.22	3.19	
ธ.ค.	3.03	2.56	2.45	2.77	2.54	2.78	3.04	2.98	2.96	2.98	3.02	2.83	2.76	2.95	2.88	3.28	3.21	2.60	2.94	2.74	2.93	2.62	2.97	2.92	2.92	3.15	2.83	2.77	3.13	2.85	3.00

ตารางผนวกที่ ๑๐ ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (ET_o) ของสถานีสุพรรณบุรี ปี พ.ศ. 2557

เดือน	วันที่																														
	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
ม.ค.	2.76	2.86	2.94	2.92	2.76	2.95	2.97	3.02	2.91	3.03	3.32	3.38	3.75	3.25	3.23	2.96	3.46	3.48	3.43	3.19	3.81	3.47	2.66	3.05	3.20	3.00	3.38	3.21	3.16	3.14	3.48
ก.พ.	3.16	3.59	3.50	3.34	3.33	3.36	3.12	3.26	3.11	3.52	3.74	3.34	3.38	3.34	3.56	3.08	3.47	3.57	3.41	3.65	3.09	3.55	3.64	3.77	4.07	4.04	3.61	3.73			
มี.ค.	3.83	4.29	3.91	4.30	3.74	4.27	4.16	3.95	4.11	4.14	4.27	3.96	4.12	4.32	3.82	4.14	3.86	4.39	4.34	4.28	3.90	3.31	3.67	4.13	4.19	4.38	4.55	4.45	4.71	5.16	4.45
เม.ย.	4.58	4.79	4.31	4.28	4.35	4.28	4.36	4.73	4.28	4.75	4.31	5.02	4.20	4.81	4.54	4.18	4.68	4.32	4.45	4.50	4.49	4.77	5.01	4.63	4.34	4.64	4.53	4.58	3.91	4.52	
พ.ค.	4.67	4.61	4.31	4.41	4.23	4.53	4.20	4.26	4.23	4.42	4.36	4.43	4.31	4.80	4.87	4.66	4.66	4.58	4.34	4.40	4.74	4.38	4.41	4.64	4.83	5.15	4.32	4.66	4.55	4.29	4.60
มิ.ย.	4.24	4.64	4.80	4.46	4.78	4.97	4.44	4.64	4.88	4.39	4.64	4.73	4.00	4.08	4.12	3.77	3.91	3.54	3.87	4.14	4.02	3.89	4.05	3.32	3.71	3.86	5.16	4.93	5.21	4.63	
ก.ค.	4.32	4.03	5.44	4.99	4.45	5.09	4.88	4.52	3.82	4.24	4.71	4.52	4.13	3.87	3.70	4.20	4.54	4.06	3.14	3.75	4.00	4.08	5.28	4.60	4.16	4.03	4.14	4.49	4.31	4.35	4.39
ส.ค.	4.83	3.66	3.82	4.09	3.37	3.97	4.15	3.87	3.81	4.13	4.20	4.16	4.23	3.80	4.07	4.18	4.69	4.52	4.37	4.11	4.12	3.97	4.25	4.00	4.04	3.72	4.15	3.68	3.77	3.18	3.21
ก.ย.	3.98	3.82	3.39	3.88	4.25	3.85	3.66	4.23	3.97	4.12	3.79	3.86	4.20	3.87	4.03	4.33	4.08	3.68	3.81	3.86	4.07	3.74	3.62	3.63	3.29	3.69	3.65	3.96	4.05	3.71	
ต.ค.	3.57	3.63	3.56	3.47	3.60	3.52	3.51	2.82	2.93	3.57	3.05	3.30	3.61	3.80	3.87	3.58	3.84	3.46	3.34	3.22	3.42	3.60	3.16	2.88	3.26	2.94	3.47	3.30	2.88	3.15	3.40
พ.ย.	3.41	3.15	2.95	3.06	2.85	2.97	3.23	3.23	3.18	3.20	3.18	3.26	3.59	3.11	3.55	3.29	3.59	3.53	3.44	3.01	3.39	3.17	3.10	3.32	3.39	3.10	2.98	2.81	3.02	3.16	
ธ.ค.	3.64	2.51	2.47	2.84	2.51	2.66	2.80	2.87	2.81	3.14	3.57	4.12	3.37	3.31	2.75	3.84	3.75	3.26	3.31	2.88	3.96	3.72	2.98	4.00	3.17	3.23	3.06	3.54	3.53	2.85	3.09

ตารางผนวกที่ ข 11 ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (ET_o) ของสถานีราชบุรี ปีเฉลี่ย

หน่วย มิลลิเมตร

เดือน	วันที่																														
	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
ม.ค.	3.65	3.76	3.74	3.58	3.60	3.37	3.54	3.56	3.69	3.68	3.64	3.73	3.77	3.77	3.65	3.92	3.88	3.88	4.07	3.87	3.63	3.78	3.77	3.86	3.74	3.76	3.79	3.68	3.87	3.73	3.81
ก.พ.	3.92	3.95	3.94	3.79	3.95	3.92	4.24	4.27	4.32	4.22	4.19	4.08	4.46	4.42	4.38	4.08	4.34	4.25	4.19	3.97	4.07	4.44	4.67	4.47	4.51	4.63	4.47	4.32	4.23		
มี.ค.	4.35	4.53	4.60	4.40	4.64	4.69	4.67	4.49	4.45	4.43	4.43	4.57	4.78	4.90	4.82	4.39	4.30	4.71	4.66	5.00	4.67	4.76	4.41	4.64	4.54	4.54	4.88	4.70	4.79	4.96	4.95
เม.ย.	4.90	5.08	5.17	5.12	5.00	4.76	5.11	4.97	4.99	5.00	5.02	4.59	4.83	4.89	4.91	4.94	5.21	5.19	5.37	5.49	5.41	5.60	5.29	5.18	5.00	4.78	4.91	4.98	4.94	4.83	
พ.ค.	5.01	4.87	4.96	4.75	4.73	4.88	4.79	4.65	4.90	4.85	4.63	4.66	4.54	4.44	4.70	4.66	4.28	4.03	4.38	4.48	4.56	4.61	4.40	4.65	4.38	4.20	4.36	4.39	4.32	4.28	4.19
มิ.ย.	4.32	4.38	3.96	3.95	4.11	4.06	4.09	4.40	4.37	4.21	4.21	4.07	4.01	4.38	4.01	4.05	3.79	3.81	4.15	4.17	4.16	4.11	4.28	4.12	4.11	4.01	3.99	4.62	4.75	4.36	
ก.ค.	4.07	4.19	4.20	4.34	4.00	3.97	4.34	4.40	4.23	4.64	4.66	4.27	4.15	3.97	4.00	3.93	4.39	3.92	3.60	3.81	4.04	4.25	4.29	4.38	3.86	4.25	4.11	3.88	3.94	3.61	3.60
ส.ค.	3.78	3.82	3.85	4.01	4.22	4.32	4.14	3.87	4.13	4.28	4.29	4.05	4.02	3.83	4.32	4.08	4.23	4.58	4.68	4.21	4.38	4.25	4.19	4.25	4.14	4.35	4.30	3.94	4.08	4.05	4.04
ก.ย.	4.05	4.02	4.23	4.22	4.20	3.90	3.99	4.20	4.17	3.97	3.52	3.67	3.73	3.62	3.54	3.58	3.51	3.62	3.80	3.59	3.92	3.87	3.54	3.91	3.78	3.68	3.72	3.53	3.87	3.85	
ต.ค.	3.34	3.46	3.24	3.40	3.42	3.26	3.27	3.04	3.29	3.47	3.28	2.93	3.33	3.26	3.32	3.17	3.24	3.27	3.12	3.23	3.23	3.30	3.28	3.13	3.29	3.15	3.28	3.12	2.95	3.44	3.41
พ.ย.	3.41	3.43	3.57	3.42	3.49	3.46	3.10	3.10	3.31	3.35	3.36	3.09	3.23	3.37	3.36	3.20	3.07	3.15	3.18	3.33	3.51	3.45	3.41	3.48	3.38	3.22	3.34	3.38	3.56	3.71	
ธ.ค.	3.61	3.69	3.43	3.14	3.28	3.32	3.42	3.20	3.34	3.33	3.53	3.57	3.53	3.58	3.63	3.74	3.71	3.75	3.75	3.64	3.86	3.99	3.53	3.72	3.64	3.82	3.75	3.65	3.84	3.65	3.68

ตารางผนวกที่ ข 12 ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (ET_o) ของสถานีกาญจนบุรี ปีเฉลี่ย

หน่วย มิลลิเมตร

เดือน	วันที่																														
	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
ม.ค.	3.55	3.11	3.21	3.27	3.23	3.22	3.22	3.11	3.21	3.37	3.07	3.22	3.39	3.53	3.29	3.25	3.29	3.42	3.52	3.50	3.42	3.50	3.36	3.57	3.55	3.52	3.57	3.64	3.72	3.52	3.68
ก.พ.	3.58	3.56	3.69	3.60	3.79	3.75	3.97	4.01	4.12	4.01	3.91	4.14	3.94	4.12	4.21	4.08	4.09	4.08	4.05	4.17	3.91	4.12	4.30	4.45	4.52	4.50	4.55	4.46	4.10		
มี.ค.	4.44	4.51	4.59	4.41	4.72	4.85	4.81	4.61	4.58	4.33	4.55	4.65	4.83	4.93	4.87	4.59	4.61	4.67	4.90	5.13	4.92	4.67	4.73	4.62	4.55	4.57	4.74	4.77	4.59	4.80	5.18
เม.ย.	5.00	5.05	5.11	5.03	5.20	4.92	5.19	4.93	4.99	5.02	5.22	5.03	5.00	5.17	5.21	5.05	5.07	5.37	5.47	5.47	5.44	5.55	5.30	5.01	5.18	4.82	5.10	5.11	5.02	4.98	
พ.ค.	5.02	5.19	4.93	5.06	5.16	5.00	5.06	5.13	5.01	5.10	4.78	5.03	4.85	4.78	4.63	4.83	4.58	4.61	4.72	4.81	4.92	4.99	4.92	4.96	4.96	4.88	4.60	4.76	4.61	4.73	4.61
มิ.ย.	5.01	4.83	4.54	4.51	4.74	4.47	4.84	4.62	4.55	4.48	4.47	4.47	4.34	4.50	4.35	4.28	4.35	4.01	4.29	4.73	4.34	4.19	4.12	4.13	4.24	4.10	4.19	4.79	4.66	4.63	
ก.ค.	4.32	4.43	4.64	4.38	4.44	4.48	4.53	4.72	4.30	4.53	4.95	4.91	4.31	4.29	4.44	4.31	4.37	4.04	4.08	4.02	4.37	4.63	4.52	4.24	4.03	4.27	4.24	4.42	4.08	3.99	4.00
ส.ค.	3.99	4.04	4.13	4.21	4.46	4.04	4.24	4.23	4.04	4.31	4.43	4.59	4.35	4.40	4.39	4.61	4.93	4.39	4.70	4.76	4.59	4.54	4.38	4.46	4.66	4.72	4.64	4.30	4.14	4.38	4.16
ก.ย.	4.29	4.25	4.48	4.53	4.37	4.10	4.33	4.14	4.41	4.07	3.98	4.01	4.26	3.93	3.88	3.99	3.75	3.90	4.11	4.03	4.39	4.34	4.06	4.10	3.99	3.90	4.02	3.90	3.99	3.94	
ต.ค.	3.61	3.70	3.60	3.73	3.63	3.43	3.47	3.19	3.34	3.76	3.54	3.33	3.55	3.47	3.53	3.35	3.32	3.30	3.32	3.39	3.45	3.55	3.60	3.43	3.46	3.35	3.38	3.36	3.31	3.51	3.33
พ.ย.	3.56	3.66	3.46	3.50	3.44	3.41	3.20	3.31	3.35	3.57	3.41	3.20	3.27	3.35	3.36	3.07	3.29	3.38	3.44	3.21	3.45	3.32	3.46	3.30	3.18	3.12	3.21	3.19	3.32	3.31	
ธ.ค.	3.25	3.25	3.23	3.20	3.21	3.11	3.31	3.13	3.13	3.38	3.37	3.23	3.25	3.34	3.20	3.45	3.20	3.12	3.19	3.09	3.29	3.13	3.25	3.42	3.17	3.25	3.30	3.21	3.45	3.27	3.27

ตารางผนวกที่ ข13 ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงของ (ET_o) สถานีนครปฐม ปีเฉลี่ย

หน่วย มิลลิเมตร

เดือน	วันที่																														
	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
ม.ค.	3.32	3.15	3.13	3.08	3.14	3.14	3.25	2.95	3.10	3.17	3.17	2.99	3.25	3.17	3.10	3.21	3.10	3.11	3.19	3.37	3.16	3.32	3.40	3.40	3.40	3.40	3.44	3.38	3.38	3.29	3.45
ก.พ.	3.49	3.47	3.45	3.43	3.44	3.59	3.78	3.85	3.80	3.81	3.84	3.79	3.80	4.10	3.88	3.86	3.97	3.92	3.86	3.85	3.62	4.10	4.19	4.21	4.24	4.12	4.16	4.31	4.14		
มี.ค.	4.07	4.19	4.32	4.18	4.30	4.61	4.27	4.16	4.24	4.29	4.28	4.50	4.40	4.58	4.55	4.25	4.34	4.51	4.53	4.78	4.68	4.32	4.34	4.36	4.59	4.47	4.73	4.36	4.28	4.71	4.80
เม.ย.	4.69	4.67	4.97	4.94	4.92	4.63	5.05	4.87	5.01	4.91	4.76	4.75	4.90	4.81	4.85	4.84	4.86	5.01	5.17	5.38	5.40	5.42	5.13	4.89	4.71	4.77	4.84	4.77	4.80	4.79	
พ.ค.	5.00	4.99	4.99	4.67	4.80	4.96	4.95	5.21	5.29	5.10	4.86	4.92	4.79	4.69	4.84	4.53	4.32	4.40	4.83	4.71	5.00	5.02	4.77	4.82	4.64	4.46	4.66	4.57	4.61	4.52	4.68
มิ.ย.	4.75	4.62	4.37	4.38	4.43	4.67	4.51	4.51	4.58	4.43	4.37	4.42	4.09	4.50	4.37	4.34	3.95	4.05	4.32	4.32	4.37	4.16	4.38	4.39	4.21	4.25	4.35	4.72	4.58	4.51	
ก.ค.	4.38	4.14	4.43	4.64	4.24	4.45	4.53	4.56	4.65	4.90	4.75	4.84	4.44	4.20	4.16	4.24	4.41	4.06	3.78	3.96	4.19	4.44	4.32	4.25	4.13	4.35	4.23	4.13	4.23	4.07	4.00
ส.ค.	3.99	4.33	4.18	4.28	4.59	4.52	4.07	4.26	4.07	4.39	4.31	4.42	4.35	4.18	4.29	4.38	4.76	4.48	4.68	4.39	4.44	4.42	4.47	4.61	4.28	4.50	4.38	4.31	4.28	4.18	4.13
ก.ย.	4.20	4.13	4.40	4.40	4.40	4.00	4.07	4.22	4.45	3.87	3.78	3.77	3.82	4.02	3.69	3.81	3.55	3.86	3.91	3.87	4.00	4.04	4.01	4.11	3.96	3.87	3.91	3.75	3.94	3.85	
ต.ค.	3.44	3.67	3.47	3.58	3.61	3.33	3.51	3.39	3.29	3.62	3.46	3.20	3.50	3.43	3.32	3.24	3.37	3.34	3.34	3.38	3.32	3.34	3.47	3.29	3.43	3.27	3.27	3.36	3.32	3.42	3.47
พ.ย.	3.38	3.65	3.46	3.35	3.38	3.35	3.28	3.06	3.46	3.36	3.20	3.10	3.17	3.22	3.58	3.18	3.06	3.17	3.01	3.22	3.39	3.33	3.40	3.29	3.16	3.02	3.29	3.17	3.20	3.25	
ธ.ค.	3.26	3.22	3.05	2.94	2.95	3.07	3.00	2.95	3.03	3.12	3.10	3.13	3.05	3.11	3.19	3.13	2.94	3.06	2.90	2.87	3.16	3.08	3.06	3.28	3.19	3.12	3.08	3.14	3.19	3.25	

ตารางผนวกที่ ข14 ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (ET_o) ของสถานีอุทอง ปีเฉลี่ย

หน่วย มิลลิเมตร

เดือน	วันที่																														
	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
ม.ค.	3.19	3.19	3.08	3.08	3.03	3.16	3.03	2.87	3.02	2.98	3.06	3.00	3.12	3.06	3.02	3.10	3.00	3.09	3.20	3.23	3.17	3.19	3.26	3.23	3.15	3.34	3.38	3.39	3.30	3.08	3.22
ก.พ.	3.43	3.33	3.42	3.45	3.50	3.51	3.58	3.64	3.65	3.56	3.63	3.75	3.71	3.78	3.69	3.73	3.81	3.74	3.58	3.66	3.58	3.91	4.01	4.15	4.04	4.19	4.04	4.06	3.98		
มี.ค.	4.06	4.03	4.08	3.99	4.27	4.36	4.43	4.28	4.03	4.04	4.35	4.31	4.38	4.53	4.31	4.24	4.11	4.34	4.53	4.56	4.51	4.51	4.33	4.31	4.33	4.38	4.33	4.47	4.38	4.56	4.69
เม.ย.	4.51	4.67	4.76	4.78	4.70	4.34	4.65	4.51	4.67	4.69	4.89	4.94	4.82	4.73	4.85	4.89	4.95	5.03	5.08	4.93	5.01	5.18	4.83	4.62	4.49	4.69	4.74	4.74	4.66	4.64	
พ.ค.	4.62	4.74	4.74	4.46	4.57	4.60	4.77	4.83	4.77	4.71	4.55	4.55	4.54	4.50	4.51	4.42	4.28	4.28	4.63	4.48	4.60	4.61	4.59	4.58	4.52	4.47	4.36	4.37	4.31	4.43	4.55
มิ.ย.	4.63	4.43	4.24	4.26	4.31	4.25	4.34	4.35	4.21	4.30	4.38	4.38	4.23	4.40	4.29	4.15	4.05	4.00	4.41	4.36	4.18	4.24	4.23	4.24	4.34	3.92	4.23	4.63	4.46	4.44	
ก.ค.	4.33	4.20	4.48	4.50	4.41	4.27	4.40	4.37	4.37	4.62	4.52	4.44	4.31	4.08	4.23	4.20	4.35	4.09	3.76	3.88	4.09	4.20	4.23	3.94	3.94	4.10	4.10	4.10	4.03	3.99	3.87
ส.ค.	3.90	3.86	4.08	4.21	4.22	4.21	3.96	4.00	3.79	4.19	4.18	4.29	4.16	4.07	4.15	4.39	4.42	4.24	4.33	4.21	4.19	4.25	4.19	4.13	4.24	4.19	4.28	3.97	4.07	3.99	3.98
ก.ย.	4.11	4.01	4.19	4.23	4.10	3.93	3.94	3.91	4.03	3.82	3.83	3.72	3.84	3.76	3.80	3.69	3.56	3.72	3.80	3.69	3.89	3.87	3.81	3.77	3.71	3.83	3.81	3.64	3.77	3.71	
ต.ค.	3.51	3.51	3.50	3.45	3.57	3.44	3.40	3.22	3.32	3.56	3.45	3.30	3.44	3.45	3.28	3.19	3.19	3.25	3.30	3.35	3.37	3.42	3.36	3.34	3.37	3.16	3.26	3.27	3.30	3.34	3.24
พ.ย.	3.27	3.35	3.17	3.27	3.27	3.15	3.05	3.06	3.15	3.24	3.19	2.95	3.13	3.21	3.23	3.01	2.98	3.06	3.05	3.01	3.26	3.12	3.17	3.08	3.03	2.99	3.05	3.04	2.99	3.02	
ธ.ค.	3.02	2.97	2.82	2.91	2.84	2.93	2.97	2.75	2.98	3.19	3.12	3.01	3.04	3.20	3.22	2.99	2.77	2.95	2.98	2.94	3.20	3.12	2.94	2.85	3.02	3.03	2.88	3.06	3.06	3.09	3.19

ตารางผนวกที่ ข15 ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (ET_c) ของสถานีสุพรรณบุรี ปีเฉลี่ย

หน่วย มิลลิเมตร

เดือน	วันที่																															
	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	
ม.ค.	3.20	3.07	3.05	3.02	2.92	3.07	3.08	2.93	3.13	2.98	2.95	3.04	3.16	3.14	3.12	3.17	3.30	3.28	3.19	3.13	3.18	3.17	3.12	3.30	3.18	3.26	3.19	3.39	3.26	3.22	3.23	
ก.พ.	3.26	3.34	3.29	3.24	3.38	3.38	3.48	3.50	3.50	3.47	3.59	3.54	3.63	3.64	3.60	3.56	3.69	3.51	3.61	3.71	3.72	3.79	4.17	3.88	4.13	4.03	3.94	3.88	3.85			
มี.ค.	3.95	3.97	3.99	4.08	4.05	4.10	4.23	4.10	4.05	4.05	4.09	4.12	4.32	4.33	4.15	4.23	4.30	4.34	4.42	4.46	4.32	4.28	4.17	4.30	4.34	4.33	4.49	4.31	4.42	4.95	4.57	
เม.ย.	4.66	4.65	4.88	4.82	4.56	4.42	4.53	4.53	4.60	4.82	4.70	4.66	4.66	4.65	4.67	4.67	4.80	4.93	4.84	5.02	5.12	4.86	4.81	4.55	4.67	4.67	4.66	4.77	4.59	4.65		
พ.ค.	4.52	4.91	4.64	4.54	4.55	4.73	4.81	4.82	4.95	4.83	4.66	4.52	4.48	4.56	4.58	4.50	4.35	4.37	4.61	4.58	4.76	4.61	4.72	4.66	4.58	4.51	4.40	4.44	4.51	4.41	4.58	
มี.ย.	4.45	4.53	4.25	4.38	4.16	4.23	4.39	4.32	4.47	4.32	4.25	4.36	4.13	4.45	4.36	4.15	4.02	4.10	4.29	4.47	4.49	4.35	4.36	4.25	4.12	3.90	4.32	4.46	4.59	4.37		
ก.ค.	4.30	4.13	4.49	4.40	4.28	4.34	4.41	4.31	4.28	4.45	4.54	4.47	4.22	4.12	4.39	4.22	4.25	3.98	3.77	3.86	4.21	4.27	4.44	4.24	4.05	4.21	4.23	4.23	4.09	4.12	4.14	
ส.ค.	4.02	4.14	4.15	4.36	4.33	4.16	4.15	4.08	3.90	4.19	4.19	4.26	4.20	4.16	4.21	4.39	4.52	4.25	4.29	4.31	4.21	4.15	4.21	4.26	4.21	4.23	4.20	3.99	4.03	4.04	3.99	
ก.ย.	4.20	3.99	4.10	4.10	4.18	3.97	3.99	3.93	3.96	3.76	3.78	3.68	3.85	3.88	3.71	3.79	3.72	3.79	3.74	3.72	3.74	3.98	3.80	3.84	3.68	3.72	3.67	3.60	3.80	3.73		
ต.ค.	3.47	3.45	3.36	3.40	3.52	3.22	3.43	3.33	3.32	3.49	3.48	3.34	3.39	3.45	3.31	3.13	3.31	3.39	3.33	3.33	3.34	3.38	3.30	3.23	3.36	3.24	3.41	3.44	3.35	3.46	3.40	
พ.ย.	3.48	3.31	3.32	3.41	3.30	3.29	3.17	3.12	3.25	3.21	3.15	3.05	3.13	3.27	3.49	3.09	3.23	3.15	3.11	3.21	3.22	3.25	3.37	3.26	3.17	3.15	3.16	3.02	3.07	3.21		
ธ.ค.	3.30	3.10	3.03	3.07	3.05	2.95	3.09	3.04	3.03	3.12	3.15	3.15	3.08	3.06	3.04	3.33	3.20	3.11	3.09	3.05	3.15	3.13	3.09	3.12	3.13	3.01	3.01	3.17	3.16	3.03	3.31	

ตารางผนวกที่ ข16 ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (ET_c) ของพื้นที่ส่งน้ำที่ 1 ปี พ.ศ. 2555

หน่วย มิลลิเมตร

เดือน	วันที่																															
	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	
ม.ค.	3.14	2.79	2.87	2.96	2.91	3.08	3.24	3.22	3.40	3.40	3.21	2.83	2.98	3.37	3.09	3.27	3.19	3.42	3.53	3.49	3.26	3.48	3.54	3.47	3.80	3.47	3.53	3.31	3.42	2.30	2.67	
ก.พ.	3.19	3.46	3.38	3.24	3.64	3.83	4.15	4.01	3.92	3.81	3.76	3.61	3.80	3.95	3.91	3.91	3.81	3.40	3.34	3.75	3.84	4.26	4.35	4.45	4.40	4.42	4.69	4.71	4.36			
มี.ค.	4.51	4.35	4.72	4.75	4.49	4.51	4.76	4.63	4.50	4.06	3.59	4.10	4.41	4.86	4.72	4.77	4.81	4.79	4.99	5.17	5.03	4.81	5.07	4.59	3.76	4.17	4.40	4.26	4.49	4.91	5.26	
เม.ย.	4.14	4.53	4.73	4.94	4.64	4.77	4.98	4.77	4.66	4.73	4.91	5.04	5.19	5.05	4.77	5.15	5.01	5.36	5.04	5.21	5.46	5.31	4.92	5.27	5.08	5.16	5.76	5.76	5.58	5.29		
พ.ค.	5.79	5.61	5.41	5.17	4.24	3.95	4.83	4.61	4.73	4.79	5.15	6.16	5.85	5.86	5.51	4.52	4.09	4.44	4.59	4.64	4.96	4.79	4.77	4.58	4.43	4.63	4.47	4.17	3.86	4.19	4.32	
มี.ย.	4.73	4.22	4.14	4.78	4.43	4.99	4.55	4.17	4.24	4.22	4.52	4.57	4.78	4.83	4.85	4.02	3.60	3.53	3.99	4.29	4.22	4.37	4.80	4.69	4.37	3.99	4.83	4.42	4.13			
ก.ค.	4.19	4.29	4.19	4.46	4.67	4.21	4.12	4.30	3.79	4.58	4.34	4.19	4.24	4.05	4.41	4.58	4.79	3.20	3.18	3.97	4.87	5.25	4.93	4.03	3.36	3.72	3.51	3.57	4.01	3.58	3.86	
ส.ค.	3.63	3.68	3.92	4.24	4.60	4.21	4.11	3.60	3.51	3.64	4.46	4.37	4.10	3.93	4.13	4.24	4.22	3.99	4.15	4.32	4.44	4.69	4.45	4.20	4.07	4.02	4.25	4.25	3.78	4.05	3.73	
ก.ย.	4.05	4.26	4.28	3.44	4.13	2.64	3.48	3.81	4.00	4.07	4.02	4.30	3.91	3.80	3.21	2.92	3.56	3.75	3.69	3.60	3.65	3.92	4.03	3.91	3.64	3.83	3.72	2.78	3.12	3.68		
ต.ค.	3.67	3.63	3.72	3.98	3.88	2.95	3.56	2.40	2.26	3.15	3.29	3.44	3.51	3.34	2.98	3.32	3.37	3.38	3.51	3.60	3.68	3.54	3.60	3.29	3.34	3.43	3.53	3.57	3.42	3.48	2.74	
พ.ย.	3.11	3.45	3.34	3.38	3.45	3.31	3.27	3.26	3.37	3.45	3.39	2.19	2.98	3.25	3.34	3.48	2.78	2.70	2.60	2.79	3.08	3.24	3.31	3.19	2.67	2.79	2.91	2.52	2.56	2.73		
ธ.ค.	2.81	2.92	3.01	3.01	2.97	3.00	3.18	3.10	3.09	3.11	3.11	2.97	2.82	3.22	3.14	3.34	3.20	3.33	3.19	3.18	3.23	3.39	3.83	3.25	3.04	3.30	3.23	3.40	3.40	3.34	3.07	

ตารางผนวกที่ ข17 ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (ET_o) ของพื้นที่ส่งน้ำที่ 2 ปี พ.ศ. 2555

หน่วย มิลลิเมตร

เดือน	วันที่																														
	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
ม.ค.	3.11	2.58	2.86	2.95	2.88	3.05	3.18	3.26	3.26	3.30	3.31	2.77	2.86	3.21	2.98	3.20	3.12	3.32	3.48	3.41	3.29	3.49	3.53	3.46	3.79	3.40	3.63	3.23	3.32	2.26	2.59
ก.พ.	3.13	3.37	3.33	3.16	3.51	3.73	4.01	3.91	3.81	3.75	3.72	3.50	3.75	3.90	3.86	3.84	3.73	3.28	3.29	3.63	3.80	4.22	4.29	4.27	4.39	4.36	4.55	4.59	4.23		
มี.ค.	4.37	4.39	4.68	4.79	4.35	4.30	4.48	4.42	4.42	4.04	3.50	3.86	4.23	4.76	4.50	4.63	4.91	4.62	4.88	5.07	4.80	4.69	4.85	4.52	3.74	4.09	4.31	4.21	4.42	4.75	5.00
เม.ย.	4.03	4.49	4.71	4.87	4.58	4.67	5.02	4.76	4.65	4.66	4.83	4.85	4.90	4.85	4.62	5.11	4.94	5.23	4.90	5.16	5.51	5.29	5.01	5.36	5.12	5.13	5.75	5.45	5.65	5.09	
พ.ค.	5.83	5.47	5.59	5.33	4.25	3.92	4.81	4.59	4.71	4.91	5.17	6.32	6.21	6.17	5.64	4.45	4.04	4.36	4.62	4.56	4.89	4.72	4.62	4.50	4.37	4.42	4.46	4.18	3.85	4.17	4.24
มิ.ย.	4.75	4.19	4.07	4.76	4.56	5.02	4.54	4.14	4.14	4.12	4.46	4.67	4.65	4.87	4.83	4.01	3.58	3.54	4.05	4.18	4.24	4.42	4.93	4.59	4.36	4.46	4.02	4.73	4.49	4.04	
ก.ค.	4.26	4.32	4.12	4.61	4.70	4.21	4.19	4.29	3.75	4.68	4.32	4.23	4.32	4.12	4.34	4.61	4.88	3.19	3.21	3.94	4.73	5.24	5.05	4.10	3.47	3.82	3.57	3.61	3.94	3.61	3.90
ส.ค.	3.80	3.72	3.98	4.27	4.67	4.34	4.21	3.64	3.47	3.74	4.52	4.40	4.11	3.95	4.13	4.35	4.28	3.99	4.10	4.28	4.37	4.84	4.37	4.19	4.07	3.96	4.29	4.48	3.77	4.12	3.80
ก.ย.	4.10	4.36	4.33	3.56	4.11	2.70	3.51	3.80	3.98	3.92	3.97	4.23	3.94	3.89	3.22	2.91	3.52	3.78	3.70	3.65	3.58	3.91	4.02	3.94	3.66	3.82	3.74	2.85	3.13	3.73	
ต.ค.	3.71	3.66	3.81	4.10	3.91	2.95	3.60	2.46	2.27	3.16	3.26	3.45	3.51	3.30	2.96	3.33	3.38	3.37	3.52	3.57	3.61	3.47	3.54	3.27	3.38	3.47	3.47	3.49	3.41	3.50	2.74
พ.ย.	3.19	3.44	3.35	3.36	3.43	3.30	3.35	3.27	3.41	3.43	3.39	2.28	3.00	3.24	3.33	3.58	2.79	2.77	2.61	2.78	3.09	3.26	3.40	3.29	2.72	2.79	2.93	2.53	2.58	2.77	
ธ.ค.	2.84	2.94	3.04	3.05	2.97	3.00	3.24	3.11	3.10	3.12	3.13	2.94	2.88	3.28	3.13	3.44	3.17	3.37	3.19	3.16	3.23	3.45	3.89	3.29	3.10	3.26	3.23	3.42	3.42	3.38	3.18

ตารางผนวกที่ ข18 ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (ET_o) ของพื้นที่ส่งน้ำที่ 3 ปี พ.ศ. 2555

หน่วย มิลลิเมตร

เดือน	วันที่																														
	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
ม.ค.	3.04	2.38	2.85	2.95	2.86	3.03	3.15	3.28	3.13	3.21	3.36	2.71	2.78	3.10	2.91	3.16	3.06	3.25	3.47	3.37	3.32	3.51	3.52	3.45	3.79	3.33	3.71	3.16	3.24	2.25	2.53
ก.พ.	3.07	3.30	3.28	3.11	3.42	3.66	3.92	3.85	3.75	3.71	3.70	3.42	3.70	3.86	3.83	3.79	3.67	3.21	3.26	3.53	3.77	4.17	4.26	4.15	4.39	4.29	4.44	4.51	4.14		
มี.ค.	4.28	4.43	4.67	4.83	4.25	4.15	4.30	4.28	4.37	4.03	3.43	3.67	4.11	4.71	4.34	4.51	4.97	4.48	4.75	5.01	4.64	4.58	4.68	4.47	3.74	4.06	4.25	4.17	4.37	4.66	4.81
เม.ย.	3.98	4.45	4.68	4.80	4.52	4.59	5.06	4.76	4.65	4.62	4.77	4.69	4.69	4.69	4.50	5.06	4.87	5.11	4.78	5.16	5.56	5.25	5.06	5.42	5.14	5.09	5.74	5.23	5.72	4.94	
พ.ค.	5.91	5.36	5.75	5.46	4.26	3.92	4.81	4.58	4.70	5.02	5.21	6.51	6.53	6.42	5.74	4.41	4.01	4.32	4.66	4.50	4.84	4.68	4.51	4.43	4.33	4.29	4.48	4.21	3.83	4.16	4.19
มิ.ย.	4.79	4.18	4.02	4.76	4.68	5.10	4.55	4.14	4.09	4.08	4.44	4.75	4.58	4.91	4.83	4.03	3.57	3.53	4.09	4.11	4.25	4.46	5.03	4.53	4.34	4.46	4.03	4.67	4.53	3.98	
ก.ค.	4.30	4.35	4.06	4.74	4.73	4.22	4.26	4.29	3.73	4.76	4.33	4.27	4.38	4.18	4.30	4.64	4.95	3.19	3.25	3.92	4.62	5.25	5.13	4.16	3.54	3.89	3.62	3.64	3.89	3.63	3.93
ส.ค.	3.93	3.75	4.03	4.29	4.73	4.43	4.29	3.66	3.44	3.79	4.57	4.43	4.10	3.96	4.12	4.43	4.32	3.97	4.05	4.25	4.34	4.97	4.32	4.17	4.07	3.93	4.31	4.66	3.76	4.17	3.86
ก.ย.	4.11	4.45	4.39	3.65	4.10	2.73	3.52	3.80	3.97	3.81	3.93	4.18	3.96	3.96	3.22	2.91	3.49	3.81	3.72	3.68	3.55	3.91	4.02	3.95	3.65	3.81	3.76	2.90	3.13	3.76	
ต.ค.	3.73	3.68	3.88	4.20	3.93	2.95	3.63	2.52	2.25	3.19	3.23	3.46	3.51	3.26	2.95	3.34	3.39	3.36	3.54	3.55	3.55	3.41	3.50	3.25	3.41	3.50	3.42	3.43	3.39	3.51	2.74
พ.ย.	3.25	3.43	3.35	3.34	3.42	3.29	3.40	3.28	3.44	3.41	3.39	2.37	3.01	3.20	3.32	3.67	2.81	2.83	2.60	2.77	3.09	3.27	3.47	3.38	2.76	2.78	2.94	2.55	2.58	2.80	
ธ.ค.	2.86	2.95	3.05	3.06	2.96	2.99	3.28	3.12	3.11	3.13	3.15	2.92	2.92	3.33	3.11	3.51	3.14	3.38	3.18	3.15	3.24	3.48	3.98	3.35	3.13	3.22	3.22	3.44	3.44	3.38	3.24

ตารางผนวกที่ ข19 ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (ET_o) ของพื้นที่ส่งน้ำที่ 4 ปี พ.ศ. 2555

หน่วย มิลลิเมตร

เดือน	วันที่																														
	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
ม.ค.	3.10	2.48	2.87	2.96	2.87	3.03	3.16	3.31	3.21	3.29	3.38	2.77	2.82	3.14	2.92	3.18	3.10	3.28	3.47	3.39	3.32	3.51	3.53	3.46	3.77	3.37	3.67	3.19	3.28	2.25	2.55
ก.พ.	3.10	3.33	3.32	3.12	3.45	3.69	3.95	3.86	3.78	3.73	3.70	3.45	3.74	3.87	3.84	3.81	3.72	3.23	3.28	3.59	3.81	4.20	4.26	4.19	4.38	4.33	4.49	4.53	4.18		
มี.ค.	4.29	4.42	4.68	4.81	4.29	4.20	4.35	4.32	4.38	4.02	3.45	3.74	4.15	4.72	4.39	4.56	4.96	4.55	4.81	5.03	4.70	4.63	4.73	4.49	3.74	4.06	4.26	4.20	4.41	4.69	4.92
เม.ย.	4.01	4.47	4.71	4.84	4.55	4.62	5.03	4.76	4.65	4.64	4.81	4.75	4.76	4.76	4.56	5.09	4.93	5.16	4.84	5.14	5.57	5.27	5.07	5.41	5.17	5.14	5.75	5.31	5.71	5.01	
พ.ค.	5.85	5.42	5.68	5.40	4.26	3.91	4.78	4.58	4.68	4.97	5.17	6.36	6.38	6.35	5.75	4.41	4.02	4.32	4.63	4.54	4.85	4.67	4.55	4.47	4.34	4.32	4.44	4.19	3.84	4.14	4.19
มิ.ย.	4.73	4.18	4.03	4.74	4.61	5.01	4.54	4.13	4.09	4.09	4.44	4.72	4.58	4.91	4.83	4.01	3.59	3.54	4.09	4.13	4.26	4.46	5.02	4.53	4.37	4.48	4.03	4.68	4.55	4.00	
ก.ค.	4.27	4.36	4.10	4.67	4.69	4.21	4.22	4.27	3.74	4.70	4.30	4.23	4.35	4.15	4.30	4.62	4.92	3.20	3.23	3.93	4.64	5.26	5.10	4.13	3.52	3.87	3.61	3.64	3.91	3.62	3.92
ส.ค.	3.88	3.72	4.00	4.27	4.72	4.40	4.27	3.65	3.44	3.78	4.58	4.41	4.13	3.98	4.15	4.41	4.28	4.01	4.08	4.25	4.34	4.91	4.32	4.18	4.07	3.92	4.31	4.57	3.77	4.14	3.83
ก.ย.	4.10	4.42	4.34	3.61	4.11	2.71	3.51	3.79	3.97	3.84	3.94	4.18	3.94	3.92	3.23	2.90	3.50	3.80	3.69	3.66	3.54	3.90	4.01	3.95	3.66	3.81	3.74	2.88	3.14	3.74	
ต.ค.	3.72	3.68	3.84	4.16	3.92	2.95	3.62	2.49	2.31	3.17	3.25	3.46	3.50	3.27	2.96	3.33	3.37	3.39	3.53	3.55	3.56	3.43	3.51	3.24	3.39	3.49	3.44	3.46	3.40	3.52	2.75
พ.ย.	3.24	3.43	3.35	3.34	3.42	3.29	3.37	3.28	3.42	3.42	3.39	2.31	2.99	3.22	3.33	3.64	2.81	2.80	2.60	2.77	3.09	3.26	3.43	3.35	2.74	2.78	2.94	2.54	2.57	2.78	
ธ.ค.	2.85	2.94	3.05	3.06	2.96	3.00	3.26	3.12	3.11	3.13	3.14	2.93	2.92	3.33	3.13	3.50	3.18	3.37	3.19	3.15	3.24	3.47	3.93	3.34	3.12	3.24	3.24	3.45	3.45	3.38	3.23

ตารางผนวกที่ ข20 ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (ET_o) ของพื้นที่ส่งน้ำที่ 1 ปี พ.ศ. 2557

หน่วย มิลลิเมตร

เดือน	วันที่																														
	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
ม.ค.	2.99	2.94	3.22	3.25	3.03	3.16	3.06	3.19	3.14	3.17	3.23	3.11	3.08	3.21	3.04	3.15	3.07	3.15	2.97	3.42	3.39	3.14	3.02	3.44	3.56	3.15	3.22	3.45	3.51	3.55	3.45
ก.พ.	3.48	3.75	3.98	3.99	3.75	3.85	3.81	3.84	3.68	3.83	3.93	3.68	3.81	3.74	4.23	3.66	3.94	3.97	4.19	3.07	2.55	3.77	3.94	4.22	4.13	4.33	4.21	4.20			
มี.ค.	4.12	4.51	4.43	4.36	4.59	4.79	4.85	4.51	4.19	4.51	4.47	4.42	4.28	4.78	4.25	4.26	4.21	4.76	4.53	4.74	4.37	3.77	3.57	4.16	4.35	4.54	4.67	4.82	4.85	4.52	5.07
เม.ย.	4.90	4.66	4.89	4.65	4.33	4.60	4.99	5.19	5.06	4.49	4.88	5.01	4.65	4.74	4.63	4.77	4.56	4.54	4.54	4.73	4.66	5.38	5.30	5.17	4.93	5.21	5.05	4.70	4.37	4.86	
พ.ค.	4.88	4.70	5.18	4.51	5.04	4.97	4.25	4.67	4.60	4.70	4.64	5.05	4.79	5.15	4.85	4.94	4.81	4.51	4.60	4.54	5.19	5.00	4.97	4.88	5.27	5.06	4.90	4.94	4.86	4.93	4.59
มิ.ย.	4.52	4.80	4.92	5.12	4.92	4.52	4.30	4.62	4.31	4.03	4.24	4.14	4.10	4.05	4.18	3.99	4.28	3.79	4.44	4.79	4.53	4.43	4.52	4.30	4.03	3.99	4.74	5.90	5.83	4.95	
ก.ค.	4.41	4.87	5.23	5.07	5.10	5.27	5.00	4.29	4.14	4.24	4.43	4.45	4.44	3.84	4.25	4.42	4.91	4.58	3.65	4.05	4.21	4.55	5.01	4.59	4.50	4.59	4.24	3.81	4.23	4.47	4.61
ส.ค.	4.42	4.41	4.39	4.04	4.35	4.23	4.01	4.01	4.00	4.35	4.93	4.84	4.66	4.27	4.42	4.26	4.71	5.12	5.08	4.34	3.99	4.07	4.43	4.62	4.83	4.48	4.18	4.31	4.07	3.26	3.72
ก.ย.	4.02	3.97	3.78	4.82	4.11	4.43	4.10	4.55	5.10	4.79	4.20	4.28	4.73	4.35	4.55	4.44	3.81	3.73	4.36	4.58	4.79	3.82	4.29	3.92	3.73	3.68	3.98	4.06	4.33	3.87	
ต.ค.	3.73	3.76	3.98	4.00	4.10	3.11	3.03	2.76	3.23	3.96	3.34	3.30	3.67	3.32	3.55	3.77	3.55	3.52	3.50	3.19	3.32	3.57	3.45	2.98	3.22	3.07	3.42	3.58	2.68	3.19	3.31
พ.ย.	3.29	3.43	3.12	2.65	2.85	3.20	3.26	3.22	3.11	3.20	3.26	3.33	3.29	3.11	3.39	3.27	3.38	3.49	3.35	3.18	3.32	3.28	3.30	3.38	3.38	3.36	3.30	3.15	3.35	3.30	
ธ.ค.	3.43	2.79	2.70	2.74	2.48	2.72	3.11	3.10	2.98	3.09	3.27	3.30	3.38	3.41	3.17	3.54	3.34	3.05	3.14	3.10	3.71	3.56	3.51	3.76	3.30	3.50	3.17	3.03	3.28	3.02	3.05

ตารางผนวกที่ ข21 ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (ET_o) ของพื้นที่ส่งน้ำที่ 2 ปี พ.ศ. 2557

หน่วย มิลลิเมตร

เดือน	วันที่																														
	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
ม.ค.	2.94	2.95	3.22	3.22	3.01	3.17	3.03	3.20	3.19	3.14	3.19	3.04	2.99	3.18	3.02	3.13	2.99	3.00	2.91	3.54	3.08	3.15	3.07	3.42	3.40	3.20	3.22	3.42	3.50	3.56	3.52
ก.พ.	3.56	3.80	4.11	4.03	3.58	3.82	3.79	3.84	3.63	3.91	3.97	3.66	3.90	3.77	4.26	3.73	4.06	4.02	4.17	2.99	2.61	3.69	3.91	4.13	4.07	4.34	4.13	4.25			
มี.ค.	4.05	4.45	4.37	4.34	4.55	4.51	4.81	4.46	4.18	4.54	4.37	4.45	4.31	4.73	4.23	4.32	4.23	4.68	4.54	4.73	4.30	3.60	3.58	4.14	4.38	4.53	4.55	4.71	4.50	4.45	4.99
เม.ย.	4.68	4.67	4.80	4.63	4.19	4.54	5.21	5.40	5.29	4.42	4.79	4.94	4.79	4.80	4.67	4.81	4.51	4.45	4.49	4.61	4.56	5.45	4.98	5.11	4.74	5.17	4.94	4.65	4.36	4.75	
พ.ค.	4.86	4.63	5.12	4.37	5.10	4.92	4.23	4.64	4.60	4.68	4.65	5.07	4.60	5.14	5.04	5.00	4.89	4.25	4.68	4.47	5.34	5.04	5.06	4.76	5.18	5.06	4.89	4.92	4.93	4.93	4.59
มิ.ย.	4.49	4.84	4.99	5.21	5.12	4.70	4.28	4.67	4.51	4.09	4.32	4.26	4.23	4.05	4.29	4.12	4.23	3.83	4.34	4.70	4.43	4.49	4.74	4.35	4.09	4.04	4.81	6.03	6.04	4.87	
ก.ค.	4.41	4.85	5.12	5.41	5.11	5.01	4.97	4.34	4.29	4.27	4.43	4.48	4.43	3.75	4.18	4.44	4.95	4.56	3.68	4.08	4.24	4.51	5.18	4.74	4.63	4.58	4.28	3.77	4.32	4.54	4.69
ส.ค.	4.53	4.52	4.39	3.88	4.31	4.34	4.05	4.06	4.10	4.53	4.85	4.84	4.80	4.33	4.55	4.34	4.78	5.21	5.13	4.35	3.96	4.03	4.30	4.75	4.72	4.46	4.22	4.53	4.25	3.15	3.78
ก.ย.	3.95	4.03	3.79	4.79	4.10	4.64	3.89	4.81	5.34	4.71	4.12	4.44	4.39	4.27	4.47	4.22	3.72	3.76	4.29	4.30	4.67	3.72	4.37	3.82	3.67	3.72	3.90	3.80	4.34	3.75	
ต.ค.	3.70	3.68	3.99	3.95	4.25	3.10	3.04	2.92	3.27	3.92	3.25	3.21	3.75	3.26	3.55	3.67	3.53	3.62	3.43	3.21	3.28	3.53	3.49	2.98	3.21	3.09	3.39	3.64	2.78	3.15	3.33
พ.ย.	3.27	3.51	3.10	2.63	2.92	3.26	3.27	3.23	3.16	3.17	3.20	3.36	3.35	3.06	3.33	3.31	3.29	3.40	3.11	3.03	3.33	3.32	3.36	3.44	3.38	3.39	3.39	3.12	3.41	3.29	
ธ.ค.	3.51	2.82	2.71	2.74	2.48	2.65	3.12	3.15	3.00	3.07	3.18	3.37	3.22	3.39	3.20	3.34	3.41	3.07	3.00	3.00	3.73	3.54	3.62	3.93	3.37	3.45	3.10	2.92	3.14	3.07	2.98

ตารางผนวกที่ ข22 ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (ET_o) ของพื้นที่ส่งน้ำที่ 3 ปี พ.ศ. 2557

หน่วย มิลลิเมตร

เดือน	วันที่																														
	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
ม.ค.	2.91	2.95	3.22	3.20	2.99	3.17	3.01	3.20	3.23	3.12	3.15	2.98	2.90	3.16	3.01	3.11	2.91	2.89	2.88	3.61	2.86	3.16	3.13	3.43	3.31	3.24	3.22	3.40	3.49	3.57	3.59
ก.พ.	3.61	3.84	4.20	4.06	3.46	3.80	3.79	3.85	3.58	3.97	4.01	3.64	3.97	3.80	4.31	3.78	4.15	4.06	4.19	2.93	2.65	3.63	3.90	4.10	4.03	4.36	4.09	4.30			
มี.ค.	3.99	4.40	4.34	4.33	4.55	4.34	4.80	4.44	4.17	4.57	4.31	4.47	4.33	4.69	4.23	4.36	4.26	4.63	4.54	4.74	4.27	3.50	3.60	4.13	4.42	4.56	4.47	4.61	4.23	4.40	4.95
เม.ย.	4.52	4.69	4.75	4.63	4.08	4.50	5.41	5.59	5.49	4.35	4.73	4.89	4.90	4.87	4.73	4.86	4.48	4.39	4.46	4.53	4.49	5.53	4.77	5.10	4.63	5.16	4.87	4.61	4.37	4.68	
พ.ค.	4.85	4.60	5.10	4.26	5.18	4.91	4.22	4.64	4.62	4.68	4.68	5.11	4.47	5.17	5.19	5.06	4.98	4.06	4.76	4.44	5.49	5.11	5.17	4.69	5.15	5.08	4.92	4.94	5.02	4.96	4.61
มิ.ย.	4.48	4.88	5.06	5.30	5.29	4.84	4.29	4.71	4.67	4.14	4.38	4.37	4.34	4.04	4.38	4.23	4.21	3.88	4.29	4.65	4.37	4.55	4.93	4.39	4.14	4.09	4.86	6.14	6.26	4.85	
ก.ค.	4.42	4.85	5.06	5.69	5.16	4.87	4.96	4.38	4.43	4.30	4.42	4.53	4.44	3.68	4.16	4.46	5.00	4.57	3.73	4.11	4.28	4.51	5.31	4.87	4.75	4.61	4.33	3.74	4.41	4.60	4.75
ส.ค.	4.62	4.64	4.41	3.77	4.31	4.42	4.09	4.12	4.20	4.67	4.82	4.88	4.94	4.40	4.67	4.40	4.85	5.30	5.20	4.38	3.95	4.02	4.22	4.86	4.67	4.48	4.28	4.74	4.41	3.07	3.86
ก.ย.	3.91	4.11	3.80	4.82	4.10	4.84	3.76	5.03	5.57	4.68	4.08	4.58	4.16	4.23	4.45	4.06	3.67	3.79	4.25	4.12	4.61	3.67	4.46	3.76	3.64	3.77	3.84	3.62	4.37	3.69	
ต.ค.	3.67	3.61	4.01	3.93	4.39	3.10	3.06	3.06	3.31	3.89	3.19	3.15	3.82	3.21	3.57	3.61	3.52	3.71	3.40	3.21	3.26	3.51	3.54	2.97	3.21	3.11	3.38	3.70	2.85	3.12	3.35
พ.ย.	3.26	3.58	3.11	2.62	3.00	3.31	3.28	3.25	3.21	3.15	3.17	3.40	3.40	3.05	3.31	3.36	3.23	3.36	2.94	2.93	3.37	3.36	3.42	3.48	3.39	3.42	3.47	3.10	3.46	3.28	
ธ.ค.	3.58	2.85	2.73	2.74	2.47	2.59	3.13	3.19	3.00	3.05	3.12	3.42	3.12	3.39	3.23	3.18	3.44	3.08	2.88	2.93	3.77	3.55	3.72	4.09	3.43	3.42	3.06	2.84	3.03	3.10	2.93

ตารางผนวกที่ ข23 ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (ET_o) ของพื้นที่ส่งน้ำที่ 4 ปี พ.ศ. 2557

หน่วย มิลลิเมตร

เดือน	วันที่																														
	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
ม.ค.	2.93	2.96	3.21	3.21	3.02	3.16	3.03	3.21	3.21	3.12	3.18	3.05	2.99	3.19	3.02	3.14	2.99	2.96	2.94	3.62	2.95	3.18	3.12	3.43	3.33	3.23	3.23	3.42	3.51	3.55	3.57
ก.พ.	3.59	3.83	4.18	4.03	3.49	3.79	3.78	3.83	3.61	3.97	4.00	3.65	3.94	3.81	4.29	3.76	4.12	4.03	4.16	2.96	2.66	3.65	3.91	4.09	4.06	4.35	4.10	4.29			
มี.ค.	4.02	4.42	4.33	4.32	4.50	4.37	4.79	4.44	4.17	4.55	4.33	4.45	4.33	4.70	4.22	4.33	4.24	4.63	4.54	4.73	4.26	3.53	3.58	4.15	4.40	4.53	4.50	4.66	4.34	4.45	4.94
เม.ย.	4.57	4.68	4.75	4.62	4.11	4.50	5.31	5.51	5.38	4.39	4.74	4.90	4.84	4.83	4.68	4.81	4.51	4.42	4.46	4.56	4.51	5.46	4.82	5.08	4.65	5.15	4.88	4.63	4.34	4.70	
พ.ค.	4.84	4.60	5.09	4.30	5.11	4.91	4.23	4.61	4.60	4.67	4.64	5.08	4.49	5.12	5.12	5.03	4.92	4.12	4.70	4.43	5.40	5.03	5.08	4.70	5.12	5.06	4.89	4.90	4.95	4.90	4.59
มิ.ย.	4.46	4.86	5.01	5.22	5.19	4.77	4.27	4.67	4.60	4.10	4.33	4.32	4.28	4.02	4.32	4.16	4.18	3.83	4.28	4.64	4.36	4.50	4.84	4.34	4.07	4.03	4.82	6.08	6.16	4.83	
ก.ค.	4.40	4.81	5.05	5.56	5.08	4.86	4.94	4.36	4.35	4.27	4.43	4.47	4.43	3.69	4.13	4.44	4.97	4.53	3.67	4.10	4.24	4.49	5.29	4.82	4.69	4.58	4.28	3.74	4.37	4.57	4.73
ส.ค.	4.59	4.58	4.38	3.82	4.27	4.38	4.05	4.08	4.15	4.61	4.83	4.84	4.86	4.34	4.61	4.38	4.79	5.23	5.15	4.36	3.96	4.00	4.24	4.81	4.65	4.45	4.25	4.61	4.35	3.12	3.81
ก.ย.	3.91	4.05	3.79	4.77	4.11	4.73	3.78	4.93	5.43	4.64	4.06	4.52	4.22	4.22	4.41	4.10	3.69	3.77	4.25	4.15	4.59	3.69	4.38	3.77	3.65	3.74	3.86	3.69	4.34	3.68	
ต.ค.	3.67	3.64	3.98	3.92	4.30	3.07	3.05	2.99	3.27	3.87	3.19	3.17	3.77	3.25	3.56	3.62	3.54	3.67	3.40	3.20	3.27	3.52	3.50	2.99	3.18	3.09	3.38	3.66	2.81	3.13	3.34
พ.ย.	3.25	3.54	3.09	2.63	2.95	3.29	3.27	3.24	3.20	3.16	3.17	3.38	3.39	3.05	3.31	3.34	3.25	3.36	3.01	2.98	3.35	3.34	3.39	3.47	3.40	3.41	3.42	3.11	3.44	3.29	
ธ.ค.	3.57	2.84	2.72	2.74	2.48	2.63	3.13	3.18	3.01	3.07	3.16	3.45	3.18	3.42	3.24	3.28	3.49	3.12	2.99	2.98	3.78	3.59	3.69	4.05	3.44	3.44	3.06	2.88	3.09	3.10	2.96

ตารางผนวกที่ ข24 ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (ET_o) ของพื้นที่ส่งน้ำที่ 1 ปีเฉลี่ย

หน่วย มิลลิเมตร

เดือน	วันที่																														
	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
ม.ค.	3.40	3.18	3.19	3.18	3.18	3.18	3.22	3.04	3.17	3.24	3.14	3.13	3.31	3.33	3.19	3.25	3.21	3.28	3.37	3.42	3.29	3.39	3.38	3.47	3.43	3.45	3.49	3.49	3.52	3.37	3.52
ก.พ.	3.53	3.51	3.56	3.51	3.61	3.65	3.84	3.89	3.92	3.86	3.85	3.92	3.88	4.06	3.99	3.92	4.01	3.96	3.90	3.94	3.76	4.09	4.24	4.29	4.33	4.30	4.30	4.31	4.09		
มี.ค.	4.22	4.30	4.39	4.25	4.46	4.64	4.51	4.36	4.34	4.27	4.39	4.51	4.58	4.71	4.63	4.38	4.40	4.55	4.67	4.88	4.72	4.50	4.48	4.46	4.53	4.49	4.68	4.54	4.45	4.75	4.92
เม.ย.	4.79	4.84	5.00	4.96	4.98	4.69	5.02	4.83	4.93	4.92	4.96	4.86	4.91	4.93	4.98	4.92	4.97	5.15	5.26	5.34	5.35	5.42	5.14	4.90	4.87	4.77	4.92	4.90	4.86	4.83	
พ.ค.	4.93	5.01	4.91	4.78	4.88	4.91	4.95	5.07	5.07	5.02	4.76	4.87	4.74	4.67	4.69	4.63	4.41	4.43	4.72	4.69	4.87	4.90	4.77	4.82	4.72	4.60	4.56	4.59	4.54	4.56	4.60
มิ.ย.	4.78	4.65	4.38	4.38	4.49	4.47	4.57	4.51	4.50	4.41	4.39	4.41	4.20	4.48	4.32	4.26	4.10	4.01	4.31	4.47	4.32	4.19	4.26	4.25	4.23	4.12	4.25	4.71	4.61	4.53	
ก.ค.	4.32	4.26	4.50	4.49	4.32	4.40	4.49	4.57	4.44	4.69	4.77	4.75	4.34	4.20	4.27	4.24	4.38	4.05	3.87	3.96	4.23	4.45	4.38	4.21	4.04	4.27	4.20	4.22	4.12	4.00	3.96
ส.ค.	3.96	4.11	4.12	4.23	4.45	4.27	4.12	4.18	4.02	4.32	4.33	4.43	4.30	4.22	4.31	4.44	4.72	4.41	4.62	4.48	4.44	4.41	4.37	4.45	4.40	4.51	4.44	4.22	4.17	4.21	4.11
ก.ย.	4.21	4.14	4.37	4.40	4.32	4.02	4.14	4.13	4.33	3.94	3.84	3.84	3.98	3.92	3.76	3.84	3.63	3.84	3.95	3.88	4.11	4.11	3.96	4.03	3.91	3.86	3.91	3.76	3.92	3.85	
ต.ค.	3.51	3.63	3.50	3.60	3.59	3.37	3.46	3.27	3.31	3.65	3.48	3.25	3.49	3.43	3.39	3.27	3.31	3.31	3.31	3.37	3.37	3.42	3.48	3.34	3.42	3.27	3.31	3.34	3.29	3.44	3.38
พ.ย.	3.44	3.58	3.42	3.40	3.39	3.35	3.20	3.16	3.35	3.41	3.28	3.11	3.20	3.28	3.43	3.11	3.14	3.23	3.19	3.19	3.39	3.30	3.39	3.28	3.16	3.07	3.23	3.17	3.23	3.27	
ธ.ค.	3.25	3.22	3.11	3.05	3.06	3.08	3.14	3.01	3.08	3.24	3.23	3.18	3.15	3.24	3.22	3.27	3.07	3.11	3.08	3.02	3.26	3.17	3.15	3.29	3.19	3.23	3.19	3.17	3.29	3.23	3.28

ตารางผนวกที่ ข25 ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (ET_o) ของพื้นที่ส่งน้ำที่ 2 ปีเฉลี่ย

หน่วย มิลลิเมตร

เดือน	วันที่																														
	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
ม.ค.	3.35	3.18	3.17	3.14	3.16	3.16	3.23	3.00	3.14	3.20	3.16	3.07	3.28	3.25	3.15	3.24	3.17	3.21	3.29	3.39	3.23	3.35	3.38	3.43	3.41	3.43	3.46	3.44	3.45	3.33	3.47
ก.พ.	3.51	3.49	3.51	3.47	3.53	3.62	3.80	3.86	3.85	3.82	3.84	3.85	3.84	4.07	3.93	3.88	3.98	3.93	3.87	3.89	3.69	4.08	4.21	4.25	4.28	4.22	4.22	4.29	4.11		
มี.ค.	4.14	4.24	4.34	4.20	4.38	4.61	4.40	4.26	4.27	4.26	4.33	4.49	4.49	4.64	4.58	4.31	4.35	4.52	4.59	4.81	4.68	4.42	4.40	4.41	4.54	4.48	4.69	4.46	4.37	4.73	4.85
เม.ย.	4.73	4.75	4.97	4.94	4.93	4.64	5.01	4.83	4.95	4.91	4.86	4.80	4.90	4.86	4.90	4.88	4.92	5.08	5.21	5.34	5.35	5.40	5.12	4.88	4.78	4.76	4.87	4.83	4.82	4.80	
พ.ค.	4.94	4.98	4.94	4.71	4.82	4.91	4.93	5.11	5.15	5.03	4.79	4.86	4.74	4.66	4.75	4.57	4.36	4.40	4.76	4.68	4.91	4.93	4.75	4.80	4.66	4.52	4.59	4.56	4.56	4.53	4.62
มิ.ย.	4.74	4.61	4.36	4.37	4.44	4.54	4.52	4.50	4.52	4.41	4.38	4.40	4.15	4.48	4.34	4.28	4.02	4.03	4.32	4.39	4.33	4.18	4.31	4.31	4.22	4.16	4.29	4.71	4.59	4.51	
ก.ค.	4.34	4.20	4.46	4.55	4.28	4.41	4.50	4.55	4.53	4.77	4.74	4.76	4.38	4.19	4.21	4.23	4.39	4.05	3.82	3.95	4.20	4.42	4.34	4.22	4.07	4.30	4.21	4.16	4.16	4.02	3.97
ส.ค.	3.97	4.19	4.14	4.25	4.50	4.38	4.09	4.20	4.03	4.34	4.31	4.41	4.31	4.19	4.29	4.41	4.71	4.44	4.63	4.42	4.42	4.40	4.40	4.50	4.33	4.48	4.40	4.23	4.21	4.18	4.11
ก.ย.	4.20	4.13	4.37	4.38	4.34	4.00	4.09	4.16	4.36	3.90	3.81	3.80	3.89	3.95	3.72	3.81	3.59	3.84	3.92	3.86	4.04	4.06	3.96	4.05	3.91	3.86	3.90	3.74	3.92	3.84	
ต.ค.	3.47	3.64	3.48	3.57	3.60	3.35	3.48	3.32	3.30	3.62	3.46	3.22	3.49	3.43	3.35	3.25	3.33	3.32	3.32	3.37	3.34	3.38	3.47	3.31	3.41	3.27	3.29	3.34	3.30	3.43	3.42
พ.ย.	3.40	3.59	3.43	3.37	3.38	3.34	3.23	3.10	3.39	3.38	3.24	3.10	3.18	3.25	3.49	3.14	3.10	3.19	3.10	3.20	3.38	3.31	3.38	3.28	3.16	3.05	3.25	3.17	3.21	3.26	
ธ.ค.	3.25	3.22	3.07	3.00	3.00	3.07	3.08	2.97	3.05	3.18	3.17	3.16	3.11	3.18	3.21	3.20	3.02	3.09	3.01	2.96	3.22	3.15	3.11	3.27	3.19	3.21	3.15	3.13	3.22	3.21	3.27

ตารางผนวกที่ ข26 ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (ET_o) ของพื้นที่ส่งน้ำที่ 3 ปีเฉลี่ย

หน่วย มิลลิเมตร

เดือน	วันที่																														
	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
ม.ค.	3.33	3.17	3.15	3.10	3.15	3.15	3.24	2.97	3.12	3.18	3.17	3.03	3.26	3.20	3.12	3.23	3.13	3.15	3.24	3.37	3.19	3.33	3.39	3.41	3.40	3.41	3.44	3.40	3.40	3.30	3.45
ก.พ.	3.49	3.48	3.47	3.45	3.47	3.60	3.78	3.85	3.81	3.81	3.84	3.80	3.82	4.08	3.89	3.86	3.97	3.91	3.86	3.86	3.65	4.09	4.20	4.22	4.25	4.16	4.18	4.29	4.12		
มี.ค.	4.09	4.20	4.31	4.18	4.32	4.59	4.31	4.19	4.24	4.27	4.30	4.48	4.43	4.60	4.55	4.27	4.33	4.51	4.55	4.78	4.67	4.36	4.36	4.37	4.57	4.47	4.71	4.39	4.32	4.72	4.81
เม.ย.	4.70	4.70	4.96	4.94	4.91	4.62	5.02	4.85	4.97	4.90	4.79	4.76	4.89	4.82	4.86	4.85	4.89	5.03	5.17	5.35	5.37	5.40	5.11	4.88	4.73	4.76	4.84	4.79	4.80	4.79	
พ.ค.	4.97	4.98	4.96	4.68	4.79	4.93	4.94	5.16	5.23	5.06	4.83	4.88	4.76	4.67	4.80	4.54	4.33	4.39	4.80	4.69	4.95	4.97	4.75	4.80	4.64	4.47	4.62	4.56	4.58	4.51	4.65
มิ.ย.	4.73	4.60	4.36	4.37	4.41	4.60	4.50	4.50	4.55	4.42	4.37	4.41	4.11	4.49	4.35	4.31	3.97	4.04	4.32	4.34	4.35	4.17	4.35	4.36	4.22	4.20	4.32	4.71	4.59	4.50	
ก.ค.	4.36	4.16	4.43	4.60	4.25	4.42	4.51	4.55	4.60	4.84	4.73	4.79	4.41	4.19	4.17	4.23	4.40	4.05	3.78	3.95	4.18	4.42	4.32	4.23	4.10	4.32	4.22	4.13	4.20	4.04	3.98
ส.ค.	3.98	4.27	4.16	4.27	4.54	4.46	4.08	4.23	4.05	4.37	4.30	4.40	4.33	4.17	4.29	4.38	4.72	4.46	4.65	4.39	4.42	4.40	4.43	4.56	4.28	4.48	4.37	4.26	4.25	4.17	4.11
ก.ย.	4.20	4.12	4.38	4.38	4.37	3.99	4.07	4.19	4.40	3.87	3.78	3.77	3.84	3.99	3.70	3.80	3.56	3.85	3.90	3.86	4.00	4.03	3.98	4.07	3.93	3.86	3.90	3.74	3.93	3.84	
ต.ค.	3.45	3.65	3.47	3.57	3.60	3.33	3.49	3.36	3.29	3.61	3.46	3.21	3.49	3.43	3.32	3.24	3.35	3.33	3.33	3.37	3.32	3.35	3.46	3.29	3.42	3.26	3.28	3.35	3.31	3.42	3.45
พ.ย.	3.39	3.61	3.44	3.35	3.38	3.35	3.26	3.07	3.42	3.36	3.22	3.10	3.17	3.23	3.54	3.16	3.07	3.17	3.04	3.21	3.38	3.32	3.39	3.29	3.16	3.03	3.27	3.17	3.20	3.25	
ธ.ค.	3.26	3.22	3.06	2.96	2.97	3.07	3.03	2.95	3.04	3.14	3.13	3.14	3.07	3.14	3.20	3.16	2.98	3.08	2.95	2.91	3.19	3.12	3.08	3.27	3.19	3.20	3.13	3.10	3.18	3.20	3.26

ตารางผนวกที่ ข27 ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (ET_o) ของพื้นที่ส่งน้ำที่ 4 ปีเฉลี่ย

หน่วย มิลลิเมตร

เดือน	วันที่																														
	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
ม.ค.	3.34	3.19	3.17	3.13	3.16	3.16	3.24	3.00	3.15	3.19	3.18	3.06	3.28	3.23	3.14	3.25	3.17	3.19	3.28	3.39	3.21	3.35	3.40	3.43	3.40	3.42	3.45	3.42	3.42	3.32	3.46
ก.พ.	3.51	3.49	3.49	3.46	3.50	3.61	3.79	3.85	3.83	3.81	3.84	3.81	3.84	4.07	3.90	3.86	3.98	3.92	3.86	3.86	3.67	4.09	4.22	4.22	4.26	4.18	4.19	4.28	4.11		
มี.ค.	4.11	4.21	4.32	4.19	4.34	4.58	4.34	4.22	4.25	4.27	4.30	4.48	4.45	4.61	4.55	4.28	4.33	4.51	4.56	4.78	4.66	4.39	4.36	4.39	4.55	4.47	4.70	4.42	4.35	4.73	4.81
เม.ย.	4.71	4.72	4.97	4.94	4.91	4.62	5.00	4.84	4.95	4.90	4.81	4.77	4.89	4.82	4.86	4.86	4.91	5.04	5.18	5.34	5.36	5.39	5.11	4.88	4.74	4.76	4.84	4.80	4.80	4.78	
พ.ค.	4.95	4.97	4.95	4.68	4.78	4.91	4.92	5.12	5.19	5.04	4.80	4.85	4.74	4.65	4.77	4.54	4.33	4.37	4.77	4.67	4.92	4.94	4.74	4.79	4.63	4.47	4.59	4.54	4.56	4.50	4.62
มิ.ย.	4.71	4.59	4.34	4.35	4.40	4.55	4.48	4.49	4.53	4.40	4.36	4.39	4.11	4.48	4.33	4.29	3.97	4.03	4.31	4.35	4.34	4.17	4.34	4.34	4.21	4.18	4.30	4.70	4.59	4.50	
ก.ค.	4.34	4.17	4.43	4.58	4.25	4.40	4.50	4.53	4.56	4.81	4.72	4.75	4.39	4.17	4.18	4.22	4.39	4.05	3.78	3.94	4.18	4.41	4.33	4.23	4.08	4.31	4.21	4.13	4.18	4.02	3.97
ส.ค.	3.97	4.22	4.14	4.26	4.51	4.43	4.08	4.20	4.04	4.35	4.30	4.38	4.31	4.16	4.28	4.38	4.69	4.45	4.63	4.38	4.41	4.39	4.41	4.52	4.28	4.46	4.37	4.23	4.23	4.16	4.10
ก.ย.	4.19	4.11	4.36	4.37	4.35	3.99	4.06	4.18	4.36	3.88	3.78	3.77	3.84	3.96	3.70	3.79	3.57	3.83	3.90	3.84	4.00	4.03	3.95	4.05	3.91	3.85	3.88	3.72	3.92	3.83	
ต.ค.	3.45	3.63	3.46	3.56	3.59	3.33	3.48	3.33	3.30	3.60	3.45	3.20	3.48	3.42	3.33	3.23	3.34	3.33	3.32	3.36	3.32	3.36	3.45	3.29	3.41	3.26	3.28	3.34	3.30	3.42	3.44
พ.ย.	3.39	3.59	3.43	3.36	3.38	3.34	3.24	3.08	3.40	3.36	3.22	3.09	3.17	3.24	3.51	3.15	3.08	3.17	3.06	3.21	3.38	3.32	3.38	3.29	3.16	3.04	3.26	3.17	3.21	3.27	
ธ.ค.	3.27	3.23	3.07	2.98	2.99	3.07	3.05	2.96	3.05	3.16	3.15	3.16	3.10	3.16	3.22	3.19	3.01	3.10	3.00	2.96	3.22	3.16	3.10	3.27	3.20	3.22	3.15	3.13	3.21	3.21	3.28

ภาคผนวก ค

ปริมาณความต้องการน้ำชลประทาน

ตารางผนวกที่ ค1 สรุปปริมาณความต้องการน้ำชลประทานรายเดือน ปี พ.ศ. 2555

หน่วย ล้าน ลบ.ม.

เดือน	พื้นที่ส่งน้ำที่				รวม
	1	2	3	4	
มกราคม	0.2	2.3	13.6	5.0	21.2
กุมภาพันธ์	1.4	8.1	38.9	12.4	60.9
มีนาคม	2.9	14.5	69.4	21.7	108.5
เมษายน	3.2	17.0	78.8	24.0	123.0
พฤษภาคม	1.5	11.4	56.4	16.2	85.5
มิถุนายน	0.5	8.0	38.1	11.3	57.8
กรกฎาคม	1.0	7.4	39.2	10.9	58.5
สิงหาคม	2.2	10.2	53.6	15.3	81.2
กันยายน	0.9	3.9	23.1	6.3	34.2
ตุลาคม	0.7	4.3	22.3	6.4	33.7
พฤศจิกายน	0.1	1.9	10.5	3.2	15.7
ธันวาคม	0.2	1.9	11.9	4.4	18.3

ตารางผนวกที่ ค2 สรุปปริมาณความต้องการน้ำชลประทานรายเดือน ปี พ.ศ. 2557

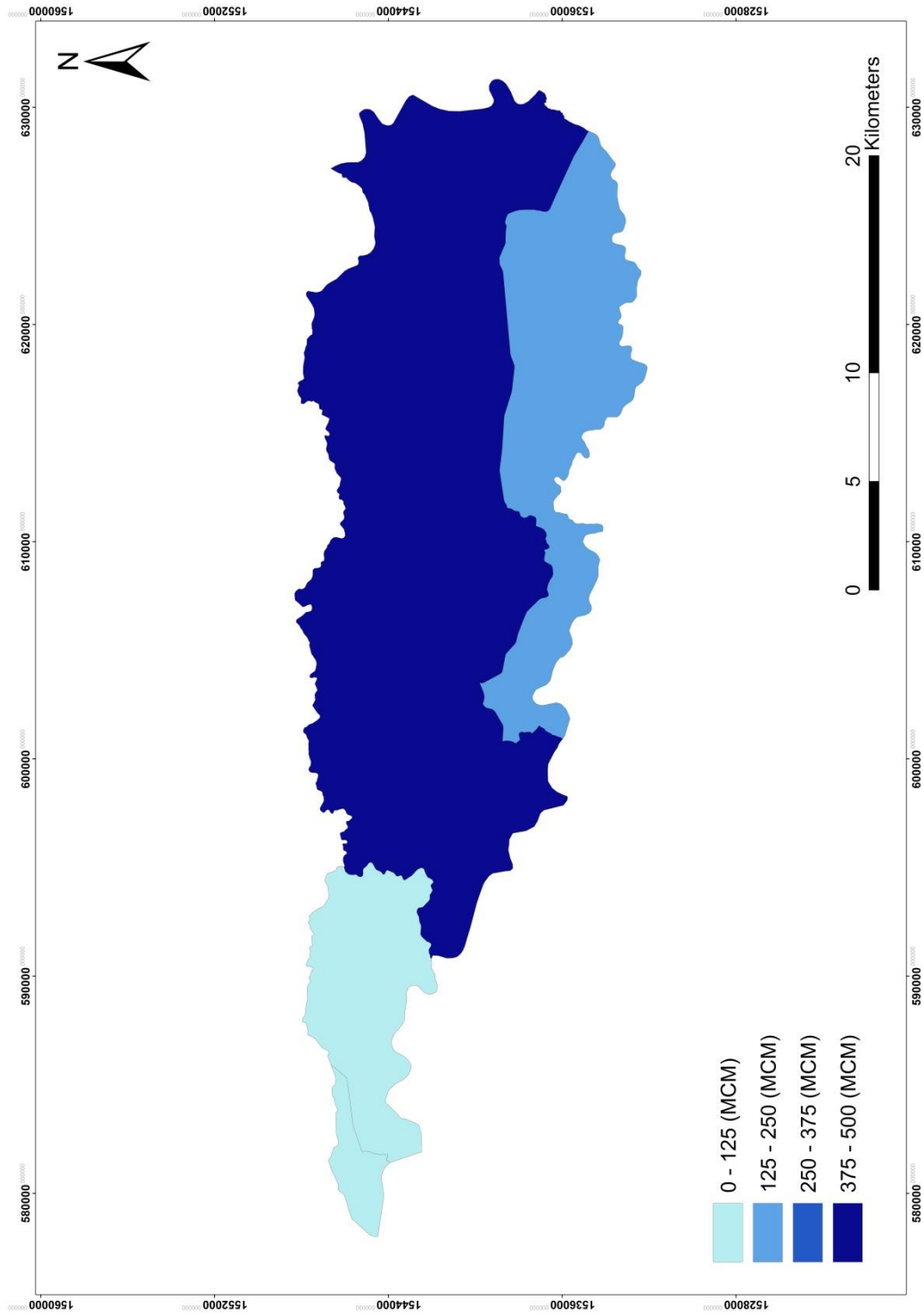
หน่วย ล้าน ลบ.ม.

เดือน	พื้นที่ส่งน้ำที่				รวม
	1	2	3	4	
มกราคม	0.3	2.4	14.1	5.2	22.0
กุมภาพันธ์	1.3	8.0	38.4	12.2	60.0
มีนาคม	2.8	14.1	66.8	21.0	104.8
เมษายน	3.1	16.6	79.2	23.8	122.7
พฤษภาคม	1.6	11.5	55.6	16.2	84.9
มิถุนายน	0.5	8.0	39.3	11.4	59.1
กรกฎาคม	1.3	9.9	49.2	14.1	74.5
สิงหาคม	1.7	8.3	47.2	13.3	70.4
กันยายน	1.7	7.5	41.4	11.5	62.1
ตุลาคม	0.6	3.3	17.8	5.0	26.7
พฤศจิกายน	0.2	2.7	14.6	4.5	22.0
ธันวาคม	0.2	1.9	11.5	4.3	17.9

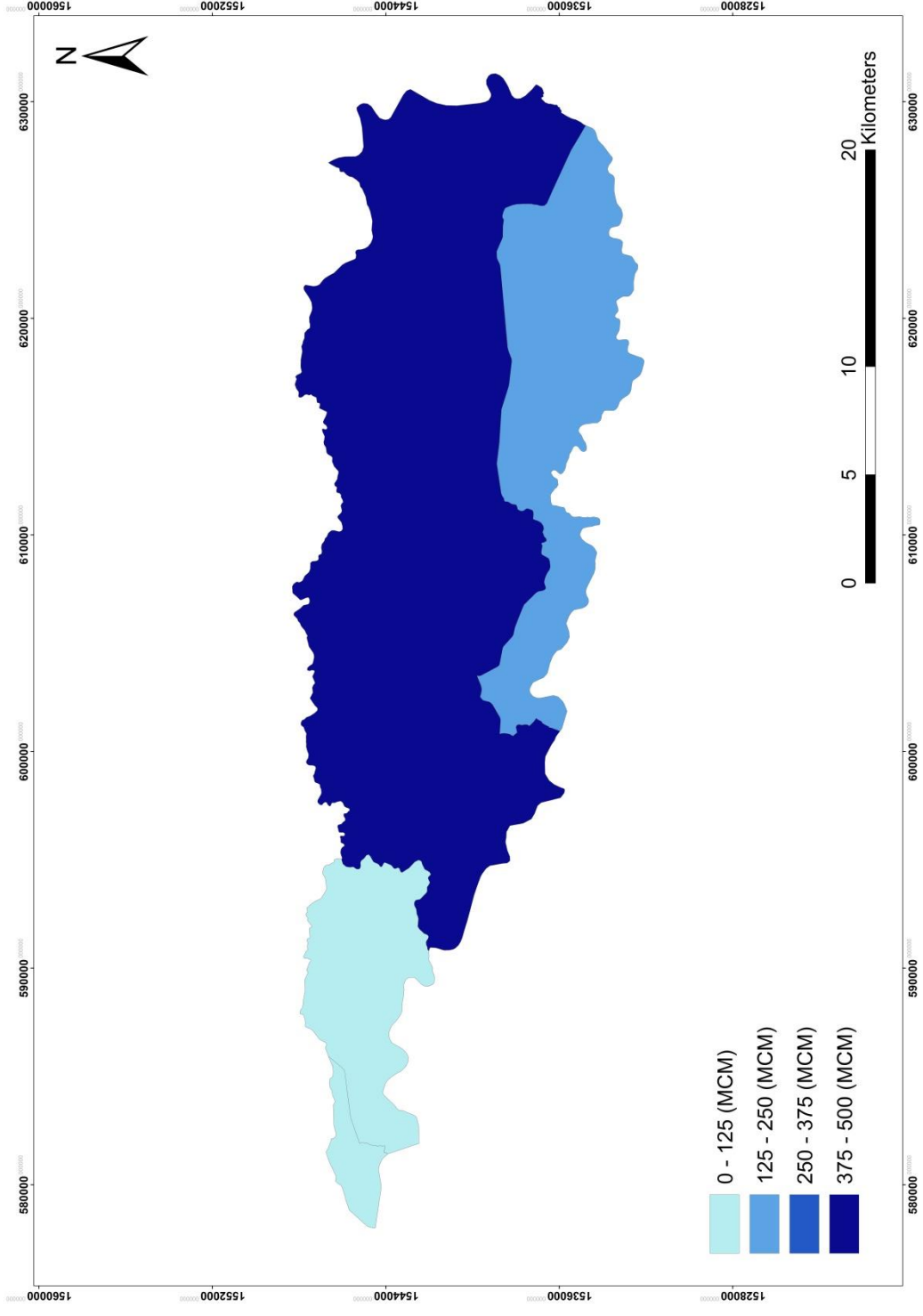
ตารางผนวกที่ ค3 สรุปปริมาณความต้องการน้ำชลประทานรายเดือน ปีเฉลี่ย

หน่วย ล้าน ลบ.ม.

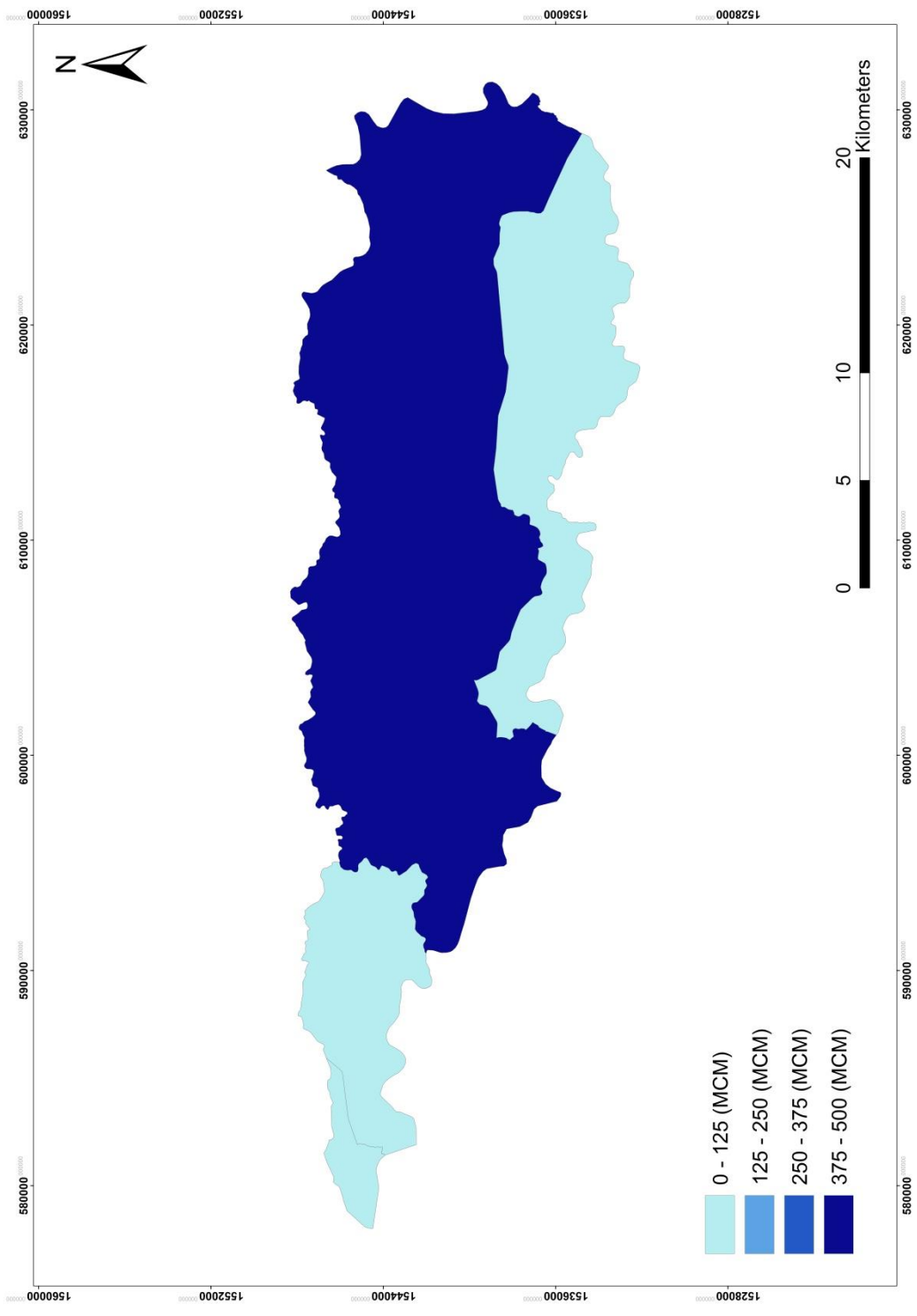
เดือน	พื้นที่ส่งน้ำที่				รวม
	1	2	3	4	
มกราคม	0.3	2.5	14.3	5.3	22.4
กุมภาพันธ์	1.4	8.2	39.7	12.6	61.9
มีนาคม	2.7	13.5	66.8	20.7	103.6
เมษายน	3.0	15.3	70.7	21.7	110.7
พฤษภาคม	1.2	9.0	42.4	12.8	65.4
มิถุนายน	0.3	5.1	24.9	7.5	37.8
กรกฎาคม	1.0	7.3	37.8	10.7	56.8
สิงหาคม	1.7	7.4	40.1	11.6	60.8
กันยายน	0.9	3.2	18.9	5.4	28.3
ตุลาคม	0.2	0.6	4.4	1.2	6.4
พฤศจิกายน	0.2	2.0	11.1	3.5	16.8
ธันวาคม	0.2	1.9	11.4	4.2	17.7



ภาพผนวกที่ ค1 แผนที่แสดงปริมาณความต้องการน้ำชลประทาน (ล้าน ลบ.ม./ปี) ปี พ.ศ. 2555



ภาพผนวกที่ ค2 แผนที่แสดงปริมาณความต้องการน้ำล้นทะทาน (ล้าน ลบ.ม./ปี) ปี พ.ศ. 2557



ภาพผนวกที่ ค3 แผนที่แสดงปริมาณความต้องการน้ำชลประทาน (ล้าน ลบ.ม./ปี) ปีเฉลี่ย (พ.ศ.2551-2558)

ภาคผนวก ง

การสำรวจพื้นที่จริง



ภาพผนวกที่ ง1 การสำรวจพื้นที่เกษตรกรรม



ภาพผนวกที่ ง2 การสำรวจคลอง