การจัดการทรัพยากรน้ำผิวดิน พื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเขื่อนนเรศวร ในฤดูแล้ง ด้วยเทคนิคภูมิสารสนเทศ

ภูมรินทร์ พันอบ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี เสนอภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาภูมิศาสตร์
มกราคม 2560
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

อาจารย์ที่ปรึกษา ประธานบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์และหัวหน้าภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก ได้พิจารณาศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เรื่อง “การจัดการทรัพยากรน้ำผิวดิน พื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเขื่อนนเรศวรในฤดูแล้ง ด้วยเทคนิคภูมิสารสนเทศ” เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยนเรศวร

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร้อยเอก ดร.อนุชิต วงศาโรจน์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

.....

(อาจารย์ประสิทธิ์ เมฆอรุณ)

ประธานบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

.....

(อาจารย์ ดร.ชาญยุทธ กฤตสุนันท์กุล)

หัวหน้าภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ดีด้วยความอนุเคราะห์เป็นอย่างดีจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร้อยเอก ดร. อนุชิต วงศาโรจน์ ที่กรุณาให้คำแนะนำ ปรึกษา แก้ไขข้อบกพร่องต่างๆด้วยความเอาใจใส่ ตลอดจนให้ข้อมูลต่างๆ อันเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้าวิจัยฉบับนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอขอบพระคุณหน่วยงานและเจ้าหน้าที่ทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับจัดทำวิทยานิพนธ์ ได้แก่ โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเขื่อนนเรศวร สำนักชลประทานที่3 กรมชลประทาน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

สุดท้ายนี้ ผู้จัดทำวิทยานิพนธ์ ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดาร ซึ่งเป็นผู้สนับสนุนในด้านกำลังทรัพย์ และคอยให้กำลังใจตลอดมา รวมทั้งลุงๆ ป้าๆ และเพื่อนๆ ที่ให้กำลังใจและความช่วยเหลือตลอดมา

ภูมรินทร์ พันอบ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ชื่อเรื่อง การจัดการทรัพยากรน้ำผิวดิน พื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเขื่อนนเรศวรในฤดูแล้ง ด้วยเทคนิคภูมิสารสนเทศ

ผู้วิจัย ภูมรินทร์ พันอบ

ประธานที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร้อยเอก ดร. อนุชิต วงศาโรจน์

ประเภทสารนิพนธ์ วิทยานิพนธ์ วท.บ. สาขาวิชาภูมิศาสตร์, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2560

คำสำคัญ เทคนิคภูมิสารสนเทศ น้ำผิวดิน การจัดสรรน้ำ ปริมาณการใช้น้ำของพืช

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ใช้เทคนิคภูมิสารสนเทศเพื่อพิจารณาพื้นที่แหล่งน้ำผิวดินและสร้างแผนที่เขตการจัดสรรน้ำผิวดินที่เหมาะสม ในเขตพื้นที่ชลประทานโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเขื่อนนเรศวร ช่วงฤดูแล้ง ได้ทำการศึกษาเป็นระยะเวลา 2ปี คือ พ.ศ.2557 และพ.ศ.2558 ด้วยข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปริมาณน้ำฝนรายปี ข้อมูลดาวเทียม ปริมาณความต้องการใช้น้ำ ปริมาณการระบายน้ำและการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการจัดการทรัพยากรน้ำผิวดิน มีความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับปริมาณการระบายน้ำ ปริมาณน้ำฝน และปริมาณความต้องการน้ำ

ผลการศึกษาพบว่า ในพ.ศ. 2557 พื้นที่มีการจัดสรรน้ำดี มีร้อยละ 13.35ของพื้นที่ทั้งหมด อยู่ด้านทิศตะวันออกของพื้นที่ศึกษา ในเขตการปกครองตำบลทับยายเชียง ตำบลหอกลอง ตำบลพรหมพิราม ตำบลวัดโบสถ์และตำบลท้อแท้ พื้นที่ที่มีการจัดสรรน้ำปานกลาง มีร้อยละ 38.74ของพื้นที่ทั้งหมด อยู่ด้านทิศตะวันตกของพื้นที่ศึกษา ในเขตการปกครองตำบลพรหมพิราม ตำบลมะต้องและตำบลหนองแขม พื้นที่ที่มีการจัดสรรน้ำน้อย มีร้อยละ 34.42ของพื้นที่ทั้งหมด อยู่ด้านทิศเหนือและทิศใต้ของพื้นที่ศึกษา ในเขตการปกครองตำบลพรหมพิราม ตำบลทับยายเชียง ตำบลมะต้อง ตำบลดงประคำ ตำบลหอกลอง ตำบลท่าช้างและตำบลหนองแขม พื้นที่ที่มีการจัดสรรน้ำน้อยที่สุด มีร้อยละ 13.49ของพื้นที่ทั้งหมด อยู่ด้านทิศเหนือและทิศตะวันออกเฉียงเหนือของพื้นที่ศึกษา ในเขตการปกครองตำบลพรหมพิราม ตำบลมะต้อง ตำบลดงประคำ ตำบลวงฆ้องและตำบลทับยายเชียง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สำหรับตัวอย่างการจัดสรรน้ำในช่วงปีแห้งแล้งอย่างมาก (พ.ศ. 2558) พบว่า พื้นที่ที่มีการจัดสรรน้ำดี มีร้อยละ 21.31ของพื้นที่ทั้งหมด อยู่ด้านทิศเหนือและทิศตะวันออกเฉียงใต้ของพื้นที่ศึกษา ในเขตการปกครองตำบลพรหมพิราม ตำบลวัดโบสถ์ ตำบลหอกลอง ตำบลทับยายเชียง ตำบลดงประคำและตำบลมะต้อง พื้นที่ที่มีการจัดสรรน้ำปานกลาง มีร้อยละ 21.04ของพื้นที่ทั้งหมด อยู่ด้านทิศตะวันออกและทิศตะวันตกของพื้นที่ศึกษา ในเขตการปกครองตำบลพรหมพิราม ตำบลทับยายเชียง ตำบลหอกลอง ตำบลท่าช้างและตำบลหนองแขม พื้นที่ที่มีการจัดสรรน้ำน้อยมีร้อยละ 20.43ของพื้นที่ทั้งหมด อยู่ด้านทิศเหนือและทิศตะวันออกเฉียงเหนือของพื้นที่ศึกษา ในเขตการปกครองตำบลพรหมพิราม ตำบลทับยายเชียง ตำบลมะต้อง ตำบลวงฆ้องและตำบลดงประคำ พื้นที่ที่มีการจัดสรรน้ำน้อยที่สุด มีร้อยละ 37.22ของพื้นที่ทั้งหมด อยู่ด้านทิศตะวันออก ทิศใต้และทิศตะวันตกเฉียงเหนือของพื้นที่ศึกษา ในเขตการปกครองตำบลพรหมพิราม ตำบลทับยายเชียง ตำบลมะต้อง ตำบลหนองแขมและตำบลหอกลอง แสดงให้เห็นว่าการบริหารจัดการน้ำของพื้นที่ชลประทานจะมีสถานการณ์ความแห้งแล้งเป็นข้อพิจารณาสำคัญ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	**บทนำ**.....	1
	ความเป็นมาของปัญหา.....	1
	จุดมุ่งหมายของการศึกษา.....	2
	สมมติฐานการวิจัย.....	2
	ขอบเขตการศึกษา.....	3
	ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
	กรอบแนวคิด.....	6
	นิยามศัพท์เฉพาะ.....	7
2	**เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**.....	9
	สภาพทั่วของพื้นที่ศึกษา.....	9
	ค่าดัชนีพืชพรรณ (NDVI).....	10
	การประมาณค่าเชิงพื้นที่โดยใช้วิธีการ Splines	11
	แนวคิดทฤษฎีการจัดสรรน้ำ.....	12
	ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์.....	29
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	30
3	**วิธีดำเนินการวิจัย**.....	31
	ขั้นตอนการศึกษา.....	31
	ข้อมูลและแหล่งข้อมูล.....	33
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์และรวบรวมข้อมูล.....	33
	การจัดการข้อมูล.....	34
	วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล.....	34

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
4	**ผลการวิจัย**.....	35
	ค่าดัชนีพืชพรรณ (Normalized Differences Vegetation Index : NDVI).....	35
	ข้อมูลปริมาณน้ำฝน โดยวิธีการวิเคราะห์ Inverse Distance Weighted (IDW).....	38
	ข้อมูลความลาดชันของพื้นที่ (Slope).....	41
	ข้อมูลการส่งน้ำ.....	42
	ข้อมูลปริมาณความต้องการน้ำ.....	45
	ข้อมูลการจัดสรรน้ำในเขตชลประทานโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเขื่อนนเรศวร.....	47
5	**บทสรุป**.....	50
	สรุปผลการวิจัย.....	50
	อภิปรายผลการวิจัย.....	51
	ข้อเสนอแนะ.....	52
บรรณานุกรม.....		53
ประวัติผู้วิจัย.....		55

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สารบัญตาราง

ตาราง หน้า

1 แสดงรายละเอียดพื้นที่ศึกษา.. 3

2 แสดงขั้นตอนการดำเนินงาน.. 5

3 แสดงขนาดพื้นที่ศึกษาโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเขื่อนนเรศวร.................... 10

4 แสดงแสดงค่าดัชนีพืชพรรณ.. 11

5 แสดงการแปลงหน่วยความต้องการน้ำ.. 16

6 แสดงค่าสัมประสิทธิ์พืชโดยวิธีเพนแมน (Kc)... 18

7 แสดงค่าสหสัมพันธ์พืช (Kp) (อัตราส่วนระหว่างค่าปริมาณการใช้น้ำของพืชกับค่าการระเหย).. 20

8 แสดงค่าฝนใช้การ ของพืชไร่สำหรับฝนรายเดือนเฉลี่ย และอัตราการใช้น้ำของพืชขนาดต่างๆ.. 25

9 แสดงสัมประสิทธิ์การระบายน้ำสำหรับโครงการชลประทานในประเทศไทย......... 29

10 แสดงปริมาณการส่งน้ำผ่านคลองในฤดูแล้ง ปี พ.ศ.2557............................ 42

11 แสดงปริมาณการส่งน้ำผ่านคลองในฤดูแล้ง ปี พ.ศ.2558............................ 43

12 แสดงความต้องการใช้น้ำในเขตชลประทาน... 45

13 แสดงคลองส่งน้ำในพื้นที่ศึกษา.. 46

14 แสดงข้อมูลปริมาณน้ำทั้งปีพ.ศ.2557 และพ.ศ.2558.................................. 47

15 แสดงเกณฑ์การแบ่งการจัดสรรน้ำที่เหมาะสม พ.ศ.2557............................ 48

16 แสดงเกณฑ์การแบ่งการจัดสรรน้ำที่เหมาะสม พ.ศ.2558............................ 49

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สารบัญภาพ

ภาพ **หน้า**

1	ขอบเขตพื้นที่ศึกษาโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเขื่อนนเรศวร.....	4
2	กรอบแนวคิดการวิจัย.....	6
3	ตัวอย่างแผนการปลูกพืช.....	14
4	ค่าดัชนีพืชพรรณ(NDVI) ในฤดูร้อน พ.ศ. 2557.....	36
5	ค่าดัชนีพืชพรรณ(NDVI) ในฤดูร้อน พ.ศ. 2558.....	37
6	ปริมาณฝนเฉลี่ยรายปี พ.ศ. 2557.....	39
7	ปริมาณฝนเฉลี่ยรายปี พ.ศ. 2558.....	40
8	ความลาดชันของพื้นที่.....	41
9	ปริมาณการส่งน้ำผ่านคลองในฤดูแล้ง ปี พ.ศ.2557.....	43
10	ปริมาณการส่งน้ำผ่านคลองในฤดูแล้ง ปี พ.ศ.2558.....	44
11	โซนส่งน้ำ โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเขื่อนนเรศวร.....	46
12	เขตการจัดสรรน้ำ ในปีพ.ศ.2557.....	48
13	เขตการจัดสรรน้ำ ในปีพ.ศ.2558.....	49

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาของปัญหา

โลกมีน้ำเป็นส่วนประกอบประมาณ 3 ใน 4 ส่วนของพื้นที่ทั้งหมด ส่วนใหญ่เป็นน้ำเค็ม บางส่วนเป็นน้ำแข็งที่ไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ ปริมาณน้ำจืดที่มนุษย์สามารถนำใช้ได้ มีอยู่เพียง 0.001% ของปริมาณน้ำที่อยู่บนโลก มนุษย์ได้นำน้ำมาใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน โดยใช้ทรัพยากรน้ำในการอุปโภค บริโภค ด้านเกษตรกรรม อุตสาหกรรม การคมนาคม เป็นต้น

ทรัพยากรน้ำผิวดิน เกิดจากน้ำฝนที่ตกลงมา ในระยะแรกน้ำฝนที่ตกลงมาจะไหลลงไปในดินจนกระทั่งดินเกิดการอิ่มตัว จากนั้นจึงมีน้ำแช่ขังอยู่ตามลุ่มน้ำหรือเล็ก น้ำผิวดินเป็นแหล่งน้ำที่สำคัญต่อการใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิตของมนุษย์ ปริมาณของน้ำผิวดินจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมายังพื้นที่นั้น ๆด้วย แหล่งน้ำผิวดินที่พบโดยทั่วไปจะอยู่ในลักษณะของแม่น้ำ ลำคลอง อ่างเก็บน้ำ ทะเลสาบน้ำจืดหรือที่ลุ่มน้ำขัง แหล่งน้ำผิวดินเป็นแหล่งน้ำหลักที่จะนำมาใช้ในการชลประทานเพื่อการเกษตร โดยปริมาณน้ำท่าบนผิวดินจะต้องทราบข้อมูลพื้นที่รับน้ำ ปริมาณน้ำฝนที่ตกเฉลี่ยทั้งปี และค่าสัมประสิทธิ์น้ำท่าหรือค่าปรับแก้ปริมาณน้ำฝนที่จะไหลลงพื้นที่ (บุญมา ป้านประดิษฐ์,2546) ดังนั้นน้ำผิวดินจึงมีความสำคัญในการใช้ประโยชน์ของมนุษย์

ประเทศไทยมีพื้นที่ทั้งหมด 321 ล้านไร่ แบ่งการใช้พื้นที่ออกเป็น 5 ส่วน ส่วนที่มากที่สุดคือพื้นที่เกษตรกรรมซึ่งมีถึง 150 ล้านไร่ น้ำจึงเป็นปัจจัยการขับเคลื่อนการเกษตรในทุกรูปแบบ ฉะนั้นการพัฒนารูปแบบชลประทานทำให้เกษตรกรสามารถยืนหยัดได้ในทุกสภาวการณ์ที่มีการเปลี่ยนแปลง พื้นที่ที่เหมาะแก่การพัฒนาเป็นพื้นที่ชลประทาน คือพื้นที่ศักยภาพเป็นพื้นที่เกษตรที่มีดินดี มีความลาดชันน้อยกว่าร้อยละ20 ไม่อยู่ในเขตป่าสงวนหรือป่าอนุรักษ์ อยู่ใกล้แหล่งน้ำและมีความเหมาะสมทางด้านวิศวกรรมเหมาะแก่การกักเก็บน้ำได้ จากพื้นที่เกษตร 150 ล้านไร่ กรมชลประทานได้พัฒนาเป็นเกษตรชลประทาน 30 ล้านไร่ พื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ในภาคกลาง และมีการพิจารณาพื้นที่ทางด้านแหล่งน้ำ พบว่า มีพื้นที่ที่สามารถพัฒนาเป็นเกษตรชลประทานได้ถึง 18.8 ล้านไร่ (สำนักบริการโครงการ กรมชลประทาน) การพัฒนาพื้นที่เกษตรชลประทานจึงช่วยให้เกษตรกรมีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ในปัจจุบันพบปัญหาฝนไม่ตกตามฤดูกาล ทำให้ผลกระทบโดยตรงกับการเกษตรและแหล่งน้ำเนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศ ที่ประชาชนประกอบอาชีพเกษตรกรรมเป็นส่วนใหญ่ ภัยแล้งจึงส่งผลเสียหายต่อกิจกรรมทางการเกษตร เช่น พื้นดินขาดความชุ่มชื้น พืชขาดน้ำ พืชชะงักการเจริญเติบโต ผลผลิตที่ได้มีคุณภาพต่ำ รวมถึงปริมาณลดลง ส่วนใหญ่ภัยแล้งที่มีผลต่อการเกษตร มักเกิดในฤดูฝนที่มีฝนทิ้งช่วงเป็นเวลานาน รวมถึงผลกระทบด้านต่าง ๆ เช่น ด้านเศรษฐกิจ ด้านสิ่งแวดล้อมและด้านสังคม (กรมอุตุนิยมวิทยา)

ผู้วิจัยเห็นว่าโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเขื่อนนเรศวร เป็นพื้นที่ชลประทานที่มีความสำคัญในการจัดสรรน้ำให้แก่พื้นที่การเกษตร มีความสำคัญต่อประชากรในพื้นที่เพื่อใช้ในตอบสนองความต้องการด้านต่างๆ โดยเฉพาะด้านเกษตรกรรม ในปัจจุบันเกิดปัญหาการขาดแคลนน้ำ เพื่อแก้ไขปัญหาต่างๆ จึงใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อพิจารณาแหล่งน้ำผิวดินและเขตจัดสรรเขตแหล่งน้ำผิวดินที่เหมาะสม ในช่วงฤดูแล้ง พื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเขื่อนนเรศวร

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาพื้นที่เพื่อพิจารณาแหล่งน้ำผิวดินและเขตจัดสรรเขตแหล่งน้ำผิวดินที่เหมาะสม โดยใช้ระบบภูมิสารสนเทศศาสตร์(Geographic Information System, GIS)และเทคนิคการรับรู้ระยะไกล (Remote Sensing) ในการเชื่อมโยงข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยาย เพื่อการวิเคราะห์และการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบแผนที่

จุดมุ่งหมายของการศึกษา

1.เพื่อพิจารณาพื้นที่แหล่งน้ำผิวดินในพื้นที่ศึกษาด้วยเทคนิคภูมิสารสนเทศ

2. เพื่อสร้างแผนที่เขตการจัดสรรน้ำผิวดินที่เหมาะสม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สมมติฐานการวิจัย

ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ปริมาณการระบายน้ำ การใช้ประโยชน์ที่ดินและปริมาณน้ำฝนรายปี มีความสัมพันธ์กับการจัดสรรน้ำในพื้นที่ชลประทาน

ขอบเขตการศึกษา

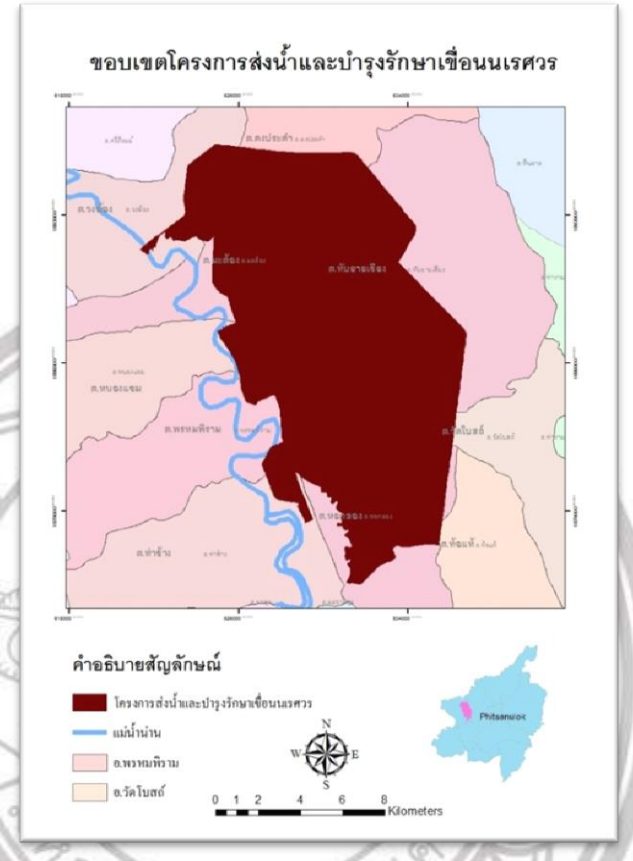
1. ขอบเขตด้านพื้นที่

โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเขื่อนนเรศวร มีพื้นที่ทั้งหมด 107,560 ไร่ เป็นพื้นที่ชลประทาน 101,170 ไร่ ซึ่งอยู่ในเขต 2 อำเภอ คือ อำเภอพรหมพิรามและอำเภอวัดโบสถ์ โดยพื้นที่เกือบทั้งหมดอยู่ในเขตอำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก โดยมีรายละเอียดพื้นที่โครงการและพื้นที่ชลประทาน ดังนี้

ตาราง 1 รายละเอียดพื้นที่ศึกษา

จังหวัด	**อำเภอ**	**พื้นที่โครงการ (ไร่)**	**พื้นที่ชลประทาน (ไร่)**
พิษณุโลก	พรหมพิราม	107,160	100,770
	วัดโบสถ์	400	400
รวม		**107,560**	**101,170**

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved



ภาพ 1 ขอบเขตพื้นที่ศึกษาโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเขื่อนนเรศวร

2. ขอบเขตด้านเนื้อหาและเวลา

2.1 ข้อมูลที่ใช้ทำการวิเคราะห์

- ค่าดัชนีพืชพรรณ (NDVI)

- ปริมานน้ำฝนเฉลี่ยรายปี

- ความชันและความสูง

- การระบายน้ำ

- ความต้องการใช้น้ำของพืช

2.2 ระยะเวลาการศึกษา ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ - เดือนพฤษภาคม พ.ศ.2557 และพ.ศ.2558

ตาราง 2 ขั้นตอนการดำเนินงาน

กิจกรรม	เดือน											
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
1. เตรียมหัวข้อที่จะทำวิจัย	→											
2. วางแผนงานวิจัยและจัดทำโครงร่างงานวิจัย	→	→	→									
3. นำเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์			→	→								
4. ติดต่อหน่วยงานและรวบรวมข้อมูลที่จำเป็น				→	→	→						
5. ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล					→	→	→	→				
6. จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์								→	→	→		
7. เสนอรูปเล่มวิทยานิพนธ์											→	
8. ปรับปรุงและแก้ไขรูปเล่มวิทยานิพนธ์											→	→

2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์

- โปรแกรม Arc10.2

- Microsoft Excel

4.การวิเคราะห์ข้อมูล

- ตรวจสอบพื้นที่รับน้ำและการจัดสรรน้ำของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเขื่อนนเรศวร

- ดูลักษณะของพืชพรรณต่างๆในเขตโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเขื่อนนเรศวร

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

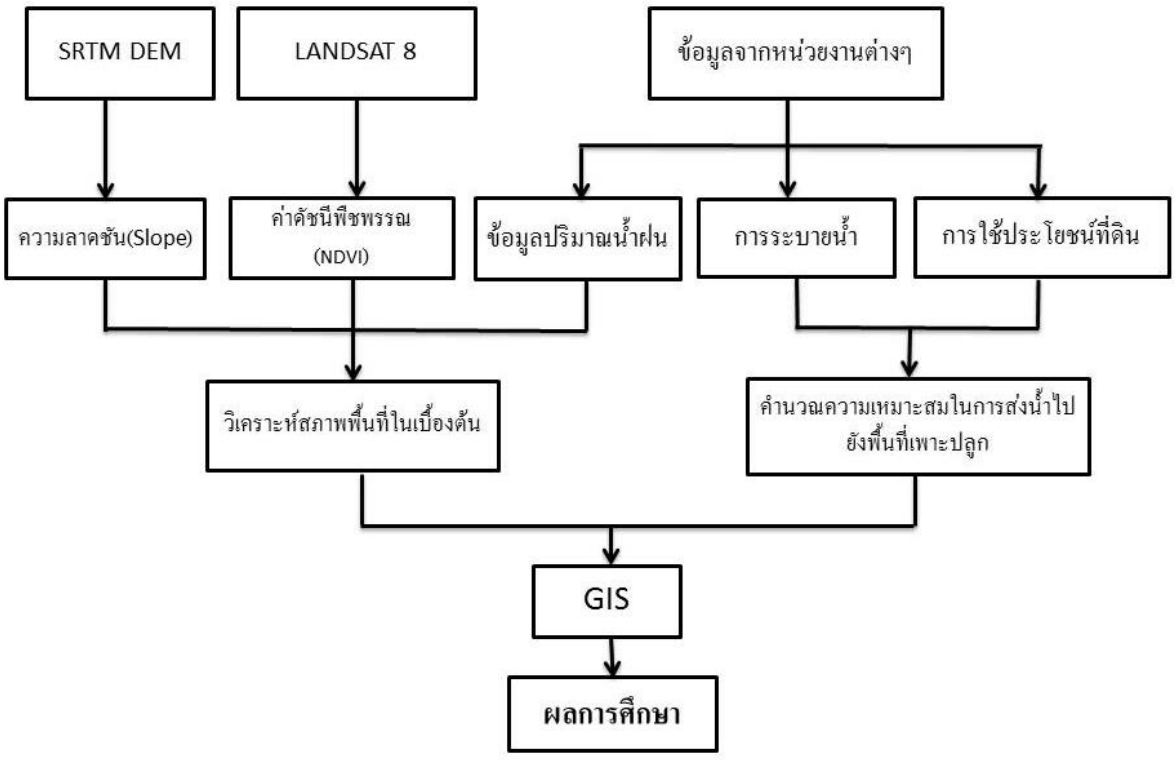
1. ทราบพื้นที่แหล่งน้ำผิวดินในเขตโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเขื่อนนเรศวร

2. ทราบถึงการจัดสรรน้ำในเขตโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเขื่อนนเรศวร

3. ทราบพื้นที่เขตการจัดสรรน้ำที่เหมาะสมในเขตโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเขื่อนนเรศวร โดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS)

กรอบแนวความคิด

การจัดการทรัพยากรน้ำผิวดิน พื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเขื่อนนเรศวรในฤดูแล้ง ด้วยเทคนิคภูมิสารสนเทศมีกรอบแนวคิดดังภาพ 2



ภาพ 2 กรอบแนวคิดการวิจัย

นิยามศัพท์เฉพาะ

1.น้ำผิวดิน (Surface Water) คือ น้ำฝนที่ตกลงมา ในระยะแรกน้ำฝนที่ตกลงมาจะไหลลงไปในดินจนกระทั่งดินเกิดการอิ่มตัว จากนั้นจึงมีน้ำแช่ขังอยู่ตามลุ่มน้ำหรือเล็ก ปริมาณของน้ำผิวดินจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมายังพื้นที่นั้น ๆด้วย แหล่งน้ำผิวดินที่พบโดยทั่วไปจะอยู่ในลักษณะของแม่น้ำ ลำคลอง อ่างเก็บน้ำ ทะเลสาบน้ำจืดหรือที่ลุ่มน้ำขัง

2. การจัดสรรน้ำ คือ ขั้นตอนที่ทำการประเมินทั้งความต้องการน้ำจากพื้นที่เพาะปลูกและแผนการเพาะปลูกพืช โดยความต้องการน้ำที่แท้จริงจะต้องทำการประเมินประสิทธิภาพของระบบตั้งแต่ระบบกระจายน้ำ ระบบส่งน้ำ และการให้น้ำ นอกจากนี้ต้องทำการประเมินจุดสมดุลน้ำระหว่างความต้องการน้ำและปริมาณน้ำที่มี เพื่อจัดทำแผนการส่งน้ำต่อไป ในกรณีที่น้ำต้นทุนไม่เพียงพอต้องทำการปรับแผนการส่งน้ำให้สอดคล้องความเป็นจริง

3. การระบายน้ำผิวดิน (Surface Drainage) คือการกำจัดน้ำที่ขังอยู่บนผิวดิน โดยการปรับปรุงผิวดินหรือทางระบายน้ำที่มีอยู่แล้วตามธรรมชาติ เพื่อให้น้ำที่ขังอยู่นั้นไหลไปสู่ที่ทิ้งน้ำโดยเร็วที่สุดโดยไม่เกิดการกัดเซาะผิวดินหรือทางระบายน้ำนั้นด้วย ปัญหาการระบายน้ำผิวดิน คือ พื้นที่สูงๆ ต่ำๆ ทางระบายน้ำขนาดเล็ก สภาพของที่ทิ้งน้ำไม่เหมาะสม

4. การส่งน้ำ คือ การนำน้ำจากแหล่งน้ำเข้าระบบส่งน้ำไปยังพื้นที่เพาะปลูกให้เพียงพอกับ ความต้องการน้ำของพืช ขนาดพื้นที่เพาะปลูกและเวลาการให้น้ำ ระบบส่งน้ำมีทั้งหมด 2 ระบบ คือ ระบบส่งน้ำแบบทางน้ำเปิดหรือคลองส่งน้ำ แบ่งออกเป็นคลองส่งน้ำสายใหญ่ คลองส่งน้ำสายซอย คลองส่งน้ำสายแยกซอยและคูส่งน้ำ และระบบส่งน้ำแบบทางน้ำปิดหรือระบบท่อ จะอาศัยแรงดันที่จุดส่ง ท่อฝังในพื้นดินและมีท่อโผล่ขึ้นบริเวณหัวแปลงเพาะปลูก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

5. ปริมาณการใช้น้ำของพืช (Evapotranspiration; ET) เป็นปริมาณการใช้น้ำของพืชชนิดต่างๆ ที่ได้จากการศึกษาทดลองและวิจัยโดยใช้ถังวัดอัตราการใช้น้ำของพืช (Lysimeter) และโดยการตรวจวัดจากแปลงทดลองโดยตรง

6. ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (Reference Crop Evapotranspiration; ETo) หรืออาจจะหมายรวมถึงค่า Potential Evapotranspiration ; ETp ด้วยนั้น หมายถึงหลักการในการคำนวณหาปริมาณน้ำที่สูญเสียไปจากพื้นที่เพาะปลูกที่มีพืชปกคลุมอยู่อย่างทั่วถึง โดยที่ดินจะต้อง

มีความชื้นอยู่อย่างเพียงพอกับความต้องการของพืชตลอดเวลาและพื้นที่เพาะปลูกนั้นจะต้องมีบริเวณกว้างใหญ่พอที่จะไม่ทำให้การระเหยและการคายน้ำของพืชต้องกระทบกระเทือนจากอิทธิพลภายนอกมากนัก เช่น การพัดผ่านของลมที่แห้งและร้อน ทั้งนี้เพราะเพื่อต้องการให้ค่าปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงนี้ขึ้นอยู่กับความเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศรอบข้างแต่เพียงอย่างเดียว เช่น อิทธิพลที่เกิดจากการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์ อุณหภูมิ ความชื้น สัมพัทธ์ ความเร็วลม ชั่วโมงแสงแดด เป็นต้น การคำนวณหาปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง จะเป็นการนำเอาข้อมูลของสภาพภูมิอากาศ ณ ช่วงเวลาและสถานที่ที่ใช้ทดลองนั้น หรือเป็นสถานที่ที่จะนำค่าการใช้น้ำของพืชอ้างอิงไปใช้งาน ข้อมูลดังกล่าวจะต้องผ่านการตรวจสอบ วิเคราะห์ ปรับปรุงตลอดจนแบ่งช่วงให้ตรงกับช่วงการเจริญเติบโตหรืออายุพืชหรือช่วงเวลาที่จะนำไปใช้ โดยใช้สูตรหรือวิธีการคิดคำนวณที่ปัจจุบันนิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย เช่น Modified Penman, Penman Monteith, Pan Method เป็นต้น

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาและวิเคราะห์เพื่อพิจารณาพื้นที่แหล่งน้ำผิวและเขตการจัดสรรน้ำผิวดินที่เหมาะสมพื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเขื่อนนเรศวร ในฤดูแล้ง ด้วยเทคนิคภูมิสารสนเทศ โดยใช้ ข้อมูลการระบายน้ำ ข้อมูลปริมาณน้ำฝน ความชันของพื้นที่ การใช้ประโยชน์ที่ดิน ในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ค้นคว้าเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างเพื่อประกอบการศึกษาโดยมีหัวข้อการนำเสนอ ดังนี้

2.1 สภาพทั่วของพื้นที่ศึกษา

2.2 ดัชนีพืชพรรณ (NDVI)

2.3 การประมาณค่าเชิงพื้นที่โดยใช้วิธีการ Splines

2.4 แนวคิดทฤษฎีการจัดสรรน้ำ

2.5 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

2.6 เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 สภาพทั่วของพื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษา

โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเขื่อนนเรศวรตั้งอยู่ในเขต 2 อำเภอ คือ อำเภอพรหมพิราม และอำเภอวัดโบสถ์ โดยพื้นที่เกือบทั้งหมดอยู่ในเขตอำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก

ขนาดพื้นที่

โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเขื่อนนเรศวร มีพื้นที่ทั้งหมด 107,560 ไร่ เป็นพื้นที่ชลประทาน 101,170 ไร่ พื้นที่เบ็ดเตล็ด 714 ไร่ พื้นที่ชุมชน 3793 ไร่ พื้นที่อุตสาหกรรม 51 ไร่ และพื้นที่แหล่งน้ำ 1832 ไร่ โดยมีรายละเอียดพื้นที่โครงการและพื้นที่ชลประทาน ดังนี้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ตาราง 3 ขนาดพื้นที่ศึกษาโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเขื่อนนเรศวร

จังหวัด	อำเภอ	พื้นที่โครงการ (ไร่)	พื้นที่ชลประทาน (ไร่)
พิษณุโลก	พรหมพิราม	107,160	100,770
	วัดโบสถ์	400	400
	รวม	**107,560**	**101,170**

ระบบคลองส่งน้ำหลักของพื้นที่ ประกอบด้วยคลองส่งน้ำสายหลักจำนวน 2 สาย ได้แก่

- คลองส่งน้ำ PL.0 มีความสามารถในการส่งน้ำสูงสุด 12.99 ลูกบาศก์เมตร/วินาที มีความยาวคลอง 34.48 กิโลเมตร มีอาคารอัดน้ำกลางคลองจำนวน 10 แห่ง สำหรับใช้ในการควบคุมระดับน้ำในคลองส่งน้ำสายหลักเพื่อการบริหารจัดการน้ำ และมีคลองส่งน้ำสายซอยที่รับน้ำจากคลองส่งน้ำสายหลักจำนวนทั้งสิ้น 12 สาย มีความยาวคลองรวม 56.20 กิโลเมตร

- คลองส่งน้ำPL.1 มีความสามารถในการส่งน้ำสูงสุด 4.59 ลูกบาศก์เมตร/วินาที มีความยาวคลอง 8.33 กิโลเมตร และมีคลองส่งน้ำสายซอยที่รับน้ำจากคลองส่งน้ำสายหลักจำนวน 4 สาย มีความยาวรวม 18.51 กิโลเมตร

2.2 **ค่าดัชนีพืชพรรณ** (NDVI)

ค่าที่บ่งชี้ความหนาแน่นหรือความอุดมสมบูรณ์ของพืชพรรณในพื้นที่ศึกษา โดยปกติค่านิยามจากอัตราส่วนค่าการสะท้อนแสงเฉลี่ยในช่วงสีแดง และช่วงอินฟราเรดใกล้ของพื้นที่ศึกษา เนื่องจากพวกพืชพรรณมีค่าการสะท้อนแสงในช่วง NIR ได้ดีกว่าช่วงสีแดงมาก ที่นิยมใช้กันมาก มีการปรับปรุงจากนิยามปกติเล็กน้อย เรียกว่า เป็นดัชนีพืชพรรณแบบนอมอลไลซ์ (Normalized Differences Vegetation Index : NDVI) โดยค่ามีค่าระหว่าง -1 ถึง 1 เพื่อช่วยในการแปลผลได้ง่ายขึ้น

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ตาราง 4 แสดงค่าดัชนีพืชพรรณ

ค่า NDVI	ความหมาย
0.60 – 1.00	พืชพรรณมีความหนาแน่นมาก เช่น พื้นที่ป่าไม้
0.30 – 0.59	พืชพรรณมีอยู่น้อย เช่น พื้นที่เกษตรกรรม
-1.00 – 0.29	ไม่มีพืชพรรณปกคลุมอยู่เลย เช่น พื้นที่แหล่งน้ำ

สูตร ค่าความแตกต่างทั่วไปของดัชนีพืชพรรณ (NDVI) คือ

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED} \quad (1)$$

NIR = ค่าการสะท้อนในช่วงคลื่นอินฟราเรดระยะใกล้ (%)

RED = ช่วงคลื่นตามองเห็นสีแดง (%)

2.3 การประมาณค่าเชิงพื้นที่โดยใช้วิธีการ Splines

ประเภทของการประมาณค่าเชิงพื้นที่ Global Method เป็นการประมาณค่าโดยการใช้ค่าของจุดควบคุมเพื่อสร้างสมการหรือแบบจาลอง สาหรับการคำนวณหรือการประมาณค่าไปยังจุดที่ยังไม่ทราบค่า การประมาณค่าแบบโลกมี 2 วิธีการคือ Trend Surface Analysis และ Regression Model

Local Method เป็นการใช้ค่าตัวอย่างของจุดควบคุมเพื่อคำนวณค่าของจุดที่ต้องการทราบดังนั้น จานวนการสุ่มตัวอย่างจึงมีความสำคัญ การประมาณค่าแบบท้องถิ่นมี 5 วิธีการที่นิยมใช้คือ Thiessen Polygon, Density Estimation, Inverse Distance Weight, Thin-plate Splines (Regularized Spline หรือ Regularized Spline with Tension), Kriging

การ Splines เป็นวิธีการประมาณค่าแบบ นิยตินิยม (Deterministic) โดยเป็นการสร้างพื้นผิวซึ้งคำนวณผ่านทุกจุดที่ได้รับการกำหนดค่า วิธีการเช่นนี้จะเป็นพื้นผิวซึ่ง มีการเปลี่ยนแปลง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ความชัน (Slop) ได้น้อยในทุกๆจุดคำนวณค่า ด้วยเหตุนี้พื้น ผิวแบบ Splines จึงมีความโค้งมนสม่ำเสมออย่างเห็นได้ชัด วิธีการแบบ Spline จึงแบ่งได้ 2 แบบคือ

1. Regularized Spline เป็นเทคนิคที่ทาให้ผลลัพธ์ที่ได้มีความเรียบและค่าของข้อมูลมีการ เพิ่มขึ้นหรือลดลงแบบค่อยเป็นค่อยไปมากขึ้นโดยการกำหนดค่าน้ำหนักที่เหมาะสมควรอยู่ระหว่าง 0-0.5

2. Tension spline เป็นเทคนิคที่มีการควบคุมความแข็งกระด้างของพื้นผิวให้เป็นไปตามลักษณะของปรากฏการณ์ โดยผลลัพธ์ที่ได้มีความเรียบน้อยกว่าแบบ Regularized โดยมีสูตรที่ใช้ในการคำนวณหาค่า Splines ดังนี้

$$Q(x, y) = \sum Aidi^2 \log di + a + by + cy \qquad (2)$$

โดยที่ x, y เป็นพิกัดของจุดที่ทาการจะแทรกค่า

$di^2 = (x - xi)^2 + (y - yi)^2$ และ xi, yi เป็นค่า X, Y ของพิกัดจุดควบคุม

2.4 แนวคิดทฤษฎีการจัดสรรน้ำ

กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น กระทรวงมหาดไทย กล่าวว่า การจัดสรรน้ำเป็นขั้นตอนที่สำคัญมากที่สุดในการส่งน้ำของโครงการชลประทานเนื่องเป็นขั้นตอนที่ทำการประเมินทั้งความต้องการน้ำจากพื้นที่เพาะปลูกและแผนการเพาะปลูกพืช โดยความต้องการน้ำที่แท้จริงจะต้องทำการประเมินประสิทธิภาพของระบบตั้งแต่ระบบกระจายน้ำ ระบบส่งน้ำ และการให้น้ำ นอกจากนี้ต้องทำการประเมินจุดสมดุลน้ำระหว่างความต้องการน้ำและปริมาณน้ำที่มี เพื่อจัดทำแผนการส่งน้ำต่อไป ในกรณีที่น้ำต้นทุนไม่เพียงพอต้องทำการปรับแผนการส่งน้ำให้สอดคล้องความเป็นจริง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

2.4.1 การคำนวณความต้องการน้ำเบื้องต้น

การใช้น้ำของพืชชนิดหนึ่งจะเปลี่ยนไปตามสภาพของดินฟ้าอากาศนอกจากนั้นใน การให้น้ำแก่พืชอาจมีน้ำสูญหายไปเพราะการรั่วซึมลึกลงไปใต้ดินโดยที่พืชไม่ได้ประโยชน์จาก น้ำนั้น

เลยอีกด้วย ดังนั้น ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้ทำการชลประทานจึงเท่ากับปริมาณน้ำที่พืชต้องการใช้จริงรวมกับปริมาณน้ำที่สูญหายไปเพราะการระเหยและการรั่วซึมบนแปลงปลูกพืช

สำหรับการชลประทานชนิดเสริมซึ่งส่งน้ำในฤดูฝนนั้นน้ำฝนส่วนหนึ่งที่ตกบนแปลง ปลูกพืชจะเป็นประโยชน์แก่พืชแทนน้ำชลประทานซึ่งเรียกว่าฝนใช้การ ดังนั้นปริมาณน้ำที่ ต้องการใช้ทำการชลประทานจึงต้องหักฝนใช้การออกจากปริมาณน้ำที่ต้องการใช้ทำการ ชลประทานดังกล่าวข้างต้น

ตามปกติการส่งน้ำจากฝายหรือจากหัวงานไปทำการชลประทานบนแปลงปลูกพืชนั้นต้องมีการขุดคลองส่งน้ำรับเอาน้ำไป คลองส่งน้ำเหล่านี้จะขุดแพร่กระจายไปทั่วเขตส่งน้ำของโครงการชลประทาน และโดยทั่วไปเป็นคลองดินธรรมดา ซึ่งไม่มีการดาดคลองป้องกันน้ำรั่วซึมออกจากคลอง เพราะฉะนั้นกว่าน้ำจะไหลจากแม่น้ำหรือหัวงานไปถึงแปลงปลูกพืช น้ำจำนวนหนึ่งจะสูญหายไปตามคลองส่งน้ำด้วยสาเหตุสำคัญ 2 ประการ คือ การสูญเสียน้ำโดยการระเหยเป็นจำนวนน้ำที่สูญหายไปเพราะการระเหยของน้ำจากพื้นผิวน้ำในคลอง และการสูญเสียน้ำโดยการรั่วซึม เป็นจำนวนน้ำที่สูญหายไปเพราะน้ำรั่วซึมออกจากคลองซึ่งเกิดจากการดูดซับน้ำของดินและการรั่วไหลลงไปเบื้องล่างซึ่งเกิดจากน้ำรั่วออกจากคลองลงไปตามรอยแตกร้าวหรือช่องว่างในเนื้อดิน

โดยสรุปแล้วความต้องการน้ำชลประทาน สำหรับข้าวทั้งพันธุ์ลูกผสมและข้าวพันธุ์พื้นเมืองอายุไม่เกิน 160 วันจะใช้น้ำเพื่อการทำนาโดยเฉลี่ยในฤดูฝนประมาณ 1,500 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ และประมาณ 2,000 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ สำหรับความต้องการน้ำชลประทานในฤดูฝนสามารถลดลงได้ประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์จากฝนใช้การ ดังนั้นความต้องการน้ำชลประทานคือ 750 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ ส่วนฤดูแล้งจะมีฝนน้อยมากจนอาจไม่นำมาคำนวณ สำหรับความต้องการน้ำของพืชไร่จะมีค่าประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ของความต้องการน้ำของข้าว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

2.4.2 การกำหนดแผนการเพาะปลูกพืช

ในหัวข้อ 2.4.1 ได้แสดงการคำนวณความต้องการน้ำเบื้องต้นโดยวิธีการอย่างง่าย การประเมินความต้องการน้ำชลประทานที่ถูกต้องจะต้องขึ้นอยู่กับแผนการปลูกพืช ซึ่งแผนการปลูกพืชนั้นจะทำการวางแผนล่วงหน้า 1 ฤดูกาลหรือ 1 ปี โดยมีองค์ประกอบสำคัญ 3 ส่วน คือ

- ชนิดของพืชที่ปลูก

- ระยะเวลาเริ่มปลูก

- ขนาดพื้นที่เพาะปลูก (บางกรณี)

ข้อมูลดังกล่าวสามารถนำเอามาเขียนเป็นแผนการเพาะปลูกในรอบ 1 ปี ดังภาพ 2 ซึ่งแสดงการปลูกพืช 2 ชนิด คือ ข้าวนาปี และพืชไร่ ทั้งนี้ข้าวนาปี (ข้าวพันธุ์พื้นเมือง) เริ่มปลูก20 พ.ค. และเก็บเกี่ยวข้าว 20 พ.ย. โดยมีอายุ 6 เดือน ซึ่งเป็นพืชในฤดูฝน และพืชไร่เริ่มปลูก10 ม.ค. และเก็บเกี่ยวราว 15 มี.ค. โดยมีอายุ 65 วัน ซึ่งเป็นพืชในฤดูแล้ง อนึ่งในการปลูกข้าวจะแบ่งเป็นข้าวนาดำและข้าวนาหว่าน ดังนั้นจึงอาจมีการแยกช่วงเพาะกล้าไว้ต่างหากสำหรับนาดำซึ่งจากแผนภาพจะอยู่ในช่วงเวลา 1 เดือน ระหว่าง 20 พ.ค. – 20 มิ.ย. สำหรับช่วงที่ว่างของกราฟแสดงว่าไม่มีการเพาะปลูกในช่วงเวลาดังกล่าว

ภาพ 3 ตัวอย่างแผนการปลูกพืช

Copyright by Naresuan University
All rights reserved

อนึ่งในการเพาะปลูกนั้นเกษตรกรทุกรายจะไม่เริ่มทำการเพาะปลูกพร้อมกัน เนื่องจากช่วงเวลาเตรียมแปลงนั้นต้องการน้ำมาก จึงต้องกระจายช่วงเวลาการเพาะปลูกเพื่อให้ความต้องการน้ำกระจายตัวกันออกไป นอกจากนี้อาจมีปัจจัยอื่นๆ เช่น แรงงานและเครื่องจักรเครื่องมือเป็นองค์ประกอบ จากแผนภาพช่วงเวลาเพาะปลูกสำหรับข้าวนาปีอยู่ระหว่าง 20 พ.ค.-20 มิ.ย.โดยความลาดของรูปแสดงช่วงเวลาเพาะปลูกทั้งหมด โดยเกษตรกรรายแรกเริ่มปลูกในวันที่ 20 พ.ค. และรายสุดท้ายเริ่มปลูก 20 มิ.ย. ในทำนองเดียวกันพืชไร่มีช่วงเวลาเพาะปลูก 10 ม.ค. - 20 ม.ค.

ซึ่งแสดงโดยความลาดของรูป ลักษณะแผนการปลูกพืชแบบนี้จะลดความต้องการน้ำสูงสุดลงได้ ดังนั้นหากช่วงเวลาเริ่มการเพาะปลูกยาวนานขึ้นก็อาจทำให้ความต้องการน้ำสูงสุดลดลงได้

แผนการปลูกพืชยังสามารถแสดงขนาดพื้นที่เพาะปลูกสำหรับพืชแต่ละชนิด ด้วยความกว้างของเส้นขนานในแกนดิ่งที่แสดงการปลูกพืชแต่ละชนิด จากรูปแสดงพื้นที่เพาะปลูกเป็นเปอร์เซ็นต์โดยทั้งข้าวและพืชไร่เพาะปลูกเต็ม 100 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ ทั้งนี้หากขนาดพื้นที่เพาะปลูกเล็กกว่านี้ก็สามารถลดความกว้างระหว่างเส้นขนานลงตามเปอร์เซ็นต์ของพื้นที่เพาะปลูก

การวางแผนการปลูกพืช ควรต้องพิจารณาจากปริมาณน้ำต้นทุนว่ามีปริมาณน้ำต้นทุนเท่าใด หากปลูกพืชแต่ละชนิดแล้วจะมีความต้องการน้ำเท่าใด ปริมาณน้ำที่มีอยู่เพียงพอหรือไม่ซึ่งในการประเมินหากพบว่าปริมาณน้ำต้นทุนไม่พอเพียง จะต้องปรับแก้แผนการเพาะปลูกโดยลดขนาดพื้นที่เพาะปลูกลงหรือเปลี่ยนพืชเป็นชนิดที่ใช้น้ำน้อยลง รวมทั้งปรับแผนการส่งน้ำต่อไป

2.4.3 การคำนวณความต้องการน้ำ

โครงการชลประทานนอกจากการส่งน้ำให้แก่พื้นที่เพาะปลูกแล้ว ยังต้องสนับสนุนการอุปโภคบริโภคเป็นอันดับแรก นอกจากนี้ยังต้องสนับสนุนความต้องการน้ำเพื่อการปศุสัตว์ด้วย ซึ่งสามารถหาความต้องการน้ำในส่วนนี้ได้ดังนี้

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

2) น้ำเพื่อการเลี้ยงสัตว์ เป็นปริมาณน้ำกินน้ำใช้ของการเลี้ยงสัตว์โดยอัตราการใช้น้ำของสัตว์แต่ละชนิดมีดังนี้

วัว-ควาย อัตราการใช้น้ำ 50 ลิตร/ตัว/วัน

หมู อัตราการใช้น้ำ 20 ลิตร/ตัว/วัน

เป็ด ไก่ อัตราการใช้น้ำ 0.15 ลิตร/ตัว/วัน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

2.4.3.1 ความต้องการน้ำรวมโดยวิธีประมาณ

ความต้องการน้ำทั้งหมดของโครงการ(พื้นที่) สามารถหาอย่างรวดเร็วเพื่อทราบความต้องการน้ำโดยประมาณซึ่งเหมาะสมในการใช้งานเพื่อการวางแผนก่อนฤดูการเพาะปลูกซึ่งยังไม่มีข้อมูลที่สมบูรณ์ วิธีการนี้หาความต้องการน้ำโดยประเมินความต้องการน้ำเท่ากันทั้งฤดูกาล วิธีการมาตรฐานคือการหาค่าชลภาระหรือการทำความต้องการน้ำเป็นปริมาณต่อพื้นที่คือ 0.16 ลิตร/วินาที/ไร่ (หรือ 13.8 ลบ.ม./วัน/ไร่) ซึ่งประเมินจากความต้องการน้ำ 8.6 มิลลิเมตร./วัน (ตาราง 5) อนึ่งหากความต้องการน้ำมีค่า 4.3 มิลลิเมตร/วัน ความต้องการต่อหน่วยพื้นที่จะเป็น 0.08 ลิตร/วินาที/ไร่ (หรือ 6.9 ลบ.ม./วัน/ไร่)

ตาราง 5 การแปลงหน่วยความต้องการน้ำ

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

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

อย่างไรก็ดีการประเมินความต้องการน้ำต้องทำด้วยความระมัดระวัง ทั้งนี้เพราะความต้องการน้ำยังขึ้นอยู่กับสภาพอากาศและฤดูกาลด้วยซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

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

ทั้งนี้เราสามารถประเมินความต้องการน้ำของทั้งโครงการโดยคูณค่าความต้องการน้ำกับขนาดพื้นที่ โดยใช้สูตร

ความต้องการน้ำของโครงการ = พื้นที่ (ไร่) x ค่าชลภาระ (ลบ.ม./วัน/ไร่) (3)

<u>ตัวอย่าง</u> สมมติพื้นที่ตอนส่งน้ำแห่งหนึ่งซึ่งปลูกพืชหลายชนิดมีขนาด 300 ไร่ โดยประเมินค่าชลภาระเท่ากับ 13.8 ลบ.ม./วัน

ดังนั้น ความต้องการน้ำของโครงการ = 300 x 13.8 = 4140 ลบ.ม./วัน

2.4.3.2 ความต้องการน้ำกรณีการปลูกพืชชนิดเดียว

ความต้องการน้ำของพืชสามารถคำนวณได้หลายวิธี ในที่นี้จะขอกล่าวถึง 2 วิธี คือ

- การคำนวณการใช้น้ำของพืชจากการใช้น้ำของพืชอ้างอิง
- การหาปริมาณการใช้น้ำของพืชจากถาดวัดการระเหย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ก) การคำนวณการใช้น้ำของพืชจากการใช้น้ำของพืชอ้างอิง

วิธีการนี้จะหาการใช้น้ำของพืชอ้างอิง โดยมีพืชที่นิยมใช้เป็นหลักคือหญ้าเนื่องจากมีการใช้น้ำค่อนข้างคงที่ตลอดช่วงอายุ สำหรับค่าการใช้น้ำของพืชอ้างอิงนิยมใช้ตัวอักษรย่อว่า ETp ซึ่งมาจากคำเต็มว่า Potential Evapotranspiration การใช้น้ำของพืชอ้างอิงขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศเป็นหลัก จึงสามารถคำนวณโดยใช้ข้อมูลอากาศหลายวิธีด้วยกัน โดยวิธีการที่นิยมใช้มากที่สุดคือวิธีของ Penman ซึ่งคำนวณค่า ETp จากข้อมูลภูมิอากาศ 4 อย่าง คือ ความชื้นสัมพัทธ์ อุณหภูมิ

รังสีแสงอาทิตย์ และความเร็วลม หากจำเป็นต้องใช้งานควรขอค่า ETp เฉลี่ยรายเดือนจากโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาในพื้นที่ หรือโครงการชลประทานจังหวัดที่โครงการชลประทานตั้งอยู่ ก็จะสะดวกที่สุดการใช้น้ำของพืชจะหาได้จาก ผลคูณระหว่างค่าสัมประสิทธิ์พืช (Kc) กับค่าความต้องการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (ETp) ทั้งนี้ค่า Kc จะขึ้นอยู่กับช่วงอายุและชนิดของพืช ดังแสดงในตาราง 6 โดยการคำนวณแสดงได้ดังนี้

$$ET = Kc \times ETp \quad (4)$$

โดยที่ ET เป็นค่าการใช้น้ำของพืชที่ต้องการทราบ

ตาราง 6 ค่าสัมประสิทธิ์พืชโดยวิธีเพนแมน (Kc)

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

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

เมื่อทราบชนิดของพืชที่ปลูก ค่าการใช้น้ำของพืชอ้างอิง ค่าสัมประสิทธิ์พืช และระยะเวลาที่ปลูกพืช ก็สามารถคำนวณความต้องการน้ำของพืชดังตัวอย่างการหาค่าการใช้น้ำของการปลูกถั่วเขียว ซึ่งเริ่มปลูกวันที่ 10 ม.ค. และเก็บเกี่ยววันที่ 15 มีนาคม โดยมีอายุประมาณ 65 วัน ขั้นแรกหาค่า Kc ของพืชและค่าการใช้น้ำของพืชอ้างอิง ซึ่งได้ค่าดังนี้

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

การคำนวณความต้องการน้ำแสดงได้ดังนี้

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

รายสัปดาห์ (ม.ม.)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

อนึ่งค่าสัมประสิทธิ์พืชนอกเหนือจากที่กล่าวแล้ว สามารถดูจากเอกสารค่าสัมประสิทธิ์พืชและค่าสหสัมพันธ์พืช (1) หรือขอข้อมูลจากโครงการชลประทานจังหวัด ทั้งนี้ความต้องการน้ำที่แท้จริงจะต้องนำเอาฝนใช้การและประสิทธิภาพการชลประทานมาคำนวณด้วย ซึ่งจะได้กล่าวถึงในหัวข้อ 3.1

ข) การคำนวณการใช้น้ำของพืชจากถาดวัดการระเหย

วิธีนี้หาความต้องการใช้น้ำ คล้ายคลึงกับวิธีการคำนวณการใช้น้ำจากพืชอ้างอิง แต่จะใช้ค่าการระเหยจากการวัดการระเหยแทนค่าการใช้น้ำของพืชอ้างอิง และแทนค่าสัมประสิทธิ์พืช (Kc) ด้วยค่าสหสัมพันธ์พืช (Kp) ทั้งนี้ค่า สหสัมพันธ์พืชเป็นสัดส่วนระหว่างค่าปริมาณการใช้น้ำของพืชกับค่าการระเหย (Pan Coefficient) โดยขึ้นอยู่กับชนิดของพืชและช่วงอายุ ดังตาราง 7

ตาราง 7 ค่าสหสัมพันธ์พืช (Kp) (อัตราส่วนระหว่างค่าปริมาณการใช้น้ำของพืชกับค่าการระเหย)

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

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สูตรที่ใช้ในการคำนวณ คือ ผลคูณระหว่างค่าการระเหยจากถาดวัดการระเหย(Epan) และค่าสหสัมพันธ์พืช (Kp) ดังนี้

$$ET = Kp \times Epan \quad (5)$$

ทั้งนี้ค่าการระเหยจากถาดวัดการระเหย สามารถขอได้จากสถานีอุตุนิยมวิทยาในบริเวณใกล้กับโครงการหรือโครงการชลประทานในบริเวณนั้น และค่าสหสัมพันธ์พืชนอกเหนือจากที่กล่าวแล้วสามารถดูจากเอกสารค่าสัมประสิทธิ์พืชและค่าสหสัมพันธ์พืช (1) หรือขอข้อมูลจากโครงการชลประทานจังหวัด สำหรับวิธีการคำนวณความต้องการน้ำโดยวิธีนี้จะคล้ายคลึงกับการคำนวณความต้องการน้ำโดยวิธีการใช้น้ำของพืชอ้างอิงดังกล่าวแล้ว

2.4.3.3 ความต้องการน้ำกรณีการปลูกพืชหลายชนิด

กรณีมีการปลูกพืชหลายชนิดในระยะเวลา 1 ปี การประเมินความต้องการน้ำทั้งหมดต้องทำการคำนวณความต้องการน้ำสำหรับพืชแต่ละชนิด แล้วนำเอาความต้องการน้ำคูณกับพื้นที่ความต้องการน้ำสุดท้ายคือผลรวมของความต้องการน้ำของพืชแต่ละชนิดรวมกัน สำหรับขั้นตอนการคำนวณก็จะคล้ายคลึงกับการคำนวณกรณีปลูกพืชชนิดเดียว โดยมีขั้นตอนพอสรุปได้ดังนี้

- เขียนแผนการปลูกพืชดังตัวอย่างหัวข้อ 2.2
- คำนวณความต้องการน้ำของพืชแต่ละชนิด เช่นเดียวกับหัวข้อ 2.3.2
- นำเอาความต้องการน้ำของพืชทุกชนิดมารวมกัน

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

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

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

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

ปริมาณน้ำเตรียมแปลง 200 มิลลิเมตร

การรั่วซึมในแปลงนา 1 มิลลิเมตร / วัน

เดือน		ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.
ETp(มม./วัน)		4.7	5.1	5.2	5.6	5.2
สัปดาห์ เตรียมแปลง		1	2	3	4	5
Kc	-	1.0	1.0	1.0	1.0	1.05
ETp	-	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2
การรั่วซึม (มม.)	-	1	1	1	1	1
ความต้องการน้ำ200		6.2	6.2	6.2	6.2	6.46

ความต้องการดังกล่าวเมื่อนำมารวมกับความต้องการน้ำของถั่วเขียว ก็จะได้ความต้องการน้ำรวมทั้งหมด

2.4.3.4 ปริมาณความต้องการน้ำจริง

ความต้องการน้ำชลประทานจะประเมินจากความต้องการน้ำของพืชหักด้วยฝนใช้การ ซึ่งการใช้น้ำชลประทานจะมีน้ำส่วนหนึ่งสูญเสียไป เนื่องจากการรั่วซึมในระบบส่งน้ำหรือการสูญเสียเนื่องจากการให้น้ำ น้ำในส่วนนี้หากมีการสูญเสียมากประสิทธิภาพก็จะต่ำ หากมีการสูญเสียน้อยประสิทธิภาพก็จะดีขึ้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

1. ประสิทธิภาพการส่งน้ำ (Conveyance Efficiency, Ec)

ประสิทธิภาพการส่งน้ำเป็นการประเมินปริมาณน้ำจากหัวงานผ่านระบบคลองส่งน้ำไปสู่คูส่งน้ำว่ามีการสูญเสียไปเท่าไร การสูญเสียส่วนนี้เป็นการสูญเสียน้ำในคลองสายใหญ่คลอง

ซอย และคลองแยกซอย ซึ่งปริมาณการสูญเสียจะมากหรือน้อยบอกด้วยค่าประสิทธิภาพการส่งน้ำ คือ

$$Ec = Wg / Wf \times 100 \quad (6)$$

โดยที่ Wf = ปริมาณน้ำที่ได้รับที่ปากคูส่งน้ำ

Wg = ปริมาณที่ส่งเข้าปากคลองส่งน้ำ ซึ่งเป็นปริมาณน้ำทั้งหมดที่ต้องจัดส่งให้พื้นที่จากหัวงาน

2. ประสิทธิภาพของคูส่งน้ำ (Water distribution Efficiency, Eb)

ประสิทธิภาพของคูส่งน้ำเป็นการประเมินการสูญเสียน้ำจากปากคูส่งน้ำ ไปสู่แปลงเพาะปลูก การสูญเสียน้ำส่วนนี้จึงเป็นการสูญเสียในคูส่งน้ำ ซึ่งมักเป็นคูดินจึงมีการสูญเสียน้ำมากพอสมควร ปริมาณการสูญเสียน้ำบอกด้วยค่าประสิทธิภาพของคูส่งน้ำคือ

$$Eb = Wf / Wp \times 100 \quad (7)$$

โดยที่ Wp = ปริมาณน้ำที่ได้รับที่แปลงเพาะปลูก

Wf = ปริมาณน้ำที่ได้รับที่ปากคูส่งน้ำ

3. ประสิทธิภาพการให้น้ำ (Water Application Efficiency, Ea)

ปริมาณน้ำที่ส่งถึงแปลงเพาะปลูก เป็นน้ำที่จะทำให้ความชื้นในดินสูงขึ้น โดยเก็บไว้ในเขตรากพืชเพื่อให้พืชดูดเอาไปใช้ได้ ปริมาณน้ำส่วนที่ไหลเลยเขตรากพืชหรือไหลเลยออกท้ายแปลงเพาะปลูกจึงเป็นการสูญเสียน้ำ การวัดปริมาณน้ำที่พืชนำไปใช้ได้จริงซึ่งอยู่ในเขตรากพืชเปรียบเทียบกับปริมาณน้ำที่ส่งให้แปลงเพาะปลูก คือค่าประสิทธิภาพการให้น้ำ ซึ่งสามารถแสดงได้ดังนี้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

$$Ea = Wf / Ws \times 100 \quad (8)$$

โดยที่ Ws = ปริมาณน้ำที่เก็บอยู่ในเขตรากจากการใช้น้ำ

Wf = ปริมาณน้ำที่ได้รับที่แปลงเพาะปลูก

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

2.4.4 การคำนวณปริมาณการส่งน้ำ

ปริมาณการส่งน้ำให้กับแปลงเพาะปลูกต้องหักด้วยฝนใช้การ และหารด้วยประสิทธิภาพรวม จึงจะได้ปริมาณน้ำสุทธิที่ต้องส่งที่ปากคลองสายใหญ่ ในที่นี้จะขออธิบายวิธีการเป็นขั้นตอนดังนี้

1. การคำนวณฝนใช้การ แยกเป็น 2 กรณี คือ ฝนใช้การสำหรับข้าว และฝนใช้การสำหรับพืชไร่และพืชอื่นๆ

ก) ฝนใช้การสำหรับนาข้าว สามารถคำนวณได้หลายวิธี ในที่นี้จะขอนำเสนอวิธีที่แนะนำโดยบริษัทที่ปรึกษา (Engineering Consultants, Inc) ซึ่งถือว่าปริมาณฝนเฉลี่ยที่น้อยกว่า 200 มิลลิเมตร ให้ถือเป็นฝนใช้การทั้งหมดและคิดลดลงตามสัดส่วนดังนี้

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

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ข) ฝนใช้การสำหรับพืชไร่ วิธีการคำนวณที่เป็นที่แพร่หลายใน

ประเทศไทยยังไม่มี จึงดัดแปลงวิธีของกระทรวงเกษตรประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งให้ค่าดังแสดงในตาราง 8 โดยปริมาณฝนใช้การของพืชไร่ขึ้นอยู่กับฝนรายเดือนเฉลี่ย และอัตราการใช้น้ำประจำเดือน ดังนี้

ตาราง 8 ค่าฝนใช้การ ของพืชไร่สำหรับฝนรายเดือนเฉลี่ย และอัตราการใช้น้ำของพืชขนาดต่าง ๆ

ฝ น ร า ย เดือน เฉลี่ย (มิลลิเมตร)	อัตราการใช้น้ำของพืช (ET) ประจำเดือน(มม .)									
	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250
15	9	10	10	11	11	12	12	13	14	15
20	1	13	14	14	15	16	17	18	19	20
30	2	19	22	22	22	23	24	26	28	30
40	1	25	27	29	30	31	32	35	38	40
50	8	32	34	35	36	38	40	43	46	49
60	2	28	40	42	43	45	47	51	55	59
70	3	43	46	49	51	53	55	59	63	68
80	2	48	52	55	58	60	63	67	71	77
90	5	50	57	61	64	67	70	75	79	85
100			63	67	71	74	78	82	87	94
110			68	73	78	80	84	89	95	102
120			73	78	84	86	91	97	102	110
130			75	83	89	92	98	104	110	118
140				89	95	99	105	112	118	126
150				94	101	101	110	120	125	134
160				99	106	106	117	125	132	142
170				100	111	111	123	131	138	149
180					116	116	129	136	144	155
190					121	121	134	142	150	161
200					125	125	140	148	157	168

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

2. ประสิทธิภาพรวมของโครงการชลประทาน

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

$$Ei = Ea \times Eb \times Ec \quad (9)$$

2.4.5 ปริมาณน้ำสุทธิเพื่อการชลประทาน

ปริมาณน้ำสุทธิเพื่อการชลประทานเป็นปริมาณน้ำที่ต้องจัดส่งให้กับโครงการชลประทาน โดยคำนวณจากความต้องการน้ำของพืช ฝนใช้การ และประสิทธิภาพการชลประทาน โดยคำนวณจากสูตร

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

จากตัวอย่างการให้น้ำกับถั่วเขียวสมมติว่ามีพื้นที่ขนาด 100 ไร่ ความต้องการน้ำรายเดือน ปริมาณฝนรายเดือน รวมทั้งประสิทธิภาพการชลประทานแสดงได้ตามการประเมินปริมาณน้ำสุทธิเพื่อการชลประทาน

ประสิทธิภาพการใช้น้ำ (Ea) = 70%

ประสิทธิภาพของคูส่งน้ำ (Eb) = 80%

ประสิทธิภาพการส่งน้ำ (Ec) = 90%

ประสิทธิภาพการชลประทานของโครงการ = 0.7 x 0.8 x 0.9 = 0.504

เดือน	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.
ความต้องการน้ำ(มม.)	73.36	142.73	25.13
ฝนรายเดือน(มม.)	10	-	5

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ฝนใช้การ (มม.)	6.5	-	3
ปริมาณความต้องการน้ำชลประทาน(มม.)	66.86	142.73	92.13
ปริมาณน้ำสุทธิเพื่อการชลประทาน(มม.)	132.7	283.2	43.9

ค่าที่ได้เป็นความลึกของน้ำ หากต้องการทราบความต้องการน้ำทั้งหมด จะต้องนำขนาดพื้นที่เพาะปลูกไปคูณกับความลึกของน้ำที่ต้องการสุทธิ ดังนั้นความต้องการน้ำรายเดือนสุทธิคำนวณได้ดังนี้

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

2.4.5 การจัดส่งน้ำตามความต้องการ

เมื่อทราบความต้องการน้ำแล้วสามารถนำไปคำนวณหาอัตราการส่งน้ำผ่านคลองส่งน้ำโดยแปลงความต้องการน้ำเป็นอัตราการไหลในคลองส่งน้ำ แล้วส่งน้ำเข้าคลองส่งน้ำในช่วงเวลาดังกล่าวตามปริมาณที่กำหนด

จากตัวอย่างหัวข้อ 2.1 ความต้องการน้ำของโครงการ 1410 ม3/วัน ต้องทำการแปลงหน่วยให้เป็นลิตร/วินาที

อัตราการส่งน้ำเข้าคลองส่งน้ำ = 4140× 1000/86400 = 48/86.4

= 47.9 ลิตร/วินาที

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

จากตัวอย่างหัวข้อ 3.5.5 ความต้องการน้ำรายเดือนของโครงการ คำนวณได้ดังนี้

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

ในกรณีมีน้ำต้นทุนพอเพียงก็จะต้องจัดสรรน้ำให้ตามความต้องการ โดยวัดตามอัตราการส่งน้ำเข้าคลองส่งน้ำตามอัตราที่คำนวณได้และตามช่วงเวลาที่กำหนด หากปริมาณน้ำต้นทุนไม่พอเพียงก็ต้องปรับแผนการส่งน้ำ

2.4.6 การจัดสรรน้ำในกรณีขาดแคลนน้ำ

การจัดสรรน้ำในกรณีขาดแคลนน้ำ เมื่อปริมาณน้ำต้นทุนไม่เพียงพอต้องมีการปรับแผนการส่งน้ำ โดยลดขนาดพื้นที่เพาะปลูกลงให้เหมาะสมกับปริมาณน้ำต้นทุน หากทำการเพาะปลูกแล้วและจำเป็นต้องทำการส่งน้ำตามแผนการส่งน้ำ ก็จำเป็นต้องลดปริมาณการส่งน้ำสำหรับเกษตรกรแต่ละราย โดยวิธีการที่สะดวกและยุติธรรมคือ การลดปริมาณน้ำลงในอัตราที่เท่าทั่วกันสำหรับเกษตรกรแต่ละราย เช่นหากความต้องการน้ำเท่ากับ 5,000 ลูกบาศก์เมตร/วัน แต่ปริมาณน้ำที่สามารถส่งได้ 4,000 ลูกบาศก์เมตร/วัน ก็จะทำการส่งน้ำเท่ากับ 80 % ของความต้องการน้ำของเกษตรกรแต่ละราย ทั้งนี้เกษตรกรที่ทำการปลูกพืชมากกว่าแผนหรือโควตาควรตัดพื้นที่ที่เกินกว่าแผนออกและส่งน้ำให้เฉพาะพื้นที่เพาะปลูกตามแผน หรือลดการส่งน้ำในอัตราที่สูงกว่ารายอื่นๆ

2.4.7 การระบายน้ำ

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

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ความต้องการในการระบายน้ำขึ้นอยู่กับชนิดของพืช โดยข้าวจะมีความทนทานต่อน้ำขังได้สูง ส่วนไม้ผลและพืชไร่จะมีความทนทานต่อน้ำท่วมขังได้ต่ำ ทั้งนี้ในการออกแบบระบบระบายน้ำจะนำเอาปริมาณฝนมาวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์การระบายน้ำ โดยขนาดระบบระบายน้ำจะหาจากผลคูณระหว่างสัมประสิทธิ์การระบายน้ำ และขนาดพื้นที่ทั้งหมด ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์การระบายน้ำของประเทศไทย สามารถแสดงดังตาราง 9

ตาราง 9 สัมประสิทธิ์การระบายน้ำสำหรับโครงการชลประทานในประเทศไทย

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

ทางระบายน้ำสามารถแบ่งออกได้ 4 ชนิดคือแบบคูระบายน้ำ แบบรูตุ่น แบบท่อระบายน้ำและแบบบ่อระบายน้ำ โดยทั่วไปคูระบายน้ำจะนิยมใช้มากที่สุดเนื่องจากก่อสร้างและบำรุงรักษาได้ง่าย ตลอดจนสามารถเชื่อมโยงกับระบบระบายน้ำหลักได้โดยสะดวก

2.5 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System : GIS) มีบทบาทและมีการประยุกต์ใช้กันอย่างแพร่หลายเนื่องจาก GIS มีคุณสมบัติพิเศษ คือ การวิเคราะห์เชิงพื้นที่และเวลา สามารถคำนวณพื้นที่ ปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงข้อมูลได้ง่าย แสดงผลการศึกษาเป็นแผนที่ทำให้สามารถสื่อความเข้าใจได้ง่ายกว่าการนำเสนอเป็นรูปแบบข้อมูลตาราง ด้วยคุณสมบัติที่โดดเด่นเหล่านี้ประกอบกับข้อมูลในพื้นที่ที่จะศึกษามีการจัดเก็บรูปแบบสารสนเทศเชิงพื้นที่ ทำให้สามารถที่จะนำมาวิเคราะห์ได้ GIS จึงเป็นเครื่องมือที่นำมาใช้ในการศึกษาและวิเคราะห์ปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อการศึกษาค้นคว้า นอกจากนี้ระบบสารสนเทศยังมีความสำคัญในด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม ทำให้ได้รับการพิจารณามาช่วยในการวางแผนตัดสินใจและการจัดการเพื่อนำไปสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืนและเป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวางในแผนปฏิบัติการ (จินตนา อมรสงวนสิน, 2551)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright© by Naresuan University
All rights reserved

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Jajnaseni Rout and Adikanda Ojha (2555) การจัดการลุ่มน้ำโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และเทคโนโลยี โดยใช้ข้อมูลดาวเทียม (Shuttle Radar Topography Mission:SRTM) ข้อมูลการสำรวจระวางภูมิประเทศ ข้อมูลชุดดิน และระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าการถ่วงน้ำหนักจากข้อมูลด้านธรณีวิทยา ธรณีสัณฐานและสร้างแผนที่ เพื่อหาพื้นที่เหมาะสมในการจัดการทรัพยากรดินและทรัพยากรน้ำเพื่อตอบสนองความต้องการขั้นพื้นฐานของประชาชน

อดิศร สราวิช (2554) การบริหารจัดการน้ำในพื้นที่การเกษตร กรณีศึกษา หมู่บ้านโคกล่าม ตำบลดงลิง อำเภอกมลาไสย จังหวัดกาฬสินธุ์ เป็นการวิเคราะห์หาค่าความพอเพียงในการใช้น้ำ โดยแบ่งเป็น ปริมาณน้ำที่เข้ามาในพื้นที่และปริมาณการใช้น้ำจากกิจกรรมต่างๆในพื้นที่ เช่น การอุปโภคบริโภคและการเกษตร พบว่า ปริมาณน้ำท่าที่เข้ามาในพื้นที่มีปริมาณประมาณ 1,685 ล้านลูกบาศก์เมตร ซึ่งเพียงพอต่อความต้องการ เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณใช้น้ำประมาณ 28 ล้านลูกบาศก์เมตร ซึ่งสามารถใช้น้ำได้ตลอดทั้งปี แต่ในช่วงเดือนกันยายนเป็นช่วงที่มีปริมาณน้ำท่าสูงสุด และส่งผลให้สภาพพื้นที่การเกษตรประสบปัญหาน้ำท่วมเป็นประจำทุกปี ดังนั้น จึงมีการวางแผนรับมือเพื่อลดความเสียหายของพื้นที่การเกษตรในช่วงเกิดน้ำท่วม ในส่วนพื้นที่ที่ประสบปัญหาการขาดแคลนน้ำ พบว่า เกิดจากคลองชลประทานชำรุด และไม่ได้มาตรฐาน จึงควรประสานงานกับทางเทศบาลเพื่อดำเนินการแก้ไขต่อไป

ณภัทชา ชิดมะเริง, ปรียาพร โกษา และ ธนัช สุขวิมลเสรี (2554) การบริหารจัดการน้ำเพื่อการเกษตรในพื้นที่ตำบลพะเนา อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา โดยการศึกษาลักษณะภูมิประเทศ การใช้ประโยชน์ที่ดิน พื้นที่ประสบภัยแล้ง ขอบเขตน้ำท่วม และความรุนแรงของน้ำท่วม ด้วยระบบกำหนดตำแหน่งจากดาวเทียม (Global Positioning System : GPS) และระบบภูมิศาสตร์สารสนเทศ จากผลการศึกษา พบว่า พื้นที่ศึกษามีปริมาณน้ำที่มากเกินกว่าพื้นที่จะรองรับน้ำไว้ได้ น้ำจึงท่วมในฤดูฝน และในฤดูแล้ง แหล่งน้ำที่มีอยู่เดิมไม่เพียงพอที่จะรองรับการทำการเกษตรได้ ดังนั้น อ่างเก็บน้ำในพื้นที่สาธารณะ และอ่างเก็บน้ำขนาดเล็กในพื้นที่เกษตรกรรมของเกษตรกรเป็นส่วนสำคัญที่ช่วยแก้ปัญหาน้ำท่วมและการขาดแคลนน้ำ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

อรุณี อุสาหกิจ (2554) การบริหารจัดการน้ำ เพื่อแก้ไขปัญหาภัยแล้งนอกเขตพื้นที่ชลประทาน กรณีศึกษา อ.ดอนเจดีย์ จ.สุพรรณบุรี การศึกษานี้ได้ใช้แบบจำลองสมดุลน้ำของซอฟแวร์ส่วนขยาย MIKE BASIN ในการวิเคราะห์ ข้อมูลนำเข้าประกอบด้วยข้อมูลทางกายภาพของพื้นที่ ข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยา ข้อมูลอุทกวิทยา ข้อมูลการใช้น้ำ และการบริหารจัดการน้ำ ผลการศึกษาพบว่า มีการขาดแคลนน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคในบางพื้นที่ แนวทางการบริหารจัดการน้ำ เพื่อแก้ปัญหา ทำได้โดยการผันน้ำส่วนเกินจากพื้นที่ข้างเคียงมาเติมสระเก็บน้ำในพื้นที่หรือการเพิ่มสระเก็บน้ำ เพื่อให้เก็บสำรองน้ำได้มากขึ้น

กรรณิกา ศรีจันโท และ นพกร พรหมรักษา (2556) การประเมินความเสี่ยงต่อความแห้งแล้ง การศึกษานี้ใช้การทับซ้อนข้อมูลจาดแผนที่ ปริมาณน้ำฝน ระยะห่างจากแหล่งน้ำ และการหาความสัมพันธ์ระหว่างการใช้ประโยชน์ที่ดินกับค่าดัชนีพืชพรรณ ผลการศึกษาพบว่าพื้นที่ที่มีความสี่ยงต่อภัยแล้งมาก คิดเป็นพื้นที่กว่า ร้อยละ 49.3 ของพื้นที่ทั้งหมด และพื้นที่ที่เสี่ยงต่อภัยแล้งน้อยที่สุดมีเพียงร้อยละ 6.4 ของพื้นที่ทั้งหมด

สุภัทร์ อิศรางกูร ณ อยุธยา (2555) การประมาณความต้องการน้ำของไม้ยืนต้นเศรษฐกิจเพื่อการให้น้ำที่เหมาะสม การศึกษานี้ใช้เทคนิค การประมาณค่าการคายน้ำหรือการใช้น้ำของพืชแต่ละชนิดเพื่อใช้เป็นแนวทางสำหรับการจัดการน้ำของไม้ยืนต้นเศรษฐกิจให้เหมาะสมและแม่นยำมากยิ่งขึ้น พบว่า วิธีการหาค่าความต้องการน้ำที่ง่ายและสามารถนำไปใช้ได้ในระดับเกษตรกร คือ การหาค่าความต้องการน้ำจากค่าการระเหยของน้ำ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

ในการศึกษาการจัดการทรัพยากรน้ำผิวดิน พื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเขื่อนนเรศวรในฤดูแล้ง ด้วยเทคนิคภูมิสารสนเทศ ได้มีการนำปัจจัยต่างๆ มาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการดำเนินการศึกษา ดังนี้

3.1 ขั้นตอนการศึกษา

3.2 ข้อมูลและแหล่งข้อมูล

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์และรวบรวมข้อมูล

3.4 การจัดการข้อมูล

3.5 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ขั้นตอนการศึกษา

3.1.1 การเตรียมการ

- ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

3.1.2 การเก็บข้อมูล

- ติดต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและรวบรวมข้อมูลที่จำเป็น

3.1.3 การประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูล

- การประมาณค่าแบบแบบ IDW
- ค่าดัชนีพืชพรรณ NDVI
- ปริมาณความต้องการน้ำ
- ปริมาณการส่งน้ำ
- ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

3.1.4 การเขียนและนำเสนอรายงาน

- เขียนรายงานการวิจัย

- สรุปผลและนำเสนอ

3.2 ข้อมูลและแหล่งข้อมูล

3.2.1 ข้อมูลทุติยภูมิ เป็นข้อมูลที่ได้รับจากแหล่งข้อมูลอื่นทั้งในและนอกพื้นที่ศึกษาเป็นข้อมูลเอกสาร และข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์พื้นที่จากหน่วยงานต่างๆ ได้แก่

- ข้อมูลปริมาณน้ำฝน จากสถานีอุตุนิยมวิทยา จังหวัดพิษณุโลก

- ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ข้อมูลแหล่งน้ำและปริมาณการระบายน้ำ จากโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเขื่อนนเรศวร

- ข้อมูลขอบเขตพื้นที่ศึกษา จากสำนักงานชลประทานที่3

- ดาวน์โหลดข้อมูลดาวเทียมในพื้นที่ศึกษา จาก https://earthexplorer.usgs.gov/

- เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.2.2 ข้อมูลปฐมภูมิ ได้จากการลงพื้นที่เก็บรวบรวมข้อมูลโดยตรง ได้แก่

- การสำรวจพื้นที่การศึกษา

- การสัมภาษณ์เกษตรกร

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์และรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวมรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลนั้นจะมีการใช้เครื่องมือในการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

3.3.1 ArcGIS 10.2

3.3.2 Microsoft Office 2010

3.4 การจัดการข้อมูล

นำข้อมูลต่างๆที่ได้ทำการเก็บรวบรวมไว้มาทำการวิเคราะห์ โดยการจัดการข้อมูล ดังนี้

3.4.1 ข้อมูลปริมาณน้ำฝน ทำการวิเคราะห์ด้วยการสร้างพื้นผิวสถิติด้วยวิธีการประมาณค่าแบบ Inverse Distance Weighted (IDW) เพื่อประเมินสถานการณ์น้ำในเบื้องต้นของแต่ละปี

3.4.2 ข้อมูลปริมาณการระบายน้ำ มาทำการวิเคราะห์โดยการคำนวณเพื่อเปรียบเทียบกับความต้องการน้ำในพื้นที่ศึกษา

3.4.3 ข้อมูลดาวเทียม

- ภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 8 ทำการวิเคราะห์โดยการหาค่าดัชนีพืชพรรณ NDVI เพื่อเปรียบเทียบค่าการสะท้อนแสงของดัชนีพืชพรรณในแต่ละปี

- แบบจำลองระดับสูงเชิงเลข SRTM DEM ทำการวิเคราะห์โดยเครื่องมือ Spatial Analyst Tools ใช้หาข้อมูลความชัน (Slope) และข้อมูลความสูง (Elevation) เพื่อนำไปเป็นปัจจัยในการวิเคราะห์พื้นที่ศึกษา

3.5 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยการนำปัจจัยทั้งหมด ได้แก่ ค่าดัชนีพืชพรรณ ความลาดชันและปริมาณฝน เฉลี่ยรายปี มาทำการวิเคราะห์ในเบื้องต้น เพื่อบ่งชี้ว่าพื้นที่ศึกษามีปัญหาด้านภัยแล้ง ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน มาทำการคำนวณเพื่อหาปริมาณความต้องการน้ำในพื้นที่ชลประทาน และข้อมูลการระบายน้ำและปริมาณความต้องการน้ำมาทำการคำนวณร่วมกัน เพื่อหาเขตการจัดสรรน้ำที่เหมาะสม โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อหาแหล่งน้ำผิวดินและสร้างแผนที่เขตการจัดสรรที่เหมาะสม ในช่วงฤดูแล้งของพื้นที่ศึกษา เพื่อเปรียบเทียบพื้นที่การจัดสรรน้ำของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเขื่อนนเรศวร

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

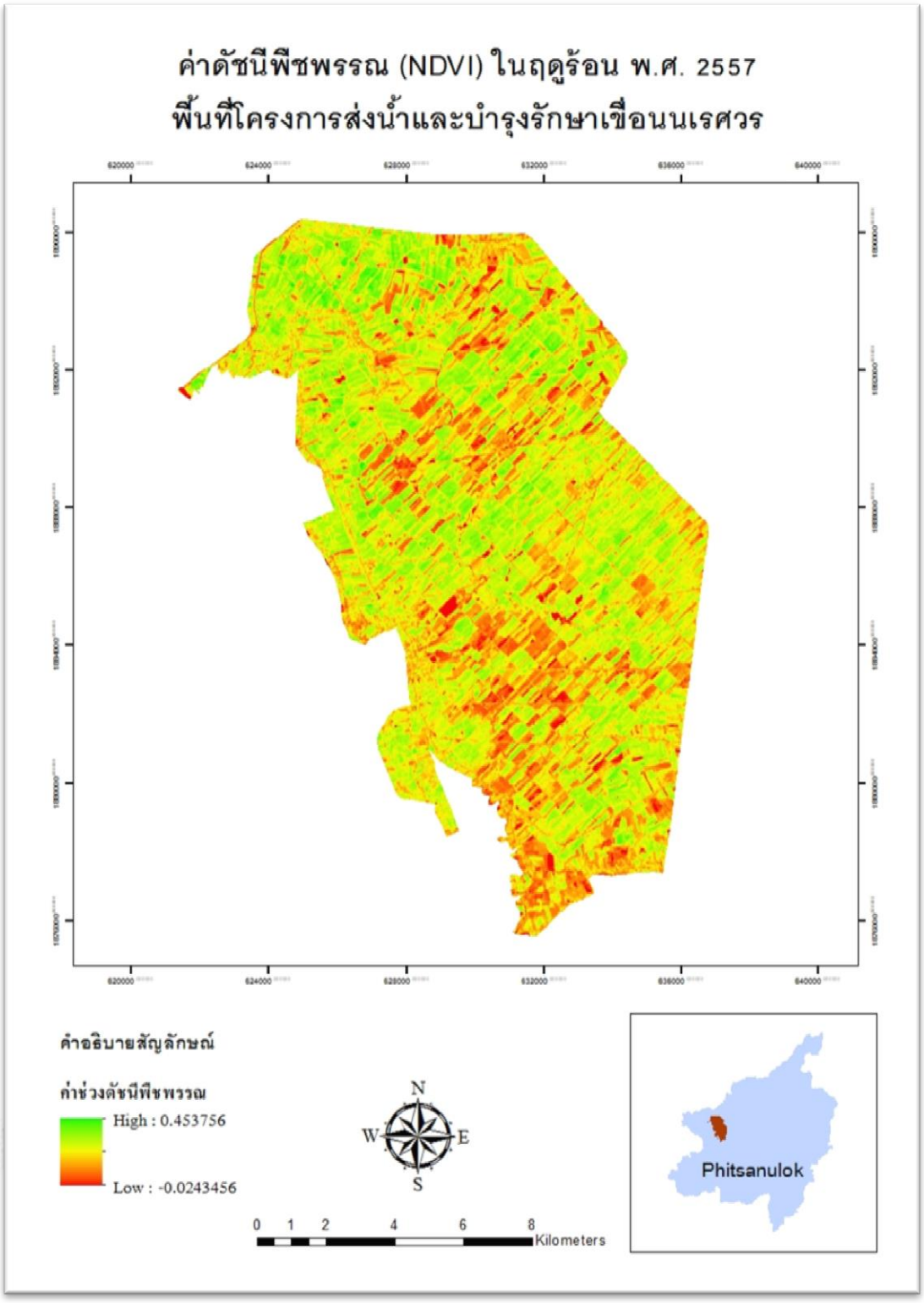
ในการศึกษา “การจัดการทรัพยากรน้ำผิวดิน” พื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเขื่อนนเรศวร ในฤดูแล้ง ซึ่งได้มีการนำปัจจัยต่างๆ มาวิเคราะห์เพื่อหาแหล่งน้ำผิวดินและสร้างแผนที่เขตการจัดสรรน้ำที่เหมาะสม เพื่อเป็นแนวทางในการจัดสรรน้ำของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเขื่อนนเรศวร ให้มีประสิทธิภาพและเท่าเทียมกันในแต่ละพื้นที่

จากข้อมูลดังกล่าวได้นำมาผ่านกระบวนการวิเคราะห์ทางภูมิศาสตร์ด้วยระบบภูมิสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ เป็นการศึกษาการจัดการทรัพยากรน้ำผิวดิน เพื่อหาพื้นที่ที่แหล่งน้ำผิวดินและสร้างเขตการจัดสรรที่เหมาะสมและนำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อนำเสนอออกมาในรูปแบบแผนที่ ผู้วิจัยได้แบ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น ดังนี้

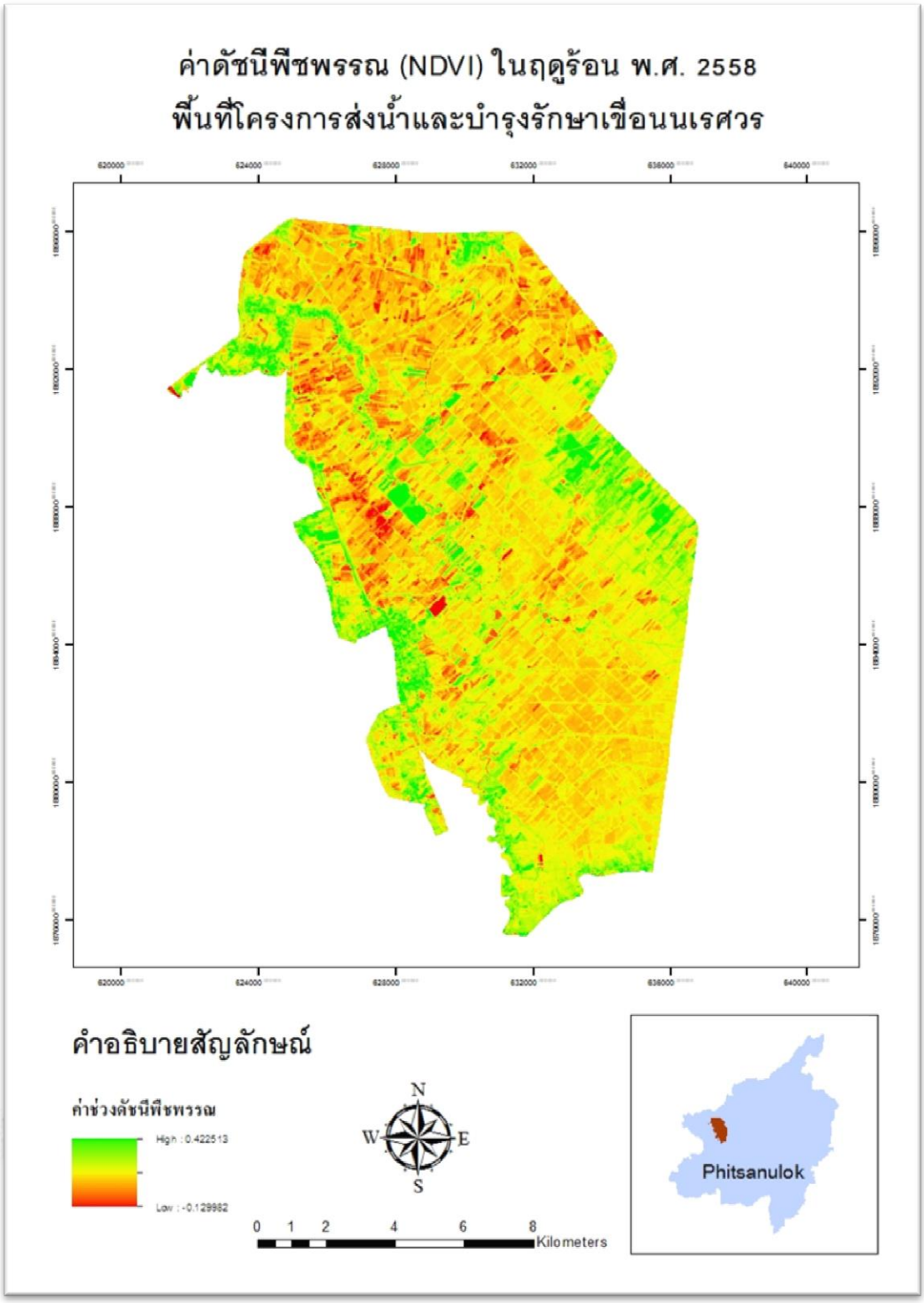
4.1 **ค่าดัชนีพืชพรรณ** (Normalized Differences Vegetation Index : NDVI)

ผู้ศึกษาได้ทำการวิเคราะห์ค่าดัชนีพืชพรรณ พื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเขื่อนนเรศวร ในฤดูร้อน เป็นระยะเวลา 2 ปี คือ วันที่ 24 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2557 และวันที่17 เมษายน พ.ศ.2558 เพื่อเพื่อบ่งชี้ความหนาแน่นหรือความอุดมสมบูรณ์ของพืชพรรณในพื้นที่ศึกษา โดยพื้นที่ในปี พ.ศ.2557 อยู่ในเกณฑ์ที่มีพืชพรรณอยู่น้อยและเกณฑ์ที่ไม่มีพืชพรรณปกคลุม และในปี พ.ศ. 2558 พื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ที่ไม่มีพืชพรรณปกคลุม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved



ภาพ 4 ค่าดัชนีพืชพรรณ(NDVI) ในฤดูร้อน พ.ศ. 2557



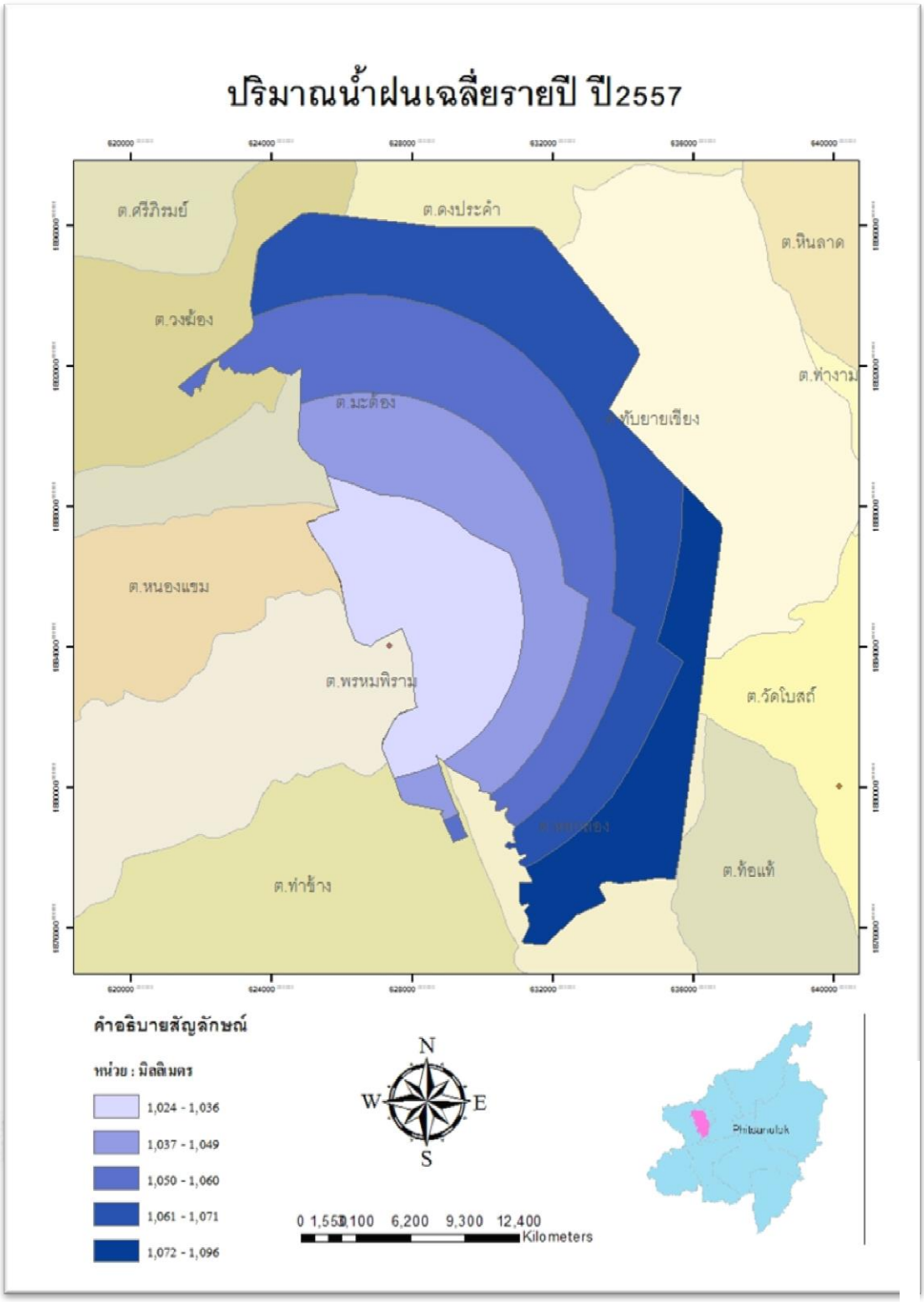
ภาพ 5 ค่าดัชนีพืชพรรณ(NDVI) ในฤดูร้อน พ.ศ. 2558

4.2 **ข้อมูลปริมาณน้ำฝน โดยวิธีการวิเคราะห์** Inverse Distance Weighted (IDW)

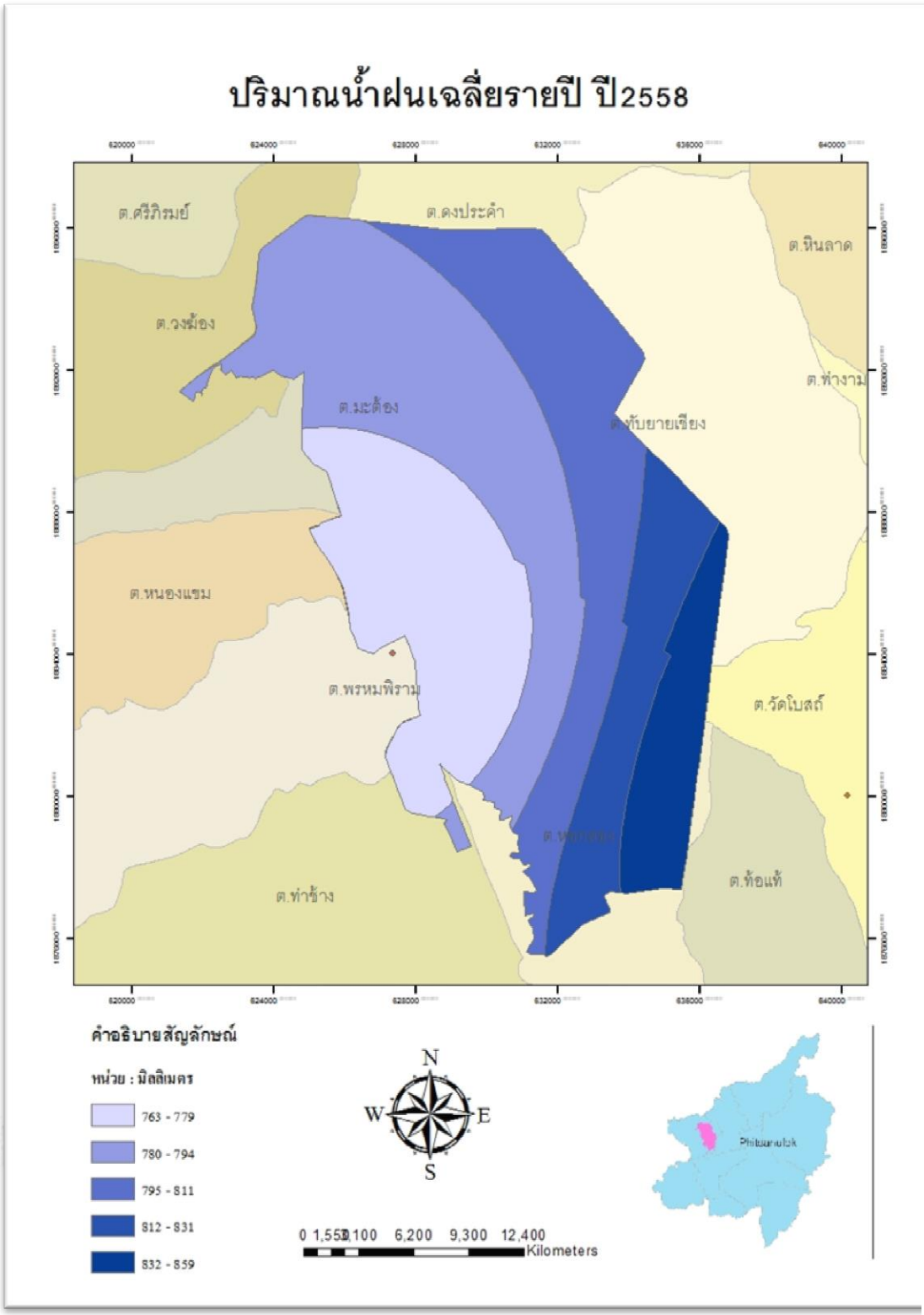
ผู้ศึกษาได้ข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณน้ำฝนจากสถานีอุตุนิยมวิทยา จังหวัดพิษณุโลกจำนวน 5 สถานี เพื่อให้ครอบคลุมพื้นที่ศึกษา โดยวิธีการวิเคราะห์ Inverse Distance Weighted (IDW) สาเหตุที่ต้องใช้การประมาณค่าในช่วงเนื่องจากต้องการให้เกิดการกระจายไปตามพื้นที่ที่ต้องการศึกษาเนื่องจากวิธีนี้จะเหมาะสมในการสร้างตัวแปรหลายๆตัวแปร เพื่อใช้ในการวิเคราะห์พื้นที่ได้อย่างถูกต้องมากขึ้น โดยกำหนดเกณฑ์ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี ออกเป็น 5 เกณฑ์ โดยใช้ปริมาณฝนรายปี พ.ศ.2557และพ.ศ.2558 ได้เกณฑ์ปริมาณฝนต่อปี ดังนี้

ปริมาณน้ำฝนต่อปี	<1,000	หมายถึง ฝนแล้ง
ปริมาณน้ำฝนต่อปี	1,000 – 1,200	หมายถึง ฝนค่อนข้างแล้ง
ปริมาณน้ำฝนต่อปี	1,200 – 1,300	หมายถึง ฝนปานกลาง
ปริมาณน้ำฝนต่อปี	1,300 – 1,400	หมายถึง ฝนดี
ปริมาณน้ำฝนต่อปี	>1,400	หมายถึง ฝนดีมาก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved



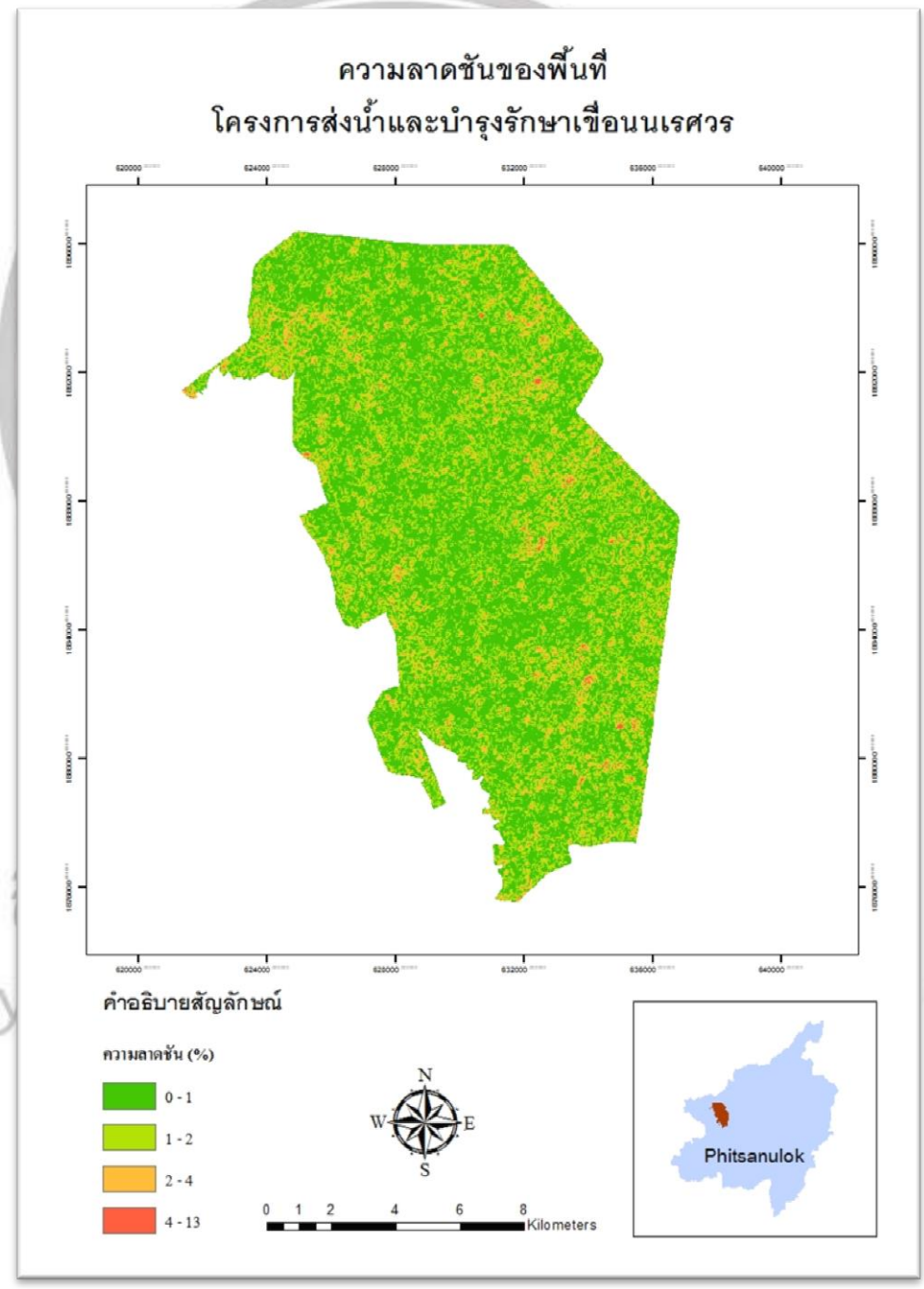
ภาพ 6 ปริมาณฝนเฉลี่ยรายปี พ.ศ. 2557



ภาพ 7 ปริมาณฝนเฉลี่ยรายปี พ.ศ. 2558

4.3 **ข้อมูลความลาดชันของพื้นที่** (Slope)

ผู้ศึกษาได้วิเคราะห์ทำการศึกษาความลาดชันของพื้นที่ ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าความลาดชันของพื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเขื่อนนเรศวรอยู่ที่ 0 – 16 เปอร์เซ็นต์ พื้นที่โดยส่วนใหญ่น้อยกว่า 2 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นพื้นที่ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ ดังนี้



ภาพ 8 ความลาดชันของพื้นที่

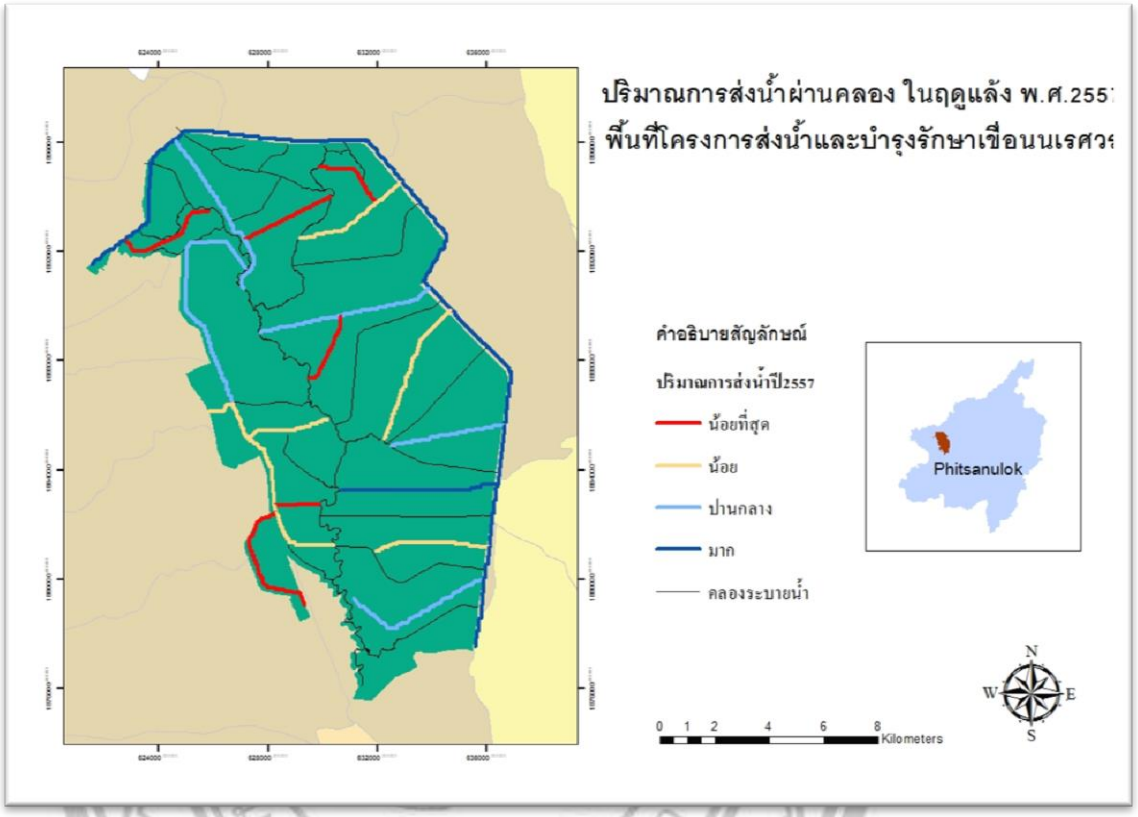
4.4 ข้อมูลการส่งน้ำ

ผู้ศึกษาได้วิเคราะห์ทำการศึกษาปริมาณน้ำที่ส่งน้ำเข้าสู่พื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเขื่อนนเรศวร ในฤดูแล้ง เป็นเวลา 2 ปี คือปี พ.ศ.2557และพ.ศ.2558 โดยส่งน้ำผ่านคลองสายหลัก คลองซอยและคลองแยกซอย รวม18สายตามลำดับ ดังนี้

ตาราง 10 ปริมาณการส่งน้ำผ่านคลองในฤดูแล้ง ปี พ.ศ.2557

คลองส่งน้ำ	ปริมาณน้ำผ่านคลอง (ลูกบาศก์เมตร)			
	15-28กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	1-15พฤษภาคม
PL.0	743385.6	5955578	-	-
PL.0-1.6R	207100.8	-	-	-
PL.0-6.0R	616204.8	-	-	-
PL.0-6.0R-4.5L	177984	-	-	-
PL.0-15.2R	611452.8	-	-	-
PL.0-15.2R-1.2R	172972.8	-	-	-
PL.0-19.9R	717552	-	-	-
PL.0-19.9R-3.5L	207100.8	-	-	-
PL.0-21.1R	313545.6	-	-	-
PL.0-26.3R	645408	-	-	-
PL.0-28.5R	802224	-	-	-
PL.0-30.8R	511228.8	-	-	-
PL.0-32.0R	612316.8	-	-	-
PL.1	217468.8	461376	-	212803.2
PL.1-1.0L	467424	644112	-	73094.4
PL.1-2.5L	201139.2	25401.6	-	-
PL.1-5.3L	101606.4	12700.8	-	-
PL.1-5.5L	130982.4	29635.2	-	-
รวม	**7457097.6**	**7128803.6**		**285897.6**

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved



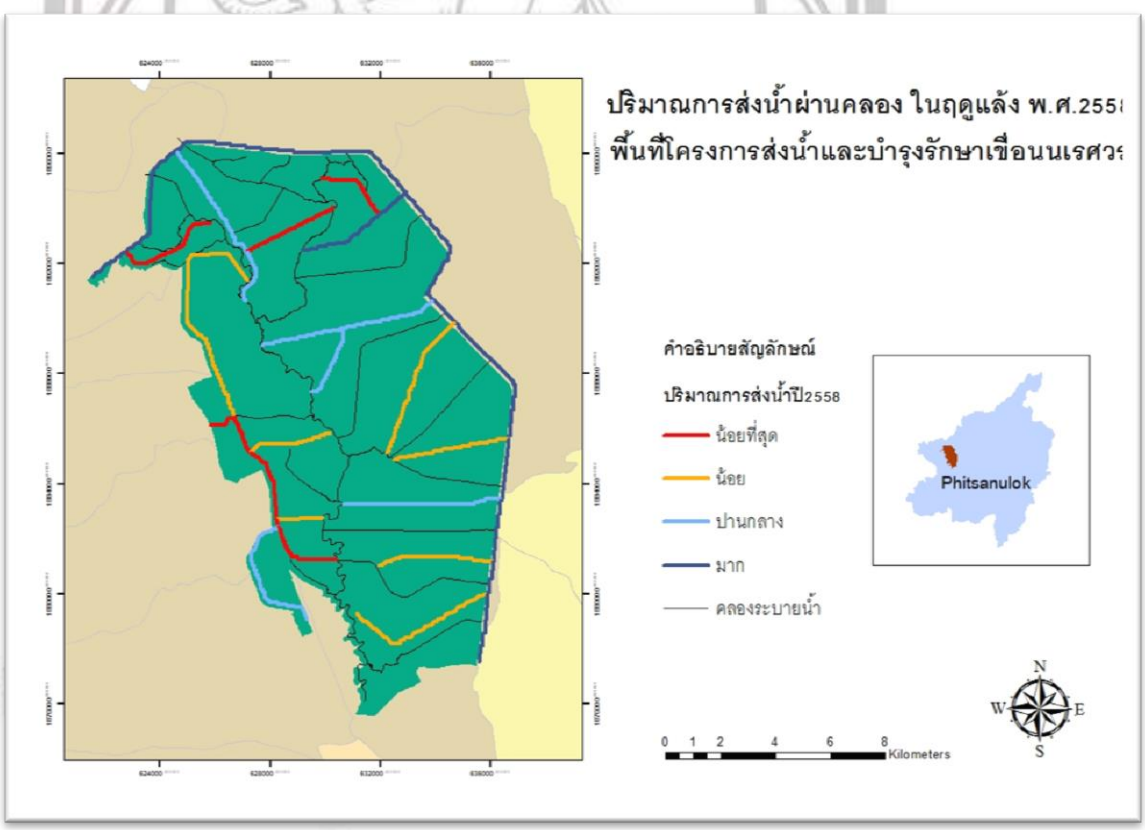
ภาพ 9 ปริมาณการส่งน้ำผ่านคลองในฤดูแล้ง ปี พ.ศ.2557

ตาราง 11 ปริมาณการส่งน้ำผ่านคลองในฤดูแล้ง ปี พ.ศ.2558

คลองส่งน้ำ	ปริมาณน้ำผ่านคลอง (ลูกบาศก์เมตร)			
	15-28กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	1-15พฤษภาคม
PL.0	-	-	4506451.2	1585699.2
PL.0-1.6R	-	-	720576	153705.6
PL.0-6.0R	-	-	2233094.4	219974.4
PL.0-6.0R-4.5L	-	-	682560	119232
PL.0-15.2R	-	-	1020211.2	591235.2
PL.0-15.2R-1.2R	-	-	497145.6	164592
PL.0-19.9R	-	-	2449612.8	298684.8
PL.0-19.9R-3.5L	-	-	609465.6	800928
PL.0-21.1R	-	-	1580428.8	1153872

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

PL.0-26.3R	-	-	1134777.6	806803.2
PL.0-28.5R	-	-	2251584	1161388.8
PL.0-30.8R	-	-	1434931.2	398822.4
PL.0-32.0R	-	-	1108252.8	146188.8
PL.1	-	-	497664	204940.8
PL.1-1.0L	-	-	2551651.2	1263340.8
PL.1-2.5L	-	-	1327622.4	773280
PL.1-5.3L	-	-	698544	381024
PL.1-5.5L	-	-	834969.6	548035.2
รวม			**26139542**	**10771747.2**



ภาพ 10 ปริมาณการส่งน้ำผ่านคลองในฤดูแล้ง ปี พ.ศ.2558

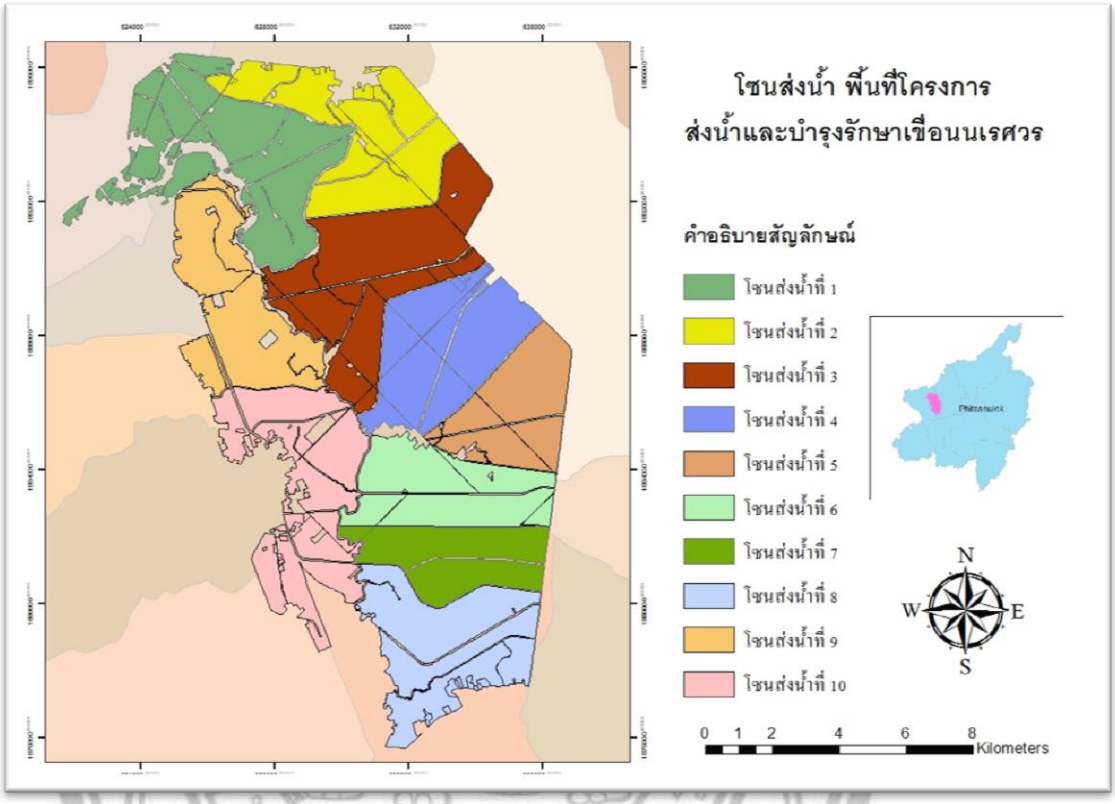
4.5 ข้อมูลปริมาณความต้องการน้ำ

ผู้ศึกษาได้วิเคราะห์ทำการศึกษาปริมาณความต้องการน้ำ พื้นที่เขตชลประทานโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเขื่อนนเรศวร ในฤดูแล้ง ด้านเกษตรกรรม ได้แก่ นาข้าว ไม้ผล/ไม้ยืนต้น พืชไร่ ประมงและปศุสัตว์ โดยแบ่งพื้นที่เป็นโซน(ดังภาพ 10) เพื่อทำการวิเคราะห์ ดังนี้

ตาราง 12 ความต้องการใช้น้ำในเขตชลประทาน

โซน	การใช้ประโยชน์ที่ดิน	จำนวน (ไร่)	ความต้องการใช้น้ำ (ลบ.ม.)
1	นาข้าว	12668.75	13036143.75
1	ไม้ผล/ไม้ยืนต้น	123.59	10459.4217
2	นาข้าว	9866	10152114
2	ไม้ผล/ไม้ยืนต้น	14.32	1211.9016
2	ประมง	20.5	39360
3	นาข้าว	12719.25	13088108.25
3	ไม้ผล/ไม้ยืนต้น	184.35	15601.5405
4	นาข้าว	9274.96	9543933.84
4	ไม้ผล/ไม้ยืนต้น	169.57	14350.7091
5	นาข้าว	6700.08	6894382.32
6	นาข้าว	7610.1	7830792.9
7	นาข้าว	6072.96	6249075.84
8	นาข้าว	9789.45	10073344.05
8	ไม้ผล/ไม้ยืนต้น	67.53	5715.0639
8	พืชไร่	23.97	11697.36
9	นาข้าว	9320.53	9590825.37
9	ไม้ผล/ไม้ยืนต้น	103.46	8755.8198
9	ปศุสัตว์	7.63	274.5
10	นาข้าว	10383.16	10684271.64
10	ไม้ผล/ไม้ยืนต้น	312.78	26470.5714
10	พืชไร่	0.03	14.64
		รวม	97276903.49

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved



ภาพ 11 โซนส่งน้ำ โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเขื่อนนเรศวร

ตาราง 13 คลองส่งน้ำในพื้นที่ศึกษา

โซน	คลองส่งน้ำ	พื้นที่ (ไร่)
1	PL.0, PL.0-1.6R, PL.0-6.0R, PL.0-6.0R-4.5L	12792.34
2	PL.0, PL.0-15.2R, PL.0-15.2R-1.2R	9900.82
3	PL.0, PL.0-19.9R, PL.0-19.9R-3.5L	12903.6
4	PL.0, PL.0-21.1R	9444.53
5	PL.0, PL.0-26.3R	6700.08
6	PL.0, PL.0-28.5R	7610.1
7	PL.0, PL.0-30.8R	6072.96
8	PL.0, PL.0-32.0R	10097.95
9	PL.1, PL.1-1.0L	9431.62
10	PL.1, PL.1-2.5L, PL.1-5.3L, PL.1-5.5R	10695.97

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

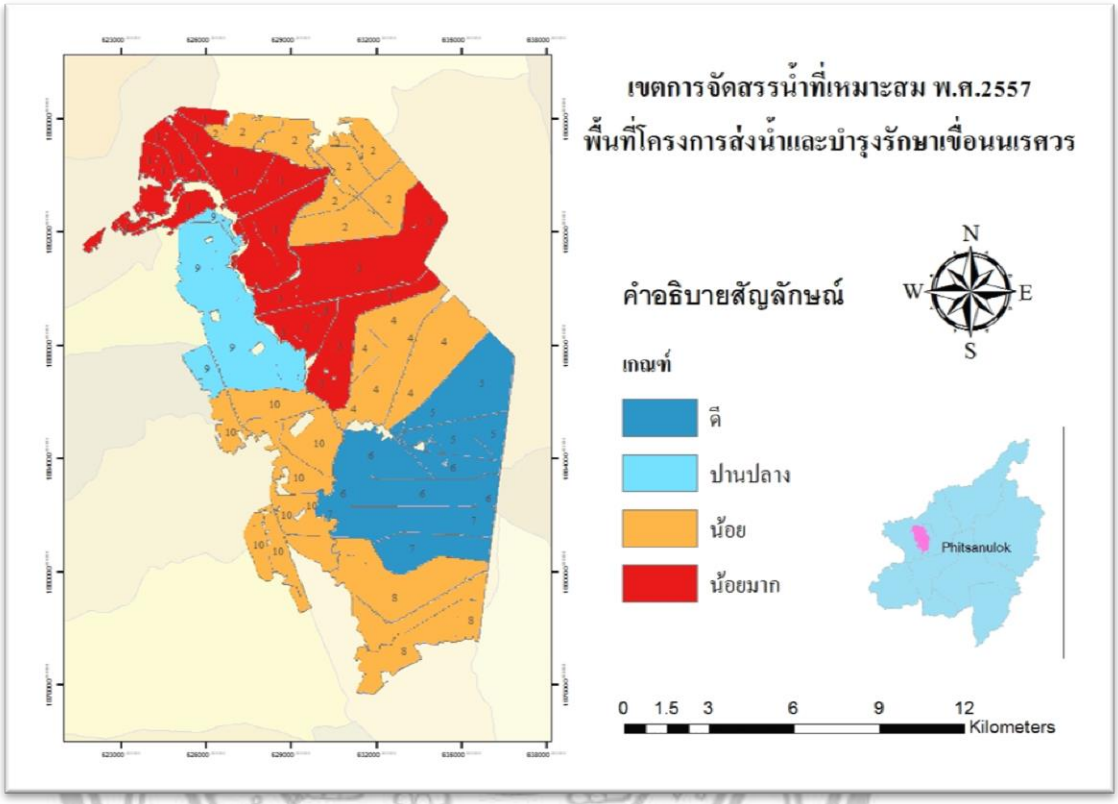
4.6 ข้อมูลการจัดสรรน้ำในเขตชลประทานโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเขื่อนนเรศวร

ผู้ศึกษาได้วิเคราะห์ทำการศึกษาข้อมูลการจัดสรรน้ำในฤดูแล้ง โดยวิเคราะห์จากค่าความแตกต่างของข้อมูลปริมาณความต้องการน้ำกับข้อมูลปริมาณการส่งน้ำ เพื่อสร้างเขตการจัดสรรน้ำที่เหมาะสมในแต่ละปี ดังนี้

ตาราง 14 ข้อมูลปริมาณน้ำปีพ.ศ.2557 และพ.ศ.2558

โซน	ความต้องการน้ำ	ระบายน้ำ พ.ศ.2557	ระบายน้ำ พ.ศ.2558	ความแตกต่าง พ.ศ.2557	ความแตกต่าง พ.ศ.2558
1	13,046,603	2,489,948.16	7,568,217.6	10,556,655.01	5,478,385.57
2	10,192,686	1,528,754.88	8,259,717.2	8,663,931.02	1,932,968.70
3	13,103,710	1,668,982.08	7,374,979.6	11,434,727.71	5,728,730.19
4	9,558,285	1,057,874.88	2,556,019.4	8,500,409.67	7,002,265.15
5	6,894,382	1,389,737.28	2,612,611.6	5,504,645.04	4,281,770.72
6	7,830,793	1,546,553.28	4,491,725.4	6,284,239.62	3,339,067.50
7	6,249,076	1,255,558.08	2,918,639.8	4,993,517.76	3,330,436.04
8	10,090,756	1,356,646.08	2,946,547.4	8,734,110.39	7,144,209.07
9	9,599,855.69	1,407,542.4	1,707,004.8	8,192,313.29	7,892,850.90
10	10,710,757	1,170,201.6	6,887,893.6	9,540,555.25	3,822,863.25
รวม	**97,276,904**	**14,871,799**	**47,323,356**	**82,405,105**	**49,953,547**

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

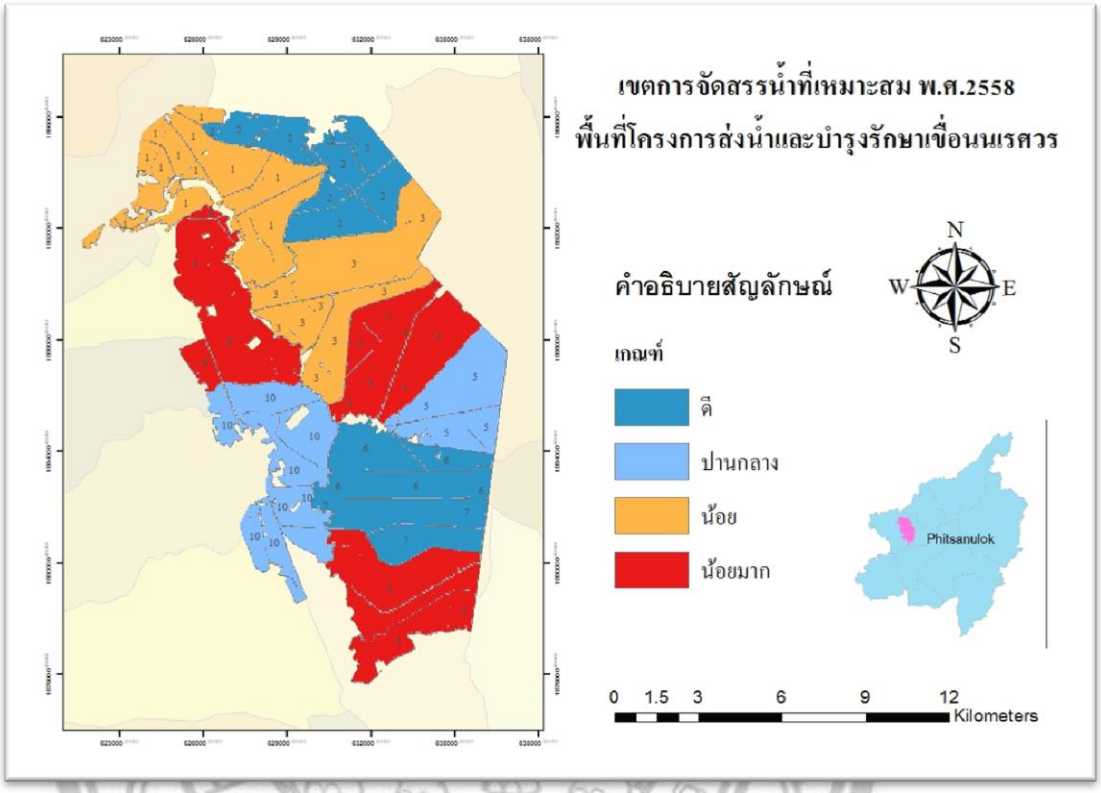


ภาพ 12 เขตการจัดสรรน้ำ ในปีพ.ศ. 2557

ตาราง 15 เกณฑ์การแบ่งการจัดสรรน้ำที่เหมาะสม พ.ศ.2557

เกณฑ์ความเหมาะสม	ความแตกต่าง (ลบ.ม.)
ดี	4,993,517.76 - 6,590,018.64
ปานกลาง	6,590,018.64 - 8,255,034.98
น้อย	8,255,034.98 - 9,816,656.30
น้อยที่สุด	9,816,656.30 - 11,434,727.71

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved



ภาพ 13 เขตการจัดสรรน้ำ ในปีพ.ศ. 2558

ตาราง 16 เกณฑ์การแบ่งการจัดสรรน้ำที่เหมาะสม พ.ศ.2558

เกณฑ์ความเหมาะสม	ความแตกต่าง (ลบ.ม.)
ดี	1,932,968.70 - 3,443,158.19
ปานกลาง	3,443,158.18 - 4,950,764.82
น้อย	4,950,764.82 - 6,412,186.57
น้อยที่สุด	6,412,186.57 - 7,892,850.89

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาเรื่อง การจัดการทรัพยากรน้ำผิวดิน พื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเขื่อนนเรศวร ในฤดูแล้ง ด้วยเทคนิคภูมิสารสนเทศ สามารถสรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

5.1.1 พิจารณาพื้นที่แหล่งน้ำผิวดินในพื้นที่ศึกษาด้วยเทคนิคภูมิสารสนเทศ

ปริมาณการระบายน้ำจากเขื่อนไปยังโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเขื่อนนเรศวร ผ่านคลองส่งน้ำสายหลักจำนวน 2 สาย คลองส่งน้ำสายซอยและคลองส่งน้ำสายแยกซอยจำนวน 16 สาย รวมทั้งหมดเป็น 18 สาย พื้นที่ชลประทานในโครงการจะแยกออกเป็นโซนพื้นที่ทั้งหมด 10 โซน โดยใช้คลองระบายน้ำเป็นเกณฑ์หลักในการแบ่งโซนพื้นที่ ปริมาณการส่งน้ำเข้าไปยังพื้นที่ในแต่ละโซนจะได้รับการพิจารณาจากโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเขื่อนนเรศวร โดยประเมินจากพื้นที่เพาะปลูกและแผนการเพาะปลูกพืช โดยความต้องการน้ำที่แท้จริง ดังนั้น ปริมาณการส่งน้ำไปยังพื้นที่เพาะปลูกจะได้รับการพิจารณาจากโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเขื่อนนเรศวร เพื่อให้มีประสิทธิภาพและความเท่าเทียมกันในแต่ละพื้นที่

5.1.2 เขตการจัดสรรน้ำผิวดินที่เหมาะสม

การสร้างเขตการจัดสรรน้ำผิวดินที่เหมาะสม โดยใช้หลักการวิเคราะห์จากปัจจัย ด้านปริมาณความต้องการน้ำจริงและปริมาณการส่งน้ำ เพื่อสร้างรูปแบบแผนที่เขตการจัดสรรน้ำผิวดินที่เหมาะสม โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์(GIS)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ผลการศึกษาพบว่า ในพ.ศ. 2557 พื้นที่มีการจัดสรรน้ำดี มีร้อยละ 13.35ของพื้นที่ทั้งหมด อยู่ด้านทิศตะวันออกของพื้นที่ศึกษา ในเขตการปกครองตำบลทับยายเชียง ตำบลหอกลอง ตำบลพรหมพิราม ตำบลวัดโบสถ์และตำบลท้อแท้ พื้นที่ที่มีการจัดสรรน้ำปานกลาง มีร้อยละ 38.74ของพื้นที่ทั้งหมด อยู่ด้านทิศตะวันตกของพื้นที่ศึกษา ในเขตการปกครองตำบลพรหมพิราม ตำบลมะต้องและตำบลหนองแขม พื้นที่ที่มีการจัดสรรน้ำน้อย มีร้อยละ 34.42ของพื้นที่ทั้งหมด อยู่ด้านทิศเหนือและทิศใต้ของพื้นที่ศึกษา ในเขตการปกครองตำบลพรหมพิราม ตำบลทับยายเชียง ตำบล

มะต้อง ตำบลดงประคำ ตำบลหอกลอง ตำบลท่าช้างและตำบลหนองแขม พื้นที่ที่มีการจัดสรรน้ำน้อยที่สุด มีร้อยละ 13.49ของพื้นที่ทั้งหมด อยู่ด้านทิศเหนือและทิศตะวันออกเฉียงเหนือของพื้นที่ศึกษา ในเขตการปกครองตำบลพรหมพิราม ตำบลมะต้อง ตำบลดงประคำ ตำบลวงฆ้องและตำบลทับยายเชียง

สำหรับตัวอย่างการจัดสรรน้ำในช่วงปีแห้งแล้งอย่างมาก (พ.ศ. 2558) พบว่า พื้นที่ที่มีการจัดสรรน้ำดี มีร้อยละ 21.31ของพื้นที่ทั้งหมด อยู่ด้านทิศเหนือและทิศตะวันออกเฉียงใต้ของพื้นที่ศึกษา ในเขตการปกครองตำบลพรหมพิราม ตำบลวัดโบสถ์ ตำบลหอกลอง ตำบลทับยายเชียง ตำบลดงประคำและตำบลมะต้อง พื้นที่ที่มีการจัดสรรน้ำปานกลาง มีร้อยละ 21.04ของพื้นที่ทั้งหมด อยู่ด้านทิศตะวันออกและทิศตะวันตกของพื้นที่ศึกษา ในเขตการปกครองตำบลพรหมพิราม ตำบลทับยายเชียง ตำบลหอกลอง ตำบลท่าช้างและตำบลหนองแขม พื้นที่ที่มีการจัดสรรน้ำน้อยมีร้อยละ 20.43 ของพื้นที่ทั้งหมด อยู่ด้านทิศเหนือและทิศตะวันออกเฉียงเหนือของพื้นที่ศึกษา ในเขตการปกครองตำบลพรหมพิราม ตำบลทับยายเชียง ตำบลมะต้อง ตำบลวงฆ้องและตำบลดงประคำ พื้นที่ที่มีการจัดสรรน้ำน้อยที่สุด มีร้อยละ 37.22ของพื้นที่ทั้งหมด อยู่ด้านทิศตะวันออก ทิศใต้และทิศตะวันตกเฉียงเหนือของพื้นที่ศึกษา ในเขตการปกครองตำบลพรหมพิราม ตำบลทับยายเชียง ตำบลมะต้อง ตำบลหนองแขมและตำบลหอกลอง แสดงให้เห็นว่าการบริหารจัดการน้ำของพื้นที่ชลประทานจะมีสถานการณ์ความแห้งแล้งเป็นข้อพิจารณาสำคัญ

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการวิเคราะห์การจัดการทรัพยากรน้ำผิวดิน พื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเขื่อนนเรศวรในฤดูแล้ง เพื่อจะได้ทราบถึงพื้นที่ที่มีการจัดสรรน้ำที่เหมาะสม และปริมาณการส่งน้ำเข้าไปในพื้นที่แต่ละโซน เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการน้ำของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเขื่อนนเรศวรให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นและมีความเท่าเทียมกันในทุกพื้นที่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์การจัดการทรัพยากรน้ำผิวดิน พื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเขื่อนนเรศวรในฤดูแล้ง ด้วยเทคนิคภูมิสารสนเทศ มีข้อเสนอแนะดังนี้

จากการศึกษาพื้นที่ชลประทานโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเขื่อนนเรศวร ในฤดูแล้ง พบว่าบริเวณพื้นที่ศึกษามีปริมาฝนรายปีพ.ศ.2557 อยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างแล้งและพ.ศ.2558 อยู่ในเกณฑ์แล้ง ปริมาณน้ำที่ระบายไปยังพื้นที่ชลประทานพบว่าในปีพ.ศ. 2557 มีปริมาณการระบายน้ำ

น้อยกว่าปี พ.ศ. 2558 และการจัดสรรน้ำไปยังโซนพื้นที่เพาะปลูกมีปริมาณแตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการจัดสรรน้ำในกรณีขาดแคลนน้ำ (กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น กระทรวงมหาดไทย) ซึ่งปริมาณน้ำที่ส่งไปยังโซนเพาะปลูกไม่เพียงพอต่อปริมาณความต้องการน้ำแท้จริง ผลสรุปคือ การจัดสรรน้ำพื้นที่เพาะปลูกในเขตชลประทานโครงการไม่สามารถจัดสรรน้ำให้เพียงพอต่อการเพาะปลูกในช่วงที่ฝนแล้งได้ และการจัดสรรในไปยังพื้นที่ในแต่ละโซนต้องได้รับการพิจารณาและการวางแผนจากโครงการเพื่อในเกิดความสูญเสียให้น้อยที่สุด ทั้งนี้ต้องรักษาระดับน้ำให้เพียงพอต่อเพื่อไม่ให้เกิดผลกระทบต่อระบบนิเวศอื่นๆ

5.3 **ข้อเสนอแนะ**

จากการวิเคราะห์การจัดการทรัพยากรน้ำผิวดิน พื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเขื่อนนเรศวรในฤดูแล้ง ด้วยเทคนิคภูมิสารสนเทศ มีข้อเสนอแนะดังนี้

1. ควรทำการศึกษาทั้ง 3 ฤดู เพื่อให้รู้ปริมาณการระบายน้ำในแต่ละช่วงเวลาของการเพาะปลูกตามปฏิทินการเพาะปลูกของในแต่ละพื้นที่

2. ควรศึกษาการเพาะปลูกแต่ละประเภทในพื้นที่ศึกษาตลอดทั้งปี เพื่อความถูกต้องในการคำนวณปริมาณน้ำที่พืชต้องการ

3. เนื่องจากขอบเขตพื้นที่ศึกษามีพื้นที่ขนาดเล็กเกินไปและสถานีตรวจวัดปริมาณน้ำฝนไม่ครอบคลุมพื้นที่เท่าที่ควร จึงทำให้วิธีการประมาณค่าในช่วงรูปแบบ IDW มีประสิทธิภาพไม่ดีเท่าที่ควร

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บรรณานุกรม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บรรณานุกรม

กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น กระทรวงมหาดไทย. (ม.ป.ป.). **การจัดสรรน้ำสำหรับโครงการชลประทาน**. สืบค้นเมื่อ 15 ตุลาคม 2559, จาก http://www.dla.go.th/work/e_book/eb1/std210550/1/p5.pdf

อรุณี อุสาหกิจ, นิตยา หวังวงศ์วิโรจน์ และอุดมศักดิ์ อิศรางกูร ณ อยุธยา. **การบริหารจัดการน้ำเพื่อแก้ไขปัญหาภัยแล้งนอกเขตพื้นที่ชลประทาน กรณีศึกษา อ.ดอนเจดีย์ จ. สุพรรณบุรี**. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

วรศักดิ์ บุญพวง, คมศักดิ์ สุระผัด และนัฐพงศ์ สิทธิวงศ์. **การจัดการทรัพยากรน้ำผิวดินเพื่อการอุปโภคและบริโภคในลุ่มน้ำแควน้อย**. พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยนเรศวร

ณภัทชา ชิดมะเริง, ปรียาพร โกษา และธนัช สุขวิมลเสรี. **การบริหารจัดการน้ำ เพื่อการเกษตรในพื้นที่ตำบลพะเนา อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา**. นครราชสีมา : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สุภัทร์ อิศรางกูร ณ อยุธยา. **การประมาณค่าความต้องการน้ำของไม้ยืนต้นเศรษฐกิจเพื่อการให้น้ำที่เหมาะสม**. ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Basavaraj Hutti and Nijagunappa, R. (2011). **Geoinformatics Technology Application in North Karnataka for Water Resources Management**. Environmental Science Department, Gulbarga University, Gulbarga - 585 106, India.

Iskandar Abdullaev and Shavkat Rakhmatullaev. (May 04, 2015). **Data management for integrated water resourcesmanagement in Central Asia**. Retrieved February 15, 2016, from https://www.researchgate.net/publication/275773493_Data_management_for_ integrated_water_resources_management_in_Central_Asia

Kejiang Zhang, Amin Zargar, Gopal Achari, M. Shafiqul Islam, and Rehan Sadiq. (May 25, 2013). **Application of decision support systems in water management**. Retrieved February 15, 2016, from http://www.nrcresearchpress.com/doi/abs/10.1139/er-2013-0034#.Vv0XfuKLTIV

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ประวัติผู้วิจัย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – ชื่อสกุล ภูมรินทร์ พันอบ

วัน เดือน ปี เกิด 8 ตุลาคม 2537

ที่อยู่ปัจจุบัน 59 หมู่ 9 ตำบลศรีภิรมย์ อำเภอพรหมพิราม
จังหวัดพิษณุโลก 65180

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2555 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนพุทธชินราชพิทยา

พ.ศ. 2552 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนพุทธชินราชพิทยา

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved