

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	i
สารบัญ	ii
สารบัญตาราง	vii
สารบัญภาพ	xiv
รายงานสรุปสำหรับผู้บริหาร	xvii
บทคัดย่อ	xxxix
บทที่ 1 ระบบฐานข้อมูลโครงสร้างข้อมูล	
1.1 บทนำ	1-1
1.2 ระบบฐานข้อมูล	
1.2.1 ประเภทข้อมูล	1-1
1.2.2 การรวบรวมข้อมูลและแหล่งข้อมูล	1-2
1.2.3 การออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูล	1-3
1.2.4 การสร้างฐานข้อมูล	1-3
1.3 ประเภทของฐานข้อมูล	1-4
1.4 โครงสร้างข้อมูลและพจนานุกรมข้อมูล	1-10
บทที่ 2 แบบจำลองพื้นที่เสี่ยงขาดแคลนน้ำ	
2.1 บทนำ	
2.1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	2-1
2.1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2-3
2.1.3 ประโยชน์ของการวิจัย	2-3
2.1.4 ขอบเขตของการวิจัย	2-3
2.1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ	2-4
2.2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.2.1 ทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับความแห้งแล้ง	2-4
2.2.2 แนวคิดของสถิติจำแนกกลุ่มเพื่อการสร้างแบบจำลอง	2-11
2.3 วิธีการวิจัย	
2.3.1 ฐานข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย	2-13
2.3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	2-14
2.3.3 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย	2-14
2.4 ผลการวิเคราะห์พื้นที่และหมู่บ้านเสี่ยงแล้ง	
2.4.1 การสร้างแบบจำลองพื้นที่เสี่ยงแล้งด้วยวิธีผู้เชี่ยวชาญ	2-20
2.4.2 การสร้างแบบจำลองพื้นที่เสี่ยงแล้งด้วยวิธีสถิติการจำแนกกลุ่ม	2-20

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.4.3	การตรวจสอบความถูกต้อง 2-38
2.4.4	การประเมินเนื้อที่ทำการเกษตรที่เสี่ยงขาดแคลนน้ำ 2-40
2.4.5	การประเมินหมู่บ้านเสี่ยงขาดแคลนน้ำด้านการอุปโภคบริโภค 2-41
2.5	การศึกษาพื้นที่เสี่ยงแล้งจากแบบสัมภาษณ์
2.5.1	ข้อมูลประชากร 2-46
2.5.2	ข้อมูลครัวเรือน 2-46
2.5.3	ข้อมูลสภาพแวดล้อมของหมู่บ้าน 2-53
2.5.4	การใช้น้ำตามวัตถุประสงค์ 2-55
2.5.5	ข้อมูลการขาดแคลนน้ำ 2-75
2.5.6	ผลกระทบจากการขาดแคลนน้ำ 2-84
2.5.7	การบรรเทาปัญหาขาดแคลนน้ำ 2-88
2.6	การศึกษาแนวทางที่เหมาะสมในการจัดการพื้นที่เสี่ยงขาดแคลนน้ำ
2.6.1	แนวทางการจัดการปัจจัยด้านน้ำฝน 2-93
2.6.2	แนวทางการจัดการปัจจัยด้านศักยภาพน้ำใต้ดินและลุ่มน้ำ 2-94
2.6.3	แนวทางการจัดการปัจจัยด้านระยะห่างจากแหล่งน้ำ 2-95
2.6.4	แนวทางการจัดการปัจจัยด้านภูมิประเทศและดิน 2-96
บทที่ 3	แบบจำลองสมดุลน้ำ
3.1	บทนำ
3.1.1	ที่มาและความสำคัญของปัญหา 3-1
3.1.2	วัตถุประสงค์ของการวิจัย 3-2
3.1.3	ประโยชน์ของการวิจัย 3-2
3.1.4	ขอบเขตของการวิจัย 3-2
3.1.5	นิยามศัพท์เฉพาะ 3-3
3.2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
3.2.1	ทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับวัฏจักรน้ำ 3-4
3.2.2	น้ำในรูปแบบต่างๆ ของวัฏจักรน้ำ 3-6
3.3	วิธีการวิจัย
3.3.1	ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย 3-15
3.3.2	การจัดเตรียมข้อมูล 3-15
3.3.3	ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย 3-16

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.4 ผลการวิเคราะห์แบบจำลองสมดุลน้ำ	
3.4.1 ปริมาณน้ำฝนและปริมาณการระเหย	3-21
3.4.2 ปริมาณน้ำท่า	3-25
3.4.3 ปริมาณการซึมทั้งหมด	3-31
3.4.4 ปริมาณการซึมลึก	3-32
3.4.5 ปริมาณน้ำในดิน	3-36
3.4.6 แบบจำลองสมดุลน้ำ	3-48
3.4.7 สรุปผลการศึกษาแบบจำลองสมดุลน้ำ	3-52
บทที่ 4 แบบจำลองความต้องการน้ำเพื่อการเพาะปลูก	
4.1 บทนำ	
4.1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	4-1
4.1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	4-2
4.1.3 ประโยชน์ของการวิจัย	4-3
4.1.4 ขอบเขตของการวิจัย	4-3
4.1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ	4-3
4.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	
4.2.1 การส่งน้ำชลประทาน	4-3
4.2.2 ปริมาณน้ำที่ต้องจัดหามาให้แก่พืช	4-7
4.2.3 ฝนใช้การ	4-10
4.2.4 ความหมายของประสิทธิภาพการชลประทาน	4-13
4.2.5 ประสิทธิภาพการชลประทาน	4-15
4.3 วิธีการ	
4.3.1 ฐานข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย	4-18
4.3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	4-19
4.3.3 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย	4-19
4.4 ผลการศึกษา	
4.4.1 การประเมินน้ำในดินเพื่อจัดปฏิทินที่เหมาะสมต่อการปลูกพืช	4-23
4.4.2 ข้อมูลทั่วไปและปริมาณฝนใช้การในโครงการฯ หลายชุมพล	4-61
4.4.3 อุปสงค์น้ำชลประทานและประสิทธิภาพการชลประทาน	4-64
4.4.4 การประเมินสถานการณ์อุปสงค์น้ำชลประทาน	4-69
4.4.5 ปัจจัยที่มีผลต่ออุปสงค์น้ำชลประทาน	4-94

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 5 แบบจำลองความต้องการน้ำประปา

5.1	การสร้างแบบจำลองความต้องการน้ำประปาในเขตเทศบาลพิษณุโลก	
5.1.1	บทนำ	5-1
5.1.2	วัตถุประสงค์	5-2
5.1.3	ประโยชน์ที่ได้รับ	5-2
5.1.4	ขอบเขตของการวิจัย	5-3
5.1.5	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	5-4
5.1.6	ข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์เชิงพื้นที่	5-5
5.1.7	การวิเคราะห์ข้อมูล	5-6
5.1.8	การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความต้องการน้ำประปา	5-10
5.1.9	การสร้างแบบจำลองความต้องการน้ำประปา	5-10
5.1.10	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	5-12
5.2	การประมาณความต้องการน้ำประปาในเขตเมืองของจังหวัดพิษณุโลกและอุตรดิตถ์	
5.2.1	ที่มาและความสำคัญของปัญหา	5-66
5.2.2	วัตถุประสงค์	5-66
5.2.3	ประโยชน์ที่ได้รับ	5-66
5.2.4	ขอบเขตของการวิจัย	5-66
5.2.5	ข้อมูลและวิธีการวิเคราะห์	5-67
5.2.6	ผลการวิเคราะห์	5-68

บทที่ 6 การจัดลำดับการพัฒนาแหล่งน้ำรายตำบล

6.1	บทนำ	
6.1.1	ที่มาและความสำคัญของปัญหา	6-1
6.1.2	วัตถุประสงค์ของการวิจัย	6-2
6.1.3	ขอบเขตของการวิจัย	6-2
6.1.4	นิยามศัพท์เฉพาะ	6-4
6.2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6-5
6.3	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	6-15

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
6.4	วิธีดำเนินการ
6.4.1	การเก็บรวบรวมข้อมูล 6-15
6.4.2	การออกแบบข้อมูล 6-17
6.4.3	การวิเคราะห์ข้อมูล 6-17
6.4.4	การจัดทำแผนที่ลำดับการพัฒนาแหล่งน้ำ 6-28
6.5	ผลการวิเคราะห์
6.5.1	ดัชนีอุปสงค์ 6-30
6.5.2	ดัชนีอุปทาน 6-50
6.5.3	ผลการวิเคราะห์การลำดับการพัฒนาแหล่งน้ำระดับตำบล 6-62
6.6	สรุปผลการวิจัย 6-74
บทที่ 7 การพัฒนาโปรแกรม “น่านาน”	
7.1	บทนำ 7-1
7.2	การติดตั้งโปรแกรม Namnan 7-1
7.3	โมดูลต่างๆในโปรแกรม Namnan 7-3
7.4	การเรียกใช้โมดูลในโปรแกรม Namnan
7.4.1	การเรียกใช้โมดูล DROUGHT 7-4
7.4.2	การเรียกใช้โมดูล WATBUD 7-8
7.4.3	การเรียกใช้โมดูล CROPWAT 7-12
7.4.4	การเรียกใช้โมดูล URBWAT 7-16
7.4.5	การเรียกใช้โมดูล WATMAN 7-17
7.4.6	การเรียกใช้โมดูล WATDEM 7-19
บทที่ 8 บทสรุป	
เอกสารอ้างอิงและบรรณานุกรม 8-1	
ภาคผนวก 8-1	

สารบัญตาราง

		หน้า
ตาราง 2-1	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของตัวแปรหลายตัวในขนาดพื้นที่ที่แตกต่างกัน	2-18
ตาราง 2-2	เกณฑ์การจัดระดับการขาดแคลนน้ำของหมู่บ้านที่ได้จากข้อมูล กชช. 2 ค	2-19
ตาราง 2-3	ช่วงค่าตัวแปร ค่าคะแนนตัวแปร และค่าถ่วงน้ำหนักตัวแปร แบบอ้างอิงมาจากผู้เชี่ยวชาญ	2-22
ตาราง 2-4	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และค่าเฉลี่ยของตัวแปรตามระดับเสียงแล้ง โดยสถิติการจำแนกกลุ่ม	2-33
ตาราง 2-5	เปรียบเทียบช่วงค่าตัวแปรตามระดับคะแนนตัวแปร ที่ใช้ในการประเมินพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งตามวิธีการประเมินโดยระบบผู้เชี่ยวชาญและการใช้สถิติการจำแนกกลุ่ม	2-34
ตาราง 2-6	ความถูกต้องของแผนที่เสียงแล้งเทียบกับข้อมูล กชช.2ค	2-39
ตาราง 2-7	ความถูกต้องของแผนที่เสียงแล้งเทียบกับข้อมูลแบบสัมภาษณ์	2-39
ตาราง 2-8	เนื้อที่เสี่ยงภัยแล้งจำแนกตามประเภทการใช้ที่ดินวิเคราะห์โดยสถิติการจำแนกกลุ่ม	2-40
ตาราง 2-9	เปรียบเทียบการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงแล้งด้วยวิธีผู้เชี่ยวชาญและสถิติจำแนกกลุ่ม	2-40
ตาราง 2-10	ความถูกต้องของหมู่บ้านเสี่ยงขาดแคลนน้ำอุปโภคบริโภค โดยใช้ข้อมูล กชช. 2 ค ปี 2537, 2539, 2542 และ 2544 เทียบกับการตรวจสอบภาคสนามโดยใช้แบบสัมภาษณ์	2-45
ตาราง 2-11	ความถูกต้องของหมู่บ้านเสี่ยงขาดแคลนน้ำอุปโภคบริโภค โดยใช้ข้อมูล กชช. 2 ค ปี 2544 เทียบกับการตรวจสอบภาคสนามโดยใช้แบบสัมภาษณ์	2-45
ตาราง 2-12	ลักษณะประชากร	2-46
ตาราง 2-13	ข้อมูลครัวเรือน	2-47
ตาราง 2-14	อุปกรณ์เครื่องใช้ และลักษณะนิสัยของครัวเรือน	2-50
ตาราง 2-15	การเก็บสำรองน้ำใช้ของครัวเรือน	2-52
ตาราง 2-16	ข้อมูลสภาพแวดล้อมของหมู่บ้าน	2-54
ตาราง 2-17	การใช้น้ำตามวัตถุประสงค์	2-55
ตาราง 2-18	การใช้น้ำดื่มบรรจุขวดหรือเกลดลอน	2-56
ตาราง 2-19	การใช้น้ำประปา	2-59
ตาราง 2-20	การใช้น้ำฝน	2-63
ตาราง 2-21	การใช้น้ำบาดาล	2-66
ตาราง 2-22	การใช้น้ำจากโครงการชลประทาน	2-69
ตาราง 2-23	การใช้น้ำจากแหล่งน้ำผิวดินสาธารณะ	2-73
ตาราง 2-24	ข้อมูลการขาดแคลนน้ำ	2-76
ตาราง 2-25	การขาดแคลนน้ำดื่ม	2-77

สารบัญ (ต่อ)

		หน้า
ตาราง 2-26	การขาดแคลนน้ำใช้ในครัวเรือน	2-78
ตาราง 2-27	การขาดแคลนน้ำด้านการเกษตร	2-80
ตาราง 2-28	ภาวะการอุปสรรคการขาดแคลนน้ำ	2-82
ตาราง 2-29	ความถี่ในการประสบภาวะขาดแคลนน้ำ	2-84
ตาราง 2-30	ผลกระทบจากการขาดแคลนน้ำดื่ม น้ำใช้ในครัวเรือน น้ำใช้ด้านการเกษตร	2-85
ตาราง 2-31	ผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม	2-86
ตาราง 2-32	ผลการวิเคราะห์ Cross Tab ปัญหาภาวะขาดแคลนน้ำ	2-88
ตาราง 3-1	ค่าสัมประสิทธิ์ของสมการในการคำนวณสัมประสิทธิ์น้ำท่า	3-17
ตาราง 3-2	ค่า CN แบ่งตามเนื้อดินและสิ่งปกคลุมดิน	3-18
ตาราง 3-3	ค่าการปรับแก้ปริมาณการซึ่มลึกของสถาบัน ITC และ กรมชลประทาน	3-19
ตาราง 3-4	สัมประสิทธิ์ความพรุนของดินแต่ละชนิด	3-20
ตาราง 3-5	แบบจำลองน้ำในดินที่คำนวณตามลักษณะการซึ่มลึก	3-21
ตาราง 3-6	ปริมาณน้ำฝน ปริมาณการระเหยจากผิวดิน และปริมาณการระเหยจริงที่ได้จากการประมาณค่าเชิงพื้นที่ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	3-24
ตาราง 3-7	เนื้อที่ตามประเภทความลาดชันของพื้นที่	3-26
ตาราง 3-8	ปริมาณน้ำท่า	3-28
ตาราง 3-9	ปริมาณการซึ่มรายสัปดาห์	3-31
ตาราง 3-10	ตัวอย่างสัปดาห์ที่แสดงปริมาณการซึ่มลึกที่คิดเป็นร้อยละของน้ำฝนที่เกิดขึ้น	3-34
ตาราง 3-11	ปริมาณการซึ่มลึก	3-35
ตาราง 3-12	ปริมาณน้ำในดิน	3-38
ตาราง 3-13	การตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลอง	3-39
ตาราง 3-14	ปริมาณน้ำในดินของจังหวัดพิษณุโลก	3-44
ตาราง 3-15	ปริมาณน้ำในดินของจังหวัดอุตรดิตถ์	3-45
ตาราง 3-16	สมมูลน้ำของจังหวัดพิษณุโลก	3-48
ตาราง 3-17	สมมูลน้ำของจังหวัดอุตรดิตถ์	3-50
ตาราง 4-1	ปริมาณการใช้น้ำของพืช	4-20
ตาราง 4-2	แสดงค่าฝนใช้การเมื่อทราบปริมาณฝนทั้งหมด	4-21
ตาราง 4-3	การกระจายของปริมาณน้ำในดินสะสมในพื้นที่เพาะปลูกสัปดาห์ต่าง ๆ	4-26
ตาราง 4-4	ความเหมาะสมของน้ำในดินต่อพื้นที่การปลูกพืชจังหวัดพิษณุโลก	4-37
ตาราง 4-5	ความเหมาะสมของน้ำในดินต่อพื้นที่การปลูกพืชจังหวัดอุตรดิตถ์	4-38

สารบัญตาราง (ต่อ)

		หน้า
ตาราง 4-6	เนื้อที่ของดินที่เหมาะสมต่อการปลูกพืช	4-44
ตาราง 4-7	ลักษณะความเหมาะสมของน้ำในดินและดินต่อการปลูกพืช	4-45
ตาราง 4-8	เนื้อที่ของประเภทความเหมาะสมของน้ำในดินและดินต่อการปลูกพืช จ. พิษณุโลก	4-48
ตาราง 4-9	เนื้อที่ของประเภทความเหมาะสมของน้ำในดินและดินต่อการปลูกพืช จ. อุตรดิตถ์	4-52
ตาราง 4-10	แผนและผลการเพาะปลูกพืชฤดูฝนและฤดูแล้ง ปี 2540 - 2545 โครงการส่งน้ำและ บำรุงรักษาพลายชุมพล สำนักชลประทานที่ 3	4-61
ตาราง 4-11	ปฏิทินการเพาะปลูกพืชในเขตพื้นที่โครงการฯ พลายชุมพล	4-63
ตาราง 4-12	ปริมาณความต้องการน้ำชลประทานสุทธิตามทฤษฎีในช่วงฤดูฝน	4-65
ตาราง 4-13	ปริมาณความต้องการน้ำชลประทานสุทธิตามทฤษฎีในช่วงฤดูแล้ง	4-67
ตาราง 4-14	ข้อมูลของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์	4-69
ตาราง 4-15	ร้อยละของเกษตรกรจำแนกตามรายได้ของครัวเรือนเกษตรกร	4-71
ตาราง 4-16	ร้อยละของเกษตรกรจำแนกตามพื้นที่ทำนาปี และนาปรังในเขตชลประทาน	4-72
ตาราง 4-17	ร้อยละของเกษตรกรจำแนกตามจำนวนครั้งในการทำนาปีในรอบ 1 ปี	4-73
ตาราง 4-18	ร้อยละของเกษตรกรจำแนกตามปริมาณผลผลิตเฉลี่ยที่ได้จากการทำนาปรัง 1 ครั้ง	4-73
ตาราง 4-19	ร้อยละของเกษตรกรจำแนกตามการใช้ปุ๋ย	4-73
ตาราง 4-20	ร้อยละของเกษตรกรจำแนกตามสาเหตุที่ทำให้ผลผลิตตกต่ำ	4-73
ตาราง 4-21	องค์กรผู้ใช้น้ำชลประทานที่ขึ้นทะเบียนหรือขึ้นบัญชีโครงการชลประทาน	4-74
ตาราง 4-22	แหล่งน้ำที่ใช้ของแต่ละองค์กรผู้ใช้น้ำ	4-75
ตาราง 4-23	สถานภาพการเป็นสมาชิก สภาพการรวมกลุ่ม และการเข้าร่วมกิจกรรมของผู้ใช้น้ำ	4-77
ตาราง 4-24	ร้อยละของครัวเรือนจำแนกตามการใช้น้ำจากแหล่งน้ำอื่นเพื่อการเพาะปลูก	4-79
ตาราง 4-25	ร้อยละของครัวเรือนจำแนกตามสาเหตุที่ต้องสูบน้ำจากแหล่งอื่น	4-79
ตาราง 4-26	ร้อยละของครัวเรือนจำแนกตามการได้รับการจัดสรรน้ำและการประสบปัญหาการใช้ น้ำชลประทาน	4-80
ตาราง 4-27	ผลผลิต พื้นที่เก็บเกี่ยว พื้นที่เพาะปลูก และอัตราการใช้ปุ๋ย	4-81
ตาราง 4-28	ร้อยละของครัวเรือนที่มีการใช้ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ร่วมกับปุ๋ยธรรมชาติ	4-84
ตาราง 4-29	สถานภาพเศรษฐกิจของครัวเรือนเกษตรกรแยกตามรายคลอง	4-85
ตาราง 4-30	ประเภทการมีส่วนร่วมของครัวเรือนเกษตรกรแยกตามรายคลอง	4-86
ตาราง 4-31	ร้อยละของผู้ประสบปัญหาด้านอุปสงค์น้ำ 1	4-87
ตาราง 4-32	ร้อยละของผู้ประสบปัญหาด้านอุปสงค์น้ำ 2	4-88
ตาราง 4-33	สาเหตุของการประสบปัญหาในการใช้น้ำชลประทาน	4-88

สารบัญตาราง (ต่อ)

		หน้า
ตาราง 4-34	ปัจจัยด้านอุปสงค์น้ำจำแนกรายคลอง	4-89
ตาราง 4-35	ร้อยละของการใช้ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ร่วมกับปุ๋ยธรรมชาติ	4-89
ตาราง 4-36	ร้อยละของผู้ประสบปัญหาด้านอุปสงค์น้ำ 1	4-92
ตาราง 4-37	ร้อยละของผู้ประสบปัญหาด้านอุปสงค์น้ำ 2	4-93
ตาราง 4-38	ปัญหาการใช้น้ำชลประทาน	4-94
ตาราง 4-39	ผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุระหว่างจำนวนผลผลิตต่อไร่ที่ใช้กับจำนวนเนื้อที่ของพื้นที่ชลประทานตามประเภทที่รับน้ำ	4-95
ตาราง 4-40	ความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตต่อไร่ที่ใช้ในพื้นที่โครงการชลประทาน กับปัจจัยด้านกายภาพ	4-96
ตาราง 4-41	ความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตต่อไร่ที่ใช้ในพื้นที่โครงการชลประทาน กับปัจจัยด้านชีวเคมี	4-97
ตาราง 4-42	ความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตต่อไร่ที่ใช้ในพื้นที่โครงการชลประทาน กับปัจจัยด้านสังคม	4-98
ตาราง 4-43	ผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุ อัตราผลผลิตต่อไร่ที่ใช้ในพื้นที่ชลประทานกับปัจจัยด้านกายภาพ	4-99
ตาราง 4-44	ผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุ อัตราผลผลิตต่อไร่ที่ใช้ในพื้นที่ชลประทานกับปัจจัยด้านชีวเคมี	4-101
ตาราง 4-45	ผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุ อัตราผลผลิตต่อไร่ที่ใช้ในพื้นที่ชลประทานกับปัจจัยด้านสังคม	4-102
ตาราง 4-46	ผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุ อัตราผลผลิตต่อไร่ที่ใช้ในพื้นที่ชลประทานกับปัจจัยด้านกายภาพ ชีวเคมี และด้านสังคม หลังจากทำการวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม	4-103
ตาราง 5-1	จำนวนกลุ่มตัวอย่างประชากรในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปา	5-7
ตาราง 5-2	จำนวน เนื้อที่ และความหนาแน่นของอาคารแต่ละประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตเทศบาลนครพิษณุโลกจากการวิเคราะห์ฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ของปี พ.ศ. 2543	5-11
ตาราง 5-3	จำนวนอาคารแต่ละประเภทที่อยู่ห่างจากศูนย์กลางเมืองในแต่ละช่วง	5-13
ตาราง 5-4	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละประเภทกับระยะห่างจากศูนย์กลางเมืองในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก	5-20
ตาราง 5-5	จำนวนประชากรในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปาตามประเภทอาคารเพื่อการอยู่อาศัย ในปี 2543	5-21
ตาราง 5-6	เนื้อที่อาคารเพื่อการอยู่อาศัยในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปาในปี 2543	5-22

สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ตาราง 5-7	จำนวนประชากรในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปาที่ปรับเทียบกับจำนวนประชากรที่รายงานไว้ในปี 2543 – 2545	5-24
ตาราง 5-8	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างจำนวนประชากรที่คำนวณได้จากอัตราการเพิ่มประชากรทุกช่วง 5 ปี 10 ปี และ 15 ปี เทียบกับจำนวนประชากรจริง	5-28
ตาราง 5-9	การพยากรณ์จำนวนประชากรในอนาคต โดยใช้อัตราเพิ่ม ($r = 1.029$) ของประชากรทุกปี ตั้งแต่ ปี 2535 – 2565 โดยวิธีเอกโปเนนเชียล	5-29
ตาราง 5-10	อัตราการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย ปี 2543	5-31
ตาราง 5-11	อัตราการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย ปี 2544	5-32
ตาราง 5-12	อัตราการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย ปี 2545	5-33
ตาราง 5-13	อัตราการใช้น้ำประปาเฉลี่ยของการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ไม่ใช่เพื่อการอยู่อาศัย ปี 2543-2545	5-36
ตาราง 5-14	ปริมาณการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการพาณิชย์กรรมปี 2543 – 2545	5-40
ตาราง 5-15	ปริมาณการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอุตสาหกรรม ปี 2543 – 2545	5-41
ตาราง 5-16	ปริมาณการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินของหน่วยงานราชการ ปี 2543 – 2545	5-42
ตาราง 5-17	ปริมาณการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทอื่น ๆ ปี 2543 – 2545	5-43
ตาราง 5-18	ปริมาณการใช้น้ำประปาเฉลี่ยรวมทั้งพื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลกตั้งแต่ปี 2543 – 2545	5-44
ตาราง 5-19	สถานภาพการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยปี 2543 - 2545	5-46
ตาราง 5-20	การคาดประมาณอัตราความต้องการประปาทั้งพื้นที่เทศบาล และในส่วนของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยตามปีเป้าหมาย	5-51
ตาราง 5-21	ปริมาณความต้องการน้ำ อัตราการใช้น้ำ และปริมาณความต้องการน้ำประปาเพื่อการอยู่อาศัยและทั้งพื้นที่เทศบาล	5-52
ตาราง 5-22	ปริมาณความต้องการน้ำประปาในส่วนของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปาตามปีเป้าหมาย	5-54
ตาราง 5-23	ตัวแปรที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความต้องการน้ำประปา	5-56
ตาราง 5-24	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรพยากรณ์กับตัวแปรเกณฑ์	5-58
ตาราง 5-25	ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอน เมื่อใช้ปริมาณความต้องการน้ำประปาในเขตเทศบาลนครพิษณุโลกเป็นตัวแปรเกณฑ์	5-65
ตาราง 5-26	ผลการวิเคราะห์อัตราการใช้น้ำประปาในส่วนของ การประปาภูมิภาค	5-68

สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ตาราง 5-27	จำนวนสถานีบริการน้ำประปาแยกตามอำเภอ ภายใต้ความรับผิดชอบของกรม อนามัย กรมโยธาธิการ กรมทรัพยากรธรณี และสำนักงานเร่งรัดพัฒนาชนบท	5-73
ตาราง 5-28	จำนวนสถานีบริการน้ำประปาแยกตามตำบล ภายใต้ความรับผิดชอบของกรม อนามัย กรมโยธาธิการ กรมทรัพยากรธรณี และสำนักงานเร่งรัดพัฒนาชนบท	5-74
ตาราง 5-29	การประมาณความต้องการน้ำประปาจากแม่น้ำน่านเพื่อการอุปโภคบริโภค	5-78
ตาราง 6-1	ดัชนีชี้วัด กชช 2 ค ตัวที่แม่น้ำหนักสูง	6-11
ตาราง 6-2	ค่าความต้องการน้ำของพืชชนิดต่าง ๆ ในเขตภาคเหนือ	6-19
ตาราง 6-3	ตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์ดัชนีเศรษฐกิจสังคม 56 ตัวแปร	6-21
ตาราง 6-4	ค่าสัมประสิทธิ์ของสมการในการคำนวณสัมประสิทธิ์น้ำท่า	6-25
ตาราง 6-5	ค่า CN ที่แบ่งตามชนิดดินและประเภทสิ่งปกคลุมดิน	6-25
ตาราง 6-6	รายละเอียดของภาพถ่ายดาวเทียม	6-27
ตาราง 6-7	ผลการจำแนกข้อมูลดัชนีเสี่ยงแล้งออกเป็น 4 ระดับ โดยใช้สถิติการจำแนกกลุ่ม	6-33
ตาราง 6-8	ผลการจำแนกข้อมูลดัชนีความต้องการน้ำของพืชออกเป็น 4 ระดับ โดยใช้สถิติการ จำแนกกลุ่ม	6-37
ตาราง 6-9	ผลการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ เพื่อสร้างสมการพยากรณ์พหุคูณสำหรับใช้ใน การกำหนดดัชนีเศรษฐกิจสังคมโดยวิธีสถิติการจำแนกกลุ่ม	6-40
ตาราง 6-10	ผลการจำแนกข้อมูลดัชนีเศรษฐกิจสังคมออกเป็น 4 ระดับ โดยใช้สถิติการจำแนกกลุ่ม	6-47
ตาราง 6-11	ผลการจำแนกข้อมูลดัชนีน้ำท่าออกเป็น 4 ระดับ โดยใช้สถิติการจำแนกกลุ่ม	6-51
ตาราง 6-12	ผลการจำแนกข้อมูลดัชนีน้ำในดินออกเป็น 4 ระดับ โดยใช้สถิติการจำแนกกลุ่ม	6-54
ตาราง 6-13	ผลการจัดลำดับดัชนีแหล่งน้ำน้ำออกเป็น 4 ระดับโดยใช้สถิติการจำแนกกลุ่ม	6-57
ตาราง 6-14	ผลการจัดลำดับดัชนีระยะห่างจากแหล่งน้ำน้ำออกเป็น 4 ระดับ โดยใช้สถิติการ จำแนกกลุ่ม	6-60
ตาราง 6-15	ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีทั้ง 7 ดัชนี กับลำดับการพัฒนาแหล่งน้ำระดับตำบล	6-62
ตาราง 6-16	ผลการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ เพื่อสร้างสมการพยากรณ์พหุคูณสำหรับใช้ ในการจัดลำดับการพัฒนาแหล่งน้ำระดับตำบลโดยวิธีสถิติการจำแนกกลุ่ม	6-62
ตาราง 6-17	ผลการจัดลำดับการพัฒนาแหล่งน้ำออกเป็น 4 ระดับโดยใช้สถิติการจำแนกกลุ่ม	6-64
ตาราง 6-18	ผลการวิเคราะห์ดัชนีทั้ง 7 และลำดับการพัฒนาแหล่งน้ำของจังหวัดพิษณุโลก	6-67
ตาราง 6-19	ผลการวิเคราะห์ดัชนีทั้ง 7 และลำดับการพัฒนาแหล่งน้ำของจังหวัดอุตรดิตถ์	6-71

สารบัญภาพ

		หน้า
ภาพ 2-1	วิธีการคำนวณคะแนนเสี่ยงแล้งของหมู่บ้านจากข้อมูล กชช.2ค	2-18
ภาพ 2-2	แผนที่พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งจากการวิเคราะห์แบบให้ค่าคะแนนโดยอ้างอิงมาจากผู้เชี่ยวชาญ โดยให้ค่าน้ำหนักทุกกลุ่มปัจจัยเท่ากันหมด	2-26
ภาพ 2-3	แผนที่พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งจากการวิเคราะห์แบบให้ค่าคะแนนโดยอ้างอิงมาจากผู้เชี่ยวชาญ โดยให้ค่าน้ำหนักกลุ่มปัจจัยด้านน้ำฝนเท่ากับจำนวนทุกกลุ่มปัจจัยรวมกัน	2-27
ภาพ 2-4	แผนที่พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งจากปัจจัยด้านน้ำฝน	2-28
ภาพ 2-5	แผนที่พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งจากปัจจัยด้านศักยภาพน้ำใต้ดินและลุ่มน้ำ	2-29
ภาพ 2-6	แผนที่พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งจากปัจจัยด้านระยะห่างจากแหล่งน้ำ	2-30
ภาพ 2-7	แผนที่พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งจากปัจจัยด้านสภาพภูมิประเทศและดิน	2-31
ภาพ 2-8	แผนที่พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งจากการวิเคราะห์สถิติจำแนกกลุ่มรวมทุกปัจจัย	2-32
ภาพ 2-9	แผนที่แสดงหมู่บ้านเสี่ยงต่อการขาดแคลนน้ำอุปโภคและบริโภคในเขตจังหวัดพิษณุโลกและอุตรดิตถ์	2-43
ภาพ 2-10	แผนที่แสดงหมู่บ้านเสี่ยงต่อการขาดแคลนน้ำอุปโภคและบริโภคในเขตจังหวัดพิษณุโลกและอุตรดิตถ์ จากข้อมูล กชช.2ค ปี 2544	2-44
ภาพ 3-1	วัฏจักรของน้ำ (Hydrologic Cycle)	3-5
ภาพ 3-2	การเปรียบเทียบปริมาณน้ำฝนและปริมาณน้ำระเหย จากผลการศึกษาของสารสนเทศภูมิศาสตร์ ($P_{(GIS)}$, $E_{(GIS)}$) กับผลการศึกษาของกรมพัฒนาที่ดิน ($P_{(REF)}$, $E_{(REF)}$)	3-22
ภาพ 3-3	ปริมาณน้ำฝนรวมทั้งปี และแต่ละฤดูกาล	3-23
ภาพ 3-4	ปริมาณการระเหยจากผิวดินรวมทั้งปี และแต่ละฤดูกาล	3-24
ภาพ 3-5	ปริมาณการระเหยจริงรวมทั้งปี และแต่ละฤดูกาล	3-24
ภาพ 3-6	ลักษณะความลาดชันของพื้นที่	3-26
ภาพ 3-7	ประเภทการใช้ที่ดินและเนื้อดินที่ใช้วิเคราะห์ปริมาณน้ำท่าโดยวิธี CN (curve number)	3-27
ภาพ 3-8	ปริมาณน้ำท่ารายปี และปริมาณน้ำท่าแต่ละฤดูกาล	3-30
ภาพ 3-9	ปริมาณการซึมลึกที่คำนวณได้จากสมการการซึมลึก 7 แบบ	3-33
ภาพ 3-10	ปริมาณน้ำในดินจากแบบจำลองต่าง ๆ เปรียบเทียบกับค่าอ้างอิงของกรมพัฒนาที่ดิน	3-37
ภาพ 3-11	สมการถดถอยเส้นตรงระหว่างปริมาณน้ำในดินจากแบบจำลองต่าง ๆ กับค่าอ้างอิงของกรมพัฒนาที่ดิน	3-40

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพ 3-12	ปริมาณน้ำในดินก่อนการปรับแก้ 3-41
ภาพ 3-13	การกระจายตัวของน้ำในดิน 3-47
ภาพ 3-14	การกระจายตัวของน้ำในดินเฉพาะพื้นที่เพาะปลูก 3-47
ภาพ 4-1	ปริมาณการใช้น้ำของพืชในพื้นที่ปลูก 4-24
ภาพ 4-2	การกระจายตัวของปริมาณน้ำในดินสะสมรายสัปดาห์ 4-28
ภาพ 4-3	การกระจายตัวของเปอร์เซ็นต์ความชื้นในสัปดาห์ที่ 18 ถึงสัปดาห์ที่ 52 4-33
ภาพ 4-4	ฤดูปลูก และความต้องการน้ำของพืชผัก พืชไร่ และข้าว 4-35
ภาพ 4-5	ความเหมาะสมของน้ำในดินต่อการปลูกพืช 4-39
ภาพ 4-6	พื้นที่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืช 4-43
ภาพ 4-7	ลักษณะความเหมาะสมของปริมาณน้ำในดินและดินต่อการปลูกพืช 4-57
ภาพ 4-8	เปอร์เซ็นต์เนื้อที่เพาะปลูกนาปีและนาปรังของโครงการฯ พลายชุมพล 4-62
ภาพ 4-9	พื้นที่เพาะปลูกเฉลี่ยและผลผลิตข้าวเฉลี่ยต่อรายเกษตรกรในพื้นที่โครงการฯ 4-83
ภาพ 4-10	ร้อยละของพื้นที่เก็บเกี่ยวต่อพื้นที่เพาะปลูก 4-83
ภาพ 4-11	อัตราการใช้น้ำเฉลี่ยต่อพื้นที่ของเกษตรกรแยกรายคลอง 4-91
ภาพ 5-1	กรอบการดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล 5-10
ภาพ 5-2	แบบจำลองความต้องการน้ำประปา 5-11
ภาพ 5-3	แผนที่ขอบเขตและผังเมืองในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก 5-14
ภาพ 5-4	จำนวนอาคารแต่ละประเภทตามระยะทางที่อยู่ห่างจากศูนย์กลางเมือง 5-19
ภาพ 5-5	ร้อยละจำนวนประชากรในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปาซึ่งวิเคราะห์จาก ฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ปี 2543 5-23
ภาพ 5-6	จำนวนประชากรรวมในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก ระหว่างปี 2525 – 2545 5-25
ภาพ 5 -7	จำนวนประชากรที่คำนวณได้จากอัตราการเพิ่มประชากรทุกช่วง 5 ปี 10 ปี และ 15 ปี เทียบกับจำนวนประชากรจริง 5-27
ภาพ 5-8	จำนวนประชากรจากการพยากรณ์โดยวิธีต่างๆ 5-30
ภาพ 5-9	อัตราเฉลี่ยของการใช้น้ำประปาเพื่อการอยู่อาศัยปี 2543 – 2545 5-34
ภาพ 5-10	อัตราการใช้น้ำประปาเฉลี่ยของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยต่อ เนื้อที่ตั้งแต่ ปี 2543 – 2545 5-35
ภาพ 5-11	อัตราการใช้น้ำประปาเฉลี่ยของการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ไม่ใช่เพื่อการอยู่อาศัยปี 2543- 2545 5-38

สารบัญภาพ (ต่อ)

		หน้า
ภาพ 5-12	ปริมาณการใช้น้ำประปาเฉลี่ยของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยปี 2543 – 2545	5-39
ภาพ 5-13	สถานภาพการใช้น้ำประปาปี พ.ศ. 2545, 2544 และ 2545	5-48
ภาพ 5-14	ปริมาณความต้องการน้ำประปาจากการพยากรณ์ในส่วนของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย และทั้งพื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลก	5-53
ภาพ 5-15	แผนที่ปริมาณความต้องการน้ำป้อนาคตเป้าหมาย พ.ศ. 2545, 2550, 2555 2560 และ 2565	5-55
ภาพ 5-16	ตำแหน่งที่ตั้งและอัตราการใช้ น้ำของสถานบริการน้ำประปาของการประปาภูมิภาค	5-69
ภาพ 5-17	ตำแหน่งที่ตั้งและอัตราการใช้ น้ำของสถานบริการน้ำประปาของกรมอนามัย กรมโยธาธิการ กรมทรัพยากรธรณี และสำนักงานเร่งรัดพัฒนาชนบท (รพช.)	5-69
ภาพ 5-18	ค่าประมาณการใช้น้ำแยกตาม 3 หน่วยงาน (ภาพซ้าย) และแยกตาม 2 จังหวัด (ภาพขวา)	5-79
ภาพ 6-1	ขอบเขตของพื้นที่ศึกษา	6-4
ภาพ 6-2	กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย	6-30
ภาพ 6-3	ดัชนีเสี่ยงแล้งก่อนการวิเคราะห์ด้วยสถิติการจำแนกกลุ่ม	6-32
ภาพ 6-4	ระดับดัชนีเสี่ยงแล้งหลังการจำแนกกลุ่มเป็น 4 ระดับ	6-32
ภาพ 6-5	ร้อยละของการจำแนกกลุ่มของดัชนีเสี่ยงแล้งในจังหวัดพิษณุโลก	6-34
ภาพ 6-6	ร้อยละของการจำแนกกลุ่มของดัชนีเสี่ยงแล้งในจังหวัดอุตรดิตถ์	6-35
ภาพ 6-7	ดัชนีความต้องการน้ำของพืชก่อนการวิเคราะห์ด้วยสถิติการจำแนกกลุ่ม	6-36
ภาพ 6-8	ความต้องการน้ำของพืชหลังการจำแนกกลุ่มเป็น 4 ระดับ	6-36
ภาพ 6-9	ร้อยละของการจำแนกกลุ่มของดัชนีความต้องการน้ำของพืชในจังหวัดพิษณุโลก	6-39
ภาพ 6-10	ร้อยละของการจำแนกกลุ่มของดัชนีความต้องการน้ำของพืชในจังหวัดอุตรดิตถ์	6-39
ภาพ 6-11	ดัชนีเศรษฐกิจก่อนวิเคราะห์ด้วยสถิติการจำแนกกลุ่ม	6-46
ภาพ 6-12	ดัชนีเศรษฐกิจหลังการจำแนกกลุ่มเป็น 4 ระดับ	6-46
ภาพ 6-13	ร้อยละของการจำแนกกลุ่มของดัชนีเศรษฐกิจในจังหวัดพิษณุโลก	6-49
ภาพ 6-14	ร้อยละของการจำแนกกลุ่มของดัชนีเศรษฐกิจในจังหวัดอุตรดิตถ์	6-49
ภาพ 6-15	แผนที่ดัชนีน้ำท่าก่อนวิเคราะห์ด้วยสถิติการจำแนกกลุ่ม	6-50
ภาพ 6-16	ดัชนีน้ำท่าหลังการจำแนกกลุ่มเป็น 4 ระดับ	6-50
ภาพ 6-17	ร้อยละของการจำแนกกลุ่มของดัชนีน้ำท่าของจังหวัดพิษณุโลก	6-52
ภาพ 6-18	ร้อยละของการจำแนกกลุ่มของดัชนีน้ำท่าของจังหวัดอุตรดิตถ์	6-52

สารบัญภาพ (ต่อ)

		หน้า
ภาพ 6-19	แผนที่ดัชนีน้ำในดินก่อนวิเคราะห์ด้วยสถิติการจำแนกกลุ่ม	6-53
ภาพ 6-20	ดัชนีน้ำในดินหลังการจำแนกกลุ่มเป็น 4 ระดับ	6-53
ภาพ 6-21	ร้อยละของการจำแนกกลุ่มของดัชนีน้ำในดินของจังหวัดพิษณุโลก	6-55
ภาพ 6-22	ร้อยละของการจำแนกกลุ่มของดัชนีน้ำในดินของจังหวัดอุตรดิตถ์	6-55
ภาพ 6-23	ดัชนีแหล่งน้ำก่อนวิเคราะห์ด้วยสถิติการจำแนกกลุ่ม	6-56
ภาพ 6-24	ดัชนีแหล่งน้ำหลังการจำแนกกลุ่มเป็น 4 ระดับ	6-56
ภาพ 6-25	ร้อยละของการจำแนกกลุ่มของดัชนีแหล่งน้ำของจังหวัดพิษณุโลก	6-58
ภาพ 6-26	ร้อยละของการจำแนกกลุ่มของดัชนีแหล่งน้ำของจังหวัดอุตรดิตถ์	6-58
ภาพ 6-27	ดัชนีระยะห่างจากแหล่งน้ำก่อนวิเคราะห์ด้วยสถิติการจำแนกกลุ่ม	6-59
ภาพ 6-28	ดัชนีระยะห่างจากแหล่งน้ำหลังการจำแนกกลุ่มเป็น 4 ระดับ	6-59
ภาพ 6-29	ร้อยละของการจำแนกกลุ่มของดัชนีระยะห่างจากแหล่งน้ำของจังหวัดพิษณุโลก	6-61
ภาพ 6-30	ร้อยละของการจำแนกกลุ่มของดัชนีระยะห่างจากแหล่งน้ำของจังหวัดอุตรดิตถ์	6-61
ภาพ 6-31	การจัดลำดับการพัฒนาแหล่งน้ำระดับตำบลของจังหวัดพิษณุโลก	6-66
ภาพ 6-32	การจัดลำดับการพัฒนาแหล่งน้ำระดับตำบลของจังหวัดอุตรดิตถ์	6-66
ภาพ 6-33	ผลการจัดลำดับการพัฒนาแหล่งน้ำระดับตำบล ด้วยวิธีการวิเคราะห์ สถิติการจำแนกกลุ่ม	6-67
ภาพ 8-1	ปริมาณความต้องการน้ำของโรงงานอุตสาหกรรม ชุมชน และภาคเกษตรของจังหวัด พิษณุโลก และจังหวัดอุตรดิตถ์	8-2
ภาพ 8-2	ปริมาณความต้องการน้ำของชุมชนตามระยะห่างจากเขื่อนสิริกิติ์	8-3
ภาพ 8-3	ปริมาณการใช้น้ำตามระยะห่างของแม่น้ำน่าน	8-4

