

บทที่ 4 ผลการดำเนินงานวิจัย

ผลการวิจัยเรื่อง ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำเชิงพื้นที่เพื่อการเกษตรปลอดภัยแบบมีส่วนร่วม จากการศึกษา วิเคราะห์ ออกแบบระบบและพัฒนาระบบสารสนเทศ สามารถสรุปผลการดำเนินการดังนี้

1. ภาพรวมของการวิเคราะห์และออกแบบฐานข้อมูล ดังตารางที่ 4-1 ถึง ตารางที่ 4-6 ตารางที่ 4-1 ตารางแหล่งน้ำ

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	รายละเอียด	ประเภท	รูปแบบ	ช่วง	คีย์หลักหรือคีย์นอก	ตารางอ้างอิง
1	water_resource_id	รหัสแหล่งน้ำ	int(5)	9999	0001-9999	PK	
2	water_resource_name	ชื่อแหล่งน้ำ	varchar(255)	XXXX			
3	zoom	ซูม	int (2)	99	01-99		
4	detail_water	รายละเอียดแหล่งน้ำ	text	XXXX			
5	capacity	ความจุ	int (10)	9999...	0001-9999		
6	water_resource_img	รูปแหล่งน้ำ	varchar(255)	XXXX			
7	water_resource_lat	ละติจูด	varchar (50)	XXXX			
8	water_resource_lng	ลองจิจูด	varchar (50)	XXXX			
9	category_id	รหัสประเภท	int(5)	9999	0001-9999	FK	category
11	village_code	รหัสหมู่บ้าน	int(20)	9999....	0001-9999.	FK	village

ตารางที่ 4-2 ตารางประเภทแหล่งน้ำ

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	รายละเอียด	ประเภท	รูปแบบ	ช่วง	คีย์หลักหรือคีย์นอก	ตารางอ้างอิง
1	category_id	รหัสประเภทแหล่งน้ำ	int(5)	9999	0001-9999	PK	
2	category_name	ชื่อประเภทแหล่งน้ำ	varchar(50)	XXXX			

ตารางที่ 4-3 ข้อมูลผู้ใช้

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	รายละเอียด	ประเภท	รูปแบบ	ช่วง	คีย์หลัก หรือ คีย์นอก	ตาราง อ้างอิง
1	id	รหัสสมาชิก	int(10)	9999	0001-9999	PK	
2	email	อีเมล	varchar(255)	XXXX			
3	username	ชื่อผู้ใช้	varchar(255)	XXXX			
4	password	รหัสผ่าน	varchar(255)	XXXX			
5	conpassword	ยืนยันรหัสผ่าน	varchar(255)	XXXX			
6	name	ชื่อ	varchar(255)	XXXX			
7	address	ที่อยู่	varchar(255)	XXXX			
8	phonenumber	เบอร์โทรศัพท์	varchar (10)	XXXX			
9	rank	ตำแหน่ง	varchar(255)	XXXX			
10	status	สถานะ	enum('admin')	XXXX			
11	approve	อนุมัติ	int(2)	99	01-99		

ตารางที่ 4-4 ข้อมูลจังหวัด

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	รายละเอียด	ประเภท	รูปแบบ	ช่วง	คีย์หลัก หรือคีย์ นอก	ตาราง อ้างอิง
1	province_id	รหัสจังหวัด	int(5)	99999	0001-9999		
2	province_code	โค้ดจังหวัด	int(5)	99999	0001-9999	PK	
3	province_lat	ละติจูดจังหวัด	varchar (20)	XX.XXXX			
4	province_lng	ลองจิจูดจังหวัด	varchar(20)	XX.XXXX			
5	province_name	ชื่อจังหวัด	varchar(50)	XXXXXX			

ตารางที่ 4-5 ข้อมูลอำเภอ

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	รายละเอียด	ประเภท	รูปแบบ	ช่วง	คีย์หลัก หรือคีย์ นอก	ตาราง อ้างอิง
1	amphur_id	รหัสอำเภอ	int(5)	99999	0001-9999		
2	amphur_code	โค้ดอำเภอ	int (10)	99999...	0001-9999	PK	
3	amphur_lat	ละติจูดอำเภอ	varchar (20)	XX.XXXX			
4	amphur_lng	ลองจิจูด	varchar (20)	XX.XXXX			

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	รายละเอียด	ประเภท	รูปแบบ	ช่วง	คีย์หลัก หรือคีย์ นอก	ตาราง อ้างอิง
		อำเภอ					
5	amphur_name	ชื่ออำเภอ	varchar (50)	XXXXXX			
6	province_id	โค้ดจังหวัด	int (5)	99999	0001- 9999	FK	provinc e

ตารางที่ 4-6 ข้อมูลตำบล

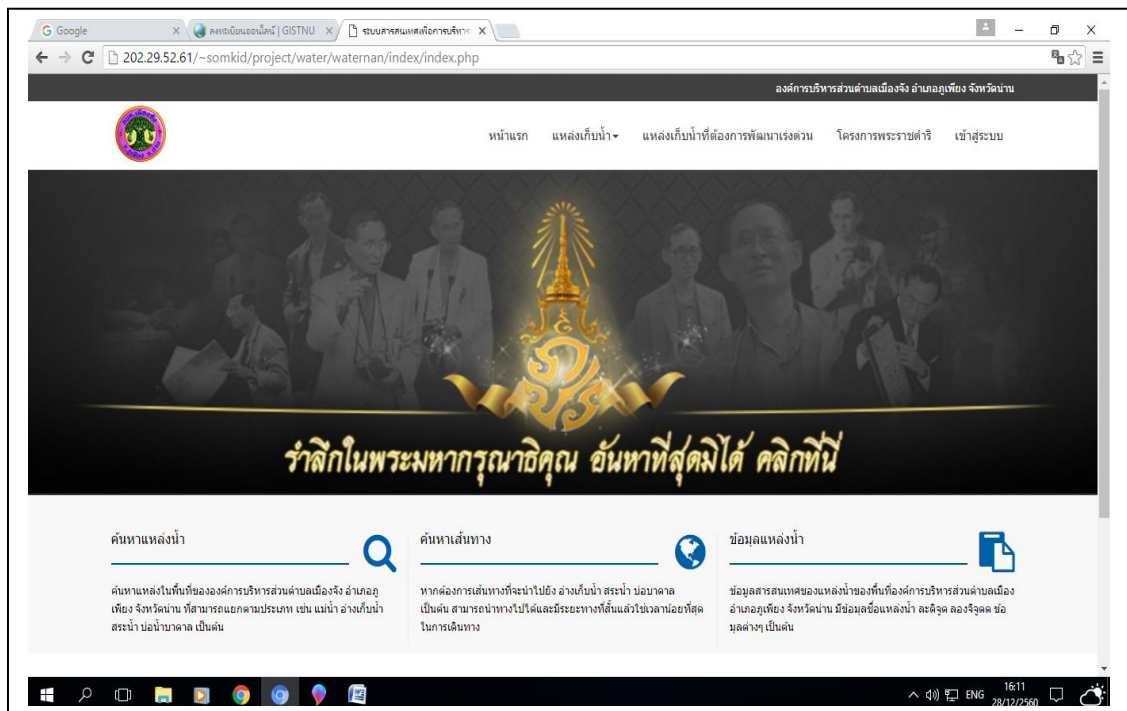
ลำดับ	ชื่อฟิลด์	รายละเอียด	ประเภท	รูปแบบ	ช่วง	คีย์หลัก หรือคีย์ นอก	ตาราง อ้างอิง
1	district_id	รหัสตำบล	int(5)	99999	0001- 9999		
2	district_code	โค้ดตำบล	int(20)	99999...	0001- 9999	PK	
3	district_lat	ละติจูดตำบล	varchar (50)	XX.XXXX			
4	district_lng	ลองจิจูดตำบล	varchar (50)	XX.XXXX			
5	district_name	ชื่อตำบล	varchar (50)	XXXXXX			
6	amphur_code	โค้ดอำเภอ	int(10)	99999...	0001- 9999	FK	amphur

ตารางที่ 4-7 ข้อมูลหมู่บ้าน

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	รายละเอียด	ประเภท	รูปแบบ	ช่วง	คีย์หลัก หรือคีย์ นอก	ตาราง อ้างอิง
1	village_id	รหัสหมู่บ้าน	int(5)	99999	0001- 9999		
2	village_code	โค้ดหมู่บ้าน	int(20)	99999	0001- 9999	PK	
3	village_name	ชื่อหมู่บ้าน	varchar (50)	XXXXXX X			
4	village_swine	หมู	int (2)	99	01-99		
5	village_lat	ละติจูด หมู่บ้าน	varchar (50)	XXXXXX X			
6	village_lng	ลองจิจูด หมู่บ้าน	varchar (50)	XXXXXX X			
7	district_code	โค้ดตำบล	int(20)	99999	0001- 9999	FK	district

2. ภาพรวมของเว็บไซต์

การแสดงผลเว็บไซต์อยู่ในรูปแบบข้อความ รูปภาพและแผนที่ โดย URL ของเว็บไซต์คือ 202.29.52.61/~somkid/project/water/wateman/index.php โครงสร้างของเว็บไซต์ประกอบด้วย แหล่งน้ำ ค้นหาเส้นทาง ข้อมูลองค์การบริหารส่วนตำบลเมืองวังและเกี่ยวกับโครงการวิจัย การจัดการข้อมูลผู้ใช้ ดังรูปที่ 4-1 ผู้ใช้สามารถสืบค้นข้อมูลและค้นหาเส้นทางแหล่งน้ำผ่านทางเว็บไซต์



รูปที่ 4-1 แสดงหน้าหลักของเว็บไซต์

3. การแสดงข้อมูลแหล่งน้ำ

การแสดงผลส่วนนี้อยู่ในรูปแบบของข้อความ รูปภาพและแผนที่ โดยใช้ฐานข้อมูล MySQL สำหรับจัดเก็บข้อมูลแหล่งน้ำทั้งหมด เมื่อผู้ใช้ทำการสืบค้นข้อมูลผ่านหน้าเว็บไซต์ ระบบจะทำการ Query ข้อมูลที่จัดเก็บในฐานข้อมูลตามเงื่อนไขขึ้นมาแสดงหน้าเว็บเพจ โดยข้อมูลของแหล่งน้ำประกอบด้วย ชื่อ สถานที่ตั้ง พิกัด ประเภท ภาพประกอบ ข้อมูลพื้นฐาน แผนที่และข้อมูลการเดินทาง ดังแสดงในรูปที่ 4-2 และรูปที่ 4-3 หรือระบบสามารถแสดงข้อมูลเชิงเปรียบเทียบแบบกราฟิกชนิดต่างๆ

หน้าแรก แหล่งเก็บน้ำ > แหล่งเก็บน้ำที่ต้องการพัฒนาเร่งด่วน โครงการพระราชดำริ เข้าสู่ระบบ

ข้อมูลแหล่งน้ำ

ค้นหา:

ลำดับ	ชื่อแหล่งน้ำ	ประเภทแหล่งน้ำ	หมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	รายละเอียด	ดูแผนที่
1	สระน้ำแดง	สระน้ำ	บ้านเมืองหลวง	เมืองจิ่ง	กุ๋นเถียง	น่าน	ดูรายละเอียด	ดูแผนที่
2	อ่างเก็บน้ำห้วยหระ	อ่างเก็บน้ำ	บ้านเมืองหลวง	เมืองจิ่ง	กุ๋นเถียง	น่าน	ดูรายละเอียด	ดูแผนที่
3	สระสวยเคียน	สระน้ำ	บ้านเมืองจิ่งเหนือ	เมืองจิ่ง	กุ๋นเถียง	น่าน	ดูรายละเอียด	ดูแผนที่
4	อ่างเก็บน้ำห้วยน้ำจ่า	อ่างเก็บน้ำ	บ้านหาดเค็ด	เมืองจิ่ง	กุ๋นเถียง	น่าน	ดูรายละเอียด	ดูแผนที่
5	อ่างเก็บน้ำห้วยฝาย	อ่างเก็บน้ำ	บ้านเมืองจิ่งเหนือ	เมืองจิ่ง	กุ๋นเถียง	น่าน	ดูรายละเอียด	ดูแผนที่
6	บ่อพวง	บ่อน้ำ	บ้านเมืองจิ่งเหนือ	เมืองจิ่ง	กุ๋นเถียง	น่าน	ดูรายละเอียด	ดูแผนที่
7	บ่อนาคาลบ้านเมืองจิ่งใต้	บ่อนาคาล	บ้านเมืองจิ่งใต้	เมืองจิ่ง	กุ๋นเถียง	น่าน	ดูรายละเอียด	ดูแผนที่
8	บ่อนาคาลบ้านเมืองจิ่งเหนือ	บ่อนาคาล	บ้านเมืองจิ่งเหนือ	เมืองจิ่ง	กุ๋นเถียง	น่าน	ดูรายละเอียด	ดูแผนที่

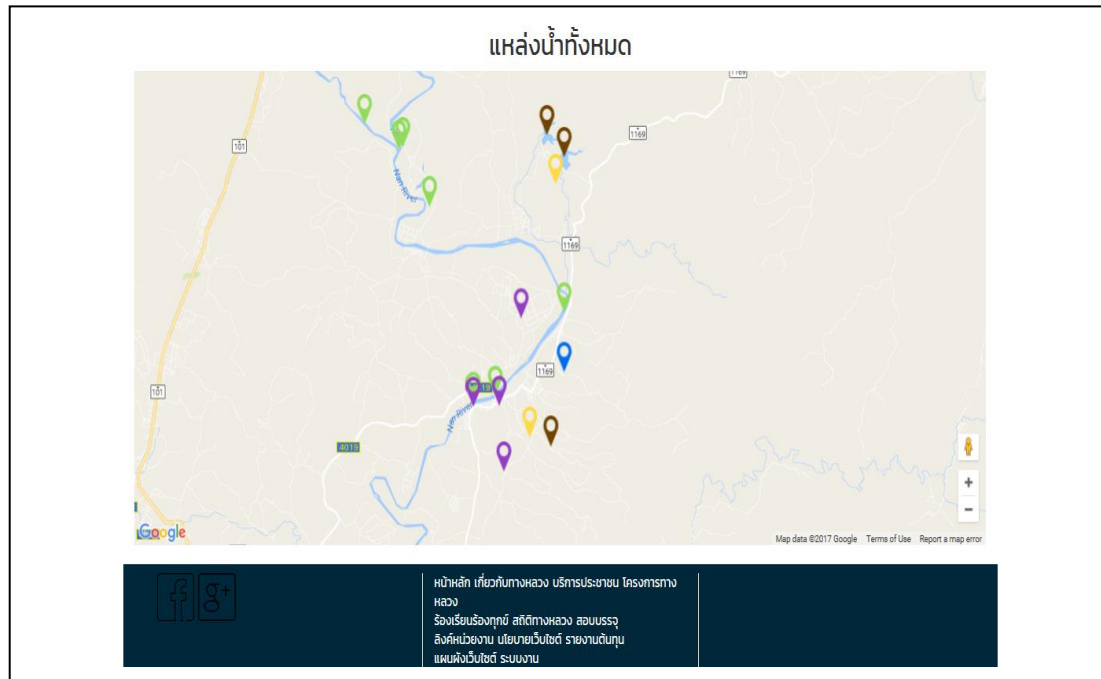
รูปที่ 4-2 แสดงแสดงข้อมูลแหล่งน้ำ

หน้าแรก แหล่งเก็บน้ำ > แหล่งเก็บน้ำที่ต้องการพัฒนาเร่งด่วน โครงการพระราชดำริ เข้าสู่ระบบ

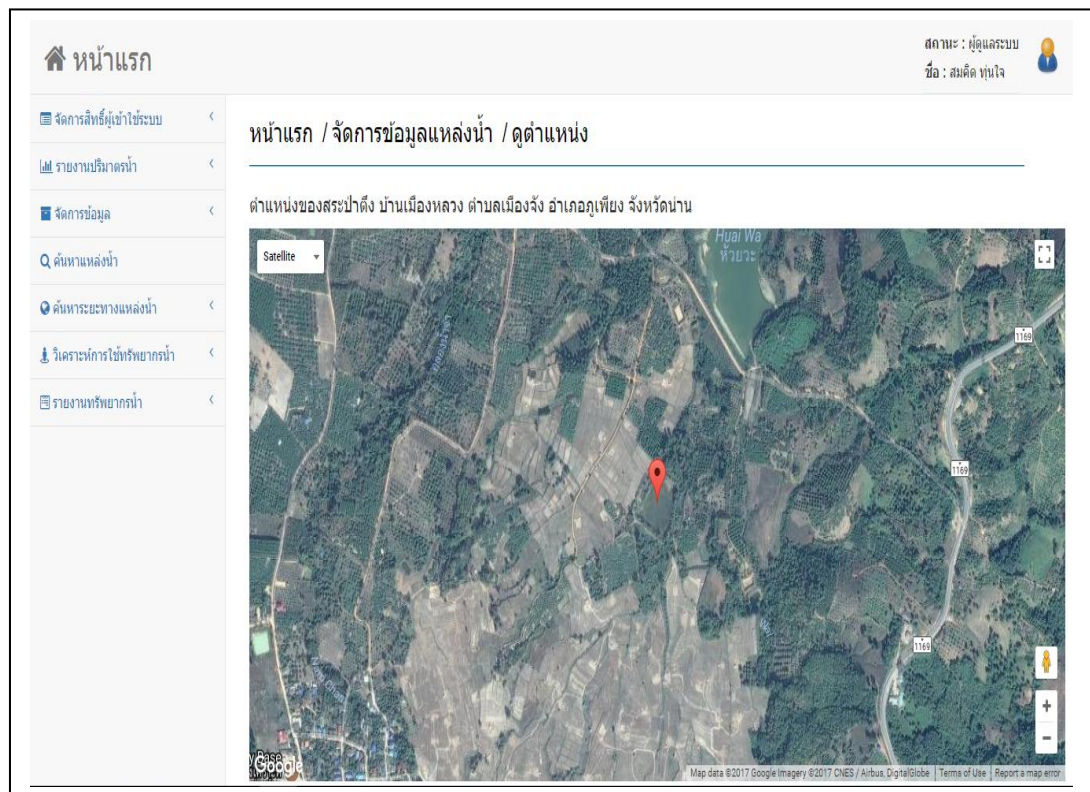
ข้อมูลเพิ่มเติม

ชื่อแหล่งน้ำ: อ่างเก็บน้ำห้วยน้ำจ่า
ประเภท: อ่างเก็บน้ำ
หมู่บ้าน: บ้านหาดเค็ด
ตำบล: เมืองจิ่ง
อำเภอ: กุ๋นเถียง
จังหวัด: น่าน
รายละเอียด: ให้บริการ ให้น้ำ ล้ำใจ สั้นแจ่ม งามพารา ใหลกรลึกน้ำตึงน้ำจากที่อ่างเก็บน้ำห้วยน้ำจ่าไปสู่ที่ต่ำเพื่อนำไปอุปโภค โดยใช้โรงพลังงานไฟฟ้าหรือโซลาร์เซลล์เป็นพลังงาน

รูปที่ 4-3 แสดงรายละเอียดของแหล่งน้ำ

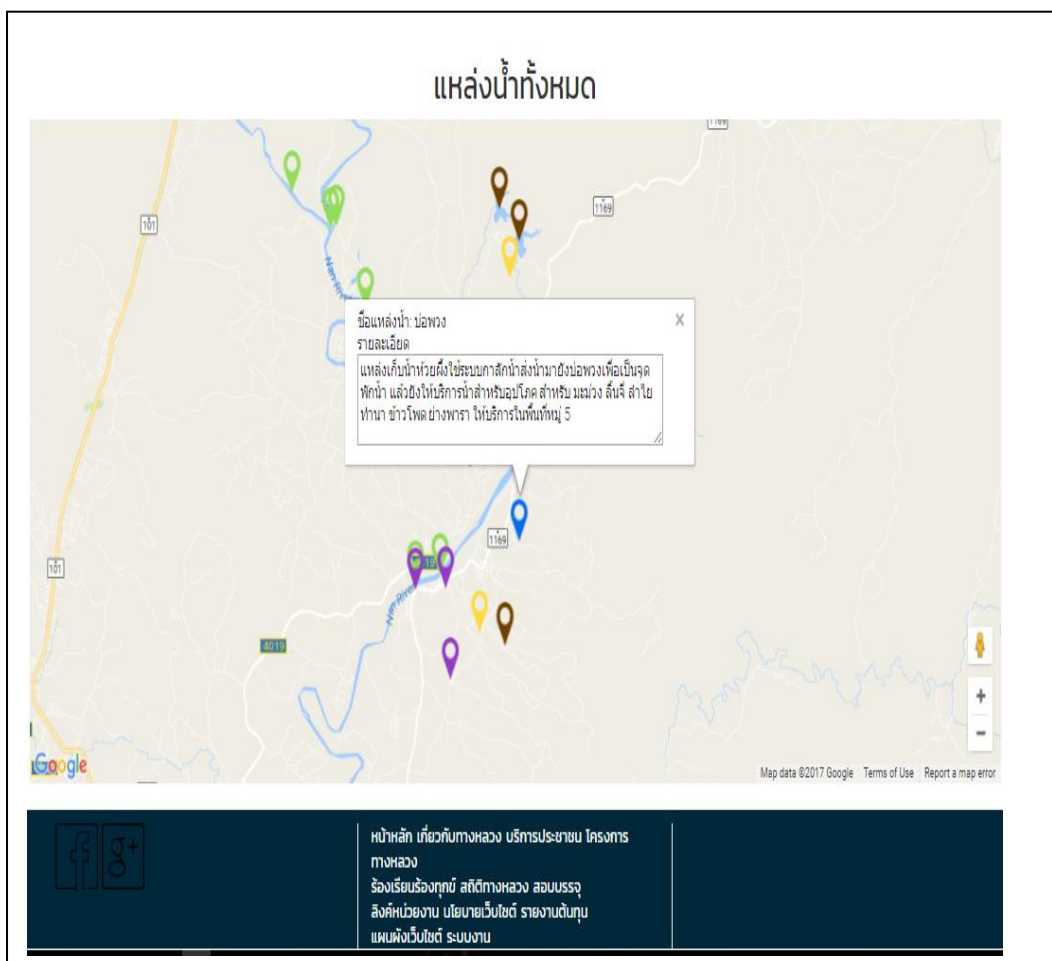


รูปที่ 4-4 แสดงแสดงข้อมูลแหล่งน้ำแบบ Google Maps



รูปที่ 4-5 แสดงแสดงข้อมูลแหล่งน้ำแบบ Google Maps

ในส่วนการแสดงผลแหล่งน้ำ ได้นำเทคโนโลยีของ Google Map API มาใช้ในการแสดงผลพิกัดแหล่งน้ำบนแผนที่ในรูปแบบของการปักหมุด (Marker) โดยทำเก็บพิกัดและแหล่งน้ำในฐานข้อมูล MySQL และเรียกใช้งานผ่านคำสั่งของภาษา PHP และ JavaScript เมื่อผู้ใช้คลิกที่ตัว Marker จะปรากฏ Pop Up info Windows ขึ้นมาแสดงรายละเอียดข้อมูลของแหล่งน้ำ ดังแสดงรูปที่ 4-6



รูปที่ 4-6 แสดงข้อมูลแหล่งน้ำแบบแผนที่และแสดง info Windows ของแหล่งน้ำ

4. การใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำเชิงพื้นที่

ในส่วนการเข้าใช้ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำเชิงพื้นที่ ได้วิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศในส่วนการเข้าใช้งาน โดยกำหนดสิทธิ์ผู้ใช้ไว้ 5 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผู้บริหารองค์การบริหารส่วนตำบลเมืองจัน (นายก รองนายกและปลัด) กลุ่มเจ้าหน้าที่(นักวิชาการ ช่างโยธา นักวิชาการเกษตร) กลุ่มผู้ดูแลระบบ กลุ่มผู้ใช้น้ำและกลุ่มเกษตรกรเครือข่าย ซึ่งการเข้าใช้งานให้คลิกที่ปุ่ม เข้าสู่ระบบ (Login) ดังแสดงรูปที่ 4-7

รูปที่ 4-7 แสดงฟอร์มการเข้าสู่ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ

จากรูปที่ 4-7 ผู้ใช้จะสามารถเข้าสู่ระบบสารสนเทศได้จะต้องมีการสมัครสมาชิกและได้รับการอนุมัติและกำหนดสิทธิ์การใช้งานจากผู้ดูแลระบบเสียก่อน ซึ่งการกำหนดสิทธิ์จะมีการกำหนดชื่อผู้ใช้ (username) และรหัสผ่าน (password) ให้กับสมาชิก ดังรูปที่ 4-8

จำนวน	จำนวน	จำนวน
สภานิสมน้ำ 5	หนอง 0	อ่างเก็บน้ำ 3
แสดงรายละเอียดทั้งหมด	แสดงรายละเอียดทั้งหมด	แสดงรายละเอียดทั้งหมด
ลำห้วย 0	คลองส่งน้ำ 0	บ่อมาดาล 4
แสดงรายละเอียดทั้งหมด	แสดงรายละเอียดทั้งหมด	แสดงรายละเอียดทั้งหมด
สระน้ำ 2	บ่อน้ำ 1	ฝาย 0
แสดงรายละเอียดทั้งหมด	แสดงรายละเอียดทั้งหมด	แสดงรายละเอียดทั้งหมด

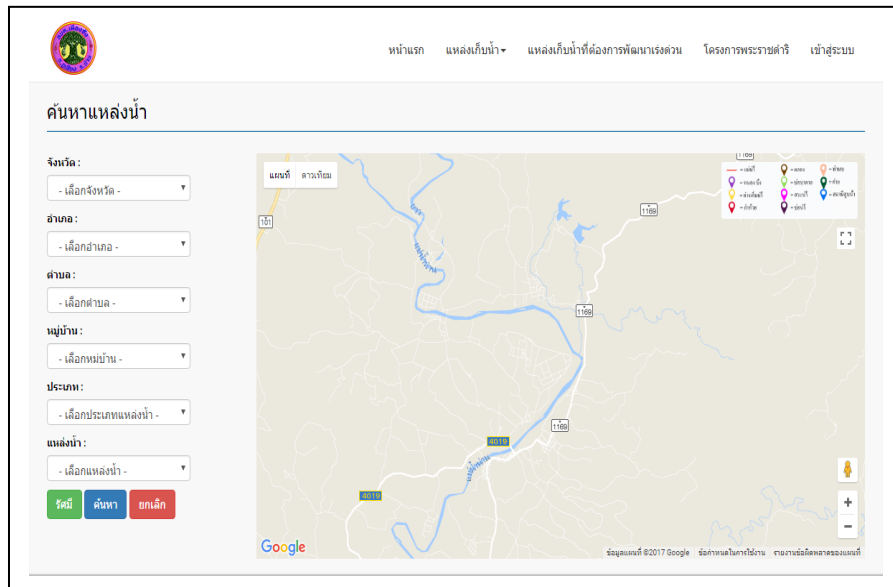
รูปที่ 4-8 แสดงผลการเข้าสู่ระบบสารสนเทศตามสิทธิ์ผู้ใช้งาน

จากรูปที่ 4-8 จะแสดงผลว่าผู้ไช้ระบบสารสนเทศเป็นใคร มีตำแหน่งอะไร และแสดงรายละเอียดว่ามีสิทธิ์ทำอะไรได้บ้างในระบบสารสนเทศ

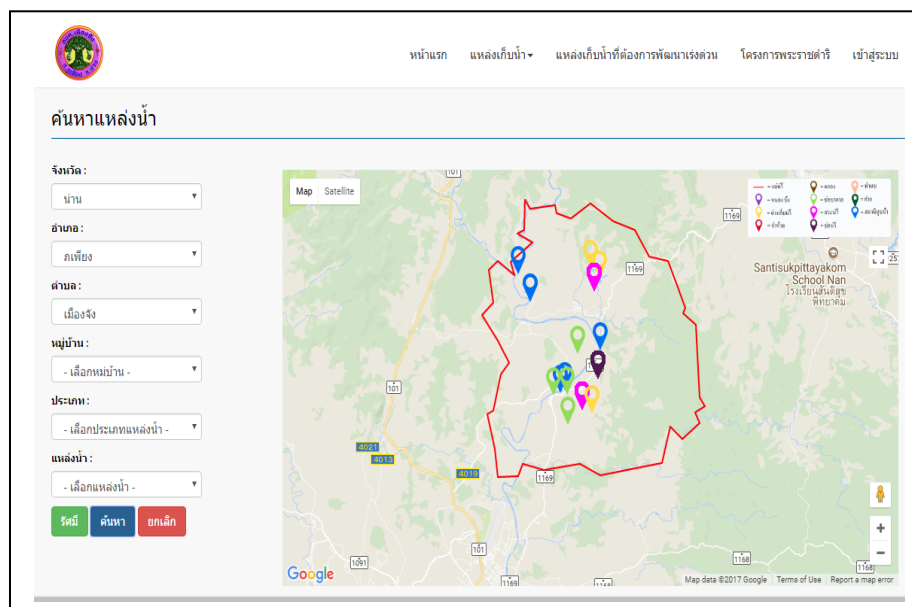
5. การค้นหาแหล่งน้ำและการแสดงผล

1) การค้นหาแหล่งน้ำและการแสดงผลแบบมีเงื่อนไข

ระบบสารสนเทศเพื่อบริหารจัดการทรัพยากรน้ำเชิงพื้นที่ ได้สร้างฟังก์ชันการค้นหาแหล่งน้ำ เพื่อให้ง่ายและสะดวกต่อการใช้งาน โดยผู้ใช้สามารถระบุเงื่อนไข เช่น ระบุสถานที่ตำแหน่งที่ตั้ง (จังหวัด อำเภอ ตำบล หมู่บ้าน) ประเภทแหล่งน้ำและแหล่งน้ำ ดังรูปที่ 4-9 และรูปที่ 4-10



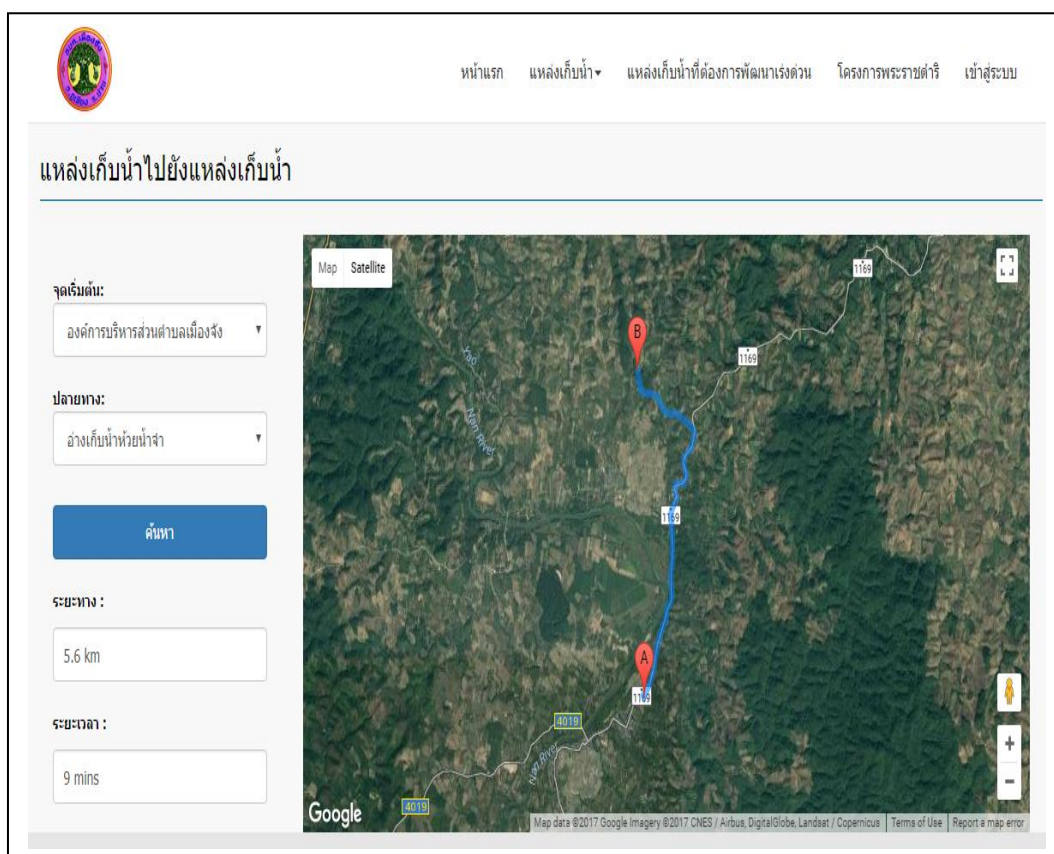
รูปที่ 4-9 แสดงฟอร์มสำหรับค้นหาแหล่ง



รูปที่ 4-10 แสดงผลการค้นหาแหล่งน้ำตามเงื่อนไข

2) การค้นหาเส้นทางและการแสดงผล

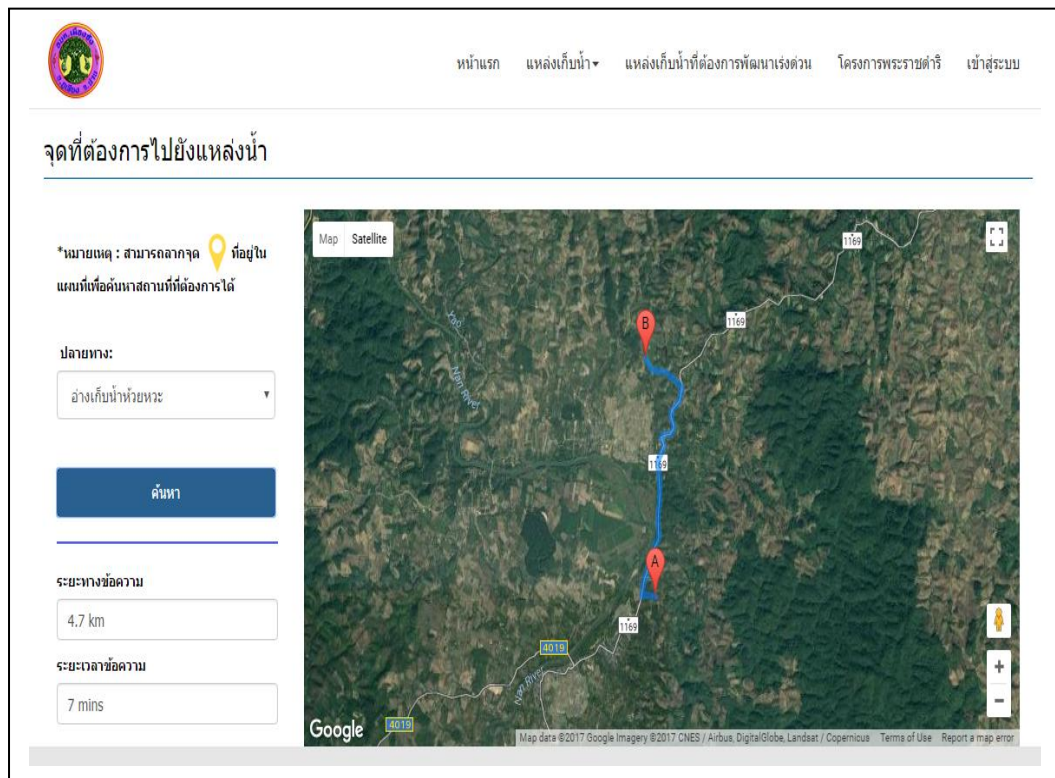
ส่วนการค้นหาเส้นทางเพื่อไปยังแหล่งน้ำต่างๆได้ใช้ Way Points in Direction ซึ่งเป็นบริการของ Google Map API V.3 ในการค้นหาระหว่างจุด โดยผู้ใช้งานสามารถเลือกจุดเริ่มต้น (Start) จากสถานที่ที่ต้องการโดยระบุเป็นชื่อสถานที่ลงไปในการค้นหาเพิ่มเติมแบบ (Latitude /Longitude) และเลือกจุดสิ้นสุด (End) ผู้ใช้สามารถเลือกจาก Dropdown List Menu ซึ่งเป็นแหล่งน้ำที่อยู่ในขอบเขตงานวิจัย โดยตำแหน่งของแหล่งน้ำอ้างอิงจากตำแหน่งพิกัด (Latitude /Longitude) ตามที่ได้จากการลงพื้นที่ภาคสนามโดยใช้ GPS ในการจัดเก็บข้อมูล การแสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการสืบค้นเส้นทางจะแสดงผลบน Google Map ซึ่งผู้ใช้สามารถเลือกโหมดการเดินทางได้ 2 แบบ คือ Driving (ทางรถยนต์) และ walking (เดินเท้า) โดยมีการแสดงผลข้อมูลการเดินทางและระยะทาง รวมถึงแสดงเวลาที่ใช้ในการเดินทางทั้งหมด ดังรูปที่ 4-11 และรูปที่ 4-12



รูปที่ 4-11 แสดงผลค้นหาเส้นทางจากแหล่งน้ำ A ไปยังแหล่งน้ำ B

จากรูปที่ 4-11 และรูปที่ 4-12 ผลการแสดงผลจะบอกลักษณะเส้นทางรูปแบบแผนที่ และบอกรายละเอียดระยะทางเป็นกิโลเมตรและบอกระยะเวลาสำหรับการเดินทาง สามารถนำไปประยุกต์ใช้สำหรับการวางแผนพัฒนาเส้นทางส่งน้ำระหว่างแหล่งน้ำเพื่อนำไปสู่กระบวนการบริหาร

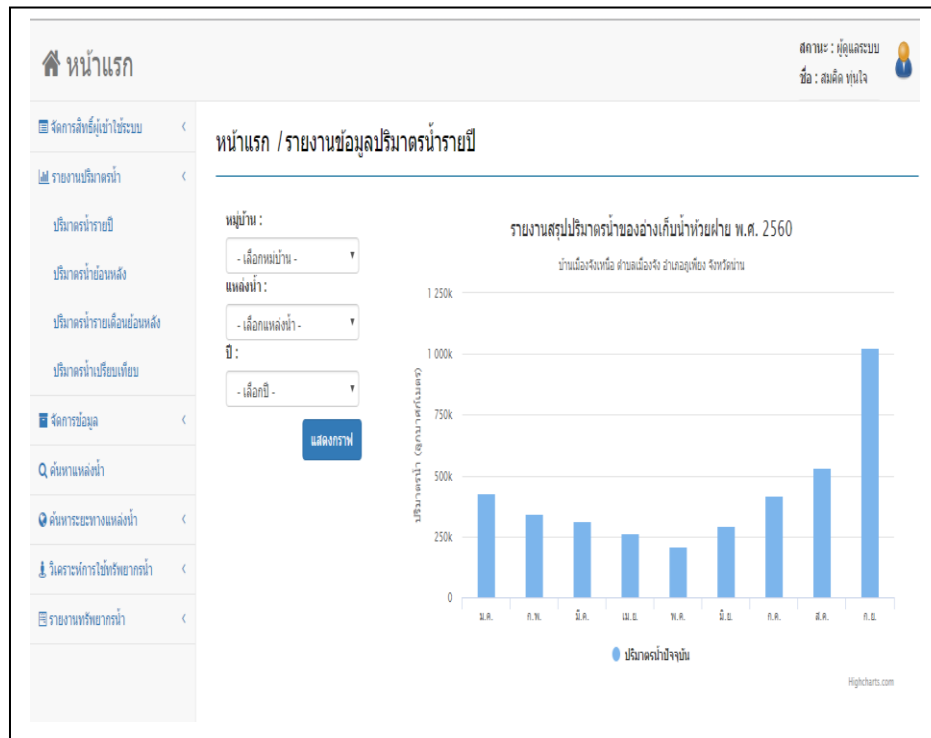
จัดการทรัพยากรน้ำในด้านต่างๆได้ เช่น การวางแผนแบ่งปันน้ำ วางแผนจัดสรรน้ำ วางแผนส่งน้ำ เป็นต้น



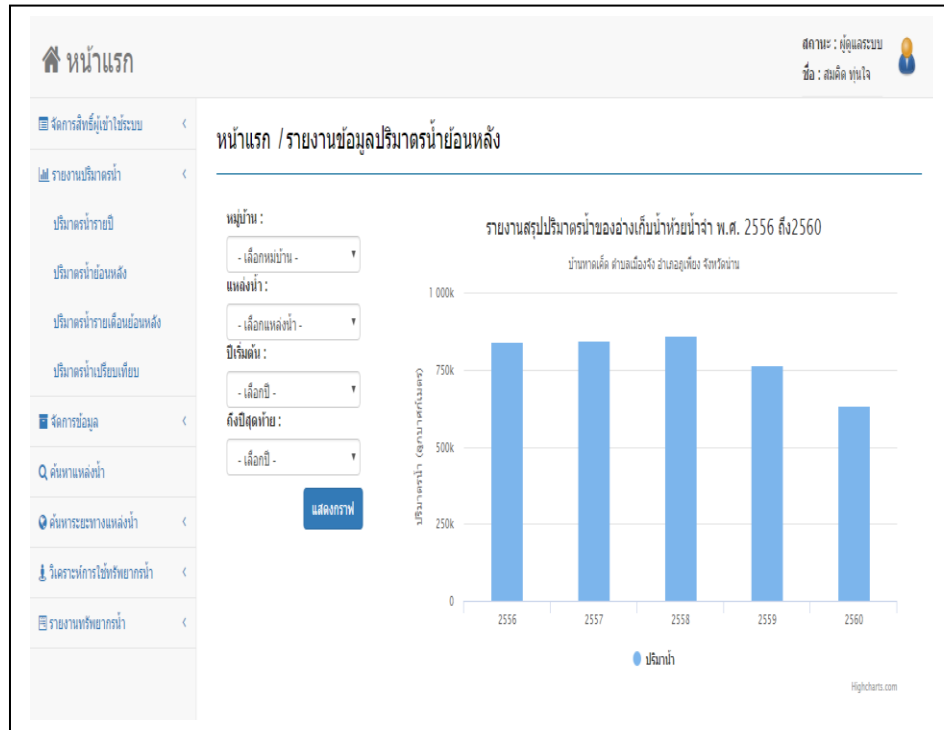
รูปที่ 4-12 แสดงผลการค้นหาจากตำแหน่งที่ต้องการไปยังแหล่งน้ำ

3) การค้นหาและแสดงผลรูปแบบกราฟ

ระบบสารสนเทศเพื่อบริหารจัดการทรัพยากรน้ำเชิงพื้นที่ ได้สร้างฟังก์ชันการค้นหาแหล่งน้ำ และแสดงผลรูปแบบกราฟ ซึ่งผู้ใช้สามารถเลือกรูปแบบกราฟได้ เช่น รูปแบบกราฟแท่งหรือกราฟเส้นเพื่อความเหมาะสมในการแสดงผลแต่ละกรณี ดังแสดงรูปที่ 4-13 ถึงรูปที่ 4-16



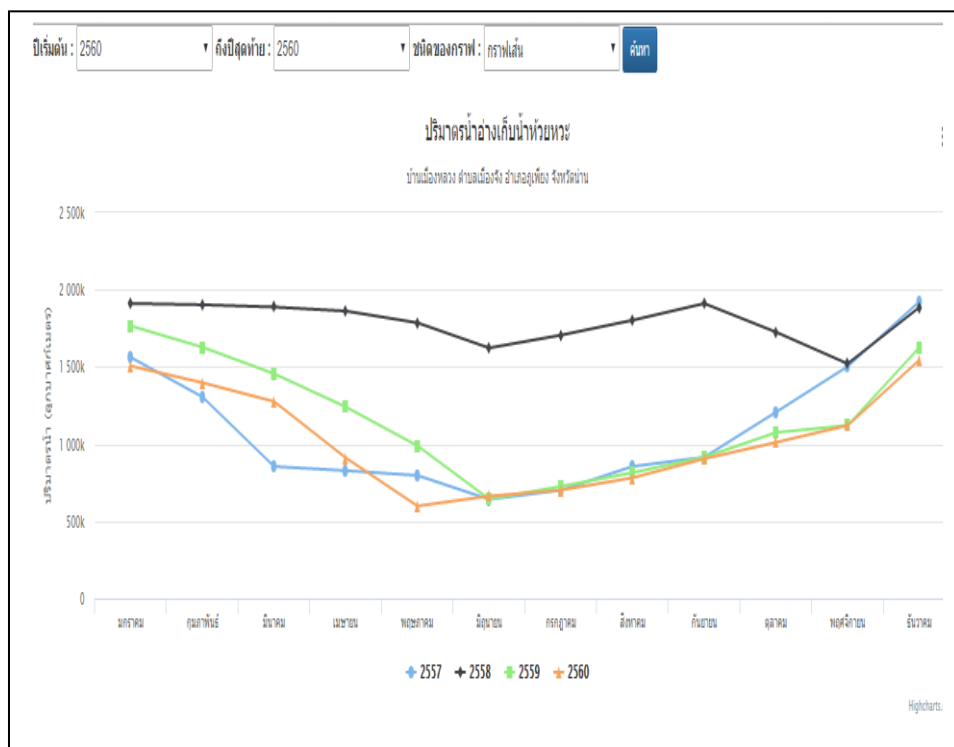
รูปที่ 4-13 แสดงผลกราฟสำหรับรายงานข้อมูลปริมาณน้ำของแหล่งน้ำรายปี



รูปที่ 4-14 แสดงกราฟปริมาณน้ำในห้วยน้ำจ้ำระหว่างปี 2555 – 2560



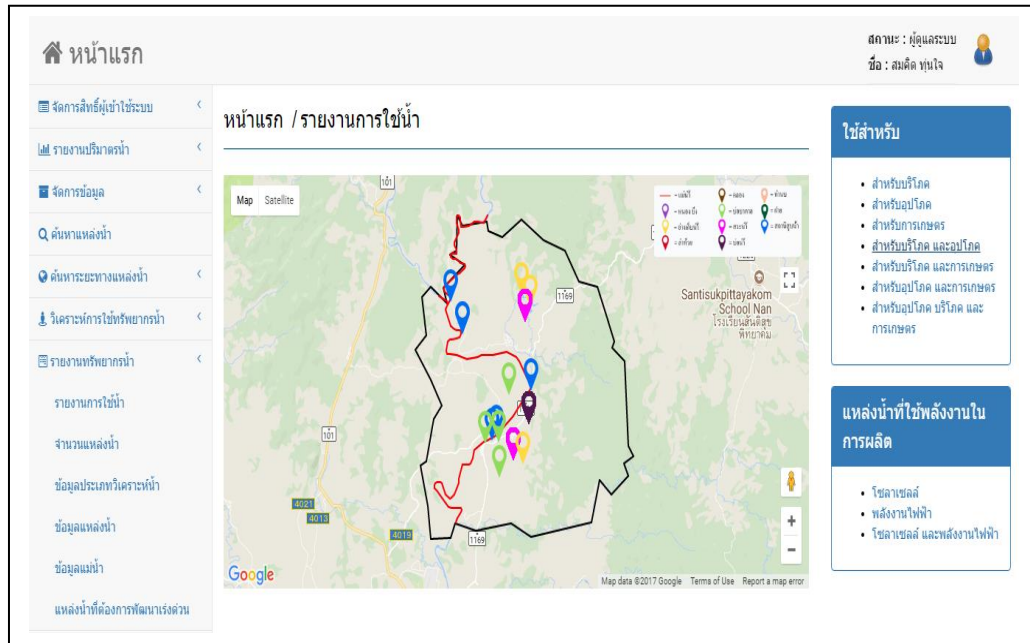
รูปที่ 4-15 แสดงผลกราฟแท่งเปรียบเทียบปริมาณน้ำในสระป่าตั้งระหว่างปี 2557 – 2560



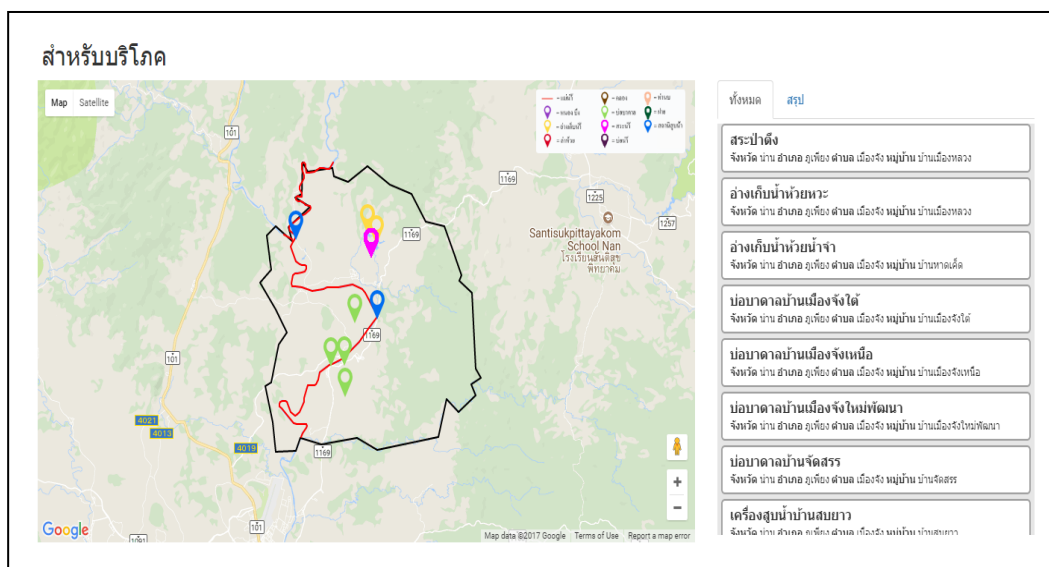
รูปที่ 4-16 แสดงผลกราฟเส้นเปรียบเทียบปริมาณน้ำในสระป่าตั้งระหว่างปี 2557-2560

4) การแสดงผลแหล่งน้ำแยกตามกิจกรรมการใช้ทรัพยากรน้ำ

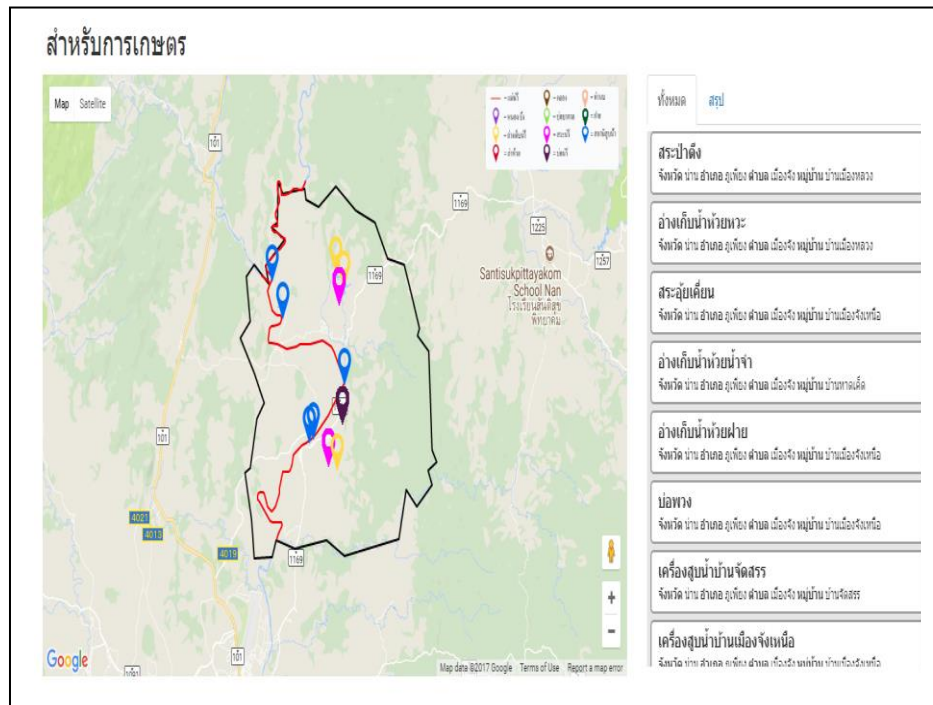
ระบบสารสนเทศเพื่อบริหารจัดการทรัพยากรน้ำเชิงพื้นที่ ได้สร้างรายงานผลสรุปแหล่งน้ำแยกตามกิจกรรมการใช้น้ำด้านต่างๆ เช่น ด้านการบริโภคอุปโภค ด้านการเกษตรกรรม ด้านการปศุสัตว์ ด้านอุตสาหกรรมและการท่องเที่ยว ดังแสดงรูปที่ 4-17 ถึงรูปที่ 4-21



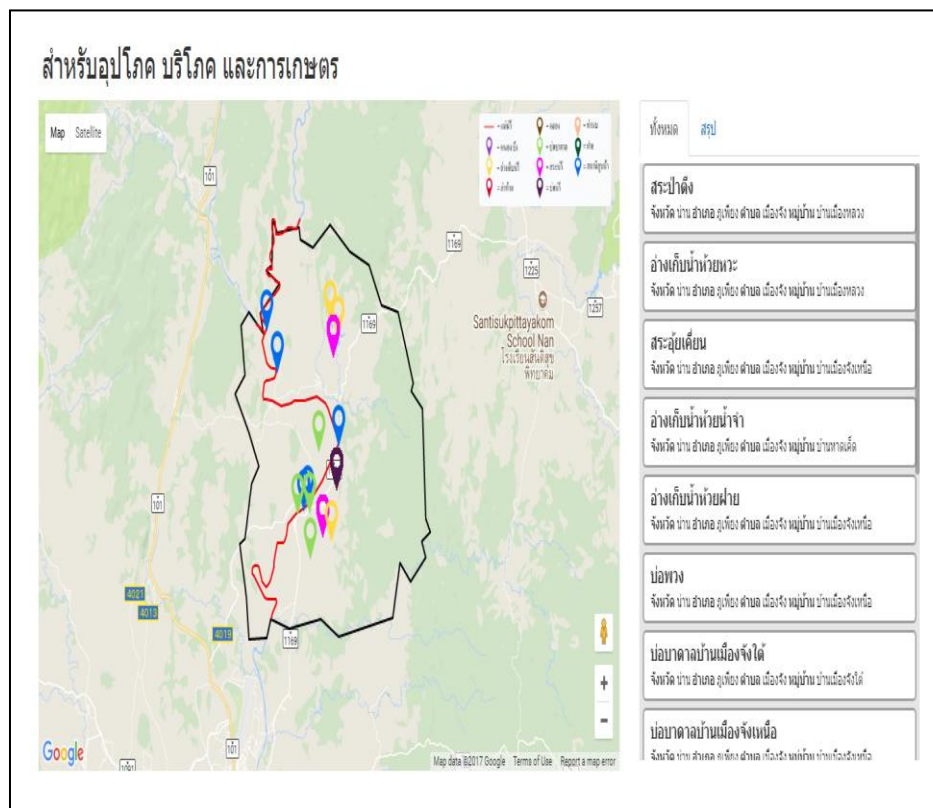
รูปที่ 4-17 แสดงผลการใช้ทรัพยากรน้ำในกิจกรรมต่างๆ



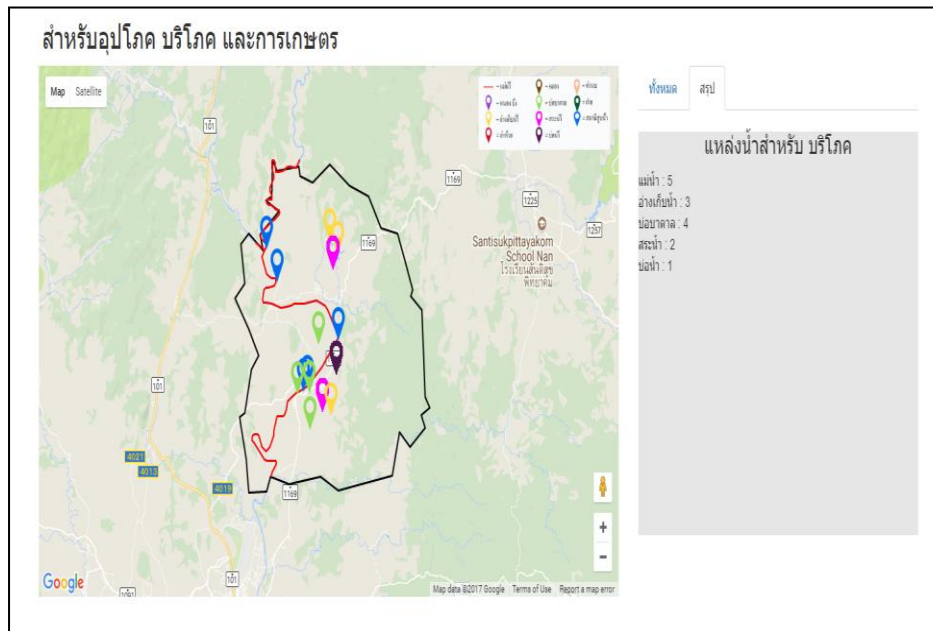
รูปที่ 4-18 แสดงผลการใช้ทรัพยากรน้ำในด้านบริโภค



รูปที่ 4-19 แสดงผลการใช้ทรัพยากรน้ำในด้านเกษตรกรรม



รูปที่ 4-20 แสดงผลการใช้ทรัพยากรน้ำในด้านอุปโภค บริโภคและเกษตรกรรม



รูปที่ 4-21 แสดงผลสรุปจำนวนแหล่งน้ำการใช้ทรัพยากรน้ำในด้านอุปโภค บริโภคและเกษตรกรรม

5) การแสดงผลสรุปจำนวนแหล่งน้ำและประเภทแหล่งน้ำ

ระบบสารสนเทศเพื่อบริหารจัดการทรัพยากรน้ำเชิงพื้นที่ ได้สร้างรายงานผลสรุปแหล่งน้ำ และประเภทแหล่งน้ำต่างๆ ดังแสดงรูปที่ 4-22 ถึงรูปที่ 4-25

หน้าแรก / ข้อมูลแหล่งน้ำ

ค้นหา :

ลำดับ	ชื่อแหล่งน้ำ	ประเภท	หมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	ดูแผนที่
1	สระบั้งดี	สระน้ำ	บ้านเมืองหลวง	เมืองจัง	ภูเพียง	น่าน	
2	อ่างเก็บน้ำห้วยหะ	อ่างเก็บน้ำ	บ้านเมืองหลวง	เมืองจัง	ภูเพียง	น่าน	
3	สระอ้อยเขียว	สระน้ำ	บ้านเมืองจังเหนือ	เมืองจัง	ภูเพียง	น่าน	
4	อ่างเก็บน้ำห้วยน้ำจ่า	อ่างเก็บน้ำ	บ้านหาดเค็ด	เมืองจัง	ภูเพียง	น่าน	
5	อ่างเก็บน้ำห้วยฝาย	อ่างเก็บน้ำ	บ้านเมืองจังเหนือ	เมืองจัง	ภูเพียง	น่าน	
6	บ่อหวง	บ่อน้ำ	บ้านเมืองจังเหนือ	เมืองจัง	ภูเพียง	น่าน	
7	บ่อน้ำบาดาลบ้านเมืองจังใต้	บ่อน้ำบาดาล	บ้านเมืองจังใต้	เมืองจัง	ภูเพียง	น่าน	
8	บ่อน้ำบาดาลบ้านเมืองจังเหนือ	บ่อน้ำบาดาล	บ้านเมืองจังเหนือ	เมืองจัง	ภูเพียง	น่าน	
9	บ่อน้ำบาดาลบ้านเมืองจังใหม่พัฒนา	บ่อน้ำบาดาล	บ้านเมืองจังใหม่พัฒนา	เมืองจัง	ภูเพียง	น่าน	

รูปที่ 4-22 แสดงผลสรุปจำนวนแหล่งน้ำในเขตองค์การบริหารส่วนตำบลเมืองจัง



รูปที่ 4-23 แสดงผลตำแหน่งที่ตั้งของสระป่าดิ่งบนแผนที่

ลำดับ	ชื่อหมู่บ้าน	หนอง	อ่างเก็บน้ำ	ลำห้วย	คลองส่งน้ำ	บ่อบาด	สระน้ำ	บ่อน้ำ	ฝาย	ขานบ	สถานีสูบน้ำ	รวม
1	บ้านหาดคัค	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2
2	บ้านเมืองจ๋างใต้	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
3	บ้านหาดผาชน	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	บ้านเมืองหลวง	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	2
5	บ้านเมืองจ๋างเหนือ	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	5
6	บ้านจีดสรร	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2
7	บ้านเสียว	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
8	บ้านราษฎร์สามัคคี	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
9	บ้านโหลสามัคคี	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	บ้านเมืองจ๋างใหม่พัฒนา	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
11	บ้านมงคลเจริญสุข	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
รวมทั้งหมด												15

รูปที่ 4-24 แสดงผลสรุปจำนวนแหล่งน้ำทั้งหมดในองค์การบริหารส่วนตำบลเมืองจ๋าง

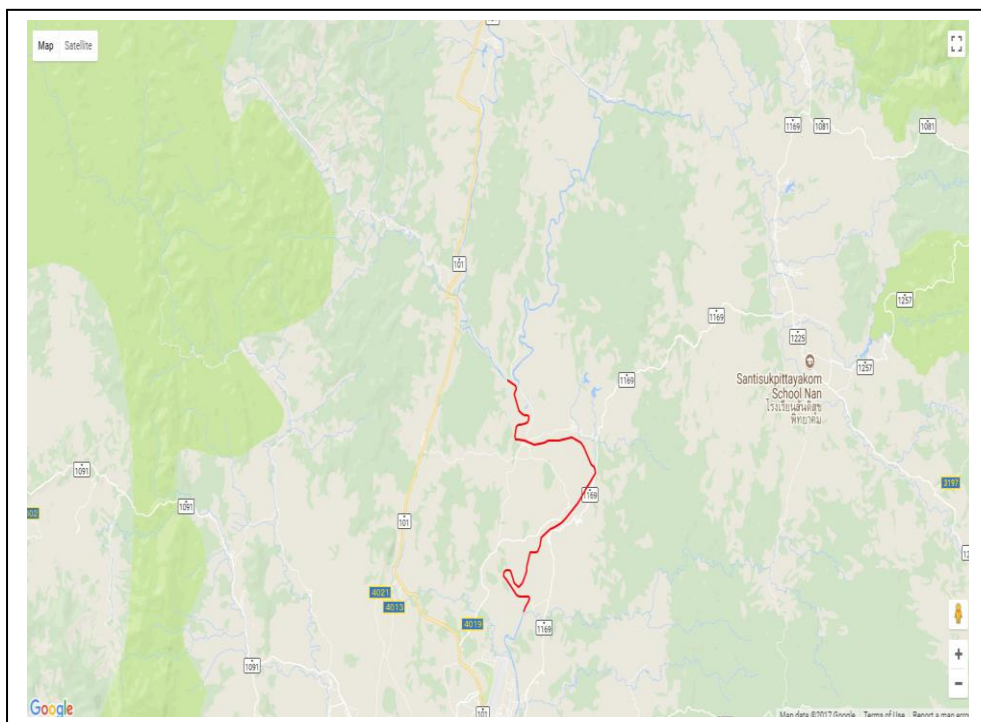
ลำดับ	ชื่อแหล่งน้ำ	ประเภท	หมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	ระยะทาง	จุดแผนที่
1	แม่ท่าม่าน	แม่น้ำ	บ้านสบยาว	เมืองจิ่ง	อุทัย	น่าน	17.414	
2	แม่ท่าสบยาว	แม่น้ำ	บ้านสบยาว	เมืองจิ่ง	อุทัย	น่าน	6.822	

แสดง 1 ถึง 2 ทั้งหมด 2 รายการ

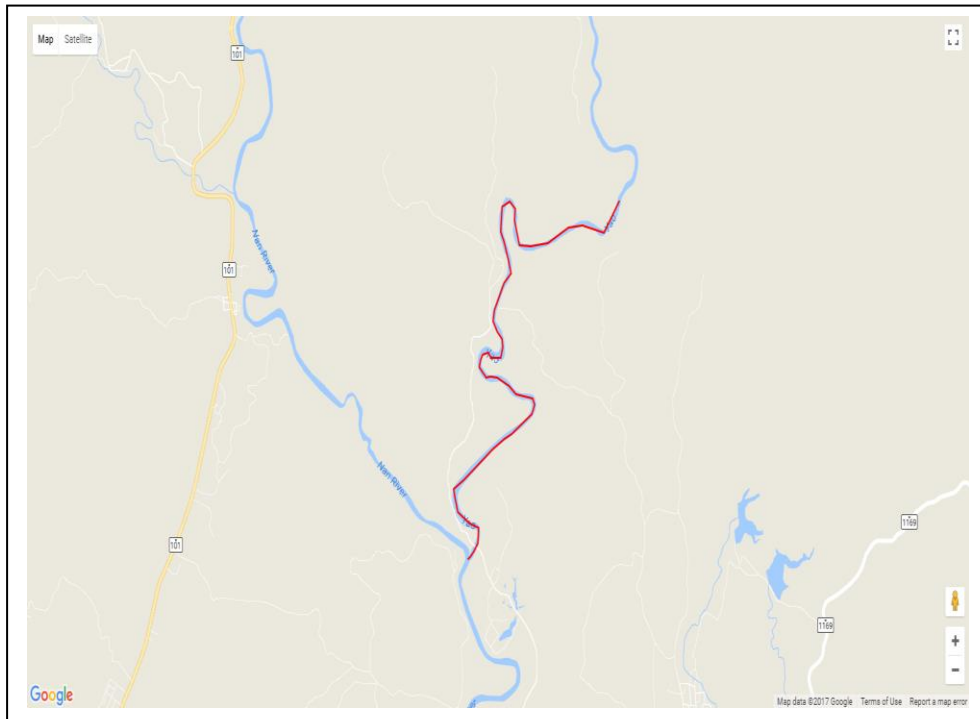
ก่อนหน้า 1 สืบไป

รูปที่ 4-25 แสดงสรุปจำนวนแหล่งน้ำประเภทแม่น้ำในเขตองค์การบริหารส่วนตำบลเมืองจิ่ง

จากรูปที่ 4-25 แสดงจำนวนแหล่งน้ำประเภทแม่น้ำ ซึ่งรายงานจะบอกรายละเอียดชื่อแม่น้ำและความยาว ถ้าคลิกดูแผนที่ก็จะปรากฏแผนที่ของแม่น้ำที่ไหลผ่านในเขตพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลเมืองจิ่ง ดังแสดงรูปที่ 4-26 ถึงรูปที่ 4-27



รูปที่ 4-26 แสดงตำแหน่งแม่น้ำน่านที่ไหลผ่านองค์การบริหารส่วนตำบลเมืองจิ่ง



รูปที่ 4-27 แสดงตำแหน่งแม่น้ำยาวที่ไหลผ่านองค์การบริหารส่วนตำบลเมืองจั่ง

6) การแสดงผลกระบวนการวิเคราะห์และจัดสรรทรัพยากรน้ำเพื่อใช้ในกิจกรรมต่างๆ

ระบบสารสนเทศเพื่อบริหารจัดการทรัพยากรน้ำเชิงพื้นที่ ได้สร้างฟังก์ชันการวิเคราะห์ความสมดุลและจัดสรรทรัพยากรน้ำเพื่อใช้สำหรับกิจกรรมด้านต่างๆ ปัจจุบันองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นมีความต้องการใช้น้ำกิจกรรมต่างๆ ประกอบด้วย ความต้องการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค เพื่อการอุตสาหกรรมและการท่องเที่ยว เพื่อการปศุสัตว์ เพื่อการเกษตรและเพื่อรักษาสมดุลนิเวศวิทยาแหล่งน้ำ ซึ่งกระบวนการวิเคราะห์และจัดสรรทรัพยากรน้ำสามารถทำได้ 2 รูปแบบ คือ แบบไม่รู้จำนวน (ไร่/ตัว) และแบบรู้จำนวน (ไร่/ตัว)

6.1) การวิเคราะห์และจัดสรรทรัพยากรน้ำด้านการเกษตรเพื่อการเพาะปลูกพืชแบบไม่ทราบจำนวนไร่ ระบบสารสนเทศเพื่อบริหารจัดการทรัพยากรน้ำเชิงพื้นที่ จะทำการประมวลผลและแสดงผลบอกจำนวนไร่ให้ผู้ใช้ทราบและยังบอกปริมาณที่เหลืออยู่หรือไม่เพียงพอต่อการจัดสรร ดังรูปที่ 4-28

หน้าแรก / วิเคราะห์การใช้ทรัพยากรน้ำ

หมู่บ้าน : บ้านเมืองจิ่งเหอ | แหล่งน้ำ : อ่างเก็บน้ำห้วยผาย | ประเภทการวิเคราะห์ : การเกษตร

เลือกทั้งหมด

กาแฟ ข้าว นาปรัง ข้าว นาปี ข้าวโพดสัตว์

งาม ถั่วลิสง ถั่วเหลือง ถั่วเขียว

มันฝรั่ง ลำไย ดิบจี อ้อย

แสดงโม

วิเคราะห์

ปริมาณของ อ่างเก็บน้ำห้วยผาย มีปริมาตรน้ำ 530400 ลูกบาศก์เมตร

ลำดับ	ชื่อ	ปริมาตรน้ำที่ใช้	สามารถใช้ได้ประมาณ
1	ข้าวโพดสัตว์ (ไร่)	1146.3 (ลูกบาศก์เมตร)	463 (ไร่)
2	ถั่วเหลือง (ไร่)	952.52 (ลูกบาศก์เมตร)	557 (ไร่)

รูปที่ 4-28 แสดงผลการวิเคราะห์และจัดสรรทรัพยากรน้ำเพื่อการเพาะปลูกพืช

6.2) การวิเคราะห์และจัดสรรทรัพยากรน้ำด้านปศุสัตว์ แบบรู้จำนวนของสัตว์ที่ต้องการเลี้ยง ระบบสารสนเทศเพื่อบริหารจัดการทรัพยากรน้ำเชิงพื้นที่ จะทำการประมวลผลและแสดงผลบอกจำนวนตัวให้ผู้ใช้งานทราบและยังบอกปริมาณที่เหลืออยู่หรือไม่เพียงพอต่อการจัดสรร ดังรูปที่ 4-29 ถึง รูปที่ 4-30

หน้าแรก / วิเคราะห์การใช้ทรัพยากรน้ำ

หมู่บ้าน : บ้านเมืองจิ่งเหอ | แหล่งน้ำ : อ่างเก็บน้ำห้วยผาย | ประเภทการวิเคราะห์ : การเกษตร

เลือกทั้งหมด

สัตว์ปีก

วิเคราะห์

ปริมาณของ อ่างเก็บน้ำห้วยผาย มีปริมาตรน้ำ 765200 ลูกบาศก์เมตร

ลำดับ	ชื่อ	ปริมาตรน้ำที่ใช้	สามารถใช้ได้ประมาณ
1	สุกร (ตัว)	0.2 (ลูกบาศก์เมตร)	800 (ตัว)
2	แพะ แกะ (ตัว)	0.03 (ลูกบาศก์เมตร)	300 (ตัว)
3	โค กระบือ (ตัว)	0.8 (ลูกบาศก์เมตร)	400 (ตัว)
รวม :		489 (ลูกบาศก์เมตร)	1500 (ตัว)
ปริมาตรน้ำที่เหลือ :		764711 (ลูกบาศก์เมตร)	30 กราฟ

Modal Window:

สุกร : 800 ตัว

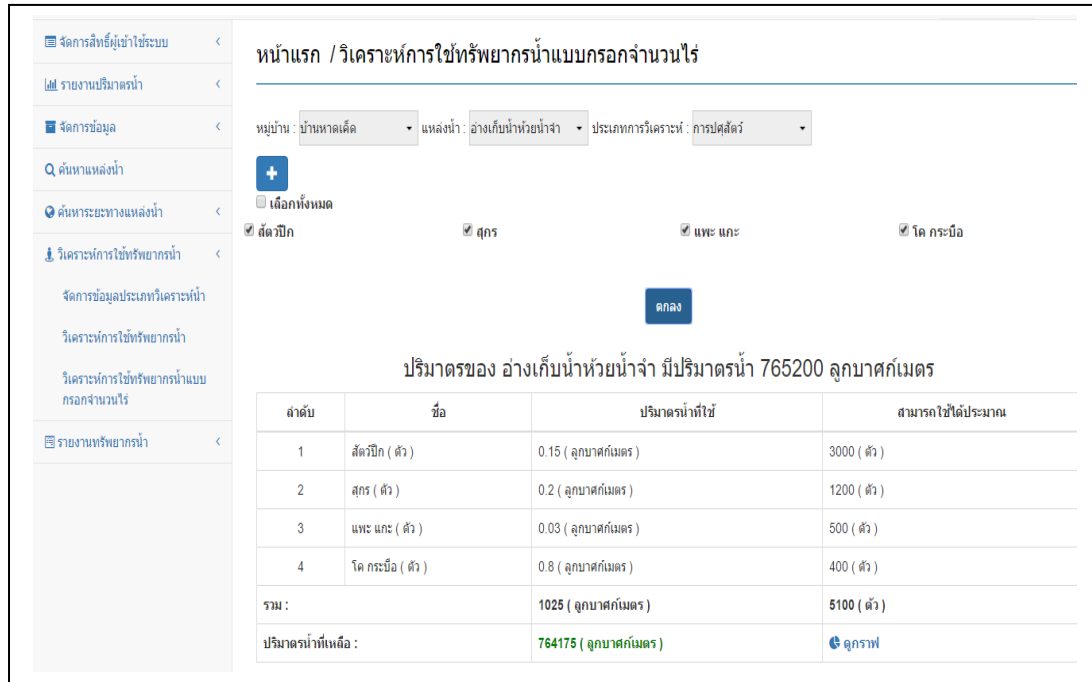
แพะ แกะ : 300 ตัว

โค กระบือ : 400 ตัว

วิเคราะห์ **ออก**

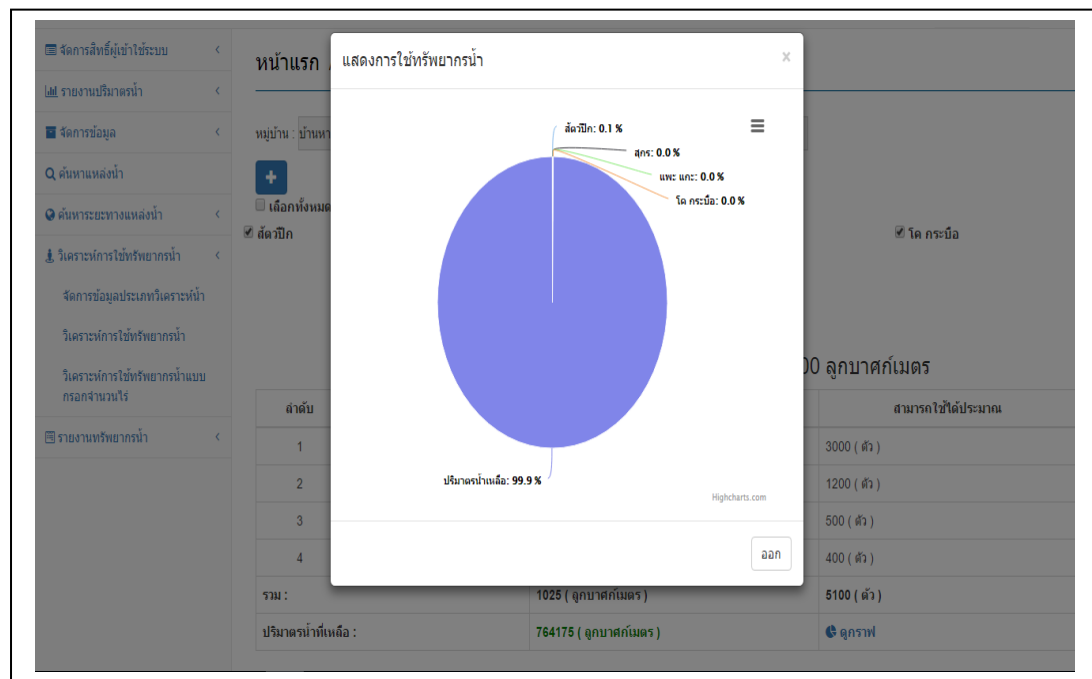
รูปที่ 4-29 แสดงกระบวนการวิเคราะห์และจัดสรรทรัพยากรน้ำเพื่อการปศุสัตว์แบบระบุจำนวน

จากรูปที่ 4-29 ผู้ใช้ที่ทำการวิเคราะห์จะทำการเลือกรายการเพื่อปศุสัตว์ และเลือกรายการ สัตว์และป้อนจำนวน เมื่อทำการคลิกปุ่มวิเคราะห์ จะปรากฏดังรูปที่ 4-30 และคลิกดูกราฟ ดังรูปที่ 4-31



ลำดับ	ชื่อ	ปริมาณน้ำที่ใช้	สามารถใช้ได้ประมาณ
1	สัตว์ปีก (ตัว)	0.15 (ลูกบาศก์เมตร)	3000 (ตัว)
2	สุกร (ตัว)	0.2 (ลูกบาศก์เมตร)	1200 (ตัว)
3	แพะ และ (ตัว)	0.03 (ลูกบาศก์เมตร)	500 (ตัว)
4	โค กระบือ (ตัว)	0.8 (ลูกบาศก์เมตร)	400 (ตัว)
รวม :		1025 (ลูกบาศก์เมตร)	5100 (ตัว)
ปริมาณน้ำที่เหลือ :		764175 (ลูกบาศก์เมตร)	ดูกราฟ

รูปที่ 4-30 แสดงผลการวิเคราะห์และจัดสรรทรัพยากรน้ำเพื่อการปศุสัตว์



ประเภทการวิเคราะห์	ปริมาณน้ำที่ใช้ (%)
สัตว์ปีก	99.9 %
สุกร	0.0 %
แพะ และ	0.0 %
โค กระบือ	0.1 %

รูปที่ 4-31 แสดงกราฟผลการวิเคราะห์และจัดสรรทรัพยากรน้ำเพื่อการปศุสัตว์

7) แสดงผลการเก็บรวบรวมข้อมูล

1) การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยแบบฟอร์มบันทึกข้อมูล ดังรูปที่ 4-32

แบบบันทึกข้อมูล
องค์การบริหารส่วนตำบล

จังหวัด เชียงใหม่ เทศบาลตำบล เชียงใหม่

ชื่อหมู่บ้าน เชียงใหม่เหนือ หมู่ที่ 5

ลำดับ	ชื่อแหล่งน้ำ	ประเภทแหล่งน้ำ	ละติจูด	ลองจิจูด	ขนาดพื้นที่
1	คลองสันนิคม	คลองน้ำ	1๕ ๑524๙	10๐ ๑221๙	
๒	คลองน้ำป่าง	คลองน้ำ	๑๕ ๑512๑	1๐๐ ๑๒๑๕1	
๓	น้ำตก	น้ำตก	๑๕ ๑4๑๕2	1๐๐ ๑๒๕2๙	
4	น้ำตกตลอตันเหนือ	น้ำตก	1๕ ๑๕๖๑๑	10๐ ๑1๙๕	
๕	น้ำตกน้ำ	น้ำตก	1๕ ๑6๖๕9	10๐ ๑๑๕๕4	

ผู้สัมภาษณ์ ด.อ. น.น.น. / ๒๕๖๐
(..... 14 / / 2560)

รูปที่ 4-32 แสดงผลการเก็บข้อมูลโดยแบบบันทึกข้อมูล

2) การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยแบบสัมภาษณ์ ดังรูปที่ 4-33

แบบสัมภาษณ์

จังหวัด เชียงใหม่ เทศบาลตำบล เชียงใหม่

ชื่อหมู่บ้าน บ้านสันนิคม หมู่ที่ ๑

สถานที่ บ้านสันนิคม หมู่ที่ ๑ เวลา 19.15 น.

ประเภทแหล่งน้ำ คลองน้ำ

ละติจูด 1๑ ๑12.๕๕ ลองจิจูด 1๐๐ 1๒2๕29 (GPS)

ละติจูด 1๑ ๑12๕ ลองจิจูด 100 1๒4๑ (Mobile)

รายละเอียด ใช้เครื่องมือ GPS บันทึกข้อมูล 25๕๐ ถึง 2๕๕๕ ยกเว้น ๒๕๕๒

..... ๒๕๕๓, ๒๕๕๔, ๒๕๕๕ ๒๕๕๖, ๒๕๕๗, ๒๕๕๘, ๒๕๕๙, ๒๕๖๐

.....

.....

ผู้ให้สัมภาษณ์ ด.อ. น.น.น. / ๒๕๖๐

ตำแหน่ง บ้านสันนิคม หมู่ที่ ๑

ผู้สัมภาษณ์ ด.อ. น.น.น. / ๒๕๖๐
(..... 15 / / 2560)

รูปที่ 4-33 แสดงผลการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยแบบสัมภาษณ์

3) การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยอุปกรณ์จีพีเอส (GPS) ดังรูปที่ 4-34



รูปที่ 4-34 แสดงการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยอุปกรณ์จีพีเอส (GPS)

8) การวิเคราะห์ข้อมูลและค่าสถิติที่ใช้

8.1 การวิเคราะห์ข้อมูล จากการสำรวจข้อมูลและการจัดเก็บข้อมูลภาคสนามในพื้นที่วิจัย คือ พื้นที่ขององค์การบริหารส่วนตำบลเมืองจัง อำเภอภูเพียง จังหวัดน่าน จากการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่าในพื้นที่วิจัยมีทั้งข้อมูลเชิงคุณลักษณะ เช่น ข้อมูลชื่อแหล่งน้ำ ประเภทแหล่งน้ำ สถานที่ตั้ง ข้อมูลภาพประกอบ และข้อมูลเชิงพื้นที่ เช่น ข้อมูลขอบเขตจังหวัด อำเภอ เทศบาลตำบลหรือ องค์การบริหารส่วนตำบล หมู่บ้าน ข้อมูลพิกัดแหล่งน้ำ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังแสดงในตารางที่ 4-8

ตารางที่ 4-8 แสดงแหล่งน้ำในองค์การบริหารส่วนตำบลเมืองจัง อำเภอภูเพียง จังหวัดน่าน

หมู่ที่	ชื่อแหล่งน้ำ	ประเภท	คำอธิบาย
1	อ่างเก็บน้ำห้วยน้ำจ๋า	อ่างเก็บน้ำ	ให้บริการ ทำนา ลำไย ลิ้นจี่ มะม่วง ยางพารา ให้การลักน้ำตังน้ำจากที่อ่างเก็บน้ำห้วยน้ำจ๋าไปสู่ที่ต่ำเพื่อนำไปอุปโภค โดยใช้ทั้งพลังงานไฟฟ้าหรือพลังงานแสงอาทิตย์จากโซลาร์เซลล์
	แม่น้ำน่าน	แม่น้ำ	แพสูบน้ำจากแม่น้ำน่าน มาให้บริการหมู่บ้านหาดเค็ดเพื่อใช้ในการอุปโภค เป็นเครื่องสูบน้ำแบบใช้พลังงานไฟฟ้า
2	บ่อบาดาล	บ่อบาดาล	ใช้สำหรับบริโภค และโรงน้ำดื่มของหมู่บ้านเมืองจังใต้
4	สระป่าตึง	สระน้ำ	ใช้สำหรับการเกษตรนาข้าวของชาวบ้านเมืองหลวง
	อ่างเก็บน้ำห้วยหะ	อ่างเก็บน้ำ	โครงการแก้มลิง บริการสำหรับ ทำนาข้าว มะม่วง ลิ้นจี่ ลำไย ยางพารา พื้นที่บริหารประมาณ 5 - 6 กิโลเมตร ปล่อยน้ำให้กับสระน้ำป่าตึง
5	สระอู่เคียน	สระน้ำ	บริการน้ำ 3 หมู่บ้าน บ้านเมืองจังเหนือ บ้านเมืองจังใต้

หมู่ที่	ชื่อแหล่งน้ำ	ประเภท	คำอธิบาย
			และบ้านเมืองจิ่งใหม่พัฒนา ใช้สำหรับการอุปโภค เช่น ทำนา สวนลำไย เป็นต้น
	อ่างห้วยฝ้าย	อ่างเก็บน้ำ	บริการน้ำ 3 หมู่บ้าน บ้านเมืองจิ่งเหนือ บ้านเมืองจิ่งใต้ และบ้านเมืองจิ่งใหม่พัฒนา ใช้สำหรับการอุปโภค เช่น ทำนา สวนลำไย เป็นต้น
	แม่น้ำน่าน	แม่น้ำ	ใช้สำหรับการเกษตรนาข้าวของชาวบ้านเมืองจิ่งเหนือ
	บ่อพวง	บ่อน้ำ	แหล่งเก็บน้ำห้วยฝ้ายใช้ระบบกักน้ำส่งน้ำมายังบ่อพวง เพื่อเป็นจุดพักน้ำ แล้วยังให้บริการน้ำสำหรับอุปโภค สำหรับ มะม่วง ลิ้นจี่ ลำไย ทำนา ข้าวโพด ย่างพารา ให้บริการในพื้นที่หมู่ 5
	บ่อบาดาล	บ่อบาดาล	ใช้บริการสำหรับบริโภค และโรงน้ำดื่มของหมู่บ้านเมืองจิ่งเหนือ
6	บ่อบาดาล	บ่อบาดาล	เป็นบ่อบาดาลแรกขององค์การบริหารส่วนตำบลเมืองจิ่ง และใช้พลังงานจากโซลาร์เซลล์ บ่อบาดาลบ้านจัดสรร ให้บริการสำหรับอุปโภค เช่น ทำนา ลำไย มะม่วง ลิ้นจี่ และยังมีถังเก็บขนาด 10000 ลิตร จำนวน 2 ถัง
	แม่น้ำน่าน	แม่น้ำ	เป็นการสูบน้ำจากแม่น้ำขึ้นมาใช้สำหรับการเกษตรในพื้นที่บ้านจัดสรร เช่น มะม่วง ลิ้นจี่ ทำนา ลำไย ย่างพารา
7	แม่น้ำน่าน (จุดเริ่มต้น)	แม่น้ำ	จุดเริ่มต้นของแม่น้ำน่านในพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลเมืองจิ่ง
	แม่น้ำสบยาว (จุดเริ่มต้น)		จุดเริ่มของแม่น้ำสบยาวที่เป็นพื้นที่ขององค์การบริหารส่วนตำบลเมืองจิ่ง
	แม่น้ำสบยาว (จุดสิ้นสุด)		จุดปลายของแม่น้ำสบยาว ที่มาประจบกับแม่น้ำน่าน บริเวณสะพานศรีสบยาวพัฒนา
	แม่น้ำน่าน (สะพานศรีสบ)	แม่น้ำ	เครื่องสูบน้ำที่ใช้พลังไฟฟ้ากับพลังงานแสงอาทิตย์ สูบน้ำจากแม่น้ำน่านมาเก็บไว้ในถังเก็บน้ำบริเวณโรงเรียนบ้านสบยาว เพื่อให้บริการชาวบ้านสบยาวใช้ในการอุปโภค และบริโภค
8	แม่น้ำน่าน	แม่น้ำ	สูบน้ำจากแม่น้ำมาใช้สำหรับอุปโภค และบริโภค เช่น ประปาหมู่บ้านราษฎร์สามัคคี
10	บ่อบาดาล	บ่อบาดาล	เป็นจุดบริการน้ำประปาสำหรับหมู่บ้านเมืองจิ่งใหม่พัฒนา
	แม่น้ำน่าน (จุดสิ้นสุด)	แม่น้ำ	จุดสิ้นสุดแม่น้ำน่าน บริเวณวัดวังกาบราง

8.2 สถิติที่ใช้ในงานวิจัย

1) ค่าสถิติที่นำมาใช้ในงานวิจัยครั้งนี้จะเป็นสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ซึ่งจะเป็นค่าสถิติที่ใช้อธิบายลักษณะข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการนำเสนอข้อมูลรูปตารางสรุปแหล่งน้ำและการนำเสนอในรูปแบบกราฟ เช่น กราฟแท่ง กราฟเส้นและกราฟวงกลม เปรียบเทียบปริมาณน้ำในแหล่งน้ำต่างๆ

2) ค่าสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมิน คือ ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน สถิติที่ใช้วิเคราะห์ความถี่และร้อยละ ส่วนความพึงพอใจต่อการใช้ระบบ สถิติที่ใช้วิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในการปรับปรุงและพัฒนาาระบบ ดำเนินการโดยวิธีบรรยายความเรียง

โดยนักวิจัยได้ให้ผู้ใช้ระบบสารสนเทศทำการประเมินการใช้ระบบสารสนเทศ เพื่อตรวจสอบระบบที่พัฒนาขึ้นตรงกับความต้องการและวัตถุประสงค์ ผู้ใช้ระบบสารสนเทศมีความพึงพอใจหรือไม่ โดยผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ แสดงดังตารางที่ 4-9

ตารางที่ 4-9 แสดงผลการประเมินความพึงพอใจระบบสารสนเทศ

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย (\bar{x})	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)	ระดับ ความพึง พอใจ
1.ด้านระบบสารสนเทศตรงกับความ ต้องการ	4.67	0.52	มากที่สุด
2.ด้านความถูกต้องและความสมบูรณ์ของ ผลลัพธ์สารสนเทศ	4.00	0.00	มาก
3.ด้านความถูกต้องและความสมบูรณ์ของ การแสดงผลที่	4.67	0.52	มากที่สุด
4.ด้านความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน ของระบบสารสนเทศ	4.83	0.41	มากที่สุด
5.ด้านการรักษาความปลอดภัยของระบบ สารสนเทศ	4.33	0.52	มาก

9) การวิเคราะห์ความสมดุลและการจัดสรรทรัพยากรน้ำ

9.1 ความต้องการน้ำในปัจจุบัน

การศึกษาประเมินความต้องการใช้น้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำน่านที่ผ่านพื้นที่เทศบาลตำบลเมืองจันท์ อำเภอกู่เพียง จังหวัดน่าน เพื่อกิจกรรมต่างๆ ในปัจจุบันประกอบด้วย

- 1) ความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค
- 2) ความต้องการน้ำเพื่อการอุตสาหกรรมและการท่องเที่ยว

- 3) ความต้องการน้ำเพื่อการปศุสัตว์
- 4) ความต้องการน้ำเพื่อการเกษตร
- 5) ความต้องการน้ำเพื่อรักษาสมดุลนิเวศวิทยาท้ายน้ำ

เนื่องจากการใช้น้ำด้านการอุปโภคบริโภค อุตสาหกรรม และการท่องเที่ยว มีการใช้น้ำจากแหล่งน้ำ 2 ประเภท คือ แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน ดังนั้นในการประเมินความต้องการน้ำในด้านต่าง ๆ เหล่านี้จะประเมินเฉพาะความต้องการใช้น้ำจากแหล่งน้ำผิวดิน โดยความต้องการใช้น้ำผิวดินที่ประเมินได้จะถูกนำมาใช้เป็นข้อมูลนำเข้าสำหรับภาควิเคราะห์สมดุลน้ำด้วยแบบจำลองที่พัฒนาขึ้น

9.2 การประเมินปริมาณความต้องการน้ำแยกน้ำผิวดินและน้ำใต้ดิน

แหล่งน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคในพื้นที่ลุ่มน้ำน่าน แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ แหล่งน้ำผิวดิน (ได้แก่ แม่น้ำ ลำคลอง บึง ทะเลสาบ สระ เป็นต้น) และแหล่งน้ำใต้ดิน (ได้แก่ แหล่งน้ำประเภทบ่อน้ำตื้น และบ่อน้ำบาดาล) ในการศึกษาจำเป็นต้องทราบอัตราส่วนของการใช้น้ำจากแหล่งน้ำผิวดินและน้ำใต้ดินเพื่อการอุปโภคบริโภค เนื่องจากจะต้องนำปริมาณการใช้น้ำจากแหล่งน้ำผิวดินไปใช้ในการวิเคราะห์สมดุลน้ำด้วยแบบจำลอง

ปริมาณการใช้น้ำจากแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินของแต่ละลุ่มน้ำจะแตกต่างกันออกไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบที่สำคัญดังนี้

- 1) ประเภทของชุมชน ซึ่งประกอบด้วย ชุมชนชนบท และเขตเทศบาล ชุมชนที่มีขนาดใหญ่ส่วนใหญ่มักจะใช้น้ำจากแหล่งน้ำผิวดิน
- 2) แหล่งน้ำที่มีอยู่หรือหาได้ในชุมชน ในชุมชนบางแห่งมีแหล่งน้ำผิวดิน บางชุมชนมีแหล่งน้ำใต้ดิน บางชุมชนมีทั้งแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับที่ตั้งของชุมชนนั้นๆ เช่น บางชุมชนตั้งอยู่ริมแม่น้ำ หรือตั้งอยู่ในบริเวณที่มีน้ำบาดาลเป็นปริมาณมาก
- 3) ปริมาณน้ำที่จะได้จากแหล่งน้ำทั้งสองประเภท โดยแหล่งน้ำผิวดินจะให้ปริมาณน้ำมากกว่าแหล่งน้ำใต้ดิน
- 4) คุณภาพน้ำจากแหล่งน้ำ โดยทั่วไปน้ำใต้ดินจะมีคุณสมบัติทางกายภาพและทางแบคทีเรียดีกว่าน้ำผิวดิน แต่น้ำผิวดินจะมีคุณสมบัติทางเคมีดีกว่าน้ำใต้ดิน คุณสมบัติของน้ำจะส่งผลกับการเลือกแหล่งน้ำว่าจะใช้น้ำจากน้ำแหล่งน้ำเพื่อวัตถุประสงค์อันใด มากน้อยเพียงใด
- 5) ความยากง่ายของการนำน้ำจากแหล่งน้ำทั้งสองมาใช้ในการอุปโภคบริโภค เช่น ความห่างไกลจากแหล่งน้ำ ระดับความลึกของน้ำที่จะนำขึ้นมาจากใต้ดิน พลังงานที่ต้องใช้ในการนำน้ำขึ้นมาใช้ เช่น ในลุ่มน้ำเจ้าพระยา จะใช้น้ำจากแหล่งน้ำผิวดินมากกว่าการใช้น้ำจากน้ำบาดาล เพราะแหล่งน้ำผิวดินมีมากและอยู่ใกล้ชุมชน

จากองค์ประกอบดังที่กล่าวมาแล้วจะมีผลทำให้อัตราส่วนของการใช้น้ำจากแหล่งน้ำผิวดิน และแหล่งน้ำใต้ดินของแต่ละลุ่มน้ำแตกต่างกันออกไป โดยที่องค์ประกอบที่กล่าวมาแล้วทั้ง 5 ข้อจะสามารถทราบได้จากข้อมูลของหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และการออกสำรวจภาคสนามในแต่ละพื้นที่ลุ่มน้ำ

ประเภทของข้อมูลและแหล่งข้อมูลที่นำมาใช้ประกอบการหาอัตราส่วนของการใช้น้ำ จากแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน มีดังนี้

1) ข้อมูล ซึ่งข้อมูลจะระบุถึงจำนวนและประเภทของแหล่งน้ำที่มีอยู่หรือที่ประชาชนใช้ในแต่ละหมู่บ้าน เช่น จำนวนบ่อน้ำตื้น จำนวนบ่อบาดาล จำนวนสระน้ำภายในหมู่บ้าน

2) แผนที่น้ำบาดาล ของกรมทรัพยากรธรณี จะสามารถบ่งชี้ถึงศักยภาพของน้ำบาดาล (น้ำใต้ดิน) ในแต่ละพื้นที่ลุ่มน้ำได้ว่ามีน้ำบาดาลอยู่ที่ใดและจะสามารถนำขึ้นมาใช้เพื่อการอุปโภคบริโภคได้หรือไม่

3) จำนวนบ่อบาดาล ตำแหน่งและคุณภาพน้ำบาดาล จากกรมทรัพยากรธรณี ข้อมูลจำนวนบ่อบาดาลที่มีอยู่ในพื้นที่ต่างๆ ซึ่งทำการเจาะโดยกรมทรัพยากรธรณี ซึ่งจะเป็นแหล่งน้ำใต้ดินในระดับลึก ปริมาณน้ำที่ได้จะมากพอที่สามารถใช้เพื่อการอุปโภคบริโภคในแต่ละหมู่บ้าน ชุมชน เมืองและเทศบาลได้ถ้าบริเวณนั้นมีศักยภาพของน้ำบาดาล นอกจากนี้คุณภาพน้ำบาดาลที่กรมทรัพยากรธรณี วิเคราะห์ไว้ก็จะช่วยให้สามารถหาอัตราส่วนของการใช้น้ำจากแหล่งน้ำผิวดินและน้ำใต้ดินได้

4) จำนวนบ่อบาดาล ตำแหน่งและคุณภาพน้ำบาดาล จากกรมเร่งรัดพัฒนาชนบท ซึ่งมีลักษณะเช่นเดียวกับของกรมทรัพยากรธรณี

5) แผนที่แหล่งน้ำบาดาลและตำแหน่งของบ่อบาดาล โดยกรมโยธาธิการ เป็นผู้จัดทำเพื่อจัดหาแหล่งน้ำในระดับหมู่บ้าน ตำบล อำเภอ และจังหวัด

6) ข้อมูลการใช้น้ำบาดาล จากการประปานครหลวง ซึ่งการประปานครหลวง จะมีปริมาณการสูบน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ในแต่ละวัน เพื่อส่งจ่ายสำหรับการอุปโภคบริโภคในพื้นที่ๆ ไม่สามารถจัดส่งน้ำประปาไปถึงได้

7) ข้อมูลจากการประปาภูมิภาค ซึ่งการประปาภูมิภาค จะมีข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งน้ำเพื่อการประปาของชุมชนระดับสุขาภิบาล เทศบาล และเทศบาลนคร โดยในข้อมูลจะระบุว่าชุมชนใดใช้น้ำผิวดินชุมชนใดใช้น้ำใต้ดินเพื่อการผลิตน้ำประปาหรือใช้ทั้งสองอย่าง

ดังนั้นจากข้อมูลต่างๆ ของแหล่งข้อมูลเหล่านี้สามารถนำไปใช้ประกอบการหาสัดส่วนการใช้น้ำจากแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน พบว่ามีความแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ โดยสรุปแล้วลุ่มน้ำส่วนใหญ่จะใช้น้ำผิวดิน

10. กระบวนการเปลี่ยนแปลงสู่ความยั่งยืน

ภายใต้โครงการวิจัยระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ พบว่ามีกระบวนการเปลี่ยนแปลงต่างๆ เกิดขึ้น เช่น ด้านพฤติกรรมกรรมการทำงานของบุคลากรในองค์การบริหารส่วนตำบลเมืองจันท์ ด้านกระบวนการจัดเก็บและเรียกใช้ข้อมูลและสารสนเทศและการนำไปใช้ประโยชน์ด้านการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4-9

ตารางที่ 4-9 แสดงกระบวนการเปลี่ยนแปลง

ด้านข้อมูลและสารสนเทศ		
ลำดับ	ก่อน	หลัง
1	- มีการจัดเก็บเอกสารด้านโครงการพัฒนาแหล่งน้ำและรายละเอียดต่างๆ ของแหล่งน้ำ (ชื่อแหล่งน้ำ สถานที่ตั้ง ปริมาณและการใช้ประโยชน์) ในรูปแบบเอกสารประเภท Microsoft Office	- เปลี่ยนรูปแบบการจัดเก็บเอกสารโครงการพัฒนาแหล่งน้ำและรายละเอียดต่างๆ ในรูปแบบฐานข้อมูล โดยมีการเพิ่มรายละเอียดบางประเด็น เช่น ชื่อแหล่งน้ำ ปริมาณ การใช้ประโยชน์ สถานที่ตั้งมีการจัดเก็บพิกัดตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ เพื่อให้แหล่งน้ำต่างๆ สามารถแสดงผ่านรูปแบบแผนที่
2	- ไม่มีระบบสารสนเทศ ทำให้การสืบค้นเพื่อจะนำโครงการหรือแหล่งน้ำมาปรับปรุงหรือนำมาใช้ประโยชน์ด้านการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ เช่น การเพิ่มโครงการหรือพัฒนาแหล่งน้ำในสถานที่ต่างๆ ในองค์การบริหารตำบลหรือนำทรัพยากรน้ำมาจัดสรรเพื่อใช้ในกิจกรรมต่างๆ มักจะขาดข้อมูลหรือสารสนเทศเพื่อสนับสนุนโครงการต่างๆ	- มีการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ ทำให้การค้นหาโครงการหรือแหล่งน้ำต่างๆ สามารถทำได้สะดวกและรวดเร็ว ระบบจะแสดงรายละเอียดต่างๆ ของแหล่งน้ำ เช่น ตำแหน่งที่ตั้งผ่านระบบพิกัดในรูปแบบแผนที่ สามารถบอกระยะทางในการเดินทางไปยังสถานที่ตั้งของแหล่งน้ำได้ ทำให้ผู้ใช้เข้าถึงสารสนเทศต่างๆ โดยไม่ต้องไปถึงสถานที่จริงแต่สามารถบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ
		ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ส่วนการจัดสรรน้ำ ผู้ใช้สามารถนำปริมาณน้ำของแหล่งน้ำมาวิเคราะห์เพื่อจัดสรรทรัพยากรน้ำในกิจกรรมต่างๆ ได้ โดยระบบจะแสดงผลการวิเคราะห์ให้ทราบถึงจำนวนไร่หรือจำนวนสัตว์กักตัวและจำนวนปริมาณน้ำที่เหลืออยู่ในรูปแบบสารสนเทศและกราฟต่างๆ
ด้านการใช้ประโยชน์เพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ		
1	- ขาดระบบสารสนเทศทรัพยากรน้ำเพื่อใช้ในการสนับสนุนการตัดสินใจในการพิจารณาโครงการพัฒนาแหล่งน้ำหรือ	- มีระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ เพื่อใช้ประกอบในการพิจารณาโครงการพัฒนาหรือปรับปรุง

	ปรับปรุงแหล่งน้ำของผู้บริหารหรือสภาองค์การบริหารส่วนตำบลในด้านงบประมาณ ประเภทโครงการและสถานที่ที่เหมาะสมในการก่อสร้างหรือปรับปรุง	แหล่งน้ำ ในด้านงบประมาณและสถานที่ที่เหมาะสมและตรงกับความต้องการของท้องถิ่น - มีการพิจารณาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ เข้าสู่แผนงานงานต่างๆ เพื่อพัฒนาสู่นโยบายสาธารณะขององค์การบริหารส่วนตำบลเมืองจันท์ อำเภอกุเพียง จังหวัดน่าน
ด้านทรัพยากรบุคคล		
1	-บุคลากรในองค์การบริหารส่วนตำบลหรือเทศบาลตำบลและเกษตรกรหรือกลุ่มผู้ใช้น้ำ ก่อนการเกิดงานวิจัยระบบสารสนเทศเพื่อบริหารจัดการทรัพยากรน้ำเชิงพื้นที่ มักปฏิบัติหน้าที่ตามที่ได้รับมอบหมาย	-การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น พบว่าเจ้าหน้าที่ฝ่ายนักวิชาการเกษตรและฝ่ายงานโยธาขององค์การบริหารส่วนตำบลที่เป็นทีมร่วมกับนักวิจัยภายใต้โครงการนี้ ซึ่งเป็นผู้ให้ข้อมูลและสารสนเทศแก่ผู้มาขอใช้บริการทั้งผู้ร่วมงานฝ่ายอื่นๆ
		เกษตรกรหรือผู้ใช้น้ำและผู้บริหารผ่านระบบสารสนเทศทำให้เกิดความสะดวกและรวดเร็ว ทำให้การทำงานเกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น ส่วนเกษตรกรหรือกลุ่มผู้ใช้น้ำ สามารถเข้าถึงสารสนเทศได้ด้วยตนเองทำให้ทราบถึงสถานการณ์ต่างๆ ของแหล่งน้ำในพื้นที่ ทำให้สะดวกต่อการตัดสินใจในการบริหารจัดการ การจัดสรรทรัพยากรน้ำในกิจกรรมต่างๆ ในกลุ่มผู้ใช้น้ำโดยไม่ต้องรอการสั่งการจากภาครัฐหรือองค์การบริหารส่วนตำบลในรูปแบบเดิม
2	- นักศึกษาสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งเป็นผู้เรียนรู้ด้านทฤษฎีระบบเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ แต่ขาดการประยุกต์ใช้ในสถานการณ์หรือสถานที่จริง	- การเปลี่ยนแปลงทำให้นักศึกษาวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 2 คน ได้เข้าร่วมเป็นทีมวิจัยร่วมกับนักวิจัยภายใต้โครงการนี้ ทำให้เกิดการประยุกต์ใช้หลักการ ทฤษฎีด้านเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศในสถานการณ์จริงผ่านโครงการวิจัย ทำให้สามารถเพิ่มทักษะด้านการประยุกต์ใช้งานและกระบวนการต่างๆ ในการพัฒนา

		ระบบสารสนเทศ เช่นการวิเคราะห์ ออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศ หลังสิ้นสุดโครงการทำให้เกิดนักวิจัยรุ่น ใหม่ด้านการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศ และเทคโนโลยีสารสนเทศในองค์กร ต่างๆ
--	--	---