

การพัฒนาฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศเพื่อการจัดการทรัพยากรน้ำ ตำบลสารภี อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่

สีบพงษ์ พงษ์สวัสดิ์^{1*} ทรายูธ พงษ์สิทธิ์² และ วิชญ์สุตา ภูษณะวิวัฒน์³

มหาวิทยาลัยพาร์อีสเทอร์น อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50100

* Corresponding Author: subpong@feu.edu

¹ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะนวัตกรรมเทคโนโลยีและการสร้างสรรค์

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะนวัตกรรมเทคโนโลยีและการสร้างสรรค์

³ อาจารย์ หลักสูตรภาษาอังกฤษ อ.เมือง จ.เชียงใหม่

ข้อมูลบทความ

บทคัดย่อ

ประวัติบทความ :

รับเพื่อพิจารณา : 8 กันยายน 2563

แก้ไข : 19 เมษายน 2564

ตอบรับ : 27 พฤษภาคม 2564

คำสำคัญ :

ภูมิสารสนเทศ /

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ /

การจัดการทรัพยากรน้ำ

การพัฒนาฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศเพื่อการจัดการทรัพยากรน้ำ ตำบลสารภี อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่ มีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมข้อมูลพื้นฐานโครงสร้างด้านทรัพยากรน้ำและแผนการบริหารจัดการน้ำ ศึกษารูปแบบการจัดการน้ำและแนวทางการบริหารจัดการในอนาคต ตลอดจนประยุกต์ภูมิสารสนเทศสำหรับการบริหารจัดการน้ำโดยการมีส่วนร่วมของชุมชนและองค์กรเครือข่าย การวิเคราะห์ข้อมูลเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ร่วมกับสถิติเชิงพรรณนาและการพยากรณ์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด ผลการวิจัย พบว่า ภูมิประเทศทางทิศเหนือสูงกว่าทางทิศใต้ มีลำน้ำไหลผ่านพื้นที่จากทิศเหนือลงสู่ทิศใต้ มีการตั้งถิ่นฐานของชุมชนหนาแน่นตามสองฝั่งทางหลวงหมายเลข 108 แหล่งน้ำต้นทุนประกอบด้วยน้ำฝนไม่ต่ำกว่า 1,000 มิลลิเมตรต่อปี และน้ำท่าเฉลี่ย 1,804.48 ล้านลูกบาศก์เมตร แหล่งน้ำในพื้นที่ประกอบด้วยบ่อน้ำตื้น น้ำบาดาล สระเก็บน้ำ และลำเหมือง ปริมาณน้ำรวม 1,782,797.77 ลูกบาศก์เมตรต่อปี ความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค 375,278.40 ลูกบาศก์เมตรต่อปี และเพื่อการเกษตรรวม 2,791,370.27 ลูกบาศก์เมตรต่อปี ข้อมูลที่ได้นำไปสู่การบริหารจัดการน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค การเกษตร การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ป้องกันน้ำแล้ง ป้องกันน้ำท่วม และการสร้างจิตสำนึก

Development of Geoinformatic Database for Water Resources Management in Tambon Sarapee, Sarapee District, Chiang Mai Province

Subpong Pongsawat^{1*} Sarawut Pongleerat² and Wichsuda Phusanawiwat³

The Far Eastern University, Mueang Chiang Mai, Chiang Mai 50100

* Corresponding Author: subpong@feu.edu

¹ Assistant Professor, Faculty of Innovation Technology and Creativity.

² Assistant Professor, Faculty of Innovation Technology and Creativity.

³ Lecturer, Business Chinese Program, Faculty of Arts.

Article Info

Article History:

Received: September 8, 2020

Revised: April 19, 2021

Accepted: May 27, 2021

Keywords:

Geoinformatics /

Geographic Information Systems /

Water Resources Management

Abstract

The objectives of the development of geoinformatic database for water resources management in Tambon Sarapee, Sarapee District, Chiang Mai Province were to collect information on water resources infrastructure and water resources management program, to study both the current and future approach on water resources management and to apply geoinformatics to water resources management through the participation of the local community and network organizations. Spatial analysis with descriptive statistics and trend analysis using least square method were implemented. The findings revealed that the terrain of the north is higher than that in the south. There is a river flowing through the area from the north to the south. High density settlements are noted along both sides of Highway 108. The water supplies include rainfall of over 1,000 millimeters per year and runoff of 1,804.48 million cubic meters. The water sources consist of shallow wells, artesian wells, shallow ponds and canals, with the total water volume of 1,782,797.77 cubic meters per year. The water demand for consumption is 375,278.40 cubic meters per year, while the water demand for agriculture is 2,791,370.27 cubic meters per year. This information can be used as guidelines for water management and allocation in terms of consumption, environmental preservation, drought protection, flood protection and consciousness promotion.

1. บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของงานวิจัย

การพัฒนาฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศเพื่อการจัดการทรัพยากรน้ำ ตำบลสารภีอำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่ เป็นโครงการวิจัยภายใต้โครงการหลัก เรื่อง “การเสริมสร้างคุณภาพชีวิตด้วยนวัตกรรมเพื่อชุมชนสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืนในพื้นที่กิ่งเมืองกิ่งชนบท : กรณีศึกษา ตำบลสารภี อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่” โดยได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย และมหาวิทยาลัยพาร์อีสเทอร์น พื้นที่ตำบลสารภี มีเนื้อที่ 8.43 ตารางกิโลเมตร สภาพภูมิประเทศเป็นพื้นที่ราบลุ่มต่อเนื่องมาจากตัวเมืองเชียงใหม่ ไม่มีป่าไม้และภูเขา ปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่อันเนื่องมาจากการขยายตัวของชุมชน การพัฒนาระบบสาธารณูปการและสาธารณูปโภค และการเกษตรกรรม ทำให้สภาพทางภูมิศาสตร์ของพื้นที่เปลี่ยนไป

เทศบาลตำบลสารภี มีแนวทางในการพัฒนาแหล่งน้ำมาอย่างต่อเนื่อง โดยกำหนดไว้ในแผนพัฒนา 3 ปี (พ.ศ.2555 - 2557) [1] ตามยุทธศาสตร์ที่ 4 การพัฒนาด้านสาธารณูปโภคพื้นฐาน และยุทธศาสตร์ที่ 5 การพัฒนาด้านการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม อย่างไรก็ตาม การจัดการทรัพยากรน้ำจึงต้องอาศัยการจัดการแบบองค์รวม (Holistic) คือไม่เพียงหาสาเหตุของปัญหาและแก้ไขในพื้นที่เท่านั้น แต่ต้องเข้าใจสาเหตุของปัญหาเดียวกันที่อยู่นอกพื้นที่ด้วย ดังนั้น การบริหารจัดการน้ำในพื้นที่ตำบลสารภี จึงต้องทำความเข้าใจถึงปริมาณน้ำต้นทุนของกลุ่มน้ำตอนเหนือที่จะให้น้ำมายังพื้นที่ตำบลสารภี ศักยภาพของแหล่งน้ำภายในพื้นที่ตำบลสารภี และความต้องการใช้น้ำของชุมชน เพื่อให้ได้แนวทางสำหรับการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำอย่างยั่งยืนตามบริบทของพื้นที่

การประยุกต์ระบบภูมิสารสนเทศ (Geoinformatics) สามารถถ่ายทอดข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) เกี่ยวกับภูมิประเทศ ความสูง แหล่งน้ำ และการระบายน้ำ (Drainage System) ในพื้นที่ให้เข้าใจได้ง่ายอันจะนำไปสู่การจัดการทรัพยากรน้ำ ตลอดจนการบำรุงรักษา ดูแล แก้ไขปัญหาทรัพยากรน้ำในพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามศักยภาพของพื้นที่

1.2 วัตถุประสงค์

- 1) รวบรวมข้อมูลโครงสร้างพื้นฐานด้านทรัพยากรน้ำ
- 2) ศึกษาปัญหาทางด้านทรัพยากรน้ำ การจัดการ

ทรัพยากรน้ำในปัจจุบัน และแนวทางการบริหารจัดการในอนาคต

3) ประยุกต์ภูมิสารสนเทศสำหรับการบริหารจัดการน้ำโดยการมีส่วนร่วมของชุมชนและองค์กรเครือข่าย

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

การพัฒนาฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศเพื่อการจัดการทรัพยากรน้ำตำบลสารภี ครอบคลุมพื้นที่เทศบาลตำบลสารภี อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่ มีเนื้อที่ 8.43 ตารางกิโลเมตร เนื้อหาของการวิจัยได้รวบรวมและจัดทำฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศร่วมกับการรวบรวมสถิติปริมาณน้ำฝน น้ำท่า เพื่อวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพ และทำความเข้าใจแหล่งน้ำต้นทุนจากสถิติปริมาณน้ำฝนและน้ำท่า กับแหล่งน้ำในพื้นที่ พร้อมกับศึกษาความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคจากจำนวนประชากรและอัตราการใช้น้ำ โดยพยากรณ์จำนวนประชากรและความต้องการน้ำในอนาคตด้วยการประมาณแนวโน้มโดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด และความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรศึกษาปัญหาทางด้านทรัพยากรน้ำ การจัดการน้ำในปัจจุบัน และแนวทางการจัดการน้ำในอนาคต

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การบริหารจัดการน้ำในระดับชุมชนหรือท้องถิ่น โดยใช้ผลลัพธ์จากการประเมินสถานการณ์น้ำบนพื้นฐานความต้องการและการขาดแคลนน้ำโดยภาพรวมเป็นรายลุ่มน้ำสาขา ไม่สามารถสะท้อนความเป็นจริงในพื้นที่ชุมชนได้ ครบถ้วนเนื่องจากชุมชนที่อยู่ในลุ่มน้ำย่อยของกลุ่มน้ำสาขาหลัก อาจไม่ได้รับประโยชน์กับปริมาณน้ำต้นทุนที่มีในภาพรวม นอกจากนี้ยังพบอีกว่า พื้นที่อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่ ไม่มีพื้นที่ป่าไม้เหลืออยู่ ทำให้ขาดศักยภาพในการให้น้ำ ต้องพึ่งพาน้ำจากแม่น้ำปิงส่วนที่ 2 และแม่น้ำกวังเป็นหลักในการทำเกษตรกรรมและน้ำสำหรับอุปโภคบริโภค อีกทั้งแหล่งกักเก็บน้ำที่มีอยู่ก็ไม่เพียงพอกับความต้องการของประชาชน โดยสภาพปัญหาด้านทรัพยากรน้ำของอำเภอสารภี ประกอบด้วย ปัญหาด้านน้ำประปา ร้อยละ 51.90 แหล่งน้ำดินเค็มหรือขำรูด ร้อยละ 46.20 ขาดแคลนน้ำในฤดูแล้ง ร้อยละ 27.40 ปัญหาการจัดการน้ำ ร้อยละ 1.90 ปัญหาน้ำท่วมหลาก ร้อยละ 0.90 และแหล่งน้ำต่ำกว่าพื้นที่ ร้อยละ 0.90 [2]

สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร (องค์การ

มหาชน) [3] ได้ทำการรวบรวมและจัดทำฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศด้านทรัพยากรน้ำและข้อมูลพื้นฐานระดับจังหวัดจากหน่วยงานต่างๆ ร่วมกับภาพถ่ายจากดาวเทียม ในพื้นที่ภาคเหนือจำนวน 9 จังหวัด ในปี พ.ศ. 2552 โดยแสดงผลเชิงพื้นที่ในรูปแบบแผนที่นาระดับจังหวัด ให้สามารถเข้าใจได้ง่าย และได้พัฒนาระบบฐานข้อมูล ระบบแสดงรายงานพื้นฐาน และแสดงผลข้อมูลบนระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ระดับจังหวัด เพื่อให้หน่วยงานท้องถิ่นได้เข้าไปใช้งานฐานข้อมูลแหล่งน้ำของพื้นที่ตนเอง ผ่านเว็บไซต์ <http://provinces.haii.or.th/igis> โดยฐานข้อมูลทรัพยากรน้ำระดับตำบล ประยุกต์ร่วมกับโครงการพัฒนาภูมิสารสนเทศน้ำระดับตำบล โดยมีข้อมูลพื้นฐานประกอบด้วย แผนที่ภูมิประเทศ ปริมาณฝนรายเดือนเฉลี่ย ปริมาณน้ำท่ารายเดือนเฉลี่ย สัดส่วนการใช้ประโยชน์ที่ดิน ความต้องการน้ำ โครงการชลประทาน จำนวนประชากรและครัวเรือน ข้อมูลรายได้เฉลี่ยของประชากร แผนที่ขอบเขตการปกครอง แผนที่โครงการพัฒนาแหล่งน้ำและแหล่งน้ำธรรมชาติ ขอบเขตพื้นที่น้ำท่วม แผนที่ภาพถ่ายทางอากาศ ข้อมูลดาวเทียม แผนที่ภูมิประเทศและการใช้ประโยชน์ที่ดินนอกจากนี้ข้อมูลภูมิสารสนเทศที่จำเป็นต่อการศึกษาเพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำที่สำคัญอย่างหนึ่ง คือ ข้อมูลที่แสดงลักษณะความสูงต่ำของพื้นที่ได้ หรือเรียกข้อมูลนั้นว่า แบบจำลองระดับความสูงเชิงตัวเลข (Digital Elevation Model : DEM) จากการสำรวจระยะไกลด้วยดาวเทียม เรียกว่า The Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) ความละเอียดจุดภาพ 90 เมตร ระบบพิกัดอ้างอิง WGS 1984 UTM Zone 47N ซึ่งสามารถนำไปวิเคราะห์ทิศทางไหลและขอบเขตลุ่มน้ำได้ การใช้ข้อมูล DEM ที่มีความละเอียดของจุดภาพสูงรวมทั้งการออกสำรวจภาคสนามเพื่อเก็บข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพิ่มเติมมาประกอบการวิเคราะห์ก็จะช่วยให้ผลลัพธ์มีความถูกต้องและแม่นยำขึ้น [4]

ปริมาณน้ำที่ใช้ในกิจกรรมต่างๆ นั้นมีความแตกต่างกันไป โดยที่ กรมชลประทาน [5] ได้ประเมินความต้องการใช้น้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภคในเขตเทศบาลตำบล มีอัตราการใช้น้ำเท่ากับ 120 ลิตรต่อคนต่อวัน ส่วนความต้องการน้ำของข้าวจะอยู่ระหว่าง 991-1,101 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ ความต้องการน้ำของลำไยนั้น ภาควิชาพืชสวน คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ [6] ได้คำนวณความต้องการน้ำของต้นลำไย ซึ่งแปรเปลี่ยนตาม

ขนาดของทรงพุ่ม และช่วงเวลาของปี โดยเฉลี่ยอยู่ที่ 126.56 ลิตรต่อต้นต่อวัน ทำเลที่ตั้งของเทศบาลตำบลสารภี ตั้งอยู่บริเวณที่ราบลุ่มที่ต่อเนื่องมาจากเมืองเชียงใหม่ถึงเมืองลำพูน มีภูมิประเทศ ภูมิอากาศ และวัฒนธรรมที่ทำให้เกิดเศรษฐกิจการท่องเที่ยว ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงด้านกายภาพและจำนวนประชากร รวมถึงการพัฒนาเมืองแบบแยกส่วน ทำให้เกิดความเหลื่อมล้ำระหว่างเมืองกับชนบท เมืองขยายตัวออกไปยังพื้นที่เกษตรกรรม อำเภอสารภีและอำเภอสันกำแพง มีการพัฒนาที่ดินบริเวณพื้นที่เปิดโล่งที่สามารถขยายพื้นที่เมืองได้ ส่วนใหญ่ลักษณะของการใช้ประโยชน์ที่ดินจะเป็นประเภทของที่อยู่อาศัยในรูปแบบของบ้านจัดสรร รวมถึงการขยายตัวของย่านพาณิชยกรรมและอุตสาหกรรมเพิ่มมากขึ้น [7]

ประเทศไทยจะมีนโยบายเกี่ยวกับน้ำ และองค์กรจัดการน้ำของรัฐหลายองค์กร แต่การจัดการน้ำของไทยมีปัญหาความขัดแย้งทุกระดับทั้งในระหว่างหน่วยราชการด้วยกัน ระหว่างหน่วยงานของรัฐกับผู้ใช้ น้ำ และระหว่างผู้ใช้ น้ำร่วมกัน ปัญหาของการขาดการจัดการในระบบลุ่มน้ำ เห็นได้ชัดยิ่งขึ้นเมื่อมีการขัดแย้งเกิดขึ้นภายในลุ่มน้ำ โดยที่กลุ่มผู้ใช้ น้ำ ในลุ่มน้ำเดียวกันแต่บางกลุ่มอยู่ในโครงการชลประทาน บางกลุ่มอยู่นอกโครงการ บางครั้งก็อยู่ต่างอำเภอและจังหวัด โครงสร้างการจัดการที่มีอยู่จึงเกิดช่องโหว่ ว่าไม่มีหน่วยราชการที่รับผิดชอบ รวมทั้งไม่มีหน่วยงานที่มีข้อมูลเกี่ยวกับพื้นที่ นอกเขตชลประทาน กลุ่มผู้ใช้ น้ำต้องแก้ไขปัญหากันเอง โดยแบกจบ แบกเสียม เข้าไปเจรจากัน ในบางกรณีผู้ว่าราชการจังหวัดหรือนายอำเภอต้องเข้ามา การแก้ไขปัญหาก็มักเป็นการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า ให้ผ่านฤดูแล้งไปได้ แล้วค่อยว่ากันใหม่ในปีถัดไป รูปแบบที่เหมาะสมในวันข้างหน้า จำเป็นต้องอาศัยความรู้ และความ ร่วมมือของผู้ใช้ น้ำ ในการวางกติกาเกิดระบบข้อตกลง ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันในสังคมลุ่มน้ำนั้น และมีการติดตามตรวจสอบ การรักษากติกาในลุ่มน้ำโดยผู้ใช้ น้ำด้วยกันเอง [8]

3. วิธีการวิจัย

3.1 ข้อมูลและแหล่งข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา ประกอบด้วย

1) ข้อมูลปฐมภูมิ เป็นข้อมูลที่ได้จากการสำรวจภาคสนาม ประกอบด้วย

- จัดการน้ำที่มีอยู่เดิม ปัญหาของการจัดการ และ

แนวทางการจัดการทรัพยากรน้ำในอนาคต ได้จากการประชุมระดมความคิดเห็นจากผู้นำชุมชนและตัวแทนชุมชนเพื่อหาทางออกในการบริหารจัดการน้ำร่วมกันภายในเทศบาลตำบลสารภี

- การสำรวจสภาพลำเหมืองและแนวเส้นทางน้ำโดยใช้เครื่องกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลกด้วยดาวเทียม (Global Positioning Systems)

2) ข้อมูลทุติยภูมิ เป็นข้อมูลที่รวบรวมได้จากเอกสารหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย

- แผนที่เส้นชั้นความสูง ครอบคลุมพื้นที่ 8 จังหวัดภาคเหนือตอนบน จากศูนย์ภูมิภาคเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (ภาคเหนือ)

- สถิติปริมาณฝน และปริมาณน้ำท่า จากโครงการชลประทานเชียงใหม่และศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคเหนือ

- ข้อมูลดาวเทียมไทยโชด พ.ศ. 2552 จากสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน)

- อัตราการใช้น้ำเพื่ออุปโภค-บริโภค และเพื่อการเกษตร จากกรมชลประทาน

- รายงานข้อมูลสารสนเทศโครงการชลประทานโครงการชลประทานเชียงใหม่ กรมชลประทาน

- แผนที่ขอบเขตหมู่บ้าน และสถิติจำนวนประชากรและครัวเรือนในเขตเทศบาลตำบลสารภี จากเทศบาลตำบลสารภี

- ตำแหน่งบ่อน้ำบาดาล จากกรมทรัพยากรน้ำบาดาล

3.2 วิธีการดำเนินงาน

1) การศึกษาปริมาณน้ำฝนและน้ำท่าในลุ่มน้ำทางตอนเหนือของเทศบาลตำบลสารภี ศึกษาโดยวิธีรวบรวมสถิติปริมาณน้ำฝนและน้ำท่าจากศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคเหนือ และโครงการชลประทานเชียงใหม่ เพื่อทำความเข้าใจถึงปริมาณน้ำที่ไหลผ่านพื้นที่เทศบาลสารภีและแนวโน้มในอนาคต

2) การศึกษาแหล่งน้ำต้นทุนในเขตเทศบาลตำบลสารภี ศึกษาโดยวิธีรวบรวมสถิติจำนวนและปริมาณการให้น้ำของบ่อน้ำบาดาล สระเก็บน้ำ และชั้นหินอุ้มน้ำ เพื่อให้เข้าใจถึงปริมาณและการกระจายของแหล่งน้ำที่มีอยู่ในพื้นที่โดยแสดงผลในลักษณะของแผนที่

3) การศึกษาความต้องการน้ำในเขตเทศบาลตำบลสารภี แบ่งเป็นความต้องการด้านการอุปโภคบริโภคและการ

เกษตรกรรม ศึกษาโดยวิธีการหาค่าสัดส่วนพื้นที่ของการใช้ประโยชน์ที่ดินจากการตีความข้อมูลดาวเทียม และวิเคราะห์ร่วมกับสถิติการเกษตรและอัตราการใช้น้ำ

4) การศึกษาแนวทางการบริหารจัดการน้ำที่มีอยู่เต็ม รวมถึงสภาพปัญหาของการจัดการ และแนวทางการจัดการทรัพยากรน้ำในอนาคต ศึกษาโดยวิธีการประชุมระดมความคิดเห็นจากผู้นำชุมชนและตัวแทนชุมชนเพื่อหาทางออกในการบริหารจัดการน้ำร่วมกันภายในเทศบาลตำบลสารภี

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

1) ซอฟต์แวร์สำเร็จรูปในสำนักงานสำหรับรวบรวมจัดเก็บ วิเคราะห์ และแสดงผลข้อมูลเชิงสถิติ ตัวเลข และข้อความที่รวบรวมได้ ประกอบด้วย สถิติปริมาณน้ำฝน สถิติน้ำท่า ปัญหาทรัพยากรน้ำ และแนวทางการบริหารจัดการน้ำ

2) ซอฟต์แวร์ Quantum GIS 2.18 ซอฟต์แวร์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สำหรับการจัดเก็บ จัดการ วิเคราะห์ และแสดงผลข้อมูลเชิงพื้นที่และแสดงผลข้อมูลดาวเทียมในลักษณะของแผนที่และใช้ระบุตำแหน่งที่เกิดปัญหาของทรัพยากรน้ำ ปัญหาด้านการจัดการ และแนวทางการบริหารจัดการน้ำในอนาคต

3) เครื่องกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลกด้วยดาวเทียม (Global Positioning Systems) และกล้องถ่ายภาพใช้สำหรับการสำรวจภาคสนาม

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Analysis) ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ประกอบด้วย การซ้อนทับ (Overlay) การสร้างแบบจำลองภูมิประเทศเชิงตัวเลข (Digital Elevation Model) โดยแสดงผลในรูปของแผนที่ ตาราง แผนที่ และวิเคราะห์ร่วมกับสถิติเชิงพรรณนา และการพยากรณ์ความต้องการน้ำในอนาคตด้วยการประมาณแนวโน้มด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Least Squares Method)

4. ผลการศึกษา

4.1 การพัฒนาฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศ

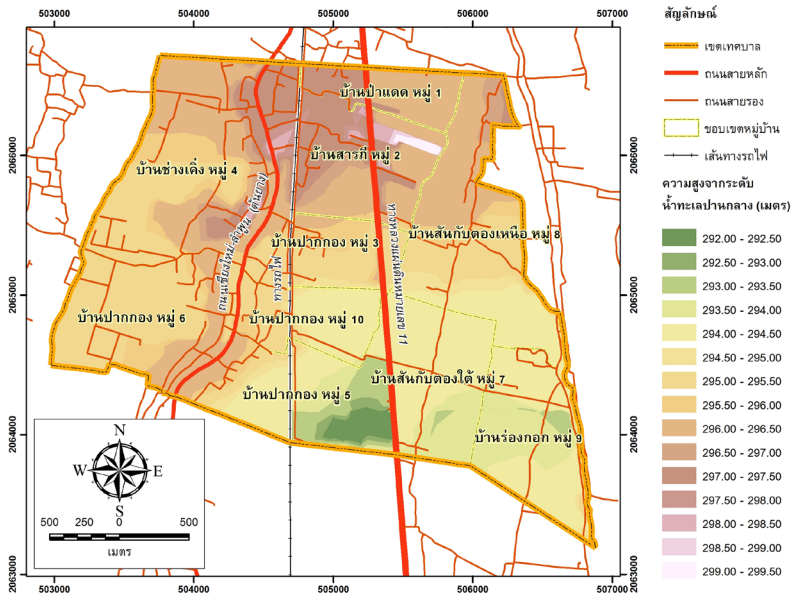
ฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศมีการเก็บข้อมูลเป็นชั้นข้อมูล (Layer) โดยแต่ละชั้นข้อมูลแสดงเป็นตัวแทนข้อมูลบนพื้นผิวโลก

และสามารถอ้างอิงตำแหน่งได้ ตามระบบพิกัด Universal Transverse Mercator Zone 47 North พื้นหลักฐาน World Geodetic System 1984 ซึ่งเป็นข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) โดยเชื่อมโยงกับข้อมูลเชิงบรรยาย (Attribute Data) ในรูปของตารางข้อมูลที่มีโครงสร้างประกอบด้วย ชื่อชั้นข้อมูล คำอธิบาย ชนิดข้อมูล ชื่อฟิลด์ คุณสมบัติ และคำอธิบายฟิลด์ ฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศเพื่อการจัดการทรัพยากรน้ำ ประกอบด้วย 9 ชั้นข้อมูล โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่มข้อมูลได้ดังนี้ 1) กลุ่มข้อมูลด้านการปกครองในพื้นที่เทศบาลตำบลสารภีประกอบด้วย 2 ชั้นข้อมูล คือ ขอบเขตพื้นที่เทศบาล และขอบเขตพื้นที่หมู่บ้าน เป็นชั้นข้อมูลที่แสดงแนวเขตการปกครองระดับเทศบาลและหมู่บ้าน 2) กลุ่มข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับแหล่งน้ำประกอบด้วย 5 ชั้นข้อมูล ประกอบด้วย ขอบเขตพื้นที่ลุ่มน้ำ โดยเป็นชั้นข้อมูลที่แสดงขอบเขตลุ่มน้ำทางตอนเหนือของเทศบาลตำบลสารภี เพื่อให้เห็นความสัมพันธ์ของพื้นที่เทศบาลตำบลสารภีกับลุ่มน้ำที่เป็นพื้นที่รองรับน้ำฝนและน้ำท่าที่ไหลผ่านพื้นที่เทศบาลตำบลสารภี ซึ่งเป็นแหล่งน้ำต้นท่อนอกพื้นที่ และแหล่งน้ำต้นท่อนในพื้นที่ ประกอบด้วยเส้นลำเหมือง ตำแหน่งฝาย ขอบเขตพื้นที่แหล่งน้ำ และตำแหน่งบ่อบาดาล ซึ่งเป็นแหล่งน้ำที่นำไปใช้ประโยชน์ด้านการอุปโภคบริโภคและการเกษตร 3) กลุ่มข้อมูลสาธารณูปโภคเป็นชั้นข้อมูลที่แสดงข้อมูลพื้นฐานในพื้นที่ประกอบด้วย 3 ชั้นข้อมูล คือ ชั้นข้อมูลเส้นทางคมนาคม ชั้นข้อมูลขอบเขตการใช้ประโยชน์ที่ดิน และภาพข้อมูลดาวเทียม ไทยโชต พ.ศ. 2552 ซึ่งชั้นข้อมูลเหล่านี้ช่วยให้สามารถทำความเข้าใจสภาพพื้นที่ได้ดีขึ้น

จากข้อมูลภูมิสารสนเทศทำให้พบว่าลักษณะทางกายภาพเป็นพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบ มีความสูงต่ำของภูมิประเทศแตกต่างกันไม่มากนัก โดยบริเวณที่สูงที่สุดมีความสูง 299.50 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง ซึ่งอยู่บริเวณทิศเหนือของพื้นที่ บริเวณบ้านป่าแดด หมู่ 1 บ้านสารภี หมู่ 2 บ้านช่างเคิ่ง หมู่ 4 บ้านสันทับตองเหนือ หมู่ 8 บริเวณถนนสายเชียงใหม่-ลำพูน หรือทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 106 และทางรถไฟ

จากนั้นภูมิประเทศลาดเอียงลงไปทางทิศใต้ บริเวณที่ต่ำสุดมีความสูง 292.20 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง พบอยู่บริเวณทิศใต้ของบ้านปากกอก หมู่ 5 บ้านสันทับตองใต้ หมู่ 7 และบ้านปากกอกหมู่ 9 ซึ่งส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรมไปทางทิศใต้ นอกจากนี้ยังพบว่าลักษณะทางกายภาพถูกแบ่งโดยเส้นทางคมนาคม รวมไปถึงการปรับสภาพพื้นที่ ไม่ว่าจะเป็นการสร้างถนนสองฝั่งทางรถไฟ และบริเวณอุตสาหกรรมสองฝั่งทางหลวงหมายเลข 11 ต่างก็มียุทธศาสตร์และการระบายของน้ำในพื้นที่ทั้งสิ้น เนื่องจากสภาพทางธรรมชาติถูกเปลี่ยนแปลงไป

การตั้งถิ่นฐานของชุมชนหนาแน่นอยู่บริเวณสองฝั่งทางหลวงหมายเลข 106 หรือถนนสายต้นยาง ประกอบด้วย บ้านป่าแดด หมู่ 1 บ้านสารภี หมู่ 2 บ้านปากกอก หมู่ 3 บ้านช่างเคิ่ง หมู่ 4 บ้านปากกอกหมู่ 5 บ้านปากกอก หมู่ 6 และบ้านปากกอกหมู่ 10 ซึ่งเป็นทั้งย่านที่อยู่อาศัยและย่านพาณิชยกรรมปะปนกัน และการตั้งถิ่นฐานเริ่มขยายไปบริเวณริมทางรถไฟด้วย เนื่องจากมีการพัฒนาถนนสายเลี่ยงทางรถไฟที่มีความสะดวกมากขึ้น ในการเดินทางผ่านเข้าไปยังตัวเมืองเชียงใหม่และตัวเมืองลำพูน สำหรับกิจกรรมที่เป็นอุตสาหกรรมและร้านค้าที่ใช้พื้นที่ขนาดใหญ่จะไปตั้งอยู่บริเวณริมสองฝั่งทางหลวงหมายเลข 11 เช่น สถานีบริการน้ำมัน โรงงานปูนซีเมนต์ ส่วนบ้านสันทับตองใต้ หมู่ 7 บ้านสันทับตองเหนือ หมู่ 8 และบ้านร่องกอก หมู่ 9 มีการตั้งถิ่นฐานอยู่บริเวณถนนสันทับตองทางทิศตะวันออกของพื้นที่เทศบาลตำบลสารภี ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่าลักษณะการขยายตัวของชุมชนมีการขยายตัวตามแนวถนนสายเชียงใหม่-ลำพูน หรือถนนต้นยาง ซึ่งเป็นถนนที่เชื่อมระหว่างจังหวัดเชียงใหม่กับจังหวัดลำพูน โดยเป็นพื้นที่อยู่อาศัยและมีร้านค้าตั้งอยู่อย่างหนาแน่น อีกบริเวณหนึ่งที่มีการตั้งถิ่นฐานอย่างหนาแน่น คือ บริเวณลำเหมืองสันทับตอง ซึ่งเป็นที่ตั้งของบ้านสันทับตองเหนือ และบ้านสันทับตองใต้ อีกบริเวณหนึ่ง คือ ลำเหมืองแยกสันทับตอง-ร่องกอก ซึ่งเป็นที่ตั้งของบ้านร่องกอก (รูปที่ 1)



รูปที่ 1 ลักษณะทางกายภาพและการตั้งถิ่นฐานของชุมชน

4.2 แหล่งน้ำต้นทุน

แหล่งน้ำต้นทุนในเทศบาลตำบลสารภี ประกอบด้วย 2 แหล่ง ได้แก่ 1) ปริมาณน้ำฝนและน้ำท่า และ 2) แหล่งน้ำในพื้นที่

1) ปริมาณน้ำฝนและน้ำท่า การศึกษาปริมาณน้ำฝนและน้ำท่าในกลุ่มน้ำทางตอนเหนือของเทศบาลตำบลสารภี เพื่อทำความเข้าใจถึงปริมาณน้ำที่ไหลผ่านพื้นที่เทศบาลสารภี เนื่องจากปริมาณน้ำทางตอนเหนือเป็นน้ำส่วนหนึ่งที่ได้เข้ามาเติมในพื้นที่เทศบาลตำบลสารภี ซึ่งเป็นน้ำต้นทุนที่อยู่นอกพื้นที่พื้นที่ลุ่มน้ำ (Watershed Area) ที่อยู่ทางตอนเหนือของเทศบาลตำบลสารภี ประกอบด้วยลุ่มน้ำปิง ลุ่มน้ำแม่แตง ลุ่มน้ำแม่งัด และลุ่มน้ำแม่ริม รวมพื้นที่รับน้ำฝน 7,226.08 ตารางกิโลเมตร โดยน้ำทั้งหมดในลุ่มน้ำเหล่านี้ไหลมารวมกับแม่น้ำปิงแล้วไหลผ่านตัวเมืองเชียงใหม่ ไหลผ่านฝายพญาคำและฝายหนองผึ้ง ซึ่งเป็นฝายบังคับน้ำเข้าสู่พื้นที่เทศบาลตำบลสารภี จังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างปี พ.ศ. 2548 – 2559 พบว่าปริมาณน้ำฝนรวมรายปีส่วนใหญ่แล้วไม่ต่ำกว่า 1,000 มิลลิเมตร [9] ทำให้มีปริมาณน้ำท่าที่ไหลผ่านสถานีตรวจวัดระดับน้ำ P.1 สะพานนารัฐอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2543 – 2555 มีปริมาณน้ำรวมทั้งปีสูงสุด 4,254.31 ล้านลูกบาศก์เมตร ปริมาณ

น้ำรวมทั้งปีต่ำสุด 487.84 ล้านลูกบาศก์เมตร ปริมาณน้ำเฉลี่ย 1,804.48 ล้านลูกบาศก์เมตร [10] อย่างไรก็ตาม ปริมาณน้ำฝนและน้ำท่ามีการกระจายที่ไม่สม่ำเสมอตลอดทั้งปี ทำให้เกิดปัญหาภัยแล้งในช่วงฤดูแล้งและอุทกภัยในช่วงฤดูฝน

2) แหล่งน้ำในพื้นที่ แบ่งเป็น 4 แหล่ง คือ บ่อน้ำตื้น น้ำบาดาล สระเก็บน้ำ และลำเหมือง

- บ่อน้ำตื้นทั้งสิ้น 1,274 แห่ง [1] ปริมาณน้ำสามารถใช้อุปโภคบริโภคในครัวเรือนได้อย่างเพียงพอตลอดทั้งปี ตั้งแต่การใช้สำหรับการดื่ม การซักล้าง และรดน้ำต้นไม้ภายในบริเวณบ้าน ระดับน้ำในบ่อจะลดลงบ้างในช่วงฤดูแล้งแต่ไม่เคยแห้งและระดับน้ำจะเพิ่มสูงขึ้นในฤดูฝน

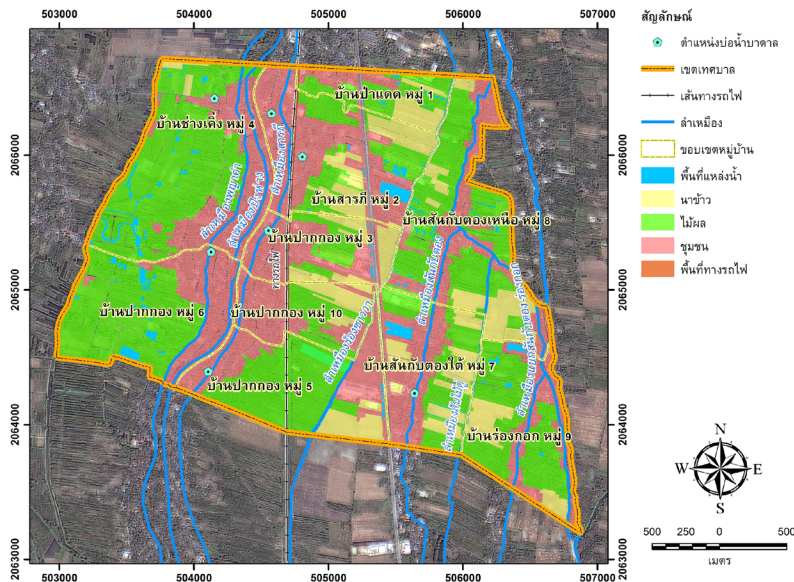
- น้ำบาดาล ในพื้นที่มี 7 บ่อ กระจายอยู่ใน 6 หมู่บ้าน ปริมาณน้ำรวม 36.84 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ซึ่งระดับความลึกและปริมาณน้ำมีความแตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่ กล่าวคือ บริเวณพื้นที่บ้านปากก่อง หมู่ 5 และ 6 บ้านสันทับคองใต้ หมู่ 7 ซึ่งอยู่ทางทิศใต้ของพื้นที่เทศบาลมีปริมาณน้ำค่อนข้างน้อย และระดับน้ำค่อนข้างตื้น ส่วนทางทิศเหนือของพื้นที่บริเวณบ้านสารภี หมู่ 2 ต้องเจาะลงไปลึกมากประมาณ 34 – 68 เมตร ถึงจะมีน้ำ แต่ปริมาณน้ำกลับสูงมากกว่า ถึงแม้ว่าสภาพภูมิประเทศของเทศบาลตำบลสารภีเป็นที่ราบลุ่ม

ชั้นหินอุ้มน้ำเป็นตะกอนน้ำพัดพา ประกอบด้วยกรวด หทราย หทรายแป้ง และดินเหนียว แต่ความลึกและปริมาณน้ำก็มีความแตกต่างกัน แหล่งน้ำบาดาลนี้เป็นแหล่งน้ำดิบสำหรับการผลิตน้ำประปาหมู่บ้านเพื่อการอุปโภคบริโภคภายในครัวเรือน และยังเป็นแหล่งน้ำสำหรับการเกษตรได้ในช่วงที่ขาดแคลนน้ำในฤดูแล้ง [11]

- สระเก็บน้ำ โดยเกษตรกรขุดเพื่อเก็บกักน้ำไว้ใช้สอยภายในพื้นที่เกษตรกรรมของตนเอง จากการแปลภาพข้อมูลดาวเทียมไทยโชต พ.ศ. 2552 พบว่า มีสระเก็บน้ำกระจายอยู่ทั่วไปในพื้นที่เกษตรกรรม จำนวน 125 แห่ง โดยที่ขนาดของสระเก็บน้ำน้อยกว่า 100 ตารางวา มีจำนวน 37 แห่ง ขนาดของสระเก็บน้ำ 100-200 ตารางวา มีจำนวน 42 แห่ง ขนาดของสระเก็บน้ำ 200-300 ตารางวา มีจำนวน 20 แห่ง ขนาดของสระเก็บน้ำ 300 ตารางวา – 1 ไร่ มีจำนวน 8 แห่ง ขนาดของสระเก็บน้ำ 1 – 5 ไร่ มีจำนวน 13 แห่ง และมากกว่า 5 ไร่

มีจำนวน 5 แห่ง โดยความลึกของสระเก็บน้ำขนาดเล็กได้วัดความลึกด้วยการใช้สายหยั่งวัดความลึกทำให้ได้ความลึกโดยเฉลี่ย 2 เมตร ส่วนสระขนาดใหญ่จำนวน 2 แห่ง ขนาดพื้นที่ 15.81 ไร่ และ 12.42 ไร่ ซึ่งเป็นบ่อดินที่มีการตักดินเพื่อจำหน่าย มีความลึกประมาณ 30 เมตร ทำให้คำนวณปริมาณน้ำที่สามารถเก็บได้ทั้งหมด 1,682,797.77 ลูกบาศก์เมตร

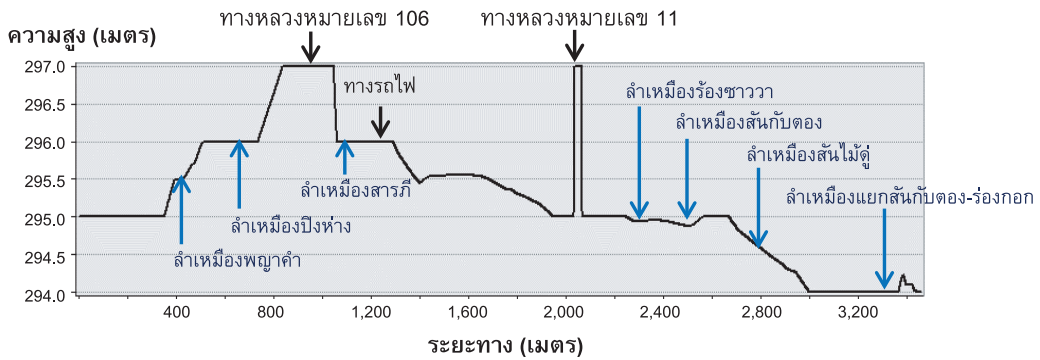
- ลำเหมือง ประกอบด้วย ลำเหมืองสารภี ลำเหมืองร้องขาวา ลำเหมืองสันกับตอง ลำเหมืองแยกสันกับตอง-ร่องกอก ลำเหมืองสันไม้ดู่ ลำเหมืองปิงห่าง ลำเหมืองพญาคำ โดยปริมาณน้ำในลำน้ำได้ใช้สถิติปริมาณน้ำที่ไหลผ่านประตูน้ำฝายพญาคำจากศูนย์อุทกวิทยาชลประทานภาคเหนือตอนบน กรมชลประทาน [12] ทำให้ได้ปริมาณน้ำในลำเหมืองรวมทั้งสิ้น 15.23 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี (รูปที่ 2) อย่างไรก็ตาม น้ำในลำเหมืองมีปริมาณที่ไม่คงที่ตลอดปีและไม่คงที่ตลอดความยาวของลำเหมือง



รูปที่ 2 แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ที่ดิน

จากตำแหน่งของเส้นทางลำเหมืองและระดับความสูงของภูมิประเทศ พบว่า ลำเหมืองปิงห่างและลำเหมืองพญาคำ เป็นลำเหมืองหลักที่ให้น้ำกับพื้นที่เกษตรกรรมที่อยู่ทางทิศตะวันตกของทางหมายเลข 106 ลำเหมืองสารภี เป็นลำเหมืองหลักที่ให้น้ำกับพื้นที่เกษตรกรรมที่อยู่ทางทิศตะวันออกของลำเหมือง

ไปจนถึงทางหลวงหมายเลข 11 ส่วนลำเหมืองร้องขาวา ลำเหมืองสันกับตอง ลำเหมืองสันไม้ดู่ และลำเหมืองแยกสันกับตอง-ร่องกอก เป็นลำเหมืองหลักที่ให้น้ำกับพื้นที่เกษตรกรรมที่อยู่ทางทิศตะวันออกของทางหลวงหมายเลข 11 (รูปที่ 3)



รูปที่ 3 ภาพตัดขวางภูมิประเทศ

4.3 ความต้องการน้ำ

ความต้องการน้ำในเทศบาลตำบลสารภี แบ่งเป็น 2 ด้าน คือ ความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค และความต้องการน้ำเพื่อการเกษตร การประเมินความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคคำนวณได้จากอัตราการใช้น้ำของประชากรในเขตเทศบาลตำบล 120 ลิตรต่อคนต่อวัน คูณกับจำนวนประชากร [5] ดังนั้น ประชากรในเขตเทศบาลตำบลสารภี ในปี พ.ศ. 2559 มีจำนวน 6,224 คน จึงได้ความต้องการน้ำเท่ากับเท่ากับ 746,880 ลิตรต่อวัน หรือ 22,406,400 ลิตรต่อเดือน หรือ 268,876,800 ลิตรต่อปี หรือ 268,876.8 ลูกบาศก์เมตรต่อปี ความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภคและบริโภคนี้ถือว่ามีความ

สมดุลพอดีกับปริมาณน้ำที่ได้จากระบบประปาหมู่บ้านที่ได้น้ำดิบจากน้ำบาดาล บ่อน้ำตื้นในครัวเรือน และการประปาส่วนภูมิภาคจังหวัดลำพูน

จากสถิติจำนวนประชากรปี พ.ศ. 2551 – 2559 จากนำมาพยากรณ์จำนวนประชากรในอนาคตด้วยการใช้การประมาณแนวโน้มด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Least Squares Method) วิธีการเริ่มจากการสมมติค่า x เพื่อใช้แทนช่วงเวลา โดยปีที่อยู่ตรงกลางให้มีค่าเป็น 0 ปีที่ใหม่กว่ามีค่าเพิ่มขึ้นปีละ 1 ไปเรื่อยๆ จนหมด ส่วนปีที่เก่ากว่าลดลงปีละ 1 ไปเรื่อยๆ จนหมด จากนั้นนำค่า x ที่สมมติได้ไปคูณกับจำนวนประชากรแต่ละปี และนำค่า x ที่สมมติได้มายกกำลังสอง (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 การคำนวณแนวโน้มด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด

ปีพ.ศ.	จำนวนประชากร (คน) (y)	ความหนาแน่น (คน/ตร.ก.ม.)	x	xy	x ²
2551	6,348	753.02	-4	-25,392	16
2552	6,342	752.31	-3	-19,026	9
2553	6,305	747.92	-2	-12,610	4
2554	6,342	752.31	-1	-6,342	1
2555	6,464	766.79	0	0	0
2556	6,685	793.00	1	6,685	1
2557	6,953	824.79	2	13,906	4
2558	7,183	852.08	3	21,549	9
2559	7,336	870.23	4	29,344	16
รวม	59,958			8,114	60

กำหนดสมการแนวโน้ม $\hat{y} = a + bx$ (1) ดังนั้นสมการแนวโน้มของจำนวนประชากรในเทศบาล
 จำนวน ค่า a จากสูตร $a = \bar{y} = \frac{\sum y}{n}$ (2) ตำบลสารภี คือ
 เมื่อ n คือ จำนวนข้อมูล

$$= \frac{59,958}{9}$$

$$= 6,662$$

คำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ตัวแปรอิสระ

$$b = \frac{\sum xy}{\sum x^2}$$

$$= \frac{8,114}{60}$$

$$= 135$$

(3) จากสมการนี้สามารถนำไปคำนวณเพื่อคาดการณ์จำนวนประชากรรายปีตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560 ถึงปี พ.ศ. 2570 เมื่อนำเอาจำนวนประชากรไปคูณกับความต้งการน้ำต่อวันของประชากรในเขตเทศบาล ทำให้ได้ความต้งการน้ำด้านการอุปโภคบริโภคได้ดังนี้ (ตารางที่ 2)

$$\hat{y} = 6,662 + 135x \quad (4)$$

ตารางที่ 2 ผลการพยากรณ์จำนวนประชากรและความต้งการน้ำ พ.ศ. 2560-2570

ปีพ.ศ.	จำนวนประชากร (คน)	ความหนาแน่น (คน/ตร.ก.ม.)	ความต้งการน้ำ (ลูกบาศก์เมตร)			เปลี่ยนแปลง
			ต่อวัน	ต่อเดือน	ต่อปี	
2560	7,337	870.34	880.44	26,413.20	316,958.40	+0.01
2561	7,472	886.36	896.64	26,899.20	322,790.40	+1.84
2562	7,607	902.37	912.84	27,385.20	328,622.40	+1.81
2563	7,742	918.39	929.04	27,871.20	334,454.40	+1.77
2564	7,877	934.40	945.24	28,357.20	340,286.40	+1.74
2565	8,012	950.42	961.44	28,843.20	346,118.40	+1.71
2566	8,147	966.43	977.64	29,329.20	351,950.40	+1.68
2567	8,282	982.44	993.84	29,815.20	357,782.40	+1.66
2568	8,417	998.46	1,010.04	30,301.20	363,614.40	+1.63
2569	8,552	1,014.47	1,026.24	30,787.20	369,446.40	+1.60
2570	8,687	1,030.49	1,042.44	31,273.20	375,278.40	+1.58

ผลที่ได้จากการคำนวณเพื่อพยากรณ์จำนวนประชากรพบว่า จำนวนประชากรในปี พ.ศ. 2560 จะมีจำนวนประชากร 7,337 คน มีความหนาแน่น 870.34 คนต่อตารางกิโลเมตร มีความต้งการใช้น้ำอุปโภคบริโภค 316,958.40 ลูกบาศก์เมตรต่อปี โดยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปีจนถึงปี พ.ศ. 2570 จะมีจำนวนประชากร 8,687 คน มีความหนาแน่น 1,030.49 คนต่อตารางกิโลเมตร มีความต้งการใช้น้ำอุปโภคบริโภค 375,278.40 ลูกบาศก์เมตรต่อปี

สำหรับความต้งการน้ำเพื่อการเกษตร คำนวณจากความต้งการน้ำของข้าวและลำไย เนื่องจากเป็นพืชหลักในพื้นที่ โดยอ้างอิงความต้งการน้ำของพืชจากการศึกษาของภาควิชาพืชสวน คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ [6] และกรมชลประทาน [12] ที่ได้ศึกษาปริมาณการใช้น้ำของพืชจากการทดลองและวิจัยโดยใช้ถังวัดอัตราการใช้น้ำของพืช (Lysimeter) และโดยการตรวจวัดจากแปลงทดลองโดยตรง ทำให้ได้ความต้งการน้ำของข้าวได้ 991-1,101 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่และ

ความต้องการน้ำของลำไย 126.56 ลิตรต่อต้นต่อวัน ทำให้ 1,682,797.77 ลูกบาศก์เมตรต่อปี ปริมาณน้ำในลำเหมือง
 คำนวณความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรได้ความต้องการน้ำ 15,230,000.00 ลูกบาศก์เมตรต่อปี และน้ำจากบ่อน้ำบาดาล
 เพื่อการเกษตรจำนวน 2,791,370.27 ลูกบาศก์เมตรต่อปี (ตารางที่ 3)
 โดยสมมูลน้ำมาจากสระเก็บน้ำขนาดเล็กในพื้นที่เกษตรกรรม

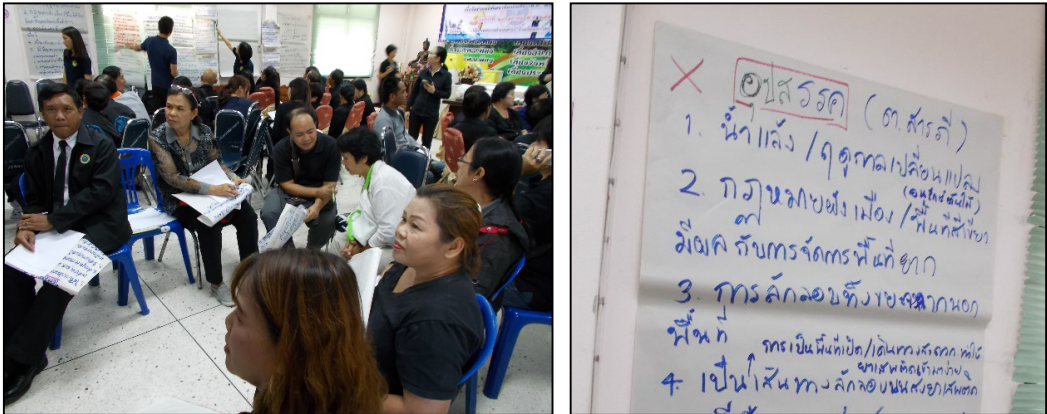
ตารางที่ 3 สรุปความต้องการน้ำและน้ำต้นทุนด้านการเกษตร

เดือน	ความต้องการน้ำ (ลูกบาศก์เมตร/ปี)			น้ำต้นทุน (ลูกบาศก์เมตร/ปี)	
	อุปโภคบริโภค	ข้าว	ลำไย	สระเก็บน้ำ	ลำเหมือง
มกราคม	22,406.40	-	197,855.83	-	355,500.00
กุมภาพันธ์	22,406.40	-	241,782.07	-	284,000.00
มีนาคม	22,406.40	-	322,000.66	-	120,500.00
เมษายน	22,406.40	-	364,174.86	-	90,000.00
พฤษภาคม	22,406.40	-	322,000.66	-	509,500.00
มิถุนายน	22,406.40	119,095.40	259,052.22	-	614,500.00
กรกฎาคม	22,406.40	119,095.40	-	-	953,000.00
สิงหาคม	22,406.40	119,095.40	-	-	2,395,000.00
กันยายน	22,406.40	119,095.40	-	-	6,123,500.00
ตุลาคม	22,406.40	119,095.40	-	-	1,304,500.00
พฤศจิกายน	22,406.40	119,095.40	191,473.38	-	1,646,500.00
ธันวาคม	22,406.40	-	178,458.20	-	833,500.00
รวม	268,876.80	714,572.40	2,076,797.87	1,682,797.77	15,230,000.00

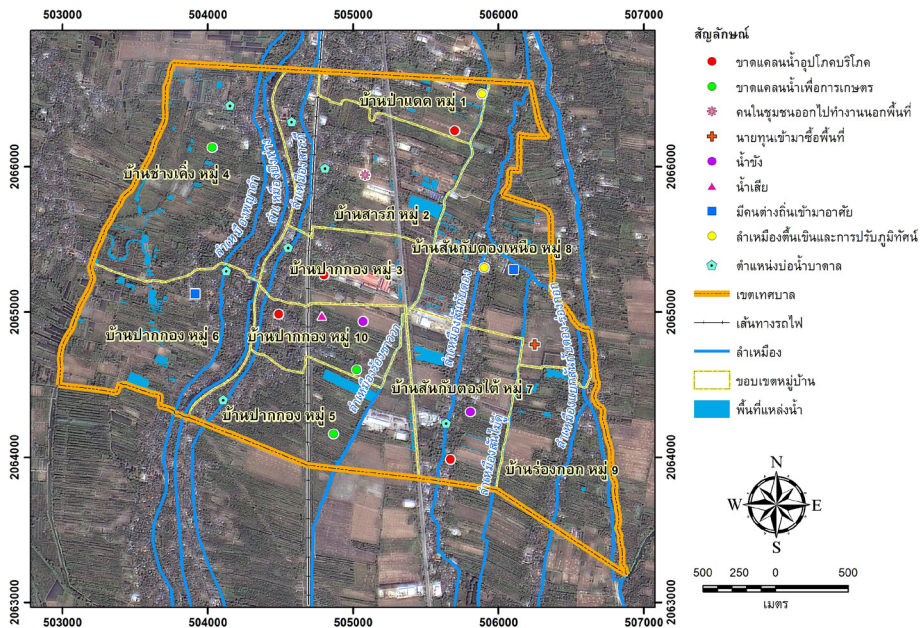
4.4 ปัญหาและการจัดการน้ำ

จากการจัดกิจกรรมเพื่อระดมความคิดเห็นเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำ เมื่อวันที่ 14 มิถุนายน พ.ศ. 2560 ณ สำนักงานเทศบาลตำบลสารภี ทำให้พบปัญหาดังนี้ คือ การขาดแคลนน้ำสำหรับอุปโภคบริโภค ปัญหาการขาดแคลนน้ำเพื่อการเกษตร ปัญหาน้ำขัง ปัญหาลำเหมืองตื้นเขินและการปรับปรุงภูมิทัศน์ ปัญหาน้ำเสีย ปัญหาการเข้ามาซื้อพื้นที่ของนายทุน ปัญหาการมีคนต่างถิ่นเข้ามาอาศัย และมีคนในชุมชนออกไปทำงานนอกพื้นที่ อย่างไรก็ตาม ปัญหเหล่านี้อาจไม่ใช่ปัญหาหลักที่ทำให้เกิดปัญหา แต่ก็ป็นสาเหตุที่ส่งเสริมให้ปัญหาเดิมมีความรุนแรงหรือซับซ้อนมากขึ้น นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงระบบเหมือง

ฝายมาเป็นโครงการชลประทานของรัฐ ทำให้ระบบเหมืองฝายเดิมลดความสำคัญลง เนื่องจากเกษตรกรเป็นผู้ใช้น้ำอย่างเดียว ไม่สามารถเข้าไปมีส่วนร่วมในการบริหารจัดการน้ำในพื้นที่ได้อย่างเต็มที่ รวมถึงการเปลี่ยนการใช้ประโยชน์จากการเกษตรกรรมไปเป็นอย่างอื่น มีการปรับเปลี่ยนสภาพภูมิประเทศ ทำให้สมาชิกผู้ใช้น้ำลดจำนวนลง และไม่ได้รับความร่วมมือจากเจ้าของที่ดินเกษตรกรรมแปลงใหญ่ การขยายตัวของชุมชนเมืองทำให้พื้นที่เกษตรกรรมถูกล้อมรอบด้วยชุมชน พาณิชยกรรม เส้นทางรถไฟ ทำให้เป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาพื้นที่เกษตรกรรมระบบชลประทาน เพราะถูกขัดขวางโดยอุปสรรคเหล่านั้น (รูปที่ 4 และ รูปที่ 5)



รูปที่ 4 กิจกรรมระดมความคิดเห็นด้านทรัพยากรน้ำ



รูปที่ 5 การกระจายทางพื้นที่ของปัญหาทางด้านทรัพยากรน้ำ

การจัดการทรัพยากรน้ำในปัจจุบันเป็นการกำหนดโครงการปรับปรุงท่อระบายน้ำและพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อใช้ในการอุปโภคบริโภค โดยเทศบาลตำบลสารภี ส่วนการแก้ปัญหาด้านการขาดแคลนน้ำ มีกรมชลประทานเป็นผู้ดำเนินการเปิด-ปิด ประตูระบายน้ำที่ฝ่ายพญาคำ รวมทั้งกลุ่มผู้ใช้น้ำฝ่ายหนองผึ่งและฝ่ายพญาคำได้มีการลงนามบันทึกข้อตกลงในการสร้างประตูระบาย

น้ำในลำน้ำปิงเพื่อแก้ไขปัญหาน้ำท่วมและภัยแล้ง โดยเฉพาะผู้ใช้น้ำฝ่ายพญาคำได้รวมตัวเป็นกลุ่มผู้ใช้น้ำ เพื่อดำเนินการในการส่งน้ำและการใช้ประโยชน์จากน้ำชลประทาน การดูแลรักษาระบบชลประทานภายใต้กฎ ระเบียบ ข้อบังคับของกลุ่ม ทำให้เกษตรกรจะได้ใช้น้ำอย่างถูกวิธี เป็นธรรม ได้รับการสนับสนุนส่งเสริมจากเจ้าหน้าที่รัฐ

จากปัญหาดังกล่าวทำให้น้ำไปสู่แนวทางในการจัดการทรัพยากรน้ำในอนาคตต้องครอบคลุมใน 6 ประเด็น คือ การจัดการน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค การจัดการน้ำเพื่อการเกษตร การจัดการน้ำเพื่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม การจัดการน้ำเพื่อป้องกันน้ำแล้ง การจัดการน้ำเพื่อป้องกันน้ำท่วม และการสร้างจิตสำนึก อย่างไรก็ตาม แนวทางดังกล่าวนี้ต้องอาศัยความร่วมมือตั้งแต่ในระดับกลุ่มผู้ใช้น้ำ ชุมชน กลุ่มน้ำและรัฐ เนื่องจากในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งไม่สามารถบริหารจัดการน้ำได้อันเป็นผลมาจากแหล่งที่มาของน้ำในพื้นที่ส่วนหนึ่งมาจากกลุ่มน้ำในระดับใหญ่ขึ้น จำเป็นต้องอาศัยข้อมูล เทคโนโลยี ความรู้ ภูมิปัญญาของทุกฝ่ายในการดำเนินการ อันจะนำไปสู่การบริหารจัดการน้ำแบบองค์รวมซึ่งจะทำให้เกิดความยั่งยืนของทรัพยากรน้ำได้

5. สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศเพื่อการจัดการทรัพยากรน้ำ ได้ศึกษาสถิติปริมาณน้ำฝนและน้ำท่าเฉลี่ยรายเดือนและรายปีในพื้นที่ลุ่มน้ำตอนเหนือของพื้นที่ทำให้ทราบปริมาณน้ำที่ไหลผ่านพื้นที่ การใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์แสดงความสูงต่ำของภูมิประเทศทำให้เข้าใจสภาพภูมิประเทศได้ดีขึ้นเนื่องจากสามารถแสดงลักษณะภูมิประเทศได้ทั่วทั้งพื้นที่ และยังสามารถแสดงเส้นลำเหมืองที่ไหลผ่านพื้นที่ ทำให้ทราบถึงระบบโครงข่ายการไหลของน้ำภายในพื้นที่และพื้นที่โดยรอบการใช้ข้อมูลดาวเทียมสำหรับการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินทำให้คำนวณพื้นที่เพาะปลูกได้และสามารถจำแนกสระเก็บน้ำในพื้นที่การเกษตรได้ ซึ่งนำไปสู่การวิเคราะห์ความต้องการน้ำและปริมาณน้ำในสระเก็บน้ำได้ นอกจากนี้ยังทำความเข้าใจถึงการตั้งถิ่นฐานและสามารถระบุปัญหาด้านทรัพยากรน้ำลงบนแผนที่ได้จากกระบวนการระดมความคิดเห็นของชุมชนเพื่อทำความเข้าใจปัญหาทางด้านทรัพยากรน้ำซึ่งนำไปสู่แนวทางการจัดการน้ำในอนาคตได้ นอกจากนี้ การใช้การวิเคราะห์แนวโน้มด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดเพื่อคาดการณ์จำนวนประชากร ความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค และความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรทำให้ทราบแนวโน้มความต้องการน้ำในอนาคตได้

6. ข้อเสนอแนะ

1) การดำเนินการวิจัยด้านทรัพยากรน้ำควรมีขอบเขตพื้นที่ในระดับลุ่มน้ำ เนื่องจากปัญหาและแนวทางการแก้ไขมีความ

ต่อเนื่องกันมาในระดับลุ่มน้ำ

2) โครงการด้านการพัฒนาแหล่งน้ำควรมีการจัดทำต่อเนื่องกันในระดับท้องถิ่น เช่น การพัฒนาคลองส่งน้ำ ควรมีการพัฒนาคลองส่งน้ำเส้นเดียวกันต่อเนื่องกันไป

3) ควรมีการศึกษาด้านการสร้างเครือข่ายผู้ใช้น้ำในระดับพื้นที่ ระดับอำเภอ ระดับจังหวัด และระดับลุ่มน้ำเพื่อสร้างความเข้มแข็งให้เกษตรกรผู้ใช้น้ำจนเกิดเป็นความร่วมมือในระดับที่กว้างขึ้น

4) ควรมีการศึกษาความต้องการน้ำของกิจกรรมอื่นเพิ่มเติม เช่น ความต้องการน้ำเพื่อการท่องเที่ยวและอุตสาหกรรม โดยที่อุตสาหกรรมที่ต่างกันมีความต้องการน้ำในปริมาณที่แตกต่างกันด้วย ซึ่งต้องอาศัยข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวและแหล่งอุตสาหกรรมที่ตั้งอยู่ในพื้นที่จะทำให้ความต้องการน้ำครอบคลุมกิจกรรมเหล่านี้ด้วย

5) การคำนวณความต้องการน้ำด้านการเกษตรยังไม่มีตัวแปรทางด้านประสิทธิภาพการชลประทาน การสูญเสียน้ำจากการระเหยหรือการรั่วซึม ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาปัจจัยดังกล่าวเพิ่มเติมเพื่อให้ผลการคำนวณมีความถูกต้องมากขึ้น การคำนวณความต้องการน้ำเพื่ออุปโภคบริโภคควรมีข้อมูลปริมาณน้ำจำหน่ายของการประปาส่วนภูมิภาค และอัตราการจ่ายน้ำของระบบประปาหมู่บ้านมาเป็นปัจจัยด้วยเพื่อให้ได้ข้อมูลที่แม่นยำขึ้นและมีข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลาทำให้วิเคราะห์ความต้องการตามช่วงเวลาได้

6) ความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค ความต้องการน้ำเพื่อการเกษตร และปริมาณน้ำในลำเหมือง เป็นการใช้จ่ายคงที่ในการคำนวณ ซึ่งเป็นข้อจำกัดในการวิจัยครั้งนี้ ดังนั้นในการศึกษาครั้งต่อไปควรมีการศึกษาความต้องการน้ำโดยศึกษาจากการใช้น้ำของครัวเรือนและการเกษตรโดยตรง เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มาจากพื้นที่นี้โดยเฉพาะและการเปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลา รวมถึงควรมีการวัดปริมาณน้ำในลำเหมืองที่มีการเปลี่ยนแปลงไปตามช่วงเวลาด้วย

7. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยฟาร์อีสเทอร์น และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ที่สนับสนุนทุนวิจัยปีงบประมาณ 2559 ขอขอบคุณชุมชนในเขตเทศบาลตำบลสารภีที่ให้ความร่วมมือและอนุเคราะห์ข้อมูลในการสำรวจข้อมูลภาคสนาม

รวมถึงผู้นำชุมชนทุกท่าน โดยเฉพาะ คุณวรเดช เต็มดี กำนันตำบลสารภี และคุณอำไพ หุ่นโพธิ์ ผู้ใหญ่บ้านหมู่ที่ 5 บ้านปากกอก ขอขอบคุณ นายอภิชาติ เทพชา ปลัดเทศบาลตำบลสารภี และเจ้าหน้าที่เทศบาลตำบลสารภีทุกท่านที่อนุเคราะห์ข้อมูลเป็นอย่างดี

8. เอกสารอ้างอิง

1. Saraphi Subdistrict Municipal, 2016, Four-year Local Development Plan (2018-2021), Saraphi Sub-district Municipal, Chiang Mai. (In Thai)
2. Aryupong, C., 2012, Water Resources Management Plan by Community Involvement Process in Chiang Mai [Online], Available: <http://cendru.eng.cmu.ac.th/articles/61>. [3 May 2016] (In Thai)
3. Hydro-Informatics Institute (Public Organization), 2012, Geospatial Data Summary Report for Water Resource Management in the Northern Region, Ministry of Science and Technology, Bangkok. (In Thai)
4. Kakarndee, I. and Kositsakulchai, E., 2016, "Derivation Flow Direction and Watershed in Lowland From DEM," *Proceedings of the 17th National Convention on Civil Engineering*, Udon Thani, Thailand. pp. 1-9. (In Thai)
5. Royal Irrigation Department, 2011, Work Manual Volume 8/16 Water Usage Assessment in Various Activities, Royal Irrigation Department, Bangkok. (In Thai)
6. Horticulture Major, Faculty of Agriculture, Maejo University, 2014, Semi-tropical Fruit [Online], Available: http://coursewares.mju.ac.th:81/e-learning/50/ps416/chap_03_p18.html. [23 June 2017] (In Thai)
7. Thiengburanathum, P., Wongpuengchai, A. and Chalermphol, J., 2015, Situation Analysis and Trend in Urban Expansion of Chiang Mai City [Online], Available: https://thaicity-climate.org/wp-content/uploads/2015/12/CaseStudy3_Situation-analysis-and-trend-in-urban-expansion-of-Chiang-Mai-City.pdf. [1 August 2016] (In Thai)
8. Kaosaard, M., Siamwalla, A., Isvilanonda, S., Sattarasart, A., Rayanakorn, K., Saehae, S., Meethom, P. and Chudnok, R., 2011, Water Management Policy Guidelines for Thailand Volume 1, The Thailand Research Fund, Bangkok. (In Thai)
9. Northern Meteorological Center, 2016, Chiang Mai Climate Statistics [Online], Available: <http://www.cmmet.tmd.go.th/forecast/climate.xls>. [20 March 2017] (In Thai)
10. Upper Northern Region Irrigation Hydrology Center, 2016, Maximum Annual Runoff Data Table Upper North River Basin [Online], Available: <http://hydro-1.net/08HYDRO/HD-04/4-03/H41/H41P1.xls>. (In Thai)
11. Department of Groundwater Resources, 2016, Artesian Well Map [Online], Available: http://www.dgr.go.th/well_web/WellWEB/Well_web.html. (In Thai)
12. Royal Irrigation Department, 2009, Plant Water Consumption [Online], Available: http://water.rid.go.th/hwm/cropwater/CWRdata/ET/et_north.pdf. [22 July 2016] (In Thai)