



KKU Engineering Journal

<http://www.en.kku.ac.th/enjournal/th/>

กระบวนการจัดทำแผนการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำแบบบูรณาการภายใต้แนวคิดการมีส่วนร่วมจากล่างขึ้นบน

Development process for integrated water resources management plan under a bottom-up participation perspective

กิตติเวช ขันติยวิชัย*¹⁾ วินัย ศรีอำพร¹⁾ และ วิเชียร ปลื้มกมล²⁾

Kittiwet Kuntiyawichai,*¹⁾ Winai Sri-Amporn¹⁾ and Vichian Plermkamon²⁾

¹⁾ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น 40002

Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand, 40002.

²⁾ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น 40002

Department of Agricultural Engineering, Faculty of Engineering, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand, 40002.

Received November 2013

Accepted March 2014

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอกระบวนการจัดทำแผนการบริหารจัดการและพัฒนาทรัพยากรน้ำแบบบูรณาการของจังหวัดมหาสารคาม โดยพิจารณาตั้งแต่การระบุระดับความสำคัญและความเร่งด่วนของปัญหาเรื่องน้ำ การรับฟังข้อเสนอแนะจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย รวมถึงการจัดลำดับความสำคัญของแผนงานโครงการที่มาจากความต้องการของประชาชนและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องที่ทำงานร่วมกันอย่างบูรณาการและเป็นเอกภาพ สำหรับการดำเนินการแผนงานโครงการแบ่งออกเป็น แผนระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาว โดยมีระยะเวลาของแผน 2 ปี 3 ปี และ 5 ปี ตามลำดับ โดยที่แผนงานฯ สามารถจำแนกออกได้เป็นแผนงานฯ ที่เสนอโดยหน่วยงานระดับจังหวัด และแผนงานฯ ที่เสนอโดยท้องถิ่น แผนงานฯ จากหน่วยงานของจังหวัดแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ แผนงานฯ ของอำเภอ จำนวน 532 โครงการ ซึ่งเป็นการแก้ปัญหาภัยแล้ง 505 โครงการ และการแก้ปัญหาอุทกภัย 27 โครงการ และแผนงานฯ จาก 13 หน่วยงานของจังหวัด จำนวน 513 โครงการ ซึ่งเป็นการแก้ปัญหาภัยแล้ง 396 โครงการ และการแก้ปัญหาอุทกภัย 117 โครงการ สำหรับแผนงานฯ ของท้องถิ่น มีทั้งสิ้น 4,099 โครงการ จำแนกเป็นการแก้ปัญหาภัยแล้ง 3,973 โครงการ และการแก้ปัญหาอุทกภัย 126 โครงการ จากการวิเคราะห์พบว่าหากมีการดำเนินโครงการแก้ปัญหาภัยแล้งทุกโครงการที่เสนอมา จะครอบคลุมความต้องการใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภคและการเกษตรของจังหวัดได้ร้อยละ 96 และ 51 ตามลำดับ ส่วนโครงการแก้ปัญหาอุทกภัย จะสามารถแก้ไขปัญหาคอขวดพื้นที่ร้อยละ 29 ของพื้นที่เสี่ยงอุทกภัยทั้งจังหวัด

คำสำคัญ : การบริหารจัดการปัญหาวิกฤติน้ำแบบองค์รวม การมีส่วนร่วมของประชาชน การวางแผนจากล่างสู่บน ความซ้ำซ้อน ความขัดแย้ง

*Corresponding author. Tel.: +081-718-4330

Email address: kittiwet@gmail.com

Abstract

This article presents the development process for the integrated water resources management and development plan of Maha Sarakham Province by considering the priority and urgency of water problem issues. Gathering feedback from stakeholders and prioritizing water management and development projects are also taken into consideration. In view of integrated plans, the project is classified into short-, medium- and long-term plans with the project duration of 2 years, 3 years and 5 years, respectively. In this case, the plans can be categorized into proposed provincial and local plans. Firstly, the comprehensive provincial plans can be divided into 2 groups, i.e. district plans with the total number of 532 plans, which comprise of 505 projects for coping with drought and 27 projects for flood mitigation, and provincial plans from 13 agencies with the amount of 513 projects, which include 396 projects and 117 projects for dealing with drought and flood, respectively. Secondly, there are 4,099 of local plans to be put in place, in which 3,973 projects and 126 projects are proposed to handle drought and flood problems, respectively. From the analysis, it is found that if all planned drought relief projects are implemented, the water demand for domestic and agricultural needs could be covered by 96% and 51%, respectively. In case of the entire proposed flood alleviation projects are executed, 29% of the total flood prone areas can be effectively protected.

Keywords : Holistic water crisis management, Public participation, Bottom-up planning, Overlapping, Conflict

1. บทนำ

น้ำเป็นทรัพยากรที่สำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ แต่ที่ผ่านมายังขาดการวางแผนและจัดการที่ดี ส่งผลให้เกิดวิกฤตการณ์อุทกภัยและภัยแล้งในปัจจุบัน สร้างความสูญเสียต่อชีวิตและทรัพย์สินของผู้น้อยอย่างต่อเนื่อง จากสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้น ทำให้เกิดแนวคิดในการจัดทำแผนการจัดการทรัพยากรน้ำให้มีความสอดคล้องกับแผนพัฒนาของพื้นที่เป้าหมายที่สามารถแก้ไขปัญหาได้อ่างอย่างแท้จริงและยั่งยืน ดังนั้น จังหวัดมหาสารคามจึงได้มอบหมายให้สถาบันแหล่งน้ำและสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เป็นผู้นำดำเนินการจัดทำแผนการบริหารจัดการและพัฒนาทรัพยากรน้ำแบบบูรณาการ ซึ่งผู้เขียนได้มีส่วนร่วมในกระบวนการดังกล่าว โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำแผนฯ ที่เน้นกระบวนการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนตั้งแต่ระดับหมู่บ้าน ตำบล อำเภอ ในการให้ข้อมูล และกำหนดแนวทางแก้ไขปัญหา รวมทั้งมีการตรวจสอบความซ้ำซ้อน และพิจารณาถึงศักยภาพและความเหมาะสมของแผนงานโครงการ เพื่อให้ได้แผนบูรณาการที่เป็นรูปธรรมในการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำของจังหวัดอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

1.1 อุปสรรคและปัญหาของการจัดการทรัพยากรน้ำจากอดีตถึงปัจจุบัน [1, 2]

ภาพรวมของอุปสรรคและปัญหาของการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ สามารถสรุปได้ดังนี้

- 1) การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำขาดความชัดเจน ขาดการประสานงานและบูรณาการระหว่างหน่วยงาน รวมถึงไม่มีองค์กรที่มีอำนาจบริหารจัดการแบบเบ็ดเสร็จ ทำให้เกิดความซ้ำซ้อนและขัดแย้ง
- 2) การกำหนดแนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำจากส่วนกลาง ส่งผลให้การวิเคราะห์สภาพปัญหาไม่สะท้อนความต้องการของผู้มีส่วนได้เสียอย่างแท้จริง ทำให้ไม่ได้รับความร่วมมือ เกิดความขัดแย้ง และถูกต่อต้านจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง เป็นเหตุให้การดำเนินงานไม่ประสบผลสำเร็จ
- 3) ไม่มีแผนแม่บทในการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ ทำให้ขาดทิศทางที่ชัดเจนและขาดความต่อเนื่อง ตลอดจนขาดการสนับสนุนงบประมาณอย่างต่อเนื่อง
- 4) ระบบฐานข้อมูลที่จะจัดกระจาย ไม่เป็นระบบ และไม่ทันต่อเหตุการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป
- 5) กฎหมายด้านน้ำที่ไม่ทันสมัย ขาดความชัดเจนในการสนับสนุนการจัดการทรัพยากรน้ำแบบมีส่วนร่วม

1.2 สภาพทั่วไปของจังหวัดมหาสารคาม

จังหวัดมหาสารคามตั้งอยู่บริเวณตอนกลางของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 5,292 ตร.กม. โดยแบ่งขอบเขตการปกครองออกเป็น 13 อำเภอ มีประชากรรวมทั้งสิ้น 937,708 คน (พ.ศ. 2554) ความหนาแน่นของประชากรโดยเฉลี่ยเท่ากับ 180.91 คน/ตร.กม. สภาพภูมิประเทศเป็นพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบถึงลูกคลื่นลอนลาด มีระดับความสูงประมาณ 130 – 230 ม.รทก. ทิศตะวันตกและทิศเหนือเป็นที่สูงและค่อยๆ เทลาดมาทางทิศตะวันออกและทิศใต้ มีแม่น้ำสำคัญ คือ แม่น้ำชี ลำเสียวใหญ่ ลำพลับพลา ลำพังชู และลำเตา โดยครอบคลุมพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยที่สำคัญ คือ ลำน้ำชีส่วนที่ 4 ลำเสียวใหญ่ ลำพลับพลา ลำพังชู ลำเตา ลำปาวตอนล่าง และห้วยสายบาตร จากสถิติภูมิอากาศของกรมอุตุนิยมวิทยาในคาบ 30 ปี (พ.ศ. 2523 – 2553) พบว่า ปริมาณฝนรายปีเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 1,494.7 มม./ปี พื้นที่ร้อยละ 88 ของพื้นที่จังหวัด (4,676 ตร.กม.) เป็นพื้นที่เกษตรกรรม โดยมีข้าวนาปี อ้อยโรงงาน และมันสำปะหลัง เป็นพืชเศรษฐกิจหลัก (ข้อมูลปี พ.ศ. 2554) และพบว่าพื้นที่ทางตอนกลางและตอนล่างของจังหวัดประมาณ 3,908 ตร.กม. ประสบปัญหาดินเค็ม ดินทรายจัด และดินปนกรวด ในขณะที่พื้นที่ประมาณ 332 ตร.กม. (ร้อยละ 6.3 ของพื้นที่จังหวัด) เป็นป่าเต็งรัง ซึ่งอยู่ทางทิศใต้ของจังหวัด ด้านแหล่งน้ำและการชลประทานประกอบด้วย อ่างเก็บน้ำขนาดกลาง ฝ่าย โครงการป้องกันอุทกภัย โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา และสถานีสูบน้ำด้วยไฟฟ้า รวมพื้นที่ชลประทานทั้งสิ้น 593 ตร.กม. (370,625 ไร่) [3]

2. วิธีการดำเนินงาน

2.1 การสำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูล

กระบวนการสำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูลดำเนินการโดยใช้แบบสอบถามที่ถูกออกแบบขึ้น เพื่อใช้สอบถามข้อมูลระดับท้องถิ่น และรวบรวมข้อมูลของหน่วยงานระดับจังหวัดที่เกี่ยวข้อง เพื่อรับทราบสภาพปัญหาของทุกหมู่บ้านในจังหวัด แนวทางและโครงการแก้ไขปัญหาระดับท้องถิ่นที่สอดคล้องกับสภาพปัญหาของพื้นที่ ซึ่งเป็นข้อมูลปฐมภูมิจากผู้นำชุมชน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยจำแนกกลุ่มเป้าหมายที่สัมภาษณ์และรวบรวมข้อมูล เป็น 2 กลุ่มดังนี้

2.1.1 ผู้ใหญ่บ้าน ผู้นำชุมชน หรือผู้แทนของทุกหมู่บ้านในจังหวัด โดยแบบสอบถามจะประกอบด้วยข้อมูลพื้นฐานของชุมชน ข้อมูลทรัพยากรน้ำที่มีอยู่ปัจจุบันในแต่ละหมู่บ้าน สภาพปัญหาอุทกภัยและภัยแล้งที่ประสบตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ตลอดจนโครงการปรับปรุงที่ผ่านมา รวมทั้งแนวทางการแก้ไขปัญหาและโครงการ พร้อมทั้งเรียงลำดับความสำคัญ

2.1.2 ผู้แทนหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับงานด้านแผนพัฒนาทรัพยากรน้ำ ซึ่งประกอบด้วย

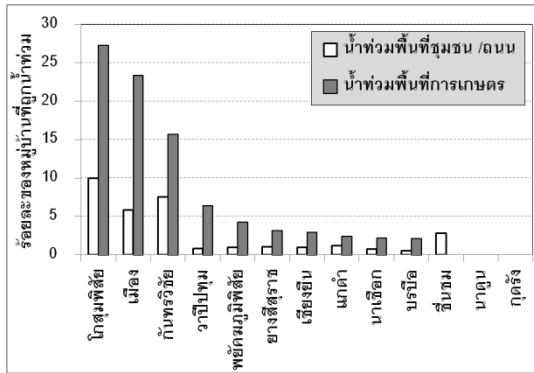
(1) ระดับท้องถิ่น คือ องค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) หรือเทศบาลตำบล (ทต.) โดยที่รายละเอียดของแบบสอบถามจะเหมือนกับแบบสอบถามในระดับชุมชน

(2) ระดับอำเภอ และหน่วยงาน ได้แก่ ทต. หรือเทศบาลเมือง (ทม.) และหน่วยงานระดับจังหวัด ตลอดจนโครงการขนาดใหญ่ เช่น โครงการชลประทานจังหวัด โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัด และสำนักงานทรัพยากรน้ำบาดาลเขตพื้นที่ เป็นต้น แบบสอบถามจะครอบคลุมข้อมูลเกี่ยวกับนโยบายและบทบาทหน้าที่ของหน่วยงาน และแผนงานพัฒนาทรัพยากรน้ำของหน่วยงาน

ทั้งนี้ เพื่อให้แผนฯ ที่จัดทำขึ้นมีความครบถ้วนสมบูรณ์มากที่สุด จึงได้มีการจัดเวทีประชุมผู้แทนองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (อปท.) ร่วมกับอำเภอ และจังหวัด จำนวน 2 ครั้ง เพื่อร่วมกันตรวจสอบข้อมูลและ/หรือ เสนอโครงการเพิ่มเติม

2.2 การรวบรวมประเด็นปัญหาด้านอุทกภัยของจังหวัด

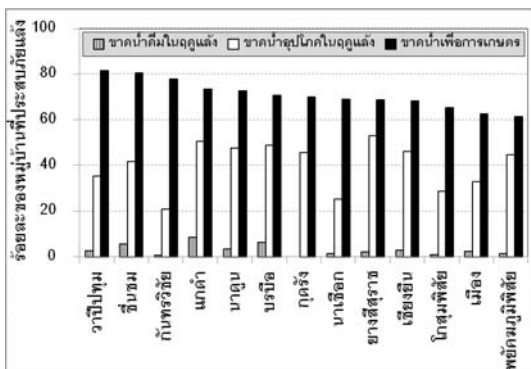
ภาพรวมของประเด็นปัญหาด้านอุทกภัยของแต่ละหมู่บ้านในจังหวัด สามารถจำแนกออกได้เป็น 2 ประเด็นหลักคือ น้ำท่วมพื้นที่ชุมชนหรือถนน และน้ำท่วมพื้นที่การเกษตร ซึ่งสามารถสรุปจำนวนหมู่บ้านที่ประสบปัญหาอุทกภัยเป็นรายอำเภอได้ ดังแสดงในรูปที่ 1 จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า จำนวนหมู่บ้านที่ประสบปัญหาอุทกภัย คิดเป็นร้อยละ 10.17 ของหมู่บ้านทั้งหมด หรือคิดเป็นร้อยละ 39.85 ของตำบลทั้งหมด ทั้งนี้ จากการรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นพบว่า สาเหตุของอุทกภัยเกิดจากการก่อสร้างเส้นทางคมนาคม และสิ่งก่อสร้างที่ขวางทางน้ำไหล ปัญหาการบุกรุกลำน้ำ ปัญหาวัชพืชและการตื้นเขินของแหล่งน้ำ ทำให้เส้นทางน้ำเดิมถูกปิดกั้น ส่งผลให้ระดับน้ำท่วมถูกยกเพิ่มสูงขึ้น เกิดการท่วมขังเป็นระยะเวลานาน น้ำไหลเอ่อเข้าท่วมพื้นที่ชุมชนและเกษตรกรรม และน้ำท่วมในหลายพื้นที่กลายเป็นน้ำเน่าเสีย



รูปที่ 1 ร้อยละของหมู่บ้านที่ประสบปัญหาทุกภัย ในพื้นที่แต่ละอำเภอของจังหวัด

2.3 การรวบรวมประเด็นปัญหาด้านภัยแล้งของจังหวัด

ภาพรวมของประเด็นปัญหาด้านภัยแล้งของแต่ละหมู่บ้าน สามารถจำแนกออกได้เป็น 14 ประเด็นหลักคือ 1) ขาดแคลนน้ำดื่มในฤดูแล้ง 2) ขาดแคลนน้ำเพื่อการอุปโภคในฤดูแล้ง 3) ไม่มีระบบประปาชุมชน/ประปาส่งน้ำไม่ทั่วถึง/ระบบประปาชำรุด 4) น้ำประปาไม่พอใช้ในฤดูแล้ง 5) ขาดแคลนแหล่งน้ำเพื่อการผลิตประปาผิวดิน 6) ระบบประปาผิวดินมีคุณภาพน้ำไม่ดี 7) ระบบประปาบาดาลมีน้ำกร่อย/เค็ม/มีสนิมเหล็ก/มีหินปูน 8) น้ำบาดาลเป็นน้ำกร่อย/เค็ม/มีสนิมเหล็ก/มีหินปูน 9) ขาดแคลนน้ำเพื่อการเกษตร 10) ขาดแคลนแหล่งน้ำสาธารณะ 11) มีวัชพืชในแหล่งน้ำสาธารณะ 12) ลำห้วยตื้นเขิน 13) แหล่งน้ำสาธารณะตื้นเขิน 14) อาคารชลประทาน (ฝาย/คลองส่งน้ำ/สถานีสูบน้ำ) ชำรุดหรือส่งน้ำได้ไม่ทั่วถึง ซึ่งสามารถสรุปจำนวนหมู่บ้านที่ประสบปัญหาภัยแล้งในประเด็นสำคัญๆ เป็นรายอำเภอได้ ดังแสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 2 ร้อยละของหมู่บ้านที่ประสบปัญหาภัยแล้ง ในพื้นที่แต่ละอำเภอของจังหวัด

จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า พื้นที่ส่วนใหญ่ประสบปัญหาภัยแล้ง ทางด้านการขาดแคลนน้ำเพื่อการเกษตรและเพื่ออุปโภคบริโภค คิดเป็นร้อยละ 77.29 ของหมู่บ้านที่ศึกษา หรือร้อยละ 93.98 ของตำบลทั้งหมดในจังหวัด ทั้งนี้เนื่องจากฝนทิ้งช่วงและมีปริมาณน้ำประกอบกับขาดแหล่งกักเก็บน้ำ การขยายตัวของชุมชนทำให้ระบบกักเก็บและกระจายน้ำที่มีอยู่เดิมไม่เพียงพอและไม่ทั่วถึง ระบบชลประทาน/ระบบประปาที่มีสภาพทรุดโทรม ทำให้ใช้งานได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ รวมทั้งมีปัญหาน้ำเค็มและน้ำกร่อย

2.4 การรวบรวมแผนงานโครงการตามความต้องการในพื้นที่และหน่วยงานของจังหวัด

การวางแผนงานโครงการเพื่อแก้ไขปัญหาเรื่องน้ำ จะต้องดำเนินการภายใต้แนวคิดที่เป็นระบบแบบองค์รวม มีการประสานงานกันของทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้องอย่างมีเอกภาพ ผ่านการวิเคราะห์สถานการณ์ที่อาจเกิดขึ้น และเป็นแนวทางการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในพื้นที่เป้าหมาย และต้องได้รับการยอมรับจากชุมชน โดยเป็นการนำแผนงานโครงการตามความต้องการในพื้นที่และของหน่วยงานของจังหวัดมารวมกัน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.4.1 แผนงานโครงการตามความต้องการในพื้นที่ แนวทางแก้ไขปัญหาดูทุกภัยและภัยแล้ง และโครงการของแต่ละหมู่บ้าน ได้มาจากการให้ข้อมูลของผู้ใหญ่บ้าน กรรมการหมู่บ้าน กำนัน หรือเจ้าหน้าที่ อบต. โดยที่แผนงานและโครงการพัฒนาทรัพยากรน้ำของ อบต. นั้นทางผู้อำนวยการกองช่าง หัวหน้าส่วนโยธา หรือเจ้าหน้าที่งานวิเคราะห์นโยบายและแผน เป็นผู้ให้ข้อมูล จากโครงการที่เสนอโดยท้องถิ่นทั้งหมด 4,099 โครงการสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

(1) โครงการแก้ปัญหาดูทุกภัย (126 โครงการ คิดเป็นร้อยละ 3.07 ของโครงการทั้งหมด) ซึ่งประกอบด้วยโครงการขุดลอก ขยายลำน้ำ และกำจัดวัชพืชในแหล่งน้ำสาธารณะ ก่อสร้างท่อและอาคารระบายน้ำ ก่อสร้างและเสริมพนังกั้นน้ำ พร้อมก่อสร้างเส้นทางคมนาคมบนพนังกั้นน้ำริมตลิ่ง โครงการจัดซื้อเครื่องสูบน้ำ ก่อสร้างสะพาน รวมทั้งการปรับปรุงสิ่งก่อสร้างที่ชำรุดเนื่องจากน้ำท่วมกัดเซาะ และการปรับมาตรการลดความเสี่ยงความเสียหายให้เหมาะสมมากขึ้น

(2) โครงการแก้ปัญหาภัยแล้ง ขาดแคลนน้ำเพื่อการเกษตร (2,962 โครงการ คิดเป็นร้อยละ 72.26 ของโครงการทั้งหมด) ซึ่งประกอบด้วย โครงการก่อสร้างแหล่งกักเก็บน้ำลักษณะต่างๆ ทั้งสระน้ำในไร่นา การสร้างฝายและอ่างเก็บน้ำ การขุดลอกคลองและลำห้วย ขยายแหล่งน้ำ โครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า การขุดเจาะบ่อน้ำบาดาลเพื่อการเกษตร การปรับปรุงระบบส่งน้ำที่ชำรุดและขยายระบบส่งน้ำ

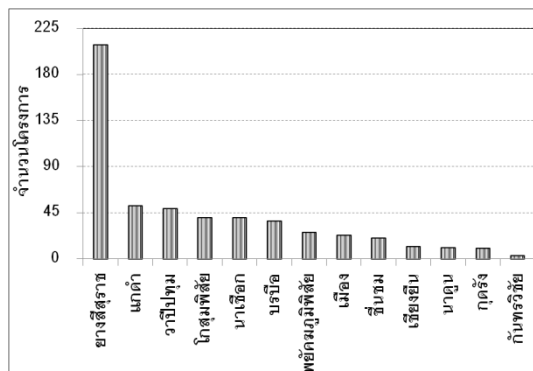
(3) โครงการแก้ปัญหาขาดแคลนน้ำเพื่ออุปโภคบริโภค (1,011 โครงการ คิดเป็นร้อยละ 24.67 ของโครงการทั้งหมด) ประกอบด้วย โครงการก่อสร้างและปรับปรุงระบบประปา ขยายระบบประปา (ผิวดิน ภูเขา และบาดาล) การปรับปรุงคุณภาพน้ำดิบที่มีทั้งน้ำขุ่น น้ำเค็ม น้ำกร่อย แหล่งน้ำดิบปนเปื้อนน้ำเสีย ก่อสร้างระบบผันน้ำ และโครงการนำน้ำจากบ่อน้ำในหมู่บ้านมาใช้ในโรงเรียน

2.4.2 แผนงานโครงการของหน่วยงานของจังหวัด
โครงการที่เสนอโดยอำเภอจำนวน 532 โครงการ (จำแนก
เป็นรายอำเภอ ดังแสดงในรูปที่ 3) โดยเป็นการแก้ปัญหา
ภัยแล้ง 505 โครงการ และการแก้ปัญหาอุทกภัย 27
โครงการ ที่เกิดขึ้นในพื้นที่และอยู่ในความรับผิดชอบของ
อำเภอนั้นๆ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

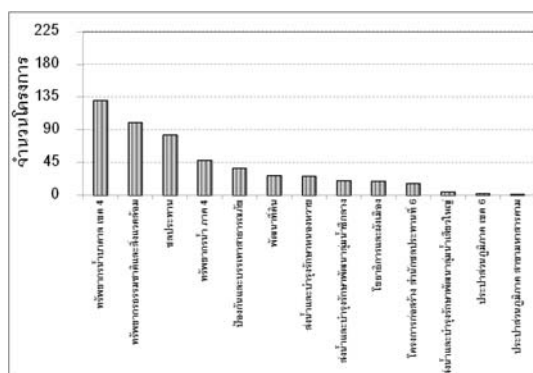
(1) ปัญหาภัยแล้ง ที่ระบุโดยหลายอำเภอ คือ ขาดน้ำอุปโภคบริโภค โดยเฉพาะน้ำผิวดิน บางพื้นที่มีปัญหาคุณภาพน้ำ เช่น น้ำเสียระบายจากชุมชน และการตื้นเขินของแหล่งน้ำ และบางพื้นที่ที่มีระบบประปาบาดาลแต่บ่อบาดาลใช้การไม่ได้ ประกอบกับชุมชนขยายตัวและมีความต้องการใช้น้ำมากขึ้น ทำให้ระบบเดิมจ่ายน้ำได้ไม่ทั่วถึงและไม่พอใช้ การขาดน้ำเพื่อการเกษตรโดยเฉพาะฤดูแล้ง แม้จะมีโครงการก่อสร้างฝายทดน้ำ ให้สามารถกักเก็บน้ำได้มากขึ้น แต่ก็ยังพบว่าหลายพื้นที่ยังมีปัญหาขาดแคลนน้ำเพื่อการเกษตรฤดูแล้ง และหลายครัวเรือนมีสระน้ำในไร่นาแต่ขนาดเล็กทำให้มีน้ำไม่พอใช้ในฤดูแล้ง

(2) ปัญหาอุทกภัย อำเภอเสนอโครงการเพิ่มเติม
ประเภทขุดลอกลำห้วย ก่อสร้างประตูระบายน้ำ ซ่อมแซม
คันดินกั้นลำน้ำ และขุดลอกแก้มลิงพร้อมอาคารประกอบ
ในครั้งที่ 13 หน่วยงานของจังหวัด ซึ่งมีหน้าที่
รับผิดชอบตามกฎหมายในการแก้ไขปัญหาเรื่องนี้ ได้มี
การจัดทำแผนงานโครงการในการแก้ไขปัญหาอุทกภัยและ
ภัยแล้งจำนวน 513 โครงการ (จำแนกเป็นหน่วยงาน ดัง

แสดงในรูปที่ 4) โดยเป็นการแก้ปัญหากัญฉั่ง 396
โครงการ และการแก้ปัญหาคทกัญฉ 117 โครงการ



รูปที่ 3 จำนวนโครงการที่เสนอโดยอำเภอ



รูปที่ 4 จำนวนโครงการที่เสนอโดยหน่วยงาน

3. ผลการดำเนินงานและอภิปรายผล

3.1 การหาความต้องการน้ำในปัจจุบันและอนาคต

เนื่องจากความต้องการน้ำในปัจจุบันมีแนวโน้มที่สูงขึ้น ดังนั้น จึงจำเป็นต้องประเมินความต้องการใช้น้ำในปัจจุบันและอนาคต โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) ความต้องการน้ำเพื่ออุปโภคบริโภคในปัจจุบัน
คำนวณได้จากจำนวนประชากรคูณกับอัตราการใช้ น้ำ โดย
ถ้าเป็นเขตเมืองจะใช้อัตราการใช้ น้ำของการประปาส่วน
ภูมิภาค คือ ในเขตเทศบาลเมืองเท่ากับ 200 ลิตร/คน/วัน
และเขตเทศบาลตำบลใช้อัตรา 120 ลิตร/คน/วัน ส่วนนอก
เขตเทศบาลใช้ 50 ลิตร/คน/วัน ตามมาตรฐานของการ
สำรวจความจำเป็นพื้นฐาน (จปฐ.) เมื่อนำความต้องการ
ใช้น้ำของประชากรในเขตรวมกับนอกเขตเทศบาล ก็จะได้
ค่าความต้องการน้ำของประชากรในตำบลนั้นๆ แต่
เนื่องจากไม่มีข้อมูลประชากรรายตำบลที่มีกรจำแนกเป็น

ในเขตและนอกเขตเทศบาลอย่างเพียงพอ จึงไม่สามารถหาค่าความต้องการใช้น้ำในเขตและนอกเขตเทศบาลได้ ดังนั้นจึงใช้จำนวนประชากรรายตำบลคูณกับค่าเฉลี่ยอัตราการใช้น้ำ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 123.33 ลิตร/คน/วัน จากการคำนวณพบว่า ความต้องการน้ำเพื่ออุปโภคบริโภคในปัจจุบัน (พ.ศ. 2557) เท่ากับ 42.59 ล้าน ลบ.ม./ปี จากจำนวนประชากร 945,987 คน

2) ความต้องการน้ำเพื่ออุปโภคบริโภคในอนาคตทำการคำนวณหาค่าตามระยะเวลาของแผนฯ กล่าวคือ แผนระยะสั้น 2 ปี (พ.ศ. 2558-2559) แผนระยะกลาง 3 ปี (พ.ศ. 2560-2562) และแผนระยะยาว 5 ปี (พ.ศ. 2563-2567) จากการวิเคราะห์พบว่า เมื่อสิ้นสุดแผนระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาว จะมีจำนวนประชากรทั้งสิ้น 948,535 คน 952,370 คน และ 958,796 คน โดยมีความต้องการใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภคเท่ากับ 42.63 ล้าน ลบ.ม./ปี 42.87 ล้าน ลบ.ม./ปี และ 43.16 ล้าน ลบ.ม./ปี ตามลำดับ

3) ความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรในปัจจุบันในที่นี้จะประเมินความต้องการน้ำเฉพาะในส่วนของการปลูกพืชเศรษฐกิจหลักที่ปลูกในจังหวัดมหาสารคาม โดยคำนวณได้จากการรวมปริมาณการใช้น้ำของข้าวนาปีกับการรื้อซึบบนแปลง หักด้วยฝนใช้การ และหารด้วยประสิทธิภาพการชลประทาน [4] จากการคำนวณพบว่าเท่ากับ 1,823.97 ล้าน ลบ.ม./ปี

4) ความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรในอนาคต จากการคำนวณหาค่าตามระยะเวลาของแผนฯ จากการวิเคราะห์พบว่า เมื่อสิ้นสุดแผนระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาว ความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรจะมีค่าเท่ากับ 1,823.97 ล้าน ลบ.ม./ปี 1,823.97 ล้าน ลบ.ม./ปี และ 1,825.16 ล้าน ลบ.ม./ปี ตามลำดับ

3.2 การตรวจสอบความถูกต้องและความซ้ำซ้อนของโครงการ และการกำหนดหน่วยงานปฏิบัติ

เพื่อให้การจัดทำแผนของจังหวัดมีความสมบูรณ์และถูกต้องที่สุด จึงได้ทำการตรวจสอบความถูกต้องและความซ้ำซ้อนของโครงการ พร้อมทั้งกำหนดหน่วยงานปฏิบัติ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) การตรวจสอบโครงการที่เสนอโดยท้องถิ่นและอำเภอ พิจารณาจากความต้องการและโครงการเพื่อแก้ไขปัญหาเรื่องน้ำของตำบล อำเภอ และจังหวัด ความ

เหมาะสมและความเป็นไปได้ ความครบถ้วนของโครงการ พร้อมทั้งเสนอโครงการเพิ่มเติมเพื่อให้ครอบคลุมการแก้ปัญหาของท้องถิ่น โดย อปท. และอำเภอ ได้ตรวจสอบผ่านการประชุมระดับตำบล อำเภอ และจังหวัด ครั้งที่ 1 แล้วจึงปรับปรุงแก้ไข และส่งให้ อปท. และอำเภอ ตรวจสอบอีกครั้งหนึ่งในการประชุมระดับตำบล อำเภอ และจังหวัด ครั้งที่ 2 เมื่อได้ข้อมูลที่ถูกต้อง ชัดเจน ไม่มีการซ้ำซ้อนกันและครบถ้วนแล้ว จึงนำข้อมูลที่ได้ไปให้หน่วยงานของจังหวัดที่เกี่ยวข้องกับแผนงานโครงการนั้นๆ ตรวจสอบความเหมาะสมและความเป็นไปได้ต่อไป

2) การรวบรวมแผนงานของหน่วยงาน โดยจะมีการตรวจสอบความถูกต้องของโครงการจากแต่ละหน่วยงาน ผ่านการประชุมระดับตำบล อำเภอ และจังหวัด จำนวน 2 ครั้ง

3) การกำหนดหน่วยงานปฏิบัติเพื่อรับผิดชอบโครงการที่เสนอโดยท้องถิ่น ซึ่งมีการระบุหน่วยงานของจังหวัดที่ดูแลรับผิดชอบและนำไปปฏิบัติ

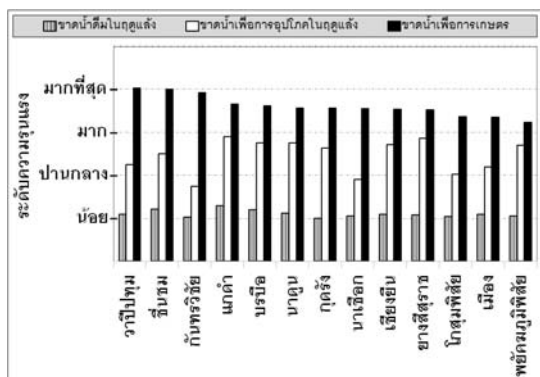
4) ตรวจสอบความซ้ำซ้อนระหว่างแผนงานของท้องถิ่นกับหน่วยงาน โดยตรวจสอบจากชื่อและตำแหน่งที่ตั้งโครงการ หากเกิดการซ้ำซ้อน จะให้หน่วยงานเป็นผู้รับผิดชอบโครงการนั้นแทนท้องถิ่น

5) ตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของโครงการโดยหน่วยงานของจังหวัด โดยแผนงานของท้องถิ่นที่ระบุหน่วยงานรับผิดชอบ จะถูกตรวจสอบอีกครั้ง หากไม่ครบถ้วนก็สามารถเพิ่มเติมโครงการได้ จากนั้นจึงนำไปจัดทำร่างแผนงานโครงการต่อไป

3.3 การกำหนดเป้าหมายเชิงพื้นที่ในการแก้ไขปัญหาอุทกภัยและภัยแล้งของจังหวัด

การกำหนดเป้าหมายเชิงพื้นที่ในการแก้ไขปัญหาอุทกภัยและภัยแล้ง (เป็นรายตำบล) ของจังหวัด จะช่วยให้การวางแผนและกำหนดมาตรการรองรับสถานการณ์ที่อาจเกิดขึ้นเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและทันทั่วถึง และช่วยให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำผลที่ได้ไปใช้เป็นกรอบในการพิจารณาดำเนินการและหาแนวทางแก้ไขปัญหาที่สอดคล้องกันและเป็นเอกภาพ การกำหนดเป้าหมายเชิงพื้นที่จะเริ่มจากการจัดหมวดหมู่ของประเด็นปัญหาทางด้านทรัพยากรน้ำ รวมถึงแนวทางแก้ไข และระดับความรุนแรงของแต่ละหมู่บ้านเป็นรายตำบลและรายอำเภอ โดยพิจารณาประเด็นปัญหาทางด้านอุทกภัยและ

ภัยแล้ง ดังที่กล่าวมาแล้วในหัวข้อ 2.2 และ 2.3 ร่วมกับ 1) น้ำเสียไหลลงสู่แหล่งน้ำที่นา 2) น้ำในแหล่งน้ำเน่าเสีย และ 3) พื้นที่ต้นน้ำ (และพื้นที่สาธารณะ) ถูกบุกรุก/ทำลาย รวมเป็น 19 ประเด็น หลังจากนั้นจะเป็นการจัดลำดับความรุนแรงของปัญหาที่เกิดขึ้นในท้องถิ่นตามทัศนคติของผู้รับ การสัมภาษณ์ โดยประเด็นปัญหาที่มีความสำคัญมาก จะ ถูกกำหนดให้มีลำดับที่ 1 (ค่าคะแนนเป็น 1 เนื่องจากมี ระดับความรุนแรงของปัญหามากที่สุด) และมีลำดับที่ สูงขึ้น (ค่าคะแนนเป็น 5 กรณีไม่มีปัญหาในประเด็นนั้นๆ) ต่อเนื่องด้วยการวิเคราะห์ระดับความรุนแรงของปัญหา เฉลี่ยของแต่ละตำบล โดยการนำค่าคะแนนในแต่ละประเด็น ปัญหาของทุกหมู่บ้านในตำบลนั้นๆ มารวมกัน แล้วหาร ด้วยจำนวนหมู่บ้าน แล้วนำค่าเฉลี่ยดังกล่าวมาจำแนก ระดับความรุนแรงของปัญหาในพื้นที่ของแต่ละตำบลตาม ช่วงของค่าคะแนนระดับความรุนแรงของปัญหาในแต่ละ ประเด็น โดยค่าคะแนนระหว่าง 1.00-1.99 จะมีระดับ ความรุนแรงของปัญหามากที่สุด ในขณะที่ 4.00-5.00 จะมีระดับความรุนแรงของปัญหาน้อย โดยที่ระดับความ รุนแรงของปัญหาเชิงพื้นที่ในระดับอำเภอ (ดังแสดงในรูปที่ 5) จะช่วยให้การคัดกรองพื้นที่ตามระดับความรุนแรงของ ปัญหาแต่ละประเด็นเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และ นำไปสู่การกำหนดพื้นที่เป้าหมายในการบริหารจัดการ ทรัพยากรน้ำของจังหวัดต่อไป



รูปที่ 5 สรุประดับความรุนแรงของปัญหาภัยแล้งในพื้นที่ แต่ละอำเภอของจังหวัด

3.4 การกำหนดเกณฑ์การจัดลำดับโครงการ

จากข้อเสนอโครงการเพื่อแก้ไขปัญหามลพิษและ ภัยแล้งของท้องถิ่นที่มีจำนวนมาก ซึ่งไม่สามารถ ดำเนินการได้ทั้งหมดในระยะเวลาอันสั้น เนื่องจาก

ข้อจำกัดด้านงบประมาณ จึงจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ ความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของโครงการ พร้อมทั้ง จัดลำดับความสำคัญ เพื่อคัดกรองโครงการที่จะก่อให้เกิด ประโยชน์สูงสุดต่อประชาชน โดยที่โครงการที่เสนอโดย ท้องถิ่นนั้น จะกำหนดค่าคะแนนซึ่งเกี่ยวข้องกับ ความเหมาะสมของโครงการใน 4 ด้าน คือ ความเร่งด่วนในการ แก้ปัญหาด้านน้ำ ความพร้อมของโครงการทางด้าน ขั้นตอนการดำเนินงาน ระดับของผลประโยชน์จาก โครงการที่จะเกิดขึ้น และผลกระทบด้านป่าไม้ โดยที่เกณฑ์ ดังกล่าวได้มาจากการระดมความคิดของคณะทำงาน บน พื้นฐานของข้อมูลการสำรวจภาคสนาม ในส่วนของ โครงการที่เสนอโดยหน่วยงานของจังหวัด จะไม่ถูกนำมา จัดลำดับความสำคัญ แต่จะยึดถือตามการจัดลำดับ ความสำคัญของโครงการที่หน่วยงานนั้นๆ เสนอมา

หลังจากที่กำหนดค่าคะแนนและเปรียบเทียบค่าคะแนน ของแต่ละโครงการแล้ว ก็จะคัดกรอง เรียงลำดับ ความสำคัญ และจัดทำบัญชีรายชื่อโครงการ

3.5 การจัดทำแผนบูรณาการแก้ไขปัญหามลพิษและภัย แล้งของจังหวัด

การจัดทำแผนบูรณาการแก้ไขปัญหามลพิษและ ภัยแล้งของจังหวัดบนพื้นฐานการมีส่วนร่วมของประชาชน หน่วยงาน องค์กร และผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสีย เริ่มจากการคัด กรองโครงการย่อยจากบัญชีรายชื่อโครงการ โดยจำแนก โครงการตามวัตถุประสงค์ของแผนงานฯ ออกเป็น 2 แผนงาน คือ แผนงานเพื่อแก้ปัญหามลพิษและภัยแล้ง หลังจากนั้นจึงจัดเรียงลำดับความสำคัญของโครงการย่อย ในแต่ละแผนงาน สำหรับโครงการที่มีค่าคะแนนสูงจะถือว่า ผ่านการคัดกรองและจะถูกนำไปบรรจุในแผนฯ ในลำดับ ต้นๆ หลังจากนั้น นำบัญชีรายชื่อและรายละเอียดของ โครงการที่ผ่านการคัดกรองมาจัดทำแผนบูรณาการแก้ไข ปัญหามลพิษและภัยแล้งของจังหวัด โดยจำแนกแผนงาน ออกเป็น 3 ระยะ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังแสดงในตารางที่ 1

จากแผนบูรณาการที่กล่าวมาข้างต้น ทางจังหวัด และหน่วยงานต่างๆ สามารถคัดเลือกโครงการที่มีความ เหมาะสมและมีความสำคัญเร่งด่วน ออกมาบรรจุใน แผนปฏิบัติการในแต่ละปีได้ ควบคู่ไปกับการประชุม ประชาคมก่อนที่จะดำเนินโครงการ เพื่อเปิดโอกาสให้ ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมในโครงการอย่างเต็มที่ [5, 6]

โดยที่ระดับความสำคัญของโครงการอาจมีการเปลี่ยนแปลงไปตามสถานการณ์ในอนาคต

3.6 การวิเคราะห์ความครอบคลุมการแก้ไขปัญหาอุทกภัยและภัยแล้งของท้องถิ่น

1) การวิเคราะห์ความครอบคลุมการแก้ไขปัญหาภัยแล้งของท้องถิ่น ดำเนินการโดยใช้แบบจำลอง WEAP (Water Evaluation And Planning system) ซึ่งเป็นแบบจำลองการวิเคราะห์สมดุลน้ำระหว่างปริมาณน้ำต้นทุนที่มีในพื้นที่กับความต้องการใช้น้ำ

ในส่วนของการคำนวณหาปริมาณน้ำต้นทุนสำหรับแต่ละลุ่มน้ำ ซึ่งถือว่าเป็นข้อมูลนำเข้าของแบบจำลอง WEAP นั้น ได้ใช้แบบจำลอง SWAT (Soil and Water Assessment Tool) ส่วนการคำนวณหาความต้องการใช้

น้ำนั้น พิจารณาเฉพาะเพื่ออุปโภคบริโภคและเพื่อการเกษตร

จากการวิเคราะห์แบบจำลอง WEAP ก่อนที่จะมีโครงการที่ท้องถิ่นเสนอเพื่อแก้ปัญหาภัยแล้งในปัจจุบัน และหลังจากมีโครงการฯ ในแผนระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาว ได้ผลการวิเคราะห์ภาพรวมของทั้งจังหวัดดังแสดงในตารางที่ 2

2) การวิเคราะห์ความครอบคลุมการแก้ไขปัญหาอุทกภัย ได้ใช้ข้อมูลพื้นที่ที่ได้รับประโยชน์จากโครงการแก้ปัญหาอุทกภัยที่ทางท้องถิ่นเสนอมา เปรียบเทียบกับพื้นที่เสี่ยงอุทกภัยของจังหวัด จากการวิเคราะห์พบว่า ถ้ามีการดำเนินงานโครงการแก้ปัญหาอุทกภัยทุกโครงการที่เสนอมา จะทำให้การแก้ไขปัญหาอุทกภัยครอบคลุมพื้นที่ได้ 67,423 ไร่ จากพื้นที่เสี่ยงอุทกภัยของจังหวัด 236,878 ไร่ ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 28.5 ของพื้นที่เสี่ยงอุทกภัย

ตารางที่ 1 สรุปจำนวนโครงการและงบประมาณของแผนงานโครงการบริหารจัดการและพัฒนาทรัพยากรน้ำ

	แผนงานโครงการบริหารจัดการและพัฒนาทรัพยากรน้ำ			
	แก้ปัญหาอุทกภัย		แก้ปัญหาภัยแล้ง	
	โครงการ	ล้านบาท	โครงการ	ล้านบาท
แผนระยะสั้น	91	1,511	1,381	6,180
แผนระยะกลาง	58	1,628	1,558	4,382
แผนระยะยาว	121	1,698	1,935	5,428

ตารางที่ 2 ความสามารถในการตอบสนองความต้องการใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภคและเพื่อการเกษตรของจังหวัด

	ความสามารถในการตอบสนองความต้องการใช้น้ำ					
	เพื่ออุปโภคบริโภค (ล้าน ลบ.ม.)			เพื่อการเกษตร (ล้าน ลบ.ม.)		
	ความต้องการ	พัฒนาได้	% ครอบคลุม	ความต้องการ	พัฒนาได้	% ครอบคลุม
ปัจจุบัน	42.59	32.21	75.63	1,823.97	764.19	41.90
แผนระยะสั้น	42.63	37.07	86.96	1,823.97	781.57	42.85
แผนระยะกลาง	42.87	40.83	95.24	1,823.97	837.33	45.91
แผนระยะยาว	43.16	41.17	95.39	1,825.16	928.15	50.85

3.7 การพัฒนาโปรแกรมเพื่อจัดการข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS)

เนื่องจากแผนงานโครงการทั้งหมดอยู่ในรูปของแผนที่ ตารางและฐานข้อมูล GIS ซึ่งไม่สะดวกต่อการใช้งาน จึงจำเป็นต้องพัฒนาโปรแกรมขึ้นมา เพื่อช่วยให้

ผู้ใช้งานสามารถนำเสนอหรือสืบค้นข้อมูลได้อย่างสะดวก รวดเร็ว โดยไม่ต้องมีความรู้พื้นฐานทางด้าน GIS

โปรแกรมดังกล่าวพัฒนาขึ้นโดยใช้ภาษา Visual Basic.NET บนโปรแกรม Visual Studio 2010 ภายในโปรแกรมสามารถเลือกดูแผนงานฯ ได้ 2 ระดับ คือ ระดับจังหวัดและระดับอำเภอ มีเครื่องมือสำหรับดูแผนที่ รวมถึงช่องทางเลือกหน่วยงานที่ต้องการจะแสดงแผนงานฯ และ

สามารถแสดงชั้นข้อมูลทั้ง 29 ชั้น ซึ่งประกอบด้วย แผนงานโครงการแก้ปัญหาอุทกภัย เพื่ออุปโภคบริโภค เพื่อการเกษตร และข้อมูลพื้นฐานต่างๆ เช่น ตำแหน่ง หมู่บ้าน ขอบเขตอำเภอ/ลุ่มน้ำ แม่น้ำ แหล่งน้ำผิวดิน/บาดาล สถานีสูบน้ำด้วยไฟฟ้า โครงการชลประทาน (เล็ก/กลาง/ใหญ่) การกระจายของฝน เส้นชั้นความสูง ปริมาณ และคุณภาพน้ำบาดาล พื้นที่ชลประทาน ระดับความรุนแรงของปัญหาน้ำเพื่ออุปโภคบริโภคและการเกษตร พื้นที่เสี่ยงอุทกภัยและภัยแล้ง พื้นที่น้ำท่วมปี พ.ศ. 2551 และ 2554 และระดับความรุนแรง พื้นที่ดินเค็ม ชุดดิน ป่าไม้ ตลอดจนการใช้ที่ดิน [7] และได้จัดอบรมเพื่อใช้งาน โปรแกรม GIS ให้แก่บุคลากรของ อปท. อำเภอ และ จังหวัด เพื่อให้สามารถจัดการข้อมูล GIS ในการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในพื้นที่ของตนเองได้ต่อไป

4. สรุป

การจัดทำแผนการบริหารจัดการและพัฒนาทรัพยากรน้ำแบบบูรณาการของจังหวัดมหาสารคาม มีลักษณะของโครงการเป็นแบบล่างสู่บน (Bottom Up) ที่ผ่านกระบวนการสำรวจสภาพปัญหา การจัดลำดับความสำคัญของปัญหา และความต้องการของประชาชนในพื้นที่ ควบคู่ไปกับการรวบรวมข้อมูลโครงการของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ทั้งยังมีกระบวนการปรึกษาหารือจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในระดับตำบล อำเภอ และจังหวัด โดยนำเสนอในรูปแบบของการบูรณาการแผนที่โครงการที่สามารถระบุตำแหน่งในระบบ GIS เพื่อใช้เป็นแผนในการบริหารจัดการและพัฒนาทรัพยากรน้ำระดับจังหวัด ที่มีหน่วยงานรับผิดชอบชัดเจน และไม่เกิดความซ้ำซ้อนของโครงการ

ทั้งนี้ จะเห็นได้ว่าแผนที่จัดทำขึ้นนี้เป็นข้อเสนอ นโยบายและมาตรการเชิงรุกที่ให้ความสำคัญกับบทบาทของประชาชนให้เข้ามามีส่วนร่วมตั้งแต่การวิเคราะห์สภาพปัญหา การหาแนวทางแก้ไข และเสนอโครงการที่สอดคล้องกับแนวทางแก้ไขปัญหาด้านการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ ซึ่งถือว่าเป็นแบบอย่างที่ดีควรได้รับการพิจารณาไปประยุกต์ใช้ในการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำสำหรับพื้นที่อื่นๆ ต่อไป

5. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณโครงการชลประทานจังหวัดมหาสารคาม และบุคลากรทุกภาคส่วนที่ให้ความร่วมมือในการรวบรวมและตรวจสอบข้อมูล จนทำให้การดำเนินงานสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] Tingsanchali T. Determination of policy direction and water management plan for Thailand and reduction of natural disaster impacts. Natural disaster management in the northeast for local self-reliance and sustainability; Khon Kaen, Thailand 2011. p. 11-9.
- [2] Vision and strategic issues in natural resources and environmental management in the next 20 years. In: Office of natural resources and environmental policy and planning, editor. Bangkok 2012.
- [3] Development plan of Mahasarakham Province. Mahasarakham 2013.
- [4] Sri-Amporn W. A guideline for management of water distribution system, Mahasarakham Weir Project. KKU Eng J. 2003;30(2): 129-144. (In Thai).
- [5] Sri-Amporn W. Design of a small pumping station on the basis of people participation. KKU Eng J. 2007;34(6): 693-705. (In Thai).
- [6] Sri-Amporn W, Waisurasingha C, Kaweepitchapatchara S, Ponpoon S. An engineering feasibility study of Lam Chi Long small hydropower project. KKU Eng J. 2012;39(2): 123-130. (In Thai).
- [7] Water Resources and Environmental Institute. Integrated water resources management and development plan for Mahasarakham Province. In: Faculty of Engineering, editor. Khon Kaen 2014.