# การศึกษาศักยภาพการกักเก็บน้ำเพิ่มเติมด้วยสระขนาดเล็กในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยป่าสักส่วนที่ 2

# Study of Small Pond Water Storage Increment Potential in Pasak II-Subbasin

**ธนพันธ์ ตรีชั้น[1] , สิตางศุ์ พิลัยหล้า[2]**

[1]นิสิตปริญญาโท ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

[2]ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

(thanaphan.t@ku.th)

## บทคัดย่อ

ลุ่มน้ำป่าสักส่วนที่ 2 เป็นพื้นที่ต้นน้ำของลุ่มน้ำป่าสัก ซึ่งพื้นที่ร้อยละ 94.85 เป็นพื้นที่เกษตรกรรมที่อาศัยน้ำฝนเป็นหลัก การศึกษานี้ได้วิเคราะห์สมดุลย์น้ำโดยใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์ SWAT ด้วยข้อมูลน้ำฝนน้ำท่าตั้งแต่ปี พ.ศ. 2531-2560 พบว่า น้ำท่าที่ไหลผ่านลุ่มน้ำป่าสักส่วนที่ 2 เท่ากับ 1,142.12 ล้าน ลบ. ม. ต่อปี มากกว่าความต้องการใช้น้ำที่พิจารณาครอบคลุมน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค การเกษตร อุตสาหกรรมและรักษาระบบนิเวศ โดยพบว่า มีความต้องการใช้น้ำในปัจจุบันรวม 762.98 ล้าน ลบ.ม. ต่อปี และความต้องการใช้น้ำในอนาคตอีก 20 ปีเท่ากับ 852.27 ล้าน ลบ.ม. ต่อปี อย่างไรก็ตาม ผลการประเมินสมดุลย์น้ำแสดงถึงแนวโน้มการขาดแคลนน้ำในช่วงเดือนพฤศจิกายน ถึง มีนาคม ซึ่งเป็นหน้าแล้ง ดังนั้น การศึกษานี้จึงเสนอแนวทางในการกักเก็บน้ำเพิ่มเติมในพื้นที่ที่มีศักยภาพในการกักเก็บน้ำ ซึ่งพิจารณาจากความเหมาะสมของชนิดดินตามการจำแนกของกรมพัฒนาที่ดิน และข้อมูลความลาดชันของพื้นที่ พบพื้นที่มีศักยภาพในการกักเก็บน้ำ 244,175 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 35.55 ของพื้นที่เกษตรกรรม

การวิเคราะห์ปริมาณน้ำที่สามารถกักเก็บได้เพิ่มเติม แบ่งออกเป็น 3 กรณีศึกษา ได้แก่ กรณีที่ 1 ประยุกต์ใช้ทฤษฎีการจัดการนาและที่ดิน แบ่งพื้นที่เป็น โคก หนอง และ นา กรณีที่ 2 ประยุกต์ใช้ทฤษฎีการจัดการนาและที่ดินร่วมกับแนวคิดสระขนาดเล็ก แบ่งพื้นที่เป็นโคก นา และสระ กรณีที่ 3 ประยุกต์ใช้ทฤษฎีการจัดการนาและที่ดินร่วมกับแนวคิดสระขนาดเล็ก แต่ไม่มีพื้นที่โคก พบว่า เมื่อสิ้นฤดูฝน กรณีที่ 1, 2 และ 3 สามารถกักเก็บน้ำเพิ่มเติมได้ 470 ล้าน ลบ.ม. , 265 ล้าน ลบ.ม. และ 292 ล้าน ลบ.ม. ตามลำดับ ทำให้มีน้ำเพียงพอสำหรับปลูกข้าวนาปีและนาปรังได้เต็มพื้นที่ 93,919 ไร่ ในกรณีที่ 1, 2 และปลูกได้ 187,229 ไร่ ในกรณีที่ 3 ทั้งนี้ หากประยุกต์ใช้แนวคิดนี้ร่วมกับการบริหารจัดการน้ำในอ่างเก็บน้ำที่มีอยู่แล้วในพื้นที่ย่อมเกิดประโยชน์สูงสุดต่อเกษตรกรและผู้ใช้น้ำอื่นๆ ในลุ่มน้ำ

**คำสำคัญ**: แบบจำลอง SWAT, ลุ่มน้ำป่าสักส่วนที่ 2 , การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน , สระขนาดเล็ก การบริหารจัดการน้ำ

## ABSTRACT

Pasak River Basin Part 2 is upstream of the Pasak River Basin, where 94.85% of the area is agricultural land that relies mainly on rainwater. This study analyzed water balance using SWAT mathematical model with rainfall-runoff data from 1988-2017. It was found that runoff flowing through the Pasak River Basin Part 2 is 1,142.12 MCM per year, more than The water demand covering water consumption, agriculture, industry, and ecological conservation. The total current water demand is 762.98 MCM per year and the future demand for water in the next 20 years is 852.27 MCM per year. However, the water balance assessment shows a trend of water shortages during the dry season, November to March. Therefore, this study proposes alternatives to store additional water in areas with water retention potential, determined from the suitability of soil types according to the Department of Land Development, and slope data. The area with the potential to store water was 244,175 rai, accounting for 35.55% of the agricultural area.

Further analysis of the additional collected water and the water allocation was divided into 3 case studies: Case 1 applied rice and land management theory. The area was allocated into mound, swamps, and rice fields. Case 2 applied rice and land management theory together with the

concept of a small pond. The area was allocated into mound, rice fields, and ponds. Case 3 applied rice and land management theory and the concept of a small pond, but without mound. It was found that at the end of the rainy season, cases 1, 2, and 3 can store additional water of 470 MCM, 265 MCM, and 292 MCM, respectively. These amounts of water are sufficient for in-season rice and off-season rice in the total area of 93,919 rai in case 1, 2, and 187,229 rai in case 3. The study also suggested that applying these alternatives with the water management of the existing reservoirs could maximize benefits to farmers and other water users in the river basin.

**Keywords:** SWAT models, Pasak River Basin Part 2, Land use change, Small pond, Water management

## 1. บทนำ

พื้นที่ลุ่มน้ำป่าสัก 15,562 ตร.กม. (9.73 ล้านไร่) ประกอบด้วยลุ่มน้ำสาขา 8 ลุ่มน้ำสาขา ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี 1,168 มม. เกิดเป็นปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายปี 2,431 ล้าน ลบ.ม. ปัจจุบันมีแหล่งเก็บกักน้ำรวม 1,344 ล้าน ลบ.ม. พื้นที่ชลประทานประมาณ 495,500 ไร่ แต่อย่างไรก็ตามลุ่มน้ำป่าสักยังมีพื้นที่เพาะปลูกแบบเกษตรน้ำฝนประมาณ 5.69 ล้านไร่ ซึ่งอยู่บริเวณพื้นที่ตอนบนเหนือเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์ มักประสบปัญหาการขาดแคลนน้ำในช่วงฝนทิ้งช่วงหรือปีที่มีปริมาณน้ำฝนตกน้อยกว่าค่าเฉลี่ย โดยเฉพาะพื้นที่ลุ่มน้ำป่าสักส่วนที่ 2 ซึ่งครอบคลุมพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์มีพื้นที่ทำการเกษตรที่อาศัยน้ำฝนประมาณ 645,000 ไร่ ประกอบกับกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ มีนโยบายตามแผนพัฒนาการเกษตรจังหวัดเพชรบูรณ์ ซึ่งมีแผนพัฒนาเพิ่มพื้นที่การปลูกข้าว ข้าวโพด อ้อย และมันปะหลังเพิ่มขึ้นร้อยละ 2.40, 19.10, 27.70 และ 35.10 ต่อการพัฒนาระยะ 10 ปีตามลำดับ จึงจำเป็นต้องหาแหล่งเก็บกักน้ำเพิ่มเติมในพื้นที่โดยไม่กระทบต่อพื้นที่ป่าไม้ที่มีอยู่เดิม โดยอาศัยแหล่งเก็บกักน้ำฝนในพื้นที่เกษตรกรรมตามหลักการจัดการนาและที่ดินที่มีพื้นฐานแนวคิดจากเกษตรทฤษฎีใหม่ ซึ่งเป็นการบริหารทรัพยากรดินและน้ำในพื้นที่เพาะปลูกให้มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยแบ่งพื้นที่ด้วยสัดส่วน 30:30:30:10 ส่วนที่ 1 ใช้สำหรับการขุดสระเพื่อเก็บกักน้ำ ส่วนที่ 2 ใช้สำหรับการปลูกข้าว ส่วนที่ 3 ใช้สำหรับปลูกไม้ผล ไม้ยืนต้น พืชไร่ เป็นต้น ส่วนสุดท้ายเป็นแหล่งที่อยู่อาศัย การศึกษานี้จึงทำการประเมินน้ำต้นทุน และวิเคราะห์สมดุลน้ำด้วยการประยุกต์ใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์ Soil and Water Assessment Tool (SWAT) แล้วพิจารณาแนวทางเก็บกักน้ำฝนเพิ่มเติมในรูปแบบสระขนาดเล็ก ตามหลักการเกษตรทฤษฎีใหม่ พื่อให้เกษตรกรนอกเขตชลประทานมีน้ำต้นทุนเพิ่มเติมเพียงพอต่อความต้องการใช้น้ำในฤดูแล้งและสามารถเพิ่มรอบการเพาะปลูกพืชช่วงฤดูแล้งเพิ่มเติม

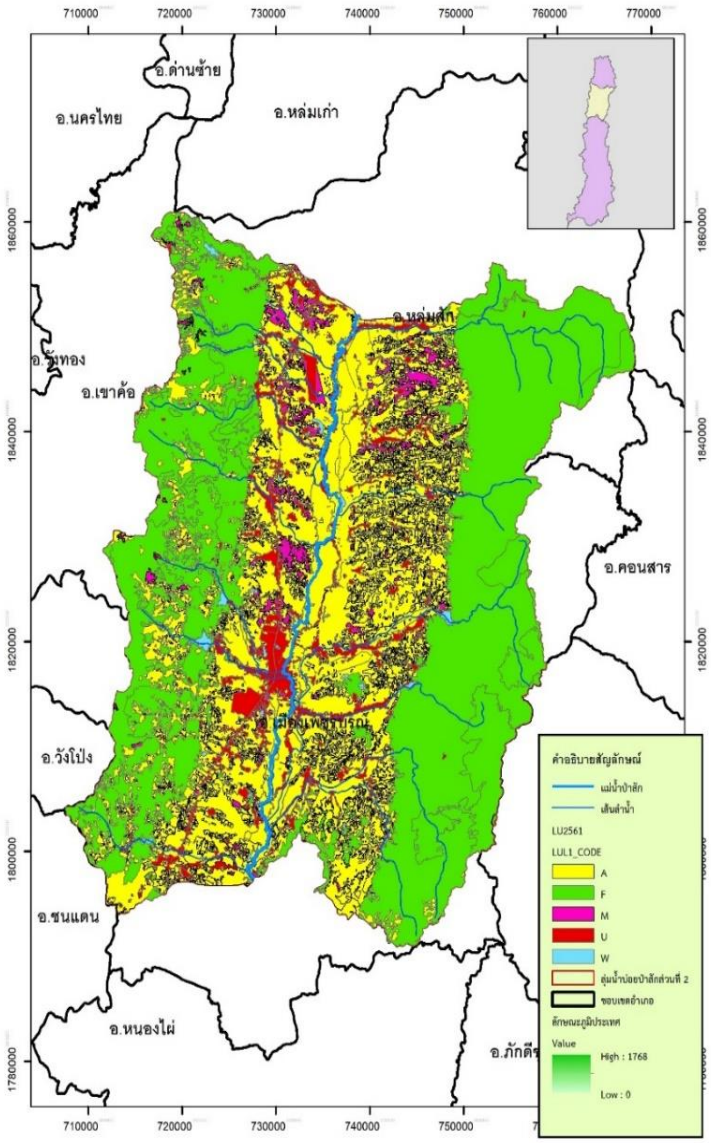
## 2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาศักยภาพการเก็บกักน้ำในรูปแบบสระขนาดเล็กในพื้นที่ลุ่มน้ำป่าสัก
2. เพื่อเสนอแนะแนวทางการบริหารจัดการน้ำ โดยการผสมผสานระหว่างสระขนาดเล็กกับมาตรการเดิมที่มีอยู่

## 3. วิธีการวิจัย

### 3.1 พื้นที่ศึกษา

ลุ่มน้ำป่าสักส่วนที่ 2 เป็นลุ่มน้ำสาขาของลุ่มน้ำป่าสัก โดยรับน้ำจากเทือกเขาเพชรบูรณ์ในจังหวัดเลยและไหลผ่านลุ่มน้ำห้วยน้ำพุงและลุ่มน้ำป่าสักตอนบน ลักษณะทางกายภาพภูมิประเทศ ประกอบด้วยเทือกเขาขนาบทั้ง 2 ข้าง มีลำน้ำสายสั้น ๆ ไหลรวมมาบริเวณพื้นที่ราบลุ่มตอนกลาง ตลอดช่วงความยาวลำน้ำตามแนวเหนือ-ใต้ โดยมีพื้นที่ลุ่มน้ำ 2,556 ตร.กม. ครอบคลุมพื้นที่ อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ อำเภอเขาค้อ และอำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยมีประชากรทั้งสิ้น 277,651 คน จำนวนครัวเรือน 110,943 ครัวเรือน ลักษณะชุดดินที่พบส่วนมากเป็นดินภูเขา ดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง และดินร่วนปนทราย ร้อยละ 52.31, 10.97 และ 10.36 ของพื้นที่ตามลำดับ ส่วนการใช้ประโยชน์ที่ดินในปัจจุบันแบ่งเป็นประเภทเกษตรกรรม (สีเหลือง) ป่าไม้ (สีเขียว) ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง (สีแดง) อุตสาหกรรมและเบ็ดเตล็ดอื่นๆ (สีชมพู) ร้อยละ 43.07, 47.35, 5.87, 3.71 ของพื้นที่ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 1




**รูปที่ 1** สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2561 บริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำป่าสักส่วนที่ 2

### 3.2 สภาพอุทกวิทยาของพื้นที่ศึกษา

ข้อมูลสถานีวัดน้ำฝนที่มีผลต่อพื้นที่ศึกษาจำนวน 3 สถานี คือ สถานี 36013 อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ สถานี 36023 อำเภอหล่มสัก และสถานี 36062 ไร่บีเอ็น จากสถิติมีฝนเฉลี่ยรายปีเท่ากับ 1,091 มม. สูงสุดเดือนกันยายน 210.74 มม. และต่ำสุดเดือนธันวาคม 6.70 มม. ในพื้นที่มีสถานีวัดน้ำท่า S.4B จากสถิติปริมาณน้ำท่ารายปีเฉลี่ย 607.25 ล้าน ลบ.ม.

### 3.3 ทฤษฎีการจัดการนาและที่ดินและสร้างสระเก็บน้ำสำหรับชุมชน

ระบบเกษตรทฤษฎีใหม่ตามแนวพระราชดำริ เป็นแนวทางของหลักการจัดการนาและที่ดินเพื่อการเกษตรในที่ดินขนาดเล็ก ซึ่งเบื้องต้นกำหนดสัดส่วนที่ดินสำหรับขุดสระเก็บน้ำ : ทำนา : พืชไร่ : ที่อยู่อาศัย ด้วยสัดส่วนร้อยละ 30 : 30 : 30 : 10 หลักการคำนวณเพื่อจัดเก็บปริมาณน้ำในพื้นที่อ้างอิงจาก มูลนิธิกสิกรรมธรรมชาติและสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังและร่วมกับกรมการพัฒนาชุมชน ซึ่งได้กำหนดปริมาณการเก็บกักมาตรฐานตามขนาดพื้นที่ขนาด 15 ไร่ แบ่งเป็น โคก 5 ไร่ นา 5 ไร่ หนอง 3 ไร่ ที่เหลือเป็นพื้นที่อยู่อาศัย 2 ไร่ สามารถเก็บกักน้ำฝนได้ 28,800 ลบ.ม. ปริมาณน้ำระเหย 14,400 ลบ.ม.ปริมาณดินขุด 28,800 ลบ.ม.

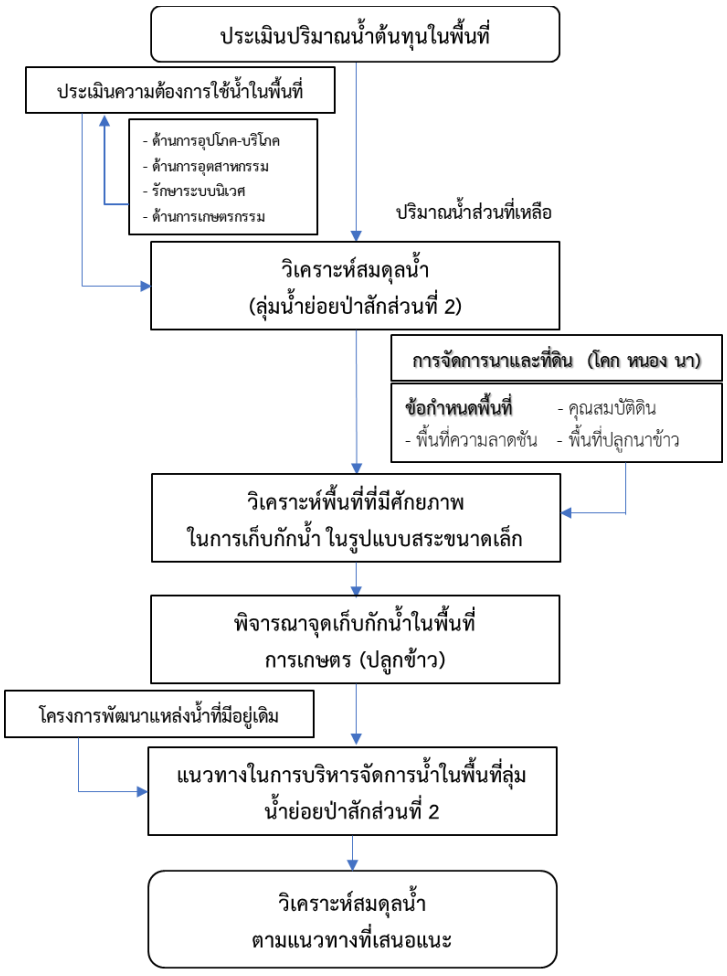
กรมพัฒนาที่ดินได้คำนวณปริมาณน้ำเก็บกัก ตามทฤษฎีได้ผลการคำนวณหาปริมาณน้ำระเหยจากสระเก็บน้ำ ความจุสระที่สามารถเก็บน้ำได้และปริมาณที่สามารถใช้งานที่สัมพันธ์กับพื้นที่ผิวน้ำที่ระดับเก็บกัก พื้นที่ประมาณ 700 ตร.ม. ต่อการดำเนินงาน 1 บ่อ ความลึก 3.5 เมตร ขึ้นไป สามารถเก็บกักน้ำได้ 1,260 ลบ.ม.

### 3.4 ขอบเขตการจัดการพื้นที่ที่สามารถเก็บกักน้ำด้วยสระขนาดเล็ก

การศึกษานี้พิจารณาตามทฤษฎีการจัดการที่ดินและนาร่วมกับทฤษฎีสระเก็บกักน้ำสำหรับชุมชน มีข้อพิจารณาประกอบด้วย 1. พิจารณาการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยเลือกพื้นที่เกษตรกรรมนาข้าว ซึ่งเป็นพื้นที่การใช้ประโยชน์มากสุด 2. พิจารณาพื้นที่ข้อมูลชุดดินที่สามารถเก็บกักน้ำได้ดี 3. พิจารณาพื้นที่ที่มีความลาดชันตั้งแต่ 0-5 % จากการพิจารณาปัจจัยทั้ง 3 ด้านร่วมกันในพื้นที่ศึกษา สามารถประเมินพื้นที่ที่มีศักยภาพตามขอบเขตการพิจารณา 390.68 ตร.กม. หรือ 244,175 ไร่

## 4. วิธีการศึกษา

การจำลองสภาพอุทกวิทยาของพื้นที่ลุ่มน้ำป่าสักส่วนที่ 2 ซึ่งสามารถประเมินปริมาณน้ำต้นทุนของพื้นที่ได้ หลังจากการประเมินปริมาณน้ำต้นทุนในพื้นที่แล้วทำการวิเคราะห์สมดุลน้ำในพื้นที่ เพื่อการจัดการใช้น้ำต้นทุนให้เหมาะสมกับปริมาณความต้องการน้ำในพื้นที่ และดำเนินการวิเคราะห์พื้นที่ที่สามารถเก็บกักน้ำเพิ่มเติมพร้อมทั้งคำนวณสมดุลน้ำใหม่ในพื้นที่เก็บกักเพิ่มเติม โดยพิจารณาปลูกข้าวนาปรัง และเสนอแนวทางในการบริหารจัดการน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำป่าสักส่วนที่ 2 โดยใช้อ่าง/ฝาย ที่มีอยู่เดิมให้เต็มศักยภาพ ร่วมกับการพิจารณาจุดเก็บกักน้ำในพื้นที่การเกษตร โดยมีแผนผังงานวิจัยดังแสดงตามรูปที่ 2




**รูปที่ 2** แผนผังงานวิจัย แสดงขั้นตอนการศึกษา

## 5. ผลการศึกษา

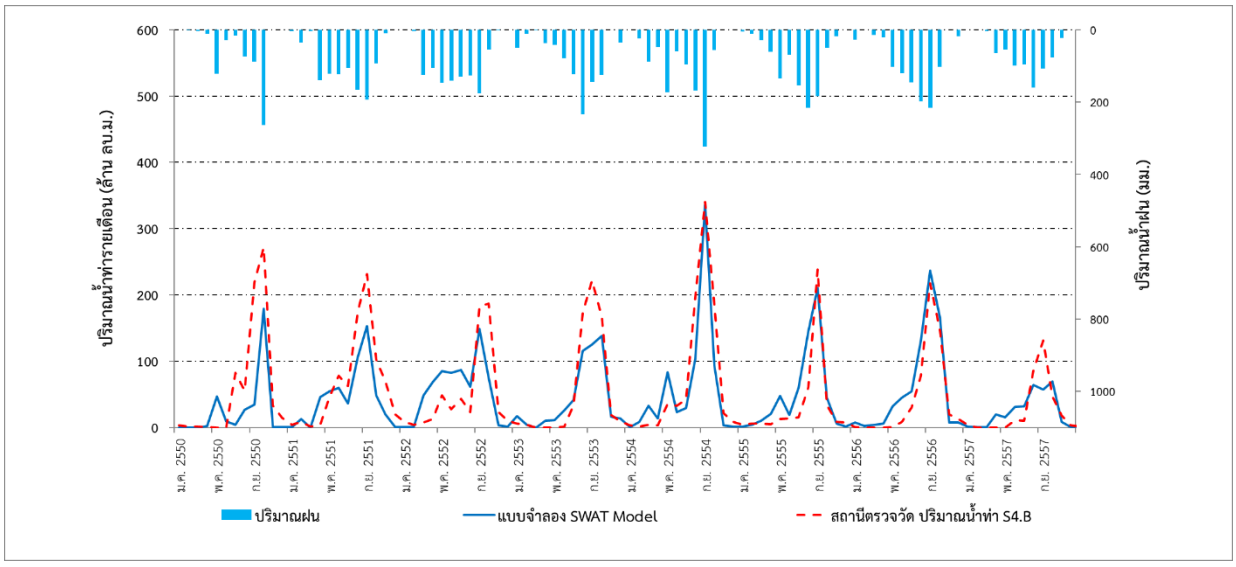
### 5.1 การประเมินสัดส่วนการใช้ประโยชน์ที่ดิน

จากการศึกษาพบว่าสัดส่วนร้อยละการใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2555 เทียบกับ พ.ศ. 2561 พื้นที่เกษตรกรรมเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 42.24 เป็นร้อยละ 43.07 ตามลำดับ ในส่วนของพื้นที่เกษตรกรรม เมื่อพิจารณาชนิดพืชที่ปลูกข้าว เปลี่ยนแปลงจากเดิมร้อยละ 20.75 เป็นร้อยละ 20.70

### 5.2 ผลการประเมินน้ำท่า

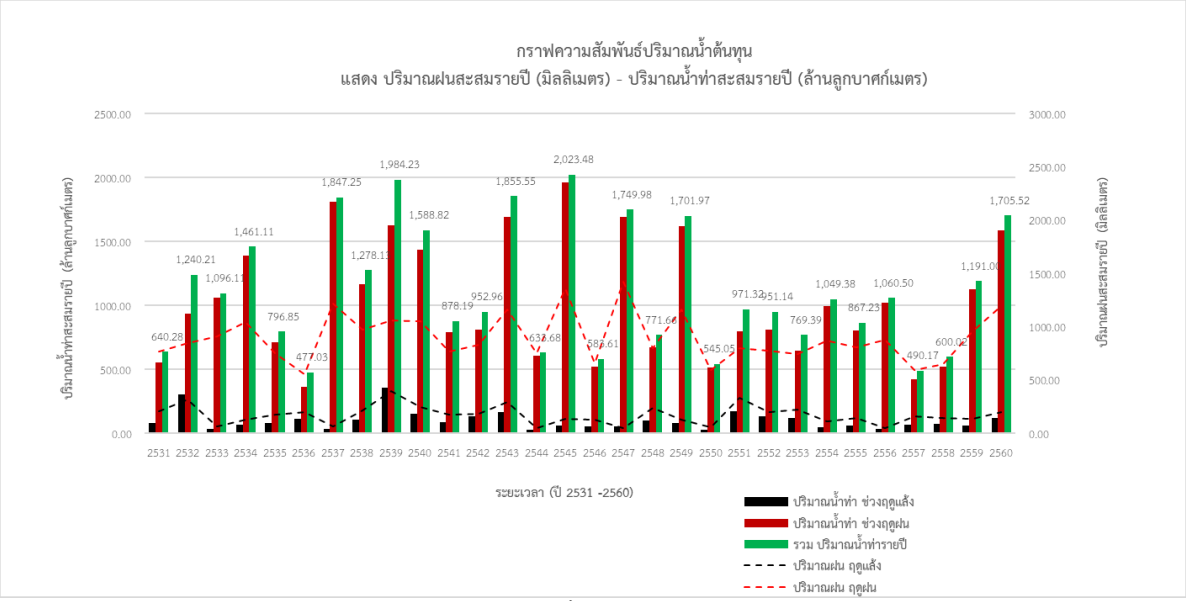
ผลการประเมินน้ำท่าพื้นที่ศึกษา แบบจำลองแบ่งพื้นที่ออกเป็น 39 ลุ่มน้ำย่อย สามารถคำนวณหาปริมาณน้ำท่ารายวันของพื้นที่ลุ่มน้ำป่าสักส่วนที่ 2 ช่วงระยะเวลาปี พ.ศ. 2531 – 2560 โดยการสอบเทียบแบบจำลองกับข้อมูลสถานีวัดน้ำท่า S.4B

ผลจากการปรับพารามิเตอร์ ให้มีค่าสัมประสิทธิ์ของการตัดสินใจ ($R^2$) เท่ากับ 0.7124 มีค่ารากที่สองสัมพันธ์ของกำลังสองเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนสัมพัทธ์ Root Mean Square Error (RMSE) เท่ากับ 0.359 มีค่าความแม่นยำของแบบจำลอง (Nash Coef.) เท่ากับ 0.801 โดยปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายปีที่ได้จากแบบจำลองมีค่าเท่ากับ 590.66 ล้าน ลบ.ม. ดังแสดงตามรูปที่ 3

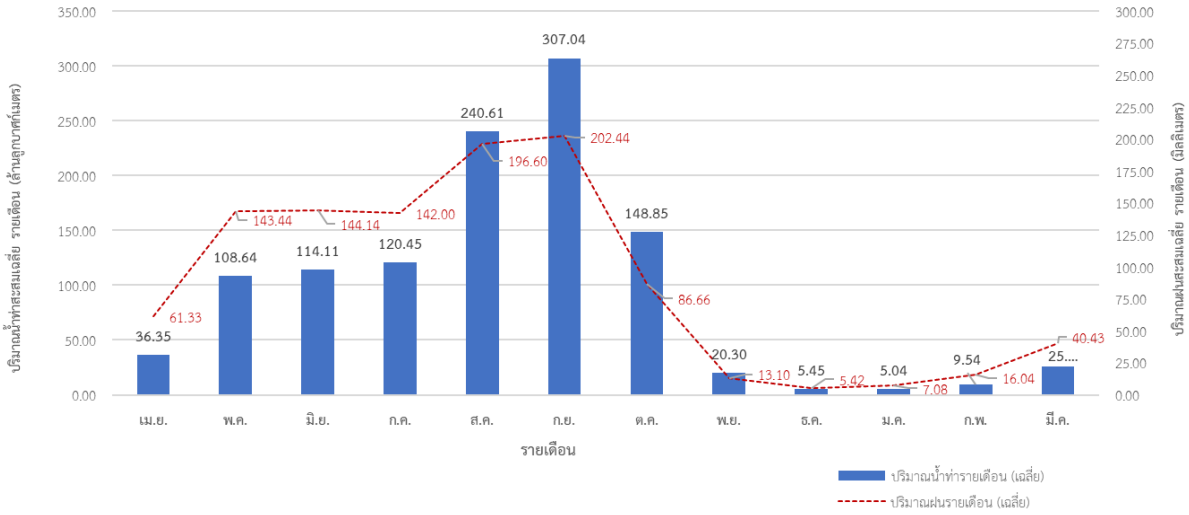



**รูปที่ 3** กราฟแสดงการสอบเทียบข้อมูล (Calibration) ในช่วงปี พ.ศ. 2550 – 2557

ผลการประเมินน้ำท่าที่ไหลผ่านลุ่มน้ำป่าสักส่วนที่ 2 พบว่าปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายปีของพื้นที่ศึกษาเท่ากับ 1,142.12 ล้าน ลบ.ม. ต่อปี โดยปีที่ปริมาณน้ำท่าสะสมรายปี ต่ำกว่าค่าเฉลี่ย จำนวน 18 ปี พิจารณารายเดือน เดือนที่มีปริมาณน้ำท่ามากที่สุดคือ เดือนกันยายน ปริมาณน้ำท่าเฉลี่ย 307.04 ล้าน ลบ.ม.ต่อเดือน และเดือนที่มีปริมาณน้ำท่าน้อยที่สุดคือ เดือนมกราคม ปริมาณน้ำท่าเฉลี่ย 5.04 ล้าน ลบ.ม.ต่อเดือน ดังแสดงตามรูปที่ 4 และรูปที่ 5




**รูปที่ 4** กราฟความสัมพันธ์ปริมาณฝนและน้ำท่าสะสมรายปี ช่วงปี พ.ศ. 2531 – 2560 ด้วยแบบจำลอง



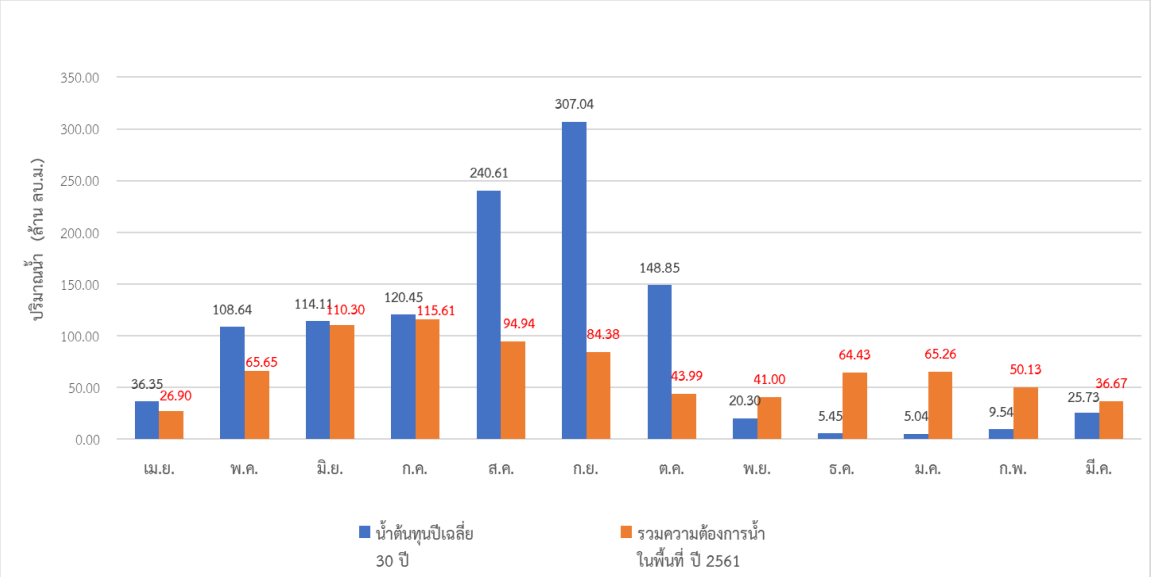

**รูปที่** 5 กราฟความสัมพันธ์ปริมาณฝนและน้ำท่าสะสมรายเดือน ด้วยแบบจำลอง

### 5.3 การประเมินความต้องการใช้น้ำ

ผลการประเมินความต้องการใช้น้ำ พื้นที่ลุ่มน้ำป่าสักส่วนที่ 2 โดยวิเคราะห์ตามบริบทภูมิสังคมของพื้นที่ ปัจจุบันมีความต้องการใช้น้ำด้านการอุปโภค-บริโภค 12.00 ล้าน ลบ.ม. ต่อปี ด้านเกษตรกรรม 669.48 ล้าน ลบ.ม. ต่อปี ด้านอุตสาหกรรม 1.2 ล้าน ลบ.ม. ต่อปี และด้านการรักษาระบบนิเวศในลำน้ำ 80.3 ล้าน ลบ.ม. ต่อปี ปัจจุบันมีความต้องการน้ำรวม 762.98 ล้าน ลบ.ม. ต่อปี โดยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในอีก 20 ปีข้างหน้า (พ.ศ.2581) คาดว่ามีปริมาณความต้องการน้ำ 852.27 ล้าน ลบ.ม. โดยขึ้นอยู่กับการใช้ประโยชน์ที่ดินด้านเกษตรกรรมตามนโยบายด้านการเพาะปลูกในพื้นที่

### 5.4 การวิเคราะห์สมดุลน้ำ

จากการวิเคราะห์สมดุลน้ำ โดยพิจารณาปริมาณน้ำต้นทุนที่เกิดเฉพาะลุ่มน้ำป่าสักส่วนที่ 2 โดยพิจารณาข้อมูลสมดุลน้ำรายปี ตั้งแต่ พ.ศ. 2531 – 2560 มีจำนวนปีที่ขาดแคลนน้ำ 7 ปี จำนวนปีที่มีปริมาณน้ำเพียงพอต่อความต้องการใช้น้ำจำนวน 23 ปี จากค่าเฉลี่ยการวิเคราะห์ช่วงฤดูฝน (พ.ค. - ต.ค.) ปริมาณน้ำเหลือใช้ 525.55 ล้าน ลบ.ม. และช่วงฤดูแล้ง (พ.ย. - เม.ย.) อยู่ในสภาวะขาดแคลนน้ำ 146.40 ล้าน ลบ.ม. สมดุลน้ำรายปีมีปริมาณน้ำเพียงพอต่อความต้องการใช้น้ำในพื้นที่ 379.14 ล้าน ลบ.ม. ซึ่งพิจารณาสมดุลน้ำรายเดือน โดยเปรียบเทียบสมดุลน้ำรายเดือนจากปริมาณน้ำต้นทุนเฉลี่ย 30 ปี กับความต้องการน้ำในปัจจุบัน ดังแสดงในรูปที่ 6




**รูปที่ 6** เปรียบเทียบสมดุลน้ำรายเดือนปริมาณน้ำต้นทุนเฉลี่ย 30 ปี กับ ความต้องการน้ำในปัจจุบัน

### 5.5 ผลการวิเคราะห์ทางเลือกการเก็บกักน้ำเพิ่มเติม

จากการพิจารณาปัจจัยพื้นที่ที่มีศักยภาพในการเก็บกักน้ำเพิ่มเติม จำนวน 390.68 ตร.กม. หรือ 244,175 ไร่ จากทฤษฎีการบริหารจัดการนาและที่ดินของมูลนิธิกสิกรรมธรรมชาติ ดำเนินการปรับเปลี่ยนพื้นที่เกษตรกรรม นาข้าว รูปแบบ โคกหนองนา จากค่าเฉลี่ยสัดส่วนจำนวนครัวเรือนเกษตรกรที่ปลูกนาข้าว พ.ศ. 2562 - 2563 กับพื้นที่เพาะปลูกในพื้นที่ศึกษา มีค่าเฉลี่ยครัวเรือนละ 13 ไร่

กรณีที่ 1 ตามทฤษฎีการจัดการนาและที่ดิน แบ่งพื้นที่เป็น พื้นที่โคกจำนวน 5 ไร่ หนอง 3 ไร่ นาข้าว 5 ไร่ สามารถเก็บกักน้ำได้ 28,880 ลบ.ม. ทั้งโครงการปีละ 470.00 ล้าน ลบ.ม. โดยจะมีปริมาณเต็มศักยภาพช่วงระยะเวลา 1 เดือน (ต.ค.) มีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่เพาะปลูกนาข้าวลดลงจากเดิม 150,256 ไร่ มีพื้นที่สระเก็บน้ำเพิ่มขึ้น 56,346 ไร่ เป็นพื้นที่โคกสำหรับปลูกป่าและไม้ยืนต้น 93,910 ไร่ ความต้องการใช้น้ำเกษตรคงเหลือปีละ 605.22 ล้าน ลบ.ม. แบ่งเป็นพื้นที่ในโครงการปีละ 179.28 ล้าน ลบ.ม. นอกโครงการปีละ 425.94 ล้าน ลบ.ม.

กรณีที่ 2 ตามทฤษฎีการจัดการนาและที่ดินร่วมกับแนวคิดสระขนาดเล็ก แบ่งพื้นที่เป็น พื้นที่โคกจำนวน 5 ไร่ สระขนาดเล็ก 3 ไร่ นาข้าว 5 ไร่ สามารถเก็บกักน้ำได้ 13,960 ลบ.ม. ทั้งโครงการปีละ 265.00 ล้าน ลบ.ม. โดยจะมีปริมาณเต็มศักยภาพ ช่วงระยะเวลา 2 เดือน (ก.ย. - ต.ค.) มีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่เพาะปลูกนาข้าวลดลงจากเดิมคงเหลือ 93,919 ไร่ มีพื้นที่สระเก็บน้ำเพิ่มขึ้น 56,346 ไร่ ความต้องการใช้น้ำเกษตรคงเหลือ 605.22 ล้าน ลบ.ม. แบ่งเป็นพื้นที่ในโครงการปีละ 179.28 ล้าน ลบ.ม. นอกโครงการปีละ 425.94 ล้าน ลบ.ม.

กรณีที่ 3 ตามทฤษฎีการจัดการนาและที่ดินร่วมกับแนวคิดสระขนาดเล็ก โดยไม่พิจารณาปรับเปลี่ยนพื้นที่นาให้เป็นพื้นที่โคก แบ่งพื้นที่เป็น พื้นที่หนอง 3 ไร่ นาข้าว 10 ไร่ สามารถเก็บกักน้ำได้ 15,400 ลบ.ม. ทั้งโครงการปีละ 292.00 ล้าน ลบ.ม.โดยจะมีปริมาณเต็มศักยภาพ ช่วงระยะเวลา 2 เดือน (ก.ย. - ต.ค.) มีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่เพาะปลูกนาข้าวลดลงจากเดิม 56,946 ไร่ มีพื้นที่สระเก็บน้ำเพิ่มขึ้น 56,946 ไร่ ความต้องการใช้น้ำเกษตรคงเหลือปีละ 643.03 ล้าน ลบ.ม. แบ่งเป็นพื้นที่ในโครงการปีละ 217.90 ล้าน ลบ.ม. นอกโครงการปีละ 425.94 ล้าน ลบ.ม.

**5.6 ผลการวิเคราะห์ปริมาณการใช้น้ำหลังจากการเปลี่ยนแปลงพื้นที่**

การศึกษานี้พิจารณาปริมาณน้ำที่เก็บกักเพิ่มเติมเพื่อเพิ่มพื้นที่ปลูกข้าวนาปรัง จากเดิมซึ่งมีความต้องการใช้น้ำตามปฏิทินเพาะปลูก โดยปลูกข้าวนาปรังเพิ่มเติมในพื้นที่โครงการ โดยมีปริมาณการใช้น้ำตลอดอายุการปลูกข้าว 1,137 ลบ.ม.ต่อไร่ กรณีที่ 1 และ 2 สามารถเพาะปลูกข้าวนาปีและนาปรัง เต็มพื้นที่ 93,919 ไร่ กรณีที่ 3 พื้นที่เพาะปลูกข้าวนาปีและนาปรัง เต็มพื้นที่ 187,229 ไร่ ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้ 106.83, 106.83, 212.96 ล้าน ลบ.ม. ตามลำดับ ปริมาณสูญเสีย 74.32 ล้าน ลบ.ม. ปริมาณน้ำคงเหลือในสระเก็บกักน้ำตลอดฤดูแล้งเหลือใช้ 288.86, 83.86, 4.07 ล้าน ลบ.ม. ตามลำดับกรณี ดังแสดงตามตารางที่ 1-3

**ตารางที่ 1** สมดุลน้ำในแหล่งเก็บกักเพิ่มเติม กรณีที่ 1 ตามทฤษฎีการจัดการนาและที่ดิน

| | **ปริมาณน้ำรายเดือน (ล้านลูกบาศก์เมตร)** | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **ต.ค.** | **พ.ย.** | **ธ.ค.** | **ม.ค.** | **ก.พ.** | **มี.ค.** | **รวม** |
| **ปริมาณน้ำที่เก็บกักในพื้นที่ (กรณีที่ 1) ต้นเดือน** | | 470.00 | 444.24 | 411.15 | 374.21 | 334.64 | |
| **ความต้องการน้ำ** | | | | | | | |
| 1) เกษตรกรรม (โครงการ) | | 12.35 | 18.89 | 23.20 | 25.08 | 27.30 | 106.82 |
| ปริมาณน้ำรั่วซึม[1] | | 2.70 | 2.79 | 2.79 | 2.52 | 2.79 | 32.91 |
| ปริมาณน้ำระเหย[2] | | 10.71 | 11.41 | 10.95 | 11.96 | 15.69 | 143.57 |
| **ปริมาณน้ำคงเหลือปลายเดือน** | **470.00** | **444.24** | **411.15** | **374.21** | **334.64** | **288.86** | |
| ปริมาณน้ำปล่อยทิ้ง | 36.98 | - | - | - | - | - | 36.98 |
| ** เกษตรกรรม (ภายนอก)[3] | | 29.15 | 50.23 | 49.65 | 34.57 | 19.73 | 183.33 |

**ตารางที่ 2** สมดุลน้ำในแหล่งเก็บกัก กรณีที่ 2 ตามทฤษฎีการจัดการนาและที่ดินร่วมกับสระขนาดเล็ก

| | **ปริมาณน้ำรายเดือน (ล้านลูกบาศก์เมตร)** | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **ต.ค.** | **พ.ย.** | **ธ.ค.** | **ม.ค.** | **ก.พ.** | **มี.ค.** | **รวม** |
| **ปริมาณน้ำที่เก็บกักในพื้นที่ (กรณีที่ 2) ต้นเดือน** | | 265.00 | 239.24 | 206.15 | 169.21 | 129.64 | |
| **ความต้องการน้ำ** | | | | | | | |
| 1) เกษตรกรรม (โครงการ) | | 12.35 | 18.89 | 23.20 | 25.08 | 27.30 | 106.82 |
| ปริมาณน้ำรั่วซึม[1] | | 2.70 | 2.79 | 2.79 | 2.52 | 2.79 | 32.91 |
| ปริมาณน้ำระเหย[2] | | 10.71 | 11.41 | 10.95 | 11.96 | 15.69 | 143.57 |
| **ปริมาณน้ำคงเหลือปลายเดือน** | **265.00** | **239.24** | **206.15** | **169.21** | **129.64** | **83.86** | |
| ปริมาณน้ำปล่อยทิ้ง | 95.64 | - | - | - | - | - | 95.64 |
| ** เกษตรกรรม (ภายนอก)[3] | | 29.15 | 50.23 | 49.65 | 34.57 | 19.73 | 183.33 |

**ตารางที่ 3** สมดุลน้ำในแหล่งเก็บกัก กรณีที่ 3 ตามทฤษฎีการจัดการพื้นที่ร่วมกับสระขนาดเล็ก (ไม่มีโคก)

| | ปริมาณน้ำรายเดือน (ล้านลูกบาศก์เมตร) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **ต.ค.** | **พ.ย.** | **ธ.ค.** | **ม.ค.** | **ก.พ.** | **มี.ค.** | **รวม** |
| **ปริมาณน้ำที่เก็บกักในพื้นที่ (กรณีที่ 3) ต้นเดือน** | | 292.00 | 444.24 | 411.15 | 374.21 | 334.64 | |
| **ความต้องการน้ำ** | | | | | | | |
| 1) เกษตรกรรม (โครงการ) | | 24.62 | 37.66 | 46.25 | 50.00 | 54.43 | 212.96 |
| ปริมาณน้ำรั่วซึม[1] | | 2.70 | 2.79 | 2.79 | 2.52 | 2.79 | 32.91 |
| ปริมาณน้ำระเหย[2] | | 10.71 | 11.41 | 10.95 | 11.96 | 15.69 | 143.57 |
| **ปริมาณน้ำคงเหลือปลายเดือน** | **292.00** | **253.86** | **201.87** | **141.77** | **77.15** | **4.07** | |
| ปริมาณน้ำปล่อยทิ้ง | 95.76 | - | - | - | - | - | 95.76 |
| ** เกษตรกรรม (ภายนอก)[3] | | 29.15 | 50.23 | 49.65 | 34.57 | 19.73 | 183.33 |

[1] ปริมาณน้ำรั่วซึม คิดเฉพาะพื้นที่สระเก็บน้ำ เฉลี่ยวันละ 1 มิลลิเมตร

[2] ปริมาณน้ำระเหยคิดเฉพาะพื้นที่สระเก็บน้ำ อัตราตามข้อมูลปริมาณการระเหยรายเดือนของพื้นที่

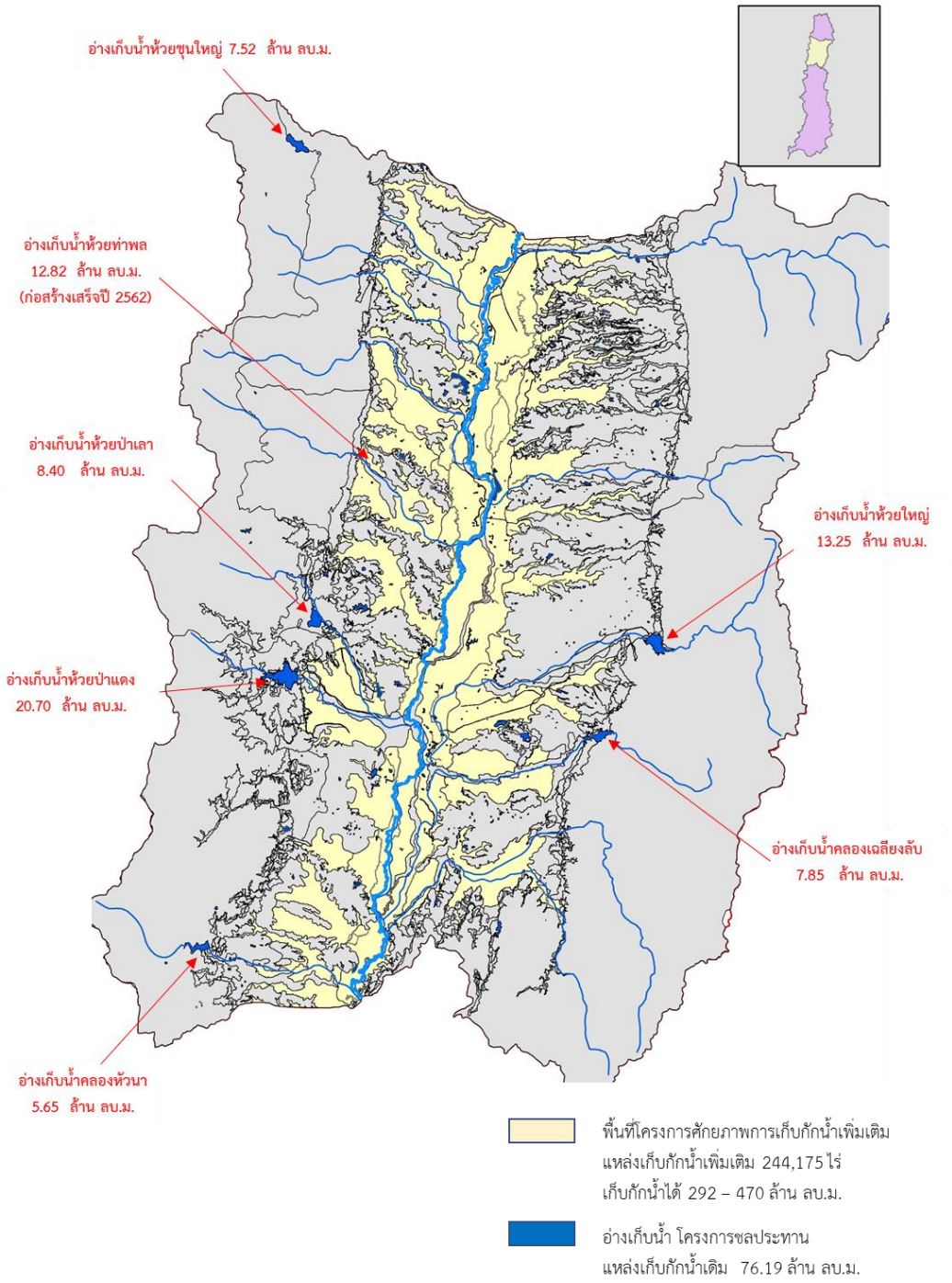
[3] พื้นที่เกษตรกรรม ที่ไม่ได้ปรับเปลี่ยนรูปแบบการใช้ประโยนชน์ที่ดิน ที่มีความต้องการน้ำรายเดือน

## 6. สรุปผลการศึกษา

จากปริมาณน้ำส่วนเกินที่เหลือใช้ช่วงฤดูฝน พบว่า เมื่อสิ้นฤดูฝน กรณีที่ 1, 2 และ 3 สามารถกักเก็บน้ำเพิ่มเติมได้ 470 ล้าน ลบ.ม. , 265 ล้าน ลบ.ม. และ 292 ล้าน ลบ.ม. ตามลำดับ ทำให้มีน้ำเพียงพอสำหรับปลูกข้าวนาปีและนาปรังได้เต็มพื้นที่ 93,919 ไร่ ในกรณีที่ 1, 2 และปลูกได้ 187,229 ไร่ ในกรณีที่ 3 จากการศึกษา เกษตรกรจำเป็นต้องเสียพื้นที่นาข้าว สำหรับดำเนินการเพื่อเก็บกักปริมาณน้ำเพิ่มเติม การศึกษานี้หากประยุกต์ใช้แนวคิดนี้ร่วมกับการบริหารจัดการน้ำในอ่างเก็บน้ำที่มีอยู่แล้วจำนวน 7 แห่ง ความจุ 76.19 ล้าน ลบ.ม. ย่อมเกิดประโยชน์สูงสุดต่อเกษตรกรและผู้ใช้น้ำอื่นๆ ในลุ่มน้ำ ซึ่งสามารถเพิ่มแหล่งเก็บกักน้ำอย่างน้อย 265 - 470 ล้าน ลบ.ม. ในพื้นที่เพาะปลูกด้านท้ายน้ำ เพื่อเพิ่มความมั่นคงด้านน้ำและสามารถมีแหล่งเก็บกักน้ำเพียงพอต่อความต้องการด้านการเกษตรตลอดปี โดยมีพื้นที่ที่มีศักยภาพกักเก็บน้ำเพิ่มเติม ดังแสดงตามรูปที่ 7

## 7. ข้อเสนอแนะ

การศึกษานี้พิจารณาเฉพาะพื้นที่ลุ่มน้ำป่าสักส่วนที่ 2 ซึ่งเป็นพื้นที่ต้นน้ำของลุ่มน้ำป่าสัก ซึ่งการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้ที่ดินอาจส่งผลต่อปริมาณน้ำท่าที่ไหลอยู่ในแม่น้ำป่าสักหลังผ่านลุ่มน้ำป่าสักส่วนที่ 2 ไปแล้ว และการศึกษานี้เสนอแนวทางความเป็นไปได้ ในการเพิ่มศักยภาพการเก็บกักน้ำในอนาคต แต่ไม่ได้พิจารณาทางเลือกในการดำเนินการซึ่งต้องใช้หลักการ Optimization หาค่าที่เหมาะสมในทางปฏิบัติ หรือหาจุดสมดุลของการดำเนินการโครงการทั้ง 3 กรณี ภายใต้ข้อจำกัดต่างๆ เพื่อประกอบการตัดสินใจของหน่วยงานที่ดำเนินการ และควรพิจารณาปัจจัยความคุ้มค่าด้านการลงทุนด้านเศรษฐศาสตร์ประกอบด้วย ในเบื้องต้นกรณีที่ 3 มีความเป็นไปได้ในการดำเนินการมากที่สุด เนื่องจากเกษตรกรมีความจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนพื้นที่นาข้าวจากเดิมน้อยที่สุดและผลลัพธ์จากการดำเนินงานสามารถเก็บกักปริมาณน้ำฝนเพียงพอต่อการเพาะปลูกข้าวนาปรังตลอดช่วงอายุพืช




**รูปที่ 7** ภาพรวมแหล่งปริมาณน้ำต้นทุนของพื้นที่ลุ่มน้ำป่าสักส่วนที่ 2

## 8. เอกสารอ้างอิง


(1) S.L.Neitsch, J.G.Arnold, R. Srinivasan, J.R. Williams. (2002). Soil And Water Assessment Tool User's Manual Version 2000. แหล่งที่มา: https://swat.tamu.edu/media/1290/swat2000theory.pdf. 2020, Dec 8.

(2) กองวิจัยและการพัฒนาการจัดการที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน. (2560). รายงานผลการวิจัย เรื่อง การประยุกต์ใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์เพื่อการบูรณาการงานพัฒนาที่ดิน ในพื้นที่ลุ่มน้ำป่าสักตอนบน. แหล่งที่มา: www.dric.nrct.go.th. ,1 พฤษภาคม 2563.

(3) กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2558). คู่มือการดำเนินงาน โครงการแหล่งน้ำในไร่นานอกเขตชลประทาน. กรุงเทพฯ.

(4) กรมชลประทาน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2562). รายงานแผนแม่บทการพัฒนาลุ่มน้ำระดับจังหวัด จังหวัดเพชรบูรณ์. กรุงเทพฯ.

(5) เทวินทร์ แก้วเมืองมูล และ ชาญชัย แสงชโยสวัสดิ์. (2552). อิทธิพลของการเกษตรต่อปริมาณน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่ทา โดยใช้แบบจำลอง SWAT, หน้า 356-364. การประชุมวิชาการระบบเกษตรแห่งชาติครั้งที่ 5 พลังงานทดแทนและความมั่นคงทางอาหารเพื่อมนุษยชาติ. มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, อุบลราชธานี.

(6) ปราโมทย์ ไม้กลัด. (2557). คู่มืองานสระเก็บน้ำสำหรับชุมชน. กรุงเทพฯ.

(7) ปิยะวัฒน์ วุฒิชัยกิจเจริญ และ เจริญ สารตัน. (2556). การประเมินปริมาณน้ำท่าในลุ่มน้ำแม่แจ่ม โดยใช้แบบจำลอง SWAT, หน้า 1-10. ใน การประชุมวิชาการวิศวกรรมแหล่งน้ำแห่งชาติ ครั้งที่ 5. โรงแรมเลอ เมอริเดียน เชียงราย รีสอร์ท, เชียงราย.

(8) มูลนิธิกสิกรรมธรรมชาติ และสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. (2560). โคกหนอง นา โมเดล. แหล่งที่มา: http://wetland.onep.go.th/pdf/wwd2017โคก%20หนอง%20นา%20โมเดล%20(สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง).pdf, 30 มีนาคม 2561.

(9) บัณฑิตา ขันติสิทธิ์ และ อรอนงค์ วรรณราช. (2557). เอกสารประกอบการอบรมการใช้โปรแกรม ARCSWAT 2012. กรุงเทพฯ.