

การศึกษาผลกระทบและแนวทางการแก้ไขปัญหาจากการพัฒนาแหล่งน้ำ
กรณีศึกษา จังหวัดอำนาจเจริญ

รมณีย์ ทองดารา, เพ็ญพิชา นาควัชร, วิไลวรรณ จันทรา, อรุณจิต พุทธชนม์

ภาควิชาวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

บทคัดย่อ

เกษตรกรในพื้นที่อบต.ดงบังและอบต.ปลาข้าว จังหวัดอำนาจเจริญ ได้ประสบปัญหาภัยแล้งและน้ำท่วมเป็นประจำเกือบทุกปี การแก้ไขปัญหาที่ผ่านมา ทางอบต. ได้ดำเนินการขุดลอกห้วยสีโทเป็นระยะทาง 2 กิโลเมตร ซึ่งได้ส่งผลกระทบต่อลักษณะทางกายภาพ ชีวภาพ วิถีชีวิตของชุมชน และระบบนิเวศริมลำน้ำ การศึกษาการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากผลกระทบและแนวทางการแก้ไขปัญหาจากการพัฒนาแหล่งน้ำ ตลอดจนผลกระทบที่ส่งผลต่อวิถีชีวิตของชุมชน โดยทำการสัมภาษณ์เกษตรกร และผู้เกี่ยวข้อง ถึงผลกระทบและแนวทางในการพัฒนาและแก้ไขปัญหา การสำรวจสถานภาพลำน้ำ ปริมาณความต้องการน้ำของพืช ผลการศึกษาพบว่า การออกแบบและการขุดลอกห้วยสีโทเป็นไปตามแบบที่ได้ออกแบบไว้ บริเวณที่ขุดลอกจะมีอัตราการไหลของน้ำสูงกว่าเดิม จากการสัมภาษณ์ การขุดลอกนี้มีทั้งชาวบ้านที่เห็นด้วยและไม่เห็นด้วย พบว่า เกษตรกร 15 ราย หรือร้อยละ 86 ของกลุ่มตัวอย่าง เห็นด้วยกับการขุดลอก เนื่องจากหลังจากการขุดลอกแล้ว ช่วยให้น้ำสามารถไหลไปตามลำน้ำได้สะดวก สามารถเก็บกักน้ำได้ในปริมาณที่มากขึ้น แต่การขุดลอกส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศหลายประการต่อทรัพยากรธรรมชาติริมลำน้ำ ทำให้จำนวนต้นไม้ใหญ่ พืชอาหาร พืชสมุนไพร และสัตว์น้ำมีจำนวนลดลง นอกจากนี้ การสำรวจความพอเพียงของแหล่งน้ำต้นทุน 3 แหล่ง ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน ปริมาณน้ำในห้วย ปริมาณน้ำในสระ เปรียบเทียบกับปริมาณความต้องการของน้ำที่ต้องใช้สำหรับเพาะปลูกของเกษตรกร 15 ราย พบว่า หลังจากขุดลอกคลองไปแล้ว มีปริมาณน้ำเพียงพอสำหรับการเพาะปลูก อย่างไรก็ตาม แนวทางในการแก้ไขปัญหาผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการพัฒนาแหล่งน้ำในอนาคต ควรมีการประชาสัมพันธ์เพื่อให้เกษตรกรในพื้นที่ที่มีส่วนร่วมรับรู้ถึงรายละเอียดโครงการ การลดการตัดต้นไม้ใหญ่เท่าที่จำเป็น การคำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศและการฟื้นฟูพื้นที่ริมลำน้ำหลังการขุดลอกเพื่อดำรงไว้ซึ่งวิถีชีวิตของชุมชน

คำสำคัญ: ผลกระทบ, การพัฒนาแหล่งน้ำ, ปริมาณความต้องการน้ำของพืช, ปริมาณน้ำต้นทุน, จังหวัดอำนาจเจริญ

ABSTRACT

The farmer's in Dong Bang and Pla Khao Tambon Administrative Office (TAO) Amnatcharoen Province suffered from drought and flood almost every year. The Dong Bang TAO has conducted dredging Si To canal, which has a distance of two kilometers. It affected to the physical, biological, local lifestyle and ecosystem along the canal. This study aims to understand physical and biological changing and it's affected to the community and the way of life. The participants interviewing, surveying the creek and crop evapotranspiration was conducted in this study. The results showed that canal dredging corresponding to the design. 86% of respondents agree with dredging. Comparison with before and after dredging, the flow rate and water storage was higher than before dredging. Anyway, dredging can damage ecology by directly affecting along the river such as the quantity and types of plants, herbs, and aquatic animal had decrease. According to the field survey, it was found that water supply including rainfall, run off and farm pond compared with crop evapotranspiration had enough water for rice cultivation after dredging. However, the problem solutions of water development should be address community public participation in the future by providing information for participants, decreasing cutting off the trees is necessary before development. Moreover, the development plan should be considering the change of ecosystem and to maintain lifestyle community and way of life.

Key Words : Impact, Water Resources Development, Crop Evapotranspiration, Water Supply, Amnatcharoen

ที่มาและความสำคัญของปัญหา

อำนาจเจริญเป็นจังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ประชาชนส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม พื้นที่ส่วนใหญ่ประสบปัญหาภัยแล้ง ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน ปัญหาดังกล่าวส่งผลกระทบต่อการทำงานเกษตรหลายปัจจัย เช่น พื้นดินขาดความชุ่มชื้น พืชขาดน้ำ ชะงักการเจริญเติบโต ผลผลิตที่ได้มีคุณภาพต่ำ และยังประสบปัญหาน้ำท่วม น้ำหลากจากที่สูงบริเวณตอนบนของพื้นที่ ทำให้เกิดน้ำท่วมหลากพื้นที่ปลูกข้าวในช่วงข้าวตั้งท้อง ส่งผลต่อปริมาณและผลผลิตข้าว การเกิดน้ำหลากนี้ ส่วนหนึ่งเกิดจากพื้นที่ตอนล่างเป็นพื้นที่ลุ่มต่ำ รวมถึงการบุกรุกทำลายป่าต้นน้ำ ทำให้พื้นที่ป่าเสื่อมโทรม หน้าดินถูกเปิด เมื่อฝนตกน้ำฝนจะชะล้างหน้าดินและ ความอุดมสมบูรณ์ของดินไป ส่งผลต่อระบบนิเวศและการระบายน้ำ (กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, 2552) ตะกอนดินบางส่วนที่ถูกชะล้างจะไหลลงสู่ลำน้ำทางธรรมชาติ ทำให้เกิดการตื้นเขินของลำน้ำเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้แม่น้ำลำคลองมีการระบายน้ำช้าลง เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าวหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจึงทำการปรับปรุงพัฒนาแหล่งน้ำ โดยขุดลอกเส้นทางน้ำที่ตื้นเขิน เพื่อเพิ่มการกักเก็บและระบายน้ำ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการระบายน้ำให้น้ำไหลแรงและเร็วขึ้น ผลจากการแก้ไขปัญหานี้ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น องค์การบริหารส่วน

ตำบล เป็นหน่วยงานในองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่มีขนาดเล็กที่สุด มีอำนาจและหน้าที่ในการดูแลและจัดการบำรุงรักษา รวมถึงระบบการบริการสาธารณะและการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในพื้นที่เพื่อประโยชน์ของประชาชนในท้องถิ่นของตนเอง (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.ป.ป.) พบว่าในกรณีของการพัฒนาและฟื้นฟูแหล่งน้ำของ อบต.นั้น ยังมีข้อจำกัดทั้งทางด้านงบประมาณ จำนวนบุคลากร รวมถึงความพร้อมในด้านอุปกรณ์และเครื่องจักร ผลจากการพัฒนาแหล่งน้ำที่เกิดขึ้นของ อบต. ในจังหวัดอำนาจเจริญ นับว่ามีข้อดีหลายประการแต่ยังพบว่า การพัฒนาดังกล่าวส่งผลต่อการลดลงและหายไปของดินไม่รึมลำนํ้า บางพื้นที่เมื่อดินไม่ตามคลึงคลองถูกตัดทำลายไป ทำให้ตลิ่งถูกกัดเซาะอย่างหนัก ยากต่อการป้องกันและการฟื้นฟูให้ดีขึ้น นอกจากนั้นผลกระทบจากการขุดลอกคลองอีกประการหนึ่ง คือการทำลายป่าบุ่ง ป่าทาม ซึ่งเป็นบริเวณพื้นที่รอยต่อระหว่างพื้นที่บกและพื้นที่น้ำ แหล่งที่อยู่อาศัยของพืชและสัตว์ นับเป็นระบบนิเวศที่มีความหลากหลายทางชีวภาพ และก่อประโยชน์แก่มนุษย์อย่างมากมาย เช่น เป็นแหล่งอาหารและพืชสมุนไพร ช่วยลดปัญหาน้ำท่วมเฉียบพลัน ช่วยป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน รากพืชยังช่วยยึดดินในพื้นที่ได้อีกด้วย

จากที่มาและปัญหาที่กล่าวข้างต้น ผู้ศึกษาจึงได้เล็งเห็นผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นจากการพัฒนาแหล่งน้ำ โดยศึกษาสำรวจการพัฒนาแหล่งน้ำโดยการขุดลอกห้วยสีโทขององค์การบริหารส่วนตำบลดงบัง ในพื้นที่จังหวัดอำนาจเจริญ โดยจะทำการศึกษาผลกระทบและแนวทางการแก้ไขปัญหามาจากการพัฒนาแหล่งน้ำ ซึ่งการพัฒนาดังกล่าวอาจส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศป่าไม้ริมลำน้ำ ลำน้ำทางธรรมชาติ การไหลของน้ำ การประกอบอาชีพและวิถีชีวิตของชุมชน เช่น การประมง และเกษตรกรรม เพื่อเสนอแนะแนวทางการลดผลกระทบจากการพัฒนาดังกล่าว รวมทั้งศึกษาปริมาณความพอเพียงของน้ำเพื่อการเกษตร เพื่อให้การพัฒนาแหล่งน้ำที่จะเกิดขึ้นในอนาคตของ อบต. ส่งผลกระทบบต่อระบบนิเวศสิ่งแวดล้อมและเป็นที่ยอมรับของประชาชนในพื้นที่

วัตถุประสงค์

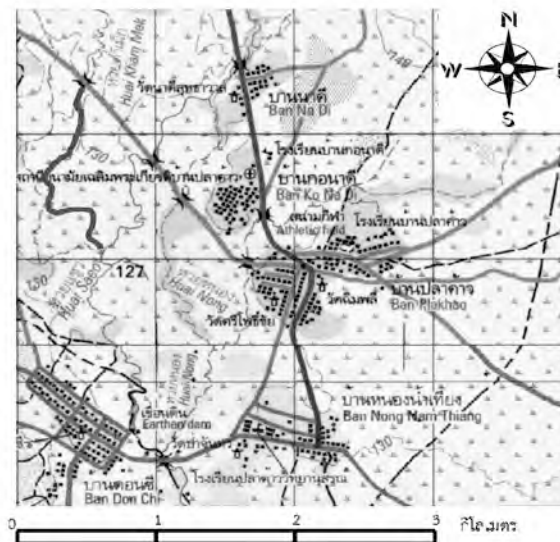
การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจสภาพทางกายภาพและชีวภาพของห้วยสีโทจากการพัฒนาแหล่งน้ำของ อบต. ดงบัง รวมถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการขุดลอกห้วยสีโท และศึกษาความพอเพียงของปริมาณน้ำหลังการขุดลอก เพื่อเสนอแนะแนวทางการพัฒนาแหล่งน้ำที่เหมาะสม

ขอบเขตการศึกษา

ศึกษาผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการขุดลอกห้วยสีโทของ อบต. ดงบัง บริเวณบ้านดอนชี การสำรวจแหล่งน้ำและสัมภาษณ์ชุมชน ครอบคลุมเกษตรกรที่มีพื้นที่ติดกับห้วยสีโท ที่ได้รับผลกระทบจากการขุดลอก จำนวน 15 ราย ในเขตพื้นที่บ้านดอนก่อ บ้านปลาข้าว และบ้านดอนชี

พื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษาดังอยู่ในเขตพื้นที่ อบต.ปลาข้าว อำเภอเมืองอำนาจเจริญ และ อบต.ดงบัง อำเภอลืออำนาจ ลักษณะพื้นที่ส่วนใหญ่ เป็นพื้นที่ราบ มีลำห้วยไหลผ่าน มีช่วงความแตกต่างของฤดูฝนและฤดูแล้งอย่างชัดเจน มีช่วงกลางวันยาวในฤดูร้อนและมีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงตลอดปี มีฝนตกชุกมากกว่า 1,400-1,800 มิลลิเมตร มีลำห้วยไหลผ่าน คือ ห้วยสีโท ห้วยจันตัน และห้วยแซว ห้วยทั้งสามไหลลงสู่ลำเซบกซึ่งเป็นลุ่มน้ำสาขาของแม่น้ำมูล (องค์การบริหารส่วนตำบลปลาข้าว, 2556) มีห้วยสีโทไหลผ่านเป็นแนวเขตระหว่าง อบต. ดังกล่าว ทาง อบต. มีการขุดลอกห้วยสีโท เป็นระยะทาง 2 กิโลเมตร ครอบคลุมพื้นที่ทำการเกษตรของเกษตรกรในหมู่บ้านใกล้เคียง ได้แก่ บ้านดอนก่อ บ้านปลาข้าว และบ้านดอนชี ลักษณะพื้นที่โดยรอบเป็นที่สูงด้านทิศเหนือลาดลงทางทิศใต้ แสดงแนวเส้นทางการขุดลอกห้วยสีโท แสดงดังรูปที่ 1



แสดงเส้นทางที่ดำเนินการขุดลอกห้วยสีโทระยะทาง 2 กิโลเมตร

รูปที่ 1 แผนที่แสดงเส้นทางพื้นที่ศึกษา (กรมแผนที่ทหาร, 2542)



รูปที่ 2 ห้วยสีโทก่อนและหลังทำการขุดลอก

วิธีการศึกษา

1. การสำรวจภาคสนาม

- การสำรวจลำน้ำทางธรรมชาติ

การเก็บข้อมูลกายภาพของลำน้ำ ได้แก่ ความกว้างของลำน้ำ ความลึกของลำน้ำ ความลึกของระดับน้ำ ความเร็วของน้ำ ความชันของตลิ่ง 2 ฝั่งลำน้ำ สภาพระบบนิเวศบริเวณลำน้ำ บริเวณที่ไม่มีการขุดลอกคลองและบริเวณที่มีการขุดลอกคลองแล้ว เพื่อเปรียบเทียบกับแบบที่ได้มีการออกแบบไว้ เพื่อนำมาใช้ในการประเมินความเร็ว ปริมาณน้ำก่อนและหลังการขุดลอก

- การสำรวจระบบนิเวศริมลำน้ำ

เก็บข้อมูลชนิดและระดับการเปลี่ยนแปลงปริมาณของพืชพรรณ สัตว์ สิ่งมีชีวิต บริเวณพื้นที่ขุดลอกห้วยสีโทที่ได้รับผลกระทบจากการพัฒนาแหล่งน้ำจากการสอบถามเกษตรกรในชุมชน

2. การสอบถามและการสัมภาษณ์

ทำการสอบถามและการสัมภาษณ์ ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการขุดลอกคลอง ได้แก่ ตัวแทนเจ้าหน้าที่ของ อบต.ดงบัง และปลาข้าว จำนวน 2 คน ผู้ใหญ่บ้านจำนวน 3 คน และสอบถามชาวบ้านที่ได้รับผลกระทบจากการขุดลอกห้วยสีโทโดยคัดเลือกจากเกษตรกรที่มีพื้นที่นาติดกับห้วยสีโทที่ทำการขุดลอก มีจำนวนทั้งสิ้น 15 คน พื้นที่ถือครองทำการเกษตรที่อยู่ติดห้วยรวม 276 ไร่

3. คำนวณความต้องการน้ำของการปลูกข้าว

- ทำการศึกษาปริมาณน้ำที่เกษตรกรต้องใช้ในการปลูกข้าวตลอดระยะเวลาการเพาะปลูกเปรียบเทียบกับปริมาณน้ำต้นทุนหลังการขุดลอกห้วยสีโท โดยใช้โปรแกรม CROPWAT version 8.0

4. คำนวณหาปริมาณน้ำต้นทุน

- ปริมาณน้ำต้นทุนในฤดูแล้ง นำมาใช้ในการศึกษาความพอเพียงของน้ำ โดยนำมาเปรียบเทียบกับความต้องการน้ำของข้าวขาวดอกมะลิ 105 จากข้อ 4 ปริมาณน้ำต้นทุนที่ใช้ในการศึกษามีสามส่วน ได้แก่ ปริมาณน้ำในห้วยสีโท ปริมาณน้ำฝนใช้การ และปริมาณน้ำในสระ

ปริมาณน้ำในห้วยสีโท คำนวณจากสูตรของ Robert Manning ดังสมการที่ 1

$$Q_{\text{manning}} = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} A S^{\frac{1}{2}} \quad (1)$$

โดย Q = อัตราการไหลของน้ำในลำน้ำ n = สัมประสิทธิ์ความขรุขระของลำน้ำ

A = พื้นที่หน้าตัดของลำน้ำ R = รัศมีชลศาสตร์ = A / P

P = เส้นขอบเปียก S = ความลาดชันของผิวลำน้ำ

เนื่องจากข้อมูลอัตราการไหลของน้ำในห้วยสีโทที่เก็บเป็นข้อมูลตัวแทนในฤดูฝน ในการศึกษาจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องการใช้ข้อมูลอัตราการไหลของน้ำในหน้าแล้ง จึงทำการสร้างสมการ Least Square Method โดยใช้โปรแกรม Excel ดังสมการที่ 2 เพื่อให้ได้ค่าอัตราการไหลของน้ำในหน้าแล้ง และนำไปสู่การหาปริมาณน้ำในห้วยสีโทหน้าแล้งต่อไป

$$Q_{\text{modeled}} = aR^b \quad (2)$$

โดย R = ปริมาณน้ำฝนรายเดือนย้อนหลัง 10 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546 – พ.ศ. 2556 จากกรมอุตุนิยมวิทยา มีหน่วยเป็น มิลลิเมตร

Q = อัตราการไหลของน้ำ มีหน่วยเป็น ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที

a, b = ตัวแปรที่ไม่ทราบค่า

ปริมาณฝนใช้การ

นำข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายเดือน จากสถานีฝนอุบลราชธานี ในปี พ.ศ. 2556 จากกรมอุตุนิยมวิทยา มาคำนวณหาปริมาณฝนใช้การ (Effective Rainfall) โดยใช้โปรแกรม CROPWAT version 8.0 คำนวณโดยวิธี USDA S.C. Method

ปริมาณน้ำจากสระ

นำข้อมูลจากการเก็บข้อมูลภาคสนาม ที่ทำการสอบถามเกษตรกรที่มีที่นาติดกับห้วยสีโท จำนวน 15 คน ที่มีสระน้ำในไร่นา เพื่อหาปริมาณน้ำสระน้ำ ตามสมการที่ 3 และคำนวณหาปริมาณการระเหยของน้ำรายเดือนปีพ.ศ. 2556 ตามสมการที่ 4 จากนั้นทำการคำนวณปริมาณน้ำในสระสุทธิ มีหน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร ตามสมการที่ (5) โดยปริมาณน้ำจากสระ นำมาใช้เฉพาะช่วงที่ ปริมาณน้ำในห้วยสีโทและปริมาณน้ำฝน ไม่เพียงพอ

$$\text{ปริมาตรน้ำในสระ} = \text{ความกว้าง} \times \text{ความยาว} \times \text{ความสูง} \text{ มีหน่วยเป็น ลูกบาศก์เมตร} \quad (3)$$

$$\text{ปริมาณการระเหย} = \text{ความกว้าง} \times \text{ความยาว} \times \text{การระเหย} \text{ มีหน่วยเป็น ลูกบาศก์เมตร} \quad (4)$$

$$\text{ปริมาตรน้ำในสระสุทธิ} = \text{ปริมาตรน้ำในสระ} - \text{ปริมาณการระเหย} \text{ มีหน่วยเป็น ลูกบาศก์เมตร} \quad (5)$$

5. ประมวลผลนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจพื้นที่ และสอบถามความคิดเห็นของชาวบ้าน และผู้เกี่ยวข้อง มาเสนอแนะแนวทางเพื่อการพัฒนาแหล่งน้ำที่เหมาะสมต่อไป

ผลการศึกษา

1. การสำรวจภาคสนาม

- การสำรวจลำน้ำทางธรรมชาติ

การเปรียบเทียบผลการดำเนินงานกับแบบที่ทำการขุดลอก

ทำการสำรวจห้วยสีโทบริเวณที่ทำการขุดลอก และนำมาเปรียบเทียบกับแบบที่มีการออกแบบไว้

แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบผลการดำเนินงานกับแบบที่ทำการขุดลอก

รายละเอียด	แบบการขุดลอก	การสำรวจ
ความกว้าง	12.00 เมตร	12.069 เมตร
ความลึก	3.00 เมตร	2.57 เมตร
ความกว้างที่ก้นคลอง	6.00 เมตร	5.65 เมตร
ความชัน	1:1	1:1

ผลการสำรวจพบว่า คลองที่ทำการขุดลอกเป็นไปตามแบบที่กำหนด โดยมีความกว้าง ความชันขนาดใกล้เคียงกับแบบมาก ส่วนความลึกและความกว้างก้นคลองมีความแตกต่างจากแบบ โดยความลึกจากการสำรวจมีความลึกเฉลี่ย 2.57 เมตร ซึ่งมีความลึกน้อยกว่าที่ได้ออกแบบไว้ที่ 3.00 เมตร เนื่องจากการขุดลอก ทำการขุดลอกตั้งแต่เดือนเมษายน แต่ทำสำรวจในเดือนตุลาคม จึงมีตะกอนทับถมเกิดขึ้น ทำให้คลองเกิดการตื้นเขิน ความกว้างที่ก้นคลองตามแบบ 6.00 เมตร จากการสำรวจมีความกว้างก้นคลองเฉลี่ย 5.65 เมตร ซึ่งมีความกว้างน้อยกว่าที่ออกแบบไว้

การวัดความเร็วของน้ำ

การวัดความเร็วน้ำบริเวณที่มีการขุดลอกและไม่ทำการขุดลอก พบว่า ความเร็วในจุดที่ไม่มีการขุดลอกมีความเร็วเฉลี่ย 0.25 เมตรต่อวินาที ความเร็วในจุดที่ได้ทำการขุดลอกแล้ว มีความเร็วเฉลี่ย 0.53 เมตรต่อวินาที ผลการตรวจวัดแสดงให้เห็นว่า ความเร็วในจุดที่ได้ทำการขุดลอกแล้วจะมีความเร็วมากกว่าในจุดที่ยังไม่ได้ทำการขุดลอก เนื่องจาก เมื่อมีการขุดลอกเอาหิน ดิน ทราย ใบไม้ รากต้นไม้ที่ทับถมกันอยู่ที่ก้นคลองออกไป ทำให้มีพื้นที่ในการไหลของน้ำเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากไม่มีสิ่งใดมาขัดขวางทางน้ำไหล แต่ในส่วนที่ไม่ได้ทำการขุดลอกนั้นจะมีสิ่งทับถมอยู่ที่ก้นคลอง ทำให้ยากต่อการไหลของน้ำ สำหรับในช่วงที่มีปริมาณน้ำหลากจึงทำให้น้ำสามารถเคลื่อนที่ได้เร็วขึ้นสำหรับคลองที่มีการขุดลอก ไม่มีสิ่งใดมาขัดขวาง จึงช่วยลดปัญหาการท่วมขังของน้ำได้ระดับหนึ่ง

- การสำรวจระบบนิเวศริมลำน้ำ

ผลการสำรวจเปลี่ยนแปลงของชนิดสิ่งมีชีวิต โดยการสอบถามชาวบ้านที่มีการใช้ประโยชน์จากลำห้วยสีโท แสดงรายละเอียดในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงการเปลี่ยนแปลงของชนิดสิ่งมีชีวิต

ชนิด	ลดลง	ลดลง	ลดลง	คงที่	เพิ่มขึ้น	เพิ่มขึ้น	เพิ่มขึ้น
	มาก	ปานกลาง	น้อย		น้อย	ปานกลาง	มาก
พืชน้ำ	9	4	2	2	-	-	-
พืชยืนต้น	22	6	-	6	-	-	-
พืชล้มลุกและสมุนไพร	14	6	-	5	-	-	-
สัตว์น้ำ	41	20	14	28	1	2	6
สัตว์บก	1	3	2	14	-	-	-
สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ	2	1	-	8	-	-	-

จากตารางที่ 2 แสดงการเปลี่ยนแปลงของชนิดสิ่งมีชีวิต โดยแบ่งสิ่งมีชีวิตออกเป็น 6 กลุ่ม ได้แก่ พืชน้ำ จำนวน 17 ชนิด พืชยืนต้น จำนวน 34 ชนิด พืชล้มลุก สมุนไพร จำนวน 25 ชนิด สัตว์น้ำ จำนวน 112 ชนิด สัตว์บก จำนวน 20 ชนิด สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ จำนวน 11 ชนิด ผลการสอบถามชาวบ้านที่เป็นผู้อาวุโส ปรมาจารย์ชุมชน และชาวบ้านที่ใช้ประโยชน์จากลำห้วย จำนวน 5 คน พบว่า สิ่งมีชีวิตกลุ่มพืช มีการลดลงอย่างชัดเจน พบว่าลดลงจำนวนทั้งสิ้น 63 ชนิด ในจำนวนดังกล่าวพบว่าลดลงมากถึง 45 ชนิด ลดลงปานกลาง 16 ชนิด ลดลงน้อย 2 ชนิด และมีจำนวนคงที่ 13 ชนิด สิ่งมีชีวิตสัตว์มีจำนวน 84 ชนิดที่ลดลงจากทั้งหมด 143 ชนิด ในจำนวนดังกล่าวมีจำนวนลดลงมาก 44 ชนิด ลดลงปานกลาง 24 ชนิด ลดลงน้อย 16 ชนิด และมีจำนวนคงที่ 50 ชนิด อย่างไรก็ตาม พบว่ามีสัตว์น้ำจำนวน 9 ชนิด ที่มีจำนวนเพิ่มขึ้น โดยสัตว์น้ำที่ลดลงอย่างเห็นได้ชัด คือ ปลาตะเพียน ปลากดเหลือง ปลากัดหม้อ ปลากระเดียด ปลาหมอ ปลาแขยงโค ปลาข้าว ปลาตะเพียนทอง ปลานวลจันทร์ ปลาดุกนาและ ปลาป่าน ส่วนสัตว์บกและสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำลดลงเพียงเล็กน้อยหรือคงที่ เช่น กบ พังพอน กระรอก กระแต ไก่ป่า เขียด งู เต่า นก หนู เขี้ย และอึ่ง เนื่องจากการขุดลอกคลอง อาจจะมีการทำลายนิเวศสิ่งแวดล้อม และป่าไม้ข้างคลอง แต่สัตว์เหล่านี้สามารถอพยพเข้าไปอยู่ในป่าบริเวณใกล้เคียงได้ ส่วนพืชยืนต้นที่มีแนวโน้มลดลงอย่างชัดเจน ได้แก่ ต้นกันเกรา ต้นยางของ ต้นกุ่ม ต้นตะขบน้ำ ต้นตะกวด ต้นดินเป็ด ต้นตมุนา ต้นโมกเตี้ยและ ต้นมะเดื่อปล้อง เพราะต้นไม้ที่ถูกทำลายไปส่วนใหญ่จะเป็นต้นไม้ยืนต้นที่อยู่บริเวณข้างคลอง ที่มีขนาดใหญ่และใช้เวลาในการเจริญเติบโตนาน ทำให้เห็นการหายไปอย่างเห็นได้ชัด ส่วนพืชน้ำ พืชล้มลุกและ พืชสมุนไพรลดลงเพียงเล็กน้อยหรือคงที่ เช่น จั๊หนอนขาว แคน จอก จาน จิกสวน บัวแดง ส้มป่อย สะแก สะมัด หงอนไก่ หน่อไม้พื้นบ้านและ หนามแท่ง เนื่องจากพืชจำพวกนี้สามารถโตและขยายพันธุ์ได้อย่างรวดเร็ว ทำให้มีปริมาณคงที่หรือลดลงน้อยมาก พื้นที่ป่าทามริมน้ำ ถือว่าเป็นแหล่งอาหารและยารักษาโรคของชุมชน (วีระศักดิ์, 2555) หากไม่มีการอนุรักษ์ และใช้ประโยชน์ให้เกิดความยั่งยืนในอนาคต ปลาบางชนิดที่พบว่าการสูญพันธุ์ไปจากพื้นที่ รุณถูกรุ่นหลานของชุมชนอาจไม่มีโอกาสรู้จักปลาเหล่านั้นอีกเลย นอกจากนี้ จากการสำรวจพื้นที่ของเกษตรกรที่ยัง

เก็บรักษาป่าและต้นไม้ริมน้ำ ได้มีการพบแมลงลายหินอ่อนในพื้นที่ ซึ่งอยู่ในภาวะใกล้สูญพันธุ์ จึงนับว่าป่าบริเวณนี้มีความอุดมสมบูรณ์ของระบบนิเวศน์อีกด้วย



รูปที่ 3 แสดงการสำรวจพื้นที่และเก็บข้อมูลร่วมกับปราชญ์ชุมชนในพื้นที่ศึกษา

2. การสอบถามและการสัมภาษณ์

- ตัวแทนจากอบต.

ผลการสัมภาษณ์ เจ้าหน้าที่องค์การบริหารส่วนตำบลปลาข้าว และองค์การบริหารส่วนตำบลดงบัง ในประเด็นของอำนาจหน้าที่ของ อบต. ในการพัฒนาแหล่งน้ำ งบประมาณรายได้สำหรับใช้จัดสรรเพื่อการพัฒนาแหล่งน้ำ ปัญหาด้านทรัพยากรน้ำในพื้นที่ และข้อจำกัดในการพัฒนาแหล่งน้ำ รวมถึงแนวทางที่ อบต. ใช้ในการพัฒนาแหล่งน้ำ และปัญหาที่เกิดขึ้น สามารถสรุปได้ว่า ปัญหาที่เกิดขึ้นด้านการจัดการทรัพยากรน้ำในพื้นที่จะเป็นปัญหาน้ำแล้ง และน้ำท่วม ซึ่งเกิดประจำทุกปี แนวทางในการแก้ปัญหาการพัฒนาแหล่งน้ำที่ผ่านมา ส่วนใหญ่มุ่งเน้นที่ปัญหาน้ำแล้ง มีการสร้างฝายสำหรับการกักเก็บน้ำ และทำการขุดลอกห้วย หนอง สระน้ำ มีข้อจำกัดในด้านงบประมาณซึ่งมีไม่เพียงพอ การแก้ไขทางอบต.ดงบัง ทำการประสานงานกับหน่วยงานทหารพัฒนาเคลื่อนที่ ให้ดำเนินการขุดลอกห้วยสีโท ซึ่งพบว่าหลังจากขุดลอกไปแล้ว เกิดผลกระทบทั้งในด้านระบบนิเวศริมลำน้ำ และวิถีชีวิตของชุมชน จากการสอบถามพบว่าในอนาคตมาตรการในการแก้ไขปัญหาน้ำที่เกิดขึ้น จะทำการสร้างฝายเพื่อทดน้ำและยกระดับน้ำ รวมถึง จะดำเนินการทำประชาคม ชี้แจงรายละเอียดก่อนการดำเนินงาน เพื่อผลกระทบต่อระบบนิเวศริมลำน้ำจากการขุดลอกห้วย

- ผู้ใหญ่บ้าน

ผลจากการที่ได้สอบถามผู้ใหญ่บ้านจำนวน 3 คน จากบ้านดอนก่อ บ้านปลาข้าว และบ้านคอนสี พบว่าปัญหาน้ำแล้งเกิดประมาณเดือนมีนาคมถึงพฤษภาคม ปัญหาน้ำท่วม ช่วงเดือนกันยายนถึงตุลาคม เป็นปัญหาที่พบทุกหมู่บ้าน นอกจากนี้ ในช่วงฤดูแล้ง ปริมาณน้ำจากอ่างเก็บน้ำห้วยสีโทที่ปล่อยน้ำมานั้นพบว่ายังไม่เพียงพอ ที่ผ่านมา

การดำเนินการแก้ไข ได้ทำการขุดลอกคลอง และยังมีการขุดสระน้ำในที่นาของเกษตรกร ผลจากการดำเนินการขุดลอก ห้วยสีโท พบว่า เมื่อถึงฤดูน้ำหลาก น้ำท่วมขังไม่นาน นาข้าวไม่เกิดความเสียหาย น้ำไหลสะดวกมากขึ้น แต่ผลกระทบที่ตามมาคือ ระบบนิเวศป่าไม้ริมลำน้ำหายไป วังปลาที่เคยมีหายไป ตลิ่งเกิดการกัดเซาะ สำหรับการพัฒนาแหล่งน้ำในอนาคตนั้นผู้ใหญ่บ้านทุกหมู่บ้านเสนอให้มีการสร้างฝายขึ้น เพื่อแก้ปัญหาน้ำท่วม

- เกษตรกร

จากการสัมภาษณ์เกษตรกรที่ได้รับผลกระทบทั้ง 15 คน พบว่า มีเกษตรกรที่เห็นด้วยกับการขุดลอก ห้วยสีโทมีจำนวน 13 คน และไม่เห็นด้วยมีจำนวน 2 คน สำหรับเกษตรกรที่เห็นด้วยกับการขุดลอกห้วยสีโทในพื้นที่ เนื่องจากในหลาย ปีที่ผ่านมา เกษตรกรประสบปัญหาทั้งภัยแล้งและน้ำท่วม แต่ปัญหาน้ำท่วมเป็นปัญหาที่ทำให้ชาวบ้านได้รับความเดือดร้อน เพราะเมื่อเกิดภาวะน้ำท่วม หากมีการท่วมขังแบบน้ำนิ่งเกินกว่า 7 วัน โคลนตมจะเกาะติดตามใบของต้นข้าว ทำให้ข้าวตายได้รับความเสียหายเป็นอย่างมาก ส่งผลให้ไม่ได้ผลผลิตตามที่ต้องการ เกษตรกรส่วนใหญ่จึงเห็นด้วยที่จะให้มีการดำเนินการขุดลอกลำห้วยขึ้น เพื่อจะช่วยแก้ปัญหาน้ำท่วม เมื่อทำการขุดลอกห้วยสีโท ทำให้น้ำสามารถไหลได้สะดวก รวดเร็ว น้ำไม่ท่วมขังเป็นเวลานานจนนาข้าวได้รับความเสียหาย และในปี พ.ศ. 2556 เมื่อถึงฤดูน้ำหลาก ไม่เกิดน้ำท่วมขังในพื้นที่ ทำให้เกษตรกรได้ผลผลิตข้าวตามความต้องการ ผิดจากปีอื่นๆ อย่างไรก็ตาม พบว่าบางคนให้เหตุผลว่า การขุดลอกห้วยสีโทในครั้งนี้ สามารถแก้ปัญหาได้มาก อาจเป็นเพราะในปี พ.ศ. 2556 มีปริมาณฝนน้อยกว่าในปีที่ผ่านมา และเมื่อรวมกับการขุดลอกห้วย ทำให้น้ำสามารถระบายออกได้อย่างรวดเร็ว ทำให้นาข้าวไม่ได้รับความเสียหายมากนัก เป็นที่น่าพอใจกับเกษตรกร สำหรับเกษตรกรที่ไม่เห็นด้วยนั้น เนื่องมาจากในการขุดลอกห้วยสีโท ต้องขยายพื้นที่หน้าตัดของคลองให้กว้างขึ้นเพื่อให้เป็นไปตามแบบที่ได้ออกแบบไว้ จึงจำเป็นต้องนำต้นไม้ที่มีอยู่ทั้งริมสองฝั่งตลิ่งคลองออกเกือบทั้งหมด ทำให้ระบบนิเวศริมลำน้ำเปลี่ยนแปลงไป ปริมาณสัตว์น้ำ ปริมาณต้นไม้ที่เป็นไม้ใช้สอย พืชอาหาร ทั้งไม้ไผ่ ไม้ยืนต้น เห็ด หน่อไม้ สมุนไพรต่างๆ ที่เคยมีในอดีตลดน้อยลง อีกทั้งป่าทุ่งป่าทามริมลำน้ำที่เคยเป็นที่สาธารณะ สามารถใช้ประโยชน์ร่วมกัน กลายเป็นพื้นที่ส่วนบุคคลของเจ้าของที่ดินในบริเวณนั้น ส่งผลให้วิถีชุมชนเปลี่ยนแปลงไป



รูปที่ 4 การเปลี่ยนแปลงการใช้พื้นที่ริมตลิ่งจากกอไผ่ เป็นผักสวนครัวและไม้ใช้สอย ทำให้พื้นที่ริมตลิ่งถูกกัดเซาะ

3. คำนวณความต้องการน้ำของการปลูกข้าว

- ปริมาณความต้องการน้ำของพืช

ผลการคำนวณปริมาณความต้องการน้ำของพืชโดยใช้โปรแกรม CROPWAT version 8.0 เพื่อหาค่าการใช้น้ำตลอดระยะเวลาการปลูกข้าวขาวดอกมะลิ 105 ของเกษตรกร 15 ราย มีพื้นที่เพาะปลูกรวม 276 ไร่ เกษตรกรส่วนใหญ่ในพื้นที่เริ่มเพาะกล้าในเดือนพฤษภาคม และเริ่มดำนาในเดือนมิถุนายน และเก็บเกี่ยวตั้งแต่ปลายเดือนตุลาคม เรื่อยไป จนถึงต้นเดือนธันวาคม แสดงความต้องการน้ำของการปลูกข้าวในพื้นที่ 276 ไร่ ดังตารางที่ 3 ผลการศึกษา พบว่าในการปลูกข้าวของเกษตรกร 15 ราย ที่มีที่ติดห้วยสีโท ระหว่างเดือนมิถุนายนถึงช่วงการเก็บเกี่ยวเดือนธันวาคม มีความต้องการน้ำเท่ากับ 54,007.68, 97,814.40, 78,251.52, 65,930.88, 50,695.68, 21,682.56 และ 2,384.64 ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ โดยมีความต้องการน้ำรวมทั้งสิ้น 370,767.36 ลูกบาศก์เมตร

ตารางที่ 3 แสดงค่าความต้องการน้ำของพืชโดยใช้โปรแกรม CROPWAT version 8.0

Month	Decade	Kc	ETc	Eff rain	Irr. Req.	ETc	ETc
		coefficient	mm/decade	mm/decade	mm/decade	(m ³ /decade)	(m ³ /month)
Jun	1	0.9	3.4	20.9	0	1,501.44	
Jun	2	1.3	59.6	13	224.1	26,319.36	
Jun	3	1.3	59.3	27.6	175.7	26,186.88	54,007.68
Jul	1	1.62	73.1	50.3	22.9	32,280.96	
Jul	2	1.62	72.7	64.3	8.4	32,104.32	
Jul	3	1.57	75.7	56.4	19.3	33,429.12	97,814.40
Aug	1	1.47	62.7	42.8	19.9	27,688.32	
Aug	2	1.37	57.0	35.6	21.3	2,5171.2	
Aug	3	1.28	57.5	43.1	14.5	25,392.00	78,251.52
Sep	1	1.27	50.8	56.8	0	22,433.28	
Sep	2	1.27	49.7	65	0	21,947.52	
Sep	3	1.21	48.8	51.7	0	21,550.08	65,930.88
Oct	1	1.05	43.4	35	8.4	19,165.44	
Oct	2	0.88	37.6	23.6	14	16,604.16	
Oct	3	0.71	33.8	16.3	17.5	14,926.08	50,695.68
Nov	1	0.53	23.6	2.5	21.2	10,421.76	
Nov	2	0.37	16.6	0	16.6	7,330.56	
Nov	3	0.2	8.9	3	5.9	3,930.24	21,682.56
Dec	1	0.06	1.8	18.5	0	794.88	2,384.64
รวม						370,767.36	

ที่มา: ผลการศึกษาจากการคำนวณโดยใช้โปรแกรม CROPWAT ในพื้นที่ 276 ไร่

4. คำนวณหาปริมาณน้ำต้นทุน

คำนวณหาปริมาณน้ำต้นทุนในการปลูกข้าว เพื่อนำมาใช้ในการศึกษาความพอเพียงของน้ำต้นทุนในพื้นที่หลังจากการดำเนินการขุดลอกห้วยสีโท โดยนำมาเปรียบเทียบกับความต้องการน้ำของพืช ปริมาณน้ำต้นทุนที่มีอยู่ในพื้นที่ ได้แก่ ปริมาณฝนใช้การ ปริมาณน้ำในห้วยสีโท และน้ำจากสระ การศึกษาความพอเพียงของน้ำต้นทุนจะใช้ปริมาณฝนใช้การ ปริมาณน้ำในห้วยสีโท เป็นหลัก หากเกิดการขาดแคลนน้ำถึงจะมีการนำน้ำจากสระที่ขุดขึ้นเองมาใช้ โดยผลการเปรียบเทียบความพอเพียง ดังแสดงในตารางที่ 4

พบว่าปริมาณน้ำต้นทุนทั้งหมดที่ได้มาจากปริมาณฝนใช้การ ปริมาณน้ำในห้วยสีโท รวมปริมาณน้ำต้นทุนทั้งสิ้น 1,170,792.79 ลูกบาศก์เมตร จากการสอบถามเกษตรกรก่อนการขุดลอกห้วยสีโตนั้น พบว่าช่วงที่มีการขาดแคลนน้ำอยู่ในเดือนมิถุนายนและเดือนกรกฎาคมซึ่งช่วงเวลาดังกล่าวมีปริมาณน้ำต้นทุน 76,244.57 ลูกบาศก์เมตร และ 360,516.15 ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ โดยพบว่าในเดือนมิถุนายนและเดือนกรกฎาคมมีความต้องการน้ำ 54,007.68 ลูกบาศก์เมตร และ 97,814.4 ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ซึ่งถือว่าความต้องการน้ำของพืชต่ำกว่าปริมาณน้ำต้นทุน ซึ่งถือว่าหลังจากการขุดลอกห้วยสีโท ทำให้มีปริมาตรในการเก็บกักน้ำเพิ่มมากขึ้น ทำให้ในปีนี้ (พ.ศ.2556) มีปริมาณน้ำต้นทุนทั้งสองแหล่งที่ใช้ในการปลูกข้าวเพียงพอ ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบความต้องการน้ำของพืชกับปริมาณน้ำต้นทุน

เดือน	ปริมาณ ฝนใช้การ (ม ³)	ปริมาณ น้ำห้วยสีโท (ม ³)	ปริมาณ น้ำต้นทุน (ม ³)	ปริมาณ น้ำในบ่อ (ม ³)	ความ ต้องการน้ำ ของพืช (ม ³)	เปรียบเทียบความ ต้องการน้ำของพืช กับปริมาณน้ำต้นทุน (ม ³)	
มิถุนายน	29,410.56	46,834.01	76,244.57	15,004.49	54,007.68	16,552.55	พอ
กรกฎาคม	75,557.76	284,958.39	360,516.15	15,178.41	97,814.4	262,701.75	พอ
สิงหาคม	53,566.08	101,823.81	155,389.89	15,037.76	78,251.52	77,138.37	พอ
กันยายน	76,705.92	300,590.32	377,296.24	15,184.24	65,930.88	271,365.36	พอ
ตุลาคม	33,031.68	53,692.29	86,723.97	15,117.13	50,695.68	36,028.29	พอ
พฤศจิกายน	2,384.64	3,336.46	5,721.10	14,894.19	21,682.56	-15,961.46	ไม่พอ
ธันวาคม	40,318.08	68,582.79	108,900.87	14,856.26	2,384.64	85,716.87	พอ
ทั้งหมด	310,974.72	859,818.07	1,170,792.79	105,272.48	370,767.36	553,024.08	

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การพัฒนาแหล่งน้ำของ อบต.ดงบังโดยการขุดลอกห้วยสีโทเป็นระยะทาง 2 กิโลเมตร เพื่อแก้ปัญหาภัยแล้งในพื้นที่ อบต.ดงบัง ผลการสอบถามความคิดเห็นของชาวบ้านต่อการขุดลอกห้วยสีโทจำนวน 15 ราย พบว่า

เห็นด้วยจำนวน 13 ราย และไม่เห็นด้วยจำนวน 2 ราย เนื่องจาก ความต่างของความคิดเห็น การดำเนินการขุดลอก ห้วยสีโท ส่งผลให้ห้วยนั้นมีขนาดความกว้างและความลึกมากขึ้น น้ำมีการไหลที่สะดวกขึ้น ซึ่งหลังการขุดลอกห้วยสีโทในเดือนเมษายน พ.ศ. 2556 เมื่อถึงฤดูน้ำหลากสามารถแก้ปัญหาน้ำท่วมได้ในระดับหนึ่ง ไม่เกิดน้ำท่วมขังเป็นเวลานาน นาข้าวไม่ได้รับความเสียหาย เป็นที่น่าพอใจของชาวบ้าน อย่างไรก็ตามการขุดลอกนั้นส่งผลต่อระบบนิเวศริมฝั่งคลองที่เปลี่ยนแปลงไป ทั้งสิ่งมีชีวิตปริมาณและชนิดพืชและสัตว์ พื้นที่สาธารณะริมลำน้ำ มีการจับจองใช้ประโยชน์ กลายเป็นพื้นที่ส่วนบุคคล ว่างเปล่าหายไป อีกทั้งยังมีการตัดและนำเอาต้นไม้ กอไผ่ที่ขึ้นอยู่บริเวณริมลำน้ำออกไป ทำให้ไม่มีรากไม้ช่วยในการยึดเกาะดินไว้ในฤดูน้ำหลาก เมื่อน้ำหลากมาแรง ทำให้ตลิ่งเกิดการพังทลาย จำนวนปลาที่เคยจับได้มีแนวโน้มลดลง ทำให้ชาวบ้านบางส่วนไม่เห็นด้วยกับการขุดลอกครั้งนี้ ประกอบกับก่อนการพัฒนาแหล่งน้ำมีการชี้แจงรายละเอียดโครงการไม่ทั่วถึง ดังนั้น ในการพัฒนาแหล่งน้ำที่จะเกิดขึ้นในอนาคตที่มีความเกี่ยวเนื่องกันระหว่างขอบเขตการปกครองที่จะส่งผลต่อวิถีชีวิตประชาชน ควรจะต้องจัดให้มีการประชาคมให้ชาวบ้านเข้าใจถึงผลดี ผลเสีย ที่จะเกิดขึ้นให้รอบด้าน มีการสอบถามความเห็น ความต้องการของชุมชน ในการหาวิธีที่จะเก็บรักษาดินไม้ พืช สัตว์ ป่าบุ่งป่าทามริมลำน้ำไว้ การตัดต้นไม้ควรทำเท่าที่จำเป็นหรือหามาปลูกทดแทน การปล่อยปลาคืนกลับสู่ระบบนิเวศ เป็นต้น การออกแบบการพัฒนาแหล่งน้ำ นอกจากจะทำการศึกษาความเหมาะสมทั้งด้านกายภาพของพื้นที่แล้วยังต้องคำนึงถึงความต้องการของชุมชนอีกด้วย สำหรับการศึกษามากเพียงพอในด้านความต้องการน้ำของพืชเปรียบเทียบกับแหล่งน้ำต้นทุนที่มีในพื้นที่ พบว่า หลังการขุดลอกห้วยสีโท ทำให้มีมีปริมาณน้ำไหลผ่านเพิ่มสูงขึ้น นอกจากนี้ หากมีปริมาณน้ำในสระที่เหลือ เกษตรกรสามารถทำการเพาะปลูกพืชอายุสั้นใช้น้ำน้อยหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวเพื่อเพิ่มรายได้ แต่หากต้องการการเพิ่มปริมาณน้ำในพื้นที่เพื่อการเกษตรอีก ควรมีการขุดสระน้ำในที่นาเพิ่มหรือการทำฝายเพื่อยกระดับและกักเก็บน้ำเพิ่มเติม

เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. 2552. ทรัพยากรป่าไม้. [Internet]. [เข้าถึงเมื่อ 2556 กันยายน 14]. Available from:

<http://web.ku.ac.th/schoolnet/snet6/envi2/forest/forestn.htm>

วีระศักดิ์ จันทร์สงแสง, 2555. อีสานบ้านเฮา. บริษัท ทวีทัศน์การพิมพ์ จำกัด.

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. ม.ป.ป. ชุดคู่มือการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เล่ม 5. กรุงเทพฯ: ชินวัณการพิมพ์.

องค์การบริหารส่วนตำบลปลาข้าว, 2556. แผนพัฒนาสามปี (2557-2559) องค์การบริหารส่วนตำบลปลาข้าว