

4.1 ผลการศึกษาสถานการณ์ สาเหตุ การบริหารจัดการปัญหาขยะมูลฝอย และน้ำเสียของชุมชนบนพื้นที่สูง สํารวจและบันทึกข้อมูลพื้นฐานด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมของชุมชน (Primary Data Collection)

ได้ศึกษาสถานการณ์ของขยะมูลฝอยและน้ำเสียของชุมชนบนพื้นที่สูงเพื่อเป็นแนวทางในการวิเคราะห์หาวิธีการจัดการขยะและน้ำเสียที่เหมาะสม โดยมีพื้นที่เป้าหมาย 6 แห่ง ได้แก่

- บ้านขุนกลางเก่า สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์
- บ้านหนองหอยเก่า ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย
- บ้านป่าเกี๊ยะน้อย ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่เฒ
- บ้านชอติงและบ้านนกกัล สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง
- บ้านดอยช้าง โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี

ขยะ

โดยรวมแล้วการสำรวจสถานการณ์ของขยะมูลฝอยที่พบในชุมชนพื้นที่สูงพบว่า ชุมชนส่วนใหญ่ยังไม่มีการคัดแยกประเภทของขยะ ณ แหล่งกำเนิด แต่มีการจัดเก็บรวบรวมขยะจากครัวเรือน โดยมีระบบการจัดเก็บที่แตกต่างกัน เช่น รวบรวมไว้หน้าบ้านเรือน หรือบางแห่งมีการรวบรวมไว้ ณ จุดทิ้งขยะการบริหารส่วนท้องถิ่นกำหนด นอกจากนี้ทุกพื้นที่มีระบบการขนส่งขยะเพื่อนำไปกำจัด โดยชุมชนบางแห่งมีหน่วยงาน หรือ อบต. เป็นผู้รับผิดชอบ สำหรับกระบวนการกำจัดขยะของชุมชนพบว่าส่วนใหญ่สมาชิกในชุมชนร่วมกันขนส่งขยะไปยังหลุมฝังกลบขยะโดยที่ไม่มีการคัดแยกประเภทขยะ และบางกรณีมีการนำขยะไปวางกองทิ้งไว้ในพื้นที่ป่า ซึ่งเกิดจากการที่ประชาชนในพื้นที่ขาดการอบรมความรู้และประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับแนวทางการจัดการขยะที่ถูกต้อง

ขยะมูลฝอยประเภทต่างๆ ในแต่ละพื้นที่ชุมชนเกิดจากการตอบสนองความต้องการเพื่อการอุปโภคและบริโภคของประชากรในพื้นที่ การขยายตัวทางด้านเศรษฐกิจ เกษตรกรรม และการส่งเสริมการท่องเที่ยวโดยประเภทหรือองค์ประกอบของขยะมูลฝอยที่พบในแต่ละชุมชนขึ้นอยู่กับกิจกรรมต่างๆ ของชุมชนบนพื้นที่สูงนั้นๆ ทั้งกิจกรรมการเพาะปลูกพืช เลี้ยงสัตว์ และร้านค้า นอกจากนี้ปริมาณของขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในพื้นที่หรืออัตราการทิ้งขยะค่อนข้างน้อยและแตกต่างกันไปในแต่ละชุมชนขึ้นอยู่กับ การเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากร ทำให้ทรัพยากรต่างๆ ถูกนำมาใช้จนเกินขีดจำกัด เมื่อมีการสะสมของขยะมูลฝอยต่างๆ โดยขาดการจัดการอย่างถูกวิธีจึงทำให้เกิดความเสื่อมโทรมของพื้นที่ชุมชนและเกิดผลกระทบด้านอื่นๆ ตามมา เช่น ส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของประชากรในพื้นที่ โดยการสะสมของขยะจะก่อให้เกิดแหล่งเพาะพันธุ์ของพาหะนำโรคต่างๆ เช่น แมลงวัน แมลงสาบ หนู และเชื้อโรค นอกจากนี้ยังเกิดผลกระทบด้านทัศนียภาพและสภาพสิ่งแวดล้อมเชิงลบของการท่องเที่ยว เช่น ก่อให้เกิดปัญหาเรื่องกลิ่นรบกวน หรือการแหล่งน้ำปนเปื้อนหากมีการปนเปื้อนของขยะลงสู่แหล่งน้ำ ทำลายสมดุลของระบบนิเวศน์ และก่อให้เกิดการสะสมของมลพิษในสิ่งแวดล้อม เป็นต้น ซึ่งมีความจำเป็นต้องมีการจัดการอย่างถูกวิธีต่อไป

น้ำเสีย

ผลการสำรวจสถานการณ์ของน้ำเสียที่พบในชุมชนพื้นที่สูงโดยรวมพบว่า ส่วนใหญ่เกิดจากการปล่อยทิ้งน้ำเสียจากครัวเรือนร้านค้า และน้ำทิ้งจากปศุสัตว์ ซึ่งไม่มีระบบการบำบัดน้ำเสียเบื้องต้นจากแหล่งกำเนิดก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำตามธรรมชาติหรือแหล่งน้ำสาธารณะ ส่งผลให้แหล่งน้ำตามธรรมชาติเสื่อมสภาพลงและเกิดความเสียหายต่อระบบนิเวศน์ โดยบางชุมชนมีหน่วยงานที่รับผิดชอบ แต่ยังไม่มีการดำเนินการด้านปรับปรุงสิ่งแวดล้อมใดๆ รวมถึงประชาชนในพื้นที่ยังขาดการอบรมความรู้และประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับแนวทางการจัดการน้ำเสียที่ถูกต้อง นอกจากนี้ปัจจัยของการดำเนินกิจกรรมของคนในชุมชน สภาพอากาศ ฤดูกาล รวมถึงระบบการรวบรวมน้ำทิ้งหรือน้ำเสียของชุมชนและลักษณะภูมิประเทศยังส่งผลให้คุณภาพและปริมาณของน้ำทิ้งมีความแตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่ชุมชน โดยวิเคราะห์จากดัชนีคุณภาพน้ำต่างๆ ที่เป็นเกณฑ์สำคัญในการบ่งชี้ถึงความสะดวกและความน่าเชื่อถือของน้ำ

ดัชนีคุณภาพน้ำที่ทำการวิเคราะห์ ได้แก่ คุณสมบัติทางเคมีของน้ำ เช่น พีเอช ออกซิเจนละลาย ความเข้มข้นของไนโตรเจน ความเข้มข้นของฟอสเฟต และค่าบีโอดี ส่วนคุณสมบัติทางชีวภาพของน้ำ เช่น ค่าบีโอดี และความเข้มข้นของโคลิฟอร์ม และคุณสมบัติทางกายภาพของน้ำ เช่น ปริมาณของแข็งแขวนลอย หากดัชนีคุณภาพน้ำเหล่านี้มีความผิดปกติไปจากมาตรฐานที่กฎหมายกำหนดจะทำให้เกิดผลกระทบในหลายด้าน ซึ่งสาเหตุและผลกระทบที่จะเกิดขึ้นจากความผิดปกติของดัชนีคุณภาพน้ำแสดงในตารางที่ 4.1 ดังนี้



ตารางที่ 4.1 สาเหตุ/กิจกรรมที่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนในแหล่งน้ำธรรมชาติ และผลกระทบ

ดัชนีคุณภาพน้ำ	สาเหตุ/กิจกรรม	ผลกระทบ	ค่ามาตรฐาน
คุณสมบัติทางเคมี			
พีเอช (pH)	- การปนเปื้อนของกรดจากแหล่งน้ำ เช่น น้ำยาล้างห้องน้ำ น้ำส้มสายชู การฉีกของสารอินทรีย์จากเศษอาหาร/ผลไม้ ทำให้ค่าต่ำกว่า 7 - การปนเปื้อนของด่างจากแหล่งน้ำ เช่น โซดาไฟ สบู่ สารซักฟอก ซึ่งมีค่าทำให้ค่าสูงกว่า 7	- มีชีวิตในแหล่งน้ำไม่ดำรงอยู่ได้ - ไม่สามารถนำน้ำมาใช้ในการอุปโภค บริโภคได้ - ไม่สามารถนำน้ำมาใช้ในการเกษตรและปศุสัตว์	5.0-9.0 สำหรับน้ำที่จากอาคาร/ครัวเรือน ¹ 5.0-9.0 สำหรับแหล่งน้ำผิวดิน ² 5.5-9.0 สำหรับน้ำที่จากระบบบำบัดน้ำเสียชุมชน ³ 5.5-9.0 สำหรับน้ำที่จากโรงเลี้ยงสุกร ⁴
ออกซิเจนละลาย (DO)	- การแลกเปลี่ยนออกซิเจนระหว่างแหล่งน้ำกับอากาศ	- น้ำเน่าเสีย ส่งผลทำให้สิ่งมีชีวิตในน้ำไม่สามารถอาศัยอยู่ได้	ไม่ต่ำกว่า 4.0 มก./ล. สำหรับแหล่งน้ำผิวดิน ²
ไนโตรเจน (TKN)	- มูลสัตว์ เช่น สุกร ไก่ เป็ด เป็นต้น - เศษอาหารประเภทโปรตีน เช่น เนื้อสัตว์ ไข่ - ปุ๋ยที่มีไนโตรเจนเป็นส่วนประกอบ เช่น ปุ๋ยยูเรีย ปุ๋ยคอก	- การเจริญเติบโตของพืชน้ำและสาหร่ายรวมกับการใช้ออกซิเจนของพืชน้ำสูง ทำให้แหล่งน้ำในธรรมชาติขาดออกซิเจนจนเกิดน้ำเสีย ทำให้สิ่งมีชีวิตในน้ำไม่สามารถอาศัยอยู่ได้	ไม่เกิน 40 มก./ล. สำหรับน้ำที่จากอาคาร ¹ ไม่เกิน 200 มก./ล. สำหรับน้ำที่จากโรงเลี้ยงสุกร ⁴
ฟอสเฟต (Phosphate)	- สารซักฟอก/ซักล้าง เช่น สารซักฟอก - เศษอาหาร เช่น ผัก ผลไม้ - มูลสัตว์ เช่น สุกร ไก่	- ทำให้การเจริญเติบโตของพืชน้ำและสาหร่ายมากกว่าปกติ ส่งผลให้มีการใช้ออกซิเจนของพืชน้ำสูง จนแหล่งน้ำเกิดภาวะขาดออกซิเจน น้ำเสีย และสิ่งมีชีวิตในน้ำไม่สามารถอาศัยอยู่ได้	ไม่เกิน 2 มก./ล. สำหรับน้ำที่จากระบบบำบัดน้ำเสียชุมชน ³
ซีโอดี (COD)	- สารอินทรีย์ - เศษอาหารทุกชนิด - มูลสัตว์ เช่น สุกร ไก่	- ก่อให้เกิดแหล่งน้ำเน่าเสียและส่งผลให้สิ่งมีชีวิตในน้ำไม่สามารถอาศัยอยู่ได้ - ก่อให้เกิดแหล่งน้ำเน่าเสียและส่งผลให้สิ่งมีชีวิตในน้ำไม่สามารถอาศัยอยู่ได้	ไม่เกิน 400 มก./ล. สำหรับน้ำที่จากโรงเลี้ยงสุกร ⁴

ตารางที่ 4.1 สาเหตุ/กิจกรรมที่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนในแหล่งน้ำธรรมชาติ และผลกระทบ (ต่อ)

ดัชนีคุณภาพน้ำ	สาเหตุ/กิจกรรม	ผลกระทบ	ค่ามาตรฐาน
คุณสมบัติทางชีวภาพ			
บีโอดี (BOD)	- เศษอาหารทุกชนิด - มูลสัตว์ เช่น สุกร ไก่	- ก่อให้เกิดแหล่งน้ำเน่าเสียและส่งผลให้สิ่งมีชีวิตในน้ำไม่สามารถอาศัยอยู่ได้ - ก่อให้เกิดแหล่งน้ำเน่าเสียและส่งผลให้สิ่งมีชีวิตในน้ำไม่สามารถอาศัยอยู่ได้	- ไม่เกิน 50 มก./ล. สำหรับน้ำทิ้งจากอาคาร ¹ - ไม่เกิน 2 มก./ล. สำหรับแหล่งน้ำผิวดิน ² - ไม่เกิน 20 มก./ล. สำหรับน้ำทิ้งจากระบบบำบัดน้ำเสียชุมชน ³ - ไม่เกิน 100 มก./ล. สำหรับน้ำทิ้งจากโรงเลี้ยงสุกร ⁴
ฟีคัลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform)	- มูลสัตว์ เช่น สุกร ไก่ - ขยะที่ปนเปื้อนสู่แหล่งน้ำ - สิ่งปฏิกูลจากห้องน้ำห้องส้วม	- ส่งผลเสียต่อสุขภาพต่อสิ่งมีชีวิตทั้งคนและสัตว์ เช่น โรคท้องร่วง	ไม่เกิน 4,000 เอ็มพีแอล/100มล. สำหรับแหล่งน้ำผิวดิน ²
คุณสมบัติทางกายภาพ			
ของแข็งแขวนลอย (Suspended Solid)	- กรวด หิน ดิน ทราย จากร่องรอยเขื่อน (ร่องดิน) - เศษขยะมูลฝอย/เศษอาหาร	- หากมีการสะสมมากจนเกินไปก่อให้เกิดน้ำขุ่นและการตื่นเงินของร่องรอยเขื่อน/น้ำธรรมชาติ	- ไม่เกิน 50 มก./ล. สำหรับน้ำทิ้งจากอาคาร ¹ - ไม่เกิน 30 มก./ล. สำหรับน้ำทิ้งจากระบบบำบัดน้ำเสียชุมชน ³ - ไม่เกิน 200 มก./ล. สำหรับน้ำทิ้งจากโรงเลี้ยงสุกร ⁴

แหล่งที่มา :

¹ ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด ลงวันที่ 7 พฤศจิกายน 2548 ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 122 ตอนที่ 125 ง วันที่ 29 ธันวาคม 2548

² ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ตีพิมพ์ในราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 111 ตอนที่ 16 ง วันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2537

³ ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากระบบบำบัดน้ำเสียรวมของชุมชน ลงวันที่ 7 เมษายน 2553 ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศทั่วไป เล่มที่ 127 ตอนพิเศษ 69 ง วันที่ 2 มิถุนายน 2553

⁴ ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดมลพิษประเภทการเลี้ยงสุกร ลงวันที่ 7 พฤศจิกายน 2548 ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 122 ตอนที่ 125 ง วันที่ 29 ธันวาคม 2548



ผลการสำรวจการจัดการขยะมูลฝอยและน้ำเสียเบื้องต้นรายพื้นที่ ดังนี้

1) บ้านหนองหอยเก่า ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย

จากการสำรวจพื้นที่ชุมชนบ้านหนองหอยเก่า ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย อำเภอแม่วิเศษ จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าบ้านเรือนภายในชุมชนอยู่อย่างกระจายตัวพื้นที่ที่สลับกับพื้นที่เกษตรกรรมและธุรกิจท่องเที่ยว เช่น โฮมสเตย์ จุดกางเต็นท์ สำหรับนักท่องเที่ยว ร้านค้าชุมชน เป็นต้น (ภาพที่ 4.1)



ภาพที่ 4.1 การกระจายตัวของบ้านเรือนในชุมชนบ้านหนองหอยเก่า

การจัดการขยะมูลฝอย

ผลการสัมภาษณ์วิธีการจัดการขยะมูลฝอยของชุมชน :

โดยเจ้าหน้าที่โครงการหลวงประจำศูนย์พบว่า มีการดำเนินการด้านกฎการจัดการคัดแยกขยะ การส่งเสริมด้านสุขอนามัยจากหน่วยงานอื่นๆบ้าง แต่ยังคงมีความต่อเนื่องและการมีส่วนร่วมของชุมชนในการดำเนินการโครงการเป็นรูปธรรมมากขึ้น ซึ่งการจัดการสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของชุมชนสามารถแบ่งเป็น 2 ส่วนหลัก คือ ด้านการจัดการน้ำเสียชุมชนและด้านการจัดการขยะชุมชน

โดยผู้แทนสมาชิกหมู่บ้านหนองหอยเก่าพบว่า หมู่บ้านหนองหอยเก่ามีจำนวนครัวเรือน 196 หลังคา คิดเป็นประชากร 7107 คน มีการแต่งตั้งผู้แทนเพื่อการบริหารจัดการขยะมูลฝอยภายในชุมชน รวมถึงการจัดการขยะชุมชน ดังแสดงในภาพที่ 4.2 แต่ไม่มีกระบวนการคัดแยกขยะก่อนนำมาทิ้ง โดยพบว่าขยะจากครัวเรือนส่วนใหญ่จะถูกรวบรวมวางไว้ในบริเวณหน้าบ้านหรือนำไปใส่ในถังขยะที่หน่วยงานท้องถิ่นจัดเตรียมไว้ให้ จากนั้นจะมีรถบรรทุกและนำขยะมากองไว้ที่ปากบ่อขยะ และเมื่อขยะมีปริมาณมากและเต็มปากบ่อจึงจะนำรถมาเฝ้ากวาดขยะลงสู่บ่อขยะ อย่างไรก็ตามลักษณะบ่อทิ้งขยะของชุมชนบ้านหนองหอยเก่ายังไม่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล เนื่องจากเป็นเพียงแค่การขุดบ่อดินเพื่อนำขยะมาทิ้งเท่านั้น ไม่มีกระบวนการบำบัดดินเพื่อป้องกันขยะล้นทั้งหลายจากน้ำฝนหรือหรือการปล่อยสารเคมีลงกับบ่อเพื่อป้องกัน การซึมของน้ำขยะปะปนสู่ดินหรือน้ำใต้ดิน

สำหรับการตอบปริมาณหรือกำจัดขยะในบ่อ ชุมชนบ้านหนองหอยมี 2 วิธีการ ดังนี้

1) การนำเศษผักที่เหลือจากการคัดและตัดแต่งไปเลี้ยงไก่เดือนเพื่อทำเป็นปุ๋ยน้ำ แต่ยังไม่มีการจำหน่ายอีกประการคือ การคัดแยกเศษผักที่ถูกนำมาทิ้งเพื่อนำไปเลี้ยงสุกร ซึ่งทั้งสองวิธีเป็นการกำจัดขยะอินทรีย์จากเศษผักที่ดี อย่างไรก็ตามในระหว่างการใช้ปฏิบัติเกษตรกรไม่มีการสวมอุปกรณ์ป้องกัน

ความปลอดภัยส่วนบุคคล เช่น ถุงมือ รองเท้าบูท หน้ากากอนามัย เพื่อป้องกันเชื้อโรคที่ปะปนมากับขยะหรือป้องกันอันตรายจากวัตถุแหลมคม เช่น เศษแก้ว เป็นต้น

2) การจุดไฟเผาขยะ โดยพบว่าขยะบางส่วนติดไฟและถูกเผาไหม้จนหมดหรือเผาไหม้บางส่วน เช่น กระดาษ ฝอย พลาสติก ฯลฯ แต่ขยะบางส่วนไม่สามารถติดไฟได้จึงไม่ถูกเผาไหม้โดยเฉพาะขยะอินทรีย์ ซึ่งเป็นขยะที่มีความชื้นมากทำให้ติดไฟยาก ดังนั้นในบ่อขยะจึงมีการเผาไหม้ขยะบางส่วนเท่านั้นซึ่งมีสาเหตุหลักคือไม่มีการคัดแยกขยะก่อนนำมาทิ้ง อย่างไรก็ตามวิธีในการกำจัดขยะด้วยการเผาขยะในบ่อนี้ไม่ถูกหลักสุขาภิบาล ก่อให้เกิดมลภาวะทางอากาศจากเขม่าและควันไฟ รวมทั้งยังส่งกลิ่นเหม็นรบกวนและส่งผลเสียต่อระบบทางเดินหายใจของคนในชุมชน



(1) สัมภาษณ์ผู้แทนสมาชิกในการดูแลจัดการขยะชุมชน เกี่ยวกับการจัดการขยะชุมชนเบื้องต้น



(2) การนำขยะมูลฝอยมาทิ้งที่ป่าบ่อขยะ



(3) การคัดเลือกเศษผักเพื่อนำไปเลี้ยงสุกร



(4) ภายในบ่อขยะชุมชน

ภาพที่ 4.2 บ่อรวบรวมขยะของชุมชนบ้านหนองหอยเก่า

ผลการวิเคราะห์ลักษณะของขยะมูลฝอย :

จากการสำรวจปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในแต่ละวันด้วยการชั่งเก็บตัวอย่างขยะมูลฝอยจากครัวเรือนและร้านค้าในชุมชนบ้านหนองหอยเก่า ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย เพื่อหาปริมาณและสัดส่วนขององค์ประกอบขยะด้วยวิธีแบ่งสี่ (Quartering method) พบว่าสมาชิกในชุมชนบ้านหนองหอยเก่ามีอัตราการทิ้งขยะต่อคนต่อวันประมาณ 0.070 กิโลกรัม/คน/วัน โดยมีสัดส่วนของขยะส่วนใหญ่ที่พบเป็นขยะอินทรีย์ เช่น เศษผักที่เหลือทิ้งจากการคัดไปจำหน่าย เศษอาหาร เป็นต้น ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 59 ของขยะทั้งหมด รองลงมาคือขยะทั่วไป ขยะรีไซเคิล และขยะอันตราย ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 22, 18 และ 2 ของขยะทั้งหมด ตามลำดับ (ภาพที่ 4.3)



ภาพที่ 4.3 ร้อยละองค์ประกอบของขยะมูลฝอยที่พบในชุมชนบ้านหนองหอยเก่า

การจัดการน้ำเสีย

ผลการสัมภาษณ์วิธีการจัดการน้ำเสียของชุมชน :

บ้านเรือนในชุมชนบ้านหนองหอยเก่าส่วนใหญ่มีการปล่อยทิ้งน้ำเสียจากครัวเรือนปล่อยลงสู่ท่อระบายน้ำโดยตรง ไม่มีการบำบัดหรือปรับปรุงคุณภาพน้ำเบื้องต้นก่อน อย่างไรก็ตามร้านค้าและบ้านเรือนหลายแห่งปล่อยน้ำทิ้งเข้าสู่บ่อเกรอะบ่อซึมโดยเฉพาะน้ำเสียจากห้องน้ำห้องส้วม รวมทั้งมีการขุดสร้างบ่อสำหรับรองรับน้ำทิ้งระบายจากชุมชนทั้งน้ำเสียและน้ำฝน ดังแสดงในภาพที่ 4.4 ประกอบด้วย บ่อรองรับน้ำเสียจำนวน 2 บ่อ โดยด้านหนึ่งของบ่อรองรับน้ำเสียทั้งสองนี้เป็นจุดต่ำสุดของชุมชน จึงทำให้ทั้งน้ำเสียชุมชนและน้ำฝนไหลมารวมกัน ณ จุดนี้

ถึงแม้ว่าจะมีการสร้างบ่อสำหรับรับน้ำเสียของชุมชนแต่ยังพบปัญหาน้ำที่ขุ่นข้นคือ เศษขยะต่างๆ ที่ถูกชะมากับน้ำจะมารวมอยู่ในบ่อที่ 1 ก่อให้เกิดทัศนียภาพที่ไม่น่ามอง ในขณะที่ตัวกั้นน้ำจากบ่อที่ 2 ถูกนำไปใช้ประโยชน์ต่อโดยไม่ได้ผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพเบื้องต้น ตัวอย่างเช่น นำไปใช้ในการเพาะปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์ นอกจากนี้ยังพบปัญหาการชะล้างของเสียจากห้องน้ำคืนทำให้นกและดินสะสมในบ่อจำนวนมากจนต้องขุดลอกเป็นระยะๆ



(1) บ่อที่ 1 รองรับน้ำที่ระบายจากชุมชน



(2) บ่อที่ 2 รองรับน้ำที่ระบายจากชุมชน

ภาพที่ 4.4 บ่อรวบรวมน้ำทิ้งที่ระบายจากชุมชนบ้านหนองหอยเก่า

ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำที่ภายในชุมชน :

ได้สุ่มเก็บตัวอย่างน้ำเสียจากแหล่งต่างๆ ภายในชุมชน ประกอบด้วย (1) น้ำทิ้งจากครัวเรือน (2) น้ำทิ้งจากร่องระบายน้ำ (3) น้ำทิ้งจากร้านอาหาร และ (4) น้ำทิ้งจากโรงเลี้ยงสุกร โดยวิเคราะห์หาค่าคุณภาพน้ำ 3 ด้าน ได้แก่ คุณสมบัติน้ำดื่ม คุณสมบัติน้ำใช้ทางชีวภาพ และคุณสมบัติน้ำใช้ทางกายภาพ เปรียบเทียบ 3 ช่วงเวลา คือ เดือนกุมภาพันธ์ พฤษภาคม และกรกฎาคม ผลการวิเคราะห์น้ำที่แต่ละประเภทมีดังนี้

(1) น้ำเสียจากครัวเรือนพบว่า มีค่าพีเอชของน้ำ ออกซิเจนละลาย และปริมาณสารแขวนลอย อยู่ในช่วงค่าที่ปกติตลอดทั้งปี แต่มีปริมาณออกซิเจนละลายค่อนข้างต่ำในช่วงเดือนพฤษภาคม เนื่องจากน้ำมีปริมาณค่อนข้างน้อยในช่วงฤดูร้อน ส่วนความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสเฟต และค่าบีโอดีมีค่าค่อนข้างสูงในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงพฤษภาคม ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วงประมาณ 6.32-68.43 มก./ล. 0.74-2.68 มก./ล. และ 52.52-132.90 มก./ล. ตามลำดับ ในขณะที่ความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสเฟต และบีโอดีมีค่าต่ำลงในช่วงเดือนกรกฎาคมเนื่องจากในฤดูฝนมีปริมาณน้ำมาก ซึ่งการชะล้างและเจือจางความเข้มข้นของสารและอนุมูลต่างๆ ในน้ำลดลง นอกจากนี้ยังพบว่าน้ำเสียจากครัวเรือนมีความเข้มข้นของฟิโคลโลยีฟอร์มที่สูงมากที่สุดทั้งปีในปริมาณที่มากกว่า 160,000 เซลล์ฟิโอส/100 มล. ทั้งนี้อาจเกิดจากการปนเปื้อนของเสียหรือสิ่งสกปรกที่ปล่อยมากับน้ำที่ตามครัวเรือน เช่น น้ำทิ้งจากมูลสัตว์ที่เลี้ยงตามไม้คูกบัก (การชะล้างคอกสัตว์และสิ่งปฏิกูลจากสัตว์) น้ำทิ้งจากห้องส้วม หากน้ำทิ้งดังกล่าวมีปริมาณ-ความเข้มข้นสูง และไหลลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือแหล่งน้ำใช้ดื่มตามธรรมชาติจะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของผู้อยู่อาศัยในบริเวณใกล้เคียง ไม่สามารถใช้อุปโภคบริโภคได้ แต่หากจะนำไปใช้ประโยชน์จำเป็นต้องผ่านการบำบัดหรือปรับปรุงสภาพน้ำให้มีความสะอาดขึ้นก่อน ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำที่จากครัวเรือนในชุมชนบ้านหนองหอยท่าแสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำที่จากครัวเรือนภายในชุมชนบ้านหนองหอยท่า

ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	ช่วงเวลาเก็บน้ำตัวอย่าง		
		กุมภาพันธ์	พฤษภาคม	กรกฎาคม
สมบัติทางเคมี				
pH	-	6.63-7.20	7.40-8.21	7.42-8.77
DO	mg/L	4.14-4.56	0.50-0.52	5.45-6.61
TKN	mg/L	6.32-68.43	9.93-13.24	<4.00
Phosphate (PO ₄)	mg/L	1.56-2.68	0.74-2.55	ND
COD	mg/L	325.60-369.00	200.00-390.00	89.64-418.32
สมบัติทางชีวภาพ				
Fecal Coliform	MPN/100mL	3300->160,000	>160,000	>160,000
BOD	mg/L	77.50-96.60	52.52-132.90	12.10-19.60
สมบัติทางกายภาพ				
Suspended Solid	mg/L	67-360	70-212	59-518

หมายเหตุ : ND หมายถึง ไม่ถูกตรวจพบ

(2) น้ำทิ้งจากรอระบายน้ำพบว่า มีค่าพีเอชอยู่ในช่วงที่ปกติ ส่วนปริมาณออกซิเจนละลายมีค่าค่อนข้างต่ำตลอดทั้งปีซึ่งอาจเกิดจากปริมาณน้ำที่มีน้อย และรอรระบายน้ำของชุมชนบางส่วนเป็นร่องดินจึงทำให้ไม่สามารถซึมผ่านลงไปในชั้นดิน นอกจากนี้ยังพบปริมาณของแข็งแขวนลอยของหินทรายและตะกอนต่างๆ สูงกว่าน้ำที่ถูกล่อยทิ้งจากครัวเรือนด้วย ผลการตรวจความเข้มข้นของไนโตรเจนและฟอสเฟตส่วนใหญ่มีค่าอยู่ในช่วงปกติประมาณ 4.00-32.64 มก./ล. และ 0.67-8.48 มก./ล. ตามลำดับ แต่พบค่าบีโอดีที่ค่อนข้างสูงในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงพฤษภาคม โดยมีค่าอยู่ในช่วง 23.20-91.80 มก./ล. เนื่องจากมีการทิ้งเศษอาหารในรอรระบายน้ำขณะนี้น้ำทิ้งของช่วงเวลาดังกล่าวมีปริมาณไม่มากจึงทำให้มีความเข้มข้นของสารอินทรีย์ละลายในน้ำสูง สำหรับความเข้มข้นของฟิโกลโคลิฟอร์มในน้ำตัวอย่างส่วนใหญ่พบว่ามีความสูงเช่นเดียวกับน้ำทิ้งจากครัวเรือน ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทิ้งแสดงในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทิ้งจากรอระบายน้ำภายในชุมชนบ้านหนองหมอนก้า

ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	กุมภาพันธ์	พฤษภาคม	กรกฎาคม
สมบัติทางเคมี				
pH	-	7.13-8.30	5.48-8.02	7.60-7.90
DO	mg/L	3.15-4.92	0.50-1.77	0.36-5.56
TKN	mg/L	<4.00-32.64	9.38-25.93	<4.00-9.17
Phosphate (PO ₄)	mg/L	2.08-8.48	0.87-7.60	0.67-2.02
COD	mg/L	572.00-1,091.00	135.00-385.00	79.68-229.08
สมบัติทางชีวภาพ				
Fecal Coliform	MPN/100mL	7,900->160,000	2,300->160,000	54,000->160,000
BOD	mg/L	45.30-62.60	23.20-91.80	8.60-22.20
สมบัติทางกายภาพ				
Suspended Solid	mg/L	256-514	63-194	110-686

(3) น้ำทิ้งจากร้านอาหารพบว่า ดัชนีคุณภาพน้ำส่วนใหญ่มีค่าค่อนข้างสูงซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากการสะสมของสารอินทรีย์และเศษอาหารที่ปนเปื้อนมากับน้ำทิ้งปริมาณมากโดยพบค่าความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสเฟต และบีโอดี อยู่ในช่วง 28.54-93.59 มก./ล. 10.59-19.08 มก./ล. และ 563.75-1,285.00 มก./ล. ตามลำดับ ซึ่งมีค่าสูงเกินเกณฑ์มาตรฐานที่กฎหมายกำหนดโดยเฉพาะในเดือนกุมภาพันธ์และพฤษภาคม แต่ลดลงในเดือนกรกฎาคมซึ่งเป็นผลมาจากการเจือจางความเข้มข้นของสารด้วยน้ำฝน อย่างไรก็ตามพบว่ามีความสูงเกินกว่าที่กำหนด สำหรับค่าพิชทอปอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำประมาณ 4.81-5.19 ทั้งนี้อาจเกิดจากการสะสมของผลึกเกลือและเศษอาหารจนเกิดการหมักเป็นกรดอินทรีย์ รวมถึงการใช้น้ำส้มสายชูในการประกอบอาหารจึงทำให้น้ำทิ้งจากร้านอาหารมีสภาพเป็นกรดอ่อน จากการสอบถามร้านอาหารส่วนใหญ่จะปล่อยน้ำทิ้งให้ไหลลงดินเมื่อผ่านการกำจัดไขมันออกแล้ว และปกติปริมาณน้ำช่วงเดือนพฤษภาคมจะมีปริมาณน้อยจึงพบปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำที่มีค่าต่ำ ส่วนความเข้มข้นของฟิโกลโคลิฟอร์มพบว่ามีค่าสูงมากกว่า 160,000 ซีเอ็มทีเอ็ม/100 มล. เช่นเดียวกับน้ำทิ้งจากครัวเรือน สำหรับปริมาณของแข็งแขวนลอยที่พบมีปริมาณค่อนข้างสูงประมาณ 368-1,184 มก./ล. ซึ่งเกิดจากการสะสมของตะกอนเศษอาหารในน้ำทิ้ง ดังแสดงในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำที่จากร้านอาหารภายในชุมชนบ้านหนองหอยเก่า

ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	ช่วงเวลาเก็บน้ำตัวอย่าง		
		กุมภาพันธ์	พฤษภาคม	กรกฎาคม
สมบัติทางเคมี				
pH	-	4.81	4.82	5.19
DO	mg/L	4.90	0.89	4.77
TKN	mg/L	91.59	72.26	28.54
Phosphate (PO ₄)	mg/L	10.59	15.08	19.08
COD	mg/L	5,045.00	1,167.00	1,076.00
สมบัติทางชีวภาพ				
Fecal Coliform	MPN/100mL	>160,000	>160,000	>160,000
BOD	mg/L	1,285.00	1,128.00	563.75
สมบัติทางกายภาพ				
Suspended Solid	mg/L	1,184	434	368

(4) น้ำที่จากรองเลี้ยงสุกรพบว่า ดัชนีคุณภาพน้ำที่ตรวจพบส่วนใหญ่มีค่าที่สูงมาก และน้ำมีสภาพเป็นด่าง ช่วง 8.75-9.11 อาจเป็นไปได้ว่าค่าความเป็นด่างของน้ำที่เกิดจากมูลสุกรหลังการทำความสะอาดส้วมที่โรงเลี้ยงสุกรทำให้น้ำที่มีความเข้มข้นของไนโตรเจนและฟอสเฟตสูง โดยพบไนโตรเจน ฟอสเฟต และค่าบีโอดีอยู่ในช่วง 606.93-1,941.63 มก./ล. 34.47-114.00 มก./ล. และ 636.67-4,430.00 มก./ล. ตามลำดับ ในขณะที่ปริมาณยังพบว่ามีค่าปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำต่ำมากด้วย จากการสังเกตลักษณะของน้ำที่พบว่ามีความขุ่นและมีตะกอนมากโดยตรวจพบปริมาณของแข็งแขวนลอยมีค่า 1,030-4,445 มก./ล. และมีค่าสูงที่สุดในเดือนพฤษภาคมเนื่องจากช่วงเวลาดังกล่าวมีปริมาณน้ำค่อนข้างน้อย ประกอบกับน้ำที่บางส่วนซึมลงในดินจึงทำให้ความเข้มข้นของตะกอนในน้ำมีค่าสูงกว่าช่วงอื่น สำหรับความเข้มข้นของฟิโคลโคลิฟอร์มในน้ำที่พบค่าสูงมากกว่า 160,000 เซมิพีเอ็ม/100 มล. และหากไม่มีการตัดมูลสุกรออกจากพื้นที่คอกก่อนการฉีดล้างทำความสะอาดจะส่งผลให้คุณภาพน้ำที่ให้ได้มีคุณภาพต่ำลงไปอีก ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำที่จากรองเลี้ยงสุกรแสดงอยู่ในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำที่จากรองเลี้ยงสุกรในชุมชนบ้านหนองหอยเก่า

ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	ช่วงเวลาเก็บน้ำตัวอย่าง		
		กุมภาพันธ์	พฤษภาคม	กรกฎาคม
สมบัติทางเคมี				
pH	-	8.75	9.11	8.98
DO	mg/L	0.10	0.50	0.04
TKN	mg/L	685.37	1,941.63	606.93
Phosphate (PO ₄)	mg/L	114.00	64.34	34.47
COD	mg/L	8,624.00	5,475.00	2,067.00

ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	ช่วงเวลากับน้ำท่วมอย่าง		
		กุมภาพันธ์	พฤษภาคม	กรกฎาคม
สมบัติทางชีวภาพ				
Fecal Coliform	MPN/100mL	>160,000	>160,000	>160,000
BOD	mg/L	2,932.00	4,430.00	636.67
สมบัติทางกายภาพ				
Suspended Solid	mg/L	1,010	4,445	1,140

จากการสำรวจข้อมูลด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของชุมชนในพื้นที่สูงของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหยบพบว่า ชุมชนมีระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมทั้งการจัดการขยะมูลฝอยและน้ำเสีย ชุมชนในระดับเบื้องต้นแต่ยังไม่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล ซึ่งหากมีการกระตุ้นและได้รับการส่งเสริมให้ชุมชนสามารถดำเนินการได้ด้วยตนเอง ชุมชนภายในศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหยบจะเป็นชุมชนที่มีศักยภาพ ในการพัฒนาเป็นชุมชนที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีความเข้มแข็ง สุขอนามัยแข็งแรง และเกิดการพัฒนาย่างยั่งยืน

2) บ้านขุนกลางเก่า สภานิกัศรหลวงอินทนนท์

เป็นหมู่บ้านที่ตั้งอยู่บนบริเวณสันเขาใกล้แหล่งต้นน้ำธรรมชาติ มีจำนวนประชากร 1,973 คน 319 ครัวเรือน ภายในชุมชนประกอบด้วย บ้านเรือนตั้งอยู่อย่างกระจายทั่วพื้นที่ ร้านค้าชุมชน ร้านอาหาร สถานพยาบาล พื้นที่เกษตรกรรม และสถานที่สำหรับรองรับนักท่องเที่ยว

ผลการสัมภาษณ์วิธีการจัดการขยะมูลฝอยของชุมชน :

บางครัวเรือนมีการคัดแยกขยะแต่ละประเภทก่อนนำไปกำจัด เช่น เศษอาหารและเศษผักจะถูกนำไปเลี้ยงสัตว์ ส่วนขยะรีไซเคิลจะถูกรวบรวมเพื่อจำหน่ายให้กับผู้รับซื้อของเก่า นอกจากนี้ยังพบว่ามีการจุดบ่อขยะอยู่บริเวณภายนอกพื้นที่ของหมู่บ้าน เนื่องจากบ้านขุนกลางเก่าตั้งอยู่ในเขตอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์จึงไม่สามารถสร้างหรือดำเนินการใดๆ ได้อย่างไรก็ตามเทศบาลตำบลบ้านหลวงได้จัดรถเก็บและขนขยะเพื่อนำไปทำลาย จำนวน 2 วัน/สัปดาห์ โดยมีการจำหน่ายขยะให้กับแต่ละครัวเรือนเพื่อใส่ขยะมูลฝอยและรวบรวมไว้ที่หน้าบ้าน นอกจากนี้ยังมีการจัดกิจกรรมทำความสะอาดของชุมชน (Big cleaning day) เพื่อให้สมาชิกในชุมชนมีส่วนร่วมในการปรับปรุงสภาพแวดล้อมของชุมชนและพัฒนาพื้นที่เป็นประจำในวันสำคัญและเทศกาลต่างๆ ดังแสดงในภาพที่ 4.5



(1) ลักษณะของขยะมูลฝอย



(2) กิจกรรมทำความสะอาดชุมชน

ภาพที่ 4.5 ลักษณะการจัดการขยะมูลฝอยของชุมชนบ้านขุนกลางเก่า

ผลการวิเคราะห์ลักษณะของขยะมูลฝอย :

จากการสุ่มเก็บตัวอย่างขยะมูลฝอยจากครัวเรือนและร้านค้าในชุมชนด้วยวิธีแบ่งสี่ (Quartering) พบว่าชุมชนบ้านขุนกลางเก่ามีอัตราการทิ้งขยะต่อคนต่อวันประมาณ 0.185 กิโลกรัม/คน/วัน โดยมีสัดส่วนของขยะส่วนใหญ่ที่พบเป็นขยะอินทรีย์และขยะรีไซเคิล คิดเป็นร้อยละ 36 ของขยะทั้งหมด รองลงมาเป็นขยะทั่วไป และขยะอันตราย ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 26 และ 2 ของขยะทั้งหมด (ภาพที่ 4.6)



ภาพที่ 4.6 ร้อยละองค์ประกอบของขยะมูลฝอยที่พบในชุมชนบ้านขุนกลางเก่า

การจัดการน้ำเสีย

ผลการสัมภาษณ์วิธีการจัดการน้ำเสียของชุมชน :

น้ำเสียส่วนใหญ่ที่พบในแต่ละครัวเรือนมาจากกิจกรรมประจำวัน เช่น ทำอาหาร ล้างจาน อาบน้ำ และขับถ่าย น้ำเสียจากห้องครัว หรือจากการประกอบอาหารจะถูกปล่อยทิ้งลงสู่รางระบายน้ำ และบางส่วนทิ้งลงในดินโดยตรงโดยไม่มีการบำบัดน้ำหรือการปรับปรุงคุณภาพน้ำเบื้องต้น ซึ่งน้ำระบายน้ำของชุมชนมีทั้งแบบคอนกรีต และรางระบายน้ำแบบขุดร่องดินเป็นบางส่วนในบริเวณชอกลานในครัวระยะสั้นๆ ดังแสดงในภาพที่ 4.7



(1) รางระบายน้ำแบบขุดร่องดิน



(2) รางระบายน้ำแบบคอนกรีต



(3) แหล่งรองรับน้ำเสียของชุมชน



(4) แหล่งน้ำธรรมชาติที่เป็นจุดรองรับน้ำเสียของชุมชน

ภาพที่ 4.7 ลักษณะการจัดการน้ำเสียของชุมชนบ้านขุนกลางเก่า

เมื่อน้ำเสียหรือน้ำทิ้งจากครัวเรือนถูกปล่อยลงสู่รางระบายน้ำแล้วจะไหลไปยังแหล่งน้ำธรรมชาติซึ่งเป็นจุดรองรับน้ำเสียของชุมชนโดยพบว่าความเข้มข้นของน้ำทิ้งถูกเจือจางความสกปรกลง สำหรับ การบำบัดน้ำทิ้งจากห้องน้ำนั้นแต่ละหลังคาเรือนปล่อยลงสู่บ่อเกรอะบ่อซึม แต่ยังไม่ถูกสุขลักษณะ

ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทิ้งภายในชุมชน :

เก็บตัวอย่างน้ำเสียจากกิจกรรมในชุมชนบ้านขุนกลางเก่า สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อ.จอมทอง จ.เชียงใหม่ ประกอบด้วย (1) น้ำทิ้งจากบ้านเรือน (2) น้ำทิ้งในร่องระบายน้ำ (3) น้ำทิ้งจากร้านอาหาร และ (4) แหล่งน้ำธรรมชาติที่รองรับน้ำทิ้งจากชุมชน โดยวิเคราะห์ดัชนีคุณภาพน้ำ 3 ด้าน ได้แก่ คุณสมบัติทางเคมี คุณสมบัติทางชีวภาพ และคุณสมบัติทางกายภาพ เปรียบเทียบ 3 ช่วงเวลา คือ เดือนกุมภาพันธ์ พฤษภาคม และกรกฎาคม ผลการวิเคราะห์น้ำทิ้งแต่ละประเภทมีดังนี้

(1) น้ำเสียจากครัวเรือนพบว่า มีคุณสมบัติทางเคมีส่วนใหญ่อยู่ในช่วงที่ปกติ ได้แก่ พีเอชของน้ำ ปริมาณออกซิเจนละลาย ความเข้มข้นของไนโตรเจนและฟอสเฟต โดยมีความเข้มข้นของไนโตรเจนและฟอสเฟตอยู่ในช่วง 4.08-20.00 มก./ลิ และ 0.66-4.13 มก./ลิ ตามลำดับ ส่วนว่าคุณสมบัติทางชีวภาพของน้ำพบมีค่าสูง ได้แก่ ค่าบีโอดีและความเข้มข้นของฟิโคคลอริฟอรัม โดยบีโอดีมีค่าสูงในเดือนกุมภาพันธ์และเดือนกรกฎาคม (69.95-268.50 มก./ลิ) ส่วนความเข้มข้นของฟิโคคลอริฟอรัมมีค่าสูงมากในเดือนพฤษภาคม ถึงกรกฎาคม และส่วนใหญ่สูงมากกว่า 160,000 เซลล์/เอ็ม/100 มล. ในเดือนกุมภาพันธ์และพฤษภาคมพบปริมาณของแข็งแขวนลอยในน้ำที่สูง 228-492 มก./ลิ เนื่องจากร่องน้ำทิ้งของชุมชนบางส่วนเป็นคันดินทำให้มีตะกอนดินเจือปนมากับน้ำตัวอย่าง นอกจากนี้ยังพบว่าหลายหลังคาเรือนมีการทิ้งเศษอาหารปนออกมา กับน้ำทิ้งโดยไม่ไดกรองตะกอนเศษอาหารออกจึงทำให้น้ำทิ้งจากบ้านเรือนมีความขุ่นและสกปรกมาก อย่างไรก็ตามปริมาณของแข็งแขวนลอยลดลงในเดือนกรกฎาคมเนื่องจากเป็นช่วงฤดูฝน น้ำเสียจึงถูกเจือจางด้วยน้ำฝน ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทิ้งแสดงในตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทิ้งจากครัวเรือนภายในชุมชนบ้านขุนกลางเก่า

ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	ช่วงเวลาเก็บน้ำตัวอย่าง		
		กุมภาพันธ์	พฤษภาคม	กรกฎาคม
สมบัติทางเคมี				
pH	-	6.81-8.40	7.60-8.95	6.54-7.06
DO	mg/L	1.05-4.06	4.53-6.55	2.56-6.50
TKN	mg/L	5.79-20.00	6.07-19.31	4.08-9.68
Phosphate (PO ₄)	mg/L	1.23-4.13	0.66-4.07	0.87-1.88
COD	mg/L	142.10-583.10	51.84-257.58	67.76-309.76
สมบัติทางชีวภาพ				
Focal Coliform	MPN/100mL	33-24,000	4,900->160,000	3,300->160,000
BOD	mg/L	69.95-264.50	4.00-74.00	6.32-127.65
สมบัติทางกายภาพ				
Suspended Solid	mg/L	45-228	33-492	12-80

(2) น้ำที่จากร่องระบายน้ำพบว่า ค่าดัชนีคุณภาพน้ำส่วนใหญ่อยู่ในช่วงปกติโดยความเข้มข้นของไนโตรเจนและฟอสเฟตมีค่าค่อนข้างต่ำในช่วง 4.00-36.41 มก./ล. และ 0.80-4.63 มก./ล. ตามลำดับ เนื่องจากพบพืชน้ำจืดจำนวนมากในร่องน้ำสาธารณะจึงเป็นไปได้ว่าพืชดังกล่าวนำธาตุไนโตรเจนและฟอสเฟตไปใช้ในการเจริญเติบโต ส่วนบีโอดีและความเข้มข้นของฟิโคโนไคลล์ฟอร์มพบปริมาณสูงในเดือนกุมภาพันธ์และพฤษภาคม มีค่า 124.58-243.33 มก./ล. และมากกว่า 160,000 เซลล์/ลิตร/100 มล. ตามลำดับ จากการสังเกตน้ำที่พบตะกอนของเสียและเศษอาหารของสัตว์เคี้ยวเอื้องสะสมปริมาณมากในขณะที่ปริมาณน้ำในร่องน้ำสาธารณะมีปริมาณน้อยจึงทำให้ความเข้มข้นของสารสูง นอกจากนี้ในเดือนดังกล่าวยังพบปริมาณของแข็งแขวนลอยเจือปนในน้ำสูงเช่นเดียวกับน้ำที่จากบ้านเรือน คือ 131-307 มก./ล. (ตารางที่ 4.7)

ตารางที่ 4.7 ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำที่จากร่องระบายน้ำภายในชุมชนบ้านขุนกลางมา

ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	กุมภาพันธ์	พฤษภาคม	กรกฎาคม
สมบัติทางเคมี				
pH		6.36-7.19	7.02-7.41	6.78-7.24
DO	mg/L	0.94-3.74	1.16-6.30	4.97-6.22
TKN	mg/L	<4.00-16.32	<4.00-36.41	<4.00-10.70
Phosphate (PO ₄)	mg/L	0.93-4.63	0.80-1.20	0.84-2.70
COD	mg/L	171.50-347.90	51.84-106.92	72.60-150.04
สมบัติทางชีวภาพ				
Fecal Coliform	MPN/100mL	>160,000	11,000->160,000	7,900->160,000
BOD	mg/L	68.40-243.33	6.55-124.58	7.82-40.80
สมบัติทางกายภาพ				
Suspended Solid	mg/L	22-307	15-131	5-72

(3) น้ำที่จากร้านอาหารพบว่า น้ำที่ถูกปล่อยทิ้งส่วนใหญ่มีกลิ่นคาวคั่งต่ำ ซึ่งอาจเกิดจากการสะสมของเศษอาหารที่ตกทิ้งปนออกมากับน้ำที่ใช้ในการล้างทำความสะอาดภาชนะสำหรับปรุงอาหารและภาชนะบรรจุอาหารโดยไม่ผ่านการกรองเอาเศษอาหารออกก่อนปล่อยลงสู่ร่องระบายน้ำ เมื่อมีปริมาณของเศษอาหารสะสมอยู่ในปริมาณมากในร่องระบายหนึ่งจะเกิดการสะสมการเน่าของสารอินทรีย์จนเกิดเป็นกรด จึงทำให้ค่าพีเอชของน้ำที่มีค่าต่ำลง นอกจากนี้การสะสมของตะกอนเศษอาหารในปริมาณมากยังส่งผลให้น้ำมีสภาพขุ่นและมีปริมาณของแข็งแขวนลอยมากด้วยเช่นกัน คือ ช่วง 314-452 มก./ล. โดยเฉพาะในเดือนกุมภาพันธ์และเดือนกรกฎาคม สำหรับปริมาณออกซิเจนละลายและความเข้มข้นของไนโตรเจนในน้ำพบว่า มีค่าอยู่ในช่วงปกติ แต่ความเข้มข้นของฟอสเฟต ค่าบีโอดี และความเข้มข้นของฟิโคโนไคลล์ฟอร์มมีค่าที่สูงมากในช่วง 5.49-18.60 มก./ล., 352.50-1,178.00 มก./ล. และ 7,900 ถึงมากกว่า 160,000 เซลล์/ลิตร/100 มล. ตามลำดับ ซึ่งเป็นผลมาจากการปนเปื้อนของของเสียและเศษอาหารในน้ำทิ้ง (ตารางที่ 4.8)

ตารางที่ 4.8 ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำที่จากร้านอาหารภายในชุมชนบ้านขุนกลางเก่า

ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	ช่วงเวลาเก็บน้ำตัวอย่าง		
		กุมภาพันธ์	พฤษภาคม	กรกฎาคม
สมบัติทางเคมี				
pH	-	5.03-6.64	4.66-7.29	5.09-7.25
DO	mg/L	1.75-3.20	1.39-6.51	3.22-4.58
TKN	mg/L	10.00-38.95	<4.00-12.14	20.38-42.30
Phosphate (PO ₄)	mg/L	2.65-17.04	1.00-5.49	2.45-18.60
COD	mg/L	421.40-588.00	87.48-709.56	245.87-2,362.00
สมบัติทางชีวภาพ				
Fecal Coliform	MPN/100mL	230->160,000	7,900->160,000	92,000->160,000
BOD	mg/L	352.50-403.00	20.38-564.00	99.80-1,178.00
สมบัติทางกายภาพ				
Suspended Solid	mg/L	73-314	18-114	62-452

(4) คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำธรรมชาติของชุมชนพบว่าส่วนใหญ่มีคุณสมบัติอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของคุณภาพแหล่งน้ำผิวดินที่กฎหมายกำหนด เนื่องจากเป็นแหล่งน้ำที่อยู่ในบริเวณพื้นที่ของดินน้ำสาธาร ค่าพีเอชของน้ำและปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำอยู่ในช่วงค่าที่ปกติ ความเข้มข้นของไนโตรเจนในแหล่งน้ำพบว่ามีความมาก คือ 4.00-6.32 มก./ล. และความเข้มข้นของฟอสเฟตมีความน้อยจนไม่สามารถตรวจพบ แต่พบค่าบีโอดีสูงเกินค่ามาตรฐานเล็กน้อย คือ ช่วง 2.67-11.20 มก./ล. อาจเกิดจากการเป็นแหล่งรองรับน้ำเสียที่ถูกปล่อยจากบ้านเรือนและร้านค้า นอกจากนี้ในเดือนกรกฎาคมที่มีฝนตกชุกพบความเข้มข้นของฟิโคงโคลิฟอร์มสูงถึง 160,000 เอ็มพีเอ็น/100 มล. หากมีการนำน้ำนี้ไปใช้อุปโภคบริโภค (APHA, 1992) อาจเป็นสาเหตุให้เกิดการเจ็บป่วยหรือความผิดปกติในระบบทางเดินอาหารได้ (ตารางที่ 4.9)

ตารางที่ 4.9 ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำธรรมชาติที่รองรับน้ำทิ้งจากชุมชนบ้านขุนกลางเก่า

ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	ช่วงเวลาเก็บน้ำตัวอย่าง		
		กุมภาพันธ์	พฤษภาคม	กรกฎาคม
สมบัติทางเคมี				
pH		7.47-7.59	7.15-7.71	7.32-7.33
DO	mg/L	5.40-5.61	5.89-6.72	6.39-6.79
TKN	mg/L	<4.00-6.32	<4.00-5.52	<4.00
Phosphate (PO ₄)	mg/L	ND	ND	ND
COD	mg/L	19.60-49.00	38.88-74.52	77.44-82.28
สมบัติทางชีวภาพ				
Fecal Coliform	MPN/100mL	49-4,900	490-7,000	490->160,000
BOD	mg/L	7.05-9.27	1.20-2.67	7.45-11.20
สมบัติทางกายภาพ				
Suspended Solid	mg/L	6-12	<5-7	<5

หมายเหตุ : ND หมายถึง ไม่มีการตรวจพบ

3) บ้านป่าเกี๊ยะน้อย ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่แฮ

เป็นหมู่บ้านที่ตั้งอยู่บนบริเวณสันภูเขาและบริเวณไหล่ภูเขา การตั้งบ้านเรือนกระจายทั่วพื้นที่ (ภาพที่ 4.8) ประชากร 280 คน 58 หลังคาเรือน และมีร้านค้าชุมชนจำนวน 2 ร้าน โดยประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรมเป็นหลักทำให้บริเวณชุมชนเป็นพื้นที่เกษตรสำหรับการเพาะปลูกพืชผักและผลไม้



ภาพที่ 4.8 การกระจายตัวของบ้านเรือนในชุมชนบ้านป่าเกี๊ยะน้อย

การศึกษาชุมชนย่อย

ผลการสัมภาษณ์วิธีการจัดการขยะมูลฝอยของชุมชน :

ผู้นำชุมชนแจ้งว่าปัญหาจะเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมก่อนหลักของชุมชน อย่างแรกคือตามบ้านครัวเรือนมีการคัดแยกประเภทของขยะเพื่อนำขยะที่ยังใช้ประโยชน์ได้ไปจำหน่ายให้กับผู้รับซื้อ ได้เล็ก ขยะประเภทพลาสติก คิดเป็นร้อยละ 90 ขยะประเภทกระดาษและเศษแก้วอีกร้อยละ 10 แต่เนื่องจากในชุมชนไม่มีร้านสำหรับรับซื้อขยะทำให้ขยะถูกทิ้งจากภายนอกซึ่งไม่ได้เข้ามาในพื้นที่อย่างสม่ำเสมอจึงส่งผลให้ชุมชนขาดแรงกระตุ้นในการคัดแยกขยะอย่างต่อเนื่อง ด้วยเหตุนี้ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่แฮจึงตั้งจุดสักรับรวบรวมขยะของชุมชน ณ สถานที่สอนศาสนา รวมทั้งรณรงค์ให้สมาชิกชุมชนช่วยกันเก็บรวบรวมขยะไว้เพื่อเพื่อนำไปจำหน่าย ส่วนขยะอันตรายจะถูกส่งให้ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่แฮเป็นผู้รับผิดชอบในการกำจัดต่อไป

สำหรับการขนส่งขยะเพื่อนำไปกำจัด สมาชิกในชุมชนจะรวบรวมขยะจากครัวเรือนไปยังจุดรวบรวมขยะของชุมชนเอง จากนั้นจะนำจ้างให้ผู้มาขนขยะต่อไปยังแหล่งกำจัดหรือฝังกลบขยะ 1-2 ครั้งต่อเดือน ทั้งนี้เนื่องจากชุมชนไม่มีพื้นที่สำหรับการสร้างบ่อฝังกลบขยะขนาดใหญ่ที่รองรับปริมาณขยะจากชุมชน อย่างไรก็ตามศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่แฮได้สนับสนุนการจุดบ่อฝังกลบขยะ 1 บ่อ แต่เป็นบ่อขยะที่ต้องใช้ร่วมกับชุมชนอื่น ทั้งนี้บ่อขยะดังกล่าวจำเป็นต้องได้รับการปรับปรุงให้ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลต่อไป

ผลการสัมภาษณ์พบว่าครัวเรือนที่ยังไม่มีการคัดแยกประเภทขยะเนื่องจากขาดองค์ความรู้และการสนับสนุนนั้น ขยะจะถูกรวบรวมไปกองไว้ยังบ่อฝังกลบขยะทั้งหมดส่งผลให้บ่อฝังกลบขยะมีขยะปริมาณมากจนล้นบ่อ ดังแสดงในภาพที่ 4.9



(1) ขยะรีไซเคิลที่ถูกคัดแยกเพื่อนำไปจำหน่าย



(2) ลักษณะทั่วไปขยะของชุมชน



(3) ลักษณะขยะภายในบ่อฝังกลบขยะ



(4) บ่อฝังกลบขยะชุมชน

ภาพที่ 4.9 ลักษณะการจัดการขยะมูลฝอยของชุมชนบ้านป่าเกี๊ยะน้อย

ผลการวิเคราะห์ลักษณะของขยะมูลฝอย :

การเก็บตัวอย่างขยะมูลฝอยจากครัวเรือนและร้านค้าในชุมชนบ้านป่าเกี๊ยะน้อยเพื่อหาปริมาณและสัดส่วนขององค์ประกอบขยะด้วยวิธีแบ่งสี (Quarterning) และการสำรวจปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน ผลคือได้เห็นว่าชุมชนบ้านป่าเกี๊ยะน้อยมีอัตราการทิ้งขยะต่อคนต่อวันประมาณ 0.052 กิโลกรัม/คน/วัน โดยมีสัดส่วนของขยะส่วนใหญ่ที่พบเป็นขยะรีไซเคิล ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 43 ของขยะทั้งหมด รองลงมาเป็นขยะทั่วไป ขยะอันตราย และขยะอินทรีย์ ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 29, 21 และ 7 ของขยะทั้งหมดตามลำดับ (ภาพที่ 4.10)



ภาพที่ 4.10 ร้อยละองค์ประกอบของขยะมูลฝอยที่พบในชุมชนบ้านป่าเกี๊ยะน้อย

การจัดการน้ำเสีย

ผลการสัมภาษณ์วิธีการจัดการน้ำเสียของชุมชน :

น้ำเสียที่พบส่วนใหญ่มาจากกิจกรรมประจำวันของครัวเรือน เช่น ล้างจาน ซักผ้า อาบน้ำและขับถ่าย เป็นต้น ด้านการจัดการน้ำเสียพบว่าภายในชุมชนไม่มีการสร้างรางระบายน้ำทำให้น้ำทิ้งส่วนใหญ่ถูกปล่อยทิ้งลงดินหรือร่องน้ำที่เป็นพื้นดินโดยไม่มีการบำบัดน้ำเสียเบื้องต้น โดยเฉพาะน้ำเสียจากห้องครัวจะถูกระบายลงสู่พื้นดินทั้งหมด จากการสัมภาษณ์พบว่าครัวเรือนร้อยละ 80 สร้างบ่อการระ/บ่อซึมเพื่อรองรับน้ำเสียจากห้องน้ำ และอีกร้อยละ 20 ปล่อยน้ำทิ้งลงบนพื้นดินก่อให้เกิดความสกปรก และเกิดทัศนียภาพที่ไม่น่ามอง ดังแสดงในภาพที่ 4.11



(1) การปล่อยทิ้งน้ำเสียลงสู่พื้นดิน



(2) ลักษณะร่องน้ำในชุมชน

ภาพที่ 4.11 ลักษณะการจัดการน้ำเสียของชุมชนบ้านป่าเบ็ญน้อย

ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำที่ภายในชุมชน :

น้ำเสียจากกิจกรรมภายในชุมชนบ้านป่าเบ็ญน้อยส่วนใหญ่เกิดจากครัวเรือน บ้านพักอาศัย โดยผลการวิเคราะห์ดัชนีคุณภาพน้ำ 3 ด้าน ได้แก่ คุณสมบัติทางเคมี คุณสมบัติทางชีวภาพ และคุณสมบัติทางกายภาพ เปรียบเทียบ 3 ช่วงเวลา คือ เดือนกุมภาพันธ์ พฤษภาคม และกรกฎาคม พบว่าน้ำเสียจะถูกปล่อยลงสู่ร่องระบายน้ำที่เกิดจากการขุดเป็นคันดิน ปริมาณของน้ำทิ้งจากแต่ละหลังครัวเรือนมีปริมาณน้อย น้ำที่ส่วนใหญ่สามารถไหลซึมลงสู่พื้นดินได้เป็นผลให้ปริมาณของออกซิเจนละลายในน้ำที่ตรวจพบค่อนข้างต่ำ ค่าพีเอชของน้ำที่สุ่มเก็บตัวอย่างมีค่าในช่วง 4.38-7.79 โดยร่องระบายน้ำที่อยู่ในบริเวณที่ชุมชนดำเนินการติดตั้งผลิตผลจะมีการสะสมของเศษผักผลไม้และเกิดกระบวนการหมักส่งผลให้น้ำมีค่าพีเอชเป็นกรด และมีกลิ่นเน่าเสีย นอกจากนี้ยังพบความเข้มข้นของฟอสเฟต ค่าบีโอดี และความเข้มข้นของฟิโคลไคลฟอর্মมีค่าสูงตลอดทั้งปี ช่วง 3.13-23.80 มก./ล., 65.40-759.00 มก./ล. และมากกว่า 160,000 เซลล์/เอ็ม/100 มล. ตามลำดับ เช่นเดียวกับปริมาณของแอมโมเนียรวม (153-859 มก./ล.) ซึ่งน่าจะเกิดจากการปนเปื้อนของเศษผักผลไม้ และตะกอนของดินจากร่องระบายน้ำชุมชนที่ขุดเป็นคันดิน ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทิ้งจากครัวเรือนแสดงในตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำที่จากครัวเรือนภายในชุมชนบ้านป่ามกียะน้อย

ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	ช่วงเวลาเก็บน้ำตัวอย่าง		
		กุมภาพันธ์	พฤษภาคม	กรกฎาคม
สมบัติทางเคมี				
pH	-	6.57-7.79	5.82-7.70	4.38-7.03
DO	mg/L	1.20-6.91	1.06-4.29	0.35-6.66
TKN	mg/L	6.84-17.90	11.03-56.81	<4.00-26.50
Phosphate (PO ₄)	mg/L	2.32-11.46	0.67-3.13	0.81-23.80
COD	mg/L	140.00-933.33	311.04-181.00	174.24-1,607.00
สมบัติทางชีวภาพ				
Fecal Coliform	MPN/100mL	170-54,000	>160,000	11,000->160,000
BOD	mg/L	110.50-694.00	564.75-584.00	65.40-759.00
สมบัติทางกายภาพ				
Suspended Solid	mg/L	133-396	232-859	31-283

4) บ้านชอบดั่ง สถานีนเกษตรหลวงอ่างขาง

เป็นหมู่บ้านที่ตั้งเรียงกันอยู่บริเวณบนสันภูเขาและบริเวณไหล่ภูเขา มีจำนวนประชากร 440 คน 48 ครัวเรือน ประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรมและเลี้ยงสัตว์ บ้านเรือนมีลักษณะแบบเรียบง่ายตั้งอยู่บนพื้นที่ลาดชันของภูเขา นอกจากนี้ยังมีร้านค้าและโรงเรียนประจำชุมชนด้วย (ภาพที่ 4.12)



ภาพที่ 4.12 ลักษณะของบ้านเรือนในชุมชนบ้านชอบดั่ง

การจัดการขยะมูลฝอย

ผลการสัมภาษณ์วิธีการจัดการขยะมูลฝอยของชุมชน :

บางครัวเรือนมีการคัดแยกประเภทขยะก่อนนำไปกำจัด เช่น เศษอาหาร/เศษผัก จะถูกนำไปเลี้ยงสัตว์ ส่วนขยะรีไซเคิลจะถูกรวบรวมเพื่อจำหน่ายให้กับผู้รับซื้อของเก่าซึ่งเข้ามาในพื้นที่หมู่บ้านเป็นประจำ นอกจากนี้พบว่าบ้านชอบดั่งเคยมีสถานที่สำหรับรวบรวมขยะของชุมชนเพื่อคัดแยกขยะและจำหน่าย โดยมีองค์การบริหารส่วนตำบลมอปีเป็นผู้รับผิดชอบ แต่ปัจจุบันไม่มีการดำเนินการดังกล่าวเนื่องจากสถานที่เก็บรวบรวมขยะชำรุด จากการสำรวจการจัดการขยะของชุมชนในปี 2559 พบว่าไม่มีกลบขยะมีปริมาณของขยะล้นบ่อทำให้สมาชิกในชุมชนนำขยะไปทิ้งในพื้นที่อื่นที่ไม่ใช่หลุมฝังกลบขยะ

ผลการวิเคราะห์ลักษณะของขยะมูลฝอย :

จากการสุ่มเก็บตัวอย่างขยะมูลฝอยจากครัวเรือนและร้านค้าในชุมชนบ้านขอบด้ง สดกนิคมชลรหลวงอ่างขาว เพื่อหาปริมาณและสัดส่วนขององค์ประกอบขยะด้วยวิธีแบ่งถัง (Quarterning) ดังแสดงในภาพที่ 4.13 และจากการสำรวจปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในแต่ละวันพบว่า ชุมชนบ้านขอบด้งมีอัตราการทิ้งขยะต่อคนต่อวันประมาณ 0.268 กิโลกรัม/คน/วัน โดยมีสัดส่วนของขยะส่วนใหญ่ที่พบเป็นขยะทั่วไป ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 44 ของขยะทั้งหมด รองลงมาเป็นขยะรีไซเคิล และขยะอันตราย ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 42 และ 14 ของขยะทั้งหมด ตามลำดับ (ภาพที่ 4.14)



ภาพที่ 4.13 การคัดแยกองค์ประกอบขยะชุมชนบ้านขอบด้ง



ภาพที่ 4.14 ร้อยละองค์ประกอบของขยะมูลฝอยที่พบในชุมชนบ้านขอบด้ง

การจัดการน้ำเสีย

ผลการศึกษาวิถีการจัดการน้ำเสียของชุมชน :

แต่ละครัวเรือนไม่มีการสร้างถังน้ำเนื่องจากมีความเชื่อในเรื่องการไม่ขับถ่ายทับซ้อนกัน แต่ใช้พื้นที่ป่าเป็นบริเวณในการขับถ่าย และน้ำเสียที่พบส่วนใหญ่เกิดจากกิจกรรมประจำวัน เช่น การอาบน้ำ/ขับถ่าย สรงจาน และประกอบอาหาร เป็นต้น น้ำเสียจากการประกอบอาหารจะถูกกำจัดโดยการปล่อยทิ้งลงสู่พื้นดินหรือรางระบายน้ำที่เป็นร่องดินโดยที่ไม่มีการบำบัดน้ำเบื้องต้น และเนื่องจากที่ตั้งของบ้านขอบด้งอยู่ในพื้นที่ลาดเอียง ดังนั้นรางระบายน้ำจึงถูกสร้างแบบขุดร่องดิน โดยรางระบายน้ำจากแต่ละครัวเรือนจะรวบรวมน้ำทิ้งให้ไหลลงสู่ที่ห้วยบริเวณด้านล่างของหมู่บ้าน (ภาพที่ 4.15)

จากการสอบถามจากผู้นำชุมชนพบว่าไม่แผนการสร้างระบบน้ำแบบเป็นกิจจะลักษณะแต่ขาดงบประมาณสนับสนุน ทั้งนี้งบประมาณจากองค์การบริหารส่วนตำบลจะถูกจัดสรรตามการที่ประชาชนในเรื่องที่มีนัยสำคัญก่อน



(1) ร่องน้ำของชุมชน



(2) ร่องน้ำของชุมชน



(3) ร่องน้ำของชุมชน



(4) ลักษณะการปล่อยทิ้งน้ำเสียสู่พื้นดิน

ภาพที่ 4.15 ลักษณะการจัดการน้ำเสียของชุมชนบ้านขอบด้ง

ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำที่ส่งภายในชุมชน :

ส่วนใหญ่เป็นน้ำที่ส่งจากบ้านเรือนและน้ำทิ้งในโรงระบบน้ำของชุมชน โดยวิเคราะห์ดัชนีคุณภาพน้ำ 3 ด้าน ได้แก่ คุณสมบัติน้ำทางเคมี คุณสมบัติน้ำทางชีวภาพ และคุณสมบัติน้ำทางกายภาพ เปรียบเทียบ 3 ช่วงเวลา คือ เดือนกุมภาพันธ์ พฤษภาคม และกรกฎาคม ผลการวิเคราะห์น้ำที่ส่งแต่ละประเภทมีดังนี้

(1) น้ำที่ส่งจากครัวเรือนที่ทำกรสูบน้ำขึ้นเก็บตัวอย่างมีคุณสมบัติทางเคมีส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ปกติ ได้แก่ ค่าของความเป็นกรดออกซิเจนละลาย และความเข้มข้นของไนโตรเจนซึ่งมีค่าต่ำตลอดทั้งปี โดยมีค่าอยู่ในช่วง 5.52-17.10 มก./ล. แต่ความเข้มข้นของฟอสเฟตมีค่าสูงเล็กน้อยในเดือนพฤษภาคม (5.41 มก./ล.) ส่วนคุณสมบัติทางชีวภาพของน้ำเสียพบว่าในเดือนกุมภาพันธ์และพฤษภาคมมีค่าบีโอดีสูง 83.59-206.00 มก./ล. สำหรับความเข้มข้นของฟิโคไคลล์ฟอร์มในน้ำเสียพบว่าสูงมากกว่า 160,000 เซลล์/มิลลิลิตร/100 มล. เช่นเดียวกันปริมาณของแข็งแขวนลอยซึ่งสูงมากเช่นกันโดยเฉพาะในเดือนพฤษภาคมและกรกฎาคม คือ มีค่า 1,218-8,016 มก./ล. สาเหตุส่วนหนึ่งน่าจะเกิดจากการทิ้งเศษอาหารปนออกมาพร้อมกับน้ำทิ้ง และอีกส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากปริมาณน้ำทิ้งจากครัวเรือนมีค่อนข้างน้อย เมื่อเศษอาหารในน้ำทิ้งรวมกับตะกอนดินจากร่องน้ำที่ส่งมีลักษณะเป็นดินจึงทำให้มีน้ำมีความขุ่นและมีสารแขวนลอยอยู่ในปริมาณมาก (ตารางที่ 4.11)

ตารางที่ 4.11 ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทิ้งจากครัวเรือนภายในชุมชนบ้านขอบด้ง

ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	ช่วงเวลาเก็บน้ำตัวอย่าง		
		คุณภาพพื้นฐิ	พฤษภาคม	กรกฎาคม
สมบัติทางเคมี				
pH	-	7.13-7.19	6.75-7.39	6.79-6.94
DO	mg/L	4.25-5.77	2.03-5.07	3.23-5.42
TKN	mg/L	11.05-13.69	5.52-17.10	7.64-10.19
Phosphate (PO ₄)	mg/L	3.24-3.63	0.47-5.41	0.49-2.82
COD	mg/L	226.56-264.32	140.94-680.40	159.34-236.44
สมบัติทางชีวภาพ				
Fecal Coliform	MPN/100mL	>160,000	>160,000	>160,000
BOD	mg/L	83.59-86.00	7.60-206.00	21.20-27.70
สมบัติทางกายภาพ				
Suspended Solid	mg/L	332-410	43-8,016	1,218-1,256

(2) น้ำทิ้งในร่องระบายน้ำของชุมชนพบว่า มีค่าพีเอชของน้ำอยู่ในช่วงทั่วไป และมีความเข้มข้นของไนโตรเจนในน้ำค่อนข้างต่ำ เช่นเดียวกับน้ำทิ้งจากบ้านเรือน โดยส่วนใหญ่มีค่าอยู่ในเกณฑ์ที่มาตรฐานกำหนด แต่มีปริมาณออกซิเจนละลายค่อนข้างต่ำมาก โดยเฉพาะในเดือนกุมภาพันธ์ ซึ่งมีค่าประมาณ 0.09-3.31 มก./ล. เนื่องจากน้ำเสียที่พบในชุมชนมีปริมาณน้อย ส่วนใหญ่สามารถซึมลงไปในดินได้ แต่พบว่ามีปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำสูงขึ้นในช่วงเดือนพฤษภาคมและเดือนกรกฎาคม สำหรับความเข้มข้นของฟอสเฟตพบสูงในเดือนกุมภาพันธ์ โดยมีค่า 3.72-18.70 มก./ล. และมีค่าต่ำลงในเดือนพฤษภาคมและเดือนกรกฎาคม (0.67-1.81 มก./ล.) ส่วนคุณสมบัติทางชีวภาพของน้ำเสียพบว่า มีค่าบีโอดีต่ำกว่าน้ำทิ้งจากครัวเรือน เนื่องจากความเข้มข้นของสารอินทรีย์ถูกเจือจางลงด้วยน้ำในรางระบายน้ำสาธารณะ แต่ก็ยังมีค่าสูงในเดือนกุมภาพันธ์และเดือนพฤษภาคม โดยมีค่า 102.34-279.50 มก./ล. สาเหตุน่าจะเกิดจากปริมาณของน้ำทิ้งในช่วงฤดูการนี้มีน้อยรวมถึงรางหรือร่องระบายน้ำของชุมชนมีลักษณะเป็นร่องดิน เมื่อน้ำซึมลงสู่ชั้นดินจะทำให้ความเข้มข้นของสารอินทรีย์มีค่าเพิ่มขึ้น ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าความเข้มข้นของฟิโคลอไลด์ฟอर्मในน้ำเสียมีค่าสูงกว่า 160,000 เซลล์/มิลลิเมตร/100 มล. จากการเปลี่ยนแปลงของเชื้อแบคทีเรียทำให้เกิดความสกปรกและน้ำเสีย กลายเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของเชื้อโรคเช่นเดียวกับน้ำทิ้งจากบ้านเรือน นอกจากนี้พบว่าปริมาณของแอมโมเนียลดลงเนื่องจากตะกอนของแอมโมเนียและดินที่เกิดจากการระบายน้ำไหลบ่าอยู่ในน้ำในปริมาณมาก โดยเฉพาะในเดือนกุมภาพันธ์ ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง 1,010-6,480 มก./ล. (ตารางที่ 4.12)

ตารางที่ 4.12 ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำที่จากร่องระบายน้ำภายในชุมชนบ้านขอบด้ง

ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	ช่วงเวลาเก็บน้ำตัวอย่าง		
		กุมภาพันธ์	พฤษภาคม	กรกฎาคม
สมบัติทางเคมี				
pH	-	6.84-7.30	7.22-7.52	6.94-7.39
DO	mg/L	0.09-3.31	1.95-6.15	3.05-5.11
TKN	mg/L	<4.00-50.01	4.41-11.03	5.61-7.64
Phosphate (PO ₄)	mg/L	3.72-18.70	0.87-1.81	0.67-1.25
COD	mg/L	188.80-641.92	174.96-369.36	97.66-123.36
สมบัติทางชีวภาพ				
Fecal Coliform	MPN/100 ml	>160,000	>160,000	>160,000
BOD	mg/L	116.00-279.50	17.50-102.34	7.00-18.60
สมบัติทางกายภาพ				
Suspended Solid	mg/L	1,010-6,480	413-944	92-676

5) บ้านนอแล สอนักสหหลวงอำนาจ

เป็นหมู่บ้านที่ตั้งอยู่บนบริเวณต้นภูเขาและบริเวณใกล้ภูเขาใกล้เคียงกับบ้านขอบด้ง (ภาพที่ 4.16) มีจำนวนประชากร 1,332 คน 202 ครัวเรือน บ้านเรือนภายในชุมชนตั้งอยู่ตามพื้นที่ลาดชัน มีร้านอาหาร และร้านค้า ประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม ทอผ้า และค้าขาย



ภาพที่ 4.16 ลักษณะของบ้านเรือนในชุมชนบ้านนอแล

การจัดการขยะมูลฝอย

ผลการสัมภาษณ์วิธีการจัดการขยะมูลฝอยของชุมชน :

บางครัวเรือนมีการคัดแยกประเภทขยะก่อนนำไปกำจัด เช่น เศษอาหาร/เศษผัก จะถูกนำไปเลี้ยงสัตว์ ส่วนขยะที่เหลือจะถูกรวบรวมไว้เพื่อจำหน่ายให้กับผู้รับซื้อของเก่า จากการสอบถามจากผู้นำชุมชนพบว่าปัญหาหลักที่มีผลกระทบต่อชุมชนคือปัญหาขยะ ซึ่งสมาชิกในชุมชนแจ้งเรื่องการทิ้งขยะของนักท่องเที่ยวบริเวณข้างทาง และบริเวณจุดกางเต็นท์โดยพบปริมาณขยะเกิดขึ้นค่อนข้างมากจึงมีความ

ต้องการให้กลุ่มนักท่องเที่ยวมีความรับผิดชอบต่อขยะของตนเอง นอกจากนี้ยังพบว่าชุมชนได้ทำประชาคมตีเรื่องการสร้างเลาเผาขยะไว้ควมในชุมชน รวมถึงการสร้างและเผาขยะในบ่อฝังกลบขยะของชุมชนภายใต้ความรับผิดชอบขององค์การบริหารส่วนตำบลนบীন อย่างไรก็ตามผลจากการสำรวจในปี 2559 พบว่าขยะมีปริมาณมากขึ้นบ่อฝังมีการทิ้งขยะในบริเวณพื้นที่ป่า

ผลการวิเคราะห์ลักษณะของขยะมูลฝอย :

จากการสุ่มเก็บตัวอย่างขยะมูลฝอยจากครัวเรือนและร้านค้าในชุมชนเพื่อหาปริมาณและสัดส่วนขององค์ประกอบขยะด้วยวิธีแบ่งสี่ (Quartering) และการสำรวจปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน พบว่าชุมชนบ้านนอแลมีอัตราการทิ้งขยะต่อคนต่อวันประมาณ 0.933 กิโลกรัม/คน/วัน โดยมีสัดส่วนของขยะส่วนใหญ่ที่พบเป็นขยะรีไซเคิล ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 68 ของขยะทั้งหมด รองลงมาเป็นขยะอินทรีย์ ขยะทั่วไป และขยะอันตราย ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 19, 9 และ 4 ของขยะทั้งหมด ตามลำดับ (ภาพที่ 4.17)



ภาพที่ 4.17 ร้อยละองค์ประกอบของขยะมูลฝอยที่พบในชุมชนบ้านนอแล

การจัดการน้ำเสีย

ผลการสังเกตวิธีจัดการน้ำเสียของชุมชน :

ไม่มีการบำบัดน้ำเสีย ณ แหล่งกำเนิดก่อนปล่อยทิ้งสู่สาธารณะ น้ำเสียครัวเรือนที่พบส่วนใหญ่มาจากกิจกรรมประจำวันต่างๆ เช่น อาบน้ำชำระร่างกาย ล้างจาน และทำอาหาร เป็นต้น น้ำเสียจากห้องครัวจะถูกกำจัดโดยการปล่อยทิ้งลงสู่พื้นดินหรือวางระบายน้ำซึ่งวางระบายน้ำของชุมชนส่วนใหญ่เป็นแบบร่องดินและมีสภาพดินแข็ง ส่วนวางระบายน้ำแบบคอนกรีตพบเฉพาะเส้นถนนหลักในช่วงระยะสั้นๆ ทั้งนี้ชุมชนมีแผนที่จะสร้างวางระบายน้ำแบบคอนกรีตเพิ่มเติมแต่ขาดงบประมาณสนับสนุนเนื่องจากทางองค์การบริหารส่วนตำบลมีความจำเป็นต้องจัดสรรงบประมาณสำหรับการทำประชาคมในเรื่องสำคัญก่อน สำหรับน้ำเสียจากฟาร์มเลี้ยงของแม่ละขวัญเรือนจะถูกกำจัดโดยปล่อยลงสู่บ่อการละ/บ่อซึม แต่ปัญหามีลักษณะไม่เหมาะสม โดยเฉพาะอย่างยิ่งการจ้างรถสูบเข้ามาให้บริการโดยมีค่าใช้จ่ายประมาณ 500 บาทต่อครั้ง สักขณะการจัดการน้ำเสียของชุมชนแสดงในภาพที่ 4.18



(1) การปล่อยน้ำทิ้งลงสู่ร่องดิน



(2) ลักษณะร่องระบายน้ำในชุมชน

ภาพที่ 4.18 ลักษณะการจัดการน้ำเสียของชุมชนบ้านนอแล

ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำที่ภายในชุมชน :

ส่วนใหญ่เป็นน้ำที่จากครัวเรือนและน้ำทิ้งในร่องระบายน้ำของชุมชน โดยวิเคราะห์หาค่าคุณภาพน้ำ 3 ด้าน ได้แก่ คุณสมบัติน้ำดื่ม คุณสมบัติน้ำใช้ทางชีวภาพ และคุณสมบัติน้ำใช้ทางกายภาพ เปรียบเทียบ 3 ช่วงเวลา คือ เดือนกุมภาพันธ์ พฤษภาคม และกรกฎาคม ผลการวิเคราะห์น้ำที่แต่ละประเภทมีดังนี้

(1) น้ำที่จากครัวเรือนพบว่า มีค่าพีเอชของน้ำโดยเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ปกติ แต่มีปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำค่อนข้างต่ำตลอดทั้งปีอยู่ในช่วง 0.24-3.51 มก./ล. ส่วนความเข้มข้นของไนโตรเจนพบว่ามีความเข้มข้นสูงในเดือนพฤษภาคม 188.10 มก./ล. นอกจากนี้พบความเข้มข้นของฟอสเฟตมีค่าสูงในเดือนกุมภาพันธ์และพฤษภาคมซึ่งมีค่าสูงถึง 42.29-42.32 มก./ล. แต่มีค่าต่ำลงในเดือนกรกฎาคม สำหรับสมบัติทางชีวภาพของน้ำเสียพบว่าค่าบีโอดีอยู่ในช่วงที่สูงตลอดทั้งปีโดยเฉพาะในเดือนกุมภาพันธ์ ซึ่งมีค่า 136.67-942.00 มก./ล. เนื่องจากชุมชนบ้านนอแลมีปริมาณน้ำที่ค่อนข้างน้อยตลอดทั้งปีคล้ายกับบ้านขอบด้ง และแต่ละครัวเรือนระบายน้ำทิ้งลงสู่ร่องระบายน้ำที่มีลักษณะเป็นร่องดินจึงทำให้ความเข้มข้นของสารอินทรีย์สะสมในปริมาณมาก ส่วนใหญ่ความเข้มข้นของฟิโคลไฮโฟรรม์ในน้ำเสียมีค่าสูงตลอดปีตั้งแต่ 24,000 จนถึงมากกว่า 160,000 เซลล์/มิลลิเมตร/100 มล. จึงอาจเป็นสาเหตุให้คนในชุมชนขาดสุขภาพและน่าเสีย รวมทั้งเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของเชื้อโรคต่างๆ ในขณะที่ปริมาณของแข็งแขวนลอยพบว่ามีค่าค่อนข้างสูง โดยเฉพาะในเดือนกุมภาพันธ์และเดือนพฤษภาคม โดยมีค่าอยู่ในช่วง 154-4,748 มก./ล. จากมีการทิ้งเศษอาหารปนเปื้อนออกมากับน้ำทิ้งจึงทำให้มีตะกอนในปริมาณมาก (ตารางที่ 4.13)

ตารางที่ 4.13 ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำที่จากครัวเรือนภายในชุมชนบ้านนอแล

ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	ช่วงเวลาเก็บน้ำตัวอย่าง		
		กุมภาพันธ์	พฤษภาคม	กรกฎาคม
สมบัติทางเคมี				
pH	-	5.82-7.63	7.17-8.32	6.11-7.04
DO	mg/L	0.24-3.15	0.86-3.51	2.01-2.88
TKN	mg/L	12.63-25.27	6.62-188.10	16.31-27.01
Phosphate (PO ₄)	mg/L	3.79-42.32	0.82-42.29	0.49-2.82
COD	mg/L	302.08-1,510.00	160.36-1,523.00	534.56-657.92
สมบัติทางชีวภาพ				
Fecal Coliform	MPN/100mL	24,000->160,000	54,000->160,000	24,000->160,000
BOD	mg/L	136.67-942.00	11.05-342.00	194.75-271.75
สมบัติทางกายภาพ				
Suspended Solid	mg/L	154-1,268	162-4,748	187-328

(2) น้ำทิ้งในร่องระบายน้ำพบว่า พีเอชของน้ำและปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำมีค่าอยู่ในช่วงปกติ สำหรับความเข้มข้นของไนโตรเจนมีค่าค่อนข้างต่ำตลอดทั้งปีและอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด โดยมีค่าในช่วง 7.17-14.34 มก./ล. แต่พบความเข้มข้นของฟอสเฟตค่อนข้างสูงในเดือนกุมภาพันธ์และพฤษภาคม (19.71 มก./ล.) และลดต่ำลงในเดือนกรกฎาคม คือ 0.83-3.76 มก./ล. เนื่องจากความเข้มข้นของฟอสเฟตถูกเจือจางลงด้วยน้ำช่วงฤดูฝน ส่วนสมบัติทางชีวภาพพบว่าค่าบีโอดีต่ำกว่าน้ำที่ถูกปล่อยทิ้งจากครัวเรือนซึ่งเกิดจากความเข้มข้นของสารอินทรีย์ในน้ำเสียถูกเจือจางลงด้วยน้ำในร่องระบายน้ำแต่ยังคงมีค่า

ในช่วงที่สูง 104.05-282.00 มก./ล. และลดต่ำลงในเดือนกรกฎาคมเช่นเดียวกับความเข้มข้นของฟอสเฟต สำหรับความเข้มข้นของฟิโคโนไคส์ฟอรัมในน้ำเสียมีค่าสูงกว่ากว่า 160,000 เซลล์/เอน/100 มล. ดังนั้นฐานว่าเกิดจากการสะสมของสิ่งสกปรกและของเสียในน้ำ ผลการสำรวจพบว่าน้ำทิ้งจากครัวเรือนต่างๆ จะปล่อยลงสู่รางระบายน้ำสาธารณะโดยไม่ได้ผ่านกระบวนการบำบัดน้ำเบื้องต้นอาจเป็นสาเหตุให้เชื้อโรคเจริญเติบโตเพิ่มปริมาณมากขึ้น นอกจากนี้ยังพบปริมาณของแข็งแขวนลอยเนื่องจากตะกอนของของเสียและดินที่เกิดจากรางระบายน้ำเจือปนอยู่ในน้ำในปริมาณมากโดยเฉพาะในเดือนกุมภาพันธ์และพฤษภาคม ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง 82-193 มก./ล. ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทิ้งแสดงในตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.14 ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทิ้งจากร่องระบายน้ำภายในชุมชนบ้านนอยช้าง

ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	ช่วงเวลาเก็บน้ำตัวอย่าง		
		กุมภาพันธ์	พฤษภาคม	กรกฎาคม
สมบัติทางเคมี				
pH		7.11-7.41	7.12-7.48	7.29-7.46
DO	mg/L	0.60-3.98	0.61-3.97	3.70-4.37
TKN	mg/L	7.18-14.13	7.17-14.34	9.68-14.27
Phosphate (PO ₄)	mg/L	1.34-19.71	1.40-19.71	0.83-3.76
COD	mg/L	212.00-500.00	213.84-486.00	200.46-226.16
สมบัติทางชีวภาพ				
Fecal Coliform	MPN/100mL	>160,000	>160,000	>160,000
BOD	mg/L	23.70-180.00	23.85-181.00	49.48-57.15
สมบัติทางกายภาพ				
Suspended Solid	me/L	100-180	82-193	52-68

6) บ้านนอยช้าง โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี

เป็นชุมชนที่มีความเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วทั้งด้านการเศรษฐกิจและสังคม โดยมีจำนวนประชากร 3,471 คน และมีจำนวนครัวเรือน 672 หลังคาเรือน เนื่องจากเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยมและคนในชุมชนประกอบอาชีพปลูกกาแฟซึ่งมีการแปรรูปกาแฟกันอย่างแพร่หลาย สิ่งที่มาพบคือ ปัญหาน้ำเสียจากครัวเรือน ปัญหามลพิษจากกระบวนการแปรรูปกาแฟ และปัญหาสุขอนามัยส่วนบุคคลเนื่องจากความหนาแน่นของชุมชน (ภาพที่ 4.19) ซึ่งปัญหาดังกล่าวส่งผลโดยตรงต่อด้านสิ่งแวดล้อมและสุขอนามัยของชุมชน



ภาพที่ 4.19 ความหนาแน่นของบ้านเรือนในชุมชนบ้านนอยช้าง

การจัดการขยะมูลฝอย

ผลการสัมภาษณ์วิธีการจัดการขยะมูลฝอยของชุมชน :

ผลการสำรวจและสัมภาษณ์ผู้ประกอบการกับขยะชุมชนบ้านคอยช้างพบว่าพื้นที่บ่อทิ้งขยะตั้งอยู่ไม่ห่างไกลจากชุมชนมากนัก ซึ่งการจัดการขยะชุมชนดำเนินการโดยผู้นำชุมชนว่าจ้างผู้ประกอบการกับขยะเป็นรายสัปดาห์ จากการรวบรวมเงินของชาวบ้านในชุมชนบ้านคอยช้าง โดยผู้ประกอบการจะเก็บขยะภายในหมู่บ้านแล้วนำมาทิ้งที่บ่อขยะ ดังแสดงในภาพที่ 4.20 โดยลักษณะของบ่อขยะเป็นการขุดหลุมลึกลงไปแต่ไม่ได้มีการปิดอัดดินหลังจากขุดหรือการปูแผ่นพลาสติกรองก้นบ่อเพื่อป้องกันขยะของน้ำขยะซึมผ่านดินลงไปปนเปื้อนกับน้ำใต้ดิน หรือปะปนกับแหล่งน้ำผิวดินเมื่อมีฝนตก

เนื่องจากกองขยะไม่ได้ผ่านกระบวนการคัดแยกเพื่อการนำขยะแต่ละประเภทไปจัดการให้เหมาะสมจึงทำให้มีขยะในปริมาณมากและขาดการจัดการ ซึ่งแม้ว่าจะมีการจุดไฟเผาเพื่อลดปริมาณของขยะแล้วก็ตามแต่พบว่าขยะส่วนใหญ่ไม่ได้เผาไหม้โดยเด็ดขาดขยะอื่นหรือซึ่งเป็นขยะที่มีความชื้นมาก มีขยะบางส่วนเท่านั้นที่ติดไฟ เช่น กระดาษ พลาสติก อย่างไรก็ตามการเผาขยะในที่โล่งก่อให้เกิดมลภาวะทางอากาศทั้งเขม่าและควันไฟ ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาทางด้านมลภาวะทางอากาศเพิ่มขึ้น



(1) บ่อทิ้งขยะของชุมชน



(2) การขนขยะมาทิ้งที่บ่อขยะของชุมชน



(3) กองขยะที่ไม่มีการคัดแยกซึ่งมักจะถูกรวบรวมในถุงขยะก่อนนำมาทิ้ง



(4) ขยะบางส่วนที่เผาไม่หมดเนื่องจากความชื้นในขยะอินทรีย์ที่สูง

ภาพที่ 4.20 การจัดการขยะมูลฝอยของชุมชนบ้านคอยช้าง

การจัดการขยะมูลฝอย

ผลการสัมภาษณ์วิธีการจัดการขยะมูลฝอยของชุมชน :

จากการสุ่มเก็บตัวอย่างขยะมูลฝอยจากครัวเรือนและร้านค้าในชุมชนและการสำรวจปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในแต่ละวันพบว่าชุมชนบ้านค้อยช้างมีอัตราการทิ้งขยะต่อคนต่อวันประมาณ 0.061 กิโลกรัม/คน/วัน โดยมีสัดส่วนของขยะส่วนใหญ่ที่พบเป็นขยะอินทรีย์ ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 37 ของขยะทั้งหมด รองลงมาเป็นขยะทั่วไป ขยะรีไซเคิล และขยะอันตราย ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 33, 27 และ 2 ของขยะทั้งหมดตามลำดับ (ภาพที่ 4.21)



ภาพที่ 4.21 ร้อยละองค์ประกอบของขยะมูลฝอยที่พบในชุมชนบ้านค้อยช้าง

การจัดการน้ำเสีย

ผลการสัมภาษณ์วิธีการจัดการน้ำเสียของชุมชน :

สามารถแบ่งสาเหตุของน้ำเสียได้จาก 2 แหล่งกำเนิดหลัก คือ น้ำเสียจากครัวเรือน และน้ำเสียจากกระบวนการแปรรูปกาแฟ

(1) น้ำเสียจากครัวเรือนพบว่า โดยส่วนใหญ่แต่ละครัวเรือนจะขุดคันดินเพื่อระบายน้ำเสียออกจากบ้าน เพื่อให้น้ำเสียถูกรวบรวมไปอีวาระบายน้ำซึ่งเป็นคันดินที่ไหลผ่านบริเวณหน้าบ้าน อย่างไรก็ตามข้อจำกัดของวิธีการระบายน้ำคันดินคือการทำการระบายน้ำเป็นเพียงการชะลอน้ำลงสู่พื้นดินเพื่อให้น้ำไหลลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติโดยไม่ได้นำมาบำบัดก่อนปล่อยทิ้งลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ ซึ่งการชะลอน้ำลงสู่พื้นดินอาจก่อให้เกิดการปนเปื้อนของน้ำใต้ดินได้ (ภาพที่ 4.22) อีกประการคือการระบายน้ำคันดินเป็นแบบเปิดและน้ำทิ้งจึงเป็นแหล่งเพาะพันธุ์จุลินทรีย์ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับเศษขยะที่ถูกพัดพาไปกับน้ำเสียสามารถเป็นแหล่งเพาะพันธุ์สาหร่ายน้ำจืดได้เกี่ยวกับทางเดินอาหารด้วยเช่นกัน ตัวอย่างเช่น แผลงวัน และหนู ซึ่งส่งผลต่อสุขอนามัยของสมาชิกในชุมชนโดยตรง ปัญหาน้ำเสียเหล่านี้จากระบบระบายน้ำคันดินและสุขอนามัยของชุมชนสามารถแก้ไขปัญหานี้ได้โดยการขุดคันดินในารระบายน้ำให้เป็นขั้นบันไดหรือมีการขุดลอกเป็นประจำ หรือการทำการระบายเป็นแบบระบบปิดโดยการวางท่อระบายน้ำ เป็นต้น



(1) ธารระบายน้ำคันดิน



(2) เศษกิ่งไม้ขวางทางระบายน้ำทำให้รางน้ำตันขึ้น



(3) น้ำเสียจากบ้านเรือนถูกปล่อยสู่พื้นที่สาธารณะ



(4) สภาพร่องน้ำที่ไม่ได้รับการดูแลรักษา เช่น การขุดลอกเพื่อให้น้ำระบายได้ง่าย

ภาพที่ 4.22 การจัดการน้ำเสียจากบ้านเรือนภายในชุมชนบ้านคอยช้าง

(2) น้ำเสียจากกระบวนการแปรรูปกาแฟ (ภาพที่ 4.23) เกิดจากกองกากกาแฟที่ผ่านกระบวนการหมักซึ่งเกษตรกรนำไปกองทิ้งไว้ในพื้นที่โล่งแจ้งสามารถพบเห็นได้โดยทั่วไปในหมู่บ้านคอยช้าง ในขณะที่กากกาแฟบางส่วนจะถูกนำไปกองทิ้งไว้ใต้ต้นไม้เพื่อให้ย่อยสลายกลายเป็นปุ๋ยต่อไป ถึงแม้ว่ากองกากกาแฟจะเป็นขยะอินทรีย์ที่สามารถย่อยสลายได้แต่ในช่วงฤดูฝนกองกากกาแฟขนาดใหญ่จะปล่อยน้ำเสียออกไปสู่สิ่งแวดล้อมด้วยเช่นกัน การประมวลผลข้อมูลจากการสัมภาษณ์กลุ่มผู้แปรรูปกาแฟพบว่า คุณภาพของน้ำเสียจากกระบวนการแปรรูปกาแฟจะแตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่ เช่น ชุมชนการไม่แปรรูปกาแฟ การหมักเมล็ด และการล้างเมล็ด น้ำทิ้งจะมีค่าพีเอชต่ำ และมีปริมาณสารแขวนลอยสูง (สถานีวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง, 2551) ส่งผลให้น้ำเสียจากกระบวนการแปรรูปกาแฟเป็นมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ยังพบว่าบ่อรองรับน้ำเสียจากกระบวนการแปรรูปกาแฟในพื้นที่เงินป้อยครั้งเนื่องจากจุดรวบรวมน้ำเสียไม่มีการกรองแยกกากตะกอนออกเบื้องต้น จากการสำรวจบ่อรองรับน้ำเสีย ซึ่งแบ่งเป็น 2 บ่อ คือ บ่อพักที่ 1 และบ่อพักที่ 2 ผู้ประกอบการแต่ละรายจะปล่อยน้ำเสียจากกระบวนการแปรรูปกาแฟและพักน้ำไว้ในบ่อเพื่อให้น้ำซึมผ่านชั้นดินลงไปเพื่ิน้ำไม่มีกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำเสียเบื้องต้นก่อนการปล่อยสู่แหล่งสาธารณะ



(1) กองละอองเถ้าที่หลังจากผ่านกระบวนการหมัก



(2) กองละอองเถ้าหลังจากผ่านกระบวนการหมัก



(3) รางระบายน้ำเสียจากกระบวนการแปรรูปกาแฟ



(4) จุดรวบรวมน้ำเสียจากกระบวนการแปรรูปกาแฟ



(5) บ่อรองรับน้ำเสียจากกระบวนการหมักกาแฟที่ต้น

(6) บ่อรองรับน้ำเสียจากกระบวนการหมักกาแฟซึ่ง
เชื่อมจากทางคอนกรีตผ่านกระบวนการหมัก (บ่อที่1) อยู่ติดกับแหล่งน้ำสาธารณะ (บ่อที่2)

ภาพที่ 4.23 ตัวอย่างการจัดการน้ำเสียจากกระบวนการผลิตกาแฟโดยกลุ่มวิสาหกิจชุมชน

ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทิ้งภายในชุมชน :

ประกอบด้วยน้ำเสียที่ถูกปล่อยทิ้งจากครัวเรือน และแหล่งน้ำธรรมชาติที่รองรับน้ำทิ้งจากชุมชนซึ่งเป็นบริเวณใกล้ติดกับโรงงานแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร โดยวิเคราะห์ดัชนีคุณภาพน้ำ 3 ด้าน ได้แก่ คุณสมบัติน้ำดื่ม คุณสมบัติน้ำทางชีวภาพ และคุณสมบัติน้ำทางกายภาพ เปรียบเทียบ 3 ช่วงเวลา คือ เดือน กุมภาพันธ์ พฤษภาคม และกรกฎาคม ผลการวิเคราะห์น้ำทิ้งแต่ละประเภทมีดังนี้

(1) น้ำเสียจากครัวเรือนของชุมชนบ้านดอยช้างพบว่า คุณสมบัติน้ำดื่ม ชีวภาพ และกายภาพมีค่าอยู่ในช่วงที่ปกติ ได้แก่ ปริมาณออกซิเจนละลาย ความเข้มข้นของไนโตรเจน

ฟอสเฟต ค่าบีโอดี และปริมาณของแข็งแขวนลอยมีค่าอยู่ในช่วงที่มาตรฐานคุณภาพน้ำดื่มจากอาคารกำหนด แต่มีปริมาณความเข้มข้นของฟิโคคลอรีนค่อนข้างสูงในเดือนกุมภาพันธ์และกรกฎาคม โดยมีค่าอยู่ในช่วง 7,900 ถึงมากกว่า 160,000 เอ็มพีเอ็ม/100 มล. ซึ่งอาจเกิดจากการปนเปื้อนของของเสียหรือสิ่งสกปรกออกมาจากน้ำทิ้งตามครัวเรือนด้วย ทั้งนี้หากเกิดการสะสมของแหล่งน้ำสาธารณะหรือแหล่งน้ำผิวดินตามธรรมชาติจะส่งผลเสียต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ รวมถึงไม่สามารถนำน้ำมาใช้ประโยชน์ได้ (ตารางที่ 4.15)

ตารางที่ 4.15 ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทิ้งจากครัวเรือนภายในชุมชนบ้านคอยช้าง

ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	ช่วงเวลาเก็บน้ำตัวอย่าง		
		กุมภาพันธ์	พฤษภาคม	กรกฎาคม
สมบัติทางเคมี				
pH	-	7.21-7.25	7.04-7.47	7.21-7.82
DO	mg/L	6.04-7.50	6.16-6.64	5.34-6.65
TKN	mg/L	5.79-6.32	<4.00	4.08-6.62
Phosphate (PO ₄)	mg/L	1.88	ND	0.99
COD	mg/L	19.60-44.10	22.16-44.33	44.83-50.77
สมบัติทางชีวภาพ				
Fecal Coliform	MPN/100mL	330->160,000	330	330-7,900
BOD	mg/L	5.58-11.48	0.9-1.10	0.40-3.03
สมบัติทางกายภาพ				
Suspended Solid	mg/L	<5-96	23-48	13-26

หมายเหตุ : ND หมายถึง ไม่ถูกตรวจพบ

(2) แหล่งน้ำธรรมชาติของชุมชนซึ่งเป็นแหล่งรองรับน้ำเสียในบริเวณใกล้เคียงกับโรงงานแปรรูปกาแฟมีค่าเฉลี่ย ปริมาณออกซิเจนละลาย ความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสเฟต และปริมาณของแข็งแขวนลอยในน้ำอยู่ในช่วงปกติ โดยความเข้มข้นของไนโตรเจนมีค่า 4.00-15.79 มก./ล. ส่วนความเข้มข้นของฟอสเฟตมีปริมาณน้อยมากจนไม่สามารถตรวจพบได้ และปริมาณของแข็งแขวนลอยมีค่า 6-160 มก./ล. สำหรับค่าบีโอดีพบค่อนข้างสูงในเดือนกุมภาพันธ์ เช่นเดียวกับความเข้มข้นของฟิโคคลอรีนในเดือนกรกฎาคม โดยมีค่า 327.00 มก./ล. และ 35,000 เอ็มพีเอ็ม/100 มล. ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าค่ามาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำผิวดินที่ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมกำหนด ผลการวิเคราะห์แสดงในตารางที่ 4.16

ตารางที่ 4.16 ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำธรรมชาติที่รองรับน้ำทิ้งจากชุมชนบ้านดอยช้าง

ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	ช่วงเวลาเก็บน้ำตัวอย่าง		
		กุมภาพันธ์	พฤษภาคม	กรกฎาคม
สมบัติทางเคมี				
pH	-	6.81-8.24	6.96-7.22	7.38-8.11
DO	mg/L	1.84-7.83	4.17-6.41	5.59-6.67
TKN	mg/L	<4.00-15.79	4.08-4.59	4.08-5.10
Phosphate (PO ₄)	mg/L	ND	ND	ND
COD	mg/L	9.80-548.00	50.77-51.00	41.25-57.12
สมบัติทางชีวภาพ				
Fecal Coliform	MPN/100mL	33-1,100	23-790	79-35,000
BOD	mg/L	3.65-327	0.90-1.72	0.80-1.97
สมบัติทางกายภาพ				
Suspended Solid	mg/L	8-160	15-67	6-27

หมายเหตุ : ND หมายถึง ไม่ถูกตรวจพบ

4.2 ผลการออกแบบระบบการจัดการขยะมูลฝอยและน้ำเสียที่เหมาะสมกับสภาพภูมิสังคมและพื้นที่

ผลการสำรวจข้อมูลวิธีการจัดการขยะมูลฝอยและน้ำเสียของชุมชน อัตราการทิ้งขยะและสัดส่วนองค์ประกอบของขยะในแต่ละชุมชน ประเภทและคุณภาพน้ำทิ้ง ลักษณะคุณสมบัติเบื้องต้นของขยะมูลฝอยจากครัวเรือน/ชุมชน รวมถึงน้ำเสีย ร่วมกับปัจจัยของสภาวะแวดล้อมของพื้นที่ ได้ถูกนำไปวิเคราะห์หาแนวทางการจัดการขยะมูลฝอยและน้ำเสียให้ถูกสุขลักษณะตามความเหมาะสมกับสภาพแต่ละชุมชน แบ่งเป็นระดับครัวเรือน และระดับชุมชน

ระบบการจัดการขยะมูลฝอย

โดยแต่ละครัวเรือนควรคัดแยกขยะ ณ แหล่งกำเนิดของขยะ แบ่งออกเป็น 4 ประเภทหลัก ได้แก่ ขยะอินทรีย์ ขยะรีไซเคิล ขยะอันตราย และขยะทั่วไป ทั้งนี้การคัดแยกประเภทของขยะจะทำให้เกิดความสะดวกต่อการนำไปจัดการได้อย่างถูกวิธีและเหมาะสมกับประเภทของขยะ เริ่มจากการจัดการประเภทขยะที่มีสัดส่วนปริมาณมากที่สุดไปจนถึงประเภทขยะที่มีปริมาณน้อยที่สุด ทั้งนี้จึงเสนอแนวทางในการจัดการขยะแต่ละประเภทให้เหมาะสมกับสภาพความเป็นอยู่และวิถีชีวิตของสมาชิกในแต่ละชุมชนดังแสดงในภาพที่ 4.24



ภาพที่ 4.24 ขั้นตอนการจัดการขยะมูลฝอยในระดับครัวเรือนและระดับชุมชน

(1) ขยะอินทรีย์ประเภทอาหาร ผักและผลไม้ สามารถนำไปใช้เลี้ยงสัตว์ได้ทั้งในระดับครัวเรือนและในระดับชุมชน นอกจากนี้ขยะอินทรีย์ส่วนที่เหลือสามารถรวบรวมและนำไปผลิตเป็นปุ๋ยหมักร่วมกับวัสดุธรรมชาติในชุมชนได้ เช่น การหมักปุ๋ยจากขยะอินทรีย์/เศษอาหารร่วมกับมูลสัตว์ เป็นต้น

(2) ขยะรีไซเคิลและขยะอันตราย หลังจากขั้นตอนการคัดแยกแล้ว สามารถรวบรวมไปยังจุดรวบรวมขยะของชุมชนเพื่อรอการจัดการต่อไป เช่น การรวบรวมขยะรีไซเคิลเพื่อรอการจำหน่าย และการรวบรวมขยะอันตรายไว้เพื่อรอการนำไปกำจัดโดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

(3) ขยะทั่วไปที่ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ ควรนำไปจัดการโดยใช้หลุมฝังกลบขยะที่ถูกสุขลักษณะ (Sanitary Landfills) เนื่องจากสามารถกำจัดขยะมูลฝอยได้ด้วยกลไกการย่อยสลายตามธรรมชาติ และมีความเหมาะสมกับชุมชนบนพื้นที่สูงที่มีข้อจำกัดในการใช้เทคโนโลยีอื่นๆ จากการสำรวจพื้นที่ชุมชนพบว่าในแต่ละชุมชนมีการสร้างหลุมฝังกลบขยะแล้ว แต่ยังมีปริมาณขยะที่ไม่ผ่านการคัดแยกมาทิ้งภายในหลุมฝังกลบ รวมถึงมีการลดปริมาณขยะโดยการเผาขยะในบริเวณหลุมฝังกลบซึ่งเป็นการใช้หลุมฝังกลบอย่างผิดวิธี จึงควรมีการส่งเสริมและให้ความรู้กับชุมชนในการคัดแยกและจัดการขยะให้เป็นไปอย่างถูกสุขลักษณะ

การคัดแยกและจัดการขยะอินทรีย์ ขยะรีไซเคิล และขยะอันตราย ด้วยวิธีการข้างต้น สามารถลดปริมาณขยะลงได้ในปริมาณมาก ดังนั้นจะเหลือเฉพาะขยะทั่วไปที่ต้องนำไปฝังกลบหรือเผาทำลาย ด้วยวิธีการที่ถูกต้องต่อไป

ผลการประมวลข้อมูลขยะมูลฝอยของแต่ละชุมชน ได้แก่ บ้านหนองหอยเก่า ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย บ้านป่าบิ๊ะน้อย ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สอ บ้านขุนกลางเก่า สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ บ้านคอยช้าง โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี บ้านชอบดั่งและบ้านนอแล สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง จึงสรุปแนวทางการจัดการขยะมูลฝอยของชุมชนบนพื้นที่สูงทั้งในระดับครัวเรือนและในระดับชุมชน ดังแสดงในตารางที่ 4.17

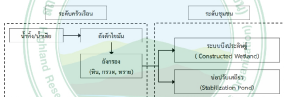
ตารางที่ 4.17 สรุปแนวทางการจัดการขยะมูลฝอยของแต่ละพื้นที่ชุมชน

พื้นที่ชุมชน	ครัวเรือน		ชุมชน			
	คัดแยกขยะ	เลี้ยงสัตว์	จุดรวบรวมขยะ	โรงเผิงสัตว์	ปุ๋ยหมัก	บ่อฝังกลบ
1. บ้านหนองหอยเก่า ศูนย์ฯ หนองหอย	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2. บ้านป่าบิ๊ะน้อย ศูนย์ฯ แม่สอ	✓	✓	✓	-	✓	✓
3. บ้านขุนกลางเก่า สถานีฯ อินทนนท์	✓	✓	✓	-	✓	✓
4. บ้านคอยช้าง โครงการฯ วาวี	✓	✓	✓	-	✓	✓
5. บ้านชอบดั่ง สถานีฯ อ่างขาง	✓	✓	✓	-	✓	✓
6. บ้านนอแล สถานีฯ อ่างขาง	✓	✓	✓	-	✓	✓

ระบบการจัดการน้ำเสีย

ระดับครัวเรือน :

ทุกชุมชนควรมีการบำบัดน้ำเสียจากครัวเรือนเบื้องต้น ณ แหล่งกำเนิดของน้ำเสียหรือจุดที่ปล่อยน้ำทิ้งจากครัวเรือนด้วยกระบวนการดักไขมัน ซึ่งอาศัยหลักการแยกชั้นไขมันที่ลอยตัวอยู่ในเนื้อน้ำ ออกไปกำจัด น้ำทิ้งจากครัวเรือนโดยเฉพาะน้ำเสียจากการประกอบอาหารและล้างจานซึ่งประกอบด้วยไขมัน ในปริมาณมากมีความจำเป็นต้องแยกชั้นไขมันออกจากน้ำทิ้งก่อนปล่อยสู่ระบบบำบัด เนื่องจากน้ำทิ้งหรือน้ำเสียที่มีไขมันปนเปื้อนอยู่เมื่อไหลเข้าสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ ไขมันจะลอยตัวเป็นชั้นอยู่เหนือน้ำและสกปรกกันไม่ให้ออกซิเจนในบรรยากาศแพร่หรือถ่ายเทลงสู่ได้ ส่งผลให้จุลินทรีย์ในแหล่งน้ำที่ใช้ออกซิเจนในการเจริญเติบโตและย่อยสลายสารอินทรีย์ไม่สามารถอาศัยอยู่ในระบบได้ จึงทำให้แหล่งน้ำเกิดการเน่าเสียในที่สุด นอกจากนี้น้ำทิ้งที่ผ่านการกำจัดไขมันออกแล้วควรเข้าสู่กระบวนการกรอง ซึ่งสามารถปฏิบัติได้ง่ายสำหรับการบำบัดน้ำเสียในระดับครัวเรือนโดยใช้วัสดุกรองจากธรรมชาติ เช่น กรวด หิน พาย และถ่าน เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อแยกเอาตะกอนหรือสารแขวนลอยต่างๆออกจากน้ำทิ้ง เช่น เศษอาหาร ผัก/ผลไม้ เป็นต้น เพื่อให้ปน้ำทิ้งจากครัวเรือนมีคุณสมบัติอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่เน่าเสียหรือเป็นน้ำที่พึ่งพิงภัยจนเกินไปก่อนปล่อยออกสู่แหล่งน้ำธรรมชาติของชุมชน ทั้งนี้เพื่อเป็นการลดภาระในการจัดการน้ำเสียในระดับชุมชนซึ่งมีผลกระทบต่อชุมชนค่อนข้างกว้าง ขั้นตอนการจัดการน้ำเสียแสดงดังภาพที่ 4.25



ภาพที่ 4.25 ขั้นตอนการจัดการน้ำเสียในระดับครัวเรือนและระดับชุมชน

ระดับชุมชน :

เมื่อพิจารณาจากปริมาณน้ำเสียและสภาพพื้นที่ชุมชนบ้านหนองพอกเก่า บ้านป่าเกี๊ยะน้อย และบ้านขุนกลางเก่า พบว่าทั้งสามชุมชนนี้สามารถบำบัดน้ำเสียโดยใช้ระบบบึงประดิษฐ์ (Constructed Wetland) หรือระบบบ่อปรับเสถียร (Stabilization Pond) ได้ซึ่งเป็นระบบที่มีประสิทธิภาพสูงในการบำบัดน้ำเสีย สามารถกำจัดสารอินทรีย์ สารแขวนลอย และโลหะหนักในน้ำได้โดยใช้เทคโนโลยีน้อย พึ่งพาอาศัยการบำบัดตามธรรมชาติโดยอาศัยจุลินทรีย์ในการย่อยสลายสารอินทรีย์เป็นหลัก ระบบไม่ซับซ้อนและสามารถดูแลรักษาง่าย เนื่องจากทั้งสามชุมชนดังกล่าวมีปริมาณน้ำเสียเพียงพอสำหรับความต้องการปริมาณน้ำที่เข้าระบบขึ้นต่ำ และลักษณะพื้นที่ของชุมชนเอื้ออำนวยต่อการสร้างระบบได้ สำหรับชุมชนบ้านป่าเกี๊ยะน้อย บ้านขอบด้งและบ้านนอแล พบว่ามีปริมาณน้ำเสียระดับชุมชนค่อนข้างน้อย ประกอบกับภาวะระบายน้ำส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นร่องดิน ทำให้น้ำเสียจากครัวเรือนส่วนใหญ่ซึมผ่านร่องน้ำลงสู่ชั้นดินเกือบทั้งหมด จึงไม่เพียงพอสำหรับการใช้ระบบบำบัดในระดับชุมชน รวมถึงลักษณะของพื้นที่ไม่เอื้ออำนวยต่อการสร้างระบบบำบัดน้ำเสียในระดับชุมชน จึงพิจารณาเฉพาะการบำบัดน้ำที่เน่าเสียในระดับครัวเรือนเท่านั้น ซึ่งปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้น

จะไม่ส่งผลกระทบต่อน้ำใต้ดินและแหล่งน้ำธรรมชาติของชุมชนหากผ่านการบำบัดเบื้องต้นด้วยกระบวนการดักไขมันและกระบวนการกรองแล้ว

ด้วยเหตุนี้จึงได้วิเคราะห์และเสนอรูปแบบของระบบบำบัดน้ำเสีย ซึ่งประกอบด้วยระบบบำบัดน้ำเสียทั้งในระดับครัวเรือนและระดับชุมชนสำหรับแต่ละพื้นที่ศึกษาชุมชน ได้แก่ ถังดักไขมัน ถังกรองระบบบึงประดิษฐ์ และระบบบ่อบำบัดเสี้ยว ดังนี้

1) การออกแบบถังดักไขมัน (Grease Trap)

ถังดักไขมันเป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับแยกไขมันไม่ให้ไหลปนไปกับน้ำทิ้ง เพื่อช่วยปรับปรุงสภาพของน้ำทิ้งในขั้นต้นก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติหรือวางระบายน้ำทิ้ง ซึ่งเหมาะสมกับการบำบัดน้ำเสียจากห้องครัวหรือน้ำทิ้งจากร้านอาหารที่มีคราบไขมันเจือปนอยู่ในปริมาณมาก และเพื่อป้องกันไม่ให้คราบไขมันเหล่านั้นไปอุดตันในวางระบายน้ำหรือจุดคั่นในแหล่งน้ำอื่นๆ สำหรับกระบวนการกำจัดไขมันอาศัยหลักการให้น้ำเสียถูกกักอยู่ในบ่อระยะเวลาหนึ่ง เพื่อให้ไขมันและน้ำมันมีเวลาลอยตัวขึ้นมาสะสมกันอยู่บนผิวน้ำ แล้วจึงถูกออกไปกำจัดเมื่อไขมันมีปริมาณสะสมมากขึ้น อย่างไรก็ตามน้ำทิ้งที่จะเข้าสู่ถังดักไขมันควรผ่านการแยกเอาเศษขนาดใหญ่ออกจากน้ำก่อน เช่น เศษอาหาร เศษผัก ผลไม้ เป็นต้น เพื่อเป็นการรักษาความสะอาดและยืดอายุการใช้งานของถังดักไขมัน

ถังดักไขมันหรือบ่อดักไขมันที่เลือกนำเสนอต่อชุมชนพื้นที่สูง ได้ทำการออกแบบโดยใช้วอลูมิเนตซีเมนต์ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 0.8-1.2 เมตร ซึ่งเป็นขนาดปกติที่สามารถหาซื้อได้ทั่วไป ก่อสร้างเองได้ง่ายและมีค่าใช้จ่ายน้อย โดยสามารถคำนวณหาความถี่ในการทำความสะอาดที่ต้องการ หากต้องการปริมาณเพิ่มขึ้นสามารถทำได้โดยการเพิ่มขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของวอลูมิเนตซีเมนต์ บ่อดักไขมันที่เลือกใช้ควรมีขนาดที่ใหญ่เพียงพอที่จะกักน้ำเสียไว้ได้ระยะเวลาหนึ่งซึ่งไม่ควรน้อยกว่า 6 ชั่วโมง โดยสามารถปรับให้มีความเหมาะสมกับขนาดพื้นที่และปริมาณของน้ำเสียที่เกิดขึ้น

ทั้งนี้ค่าการออกแบบบ่อดักไขมันถูกแบ่งออกตามสัดส่วนของสมาชิกในครัวเรือนหรือกลุ่มของบ้านเรือนที่ใช้ท่อระบายน้ำทิ้งร่วมกัน ซึ่งมีจำนวนประชากรอาศัยอยู่ในขนาดต่างๆ ได้แก่ 5-5, 6-10, 11-15, 16-20 และ 21-25 คน โดยขนาดหรือจำนวนของบ่อดักไขมันที่สามารถรองรับน้ำทิ้งได้จะขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำเสียที่เกิดจากจำนวนผู้อยู่อาศัยของกลุ่มครัวเรือนนั้น นอกจากนี้ควรมีการดักเอาไขมันออกไปทิ้งอย่างน้อยทุกๆ 1-2 สัปดาห์ และล้างถังดักไขมันอย่างสม่ำเสมออย่างน้อยทุก 6 เดือน เพื่อเป็นการดูแลรักษาถังดักไขมัน (ตารางที่ 4.18)

ตารางที่ 4.18 ค่าการออกแบบถังดักไขมันสำหรับรองรับน้ำทิ้งจากครัวเรือน

รายละเอียด	จำนวนผู้อยู่อาศัยต่อครัวเรือน (คน)					
	≤5	6-10	11-15	16-20	21-25	
อัตราไหลน้ำเสีย(ลูกบาศก์เมตรต่อวัน)	0.20	0.40	0.60	0.80	1.00	
ระยะเวลาที่กักเก็บน้ำ (ชั่วโมง)	6	6	6	6	6	
ขนาดของบ่อดักไขมันแบบวงกลมซีเมนต์						
ปริมาตรถัง (ลูกบาศก์เมตร)	0.05	0.10	0.15	0.20	0.20	0.25
เส้นผ่านศูนย์กลางบ่อวงกลมซีเมนต์ (เมตร)	0.80	0.80	0.80	0.80	1.00	0.80
เส้นผ่านศูนย์กลางผ่าป่องซีเมนต์ (เมตร)	0.80	0.80	0.80	0.80	1.00	0.80

รายละเอียด	จำนวนผู้อยู่อาศัยต่อครัวเรือน (คน)					
	≤5	6-10	11-15	16-20	21-25	
ความลึกของน้ำ (เมตร)	0.10	0.20	0.30	0.40	0.25	0.50
ความสูงวางขอบซีเมนต์ (เมตร)	0.40	0.40	0.40	0.80	0.50	0.80
จำนวนของวางขอบซีเมนต์ที่ใช้ (ป่อ)	1	1	1	2	1	2
ส่วนประกอบสำหรับท่อน้ำเข้า-ออกของถังดักไขมัน						
ระยะห่างระหว่างทางน้ำเข้า-ออก (เซนติเมตร)	5-10	5-10	5-10	5-10	5-10	5-10
ระยะจากพื้นบ่อถึงปลายท่อปล่อย ส่วนที่อยู่ในบ่อ (เซนติเมตร)	≥5	5-10	5-10	5-15	5-10	5-15
ขนาดท่อ PVC (มิลลิเมตร)	50	50	50	50	80	50
จำนวนท่อ PVC ตรง (อัน/ป่อ)	4	4	4	4	4	4
จำนวนท่อ PVC ข้อง (อัน/ป่อ)	2	2	2	2	2	2

การมีไขมันเสียจากร้านอาหารที่มีไขมันปนเปื้อนมากับน้ำทิ้งในปริมาณมากมีความจำเป็นที่ต้องกำจัดไขมันออกก่อน โดยปริมาตรของถังดักไขมันสำหรับร้านอาหารได้ถูกออกแบบตามสัดส่วนของจำนวนโต๊ะในร้านอาหาร ได้แก่ 1-10, 11-20, 21-30, 31-40 และ 41-50 โต๊ะ ซึ่งสามารถกำหนดปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นในแต่ละวันได้ นอกจากนี้ควรมีการทำความสะอาดถังอย่างน้อยทุก ๆ 1-2 สัปดาห์ และล้างถังดักไขมันอย่างสม่ำเสมออย่างน้อยทุก 6 เดือน เพื่อเป็นการดูแลรักษาถังดักไขมัน ซึ่งการออกแบบถังดักไขมันสำหรับรองรับน้ำทิ้งจากร้านอาหารได้แสดงในตารางที่ 4.19 และลักษณะโครงสร้างของถังดักไขมันแบบวางขอบซีเมนต์ได้แสดงดังในภาพที่ 4.26

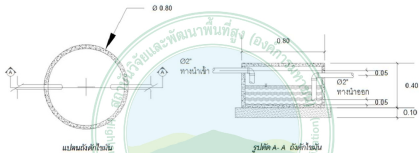
ตารางที่ 4.19 ค่าการออกแบบถังดักไขมันสำหรับรองรับน้ำทิ้งจากร้านอาหาร

รายละเอียด	จำนวนโต๊ะนั่ง (โต๊ะ)				
	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50
อัตราไหลน้ำเสีย (ลูกบาศก์เมตรต่อวัน)	0.40	0.80	1.20	1.60	2.00
ระยะเวลาที่เก็บน้ำ (ชั่วโมง)	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
ขนาดของถังดักไขมันแบบวางขอบซีเมนต์					
ปริมาตรถัง (ลูกบาศก์เมตร)	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50
เส้นผ่านศูนย์กลางวางขอบซีเมนต์ (เมตร)	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00
เส้นผ่านศูนย์กลางวางขอบซีเมนต์ (เมตร)	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00
ความลึกของน้ำ (เมตร)	0.20	0.25	0.38	0.51	0.64
ความสูงวางขอบซีเมนต์ (เมตร)	0.40	0.50	0.50	1.00	1.00
จำนวนของวางขอบซีเมนต์ที่ใช้ (ป่อ)	1	1	1	2	2
ส่วนประกอบสำหรับท่อน้ำเข้า-ออกของถังดักไขมัน					
ระยะห่างระหว่างทางน้ำเข้า-ออก (เซนติเมตร)	5-10	5-10	5-10	5-10	5-10

รายละเอียด	จำนวนไม้ละมั่ง (ไม้ละ)				
	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50
ระยะจากพื้นป่าถึงปลายฟ่อนน้ำออกส่วนที่อยู่ใบป้อ (เขนติเมพร)	5-10	5-10	5-15	5-15	5-15
ขนาดฟ่อน PVC (มิลลิเมตร)	50	80	80	80	80
จำนวนฟ่อน PVC ตรง (ชิ้น/ป้อ)	4	4	4	4	4
จำนวนฟ่อน PVC ข้องอ (ชิ้น/ป้อ)	2	2	2	2	2

หมายเหตุ : การฉีกไม้ละมั่งสามารถกรองจับคนได้ประมาณ 5-6 คน/ไม้ละ





ภาพที่ 4.26 ลักษณะโครงสร้างของถังวัดน้ำแบบวงรีแบบวัด

2) การออกแบบถังกรอง (Filter Tank)

เมื่อน้ำที่ถูกรักษาจัดให้มันออกโดยผ่านกระบวนการดักไขมันแล้ว จำเป็นต้องมีชั้นฟอนของกระบวนการกรองเอาเศษตะกอนอื่นๆ ที่เจือปนอยู่ออกจากน้ำทิ้งด้วย ถังกรองเป็นหน่วยบำบัดน้ำเสียประเภทหนึ่งที่มีความจำเป็นต่อทุกครัวเรือนในชุมชน เนื่องจากเป็นชั้นตอนเบื้องต้นสำหรับการปรับปรุงคุณภาพน้ำก่อนปล่อยสู่ชุมชน และเพื่อเป็นการลดภาระของการบำบัดน้ำเสียในระดับชุมชน โดยประสิทธิภาพของถังกรองจะขึ้นอยู่กับตัวกรองชนิดต่างๆ เช่น การกรองน้ำด้วยทรายหรือกรวดจะช่วยลดปริมาณของแข็งแขวนลอยที่เจือปนมาจบน้ำทิ้ง ส่วนการกรองน้ำผ่านชั้นกรองที่เป็นแผ่นจะช่วยให้การลดปริมาณสารอินทรีย์ที่ปนเปื้อนในน้ำ เนื่องจากมันเป็นตัวดูดซับที่มีประสิทธิภาพสูงซึ่งสามารถกำจัดสิ่งสกปรกของน้ำได้ เป็นต้น

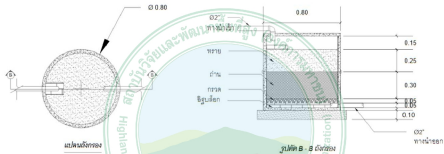
ถังกรองที่เลือกนำเสนอดังชุมชนพื้นที่สูงมีลักษณะเป็นบ่อทรงขอบซีเมนต์ จำนวน 2 บ่อ วางซ้อนทับกันให้มีปริมาตรประมาณ 0.50 ลูกบาศก์เมตร ประกอบด้วย ชั้นกรองชนิดต่างๆ เรียงจากชั้นบนสุดถึงชั้นล่างสุด ได้แก่ ทราย ถ่าน กรวด และอิฐบดหรือก้อนหิน ตามลำดับ โดยชั้นอิฐบดหรือก้อนหินที่อยู่ล่างสุดมีเพื่อป้องกันมิให้ตัวกรองชนิดอื่นๆ หลุดออกมาปนกับน้ำและอุดตันบริเวณท่อระบายน้ำออก นอกจากนี้ ด้านบนสุดของชั้นกรองควรมีการจัดการอิฐบดหรือวัสดุอื่นๆ สำหรับรองรับน้ำหนักประเภทยกจากน้ำที่เข้ามาสู่ชั้นบนสุดของชั้นกรอง สำหรับพิจารณาการออกแบบถังกรองสำหรับรองรับน้ำทิ้งซึ่งสามารถทำได้กับทุกครัวเรือนได้แสดงในตารางที่ 4.20 ดังนี้

ตารางที่ 4.20 ค่าการออกแบบถังกรอง

รายละเอียด	จำนวนผู้อยู่อาศัยต่อครัวเรือน (คน)				
	≤5	6-10	11-15	16-20	21-25
อัตราไหลน้ำเสีย (ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที)	0.20	0.40	0.60	0.80	1.00
อัตราการกรอง (ลิตรต่อตารางเมตร-วัน)	200	200	200	200	200
ขนาดของบ่อทรงขอบซีเมนต์					
ปริมาตรถัง (ลูกบาศก์เมตร)	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
เส้นผ่านศูนย์กลางบ่อทรงขอบซีเมนต์ (เมตร)	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
เส้นผ่านศูนย์กลางบ่อทรงขอบซีเมนต์ (เมตร)	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
ความสูงทรงขอบซีเมนต์ (เมตร)	0.40	0.40	0.40	0.80	0.50
จำนวนของทรงขอบซีเมนต์ที่ใช้ (บ่อ)	2	2	2	2	2
ระยะเหนือชั้นกรองถึงปากบ่อ (เมตร)	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
ความลึกของชั้นกรอง (เมตร)					
- ทราย	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
- ถ่าน	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
- กรวด	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
- อิฐบดหรือก้อนหิน	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
ส่วนประกอบสำหรับพอน้ำเข้า-ออกของถังดักไขมัน					
ขนาดท่อ PVC (มิลลิเมตร)	50	50	50	50	50
จำนวนท่อ PVC ตรง (ชิ้น/บ่อ)	2	2	2	2	2
จำนวนท่อ PVC ข้อง (ชิ้น/บ่อ)	1	1	1	1	1

ค่าการออกแบบถังกรองถูกแบ่งออกตามสัดส่วนของสมาชิกในครัวเรือนหรือกลุ่มของบ้านเรือนที่ใช้ท่อระบายน้ำที่ร่วมกัน ซึ่งมีจำนวนประชากรอาศัยอยู่ในขนาดต่างๆ ได้แก่ 1-5, 6-10, 11-15, 16-20 และ 21-25 คน สำหรับการบำรุงรักษาถังกรองนั้นควรมีการกำจัดเอาตะกอนที่อยู่บนชั้นกรองบนสุดออกไปทิ้งอย่างสม่ำเสมอเพื่อป้องกันการอุดตันของระบบ และควรมีการล้างตัวกรองหรือเปลี่ยนตัวกรองใหม่เมื่อพบว่า น้ำที่ออกจากถังกรองมีคุณภาพต่ำลงหรือมีปริมาณลดน้อยลง เนื่องจากการอุดตันของสิ่งสกปรกมากเกินไปจะส่งผลให้อัตราการกรองเกิดช้าลงและมีประสิทธิภาพในการกรองสิ่งสกปรกออกจากน้ำต่ำลงด้วย โดยพิจารณาตามความเหมาะสม ซึ่งลักษณะโครงสร้างของถังกรองได้แสดงดังในภาพที่ 4.27





3) การออกแบบระบบบึงประดิษฐ์ (Constructed Wetland)

ระบบบึงประดิษฐ์เป็นระบบที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อเลียนแบบบึงหรือพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีอยู่ตามธรรมชาติด้วยการปลูกพืชชนิดต่างๆ บนทราย กรวด หรือดินที่ใช้เป็นตัวกรอง โดยลักษณะของระบบส่วนใหญ่จะมีการขุดสร้างเป็นบ่อหรือร่องแคบ และยาว เพื่อให้น้ำเสียที่เข้าระบบมีการไหลแบบวนวนผ่านพืชและชั้นกรองต่างๆ จนถึงทางน้ำออก ระบบบึงประดิษฐ์จึงถูกเลือกนำมาใช้ในการบำบัดน้ำเสียของชุมชนพื้นที่สูง เนื่องจากเป็นระบบบำบัดน้ำเสียที่มีประสิทธิภาพในการบำบัดสูง แต่ใช้เทคโนโลยีต่ำ มีค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างน้อยและบำรุงรักษาง่าย ตลอดจนช่วยรักษาสมดุลของสิ่งแวดล้อม โดยสามารถกำจัดสารอินทรีย์ สารแขวนลอย ไนโตรเจน และฟอสเฟตออกจากน้ำได้ดี ด้วยการอาศัยกระบวนการกรอง การตกตะกอน การดูดซับธาตุอาหารของพืช และการย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ ซึ่งจุลินทรีย์ในระบบมีทั้งแบบที่เจริญเติบโตในน้ำและชนิดที่เจริญเติบโตโดยการเกาะติดกับส่วนที่จมอยู่ในน้ำของพืช เช่น รากและลำต้นของพืช รวมถึงจุลินทรีย์ที่สะสมตัวอยู่ในชั้นตะกอนบริเวณลำต้นล่างของระบบ

สำหรับประเภทของระบบบึงประดิษฐ์ที่ถูกเลือกมาใช้เป็นระบบที่มีน้ำไหลผ่านผิวชั้นกรองอย่างอิสระ (Free Water Surface Systems; FWS) เนื่องจากมีค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างน้อยกว่าระบบบึงประดิษฐ์ประเภทอื่น ตลอดจนดูแลรักษาง่ายและเป็นระบบที่ไม่ผลิตตะกอนที่ต้องบำบัดในขั้นต่อไป ค่าการออกแบบระบบบึงประดิษฐ์สำหรับแต่ละชุมชน ซึ่งในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะชุมชนบ้านหนองหอยเก่า ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย บ้านขุนกลางเก่า สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ และบ้านค้อช้าง โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี ดังแสดงในตารางที่ 4.21 เนื่องจากชุมชนอินทนนท์มีปริมาณน้ำเสียค่อนข้างน้อยมาก น้ำเสียส่วนใหญ่จะลงดินในเกือบทั้งหมด จึงไม่เพียงพอต่อการเดินระบบบำบัดน้ำเสีย อีกทั้งปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นยังไม่สามารถพบได้น้ำใต้ดินและแหล่งน้ำธรรมชาติของชุมชน หากน้ำเสียเหล่านี้ผ่านการบำบัดเบื้องต้นด้วยกระบวนการดักไขมันและกระบวนการกรองแล้ว

ตารางที่ 4.21 ค่าการออกแบบระบบบึงประดิษฐ์สำหรับแต่ละชุมชน

บ้านหนองหอยเก่า ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย					
ค่าการออกแบบ	จำนวนบ่อ				
	1	2	3	4	5
จำนวนประชากรที่รองรับ (คน)	1,107	554	369	277	221
ปริมาณน้ำเสีย (ลูกบาศก์เมตรต่อวัน)	44.28	44.28	44.28	44.28	44.28
ค่าบีโอดี (มิลลิกรัมต่อลิตร)	119.31	119.31	119.31	119.31	119.31
ระยะเวลาพักน้ำ (วัน)	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
พื้นที่ผิวของบ่อ (ตารางเมตร)	337.88	337.88	337.88	337.88	337.88
ความกว้างของบ่อ (เมตร)	5.8	2.9	1.9	1.5	1.2
ความยาวของบ่อ (เมตร)	58.1	29.1	19.4	14.5	11.6
ความลึกของชั้นดิน (เมตร)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
ความสูงของน้ำ (เมตร)	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
ระยะ Free board (เมตร)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
ความสูงรวมของบ่อ (เมตร)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
จำนวนคันพืชในระบบ (คัน)	3,379	1,689	1,126	845	676

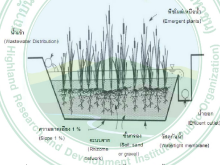
ตารางที่ 4.21 ค่าการออกแบบระบบปึงประสิทธิ์สำหรับแต่ละชุมชน (ต่อ)

บ้านขุนกลางน้ำ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์					
ค่าการออกแบบ	จำนวนป้อ				
	1	2	3	4	5
จำนวนประชากรที่รองรับ (คน)	1,973	987	658	493	395
ปริมาณน้ำเสีย (ลูกบาศก์เมตรต่อวัน)	78.92	78.92	78.92	78.92	78.92
ค่าบีโอดี (มิลลิกรัมต่อลิตร)	67.12	67.12	67.12	67.12	67.12
ระยะเวลากักเก็บน้ำ (วัน)	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
พื้นที่ผิวของบ่อ (ตารางเมตร)	412.42	412.42	412.42	412.42	412.42
ความกว้างของบ่อ (เมตร)	6.4	3.2	2.1	1.6	1.3
ความยาวของบ่อ (เมตร)	64.2	32.1	21.4	16.1	12.8
ความลึกของชั้นดิน (เมตร)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
ความสูงของน้ำ (เมตร)	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
ระยะ Free board (เมตร)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
ความสูงรวมของบ่อ (เมตร)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
จำนวนคันพิชในระบบ (คัน)	4,124	2,062	1,375	1,031	825
บ้านดอยช้าง โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี (ช่วงฤดูกาลแปรรูปผลผลิตกาแฟ)					
ค่าการออกแบบ	จำนวนป้อ				
	1	2	3	4	5
จำนวนประชากรที่รองรับ (คน)	3,471	1,736	1,157	868	694
ปริมาณน้ำเสีย (ลูกบาศก์เมตรต่อวัน)	138.84	138.84	138.84	138.84	138.84
ค่าบีโอดี (มิลลิกรัมต่อลิตร)	327.00	327.00	327.00	327.00	327.00
ระยะเวลากักเก็บน้ำ (วัน)	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7
พื้นที่ผิวของบ่อ (ตารางเมตร)	1,644.65	1,644.65	1,644.65	1,644.65	1,644.65
ความกว้างของบ่อ (เมตร)	12.8	6.4	4.3	3.2	2.6
ความยาวของบ่อ (เมตร)	128.2	64.1	42.7	32.1	25.6
ความลึกของชั้นดิน (เมตร)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
ความสูงของน้ำ (เมตร)	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
ระยะ Free board (เมตร)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
ความสูงรวมของบ่อ (เมตร)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
จำนวนคันพิชในระบบ (คัน)	16,446	8,223	5,482	4,112	3,289

หมายเหตุ : กำหนดให้ ค่าบีโอดีของน้ำที่ออกจากระบบมีค่าเท่ากับ 10 มิลลิกรัมต่อลิตร
 สภาวะอากาศอบอุ่นมีอุณหภูมิเฉลี่ย 25.0 องศาเซลเซียส
 ความลาดเอียงของพื้นที่บ่อเท่ากับ 1%
 ค่าเฉลี่ยการใช้น้ำในชีวิตประจำวันของชุมชนชนบทประมาณ 50 ลิตรต่อคน-วัน
 น้ำเสียที่เกิดขึ้นในแต่ละวันมีค่าประมาณ 80% ของน้ำใช้

ลักษณะของระบบบึงประดิษฐ์ส่วนใหญ่จะมีการขุดสร้างเป็นบ่อหรือร่องแคบและยาว เพื่อให้ให้น้ำเสียที่เข้าระบบมีการไหลแบบแนวหน้าเสียด้านข้างและขึ้นกรองต่างๆ จนถึงทางน้ำออก ในอัตราส่วนความกว้างต่อความยาวของบ่อประมาณ 1 : 10 โดยทำคันดินรอบขอบบ่อให้มีความชัน (สัดส่วนของความสูงต่อความกว้างของคันดิน) เท่ากับ 1 และกำหนดให้มีระยะความสูงของบ่อเพิ่มขึ้น (Free board) ประมาณ 0.3 เมตร เพื่อป้องกันและรองรับปริมาณน้ำเสียที่อาจเพิ่มขึ้นในอนาคตหรือบางช่วงฤดูกาล ทั้งนี้พื้นบ่อควรปรับให้มีความลาดเอียงเท่ากับ 1% เพื่อควบคุมทิศทางการไหลของน้ำที่เข้าระบบให้สามารถไหลไปสู่ทางน้ำออกได้ นอกจากนี้เมื่อมีการขุดบ่อแล้วควรมีการปูวัสดุรองก้นบ่อหรือผนังบ่อ โดยใช้แผ่นวัสดุสังเคราะห์ประเภท HDPE (High Density Polyethylene) ที่มีความหนาประมาณ 1.5 มิลลิเมตรขึ้นไป หรือสามารถใช้ดินเหนียวแทนได้ โดยการบดอัดดินเหนียวรอบพื้นบ่อและผนังบ่อให้มีความหนาไม่น้อยกว่า 0.6 เมตรขึ้นไป เพื่อป้องกันน้ำเสียที่อาจรั่วซึมลงไปปนเปื้อนกับน้ำใต้ดิน

ชั้นดินในระบบบึงประกอบด้วยดินชั้นและวัสดุตัวกรองชนิดต่างๆ ที่ช่วยให้รากพืชสามารถยึดเกาะอยู่ได้ ระบบบึงมีลักษณะแคบและยาว และมีระดับความลึกของน้ำไม่มากนัก ประกอบกับน้ำมีการไหลอย่างช้าๆ ผ่านลำต้นของพืชที่แพร่กระจายอยู่ทั่วระบบจะทำให้เกิดการไหลของน้ำแบบไหลตามกัน (Plug-Flow) ซึ่งจะช่วยป้องกันปัญหาการไหลลัดวงจรของน้ำในระบบได้ ดังแสดงในภาพที่ 4.28

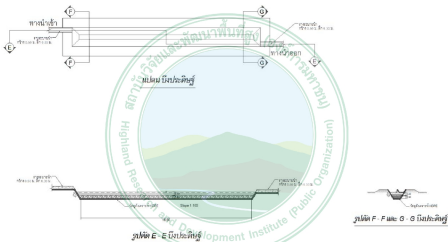


ภาพที่ 4.28 ลักษณะระบบบึงประดิษฐ์ที่น้ำไหลผ่านแล้วขึ้นกรองอย่างอิสระ (Metcalf & Eddy, 2001)

ลักษณะของพืชที่นำมาปลูกในระบบบึงประดิษฐ์ควรเป็นพืชน้ำที่มีลำต้นสูงไล่ตั้งแต่ต้นเหนือน้ำ เช่น ต้นกก รูปฤาษี และพุทธรักษา เนื่องจากทนต่อสภาพอากาศและศัตรูพืช สามารถปรับตัวและทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาวะแวดล้อมได้ดี โดยสามารถปลูกได้ทั้งในพื้นที่ยุ่มน้ำและพื้นที่น้ำท่วม รวมถึงมีประสิทธิภาพสูงเมื่อเทียบกับพืชชนิดอื่น เนื่องจากใบพืชที่อยู่เหนือน้ำสามารถดักเสียงของกษิเจนจากชั้นบรรยากาศไปยังส่วนรากพืชได้ ทำให้ขึ้นกรองในบริเวณที่รากพืชยึดเกาะไม่เกิดสภาพไร้อากาศ นอกจากนี้ยังมีส่วนช่วยในการลดความเร็วลมเพื่อป้องกันการชนวนลอยของตะกอนในน้ำอีกด้วย โดยควรมีระยะห่างหรือความถี่ในการปลูกพืชประมาณ 10 ต้นต่อตารางเมตร สำหรับการปลูกพืชในระบบบึง ควรมีการเก็บเกี่ยวต้น

พืชที่เจริญเติบโตเพิ่มจำนวนขึ้นอย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง เพื่อป้องกันมิให้พืชในระบบมีความหนาแน่นจนเกินไป สำหรับค่าการออกแบบระบบบึงประดิษฐ์สำหรับสามชุมชนดังกล่าวได้แบ่งออกเป็น 5 ขนาด ซึ่งแต่ละขนาดสามารถรองรับปริมาณน้ำเสียที่รวบรวมจากการปล่อยทิ้งน้ำเสียโดยขนาดจำนวนประชากรที่แตกต่างกัน หากแต่ละครัวเรือนตั้งอยู่รวมกันเป็นกลุ่มและมีการสร้างรางระบายน้ำที่สามารถรวบรวมน้ำเสียทั้งหมดไปยังจุดๆ หนึ่ง รวมทั้งชุมชนมีพื้นที่กว้างเพียงพอ จะสามารถสร้างระบบบึงประดิษฐ์ขนาดใหญ่เพียง 1 บ่อ ใช้ร่วมกันทั้งชุมชนได้ แต่หากลักษณะของแต่ละครัวเรือนตั้งอยู่อย่างห่างๆ และกระจัดกระจายกัน หรือรางระบายน้ำทั้งไม่สามารถเชื่อมต่อถึงกันทั้งหมด สามารถเลือกแบ่งสร้างระบบบึงประดิษฐ์เป็นขนาดที่เล็กลงตามขนาดจำนวนประชากรในแต่ละกลุ่มบ้านเรือนได้ ในกรณีของบ้านดอยช้างแม้ว่าส่วนใหญ่บึงที่จะมีคุณสมบัติค่อนข้างผ่านเกณฑ์มาตรฐาน เนื่องจากได้รับการจัดการโดยน้ำในแหล่งต้นน้ำสาธาร แต่ก็ยังได้รับผลกระทบจากน้ำเสียที่ถูกปล่อยทิ้งมาจากรองานแปรรูปผลผลิตกาแฟซึ่งตั้งอยู่ในบริเวณใกล้เคียงกับชุมชน ในที่นี้จึงขอกล่าวถึงระบบบึงประดิษฐ์สำหรับบ้านดอยช้างที่สามารถรองรับน้ำเสียในทางเขตรองแปรรูปผลผลิตกาแฟ หรือในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมีนาคม เนื่องจากเป็นช่วงที่น้ำทิ้งและน้ำล้างต่างๆ ของชุมชนมีความนำเสียและได้รับผลกระทบอย่างมาก ซึ่งลักษณะโครงสร้างของระบบบึงประดิษฐ์และรายละเอียดของระบบบึงประดิษฐ์ได้แสดงด้ในภาพที่ 4.29 และ 4.30 ตามลำดับ





ภาพที่ 4.29 ลักษณะโครงสร้างของระบบบึงประดักน้ำ

4) การออกแบบระบบบ่อบำบัดน้ำเสีย (Stabilization Pond)

ระบบบ่อบำบัดน้ำเสียเป็นระบบบำบัดน้ำเสียที่พึ่งพาอาศัยตามธรรมชาติ และเป็นอีกทางเลือกหนึ่งเพื่อใช้สำหรับการจัดการน้ำเสียในระดับชุมชน เหมาะสำหรับชุมชนบนพื้นที่สูงเนื่องจากเป็นระบบที่ไม่ซับซ้อน สามารถดูแลง่ายและใช้เทคโนโลยีน้อยเช่นเดียวกับระบบบึงประดิษฐ์ ซึ่งในที่นี้ประกอบด้วยบ่อฝั่ม (Facultative Pond) และบ่อหมัก (Maturation Pond) ลักษณะของบ่อฝั่มจะเป็นบ่อตื้นที่มีความลึกประมาณ 1-1.5 เมตร สภาพผิวน้ำจะเยือก้านวยให้ออกซิเจนสามารถส่งผ่านลงไปในน้ำได้เพื่อให้จุลินทรีย์ที่ใช้ ออกซิเจนสามารถเจริญเติบโตและย่อยสลายสารอินทรีย์ รวมยังสามารถฆ่าเชื้อโรคหรือกำจัดโคลอยด์ได้ในน้ำได้ ในขณะที่สภาพด้านล่างกันบ่อจะมีลักษณะไร้อากาศ จะเกิดการย่อยสลายแบบไร้ออกซิเจน สำหรับบ่อหมักซึ่งเป็นบ่อตื้นที่มีความลึกประมาณ 1-1.5 เมตร เช่นเดียวกัน จะใช้สำหรับบ่งรับน้ำที่ออกจากบ่อฝั่มซึ่งผ่านการกำจัดหรือลดสารอินทรีย์ลงแล้ว โดยนิยมใช้เป็นบ่อสุดท้ายสำหรับฆ่าเชื้อโรคในน้ำและปรับสภาพน้ำก่อนปล่อยออกสู่แหล่งน้ำสาธารณะ อย่างไรก็ตามการก่อสร้างบ่อฝั่มและบ่อหมักจะมีประสิทธิภาพสูงสุดในการบำบัดน้ำเสียก็ต่อเมื่อน้ำเสียนั้นได้ผ่านขั้นตอนการบำบัดหรือปรับปรุงสภาพน้ำเบื้องต้นด้วยกระบวนการตกตะกอนและกระบวนการกรองแล้ว สำหรับค่าการออกแบบระบบบ่อบำบัดน้ำเสียได้ถูกนำเสนอออกเป็น 6 ขนาดหลักๆ ตามขนาดของจำนวนประชากรในพื้นที่ ซึ่งระบบแต่ละขนาดจะสามารถรองรับปริมาณน้ำเสียจากการปล่อยน้ำทิ้งโดยจำนวนประชากรที่มีแตกต่างกัน ซึ่งในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะชุมชนบ้านหนองหอยเก่า ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย บ้านขุนกลางเก่า สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ และบ้านดอยช้าง โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี เนื่องจากชุมชนอื่นมีปริมาณน้ำเสียค่อนข้างน้อยมาก น้ำเสียส่วนใหญ่จึงลงไปในดินเกือบทั้งหมด จึงไม่เพียงพอต่อการเดินระบบบำบัดน้ำเสียในระดับชุมชน ดังแสดงในตารางที่ 4.22 ดังนี้

ตารางที่ 4.22 ค่าการออกแบบระบบบ่อบำบัดน้ำเสีย

กรณีสร้าง 1 ระบบสำหรับรองรับน้ำเสียทั้งหมดที่เกิดขึ้นชุมชน			
ค่าการออกแบบ	พื้นที่ชุมชน		
	บ้านหนองหอยเก่า	บ้านขุนกลางเก่า	บ้านดอยช้าง
จำนวนประชากรที่รองรับ (คน)	1,107	1,973	3,471
ปริมาณน้ำเสีย (ลูกบาศก์เมตร/วัน)	44.28	78.92	138.84
ค่าบีโอดี (มีออกซิเจนละลาย)	119.31	67.12	327.00
ระยะเวลากักเก็บน้ำรวม (วัน)	6.2	3.4	19.8
ขนาดของบ่อฝั่ม			
ปริมาตรของบ่อ (ลูกบาศก์เมตร)	144.62	144.62	1,505.72
ความกว้างของบ่อ (เมตร)	8.0	8.0	20.0
ความยาวของบ่อ (เมตร)	20.0	20.0	60.0
ความลึกของบ่อ (เมตร)	1.8	1.8	1.8
ความสูงของน้ำ (เมตร)	1.5	1.5	1.5
ระยะเวลากักเก็บน้ำในบ่อฝั่ม (วัน)	3.3	1.8	10.8

ตารางที่ 4.22 ค่าการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย (ต่อ)

กรณีสร้าง 1 ระบบสำหรับรองรับน้ำเสียทั้งหมดที่เกิดขึ้นชุมชน			
ค่าการออกแบบ	พื้นที่ชุมชน		
	บ้านหนองหมอนแก้ว	บ้านขุนกลางแก้ว	บ้านคุดยั้ง
ขนาดของบ่อ			
ปริมาตรของบ่อ (ลูกบาศก์เมตร)	127.74	127.74	1,244.70
ความกว้างของบ่อ (เมตร)	8.0	8.0	20.0
ความยาวของบ่อ (เมตร)	20.0	20.0	60.0
ความลึกของบ่อ (เมตร)	1.5	1.5	1.5
ความสูงของน้ำ (เมตร)	1.2	1.2	1.2
ระยะเวลาที่กักเก็บน้ำในบ่อ (วัน)	2.9	1.6	9.0
พ่อน้ำเข้า/พ่อน้ำออกวางหรือท่อระบายน้ำจากบ่อส่งไปยังบ่อถัดไป			
ความกว้างหรือเส้นผ่านศูนย์กลาง	≥300	≥300	≥300
ระดับความสูงจากพื้นบ่อ (เมตร)	1.5	1.5	1.5
กรณีแบ่งสร้างเป็น 2 ระบบย่อย			
ค่าการออกแบบ	พื้นที่ชุมชน		
	บ้านหนองหมอนแก้ว	บ้านขุนกลางแก้ว	บ้านคุดยั้ง
จำนวนประชากรที่รองรับ (คน)	554	987	1,736
ปริมาณน้ำเสีย (ลูกบาศก์เมตรต่อวัน)	22.14	39.46	69.42
ค่าบีโอดี (มิลลิกรัมต่อลิตร)	119.31	67.12	327.00
ระยะเวลาที่กักเก็บน้ำในบ่อ (วัน)	4.2	2.4	19.2
ขนาดของบ่อ			
ปริมาตรของบ่อ (ลูกบาศก์เมตร)	45.90	45.90	665.10
ความกว้างของบ่อ (เมตร)	5.0	5.0	15.0
ความยาวของบ่อ (เมตร)	15.0	15.0	45.0
ความลึกของบ่อ (เมตร)	1.5	1.5	1.5
ความสูงของน้ำ (เมตร)	1.2	1.2	1.2
ระยะเวลาที่กักเก็บน้ำในบ่อ (วัน)	2.1	1.2	9.6
ขนาดของบ่อ			
ปริมาตรของบ่อ (ลูกบาศก์เมตร)	45.90	45.90	665.10
ความกว้างของบ่อ (เมตร)	5.0	5.0	15.0
ความยาวของบ่อ (เมตร)	15.0	15.0	45.0
ความลึกของบ่อ (เมตร)	1.5	1.5	1.5
ความสูงของน้ำ (เมตร)	1.2	1.2	1.2
ระยะเวลาที่กักเก็บน้ำในบ่อ (วัน)	2.1	1.2	9.6
พ่อน้ำเข้า/พ่อน้ำออกวางหรือท่อระบายน้ำจากบ่อส่งไปยังบ่อถัดไป			
ความกว้างหรือเส้นผ่านศูนย์กลาง	≥300	≥300	≥300
ระดับความสูงจากพื้นบ่อ (เมตร)	1.2	1.2	1.2

ตารางที่ 4.22 ค่าการออกแบบระบบบำบัดป๊อป๊อ (ต่อ)

กรณีแบ่งสร้างเป็น 3 ระบบย่อย			
ค่าการออกแบบ	พื้นที่ชุมชน		
	บ้านหนองหมอนก่า	บ้านขุนกลางเก่า	บ้านคอยช้าง
จำนวนประชากรที่รองรับ (คน)	369	658	1,157
ปริมาณน้ำเสีย (ลูกบาศก์เมตรต่อวัน)	14.76	26.31	46.28
ค่าบีโอดี (เมื่อสิกรวมต่อลิตร)	119.31	67.12	327.00
ระยะเวลากักเก็บน้ำรวม (วัน)	3.2	1.8	16.4
ขนาดของบ่อฝึ้ง			
ปริมาตรของบ่อ (ลูกบาศก์เมตร)	23.58	23.58	379.98
ความกว้างของบ่อ (เมตร)	4.0	4.0	12.0
ความยาวของบ่อ (เมตร)	12.0	12.0	34.0
ความลึกของบ่อ (เมตร)	1.5	1.5	1.5
ความสูงของน้ำ (เมตร)	1.2	1.2	1.2
ระยะเวลากักเก็บน้ำในบ่อฝึ้ง (วัน)	1.6	0.9	8.2
ขนาดของบ่อขั้ว			
ปริมาตรของบ่อ (ลูกบาศก์เมตร)	23.58	23.58	379.98
ความกว้างของบ่อ (เมตร)	4.0	4.0	12.0
ความยาวของบ่อ (เมตร)	12.0	12.0	34.0
ความลึกของบ่อ (เมตร)	1.5	1.5	1.5
ความสูงของน้ำ (เมตร)	1.2	1.2	1.2
ระยะเวลากักเก็บน้ำในบ่อขั้ว (วัน)	1.6	8.2	8.2
พ่อน้ำเข้า/พ่อน้ำออก/วางหรือท่อระบายน้ำจากบ่อฝึ้งไปยังบ่อขั้ว			
ความกว้างหรือเส้นผ่านศูนย์กลาง	≥300	≥300	≥300
ระดับความสูงจากพื้นบ่อ (เมตร)	1.2	1.2	1.2
กรณีแบ่งสร้างเป็น 4 ระบบย่อย			
ค่าการออกแบบ	พื้นที่ชุมชน		
	บ้านหนองหมอนก่า	บ้านขุนกลางเก่า	บ้านคอยช้าง
จำนวนประชากรที่รองรับ (คน)	277	495	868
ปริมาณน้ำเสีย (ลูกบาศก์เมตรต่อวัน)	11.07	19.73	34.71
ค่าบีโอดี (เมื่อสิกรวมต่อลิตร)	119.31	67.12	327.00
ระยะเวลากักเก็บน้ำรวม (วัน)	3.4	2.0	15.2
ขนาดของบ่อฝึ้ง			
ปริมาตรของบ่อ (ลูกบาศก์เมตร)	19.02	19.02	265.50
ความกว้างของบ่อ (เมตร)	4.0	4.0	10.0
ความยาวของบ่อ (เมตร)	10.0	10.0	30.0
ความลึกของบ่อ (เมตร)	1.5	1.5	1.5
ความสูงของน้ำ (เมตร)	1.2	1.2	1.2
ระยะเวลากักเก็บน้ำในบ่อฝึ้ง (วัน)	1.7	1.0	7.6

ตารางที่ 4.22 ค่าการออกแบบระบบบำบัดป๊อป๊อ (ต่อ)

กรณีแบ่งร้ำเป็น 4 ระบบย่อย			
ค่าการออกแบบ	พื้นที่ชุมชน		
	บ้านหนองหมอนก้า	บ้านขุนกลางก้า	บ้านคอสช้าง
ขนาดของบ่อป๊อ			
ปริมาตรของบ่อ (ลูกบาศก์เมตร)	19.02	19.02	265.50
ความกว้างของบ่อ (เมตร)	4.0	4.0	10.0
ความยาวของบ่อ (เมตร)	10.0	10.0	30.0
ความลึกของบ่อ (เมตร)	1.5	1.5	1.5
ความสูงของน้ำ (เมตร)	1.2	1.2	1.2
ระยะเวลาที่กักเก็บน้ำในบ่อป๊อ (วัน)	1.7	1.0	7.6
พ่อน้ำเข้า/พ่อน้ำออก/วางหรือระบายน้ำจากบ่อป๊อไปยังบ่อป๊อ			
ความกว้างหรือเส้นผ่านศูนย์กลาง	≥300	≥300	≥300
ระดับความสูงจากพื้นบ่อ (เมตร)	1.2	1.2	1.2
กรณีแบ่งร้ำเป็น 5 ระบบย่อย			
ค่าการออกแบบ	พื้นที่ชุมชน		
	บ้านหนองหมอนก้า	บ้านขุนกลางก้า	บ้านคอสช้าง
จำนวนประชากรที่ร้อ (คน)	221	395	694
ปริมาณน้ำป๊อ (ลูกบาศก์เมตรต่อวัน)	8.86	15.78	27.77
ค่าบีโอดี (บีโอดีกรัมต่อลิตร)	119.31	67.12	327.00
ระยะเวลาที่กักเก็บน้ำรวม (วัน)	4.2	1.2	15.0
ขนาดของบ่อป๊อ			
ปริมาตรของบ่อ (ลูกบาศก์เมตร)	19.02	9.54	207.18
ความกว้างของบ่อ (เมตร)	4.0	3.0	9.0
ความยาวของบ่อ (เมตร)	10.0	10.0	27.0
ความลึกของบ่อ (เมตร)	1.5	1.5	1.5
ความสูงของน้ำ (เมตร)	1.2	1.2	1.2
ระยะเวลาที่กักเก็บน้ำในบ่อป๊อ (วัน)	2.1	0.6	7.5
ขนาดของบ่อป๊อ			
ปริมาตรของบ่อ (ลูกบาศก์เมตร)	19.02	9.54	207.18
ความกว้างของบ่อ (เมตร)	4.0	3.0	9.0
ความยาวของบ่อ (เมตร)	10.0	10.0	27.0
ความลึกของบ่อ (เมตร)	1.5	1.5	1.5
ความสูงของน้ำ (เมตร)	1.2	1.2	1.2
ระยะเวลาที่กักเก็บน้ำในบ่อป๊อ (วัน)	2.1	0.6	7.5
พ่อน้ำเข้า/พ่อน้ำออก/วางหรือระบายน้ำจากบ่อป๊อไปยังบ่อป๊อ			
ความกว้างหรือเส้นผ่านศูนย์กลาง	≥300	≥300	≥300
ระดับความสูงจากพื้นบ่อ (เมตร)	1.2	1.2	1.2

ตารางที่ 4.22 ค่าการออกแบบระบบบ่อบำบัดเสีย (ต่อ)

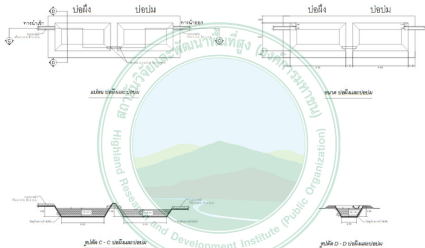
การคำนวณระบบ 6 ระบบย่อย			
ค่าการออกแบบ	พื้นที่ชุมชน		
	บ้านหนองหมอนก้า	บ้านขุนกลางเก่า	บ้านค้อยช้าง
จำนวนประชากรที่รองรับ (คน)	185	329	579
ปริมาณน้ำเสีย (ลูกบาศก์เมตรต่อวัน)	7.38	13.15	23.14
ค่าบีโอดี (มิลลิกรัมต่อลิตร)	119.31	67.12	327.00
ระยะเวลาพักเก็บน้ำรวม (วัน)	4.0	1.2	16.4
ขนาดของบ่อฝัง			
ปริมาตรของบ่อ (ลูกบาศก์เมตร)	14.46	7.38	190.62
ความกว้างของบ่อ (เมตร)	4.0	3.0	9.0
ความยาวของบ่อ (เมตร)	8.0	8.0	25.0
ความลึกของบ่อ (เมตร)	1.5	1.5	1.5
ความสูงของน้ำ (เมตร)	1.2	1.2	1.2
ระยะเวลากักเก็บน้ำในบ่อฝัง (วัน)	2.0	0.6	8.2
ขนาดของบ่อบ่ม			
ปริมาตรของบ่อ (ลูกบาศก์เมตร)	14.46	7.38	190.62
ความกว้างของบ่อ (เมตร)	4.0	3.0	9.0
ความยาวของบ่อ (เมตร)	8.0	8.0	25.0
ความลึกของบ่อ (เมตร)	1.5	1.5	1.5
ความสูงของน้ำ (เมตร)	1.2	1.2	1.2
ระยะเวลากักเก็บน้ำในบ่อบ่ม (วัน)	2.0	0.6	8.2
พื่อน้ำเข้า/พื่อน้ำออก/รางหรือท่อระบายน้ำจากบ่อฝังไปยังบ่อบ่มน้ำ			
ความกว้างหรือเส้นผ่านศูนย์กลาง	≥300	≥300	≥300
ระดับความสูงจากพื้นบ่อ (เมตร)	1.2	1.2	1.2

หมายเหตุ : กำหนดให้ สภาะจากท่อระบายน้ำมีอุณหภูมิเฉลี่ย 25.0 องศาเซลเซียส
 ค่าเฉลี่ยการใช้น้ำในชีวิตประจำวันของชุมชนชนบทประมาณ 50 ลิตรต่อคน-วัน
 น้ำเสียที่เกิดขึ้นในแต่ละวันมีค่าประมาณ 80% ของน้ำใช้

ลักษณะของบ่อฝังและบ่อบ่มจะมีสัดส่วนของความกว้างต่อความยาวของบ่อเท่ากับ 2:3 : 1 และมีระยะเผื่อความสูงของบ่อ (Free board) ประมาณ 0.3 เมตร เพื่อรองรับปริมาณน้ำเสียที่อาจเพิ่มขึ้นในฤดูน้ำหลากหรือจากการใช้น้ำเพื่อเพิ่มพื้นที่ของประชากรในอนาคต โดยควรมีการปูวัสดุรองพื้นบ่อโดยใช้แผ่นวัสดุสังเคราะห์ประเภท HDPE (High Density Polyethylene) ที่มีความหนาประมาณ 1.5 มิลลิเมตร ขึ้นไป หรือดินเหนียวบดอัดให้มีความหนาไม่น้อยกว่า 0.6 เมตร ขึ้นไปรอบขอบบ่อและพื้นบ่อเพื่อป้องกันน้ำเสียที่อาจรั่วซึมลงไปกับดินกับน้ำใต้ดิน นอกจากนี้มีการทำคันดินรอบขอบบ่อให้มีความกว้าง 1 เมตร และมีความชันเท่ากับ 1 : 2 ซึ่งระหว่างบ่อฝังและบ่อบ่มจะใช้คันดินร่วมกัน โดยติดตั้งรางหรือท่อระบายน้ำซึ่งมีความชันเท่ากับ 1 : 200 เพื่อระบายน้ำจากบ่อฝังไปยังบ่อบ่ม

สำหรับค่าการออกแบบระบบบำบัดเสียสำหรับชุมชนดังกล่าวได้แบ่งออกเป็น 6 ขนาดหลักๆ ซึ่งแต่ละขนาดสามารถรองรับปริมาณน้ำเสียที่รวบรวมจากการปล่อยทิ้งน้ำเสียโดยขนาดจำนวนประชากรที่แตกต่างกัน หากแต่ละครัวเรือนตั้งอยู่รวมกันเป็นกลุ่มและมีการสร้างรางระบายน้ำที่สามารถรวบรวมน้ำเสียทั้งหมดไปยังจุดหนึ่ง รวมทั้งชุมชนมีพื้นที่กว้างขวางเพียงพอ จะสามารถสร้างระบบบำบัดเสียขนาดใหญ่มากเพียง 1 ระบบเพื่อใช้ร่วมกันทั้งชุมชนได้ แต่หากลักษณะของแต่ละครัวเรือนที่อยู่อย่างต่างๆ และกระจายกัน หรือรางระบายน้ำที่ไม่สามารถเชื่อมต่อถึงกันทั้งหมด สามารถเลือกแบ่งสร้างระบบบำบัดเสียเป็นขนาดที่เล็กลงตามขนาดจำนวนประชากรในแต่ละกลุ่มบ้านเรือนได้ ในกรณีของบ้านคลองช้าง แม้ว่าส่วนใหญ่บ้านจะมีคุณสมบัติค่อนข้างผ่านเกณฑ์มาตรฐาน เนื่องจากการเลี้ยงขังโดยน้ำในแหล่งต้นน้ำอาหาร แต่ก็ยังได้รับผลกระทบจากน้ำเสียที่ถูกปล่อยทิ้งมาจากโรงงานแปรรูปผลผลิตกาแฟซึ่งตั้งอยู่ในบริเวณใกล้เคียงกับชุมชน ในที่นี้จึงขอกล่าวถึงระบบบำบัดเสียสำหรับบ้านคลองช้างที่สามารถรองรับน้ำเสียในช่วงฤดูการแปรรูปผลผลิตกาแฟ หรือในช่วงที่สวนพฤกษศาสตร์มีนิคม เนื่องจากเป็นช่วงที่น้ำทิ้งและแหล่งน้ำต่างๆของชุมชนมีความเป่าเสียและได้รับผลกระทบอย่างมาก

ลักษณะทางชลศาสตร์ของระบบปล่อยเป็นแบบผสมผสาน (Arbitrary Flow) โดยไม่มีการใช้เครื่องจักรกลใดๆตามส่วนระหว่างจุดหรือกับสารอาหาร การกวนผสมจะเกิดจากแรงลมและการหมุนวนของน้ำตามธรรมชาติ บริเวณก้นบ่อซึ่งไม่มีออกซิเจนละลายอยู่จะเกิดการย่อยสลายแบบไร้อากาศของตะกอนน้ำเสีย สิ่งที่เหลือจากการย่อยสลายจะสะสมอยู่ที่ก้นบ่อ ซึ่งถ้ามีปริมาณมากต้องมีการขุดลอกหรือสูบลอกไปทิ้งเป็นครั้งคราวขึ้นอยู่กับชนิดของน้ำเสีย โดยส่วนใหญ่จะมีการขุดลอกทุกๆ 10-15 ปีสำหรับการเลี้ยงน้ำเสียชุมชน นอกจากนี้อาจเกิดจากกระบวนการหมักบริเวณก้นบ่อจะปล่อยก๊าซขึ้นมาและถูกปล่อยสลายหรือปรับสภาพกับสิ่งแวดล้อม โดยใช้ออกซิเจนที่อยู่ในบริเวณน้ำช่วยออกการสังเคราะห์แสง แม้ว่าระบบบำบัดเสียจะเป็นระบบที่ใช้พื้นที่ในการก่อสร้างค่อนข้างมาก แต่สามารถควบคุมการทำงานได้ง่าย อีกทั้งสามารถรองรับปริมาณน้ำเสียที่อาจเพิ่มขึ้นในอนาคตได้ ซึ่งลักษณะโครงสร้างของระบบบำบัดเสียที่ได้แสดงดังในภาพที่ 4.31



ภาพที่ 4.33 ลักษณะโครงสร้างของระบบบำบัดเสีย

จากการสำรวจข้อมูลน้ำเสียของแต่ละพื้นที่ชุมชน ได้แก่ บ้านหนองหอยเก่า ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย บ้านป่าเกี๊ยะน้อย ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่แลบ บ้านขุนกลางเก่า สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ บ้านคอยช้าง โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี บ้านชอบดั่งและบ้านอแล สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง จึงเสนอแนวทางการจัดการน้ำเสียของชุมชนบนพื้นที่สูงทั้งในระดับครัวเรือนและในระดับชุมชนของแต่ละพื้นที่ ดังแสดงในตารางที่ 4.23

ตารางที่ 4.23 สรุปแนวทางการจัดการน้ำเสียของแต่ละพื้นที่ชุมชน

พื้นที่ชุมชน	ครัวเรือน		ชุมชน	
	ถังดักไขมัน	ถังกรอง	ระบบบึงประดิษฐ์	ระบบบ่อปรับเสถียร
1. บ้านหนองหอยเก่า ศูนย์ฯ หนองหอย	✓	✓	✓	✓
2. บ้านป่าเกี๊ยะน้อย ศูนย์ฯ แม่แลบ	✓	✓		-
3. บ้านขุนกลางเก่า สถานีฯ อินทนนท์	✓	✓	✓	✓
4. บ้านคอยช้าง โครงการฯ วาวี	✓	✓	✓	✓
5. บ้านชอบดั่ง สถานีฯ อ่างขาง	✓	✓	-	-
6. บ้านอแล สถานีฯ อ่างขาง	✓	✓	-	-

4.3 ผลการศึกษาแนวทางปรับปรุงการบริหารจัดการน้ำเสียและขยะมูลฝอยของชุมชนบนพื้นที่สูงโดยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน

เพื่อให้สมาชิกในชุมชนได้มีส่วนร่วมและมีบทบาทในการพัฒนาพื้นที่ของตนเอง จึงได้จัดฝึกอบรมและประชาสัมพันธ์ความรู้ด้านการจัดการขยะและน้ำเสียของชุมชนเพื่อแก้ปัญหาและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมบนพื้นที่สูง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างความเข้าใจถึงสภาพปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมและผลกระทบให้กับประชาชนบนพื้นที่สูง ตลอดจนการดำเนินการตระหนักถึงสถานการณ์ของขยะมูลฝอยและน้ำเสียที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน รวมถึงความสำคัญของการหาแนวทางหรือวิธีการจัดการของเสียที่เกิดขึ้นในชุมชน เพื่อไม่ให้เกิดผลกระทบต่อด้านอื่นๆ เช่น สุขภาพอนามัย สภาพความเป็นอยู่ของคนในชุมชน และทัศนียภาพหรือภาพลักษณ์ของชุมชน ดังแสดงในภาพที่ 4.32



(1) การจัดประชุมชี้แจงโครงการ



(2) การอบรมความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมให้กับชุมชน

ภาพที่ 4.32 การจัดประชุมชี้แจงโครงการและอบรมความรู้เกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อม

นอกจากการศึกษาดูงานเชิงปฏิบัติ การดำเนินการด้านการจัดการน้ำเสียและขยะมูลฝอยชุมชนบนพื้นที่สูงแล้ว การประชุมหารือกับชุมชนเพื่อร่วมกันหาแนวทางในการดำเนินงานก็เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญ เพื่อให้ทราบถึงสภาพปัญหาของแต่ละพื้นที่ และเพื่อให้สมาชิกในชุมชนได้มีส่วนร่วมและมีบทบาทในการพัฒนาพื้นที่ของตนเอง (ภาพที่ 4.33) โดยผลที่คาดว่าจะได้รับจากการดำเนินงานมีดังนี้

1) ประชาชนในชุมชนบนพื้นที่สูงเกิดความตระหนักและความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาหรือผลกระทบของน้ำเสียต่อชุมชนและสิ่งแวดล้อม และความสำคัญของการจัดการน้ำเสียชุมชน

2) ประชาชนในชุมชนบนพื้นที่สูงได้รับการอบรมความรู้เกี่ยวกับผลกระทบที่เกิดขึ้นจากขยะมูลฝอย ทำให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาและผลกระทบของขยะมูลฝอยต่อสุขภาพอนามัยของคนในชุมชน สิ่งแวดล้อมและทัศนียภาพของชุมชน รวมถึงมีความเข้าใจถึงความจำเป็นของการจัดการขยะมูลฝอยอย่างถูกสุขลักษณะ

3) แต่ละชุมชนมีกลุ่มชุมชนรักษาสีงแวดล้อม โดยสมาชิกในชุมชนมีส่วนร่วมและบทบาทในการจัดการสิ่งแวดล้อมในชุมชนของตนเอง รวมถึงร่วมกันหาแนวทางในการจัดการน้ำเสียและขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในชุมชนอย่างเหมาะสม เพื่อป้องกันปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมและผลกระทบด้านอื่นๆที่เกี่ยวข้อง



ภาพที่ 4.33 การหารือเพื่อจัดตั้งกลุ่มชุมชนรักษาสีงแวดล้อม

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย

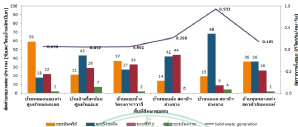
5.1 การศึกษาสถานการณ์ สาเหตุ การบริหารจัดการปัญหาขยะมูลฝอย และน้ำเสียของชุมชนบนพื้นที่สูง

จากสำรวจสถานการณ์สิ่งแวดล้อมทั้งขยะมูลฝอยและน้ำเสีย รวมทั้งการจัดการสิ่งแวดล้อมของชุมชนบนพื้นที่สูงโดยการสัมภาษณ์จากตัวแทนของกลุ่มคนที่ประกอบอาชีพหลักๆ ในชุมชนเป้าหมาย ได้แก่ บ้านหนองหอยเก่า ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย บ้านขุนกลางเก่า สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ บ้านป่าเกี๊ยะน้อย ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สละ บ้านชอบดั่งและบ้านนอแล สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง และบ้านดอยช้าง โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงห้วย โดยผลการสัมภาษณ์พบว่าแต่ละชุมชนมีการจัดการขยะและน้ำเสียยังไม่ถูกสุขลักษณะเท่าที่ควร สำหรับด้านการจัดการน้ำเสียพบว่าทุกพื้นที่ยังไม่มีกรจัดการน้ำเสียภายในครัวเรือน ขาดการประชาสัมพันธ์และให้ความรู้ด้านการจัดการน้ำเสียที่ถูกต้อง

นอกจากนี้ได้ทำการเก็บตัวอย่างขยะและน้ำเสียภายในชุมชนเพื่อวิเคราะห์ปริมาณและคุณสมบัติเบื้องต้น เพื่อใช้เป็นข้อมูลพิจารณาวิธีการหลักที่เป็นสาเหตุของปัญหาสิ่งแวดล้อมในชุมชน พร้อมหาแนวทางแก้ไข โดยได้มีการจัดประชุมร่วมกันกับสมาชิกในชุมชนเพื่อประชาสัมพันธ์ความรู้เกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมและผลกระทบด้านต่างๆ รวมถึงหารือและเสนอแนวทางการจัดการขยะและน้ำเสียที่เหมาะสมกับชุมชนพื้นที่สูง เพื่อให้สมาชิกในชุมชนได้มีบทบาทและส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรมด้านการพัฒนาปรับปรุงสิ่งแวดล้อมของชุมชนต่อไป

ขยะมูลฝอย

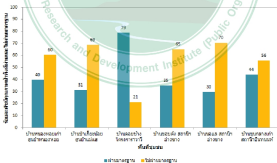
จากผลสำรวจวิเคราะห์หาอัตราการทิ้งขยะและสัดส่วนองค์ประกอบของขยะมูลฝอยด้วยวิธีการแบ่งสี่ (Quartering) ในแต่ละพื้นที่ชุมชนพบว่าบ้านนอแล สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง มีอัตราการทิ้งขยะต่อคนต่อวันในปริมาณสูงที่สุดคือ 0.933 กิโลกรัม/คน/วัน รองลงมาคือ บ้านชอบดั่ง สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง บ้านขุนกลางเก่า สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ บ้านหนองหอยเก่า ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย บ้านดอยช้าง โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงห้วย และบ้านป่าเกี๊ยะน้อย ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สละ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.268, 0.185, 0.070, 0.061 และ 0.052 กิโลกรัม/คน/วัน ตามลำดับ โดยประเภทของขยะที่พบมากที่สุดเป็นบ้านนอแลและบ้านป่าเกี๊ยะน้อยคือ ขยะรีไซเคิล ซึ่งอาจเกิดจากการขาดความรู้ ประสบการณ์ และขาดการสนับสนุนสำหรับแนวทางการจัดการหรือลดปริมาณขยะประเภทนี้ เช่น ชุมชนที่อยู่บนพื้นที่สูงมีขาดการส่งเสริมในด้านการคัดคองขยะไว้บชี้อ่อนแอจากภายนอก เนื่องจากระยะทางและความไม่สะดวกในการเข้ามาในพื้นที่ชุมชน ทำให้ชุมชนเลือกที่จะกำจัดขยะรีไซเคิลที่มีคิวย่อยโดยการนำไปทิ้งยังหลุมฝังกลบขยะหรือพื้นที่ป่า รวมถึงการเผาขยะในพื้นที่สูงมีผลกระทบการรวบรวมเพื่อจำหน่าย เป็นต้น ในขณะที่บ้านหนองหอยเก่า และบ้านดอยช้างพบปริมาณของขยะอินทรีย์มากที่สุด สำหรับบ้านขุนกลางเก่าพบว่ามีส่วนของขยะอินทรีย์และขยะรีไซเคิลมากที่สุดโดยปริมาณที่ต่างกัน และชุมชนบ้านชอบดั่งพบว่ามีขยะทั่วไปในปริมาณสูงที่สุด ดังแสดงในภาพที่ 5.1



ภาพที่ 5.1 ผลการวิเคราะห์สัดส่วนขยะมูลฝอยประเภทต่างๆ ของแต่ละพื้นที่ชุมชน

5.1.1 บ้านเดี่ยว

สำหรับการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทิ้งจากการสูบน้ำด้วยยางน้ำเสียในและพื้นที่ชุมชนรวมทั้งสิ้น 405 ตัวอย่าง โดยนำไปวิเคราะห์หาคุณสมบัติทางเคมี ชีวภาพ และกายภาพของน้ำเสีย จากผลสำรวจพบว่า ชุมชนที่มีตัวอย่างน้ำเสียไม่มาตรฐานมากที่สุดคือ ชุมชนบ้านนอแล สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง โดยวิเคราะห์จากดัชนีคุณภาพน้ำทิ้งที่เป็นร้อยละ 70 รองลงมาได้แก่ บ้านป่าเกี๊ยะน้อย ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สอย บ้านขอบด้ง สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ บ้านหนองหอยเก่า ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย บ้านขุนกลางเก่า สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ และบ้านเคอข้าง โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี โดยมีดัชนีคุณภาพน้ำทิ้งที่ไม่ผ่านมาตรฐานคิดเป็นร้อยละ 69, 65, 60, 56 และ 21 ตามลำดับ ดังแสดงในภาพที่ 5.2



ภาพที่ 5.2 ร้อยละดัชนีคุณภาพน้ำทิ้งที่ผ่านและไม่ผ่านมาตรฐานของแต่ละพื้นที่ชุมชน

ทั้งนี้เนื่องจากชุมชนบ้านนอแล บ้านชอบดั่ง และบ้านป่าเกี๊ยะน้อยมีปริมาณน้ำเสียน้อย ซึ่งส่วนหนึ่งเกิดจากลักษณะของร่องระบายน้ำในชุมชนดังกล่าวเกือบทุกบริเวณมีลักษณะเป็นร่องหิน ทำให้น้ำที่ไหลหรือน้ำเสียบางส่วนสามารถซึมลงสู่ชั้นดินได้ และส่งผลให้ความเข้มข้นของคิซิคิคุณภาพน้ำต่างๆ ซึ่งได้แก่ ค่าบีโอดี ความเข้มข้นของไนโตรเจนและฟอสเฟต ความเข้มข้นของฟิโคลโคลิฟอร์ม และปริมาณของแมงเขี้ยวน้อยมีความเข้มข้นสูงและมีค่าที่เกินมาตรฐานมาก ในขณะที่ตัวกันชุมชนบ้านหนองหยกและบ้านขุนกลางเก่า แม้ว่าร่องระบายน้ำในชุมชนดังกล่าวส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นร่องแบบคอนกรีต และมีปริมาณน้ำที่ซึมร่วมกับแหล่งน้ำธรรมชาติค่อนข้างมาก อย่างไรก็ตามยังพบว่ามีส่วนของคิซิคิคุณภาพน้ำที่ไม่ผ่านมาตรฐานโดยรวมแล้วมีค่ามากเช่นกัน เนื่องจากทั้งสองพื้นที่ชุมชนดังกล่าวตั้งอยู่ใกล้บริเวณแหล่งท่องเที่ยวสำคัญซึ่งประกอบด้วยร้านอาหารและที่พักสำหรับนักท่องเที่ยวจำนวนมาก รวมถึงแหล่งท่องเที่ยวและจุดชมทัศนียภาพต่างๆ เมื่อมีจำนวนคนที่เข้ามาในพื้นที่เพิ่มขึ้นจะส่งผลให้มีอัตราการเกิดน้ำเสียมากขึ้นตามไปด้วย นอกจากนี้เกิดจากการที่เศษอาหารลงในร่องระบายน้ำเป็นประปราย และน้ำที่ส่วนใหญ่ไม่ได้ผ่านกระบวนการกรองเอาตะกอนออกหรือการบำบัดขั้นต้นก่อนปล่อยลงสู่สาธารณะ จึงทำให้คิซิคิคุณภาพน้ำที่ไม่ผ่านมาตรฐานของชุมชนดังกล่าวมีค่าค่อนข้างสูง สำหรับชุมชนบ้านดอยช้างพบว่าคิซิคิคุณภาพน้ำที่ไม่ผ่านมาตรฐานโดยรวมค่อนข้างน้อย แหล่งน้ำส่วนใหญ่มีความสะอาดเนื่องจากอยู่ใกล้บริเวณแหล่งต้นน้ำลำธาร น้ำเสียที่เกิดขึ้นจึงถูกเจือจางด้วยน้ำธรรมชาติปริมาณมาก แต่อย่างไรก็ตามในช่วงเดือนพฤศจิกายนนี้เห็นมีน้ำท่วมซึ่งเป็นฤดูกาลแปรปรวนผลผลิตกาแฟ ข้างเคียงจากโรงงานแปรรูปผลผลิตกาแฟตั้งอยู่ในบริเวณใกล้เคียงหมู่บ้านจึงมีค่าบีโอดีสูงจะถูกปล่อยทิ้งไหลรวมกับแหล่งน้ำธรรมชาติ ทำให้น้ำในร่องระบายน้ำและแหล่งน้ำต่างๆ มีค่าการปนเปื้อน

5.2 การออกแบบระบบการจัดการขยะมูลฝอยและน้ำเสียที่เหมาะสมกับสภาพภูมิสังคมและพื้นที่

5.2.1 แนวทางการจัดการขยะมูลฝอย

จากการสำรวจข้อมูลขยะมูลฝอยของแต่ละพื้นที่ชุมชนได้วิเคราะห์หาแนวทางการจัดการขยะมูลฝอยของชุมชนบนพื้นที่สูงทั้งในระดับครัวเรือนและระดับชุมชน ให้ความสำคัญเหมาะสมกับสภาพความเป็นอยู่และมีวิถีชีวิตของสมาชิกในแต่ละชุมชน โดยพิจารณาจากข้อมูลอัตราการทิ้งขยะของครัวเรือนและสัดส่วนองค์ประกอบขยะ

สำหรับการจัดการขยะในระดับครัวเรือน ทุกชุมชนควรเริ่มจากการคัดแยกขยะ ณ แหล่งกำเนิด โดยแบ่งออกเป็น 4 ประเภทหลัก ได้แก่ ขยะอินทรีย์ ขยะรีไซเคิล ขยะอันตราย และขยะทั่วไป ซึ่งจะทำได้เกิดความสะดวกต่อการนำไปจัดการได้อย่างถูกวิธีและเหมาะสมกับประเภทของขยะนั้นๆ โดยเริ่มจากการจัดการประเภทขยะที่มีสัดส่วนปริมาณมากที่สุดไปจนถึงประเภทขยะที่มีปริมาณน้อยที่สุด ทั้งนี้จึงได้เสนอแนวทางในการจัดการขยะแต่ละประเภทซึ่งสามารถนำไปใช้ได้กับทุกชุมชนดังนี้

- 1) ขยะอินทรีย์ประเภทอาหารและผักผลไม้ สามารถนำไปใช้เลี้ยงสัตว์ได้ทั้งในระดับครัวเรือนและชุมชน โดยขยะอินทรีย์ส่วนที่เหลือสามารถรวบรวมและนำไปผลิตเป็นปุ๋ยหมักร่วมกับวัสดุธรรมชาติในชุมชนได้ เช่น การหมักปุ๋ยจากขยะอินทรีย์ร่วมกับมูลสัตว์ เป็นต้น
- 2) ขยะรีไซเคิล สามารถคัดแยกแล้วรวบรวมไปยังจุดรวบรวมขยะของชุมชน เพื่อนำขยะที่ยังสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หรือการจำหน่ายต่อไป
- 3) ขยะอันตราย สามารถรวบรวมไปยังจุดรวบรวมขยะของชุมชนเพื่อรอการนำไปกำจัดโดยหน่วยงานที่เป็นผู้รับผิดชอบ

4) ขยะทั่วไป เป็นขยะส่วนที่เหลือซึ่งไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ ควรนำไปจัดการโดยใช้หลุมฝังกลบขยะที่ถูกต้องลักษณะ (Sanitary Landfills) เนื่องจากสามารถกำจัดขยะมูลฝอยได้ด้วยกลไกการย่อยสลายตามธรรมชาติ และมีความเหมาะสมกับชุมชนบนพื้นที่สูงที่มีข้อจำกัดในการใช้เทคโนโลยีอื่นๆ ซึ่งจากการสำรวจพื้นที่ชุมชนพบว่าในแต่ละชุมชนมีการสร้างหลุมฝังกลบขยะแล้ว แต่ยังมีก่นำขยะที่ยังผ่านการคัดแยกมาทิ้งภายในหลุมฝังกลบ รวมถึงมีการลดปริมาณขยะโดยการเผาขยะในบริเวณหลุมฝังกลบซึ่งเป็นการใช้หลุมฝังกลบอย่างผิดวิธี จึงควรมีการส่งเสริมและให้ความรู้กับชุมชนในการคัดแยกและจัดการขยะให้เป็นไปอย่างถูกต้องลักษณะต่อไป

5.2.2 แนวทางการจัดการน้ำเสีย

ผลการสำรวจข้อมูลน้ำเสียของแต่ละพื้นที่ชุมชนได้วิเคราะห์หาแนวทางในการจัดการน้ำเสียของชุมชนบนพื้นที่สูงทั้งในระดับครัวเรือนและระดับชุมชน โดยพิจารณาจากลักษณะคุณสมบัติของน้ำเสีย ดังนี้

ระดับครัวเรือน : ทุกชุมชนควรมีการบำบัดเบื้องต้น ณ แหล่งกำเนิดของน้ำเสียหรือจุดที่ปล่อยน้ำทิ้งด้วยกระบวนการดักไขมัน ซึ่งอาศัยหลักการแยกชั้นไขมันที่ลอยตัวอยู่บนผิวน้ำออกไปกำจัด น้ำทิ้งจากครัวเรือนโดยเฉพาะน้ำเสียจากห้องครัวซึ่งประกอบด้วยไขมันในปริมาณมากมีความข้นเหนียวและแยกชั้นไขมันออกจากน้ำที่ค่อนข้างโปร่งใสอย่างรวดเร็ว เนื่องจากน้ำทิ้งหรือน้ำเสียที่มีไขมันปนเปื้อนอยู่เมื่อไหลเข้าสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ ไขมันจะลอยตัวเป็นชั้นอยู่บนผิวน้ำและสกักกั้นไม่ให้ออกซิเจนในบรรยากาศแพร่หรือถ่ายเทลงสู่น้ำได้ ส่งผลให้จุลินทรีย์ในแหล่งน้ำที่ใช้ออกซิเจนในการเจริญเติบโตและย่อยสลายสารอินทรีย์ไม่สามารถอาศัยอยู่ในระบบได้ จึงทำให้แหล่งน้ำเกิดการเน่าเสียในที่สุด นอกจากนี้ น้ำทิ้งควรผ่านการแยกตะกอนหรือสารแขวนลอยต่างๆ ออกโดยการบวนการกรองด้วยวัสดุตัวกรองจากธรรมชาติ เช่น กรวด หิน ทราย และถ่าน เป็นต้น เพื่อให้ น้ำทิ้งจากครัวเรือนมีคุณสมบัติที่อยู่ในเกณฑ์และไม่เน่าเสียหรือเป็นที่พึงรังเกียจจนเกินไปก่อนปล่อยออกสู่แหล่งน้ำธรรมชาติของชุมชน ทั้งนี้เพื่อเป็นการลดภาระในการจัดการน้ำเสียในระดับชุมชนซึ่งมีผลกระทบต่อบุคคลอื่นข้างกว้าง

ระดับชุมชน : เมื่อพิจารณาจากปริมาณของน้ำเสียและสภาพพื้นที่ของชุมชนบ้านหนองหมอนก้า บ้านป่าเกี๊ยะน้อย และบ้านชุมกลางเก่า พบว่าทั้งสามชุมชนนี้สามารถบำบัดน้ำเสียโดยใช้ระบบบึงประดิษฐ์ (Constructed Wetland) หรือระบบบ่อปรับเสถียร (Stabilization Pond) ได้ซึ่งเป็นระบบที่มีประสิทธิภาพสูงในการบำบัดน้ำเสีย สามารถกำจัดสารอินทรีย์ สารแขวนลอย และไนโตรเจนในน้ำได้ดีโดยใช้เทคโนโลยีอันน้อย เนื่องจากเป็นระบบบำบัดน้ำเสียที่พึ่งพาอาศัยตามธรรมชาติโดยอาศัยจุลินทรีย์ในการย่อยสลายสารอินทรีย์เป็นหลัก ระบบมีความไม่ซับซ้อนและสามารถดูแลรักษาได้ง่าย เนื่องจากทั้งสามชุมชนดังกล่าวมีปริมาณน้ำเสียเพียงพอสำหรับความต้องการปริมาณน้ำที่เข้าระบบขั้นต่ำ และลักษณะพื้นที่ของชุมชนเอื้ออำนวยต่อการสร้างระบบได้ สำหรับชุมชนบ้านป่าเกี๊ยะน้อย บ้านขอบด้งและบ้านนอแล พบว่ามีปริมาณน้ำเสียระดับชุมชนค่อนข้างน้อย ประกอบกับราษฎรระบายน้ำส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นร่องดิน ทำให้ น้ำเสียจากครัวเรือนส่วนใหญ่ซึมผ่านร่องน้ำลงสู่ชั้นดินเกือบทั้งหมด จึงไม่เพียงพอสำหรับการใช้ระบบบำบัดในระดับชุมชน รวมถึงลักษณะของพื้นที่ไม่เอื้ออำนวยต่อการสร้างระบบบำบัดน้ำเสียในระดับชุมชน จึงพิจารณาเฉพาะการบำบัดน้ำทิ้งเบื้องต้นในระดับครัวเรือนเท่านั้น ซึ่งปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นจะไม่ส่งผลกระทบต่อน้ำใต้ดินและแหล่งน้ำธรรมชาติของชุมชนหากผ่านการบำบัดเบื้องต้นด้วยกระบวนการดักไขมันและการกระบวนการกรองแล้ว

5.3 การศึกษาแนวทางปรับปรุงการบริหารจัดการน้ำเสียและขยะมูลฝอยของชุมชนบนพื้นที่สูงโดยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน

ประชุมร่วมกับชุมชน 6 แห่ง ผู้เข้าร่วม 154 คน เพื่อแจ้งผลการศึกษาดูงานการแก้ปัญหาขยะและน้ำเสียเบื้องต้น การวิเคราะห์องค์ประกอบขยะและน้ำเสีย รวมทั้งนำเสนอกรณีศึกษาการจัดการขยะและน้ำเสีย โดยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน แนวทางการจัดการขยะและน้ำเสียในระดับครัวเรือนเบื้องต้น และระดับชุมชนตามประเภท/แหล่งกำเนิด ผลกระทบของน้ำเสียและขยะต่อชุมชนและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งสรุปสาเหตุและแนวทางแก้ไขปัญหา โดยคาดหวังว่าแต่ละชุมชนจะปรับปรุงวิธีการจัดการขยะและน้ำเสียให้ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล

