

รายงานการติดตาม และตรวจสอบผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม
จากการทำเหมืองแร่สังกะสี บริเวณหมู่เหมืองคอยผาแดง
อำเภอแม่สวด จังหวัดตาก

โดย

ดร.พลยุทธ สุขสมบัติ

นายวิวัฒน์ โตธิรกุล



กลุ่มส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม
สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่เขต 3
กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่
กระทรวงอุตสาหกรรม

สารบัญ

หน้า

สารบัญรูป	ข
สารบัญตาราง	ค
บทคัดย่อ	ง
คำขอบคุณ	จ
1. คำนำ	1
2. วัตถุประสงค์	1
3. พื้นที่ดำเนินการและการปฏิบัติงาน	2
4. การตรวจวิเคราะห์ตัวอย่าง	2
4.1 จุดเก็บตัวอย่างน้ำ	2
4.2 จุดเก็บตัวอย่างตะกอนธารน้ำ	5
4.3 วิธีวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ	8
4.4 ผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ	9
4.5 ผลการตรวจวิเคราะห์ตะกอนธารน้ำ	13
5.สรุป และเสนอแนะ	15
6. เอกสารอ้างอิง	16

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่ 1	แผนที่แสดงจุดเก็บตัวอย่างน้ำลำธารธรรมชาติ บ่อขุดเพื่อการบริโภค อ่างเก็บน้ำ และ Sump	3
รูปที่ 2	จุดเก็บตัวอย่างน้ำ W-1	4
รูปที่ 3	จุดเก็บตัวอย่างน้ำ W-2	4
รูปที่ 4	จุดเก็บตัวอย่างน้ำ W-3	4
รูปที่ 5	จุดเก็บตัวอย่างน้ำ W-4	4
รูปที่ 6	จุดเก็บตัวอย่างน้ำ W-5	4
รูปที่ 7	จุดเก็บตัวอย่างน้ำ W-6	4
รูปที่ 8	จุดเก็บตัวอย่างน้ำ W-7	6
รูปที่ 9	จุดเก็บตัวอย่างน้ำ W-8	6
รูปที่ 10	จุดเก็บตัวอย่างน้ำ W-9	6
รูปที่ 11	จุดเก็บตัวอย่างน้ำ W-10	6
รูปที่ 12	จุดเก็บตัวอย่างน้ำ W-11	6
รูปที่ 13	จุดเก็บตัวอย่างน้ำ W-12	6
รูปที่ 14	แผนที่แสดงจุดเก็บตัวอย่างน้ำลำธารธรรมชาติ และตะกอนธารน้ำ	7
รูปที่ 15	ไรข้าวโพดที่มีการปลูกอยู่ทั่วไปรอบๆ พื้นที่เหมืองแร่	16
รูปที่ 16	นาข้าวที่อยู่ใกล้กับจุดเก็บตัวอย่างที่ W-5	16

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 1	วิธีวิเคราะห์คุณภาพน้ำ	8
ตารางที่ 2	วิธีวิเคราะห์ตัวอย่างตะกอนธรรน้ำ	9
ตารางที่ 3	คุณภาพน้ำในลำธารธรรมชาติ ในเหมืองและบริเวณโดยรอบเหมืองแร่ สังกะสี	10
ตารางที่ 4	คุณภาพน้ำบ่อขุดเพื่อการบริโภค	11
ตารางที่ 5	คุณภาพน้ำใน Sump ของเหมืองแร่ และอ่างเก็บน้ำ	12
ตารางที่ 6	ปริมาณ Exchangeable cations ในตะกอนธรรน้ำ จากลำธารธรรมชาติ บริเวณใกล้เคียงกับเหมืองแร่สังกะสี ในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2546	13
ตารางที่ 7	ปริมาณ Extractable cations ในตะกอนธรรน้ำ จากลำธารธรรมชาติ บริเวณใกล้เคียงกับเหมืองแร่สังกะสี ในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2546	13
ตารางที่ 8	ปริมาณ Total cations ในตะกอนธรรน้ำ จากลำธารธรรมชาติ บริเวณใกล้เคียงกับเหมืองแร่สังกะสี ในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2546	14

บทคัดย่อ

ได้ศึกษา ติดตาม ตรวจสอบผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม จากการทำเหมืองแร่สังกะสี บริเวณหมู่เหมืองคอยผาแดง อำเภอแม่สวด จังหวัดตาก จากการเก็บตัวอย่างน้ำ และตะกอนธารน้ำ จากลำธารธรรมชาติและอ่างเก็บน้ำ ภายในและบริเวณรอบๆ หมู่เหมืองฯ มาวิเคราะห์หาคุณภาพทางเคมีและทางกายภาพ พบว่าคุณภาพทางเคมีและทางกายภาพของน้ำยังอยู่ในเกณฑ์ มาตรฐานน้ำผิวดิน สำหรับตะกอนธารน้ำพบว่า ในส่วนพื้นที่ที่ผ่านกิจกรรมการทำเหมืองแร่ พบว่ามีธาตุสังกะสีปนอยู่ในระดับสูง และมีธาตุตะกั่ว แคดเมียม ทองแดง นิเกิลและโคบอลต์อยู่ในปริมาณเล็กน้อย อย่างไรก็ตามสารประกอบของโลหะหนักดังกล่าวพบว่ายังอยู่ในสภาพที่ค่อนข้างเสถียร

คำขอบคุณ

การติดตามตรวจสอบผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมจากการทำเหมืองแร่สังกะสี ในบริเวณหมู่เหมืองคอยผาแดง อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก ครั้งนี้ คณะทำงานได้รับการสนับสนุนและส่งเสริมจาก คุณสมชัย วงศ์สวัสดิ์ ผู้อำนวยการสำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่เขต 3 คณะทำงานใคร่ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้

ในส่วนของภาคสนามได้รับความอนุเคราะห์ จากสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดตาก ในการประสานงานกับผู้ประกอบการในพื้นที่ เพื่อการเข้าไปปฏิบัติงาน และเจ้าหน้าที่จากส่วนสำรวจและแผนกสิ่งแวดล้อมเหมือง ของบริษัท ผาแดงอินดัสทรี จำกัด (มหาชน) ที่ได้ดูแลและอำนวยความสะดวกในการทำงานเป็นอย่างดี

การจัดทำรายงานฉบับนี้คงไม่เสร็จสมบูรณ์ถ้าขาดแผนที่ จุดเก็บตัวอย่างที่ถูกต้อง และแม่นยำ ที่ช่วยจัดทำโดย คุณนิวัฒน์ ศรีโคกกรวด เจ้าหน้าที่ สรข.3 ดังนั้นคณะทำงาน จึงขอขอบคุณทุกท่านที่ได้มีส่วนร่วมให้งานนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

1. คำนำ

เหมืองแร่สังกะสีของ บริษัทผาแดงอินดัสทรีจำกัด (มหาชน) ตั้งอยู่บริเวณคอยผาแดง ต.พระธาตุผาแดง อำเภอแม่สวด จังหวัดตากโดยมีเนื้อที่ส่วนที่ทำเหมืองแร่โดยรวมประมาณ 250 ไร่.สินแร่ที่อยู่ในเหมืองส่วนใหญ่คือสินแร่สังกะสีชนิด Hemimorphite, $Zn_4(Si_2O_7)(OH)_2 \cdot H_2O$ นอกจากนี้ยังพบสินแร่สังกะสีชนิดอื่นๆ ปะปนอยู่เช่นสินแร่ไฮโดรซิงค์ไคต์ (Hydrozincite, $2ZnCO_3 \cdot 3Zn(OH)_2$) สินแร่ชนิด Sphalerite (ZnS) ฯลฯ โดยความอุดมสมบูรณ์ของสังกะสีในสินแร่สังกะสีภายในเหมืองมีปริมาณเนื้อโลหะสังกะสีปะปนอยู่ในปริมาณร้อยละ 15 – 20 นอกจากนี้ยังมีสารประกอบแร่โลหะหนักอื่นๆปะปนอยู่ในปริมาณเล็กน้อยเช่นแร่ตะกั่ว แร่แคดเมียม แร่โคบอลต์ แร่แมงกานีส แร่เหล็ก ฯลฯ เหมืองแร่ดังกล่าวได้เริ่มเปิดทำการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2525 เป็นต้นมาจนถึงปัจจุบันเป็นเวลานานถึง 21 ปี

จากที่มีรายงานการศึกษาอย่างต่อเนื่องทั้งในและต่างประเทศพบว่าในสภาวะทางกายภาพ หรือทางเคมี บางสภาวะจะมีผลทำให้โลหะหนักที่มีอยู่ในสารประกอบแร่ละลายออกมาปะปนอยู่กับน้ำทำให้เกิดการแพร่กระจายของไอออนโลหะหนัก หรือสารประกอบโลหะหนักเข้าสู่สิ่งแวดล้อมได้ โดยสิ่งมีชีวิตจะมีโอกาสได้รับและสะสมโลหะหนักดังกล่าวโดยตรง หรือทางห่วงโซ่อาหารได้ และเมื่อมีปริมาณสะสมมากขึ้น จะมีผลก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตดังกล่าวได้ทั้งทางตรงและทางอ้อม ซึ่งจะมีผลกระทบต่อทางเศรษฐกิจ สังคม และด้านอื่นๆ อีกมาด้วยกัน

ดินตะกอนธารน้ำเป็นแหล่งหนึ่งที่บ่งชี้ถึงปริมาณโลหะหนักที่มีอยู่ในแหล่งน้ำอันเนื่องมาจากกิจกรรมของธรรมชาติ และของมนุษย์เอง ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงปริมาณของโลหะหนักที่มีในแหล่งน้ำ ไม่ว่าจะเป็นการชะล้างของน้ำตื้นและแร่ธาตุต่างๆ หรือกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์เอง ทำให้ไอออนของโลหะหนักเกิดการชะล้างลงสู่แหล่งน้ำ บางส่วนจะละลายอยู่ในน้ำ บางส่วนจะรวมตัวกับแอนไอออนที่มีอยู่ในน้ำเกิดการตกตะกอนสะสมในแหล่งน้ำเรื่อยๆ มา จนมีความเข้มข้นเพิ่มมากขึ้นอีกทั้งขึ้นกับสมบัติทางเคมี และทางกายภาพของแหล่งน้ำนั้น เช่นในบางครั้งสภาวะความเป็นกรด-ด่างในน้ำเปลี่ยนไปก็จะมีผลทำให้โลหะหนักละลายออกมาเพิ่มขึ้นในน้ำได้ ซึ่งโลหะหนักนี้มีมากมายหลายชนิด แต่ละชนิดมีพิษแตกต่างกันออกไป และเป็นอันตรายทั้งสิ้น ถ้าได้รับในปริมาณที่เกินมาตรฐานความปลอดภัย

2. วัตถุประสงค์

เพื่อติดตามผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมและชุมชนในบริเวณเหมืองแร่สังกะสี ของบริษัทผาแดงอินดัสทรีจำกัด (มหาชน) และพื้นที่โดยรอบ โดยศึกษาถึงคุณภาพน้ำในชุมชนเหมือง ในลำธารธรรมชาติ บ่อน้ำบริโภคในบริเวณหมู่บ้านโดยรอบเหมือง และตะกอนทางน้ำโดยใช้เทคนิควิเคราะห์และติดตามโลหะหนักในรูปแบบต่างๆ (Speciation forms) จำแนกตามประเภทของความสามารถในการแพร่กระจาย การศึกษาดังกล่าวจะก่อประโยชน์ในการวางแผนป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทางน้ำ

และแนวทางแก้ไขที่ถูกรื้อฟื้น ก่อนที่จะเกิดผลกระทบแล้วค่อยหาวิธีแก้ไขในภายหลัง ซึ่งจะก่อให้เกิดความเสียหายต่อเศรษฐกิจ สังคมและสุขอนามัยของผู้ได้รับผลกระทบที่รุนแรงภายหลัง สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่เขต 3 ได้ตระหนักถึงปัญหาดังกล่าวที่อาจจะเกิดขึ้นเป็นอย่างดีจึงได้จัดทำโครงการติดตามผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมดังกล่าวขึ้น

3. พื้นที่ดำเนินการ และการปฏิบัติงาน

ได้ดำเนินการตรวจวัดคุณภาพน้ำจากลำธารธรรมชาติ น้ำผิวดิน น้ำในชุมชนเมือง น้ำจากบ่อขุดสำหรับการบริโภค และตัวอย่างตะกอนธรรณน้ำจากลำธารธรรมชาติ ในบริเวณหมู่บ้านโดยรอบเหมือง ซึ่งเป็นหมู่บ้าน หมู่ที่3 และหมู่ที่4 ต.พระธาตุผาแดง ราษฎรที่อาศัยอยู่ในบริเวณดังกล่าวจะทำการเกษตรปลูกข้าว ข้าวโพด เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งตำแหน่งของจุดเก็บตัวอย่างได้แสดงไว้ใน รูปที่ 1 และรูปที่ 14 โดยได้ปฏิบัติการเก็บตัวอย่างในระหว่างวันที่ 5 – 7 สิงหาคม พ.ศ. 2546 ผู้ปฏิบัติงานภาคสนามประกอบด้วย

- | | | |
|----------------|-----------|---------------------|
| 1. ดร.พลยุทธ | สุขสมิตติ | นักวิทยาศาสตร์ 7 ว. |
| 2. นายวิวัฒน์ | ไตรทิกุล | นักธรณีวิทยา 7 ว. |
| 3. นายศิริพงษ์ | บุรณศิริ | นายช่างรังวัด 6 |
| 4. นายนิรันดร์ | ศรชัย | พนักงานขับรถยนต์ |

4. การตรวจวิเคราะห์ตัวอย่าง

4.1 จุดเก็บตัวอย่างน้ำ

4.1.1 จุดเก็บตัวอย่างน้ำลำธารธรรมชาติ

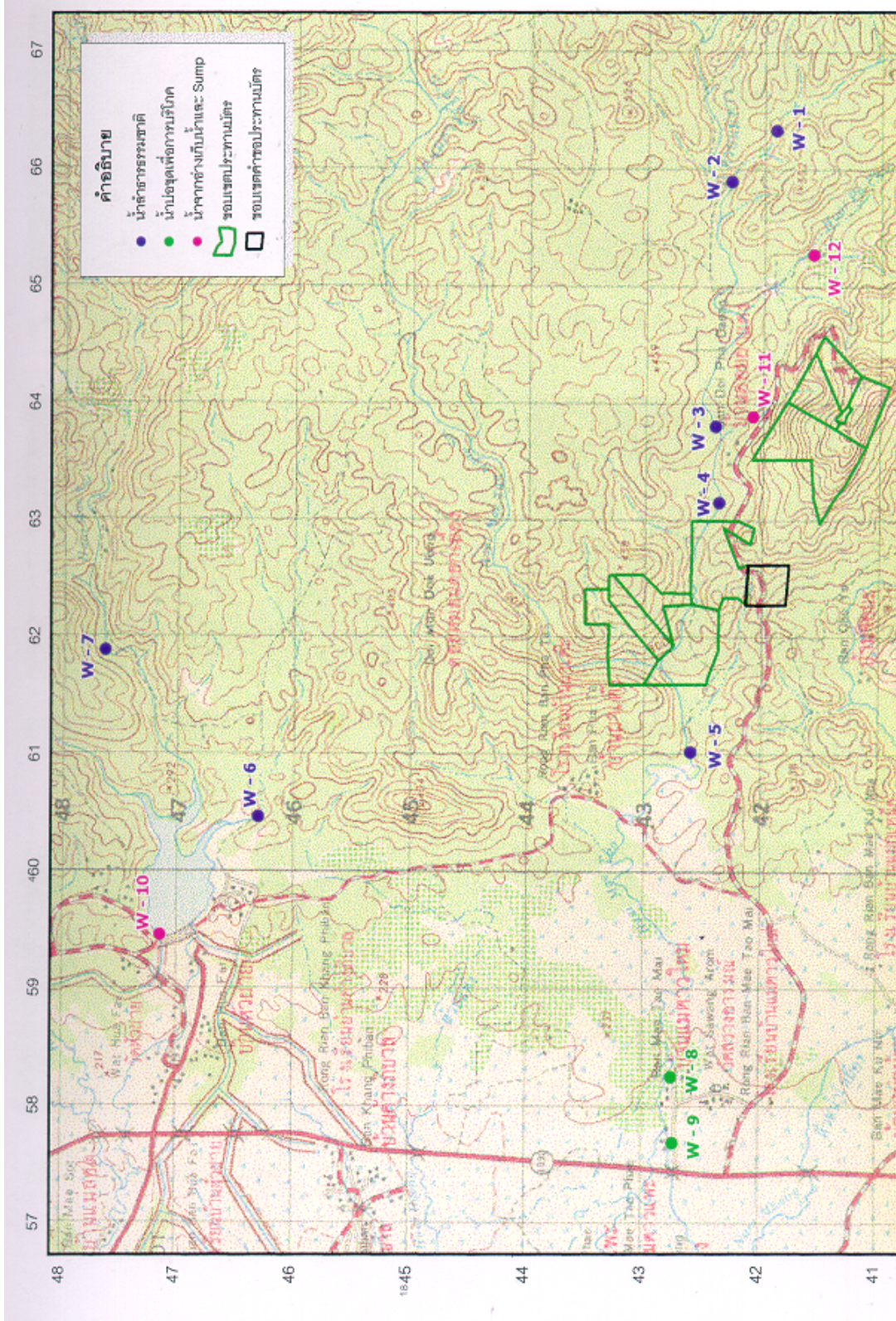
จุดเก็บตัวอย่างที่ 1 (W-1). น้ำห้วยปาป บริเวณทิศตะวันออกเฉียงเหนือของกลุ่มเหมืองฯ ห่างจากกลุ่มเหมืองประมาณ 2,500 เมตร (รูปที่2)

จุดเก็บตัวอย่างที่ 2 (W-2). น้ำห้วยแม่ดาว บริเวณทิศตะวันออกเฉียงเหนือของกลุ่มเหมืองฯ ห่างจากกลุ่มเหมืองประมาณ 2,250 เมตร (รูปที่3)

จุดเก็บตัวอย่างที่ 3 (W-3). น้ำห้วยแม่ดาว บริเวณบ้านพักรับรองภายในกลุ่มเหมืองฯ(รูปที่4)

จุดเก็บตัวอย่างที่ 4 (W-4). น้ำห้วยแม่ดาว บริเวณทิศตะวันตกเฉียงเหนือของกลุ่มเหมืองฯ หลังสวนสมุนไพรห่างจากกลุ่มเหมืองประมาณ 1,300 เมตร (รูปที่5)

จุดเก็บตัวอย่างที่ 5 (W-5). น้ำห้วยแม่ดาว บริเวณทิศตะวันตกเฉียงเหนือของกลุ่มเหมืองฯ อยู่ทางเข้าเหมืองห่างจากกลุ่มเหมืองประมาณ 3,000 เมตร (รูปที่6)



รูปที่ 1. แผนที่แสดงจุดเก็บตัวอย่างน้ำลำธารธรรมชาติ บ่อขุดเพื่อการบริโภค อย่างเก็บน้ำ และsump

มาตราส่วน 1 : 50,000 ระวัง 4742 III



รูปที่ 2 จุดเก็บตัวอย่างน้ำ W-1



รูปที่ 3 จุดเก็บตัวอย่างน้ำ W-2



รูปที่ 4 จุดเก็บตัวอย่างน้ำ W-3



รูปที่ 5 จุดเก็บตัวอย่างน้ำ W-4



รูปที่ 6 จุดเก็บตัวอย่างน้ำ W-5



รูปที่ 7 จุดเก็บตัวอย่างน้ำ W-6

จุดเก็บตัวอย่างที่ 6 (W-6). น้ำห้วยพะโยบริเวณฝายกั้นน้ำ อยู่ทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือของกลุ่มเหมืองฯ ห่างจากกลุ่มเหมืองประมาณ 6,100 เมตร (รูปที่7)

จุดเก็บตัวอย่างที่ 7 (W-7). น้ำห้วยแม่สอดก่อนไหลลงอ่างเก็บน้ำห้วยแม่สอด อยู่ทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือของกลุ่มเหมืองฯ ห่างจากกลุ่มเหมืองประมาณ 6,600 เมตร (รูปที่8)

4.1.2 จุดเก็บตัวอย่างน้ำป่อชุดเพื่อการบริโภค

จุดเก็บตัวอย่างที่ 8 (W-8). น้ำป่อน้ำตื้นจากบ้านเลขที่ 3/3 ม.4 บ้านแม่ดาวใหม่ ต.พระธาตุผาแดง (รูปที่9) อยู่ทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือของกลุ่มเหมืองฯ ห่างจากกลุ่มเหมืองประมาณ 5,800 เมตร

จุดเก็บตัวอย่างที่ 9 (W-9). น้ำป่อน้ำตื้นป่อที่ 2. ม.4 ต.พระธาตุผาแดง อยู่ทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือของกลุ่มเหมืองฯ ห่างจากกลุ่มเหมืองประมาณ 6,400 เมตร (รูปที่10)

4.1.3 จุดเก็บตัวอย่างน้ำ จากsump ในเหมือง และอ่างเก็บน้ำ

จุดเก็บตัวอย่างที่ 10, (W-10). อ่างเก็บน้ำห้วยแม่สอดอยู่ทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือของกลุ่มเหมืองฯ ห่างจากกลุ่มเหมืองประมาณ 7,200 เมตร (รูปที่11)

จุดเก็บตัวอย่างที่11, (W-11). น้ำใน Sump1. ในกลุ่มเหมืองฯ (รูปที่12)

จุดเก็บตัวอย่างที่12, (W-12). น้ำใน Sump2. ในกลุ่มเหมืองฯ (รูปที่13)

4.2 จุดเก็บตัวอย่างตะกอนธารน้ำ (รูปที่14)

จุดเก็บตัวอย่างที่ 1, (Sed-1). ตัวอย่างตะกอนธารน้ำจาก จุดเก็บตัวอย่างน้ำ W-1

จุดเก็บตัวอย่างที่ 2, (Sed-2). ตัวอย่างตะกอนธารน้ำจาก จุดเก็บตัวอย่างน้ำ W-2

จุดเก็บตัวอย่างที่ 3, (Sed-3). ตัวอย่างตะกอนธารน้ำจาก จุดเก็บตัวอย่างน้ำ W-3

จุดเก็บตัวอย่างที่ 4, (Sed-4). ตัวอย่างตะกอนธารน้ำจาก จุดเก็บตัวอย่างน้ำ W-4

จุดเก็บตัวอย่างที่ 5, (Sed-5). ตัวอย่างตะกอนธารน้ำจาก จุดเก็บตัวอย่างน้ำ W-5

จุดเก็บตัวอย่างที่ 6, (Sed-6). ตัวอย่างตะกอนธารน้ำจาก จุดเก็บตัวอย่างน้ำ W-7



รูปที่8 จุดเก็บตัวอย่างน้ำ W-7



รูปที่9 จุดเก็บตัวอย่างน้ำ W-8



รูปที่10 จุดเก็บตัวอย่างน้ำ W-9



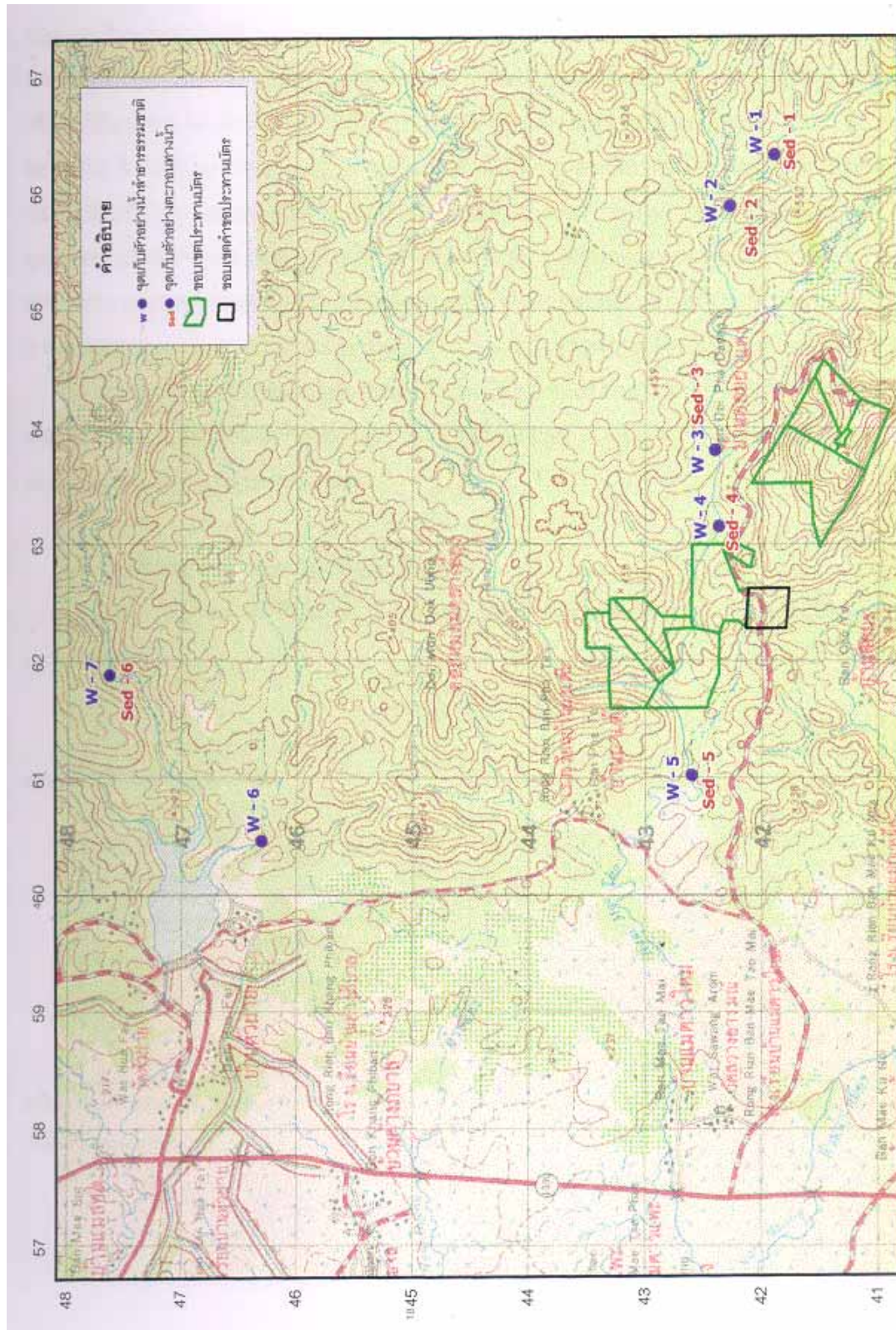
รูปที่11 จุดเก็บตัวอย่างน้ำ W-10



รูปที่12 จุดเก็บตัวอย่างน้ำ W 11



รูปที่13 จุดเก็บตัวอย่างน้ำ W 12



รูปที่ 14 แผนที่แสดงจุดเก็บตัวอย่างน้ำถ้ำธรรมชาติและตะกอนทางน้ำ

มาตราส่วน 1 : 50,000 ระวาง 4742 III

ตัวอย่างน้ำได้แบ่งเก็บในขวดพลาสติกจำนวน 2 ขวด ขวดแรกเก็บปริมาตร 1 ลิตรเพื่อวิเคราะห์หาความเป็นกรด-ด่าง(pH) ความกระด้าง(Total hardness, TH) และปริมาณ Total dissolved solid (TDS) ขวดที่สองจะกรองด้วยกระดาษกรองเพื่อแยกเอาตะกอนแขวนลอยออกจากน้ำ จากนั้นเติมกรดไนตริกเข้มข้นปริมาตร 5 ml ต่อตัวอย่างน้ำปริมาตร 1 ลิตร เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณโลหะคือ แมงกานีส (Mn) ตะกั่ว(Pb) สังกะสี(Zn) ทองแดง(Cu) แคดเมียม(Cd) นิกเกิล(Ni) และโคบอลต์(Co) แล้วนำไปเปรียบเทียบกับค่าระดับที่ปลอดภัยตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำบริโภคตามประกาศของกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 332 (พ.ศ. 2521) ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2521 และตามมาตรฐานแหล่งน้ำผิวดินตามประกาศของคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 พ.ศ. 2537 (ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535)

สำหรับตัวอย่างตะกอนธารน้ำ ทำให้แห้งโดยวิธี Air dried ทำการสุ่ม(Sampling) และบดตัวอย่าง จากนั้นนำตัวอย่างมาวิเคราะห์หาปริมาณไอออนโลหะที่มีอยู่ในดินตะกอน ในรูป Exchangeable cations Extractable cations และ Total cations

4.3 วิธีวิเคราะห์ตัวอย่างในห้องปฏิบัติการ

วิธีวิเคราะห์ และพารามิเตอร์คุณภาพน้ำ และตะกอนธารน้ำ ได้แสดงไว้ในตารางที่ 1 และ ตารางที่ 2

ตารางที่ 1.วิธีวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

พารามิเตอร์	วิธีวิเคราะห์*
pH	pH-meter
Conductivity	Conductometer
Total Dissolved Solid	Calculation
Total Hardness	EDTA titration
Mn, Fe, Cd, Cu, Zn, Pb, Ni และ Co	ICP-OES

(*วิเคราะห์ตาม Standard Methods for Examination of Water and Waste water, 20th ed., 1998, American Public of Health Association)

ตารางที่ 2. วิธีวิเคราะห์ตัวอย่างตะกอนธรณน้ำ

พารามิเตอร์	วิธีการวิเคราะห์
1.Extractable cations	Perkin Elmer, Analytical Methods for AAS, Method AY-1, 1994
2. Exchangeable cations	Perkin Elmer, Analytical Methods for AAS ,Method AY-2, 1994
3.Total cations	USEPA Method 200.2, 1999 และ Perkin Elmer, Analytical Methods for AAS, Method AY-3, 1994

4.4 ผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

4.4.1 คุณภาพน้ำในลำธารธรรมชาติ

การตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำในลำธารธรรมชาติ ที่ไหลผ่านพื้นที่ธรรมชาติ กิจกรรมทำเหมืองแร่ และหลังจากกิจกรรมเหมืองแร่ ในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2546 จำนวน 7 จุดเก็บตัวอย่างที่ได้แสดงไว้ในตารางที่ 3

ผลจากการตรวจวัดคุณภาพน้ำจากลำธารธรรมชาติดังกล่าวพบว่าน้ำมีคุณภาพในเกณฑ์มาตรฐานน้ำผิวดิน โดยมีค่าความเป็นกรด-ด่าง(pH) อยู่ในช่วง 8.2 – 8.3 ค่าปริมาณสารที่ละลายได้ในน้ำทั้งหมด (TDS) อยู่ในช่วง 220- 248 mg/L ปริมาณความกระด้างรวม(TH) 240 – 285 mg/L as CaCO₃ ปริมาณแมงกานีส(Mn) อยู่ในช่วง <0.005 –0.024 mg/L ปริมาณทองแดง(Cu) โคบอลต์(Co) และนิเกิล(Ni) มีปริมาณ <0.005 mg/L ปริมาณสังกะสี(Zn) อยู่ในช่วง 0.005 – 0.070 mg/L ปริมาณตะกั่ว(Pb) อยู่ในช่วง <0.005 – 0.008 mg/L ปริมาณแคดเมียม(Cd) <0.002 mg/L และปริมาณเหล็ก(Fe) อยู่ในช่วง <0.005 – 0.014 mg/L ซึ่งปริมาณโลหะหนักบางตัวมีอยู่ในปริมาณที่น้อยมาก

ตารางที่ 3. คุณภาพน้ำในลำธารธรรมชาติในเหมือง และบริเวณโดยรอบเหมืองแร่สังกะสี

ดัชนีคุณภาพน้ำ	จุดเก็บตัวอย่างน้ำ							มาตรฐานน้ำผิวดินประเภทที่ 2-4
	W-1	W-2	W-3	W-4	W-5	W-6	W-7	
pH	8.3	8.4	8.3	8.3	8.2	8.3	8.3	5.0 – 9.0
TDS (mg/L)	248	228	225	224	228	220	245	-
TH (mg/L)	268	240	266	241	240	244	285	-
Mn (mg/L)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.024	1.0
Cd (mg/L)	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.005*/0.05**
Cu (mg/L)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.1
Zn (mg/L)	0.005	0.047	0.052	0.070	0.008	0.040	0.034	1.0
Pb (mg/L)	<0.005	0.006	0.005	0.008	<0.005	<0.005	<0.005	0.05
Co (mg/L)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	-
Ni (mg/L)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	1.0
Fe (mg/L)	0.006	0.005	0.005	0.014	<0.005	<0.005	0.005	-

(* น้ำที่มีความกระด้างไม่เกิน กว่า 100 mg/L ** น้ำที่มีความกระด้างเกิน กว่า 100 mg/L)

4.4.2 คุณภาพน้ำบ่อขุดเพื่อการบริโภค

ผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำจากน้ำในบ่อขุดเพื่อการบริโภคบริเวณใกล้เคียงกับเหมืองแร่สังกะสี ในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2546 จำนวน 2 จุดเก็บตัวอย่างที่ได้แสดงไว้ในตารางที่ 4

ตารางที่ 4. .คุณภาพน้ำบ่อขุดเพื่อการบริโภค

ดัชนีคุณภาพน้ำ	จุดเก็บตัวอย่างน้ำ		มาตรฐานผลิตภัณฑ์น้ำบริโภค*
	W-8	W-9	
pH	8.4	8.3	6.5 – 8.5
TDS (mg/L)	312	385	-
TH (mg/L)	355	397	300
Mn (mg/L)	0.062	0.005	0.5
Cd (mg/L)	<0.002	<0.002	0.01
Cu (mg/L)	<0.005	<0.005	1.5
Zn (mg/L)	0.050	0.005	15.0
Pb (mg/L)	0.007	0.005	0.05
Co (mg/L)	<0.005	<0.005	-
Ni (mg/L)	<0.005	<0.005	-
Fe (mg/L)	0.022	0.042	1.0

(เกณฑ์กำหนดสูงสุด)

คุณภาพน้ำของน้ำจากบ่อขุดเพื่อการบริโภค บริเวณใกล้เคียงกับกลุ่มเหมืองสังกะสีฯ ในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2546 จำนวน 2 จุดเก็บตัวอย่าง พบว่าน้ำมีคุณภาพในเกณฑ์มาตรฐานน้ำบริโภคโดยมีค่าความเป็นกรด-ด่าง(pH) 8.4 และ8.3 ค่าปริมาณสารที่ละลายได้ในน้ำทั้งหมด(TDS) 312 และ385 mg/L ปริมาณความกระด้างรวม(TH) 355 และ397 mg/L as CaCO₃ ซึ่งเกินกว่ามาตรฐานน้ำบริโภคเล็กน้อย ส่วนปริมาณแมงกานีส(Mn)0.062 และ0.005 mg/L ปริมาณทองแดง(Cu) โคบอลต์(Co) และนิเกิล(Ni) มีปริมาณ <0.005 mg/L ปริมาณสังกะสี(Zn) 0.050และ0.005 mg/L ปริมาณตะกั่ว(Pb) 0.007 และ0.005mg/L ปริมาณแคดเมียม(Cd) <0.002mg/L และปริมาณเหล็ก(Fe) 0.022 และ0.042 mg/L สำหรับน้ำในบ่อที่1 และบ่อที่2 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าน้ำเพื่อการบริโภคนี้นี้มีปริมาณโลหะหนักเจือปนอยู่แต่ไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด

4.4.3 คุณภาพน้ำในsump ของเหมืองแร่ และอ่างเก็บน้ำ

ผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำจากsump ในเหมือง และอ่างเก็บน้ำในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2546 จำนวน 3 จุดเก็บตัวอย่างที่ได้แสดงไว้ในตารางที่ 5

ตารางที่ 5. คุณภาพน้ำภายใน Sump ของเหมือง และอ่างเก็บน้ำ

ดัชนีคุณภาพน้ำ	จุดเก็บตัวอย่างน้ำ			มาตรฐานน้ำผิวดินประเภทที่ 2-4
	W-10	W-11	W-12	
pH	7.6	6.8	8.4	5.0 – 9.0
TDS (mg/L)	178	115	250	-
TH (mg/L)	232	158	298	-
Mn (mg/L)	<0.005	0.005	0.071	1.0
Cd (mg/L)	<0.002	<0.002	<0.002	0.005*/0.05**
Cu (mg/L)	<0.005	<0.005	0.005	0.1
Zn (mg/L)	0.005	0.226	0.005	15.0
Pb (mg/L)	<0.005	0.006	<0.005	0.05
Co (mg/L)	<0.005	<0.005	<0.005	-
Ni (mg/L)	<0.005	<0.005	<0.005	1.0
Fe (mg/L)	0.005	0.005	0.006	-

(* น้ำที่มีความกระด้างไม่เกิน กว่า 100 mg/L ** น้ำที่มีความกระด้างเกิน กว่า 100 mg/L)

คุณภาพน้ำของน้ำอ่างเก็บน้ำห้วยแม่สอด และจาก sump ในเหมืองสังกะสีฯ ในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2546 จำนวน 3 จุดเก็บตัวอย่าง พบว่าน้ำมีคุณภาพในเกณฑ์มาตรฐานน้ำผิวดินมีค่าความเป็นกรด-ด่าง(pH) 7.6, 6.8 และ 8.4 ค่าปริมาณสารที่ละลายได้ในน้ำทั้งหมด(TDS) 178, 115 และ 250 mg/L ปริมาณความกระด้างรวม(TH) 232 158 และ 298 mg/L as CaCO₃ ปริมาณแมงกานีส(Mn) <0.005, 0.005 และ 0.071 mg/L ปริมาณทองแดง(Cu) โคบอลต์(Co) และนิเกิล(Ni) มีปริมาณ <0.005 mg/L ปริมาณสังกะสี(Zn) 0.005, 0.226 และ <0.005 mg/L ปริมาณตะกั่ว(Pb) <0.005, 0.006 และ <0.005 mg/L ปริมาณแคดเมียม(Cd) <0.002 mg/L และปริมาณเหล็ก(Fe) 0.005, 0.005 และ 0.006 mg/L สำหรับน้ำในอ่างเก็บน้ำห้วยแม่สอด น้ำในsumpที่1 และ sumpที่2 ตามลำดับ และพบว่าปริมาณโลหะหนักบางตัวที่มีอยู่ในน้ำแต่ไม่เกินเกณฑ์มาตรฐาน

4.5 ผลการตรวจวิเคราะห์ตะกอนธารน้ำ

ผลการตรวจวิเคราะห์ ปริมาณ Exchangeable cations Extractable cations และ Total cations ในตะกอนธารน้ำ จากลำธารธรรมชาติบริเวณใกล้เคียงเหมืองสังกะสี ในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2546 จำนวน 6 จุดเก็บตัวอย่างที่ได้แสดงไว้ ในตารางที่ 6-8

ตารางที่ 6. ปริมาณ Exchangeable cations ในตะกอนธารน้ำ จากลำธารธรรมชาติบริเวณใกล้เคียงกับเหมืองแร่สังกะสี ในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2546

Code	(mg/Kg)					
	Cu	Co	Cd	Ni	Pb	Zn
Sed-1	ND*	ND	ND	ND	ND	0.56
Sed-2	ND	ND	ND	ND	ND	0.59
Sed-3	ND	ND	1.25	ND	0.22	50.67
Sed-4	ND	ND	1.75	ND	0.23	49.39
Sed-5	ND	ND	1.14	ND	0.12	59.67
Sed-6	ND	ND	ND	ND	ND	0.77

(ND* = Non detected, Method detection limit (MDL) Pb = 0.005mg/L, Cd = 0.002mg/L, Cu = 0.005mg/L, Co = 0.005 mg/L, Ni = 0.005 mg/L) และ Zn = 0.005mg/L)

ตารางที่ 7. ปริมาณ Extractable cations ในตะกอนธารน้ำ จากลำธารธรรมชาติบริเวณใกล้เคียงกับเหมืองแร่สังกะสี ในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2546

Code	(mg/Kg)					
	Cu	Co	Cd	Ni	Pb	Zn
Sed-1	ND	ND	0.05	ND	0.83	0.53
Sed-2	ND	ND	0.06	ND	0.85	3.19
Sed-3	0.11	0.12	2.23	ND	1.48	49.08
Sed-4	0.18	0.25	3.31	ND	1.45	112.86
Sed-5	0.09	0.08	0.53	ND	1.12	10.17
Sed-6	ND	ND	0.08	ND	0.93	1.59

(ND* = Non detected, Method detection limit (MDL) Pb = 0.005mg/L, Cd = 0.002mg/L, Cu = 0.005mg/L, Co = 0.005 mg/L, Ni = 0.005 mg/L) และ Zn = 0.005mg/L)

ตารางที่ 8. ปริมาณ Total cations ในตะกอนธารน้ำ จากลำธารธรรมชาติบริเวณใกล้เคียงกับเหมืองแร่สังกะสีในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2546

Code	(mg/Kg)					
	Cu	Co	Cd	Ni	Pb	Zn
Sed-1	9.10	ND	0.83	ND	5.26	56.76
Sed-2	10.02	ND	0.90	ND	10.53	22.97
Sed-3	22.25	5.91	70.83	ND	31.58	2,972.97
Sed-4	20.22	4.52	55.01	ND	63.16	2,702.70
Sed-5	10.10	3.14	35.01	ND	147.37	2,432.43
Sed-6	8.08	ND	0.82	ND	5.26	32.43

(ND* = Non detected, Method detection limit (MDL) Pb = 0.005mg/L, Cd = 0.002mg/L, Cu = 0.005mg/L, Co = 0.005 mg/L, Ni = 0.005 mg/L) และ Zn = 0.005mg/L)

จากการตรวจวิเคราะห์หาปริมาณไอออนบวกที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable cations) ในตะกอนธารน้ำซึ่งบ่งบอกถึงปริมาณไอออนบวกที่สามารถเกิดการแลกเปลี่ยนไอออนได้ระหว่างในน้ำ กับตะกอนดินธารน้ำ ซึ่งถ้าคุณสมบัติทางเคมีและทางกายภาพของน้ำเปลี่ยนไป Speciation form ของไอออนบวกในรูปแบบนี้สามารถ เกิดการแลกเปลี่ยน หรือเกิดการดูดซับ หรือเกิดการปล่อยไอออนออกมา (Sorption-desorption processed) ได้ง่าย นอกจากนี้ไอออนดังกล่าวถูกดูดซับได้โดยพืช จากปริมาณ Exchangeable cations ที่แสดงไว้ในตารางที่ 6 พบว่าปริมาณโลหะโดยเฉพาะสังกะสีในตัวอย่างดินตะกอนธารน้ำที่จุดเก็บตัวอย่างในเหมืองแร่ กับบริเวณท้ายน้ำของเหมืองแร่ (จุดเก็บตัวอย่างที่ 3 4 และ 5) จะมีอยู่ในปริมาณค่อนข้างสูง (ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน Zn = 53.24 ± 5.6 mg/Kg, Pb = 0.19 ± 0.06 mg/Kg และ Cd = 1.38 ± 0.33 mg/Kg) เมื่อเทียบกับจุดเก็บบริเวณอื่น (จุดเก็บตัวอย่างที่ 1 2 และ 6) (ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน Zn = 0.64 ± 0.11 mg/Kg, Pb และ Cd = Non detected) แสดงว่าบริเวณดังกล่าวตะกอนดินธารน้ำมีการสะสมตัวของไอออนโลหะค่อนข้างมาก อย่างไรก็ตามพบว่าน้ำในลำธารมี pH เป็นด่าง (pH > 8.1) ซึ่งจะมีผลคือทำให้ปริมาณไอออนโลหะในน้ำส่วนใหญ่ตกตะกอนได้ดี

ปริมาณไอออนบวกที่ถูกสกัดได้ (Extractable cations) ไอออนโลหะ Speciation form นี้ เป็นไอออนโลหะที่ถูกละลายออกมาได้ง่ายเมื่ออยู่ในสภาวะกรดเจือจาง (Dilute acid) โดยส่วนใหญ่ไอออนโลหะชนิดนี้มักอยู่ในรูปของสารประกอบคาร์บอเนต (Bounds to carbantes) จากปริมาณ Extractable cations ที่แสดงไว้ในตารางที่ 7 พบว่าในจุดเก็บตัวอย่างที่มีปริมาณ Extractable cations สูง (จุดเก็บตัวอย่างที่ 3 4 และ 5) จะมีปริมาณ Extractable cations สูงตามด้วย (ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

Zn = 57.37 ± 51.84 mg/Kg, Pb = 1.35 ± 0.19 mg/Kg และ Cd = 2.02 ± 1.41 mg/Kg) ส่วนจุดเก็บตัวอย่างอื่น(จุดเก็บตัวอย่างที่ 1 2 และ 6)(จะมีในปริมาณเล็กน้อย(ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน Zn = 1.77 ± 1.34 mg/Kg, Pb = 0.87 ± 0.05 mg/Kg และ Cd = 0.04 ± 0.02 mg/Kg)

ปริมาณไอออนทั้งหมด(Total cations) ที่มีอยู่ในตะกอนธรรนำได้แสดงไว้ในตารางที่ 8 พบว่าบริเวณจุดเก็บตัวอย่างที่ 3 4 และ 5 มีปริมาณไอออนทั้งหมดของโลหะหนักบางตัวอยู่ในปริมาณค่อนข้างสูงดังนี้คือ (ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน) Zn = $2,792.88 \pm 155.96$ mg/Kg, Pb = 80.70 ± 59.85 mg/Kg, Cu = 17.52 ± 6.51 mg/Kg, Co = 4.52 ± 2.38 mg/Kg, และ Cd = 53.62 ± 6.95 mg/Kg เมื่อเทียบกับจุดเก็บตัวอย่าง ที่ 1 5 และ 6 ซึ่งจะอยู่ห่างจากกลุ่มเหมืองๆ โดยมีปริมาณของไอออนโลหะต่างๆ ดังนี้ คือ (ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน) Zn = 37.87 ± 17.43 mg/Kg, Pb = 7.02 ± 3.04 mg/Kg, Cu = 9.07 ± 0.97 mg/Kg, Co = Non detected และ Cd = 0.85 ± 0.04 mg/Kg ตามลำดับ

5. สรุปและเสนอแนะ

จากการติดตามตรวจสอบผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมจากการทำเหมืองแร่สังกะสี ในพื้นที่บริเวณหมู่เหมืองคอยผาแดง อ.แม่สลด จ.ตาก พบว่าคุณสมบัติของน้ำในลำธารธรรมชาติ ได้แก่ ห้วยปาป ห้วยแม่ดาว ห้วยพะโย ห้วยแม่สลด และในอ่างเก็บน้ำห้วยแม่สลด ยังมีคุณสมบัติอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำผิวดิน มีค่าความเป็นกรด-ด่าง ก่อนไปทางด่าง คุณภาพน้ำในส่วนที่ผ่านกิจกรรมการทำเหมืองแร่ พบว่ามีการเจือปนของ ธาตุสังกะสีเล็กน้อย แต่ยังอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

คุณภาพน้ำอุปโภค-บริโภคของชาวบ้าน บริเวณบ้านแม่ดาวใหม่ ที่อยู่ห่างจากพื้นที่ที่มีการทำเหมืองแร่สังกะสี ไปท้ายน้ำ ประมาณ 4 กิโลเมตร พบว่าคุณสมบัติของน้ำยังอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์น้ำบริโภค ยกเว้นความกระด้างทั้งหมดที่มีมากเกินไป ทั้งนี้เกิดจากสภาพธรณีวิทยาที่มีหินคาร์บอเนตเป็นหินฐานรากทำให้มีค่าความเป็นกรด-ด่างก่อนไปทางด่าง และค่าความกระด้างทั้งหมดเกินค่า มาตรฐานฯ ดังนั้นเพื่อเป็นผลดีต่อสุขภาพ ควรนำน้ำไปต้มก่อนการบริโภค

ใน Sump ที่รองรับน้ำจากหน้าเหมืองและโรงแต่งแร่ พบว่าคุณภาพของน้ำยังอยู่ในมาตรฐานน้ำผิวดิน มีธาตุสังกะสีเจือปนอยู่เล็กน้อย น้ำในส่วนนี้ควรมีการพักน้ำให้ปรับสภาพจนมีคุณภาพใกล้เคียงกับธารน้ำธรรมชาติ หรือควรนำกลับไปใช้ในกิจการของเหมือง ไม่ควรปล่อยออกมาปะปนกับน้ำในลำธารธรรมชาติ

ผลจากการวิเคราะห์ตะกอนธรรนำพบว่า ในลำธารส่วนที่ผ่านกิจกรรมการทำเหมืองแร่ พบว่าพื้นที่ดังกล่าวมีธาตุสังกะสีปนอยู่ในระดับที่สูงมาก มีตะกั่ว แคดเมียม นิกเกิลทองแดง และโคบอลต์ในปริมาณเล็กน้อย โลหะหนักดังกล่าวที่พบ ปรากฏอยู่ในสภาพที่ค่อนข้างเสถียร เมื่อสภาวะพื้นที่ค่อนข้างเป็นด่างทำให้โลหะหนักตกตะกอนได้ดี แต่จากการศึกษาการแพร่กระจายตามระดับความสามารถในการ

ละลายที่สภาวะต่างๆ พบว่าโลหะหนักยังมีโอกาสละลายออกมาเจือปนกับน้ำได้ และอาจถูกสะสมในพืชที่ปลูกในพื้นที่ดังกล่าว จากการเข้าพื้นที่ตรวจสอบพบว่า มีการปลูกข้าวโพดและข้าวอยู่รอบๆ พื้นที่เหมืองแร่ (รูปที่ 15-16) สิ่งที่เกี่ยวข้องควรระมัดระวังในขั้นนี้คือระมัดระวังการสัมผัสของมูลดินทรายจากการทำเหมืองแร่ ติดตามตรวจสอบสภาพแวดล้อมโดยรวมและตรวจวิเคราะห์ปริมาณโลหะหนักในพืชที่เป็นห่วงโซ่อาหารของคน-สัตว์ เป็นระยะๆ เพื่อป้องกันผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นในระยะยาวต่อไป



รูปที่ 15 ไร่ข้าวโพดที่มีการปลูกอยู่ทั่วไปรอบๆ พื้นที่เหมืองแร่



รูปที่ 16 นาข้าวที่อยู่ใกล้กับจุดเก็บตัวอย่างที่ W-5

6. เอกสารอ้างอิง

1. A. Tessier, P. G. C. Campbell and M. Bisson, *Anal. Chem.*, **51**, No.7 (1979)844-851.
2. Ph. Quevauviller, *Trends in analytical Chemistry*, **17**, No. 5(1998)291-297.
3. Herbert E. Allen, "Metal Contaminated Aquatic Sediments" Ann Arbor Press, USA, 1995.