

รายงานการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม

เหมืองแร่ลูฟเฟรมประทานบัตรที่ 23164/15551 (คำขอที่ 2/2544)

ของนายสมชาย ยอดธง (บริษัท เอส.ซี.ไมนิ่ง จำกัด)

บริเวณดอยโง้ม ตำบลบ้านปิน อำเภอลอง จังหวัดแพร่



โดย

ดร.พลยุทธ สุขสมบัติ

นายวิวัฒน์ โตธิรกุล

กลุ่มส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม

สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่เขต 3

กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

กระทรวงอุตสาหกรรม

ธันวาคม 2549

รายงานการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม

เหมืองแร่ลวดแฟรมประทานบัตรที่ 23164/15551 (คำขอที่ 2/2544)

ของนายสมชาย ยอดธง (บริษัท เอส.ซี.ไมนิ่ง จำกัด)

บริเวณดอยโง้ม ตำบลบ้านปิน อำเภอลอง จังหวัดแพร่

โดย

ดร.พลยุทธ สุขสมบัติ

นายวิวัฒน์ ไตรธิรกุล

กลุ่มส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม

สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่เขต 3

กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

กระทรวงอุตสาหกรรม

ธันวาคม 2549

สารบัญ

	หน้า
สารบัญรูปและตาราง	ข
คำขอบคุณ	ค
1. บทนำ	1
2. การแพร่กระจายของโลหะหนักในดินตะกอนและในน้ำ	1
2.1 โลหะหนักในดินตะกอนและในน้ำ	1
2.2 แหล่งที่มาของโลหะหนักในตะกอนท้องน้ำ	2
3. วัตถุประสงค์	3
4. พื้นที่ศึกษา	3
5. การดำเนินงาน	5
5.1 จุดเก็บตัวอย่าง	5
5.2 การเก็บและเตรียมตัวอย่าง	8
5.3 วิธีวิเคราะห์ตัวอย่างในห้องปฏิบัติการ	8
5.4 ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ	10
5.5 ผลการตรวจวิเคราะห์ปริมาณโลหะหนักในดินตะกอน	11
6. สรุปและเสนอแนะ	14
เอกสารอ้างอิง	15

สารบัญรูปและตาราง

รูปที่	หน้า
1. แผนที่ภูมิประเทศแสดงจุดเก็บตัวอย่างน้ำและดินตะกอนท้องน้ำ	4
2. จุดเก็บตัวอย่างที่ 1 บ่อพักน้ำจากโรงแต่งแร่	6
3. จุดเก็บตัวอย่างที่ 2 บริเวณบ่อด้านหน้าของสำนักงานบริษัทฯ	6
4. จุดเก็บตัวอย่างที่ 3 บ่อพักน้ำที่ผ่านกิจกรรมมาเพื่อสูบกลับไปใช้หมุนเวียน	6
5. จุดเก็บตัวอย่างที่ 4 ห้วยแม่ยาก ท้ายคันที่กักน้ำไว้	7
6. จุดเก็บตัวอย่างที่ 5 อ่างเก็บน้ำแม่กลาง	7
7. จุดเก็บตัวอย่างที่ 6 คลองที่ผันน้ำมาจากอ่างเก็บน้ำแม่ยาก	7
8. ปริมาณไอออนบวกที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable cations) ในดินตะกอนท้องน้ำ	13
9. ปริมาณไอออนบวกที่ถูกสกัดได้ (Extractable cations) ในดินตะกอนท้องน้ำ	13
10. ปริมาณไอออนบวกทั้งหมด (Total cations) ในดินตะกอนท้องน้ำ	14
ตารางที่	
1. รายละเอียดจุดเก็บตัวอย่าง	5
2. วิเคราะห์คุณภาพน้ำ	9
3. วิเคราะห์ตัวอย่างดินตะกอนท้องน้ำ	9
4. คุณภาพน้ำภายในและโดยรอบเหมืองแร่ฯ	10
5. ปริมาณ Exchangeable cations ในตะกอนลำห้วย และบ่อภายในเหมืองฯ เดือน พ.ย. 2549	11
6. ปริมาณ Extractable cations ในตะกอนลำห้วย และบ่อภายในเหมืองฯ เดือน พ.ย. 2549	11
7. ปริมาณ Total cations ในตะกอนลำห้วย และบ่อภายในเหมืองฯ เดือน พ.ย. 2549	12

คำขอบคุณ

คณะทำงานได้รับการสนับสนุนจาก **นายสมชาย เอกธรรมสุทธิ** ผู้อำนวยการสำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่เขต 3 จังหวัดเชียงใหม่ ที่ได้เล็งเห็นความจำเป็นและอนุมัติให้คณะทำงานได้เข้าพื้นที่ไปดำเนินการในการศึกษาครั้งนี้ นอกจากนี้ยังได้รับการให้ความช่วยเหลือในการประสานงานกับผู้ประกอบการในการเข้าพื้นที่จาก **สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดแพร่** คณะทำงานจึงขอขอบพระคุณมา ณ ที่นี้เป็นอย่างสูง

ท้ายที่สุดนี้ ขอขอบคุณ**ผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ของ บริษัท เอส.ซี.ไมนิ่ง จำกัด** ที่ได้ให้ข้อมูลเพิ่มเติมและอำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงานของคณะทำงานเป็นอย่างดี

1. บทนำ

กลุ่มส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม สรข.3 ได้ปรับปรุงแผนในการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมเมืองแร่ในเขตรับผิดชอบ และพบว่าเมืองแร่ลพบุรี ที่เคยดำเนินการโดยบริษัท เมืองคอยโง้ม จำกัด ที่ตำบลบ้านปิ่น อำเภอหล่ง จังหวัดแพร่ ได้มีการประกอบกิจการต่อเนื่องโดย บริษัท เอส.ซี. ไมนิ่ง จำกัด เมืองแร่ดังกล่าวเป็นเมืองแร่ลพบุรีประทานบัตรที่ 23164/15551 (คำขอประทานบัตรที่ 2/2544) ของ นายสมชาย ยอดธง ซึ่งดำเนินการทำเมืองแร่โดยบริษัทฯ ที่กล่าวมาข้างต้น

ปัจจุบันบริษัท เอส.ซี. ไมนิ่ง จำกัด ได้ปรับปรุงทั้งส่วนหน้าเหมืองและส่วนของโรงแต่งแร่มากขึ้น กว่าแต่ก่อน โดยเมื่อพิจารณาถึงแหล่งแร่และกระบวนการในการแต่งแร่แล้วอาจมีความเสี่ยงต่อการเกิดผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมค่อนข้างสูง เพราะแหล่งแร่ นอกจากจะมีแร่เฟอร์โรโครไมต์ แล้ว ยังพบว่ามีแร่อีกหลายชนิดที่เกิดขึ้นในแหล่งเช่น แร่สติบไนต์ (พลวงเงิน) แร่ฟลูออไรต์ แร่ซีไลต์ และอาจมีแร่โลหะอื่นๆ ด้วย จากเหตุผลดังกล่าว กลุ่มส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่เขต 3 จึงได้เข้าไปศึกษา ตรวจสอบสิ่งแวดล้อมในพื้นที่แหล่งแร่ และใกล้เคียงโดยเน้นที่คุณภาพน้ำและปริมาณโลหะหนักบางชนิดในดินตะกอนที่รองรับน้ำบริเวณดังกล่าว การดำเนินการครั้งนี้เพื่อให้ทราบถึงสถานการณ์ความเสี่ยงต่อการเกิดผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมของพื้นที่ เพื่อประกอบการพิจารณาผลกระทบต่อคุณภาพด้านสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดจากเมืองแร่ของภาคเหนือต่อไป

คณะผู้ปฏิบัติการได้เข้าพื้นที่ไปดำเนินการเมื่อวันที่ 21 – 22 พฤศจิกายน 2549 โดยมีผู้ปฏิบัติงานดังนี้

1. ดร.พลยุทธ สุขสมบัติ นักวิทยาศาสตร์ 8ว. หัวหน้าคณะ
2. นายวิวัฒน์ โตธิรกุล นักธรณีวิทยา 8ว.
3. น.ส.ชนิดาภา สกลออด นักศึกษาฝึกงานจาก มหาวิทยาลัยนเรศวร (วิทยาเขตพะเยา)
4. น.ส.นุชรินทร์ ธารนันทชัย นักศึกษาฝึกงานจาก มหาวิทยาลัยนเรศวร (วิทยาเขตพะเยา)
5. นายนิรันดร์ ศรีชัย พนักงานขับรถยนต์

2. การแพร่กระจายของโลหะหนักในดินตะกอนและน้ำ

ความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับที่มา ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง และการแพร่กระจายของโลหะหนักในสิ่งแวดล้อมนั้น อาจกล่าวพอสังเขปได้ดังนี้

2.1 โลหะหนักในดินตะกอนและในน้ำ

ดินตะกอนท้องน้ำเป็นแหล่งหนึ่งที่บ่งชี้ปริมาณของโลหะหนักที่มีอยู่ในแหล่งน้ำ อันเนื่องมาจากกิจกรรมของธรรมชาติและของมนุษย์เอง ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของปริมาณโลหะหนัก ที่มีในแหล่งน้ำไม่ว่าจะเป็นการชะล้างของน้ำตื้นและแร่ธาตุต่าง ๆ แล้วไหลลงสู่แหล่งน้ำหรือกิจกรรมของมนุษย์เองไม่ว่าจะเป็นการทำเหมืองแร่ อุตสาหกรรม การคมนาคมขนส่ง กิจกรรมทางการเกษตรหรือแม้กระทั่งการดำรงชีวิตก็ตาม ทำให้มีโลหะหนักเกิดการชะล้างลงสู่แหล่งน้ำ ไอออนของโลหะหนักก็จะรวมตัวกับแอนไอออน

นอกจากนี้ในแหล่งน้ำมีกระบวนการที่ทำให้ปริมาณของโลหะหนักเกิดการเปลี่ยนแปลง ได้แก่ กระบวนการตกตะกอน (Precipitation) กระบวนการดูดซับ (Adsorption) และการตกตะกอนของโลหะหนัก (Heavy metals precipitation) ทำให้เกิดสารประกอบเชิงซ้อน ส่วนหนึ่งของโลหะหนักจะเป็นการตกตะกอนของสารประกอบ และสารประกอบบางตัวจะไม่ละลายน้ำหรือละลายได้น้อยมาก แล้วหลังจากนั้นก็จะเกิดการจมลงสู่ใต้ท้องน้ำ ดังนั้นจะเห็นว่าถ้าในน้ำมีปริมาณโลหะหนักอยู่สูงก็จะทำให้เกิดการตกตะกอนได้

การตกตะกอนสะสมในแหล่งน้ำเกิดขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งถ้ามีปริมาณความเข้มข้นมาก จะส่งผลกระทบต่อมนุษย์ สัตว์ และพืชทั้งทางตรงและทางอ้อม ซึ่งมนุษย์เองเป็นผู้รับพิษจากโลหะหนักในแหล่งน้ำได้มากและเป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัย ซึ่งโลหะหนักนี้มีหลายชนิดแต่ละชนิดมีพิษแตกต่างกันไปและเป็นอันตรายทั้งสิ้น ถ้าได้รับในปริมาณที่เกินมาตรฐานความปลอดภัย

2.2 แหล่งที่มาของโลหะหนักในตะกอนท้องน้ำ

2.2.1 ดินและหิน (Lithogenous formation)

แหล่งที่มาของโลหะหนักในดินตะกอนท้องน้ำที่สำคัญแหล่งหนึ่งก็คือ ดินและหิน จากกระบวนการที่เกิดเป็นตะกอนท้องน้ำจะเห็นว่าดิน หิน เป็นองค์ประกอบอันหนึ่งที่มีอยู่ และจากกิจกรรมทางธรรมชาติและกิจกรรมของมนุษย์ทำให้เกิดดินตะกอนท้องน้ำ

จากกิจกรรมของธรรมชาติได้แก่ ฝน ลม หิมะ ที่เกิดการกัดเซาะต่อดินและหิน ในบริเวณที่ใกล้กับท้องน้ำ ทำให้ดินและหินที่ถูกกัดเซาะเหล่านี้ไหลลงสู่แหล่งน้ำและจากกระบวนการเกิดตะกอนทำให้เศษดินและหินดังกล่าวเกิดเป็นตะกอนท้องน้ำขึ้นสะสมอยู่ในท้องน้ำ

จากกิจกรรมของมนุษย์ส่งผลให้ดินและหินเกิดการระบายลงสู่แหล่งน้ำเกิดเป็นตะกอนได้เช่นกันได้แก่ การระเบิดหิน การทำเหมืองแร่ ซึ่งผลพลอยได้จากการทำเหมือง จะได้โลหะหนักที่ไม่ต้องการ ติดมากับเศษหินและดินที่ถูกกัดเซาะ ทำให้ตะกอนท้องน้ำมีปริมาณของโลหะหนักอยู่ด้วย

จะเห็นว่าทั้ง 2 สาเหตุหลัก เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ปริมาณโลหะหนักถูกถ่ายเทออกจากแหล่งกำเนิด เคลื่อนไหล ถูกถ่ายเทจากที่เคยอยู่เดิมออกมาแล้วถูกพัดพาสู่แหล่งน้ำ หรือบริเวณใกล้เคียง โดยปริมาณโลหะหนักที่เกิดจะขึ้นอยู่กับชนิดของดิน หิน แร่ต่างๆ ในแหล่งกำเนิด

2.2.2 น้ำ (Hydrogenous formation)

ในแหล่งน้ำมีกระบวนการที่ทำให้ปริมาณของโลหะหนักเกิดการเปลี่ยนแปลง ได้แก่ กระบวนการตกตะกอน (Precipitation) และกระบวนการดูดซับ (Adsorption) การตกตะกอนของโลหะหนัก (Heavy metals precipitation) ทำให้เกิดสารประกอบเชิงซ้อนส่วนหนึ่งของโลหะหนักจะเป็นการตกตะกอนของสารประกอบ และสารประกอบบางตัวจะไม่ละลายน้ำหรือละลายได้น้อยมาก แล้วหลังจากนั้นก็จะเกิดการจมลงสู่ใต้ท้องน้ำ

จากเหตุผลดังกล่าวจึงได้มีการตรวจหาปริมาณโลหะหนักที่มีอยู่ในดินตะกอน และในน้ำที่จากบริเวณที่มีการทำเหมืองแร่ดังกล่าว

3. วัตถุประสงค์

เพื่อตรวจสอบปริมาณโลหะหนักในดินตะกอนท้องน้ำ และคุณภาพน้ำที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการแต่งแร่ลวดแฟรม พลวง ฯลฯ เทียบกับแหล่งน้ำธรรมชาติ ที่อาจได้รับผลกระทบ รวมถึงแหล่งน้ำที่ประชาชนในบริเวณใกล้เคียงใช้ประโยชน์

4. พื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษาอยู่บริเวณประทานบัตรเหมืองแร่ที่ 23164/15551 โรงแต่งแร่ และพื้นที่ใกล้เคียง ในท้องที่ตำบลบ้านป็น อำเภอลอง จังหวัดแพร่ ปรากฏอยู่บนแผนที่ภูมิประเทศของกรมแผนที่ทหารมาตราส่วน 1: 50,000 ราว 4945 II (อำเภอลอง) มีสภาพพื้นที่เป็นภูเขา-หุบเขา โดยในส่วนของพื้นที่แต่งแร่อยู่ในหุบเขา อยู่ติดกับสถานีรถไฟบ้านป็น ที่ระดับความสูงประมาณ 250 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง มีห้วยแม่ยัก ไหลผ่านโครงการ (ขณะที่เก็บตัวอย่างมีน้ำไหลซึมออกจากคันกั้นน้ำเล็กน้อย)

ในการเก็บตัวอย่างครั้งนี้ ได้เน้นในส่วนกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการแต่งแร่ โดยสุ่มเก็บตัวอย่างจากทั้งแหล่งน้ำที่ไม่เกี่ยวข้องกับกระบวนการแต่งแร่ ในการแต่งแร่ใช้กรรมวิธีแต่งแร่โดยมีการบดลดขนาดของแร่ป้อนให้มีขนาดที่เหมาะสม ใช้โต๊ะสั่น (Shaking table) เมื่อได้หัวแร่ที่แยกได้ไปอบให้แห้งด้วยลมร้อน แล้วนำหัวแร่ไปแยกต่อโดยเครื่องแยกแม่เหล็ก (Magnetic separator) และเครื่องแยกแร่ด้วยไฟฟ้าแรงสูง (High tension separator) ซึ่งในขณะนี้บริษัทฯ กำลังศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้กระบวนการลอยแร่เพิ่มเติมในกระบวนการผลิต น้ำที่ใช้

5. การดำเนินงาน

การเก็บ และวิเคราะห์ตัวอย่าง เพื่อการตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมครั้งนี้ ได้เน้นในส่วนที่เป็นโรงแต่งแร่เนื่องจากเป็นสถานที่พัฒนาคุณภาพแร่โดยใช้กระบวนการทางกายภาพ และอาจมีการใช้กระบวนการทางเคมีร่วมด้วย

5.1 จุดเก็บตัวอย่าง

จุดที่เก็บตัวอย่างน้ำและตะกอนท้องน้ำ จะสุ่มเก็บจากบ่อพักน้ำที่ใช้หมุนเวียนในกิจกรรมของเหมืองแร่ บ่อเก็บกักภายในพื้นที่โครงการ และแหล่งน้ำธรรมชาติ จำนวน 6 จุด โดยรหัสตัวอย่างน้ำจะระบุเป็นหมายเลข 1 ถึง 6 และ ตัวอย่างดินและตะกอนท้องน้ำจะใช้รหัส Sed ตามด้วยหมายเลขของจุดเก็บตัวอย่างเดียวกันกับตัวอย่างน้ำ ดังมีรายละเอียดตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 รายละเอียดจุดเก็บตัวอย่าง

จุดเก็บที่	รายละเอียด	UTM-Easting	UTM-Northing	หมายเหตุ
1	บ่อพักน้ำจากโรงแต่งแร่ 1	590648	2005886	น้ำใช้หมุนเวียน
2	บ่อน้ำที่ไม่เกี่ยวข้องกับการแต่งแร่	590684	2005863	บ่อห้ามตกปลา
3	บ่อพักน้ำที่ผ่านจากกิจกรรมต่างๆ มีการสูบกลับไปใช้หมุนเวียนในกิจการต่อไป	590649	2005755	บ่อด้านหน้าสำนักงานฯ ข้างกองแร่พลวง
4	ห้วยแม่ยาก ท้ายคันที่กักน้ำไว้ (หน้าป้อมยามส่วนใน)	590583	2005789	มีสาหร่ายสีเขียวมาก และมีคราบสีขาว เกาะตามก้อนหิน
5	อ่างเก็บน้ำแม่กลาง	588493	2002401	มีปริมาณน้ำมาก น้ำใส
6	คลองที่ผันน้ำมาจากอ่างเก็บน้ำแม่ยาก	591722	2003555	น้ำไหลน้อย และคลองลาดด้วยซีเมนต์



รูปที่ 2 จุดเก็บตัวอย่างที่ 1 บ่อพักน้ำจากโรงแต่งแร่

รูปที่ 3 จุดเก็บตัวอย่างที่ 2 บริเวณบ่อด้านหน้าของ
สำนักงานบริษัทฯ



รูปที่ 4 จุดเก็บตัวอย่างที่ 3 บ่อพักน้ำที่ผ่าน
กิจกรรมมาเพื่อสูบกลับไปใช้หมุนเวียน



รูปที่ 5 จุดเก็บตัวอย่างที่ 4 ห้วยแม่ขาก ท้ายคันที่
กักน้ำไว้ (หน้าป้อมยามสวนใน)

รูปที่ 6 จุดเก็บตัวอย่างที่ 5 อ่างเก็บน้ำแม่กลาง



รูปที่ 7 จุดเก็บตัวอย่างที่ 6 คลองที่ผันน้ำมาจาก
อ่างเก็บน้ำแม่ขาก

5.2 การเก็บและเตรียมตัวอย่าง

ตัวอย่างน้ำได้แบ่งเก็บในขวดพลาสติกจำนวน 2 ขวด ขวดแรกเก็บปริมาตร 1 ลิตรเพื่อวิเคราะห์หาความเป็นกรด-ด่าง(pH) 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) โครเมียม(Cr) และโคบอลต์(Co) แล้วนำไปเปรียบเทียบกับตามมาตรฐานแหล่งน้ำผิวดินตามประกาศของคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 พ.ศ. 2537 ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535

ในการเก็บตัวอย่างดินตะกอนท้องน้ำที่ใช้วิเคราะห์ครั้งนี้ ในแต่ละจุดได้ทำการเก็บตะกอนบริเวณผิวหน้าดินตะกอนและเพื่อที่จะให้ได้ตัวแทนของตะกอน จึงได้ทำการเก็บตัวอย่างดินตะกอนหลายๆ จุด แบบเดสุ่ม (Random) แล้วนำตัวอย่างรวมกัน ผสมตัวอย่างให้เข้ากันด้วยช้อนตักแล้วจึงเก็บใส่ในถุงพลาสติก 2 ชั้น

จากนั้นนำตัวอย่างดินตะกอนมาผึ่งให้แห้งโดยวิธี Air dried จนแห้งสนิทแยกเศษใบไม้และเศษของแข็งอื่นๆ ที่ไม่ต้องการออกแล้วทำการบดเบาๆ เพื่อให้เม็ดดินแยกออกจากกันด้วยโกร่ง จากนั้นนำมาร่อนด้วยตะแกรกร่อน ขนาด 80 mesh ส่วนที่ร่อนได้ทำการสุ่ม และบดตัวอย่าง แล้วนำมาบรรจุลงในขวดเก็บตัวอย่างเพื่อทำการวิเคราะห์หาปริมาณไอออนโลหะหนักที่มีอยู่ในดินตะกอน ในรูป Exchangeable cations, Extractable cations และ Total cations. ต่อไปโดยใช้ในอัตราส่วนตะกอนต่อสารละลายที่ใช้สกัดเท่ากับ 1:50 %w/v

5.3 วิธีวิเคราะห์ตัวอย่างในห้องปฏิบัติการ

วิธีวิเคราะห์ และพารามิเตอร์คุณภาพน้ำ และดินตะกอนท้องน้ำ ได้แสดงไว้ในตารางที่ 1 และตารางที่ 2

ตารางที่ 2 วิธีวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

พารามิเตอร์	วิธีวิเคราะห์*
PH	PH-meter
Total Dissolved Solid	Gravimetry
Mn, Fe, Cd, Cu, Zn, Pb, Ni,Cr และ Co	ICP-OES
Sulfate	Turbidimetry

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

ตารางที่ 3 วิธีวิเคราะห์ตัวอย่างดินดินตะกอนท้องน้ำ

พารามิเตอร์	วิธีการวิเคราะห์
1. Exchangeable cations	Perkin Elmer, Analytical Methods for AAS,Method AY-1, 1994
2. Extractable 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

5.4 ผลจากการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

จากการตรวจวัดคุณภาพน้ำจากบริเวณโครงการฯ ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2549 พบว่าน้ำมีคุณภาพในเกณฑ์มาตรฐานน้ำผิวดิน โดยมีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) อยู่ในช่วง 6.7– 6.9 ซึ่งเป็นค่าเป็นไปตามธรรมชาติ สำหรับโลหะหนักพบว่าปริมาณโลหะหนักที่อยู่ในน้ำมีอยู่ในปริมาณที่ต่ำและมีค่าใกล้เคียงกับค่าที่มีอยู่ในธรรมชาติ สำหรับรายละเอียดของผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำปรากฏในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 คุณภาพน้ำภายในและโดยรอบเหมืองแร่ฯ

ดัชนี คุณภาพน้ำ	จุดเก็บตัวอย่างน้ำ						มาตรฐานน้ำผิวดิน ประเภทที่ 2-4
	1	2	3	4	5	6	
pH	7.3	6.9	7.1	6.9	7.2	7.1	5.0 – 9.0
TDS(mg/L)	325	272	300	439	110	119	-
Cd(mg/L)	<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	0.1
Zn(mg/L)	0.301	0.180	0.057	0.100	0.671	0.213	1.0
Cr(mg/L)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	-
Pb(mg/L)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.05
Co(mg/L)	<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	1.0
SO ₄ ²⁻ (mg/L)	65.0	32.05	40.5	25.0	0.2	0.2	-

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

5.5 ผลการตรวจวิเคราะห์ปริมาณโลหะหนักในดินตะกอน

ผลการตรวจวิเคราะห์ ปริมาณโลหะหนักชนิด Exchangeable, Extractable และ Total cations ในดินตะกอน จากบ่อเก็บกักน้ำ และลำห้วยธรรมชาติบริเวณใกล้เคียง และในบริเวณเหมือง เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2549 จำนวน 5 จุดเก็บตัวอย่าง แสดงไว้ในตารางที่ 5 ถึง 7

ตารางที่ 5 ปริมาณ Exchangeable cations ในตะกอนลำห้วย และจากบ่อภายในเหมืองฯ เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2549

Code	(mg/Kg)					
	Cu	Co	Cd	Ni	Pb	Zn
Sed-1	26.946	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	3.772
Sed-2	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	1.846
Sed-3	5.264	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.416
Sed-4	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	14.460
Sed-5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5

(ND* = Non detected, Method detection limit (MDL) Pb = 0.05mg/Kg, Cd = 0.02mg/Kg, Cu = 0.05mg/Kg, Co = 0.05 mg/Kg, Ni = 0.05 mg/Kg Cr = 0.05mg/Kg และ Zn = 0.05mg/Kg)

ตารางที่ 6 ปริมาณ Extractable cations ในตะกอนลำห้วย และจากบ่อภายในเหมืองฯ เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2549

Code	(mg/Kg)					
	Cu	Co	Cd	Ni	Pb	Zn
Sed-1	75.210	<0.5	0.486	<0.5	24.636	40.759
Sed-2	17.840	<0.5	<0.5	<0.5	3.078	19.876
Sed-3	96.227	<0.5	<0.5	<0.5	33.100	50.036
Sed-4	8.320	<0.5	<0.5	<0.5	3.743	26.135
Sed-5	1.754	<0.5	<0.5	<0.5	5.676	19.170

(ND* = Non detected, Method detection limit (MDL) Pb = 0.05mg/Kg, Cd = 0.02mg/Kg, Cu = 0.05mg/Kg, Co = 0.05 mg/Kg, Ni = 0.05 mg/Kg Cr = 0.05mg/Kg และ Zn = 0.05mg/Kg)

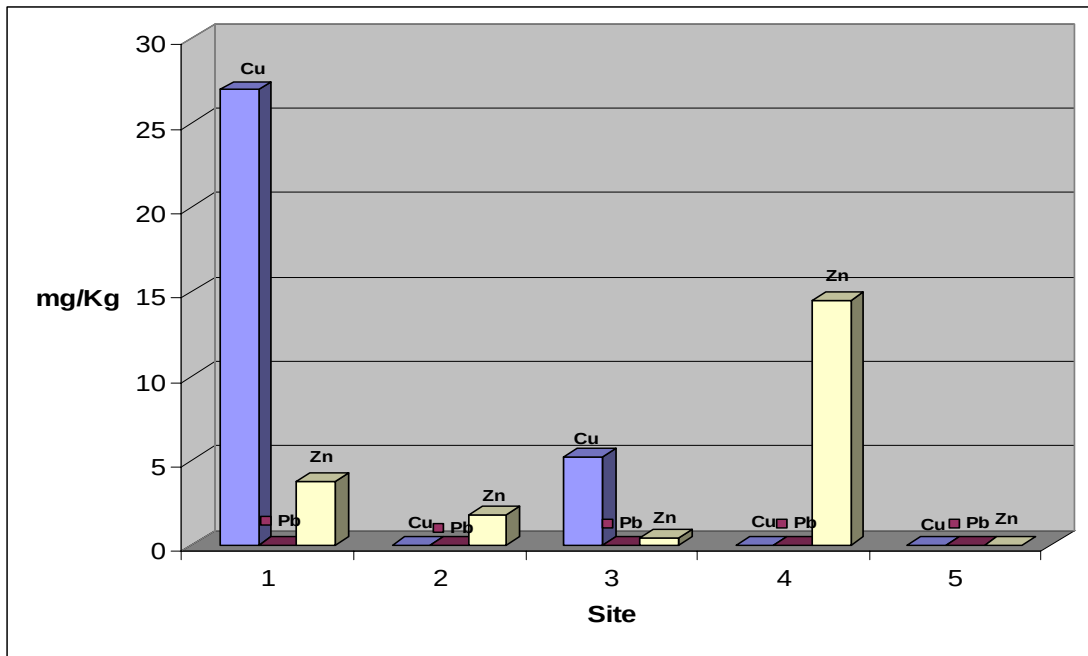
ตารางที่ 7 ปริมาณ Total cations ในตะกอนลำห้วย และจากบ่อภายในเหมืองฯ เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2549

Code	(mg/Kg)					
	Cu	Co	Cd	Ni	Pb	Zn
Sed-1	229.095	<0.5	0.617	<0.5	41.710	107.551
Sed-2	73.128	<0.5	<0.5	<0.5	17.244	25.883
Sed-3	219.619	<0.5	<0.5	<0.5	74.264	62.982
Sed-4	43.126	<0.5	<0.5	<0.5	20.785	44.964
Sed-5	7.324	<0.5	<0.5	<0.5	22.378	31.388

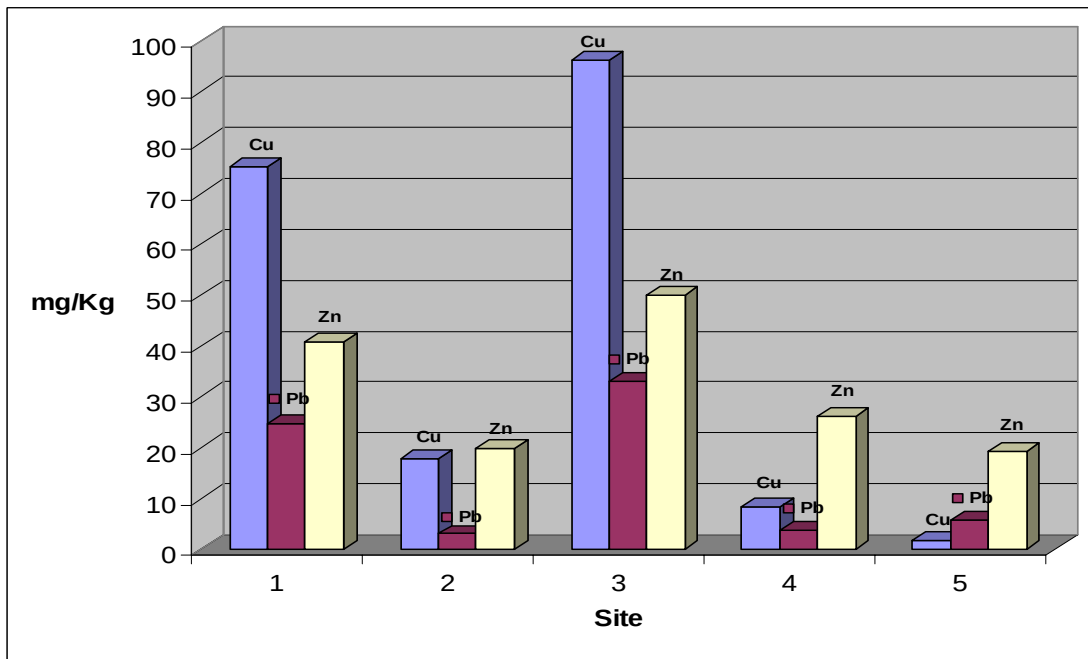
(ND* = Non detected, Method detection limit (MDL) Pb = 0.05mg/Kg, Cd = 0.02mg/Kg, Cu = 0.05mg/Kg, Co = 0.05 mg/Kg, Ni = 0.05 mg/Kg Cr = 0.05mg/Kg และ Zn = 0.05mg/Kg)

จากการตรวจวิเคราะห์หาปริมาณไอออนบวกที่แลกเปลี่ยนได้(Exchangeable cations) ของธาตุ Cu, Cd, Co, NI Pb และ Zn ในตะกอนท้องน้ำซึ่งบ่งบอกถึงปริมาณไอออนบวกที่สามารถเกิดการแลกเปลี่ยนไอออนได้ระหว่างในน้ำ กับดินตะกอน ซึ่งถ้าคุณสมบัติทางเคมีและทางกายภาพของน้ำเปลี่ยนไป Speciation formของไอออนบวกในรูปแบบนี้สามารถ เกิดการแลกเปลี่ยน หรือเกิดการดูดซับ หรือเกิดการปล่อยไอออนออกมา (Desorption processed) ได้ง่าย นอกจากนี้ไอออนดังกล่าวถูกดูดซึมได้โดยพืช จากปริมาณ Exchangeable cations ที่แสดงไว้ในตารางที่ 5 พบว่าปริมาณไอออนโลหะทองแดงจากดินตะกอนจากบ่อดักตะกอนในจุดเก็บตัวอย่างที่ 1 มีในปริมาณค่อนข้างสูงในดินตะกอนเมื่อเทียบกับปริมาณในดินตะกอนจากบริเวณอื่นๆ (รูปที่ 2)

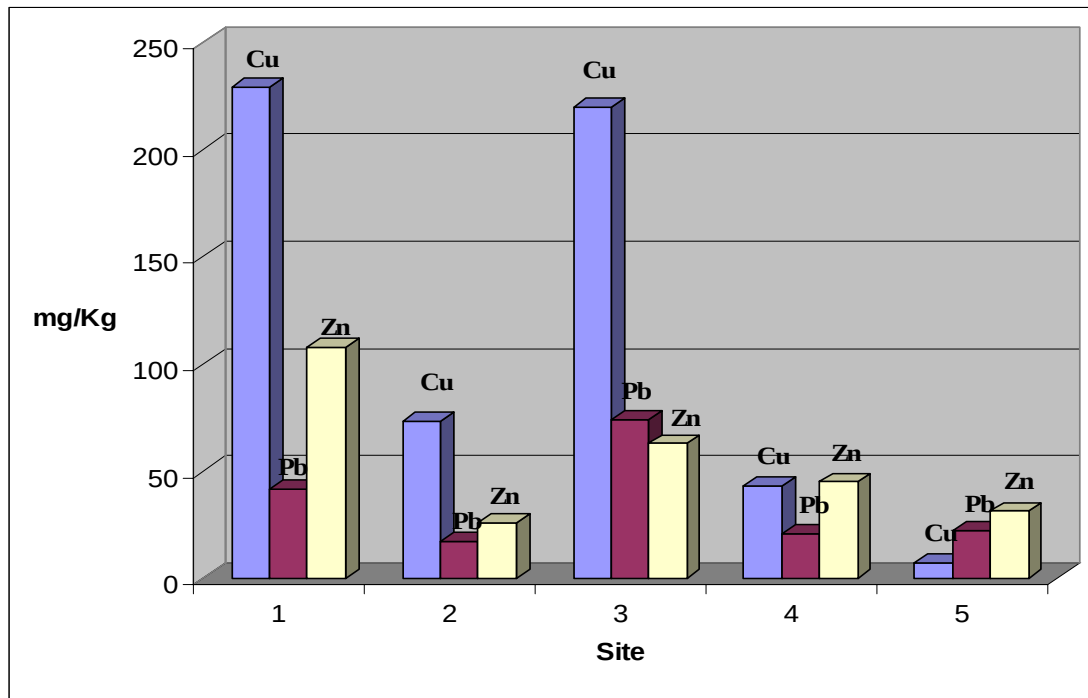
ปริมาณไอออนบวกที่ถูกสกัดได้(Extractable cations) ไอออนโลหะCu, Cd, Co, NI Pb และ Zn Speciation form นี้ เป็นไอออนโลหะที่ถูกละลายออกมาได้ง่ายเมื่ออยู่ในสภาวะกรดเจือจาง(Dilute acid) โดยส่วนใหญ่ไอออนโลหะชนิดนี้มักอยู่ในรูปของสารประกอบคาร์บอเนต(Bounds to carbonates) จากปริมาณ Extractable cations ที่แสดงไว้ในตารางที่ 6 พบว่าในจุดเก็บตัวอย่างที่มีปริมาณ Extractable cations ของตะกั่ว สังกะสี และทองแดง ค่อนข้างสูงกว่าจุดอื่นเป็นดินตะกอนจากบ่อเก็บกักน้ำ ภายในเหมือง(จุดเก็บตัวอย่างที่ 1 และ3) โดยมีปริมาณสูงกว่าดินตะกอนจากจุดอื่นประมาณ 8-80 เท่าขึ้นกับชนิดของไอออนของธาตุ ไอออนในรูปแบบดังกล่าวสามารถละลายออกมาได้เมื่ออยู่ในน้ำที่มีสภาวะเป็นกรดอ่อน(Weak acid) โดยมีความเป็นกรด-ด่างของน้ำมีค่าน้อยกว่า 4.0



รูปที่ 8 ปริมาณไอออนบวกที่แลกเปลี่ยนได้(Exchangeable cations) ในดินตะกอนท้องน้ำ



รูปที่ 9 ปริมาณไอออนบวกที่ถูกสกัดได้(Extractable cations) ในดินตะกอนท้องน้ำ



รูปที่ 10 ปริมาณไอออนบวกทั้งหมด(Total cations)ในดินตะกอนท้องน้ำ

ปริมาณไอออนบวกทั้งหมด(Total cations) ของธาตุ Cu, Cd, Co, Ni, Pb และ Zn ที่มีอยู่ในดินตะกอนท้องน้ำได้แสดงไว้ในตารางที่ 7 พบว่าบริเวณจุดเก็บตัวอย่างที่ 1 และ 3 มีปริมาณไอออนบวกทั้งหมดของโลหะตะกั่ว สังกะสีและทองแดงอยู่ในปริมาณค่อนข้างสูง เมื่อเทียบกับจุดเก็บตัวอย่าง จุดอื่นๆ

6 สรุปและเสนอแนะ

การศึกษาวิเคราะห์คุณภาพน้ำที่เกี่ยวข้องกับกิจการของโครงการเหมืองแร่ ที่บริษัท เอส.ซี.ไมนิ่ง จำกัด ได้ดำเนินกิจการอยู่นั้น ยังไม่มีผลที่กระทบต่อความเป็นอยู่ของชุมชนข้างเคียง แต่จากการตรวจดินตะกอนท้องน้ำพบว่ามีปริมาณโลหะหนักบางชนิดที่อยู่ในรูป Exchangeable cations และ Extracable cations ในตัวอย่างดินตะกอนจุดที่ 1 และจุดที่ 3 ในปริมาณที่ค่อนข้างสูง แต่เป็นจุดที่อยู่ในบริเวณพื้นที่ประกอบการของเหมืองแร่ ดังนั้นทางผู้ประกอบการจึงควรระมัดระวังไม่ให้ดินตะกอนดังกล่าวถูกพัดพาออกมาสู่ภายนอกโครงการ และป้องกันไม่ให้น้ำในบ่อดังกล่าวมีความเป็นกรดขึ้นซึ่งจะมีโอกาสที่จะละลายเอาโลหะหนักออกมาจากตะกอนได้ดีขึ้น ซึ่งจะก่ออันตรายต่อสิ่งแวดล้อมในภายหลังได้

เอกสารอ้างอิง

1. กรมทรัพยากรธรณี, **คู่มือการแต่งแร่**, จัดพิมพ์โดยฝ่ายสนเทศและวิเทศสัมพันธ์ กองเศรษฐกิจและเผยแพร่ กรมทรัพยากรธรณี, พิมพ์ครั้งที่ 3, 2527
2. บริษัท เอส.ซี.ไมนิ่ง จำกัด, **รายงานผลการปฏิบัติตามมาตรการฯ ครั้งที่ 2/2548 โครงการเหมืองแร่ วูลแฟรมของ นายสมชาย ยอดธง ประทานบัตรที่ 23164/15551 ตำบลบ้านป็น อำเภอลอง จังหวัดแพร่**, 2548
3. A. Tessier, P. G. C. Campbell and M. Bisson, *Anal. Chem.*, **51**, No.7 (1979)844-851.
4. Ph. Quevauviller, *Trends in analytical Chemistry*, **17**, No. 5(1998)291-297.
5. Herbert E. Allen, "Metal Contaminated Aquatic Sediments" Ann Arbor Press, USA, 1995.