

# รายงานผลการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม ในบริเวณหมู่เหมืองถ่านหิน อำเภอถ้ำ อำเภอถ้ำ จังหวัดลำพูน



โดย

นพวรรณ อัจฉริยะพิทักษ์

วิวัฒน์ โตธิกุล

กลุ่มส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม  
สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่เขต 3  
กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่  
กระทรวงอุตสาหกรรม

กุมภาพันธ์ 2547

## สารบัญ

ก

หน้า

|                                           |    |
|-------------------------------------------|----|
| สารบัญตาราง                               | ข  |
| สารบัญรูป                                 | ค  |
| คำขอบคุณ                                  | ง  |
| บทคัดย่อ                                  | จ  |
| 1. บทนำ                                   | 1  |
| 2. วัตถุประสงค์                           | 2  |
| 3. พื้นที่ดำเนินการและการปฏิบัติงาน       | 2  |
| 3.1 การคมนาคม                             | 2  |
| 3.2 สภาพภูมิประเทศ                        | 2  |
| 3.3 ลักษณะทางธรณีวิทยา                    | 3  |
| 4. การปฏิบัติงานภาคสนาม                   | 3  |
| 5. การตรวจสอบคุณภาพน้ำ                    | 6  |
| 5.1 จุดเก็บตัวอย่างน้ำ                    | 6  |
| 5.2 วิธีเก็บตัวอย่างน้ำ                   | 10 |
| 5.3 วิธีวิเคราะห์ตัวอย่างในห้องปฏิบัติการ | 11 |
| 6. ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ                | 12 |
| 7. สรุปและเสนอแนะ                         | 15 |
| 8. เอกสารอ้างอิง                          | 16 |
| ภาคผนวก                                   | 17 |

## สารบัญตาราง

| ตารางที่                                                                                          | หน้า |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1 แสดงค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ของจุดที่เก็บตัวอย่างน้ำ                                               | 6    |
| 2 วิธีวิเคราะห์คุณภาพน้ำ                                                                          | 11   |
| 3 ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำผิวดินในแหล่งน้ำธรรมชาติบริเวณหมู่เหมืองถ่านหิน<br>อำเภอถ้ำ จังหวัดลำพูน | 12   |
| 4 ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในชุมชนเมืองบริเวณหมู่เหมืองถ่านหิน อำเภอถ้ำ<br>จังหวัดลำพูน             | 13   |

## สารบัญรูป

หน้า

รูปที่

|    |                                                                  |    |
|----|------------------------------------------------------------------|----|
| 1  | แผนที่ภูมิประเทศแสดงจุดที่เก็บตัวอย่างน้ำเพื่อตรวจวิเคราะห์      | 4  |
| 2  | แผนที่ธรณีวิทยาคลุ่มพื้นที่ที่ดำเนินการ                          | 5  |
| 3  | จุดเก็บตัวอย่างน้ำ L-1 บริเวณแม่น้ำลี้                           | 7  |
| 4  | จุดเก็บตัวอย่างน้ำ L-2 บริเวณแม่น้ำลี้บริเวณข้างชุมชนเมืองเก่า   | 7  |
| 5  | จุดเก็บตัวอย่างน้ำ L-3 บริเวณแม่น้ำลี้ช่วงกลางของหมู่เมือง       | 7  |
| 6  | จุดเก็บตัวอย่างน้ำ L-4 บริเวณแม่น้ำลี้ตอนพ้นจากหมู่เมือง         | 8  |
| 7  | จุดเก็บตัวอย่างน้ำ L-5 บริเวณแม่น้ำลี้บริเวณข้างชุมชนเมืองเก่า   | 8  |
| 8  | จุดเก็บตัวอย่างน้ำ L-6 ห้วยแม่ลอง ก่อนเข้าหมู่เมือง              | 8  |
| 9  | จุดเก็บตัวอย่างน้ำ L-7 ห้วยแม่แวนน้อย ก่อนไหลผ่านหมู่เมือง       | 8  |
| 10 | จุดเก็บตัวอย่างน้ำ L-8 ฝายกั้นน้ำ กั้นน้ำที่ไหลออกมาจากหมู่เมือง | 9  |
| 11 | จุดเก็บตัวอย่างน้ำ L-9 ชุมเมืองเก่า                              | 9  |
| 12 | จุดเก็บตัวอย่างน้ำ L-10 ชุมเมืองเก่า                             | 9  |
| 13 | จุดเก็บตัวอย่างน้ำ L-11 ชุมเมืองเก่า                             | 9  |
| 14 | จุดเก็บตัวอย่างน้ำ L-12 ชุมเมืองถ่านหิน                          | 10 |
| 15 | จุดเก็บตัวอย่างน้ำ L-13 ชุมเมืองถ่านหินเก่า                      | 10 |

## คำขอบคุณ

การดำเนินงานในครั้งนี้ได้รับความสนับสนุนเป็นอย่างดีจาก คุณสมชัย วงศ์สวัสดิ์ ผอ. สรข. 3 รวมทั้งดร.พลยุทธ สุขสมิตี นักวิทยาศาสตร์ 7ว สรข.3 ที่ให้คำปรึกษาและช่วยเหลืองานต่างๆจนสำเร็จ ลุล่วงเป็นอย่างดี นอกจากนี้ยังได้รับความเอื้อเฟื้อและอำนวยความสะดวกจากสำนักงานอุตสาหกรรม จังหวัดลำพูนและ คุณปณิธาน เจริญเกตุ วิศวกรเหมืองแร่ 5 สรข.3 คณะทำงานจึงขอขอบคุณมา ณ ที่นี้

การเข้าไปตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมของหมู่เหมืองถ่านหิน อ.ลี้ จ.ลำพูน ในครั้งนี้ได้รับความอนุเคราะห์เป็นอย่างดีจากคุณสมหวัง แสงทรัพย์ ผู้จัดการเหมืองแร่ ของบริษัทบ้านปู จำกัด (มหาชน) และคุณวรทัศน์ จันทรโชติ หัวหน้าหมวดวางแผน แผนกท่าเหมือง ของบริษัทลานาริซอร์ส เซสจำกัด(มหาชน) คณะทำงานจึงขอขอบคุณเป็นอย่างมาก ณ โอกาสนี้

ในการจัดเตรียมข้อมูลประทานบัตรและแผนที่เพื่อประกอบการวางแผนปฏิบัติงานได้รับความเอื้อเฟื้อจากคุณชาตรี ศรีไวทานัยและคุณนิวัฒน์ ศรีโคกกรวด เจ้าหน้าที่ของ สรข.3 ที่ช่วยจัดทำผังแปลงประทานบัตรเหมืองถ่านหินในบริเวณที่ทำการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม โดยใช้ฐานข้อมูลจากกรมทรัพยากรธรณี พ.ศ.2545 รวมถึงการจัดรูปแบบแผนที่ที่สวยงาม คณะทำงานจึงขอขอบคุณมา ณ ที่นี้ด้วย

## บทคัดย่อ

ได้ตรวจสอบคุณภาพน้ำบริเวณหมู่เหมืองถ่านหินลุ่มน้ำลี่และบ้านป่าคา อ.ลี่ จ.ลำพูน พบว่า แหล่งน้ำผิวดินที่ไหลผ่านบริเวณหมู่เหมืองดังกล่าวมีคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของแหล่งน้ำผิวดิน กล่าวคือ มีค่าความเป็นกรด-ด่าง(pH) อยู่ในช่วง 6.2-7.5, ไนเตรท-ไนโตรเจน( $\text{NO}_3\text{-N}$ ) อยู่ในช่วง 0.36-1.70 mg/L, ตะกั่ว(Pb) อยู่ในช่วง < 0.005-0.011 mg/L, แมงกานีส(Mn) อยู่ในช่วง 0.020-0.525 mg/L, สังกะสี(Zn) อยู่ในช่วง 0.005-0.215 mg/L ส่วนแคดเมียม(Cd), ทองแดง(Cu), นิกเกิล(Ni) และโครเมียม(Cr) มีค่าน้อยมาก ยกเว้นบางจุดที่มีปริมาณแมงกานีส(Mn) สูงเล็กน้อยเมื่อเทียบกับค่ามาตรฐาน สำหรับน้ำในชุมชนเมืองส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรมกล่าวคือ มีค่าความเป็นกรด-ด่าง(pH) อยู่ในช่วง 6.4-8.5, ปริมาณสารทั้งหมดที่ละลายได้ (Total Dissolved Solids, TDS) อยู่ในช่วง 375-1,210 mg/L, แมงกานีส(Mn) อยู่ในช่วง 0.346-1.73 mg/L, สังกะสี(Zn) อยู่ในช่วง 0.056-4.25 mg/L ส่วนแคดเมียม(Cd), ตะกั่ว(Pb), ทองแดง(Cu), นิกเกิล(Ni) และโครเมียม(Cr) มีค่าน้อยมาก ยกเว้นบางจุดที่มีค่าความเป็นกรด-ด่าง(pH) ต่ำคือ 3.8 และมีปริมาณแมงกานีส(Mn)สูงคือ 19.2 mg/L

## 1. บทนำ

แอ่งลี้ อำเภอลี้ จังหวัดลำพูน เป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพทางแร่สูงจึงได้มีการสำรวจโดยปี พ.ศ. 2505 กรมทรัพยากรธรณีได้ทำการสำรวจลิกไนต์และหินน้ำมันทางด้านป่าคามีนายกุมวาร์ โกมารชุน นายสังกัด พันธุ์โอภาสและคณะดำเนินการ ในปี พ.ศ.2518 กรมทรัพยากรธรณีได้พิมพ์เผยแพร่รายงานวิจัย ฉบับที่ 15 ประกอบกับแผนที่ธรณีวิทยามาตราส่วน 1 : 250,000 ระวังจังหวัดอุดรดิตถ์ (NE 47-11) ซึ่งเรียบเรียงโดยสังกัด ปิยะศิลป์ หลังจากนั้นได้มีการสำรวจโดยนักธรณีวิทยาอีกหลายครั้งเช่น E.V. Braun and L.Hahn, 1977, พล เชาว์ดำรงและคณะ 2525, 2528, สมชาติ บริพัฒน์โกศล และเสถียร สนั่นเสี่ยง 2528

ในระยะแรกเหมืองลิกไนต์ได้มีการเปิดเหมืองในพื้นที่บ้านป่าคาซึ่งเริ่มดำเนินการโดยสำนักงานพลังงานแห่งชาติ และเหมืองบ้านปู้ที่ดำเนินการโดยบริษัทสากลเชื้อเพลิง และขณะเดียวกันสำนักงานพลังงานแห่งชาติก็ได้ทำการเจาะสำรวจอีกหลายพื้นที่ในแอ่งลี้ เมื่อปีพ.ศ. 2525 ได้มีการเจาะสำรวจโดยกองธรณีวิทยาเชื้อเพลิงแข็ง การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยโดยทำการในนามของกรมทรัพยากรธรณี ครั้งนั้นได้ทำการเจาะสำรวจไปทั้งหมด 53 หลุมเป็นความลึก 5,616.52 เมตร พบปริมาณสำรองของลิกไนต์เบื้องต้น 25 ล้านตัน<sup>2</sup>

แหล่งถ่านหินบ้านป่าคา ต.ดงคำ อ.ลี้ จ.ลำพูน ได้เริ่มการผลิตถ่านหินตั้งแต่ปี พ.ศ. 2512 – 2528 โดยสำนักงานพลังงานแห่งชาติ ต่อมาได้ทำการเปิดประมูลและบริษัทลานนาลิกไนต์ จำกัด (มหาชน) ประมูลได้<sup>2</sup> นอกจากพื้นที่ดังกล่าวแล้วยังมีอีกหลายบริเวณในกลุ่มแอ่งแม่่น้ำลี้ ในเขต อ.ลี้มีการผลิตถ่านหินเพื่อจำหน่ายเป็นวัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรมอื่นต่อไป จากข้อมูลการผลิตแร่ที่สำนักงานทรัพยากรธรณีเขต 3(เชียงใหม่) หรือ สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่เขต 3 รวบรวมไว้พบว่า ได้มีการผลิตถ่านหินมาแล้วไม่ต่ำกว่า 40 ล้านตัน (ข้อมูลการผลิตในระยะแรก ๆ ไม่สามารถหาได้) ถ่านหินที่ผลิตจากลุ่มน้ำลี้มีส่วนใหญ่มีคุณภาพค่อนข้างดี เป็นเกรด ลิกไนต์ ซับบิทูมินัส ถึงบิทูมินัส มีกำมะถันต่ำ มีการนำถ่านหินไปใช้ในอุตสาหกรรม บ่มไบยาสูบ ผลิตปูนซีเมนต์และปูนขาว ฯลฯ

ถ่านหินที่มีการผลิตและกากที่เหลือจากการทำเหมืองถ่านหินมักมีแร่และสารประกอบของกำมะถันเกิดรวมอยู่ด้วย ทั้งที่อยู่ในรูปอนินทรีย์ (Inorganic Sulphur Compounds) ได้แก่แร่ในกลุ่มซัลไฟด์ เช่นแร่ไพไรต์ (Pyrite, FeS<sub>2</sub>) นอกจากนี้กำมะถันยังมีอยู่ในรูปของสารประกอบอินทรีย์ (Organic Sulphur Compounds) เกิดปะปนอยู่ด้วย สารประกอบกำมะถันเหล่านี้สามารถทำปฏิกิริยาทางเคมีเมื่อสัมผัสกับอากาศเช่นเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน (Oxidation) กับออกซิเจนและน้ำในอากาศ หรือออกซิเจนที่อยู่ในน้ำ โดยมีแสงสว่างและอุณหภูมิเป็นตัวช่วยเร่งปฏิกิริยาให้เกิดรวดเร็วยิ่งขึ้น ทำให้เกิดสารประกอบที่เป็นกรด เช่น กรดกำมะถัน ดังนั้นในชุมชนเหมืองที่มีน้ำขังอยู่หรือบ่อเก็บกักน้ำภายในชุมชนเหมืองจึงมักจะมีการดักดักถ่วงละลายอยู่ ทำให้น้ำมีสภาพเป็นกรด (Acid Mine Drainage: AMD) ซึ่งน้ำดังกล่าวมีความสามารถที่จะละลายเอาโลหะหนักที่เป็นพิษจากดิน-หินที่น้ำดังกล่าวสัมผัสได้ อันอาจก่อให้เกิดผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อสิ่งมีชีวิตได้

สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่เขต 3 กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ กระทรวงอุตสาหกรรม ซึ่งมีหน้าที่ดูแลและกำกับการทำเหมืองแร่ใน 14 จังหวัดภาคเหนือ ได้มีความห่วงใยต่อผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมจากการทำเหมืองแร่ ดังนั้นจึงได้ทำการสุ่มติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมในพื้นที่นี้ เพื่อประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมในขณะนี้

## 2. วัตถุประสงค์

เพื่อติดตามตรวจสอบผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการทำเหมืองถ่านหิน บริเวณโดยรอบหมู่เหมืองถ่านหิน ในลุ่มแอ่งลี้ จังหวัดลำพูน ในพื้นที่นี้อาจแยกเป็น 2 หมู่เหมืองใหญ่ ๆ คือเหมืองที่ตั้งอยู่สองฝั่งแม่น้ำลี้ได้แก่บริเวณบ้านปู บ้านโง้งและบ้านนากลาง และอีกหมู่เหมืองที่อยู่บริเวณห้วยแม่แวนน้อย ได้แก่บริเวณบ้านป่าคา เพื่อให้ทราบถึงสถานการณ์สิ่งแวดล้อมบริเวณดังกล่าวและดำเนินการแก้ไข-ลดผลกระทบที่เกิดขึ้น และใช้เป็นข้อมูลประกอบในการฟื้นฟูสภาพพื้นที่หลังการทำเหมืองยุติลง

## 3. พื้นที่ดำเนินการ

### 3.1 การคมนาคม

การเดินทางเข้าสู่พื้นที่อาจเริ่มจากจังหวัดลำพูน โดยเดินทางไปตามทางหลวงหมายเลข 106 ผ่าน อ.ป่าซาง และ อ.บ้านโง้ง แล้วก็จะถึง อ.ลี้ เป็นระยะทางประมาณ 106 กิโลเมตร สำหรับหมู่เหมืองที่อยู่สองฝั่งของแม่น้ำลี้ให้เลี้ยวซ้ายไปตามถนนสาย ลี้-เสริมงาม ประมาณ 5 กิโลเมตร เมื่อพบป้ายขนาดใหญ่ระบุชื่อ บริษัท บ้านปู จำกัด (มหาชน) ด้านขวามือ ก็เลี้ยวขวาไปตามถนนลำลองอีกประมาณ 3 กิโลเมตรก็จะถึงกลางหมู่เหมืองดังกล่าว สำหรับหมู่เหมืองที่อยู่บ้านป่าคาให้เดินทางไปตามทางหลวงหมายเลข 106 เลข อ.ลี้ ไปทาง อ.เถินอีกประมาณ 13 กิโลเมตร ด้านซ้ายมือจะพบป้ายบอกทางเข้า บริษัท ลานนาริซอร์สเชส จำกัด (มหาชน) เดินทางเข้าไปอีกประมาณ 2 กิโลเมตรก็ถึงหมู่เหมืองถ่านหินดังกล่าว

### 3.2 สภาพภูมิประเทศ

พื้นที่ที่มีการทำเหมืองถ่านหินทั้งหมดมีสภาพเป็นที่ราบสองฝั่งแม่น้ำลี้และหุบเขามีระดับความสูงของผิวดินเดิมอยู่ในช่วง 460-580 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง สำหรับหมู่เหมืองที่อยู่ในลุ่มแม่น้ำลี้ที่ตั้งอยู่ระหว่างพิกัด 499500E-503650E และ 1965000N – 1969300N ในบริเวณหมู่เหมืองมีร่องรอยการทำเหมืองอยู่เป็นหย่อมๆ พื้นที่ที่ยุติการทำเหมืองแล้วเหลือเป็นแอ่งน้ำ มีบางจุดที่มีการนำน้ำในขุมเหมืองไปปรับสภาพเพื่อลดความเป็นกรด ในพื้นที่ที่ยุติการทำเหมืองก็ได้มีการปรับสภาพผิวดินให้เหมาะสมและปลูกพืชทดแทน มีราษฎรได้ปล่อยให้วัว-ควายเข้าไปหากินในพื้นที่ บริเวณด้าน

ทิศเหนือของหมู่เหมืองเป็นชุมชน บ้านปู ที่ได้มีการโยกย้ายไปจากที่ที่เป็นเหมืองแร่ในปัจจุบัน โดยได้มีการจัดการอย่างเป็นระบบ และมีพื้นที่ที่ทำเกษตรกรรมโดยปลูกพืชเช่น ข้าว ข้าวโพด และไม้ผลหลายชนิด สำหรับหมู่เหมืองที่บ้านป่าคา ตั้งอยู่ระหว่างพิกัด 503400E-507100E และ 1960600N – 1964600N พื้นที่ที่มีการทำเหมืองแร่ก่อนเข้าไปชิดทางภูเขาที่อยู่ทางด้านทิศตะวันออก ในส่วนที่ยุติการทำเหมืองแล้ว เหลือเป็นแอ่งน้ำ ได้มีการปรับผิวดินและปลูกพืชทดแทนแล้ว (รูปที่ 1)

### 3.3 ลักษณะทางธรณีวิทยา

ถ่านหินที่ผลิตบริเวณหมู่เหมืองทั้งที่ลุ่มแม่น้ำลี้และที่บ้านป่าคา อ.ลี้ จ.ลำพูน เกิดแทรกอยู่ในชั้นหินตะกอนยุคเทอร์เชียรี (Tertiary) มีอายุมากกว่า 1.8 ล้านปี หินชุดนี้ประกอบด้วยหินโคลน (Mudstone) หินดินดาน (Shale) หินทราย (Sandstone) ที่มีซากพืชซากสัตว์และถ่านหินแทรกอยู่ พื้นที่บริเวณนี้มีหินปูน (Limestone) ยุคออร์โดวิเซียน (Ordovician) เป็นหินที่มีอายุเก่าแก่ที่สุด ถูกปิดทับด้วยหินแปรยุคไซลูเรียน-ดีโวเนียน (Silurian-Devonian) และมีหินตะกอนยุคคาร์บอนิเฟอรัส (Carboniferous) ทับถมขึ้นมา ถัดขึ้นมาก็เป็นตะกอนยุคเทอร์เชียรีที่กล่าวถึงข้างต้นที่ถูกทับถมด้วยตะกอนทางน้ำยุคควอเทอร์นารี (Quaternary) ดังมีรายละเอียดตามรูปที่ 2

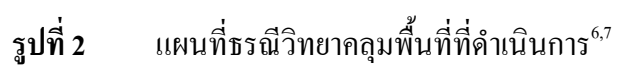
## 4 การปฏิบัติงานภาคสนาม

ได้ดำเนินการตรวจวัดคุณภาพน้ำจากคลองธรรมชาติที่ไหลผ่านพื้นที่หมู่เหมืองและน้ำในชุมชนเหมืองถ่านหินที่อยู่ในลุ่มแม่น้ำลี้และที่บ้านป่าคาตามแผนงานที่ได้กำหนดไว้โดยได้ปฏิบัติการเก็บตัวอย่างเมื่อวันที่ 19-20 พฤศจิกายน พ.ศ. 2546 โดยมีผู้ปฏิบัติงานภาคสนามประกอบด้วย

|            |                |                                        |
|------------|----------------|----------------------------------------|
| นายวิวัฒน์ | โตธิรกุล       | นักธรณีวิทยา 7 ว.                      |
| น.ส.นพวรรณ | อัคริยะพิทักษ์ | นักวิทยาศาสตร์ 6 ว.                    |
| นางยุพิน   | ปิ่นแก้ว       | พนักงานห้องทดลอง                       |
| นายสมบูรณ์ | หอมรส          | พนักงานขับรถยนต์                       |
| นายนิวัฒน์ | ชู่อาภัย       | นักศึกษาฝึกงานจากสถาบันราชภัฏเชียงใหม่ |
| นายพนัส    | สิริพงศ์วานิช  | นักศึกษาฝึกงานจากสถาบันราชภัฏเชียงใหม่ |

💧 w-1 ตำแหน่งที่เก็บตัวอย่างน้ำ (บางส่วนของแผนที่ 1: 50:000 ระวัง 5140 IV, I)

รูปที่ 1 แผนที่ภูมิประเทศแสดงจุดที่เก็บตัวอย่างน้ำเพื่อตรวจวิเคราะห์



**รูปที่ 2** แผนที่ธรณีวิทยาคลุมพื้นที่ที่ดำเนินการ<sup>6,7</sup>

## 5. การตรวจสอบคุณภาพน้ำ

### 5.1 จุดเก็บตัวอย่างน้ำ

ในการวางแผนการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมบริเวณเมืองถ่านหิน ในลุ่มแอ่งลี้ได้ดำเนินการเป็นขั้นตอนดังนี้

1. จัดหาข้อมูลภูมิประเทศในมาตราส่วน 1: 50,000 ที่คลุมพื้นที่ที่ศึกษา
2. จัดหาข้อมูลละเอียดของแปลงประทานบัตรเหมืองถ่านหินที่เกาะกลุ่มในแอ่งลี้ จ.ลำพูน
3. จัดทำเส้นทางน้ำที่อยู่ในพื้นที่ทั้งทางน้ำหลักและทางน้ำรอง
4. กำหนดขอบเขตแปลงประทานบัตรทั้งหมดที่อยู่ในย่านที่ศึกษาและจำแนกประเภทตามสถานะของเหมืองแร่
5. กำหนดจุดเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมโดยให้มีตัวแทนของตัวอย่างน้ำที่เป็นทางน้ำธรรมชาติ(ก่อนผ่านเข้าไปในพื้นที่โครงการ) น้ำที่อยู่ระหว่างการดำเนินกิจกรรมของเหมืองแร่ และน้ำที่ปนจากกิจกรรมเหมืองแร่ รวมถึงน้ำที่สะสมตัวอยู่ตามขุมเหมืองแร่ต่างๆ

จากการดำเนินการตามขั้นตอนดังกล่าวแล้ว ได้แผนการเก็บตัวอย่างทั้งหมด จึงทำการเก็บตัวอย่าง ขณะที่ทำการเก็บตัวอย่างน้ำก็ได้บันทึกรายละเอียดที่สำคัญได้แก่พิกัดที่แน่นอนของจุดเก็บตัวอย่างสภาพแวดล้อม ลักษณะของน้ำ ฯลฯ ในการดำเนินงานครั้งนี้ได้ทำการเก็บตัวอย่างน้ำจำนวน 13 ตัวอย่าง ดังมีรายละเอียดในตารางที่ 1 และรูปที่ 3-15

ตารางที่ 1 แสดงค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ของจุดที่เก็บตัวอย่างน้ำ

| หมายเลข | พิกัดทางภูมิศาสตร์ (UTM) |           | หมายเหตุ                                      |
|---------|--------------------------|-----------|-----------------------------------------------|
| L-1     | 501336 E                 | 1972194 N | แม่น้ำลี้ ข้างวัดบ้านปู่ อ.ลี้ จ.ลำพูน        |
| L-2     | 502424 E                 | 1968475 N | แม่น้ำลี้ ข้างขุมเหมืองเก่า                   |
| L-3     | 501721 E                 | 1966621 N | แม่น้ำลี้ เป็นช่วงกลางของหุบเหมือง            |
| L-4     | 499372 E                 | 1964615 N | แม่น้ำลี้ ช่วงที่พ้นจากหุบเหมืองแล้ว          |
| L-5     | 507185 E                 | 1962177 N | ห้วยแม่แวนหลวง ก่อนเข้าเหมือง                 |
| L-6     | 504533 E                 | 1961433 N | ห้วยแม่ลอง ก่อนเข้าเหมือง                     |
| L-7     | 507288 E                 | 1961066 N | ห้วยแม่แวนน้อย ก่อนเข้าหุบเหมือง              |
| L-8     | 505606 E                 | 1960506 N | ฝายแม่แวน กั้นน้ำที่ไหลผ่านเหมืองมาแล้ว       |
| L-9     | 501915 E                 | 1968444 N | ขุมเหมืองเก่า                                 |
| L-10    | 501645 E                 | 1968076 N | ขุมเหมืองเก่า กำลังมีการวาง Riprap ด้วยหินปูน |

| หมายเลข | พิกัดทางภูมิศาสตร์ (UTM) |           | หมายเหตุ                                                             |
|---------|--------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------|
| L-11    | 500263 E                 | 1966147 N | ชุมหมืองเก่า มีการสูบน้ำจากขุมนี้ไปผ่านร่องหินปูนเพื่อบำบัดเบื้องต้น |
| L-12    | 505322 E                 | 1961218 N | ชุมหมืองที่กำลังผลิตถ่านหิน                                          |
| L-13    | 506461 E                 | 1961134 N | ชุมหมืองเก่า                                                         |



รูปที่ 3 จุดเก็บตัวอย่างน้ำ L-1 บริเวณแม่น้ำลำข้างวัดบ้านปูอ.ลี้ จ.ลำพูน เป็นลำน้ำธรรมชาติก่อนเข้าเหมืองบริษัทบ้านปูมินเนอรัล จำกัด น้ำค่อนข้างใส เป็นน้ำไหล ลึกประมาณ 1 – 2 ฟุต

รูปที่ 4 จุดเก็บตัวอย่างน้ำ L-2 แม่น้ำลำข้างขอบชุมหมืองเก่า (ของบริษัทบ้านปู มินเนอรัล จำกัด) เป็นบริเวณที่ชาวบ้านนำวัวควายมากินน้ำ



รูปที่ 5 จุดเก็บตัวอย่างน้ำ L-3 แม่น้ำลำตอนกลางของเหมือง (ของบริษัทบ้านปู มินเนอรัล จำกัด) เป็นน้ำไหล ลึกประมาณ 1 – 2 ฟุต ชาวบ้านใช้ประโยชน์ในการเกษตร



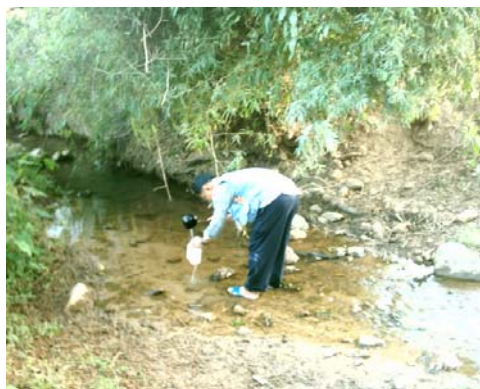
รูปที่ 6 จุดเก็บตัวอย่างน้ำ L-4 แม่น้ำสีช่วงที่เลขจาก หมู่เหมือง (ของบริษัทบ้านปู มินเนอรัล จำกัด บริเวณบ้านโสง) เป็นฝายเล็ก มีเศษไม้ถูกน้ำ พัดพามารวมกัน

รูปที่ 7 จุดเก็บตัวอย่างน้ำ L-5 ห้วยแม่แวนหลวง ก่อนเข้าหมู่เหมือง (ของบริษัทลานนาริซอร์ส เซส จำกัด (มหาชน) น้ำจะไหลไปรวมกันที่ อ่างเก็บน้ำก่อนที่จะผ่านเข้าไปในหมู่เหมือง)



รูปที่ 8 จุดเก็บตัวอย่างน้ำ L-6 ห้วยแม่ลอง ก่อนเข้า หมู่เหมือง (ของบริษัทลานนาริซอร์ส เซส จำกัด(มหาชน))

รูปที่ 9 จุดเก็บตัวอย่างน้ำ L-7 ห้วยแม่แวนน้อย ก่อนเข้า หมู่เหมือง (ของบริษัทลานนาริซอร์ส-เซส จำกัด (มหาชน) เป็นน้ำใส ลึกประมาณ 15 – 30 ซม.)





**รูปที่ 10** จุดเก็บตัวอย่างน้ำ L-8 ฝายกั้นน้ำ กั้นน้ำที่ไหล  
ออกมาจากหุบเหมือง(ของบริษัทลานนา  
ริชอร์ตเซสจำกัด(มหาชน)เป็นฝายเอนกประ  
สกัที่ชาวบ้านใช้ประโยชน์

**รูปที่ 11** จุดเก็บตัวอย่างน้ำ L-9 ขุมเหมืองเก่า (ของบริษัท  
บ้านปู มินเนอรัล) เป็นขุมเหมืองที่กำลังจะมีการ  
ฟื้นฟูสภาพ



**รูปที่ 12** จุดเก็บตัวอย่างน้ำ L-10 ขุมเหมืองเก่า (ของบริษัท  
บ้านปู มินเนอรัล จำกัด) เป็นขุมเหมืองที่กำลัง  
จะมีการฟื้นฟูสภาพ มีการใช้ก้อนหินปูนปูขอบ  
บ่อเพื่อปรับสภาพน้ำ

**รูปที่ 13** จุดเก็บตัวอย่างน้ำ L-11 ขุมเหมืองเก่า (ของบริษัท  
บ้านปู มินเนอรัล จำกัด) เป็นบ่อที่สูบน้ำไปผ่าน  
ขบวนการบำบัด ขุมเหมืองนี้มีขนาดใหญ่เมื่อ  
เทียบกับขุมเหมืองอื่นๆ





**รูปที่ 14** จุดเก็บตัวอย่างน้ำ L-12 ขุมเหมืองถ่านหิน (ของ บริษัทลานนารีชอร์สเชส จำกัด (มหาชน) ที่กำลังเปิดทำการอยู่ลึกจากพื้นดิน~ 200 เมตร น้ำจะมีสีคล้ำและขุ่นมาก

**รูปที่ 15** จุดเก็บตัวอย่างน้ำ L-13 ขุมเหมืองถ่านหินเก่า (ของบริษัท ลานนารีชอร์สเชส จำกัด (มหาชน) กำลังอยู่ในขั้นฟื้นฟูสภาพ



## 5.2 วิธีเก็บตัวอย่างน้ำ

ตัวอย่างน้ำทั้งหมดได้เก็บไว้ในขวดพลาสติกชนิดโพลีเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูง (HDPE) โดยล้างขวดด้วยน้ำที่จะเก็บ 2-3 ครั้ง แล้วบรรจุตัวอย่างน้ำให้เต็ม ปิดฝาให้สนิท แห่เย็นโดยใช้น้ำแข็งทันทีในขณะที่ทำการเก็บจนส่งถึงห้องปฏิบัติการและควรนำไปยังห้องปฏิบัติการภายใน 24 ชั่วโมง เพื่อรักษาคุณภาพน้ำที่เก็บมาให้มีสภาพเหมือนเดิมที่สุดซึ่งจะทำให้ผลวิเคราะห์ที่ได้ออกมาเป็นค่าที่แท้จริงของแหล่งน้ำนั้นๆ<sup>3</sup>

### 5.3 วิธีวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำในห้องปฏิบัติการ

ตัวอย่างน้ำที่เก็บมาได้นำมาแบ่งออกเป็น 3 ส่วน เพื่อหาพารามิเตอร์ต่างๆ โดยส่วนที่หนึ่งใช้น้ำจากขวดโดยตรงเพื่อหาความเป็นกรด-ด่าง(pH), การนำไฟฟ้า(Electrical Conductivity, EC) ส่วนที่สองกรองผ่านกระดาษกรองเพื่อหาความกระด้างทั้งหมด(Total Hardness, TH), ซัลเฟต( $\text{SO}_4$ ), ไนเตรท-ไนโตรเจน( $\text{NO}_3\text{-N}$ ), ปริมาณสารทั้งหมดที่ละลายได้(Total Dissolved Solids, TDS) และส่วนที่สามกรองผ่านกระดาษกรอง จากนั้นเติมกรดไนตริกเข้มข้น( $\text{HNO}_3$ ) ให้มี pH <2 เพื่อหาโลหะหนักต่างๆในรูปโลหะละลาย(dissolved metals) ได้แก่ แคดเมียม(Cd), โครเมียม(Cr), ทองแดง(Cu), เหล็ก(Fe), ตะกั่ว(Pb), แมงกานีส(Mn), นิกเกิล(Ni)และสังกะสี(Zn) เมื่อได้ตัวอย่างน้ำทั้งสามส่วนแล้วก็นำมาวิเคราะห์หาคุณภาพน้ำโดยใช้วิธีวิเคราะห์ดังแสดงไว้ในตารางที่ 2

ตารางที่ 2. วิธีวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

| พารามิเตอร์                                 | วิธีวิเคราะห์*        |
|---------------------------------------------|-----------------------|
| pH                                          | pH-meter              |
| Electrical Conductivity (EC)                | Conductometer         |
| Total Dissolved Solids (TDS)                | Calculation           |
| Total Hardness as $\text{CaCO}_3$ (TH)      | EDTA- titrimetric     |
| Sulfate ( $\text{SO}_4^{2-}$ )              | Turbidimetry          |
| Nitrate-Nitrogen ( $\text{NO}_3\text{-N}$ ) | Phenoldisulfonic acid |
| Mn, Fe, Cd, Cu, Zn, Pb, Ni และ Cr           | ICP-OES               |

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

## 6. ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

จากการวิเคราะห์คุณภาพน้ำผิวดินและน้ำในบึงเหมือง บริเวณหมู่เหมืองถ่านหิน อ.ลี้ จ.ลำพูน สามารถสรุปได้ตามตารางที่ 3-4 โดยมีรายละเอียดดังนี้

**ตารางที่ 3** ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำผิวดินในแหล่งน้ำธรรมชาติบริเวณหมู่เหมืองถ่านหิน อำเภอลี้ จังหวัดลำพูน

| ดัชนีคุณภาพน้ำ                           | หน่วย | จุดเก็บตัวอย่างที่ |         |         |         |         |         |         |         | มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินประเภทที่ 3 |
|------------------------------------------|-------|--------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------------------------------|
|                                          |       | L-1                | L-2     | L-3     | L-4     | L-5     | L-6     | L-7     | L-8     |                                   |
| pH                                       | -     | 7.1                | 6.9     | 6.9     | 7.2     | 6.2     | 6.8     | 6.6     | 7.5     | 5.0 – 9.0                         |
| Electrical Conductivity                  | us/cm | 132                | 155     | 181     | 212     | 81      | 194     | 117     | 515     | ไม่ได้กำหนด                       |
| Total Hardness as CaCO <sub>3</sub> (TH) | mg/L  | 117                | 106     | 106     | 147     | 62      | 124     | 87      | 296     | ไม่ได้กำหนด                       |
| Total Dissolved Solids (TDS)             | mg/L  | 86                 | 101     | 118     | 138     | 53      | 126     | 76      | 335     | ไม่ได้กำหนด                       |
| Sulfate (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) | mg/L  | 2                  | 5       | 2       | 9       | 2       | 24      | 2       | 129     | ไม่ได้กำหนด                       |
| Nitrate (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )  | mg/L  | 0.36               | 1.06    | 0.78    | 0.81    | 1.06    | 0.53    | 1.70    | 0.87    | < 5.0 mg/L                        |
| Cadmium (Cd)                             | mg/L  | < 0.002            | < 0.002 | < 0.002 | < 0.002 | < 0.002 | < 0.002 | < 0.002 | < 0.002 | < 0.05 mg/L                       |
| Iron (Fe)                                | mg/L  | 0.424              | 0.357   | 0.395   | 0.308   | 0.195   | 0.999   | 0.230   | 0.118   | ไม่ได้กำหนด                       |
| Lead (Pb)                                | mg/L  | < 0.005            | 0.011   | < 0.005 | < 0.005 | < 0.005 | < 0.005 | < 0.005 | < 0.005 | < 0.05 mg/L                       |
| Zinc (Zn)                                | mg/L  | 0.034              | 0.055   | 0.005   | 0.042   | < 0.005 | < 0.005 | 0.215   | 0.148   | < 1.0 mg/L                        |
| Copper (Cu)                              | mg/L  | < 0.005            | < 0.005 | < 0.005 | < 0.005 | < 0.005 | < 0.005 | < 0.005 | < 0.005 | < 0.1 mg/L                        |
| Manganese (Mn)                           | mg/L  | 0.096              | 0.082   | 0.112   | 0.030   | 0.020   | 0.525   | 0.033   | 1.200   | < 1.0 mg/L                        |
| Chromium(Cr)                             | mg/L  | < 0.005            | < 0.005 | < 0.005 | < 0.005 | < 0.005 | < 0.005 | < 0.005 | < 0.005 | < 0.05 mg/L                       |
| Nickel(Ni)                               | mg/L  | < 0.005            | < 0.005 | < 0.005 | < 0.005 | < 0.005 | < 0.005 | < 0.005 | < 0.005 | < 0.1 mg/L                        |

**หมายเหตุ** ค่ามาตรฐานที่ใช้เป็นค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินซึ่งมีการแบ่งประเภทคุณภาพน้ำตามการใช้ประโยชน์ตามประกาศของคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 พ.ศ.2537<sup>1</sup> ซึ่งคุณภาพน้ำผิวดินประเภทที่ 3 เป็นแหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทั้งจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถใช้ประโยชน์เพื่อการอุปโภคและบริโภคตามปกติ โดยต้องผ่านขบวนการ ปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน และน้ำที่ใช้ในการเกษตร

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในชุมชนเมืองบริเวณหมู่เมืองถ่านหิน อ.สี จ.ลำพูน

| ดัชนีคุณภาพน้ำ                           | หน่วย | จุดเก็บตัวอย่างที่ |         |         |         |         | มาตรฐานคุณภาพน้ำทั้งจากโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม |
|------------------------------------------|-------|--------------------|---------|---------|---------|---------|----------------------------------------------------------|
|                                          |       | L-9                | L-10    | L-11    | L-12    | L-13    |                                                          |
| pH                                       | -     | 6.8                | 6.4     | 3.8     | 8.5     | 7.9     | 5.5 – 9.0                                                |
| Electrical Conductivity                  | us/cm | 1,639              | 1,110   | 1,255   | 577     | 798     | ไม่ได้กำหนด                                              |
| Total Hardness as CaCO <sub>3</sub> (TH) | mg/L  | 1,228              | 804     | 930     | 320     | 467     | ไม่ได้กำหนด                                              |
| Total Dissolved Solids (TDS)             | mg/L  | 1,210              | 821     | 929     | 375     | 519     | < 5,000 mg/L                                             |
| Sulfate (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) | mg/L  | 488                | 417     | 462     | 110     | 327     | ไม่ได้กำหนด                                              |
| Nitrate (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )  | mg/L  | 3.55               | 0.73    | 0.42    | 1.03    | 1.73    | ไม่ได้กำหนด                                              |
| Cadmium (Cd)                             | mg/L  | < 0.002            | < 0.002 | < 0.002 | < 0.002 | < 0.002 | < 0.03 mg/L                                              |
| Iron (Fe)                                | mg/L  | 0.036              | 0.030   | 0.853   | 0.081   | 0.043   | ไม่ได้กำหนด                                              |
| Lead (Pb)                                | mg/L  | < 0.005            | < 0.005 | < 0.005 | < 0.005 | < 0.005 | < 0.2 mg/L                                               |
| Zinc (Zn)                                | mg/L  | 0.127              | 0.056   | 4.25    | 0.085   | 0.242   | < 5.0 mg/L                                               |
| Copper (Cu)                              | mg/L  | < 0.005            | < 0.005 | 0.093   | < 0.005 | < 0.005 | < 2.0 mg/L                                               |
| Manganese (Mn)                           | mg/L  | 5.85               | 1.73    | 19.2    | 1.34    | 0.346   | < 5.0 mg/L                                               |
| Chromium(Cr)                             | mg/L  | < 0.005            | < 0.005 | < 0.005 | < 0.005 | < 0.005 | < 0.25 mg/L                                              |
| Nickel (Ni)                              | mg/L  | < 0.005            | < 0.005 | < 0.005 | < 0.005 | < 0.005 | < 1.0 mg/L                                               |

**หมายเหตุ** ในปัจจุบันยังไม่มีข้อกำหนดค่ามาตรฐานน้ำในชุมชนเมืองสำหรับประเทศไทยจึงได้นำมาตรฐานคุณภาพน้ำทั้งจากโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรมตามประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ เรื่องกำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดประเภทโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม ลงวันที่ 3 มกราคม 2539 มาใช้ในการอ้างอิง<sup>3</sup>

## 6.1 บริเวณหมู่เหมืองถ่านหินลุ่มแม่น้ำลี่

6.1.1 น้ำผิวดิน(ตารางที่ 3) ได้แก่ แม่น้ำลี่(L-1, L-2, L-3, L-4) พบว่าคุณภาพน้ำโดยทั่วไปอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 3 กล่าวคือ มีค่าความเป็นกรด-ด่าง(pH) อยู่ในช่วง 6.9-7.2, ไนเตรท-ไนโตรเจน( $\text{NO}_3\text{-N}$ ) อยู่ในช่วง 0.36-1.06 mg/L, ซัลเฟต( $\text{SO}_4$ ) อยู่ในช่วง 2-9 mg/L, ความกระด้างทั้งหมด(Total Hardness, TH) อยู่ในช่วง 106-147 mg/L as  $\text{CaCO}_3$ , ปริมาณสารทั้งหมดที่ละลายได้(Total Dissolved Solids, TDS) อยู่ในช่วง 86-138 mg/L ส่วนโลหะหนักต่างๆ ได้แก่ ตะกั่ว(Pb) อยู่ในช่วง <0.005-0.011 mg/L, เหล็ก(Fe) อยู่ในช่วง 0.308-0.424 mg/L, แมงกานีส(Mn) อยู่ในช่วง 0.030-0.112 mg/L, สังกะสี(Zn) อยู่ในช่วง 0.005-0.055 mg/L นอกนั้นพบน้อยมากคือ แคดเมียม(Cd), โครเมียม(Cr), ทองแดง(Cu)และ นิกเกิล(Ni) โดยมีค่า <0.002, < 0.005, <0.005 และ < 0.005 mg/L ตามลำดับ

6.1.2 น้ำในขุมเหมือง(ตารางที่ 4) ได้แก่ L-9, L-10, L-11 ส่วนมากคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม ยกเว้นน้ำในขุมเหมืองของ L-11 พบว่ามีค่าความเป็นกรด-ด่าง(pH) ต่ำมากคือ 3.8 และมีปริมาณแมงกานีส(Mn) สูงคือ 19.2 mg/L นอกจากนี้ น้ำในขุมเหมืองทั้ง 3 แห่งยังมีค่าซัลเฟต( $\text{SO}_4$ ) อยู่ในช่วง 417-488 mg/L, ความกระด้างทั้งหมด(TH) อยู่ในช่วง 804-1,228 mg/L as  $\text{CaCO}_3$  และปริมาณสารทั้งหมดที่ละลายได้(TDS) อยู่ในช่วง 821-1,210 mg/L ซึ่งถือได้ว่าเป็นปริมาณที่สูงพอสมควร

## 6.2 บริเวณหมู่เหมืองถ่านหินบ้านป่าคา

6.2.1 น้ำผิวดิน(ตารางที่ 3) ได้แก่ ห้วยแม่แวนหลวง(L-5), ห้วยแม่ลอง(L-6) และห้วยแม่แวนน้อย(L-7, L-8) พบว่าส่วนใหญ่มีคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 3 กล่าวคือมีค่าความเป็นกรด-ด่าง(pH) อยู่ในช่วง 6.2-7.5, ซัลเฟต( $\text{SO}_4$ ) อยู่ในช่วง 2-129 mg/L, ไนเตรท-ไนโตรเจน( $\text{NO}_3\text{-N}$ ) อยู่ในช่วง 0.53-1.70 mg/L, ความกระด้างทั้งหมด(TH) อยู่ในช่วง 62-296 mg/L as  $\text{CaCO}_3$  และปริมาณสารทั้งหมดที่ละลายได้(TDS) อยู่ในช่วง 53-335 mg/L ส่วนโลหะหนักต่างๆ ได้แก่ สังกะสี(Zn) อยู่ในช่วง < 0.005-0.215 mg/L โดยพบ แคดเมียม(Cd), โครเมียม(Cr), ทองแดง(Cu), นิกเกิล(Ni) และ ตะกั่ว(Pb) ในปริมาณที่น้อยมากคือ <0.002, < 0.005, <0.005, < 0.005 และ < 0.005 mg/L ตามลำดับ ยกเว้นห้วยแม่แวนน้อย(L-8) ที่มีค่าแมงกานีส(Mn) สูงเล็กน้อยคือ 1.200 mg/L นอกจากนี้ยังพบปริมาณ เหล็ก(Fe) ในห้วยแม่ลองสูงกว่าบริเวณอื่นๆคือ 0.999 mg/L ในขณะที่อีก 2 แห่งมีค่าอยู่ในช่วง 0.118-0.230 mg/L

6.2.2 น้ำในชุมเหือง(ตารางที่ 4) ได้แก่ L-12, L-13 พบว่าคุณภาพน้ำจากทั้งสองแห่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม กล่าวคือมีค่าความเป็นกรด-ด่าง(pH) อยู่ในช่วง 7.9-8.5, ปริมาณสารทั้งหมดที่ละลายได้(TDS) อยู่ในช่วง 375-519 mg/L ส่วนโลหะหนักต่างๆ ได้แก่ แมงกานีส(Mn) อยู่ในช่วง 0.346-1.34 mg/L, สังกะสี(Zn) อยู่ในช่วง 0.085-0.242 mg/L นอกนั้นพบในปริมาณที่น้อยมากคือแคดเมียม(Cd), โครเมียม(Cr), ทองแดง(Cu), นิกเกิล(Ni) และตะกั่ว(Pb) โดยมีค่า <0.002, < 0.005, <0.005, < 0.005 และ < 0.005 mg/L ตามลำดับ

## 7. สรุปและเสนอแนะ

จากการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมอันเนื่องมาจากการทำเหมืองแร่ถ่านหินบริเวณ อ.ดี จ.ลำพูน รวมสองพื้นที่คือ หมู่เหมืองลุ่มแม่น้ำดีและหมู่เหมืองบ้านป่าคา โดยได้ศึกษาถึงคุณภาพน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติที่อยู่ใกล้เคียงหมู่เหมืองและน้ำในชุมเหือง ปรากฏว่าแหล่งน้ำธรรมชาติที่ไหลผ่านหมู่เหมืองถ่านหินทั้งสองแห่งซึ่งได้แก่ แม่น้ำดี, ห้วยแม่แวนหลวง, ห้วยแม่ลองและห้วยแม่แวนน้อย ส่วนใหญ่หรือเกือบทั้งหมดมีคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 3 แสดงว่าแหล่งน้ำธรรมชาติเหล่านี้ยังไม่มีผลกระทบหรือได้รับผลกระทบจากการทำเหมืองถ่านหินดังกล่าว แต่ก็มีบางจุดที่น่าสนใจคือบริเวณห้วยแม่แวนน้อยที่ไหลออกจากหมู่เหมืองบ้านป่าคา(L-8) ปรากฏว่ามีปริมาณของแมงกานีส(Mn)ค่อนข้างสูงเล็กน้อย รวมทั้งพบปริมาณความกระด้างทั้งหมด(Total Hardness, TH), ซัลเฟต(SO<sub>4</sub>) และปริมาณสารทั้งหมดที่ละลายได้(Total Dissolved Solids, TDS) สูงกว่าบริเวณอื่นๆ ด้วย จึงควรมีการติดตามและตรวจสอบเป็นระยะๆ เพื่อเป็นการควบคุมคุณภาพน้ำให้อยู่ในระดับที่ปลอดภัยสำหรับการนำไปใช้ประโยชน์ได้ต่อไป

สำหรับน้ำในชุมเหืองทั้ง 5 แห่งนั้นปรากฏว่าคุณภาพน้ำส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม ยกเว้นน้ำในชุมเหือง L-11 ที่มีค่าความเป็นกรด-ด่าง(pH) ต่ำมากคือ 3.8 จึงทำให้มีปริมาณโลหะหนักละลายอยู่สูงเช่น แมงกานีส(Mn) มีปริมาณถึง 19.2 mg/L รวมทั้งทองแดง(Cu), สังกะสี(Zn) และเหล็ก(Fe) ก็มีปริมาณที่สูงกว่าอีก 4 แห่งด้วย นอกจากนี้ น้ำในชุมเหืองเหล่านี้ยังมีซัลเฟต(SO<sub>4</sub>) ความกระด้างทั้งหมด(Total Hardness, TH) และปริมาณสารทั้งหมดที่ละลายได้(Total Dissolved Solids, TDS) อยู่ในปริมาณที่สูงพอสมควรเมื่อเทียบกับแหล่งน้ำธรรมชาติ ซึ่งอาจเกิดจากแร่ธาตุต่างๆที่อยู่ในชั้นดินและถ่านหินทำปฏิกิริยาทางธรณีเคมีและชีวเคมีที่ซับซ้อนเมื่อสัมผัสกับอากาศและน้ำ ดังนั้นการแก้ไขปัญหาดังกล่าวจึงควรมีขบวนการบำบัดที่ได้มาตรฐานเช่น การเปลี่ยนแปลงของค่าความเป็นกรด-ด่าง(pH) ให้อยู่ในระดับที่จะทำให้เกิดการตกตะกอน

โดยเฉพาะโลหะหนักต่างๆ เพื่อให้แยกตัวออกมาได้โดยการเติมวัสดุที่มีคุณสมบัติให้ความเป็นด่างที่ดี เช่น หินปูนหรือโคโลไมต์ เป็นต้น

อนึ่งเป็นที่น่าสนใจว่าในเหมืองแร่ที่ยังมีการทำเหมืองอยู่นั้น น้ำที่ขังอยู่ในขุมเหมืองมักจะไม่ค่อยมีปัญหาแต่เมื่อเวลาผ่านไปนานๆ ความเป็นกรด-ด่าง(pH)ของน้ำในขุมเหมืองมีแนวโน้มที่จะมีความเป็นกรดเพิ่มขึ้น(pH ต่ำลง) ทั้งนี้เกิดจากการที่น้ำในขุมเหมืองได้สัมผัสและเกิดปฏิกิริยาขึ้นกับถ่านหินหรือชั้นหินที่มีสารประกอบของกำมะถันเกิดรวมอยู่ด้วยเช่นแร่ไพไรต์(Pyrite, FeS<sub>2</sub>) เป็นต้น ดังนั้นขุมเหมืองใดที่ใกล้จะยุติกิจกรรมลง ก็ควรที่จะทำการป้องกันไม่ให้เกิดเหตุการณ์ดังกล่าวขึ้นเช่นการปิดทับด้วยดินเหนียว หรือวิธีอื่นๆที่เหมาะสม เพื่อไม่ให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในภายหลังได้รวมทั้งเป็นการป้องกันปัญหาต่างๆที่อาจจะเกิดขึ้นตามมาอีกได้ด้วย

## 8. เอกสารอ้างอิง

1. กองจัดการคุณภาพน้ำ, 2537, **มาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำ**, กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม, 8 หน้า
2. กองธรณีวิทยาเชื้อเพลิงแข็ง, 2525, **รายงานการเจาะสำรวจเบื้องต้นเพื่อประเมินคุณค่าแหล่งลิกไนต์ลุ่มแอ่งสี จ.ลำพูน**, รายงานฉบับที่ 421-2518, การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, หน้า 1-6.
3. นัตรไชย รัตนไชย, 2539, **การจัดการคุณภาพน้ำ**, พิมพ์ครั้งที่ 2, กรุงเทพฯ
4. วีระชาติ โนมูล, 2537, **รายงานการฝึกงานภาคฤดูร้อน ณ บริษัท ลานนาลิกไนต์ จำกัด (มหาชน)**, สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคพายัพ, 31 หน้า
5. APHA, AWWA and WPCF, 1998, **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**, 20<sup>th</sup> ed., American Public Health Association, Washington, D.C.
6. Pol Choodumreng and Suwit Jiemton, 1985, **Geological Map scale 1:50,000 sheet 4844 III**, Geological Survey Division, Department of Mineral Resources.
7. Somchart Boripatkosol and Sathian Snansieng, 1985, **Geological Map scale 1:50,000 sheet 4844 IV**, Geological Survey Division, Department of Mineral Resources.

### ภาคผนวก

แผนผังและรายละเอียดของประธานบัตรหมืองถ่านหิน อ.ลี จ.ลำพูน