

คุณภาพน้ำบริเวณพื้นที่เหมืองแร่ทองคำ

ของ บริษัท อัคราไมนิ่ง จำกัด และพื้นที่ใกล้เคียง
บริเวณรอยต่อระหว่าง จ.พิจิตร จ.พิษณุโลก และ จ.เพชรบูรณ์



กลุ่มส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม
สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่เขต 3
กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่
กระทรวงอุตสาหกรรม

พฤษภาคม 2549

คุณภาพน้ำบริเวณพื้นที่เหมืองแร่ทองคำ

ของ บริษัท อัคราไมนิ่ง จำกัด และพื้นที่ใกล้เคียง

บริเวณรอยต่อระหว่าง จ.พิจิตร จ.พิษณุโลกและ จ.เพชรบูรณ์

โดย

ดร.พลยุทธ สุขสมบัติ

นายวิวัฒน์ ไตรธิรกุล

กลุ่มส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม

สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่เขต 3

กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

กระทรวงอุตสาหกรรม

พฤษภาคม 2549

สารบัญ

	หน้า
สารบัญรูป	ข
สารบัญตาราง	ค
คำขอบคุณ	ง
1. บทนำ	1
2. วัตถุประสงค์	1
3. พื้นที่ดำเนินการและการปฏิบัติงาน	2
4. จุดเก็บตัวอย่างน้ำ	4
5. วิธีเก็บและวิเคราะห์น้ำ	13
6. ผลของการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ	13
7. สรุป	17
8. เอกสารอ้างอิง	18

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
1	แผนที่ภูมิประเทศแสดงจุดเก็บตัวอย่างน้ำ	3
2	จุดเก็บตัวอย่างน้ำที่ 1 บ่อสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ RCW 688	6
3	จุดเก็บตัวอย่างน้ำที่ 2 บ่อสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ RCW 689	6
4	จุดเก็บตัวอย่างน้ำที่ 3 และ 4 บ่อสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ RCW 679 และ 678	6
5	จุดเก็บตัวอย่างน้ำที่ 5 บ่อสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ RCW 677	7
6	จุดเก็บตัวอย่างน้ำที่ 6 และ 7 บ่อสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ T-5 และ T-6	7
7	จุดเก็บตัวอย่างน้ำที่ 8 บ่อสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ RCW 663	7
8	จุดเก็บตัวอย่างน้ำที่ 9 บ่อสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ RCW 669	8
9	จุดเก็บตัวอย่างน้ำที่ 10 และ 11 บ่อสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ T-4 และ T-3	8
10	จุดเก็บตัวอย่างน้ำที่ 12 และ 13 บ่อสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ T-7 และ T-8	8
11	จุดเก็บตัวอย่างน้ำที่ 14 บ่อบาดาลบริเวณด้านข้างสถานีเพาะชำกล้าไม้	9
12	จุดเก็บตัวอย่างน้ำที่ 15 บ่อบาดาลประปาหมู่บ้าน ดงหลง	9
13	จุดเก็บตัวอย่างน้ำที่ 16 บ่อบาดาลประปาหมู่บ้าน บ้านทุ่งนางาม	9
14	จุดเก็บตัวอย่างน้ำที่ 17 บ่อน้ำตื้นบ้านสายยางรุ่ง (บ่อใหม่)	10
15	จุดเก็บตัวอย่างน้ำที่ 18 บ่อบาดาลประปาชนบทบ้านเนินทอง	10
16	จุดเก็บตัวอย่างน้ำที่ 19 บ่อบาดาลบริเวณแยกวัดเขาหม้อ	10
17	จุดเก็บตัวอย่างน้ำที่ 20 บ่อบาดาลบริเวณบ้านทุ่งยาว	11
18	จุดเก็บตัวอย่างน้ำที่ 21 บ่อน้ำตื้นบริเวณบ้านเขาขาม	11
19	จุดเก็บตัวอย่างน้ำที่ 22 บ่อบาดาลบริเวณบ้านคลองตาลัด	11
20	จุดเก็บตัวอย่างน้ำที่ 23 บ่อบาดาลบริเวณบ้านหนองแสง	12
21	จุดเก็บตัวอย่างน้ำที่ 24 บ่อบาดาลบริเวณใกล้บ้าน อ.วันชัย น้อยชำ	12
22	จุดเก็บตัวอย่างน้ำที่ 25 บ่อบาดาลบริเวณบ้านลำประดา	12

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่	
1. รายละเอียดของจุดเก็บตัวอย่างน้ำ	4
2. วิธีวิเคราะห์คุณภาพน้ำ	13
3. คุณภาพน้ำของบ่อเจาะสังเกตการณ์ภายในเหมืองฯ และ โรงประกอบโลหะกรรมฯ	15
4. คุณภาพน้ำบาดาล และน้ำบ่อตื้น	16

คำขอบคุณ

คณะทำงานขอขอบคุณ **คุณวรกุล แก้วยานะ** ผู้อำนวยการสำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่เขต 3 ที่ส่งเสริมและสนับสนุนให้กลุ่มส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม ได้ปฏิบัติงานครั้งนี้ ซึ่งเป็นโครงการที่ดำเนินการในไตรมาสที่ 3 ของปีงบประมาณ 2549 นี้

ขอขอบคุณ **ฝ่ายอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดพิจิตร** ที่ได้ประสานกับ บริษัท อัคราไมนิ่ง จำกัด ทำให้คณะทำงานได้รับการอำนวยความสะดวกจนงานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบคุณ **คุณเยาวนุช จันทรคู้ง** และ **คุณฐานันท์ ประทุมมิตร และทีมงาน** ผู้ปฏิบัติงานด้านสิ่งแวดล้อมของบริษัท อัคราไมนิ่ง จำกัด ที่ได้อำนวยความสะดวกและช่วยเหลือในการเก็บตัวอย่างน้ำ ทำให้งานสัมฤทธิ์ผลตามแผนที่กำหนดไว้

1. คำนำ

กลุ่มส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและเหมืองแร่เขต 3 เชียงใหม่ มีภารกิจหลักในการติดตาม ตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมอันเนื่องมาจากการทำเหมืองแร่ใน 14 จังหวัด ของเขตภาคเหนือ ทั้งนี้เพื่อที่จะได้ทราบและหาแนวทาง มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมทั้งนี้เพื่อจะได้เป็นมาตรการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมต่อไป

เหมืองแร่ทองคำ และ โรงประกอบโลหะกรรมของบริษัท อัคราไมนิ่ง จำกัด ตั้งอยู่ที่ อ.ทับคล้อ จ.พิจิตร และ อ.วังโป่ง จ.เพชรบูรณ์ เหมืองดังกล่าวได้มีการขุดเอาแร่ที่มีโลหะที่มีค่าเช่นทองคำ เงิน ปะปนอยู่ เพื่อนำมาสกัดเอาโลหะที่มีค่าโดยนำไปสกัดในโรงประกอบโลหะกรรมที่อยู่ใกล้เคียง โดยใช้ขบวนการ Cyanidation โดยทองคำ และโลหะอื่นๆ จะเกิดเป็นสารประกอบเชิงซ้อนกับไซยาไนด์สามารถละลายได้ดี ในน้ำ จากนั้นมีการนำเอาสารละลายดังกล่าวไปแยกเอาทองคำและเงินออกโดยใช้วิธีการที่เหมาะสม ส่วนกากที่เหลือจากการสกัดจะถูกสูบเก็บไว้ในบ่อเก็บกากของเสียต่อไป เนื่องจากในบริเวณดังกล่าวจะมีแร่ที่มี ส่วนประกอบของแร่ซัลไฟด์ปะปนอยู่ด้วย ถ้าในการทำเหมืองแร่ไม่มีการป้องกัน และการระมัดระวังจะทำให้เกิด Acid mine drainage (AMD) ขึ้นซึ่งจะมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากมายหลายด้านต่อไป

สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ 3 เชียงใหม่ จึงได้จัดส่งเจ้าหน้าที่ ออกไป ปฏิบัติงานตรวจสอบคุณภาพน้ำเพื่อที่จะตรวจสอบว่าเกิดปรากฏการณ์ดังกล่าวหรือไม่ และนอกจากนี้เพื่อ ตรวจสอบว่ามีการปนเปื้อนของน้ำในบ่อเก็บกากของเสียสู่น้ำผิวดิน หรือน้ำใต้ดินในบริเวณรอบๆ พื้นที่ หรือไม่ โดยทำการศึกษาคุณภาพน้ำของบ่อสังเกตการณ์ในบริเวณเหมืองแร่ทองคำ ชาตรี และ โรงประกอบ โลหกรรมของบริษัท อัคราไมนิ่ง จำกัด อ.ทับคล้อ จ.พิจิตร และ อ.วังโป่ง จ.เพชรบูรณ์ และจากบ่อน้ำ บริโภค/ประปาบาดาลจากบริเวณหมู่บ้านโดยรอบ การศึกษาดังกล่าวจะก่อประโยชน์ในการวางแผนป้องกัน ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมล่วงหน้า และวางแนวทางแก้ไขที่ถูกวิธี ก่อนที่จะเกิดผลกระทบแล้วค่อยหา วิธีแก้ไขในภายหลัง ซึ่งจะก่อให้เกิดความเสียหายต่อเศรษฐกิจ สังคมและสุขอนามัยของผู้ได้รับผลกระทบที่รุนแรงภายหลัง

2. วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาคุณภาพน้ำในบ่อสังเกตการณ์ น้ำบาดาล และบ่อน้ำตื้น ทั้งด้านในและนอกพื้นที่การทำเหมือง โดยสุ่มตรวจสอบเฉพาะบ่อที่มีแนวโน้มเกิดความผิดปกติในพื้นที่ของเหมืองแร่ทองคำ ชาตรี และ โรงประกอบโลหะกรรมของบริษัท อัคราไมนิ่ง จำกัด อ.ทับคล้อ จ.พิจิตร - อ.วังโป่ง จ.เพชรบูรณ์ และ อ.เนินมะปราง จ.พิษณุโลก ที่อยู่ใกล้เคียง เพื่อประกอบการศึกษาผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ดังกล่าว

3. พื้นที่ดำเนินการ และการปฏิบัติงาน

3.1 ที่ตั้งและสภาพภูมิประเทศ

แหล่งแร่บริเวณหมู่เหมืองแร่ทองคำชาติ ของ บริษัท อัคราไมนิ่ง จำกัด ตั้งอยู่บริเวณรอยต่อระหว่างอำเภอทับคล้อ จังหวัดพิจิตรและอำเภอวังโป่ง จังหวัดเพชรบูรณ์ ปรากฏบนแผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1: 50,000 ของกรมแผนที่ทหาร ราว 5141 IV (บ้านวังทรายพูนใน) พื้นที่ศึกษาอยู่บริเวณพิกัด 674000E – 680000E และ 1796000N – 1807000N มีลักษณะภูมิประเทศเป็นที่ราบที่มีระดับความสูงของผิวดินเดิมเฉลี่ยประมาณ 80 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง มีภูเขาตึกเล็ก ๆ วางตัวเกือบอยู่ในแนวเหนือ-ใต้ ปรากฏอยู่บริเวณตอนกลางของพื้นที่ ประกอบด้วยเขาโป่ง เขาหม้อ และเขางาม ดังรูปที่ 1 พื้นที่โดยรอบส่วนใหญ่เป็นนาข้าวและพืชหมุนเวียนอื่น ๆ ในพื้นที่ที่อยู่ข้างเคียงกับเหมืองแร่เดิมที่มีศักยภาพทองคำ ทางบริษัทฯ ได้ได้ซื้อที่ดินจากชาวบ้าน และมีการรื้อถอนบ้านเรือนที่อยู่ออกแล้วบางส่วน

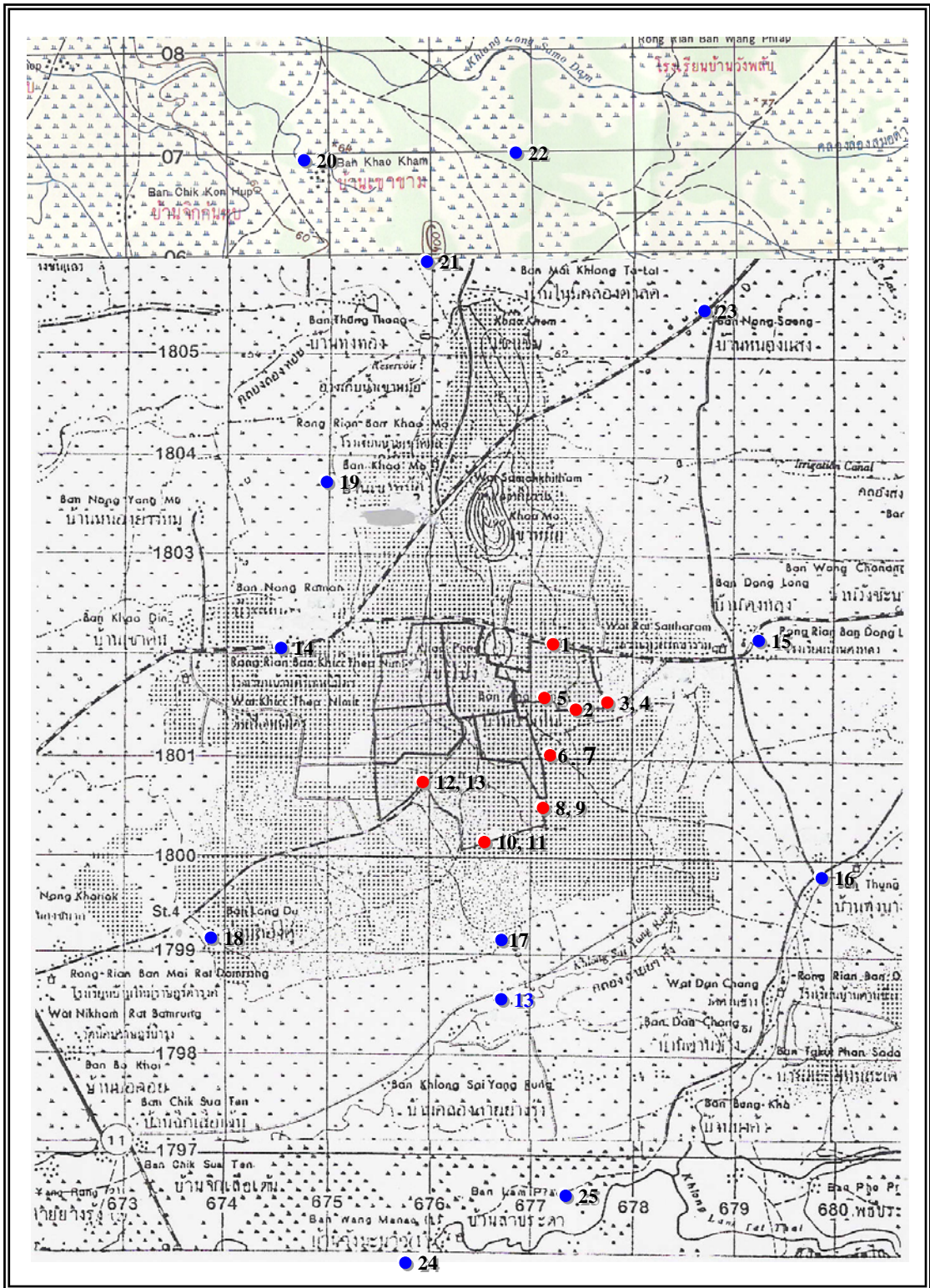
3.2 ธรณีวิทยาแหล่งแร่โดยสังเขป

แหล่งแร่บริเวณหมู่เหมืองแร่ทองคำของ บริษัท อัคราไมนิ่ง จำกัด ตั้งอยู่ในแนวหินภูเขาไฟยุค เพอร์เมียนถึงไทรแอสซิก (อายุประมาณ 200 ล้านปี) ที่คดโค้งตามแนวขอบของหินชุดโคราช มีลักษณะเป็นหินแข็ง สายแร่ประกอบด้วยแร่ควอตซ์และแร่ในกลุ่มคาร์บอเนตที่ปะปนด้วยเม็ดทองคำและเงินที่เล็กมากจนมองด้วยตาเปล่าไม่เห็น แทรกอยู่ตามรอยแตกและรอยเลื่อนของหินภูเขาไฟดังกล่าว

3.3 การปฏิบัติงาน

ได้ดำเนินการเก็บ และตรวจวัดคุณภาพน้ำที่มีแนวโน้มผิดปกติจากบ่อน้ำบาดาลทั้งที่อยู่ในพื้นที่ของเหมืองแร่ฯ และพื้นที่ชุมชนที่อยู่รอบๆ เหมืองแร่ดังกล่าว โดยได้ปฏิบัติการในการเก็บตัวอย่างในระหว่างวันที่ 18-21 เมษายน พ.ศ. 2549 ผู้ปฏิบัติงานภาคสนามประกอบด้วย

- | | | |
|---------------|----------|--------------------|
| 1. ดร.พลยุทธ | ศุขสมิติ | นักวิทยาศาสตร์ 8ว. |
| 2. นายวิวัฒน์ | โตธิรกุล | นักธรณีวิทยา 7ว. |
| 3. นายนิรันดร | ศรชัย | พนักงานขับรถยนต์ |



บางส่วนจากแผนที่ภูมิประเทศ 1: 50,000 ราว 5141 IV

- 1 บ่อสังเกตการณ์
- 14 บ่อบาดาล หรือน้ำบ่อตื้น

รูปที่ 1 แผนที่ภูมิประเทศแสดงจุดเก็บตัวอย่างน้ำ

4. จุดเก็บตัวอย่างน้ำ

การศึกษาคุณภาพน้ำครั้งนี้ได้เก็บตัวอย่างน้ำจากบ่อสังเกตการณ์ที่เหมืองทองคำชาตรีได้เจาะไว้ มีทั้งที่เป็นบ่อระดับลึก และระดับตื้นรวม จำนวน 13 บ่อ และได้เก็บน้ำจากบ่อน้ำบาดาลและบ่อน้ำตื้นที่ประชาชนใช้ในการบริโภค รวม 12 บ่อ ยังมีรายละเอียดของจุดเก็บตัวอย่างน้ำแสดงไว้ในตารางที่ 1 และรูปที่ 1 ถึงรูปที่ 22

ตารางที่ 1. รายละเอียดของจุดเก็บตัวอย่างน้ำ

จุดเก็บที่	พิกัดบนแผนที่ (UTM)		รายละเอียด
1 (RCW-688)	677245 E	1802119 N	บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ อยู่ใกล้ประตูเข้า-ออกเหมืองแร่ ที่ความลึก 60 เมตร
2 (RCW-689)	677434 E	1801456 N	บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ ที่ความลึก 60 เมตร
3 (RC-679)	677815 E	1801506 N	บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ ที่ความลึก 60 เมตร
4 (RC-678)	677815 E	1801506 N	บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ ที่ความลึก 10 เมตร
5 (RC-677)	677112 E	1801545 N	บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ ที่ความลึก 60 เมตร
6 (T-5)	677214 E	1800984 N	บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ ที่ความลึก 60 เมตร
7 (T-6)	677214 E	1800984 N	บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ ที่ความลึก 11.7 เมตร
8 (RC-663)	677113 E	1800349 N	บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ อยู่บริเวณริม TSF ที่ความลึก 50 เมตร
9 (RC-699)	677125 E	1800385 N	บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ ที่ความลึก 10 เมตร
10 (T-4)	676570 E	1800104 N	บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ ที่ความลึก 7 เมตร
11 (T-3)	676570 E	1800104 N	บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ ที่ความลึก 12.3 เมตร
12 (T-7)	675976 E	1800729 N	บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ ที่ความลึก 6 เมตร

ตารางที่ 1. รายละเอียดของจุดเก็บตัวอย่างน้ำ (ต่อ)

จุดเก็บที่	พิกัดบนแผนที่ (UTM)		รายละเอียด
13 (T-8)	675976 E	1800729 N	บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ ที่ความลึก 60 เมตร
14 (AK-1/49)	674511 E	1802010 N	บ่อบาดาลที่เจาะโดย กรมทรัพยากรธรณีเมื่อ พ.ศ. 2544 ตั้งอยู่ด้านข้างของสถานีเพาะชำกล้าไม้
15 (AK-2/49)	679242 E	1802102 N	บ่อบาดาล และระบบประปาหมู่บ้าน โดยบริษัท อัคราไมนิ่ง จำกัด บ.ดงหลง ต.ท้ายดง อ.วังโป่ง จ.เพชรบูรณ์
16 (AK-3/49)	679916 E	1799874 N	บ่อบาดาล ประชาชนบพที่จัดทำโดย กรมทรัพยากรธรณี บ้านทุ่งนางาม หมู่ 7 ตำบลท้ายดง อำเภอวังโป่ง จังหวัดเพชรบูรณ์
17 (AK-4/49)	676724 E	1799108 N	บ่อน้ำดื่ม บริเวณบ้านของนายจันทร์ จอมทอง (เหมืองแร่ ได้ซื้อและมีการรื้อถอนไปแล้ว) 40/3 บ.สายยางรุ่ง(บ่อใหม่) หมู่ 4 ตำบลเขาเจ็ดยักษ์ อำเภอทับคล้อ จังหวัดพิจิตร
18 (AK-5/49)	673923 E	1799151 N	บ่อบาดาล ใช้ทำประปาชนบท ของกรมทรัพยากรธรณี บ.เนินทอง หมู่ 8 ต.เขาเจ็ดยักษ์ อ.ทับคล้อ จ.พิจิตร
19 (AK-6/49)	676040 E	1803744 N	บ่อบาดาล บ.เขาหม้อใหม่
20 (AK-7/49)	674652 E	1806884 N	บ่อบาดาล (อยู่ตรงข้ามกับสถานีอนามัย) บ.ทุ่งยาว อ.เนินมะปราง จ.พิษณุโลก
21 (AK-8/49)	675998 E	1805910 N	บ่อน้ำดื่ม อยู่ใกล้ถนน บ.เขาขาม อ.เนินมะปราง จ.พิษณุโลก
22 (AK-9/49)	676900 E	1806974 N	บ่อบาดาล บ.คลองตาลัด หมู่ 6 ต.วังโพรง อ.เนินมะปราง จ.พิษณุโลก
23 (AK-10/49)	678724 E	1805421 N	บ่อบาดาล บ.หนองแสง หมู่ 10 ต.ท้ายดง อ.วังโป่ง จ.เพชรบูรณ์
24 (AK-11/49)	675706 E	1795870 N	บ่อบาดาล ทำประปาชนบท โดย กรมทรัพยากรธรณี อยู่ในบ้านไร่สวยๆ บ.ลำประดา หมู่ 3 ต.เขาทราย อ.ทับคล้อ จ.พิจิตร
25 (AK-12/49)	677361 E	1796651 N	บ่อบาดาล ทำประปาชนบท โดยกรมทรัพยากรธรณี หน้าบ้านคุณสุชาติ เมืองจ้อย 520/1 บ.ลำประดา หมู่ 3 ต.เขาทราย อ.ทับคล้อ จ.พิจิตร



รูปที่ 2 จุดเก็บตัวอย่างน้ำที่ 1 ป่อสังเกตการณ์
คุณภาพน้ำ RCW 688



รูปที่ 3 จุดเก็บตัวอย่างน้ำที่ 2 ป่อสังเกตการณ์
คุณภาพน้ำ RCW 689



รูปที่ 4 จุดเก็บตัวอย่างน้ำที่ 3 และ 4 ป่อสังเกตการณ์
คุณภาพน้ำ RCW 679 และ 678



รูปที่ 5 จุดเก็บตัวอย่างน้ำที่ 5 บ่อสังเกตการณ์
คุณภาพน้ำ RCW 677



รูปที่ 6 จุดเก็บตัวอย่างน้ำที่ 6 และ 7 บ่อ
สังเกตการณ์คุณภาพน้ำ T-5 และ T-6



รูปที่ 7 จุดเก็บตัวอย่างน้ำที่ 8 บ่อสังเกตการณ์
คุณภาพน้ำ RCW 663



รูปที่ 8 จุดเก็บตัวอย่างน้ำที่ 9 บ่อสังเคราะห์
คุณภาพน้ำ RCW 669



รูปที่ 9 จุดเก็บตัวอย่างน้ำที่ 10 และ 11
บ่อสังเคราะห์คุณภาพน้ำ T-4 และ T-3



รูปที่ 10 จุดเก็บตัวอย่างน้ำที่ 12 และ 13
บ่อสังเคราะห์คุณภาพน้ำ T-7 และ T-8



รูปที่ 11 จุดเก็บตัวอย่างน้ำที่ 14 ปอบาดาล บริเวณด้านข้างสถานีเพาะชำกล้าไม้



รูปที่ 12 จุดเก็บตัวอย่างน้ำที่ 15 ปอบาดาล ประปาหมู่บ้าน ดงหลง



รูปที่ 13 จุดเก็บตัวอย่างน้ำที่ 16 ปอบาดาล ประปาหมู่บ้าน บ้านทุ่งนางาม



รูปที่ 14 จุดเก็บตัวอย่างน้ำที่ 17 ป่อน้ำตื้น
บ้านสายขางรุ่ง (ป่อใหม่)



รูปที่ 15 จุดเก็บตัวอย่างน้ำที่ 18 ป่อบาดาล
ประปาชนบทบ้านเนินทอง



รูปที่ 16 จุดเก็บตัวอย่างน้ำที่ 19 ป่อบาดาล
บริเวณแยกวัดเขาหม้อ



รูปที่ 17 จุดเก็บตัวอย่างน้ำที่ 20 บ่อบาดาล
บริเวณบ้านทุ่งยาว



รูปที่ 18 จุดเก็บตัวอย่างน้ำที่ 21 บ่อน้ำตื้น
บริเวณบ้านเขาขาม



รูปที่ 19 จุดเก็บตัวอย่างน้ำที่ 22 บ่อบาดาล
บริเวณบ้านคลองตาลัด



รูปที่ 20 จุดเก็บตัวอย่างน้ำที่ 23 บ่อบาดาล
บริเวณบ้านหนองแสง



รูปที่ 21 จุดเก็บตัวอย่างน้ำที่ 24 บ่อบาดาล
บริเวณใกล้บ้าน อ.วันชัย น้อยคำ



รูปที่ 22 จุดเก็บตัวอย่างน้ำที่ 25 บ่อบาดาล
บริเวณบ้านลำประดา

5. วิธีเก็บ และวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำ

5.1 วิธีเก็บตัวอย่างน้ำ

ตัวอย่างน้ำได้แบ่งเก็บในขวดพลาสติกชนิด HDPE ที่ล้างทำสะอาดแล้วจำนวน 2 ขวด ขวดแรกเก็บปริมาตร 1 ลิตรเพื่อวิเคราะห์หาความเป็นกรด-ด่าง(pH) ความกระด้าง(Total hardness, TH) การนำไฟฟ้า (Electric conductivity) และปริมาณสารที่ละลายได้ในน้ำ(Total dissolved solid, TDS) ขวดที่สองจะกรองด้วยกระดาษกรองเพื่อแยกเอาตะกอนแขวนลอยออกจากน้ำ จากนั้นเติมกรดไนตริกเข้มข้นปริมาตร 5 มิลลิลิตร ต่อตัวอย่างน้ำปริมาตร 1 ลิตร เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณโลหะคือ โซเดียม(Na) โพแทสเซียม(K) แมงกานีส(Mn) ตะกั่ว (Pb) สังกะสี(Zn) ทองแดง(Cu) แคดเมียม(Cd) นิกเกิล(Ni) และ โคบอลต์(Co)แล้วนำไปเปรียบเทียบกับค่าระดับที่ปลอดภัยตามมาตรฐานน้ำบาดาลน้ำบาดาลที่จะใช้บริโภคได้ตามประกาศของกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2542)

5.2 วิธีวิเคราะห์ตัวอย่างในห้องปฏิบัติการ

วิธีวิเคราะห์ และพารามิเตอร์คุณภาพน้ำ ได้แสดงไว้ในตารางที่ 2

ตารางที่ 2. วิธีวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

พารามิเตอร์	วิธีวิเคราะห์*
PH	pH-meter
Electric conductivity	Conductometer
Total Dissolved Solid	Calculation
Total Hardness	EDTA titration
Sulfate	Turbidimetry
Na และK	FAAS
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)

6. ผลของการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

ผลของการตรวจสอบสมบัติทางกายภาพ และทางเคมีของน้ำในจุดเก็บตัวอย่างต่างๆ แสดงไว้ในตารางที่ 3 และตารางที่ 4

6.1 คุณภาพน้ำของบ่อสังเกตการณ์ภายในเหมืองฯ และโรงประกอบโลหะกรรมฯ

ผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำของบ่อสังเกตการณ์บริเวณเหมืองฯ และโรงประกอบโลหะกรรมฯ เดือนเมษายน. พ.ศ. 2549 จำนวน 13 จุด ได้แสดงไว้ในตารางที่ 3

โดยพบว่ามีค่าความเป็นกรด-ด่าง(pH) อยู่ในช่วง 5.8 – 7.2 ค่าการนำไฟฟ้า(E.C.) อยู่ในช่วง 297 – 1,256 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ค่าปริมาณสารที่ละลายได้ในน้ำทั้งหมด(TDS) อยู่ในช่วง 230 – 1,005 mg/L ปริมาณแมงกานีส(Mn) อยู่ในช่วง <0.005 – 1.782 mg/L และปริมาณเหล็ก(Fe) อยู่ในช่วง 0.005 – 4.123 mg/L สำหรับปริมาณทองแดง(Cu) โคบอลต์(Co) โครเมียม(Cr) สังกะสี(Zn) ปริมาณตะกั่ว(Pb) และนิเกิล(Ni) มีปริมาณ <0.005 mg/L ปริมาณแคดเมียม(Cd) <0.002 mg/L ซึ่งปริมาณโลหะหนักดังกล่าวยังอยู่ในปริมาณต่ำ ปริมาณโซเดียม(Na) 10.962 – 236.283 mg/L ปริมาณโปตัสเซียม(K) 0.05 – 5.500 mg/L และปริมาณซัลเฟต(SO_4^{2-}) 0.9 – 1,100.5 mg/L

จากผลการตรวจสอบคุณภาพน้ำในบ่อสังเกตการณ์จำนวน 13 บ่อพบว่ามีอยู่ 8 บ่อที่มีความเป็นกรด-ด่าง ต่ำกว่า ค่า 6.5 บ่อ RC-689 และบ่อ T-6 มีปริมาณแมงกานีสค่อนข้างสูงกว่าบ่ออื่นๆ บ่อ RC-689 บ่อ RC-679 มีปริมาณเหล็กค่อนข้างสูงกว่าบ่ออื่น ทั้งนี้ยังไม่สามารถตรวจพิสูจน์ได้ว่าการที่ น้ำในบ่อดังกล่าวมีความเป็นกรด-ด่าง ต่ำ และมีเหล็ก หรือปริมาณแมงกานีส สูงนั้นเป็นค่าที่มีตามธรรมชาติ หรือเป็นค่าที่เกิดจากการปนเปื้อน อย่างไรก็ตามควรจะต้องมีการศึกษาและติดตามผลในระยะยาวต่อไป

6.2 คุณภาพน้ำของประปาบาดาล และบ่อน้ำตื้น

จากการตรวจวัดคุณภาพน้ำของบ่อบาดาล และน้ำจากบ่อน้ำตื้นบริเวณหมู่บ้านที่อยู่บริเวณรอบเหมืองฯ และโรงประกอบโลหะกรรมฯ ในเดือนเมษายน พ.ศ. 2549 จำนวน 12 จุดเก็บตัวอย่าง (ตารางที่ 4) พบว่ามีค่าความเป็นกรด-ด่าง(pH) อยู่ในช่วง 5.5 – 7.3 ค่าการนำไฟฟ้า(E.C.) อยู่ในช่วง 250 – 571 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ค่าปริมาณสารที่ละลายได้ในน้ำทั้งหมด(TDS) อยู่ในช่วง 190 – 456 mg/L ปริมาณแมงกานีส(Mn) อยู่ในช่วง <0.005 – 0.582 mg/L และปริมาณเหล็ก(Fe) อยู่ในช่วง <0.005 – 3.641 mg/L สำหรับปริมาณทองแดง(Cu) โครเมียม(Cr) โคบอลต์(Co) สังกะสี(Zn) ตะกั่ว(Pb) และนิเกิล(Ni) มีปริมาณ <0.005 mg/L ปริมาณแคดเมียม(Cd) <0.002 mg/L ซึ่งปริมาณโลหะหนักดังกล่าวยังมีในปริมาณต่ำ ปริมาณโซเดียม(Na) 6.222 – 61.256 mg/L ปริมาณโปตัสเซียม(K) 0.152 – 5.501 mg/L และปริมาณซัลเฟต(SO_4^{2-}) 0.9 – 41.0 mg/L

ตารางที่ 3 .คุณภาพน้ำของบ่อเจาะสังเกตการณ์ภายในเหมืองฯ และ โรงประกอบโลหะกรรมฯ

ดัชนีคุณภาพน้ำ	จุดเก็บตัวอย่างน้ำ								
	1 (RCW-688)	2 (RCW-689)	3 (RC-679)	4 (RC-678)	5 (RC-677)	6 (T-5)	7 (T-6)	8 (RC-663)	9 (RC-699)
pH	6.3	6.4	5.9	6.2	6.8	6.7	7.2	6.4	6.8
E.C.(µS/cm)	1141	1256	297	518	951	1376	3240	765	760
TDS(mg/L)	912	1,005	230	414	761	1,101	2,590	612	608
Mn(mg/L)	0.034	1.782	0.151	0.005	0.029	0.501	1.181	0.537	0.015
Cd(mg/L)	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Cu(mg/L)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Zn(mg/L)	0.032	0.825	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.537	<0.005
Pb(mg/L)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Co(mg/L)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Cr(mg/L)	<0.005	<0.005	<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	<0.005	<0.005
Fe(mg/L)	0.233	2.411	4.123	0.005	0.682	0.161	0.061	0.407	0.461
Na(mg/L)	31.776	24.369	10.740	27.406	23.036	65.774	236.283	16.962	29.850
K(mg/L)	3.167	4.667	0.333	0.833	5.500	1.667	1.500	0.050	0.160
Sulfate(mg/L)	223.7	245.5	2.6	79.4	202.3	257.1	1,100.5	102.3	64.6

ตารางที่ 3 .คุณภาพน้ำของบ่อเจาะสังเกตการณ์ภายในเหมืองฯ และ โรงประกอบโลหะกรรมฯ(ต่อ)

ดัชนีคุณภาพน้ำ	จุดเก็บตัวอย่างน้ำ			
	10 (T-3)	11 (T-4)	12 (T-7)	13 (T-8)
pH	5.8	6.7	5.8	6.7
E.C.(µS/cm)	1,083	958	493	513
TDS(mg/L)	866	766	390	410
Mn(mg/L)	0.201	0.059	<0.005	0.237
Cd(mg/L)	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Cu(mg/L)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Zn(mg/L)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Pb(mg/L)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Co(mg/L)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Cr(mg/L)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Ni(mg/L)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Fe(mg/L)	0.327	0.005	0.193	0.014
Na(mg/L)	18.295	61.256	11.555	109.620
K(mg/L)	0.152	0.501	0.332	0.158
Sulfate(mg/L)	199.9	2.0	0.9	4.4

ตารางที่ 4 .คุณภาพน้ำของบ่อบาดาล และน้ำบ่อตื้น

ดัชนีคุณภาพน้ำ	จุดเก็บตัวอย่างน้ำ							
	14 (AK-1/49)	15 (AK-2/49)	16 (AK-3/49)	17 (AK-4/49)	18 (AK-5/49)	19 (AK-6/49)	20 (AK-7/49)	21 (AK-8/49)
pH	6.8	5.5	6.5	7.2	6.8	6.9	7.3	7.3
E.C.(µS/cm)	312	320	571	278	534	252	629	250
TDS(mg/L)	250	256	456	222	427	200	503	190
Mn(mg/L)	0.335	0.582	0.066	<0.005	0.319	0.077	0.006	0.010
Cd(mg/L)	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Cu(mg/L)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Zn(mg/L)	<0.005	<0.005	<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	<0.005	<0.005
Co(mg/L)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Cr(mg/L)	<0.005	<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	<0.005
Fe(mg/L)	0.083	3.001	<0.005	<0.005	0.305	1.201	<0.005	3.641
Na(mg/L)	10.296	6.222	23.702	27.998	13.925	15.110	58.367	17.036
K(mg/L)	0.152	4.833	0.167	5.501	0.833	1.002	0.160	5.002
Sulfate(mg/L)	1.0	19.5	28.5	1.9	1.7	4.5	33.1	41.0

ตารางที่ 4 .คุณภาพน้ำของบ่อบาดาล และน้ำบ่อตื้น(ต่อ)

ดัชนีคุณภาพน้ำ	จุดเก็บตัวอย่างน้ำ			
	22 (AK-9/49)	23 (AK-10/49)	24 (AK-11/49)	25 (AK-12/49)
pH	6.8	5.5	6.5	7.2
E.C.(µS/cm)	414	253	428	332
TDS(mg/L)	330	195	342	260
Mn(mg/L)	<0.005	0.091	0.029	0.065
Cd(mg/L)	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Cu(mg/L)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Zn(mg/L)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Pb(mg/L)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Co(mg/L)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Cr(mg/L)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Ni(mg/L)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Fe(mg/L)	<0.005	<0.005	<0.005	0.317
Na(mg/L)	40.961	15.925	46.072	27.924
K(mg/L)	0.152	0.158	0.152	0.165
Sulfate(mg/L)	19.9	16.3	24.7	14.9

7.สรุป

จากผลการศึกษาพบว่า น้ำจากบ่อบาดาลที่ AK-2/49 และบ่อ AK-10/49 มีความเป็นกรด-ด่างเท่ากับ 5.5 ซึ่งเป็นที่ต่ำกว่าค่ามาตรฐานกำหนด แต่จากการที่ทดลองนำน้ำผ่านขบวนการ Aeration แล้วพบว่าน้ำมีค่าความเป็นกรด-ด่างเพิ่มขึ้นเป็น 6.7 ซึ่งเป็นค่าที่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน พบว่าปริมาณเหล็กในบ่อที่ AK-2/49 และ AK-8/49 ปริมาณแมงกานีสในบ่อ AK-2/49 มีอยู่ในปริมาณที่สูงเกินกว่ามาตรฐานน้ำบาดาลที่ใช้ในการบริโภค

นอกจากนี้ยังพบว่าในบ่อเจาะสังเกตการณ์ภายในเหมืองมีอยู่หลายบ่อที่มีปริมาณของโซเดียมและซัลเฟต สูงเมื่อเทียบกับปริมาณที่อยู่ในบ่อภายนอกบริเวณเหมือง บางบ่อจะมีปริมาณที่สูงมากเช่นบ่อ T-6 และบ่อ T-8 อนึ่งบ่อสังเกตการณ์ของเหมืองทองคำชาติที่ขึ้นต้นด้วย T นั้นเป็นบ่อที่เจาะขึ้นมาใหม่ ค่าความผิดปกติของคุณภาพน้ำที่เกิดขึ้นอาจมีผลจากวัสดุที่ใช้ในการเจาะบ่อ ซึ่งปรากฏการดังกล่าวว่าน้ำที่จะได้ศึกษาติดตามและตรวจสอบอย่างใกล้ชิดว่าจะมีโอกาสที่มาจากธรรมชาติหรือมาจากการปนเปื้อน

อย่างไรก็ตามในขณะนี้ยังไม่สามารถตรวจสอบ และพิสูจน์ได้ว่าการที่น้ำมีค่าเป็นกรด-ด่าง ต่ำ และปริมาณเหล็ก แมงกานีส และมีปริมาตรสารที่ละลายได้ในน้ำในบางบ่อ ที่มีปริมาณสูงมาจากสาเหตุของธรรมชาติหรือมาจากการปนเปื้อน

ความเป็นกรด-ด่างของน้ำ และปริมาณสารที่ละลายได้ในน้ำเป็นสมบัติที่สำคัญมากทั้งนี้เนื่องจากมีบทบาทที่สำคัญต่อกระบวนการต่างๆ ในน้ำ ตลอดจนมีผลต่อการดำเนินชีวิตของสิ่งมีชีวิตในน้ำและที่ใช้ประโยชน์จากน้ำ เช่นทำให้เกิดการกัดกร่อน หรือทำให้มีผลต่อการละลายของไอออนโลหะต่างๆ ออกมาจากสารประกอบโลหะ (Metal compounds) ได้ดีขึ้นซึ่งจะมีผลต่อคุณภาพน้ำ น้ำธรรมชาติส่วนใหญ่มีความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วง 6.5 – 8.0 แต่ในน้ำใต้ดินอาจมีความเป็นกรด-ด่างต่ำกว่า 6 ได้เนื่องจากมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ละลายในน้ำใต้ดินอยู่ในปริมาณสูง

อย่างไรก็ตามปัญหาน้ำมีความเป็นกรด ควรจะได้มีการสนับสนุนให้มีการศึกษา และวิจัยต่อเนื่องต่อไป เพื่อที่จะได้สรุปหาสาเหตุอย่างแน่ชัดทั้งนี้เนื่องจากในบริเวณดังกล่าวได้มีการใช้สารประกอบไซยาไนด์ ซึ่งสามารถเกิดสารประกอบเชิงซ้อนที่แข็งแกร่งกับไอออนเหล็กและละลายได้ดีในน้ำซึ่งไอออนดังกล่าวไม่มีอันตรายมากนัก นอกเสียจากเมื่อน้ำมีความเป็นกรดอาจมีผลทำให้สารประกอบดังกล่าวค่อยๆ เกิดการสลายตัวแล้วทำให้เกิดสารพิษซึ่งมีอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมได้

8. เอกสารอ้างอิง

1. บริษัท อัคราไมนิ่ง จำกัด. *เหมืองแร่ทองคำชาติ* เอกสารแนะนำ (2546) 8 หน้า
2. Aysen Muezzinoglu, *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, 33(1)(2003) 45-71.
3. U.S. Department of Energy ; Office of Environmental Management; Office of Science and Technology “*Cyanide Destruction Immobilization of Residual Sludge*”, 1998.
4. Russell E. Train, “*Quality Criteria for water*”, 1979, U.S. Environmental Protection Agency, Washington D.C.