

**ผลการติดตามคุณภาพน้ำเหมืองแร่ทองคำของ บริษัท อัคราไมนิ่ง จำกัด
ในท้องที่ จ.พิจิตร และ จ.เพชรบูรณ์ (มีนาคม 2551)**



**กลุ่มส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม
สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่เขต 3
กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่
กระทรวงอุตสาหกรรม**

เมษายน 2551

ผลการติดตามคุณภาพน้ำเหมืองแร่ทองคำของ บริษัท อัคราไมนิ่ง จำกัด
ในท้องที่ จ.พิจิตร และ จ.เพชรบูรณ์ (มีนาคม 2551)

โดย

ดร.พลยุทธ สุขสมบัติ

นายวิวัฒน์ โตธิรกุล

กลุ่มส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม
สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่เขต 3
กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่
กระทรวงอุตสาหกรรม

เมษายน 2551

สารบัญ

	หน้า
สารบัญรูปและตาราง	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
1. บทนำ	1
2. วัตถุประสงค์	1
3. การดำเนินงาน	1
4. พื้นที่ดำเนินการ	2
5. จุดเก็บตัวอย่างน้ำ	2
6. วิธีเก็บและวิเคราะห์น้ำ	5
6.1 วิธีเก็บตัวอย่างน้ำ	5
6.2 วิธีวิเคราะห์ตัวอย่างในห้องปฏิบัติการ	5
6.3 ผลของการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ	6
7. สรุป	17
8. เอกสารอ้างอิง	17

สารบัญรูปและตาราง

หน้า

รูปที่

1	แผนที่ภูมิประเทศแสดงจุดเก็บตัวอย่างน้ำ	4
2	ปริมาณโซเดียมในน้ำจากบ่อสังเกตการณ์ เปรียบเทียบใน ม.ค. 2551 และ มี.ค.2551	12
3	ปริมาณโพแทสเซียมในน้ำจากบ่อสังเกตการณ์ เปรียบเทียบระหว่าง ม.ค. 2551 และ มี.ค.2551	12
4	ปริมาณแคลเซียมในน้ำจากบ่อสังเกตการณ์ เปรียบเทียบระหว่าง ม.ค. 2551 และ มี.ค.2551	13
5	ปริมาณแมกนีเซียมในน้ำจากบ่อสังเกตการณ์ เปรียบเทียบระหว่าง ม.ค. 2551 และ มี.ค.2551	13
6	ปริมาณเหล็กในน้ำจากบ่อสังเกตการณ์ เปรียบเทียบระหว่าง ม.ค. 2551 และ มี.ค.2551	14
7	ปริมาณแมงกานีสในน้ำจากบ่อสังเกตการณ์ เปรียบเทียบระหว่าง ม.ค. 2551 และ มี.ค.2551	14
8	ปริมาณซัลเฟตในน้ำจากบ่อสังเกตการณ์ เปรียบเทียบระหว่าง ม.ค. 2551 และ มี.ค.2551	15
9	ปริมาณความกระด้างรวมในน้ำจากบ่อสังเกตการณ์ เปรียบเทียบระหว่าง ม.ค. 2551 และ มี.ค.2551	15
10	ปริมาณ TDS ในน้ำจากบ่อสังเกตการณ์ เปรียบเทียบระหว่าง ม.ค. 2551 และ มี.ค.2551	16
11	ค่าการนำไฟฟ้าในน้ำจากบ่อสังเกตการณ์ เปรียบเทียบระหว่าง ม.ค. 2551 และ มี.ค.2551	16

ตารางที่

1	รายละเอียดของจุดเก็บตัวอย่างน้ำ	2
2	วิธีวิเคราะห์คุณภาพน้ำ	5
3	คุณภาพน้ำของบ่อเจาะสังเกตการณ์ภายในเหมืองฯ และบ่อน้ำบาดาลฯ	8
4	ค่าเฉลี่ยและเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของปริมาณไอออนบางตัวในตัวอย่างน้ำจากบ่อเจาะสังเกตการณ์และบ่อบาดาล	11

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณฝ่ายอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดพิจิตรที่ได้ประสานกับผู้ประกอบการเพื่อให้อำนวยความสะดวกให้คณะสำรวจ ทำให้งานในส่วนพื้นที่ที่ผู้ประกอบการดูแลได้ดำเนินการจนสำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์

ขอขอบคุณ **คุณเยาวนุช จันทรคู่ง** ผู้ประสานงานด้านสิ่งแวดล้อมของบริษัท อัคราไมนิ่ง จำกัด ที่ได้ประสานงานกับคณะสำรวจ และได้มอบหมายให้เจ้าหน้าที่ไปร่วมช่วยเหลือในการเก็บตัวอย่าง ทำให้งานสัมฤทธิ์ผลตามแผนที่กำหนดไว้เป็นอย่างดี

ท้ายที่สุดนี้คณะทำงานขอขอบพระคุณ **คุณสมชาย เอกธรรมสุทธิ** ผู้อำนวยการสำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่เขต 3 ที่ได้ส่งเสริมและสนับสนุนให้กลุ่มส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมปฏิบัติงานครั้งนี้ตามแผนงาน

1. บทนำ

จากการที่กลุ่มส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและเหมืองแร่เขต 3 เชียงใหม่ (สรข.3) ได้ทำการศึกษาคุณภาพน้ำบริเวณในและพื้นที่รอบๆ เหมืองแร่ทองคำของบริษัท อัคราไมนิ่ง จำกัดอย่างต่อเนื่อง ผลของการศึกษาทำให้พบว่าคุณภาพทางเคมีของน้ำในบริเวณดังกล่าวมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา โดยมีแนวโน้มที่จะมีไอออนของธาตุบางอย่างเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งการเพิ่มขึ้นนี้ยังไม่สามารถพิสูจน์ทราบได้ว่ามีสาเหตุจากธรรมชาติ หรือมาจากกิจกรรมของเหมืองแร่

สรข.3 ได้จัดทำโครงการเฝ้าระวังและติดตามผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมในบริเวณดังกล่าวอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้เพื่อการติดตามการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะด้านน้ำ ฝุ่น เสียงและแรงสั่นสะเทือนตลอดมา เพื่อที่จะได้ทราบสถานการณ์และหาแนวทางป้องกันและแก้ไขผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และเป็นการยืนยันกับข้อมูลที่ผู้ประกอบการได้ดำเนินการตามมาตรการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม ตามที่กฎหมายกำหนดต่อไป การศึกษาดังกล่าวจะก่อประโยชน์ในการวางแผนป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมล่วงหน้า และหาแนวทางแก้ไขที่ถูกต้องวิธีก่อนที่จะเกิดผลกระทบแล้วค่อยหาวิธีแก้ไขในภายหลัง ซึ่งจะก่อให้เกิดความเสียหายต่อเศรษฐกิจ สังคมและสุขภาพของผู้ได้รับผลกระทบที่รุนแรงภายหลัง

2. วัตถุประสงค์

เพื่อตรวจสอบ และติดตามคุณภาพน้ำอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะติดตามการเปลี่ยนแปลงทางดัชนีเคมีของน้ำของบ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำภายในบริเวณเหมืองฯ ซึ่งอาจมีผลกระทบอันเนื่องมาจากการดำเนินกิจกรรมของเหมืองแร่ทองคำ และโรงประกอบโลหะกรรมของบริษัท อัคราไมนิ่ง จำกัด อ.ทับคล้อ จ.พิจิตร และอ.วังโป่ง จ.เพชรบูรณ์ โดยอาจปนเปื้อนต่อคุณภาพน้ำรอบๆ เหมืองซึ่งอาจจะมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและมีผลต่อชุมชน ที่อาศัยอยู่พื้นที่บริเวณโดยรอบเหมืองแร่ดังกล่าว เพื่อประกอบการศึกษาอย่างต่อเนื่องทางด้านสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ดังกล่าว

3. การดำเนินงาน

ได้ดำเนินการเก็บตัวอย่างน้ำจากบ่อเจาะสังเกตการณ์สำหรับตรวจวัดคุณภาพน้ำที่อยู่ในพื้นที่ของเหมืองแร่ฯ ในระดับความลึกต่างๆ และบ่อบาดาลที่อยู่ใกล้เคียงกับเหมืองแร่ โดยได้เก็บตัวอย่างน้ำในระหว่างวันที่ 19

4. พื้นที่ดำเนินการ

เหมืองแร่ทองคำชาติรี ของ บริษัท อัคราไมนิ่ง จำกัด ตั้งอยู่บริเวณรอยต่อระหว่าง อ.ทับคล้อ จ.พิจิตรและ อ.วังโป่ง จ.เพชรบูรณ์ ปรากฏบนแผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1: 50,000 ของกรมแผนที่ทหาร ราว 5141 IV (บ้านวังทรายพูนใน) บริเวณพิกัด 675500 E – 677700 E และ 1801000 N – 1804000 N มีลักษณะภูมิประเทศเป็นที่ราบที่มีระดับความสูงของผิวดินเดิมเฉลี่ยประมาณ 80 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง มีภูเขาตูกเล็กๆ ปรากฏอยู่ด้านทิศเหนือของพื้นที่ ประกอบด้วยเขาโป่ง และเขาหม้อ โดยส่วนของเขาหม้อ เป็นส่วนหนึ่งของโครงการด้วย (รูปที่ 1) พื้นที่โดยรอบส่วนใหญ่เป็นนาข้าวและพืชหมุนเวียนอื่นๆ พื้นที่บางส่วน บริษัทฯ ได้ซื้อที่ดินและทิ้งร้างไว้เพื่อขยายเขตเหมืองแร่ต่อไป

5. จุดเก็บตัวอย่างน้ำ

รายละเอียดของจุดเก็บตัวอย่างน้ำแสดงไว้ในตารางที่ 1 และรูปที่ 1

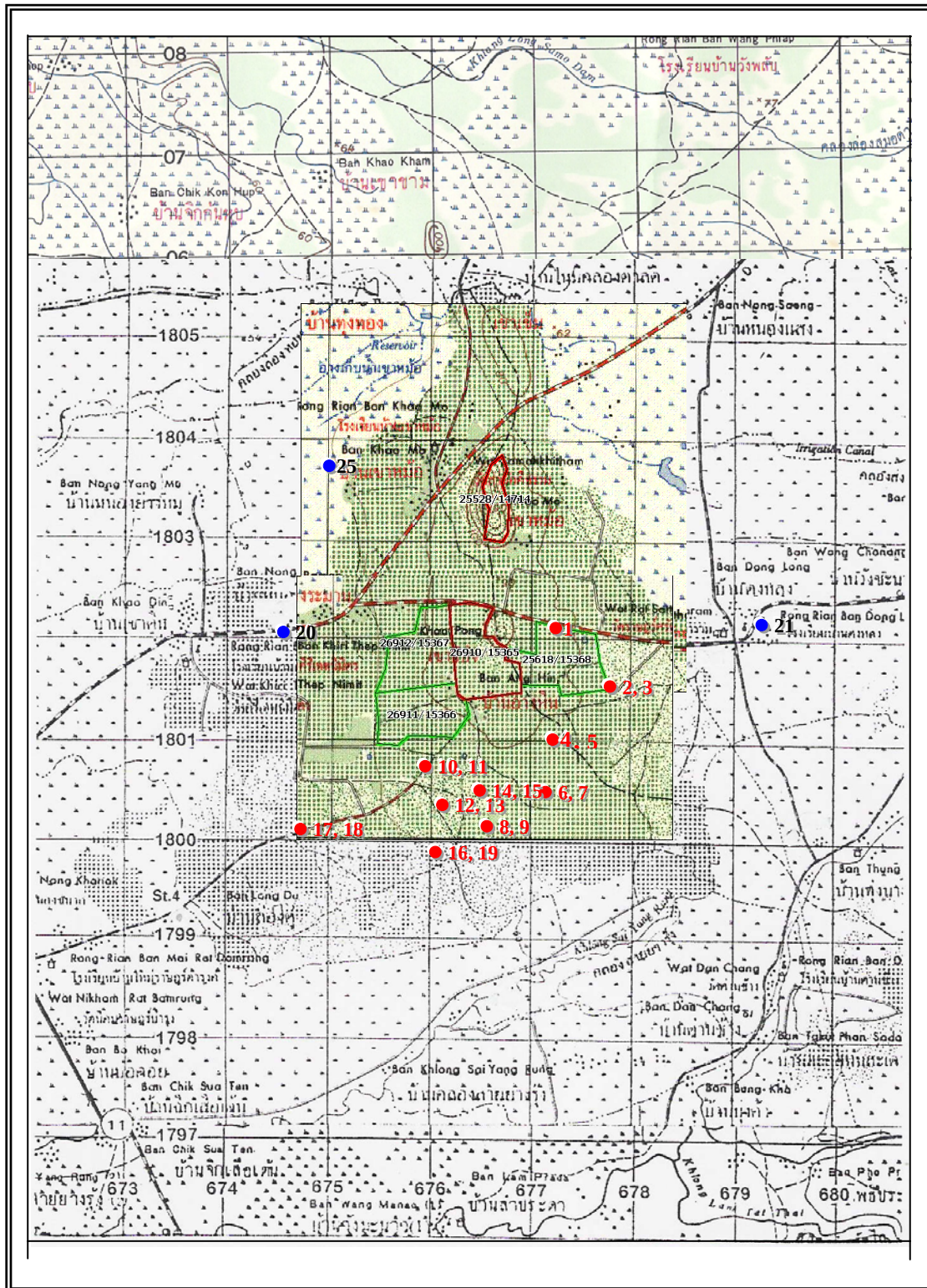
ตารางที่ 1. รายละเอียดของจุดเก็บตัวอย่าง

จุดเก็บตัวอย่างที่	พิกัดบนแผนที่ (UTM)		รายละเอียด
1 (RCW-688)	677245 E	1802119 N	บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ อยู่ใกล้ประตูเข้า-ออกเหมืองแร่ ที่ความลึก 60 เมตร
2 (RC-679)	677815 E	1801506 N	บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ ที่ความลึก 60 เมตร
3 (RC-678)	677815 E	1801506 N	บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ ที่ความลึก 10 เมตร
4 (RC 5350)	677214 E	1800984 N	บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ ที่ความลึก 60 เมตร
5 (RC 5351)	677214 E	1800984 N	บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ ที่ความลึก 11.7 เมตร
6 (RC-663)	677113 E	1800349 N	บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ อยู่บริเวณริม TSF ที่ความลึก 50 เมตร
7 (RC-699)	677125 E	1800385 N	บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ ที่ความลึก 10 เมตร

ตารางที่ 1. รายละเอียดของจุดเก็บตัวอย่าง (ต่อ)

จุดเก็บตัวอย่างที่	พิกัดบนแผนที่ (UTM)		รายละเอียด
8 (RC-1992)	676570 E	1800104 N	บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ ที่ความลึก 7 เมตร
9 (RC-1991)	676570 E	1800104 N	บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ ที่ความลึก 12.3 เมตร
10 (RC-5250)	675976 E	1800729 N	บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ ที่ความลึก 6 เมตร
11 (RC-5249)	675976 E	1800729 N	บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ ที่ความลึก 60 เมตร มีน้ำพุออกมาเอง
12 (RC-1991)	676570 E	1800104 N	บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ ที่ความลึก 12.3 เมตร
13 (RC-5336)	676520 E	1800374 N	บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ ที่ความลึก 10 เมตร
14 (HD)	675976 E	1800729 N	น้ำในบ่อกักเก็บตะกอนส่วน(TSF)ที่อยู่ส่วนบน
15 (UD)	676520 E	1800374 N	น้ำในบ่อกักเก็บตะกอนส่วน(TSF)ที่อยู่ส่วนล่าง
16 (RC-5338)	676094 E	1799774 N	บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ ที่ความลึก 60 เมตร
19 (RC-5339)	674511 E	1802010 N	บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ ที่ความลึก 10 เมตร
20 (AK-1/50)	676570 E	1800104 N	บ่อบาดาลที่เจาะโดย กรมทรัพยากรธรณีเมื่อ พ.ศ. 2544 ตั้งอยู่ด้านข้างของสถานีเพาะชำกล้าไม้
21 (AK-2/50)	679242 E	1802102 N	บ่อบาดาล และระบบประปาหมู่บ้าน โดยบริษัท อัคราไมนิ่ง จำกัด บ.คงหลง ต.ท้ายดง อ.วังโป่ง จ.เพชรบูรณ์
25 (AK-6/50)	676040 E	1803744 N	บ่อบาดาล บ.เขาหม้อใหม่

(หมายเหตุ จุดเก็บที่ 17 และ 18 ไม่สามารถเก็บตัวอย่างได้)



บางส่วนจากแผนที่ภูมิประเทศ 1: 50,000 ระหว่าง 5141 IV

และบางส่วนที่เป็นสีเข้มนำมาจาก www.dpim.go.th

● 1 บ่อสังเกตุการณ์

● 14 บ่อบาดาล หรือน้ำบ่อตื้น

รูปที่ 1..แผนที่ภูมิประเทศแสดงจุดเก็บตัวอย่างน้ำบ่อสังเกตุการณ์ และบ่อบาดาล

6. วิธีเก็บ และวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำ

6.1 วิธีเก็บตัวอย่างน้ำ

ตัวอย่างน้ำในบ่อสังเกตการณ์เก็บตัวอย่างโดยใช้ ปั้มน้ำไฟฟ้า บ่อบาดาลใช้วิธีสู้ดูดัก ตัวอย่างน้ำเก็บในขวดพลาสติกชนิด HDPE ที่ล้างทำความสะอาดแล้วจำนวน 2 ขวด ขวดแรกเก็บปริมาตร 1 ลิตรเพื่อวิเคราะห์หาความเป็นกรด-ด่าง(pH) ความกระด้าง(Total hardness, TH) การนำไฟฟ้า(Electric conductivity) ปริมาณสารที่ละลายได้ในน้ำ(Total dissolved solid, TDS) ปริมาณซัลเฟต(Sulfate) และปริมาณคลอไรด์(Chloride) ขวดที่สองจะเติมกรดไนตริกเข้มข้นปริมาตร 5 มิลลิลิตร ต่อตัวอย่างน้ำปริมาตร 1 ลิตร เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณไอออนโลหะคือ โซเดียม(Na) โพแทสเซียม(K) แคลเซียม(Ca) แมกนีเซียม(Mg) เหล็ก(Fe) แมงกานีส(Mn) ตะกั่ว(Pb) สังกะสี(Zn) ทองแดง(Cu) แคดเมียม(Cd) นิกเกิล(Ni) และ โคบอลต์(Co)แล้วนำไปเปรียบเทียบกับค่าระดับที่ปลอดภัยตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำบาดาลตามประกาศของกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2542)

6.2 วิธีวิเคราะห์ตัวอย่างในห้องปฏิบัติการ

วิธีวิเคราะห์ และพารามิเตอร์คุณภาพน้ำ ได้แสดงไว้ใน ตารางที่2

ตารางที่ 2 วิธีวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

พารามิเตอร์	วิธีวิเคราะห์*
PH	pH-meter
Electric conductivity	Conductometer
Total Dissolved Solid	Gravimetry
Total Hardness	EDTA titration
Sulfate	Turbidimetry
Chloride	Ag-Titration
Na K Ca และ Mg	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)

6.3 ผลของการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

ผลของการตรวจสอบสมบัติทางกายภาพ และทางเคมีของน้ำในจุดเก็บตัวอย่างต่างๆ แสดงไว้ในตารางที่ 3 และ รูปที่ 2 - 11

6.3.1 คุณภาพน้ำของบ่อเจาะสังเกตการณ์ภายในเหมืองฯ

ผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางดัชนีเคมีจากบ่อเจาะสังเกตการณ์ของเหมืองฯ เดือนมีนาคม พ.ศ. 2551 จำนวน 17 ตัวอย่าง และน้ำบาดาลบริเวณรอบเหมืองจำนวน 3 ตัวอย่างได้แสดงไว้ตามตารางที่ 3

คุณภาพของน้ำจากบ่อสังเกตการณ์ พบว่ามีค่าความเป็นกรด-ด่าง(pH) อยู่ในช่วง 6.2 – 10.9 ค่าการนำไฟฟ้า(E.C.) อยู่ในช่วง 187 – 4,560 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ค่าปริมาณสารที่ละลายได้ในน้ำทั้งหมด(TDS) อยู่ในช่วง 130 – 3,660 mg/L ปริมาณแมงกานีส(Mn) อยู่ในช่วง <0.005 – 8.011 mg/L และปริมาณเหล็ก(Fe) อยู่ในช่วง 0.005 – 18.111 mg/L ปริมาณสังกะสี(Zn) <0.005 – 0.069 mg/L สำหรับปริมาณทองแดง(Cu) <0.005 – 0.023 mg/L โคบอลต์(Co) โครเมียม(Cr) ตะกั่ว(Pb) และนิเกิล(Ni) มีปริมาณ <0.005 mg/L ปริมาณแคดเมียม(Cd) <0.002 mg/L ซึ่งปริมาณโลหะหนักดังกล่าวยังอยู่ในปริมาณต่ำ

ปริมาณเหล็กพบว่ายังคงมีการละลายออกมาปะปนกับน้ำที่เก็บได้ในบางบ่อสังเกตการณ์อยู่ในปริมาณที่ค่อนข้างสูงและส่วนใหญ่อยู่ในรูป Ferrous ion (Fe^{2+}) ซึ่งเมื่อเก็บตัวอย่างน้ำแล้วทิ้งไว้สักครู่ตัวอย่างน้ำจะเริ่มมีสีสีแดง เกิดการตกตะกอนของเหล็กไฮดรอกไซด์เกิดขึ้นโดยพบจำนวนหลายบ่อด้วยกันแต่มีปริมาณลดลงกว่าที่เก็บตัวอย่างในเดือนมกราคม 2551 ส่วนปริมาณแมงกานีสพบว่ามีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับในปริมาณตัวอย่างที่เก็บในเดือน มกราคม 2551 เช่นเดียวกับค่าการนำไฟฟ้า และปริมาณมวลของแข็งที่ละลายได้ในน้ำบางบ่อมีค่าที่สูงมาก และมีปริมาณที่เพิ่มขึ้นเช่นกันแสดงว่ามีการละลายของเกลือแร่ที่ละลายน้ำได้ง่ายอยู่ในปริมาณสูง

จากข้อมูลดังกล่าวทั้งจากค่าปริมาณเหล็ก แมงกานีส ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในน้ำจากตัวอย่างน้ำที่เก็บในเดือนมกราคม และมีนาคม พ.ศ. 2551จะเห็นได้ว่ามีค่าที่ค่อนข้างแปรปรวน และมีค่าขึ้นๆลงๆ ไม่ใกล้เคียงกับค่าเดิม ซึ่งยังไม่สามารถตรวจสอบระบุได้ชัดว่าการที่เกิดปรากฏการณ์ดังกล่าวมาจากธรรมชาติ หรือเกิดจากการรั่วออกมาของบ่อเก็บกากของเสียภายในเหมือง

ปริมาณโซเดียม(Na) 5.475 – 850.911 mg/L ปริมาณโพแทสเซียม(K) 3.701 – 92.551 mg/L ปริมาณแคลเซียม(Ca) 48.501 – 808.501 mg/L ปริมาณแมกนีเซียม(Mg) 6.851 – 111.851 mg/L ปริมาณความกระด้างรวม(TH) อยู่ในช่วง 130 – 2,276 mg/L as CaCO_3 และปริมาณซัลเฟต(SO_4^{2-}) 0.4 – 2,427.5 mg/L จากผล

การตรวจสอบพบว่าปริมาณโซเดียม โพแทสเซียม มีแนวโน้มที่ลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับค่าที่เก็บในเดือนมกราคม 2551 แต่ปริมาณแมกนีเซียม และแคลเซียม มีแนวโน้มในปริมาณที่เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับปริมาณจากบ่อเดียวกัน

คุณภาพน้ำจากจุดเก็บตัวอย่างหมายเลขที่ 4 (RC-5350) และจุดเก็บตัวอย่างหมายเลขที่ 5 (RC-5351) ยังคงมีปริมาณโซเดียม(Na) สูง ปริมาณซัลเฟต สูง ปริมาณแคลเซียม(Ca) ปริมาณแมกนีเซียมสูง(Mg) แต่มีปริมาณคลอไรด์(Cl) ต่ำ โดยปกติแล้วตามธรรมชาติน้ำที่มีปริมาณโซเดียมสูงมักจะมีปริมาณคลอไรด์ที่สูงตามด้วย

สำหรับค่าที่แปรปรวน เพิ่มขึ้นๆ ลงๆ ของปริมาณของไอออนของธาตุต่างๆ ที่มีอยู่ในน้ำจากจุดเก็บตัวอย่างบางตัวอย่างข้างต้น ที่ไม่เป็นไปตามธรรมชาติ ยังไม่สามารถอธิบายได้ว่าเป็นค่าที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติหรือ เกิดจากการปนเปื้อนจากแหล่งน้ำอื่นๆ ภายในเหมือง

6.3.2 คุณภาพของน้ำบาดาล

จากการตรวจวัดคุณภาพน้ำของประปาบาดาลของหมู่บ้านที่อยู่บริเวณรอบเหมืองฯ และโรงประกอบโลหะกรรมฯ ในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2551 จำนวน 3 ตัวอย่าง (ตารางที่ 3) พบว่าคุณภาพน้ำมีค่าที่ใกล้เคียงกับที่เก็บได้ในเดือนมกราคม พ.ศ. 2551 ความเป็นกรด-ด่าง(pH) อยู่ในช่วง 5.4 – 6.9 ค่าการนำไฟฟ้า (E.C.) อยู่ในช่วง 266 – 338 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ค่าปริมาณสารที่ละลายได้ในน้ำทั้งหมด(TDS) อยู่ในช่วง 220 – 270 mg/L ปริมาณแมงกานีส(Mn) อยู่ในช่วง 0.035 – 0.413 mg/L และปริมาณเหล็ก(Fe) อยู่ในช่วง 0.251 – 4.961 mg/L ปริมาณสังกะสี(Zn) อยู่ในช่วง <0.005 – 0.067 mg/L สำหรับปริมาณทองแดง(Cu) โครเมียม(Cr) โคบอลต์(Co) ตะกั่ว(Pb) และนิเกิล(Ni) มีปริมาณ <0.005 mg/L ปริมาณแคดเมียม(Cd) <0.002 mg/L ซึ่งปริมาณโลหะหนักดังกล่าวยังมีในปริมาณต่ำ ปริมาณโซเดียม(Na) 10.001 – 17.175 mg/L ปริมาณโพแทสเซียม(K) 4.302 – 9.025 mg/L ปริมาณแคลเซียม(Ca) 46.401 – 78.401 mg/L ปริมาณแมกนีเซียม(Mg) 0.851 – 9.601 mg/L ปริมาณความกระด้างรวม(TH) อยู่ในช่วง 145 – 210 mg/L as CaCO_3 และปริมาณซัลเฟต(SO_4^{2-}) 0.3 – 0.5 mg/L

ตารางที่ 3 คุณภาพน้ำของบ่อเจาะสังเกตการณ์ภายในเหมืองฯ และบ่อน้ำบาดาลฯ

ดัชนีคุณภาพน้ำ	จุดเก็บตัวอย่างน้ำ								
	1 RC-688	2 RC-679	3 RC-678	4 RC-5350	5 RC-5351	6 RC-663	7 RC-699	8 RC-1992	9 RC-1991
pH	6.5	6.3	6.5	6.8	7.1	6.6	6.7	6.9	6.9
E.C. ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	1,104	325	291	1,307	1,444	859	825	935	1,425
TDS (mg/L)	890	270	230	1,050	1,160	680	665	760	1,160
Mn (mg/L)	0.733	0.341	<0.005	0.738	0.225	0.853	0.132	0.092	0.106
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)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.054	<0.005	<0.005	0.007
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)	0.173	9.563	0.201	0.362	0.531	1.083	1.501	0.373	<0.005
Na (mg/L)	26.251	11.025	15.825	64.275	93.351	18.025	25.251	70.152	39.551
K (mg/L)	5.951	4.275	3.701	6.475	6.251	4.275	4.375	4.125	5.701
Ca (mg/L)	232.011	67.701	53.101	266.452	185.853	231.901	208.502	156.101	368.301
Mg (mg/L)	73.651	9.402	10.001	69.801	111.251	24.301	34.651	49.651	62.701
TH (mg/L)	883	208	174	953	922	680	664	594	1,179
Sulfate (mg/L)	322.5	2.0	2.2	537.5	405.1	117.5	825	0.8	82.5
Chloride (mg/L)	17.6	7.6	6.8	5.8	10.2	16.2	14.8	7.2	27.1

ตารางที่ 3 คุณภาพน้ำของบ่อเจาะสังเกตการณ์ภายในเหมืองฯ และบ่อน้ำบาดาลฯ(ต่อ)

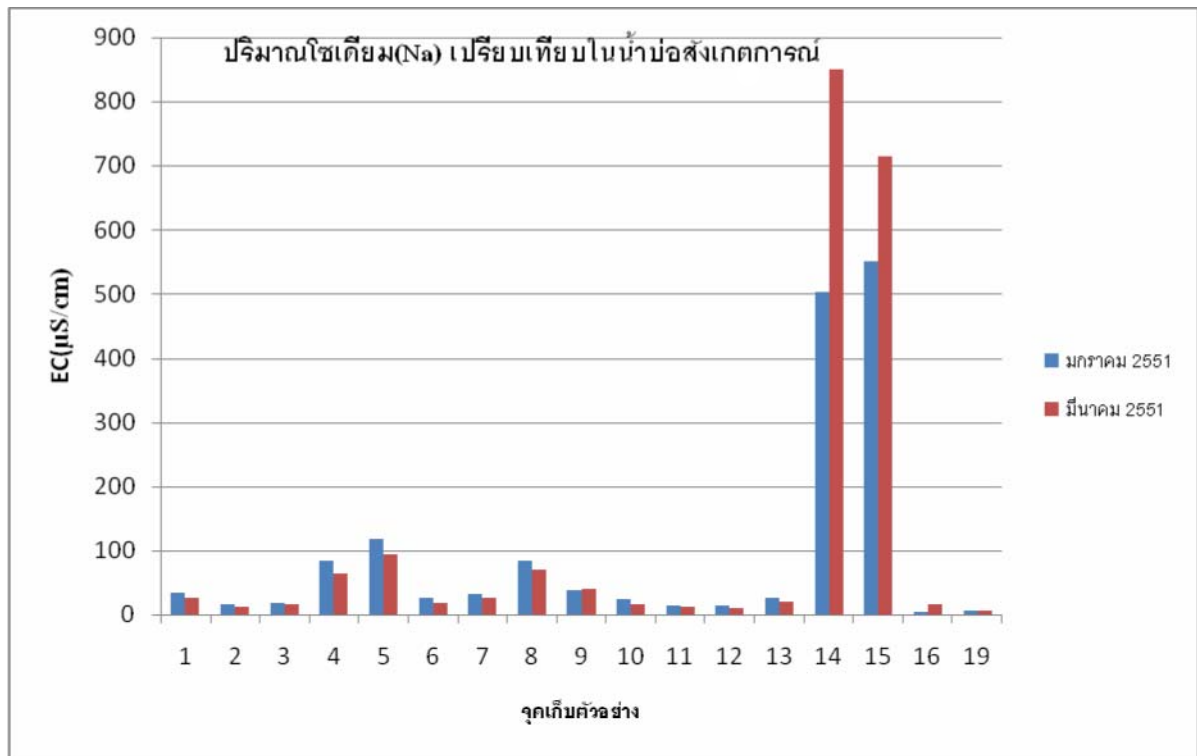
ดัชนีคุณภาพน้ำ	จุดเก็บตัวอย่างน้ำ								
	10 5250	11 52497	12 5332	13 5336	14 HD	15 UD	16 5338	19 5339	20 AK-1/50
pH	6.2	6.8	6.5	7.3	10.9	6.8	6.7	6.0	6.9
E.C.(μS/cm)	809	502	323	465	4,010	4,560	471	187	296
TDS(mg/L)	630	400	260	380	3,215	3,660	380	150	230
Mn(mg/L)	2.811	0.337	0.220	0.079	0.024	8.011	0.338	0.115	0.413
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	0.014	0.023	<0.005	<0.005	<0.005
Zn(mg/L)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.069	<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	<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)	0.661	0.971	1.072	0.661	0.005	18.111	2.411	1.323	0.251
Na(mg/L)	15.751	11.502	9.751	19.751	850.911	713.701	16.325	5.475	10.001
K(mg/L)	4.751	4.025	4.151	3.925	58.151	92.551	4.501	6.401	4.302
Ca(mg/L)	155.501	149.351	81.851	114.653	808.501	806.402	116.151	48.501	78.401
Mg(mg/L)	49.201	3.901	3.651	10.102	1.161	62.251	8.401	2.198	0.851
TH(mg/L)	591	389	220	328	2,026	2,276	325	130	200
Sulfate(mg/L)	305.1	0.7	0.5	0.4	2,202.5	2,427.5	0.4	0.6	0.4
Chloride(mg/L)	8.4	15.6	12.2	6.2	124.2	90.0	7.0	5.6	5.8

ตารางที่ 3 คุณภาพน้ำของบ่อเจาะสังเกตการณ์ภายในเหมืองฯ และบ่อน้ำบาดาลฯ(ต่อ)

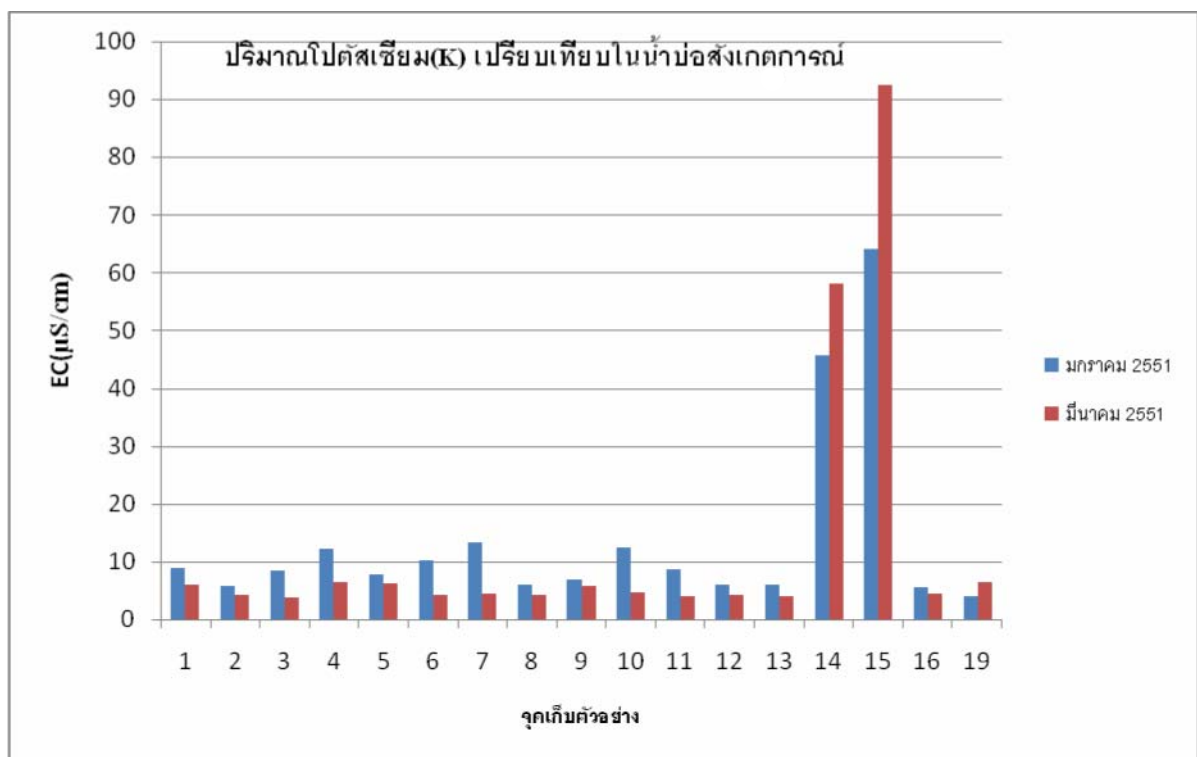
ดัชนีคุณภาพน้ำ	จุดเก็บตัวอย่างน้ำ	
	21 AK-2/50	25 AK-6/50
pH	5.4	6.5
E.C.(μ S/cm)	338	266
TDS(mg/L)	270	220
Mn(mg/L)	0.035	0.097
Cd(mg/L)	<0.002	<0.002
Cu(mg/L)	<0.005	<0.005
Zn(mg/L)	<0.005	0.067
Pb(mg/L)	<0.005	<0.005
Co(mg/L)	<0.005	<0.005
Cr(mg/L)	<0.005	<0.005
Ni(mg/L)	<0.005	<0.005
Fe(mg/L)	6.001	4.961
Na(mg/L)	11.451	17.175
K(mg/L)	9.025	5.101
Ca(mg/L)	68.203	46.401
Mg(mg/L)	9.601	7.101
TH(mg/L)	210	145
Sulfate(mg/L)	0.3	0.5
Chloride(mg/L)	14.0	13.9

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ย และเบี่ยงเบนมาตรฐาน(SD) ของปริมาณไอออนบางตัวในตัวอย่างน้ำจากบ่อเจาะ
สังเกตการณ์และบ่อบาดาล

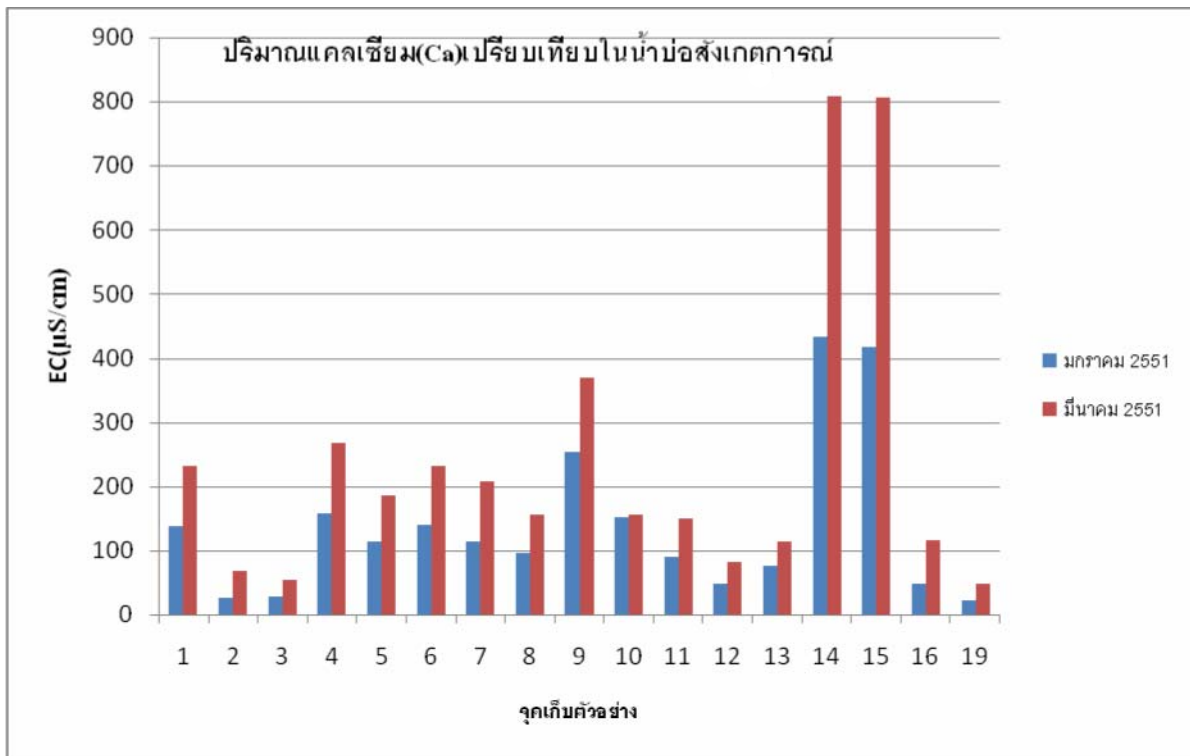
ดัชนีคุณภาพน้ำ	บ่อเจาะสังเกตการณ์			บ่อบาดาล (AK-1/50)	บ่อบาดาล (AK-2/50)	บ่อบาดาล (AK-6/50)
	ค่าเฉลี่ย	SD (N=17)	Min-Max			
Sulfate (mg/L)	425.5	767.1	0.4 – 2427.5	0.4	0.3	0.5
Chloride (mg/L)	25.5	32.9	5.6 – 124.2	5.8	14.0	13.9
Ca (mg/L)	195.3	179.1	48.501 – 808.501	78.401	68.203	46.401
Mg (mg/L)	36.2	34.5	6.851 – 111.851	0.851	9.601	7.101
Na (mg/L)	118.0	252.4	5.475 – 850.911	10.001	11.451	17.175
K (mg/L)	13.2	24.2	3.701 – 92.551	4.302	9.025	5.101
Fe (mg/L)	2.3	4.7	0.005 – 18.111	0.251	9.001	4.961
Mn (mg/L)	0.9	1.9	<0.005 – 8.011	0.413	0.035	0.097
EC (µS/cm)	1,178.4	1,234.5	291 – 4,560	296	338	266
TDS (mg/L)	936.5	998.4	150 – 3,660	230	270	220



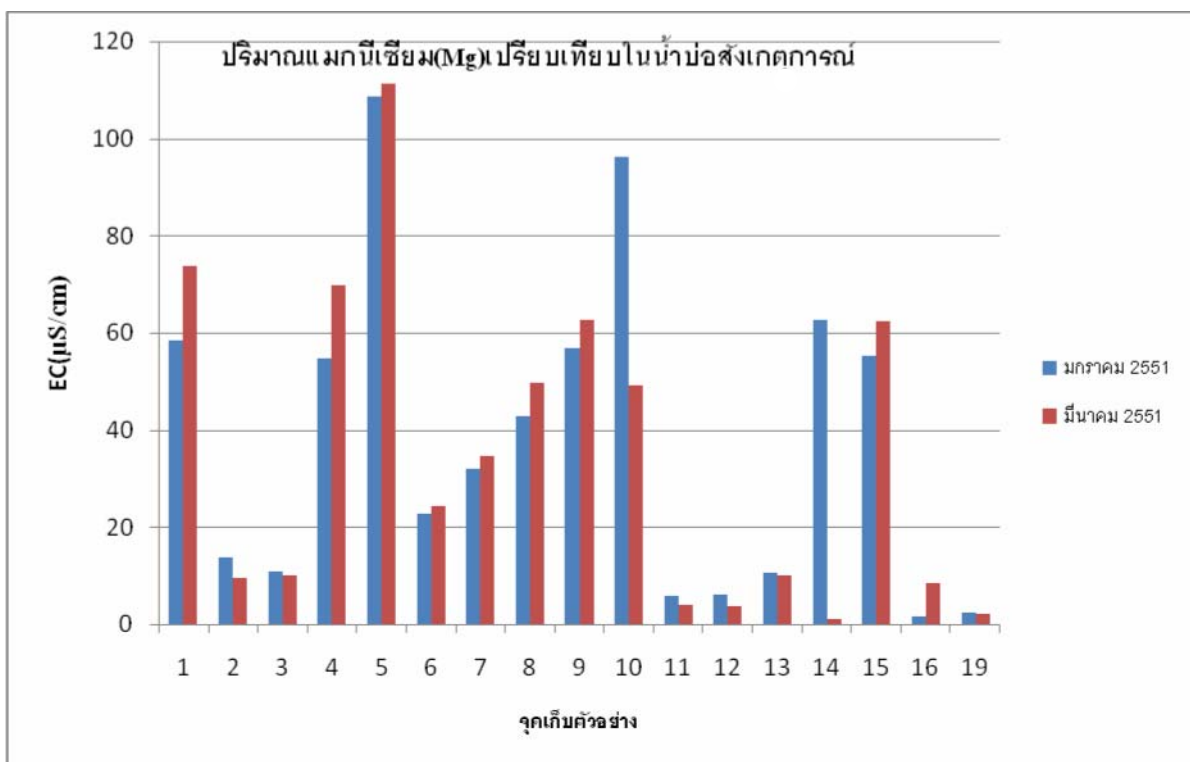
รูปที่ 2 ปริมาณโซเดียมในน้ำจากบ่อสังเกตการณ์เปรียบเทียบใน ม.ค. 2551 และมี.ค.2551



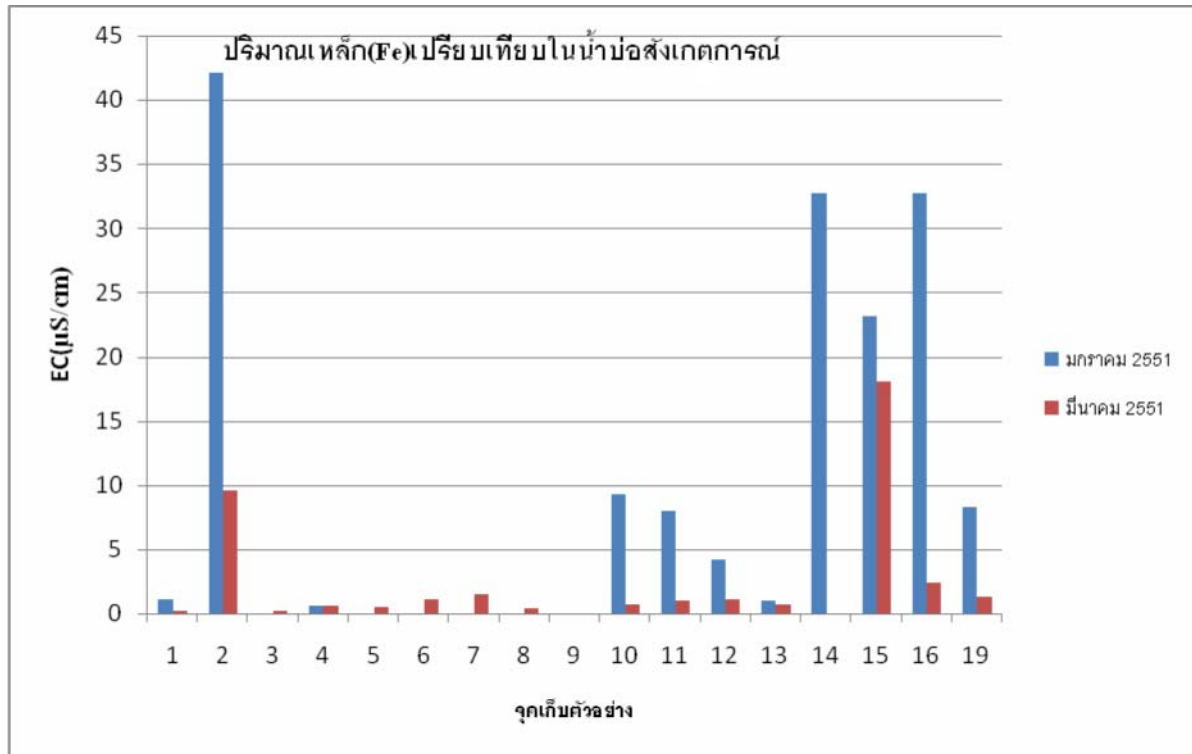
รูปที่ 3 ปริมาณโพแทสเซียมในน้ำจากบ่อสังเกตการณ์เปรียบเทียบระหว่าง ม.ค. 2551 และมี.ค.2551



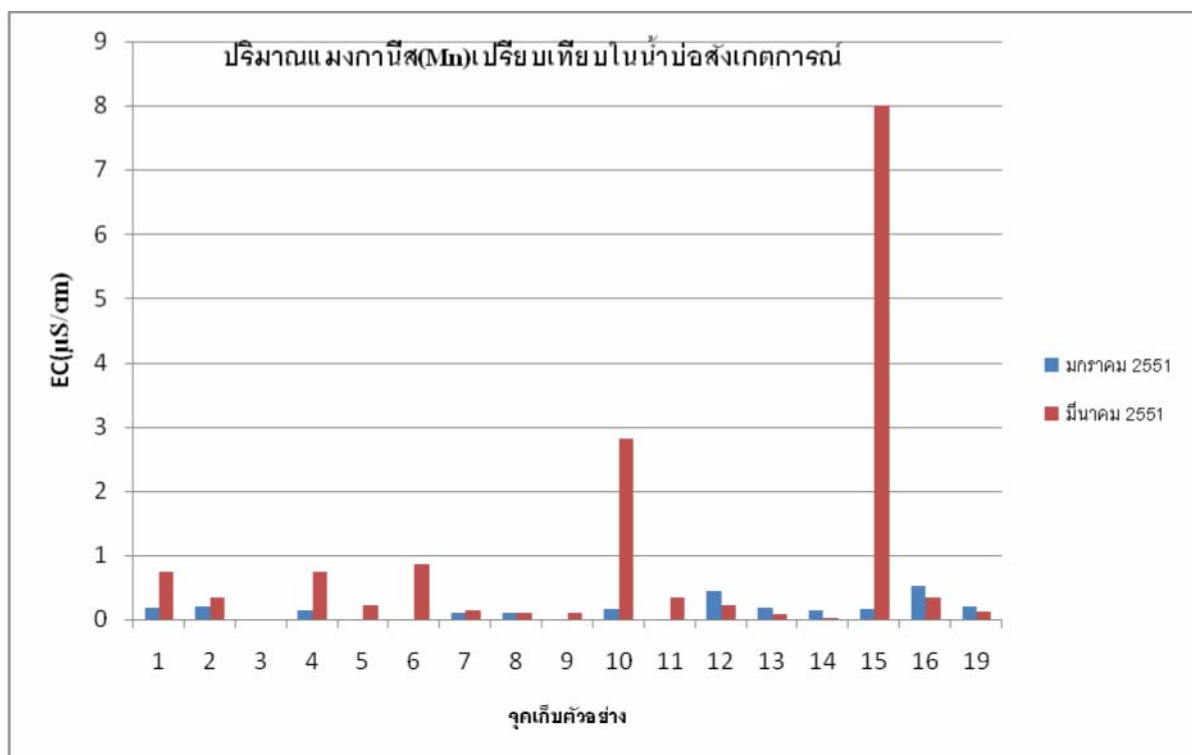
รูปที่ 4 ปริมาณแคลเซียมในน้ำจากบ่อสังเกตการณ์เปรียบเทียบระหว่าง ม.ค. 2551 และ มี.ค.2551



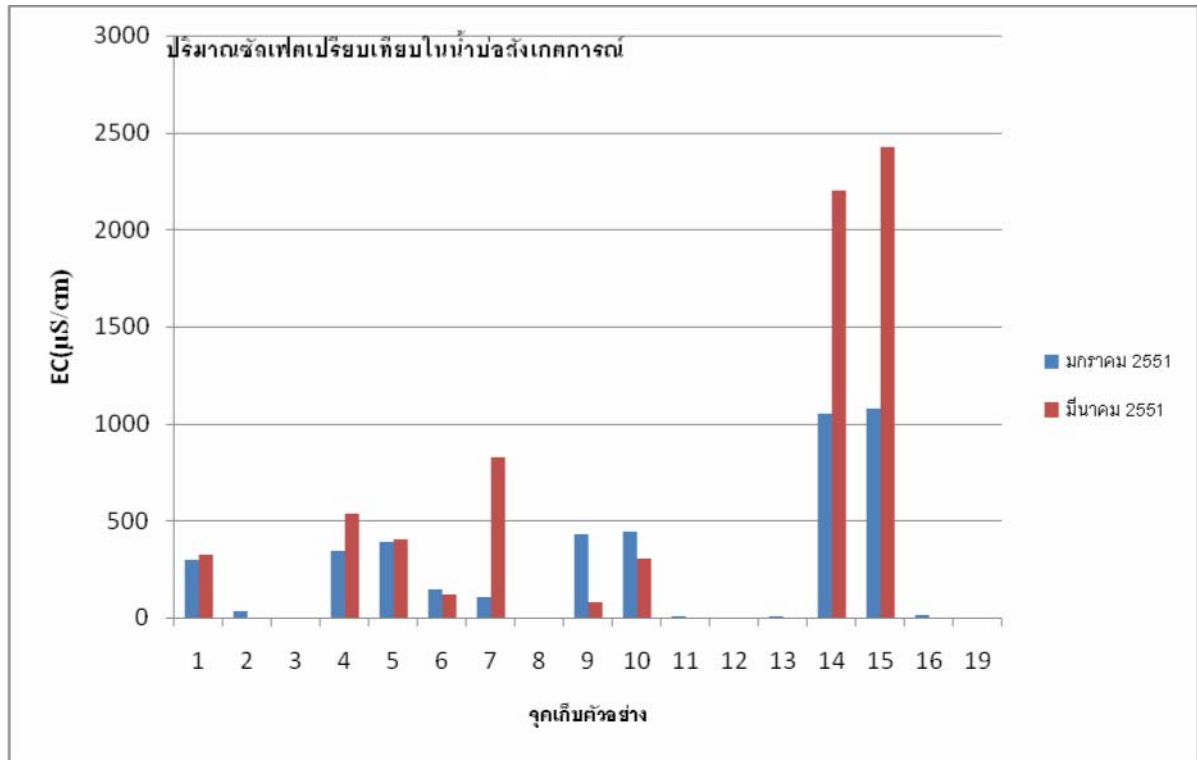
รูปที่ 5 ปริมาณแมกนีเซียมในน้ำจากบ่อสังเกตการณ์เปรียบเทียบระหว่าง ม.ค. 2551 และ มี.ค.2551



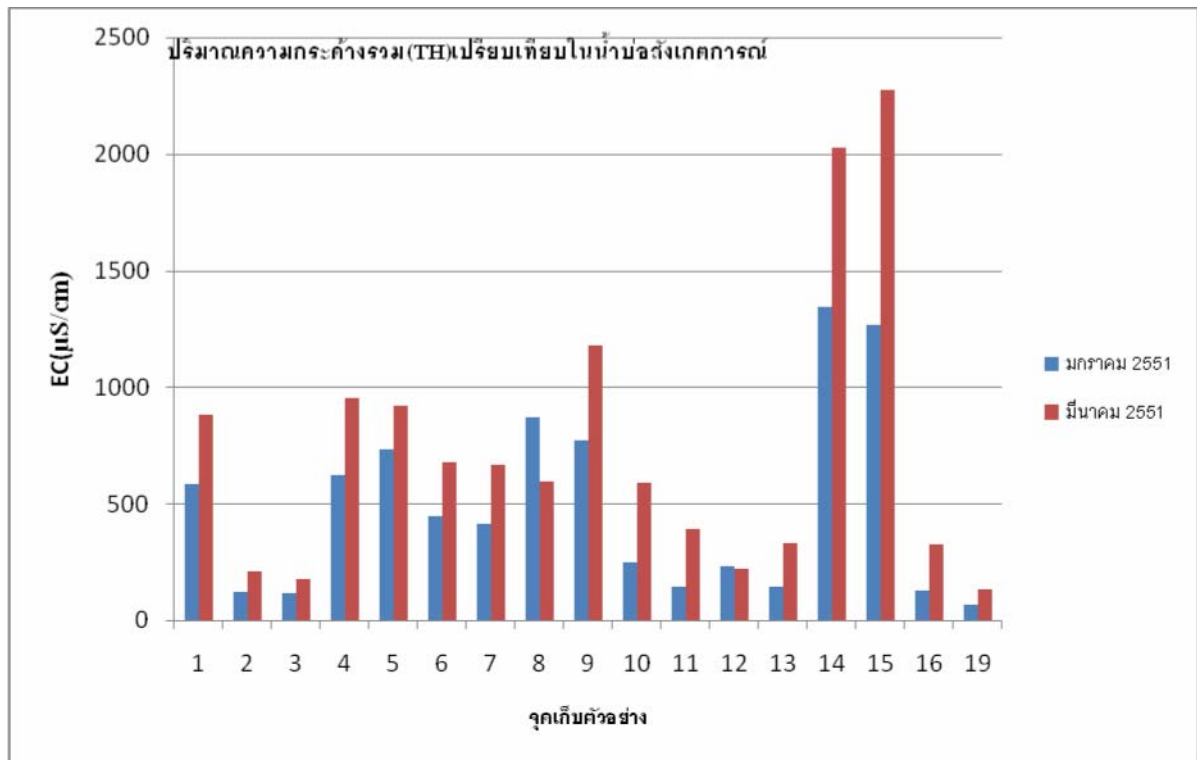
รูปที่ 6 ปริมาณเหล็กในน้ำจากบ่อสังเกตการณ์เปรียบเทียบระหว่าง ม.ค. 2551 และม.ค.2551



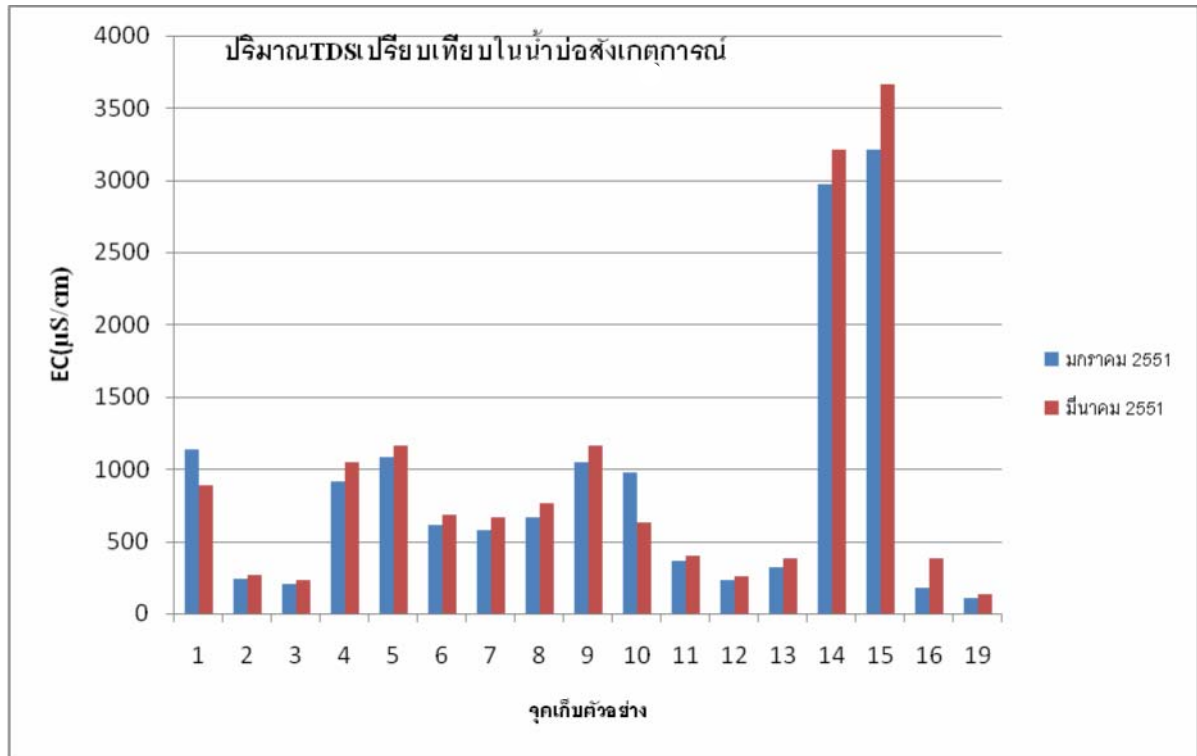
รูปที่ 7 ปริมาณแมงกานีสในน้ำจากบ่อสังเกตการณ์เปรียบเทียบระหว่าง ม.ค. 2551 และม.ค.2551



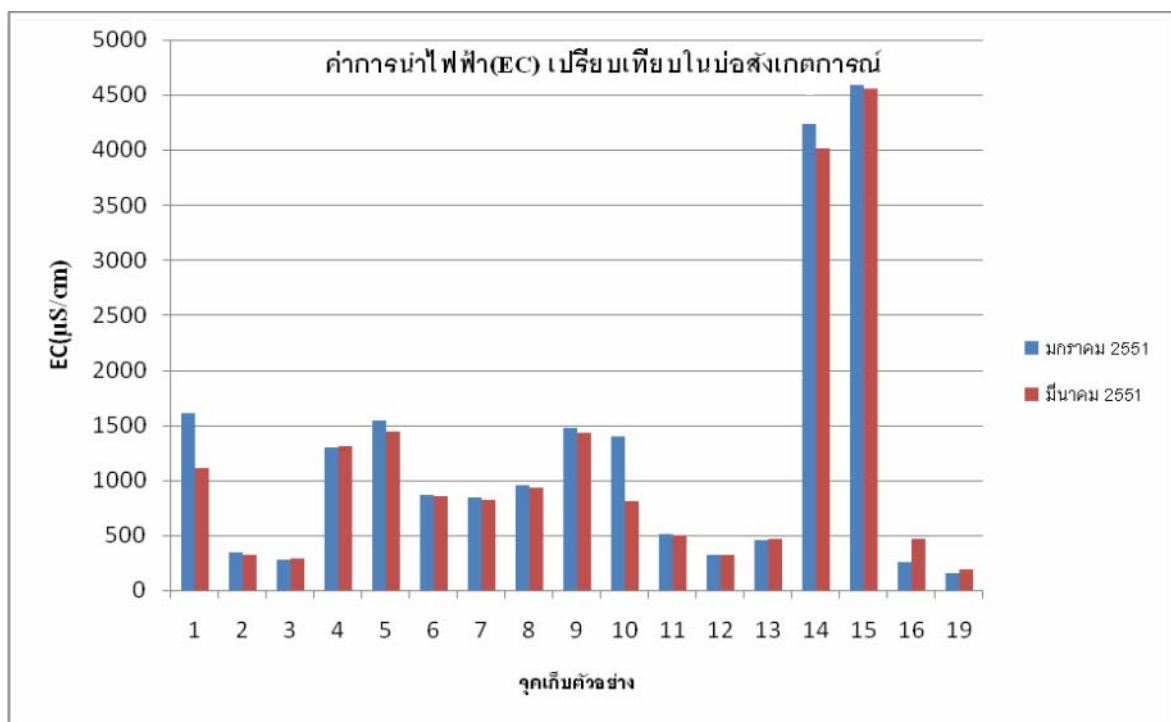
รูปที่ 8 ปริมาณซัลเฟตในน้ำจากบ่อสังเกตการณ์เปรียบเทียบระหว่าง ม.ค. 2551 และมี.ค.2551



รูปที่ 9 ปริมาณความกระด้างรวมในน้ำจากบ่อสังเกตการณ์เปรียบเทียบระหว่าง ม.ค. 2551 และมี.ค.2551



รูปที่ 10 ปริมาณTDSในน้ำจากบ่อสังเกตการณ์เปรียบเทียบระหว่าง.ม.ค. 2551 และมี.ค.2551



รูปที่ 11 ค่าการนำไฟฟ้าในน้ำจากบ่อสังเกตการณ์เปรียบเทียบระหว่าง ม.ค. 2551 และมี.ค.2551

7. สรุป

จากผลการศึกษาพบว่าคุณภาพน้ำในบ่อเจาะสังเกตการณ์ภายในเหมืองแร่ฯ มีอยู่หลายบ่อที่มีปริมาณของแคลเซียม แมกนีเซียม แมงกานีส และซัลเฟตเพิ่มขึ้น แต่ปริมาณโซเดียม โพแทสเซียม และเหล็ก ลดลงกว่าเดิม ซึ่งปรากฏการณ์ดังกล่าวน่าที่จะได้ศึกษาติดตามและตรวจสอบอย่างใกล้ชิดว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงโดยธรรมชาติของสภาพทางธรณีวิทยา หรือมาจากฤดูกาล หรือมาจากการปนเปื้อนจากน้ำภายในเหมืองแร่ฯ จากตารางที่ 4 จะเห็นได้ว่าปริมาณไอออนบางชนิดในตัวอย่างน้ำจากบ่อเจาะสังเกตการณ์มีการแปรปรวนของข้อมูลสูงมากเช่น โซเดียม โพแทสเซียม แคลเซียม และซัลเฟตเป็นต้น

ส่วนปริมาณไอออนต่างๆที่อยู่ในน้ำของบ่อบาดาลภายนอกบริเวณเหมืองแร่ฯ ยังคงมีในปริมาณที่ไม่แตกต่างกันนักจากปริมาณที่เก็บในครั้งก่อน

อย่างไรก็ตาม สรข.3 จะได้มีการติดตามตรวจสอบอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง จะทำให้ได้ข้อมูลที่น่าเชื่อถือและมองเห็นแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำได้อย่างชัดเจน ส่วนปริมาณไซยาไนด์ ก.สว. สรข.3 ได้พยายามหาแนวทางวิเคราะห์ค่าความเข้มข้นของไซยาไนด์ในตัวอย่างน้ำจากเหมืองแร่ทองคำ เพื่อที่จะตรวจสอบว่า นอกจากมีการที่เกิดการแปรปรวนของคุณภาพน้ำแล้ว มีการแปรปรวนของปริมาณไซยาไนด์ด้วยหรือไม่ เพื่อจะได้นำมาวางแผนในการควบคุมคุณภาพสิ่งแวดล้อมในบริเวณดังกล่าวได้อย่างเหมาะสมและถูกต้องต่อไป

8. เอกสารอ้างอิง

1. Aysen Muezzinoglu, *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, 33(1)(2003)45-71.
2. U.S.Department of Energy ; Office of Environmental Management; Office of Science and Technology
3. Russell E. Train, "Quality Criteria for water", 1979, U.S. Environmental Protection Agency, Washington D.C.