

ผลการติดตามคุณภาพน้ำบริเวณเหมืองแร่ทองคำของ บริษัท อัคราไมนิ่ง จำกัด
ในท้องที่ จ.พิจิตร และ จ.เพชรบูรณ์
(พฤศจิกายน 2551)



กลุ่มส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม
สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่เขต 3 (ภาคเหนือ)
กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่
กระทรวงอุตสาหกรรม

ธันวาคม 2551

ผลการติดตามคุณภาพน้ำบริเวณเหมืองแร่ทองคำของ บริษัท อัคราไมนิ่ง จำกัด
ในท้องที่ จ.พิจิตร และ จ.เพชรบูรณ์
(พฤศจิกายน 2551)

โดย
ดร.พลยุทธ สุขสมบัติ
นายวิวัฒน์ โตธิรกุล

กลุ่มส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม
สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่เขต 3 (ภาคเหนือ)
กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่
กระทรวงอุตสาหกรรม

ธันวาคม 2551

สารบัญ

	หน้า
สารบัญรูปและตาราง	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
1. บทนำ	1
2. วัตถุประสงค์	1
3. พื้นที่ดำเนินการ	2
4. การเก็บตัวอย่างน้ำ	2
5. จุดเก็บตัวอย่างน้ำ	3
6. วิธีเก็บและวิเคราะห์น้ำ	8
6.1 วิธีเก็บตัวอย่างน้ำ	8
6.2 วิธีวิเคราะห์ตัวอย่างในห้องปฏิบัติการ	8
6.3 ผลของการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ	9
7. สรุปและเสนอแนะ	27
8. เอกสารอ้างอิง	27

สารบัญรูปและตาราง

รูปที่	หน้า
1 การเก็บตัวอย่างน้ำจากบ่อสังเกตการณ์	2
2 การเก็บตัวอย่างน้ำจากบ่อประปาบาดาล	2
3 แผนที่ภูมิประเทศแสดงจุดเก็บตัวอย่างน้ำ	7
4 ปริมาณ TDS ในน้ำจากบ่อสังเกตการณ์ เปรียบเทียบระหว่าง ม.ค. มี.ค. และ พ.ย. 2551	18
5 ปริมาณโซเดียมในน้ำจากบ่อสังเกตการณ์ เปรียบเทียบระหว่าง ม.ค. มี.ค. และ พ.ย. 2551	18
6 ปริมาณโพแทสเซียมในน้ำจากบ่อสังเกตการณ์ เปรียบเทียบระหว่าง ม.ค. มี.ค. และ พ.ย. 2551	19
7 ปริมาณแคลเซียมในน้ำจากบ่อสังเกตการณ์ เปรียบเทียบระหว่าง ม.ค. มี.ค. และ พ.ย. 2551	19
8 ปริมาณแมกนีเซียมในน้ำจากบ่อสังเกตการณ์ เปรียบเทียบระหว่าง ม.ค. มี.ค. และ พ.ย. 2551	20
9 ปริมาณเหล็กในน้ำจากบ่อสังเกตการณ์ เปรียบเทียบระหว่าง ม.ค. มี.ค. และ พ.ย. 2551	20
10 ปริมาณแมงกานีสในน้ำจากบ่อสังเกตการณ์ เปรียบเทียบระหว่าง ม.ค. มี.ค. และ พ.ย. 2551	21
11 ปริมาณซัลเฟตในน้ำจากบ่อสังเกตการณ์ เปรียบเทียบระหว่าง ม.ค. มี.ค. และ พ.ย. 2551	21
12 ปริมาณคลอไรด์ในน้ำจากบ่อสังเกตการณ์ เปรียบเทียบระหว่าง ม.ค. มี.ค. และ พ.ย. 2551	22
13 ปริมาณ TDS ในน้ำจากบ่อประปาบาดาล เปรียบเทียบระหว่าง ม.ค. และ พ.ย. 2551	22
14 ปริมาณ Na ในน้ำจากบ่อประปาบาดาล เปรียบเทียบระหว่าง ม.ค. และ พ.ย. 2551	23
15 ปริมาณ K ในน้ำจากบ่อประปาบาดาล เปรียบเทียบระหว่าง ม.ค. และ พ.ย. 2551	23
16 ปริมาณ Ca ในน้ำจากบ่อประปาบาดาล เปรียบเทียบระหว่าง ม.ค. และ พ.ย. 2551	24
17 ปริมาณ Mg ในน้ำจากบ่อประปาบาดาล เปรียบเทียบระหว่าง ม.ค. และ พ.ย. 2551	24
18 ปริมาณ Fe ในน้ำจากบ่อประปาบาดาล เปรียบเทียบระหว่าง ม.ค. และ พ.ย. 2551	25
19 ปริมาณ Mn ในน้ำจากบ่อประปาบาดาล เปรียบเทียบระหว่าง ม.ค. และ พ.ย. 2551	25
20 ปริมาณซัลเฟตในน้ำจากบ่อประปาบาดาล เปรียบเทียบระหว่าง ม.ค. และ พ.ย. 2551	26
21 ปริมาณคลอไรด์ในน้ำจากบ่อประปาบาดาล เปรียบเทียบระหว่าง ม.ค. และ พ.ย. 2551	26
ตารางที่	
1 รายละเอียดของจุดเก็บตัวอย่างน้ำ	3
2 วิธีวิเคราะห์คุณภาพน้ำ	8
3 คุณภาพน้ำของบ่อเจาะสังเกตการณ์ภายในเหมืองฯ	11
4 คุณภาพน้ำของบ่อประปาบาดาลและน้ำผิวดิน	15
5 ค่าเฉลี่ยและเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของปริมาณไอออนบางตัวในตัวอย่างน้ำ	17

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณฝ่ายอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดพิจิตรที่ได้ประสานกับผู้ประกอบการเพื่อให้อำนวยความสะดวกให้คณะสำรวจ ทำให้งานในส่วนพื้นที่ที่ผู้ประกอบการดูแลได้ดำเนินการจนสำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์

ขอขอบคุณ **คุณเยาวิษญ์ จันทรดั่ง** ผู้ประสานงานด้านสิ่งแวดล้อมของบริษัท อัคราไมนิ่ง จำกัด **คุณฐานันท์ ประทุมมิตร** และทีมงานด้านสิ่งแวดล้อมของบริษัทฯ ที่ได้ประสานงานกับคณะสำรวจ และร่วมช่วยเหลือในการเก็บ-กรองตัวอย่างน้ำ ทำให้งานสัมฤทธิ์ผลตามแผนที่กำหนดไว้เป็นอย่างดี

ท้ายที่สุดนี้คณะทำงานขอขอบพระคุณ **คุณสมชาย เอกธรรมสุทธิ** ผู้อำนวยการสำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่เขต 3 (ภาคเหนือ) ที่ได้ส่งเสริมและสนับสนุนให้กลุ่มส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมปฏิบัติงานครั้งนี้ตามแผนงาน

1. บทนำ

ตามที่ราษฎรที่อาศัยอยู่บริเวณรอบเหมืองแร่ทองคำ ของบริษัท อัคราไมนิ่ง จำกัด ได้มีการร้องเรียนอยู่บ่อยๆ ทั้งตามสื่อหนังสือพิมพ์ โทรทัศน์ และจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ว่าผลจากการทำกิจกรรมของเหมืองแร่ทำให้เกิดผลกระทบหลายๆ ด้านกับราษฎรที่อยู่รอบๆ บริเวณดังกล่าว ดังนั้นเพื่อที่จะได้วางแผนป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมล่วงหน้า และหาแนวทางแก้ไขที่ถูกต้องวิธีและเหมาะสมต่อไป

สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ 3 (ภาคเหนือ) โดยกลุ่มส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบในการดูแลสิ่งแวดล้อมในเขต 14 จังหวัดภาคเหนือ รวมทั้งพื้นที่เหมืองแร่ทองคำ ในบริเวณรอยต่อระหว่างจังหวัดพิจิตร พิษณุโลกและเพชรบูรณ์ ได้ตระหนักถึงปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นเป็นอย่างดี จึงได้จัดทำโครงการเฝ้าระวังและติดตามผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมดังกล่าว ซึ่งในการดำเนินการนี้เป็นการดำเนินการศึกษาอย่างเร่งด่วน และต่อเนื่องตลอดมา จึงได้จัดส่งเจ้าหน้าที่ ออกไปศึกษาในเชิงวิชาการของคุณภาพน้ำของบ่อสังเกตการณ์ในบริเวณเหมืองแร่ทองคำ ชาตรี และโรงประกอบโลหะกรรมของบริษัท อัคราไมนิ่ง จำกัด อ.ทับคล้อ จ.พิจิตร และ อ.วังโป่ง จ.เพชรบูรณ์ และจากบ่อน้ำบริโภคน้ำ/ประปาบาดาลหมู่บ้านจากบริเวณหมู่บ้านโดยรอบๆ เพื่อศึกษาผลกระทบดังกล่าว

การศึกษาดังกล่าวจะก่อประโยชน์ในการวางแผนป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ก่อนที่จะเกิดผลกระทบแล้วค่อยหาวิธีแก้ไขในภายหลัง ซึ่งจะก่อให้เกิดความเสียหายต่อเศรษฐกิจ สังคมและสุขอนามัยของผู้ได้รับผลกระทบที่รุนแรงภายหลัง สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่เขต 3 (ภาคเหนือ) (สรข.3)

2. วัตถุประสงค์

เพื่อตรวจสอบผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมและชุมชน อันเนื่องมาจากการดำเนินกิจกรรมของเหมืองแร่ทองคำ ชาตรี และโรงประกอบโลหะกรรมของบริษัท อัคราไมนิ่ง จำกัด อ.ทับคล้อ จ.พิจิตร และ อ.วังโป่ง จ.เพชรบูรณ์ และพื้นที่โดยรอบ ตามที่ราษฎรได้ร้องเรียน โดยศึกษาคุณภาพน้ำบาดาล (และบางจุดของน้ำผิวดิน) โดยสุ่มตรวจสอบเฉพาะบ่อที่มีแนวโน้มเกิดความผิดปกติในพื้นที่ของเหมืองแร่ทองคำ ชาตรี และโรงประกอบโลหะกรรมของบริษัท อัคราไมนิ่ง จำกัด อ.ทับคล้อ จ.พิจิตร อ.วังโป่ง จ.เพชรบูรณ์ และบ่อน้ำบริโภคในบริเวณหมู่บ้านโดยรอบ ในพื้นที่ใกล้เคียง เพื่อประกอบการศึกษาผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ดังกล่าว

3. 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 3) พื้นที่โดยรอบส่วนใหญ่เป็นนาข้าวและพืชหมุนเวียนอื่นๆ พื้นที่บางส่วน บริษัทฯ ได้ซื้อที่ดินและทิ้งร้างไว้เพื่อขยายเขตเหมืองแร่ต่อไป

4. การเก็บตัวอย่างน้ำ

ได้ดำเนินการเก็บตัวอย่างน้ำจากบ่อเจาะสังเกตการณ์สำหรับตรวจวัดคุณภาพน้ำที่อยู่ในพื้นที่ของเหมืองแร่ฯ ทั้งในบริเวณประทานบัตรเดิมและในประทานบัตรใหม่ ในระดับความลึกต่างๆ และประปาบาดาลในพื้นที่ชุมชนที่อยู่รอบๆ เหมืองแร่ดังกล่าว โดยได้เก็บตัวอย่างในระหว่างวันที่ 11 - 14 พฤศจิกายน พ.ศ. 2551 ผู้ปฏิบัติงานภาคสนามประกอบด้วย

- | | | |
|---------------|----------|---------------------|
| 1. ดร.พลยุทธ | สุขสมิตี | นักวิทยาศาสตร์ 8 ว. |
| 2. นายวิวัฒน์ | โตธิรกุล | นักธรณีวิทยา 8 ว. |



รูปที่ 1 การเก็บตัวอย่างน้ำจากบ่อสังเกตการณ์

รูปที่ 2 การเก็บตัวอย่างน้ำจากบ่อประปาบาดาล



5.จุดเก็บตัวอย่างน้ำ

รายละเอียดของจุดเก็บตัวอย่างน้ำแสดงไว้ในตารางที่ 1 และรูปที่ 3

ตารางที่ 1. รายละเอียดของจุดเก็บตัวอย่างน้ำ

จุดเก็บตัวอย่างที่	พิกัดบนแผนที่ (UTM)		รายละเอียด
1 (RCW-688)	677245 E	1802119 N	ไม่ได้เก็บตัวอย่าง
2 (RC-679)	677815 E	1801506 N	บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ ที่ความลึก 60 เมตร
3 (RC-678)	677815 E	1801506 N	บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ ที่ความลึก 10 เมตร
4 (T5/RW 05350)	677208 E	1800975 N	บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ บ่อลึก
5 (T6/RW 05351)	677208 E	1800975 N	บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ บ่อตื้น
6 (RC-663)	677113 E	1800349 N	บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ อยู่บริเวณริม TSF ที่ความลึก 50 เมตร
7 (RC-699)	677125 E	1800385 N	บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ ที่ความลึก 10 เมตร
8 (RC 1992)	676575 E	1800099 N	บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ ที่ความลึก 7 เมตร
9 (RC 1991)	676575 E	1800099 N	บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ ที่ความลึก 12.3 เมตร
10 (T7/RW 05250)	675976 E	1800729 N	บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ ที่ความลึก 6 เมตร
11 (T8/RW 05249)	675976 E	1800729 N	บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ ที่ความลึก 60 เมตร (มีน้ำพุออกมาเอง)
12 (RW 05332)	676110 E	1800337 N	บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ ที่ความลึก 30 เมตร
13 (RW 05336)	676110 E	1800337 N	บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ ที่ความลึก 10 เมตร

ตารางที่ 1. รายละเอียดของจุดเก็บตัวอย่างน้ำ (ต่อ)

จุดเก็บตัวอย่างที่	พิกัดบนแผนที่ (UTM)		รายละเอียด
14 (HD)	676520 E	1800374 N	น้ำในบ่อกักเก็บตะกอนส่วน(TSF)ที่อยู่ส่วนบน
15 (UD)	676520 E	1800374 N	น้ำในบ่อกักเก็บตะกอนส่วน(TSF)ที่อยู่ส่วนล่าง
16 (RW 05338)	676096 E	1799762 N	บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ บ่อต้น
17 (RW-5991)			ไม่ได้เก็บตัวอย่าง
18 (RW 5992)			ไม่ได้เก็บตัวอย่าง
19 (RW 05339)	676096 E	1799762 N	บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ บ่อลึก
20 (AK-1/50, ST.12a)	676570 E	1800104 N	บ่อบาดาลที่เจาะโดย กรมทรัพยากรธรณีเมื่อ พ.ศ. 2544 ตั้งอยู่ด้านข้างของสถานีเพาะชำกล้าไม้
21 (AK-2/50, ST.1)	679242 E	1802102 N	บ่อบาดาล และระบบประปาหมู่บ้าน โดยบริษัท อัคราไมนิ่ง จำกัด บ.คงหลง ต.ท้ายดง อ.วังโป่ง จ.เพชรบูรณ์
22 (AK-3/50, ST.4)	679916 E	1799874 N	บ่อบาดาล ประปาชนบทที่จัดทำโดย กรมทรัพยากร-ธรณี บ้านทุ่งนางาม หมู่ 7 ตำบลท้ายดง อำเภอวังโป่ง จังหวัดเพชรบูรณ์
23 (AK-4/50, ST.6A)	676724 E	1799108 N	บ่อน้ำดื่ม บริเวณบ้านของนายจันทร์ จอมทอง 40/3 บ.สายยางรุ่ง(บ่อใหม่) หมู่ 4 ต.เขาเจ็ดยอก อ.ทับคล้อ จ.พิจิตร (เหมืองแร่ได้ซื้อและมีการรื้อถอนไปแล้วและทิ้งบ่อร้างแล้ว)
24 (AK-5/50, ST.14)	673923 E	1799151 N	บ่อบาดาล ใช้ทำประปาชนบท ของบริษัท อัคราไมนิ่ง จำกัด ได้ทำให้ใหม่คู่กับของกรมทรัพยากรธรณี บ.เนินทอง หมู่ 8 ต.เขาเจ็ดยอก อ.ทับคล้อ จ.พิจิตร
25 (AK-6/50, ST.11)	676040 E	1803744 N	บ่อบาดาล บ.เขาหม้อใหม่
26 (AK-7/50, ST.7)	674852 E	1806884 N	บ่อบาดาลในบริเวณวัดทุ่งยาว บ.ทุ่งยาว อ.เนินมะปราง จ.พิษณุโลก

ตารางที่ 1. รายละเอียดของจุดเก็บตัวอย่างน้ำ (ต่อ)

จุดเก็บตัวอย่างที่	พิกัดบนแผนที่ (UTM)		รายละเอียด
27 (AK-8/50, ST.8)	675998 E	1805910 N	บ่อน้ำตื้น อยู่ใกล้ถนน บ.เขารวม อ.เนินมะปราง จ.พิษณุโลก
28 (AK-9/50, ST.10)	676900 E	1806974 N	บ่อบาดาล บ.คลองตาลัด หมู่ 6 ต.วังโพรง อ.เนินมะปราง จ.พิษณุโลก
29 (AK-10/50, ST.9)	678735 E	1805418 N	บ่อบาดาล บ.หนองแสง หมู่ 10 ต.ท้ายดง อ.วังโป่ง จ.เพชรบูรณ์
30 (AK-12/50)	677361 E	1796651 N	บ่อบาดาล ทำประปาชนบท โดยกรมทรัพยากรธรณี หน้าบ้านคุณสุชาติ เมืองจ๊วย 520/1 บ.ลำประดา หมู่ 3 ต.เขาทราย อ.ทับคล้อ จ.พิจิตร
31 (RC-678)			ไม่ได้เก็บตัวอย่าง
32 (RC 5350)			ไม่ได้เก็บตัวอย่าง
33 (RC 5351)			ไม่ได้เก็บตัวอย่าง
34 (Decant)	676000 E	1800600 N	บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ อยู่กลางบ่อ TSF (Decant)
35 (RC-699)			ไม่ได้เก็บตัวอย่าง
36 (RCW-688)			ไม่ได้เก็บตัวอย่าง
37 (W-5, S-7)	673828 E	1802625 N	ลำธารธรรมชาติ คลองร่องหอย บริเวณบ้านหนอง ย่างหมู ตำบลเขาเจ็ดยักษ์ อำเภอทับคล้อ จังหวัด พิจิตร
38 (RW 5997)	677615 E	1802202 N	บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ ที่ความลึก 10 เมตร
39 (RW-5998)	677615 E	1802202 N	บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ ที่ความลึก 60 เมตร
40 (RW 6085)	676918 E	1803779 N	บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ บ่อลึก

ตารางที่ 1. รายละเอียดของจุดเก็บตัวอย่างน้ำ (ต่อ)

41 (RW 6086)	676918 E	1803779 N	บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ บ่อตื้น
42 (RW-5999)	677428 E	1803969 N	บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ บ่อลึก
43 (RW-6000)	677428 E	1803969 N	บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ บ่อตื้น
44 (RW-6081)	677679 E	1803915 N	บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ บ่อลึก (อยู่ใกล้ คลังระเบิดที่ 2)
45 (RW-6082)	677679 E	1803915 N	บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ บ่อตื้น (อยู่ใกล้คลัง ระเบิดที่ 2)
46 (RW 6083)	678032 E	1803476 N	บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ บ่อลึก
47 (RW 6084)	678032 E	1803476 N	บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ บ่อตื้น
48 (RC 694)	677607 E	1803387 N	บ่อสังเกตการณ์ ลึก 30 เมตร
49 (RC 695)	677607 E	1803387 N	บ่อสังเกตการณ์ ลึก 10 เมตร
50 (RW 5993)	677543 E	1801465 N	บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ บ่อลึก
51 (RW 5994)	677543 E	1801465 N	บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ บ่อตื้น
52 (RW-5995)	677697 E	1801942 N	บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ
53 (RW-5996)	677697 E	1801942 N	บ่อเจาะสังเกตการณ์คุณภาพน้ำ

และบางส่วนที่เป็นลิขสิทธิ์นำมาจาก www.dpim.go.th

● 14 บ่อประปาบาดาล และน้ำผิวดิน

รูปที่ 3..แผนที่ภูมิประเทศแสดงจุดเก็บตัวอย่างน้ำ

6. วิธีเก็บ และวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำ

6.1 วิธีเก็บตัวอย่างน้ำ

ตัวอย่างน้ำในบ่อสังเกตการณ์เก็บตัวอย่างโดยใช้ ปั้มน้ำไฟฟ้า บ่อบาดาลใช้วิธีสู้ดูด 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) และโคบอลต์(Co)แล้วนำไปเปรียบเทียบกับค่าระดับที่ปลอดภัยตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำบาดาลตามประกาศของกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2542)

6.2 วิธีวิเคราะห์ตัวอย่างในห้องปฏิบัติการ

วิธีวิเคราะห์ และพารามิเตอร์คุณภาพน้ำ ได้แสดงไว้ใน ตารางที่ 2

ตารางที่ 2 วิธีวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

พารามิเตอร์	วิธีวิเคราะห์*
PH	pH-meter
Electric Conductivity	Conductometer
Total Dissolved Solid	Gravimetry
Total Hardness	EDTA titration
Sulfate	Turbidimetry
Na และ K	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 4 และ รูปที่ 4 ถึง 21

6.3.1 คุณภาพน้ำของบ่อเจาะสังเกตการณ์ของเหมืองแร่ฯ

ผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางดัชนีเคมีจากบ่อเจาะสังเกตการณ์ของเหมืองแร่ฯ เดือนพฤศจิกายน. พ.ศ. 2551 จำนวน 34 ตัวอย่าง ได้แสดงในตารางที่ 3

คุณภาพของน้ำจากบ่อสังเกตการณ์ พบว่ามีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) อยู่ในช่วง 6.1 – 7.5 ค่าการนำไฟฟ้า(E.C.) อยู่ในช่วง 94 – 5,340 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ค่าปริมาณสารที่ละลายได้ในน้ำทั้งหมด(TDS) อยู่ในช่วง 70 – 3,780 mg/L ปริมาณแมงกานีส (Mn) อยู่ในช่วง 0.021 – 65.651 mg/L และปริมาณเหล็ก (Fe) อยู่ในช่วง <0.005 – 9.121 mg/L ปริมาณสังกะสี (Zn) <0.005 – 0.815 mg/L

สำหรับปริมาณทองแดง (Cu) <0.005 – 0.006 mg/L โคบอลต์ (Co) โครเมียม (Cr) ตะกั่ว (Pb) และนิเกิล (Ni) มีปริมาณ <0.005 mg/L ปริมาณแคดเมียม (Cd) <0.002 mg/L ซึ่งปริมาณโลหะหนักดังกล่าวยังอยู่ในปริมาณต่ำ

จากตาราง 5 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยของค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ในน้ำ พบว่าจากค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) มีการแปรปรวนของปริมาณสารจากบ่อต่างๆ มาก และพบว่ามีปริมาณของไอออนต่างๆ หลายชนิดที่ลดลงกว่าที่เก็บตัวอย่างในเดือน มกราคม และ มีนาคม พ.ศ. 2551 ส่วนปริมาณแมงกานีสพบที่มีการละลายเพิ่มมากในบ่อจากจุดเก็บตัวอย่างที่ 10 (บ่อRW-5250) ขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับในปริมาณตัวอย่างที่เก็บในเดือน มกราคม และ มีนาคม 2551 เช่นเดียวกับค่าการนำไฟฟ้า และปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในน้ำบางบ่อมีค่าที่สูงมาก และมีปริมาณที่เพิ่มขึ้นเช่นกันแสดงว่ามีการละลายของเกลือแร่ที่ละลายน้ำได้ง่ายอยู่ในปริมาณสูง แต่เป็นการเพิ่มขึ้นเล็กน้อย

ปริมาณโซเดียม (Na) 1.04 – 614.75 mg/L ปริมาณโพแทสเซียม (K) 0.11 - 73.74 mg/L ปริมาณแคลเซียม (Ca) 1.58 - 781.68 mg/L ปริมาณแมกนีเซียม (Mg) 1.19 - 376.97 mg/L ปริมาณความกระด้างรวม (TH) อยู่ในช่วง 18 – 2756 mg/L as CaCO_3 และปริมาณซัลเฟต (SO_4^{2-}) 3.1 – 2,771.1 mg/L จากผลการตรวจสอบพบว่าปริมาณโซเดียม โพแทสเซียม มีแนวโน้มที่ลดลงมากเมื่อเปรียบเทียบกับค่าที่เก็บในเดือน มกราคม และ มีนาคม 2551 แต่ปริมาณแมกนีเซียม มีแนวโน้มในปริมาณที่ใกล้เคียงกับค่าเดิม หรือลดลง

เล็กน้อยเมื่อเทียบกับปริมาณจากบ่อเดียวกัน และแคลเซียมมีปริมาณที่ลดลง ยกเว้นในบางบ่อมีปริมาณที่เพิ่มขึ้น (จุดเก็บตัวอย่างที่ 10)

ปริมาณซัลเฟตมีค่าที่เพิ่มขึ้น ปริมาณคลอไรด์มีปริมาณที่ลดลง เมื่อเทียบกับปริมาณที่เก็บได้ในเดือนมกราคม และมีนาคม พ.ศ. 2551

สำหรับค่าที่แปรปรวน เพิ่มขึ้นๆ ลงๆ ของปริมาณของไอออนของธาตุต่างๆ ที่มีอยู่ในน้ำจากจุดเก็บตัวอย่างบางตัวอย่างข้างต้น ที่ไม่เป็นไปตามธรรมชาติ ยังไม่สามารถอธิบายได้ว่าเป็นค่าที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติหรือ เกิดจากการปนเปื้อนจากแหล่งน้ำอื่นๆ ภายในเหมืองแร่ นอกจากนี้จะได้มีการศึกษาที่ละเอียดและมีความถี่ของระยะเวลาในการเก็บตัวอย่างมากกว่านี้เช่น 3 เดือนครั้ง

6.3.2 คุณภาพของน้ำประปาบาดาล

จากการตรวจวัดคุณภาพน้ำของประปาบาดาลของหมู่บ้านที่อยู่บริเวณรอบเหมืองแร่ฯ และโรงประกอบโลหะกรรมฯ ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2551 จำนวน 10 ตัวอย่าง (ตารางที่ 4) พบว่าคุณภาพน้ำมีค่าที่ใกล้เคียงกับที่เก็บได้ในเดือนมกราคม พ.ศ. 2551 ความเป็นกรด-ด่าง(pH) อยู่ในช่วง 5.3 – 6.8 ค่าการนำไฟฟ้า (E.C.) อยู่ในช่วง 162 – 569 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ค่าปริมาณสารที่ละลายได้ในน้ำทั้งหมด(TDS) อยู่ในช่วง 115 – 400 mg/L ปริมาณแมงกานีส(Mn) อยู่ในช่วง <0.005– 0.691 mg/L และปริมาณเหล็ก(Fe) อยู่ในช่วง <0.005– 2.292 mg/L ปริมาณสังกะสี(Zn) อยู่ในช่วง <0.005 – 0.130 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) 3.091 – 39.8371 mg/L ปริมาณโพแทสเซียม(K) 0.299 – 6.913 mg/L ปริมาณแคลเซียม(Ca) 22.995 – 154.801 mg/L ปริมาณแมกนีเซียม(Mg) 3.795 – 29.125 mg/L ปริมาณความกระด้างรวม(TH) อยู่ในช่วง 42 -132 mg/L as CaCO_3 และปริมาณซัลเฟต(SO_4^{2-}) 2.7 -43.5 mg/L

จากผลการตรวจวิเคราะห์พบว่าปริมาณไอออนบางชนิดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น แคลเซียม แมงกานีส บางไอออนก็มีปริมาณลดลงเช่น โพแทสเซียม ซัลเฟต และคลอไรด์ บางไอออนก็มีค่าใกล้เคียงกับค่าเดิม ที่เก็บในเดือนมกราคม พ.ศ. 2551 แต่มีปริมาณเหล็กในบ่อที่จุดเก็บตัวอย่างที่ 25 มีปริมาณเกินกว่ามาตรฐานที่กำหนดให้มีได้ในน้ำบาดาลเพื่อการบริโภค

ตารางที่ 3 คุณภาพน้ำของบ่อเจาะสังเกตการณ์ของเหมืองแร่ฯ

ดัชนีคุณภาพน้ำ	จุดเก็บตัวอย่างน้ำ							
	2 RC-679	3 RC-678	4 RW- 5350	5 RW- 5351	6 RC-663	7 RC-699	8 RC- 1992	9 RC- 1991
pH	6.1	6.2	6.7	7.0	6.6	6.9	6.7	6.7
E.C. ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	428	404	1,354	820	1,126	1,137	1,228	1,080
TDS (mg/L)	300	285	958	575	790	798	890	765
Mn (mg/L)	0.563	0.025	0.837	0.028	1.362	0.126	0.063	0.0655
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	0.016	0.006	0.007	<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)	9.102	<0.005	0.541	<0.005	1.413	<0.005	<0.005	<0.005
Na (mg/L)	12.277	16.785	58.140	35.457	20.555	28.335	76.067	24.955
K (mg/L)	0.931	0.226	2.911	1.836	1.833	0.244	0.189	0.637
Ca (mg/L)	59.265	58.141	210.395	104.075	242.981	211.655	159.465	207.711
Mg (mg/L)	12.461	14.685	47.501	43.085	26.501	37.591	49.695	38.915
TH (mg/L)	199	206	721	437	716	684	603	679
Sulfate (mg/L)	30.2	32.1	412.8	244.4	172.3	139.8	5.3	69.5
Chloride (mg/L)	4.0	5.0	5.0	4.0	17.1	16.1	4.0	6.0

ตารางที่ 3 คุณภาพน้ำของบ่อเจาะสังเกตการณ์ของเหมืองแร่ฯ (ต่อ)

ดัชนีคุณภาพน้ำ	จุดเก็บตัวอย่างน้ำ								
	10 RW- 5250	11 RW- 5249	12 RW- 5332	13 RW- 5336	14 HD	15 UD	16 RW- 5338	17 RW- 5991	18 RW- 5992
pH	5.9	6.8	5.5	6.9	6.8	6.7	6.7	7.3	7.5
E.C. (μS/cm)	3,470	647	94	478	5,340	5,340	609	358	1,449
TDS (mg/L)	2,500	455	70	354	3,780	3,740	450	255	1,025
Mn (mg/L)	65.655	0.568	0.116	0.138	8.382	12.241	2.436	0.023	0.045
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	0.006	0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Zn (mg/L)	0.224	<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	<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)	0.202	0.946	0.079	0.089	5.425	7.656	2.436	0.053	0.045
Na (mg/L)	24.955	11.127	1.44	16.51	516.35	529.48	17.9	1.042	40.868
K (mg/L)	4.285	0.811	0.261	0.485	60.490	73.740	1.974	0.250	0.790
Ca (mg/L)	482.141	151.505	12.961	96.341	781.681	743.661	115.563	1.582	347.012
Mg (mg/L)	376.970	7.401	1.193	8.251	73.681	58.825	11.335	4.385	11.345
TH (mg/L)	2,756	409	37	275	2,257	2,101	336	22	914
Sulfate (mg/L)	2,526.0	3.1	6.4	6.8	2,715.9	2,771	27.1	5.2	320.5
Chloride (mg/L)	7.0	4.0	4.0	4.0	77.1	73.2	8.1	2.0	4.0

ตารางที่ 3 คุณภาพน้ำของบ่อเจาะสังเกตการณ์ของเหมืองแร่ฯ (ต่อ)

ดัชนีคุณภาพน้ำ	จุดเก็บตัวอย่างน้ำ								
	19 RW- 5339	38 RW- 5997	39 RW- 5998	40 RW- 6085	41 RW- 6086	42 RW- 5999	43 RW- 6000	44 RW- 6081	45 RW- 6082
pH	5.7	6.4	6.2	7.3	6.6	7.1	6.9	5.9	7.1
E.C. (μS/cm)	169	432	371	668	596	706	1,090	126	4,870
TDS (mg/L)	120	305	365	467	420	450	765	90	3,420
Mn (mg/L)	0.256	0.279	0.5	0.05	0.497	0.075	0.965	0.579	1.081
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	0.013	0.269	<0.005	0.030	<0.005	<0.005	<0.005	0.006
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)	0.609	1.099	1.848	0.449	3.947	0.735	0.389	0.09	0.238
Na (mg/L)	5.073	10.395	22.74	6.636	7.142	45.83	37.115	11.79	614.75
K (mg/L)	1.755	1.503	0.58	7.263	0.113	0.627	0.282	0.674	0.308
Ca (mg/L)	18.585	68.111	77.985	143.205	122.045	91.121	165.301	3.645	264.191
Mg (mg/L)	2.551	7.360	4.131	16.891	13.245	16.045	45.561	2.135	120.435
TH (mg/L)	57	201	212	427	360	294	601	18	1,156
Sulfate (mg/L)	7.3	5.3	5	22.6	64.6	8.9	3.8	8.3	2,134.3
Chloride (mg/L)	4.0	4.0	10.0	9.0	3.0	6.0	3.0	5.0	7.1

ตารางที่ 3 คุณภาพน้ำของบ่อเจาะสังเกตการณ์ของเหมืองแร่ฯ (ต่อ)

ดัชนีคุณภาพน้ำ	จุดเก็บตัวอย่างน้ำ							
	46 RW- 6083	47 RW- 6084	48 RC-694	49 RC-695	50 RW- 5993	51 RW- 5994	52 RW- 5995	53 RW- 5996
pH	6.6	7.1	6.9	6.1	6.7	7	6.5	7.1
E.C. (μS/cm)	674	761	623	280	3,030	1,746	722	749
TDS (mg/L)	480	540	440	200	2,200	1,250	506	530
Mn (mg/L)	0.413	0.256	0.458	0.215	1.261	0.87	1.461	0.976
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	0.815	<0.005	<0.005	0.032
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)	2.548	0.223	1.178	<0.005	0.815	1.198	4.619	0.64
Na (mg/L)	25.435	32.02	25.27	23.777	91.471	31.24	2.85	6.14
K (mg/L)	0.462	0.187	1.016	0.557	0.868	4.376	0.774	1.311
Ca (mg/L)	128.715	65.975	118.185	22.951	574.301	426.86	187.085	184.221
Mg (mg/L)	14.065	18.715	16.6	9.895	135.93	56.131	9.025	3.451
TH (mg/L)	380	242	364	98	1,995	1,298	505	475
Sulfate (mg/L)	5.5	19.0	6.0	12.4	1,574.1	546.2	5.5	4.1
Chloride (mg/L)	5.0	4.0	4.0	5.0	8.0	5.0	5.0	6.0

ตารางที่ 4 คุณภาพน้ำของบ่อประปาบาดาล และน้ำผิวดิน

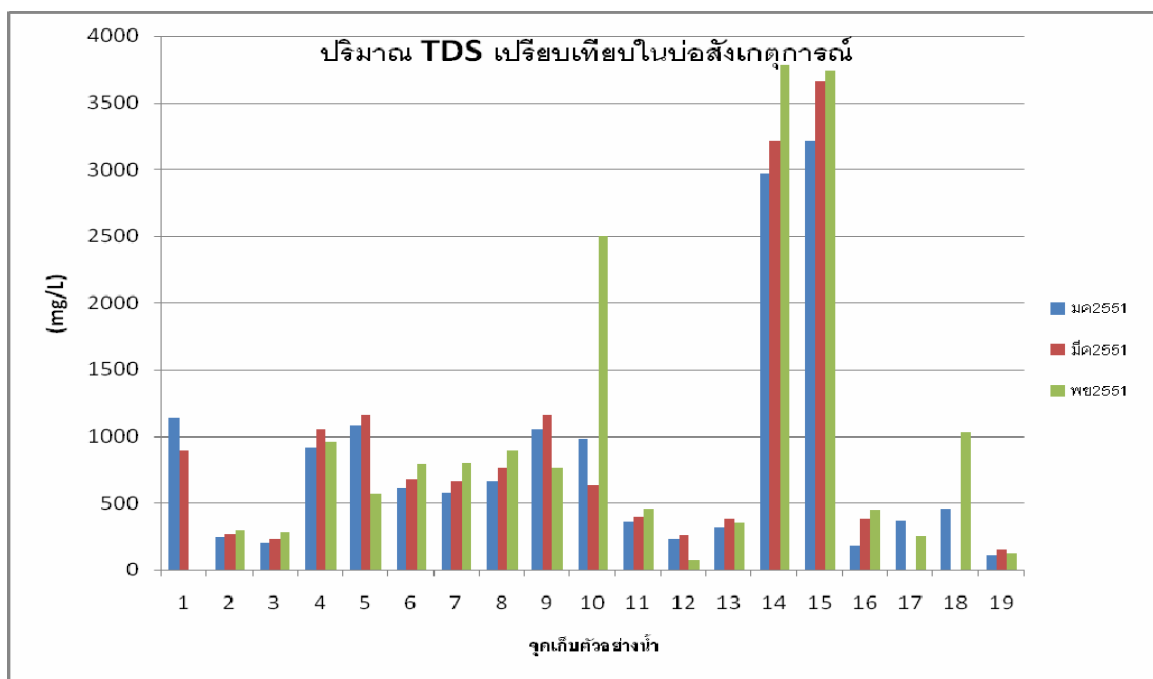
ดัชนีคุณภาพน้ำ	จุดเก็บตัวอย่างน้ำ						
	20 AK-1/50	21 AK-2/50	22 AK-3/50	24 AK-5/50	25 AK-6/50	26 AK-7/50	27 AK-8/50
pH	6.2	5.3	5.9	6.8	5.8	6.8	5.8
E.C. (μS/cm)	297	162	569	536	247	704	337
TDS (mg/L)	210	115	400	380	1745	493	240
Mn (mg/L)	0.691	0.08	0.143	0.618	0.182	0.094	<0.005
Cd (mg/L)	<0.002	<0.002	<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
Zn (mg/L)	<0.005	0.031	0.014	0.020	0.016	0.081	0.130
Pb (mg/L)	<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
Cr (mg/L)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Ni (mg/L)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Fe (mg/L)	0.121	<0.005	<0.005	0.615	2.292	0.27	0.038
Na (mg/L)	6.167	9.537	24.547	12.435	13.62	61.3	39.837
K (mg/L)	1.005	6.913	0.299	0.799	1.423	0.336	0.135
Ca (mg/L)	216	42	414	432	137	405	115
Mg (mg/L)	80.195	8.403	129.975	154.811	39.683	114.225	22.995
TH (mg/L)	3.795	5.081	21.541	10.871	9.075	29.125	13.955
Sulfate (mg/L)	2.7	20.6	28.6	3.1	7.5	10.7	43.5
Chloride (mg/L)	5.0	24.1	36.0	5.1	4.0	18.0	15.0

ตารางที่ 4 คุณภาพน้ำของบ่อประปาบาดาล และน้ำผิวดิน (ต่อ)

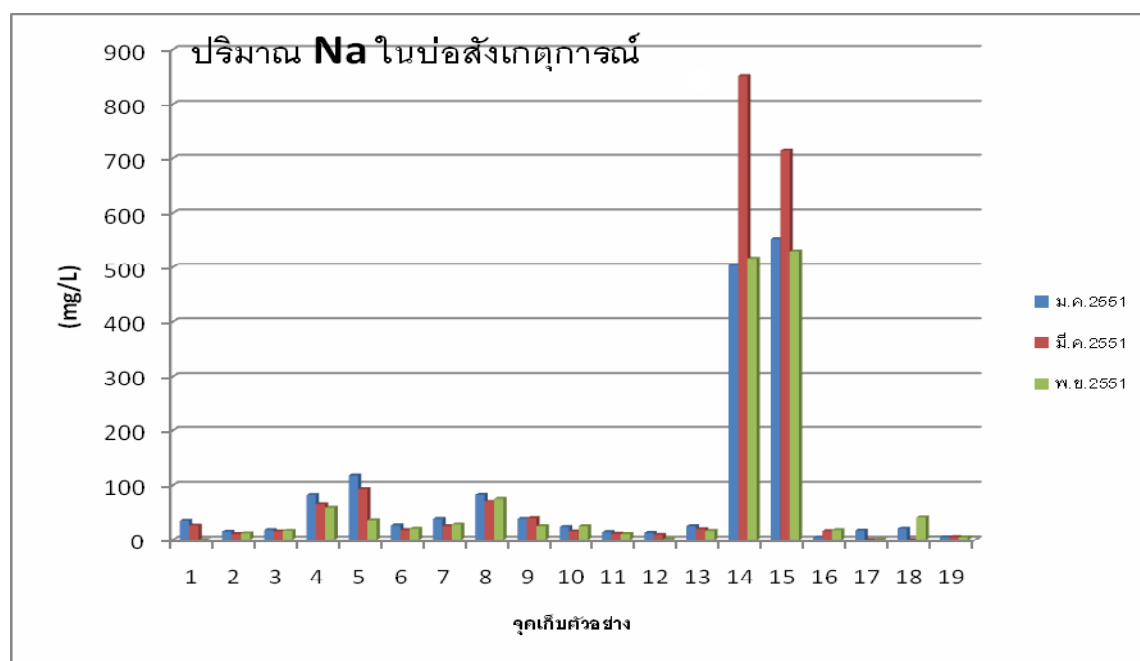
ดัชนีคุณภาพน้ำ	จุดเก็บตัวอย่างน้ำ				
	28 AK-9/50	29 AK-10/50	30 AK-12/50	34 DECANT S-4	37 S-7
pH	6.2	5.5	5.8	8.1	5.7
E.C. (µS/cm)	458	262	347	2,582	141
TDS (mg/L)	330	190	245	1,820	100
Mn (mg/L)	0.301	0.178	0.117	0.063	0.401
Cd (mg/L)	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Cu (mg/L)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Zn (mg/L)	0.028	0.015	0.013	<0.005	<0.005
Pb (mg/L)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Co (mg/L)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Cr (mg/L)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Ni (mg/L)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Fe (mg/L)	0.627	<0.005	0.349	0.064	1.334
Na (mg/L)	48.317	14.695	3.09	233.31	7.067
K (mg/L)	0.330	0.403	1.515	51.132	5.555
Ca (mg/L)	64.565	37.655	52.035	1,427	50.001
Mg (mg/L)	14.61	11.295	12.24	364.23	21.365
TH (mg/L)	222	141	180	5,066	213
Sulfate (mg/L)	27.6	14.5	22	1,123.1	12.7
Chloride (mg/L)	10.0	10.1	8.1	44.2	12.0

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ย และเบี่ยงเบนมาตรฐาน(SD) ของปริมาณไอออนบางตัวในตัวอย่างน้ำ

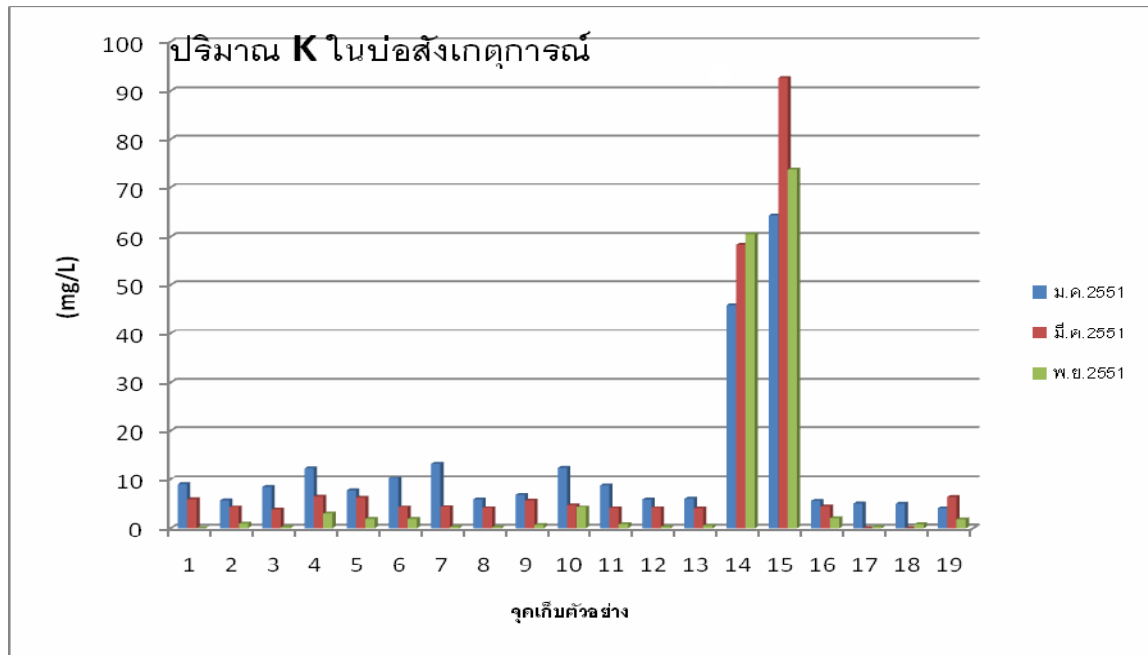
ดัชนีคุณภาพน้ำ	บ่อเจาะสังเกตการณ์			บ่อประปาบาดาล		
	ค่าเฉลี่ย (mg/L)	SD (N=34)	Min-Max	ค่าเฉลี่ย (mg/L)	SD (N=10)	Min-Max
TDS	898	1,009.2	70-3,780	645	473.9	115-1745
TH	648	680.7	18-2,756	446	138.6	42-432
Sulfate	409.4	843.2	3.1-2,771.1	20.8	12.9	2.7-43.5
Chloride	10.6	19.1	2.0 – 77.1	18.5	10.1	4.0 – 36.0
Ca	195.55	195.81	1.58 -781.68	139.1	56.0	8.4 – 154.8
Mg	38.71	67.66	1.19-376.97	16.9	7.5	3.79-29.11
Na	71.26	154.06	1.04-614.75	29.5	19.8	3.1 – 61.3
K	5.13	15.88	0.11-73.74	2.3	2.0	0.13-6.9
Fe	1.43	2.23	<0.005-9.12	0.61	0.69	<0.005-2.29
Mn	3.03	11.33	0.02-65.65	0.91	0.22	<0.005-0.69



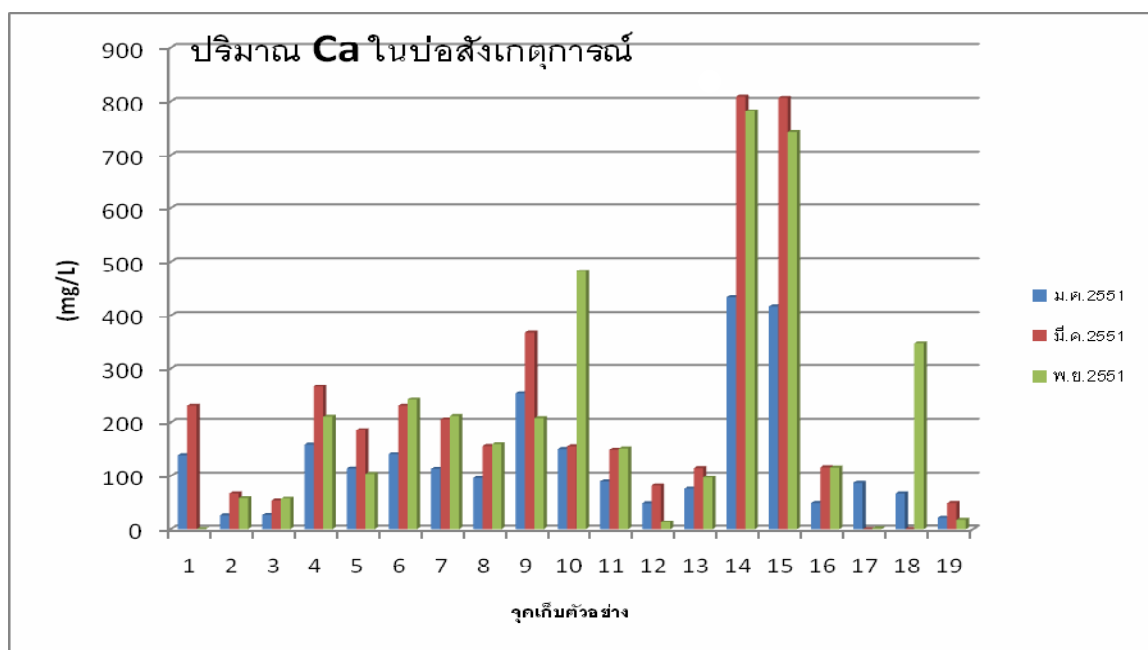
รูปที่ 4 ปริมาณ TDS ในน้ำจากบ่อสังเกตการณ์เปรียบเทียบระหว่าง ม.ค. มี.ค. และ พ.ย. 2551



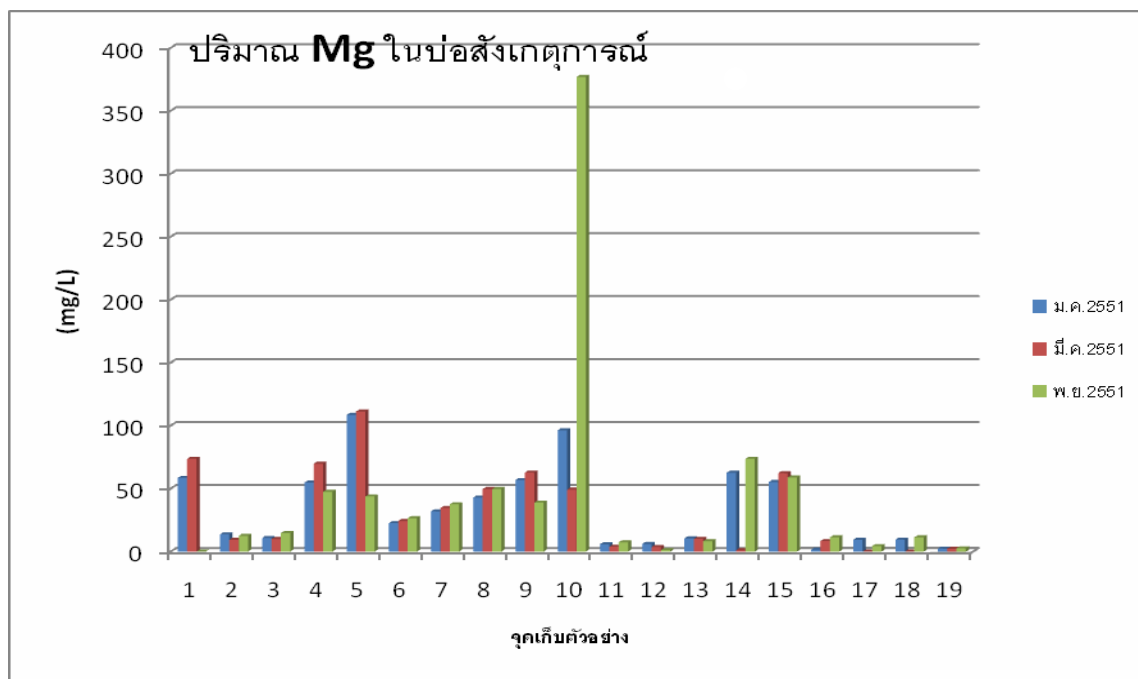
รูปที่ 5 ปริมาณ โซเดียม ในน้ำจากบ่อสังเกตการณ์เปรียบเทียบระหว่าง ม.ค. มี.ค. และ พ.ย. 2551



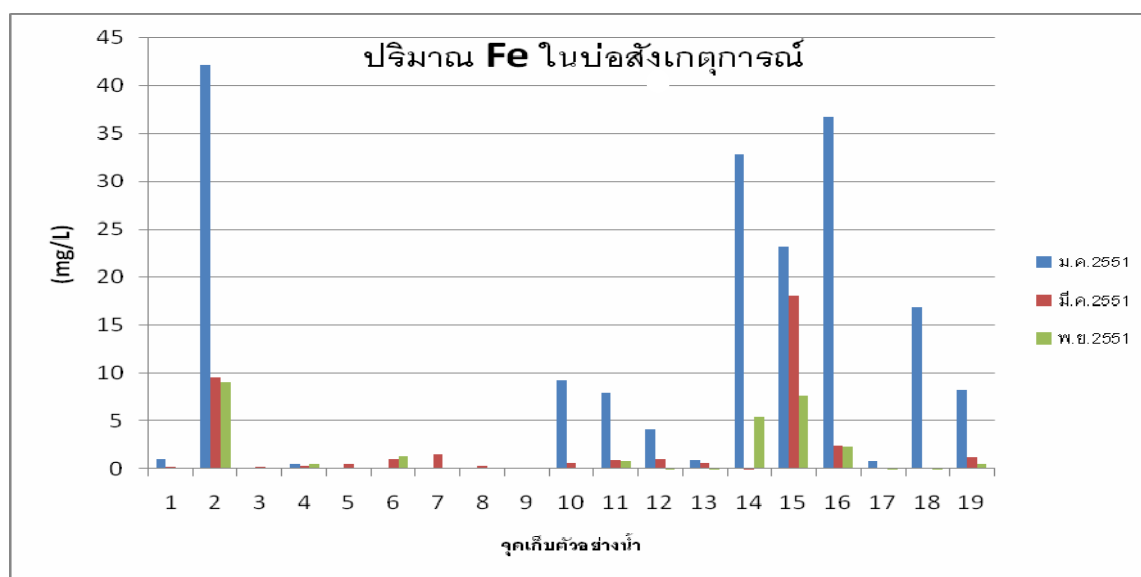
รูปที่ 6 ปริมาณโพแทสเซียมในน้ำจากบ่อสังเกตการณ์เปรียบเทียบระหว่าง ม.ค. มี.ค. และ พ.ย. 2551



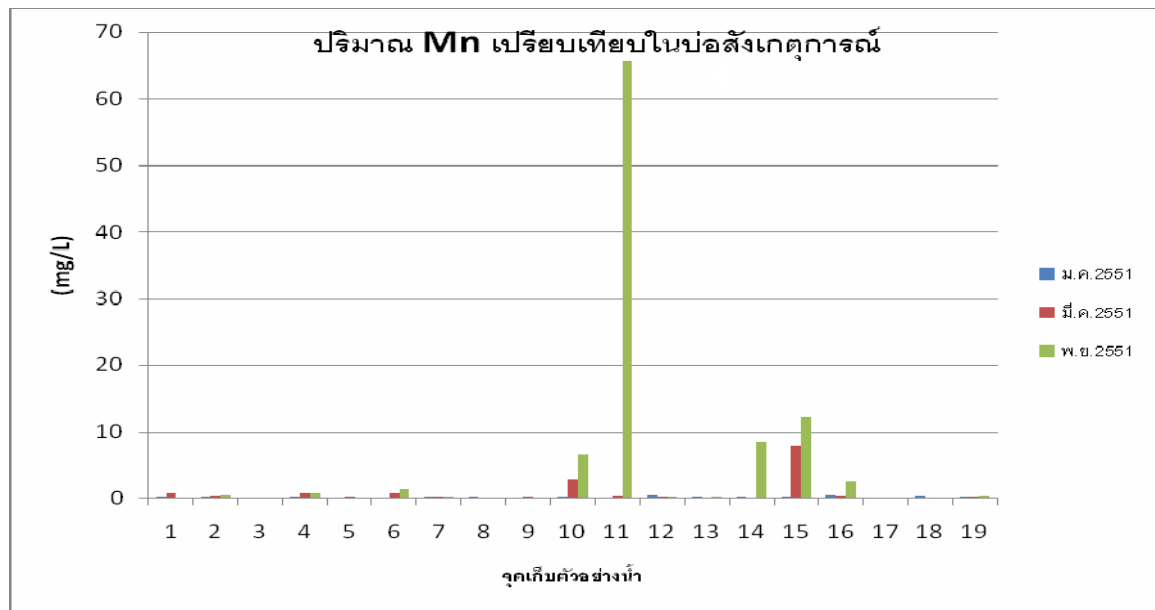
รูปที่ 7 ปริมาณแคลเซียมในน้ำจากบ่อสังเกตการณ์เปรียบเทียบระหว่าง ม.ค. มี.ค. และ พ.ย. 2551



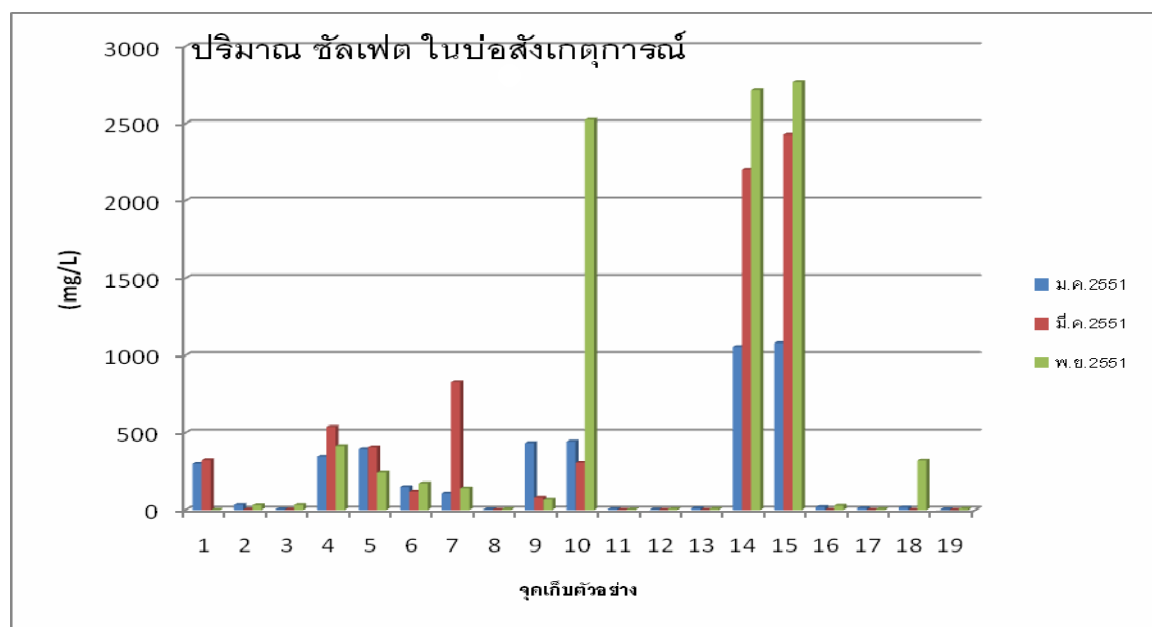
รูปที่ 8 ปริมาณแมกนีเซียมในน้ำจากบ่อสังเกตการณ์เปรียบเทียบระหว่าง ม.ค. มี.ค. และ พ.ย. 2551



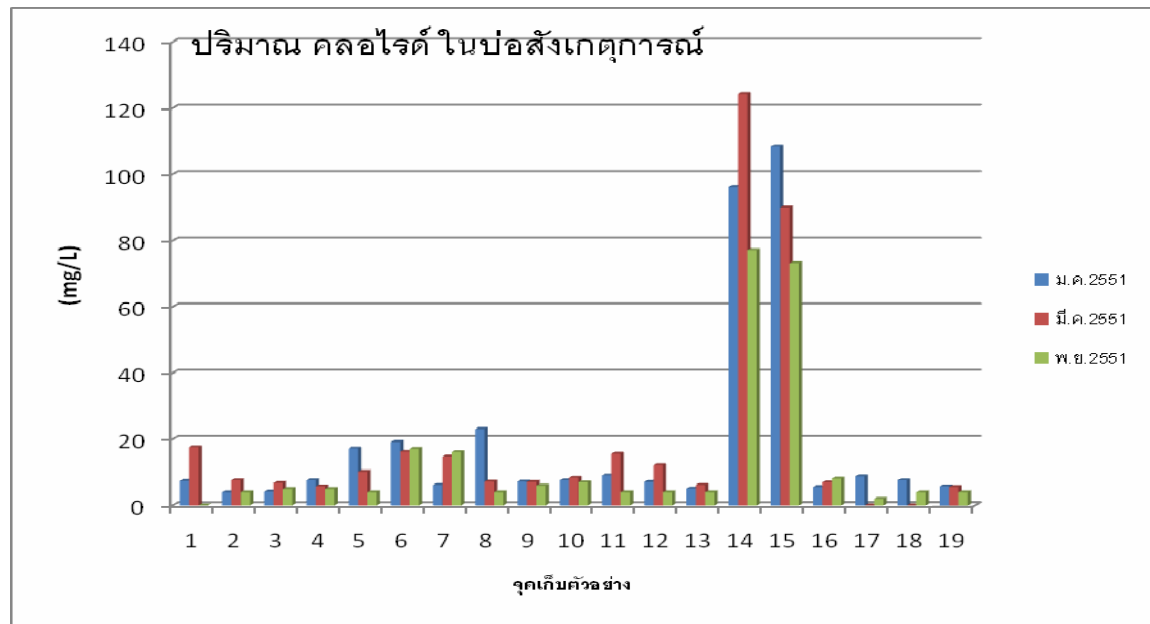
รูปที่ 9 ปริมาณเหล็กในน้ำจากบ่อสังเกตการณ์เปรียบเทียบระหว่าง ม.ค. มี.ค. และ พ.ย. 2551



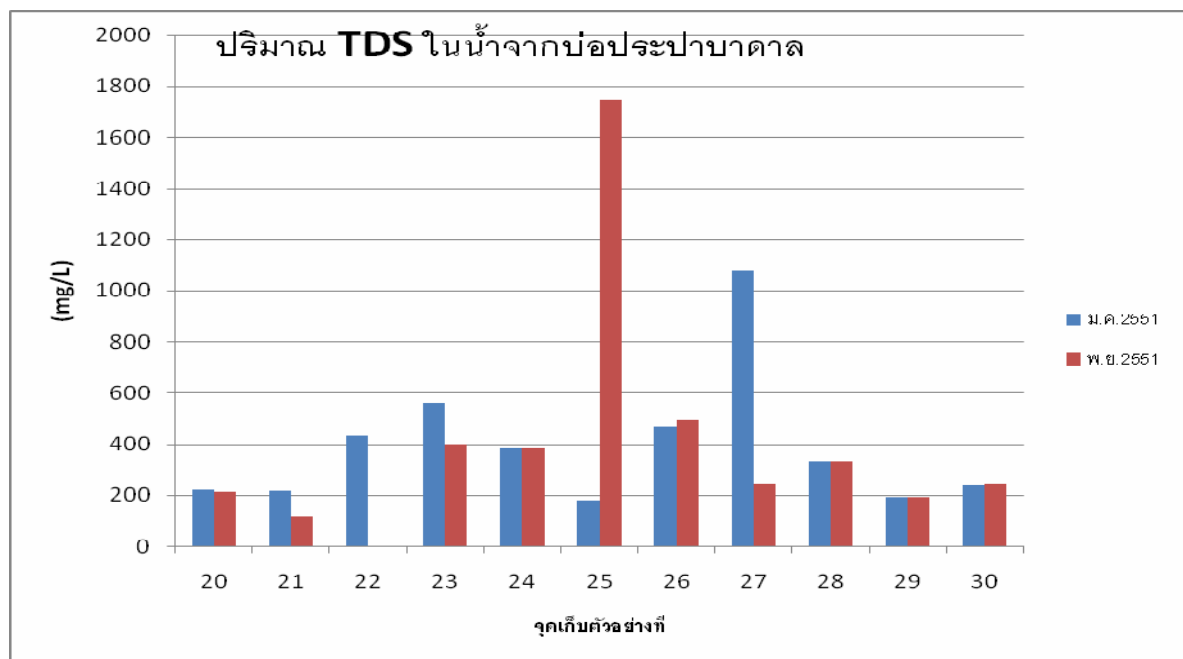
รูปที่ 10 ปริมาณแมงกานีสในน้ำจากบ่อสังเกตการณ์เปรียบเทียบระหว่าง ม.ค. มี.ค. และ พ.ย. 2551



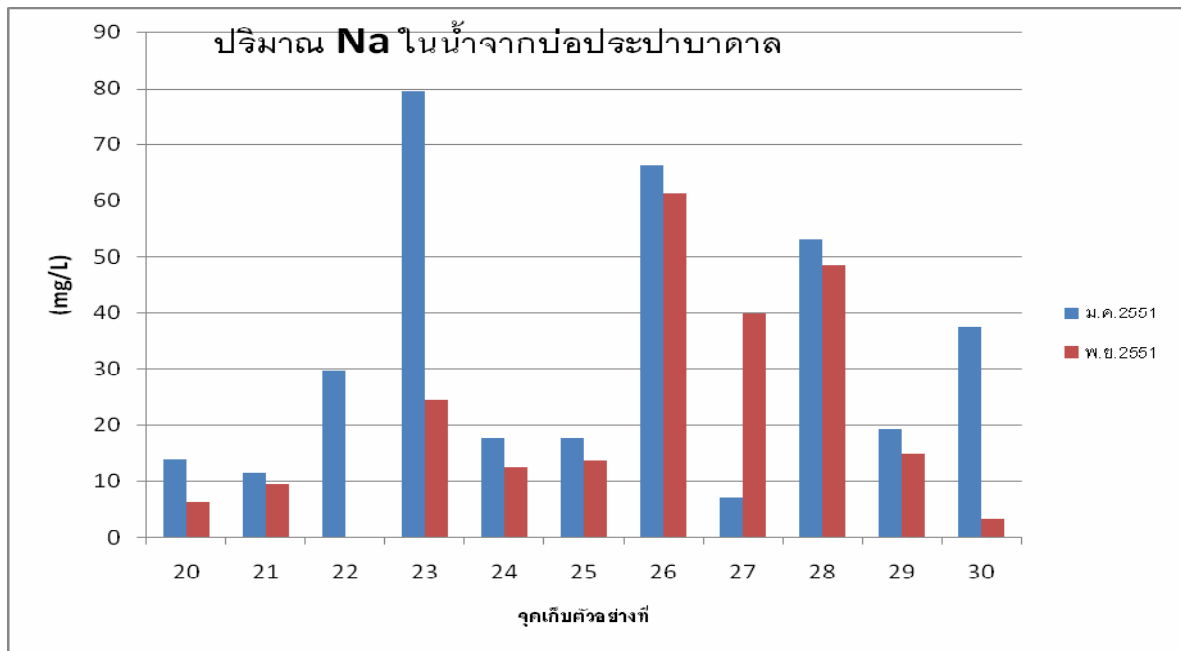
รูปที่ 11 ปริมาณซัลเฟตในน้ำจากบ่อสังเกตการณ์เปรียบเทียบระหว่าง ม.ค. มี.ค. และ พ.ย. 2551



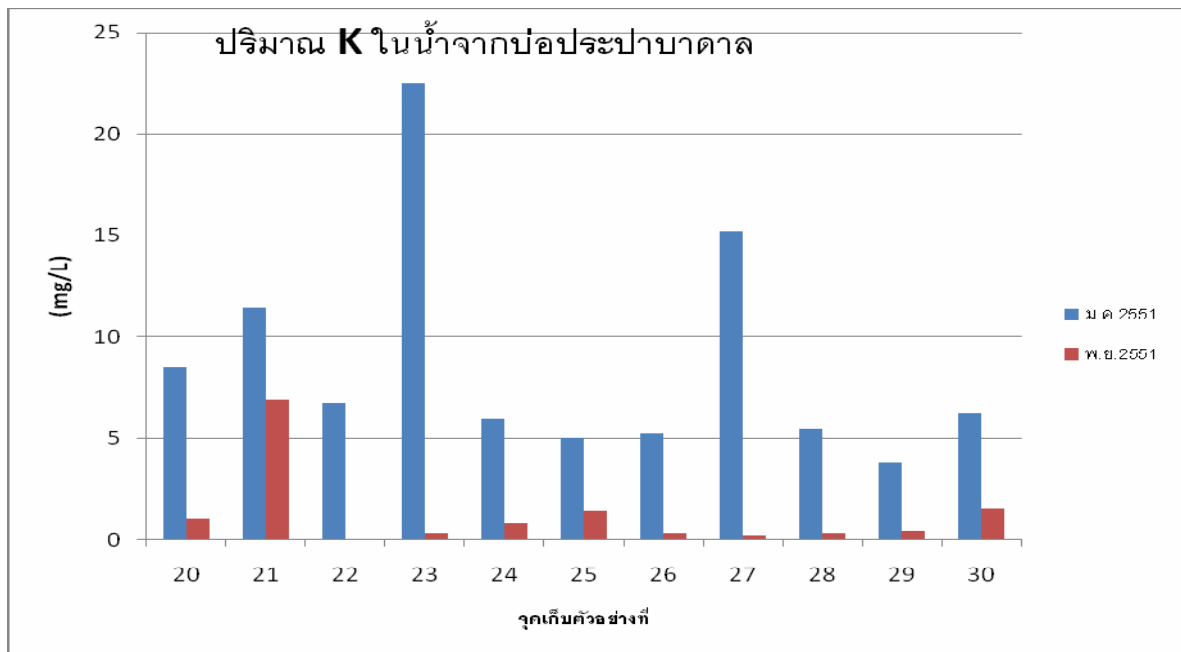
รูปที่ 12 ปริมาณคลอไรด์ในน้ำจากบ่อสังเกตการณ์เปรียบเทียบระหว่าง ม.ค. มี.ค. และ พ.ย. 2551



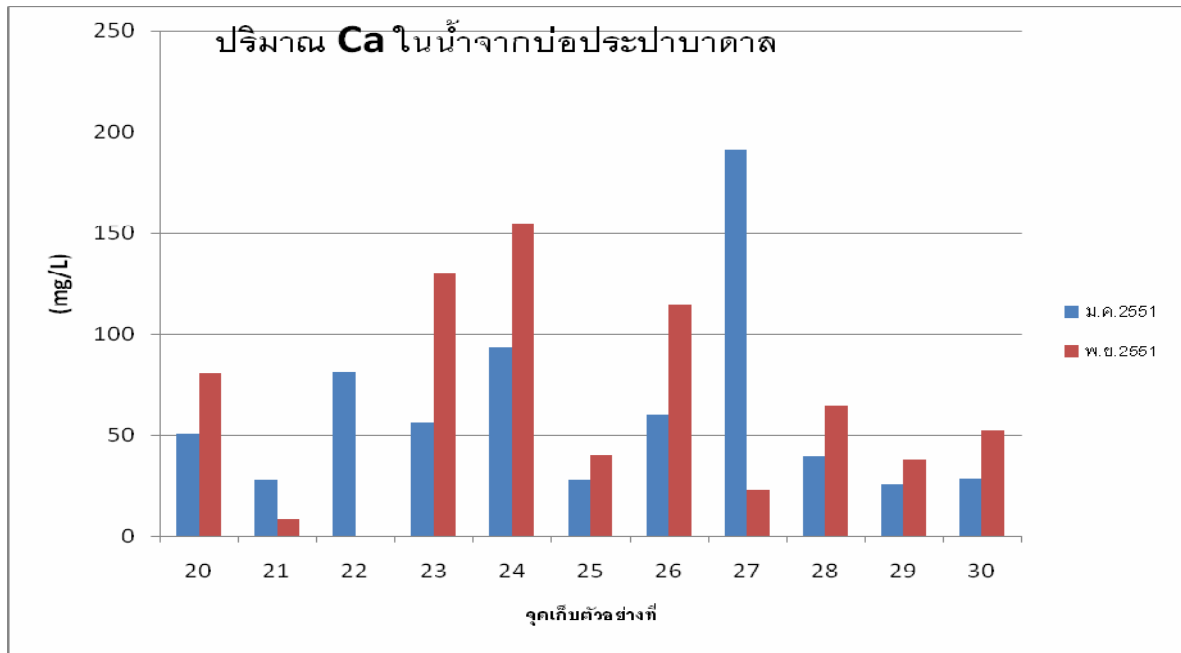
รูปที่ 13 ปริมาณTDSในน้ำจากบ่อประปาบาดาลเปรียบเทียบระหว่าง ม.ค. 2551 และพ.ย.2551



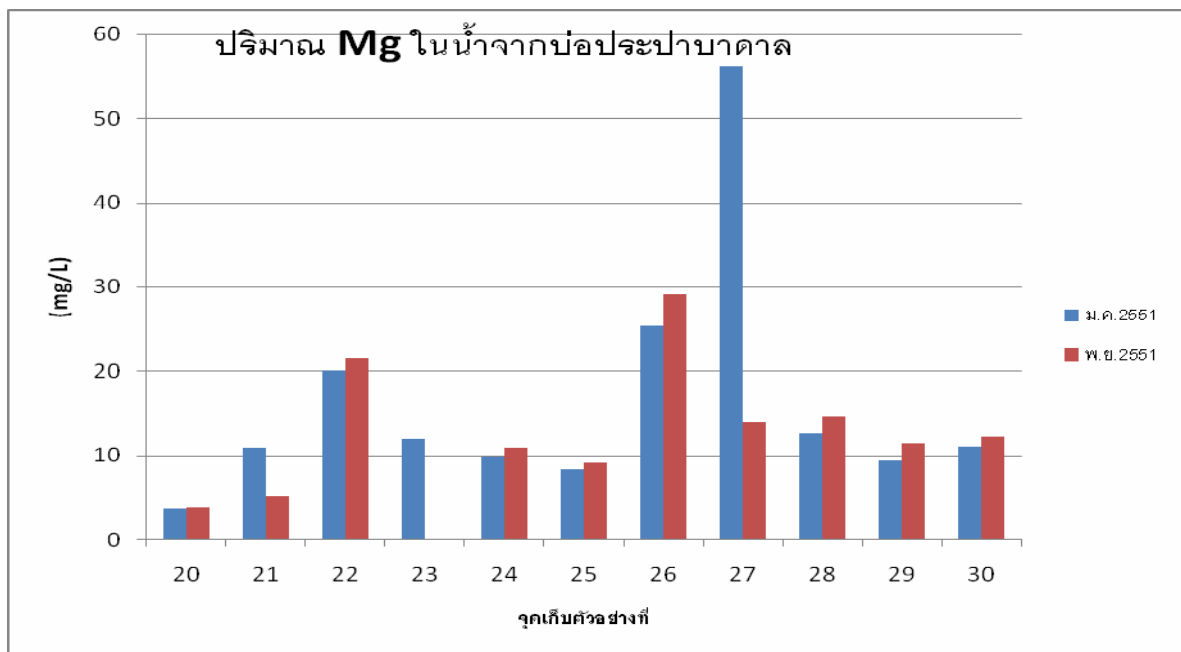
รูปที่ 14 ปริมาณ Na ในน้ำจากบ่อประปาบาดาลเปรียบเทียบระหว่าง ม.ค. 2551 และพ.ย.2551



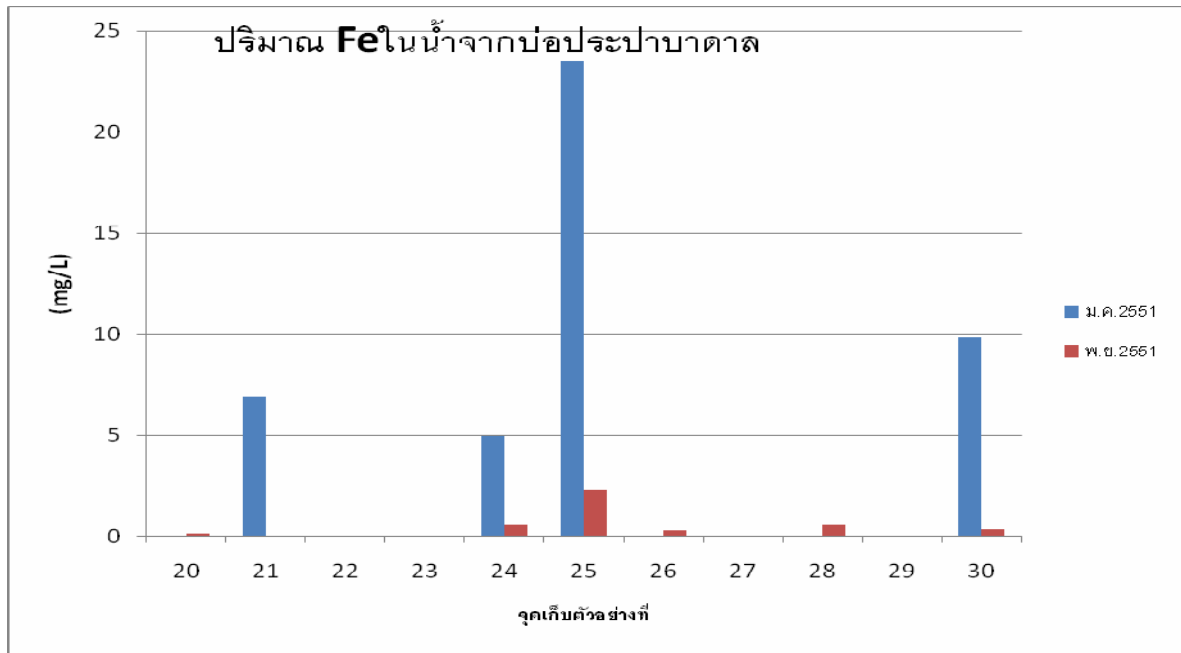
รูปที่ 15 ปริมาณ K ในน้ำจากบ่อประปาบาดาลเปรียบเทียบระหว่าง ม.ค. 2551 และพ.ย.2551



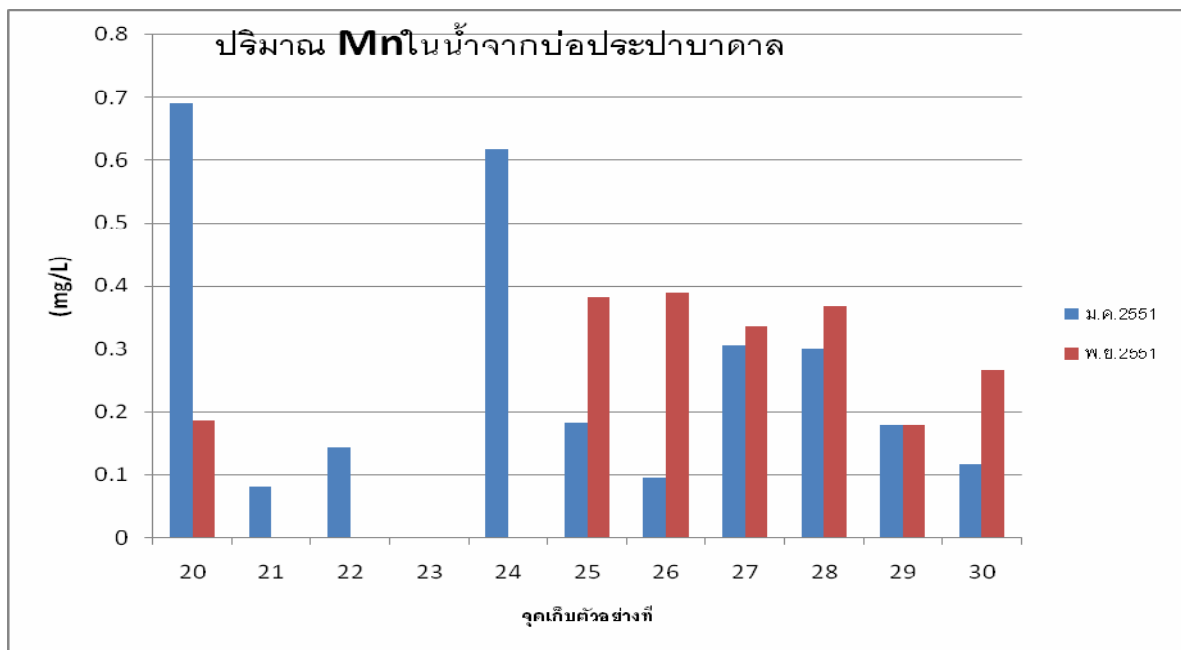
รูปที่ 16 ปริมาณ Ca ในน้ำจากบ่อประปาบาดาลเปรียบเทียบระหว่าง ม.ค. 2551 และพ.ย.2551



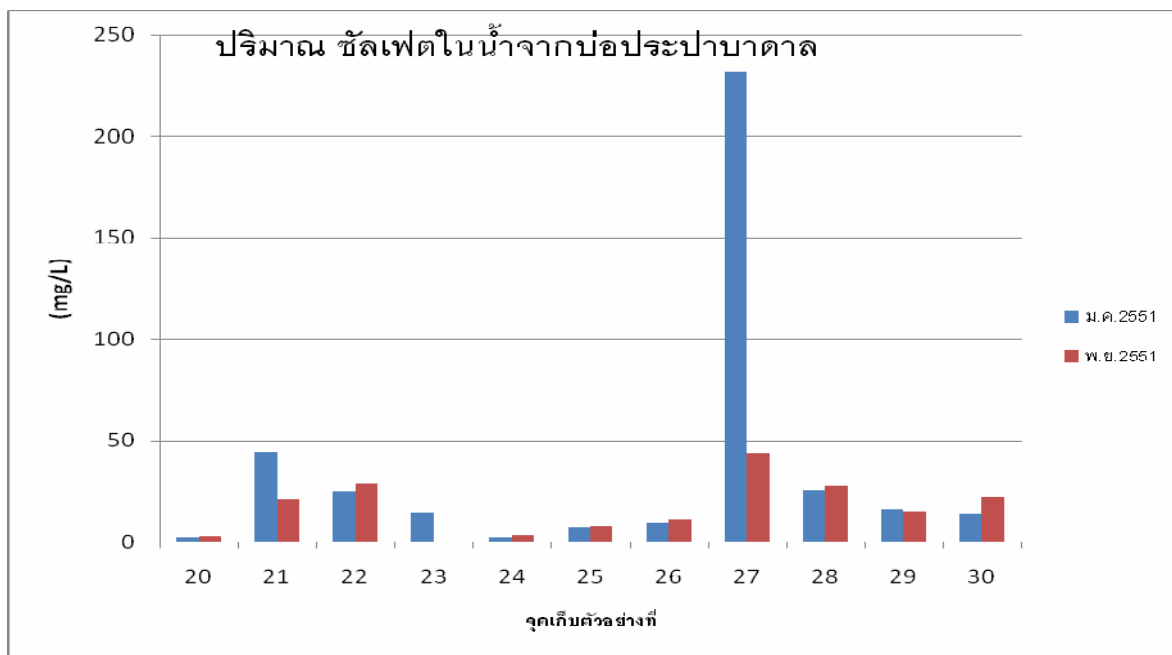
รูปที่ 17 ปริมาณ Mg ในน้ำจากบ่อประปาบาดาลเปรียบเทียบระหว่าง ม.ค. 2551 และพ.ย.2551



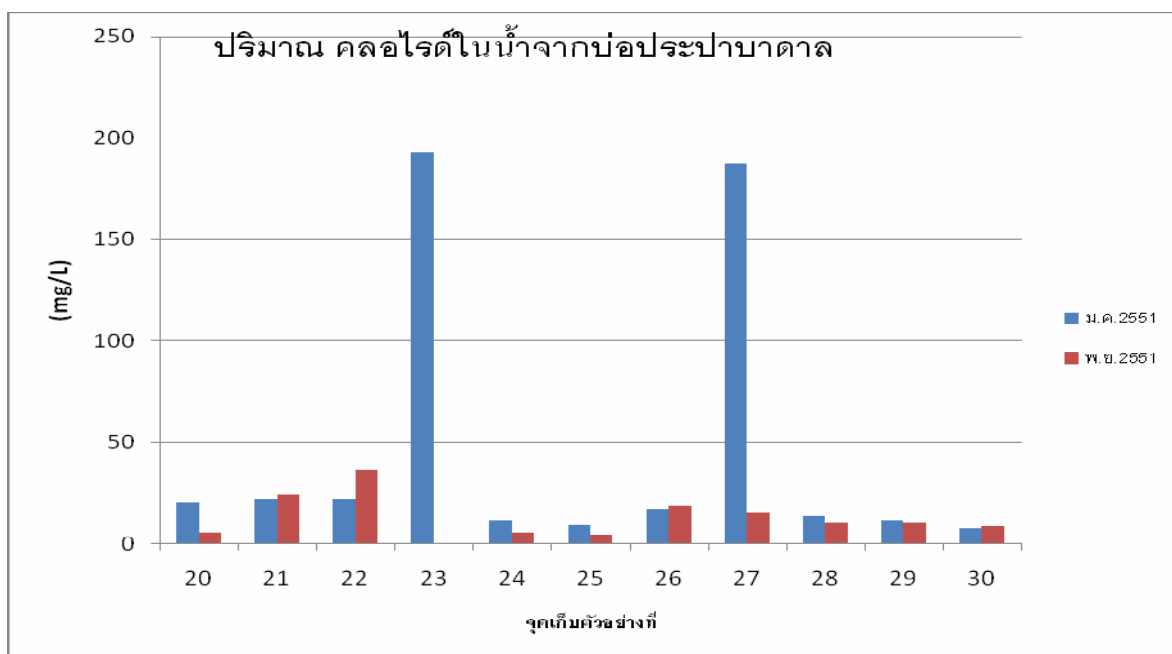
รูปที่ 18 ปริมาณ Fe ในน้ำจากบ่อประปาบาดาลเปรียบเทียบระหว่าง ม.ค. 2551 และพ.ย.2551



รูปที่ 19 ปริมาณ Mn ในน้ำจากบ่อประปาบาดาลเปรียบเทียบระหว่าง ม.ค. 2551 และพ.ย.2551



รูปที่ 20 ปริมาณ ซัลเฟตในน้ำจากบ่อประปาบาดาลเปรียบเทียบระหว่าง ม.ค. 2551 และพ.ย.2551



รูปที่ 21 ปริมาณ คลอไรด์ในน้ำจากบ่อประปาบาดาลเปรียบเทียบระหว่าง ม.ค. 2551 และพ.ย.2551

7. สรุปและเสนอแนะ

1. จากผลการศึกษาพบว่าคุณภาพน้ำในบ่อเจาะสังเกตการณ์ภายในเหมืองแร่ฯ มีอยู่หลายบ่อที่มีปริมาณโซเดียม โพแทสเซียม แคลเซียม และคลอไรด์ลดลงกว่าเดิม ซึ่งปรากฏการณ์ดังกล่าวน่าที่จะได้ศึกษาติดตามและตรวจสอบอย่างใกล้ชิดว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงโดยธรรมชาติของสภาพทางธรณีวิทยา หรือมาจากฤดูกาล หรือมาจากการลดกิจกรรมต่างๆ ในเหมืองแร่ลงเช่นในแต่ละอาทิตย์มีการลดวันในการสกัดทองคำลงเนื่องจากมีปริมาณแร่ป้อนไม่พอ

2. นอกจากนี้พบว่าในคุณภาพน้ำในบ่อเจาะสังเกตการณ์มีปริมาณซัลเฟตเพิ่มขึ้น ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในน้ำเพิ่มขึ้นเล็กน้อยกว่าปริมาณที่ตรวจในเดือนมกราคม และ มีนาคม พ.ศ. 2551

3. ส่วนปริมาณไอออนต่างๆ ที่อยู่ในน้ำของบ่อบาดาลภายนอกบริเวณเหมืองแร่ฯ ยังคงมีในปริมาณที่ไม่แตกต่างกันนักจากปริมาณที่เก็บในเดือนมกราคม พ.ศ.2551 ยกเว้นในบางพารามิเตอร์

4. ค่าที่แปรปรวนของปริมาณของไอออนของธาตุต่างๆ ที่มีอยู่ในน้ำจากจุดเก็บตัวอย่างบางตัวอย่างที่ไม่เป็นไปตามธรรมชาติ ยังไม่สามารถอธิบายได้ว่าเป็นค่าที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติหรือ เกิดจากการปนเปื้อนจากแหล่งน้ำอื่นๆ ภายในเหมืองแร่ จำเป็นที่จะต้องมีการศึกษาที่ละเอียด และมีความถี่ของระยะเวลาในการเก็บตัวอย่างมากกว่านี้ (เช่น 3 เดือนครั้ง) สรข.3 ควรจะได้มีการติดตามตรวจสอบอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง เพื่อที่จะได้ข้อมูลที่ชัดเจน และเด่นชัดขึ้น ถึงแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำได้อย่างชัดเจน เพื่อจะได้นำมาวางแผนในการควบคุมคุณภาพสิ่งแวดล้อมในบริเวณดังกล่าวได้อย่างเหมาะสมและถูกต้องต่อไป

5. สำหรับปริมาณไซยาไนด์นั้น สรข.3 ไม่สามารถตรวจวิเคราะห์ได้ ทำให้ทราบเพียงความเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำบาดาลเท่าที่สามารถดำเนินการได้เป็นการศึกษาทางอ้อม ทำให้ไม่สามารถระบุได้อย่างชัดเจนว่าน้ำบาดาลในบริเวณเหมืองแร่ทองคำนั้นถูกปนเปื้อนจากไซยาไนด์หรือไม่ มากน้อยเพียงใด

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.