สรข.3 / 2548 / 017

รายงานการตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม

เดือน สิงหาคม-กันยายน 2548

โครงการทำเหมืองแร่หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง

ประทานบัตรเลขที่ 22359/15482 ในท้องที่ ต.แม่ปาน อ.ลอง จ.แพร่

ของห้างหุ้นส่วนจำกัด แพร่ปิโตรเลียม

สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่เขต 3

กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

กระทรวงอุตสาหกรรม

ตุลาคม 2548

รายงานผลการตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม

เดือน สิงหาคม-กันยายน 2548

โครงการทำเหมืองแร่หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง

ประทานบัตรเลขที่ 22359/15482 ในท้องที่ ต.แม่ปาน อ.ลอง จ.แพร่

ของห้างหุ้นส่วนจำกัด แพร่ปิโตรเลียม

สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่เขต 3

กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

กระทรวงอุตสาหกรรม

ตุลาคม 2548

สารบัญ

หน้า

สารบัญรูปและตาราง ข
1. คำนำ 1
2. รายละเอียดของพื้นที่ 1
3. การให้ความช่วยเหลือของสรข.3 ตามมาตรการป้องกันผลกระทบสิ่งแวดล้อม 3
4. การตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้ม 3
5. สรุปและเสนอแนะ 10
เอกสารอ้างอิง 10

สารบัญรูปและตาราง

หน้า

รูปที่

1. แผนที่แสดงตำแหน่งตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม บริเวณโรงโม่หิน หจก.แพร่ปิโตรเลียม 2
2. การเก็บตัวอย่างปริมาณฝุ่นละอองรวม (TSP) บริเวณบ้านแก่งหลวง 4
3. การวัดระดับเสียง บริเวณสนามหญ้าโรงเรียนบ้านแก่งหลวง 5
4. การตรวจวัดแรงสั่นสะเทือนและแรงอัดอากาศบริเวณหน้าวัดถ้ำ 6
5. แม่น้ำยมบริเวณบ้านแก่งหลวง (PP-1) 8
6. ห้วยวังเงินก่อนถึงโครงการฯ (PP-2) 8
7. ห้วยวังเงินที่ไหลผ่านโครงการฯ (PP-3) 9

ตารางที่

1. สถานที่ที่ทำการตรวจวัดคุณภาพอากาศ ระดับเสียงและแรงสั่นสะเทือน 4
2. ผลการตรวจวัดค่าความเข้มข้นของปริมาณฝุ่นละอองรวม (TSP) ในบรรยากาศ บริเวณชุมชนบ้านแก่งหลวง อ.ลอง จ.แพร่ 5
3. แสดงผลการตรวจวัดระดับเสียง บริเวณชุมชนบ้านแก่งหลวง อ.ลอง จ.แพร่ 6
4. วิธีวิเคราะห์คุณภาพน้ำ 7
5. รายละเอียดของสถานีตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ 8
6. ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ 9

1. คำนำ

ตามที่อธิบดีกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ ได้เห็นชอบให้สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่เขต 3 (สรข.3) พิจารณาให้ความช่วยเหลือ ห้างหุ้นส่วนจำกัด แพร่ปิโตรเลียม ผู้ถือประทานบัตรเหมืองแร่เลขที่ 22359/15482 ผู้ประกอบการรายย่อยโครงการทำเหมืองแร่หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างบริเวณด้านทิศใต้ของบ้านแก่งหลวง ต.แม่ปาน อ.ลอง จ.แพร่ ทำการตรวจวัดและจัดทำรายงานผลการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม ตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมแนบท้ายประทานบัตรซึ่งกำหนดโดย สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม ตามหนังสือที่ อก. 0506/978 ลงวันที่ 7 กรกฎาคม 2548 และบันทึกที่ อก 0501/3521 ลงวันที่ 8 กรกฎาคม 2548

สรข.3ได้มอบหมายให้คณะทำงานฯ ประสานงานและดำเนินงานเรื่องดังกล่าว ทั้งนี้ตามมาตรการตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมได้กำหนดให้มีการติดตามตรวจสอบคุณภาพอากาศ (ปริมาณฝุ่นละอองรวม) ตรวจวัดระดับเสียง และแรงสั่นสะเทือน บริเวณชุมชนบ้านแก่งหลวง จำนวน 1 สถานี ทำการตรวจวัดปีละ 3 ครั้ง ในเดือนมีนาคม กรกฎาคม และ ธันวาคม ซึ่งการปฏิบัติงานในการตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมดังกล่าวได้ดำเนินการระหว่างวันที่ 17-18 กันยายน 2548 และการปฏิบัติงานโดย

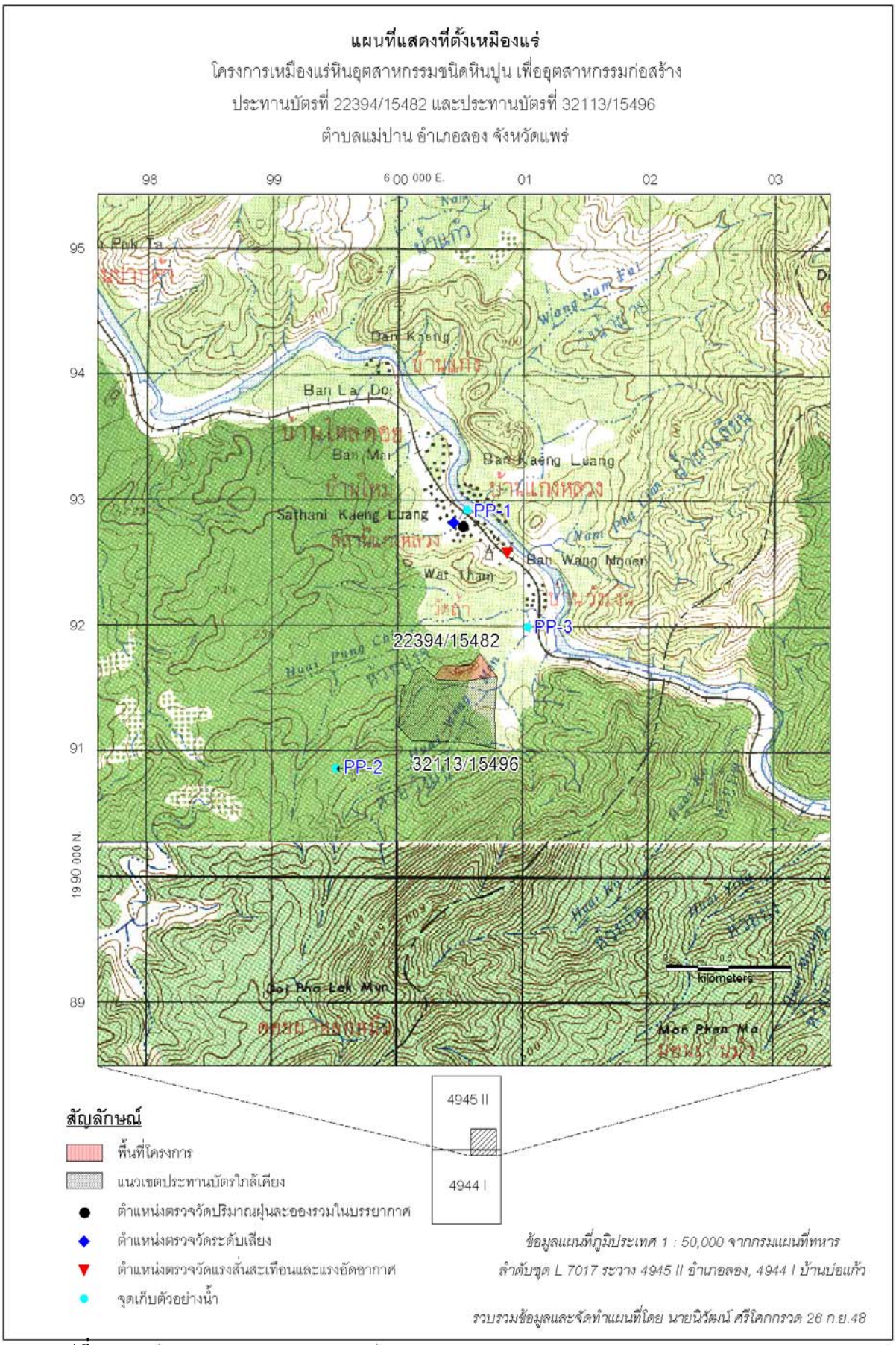
1. นายยงยุทธ	นพนิช	วิศวกรเหมืองแร่ 5
2. นายนิวัฒน์	ศรีโคกกรวด	นายช่างสำรวจ 6
3. นายรัตโนบล	ตานินทร์	พนักงานขับรถยนต์

ในส่วยของคุณภาพน้ำ มีการกำหนดให้ตรวจสอบคุณภาพน้ำจำนวน 3 สถานี และกำหนดให้ตรวจสอบปีละ 2 ครั้ง ในเดือน สิงหาคม และ มีนาคม ซึ่งการดำเนินการครั้งนี้ ระหว่างวันที่ 23-25 สิงหาคม 2548 โดย

1. นายพลยุทธ	ศุขสมิติ	นักวิทยาศาสตร์ 8ว.
2. นายวิวัฒน์	โตธิรกุล	นักธรณีวิทยา 7ว.
3. นายรัตโนบล	ตานินทร์	พนักงานขับรถยนต์

2. รายละเอียดของพื้นที่

โครงการทำเหมืองแร่หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง ประทานบัตรเลขที่ 22394/15482 เดิมเป็นคำขอประทานบัตรที่ 2/2541 มีเนื้อที่ประทานบัตรจำนวน 35-2-26 ไร่ ตั้งอยู่บริเวณทิศใต้ของบ้านแก่งหลวง ต.แม่ปาน อ.ลอง จ.แพร่ ปรากฏบนแผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1: 50,000 ของกรมแผนที่ทหาร ระวาง 4945 II (อำเภอลอง) อยู่ระหว่างเส้นกริดตั้งที่ 600-601 E และเส้นกริดราบที่ 1991-1992 N พื้นที่เป็นภูเขามีระดับความสูงประมาณ 190 เมตร จากน้ำทะเลปานกลาง พื้นที่โดยรอบเป็นพื้นที่ป่าเบญจพรรณ ด้านทิศเหนือห่างไปประมาณ 1 กิโลเมตร เป็นชุมชนบ้านแก่งหลวง ด้านทิศตะวันออกมีแนวทางรถไฟสายเหนือผ่านขนานไปกับแม่น้ำยม



รูปที่ 1 แผนที่แสดงตำแหน่งตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม บริเวณโรงโม่หินห้างหุ้นส่วนจำกัด แพร่ปิโตรเลียม

3. การให้ความช่วยเหลือ ของสรข. ตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม

ในการให้ความช่วยเหลือผู้ประกอบการกลุ่มเหมืองแร่หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูน เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง ประทานบัตรที่ ประทานบัตรที่ 22394/15482 ของห้างหุ้นส่วนจำกัด แพร่ปิโตรเลียม ครั้งนี้ สรข.3 ได้รับความเห็นชอบจาก อพร.ให้ดำเนินการตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่กำหนดโดยสำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม ที่กำหนดให้ทำการตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม โดยทำการตรวจวัดปริมาณฝุ่นละออง เสียงและแรงสั่นสะเทือน บริเวณชุมชนบ้านแก่งหลวง ปีละ 3 ครั้ง ในเดือนมีนาคม กรกฎาคม และธันวาคม สำหรับการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ 3 สถานี ได้แก่แม่น้ำยมบริเวณบ้านแก่งหลวง ปีละ 2 ครั้ง ในช่วงเดือนสิงหาคม และเมษายน และที่ห้วยวังเงินก่อนถึงโครงการ และหลังจากไหลผ่านโครงการแล้ว ปีละ 1 ครั้ง ในช่วงฤดูฝน โดยมีดัชนีที่ตรวจวิเคราะห์คือ pH, Suspended Solids, Dissolved Solid, Total Solid, Total Hardness, Turbidity, และ Total Iron พร้อมจัดทำรายงานให้สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อมทราบ

4. การติดตามตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม

4.1 การตรวจวัดคุณภาพอากาศ วัดระดับเสียงและแรงสั่นสะเทือนจากแรงระเบิด

4.1.1 วิธีการดำเนินการเก็บตัวอย่างฝุ่นละอองรวม(TSP) ในบรรยากาศ

ก่อนเริ่มดำเนินการเก็บตัวอย่างได้ปรับเทียบอัตราการไหลของอากาศทุกครั้งโดยใช้ Orifice Plate (ECOTACE Model 312) ที่อัตราการไหล 60, 70 และ 80 ลบ.เมตร/ชม.แต่ละจุดไม่น้อยกว่า 5 นาที ปรับความเร็วของ Blower Motor ให้อ่านค่าระดับน้ำที่ 119,162 และ 212 มม. ตามลำดับ (รูปที่ 2) จากนั้นทำการเก็บตัวอย่างฝุ่นละอองรวม (TSP) โดยกำหนดอัตราการไหลของอากาศคงที่ ที่ 67.8 ลบ.เมตร ตลอดช่วงของการเก็บตัวอย่าง เป็นเวลา 24 ชม. (รูปที่ 2)

4.1.2 วิธีการดำเนินการตรวจวัดระดับเสียง

ก่อนเริ่มดำเนินการตรวจวัดระดับเสียงได้ปรับเทียบเครื่อง Sound Level Meter ที่ระดับเสียง 114 dB ที่ความถี่ 1,000 Hz ตั้งdynamic range อยู่ในช่วง 30-140 dB(A) A Weighting (20-20,000 Hz) ติดตั้งไมโครโฟนสูงจากพื้นประมาน 1.7 เมตร ดำเนินการตรวจวัดระดับเสียงเป็นเวลา 24 ชม. (รูปที่ 3)

4.1.3 วิธีการดำเนินการตรวจวัดแรงสั่นสะเทือนจากแรงระเบิด

โดยใช้เครื่องมือตรวจวัดแรงสั่นสะเทือนยี่ห้อ Instandtal (MiniMat Plus III) ใช้ Standard Level Geophone (0.508-254 mm./s) สำหรับตรวจวัดแรงสั่นสะเทือน โดยกำหนดการตรวจวัดเป็นแบบต่อเนื่อง

มี Trigger Source เป็น Geo และ Mic ตั้งค่าTrigger Level เท่ากับ 0.508 mm./s และ 100 dB(L) สำหรับ Geophone และ Microphone ตามลำดับ (รูปที่ 4)

4.1.4 สถานที่ที่ทำการตรวจวัด

การตรวจวัดคุณภาพอากาศ ระดับเสียงและแรงสั่นสะเทือน ตามเงื่อนไขที่กำหนดได้ระบุว่าเป็นชุมชนบ้านแก่งหลวง (ตารางที่ 1) ซึ่งการตรวจวัดจริงผู้ดำเนินการได้เลือกพื้นที่-บริเวณที่เหมาะสม ที่อยู่ในชุมชนบ้านแก่งหลวง เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สอดคล้องกับกิจกรรมที่ผู้ประกอบการ ได้ดำเนินการ

ตารางที่ 1 สถานที่ที่ทำการตรวจวัดคุณภาพอากาศ ระดับเสียงและแรงสั่นสะเทือน

สถานที่ที่ทำการตรวจวัด	ฝุ่นละอองรวม(TSP) ในบรรยากาศ	ระดับเสียง	แรงสั่นสะเทือนจากแรงระเบิด
ชุมชนบ้านแก่งหลวง	✓	✓	✓

4.1.5 ผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศ ระดับเสียงและแรงสั่นสะเทือน

ผลการตรวจวัดปริมาณฝุ่นละอองรวม (TSP) ในบรรยากาศ ระดับความดังของเสียง แรงสั่นสะเทือนจากแรงระเบิดปรากฏตามรูปที่ 2 ถึง 4 และตารางที่ 2 และ 3

รูปที่ 2 การเก็บตัวอย่างปริมาณฝุ่นละอองรวม (TSP) บริเวณโรงเรียนบ้านแก่งหลวง

ตารางที่ 2

ผลการตรวจวัดค่าความเข้มข้นของ ปริมาณฝุ่นละอองรวม(TSP) ในบรรยากาศ

หจก.แพร่ปิโตเลียม

ระหว่างวันที่ 17-18 เดือน กันยาย พ.ศ. 2548

สถานที่เก็บตัวอย่าง ชุมชนบ้านแก่งหลวง

ตำแหน่งตรวจวัด	ค่าความเข้มข้นเฉลี่ย 24 ชั่วโมง (มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)		
	วันที่ 17-18 เดือน กันยายน พ.ศ. 2548	วันที่ ____ เดือน ____ พ.ศ. ____	วันที่ ____ เดือน ____ พ.ศ. ____
โรงเรียนบ้านแก่งหลวง	0.024	-	-
ค่ามาตรฐาน*	**0.330**		

หมายเหตุ : * ค่ามาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2538)

รูปที่ 3 การตรวจวัดระดับเสียง บริเวณสนามหญ้าโรงเรียนบ้านแก่งหลวง

ตารางที่ 3 แสดงผลการตรวจวัดระดับเสียง บริเวณชุมชนบ้านแก่งหลวง อ.ลอง จ.แพร่

ผลการตรวจวัดระดับเสียง(24 ชั่วโมง) dB(A) วันที่ 17 - 18 เดือน กันยายน พ.ศ. 2548 สถานที่เก็บตัวอย่าง บริเวณโรงเรียนบ้านแก่งหลวง อ.ลอง จ.แพร่			
Lpeak	Lmin	Lmax	Leq
137.7 (17/09/48, 15:23:40)	32.5 (18/09/48, 07:15:54)	112.5 (18/09/48, 07:15:54)	72.4
ค่ามาตรฐาน			≤70

รูปที่ 4 การตรวจวัดแรงสั่นสะเทือนและแรงอัดอากาศบริเวณวัดถ้ำ

สำหรับการตรวจวัดแรงสั่นสะเทือนจากแรงระเบิดนั้น จากการที่ได้ดำเนินการทั้งที่ โรงเรียนบ้านแก่งหลวงและที่วัดถ้ำ ผลปรากฏว่าไม่สามารถวัดแรงสั่นสะเทือนได้เนื่องจาก อิทธิพลจากการระเบิดทำให้เกิดแรงสั่นสะเทือนในระดับที่น้อยกว่า 0.508 mm./s ซึ่งเป็นขีดความสามารถของเครื่องมือวัด

4.2 การตรวจวัดคุณภาพน้ำ

4.2.1 วิธีเก็บตัวอย่างน้ำ

การเก็บตัวอย่างน้ำเก็บโดยวิธีสุ่มตัก(Grab sample)โดยได้แบ่งเก็บในขวดพลาสติกจำนวน 2 ขวด ขวดแรกเก็บปริมาตร 1 ลิตรเพื่อนำไปวิเคราะห์หา ค่าความกระด้าง(Total hardness, TH) ปริมาณตะกอนแขวนลอย (Suspended solid, SS) ความขุ่น(Turbidity) ปริมาณ Total dissolved solid(TDS) และปริมาณของแข็งรวม(Total solids, TS) สำหรับค่าความเป็นกรด-ด่าง(pH)ได้วัดในสนาม ขวดที่สองจะกรองด้วยกระดาษกรองเพื่อแยกเอาตะกอนดินออกจากน้ำ จากนั้นเติมกรดไนตริกเข้มข้นปริมาตร 5 ml ต่อตัวอย่างน้ำปริมาตร 1 ลิตร เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณเหล็ก(Fe)

ผลการวิเคราะห์ที่ได้ นำไปเปรียบเทียบกับค่าตามมาตรฐานตามมาตรฐานอุตสาหกรรมน้ำบริโภคตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 332 (พ.ศ. 2521) ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 เรื่องกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำบริโภค ตีพิมพ์ในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 95 ตอนที่ 68 ลงวันที่ 4 กรกฎาคม 2521**(ค่ามาตรฐาน-1))**

4.2.2 วิธีวิเคราะห์ตัวอย่างในห้องปฏิบัติการ

วิธีวิเคราะห์ และพารามิเตอร์คุณภาพน้ำ ได้แสดงไว้ในตารางที่ 4

ตาราง 4.วิธีวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

พารามิเตอร์	วิธีวิเคราะห์	LOR*
PH	PH-meter	-
Turbidity	Turbidimetry	<0.2 NTU
Suspended Solid	Gravimetry	<1 mg/L
Total Dissolved Solid	Gravimetry@180 ^{o}C	<1 mg/L
Total Hardness	EDTA titration	<1 mg/L as $CaCO_3$
Fe	ICP-OES	<0.005 mg/L
Total solids	Gravimetry	<0.2 mg/L

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

4.2.3 สถานีตรวจวัดคุณภาพน้ำ

ได้แก่แม่น้ำยมบริเวณบ้านแก่งหลวง ปีละ 2 ครั้ง ในช่วงเดือนสิงหาคม และเมษายน และที่ห้วยวังเงินก่อนถึงโครงการฯ และหลังจากไหลผ่านโครงการแล้ว ปีละ 1 ครั้ง ในช่วงฤดูฝน (รูปที่ 5 ถึง 7 และตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 รายละเอียดของสถานีตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

รหัส	สถานีเก็บตัวอย่าง	พิกัด UTM		หมายเหตุ
		Easting	Northing	
PP-1	แม่น้ำยมช่วง บริเวณบ้านแก่งหลวง (หลังสถานีรถไฟแก่งหลวง)	600550	1992910	น้ำสีชานม
PP-2	ห้วยวังเงินก่อนถึงโครงการ	599550	1990850	ไม่มีน้ำ
PP-3	ห้วยวังเงินที่ไหลผ่านโครงการแล้ว	601040	1991999	ไม่มีน้ำ

รูปที่ 5 แม่น้ำยมบริเวณบ้านแก่งหลวง (PP-1) (หลังสถานีรถไฟแก่งหลวง)

รูปที่ 6 ห้วยวังเงินก่อนถึงโครงการฯ (PP-2) (ไม่มีน้ำไหล)

รูปที่ 7 ห้วยวังเงินช่วงที่ไหลผ่านโครงการฯ (PP-3) (ไม่มีน้ำไหล)

4.2.4 ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

เนื่องจากสถานีที่กำหนดให้ตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำนั้น 2 สถานีไม่มีน้ำไหลจึงเก็บได้เฉพาะแม่น้ำยมบริเวณบ้านแก่งหลวง ซึ่งผลการวิเคราะห์ปรากฏตามตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

พารามิเตอร์	**แม่น้ำยม (PP-1)**	**ค่ามาตรฐาน-1**
ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	6.7	6.5-8.5
ความขุ่น(Turbidity)	2.8	20 NTU
สารแขวนลอย(Suspended solid)	78	-
ปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ (Total dissolved solid)	205	-
ปริมาณสารทั้งหมด(Total solid)	283	1500 mg/L -
ความกระด้างรวม(Total hardness)	30	500mg/L as$CaCO_3$
ปริมาณเหล็ก(Fe)	0.007	1.0 mg/L

5. สรุปและเสนอแนะ

5.1 จากการเก็บตัวอย่างฝุ่นละอองรวมในบรรยากาศ (TSP) ที่บริเวณโรงเรียนบ้านแก่งหลวง พบว่า มีปริมาณฝุ่นละอองรวมต่ำกว่ามาตรฐาน คือมีค่า 0.024 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ถึงอย่างไรก็ตาม ควรให้มีการติดตามตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะช่วงฤดูแล้งเพื่อไม่ให้มีผลกระทบต่อชุมชนใกล้เคียง

5.2 จากการตรวจวัดระดับเสียงที่บริเวณโรงเรียนบ้านแก่งหลวง พบว่า จากการตรวจวัดระดับเสียงระหว่างวันที่ 17-18 กันยายน 2548 มีค่าระดับเสียงเฉลี่ย72.4 dB(A) มีค่าสูงกว่ามาตรฐาน ทั้งนี้เป็นเสียงที่เกิดจากเสียงของรถไฟสายเหนือที่ผ่านสถานีรถไฟแก่งหลวง และบางช่วงมีการขนถ่ายหินสำหรับรองหมอนรถไฟ

5.3 จากการตรวจวัดแรงสั่นสะเทือนจากการระเบิดพบว่า ไม่สามารถตรวจวัดได้เนื่องจากระดับแรงสั่นสะเทือนมีต่ำกว่าขีดความสามารถในการวัดของเครื่องมือ

5.4 จากผลการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำในแม่น้ำยมที่มีค่าปริมาณสารแขวนลอยอยู่สูงเป็นเพราะเนื่องจากอิทธิพลของการพัดพาเศษดินจากพื้นที่การเกษตรอันเนื่องมาจากน้ำฝนแล้วแม่น้ำจึงมีผลทำให้สารแขวนลอยมีปริมาณสูง แต่เหตุการณ์ดังกล่าวเกิดขึ้นชั่วคราวเพราะเมื่อหมดอิทธิพลจากน้ำฝนน้ำในแม่น้ำก็จะมีสารแขวนลอยอยู่ในปริมาณไม่มาก

เอกสารอ้างอิง

1. Ecotech, 2002, ***Hi Vol 3000: High Volume air sampler User manual***, Ed. 1.0, Australia, 65 p.
2. U.S. EPA Standard: 40 CFR Parts 50, 51, 52, 53, and 58.
3. **MiniMat Plus Operator Manual** 716U010.