



สรุปย่อ

รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับโครงการ
หรือกิจการที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อชุมชนอย่างรุนแรง
ทั้งทางด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติและสุขภาพ

โครงการเหมืองแร่สังกะสี

ของบริษัท ผาแดงอินดัสทรี จำกัด (มหาชน)

ตำบลพระธาตุผาแดง อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก

จัดทำโดย

สำนักวิชาการ องค์การอิสระด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ

คำนำ

สรุปย่อรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของ โครงการเหมืองแร่สังกะสี ของบริษัท ฝาแดงอินดัสทรี จำกัด (มหาชน) ฉบับนี้ จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการจัดรับฟังความคิดเห็นต่อโครงการฯ ในการจัดทำความเห็นประกอบโครงการฯ ที่อาจจะส่งผลกระทบต่อชุมชนอย่างรุนแรงฯ เสนอต่อ กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ ในฐานะหน่วยงานผู้มีอำนาจในการพิจารณาอนุมัติโครงการฯ เพื่อให้เป็นไปตามบทบัญญัติของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2550 มาตรา 67 วรรคสอง บัญญัติไว้ว่า “การดำเนินโครงการหรือกิจกรรมที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อชุมชนอย่างรุนแรง ทั้งทางด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติและสุขภาพ จะกระทำมิได้เว้นแต่จะได้ศึกษาและประเมินต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของประชาชนในชุมชน และจัดให้มีกระบวนการรับฟังความคิดเห็นของประชาชนและผู้มีส่วนได้เสียก่อน **รวมทั้งได้ให้องค์การอิสระฯ ซึ่งประกอบด้วยผู้แทนองค์กรเอกชนด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ และผู้แทนสถาบันอุดมศึกษาที่จัดการศึกษาด้านสิ่งแวดล้อมหรือ ทรัพยากรธรรมชาติหรือด้านสุขภาพให้ความเห็นประกอบก่อนมีการดำเนินการดังกล่าว**”

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (สผ.) ได้นำส่งรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของ โครงการเหมืองแร่สังกะสี ของบริษัท ฝาแดงอินดัสทรี จำกัด (มหาชน) มายังสำนักงานคณะกรรมการองค์การอิสระด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ (กอสส.) เมื่อวันที่ 26 สิงหาคม 2556 และ กอสส. มีระยะเวลาในการพิจารณาโครงการฯ 60 วัน ตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการประสานงานการให้ความเห็นขององค์การอิสระในโครงการ หรือกิจกรรมที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อชุมชนอย่างรุนแรง พ.ศ. 2553 ซึ่ง กอสส. จะนำส่งรายงานความเห็นประกอบโครงการฯ ดังกล่าวให้ กนอ. ภายในวันที่ 24 ตุลาคม 2556

ทั้งนี้ สรุปย่อของโครงการฯ ได้อ้างอิงจากรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับโครงการ หรือกิจการที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อชุมชนอย่างรุนแรง ทั้งทางด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติและสุขภาพ ของ โครงการเหมืองแร่สังกะสี ของบริษัท ฝาแดงอินดัสทรี จำกัด (มหาชน) ซึ่งได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการผู้ชำนาญการพิจารณารายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม ด้านอุตสาหกรรมและระบบสาธารณสุขภาคที่สนับสนุน ในการประชุมครั้งที่ 34/2555 เมื่อวันที่ 20 พฤศจิกายน พ.ศ. 2556 โดยท่านสามารถดาวน์โหลดรายงานฯ ฉบับสมบูรณ์ ได้ที่ www.iceh.or.th และสามารถส่งความคิดเห็นผ่านทางช่องทางต่างๆ เพื่อเป็นฐานข้อมูลประกอบการพิจารณาให้ความเห็นประกอบโครงการฯ สำนักงานคณะกรรมการองค์การอิสระด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าสรุปย่อรายงานของโครงการฯ ฉบับนี้ จะเป็นเอกสารที่มีประโยชน์ต่อผู้มีส่วนได้เสียและประชาชนผู้สนใจทั่วไป ในการรับรู้และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นต่อโครงการฯ อย่างรอบด้านในทุกมิติ เพื่อสะท้อนข้อคิดเห็น ข้อห่วงกังวลที่มีต่อโครงการฯ ก่อนพิจารณาอนุมัติให้ดำเนินโครงการดังกล่าวจากหน่วยงานที่มีอำนาจอนุมัติ/อนุญาตต่อไป

สำนักวิชาการ

องค์การอิสระด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ

สารบัญ

	หน้า
1. ความเป็นมาของโครงการฯ	3
2. ที่ตั้งโครงการฯ	5
3. การเข้าข่ายโครงการ	5
4. ชุมชนในเขตพื้นที่ศึกษา	6
5. ลักษณะธรณีวิทยาโดยทั่วไป	8
6. การกลั่นกรองโครงการเบื้องต้น	8
7. ลักษณะภูมิประเทศโดยทั่วไป	9
8. ลักษณะธรณีวิทยาแหล่งแร่	9
9. การทำเหมือง	9
10. มาตรการตรวจสอบและเฝ้าระวังและบรรเทาผลกระทบจากการใช้บ่อกักเก็บหางแร่	20
11. การประเมินผลกระทบทางสุขภาพ	21

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 ประชาชนผู้อาศัยอยู่บริเวณใกล้เคียงพื้นที่โครงการ	6

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 1 พื้นที่ตั้งโครงการฯ และชุมชนที่อาศัยโดยรอบโครงการฯ	7
รูปที่ 2 แผนผังการล่อยแร่สังกะสี	19

สรุปย่อรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ
“โครงการเหมืองแร่สังกะสี ของบริษัท ฝาแดงอินดัสทรี จำกัด (มหาชน)”
ตำบลพระธาตุผาแดง อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก

สรุปย่อรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ (EHIA)

โครงการเหมืองแร่สังกะสี

บริษัท ฝาแดงอินดัสทรี จำกัด (มหาชน)

จัดทำโดย องค์การอิสระด้านสิ่งแวดล้อมสุขภาพ

ชื่อโครงการ:	โครงการเหมืองแร่สังกะสี
เจ้าของโครงการ:	บริษัท ฝาแดงอินดัสทรี จำกัด (มหาชน)
ที่ตั้งโครงการ:	ตำบลพระธาตุผาแดง อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก
ขนาดของพื้นที่โครงการ:	166 ไร่ 2 งาน 64 ตารางวา (คำขอประทานบัตรที่ 8/2553 หมายเลขหลักเขตเหมืองแร่ที่ 30801)
ผลิตภัณฑ์หลัก:	แร่สังกะสี (Zn)
กำลังการผลิต:	437,000 เมตริกตันแห้ง มีเกรดเฉลี่ย 8.8% Zn คิดเป็นโลหะหนักสังกะสีที่จะผลิตขึ้นได้เพิ่มอีกเท่ากับ 28,450 เมตริกตัน
การเข้าข่ายโครงการ รุนแรง:	เหมืองแร่ตะกั่ว เหมืองแร่สังกะสี หรือเหมืองแร่โลหะอื่นที่ใช้ไซยาไนด์หรือปรอทหรือตะกั่วในเตรตในกระบวนการผลิต หรือเหมืองแร่โลหะอื่นที่มีอาร์เซนไพไรต์ (arsenopyrite) เป็นส่วนประกอบ (associated mineral)
การอนุญาต:	โครงการ ฯ ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการผู้ชำนาญการพิจารณารายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านเหมืองแร่ และอุตสาหกรรมถลุงหรือแต่งแร่ ในการประชุมครั้งที่ 24/2555 เมื่อวันที่ 20 พฤศจิกายน 2556
สถานะปัจจุบัน:	- สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (สผ.) นำส่งรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของโครงการฯ มายังองค์การอิสระด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ (กอสส.) เมื่อวันที่ 26 สิงหาคม 2556 โดย กอสส. จะพิจารณาให้ความเห็นประกอบโครงการฯ และจะส่งให้กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ ในฐานะหน่วยงานผู้อนุญาต ภายในวันที่ 24 ตุลาคม 2556 - ขอขยายโครงการฯ
บริษัทที่ปรึกษา:	บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด
ข้อมูลโครงการ:	- โครงการทำให้รัฐมีรายได้จากการจัดเก็บภาษีเงินได้นิติบุคคล เป็นเงินประมาณ 184.13 ล้านบาท - ประชาชนในท้องถิ่น จำนวน 194 ราย ถูกจ้างงาน ซึ่งช่วยสร้างรายได้ประมาณ 56.44 ล้านบาท ทำให้ประชาชนในท้องถิ่นมีงานทำไม่ต้องย้ายถิ่นฐานไปทำงานที่อื่น จึงช่วย

สรุปย่อรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ
“โครงการเหมืองแร่สังกะสี ของบริษัท ผาแดงอินดัสทรี จำกัด (มหาชน)”
ตำบลพระธาตุผาแดง อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก

	ลดปัญหาการอพยพของแรงงาน ● ทำให้รัฐมีรายได้จากค่าตอบแทนพิเศษแก่รัฐ เพื่อตอบแทนการอนุญาตประทานบัตรเป็นเงินประมาณ 2.02 ล้านบาท ● ทำให้รัฐมีรายได้จากการจัดเก็บค่าภาคหลวงแร่จำนวน ประมาณ 51.75 ล้านบาท ● ทำให้เศรษฐกิจของชุมชนรวมถึงอำเภอแม่สอดมีการขยายตัวและมีเงินหมุนเวียนมากขึ้น ● สร้างอาชีพภายในชุมชน เช่น ร้านขายสินค้า (ร้านโชห่วย) ร้านเสริมสวย และร้านอาหาร ซึ่งสามารถช่วยสร้างรายได้ให้กับประชาชนในชุมชนเพิ่มขึ้น ● ลดต้นทุนในการนำเข้าโลหะสังกะสีจากต่างประเทศของอุตสาหกรรมต่อเนื่องที่ใช้โลหะสังกะสีเป็นวัตถุดิบ เป็นเงินประมาณ 2,069.91 ล้านบาท ● เป็นการเปิดเหมืองซ้ำในพื้นที่ทำเหมืองเดิม ทำให้สามารถบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีประสิทธิภาพ
ข้อห่วงกังวล:	● การเปลี่ยนแปลงรูปแบบวิถีชีวิตเดิมตามการขยายตัวของสังคมเมือง ● เกิดความขัดแย้งระหว่างกลุ่มที่เห็นด้วยและไม่เห็นด้วยกับโครงการ ● เกิดการสูญเสียปริมาณพื้นที่คิดเป็นการสูญเสียต้นทุนด้านสิ่งแวดล้อม คิดเป็นมูลค่าเพิ่มขึ้นประมาณ 6.03 ล้านบาท ● ทำให้ประชาชนในพื้นที่ใกล้เคียงเกิดความวิตกกังวลเกี่ยวกับผลกระทบจากการทำเหมือง โดยเฉพาะปัญหาการปนเปื้อนแคดเมียม ● เกิดการสูญเสียปริมาตรพื้นที่จากการนำแร่ออกมาใช้ประโยชน์ คิดเป็นมูลค่าประมาณ 5.0 ล้านบาท ● การดำเนินโครงการอาจก่อให้เกิดฝุ่น เสียง แร่สั่นสะเทือน และการชะล้างตะกอนปนขึ้นเกิดขึ้น
กระบวนการรับฟังความคิดเห็นของประชาชน:	โครงการฯ ได้ดำเนินการการรับฟังความคิดเห็นของประชาชนในพื้นที่จำนวน 3 ครั้ง (ค.1, ค.2 และ ค.3) ในเดือนตุลาคม 2553 ถึง มีนาคม 2554 ตามลำดับ

สรุปย่อรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ
“โครงการเหมืองแร่สังกะสี ของบริษัท ฝางอินดัสทรี จำกัด (มหาชน)”
ตำบลพระธาตุผาแดง อำเภอแม่สวด จังหวัดตาก

1. ความเป็นมาของโครงการฯ

โครงการเหมืองแร่สังกะสี ของบริษัท ฝางอินดัสทรี จำกัด (มหาชน) ตั้งอยู่ที่ดอยผาแดง ตำบลพระธาตุผาแดง อำเภอแม่สวด จังหวัดตาก บริษัท ฝางอินดัสทรี จำกัด ได้จดทะเบียนจัดตั้งขึ้นเมื่อวันที่ 10 เมษายน 2524 โดยการถือหุ้นระหว่างภาครัฐและภาคเอกชนของไทยและเบลเยียม ในอัตราส่วนร้อยละ 70 เป็นของไทยฝ่าย และอีกร้อยละ 30 เป็นของฝ่ายเบลเยียม ในส่วนที่เป็นหุ้นของฝ่ายไทยนั้น เป็นหุ้นของฝ่ายรัฐบาลร้อยละ 33 และเป็นหุ้นของฝ่ายเอกชนไทยร้อยละ 37

เมื่อวันที่ 30 กันยายน 2527 โดยเริ่มทดลองเดินเครื่องจักรผลิตโลหะสังกะสีแห่งได้ตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2527 เป็นต้นมา โดยเดิมมีเป้าหมายการผลิตโลหะสังกะสีแห่งปีละ 60,000 เมตริกตัน มีเนื้อสังกะสีบริสุทธิ์ไม่ต่ำกว่า 99.995%Zn ซึ่งจะใช้แร่สังกะสีทุติยภูมิจากเหมืองฝางประมาณปีละ 250,000 เมตริกตัน ที่ 28% Zn และจากปี พ.ศ. 2529-2537 ได้เพิ่มการผลิตแร่สังกะสีที่เหมืองฝางเป็นเฉลี่ยปีละ 403,848 เมตริกตัน ที่ 20.03% Zn

ต่อมาในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2538 บริษัทฯ ได้เริ่มเข้าสู่กระบวนการผลิตแบบใหม่ จากเดิมที่ดำเนินการถลุงแร่สังกะสีทุติยภูมิเพียงอย่างเดียวโดยได้เปลี่ยนมาเป็นการถลุงแร่สังกะสีซัลไฟด์ ซึ่งนำเข้าจากต่างประเทศมาผลิตเป็นโลหะสังกะสีทั้งหมด โดยโครงการฯ ได้ก่อสร้างโรงงานแห่งใหม่ คือ โรงผลิตแคลไซด์ และโรงกำมะถัน ที่นิคมอุตสาหกรรมฝาง ตำบลมาบตาพุด อำเภอเมือง จังหวัดระยอง เพื่อแปรสภาพของแร่สังกะสีซัลไฟด์ที่นำเข้าจากต่างประเทศให้เป็นสังกะสีแคลไซด์ ก่อนส่งไปโรงถลุงสังกะสีที่จังหวัดตาก ที่ได้มีการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตบางขั้นตอนเพื่อให้สามารถผลิตโลหะสังกะสีจากแคลไซด์ได้

ปัจจุบันบริษัท ฝางอินดัสทรี จำกัด (มหาชน) มีพื้นที่ประทานบัตรทำเหมืองแร่สังกะสีที่ได้รับอนุญาตประทานบัตรจากกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ ทั้งหมดจำนวน 2 แปลงประทานบัตรเนื้อที่รวม 502-0-65 ไร่ มีที่ตั้งอยู่ในเขตตำบลพระธาตุผาแดง อำเภอแม่สวด จังหวัดตาก และบริษัทฯ ได้รับใบอนุญาตจัดตั้งสถานที่เพื่อเก็บขังน้ำขุ่นข้น หรือมูลดินทรายนอกเขตเหมืองแร่ จำนวน 4 แปลง เนื้อที่รวม 1,035-0-73 ไร่ และใบอนุญาตปลูกสร้างอาคารเกี่ยวกับการทำเหมืองแร่หรือจัดตั้งสถานที่เพื่อการแต่งแร่ นอกเขตเหมืองแร่ จำนวน 1 แปลง เนื้อที่ 540-2-60 ไร่

ในปี พ.ศ. 2553 บริษัทฯ ได้ประเมินว่าเมื่อสิ้นสุดการทำเหมืองในพื้นที่ประทานบัตรทั้ง 2 แปลง ปัจจุบัน ในปี พ.ศ. 2559 จะยังคงมีปริมาณแร่สำรองคงเหลือประมาณ 401,000 เมตริกตันแห้ง มีเนื้อโลหะสังกะสีในแร่เฉลี่ยร้อยละ 9.0 อยู่ในบริเวณขอบบ่อเหมืองด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือของประทานบัตรที่ 30779/15797 เนื่องจากข้อกำหนดเรื่องการออกแบบความลาดเอียงของหน้าเหมืองสุดท้าย (Overall Slope) ให้มีความปลอดภัยต่อการทำเหมือง แต่จะสามารถนำแร่ออกมาได้ก็ต่อเมื่อมีการขยาย

สรุปย่อรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ
“โครงการเหมืองแร่สังกะสี ของบริษัท ผาแดงอินดัสทรี จำกัด (มหาชน)”
ตำบลพระธาตุผาแดง อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก

ขอบบ่อเหมืองเพิ่มเติมออกไปในทิศทางดังกล่าว และออกแบบมุมลาดเอียงรวมของหน้าเหมืองให้มีความปลอดภัยแล้วเท่านั้น ด้วยเหตุผลดังกล่าว บริษัทฯ จึงได้ทำการยื่นคำขอประทานบัตรที่ 8/2553 หมายเลขหลักเขตเหมืองแร่ที่ 30801 เนื้อที่ 166-2-64 ไร่ ในวันที่ 1 เมษายน 2553 โดยเป็นการยื่นคำขอประทานบัตรทับพื้นที่บางส่วนของใบอนุญาตปลูกสร้างอาคารเกี่ยวกับการทำเหมืองหรือจัดตั้งสถานที่เพื่อการแต่งแร่นอกเขตเหมืองแร่ที่ 1/2526 และใบอนุญาตจัดตั้งสถานที่เพื่อการเก็บขังน้ำขุ่นข้นหรือมูลดินทรายนอกเขตเหมืองแร่ที่ 1/2538 เพื่อใช้ร่วมแผนผังโครงการทำเหมืองเดียวกับกับประทานบัตรที่ 30769/15525 ประทานบัตรที่ 30779/15797 และพื้นที่ใบอนุญาตต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำเหมืองแร่ของบริษัทฯ (ประกอบกับในเขตคำขอประทานบัตรที่ 8/2553 เอง ก็มีแร่สังกะสีประมาณ 36,000 เมตริกตันแห้ง มีโลหะสังกะสีในเนื้อแร่เฉลี่ยร้อยละ 7.0 อยู่ด้วย) แต่อย่างไรก็ตาม เนื่องจากโครงการเหมืองแร่สังกะสี จัดอยู่ในโครงการหรือกิจการที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อชุมชนอย่างรุนแรง ทั้งทางด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติ และสุขภาพ ตามระบุในท้ายประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เมื่อวันที่ 31 สิงหาคม 2553 ประกอบกับพื้นที่คำขอประทานบัตรเองก็มีที่ตั้งอยู่ในเขตพื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 บี ตามมติคณะรัฐมนตรี เรื่องการกำหนดชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ เมื่อวันที่ 21 กุมภาพันธ์ 2538 ดังนั้น บริษัท ผาแดงอินดัสทรี จำกัด (มหาชน) จึงได้มอบหมายให้บริษัท เอส.พี.เอส.คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด ซึ่งเป็นบริษัทที่ปรึกษาด้านสิ่งแวดล้อม ที่ขึ้นทะเบียนกับสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เป็นผู้ดำเนินการจัดการทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ ประกอบการขออนุญาตประทานบัตรในครั้งนี้ เพื่อให้เป็นไปตามเจตรมณ์ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2550 และระเบียบราชการที่เกี่ยวข้อง

สรุปย่อรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ
“โครงการเหมืองแร่สังกะสี ของบริษัท ผาแดงอินดัสทรี จำกัด (มหาชน)”
ตำบลพระธาตุผาแดง อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก

2. ที่ตั้งโครงการฯ

ที่ตั้งโครงการเหมืองแร่สังกะสี คำขอประทานบัตรที่ 8/2553 หมายเลขหลักเขตเหมืองแร่ที่ 30801 ของบริษัท ผาแดงอินดัสทรี จำกัด (มหาชน) ตั้งอยู่ที่หมู่ที่ 4 ตำบลพระธาตุผาแดง อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก แสดงดังรูปที่ 1

3. การเข้าข่ายโครงการ

กิจกรรมการดำเนินงานของโครงการเหมืองแร่สังกะสี ของบริษัท ผาแดงอินดัสทรี จำกัด (มหาชน) จำกัด เข้าข่ายอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อชุมชนอย่างรุนแรงฯ ตามรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2550 มาตรา 67 (วรรคสอง) ตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดประเภท ขนาดและวิธีปฏิบัติสำหรับโครงการหรือกิจการที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อชุมชนอย่างรุนแรง ทั้งทางด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติและสุขภาพ ตามประเภทโครงการหรือกิจการเหมืองแร่ตะกั่ว เหมืองแร่สังกะสี หรือเหมืองแร่โลหะอื่นที่ใช้ไซยาไนด์หรือปรอทหรือตะกั่วในเตรตในกระบวนการผลิต หรือเหมืองแร่โลหะอื่นที่มีอาร์เซโนไพไรต์ (arsenopyrite) เป็นส่วนประกอบ (associated mineral) ตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมฯ ดังนั้น การดำเนินโครงการฯ นี้ จึงเข้าข่ายอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อชุมชนอย่างรุนแรงฯ

สรุปย่อรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ
“โครงการเหมืองแร่สังกะสี ของบริษัท ผาแดงอินดัสทรี จำกัด (มหาชน)”
ตำบลพระธาตุผาแดง อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก

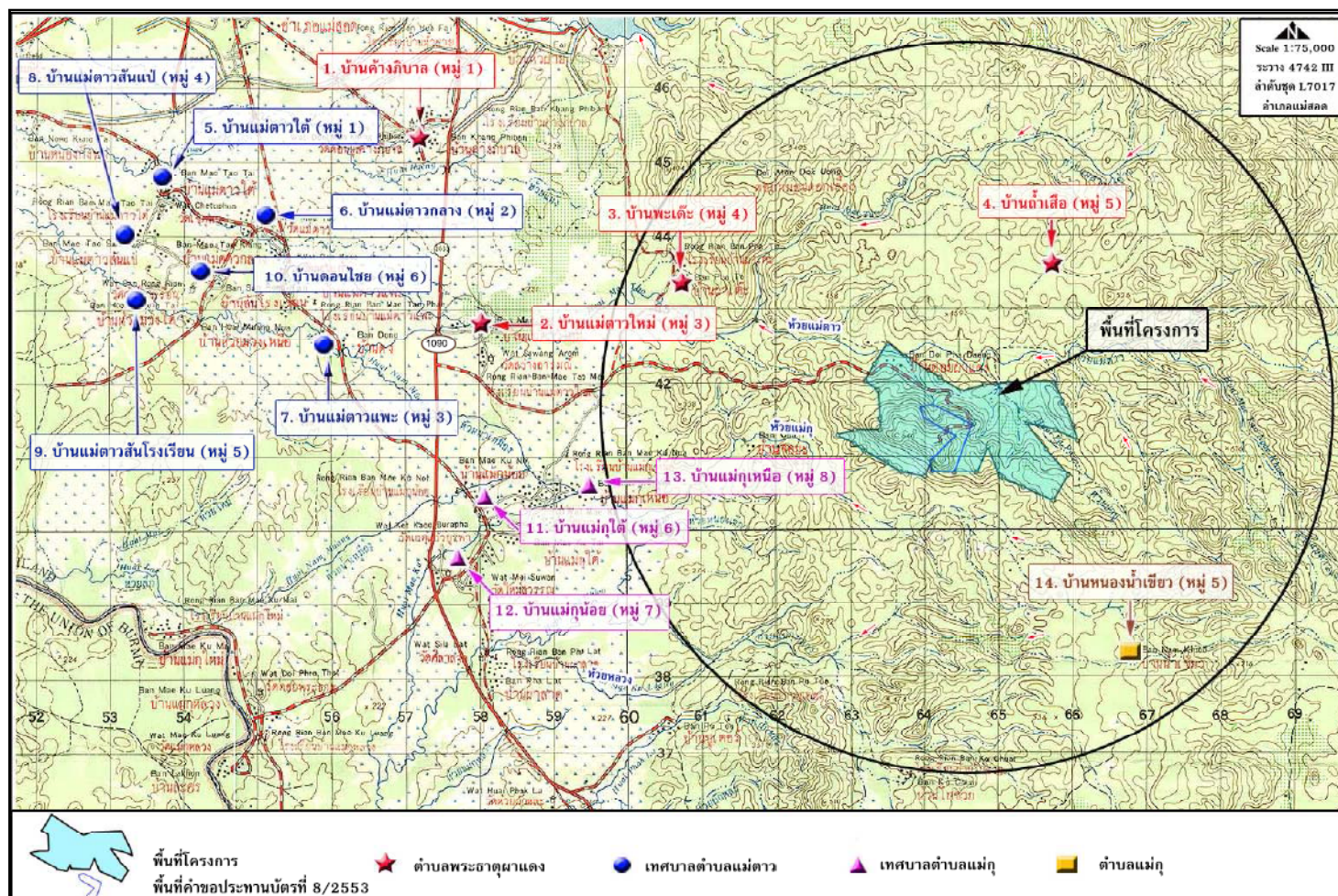
4. ชุมชนในเขตพื้นที่ศึกษา

โครงการได้กำหนดพื้นที่ศึกษาครอบคลุมพื้นที่ชุมชนโดยรอบโครงการในรัศมี 5 กิโลเมตร และพื้นที่แนวลำห้วยแม่กุ และแม่ตาว ที่อาจได้รับผลกระทบ รวม 14 ชุมชน แสดงดังตารางที่ 1 และรูปที่ 1

ตารางที่ 1 ประชาชนผู้อาศัยอยู่บริเวณใกล้เคียงพื้นที่โครงการ

จังหวัด	อำเภอ	องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น	พื้นที่ศึกษาในรัศมี 5 กิโลเมตร
ตาก	แม่ตาว	ตำบลพระธาตุผาแดง	1) ม.1 บ้านค้ำกิบาล
			2) ม.3 บ้านแม่ตาวใหม่
			3) ม.4 บ้านพะเต๊ะ
			4) ม.5 บ้านถ้ำเสือ
		เทศบาลตำบลแม่ตาว	5) ม.1 บ้านแม่ตาวใต้
			6) ม.2 บ้านแม่ตาวกลาง
			7) ม.3 บ้านแม่ตาวพะ
			8) ม.4 บ้านแม่ตาวสันแป
			9) ม.5 บ้านแม่ตาวสันโรงเรียน
			10) ม.6 บ้านดอนไชย
		เทศบาลตำบลแม่กุ	11) ม.6 บ้านแม่กุใต้
			12) ม.7 บ้านแม่กุน้อย
			13) ม.8 บ้านแม่กุเหนือ
		ตำบลแม่กุ	14) ม.5 บ้านหนองน้ำเขียว

สรุปย่อรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ
 “โครงการเหมืองแร่สังกะสี ของบริษัท ฝางอินดัสทรี จำกัด (มหาชน)”
 ตำบลพระธาตุผาแดง อำเภอแม่สวด จังหวัดตาก



รูปที่ 1 พื้นที่ตั้งโครงการฯ และชุมชนที่อาศัยโดยรอบโครงการฯ (ดัดแปลงจากรายงาน EHIA โครงการฯ หน้า 8-4)

สรุปย่อรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ
“โครงการเหมืองแร่สังกะสี ของบริษัท ฝางแดงอินดัสทรี จำกัด (มหาชน)”
ตำบลพระธาตุผาแดง อำเภอแม่สวด จังหวัดตาก

5. ลักษณะธรณีวิทยาโดยทั่วไป

จากแผนที่ธรณีวิทยา มาตราส่วน 1:50,000 โดยกรมทรัพยากรธรณี (พ.ศ. 2528) พบว่าพื้นที่คำขอประทานบัตรที่ 8/2553 และพื้นที่โครงการร่วมแผนผังการทำเหมือง อยู่ในหน่วยหินตึกตะกอนยุคจูแรสสิกตอนล่าง (Lower Jurassic) ในหน่วยหินดอยโหด (Doi Yot Formation) ประกอบด้วยหินดินดาน (Shale) ซึ่งมีลักษณะเนื้อปนปูน สีเทา ชั้นหินค่อนข้างหนา บางบริเวณพบซากดึกดำบรรพ์ (Fossils) ของแอมโมไนต์ (Ammonite) อยู่ด้วย หินปูน (Limestone) ซึ่งมีลักษณะเนื้อปนดิน (Argillaceous) สีเทาถึงดำ มีชั้นค่อนข้างหนา หินทราย (Sandstone) และหินทรายแป้ง (Siltstone)

ทิศทางการวางตัวของหินแนวหลักอยู่ในแนว NNW-SSE เอียงเทไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ มีหน่วยหินตะกอนยุคไทรแอสซิกตอนบน (Upper Triassic) รองรับอยู่ข้างใต้ อยู่ห่างจากหมู่เหมืองผาแดง ประมาณ 3 กิโลเมตร ทางทิศตะวันออก ซึ่งประกอบด้วยหินกรวดมน (Conglomerate) ประกอบด้วย กรวด (Pebble) ของหินปูน หินดินดาน เชิร์ต (Chert) และควอร์ตไซต์ (Quartzite) มีตัวเชื่อมประสานเป็นทรายแป้งสีแดง มีชั้นหนาถึงหนามาก หินทรายสีแดง มีเนื้อละเอียดถึงหยาบมาก มีการคัดขนาดไม่ดี (Poor Sorted) และหินทรายแป้ง

ห่างออกไปทางทิศตะวันตก ประมาณ 3 กิโลเมตร เป็นขอบแอ่งยุคเทอร์เชียรี (Tertiary) คาดว่าเกิดจากรอยเลื่อนในแนว N-S ซึ่งประกอบด้วยหินดินดาน และหินน้ำมัน (Oil Shale) เป็นส่วนใหญ่ มีแนวรอยเลื่อนขนาดแหล่งแร่ผาแดง วางตัวในแนว NW-SE และหมู่เหมืองแร่สังกะสีทั้งหมดในบริเวณใกล้เคียงก็วางตัวเรียงกันในแนวประมาณ NW-SE

6. การกั้นกรองโครงการเบื้องต้น

พื้นที่คำขอประทานบัตรที่ 8/2553 พื้นที่ประทานบัตรที่ 30779/15797 ประทานบัตรที่ 30769/15525 และพื้นที่ใบอนุญาตต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำเหมืองแร่ของบริษัทฯ มีที่ตั้งอยู่ในเขตท้องที่ หมู่ที่ 4 ตำบลพระธาตุผาแดง อำเภอแม่สวด จังหวัดตาก โดยพื้นที่ทั้งหมดของโครงการมีเนื้อที่ประมาณ 2,077 ไร่ 3 งาน 89 ตารางวา ซึ่งพื้นที่ทั้งหมดตั้งอยู่ในเขตป่าสงวนแห่งชาติป่าแม่สวด ประเภทเศรษฐกิจ (Zone E) และตั้งอยู่ในเขตลุ่มน้ำชายแดนส่วนอื่นๆ (ลุ่มน้ำสาละวิน) พื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 เอ, 1 บี, 2 และ 3 ตามมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 21 กุมภาพันธ์ 2538

สรุปย่อรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ
“โครงการเหมืองแร่สังกะสี ของบริษัท ฝาแดงอินดัสทรี จำกัด (มหาชน)”
ตำบลพระธาตุผาแดง อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก

7. ลักษณะภูมิประเทศโดยทั่วไป

สภาพภูมิประเทศโดยทั่วไปของโครงการเป็นที่ลาดเขาของภูเขา ยอดโดด เป็นส่วนหนึ่งของดอยผาแดง ซึ่งวางตัวในแนว NW-SE อยู่สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางประมาณ 400-650 เมตร มีความลาดเอียงประมาณ 3-18 องศา ด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้ลักษณะเป็นหน้าผาสูง สภาพในปัจจุบันของพื้นที่มีลักษณะเป็นหน้าเหมืองชั้นบันไดและแอ่งขุมเหมือง ส่วนสภาพโดยทั่วไปบริเวณโดยรอบพื้นที่โครงการที่สำคัญ ได้แก่ ห้วยแม่ตาว ไหลผ่านพื้นที่โครงการทางด้านทิศเหนือ และห้วยแม่กุ ซึ่งอยู่ห่างออกไปจากโครงการทางด้านทิศใต้ประมาณ 1 กิโลเมตร ชุมชนที่ปรากฏใกล้เคียง ได้แก่ บ้านถ้ำเสือ ห่างจากพื้นที่โครงการทางด้านทิศเหนือประมาณ 3 กิโลเมตร บ้านหนองน้ำเขียว ห่างจากพื้นที่โครงการด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้ประมาณ 3 กิโลเมตร บ้านแม่กุเหนือ ห่างจากพื้นที่โครงการทางด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้ประมาณ 4 กิโลเมตร และบ้านแม่ตาวใหม่ ห่างจากพื้นที่โครงการทางด้านทิศตะวันตกประมาณ 5 กิโลเมตร

นอกจากนั้น จากการตรวจสอบทะเบียนแหล่งธรรมชาติอันควรอนุรักษ์ ทะเบียนแหล่งโบราณคดีและทะเบียนแหล่งโบราณสถาน ไม่พบว่าพื้นที่โครงการเป็นแหล่งที่มีความสำคัญดังกล่าว

8. ลักษณะธรณีวิทยาแหล่งแร่

แหล่งแร่สังกะสีผาแดง พบว่า สอดคล้องอยู่บนดอยผาแดง ซึ่งเป็นลักษณะยอดดอยเด่นยอดสูงสุด อยู่สูงกว่าระดับน้ำทะเลปานกลาง 650 เมตร ด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้ชันด้วยแนวรอยเลื่อนผาแดงซึ่งแสดงลักษณะเป็นหน้าผา (Padaeng Fault Scarp) แหล่งแร่สะสมตัวระหว่างยอดสองยอดของดอยผาแดง การสะสมตัวของสินแร่สังกะสีพบว่าอยู่ที่ระดับ 620 เมตร และลึกลงไปถึง 400 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง

9. การทำเหมือง (Mine Operation)

9.1 แผนการทำเหมือง

เป็นการทำเหมืองต่อจากประทานบัตรที่ 30779/15797 และประทานบัตรที่ 30769/15525 ซึ่งใน (ที่มีแผนการทำเหมืองโดยทำการผลิตแร่ 384,000 เมตริกตัน/ปี และปริมาณดิน 2,500,000 เมตริกตันขึ้น/ปี จากผลการคำนวณ พบว่า มีปริมาณสำรองแร่ประมาณ 1,956,000 เมตริกตันแห้ง หรือ 2,301,176 เมตริกตันขึ้น โดยได้ทำการออกแบบขอบเขตสุดท้ายของบ่อเหมืองและได้วางแผนดำเนินการทำเหมืองตั้งแต่นั้น ปี พ.ศ.

สรุปย่อรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ
“โครงการเหมืองแร่สังกะสี ของบริษัท ผาแดงอินดัสทรี จำกัด (มหาชน)”
ตำบลพระธาตุผาแดง อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก

2554 – 2559 เป็นระยะเวลาทั้งสิ้น 6 ปี) ซึ่งในคำขอประทานบัตรที่ 8/2553 มีแผนการทำเหมืองแร่ 384,000, 000 เมตริกตัน/ปี และปริมาณดิน 2,500,000 – 3,944,062 เมตริกตัน/ปี

จากผลการคำนวณปริมาณสำรองแร่พบว่า มีปริมาณสำรองแร่ ประมาณ 434,700 เมตริกตันแห้ง หรือ 514,118 เมตริกตันชื้น โดยได้ทำการออกแบบขอบเขตสุดท้ายของบ่อเหมืองและได้วางแผนดำเนินการทำเหมือง เป็นระยะเวลา 2 ปี รวมทั้งประทานบัตรที่ 30779/15797 และประทานบัตรที่ 30769/15525 ทั้งสิ้นเป็นระยะเวลา 8 ปี

9.2. ลำดับและระยะเวลาในการทำเหมือง

ลำดับและระยะเวลาในการทำเหมือง มีรายละเอียดแผนการผลิตดังนี้

ปี พ.ศ. 2554- 2559 เป็นการดำเนินการทำเหมืองแร่ต่อจากปี พ.ศ. 2553 ในการเปิดหน้าดินและผลิตแร่ โดยจะขยายขอบเขตบ่อเหมืองจากทิศตะวันออกไปทางทิศตะวันตกต่อเนื่องจากการทำเหมืองจากประทานบัตรที่ 30769/15525 และประทานบัตรที่ 30779/15797 จนเต็มพื้นที่ทำเหมืองได้ทั้งหมด

ปี พ.ศ. 2560 ทำการเปิดหน้าดินและผลิตแร่ โดยขยายขอบเขตบ่อเหมืองจากทิศตะวันออกไปทางทิศตะวันตกต่อเนื่องจากการทำเหมืองจากประทานบัตรที่ 30779/15797 โดยมีการระเบิดและขุดขนหน้าดินทั้งหมดนำกลับไปถมในประทานบัตรที่ 30779/15797 และจะได้แร่ซึ่งแทรกสลั้อยู่กับหน้าดิน นอกจากนี้ยังมีการนำดินทิ้งบางส่วนไปถมปรับระดับคลองผันน้ำรอบบ่อเก็บกักกากหางแร่

ปี พ.ศ. 2561 ทำการเปิดหน้าดินและผลิตแร่ โดยขยายขอบเขตบ่อเหมืองจากทิศตะวันออกไปทางทิศตะวันตกต่อเนื่องจากปีที่ 1 โดยมีการระเบิดและขุดขนหน้าดิน และนำไปถมกลับในประทานบัตรที่ 30779/15797 และประทานบัตรที่ 30769/15525 จะได้แร่ซึ่งแทรกสลั้อยู่กับหน้าดิน

9.3 การใช้และเก็บวัตุระเบิด

1) การออกแบบการเจาะระเบิด

ตามลักษณะโครงสร้างทางธรณีวิทยาที่ผันแปรแตกต่างกันไปในบ่อเหมือง โชนที่เป็นหินแข็งมีความจำเป็นต้องระเบิดออก ทางบริษัทฯ กำหนดให้ใช้แบบมาตรฐานเพื่อควบคุมงานเจาะ-ระเบิดเป็นไปตามค่าต่างๆ

2) ชนิดและปริมาณของวัตุระเบิดที่ใช้

- ใช้ระเบิด แอมโมเนียไนเตรทผสมน้ำเชื้อเพลิง (ANFO) ปริมาณ 15 ก.ก./รู บรรจุเป็น column Charge และผสมน้ำมันดีเซลในสัดส่วน AN/FO 94:6
- ใช้ดินระเบิด, ไดนาไมต์, เพาเวอร์เจลหรืออิมัลชัน ขนาด 0.1875 ก.ก./1 แท่ง/รู บรรจุ เป็น primer หรือใช้ในสัดส่วนประมาณ 1-6% ของ ANFO

สรุปย่อรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ
“โครงการเหมืองแร่สังกะสี ของบริษัท ฝาแดงอินดัสทรี จำกัด (มหาชน)”
ตำบลพระธาตุผาแดง อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก

- ใช้แก๊ปจุกระเบิด แก๊ปไฟฟ้าใช้ 1 ดอก/รู
- ชนิดและปริมาณของวัตถุระเบิดที่ใช้สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสมสภาพพื้นที่และชนิดโครงสร้างของหินรวมทั้งเปลี่ยนแปลงได้ตามเทคโนโลยีการระเบิดเพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงสุดและเกิดความปลอดภัยมากขึ้น

3) การจุกระเบิด

ระบบจุกระเบิดจะใช้แก๊ปไฟฟ้า แบบมีจังหวะถ่วงเวลา โดยการออกแบบจังหวะถ่วงในแต่ละแถวจะเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพหน้างานระเบิดและผลการตรวจวัดค่าความสั่นสะเทือนตามรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม ซึ่งปัจจุบันเรื่องการสั่นสะเทือนนี้ไม่มีผลกระทบและข้อร้องเรียน อันเนื่องจากเหมืองอยู่ไกลจากแหล่งชุมชน

การระเบิดจะควบคุมตามเวลาที่กำหนดไว้ วันละ 1 ครั้ง คือ 11.45 น. และ 16.45 น. โดยจะมีป้าย สัญญาณเตือนการปิดกั้นเส้นทางผ่าน จัดคนเฝ้าระวังที่จุดปิดกั้นและประกาศเสียงตามสายไม่ให้ผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าไปในเขตพื้นที่ปฏิบัติการหรือพื้นที่ใกล้เคียง

4) การเก็บวัตถุระเบิด

เก็บไว้ในอาคาร 3 อาคาร โดยแยกเก็บดินระเบิด 1 อาคาร แยกเก็บแก๊ปไฟฟ้า 1 อาคาร และแยกเก็บปุ๋ยแอมโมเนียไนเตรท 1 อาคาร ตลอดระยะเวลาการทำเหมืองจะปฏิบัติตามเงื่อนไขการใช้และการเก็บวัตถุระเบิด ตามกฎกระทรวง ฉบับที่ 9 (พ.ศ. 2513) ออกตามความในพระราชบัญญัติแร่ พ.ศ. 2510 หมวด 6 โดยเคร่งครัดทุกประการ

สำหรับอาคารเก็บวัตถุระเบิดทั้ง 3 อาคาร อาคารเก็บดินระเบิด อาคารเก็บแก๊ป และอาคารเก็บปุ๋ยแอมโมเนียได้ผ่านการตรวจสอบของเจ้าหน้าที่จากกระทรวงมหาดไทย และกระทรวงกลาโหมในช่วงที่มีการทำเหมืองตลอดมา

9.4 การจัดการเปลือกดินและมูลดินทราย

1) การเก็บเปลือกดินและมูลทราย

ปริมาณเปลือกดินและมูลดินทราย (Waste) ที่เกิดจากการทำเหมืองบางส่วนจะนำไปเสริมคันขอบบ่อเก็บหางแร่ และส่วนใหญ่จะนำไปทิ้งถมกลับในบ่อเหมืองส่วนที่มีการทำเหมืองแล้วเสร็จของประทานบัตรที่ 30779/15797 และ ประทานบัตรที่ 30769/15525 โดยการเก็บกองจะออกแบบกองไว้เป็นขั้นระดับ มีความสูงของแต่ละชั้น (Bench High) 15 เมตร โดยทิ้งความกว้างหน้าขั้นระดับ (Berm Width) 8 เมตร ซึ่งลักษณะการกองของดินและหินทิ้งจะมีมุมกอง (Angle of Repose) เฉลี่ย 35 องศา ทำให้มุมกองรวมไม่เกิน 27 องศา เปลือกดิน (Waste) ที่เป็นหินแข็ง ซึ่งมีแคลเซียมต่ำจะปิดทับอยู่ด้านบนนอกเพื่อ ลดการชะล้าง

สรุปย่อรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ
“โครงการเหมืองแร่สังกะสี ของบริษัท ผาแดงอินดัสทรี จำกัด (มหาชน)”
ตำบลพระธาตุผาแดง อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก

จากน้ำฝนโดยส่วนในของชั้นระดับ (Toe) จะทำร่องชักน้ำ เพื่อควบคุมการไหลของน้ำฝนที่ชะล้างไปยังบ่อกักเก็บตะกอน และป้องกันการกัดเซาะหน้าชั้นระดับที่อาจทำให้เกิดการพังทลาย โดยลานทิ้งดินถม กลับในบ่อเหมืองจะมีการปูหน้าดินเพื่อการฟื้นฟู โดยซื้อหน้าดินที่ไม่มีการปนเปื้อนของสารแคดเมียมมาจาก นอกพื้นที่โครงการทำเหมืองมาปูทับอีกชั้นโดยมีความหนาประมาณ 30 เซนติเมตร เพื่อให้สามารถดำเนินการ ปลุกพืชคลุมดินและไม่ย่นตันตามแผนการฟื้นฟูสภาพพื้นที่ได้

การเก็บกองมูลดินทรายจะทำควบคู่ไปกับการฟื้นฟูสภาพแวดล้อม โดยการปลูกไม้ยืนต้นพืชคลุมดิน และหญ้าแฝกสำหรับป้องกันการกัดเซาะลานทิ้งดิน ในส่วนของลานทิ้งดินนั้นสามารถทำได้ทีละชั้น ดังนั้นชั้นล่างจะเสร็จก่อนชั้นบนโดยลำดับจึงสามารถปฏิบัติการฟื้นฟูตามลำดับชั้นที่เสร็จแล้วได้โดยไม่ต้องรอให้สิ้นสุดการทิ้งดินทั้งหมดก่อน

มาตรการป้องกันผลกระทบของโครงการ ได้แก่ การลดการถูกชะล้างพังทลายเศษดินและหินไปกับน้ำในช่วงฤดูฝน โดยการออกแบบการทำเหมืองและการเก็บกองมูลดินทรายตามหลักวิศวกรรม เพื่อชะลอการไหลของน้ำฝนบริเวณพื้นผิวตามหลักการอนุรักษ์ดินและน้ำ และที่สำคัญจะต้องทำการฟื้นฟูสภาพพื้นที่โดยการปลูกพืชคลุมดินให้ทำหน้าที่ยึดหน้าดินหรือเปลือกดินให้มีประสิทธิภาพ ตามแผนการฟื้นฟูสภาพพื้นที่ของโครงการอีกทางหนึ่งด้วย

2) มาตรการในการอนุรักษ์ดินและน้ำบริเวณลานทิ้งดิน

การเก็บกองเศษดิน ที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมของโครงการ ได้จัดเตรียมที่เก็บกองไว้ในบ่อเหมืองที่ผ่านการทำเหมืองแล้วเสร็จทั้งหมด ซึ่งลักษณะการเก็บกองได้ทำการเก็บกองเป็นชั้นๆ โดยแต่ละชั้นมีความสูงประมาณ 15 เมตร ความกว้างของหน้าชั้นระดับ (Berm Width) ประมาณ 8 เมตร ซึ่งลักษณะการกองมูลดินทรายจะมีมุม (Angle of Repose) เฉลี่ย 35 องศา ทำให้ความลาดชันของกองมูลดินทรายรวมไม่เกิน 27 องศา โดยส่วนในของชั้นระดับ Toe จะทำร่องระบายน้ำที่มีขนาดความกว้างของท้องร่องประมาณ 1 เมตร และลึกประมาณ 1 เมตรความชันด้านข้าง 1:1.5 เพื่อควบคุมน้ำให้ไหลลงบ่อกักเก็บตะกอน ทั้งนี้ในส่วนของผนังกองเปลือกดินได้คัดเลือกดินที่มีการปนเปื้อนของโลหะหนักระดับต่ำ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นหินแข็งมาปิดทับเพื่อลดโอกาสการชะล้างดินปนเปื้อนโลหะหนักลงสู่พื้นที่ตอนล่าง นอกจากนั้นบริเวณที่เก็บกองมูลดินทรายที่ได้ผ่านการเก็บกองไปแล้วของแต่ละชั้น ทางโครงการได้ทำการปลูกพืชคลุมดิน จำพวกหญ้าแฝก หญ้ารูซี่ และพืชตระกูลถั่ว เพื่อช่วยในการป้องกันการชะล้างการพังทลายของดิน ซึ่งปัจจุบันได้ดำเนินการอยู่แล้ว

9.5 การจัดการระบบระบายน้ำภายในเหมือง

1) การใช้น้ำ

- การใช้น้ำทั่วไป

แหล่งน้ำใช้ของโครงการมาจากบ่อน้ำซับและน้ำจากบ่อกักเก็บตะกอนน้ำฝนโดยใช้สำหรับอาคารบ้านพัก สำนักงาน การรดน้ำต้นไม้ การลาดถนนเพื่อลดปริมาณฝุ่นจากการใช้ถนนบ่อเหมืองและทั่วไป

- การใช้น้ำในกระบวนการลอยแร่ของโรงลอยแร่

ปริมาณการใช้น้ำของกระบวนการลอยแร่ทั้งหมดมีอัตราประมาณ 380 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง โดยใช้น้ำจากระบบหมุนเวียนซึ่งจะอธิบายรายละเอียดต่อไป

2) การเก็บกักและระบายน้ำจากการไหลหลากบนผิวดิน (Run-Off) ในช่วงฤดูฝน

การเก็บกักและการระบายน้ำจากการไหลหลากผิวดินในช่วงฤดูฝน ทางโครงการจะทำการระบายน้ำที่เกิดขึ้นจากการทำเหมืองและพื้นที่ที่เกี่ยวข้อง ให้ไหลลงสู่บ่อกักเก็บตะกอนในแต่ละบริเวณที่ได้จัดเตรียมไว้ โดยสามารถแบ่งการจัดระบบระบายหลักๆ ดังนี้

- ระบบการรองรับน้ำพื้นที่ A ใช้น้ำที่ขึ้นที่เกิดขึ้นจากพื้นที่บ่อเหมืองและลานทิ้งดินถมกลับ มีพื้นที่รับน้ำประมาณ 360 ไร่ น้ำขึ้นจะถูกควบคุมให้ไหลลงสู่บ่อกักเก็บตะกอน A1 ขนาดความจุประมาณ 110,000 ลูกบาศก์เมตร เพื่อให้เกิดการตกตะกอนและได้น้ำใสขึ้นก่อนที่จะระบายน้ำลงสู่บ่อ A2 A3 และ A4 ที่มีขนาดความจุประมาณ 23,000 4,000 และ 6,000 ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ โดยที่ท้ายบ่อ A4 มีอาคารกรองตะกอน น้ำที่ใสแล้ว จะระบายลงสู่ห้วยแม่ดาวต่อไป
- ระบบการรองรับน้ำพื้นที่ B ใช้น้ำที่ขึ้นจากลานทิ้งดินที่ 1 และ ลานทิ้งดินที่ 3 (ที่ดำเนินการทิ้งดินเรียบร้อยแล้ว) ด้านทิศตะวันตก พื้นที่โรงบดย่อยแร่ กองสต็อกแร่ พื้นที่โรงลอยแร่ (ไม่เกี่ยวกับกระบวนการลอยแร่) และพื้นที่บ่อเหมืองบางส่วนทางด้านทิศตะวันออก (ไม่มีสายแร่ เป็นส่วนที่เปิดมูลดินทราย) พื้นที่รับน้ำประมาณ 712 ไร่ น้ำขึ้นจะถูกควบคุมให้ไหลลงสู่บ่อกักเก็บตะกอน B1 ขนาดความจุประมาณ 195,000 ลูกบาศก์เมตร เพื่อให้เกิดการตกตะกอนและได้น้ำใสขึ้น ก่อนที่จะระบายน้ำลงสู่บ่อ B2 และ B3 ที่มีขนาดความจุประมาณ 33,000 และ 51,000 ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ โดยที่ท้ายบ่อ B3 มีอาคารกรองตะกอน น้ำที่ใสที่ได้มาตรฐานแล้ว จะระบายลงสู่ห้วยแม่ดาวต่อไป
- ระบบการรองรับน้ำพื้นที่ C ใช้น้ำที่ขึ้นจากพื้นที่ลานทิ้งดินที่ 3 ด้านทิศตะวันออกพื้นที่รับน้ำประมาณ 76 ไร่ น้ำขึ้นจะถูกควบคุมให้ไหลลงสู่บ่อกักเก็บตะกอน C1 ที่มีขนาดความจุประมาณ 65,000 ลูกบาศก์เมตร โดยที่ท้ายบ่อ C1 มีอาคารกรองตะกอน น้ำที่ใสที่ได้

สรุปย่อรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ
“โครงการเหมืองแร่สังกะสี ของบริษัท ผาแดงอินดัสทรี จำกัด (มหาชน)”
ตำบลพระธาตุผาแดง อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก

มาตรฐานแล้วจะระบายลงสู่ห้วยแม่ดาวต่อไป เพื่อความมั่นใจทางโครงการยังได้ทำระบายน้ำจากบ่อกักเก็บตะกอน C1 ไปยังบ่อกักเก็บตะกอน B1 อีกด้วย

- ระบบการรองรับน้ำพื้นที่บ่อกักเก็บหางแร่ (TSF) รับน้ำฝนที่เกิดขึ้นในบริเวณบ่อกักเก็บหางแร่และพื้นที่รอบนอกทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ มีพื้นที่รับน้ำประมาณ 155 ไร่ และรับน้ำจากกระบวนการลอยแร่ทั้งหมด น้ำฝนจะผสมน้ำจากกระบวนการลอยแร่ และเข้าสู่ระบบหมุนเวียนของกระบวนการลอยแร่ต่อไป ซึ่งเป็นระบบปิด (Close System) โดยไม่มีการระบายออกสู่ภายนอกแต่อย่างใด

นอกจากนี้ บริษัทฯ ยังได้จัดสร้างบ่อกักเก็บตะกอนเพิ่มเติมอีก 2 ระบบ คือ ระบบการรองรับน้ำพื้นที่รับน้ำ D ซึ่งเป็นการรับน้ำฝนจากพื้นที่บริเวณสำนักงาน และพื้นที่รับน้ำ E ซึ่งรองรับน้ำฝน จากพื้นที่รอบนอกบ่อกักเก็บหางแร่ที่สูงกว่าพื้นที่โครงการ โดยมีแนวถนนและคูระบายน้ำทำหน้าที่เบี่ยงเบนไม่ให้ไหลลงสู่บ่อกักเก็บหางแร่และทำการระบายออกสู่ห้วยแม่ดาวโดยตรง เพราะพื้นที่ระบบทั้งสองไม่ใช่พื้นที่ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการทำเหมืองของบริษัทฯ เลย

3) การบำรุงรักษาบ่อกักเก็บตะกอน

บริษัทฯ จะดำเนินการขุดลอกตะกอนจากบ่อกักเก็บตะกอนในช่วงฤดูแล้งเป็นระยะๆ เพื่อให้บ่อมีความจุตามที่โครงการได้เสนอไว้ ทั้งนี้จะได้รักษาประสิทธิภาพของบ่อสำหรับฤดูฝนต่อไป และมีการวิเคราะห์ตัวอย่างตะกอนเพื่อหาธาตุ สังกะสี (Zn) ตะกั่ว (Pb) และแคดเมียม (Cd) หากพบว่า Zn มากกว่า 3% หรือ 30,000 ppm จะนำตะกอนนั้นกลับเข้าสู่กระบวนการลอยแร่เพื่อก่อให้เกิดความคุ้มค่าในการใช้ทรัพยากรแร่มากที่สุด

4) แผนการป้องกันการพังทลายของบ่อกักเก็บตะกอน

นอกจากช่องทางระบายน้ำของบ่อกักเก็บตะกอนตามปกติแล้วเพื่อป้องกันน้ำล้นขอบบ่ออันจะทำให้บ่อกักเก็บตะกอนพังทลายได้ จึงได้ออกแบบให้มีร่องระบายน้ำฉุกเฉิน (Spill way) ที่ปูลาดด้วยหินขนาดใหญ่ไว้ด้วยตามความเหมาะสมหรือออกแบบเป็นท่อคอนกรีตขนาดใหญ่ ซึ่งจะสามารถระบายน้ำได้ในปริมาณมาก และจะทำการตรวจสอบอยู่ตลอดเวลาหากมีร่องรอยการกัดเซาะหรือรอยร้าวจะทำการซ่อมแซมทันที

5) แผนการป้องกันกรณีที่อาจไม่สามารถควบคุมคุณภาพน้ำฝนที่ระบายออกให้อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด

บริษัทฯ ได้จัดทำระบบเพื่อรองรับกรณีฝนตกหนักผิดปกติ โดยได้จัดสร้างบ่อฉุกเฉินที่มีความจุ 24,000 ลูกบาศก์เมตรสำหรับบ่อระบบบ่อ A ส่วนระบบบ่อ B ใช้บ่อกักเก็บหางแร่เป็นบ่อฉุกเฉินเนื่องจากมีความจุของบ่อมากเพียงพอที่จะรับเหตุฉุกเฉินในแต่ละครั้ง และมีระบบสูบล้างทั้งในระบบบ่อ A และบ่อ B เพื่อเพิ่มเวลาในการตกตะกอนให้นานขึ้น นอกจากนั้นยังได้จัดทำแผนปฏิบัติการฉุกเฉินเพื่อรองรับกรณีที่อาจไม่สามารถควบคุมคุณภาพน้ำฝนที่ระบายออกให้อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด และฝึกซ้อมการปฏิบัติตามแผนทุกปี

9.6 การจัดการระบบระบายน้ำภายในเหมือง

1) การแต่งแร่

ก. กรรมวิธีการย่อยแร่

โรงย่อยแร่จะทำหน้าที่ย่อยแร่ให้มีขนาดเล็กกว่า 4 นิ้ว โดยการผสมแร่ ซึ่งถูกส่งมาจากหลายๆ จุด บนบ่อเหมืองให้มีคุณภาพสม่ำเสมอ ตามแผนการผลิต ในการผสมแร่ใช้วิธีคำนวณอัตราส่วนของแร่ที่มีเปอร์เซ็นต์โลหะสังกะสีและแมกนีเซียมต่างกันจากบ่อเหมืองหลายๆ จุด เพื่อป้อนเข้าสู่โรงย่อยแร่ แร่ที่ผ่านการย่อยแล้ว จะถูกลำเลียงส่งไปลงยังกองเดียวกัน ทำให้แร่ผสมผสานเป็นเนื้อเดียวกัน ขั้นตอนการบดและย่อยแร่มีดังนี้

- 1) แร่จากบ่อเหมืองขนาดไม่เกิน 30×40 นิ้ว จะถูกส่งมาจากบ่อเหมืองด้วยรถบรรทุกและป้อนลงยังรับแร่ (Ore Bin)
- 2) เครื่องป้อนแร่ (Plate Feeder) จะป้อนแร่จากถัง (Ore Bin) ลงสู่ตะแกรงสั่น (Vibrating Grizzly)
- 3) แร่ที่ลอดผ่านตะแกรงสั่น (Vibrating Grizzly) จะไหลลงสู่สายพานลำเลียง (Belt Conveyor)
- 4) ส่วนแร่ที่มีขนาดโตกว่า 4 นิ้ว จะค้างตะแกรง และไหลสู่เครื่องย่อย (Jaw Crusher) เพื่อทำการย่อยให้มีขนาดเล็กกว่า 4 นิ้ว
- 5) แร่ที่ผ่านเครื่องย่อยจะไหลลงสู่สายพานลำเลียง (Belt Conveyor) รวมกับแร่ที่ลอดผ่านตะแกรงสั่น (Vibrating Grizzly)
- 6) ทำการเก็บตัวอย่างแร่จากสายพานลำเลียง (Belt Conveyor) 1 ครั้ง ต่อแร่ 1 เทียวยรถบรรทุก จาก สายพานลำเลียง (Belt Conveyor) รวมตัวอย่างแร่ทุก 4 ชั่วโมง เพื่อนำส่งวิเคราะห์หาโลหะสังกะสี แมกนีเซียม และความชื้นในแร่
- 7) สายพานลำเลียง (Belt Conveyor) จะส่งแร่ทั้งหมดไปลงรวมแยกกองไว้ เป็น 2 กองเพื่อสะดวกต่อการตักแร่สำหรับขนส่งในการผลิต และกรณีต้องผสมแร่ในแต่ละกองเพื่อให้มีคุณภาพสม่ำเสมอ สำหรับแร่เกรดสูง จะเก็บกองเพื่อรอการขนส่งไปยังโรงถลุงของบริษัทต่อไป ส่วนแร่เกรดต่ำจะเก็บกองไว้ป้อนโรงลอยแร่เพื่อปรับปรุงคุณภาพแร่โดยวิธีการลอยแร่ก่อนการส่งหัวแร่ที่ลอยได้ให้กับโรงถลุงต่อไป

ข. กรรมวิธีการลอยแร่

โรงลอยแร่ จะทำหน้าที่ลอยแร่สังกะสีคุณภาพต่ำประมาณ 7.3 % Zn ซึ่งเป็นแร่ Secondary Zinc Ore ชนิด Smithsonite (ZnCO_3) และ Hemimorphite ($\text{Zn}_4\text{Si}_2\text{O}_7(\text{OH})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$) ซึ่งคุณสมบัติความยากง่ายในการลอยแร่ จัดอยู่ในกลุ่มแร่ออกไซด์ ซิลิเกต และอลูมิเนียมซิลิเกต การลอยแร่ชนิดนี้สามารถลอย

สรุปย่อรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ
“โครงการเหมืองแร่สังกะสี ของบริษัท ผาแดงอินดัสทรี จำกัด (มหาชน)”
ตำบลพระธาตุผาแดง อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก

ได้โดยสารประกอบประเภทแอมมีน (Amine) โดยใช้หลักการให้สารเคมีทำปฏิกิริยากับแร่ โดยจะทำให้ผิวของเม็ดแร่แปรสภาพไปเป็นลักษณะไม่เปียกน้ำ (Hydro Phobic) เมื่อทำให้เกิดฟองอากาศ (Froth) เม็ดแร่ก็จะเกาะฟองอากาศลอยขึ้นมา ซึ่งสารเคมีที่ใช้แบ่งประเภทได้ดังนี้

- 1) น้ำยากระจายฝุ่นแร่ (Dispersant) แร่ที่ผ่านการบดจะมีเม็ดแร่ที่เล็กกว่า 200 Mesh เป็นจำนวนมาก บางส่วนอาจจะเล็กถึงขนาดเป็น Slime ซึ่งมีคุณสมบัติมักจะจับกันเป็นกลุ่มก้อน ฝุ่นแร่เหล่านี้ไม่เหมาะสมที่จะแยกออกไปทำการลอยต่างหาก จึงจำเป็นที่จะต้องทำการลอยพร้อมกันทั้งหมด ต้องใช้น้ำยาที่ทำให้ตะกอนเหล่านี้แตกตัวใช้ Sodium Silicate (Na_2SiO_3)/Sodium Hexametaphosphate (NaPO_3)_n เป็นน้ำยากระจายฝุ่นแร่
- 2) น้ำยาปรับผิวแร่ให้เป็นสารประกอบซัลไฟด์ (Sulfidizing Agent) เป็นขั้นตอนการปรับสภาพของผิวแร่ให้เหมาะสมแก่การลอยแร่ยิ่งขึ้น ใช้ Sodium Sulphide (Na_2S) เป็นน้ำยาปรับผิวแร่
- 3) น้ำยาเคลือบผิวแร่ (Collector) การเคลือบผิวแร่เพื่อให้แร่มีคุณสมบัติไม่เปียกน้ำ ใช้ Stearyl amine Acetate
- 4) น้ำยาเคลือบฟองอากาศ (Frother) เม็ดแร่มีคุณสมบัติไม่เปียกน้ำ จะลอยขึ้นสู่ผิวน้ำได้ต้องอาศัยฟองอากาศ ฟองอากาศที่ดีต้องมีคุณสมบัติเหมาะสมแก่การเกาะติดของเม็ดแร่ ต้องเหนียวพอสมควรไม่แตกง่าย ฟองอากาศที่เปราะเกินไปจะไม่สามารถพุงเม็ดแร่ให้ลอยสู่ผิวน้ำได้ ถ้าเหนียวเกินไปโอกาสที่เม็ดแร่จะเกาะติดกับฟองอากาศก็น้อยลง เนื่องจากต้องใช้พลังงานที่สูงกว่าปกติ จึงจะทำลายชั้นน้ำที่กั้นอยู่ระหว่างเม็ดแร่กับฟองอากาศได้ซึ่ง ใช้น้ำมันสน (Pine Oil) หรือสารประกอบอื่นๆ ที่มีคุณสมบัติเป็นสารเคลือบฟอง

โรงลอยแร่มีกำลังการผลิต ดังนี้

- ปริมาณการผลิตแร่ต่อวัน
แร่ป้อน 900 ตันแห้ง/วัน ที่ 7.3 % Zn
หัวแร่ 215 ตันแห้ง/วัน ที่ 25.0 % Zn
- ปริมาณการผลิตแร่ต่อเดือน
แร่ป้อน 25,000 ตันแห้ง/เดือน ที่ 7.3 % Zn
หัวแร่ 5,986 ตันแห้ง/เดือน ที่ 25.0 % Zn
- ปริมาณหางแร่ที่เกิดขึ้น
หางแร่ที่เกิดขึ้นต่อวัน 685 ตันแห้งหรือเดือนละ 19,014 ตันแห้ง ที่ 2.0% Zn ซึ่งหางแร่ที่เกิดขึ้น จะทำการสูบไปยังบ่อเก็บกักหางแร่

สรุปย่อรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ
“โครงการเหมืองแร่สังกะสี ของบริษัท ฝาแดงอินดัสทรี จำกัด (มหาชน)”
ตำบลพระธาตุผาแดง อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก

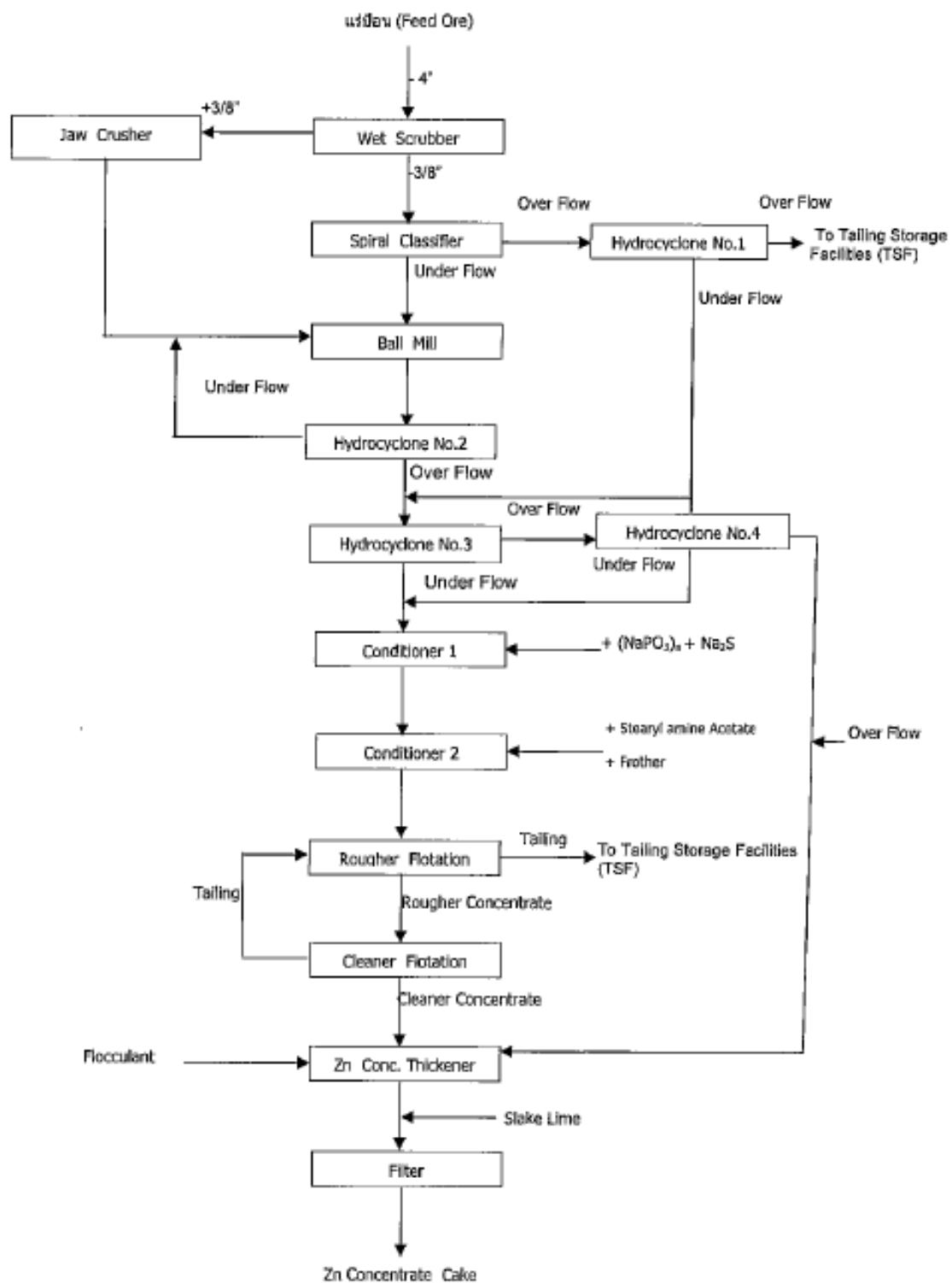
ขั้นตอนการลอยแร่ มีรายละเอียดดังนี้ (รูปที่ 2)

- 1) บ่อนแร่จากกองสต็อกที่ได้จากโรงย่อยแร่ที่มีขนาดเล็กกว่า 4 นิ้ว โดยรถดักล้อย่างหรือรถบรรทุก ลงสู่ยังรับแร่
- 2) บ่อนแร่จากยังรับแร่สู่เครื่องล้างและคัดขนาดแร่ขนาดช่อง 3/8 นิ้ว
- 3) แร่ที่ค้างตะแกรง ซึ่งมีขนาดโตกว่า 3/8 นิ้ว จะถูกส่งไปลดขนาดโดยเครื่องย่อยแบบ Jaw Crusher แล้วส่งต่อไปยังหม้อบดแบบ Ball Mill
- 4) แร่ที่ลอดผ่านตะแกรง ซึ่งมีขนาดเล็กกว่า 3/8 นิ้ว จะถูกส่งไปเครื่องคัดขนาดแบบเกลียว (Spiral Classifier)
- 5) แร่หายาบ (Under Flow) จากเครื่องคัดขนาดแบบเกลียวจะถูกบ่อนเข้าหม้อบดแบบ Ball Mill
- 6) แร่ละเอียด (Over Flow) จากเครื่องคัดขนาดแบบเกลียวจะถูกบ่อนเข้าเครื่องคัดขนาดแบบ Hydrocyclone ชุดที่ 1
- 7) แร่หายาบ (Under Flow) จากเครื่องคัดขนาดแบบ Hydrocyclone ชุดที่ 1 จะถูกบ่อนเข้าเครื่อง คัดขนาดแบบ Hydrocyclone ชุดที่ 3
- 8) แร่ละเอียด (Over Flow) จากเครื่องคัดขนาดแบบ Hydrocyclone ชุดที่ 1 เข้าสู่ปั๊มทางแร่ เพื่อ ส่งไปสู่อีกกักเก็บทางแร่ (Tailing Storage Facilities – TSF) เนื่องจากเม็ดแร่ละเอียดเป็น Slime ไม่สามารถลอยแร่ได้
- 9) แร่จากการบดโดยหม้อบด (Ball Mill) จะส่งไปคัดขนาดโดยเครื่องคัดขนาดแบบ Hydrocyclone ชุดที่ 2
- 10) แร่หายาบ (Under Flow) จากเครื่องคัดขนาดแบบ Hydrocyclone ชุดที่ 2 จะส่งกลับไปยังหม้อ บดเพื่อบดซ้ำให้ได้ขนาดที่ต้องการ
- 11) แร่ละเอียด (Over Flow) จากเครื่องคัดขนาดแบบ Hydrocyclone ชุดที่ 2 จะถูกส่งไปคัดเอาแร่ ละเอียด (Slime) ออกโดยเครื่องคัดขนาดแบบ Hydrocyclone ชุดที่ 3
- 12) แร่ละเอียด (Over Flow) จากเครื่องคัดขนาดแบบ Hydrocyclone ชุดที่ 3 จะถูกส่งคัดเอาแร่ ละเอียด (Slime) ออกอีกครั้งโดยเครื่องคัดขนาดแบบ Hydrocyclone ชุดที่ 4
- 13) แร่หายาบ (Under Flow) จากเครื่องคัดขนาดแบบ Hydrocyclone ชุดที่ 3 ซึ่งมีขนาดเหมาะสม กับการลอยแร่จะถูกส่งบ่อนเข้าสู่ถังปรับสภาพแร่ชุดที่ 1 พร้อมกับเติม Na_2S และ $\text{Na}_2\text{SiO}_3/\text{Na}_2(\text{PO}_3)_n$ และไหลลงสู่ถังปรับสภาพแร่ชุดที่ 2 พร้อมเติม Collector (S•A) และ Frother

สรุปย่อรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ
“โครงการเหมืองแร่สังกะสี ของบริษัท ฝางแดงอินดัสทรี จำกัด (มหาชน)”
ตำบลพระธาตุผาแดง อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก

- 14) แร่ละเอียด (Over Flow) จากเครื่องคัดขนาดแบบ Hydrocyclone ชุดที่ 4 จะถูกส่งเข้าสู่ถังตกเกรอะ (Thickener) รวมกับหัวแร่จากเครื่องลอยแร่ เนื่องจากมีแร่สังกะสีสูง 12-15 % รอการป้อนเข้าสู่เครื่องกรองแร่
- 15) แร่หยาบ (Under Flow) จากเครื่องคัดขนาดแบบ Hydrocyclone ชุดที่ 4 ซึ่งมีขนาดเหมาะสมกับการลอยแร่จะถูกส่ง ไปยังถังปรับสภาพแร่ชุดที่ 1
- 16) แร่ที่ถูกปรับสภาพแล้วจะถูกป้อนเข้าเครื่องลอยแร่ (Flotation Cells) ซึ่งจะทำการลอยแร่ 2 ขั้นตอน คือ ลอยแร่ขั้นแรก (Rougher Flotation) และลอยแร่ให้สะอาด (Cleaner Flotation)
- 17) หัวแร่จะถูกปั๊มไปเก็บที่ถังตกเกรอะ (Thickener) และผสมปูนขาวเพื่อให้กรองได้ง่าย ป้อนเข้าสู่เครื่องกรองแร่ เมื่อแร่ผ่านการกรองแล้วจะเก็บกองไว้เพื่อขนส่งไปโรงถลุงแร่ต่อไป
- 18) หางแร่ (Tailing) จะถูกส่งไปยังบ่อกักเก็บหางแร่ (Tailing Storage Facilities, TSF) พร้อมกับแร่ละเอียดจากเครื่องคัดขนาดแบบ Hydrocyclone

สรุปย่อรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ
 “โครงการเหมืองแร่สังกะสี ของบริษัท ผาแดงอินดัสทรี จำกัด (มหาชน)”
 ตำบลพระธาตุผาแดง อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก



รูปที่ 2 แผนผังการลอยแร่สังกะสี

สรุปย่อรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ
“โครงการเหมืองแร่สังกะสี ของบริษัท ผาแดงอินดัสทรี จำกัด (มหาชน)”
ตำบลพระธาตุผาแดง อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก

2) การจัดการหัวแร่

หัวแร่ที่ได้จากการลอยแร่ จะจัดเก็บในโกดังปกคลุม 3 ด้าน เป็นส่วนเดียวกันกับอาคารโรงลอยแร่ด้านหน้าจะเปิดเพื่อให้รถตักสามารถตักหัวแร่ใส่รถบรรทุก และขนส่งไปยังโรงถลุงที่อำเภอเมือง จังหวัดตากเป็นประจำทุกวันได้ เนื่องจากแร่มีความชื้นสูง ทำให้ไม่เกิดการฟุ้งกระจายในการจัดเก็บและขั้นตอนการตักขน แต่อย่างไรก็ตาม ทางบริษัทก็ได้ให้รถบรรทุกที่ทำการขนส่งทุกคันปิดคลุมด้วยผ้าใบ และปฏิบัติตามกฎหมายโดยเคร่งครัด

3) การจัดการหางแร่และเศษดิน ของเสียจากการแต่งแร่

หางแร่และน้ำล้างพื้นโรงลอยแร่จะถูกรวมและสูบไปยังบ่อกักเก็บหางแร่ ที่ได้ทำการออกแบบและสร้างขึ้นมารับรองรับหางแร่จากการลอยแร่ บ่อเก็บกักหางแร่ โดยจะทำการเสริมคันเขื่อนของบ่อกักเก็บหางแร่ตามที่ได้ออกแบบไว้ ทั้งนี้ น้ำใสจากระดับใกล้ผิวน้ำจากบ่อกักเก็บหางแร่ จะถูกสูบไปยังบ่อน้ำหมุนเวียนเพื่อทำการตกตะกอนละเอียดอีกครั้งหนึ่ง และสูบน้ำใสระดับผิวน้ำจากบ่อหมุนเวียนไปใช้ในกระบวนการลอยแร่ต่อไป ตะกอนหางแร่ที่สะสมอยู่ในบ่อน้ำหมุนเวียนจะนำกลับไปทิ้งในบ่อกักเก็บหางแร่ใหม่

10 มาตรการตรวจสอบและเฝ้าระวังและบรรเทาผลกระทบจากการใช้บ่อกักเก็บหางแร่

แม้การออกแบบจะดำเนินการถูกต้องตามหลักวิศวกรรม โดยผู้ชำนาญการโดยมีการกำหนดค่าความปลอดภัยในการออกแบบเหมือนกับงานวิศวกรรมโดยทั่วไป แต่ทางบริษัทฯ ก็ยังได้จัดให้มีมาตรการเสริม ดังนี้

- 1) จัดตั้งหน่วยงาน เพื่อทำหน้าที่ดูแลบ่อกักเก็บหางแร่โดยเฉพาะ ซึ่งต้องจดบันทึกระดับน้ำในบ่อและตรวจสอบความผิดปกติที่อาจเกิดขึ้นกับตัวบ่อตลอดเวลา รายงานให้ผู้บริหารทราบทันทีที่ พบความผิดปกติเพื่อจะได้แก้ไขได้ทันเวลา
- 2) การปล่อยหางแร่เข้าบ่อกักเก็บหางแร่ จะทยอยปล่อยหางแร่รอบๆ บ่อ เพื่อให้เกิดเป็นสันทราย (Sand Beach) ป้องกันไม่ให้น้ำสัมผัสกับขอบบ่อหรือเขื่อน
- 3) ด้านหน้าเขื่อนของบ่อกักเก็บหางแร่ จะเป็นบ่อกักเก็บตะกอน B1, B2 และ B3 ซึ่งปกติจะรักษาระดับน้ำในบ่อให้อยู่ในระดับต่ำ ดังนั้น จึงสามารถรองรับน้ำที่อาจไหลล้นจากบ่อกักเก็บหางแร่ได้ประมาณ 172,000 ลูกบาศก์เมตร
- 4) จัดเตรียมเครื่องจักรกลหนักเพื่อรองรับภาวะฉุกเฉินให้ทันห่วงที่จากมาตรการต่างๆ ที่ระบุมา ทำให้มั่นใจได้ว่าสามารถป้องกันผลกระทบจากการใช้บ่อกักเก็บหางแร่ได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ยังได้มีระบบเพื่อจัดการน้ำที่หกหล่นภายในกระบวนการลอยแร่ ได้แก่ น้ำล้างพื้น และน้ำจากพื้นที่หน้าโกดังหัวแร่ บริษัทฯ ได้เตรียมร่อนน้ำไว้รองรับแล้วรวบรวมเพื่อสูบไปยังบ่อกักเก็บหางแร่ต่อไป

11 การประเมินผลกระทบทางสุขภาพ

11.1 ฝุ่นละออง

■ แหล่งกำเนิด

- 1) ฝุ่นละอองจากการระเบิด มีแหล่งกำเนิดมาจากการเจาะระเบิด และการระเบิดแร่ ระดับความรุนแรงของผลกระทบจะขึ้นอยู่กับปริมาณ และระยะการฟุ้งกระจายของฝุ่นจากการระเบิด รวมทั้งทิศทางและความเร็วลมในช่วงนั้น ซึ่งโดยปกติฝุ่นที่เกิดขึ้นจากการระเบิด จะแผ่รัศมีประมาณ 2-2.5 เท่า ของความยาวหน้าระเบิด จากนั้นจะเคลื่อนที่ไปตามทิศทางลมในลักษณะลำยาว และหายไปในเวลา 5-10 นาที หลังจากการระเบิด
- 2) ฝุ่นละอองจากการขนส่ง การฟุ้งกระจายของฝุ่นจากการใช้รถบรรทุกขนส่งแร่ จะเริ่มตั้งแต่บริเวณหน้าเหมืองไปจนถึงโรงย่อยแร่ภายในพื้นที่โครงการ การขนส่งแร่ในช่วงนี้จะเป็นการขนส่งโดยใช้รถบรรทุกในระยะสั้นๆ บนถนนลูกรังที่ใช้เฉพาะของโครงการเท่านั้น
- 3) ฝุ่นละอองจากการย่อยแร่ แร่ที่ผ่านการระเบิดจากหน้าเหมืองจะถูกลำเลียงไปยังโรงย่อยแร่ของโครงการ เพื่อย่อยแร่ให้มีขนาดเล็กกว่า 4 นิ้ว โดยการผสมแร่ซึ่งถูกส่งมาจากหลายๆ จุด การฟุ้งกระจายของฝุ่นจะเกิดขึ้นตลอดระยะเวลาการย่อยแร่ ตั้งแต่ขั้นตอนการป้อนแร่ลงสู่ยูนิตรับแร่ การสั่นของตะแกรงสั่น จุดถ่ายโอนต่างๆ และการเก็บกองแร่ เป็นต้น

■ การรับสัมผัส

การรับสัมผัสฝุ่นละอองที่ฟุ้งกระจายอยู่ในบรรยากาศ จะสามารถเข้าสู่ร่างกายได้โดยผ่านระบบทางเดินหายใจ ซึ่งอันตรายของฝุ่นละอองจะขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของปริมาณฝุ่นละอองในอากาศ ระยะเวลาในการสัมผัส และคุณลักษณะของแต่ละบุคคล โดยเฉพาะผู้ที่มีโรคประจำตัวเกี่ยวกับโรคระบบทางเดินหายใจ หอบหืด ภูมิแพ้ ซึ่งรวมถึงเด็กและผู้สูงอายุด้วย เนื่องจากเด็กและผู้สูงอายุจะมีความไวต่อการเกิดอาการเจ็บป่วยได้มากกว่าบุคคลทั่วไปที่มีสุขภาพแข็งแรง

■ ลักษณะผลกระทบต่อสุขภาพ

ฝุ่นละอองรวมส่วนใหญ่จะติดอยู่ในจมูกและทางเดินหายใจส่วนบน จึงอาจมีผลกระทบต่ออวัยวะในส่วนนี้ ทำให้หายใจไม่สะดวก หรือก่อให้เกิดความรำคาญ นอกจากนี้ ยังอาจส่งผลกระทบต่อตาและผิวหนัง ทำให้เกิดการระคายเคือง จนถึงขั้นก่อให้เกิดโรคได้ ส่วนฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน สามารถเคลื่อนตัวไปได้ในทุกๆ ส่วนของระบบทางเดินหายใจ

สรุปย่อรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ
“โครงการเหมืองแร่สังกะสี ของบริษัท ฝาแดงอินดัสทรี จำกัด (มหาชน)”
ตำบลพระธาตุผาแดง อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก

■ ประชากรกลุ่มเสี่ยง

ประชากรกลุ่มเสี่ยงที่สำคัญ ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบจากฝุ่นละออง ได้แก่พนักงานที่มีหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการระเบิด การขนส่ง และการบดย่อยแร่ รวมถึงพนักงานตามสายงานต่างๆ ที่ปฏิบัติงานอยู่ภายในพื้นที่โครงการ นอกจากนี้ ผลกระทบด้านฝุ่นละอองยังสามารถแพร่กระจายไปสู่ชุมชนที่อยู่ใกล้เคียงกับพื้นที่โครงการได้อีกด้วย

■ ผลการตรวจวัดในช่วงที่ผ่านมา

ผลการตรวจวัดปริมาณฝุ่นละอองแขวนลอยทั้งหมดในบรรยากาศ (TSP) ในช่วงที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบัน (ปี พ.ศ. 2551-2553) จำนวน 3 สถานี ได้แก่ สำนักงานเหมือง โรงเรียนบ้าน ถ้ำเสือ และสถานีอนามัยแม่กุเหนือ พบว่า มีค่าอยู่ในช่วง 0.033-0.188 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่าไม่เกินมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 24 พ.ศ. 2547 ที่กำหนดให้มีค่าไม่เกิน 0.33 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร

11.2 ระดับเสียง

- **แหล่งกำเนิด** จากการศึกษารายละเอียดโครงการ พบว่า มีกิจกรรมที่ก่อให้เกิดเสียงดังได้แก่ การระเบิดหน้าเหมือง และการทำงานของเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ ในการทำเหมือง ซึ่งระดับเสียง จากการทำงานของเครื่องจักรที่ก่อให้เกิดเสียงดังมากที่สุดส่วนมากจะเป็นเครื่องเจาะชนิดต่างๆ
- **การรับสัมผัส** การรับสัมผัสโดยการได้ยินเสียงต่างๆ จากการเคลื่อนที่ของคลื่นเสียงผ่านหูชั้นนอก เข้าสู่หูชั้นกลาง และหูชั้นใน ซึ่งองค์การอนามัยโลกกำหนดระดับเสียงดังเกินไปได้ที่ 85 เดซิเบล (เอ) และระดับเสียงที่บุคคลทนรับฟังได้ คือ 120 เดซิเบล (เอ) สำหรับประเทศไทยกำหนดค่ามาตรฐานระดับ เสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมงไว้ที่ 70 เดซิเบล (เอ) ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ. 2540) เรื่องกำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป
- **ลักษณะผลกระทบต่อสุขภาพ** ลักษณะผลกระทบต่อสุขภาพผลกระทบจากระดับเสียงที่ดังรบกวน จะทำให้ประสิทธิภาพของการทำงานลดลง รบกวนการติดต่อสื่อสาร และทำให้ผู้ได้ยินเกิดความรำคาญ แม้จะไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานที่เป็นอันตราย
- **ประชากรกลุ่มเสี่ยง** ประชากรกลุ่มเสี่ยงที่สำคัญ ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบเสียง ได้แก่พนักงาน ที่มีหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการระเบิด และพนักงานที่ใช้เครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ ที่มีเสียงดังเป็นระยะเวลานาน โดยเฉพาะเครื่องเจาะชนิดต่างๆ รวมถึงพนักงานตามสายงานต่างๆ ที่ปฏิบัติงานอยู่ภายในพื้นที่โครงการ และชุมชนที่อยู่ใกล้เคียงกับพื้นที่โครงการ

สรุปย่อรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ
“โครงการเหมืองแร่สังกะสี ของบริษัท ฝางอินดัสทรี จำกัด (มหาชน)”
ตำบลพระธาตุผาแดง อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก

- **ผลการตรวจวัดในช่วงที่ผ่านมา** ผลการตรวจวัดระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง (L_{eq}) ในช่วงที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบัน (ปี พ.ศ. 2551-2553) จำนวน 3 สถานี ได้แก่ สำนักงานเหมือง โรงเรียนบ้านถ้ำเสือ และสถานีนามัยแม่กุเหนือ พบว่า ระดับเสียงเฉลี่ยอยู่ในช่วง 48.8-65.8 เดซิเบล (เอ) ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานระดับเสียงจากการทำเหมืองหิน ตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2548 ที่กำหนดให้ค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ไม่เกิน 70 เดซิเบล (เอ) และค่าระดับเสียงสูงสุดไม่เกิน 115 เดซิเบล (เอ)

11.3 แรงสั่นสะเทือน

- **แหล่งกำเนิด** จากการศึกษารายละเอียดโครงการ พบว่า แหล่งกำเนิดของแรงสั่นสะเทือนที่เกิดขึ้น ได้แก่ แรงสั่นสะเทือนที่ประชาชนอาจได้รับจากการระเบิดหน้าเหมือง และแรงสั่นสะเทือนที่พนักงานของโครงการอาจได้รับจากการใช้เครื่องเจาะต่างๆ
- **การรับสัมผัส** การรับสัมผัสถึงแรงสั่นสะเทือน สามารถรับรู้ได้จากความรู้สึกของแต่ละบุคคล และโดยการจับหรือถือเครื่องมือที่มีความสั่นสะเทือน หรือสังเกตได้จากโครงสร้างอาคาร บ้านเรือน และสิ่งของต่างๆ เช่น ร่วงหล่น แตกร้าว หรือทรุด ส่วนมากจะเกิดแรงสั่นสะเทือนน้อยมาก ทำให้ไม่สามารถรู้สึกถึงแรงสั่นสะเทือนได้ แต่ตรวจวัดได้ด้วยเครื่องมือเท่านั้น หากแรงสั่นสะเทือนที่เกิดขึ้นอยู่ในระดับปานกลางผู้อยู่บนอาคารสูงจะรู้สึกได้ว่ามีแรงสั่นสะเทือนสิ่งก่อสร้าง อาคาร และบ้านเรือนที่ออกแบบไม่ดีจะมีความเสียหาย
- **ลักษณะผลกระทบต่อสุขภาพ** ผลกระทบต่อสุขภาพ มักพบในคนงานที่จับหรือถือเครื่องมือที่มีความสั่นสะเทือนสูง เช่น เครื่องเจาะชนิดต่างๆ ซึ่งความผิดปกติที่เกิดขึ้นจากแรงสั่นสะเทือนจะส่งผลกระทบต่อมือ แขน และโรคที่ประกอบด้วยกลุ่มอาการ ความผิดปกติของเส้นเลือดของนิ้วมือ และความผิดปกติของกระดูก ข้อต่อ และกล้ามเนื้อ และโรคของระบบประสาท
- **ประชากรกลุ่มเสี่ยง** ประชากรกลุ่มเสี่ยงที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบจากแรงสั่นสะเทือน ได้แก่ พนักงานที่มีหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการเจาะระเบิด และพนักงานตามสายงานต่างๆ ที่ต้องใช้เครื่องจักรที่มีการสั่นสะเทือนอยู่เป็นประจำ นอกจากนี้ ผลกระทบที่เกิดจากการระเบิด ทั้งแรงสั่นสะเทือน แรงอัดอากาศจากการระเบิด และการปลิวกระเด็นของเศษหิน ยังสามารถส่งผลกระทบต่อชุมชนที่อยู่ใกล้เคียงกับพื้นที่โครงการได้อีกด้วย
- **ผลการตรวจวัดในช่วงที่ผ่านมา** ผลการตรวจวัดแรงสั่นสะเทือนในช่วงที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบัน (ปี พ.ศ. 2551-2553) จำนวน 3 สถานี ได้แก่ บริเวณอาคารสำนักงาน บริเวณบ่อกักเก็บหาง

สรุปย่อรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ
“โครงการเหมืองแร่สังกะสี ของบริษัท ผาแดงอินดัสทรี จำกัด (มหาชน)”
ตำบลพระธาตุผาแดง อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก

แร่ และบริเวณโรงลอยแร่พบว่า มีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานความสั่นสะเทือนจากการทำเหมือง
หิน อ้างตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2548 ทุกครั้ง

สรุปย่อรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ
“โครงการเหมืองแร่สังกะสี ของบริษัท ฝาแดงอินดัสทรี จำกัด (มหาชน)”
ตำบลพระธาตุผาแดง อำเภอแม่สวด จังหวัดตาก

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ความรู้ทั่วไป : สังกะสี

สังกะสีเป็นแร่โลหะชนิดหนึ่งเกิดขึ้นตามธรรมชาติ มีคุณสมบัติและสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตทั้งคน สัตว์ และพืช แร่สังกะสี (Zinc Mineral) ประกอบด้วยธาตุต่างๆ ที่มีธาตุสังกะสีเป็นหลัก เมื่อนำแร่สังกะสีมาถลุงจะได้โลหะสังกะสีที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมต่างๆ มากมาย จึงนับเป็นแร่ที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่ง

ประเภทของแร่สังกะสี แร่สังกะสีที่พบในแหล่งต่างๆ ของโลก จำแนกตามสภาพการเกิดทางธรณีวิทยาได้ 2 ประเภท คือ

- 1) **แร่สังกะสีปฐมภูมิ (Primary Zinc)** หมายถึง แร่สังกะสีที่เกิดขึ้นมาและยังไม่ผ่านกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรรมชาติ ได้แก่ แร่สฟาเลอไรต์ (Sphalerite) ซึ่งเป็นแร่สังกะสีซัลไฟด์ (Sulphide) **มักพบเป็นส่วนใหญ่ในแหล่งต่างๆ ของโลก** นอกจากนี้ยังมีแร่สังกะสีซิงไคต์ (Zincite) ซึ่งเป็นแร่สังกะสีออกไซด์ (Oxide) พบแหล่งใหญ่ในรัฐนิวเจอร์ซีย์ สหรัฐอเมริกา
- 2) **แร่สังกะสีทุติยภูมิ (Secondary Zinc)** หมายถึง แร่สังกะสีที่ผ่านกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรรมชาติแล้ว ได้แก่ แร่เฮมิมอร์ไฟต์ (Hemimorphite) ซึ่งเป็นแร่สังกะสีซิลิเกต (Silicate), แร่สมิทซอไนต์ (Smithsonite) และแร่ไฮโดรซิงไคต์ (Hydrozincite) ซึ่งเป็นแร่สังกะสีคาร์บอเนต (Carbonate) **แร่สังกะสีที่พบในประเทศไทยที่แหล่งผาแดง อำเภอแม่สวด จังหวัดตาก ส่วนใหญ่เป็นแร่สังกะสีซิลิเกต และบางส่วนเป็นแร่สังกะสีคาร์บอเนต**

สังกะสีกับการพัฒนาที่ยั่งยืนข้อเท็จจริง 7 ประการที่ควรรู้

1. สังกะสีเป็นของธรรมชาติ

สังกะสีเป็นของขุมทรัพย์ที่ธรรมชาติมอบให้แก่มนุษยชาติ มันมีอยู่ตามธรรมชาติในอากาศ ในน้ำ และในดิน สังกะสีมีอยู่ทั่วไปในสิ่งแวดล้อม รอบตัวเรา มันจะมีการเคลื่อนย้ายไปเรื่อยๆ ด้วยกระบวนการหรือเหตุการณ์ทางธรรมชาติ เช่น การผุพัง ไฟป่า การเกิดโอโซน และภูเขาไฟระเบิด เป็นต้น

2. สังกะสีเป็นสิ่งจำเป็นในธรรมชาติ

ทุกๆ ชีวิตบนโลกต่างมีวิวัฒนาการทางธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับสังกะสีโดยผ่านกระบวนการทางชีววิทยา

สรุปย่อรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ
“โครงการเหมืองแร่สังกะสี ของบริษัท ผาแดงอินดัสทรี จำกัด (มหาชน)”
ตำบลพระธาตุผาแดง อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก

สิ่งมีชีวิตทุกชนิดทั้งคน สัตว์ ปลา พืช หรือแม้กระทั่งสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก ต่างก็จำเป็นต้องได้รับสังกะสีเพื่อการเจริญเติบโตและการพัฒนาการซึ่งเป็นไปตามที่กระบวนการทางธรรมชาติได้กำหนดไว้

3. สังกะสีช่วยยืดอายุการใช้งานของเหล็ก

คุณลักษณะประการหนึ่งของสังกะสีก็คือ มันมีความสามารถในการป้องกันไม่ให้เหล็กผุกร่อน ความเสียหายที่เกิดจากการผุกร่อนของเหล็กนับเป็นผลเสียต่อเศรษฐกิจอย่างใหญ่หลวง คำนวณกันว่า ความเสียหายนี้อย่างน้อยมีมูลค่าเท่ากับร้อยละ 4 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ ในประเทศอุตสาหกรรม เหล็กจะมีอายุการใช้งานที่นานขึ้นเมื่อนำไปชุบด้วยสังกะสี และในปัจจุบันนี้มนุษย์ยังไม่สามารถค้นหาวัสดุอื่นใดที่จะสามารถช่วยป้องกันการผุกร่อนของเหล็กได้ดีเท่าสังกะสี

4. สังกะสีช่วยประหยัดทรัพยากรธรรมชาติ

ด้วยเหตุที่สังกะสีสามารถป้องกันเหล็กจากการผุกร่อนและยังช่วยยืดอายุการใช้งานของเหล็ก มันจึงช่วยรักษาและช่วยประหยัดพลังงาน ซึ่งปกติจะถูกนำไปใช้ในการผลิตเหล็กที่จะนำไปเปลี่ยนทดแทนเหล็กที่ผุกร่อนไป มีการคำนวณว่าการใช้เหล็กชุบสังกะสีในประเทศสวีเดนช่วยประหยัดพลังงานได้เท่ากับพลังงานไฟฟ้าที่โรงไฟฟ้านิวเคลียร์หนึ่งโรง ผลิตได้ในหนึ่งปี ดังนั้น จึงอาจกล่าวได้ว่า การใช้สังกะสีเพื่อป้องกันเหล็กไม่ให้ผุกร่อนได้มีส่วนช่วยแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะอย่างยิ่งปัญหา โลกร้อน (climate change) ด้วยเช่นกัน

ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างและบำรุงรักษาโครงสร้างพื้นฐานต่างๆ แสดงให้เห็นได้อย่างชัดเจนว่า สังกะสีมีส่วนช่วยลด ค่าใช้จ่ายต่างๆ ได้ เพราะมันช่วยทำให้โครงสร้างพื้นฐานเหล่านั้น มีอายุการใช้งานนานขึ้น มีค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาน้อยลง และมีความคุ้มค่าในการลงทุนมากขึ้น

5. สังกะสีสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้

ปัจจุบันนี้ สังกะสีในโลกมากกว่าร้อยละ 30 ได้มาจากการนำสังกะสีเก่ากลับมาใช้ใหม่ และร้อยละ 80 ของสังกะสีที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ก็จะถูกนำกลับมาใช้อีกครั้งหนึ่งในอนาคตเช่นกัน เนื่องจากสังกะสีมีอายุการใช้งานที่ยาวนานมาก โดยอาจจะมากกว่า 100 ปีในบางกรณี ทำให้สังกะสีที่ผลิตขึ้นในอดีตเป็นจำนวนมากยังสามารถใช้อยู่ได้ในปัจจุบัน เทคโนโลยีในการนำสังกะสีกลับมาใช้ใหม่ได้มีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว รวมทั้งปริมาณของสังกะสีที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ก็มีปริมาณเพิ่มมากขึ้นเช่นกัน สังกะสีสามารถนำกลับมาใช้ก็ครั้งก็ได้โดยจะไม่เสียคุณสมบัติใดๆในตัวไปเลย ดังนั้นจึงนับได้ว่าสังกะสีเป็นแหล่งทรัพยากรที่มีค่าและยั่งยืนสำหรับคนรุ่นต่อไปในอนาคตอย่างแท้จริง

สรุปย่อรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ
“โครงการเหมืองแร่สังกะสี ของบริษัท ฝางอินดัสทรี จำกัด (มหาชน)”
ตำบลพระธาตุผาแดง อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก

6. สังกะสีช่วยป้องกันสุขภาพของมนุษย์

ความก้าวหน้าของวิทยาการทางการแพทย์ได้ทำให้เรารู้ว่า สังกะสีมีความสำคัญต่อการทำงานของระบบภูมิคุ้มกันในร่างกายมนุษย์รวมทั้งต่อระบบประสาท และการทำงานของยีนส์ ได้มีการพิสูจน์แล้วว่าการให้ธาตุสังกะสีเป็นอาหารเสริมแก่เด็กจะช่วยลดอัตราการเสียชีวิตจากโรคท้องร่วง โรคปอดบวม และมาเลเรีย สังกะสียังมีความสำคัญต่อการทำงานของเอ็นไซม์กว่า 300 ชนิดในร่างกาย ผลการวิจัยยังแสดงให้เห็นด้วยว่าประชากรของโลกครึ่งหนึ่งมีความเสี่ยงที่จะได้รับสังกะสีไม่เพียงพอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศกำลังพัฒนาและในหมู่คนยากจน การให้สังกะสีในอาหารเสริมได้กลายเป็นมาตรการที่ได้ผลคุ้มค่าในการเสริมสร้างสุขภาพให้แก่บุคคลที่อยู่ในกลุ่มเสี่ยงดังกล่าว

7. สังกะสีสนับสนุนความเป็นอยู่ที่ดีในสังคม

สังกะสีสามารถนำมาใช้ในการทำน้ำให้บริสุทธิ์ ซึ่งนับว่าเป็นการช่วยแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่สำคัญที่สุดปัญหาหนึ่งของโลก แบคทีเรียแบบแห้งที่ทำจากสังกะสีกับอากาศและสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ก็สามารถนำไปใช้กับรถพลังงานไฟฟ้าซึ่งนับเป็นการช่วยลดปัญหาอากาศเป็นพิษในเมืองได้ สังกะสียังเป็นส่วนผสมสำคัญของทองเหลืองซึ่งถูกนำมาใช้ในทางที่เป็นประโยชน์ต่อสุขภาพอย่างมาก สังกะสีเป็นส่วนประกอบสำคัญในการผลิตยาหลายประเภทรวมทั้งยาบำรุงรักษาผิวและยาป้องกันรังสีจากแสงแดด นอกจากนี้ ยังมี การผสมสังกะสีลงในปุ๋ยเพื่อช่วยให้พืชมีผลผลิตอุดมสมบูรณ์เพียงพอที่จะนำมาเลี้ยงชาวโลกได้ต่อไป จึงอาจกล่าวได้ว่าสังกะสีมีอยู่ทุกหนทุกแห่งรอบตัวเรา ไม่ว่าจะเป็นในบ้าน ที่ทำงาน ในรถยนต์ หรือแม้กระทั่งในเครื่องบิน

<http://www.zincinfothailand.com/index.php?lay=show&ac=article&id=539192839&Ntype=2>

ความสำคัญของธาตุสังกะสีต่อชีวิตมนุษย์

สำคัญต่อการเจริญเติบโตและการแบ่งเซลล์ : ธาตุสังกะสีมีความสำคัญเป็นพิเศษต่อทารกในครรภ์ที่กำลังเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ธาตุสังกะสีมีบทบาทสำคัญในการกระตุ้นการเติบโต การพัฒนาส่วนสูง น้ำหนักและกระดูกในทารก เด็กและวัยรุ่น

สำคัญต่อภาวะเจริญพันธุ์: ในเพศชาย ธาตุสังกะสีช่วยปกป้องต่อมลูกหมากจากการติดเชื้อ และจากภาวะต่อมลูกหมากโต ธาตุสังกะสีช่วยรักษาปริมาณและความแข็งแรงของสเปิร์ม และระดับปกติของฮอร์โมนเพศชาย ในเพศหญิง ธาตุสังกะสีช่วยรักษาปัญหากระดูกผิดปกติและบรรเทาอาการปวดเกร็งอย่างผิดปกติของมดลูกก่อนมีประจำเดือน

สรุปย่อรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ
“โครงการเหมืองแร่สังกะสี ของบริษัท ผาแดงอินดัสทรี จำกัด (มหาชน)”
ตำบลพระธาตุผาแดง อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก

สำคัญต่อระบบภูมิคุ้มกัน: ธาตุสังกะสีมีบทบาทพิเศษในทีเซลล์ ระดับธาตุสังกะสีที่ต่ำกว่าปกติ ทำให้ทีเซลล์มีจำนวนลดลงและอ่อนแอ ส่งผลให้ไม่สามารถแยกแยะและต่อสู้กับโรคติดเชื้อบางชนิด การเพิ่มระดับธาตุสังกะสีได้รับการพิสูจน์แล้วว่ามีประสิทธิภาพในการต่อต้านโรคปอดบวมและท้องเสีย ตลอดจนโรคติดเชื้ออื่นๆ นอกจากนี้ ธาตุสังกะสียังสามารถลดระยะเวลาและความรุนแรงของไข้หวัดได้อีกด้วย

สำคัญต่อการรับรู้รส กลืนและความรู้สึกรอยากอาหาร : ธาตุสังกะสีทำหน้าที่กระตุ้นสมองส่วนที่รับและประมวลผลข้อมูลจากประสาทรับรสและกลืน นอกจากนี้ยังใช้ธาตุสังกะสีรักษาโรค anorexia อีกด้วย

สำคัญต่อผิวหนัง เส้นผมและเล็บ : ธาตุสังกะสีช่วยกระตุ้นการผลิตเปลี่ยนเซลล์ผิว มีการใช้ครีมที่มีส่วนผสมของธาตุสังกะสีกับเด็กทารกเพื่อบรรเทาอาการผื่นผ้าอ้อม และใช้รักษาบาดแผลจากของมีคม นอกจากนี้ ธาตุสังกะสียังได้รับการพิสูจน์แล้วว่ามีประสิทธิภาพในการรักษาสิว

ธาตุสังกะสียังใช้เป็นยาแก้อักเสบและช่วยบรรเทาอาการอักเสบของเนื้อเยื่อผิวหนัง : โดยเฉพาะที่เกิดจากไอร์ฟิซ ผิวไหม้แดด แผลพุพอง และโรคเหงือกบางชนิด

ธาตุสังกะสีมีความสำคัญต่อสุขภาพของเส้นผม : การได้รับธาตุสังกะสีไม่เพียงพออาจทำให้เกิดอาการผมร่วง ผมสับแห้ง ผมหงอกก่อนวัย ผมหลุดหลายชนิดมีส่วนผสมของธาตุสังกะสีเพื่อช่วยป้องกันรังแค

สำคัญต่อสายตา : พบธาตุสังกะสีอยู่ในปริมาณมากในเรตินา นอกจากนี้ ธาตุสังกะสียังอาจจะมีคุณสมบัติในการป้องกันโรคตาบอดกลางคืนและต้อกระจก

สรุปย่อรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ
“โครงการเหมืองแร่สังกะสี ของบริษัท ฝาแดงอินดัสทรี จำกัด (มหาชน)”
ตำบลพระธาตุผาแดง อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก

ภาคผนวก ข
สถานการณ์โครงการเหมืองแร่สังกะสี
จังหวัดตาก

ผลการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการเหมืองแร่สังกะสี อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก

คณะรัฐมนตรีมีมติรับทราบตามที่กระทรวงอุตสาหกรรมรายงานผลการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการเหมืองแร่สังกะสี อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก เพื่อหาสาเหตุของแหล่งที่มา พบว่าสารแคดเมียมอาจปนเปื้อนมากับตะกอนแขวนลอยในน้ำทิ้งที่ระบายออกจากโครงการเหมืองแร่สังกะสี ของบริษัท ฝาแดงอินดัสทรี จำกัด (มหาชน) และบริษัท ตากไมนิ่ง จำกัด (มหาชน) ซึ่งคณะทำงานเฉพาะกิจตรวจสอบและแก้ไขปัญหาการปนเปื้อนของสารแคดเมียม อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก ได้เข้าไปตรวจสอบการดำเนินการของเหมืองแร่สังกะสีทั้ง 2 แห่ง พบว่า บริษัท ฝาแดงอินดัสทรี ฯ ยังไม่ได้ปฏิบัติตามมาตรการในรายงานฯ ซึ่งโครงการอยู่ระหว่างดำเนินการตรวจวัดคุณภาพน้ำผิวดินและตะกอนท้องน้ำบริเวณห้วยแม่กุและอยู่ในระหว่างทำ Post auditing ในส่วนของกระบวนการลอยแร่ และในการก่อสร้างอาคารรองรับตะกอนดินทราย ไม่เป็นไปตามแบบที่เสนอไว้ในรายงานการวิเคราะห์ฯ นอกจากนี้ ระบบบ่อดักตะกอนที่รองรับน้ำฝนที่ไหลผ่านหน้าเหมืองมีขนาดเล็กกว่าที่ระบุไว้ในรายงานฯ ถึง 60,000 ลูกบาศก์เมตร และยังไม่ได้จัดสร้างบ่อดักตะกอนบ่อที่ 7 ตามที่กำหนดไว้ในรายงานฯ ทั้งนี้ จากการไม่ปฏิบัติตามมาตรการในรายงานฯ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้ขอความร่วมมือกระทรวงอุตสาหกรรมพิจารณาดำเนินการตามกฎหมายตามพระราชบัญญัติแร่ พ.ศ. 2510 ต่อโครงการเหมืองแร่สังกะสีของบริษัท ฝาแดงอินดัสทรีฯ เมื่อวันที่ 8 กันยายน 2547 ในส่วนของโครงการเหมืองแร่สังกะสี ของบริษัท ตากไมนิ่งฯ พบว่าปัจจุบันโครงการหยุดดำเนินการทำเหมือง และได้ดำเนินการตามมาตรการเพิ่มเติมเสร็จสิ้นแล้ว นอกจากนี้ บริษัท ตากไมนิ่งฯ ยังอยู่ในระหว่างคัดเลือกที่ปรึกษาด้านสิ่งแวดล้อมเพื่อติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำและดินตะกอนบริเวณห้วยปาปง โดยรับรองว่าจะไม่ปล่อยน้ำจากโครงการสู่ห้วยปาปงและห้วยแม่ดาวอีกต่อไป

ที่มา: http://www.cabinet.soc.go.th/soc/Program23.jsp?top_serl=99200379&key_word=&owner_dep=%B7%CA&meet_date_dd=&meet_date_mm=&meet_date_yyyy=&doc_id1=&doc_id2=&meet_date_dd2=&meet_date_mm2=&meet_date_yyyy2=

สถานการณ์เหมืองแร่ อ. แม่สอด จ. ตาก ในประเทศไทย

ระหว่างปี พ.ศ. 2541–2546 มีการตรวจวัดระดับสารแคดเมียมในดินและข้าว บริเวณ อ.แม่สอด จ.ตาก พบว่า มีการปนเปื้อนของสารแคดเมียมในดิน ผลผลิตการเกษตร และจะกระทบต่อสุขภาพของประชากรกว่า 6,000 คน ส่วนการสำรวจพื้นที่ 5,000 ไร่ ในปี 2552 ข้าวมีสารแคดเมียมเกิน 0.4 มิลลิกรัม/กิโลกรัม อยู่ 1 พันกว่าไร่ โดยนักวิชาการระบุว่า การทำเหมือง หรือ การเปิดหน้าดินให้โล่ง ไม่มีพืชปกคลุมคือสาเหตุที่ทำให้เกิดการกัดเซาะหน้าดินอย่างรวดเร็ว และเป็นเหตุให้แคดเมียมกระจายตัวปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมมากขึ้นจนถึงขั้นวิกฤต

ที่มา: <http://tvthainetwork.com/2010/board/index.php?topic=73.0>

นักข่าวพลเมือง: เปิดภูิก้าวบ้านแม่ตาว หมดหวังรัฐเยียวยาพิษแคดเมียม

- ในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2541 – 2546 มีการตรวจวัดระดับสารแคดเมียมในดินและข้าวบริเวณตำบลพระธาตุผาแดง แม่ตาวและแม่กุ อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก พบว่ามีการปนเปื้อนในระดับที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนแถบนั้นกว่า 6,000 คน ที่บริโภคข้าวที่ผลิตได้จากบริเวณดังกล่าว ซึ่งเป็นแหล่งปลูกข้าวที่สำคัญของประเทศแห่งหนึ่ง
- ต่อมาประมาณปี พ.ศ. 2546 มีการตรวจพบสารแคดเมียมระดับที่เป็นอันตรายในร่างกายประชาชนในเขตตำบลพระธาตุผาแดง แม่ตาวและแม่กุ โดยโรงพยาบาลแม่สอดได้ออกบัตรผู้ป่วยแคดเมียมให้กับประชาชนที่มีสารแคดเมียมปริมาณสูงในร่างกายด้วย (แต่ในระยะหลังที่ผู้ป่วยแคดเมียมไปตรวจสุขภาพและรักษาโรคร้ายไข้เจ็บเกี่ยวกับแคดเมียมหรือโรคร้ายไข้เจ็บอื่นก็จะถูกยึดบัตรผู้ป่วยแคดเมียมคืนไปโดยไม่แจ้งเหตุผล)
- ในปี พ.ศ. 2547 พบการปนเปื้อนแคดเมียมในดินและข้าวในปริมาณสูง โดยรัฐบาลสั่งให้ชาวบ้าน 3 ตำบล 12 หมู่บ้าน รวมพื้นที่ปลูกข้าวและพืชอาหารอื่น 13,237 ไร่ มีเกษตรกรรวม 862 ราย ตัดทำลายข้าวและพืชอาหารอื่นให้หมดสิ้น เพื่อควบคุมข้าวที่ปนเปื้อนสารแคดเมียมไม่ให้จำหน่ายออกสู่ตลาดเพื่อมิให้ผู้บริโภคข้าวในตลาดต่างประเทศขาดความเชื่อมั่นในคุณภาพข้าวไทย โดยช่วยเหลือเกษตรกรที่ได้รับผลกระทบ ด้วยการจ่ายชดเชยให้ไร่ละ 3,700 บาท
- ในปี พ.ศ. 2548 ยังคงเกิดเหตุการณ์เหมือนปีที่แล้วจนรัฐบาลได้สั่งให้ชาวบ้านตัดทำลายข้าวและพืชอาหารอื่นให้หมดสิ้น พื้นที่ 13,439 ไร่ จำนวนเกษตรกร 903 ราย โดยได้รับค่าชดเชยความเสียหายเพิ่มขึ้นเป็น 4,220 บาทต่อไร่

สรุปย่อรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ
“โครงการเหมืองแร่สังกะสี ของบริษัท ฝางอินดัสทรี จำกัด (มหาชน)”
ตำบลพระธาตุผาแดง อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก

- ในปี พ.ศ. 2549 รัฐบาลทำการจ่ายชดเชยค่าเสียหายเป็นปีสุดท้ายให้แก่เกษตรกรจำนวน 835 ราย พื้นที่ 13,205 ไร่ ในอัตราไร่ละ 4,220 บาท พร้อมกับการวางแผนระยะยาวด้วยการให้ชาวบ้านหันไปปลูกอ้อยเพื่อผลิตเอทานอลแทนข้าวในพื้นที่เป้าหมายที่ปนเปื้อนแคดเมียมจำนวน 13,237 ไร่ เพื่อหวังที่จะปรับเปลี่ยนอาชีพเกษตรกรจากการปลูกพืชอาหารไปเป็นพืชพลังงาน”
- ผลจากการดำเนินการดังกล่าวทำให้บริษัทฝางฯ บริษัท ไทยออยล์ จำกัด และบริษัท เพโตรกรีน (กลุ่มน้ำตาลมิตรผล) จำกัด ร่วมกันจัดตั้งบริษัท แม่สอดพลังงานสะอาด จำกัด และโรงงานผลิตเอทานอลบริสุทธิ์ร้อยเปอร์เซ็นต์ขึ้นที่อำเภอแม่สอด มีกำลังการผลิต 2 แสนลิตรต่อวัน ใช้อ้อยประมาณ 6 แสนตันต่อปี เพื่อรองรับผลผลิตอ้อยในพื้นที่เป้าหมายที่ปนเปื้อนแคดเมียมในอำเภอแม่สอด ในส่วนของรัฐบาลได้ให้หน่วยงานราชการและบริษัทฝางฯ ร่วมกันส่งเสริมการปลูกอ้อยในพื้นที่เป้าหมายที่ปนเปื้อนแคดเมียมจำนวน 13,237 ไร่ แต่ปัจจุบันมีชาวบ้านปลูกอ้อยอยู่เพียง 5,000 ไร่ หรือคิดเป็น 40% ของพื้นที่เป้าหมายที่ปนเปื้อนแคดเมียมเท่านั้น
- เนื่องจากเกิดปัญหาขาดทุนและเป็นหนี้สินจนทำให้ชาวบ้านต้องล้มเลิกการปลูกอ้อยลงไปหลายราย สาเหตุสำคัญเพราะไม่ได้รับการส่งเสริมจากภาครัฐและผู้ประกอบการเหมืองแร่อย่างจริงจัง
- ผลการศึกษาหรือวิจัยส่วนใหญ่ที่นำมากล่าวอ้างได้สรุปสาเหตุและแหล่งที่มาของการปนเปื้อนแคดเมียมไว้ 3 ประการด้วยกัน คือ 1. กระบวนการตามธรรมชาติ เกิดจากกระบวนการผุพังสลายตัวตามธรรมชาติของพื้นที่ซึ่งเป็นแหล่งศักยภาพแร่สังกะสีพัดพาเอาตะกอนดินและหินจากเทือกเขาแหล่งแร่สังกะสีที่มีแคดเมียมเกิดรวมอยู่ด้วย ลงมาทับถมสะสมตัวในที่ลุ่มซึ่งเป็นพื้นที่เกษตรกรรม ตั้งแต่อดีตกาล 1.8 ล้านปี ล่วงมาจนถึงปัจจุบัน 2. จากการทำเหมืองแร่สังกะสี โดยเหมืองอาจปล่อยน้ำทิ้งและตะกอนที่มีการปนเปื้อนสูงเกินค่ามาตรฐานและการชะล้างพัดพาตะกอนจากการเปิดพื้นที่ทำเหมือง 3. การบุกรุกพื้นที่ต้นน้ำ การตัดไม้ทำลายป่าเพื่อทำการเกษตร ซึ่งก่อให้เกิดการชะล้างพัดพาตะกอนดิน การทอดหรือสูบน้ำจากห้วยแม่ดาวและห้วยแม่กุเข้าสู่พื้นที่การเกษตร ซึ่งทำให้ตะกอนธารน้ำที่ปนเปื้อนแคดเมียมไหลจากแปลงนาที่สูงกว่าสู่แปลงนาที่ต่ำกว่า และการใช้ยาปราบศัตรูพืชเพื่อเพิ่มผลผลิต
- การกล่าวอ้างในทางวิชาการถึงสาเหตุการปนเปื้อนแคดเมียม 3 ประการ ตามที่กล่าวไว้นั้นกลับไม่สามารถสื่อสารให้ประชาชนในพื้นที่เกิดความเข้าใจได้ จึงเกิดการรวมตัวกันของชาวบ้านใน 3 ตำบล คือ ตำบลพระธาตุผาแดง แม่ดาวและแม่กุยื่นฟ้องบริษัททำเหมืองแร่สังกะสี 2 บริษัทต่อศาลปกครอง (โดยตัวแทนชาวบ้าน 32 ราย) เพื่อให้มีคำสั่งบังคับ 6 หน่วยงาน คือ คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ คณะกรรมการพัฒนาที่ดิน คณะกรรมการควบคุมมลพิษ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงเกษตรและสหกรณ์การเกษตร รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมและอธิบดีกรมอุตสาหกรรมพื้นฐาน

สรุปย่อรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ
“โครงการเหมืองแร่สังกะสี ของบริษัท ผาแดงอินดัสทรี จำกัด (มหาชน)”
ตำบลพระธาตุผาแดง อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก

และการเหมืองแร่ ให้ปฏิบัติหน้าที่ควบคุม ป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ ฟื้นฟู เยียวยาสภาพแวดล้อมและสุขภาพอนามัยของประชาชนที่ป่วยจากการได้รับสารพิษแคดเมียมสะสม ในร่างกาย และให้หยุดการประกอบกิจการเหมืองแร่สังกะสีของทั้ง 2 บริษัท

ที่มา : <http://prachatai.com/journal/2012/01/38584>
