

แนวทางการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ โครงการเหมืองแร่



กองประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ
กรมอนามัย
กันยายน 2553

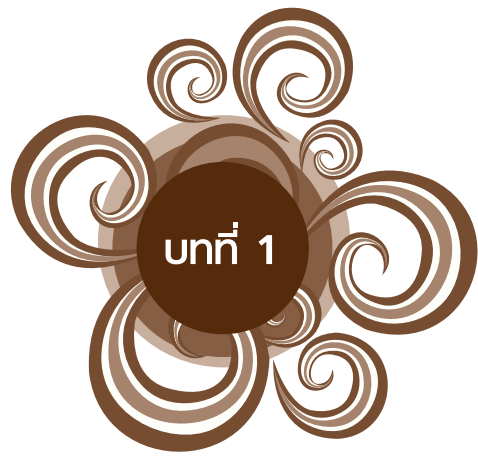


แนวทางการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพโครงการเหมืองแร่ จัดทำขึ้นเพื่อสนับสนุนกระบวนการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพในการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ตามนโยบายของรัฐบาลที่กำหนดให้การประเมินผลกระทบต่อสุขภาพเป็นการดำเนินการที่บูรณาการกับการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ดังจะเห็นจากประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดประเภทและขนาดโครงการหรือกิจการซึ่งต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม หลักเกณฑ์วิธีการ ระเบียบปฏิบัติและแนวทางการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ที่ประกาศในราชกิจจานุเบกษาเมื่อวันที่ 31 สิงหาคม 2552 ซึ่งในประกาศกำหนดให้โครงการหรือกิจการ 34 ประเภทโครงการจะต้องทำการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพในรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ขณะเดียวกันรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย ปี พ.ศ. 2550 มาตรา 67 (2) ได้กำหนดให้การดำเนินโครงการหรือกิจกรรมใดๆ ที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อชุมชนอย่างรุนแรงทั้งด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติและสุขภาพจะกระทำมิได้ เว้นแต่จะได้ทำการศึกษาและประเมินผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของประชาชนในชุมชน และจัดให้มีกระบวนการรับฟังความคิดเห็นของประชาชนและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียก่อน รวมทั้งได้ให้องค์การอิสระ ซึ่งประกอบด้วยผู้แทนองค์การเอกชนด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ และผู้แทนสถาบันอุดมศึกษาที่จัดการศึกษาด้านสิ่งแวดล้อม หรือทรัพยากรธรรมชาติหรือด้านสุขภาพ ให้ความเห็นประกอบก่อนมีการดำเนินการดังกล่าว ซึ่งโครงการเหมืองแร่เป็นหนึ่งใน 34 โครงการที่ต้องทำการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพในรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม รวมทั้งโครงการเหมืองแร่เป็นโครงการหรือกิจการที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพอย่างรุนแรงต่อชุมชน กระทรวงสาธารณสุขมีพันธกิจโดยตรงในการพัฒนาองค์ความรู้ด้านการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ (HIA) จึงได้จัดทำแนวทางการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพโครงการเหมืองแร่ฉบับนี้ขึ้น โดยได้รับความร่วมมือจากนักวิชาการและหน่วยงานราชการต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งได้จัดให้มีการประชุมรับฟังความคิดเห็นจากหน่วยงานหรือผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องหลายครั้งเพื่อร่วมกันกำหนดกรอบแนวทางการประเมินผลกระทบให้ครอบคลุมทุกมิติด้านสุขภาพ รวมทั้งแนวทางการป้องกันแก้ไขลดผลกระทบและแนวทางการติดตามตรวจสอบผลกระทบต่อสุขภาพโครงการเหมืองแร่ เพื่อให้ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการศึกษาประเมินผลกระทบต่อสุขภาพสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติได้ต่อไป



สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 วัตถุประสงค์ของแนวทางการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพโครงการเมืองแร่	1
1.2 กลุ่มเป้าหมาย	1
1.3 องค์ประกอบของแนวทางการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพโครงการเมืองแร่	1
1.4 หลักการและเหตุผลการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพโครงการเมืองแร่	2
1.5 นิยามศัพท์ที่เกี่ยวข้อง	3
1.6 หลักการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ	4
1.7 ความเป็นมาของการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพในการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (HIA ใน EIA)	5
1.8 ความจำเป็นที่จะต้องทำการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพในการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม	6
บทที่ 2 การประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ	7
ขั้นตอนการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ	8
2.1 การกั้นกรอง (Screening)	9
2.2 การกำหนดขอบเขตการศึกษา (Scoping)	9
2.3 การประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ (Appraisal)	18
2.4 การจัดทำข้อเสนอแนะและการจัดทำรายงาน (Recommendation and Report)	22
2.5 การติดตามตรวจสอบและประเมินผล (Monitoring and Evaluation)	30
บรรณานุกรม	37
ภาคผนวก	40
ภาคผนวกที่ 1 เอกสารท้ายประกาศ 1 ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่องกำหนดประเภทและขนาดของโครงการหรือกิจการที่ต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม และหลักเกณฑ์ วิธีการ ระเบียบปฏิบัติ และแนวทางการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม	40
ภาคผนวกที่ 2 บัญชีกำหนดสุขภาพ	48
ภาคผนวกที่ 3 ข้อมูลเพื่อนแร่ไร้โลหะ	50
ภาคผนวกที่ 4 ตัวอย่างมาตรการป้องกันและลดผลกระทบต่อสุขภาพ	51
ภาคผนวกที่ 5 ตัวอย่างผลกระทบต่อสุขภาพจากโครงการเมืองแร่ในระยะก่อสร้าง	55
ภาคผนวกที่ 6 การทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลกระทบต่อสุขภาพจากโครงการเมืองแร่	56
ภาคผนวกที่ 7 ความรู้เกี่ยวกับโครงการเมืองแร่	63
ภาคผนวกที่ 8 ตัวอย่างประเด็นการเฝ้าระวังโรคจากโครงการเมืองแร่	69



บทนำ

1.1 วัตถุประสงค์ของแนวทางการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพโครงการเหมืองแร่

- 1.1.1 เพื่อใช้เป็นแนวทางในการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพสำหรับผู้ที่ต้องทำการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพโครงการเหมืองแร่
- 1.1.2 เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาความรู้ ความเข้าใจในหลักการ แนวคิดของการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพโครงการเหมืองแร่

1.2 กลุ่มเป้าหมาย

- 1.2.1 เจ้าของโครงการ
- 1.2.2 ผู้ที่จะทำการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ
- 1.2.3 หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

1.3 องค์ประกอบของแนวทางการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพโครงการเหมืองแร่

บทที่ 1 : บทนำ ประกอบด้วย วัตถุประสงค์ กลุ่มเป้าหมายในการใช้แนวทางหลักการและเหตุผลในการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพโครงการเหมืองแร่ นิยามศัพท์ที่เกี่ยวข้อง หลักการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ ความเป็นมาของการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพในการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (HIA ใน EIA)



บทที่ 2 : การประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ ประกอบด้วย ขั้นตอน การประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ ได้แก่ การกลั่นกรองโครงการ การกำหนดขอบเขตการศึกษา การประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ การจัดทำข้อเสนอแนะและการจัดทำรายงาน การติดตามตรวจสอบและประเมินผล

ภาคผนวก : แสดงโครงการหรือกิจการที่ต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม บัญญัติกำหนดสุขภาพ ข้อมูลเพื่อนแร่โลหะ ตัวอย่างมาตรการป้องกันและลดผลกระทบต่อสุขภาพ ตัวอย่างผลกระทบต่อสุขภาพจากโครงการเหมืองแร่ระยะก่อสร้าง การทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลกระทบต่อสุขภาพที่เกี่ยวกับโครงการเหมืองแร่ และความรู้เกี่ยวกับโครงการเหมืองแร่

1.4 หลักการและเหตุผลในการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพโครงการเหมืองแร่

โครงการเหมืองแร่มีกิจกรรมโครงการที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพทั้งทางบวกและทางลบ ผลกระทบทางบวก อาทิ เช่น เกิดการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานในพื้นที่ ก่อให้เกิดรายได้และการจ้างงาน ทำให้เกิดการพัฒนาระบบเศรษฐกิจของประเทศ ขณะเดียวกันผลกระทบทางลบที่อาจเกิดขึ้นจากโครงการ ได้แก่ ผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมทางชีวภาพและนิเวศวิทยา การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิประเทศ การเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ ผลกระทบด้านเสียงและการใช้วัตถุระเบิด การเปลี่ยนแปลงคุณภาพดินและคุณภาพน้ำ จะพบว่าที่ผ่านมามีบทเรียนผลกระทบจากโครงการเหมืองแร่ หลายกรณี เช่น การปนเปื้อนของสารหนูจากเหมืองแร่ดีบุกในพื้นที่อำเภออ่อนพิบูลย์ จังหวัดนครศรีธรรมราช การปนเปื้อนของสารตะกั่วจากเหมืองแร่ตะกั่ว อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี และปัญหาฝุ่นละอองจากกิจกรรมเหมืองหินและโรงโม่หิน ในพื้นที่ตำบลหน้าพระลาน อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสระบุรี โดยในปัจจุบันมีเครื่องมือที่นำมาใช้สนับสนุนการตัดสินใจพัฒนาโครงการให้ความรอบคอบรอบด้านมากขึ้น โดยเฉพาะประเด็นสุขภาพ คือ การประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ



ซึ่งปัจจุบันนโยบายรัฐบาลได้กำหนดให้มีการบูรณาการการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพในการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยโครงการเหมืองแร่ทุกขนาดจะต้องทำรายงานวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดประเภทและขนาดของโครงการหรือกิจการ ซึ่งต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และหลักเกณฑ์ วิธีการ ระเบียบปฏิบัติ และแนวทางการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ลงวันที่ 31 สิงหาคม 2552

1.5 นิยามศัพท์ที่เกี่ยวข้อง

1.5.1 โครงการเหมืองแร่ หมายถึง โครงการเหมืองแร่ตามท้ายประกาศ 1 ตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดประเภทและขนาดของโครงการหรือกิจการซึ่งต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และหลักเกณฑ์ วิธีการ ระเบียบปฏิบัติและแนวทางการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ลงวันที่ 31 สิงหาคม 2552 (รายละเอียดในภาคผนวก 1)

1.5.2 สุขภาพ หมายถึง ภาวะของมนุษย์ที่สมบูรณ์ ทั้งทางกาย ทางจิต ทางปัญญา และทางสังคมเชื่อมโยงกันเป็นองค์รวม อย่างสมดุล (พ.ร.บ. สุขภาพแห่งชาติ, 2550)

1.5.3 ปัจจัยกำหนดสุขภาพ หมายถึง ขอบเขตปัจจัยด้านบุคคล สังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นตัวกำหนดสถานะสุขภาพของบุคคลหรือประชากร (สำนักงานคณะกรรมการสุขภาพแห่งชาติ, 2552) (ภาคผนวกที่ 2)

1.5.4 การประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ หมายถึง การคาดการณ์ผลกระทบต่อสุขภาพทั้งทางบวกและทางลบ โดยใช้กระบวนการ วิธีการ และเครื่องมือในการประเมินหลายชนิดร่วมกัน เพื่อจัดทำข้อเสนอในเชิงมาตรการป้องกันและลดผลกระทบต่อสุขภาพที่อาจจะเกิดจากโครงการ รวมทั้งข้อเสนอในการเพิ่มผลกระทบในการส่งเสริมสุขภาพ เพื่อนำไปสู่กระบวนการตัดสินใจในการพัฒนาโครงการ

1.5.5 กลุ่มเสี่ยง หมายถึง กลุ่มเปราะบางต่อการเป็นโรคเฉียบพลันและเรื้อรัง อุบัติเหตุ การบาดเจ็บ และสุขภาพจิต (ควรคำนึงถึงกลุ่มเด็ก 0-5 ปี หญิงตั้งครรภ์ ผู้พิการ ผู้สูงอายุและกลุ่มไวต่อการรับสัมผัส) และประชาชนที่อยู่ในพื้นที่ได้รับผลกระทบ

1.6 หลักการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ

1) หลักการใช้ข้อมูลหลักฐานอย่างเหมาะสม การประเมินผลกระทบต่อสุขภาพต้องระบุและใช้ข้อมูลหลักฐานที่เป็นจริงอย่างดีที่สุด โดยใช้ข้อมูลและเหตุผลเชิงประจักษ์จากสาขาวิชาและวิธีการที่หลากหลาย ทั้งข้อมูลเชิงคุณภาพและปริมาณ

2) หลักความเหมาะสมในทางปฏิบัติ การประเมินผลกระทบต่อสุขภาพต้องออกแบบให้เหมาะสมกับเวลาและทรัพยากรที่มีอยู่ และข้อเสนอแนะจากการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพควรมุ่งให้เกิดการระดมทรัพยากรและความร่วมมือทางสังคมภายใต้บริบทที่เหมาะสมและเป็นไปได้

3) หลักการสุขภาพของสังคม การประเมินผลกระทบต่อสุขภาพต้องมองภาพรวมของปัจจัยทางสังคมและสิ่งแวดล้อมที่กำหนดสุขภาพหรือมีผลกระทบต่อสุขภาพของชุมชนและของประชาชนแบบเชื่อมโยงเป็นองค์รวม

4) หลักความเป็นธรรม การประเมินผลกระทบต่อสุขภาพต้องพยายามลดความเหลื่อมล้ำและความไม่เป็นธรรมทางสุขภาพ โดยการศึกษาและวิเคราะห์ถึงผลกระทบต่อสุขภาพที่อาจจะเกิดขึ้นกับชุมชนและประชากรแต่ละกลุ่ม

5) หลักความร่วมมือ การประเมินผลกระทบต่อสุขภาพต้องส่งเสริมให้เกิดความร่วมมือระหว่างหน่วยงานและภาคส่วนต่างๆ ในสังคมเพื่อสนับสนุนให้เกิดการพัฒนา นโยบายสาธารณะเพื่อสุขภาพ

6) หลักประชาธิปไตย การประเมินผลกระทบต่อสุขภาพต้องรองรับและส่งเสริมสิทธิของประชาชนในการมีส่วนร่วมพัฒนา นโยบายสาธารณะที่มีผลกระทบต่อสุขภาพและวิถีชีวิตของตน



7) หลักการความยั่งยืน การประเมินผลกระทบต่อสุขภาพต้องมุ่งเน้นให้เกิดการพัฒนาที่ยั่งยืน ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของสังคมที่มีสุขภาวะ และหลักการป้องกันไว้ก่อนเพื่อป้องกันผลกระทบทางลบที่อาจจะเกิดขึ้นต่อสุขภาพของประชาชน

1.7 ความเป็นมาของการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพในการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (HIA ใน EIA)

การวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเป็นเครื่องมือที่สำคัญอย่างหนึ่งในการป้องกันปัญหาผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากโครงการพัฒนา ทั้งนี้การจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจะพิจารณาองค์ประกอบด้านสิ่งแวดล้อม 4 ด้าน ได้แก่ สิ่งแวดล้อมทางกายภาพ สิ่งแวดล้อมทางชีวภาพ คุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์และคุณค่าต่อคุณภาพชีวิต ซึ่งประเด็นสาธารณสุขและอาชีวอนามัยอยู่ภายใต้คุณค่าต่อคุณภาพชีวิตในองค์ประกอบทั้งนี้ที่ผ่านมาในการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ประเด็นผลกระทบต่อสุขภาพยังไม่ได้ถูกให้ความสำคัญอย่างเพียงพอ หรือสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้เห็นถึงความสำคัญในประเด็นดังกล่าว จึงได้ออกประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่องกำหนดประเภทและขนาดของโครงการหรือกิจการซึ่งต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และหลักเกณฑ์ วิธีการ ระเบียบปฏิบัติและแนวทางการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ลงวันที่ 31 สิงหาคม 2552 ในเอกสารท้ายประกาศ 2 กำหนดให้การจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม จะต้องดำเนินการตามแนวทางการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพในการจัดทำรายงานและการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้ การบูรณาการการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพในการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อเป็นการลดภาระของผู้ประกอบการและลดความซ้ำซ้อนของกระบวนการพิจารณารายงาน รวมทั้งจะทำให้มีการ

พิจารณาประเด็นผลกระทบต่อสุขภาพอย่างรอบด้านมากกว่า ซึ่งจะนำไปสู่การกำหนดมาตรการในการลดผลกระทบต่อสุขภาพที่มีประสิทธิภาพต่อไป

1.8 ความจำเป็นที่จะต้องทำการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพในการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

1) ข้อมูลสุขภาพ ยังไม่ได้นำไปแสดงความสัมพันธ์ต่อผลกระทบในด้านอื่นๆ เช่น ด้านกายภาพ ด้านคุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ เป็นต้น

2) ควรศึกษาในเรื่องกลุ่มเสี่ยงที่จะได้รับผลกระทบต่อสุขภาพให้ชัดเจนมากขึ้นว่าประชาชนแต่ละกลุ่มจะมีโอกาสได้รับผลกระทบที่แตกต่างกันหรือไม่อย่างไร ซึ่งจะต้องถูกนำไปใช้ในการพิจารณา

3) ควรศึกษากลุ่มเสี่ยงที่จะได้รับผลกระทบต่อสุขภาพให้ชัดเจนมากขึ้น ซึ่งจะต้องถูกนำไปใช้ในการกำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบต่อสุขภาพที่เกิดขึ้นจากโครงการต่อไป

4) การตัดสินใจอนุมัติ อนุญาต โครงการหรือกิจการ ควรพิจารณาข้อมูลทุกด้านประกอบกันทั้งทางด้านเศรษฐกิจ วิศวกรรม สิ่งแวดล้อม สุขภาพ สังคม ทั้งนี้การแยกการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพจะทำให้ข้อมูลแยกส่วน การพิจารณาสิ้นเปลืองเวลาและทรัพยากรมากขึ้น (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2553)





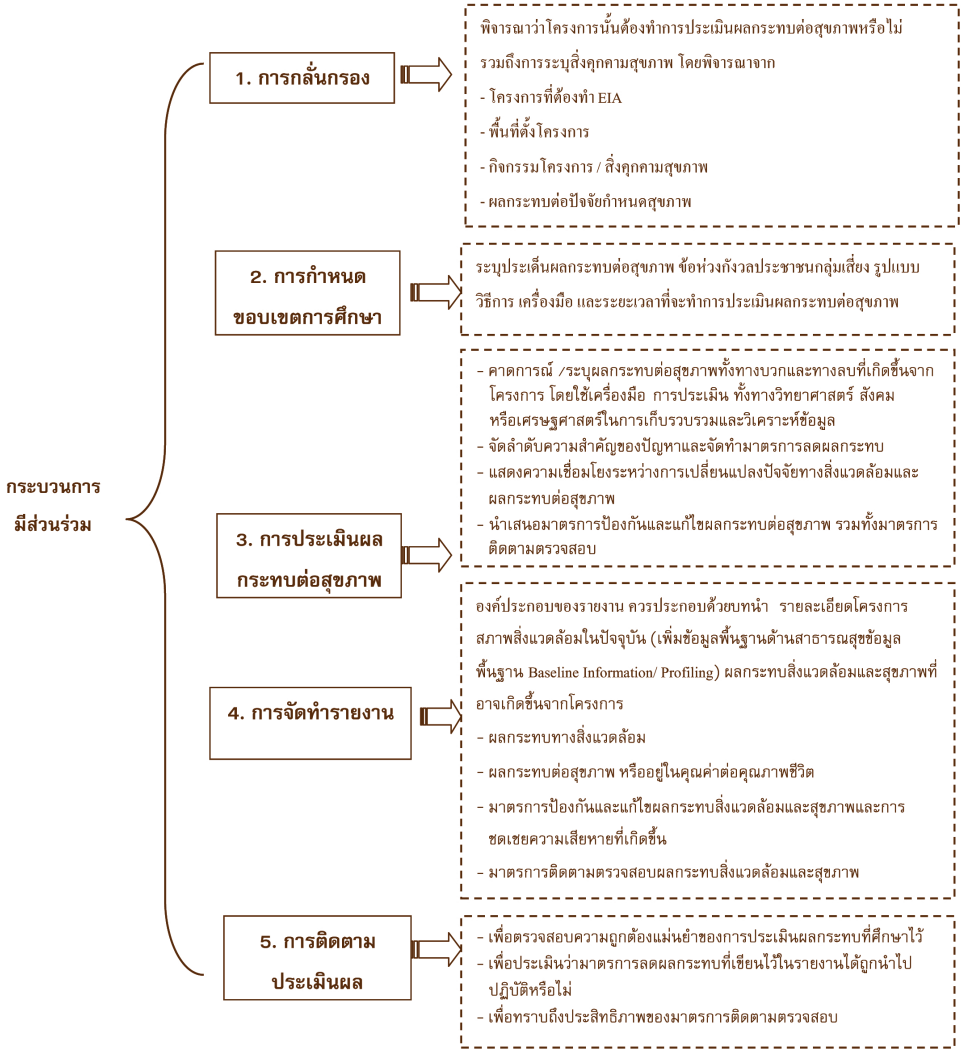
บทที่ 2

การประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ

การประเมินผลกระทบต่อสุขภาพเป็นการประเมินผลกระทบบนข้อมูลหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ (Scientific base) โดยใช้วิธีการและเครื่องมือหลายชนิดร่วมกันเพื่อคาดการณ์ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากโครงการ ขณะเดียวกันต้องกำหนดมาตรการป้องกันและลดผลกระทบรวมถึงมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบอีกด้วย ทั้งนี้การประเมินผลกระทบต่อสุขภาพได้ให้ความสำคัญกับกระบวนการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วน ไม่ว่าจะเป็นขั้นตอนการกำหนดขอบเขตการศึกษา ขั้นตอนการประเมิน รวมทั้งขั้นตอนการทบทวนร่างรายงาน เป็นต้น ทั้งนี้ เพื่อให้ทุกภาคส่วนไม่ว่าจะเป็นเจ้าของโครงการ หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และประชาชนที่ได้รับผลกระทบได้ตระหนักถึงผลกระทบต่อสุขภาพที่เกิดขึ้นจากโครงการ รวมทั้งกำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบต่อสุขภาพที่เป็นที่ยอมรับทุกภาคส่วนร่วมกัน



ขั้นตอนการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่



รูปที่ 2-1 ขั้นตอนการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ



2.1 การกลั่นกรองโครงการ (Screening)

ขั้นตอนการกลั่นกรองโครงการเป็นขั้นตอนการพิจารณาเบื้องต้นว่ากิจกรรมโครงการเหมือนแรงแนั้น ก่อให้เกิดสิ่งคุกคามสุขภาพที่อาจจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปัจจัยกำหนดสุขภาพของประชากรในพื้นที่เสี่ยงหรือไม่ ทั้งนี้ผู้ประเมินจำเป็นต้องทำการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโครงการ เช่น รายละเอียดโครงการ ประเภทโครงการ ที่ตั้ง ข้อมูลพื้นที่โครงการ กระบวนการผลิต ระบบสาธารณสุขปโภคและสาธารณสุขปโภค การจัดการของเสียและสิ่งปฏิกูล ระบบความปลอดภัย แผนรับมือในภาวะฉุกเฉินรวมถึงอัคคีภัย ผลกระทบที่อาจได้รับในเบื้องต้น โดยพิจารณาจากสิ่งคุกคามสุขภาพ ข้อมูลทางพิษวิทยาและระบาดวิทยา และปัจจัยกำหนดสุขภาพที่ได้รับผลกระทบจากการดำเนินโครงการ

2.2 การกำหนดขอบเขตการศึกษา (Scoping)

การกำหนดขอบเขตการศึกษาเป็นขั้นตอนเพื่อกำหนดความชัดเจนและเน้นประเด็นที่จะต้องทำการศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพที่สำคัญที่อาจเกิดขึ้นจากการมีโครงการเหมือนแรงแ ทั้งนี้ปัจจัยกำหนดสุขภาพที่ควรใช้ในการพิจารณาในการกำหนดขอบเขตการศึกษา ได้แก่ ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม (สิ่งคุกคามกายภาพ ชีวภาพและเคมี) เส้นทางการสัมผัส (Exposure pathway) ลักษณะผลกระทบต่อสุขภาพ การบริการทางการแพทย์ และความเป็นอยู่ที่ดี ซึ่งในแต่ละปัจจัยมีรายละเอียดลักษณะในการพิจารณาดังนี้

1) ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม เช่น สิ่งคุกคามทางกายภาพ (เช่น เสียง การสั่นสะเทือน รังสี การบาดเจ็บ) สิ่งคุกคามทางเคมี (เช่น ซิลิกา ฝุ่นถ่านหิน โลหะหนัก เช่น สารหนู นิเกิล พรอท ตะกั่ว แคดเมียม ไซยาไนต์ แชนธา เป็นต้น) สิ่งคุกคามทางชีวภาพ (แมลงพาหะนำโรค)

2) ปัจจัยต่อการรับสัมผัส เช่น เส้นทางการสัมผัสเข้าสู่ร่างกาย (โดยการหายใจ การรับประทาน การสัมผัสทางผิวหนัง) ปริมาณและระยะเวลาที่ได้เข้าสู่ร่างกาย กลุ่มคนที่รับสัมผัส เช่น คนงาน ประชาชนที่อยู่ใกล้ชุมชน รวมถึงกลุ่มเสี่ยงที่จะได้รับผลกระทบ (กลุ่มไวรับ เด็ก ผู้สูงอายุ และหญิงตั้งครรภ์)

3) ลักษณะผลกระทบต่อสุขภาพ เช่น สถานะสุขภาพ อัตราการตาย อัตราการเจ็บป่วยที่สัมพันธ์กับโครงการเหมือนแรงแ (ดังแสดงในตารางที่ 2-1)

ผลกระทบเรื้อรัง ผลกระทบเฉียบพลัน การบาดเจ็บ อุบัติเหตุ ผลกระทบต่อคนรุ่นต่อไป ผลกระทบต่อกลุ่มผู้มีความเสี่ยงสูง การกระตุ้นหรือส่งเสริมให้เกิดความรุนแรงของโรคมามากขึ้นจากที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน เช่น หอบหืด รวมถึงผลกระทบสะสม

4) บริการทางการแพทย์ เช่น ความจำเป็นทางด้านบริการทางการแพทย์ที่เพิ่มขึ้นหรือมีความต้องการที่พิเศษ การเปลี่ยนแปลงศักยภาพและความสามารถของสถานบริการทางการแพทย์ที่มีอยู่เดิม

5) ความเป็นอยู่ที่ดี เช่น ผลกระทบต่อรายได้ การจ้างงาน สภาพเศรษฐกิจสังคม ผลกระทบต่อรายได้ชุมชน หรือธุรกิจในท้องถิ่น การอพยพ ย้ายถิ่น การตั้งถิ่นฐานใหม่ ผลกระทบต่อการศึกษา เครือข่ายสนับสนุนสังคม ผลกระทบต่ออนามัยสิ่งแวดล้อม ผลประโยชน์ทางด้านสุขภาพ

ทั้งนี้ การกำหนดขอบเขตการศึกษาที่ดีจะทำให้ผลของการประเมินมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล และมีความน่าเชื่อถือ โดยมีประเด็นสำคัญที่ควรคำนึงถึง ดังนี้

(1) ตัดสินถึงปัจจัยที่ควรศึกษา ทางเลือกของโครงการ และผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้น

(2) จัดลำดับความสำคัญของเนื้อหาที่จะนำมาศึกษา หากผลกระทบบางอย่างน้อยก็ควรตัดทิ้ง

(3) จัดขอบเขตการศึกษาที่เหมาะสม โดยพิจารณาจากพื้นที่ที่อาจเกิดผลกระทบกลุ่มประชากรเสี่ยง ได้แก่ ศึกษาพื้นที่ใด ครอบคลุมพื้นที่เท่าใด ระยะเวลา หรือกลุ่มประชากรใด

(4) ตัดสินระดับการศึกษาผลกระทบนั้นๆ อย่างเหมาะสม ผลกระทบใดจะศึกษาในเชิงกว้างหรือศึกษาเชิงลึก พร้อมทั้งกำหนดขอบเขตเชิงพื้นที่และกำหนดระยะโครงการที่จะทำการศึกษา

ในการกำหนดขอบเขตเชิงพื้นที่ควรแบ่งเป็นพื้นที่ชุมชนที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบที่เกิดขึ้นจากโครงการ (ทั้งนี้รัฐมีขอบเขตการศึกษาจะขึ้นอยู่กับการกระจายตัวของมลพิษ) และจากกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับโครงการ (การขนส่งแ



เข้าสู่กระบวนการผลิต) โดยควรมีแผนที่ประกอบ ขณะเดียวกันในการกำหนดระยะโครงการควรแบ่งเป็น ระยะก่อสร้าง ระยะดำเนินโครงการ และระยะหลังดำเนินการ ทั้งนี้ ผู้ประเมินจะต้องนำข้อมูลที่ได้จากการทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลกระทบต่อสุขภาพโครงการเหมืองแร่ (รายละเอียดดังแสดงในภาคผนวกที่ 6) ที่มีอยู่ มาพิจารณาความเป็นไปได้หรือความสะดวกในการค้นหาข้อมูล ระยะ เวลา และงบประมาณด้วย โดยมีตัวอย่างขอบเขตการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพจากโครงการเหมืองแร่ ดังแสดงในตารางที่ 2-2

2.2.1 การรับฟังความคิดเห็นของประชาชนในการกำหนดขอบเขตการศึกษา (Public Scoping)

การกำหนดขอบเขตการศึกษานอกจากจะกำหนดโดยผู้เชี่ยวชาญที่ต้องทำการประเมินแล้ว ผู้ประเมินจะต้องจัดเวทีให้กลุ่มผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ได้แก่ ภาคประชาชนและภาคส่วนต่างๆ เข้ามามีส่วนร่วมในการกำหนดประเด็นและแนวทางการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพจากโครงการ เพื่อให้การประเมินผลกระทบต่อสุขภาพเป็นไปอย่างครบถ้วนรอบด้านให้มากที่สุด ทั้งนี้ การได้มาซึ่งข้อห่วงกังวลของประชาชนต่อโครงการเหมืองแร่ ควรเป็นไปตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการ ระเบียบปฏิบัติและแนวทางในการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับโครงการหรือกิจการที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อชุมชนอย่างรุนแรงทั้งทางด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติและสุขภาพ (วันที่ 29 ธันวาคม 2552) ในเอกสารท้ายประกาศ ค1 กระบวนการรับฟังความคิดเห็นของประชาชนและผู้มีส่วนได้เสียในการกำหนดขอบเขตและแนวทางการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ คือ

1) ให้หน่วยงานเจ้าของโครงการหรือกิจการ จัดเวทีรับฟังความคิดเห็นเพื่อกำหนดขอบเขตและแนวทางการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ เพื่อให้ประชาชน ผู้มีส่วนได้เสีย และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้เข้ามามีส่วนร่วมในการนำเสนอประเด็นห่วงกังวลและแนวทางในการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ และเพื่อให้การประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพเป็นไปอย่างครบถ้วน

2) การจัดเวทีรับฟังความคิดเห็นเพื่อกำหนดขอบเขตและแนวทางการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ จะต้องดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.1) ต้องแจ้งล่วงหน้าให้สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม สำนักงานคณะกรรมการสุขภาพแห่งชาติ และสาธารณชนทราบ ไม่น้อยกว่า 1 เดือน โดยแจ้งให้สาธารณชนทราบผ่านทางช่องทางสื่อสารสาธารณะไม่น้อยกว่า 3 ช่องทาง เพื่อให้หน่วยงานและสาธารณชนที่สนใจ สามารถเตรียมตัวเข้าร่วมได้อย่างทั่วถึง

2.2) ต้องเปิดเผยเอกสารโครงการ โดยระบุถึงความเป็นมา ความจำเป็น แหล่งเงินทุน กระบวนการ และแนวทางในการดำเนินโครงการ รวมถึง นำเสนอข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับปัจจัยที่อาจส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ และร่างข้อเสนอกำหนดขอบเขตและแนวทางการประเมินผลกระทบด้านสุขภาพ เพื่อให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องและสาธารณชนพิจารณาล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 15 วัน ก่อนการจัดเวทีผ่านทางช่องทางสื่อสารสาธารณะ ไม่น้อยกว่า 3 ช่องทาง

2.3) จัดระบบการลงทะเบียนเพื่อให้ประชาชน ผู้มีส่วนได้เสีย และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีความประสงค์ที่จะให้ความเห็นในการกำหนดขอบเขตและแนวทางการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสุขภาพสามารถลงทะเบียนล่วงหน้าได้โดยสะดวก

2.4) การจัดกระบวนการรับฟังความคิดเห็นของประชาชนและผู้มีส่วนได้เสีย ต้องจัดช่วงเวลาที่เหมาะสมเพื่อให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องและสาธารณชน ได้นำเสนอประเด็นห่วงกังวล ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง และนำเสนอแนวทางในการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสุขภาพไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง และไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของเวลาในการจัดเวทีทั้งหมด

2.5) ภายหลังจากจัดเวทีรับฟังความคิดเห็นฯ จะต้องเปิดช่องทางในการรับฟังความคิดเห็นอย่างต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 15 วัน โดยต้องมีช่องทางอย่างน้อย 2 ช่องทาง

3) ให้หน่วยงานเจ้าของโครงการหรือกิจการ หรือผู้ขออนุมัติอนุญาต ให้ดำเนินโครงการหรือกิจการจัดทำรายงานสรุปความคิดเห็นของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องและสาธารณชน พร้อมทั้งคำชี้แจง และนำเสนอขอบเขตและแนวทางการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ เพื่อการดำเนินการการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ โดยส่งให้สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและ

และสิ่งแวดล้อมเพื่อทราบ และส่งให้สำนักงานคณะกรรมการสุขภาพแห่งชาติ เพื่อเผยแพร่แก่สาธารณชนต่อไป

ตารางที่ 2-1 ตัวอย่างโรคที่สัมพันธ์กับโครงการเหมืองแร่

ผลกระทบต่อสุขภาพ	รายละเอียด
โรกระบบทางเดินหายใจ	<ul style="list-style-type: none"> ○ โรคปอดจากฝุ่นหิน ○ โรคปอดจากฝุ่นถ่านหิน ○ หอบหืด ○ หลอดลมอักเสบเรื้อรัง ○ โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง ○ วัณโรคปอด
โรคมะเร็ง	<ul style="list-style-type: none"> ○ มะเร็งปอด ○ มะเร็งตับ ○ มะเร็งเม็ดเลือดขาว ○ มะเร็งโพรงจมูก ○ มะเร็งกระเพาะปัสสาวะ ○ มะเร็งผิวหนัง
ปัญหาพัฒนาการ	<ul style="list-style-type: none"> ○ ออทิสซึม ○ ความบกพร่องด้านพัฒนาการ
โรคหัวใจและเส้นเลือดในสมอง	<ul style="list-style-type: none"> ○ ความดันโลหิตสูง ○ โรคหัวใจวาย ○ โรคหัวใจอื่นๆ
โรกระบบภูมิคุ้มกันตนเอง	<ul style="list-style-type: none"> ○ โรคลูปัส ○ โรครูห์มาติซึม
โรคไต	<ul style="list-style-type: none"> ○ ไตวายเรื้อรัง
โรคตับ	<ul style="list-style-type: none"> ○ ตับอักเสบเรื้อรัง
โรกระบบประสาท	<ul style="list-style-type: none"> ○ Alzheimer's disease ○ Parkinson's disease ○ โรคกระดูกสันหลัง ○ ความผิดปกติของการเคลื่อนไหว
โรคทางจิตเวช	<ul style="list-style-type: none"> ○ โรคซึมเศร้า ○ โรคความผิดปกติด้านบุคลิกภาพ

ที่มาดัดแปลงจาก : R. Larry Grayson .SELECTED HEALTH ISSUES IN MINING. University of Missouri, 2003

ตารางที่ 2-2 ตัวอย่างขอบเขตการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพจากโครงการเหมืองแร่

ระยะโครงการ	ประเด็นศึกษา	ประชากรศึกษา	พื้นที่ศึกษา	วิธีการและเครื่องมือการศึกษา
การสำรวจแหล่งแร่	1) สถานการณ์ แนวโน้ม จำนวนและอัตราการเจ็บป่วยด้วยโรคติดต่อ เช่น มาลาเรีย โรคระบบทางเดินอาหาร โรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ เป็นต้น	(1) ประชาชนรอบๆ พื้นที่โครงการ (2) คนงาน	พื้นที่สำรวจแหล่งแร่	รวบรวมข้อมูลจากแหล่งทุติยภูมิ : ข้อมูลจากหน่วยงานสาธารณสุขในพื้นที่
	2) ปริมาณการปนเปื้อนของสารเคมีที่ใช้ในการสำรวจที่ปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม เช่น อากาศ ดิน น้ำ โอกาสความเสี่ยงจากการได้รับสัมผัสสารเคมีเข้าสู่ร่างกาย	(1) ประชาชนรอบๆ โครงการ (2) คนงาน	พื้นที่สำรวจแหล่งแร่	ข้อมูลจากการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมนำมาวิเคราะห์โอกาสเสี่ยงต่อการรับสัมผัสและอธิบายลักษณะความเสี่ยงต่อสุขภาพ
	3) การสัมผัสเงื่อนไขเสียงดัง และปริมาณฝุ่นรวม ฝุ่นขนาดเล็กกว่า 10 และ 2.5 ไมครอน ในอากาศในพื้นที่โครงการ และนอกพื้นที่โครงการโดยเฉพาะพื้นที่ได้ทีศทางลม	(1) ประชาชนรอบๆ โครงการ (2) คนงาน	พื้นที่สำรวจแหล่งแร่	ข้อมูลจากการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมนำมาวิเคราะห์โอกาสเสี่ยงต่อการรับสัมผัสและอธิบายลักษณะความเสี่ยงต่อสุขภาพ
	4) สถานการณ์ แนวโน้ม จำนวนและอัตราการเจ็บป่วยด้วยโรคระบบทางเดินหายใจ	(1) ประชาชนรอบๆ โครงการ (2) คนงาน	พื้นที่สำรวจแหล่งแร่	รวบรวมข้อมูลจากแหล่งทุติยภูมิ:ข้อมูลจากหน่วยงานสาธารณสุขในพื้นที่
	5) การบาดเจ็บ/อุบัติเหตุจากการสำรวจแร่	(1) คนงาน	พื้นที่สำรวจแหล่งแร่	ข้อมูลกิจกรรมการสำรวจแร่ของโครงการนำมาวิเคราะห์โอกาสเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ
	6) ความวิตกกังวลของประชาชนในพื้นที่โครงการเนื่องจากการสูญเสียที่ดินทำกิน ทรัพยากรธรรมชาติ พื้นที่การเกษตร แหล่งอาหาร แหล่งโบราณคดีและคุณค่าทางประวัติศาสตร์	(1) ประชาชนรอบพื้นที่โครงการ	พื้นที่สำรวจแหล่งแร่	ใช้แบบประเมินความเครียดของกรมสุขภาพจิต

ระยะโครงการ	ประเด็นศึกษา	ประชากรศึกษา	พื้นที่ศึกษา	วิธีการและเครื่องมือการศึกษา
การก่อสร้าง/การพัฒนาพื้นที่ในเมือง	1) สถานการณ์ แนวโน้ม จำนวนและอัตราการเจ็บป่วยด้วยโรคติดต่อ เช่น มาลาเรีย โรคระบบทางเดินอาหาร โรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ เป็นต้น	(1) ประชาชนรอบๆ พื้นที่โครงการ (2) คนงาน	พื้นที่โครงการ และพื้นที่รอบๆโครงการ	รวบรวมข้อมูลจากแหล่งทุติยภูมิ: ข้อมูลจากหน่วยงานสาธารณสุขในพื้นที่
	2) ปริมาณฝุ่นรวม ฝุ่นขนาดเล็กกว่า 10 และ 2.5 ไมครอนทั้งในพื้นที่โครงการและนอกพื้นที่โครงการ	(1) ประชาชนรอบๆ พื้นที่โครงการ โดยเฉพาะเด็ก คนชราและผู้ป่วยโรคหอบ หืด (2) คนงาน	พื้นที่โครงการ และพื้นที่รอบๆโครงการ	ข้อมูลจากการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมนำมาวิเคราะห์โอกาสเสี่ยงต่อการรับสัมผัสและอธิบายลักษณะความเสี่ยงต่อสุขภาพ
	3) สถานการณ์ แนวโน้มจำนวนและอัตราการเจ็บป่วยการเจ็บป่วยด้วยโรคระบบทางเดินหายใจ	(1) ประชาชนรอบๆ พื้นที่โครงการ โดยเฉพาะเด็ก คนชราและผู้ป่วยโรคหอบ หืด (2) คนงาน	พื้นที่โครงการ และพื้นที่รอบๆโครงการ	รวบรวมข้อมูลจากแหล่งทุติยภูมิ: ข้อมูลจากหน่วยงานสาธารณสุขในพื้นที่
	4) การจัดการสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อมในที่พักคนงาน เช่น น้ำดื่ม สิ่งปฏิกูล การกำจัดขยะ เป็นต้น	(1) คนงาน	ที่พักคนงาน	ข้อมูลจากการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม
	5) อุบัติเหตุจากการทำงาน เช่น การบาดเจ็บและเสียชีวิตเนื่องจากการทำงานและการขนส่ง	(1) คนงาน	พื้นที่โครงการ และพื้นที่รอบๆโครงการ	ข้อมูลกิจกรรมโครงการนำมาวิเคราะห์โอกาสเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานและการขนส่ง
	6) ความเครียดของประชาชนในพื้นที่โครงการ เนื่องจากความรำคาญจากเสียง แสง สั่นสะเทือน ฝุ่นรอบกวนการนอนหลับพักผ่อน	(1) ประชาชนรอบพื้นที่โครงการ	พื้นที่โครงการ และพื้นที่รอบๆโครงการ	ใช้แบบประเมินความเครียดของกรมสุขภาพจิต
	7) พฤติกรรมสุขภาพ เช่น การดื่มแอลกอฮอล์ สูบบุหรี่ สารเสพติด	(1) ประชาชนรอบพื้นที่โครงการ (2) คนงาน	พื้นที่โครงการ และพื้นที่รอบๆโครงการ	ข้อมูลจากการสำรวจ

ระยะโครงการ	ประเด็นศึกษา	ประชากรศึกษา	พื้นที่ศึกษา	วิธีการและเครื่องมือการศึกษา
	8) สุขภาวะทางสังคมและความเป็นอยู่ที่ดี เช่น รายได้และสถานะทางสังคม เครือข่ายการช่วยเหลือทางสังคม ปัญหาสุขภาพกรรม ความรุนแรง อัตราการว่างงาน โอกาสของชุมชนในการได้ทำงานในพื้นที่โครงการ และตำแหน่งงานที่รับสมัครเข้าทำงาน	(1) ประชาชนรอบพื้นที่โครงการ (2) คนงาน	พื้นที่โครงการและพื้นที่รอบๆโครงการ	ข้อมูลจากการวิเคราะห์ผลกระทบลิ่งแวดล้อม ข้อมูลจากสถานีตำรวจในพื้นที่
ระยะดำเนินการ	1) สถานการณ์แนวโน้มจำนวนและอัตราการเจ็บป่วยด้วยโรคติดต่อ เช่น มาลาเรีย โรคระบบทางเดินอาหารโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์	(1) ประชาชนรอบๆพื้นที่โครงการ (2) คนงาน	พื้นที่สำรวจแหล่งแร่	รวบรวมข้อมูลจากแหล่งทุติยภูมิ:ข้อมูลจากหน่วยงานสาธารณสุขในพื้นที่
	2) ปริมาณฝุ่นรวม ฝุ่นขนาดเล็กกว่า 10 และ 2.5 ไมครอนทั้งในพื้นที่โครงการและนอกพื้นที่โครงการ	(1) ประชาชนรอบๆพื้นที่โครงการ โดยเฉพาะเด็ก คนชราและผู้ป่วยโรคหอบ หืด (2) คนงาน	พื้นที่โครงการและพื้นที่รอบๆโครงการ	ข้อมูลจากการวิเคราะห์ผลกระทบลิ่งแวดล้อมนำมาวิเคราะห์โอกาสเสี่ยงต่อการรับสัมผัสและอธิบายลักษณะความเสี่ยงต่อสุขภาพ
	3) สถานการณ์แนวโน้มจำนวนและอัตราการเจ็บป่วยโรคระบบทางเดินหายใจ เช่น ปอดอักเสบเรื้อรังโรคซิลิโคสิส	(1) ประชาชนรอบๆพื้นที่โครงการ โดยเฉพาะเด็ก คนชราและผู้ป่วยโรคหอบ หืด (2) คนงาน	พื้นที่โครงการและพื้นที่รอบๆโครงการ	รวบรวมข้อมูลจากแหล่งทุติยภูมิ:ข้อมูลจากหน่วยงานสาธารณสุขในพื้นที่
	4) ผลกระทบจากเสียงดัง เช่น ภาวะสูญเสียการได้ยินของคนงาน	(1) คนงาน (2) ประชาชนรอบพื้นที่โครงการ	พื้นที่โครงการและพื้นที่รอบๆโครงการ	ข้อมูลจากการวิเคราะห์ผลกระทบลิ่งแวดล้อมนำมาวิเคราะห์โอกาสเสี่ยงต่อการรับสัมผัสและอธิบายลักษณะความเสี่ยงต่อสุขภาพ
	5) ปริมาณโลหะหนักปนเปื้อนในอากาศ ดิน น้ำ น้ำใต้ดิน สัตว์น้ำและพืชอาหาร	ประชาชนรอบพื้นที่โครงการ	พื้นที่โครงการและพื้นที่รอบๆโครงการ	ข้อมูลจากการวิเคราะห์ผลกระทบลิ่งแวดล้อมนำมาวิเคราะห์โอกาสเสี่ยงต่อการรับสัมผัสและอธิบายลักษณะความเสี่ยงต่อสุขภาพ



ระยะโครงการ	ประเด็นศึกษา	ประชากรศึกษา	พื้นที่ศึกษา	วิธีการและเครื่องมือการศึกษา
	6) สถานการณ์ แนวโน้มจำนวนและอัตราการเจ็บป่วยโรคและความเจ็บป่วยจากการรับสัมผัสโลหะหนัก โดยเฉพาะเด็กๆ	ประชาชนรอบพื้นที่โครงการ	พื้นที่โครงการและพื้นที่รอบๆ โครงการ	รวบรวมข้อมูลจากแหล่งทุติยภูมิ: ข้อมูลจากหน่วยงานสาธารณสุขในพื้นที่ / งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
	7) ปริมาณไฮยาโนดีในน้ำน้ำใต้ดิน (กรณีใช้ในเหมืองแร่ทองคำ)	ประชาชนรอบพื้นที่โครงการ	พื้นที่โครงการและพื้นที่รอบๆ โครงการ	- ข้อมูลจากกาววิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมนำมาวิเคราะห์โอกาสเสี่ยงต่อการรับสัมผัสและอธิบายลักษณะความเสี่ยงต่อสุขภาพ
	8) อุบัติเหตุ/การบาดเจ็บ เช่น การบาดเจ็บและเสียชีวิตเนื่องจากการทำงานและการขนส่งแร่	(1) ประชาชนรอบพื้นที่โครงการ (2) คนงาน	พื้นที่โครงการและพื้นที่รอบๆ โครงการ	ข้อมูลกิจกรรมโครงการนำมาวิเคราะห์โอกาสเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงาน และประชาชนส่ง
	9) ความเครียดของประชาชนในพื้นที่โครงการ เนื่องจากความรำคาญจากเสียง แสง สั่นสะเทือน ผู้รบกวนการนอนหลับพักผ่อนรวมทั้งมลพิษสิ่งแวดล้อมจากโครงการ	ประชาชนรอบพื้นที่โครงการ	พื้นที่โครงการและพื้นที่รอบๆ โครงการ แบบประเมินความเครียดของกรมสุขภาพจิต	แบบประเมินความเครียดของกรมสุขภาพจิต
	10) พฤติกรรมสุขภาพ เช่นการดื่มแอลกอฮอล์ สูบบุหรี่ สารเสพติด	(1) ประชาชนรอบพื้นที่โครงการ (2) คนงาน	พื้นที่โครงการและพื้นที่รอบๆ โครงการ	ข้อมูลจากการสำรวจ
	11) สุขภาวะทางสังคมและความเป็นอยู่ที่ดี เช่น รายได้และสถานะทางสังคม เครือข่ายการช่วยเหลือทางสังคม ปัญหาอาชญากรรม ความรุนแรง อัตราการว่างงาน โอกาสของชุมชนในการได้ทำงานในพื้นที่โครงการและตำแหน่งงานที่รับสมัครเข้าทำงาน การบริการทางการแพทย์	(1) ประชาชนรอบพื้นที่โครงการ (2) คนงาน	พื้นที่โครงการและพื้นที่รอบๆ โครงการ	ข้อมูลจากกาววิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมนำมาวิเคราะห์โอกาสเสี่ยงต่อการรับสัมผัสจากสถานีตำรวจในพื้นที่
ระยะปิดกิจการ	1) ปริมาณโลหะหนักปนเปื้อนในดิน น้ำ น้ำใต้ดิน สัตว์น้ำ และพืชอาหาร	ประชาชนรอบพื้นที่โครงการ	พื้นที่โครงการและพื้นที่รอบๆ โครงการ	ข้อมูลจากการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมนำมาวิเคราะห์โอกาสเสี่ยงต่อการรับสัมผัสและอธิบายลักษณะความเสี่ยงต่อสุขภาพ
	2) สถานการณ์ แนวโน้มจำนวนและอัตราการเจ็บป่วยโรคและความเจ็บป่วยจากการรับสัมผัสโลหะหนัก	ประชาชนรอบพื้นที่โครงการ	พื้นที่โครงการและพื้นที่รอบๆ โครงการ	รวบรวมข้อมูลจากแหล่งทุติยภูมิ: ข้อมูลจากหน่วยงานสาธารณสุขในพื้นที่

2.3 การประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ (Appraisal)

เป็นขั้นตอนที่ผู้ประเมินจะต้องคาดการณ์/ระบุผลกระทบต่อสุขภาพ ทั้งทางบวกและทางลบที่เกิดขึ้นจากโครงการเหมืองแร่ และประเมินลำดับความสำคัญของผลกระทบ รวมถึงกำหนดมาตรการในการลดผลกระทบที่เกิดขึ้นจากโครงการ ทั้งนี้ ผู้ที่ทำการประเมินควรจะต้องประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญสหสาขาวิชา เช่น สังคมวิทยา การสาธารณสุข ระบาดวิทยา การสุขภาพภิบาล พืชวิทยา จิตวิทยา วิศวกรรมศาสตร์ การแพทย์ วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม เศรษฐศาสตร์ สถิติ เป็นต้น

ขั้นตอนการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ

1) การเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐาน (Baseline) ตามประเด็นที่ผู้ทำการศึกษาคำหนดขอบเขตการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ (Scoping) ไว้แล้ว ข้อมูลที่ใช้ในการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพจะอยู่ในเชิงคุณภาพและปริมาณ เพื่อใช้คาดการณ์ผลกระทบต่อสุขภาพที่อาจเกิดขึ้นเมื่อมีโครงการ

2) การประเมินความสำคัญของผลกระทบต่อสุขภาพที่เกิดขึ้น

ผู้ประเมินต้องแสดงให้เห็นถึงวิธีการได้มาซึ่งหลักเกณฑ์ วิธีการในการจัดลำดับความสำคัญของผลกระทบต่อสุขภาพ โดยคณะผู้ประเมินต้องประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญจากสหสาขาวิชา มาพิจารณาจัดลำดับความสำคัญของผลกระทบต่อสุขภาพ ซึ่งจะต้องพิจารณาความเสี่ยงต่อสุขภาพที่ต้องแสดงให้เห็นถึงความเชื่อมโยงถึงโอกาสเสี่ยงที่จะเกิดผลกระทบต่อสุขภาพและระดับความรุนแรงผลกระทบต่อสุขภาพ โดยสามารถใช้ตารางเมตริกซ์เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการจัดลำดับนัยสำคัญของผลกระทบต่อสุขภาพที่เกิดจากโครงการเหมืองแร่ (รายละเอียดดังตัวอย่าง ตารางที่ 2-4 และ 2-5) จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาสรุปในตารางผลกระทบต่อสุขภาพที่เกิดขึ้นจากโครงการ (รายละเอียดดังตารางที่ 2-6)



ตารางที่ 2-4 ตัวอย่างตารางเมตริกซ์ในการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ

ความรุนแรงของผลกระทบ (Magnitude of impact)	โอกาสของการเกิดผลกระทบ (Likelihood of Occurrence of Health Impact)		
	ต่ำ	ปานกลาง	สูง
ระดับผลกระทบ (Health impact rating)	ไม่เคยเกิดขึ้น	เกิดขึ้นบางครั้ง	เกิดขึ้นสม่ำเสมอ
0	ไม่มีนัยสำคัญ	ไม่มีนัยสำคัญ	ไม่มีนัยสำคัญ
1	แทบจะไม่มีนัยสำคัญ	มีนัยสำคัญ ระดับต่ำ	มีนัยสำคัญ ระดับปานกลาง
2	มีนัยสำคัญ ระดับต่ำ	มีนัยสำคัญ ระดับปานกลาง	มีนัยสำคัญ ระดับสูง
3	มีนัยสำคัญระดับ ปานกลาง	มีนัยสำคัญ ระดับสูง	มีนัยสำคัญ ระดับสูง

ตารางที่ 2-5 ตัวอย่างระดับนัยสำคัญของผลกระทบต่อสุขภาพ

ระดับนัยสำคัญ (SIGNIFICANCE LEVEL)	เงื่อนไข (CRITERIA)
	ผลกระทบต่อสุขภาพ
ต่ำ +/- (ผลด้านบวกและด้านลบ)	<ul style="list-style-type: none"> - ผลกระทบต่อสุขภาพด้านลบอยู่ในระดับต่ำ โดยทั่วไปส่งผลกระทบต่อการดำรงชีวิตหรือการมีสุขภาพของประชาชนในระดับต่ำ เช่น เสียงดัง กลิ่น ทัศนียภาพโดยมีผลกระทบเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย - แนวโน้มของการได้รับสัมผัสลดลง หรือมีช่วงเวลาการได้รับสัมผัสสั้น หรือพื้นที่ที่ได้รับสัมผัสน้อย หรือเกิดผลกระทบต่อประชาชนจำนวนน้อย เช่น น้อยกว่า 100 คน ซึ่งผลกระทบนั้นเกิดในบางพื้นที่
ปานกลาง ++/- (ผลด้านบวกและด้านลบ)	<ul style="list-style-type: none"> - ผลกระทบต่อสุขภาพด้านลบอยู่ในระดับปานกลาง เช่น ทำให้เกิดการเจ็บป่วยในปัจจุบัน หรือส่งผลให้เกิดอาการเจ็บป่วยระยะยาว และหรือผลกระทบที่มีความสัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นของเสียงดัง กลิ่น ทัศนียภาพ - การได้รับการสัมผัสในระดับปานกลาง และหรือมีความสัมพันธ์มากกว่าในระดับพื้นที่ หรือมีระยะเวลาการได้รับสัมผัสเป็นช่วงๆ หรือส่งผลกระทบต่อจำนวนประชาชนค่อนข้างมาก เช่น ระหว่าง 100-500 คน หรือส่งผลกระทบต่อกลุ่มไว้รับ - ผลกระทบด้านลบ เช่น เสียงดังรบกวน อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพทางกายและทางจิตโดยตรง หรือส่งผลกระทบต่อปัจจัยกำหนดสุขภาพ ผลกระทบสะสมในระดับปานกลางสามารถนำไปสู่ผลกระทบหลักที่สำคัญของพื้นที่
สูง +++/- (ผลด้านบวกและด้านลบ)	<ul style="list-style-type: none"> - ผลกระทบต่อสุขภาพด้านลบเป็นผลกระทบหลัก เช่น เป็นสาเหตุของการตาย การเกิดโรคเฉียบพลัน โรคเรื้อรัง หรือการเจ็บป่วยทางจิตโดยตรง - แนวโน้มการได้รับสัมผัสเพิ่มสูงขึ้น หรือมีระยะเวลาการได้รับสัมผัสในระยะยาว หรือประชาชนได้รับสัมผัส ในวงกว้าง หรือมีประชาชนได้รับผลกระทบเป็นจำนวนมาก (เช่น มากกว่า 500 คน) และส่งผลกระทบต่อกลุ่มเสี่ยง เช่น เด็ก คนชรา เป็นต้น - สามารถส่งผลกระทบต่อสุขภาพกายและสุขภาพจิตทั้งโดยตรง และส่งผลกระทบต่อปัจจัยกำหนดสุขภาพและการมีสุขภาพของประชาชนอย่างถาวร ผลกระทบที่เกิดขึ้น มีความสำคัญในระดับพื้นที่ ตำบล ภูมิภาคและประเทศ

ดัดแปลงจาก INTERNATIONAL COUNCIL ON MINING & METALS .GOOD PRACTICE GUIDANCE ON HEALTH IMPACT ASSESSMENT, 2010



ตารางที่ 2-6 ตัวอย่างตารางการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสุขภาพ

ผลลัพธ์ทางสุขภาพหรือปัจจัยกำหนดสุขภาพหลัก	ผลลัพธ์ทางสุขภาพหรือปัจจัยกำหนดสุขภาพรอง	ผลกระทบคืออะไร	ใครได้รับประโยชน์? ใครได้รับผลกระทบ? ใครที่ไม่ได้รับผลกระทบ?	ช่องทางการได้รับสัมผัสผลกระทบต่อสุขภาพ	ความรุนแรงผลกระทบต่อสุขภาพ	โอกาสเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ	ระดับนัยสำคัญของผลกระทบต่อสุขภาพ	ระดับความเชื่อมั่นของผลกระทบต่อสุขภาพ
		ผลกระทบด้านบวก/ผลกระทบด้านลบ/ไม่มีผลกระทบ	ประชาชนทั้งหมดกังวลเกี่ยวกับผลกระทบสะสม	ผลกระทบเกิดขึ้นเป็นอย่างไร	ผลกระทบเกิดขึ้นเป็นอย่างไร	ต่ำ ปานกลาง สูง	ต่ำ ปานกลาง สูง	ต่ำ ปานกลาง สูง
ผลลัพธ์ทางสุขภาพ								
โรคติดเชื้อ								
โรคเรื้อรัง								
การบาดเจ็บ/อุบัติเหตุ								
สุขภาพจิต/สุขภาพทางสังคม								
ปัจจัยกำหนดสุขภาพ								
บุคคล/ครอบครัว	กายภาพ							
	ชีวภาพ							
	เศรษฐกิจ/สังคม							
สิ่งแวดล้อม	กายภาพ							
	สังคม							
ปัจจัยกำหนดสุขภาพ								
	เศรษฐกิจ							
โครงสร้างสถาบัน	สถาบันบริการสาธารณสุข							
	นโยบาย							

2.4 การจัดทำข้อเสนอแนะและการจัดทำรายงาน (Recommendation and Report)

เมื่อได้ทำการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพและจัดลำดับความสำคัญของผลกระทบที่จะเกิดขึ้นจากโครงการเหมืองแร่ หากเป็นประเด็นผลกระทบที่มีนัยสำคัญต่อสุขภาพ จะต้องมีการกำหนดมาตรการในการป้องกันและแก้ไขผลกระทบหรือลดความเสี่ยงต่อสุขภาพที่อาจเกิดขึ้น

2.4.1 การเสนอมาตรการป้องกันและลดผลกระทบต่อสุขภาพ

มาตรการป้องกันและลดผลกระทบต่อสุขภาพ เป็นการกำหนดมาตรการในการควบคุมไม่ให้เกิดผลเสียจากการดำเนินงาน รวมทั้งลดปริมาณและโอกาสของการได้รับสัมผัส ซึ่งสามารถป้องกันได้ตั้งแต่ แหล่งกำเนิด (Source) ช่องทางการได้รับสัมผัส (Pathway) และผู้ได้รับผลกระทบ (Receivers) ซึ่งต้องครอบคลุมทุกระยะของการดำเนินงาน และครอบคลุมพื้นที่เสี่ยงหรือกลุ่มเสี่ยงต่อการได้รับผลกระทบจากโครงการเหมืองแร่ ดังนี้

- แหล่งกำเนิด (Source) การป้องกันและลดผลกระทบจากแหล่งกำเนิดถือเป็นหลักสำคัญในการป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพโดยเฉพาะปัญหาด้านสาธารณสุขและอนามัยสิ่งแวดล้อม แหล่งกำเนิดมลพิษหรือสิ่งคุกคามสุขภาพที่สำคัญจากการทำเหมืองแร่มักเกิดจากกิจกรรมการระเบิดหิน การขุดเจาะ การประกอบโลหะกรรม การแต่งแร่ สถานที่พักแร่ สถานที่เก็บแร่ การขนส่งแร่ ซึ่งหากมีมาตรการป้องกันที่มีประสิทธิภาพ โดยใช้หลักของการดัดแปลง (modify) การออกแบบใหม่ (redesign) การย้ายที่ตั้ง (relocate) เช่น การหลีกเลี่ยงการตั้งใกล้พื้นที่ชุมชน การใช้เทคโนโลยีที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม การลดปริมาณของเสีย การกำหนดระยะเวลาการขนส่ง การปิดปกคลุมเครื่องจักรที่มีดิสทิลเพื่อป้องกันมลพิษหรือสิ่งคุกคามสุขภาพสู่สิ่งแวดล้อม ก็จะสามารถป้องกันผลกระทบที่จะเกิดขึ้นได้ นอกจากนี้ควรมีการให้ข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งคุกคามสุขภาพหรือมลพิษที่เกิดจากโครงการแก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง



- ช่องทางการได้รับสัมผัส (Pathway) ควรพิจารณาช่องทางการได้รับสัมผัสของประชาชนหรือกลุ่มเสี่ยงโดยรอบกิจกรรมโครงการซึ่งอาจมีสิ่งคุกคามสุขภาพทั้งทางดิน ทางอากาศ น้ำผิวดิน น้ำใต้ดิน ประปาหมู่บ้าน รวมทั้งแหล่งน้ำดื่ม น้ำใช้ หรือห่วงโซ่อาหาร นอกจากนี้ควรพิจารณาคุณสมบัติการเปลี่ยนแปลงของสาร การเกิดปฏิกิริยาในสิ่งแวดล้อมแล้วเปลี่ยนเป็นสารพิษหรือสิ่งคุกคามชนิดใหม่เกิดขึ้น ความสามารถในการตกค้างของสารพิษหรือสิ่งคุกคาม ระยะเวลา รูปแบบการตกค้าง วิธีการตกค้างในสิ่งแวดล้อมซึ่งแตกต่างกันตามคุณสมบัติของสาร เช่น สารบางชนิดปนเปื้อนในแหล่งน้ำได้มากกว่าในบรรยากาศ สารบางชนิดปนเปื้อนในตะกอนดินแต่ไม่ละลายน้ำ เช่น แคดเมียม ทั้งนี้ เพื่อให้สามารถกำหนดมาตรการในการป้องกันและลดผลกระทบได้อย่างเหมาะสม เช่น การจัดทำระบบบำบัดน้ำเสีย จัดทำรั้วเพื่อกำหนดแนวเขตก่อสร้าง การปลูกต้นไม้เพื่อกำหนดแนวกันชน การฉีดสเปรย์น้ำเพื่อป้องกันฝุ่นจากการขนส่ง การเฝ้าระวังสิ่งคุกคามสุขภาพหรือมลพิษในสิ่งแวดล้อมการจัดทำแผนการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

- ผู้ได้รับผลกระทบ (Receivers) มาตรการในการป้องกันผลกระทบสุขภาพควรพิจารณาให้มีความเหมาะสมตามการได้รับผลกระทบ เช่น ผ่านทางการกิน ทางการหายใจ ทางผิวหนัง เยื่อบุต่างๆ หรือทางการได้ยิน และเน้นให้ความสำคัญกับกลุ่มเสี่ยง เช่น พนักงาน คนงาน ประชาชนโดยรอบโครงการ

โดยเฉพาะเด็ก คนชรา สตรีมีครรภ์ คนที่ร่างกายอ่อนแอหรือมีโรคประจำตัว (ภูมิแพ้ หอบหืด)

ทั้งนี้ มาตรการในการป้องกันและลดผลกระทบต่อสุขภาพควรยึดแนวปฏิบัติให้ได้มาตรฐาน หรือเป็นไปตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องได้กำหนดไว้ เช่น พรบ.แร่ พ.ศ. 2510 พรบ.วัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 เป็นต้น ในบางกรณีแม้ไม่มีกฎหมายกำหนด แต่เป็นประเด็นที่ผลกระทบที่มีนัยสำคัญต่อสุขภาพควรจัดมาตรการป้องกันและลดผลกระทบต่อสุขภาพรวมทั้งมาตรการส่งเสริมสุขภาพควบคู่ไปด้วย เช่น การจัดอบรมให้ความรู้ในการป้องกันและเฝ้าระวัง

ผลกระทบต่อสุขภาพแก่ประชาชน การเผยแพร่ข้อมูลการตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม การเผยแพร่ข้อมูลการเฝ้าระวังผลกระทบต่อสุขภาพ และแผนการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมและผลกระทบต่อสุขภาพ สนับสนุนการจัดทำระบบเฝ้าระวังโรค อาการหรืออาการแสดงที่เกี่ยวข้องกับสิ่งคุกคามที่เกิดจากโครงการเหมือง

ในการเสนอมาตรการต่างๆ เหล่านี้ควรนำประเด็นการยอมรับของชุมชน มาตรการที่ได้รับการเสนอแนะจากทุกภาคส่วน การมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย การครอบคลุมถึงประชากรกลุ่มเสี่ยง การติดตามตรวจสอบในระยะยาว แผนงบประมาณ รองรับกรณีฉุกเฉินหรือเมื่อเกิดกรณีพบความผิดปกติของสุขภาพของประชาชนไปพิจารณาร่วมด้วย โดยมีตัวอย่างมาตรการลดผลกระทบต่อสุขภาพ ในภาคผนวกที่ 4

2.4.2 การจัดทำรายงานการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ

การจัดทำรายงานการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพมีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอข้อมูลผลการศึกษา ความเชื่อมโยงระหว่างรายละเอียดกิจกรรมของโครงการที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมและนำไปสู่การจัดระดับนัยสำคัญของการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพที่อาจเกิดขึ้นจากโครงการเหมืองแร่ รวมทั้งการนำเสนอมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบและมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบต่อสุขภาพ

ในขั้นตอนนี้หลังจากมีการดำเนินงานที่สำคัญ ประกอบด้วย การกำหนดขอบเขตการศึกษา (Scoping) และการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ (Appraisal) ซึ่งสามารถนำข้อมูลพื้นฐานสุขภาพ ข้อมูลผลกระทบต่อสุขภาพด้านต่างๆ ที่ได้ทำการศึกษามาจัดลำดับความสำคัญของผลกระทบต่อสุขภาพ และประเด็นผลกระทบต่อสุขภาพได้ทำการศึกษาอย่างชัดเจนแล้ว มาจัดทำมาตรการลดผลกระทบต่อสุขภาพ (Mitigation measures) และนำเสนอมาตรการติดตามตรวจสอบ (Monitoring and Evaluation) ผลกระทบต่อสุขภาพ



ในการจัดทำรายงานผลกระทบต่อสุขภาพ กรณีที่เป็นโครงการตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมนั้น ควรมีรายละเอียดที่เพิ่มเติมจากที่กำหนดไว้ในปัจจุบัน ดังรูปที่ 2-2

๑ บทที่ 3 สภาพแวดล้อมปัจจุบัน

- ควรเพิ่มข้อมูลพื้นฐานด้านสาธารณสุข/อื่นๆ เช่น ข้อมูลพื้นฐานด้านสุขภาพ ผู้จัดทำรายงานต้องนำเสนอข้อมูลพื้นฐานปัจจัยกำหนดสุขภาพและสถานะสุขภาพปัจจุบันของประชาชนกลุ่มที่อาจได้รับผลกระทบต่อสุขภาพ ซึ่งควรเป็นข้อมูลย้อนหลังอย่างน้อย 5 ปี นำเสนอข้อมูลในขอบเขตเชิงพื้นที่ คือ แผนที่แสดงที่ตั้งชุมชนโดยรอบโครงการและพื้นที่เสี่ยงในรัศมีขอบเขตการศึกษาขึ้นอยู่กับการกระจายตัวของมลพิษ เช่น ชุมชน วัด โรงเรียนหรือสถาบันการศึกษา สถานีอนามัย โรงพยาบาล สถานรับเลี้ยงเด็ก เป็นต้น ควรนำเสนอข้อมูลระบบการให้บริการด้านสาธารณสุข และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผลกระทบทางสุขภาพที่เกิดขึ้นจากการดำเนินโครงการพัฒนาในลักษณะเดียวกัน

๑ บทที่ 4 ผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสุขภาพที่อาจเกิดขึ้นจากโครงการ

- ควรเพิ่มเติมส่วนของการคาดการณ์ผลกระทบต่อสุขภาพที่อาจเกิดขึ้นจากโครงการโดยใส่ในหัวข้อ 4.2 ผลกระทบต่อสุขภาพหรืออยู่ในหัวข้อคุณค่าต่อคุณภาพชีวิต และมีเนื้อหาเพิ่มเติมเกี่ยวกับ
 - ข้อมูลแสดงการประเมินผลกระทบและจัดลำดับความสำคัญของปัญหา โดยอธิบายถึงวิธีการศึกษา ขั้นตอนการศึกษา ระยะเวลา จำนวนกลุ่มตัวอย่าง และระบุสิ่งคุกคามสุขภาพที่อาจเกิดขึ้นในแต่ละระยะโครงการ ข้อมูลปัจจัยกำหนดสุขภาพที่ใช้ในการประเมินความเสี่ยง

- แสดงแผนที่พื้นที่เสี่ยงและกลุ่มเสี่ยงที่ได้อาจได้รับผลกระทบจากโครงการ ทั้งในระยะก่อสร้างโครงการ และระยะการดำเนินโครงการ
- ระบุจำนวนประชากรกลุ่มเสี่ยงและประเด็นสิ่งคุกคามที่อาจได้รับผลกระทบจากโครงการ
- การประเมินศักยภาพในการให้บริการด้านสาธารณสุขทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ เช่น ความเพียงพอของบุคลากรทางการแพทย์ และสถานพยาบาล ความเชี่ยวชาญของบุคลากรทางการแพทย์ในองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับโรคหรืออาการที่เกี่ยวข้องกับการทำเหมืองแร่ ความสามารถในการรองรับกรณีฉุกเฉิน
- การประเมินศักยภาพการให้บริการด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมของหน่วยงานในพื้นที่ เช่น ความสามารถในการรองรับขยะของเสีย ที่เกิดขึ้นจากโครงการ ความสามารถในการให้บริการด้านอุปโภคและสาธารณูปโภคต่างๆ และการรองรับกรณีฉุกเฉิน

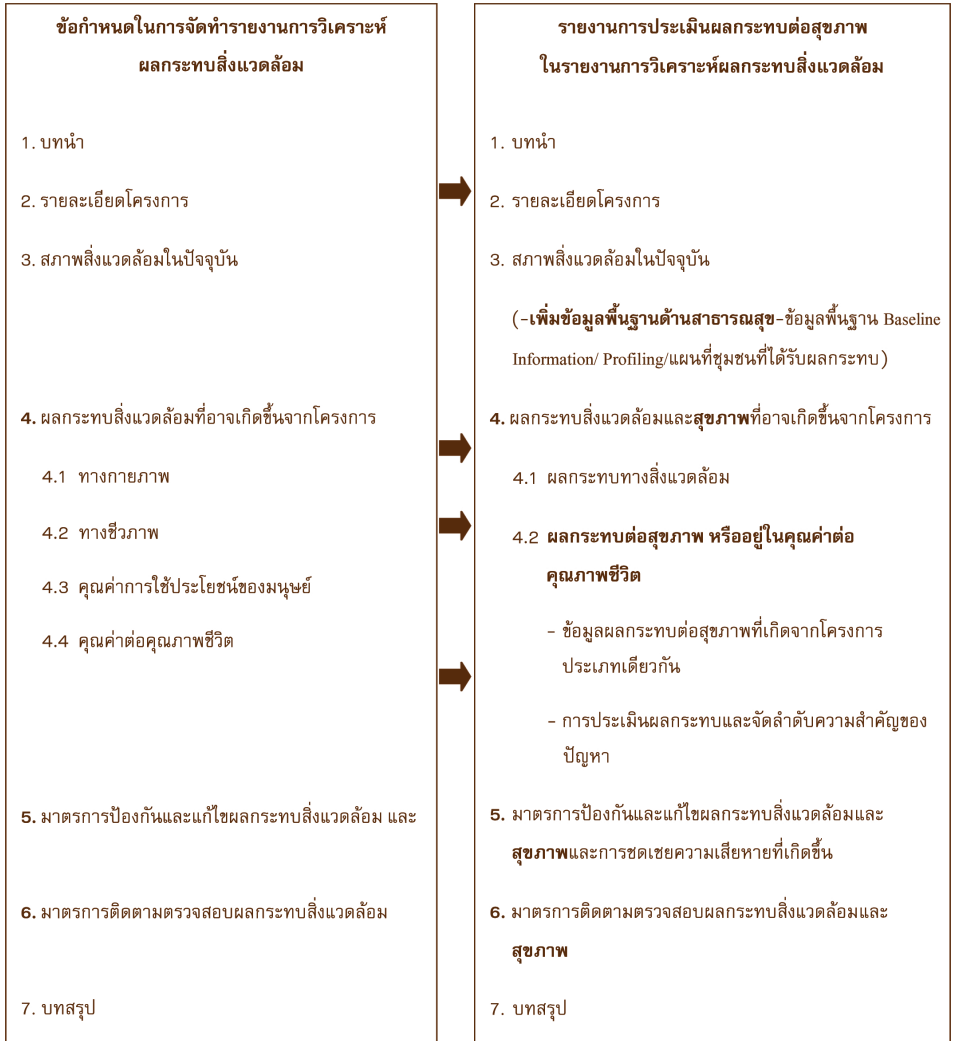
๑ บทที่ 5 มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม

- ควรเพิ่มเนื้อหาเกี่ยวกับมาตรการป้องกันและผลกระทบต่อสุขภาพที่อาจเกิดขึ้นทั้งในระยะก่อสร้างและระยะดำเนินการและระบุระยะเวลาและผู้รับผิดชอบที่ชัดเจน

๑ บทที่ 6 มาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม

- ควรเพิ่มเนื้อหาเกี่ยวกับมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบต่อสุขภาพ โดยมีการกำหนดตัวชี้วัด ความถี่หรือระยะเวลา และผู้รับผิดชอบที่ชัดเจน

รูปที่ 2-2 แสดงองค์ประกอบในการจัดทำรายงานการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพในการวิเคราะห์



หลังจากได้จัดทำมาตรการป้องกันและลดผลกระทบต่อสุขภาพ และจัดทำร่างรายงานการศึกษามลกระทบต่อสุขภาพแล้ว จะต้องนำร่างรายงานดังกล่าวเปิดเผยต่อผู้มีส่วนเกี่ยวข้องและสาธารณชนได้ร่วมกันพิจารณาว่าในประเด็นที่ให้ความสำคัญ หรือมีข้อห่วงกังวลนั้นได้ถูกนำไปกำหนดไว้ในมาตรการป้องกันและลดผลกระทบต่อสุขภาพหรือไม่อย่างไร โดยหน่วยงานเจ้าของโครงการ/หน่วยงานอนุมัติอนุญาต ต้องจัดเวทีการทบทวนร่างรายงานการศึกษามลกระทบต่อสุขภาพ (Public review) ซึ่งเป็นกระบวนการที่มีความสำคัญมาก เพราะเป็นขั้นตอนที่ผู้ได้รับผลกระทบและสาธารณชนจะได้ร่วมกลั่นกรองความถูกต้องและความครบถ้วนของข้อมูลและข้อสรุปในรายงานการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ ทั้งนี้ควรเป็นไปตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการ ระเบียบปฏิบัติและแนวทางในการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับโครงการหรือกิจการที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อชุมชนอย่างรุนแรงทั้งทางด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติและสุขภาพ (วันที่ 29 ธันวาคม 2552) ในเอกสารท้ายประกาศ ค. 3 กระบวนการรับฟังความคิดเห็นของประชาชน และผู้มีส่วนได้เสียในการทบทวนร่างรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับโครงการหรือกิจการที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อชุมชนอย่างรุนแรงทั้งทางด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติและสุขภาพ

1) ให้หน่วยงานเจ้าของโครงการหรือกิจการ จัดเวทีทบทวนร่างรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับโครงการหรือกิจการที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อชุมชนอย่างรุนแรงทั้งทางด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติและสุขภาพ เพื่อให้ประชาชน ผู้มีส่วนได้เสีย และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้ตรวจสอบความถูกต้อง และความครบถ้วนสมบูรณ์ของร่างรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมฯ รวมถึงนำเสนอข้อมูล ข้อเท็จจริง และข้อคิดเห็นเพิ่มเติมต่อร่างรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมฯ ดังกล่าว

2) การจัดเวทีรับฟังความคิดเห็นเพื่อทบทวนร่างรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมฯ จะต้องดำเนินการตามขั้นตอนนี้

2.1) ต้องแจ้งล่วงหน้าให้สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม สำนักงานคณะกรรมการสุขภาพแห่งชาติ และสาธารณชนทราบ ไม่น้อยกว่า 1 เดือน โดยในส่วนของสาธารณชนให้ผ่านทางช่องทางการสื่อสารสาธารณะ ไม่น้อยกว่า 3 ช่องทาง

2.2) ต้องเปิดเผยร่างรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมฯ ฉบับสมบูรณ์ เพื่อให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องและสาธารณชนพิจารณาล่วงหน้า ไม่น้อยกว่า 15 วัน ก่อนการจัดเวทีผ่านทางช่องทางการสื่อสารสาธารณะ ไม่น้อยกว่า 3 ช่องทาง

2.3) การจัดเวทีการทบทวนร่างรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมฯ ต้องจัดช่วงเวลาที่เหมาะสมเพื่อให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องและสาธารณชน ได้นำเสนอข้อมูล ข้อเท็จจริง และข้อคิดเห็นเพิ่มเติมต่อร่างรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมฯ ดังกล่าว ไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง และไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของเวลาในการจัดเวทีทั้งหมด

2.4) ภายหลังจากการจัดเวทีการทบทวนร่างรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมฯ จะต้องเปิดช่องทางในการรับฟังความคิดเห็นอย่างน้อย 2 ช่องทาง อย่างต่อเนื่อง ไม่น้อยกว่า 15 วัน

3) ให้หน่วยงานเจ้าของโครงการหรือกิจการ จัดทำรายงานสรุปความคิดเห็นของประชาชนและผู้มีส่วนได้เสีย พร้อมทั้งความเห็นและคำชี้แจงของหน่วยงานเจ้าของโครงการ หน่วยงานอนุมัติ หน่วยงานอนุญาต หรือหน่วยงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง พร้อมส่งให้สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เพื่อทราบ และส่งให้สำนักงานคณะกรรมการสุขภาพแห่งชาติ เพื่อเผยแพร่แก่สาธารณชนต่อไป

2.5 การติดตามตรวจสอบและประเมินผล (Monitoring and Evaluation)

วัตถุประสงค์

- เพื่อตรวจสอบความถูกต้องแม่นยำของการประเมินผลกระทบที่ศึกษาไว้
- เพื่อประเมินว่ามาตรการลดผลกระทบที่เขียนไว้ในรายงานได้ถูกนำไปปฏิบัติหรือไม่
- เพื่อทราบถึงประสิทธิภาพของมาตรการติดตามตรวจสอบ

แนวทางการติดตามตรวจสอบ

1) การติดตามตรวจสอบผลกระทบต่อสุขภาพ

การพิจารณาเสนอมาตรการติดตามตรวจสอบควรครอบคลุมประเด็น
ดังนี้

- กลุ่มประชากรที่อาจได้รับผลกระทบ เช่น ในประชากรกลุ่มเสี่ยง ได้แก่ เด็ก คนชรา สตรีมีครรภ์ ผู้ป่วยด้วยโรคประจำตัวที่เกี่ยวข้องกับมลพิษจากโครงการเหมืองแร่

- ครอบคลุมทุกระยะในการดำเนินโครงการ ทั้งในระบะก่อสร้างซึ่งประกอบด้วย ผลกระทบทางสุขภาพของคนงานก่อสร้างและผลกระทบทางสุขภาพ รวมทั้งติดตามตรวจสอบอย่างต่อเนื่องในระบะดำเนินการ

- ครอบคลุมในพื้นที่เสี่ยงหรือพื้นที่ที่โครงการส่งผลกระทบต่อสุขภาพไปถึงซึ่งพื้นที่เสี่ยงที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพที่สำคัญ ได้แก่ พื้นที่บริเวณที่พักอาศัย คนงานก่อสร้าง พื้นที่บริเวณก่อสร้างโครงการ พื้นที่การคมนาคมขนส่งหรือทางเข้าออกโครงการ พื้นที่รอบๆ โครงการ หรือพื้นที่ที่มีการเปลี่ยนแปลงทางสภาพแวดล้อมอันเกิดจากการดำเนินโครงการ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพ เช่น การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพก่อให้เกิดการปนเปื้อนของโลหะหนักในสิ่งแวดล้อม ผู้มลละอง เสียงดังรบกวน อุบัติเหตุ เป็นต้น

ในการตรวจติดตามผลกระทบต่อสุขภาพควรพิจารณาแนวโน้ม (Trend) ผลกระทบต่อสุขภาพนั้นว่ามีการเปลี่ยนแปลงไปจากที่ผ่านมาหรือไม่ อย่างไร



พร้อมทั้งเสนอแนะแนวทางการเฝ้าระวังหรือแก้ไขปัญหา ในกรณีพบว่ามีแนวโน้มที่มีค่าสูงมากขึ้นเรื่อยๆ

2) การติดตามตรวจสอบการดำเนินงานตามมาตรการลดผลกระทบต่อสุขภาพ ควรมีการจัดทำแผนการดำเนินงานและจัดทำรายงานติดตามผลกระทบต่อสุขภาพและปัจจัยที่กำหนดสุขภาพอย่างต่อเนื่องทุก 6 เดือน หรือ 1 ปี ตลอดระยะเวลาสิ้นสุดโครงการ โดยประกอบด้วย

- แผนปฏิบัติการติดตามตรวจสอบในระยะก่อสร้าง
- แผนปฏิบัติการติดตามตรวจสอบในระยะการดำเนินโครงการ
- แผนปฏิบัติการติดตามตรวจสอบระยะปิดการดำเนินโครงการ

ทั้งนี้ ควรมีมาตรการติดตามตรวจสอบที่เชื่อมโยงกับมาตรการลดผลกระทบต่อสุขภาพเพื่อประเมินว่ามาตรการลดผลกระทบต่อสุขภาพที่เขียนไว้ในรายงานได้ถูกนำไปปฏิบัติหรือไม่ และเพื่อติดตามการดำเนินงานตามมาตรการลดผลกระทบต่อสุขภาพ รวมทั้งทราบถึงสถานะทางสุขภาพของประชาชนในพื้นที่

3) ตัวแปร (Parameters) ในการติดตามตรวจสอบผลกระทบต่อสุขภาพนั้น ประเภทตัวแปรหรือตัวชี้วัดที่สำคัญคือ

- 3.1) ปัจจัยกำหนดสุขภาพหรือสิ่งคุกคามสุขภาพ
- 3.2) สถานะสุขภาพหรือประเด็นผลกระทบต่อสุขภาพ

โดยในการกำหนดตัวแปรหรือตัวชี้วัดในการติดตามตรวจสอบผลกระทบต่อสุขภาพควรเชื่อมโยงกับประเด็นปัจจัยกำหนดสุขภาพซึ่งเป็นสิ่งคุกคามทางสุขภาพที่ได้ระบุไว้ในขั้นตอนของการกำหนดขอบเขตการศึกษา และขั้นตอนการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ รวมทั้งมีความเชื่อมโยงกับมาตรการลดผลกระทบต่อสุขภาพที่ได้ระบุไว้ในรายงาน ดังแสดงในตารางที่ 2-7 และ 2-8 นอกจากนี้ยังมีกรณีตัวอย่างประเด็นในการเฝ้าระวังสถานะสุขภาพของประชาชนระยะยาวจากโรคที่อาจเกิดขึ้นจากโครงการเหมืองแร่ ในภาคผนวกที่ 8

ตารางที่ 2-7 ตัวอย่าง การติดตามตรวจสอบผลกระทบต่อสุขภาพของคนงาน

ลักษณะการตรวจสุขภาพ	สิ่งที่ตรวจ (บัสสภาวะเลือด เนื้อเยื่อ ฯลฯ)	หน่วยงานที่ตรวจ	จำนวนลูกจ้าง (จำนวนพนักงานทั้งหมด และจำนวนพนักงานที่ติดรับการตรวจหาสารเคมี อันตรายในสำนักงานตามความเสี่ยงตามตัวชี้วัดทางชีวภาพ :BIOMARKER)	ผลการตรวจ (ผลการตรวจสุขภาพพนักงานทั้งรายการตรวจ ร่างกายทั่วไปและรายการตรวจตามความเสียหาย ซึ่งผ่านการวิเคราะห์จากห้องปฏิบัติการที่ได้มาตรฐาน และวินิจฉัยโดยแพทย์ อาชีวเวชศาสตร์)		การดำเนินการกรณีเกิดปกติ (ตรวจซ้ำ ทำการรักษา ฯลฯ)	ชี้แจงรายละเอียดความผิดปกติเพิ่มเติม
				ทั้งหมด (ราย)	ที่ตรวจ (ราย)		
(ระบุไว้ในชื่อกำหนดของ EIA ที่ระบุให้สถานประกอบการต้องรายงานข้อมูล การตรวจ สุขภาพประจำ ปีตามรายการที่กำหนดไว้)	(ระบุตัวชี้วัดทางชีวภาพ) ที่ใช้บ่งชี้สภาวะการรับสัมผัสสารเคมี ซึ่งกำหนดโดย ACGIH	(หน่วยบริการ หรือสถานพยาบาลที่มีแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ ด้านอาชีวเวชศาสตร์ในกรม ประเมินผล การตรวจ สุขภาพ)					
						(ขั้นตอนหรือกระบวนการที่ดำเนินการ วัตถุประสงค์จากห้องวิเคราะห์ผลจากห้องปฏิบัติการ และการวินิจฉัยของแพทย์อาชีวเวชศาสตร์ ได้แก่ การส่งตรวจซ้ำเพื่อยืนยันความผิดปกติ (ตัวชี้วัดทางชีวภาพเดิม หรือการเปลี่ยนแปลงตัวชี้วัดทางชีวภาพที่มีความจำเพาะมากขึ้น เพื่อยืนยันความผิดปกติ)	- ข้อมูลความผิดปกติที่ตรวจพบตั้งแต่แรกก่อนเข้างาน - ผลการตรวจวัดสุขภาพแวดล้อมในการทำงาน - ผลการวิเคราะห์ของตัวชี้วัดทางชีวภาพก่อนเข้าปฏิบัติงาน และภายหลังเลิกงาน

ตารางที่ 2-8 ตัวอย่างแผนการติดตามตรวจสอบผลกระทบต่อสุขภาพโครงการเหมืองแร่

ระยะโครงการ	สิ่งคุกคาม	ผลกระทบสุขภาพ	กลุ่มเสี่ยง	ตัวชี้วัด		ระยะเวลา/ความถี่	วิธีการ/เครื่องมือ
				สิ่งแวดล้อม	สุขภาพ		
ระยะก่อสร้าง	- ชยะ น้ำเสีย สิ่งปฏิกูล จากที่พักคนงาน	- กลิ่นรบกวน - แผลงพาทะนำโรค	- คนงานก่อสร้าง - ชุมชนที่อยู่ใกล้ ที่พักคนงาน	- ตรวจสุขภาพ อาหารของคนงาน - เกณฑ์มาตรฐาน น้ำดื่ม	- จำนวนผู้ป่วยด้วย โรคระบบทางเดิน อาหาร	ทุก 3 เดือน/ - ทุกวัน	ข้อมูลจากสถานี อนามัย/ โรงพยาบาลใน พื้นที่
	โรคติดต่อ	- โรคติดต่อทาง เพศสัมพันธ์ - โรคมาลาเรีย	- คนงานก่อสร้าง	- จำนวนผู้ป่วยด้วย โรค STDs - จำนวนผู้ป่วยด้วย โรคมาลาเรีย	ทุก 3 เดือน	ข้อมูลจากสถานี อนามัย/โรง พยาบาลในพื้นที่	
	อุบัติเหตุจากการ ขนส่งวัสดุอุปกรณ์	- เกิดอุบัติเหตุและ การบาดเจ็บ	- คนงานก่อสร้าง - ประชาชนที่อยู่ ใกล้โครงการ	- การปิดปากคลุม รถบรรทุก - ระดับความเร็ว รถบรรทุก	ทุก 6 เดือน	ข้อมูลจากสถานี อนามัย/โรง พยาบาลในพื้นที่	
ระยะดำเนินการ	เสียงจาก การระเบิด และการระเบิด	- ผลต่อกรไคย - เกิดความรำคาญ - โรคเครียด รบกวนการนอน	- คนงาน - ประชาชนที่อยู่ ใกล้โครงการ	- ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชม. (Leq) ไม่เกิน 70 เดซิเบล (เด) - ระดับเสียง 8 ชั่วโมง ไม่เกิน 90 เดซิเบล (เด) - มาตรฐานระดับเสียง ทั่วไปไม่เกิน 70 dBA	ทุก 6 เดือน	- เครื่องตรวจ วัดเสียง - การตรวจ สมรรถภาพ การได้ยิน - แบบสำรวจ ความเครียด / เรื่องร้องเรียน	

ระยะโครงการ	สิ่งคุกคาม	ผลกระทบต่อสุขภาพ	กลุ่มเสี่ยง	ตัวชี้วัด		ระยะเวลา/ความถี่	วิธีการ/เครื่องมือ
				สิ่งแวดล้อม	สุขภาพ		
ระยะดำเนินการ	ฝุ่น จากการผลิตและกระเบื้อง	ทำให้เกิดโรคระบบทางเดินหายใจ	- คนงาน - ชุมชนที่อยู่ใกล้โครงการ / กลุ่มเสี่ยง	- TSP 24 ชั่วโมง ไม่เกิน 0.33 mg/m ³ และค่ามัธยฐานเลขคณิต ในเวลา 1 ปี ไม่เกิน 0.10 mg/m ³	อัตราป่วยด้วยโรคระบบทางเดินหายใจ	ทุก 6 เดือน	- เครื่องตรวจวัดฝุ่น - การตรวจสุขภาพทั่วไป - การตรวจสมรรถภาพปอด - การตรวจ X-ray ปอด - ตรวจเสมหะ
	ฝุ่นหิน (PM10, PM2.5) ของปอด - โรควิลลิโคซิส (SILICOSIS)	- ส่งผลต่อการทำงาน	- คนงาน - ชุมชนที่อยู่ใกล้โครงการ / กลุ่มเสี่ยง	- PM ₁₀ 24 ชั่วโมง ไม่เกิน 0.12 mg/m ³ และค่ามัธยฐานเลขคณิต ในเวลา 1 ปี ไม่เกิน 0.05 mg/m ³	- อัตราป่วยด้วยโรคระบบทางเดินหายใจ - อัตราป่วยด้วยโรควิลลิโคซิส	ทุก 6 เดือน	- การตรวจสุขภาพทั่วไป - การตรวจสมรรถภาพปอด - การตรวจ X-ray ปอด - ตรวจเสมหะ

ระยะโครงการ	สิ่งคุกคาม	ผลกระทบสุขภาพ	กลุ่มเสี่ยง	ตัวชี้วัด		ระยะเวลา/ความถี่	วิธีการ/เครื่องมือ
				สิ่งแวดล้อม	สุขภาพ		
ระยะดำเนินการ	หินปลิวจากทางระเบิด	อาคาร/บ้านเรือน/ทรัพย์สินถูกทำลาย	- ประชาชนที่อยู่ใกล้เคียงการ	สถิติการเกิดอุบัติเหตุ	ทุก 6 เดือน	แบบสำรวจ	
	อุบัติเหตุจากการขนส่งวัตถุอันตราย	เกิดอุบัติเหตุและการบาดเจ็บ	- ประชาชนที่อยู่ใกล้เคียงการ	สถิติการเกิดอุบัติเหตุ	ทุก 6 เดือน	ข้อมูลจากสถานีอนามัย/โรงพยาบาลในพื้นที่	
	ฝุ่นหินจากขั้นตอนการบดหยาบ (PRIMARY CRUSHING)	- ส่งผลกระทบต่อการทำงานของบอด - โรคซิลิโคสิส (SILICOSIS)	- คนงาน - ชุมชนที่อยู่ใกล้เคียงการ	- อัตราป่วยด้วยโรคระบบทางเดินหายใจ - อัตราป่วยด้วยโรคซิลิโคสิส	ทุก 6 เดือน	- การตรวจสุขภาพทั่วไป - การตรวจสมรรถภาพปอด - การตรวจ X-ray ปอด - ตรวจเสมหะ	

บรรณานุกรม

1. สำนักงานคณะกรรมการสุขภาพแห่งชาติ.หลักเกณฑ์วิธีการประเมินผลกระทบด้านสุขภาพที่เกิดจากนโยบายสาธารณะ, 2552.
2. สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. แนวทางการประเมินผลกระทบทางสุขภาพในรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม, 2553.
3. Health Canada. Canada Handbook on Health Impact Assessment Volume 4, November, 2004.
4. International Council on Mining & Metals. Good Practice Guidance on Health Impact Assessment, 2010.
5. Pradeep S Mahta. The Indian Mining Sector :Effects on the Environmental and FDI Inflows, 2002.
6. David Brereton, Monitoring the impact of mining on local communities: A Hunter valley case study
7. Palmer CJ, Validum L, Loeffke B et al. HIV prevalence in a gold mining camp in the Amazon region, Guyana. *Emerg Infect Dis* 2002; 8 (3): 330-1.
8. Riviello ED, Sterling TR, Shepherd B, Fantan T, Makhema J. HIV in the workplace in Botswana: incidence, prevalence, and disease severity. *AIDS Res Hum Retroviruses* 2007; 23 (12): 1453-60.
9. Williams BG, Taljaard D, Campbell CM et al. Changing patterns of knowledge, reported behaviour and sexually transmitted infections in a South African gold mining community. *AIDS* 2003; 17(14): 2099-107.
10. Kreiss K, Zhen B. Risk of silicosis in a Colorado mining community. *Am J Ind Med* 1996; 30(5): 529-39.
11. Gural' OI. [Occupational sanitary-and-hygienic conditions and chronic dust bronchitis morbidity in the ore-mining industry of Krivoi Rog region]. *Lik Sprava* 2005; (1-2): 90-3.
12. Murgueytio AM, Evans RG, Sterling DA, Clardy SA, Shadel BN, Clements BW. Relationship between lead mining and blood lead levels in children. *Arch Environ Health* 1998; 53(6):414-23.
13. Mayan ON, Gomes MJ, Henriques A, Silva S, Begonha A. Health survey among people living near an abandoned mine. A case study: Jales mine, Portugal. *Environ Monit Assess* 2006; 123(1-3): 31-40.
14. Pless-Mulloli T, Howel D, Prince H. Prevalence of asthma and other respiratory symptoms in children living near and away from opencast coal mining sites. *Int J Epidemiol* 2001; 30(3): 556-63.
15. Pusapukdepob J, Sawangwong P, Pulket C, Satraphat D, Saowakontha S, Panutrakul S. Health risk assessment of villagers who live near a lead mining area: a case study of Klity village, Kanchanaburi Province, Thailand. *Southeast Asian J Trop Med Public Health* 2007; 38(1): 168-77.

16. Grandjean P, White RF, Nielsen A, Cleary D, de Oliveira Santos EC. Methylmercury neurotoxicity in Amazonian children downstream from gold mining. *Environ Health Perspect* 1999; 107(7): 587-91.
17. Counter SA, Buchanan LH, Laurell G, Ortega F. Blood mercury and auditory neuro-sensory responses in children and adults in the Nambija gold mining area of Ecuador. *Neurotoxicology* 1998; 19(2): 185-96.
18. Chen A, Lin C, Lu W et al. Well water contaminated by acidic mine water from the Dabaoshan Mine, south China: chemistry and toxicity. *Chemosphere* 2007; 70(2): 248-55.
19. WHOSEA. Available at http://w3.whosea.org/rc54/54_8.htm. (Accessed 22 April 2008).
20. Obiri S, Dodoo DK, Okai-Sam F, Essumang DK, Adjorlolo-Gasokpoh A. Cancer and non-cancer health risk from eating cassava grown in some mining communities in Ghana. *Environ Monit Assess* 2006; 118(1-3): 37-49.
21. Gulson BL, Davis JJ, Mizon KJ, Korsch MJ, Law AJ, Howarth D. Lead bioavailability in the environment of children: blood lead levels in children can be elevated in a mining community. *Arch Environ Health* 1994; 49(5): 326-31.
22. Bose-O'Reilly S, Lettmeier B, Matteucci Gothe R, Beinhoff C, Siebert U, Drasch G. Mercury as a serious health hazard for children in gold mining areas. *Environ Res* 2008; 107(1): 89-97.
23. Amedofu GK. Hearing-impairment among workers in a surface gold mining company in Ghana. *Afr J Health Sci* 2002; 9(1-2):91-7.
24. Polderman AM. Schistosomiasis in a mining area: intersectoral implications. *Trop Med Parasitol* 1986; 37(2): 195-9.
25. Worl Rainforest Movement. Mining. Social and Environmental Impacts [Web Page]. March 2004; Available at <http://www.wrm.org.uy/deforestation/mining/text.pdf>. (Accessed 20 April 2008).
26. Bajpayee TS, Rehak TR, Mowrey GL, Ingram DK. Blasting injuries in surface mining with emphasis on flyrock and blast area security. *J Safety Res* 2004; 35(1): 47-57.
27. Birley MH. The health Impact Assessment of Development Projects. London: HMSO, 1995.
28. Sharma S, Rees S. Consideration of the determinants of women's mental health in remote Australian mining towns. *Aust J Rural Health* 2007; 15(1): 1-7.
29. Carta MG, Carpiniello B, Morosini PL, Rudas N. Prevalence of mental disorders in Sardinia: a community study in an inland mining district. *Psychol Med* 1991; 21(4): 1061-71.
30. Ogami T, Morishita M, Minowa M, Hatano S. [Social and health conditions in a former coal mining area in Fukuoka, Japan]. *Nippon Koshu Eisei Zasshi* 1993; 40(10):934-44.

31. Eisler R. Health risks of gold miners: a synoptic review. *Environ Geochem Health* 2003; 25(3): 325-45.
32. Kreiss K, Greenberg LM, Kogut SJ, Lezotte DC, Irvin CG, Cherniack RM. Hard-rock mining exposures affect smokers and nonsmokers differently. Results of a community prevalence study. *Am Rev Respir Dis* 1989; 139(6): 1487-93.
33. Hendryx M, O'Donnell K, Horn K. Lung cancer mortality is elevated in coal-mining areas of Appalachia. *Lung Cancer* 2008.
34. Garvin T, McGee TK, Smoyer-Tomic KE, Aubynn EA. Community-company relations in gold mining in Ghana. *J Environ Manage* 2008.
35. R. Larry Grayson .SELECTED HEALTH ISSUES IN MINING. University of Missouri, 2003
36. วารสารการส่งเสริมสุขภาพ และอนามัยสิ่งแวดล้อม <http://advisor.anamai.moph.go.th/221/22105.html>
37. คู่มือการส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ <http://www.si.mahidol.ac.th/Th/manual/a07.htm#top>
38. ศูนย์อ้างอิงทางห้องปฏิบัติการและพิษวิทยา กรมควบคุมโรค <http://www.reference.toxiclab.com/>
39. อนามัย (ธีรวิโรจน์) เทศกะทีก. การประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : แอคทีฟ พรินท์ จำกัด, 2552.
40. El Gharmali A, El Rada A, El Admani M, Tahlil N, El Meray M, Nejmeddine A. [Impact of acid mining drainage on the quality of superficial waters and sediments in the Marrakesh region. Morocco.] *Environ Technol* 2004; 25(12):1431-42.
41. EARTHWORK. Water Impact [Web Page]. Available at <http://www.earthworksaction.org/WaterImpacts.cfm>. (Accessed 20 April 2008).
42. Health Canada. Canadian Handbook on Health Impact Assessment Volume 1: The Basic. Her. Majesty the Queen in Right of Canada, 2004.
43. Obiri S, Doodoo DK, Okai-Sam F, Essumang DK. Non-cancer health risk assessment from exposure to cyanide by resident adults from the mining operations of Bogoso Gold Limited in Ghana. *Environ Monit Assess* 2006; 118(1-3):51-63.
44. Stubblefield A, Chandra S, Eagan S *et al*. Impacts of gold mining and land use alterations on the water quality of central Mongolian rivers. *Integr Environ Assess Manag* 2005; 1(4): 365-73.
45. Essumang DK, Doodoo DK, Obiri S, Yaney JY. Arsenic, cadmium, and mercury in cocoyam (*Xanthosoma sagittolium*) and watercocoyam (*Colocasia esculenta*) in Tarkwa a mining community. *Bull Environ Contam Toxicol* 2007; 79(4):377-9.

ภาคผนวกที่ 1

เอกสารท้ายประกาศ 1 ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดประเภทและขนาดของโครงการหรือกิจการที่ต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม และหลักเกณฑ์ วิธีการ ระเบียบปฏิบัติ และแนวทางการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม ลงวันที่ 31 สิงหาคม 2552

1. กรณีโครงการหรือกิจการของส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ หรือโครงการร่วมกับเอกชน ซึ่งต้องเสนอ ขอรับความเห็นชอบจากคณะรัฐมนตรีให้เสนอรายงานในขั้นก่อนของอนุมัติต่อคณะรัฐมนตรี
2. กรณีโครงการหรือกิจการของส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ ซึ่งไม่ต้องเสนอ ขอรับความเห็นชอบจากคณะรัฐมนตรี ให้เสนอรายงานในขั้นของอนุมัติโครงการหรือขออนุมัติงบประมาณ หรือก่อนดำเนินการก่อสร้างแล้วต่อกรณี
3. กรณีโครงการหรือกิจการซึ่งจะต้องได้รับอนุญาตจากทางราชการตามกฎหมายให้เสนอรายงานตามตารางท้ายนี้

ลำดับ	ประเภทโครงการหรือกิจการ	ขนาด	หลักเกณฑ์ วิธีการ ระเบียบปฏิบัติ
1.	การทำเหมืองแร่ตามกฎหมายว่าด้วยแร่		
1.1	โครงการเหมืองแร่ดังต่อไปนี้		
1.1.1	เหมืองแร่ถ่านหิน	ทุกขนาด	ให้เสนอในชั้นขอประทานบัตร
	ให้เสนอในชั้นขอประทานบัตร		
1.1.2	เหมืองแร่โพแทช	ทุกขนาด	ให้เสนอในชั้นขอประทานบัตร
	ให้เสนอในชั้นขอประทานบัตร		
1.1.3	เหมืองแร่เกลือหินให้เสนอในชั้น	ทุกขนาด	ให้เสนอในชั้นขอประทานบัตร
	ขอประทานบัตร		
1.1.4	เหมืองแร่หินปูนเพื่ออุตสาหกรรม	ทุกขนาด	ให้เสนอในชั้นขอประทานบัตร
	ให้เสนอในชั้นขอประทานบัตรพิเศษ		
1.1.5	เหมืองแร่โลหะทุกชนิด	ทุกขนาด	ให้เสนอในชั้นขอประทานบัตร
1.2	โครงการเหมืองแร่ได้ดิน	ทุกขนาด	ให้เสนอในชั้นขอประทานบัตร



ลำดับ	ประเภทโครงการหรือกิจการ	ขนาด	หลักเกณฑ์ วิธีการ ระเบียบปฏิบัติ
	<p>1.3 โครงการเหมืองแร่ทุกชนิดที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ดังต่อไปนี้</p> <p>1.3.1 พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำชั้น 1 ตามมติ คณะรัฐมนตรี</p> <p>1.3.2 ทะเลทุกขนาด</p> <p>1.3.3 ป่าอนุรักษ์เพิ่มเติมตามมติคณะรัฐมนตรี</p> <p>1.3.4 พื้นที่ชุ่มน้ำที่มีความสำคัญระหว่าง ประเทศ</p> <p>1.3.5 พื้นที่ที่อยู่ใกล้โบราณสถานแหล่ง โบราณคดี แหล่งประวัติศาสตร์หรืออุทยาน ประวัติศาสตร์ตามกฎหมายว่าด้วยโบราณสถาน โบราณวัตถุ ศิลปวัตถุ และพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ แหล่งมรดกโลกที่ขึ้นบัญชีแหล่งมรดกโลก ตามอนุสัญญาระหว่างประเทศ ในระยะทาง 2 กิโลเมตร</p> <p>1.4 โครงการเหมืองแร่ที่มีการใช้วัตถุระเบิด</p> <p>1.5 โครงการเหมืองแร่ชนิดอื่น ๆ ตามกฎหมาย ว่าด้วยแร่ ยกเว้นตามข้อ 1.1 ข้อ 1.2 ข้อ 1.3 และข้อ 1.4</p>	<p>ทุกขนาด</p> <p>ทุกขนาด</p> <p>ทุกขนาด</p> <p>ทุกขนาด</p> <p>ทุกขนาด</p> <p>ทุกขนาด</p> <p>ทุกขนาด</p> <p>ทุกขนาด</p>	<p>ให้เสนอในชั้นขอประทานบัตร</p> <p>ให้เสนอในชั้นขอประทานบัตร</p> <p>ให้เสนอในชั้นขอประทานบัตร</p> <p>ให้เสนอในชั้นขอประทานบัตร</p> <p>ให้เสนอในชั้นขอประทานบัตร</p> <p>ให้เสนอในชั้นขอประทานบัตร</p> <p>ให้เสนอในชั้นขอประทานบัตร</p>
2.	<p>การพัฒนาปิโตรเลียม</p> <p>2.1 การสำรวจปิโตรเลียม โดยวิธีการเจาะสำรวจ</p> <p>2.2 การผลิตปิโตรเลียม</p>	<p>ทุกขนาด</p> <p>ทุกขนาด</p>	<p>ให้เสนอในชั้นตอนการขอรับ ความเห็นชอบจากหน่วยงาน ผู้รับผิดชอบหรือหน่วยงานผู้อนุญาตตามกฎหมายว่าด้วยปิโตรเลียม</p> <p>ให้เสนอในชั้นตอนการขอรับความเห็นชอบจากหน่วยงาน ผู้รับผิดชอบหรือหน่วยงานผู้อนุญาตตามกฎหมายว่าด้วยปิโตรเลียม</p>
3.	โครงการระบบขนส่งปิโตรเลียมและน้ำมันเชื้อเพลิงทางท่อ	ทุกขนาด	ให้เสนอในชั้นขอใบอนุญาตหรือชั้นขอรับความเห็นชอบจากหน่วยงานผู้รับผิดชอบ
4.	นิคมอุตสาหกรรมตามกฎหมายว่าด้วยการนิคมอุตสาหกรรม หรือโครงการที่มีลักษณะเช่นเดียว ขออนุญาตโครงการกับนิคมอุตสาหกรรมหรือโครงการจัดสรรที่ดินเพื่อการอุตสาหกรรม	ทุกขนาด	ให้เสนอในชั้นขออนุมัติหรือขออนุญาตโครงการ

ลำดับ	ประเภทโครงการหรือกิจการ	ขนาด	หลักเกณฑ์ วิธีการ ระเบียบปฏิบัติ
5.	อุตสาหกรรมปิโตรเคมีที่มีกระบวนการผลิตทางเคมี	ที่มีกำลังผลิตตั้งแต่ 100 ตัน ต่อวันขึ้นไป	ให้เสนอในชั้นขออนุญาตก่อสร้างเพื่อประกอบกิจการ หรือชั้นขออนุญาตประกอบกิจการ แล้วแต่กรณี
6.	อุตสาหกรรมกลั่นน้ำมันปิโตรเลียม	ทุกขนาด	ให้เสนอในชั้นขออนุญาตหรือชั้นขออนุญาตประกอบกิจการแล้วแต่กรณี
7.	อุตสาหกรรมแปรรูปก๊าซธรรมชาติ	ทุกขนาด	ให้เสนอในชั้นขออนุญาตก่อสร้างเพื่อประกอบกิจการหรือชั้นขออนุญาตประกอบกิจการแล้วแต่กรณี
8.	อุตสาหกรรมคลอ-แอลคาไลน์ (Chlor-alkaline) ที่มีกำลังผลิตสาร Industry) ที่ใช้โซเดียมคลอไรด์ (NaCl) เป็นตั้งกล่าว แต่ละชนิดวัตถุดิบในการผลิต โซเดียมคาร์บอเนต (Na_2CO_3) โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) กรดไฮโดรคลอริก (HCl) คลอรีน (Cl_2) โซเดียมไฮโปคลอไรต์ (NaOCl) และปูนคลอรีน (Bleaching Powder)	ที่มีกำลังผลิตตั้งแต่ 100 ตัน ต่อวันขึ้นไป	ให้เสนอในชั้นขออนุญาตก่อสร้างเพื่อประกอบกิจการหรือชั้นขออนุญาตประกอบกิจการแล้วแต่กรณี
9.	อุตสาหกรรมผลิตปูนซีเมนต์	ทุกขนาด	ให้เสนอในชั้นขออนุญาตก่อสร้างเพื่อประกอบกิจการหรือชั้นขออนุญาตประกอบกิจการแล้วแต่กรณี
10.	อุตสาหกรรมผลิตเยื่อกระดาษ	ที่มีกำลังผลิตตั้งแต่ 50 ตัน ต่อวันขึ้นไป	ให้เสนอในชั้นขออนุญาตก่อสร้างเพื่อประกอบกิจการหรือชั้นขออนุญาตประกอบกิจการแล้วแต่กรณี
11.	อุตสาหกรรมที่ผลิตสารออกฤทธิ์หรือสารที่ใช้ป้องกันหรือกำจัดศัตรูพืชหรือสัตว์โดยใช้กระบวนการทางเคมี	ทุกขนาด	ให้เสนอในชั้นขออนุญาตก่อสร้างเพื่อประกอบกิจการหรือชั้นขออนุญาตประกอบกิจการแล้วแต่กรณี

ลำดับ	ประเภทโครงการหรือกิจการ	ขนาด	หลักเกณฑ์ วิธีการ ระเบียบปฏิบัติ
12.	อุตสาหกรรมผลิตปุ๋ยเคมีโดยกระบวนการทางเคมี	ทุกขนาด	ให้เสนอในชั้นขออนุญาตก่อสร้าง เพื่อประกอบกิจการหรือ ชั้นขออนุญาตประกอบกิจการ แล้วแต่กรณี
13.	อุตสาหกรรมประกอบกิจการเกี่ยวกับน้ำตาลดังต่อไปนี้ 13.1 การทำน้ำตาลทรายดิบ น้ำตาลทรายขาว น้ำตาลทรายขาวบริสุทธิ์ 13.2 การทำกลูโคส เดกซ์โทรส ฟรักโทส หรือผลิตภัณฑ์อื่นที่คล้ายคลึงกัน	ทุกขนาด ที่มีกำลังผลิตตั้งแต่ 20 ตันต่อวันขึ้นไป	ให้เสนอในชั้นขออนุญาตก่อสร้าง เพื่อประกอบกิจการหรือ ชั้นขออนุญาตประกอบกิจการ แล้วแต่กรณี ให้เสนอในชั้นขออนุญาตก่อสร้าง เพื่อประกอบกิจการหรือ ชั้นขออนุญาตประกอบกิจการ แล้วแต่กรณี
14.	อุตสาหกรรมเหล็ก หรือเหล็กกล้า	ที่มีกำลังผลิตตั้งแต่ 100 ตันต่อวันขึ้นไป	ให้เสนอในชั้นขออนุญาตก่อสร้าง เพื่อประกอบกิจการหรือ ชั้นขออนุญาตประกอบกิจการ แล้วแต่กรณี
15.	อุตสาหกรรมถลุงหรือแต่งแร่ หรือหลอมโลหะ ซึ่งมีใช้อุตสาหกรรมเหล็กหรือเหล็กกล้า	ที่มีกำลังผลิตตั้งแต่ 50 ตันต่อวันขึ้นไป	ให้เสนอในชั้นขออนุญาตก่อสร้าง เพื่อประกอบกิจการหรือ ชั้นขออนุญาตประกอบกิจการ แล้วแต่กรณี
16.	อุตสาหกรรมผลิตสุรา แอลกอฮอล์ รวมทั้งผลิตเบียร์และไวน์ 16.1 อุตสาหกรรมผลิตสุรา แอลกอฮอล์ 16.2 อุตสาหกรรมผลิตไวน์ 16.3 อุตสาหกรรมผลิตเบียร์	ที่มีกำลังผลิตตั้งแต่ 40,000 ลิตรต่อเดือน (คิดเทียบที่ 28 ดีกรี) ที่มีกำลังผลิตตั้งแต่ 600,000 ลิตรต่อเดือน ที่มีกำลังผลิตตั้งแต่ 600,000 ลิตรต่อเดือน	ให้เสนอในชั้นขออนุญาตก่อสร้าง เพื่อประกอบกิจการหรือ ชั้นขออนุญาตประกอบกิจการ แล้วแต่กรณี ให้เสนอในชั้นขออนุญาตก่อสร้าง เพื่อประกอบกิจการหรือ ชั้นขออนุญาตประกอบกิจการ แล้วแต่กรณี ให้เสนอในชั้นขออนุญาตก่อสร้าง เพื่อประกอบกิจการหรือ ชั้นขออนุญาตประกอบกิจการ แล้วแต่กรณี



ลำดับ	ประเภทโครงการหรือกิจการ	ขนาด	หลักเกณฑ์ วิธีการ ระเบียบปฏิบัติ
17.	โรงงานปรับปรุงคุณภาพของเสียรวมเฉพาะสิ่งปฏิกูล หรือ วัสดุที่ไม่ใช้แล้วตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน	ทุกขนาด	ให้เสนอในชั้นขออนุญาต ก่อสร้างเพื่อประกอบกิจการหรือ ชั้นขออนุญาตประกอบกิจการ แล้วแต่กรณี
18.	โรงไฟฟ้าพลังความร้อน	ที่มีกำลัง ผลิตรกระแส ไฟฟ้าตั้งแต่ 10 เมกะวัตต์ ขึ้นไป	ให้เสนอในชั้นขออนุญาต ก่อสร้างเพื่อประกอบกิจการหรือ ชั้นขออนุญาตประกอบกิจการ แล้วแต่กรณี
19.	ระบบทางพิเศษตามกฎหมายว่าด้วยการทางพิเศษ หรือโครงการที่มีลักษณะเช่นเดียวกับทางพิเศษ	ทุกขนาด	ให้เสนอในชั้นขออนุมัติ หรือขออนุญาตโครงการ
20.	ทางหลวงหรือถนน ซึ่งมีความหมายตามกฎหมายว่าด้วยทางหลวง ที่ตัดผ่านพื้นที่ดังต่อไปนี้ 20.1 พื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าและเขตห้ามล่า สัตว์ป่าตามกฎหมายว่าด้วยการสงวนและคุ้มครอง สัตว์ป่า 20.2 พื้นที่เขตอุทยานแห่งชาติตามกฎหมาย ว่าด้วยอุทยานแห่งชาติ 20.3 พื้นที่เขตลุ่มน้ำชั้น 2 ตามที่คณะรัฐมนตรี มีมติเห็นชอบแล้ว 20.4 พื้นที่เขตป่าชายเลนที่เป็นป่าสงวนแห่งชาติ 20.5 พื้นที่ชายฝั่งทะเลในระยะ 50 เมตร ห่างจากระดับน้ำทะเลขึ้นสูงสุดตามปกติทางธรรมชาติ 20.6 พื้นที่ที่อยู่ในหรือใกล้พื้นที่ชุ่มน้ำที่มีความ สำคัญระหว่างประเทศ หรือแหล่งมรดกโลกที่ขึ้น บัญชีแหล่งมรดกโลกตามอนุสัญญาระหว่าง ประเทศในระยะทาง 2 กิโลเมตร 20.7 พื้นที่ที่ต้องอยู่ใกล้โบราณสถานแหล่งโบราณคดี แหล่งประวัติศาสตร์หรืออุทยานประวัติศาสตร์ตามกฎหมายว่าด้วยโบราณสถานโบราณวัตถุ ศิลปวัตถุ และพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ ในระยะทาง 2 กิโลเมตร	ทุกขนาด ทุกขนาด ทุกขนาด ทุกขนาด ทุกขนาด ทุกขนาด	ให้เสนอในชั้นขออนุมัติ หรือขออนุญาตโครงการ ให้เสนอในชั้นขออนุมัติ หรือขออนุญาตโครงการ ให้เสนอในชั้นขออนุมัติ หรือขออนุญาตโครงการ ให้เสนอในชั้นขออนุมัติ หรือขออนุญาตโครงการ ให้เสนอในชั้นขออนุมัติ หรือขออนุญาตโครงการ ให้เสนอในชั้นขออนุมัติ หรือขออนุญาตโครงการ
21.	ระบบขนส่งมวลชนที่ใช้ราง	ทุกขนาด	ให้เสนอในชั้นขออนุมัติ หรือขออนุญาตโครงการ

ลำดับ	ประเภทโครงการหรือกิจการ	ขนาด	หลักเกณฑ์ วิธีการ ระเบียบปฏิบัติ
22.	ท่าเทียบเรือ	รับเรือขนาด ตั้งแต่ 500 ตันกรอส หรือความยาวหน้าเท่า ตั้งแต่ 100 เมตร หรือมีพื้นที่ท่าเทียบเรือรวม ตั้งแต่ 1,000 ตารางเมตรขึ้นไป	ให้เสนอในชั้นขออนุมัติ หรือขออนุญาตโครงการ
23.	ท่าเทียบเรือสำราญกีฬา	ที่รองรับเรือได้ตั้งแต่ 50 ลำ หรือ 1,000 ตารางเมตรขึ้นไป	ให้เสนอในชั้นขออนุมัติ หรือขออนุญาตโครงการ
24.	การถมที่ดินในทะเล	ทุกขนาด	ให้เสนอในชั้นขออนุมัติ หรือขออนุญาตโครงการ
25.	การก่อสร้างหรือขยายสิ่งก่อสร้างบริเวณหรือในทะเล 25.1 กำแพงริมหายฝั่ง ติดแนวชายฝั่ง 25.2 รอดักทราย เขื่อนกันทรายและคลื่น รอบฝั่งคั่นกระแสน้ำ 25.3 แนวเขื่อนกันคลื่นนอกฝั่งทะเล	ความยาวทางวิ่ง ตั้งแต่ 200 เมตรขึ้นไป ทุกขนาด ทุกขนาด	ให้เสนอในชั้นขออนุมัติ หรือขออนุญาตโครงการ ให้เสนอในชั้นขออนุมัติ หรือขออนุญาตโครงการ ให้เสนอในชั้นขออนุมัติ หรือขออนุญาตโครงการ
26.	26.1 การก่อสร้างหรือขยายสนามบินหรือที่ขึ้นลงชั่วคราว เพื่อการพาณิชย์ 26.2 สนามบินน้ำ	ความยาวทางวิ่ง ตั้งแต่ 1,100 เมตรขึ้นไป ทุกขนาด	ให้เสนอในชั้นขออนุมัติจัดตั้ง หรือขออนุญาตขึ้น-ลง อากาศยาน
27.	อาคารตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร ซึ่งมีลักษณะที่ตั้งหรือการใช้ประโยชน์ในอาคารอย่างหนึ่งอย่างใด ดังนี้ 27.1 อาคารที่ตั้งอยู่ริมแม่น้ำ ฝั่งทะเล ทะเลสาบหรือชายหาด หรือที่อยู่ใกล้หรือในอุทยานแห่งชาติ หรืออุทยานประวัติศาสตร์ ซึ่งเป็นบริเวณที่อาจจะก่อให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อม	ความสูงตั้งแต่ 23.00 เมตรขึ้นไป หรือมีพื้นที่รวมกันทุกชั้น หรือชั้นหนึ่งชั้นใด ในหลังเดียวกัน ตั้งแต่ 10,000 ตารางเมตรขึ้นไป	ให้เสนอในชั้นขออนุญาตก่อสร้าง หรือหากใช้วิธีการแจ้งต่อเจ้าพนักงานท้องถิ่นตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร โดยไม่ยื่นขอรับใบอนุญาตให้เสนอรายงานในชั้นการแจ้งต่อเจ้าพนักงานท้องถิ่น

ลำดับ	ประเภทโครงการหรือกิจการ	ขนาด	หลักเกณฑ์ วิธีการ ระเบียบปฏิบัติ
	27.2 อาคารที่ใช้ในการประกอบธุรกิจค้าปลีกหรือค้าส่ง 27.3 อาคารที่ใช้เป็นสำนักงานหรือที่ทำการของเอกชน	ความสูงตั้งแต่ 23.00 เมตรขึ้นไป หรือมีพื้นที่รวมกันทุกชั้น หรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกัน ตั้งแต่ 10,000 ตารางเมตรขึ้นไป ความสูงตั้งแต่ 23.00 เมตรขึ้นไป หรือมีพื้นที่รวมกันทุกชั้น หรือชั้นหนึ่งชั้นใด ในหลังเดียวกัน ตั้งแต่ 10,000 ตารางเมตรขึ้นไป	ให้เสนอในชั้นขออนุญาตก่อสร้างหรือหากใช้วิธีการแจ้งต่อเจ้าพนักงานท้องถิ่นตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร โดยไม่ยื่นขอรับชั้นใบอนุญาตให้เสนอรายงานในชั้นขออนุญาตก่อสร้างหรือหากใช้วิธีการแจ้งต่อเจ้าพนักงานท้องถิ่นตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคารโดยไม่ยื่นขอรับใบอนุญาตให้เสนอรายงานในชั้นขออนุญาตให้เสนอรายงานในชั้นการแจ้งต่อเจ้าพนักงานท้องถิ่น
28.	การจัดสรรที่ดินเพื่อเป็นที่อยู่อาศัยหรือเพื่อประกอบการพาณิชย์ตามกฎหมายว่าด้วยการจัดสรรที่ดิน	จำนวนที่ดินแปลงย่อย ตั้งแต่ 500 แปลง หรือเนื้อที่เกินกว่า 100 ไร่	ให้เสนอในชั้นขออนุญาตจัดสรรที่ดินตามกฎหมายว่าด้วยการจัดสรรที่ดิน
29.	โรงพยาบาลหรือสถานพยาบาลตามกฎหมายว่าด้วยสถานพยาบาล 29.1 กรณีตั้งอยู่ใกล้แม่น้ำ ฝั่งทะเล ทะเลสาบหรือชายหาด ในระยะ 50 เมตร 29.2 กรณีโครงการที่ไม่อยู่ใน ข้อ 29.1	ที่มีเตียงสำหรับผู้ป่วยไว้ค้างคืนตั้งแต่ 30 เตียงขึ้นไป ที่มีเตียงสำหรับผู้ป่วยไว้ค้างคืนตั้งแต่ 30 เตียงขึ้นไป	ให้เสนอนั้นขออนุญาตก่อสร้างหรือหากใช้วิธีการแจ้งต่อเจ้าพนักงานท้องถิ่นตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคารโดยไม่ยื่นขอรับใบอนุญาตให้เสนอรายงานในชั้นการแจ้งต่อเจ้าพนักงานท้องถิ่น ให้เสนอนั้นขออนุญาตก่อสร้างหรือหากใช้วิธีการแจ้งต่อเจ้าพนักงานท้องถิ่นตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคารโดยไม่ยื่นขอรับใบอนุญาตให้เสนอรายงานในชั้นการแจ้งต่อเจ้าพนักงานท้องถิ่น
30.	โรงแรมหรือสถานที่พักตากอากาศตามกฎหมายว่าด้วยโรงแรม	ที่มีจำนวนห้องพักตั้งแต่ 80 ห้องขึ้นไป หรือมีพื้นที่ใช้สอยตั้งแต่ 4,000 ตารางเมตรขึ้นไป	ให้เสนอนั้นขออนุญาตก่อสร้างหรือหากใช้วิธีการแจ้งต่อเจ้าพนักงานท้องถิ่นตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคารโดยไม่ยื่นขอรับใบอนุญาตให้เสนอรายงานในชั้นการแจ้งต่อเจ้าพนักงานท้องถิ่น

ลำดับ	ประเภทโครงการหรือกิจการ	ขนาด	หลักเกณฑ์ วิธีการ ระเบียบปฏิบัติ
31.	อาคารอยู่อาศัยรวมตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร	ที่มีจำนวนห้องพักตั้งแต่ 80 ห้องขึ้นไป หรือมีพื้นที่ใช้สอยตั้งแต่ 4,000 ตารางเมตรขึ้นไป	ให้เสนอนั้นขออนุญาตก่อสร้างหรือหากใช้วิธีการแจ้งต่อเจ้าพนักงานท้องถิ่นตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคารโดยไม่มียื่นขอรับใบอนุญาตให้เสนอรายงานในชั้นการแจ้งต่อเจ้าพนักงานท้องถิ่น
32.	เขื่อนเก็บกักน้ำหรืออ่างเก็บน้ำ 32.1 ปริมาตรเก็บกักน้ำ 32.2 พื้นที่เก็บกักน้ำ	ตั้งแต่ 100 ล้านลูกบาศก์เมตรขึ้นไป ตั้งแต่ 15 ตารางกิโลเมตรขึ้นไป	ให้เสนอในชั้นขออนุมัติหรือขออนุญาตโครงการ ให้เสนอในชั้นขออนุมัติหรือขออนุญาตโครงการ
33.	การชลประทาน	ที่มีพื้นที่การชลประทานตั้งแต่ 80,000 ไร่ขึ้นไป	ให้เสนอในชั้นขออนุมัติหรือขออนุญาตโครงการ
34.	โครงการทุกประเภทที่อยู่ในพื้นที่ที่คณะรัฐมนตรี ได้มีมติเห็นชอบกำหนดให้เป็นพื้นที่ชั้นคุณภาพ ลุ่มน้ำชั้น 1	ทุกขนาด	ให้เสนอในชั้นขออนุมัติหรือขออนุญาตโครงการ

ภาคผนวกที่ 2

ปัจจัยกำหนดสุขภาพ

ในการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ จำเป็นต้องพิจารณาปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม และสังคมวัฒนธรรม ซึ่งเป็นปัจจัยที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพของชุมชน ดังนั้น ในขั้นตอนการกำหนดขอบเขตและแนวทางการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ และในการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพในกรณีที่ทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ผู้ที่ดำเนินการจะต้องพิจารณา วิเคราะห์ และให้ข้อมูลในประเด็นที่สำคัญ ดังต่อไปนี้

1. การเปลี่ยนแปลงสภาพและการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ไม่ว่าจะเป็นทรัพยากรที่ดิน ทรัพยากรน้ำ ทรัพยากรประมง ทรัพยากรป่าไม้ ความหลากหลายทางชีวภาพ ทรัพยากรแร่ธาตุ ทรัพยากรธรรมชาติอื่นๆ และระบบนิเวศ
2. การผลิต ขนส่ง และการจัดเก็บวัตถุดิบตราย โดยจะต้องแจ้งประเภท ปริมาณ และวิธีดำเนินการของวัตถุดิบตรายทุกชนิด
3. การกำเนิดและการปล่อยของเสียและสิ่งคุกคามสุขภาพ จากการก่อสร้าง จากกระบวนการผลิต และกระบวนการอื่นใด ไม่ว่าจะเป็นขยะ กากของเสีย กากของเสียอันตราย น้ำเสีย ขยะติดเชื้อ ความร้อน มลสารทางอากาศฝุ่น แสง เสียง กลิ่น การสั่นสะเทือน และกัมมันตภาพรังสี
4. การรับสัมผัสต่อมลพิษและสิ่งคุกคามสุขภาพ ไม่ว่าจะเป็นเส้นทาง การรับสัมผัสเข้าสู่ร่างกาย เช่น โดยการหายใจ การรับประทาน การสัมผัสทางผิวหนัง เป็นต้น การรับสัมผัสของคนงานหรือปฏิบัติงานในโครงการ การรับสัมผัสของประชาชน โดยรอบโครงการ เป็นต้น
5. การเปลี่ยนแปลงและผลกระทบต่ออาชีพ การจ้างงาน และสภาพการทำงาน ในท้องถิ่น ทั้งทางบวกและทางลบ เช่น ความเสี่ยงและอุบัติเหตุจากการทำงาน การเปลี่ยนแปลงในระบบนิเวศ ทรัพยากร และห่วงโซ่คุณค่าของสินค้าและบริการ ที่เป็นฐานการดำรงชีวิตหลักของประชาชนกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งในพื้นที่

6. การเปลี่ยนแปลงและผลกระทบต่อความสัมพันธ์ของประชาชนและชุมชน ทั้งความสัมพันธ์ภายในชุมชนและภายนอกชุมชน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการอพยพของ ประชาชนและแรงงาน การเพิ่ม/ลดพื้นที่สาธารณะของชุมชน (Public Space) และความขัดแย้งที่อาจจะเกิดขึ้นจากการดำเนินโครงการ/กิจกรรมดังกล่าว

7. การเปลี่ยนแปลงในพื้นที่ที่มีความสำคัญและมีมรดกทางศิลปวัฒนธรรมเช่น ศาสนสถาน สถานที่ที่ประชาชนสักการบูชา หรือสถานที่ประกอบพิธีกรรมของชุมชน ท้องถิ่น พื้นที่ที่มีความสำคัญทางประวัติศาสตร์ และโบราณสถานสำคัญ

8. ผลกระทบที่เฉพาะเจาะจงหรือมีความรุนแรงเป็นพิเศษต่อประชากรกลุ่มใด กลุ่มหนึ่ง โดยเฉพาะกลุ่มประชากรที่มีความเปราะบางเช่น เด็ก ผู้พิการผู้สูงอายุ พ่อ แม่เลี้ยงเดี่ยว ชนกลุ่มน้อย เป็นต้น

9. ทรัพยากรและความพร้อมของภาคสาธารณสุข ทั้งในแง่ของการส่งเสริม การป้องกัน การรักษา และการฟื้นฟูสุขภาพของประชาชน ที่อาจเกี่ยวเนื่องกับ โครงการ/กิจกรรม รวมถึงความพร้อมของข้อมูลสถานะสุขภาพในพื้นที่ก่อนมีการ ดำเนินการ การจัดระบบฐานข้อมูลเพื่อติดตามผลกระทบชี้วัดความสามารถสำรวจโรค และการรับมือกับอุบัติเหตุและภัยพิบัติที่อาจเกิดขึ้น (สำนักงานคณะกรรมการสุขภาพ แห่งชาติ, 2552)

ภาคผนวกที่ 3

ข้อมูลเพื่อนแร่แร่โลหะ

แร่โลหะ	เพื่อนแร่
เงิน	ไม่มีเป็นสายแร่ แต่จะอยู่ในรูปของเพื่อนแร่อย่างเช่น ในแร่ตะกั่ว ซัลไฟด์ สังกะสี ทองคำ
ดีบุก	- สารหนู
ตะกั่ว	- สังกะสี - แคลไซต์ - พลวง - เงิน
ทองคำ	- ไพไรต์ - เงิน
ยิปซัม	
สังกะสี	- แคลไซต์ - ตะกั่ว
ควอร์ตซ์	- ไพไรต์ - สฟาเลอไรต์ - กาลีน่า - แบไรต์ - ฟลูออไรต์ - แคลไซต์
แคลไซต์	- ฟลูออไรต์

ที่มา :

ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล <http://www.rmutphysics.com/charud/oldnews/192/science/TI2reshD.htm>
 เอกสารประกอบการอบรม ธรณีวิทยาสู่ครุวิทยาการศาสตร์: กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
<http://www.patchra.net/minerals/MinDesc/calcite.php>
<http://www.patchra.net/minerals/MinDesc/natives.php>



ภาคผนวกที่ 4

ตัวอย่างมาตรการป้องกันและลดผลกระทบต่อสุขภาพ

ระยะโครงการ	สิ่งคุกคาม	ผลกระทบต่อสุขภาพ	กลุ่มเสี่ยง	มาตรการด้านสุขภาพ	ระยะเวลา	ผู้รับผิดชอบ
ระยะก่อสร้าง	- ขณะ นำเสีย สิ่งปฏิกูล จากที่พักคนงาน	- เกิดรบกวน - แฉลงพาหะนำโรค	- คนงานก่อสร้าง - ชุมชนที่อยู่ใกล้ที่พักคนงาน	- จัดอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับภาควิชาการสุขาภิบาลอาหาร ที่อยู่อาศัย - จัดพนักงานทำความสะอาดห้องน้ำ/ที่พักคนงาน	ทุก 3 เดือน/ ทุกวัน	เจ้าของโครงการ
	โรคติดต่อ	- โรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ - โรคมาลาเรีย	- คนงานก่อสร้าง	- จัดอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับโรคติดต่อ - แจกอุปกรณ์ป้องกัน - ตรวจสุขภาพก่อนเข้าทำงาน	ทุก 3 เดือน - ก่อนเข้าทำงาน	เจ้าของโครงการ
	อุบัติเหตุจากการขนส่งวัสดุอุปกรณ์	- เกิดอุบัติเหตุและ การบาดเจ็บ	- คนงานก่อสร้าง - ประชาชนที่อยู่ใกล้โครงการ	- จัดระบบบริการทางการแพทย์ ให้เพียงพอ	ตลอดระยะโครงการ	เจ้าของโครงการ
ระยะดำเนินงาน	เสียงจากการขุดเจาะและการระเบิด	- ผลต่อการได้ยิน - เกิดความรำคาญ - โรคเครียด รบกวนการนอน	- คนงานก่อสร้าง - ประชาชนที่อยู่ใกล้โครงการ	- ตรวจวัดการได้ยิน - กำหนดเวลาระเบิดที่ชัดเจน	ทุก 6 เดือน	เจ้าของโครงการ
	ฝุ่น (PM ₁₀ , PM _{2.5}) จากการขุดเจาะและการระเบิด	ทำให้เกิดโรคระบบทางเดินหายใจ	- คนงาน - ชุมชนที่อยู่ใกล้โครงการ /กลุ่มเสี่ยง	- ตรวจสมรรถภาพปอด	ทุก 6 เดือน	เจ้าของโครงการ

ระยะโครงการ	สิ่งคุกคาม	ผลกระทบต่อสุขภาพ	กลุ่มเสี่ยง	มาตรการด้านสุขภาพ	ระยะเวลา	ผู้รับผิดชอบ
	ฝุ่นหิน	- ส่งผลกระทบต่อการทำงานของปอด - โรคลิฟโตซิลิซิส (silicosis)	- คนงาน - ชุมชนที่อยู่ใกล้โครงการ /กลุ่มเสี่ยง	- ตรวจสมรรถภาพปอด - สนับสนุนให้มีบริการทางการแพทย์ให้เพียงพอ	ทุก 6 เดือน	เจ้าของโครงการ
	หินลิวจากการระเบิด	อาคารบ้านเรือน/ทรัพย์สินถูกทำลาย	- ประชาชนที่อยู่ในใกล้โครงการ			
	อุบัติเหตุจากการขนส่งวัตถุอันตราย	เกิดอุบัติเหตุและ การบาดเจ็บ	- คนงาน - ประชาชนที่อยู่ในใกล้โครงการ	- จัดระบบบริการทางการแพทย์ให้เพียงพอ		
	ฝุ่นหินจากขั้นตอนการบดหยาบ (Primary Crushing)	- ส่งผลกระทบต่อการทำงานของปอด - โรคลิฟโตซิลิซิส (Silicosis)	- คนงาน - ชุมชนที่อยู่ในใกล้โครงการ	- ตรวจสมรรถภาพปอด - เอกซเรย์ปอด - ทำการเฝ้าระวังโรคหรืออาการที่เกี่ยวข้องกับฝุ่นในชุมชน - จัดทำแผนปฏิบัติการด้านสาธารณสุข	ทุก 6 เดือน	- เจ้าของโครงการ - หน่วยงานสาธารณสุขในพื้นที่
	ฝุ่น (PM ₁₀ , PM _{2.5}) จากขั้นตอนการบดหยาบ (Primary Crushing)	ทำให้เกิดโรคระบบทางเดินหายใจ	- คนงาน - ชุมชนที่อยู่ในใกล้โครงการ /กลุ่มเสี่ยง	- คนงาน - ทำการเฝ้าระวังโรคหรืออาการที่เกี่ยวข้องกับโรคระบบทางเดินหายใจ ระบบผิวหนัง และตา - จัดทำแผนปฏิบัติการด้านสาธารณสุข	ทุก 6 เดือน	- เจ้าของโครงการ - หน่วยงานสาธารณสุขในพื้นที่

ระยะโครงการ	สิ่งคุกคาม	ผลกระทบต่อสุขภาพ	กลุ่มเสี่ยง	มาตรการด้านสุขภาพ	ระยะเวลา	ผู้รับผิดชอบ
	ฝุ่นหินจากขั้นตอนการกองเก็บดินแร่ หยาบและการขนย้าย	- ผลต่อการทำงานของปอด - โรคซิลิโคสิส	- คนงาน - ประชาชนที่อยู่ใกล้โครงการ	- ตรวจสุขภาพประจำปี - เอกซเรย์ปอด - ทำการเฝ้าระวังโรคหรืออาการที่เกี่ยวข้องกับโรคระบบทางเดินหายใจ ระบบผิวหนัง และตาในชุมชน	ทุก 6 เดือน	- เจ้าของบริษัท - หน่วยงาน - สาธารณสุขในพื้นที่
	สารพิษ หรือโลหะหนัก จากขั้นตอนการแต่งแร่ เช่น ไททานัมไดออกไซด์ / ไฮเดรียมไฮดรอกไซด์ / สารโซเดียมเมตาไบซัลไฟด์ / คอปเปอร์ซัลไฟด์ / เกล็ดของเหล็ก ไททานัมไดออกไซด์ / แคลไซต์ / ทองแดง / นิกเกิล / ตะกั่ว / แมงกานีส	- โรคหรืออาการที่เกี่ยวข้องกับพิษของโลหะหนัก	- คนงาน - ชุมชนที่อยู่ใกล้โครงการ/กลุ่มเสี่ยง	- ตรวจสุขภาพคนงาน - ทำการเฝ้าระวังโรคหรืออาการที่เกี่ยวข้องกับโรคระบบทางเดินหายใจ ระบบหัวใจและหลอดเลือด ระบบประสาท ระบบผิวหนัง และตาในชุมชน - จัดทำแผนปฏิบัติการด้านสาธารณสุข	ทุก 6 เดือน	- เจ้าของบริษัท - หน่วยงาน - สาธารณสุขในพื้นที่
ระยะปิดโครงการ	การรื้อถอนของสารพิษหรือโลหะหนัก	- โรคหรืออาการที่เกี่ยวข้องกับพิษของโลหะหนัก	- ชุมชนที่อยู่ใกล้โครงการ/กลุ่มเสี่ยง	- ตรวจสุขภาพคนงาน - ทำการเฝ้าระวังโรคหรืออาการที่เกี่ยวข้องกับโรคระบบทางเดินหายใจ ระบบหัวใจและหลอดเลือด ระบบประสาท ระบบผิวหนัง และตาในชุมชน - จัดทำแผนปฏิบัติการด้านสาธารณสุข	ทุก 6 เดือน	- หน่วยงาน - สาธารณสุขในพื้นที่

ภาคผนวกที่ 6

การทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลกระทบต่อสุขภาพจากโครงการเหมืองแร่

1. ผลกระทบต่อสุขภาพจากการทำเหมืองแร่

การทำเหมืองแร่ ก่อให้เกิดผลกระทบต่อปัจจัยกำหนดสุขภาพ และนำไปสู่สถานะสุขภาพ ดังนี้

1.1 ผลกระทบต่อสุขภาพทางกาย

1.1.1 โรคติดต่อ

การทำเหมืองมักทำในพื้นที่ที่ห่างไกล ใช้คนงานเป็นจำนวนมาก ซึ่งบางส่วนจะเป็นคนงานที่มาจากต่างถิ่น มีการอพยพเข้าออกระหว่างพื้นที่โครงการ และภูมิลำเนาเดิมของคนงาน ทำให้เกิดการแพร่กระจายของโรคจากถิ่นหนึ่งไปสู่อีกที่หนึ่งได้ ตัวอย่างการทำเหมืองเคยทำให้เกิดการระบาดของอย่างหนักของมาลาเรียมากกว่า 3,000 คนต่อปี⁷

การทำเหมืองทำให้คนงานต้องจากครอบครัวและอาจนำไปสู่การซื้อบริการทางเพศ และการมีเพศสัมพันธ์ระหว่างผู้ที่ไม่ใช่สามี-ภรรยา กัน ทำให้เกิดการแพร่ระบาดของโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ เช่น โรคเอดส์ ซึ่งมีตัวอย่างชัดเจนในคนงานเหมืองที่ประเทศแอฟริกาใต้ จากการสำรวจคนงานในบริษัทเหมือง Debswana Mining company พบว่ามีอุบัติการณ์ของโรคเอดส์ เพิ่มขึ้น 3.4% ต่อปี มีความชุกของโรคเท่ากับ 23.8%⁸ และพบว่าคนงานชายในเหมืองแร่ทองคำที่กียานา แถบลุ่มน้ำอะแมซอน มีความชุกของโรคเอดส์ถึง 6.5%¹² ผลจากการศึกษาประชาชนทั่วไป คนงานเหมือง และผู้ค้าประเวณีในเมืองแครสต์ตันวิลล์ แอฟริกาใต้ ก็พบว่ามีความชุกโรคเอดส์ เท่ากับ 20%, 37%, 29% และ 69% ตามลำดับ และโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์อื่นๆ เช่น ซิฟิลิส โรคหนองใน ก็มีอัตราความชุกเพิ่มขึ้น⁹

1.1.2 โรคไม่ติดต่อ

(1) โรคจากการได้รับฝุ่นจากเหมืองแร่

อันตรายของฝุ่นจะขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของฝุ่นละออง ความเข้มข้นของฝุ่นละอองในอากาศ และระยะเวลาที่รับสัมผัส การรับสัมผัสฝุ่นละอองจากการทำเหมืองแร่ อาจจะทำให้เกิดโรคในระบบทางเดินหายใจและโรคปอดร้ายแรง ได้แก่ โรคซิลิโคซิส โรคฝุ่นจับปอดเรื้อรังของคนงานเหมืองถ่านหิน และวัณโรคปอด การศึกษาความสัมพันธ์การรับสัมผัสซิลิกากับการเกิดโรคซิลิโคซิส พบว่าในคนงานเหมืองที่รับสัมผัสซิลิกา ปริมาณไม่เกิน 2 mg/m³ ต่อปี จะเป็นโรคซิลิโคซิส ร้อยละ 20 ในขณะที่กลุ่มคนงานเหมืองที่รับสัมผัสซิลิกาปริมาณมากกว่า 2 mg/m³ ต่อปี จะเป็นโรคซิลิโคซิส ร้อยละ 63¹⁰ นอกจากนี้แล้วมลพิษทางอากาศอื่นๆ เช่น คาร์บอน มอนอกไซด์ ไนตริกออกไซด์ ละอองน้ำมัน ก็ช่วยเพิ่มความเจ็บป่วยเกี่ยวกับโรคระบบทางเดินหายใจ¹¹

ฝุ่นที่ปนเปื้อนโลหะหนักตะกั่ว ส่งผลให้ทำเด็กที่อาศัยอยู่ในบริเวณนั้น มีปริมาณตะกั่วในเลือดสูงกว่าเด็กทั่วไปที่ไม่ได้สัมผัสกับฝุ่นจากเหมืองแร่ 10 เท่า¹² ในการศึกษาปริมาณตะกั่วและแคดเมียมในเลือด และความชุกอาการโรคระบบทางเดินหายใจและการระคายเคืองของประชาชนในชุมชน แคมโป เดอเซ เจลล์ ซึ่งเป็นหมู่บ้านที่ล้อมรอบไปด้วยเหมือง และมีการปนเปื้อนด้วยโลหะหนักและฝุ่นจากกองหางแร่ ผลการศึกษาพบว่าประชาชนในพื้นที่นี้มีปริมาณตะกั่วและแคดเมียมในเลือด และความชุกอาการโรคระบบทางเดินหายใจและการระคายเคืองสูงกว่าพื้นที่อื่นๆ ที่ไม่ได้รับสัมผัสฝุ่นกองหางแร่¹³

จากการศึกษาเด็กจำนวน 4,860 คน อายุระหว่าง 1-11 ปี จากเด็กที่อาศัยอยู่ใกล้เหมืองเหมืองและไกลเหมืองออกไป พบว่ามีความสัมพันธ์กันเล็กน้อยระหว่างความชุกของโรคหอบหืด กับระยะห่างจากเหมืองแร่¹⁴

(2) พิษจากโลหะหนัก

เด็กในพื้นที่เหมืองแร่อาจมีพัฒนาการทางสมอง และระบบประสาทการได้ยินด้อยกว่าเด็กทั่วไป ซึ่งพบว่าเด็กในพื้นที่เหมืองแร่ตะกั่ว ในจังหวัดกาญจนบุรี มีสารตะกั่วในเลือดมากกว่า 10 mg/dl มีระดับ IQ ต่ำกว่ากลุ่มเด็กที่ไม่ได้รับสาร¹⁵ และจากการศึกษาเด็กอายุระหว่าง 7-12 ปี ในลุ่มน้ำอะแม่ซอนในชุมชนที่ทำเหมืองแร่ทองคำพบว่าเด็กเหล่านี้ร้อยละ 80 มีปริมาณปรอทในเส้นผมมากกว่า 10 mg/g และมีผลต่อระบบการพัฒนทางสมองของเด็ก¹⁶

จากการศึกษาระบบประสาทการได้ยินของเด็กในพื้นที่เหมืองแร่ทองคำ คานาบิจา (Nambija) พบว่าเด็กมีปรอทในเลือดสูงถึงกว่าเด็กทั่วไปถึง 6 เท่า และพบว่าเด็กเหล่านี้มีความเสี่ยงต่อระบบประสาทการได้ยิน¹⁷

การรับโลหะหนักเข้าสู่ร่างกาย เนื่องจากการปนเปื้อนโลหะหนักในสิ่งแวดล้อมต่างๆ ดังนี้

- การปนเปื้อนโลหะหนักปนเปื้อนในน้ำผิวดินและน้ำใต้ดิน จากการศึกษาบ่อน้ำตื้นที่อาจจะปนเปื้อนน้ำทิ้งจากเหมือง Guangdong Dabaoshan ทางตอนใต้ของประเทศจีน พบว่าในบริเวณที่เกิดน้ำท่วมซึ่งห่างไกลออกไปจากตัวเหมือง 11 กิโลเมตร มีการปนเปื้อนทองแดงและแคดเมียมเกินกว่ามาตรฐานน้ำดื่ม โดยแคดเมียมมีค่าสูงกว่าค่ามาตรฐาน (0.003 mg/l) ถึง 10 เท่า¹⁸ น้ำใต้ดินในบริเวณพื้นที่ทำเหมืองแร่ จังหวัดนครศรีธรรมราช ก็พบว่ามีสารปนเปื้อนสารหนูสูงกว่ามาตรฐานคุณภาพน้ำดื่ม 50-100 เท่า ส่งผลให้ประชาชนต้องหยุดการใช้น้ำบาดาล และมาซื้อน้ำดื่มบรรจุขวด และน้ำประปาในราคาแพงแทน¹⁹

- การปนเปื้อนโลหะหนักในอาหาร การทำเหมืองแร่ทำให้โลหะหนักปนเปื้อนในพืช สัตว์ ที่เป็นอาหารของมนุษย์ ทำให้โลหะหนักเข้าสู่ร่างกายมนุษย์โดยการรับประทานเหล่านี้ จากการประเมินความเสี่ยงจากการรับประทานพืชอาหาร เช่น

มันลำปะหลัง และพืชหัวอื่นๆ ที่เจริญเติบโตในชุมชนรอบๆ เมืองแรมโบโรในประเทศกานา พบว่าพืชอาหารดังกล่าวมีการปนเปื้อนสารหนูและแคดเมียม หากนำมารับประทานจะเสี่ยงต่อการเป็นมะเร็ง 10 ต่อประชากร 100²⁰ การศึกษาปนเปื้อนสารตะกั่วในพืชผัก เช่น สະระแห่นับวบ ผักบั้งจีน โหระพาและขมิ้น และสัตว์น้ำ เช่น ปลาและหอย ในพื้นที่เมืองแรมโบโร จังหวัดกาญจนบุรี ก็พบว่าปริมาณการปนเปื้อนสารตะกั่วเกินกว่ามาตรฐาน²¹

- การปนเปื้อนโลหะหนักในดิน ดินบริเวณพื้นที่รอบเมืองแรมโบโร ปนเปื้อนโลหะหนัก ซึ่งเกิดจากฝุ่นละอองจากเมืองแรมโบโรพัดตกลงมา และน้ำทิ้งจากเมืองแรมโบโรไหลลงมาปนเปื้อน โลหะหนักในดินเข้าสู่ร่างกายมนุษย์ โดยการรับประทานพืชที่เจริญเติบโตในดินที่ปนเปื้อนโลหะหนัก โลหะหนักเข้าไปสะสมในพืช หรือการรับประทานดิน หรือฝุ่นละอองเข้าไปโดยตรง โดยเฉพาะเด็ก จากรายงานพบว่าเด็กร้อยละ 85 ในชุมชนรอบเมือง Broken Hill ประเทศออสเตรเลีย มีปริมาณตะกั่วในเลือดมากกว่า 10 g/dl มีสาเหตุจากการกินดิน ฝุ่นละออง หรืออาหารเข้าไป จึงรับสารตะกั่วเข้าสู่ร่างกายด้วย²¹

- การรับสัมผัสโลหะจากนมแม่สูงที่สุด หญิงที่กำลังให้นมบุตรคือสาเหตุสำคัญที่ปรอทเข้าสู่เด็กทารก เมืองแรมโบโรทองคำในอินโดนีเซีย แทนซาเนีย และซิมบับเวคือพื้นที่ที่ประชาชนสัมผัสปรอทเข้าสู่ร่างกายมาก และส่งผลกระทบต่อสุขภาพของคนงานและชุมชน จากการศึกษาการปนเปื้อนปรอทในน้ำนมแม่พบว่าบางรายมีความเข้มข้นของปรอทสูงถึง 149 ไมโครกรัมต่อลิตร US.EPA กำหนดให้ อัตราการรับปรอทอินทรีย์เข้าสู่ร่างกาย 0.3 ไมโครกรัมต่อน้ำหนักตัวต่อวัน จากการศึกษาเด็กทารก 46 คน พบว่าเด็กทารก 22 คน มีอัตราการรับปรอทเข้าสู่ร่างกายเกินกว่ากำหนด โดยอัตราการได้รับปรอทเข้าสู่ร่างกายสูงที่สุดถึง 127²²

(3) เสียงและแรงสั่นสะเทือน ผลกระทบจากเสียงในพื้นที่การทำงาน อาจทำให้เกิดความรู้สึกเดือดร้อนรำคาญ และเกิดภาวะหูเสื่อมหรือสูญเสียการได้ยิน กรณีหลังนี้จะเกิดก็ต่อเมื่อได้สัมผัสกับเสียงดังเกินมาตรฐานหรืออยู่ในสิ่งแวดล้อมที่มีเสียงดังต่อเนื่องเป็นเวลานาน ส่วนใหญ่มักเกิดกับคนงานที่ทำงานกับยานพาหนะ หรือเครื่องจักรที่ใช้ชุดเจาะ หรือคนงานที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการใช้ระเบิด การศึกษาผลกระทบของเสียงต่อคนงานเมืองแรมโบโรทองคำในประเทศกานา พบว่าความดังของเสียงที่บ่อแร่ กระบวนการบดย่อย และแต่งแร่ มีความดังเกินกว่า 85 dBA และพบคนงานร้อยละ 23 มีภาวะสูญเสียการได้ยิน²³

(4) สุขอนามัยด้านสิ่งแวดล้อม การจัดการสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม เช่น แหล่งน้ำดื่ม น้ำใช้ และส้วม อาจเป็นสาเหตุของการเกิดโรคหนองพยาธิ เช่น คนงานเหมืองดีบุกทางตะวันออกของประเทศซาร์วี กว่าร้อยละ 90 เป็นโรคหนองพยาธิในจำนวนนี้ร้อยละ 50 มีไข้หนองพยาธิมากกว่า 600 ฟอง/อุจจาระ 1 กรัม²⁴

1.1.3 โรคขาดสารอาหาร

การทำเหมืองแร่ อาจเป็นสาเหตุของภาวะขาดแคลนอาหาร เนื่องจาก การสูญเสียพื้นที่ป่า หรือพื้นที่การเกษตรที่เป็นแหล่งผลิตอาหารของชุมชน เช่น เช่นในกรณี

แผนการทำเหมืองถ่านหินเรียงแห่งประมาณว่าจะต้องใช้พื้นที่ประมาณ 3,000 ไร่ ซึ่งเป็นพื้นที่ป่าเศรษฐกิจ และพื้นที่การเกษตร การสูญเสียพื้นที่เหล่านี้จะทำให้ประชาชนยากจนที่จำเป็นต้องพึ่งพาอาหารจากป่ามีความเสี่ยงต่อภาวะขาดสารอาหาร โดยเฉพาะผู้ที่มีฐานะยากจน หญิงตั้งครรภ์ หญิงให้นมบุตร และเด็กเล็ก จากการทำเหมืองในพื้นที่ป่าในประเทศกานากีบว่ามีผลทำให้พันธุ์ไม้และสัตว์ป่าที่ชุมชนต้องพึ่งพามีลดน้อยลง เช่น หอยทาก เห็ดพืชสมุนไพร เป็นต้น²⁵

1.1.4 อุบัติเหตุและการบาดเจ็บ

อุบัติเหตุก็มักเกิดขึ้นกับคนงานเหมือง สาเหตุเกิดการใช้เครื่องจักรในการขุด การเจาะ การใช้ระเบิด การใช้ยานพาหนะการขนส่งหน้าดินและแร่ จากการรวบรวมข้อมูลตลอดระยะเวลา 21 ปี พบว่าการระเบิดหินในการทำเหมืองถ่านหินในประเทศจีนเป็นสาเหตุการบาดเจ็บและเสียชีวิตของคนงานโดยเฉลี่ยปีละ 9 ราย เหมืองประเภทอื่นๆ ประมาณ 11 ราย³¹ ในป่าป๋วนิวกินีการทำเหมืองทองแดงต้องใช้คนงานสูงสุดถึง 10,000 คน และต้องใช้เส้นทางภูเขาถึง 16 ไมล์ ผ่านตัวเมืองสองแห่ง และต้องขุดลอกเศษหินประมาณ 40 ล้านตันก่อนดำเนินการขุดแร่ ซึ่งพบว่าสาเหตุการเสียชีวิตของคนงานเหมืองที่สาหัสที่สุดคืออุบัติเหตุที่เกี่ยวข้องกับพาหนะที่ใช้²⁶

นอกจากนี้ คนงานอาจได้รับบาดเจ็บจากหินกระเด็น หรือหินตกใส่ การลื่นหกล้ม หรือไฟฟ้าลัดวงจร รวมไปถึงผลกระทบจากการทำงานกลางแจ้ง ความร้อนจากแสงแดด และการทำงานที่ต้องใช้กำลังมาก ซึ่งอาจทำให้ร่างกายระบายความร้อนไม่ทันทำให้เกิดอาการเป็นลมหมดสติ (heat stroke) เนื่องจากอุณหภูมิร่างกายสูงผิดปกติ หรือเกิดตะคริว เนื่องจากร่างกายขาดเกลือแร่จากการสูญเสียเหงื่อมากเกินไป รวมไปถึงการทำงานกลางแจ้งอาจได้รับบาดเจ็บของดวงตาจากเศษหินเศษดิน และอาจได้รับบาดเจ็บจากสาเหตุอื่นๆ เช่น หินกระเด็น หรือหินตกใส่ การลื่นหกล้ม หรือ ไฟฟ้าลัดวงจร ซึ่งจากรายงานพบว่าในปี 1972 ประเทศโบลิเวีย มีการบาดเจ็บถึง 5,430 ครั้ง (เกิดขึ้นกับคนงานทำเหมืองจำนวน 24,000 คน)

ในส่วนของประชาชนที่อยู่ใกล้เคียงและที่อาศัยอยู่ในเส้นทางที่ใช้ขนส่งถ่านหินอาจได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิตจากอุบัติเหตุจากการขนส่งถ่านหิน หรือการสัญจรของยานพาหนะอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำเหมือง การเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วของยานพาหนะ โดยเฉพาะการสัญจรของรถบรรทุกขนาดใหญ่ และจากความเคยชินกับวิถีชีวิตที่ในชุมชนที่มีรถไม่มาก และส่วนใหญ่เป็นรถขนาดเล็กก็อาจทำให้เกิดอุบัติเหตุเพิ่มสูงขึ้น โดยเฉพาะในช่วงแรก เด็กหรือคนชราจะมีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุสูงกว่าผู้ใหญ่ เนื่องจากสภาพร่างกาย และความตระหนักรู้ต่อปัญหาไม่สมบูรณ์เท่าผู้ที่อยู่ในวัยทำงาน นอกจากนี้ ประชาชนทั่วไปอาจได้รับอันตรายจากการบุกรุกเข้าไปในบริเวณที่ทำเหมือง อาจได้รับอันตรายจากเศษหินกระเด็นในขณะการขุด และระเบิดหิน อาจพลัดตกลงไปในหลุมบ่อที่มีน้ำขัง หรือการพลัดตกจากหน้าผา หรือพลัดตกในบริเวณที่ดินมีการอัดตัว

ไม่มั่นคงอาจเป็นอันตรายต่อนักสำรวจ หรือผู้ที่ชอบผจญภัยทั้งหลาย ซึ่งประเทศสหรัฐอเมริกาในแต่ละปีจะมีผู้ได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิตในการเข้าไปเล่นหรือสำรวจบริเวณที่มีการทำเหมือง และในประเทศไนจีเรียมีรายงานว่า บ่อขุมเหมืองดีบุกได้ถูกใช้เป็นแหล่งน้ำ ทำให้อัตราการตายสูงขึ้น ดินเลนที่บ่อจะทำให้เด็กๆ ที่พยายามเข้าไปดื่กน้ำนั้นตกลงน้ำและเสียชีวิต

1.2 ผลกระทบต่อสุขภาพทางจิต

มีการศึกษาพบว่าหญิงจำนวนมากที่อาศัยอยู่ในชุมชนที่มีการทำเหมืองแร่ มีอาการป่วยทางระบบประสาท เพราะทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด และโอกาสของผู้หญิงในการมีงานทำในชุมชนมีน้อยกว่าผู้ชาย ที่สามารถทำงานเป็นคนงานเหมือง ทำให้ผู้หญิงเปรียบเสมือนประชากรชั้นสอง ถูกโดดเดี่ยว ขาดเพื่อน และความสัมพันธ์ทางสังคม²⁸

การศึกษาประชากรในชุมชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีการทำเหมือง เมืองซาดานีเยร์ ประเทศอิตาลี พบว่ามีประชากรร้อยละ 15.2 มีอาการป่วยทางจิต ร้อยละ 10 ของประชากร มีภาวะจิตใจห่อเหี่ยว และ 4% มีภาวะวิตกกังวล โดยผู้หญิงจะมีความเสี่ยงสูงต่ออาการวิตกกังวลโดยเฉพาะในหญิงวัยกลางคนจนถึงผู้สูงอายุ²⁹

1.3 สุขภาพทางสังคมและความเป็นอยู่ที่ดี

1.3.1 รายได้และสถานะทางสังคม

การทำเหมืองช่วยให้ชุมชนท้องถิ่นมีรายได้จากการจัดสรรค่าภาคหลวงแร่ ซึ่งจากรายงานของกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ (กพร.) กระทรวงอุตสาหกรรม พบว่าในปี 2549 กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ สามารถดำเนินการบริหารจัดการด้านทรัพยากรแร่ โดยสามารถจัดเก็บค่าภาคหลวงแร่ เป็นเงินทั้งสิ้น 1,619.60 ล้านบาท เงินส่วนนี้องค์การบริหารส่วนจังหวัดที่เป็นที่ตั้งของประทานบัตร จะได้รับสรรจัดร้อยละ 20 องค์การบริหารส่วนตำบลหรือเทศบาลที่ตั้งของประทานบัตร ร้อยละ 20 องค์การบริหารส่วนตำบลและเทศบาลอื่นที่อยู่ภายใต้จังหวัด อันเป็นที่ตั้งของประทานบัตรเฉลี่ยตามสัดส่วนจำนวนราษฎรร้อยละ 10 และองค์การบริหารส่วนตำบลและเทศบาลในจังหวัดอื่นๆ ทั่วประเทศเฉลี่ยตามสัดส่วนจำนวนราษฎรร้อยละ 10 เงินส่วนที่ได้รับจัดสรรนี้องค์การปกครองส่วนท้องถิ่นสามารถนำมาพัฒนาท้องถิ่นเพื่อคุณภาพชีวิตของประชาชนในท้องถิ่นได้ การสร้างระบบสาธารณูปโภคพื้นฐานยกระดับความเป็นอยู่ให้แก่ชุมชน ได้ เช่น การสร้างถนน ระบบน้ำประปา

แม้ประชาชนจะมีรายได้จากกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับเหมือง เช่น ค่าขายโรงแรม แต่ก็พบว่าค่าครองชีพจะเพิ่มสูงขึ้นด้วย แต่เมื่อใดที่เหมืองปิดกิจการลง รายได้ต่างๆ ที่เคยได้ก็จะน้อยลง เช่น ชุมชนใกล้พื้นที่เหมืองถ่านหินที่ปิดทำการแล้ว พบว่าชุมชนเหล่านี้ก็คงมีความยากจนสูงกว่าประชาชนในชุมชนอื่นโดยพบว่ามีอัตราการตกงานและร้อยละบ้านที่ไม่มีรายได้สูงกว่าชุมชนอื่นที่ห่างไกลออกไปจากพื้นที่เหมือง³⁰

1.3.2 การจ้างงานและสภาพการทำงาน

การทำเหมืองทำให้เกิดการจ้างงานเกิดขึ้น แต่การจ้างงานสำหรับคนในชุมชนยังคงมีจำนวนจำกัด เนื่องจากการทำเหมืองมีการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ ต้องใช้คนงานที่มีความชำนาญและเชี่ยวชาญสูง คนในชุมชนขาดความชำนาญจึงไม่ได้รับเข้าทำงานในเหมืองมากนัก²⁵ เหมืองบางแห่งที่มีขนาดใหญ่ก็สามารถมีตำแหน่งงานรองรับมาก เช่น โครงการเหมืองแร่คิโบลเปส ประเทศบราซิล สามารถสร้างงานได้ 775 ตำแหน่ง เกิดการจ้างงานโดยตรงและโดยอ้อมจากโครงการอีกอย่างน้อย 3,350 ตำแหน่ง ดังนั้นการจ้างงานขึ้นอยู่กับแต่ละโครงการ

สภาพการทำงานในเหมืองคือปัจจัยหนึ่งส่งผลกระทบต่อสุขภาพ ซึ่งพบว่าการทำงานในเหมืองที่ขาดการจัดการที่ดีทั้งสภาพแวดล้อม และการป้องกันส่วนบุคคลที่ดี เป็นความเสี่ยงต่อการได้รับบาดเจ็บจากอุบัติเหตุ การเจ็บป่วยด้วยโรคระบบทางเดินหายใจ จากการศึกษาปัญหาด้านสุขภาพคนงานเหมือง พบว่า บุคคลเหล่านี้มักเสียชีวิตก่อนวัยอันควร มักป่วยเป็นโรคมะเร็งหลอดลม ถุงลม ปอด กระเพาะอาหารและตับ ป่วยเป็นโรคระบบทางเดินหายใจ เช่น โรควัณโรค โรคซิลิโคซิส เยื่อหุ้มปอดอักเสบ โรคที่เกิดจากแมลงพาหะนำโรค เช่น มาลาเรีย ใช้เลือดออก การสูญเสียการได้ยิน และโรคติดต่อจากแบคทีเรียและไวรัส นอกจากนี้ยังพบว่ายังเจ็บป่วยด้วยโรคที่เกี่ยวข้องกับเลือด ผิวหนัง และกระดูกอีกด้วย³¹

1.3.3 พหุติกรรมสุขภาพ

การทำเหมือง ทำให้เกิดการสร้างงาน มีรายได้มากขึ้น พหุติกรรมสุขภาพที่ตามมาคือ มีการดื่มแอลกอฮอล์ การใช้สารเสพติดมากขึ้น³¹ รวมทั้งการมีพฤติกรรมทางเพศที่ไม่เหมาะสม เนื่องจากการทำเหมืองทำให้คนงานต้องจากครอบครัวและอาจนำไปสู่การซื้อบริการทางเพศ และการมีเพศสัมพันธ์ระหว่างผู้ที่ไม่ใช่สามี-ภรรยาด้วยกัน ทำให้เกิดการแพร่ระบาดของโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ในหมู่คนงานและชุมชนใกล้เคียง

พหุติกรรมสุขภาพบางอย่างอาจมีผลเสริมต่อความรุนแรงของโรคด้วย เช่น การสูบบุหรี่ในคนงานเหมือง จะมีผลส่งเสริมให้อาการเจ็บป่วยโดยโรคปอดเนื่องจากการสัมผัสฝุ่น³² หรือช่วยเพิ่มอัตราการตายด้วยโรคมะเร็ง เนื่องมาจากการรับสัมผัสสารมลพิษจากการทำเหมืองแร่ถ่านหิน^{32 33}

1.3.4 เครือข่ายและการสนับสนุนทางสังคม

ผลกระทบจากการอพยพย้ายถิ่น การทำเหมืองอาจทำให้เกิดความจำเป็นต้องอพยพย้ายถิ่นประชาชนบางส่วนออกจากพื้นที่ หรืออพยพเพื่อหลีกเลี่ยงผลกระทบทางสุขภาพ การอพยพทำให้เกิดการพลัดพรากจากญาติพี่น้อง การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้อาจมีผลกระทบต่อทั้งสุขภาพทางกาย จิต สังคม และจิตวิญญาณของประชาชนในชุมชน

1.3.5 สิ่งแวดล้อมทางสังคม

จากการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมพบว่า การดำเนินการเหมืองแร่ 4 แห่ง มีกาอพยพแรงงานเข้ามาในชุมชนประมาณ 22,267 คนในจำนวน 20 ชุมชน ผลกระทบจากแรงงานอพยพเข้ามาในชุมชนแม้ว่าจะทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์กันระหว่างคือคนในชุมชนและคนงานเหมือง แต่หลายกรณีทำให้เกิดทำให้เกิดความรุนแรงในสังคม เช่น ปัญหาอาชญากรรม การทะเลาะวิวาท การใช้สารเสพติดมากขึ้น²⁵

การดำเนินการเหมืองแร่โดยบริษัททั้งในประเทศและต่างประเทศ ในประเทศกานาและแอฟริกันั้น ประชาชนอยากให้บริษัทรับผิดชอบต่อเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปจากการดำเนินการของบริษัทเหมืองแร่ ถึงแม้เหมืองแร่จะนำประโยชน์บางอย่างมาให้แก่ชุมชนบ้างก็ตาม แต่ประชาชนก็ยังรู้สึกที่บริษัทที่ไม่ได้จะมาอยู่เพื่อช่วยให้ชุมชนพัฒนาขึ้น บริษัทเองก็ตอบปฏิเสธหรือไม่ยอมรับผิดชอบต่อใดที่กระทำลงไป ลักษณะนี้ทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างชุมชนกับบริษัทเหมืองแร่ยังขาดการทำความเข้าใจที่ดีต่อกัน³⁴

ภาคผนวกที่ 7

ความรู้เกี่ยวกับโครงการเหมืองแร่

1. ความหมายของแร่และการทำเหมืองแร่

พระราชบัญญัติแร่ พ.ศ. 2510 ให้ความหมายแร่ว่า “แร่ หมายถึง ทรัพยากรธรณีที่เป็นอนินทรีย์วัตถุ มีส่วนประกอบทางเคมีกับลักษณะทางฟิสิกส์ที่แน่นอน หรือมีการเปลี่ยนแปลงได้เล็กน้อยไม่ว่าจะต้องถูกหรือหลอมก่อนใช้หรือไม่ และหมายความรวมถึงถ่านหิน หินน้ำมัน หินอ่อนโลหะ และตระกรันที่ได้จากโลหะกรรมหินซึ่งกฎกระทรวงกำหนดเป็นหินประดับหรือหินอุตสาหกรรม หรือทรายอุตสาหกรรม ทั้งนี้ ไม่รวมถึงน้ำเกลือสินเธาว์ ลูกรัง หิน ดิน หรือทราย”

การทำเหมืองแร่ คือ การสกัดเอาแร่ที่มีค่า หรือ วัสดุทางธรณีวิทยาอื่นๆ โดยการขุดที่ตัวแหล่งแร่หรือสายแร่ที่อยู่ใต้ดิน วัสดุทั่วไปที่สกัดได้ เช่น บอแรกซ์ ถ่านหิน ทองแดง เพชร เหล็ก ทองคำ ตะกั่ว แมงกานีส แมกนีเซียม นิเกิล ฟอสเฟต แพลตินัม เหล็ก หิน ดินดิบ ก๊าซธรรมชาติ ยูเรเนียม และสังกะสี วัสดุมีค่าอื่นๆ ได้แก่ ดินเหนียว ดินขาว ทราย กรวด หินแกรนิต หินปูนและหินอ่อน การทำเหมืองแร่ยังหมายความรวมถึงการขุดเจาะน้ำมันปิโตรเลียม ก๊าซธรรมชาติด้วย

แร่ในประเทศไทยที่พบและนำมาใช้ประโยชน์ มีมากมายหลายประเภทและพบอยู่ทั่วไปทุกภาคของประเทศ อาจจำแนกแยกออกเป็น 6 กลุ่ม ดังนี้

- 1) กลุ่มแร่เหล็กและโลหะผสมเหล็ก ได้แก่ เหล็ก ทังสเตน แมงกานีส โครไมท์
- 2) กลุ่มโลหะพื้นฐาน ได้แก่ ทองคำ ทองคำขาว เงิน
- 3) กลุ่มแร่โลหะมีค่า ได้แก่ ทองคำ ทองคำขาว เงิน
- 4) กลุ่มแร่ประเภทหายาก ได้แก่ โคัลมไบท์ แทนทาลัม สตรูเวอไรต์ รูทีล ซามาร์ตไทดัล อิลเมไนท์ ลูโคซีน ซีไนท์ เป็นต้น
- 5) กลุ่มแร่อุตสาหกรรม ได้แก่ แร่จำพวกโลหะและหินที่ใช้ในอุตสาหกรรมประเภทต่างๆ สามารถแยกประเภทได้ ดังนี้

(1) กลุ่มแร่ที่ใช้ในอุตสาหกรรมซีเมนต์ ได้แก่ หินปูน หินดินดาน ดินมาร์ล และยิปซั่ม

(2) กลุ่มแร่ที่ใช้ในอุตสาหกรรมก่อสร้าง ได้แก่ หินไนส์ หินแกรนิต หินอ่อน และหินทรายเวอร์ทีน

(3) กลุ่มแร่ที่ใช้ในอุตสาหกรรมเซรามิกส์ ได้แก่ บอลเคลย์ โดโลไมต์ เฟลด์สปาร์ ทรายแก้ว ดินขาว ควอร์ตซ์และไฟโรฟิลไลต์

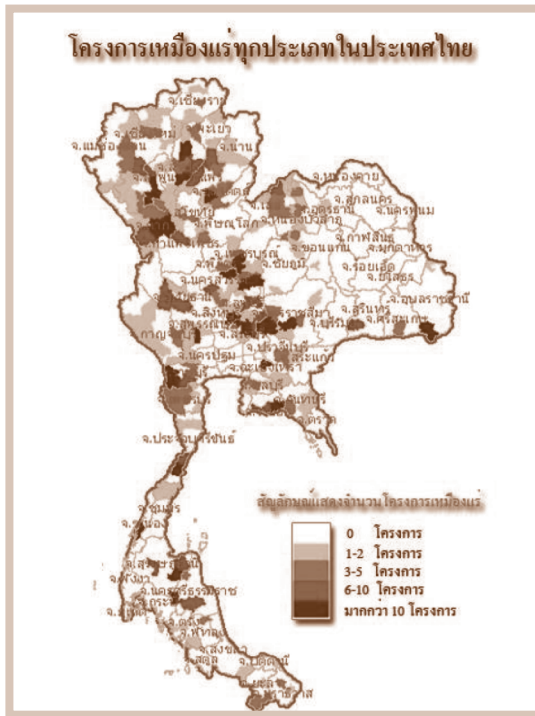
(4) กลุ่มแร่ที่ใช้ในอุตสาหกรรมอื่นๆ ได้แก่ แบริต์ แคลไซต์ เบนโทไนต์ ไดอะทอมไมต์ ฟลูออไรต์ ฟอสเฟต เหล็ก หิน โปแทชและเพอไรต์ เป็นต้น



6) กลุ่มแร่รัตนชาติ ได้แก่ เพชร และพลอยชนิดต่างๆ

พื้นที่การการค้าเหมืองแร่จากรายงานของกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ (กพร.) กระทรวงอุตสาหกรรม พบว่าในปี 2549 สามารถจัดเก็บค่าภาคหลวงแร่ เป็นเงินทั้งสิ้น 1,619.60 ล้านบาท เพิ่มขึ้นจากปี 2548 ร้อยละ 7.73 มีการผลิตแรคิดเป็นมูลค่า 39,480 ล้านบาท เพิ่มขึ้นจาก ปี 2548 ร้อยละ 11.67 มีการใช้แร่ในประเทศคิดเป็นมูลค่า 39,147.9 ล้านบาท เพิ่มขึ้นจาก ปี 2548 ร้อยละ 17.48 และมีการส่งออกแรคิดเป็นมูลค่า 17,084.2 ล้านบาท เพิ่มขึ้นจากปี 2548 ร้อยละ 3.15 โดยแร่ที่มีมูลค่าการผลิตสูงสุด 5 อันดับแรก ได้แก่

- 1) หินปูน มีปริมาณการผลิต% 149,470,696 เมตริกตัน มูลค่า 11,455.6 ล้านบาท
- 2) ลิกไนต์ มีปริมาณการผลิต 19,070,608 เมตริกตัน มูลค่า 9,535.3 ล้านบาท
- 3) สังกะสี มีปริมาณการผลิต 214,023 เมตริกตัน มูลค่า 5,550.1 ล้านบาท
- 4) ยิปซัม มีปริมาณการผลิต 8,354,901 เมตริกตัน มูลค่า 4,208.6 ล้านบาท
- 5) ทองคำ มีปริมาณการผลิต 3,470,000 เมตริกตัน มูลค่า 2,546 ล้านบาท



รูปที่ 2 โครงการเหมืองแร่ทุกประเภทในประเทศไทย

2. หลักการกำหนดเมืองแร่

หลักการกำหนดเมืองแร่โดยทั่วไป ประกอบด้วย 6 ขั้นตอนสำคัญ ดังนี้

2.1 การสำรวจแร่ เป็นการค้นหาแหล่งแร่หรือสายแร่ ใช้วิธีการสำรวจภาคสนาม โดยการขุดเจาะ และสำรวจพื้นผิวของชั้นหิน

2.2 การพัฒนาเมือง ขั้นตอนนี้เป็นการพัฒนาพื้นที่โครงการ เช่น การสร้างถนน อาคาร อุโมงค์ สถานที่บำบัดน้ำเสีย สถานที่ก่องแร่ สถานที่ทำลายของเสีย ระบบสาธารณูปโภค เช่น สายไฟฟ้า น้ำใช้ สิ่งปลูกสร้าง ห้องปฏิบัติการ เป็นต้น

2.3 การดำเนินการขุดแร่ การดำเนินงานขุดแร่มีหลายประเภท แบ่งตามพื้นที่และการสะสมตัวของสายแร่ ได้ดังนี้

2.3.1 เมืองผิวดิน (Surface mining) การทำเมืองผิวดิน จำแนกได้เป็น 4 ประเภท ได้แก่

2.3.1.1 เมืองสูบ เป็นการทำเมืองแร่โดยการใช้เครื่องฉีดน้ำ เพื่อให้ดินปนแร่พังทลายลงมารวมกับน้ำในหลุมหรือแสลง แล้วใช้เครื่องสูบทรายเอาดินที่มีแร่ปนอยู่ขึ้นไปยังรางกู่แร่หรืออุปกรณ์แต่งแร่อย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งรางกู่แร่จะสร้างด้วยไม้ยกสูงขึ้นด้านหนึ่ง และเทลาดต่ำลงไปอีกด้านหนึ่ง แร่ซึ่งหนักกว่ากรวดทรายและดินจะตกค้างอยู่บนรางไม้ บล่อยให้น้ำ กรวด ทรายไหลผ่านเลยไปทิ้งที่ท้ายเมืองต่อไป แล้วจึงนำแร่ออกจากรางไม้อีกที่หนึ่ง เมืองแร่ของประเทศกว่า 30 เปอร์เซนต์เป็นเมืองชนิดนี้ เช่น การทำเมืองแร่ตีบุกในภาคใต้

2.3.1.2 เมืองฉีด เป็นการทำเมืองแร่ที่ใช้หลักการเกี่ยวกับการทำเมืองสูบ คือ ใช้เครื่องฉีดน้ำทำให้น้ำพังทลายลงมา พลังงานจากการไหลของน้ำจะนำเอาแร่ กรวด และสิ่งปะปนต่างๆ ไหลไปบนรางกู่แร่หรืออุปกรณ์การแยกแร่ต่อไป

2.3.1.3 เมืองหอบ เมืองแร่ชนิดนี้บางทีอาจเรียกว่า “เมืองเปิด” หรือ “เมืองแห้ง” เป็นการทำเมืองแร่โดยการขุดเป็นหลุมลงไปซึ่งอาจใช้แรงคนหรือการระเบิด แล้วขนเอาแร่และดินปนแร่ขึ้นมาจากบริเวณที่ขุด เพื่อเอาแร่ไปล้างหรือแยกแร่ออกในที่อื่น ตัวอย่างเช่น การทำเมืองลิกไนต์ที่จังหวัดลำปาง และลำพูน

2.3.1.4 เมืองแล่น เป็นการทำเมืองแร่ในแหล่งแร่ที่อยู่ตามเนินเขาหรือไหล่เขา โดยใช้เครื่องจักร แรงคน พลังน้ำหรือการระเบิดเพื่อให้น้ำ ทราย หิน และแร่พังทลายลงมาที่หน้าเหมือง แล้วบล่อยให้ดินทรายปนแร่ไหลไปพร้อมๆ กับแรงน้ำลงสู่รางกู่แร่ที่อยู่ในบริเวณที่ต่ำกว่า

2.3.2 เมืองใต้ดิน (Underground mining) การทำเมืองใต้ผิวดิน เป็นการนำแร่จากใต้ผิวดินขึ้นมาบนผิวดินโดยการเจาะปล่อง ลงไปและเดินหน้าเหมืองตามแนวระดับ ในประเทศไทยมีการทำเมืองที่มีลักษณะคล้ายกับเมืองใต้ดิน ได้แก่ เมืองปล่องเหมืองอุโมงค์ เมืองเจาะจัน

- **เหมืองปล่อง** เป็นการทำเหมืองแร่ในลานแร่ที่ชั้นดินที่บดถมกันหนามาก โดยการขุดเจาะเป็นปล่อง (Shaft) ลงไปในดินในแนวตั้งจนถึงแหล่งแร่ที่สะสมกันอยู่ จากนั้นจะนำแร่หรือดินทรายปนแร่ขึ้นมาตามอุโมงค์ ที่ขุดขึ้นในแนวตั้งนั้นโดยโรงคนตัก แล้วกว้านยกกระชวยหรือถังใส่แร่ขึ้นมา แล้วส่งเข้ารางกู่แร่หรืออุปรกรณ์แต่งแร่ต่อไป เช่น การทำเหมืองพลอย จังหวัดจันทบุรี

- **เหมืองอุโมงค์** เป็นการทำเหมืองแร่ใต้ดินที่พัฒนามาจากเหมืองปล่อง กระทำตามแร่หรือสายแร่หรือสภาพหินข้างเคียง โดยเจาะอุโมงค์ขนานกับพื้นผิวดินที่อยู่ในระดับลึกลงไป ภายในอุโมงค์จะมีการป้องกันการพังหรือยุบตัวของหน้าดิน การดำเนินงานจะใช้เครื่องจักรและแรงคนควบคู่กันไป ระบบงานต้องมีภาวะระบายอากาศ ระบายน้ำ การตามไฟ การระเบิด การค้าจุนการขนส่งเป็นอย่างดี เช่น ทำเหมืองแร่ถ่านหิน ในบริเวณที่แหล่งแร่วางตัวอยู่ลึกมาก

- **เหมืองเจาะจั่น** เป็นการทำเหมืองใต้ดินโดยใช้วิธีระเบิดแหล่งแร่เป็นช่องหรืออุโมงค์ตามสายแร่ตามภูเขาที่สายแร่ทอดตัวไปในแนวตั้ง ซึ่งมีความลึกไม่เกิน 10 เมตร จากนั้นนำเอาดิน หิน และแร่ที่ขุดได้ขึ้นมาล้างหรือมาทบย่อยให้เป็นก้อนเล็กๆ แล้วนำไปล้างในรางกู่แร่หรืออุปรกรณ์แต่งแร่ต่อไป

2.3.3 เหมืองเหนือดินน้ำ (Dredging) เหมืองเหนือดินน้ำ ได้แก่ เหมืองเรือขุด เป็นการทำเหมืองแร่เหนือดินน้ำตามแหล่งน้ำผิวดินหรือท้องทะเลที่มีความลึกไม่มากนัก หรือจะใช้เรือขุดนั้นขุดแร่บริเวณพื้นดินเป็นบ่อหรือสระน้ำขนาดใหญ่ แล้วสูบน้ำเข้าไปเพื่อให้ปีะหรือเรือลงไปลอยได้ มีการติดตั้งอุปรกรณ์การทำเหมืองบนเรือหรือปีะ แล้วทำการขุดแร่ปนทรายขึ้นมาบนเรือและเข้าสู่เครื่องแยกแร่ ตัวอย่างเช่น การทำเหมืองแร่ดีบุกที่จังหวัดภูเก็ต ฟังงาน สงขลา หรือไหล่ทวีปของภาคใต้ของประเทศ

2.4 เหมืองแร่ประเภทอื่นๆ ได้แก่ เหมืองละลายแร่ (Solution mine) ตัวอย่างของเหมืองวิธีนี้ได้แก่ เหมืองแร่ เกลือหินที่เปิดดำเนินการในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

2.5 การแยกและแต่งแร่ เป็นการแยกแร่ออกจากหิน ดิน ทราย หรือวัสดุอื่นๆ ที่ไม่ใช้ประโยชน์ เพื่อให้ได้แร่ที่มีเปอร์เซ็นต์ของโลหะหรือสารประกอบที่ต้องการสูงเพียงพอแก่ความต้องการสำหรับใช้งานต่อไปกรรมวิธีในการแต่งแร่มีดังนี้

(1) การลดขนาดแร่ มีจุดประสงค์เพื่อให้แร่ หิน ดิน ทราย และสิ่งที่ไม่ต้องการอื่นๆ ที่เกาะติดกันอยู่หลุดออกจากกันนอกจากนี้แล้วยังเป็นการทำให้แร่และสิ่งเจือปนมีขนาดพอเหมาะที่จะป้อนเข้าสู่กระบวนการแต่งแร่ต่อไป

(2) การคัดขนาดหรือการคัดพวก เป็นทำให้แร่หรือหินมีขนาดสม่ำเสมอ เหมาะแก่การป้อนเข้าสู่เครื่องแยกแร่แต่ละชนิด ซึ่งจะช่วยให้การแยกแร่ได้ผลดี และยังช่วยคัดเอาหินหรือกรวด ทราย ออกจากแร่ที่ต้องการได้ด้วย

(3) การแต่งแร่หรือแยกแร่ เป็นการป้อนแร่เข้าสู่กระบวนการแต่งแร่ เพื่อให้ได้แร่ที่มีความสะอาด มีเปอร์เซ็นต์แร่สูง การเลือกใช้วิธีการแต่งแร่ จะต้องเลือกให้เหมาะสมกับชนิดและคุณสมบัติของแร่ เช่น การเลือกเก็บด้วยมือ อาศัยความแตกต่างของน้ำหนักหรือความถ่วงจำเพาะของแร่ การใช้แม่เหล็ก ไฟฟ้า การลอยแร่ด้วยสารเคมี

2.6 การขนส่ง เป็นการขนส่งแร่ที่สกัดแล้วหรือหัวแร่ รวมทั้งการขนส่งดินแร่

2.7 การปิดเหมืองและฟื้นฟูสภาพเหมืองแร่ เป็นขั้นตอนสุดท้ายเมื่อเลิกกิจการการทำเหมืองแล้วต้องทำการปิดเหมืองและฟื้นฟูสภาพเหมืองแร่

3. ปัญหาทางสิ่งแวดล้อมจากการทำเหมืองแร่

การทำเหมืองแร่ ถือว่าเป็นกิจกรรมหนึ่งแม้จะดำเนินการในระยะเวลาสั้น แต่สามารถส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้ในระยะยาว ปัญหาทางสิ่งแวดล้อมที่สำคัญจากการทำเหมืองแร่ ได้แก่

3.1 ปัญหารากน้ำ

การทำเหมืองแร่ ต้องการน้ำปริมาณมากเพื่อใช้ในกระบวนการผลิต แต่ปริมาณการใช้น้ำขึ้นอยู่กับประเภทและขนาดของเหมืองแร่ เช่น การทำเหมืองแร่ทองคำ อาจจำเป็นต้องใช้ปริมาณน้ำประมาณ 2-3 ลูกบาศก์เมตรต่อวัตต์ดิบ 1 ตัน การสูบน้ำจากแหล่งน้ำใกล้เคียงพื้นที่โครง อาจทำให้น้ำในแหล่งนั้นแห้งอย่างรวดเร็ว และไม่เพียงพอสำหรับกิจกรรมอื่นๆ ของชุมชนใกล้เคียง นอกจากนี้แล้ว การสูบน้ำจากน้ำใต้ผิวดินขึ้นมาใช้ จะส่งผลให้ระดับน้ำใต้ดินลดลง

3.2 ปัญหามลพิษทางน้ำ

มลพิษทางน้ำที่เกี่ยวข้องกับการทำเหมืองที่สำคัญคือ น้ำทิ้งที่มีสภาพเป็นกรด (Acid mine drainage) และเกิดตะกอนดิน น้ำทิ้งที่มีสภาพเป็นกรด เกิดจากกระบวนการของแบคทีเรียตามธรรมชาติ ชนิดต้องการออกซิเจนในการดำรงชีพ ทำการออกซิไดซ์ไอรอนซัลไฟด์ จนได้สารซัลเฟต เมื่อสารนี้ทำปฏิกิริยากับน้ำ และอากาศ จะเกิดสารประกอบที่เรียกว่ากรดซัลฟิวริก (H_2SO_4) ซึ่งมีสภาพเป็นกรด ลักษณะน้ำทิ้งจะเป็นสีน้ำตาลแดง เนื่องจากมีเฟอร์ริกไอรอน (Fe^{3+}) ในปริมาณความเข้มข้นสูง อันตรายนอกจากน้ำทิ้งที่มีสภาพเป็นกรดมี 2 ประการคือ

- ทำลายสิ่งมีชีวิตในน้ำ เนื่องจากน้ำมีสภาพเป็นกรด เกินกว่าสิ่งมีชีวิตจะดำรงชีพได้ ระดับความเป็นกรดของน้ำทิ้ง แสดงด้วยค่าพีเอช (pH) อาจมีค่าอยู่ระหว่าง 2.5-5.2⁴⁰ ยิ่งค่าพีเอชมีค่าน้อยลงน้ำทิ้งจะยิ่งมีความเป็นกรดมากขึ้น
- ความเป็นกรดของน้ำทิ้งสามารถละลายโลหะหนักที่เป็นพิษต่างๆ ได้ดี จึงทำให้น้ำทิ้งมีความเข้มข้นของโลหะหนักในปริมาณที่สูง โลหะหนัก เช่น อะลูมิเนียม สารหนู แคดเมียม ทองแดง นิกเกิล ตะกั่วปรอท และสังกะสี โลหะหนักเหล่านี้สามารถสะสมในห่วงโซ่อาหารเป็นอันตรายต่อมนุษย์และสัตว์ หากรับประทานอาหาร หรือดื่มน้ำ หรือแม้แต่การรับสัมผัสดินที่ปนเปื้อนโลหะหนักเข้าไป

น้ำสามารถพาโลหะหนักให้ไหลไปตามลำน้ำได้ไกลหลายกิโลเมตร ยกตัวอย่างเช่น เมืองซัมมิตวิลล์ (Summitville) ในรัฐโคโลราโด ประเทศสหรัฐอเมริกา สามารถแพร่กระจายโลหะหนักไปเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิตได้ไกลถึง 22 กิโลเมตร⁴¹ หรือตกสะสมอยู่ที่ตะกอนท้องน้ำ หรือสิ่งมีชีวิตในน้ำ มีรายงานว่า การปนเปื้อนโลหะหนัก ตะกั่ว สังกะสี และแคดเมียมในพืช และสัตว์น้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากเหมืองตะกั่ว ทางตะวันออกเฉียงใต้ของรัฐมิซซูรี พบว่าพืชน้ำมีการสะสมโลหะหนักมากกว่าพืชน้ำจากแหล่งน้ำทั่วไป 10-60 เท่า สัตว์ไม่มี



กระดูกสันหลังจะสะสมโลหะหนัก ตะกั่ว สังกะสีและแคดเมียม และปลาจะสะสมตะกั่วมากกว่าแหล่งน้ำทั่วไป³

นอกจากโลหะหนักแล้ว ในกรณีของเหมืองแร่ทองคำจะมีสารไซยาไนด์ปนเปื้อนด้วย ไซยาไนด์เป็นสารเคมีที่มีความเป็นพิษสูง แม้ความเข้มข้นเพียง 2% ก็สามารถฆ่าสิ่งมีชีวิตโดยทั่วไปได้ โดยเฉพาะปลาและสัตว์อื่นๆ ในน้ำสามารถเสียชีวิต หากน้ำมีความเข้มข้นของไซยาไนด์เพียงระดับไมโครกรัมต่อลิตร ขณะที่นกและสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมจะเป็นอันตรายถึงตายเมื่อน้ำมีความเข้มข้นของไซยาไนด์ในระดับมิลลิกรัมต่อลิตร มีรายงานพบว่าน้ำทิ้งจากการทำเหมืองแร่มีความเข้มข้นไซยาไนด์สูงถึง 26 มิลลิกรัมต่อลิตร⁴² เกินกว่าค่ามาตรฐานน้ำดื่ม ที่กำหนดไว้เท่ากับ เท่ากับ 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร และจากการประเมินความเสี่ยงของน้ำทิ้งจากเหมืองแร่ทองคำของบริษัทโบโกโกลด์ จำกัด (Bogoso Gold Limited) ที่ไหลลงสู่น้ำโบโก (River Bogu) ก็พบว่าการรับสัมผัสไซยาไนด์ในแหล่งน้ำนี้โดยประชาชนในชุมชนมีโอกาสเป็นพิษเฉียบพลันสูง⁴³

สารปนเปื้อนอื่นๆ ในน้ำทิ้ง เช่น ของแข็งแขวนลอย ฟอสฟอรัส (Suspended Solid) ยังส่งผลต่อสีและความขุ่นของน้ำผิวดิน จากการประเมินผลกระทบของเหมืองแร่ทองคำ ในมองโกลเลีย ต่อแม่น้ำตุลูล (Tull River) น้ำที่พัดพาเอาตะกอนจากเหมืองแร่ทองคำลงไปในแหล่งน้ำ ส่งผลให้คุณภาพน้ำเสื่อมโทรม ทำให้มีของแข็งแขวนลอย ความขุ่นและปริมาณฟอสฟอรัสสูงกว่าแม่น้ำอื่นมากกว่า 5-15 เท่า⁴⁴

3.3 ปัญหาเศษดิน หิน หรือ หางแร่

การทำเหมืองแร่ ก่อให้เกิดเศษดินหรือหินเป็นปริมาณมาก แต่ปริมาณเศษดินหรือหินที่เกิดขึ้นก็แตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับวิธีการทำเหมืองและขนาดของเหมือง ปริมาณเศษดินหรือหินอาจเกิดขึ้นระหว่างร้อยละ 10-99.99 ของปริมาณวัตถุดิบทั้งหมด การทำเหมืองแร่ทองคำและแร่เงิน ประมาณ ร้อยละ 99 ของวัตถุดิบจะกลายเป็นเศษดินหรือหางแร่ ขณะที่การทำเหมืองเหล็กอาจก่อให้เกิดเศษดินหรือหินร้อยละ 60 ของวัตถุดิบเท่านั้นที่จะกลายเป็นเศษดินหรือหางแร่ ในการทำเหมืองแบบเปิดจะก่อให้เกิดปริมาณเศษดินและหินมากกว่าเหมืองใต้ดิน ปัญหาของเศษดินหรือหางแร่คือการทำให้น้ำทิ้งมีสภาพเป็นกรด พื้นที่โครงการที่ตั้งอยู่ใกล้ลำน้ำ เศษดินหรือหางแร่จะถูกชะล้างลงแหล่งน้ำ ทำให้แหล่งน้ำมีตะกอนสะสม สารเคมี เช่น ไซยาไนด์ และโลหะหนักที่ปนเปื้อนอยู่กับหางแร่จะปนเปื้อนในแหล่งน้ำ ทำให้คุณภาพน้ำเสื่อมโทรมลง

นอกจากเศษดินหรือหางแร่ที่เกิดจากการผลิตแร่แล้ว ของเสียอื่นๆ ที่เกิดจากการก่อสร้าง ภาชนะบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในกระบวนการต่างๆ ของเหมืองแร่ รวมทั้งของเสียที่เกิดจากที่พักอาศัยของคนงาน การซ่อมบำรุงเครื่องจักรและยานพาหนะ งานรื้อการ ก็มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเช่นเดียวกัน

3.4 ปัญหาการทำลายป่าไม้และความหลากหลายทางชีวภาพ

การทำเหมืองแร่ ต้องการพื้นที่จำนวนมาก หากทำเหมืองในพื้นที่ป่า โดยเฉพาะ

การทำเหมืองแบบเปิด ป่าไม้จะถูกทำลายเป็นจำนวนมากซึ่งผลกระทบที่เกิดขึ้นมีใช้แต่เฉพาะพืชพันธุ์ธรรมชาติจะถูกทำลายเท่านั้น แหล่งที่อยู่อาศัยโดยชนิดพันธุ์พืชและสัตว์เฉพาะถิ่นอาจสูญพันธุ์ไปด้วย นอกจากนี้แล้วการทำลายป่ายังเป็นการทำลายแหล่งต้นน้ำและเศษดิน หิน ที่เกิดขึ้น ยังเกิดการพังทลายไปตกตะกอนตามแม่น้ำลำคลอง ทำให้ลำน้ำตื้นเขิน เปลี่ยนแปลงการไหลของทิศทางการน้ำ

3.5 ปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดินและคุณภาพดิน

การทำเหมืองต้องการพื้นที่จำนวนมาก การทำเหมืองเปิดหรือเหมืองใต้ดิน ทำให้โครงสร้างทางกายภาพและความอุดมสมบูรณ์หน้าดินเสื่อมโทรม และดินมีโอกาสปนเปื้อนโลหะหนักจากโลหะหนักที่ปนเปื้อนในฝุ่นปลิวมาตก หรือน้ำทิ้งจากเหมืองแร่ โลหะหนักที่สะสมในดิน สามารถเข้าไปสะสม จนเป็นอันตรายต่อสุขภาพได้ ยกตัวอย่างเช่น การปลูกพืชที่ชื่อว่า Cocoyam (*Xanthosoma sagittolium*) และ Watercocoyam (*Colocasia esculenta*) ซึ่งเป็นอาหารหลักที่สำคัญของชาวกานา รอบๆ บริเวณเหมืองแร่ทองคำ เมืองตาร์ควา (Tarkwa) พบว่าพืชทั้งสองปนเปื้อนอาชานิก แคดเมียม และปรอท ในปริมาณเกินกว่ามาตรฐานกำหนด⁴⁵

ในกรณีของการทำเหมืองแร่โปแตช เกลือและน้ำเกลือที่เกิดขึ้นจากระบวนการผลิตจะทำให้ดินมีความเค็มสูง พืชที่ทนความเค็มได้น้อยจะไม่สามารถเจริญเติบโตได้

3.6 ปัญหามลพิษทางอากาศ

การทำเหมืองทำให้คุณภาพอากาศในพื้นที่โครงการและพื้นที่โดยรอบเสื่อมโทรมลง มลพิษทางอากาศที่สำคัญคือ ฝุ่น ฝุ่นสามารถเกิดจากกิจกรรมการขุด การตัก การลำเลียง การบดขยี้ การม่ การระเบิด การขนถ่ายแร่ การวิ่งของยานพาหนะ ตลอดจนการพัฒนาระบบของลม ฝุ่นเป็นสาเหตุของความเจ็บป่วยด้วยโรคระบบทางเดินหายใจหลายโรค และให้พิษทางอากาศหายใจเนื่องจากฝุ่นปกคลุมใบของพืช และทำลายสิ่งปลูกสร้าง ทัศนียภาพอีกด้วย

มลพิษทางอากาศอื่นๆ ได้แก่ คาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) คาร์บอนนอกไซด์ (CO) ไนโตรเจนออกไซด์ (NO) และซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO) สารอินทรีย์ระเหยง่าย (VOC) จากกระบวนการเผาไม้เชื้อเพลิง และก๊าซมีเทนจากการย่อยสลายของสิ่งมีชีวิต

3.7 ปัญหามลพิษทางเสียงและความสั่นสะเทือน

เสียงและความสั่นสะเทือน สามารถเกิดขึ้นได้จากการขุด การเจาะ การระเบิด การบรรทุก การบด การตัด การม่หิน การก่อสร้าง การทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เป็นต้น

3.8 ปัญหาการสูญเสียทัศนียภาพ

การทำเหมืองแร่ อาจส่งผลกระทบต่อทัศนียภาพของแหล่งโบราณคดี และแหล่งท่องเที่ยว และแหล่งพักผ่อนหย่อนใจ สิ่งกีดขวางทำให้เกิดผลกระทบต่อทัศนียภาพ เช่น กำแพงรั้ว การพังทลายหน้าดิน น้ำเปลี่ยนสี กองขยะ บ่อบำบัดน้ำเสีย อุปรกรณ์และสิ่งก่อสร้างต่างๆ หลุมขุด บ่อแร่ และป่าไม้ที่ถูกทำลาย เป็นต้น



ภาคผนวกที่ 8

ตัวอย่างประเด็นการเฝ้าระวังโรคจากโครงการเมืองแร่

ประเด็นการเฝ้าระวังโรคระบบทางเดินหายใจ (ข้อมูลผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยใน) ของโรงพยาบาลพระพุทธบาทและโรงพยาบาลสระบุรี*

ICD Code	ชื่อโรค
J 30.1, 30.2-30.4	เยื่อจมูกอักเสบจากแพ้อากาศ
J 30.0-31.2	เยื่อจมูกอักเสบเรื้อรัง
J 32.0-32.9	ไซนัสอักเสบเรื้อรัง
J 39.3, 39.8, 39.9	โรคอื่นๆ ของระบบหายใจส่วนบน
J 40,41.0, 42	หลอดลมอักเสบ
J 44.1	COPD acute exacerbation
J 44.8-44.9	COPD
J 45.0, 45.9	Ashma
J 81	ปอดบวมน้ำจากก๊าซซิลิโคสเฟอไรต์ไดออกไซด์

ประเด็นการเฝ้าระวังโรคระบบทางเดินหายใจ (ข้อมูลผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยใน) ของโรงพยาบาลแม่เมาะ*

ICD Code	ชื่อโรค
J 30.1, 30.2-30.4	เยื่อจมูกอักเสบจากแพ้อากาศ
J 30.0-31.2	เยื่อจมูกอักเสบเรื้อรัง
J 32.0-32.9	ไซนัสอักเสบเรื้อรัง
J 39.3,39.8,39.9	โรคอื่นๆ ของระบบหายใจส่วนบน
J 40, 41.0, 42	หลอดลมอักเสบ
J 44.1	COPD acute exacerbation
J 44.8-44.9	COPD
J 45.0, 45.9	Ashma
J 81	ปอดบวมน้ำจากก๊าซซิลิโคสเฟอไรต์ไดออกไซด์
J 62.8	Silicosis

รายการตรวจสุขภาพเพื่อประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพเบื้องต้น
และเฝ้าระวังสุขภาพระยะยาว

โรคระบบทางเดินหายใจ*

การประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพเบื้องต้น	การเฝ้าระวังสุขภาพระยะยาว
รายการ	รายการ
แพทย์ตรวจร่างกาย	ถ่ายภาพรังสีปอด (ฟิล์มใหญ่)
ถ่ายภาพรังสีปอด (ฟิล์มใหญ่)	
ตรวจความสมบูรณ์ของเม็ดเลือด (CBC)	ตรวจสมรรถภาพปอด
ตรวจสมรรถภาพปอด	

โรคพิษตะกั่ว*

การประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพเบื้องต้น	การเฝ้าระวังสุขภาพระยะยาว
รายการ	รายการ
แพทย์ตรวจร่างกาย	แพทย์ตรวจร่างกาย
ตรวจตะกั่วในเลือด	
ตรวจความสมบูรณ์ของเม็ดเลือด (CBC)	ตรวจตะกั่วในเลือด
ถ่ายภาพรังสีกระดูก (log bone)	

สำหรับโรคพิษปรอท*

การประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพเบื้องต้น	การเฝ้าระวังสุขภาพระยะยาว
รายการ	รายการ
แพทย์ตรวจร่างกาย	แพทย์ตรวจร่างกาย
ตรวจสารปรอทในปัสสาวะ	ตรวจสารปรอทในปัสสาวะ
ตรวจความสมบูรณ์ของเม็ดเลือด (CBC)	

สำหรับโรคพิษสารหนู*

การประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพเบื้องต้น	การเฝ้าระวังสุขภาพระยะยาว
รายการ	รายการ
แพทย์ตรวจร่างกาย	แพทย์ตรวจร่างกาย
ตรวจสารหนูในปัสสาวะ	ตรวจสารหนูในปัสสาวะ
	ถ่ายภาพรังสีปอด (ฟิล์มใหญ่) ตรวจช่องท้องด้วยอัลตราซาวด์ (มะเร็ง) ตรวจความสมบูรณ์ของเม็ดเลือด (CBC) ตรวจปัสสาวะ (U/A) การทำงานของตับ (LFT)

สำหรับโรคพิษแคดเมียม*

การประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพเบื้องต้น	การเฝ้าระวังสุขภาพระยะยาว
รายการ	รายการ
แพทย์ตรวจร่างกาย	แพทย์ตรวจร่างกาย
ตรวจแคดเมียมในปัสสาวะ	ตรวจแคดเมียมในปัสสาวะ
ตรวจความสมบูรณ์ของเม็ดเลือด	ตรวจความสมบูรณ์ของเม็ดเลือด
ตรวจการทำงานของไต (BUN/Cr)	ตรวจการทำงานของไต (BUN/Cr)
ตรวจระดับเกลือแร่ในร่างกาย (electrolyte)	ตรวจระดับเกลือแร่ในร่างกาย (electrolyte)
ตรวจระดับโปรตีนในปัสสาวะ (>2-MG)	ตรวจระดับโปรตีนในปัสสาวะ (>2-MG)
ถ่ายภาพรังสีกระดูก (bone-scan)	ตรวจระดับโปรตีนในปัสสาวะ (NAG)
	ถ่ายภาพรังสีกระดูก

*ที่มา: ดัดแปลงจากโครงการศึกษาเพื่อกำหนดกรอบนโยบายและแนวทางในการป้องกันและแก้ไขผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ : กรณีศึกษาทรัพยากรแร่

ที่ปรึกษา

นายแพทย์สมยศ	ศิริคมี	อธิบดีกรมอนามัย
นายแพทย์สุวัช	เชยศิริวัฒนา	รองอธิบดีกรมอนามัย
นางสาวรัชช	บุญญะการกุล	นักวิชาการสาธารณสุขเชี่ยวชาญ กรมอนามัย

บรรณาธิการ

นางสาวสิริวรรณ	จันทนจุลกะ	ผู้อำนวยการกองประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ
นางสุกานดา	พิฑพาดี	กองประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ กรมอนามัย

คณะผู้จัดทำ

นางสาวปิยมารณ	ดวงมนตรี	กองประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ กรมอนามัย
นางสาวพนิตา	เจริญสุข	กองประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ กรมอนามัย
นางสาววาสนา	สุนสำโรง	กองประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ กรมอนามัย
นางสาวกชพรรณ	นราวีระวุฒิ	กองประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ กรมอนามัย
นายไพชยนต์	เจริญไชยศรี	กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

ประสานงาน

นางที่ปกาญจน์	ต้อมทอง	กองประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ กรมอนามัย
---------------	---------	--------------------------------------

พิสูจน์อักษร

นางสาวละมัย	ไชยงาม	กองประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ กรมอนามัย
-------------	--------	--------------------------------------

จัดพิมพ์และเผยแพร่โดย:

กองประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ
กรมอนามัย

88/22 หมู่ 4 ถนนติวานนท์ ตำบลตลาดขวัญ
อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี 11000

การอ้างอิง:

กองประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ กรมอนามัย,
2554. แนวทางการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ
สำหรับโครงการเหมืองแร่, นนทบุรี, 72 หน้า

ISBN:

978-616-11-0480-1

พิมพ์ที่:

บริษัท โอ-วิทย์ (ประเทศไทย) จำกัด

