บทที่ 4
การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม

การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากการดำเนินโครงการ จะใช้ความสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างข้อมูลรายละเอียดโครงการ และข้อมูลสภาพแวดล้อมในปัจจุบัน เพื่อประเมินผลกระทบต่อทรัพยากรสิ่งแวดล้อมในด้านต่างๆ ที่อาจจะได้รับผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งประกอบด้วย ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพ คุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ และคุณค่าต่อคุณภาพชีวิต โดยพิจารณาผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อม เพื่อใช้เป็นแนวทางในการกำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม รวมไปถึงแผนการฟื้นฟูพื้นที่ที่ผ่านการทำเหมืองระหว่างดำเนินโครงการต่อไป

4.1 ขั้นตอนการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม

4.1.1 การกลั่นกรองประเด็นผลกระทบสิ่งแวดล้อม (Screening)

พื้นที่คำขอประทานบัตรที่ 7/2556 ของนายสุทธิพจน์ สุวรรณ์ฉวี ตั้งอยู่ที่หมู่ที่ 2 ตำบลทุ่งทอง อำเภอหนองบัว จังหวัดนครสวรรค์ มีเนื้อที่ 102-2-66 ไร่ ตั้งอยู่ในเขตป่าสงวนแห่งชาติป่าเขาสูงและป่าเขาพระ ตามกฎกระทรวง ฉบับที่ 1,239 (พ.ศ. 2538) ออกตามความในพระราชบัญญัติป่าสงวนแห่งชาติ พ.ศ. 2507 อยู่ในเขตพื้นที่กำหนดชั้นคุณภาพลุ่มน้ำพื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 5 ตามมติคณะรัฐมนตรี เรื่องการกำหนดชั้นคุณภาพลุ่มน้ำภาคตะวันตก ภาคกลาง และลุ่มน้ำป่าสัก และการกำหนดชั้นคุณภาพลุ่มน้ำภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือส่วนอื่น (ลุ่มน้ำชายแดน) เมื่อวันที่ 21 กุมภาพันธ์ 2538

พื้นที่โครงการมีลักษณะภูมิประเทศเป็นที่ราบ มีระดับความสูงของพื้นที่ประมาณ 80 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง สภาพปัจจุบันเป็นพื้นที่เกษตรกรรมที่มีการใช้ประโยชน์ในการเพาะปลูกข้าว และอ้อย บริเวณพื้นที่ข้างเคียงโดยรอบเป็นพื้นที่ประทานบัตร โดยพื้นที่ประทานบัตรข้างเคียงทางด้านทิศเหนือและทิศใต้ปัจจุบันอยู่ระหว่างเปิดดำเนินการทำเหมืองแร่ยิปซัม

การดำเนินโครงการในช่วงต่อไปจะมีกิจกรรมที่สำคัญ ได้แก่ การระเบิดแร่ การขนส่งแร่ และการแต่งแร่ ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวนี้อาจส่งผลกระทบในด้านต่างๆ ดั้งนั้น จึงจำเป็นที่จะต้องมีการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากการดำเนินโครงการ ซึ่งบริษัทที่ปรึกษาได้สรุปการกลั่นกรองประเด็นผลกระทบสิ่งแวดล้อมไว้ดัง **ตารางที่ 4.1-1**

ตารางที่ 4.1-1 การกลั่นกรองประเด็นผลกระทบสิ่งแวดล้อม (Screening)

หัวข้อ	ประเด็นศึกษา
1. ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ	
1.1 ลักษณะภูมิประเทศ	- การเปลี่ยนแปลงลักษณะภูมิประเทศ
1.2 คุณภาพอากาศ	- ฝุ่นละอองจากการระเบิดหน้าเหมือง การขนส่งแร่ และการแต่งแร่
1.3 ระดับเสียง	- ระดับเสียงจากการทำงานของเครื่องจักรอุปกรณ์ - ระดับเสียงจากการใช้วัตถุระเบิด
1.4 ความสั่นสะเทือน	- ความสั่นสะเทือนจากการใช้วัตถุระเบิด
1.5 หินปลิว	- ระยะหินปลิวกระเด็นจากด้านหน้าของหน้าระเบิด - ระยะหินปลิวกระเด็นจากด้านบนของรูระเบิด
1.6 น้ำผิวดิน	- ปริมาณน้ำผิวดินภายในพื้นที่โครงการ
1.7 อุทกธรณีวิทยาและคุณภาพน้ำใต้ดิน	- ความลึกของหน้าเหมือง - ความลึกของบ่อบาดาลบริเวณใกล้เคียง
1.8 ทรัพยากรดิน ดินถล่ม หลุมยุบ และแผ่นดินไหว	- การจัดการเปลือกดินที่เกิดขึ้นจากการทำเหมือง - โอกาสในการเกิดดินถล่มบริเวณพื้นที่โครงการ - โอกาสในการเกิดหลุมยุบบริเวณพื้นที่โครงการ - โอกาสในการเกิดแผ่นดินไหวบริเวณพื้นที่โครงการ
2. ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ	
2.1 ทรัพยากรป่าไม้	- ปริมาณและจำนวนชนิดของไม้ยืนต้นภายในพื้นที่โครงการ และบริเวณใกล้เคียง - มูลค่าการสูญเสียทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมภายในพื้นที่โครงการ
2.2 ทรัพยากรสัตว์ป่า	- ผลกระทบต่อสัตว์ป่าภายในและภายนอกพื้นที่โครงการ
2.3 นิเวศวิทยาทางน้ำ	- ผลกระทบต่อแหล่งน้ำผิวดินบริเวณใกล้เคียงพื้นที่โครงการ
3. ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมด้านคุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์	
3.1 การใช้ประโยชน์ที่ดิน	- การเปลี่ยนแปลงรูปแบบการใช้ประโยชน์พื้นที่จากการดำเนินโครงการ
3.2 การเกษตรกรรม	- ฝุ่นละอองจากการดำเนินโครงการ - การปลิวกระเด็นของหินจากการระเบิดหน้าเหมือง
3.3 อุตสาหกรรม	- ผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการดำเนินโครงการ
3.4 การคมนาคม	- ปริมาณจรจรบนถนนทางหลวงหมายเลข 11 - ปริมาณจรจรบนถนนทางหลวงหมายเลข 225 - ปริมาณจรจรบนถนนสาธารณะสายบ้านหนองกลับ-บ้านเหมืองแร่
3.5 สาธารณูปโภค	- การใช้น้ำ - การใช้ไฟฟ้า - เส้นทางคมนาคม

ตารางที่ 4.1-1 การกลั่นกรองประเด็นผลกระทบสิ่งแวดล้อม (Screening) (ต่อ)

หัวข้อ	ประเด็นศึกษา
4. ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมด้านคุณค่าต่อคุณภาพชีวิต	
4.1 เศรษฐกิจ สังคม	- ผลประโยชน์ต่อภาครัฐและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น - การสนับสนุนชุมชน - ความคิดเห็นของชุมชน
4.2 สาธารณสุข อาชีวอนามัยและความปลอดภัย	- สุขภาพของราษฎรที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ศึกษา - สุขภาพพนักงานของโครงการ
4.3 สุนทรียภาพ/ทัศนียภาพ และแหล่งท่องเที่ยว	- มุมองทัศนียภาพ - แหล่งท่องเที่ยว
4.4 แหล่งโบราณคดี โบราณสถาน สิ่งที่มีคุณค่าทางประวัติศาสตร์และศาสนสถาน	- ฝุ่นละออง - ระดับเสียง - ความสั่นสะเทือน - การปลิวกะเด็นของหิน

ที่มา : บริษัท วี คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด, 2564

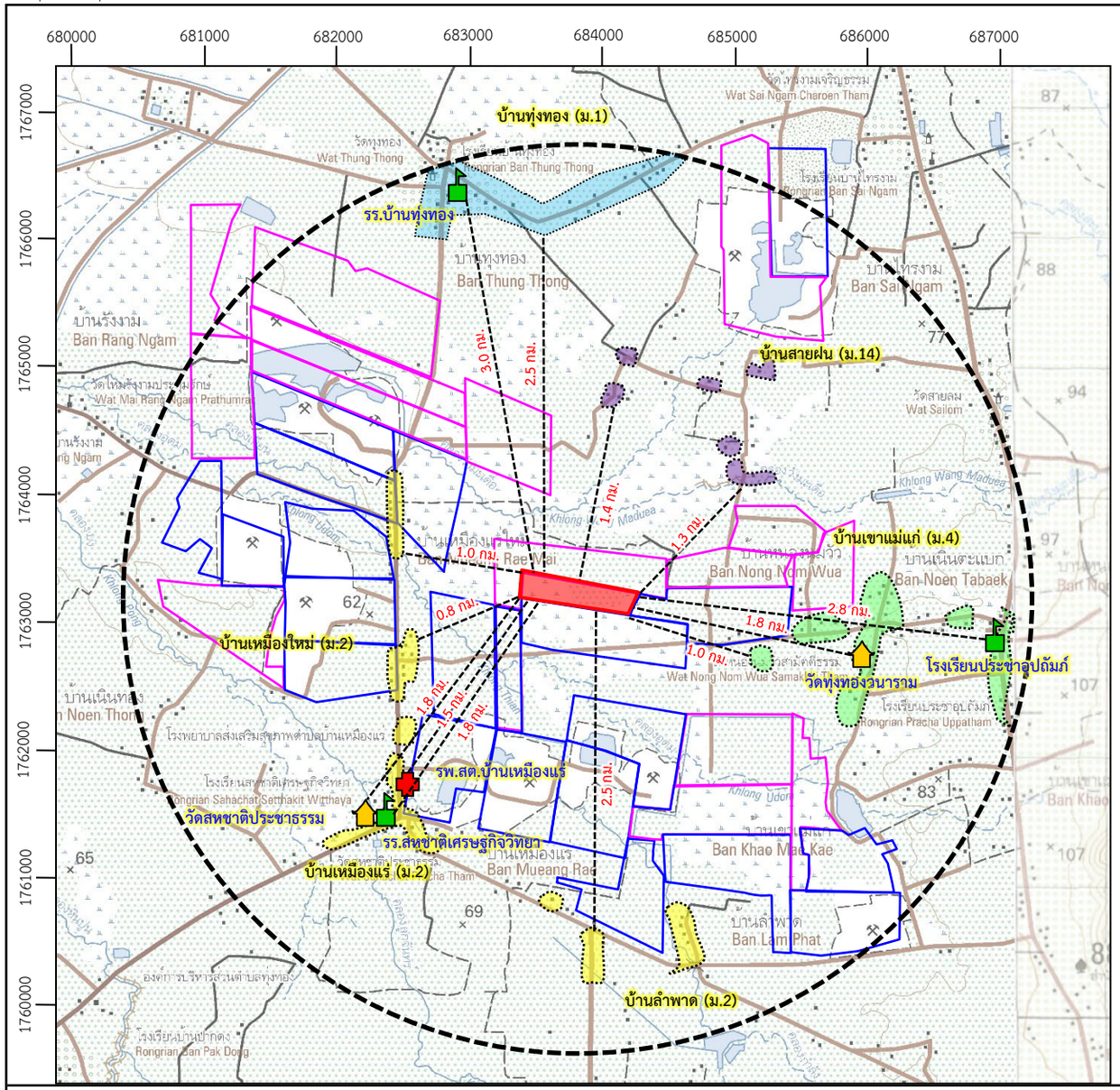
4.1.2 การกำหนดขอบเขตการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อม (Scooping)

การทำเหมืองแร่ยิปซัมโครงการนี้ มีกิจกรรมที่อาจจะก่อให้เกิดผลกระทบต่อสถานที่สำคัญที่ตั้งอยู่ใกล้เคียงพื้นที่โครงการ รวมทั้งบ้านเรือนราษฎรที่อาศัยอยู่ในระยะรัศมี 3 กิโลเมตร จากขอบเขตพื้นที่คำขอประทานบัตร โดยในการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมครั้งนี้มีชุมชนที่อยู่อาศัยของราษฎร และพื้นที่อ่อนไหวในเขตพื้นที่ศึกษา ดังนี้ **(ตารางที่ 4.1-2 และรูปที่ 4.1-1)**

ตารางที่ 4.1-2 แสดงตำแหน่งแหล่งรับผลกระทบที่สำคัญบริเวณใกล้เคียงโดยรอบในระยะ 3 กิโลเมตร

ลำดับ	แหล่งรับผลกระทบที่สำคัญบริเวณใกล้เคียง	กิโลเมตร	ห่างออกไปทางทิศ
1	บ้านทุ่งทอง หมู่ที่ 1	2.5-3	เหนือ
2	บ้านเหมืองแร่ หมู่ที่ 2	0.8-3	ตะวันตก-ตะวันตกเฉียงใต้-ใต้
3	บ้านเขาแม่แก่ หมู่ที่ 4	1-3	ตะวันออก
4	บ้านสายฝน หมู่ที่ 14	1.3-2	เหนือ-ตะวันออกเฉียงเหนือ
5	โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านเหมืองแร่	1.5	ตะวันตกเฉียงใต้
6	โรงเรียนบ้านทุ่งทอง	3	เหนือ
7	โรงเรียนสหชาติเศรษฐกิจวิทยา	2	ตะวันตกเฉียงใต้
8	วัดสหชาติประชาธรรม	2	ตะวันตกเฉียงใต้
9	วัดทุ่งทองวนาราม	1.8	ตะวันออก
10	โรงเรียนประชาอุปถัมภ์	2.8	ตะวันออก

ที่มา : แผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50,000 ของกรมแผนที่ทหาร (2554) ลำดับชุด L7018S ระวาง 5140 IV (อำเภอหนองบัว), จากภาพถ่ายดาวเทียมจากโปรแกรม Google Earth Pro (2562) และจากการสำรวจภาคสนาม โดยบริษัท วี คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด, 2565



ที่มา : แผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000 ของกรมแผนที่ทหาร ลำดับชุด L7018 ระวาง 5140 IV (2554) และ 5140 I (2547)

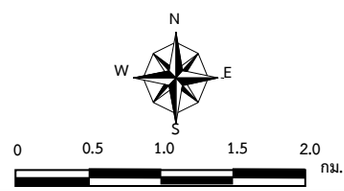
ที่มา : ภาพถ่ายดาวเทียมจากโปรแกรม Google Earth Pro (2564) และการสำรวจภาคสนาม (2565)

สัญลักษณ์ :

- คำขอประทานบัตรที่ 7/2556 (พื้นที่โครงการ)
- พื้นที่คำขอประทานบัตรใกล้เคียง
- พื้นที่ประทานบัตรใกล้เคียง
- ระยะห่าง 3 กิโลเมตร จากพื้นที่โครงการ
- โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล
- วัด
- โรงเรียน

ขอบเขตชุมชน

- บ้านทุ่งทอง หมู่ที่ 1 ตำบลทุ่งทอง
- บ้านเหมืองแร่ หมู่ที่ 2 ตำบลทุ่งทอง
- บ้านเขาแม่แก่ หมู่ที่ 4 ตำบลทุ่งทอง
- บ้านสายฝน หมู่ที่ 14 ตำบลทุ่งทอง



รูปที่ 4.1-1 แสดงตำแหน่งแหล่งรับผลกระทบที่สำคัญบริเวณใกล้เคียงโดยรอบในระยะ 3 กิโลเมตร

4.1.3 ทางเลือกการพัฒนาโครงการ

ทางเลือกการพัฒนาโครงการ มี 2 แนวทาง ได้แก่ ทางเลือกด้านที่ตั้งโครงการ และทางเลือกวิธีการดำเนินโครงการ เมื่อพิจารณาความเหมาะสมของการทำเหมืองแร่ และการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่จะเกิดขึ้นจากลักษณะการดำเนินงานตามทางเลือก โดยในการศึกษาทางเลือกโครงการ บริษัทที่ปรึกษาได้ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นจากรายงานลักษณะธรณีวิทยาแหล่งแร่ **(ภาคผนวก ช)** และแผนผังโครงการทำเหมืองแร่ของโครงการ **(ภาคผนวก ฉ)** ซึ่งได้ผ่านการตรวจสอบและรับรองจากหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องแล้ว พบว่า พื้นที่โครงการมีความเหมาะสมทั้งในด้านที่ตั้งโครงการ และวิธีการดำเนินโครงการ **(หัวข้อที่ 1.3 ในบทที่ 1)** ซึ่งพื้นที่โครงการตั้งอยู่ในบริเวณพื้นที่หมู่เหมืองแร่ยิปซัม เป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพแหล่งแร่ที่มีความเหมาะสมสำหรับการลงทุน โดยมีปริมาณสำรองแร่ที่สามารถทำเหมืองได้ประมาณ 885,000 เมตริกตัน สามารถดำเนินโครงการได้อีกประมาณ 13 ปี เป็นที่ดินของหน่วยงานภาครัฐที่อยู่ในหลักเกณฑ์การอนุญาตให้ใช้ประโยชน์พื้นที่ได้ตามกฎหมายกำหนด

นอกจากนี้ จากข้อมูลแผนผังโครงการทำเหมืองแร่ของโครงการจะดำเนินโครงการภายใต้การกำกับดูแลของกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ กระทรวงอุตสาหกรรม ทั้งนี้ ในการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากการดำเนินโครงการจะใช้ความสัมพันธ์ของข้อมูลรายละเอียดโครงการ และสภาพแวดล้อมปัจจุบันของพื้นที่โครงการ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการกำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม เพื่อให้เหมาะสมกับการดำเนินโครงการในช่วงต่อไป

4.2 ผลกระทบด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ

4.2.1 ผลกระทบด้านสภาพภูมิประเทศ

พื้นที่โครงการมีสภาพภูมิประเทศเป็นที่ราบ มีเนื้อที่ทั้งหมด 102 ไร่ 2 งาน 66 ตารางวา หรือประมาณ 102.67 ไร่ การวางแผนการทำเหมือง กำหนดระยะเวลาดำเนินโครงการ 13 ปี มีพื้นที่ใช้ในการทำเหมือง เนื้อที่ 28 ไร่ 3 งาน 63 ตารางวา หรือประมาณ 28.91 ไร่ โดยการใช้ประโยชน์พื้นที่โดยส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับการทำเหมือง และกิจกรรมการทำเหมือง ได้แก่ พื้นที่บ่อเหมือง โรงแต่งแร่ ที่กองเก็บแร่ ที่ทิ้งดิน บ่อดักตะกอน และพื้นที่อื่นๆ เช่น สำนักงาน และถนน เป็นต้น รวมทั้งได้กันพื้นที่ส่วนหนึ่งสำหรับการจัดการระบบน้ำเพื่อการควบคุมการระบายน้ำที่เหลือเป็นบริเวณพื้นที่ที่ยังไม่ได้ดำเนินกิจกรรม ซึ่งได้รักษาสภาพแวดล้อมต่างๆ ไว้คงเดิม ดัง **รูปที่ 4.2-1** ดังนั้น การดำเนินโครงการทำเหมืองต่อไปจะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงลักษณะภูมิประเทศบริเวณพื้นที่โครงการตามลำดับขั้นตอนการทำเหมือง ดังนี้

1. ผลกระทบระยะเตรียมการ

ผลกระทบต่อลักษณะภูมิประเทศในระยะเตรียมการ จะเป็นผลกระทบจากการจัดเตรียมพื้นที่เพื่อรองรับกิจกรรมที่จะมีขึ้นในช่วงเปิดดำเนินการเป็นการเตรียมงานและการพัฒนาหน้าเหมือง ได้แก่ จัดเตรียมพื้นที่ทำเหมือง โรงแต่งแร่ ที่กองเก็บแร่ ที่ทิ้งดิน บ่อดักตะกอน และพื้นที่อื่นๆ เช่น สำนักงาน และถนน เป็นต้น ส่วนพื้นที่ที่เหลือจะกันพื้นที่ไว้ส่วนหนึ่งสำหรับการจัดการระบบน้ำเพื่อการควบคุมการระบายน้ำ โดยจะจัดทำร่องน้ำรอบบ่อเหมืองและที่ทิ้งดิน เพื่อรวมน้ำลงสู่บ่อดักตะกอน พร้อมทั้งจัดทำคันทำนบดินอัดแน่น เพื่อใช้ในการ

เบี่ยงเบนทางน้ำร่วมกับร่องระบายน้ำ โดยจัดทำในพื้นที่บริเวณเดียวกันกับแนวกันเขตพื้นที่ที่ไม่ทำเหมืองระยะ 10 เมตร จากขอบคำขอประทานบัตร และทำการปลูกพืชคลุมดินและไม้ยืนต้นโตเร็วบริเวณคันทำนบดินดังกล่าว และบริเวณที่ว่างที่ไม่ได้ดำเนินกิจกรรมใดๆ ซึ่งได้รักษาสภาพแวดล้อมต่างๆ ไว้คงเดิม **(รูปที่ 4.2-1)**

ดังนั้น การดำเนินโครงการจึงส่งผลกระทบต่อลักษณะภูมิประเทศบริเวณพื้นที่โครงการโดยตรงอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ แต่ผลกระทบดังกล่าวจะจำกัดอยู่เฉพาะในขอบเขตพื้นที่โครงการเท่านั้น และเพื่อป้องกันผลกระทบต่อพื้นที่บริเวณข้างเคียงและไม่ให้มีการทำเหมืองเกินขอบเขตคำขอประทานบัตร ได้กำหนดให้ทำแนวกันเขตไม่ทำเหมืองระยะ 10 เมตร ตลอดแนวคำขอประทานบัตร และทำจัดสร้างคันทำนบดินอัดแน่นพร้อมปลูกพืชคลุมดินและไม้ยืนต้นโตเร็วบริเวณคันทำนบดินดังกล่าว

2. ผลกระทบในระยะดำเนินการ

การทำเหมืองของโครงการตามแผนผังโครงการทำเหมืองกำหนดไว้ 13 ปี จะแบ่งช่วงระยะเวลาการทำเหมืองออกเป็น 7 ช่วง **(รูปที่ 2.4-1 ถึงรูปที่ 2.4-7 ในบทที่ 2)** โดยการวางแผนการเดินหน้างานจะทำการลดระดับหน้างานจากระดับบนสุดที่ระดับ 80 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง และลดระดับลงไปเรื่อยๆ จนถึงระดับ 45 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง ผนังบ่อเหมืองทุกด้านออกแบบให้มีความลาดชันรวม (Overall Slope) ไม่เกิน 45 องศา โดยไม่มีการพังทลายของบ่อเหมือง (Slide) และออกแบบความลาดชันของหน้าเหมืองไม่เกิน 80 องศา การเดินหน้าเหมืองเมื่อสิ้นสุดขอบเขตบ่อเหมืองแล้ว จะทิ้งความกว้างของขั้นระดับเอาไว้ประมาณ 5.0 เมตร ความสูงของขั้นระดับ (Bench) 5.0 เมตร

3. ผลกระทบในระยะสิ้นสุดการทำเหมือง

การวางแผนการทำเหมืองแร่โครงการนี้ กำหนดพื้นที่เปิดทำเหมืองเนื้อที่ประมาณ 28 ไร่ 3 งาน 63 ตารางวา (ประมาณ 28.91 ไร่) การทำเหมืองกำหนดให้นำเปลือกดินทยอยถมกลับบ่อเหมืองไปพร้อมๆ กับการทำเหมืองในแต่ละช่วงอายุประทานบัตร เมื่อเสร็จสิ้นการผลิตแร่ในปีที่ 13 จะเหลือบ่อเหมืองสุดท้ายขนาดเนื้อที่ 18.15 ไร่ มีความลึกจากระดับผิวดินเดิมประมาณ 35 เมตร **(รูปที่ 4.2-2)** ดังนั้น การดำเนินโครงการจึงส่งผลกระทบต่อลักษณะภูมิประเทศบริเวณพื้นที่โครงการโดยทางตรง เป็นผลกระทบระยะยาว และไม่สามารถฟื้นฟูให้กลับคืนสู่สภาพเดิมได้ทั้งหมด

แต่อย่างไรก็ดี บริเวณพื้นที่ว่างที่ไม่เกี่ยวข้องกับการทำเหมือง พื้นที่เว้นไม่ทำเหมือง แนวคันทำนบดิน พื้นที่ทิ้งดิน และพื้นที่ถมกลับบ่อเหมือง บริษัทที่ปรึกษาจะกำหนดแผนการปรับปรุงฟื้นฟูสภาพภูมิประเทศโดยการปลูกพืชคลุมดินและพันธุ์ไม้ยืนต้น เพื่อให้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในรูปแบบอื่นที่เหมาะสมไว้ใน**บทที่ 6** ต่อไป

4. มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมต่อลักษณะภูมิประเทศ

<u>มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมระยะเตรียมการ</u>

1) กำหนดขอบเขตพื้นที่เปิดทำเหมือง พื้นที่รองรับกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง พื้นที่เว้นไม่ทำเหมือง และให้พื้นที่เว้นไม่ทำเหมืองในระยะ 10 เมตร จากแนวเขตพื้นที่โครงการโดยรอบ

2) ให้จัดทำป้ายแสดงขอบเขตพื้นที่โครงการและขอบเขตการทำเหมือง และป้ายแสดงข้อมูลเกี่ยวกับโครงการ ได้แก่ หมายเลขประทานบัตร เนื้อที่ ระยะเวลาการทำเหมือง ผู้รับผิดชอบ และหมายเลขโทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ เพื่อให้ง่ายต่อการตรวจสอบพื้นที่และการปฏิบัติงานบริเวณโครงการ

3) ให้ปลูกพืชคลุมดิน เช่น หญ้าแฝก พืชตระกูลถั่ว และปลูกไม้ยืนต้นประจำถิ่น บริเวณพื้นที่ว่างและบริเวณคันทำนบดิน พร้อมดูแลรักษาต้นไม้ที่ปลูกไว้ให้เติบโตอย่างสม่ำเสมอ หากพบว่าต้นใดตายหรือไม่เจริญเติบโต ให้ทำการปลูกซ่อมแซมโดยทันที

<u>มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมระยะดำเนินการ</u>

1) ให้เปิดดำเนินการทำเหมืองตามแผนผังโครงการที่กำหนดไว้อย่างเคร่งครัด

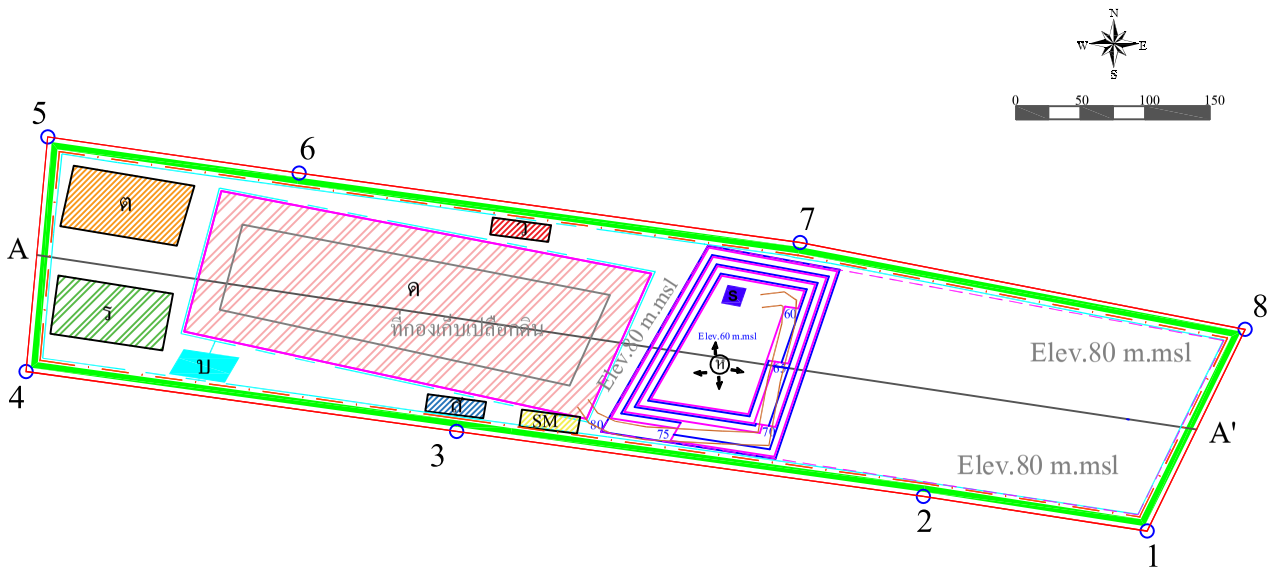
2) กำหนดให้ออกแบบหน้าเหมืองในลักษณะเป็นขั้นบันได โดยให้มีความสูงขั้นละไม่เกิน 5 เมตร และกว้างขั้นละไม่น้อยกว่า 5 เมตร และควบคุมความลาดชัน (Overall Slope) ไม่เกิน 45 องศา พร้อมทั้งตรวจสอบสภาพหน้าเหมืองให้อยู่ในสภาพที่ปลอดภัย หากพบว่าบริเวณใดมีโอกาสพังทลายหรือไม่ปลอดภัย ให้ดำเนินการแก้ไขให้มีความปลอดภัยโดยเร็ว

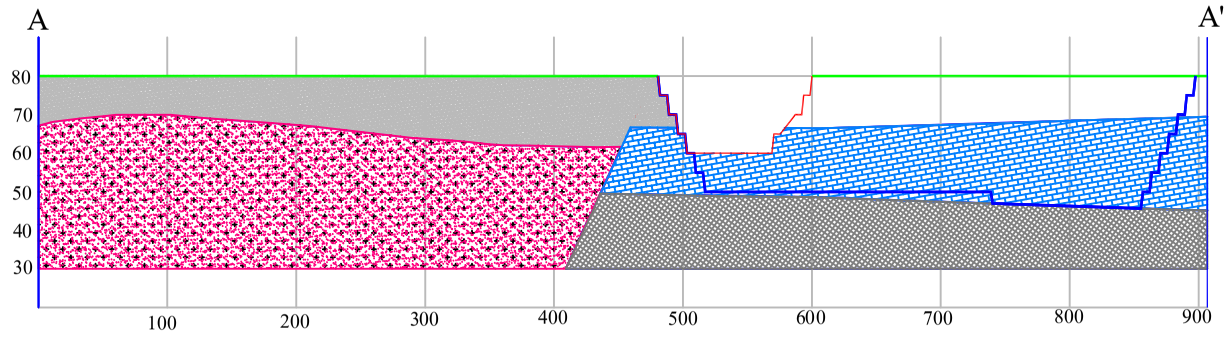
3) ให้ดูแลป้ายแสดงขอบเขตพื้นที่โครงการและขอบเขตการทำเหมือง และป้ายแสดงข้อมูลเกี่ยวกับโครงการ ได้แก่ หมายเลขประทานบัตร เนื้อที่ ระยะเวลาการทำเหมือง ผู้รับผิดชอบ และหมายเลขโทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ บริเวณโครงการให้สามารถใช้งานได้ดีอยู่เสมอ เพื่อให้ง่ายต่อการตรวจสอบพื้นที่และการปฏิบัติงานบริเวณโครงการ

4) ให้ตรวจสอบเสถียรภาพหน้าเหมืองอยู่เสมอ หากพบว่าบริเวณใดไม่ปลอดภัยหรือมีโอกาสพังทลายให้ดำเนินการแก้ไขให้มีความปลอดภัยโดยเร็ว

5) ให้ดูแลรักษาต้นไม้ที่ปลูกไว้ให้เติบโตอย่างสม่ำเสมอ หากพบว่าต้นใดตายหรือไม่เจริญเติบโต ให้ทำการปลูกซ่อมแซมโดยทันที

6) ให้ดำเนินการฟื้นฟูสภาพพื้นที่ทำเหมือง ตามรายละเอียดในการฟื้นฟูสภาพพื้นที่จากการทำเหมืองของโครงการอย่างเคร่งครัด พร้อมทั้งรายงานผลการดำเนินงานให้สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ทราบทุก 1 ปี นับจากวันที่ได้รับอนุญาตประทานบัตร

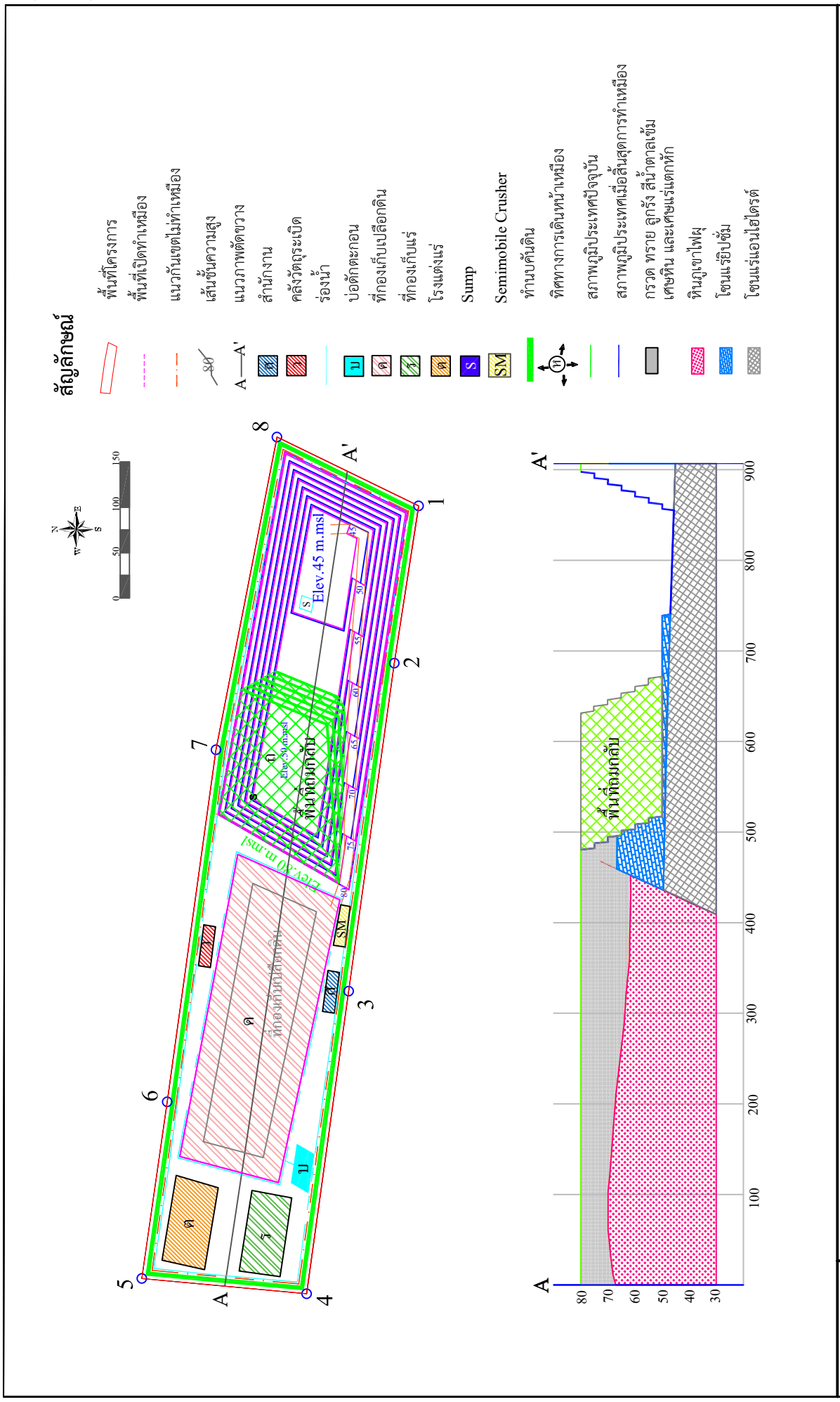




สัญลักษณ์

- พื้นที่โครงการ
- พื้นที่เปิดทำเหมือง
- แนวกันเขตไม่ทำเหมือง
- 80 เส้นชั้นความสูง
- A—A' แนวภาพตัดขวาง
- ก สำนักงาน
- ข คลังวัตถุระเบิด
- ร่องน้ำ
- ป บ่อดักตะกอน
- ค ที่กองเก็บเปลือกดิน
- ง ที่กองเก็บแร่
- จ โรงแต่งแร่
- S Sump
- SM Semimobile Crusher
- ทำนบคันดิน
- M ทิศทางการเดินหน้าเหมือง
- สภาพภูมิประเทศปัจจุบัน
- สภาพภูมิประเทศเมื่อสิ้นสุดการทำเหมือง
- กรวด ทราย ลูกรัง สีน้ำตาลเข้ม เศษหิน และเศษแร่แตกหัก
- หินภูเขาไฟผุ
- โซนแร่ยิปซั่ม
- โซนแร่แอนไฮไดรต์

รูปที่ 4.2-1 แสดงขอบเขตพื้นที่เปิดทำเหมืองและพื้นที่รองรับกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง



รูปที่ 4.2-2 สภาพพื้นที่โครงการเมื่อสิ้นสุดการทำเหมือง

4.2.2 ผลกระทบด้านคุณภาพอากาศ

การทำเหมืองแร่ยิปซัมโครงการนี้ จะส่งผลกระทบต่อคุณภาพอากาศ อันเนื่องมาจากการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองจากการขุดเจาะและการระเบิดแร่ การแต่งแร่และขนส่งแร่ ซึ่งการประเมินผลกระทบด้านคุณภาพอากาศมีปัจจัยสำคัญที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. แหล่งรับผลกระทบและปัจจัยด้านอุตุนิยมวิทยา

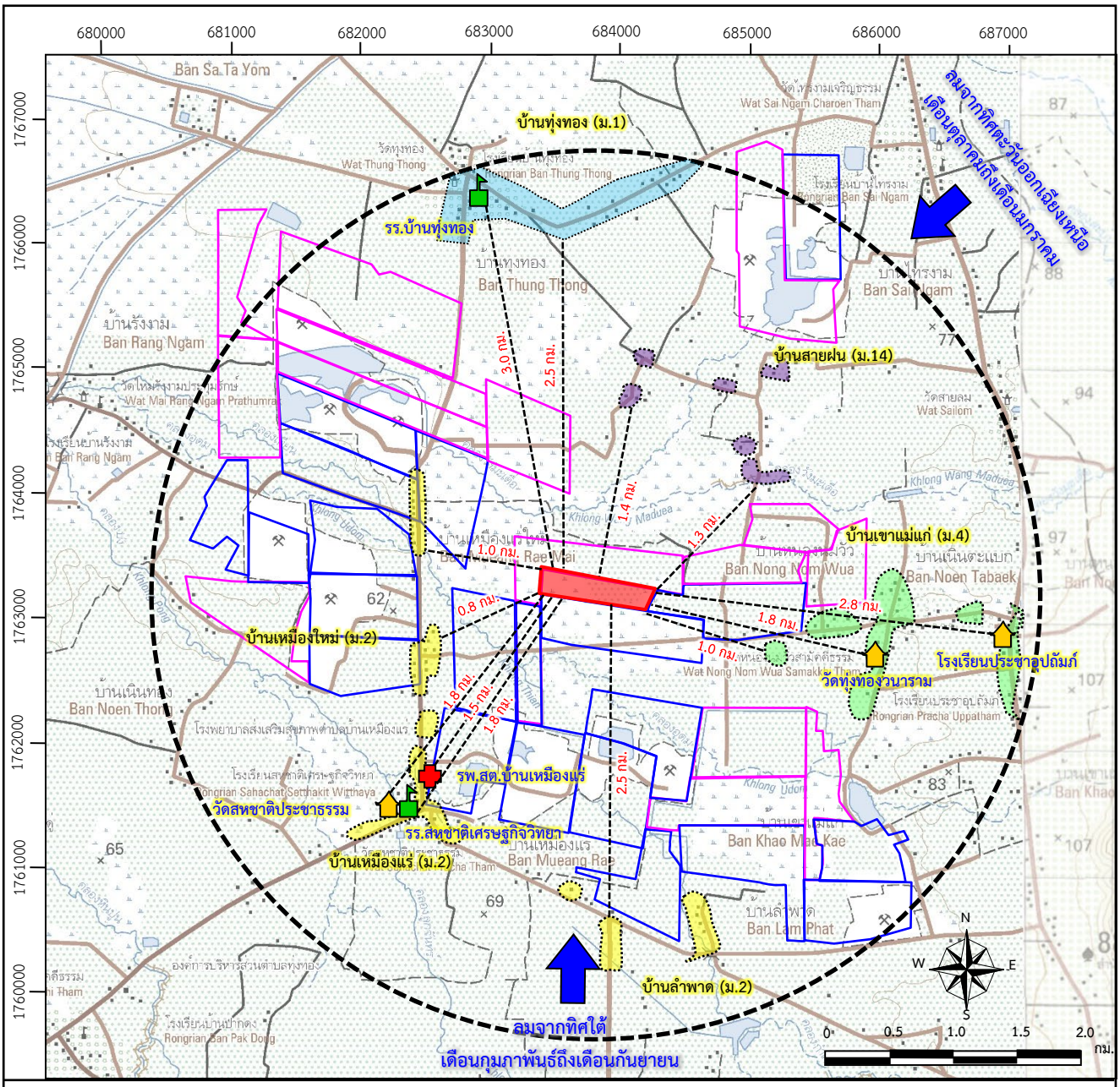
ผลกระทบด้านคุณภาพอากาศต่อแหล่งที่ไวต่อการรับผลกระทบ ได้แก่ ชุมชน หรือบ้านเรือนราษฎรที่ตั้งอยู่บริเวณใกล้เคียง วัด และโรงเรียน เป็นต้น จะมีโอกาสได้รับผลกระทบมากหรือน้อย ซึ่งนอกจากขึ้นอยู่กับระยะห่างจากแหล่งกำเนิดฝุ่นละอองแล้ว ปัจจัยทางด้านอุตุนิยมวิทยา ได้แก่ ทิศทางลมประจำถิ่น และฤดูกาลอาจจะมีความสัมพันธ์กับปริมาณฝุ่นละอองบริเวณแหล่งรับโดยรอบ

จากสถิติภูมิอากาศในคาบ 10 ปี (พ.ศ. 2555-2564) ของสถานีอุตุนิยมวิทยาจังหวัดนครสวรรค์ พบว่า มีทิศทางลมประจำถิ่นพัดผ่าน 2 ทิศทาง ดังนี้ **(รูปที่ 4.2-3)**

- **ลมจากทิศใต้** พัดผ่านช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนกันยายน โดยมีค่าความเร็วลมเฉลี่ยระหว่าง 0.8-3.2 นอต โดยมีความเร็วลมเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 3.2 นอต ในเดือนมีนาคมและความเร็วลมเฉลี่ยต่ำสุด เท่ากับ 0.8 นอต ในเดือนกันยายน
- **ลมจากทิศตะวันออกเฉียงเหนือ** พัดผ่านในระหว่างช่วงเดือนตุลาคมถึงมกราคม โดยมีค่าความเร็วลมเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.8-1.2 นอต มีความเร็วลมเฉลี่ยสูงสุด 1.2 นอต ในเดือนมกราคม และความเร็วลมเฉลี่ยต่ำสุด เท่ากับ 0.8 นอต ในเดือนตุลาคมและเดือนพฤศจิกายน

บริษัทที่ปรึกษาได้พิจารณาแหล่งรับผลกระทบที่ตั้งอยู่บริเวณใกล้เคียง และมีโอกาสได้รับผลกระทบจากกิจกรรมของโครงการ ได้แก่ ชุมชน และสถานที่สำคัญต่างๆ ดังนี้ **(รูปที่ 4.2-3)**

- **บ้านเหมืองแร่ และบ้านเหมืองใหม่** หมู่ที่ 2 ตั้งอยู่ทิศตะวันตก-ทิศตะวันตกเฉียงเหนือ และทิศตะวันตกเฉียงใต้ มีระยะห่างจากพื้นที่โครงการ ประมาณ 1.0-3.0 กิโลเมตร ซึ่งมีแหล่งรับผลกระทบที่มีความอ่อนไหว คือ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านเหมืองแร่ ระยะประมาณ 1.5 กิโลเมตร โรงเรียนสหชาติเศรษฐกิจวิทยา และวัดสหชาติประชาธรรม ระยะห่างประมาณ 2.0 กิโลเมตร อาจจะได้รับผลกระทบจากการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองจากการทำเหมืองของโครงการ อันเนื่องมาจากอิทธิพลลมที่พัดมาจากทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ในช่วงเดือนตุลาคมถึงเดือนมกราคม
- **บ้านสายฝน** หมู่ที่ 14 ตั้งอยู่ทางด้านทิศเหนือ-ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ มีระยะห่างจากพื้นที่โครงการ ประมาณ 1.3-3.0 กิโลเมตร โดยกลุ่มบ้านเรือนที่อยู่ทางด้านทิศเหนือระยะประมาณ 1.4 กิโลเมตร อาจจะได้รับผลกระทบจากการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองจากการทำเหมืองของโครงการ อันเนื่องมาจากอิทธิพลลมที่พัดมาจากทิศใต้ ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนกันยายน



ที่มา : แผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000 ของกรมแผนที่ทหาร ลำดับชุด L7018 ระวาง 5140 IV (2554) และ 5140 I (2547)

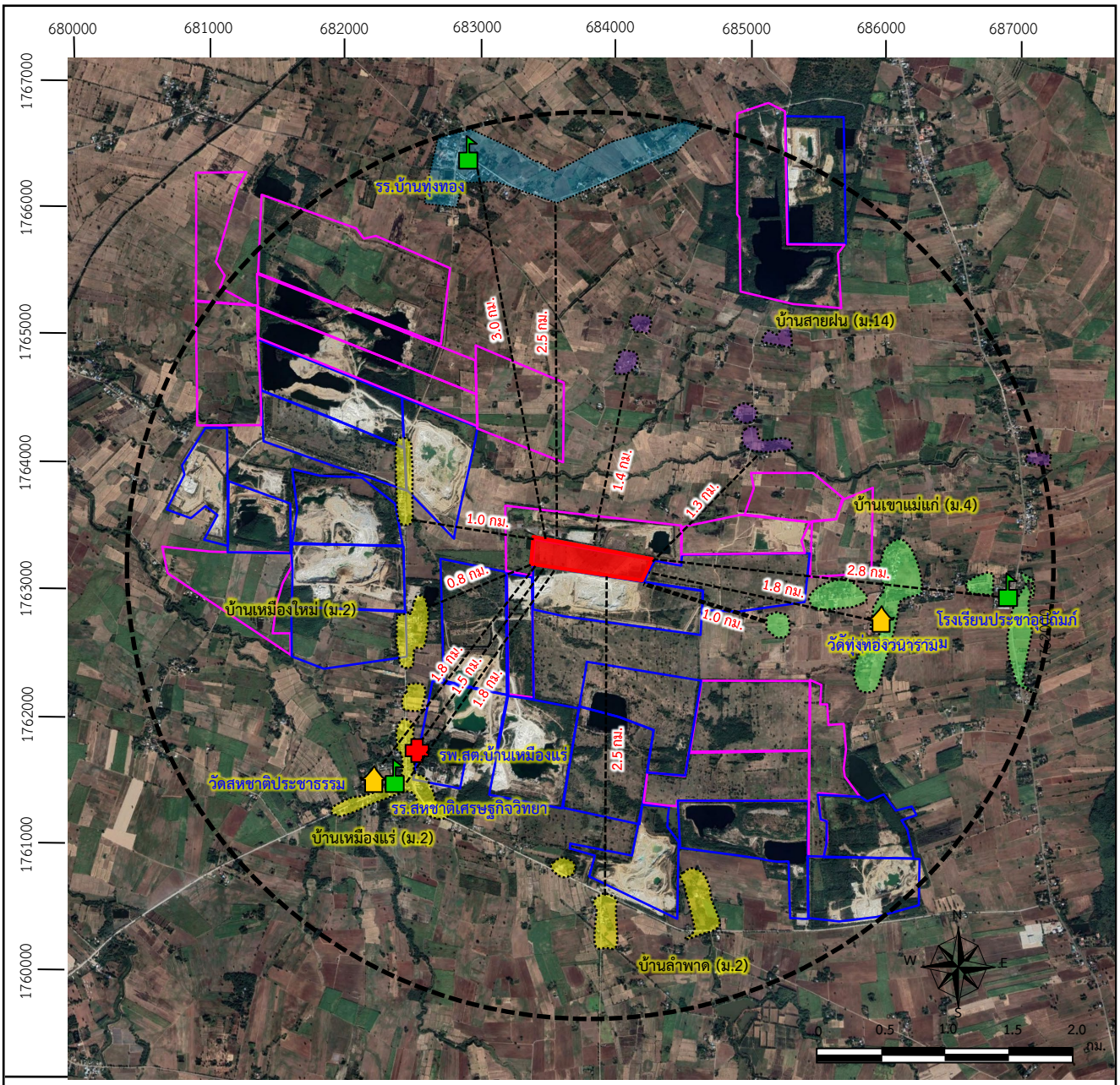
สัญลักษณ์ :

- พื้นที่โครงการ
- พื้นที่คำขอประทานบัตรใกล้เคียง
- พื้นที่ประทานบัตรใกล้เคียง
- วัด
- โรงเรียน
- โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล
- ระยะห่าง 3 กิโลเมตร จากพื้นที่โครงการ
- ทิศทางลมประจำถิ่น

ขอบเขตชุมชน

- บ้านทุ่งทอง หมู่ที่ 1 ตำบลทุ่งทอง
- บ้านเหมืองแร่ หมู่ที่ 2 ตำบลทุ่งทอง
- บ้านเขาแม่แก่ หมู่ที่ 4 ตำบลทุ่งทอง
- บ้านสายฝน หมู่ที่ 14 ตำบลทุ่งทอง

รูปที่ 4.2-3 แสดงตำแหน่งแหล่งรับผลกระทบบริเวณพื้นที่ศึกษาและทิศทางลมประจำถิ่น



ที่มา : ภาพถ่ายดาวเทียมจากโปรแกรม Google Earth Pro (2564) และการสำรวจภาคสนาม (2565)

สัญลักษณ์ :

- พื้นที่โครงการ
- พื้นที่คำขอประทานบัตรใกล้เคียง
- พื้นที่ประทานบัตรใกล้เคียง
- วัด
- โรงเรียน
- โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล
- ระยะห่าง 3 กิโลเมตร จากพื้นที่โครงการ

ขอบเขตชุมชน

- บ้านทุ่งทอง หมู่ที่ 1 ตำบลทุ่งทอง
- บ้านเหมืองแร่ หมู่ที่ 2 ตำบลทุ่งทอง
- บ้านเขาแม่แก่ หมู่ที่ 4 ตำบลทุ่งทอง
- บ้านสายฝน หมู่ที่ 14 ตำบลทุ่งทอง

รูปที่ 4.2-3 (ต่อ) ตำแหน่งแหล่งรับผลกระทบที่อยู่ใกล้เคียงพื้นที่โครงการและทิศทางลมประจำถิ่น

- **บ้านทุ่งทอง** หมู่ที่ 1 ตั้งอยู่ทางด้านทิศเหนือ มีระยะห่างจากพื้นที่โครงการ ประมาณ 2.5-3 กิโลเมตร ซึ่งมีแหล่งรับผลกระทบที่มีความอ่อนไหว คือ โรงเรียนบ้านทุ่งทอง ระยะประมาณ 3.0 กิโลเมตร อาจจะได้รับผลกระทบจากการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองจากการทำเหมืองของโครงการ อันเนื่องมาจากอิทธิพลลมที่พัดมาจากทิศใต้ ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนกันยายน

2. ผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศในช่วงที่ผ่านมาถึงปัจจุบัน

จากข้อมูลผลการตรวจวัดปริมาณฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) และฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) ในช่วงปี พ.ศ. 2560-2564 จำนวน 7 สถานี ซึ่งครอบคลุมบริเวณพื้นที่แหล่งรับผลกระทบใกล้เคียงพื้นที่โครงการโดยรอบ พบว่า มีผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศของแต่ละสถานี ดังนี้ **(ตารางที่ 3.1-2 ในบทที่ 3)**

- **สถานีที่ 1 บ้านทุ่งทอง** พบว่า มีปริมาณฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) มีค่าระหว่าง 0.021-0.098 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- **สถานีที่ 2 บ้านหนองนมวัว (บ้านเขาแม่แก่)** พบว่ามี ปริมาณฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) มีค่าระหว่าง 0.018-0.047 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- **สถานีที่ 3 บ้านเหมืองแร่** พบว่า มีปริมาณฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) มีค่าระหว่าง 0.027-0.106 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- **สถานีที่ 4 โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านเหมืองแร่** พบว่า มีปริมาณฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) มีค่าระหว่าง 0.039-0.081 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- **สถานีที่ 5 บ้านเหมืองใหม่** พบว่า มีค่าปริมาณฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.030-0.244 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร และฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.038-0.053 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร
- **สถานีที่ 6 โรงเรียนสหชาติเศรษฐกิจวิทยา** พบว่า มีค่าปริมาณฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.047-0.162 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร และฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.015-0.074 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร
- **สถานีที่ 7 บ้านสายฝน** พบว่า มีค่าปริมาณฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.032-0.050 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร และฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.010-0.026 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร

สำหรับผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศโดยบริษัทที่ปรึกษาปี พ.ศ. 2562 จำนวน 3 สถานี ได้แก่ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านเหมืองแร่ บ้านหนองนมวัว และโรงเรียนบ้านทุ่งทอง ทำการตรวจวัดระหว่างวันที่ 1-4 สิงหาคม 2562 มีผลการตรวจวัดแต่ละสถานีดังนี้ **(ตารางที่ 3.1-3 ในบทที่ 3)**

- **โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านเหมืองแร่** พบว่า มีปริมาณฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง มีค่าอยู่ในช่วง 0.131-0.138 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และมีค่าปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (PM-10) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง มีค่าอยู่ในช่วง 0.069-0.074 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

- **บ้านหนองนมวัว** พบว่า มีปริมาณฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง มีค่าอยู่ในช่วง 0.022-0.026 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และมีค่าปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (PM-10) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง มีค่าอยู่ในช่วง 0.008-0.009 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- **โรงเรียนบ้านทุ่งทอง** พบว่า มีปริมาณฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง มีค่าอยู่ในช่วง 0.049-0.059 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (PM-10) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง มีค่าอยู่ในช่วง 0.017-0.026 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

และผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศโดยบริษัทที่ปรึกษาปี พ.ศ. 2565 จำนวน 4 สถานี ได้แก่ โรงเรียนบ้านทุ่งทอง บ้านเหมืองใหม่ วัดสหชาติประชาธรรม และบ้านหนองนมวัว (บ้านเขาแม่แก่) ทำการตรวจวัดระหว่างวันที่ 11-14 พฤษภาคม 2565 มีผลการตรวจวัดแต่ละสถานีดังนี้ **(ตารางที่ 3.1-4 ในบทที่ 3)**

- **โรงเรียนบ้านทุ่งทอง** พบว่า มีปริมาณฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง มีค่าอยู่ในช่วง 0.019 - 0.023 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (PM-10) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง มีค่าอยู่ในช่วง 0.009 - 0.010 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- **บ้านเหมืองใหม่** พบว่า มีปริมาณฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง มีค่าอยู่ในช่วง 0.036 - 0.050 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (PM-10) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง มีค่าอยู่ในช่วง 0.014 - 0.024 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- **วัดสหชาติประชาธรรม(บ้านเหมืองแร่)** พบว่า มีปริมาณฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง มีค่าอยู่ในช่วง 0.042 - 0.070 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (PM-10) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง มีค่าอยู่ในช่วง 0.020 - 0.032 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- **บ้านหนองนมวัว** พบว่า มีปริมาณฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง มีค่าอยู่ในช่วง 0.024 - 0.028 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และมีค่าปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (PM-10) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง มีค่าอยู่ในช่วง 0.011 - 0.013 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

ทั้งนี้ ผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศดังกล่าวข้างต้นทั้ง 2 ครั้ง พบว่า มีค่าปริมาณฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) และฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 24 พ.ศ. 2547 กำหนดปริมาณฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) ไม่เกิน 0.330 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) ไม่เกิน 0.120 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

3. แหล่งกำเนิดฝุ่นละออง

การทำเหมืองแร่โครงการนี้ มีกิจกรรมที่ก่อให้เกิดการฟุ้งกระจายของฝุ่นละออง ได้แก่ ฝุ่นละอองจากการทำเหมือง ฝุ่นละอองจากการบดย่อยแร่ และฝุ่นละอองจากการขนส่งแร่ เป็นต้น ซึ่งระดับความรุนแรงของผลกระทบที่เกิดขึ้น จะขึ้นอยู่กับปัจจัยทางกายภาพ อาทิ ปริมาณและระยะเวลาของการฟุ้งกระจายของฝุ่นตลอดจนทิศทางและความเร็วลมในช่วงเวลาดังกล่าว

1) ฝุ่นละอองจากการทำเหมือง

จากแผนการทำเหมืองของโครงการจะใช้วิธีการระเบิดหน้าเหมืองแบบขั้นบันได เพื่อผลิตแร่ให้ได้ตามปริมาณที่ต้องการ โดยจะใช้รถเจาะไฮโดรอลิคและหรือรถเจาะนิวเมติกส์ ขนาดหัวเจาะประมาณ 3 นิ้ว ทำการเจาะรูระเบิดแถวละ 4 รูเจาะ จำนวน 2 แถว รวมทั้งสิ้น 8 รูเจาะ มีระยะห่างระหว่างรูเจาะประมาณ 2.5 เมตร ระยะความหนาหน้าระเบิด 2.3 เมตร และมีความยาวหน้าระเบิดสูงสุดประมาณ 10 เมตร

ทั้งนี้ การใช้วัตถุระเบิดบริเวณหน้าเหมืองเพื่อผลิตแร่ของโครงการ คาดว่าจะก่อให้เกิดผลกระทบด้านฝุ่นละอองต่อแหล่งรับผลกระทบที่ตั้งอยู่ใกล้เคียงพื้นที่โครงการ อันเนื่องมาจากอิทธิพลของลมประจำถิ่นที่พัดผ่านพื้นที่โครงการ โดยจากรูปแบบการเจาะและระเบิดแร่ดังกล่าว สามารถประเมินปริมาณฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) และฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) ที่เกิดจากกิจกรรมดังกล่าวได้จากสมการดังนี้ (U.S.EPA., 1995)

$$\textbf{Emission}_{TSP} = \frac{961\ (A)^{0.8}}{(D)^{1.8}\ (M)^{1.9}}$$

เมื่อค่า Emission_{TSP} = ปริมาณฝุ่นละอองจากการระเบิดเพื่อพัฒนาพื้นที่หน้าเหมืองของโครงการ (ปอนด์/การระเบิด 1 ครั้ง)

A = พื้นที่การระเบิดแต่ละครั้ง (ตารางฟุต)
= ระยะความหนาหน้าระเบิด x ระยะห่างรูเจาะ x จำนวนรูเจาะ
= 2.3 x 2.5 x 8 x 10.764
= 495.14 ตารางฟุต

D = ความลึกรูระเบิด (ฟุต): ความลึกรูเจาะที่ลึกที่สุด คือ 5.7 เมตร
= 5.7 x 3.2808
= 18.70 ฟุต

M = เปอร์เซ็นต์ความชื้นของดินหรือชั้นแร่ ซึ่งจากการศึกษาของ U.S.EPA., 1995 กำหนดค่าความชื้นระหว่างร้อยละ 7.2-38 ในการศึกษาครั้งนี้ กำหนดให้ใช้ค่าน้อยที่สุดเท่ากับ ร้อยละ 7.2

แทนค่าจะได้ค่า;

$$\text{Emission}_{TSP} = \frac{961\ (495.14)^{0.8}}{(18.70)^{1.8}\ (7.2)^{1.9}}$$

= 16.60 ปอนด์ต่อการระเบิด 1 ครั้ง
= 7.53 กิโลกรัมต่อการระเบิด 1 ครั้ง

ดังนั้น การระเบิดบริเวณหน้าเหมือง 1 ครั้ง จะก่อให้เกิดการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) ออกสู่บรรยากาศประมาณ 7.53 กิโลกรัม สำหรับปริมาณฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) ที่ฟุ้งกระจายอันเนื่องมาจากกิจกรรมดังกล่าวสามารถประเมินได้จากสมการดังนี้ (U.S.EPA., 1995)

$$\textbf{Emission}_{PM\text{-}10} = \textbf{0.52 (Emission}_{TSP}\textbf{)}$$

แทนค่าจะได้ค่า;

$$\textbf{Emission}_{PM\text{-}10} = 0.52 \times 7.53$$
$$= 3.92 \quad \text{กิโลกรัมต่อการระเบิด 1 ครั้ง}$$

ดังนั้น การระเบิดบริเวณหน้าเหมือง 1 ครั้ง จะก่อให้เกิดการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) ออกสู่บรรยากาศประมาณ 3.92 กิโลกรัม

จากการศึกษาของกองการเหมืองแร่ กรมทรัพยากรธรณี พบว่า ลักษณะการเกิดฝุ่นละอองจะแผ่รัศมีประมาณ 2-2.5 เท่า ของความยาวหน้าระเบิด (กรมทรัพยากรธรณี, 2541) จากนั้นจะเคลื่อนที่ไปตามทิศทางลมในลักษณะลำยาว และหายไปในเวลา 5 นาที หลังการระเบิด เมื่อพิจารณาตามแผนการระเบิดของโครงการซึ่งกำหนดให้มีความยาวหน้าระเบิดในแต่ละครั้งสูงสุดประมาณ 10 เมตร นั่นคือ ฝุ่นละอองสามารถฟุ้งกระจายไปได้ระยะทางสูงสุดประมาณ 25 เมตร (2.5 เท่าของหน้าระเบิด) และจะจางหายไปภายในระยะเวลาเพียง 5 นาที หลังการระเบิด

ทั้งนี้ การคาดการณ์ปริมาณฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) และฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) ที่ฟุ้งกระจายจากการระเบิดบริเวณหน้าเหมืองไปยังแหล่งรับผลกระทบตามทิศทางลมประจำถิ่นที่พัดผ่านพื้นที่โครงการในแต่ละช่วง จะพิจารณาตามสมการ Box Model ดังนี้ (Hanna., S.R., Briggs., G.A., Rayford., P., Hosker., Jr., and Smith., J.S., 1982)

$$\textbf{C} = \frac{\textbf{Q}}{\textbf{(d x w x M)}} \quad \textbf{(mg/m}^3\textbf{)}$$

เมื่อ C = ความเข้มข้นของปริมาณฝุ่นที่เกิดขึ้น (มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร)

Q = ปริมาณฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) มีค่าเท่ากับ 7.53 กิโลกรัม/วัน (87.17 มิลลิกรัม/วินาที) และฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) เท่ากับ 3.92 กิโลกรัม/วัน (45.33 มิลลิกรัม/วินาที)

d = ความยาวของพื้นที่ด้านที่ตั้งฉากกับทิศทางลม: จากรูปแบบการเจาะและระเบิดแร่ของโครงการ มีความยาวหน้าระเบิดสูงสุดเท่ากับ 10 เมตร

w = ความเร็วลมเฉลี่ย (เมตร/วินาที): โดยจะใช้ความเร็วลมเฉลี่ยต่ำสุดจากข้อมูลสถิติภูมิอากาศในคาบ 10 ปี (พ.ศ. 2555-2564) ของสถานีอุตุนิยมวิทยาจังหวัดนครสวรรค์ **(ตารางที่ 3.1-1 ในบทที่ 3)**

M = ค่าความสูงผสมของอากาศจากแหล่งกำเนิด (Mixing Height) : โดยใช้ค่าอ้างอิงเฉลี่ยต่ำสุดในเดือนกรกฎาคมซึ่งมีค่าเท่ากับ 456.25 เมตร ของสถานีตรวจวัดอากาศจังหวัดกรุงเทพมหานคร (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2559)

จากข้อมูลสถิติภูมิอากาศในคาบ 10 ปี (พ.ศ. 2555-2564) ของสถานีอุตุนิยมวิทยาจังหวัดนครสวรรค์ พบว่า บริเวณพื้นที่แหล่งรับผลกระทบในพื้นที่ศึกษา จะได้รับอิทธิพลจากลมประจำถิ่นพัดผ่านใน 2 ทิศทาง ได้แก่ ลมจากทิศใต้ และลมจากทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ดังนั้น บริษัทที่ปรึกษาจะประเมินผลกระทบด้านคุณภาพอากาศบริเวณแหล่งรับผลกระทบที่ได้รับอิทธิพลจากลมประจำถิ่นพัดผ่าน โดยการคาดการณ์ปริมาณการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองจากการระเบิดบริเวณหน้าเหมืองของโครงการ ตามแบบจำลองการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองจากการระเบิดในทิศทางลมทิศต่างๆ ตามสมการ Box Model ดัง**รูปที่ 4.2-4** ซึ่งมีรายละเอียดการคำนวณ ดังนี้

(1) พิจารณาความยาวหน้าระเบิดที่ตั้งฉากกับทิศทางลมด้านทิศใต้

- **ปริมาณฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP)**

$$C_{TSP} = \frac{Q}{(d \times w \times M)} \quad (mg/m^3)$$

เมื่อ C_{TSP} = ความเข้มข้นของปริมาณฝุ่นที่เกิดขึ้น (มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร)
Q = 7.53 กิโลกรัม/วัน (87.17 มิลลิกรัม/วินาที)
d = 10 เมตร
w = 0.8 นอต หรือ 0.41 เมตร/วินาที
M = 654 เมตร (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2559)

จะได้ค่า $C_{TSP} = \frac{87.17 \text{ มิลลิกรัม/วินาที}}{(10 \text{ เมตร} \times 0.41 \text{ เมตร/วินาที} \times 654 \text{ เมตร})}$

= 0.0324 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

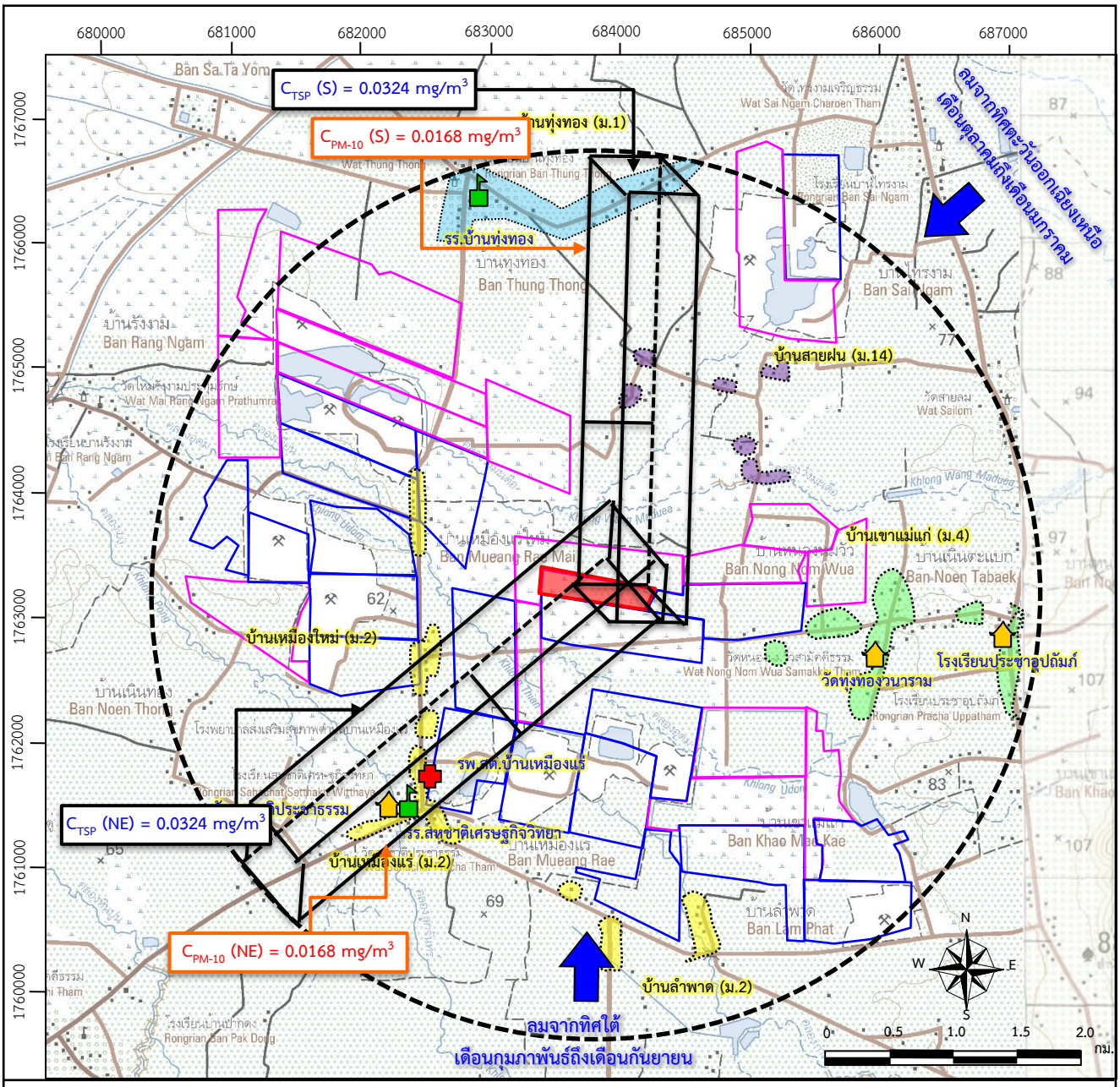
- **ปริมาณฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10)**

$$C_{PM\text{-}10} = \frac{Q}{(d \times w \times M)} \quad (mg/m^3)$$

เมื่อ $C_{PM\text{-}10}$ = ความเข้มข้นของปริมาณฝุ่นที่เกิดขึ้น (มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร)
Q = 3.92 กิโลกรัม/วัน (45.33 มิลลิกรัม/วินาที)
d = 10 เมตร
w = 0.8 นอต หรือ 0.41 เมตร/วินาที
M = 654 เมตร (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2559)

จะได้ค่า $C_{PM\text{-}10} = \frac{45.33 \text{ มิลลิกรัม/วินาที}}{(10 \text{ เมตร} \times 0.41 \text{ เมตร/วินาที} \times 654 \text{ เมตร})}$

= 0.0168 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร



ที่มา : แผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000 ของกรมแผนที่ทหาร ลำดับชุด L7018 ระวาง 5140 IV (2554) และ 5140 I (2547)

สัญลักษณ์ :

- พื้นที่โครงการ
- พื้นที่คำขอประทานบัตรใกล้เคียง
- พื้นที่ประทานบัตรใกล้เคียง
- วัด
- โรงเรียน
- โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล
- ระยะห่าง 3 กิโลเมตร จากพื้นที่โครงการ
- ทิศทางลมประจำถิ่น
- Box Model ของ TSP และ PM-10

ขอบเขตชุมชน

- บ้านทุ่งทอง หมู่ที่ 1 ตำบลทุ่งทอง
- บ้านเหมืองแร่ หมู่ที่ 2 ตำบลทุ่งทอง
- บ้านเขาแม่แก่ หมู่ที่ 4 ตำบลทุ่งทอง
- บ้านสายฝน หมู่ที่ 14 ตำบลทุ่งทอง

รูปที่ 4.2-4 แสดงแบบจำลอง Box Model ปริมาณฝุ่นละอองจากการระเบิดหน้าเหมืองของโครงการบริเวณแหล่งรับผลกระทบภายใต้อิทธิพลของทิศทางลมประจำถิ่น

เมื่อพิจารณาแหล่งรับผลกระทบที่อยู่ภายใต้ทิศทางลมทางด้านทิศใต้ ได้แก่ บ้านสายฝน หมู่ที่ 14 ที่ตั้งอยู่ทางด้านทิศเหนือ มีระยะห่างจากพื้นที่โครงการ ประมาณ 1.4 กิโลเมตร บ้านทุ่งทอง หมู่ที่ 1 ตั้งอยู่ทางด้านทิศเหนือ มีระยะห่างจากพื้นที่โครงการ ประมาณ 2.5 กิโลเมตร และโรงเรียนบ้านทุ่งทอง ระยะประมาณ 3.0 กิโลเมตร พบว่า ปริมาณฝุ่นละอองจากการคำนวณดังกล่าว ยังคงมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพอากาศโดยทั่วไป ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 24 พ.ศ. 2547 ซึ่งกำหนดให้ค่าปริมาณฝุ่นละอองรวมทั้งหมด (TSP) ไม่เกิน 0.33 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และค่าปริมาณฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) ไม่เกิน 0.12 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ

ดังนั้น จึงคาดว่าแหล่งรับผลกระทบบริเวณบ้านสายฝน บ้านทุ่งทอง และโรงเรียนบ้านทุ่งทอง จะได้รับผลกระทบด้านฝุ่นละอองจากการระเบิดในระดับต่ำ **(รูปที่ 4.2-4)**

(2) พิจารณาความยาวหน้าระเบิดที่ตั้งฉากกับทิศทางลมด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือ

- **ปริมาณฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP)**

$$C_{TSP} = \frac{Q}{(d \times w \times M)} \quad (mg/m^3)$$

เมื่อ C_{TSP} = ความเข้มข้นของปริมาณฝุ่นที่เกิดขึ้น (มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร)
Q = 7.53 กิโลกรัม/วัน (87.17 มิลลิกรัม/วินาที)
d = 10 เมตร
w = 0.8 นอต หรือ 0.41 เมตร/วินาที
M = 654 เมตร (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2559)

จะได้ค่า $C_{TSP} = \frac{87.17 \text{ มิลลิกรัม/วินาที}}{(10 \text{ เมตร} \times 0.41 \text{ เมตร/วินาที} \times 654 \text{ เมตร})}$

$= 0.0324$ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

- **ปริมาณฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10)**

$$C_{PM\text{-}10} = \frac{Q}{(d \times w \times M)} \quad (mg/m^3)$$

เมื่อ $C_{PM\text{-}10}$ = ความเข้มข้นของปริมาณฝุ่นที่เกิดขึ้น (มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร)
Q = 3.92 กิโลกรัม/วัน (45.33 มิลลิกรัม/วินาที)
d = 10 เมตร
w = 0.8 นอต หรือ 0.41 เมตร/วินาที
M = 654 เมตร (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2559)

จะได้ค่า $C_{PM\text{-}10} = \frac{45.33 \text{ มิลลิกรัม/วินาที}}{(10 \text{ เมตร} \times 0.41 \text{ เมตร/วินาที} \times 654 \text{ เมตร})}$

$= 0.0168$ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

เมื่อพิจารณาแหล่งรับผลกระทบที่อยู่ภายใต้ทิศทางลมทางด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ บ้านเหมืองใหม่ หมู่ที่ 2 ที่ตั้งอยู่ทางด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้ มีระยะห่างจากพื้นที่โครงการ ประมาณ 0.8 กิโลเมตร โดยในชุมชนมีแหล่งรับผลกระทบที่มีความอ่อนไหว คือ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านเหมืองแร่ โรงเรียนสหชาติเศรษฐกิจวิทยา และวัดสหชาติประชาธรรม ตั้งอยู่ทางด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้ มีระยะห่างจากพื้นที่โครงการ ประมาณ 1.5 และ 1.8 กิโลเมตร ตามลำดับ พบว่า ปริมาณฝุ่นละอองจากการคำนวณกล่าว ยังคงมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพอากาศโดยทั่วไป ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 24 พ.ศ. 2547 ซึ่งกำหนดให้ค่าปริมาณฝุ่นละอองรวมทั้งหมด (TSP) ไม่เกิน 0.33 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และค่าปริมาณฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) ไม่เกิน 0.12 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ

ดังนั้น จึงคาดว่าแหล่งรับผลกระทบบริเวณบ้านเหมืองแร่ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านเหมืองแร่ โรงเรียนสหชาติเศรษฐกิจวิทยา และวัดสหชาติประชาธรรม จะได้รับผลกระทบด้านฝุ่นละอองจากการระเบิดในระดับต่ำ **(รูปที่ 4.2-4)**

2) ฝุ่นละอองจากการขนส่งแร่

การคาดการณ์ปริมาณการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองจากการขนส่งแร่ของโครงการ จะพิจารณาจากการใช้เส้นทางขนส่งแร่จากพื้นที่โครงการออกสู่แหล่งรับซื้อภายนอก โดยใช้เส้นทางลำลองเข้าสู่พื้นที่เกษตรกรรมเดิม ซึ่งมีลักษณะผิวถนนเป็นลูกรัง ระยะทางประมาณ 600 เมตร เพื่อออกสู่ถนนสาธารณประโยชน์สายบ้านเหมืองแร่-บ้านเขาแม่แก่ ทางด้านทิศใต้ของพื้นที่โครงการ ซึ่งแนวเส้นทางลำลองดังกล่าว ตัดเรียบแนวเขตพื้นที่ประทานบัตรของบริษัท คีรีขาว จำกัด และบริษัท สหชาติเศรษฐกิจ จำกัด โดยโครงการจะดำเนินการขออนุญาตเข้าใช้จากผู้ถือประทานบัตรดังกล่าวต่อไป

การวางแผนการทำเหมืองของโครงการ มีอัตราการผลิตแร่ประมาณ 70,000 เมตริกตันต่อปี หรือประมาณวันละ 233.33 เมตริกตัน (1 ปี ทำงาน 10 เดือน, 1 เดือน ทำงาน 30 วัน) การขนส่งแร่จะใช้รถบรรทุกขนาดน้ำหนักบรรทุก 16 ตัน จะมีจำนวนเที่ยวการขนส่งแร่สูงสุด 15 เที่ยวต่อวัน คิดเป็นจำนวนเที่ยวไป-กลับ เท่ากับ 30 เที่ยว ดังนั้น การขนส่งแร่ของโครงการ อาจก่อให้เกิดการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองส่งผลกระทบต่อคุณภาพอากาศบริเวณแหล่งรับผลกระทบที่อยู่ใกล้เคียง

ทั้งนี้ การประเมินปริมาณการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) และฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) ที่เกิดจากการขนส่งแร่ของโครงการ จะพิจารณาตามการศึกษาของ US.EPA.,1995 ดังสมการต่อไปนี้

$$E_{TSP} = (1.7)(S/12)(s/48)(W/2.7)^{0.7}(w/4)^{0.5}[(365-P)/365]$$

$$E_{PM-10} = (0.61)(S/12)(s/48)(W/2.7)^{0.7}(w/4)^{0.5}[(365-P)/365]$$

เมื่อ E = ปริมาณฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) และฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) ที่ฟุ้งกระจาย (kg/VKT ; กิโลกรัมต่อระยะทางการวิ่งของรถ)

S = Silt Content of Road Surface Material (%): เนื่องจากเส้นทางขนส่งแร่มีสภาพเป็นหินบดอัดแน่น จะใช้ค่าเฉลี่ย ร้อยละ 8.3 **(ตารางที่ 4.2-1)**

s = Mean Vehicle Speed (km/hr): กำหนดให้รถบรรทุกของโครงการต้องใช้ความเร็วไม่เกิน 30 กิโลเมตร/ชั่วโมง

W = MeanVehicle Weight (ton): เพื่อประเมินในสภาวะร้ายแรงที่สุด จะใช้ค่ามากที่สุด คือ 25 ตัน รวมน้ำหนักรถบรรทุก

w = Mean Number of Wheels: โครงการใช้รถบรรทุกขนาด 10 ล้อ จึงใช้ค่าสูงสุดเท่ากับ 10

P = จำนวนวันในรอบปีที่มีปริมาณฝนตกมากกว่า 0.254 มิลลิเมตร: จากสถิติภูมิอากาศในคาบ 10 ปี (พ.ศ. 2555-2564) ของสถานีอุตุนิยมวิทยาจังหวัดนครสวรรค์ พบว่า มีจำนวนวันฝนตกใน 1 ปี เฉลี่ยประมาณ 114 วัน **(ตารางที่ 3.1-1 ในบทที่ 3)**

เมื่อแทนค่าจะได้;

E_{TSP} = (1.7)x(8.3/12)x(30/48)x(25/2.7)$^{0.7}$x(10/4)$^{0.5}$x[(365-114)/365]
= 3.79 กิโลกรัม/กิโลเมตร/คัน

E_{PM-10} = (0.61)x(8.3/12)x(30/48)x(25/2.7)$^{0.7}$x(10/4)$^{0.5}$x[(365-114)/365]
= 1.36 กิโลกรัม/กิโลเมตร/คัน

ตารางที่ 4.2-1 Typical Silt Content Values of Surface Material on Industrial Unpaved Roads

Industry	Road Use Or Surface Material	Silt Content (%)	
		Range	Mean
Copper smelting	Plant road	16-19	17
Iron and steel production	Plant road	0.2-19	6.0
Sand and gravel processing	Plant road	4.1-6.0	4.8
	Material storage area	-	7.1
Stone quarrying and processing	Plant road	2.4-16	10
	Haul road to/from pit	5.0-15	8.3
Taconite mining and processing	Service road	2.4-7.1	4.3
	Haul road to/from pit	3.9-9.7	5.8
Western surface coal mining	Haul road to/from pit	2.8-18	8.4
	Plant road	4.9-5.3	5.1
	Scraper route	7.2-25	17
	Haul road (freshly graded)	18-29	24
	Scraper routes	0.56-23	8.5
	Log yards	4.8-12	8.4
	Disposal routes	2.2-21	6.4

ที่มา : U.S. EPA, 1995

นั่นคือ การวิ่งของรถบรรทุกแร่ 1 คัน (1 เที่ยวของการขนส่ง) บนถนนลูกรัง จะก่อให้เกิดการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) และฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) เท่ากับ 3.79 และ 1.36 กิโลกรัมต่อกิโลเมตรต่อคัน ตามลำดับ ซึ่งจากแผนการทำเหมืองของโครงการ มีอัตราการผลิตแร่ประมาณ 70,000 เมตริกตันต่อปี หรือประมาณวันละ 233.33 เมตริกตัน (1 ปี ทำงาน 10 เดือน, 1 เดือน ทำงาน 30 วัน) การขนส่งแร่ไปยังแหล่งรับซื้อภายนอกโดยใช้รถบรรทุกขนาดน้ำหนักบรรทุก 16 ตัน จะมีจำนวนเที่ยวการขนส่งแร่สูงสุด 15 เที่ยวต่อวัน คิดเป็นจำนวนเที่ยวไป-กลับ เท่ากับ 30 เที่ยว โดยใช้เส้นทางขนส่งในช่วงถนนลูกรังระยะทางประมาณ 0.6 กิโลเมตร จะสามารถประเมินปริมาณฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) และฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) ที่เกิดการฟุ้งกระจายอันเนื่องมาจากกิจกรรมดังกล่าวได้ดังนี้

E_{TSP} = 3.79 กิโลกรัม/กิโลเมตร x 0.6 กิโลเมตร x 30 เที่ยวต่อวัน
= 68.22 กิโลกรัมต่อวัน

E_{PM-10} = 1.36 กิโลกรัม/กิโลเมตร x 0.6 กิโลเมตร x 30 เที่ยวต่อวัน
= 24.48 กิโลกรัมต่อวัน

จากการประเมินพบว่า การวิ่งของรถบรรทุกขนส่งแร่ 1 คัน บนถนนลูกรังระยะทางประมาณ 0.6 กิโลเมตร จะก่อให้เกิดฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) และฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) เท่ากับ 68.22 กิโลกรัมต่อวัน (หรือ 789.58 มิลลิกรัมต่อวินาที) และ 24.48 กิโลกรัมต่อวัน (หรือ 283.34 มิลลิกรัมต่อวินาที) ตามลำดับ

ดังนั้น จึงสามารถคาดการณ์ปริมาณฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) และฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) ที่ฟุ้งกระจายจากการขนส่งแร่ของโครงการไปยังแหล่งรับผลกระทบตามทิศทางลมประจำถิ่นที่พัดผ่านพื้นที่โครงการในแต่ละช่วงจะพิจารณาตามสมการ Box Model ดังนี้ (Hanna., S.R., Briggs., G.A., Rayford., P., Hosker., Jr., and Smith., J.S., 1982)

$$C = \frac{Q}{(d \times w \times M)} \quad (mg/m^3)$$

เมื่อ C = ความเข้มข้นของปริมาณฝุ่นที่เกิดขึ้น (มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร)

Q = ปริมาณฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) มีค่าเท่ากับ 68.22 กิโลกรัมต่อวัน (หรือ 789.58 มิลลิกรัมต่อวินาที) และฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) เท่ากับ 24.48 กิโลกรัมต่อวัน (หรือ 283.34 มิลลิกรัมต่อวินาที)

d = ความยาวของพื้นที่ด้านที่ตั้งฉากกับทิศทางลม: เส้นทางขนส่งแร่ในช่วงถนนลูกรังที่ตั้งฉากกับทิศทางลมด้านทิศใต้ ระยะทางประมาณ 0.45

กิโลเมตร และเส้นทางขนส่งแร่ในช่วงถนนลูกรังที่ตั้งฉากกับทิศทางลมด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ระยะทางประมาณ 0.6 กิโลเมตร

w = ความเร็วลมเฉลี่ย (เมตร/วินาที) : โดยจะใช้ความเร็วลมเฉลี่ยต่ำสุดจากข้อมูลสถิติภูมิอากาศในคาบ 10 ปี (พ.ศ. 2555-2564) ของสถานีอุตุนิยมวิทยาจังหวัดนครสวรรค์

M = ค่าความสูงผสมของอากาศจากแหล่งกำเนิด (Mixing Height) : โดยใช้ค่าอ้างอิงเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 654 เมตร ของสถานีตรวจวัดอากาศจังหวัดกรุงเทพมหานคร (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2559)

ทั้งนี้ บริษัทที่ปรึกษาพิจารณาการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองจากการขนส่งแร่ของโครงการ จากอิทธิพลของลมประจำถิ่นที่พัดผ่านพื้นที่โครงการใน 2 ทิศทาง ได้แก่ ลมจากทิศใต้ และลมจากทิศตะวันออกเฉียงเหนือ โดยแบบจำลองการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองจากการขนส่งแร่ไปยังแหล่งรับผลกระทบที่อยู่ภายใต้ทิศทางลมในทิศทางต่างๆ ตามสมการ Box Model มีรายละเอียดการคำนวณ ดังนี้ **(รูปที่ 4.2-5)**

(1) พิจารณาความยาวของเส้นทางขนส่งแร่ที่ตั้งฉากกับทิศทางลมด้านทิศใต้

- **ปริมาณฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP)**

$$C_{TSP} = \frac{Q}{(d \times w \times M)} \quad (mg/m^3)$$

เมื่อ C_{TSP} = ความเข้มข้นของปริมาณฝุ่นที่เกิดขึ้น (มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร)
Q = 68.22 กิโลกรัม/วัน (789.58 มิลลิกรัม/วินาที)
d = 450 เมตร
w = 0.8 นอต หรือ 0.41 เมตร/วินาที
M = 654 เมตร (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2559)

จะได้ค่า $C_{TSP} = \frac{789.58 \text{ มิลลิกรัม/วินาที}}{(450 \text{ เมตร} \times 0.41 \text{ เมตร/วินาที} \times 654 \text{ เมตร})}$

= 0.0065 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

- **ปริมาณฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10)**

$$C_{PM\text{-}10} = \frac{Q}{(d \times w \times M)} \quad (mg/m^3)$$

เมื่อ $C_{PM\text{-}10}$ = ความเข้มข้นของปริมาณฝุ่นที่เกิดขึ้น (มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร)
Q = 24.48 กิโลกรัม/วัน (283.34 มิลลิกรัม/วินาที)
d = 450 เมตร
w = 0.8 นอต หรือ 0.41 เมตร/วินาที

M = 654 เมตร (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2559)

จะได้ค่า C_{PM-10} = $\frac{\text{283.34 มิลลิกรัม/วินาที}}{\text{(450 เมตร x 0.41 เมตร/วินาที x 654 เมตร)}}$

= 0.0023 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

ดังนั้น จะสามารถคำนวณปริมาณฝุ่นละอองจากการขนส่งแร่ภายใต้ทิศทางลมทางด้านทิศใต้ จะก่อให้เกิดการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) เท่ากับ 0.0065 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) เท่ากับ 0.0023 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ปริมาณฝุ่นละอองจากการคำนวณดังกล่าว ยังคงมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพอากาศโดยทั่วไป ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 24 พ.ศ. 2547 ซึ่งกำหนดให้ค่าปริมาณฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) ไม่เกิน 0.33 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และค่าปริมาณฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) ไม่เกิน 0.12 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ

ดังนั้น จึงคาดว่าการขนส่งแร่ของโครงการจะส่งผลกระทบต่อคุณภาพอากาศบริเวณบ้านสายฝน บ้านทุ่งทอง และโรงเรียนบ้านทุ่งทองในระดับต่ำ ***(รูปที่ 4.2-5)***

(2) พิจารณาความยาวเส้นทางขนส่งแร่ที่ตั้งฉากกับทิศทางลมด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือ

- **ปริมาณฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP)**

$$C_{TSP} = \frac{Q}{(d \times w \times M)} \quad (mg/m^3)$$

เมื่อ C_{TSP} = ความเข้มข้นของปริมาณฝุ่นที่เกิดขึ้น (มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร)

Q = 68.22 กิโลกรัม/วัน (789.58 มิลลิกรัม/วินาที)

d = 600 เมตร

w = 0.8 นอต หรือ 0.41 เมตร/วินาที

M = 654 เมตร (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2559)

จะได้ค่า C_{TSP} = $\frac{\text{789.58 มิลลิกรัม/วินาที}}{\text{(600 เมตร x 0.41 เมตร/วินาที x 654 เมตร)}}$

= 0.0049 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

- **ปริมาณฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10)**

$$C_{PM-10} = \frac{Q}{(d \times w \times M)} \quad (mg/m^3)$$

เมื่อ C_{PM-10} = ความเข้มข้นของปริมาณฝุ่นที่เกิดขึ้น (มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร)

Q = 24.48 กิโลกรัม/วัน (283.34 มิลลิกรัม/วินาที)

d = 600 เมตร

w = 0.8 นอต หรือ 0.41 เมตร/วินาที

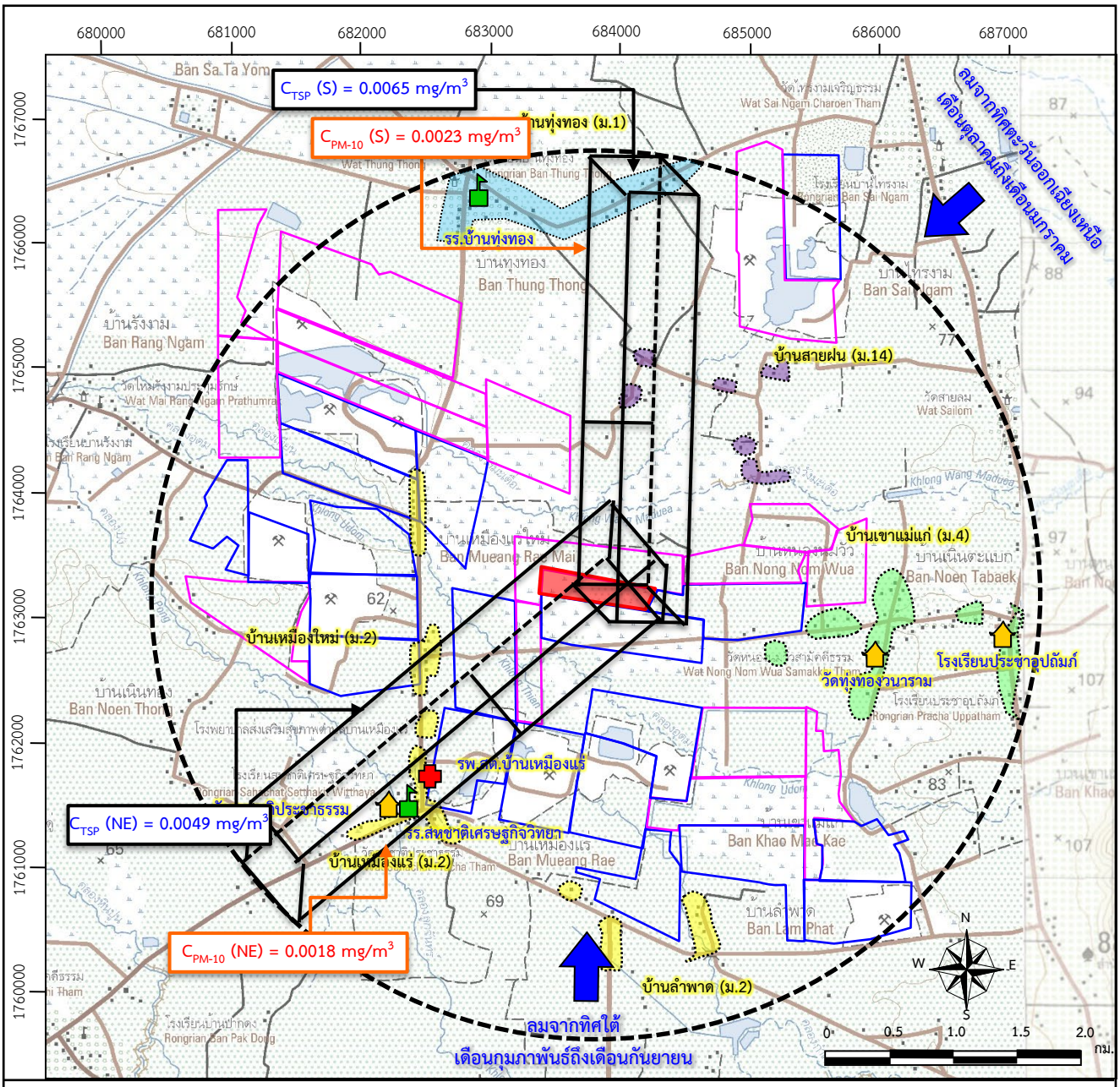
M = 654 เมตร (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2559)

จะได้ค่า C_{PM-10} = $\frac{\text{283.34 มิลลิกรัม/วินาที}}{\text{(600 เมตร x 0.41 เมตร/วินาที x 654 เมตร)}}$

= 0.0018 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

ดังนั้น จะสามารถคำนวณปริมาณฝุ่นละอองจากการขนส่งแร่ภายใต้ทิศทางลมทางด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือ จะก่อให้เกิดการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) เท่ากับ 0.0049 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) เท่ากับ 0.0018 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ปริมาณฝุ่นละอองจากการคำนวณดังกล่าว ยังคงมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพอากาศโดยทั่วไปตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 24 พ.ศ. 2547 ซึ่งกำหนดให้ค่าปริมาณฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) ไม่เกิน 0.33 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และค่าปริมาณฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) ไม่เกิน 0.12 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ

ดังนั้น จึงคาดว่าการขนส่งแร่ของโครงการจะส่งผลกระทบต่อคุณภาพอากาศบริเวณบ้านเหมืองแร่ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านเหมืองแร่ โรงเรียนสหชาติเศรษฐกิจวิทยา และวัดสหชาติประชาธรรมในระดับต่ำ ***(รูปที่ 4.2-5)***



ที่มา : แผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000 ของกรมแผนที่ทหาร ลำดับชุด L7018 ระวาง 5140 IV (2554) และ 5140 I (2547)

สัญลักษณ์ :

- พื้นที่โครงการ
- พื้นที่คำขอประทานบัตรใกล้เคียง
- พื้นที่ประทานบัตรใกล้เคียง
- วัด
- โรงเรียน
- โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล
- ระยะห่าง 3 กิโลเมตร จากพื้นที่โครงการ
- ทิศทางลมประจำถิ่น
- Box Model ของ TSP และ PM-10

ขอบเขตชุมชน

- บ้านทุ่งทอง หมู่ที่ 1 ตำบลทุ่งทอง
- บ้านเหมืองแร่ หมู่ที่ 2 ตำบลทุ่งทอง
- บ้านเขาแม่แก่ หมู่ที่ 4 ตำบลทุ่งทอง
- บ้านสายฝน หมู่ที่ 14 ตำบลทุ่งทอง

รูปที่ 4.2-5 แสดงแบบจำลอง Box Model ปริมาณฝุ่นละอองจากการขนส่งแร่บริเวณแหล่งรับผลกระทบภายใต้อิทธิพลของทิศทางลมประจำถิ่น

3) ฝุ่นละอองจากการแต่งแร่

แร่ที่ได้จากหน้าเหมืองจะนำเข้าสู่กระบวนการบดย่อยยังโรงแต่งแร่ของโครงการ ซึ่งตั้งอยู่บริเวณใกล้เคียง ซึ่งฝุ่นละอองจะเกิดขึ้นตลอดกระบวนการบดย่อยแร่ นับตั้งแต่เริ่มนำแร่ก้อนที่ได้จากการระเบิดบริเวณหน้าเหมืองเทลงสู่ยุ้งรับหิน (Hopper) การบดย่อยหินของเครื่องบด (Jaw Crusher) การคัดขนาดด้วยตะแกรงสั่น (Vibrating Screen) รวมทั้งการลำเลียงหินที่บดย่อยได้ขนาดแล้วเทกองบริเวณลานกองหินโดยสายพานลำเลียง จะเห็นว่าขั้นตอนการบดย่อยหินจะทำให้เกิดฝุ่นละอองขึ้นอย่างต่อเนื่องตลอดกระบวนการ และในกรณีที่มีลมพัดแรงจะทำให้ฝุ่นละอองฟุ้งกระจายไปได้ง่ายยิ่งขึ้น จากการศึกษาของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2542) เรื่อง โครงการศึกษาวิจัยการจัดการสิ่งแวดล้อม เพื่อแก้ไขปัญหามลพิษจากฝุ่นในพื้นที่เหมืองหินและโรงโม่หิน บริเวณตำบลหน้าพระลานและบริเวณใกล้เคียง จังหวัดสระบุรี โดยการประเมินปริมาณฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) และฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) ที่เกิดขึ้นตามขั้นตอนต่างๆ ของการบดย่อยหินต่อปริมาณการผลิตของโรงโม่หิน ซึ่งสามารถคำนวณค่าอัตราการระบายฝุ่นละอองที่เกิดขึ้นจากขั้นตอนต่างๆ ของการบดย่อยหินในกรณีที่ไม่มีการควบคุม และมีการควบคุมการระบายฝุ่นละอองได้ดังแสดงใน**ตารางที่ 4.2-2**

ตารางที่ 4.2-2 อัตราการระบายฝุ่นละออง (Emission Factor) ของกระบวนการบดย่อยหิน

แหล่งปล่อย	TSP (กิโลกรัม/ตัน)		PM-10 (กิโลกรัม/ตัน)	
	ไม่ควบคุม	ควบคุม	ไม่ควบคุม	ควบคุม
Truck Unloading	0.000168	0.000067	0.00008	0.000032
Primary Crushing	0.00035[/1]	0.00008	0.00017	0.00004
Secondary Crushing	0.00094	0.00023	0.00045	0.00011
Tertiary Crushing	0.0025	0.00061	0.0012	0.00029
Screening	0.016	0.00088	0.0076	0.00042
Fine Screnning	0.076	0.0023	0.036	0.0011
Conveyor Transfer*	0.00151	0.00005	0.00072	0.000024
Truck Loading	0.0001	0.00004	0.00005	0.00002
รวม	**0.111158**	**0.004707**	**0.05275**	**0.002252**

หมายเหตุ : * จุดเปลี่ยนถ่ายสายพาน (Conveyor Transfer) โดยประมาณมี 10 จุด ในโรงโม่หิน

[/1] ค่าอัตราการระบายฝุ่นละอองที่ขีดเส้นใต้ มาจากการศึกษาของ US.EPA. AP-42 (1995)

ที่มา : โครงการศึกษาวิจัยการจัดการสิ่งแวดล้อม เพื่อแก้ไขปัญหามลพิษจากฝุ่นในพื้นที่เหมืองหินและโรงโม่หิน บริเวณตำบลหน้าพระลานและบริเวณใกล้เคียง จังหวัดสระบุรี โดยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542

การประเมินปริมาณการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองจากการบดย่อยหินของโครงการ จะพิจารณาการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) และการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) ที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการบดย่อยหิน ดังรายละเอียดใน**ตารางที่ 4.2-2** โดยพิจารณาอัตราการระบายฝุ่นละออง ทั้งในกรณีที่ไม่มีการควบคุม และมีการควบคุม ซึ่งอัตราการระบายฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) ในกรณีที่ไม่มีการควบคุม และมีการควบคุม เท่ากับ 0.111158 และ 0.004707 กิโลกรัมต่อ

ตัน ตามลำดับ สำหรับอัตราการระบายฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) ในกรณีที่ไม่มีการควบคุม และมีการควบคุม เท่ากับ 0.05275 และ 0.002252 กิโลกรัมต่อตัน ตามลำดับ

ทั้งนี้ จากแผนการผลิตแร่ของโครงการ จะนำแร่ที่ได้จากหน้าเหมืองไปทำการบดย่อยที่โรงแต่งแร่ของโครงการ ซึ่งตั้งอยู่ในบริเวณพื้นที่โครงการทางด้านทิศตะวันตก มีกำลังการผลิตสูงสุด 500 ตันต่อชั่วโมง ดังนั้น เมื่อพิจารณาแผนการผลิตแร่ของโครงการและอัตราการระบายฝุ่นละอองที่เกิดจากการบดย่อยแร่ **(ตารางที่ 4.2-2)** จะสามารถประเมินอัตราการระบายฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) และอัตราการระบายฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) ที่เกิดจากการบดย่อยหินของโครงการในกรณีที่ไม่มีการควบคุม และมีการควบคุมการระบายฝุ่นละอองได้ดังนี้

- **อัตราการระบายฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP)**

  กรณีที่ไม่มีการควบคุมการระบายฝุ่นละออง

  อัตราการปล่อยฝุ่น = 0.111158 x 500
  = 55.58 กิโลกรัมต่อชั่วโมง
  = 15,439 มิลลิกรัมต่อวินาที

  กรณีที่มีการควบคุมการระบายฝุ่นละออง

  อัตราการปล่อยฝุ่น = 0.004707 x 500
  = 2.35 กิโลกรัมต่อชั่วโมง
  = 654 มิลลิกรัมต่อวินาที

- **อัตราการระบายฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10)**

  กรณีที่ไม่มีการควบคุมการระบายฝุ่นละออง

  อัตราการปล่อยฝุ่น = 0.05275 x 500
  = 26.38 กิโลกรัมต่อชั่วโมง
  = 7,326 มิลลิกรัมต่อวินาที

  กรณีที่มีการควบคุมการระบายฝุ่นละออง

  อัตราการปล่อยฝุ่น = 0.002252 x 500
  = 1.13 กิโลกรัมต่อชั่วโมง
  = 313 มิลลิกรัมต่อวินาที

จากการคำนวณ พบว่า กระบวนการบดย่อยหินของโครงการในกรณีที่ไม่มีการควบคุมการระบายฝุ่นละออง จะมีอัตราการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) และฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) เท่ากับ 15,439 และ 7,326 มิลลิกรัมต่อวินาที ตามลำดับ สำหรับในกรณีที่มีการควบคุมการระบายฝุ่นละออง จะมีอัตราการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) และฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) เท่ากับ 654 และ 313 มิลลิกรัมต่อวินาที ตามลำดับ

ดังนั้น จึงสามารถคาดการณ์ปริมาณฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) และฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) ที่ฟุ้งกระจายจากการบดย่อยหินของโครงการไปยังแหล่งรับผลกระทบตามทิศทางลมประจำถิ่นที่พัดผ่านพื้นที่โครงการในแต่ละช่วงตามสมการ Box Model ดังนี้ (Hanna., S.R., Briggs., G.A., Rayford., P., Hosker., Jr., and Smith., J.S., 1982)

$$C = \frac{Q}{(d \times w \times M)} \quad (mg/m^3)$$

เมื่อ C = ความเข้มข้นของปริมาณฝุ่นที่เกิดขึ้น (มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร)

Q = ปริมาณฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) ที่เกิดขึ้นจากการบดย่อยหินของโครงการ กรณีไม่ควบคุมมีค่าเท่ากับ 15,439 มิลลิกรัม/วินาที และกรณีควบคุมมีค่าเท่ากับ 654 มิลลิกรัม/วินาที และปริมาณฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) ที่เกิดขึ้นจากการบดย่อยหินของโครงการ กรณีไม่ควบคุมมีค่าเท่ากับ 7,326 มิลลิกรัม/วินาที และกรณีควบคุมมีค่าเท่ากับ 313 มิลลิกรัม/วินาที

d = ความยาวของพื้นที่อาคารโรงแต่งแร่ด้านที่ตั้งฉากกับทิศทางลม: 60 เมตร

w = ความเร็วลมเฉลี่ย (เมตร/วินาที): โดยจะใช้ความเร็วลมเฉลี่ยต่ำสุดจากข้อมูลสถิติภูมิอากาศในคาบ 10 ปี (พ.ศ. 2555-2564) ของสถานีอุตุนิยมวิทยาจังหวัดนครสวรรค์ **(ตารางที่ 3.1-1 ในบทที่ 3)**

M = ค่าความสูงผสมของอากาศจากแหล่งกำเนิด (Mixing Height): โดยใช้ค่าอ้างอิงเฉลี่ยต่ำสุดในเดือนกรกฎาคมซึ่งมีค่าเท่ากับ 654 เมตร ของสถานีตรวจวัดอากาศจังหวัดกรุงเทพมหานคร (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2559)

ทั้งนี้ บริษัทที่ปรึกษาพิจารณาการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองจากการบดย่อยหินของโครงการ ทั้งในกรณีไม่ควบคุมและกรณีควบคุมการระบายฝุ่นละออง จากอิทธิพลของลมประจำถิ่นที่พัดผ่านพื้นที่โครงการใน 2 ทิศทาง ได้แก่ ลมจากทิศใต้ และลมจากทิศตะวันออกเฉียงเหนือ โดยแสดงแบบจำลองการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองจากการบดย่อยหินไปยังแหล่งรับผลกระทบที่อยู่ภายใต้ทิศทางลมประจำถิ่นในทิศทางต่างๆ โดยมีรายละเอียดการประเมิน ดังนี้ **(รูปที่ 4.2-6)**

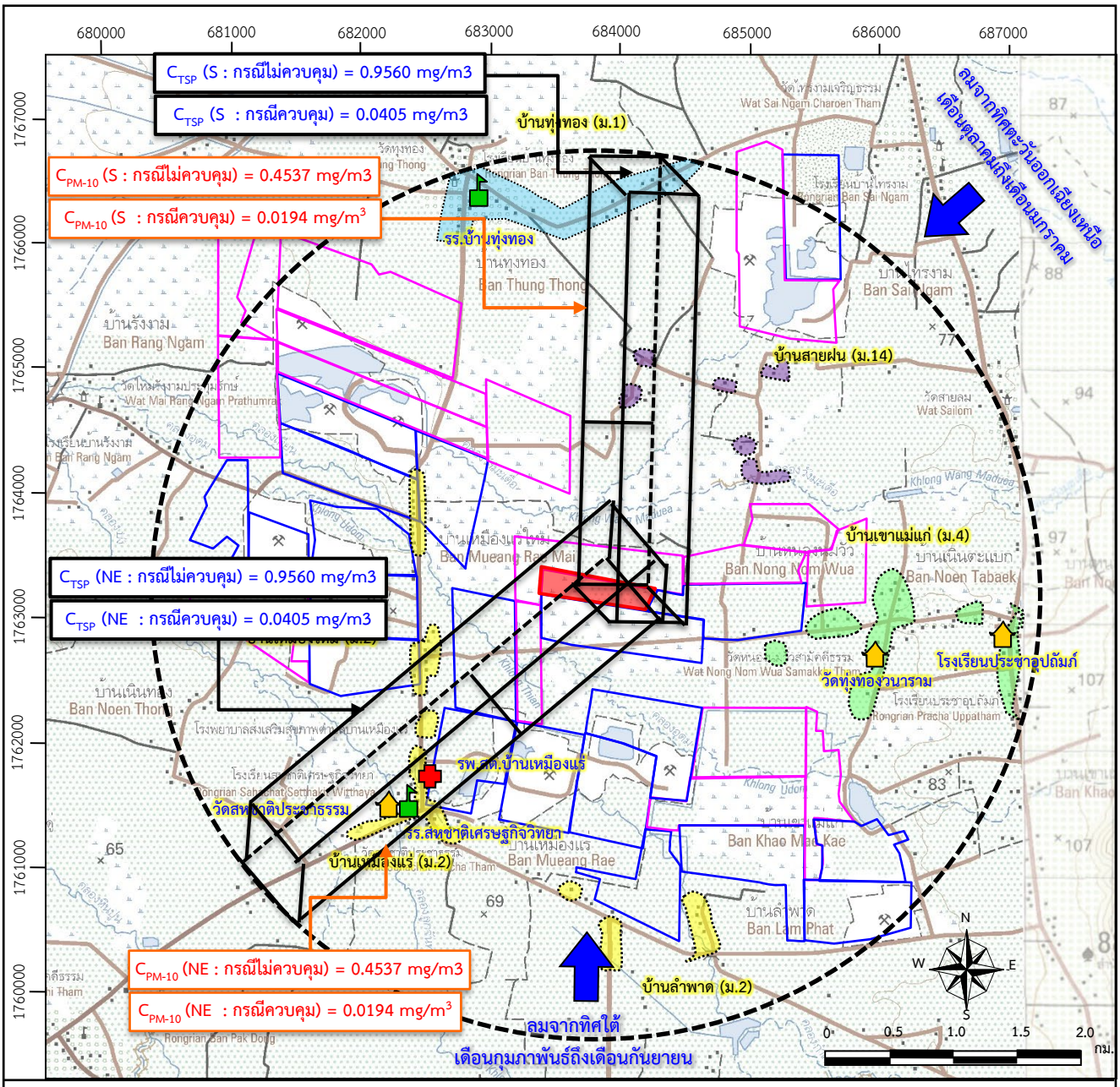
(1) พิจารณาความยาวของโรงแต่งแร่ที่ตั้งฉากกับทิศทางลมด้านทิศใต้

- **ปริมาณฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP)**

<u>กรณีไม่ควบคุม</u>

จะได้ค่า $C_{TSP} = \frac{15{,}439 \text{ มิลลิกรัม/วินาที}}{(60 \text{ เมตร} \times 0.41 \text{ เมตร/วินาที} \times 654 \text{ เมตร})}$

$= 0.9560$ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร



ที่มา : แผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000 ของกรมแผนที่ทหาร ลำดับชุด L7018 ระวาง 5140 IV (2554) และ 5140 I (2547)

สัญลักษณ์ :

- พื้นที่โครงการ
- พื้นที่คำขอประทานบัตรใกล้เคียง
- พื้นที่ประทานบัตรใกล้เคียง
- วัด
- โรงเรียน
- โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล
- ระยะห่าง 3 กิโลเมตร จากพื้นที่โครงการ
- ทิศทางลมประจำถิ่น
- Box Model ของ TSP และ PM-10

ขอบเขตชุมชน

- บ้านทุ่งทอง หมู่ที่ 1 ตำบลทุ่งทอง
- บ้านเหมืองแร่ หมู่ที่ 2 ตำบลทุ่งทอง
- บ้านเขาแม่แก่ หมู่ที่ 4 ตำบลทุ่งทอง
- บ้านสายฝน หมู่ที่ 14 ตำบลทุ่งทอง

รูปที่ 4.2-6 แสดงแบบจำลอง Box Model ปริมาณฝุ่นละอองจากการบดย่อยหินบริเวณแหล่งรับผลกระทบภายใต้อิทธิพลของทิศทางลมประจำถิ่น

<u>กรณีควบคุม</u>

จะได้ค่า $C_{TSP} = \frac{\text{654 มิลลิกรัม/วินาที}}{\text{(60 เมตร x 0.41 เมตร/วินาที x 654 เมตร)}}$

$= 0.0405$ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

- **ปริมาณฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10)**

<u>กรณีไม่ควบคุม</u>

จะได้ค่า $C_{PM-10} = \frac{\text{7,326 มิลลิกรัม/วินาที}}{\text{(60 เมตร x 0.41 เมตร/วินาที x 654 เมตร)}}$

$= 0.4537$ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

<u>กรณีควบคุม</u>

จะได้ค่า $C_{PM-10} = \frac{\text{313 มิลลิกรัม/วินาที}}{\text{(60 เมตร x 0.41 เมตร/วินาที x 654 เมตร)}}$

$= 0.0194$ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

ดังนั้น การบดย่อยหินบริเวณโรงแต่งแร่ของโครงการ จะก่อให้เกิดการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) ในกรณีไม่มีการควบคุม เท่ากับ 0.9560 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และหากมีการควบคุม เท่ากับ 0.0405 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และปริมาณฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) ในกรณีไม่มีการควบคุม เท่ากับ 0.4537 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และหากมีการควบคุม เท่ากับ 0.0194 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(2) พิจารณาความยาวของโรงแต่งแร่ที่ตั้งฉากกับทิศทางลมด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือ

- **ปริมาณฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP)**

<u>กรณีไม่ควบคุม</u>

จะได้ค่า $C_{TSP} = \frac{\text{15,439 มิลลิกรัม/วินาที}}{\text{(60 เมตร x 0.41 เมตร/วินาที x 654 เมตร)}}$

$= 0.9560$ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

<u>กรณีควบคุม</u>

จะได้ค่า $C_{TSP} = \frac{\text{654 มิลลิกรัม/วินาที}}{\text{(60 เมตร x 0.41 เมตร/วินาที x 654 เมตร)}}$

$= 0.0405$ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

- **ปริมาณฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10)**

<u>กรณีไม่ควบคุม</u>

จะได้ค่า C_{PM-10} = $\frac{\text{7,326 มิลลิกรัม/วินาที}}{\text{(60 เมตร x 0.41 เมตร/วินาที x 654 เมตร)}}$

= 0.4537 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

<u>กรณีควบคุม</u>

จะได้ค่า C_{PM-10} = $\frac{\text{313 มิลลิกรัม/วินาที}}{\text{(60 เมตร x 0.41 เมตร/วินาที x 654 เมตร)}}$

= 0.0194 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

ดังนั้น การบดย่อยหินบริเวณโรงแต่งแร่ของโครงการ จะก่อให้เกิดการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) ในกรณีไม่มีการควบคุม เท่ากับ 0.9560 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และหากมีการควบคุม เท่ากับ 0.0405 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และปริมาณฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) ในกรณีไม่มีการควบคุม เท่ากับ 0.4537 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และหากมีการควบคุม เท่ากับ 0.0194 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

ทั้งนี้ จากการประเมินปริมาณฝุ่นละอองสะสมจากการบดย่อยแร่ของโครงการต่อแหล่งรับผลกระทบภายใต้อิทธิพลของลมประจำถิ่นที่พัดผ่านพื้นที่โรงแต่งแร่ของโครงการดังกล่าวข้างต้น พบว่า <u>กรณีไม่มีการควบคุม</u>จะมีปริมาณฝุ่นละอองเกินเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดทั้งฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) และฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) แต่หากพิจารณาใน<u>กรณีที่มีการควบคุม</u> จะมีปริมาณฝุ่นละอองอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศทั่วไป ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 24 (พ.ศ. 2547) ซึ่งกำหนดเกณฑ์ปริมาณฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) ไม่เกิน 0.33 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และปริมาณฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) ไม่เกิน 0.12 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

การก่อสร้างโรงแต่งแร่ของโครงการ จะต้องจัดทำระบบป้องกันผลกระทบสิ่งแวดล้อม และให้ดูแลรักษาและปรับปรุงระบบป้องกันผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโรงแต่งแร่ให้เป็นไปตามประกาศกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เรื่อง ให้โรงโม่บดหรือย่อยหินมีระบบป้องกันผลกระทบสิ่งแวดล้อมอย่างเคร่งครัดโดยออกแบบโรงแต่งแร่เป็นระบบปิด มีการสร้างอาคารปิดคลุมด้านข้างและหลังคา บริเวณตะแกรงสั่น (Vibrating Screen) และมีการติดตั้งระบบสเปรย์น้ำตามจุดต่างๆ ซึ่งจุดที่จะทำให้เกิดการฟุ้งกระจายของฝุ่นละออง ได้แก่ บริเวณยุ้งรับหินใหญ่ (Hopper) ปากโม่ (Jaw Crusher) ตะแกรงสั่น (Vibrating Screen) จุดถ่ายโอนสายพาน และบริเวณปลายสายพานลำเลียงหินคลุก การสร้างยุ้งรับแร่ การฉีดพรมน้ำบริเวณโรงแต่งแร่ และการปลูกไม้ยืนต้น ซึ่งสามารถเป็นแนวป้องกันการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองได้เป็นอย่างดี ดังนั้น จึงคาดว่าแหล่งรับผลกระทบที่อยู่บริเวณโดยรอบที่ได้รับอิทธิพลจากลมประจำถิ่นทั้ง 2 ทิศทาง จะได้รับปริมาณฝุ่นละอองจากการบดย่อยแร่จากโรงแต่งแร่ของโครงการในระดับต่ำ ซึ่งจัดอยู่กรณีควบคุม **ดังนั้น จึงกล่าวได้ว่ากระบวนการบดย่อยหินของโครงการอยู่ในกรณีควบคุม**

4) ผลกระทบต่อคุณภาพอากาศในภาพรวมของพื้นที่

พื้นที่โครงการตั้งอยู่ในบริเวณพื้นที่หมู่เหมืองแร่ยิปซัม จากข้อมูลประทานบัตรและคำขอประทานบัตรของกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ พบว่า พื้นที่โครงการตั้งอยู่บริเวณหมู่เหมืองแร่ยิปซัม มีพื้นที่ประทานบัตรจำนวน 17 แปลง และมีพื้นที่คำขอประทานบัตร จำนวน 20 แปลง **(ตารางที่ 1.3-1 และตารางที่ 1.3-2 ในบทที่ 1)** การประเมินผลกระทบต่อคุณภาพอากาศในภาพรวมของพื้นที่ต่อแหล่งรับผลกระทบบริเวณใกล้เคียง จะพิจารณาผลกระทบในลักษณะสะสมที่เกิดจากการทำเหมืองและกิจกรรมที่เกี่ยวข้องของโครงการต่อแหล่งรับผลกระทบที่ตั้งอยู่ภายใต้อิทธิพลของลมประจำถิ่น โดยพิจารณาข้อมูลผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศบริเวณแหล่งรับดังกล่าว ได้แก่ ข้อมูลปริมาณฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) และปริมาณฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) ในช่วงที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบัน (พ.ศ.2559-2562) ร่วมกับปริมาณฝุ่นละอองที่คาดว่าจะเพิ่มขึ้นจากกิจกรรมของโครงการ ประกอบด้วย การระเบิดหน้าเหมือง การขนส่งแร่ และการแต่งแร่ของโครงการ ซึ่งการคาดการณ์ปริมาณการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองอันเนื่องมาจากกิจกรรมดังกล่าว จะพิจารณาตามสมการ Box Model โดยมีรายละเอียดการประเมินผลกระทบต่อคุณภาพอากาศในภาพรวมของพื้นที่สรุปได้ดังนี้ **(ตารางที่ 4.2-3)**

(1) คาดการณ์ปริมาณฝุ่นละอองสะสมในภาพรวมบริเวณแหล่งรับผลกระทบที่อยู่ภายใต้ทิศทางลมทางด้านทิศใต้

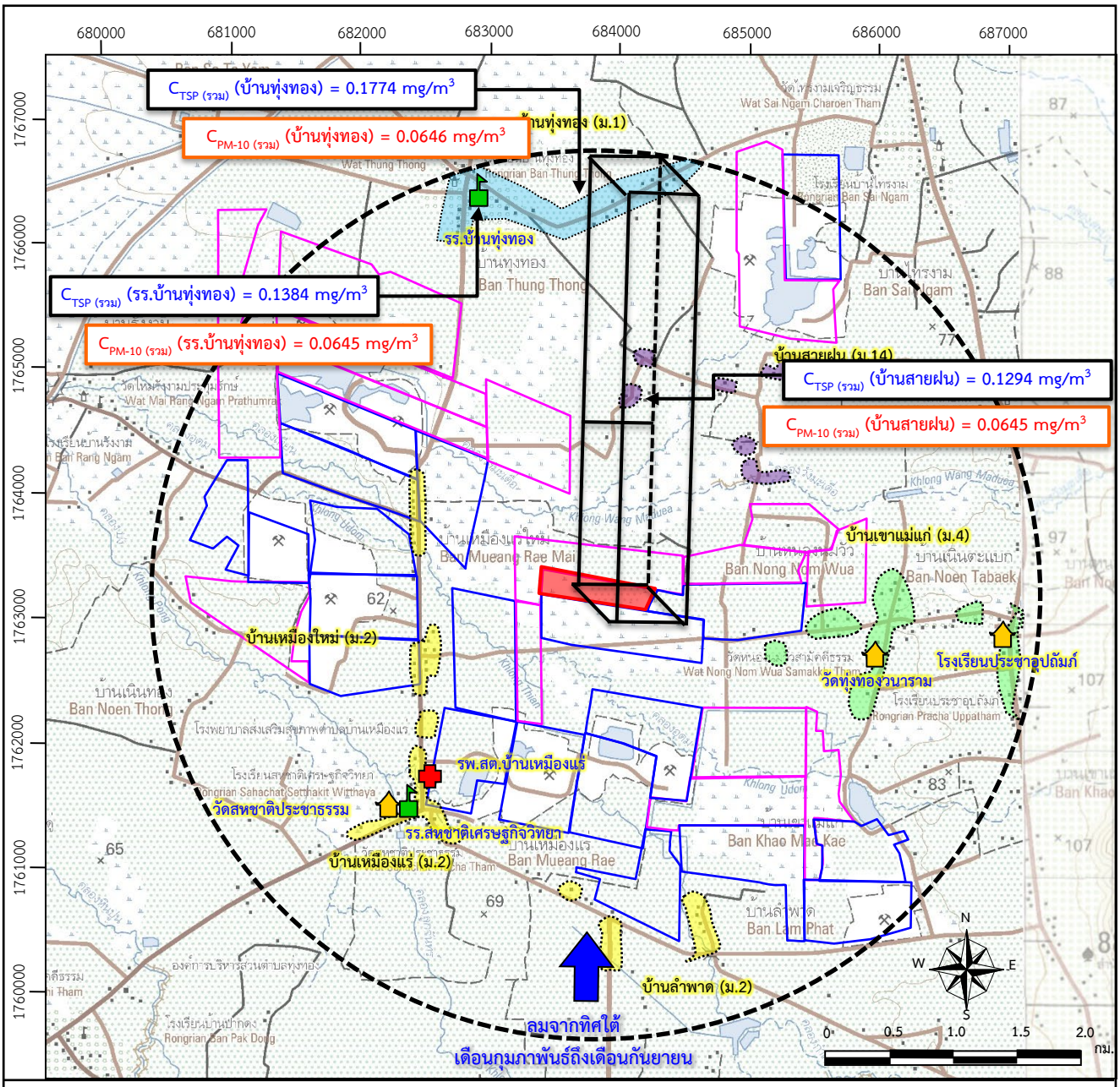
แหล่งรับผลกระทบที่อยู่ภายใต้ทิศทางลมทางด้านทิศใต้ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบด้านคุณภาพอากาศจากการดำเนินโครงการ ได้แก่ แหล่งรับที่ตั้งอยู่ทางด้านทิศเหนือของพื้นที่โครงการ ประกอบด้วย บ้านสายฝน หมู่ที่ 14 มีระยะห่างจากพื้นที่โครงการ ประมาณ 1.4 กิโลเมตร และบ้านทุ่งทอง หมู่ที่ 1 มีระยะห่างจากพื้นที่โครงการ ประมาณ 2.5 กิโลเมตร คาดว่าจะได้รับผลกระทบในภาพรวมจากการระเบิดหน้าเหมือง การขนส่งแร่ และการแต่งแร่ของโครงการ ซึ่งสามารถคาดการณ์ปริมาณฝุ่นละอองสะสมในภาพรวม พิจารณาในกรณีเลวร้ายที่สุด ดังนี้ **(รูปที่ 4.2-7)**

<u>บ้านสายฝน มีระยะห่างจากพื้นที่โครงการ ประมาณ 1.4 กิโลเมตร</u>

จะได้รับผลกระทบด้านคุณภาพอากาศในภาพรวมจากกิจกรรมทั้ง 3 กิจกรรม ได้แก่ การระเบิดหน้าเหมือง การขนส่งแร่ และการแต่งแร่ของโครงการ ซึ่งได้มีการตรวจวัดคุณภาพอากาศบริเวณชุมชนบ้านสายฝน พบว่า มีปริมาณฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) มีค่าสูงสุดเท่ากับ 0.050 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และมีปริมาณฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) มีค่าสูงสุดเท่ากับ 0.026 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ดังนั้น สามารถคาดการณ์ปริมาณฝุ่นละอองสะสมในภาพรวมได้ดังนี้

ฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP)

- การระเบิดหน้าเหมือง	=	0.0324	มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- การขนส่งแร่	=	0.0065	มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- การบดและย่อยหิน (กรณีควบคุม)	=	0.0405	มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- จากการตรวจวัด	=	0.050	มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
รวม	**=**	**0.1294**	**มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร**



ที่มา : แผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000 ของกรมแผนที่ทหาร ลำดับชุด L7018 ระวาง 5140 IV (2554) และ 5140 I (2547)

สัญลักษณ์ :

- พื้นที่โครงการ
- พื้นที่คำขอประทานบัตรใกล้เคียง
- พื้นที่ประทานบัตรใกล้เคียง
- วัด
- โรงเรียน
- โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล
- ระยะห่าง 3 กิโลเมตร จากพื้นที่โครงการ
- ทิศทางลมประจำถิ่น
- Box Model ของ TSP และ PM-10

ขอบเขตชุมชน

- บ้านทุ่งทอง หมู่ที่ 1 ตำบลทุ่งทอง
- บ้านเหมืองแร่ หมู่ที่ 2 ตำบลทุ่งทอง
- บ้านเขาแม่แก่ หมู่ที่ 4 ตำบลทุ่งทอง
- บ้านสายฝน หมู่ที่ 14 ตำบลทุ่งทอง

รูปที่ 4.2-7 แสดงแบบจำลอง Box Model ปริมาณฝุ่นละอองสะสมในภาพรวมบริเวณแหล่งรับผลกระทบที่อยู่ภายใต้ลมด้านทิศใต้

ฝุ่นละอองที่มีขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10)

- การระเบิดหน้าเหมือง = 0.0168 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- การขนส่งแร่ = 0.0023 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- การบดและย่อยหิน (กรณีควบคุม) = 0.0194 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- จากการตรวจวัด = 0.026 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

รวม = 0.0645 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

<u>บ้านทุ่งทอง มีระยะห่างจากพื้นที่โครงการ ประมาณ 2.5 กิโลเมตร</u>

จะได้รับผลกระทบด้านคุณภาพอากาศในภาพรวมจากกิจกรรมทั้ง 3 กิจกรรม ได้แก่ การระเบิดหน้าเหมือง การขนส่งแร่ และการแต่งแร่ของโครงการ ซึ่งได้มีการตรวจวัดคุณภาพอากาศบริเวณชุมชนบ้านทุ่งทอง และโรงเรียนบ้านทุ่งทอง พบว่า มีปริมาณฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) มีค่าสูงสุดเท่ากับ 0.098 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และมีปริมาณฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) มีค่าสูงสุดเท่ากับ 0.026 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ดังนั้น สามารถคาดการณ์ปริมาณฝุ่นละอองสะสมในภาพรวมได้ดังนี้

ฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP)

- การระเบิดหน้าเหมือง = 0.0324 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- การขนส่งแร่ = 0.0065 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- การบดและย่อยหิน (กรณีควบคุม) = 0.0405 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- จากการตรวจวัด = 0.098 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

รวม = 0.1774 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

ฝุ่นละอองที่มีขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10)

- การระเบิดหน้าเหมือง = 0.0168 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- การขนส่งแร่ = 0.0023 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- การบดและย่อยหิน (กรณีควบคุม) = 0.0194 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- จากการตรวจวัด = 0.026 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

รวม = 0.0645 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

<u>โรงเรียนบ้านทุ่งทอง มีระยะห่างจากพื้นที่โครงการ ประมาณ 3.0 กิโลเมตร</u>

จะได้รับผลกระทบด้านคุณภาพอากาศในภาพรวมจากกิจกรรมทั้ง 3 กิจกรรม ได้แก่ การระเบิดหน้าเหมือง การขนส่งแร่ และการแต่งแร่ของโครงการ ซึ่งได้มีการตรวจวัดคุณภาพอากาศบริเวณโรงเรียนบ้านทุ่งทอง พบว่า มีปริมาณฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) มีค่าสูงสุดเท่ากับ 0.059 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และมีปริมาณฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) มีค่าสูงสุดเท่ากับ 0.026 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ดังนั้น สามารถคาดการณ์ปริมาณฝุ่นละอองสะสมในภาพรวมได้ดังนี้

ฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP)

- การระเบิดหน้าเหมือง = 0.0324 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

- การขนส่งแร่	=	0.0065	มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- การบดและย่อยหิน (กรณีควบคุม)	=	0.0405	มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- จากการตรวจวัด	=	0.059	มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
รวม	**=**	**0.1384**	**มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร**

ฝุ่นละอองที่มีขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10)

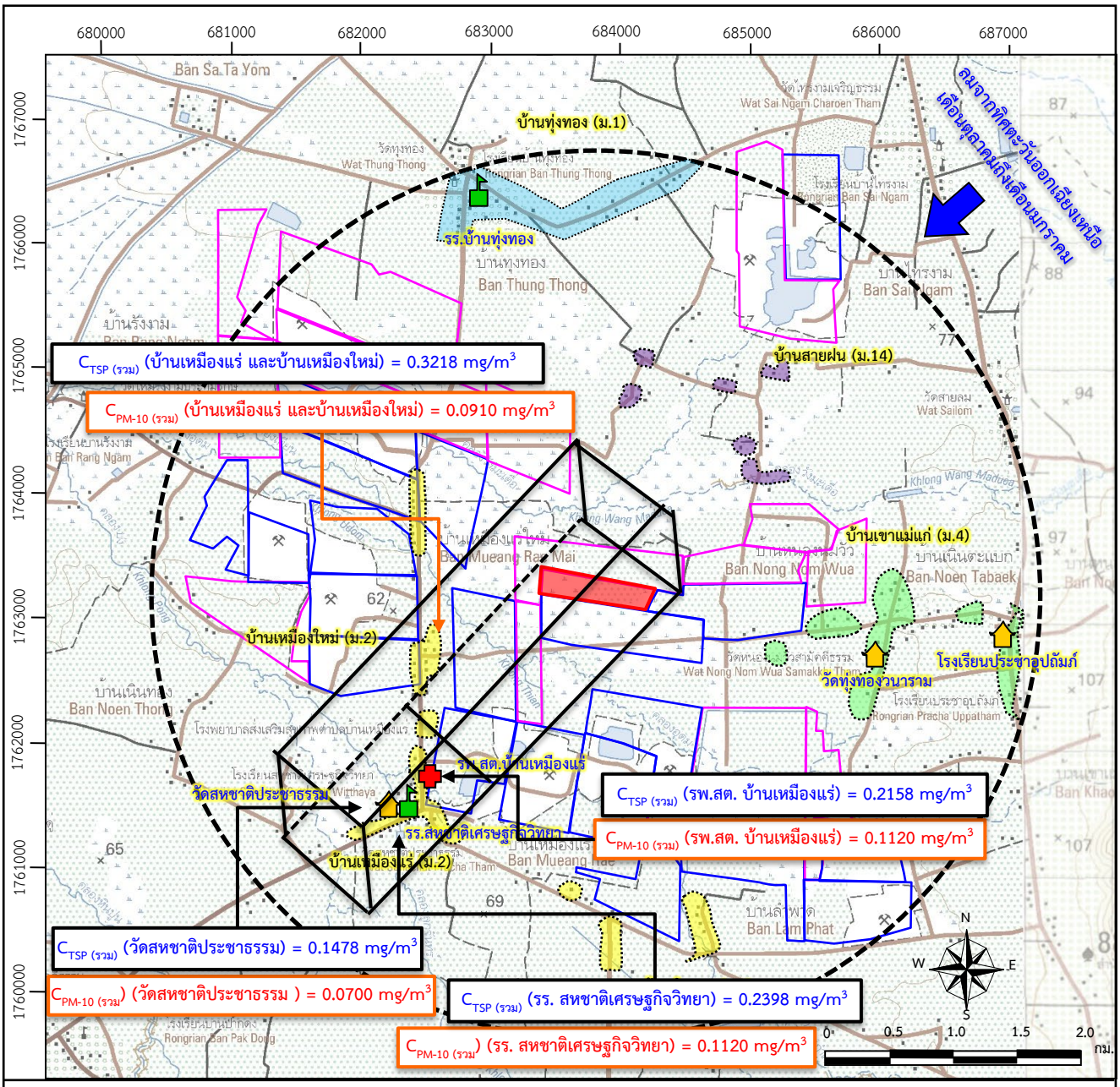
- การระเบิดหน้าเหมือง	=	0.0168	มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- การขนส่งแร่	=	0.0023	มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- การบดและย่อยหิน (กรณีควบคุม)	=	0.0194	มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- จากการตรวจวัด	=	0.026	มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
รวม	**=**	**0.0645**	**มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร**

จากการประเมิน พบว่า แหล่งรับผลกระทบที่อยู่ภายใต้ทิศทางลมทางด้านทิศใต้ ได้แก่ บ้านสายฝน หมู่ที่ 14 มีระยะห่างจากพื้นที่โครงการ ประมาณ 1.4 กิโลเมตร บ้านทุ่งทอง หมู่ที่ 1 มีระยะห่างจากพื้นที่โครงการ ประมาณ 2.5 กิโลเมตร และโรงเรียนบ้านทุ่งทอง มีระยะห่างจากพื้นที่โครงการ 3.0 กิโลเมตร คาดว่าจะได้รับปริมาณฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) ระหว่าง 0.1294-0.1774 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และคาดว่าจะได้รับปริมาณฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) เท่ากับ 0.0645 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพอากาศโดยทั่วไป ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 24 พ.ศ. 2547 ซึ่งกำหนดให้ค่าปริมาณฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) ไม่เกิน 0.33 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร และค่าปริมาณฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) ไม่เกิน 0.12 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ

ดังนั้น จึงคาดว่าแหล่งรับผลกระทบบริเวณบ้านสายฝน บ้านทุ่งทอง และโรงเรียนบ้านทุ่งทองดังกล่าว จะได้รับผลกระทบด้านฝุ่นละอองหรือผลกระทบด้านคุณภาพอากาศสะสมอยู่ในเกณฑ์ที่มาตรฐานกำหนด **(รูปที่ 4.2-7)**

(2) คาดการณ์ปริมาณฝุ่นละอองสะสมในภาพรวมบริเวณแหล่งรับผลกระทบที่อยู่ภายใต้ทิศทางลมทางด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือ

แหล่งรับผลกระทบที่อยู่ภายใต้ทิศทางลมทางด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบด้านคุณภาพอากาศจากการดำเนินโครงการ ได้แก่ แหล่งรับที่ตั้งอยู่ทางด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้ของพื้นที่โครงการในเขตบ้านเหมืองแร่ หมู่ที่ 2 ได้แก่ กลุ่มบ้านเหมืองใหม่ มีระยะห่างจากพื้นที่โครงการน้อยที่สุด ประมาณ 0.8 กิโลเมตร โดยในชุมชนมีแหล่งรับผลกระทบที่มีความอ่อนไหว คือ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านเหมืองแร่ โรงเรียนสหชาติเศรษฐกิจวิทยา และวัดสหชาติประชาธรรม มีระยะห่างจากพื้นที่โครงการประมาณ 1.5 และ 1.8 กิโลเมตร ตามลำดับ คาดว่าจะได้รับผลกระทบในภาพรวมจากการระเบิดหน้าเหมือง การขนส่งแร่ และการแต่งแร่ของโครงการ ซึ่งสามารถคาดการณ์ปริมาณฝุ่นละอองสะสมในภาพรวม พิจารณาในกรณีเลวร้ายที่สุดดังนี้ **(รูปที่ 4.2-8)**



ที่มา : แผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000 ของกรมแผนที่ทหาร ลำดับชุด L7018 ระวาง 5140 IV (2554) และ 5140 I (2547)

สัญลักษณ์ :

- พื้นที่โครงการ
- พื้นที่คำขอประทานบัตรใกล้เคียง
- พื้นที่ประทานบัตรใกล้เคียง
- วัด
- โรงเรียน
- โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล
- ระยะห่าง 3 กิโลเมตร จากพื้นที่โครงการ
- ทิศทางลมประจำถิ่น
- Box Model ของ TSP และ PM-10

ขอบเขตชุมชน

- บ้านทุ่งทอง หมู่ที่ 1 ตำบลทุ่งทอง
- บ้านเหมืองแร่ หมู่ที่ 2 ตำบลทุ่งทอง
- บ้านเขาแม่แก่ หมู่ที่ 4 ตำบลทุ่งทอง
- บ้านสายฝน หมู่ที่ 14 ตำบลทุ่งทอง

รูปที่ 4.2-8 แสดงแบบจำลอง Box Model ปริมาณฝุ่นละอองสะสมในภาพรวมบริเวณแหล่งรับผลกระทบที่อยู่ภายใต้ลมด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือ

<u>บ้านเหมืองแร่(กลุ่มบ้านเหมืองใหม่) มีระยะห่างจากพื้นที่โครงการ ประมาณ 0.8 กิโลเมตร</u>

จะได้รับผลกระทบด้านคุณภาพอากาศในภาพรวมจากกิจกรรมทั้ง 3 กิจกรรม ได้แก่ การระเบิดหน้าเหมือง การขนส่งแร่ และการแต่งแร่ของโครงการ ซึ่งได้มีการตรวจวัดคุณภาพอากาศบริเวณชุมชนกลุ่มบ้านเหมืองใหม่ พบว่า มีปริมาณฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) มีค่าสูงสุดเท่ากับ 0.244 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และมีปริมาณฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) มีค่าสูงสุดเท่ากับ 0.053 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ดังนั้น สามารถคาดการณ์ปริมาณฝุ่นละอองสะสมในภาพรวมได้ดังนี้

ฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP)

- การระเบิดหน้าเหมือง	=	0.0324	มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- การขนส่งแร่	=	0.0049	มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- การบดและย่อยหิน (กรณีควบคุม)	=	0.0405	มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- จากการตรวจวัด	=	0.244	มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
รวม	**=**	**0.3218**	**มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร**

ฝุ่นละอองที่มีขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10)

- การระเบิดหน้าเหมือง	=	0.0168	มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- การขนส่งแร่	=	0.0018	มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- การบดและย่อยหิน (กรณีควบคุม)	=	0.0194	มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- จากการตรวจวัด	=	0.053	มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
รวม	**=**	**0.0910**	**มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร**

<u>โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านเหมืองแร่ มีระยะห่างจากพื้นที่โครงการ ประมาณ 1.5 กิโลเมตร</u>

จะได้รับผลกระทบด้านคุณภาพอากาศในภาพรวมจากกิจกรรมทั้ง 3 กิจกรรม ได้แก่ การระเบิดหน้าเหมือง การขนส่งแร่ และการแต่งแร่ของโครงการ ซึ่งได้มีการตรวจวัดคุณภาพอากาศบริเวณโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านเหมืองแร่ พบว่า มีปริมาณฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) มีค่าสูงสุดเท่ากับ 0.138 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และมีปริมาณฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) มีค่าสูงสุดเท่ากับ 0.074 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ดังนั้น สามารถคาดการณ์ปริมาณฝุ่นละอองสะสมในภาพรวมได้ดังนี้

ฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP)

- การระเบิดหน้าเหมือง	=	0.0324	มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- การขนส่งแร่	=	0.0049	มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- การบดและย่อยหิน (กรณีควบคุม)	=	0.0405	มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- จากการตรวจวัด	=	0.138	มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

รวม	**=**	**0.2158**	**มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร**

ฝุ่นละอองที่มีขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10)

- การระเบิดหน้าเหมือง	=	0.0168	มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- การขนส่งแร่	=	0.0018	มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- การบดและย่อยหิน (กรณีควบคุม)	=	0.0194	มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- จากการตรวจวัด	=	0.074	มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
รวม	**=**	**0.1120**	**มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร**

<u>โรงเรียนสหชาติเศรษฐกิจวิทยา มีระยะห่างจากพื้นที่โครงการ ประมาณ 1.8 กิโลเมตร</u>

จะได้รับผลกระทบด้านคุณภาพอากาศในภาพรวมจากกิจกรรมทั้ง 3 กิจกรรม ได้แก่ การระเบิดหน้าเหมือง การขนส่งแร่ และการแต่งแร่ของโครงการ ซึ่งได้มีการตรวจวัดคุณภาพอากาศบริเวณโรงเรียนสหชาติเศรษฐกิจวิทยา พบว่า มีปริมาณฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) มีค่าสูงสุดเท่ากับ 0.162 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และมีปริมาณฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) มีค่าสูงสุดเท่ากับ 0.074 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ดังนั้น สามารถคาดการณ์ปริมาณฝุ่นละอองสะสมในภาพรวมได้ดังนี้

ฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP)

- การระเบิดหน้าเหมือง	=	0.0324	มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- การขนส่งแร่	=	0.0049	มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- การบดและย่อยหิน (กรณีควบคุม)	=	0.0405	มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- จากการตรวจวัด	=	0.162	มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
รวม	**=**	**0.2398**	**มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร**

ฝุ่นละอองที่มีขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10)

- การระเบิดหน้าเหมือง	=	0.0168	มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- การขนส่งแร่	=	0.0018	มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- การบดและย่อยหิน (กรณีควบคุม)	=	0.0194	มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- จากการตรวจวัด	=	0.074	มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
รวม	**=**	**0.1120**	**มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร**

<u>วัดสหชาติประชาธรรม มีระยะห่างจากพื้นที่โครงการ ประมาณ 1.8 กิโลเมตร</u>

จะได้รับผลกระทบด้านคุณภาพอากาศในภาพรวมจากกิจกรรมทั้ง 3 กิจกรรม ได้แก่ การระเบิดหน้าเหมือง การขนส่งแร่ และการแต่งแร่ของโครงการ ซึ่งได้มีการตรวจวัดคุณภาพอากาศบริเวณโรงเรียนสหชาติเศรษฐกิจวิทยา พบว่า มีปริมาณฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) มีค่าสูงสุดเท่ากับ 0.070 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และมีปริมาณฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) มีค่าสูงสุดเท่ากับ 0.032 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ดังนั้น สามารถคาดการณ์ปริมาณฝุ่นละอองสะสมในภาพรวมได้ดังนี้

ฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP)

-	การระเบิดหน้าเหมือง	=	0.0324	มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
-	การขนส่งแร่	=	0.0049	มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
-	การบดและย่อยหิน (กรณีควบคุม)	=	0.0405	มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
-	จากการตรวจวัด	=	0.070	มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
	รวม	**=**	**0.1478**	**มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร**

ฝุ่นละอองที่มีขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10)

-	การระเบิดหน้าเหมือง	=	0.0168	มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
-	การขนส่งแร่	=	0.0018	มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
-	การบดและย่อยหิน (กรณีควบคุม)	=	0.0194	มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
-	จากการตรวจวัด	=	0.032	มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
	รวม	**=**	**0.0700**	**มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร**

จากการประเมิน พบว่า แหล่งรับผลกระทบที่อยู่ภายใต้ทิศทางลมทางด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ บ้านเหมืองแร่ (กลุ่มบ้านเหมืองใหม่) หมู่ที่ 2 ที่ตั้งอยู่ทางด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้ มีระยะห่างจากพื้นที่โครงการ ประมาณ 0.8 กิโลเมตร โดยในชุมชนมีแหล่งรับผลกระทบที่มีความอ่อนไหว คือ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านเหมืองแร่ โรงเรียนสหชาติเศรษฐกิจวิทยา และวัดสหชาติประชาธรรม มีระยะห่างจากพื้นที่โครงการ ประมาณ 1.5 และ 1.8 กิโลเมตร ตามลำดับ คาดว่าจะได้รับปริมาณฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) ระหว่าง 0.1478-0.3218 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และคาดว่าจะได้รับปริมาณฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) ระหว่าง 0.0700-0.1120 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพอากาศโดยทั่วไป ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 24 พ.ศ. 2547 ซึ่งกำหนดให้ค่าปริมาณฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) ไม่เกิน 0.33 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และค่าปริมาณฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) ไม่เกิน 0.12 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ

ดังนั้น จึงคาดว่าแหล่งรับผลกระทบบริเวณบ้านเหมืองแร่และบ้านเหมืองใหม่ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านเหมืองแร่ โรงเรียนสหชาติเศรษฐกิจวิทยา และวัดสหชาติประชาธรรม จะได้รับผลกระทบด้านฝุ่นละอองหรือผลกระทบด้านคุณภาพอากาศสะสมอยู่ในเกณฑ์ที่มาตรฐานกำหนด **(รูปที่ 4.2-8)**

จากการประเมินผลกระทบต่อคุณภาพอากาศในภาพรวมของพื้นที่ พบว่า ปริมาณฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) ระหว่าง 0.1294-0.3218 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และมีปริมาณฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) ระหว่าง 0.0645-0.1120 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพอากาศโดยทั่วไป ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 24 พ.ศ. 2547 ซึ่งกำหนดให้ค่าปริมาณฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) ไม่เกิน 0.33 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร และค่าปริมาณฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) ไม่เกิน 0.12 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ดังนั้น

จึงคาดว่าแหล่งรับผลกระทบบริเวณต่างๆ จะได้รับผลกระทบด้านฝุ่นละอองหรือผลกระทบด้านคุณภาพอากาศสะสมอยู่ในเกณฑ์ที่มาตรฐานกำหนด

ตารางที่ 4.2-3 การคาดการณ์คุณภาพอากาศบริเวณแหล่งรับผลกระทบที่อยู่ภายใต้อิทธิพลของลมประจำถิ่นที่พัดผ่านพื้นที่โครงการ

แหล่งรับผลกระทบ/ทิศทาง/	ปริมาณฝุ่นละออง จากการตรวจวัด* (มล./ลบ.ม.)		ปริมาณฝุ่นละอองที่คาดการณ์ตามสมการ Box Model (มล./ลบ.ม.)												ปริมาณฝุ่นละออง สะสมในภาพรวม (มล./ลบ.ม.)	
			จากการระเบิดบริเวณหน้าเมือง				จากการขนส่งแร่				จากการบดย่อยหิน (กรณีควบคุม)					
	TSP (1)	PM-10 (2)	TSP (3)	PM-10 (4)	$TSP_{สะสม}$ (1)+(3)	$PM\text{-}10_{สะสม}$ (2)+(4)	TSP (5)	PM-10 (6)	$TSP_{สะสม}$ (1)+(5)	$PM\text{-}10_{สะสม}$ (2)+(6)	TSP (7)	PM-10 (8)	$TSP_{สะสม}$ (1)+(7)	$PM\text{-}10_{สะสม}$ (2)+(8)	$TSP_{สะสม}$ (1)+(3)+(5)+(7)	$PM\text{-}10_{สะสม}$ (2)+(4)+(6)+(8)
1. เมื่อพิจารณาแหล่งรับผลกระทบที่อยู่ภายใต้อิทธิพลของลมทางด้านทิศใต้																
- บ้านสายฝน (ทิศหนือ ระยะ 1.4 กิโลเมตร)	0.050	0.026	0.0324	0.0168	0.0824	0.0428	0.0065	0.0023	0.0565	0.0283	0.0405	0.0194	0.0905	0.0454	0.1294	0.0646
- บ้านทุ่งทอง (ทิศเหนือ ระยะ 2.5 กิโลเมตร)	0.098	0.026	0.0324	0.0168	0.1304	0.0428	0.0065	0.0023	0.1045	0.0283	0.0405	0.0194	0.0454	0.0454	0.1774	0.0646
- โรงเรียนบ้านทุ่งทอง (ทิศเหนือ ระยะ 3.0 กิโลเมตร)	0.059	0.026	0.0324	0.0168	0.0914	0.0428	0.0065	0.0023	0.0655	0.0283	0.0405	0.0194	0.0995	0.0454	0.1384	0.0646
2. เมื่อพิจารณาแหล่งรับผลกระทบที่อยู่ภายใต้อิทธิพลของลมทางด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือ																
- บ้านเหมืองแร่ และบ้านเหมืองใหม่ ทิศตะวันตกเฉียงใต้ ระยะ 0.8 กิโลเมตร)	0.244	0.053	0.0324	0.0168	0.2764	0.0698	0.0049	0.0018	0.2489	0.0548	0.0405	0.0194	0.2845	0.0724	0.3218	0.0910
- โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านเหมืองแร่ (ทิศตะวันตกเฉียงใต้ ระยะ 1.5 กิโลเมตร)	0.138	0.074	0.0324	0.0168	0.1704	0.0908	0.0049	0.0018	0.1429	0.0758	0.0405	0.0194	0.1785	0.0934	0.2158	0.1120
- โรงเรียนสหชาติเศรษฐกิจวิทยา (ทิศตะวันตกเฉียงใต้ ระยะ 1.8 กิโลเมตร)	0.162	0.074	0.0324	0.0168	0.1944	0.0908	0.0049	0.0018	0.1669	0.0758	0.0405	0.0194	0.2025	0.0934	0.2398	0.1120
- วัดสหชาติประชาธรรม (ทิศตะวันตกเฉียงใต้ ระยะ 1.8 กิโลเมตร)	0.070	0.032	0.0324	0.0168	0.1044	0.0488	0.0049	0.0018	0.0749	0.0338	0.0405	0.0194	0.1105	0.0514	0.1478	0.0700
ค่ามาตรฐาน**	**0.330**	**0.120**	**0.330**	**0.120**	**0.330**	**0.120**	**0.330**	**0.120**	**0.330**	**0.120**	**0.330**	**0.120**	**0.330**	**0.120**	**0.330**	**0.120**

หมายเหตุ : * ค่าปริมาณฝุ่นละอองสูงสุดจากผลการตรวจวัดในช่วงที่ผ่านมาถึงปัจจุบันจาก**ตารางที่ 3.1-2 และตารางที่ 3.1-3 ในบทที่ 3**, ** มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 24 พ.ศ. 2547

ที่มา : คำนวณโดย บริษัท วี คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด, 2565

อย่างไรก็ตาม บริษัทที่ปรึกษาจะกำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านคุณภาพอากาศให้ทางโครงการปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัดไว้ใน**บทที่ 5** ต่อไป โดยมีรายละเอียดดังนี้

<u>มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านคุณภาพอากาศ</u>

1. ให้ใช้เครื่องเจาะรูระเบิดที่มีอุปกรณ์เก็บฝุ่นติดไว้กับหัวเจาะ เพื่อป้องกันการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองขณะทำการเจาะรูระเบิด

2. ให้ดูแลรักษาและปรับปรุงระบบป้องกันผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโรงแต่งแร่ให้เป็นไปตามประกาศกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เรื่อง ให้โรงโม่บดหรือย่อยหินมีระบบป้องกันผลกระทบสิ่งแวดล้อม อย่างเคร่งครัด

3. ให้ฉีดพรมน้ำบนเส้นทางการขนส่งแร่ช่วงที่เป็นถนนลูกรังตั้งแต่บริเวณหน้าเหมืองถึงโรงแต่งแร่ของโครงการ และจากโรงแต่งแร่ถึงถนนคอนกรีตประมาณวันละ 3-4 ครั้ง หรือตามสภาพอากาศในแต่ละวัน และหมั่นดูแลสภาพผิวถนนให้มีสภาพดีอยู่เสมอ

4. กำหนดให้ใช้ความเร็วรถในการขนส่งแร่ไม่เกิน 30 กิโลเมตร/ชั่วโมง โดยการติดตั้งป้ายเตือนไว้ริมเส้นทางให้เห็นอย่างชัดเจนบริเวณถนนลูกรัง

5. ในการขนส่งแร่ไปยังแหล่งรับซื้อภายนอกทุกครั้ง จะต้องใช้ผ้าใบปิดคลุมกระบะรถบรรทุกให้มิดชิด เพื่อป้องกันการร่วงหล่นของแร่ และการฟุ้งกระจายของฝุ่นแร่

6. ให้ทำการล้างล้อรถบรรทุกหินก่อนออกนอกเขตพื้นที่โรงโม่หินทุกครั้ง และให้ดูแลรักษาระบบลานล้างล้อรถยนต์ให้มีประสิทธิภาพอยู่เสมอ

7. กำหนดให้ใช้รถดูดฝุ่นทำการดูดฝุ่นบริเวณเส้นทางขนส่งแร่ อย่างน้อยวันละ 1 ครั้ง หรือตามสภาพอากาศในแต่ละวัน

<u>มาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านคุณภาพอากาศ</u>

กำหนดให้ทำการตรวจวัดคุณภาพอากาศปีละ 2 ครั้ง ในเดือนมีนาคม และเดือนตุลาคม จำนวน 4 สถานี ดังนี้ **(รูปที่ 5.2-2 ในบทที่ 5)**

1. โรงแต่งแร่ของโครงการ ตั้งอยู่ในบริเวณพื้นที่โครงการ ซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดฝุ่นละออง

2. โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านเหมืองแร่ อยู่ห่างจากพื้นที่โครงการไปทางด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้ประมาณ 1.5 กิโลเมตร ซึ่งเป็นแหล่งรับผลกระทบที่อ่อนไหวและตั้งอยู่ในทิศทางลมที่พัดผ่านจากทิศตะวันออกเฉียงเหนือ

3. บ้านสายฝน อยู่ห่างจากพื้นที่โครงการไปทางด้านทิศเหนือ ประมาณ 1.4 กิโลเมตร ซึ่งเป็นแหล่งรับผลกระทบที่ตั้งอยู่ในทิศทางลมที่พัดผ่านจากทิศใต้

4. โรงเรียนบ้านทุ่งทอง อยู่ห่างจากพื้นที่โครงการไปทางด้านทิศเหนือ ประมาณ 3.0 กิโลเมตร ซึ่งเป็นแหล่งรับผลกระทบที่อ่อนไหวและตั้งอยู่ในทิศทางลมที่พัดผ่านจากทิศใต้

4.2.3 ผลกระทบด้านเสียง

การทำเหมืองแร่ยิปซัมของโครงการ จะก่อให้เกิดผลกระทบด้านเสียงอันเนื่องมาจากการทำงานของเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ การใช้วัตถุระเบิดบริเวณหน้าเหมือง ตลอดจนการขนส่งแร่ไปยังแหล่งรับซื้อภายนอก ซึ่งจะสามารถประเมินผลกระทบด้านเสียงอันเนื่องมาจากกิจกรรมดังกล่าวต่อแหล่งรับผลกระทบที่ตั้งอยู่บริเวณใกล้เคียงได้ดังนี้

1. แหล่งรับผลกระทบ

พื้นที่แหล่งรับผลกระทบที่มีความไวต่อการได้รับเสียงโดยรอบโครงการ จะพิจารณาแหล่งรับที่อยู่ใกล้เคียงพื้นที่โครงการ ได้แก่ บ้านเขาแม่แก่ ทางด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้ ระยะ 1.0 กิโลเมตร และบ้านเหมืองใหม่ ทางด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้ ระยะ 0.8 กิโลเมตร และแหล่งรับผลกระทบอื่นๆ ที่อยู่ใกล้เคียงในระยะห่างออกไปดัง**ตารางที่ 4.2-4 และรูปที่ 4.2-3**

ตารางที่ 4.2-4 แสดงแหล่งรับผลกระทบด้านเสียงที่อยู่บริเวณใกล้เคียง

ลำดับ	แหล่งรับผลกระทบที่สำคัญบริเวณใกล้เคียง	กิโลเมตร	ห่างออกไปทางทิศ
1	บ้านทุ่งทอง หมู่ที่ 1	2.5-3	เหนือ
2	บ้านเหมืองแร่ หมู่ที่ 2	0.8-3	ตะวันตก-ตะวันตกเฉียงใต้-ใต้
3	บ้านเขาแม่แก่ หมู่ที่ 4	1-3	ตะวันออก
4	บ้านสายฝน หมู่ที่ 14	1.3-2	เหนือ-ตะวันออกเฉียงเหนือ
5	โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านเหมืองแร่	1.5	ตะวันตกเฉียงใต้
6	โรงเรียนบ้านทุ่งทอง	3	เหนือ
7	โรงเรียนสหชาติเศรษฐกิจวิทยา	2	ตะวันตกเฉียงใต้
8	วัดสหชาติประชาธรรม	2	ตะวันตกเฉียงใต้
9	วัดทุ่งทองวนาราม	1.8	ตะวันออก

ที่มา :บริษัท วี คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด, 2565

2. แหล่งกำเนิดเสียง

การทำเหมืองแร่ของโครงการ จะมีแหล่งกำเนิดเสียงที่จะก่อให้เกิดผลกระทบด้านเสียงดังจากการดำเนินการทำเหมืองและกิจกรรมที่เกี่ยวข้องของโครงการจะมีสาเหตุมาจากกิจกรรมหลัก ได้แก่ การทำงานของเครื่องจักรกลที่ใช้ในการทำเหมือง และเสียงดังจากการระเบิดแร่เพื่อผลิตแร่ออกจากแหล่ง ซึ่งสามารถทำการประเมินผลกระทบด้านเสียงจากการทำเหมืองแร่ของโครงการได้ดังนี้

(1) เสียงจากเครื่องจักรอุปกรณ์

แหล่งกำเนิดเสียงที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมของโครงการ ได้แก่ การทำงานของเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเหมืองแร่และเหมืองหิน จากเอกสารการศึกษาของ Royal School of Mines (C.G. Down &J.

Stroks, 1979) ได้รายงานถึงระดับเสียงที่เกิดขึ้นจากเครื่องจักรอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในงานเหมืองแร่และเหมืองหิน ที่ระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียงระยะต่างๆ ดัง**ตารางที่ 4.2-5**

ตารางที่ 4.2-5 ระดับเสียงจากแหล่งกำเนิดเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ระยะ 15 เมตร

Equipment	Noise level (dBA)	Measurement Location
Compressed air rock drill	110-115	At 1 m (3 ft)
	98	At 15 m (50 ft)[a]
Large portable compressor (Air Compressor)	80	At 7 m (23 ft)
	81	At 15 m (50 ft)[a]
7 m^2 (10 yd^3) draggling	90-92	Operator's cab
Diesel trucks	74-109	Driver's cab
	88	At 5 m (50 ft)[a]
Electric shovels	78-101	Operator's cab
Graders	76-104	Operator position
Dozers	84-107	Operator position
	87	At 15 m (50 ft)[a]
Locomotives	75-95	Driver position
Rotary drills	72-100	Operator position
Front end loaders	83-101	Operator position
Scrapers	92-104	Operator position
	88	At 15 m (50 ft)[a]

Note : [a] Figures used by Environmental Protection Agency, U.S.A.

Source : Royal School of Mines (C.G. Down J. Strocks, 1979)

เมื่อพิจารณาระดับเสียงที่เกิดขึ้นจากเครื่องจักรกลและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำเหมืองของโครงการเปรียบเทียบกับระดับเสียงของเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ทำเหมืองใน**ตารางที่ 4.2-5** พบว่า ระดับเสียงจากเครื่องจักรอุปกรณ์ต่างๆ ของโครงการ จะก่อให้เกิดเสียงดังที่ระยะ 15 เมตร สรุปได้ดัง**ตารางที่ 4.2-6**

ตารางที่ 4.2-6 ระดับเสียงจากเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำเหมืองของโครงการที่ระยะ 15 เมตร

เครื่องจักรอุปกรณ์ [1)]	**ระดับเสียงเฉลี่ย** [2)]
รถเจาะระเบิดไฮดรอลิค	98
เครื่องเจาะกระแทก	98
รถขุด Back Hoe	87
รถตักล้อยาง	88
รถบรรทุกเททท้าย (Dump truck)	88

หมายเหตุ : [1)] เครื่องจักรอุปกรณ์อ้างอิงตามแผนผังโครงการทำเหมืองของโครงการ

[2)] ระดับเสียงอ้างอิงตาม**ตารางที่ 4.2-5** จากผลการศึกษาของ Royal School of Mines (C.G Down and J. Strocks, 1979)

ดังนั้น การประเมินผลกระทบด้านเสียงจากการทำงานของเครื่องจักรอุปกรณ์ต่อแหล่งรับผลกระทบที่ตั้งอยู่บริเวณใกล้เคียง จะพิจารณาในกรณีที่เครื่องจักรอุปกรณ์แต่ละชนิดทำงานพร้อมกันที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จริง โดยการทำเหมืองแร่ยิปซัมโครงการนี้ จะเริ่มจากการปรับสภาพพื้นที่บริเวณต่างๆ ได้แก่ การขุดร่องระบายน้ำ บ่อดักตะกอน และแนวคันทำนบดิน รวมทั้งการพัฒนาเส้นทางขนส่งแร่ภายในพื้นที่โครงการ จากนั้นจะใช้เครื่องเจาะระเบิด (Hydraulic Crawler Drill) เจาะรูระเบิดเพื่อผลิตแร่บริเวณพื้นที่หน้าเหมือง โดยแร่ที่ผลิตได้จากหน้าเหมืองจะใช้รถขุด (Backhoe) ตักใส่รถบรรทุกเททท้าย (Dump Truck) ขนส่งไปยังโรงแต่งแร่ ทั้งนี้ ภายหลังจากขนส่งแร่จากบริเวณหน้าเหมืองไปยังโรงแต่งแร่เรียบร้อยแล้วจะใช้รถบรรทุกน้ำ (Water Truck) ฉีดพรมบริเวณดังกล่าว เพื่อลดการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมของโครงการ ส่วนรถหัวกระแทก (Hydraulic Breaker) จะใช้เฉพาะในกรณีที่แร่ที่ได้จากการระเบิดมีขนาดใหญ่เท่านั้น

ดังนั้น จากสภาพการปฏิบัติงานบริเวณพื้นที่หน้าเหมืองโดยทั่วไป จะมีเครื่องจักรที่ทำงานพร้อมกันต่อเนื่องอยู่ในบริเวณใกล้เคียง จำนวน 2 ประเภท ได้แก่ รถขุด (Backhoe) และรถบรรทุกเททท้าย (Dump Truck) ซึ่งสามารถประเมินระดับเสียงในภาพรวมจากการทำงานของเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ส่งผ่านไปยังแหล่งรับผลกระทบจะพิจารณาในกรณีที่เครื่องจักรทำงานพร้อมกัน คำนวณได้จากสูตรดังนี้

$$\mathbf{Lp_{รวม} = 10 \log (\sum 10^{Li/10})}$$

เมื่อ ; $Lp_{รวม}$ = ระดับเสียงรวม (เดซิเบล (เอ))

Li = ระดับเสียงจากแหล่งกำเนิดแต่ละแหล่ง (เดซิเบล (เอ))

ดังนั้น จาก**ตารางที่ 4.2-6** พบว่า สามารถประเมินระดับเสียงจากการทำงานของเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ปฏิบัติงานร่วมกันในกรณีที่รถขุด (Backhoe) ทำงานร่วมกับรถบรรทุกที่เข้ามารับแร่ ได้ดังนี้

จะได้ว่า $Lp_{รวม} = 10 \log (10^{87/10}+10^{88/10})$

$Lp_{รวม} = 90.54$ เดซิเบล (เอ)

จากการประเมิน พบว่า เมื่อเครื่องจักรอุปกรณ์ของโครงการดำเนินงานพร้อมกัน จะก่อให้เกิดระดับเสียงดังเท่ากับ 90.54 เดซิเบล (เอ) ซึ่งระดับเสียงดังกล่าวจะส่งผ่านไปยังแหล่งรับผลกระทบที่ตั้งอยู่บริเวณใกล้เคียงพื้นที่โครงการที่ระยะต่างๆ โดยการพิจารณาผลกระทบด้านเสียงจากการทำงานของเครื่องจักรอุปกรณ์ในกรณีเลวร้ายที่สุดจากการปฏิบัติงานจริงต่อแหล่งรับผลกระทบดังกล่าวสามารถคำนวณได้ดังนี้

$$\mathbf{Lp_2 = Lp_1 - 20 \log (R_2/R_1)}$$

เมื่อ Lp_2 = ระดับเสียงที่แหล่งรับเสียง R_2 [เดซิเบล (เอ)]

Lp_1 = ระดับเสียงที่แหล่งรับเสียง R_1 [เดซิเบล (เอ)] ที่ระยะอ้างอิง 15 เมตร

R_2 = ระยะทางระหว่างแหล่งกำเนิดเสียงกับแหล่งรับเสียงที่สนใจ (เมตร)

R_1 = ระยะทางระหว่างแหล่งกำเนิดเสียงกับจุดตรวจวัด (เมตร)

ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาแหล่งรับผลกระทบที่ตั้งอยู่บริเวณใกล้เคียงพื้นที่โครงการที่ระยะต่างๆ พบว่า บ้านเหมืองใหม่ ทางด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้ ระยะ 0.8 กิโลเมตร บ้านเขาแม่แก่ ทางด้านทิศตะวันออกเฉียง

ใต้ ระยะ 1.0 กิโลเมตร เป็นแหล่งรับผลกระทบที่ตั้งอยู่ใกล้เคียงพื้นที่โครงการมากที่สุด โดยสามารถคำนวณระดับเสียงที่เกิดจากการทำงานของเครื่องจักรอุปกรณ์บริเวณแหล่งรับผลกระทบดังกล่าวได้ดังนี้

$$Lp_2 = Lp_1 - 20 \log (R_2/R_1)$$

เมื่อ Lp_2 = ระดับเสียงที่แหล่งรับเสียง R_2 [เดซิเบล (เอ)]

Lp_1 = 90.54 เดซิเบล (เอ)

R_2 = ระยะทางระหว่างแหล่งกำเนิดเสียงกับแหล่งรับเสียงที่สนใจ (เมตร)

R_1 = 15 เมตร

จะได้ว่า Lp_2 = 90.54 - 20 log (800/15)

= 56.00 เดซิเบล (เอ)

สำหรับแหล่งรับผลกระทบที่ตั้งอยู่บริเวณใกล้เคียงพื้นที่โครงการที่ระยะต่างๆ สามารถประเมินผลกระทบด้านเสียงจากการทำงานของเครื่องจักรอุปกรณ์ที่แหล่งรับผลกระทบดังกล่าวได้ ดัง**ตารางที่ 4.2-7** จากการประเมินพบว่า การทำงานของเครื่องจักรอุปกรณ์ของโครงการ จะทำให้บริเวณแหล่งรับผลกระทบที่ตั้งอยู่ใกล้เคียงมากที่สุด ได้แก่ บ้านเหมืองใหม่ ทางด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้ ระยะ 0.8 กิโลเมตร จะได้รับเสียงดังประมาณ 56.00 เดซิเบล (เอ) และสามารถคำนวณระดับเสียงบริเวณแหล่งรับใกล้เคียงที่อยู่ห่างไกลออกไปดังแสดงใน**ตารางที่ 4.2-7** โดยแหล่งรับผลกระทบที่ตั้งอยู่บริเวณใกล้เคียงพื้นที่โครงการที่ระยะต่างๆ มีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2548 เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมระดับเสียงและความสั่นสะเทือนจากการทำเหมืองหิน ที่กำหนดไว้ไม่เกิน 70 เดซิเบลเอ

ตารางที่ 4.2-7 ค่าประเมินระดับเสียงดังจากเครื่องจักรของโครงการต่อแหล่งรับผลกระทบบริเวณใกล้เคียง

แหล่งรับผลกระทบ	ระยะห่าง (กิโลเมตร)	ระดับเสียงจากการคำนวณ [dB(A)]
1. บ้านทุ่งทอง	2.5	46.10
2. บ้านเหมืองใหม่	0.8	56.00
3. บ้านเขาแม่แก่	1.0	54.06
4. บ้านสายฝน	1.3	51.78
5. โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพบ้านเหมืองแร่	1.5	50.54
6. โรงเรียนบ้านทุ่งทอง	3.0	44.52
7. โรงเรียนสหชาติเศรษฐกิจวิทยา	1.8	48.96
8. วัดสหชาติประชาธรรม	1.8	48.96
9. วัดทุ่งทองวนาราม	1.8	48.96
มาตรฐาน*		**70**

หมายเหตุ : * ตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2548 เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมระดับเสียงและความสั่นสะเทือนจากการทำเหมืองหิน

ที่มา : บริษัท วี คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด, 2565

การวางแผนการทำเหมืองแร่ของโครงการ มีการเว้นพื้นที่ไม่ทำเหมืองในบริเวณขอบแปลงระยะประมาณ 10 เมตร เป็นแนวกันชนป้องกันผลกระทบจากแหล่งรับบริเวณโดยรอบ และทำจัดสร้างคันทำนบดินอัดแน่นพร้อมปลูกพืชคลุมดินและไม้ยืนต้นโตเร็วบริเวณคันทำนบดินดังกล่าว จึงทำให้พื้นที่เว้นไม่ทำเหมืองมีลักษณะเป็นแนวคันดินกั้นอยู่โดยรอบพื้นที่หน้าเหมือง จะช่วยลดเสียงดังต่อแหล่งรับผลกระทบที่อยู่โดยรอบได้ในระดับหนึ่ง ดังนั้น การประเมินผลกระทบด้านเสียงจากการทำเหมืองแร่โครงการนี้ จึงได้ทำการวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม dB Foresight ตามมาตราฐาน ISO 9613-2 มาใช้ในการเปรียบเทียบโดยอาศัยข้อมูลเสียงรวมทั้งหมดจากการทำงานของเครื่องจักรที่ได้จากการคำนวณข้างต้นมาใช้ในการศึกษา โดยโปรแกรมได้มีการนำตัวแปรที่มีผลต่อการเดินทางของเสียงมาประกอบการประเมินของระดับเสียงในจุดต่างๆ ที่แนวเส้นเสียงพาดผ่าน เช่น สภาพพื้นที่ของภูมิประเทศ (Geometrical Divergence) ศักยภาพการดูดซับเสียงในบรรยากาศ (Atmospheric Absorption) ผลต่อสภาพพื้นดิน (Ground Effect) การสะท้อนเสียง (Reflection from Surfaces) และวัสดุหรือสิ่งกีดขวาง (Screening by Obstacles) โปรแกรม dB Foresight จะทำการประมวลผล Noise Level โดยที่ Geo-Referenced Plots โดยพิจารณาตามการประเมินระดับเสียงการลดทอนเสียงตามที่กำหนดไว้ในมาตราฐาน ISO 9613-2:1996 (E) ซึ่งระดับเสียงที่ได้จากการคำนวณ จะคำนวณตามสภาพพื้นที่มีลักษณะสูงต่ำของพื้นที่ซึ่งลักษณะดังกล่าวนี้เปรียบเสมือนกำแพงธรรมชาติที่ช่วยลดระดับเสียงลงได้ โดยมีรายละเอียดการคำนวณดังนี้

โดยทฤษฎีด้านเสียงตามที่กำหนดในมาตรฐาน ISO 9613-2:1996(E) ประกอบด้วย

1. สมการลดทอนเสียง

Lp = Lw – 20log r -11 +DI (dB)

Lwe = ระดับกำลังเสียง (Sound Power Level)

Lp = ระดับความดันเสียง (Sound Pressure Level)

r = ระยะทางของเสียง (เมตร)

ตัวเลข 11 มาจากสมการ $10\log\left[\frac{W_{ref}\rho c}{P_{ref}^2 4\pi}\right]$ เมื่อให้ค่าความต้านทานของอากาศ pc คือ 400 mks rayls ดังนั้น ทั้งสมการจึงมีค่า 11 dB. (10.83 dB for pc = 415 rayls)

DI = Directivity Index (dB) = 10 log10Q

Q = $\frac{I_\theta}{I_{mean}} = \frac{P_\theta^2}{P_s^2}$ = Directivity Factor

2. พิจารณาการแพร่กระจายของเสียงในชั้นบรรยากาศจริง (Propagation in a Real Atmosphere)

การแพร่กระจายของเสียงในชั้นบรรยากาศจะพิจารณาความสอดคล้องกับตัวแปรต่างๆ เช่น ลักษณะของจุดกำเนิด สภาพภูมิอากาศ ความสูงต่ำของพื้นที่ และสิ่งกีดขวางต่างๆ เป็นต้น จึงได้มีการปรับสมการด้านบนให้มีค่าดังนี้

Lp = Lw – 20 logr – 11 + DI - A_{abs} - A_E (dB)

A_{abs} = การดูดกลืนโดยบรรยากาศ

r = ระยะทางจากจุดกำเนิดเสียงถึงตำแหน่งแหล่งรับผลกระทบ

A_E = การลดทอนเสียงส่วนเกิน

A_E = $A_{weather}$+ A_{ground}+ $A_{turbulence}$+ $A_{barrier}$+ A_{fol}**+ อื่นๆ**

โดยที่ ;

- สภาพอากาศ ($A_{weather}$) บริเวณที่อยู่ใต้แนวสะท้อนของเสียงมีผลทำให้ได้รับเสียงจากแหล่งกำเนิดเสียงลดลงถึงแม้จะมีระยะทางที่เท่ากันก็ตาม และความเร็วในการเคลื่อนที่ของเสียงจะแตกต่างกันในแต่ละอุณหภูมิ

- สภาพพื้นผิว (A_{ground}) เสียงจะสะท้อนได้ดีในพื้นผิวแบบผิวน้ำ น้ำแข็ง และคอนกรีต แต่สำหรับชั้นผิวดินทั้งแบบที่มีพืชและไม่มีพืชปกคลุมก็จะมีการดูดกลืนพลังงานจากคลื่นเสียงบางส่วนได้

- สภาพความแปรปรวนของอากาศ ($A_{turbulence}$) มีผลต่อความเร็วในการเคลื่อนที่และทิศทางในการเคลื่อนที่

- สิ่งกีดขวาง หรือกำแพง ($A_{barrier}$) ระดับเสียงจะถูกดูดกลืนไปเมื่อผ่านตัวกลางที่มีความหนาแน่นมากขึ้น

- แนวต้นไม้ (A_{fol}) เหมือนกำแพงหรือสิ่งกีดขวางที่ลดระดับของเสียงเมื่อผ่านตัวกลางเหล่านี้

โดยโปรแกรมจะใช้การคำนวณจากพารามิเตอร์ ดังนี้

(1) ทิศทางของแนวเสียง (Directivity) จะประเมินระดับเสียงไปตามแนวทิศทางของเสียงที่เคลื่อนผ่าน

(2) ผลระยะห่างกับระดับเสียงดัง (Distance Effects) โดยประมาณคร่าวๆ แล้ว เสียงเดินทางเป็นเส้นตรงจะมีค่าความดังลดลงไป 6 dBA ทุกๆ ระยะทางที่เคลื่อนที่ออกห่าง 2 เท่าจากระยะเริ่มต้น หากมีการวัดระยะระดับเสียงดังที่จุดหนึ่งได้ 40 dBA เมื่อระยะทางห่างออกไปเป็น 2 เท่า จะลดลงเหลือ 34 dBA และหากเพิ่มระยะห่างออกไปอีกเท่าหนึ่งจะลดลงเหลือ 30.5 dBA

(3) ผลของพื้นผิวต่อการลดลงของระดับเสียงดัง (Ground Effects) ผลของพื้นผิวต่อการลดลงของระดับเสียงดัง ขึ้นอยู่กับลักษณะของพื้นผิวในแต่ละพื้นที่ ซึ่งจะมีผลต่อการสะท้อนกลับ และดูดซับเสียงได้แตกต่างกัน โดยสามารถแบ่งลักษณะพื้นผิวได้ 2 แบบ คือ 1. แบบที่มีสิ่งปกคลุม เช่น หญ้า และต้นไม้ 2. แบบชั้นผิวน้ำ น้ำแข็ง หรือคอนกรีต

(4) ค่าระดับชั้นการลดทอนของเสียง (Ground Attenuation Regions) โดยคำนวณจากค่า ความสูงของจุดกำเนิดเสียงเหนือพื้นดิน ค่าความสูงของตำแหน่งตัวรับสัญญาณเหนือพื้นดิน และระยะห่างจากจุดกำเนิดเสียงถึงระยะตัวรับสัญญาณเหนือพื้นดินในแนวตรงตามเส้นเสียง

(5) ค่าชั้นบรรยากาศ (Atmospheric Conditions) โดยประเมินตามอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และความถี่ที่ให้อัตราขยายแรงดันสูงสุด

(6) สภาวะอุตุนิยมวิทยา (Meteorological Conditions) ค่าตัวแปรพารามิเตอร์ของสภาวะอุตุนิยมวิทยาในพื้นที่ด้านท้ายลมในบางตัวที่มีผลกับการเคลื่อนที่ของเสียง

(7) ทิศทางและความเร็วลมที่ผัดผ่านพื้นที่จุดรับเสียง (Downwind Propagation) ทิศทางและความเร็วลมที่พัดผ่านพื้นที่จุดรับเสียงมาประกอบการพิจารณา เนื่องจากลมเกรเดียนด์ (Gradient Wind) ซึ่งเป็นลมที่เกิดจากแรง 3 แรง กระทำต่อกัน และมีความสมดุลกัน คือ แรงความชันความกดอากาศในแนวนอน แรงคอริออสิส และแรงหนีศูนย์กลาง ที่เกิดจากการไหลของอากาศจะทำให้ระดับเสียงดังบริเวณท้ายลมจะมีค่ามากกว่าบริเวณต้นลมจากจุดกำเนิดเสียงได้ ซึ่งในการคำนวณตามขั้นตอนของมาตรฐาน ISO 9613 จะพิจารณาทิศทางลม (Wind Direction) ที่ผ่านมุมองศาประมาณ ± 45° ที่ผ่านพื้นที่จุดรับเสียง ส่วนความเร็วลม (Wind Speeds) จะพิจารณาในค่าระหว่าง 1 เมตรต่อวินาที และ 5 เมตรต่อวินาที ความสูงระดับที่ทำการตรวจวัดประมาณ 3 เมตร ถึง 11 เมตร

(8) การสลับเปลี่ยนของอุณหภูมิ (Temperature Inversions) ปกติทั่วไป บริเวณใกล้ผิวโลกจะมีอุณหภูมิที่สูงกว่าบริเวณที่ระดับความสูงเหนือพื้นดิน ณ ตำแหน่งพิกัดเดียวกัน แต่กรณีปรากฏการณ์ Temperature Inversions จะพบว่าอุณหภูมิจะเพิ่มขึ้นตามความสูง ซึ่งเป็นสภาวะอากาศเฉพาะที่เกิดขึ้นในบางพื้นที่ เช่น กรณีมีมวลอากาศเย็นไหลผ่านด้านบนมวลอากาศร้อนในฤดูหนาวหรือในช่วงที่กลางคืนไม่มีการไหลเวียนของลม แต่มีปริมาณเมฆจำนวนมากบนท้องฟ้า ซึ่งหากหลังจากช่วงพระอาทิตย์ตกดิน อุณหภูมิบนพื้นผิวโลกจะลดลงอย่างรวดเร็วแต่อุณหภูมิด้านบนยังไม่เคลื่อนที่ทำให้มีการสะสมความร้อนตามระดับความสูง ในสภาวะที่เกิด Temperature Inversions คลื่นเสียง สามารถเกิดการสะท้อนกลับมารวมกับพื้นที่จุดรับเสียงได้ ทำให้เสียงสามารถได้ยินไปในระยะไกลมากกว่าที่คำนวณได้ ดังนั้น จึงได้มีการใช้ค่าอุณหภูมิบนพื้นผิวเข้ามาคำนวณด้วย โดยเฉพาะแหล่งกำเนิดเสียงที่อยู่ใกล้เคียงพื้นที่ที่เกิด Temperature Inversions

(9) ที่มาของแหล่งกำเนิดเสียงหลายแหล่ง (Multiple Sources) ในการคำนวณระดับเสียงดังแบบ Logarithmic Scale ที่มีแหล่งกำเนิดเสียงในหลายแหล่งต้องนำมาคำนวณในสูตรรวมเสียง

(10) สิ่งกีดขวางที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติหรือจากมนุษย์สร้าง (Noise Barriers) มีผลต่อการได้รับเสียงบริเวณต่างๆ โดยตัวแปรที่ทำให้แตกต่างกันจะขึ้นอยู่กับระยะทาง ความสูงหรือความหนาของสิ่งกีดขวาง และชนิดวัสดุที่เป็นตัวกีดขวาง เช่น กำแพงคอนกรีต วัสดุแข็ง หรือกำแพงดิน โดยจะเลือกใช้สมการที่กำหนดตามมาตราฐาน ISO 9613-2 ในการคำนวณสิ่งกีดขวางมีผลต่อระดับเสียงดังอย่างไร จะขึ้นอยู่กับตัวแปรหลายตัว ได้แก่ 1) ความยาวคลื่นเสียง 2) ค่าความสูงต่ำของพื้นที่ 3) ลักษณะของแนวเส้นเสียงกับทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่นเสียงในรูปแบบต่างๆ 4) จำนวนสิ่งกีดขวางในเส้นทางผ่านของเสียง 5) ความสูงด้านบนของสิ่งกีดขวางอยู่ในระดับกับแนวเสียงหรือไม่ และ 6) ตัวแปรผลกระทบของสภาพอากาศ โดยสมการ Barrier Attenuation (A_{bar}) ประกอบด้วย

A_{bar} = $D_z - A_{gr} > 0$ หรือ $A_{bar} = Dz > 0$

D_z = การลดทอนของเสียงกรณีมีสิ่งกีดขวางในพื้นที่

A_{gr} = การลดทอนของเสียงกรณีมีไม่มีสิ่งกีดขวางในพื้นที่

สำหรับการลดทอนของเสียงกรณีมีสิ่งกีดขวางคำนวณได้โดยสมการ

Dz = 10 log (3 + C2/λ zKmet) < 20.0 bzw. 25.0

C2 = 20 respectively 40

Kmet = exp (- 1/2000 $\sqrt{}$ dss*dsr*d/2z) < 1.0

dss = ระยะทางจากจุดกำเนิดเสียงถึงสิ่งกีดขวาง [m]

dsr = ระยะทางจากสิ่งกีดขวางถึงตำแหน่งแหล่งรับ [m]

d = ระยะทางจากจุดกำเนิดเสียงถึงตำแหน่งแหล่งรับ [m]

λ = ความยาวคลื่นของสียงแต่ละช่วง

Z = ความสัมพันธ์หระหว่าง Path Lengths กับ Direct Sound

การศึกษาระดับเสียงจากการทำงานของเครื่องจักรกลต่างๆ จะพิจารณาจุดกำเนิดเสียงตามพื้นที่ที่เปิดทำเหมืองและลักษณะของพื้นที่ที่ผ่านการทำเหมืองแล้ว ได้แก่ ช่วงปีที่ 1 ที่มีการเริ่มทำงานของเครื่องจักรที่ระดับสูงที่สุดของพื้นที่ที่ส่งผ่านไปยังแหล่งรับผลกระทบโดยรอบดังแสดงใน**รูปที่ 4.2-9** และ**ตารางที่ 4.2-8** ซึ่งจากการประเมิน พบว่า ยิ่งระดับการทำเหมืองลดลงจะทำให้เกิดเป็นกำแพงธรรมชาติช่วยให้ระดับเสียงไปถึงแหล่งรับลดลงไปด้วย และตำแหน่งบริเวณพื้นที่เปิดหน้าเหมืองในแต่ละช่วงมีผลต่อเสียงที่ได้รับของแหล่งรับผลกระทบที่แตกต่างกันออกไป สำหรับค่าความแม่นยำในช่วงระยะ 1,000 เมตร จะมีค่าประมาณ ± 3 dB และที่ระยะมากกว่า 1,000 เมตร ความแม่นยำก็จะลดลง ขึ้นอยู่กับตัวแปรธรรมชาติ เช่น ลม และอุณหภูมิ เป็นต้น โดยเสียงที่ได้จากการคำนวณจะเป็นเสียงของเครื่องจักรที่เดินทางไปถึง ณ ตำแหน่งแหล่งรับผลกระทบต่างๆ

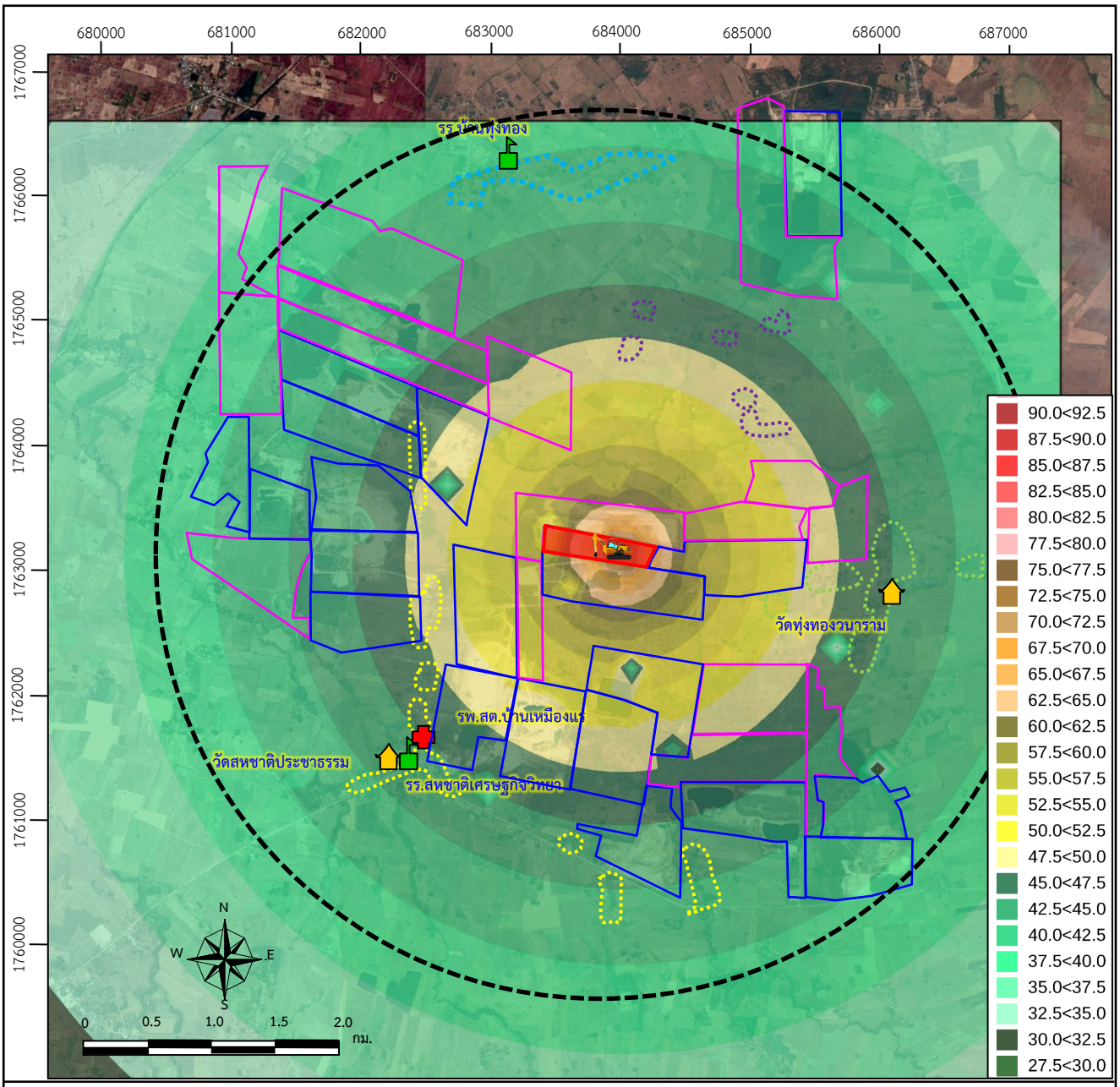
ตารางที่ 4.2-8 ค่าประเมินระดับเสียงดังจากแบบจำลองของเครื่องจักรต่างๆ ต่อแหล่งรับผลกระทบบริเวณใกล้เคียง

แหล่งรับผลกระทบ	ระยะทางจากแหล่งกำเนิดเสียง (เมตร)	ระดับเสียงจากการคำนวณ/1 [dB(A)]	ระดับเสียงจากแบบจำลอง/2 [dB(A)]
			ปีที่ 1
1. บ้านเหมืองใหม่	800	56.00	50.0
2. บ้านเขาแม่แก่	1,000	54.06	47.5
3. บ้านสายฝน	1,300	51.78	47.5
4. โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพบ้านเหมืองแร่	1,500	50.54	42.5
5. วัดทุ่งทองวนาราม	1,800	48.96	42.5
6. โรงเรียนสหชาติเศรษฐกิจวิทยา	2,000	48.04	42.5
7. วัดสหชาติประชาธรรม	2,000	48.04	42.5
8. บ้านทุ่งทอง	2,500	46.10	40.0
9. โรงเรียนบ้านทุ่งทอง	3,000	44.52	40.0
มาตรฐาน*		**70**	

หมายเหตุ : /1 การคำนวณจากสูตร $Lp_{รวม} = 10 \log (\sum 10^{Li/10})$ และสูตร $Lp_2 = Lp_1 - 20 \log (R_2/R_1)$

/2 การคำนวณจากโปรแกรม dB Foresinght

ที่มา : บริษัท วี คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด, 2565



ที่มา : ภาพถ่ายดาวเทียมจากโปรแกรม Google Earth Pro (2564) การคำนวณโดยโปรแกรม dB Foresinght

สัญลักษณ์ :

- พื้นที่โครงการ
- พื้นที่คำขอประทานบัตรใกล้เคียง
- พื้นที่ประทานบัตรใกล้เคียง
- วัด
- โรงเรียน
- โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล
- ระยะห่าง 3 กิโลเมตร จากพื้นที่โครงการ
- เครื่องจักรต้นกำเนิดเสียง

ขอบเขตชุมชน

- บ้านทุ่งทอง หมู่ที่ 1 ตำบลทุ่งทอง
- บ้านเหมืองแร่ หมู่ที่ 2 ตำบลทุ่งทอง
- บ้านเขาแม่แก่ หมู่ที่ 4 ตำบลทุ่งทอง
- บ้านสายฝน หมู่ที่ 14 ตำบลทุ่งทอง

รูปที่ 4.2-9 แผนที่แสดงค่าระดับเสียงของคลื่นเสียงระหว่างจุดกำเนิดเสียงและจุดรับเสียง จากการเปิดทำเหมืองช่วงปีที่ 1

จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรม dB Foresinght ข้างต้น พบว่า ระดับเสียงที่ส่งผ่านไปยังแหล่งรับผลกระทบที่ตั้งอยู่บริเวณใกล้เคียงพื้นที่โครงการที่ระยะต่างๆ จากการทำงานของเครื่องจักรอุปกรณ์ มีค่าอยู่ระหว่าง 40.0-50.0 เดซิเบล (เอ) **(ตารางที่ 4.2-8)** ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ. 2540) กำหนดค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ไว้ไม่เกิน 70 เดซิเบล (เอ)

ทั้งนี้ บริษัทที่ปรึกษาจึงพิจารณาการประเมินผลกระทบด้านเสียงจากการทำเหมืองในลักษณะสะสม โดยการนำผลการตรวจวัดระดับเสียงบริเวณแหล่งรับผลกระทบที่มีการตรวจวัดค่าระดับเสียงตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน **(ตารางที่ 3.1-5 ถึงตารางที่ 3.1-7 ในบทที่ 3)** มารวมกับการประเมินค่าระดับเสียงดังจากการดำเนินโครงการข้างต้น ซึ่งจากผลการตรวจวัดระดับเสียง พบว่า บริเวณแหล่งรับผลกระทบต่างๆ มีค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ดังนี้

<u>ผลการวัดระดับเสียงในช่วงที่ผ่านมา (พ.ศ.2560-2564)</u>

- **สถานีที่ 1 บ้านทุ่งทอง** มีค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง (L_{eq} 24 hrs.) มีค่าระหว่าง 40.9-67.7 เดซิเบล (เอ)
- **สถานีที่ 2 บ้านหนองนมวัว(บ.เขาแม่แก่)** มีค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง (L_{eq} 24 hrs.) มีค่าระหว่าง 50.2-60.6 เดซิเบล (เอ)
- **สถานีที่ 3 บ้านเหมืองแร่** มีค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง (L_{eq} 24 hrs.) มีค่าระหว่าง 49.5-63.1 เดซิเบล (เอ)
- **สถานีที่ 4 โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านเหมืองแร่** มีค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง (L_{eq} 24 hrs.) มีค่าระหว่าง 53.7-62.3 เดซิเบล (เอ)
- **สถานีที่ 5 บ้านเหมืองใหม่** มีค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง (L_{eq} 24 hrs.) มีค่าระหว่าง 49.9-62.7 เดซิเบล (เอ)
- **สถานีที่ 6 โรงเรียนสหชาติเศรษฐกิจวิทยา** มีค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง (L_{eq} 24 hrs.) มีค่าระหว่าง 55.5-58.5 เดซิเบล (เอ)
- **สถานีที่ 7 บ้านสายฝน** มีค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง (L_{eq} 24 hrs.) มีค่าระหว่าง 51.4-53.4 เดซิเบล (เอ)

<u>ผลการตรวจวัดระดับเสียงโดยบริษัทที่ปรึกษาปี พ.ศ.2562</u>

- **สถานีที่ 1 โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านเหมืองแร่** มีค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง เท่ากับ 55.6-56.6 เดซิเบล (เอ)
- **สถานีที่ 2 บ้านหนองนมวัว(บ.เขาแม่แก่)** มีค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ระหว่าง 53.4-54.3 เดซิเบล (เอ)
- **สถานีที่ 3 รร.บ้านทุ่งทอง** มีค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ระหว่าง 52.4-54.4 เดซิเบล (เอ)

ผลการตรวจวัดระดับเสียงโดยบริษัทที่ปรึกษาปี พ.ศ.2565

- **สถานีที่ 1 โรงเรียนบ้านทุ่งทอง** มีค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ระหว่าง 50.5-57.2 เดซิเบล (เอ)
- **สถานีที่ 2 บ้านเหมืองใหม่** มีค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ระหว่าง 58.6-60.2 เดซิเบล (เอ)
- **สถานีที่ 3 วัดสหชาติประชาธรรม** มีค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ระหว่าง 52.0-64.8 เดซิเบล (เอ)
- **สถานีที่ 4 บ้านหนองนมวัว (บ้านเขาแม่แก่)** มีค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง เท่ากับ 48.3–65.3 เดซิเบล (เอ)

ดังนั้น จะสามารถคำนวณค่าระดับเสียงสะสมหรือเสียงรวมที่แหล่งรับผลกระทบที่อยู่ใกล้เคียงจากการตรวจวัดร่วมกับเสียงจากเครื่องจักรกลของโครงการที่ได้จากการคำนวณที่แหล่งรับผลกระทบนั้นๆ จากสูตรดังนี้

$$Lp_{รวม} = 10 \log \left(\sum 10^{Li/10}\right)$$

เมื่อ ; $Lp_{รวม}$ = ระดับเสียงรวม (เดซิเบล (เอ))

Li = ระดับเสียงจากแหล่งกำเนิดแต่ละแหล่ง (เดซิเบล (เอ))

จากการประเมินระดับเสียงสะสมข้างต้นดัง**ตารางที่ 4.2-9** พบว่า ระดับเสียงจากการทำงานของเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ส่งผ่านไปยังแหล่งรับผลกระทบที่ตั้งอยู่บริเวณใกล้เคียงพื้นที่โครงการ จากการคำนวณโดยสมการมีค่าอยู่ระหว่าง 54.80-67.73 เดซิเบล (เอ) และจากการคำนวณจากแบบจำลองมีค่าอยู่ระหว่าง 53.17-67.71 เดซิเบล (เอ) ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ. 2540) กำหนดค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ไว้ไม่เกิน 70 เดซิเบล (เอ)

ตารางที่ 4.2-9 การคาดการณ์ระดับเสียงสะสมบริเวณแหล่งรับผลกระทบที่อยู่ใกล้เคียง

แหล่งรับผลกระทบ	ระดับเสียง		
	จากการตรวจวัด (เดซิเบล (เอ))	จากการคำนวณ (เดซิเบล (เอ))	จากแบบจำลอง ช่วงปีที่ 1 (เดซิเบล (เอ))
1. บ้านเหมืองใหม่	65.50	65.80	65.62
2. บ้านเขาแม่แก่	62.70	63.26	62.83
3. บ้านสายฝน	51.80	54.80	53.17
4. รพ.สต.บ้านเหมืองแร่	62.30	62.58	62.35
5. วัดทุ่งทองวนาราม	60.20	60.51	60.27
6. รร.สหชาติเศรษฐกิจวิทยา	58.50	58.87	58.61
7. วัดสหชาติประชาธรรม	64.80	64.89	64.83
8. บ้านทุ่งทอง	67.70	67.73	67.71
9. โรงเรียนบ้านทุ่งทอง	57.20	57.43	57.28

ที่มา : บริษัท วี คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด, 2565

***** สถานีตรวจวัดใกล้เคียง

จากการคาดการณ์ระดับเสียงสะสมบริเวณแหล่งรับผลกระทบที่อยู่ใกล้เคียงข้างต้น คาดว่าการดำเนินกิจกรรมของโครงการจะก่อให้เกิดเสียงดังต่อราษฎรที่อาศัยอยู่บริเวณใกล้เคียงในระดับต่ำ ทั้งนี้ บริษัทที่ปรึกษาได้กำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไข และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านเสียงให้โครงการปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัดไว้ใน**บทที่ 5** โดยมีรายละเอียดดังนี้

<u>มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบด้านเสียงจากเครื่องจักรอุปกรณ์</u>

1. ให้ดูแลรักษาสภาพเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ ให้อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์สามารถใช้งานได้ตามปกติ เพื่อลดระดับเสียงจากการทำงานของเครื่องจักรต่างๆ

2. ห้ามดำเนินการทำเหมืองและการขนส่งแร่ในช่วงเวลากลางคืน โดยกำหนดระยะเวลาทำงานในช่วงเวลา 08.00-17.00 นาฬิกา เท่านั้น

<u>มาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบด้านเสียงจากเครื่องจักรอุปกรณ์</u>

กำหนดให้ทำการตรวจวัดตรวจวัดระดับเสียงเฉลี่ยในคาบ 24 ชั่วโมง (L_{eq} 24 hrs.) เป็นระยะเวลา 3 วันต่อเนื่อง ปีละ 2 ครั้ง ในเดือนมีนาคม และเดือนตุลาคม จำนวน 3 สถานี ดังนี้ **(รูปที่ 5.2-1 ในบทที่ 5)**

1. โรงแต่งแร่ของโครงการ
2. บ้านเหมืองใหม่ (ด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้)
3. บ้านเขาแม่แก่ (ด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้)

(2) เสียงจากการระเบิด

การประเมินความดังเสียงจากการใช้วัตถุระเบิด จะพิจารณาจากการออกแบบการใช้วัตถุระเบิดของโครงการ กำหนดให้มีการใช้ปริมาณวัตถุระเบิดไม่เกิน 24 กิโลกรัมต่อจังหวะถ่วง มาทำการประเมินความดังเสียงจากการใช้วัตถุระเบิดต่อบ้านราษฎรหลังที่ตั้งอยู่ใกล้เคียงพื้นที่โครงการ รวมทั้งแหล่งรับผลกระทบบริเวณอื่นๆ ที่อยู่ห่างออกไปดัง**ตารางที่ 4.2-4**

ในการประเมินระดับเสียงจากการระเบิดหน้าเหมืองของโครงการ จะใช้การคำนวณตามสมการของสำนักการเหมืองแร่ ประเทศสหรัฐอเมริกา (The United States Bureau of Mine: USBM, 1971) ดังนี้

$$dBl = 165\text{-}25 \log (d/w^{1/3})$$

เมื่อ; dBl คือ ระดับความดังเสียงเกินระดับ (Overpressure) ในฟอร์มการได้ยิน (เดซิเบล)
D คือ ระยะทางจากจุดที่มีการระเบิดถึงจุดตรวจวัด (เมตร)
W คือ น้ำหนักวัตถุระเบิดที่จุดระเบิดพร้อมกันมากที่สุดต่อจังหวะถ่วง (กิโลกรัม) :ตามแผนผังการทำเหมืองของโครงการ กำหนดให้ใช้ปริมาณวัตถุระเบิดสูงสุดประมาณ 24 กิโลกรัมต่อจังหวะถ่วง

$d/\sqrt[3]{W}$ คือ อัตราส่วนระยะทาง (Scaled Distance); Ds (เมตรต่อรากที่สามของกิโลกรัม)

การวัดและรายงานผลความดันของอากาศที่มีค่ามากกว่าความดันบรรยากาศ (Air Overpressure) มีหน่วยเป็นปอนด์ต่อตารางนิ้ว เมกกะปาสคาล (Mpa) หรือเดซิเบล ซึ่งหน่วยเดซิเบลมีความสัมพันธ์ในรูปของล็อกฟังก์ชันกับความดันเมื่อเปรียบเทียบกับความดันของชั้นบรรยากาศ ดังนี้

$$dB = 20 \log (P/Po)$$

เมื่อ; dB คือ ค่าของความดังเสียงเกินระดับ (Overpressure) ในฟอร์มการได้ยิน (เดซิเบล)
P คือ ความดังเสียงเกินระดับในฟอร์มของความดัน (ปอนด์ต่อตารางนิ้ว)
Po คือ ค่าของความดังเสียงมาตรฐาน (Reference Pressure) ซึ่งเท่ากับ 2.9×10^{-9} ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

ดังนั้น $psi = 2.9 \times 10^{-9} \times \text{antilog}\ (dB/20)$

ซึ่งสามารถคำนวณระดับเสียงต่อบ้านเหมืองใหม่ ทางด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้ ระยะ 0.8 กิโลเมตร และแหล่งรับผลกระทบอื่นๆ ที่อยู่ใกล้เคียงดังแสดงใน**ตารางที่ 4.2-10** ดังนี้

แทนค่า; $dBl = 165\text{-}25\log (800/24^{1/3})$
$= 103.90$ เดซิเบล
$Psi = 2.9 \times 10^{-9} \times \text{antilog}\ (103.90/20)$
$= 0.0005$ psi

ตารางที่ 4.2-10 ค่าประเมินระดับเสียงดังจากการระเบิดต่อพื้นที่แหล่งรับผลกระทบบริเวณต่างๆ

แหล่งรับผลกระทบ	ระยะห่าง (เมตร)	ระดับเสียงจากการระเบิด (เดซิเบล)	คลื่นอัดอากาศ (psi)
1. บ้านเหมืองใหม่	800	103.90	0.0005
2. บ้านเขาแม่แก่	1,000	101.50	0.0003
3. บ้านสายฝน	1,300	98.65	0.0002
4. โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพบ้านเหมืองแร่	1,500	97.10	0.0002
5. วัดทุ่งทองวนาราม	1,800	95.12	0.0002
6. โรงเรียนสหชาติเศรษฐกิจวิทยา	1,800	95.12	0.0002
7. วัดสหชาติประชาธรรม	1,800	95.12	0.0002
8. บ้านทุ่งทอง	2,500	91.55	0.0001
9. โรงเรียนบ้านทุ่งทอง	3,000	89.57	0.0001
มาตรฐาน*		**130**	**0.0095**

ที่มา : จากการคำนวณโดยสมการ $dBl = 165\text{-}25 \log [d/w^{1/3}]$ และ $psi = 2.9 \times 10^{-9} \times \text{antilog}\ (dB/20)$

หมายเหตุ : * ค่าที่ปลอดภัยกำหนดโดยสำนักการเหมืองแร่ ของประเทศสหรัฐอเมริกา (USBM. TRP. 78 Safe Level)

ทั้งนี้ เมื่อนำค่าการประเมินดังกล่าวข้างต้นเปรียบเทียบกับมาตรฐานระดับความดังของเสียงที่มีผลกระทบต่อบุคคลและอาคาร ของสำนักการเหมืองแร่ ประเทศสหรัฐอเมริกา (USBM.TRP.78 Maximum) ได้กำหนดค่าระดับเสียงดังจากการระเบิดสูงสุดที่ยอมรับได้ไม่เกิน 140 dB และ 0.030 psi และกำหนดค่าระดับเสียง

ที่ปลอดภัยไว้ไม่เกิน 130 dB และ 0.0095 psi และสำนักสุขภาพและความปลอดภัยจากการทำงานของประเทศสหรัฐอเมริกา (OSHA, Maximum for Impulsive Sound) ได้กำหนดค่าระดับเสียงสูงสุดที่ยอมรับได้ไม่เกิน 140 dB และ 0.030 psi แสดงดัง**ตารางที่ 4.2-11** ดังนั้น พื้นที่อ่อนไหวต่อการได้รับเสียงหรือแหล่งรับผลกระทบที่อยู่ใกล้เคียงต่างๆ ดังกล่าวข้างต้น จะได้รับเสียงดังจากการระเบิดมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน จึงกล่าวได้ว่าการระเบิดแร่ของโครงการจะส่งผลกระทบด้านเสียงดังต่อราษฎรที่อาศัยอยู่บริเวณใกล้เคียงในเกณฑ์ที่ยอมรับได้หรือมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานกำหนด

ตารางที่ 4.2-11 แสดงระดับความดังของเสียงที่มีผลกระทบต่อบุคคลและอาคาร

dB	psi	ผลกระทบที่เกิดขึ้น
180	3.0	โครงสร้างเสียหาย
170	0.95	กระจกส่วนใหญ่แตก
160	0.30	
150	0.095	กระจกแตกบางส่วน
140	0.030	ค่าสูงสุดที่สำนักสุขภาพและความปลอดภัยจากการทำงานของประเทศสหรัฐอเมริกา (Occupation Safety & Health Administration: U.S. Department of Labor) ยอมรับได้ (OSHA. Maximum For Impulsive Sound)
140	0.030	ค่าสูงสุดที่สำนักการเหมืองแร่ของประเทศสหรัฐอเมริกายอมรับได้ ((USBM) TRP. 78 Maximum)
130	0.0095	ค่าที่ปลอดภัยกำหนดโดยสำนักการเหมืองแร่ของประเทศสหรัฐอเมริกา ((USBM) TRP. 78 Safe Level)
120	0.003	ค่าที่เริ่มทำให้แก้วหูเป็นอันตรายมาก หากได้ยินต่อเนื่องเป็นเวลานานๆ
120	0.003	ค่าที่มักได้รับการร้องเรียน และค่าสูงสุดที่สำนักสุขภาพและความปลอดภัยจากการทำงานของประเทศสหรัฐอเมริกายอมรับได้ในการทำงานต่อเนื่องกัน 15 นาที (OSHA. Maximum For 15 Minutes)
110	0.00095	
100	0.0003	
90	0.000095	ค่าสูงสุดที่สำนักสุขภาพและความปลอดภัยจากการทำงานของประเทศสหรัฐอเมริกายอมรับได้ในการทำงานต่อเนื่อง 8 ชั่วโมง (OSHA. Maximum For 8 Hours)
80	0.00003	

ที่มา : USBM (1971)

จากการคาดการณ์ระดับเสียงจากการระเบิดบริเวณแหล่งรับผลกระทบที่อยู่ใกล้เคียงข้างต้น คาดว่าการดำเนินกิจกรรมของโครงการจะก่อให้เกิดเสียงดังต่อราษฎรที่อาศัยอยู่บริเวณใกล้เคียงในระดับต่ำ ทั้งนี้ บริษัทที่ปรึกษาได้กำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไข และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านเสียงให้โครงการปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัดไว้ใน**บทที่ 5** โดยมีรายละเอียดดังนี้

<u>มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบด้านเสียงจากการระเบิด</u>

1. ห้ามดำเนินการทำเหมืองและการขนส่งแร่ในช่วงเวลากลางคืน โดยกำหนดระยะเวลาทำงานในช่วงเวลา 08.00-17.00 นาฬิกา เท่านั้น

2. ให้ปฏิบัติตามมาตรการเพื่อลดผลกระทบจากการใช้วัตถุระเบิดอย่างเคร่งครัด ดังนี้

2.1 กำหนดให้มีวิศวกรควบคุมหรือผู้ที่ผ่านการอบรมการใช้วัตถุระเบิดจากกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เป็นผู้ควบคุมการออกแบบการระเบิดให้มีความถูกต้องตามหลักวิชาการ

2.2 ให้จัดทำบันทึกหรือรายงานการเจาะระเบิดไว้ตรวจสอบทุกครั้ง เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการวางแผนการเจาะระเบิดในครั้งต่อไป

2.3 กำหนดให้ใช้ปริมาณวัตถุระเบิดสูงสุดไม่เกิน 24 กิโลกรัม/จังหวะถ่วง

2.4 ให้กำหนดระยะเวลาระเบิดไม่เกินวันละ 1 ครั้ง ในช่วงเวลา 16.00-17.00 น. โดยจะต้องแจ้งให้พนักงานในเหมืองทราบก่อนทุกคน หรือในกรณีที่มีเหตุจำเป็นต้องเลื่อนเวลาเจาะระเบิดให้แจ้งหน่วยงานท้องถิ่นล่วงหน้าอย่างน้อย 1 วัน

2.5 ก่อนการระเบิดทุกครั้งจะต้องให้มีพนักงานตรวจสอบการใช้เส้นทางสาธารณะและพื้นที่ใกล้เคียงในรัศมี 100 เมตร และเปิดสัญญาณเสียงเตือนให้ได้ยินในระยะรัศมี 500 เมตร อย่างน้อย 3 นาที

2.6 ให้ตรวจสอบระยะหินปลิวภายหลังการระเบิดทุกครั้ง เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการออกแบบการเจาะระเบิด ให้มีความเหมาะสมและปลอดภัยในครั้งต่อไป

2.7 ต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขข้อกำหนด เกี่ยวกับการใช้วัตถุระเบิดที่ระบุไว้ในกฎกระทรวง ฉบับที่ 9 (พ.ศ. 2513) ออกตามความในพระราชบัญญัติแร่ พ.ศ. 2510 ข้อ 4 หมวด 6 โดยเคร่งครัด

3. ในกรณีที่มีผู้ที่ได้รับผลกระทบจากการใช้วัตถุระเบิดของโครงการ ทางโครงการต้องรีบดำเนินการแก้ไข และมีการชดเชยค่าเสียหายให้แก่ผู้ที่ได้รับผลกระทบโดยเร็ว

<u>มาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบด้านเสียงจากการระเบิด</u>

กำหนดให้ทำการตรวจวัดตรวจวัดระดับเสียงสูงสุด (L_{max}) เป็นระยะเวลา 3 วันต่อเนื่อง ปีละ 2 ครั้ง ในเดือนมีนาคม และเดือนตุลาคม จำนวน 3 สถานี ดังนี้ **(รูปที่ 5.2-1 ในบทที่ 5)**

1. โรงแต่งแร่ของโครงการ
2. บ้านเหมืองใหม่ (ด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้)
3. บ้านเขาแม่แก่ (ด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้)

4.2.4 ผลกระทบด้านความสั่นสะเทือน

การศึกษาด้านแรงสั่นสะเทือน จะทำการศึกษาโดยการประเมินความรุนแรงของความสั่นสะเทือนจากการใช้วัตถุระเบิดในรูปของค่าความเร็วคลื่นหรือค่าความเร็วอนุภาคสูงสุด (Peak Particle Velocity) ที่พิจารณาจากผลการศึกษาด้านความสั่นสะเทือนจากการใช้วัตถุระเบิด ของสำนักการเหมืองแร่ประเทศสหรัฐอเมริกา (United State Bureau of Mine: USBM, 1971 อ้างตาม สง่า ตั้งชวาล, 2542) ที่จะส่งผลกระทบต่อสิ่งก่อสร้างต่างๆ ของราษฎรที่อาศัยอยู่ใกล้เคียง สามารถประเมินได้ตามสมการดังนี้

$$V = K [d/(W^{1/2})]^{m}$$

เมื่อ V = ความเร็วอนุภาคสูงสุด มีหน่วยเป็น นิ้วต่อวินาที

d = ระยะทางจากจุดระเบิดไปยังจุดวัด มีหน่วยเป็นฟุต

W = น้ำหนักวัตถุระเบิดสูงสุดต่อจังหวะถ่วงที่ห่างกันเกิน 8 เศษหนึ่งส่วนพันวินาที มีหน่วยเป็น ปอนด์
: ในที่นี้ กำหนดใช้ 24 กิโลกรัมต่อจังหวะถ่วง (52.91 ปอนด์)

K และ m = ค่าคงที่ขึ้นอยู่กับสภาพทางธรณีวิทยาและภูมิประเทศ จากจุดระเบิดไปยังจุดตรวจวัด
: ซึ่งตามเอกสารของ DuPont Blaster's Handbook (E.I. DuPont de Nemours & Co., 1980 อ้างตามสง่า ตั้งชวาล, 2541) กำหนดค่า K = 160 และ m = -1.6

แหล่งรับผลกระทบที่อยู่ใกล้เคียง ได้แก่ บ้านเหมืองใหม่ ทางด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้ ระยะ 800 เมตร (2,625 ฟุต) รวมทั้งแหล่งรับผลกระทบบริเวณอื่นๆ ที่อยู่ห่างออกไปดัง**ตารางที่ 4.2-12** สามารถการประเมินผลกระทบด้านความสั่นสะเทือนในรูปของค่าความเร็วอนุภาคสูงสุด (V) ต่อแหล่งรับผลกระทบที่ใกล้ที่สุด ได้ดังนี้

$$V = 160\ [2{,}625 / (52.91^{1/2})]^{-1.6}$$

$$= 0.012 \text{ นิ้วต่อวินาที}$$

จากการประเมินผลกระทบด้านความสั่นสะเทือนในรูปของค่าความเร็วอนุภาคสูงสุด (V) ที่แหล่งรับผลกระทบที่อยู่ใกลเคียงโครงการมากที่สุด พบว่า บ้านเหมืองใหม่ ทางด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้ ระยะ 800 เมตร (2,625 ฟุต) มีค่าเท่ากับ 0.012 นิ้วต่อวินาที ยังคงมีค่าความเร็วอนุภาคสูงสุด (Peak Particle Velocity) อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัยของสำนักการเหมืองแร่ผิวดินประเทศสหรัฐอเมริกา (The United State Office of Surface Mining: USOSM., อ้างตาม สง่า ตั้งชวาล และคณะ, 2542) และจากกำหนดเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัย ที่ระยะห่างจากจุดระเบิดในช่วง 301-5,000 ฟุต หรือ 92-1,524 เมตร กำหนดค่าความเร็วอนุภาคสูงสุดไม่เกิน 1.0 นิ้วต่อวินาที ตามรายละเอียดใน**ตารางที่ 4.2-13** ซึ่งค่าความเร็วอนุภาคสูงสุดจากการระเบิดยังอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัยดังกล่าว ส่วนแหล่งรับผลกระทบอื่นๆ ที่มีความอ่อนไหวที่อยู่ใกล้เคียงในระยะห่างไกลออกไปก็ยังมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัยดังกล่าวเช่นกัน **(ตารางที่ 4.2-13)**

นอกจากนี้ หากพิจารณาตามเกณฑ์ความเสียหายจากการใช้วัตถุระเบิด ของสำนักการเหมืองแร่ประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่า การใช้วัตถุระเบิดในการทำเหมืองของโครงการ จะไม่ก่อให้เกิดผลกระทบหรือความเสียหายใดๆ ต่อโครงสร้างของอาคารสิ่งปลูกสร้างที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียงแต่อย่างใด เนื่องจากมีค่าความเร็วอนุภาคสูงสุดไม่เกิน 2 นิ้วต่อวินาที ดัง**ตารางที่ 4.2-14**

ตารางที่ 4.2-12 ค่าประเมินระดับความสั่นสะเทือนจากการระเบิดต่อแหล่งรับผลกระทบบริเวณต่างๆ

แหล่งรับผลกระทบ	ระยะห่าง		ค่าความเร็วอนุภาคสูงสุด (นิ้ว/วินาที)
	(เมตร)	(ฟุต)	
1. บ้านเหมืองใหม่	800	2,625	0.012
2. บ้านเขาแม่แก่	1,000	3,281	0.009
3. บ้านสายฝน	1,300	4,265	0.006
4. โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพบ้านเหมืองแร่	1,500	4,921	0.005
5. วัดทุ่งทองวนาราม	1,800	5,906	0.004
6. โรงเรียนสหชาติเศรษฐกิจวิทยา	1,800	5,906	0.003
7. วัดสหชาติประชาธรรม	1,800	5,906	0.003
8. บ้านทุ่งทอง	2,500	8,202	0.002
9. โรงเรียนประชาอุปถัมภ์	2,800	9,186	0.002
10. โรงเรียนบ้านทุ่งทอง	3,000	9,843	0.002
มาตรฐาน*			**<2**

ที่มา : บริษัท วี คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด, 2565

หมายเหตุ : * ค่าที่ปลอดภัย กำหนดโดยสำนักการเหมืองแร่ ของประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Bureau of Mine, 1971 อ้างในกรมทรัพยากรธรณี, 2541)

ตารางที่ 4.2-13 มาตรฐานความปลอดภัยของความเร็วอนุภาคสูงสุดที่ระยะต่างๆ จากจุดที่ทำการระเบิด

ระยะห่างจากจุดที่มีการระเบิด (ฟุต)	ความเร็วอนุภาคสูงสุดที่ยอมรับได้ (นิ้ว/วินาที)
0-300	1.25
301-5,000	1.00
มากกว่า 5,001	0.75

ที่มา : สำนักการเหมืองแร่ผิวดินของประเทศสหรัฐอเมริกา อ้างตาม สง่า ตั้งชวาลและคณะ, 2542

ตารางที่ 4.2-14 เกณฑ์ความเสียหายจากการใช้วัตถุระเบิดของสำนักการเหมืองแร่ประเทศสหรัฐอเมริกา

ความเร็วอนุภาค	ความเสียหายที่เกิดขึ้น
น้อยกว่า 2 นิ้ว/วินาที	ไม่มีผลเสียหาย
2-4 นิ้ว/วินาที	เกิดรอยแตกในปูนพลาสเตอร์
4-7 นิ้ว/วินาที	มีความเสียหายเกิดขึ้นในอุโมงค์ แต่อยู่ในระดับต่ำ
มากกว่า 7 นิ้ว/วินาที	มีความเสียหายในระดับสูงต่อสิ่งก่อสร้าง

ที่มา : USBM, 1971 อ้างตาม สง่า ตั้งชวาลและคณะ, 2542

อย่างไรก็ตาม บริษัทที่ปรึกษาได้กำหนดมาตรการป้องกันแก้ไขผลกระทบ และมาตรการติดตามตรวจสอบด้านแรงสั่นสะเทือนจากการใช้วัตถุระเบิด เพื่อป้องกันผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นไว้ใน**บทที่ 5** ต่อไป โดยมีรายละเอียดดังนี้

<u>มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบด้านแรงสั่นสะเทือน</u>

1. กำหนดให้มีวิศวกรควบคุมหรือผู้ที่ผ่านการอบรมการใช้วัตถุระเบิดจากกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เป็นผู้ควบคุมการออกแบบการระเบิดให้มีความถูกต้องตามหลักวิชาการ

2. ให้จัดทำป้ายเตือน “อันตรายจากการระเบิด” พร้อมทั้งระบุช่วงเวลาที่ทำการระเบิด ติดตั้งไว้ริมเส้นทางใกล้เคียงพื้นที่โครงการและตามแนวเขตพื้นที่โครงการ บริเวณที่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน

3. ห้ามดำเนินการทำเหมืองและการขนส่งแร่ในช่วงเวลากลางคืน โดยกำหนดระยะเวลาทำงานในช่วงเวลา 08.00-17.00 นาฬิกา เท่านั้น

4. ให้ปฏิบัติตามมาตรการเพื่อลดผลกระทบจากการใช้วัตถุระเบิดอย่างเคร่งครัด ดังนี้

4.1 กำหนดให้มีวิศวกรควบคุมหรือผู้ที่ผ่านการอบรมการใช้วัตถุระเบิดจากกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เป็นผู้ควบคุมการออกแบบการระเบิดให้มีความถูกต้องตามหลักวิชาการ

4.2 ให้จัดทำบันทึกหรือรายงานการเจาะระเบิดไว้ตรวจสอบทุกครั้ง เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการวางแผนการเจาะระเบิดในครั้งต่อไป

4.3 กำหนดให้ใช้ปริมาณวัตถุระเบิดสูงสุดไม่เกิน 24 กิโลกรัม/จังหวะถ่วง

4.4 ให้กำหนดระยะเวลาระเบิดไม่เกินวันละ 1 ครั้ง ในช่วงเวลา 16.00-17.00 น. โดยจะต้องแจ้งให้พนักงานในเหมืองทราบก่อนทุกคน หรือในกรณีที่มีเหตุจำเป็นต้องเลื่อนเวลาเจาะระเบิดให้แจ้งหน่วยงานท้องถิ่นล่วงหน้าอย่างน้อย 1 วัน

4.5 ก่อนการระเบิดทุกครั้งจะต้องให้มีพนักงานตรวจสอบการใช้เส้นทางสาธารณะและพื้นที่ใกล้เคียงในรัศมี 100 เมตร และเปิดสัญญาณเสียงเตือนให้ได้ยินในระยะรัศมี 500 เมตร อย่างน้อย 3 นาที

4.6 ให้ตรวจสอบระยะหินปลิวภายหลังการระเบิดทุกครั้ง เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการออกแบบการเจาะระเบิด ให้มีความเหมาะสมและปลอดภัยในครั้งต่อไป

4.7 ต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขข้อกำหนด เกี่ยวกับการใช้วัตถุระเบิดที่ระบุไว้ในกฎกระทรวง ฉบับที่ 9 (พ.ศ. 2513) ออกตามความในพระราชบัญญัติแร่ พ.ศ. 2510 ข้อ 4 หมวด 6 โดยเคร่งครัด

5. ในกรณีที่มีผู้ที่ได้รับผลกระทบจากการใช้วัตถุระเบิดของโครงการ ทางโครงการต้องรีบดำเนินการแก้ไข และมีการชดเชยค่าเสียหายให้แก่ผู้ที่ได้รับผลกระทบโดยเร็ว

<u>มาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบด้านแรงสั่นสะเทือน</u>

กำหนดให้ทำการตรวจวัดตรวจวัดระดับแรงสั่นสะเทือนเป็นระยะเวลา 3 วันต่อเนื่อง ปีละ 2 ครั้ง ในเดือนมีนาคม และเดือนตุลาคม จำนวน 2 สถานี ดังนี้ **(รูปที่ 5.2-2 ในบทที่ 5)**

1. บ้านเหมืองใหม่ (ด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้)
2. บ้านเขาแม่แก่ (ด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้)

4.2.5 ผลกระทบด้านหินปลิว

หินปลิว (Fly Rock) อาจเกิดผลเสียหายต่อสิ่งปลูกสร้างและก่อให้เกิดอุบัติเหตุบาดเจ็บถึงเสียชีวิตขึ้นได้ การปลิวกระเด็นของหินจากการระเบิด จะขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น ปริมาณการใช้วัตถุระเบิด วิธีการจุดระเบิด ความสูงของหน้าเหมือง ตลอดจนการออกแบบหน้าเหมือง เป็นต้น ซึ่งสามารถคำนวณหาระยะหินปลิวกระเด็นจากหน้าเหมือง ดังนี้

1. ระยะหินปลิวกระเด็นจากด้านหน้าของหน้าระเบิด (Bench Front)

การศึกษาระยะหินปลิวกระเด็นจากการระเบิดที่บริเวณหน้าอิสระของโครงการนี้ พบว่า ระยะทางที่หินปลิวไปได้ไกลที่สุดจากด้านหน้าของหน้าระเบิดในแนวราบ สามารถประเมินได้จากสมการหาระยะที่หินปลิวกระเด็นไปได้ไกลที่สุด (กรมทรัพยากรธรณี, 2541 อ้างอิง USBM, 1971) ดังสมการ

$$Lm = 0.334\,[7.42 \times 10^5 (d/b)^2 - 200]\,(0.44\,D/5{,}490)^2$$

เมื่อ; Lm คือ ระยะทางในแนวราบที่หินปลิวกระเด็นไปได้ไกลที่สุด (ฟุต)
d คือ ขนาดรูระเบิด (ฟุต)
b คือ ระยะ Burden ที่น้อยที่สุด (ฟุต)
D คือ ความเร็วในการระเบิดของวัตถุระเบิดที่ใช้ (ฟุต/วินาที)

ซึ่งตามแผนผังการทำเหมืองของโครงการ กำหนดให้มีการเจาะรูระเบิด โดยใช้รถเจาะไฮดรอลิค (Hydraulic Drilling) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางดอกเจาะ 3 นิ้ว (d = 0.25 ฟุต) ระยะ Burden ประมาณ 2.3 เมตร (b = 7.55 ฟุต) และระยะปิดปากรูระเบิด (Stemming) ประมาณ 2.5 เมตร (S = 8.20 ฟุต) ซึ่งจะได้ค่าความเร็วในการระเบิดของ AN-FO ที่ขึ้นอยู่กับขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรูระเบิด **(ตารางที่ 4.2-15)** ซึ่งในที่นี้จะใช้ค่า D = 12,000 ฟุตต่อวินาที (0.44D = 5,280) ดังนั้น จะสามารถคำนวณระยะหินปลิวกระเด็นไกลที่สุดได้ดังนี้

แทนค่า; $Lm = 0.334\,[7.42 \times 10^5\,(0.25/7.55)^2 - 200]\,(5{,}280/5{,}490)^2$

$= 189.82$ ฟุต หรือประมาณ 57.86 เมตร

ตารางที่ 4.2-15 แสดงค่าความเร็วในการระเบิดของ AN-FO เมื่อรูระเบิดมีขนาดต่างๆ

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรูระเบิด (นิ้ว)	ความเร็วในการระเบิด (ฟุต/วินาที)	0.44 x ความเร็วในการระเบิด (0.44 D)
1.5	8,000	3,520
2.5	11,600	5,104
3	**12,000**	**5,280**
6.5	13,900	6,116
9	14,500	6,380
15	15,000	6,600

ที่มา : กองการเหมืองแร่, 2541 อ้างถึง United States Bureau of Mines, 1971

จะเห็นได้ว่า การใช้วัตถุระเบิดในการทำเหมืองของโครงการ จะทำให้เศษหินปลิวกระเด็นไปได้ไกลที่สุดในแนวราบทิศทางเดียวกับหน้างานเป็นระยะทางประมาณ 189.82 ฟุต หรือประมาณ 57.86 เมตร จากจุดที่ระเบิด ดังนั้น เมื่อพิจารณาถึงแหล่งรับที่อยู่บริเวณใกล้เคียงพื้นที่โครงการมากที่สุด คือ บริเวณบ้านเหมืองใหม่ ทางด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้ ระยะ 800 เมตร ซึ่งอยู่ในระยะที่ปลอดภัยจากการปลิวกระเด็น และไม่ได้รับผลกระทบจากหินปลิวกระเด็นจากด้านหน้าของหน้าระเบิดของโครงการแต่อย่างใด

2. ระยะหินปลิวกระเด็นจากด้านบนของรูระเบิด (Bench Top)

การศึกษาระยะหินปลิวกระเด็นจากด้านบนของรูระเบิดของโครงการ พิจารณาจากผลการศึกษาของสำนักการเหมืองแร่ ประเทศสหรัฐอเมริกา (กองการเหมืองแร่ กรมทรัพยากรธรณี, 2541 อ้างถึง USBM, 1979) ซึ่งพบว่า ระยะทางที่หินปลิวกระเด็นจากด้านบนของรูระเบิดขึ้นอยู่กับระยะปิดปากรูระเบิด (Stemming) กับรากที่สามของปริมาณวัตถุระเบิดสูงสุดที่ระเบิดพร้อมกัน ($S/w^{1/3}$) ซึ่งสามารถคำนวณหาระยะหินปลิวกระเด็นจากด้านบนของรูระเบิดได้ ตามสมการต่อไปนี้

$$\mathbf{Fs = S / w^{1/3}}$$

เมื่อ Fs = อัตราส่วนระหว่างระยะปิดปากรูระเบิดต่อรากที่สามของปริมาณวัตถุระเบิดสูงสุดที่ระเบิดพร้อมกัน

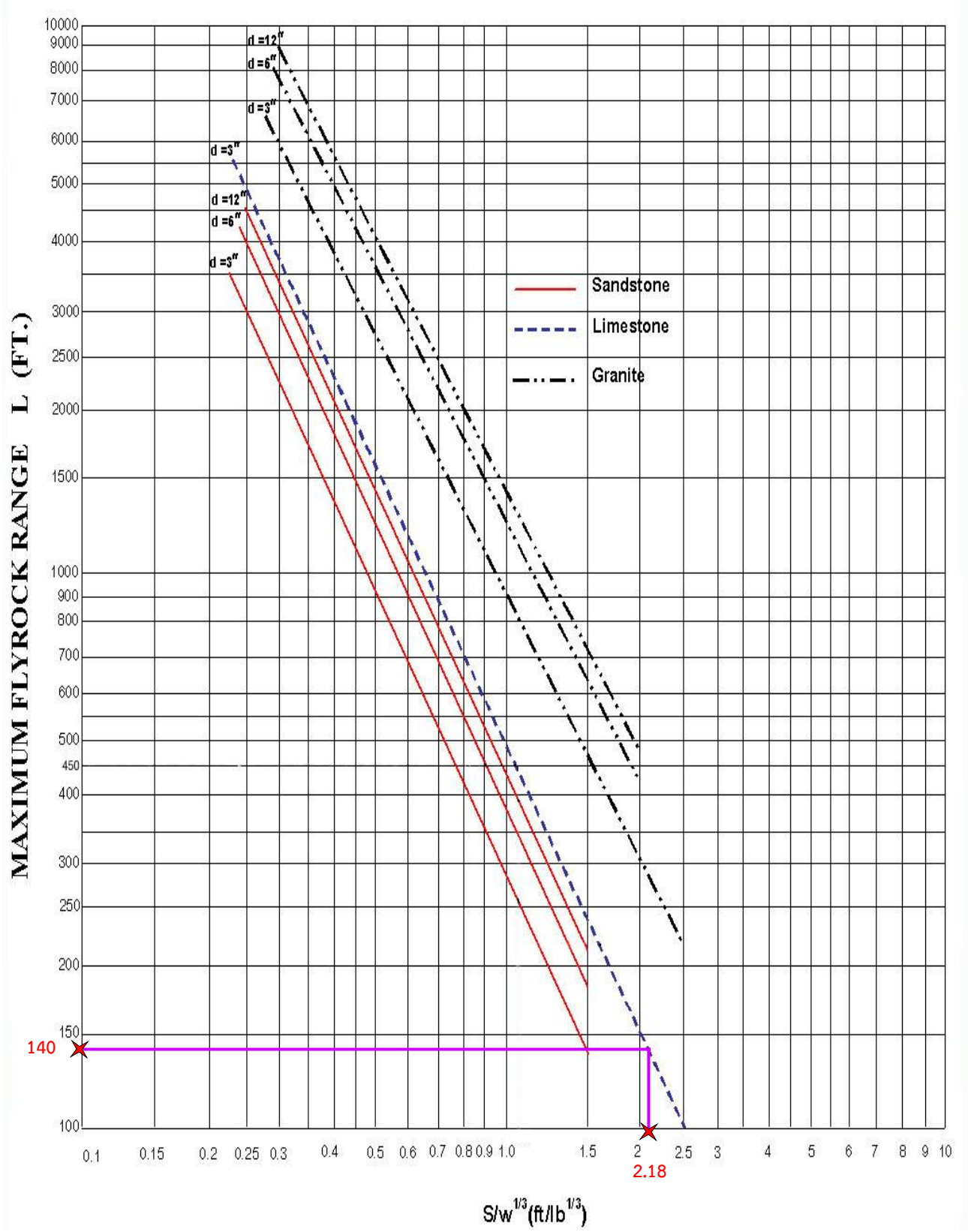
S = ระยะอัดปิดปากรูระเบิด (Stemming Distance) (ฟุต)

$w^{1/3}$ = ปริมาณวัตถุระเบิดสูงสุดที่ระเบิดพร้อมกัน (ปอนด์)

จากแผนการทำเหมืองของโครงการนี้จะใช้ระยะปิดปากรูระเบิด หรือระยะปิดอัดรูระเบิดอย่างต่ำประมาณ 1 เท่า ของระยะหน้าเหมืองอิสระ (Burden) เพื่อป้องกันผลกระทบหินปลิวกระเด็นจากการระเบิด ซึ่งจะมีระยะอัดปิดปากรูระเบิด (Stemming) เท่ากับ 2.5 เมตร (S = 8.20 ฟุต) และใช้ปริมาณวัตถุระเบิดสูงสุด 24 กิโลกรัมต่อจังหวะถ่วง (w = 52.91 ปอนด์) สามารถคำนวณหาระยะหินปลิวกระเด็นจากด้านบนของรูระเบิดได้ดังนี้

$$Fs = 8.20 / 52.91^{1/3}$$
$$= 2.18 \text{ ฟุตต่อปอนด์}^{1/3}$$

จากการคำนวณจะมีระยะหินปลิวกระเด็นจากด้านบนของรูระเบิด พบว่า มีระยะหินปลิวกระเด็นประมาณ 2.18 ฟุต/ปอนด์$^{1/3}$ เมื่อนำค่าที่ได้จากการคำนวณไปเปรียบเทียบกับกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า ($S/ w^{1/3}$) ระยะหินปลิวกระเด็นไปได้ไกลที่สุดจากด้านบนของหน้าระเบิด **(รูปที่ 4.2-10)** โดยพิจารณาเปรียบเทียบกับแนวเส้นกราฟของหินปูนที่เส้นผ่าศูนย์กลางรูเจาะ 3 นิ้ว ของสำนักการเหมืองแร่ประเทศสหรัฐอเมริกา (USBM, 1979 อ้างตามกรมทรัพยากรธรณี, 2541) พบว่า มีระยะหินปลิวกระเด็นจากด้านบนของรูระเบิดประมาณ 140 ฟุต หรือประมาณ 42.67 เมตร ซึ่งในระยะดังกล่าวไม่มีสิ่งปลูกสร้างของประชาชน โดยแหล่งรับผลกระทบที่อยู่ใกล้เคียงมากที่สุด ได้แก่ บ้านเหมืองใหม่ ทางด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้ ระยะ 800 เมตร จึงไม่ได้รับผลกระทบด้านหินปลิวจากการระเบิดหน้าเหมืองของโครงการ ประกอบกับแผนการทำเหมืองของโครงการจะออกแบบการทำเหมืองในลักษณะขั้นบันได และมีการเว้นพื้นที่ไม่ทำเหมืองตามแนวเขตโครงการโดยรอบระยะประมาณ 10 เมตร รวมทั้งมีแนวคันทำนบดินอัดแน่น เพื่อเป็นแนวป้องกันผลกระทบ (Buffer Zone) ต่อพื้นที่ข้างเคียงโดยรอบ



ที่มา : USBM, 1979 อ้างตามกรมทรัพยากรธรณี, 2541)

รูปที่ 4.2-10 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะหินปลิวกระเด็นไปได้ไกลที่สุดจากด้านบนของรูระเบิดโดยเปรียบเทียบกับค่า $S/W^{1/3}$

อย่างไรก็ตาม พื้นที่เกษตรกรรมบริเวณข้างเคียงอาจจะได้รับความเสียหายจากหินปลิว ที่ปรึกษาจะเสนอมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบด้านการใช้วัตถุระเบิด และมาตรการการชดเชยในกรณีเกิดความเสียให้แก่เจ้าของพื้นที่เกษตรกรรมข้างเคียง ตามรายละเอียดที่จะกล่าวไว้ใน**บทที่ 5** ต่อไป

4.2.6 ผลกระทบด้านอุทกวิทยาและคุณภาพน้ำผิวดิน

จากการศึกษาลักษณะอุทกวิทยาน้ำผิวดินบริเวณพื้นที่โครงการและบริเวณใกล้เคียง พบว่า พื้นที่โครงการไม่มีทางน้ำไหลผ่าน ส่วนบริเวณใกล้เคียงปรากฏแหล่งน้ำผิวดินที่อยู่ในพื้นที่ศึกษารัศมี 3 กิโลเมตร จำนวน 4 สาย ได้แก่ คลองวังมะเดื่อ คลองเทียน คลองอุดม และคลองปง **(รูปที่ 3.1-4 ในบทที่ 3)** โดยมีแผนการจัดการนำไหลบ่าผิวดินในบริเวณพื้นที่เปิดทำเหมืองและกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. แผนการจัดการน้ำไหลบ่าผิวดินบริเวณพื้นที่เปิดทำเหมือง

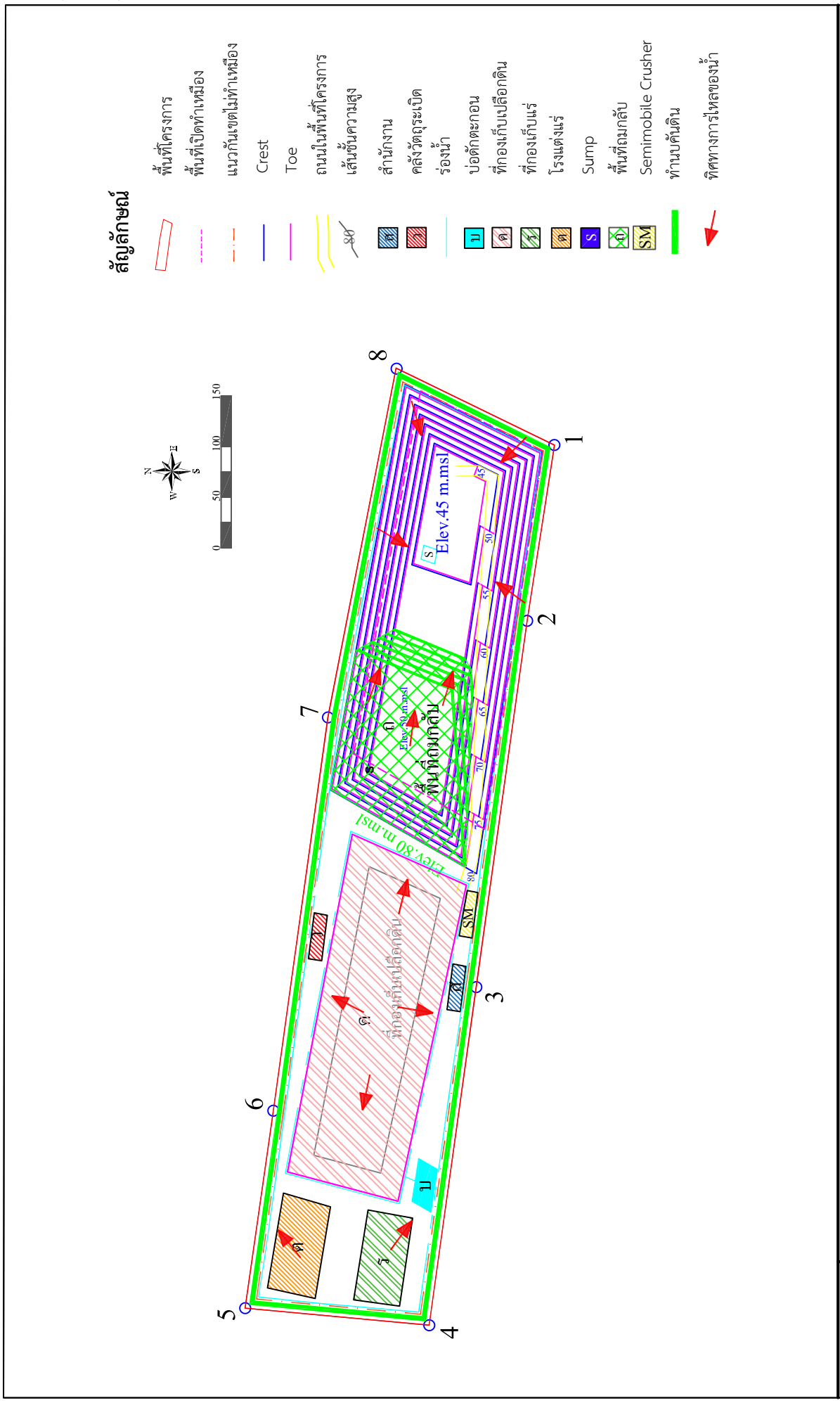
การวางแผนทำเหมือง กำหนดให้สร้างคันทำนบดินอัดแน่นและคูระบายน้ำล้อมรอบพื้นที่เปิดหน้าเหมืองและกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง เพื่อป้องกันน้ำไหลบ่าผิวดินจากพื้นที่ข้างเคียงเข้าสู่บ่อเหมือง ส่วนน้ำฝนที่ตกลงสู่บ่อเหมืองและพื้นที่รองรับกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง ได้จัดระบบระบายน้ำรอบบ่อเหมืองและที่ทิ้งดินโดยจัดทำร่องน้ำโดยรอบ ซึ่งกำหนดความกว้างของท้องร่องมากกว่า 1.5 เมตร มีการทำบ่อดักตะกอนจำนวน 1 บ่อ เพื่อดักตะกอนจากการที่ทิ้งดิน โรงแต่งแร่ และที่กองเก็บแร่ โดยบ่อดักตะกอนมีขนาด ความจุประมาณ 4,000 ลูกบาศก์เมตร โดยมีการขุดร่องน้ำมายังบ่อดักตะกอนทุกจุด ส่วนภายในบ่อเหมืองได้กำหนดให้มีการขุดบ่อ Sump เพื่อรวมน้ำและดักตะกอนจากบ่อเหมือง อีกทั้งให้จัดทำคันทำนบดินอัดแน่น เพื่อใช้ในการเบี่ยงเบนทางน้ำร่วมกับร่องระบายน้ำ โดยจัดทำในพื้นที่บริเวณเดียวกันกับแนวกันเขตพื้นที่ที่ไม่ทำเหมืองระยะ 10 เมตร จากขอบคำขอประทานบัตร มีหน้าตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมู มีขนาดฐานกว้าง 6-10 เมตร สันคันดินประมาณ 2-6 เมตร สูงประมาณ 1 เมตร พร้อมปลูกพืชคลุมดินและไม้ยืนต้นโตเร็วดัง**รูปที่ 4.2-11** ซึ่งจะสามารถประเมินปริมาณน้ำฝนที่ตกลงสู่พื้นที่ดังกล่าว เพื่อป้องกันการชะล้างตะกอนดินมิให้แพร่กระจายออกสู่ภายนอก โดยการประเมินปริมาณน้ำไหลบ่าสูงสุด จากสมการ Rational Formula (นิพนธ์ ตั้งธรรม, 2527) มีสูตรการคำนวณดังนี้

$$Q = CIA / 2{,}250$$

เมื่อ Q = อัตราการไหลของน้ำผิวดิน (Peak Runoff), ลูกบาศก์เมตร/วินาที
C = สัมประสิทธิ์การไหลของน้ำผิวดิน (Runoff Coefficient)
I = อัตราความเข้มของน้ำฝน (Rainfall Intensity Rate), มิลลิเมตร/ชั่วโมง
A = พื้นที่รองรับน้ำฝน (ไร่)

โดยที่ ;

- ค่าสัมประสิทธิ์การไหลของน้ำผิวดิน (C) บริเวณพื้นที่โครงการ เมื่อพิจารณาสภาพภูมิประเทศบริเวณพื้นที่รับน้ำของโครงการมีสภาพเป็นพื้นที่บ่อเหมือง จึงกำหนดให้ใช้ค่าสัมประสิทธิ์การไหลของน้ำผิวดินสูงสุดเท่ากับ 0.72 **(ตารางที่ 4.2-16)** เพื่อประเมินอัตราการไหลบ่าของน้ำฝนในกรณีที่มีอัตราการไหลบ่าสูงสุดเพื่อป้องกันผลกระทบด้านอุทกวิทยาที่อาจจะเกิดจากโครงการ



รูปที่ 4.2-11 แสดงแผนการจัดการน้ำฝนไหลบ่าในเขตพื้นที่โครงการ

- อัตราความเข้มของฝน (I) โดยเลือกใช้ข้อมูลจากกราฟความเข้มน้ำฝนในช่วงเวลาต่างๆ (Rainfall Intensity Duration Frequency Curve) **(รูปที่ 4.2-12)** จากสถานีตรวจวัดน้ำฝนจังหวัดนครสวรรค์ (กรมชลประทาน, 2544) โดยเลือกใช้ Return Period ในรอบ 25 ปี เพื่อให้สอดคล้องกับอายุประทานบัตร (13 ปี) และ Duration Time 3 ชั่วโมง ซึ่งจะได้ค่าปริมาณความเข้มฝนสูงสุดเท่ากับ 38 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง

ตารางที่ 4.2-16 ค่าสัมประสิทธิ์การไหลบ่าน้ำผิวดิน

ภูมิประเทศ-พืชคลุม	สัมประสิทธิ์ (C)
ป่าไม้บนที่เนินเขา	0.18
ป่าไม้บนที่ภูเขา	0.21
ทุ่งหญ้าบนที่เนินเขา	0.36
ทุ่งหญ้าบนภูเขา	0.42
ที่เกษตรบริเวณเนินเขา	0.60
ที่เกษตรบนภูเขา	0.72

ที่มา : Hudson (1971) (อ้างตาม นิพนธ์ ตั้งธรรม, 2526)

- พื้นที่รองรับน้ำ (A) การประเมินการไหลบ่าของน้ำผิวดินบริเวณโครงการ บริษัทที่ปรึกษาจะพิจารณาพื้นที่รับน้ำบริเวณพื้นที่โครงการ เฉพาะพื้นที่กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการทำเหมือง ได้แก่ พื้นที่ทำเหมือง มีเนื้อที่ 28.91 ไร่ พื้นที่ทิ้งดิน มีเนื้อที่ 24.02 ไร่ และพื้นที่กิจกรรมที่เกี่ยวข้องอื่นๆ เช่น โรงแต่งแร่ สำนักงาน และที่เก็บกองแร่ เป็นต้น มีเนื้อที่ 35.84 ไร่

จะสามารถประเมินหาอัตราการไหลบ่าของน้ำผิวดินสูงสุด ดังนี้

- **บริเวณพื้นที่ทำเหมือง**

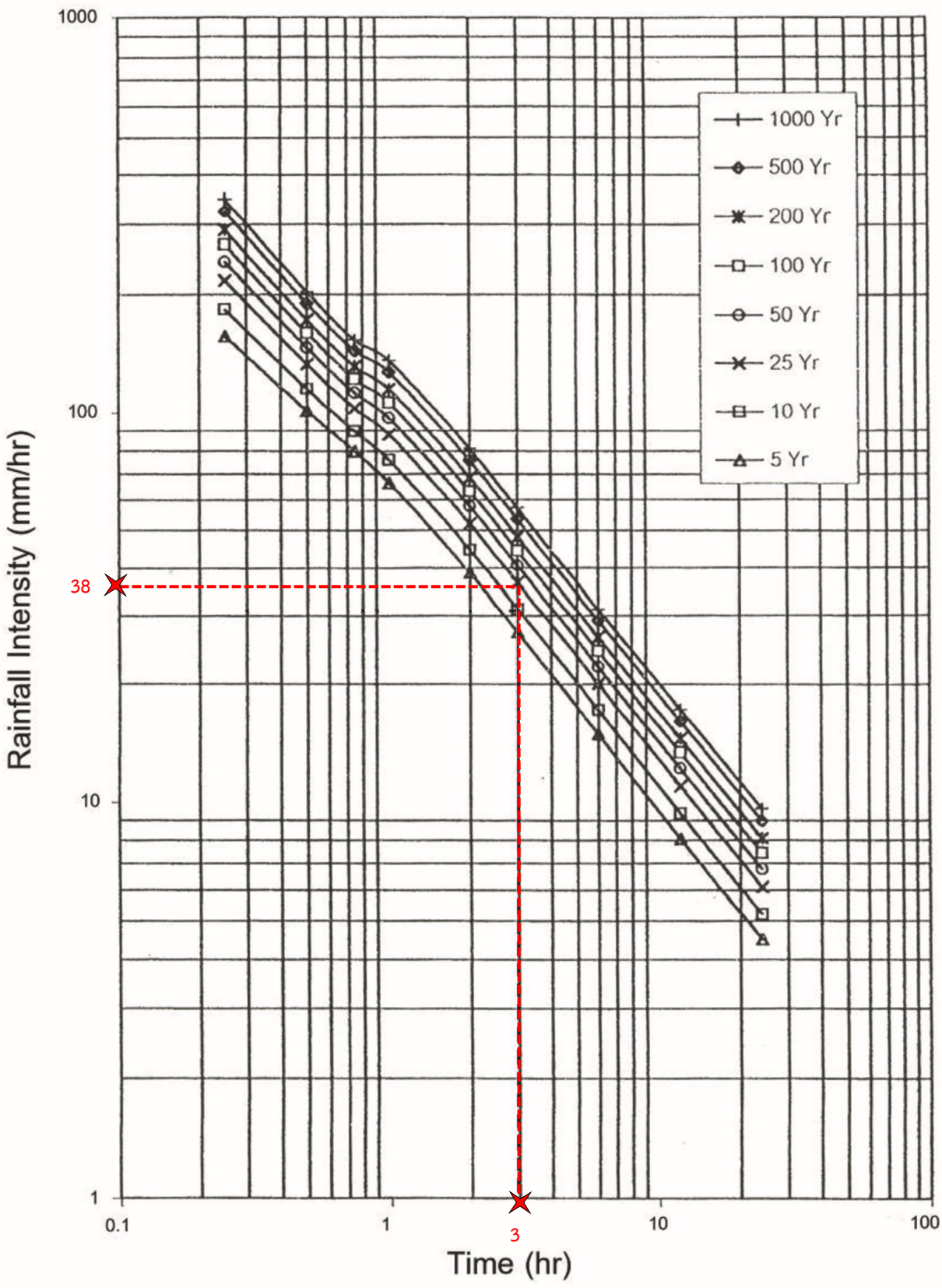
แทนค่า ; **Q = (0.72 x 38 x 28.91) / 2,250**
= 0.35 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที
หรือ = 1,265.56 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง

- **บริเวณพื้นที่ทิ้งดิน**

แทนค่า ; **Q = (0.72 x 38 x 24.02) / 2,250**
= 0.29 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที
หรือ = 1,051.50 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง

- **บริเวณพื้นที่กิจกรรมที่เกี่ยวข้องอื่นๆ**

แทนค่า ; **Q = (0.72 x 38 x 35.84) / 2,250**
= 0.41 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที
หรือ = 1,597.62 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง



ที่มา : กรมชลประทาน, 2544

รูปที่ 4.2-12 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มของน้ำฝนและช่วงรอบปีการเกิดซ้ำของสถานีตรวจวัด จังหวัดนครสวรรค์

จากการประเมินปริมาณน้ำฝนไหลบ่าบริเวณพื้นที่ทำเหมืองของโครงการที่ความเข้มข้นของน้ำฝนในรอบการเกิดซ้ำ 25 ปี และฝนตกต่อเนื่องนาน 3 ชั่วโมง จะมีอัตราการไหลบ่าของน้ำผิวดินรวมสูงสุด เท่ากับ 3,914.68 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ซึ่งการวางแผนทำเหมืองของโครงการ จะมีการออกแบบให้มีบ่อดักตะกอนจำนวน 1 บ่อ เพื่อดักตะกอนจากบริเวณพื้นที่ทำเหมือง ที่ทิ้งดิน และกิจกรรมที่เกี่ยวข้องอื่นๆ มีขนาดความจุประมาณ 4,000 ลูกบาศก์เมตร โดยจะสามารถรองรับน้ำที่เกิดขึ้นในพื้นที่โครงการได้ทั้งหมดอย่างเพียงพอ อีกทั้งภายในบ่อเหมืองได้กำหนดให้มีการขุดบ่อ Sump เพื่อรวมน้ำและดักตะกอนจากหน้าเหมือง ดังนั้น การดำเนินการทำเหมืองของโครงการจะส่งผลกระทบต่อแหล่งน้ำผิวดินที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียงแต่อย่างใด

ทั้งนี้ บริษัทที่ปรึกษาได้เสนอให้มีมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบสิ่งแวดล้อมด้านอุทกวิทยาน้ำผิวดิน ดังนี้

<u>มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านอุทกวิทยาน้ำผิวดิน</u>

1. ให้สร้างคันทำนบดินอัดแน่นและร่องระบายน้ำ บริเวณแนวเขตพื้นที่โครงการ โดยแนวคันดินมีความกว้างที่ฐาน 6 เมตร สูง 1 เมตร และสันคันดินกว้าง 2 เมตร และร่องระบายน้ำขนาดความกว้างของท้องร่องประมาณ 1.5 เมตร ลึก 1 เมตร เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำไหลบ่าจากบริเวณพื้นที่ทำเหมืองและพื้นที่กิจกรรมเหมืองที่เกี่ยวข้องออกสู่ภายนอก

2. ให้ขุดบ่อดักตะกอน จำนวน 1 บ่อ ขนาด 1 ไร่ ลึก 2.5 เมตร และให้มีบ่อรับน้ำ Sump บริเวณตำแหน่งต่ำสุดของพื้นที่ทำเหมืองแต่ละช่วง เพื่อรองรับน้ำฝนชะล้างจากบริเวณหน้าเหมือง และพื้นที่รองรับกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง

3. ให้ตรวจสอบและปรับปรุงสภาพของคันทำนบดิน ร่องระบายน้ำ และบ่อดักตะกอน ให้สามารถใช้งานหรือรองรับน้ำได้ดีอยู่เสมอ โดยการตรวจสอบและขุดลอกตะกอนดินออกจากคูระบายน้ำและบ่อดักตะกอนปีละ 1 ครั้ง

4. ห้ามระบายน้ำขุ่นข้นออกจากบ่อดักตะกอน หรือบ่อรับน้ำภายในบริเวณพื้นที่โครงการออกสู่ภายนอกโดยเด็ดขาด

5. ในการดำเนินกิจกรรมต่างๆ จะต้องไม่กระทำในช่วงที่ฝนตกชุกหรือหลังฝนตกใหม่ เพื่อป้องกันการชะล้างและลดอุบัติเหตุ

6. ภายหลังสิ้นสุดการทำเหมืองให้ตรวจสอบคุณภาพน้ำในขุมเหมือง และน้ำจากบ่อดักตะกอนหลังจากที่ไม่มีการทำเหมืองแล้ว หากพบว่ามีคุณภาพไม่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินจะต้องติดป้ายเตือน “ห้ามใช้น้ำ” ให้เห็นอย่างชัดเจน

<u>มาตรการติดตามตรวจสอบสิ่งแวดล้อมด้านอุทกวิทยาน้ำผิวดิน</u>

ให้เก็บตัวอย่างน้ำผิวดิน เพื่อนำไปวิเคราะห์ดัชนีคุณภาพน้ำ ได้แก่ ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ความขุ่น ปริมาณตะกอนแขวนลอยทั้งหมด ปริมาณตะกอนละลายทั้งหมด ความกระด้าง ซัลเฟต เหล็ก ตะกั่ว แคดเมียม และสารหนู จำนวน 1 สถานี ได้แก่ บ่อดักตะกอนในพื้นที่โครงการ โดยกำหนดให้ทำการตรวจวัด ปีละ 2 ครั้ง ในช่วงเดือนมีนาคม และเดือนตุลาคม

4.2.7 ผลกระทบด้านอุทกธรณีวิทยาและคุณภาพน้ำใต้ดิน

พื้นที่โครงการตั้งอยู่ระหว่างบริเวณแหล่งน้ำบาดาลในหินร่วน (Unconsolidated Rock Aquifers) หน่วยหินให้น้ำตะกอนเชิงเขา โดยชั้นหินให้น้ำตะกอนเชิงเขา ประกอบด้วย กรวด ทราย เศษหิน และดินเหนียว น้ำบาดาลจะถูกกักเก็บอยู่ตามช่องว่างระหว่างเม็ดกรวดทราย และเศษหินที่สะสมตัวอยู่ตามที่ราบเชิงเขา ความลึกของชั้นน้ำบาดาลโดยเฉลี่ยอยู่ในช่วง 10-40 เมตร โดยทั่วไปให้น้ำในเกณฑ์น้อยกว่า 5 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง แต่ในบางพื้นที่อาจให้น้ำได้ในเกณฑ์ 5-10 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง หรือมากกว่า

จากข้อมูลบ่อบาดาลของกรมทรัพยากรน้ำบาดาล พบว่า ในเขตตำบลทุ่งทองมีบ่อบาดาลที่มีสภาพบ่อใช้การได้ และสภาพน้ำจืด รวมทั้งสิ้น จำนวน 26 บ่อ (ดังรายละเอียดแสดงใน**ตารางที่ 3.1-9** ของบทที่ 3) มีความลึกบ่ออยู่ในช่วง 15-94 เมตร ระดับน้ำปกติอยู่ในช่วง 1.9-12 เมตร ปริมาณการให้น้ำอยู่ในช่วง 1.5-15.7 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง และสภาพน้ำจืดใช้ได้ และจากการสำรวจทางภาคสนาม พบว่า ประชาชนในชุมชนส่วนใหญ่ใช้น้ำประปาบาดาล

การเปิดทำเหมืองของโครงการเป็นการเปิดทำเหมืองจากพื้นที่ราบ ลึกลงไปใต้ดิน ประมาณ 35 เมตร จากระดับผิวดิน จึงอาจเกิดกรณีน้ำใต้ดินไหลลงบ่อเหมือง ซึ่งจะทำให้ระดับน้ำบาดาลโดยรอบพื้นที่โครงการลดลง ทั้งนี้จากข้อมูลระดับชั้นความสูงของภูมิประเทศจากระดับน้ำทะเลปานกลาง และระดับน้ำปกติที่วัดได้ในแต่ละบ่อ สามารถคำนวณหาความสูงระดับน้ำบาดาล โดยข้อมูลที่คำนวณได้จะแสดงผลในลักษณะของแผนที่เส้นระดับความสูงเปรียบเทียบของระดับน้ำบาดาล พบว่า น้ำใต้ดินบริเวณนี้มีทิศทางการไหลจากทิศตะวันออกไปทางทิศตะวันตก ตามลักษณะความสูงของภูมิประเทศ **(รูปที่ 3.1-8 ในบทที่ 3)** โดยมีบ่อบาดาลบริเวณใกล้เคียงที่อาจจะได้รับผลกระทบ คือ บ่อบาดาลบ้านเหมืองใหม่ (หมู่ที่ 2) และบ้านเขาแม่แก่ (หมู่ที่ 4) ที่มีความลึกบ่ออยู่ในช่วง 27-66 เมตร เนื่องจากบางบ่อมีระดับความลึกน้อยกว่าความลึกของบ่อเหมืองของโครงการ ทำให้มีโอกาสที่ระดับน้ำใต้ดินจะอยู่สูงกว่าระดับความลึกของบ่อเหมือง ทำให้น้ำใต้ดินมีโอกาสที่จะไหลจากบ่อบาดาลบริเวณบ้านเหมืองใหม่เข้าสู่พื้นที่โครงการได้

เมื่อพิจารณารัศมีความกว้างของชั้นน้ำบาดาลที่ลดลงนั้น จะมีขนาดความกว้างมากกว่าความลึกประมาณ 2 เท่า แต่ไม่เกิน 5 เท่า ในกรณีที่มีการไหลอย่างสม่ำเสมอ จะปรับเป็นทางลาด ในลักษณะยิ่งห่างยิ่งเปลี่ยนระดับน้อยลง (Freeze & Cherry, 1979) ในกรณีนี้ บ่อบาดาลซึ่งอยู่ใกล้พื้นที่โครงการมากที่สุด คือ บ่อบาดาลบ้านเหมืองใหม่ และบ้านเขาแม่แก่ ที่อยู่ใกล้เคียงทางทิศตะวันตก และทิศตะวันออก ตามลำดับ มีระยะประมาณ 1.0 กิโลเมตร จากการคำนวณ พบว่า ระยะห่างที่บ่อเหมืองจะสามารถดึงน้ำจากบ่อบาดาลได้ คือ ระยะห่างประมาณ 70-175 เมตร (2-5 เท่าของระดับความลึกของบ่อเหมือง) ซึ่งระยะดังกล่าวบ่อบาดาลบ้านเหมืองใหม่ และบ่อบาดาลบ้านเขาแม่แก่ จะไม่ได้รับผลกระทบจากการทำเหมืองแร่ของโครงการ ทั้งนี้ จากการสอบถามข้อมูลสภาพการใช้น้ำบ่อบาดาลจากผู้นำชุมชน พบว่า บ่อบาดาลบ้านทั้ง 2 แห่ง ยังไม่ได้รับผลกระทบใดๆ จากการทำเหมืองแร่ยิปซัมในบริเวณนี้ ประกอบกับการทำเหมืองของโครงการไม่มีการใช้น้ำและสารเคมีในการทำเหมืองที่อาจจะซึมลงสู่ชั้นน้ำบาดาลแต่อย่างใด ดังนั้น จึงคาดว่าการทำเหมืองของโครงการจะส่งผลกระทบต่อคุณภาพของน้ำใต้ดินในระดับต่ำ

อย่างไรก็ตาม เนื่องจากพื้นที่โครงการและพื้นที่ใกล้เคียงโดยรอบ เป็นพื้นที่หมู่เหมืองแร่ยิปซัมและแร่แอนไฮไดรต์ ซึ่งมีการเปิดทำเหมืองเป็นบริเวณกว้าง และคาดว่าจะขยายพื้นที่ทำเหมืองเพิ่มขึ้น และทำการผลิตแร่ลดระดับต่ำลง และเมื่อระดับบ่อเหมืองต่ำกว่าระดับบ่อบาดาล อาจส่งผลกระทบต่อบ่อบาดาลบริเวณใกล้เคียง ทั้งในด้านปริมาณน้ำที่อาจจะลดลง หรือทำให้คุณภาพน้ำบาดาลเปลี่ยนแปลงไปจนไม่เหมาะสมต่อการใช้ประโยชน์ บริษัทที่ปรึกษาจะเสนอมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบด้านอุทกธรณีวิทยา และคุณภาพน้ำใต้ดิน พร้อมทั้งมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมไว้ใน**บทที่ 5** ต่อไป

4.2.8 ผลกระทบด้านทรัพยากรดิน

พื้นที่โครงการมีลักษณะภูมิประเทศเป็นพื้นที่ราบ ซึ่งมีโครงสร้างธรณีวิทยาเป็นชั้นแร่ยิปซัม การทำเหมืองแร่โครงการนี้ กำหนดพื้นที่เปิดทำเหมืองเนื้อที่ประมาณ 28 ไร่ 3 งาน 63 ตารางวา (ประมาณ 28.91 ไร่) การทำเหมืองกำหนดให้นำเปลือกดินทยอยถมกลับบ่อเหมืองไปพร้อมๆ กับการทำเหมืองในแต่ละช่วงอายุประทานบัตร โดยในการทำเหมืองจะต้องมีการขุดขนดินทิ้งประมาณ 946,600 ลูกบาศก์เมตร ทั้งนี้ ได้จัดพื้นที่ที่ทิ้งดินและพื้นที่ถมกลับไว้อย่างเพียงพอ ซึ่งในช่วงแรกจะนำไปทำคันทำนบดินรอบพื้นที่โครงการ ประมาณ 32,000 ลูกบาศก์เมตร และนำไปเก็บกองในบริเวณที่ทิ้งดิน ประมาณ 367,400 ลูกบาศก์เมตร หลังจากนั้นดินส่วนที่เหลือจะถมกลับในบ่อเหมือง ประมาณ 547,200 ลูกบาศก์เมตร

สำหรับการกองเก็บดิน กำหนดให้กองสูงชั้นละประมาณ 15 เมตร มีความลาดชันของที่ทิ้งดินไม่เกิน 34 องศา (Slope 1:1.5) ส่วนการถมกลับจะถมปรับระดับตามความลาดชันของบ่อเหมืองจากระดับ 50-80 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง โดยทิ้งความกว้างของขั้นระดับเอาไว้ไม่น้อยกว่า 5.0 เมตร ความสูงของขั้นระดับ (Bench) ไม่เกิน 5.0 เมตร มีความลาดชันของที่ทิ้งดินไม่เกิน 45 องศา และทำการฟื้นฟูควบคู่ไปกับการทำเหมือง

การดำเนินโครงการจะส่งผลกระทบต่อคุณสมบัติทางกายภาพของดินโดยตรงอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ แต่คาดว่าไม่ส่งผลกระทบต่อคุณสมบัติทางเคมี เนื่องจากไม่มีการใช้สารเคมีใดๆ ในกระบวนการทำเหมือง สำหรับผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดินบริเวณพื้นที่โครงการ โดยเฉพาะปริมาณโลหะหนักในดิน ได้แก่ ตะกั่ว สารหนู และแคดเมียม ซึ่งพบว่าตัวอย่างดินในบริเวณพื้นที่โครงการมีปริมาณโลหะหนักดังกล่าว มีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 25 (พ.ศ. 2547) นอกจากนี้ยังได้กำหนดให้มีการสร้างคันทำนบดินอัดแน่นและร่องระบายน้ำล้อมรอบกองเปลือกดินและบ่อเหมือง เพื่อเบี่ยงเบนน้ำไหลบ่าผิวดินลงสู่บ่อดักตะกอน ป้องกันการชะล้างตะกอนมูลดินออกสู่ภายนอก ดังนั้น การดำเนินโครงการจึงส่งผลกระทบต่อทรัพยากรดินในเขตพื้นที่โครงการเท่านั้น และไม่ก่อให้เกิดความเสี่ยงในด้านการแพร่กระจายของโลหะหนักที่เป็นพิษออกสู่ภายนอกแต่อย่างใด อีกทั้งโครงการมีแผนในการฟื้นฟู โดยการปลูกพืชคลุมดินและพันธุ์ไม้ยืนต้นบริเวณกองเปลือกดิน คันทำนบดิน และบริเวณที่ถมกลับ ซึ่งจะช่วยลดผลกระทบต่อทรัพยากรดินได้ในระดับหนึ่ง

4.2.9 ผลกระทบด้านลักษณะธรณีวิทยา

1. ผลกระทบด้านบวก

การดำเนินการทำเหมืองของโครงการ จะส่งผลกระทบต่อลักษณะทางธรณีในพื้นที่โครงการอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ เนื่องจากเป็นการนำเอาแร่ออกไปจากพื้นที่ที่เป็นแหล่งกำเนิดเดิมเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ จึงเป็นการสูญเสียแหล่งแร่ที่ไม่สามารถทำให้ฟื้นคืนสู่สภาพเดิม แต่ถ้านำความสูญเสียดังกล่าวมาเปรียบเทียบกับผลประโยชน์ที่ได้รับจากแหล่งแร่ โดยเฉพาะผลประโยชน์ทางด้านเศรษฐกิจ และอุตสาหกรรม ทั้งในระดับท้องถิ่น เช่น เกิดการจ้างงาน ภาษีจากการทำเหมือง และผลประโยชน์ในระดับประเทศ นับเป็นการแลกเปลี่ยนที่คุ้มค่า อีกทั้งโครงการนี้จะไม่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อแหล่งหรือหลักฐานทางธรณีวิทยาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เพราะบริเวณพื้นที่โครงการไม่ได้เป็นแหล่งที่มีความสำคัญทางด้านธรณีวิทยาที่ควรสงวนไว้เพื่อการศึกษาแต่อย่างใด

2. ผลกระทบด้านลบ

การดำเนินโครงการจะส่งผลกระทบต่อลักษณะธรณีวิทยาและทรัพยากรแร่โดยตรง เนื่องจากเป็นทรัพยากรที่ใช้แล้วหมดไป ไม่สามารถฟื้นฟูให้เกิดขึ้นทดแทนใหม่ อย่างไรก็ตาม พื้นที่โครงการมิได้เป็นแหล่งธรณีวิทยาที่สงวนไว้เพื่อการศึกษาแต่อย่างใด ดังนั้น การดำเนินโครงการจึงส่งผลกระทบด้านลบต่อลักษณะธรณีวิทยาในระดับน้อย

4.3 ผลกระทบด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพ

4.3.1 ผลกระทบด้านทรัพยากรป่าไม้

1. หลักเกณฑ์การพิจารณาผลกระทบต่อทรัพยากรป่าไม้

การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม เมื่อดำเนินการรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ จากการสำรวจแล้ว จะดำเนินการประเมินผลกระทบของโครงการต่อระบบนิเวศและพันธุ์ไม้ทั้งในทางบวกและทางลบ โดยจะพิจารณาระดับความสำคัญของระบบนิเวศและพันธุ์ไม้ที่พบร่วมด้วย ซึ่งจำแนกระดับผลกระทบออกเป็น 4 ระดับ ซึ่งมีหลักเกณฑ์การพิจารณาดังนี้ **(ตารางที่ 4.3-1)**

- **ไม่มีผลกระทบ** พิจารณาจากไม้ยืนต้นปรากฏอยู่ในพื้นที่โครงการ ซึ่งจากการสำรวจ หากพบว่ามีไม้ยืนต้นที่ปลูกขึ้นหรือมีไม้ยืนต้นที่ปรากฏอยู่เองตามธรรมชาติไม่เกินร้อยละ 10 ของพื้นที่ เป็นพันธุ์ไม้ทั่วไป ไม่มีไม้หวงห้ามธรรมดาและไม่เป็นไม้หวงห้ามพิเศษ รวมถึงไม่มีพืชหายากและพืชเฉพาะถิ่นที่สำคัญ กำหนดให้พิจารณาว่าไม่มีผลกระทบจากการดำเนินโครงการ
- **มีผลกระทบระดับน้อย** พิจารณาจากไม้ยืนต้นที่ปรากฏอยู่ในพื้นที่โครงการ ซึ่งจากการสำรวจหากพบว่า ร้อยละ 50 หรือมากกว่าของจำนวนไม้ยืนต้นที่พบเป็นพันธุ์ไม้ที่ปลูกขึ้น หรือมีไม้ยืนต้นที่ปรากฏเองตามธรรมชาติไม่เกินร้อยละ 20 ของพื้นที่ เป็นพันธุ์ไม้ทั่วไป ไม่มีไม้หวงห้ามธรรมดาและไม่มีไม้หวงห้ามพิเศษ รวมถึงไม่มีพืชหายากและพืชเฉพาะถิ่นที่สำคัญ ดังนั้น หากมีการดำเนินโครงการจำเป็นต้องสูญเสียพันธุ์ไม้เหล่านี้ไป จะส่งผลกระทบอยู่ในระดับน้อย

- **มีผลกระทบระดับปานกลาง** พิจารณาจากพันธุ์ไม้ที่พบในพื้นที่โครงการ ร้อยละ 50 เป็นพันธุ์ไม้ที่ปรากฏเองตามธรรมชาติ เป็นพันธุ์ไม้ทั่วไปหรือมีไม้หวงห้ามธรรมดา แต่ไม่มีพืชหายากและพืชเฉพาะถิ่นที่สำคัญ ดังนั้น หากมีการดำเนินโครงการจำเป็นต้องสูญเสียพันธุ์ไม้เหล่านี้ไปหรือสูญเสียไปบางส่วน ก็จะส่งผลกระทบอยู่ในระดับปานกลาง
- **มีผลกระทบระดับมาก** พิจารณาจากพันธุ์ไม้ที่พบในพื้นที่โครงการ มากกว่าร้อยละ 50 เป็นพันธุ์ไม้ที่ปรากฏเองตามธรรมชาติ มีไม้หวงห้ามธรรมดา หรือมีไม้หวงห้ามพิเศษ รวมถึงมีพืชหายากหรือพืชเฉพาะถิ่นที่สำคัญ ซึ่งเมื่อต้องสูญเสียพันธุ์ไม้เหล่านี้ไปแม้เพียงบางส่วนจากการดำเนินโครงการ ก็จะเกิดผลกระทบอยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 4.3-1 เกณฑ์การประเมินผลกระทบต่อทรัพยากรป่าไม้

ลำดับที่	เกณฑ์การพิจารณา						ระดับผลกระทบ
	จำนวนไม้ยืนต้น		ไม้ทั่วไป	ไม้หวงห้ามธรรมดา	ไม้หวงห้ามพิเศษ	พืชหายาก/พืชเฉพาะถิ่น	
	ไม้ยืนต้นที่ปลูก	ไม้ยืนต้นที่ขึ้นตามธรรมชาติ					
1	< 10%	< 10%	มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มีผลกระทบ
2	≥ 50%	< 20%	มี	มี	ไม่มี	ไม่มี	น้อย
3	-	> 50%	มี	มี	ไม่มี	ไม่มี	ปานกลาง
4	-	> 50%	มี	มี	มี	มี	มาก

ที่มา : บริษัท วี คอนซัลติ้ง เซอร์วิส (2565)

2. การประเมินผลกระทบต่อทรัพยากรป่าไม้ในพื้นที่โครงการ

พื้นที่โครงการอยู่ในเขตพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติ ป่าเขาสูงและป่าเขาพระ **(รูปที่ 1.2-2 ในบทที่ 1)** ตามกฎกระทรวง ฉบับที่ 1,239 (พ.ศ. 2538) ออกตามความในพระราชบัญญัติป่าสงวนแห่งชาติ พ.ศ. 2507 เมื่อวันที่ 29 กันยายน 2538 มีสภาพเป็นป่าเสื่อมโทรม ตามหลักเกณฑ์และเงื่อนไข ตามมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 9 พฤษภาคม 2535 และอยู่ในเขตพื้นที่กำหนดชั้นคุณภาพลุ่มน้ำพื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 5 ตามมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 21 กุมภาพันธ์ 2538 สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดนครสวรรค์ และสำนักจัดการทรัพยากรป่าไม้ที่ 4 สาขานครสวรรค์ ได้ตรวจสอบและพิจารณาแล้ว เห็นควรอนุญาตให้นายสุทธิพจน์ สุวรรณ์ฉวี เข้าทำประโยชน์ภายในป่าสงวนแห่งชาติ ป่าเขาสูงและป่าเขาพระ เพื่อทำเหมืองแร่ยิปซัม ได้ตามคำขอฯ **(ภาคผนวก ข)**

จากการสำรวจ พบว่า มีลักษณะภูมิประเทศเป็นที่ราบ มีระดับความสูงของพื้นที่ประมาณ 80 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง สภาพปัจจุบันเป็นพื้นที่เกษตรกรรมที่มีการใช้ประโยชน์ในการปลูกข้าว และอ้อย **(รูปที่ 3.2-2)** และเนื่องจากเป็นพื้นที่การทำเกษตรกรรมมาเป็นระยะเวลานานจึงไม่พบต้นไม้ใหญ่ หรือไม้ที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจแต่อย่างใด พันธุ์ไม้ที่พบเป็นพันธุ์ไม้ท้องถิ่นทั่วไป เช่น สะเดา (*Azadirachta indica*Juss. var. siamensisValeton) มะม่วง (*Mangifera indica* Linn.) และกระถินไทย (*Leucaena leucocephala* de Wit) ไม้พื้นล่าง และหญ้า เช่น หญ้าขน (*Brachiaria mutica (Forssk.) Stapf*) หญ้าปากควาย (*Dactyloctenium*

aegyptium (L.) P. Beauv.) สาบเสือ (*Chromolaena odorata* (L.) King & Robinson) ไมยราบ หรือหญ้าปันยอด (*Mimosa pudica* L.) และหญ้าคา (*Imperata Cylindrica* Beauv.) เป็นต้น **(ตารางที่ 3.2-1 ในบทที่ 3)** จากการพิจารณาระดับความสำคัญของระบบนิเวศและพันธุ์ไม้ที่พบ พบว่า การดำเนินโครงการจะไม่ส่งผลกระทบต่อทรัพยากรป่าไม้ เนื่องจากในพื้นที่โครงการเป็นพื้นที่เกษตรกรรม ประกอบกับบริเวณโดยรอบมีการใช้ประโยชน์ในด้านเกษตรกรรมและการทำเหมืองแร่มาเป็นเวลานานจึงไม่มีสภาพเป็นป่าไม้ พันธุ์ไม้ที่พบเป็นพันธุ์ไม้ทั่วไป ไม่มีไม้หวงห้าม และไม่มีพันธุ์ไม้ที่พบเฉพาะถิ่นแต่อย่างใด ดังแสดงใน**ตารางที่ 4.3-2**

ตารางที่ 4.3-2 การประเมินผลกระทบต่อทรัพยากรป่าไม้ในบริเวณพื้นที่โครงการ

เกณฑ์การพิจารณา						ระดับผลกระทบ
จำนวนไม้ยืนต้น		ไม้ทั่วไป	ไม้หวงห้ามธรรมดา	ไม้หวงห้ามพิเศษ	พืชหายาก/พืชเฉพาะถิ่น	
ไม้ยืนต้นที่ปลูก	ไม้ยืนต้นที่ขึ้นตามธรรมชาติ					
ไม่มี	< 5%	มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มีผลกระทบ

ที่มา : บริษัท วี คอนซัลติ้ง เซอร์วิส (2565)

นอกจากนี้ การพัฒนาโครงการจะก่อให้เกิดผลประโยชน์ทั้งต่อสังคมและเศรษฐกิจทั้งทางตรงและทางอ้อมตลอดอายุโครงการ 13 ปี ซึ่งจะทำให้ท้องถิ่นและรัฐได้รับงบประมาณเพื่อนำไปพัฒนาด้านต่างๆ เช่น โครงการจัดตั้งกองทุนเฝ้าระวังภาวะสุขภาพ เพื่อใช้ในกิจกรรมการเฝ้าระวังสุขภาพของชุมชน การจัดตั้งกองทุนฟื้นฟูสภาพพื้นที่เหมืองแร่และกองทุนพัฒนาหมู่บ้านรอบพื้นที่เหมืองแร่ เพื่อนำเงินไปพัฒนาชุมชนในด้านสาธารณูปโภค เป็นต้น ดังนั้น แสดงให้เห็นว่าการดำเนินโครงการจะก่อให้เกิดผลประโยชน์ต่อสังคมส่วนรวมมากกว่าการสูญเสียทางด้านสิ่งแวดล้อมที่จะเกิดขึ้น อย่างไรก็ตาม ทางโครงการได้มีแผนการดำเนินการจัดทำมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม พร้อมทำการฟื้นฟูสภาพพื้นที่ควบคู่พร้อมไปกับการทำเหมือง โดยเมื่อสิ้นสุดการทำเหมืองแร่ทางโครงการจะต้องทำการรื้อถอนบรรดาสิ่งก่อสร้างต่างๆ เช่น อาคารสำนักงาน อาคารโรงแต่งแร่ หรืออาคารอื่นๆ เพื่อคืนพื้นที่ให้กับหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง และดำเนินการฟื้นฟูพื้นที่ให้แล้วเสร็จก่อนประทานบัตรสิ้นอายุไม่น้อยกว่า 1 เดือน ดังนั้น การฟื้นฟูสภาพพื้นที่ในปีนี้ จะตรวจสอบและปรับสภาพพื้นที่บริเวณต่างๆ ให้มีความปลอดภัยและลดการสึกกร่อนตามธรรมชาติ ได้แก่ บริเวณพื้นที่ถมกลับบ่อเหมือง เนื้อที่ 10.62 ไร่ บริเวณบ่อขุมเหมืองสุดท้าย เนื้อที่ 18.15 ไร่ จากนั้นให้ทำการฟื้นฟูพื้นที่โดยการปลูกพืชคลุมดิน และไม้ยืนต้น บริเวณพื้นที่ถมกลับ และบริเวณพื้นที่ที่รื้อถอนอาคารสิ่งปลูกสร้าง หรือพื้นที่ว่างอื่นๆ เนื้อที่ประมาณ 33.33 ไร่

ส่วนบริเวณพื้นที่บ่อเหมืองสุดท้ายจะพัฒนาบ่อเหมืองให้เป็นแหล่งกักเก็บน้ำ สำหรับใช้ประโยชน์ในการเกษตรหรือด้านอื่นๆ ที่มีความเหมาะสม โดยให้มีการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำในบ่อเหมือง ตามเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 พ.ศ.2537 มีดัชนีที่ตรวจวิเคราะห์ ได้แก่ ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ปริมาณของแข็งแขวนลอยทั้งหมด (Total Suspended Solids) ปริมาณของแข็งละลายทั้งหมด (Total Dissolved Solids) ความกระด้างทั้งหมด (Total Hardness) ความขุ่น

(Turbidity) ปริมาณซัลเฟต (Sulfate) เหล็กทั้งหมด (Total Iron) สารหนู (Arsenic) แคดเมียม (Cadmium) และปริมาณตะกั่ว (Lead) หากผลการตรวจสอบพบว่าน้ำมีคุณภาพไม่เหมาะสมกับการนำไปใช้ประโยชน์ หรือเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต จะต้องติดประกาศ “ห้ามใช้น้ำ” ให้สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน ทั้งนี้ เมื่อสิ้นสุดการทำเหมืองจะมีพื้นที่ดำเนินการฟื้นฟูสภาพพื้นที่โดยการปลูกพืชคลุมดินและต้นไม้ไว้ตามบริเวณต่างๆ ภายในพื้นที่โครงการรวมทั้งสิ้นประมาณ 87.32 ไร่

3. การประเมินผลกระทบต่อทรัพยากรป่าไม้นอกพื้นที่โครงการ

จากการสำรวจภาคสนามในบริเวณพื้นที่ศึกษาระยะรัศมี 3 กิโลเมตร ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เหมืองแร่และพื้นที่เกษตรกรรม จากการสำรวจพบพันธุ์ไม้จำนวน 41 ชนิด เป็นไม้ทั่วไป เช่น สะเดา (*Azadirachta indica*Juss. var. siamensisValeton) มะม่วง (*Mangifera indica* Linn.) และมะขามเทศ (*Pithecellobium* dulce Benth.) เป็นต้น พรรณไม้ส่วนมากเป็นไม้ขนาดเล็ก วัชพืช ไม้เถา และไม้ล้มลุกขึ้นกระจายอยู่ทั่วไป เช่น หญ้าขน (*Brachiaria mutica (Forssk.) Stapf*) หญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium (L.) P. Beauv.*) สาบเสือ (*Chromolaena odorata* (L.) King & Robinson) ไมยราบ หรือหญ้าปันยอด (*Mimosa pudica* L.) และหญ้าคา (*Imperata Cylindrica* Beauv.) เป็นต้น สำหรับพื้นเกษตรที่นิยมปลูก เช่น ข้าว ข้าวโพด มันสำปะหลัง และอ้อย ดังแสดงใน**ตารางที่ 3.2-1 ในบทที่ 3**

ทั้งนี้ การดำเนินการทำเหมืองโดยใช้วัตถุระเบิดอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อทรัพยากรป่าไม้ในบริเวณใกล้เคียงได้ แต่อย่างไรก็ตามการทำเหมืองของโครงการจะเปิดหน้าเหมืองเฉพาะในพื้นที่ที่กำหนดไว้ตามแผนผังการทำเหมืองเท่านั้น ซึ่งมีพื้นที่ทำเหมืองประมาณ 28.91 ไร่ และกิจกรรมต่างๆ จะเกิดขึ้นเฉพาะในเขตพื้นที่โครงการเท่านั้น ดังนั้น จึงคาดว่าการดำเนินการทำเหมืองของโครงการจะส่งผลกระทบต่อทรัพยากรป่าไม้ที่อยู่ภายนอกพื้นที่โครงการในระดับน้อย อย่างไรก็ตาม บริษัทที่ปรึกษาจะเสนอมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบที่จะเกิดต่อทรัพยากรป่าไม้ไว้ใน**บทที่ 5** ต่อไป

4.3.2 ผลกระทบด้านทรัพยากรสัตว์ป่า

1. แนวทางในการประเมินผลกระทบ

การประเมินทิศทางและระดับผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับสัตว์ป่าแต่ละชนิดได้วิเคราะห์จากการเปลี่ยนแปลงสภาพนิเวศของพื้นที่ที่จะเกิดขึ้นเมื่อมีกิจกรรมจากการพัฒนาโครงการร่วมกับความสามารถของสัตว์ป่าที่จะปรับตัวตามการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นและนอกจากนี้ได้พิจารณาถึงกิจกรรมที่มีอยู่ในปัจจุบันโดยเฉพาะบริเวณพื้นที่โครงการ และโดยรอบพื้นที่โครงการ โดยจำแนกสัตว์ป่าออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

1) กลุ่มสัตว์ป่าได้รับผลกระทบทิศทางลบ หรือเสียประโยชน์จากการดำเนินโครงการทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยประเมินว่าพื้นที่อาศัยแหล่งหากินตลอดจนพื้นที่เฉพาะตามความต้องการของสัตว์ป่าแต่ละชนิดถูกทำลาย หรือมีสภาพนิเวศเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งสัตว์ป่าในกลุ่มนี้ไม่อาจปรับตัวให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นและไม่ทนทานต่อการถูกรบกวนตลอดจนไม่อาจอาศัยหรือหากินอยู่ในพื้นที่ใกล้เคียงพื้นที่โครงการต้องโยกย้ายไปอาศัยในพื้นที่แห่งอื่นซึ่งมีสภาพนิเวศตามที่ต้องการที่อยู่ห่างไกลออกไปจึงเป็นผลกระทบทิศทางลบ นอกจากนี้ยังพิจารณาปัจจัยอื่นๆ ตามชนิดของสัตว์ป่า ได้แก่

(1) สถานภาพของสัตว์ป่า ได้แก่ สถานภาพตามกฎหมายที่ได้รับการคุ้มครองโดยพระราชบัญญัติสงวนและการคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2535 จำแนกเป็น 2 ประเภท คือ 1) สัตว์ป่าสงวน (Reserved Animal และ 2) สัตว์ป่าคุ้มครอง (Protected Animal) และสถานภาพด้านการอนุรักษ์ ตาม The IUCN Red List of Threatened Species™ (2017-3) ซึ่งได้กำหนดสถานภาพของสัตว์ป่า ออกเป็น 9 ประเภท ดังแสดงใน **หัวข้อ 3.2.1 ในบทที่ 3**

(2) การแพร่กระจายของสัตว์ป่าตรวจสอบว่าเป็นชนิดแพร่กระจายกว้างในภูมิภาคต่างๆ ของประเทศหรือแพร่กระจายเฉพาะพื้นที่แห่งใดแห่งหนึ่งบริเวณพื้นที่โครงการ

(3) การเคลื่อนที่ของสัตว์ป่าพิจารณาว่าเป็นชนิดเคลื่อนย้ายออกจากพื้นที่บริเวณพื้นที่โครงการด้วยรูปแบบใดและโดยรวดเร็วหรืออย่างล่าช้า

(4) ขนาดประชากรพิจารณาว่าเป็นชนิดมีปริมาณประชากรมากโดยภาพรวมของประเทศหรือมีปริมาณประชากรมากเฉพาะแห่งหรือมีปริมาณประชากรน้อยโดยภาพรวมของประเทศ

(5) พื้นที่เฉพาะวิเคราะห์ว่าสัตว์ป่าใช้พื้นที่บริเวณพื้นที่โครงการด้วยวัตถุประสงค์เพื่อเป็นพื้นที่อาศัยเฉพาะหรือเป็นแหล่งหากินเฉพาะหรือเป็นพื้นที่เฉพาะเพื่อวัตถุประสงค์อื่น

ทั้งนี้ การประเมินผลกระทบต่อสัตว์ป่าในเชิงลบ สามารถแบ่งหลักเกณฑ์การพิจารณาระดับผลกระทบต่อสัตว์ป่าออกเป็น 4 ระดับ ดังนี้

- **ไม่มีผลกระทบ** เมื่อสัตว์ป่ามีจำนวนประชากรอยู่ในระดับมาก และไม่ถูกคุกคามจากกิจกรรมใดๆ ของการดำเนินโครงการ และยังสามารถเคลื่อนย้ายหรือเปลี่ยนแหล่งที่อยู่อาศัยใหม่ได้
- **มีระดับผลกระทบน้อย** เมื่อสัตว์ป่ามีจำนวนประชากรปานกลาง และอาจถูกคุกคามได้บ้างเล็กน้อยจากกิจกรรมใดๆ ของการดำเนินโครงการ แต่สามารถเคลื่อนย้ายหรือเปลี่ยนแหล่งที่อยู่อาศัยใหม่ได้
- **มีระดับผลกระทบปานกลาง** เมื่อสัตว์ป่ามีจำนวนประชากรปานกลาง และถูกคุกคามจากกิจกรรมใดๆ ของการดำเนินโครงการ แต่สามารถเคลื่อนย้ายหรือเปลี่ยนแหล่งที่อยู่อาศัยใหม่ได้
- **มีระดับผลกระทบมาก** เมื่อสัตว์ป่าที่พบเป็นชนิดพันธุ์เฉพาะถิ่น มีประชากรน้อย และถูกคุกคามได้จากกิจกรรมใดๆ ของการดำเนินโครงการ ซึ่งไม่สามารถเคลื่อนย้ายหรือเปลี่ยนแหล่งที่อยู่อาศัยใหม่ได้

2) กลุ่มสัตว์ป่าได้รับผลกระทบทิศทางบวก หรือได้ประโยชน์จากการดำเนินโครงการโดยประเมินว่าในระยะดำเนินการสัตว์ป่าในกลุ่มนี้ใช้ประโยชน์จากพื้นที่บริเวณพื้นที่โครงการเป็นพื้นที่อาศัยเป็นแหล่งหากินหรือเพื่อวัตถุประสงค์อื่น

2. ผลกระทบต่อสัตว์ป่า

1) ผลกระทบต่อสัตว์ป่าในพื้นที่โครงการ

จากการสำรวจในบริเวณพื้นที่โครงการ พบสัตว์ป่าจำนวน 10 ชนิด คือ นก พบทั้งหมด 8 ชนิด เช่น นกนางแอ่นบ้าน (*Hirundo rustica*) นกกระจอกบ้าน (*Passer montanus*) และนกกระจิบหญ้าสีเรียบ (*Prinia inornata*) เป็นต้น และสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก พบทั้งหมด 2 ชนิด ได้แก่ กบหนอง (*Fejervarya limnocharis*) และกบนา (*Hoplobatrachus rugulosus*) โดยสัตว์ป่าที่พบสามารถพบเห็นได้ทั่วไปทั้งในบริเวณที่

โล่ง พื้นที่เกษตรกรรม และพื้นที่ป่าไม้ที่ไม่รกทึบ รวมถึงบริเวณพื้นที่ชุมชน ประกอบกับบริเวณโดยรอบส่วนใหญ่มีการใช้ประโยชน์ในการทำการเกษตร ดังนั้น สัตว์ป่าที่พบส่วนใหญ่จึงเป็นกลุ่มนกสามารถเคลื่อนย้ายไป-มาได้ บางชนิดชอบใช้พื้นที่โล่งในการดำรงชีวิต และสามารถบินหลบหลีกสิ่งรบกวนได้เป็นอย่างดี โดยสามารถประเมินผลกระทบต่อสัตว์ป่าได้ดังนี้

- **กลุ่มสัตว์ป่าได้รับผลกระทบทิศทางลบ**

สำหรับผลกระทบต่อสัตว์ป่าในทิศทางลบนั้นจะเกิดขึ้นทั้งในระยะเตรียมการ และในระยะดำเนินการ ซึ่งทางโครงการจะเริ่มกิจกรรมตั้งแต่ระยะเตรียมการ โดยการปรับปรุงถนนลำเลียงแร่ภายในพื้นที่โครงการ สร้างคันทำนบดิน ร่องระบายน้ำ และการขุดบ่อดักตะกอนสำหรับรองรับน้ำไปจนถึงกิจกรรมการทำเหมือง โดยจะใช้วัตถุระเบิดในการผลิตแร่ ซึ่งกล่าวได้ว่าจะมีผลกระทบต่อสัตว์ป่าในระดับรุนแรง หากในบริเวณที่ดำเนินกิจกรรมดังกล่าวเป็นที่อยู่อาศัยหรือแหล่งหากินของสัตว์ป่าอยู่ก่อนแล้ว ทั้งนี้ ในการสำรวจภาคสนาม พบสัตว์ป่าทั้งหมดจำนวน 10 ชนิด ซึ่งเป็นชนิดที่สามารถพบเห็นได้ทั่วไป และเมื่อตรวจสอบสถานภาพของสัตว์ป่าทั้งหมด พบว่า มีสัตว์ป่าที่ได้รับการคุ้มครอง จำนวน 8 ชนิด และทั้ง 10 ชนิด ได้รับการจัดอันดับความเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ ถูกจัดเป็นประเภทที่มีประชากรมาก มีความกังวลที่จะสูญพันธุ์น้อย (LC) อีกทั้งยังไม่พบว่ามีสัตว์ป่าหายากหรือมีความสำคัญในบริเวณนี้แต่อย่างใด ดังนั้น จึงคาดว่าหากมีการดำเนินโครงการทำเหมืองจะมีผลกระทบทิศทางลบต่อสัตว์ป่าในระดับน้อย

- **กลุ่มสัตว์ป่าได้รับผลกระทบทิศทางบวก**

สำหรับผลกระทบต่อสัตว์ป่าในทิศทางบวกไม่อาจประเมินได้ชัดเจนว่ามีสัตว์ป่าชนิดใดจะได้ประโยชน์จากการดำเนินโครงการ แต่ในการทำเหมืองจะทำให้บริเวณพื้นที่โครงการเปลี่ยนแปลงไปเป็นที่โล่งมากขึ้น ซึ่งมีสัตว์ป่าบางชนิดที่สามารถเข้ามาใช้ประโยชน์ได้ เช่น นกที่ชอบหากินในพื้นที่โล่ง เป็นต้น ซึ่งจากการสำรวจพบว่ามีนกเข้ามาใช้ประโยชน์ในพื้นที่โครงการ โดยส่วนใหญ่เป็นนกที่ชอบหากินหรือดำเนินกิจกรรมตามที่โล่ง เช่น นกพิราบ นกตะขาบทุ่ง และนกเขาชวา เป็นต้น ดังนั้น หากมีการดำเนินโครงการทำเหมืองในบริเวณนี้จะมีผลกระทบต่อสัตว์ป่าทิศทางบวกในระดับปานกลาง

2) ผลกระทบต่อสัตว์ป่านอกพื้นที่โครงการ

จากการสำรวจบริเวณนอกพื้นที่โครงการในรัศมี 3 กิโลเมตร พบสัตว์ป่าทั้งสิ้น 43 ชนิด ประกอบด้วย สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม 5 ชนิด นก 30 ชนิด สัตว์เลื้อยคลาน 7 ชนิด และสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก 4 ชนิด ซึ่งสามารถประเมินผลกระทบต่อสัตว์ป่านอกพื้นที่โครงการ ได้ดังนี้

- **กลุ่มสัตว์ป่าได้รับผลกระทบทิศทางลบ**

สำหรับผลกระทบต่อสัตว์ป่าในทิศทางลบนั้นจะเกิดขึ้นตั้งแต่เริ่มดำเนินโครงการ ซึ่งจะได้รับผลกระทบจากเสียงดังเป็นหลัก ทั้งเสียงจากเครื่องจักร และรถบรรทุกในการขนส่งแร่ แต่เนื่องจากในการสำรวจภาคสนาม พบว่า สัตว์ป่าที่สำรวจพบทั้งหมดเป็นชนิดที่สามารถพบเห็นได้ทั่วไป และเมื่อตรวจสอบสถานภาพของสัตว์ป่าทั้งหมด พบว่า มีสัตว์ป่าที่ได้รับการคุ้มครอง จำนวน 31 ชนิด และมีสัตว์ป่าที่ได้รับการจัดอันดับความเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ จำนวน 34 ชนิด ถูกจัดเป็นประเภทที่มีประชากรมาก มีความกังวลที่จะสูญพันธุ์น้อย (LC) นอกจากนี้ ไม่พบว่ามีสัตว์ป่าหายากหรือใกล้สูญพันธุ์ในบริเวณดังกล่าวแต่อย่างใด ดังนั้น หากมีการดำเนิน

โครงการทำเหมืองในบริเวณนี้จึงคาดว่าจะส่งผลกระทบทิศทางลบต่อสัตว์ป่านอกพื้นที่โครงการในระดับน้อย ซึ่งการดำเนินโครงการจะจำกัดอยู่เฉพาะในเขตพื้นที่โครงการเท่านั้น

- **กลุ่มสัตว์ป่าได้รับผลกระทบทิศทางบวก**

สำหรับผลกระทบต่อสัตว์ป่าในทิศทางบวกไม่อาจประเมินได้ชัดเจนว่ามีสัตว์ป่าชนิดใดจะได้ประโยชน์จากการดำเนินโครงการ แต่ในการทำเหมืองจะทำให้บริเวณพื้นที่โครงการเปลี่ยนแปลงไปเป็นที่โล่งมากขึ้น ซึ่งมีสัตว์ป่าบางชนิดที่สามารถเข้ามาใช้ประโยชน์ได้ เช่น นกที่ชอบอาศัยในพื้นที่โล่ง เป็นต้น นอกจากนี้ในอนาคตหากสิ้นสุดโครงการ จะมีการดำเนินการตามแผนการฟื้นฟูสภาพพื้นที่ภายหลังการทำเหมือง โดยการปลูกพืชคลุมดินและไม้ยืนต้น เพื่อให้สัตว์ชนิดต่างๆ สามารถเข้ามาใช้ประโยชน์ในบริเวณนี้ได้ต่อไป ดังนั้น จึงคาดว่าการดำเนินโครงการจะส่งผลกระทบทิศทางบวกในระดับปานกลาง

4.3.3 ผลกระทบด้านทรัพยากรชีวภาพทางน้ำ

แหล่งน้ำบริเวณพื้นที่โครงการและพื้นที่ใกล้เคียง คือ คลองวังมะเดื่อ คลองเทียน คลองอุดม และคลองปง เป็นทางน้ำที่มีขนาดความกว้างประมาณ 2-3 เมตร และลึกประมาณ 0.5-1 เมตร จะมีน้ำไหลหลากในช่วงฤดูฝน ส่วนในช่วงฤดูแล้งจะมีน้ำแห้งจนสามารถมองเห็นท้องน้ำได้ และไม่มีน้ำเลยในบางช่วง ทำให้สิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ในแหล่งน้ำได้เฉพาะฤดูฝน เป็นสัตว์น้ำจืดขนาดเล็ก ความชุกชุมของสัตว์น้ำอยู่ในระดับต่ำ จำนวนของสัตว์น้ำแต่ละชนิดมีจำนวนไม่มากนัก เนื่องจากปริมาณน้ำไม่คงที่ และไม่มีเลยในช่วงฤดูแล้ง อย่างไรก็ตาม จากแผนการทำเหมืองของโครงการไม่มีการใช้น้ำและระบายน้ำเสียจากกระบวนการผลิตลงสู่แหล่งน้ำดังกล่าว ดังนั้น การทำเหมืองของโครงการจึงไม่ส่งผลกระทบต่อทรัพยากรชีวภาพทางน้ำแต่อย่างใด

4.4 ผลกระทบด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมด้านคุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์

4.4.1 ผลกระทบด้านการคมนาคม

การใช้เส้นทางขนส่งแร่ของโครงการจะใช้เส้นทางตามดังที่กล่าวไว้ใน**บทที่ 2** โดยเส้นทางขนส่งแร่นี้แบ่งออกเป็น 5 ช่วง ดังนี้

- **ช่วงที่ 1 พื้นที่โครงการ-ถนนสาธารณะสายบ้านหนองนมวัว** จะเริ่มจากพื้นที่โครงการจนถึงบริเวณสามแยกบ้านเหมืองแร่ ระยะทางรวมประมาณ 3.4 กิโลเมตร มีสภาพเป็นถนนลูกรังบดอัดแน่นช่วงออกจากพื้นที่โครงการ ประมาณ 0.6 กิโลเมตร มีขนาดกว้างประมาณ 6 เมตร และช่วงที่เป็นถนนคอนกรีต มีขนาดกว้างประมาณ 6 เมตร มีระยะทางประมาณ 2.8 กิโลเมตร ซึ่งเป็นช่วงที่ผ่านประทานบัตรของบริษัท สหชาติเศรษฐกิจ จำกัด โดยทางโครงการจะดำเนินการขออนุญาตผู้ถือประทานบัตรดังกล่าว เพื่อใช้เส้นทางในการขนส่งแร่ออกสู่ภายนอก จากการสำรวจบริเวณสองข้างทางเป็นพื้นที่ประทานบัตรเหมืองแร่ และพื้นที่คำขอประทานบัตร มีปริมาณการจราจรค่อนข้างเบาบาง
- **ช่วงที่ 2 ถนนสาธารณะสายบ้านเหมืองแร่-บ้านหนองนมวัว** จะเริ่มจากทางแยกเข้าสู่พื้นที่โครงการจนถึงบริเวณบ้านเหมืองแร่ (บ้านเหมืองใหม่) ระยะทางประมาณ 1.0 กิโลเมตร มีสภาพเป็นถนนคอนกรีต ขนาดกว้าง

ประมาณ 6 เมตร บริเวณสองข้างทางเป็นพื้นที่ประทานบัตร และพื้นที่เกษตรกรรม ได้แก่ ไร่มันสำปะหลัง และนาข้าว และมีบ้านเรือนราษฎรของบ้านเหมืองแร่ตั้งอยู่ใกล้แนวเส้นทางบริเวณทางแยกที่เชื่อมต่อกันด้านทิศตะวันตก

- **ช่วงที่ 3 ถนนสาธารณะสายบ้านหนองกลับ-บ้านเหมืองแร่** ซึ่งเชื่อมต่อกับทางหลวงหมายเลข 225 บริเวณแยกบ้านหนองกลับ ถนนสาธารณะสายนี้เป็นเส้นทางขนส่งแร่ยิปซัมออกสู่แหล่งรับซื้อภายนอกของหมู่เหมืองแร่ยิปซัมบริเวณตำบลทุ่งทอง ปัจจุบันอยู่ในการกำกับดูแลรักษาขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นจังหวัดนครสวรรค์ (อบจ.นครสวรรค์) ระยะทางประมาณ 14 กิโลเมตร ขนาด 2 ช่องทางจราจร ไม่มีเกาะกลางถนน กว้างประมาณ 6 เมตร สภาพผิวถนนเป็นคอนกรีตสลับกับถนนลูกรัง การใช้ประโยชน์ที่ดินริมเส้นทางส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรมสลับกับพื้นที่รกร้าง และมีบ้านเรือนประชาชนตั้งอยู่เป็นช่วงๆ
- **ช่วงที่ 4 ทางหลวงหมายเลข 225** (นครสวรรค์-ชัยภูมิ) เป็นเส้นทางคมนาคมสายหลักที่เชื่อมต่อกับถนนสาธารณะสายบ้านหนองกลับ-บ้านเหมืองแร่ กับอำเภอหนองบัว สภาพเป็นถนนลาดยาง ความกว้างประมาณ 10 เมตร มี 2 ช่องทางจราจร มีไหล่ทางกว้างประมาณ 1 เมตร ผิวจราจรอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดี สำหรับบริเวณสองข้างทางมีการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นพื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่รกร้างว่างเปล่า และบ้านเรือนประชาชน เป็นต้น
- **ช่วงที่ 5 ทางหลวงหมายเลข 11** (อินทร์บุรี-เขาทราย) เป็นเส้นทางคมนาคมสายหลักที่ตัดกับทางหลวงหมายเลข 225 บริเวณแยกอำเภอหนองบัว สภาพเป็นถนนลาดยาง 2 ช่องจราจร 2 ทิศทาง มีความกว้างประมาณ 10 เมตร มี 2 ช่องการจราจร มีไหล่ทางกว้างประมาณ 1 เมตร ผิวจราจรอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดี สำหรับบริเวณสองข้างทางมีการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นพื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่รกร้างว่างเปล่า และบ้านเรือนประชาชนตั้งกระจายเป็นช่วงๆ เป็นต้น

การใช้เส้นทางขนส่งแร่ จะส่งผลกระทบด้านการคมนาคม แบ่งออกเป็นประเด็นหลักๆ ที่สำคัญดังนี้

- **อุบัติเหตุ** จะเกิดจากความเร็วของรถบรรทุกแร่และอันตรายจากแร่ที่ร่วงหล่นขณะทำการขนส่ง ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุได้ โดยเฉพาะแนวเส้นทางในช่วงที่ผ่านชุมชน บริเวณทางร่วมหรือจุดเชื่อมต่อทางแยก ซึ่งจะสามารถป้องกันการเกิดอุบัติเหตุ โดยการอบรมพนักงานขับรถของโครงการให้มีความระมัดระวังและปฏิบัติตามกฎจราจรอย่างเคร่งครัด การติดตั้งป้ายจราจรหรือป้ายเตือนบริเวณจุดเสี่ยงบริเวณทางร่วมทางแยกต่างๆ การปิดคลุมกระบะรถบรรทุกแร่ รวมทั้งการตรวจซ่อมบำรุงรักษาสภาพรถบรรทุกให้มีสภาพที่พร้อมใช้งานอยู่เสมอจะสามารถป้องกันผลกระทบด้านอุบัติเหตุที่อาจจะเกิดขึ้นจากการขนส่งแร่ได้อย่างดี
- **เส้นทางคมนาคมชำรุด** จะเกิดขึ้นจากน้ำหนักบรรทุกของรถขนส่งแร่ ส่งผลให้สภาพเส้นทางเสื่อมสภาพเร็วขึ้น ซึ่งเส้นทางขนส่งแร่จากพื้นที่คำขอประทานบัตรเข้าออกสู่ภายนอก มีสภาพเป็นทางลูกรังและถนนลาดยาง จะได้รับความเสียหายได้ง่าย ทางโครงการจะต้องควบคุมน้ำหนักบรรทุกแร่ และคอยปรับปรุงซ่อมแซมให้ใช้งานได้ดีอยู่เสมอ รวมทั้งควบคุมน้ำหนักบรรทุกแร่ให้อยู่ในเกณฑ์กฎหมายกำหนด และในกรณีที่เกิดความเสียหายแก่เส้นทางจะต้องประสานงานกับหน่วยงานราชการที่รับผิดชอบ เพื่อขออนุญาตปรับปรุงซ่อมแซมเส้นทางอยู่เสมอ ผลกระทบดังกล่าวจึงเกิดขึ้นในระดับต่ำ
- **ความหนาแน่นของการจราจร** การขนส่งแร่ออกไปยังแหล่งรับซื้อภายนอก อาจทำให้ปริมาณการจราจรบนเส้นทางคมนาคมมีสภาพการจราจรหนาแน่นมากขึ้น โดยที่การขนส่งแร่ของโครงการที่มีจำนวนเที่ยว

การขนส่งสูงสุดประมาณ 15 เที่ยวต่อวัน (คิดเป็นจำนวนเที่ยวไป-กลับ 30 เที่ยวต่อวัน) ซึ่งการประเมินปริมาณจราจร คณะผู้ศึกษาจะพิจารณาข้อมูลจากรายงานปริมาณการจราจรบนทางหลวง ของสำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง ที่ได้มีการตรวจนับปริมาณจราจรบนทางหลวงหมายเลข 11 บริเวณหลักกิโลเมตรที่ 99+500 และทางหลวงหมายเลข 225 บริเวณกิโลเมตรที่ 42+500 ในสภาพปัจจุบัน คือ ปี พ.ศ. 2562 และข้อมูลจากการตรวจนับโดยบริษัทที่ปรึกษา เมื่อวันที่ 14 สิงหาคม 2562 บนถนนสาธารณะสายบ้านหนองกลับ-บ้านเหมืองแร่ ในช่วงเวลา 7.30-17.30 น. มีจุดตรวจนับอยู่บริเวณหน้าองค์การบริหารส่วนตำบลทุ่งทอง โดยมีแนวทางการประเมิน ดังนี้

1. แนวทางการประเมินปริมาณจราจร

พิจารณาจากสถิติข้อมูลด้านปริมาณจราจรบนทางหลวงหมายเลข 11 บริเวณหลักกิโลเมตรที่ 99+500 ทางหลวงหมายเลข 225 บริเวณกิโลเมตรที่ 42+500 และถนนสาธารณะสายบ้านหนองกลับ-บ้านเหมืองแร่ ซึ่งเป็นสภาพปัจจุบัน เพื่อจะหาสัดส่วนปริมาณจราจรกับความสามารถในการรองรับของถนน (V/C Ratio) รายละเอียดการประเมิน ดังนี้

- พิจารณาปริมาณจราจรจากรายงานปริมาณการจราจรและจากการตรวจนับบนทางหลวงหมายเลข 11 บริเวณหลักกิโลเมตรที่ 99+500 ทางหลวงหมายเลข 225 บริเวณกิโลเมตรที่ 42+500 ปี พ.ศ. 2564 และบริเวณถนนสาธารณะสายบ้านหนองกลับ-บ้านเหมืองแร่
- พิจารณาปริมาณจราจรจำแนกประเภทยานพาหนะออกเป็น 11 ประเภท ในหน่วย คัน/วัน และนำมาหาปริมาณการจราจรในหน่วยเทียบเท่ารถยนต์นั่ง (Passenger Car Unit , PCU) โดยหาได้จากปริมาณรถแต่ละประเภทด้วยตัวคูณแปลงค่าหน่วยเทียบเท่ารถยนต์นั่งส่วนบุคคล (Passenger Car Equivalent Factor, PCE) จากข้อมูลของสำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง (2557) ดังรายละเอียดใน**ตารางที่ 4.4-1**

ตารางที่ 4.4-1 ค่า Passenger Car Equivalent (PCE) ของยานพาหนะ

ประเภทรถ	PCE
1. รถจักรยานยนต์	0.333
2. รถยนต์นั่งไม่เกิน 7 คน	1.0
3. รถยนต์นั่งเกิน 7 คน	1.0
4. รถโดยสารขนาดเล็ก	1.5
5. รถโดยสารขนาดกลาง	1.5
6. รถโดยสารขนาดใหญ่	2.1
7. รถบรรทุกขนาดเล็ก 4 ล้อ	1.0
8. รถบรรทุกขนาดกลาง 6 ล้อ	2.1
9. รถบรรทุก 10 ล้อ	2.5
10. รถบรรทุกพ่วง	2.5
11. รถบรรทุกกึ่งรถพ่วง	2.5

ที่มา : สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง, 2557

การประเมินปริมาณการจราจรต่อวัน สามารถนำมาเปรียบเทียบกับอนุโลมข้อกำหนดของสำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง โดยมีรายละเอียดการประเมิน ดังนี้

- กำหนดให้ V เป็นค่าปริมาณจราจร (หน่วย PCU ต่อชั่วโมงสูงสุด) โดยอนุมานปริมาณจราจรต่อชั่วโมงสูงสุดเท่ากับร้อยละ 10 ของปริมาณจราจรเฉลี่ยต่อชั่วโมงสูงสุด

- ความสามารถในการรองรับรถยนต์ (C) ของถนน **(ตารางที่ 4.4-2)** โดยทางหลวงหมายเลข 11 ทางหลวงหมายเลข 225 และบริเวณถนนสาธารณะสายบ้านหนองกลับ-บ้านเหมืองแร่ เป็นเส้นทางสายหลักมี 2 ช่องทางจราจร 2 ทิศทาง จะสามารถรองรับรถยนต์ได้สูงสุด 2,000 คันต่อชั่วโมง

- นำเอาค่า V/C Ratio มาเปรียบเทียบกับระดับการให้บริการจราจร (Level of Service: LOS) ตามการศึกษาของ Transportation Research Board, 1994 (กรมทางหลวง, 2557) ดัง**ตารางที่ 4.4-3**

ตารางที่ 4.4-2 แสดงความจุของถนนในสภาพสมบูรณ์

ชนิดของทาง	จำนวนรถโดยสาร (คัน/ชั่วโมง)
ถนนหลายช่องจราจร	2,000 (ต่อหนึ่งช่องจราจร)
ถนน 2 ช่องจราจร 2 ทิศทาง	2,000 (ทั้ง 2 ทิศทาง)
ถนน 3 ช่องจราจร 2 ทิศทาง	4,000 (ทั้ง 2 ทิศทาง)

ที่มา : เผ่าพงศ์ นิจจันทร์พันธ์ศรี, 2540

ตารางที่ 4.4-3 เกณฑ์ในการพิจารณาสภาพการจราจร

ระดับ	V/C ratio	รายละเอียด
A	0 - 0.6	สภาพที่กระแสจราจรไหลได้แบบอิสระ (Free-Flow Condition) โดยไม่ถูกรบกวนจากปัจจัยอื่น และผู้ขับขี่มีอิสระในการควบคุมรถสูง
B	0.61 - 0.70	สภาพการจราจรมีปัจจัยอื่นมารบกวนบ้าง และผู้ขับขี่มีอิสระในการควบคุมรถน้อยลง
C	0.71 - 0.80	สภาพการจราจรแบบคงที่ และผู้ขับขี่มีการควบคุมรถที่ยากขึ้น ทำให้การเปลี่ยนช่องจราจรยากด้วย
D	0.81 - 0.90	สภาพการจราจรเริ่มเข้าสู่สภาวะไม่คงที่ มีปริมาณการจราจรเพิ่มขึ้นเล็กน้อย จะส่งผลให้การเคลื่อนตัวของรถล่าช้าขึ้น
E	0.91 - 1.00	สภาพการจราจรเริ่มเข้าสู่สภาวะไม่คงที่ มีปริมาณการจราจรเพิ่มขึ้น จะส่งผลให้การเคลื่อนตัวของรถล่าช้าสูงขึ้น
F	> 1.00	สภาพการจราจรที่ติดขัด

ที่มา : Transportation Research Board, 1994 อ้างตาม กรมทางหลวง, 2557

2. การประเมินปริมาณจราจร

คำนวณค่า V/C Ratio จากสมการ

$$\text{V/C Ratio} = \frac{V}{n \times C}$$

เมื่อ V = ปริมาณจราจร (หน่วย PCU ต่อชั่วโมงสูงสุด)
C = ขีดความสามารถในการรองรับรถยนต์
n = จำนวนช่องจราจร

- การประเมินปริมาณจราจรบนทางหลวงหมายเลข 11 (บริเวณกิโลเมตรที่ 99+500)

ปริมาณจราจรบนทางหลวงหมายเลข 11 ในช่วงปัจจุบันมีปริมาณจราจรเฉลี่ย 5,865 คันต่อวัน เมื่อแปลงค่าเป็นปริมาณจราจรด้วยตัวคูณแปลงค่า (PCU) จะพบว่า มีปริมาณการจราจรรวม 9,992.50 PCU/วัน หรือ 999.25 PCU/ชั่วโมง โดยมีค่า V/C Ratio เท่ากับ 0.5 ระดับการให้บริการอยู่ในระดับ A **(ตารางที่ 4.4-3)** ซึ่งมีสภาพที่กระแสจราจรไหลได้แบบอิสระ (Free-Flow Condition) โดยไม่ถูกรบกวนจากปัจจัยอื่น และผู้ขับขี่มีอิสระในการควบคุมรถสูง

เมื่อพิจารณาการเพิ่มปริมาณจราจรจากการขนส่งแร่ของโครงการบนเส้นทางนี้ร่วมด้วยจำนวน 15 เที่ยวต่อวัน (คิดเป็นจำนวนเที่ยวไป-กลับ 30 คันต่อวัน) จะทำให้มีปริมาณการจราจรเพิ่มขึ้นเป็น 5,895 คันต่อวัน เมื่อแปลงค่าเป็นปริมาณจราจรด้วยตัวคูณแปลงค่า (PCU) จะพบว่า มีปริมาณการจราจรรวม 10,067.50 PCU/วัน หรือ 1,006.75 PCU/ชั่วโมง มีค่า V/C Ratio เท่ากับ 0.5 ซึ่งระดับการให้บริการการจราจรของถนนนี้ยังอยู่ในระดับ A **(ตารางที่ 4.4-4)** ซึ่งยังคงมีสภาพการจราจรไม่เพิ่มขึ้นไปจากเดิมแต่ประการใด ดังนั้น การขนส่งแร่ออกสู่แหล่งรับซื้อภายนอก จะส่งผลกระทบต่อสภาพการจราจรบนทางหลวงหมายเลข 11 ในระดับต่ำ

ตารางที่ 4.4-4 การประเมินสภาพการจราจรบนทางหลวงหมายเลข 11 บริเวณหลักกิโลเมตรที่ 99+500

ประเภทรถ	PCE	ปริมาณจราจร			
		ในสภาพปัจจุบัน (พ.ศ. 2564)		เมื่อมีการดำเนินโครงการ	
		คัน/วัน	PCU/วัน	คัน/วัน	PCU/วัน
1. รถยนต์นั่งไม่เกิน 7 คน	1	1,018	1,018	1,018	1,018
2. รถยนต์นั่งเกิน 7 คน	1	821	821	821	821
3. รถโดยสารขนาดเล็ก	1.5	0	0	0	0
4. รถโดยสารขนาดกลาง	2	13	26	13	26
5. รถโดยสารขนาดใหญ่	2.5	7	18	7	18
6. รถบรรทุกขนาดเล็ก 4 ล้อ	1.5	1,731	2,597	1,731	2,597
7. รถบรรทุกขนาด 2 เพลา 6 ล้อ	2	312	624	312	624
8. รถบรรทุกขนาด 3 เพลา 10 ล้อ	2.5	444	1,110	474	1,185
9. รถบรรทุกพ่วง มากกว่า 3 เพลา	2.5	1051	2,628	1051	2,628
10. รถบรรทุกกึ่งพ่วง มากกว่า 3 เพลา	2.5	460	1,150	460	1,150
11. รถจักรยายนต์	0.25	8	2	8	2
รวม		**5,865**	**9,992.50**	**5,895**	**10,067.50**
ปริมาณจราจร (V): PCU/ชม.		-	999.25	-	1,006.75
ขีดความสามารถของถนน (C) : คัน /ชม.			2,000		2,000
V/C Ratio			0.50		0.50
ระดับการให้บริการ (LOS)			A		A

ที่มา : บริษัท วี คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด, 2565

- การประเมินปริมาณจราจรบนทางหลวงหมายเลข 225 (บริเวณกิโลเมตรที่ 42+500)

ปริมาณจราจรบนทางหลวงหมายเลข 225 ในปัจจุบัน มีปริมาณจราจรเฉลี่ย 3,030 คันต่อวัน เมื่อแปลงค่าเป็นปริมาณจราจรด้วยตัวคูณแปลงค่า (PCU) จะพบว่า มีปริมาณการจราจรรวม 4,930.25 PCU/วัน หรือ 493.03 PCU/ชั่วโมง โดยมีค่า V/C Ratio เท่ากับ 0.25 ระดับการให้บริการอยู่ในระดับ A **(ตารางที่ 4.4-3)** ซึ่งมีสภาพที่กระแสจราจรไหลได้แบบอิสระ (Free-Flow Condition) โดยไม่ถูกรบกวนจากปัจจัยอื่น และผู้ขับขี่มีอิสระในการควบคุมรถสูง

เมื่อพิจารณาการเพิ่มปริมาณจราจรจากการขนส่งแร่ของโครงการบนเส้นทางนี้ร่วมด้วยจำนวน 15 เที่ยวต่อวัน (คิดเป็นจำนวนเที่ยวไป-กลับ 30 คันต่อวัน) จะทำให้มีปริมาณการจราจรเพิ่มขึ้นเป็น 3,060 คันต่อวัน เมื่อแปลงค่าเป็นปริมาณจราจรด้วยตัวคูณแปลงค่า (PCU) จะพบว่า มีปริมาณการจราจรรวม 5,005.25 PCU/วัน หรือ 500.53 PCU/ชั่วโมง มีค่า V/C Ratio เท่ากับ 0.25 ซึ่งระดับการให้บริการการจราจรของถนนนี้ยังอยู่ในระดับ A **(ตารางที่ 4.4-5)** ซึ่งยังคงมีสภาพการจราจรไม่เพิ่มขึ้นไปจากเดิมแต่ประการใด ดังนั้น การขนส่งแร่ออกสู่แหล่งรับซื้อภายนอก จะส่งผลกระทบต่อสภาพการจราจรบนทางหลวงหมายเลข 225 ในระดับต่ำ

ตารางที่ 4.4-5 การประเมินสภาพการจราจรบนทางหลวงหมายเลข 225 บริเวณหลักกิโลเมตรที่ 42+500

ประเภทรถ	PCE	ปริมาณจราจร			
		ในสภาพปัจจุบัน (พ.ศ. 2564)		เมื่อมีการดำเนินโครงการ	
		คัน/วัน	PCU/วัน	คัน/วัน	PCU/วัน
1. รถจักรยานยนต์ และสามล้อเครื่อง	0.25	3	1	3	1
2. รถยนต์นั่งไม่เกิน 7 คน	1	537	537	537	537
3. รถยนต์นั่งเกิน 7 คน	1	152	152	152	152
4. รถโดยสารขนาดเล็ก	1.5	0	0	0	0
5. รถโดยสารขนาดกลาง	2	0	0	0	0
6. รถโดยสารขนาดใหญ่	2.5	0	0	0	0
7. รถบรรทุกขนาดเล็ก 4 ล้อ	1.5	1,536	2,304	1,536	2,304
8. รถบรรทุกขนาด 2 เพลา 6 ล้อ	2	137	274	137	274
9. รถบรรทุกขนาด 3 เพลา 10 ล้อ	2.5	170	425	200	500
10. รถบรรทุกพ่วง มากกว่า 3 เพลา	2.5	383	958	383	958
11. รถบรรทุกกึ่งพ่วง มากกว่า 3 เพลา	2.5	112	280	112	280
รวม		**3,030**	**4,930.25**	**3,060**	**5,005.25**
ปริมาณจราจร (V): PCU/ชม.		-	493.03	-	500.53
ขีดความสามารถของถนน (C) : คัน /ชม.			2,000		2,000
V/C Ratio			0.25		0.25
ระดับการให้บริการ (LOS)			A		A

ที่มา : บริษัท วี คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด, 2565

- การประเมินปริมาณการจราจรบนถนนสาธารณะสายบ้านหนองกลับ-บ้านเหมืองแร่

ปริมาณการจราจรบนถนนสาธารณะสายบ้านหนองกลับ-บ้านเหมืองแร่ในปัจจุบัน มีปริมาณจราจรเฉลี่ย 492 คันต่อวัน เมื่อแปลงค่าเป็นปริมาณจราจรด้วยตัวคูณแปลงค่า (PCU) จะพบว่า มีปริมาณการจราจรรวม 617.50 PCU/วัน หรือ 61.75 PCU/ชั่วโมง โดยมีค่า V/C Ratio เท่ากับ 0.031 ระดับการให้บริการอยู่ในระดับ A **(ตารางที่ 4.4-3)** ซึ่งมีสภาพที่กระแสจราจรไหลได้แบบอิสระ (Free-Flow Condition) โดยไม่ถูกรบกวนจากปัจจัยอื่น และผู้ขับขี่มีอิสระในการควบคุมรถสูง

เมื่อพิจารณาการเพิ่มปริมาณจราจรจากการขนส่งแร่ของโครงการบนเส้นทางนี้ร่วมด้วยจำนวน 15 เที่ยวต่อวัน (คิดเป็นจำนวนเที่ยวไป-กลับ 30 คันต่อวัน) จะทำให้มีปริมาณการจราจรเพิ่มขึ้นเป็น 522 คันต่อวัน เมื่อแปลงค่าเป็นปริมาณจราจรด้วยตัวคูณแปลงค่า (PCU) จะพบว่า มีปริมาณการจราจรรวม 692.50 PCU/วัน หรือ 69.25 PCU/ชั่วโมง มีค่า V/C Ratio เท่ากับ 0.035 ซึ่งระดับการให้บริการการจราจรของถนนนี้ยังอยู่ในระดับ A **(ตารางที่ 4.4-6)** ซึ่งยังคงมีสภาพการจราจรไม่เพิ่มขึ้นไปจากเดิมแต่ประการใด ดังนั้น การขนส่งแร่ออกสู่แหล่งรับซื้อภายนอก จะส่งผลกระทบต่อสภาพการจราจรถนนสาธารณะสายบ้านหนองกลับ-บ้านเหมืองแร่ในระดับต่ำ

ตารางที่ 4.4-6 การประเมินสภาพการจราจรบนถนนสาธารณะสายบ้านหนองกลับ-บ้านเหมืองแร่

ประเภทรถ	PCE	ปริมาณจราจร			
		ในสภาพปัจจุบัน (พ.ศ.2565)		เมื่อมีการดำเนินโครงการ	
		คัน/วัน	PCU/วัน	คัน/วัน	PCU/วัน
1. รถจักรยาน	0.25	10	3	10	3
2. รถจักรยานยนต์	0.25	208	52	208	52
3. รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	1	11.5	12	12	12
4. รถบรรทุกขนาดเล็ก / รถกระบะ	1.5	102.5	154	103	154
5. รถบรรทุกขนาดกลาง (6 ล้อ)	2	2	4	2	4
6. รถบรรทุกขนาดใหญ่ (10 ล้อ รถพ่วงและรถบรรทุกกึ่งพ่วง)	2.5	157.5	394	188	469
รวม		**492**	**617.50**	**522**	**692.50**
ปริมาณจราจร (V): PCU/ชม.		-	61.75	-	69.25
ขีดความสามารถของถนน (C) : คัน /ชม.			2,000		2,000
V/C Ratio			0.031		0.035
ระดับการให้บริการ (LOS)			A		A

ที่มา : บริษัท วี คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด, 2565

จากการประเมินสภาพการจราจรบนทางหลวงหมายเลข 11 ทางหลวงหมายเลข 225 และถนนสาธารณะสายบ้านหนองกลับ-บ้านเหมืองแร่ จะเห็นว่า เส้นทางคมนาคมดังกล่าวมีสภาพการจราจรที่เบาบาง ทั้งนี้ การดำเนินการทำเหมืองแร่ของโครงการซึ่งมีอัตราการผลิต 70,000 ตันต่อปี หรือเฉลี่ยประมาณวันละ 233.33 ตันต่อวัน ทำการขนส่งแร่โดยใช้รถบรรทุกขนาด 10 ล้อ น้ำหนักบรรทุก 25 ตันต่อคัน จะมีจำนวนเที่ยวในการขนส่งวันละประมาณ 30 เที่ยว (คิดทั้งไปและกลับ) ดังนั้น การดำเนินโครงการจะไม่ส่งผลกระทบต่อการเพิ่มของปริมาณการจราจรบนเส้นทางขนส่งแร่แต่อย่างใด อย่างไรก็ตาม การขนส่งแร่ด้วยรถบรรทุกขนาดใหญ่อาจก่อให้เกิดความไม่ปลอดภัยแก่ผู้ร่วมใช้เส้นทาง และทำให้เส้นทางชำรุดเสียหายเร็วก่อนกำหนด บริษัทที่ปรึกษาได้เสนอให้มีมาตรการป้องกันและแก้ไขปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นไว้ใน**บทที่ 5** ต่อไป โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ให้จัดทำป้ายสัญญาณเตือนภัย เช่น “ป้ายชะลอความเร็ว” “ระวังมีรถบรรทุกเข้า-ออก” หรือสัญญาณไฟกระพริบ บริเวณทางแยกบ้านเหมืองใหม่ และก่อนถึงทางแยกเข้าสู่ถนนลูกรังที่เข้า-ออกโครงการ ในระยะประมาณ 50 เมตร และ 100 เมตร ทั้งสองด้าน พร้อมทั้งดูแลป้าย หรือสัญญาณไฟให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดีอยู่เสมอ
2. ให้จัดทำป้ายเตือนจำกัดความเร็วของรถบรรทุกแร่ที่ออกสู่แหล่งรับซื้อภายนอก ในช่วงถนนลูกรังให้ใช้ความเร็วไม่เกิน 30 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และป้ายเตือนหยุดรถก่อนถึงทางแยกเข้าสู่ถนนคอนกรีตบ้านเหมืองใหม่ โดยการติดตั้งป้ายเตือนไว้ให้เห็นอย่างชัดเจน
3. ให้จัดทำป้ายแสดงรายละเอียดที่เกี่ยวกับรถบรรทุกแร่ของโครงการ ได้แก่ ชื่อผู้ประกอบการ เบอร์โทรศัพท์ติดต่อ ชื่อพนักงานขับรถ และหมายเลขทะเบียนรถ ติดไว้กับตัวรถในตำแหน่งที่สามารถมองเห็นชัดเจน เพื่อให้ราษฎรที่อยู่ริมเส้นทางสามารถร้องเรียนได้ ในกรณีที่มีการขับรถเร็วและสร้างความเดือดร้อนแก่ราษฎรที่ใช้เส้นทางร่วมกับโครงการ
4. ให้อบรมพนักงานขับรถบรรทุกแร่ ให้ขับรถด้วยความระมัดระวัง มีมารยาทในการใช้รถใช้ถนน และปฏิบัติตามกฎหมายการจราจรอย่างเคร่งครัด และห้ามมีการใช้สารเสพติด เช่น ยาบ้า ถ้าหากมีการฝ่าฝืนจะต้องมีบทลงโทษอย่างเข้มงวด
5. ให้ตรวจเช็คสภาพรถยนต์ เช่น ระบบห้ามล้อ ระบบไฟฟ้า การทำงานของเครื่องยนต์ ระบบเกียร์ พร้อมทั้งตัวถังรถและอื่นๆ ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีและปลอดภัยอยู่เสมอ
6. ให้ดูแลรักษาเส้นทางขนส่งแร่ ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานได้ดีอยู่เสมอ หากเกิดการชำรุดเสียหาย ทางโครงการต้องซ่อมแซมโดยปรับปรุงเส้นทางดังกล่าวทันที
7. ให้กำหนดช่วงเวลาทำการขนส่งแร่ของโครงการเฉพาะในช่วงเวลา 08.00-17.00 นาฬิกา ห้ามมีการขนส่งแร่ในช่วงเวลากลางคืนโดยเด็ดขาด
8. ให้ควบคุมรถบรรทุกแร่ไม่ให้วิ่งติดต่อกันหลายคัน เพื่อความคล่องตัวของผู้ใช้เส้นทางร่วมกัน
9. กำหนดให้ใช้ความเร็วรถในการขนส่งแร่ไม่เกิน 30 กิโลเมตร/ชั่วโมง โดยการติดตั้งป้ายเตือนไว้ริมเส้นทางให้เห็นอย่างชัดเจนบริเวณถนนลูกรังและช่วงที่ผ่านชุมชน และหลีกเลี่ยงการขนส่งแร่ในช่วงเช้าและเย็นที่มีนักเรียนไป-กลับโรงเรียน

10. ให้มีการปิดคลุมกระบะรถบรรทุกแร่ด้วยผ้าใบก่อนลำเลียงแร่ออกสู่แหล่งรับซื้อภายนอกทุกคัน เพื่อลดการฟุ้งกระจายของฝุ่นละออง

11. ให้ควบคุมน้ำหนักของรถบรรทุกแร่ทุกคัน ไม่ให้มีการบรรทุกน้ำหนักเกินอัตราที่กฎหมายกำหนด เพื่อลดการชำรุดของถนนและป้องกันการเกิดอุบัติเหตุ

4.4.2 ผลกระทบด้านการใช้ประโยชน์ที่ดิน

การใช้ที่ดินเพื่อการทำเหมืองแร่ยิปซัมของโครงการ จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อการใช้ประโยชน์ที่ดินที่จำกัดอยู่เฉพาะในบริเวณพื้นที่โครงการเท่านั้น ซึ่งเป็นการนำเอาทรัพยากรแร่ออกมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ตามศักยภาพของพื้นที่ที่ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจที่คุ้มค่าในเชิงพาณิชย์ เช่นเดียวกับพื้นที่ประทานบัตรบริเวณใกล้เคียง

สำหรับการใช้ประโยชน์ที่ดินในบริเวณใกล้เคียงอันได้แก่ พื้นที่ชุมชน พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่ป่าไม้ และพื้นที่สาธารณประโยชน์อื่นๆ จะไม่ได้รับผลกระทบจากการดำเนินโครงการ เนื่องจากการทำเหมืองของโครงการจะไม่มีกิจกรรมใดๆ ไปรบกวนหรือเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณอื่นๆ นอกจากนี้เมื่อการทำเหมืองสิ้นสุดลง โครงการจะได้ทำการปรับปรุงฟื้นฟูสภาพพื้นที่ที่ผ่านการทำเหมือง ลดความลาดชันบริเวณขั้นบันไดหน้าเหมืองมีการปลูกต้นไม้โตเร็วและพืชคลุมดิน เพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน และพัฒนาพื้นที่ที่มีลักษณะเป็นบ่อเหมืองให้เป็นแหล่งกักเก็บน้ำสำหรับชุมชน ซึ่งจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อชุมชนในอนาคตได้เป็นอย่างดี

4.4.3 ผลกระทบด้านการเกษตรกรรม

การทำเหมืองแร่ยิปซัมของโครงการ อาจจะส่งผลกระทบต่อพื้นที่เกษตรกรรมที่มีอาณาเขตติดต่อกัน เนื่องจากการปลิวกระเด็นของเศษหินจากการระเบิด ซึ่งจากการคำนวณ พบว่ามีระยะหินปลิวประมาณ 42.67-57.86 เมตร จึงไม่ได้รับผลกระทบด้านหินปลิวจากการระเบิดหน้าเหมืองของโครงการ ประกอบกับแผนการทำเหมืองของโครงการจะออกแบบการทำเหมืองในลักษณะขั้นบันได และมีการเว้นพื้นที่ไม่ทำเหมืองตามแนวเขตโครงการโดยรอบระยะประมาณ 10 เมตร รวมทั้งมีแนวคันทำนบดินอัดแน่นบริเวณโดยรอบพื้นที่โครงการ เพื่อเป็นแนวกันชนป้องกันผลกระทบ (Buffer Zone) พื้นที่ข้างเคียงโดยรอบ ทั้งพื้นที่ชุมชน พื้นที่เกษตรกรรม ทางสาธารณประโยชน์ และพื้นที่ข้างเคียงอื่นๆ ได้เป็นอย่างดี และกรณีเกิดหินปลิวออกสู่พื้นที่ข้างเคียง และสร้างความเสียหายแก่พื้นที่เกษตรกรรมบริเวณดังกล่าว ทางโครงการจะต้องชดเชยค่าเสียหายที่เกิดขึ้นด้วยความยุติธรรม ซึ่งบริษัทที่ปรึกษาได้เสนอมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบไว้ดังนี้

1. ให้ปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบในด้านต่างๆ ที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายต่อพื้นที่เกษตรกรรม ได้แก่ มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบด้านคุณภาพอากาศ การใช้วัตถุระเบิด การคมนาคม อุทกวิทยาและคุณภาพน้ำ เป็นต้น อย่างเคร่งครัด

2. ในกรณีที่เกิดความเสียหายแก่พื้นที่เกษตรกรรม จะต้องแจ้งให้เจ้าของพื้นที่รับทราบ เพื่อชดเชยความเสียหายที่เกิดขึ้น ถ้าหากไม่สามารถตกลงกันได้จะต้องแจ้งหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องช่วยตรวจสอบกับคณะกรรมการมวลชนสัมพันธ์เพื่อไกล่เกลี่ยข้อพิพาทและให้มีการชดเชยค่าเสียหายโดยเร็ว

4.4.4 ผลกระทบด้านอุตสาหกรรม

สำหรับผลกระทบต่ออุตสาหกรรม การดำเนินโครงการจะส่งผลกระทบในเชิงบวกต่อภาคอุตสาหกรรม เนื่องจากเป็นแหล่งวัตถุดิบที่มีคุณภาพเหมาะสมและมีปริมาณแร่สำรองจำนวนมาก สามารถรองรับการขยายตัวของภาคอุตสาหกรรมก่อสร้างได้อย่างต่อเนื่อง จึงเป็นการพัฒนาทรัพยากรแร่ขึ้นมาใช้ประโยชน์อย่างคุ้มค่า

4.4.5 ผลกระทบด้านสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ

การดำเนินโครงการจะไม่ส่งผลกระทบต่อระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการของประชาชน เนื่องจากการดำเนินโครงการ จะมีระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการอย่างพอเพียง ได้แก่ การใช้น้ำเพื่อการอุปโภคทั่วไปของพนักงาน ซึ่งจะใช้น้ำจากบ่อน้ำที่ขุดขึ้นในบริเวณพื้นที่โครงการ ส่วนการใช้ไฟฟ้าซึ่งอยู่ในเขตพื้นที่ให้บริการของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคของจังหวัดนครสวรรค์ สามารถส่งกระแสไฟฟ้าให้บริการประชาชนทั้งภาคอุตสาหกรรมและที่อยู่อาศัยอย่างเพียงพอ

4.5 ผลกระทบด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมด้านคุณค่าต่อคุณภาพชีวิต

4.5.1 ผลกระทบด้านสภาพทางเศรษฐกิจ

การดำเนินโครงการจะส่งผลกระทบในเชิงบวกต่อสภาพเศรษฐกิจ ดังนี้

1. ผลประโยชน์ต่อรัฐ

- **ค่าภาคหลวงแร่** ทางโครงการจะต้องจ่ายค่าภาคหลวงแร่ให้แก่รัฐ ตามประกาศกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เรื่อง การกำหนดการเก็บค่าภาคหลวงแร่ยิปซัม ณ วันที่ 1 กันยายน 2558 ไว้ร้อยละ 4 ของราคาประกาศ (ราคาประกาศแร่ยิปซัม เมตริกตันละ 595 บาท) หรือเมตริกตันละ 23.80 บาท เมื่อนำหลักเกณฑ์ดังกล่าวมาพิจารณาการเก็บค่าภาคหลวงแร่จากโครงการ ซึ่งมีระยะเวลาการทำเหมือง 13 ปี สามารถผลิตยิปซัมได้ทั้งสิ้นประมาณ 885,000 เมตริกตัน มีมูลค่า 526,575,000 บาท ค่าภาคหลวงแร่ที่รัฐจะได้รับทั้งสิ้นประมาณ 21,063,000 บาท โดยค่าภาคหลวงแร่ดังกล่าว กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่จะจัดสรรให้เป็นรายได้ของท้องถิ่นร้อยละ 60 หรือประมาณ 12,637,800 บาท ส่วนอีกร้อยละ 40 หรือประมาณ 8,425,200 บาท จะเก็บไว้ในกองคลังของกระทรวงการคลัง

- **ค่าผลตอบแทนพิเศษเพื่อประโยชน์แก่รัฐในการอนุญาตประทานบัตร** ตามประกาศหลักเกณฑ์การเสนอให้ค่าตอบแทนพิเศษ เพื่อประโยชน์แก่รัฐในการอนุญาตประทานบัตรทำเหมืองแร่ ลงวันที่ 22 กุมภาพันธ์ 2545 ซึ่งทางโครงการจะต้องจ่ายค่าเงินผลประโยชน์พิเศษเพื่อตอบแทนการอนุญาตประทานบัตรให้แก่กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ ในอัตราร้อยละ 0.1 ของมูลค่าแร่ส่วนที่เกิน 50 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 2,500 ล้านบาท เป็นเงิน [(526,575,000 - 50,000,000) × 0.1%] = 476,575 บาท นั่นคือ โครงการจะต้องจ่ายค่าตอบแทนพิเศษแก่รัฐในการอนุญาตประทานบัตร เป็นเงิน 476,575 บาท

2. ผลประโยชน์ต่อท้องถิ่น

อาศัยอำนาจตามมาตรา 29 แห่งพระราชบัญญัติกำหนดแผนและขั้นตอนการกระจายอำนาจให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น พ.ศ. 2542 ค่าภาคหลวงแร่ที่เก็บได้ทั้งสิ้น 21,063,000 บาท จะต้องจัดสรรให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นร้อยละ 60 คิดเป็นเงิน 12,637,800 บาท โดยเงินจำนวนนี้จะถูกจัดสรรให้

- อบต. ทุ่งทอง (ร้อยละ 20) จำนวน 4,212,600 บาท
- อบต. และเทศบาลอื่นๆ ที่อยู่ภายในจังหวัดนครสวรรค์ (ร้อยละ 10) จำนวน 2,106,300 บาท
- อบต. และเทศบาลในจังหวัดอื่นๆ (ร้อยละ 10) จำนวน 2,106,300 บาท
- องค์การบริหารส่วนจังหวัดนครสวรรค์ (ร้อยละ 20) จำนวน 4,212,600 บาท

นอกจากผลประโยชน์ทางตรงที่ท้องถิ่นและรัฐได้รับต่างๆ ข้างต้น ซึ่งสามารถนำไปใช้พัฒนาและใช้จ่ายตามลำดับความสำคัญ โครงการยังให้ผลประโยชน์ทางอ้อมในรูปของการสร้างงาน ก่อให้เกิดการอุปโภคและบริโภคเพิ่มขึ้นทั้งในท้องถิ่นและในเศรษฐกิจโดยรวม พอสรุปได้ดังนี้

◎ ทำให้เกิดการจ้างแรงงานภายในท้องถิ่นพร้อมทั้งทำให้ประชาชนในท้องถิ่นมีรายได้เพิ่มขึ้น เมื่อประชาชนมีกำลังซื้อมากขึ้นการจับจ่ายใช้สอยก็จะมากขึ้นตามไปด้วย ซึ่งจะส่งผลดีต่อระบบเศรษฐกิจของชุมชน

◎ ทำให้ประชาชนภายในชุมชนที่เข้าสู่อาชีพพนักงานในเหมือง มีรายได้ที่แน่นอนมากกว่า การทำงานในภาคการเกษตรกรรม เป็นการช่วยให้ราษฎรภายในท้องถิ่นไม่ต้องอพยพไปทำงานยังต่างถิ่น

◎ การทำเหมืองแร่ยิปซัมบริเวณนี้ ส่งผลดีต่อเศรษฐกิจในภาพรวมของธุรกิจร้านค้า และบริการต่างๆ ในท้องถิ่น ที่เกิดขึ้นจากการขายสินค้าและงานบริการซ่อมบำรุงเครื่องจักรเครื่องมือต่างๆ ให้กับทางโครงการและพนักงานของโครงการ

4.5.2 ผลกระทบด้านสภาพทางสังคมและการมีส่วนร่วมของประชาชน

<u>ผลกระทบทางสังคม</u>

การทำเหมืองแร่ของโครงการ คาดว่ามีผลกระทบต่อสภาพทางสังคม ทั้งผลกระทบในเชิงบวก และผลกระทบในเชิงลบ ดังนี้

1. ผลกระทบในเชิงบวก

การดำเนินโครงการจะก่อให้เกิดผลกระทบในเชิงบวกแก่ประชาชนในท้องถิ่นด้านต่างๆ ได้แก่

- การจ้างงาน ในการดำเนินการของโครงการหลังจากที่ได้อนุญาตประทานบัตรแล้วจะมีการจ้างแรงงาน จึงเป็นโอกาสดีสำหรับประชาชนในท้องถิ่นที่จะได้มีโอกาสเข้าทำงานยังโครงการ ลดปัญหาการย้ายถิ่นออกไปทำงานนอกพื้นที่ เป็นผลทำให้สถาบันครอบครัวมีความมั่นคง ทั้งนี้ ในการทำเหมืองของโครงการ จะต้องพิจารณาจ้างแรงงานท้องถิ่นเข้ามาทำงานก่อนเป็นลำดับแรก โดยบริษัทที่ปรึกษาได้เสนอมาตรการด้านเศรษฐกิจและสังคมไว้แล้วใน**บทที่ 5** คือ กำหนดให้จ้างแรงงานในท้องถิ่นให้มากที่สุด และให้อัตราค่าแรงเป็นไปตามประกาศกระทรวงแรงงานกำหนด

- คุณภาพชีวิตและความเป็นอยู่ของคนในชุมชนดีขึ้น เนื่องจากประชาชนมีงานทำ และมีรายได้มากขึ้น ทำให้มีเงินมาเลี้ยงดูสมาชิกภายในครอบครัว พร้อมทั้งสามารถส่งเสริมให้บุตรหลานได้รับการศึกษาเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งในอนาคตเยาวชนเหล่านี้จะเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศให้มีความเจริญก้าวหน้าต่อไป
- การให้ความช่วยเหลือด้านงบประมาณตามแผนมวลชนสัมพันธ์ โดยการจัดตั้งกองทุนพัฒนาชุมชน เพื่อเป็นค่าใช้จ่ายด้านมวลชนสัมพันธ์ต่อชุมชนใกล้เคียง (บ้านทุ่งทอง หมู่ที่ 1 บ้านเหมืองแร่ หมู่ที่ 2 บ้านเขาแม่แก่ หมู่ที่ 4 และบ้านสายฝน หมู่ที่ 14 ตำบลทุ่งทอง) ตามแผนงานที่กำหนดไว้ อย่างน้อยปีละ 500,000 บาท โดยมีคณะกรรมการมวลชนสัมพันธ์เป็นผู้กำกับดูแลในการใช้จ่ายงบประมาณของแต่ละปี
- การพัฒนาชุมชน โครงการจะต้องให้ความร่วมมือในกิจกรรมต่างๆ ของชุมชน เช่น โรงเรียน วัด ประเพณีของชุมชน ได้รับการสนับสนุนมากขึ้น โดยเฉพาะการสนับสนุนด้านเงินและด้านวัตถุ เช่น ทุนการศึกษา อุปกรณ์การเรียน การบริจาคดินหิน ติดตั้งไฟฟ้าส่องสว่าง ทอดกฐิน ทอดผ้าป่าสามัคคี และการบำรุงศาสนสถาน เป็นต้น ทำให้ประชาชนในชุมชนสามารถดำเนินกิจกรรมต่างๆ ได้อย่างต่อเนื่อง

2. ผลกระทบในเชิงลบ

- เกิดความหนาแน่นภายในชุมชน ในกรณีที่ทางโครงการมีการจ้างแรงงานต่างถิ่น เข้ามาทำงานภายในเหมือง ซึ่งอาจก่อให้เกิดปัญหาสังคมต่างๆ เพิ่มขึ้นในชุมชน เช่น ปัญหายาเสพติด การลักขโมย อาชญากรรม หรือปัญหาความขัดแย้ง เนื่องจากแรงงานต่างถิ่นไม่คุ้นเคยกับคน ประเพณี และวัฒนธรรมของท้องถิ่น และความหลากหลายทางชาติพันธุ์ เป็นต้น ก็จะเกิดขึ้นตามไปด้วย
- ถ้ามีการจ้างงานต่างถิ่นเข้ามาทำงานภายในชุมชน อาจส่งผลให้ความสัมพันธ์ของประชาชนในชุมชนเปลี่ยนแปลงไป กล่าวคือ จากเดิมที่มีความสัมพันธ์แบบปฐมภูมิ มีความสนิทสนมรักใคร่สามัคคีกัน และพึ่งพาอาศัยกัน อาจมีความสัมพันธ์แบบห่างเหินกัน

อย่างไรก็ตาม เพื่อป้องกันผลกระทบทางด้านสังคมให้เกิดขึ้นน้อยที่สุด บริษัทที่ปรึกษาได้เสนอมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบต่อสภาพเศรษฐกิจและสังคมไว้ใน**บทที่ 5**

<u>ผลกระทบด้านการมีส่วนร่วมของประชาชน</u>

จากการเปิดโอกาสให้ประชาชนผู้มีส่วนได้ส่วนเสียจากการดำเนินโครงการ (Stakeholders) ได้มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นต่อโครงการเป็นระยะๆ ทั้งการแสดงความคิดเห็นโดยผ่านเวทีประชุมการรับฟังความคิดเห็นของประชาชนในพื้นที่ที่ขอประทานบัตร การประชุมสภาองค์การบริหารส่วนตำบลทุ่งทอง การรับฟังความคิดเห็นครั้งที่ 1 (รับฟังความคิดเห็นและข้อห่วงกังวลของโครงการ) ได้แก่ การสัมภาษณ์รายบุคคล ทั้งในระดับผู้นำชุมชน หน่วยงานราชการ กลุ่มพื้นที่อ่อนไหว องค์กรเอกชนด้านสิ่งแวดล้อม สื่อมวลชน สถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษา และระดับครัวเรือน และการรับฟังความคิดเห็นครั้งที่ 2 (ต่อร่างรายงานฯ และมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม) ได้แก่ การสัมภาษณ์รายบุคคล ทั้งในระดับผู้นำชุมชน หน่วยงานราชการ กลุ่มพื้นที่อ่อนไหว องค์กรเอกชนด้านสิ่งแวดล้อม สื่อมวลชน สถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษา และระดับครัวเรือน และจัดเวทีประชุมรับฟังความคิดเห็น (ต่อร่างรายงานฯ และมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม) เพื่อเปิดโอกาสให้ประชาชนทั่วไป ผู้มีส่วนได้เสีย หรือผู้ที่มีความสนใจที่อาศัยอยู่ในเขตชุมชนพื้นที่ศึกษา จะเห็นได้ว่าในการ

ดำเนินกิจกรรมการมีส่วนร่วมทั้ง 3 ครั้ง มีประชาชนและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเข้าร่วมแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในประเด็นต่างๆ เป็นอย่างดี

ดังนั้น ถ้าหากโครงการปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมในด้านต่างๆ อย่างมีประสิทธิภาพ พร้อมทั้งดำเนินการตามแผนมวลชนสัมพันธ์ที่เสนอไว้ จะทำให้ประชาชนรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการปฏิบัติมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมระหว่างการทำเหมือง จะช่วยลดข้อวิตกกังวลของราษฎรที่อยู่ใกล้เคียง และทำให้มีทัศนคติที่ดีต่อโครงการมากยิ่งขึ้น ซึ่งที่บริษัทที่ปรึกษาได้เสนอมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมในประเด็นต่างๆ รวมทั้งมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม เพื่อให้โครงการได้นำไปปฏิบัติดังนี้

- **มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม**

1. กำหนดให้จ้างแรงงานในท้องถิ่นให้มากที่สุด และให้อัตราค่าแรงเป็นไปตามประกาศกระทรวงแรงงานกำหนด
2. ให้กำหนดกฎระเบียบหรือข้อบังคับที่ชัดเจนและเข้มงวด เพื่อควบคุมพฤติกรรมของพนักงานไม่ให้ก่อปัญหาแก่ชุมชน
3. ให้จัดทำป้ายแสดงข้อมูลเกี่ยวกับโครงการ ได้แก่ หมายเลขประทานบัตร เนื้อที่ ระยะเวลาการทำเหมือง และผู้รับผิดชอบ ไว้บริเวณด้านหน้าพื้นที่โครงการหรือบริเวณที่สามารถพบเห็นได้ทั่วไป ให้แล้วเสร็จก่อนเปิดการทำเหมือง
4. ให้มีการแต่งตั้งคณะกรรมการมวลชนสัมพันธ์ภายในระยะเวลา 3 เดือน นับตั้งแต่ได้รับใบอนุญาตประทานบัตร ประกอบด้วยเจ้าของโครงการ ผู้แทนภาครัฐจากหน่วยงานท้องถิ่นและผู้แทนภาคประชาชน จากชุมชน โรงเรียน วัด และเจ้าหน้าที่สาธารณสุขในพื้นที่เข้าร่วมเป็นกรรมการทำหน้าที่บริหารจัดการ “กองทุนเฝ้าระวังสุขภาพ” และ “กองทุนพัฒนาหมู่บ้านรอบพื้นที่เหมืองแร่” และเพื่อทำหน้าที่สร้างความสัมพันธ์อันดีต่อชุมชนประชาสัมพันธ์โครงการ ตรวจสอบข้อร้องเรียน ประสานงานกับสื่อมวลชนท้องถิ่น ผู้นำชุมชน ราษฎรบริเวณโดยรอบพื้นที่โครงการ และติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม รวมทั้งให้เสนอรายงานการดำเนินการของคณะกรรมการมวลชนสัมพันธ์ต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้หน่วยงานดังกล่าวได้รับทราบปีละ 1 ครั้ง
5. ให้คณะกรรมการมวลชนสัมพันธ์ติดตามแผนงานด้านการประชาสัมพันธ์เพื่อเป็นการสร้างความเข้าใจและสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างโครงการกับราษฎรที่อยู่ใกล้เคียงประกอบด้วย
   - แผนงานการจัดการสิ่งแวดล้อม
   - แผนงานด้านประชาสัมพันธ์
   - แผนสร้างความรู้ความเข้าใจ
   - แผนปฏิบัติการด้านสิ่งแวดล้อม
   - แผนงานจัดการกองทุนเฝ้าระวังสุขภาพ และกองทุนพัฒนาหมู่บ้านรอบพื้นที่เหมืองแร่
6. ให้จัดตั้งกองทุนพัฒนาหมู่บ้านรอบพื้นที่เหมืองแร่

ผู้ถือประทานบัตรจะต้องจัดตั้ง “กองทุนพัฒนาหมู่บ้านรอบพื้นที่เหมืองแร่” ตามประกาศกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เรื่องแนวทางบริหารจัดการกองทุนพัฒนาหมู่บ้านรอบพื้นที่เหมืองแร่ พ.ศ. 2559 เพื่อเป็นงบประมาณในการดำเนินกิจกรรมพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชนในชุมชนโดยรอบพื้นที่ประทานบัตร

วัตถุประสงค์เพื่อเป็นค่าใช่จ่ายในการดำเนินกิจกรรมเกี่ยวกับการพัฒนาหมู่บ้านรอบพื้นที่ประทานบัตร และพื้นที่ที่เกี่ยวข้องกับประทานบัตร โดยมีคณะกรรมการมวลชนสัมพันธ์เป็นผู้กำกับดูแลในการใช้จ่ายงบประมาณในแต่ละปี ทั้งนี้ การบริหารกองทุนและการจัดการเงินกองทุนให้เป็นไปตามแนวทางที่กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่กำหนด

7. ดำเนินการตามแผนมวลชนสัมพันธ์อย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ เพื่อสร้างความสัมพันธ์อันดีกับชุมชน โดยการสนับสนุนเงินงบประมาณช่วยเหลือกิจกรรมของชุมชน การเข้าร่วมกิจกรรมต่างๆ เช่น การบริจาควัสดุอุปกรณ์ การส่งเสริมด้านการกีฬา การทำนุบำรุงศาสนา การให้ทุนการศึกษาแก่เด็กนักเรียน และปรับปรุงซ่อมแซมเส้นทางคมนาคมภายในชุมชน เป็นต้น

8. กรณีการทำเหมืองของโครงการก่อให้เกิดความเสียหายแก่ประชาชนให้ผู้ประกอบการรับผิดชอบชดใช้ค่าความเสียหายอย่างยุติธรรมและรวดเร็ว

9. การตรวจสอบและแก้ไขปัญหาข้อร้องเรียน เมื่อคณะกรรมการมวลชนสัมพันธ์ได้รับการร้องเรียนจากประชาชนแล้วต้องดำเนินการตรวจสอบข้อเท็จจริง และแจ้งเจ้าหน้าที่ของหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องร่วมตรวจสอบด้วย การแก้ไขปัญหาต้องมีความเป็นธรรมกับทุกฝ่ายและต้องแล้วเสร็จภายใน 30 วัน นับตั้งแต่ได้รับเรื่องร้องเรียน

10. ให้ประชาสัมพันธ์ข้อมูลเกี่ยวกับการดำเนินงานของโครงการและมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่ผ่านความเห็นชอบจากสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยการติดประกาศไว้ในสถานที่ที่ประชาชนสามารถเข้าถึงได้ง่าย ได้แก่ ที่ทำการผู้ใหญ่บ้าน ศาลาประชาคมหมู่บ้าน ศาลาอเนกประสงค์ และหน่วยงานสาธารณสุขในพื้นที่ ให้ประชาชนในชุมชนใกล้เคียงและหน่วยงานสาธารณสุขในพื้นที่รับทราบอย่างทั่วถึง พร้อมทั้งรับฟังความคิดเห็น เพื่อปรับปรุงแก้ไขให้สอดคล้องกับความต้องการของชุมชนต่อไป

- **มาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม**

1. สำรวจการเปลี่ยนแปลงสภาพเศรษฐกิจและสังคม ความคิดเห็นด้านสิ่งแวดล้อมและความคิดเห็นต่อโครงการ และวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงด้านเศรษฐกิจสังคม และสิ่งแวดล้อม ความวิตกกังวล ผลกระทบสิ่งแวดล้อม และข้อเสนอแนะต่อโครงการในชุมชนที่อยู่บริเวณใกล้เคียง ผู้นำชุมชน พื้นที่อ่อนไหวในรัศมี 3 กิโลเมตร และครัวเรือนตามเส้นทางขนส่งแร่ ได้แก่ บ้านทุ่งทอง หมู่ที่ 1 บ้านเหมืองแร่ หมู่ที่ 2, บ้านเขาแม่แก่ หมู่ที่ 4 และบ้านสายฝน หมู่ที่ 14 ตำบลทุ่งทอง โดยกำหนดให้ทำการสอบถามความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างดังกล่าวปีละ 1 ครั้ง จนสิ้นอายุประทานบัตร

2 จดบันทึกสถิติอุบัติเหตุจากโครงการต่อชุมชนหรือประชาชนบริเวณใกล้เคียงโครงการ สาเหตุและการป้องกัน

3 สถิติข้อร้องเรียน สาเหตุและการป้องกันแก้ไข

4.5.3 ผลกระทบด้านสุขภาพ

การประเมินผลกระทบทางด้านสุขภาพ (Health Impact Assessment : HIA) มีรากฐานที่เกี่ยวข้องกับการประเมินผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อม (EIA) และการขับเคลื่อนนโยบายสาธารณะเพื่อสุขภาวะ (Health Public Policy Movement) ให้ครอบคลุมและเกิดความเท่าเทียมทางมิติสุขภาพ ซึ่งสามารถประเมินว่าผลจากการดำเนินนโยบาย โครงการ หรือโปรแกรม ก่อให้เกิดผลกระทบที่มีศักยภาพทั้งทางบวกและทางลบต่อสุขภาพของประชาชน และลักษณะของการกระจายผลกระทบนั้นในกลุ่มประชากร โดยมีรายละเอียดการประเมินผลกระทบทางสุขภาพสำหรับโครงการนี้ เป็นดังนี้

1. การกลั่นกรองโครงการ

กิจกรรมที่อาจจะก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพจากการทำเหมืองของโครงการนี้จะส่งผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ โดยมีรายละเอียดลักษณะของผลกระทบและแหล่งรับหรือกลุ่มเสี่ยงที่อาจได้รับผลกระทบแสดงดัง**ตารางที่ 4.5-1** และตำแหน่งแหล่งรับผลกระทบแสดงดังใน**รูปที่ 4.5-1**

ตารางที่ 4.5-1 ผลกระทบทางสุขภาพและแหล่งที่ไวต่อการรับผลกระทบ

ลักษณะของผลกระทบ	ผลกระทบต่อสุขภาพ	แหล่งรับ/ กลุ่มเสี่ยงที่อาจได้รับผลกระทบ
1. ฝุ่นละออง แหล่งที่มา: การเปิดหน้าดิน การเจาะและการระเบิด การขุดตักแร่ และการขนส่งแร่	- การเจ็บป่วยในกลุ่มโรคระบบทางเดินหายใจ - ความหงุดหงิดรำคาญ	- ชุมชนที่อยู่ใกล้เคียง ได้แก่ บ้านเหมืองใหม่ บ้านเหมืองแร่ บ้านทุ่งทอง บ้านเขาแม่แก่ และบ้านสายฝน - ชุมชนที่อยู่ใกล้แนวเส้นทางขนส่งแร่ ได้แก่ บ้านเหมืองใหม่และบ้านเหมืองแร่ - พนักงานของโครงการ
2. เสียงดัง แหล่งที่มา: การทำงานของเครื่องมือเครื่องจักร การระเบิด และการขนส่งแร่	- ประสิทธิภาพการได้ยินลดลง หูตึง ประสาทหูเสื่อม - ความรู้สึกรำคาญ หงุดหงิดเกิดความเครียด	- ชุมชนที่อยู่ใกล้เคียง ได้แก่ บ้านเหมืองใหม่ บ้านเหมืองแร่ บ้านทุ่งทอง บ้านเขาแม่แก่ และบ้านสายฝน - ชุมชนที่อยู่ใกล้แนวเส้นทางขนส่งแร่ ได้แก่ บ้านเหมืองใหม่ และบ้านเหมืองแร่ - พนักงานของโครงการ

ตารางที่ 4.5-1 ผลกระทบทางสุขภาพและแหล่งที่ไวต่อการรับผลกระทบ (ต่อ)

ลักษณะของผลกระทบ	ผลกระทบต่อสุขภาพ	แหล่งรับ/ กลุ่มเสี่ยงที่อาจได้รับผลกระทบ
3. แรงสั่นสะเทือน แหล่งที่มา : การระเบิดแร่	- อาคารที่บ้านเรือนเสียหาย - อันตรายจากการร่วงหล่นของวัสดุต่างๆ - เกิดความวิตกกังวลจากอันตรายที่เกิดขึ้น	- ชุมชนที่อยู่ใกล้เคียง ได้แก่ บ้านเหมืองใหม่ บ้านเหมืองแร่ บ้านทุ่งทอง บ้านเขาแม่แก่ และบ้านสายฝน - พนักงานของโครงการ
4. ความเสี่ยงต่ออุบัติเหตุ แหล่งที่มา: การทำงานของเครื่องมือเครื่องจักร การระเบิดและการขนส่งแร่	- ทรัพย์สินเสียหาย - การบาดเจ็บ พิการ หรือเสียชีวิต - เกิดความวิตกกังวลจากอันตรายที่เกิดขึ้น	- ชุมชนที่อยู่ใกล้เคียง ได้แก่ บ้านเหมืองใหม่ บ้านเหมืองแร่ บ้านทุ่งทอง บ้านเขาแม่แก่ และบ้านสายฝน - ชุมชนที่ใช้เส้นทางร่วมกับการขนส่งแร่ของโครงการ - พนักงานของโครงการ

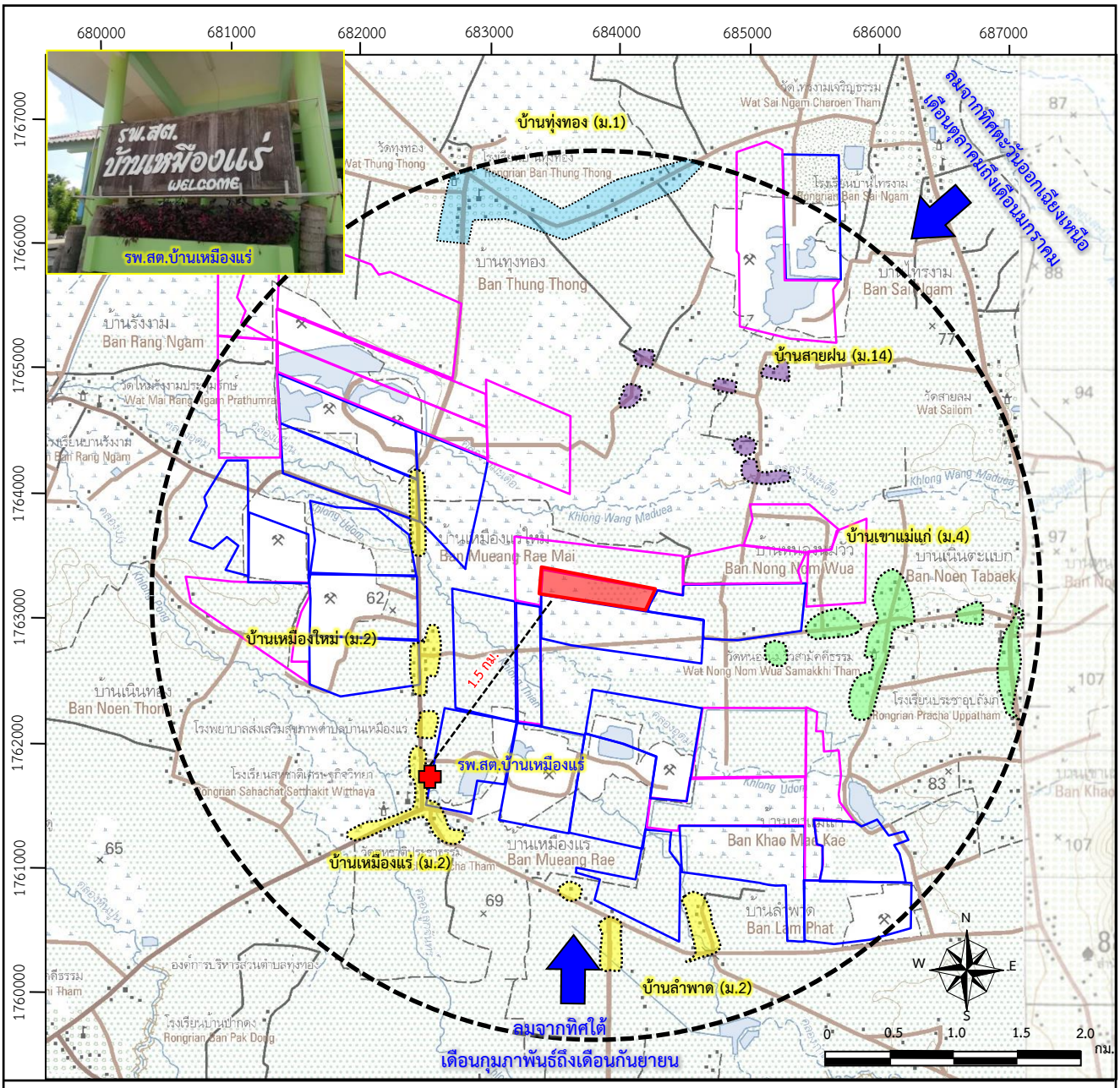
ที่มา : บริษัท วี คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด, 2565

2. ขอบเขตการประเมินผลกระทบ (Scoping)

การประเมินผลกระทบทางสุขภาพ ที่เกิดจากการดำเนินการทำเหมืองของโครงการนี้ จะพิจารณาโอกาสที่จะเกิดผลกระทบต่อสุขภาพจากปัจจัยดังนี้

1) ฝุ่นละออง ฝุ่นละอองที่มีผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจส่วนใหญ่จะเกิดจากฝุ่นละอองทั้งที่เป็นฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) และฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) ซึ่งอันตรายจะขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของปริมาณฝุ่นละอองในอากาศ ระยะเวลาในการสัมผัส และคุณลักษณะของแต่ละบุคคล

โดยทั่วไปฝุ่นละอองจะมีอันตรายต่อสุขภาพอนามัยก็เนื่องมาจากคุณลักษณะทางเคมีและกายภาพของฝุ่นนั้น ฝุ่นที่จะมีผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจจะเป็นฝุ่นที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน ซึ่งจะสามารถเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจตอนล่าง (Lower Respiratory System) ได้ และทำให้เกิดอันตรายต่อระบบนั้น กล่าวคือ ลดความสามารถในการทำลายสิ่งแปลกปลอม (Phagocytic Activities) ของระบบทางเดินหายใจเมื่อตกค้างอยู่ในหลอดลมหรือถุงลมในปอด ซึ่งจะทำให้การทำงานของปอดเปลี่ยนแปลงไป ฝุ่นละอองที่เกิดขึ้นจะก่อให้เกิดความรำคาญและเป็นอันตรายชนิดสะสม ผู้ที่ได้รับจะยังไม่รู้สึกหรือแสดงอาการใดๆ ในระยะเริ่มต้น แต่เมื่อได้รับการสะสมมากขึ้นจนถึงจุดแสดงอาการจะแสดงอาการออกมาชนิดเฉียบพลัน



ที่มา : แผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000 ของกรมแผนที่ทหาร ลำดับชุด L7018 ระวาง 5140 IV (2554) และ 5140 I (2547)

สัญลักษณ์ :

- พื้นที่โครงการ
- พื้นที่คำขอประทานบัตรใกล้เคียง
- พื้นที่ประทานบัตรใกล้เคียง
- วัด
- โรงเรียน
- โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล
- ระยะห่าง 3 กิโลเมตร จากพื้นที่โครงการ
- ทิศทางลมประจำถิ่น

ขอบเขตชุมชน

- บ้านทุ่งทอง หมู่ที่ 1 ตำบลทุ่งทอง
- บ้านเหมืองแร่ หมู่ที่ 2 ตำบลทุ่งทอง
- บ้านเขาแม่แก่ หมู่ที่ 4 ตำบลทุ่งทอง
- บ้านสายฝน หมู่ที่ 14 ตำบลทุ่งทอง

บริษัท วี คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด
We Consulting Service Co.,Ltd

รูปที่ 4.5-1 ขอบเขตแหล่งรับผลกระทบด้านสุขภาพอนามัย

2) เสียงดัง องค์การอนามัยโลก ได้กำหนดไว้ว่า “เสียงที่เป็นอันตราย หมายถึง เสียงที่ดังเกิน 85 เดซิเบล (เอ) ที่ทุกความถี่ ถ้าสัมผัสนานเกินไป” อย่างไรก็ตาม เสียงจะมีอันตรายมากน้อยเพียงใดย่อมขึ้นอยู่กับหลายๆ ปัจจัย ได้แก่ ระดับความดังของเสียงที่เกิดขึ้นจากแหล่งกำเนิด ระดับความดังของเสียงในแต่ละความถี่ ระยะเวลาที่ได้รับเสียงนั้น และประสบการณ์หรือความเคยชินและสภาพความทนได้ของแต่ละบุคคล ผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ที่อยู่อาศัยอยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีเสียงดังรบกวน จะส่งผลกระทบทั้งทางร่างกายและจิตใจ ผู้ที่สัมผัสระดับเสียงดัง 90 เดซิเบล (เอ) ติดต่อกันนานกว่า 8 ชั่วโมง จะมีความเสี่ยงต่อการสูญเสียสมรรถภาพการได้ยิน อาจเกิดการสูญเสียการได้ยินแบบชั่วคราว หรือสูญเสียการได้ยินแบบถาวร หากได้รับเสียงดังติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน ผลกระทบของเสียงจากการดำเนินการของโครงการ ซึ่งอันตรายจากเสียงจะทำให้สมรรถภาพในการได้ยินเสื่อมลง เป็นอุปสรรคต่อการติดต่อสื่อสารพูดจากัน รบกวนสมาธิการทำงาน ทำให้หงุดหงิด ประสาทเครียด ประสิทธิภาพในการทำงานลดลง และเกิดอุบัติเหตุได้ง่าย

3) แรงสั่นสะเทือน จะเกิดจากกิจกรรมในช่วงของการระเบิด ซึ่งแรงระเบิดจะก่อให้เกิดคลื่นสั่นสะเทือนอาจทำให้อาคารที่พักอาศัยเสียหาย ผู้ที่อาศัยอยู่ในอาคารอาจได้รับอันตรายจากการร่วงหล่นของวัสดุต่างๆ

4) อุบัติเหตุ ผลกระทบต่อสุขภาพในด้านความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ จะเกิดจากผลกระทบจากหินปลิวจากการระเบิดหน้าเหมือง การได้รับอันตราย บาดเจ็บ หรือเสียชีวิต และทรัพย์สินเกิดความเสียหาย เป็นต้น นอกจากนี้ การใช้เส้นทางขนส่งแร่บนเส้นทางสาธารณะอาจเกิดความรู้สึกไม่ปลอดภัย หรือความกังวลที่จะได้รับผลกระทบจากกิจกรรมดังกล่าว

5) ผลกระทบต่อสังคมและชีวิตความเป็นอยู่ ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงและผลกระทบต่ออาชีพ การจ้างงาน และสภาพการทำงานในท้องถิ่น ทั้งทางบวกและทางลบ การเปลี่ยนแปลงและผลกระทบต่อความสัมพันธ์ของประชาชนและชุมชน การอพยพประชากรและแรงงาน และความขัดแย้งที่อาจจะเกิดขึ้นจากการดำเนินโครงการ ผลกระทบต่อวัฒนธรรมและวิถีชีวิต รวมทั้งผลประโยชน์ด้านสุขภาพที่จะได้รับจากโครงการ

การจำแนกกลุ่มเสี่ยงที่อาจจะได้รับผลกระทบจากโครงการ สามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มดังนี้

กลุ่มที่ 1 : ชุมชนใกล้เคียงโครงการ โดยพิจารณาแหล่งรับผลกระทบที่ตั้งอยู่บริเวณใกล้เคียง และมีโอกาสได้รับผลกระทบจากกิจกรรมของโครงการ ได้แก่ ชุมชนและสถานที่สำคัญดังนี้ **(รูปที่ 4.2-3)**

- **บ้านเหมืองแร่ และบ้านเหมืองใหม่** หมู่ที่ 2 ตั้งอยู่ทิศตะวันตก-ทิศตะวันตกเฉียงเหนือ และทิศตะวันตกเฉียงใต้ มีระยะห่างจากพื้นที่โครงการ ประมาณ 0.8 กิโลเมตร โดยบริเวณกลุ่มบ้านเหมืองแร่ที่อยู่ทางด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้ ซึ่งมีแหล่งรับผลกระทบที่มีความอ่อนไหว คือ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านเหมืองแร่ ระยะประมาณ 1.5 กิโลเมตร โรงเรียนสหชาติเศรษฐกิจวิทยา และวัดสหชาติประชาธรรม ระยะห่างประมาณ 2.0 กิโลเมตร อาจจะได้รับผลกระทบจากการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองจากการทำเหมืองของโครงการ อันเนื่องมาจากอิทธิพลลมที่พัดมาจากทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ในช่วงเดือนตุลาคมถึงเดือนมกราคม
- **บ้านสายฝน** หมู่ที่ 14 ตั้งอยู่ทางด้านทิศเหนือ ถึงทิศตะวันออกเฉียงเหนือ มีระยะห่างจากพื้นที่โครงการ ประมาณ 1.3-3.0 กิโลเมตร โดยบริเวณกลุ่มบ้านเรือนที่อยู่ทางด้านทิศเหนือระยะประมาณ 1.4 กิโลเมตร อาจจะได้รับผลกระทบจากการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองจากการทำเหมืองของโครงการ อันเนื่องมาจากอิทธิพลลมที่พัดมาจากทิศใต้ ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนกันยายน

- **บ้านทุ่งทอง** หมู่ที่ 1 ตั้งอยู่ทางด้านทิศเหนือ มีระยะห่างจากพื้นที่โครงการ ประมาณ 2.5-3 กิโลเมตร โดยบริเวณกลุ่มบ้านเรือนที่อยู่ทางด้านทิศเหนือระยะประมาณ 2.5 กิโลเมตร ซึ่งมีแหล่งรับผลกระทบที่มีความอ่อนไหว คือ โรงเรียนบ้านทุ่งทอง ระยะประมาณ 3.0 กิโลเมตร อาจจะได้รับผลกระทบจากการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองจากการทำเหมืองของโครงการ อันเนื่องมาจากอิทธิพลลมที่พัดมาจากทิศใต้ ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนกันยายน
- **บ้านเขาแม่แก่** หมู่ที่ 4 ตั้งอยู่ทางด้านทิศตะวันออก มีระยะห่างจากพื้นที่โครงการ ประมาณ 1-3 กิโลเมตร โดยมีบ้านเรือนที่อยู่ทางด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้ ระยะประมาณ 1 กิโลเมตร เป็นแหล่งรับผลกระทบที่อยู่ใกล้เคียงพื้นที่โครงการที่สุด และมีแหล่งรับผลกระทบที่มีความอ่อนไหว คือ วัดทุ่งทองวนาราม ระยะประมาณ 1.8 กิโลเมตร โดยบริเวณชุมชนดังกล่าวจะไม่ได้รับผลกระทบจากการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองจากการทำเหมืองของโครงการ เนื่องจากไม่ได้อยู่ภายใต้อิทธิพลของลมประจำถิ่นทิศทางใด

กลุ่มที่ 2 : พนักงานที่ปฏิบัติงานในพื้นที่เหมือง โดยปัจจัยที่ต้องได้รับการประเมินระดับผลกระทบทางสุขภาพ ได้แก่ การได้รับมลพิษจากสิ่งคุกคามสุขภาพ เสียงและฝุ่นจากการทำเหมือง อุบัติเหตุจากการทำงาน อาชีวอนามัยและความปลอดภัยสำหรับคนงาน และความกังวลใจเกี่ยวกับการเจ็บป่วยจากมลพิษ

3. การประเมินผลกระทบทางสุขภาพ

1) ผลกระทบต่อสุขภาพทางกาย

การดำเนินการทำเหมืองของโครงการจะมีผลกระทบต่อสุขภาพทางกาย ที่สำคัญ ได้แก่ ด้านฝุ่นละออง เสียงดัง และอุบัติเหตุต่างๆ ทั้งต่อประชาชนในชุมชนบริเวณใกล้เคียง และต่อพนักงานของโครงการที่ทำงานอยู่บริเวณหน้าเหมือง

(1) ฝุ่นละออง

ฝุ่นละอองที่มีผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจส่วนใหญ่จะเกิดจากฝุ่นละอองทั้งที่เป็นฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) และฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) ซึ่งอันตรายจะขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของปริมาณฝุ่นละอองในอากาศ ระยะเวลาในการสัมผัส และคุณลักษณะของแต่ละบุคคล โดยผู้ที่มีโรคประจำตัวเกี่ยวกับโรคระบบทางเดินหายใจ หอบหืด ภูมิแพ้ รวมถึงเด็กและผู้สูงอายุจะมีความเสี่ยงต่อการเกิดอาการเจ็บป่วยได้มากกว่าบุคคลทั่วไปที่มีสุขภาพแข็งแรง ซึ่งจากรายละเอียดการทำเหมืองของโครงการจะมีกิจกรรมที่ก่อให้เกิดฝุ่นละออง ได้แก่ ฝุ่นจากการเจาะและการระเบิดบริเวณหน้าเหมือง การแต่งแร่ที่โรงแต่งแร่ และฝุ่นจากการขนส่งแร่ เป็นต้น

เมื่อพิจารณาถึงกลุ่มประชาชนที่อยู่ใกล้เคียงพื้นที่โครงการและอยู่ภายใต้ทิศทางลมประจำถิ่น ซึ่งมี 2 ทิศทาง ได้แก่ ลมประจำถิ่นจากทิศใต้ และลมประจำถิ่นจากทิศตะวันออกเฉียงเหนือ จะมีชุมชนบ้านเหมืองแร่และบ้านเหมืองใหม่ หมู่ที่ 2 ซึ่งภายในชุมชนมีแหล่งรับผลกระทบที่มีความอ่อนไหว ได้แก่ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านเหมืองแร่ โรงเรียนสหชาติเศรษฐกิจวิทยา และวัดสหชาติประชาธรรม ชุมชนบ้านสายฝน หมู่ที่ 14 และชุมชนบ้านทุ่งทอง หมู่ที่ 1 ซึ่งภายในชุมชนมีแหล่งรับผลกระทบที่มีความอ่อนไหว ได้แก่ โรงเรียนบ้านทุ่งทอง **(รูปที่ 4.2-3)** ซึ่งจากการประเมินผลกระทบด้านคุณภาพอากาศ จะพบว่าในการระเบิดหน้าเหมืองแต่ละครั้ง ฝุ่นละอองจากการระเบิดจะฟุ้งกระจายออกสู่บรรยากาศในช่วงระยะเวลาสั้นๆ และจะกระจายได้ไกล

ประมาณ 25 เมตร โดยปริมาณฝุ่นละอองที่เกิดขึ้นจะสามารถคาดการณ์ปริมาณฝุ่นละอองที่ฟุ้งกระจายไปยังแหล่งรับจากการคำนวณตามสมการ Box Model (ดูรายละเอียดการประเมินในหัวข้อ 4.1.2 ผลกระทบด้านคุณภาพอากาศ) สรุปได้ดังนี้

จากการคำนวณความเข้มข้นของฝุ่นละอองจากการระเบิดแร่บริเวณหน้าเหมือง โดยใช้สมการ Box Model ตามทิศทางลมด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือ และทิศใต้ จะเกิดฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) เท่ากับ 0.0324 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) เท่ากับ 0.0168 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ

จากการคำนวณความเข้มข้นของฝุ่นละอองจากการบดย่อยหินที่โรงแต่งแร่ของโครงการในกรณีที่มีการควบคุม (มีการฉีดสเปรย์น้ำ) ที่ฟุ้งกระจายไปยังแหล่งรับผลกระทบโดยใช้สมการ Box Model ตามทิศทางลมด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือ และทิศใต้ จะเกิดฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) ฟุ้งกระจายในบรรยากาศเท่ากับ 0.0405 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน PM-10) เท่ากับ 0.0194 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ

จากการคำนวณความเข้มข้นของฝุ่นละอองจากการขนส่งแร่บนถนนลูกรัง โดยใช้สมการ Box Model ตามทิศทางลมด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือ และทิศใต้ จะเกิดฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) ฟุ้งกระจายในบรรยากาศระหว่าง 0.0049-0.0065 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และเกิดฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) ระหว่าง 0.0018-0.0023 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ

สรุปได้ว่า ปริมาณฝุ่นละอองรวมในกรณีเลวร้ายที่สุดจากสภาพการปฏิบัติงานจริงซึ่งมีการระเบิดแร่บริเวณหน้าเหมือง การบดย่อยที่โรงแต่งแร่ (กรณีมีการควบคุม) ฝุ่นจากการขนส่งแร่ และพิจารณาร่วมกับผลการตรวจวัดในปัจจุบัน จะก่อให้เกิดปริมาณฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) จากทิศทางลมด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ระหว่าง 0.2248-0.2428 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) ระหว่าง 0.0760-0.1120 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และจะก่อให้เกิดปริมาณฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) จากทิศทางลมด้านทิศใต้ระหว่าง 0.1244-0.2364 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) เท่ากับ 0.0646 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร **(ตารางที่ 4.2-3)** ซึ่งการวางแผนการทำเหมือง จะออกแบบการทำเหมืองโดยวิธีเหมืองหาบ แบบขั้นบันได (Benching method) มีพื้นที่เปิดทำเหมืองทั้งหมดประมาณ 28.91 ไร่ โดยทำเหมืองตั้งแต่ระดับ 80 จนถึงระดับ 45 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง และมีการเว้นพื้นที่ไม่ทำเหมืองตามแนวเขตโครงการโดยรอบระยะประมาณ 10 เมตร และกำหนดให้การทำเหมืองหันหน้าเหมืองในทิศทางตรงข้ามกับชุมชนใกล้เคียง รวมทั้งมีแนวคันทำนบดินอัดแน่นพร้อมทั้งปลูกพืชคลุมดินและไม้ยืนต้นโตเร็วบดบังหน้าเหมือง เพื่อเป็นแนวกันชนป้องกันผลกระทบ (Buffer Zone) จะช่วยลดฝุ่นละอองได้ระดับหนึ่ง

สำหรับฝุ่นละอองที่เกิดจากการขนส่งแร่ในช่วงที่รถบรรทุกแร่วิ่งไปบนถนนลูกรังนั้น จะเกิดฝุ่นละอองขึ้นทุกจุดบนถนนที่ล้อรถวิ่งผ่าน และฟุ้งกระจายไปตามทิศทางและความเร็วลมที่พัดผ่าน ฝุ่นละอองส่วนมากจะตกลงสู่พื้นดินบริเวณริมเส้นทางขนส่งในระยะเวลาช่วงสั้นๆ และไม่ไกลจากเส้นทางมากนัก ซึ่งการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณริมเส้นทางขนส่งแร่ในช่วงถนนลูกรังนี้ เป็นพื้นที่เกษตรกรรม ได้แก่ ข้าว อ้อย และ

ข้าวโพด ดังนั้น จึงคาดว่าการขนส่งแร่ออกสู่ภายนอก จะไม่ส่งผลกระทบด้านการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองรบกวนราษฎรในบริเวณชุมชนในระดับที่รุนแรง และในทางปฏิบัติยังสามารถลดปริมาณของฝุ่นละอองลงได้ โดยการจัดให้มีรถบรรทุกน้ำทำการฉีดพรมน้ำบนเส้นทางลูกรังให้เปียกชื้นอยู่เสมอ ดังนั้น การฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองจากการขนส่งแร่ จะส่งผลกระทบต่อคุณภาพอากาศบริเวณชุมชนในระดับต่ำ

(2) เสียงดัง

ผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ที่อยู่อาศัยอยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีเสียงดังรบกวน จะส่งผลกระทบทั้งทางร่างกายและจิตใจ ผู้ที่สัมผัสระดับเสียงดัง 90 dB(A) ติดต่อกันนานกว่า 8 ชั่วโมง จะมีความเสี่ยงต่อการสูญเสียสมรรถภาพการได้ยิน อาจเกิดการสูญเสียการได้ยินแบบชั่วคราว หรือสูญเสียการได้ยินแบบถาวร หากได้รับเสียงดังติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน ซึ่งสภาพแวดล้อมที่มีเสียงดังดังกล่าว จะอยู่ในบริเวณแหล่งกำเนิดเสียงที่มีการทำงานของเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ต่างๆ และจะส่งผลกระทบต่อผู้ปฏิบัติงานโดยตรง สำหรับผลกระทบด้านเสียงต่อสุขภาพของประชาชนที่อาศัยอยู่ในบริเวณใกล้เคียงพื้นที่โครงการ อาจก่อให้เกิดความหงุดหงิด รำคาญ ความเครียดหรือสุขภาพจิตเสื่อม จากการถูกเสียงรบกวนการพักผ่อน ตลอดจนรบกวนการสื่อสาร

เมื่อพิจารณาระดับเสียงจากการทำงานของเครื่องจักร จะทำให้มีระดับเสียงดังบริเวณแหล่งรับผลกระทบใกล้เคียง มีค่าระหว่าง 44.52-54.06 เดซิเบล (เอ) ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ที่กำหนดไว้ไม่เกิน 70 เดซิเบล (เอ) ตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2548 เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมระดับเสียงและความสั่นสะเทือนจากการทำเหมืองหิน และบริษัทที่ปรึกษาได้พิจารณาการประเมินผลกระทบด้านเสียงจากการทำเหมืองในลักษณะสะสม โดยการนำผลการตรวจวัดระดับเสียงบริเวณแหล่งรับผลกระทบที่มีการตรวจวัดค่าระดับเสียงในช่วงปัจจุบัน **(ตารางที่ 3.1-5 ในบทที่ 3)** มารวมกับการประเมินค่าระดับเสียงดังจากการดำเนินโครงการ ซึ่งจากผลการตรวจวัดระดับเสียง พบว่า บริเวณแหล่งรับผลกระทบต่างๆ ที่อยู่โดยรอบพื้นที่โครงการ มีค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง อยู่ในช่วง 40.9-67.7 เดซิเบล (เอ) สามารถประเมินระดับเสียงสะสมดัง**ตารางที่ 4.2-9** ซึ่งพบว่าระดับเสียงจากการทำงานของเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ส่งผ่านไปยังแหล่งรับผลกระทบที่ตั้งอยู่บริเวณใกล้เคียงพื้นที่โครงการ มีค่าอยู่ระหว่าง 54.80-67.73 เดซิเบล (เอ) จากการคำนวณโดยสมการ และมีค่าอยู่ระหว่าง 53.17-67.71 เดซิเบล (เอ) จากแบบจำลอง ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ. 2540) กำหนดค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ไว้ไม่เกิน 70 เดซิเบล (เอ) ดังนั้น จึงสรุปได้ว่าการทำเหมืองแร่โครงการนี้ จะส่งผลกระทบด้านเสียงจากเครื่องจักรในระดับต่ำ

การประเมินระดับเสียงจากการระเบิดหน้าเหมืองของโครงการ ต่อบริเวณพื้นที่ที่ไวต่อการได้รับเสียงที่อยู่ใกล้เคียงมากที่สุด ได้แก่ บ้านเขาแม่แก่ ทางด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้ ระยะ 1.0 กิโลเมตร และบ้านเหมืองใหม่ ทางด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้ ระยะ 1.0 กิโลเมตร เท่ากับ 101.50 เดซิเบล ส่วนแหล่งรับผลกระทบที่อยู่ห่างออกไปก็จะได้รับเสียงดังจากการระเบิดหน้าเหมืองของโครงการในระดับที่ลดลงไปตามลำดับ ซึ่งตามมาตรฐานระดับความดังของเสียงที่มีผลกระทบต่อบุคคลและอาคาร ของสำนักการเหมืองแร่ ของประเทศสหรัฐอเมริกา (USBM.TRP.78 Maximum) ได้กำหนดค่าระดับเสียงที่ปลอดภัยไว้ไม่เกิน 130 เดซิเบล และ

กำหนดค่าระดับเสียงดังจากการระเบิดสูงสุดที่ยอมรับได้ไม่เกิน 140 เดซิเบล ดังนั้น จึงกล่าวได้ว่าการระเบิดแร่ของโครงการจะส่งผลกระทบด้านเสียงดังต่อราษฎรที่อาศัยอยู่บริเวณใกล้เคียงมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานกำหนด

ดังนั้น จึงสรุปได้ว่าการทำเหมืองแร่โครงการนี้ จะส่งผลกระทบด้านเสียงที่จะเป็นอันตรายต่อสุขภาพของประชาชนที่อยู่บริเวณใกล้เคียงในระดับต่ำ

(3) แรงสั่นสะเทือน

จะเกิดจากกิจกรรมในช่วงของการระเบิดเพื่อผลิตแร่ ซึ่งแรงระเบิดจะก่อให้เกิดคลื่นสั่นสะเทือนอาจทำให้อาคารที่พักอาศัยเสียหาย ผู้ที่อาศัยอยู่ในอาคารอาจได้รับอันตรายจากการร่วงหล่นของวัสดุต่างๆ ซึ่งการประเมินผลกระทบด้านความสั่นสะเทือนในรูปของค่าความเร็วอนุภาคสูงสุด (V) ที่ตำแหน่งแหล่งรับผลกระทบที่ใกล้ที่สุด ได้แก่ บ้านเขาแม่แก่ ทางด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้ ระยะ 1.0 กิโลเมตร และบ้านเหมืองใหม่ ทางด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้ ระยะ 1.0 กิโลเมตร (3,280.84 ฟุต) เท่ากับ 0.009 นิ้วต่อวินาที ซึ่งยังคงมีค่าความเร็วอนุภาคสูงสุด (Peak Particle Velocity) อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัยของสำนักการเหมืองแร่ผิวดินประเทศสหรัฐอเมริกา (The United State Office of Surface Mining: USOSM., 1971 อ้างตาม สง่า ตั้งชวาล และคณะ, 2542) และจากกำหนดเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัย ที่ระยะห่างจากจุดระเบิดในช่วง 301-5,000 ฟุต หรือ 92-1,524 เมตร กำหนดค่าความเร็วอนุภาคสูงสุดไม่เกิน 1.0 นิ้วต่อวินาที ซึ่งค่าความเร็วอนุภาคสูงสุดจากการระเบิด ยังอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัยดังกล่าวเช่นกัน นอกจากนี้ หากพิจารณาตามเกณฑ์ความเสียหายจากการใช้วัตถุระเบิด ของสำนักการเหมืองแร่ประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่า การใช้วัตถุระเบิดในการทำเหมืองของโครงการ จะไม่ก่อให้เกิดผลกระทบหรือความเสียหายใดๆ ต่อโครงสร้างของอาคารสิ่งปลูกสร้างที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียงแต่อย่างใด เนื่องจากมีค่าความเร็วอนุภาคสูงสุดไม่เกิน 2 นิ้วต่อวินาที

(4) ความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ

ผลกระทบต่อสุขภาพในด้านความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ จะเกิดจากผลกระทบด้านหินปลิวจากการระเบิดหน้าเหมือง ผู้ที่อยู่ใกล้เคียงอาจจะได้รับอันตรายจากหินปลิว และทรัพย์สินเกิดความเสียหาย เป็นต้น นอกจากนี้การใช้เส้นทางขนส่งแร่บนเส้นทางสาธารณะอาจเกิดความรู้สึกไม่ปลอดภัย หรือความกังวลที่จะได้รับผลกระทบจากกิจกรรมดังกล่าว

จากการประเมินระยะหิวปลิว พบว่า การระเบิดแต่ละครั้งมีระยะหินปลิวกระเด็นจากด้านหน้าของหน้าระเบิดประมาณ 57.86 เมตร และระยะหินปลิวกระเด็นจากด้านบนของรูระเบิดประมาณ 42.67 เมตร โดยแหล่งรับผลกระทบที่อยู่ใกล้เคียงมากที่สุด ได้แก่ บ้านเขาแม่แก่ ทางด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้ ระยะ 1.0 กิโลเมตร และบ้านเหมืองใหม่ ทางด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้ ระยะ 1.0 กิโลเมตร จึงไม่ได้รับผลกระทบด้านหินปลิวจากการระเบิดหน้าเหมืองของโครงการ อย่างไรก็ตาม พื้นที่เกษตรกรรมบริเวณข้างเคียงอาจจะได้รับความเสียหายจากหินปลิว บริษัทที่ปรึกษาจะเสนอมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบด้านการใช้วัตถุระเบิด และมาตรการการชดเชยในกรณีเกิดความเสียให้แก่เจ้าของพื้นที่เกษตรกรรมข้างเคียง ตามรายละเอียดที่จะกล่าวไว้ใน**บทที่ 5** ต่อไป

สำหรับการใช้เส้นทางขนส่งแร่ อาจเกิดอันตรายต่อผู้ร่วมใช้เส้นทางอันเนื่องมาจากความเร็วของรถบรรทุกแร่ และอันตรายจากหินที่ร่วงหล่นบนถนน ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุได้ แต่การดำเนินโครงการจะมีการควบคุมพนักงานขับรถให้ใช้ความเร็วที่เหมาะสมและปลอดภัย การบรรทุกแร่จะทำการปิดคลุมกระบะรถบรรทุกให้มิดชิด ทำให้สามารถป้องกันผลกระทบด้านอุบัติเหตุที่เกิดจากการขนส่งแร่ได้ รวมไปถึงการจัดทำป้ายเตือน “ระวังรถบรรทุกเข้า-ออก” บริเวณทางแยกหรือทางร่วมเพื่อให้ผู้ใช้เส้นทางขับรถด้วยความระมัดระวังจะช่วยลดผลกระทบให้อยู่ในระดับต่ำ

(5) สถานบริการทางด้านสาธารณสุข

ในปัจจุบันราษฎรในชุมชนต่างๆ ที่อยู่ใกล้เคียงพื้นที่โครงการจะไปรับการรักษาพยาบาลตามสถานบริการทางด้านสาธารณสุขที่มีอยู่ในชุมชน ได้แก่ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านเหมืองแร่ รวมไปถึงคลินิกต่างๆ ที่อยู่ในเขตตัวอำเภอหนองบัว ซึ่งอยู่ไม่ไกลจากชุมชนและพื้นที่โครงการมากนัก ซึ่งสถานบริการเหล่านี้มีบุคลากรทางการแพทย์คอยให้บริการแก่ราษฎรอยู่แล้ว โดยจากการสอบถามราษฎรที่อยู่บริเวณใกล้เคียงพื้นที่โครงการ เห็นว่าการให้บริการทางสาธารณสุขในพื้นที่มีความเพียงพอต่อความต้องการ ในส่วนของโครงการเองก็จะมีสถานพยาบาลเบื้องต้นไว้คอยรักษาพยาบาลพนักงานของโครงการ ตั้งอยู่ที่บริเวณสำนักงานโครงการภายในเขตพื้นที่โครงการ โดยมีอุปกรณ์หรือเครื่องมือเพื่อการปฐมพยาบาลเบื้องต้น และรถสำหรับนำคนเจ็บส่งแพทย์หรือโรงพยาบาลในกรณีที่เกิดอุบัติเหตุร้ายแรง และเนื่องจากพนักงานของโครงการส่วนใหญ่จะเป็นคนท้องถิ่นที่สามารถเข้ารับการรักษาพยาบาลในสถานบริการทางสาธารณสุขที่มีอยู่ในชุมชนอยู่แล้วด้วย ดังนั้น เมื่อมีการดำเนินโครงการจึงไม่เป็นการเพิ่มภาระความรับผิดชอบหรือมีผลกระทบต่อการให้บริการของสถานบริการทางสาธารณสุขของชุมชนแต่อย่างใด

2) ผลกระทบต่อสุขภาพทางจิตใจ

สุขภาพจิต หมายถึง การมีสุขภาพดีทั้งสุขภาพร่างกายและจิตใจ และการที่บุคคลใดบุคคลหนึ่งจะเป็นคนที่มีสุขภาพดีนั้นจะมีลักษณะ คือ การไม่มีโรคภัยไข้เจ็บทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจอย่างเหมาะสม มีการพัฒนาการทางร่างกายและจิตใจอย่างเหมาะสม ยอมรับสภาพความเป็นจริงของตนเองและเข้าใจกับสิ่งแวดล้อม (กรมสุขภาพจิต, 2543) ซึ่งปัจจัยที่มีผลต่อสุขภาพจิตใจ ได้แก่ ปัจจัยทางร่างกาย ความเจ็บป่วยไข้หรือมีโรคประจำตัว ความบกพร่องทางร่างกายหรืออวัยวะบางส่วน และปัจจัยทางเศรษฐกิจและทางสังคม ความกลัว ความวิตกกังวลต่างๆ ปัญหาการประกอบอาชีพ และปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป เป็นต้น

การดำเนินโครงการจะส่งผลกระทบต่อสุขภาพจิตใจของประชาชนที่อยู่บริเวณใกล้เคียงพื้นที่โครงการ จะพิจารณาจากผลการสอบถามกลุ่มประชากรตัวอย่างในด้านความเห็นต่อการดำเนินโครงการและข้อวิตกกังวลต่างๆ ที่เกรงว่าอาจจะได้รับผลกระทบจากการทำเหมือง ได้แก่ ฝุ่นละออง เสียงดังรบกวน และการขนส่งแร่ เป็นต้น ซึ่งโครงการจะได้ปฏิบัติตามมาตรการ/เงื่อนไข ข้อตกลงกับชาวบ้านตามรายงานผลการประชุมประชาคมหมู่บ้าน ความคิดเห็นของกลุ่มชุมชน ตามที่ประชาชนตัวอย่างได้ให้ข้อเสนอแนะไว้ รวมทั้งต้องมีการประชาสัมพันธ์หรือเผยแพร่ผลการดำเนินการตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม ให้โรงพยาบาล

ส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านเหมืองแร่ และประชาชนทั่วไปทราบ ซึ่งก็จะสามารถลดข้อวิตกกังวลจากประชาชนในชุมชนใกล้เคียงได้

3) ผลกระทบต่อสังคมและชีวิตความเป็นอยู่

ผลกระทบต่อสังคมและความเป็นอยู่ของประชาชนในชุมชนใกล้เคียง สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ด้าน คือ ผลกระทบในเชิงบวก (ผลดี) และผลกระทบในเชิงลบ (ผลเสีย) มีรายละเอียดการประเมินดังนี้

(1) ผลกระทบในเชิงบวกต่อชุมชน แจกแจงได้เป็นดังนี้

- การเพิ่มขึ้นของรายได้ของท้องถิ่นจากค่าภาคหลวงแร่ สามารถนำไปพัฒนาระบบสาธารณูปโภค การจัดทำโครงการป้องกันและส่งเสริมสุขภาพ หรือการพัฒนาพื้นที่สาธารณะสำหรับคนในชุมชนเพื่อดำเนินกิจกรรมต่างๆ ของชุมชนร่วมกันมากขึ้น
- เกิดการจ้างงานในชุมชน ทำให้ประชาชนที่เข้าไปทำงานในเหมือง มีรายได้เพิ่มขึ้น ซึ่งจะไปเอื้อต่อการนำไปใช้ดูแลสุขภาพในเชิงป้องกันมากขึ้น
- เกิดการพัฒนาการมีส่วนร่วมของประชาชนและหน่วยงานสาธารณสุขในพื้นที่ ในด้านการเฝ้าระวังทางสุขภาพมากขึ้น รวมถึงการมีงบประมาณสำหรับกองทุนเฝ้าระวังภาวะสุขภาพ เพื่อให้หน่วยงานสาธารณสุขในชุมชนมีศักยภาพในการดูแลรักษาการเจ็บป่วยของประชาชนในชุมชนได้ดีขึ้น

(2) ผลกระทบในเชิงลบต่อชุมชน การทำเหมืองของโครงการอาจจะก่อให้เกิดความวิตกกังวลต่อผลกระทบด้านต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นทั้งในด้านฝุ่นละออง เสียงดัง อุบัติเหตุต่างๆ และอาจก่อให้เกิดความขัดแย้งจนนำไปสู่การต่อต้านการดำเนินโครงการ ดังนั้น บริษัทที่ปรึกษาจะกำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบในด้านต่างๆ ให้ครอบคลุมประเด็นข้อวิตกกังวลของชุมชนในลำดับต่อไป

4) ผลกระทบด้านการสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อมของชุมชน

ในการทำเหมืองของโครงการ คาดว่าไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อการสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อมในด้านต่างๆ ได้แก่ แหล่งน้ำอุปโภค-บริโภค การใช้ส้วม และการกำจัดขยะมูลฝอย ดังนี้

(1) ด้านแหล่งน้ำอุปโภค-บริโภค การทำเหมืองของโครงการเป็นการทำเหมืองหาบ ซึ่งไม่จำเป็นต้องมีการใช้น้ำในการทำเหมือง มีเพียงการใช้น้ำเพื่อฉีดพรมบริเวณพื้นที่หน้าเหมือง และเส้นทางขนส่งแร่ช่วงถนนลูกรัง ซึ่งจะใช้น้ำจากบ่อดักตะกอนในลักษณะน้ำหมุนเวียน โดยไม่มีการระบายน้ำออกสู่ภายนอก ส่วนในด้านการปนเปื้อนและขุ่นข้นของแหล่งน้ำใช้ของชุมชนจากการทำเหมืองของโครงการคาดว่าจะไม่เกิดขึ้น ซึ่งทางโครงการได้มีมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบด้านอุทกวิทยาที่อาจเกิดขึ้น ซึ่งได้กล่าวรายละเอียดไว้ใน**บทที่ 5**

(2) ด้านการใช้ส้วม ทางโครงการได้จัดเตรียมห้องส้วมแบบส้วมซึมไว้บริเวณสำนักงานนอกเขตของโครงการเพื่อให้บริการแก่พนักงานที่เข้ามาทำงานในเหมือง ซึ่งมีความเพียงพอและไม่ก่อให้เกิดผลกระทบด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมแต่อย่างใด

(3) ด้านการจัดการขยะ การทำเหมืองแร่เป็นการนำเอาทรัพยากรแร่ที่มีอยู่ออกไปใช้โดยตรง โดยไม่มีกากของเสียที่เป็นอันตรายเกิดขึ้นแต่อย่างใด มีเพียงเปลือกดินที่เกิดขึ้นซึ่งโครงการได้จัดเตรียมพื้นที่เก็บ

กองเปลือกดินไว้แล้วเนื้อที่ประมาณ 24.02 ไร่ และพื้นที่ถมกลับมีเนื้อที่ประมาณ 10.62 ไร่ ซึ่งเพียงพอต่อการเก็บกองตลอดอายุการทำเหมือง สำหรับของเสียหรือเศษขยะที่เกิดจากคนงานของโครงการ ทางโครงการจะมีการจัดเตรียมที่ทิ้งขยะ และกำจัดขยะตามหน่วยงานรับผิดชอบของท้องถิ่นต่อไป

4.5.4 ผลกระทบด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

การดำเนินโครงการอาจจะส่งผลกระทบต่ออาชีวอนามัยและความปลอดภัยของคนงานที่ปฏิบัติงานในเขตพื้นที่ทำเหมือง ที่สำคัญมีดังนี้

1. ผลกระทบด้านฝุ่นละออง

การดำเนินการทำเหมืองของโครงการ อาจจะส่งผลกระทบด้านฝุ่นละอองต่อสุขภาพอนามัยของพนักงาน อันเนื่องมาจากการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองจากกิจกรรมหลักของโครงการ ได้แก่ การระเบิดบริเวณหน้าเหมือง การขนส่งแร่ออกสู่แหล่งรับซื้อภายนอก และการบดย่อยแร่ภายในโรงแต่งแร่ รวมทั้งการสัญจรไปมาของรถบรรทุกในพื้นที่โครงการ ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาลักษณะงานและระยะเวลาในการปฏิบัติงานแต่ละตำแหน่ง พบว่าพนักงานที่ปฏิบัติงานในบริเวณพื้นที่หน้าเหมือง และบริเวณโรงแต่งแร่ จะเป็นกลุ่มเสี่ยงต่อการเกิดโรคระบบทางเดินหายใจ และการเสื่อมสมรรถภาพของปอด เนื่องจากลักษณะงานเป็นงานต่อเนื่องและต้องสูดดมฝุ่นละอองเข้าไปขณะปฏิบัติงานทุกวัน อย่างไรก็ตาม ร่างกายของมนุษย์ในภาวะปกติเมื่อฝุ่นละอองผ่านเข้าสู่ทางเดินหายใจจะมีปฏิกิริยาตอบโต้ต่อสิ่งแปลกปลอมโดยการกรองและขับออก ฝุ่นละอองที่มีขนาดเกิน 10 ไมครอน จะถูกกรองและขับออกโดยขนจมูกและหลอดลมส่วนต้นจะไปไม่ถึงปอด แต่ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน จะผ่านถึงหลอดลมฝอยและถุงลมปอด โดยฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน จะเป็นสาเหตุให้เกิดโรคทางเดินหายใจได้มากขึ้น เนื่องจากคุณลักษณะของฝุ่นมีขนาดเล็ก จะสามารถเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจตอนล่าง (Lower Respiratory System) ซึ่งจะทำให้หลอดลมหรือถุงลมในปอดลดความสามารถในการทำลายสิ่งแปลกปลอม (Phagocytic Activities) ของระบบทางเดินหายใจ อันเป็นผลทำให้สิ่งแปลกปลอมเหล่านี้ตกค้างอยู่ในหลอดลมหรือถุงลมในปอดจนทำให้การทำงานของปอดเปลี่ยนแปลงไป และก่อให้เกิดอันตรายต่อระบบนั้นได้

ทั้งนี้ พนักงานที่ปฏิบัติงานบริเวณพื้นที่หน้าเหมืองร่วมกับเครื่องจักรอุปกรณ์ต่างๆ และพนักงานที่รับผิดชอบการขนส่งแร่ของโครงการ ส่วนใหญ่จะปฏิบัติงานภายในห้องโดยสารที่มีวัสดุปิดครอบ ซึ่งจะช่วยลดการสัมผัสฝุ่นละอองที่เกิดขึ้นขณะปฏิบัติงานโดยตรง นอกจากนี้ การลดการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองจากการขนส่งหินของโครงการ ทางโครงการจะใช้รถบรรทุกน้ำฉีดพรมแร่ก่อนขนใส่รถบรรทุก ซึ่งจะช่วยลดฝุ่นละอองได้ประมาณร้อยละ 40-50 ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำที่ฉีด และจำกัดความเร็วรถบรรทุกไม่เกิน 30 กิโลเมตรต่อชั่วโมง จะช่วยลดฝุ่นละอองได้ถึงร้อยละ 80 ดังนั้น จึงคาดว่าการระเบิดบริเวณหน้าเหมืองและการขนส่งแร่ของโครงการจะส่งผลกระทบด้านฝุ่นละอองต่อพนักงานของโครงการในระดับต่ำ

สำหรับการป้องกันการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองบริเวณโรงแต่งแร่ของโครงการ ในการดำเนินการก่อสร้างโรงแต่งแร่จะต้องเป็นไปตามประกาศกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เรื่อง กำหนดให้โรงโม่บดหรือย่อยหินมีระบบป้องกันผลกระทบสิ่งแวดล้อม (2548) โดยจะต้องจัดทำระบบป้องกันผลกระทบสิ่งแวดล้อมโดยออกแบบโรงโม่หินเป็นระบบปิด มีการสร้างอาคารปิดคลุมด้านข้างและหลังคา บริเวณตะแกรงสั่น (Vibrating

Screen) และมีการติดตั้งระบบสเปรย์น้ำตามจุดต่างๆ ซึ่งจุดที่จะทำให้เกิดการฟุ้งกระจายของฝุ่นละออง ได้แก่ บริเวณยุ้งรับหินใหญ่ (Hopper) ปากโม่ (Jaw Crusher) ตะแกรงสั่น (Vibrating Screen) จุดถ่ายโอนสายพาน และบริเวณปลายสายพานลำเลียง การสร้างยุ้งรับแร่ การฉีดพรมน้ำบริเวณโรงแต่งแร่ และการปลูกไม้ยืนต้น ซึ่งสามารถเป็นแนวป้องกันการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองได้เป็นอย่างดี และมีรถบรรทุกน้ำสำหรับฉีดพรมเส้นทางลำเลียงภายในพื้นที่โรงแต่งแร่ อีกทั้ง กำหนดให้มีมาตรการเสริมเพื่อลดประมาณฝุ่นละออง ได้แก่ ทำการฉีดพรมน้ำลานพื้นโดยใช้รถบรรทุกน้ำราดน้ำเป็นประจำรอบบริเวณโรงแต่งแร่ ปลูกไม้ยืนต้นบริเวณโดยรอบพื้นที่โรงแต่งแร่ และสร้างคูระบายน้ำโดยรอบโรงแต่งแร่ ซึ่งจะสามารถควบคุมปริมาณการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองบริเวณโรงแต่งแร่ให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานกำหนด

2. ผลกระทบด้านเสียงต่อคนงาน

การประเมินผลกระทบด้านเสียงต่อสุขภาพของพนักงานที่ปฏิบัติงานบริเวณเหมือง บริษัทที่ปรึกษาจะพิจารณาจากขั้นตอนการทำเหมืองแร่ของโครงการ ซึ่งในการผลิตแร่ยิปซัมโครงการนี้จะใช้เครื่องเจาะระเบิด (Hydraulic Crawler Drill) เจาะรูระเบิดเพื่อผลิตแร่บริเวณพื้นที่หน้าเหมือง โดยแร่ที่ผลิตได้จากหน้าเหมืองจะใช้รถขุด (Backhoe) ตักใส่รถบรรทุกเทท้าย (Dump Truck) ขนส่งไปยังโรงแต่งแร่ในเขตพื้นที่โครงการ ทั้งนี้ภายหลังจากขนส่งแร่จากบริเวณหน้าเหมืองไปยังโรงแต่งแร่เรียบร้อยแล้วจะใช้รถบรรทุกน้ำ (Water Truck) ฉีดพรมบริเวณดังกล่าว เพื่อลดการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมของโครงการ

ดังนั้น จากสภาพการปฏิบัติงานบริเวณพื้นที่หน้าเหมืองโดยทั่วไป จะมีเครื่องจักรที่ทำงานพร้อมกันต่อเนื่องอยู่ในบริเวณใกล้เคียง จำนวน 2 ประเภท ได้แก่ รถขุด (Backhoe) และรถบรรทุกเทท้าย (Dump Truck) ส่วนเครื่องเจาะระเบิด (Hydraulic Crawler Drill) จะทำการเคลื่อนย้ายออกจากหน้าเหมืองก่อนการระเบิด และย้ายไปทำการเจาะรูระเบิดในตำแหน่งที่ไกลออกไป เช่นเดียวกับรถบรรทุกน้ำจะเข้ามาทำการฉีดพรมน้ำภายหลังเครื่องจักรอุปกรณ์ชนิดอื่นปฏิบัติงานเรียบร้อยแล้ว

การประเมินผลกระทบด้านเสียงต่อสุขภาพของพนักงานที่ปฏิบัติงานบริเวณหน้าเหมือง บริษัทที่ปรึกษาจะพิจารณาในกรณีที่การทำงานของเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเหมืองแร่ที่ก่อให้เกิดเสียงดังต่อพนักงานที่ระยะปฏิบัติการ (Operator Position) หรือที่ระยะ 1 เมตร และกรณีที่ได้รับเสียงดังรวมจากการทำงานของเครื่องจักรที่ทำงานในบริเวณพื้นที่ใกล้เคียงกัน ซึ่งในสภาพการทำงานจริงของเครื่องจักรดังกล่าว โดยส่วนใหญ่จะปฏิบัติงานที่ระยะห่างมากกว่า 15 เมตร การประเมินเสียงดังรวมในขณะที่เครื่องจักรทำงานพร้อมกันในครั้งนี้ จะพิจารณาที่ระยะห่างประมาณ 15 เมตร ซึ่งจากการศึกษาของ Royal School of Mines (C.G. Down & J. Strocks, 1979) ได้รายงานถึงระดับเสียงที่เกิดขึ้นจากเครื่องจักรที่ใช้ในงานเหมืองแร่ที่ระยะดังกล่าว ดัง**ตารางที่ 4.5-2**

ตารางที่ 4.5-2 ระดับเสียงจากแหล่งกำเนิดเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำเหมืองแร่

Equipment	Noise level (dBA)	Measurement Location
Compressed air rock drill	110-115	At 1 m (3 ft)
	98	At 15 m (50 ft)[a]
Large portable compressor (Air Compressor)	80	At 7 m (23 ft)
	81	At 15 m (50 ft)[a]
7 m^2 (10 yd^3) draggling	90-92	Operator's cab
Diesel trucks	74-109	Driver's cab
	88	At 15 m (50 ft)[a]
Electric shovels	78-101	Operator's cab
Graders	76-104	Operator position
Dozers	84-107	Operator position
	87	At 15 m (50 ft)[a]
Locomotives	75-95	Driver position
Rotary drills	72-100	Operator position
Front end loaders	83-101	Operator position
Scrapers	92-104	Operator position
	88	At 15 m (50 ft)[a]

หมายเหตุ : [a] Figures used by Environmental Protection Agency, U.S.A.

ที่มา : Royal School of Mines C.G. Down & J. Strocks, 1979

เมื่อพิจารณาเครื่องจักรกลและอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการทำเหมืองของโครงการตามรายละเอียดที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น พบว่า ค่าระดับเสียงเฉลี่ยที่ระยะ 1 เมตร ของเครื่องจักรอุปกรณ์แต่ละประเภทแสดงดัง **ตารางที่ 4.5-3**

ตารางที่ 4.5-3 แสดงระดับเสียงจากเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำเหมืองของโครงการ

เครื่องจักรอุปกรณ์[1)]	**ระดับเสียง (เดซิเบล (เอ))**	
	ที่ระยะ 1 เมตร[2)]	**ที่ระยะ 15 เมตร[3)]**
รถเจาะระเบิด Air Track และ Hydraulic*	112.5	98
รถดันดิน Bull Dozer**	95.5	87
รถตักล้อยาง (Wheel Loader)**	95.5	87
รถขุดตัก (Backhoe)**	95.5	87
รถบรรทุกสิบล้อ (Diesel Truck)	91.5	88
รถบรรทุกน้ำ (Water Truck)	91.5	88

หมายเหตุ : [1)] เครื่องจักรอุปกรณ์อ้างอิงตามแผนผังโครงการ

[2)] ระดับเสียงอ้างอิงที่ระยะ 1 เมตร ค่าเฉลี่ยจาก**ตารางที่ 4.4-2**

[3)] ระดับเสียงอ้างอิงที่ระยะ 15 เมตร จาก**ตารางที่ 4.4-2**

* ระดับเสียงอ้างอิงตามเครื่องจักร Compressed air rock drill จาก**ตารางที่ 4.4-2**

ระดับเสียงอ้างอิงตามเครื่องจักร Dozer จากตารางที่ 4.4-2**

การประเมินระดับเสียงจากการทำงานของเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ส่งผ่านไปยังแหล่งรับผลกระทบ จะพิจารณาในกรณีที่เครื่องจักรทำงานพร้อมกัน โดยสามารถประเมินระดับเสียงในภาพรวมจากการทำงานของเครื่องจักรดังกล่าว คำนวณได้จากสูตรดังนี้

$$Lp_{รวม} = 10 \log \left(\sum 10^{Li/10}\right)$$

เมื่อ $Lp_{รวม}$ = ระดับเสียงรวม (เดซิเบล (เอ))

Li = ระดับเสียงจากแหล่งกำเนิดแต่ละแหล่ง (เดซิเบล (เอ))

ดังนั้น จาก**ตารางที่ 4.5-3** พบว่า สามารถประเมินระดับเสียงจากการทำงานของเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ส่งผ่านไปยังพนักงานซึ่งปฏิบัติงานร่วมกับเครื่องจักรแต่ละประเภทและจะได้รับผลกระทบจากเครื่องจักรประเภทอื่นในกรณีที่เครื่องจักรทำงานพร้อมกัน มีรายละเอียด ดังนี้

- **ผลกระทบด้านเสียงต่อพนักงานที่ปฏิบัติงานร่วมกับรถเจาะระเบิด Air Track และ Hydraulic**
  - ระดับเสียงที่พนักงานได้รับ = 112.5 เดซิเบล (เอ)
- **ผลกระทบด้านเสียงต่อพนักงานที่ปฏิบัติงานร่วมกับรถขุดตัก (Backhoe)**
  - ระดับเสียงจากเครื่องจักรที่ระยะ 1 เมตร = 95.5 เดซิเบล (เอ)
  - ระดับเสียงจากเครื่องจักรที่ระยะ 15 เมตร
    รถบรรทุกสิบล้อ (Diesel Truck) = 88 เดซิเบล (เอ)

    ดังนั้น ระดับเสียงรวมพนักงานที่ปฏิบัติงานร่วมกับรถขุดตัก (Backhoe) จะได้รับ

    มีค่าเท่ากับ $Lp_{รวม} = 10 \log (10^{95.5/10} + 10^{88/10})$
    $= 96.21$ เดซิเบล (เอ)
- **ผลกระทบด้านเสียงต่อพนักงานที่ปฏิบัติงานร่วมกับรถตักล้อยาง (Wheel Loader)**
  - ระดับเสียงจากเครื่องจักรที่ระยะ 1 เมตร = 95.5 เดซิเบล (เอ)
  - ระดับเสียงจากเครื่องจักรที่ระยะ 15 เมตร
    รถบรรทุกสิบล้อ (Diesel Truck) = 88 เดซิเบล (เอ)

    ดังนั้น ระดับเสียงรวมพนักงานที่ปฏิบัติงานร่วมกับรถตักล้อยาง (Wheel Loader) จะได้รับ

    มีค่าเท่ากับ $Lp_{รวม} = 10 \log (10^{95.5/10} + 10^{88/10})$
    $= 96.22$ เดซิเบล (เอ)
- **ผลกระทบด้านเสียงต่อพนักงานที่ปฏิบัติงานร่วมกับรถบรรทุกสิบล้อ (Diesel Truck)**
  - ระดับเสียงจากเครื่องจักรที่ระยะ 1 เมตร = 91.5 เดซิเบล (เอ)
  - ระดับเสียงจากเครื่องจักรที่ระยะ 15 เมตร

รถตัก (Backhoe) = 87 เดซิเบล (เอ)

ดังนั้น ระดับเสียงรวมพนักงานที่ปฏิบัติงานร่วมกับรถบรรทุกสิบล้อ (Diesel Truck) จะได้รับ

มีค่าเท่ากับ $Lp_{รวม}$ = $10 \log (10^{91.5/10} + 10^{87/10})$

= 92.81 เดซิเบล (เอ)

- **ผลกระทบด้านเสียงต่อพนักงานที่ปฏิบัติงานร่วมกับรถบรรทุกน้ำ (Water Truck)**
  - ระดับเสียงที่พนักงานได้รับ = 91.5 เดซิเบล (เอ)

จากการประเมิน พบว่า พนักงานที่ปฏิบัติงานกับรถเจาะระเบิด Air Track และ Hydraulic รถขุดตัก (Backhoe) รถตักล้อยาง (Wheel Loader) รถบรรทุกสิบล้อ (Diesel Truck) และรถบรรทุกน้ำ (Water Truck) จะได้รับเสียงดัง เท่ากับ 112.5, 96.21, 96.22, 92.81 และ 91.5 เดซิเบล (เอ) ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานระดับเสียงที่ยอมให้ลูกจ้างได้รับเฉลี่ยตลอดระยะเวลาทำงานในแต่วัน ตามประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน พ.ศ. 2561 ที่กำหนดระดับเสียงเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงาน 8 ชั่วโมง ไว้ไม่เกิน 85 เดซิเบล (เอ) แสดงใน**ตารางที่ 4.5-4** ซึ่งนายจ้างจะต้องควบคุมระดับเสียงที่ลูกจ้างได้รับเฉลี่ยตลอดเวลาการทำงานในแต่ละวัน (Time Weighted Average-TWA) มิให้เกินมาตรฐานตามประกาศกำหนด ดังนั้น พนักงานที่ปฏิบัติงานร่วมกับเครื่องจักรชนิดต่างๆ ข้างต้น จะได้รับเสียงดังเกินเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด

ตารางที่ 4.5-4 มาตรฐานระดับเสียงที่ยอมให้ลูกจ้างได้รับตลอดเวลาการทำงานในแต่ละวัน

ระดับเสียงเฉลี่ยตลอดเวลาการทำงาน (TWA) ไม่เกิน [เดซิเบล (เอ)]	ระยะเวลาการทำงานที่ได้รับเสียงต่อวัน	
	ชั่วโมง	นาที
82	16	-
83	12	42
84	10	5
85	8	-
86	6	21
87	5	2
88	4	-
89	3	11
90	2	31
91	2	-
92	1	35
93	1	16
94	1	-
95	-	48
96	-	38
97	-	30

ตารางที่ 4.5-4 มาตรฐานระดับเสียงที่ยอมให้ลูกจ้างได้รับตลอดเวลาการทำงานในแต่ละวัน (ต่อ)

ระดับเสียงเฉลี่ยตลอดเวลาการทำงาน (TWA) ไม่เกิน [เดซิเบล (เอ)]	ระยะเวลาการทำงานที่ได้รับเสียงต่อวัน	
	ชั่วโมง	นาที
98	-	24
99	-	19
100	-	15
101	-	12
102	-	9
103	-	7.5
104	-	6
105	-	5
106	-	4
107	-	3
108	-	2.5
109	-	2
110	-	1.5
111	-	1

ที่มา : มาตรฐานระดับเสียงที่ยอมให้ลูกจ้างได้รับเฉลี่ยตลอดระยะเวลาทำงานในแต่วัน ตามประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน พ.ศ. 2561

อย่างไรก็ตาม ทางโครงการจะต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ป้องกันเสียงดังส่วนบุคคลแก่พนักงานของโครงการทุกคน โดยอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่ได้มาตรฐานตามประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานกำหนด และเหมาะสมกับพนักงานที่ปฏิบัติงานร่วมกับเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำเหมืองของโครงการ ได้แก่ ปลั๊กอุดหู (Ear Plug) และที่ครอบหู (Ear Muff) โดยบริษัทที่ปรึกษาได้ทำการประเมินกรณีที่มีการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลของระบบการได้ยิน โดยใช้ที่ครอบหู (Ear Muff) รุ่น Optime 105 (H10A) ซึ่งมีค่าการลดเสียง (Noise Reduction Rating, NRR) เท่ากับ 30 เดซิเบล และที่อุดหู (Ear Plug) รุ่น E-A-Rsoft SuperFit (311-1254) ซึ่งมีค่าการลดเสียง (Noise Reduction Rating, NRR) เท่ากับ 33 เดซิเบล (บริษัท 3M (ประเทศไทย) จำกัด, 2560) เพื่อลดระดับเสียงจากภายนอกให้อยู่ในระดับความปลอดภัย

จากการศึกษาของ The National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) (1998) พบว่า ที่ครอบหูมีอัตราการลดทอนเสียงเท่ากับ ร้อยละ 25 ปลั๊กอุดหูชนิดที่สามารถปรับให้แนบกระชับช่องหูมีอัตราการลดทอนเสียงเท่ากับ ร้อยละ 50 และปลั๊กอุดหูชนิดอื่นๆ มีอัตราการลดทอนเสียงเท่ากับ ร้อยละ 70 ดังนั้น จากค่าอัตราการลดทอนเสียงของอุปกรณ์แต่ละชนิดในสภาพแวดล้อมการทำงานจริงดังกล่าว สามารถคำนวณระดับเสียงที่พนักงานจะได้รับภายหลังสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลได้ดังนี้

Protected (dBA) = Unprotected (dBA) - [$NRR_{ปรับ}$ - 7*]

เมื่อ Unprotected (dBA) = ระดับเสียงเฉลี่ยที่พนักงานได้รับตลอดระยะเวลาการทำงาน 8 ชั่วโมง (TWA) ร่วมกับเครื่องจักรอุปกรณ์

$NRR_{ปรับ}$ = ค่าอัตราการลดทอนเสียงของอุปกรณ์แต่ละชนิดในสภาพแวดล้อมการทำงานจริง

* = Correction Factor หรือการปรับแก้ค่าระดับเสียงตามการศึกษาของ NIOSH (1998) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 7 เดซิเบล

ดังนั้น หากพนักงานสวมใส่ปลั๊กอุดหู (Ear Plug) และที่ครอบหู (Ear Muff) จะสามารถพิจารณาระดับเสียงที่พนักงานจะได้รับภายหลังสวมใส่อุปกรณ์ตามสมการข้างต้น ดังนี้

- **ผลกระทบด้านเสียงต่อพนักงานที่ปฏิบัติงานร่วมกับรถเจาะระเบิด Air Track และ Hydraulic**

<u>เมื่อใส่ Ear Plug</u>

จะได้ว่า Protected (dBA) = 112.5 - [(0.5 x 33) - 7]
= 103 เดซิเบล (เอ)

<u>เมื่อใส่ Ear Muff และ Ear Plug</u>

จะได้ว่า Protected (dBA) = 112.5 - [(0.75 x 30) - 7]
= 97 เดซิเบล (เอ)

- **ผลกระทบด้านเสียงต่อพนักงานที่ปฏิบัติงานร่วมกับรถขุดตัก (Backhoe)**

<u>เมื่อใส่ Ear Plug</u>

จะได้ว่า Protected (dBA) = 96.21 - [(0.5 x 33) - 7]
= 86.71 เดซิเบล (เอ)

<u>เมื่อใส่ Ear Muff และ Ear Plug</u>

จะได้ว่า Protected (dBA) = 96.21 - [(0.75 x 30) - 7]
= 80.71 เดซิเบล (เอ)

- **ผลกระทบด้านเสียงต่อพนักงานขับรถตักล้อยาง (Wheel Loader)**

<u>เมื่อใส่ Ear Plug</u>

จะได้ว่า Protected (dBA) = 96.22 - [(0.5 x 33) - 7]
= 86.72 เดซิเบล (เอ)

<u>เมื่อใส่ Ear Muff และ Ear Plug</u>

จะได้ว่า Protected (dBA) = 96.22 - [(0.75 x 30) - 7]
= 80.72 เดซิเบล (เอ)

- **ผลกระทบด้านเสียงต่อพนักงานที่ปฏิบัติงานร่วมกับรถบรรทุกสิบล้อ (Diesel Truck)**

จะได้ว่า Protected (dBA) = 92.81 - [(0.5 x 33) - 7]
= 83.31 เดซิเบล (เอ)

- **ผลกระทบด้านเสียงต่อพนักงานที่ปฏิบัติงานร่วมกับรถบรรทุกน้ำ (Water Truck)**

จะได้ว่า Protected (dBA) = 91.5 - [(0.5 x 33) - 7]
= 82.00 เดซิเบล (เอ)

จากการประเมินพบว่า การสวมใส่ปลั๊กอุดหู (Ear Plug) และที่ครอบหู (Ear Muff) จะทำให้พนักงานที่ปฏิบัติงานร่วมกับรถขุดตัก (Backhoe) รถตักล้อยาง (Wheel Loader) รถบรรทุกสิบล้อ (Diesel Truck) และรถบรรทุกน้ำ (Water Truck) ได้รับเสียงดังจากการทำงานของเครื่องจักรลดลงเหลือ 80.71, 80.72, 83.31 และ 82.00 เดซิเบล (เอ) ตามลำดับ ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานระดับเสียงที่กำหนด แต่พนักงานที่ปฏิบัติงานร่วมกับรถเจาะระเบิด Air Track และ Hydraulic จะได้รับเสียงดังขณะทำงานเท่ากัน คือ 97 เดซิเบล (เอ) ซึ่งมีค่าเกินเกณฑ์มาตรฐานระดับเสียงเฉลี่ยฯ ที่กำหนด ดังนั้น บริษัทที่ปรึกษาจึงเสนอให้มีมาตรการลดระยะเวลาการทำงานของพนักงานที่ปฏิบัติงานร่วมกับรถเจาะระเบิด Air Track และ Hydraulic ตามเกณฑ์มาตรฐานระดับเสียงที่ยอมให้ลูกจ้างได้รับเฉลี่ยตลอดระยะเวลาทำงานในแต่ละวัน ตามประกาศสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน พ.ศ. 2561 ที่กำหนดระดับเสียงเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงาน 30 นาที ไว้ไม่เกิน 97 เดซิเบล (เอ) ดังแสดงใน**ตารางที่ 4.5-4**

ทั้งนี้ บริษัทที่ปรึกษาได้เสนอให้มีมาตรการลดระยะเวลาการทำงาน สับเปลี่ยนหน้าการทำงาน และการตรวจสุขภาพของพนักงาน รวมถึงให้มีการตรวจและวิเคราะห์สภาวะการทำงานเกี่ยวกับระดับเสียงและระดับความเข้มข้นของฝุ่นละอองภายในบริเวณดำเนินโครงการ โดยให้ทางโครงการนำไปปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด โดยมีรายละเอียดดังนี้

- **มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมต่ออาชีวอนามัยและความปลอดภัย**

1) ให้ดำเนินการตรวจสุขภาพพนักงานใหม่ภายใน 30 วันนับแต่วันที่รับเข้าทำงาน โดยแพทย์เฉพาะทางด้านอาชีวเวชศาสตร์ ให้สอดคล้องกับลักษณะการทำงานและโรคจากการทำงาน ได้แก่ ระบบทางเดินหายใจ ระบบประสาทในการรับรู้ สมรรถภาพปอด การเอกซเรย์ปอด และสมรรถภาพการได้ยิน เพื่อเป็นการตรวจคัดกรองโรคเบื้องต้น และเป็นข้อมูลในการคัดเลือกหน้าที่ที่เหมาะสมให้กับพนักงาน รวมถึงเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับเปรียบเทียบกับผลตรวจสุขภาพประจำปีตลอดระยะเวลาที่มีการดำเนินโครงการ

2) ให้ดำเนินการตรวจสุขภาพร่างกายพนักงานของโครงการ โดยแพทย์เฉพาะทางด้านอาชีวเวชศาสตร์ให้สอดคล้องกับลักษณะการทำงานและโรคจากการทำงาน ได้แก่ ระบบทางเดินหายใจ ระบบประสาทในการรับรู้ สมรรถภาพปอด การเอกซเรย์ปอด และสมรรถภาพการได้ยิน และต้องปฏิบัติตามพระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2554

3) ให้มีการฝึกอบรมเกี่ยวกับข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงาน ให้กับพนักงานใหม่หรือพนักงานที่มีการเปลี่ยนหน้าที่การทำงาน เพื่อให้พนักงานสามารถปฏิบัติหน้าที่ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย ตลอดจนแจ้งให้ทราบถึงข้อมูลเกี่ยวกับอันตรายและวิธีป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการทำงานให้ทราบก่อน

ปฏิบัติงาน ตลอดจนให้อบรมพนักงานถึงวิธีการทำงานของเครื่องจักรกลแต่ละชนิดและอุปกรณ์แต่ละประเภทหรือเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเครื่องจักรใหม่ จนมั่นใจว่าพนักงานสามารถทำงานได้อย่างปลอดภัย

4) ให้ดูแลรักษาป้ายมาตรการ/นโยบายด้านความปลอดภัยและนโยบายด้านสิ่งแวดล้อม ตลอดจนป้ายเตือนต่างๆ เช่น เสียงดัง ฝุ่นละออง เป็นต้น เพื่อให้พนักงานได้มองเห็นชัดเจนก่อนที่จะเข้าไปบริเวณพื้นที่เหมืองแร่และพื้นที่เสี่ยงของโครงการ และใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติของพนักงานก่อนเข้าพื้นที่ดังกล่าว โดยพนักงานต้องมีการสวมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายตลอดระยะเวลาการทำงานในบริเวณพื้นที่ดังกล่าว

5) ให้จัดหาอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่ได้มาตรฐานตามประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานกำหนด โดยให้เหมาะสมกับชนิดหรือประเภทของงานที่พนักงานปฏิบัติ ได้แก่ ที่ครอบหู (Ear Muff) ซึ่งมีค่าการลดเสียง (Noise Reduction Rating, NRR) เท่ากับ 30 เดซิเบล และที่อุดหู (Ear Plug) ซึ่งมีค่าการลดเสียง (Noise Reduction Rating, NRR) เท่ากับ 33 เดซิเบล หน้ากากกันฝุ่นละออง (3M รุ่น 8210 N95) แว่นตานิรภัย หมวกนิรภัย และรองเท้านิรภัย

6) ให้กำหนดเป็นระเบียบปฏิบัติให้พนักงานของโครงการทุกคนต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลอย่างครบถ้วน และถูกต้องตามป้ายเตือนทุกครั้งก่อนเข้าเขตการทำเหมืองหรือพื้นที่เสี่ยงอันตราย และมีการจัดอบรมเกี่ยวกับวิธีการใช้ และการบำรุงรักษาอุปกรณ์ป้องกันอันตราย อย่างถูกวิธี ตลอดจนการบำรุงรักษาอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลตลอดระยะเวลาการใช้งาน

7) ให้มีการตรวจและวิเคราะห์สภาวะการทำงานเกี่ยวกับระดับเสียงและระดับความเข้มข้นของฝุ่นละอองภายในบริเวณพื้นที่โครงการ

8) ให้ลดระยะเวลาที่ต้องทำงานอยู่กับเสียงดังให้น้อยลง โดยให้สับเปลี่ยนหน้าที่ของพนักงานเพื่อไม่ให้ทำงานในแหล่งที่มีระดับเสียงเกิน 85 เดซิเบล(เอ) ติดต่อกันเป็นระยะเวลา 8 ชั่วโมง ตามกฎกระทรวงของกระทรวงแรงงาน เรื่อง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร และการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2549 เพื่อลดอัตราเสี่ยงต่ออันตรายจากเสียงดังต่อพนักงาน

9) ให้มีปัจจัยในการปฐมพยาบาลเบื้องต้น เพื่อช่วยเหลือคนงานได้ทันท่วงที เมื่อมีอุบัติเหตุเกิดขึ้น และมีรถสำหรับนำผู้ป่วยส่งโรงพยาบาลได้ทันท่วงที

10) ให้ดูแลรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ ให้อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์พร้อมใช้งานได้ดี

11) ให้จัดหาน้ำดื่มน้ำใช้ ที่พักอาศัย และส้วมที่ถูกสุขลักษณะแก่คนงาน

12) ให้มีหัวหน้างาน หรือผู้ที่ควบคุมการดำเนินงานแต่ละส่วนที่ผ่านการฝึกอบรมกับสถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน หรือหน่วยงานที่กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานกำหนดหรือยอมรับ หรือเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานวิชาชีพ (จป.วิชาชีพ) เป็นผู้ควบคุมการดำเนินงานเป็นประจำ เพื่อความปลอดภัยและป้องกันอุบัติเหตุสำหรับการทำเหมือง และมีบันทึกผลการตรวจไว้เป็นหลักฐาน เพื่อแสดงแก่พนักงานเจ้าหน้าที่

13) ให้ปฏิบัติตามพระราชบัญญัติหรือกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการดูแลความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อม และการดูแลคุ้มครองแรงงาน และเงินชดเชยโดยมีกฎหมายที่สำคัญดังนี้

(1) พระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ.2554

(2) พระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน พ.ศ.2541

(3) พระราชบัญญัติประกันสังคม พ.ศ.2533

(4) พระราชบัญญัติเงินทดแทน พ.ศ.2537

- **มาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมต่ออาชีวอนามัยและความปลอดภัย**

1) ให้ดำเนินการตรวจสุขภาพพนักงานใหม่ภายใน 30 วันนับแต่วันที่รับเข้าทำงาน โดยแพทย์เฉพาะทางด้านอาชีวเวชศาสตร์ ให้สอดคล้องกับลักษณะการทำงานและโรคจากการทำงาน ได้แก่ ระบบทางเดินหายใจ ระบบประสาทในการรับรู้ สมรรถภาพปอด การเอกซเรย์ปอด และสมรรถภาพการได้ยิน เพื่อเป็นการตรวจคัดกรองโรคเบื้องต้น และเป็นข้อมูลในการคัดเลือกหน้าที่ที่เหมาะสมให้กับพนักงาน รวมถึงเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับเปรียบเทียบกับผลตรวจสุขภาพประจำปีตลอดระยะเวลาที่มีการดำเนินโครงการ

2) ให้ดำเนินการตรวจสุขภาพร่างกายพนักงานของโครงการ โดยแพทย์เฉพาะทางด้านอาชีวเวชศาสตร์ให้สอดคล้องกับลักษณะการทำงานและโรคจากการทำงาน ได้แก่ ระบบทางเดินหายใจ ระบบประสาทในการรับรู้ สมรรถภาพปอด การเอกซเรย์ปอด และสมรรถภาพการได้ยิน และต้องปฏิบัติตามพระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2554

3) ให้ตรวจวัดปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็ก (Respirable Dust) ที่ตัวบุคคลของพนักงานในขณะปฏิบัติงานบริเวณหน้าเหมืองและโรงแต่งแร่ โดยมีวิธีปฏิบัติตามประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง หลักเกณฑ์ วิธีการตรวจวัด และการวิเคราะห์ผลการตรวจวัดระดับความเข้มข้นของสารเคมีอันตราย เมื่อวันที่ 23 พฤศจิกายน 2559

4) ให้ตรวจวัดระดับเสียงและวิเคราะห์สภาวะการทำงานที่เกี่ยวข้องกับเสียงด้วยเครื่องวัดปริมาณเสียงสะสม (Noise Dosimeter) ในขณะปฏิบัติงานของพนักงานบริเวณหน้าเหมืองและโรงโม่หิน หรือพนักงานในตำแหน่งอื่นที่ผลการตรวจสอบสมรรถภาพการได้ยินผิดปกติ

5) กรณีผลการตรวจสุขภาพของพนักงานพบว่ามีสมรรถภาพการได้ยินผิดปกติ ให้ปฏิบัติตามข้อเสนอแนะของแพทย์เฉพาะทางด้านอาชีวเวชศาสตร์ผู้ตรวจอย่างเคร่งครัด และให้พิจารณาการลดระยะเวลาการทำงานที่สัมผัสกับเสียงดังเป็นระยะเวลานาน หรือการสลับตำแหน่งการทำงานอื่นที่มีเสียงดังน้อยกว่า

6) ให้มีการจดบันทึกสถิติอุบัติเหตุจากโครงการต่อพนักงานของโครงการ การสอบสวนหาสาเหตุและการป้องกันแก้ไข

3. ผลกระทบด้านอุบัติเหตุ

การดำเนินการทำเหมืองของโครงการ อาจจะส่งผลกระทบด้านอุบัติเหตุต่อพนักงานของโครงการ บริษัทที่ปรึกษาประเมินความเสี่ยงของการเกิดอุบัติเหตุจากกิจกรรมการทำเหมืองของโครงการพร้อมทั้งเสนอมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบจากกิจกรรมการทำเหมืองดังกล่าว ดังนี้

<u>การประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ</u>

การประเมินความเสี่ยงเป็นเครื่องมือในระบบความปลอดภัยที่จะบ่งชี้ถึงอันตรายต่างๆ เพื่อจัดทำแผนหรือมาตรการป้องกันและแก้ไขเพื่อจัดการความเสี่ยง โดยเป็นการหาแนวโน้มอันตรายในการทำงานและจากอุปกรณ์หรือเครื่องจักรที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน ซึ่งในการประเมินความเสี่ยงควรทำการวิเคราะห์สถานการณ์เสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ เป็นการตรวจสอบสถานการณ์เสี่ยงของอุบัติเหตุที่คาดว่าจะเกิดขึ้นต่อคนงานในบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน รวมไปถึงบริเวณที่ดำเนินกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง และเป็นการตรวจสอบว่ามีปัญหาด้านใดที่ยังไม่ดำเนินการป้องกัน และเตรียมแผนในการแก้ไขสำหรับการปฏิบัติงานในอนาคต

ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาการดำเนินการทำเหมืองของโครงการ พบว่า จะก่อให้เกิดกิจกรรมที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพทางกายที่สำคัญ ได้แก่ ด้านฝุ่นละออง เสียงดัง และอุบัติเหตุต่างๆ ทั้งต่อประชาชนในชุมชนบริเวณใกล้เคียง และต่อพนักงานของโครงการที่ปฏิบัติงานอยู่บริเวณหน้าเหมืองและโรงแต่งแร่ โดยมีสาเหตุมาจากปัจจัยหลัก 2 ปัจจัย ได้แก่ **1) การกระทำที่ไม่ปลอดภัย** เช่น ไม่ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยในการทำงาน ไม่สวมอุปกรณ์ป้องกันอันตราย เช่น หน้ากากป้องกันฝุ่น ปลั๊กอุดหู หมวกนิรภัย แว่นตานิรภัย และรองเท้านิรภัย เป็นต้น สวมใส่เครื่องแต่งกายไม่เหมาะสม ทำการถอดอุปกรณ์ความปลอดภัยออก การหยอกล้อกันขณะทำงาน เป็นต้น และ **2) สภาพการทำงานที่ไม่ปลอดภัย** เช่น แรงสั่นสะเทือนและหินปลิวจากการระเบิดหน้าเหมือง หน้าเหมืองไม่มีเสถียรภาพ แสงที่จ้าหรือมัวเกินไป เสียงดังมากเกินไป ฝุ่น ควันมาก มีความสั่นสะเทือน และสภาพเครื่องจักรที่เก่าและขาดการบำรุงรักษา เป็นต้น โดยสามารถประเมินผลกระทบด้านความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุจากกิจกรรมที่เกี่ยวข้องต่างๆ จากการทำเหมืองของโครงการได้ดัง**ตารางที่ 4.5-5**

ทั้งนี้ บริษัทที่ปรึกษาจะเสนอเป็นมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในระยะเตรียมการทำเหมืองและระยะดำเนินการทำเหมืองให้ทางโครงการปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัดไว้ใน**บทที่ 5** ต่อไป

ตารางที่ 4.5-5 ความเสี่ยงที่อาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุในการทำเหมืองจากการปฏิบัติงานของพนักงาน

กิจกรรม	สาเหตุ/ปัจจัย/ผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบ
1. บริเวณหน้าหมือง การปฏิบัติงานบริเวณหน้าเหมืองถือเป็นกิจกรรมหลักในการทำเหมืองแร่ และยังเป็นบริเวณที่ก่อให้เกิดกิจกรรมที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพทางกายที่สำคัญไม่ว่าจะเป็นอุบัติเหตุจากการใช้เครื่องจักรอุปกรณ์ อุบัติเหตุจากการใช้วัตถุระเบิด และเสถียรภาพของหน้าเหมือง เป็นต้น	- เครื่องจักรชำรุด หรือใช้เครื่องจักรอุปกรณ์ผิดประเภทกับงานที่ทำ เนื่องจากขาดความรู้ความเข้าใจในการใช้เครื่องจักรอุปกรณ์ จนส่งผลให้ผู้ปฏิบัติงานได้รับบาดเจ็บ	- ดูแลรักษาสภาพเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ ให้อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์สามารถใช้งานได้ตามปกติ - จัดให้มีการฝึกอบรมเกี่ยวกับข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานให้กับพนักงาน จนมั่นใจว่าพนักงานสามารถทำงานได้อย่างปลอดภัย
	- ความประมาท ไม่ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยในการทำงานจนได้รับอันตรายจากการปฏิบัติงาน	- ให้กำหนดเป็นระเบียบปฏิบัติให้พนักงานของโครงการทุกคนต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลอย่างครบถ้วน และถูกต้องตามป้ายเตือนทุกครั้งก่อนเข้าเขตการทำเหมืองหรือพื้นที่เสี่ยงอันตราย

ตารางที่ 4.5-5 ความเสี่ยงที่อาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุในการทำเหมืองจากการปฏิบัติงานของพนักงาน (ต่อ)

กิจกรรม	สาเหตุ/ปัจจัย/ผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบ
	- แรงสั่นสะเทือน และหินปลิวจากการระเบิด ซึ่งอาจมีพนักงานที่ปฏิบัติงานอยู่ในบริเวณใกล้เคียงหรือมีคนเข้ามาโดยไม่ได้รับอนุญาตจนกระทั่งได้รับบาดเจ็บ	- ก่อนการระเบิดทุกครั้งจะต้องให้มีพนักงานตรวจสอบการใช้เส้นทางสาธารณะและพื้นที่ใกล้เคียงในรัศมี 100 เมตร และเปิดสัญญาณเสียงเตือนให้ได้ยินในระยะรัศมี 500 เมตร - กรณีที่มีผู้ที่ได้รับผลกระทบจากการใช้วัตถุระเบิดของโครงการ ทางโครงการต้องรีบดำเนินการแก้ไข และมีการชดเชยค่าเสียหายให้แก่ผู้ที่ได้รับผลกระทบโดยเร็ว
	- ความชันของหน้าเหมือง หรือการพังทลายของหน้าเหมือง เนื่องจากหน้าเหมืองไม่มีเสถียรภาพ จนส่งผลให้พนักงานได้รับบาดเจ็บหรือเครื่องจักรอุปกรณ์ได้รับความเสียหาย	- ตรวจสอบเสถียรภาพหน้าเหมืองอยู่เสมอ หากพบว่าบริเวณใดไม่ปลอดภัยหรือมีโอกาสพังทลายให้ดำเนินการแก้ไขให้มีความปลอดภัยโดยเร็ว
2. บริเวณโรงแต่งแร่ การแต่งแร่เป็นกระบวนการสำหรับบด ย่อย และคัดขนาดแร่โดยเครื่องจักรที่ใช้ส่วนใหญ่ จะเกี่ยวข้องกับการลดขนาด และการคัดขนาดให้ได้ตามต้องการ แร่ที่ผ่านการแต่งแล้วจะเก็บกองในบริเวณพื้นที่ลานเก็บกองของโรงแต่งแร่ ทั้งนี้ ในขั้นตอนต่างๆ ของการแต่งแร่อาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุต่อพนักงานควบคุมหรือผู้ที่ปฏิบัติงานอยู่ในบริเวณใกล้เคียงได้ ทั้งในบริเวณยุ้งรับแร่ ตะแกรงสั่นคัดขนาด และสายพานลำเลียง ฯ	- เครื่องจักรชำรุด หรือใช้เครื่องจักรอุปกรณ์ผิดประเภทกับงานที่ทำ จนส่งผลให้ผู้ปฏิบัติงานได้รับบาดเจ็บ	- ดูแลรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ ให้อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์พร้อมใช้งานได้ดี - จัดให้มีการฝึกอบรมเกี่ยวกับข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานให้กับพนักงานจนมั่นใจว่าพนักงานสามารถทำงานได้อย่างปลอดภัย
	- ความประมาท ไม่สวมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายหรือสวมใส่เครื่องแต่งกายไม่เหมาะสม และไม่ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยในการทำงาน	- ให้กำหนดเป็นระเบียบปฏิบัติให้พนักงานของโครงการทุกคนต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลอย่างครบถ้วนและถูกต้องตามป้ายเตือนทุกครั้งก่อนเข้าเขตการทำเหมืองหรือพื้นที่เสี่ยงอันตราย
	- พนักงานขาดความรู้ความเข้าใจในการใช้เครื่องจักรอุปกรณ์ จนได้รับอันตรายจากการปฏิบัติงาน	- จัดให้มีการฝึกอบรมเกี่ยวกับข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานให้กับพนักงาน จนมั่นใจว่าพนักงานสามารถทำงานได้อย่างปลอดภัย

ตารางที่ 4.5-5 ความเสี่ยงที่อาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุในการทำเหมืองจากการปฏิบัติงานของพนักงาน (ต่อ)

กิจกรรม	สาเหตุ/ปัจจัย/ผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบ
3. การขนส่งแร่ การขนส่งแร่เป็นการนำแร่ออกสู่ภายนอกพื้นที่โครงการเป็นขั้นตอนสำคัญที่จะส่งผลกระทบในด้านอุบัติเหตุทั้งต่อพนักงานที่ปฏิบัติงานและราษฎรที่ใช้เส้นทางร่วมกัน	- การบรรทุกแร่เกินขนาด ซึ่งอาจทำให้ถนนชำรุดเสียหาย	- ต้องไม่บรรทุกแร่เกินขนาดรถบรรทุกที่กำหนด
	- หินที่ร่วงหล่นขณะทำการขนส่ง ซึ่งอาจก่อให้เกิดเหตุเดือดร้อน รำคาญ ทำให้ถนนสกปรก หรือก่อให้เกิดอันตรายแก่ประชาชนที่สัญจรไป-มาบนท้องถนน	- การขนส่งแร่ไปยังแหล่งรับซื้อภายนอกทุกครั้ง จะต้องใช้ผ้าใบปิดคลุมกระบะรถบรรทุกให้มิดชิด
	- พนักงานขับรถด้วยความประมาทหรือไม่ปฏิบัติตามกฎจราจร เช่น ขับรถเร็ว ขับรถฝ่าฝืนเครื่องหมายจราจร เสพยากระตุ้นประสาท และดื่มสุราขณะขับรถ เป็นต้น	- จัดทำป้ายเตือนจำกัดความเร็วของรถบรรทุกแร่ที่ออกสู่ภายนอกให้ใช้ความเร็วไม่เกิน 30 กิโลเมตรต่อชั่วโมง - ให้กำหนดกฎระเบียบหรือข้อบังคับที่ชัดเจนและเข้มงวด เพื่อควบคุมพฤติกรรมของพนักงานไม่ให้ก่อปัญหาแก่ชุมชน
	- ความบกพร่องทางด้านร่างกายและจิตใจของพนักงานขับรถ เช่น ร่างกายอ่อนเพลีย ง่วงนอน มีโรคประจำตัว ตาบอดสี มีความกลัด กลุ้มใจ หรือวิตกกังวล เป็นต้น	- ให้กำหนดกฎระเบียบหรือข้อบังคับที่ชัดเจนและเข้มงวด เพื่อควบคุมพฤติกรรมของพนักงานไม่ให้ก่อปัญหาแก่ชุมชน - ทำการตรวจสุขภาพประจำปีของพนักงานของโครงการ

ที่มา : บริษัท วี คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด, 2565

4.5.5 ผลกระทบด้านสุนทรียภาพ/ทัศนียภาพ และแหล่งท่องเที่ยว

1. ผลกระทบด้านการท่องเที่ยว

- **<u>ภายในพื้นที่โครงการ</u>**

จากการสำรวจภาคสนามโดยบริษัทที่ปรึกษาฯ ไม่พบแหล่งพักผ่อนหย่อนใจ แหล่งท่องเที่ยว แหล่งธรรมชาติที่ควรอนุรักษ์แต่อย่างใด และจากการสัมภาษณ์ประชาชนในชุมชนบริเวณใกล้เคียงพื้นที่โครงการ พบว่า บริเวณพื้นที่โครงการเป็นพื้นที่เกษตรกรรม และบริเวณใกล้เคียงส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ทำเหมืองแร่และเกษตรกรรม เช่น ข้าว อ้อย ข้าวโพด และมันสำปะหลัง เป็นต้น และไม่มีแหล่งพักผ่อนหย่อนใจ แหล่งท่องเที่ยวที่สวยงาม หรือแหล่งธรรมชาติที่ควรอนุรักษ์แต่อย่างใด

- **<u>นอกพื้นที่โครงการ รัศมี 3 กิโลเมตร จากพื้นที่โครงการ</u>**

จากการสำรวจภาคสนามและการสัมภาษณ์ประชาชนในชุมชนบริเวณใกล้เคียงพื้นที่โครงการ พบว่า ในรัศมี 3 กิโลเมตร จากพื้นที่โครงการ ไม่พบแหล่งพักผ่อนหย่อนใจ แหล่งท่องเที่ยว แหล่งธรรมชาติที่ควรอนุรักษ์แต่อย่างใด จากการศึกษาข้อมูลผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์จากการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย, สำนักอุทยานแห่งชาติ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช และสำนักความหลากหลายทางชีวภาพ สำนักงานนโยบายและ

แผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ไม่พบว่าในรัศมี 3 กิโลเมตร จากพื้นที่โครงการมีแหล่งท่องเที่ยว และแหล่งธรรมชาติที่ควรอนุรักษ์แต่อย่างใด

2. ผลกระทบด้านทัศนียภาพ

การศึกษาผลกระทบด้านสุนทรียภาพหรือทัศนียภาพ จะพิจารณาถึงผลกระทบต่อการมองเห็นจากเส้นทางคมนาคมสายหลักใกล้เคียง ซึ่งจากการศึกษาทัศนียภาพจากถนนสายบ้านเหมืองแร่-บ้านทุ่งทอง ที่อยู่ใกล้เคียงทางด้านทิศตะวันตก ไม่สามารถมองเห็นพื้นที่โครงการได้ เนื่องจากพื้นที่โครงการพื้นราบ ริมเส้นทางดังกล่าวมีสภาพเป็นพื้นที่เกษตรกรรม และมีแนวบ้านเรือนช่วยบดบังทัศนียภาพ โดยการทำเหมืองของโครงการจะทำให้สภาพพื้นที่เป็นบ่อเหมืองต่ำกว่าระดับผิวดินเดิม และกำหนดให้มีการสร้างคันทำนบดิน พร้อมทั้งปลูกไม้ยืนต้นโตเร็วล้อมรอบบริเวณพื้นที่ทำเหมืองและกิจกรรมที่เกี่ยวข้องทั้งหมด ดังนั้น การดำเนินโครงการจึงไม่ส่งผลกระทบด้านทัศนียภาพแต่อย่างใด

อย่างไรก็ตาม การทำเหมืองของโครงการมีผลต่อความเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิทัศน์เดิมอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ซึ่งบริษัทที่ปรึกษาได้เสนอแผนการฟื้นฟูพื้นที่ที่ผ่านการทำเหมืองให้มีสภาพที่สวยงาม ซึ่งจะเสนอไว้ใน**บทที่ 6** ต่อไป และได้เสนอมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบดังกล่าวให้โครงการได้ปฏิบัติอย่างเคร่งครัดใน**บทที่ 5** โดยมีรายละเอียดดังนี้

<u>มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านทัศนียภาพ</u>

1. ให้ปลูกพืชคลุมดิน เช่น หญ้าแฝก พืชตระกูลถั่ว และปลูกไม้ยืนต้นประจำถิ่นบนแนวคันทำนบดินในเขตพื้นที่เว้นไม่ทำเหมืองหรือพื้นที่ว่างอื่นๆ โดยปลูกเป็นแถวสลับฟันปลาระยะห่างระหว่างต้นและแถวประมาณ 2x2 เมตร เพื่อเป็นแนวบดบังทัศนียภาพจากการทำเหมืองของโครงการ
2. ให้ดำเนินการฟื้นฟูสภาพพื้นที่ที่ผ่านการทำเหมืองตามแผนการฟื้นฟูที่กำหนดไว้อย่างเคร่งครัด เพื่อปรับปรุงสภาพภูมิทัศน์ให้สวยงาม และสามารถใช้ประโยชน์พื้นที่ในด้านอื่นๆ ที่เหมาะสมต่อไป

<u>มาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านทัศนียภาพ</u>

จากการประเมินผลกระทบด้านทัศนียภาพของโครงการ บริษัทที่ปรึกษาพิจารณาให้มีการติดตามตรวจสอบด้านทัศนียภาพ เพื่อติดตามการดำเนินงานปลูกไม้ยืนต้นตามแผนการฟื้นฟูพื้น โดยให้โครงการรายงานแผนและผลการดำเนินงานด้านการฟื้นฟูพื้นที่ที่ทำเหมืองตามแผนฟื้นฟูพื้นที่ทำเหมืองเพื่อลดผลกระทบด้านทัศนียภาพ ให้สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ ทราบปีละ 1 ครั้ง ในช่วงเดือนตุลาคม ตลอดอายุประทานบัตร

4.5.6 ผลกระทบด้านโบราณคดี โบราณสถาน สิ่งที่มีคุณค่าทางประวัติศาสตร์ และศาสนสถาน

1. แหล่งรับผลกระทบด้านประวัติศาสตร์ โบราณคดี และโบราณสถาน

จากการตรวจสอบพื้นที่โครงการของสำนักศิลปากรที่ 4 ลพบุรี ตามรายละเอียดที่ปรากฏในหนังสือที่ วธ 0414/1972 ลงวันที่ 23 กรกฎาคม 2562 ผลปรากฏว่า ไม่พบหลักฐานทางโบราณคดีในพื้นที่คำขอประทานบัตร อย่างไรก็ตาม เนื่องจากเป็นการสำรวจบริเวณผิวดินเท่านั้น เห็นควรให้ดำเนินกิจกรรมด้วยความระมัดระวัง

เนื่องจากอาจพบหลักฐานที่อยู่ใต้ดิน และกรณีที่มีการพบหลักฐานทางโบราณคดีเพิ่มเติมให้หยุดดำเนินการและแจ้งให้สำนักศาลปกรที่ 4 ลพบุรี ทราบในทันที เพื่อดำเนินการตรวจสอบหาแนวทางในการอนุรักษ์ และป้องกันแก้ไขผลกระทบมิให้เกิดผลเสียหายแก่ฝ่ายหนึ่งฝ่ายใดต่อไป **(ภาคผนวก ค)** และจากการสืบค้นข้อมูลจากระบบภูมิสารสนเทศ โครงการสำรวจแหล่งมรดกทางศิลปวัฒนธรรม และทะเบียนแหล่งโบราณสถานจากเวบไซต์ www.gis.finearts.go.th ของกรมศิลปากร (2562) บริเวณพื้นที่โครงการและใกล้เคียงในรัศมี 3 กิโลเมตร ไม่ปรากฏแหล่งโบราณคดี โบราณสถาน โบราณวัตถุ หรือศิลปวัตถุใดๆ

2. แหล่งรับผลกระทบด้านศาสนสถาน

จากการสำรวจในภาคสนามและสอบถามผู้นำชุมชน ได้แก่ ผู้ใหญ่บ้าน หมู่ที่ 2 บ้านเหมืองแร่ และผู้ใหญ่บ้าน หมู่ที่ 4 บ้านเขาแม่แก่ ตำบลทุ่งทอง พบว่า มีศาสนสถานอยู่จำนวน 2 แห่ง ได้แก่ วัดสหชาติประชาธรรม ตั้งอยู่ทางด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้ของพื้นที่โครงการ ระยะห่างประมาณ 2 กิโลเมตร และวัดทุ่งทองวนาราม ตั้งอยู่ทางด้านทิศตะวันออกของพื้นที่โครงการ ระยะห่างประมาณ 1.8 กิโลเมตร **(รูปที่ 3.4-11 ในบทที่ 3)**

3. การประเมินผลกระทบต่อแหล่งรับผลกระทบด้านประวัติศาสตร์ โบราณคดี และโบราณสถานและศาสนสถาน

แหล่งโบราณคดี โบราณสถาน และศาสนสถาน รวมถึงบริเวณพื้นที่ที่มีความสำคัญด้านประวัติศาสตร์ ถือเป็นแหล่งรับผลกระทบที่มีความอ่อนไหวต่อการได้รับฝุ่นละอองรบกวน เสียงดังรบกวน และแรงสั่นสะเทือนจากการดำเนินการของโครงการ และอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อโครงสร้าง หรือก่อให้เกิดผลกระทบต่อสภาพจิตใจ โดยบริเวณพื้นที่โครงการและใกล้เคียงในรัศมี 3 กิโลเมตร ไม่ปรากฏแหล่งโบราณคดี โบราณสถาน โบราณวัตถุ หรือศิลปวัตถุใดๆ แต่มีแหล่งรับผลกระทบเป็นศาสนสถานที่สำคัญ จำนวน 2 แห่ง คือ วัดสหชาติประชาธรรม ตั้งอยู่ทางด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้ของพื้นที่โครงการ ระยะห่างประมาณ 2 กิโลเมตร และวัดทุ่งทองวนาราม ตั้งอยู่ทางด้านทิศตะวันออกของพื้นที่โครงการ ระยะห่างประมาณ 1.8 กิโลเมตร โดยการประเมินผลกระทบจะพิจารณาผลกระทบทั้งทางด้านฝุ่นละออง ระดับเสียง แรงสั่นสะเทือน และหินปลิวจากการใช้วัตถุระเบิดต่อแหล่งรับผลกระทบต่างๆ ซึ่งมีรายละเอียดและผลการประเมิน ดังนี้ **(ตารางที่ 4.5-6)**

1) การประเมินผลกระทบทางด้านฝุ่นละออง

เมื่อพิจารณาแหล่งรับผลกระทบที่ตั้งอยู่บริเวณใกล้เคียงพื้นที่โครงการ และตั้งอยู่ภายใต้อิทธิพลของลมประจำถิ่นที่พัดผ่านพื้นที่โครงการ 2 ทิศทาง ได้แก่ ลมจากทิศตะวันออกเฉียงเหนือ และลมจากทิศใต้ พบว่า วัดสหชาติประชาธรรม ซึ่งคาดว่าจะได้รับผลกระทบด้านฝุ่นละอองจากกิจกรรมของโครงการ อันเนื่องมาจากอิทธิพลของลมประจำถิ่นที่พัดผ่านทางด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือ **(รูปที่ 4.2-3)** โดยจากการคาดการณ์ปริมาณการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองตามสมการ Box Model **(รายละเอียดการประเมินในหัวข้อที่ 4.2.2)** พบว่า จะมีปริมาณฝุ่นละอองฟุ้งกระจายในบรรยากาศในลักษณะสะสม ได้แก่ ปริมาณฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) เท่ากับ 0.1478 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) เท่ากับ 0.0700 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพอากาศโดยทั่วไป ตามประกาศ

คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 24 พ.ศ. 2547 ซึ่งกำหนดให้ค่าปริมาณฝุ่นละอองรวมขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) ไม่เกิน 0.33 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และค่าปริมาณฝุ่นละอองที่มีขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) ไม่เกิน 0.12 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ดังนั้น จึงคาดว่าการดำเนินกิจกรรมของโครงการจะส่งผลกระทบด้านคุณภาพอากาศอยู่ในเกณฑ์ที่มาตรฐานกำหนด

2) การประเมินผลกระทบทางด้านเสียง

การดำเนินการทำเหมืองของโครงการ อาจก่อให้เกิดผลกระทบในด้านเสียงดังรบกวนต่อวัดสหชาติประชาธรรม และวัดทุ่งทองวนาราม อันเนื่องมาจากกิจกรรมหลักของโครงการ ได้แก่ การระเบิดบริเวณหน้าเหมืองเพื่อผลิตแร่ และการทำงานของเครื่องจักรอุปกรณ์ของโครงการ ทั้งนี้ จากการประเมินผลกระทบด้านเสียงเมื่อเครื่องจักรอุปกรณ์ของโครงการดำเนินงานพร้อมกันโดยใช้โปรแกรม dB Foresinght และจากการคำนวณพบว่า ระดับเสียงที่ส่งผ่านไปยังแหล่งรับผลกระทบดังกล่าวจากการทำงานของเครื่องจักรอุปกรณ์ มีค่าประมาณ 42.50 เดซิเบล (เอ) ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ. 2540) กำหนดค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ไว้ไม่เกิน 70 เดซิเบล (เอ) **(รายละเอียดการประเมินในหัวข้อที่ 4.1.3)**

นอกจากนี้ จากการประเมินระดับเสียงจากการระเบิดหน้าเหมืองของโครงการต่อวัดสหชาติประชาธรรม และวัดทุ่งทองวนาราม จะได้รับเสียงดังและคลื่นอัดอากาศ เท่ากับ 93.98 เดซิเบล 0.0001 psi และ 95.12 เดซิเบล 0.0002 psi ตามลำดับ **(รายละเอียดการประเมินในหัวข้อที่ 4.1.3)** เมื่อนำค่าการประเมินดังกล่าวมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานระดับความดังของเสียงที่มีผลกระทบต่อบุคคลและอาคาร ของสำนักสุขภาพและความปลอดภัยจากการทำงานของประเทศสหรัฐอเมริกา (OSHA. Maximum for Impulsive Sound) และสำนักการเหมืองแร่ของประเทศสหรัฐอเมริกา (USBM.TRP.78 Maximum) ได้กำหนดค่าระดับเสียงดังจากการระเบิดสูงสุดที่ยอมรับได้ไม่เกิน 140 เดซิเบล และกำหนดค่าระดับเสียงที่ปลอดภัยไว้ไม่เกิน 130 เดซิเบล พบว่า แหล่งรับผลกระทบข้างต้นจะได้รับเสียงจากการระเบิดหน้าเหมืองของโครงการอยู่ในเกณฑ์ที่มาตรฐานกำหนด ดังนั้น จึงคาดว่าแหล่งรับผลกระทบดังกล่าว จะได้รับผลกระทบด้านเสียงดังรบกวนจากการทำเหมืองของโครงการในระดับต่ำ

3) การประเมินผลกระทบทางด้านแรงสั่นสะเทือน

การใช้วัตถุระเบิดในการทำเหมืองของโครงการ จะก่อให้เกิดความสั่นสะเทือนในรูปของค่าความเร็วคลื่น หรือค่าความเร็วอนุภาคสูงสุด (Peak Particle Velocity) ส่งผ่านไปยังวัดสหชาติประชาธรรม และวัดทุ่งทองวนาราม จากการระเบิดหน้าเหมืองระหว่าง 0.003-0.004 นิ้วต่อวินาที **(รายละเอียดการประเมินในหัวข้อที่ 4.1.4)**

ทั้งนี้ เมื่อนำค่าการประเมินข้างต้น เปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัยของสำนักการเหมืองแร่ผิวดินประเทศสหรัฐอเมริกา (The United State Office of Surface Mining: USOSM., อ้างตามสง่า ตั้งชวาล และคณะ, 2542) ได้กำหนดเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัยที่ระยะห่างจากจุดระเบิดในช่วง 0-300 ฟุต หรือ 0-984.25 เมตร และ 301-5,000 ฟุต หรือ 92-1,524 เมตร กำหนดค่าความเร็วอนุภาคสูงสุดที่ยอมรับได้ไม่เกิน 1.25 และ 1 นิ้วต่อวินาที ตามลำดับ ดังนั้น การดำเนินการทำเหมืองของโครงการ จะได้รับความเร็วอนุภาค

สูงสุดจากการระเบิดมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานกำหนด และไม่ก่อให้เกิดผลกระทบหรือความเสียหายใดๆ ต่อโครงสร้างของอาคารสิ่งปลูกสร้างที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียงแต่อย่างใด เนื่องจากมีค่าความเร็วอนุภาคสูงสุดไม่เกิน 1 นิ้วต่อวินาที นอกจากนี้ หากพิจารณาตามเกณฑ์ความเสียหายจากการใช้วัตถุระเบิด ของสำนักการเหมืองแร่ประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่า การใช้วัตถุระเบิดในการทำเหมืองของโครงการ จะไม่ก่อให้เกิดผลกระทบหรือความเสียหายใดๆ ต่อโครงสร้างของอาคารสิ่งปลูกสร้างที่ตั้งอยู่ในบริเวณใกล้เคียงแต่อย่างใด เนื่องจากมีค่าความเร็วอนุภาคสูงสุดไม่เกิน 2 นิ้วต่อวินาที

4) การประเมินผลกระทบทางด้านหินปลิว

การใช้วัตถุระเบิดในการทำเหมืองของโครงการ จะก่อให้เกิดการปลิวกระเด็นของหินจากด้านบนของรูระเบิด และด้านหน้าของหน้าระเบิด ซึ่งอาจส่งผลเสียหายต่อสิ่งปลูกสร้าง และก่อให้เกิดอุบัติเหตุบาดเจ็บถึงเสียชีวิตขึ้นได้ ซึ่งจากการประเมินระยะหินปลิวกระเด็นการใช้วัตถุระเบิดตามที่ได้ระบุไว้ในแผนผังการทำเหมืองของโครงการ โดยการปลิวกระเด็นของหินมี 2 ลักษณะ คือ จากหน้าอิสระที่อยู่ในแนวดิ่ง หรือเกือบแนวดิ่ง (Vertical Face) และจากด้านบนของขั้นบันได โดยเฉพาะบริเวณปากรู (Bench Top) ความรุนแรงของการปลิวกระเด็นขึ้นอยู่กับความรุนแรงของการระเบิด ความกว้างของระยะ Burden และระยะ Stemming หรือระยะจากวัตถุระเบิดไปยังหน้าอิสระ รวมทั้งหากโครงสร้างของหินแตกร้าว หรือมีชั้นหินที่ไม่แข็งแรงในบริเวณที่มีการระเบิดอาจทำให้หินปลิวกระเด็นไประยะทางไกลได้ ทั้งนี้ การประเมินระยะหินปลิวจากการระเบิดบริเวณหน้าเหมืองของโครงการ จะพิจารณาจากการปลิวกระเด็นของหินจากด้านหน้าของหน้าระเบิดและด้านบนของรูระเบิด ซึ่งจากการประเมินการปลิวกระเด็นของหินจากด้านหน้าของหน้าระเบิด พบว่า จะทำให้เศษหินปลิวกระเด็น ระยะประมาณ 57.86 เมตร ส่วนการปลิวกระเด็นของหินจากด้านบนของรูระเบิด พบว่า มีระยะประมาณ 42.67 เมตร และบังคับทิศทางหน้าระเบิดให้ปลิวกระเด็นตกอยู่ภายในบริเวณหน้าเหมืองของโครงการเท่านั้น

ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาแหล่งรับผลกระทบต่อศาสนสถานใกล้เคียงในรัศมี 3 กิโลเมตร ทั้ง 2 แห่ง ได้แก่ วัดสหชาติประชาธรรม ตั้งอยู่ทางด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้ของพื้นที่โครงการ ระยะห่างประมาณ 2 กิโลเมตร และวัดทุ่งทองวนาราม ตั้งอยู่ทางด้านทิศตะวันออกของพื้นที่โครงการ ระยะห่างประมาณ 1.8 กิโลเมตร จะอยู่ในระยะที่ปลอดภัยและไม่ได้รับผลกระทบจากการปลิวกระเด็นของหินจากด้านบนของรูระเบิด และด้านหน้าของหน้าระเบิดแต่อย่างใด

อย่างไรก็ตาม เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดผลกระทบหรือความเสียหายต่อหลักฐานทางประวัติศาสตร์ โบราณคดี โบราณสถาน และศาสนสถาน หากพบหลักฐานทางโบราณคดีหรือโบราณวัตถุต่างๆ ในขณะดำเนินการทำเหมือง ทางโครงการจะต้องหยุดดำเนินการทันที พร้อมทั้งแจ้งสำนักศิลปากรที่ 4 ลพบุรี เพื่อตรวจสอบต่อไป

ตารางที่ 4.5-6 สรุปผลการประเมินผลกระทบต่อศาสนสถาน ในพื้นที่ศึกษารัศมี 3 กิโลเมตร จากพื้นที่โครงการ

แหล่งรับผลกระทบ	ระยะห่างจากพื้นที่โครงการ (เมตร)	การประเมินผลกระทบต่อศาสนสถาน									
		คุณภาพอากาศ (mg/m^3)					ระดับเสียง			แรงสั่นสะเทือน[5] (นิ้ว/วินาที)	หินปลิว	
		ปริมาณฝุ่นละอองจากการตรวจวัด[1] (1)	ปริมาณฝุ่นละอองจากการระเบิด[2] (2)	ปริมาณฝุ่นละอองจากการขนส่งแร่[2] (3)	ปริมาณฝุ่นละอองจากการบดย่อยหิน[2] (4)	ปริมาณฝุ่นละอองรวม* (1)+(2)+(3)+(4)	จากเครื่องจักรอุปกรณ์[3] dB (A)	จากการระเบิด[4] dB (L)	จากการระเบิด[4] psi		จากด้านหน้าระเบิด[6] (เมตร)	จากด้านบนรูระเบิด[7] (เมตร)
วัดทุ่งทองวนาราม	1,800	ไม่ได้รับผลกระทบจากลมประจำถิ่น					42.50	95.12	0.0002	0.004	57.86	42.67
วัดสหชาติประชาธรรม	2,000	TSP = 0.070 PM-10 = 0.032	ลม NE TSP = 0.0324 PM-10 = 0.0168	ลม NE TSP = 0.0049 PM-10 = 0.0018	ลม NE TSP = 0.0405 PM-10 = 0.0194	ลม NE TSP = 0.1478 PM-10 = 0.0700	42.50	93.98	0.0001	0.003		
มาตรฐาน	**-**	**0.33/0.12**	**0.33/0.12**	**0.33/0.12**	**0.33/0.12**	**0.33/0.12**	**70**	**130.0**	**0.0095**	**2**	**แหล่งรับที่ใกล้ที่สุดระยะ 1,800 เมตร**	

หมายเหตุ : [1] ค่าปริมาณฝุ่นละอองสูงสุดจากผลการตรวจวัดในช่วงที่ผ่านมาถึงปัจจุบันในบทที่ 3

[2] การคำนวณจากสูตร C = Q/[dx(mg/s)xw(m/s)xM(m)]

[3] การคำนวณจากโปรแกรม dB Foresinght และจากการคำนวณจากสูตร $Lp_{รวม} = 10 \log (\sum 10^{Li/10})$ และสูตร $Lp_2 = Lp_1 - 20 \log (R_2/R_1)$

[4] การคำนวณจากสูตร dBl = 165-25log $(d/w^{1/3})$ และ psi = 2.9 x10-9 x antilog (dB/20) ซึ่งผลกระทบที่ได้รับจะมีความสัมพันธ์กับระยะห่างของแหล่งรับผลกระทบกับพื้นที่โครงการ

[5] การคำนวณจากสูตร $V = K (d/W^{1/2})^m$ ซึ่งผลกระทบที่ได้รับจะมีความสัมพันธ์กับระยะห่างของแหล่งรับผลกระทบกับพื้นที่โครงการ

[6] การคำนวณจากสูตร $Lm = 0.334 [7.42 \times 10^5 (d/b)^2 - 200] (0.44 D/5,490)^2$

[7] การคำนวณจากสูตร $Fs = S / w^{1/3}$

* ปริมาณฝุ่นละอองรวม = ปริมาณฝุ่นละอองจากการตรวจวัด + ปริมาณฝุ่นละอองจากการระเบิดหน้าเหมือง + ปริมาณฝุ่นละอองจากการบดย่อยหินที่โรงโม่หิน + ปริมาณฝุ่นละอองจากการขนส่งแร่

ที่มา : บริษัท วี คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด, 2565