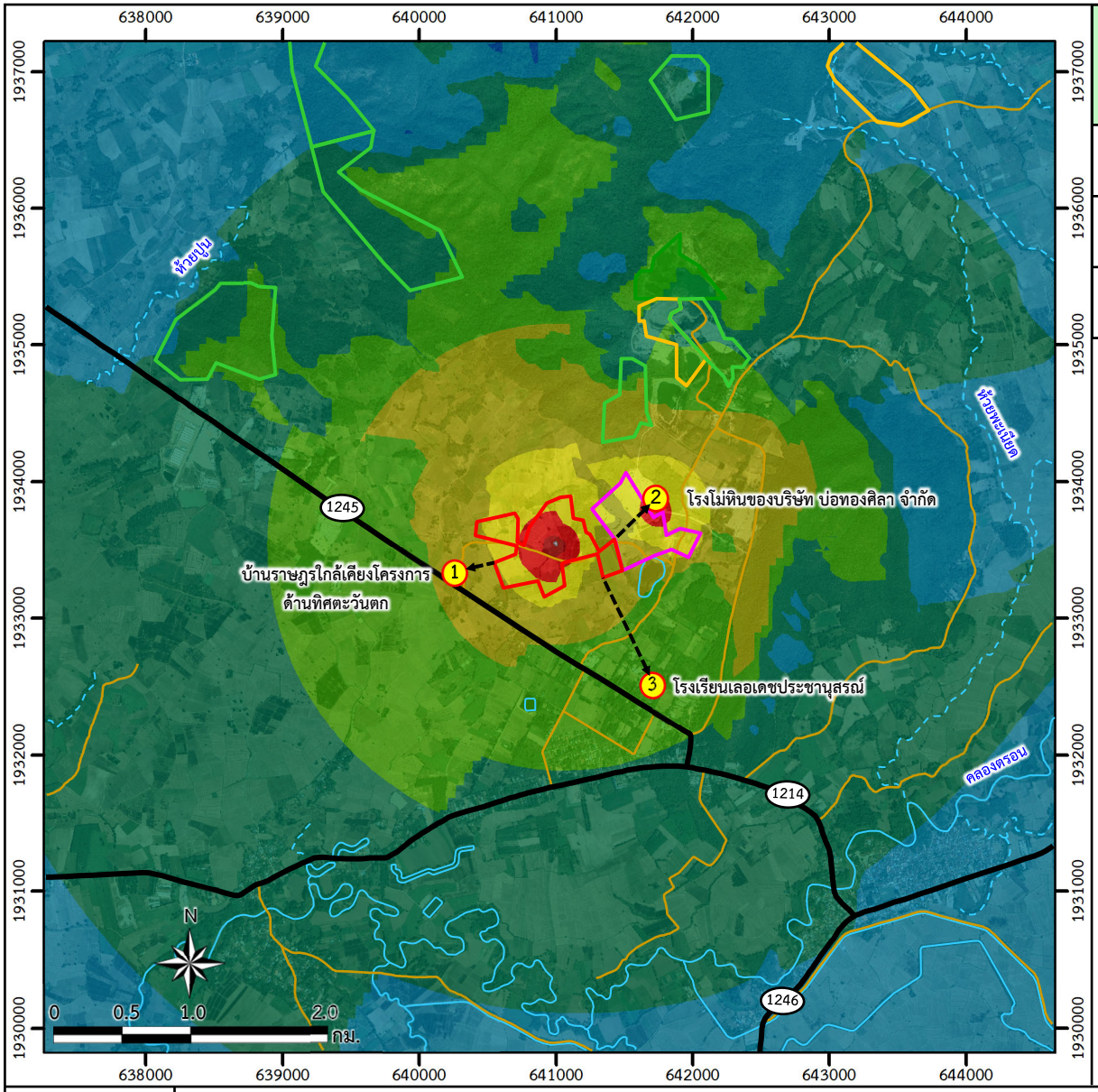


สถานที่สำคัญ	ระยะเทียบกับพื้นที่ทำเหมืองของโครงการ (กม.)	ระดับเสียงจากการประเมิน [เดซิเบล (เอ)]
(1) บ้านราษฎรใกล้เคียงโครงการ ด้านทิศตะวันตก (หมู่ที่ 9 บ้านบ่อทอง)	0.3	42.2
(2) โรงโม่หินของบริษัท บ่อทองศิลา จำกัด	0.3	68.2
(3) โรงเรียนเลอเดชประชานุสรณ์	0.8	34.2

สัญลักษณ์ :

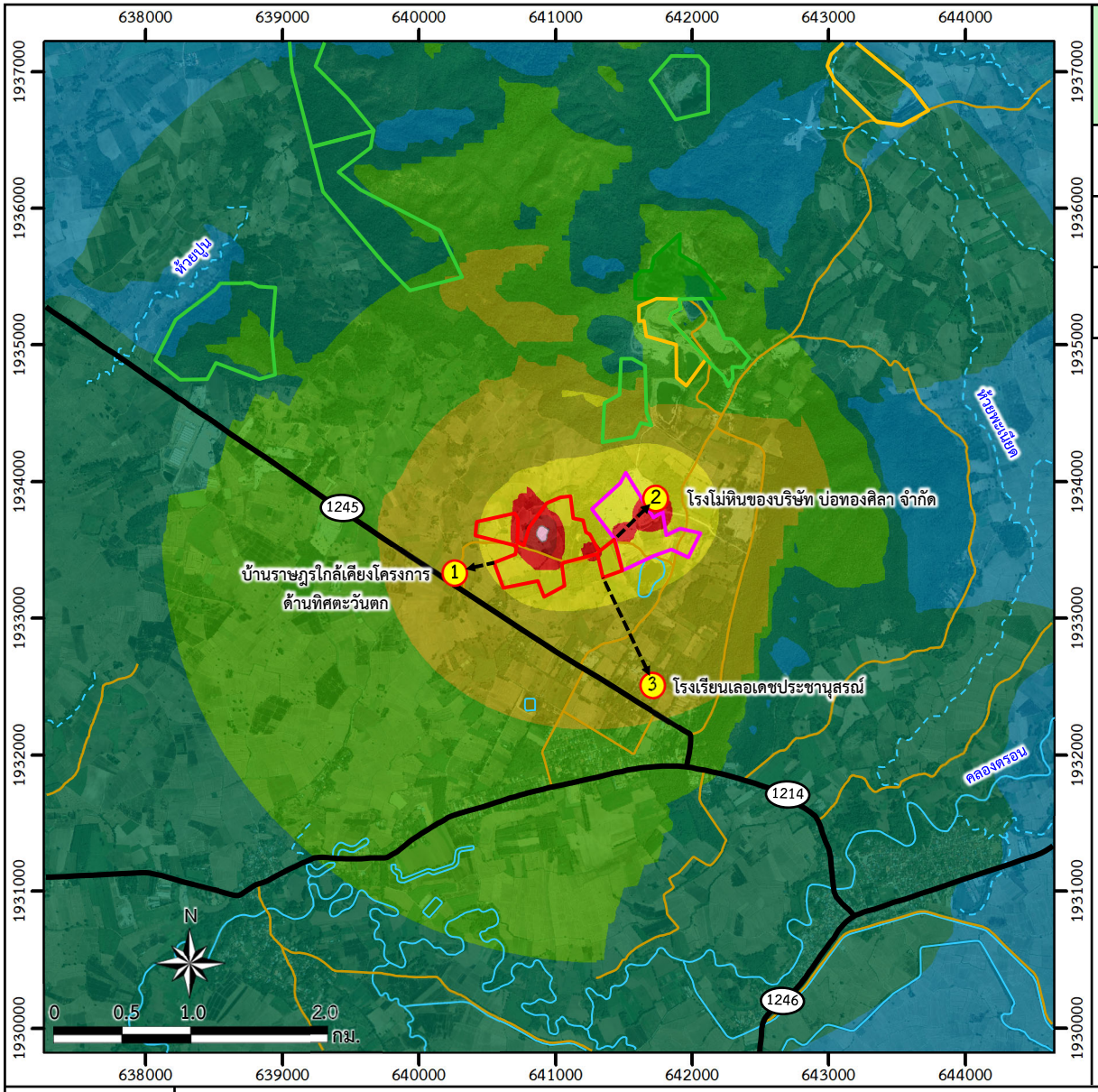
- พื้นที่โครงการ
- คำขอใบอนุญาตจัดตั้งสถานที่ทิ้งหรือเก็บมูลดินทรายนอกเขตประทานบัตร
- ประทานบัตรข้างเคียง
- คำขอประทานบัตรข้างเคียง
- ทางน้ำไหลไม่ตลอดปี
- ทางน้ำไหลตลอดปี
- แนวถนน
- ทางหลวงหมายเลข 1214
- ทางหลวงหมายเลข 1245
- ทางหลวงหมายเลข 1246
- ทิศทางระยะผลกระทบ
- (X) ตำแหน่งสถานที่สำคัญ

ระดับเสียงจากการประเมิน [เดซิเบล (เอ)]

0-10	51-60
11-20	61-70
21-30	71-80
31-40	81-90
41-50	91-100

ที่มา : *ดัดแปลงจาก https://www.google.co.th/maps (2565)*

รูปที่ 4.2.3-1 การประเมินผลกระทบด้านเสียงจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์จากโปรแกรม iNoise 2022 ในระยะเตรียมการทำเหมือง



สถานที่สำคัญ	ระยะเทียบกับพื้นที่ทำเหมืองของโครงการ (กม.)	ระดับเสียงจากการประเมิน [เดซิเบล (เอ)]
(1) บ้านราษฎรใกล้เคียงโครงการ ด้านทิศตะวันตก (หมู่ที่ 9 บ้านบ่อทอง)	0.3	45.9
(2) โรงโม่หินของบริษัท บ่อทองศิลา จำกัด	0.3	68.4
(3) โรงเรียนเลอเดชประชานุสรณ์	0.8	42.4

สัญลักษณ์ :

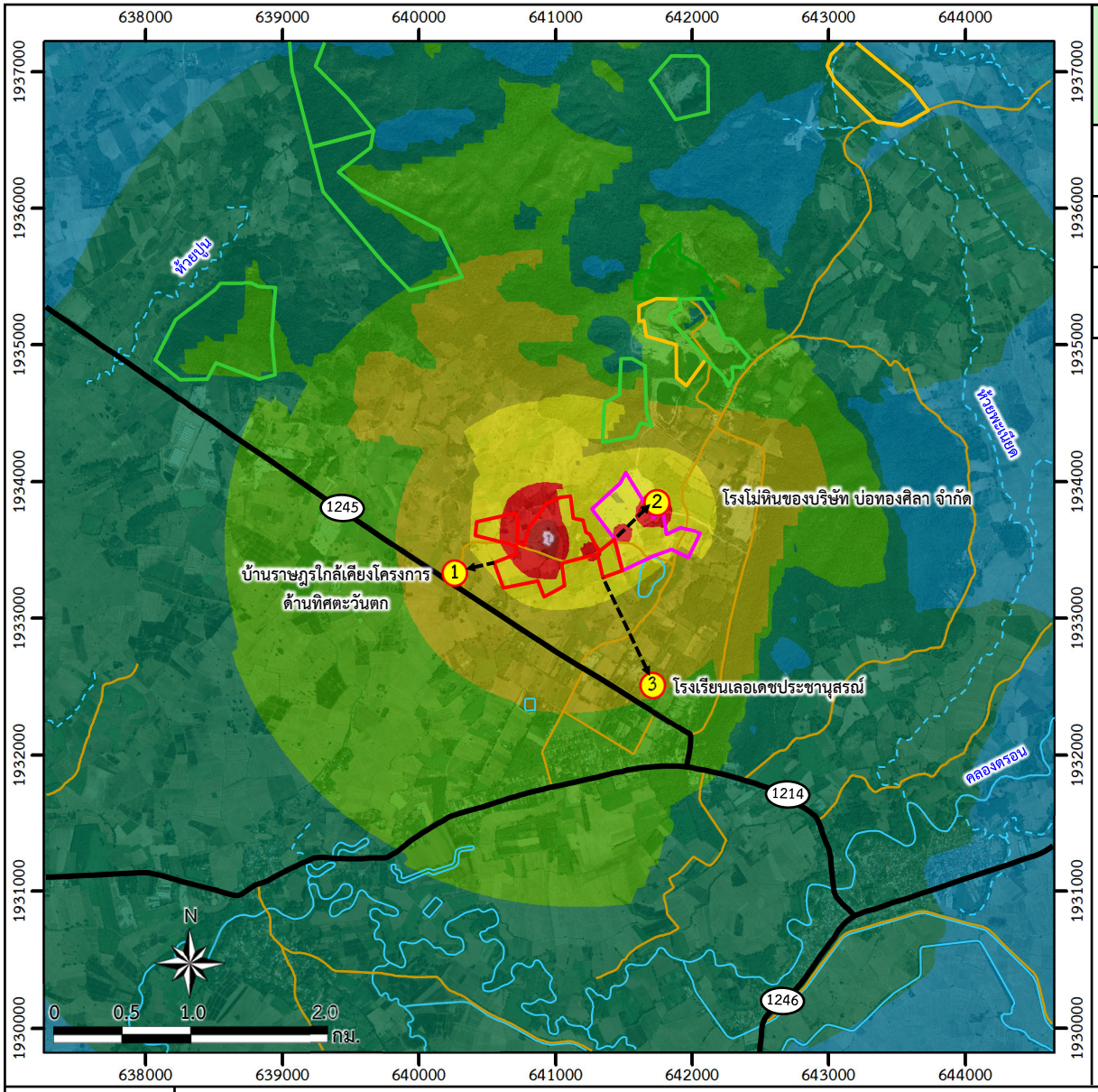
- พื้นที่โครงการ
- คำขอใบอนุญาตจัดตั้งสถานที่ทิ้งหรือเก็บมูลดินทรายนอกเขตประทานบัตร
- ประทานบัตรข้างเคียง
- คำขอประทานบัตรข้างเคียง
- ทางน้ำไหลไม่ตลอดปี
- ทางน้ำไหลตลอดปี
- แนวถนน
- ทางหลวงหมายเลข 1214
- ทางหลวงหมายเลข 1245
- ทางหลวงหมายเลข 1246
- ทิศทางระยะผลกระทบ
- (X) ตำแหน่งสถานที่สำคัญ

ระดับเสียงจากการประเมิน [เดซิเบล (เอ)]

0-10	51-60
11-20	61-70
21-30	71-80
31-40	81-90
41-50	91-100

ที่มา : *ดัดแปลงจาก https://www.google.co.th/maps (2565)*

รูปที่ 4.2.3-2 การประเมินผลกระทบด้านเสียงจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์จากโปรแกรม iNoise 2022 เมื่อสิ้นสุดการทำเหมืองปีที่ 1



สถานที่สำคัญ	ระยะเทียบกับพื้นที่ทำเหมืองของโครงการ (กม.)	ระดับเสียงจากการประเมิน [เดซิเบล (เอ)]
(1) บ้านราษฎรใกล้เคียงโครงการ ด้านทิศตะวันตก (หมู่ที่ 9 บ้านบ่อทอง)	0.3	45.1
(2) โรงโม่หินของบริษัท บ่อทองศิลา จำกัด	0.3	68.4
(3) โรงเรียนเลอเดชประชานุสรณ์	0.8	40.9

สัญลักษณ์ :

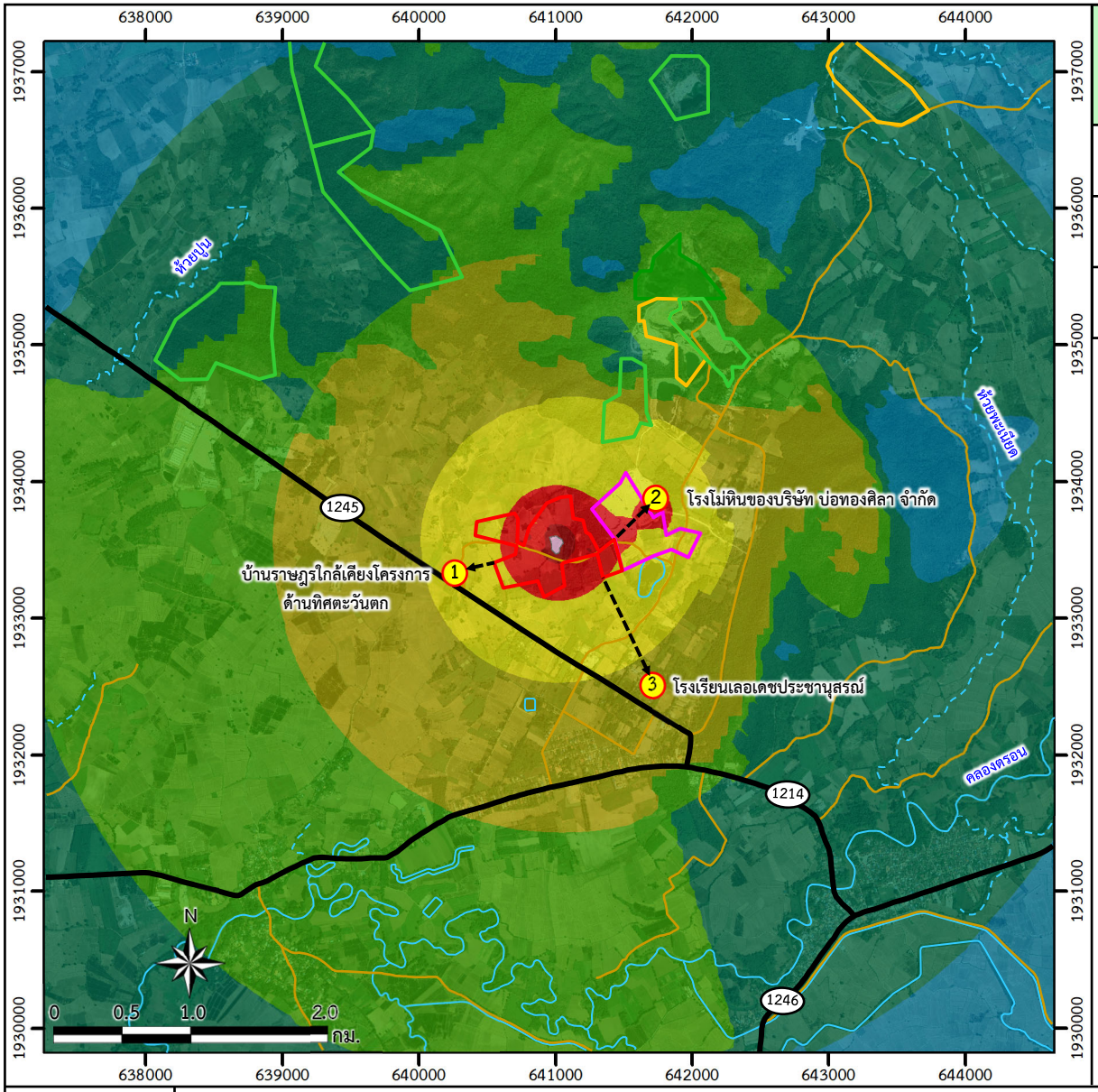
- พื้นที่โครงการ
- คำขอใบอนุญาตจัดตั้งสถานที่ทิ้งหรือเก็บมูลดินทรายนอกเขตประทานบัตร
- ประทานบัตรข้างเคียง
- คำขอประทานบัตรข้างเคียง
- ทางน้ำไหลไม่ตลอดปี
- ทางน้ำไหลตลอดปี
- แนวถนน
- ทางหลวงหมายเลข 1214
- ทางหลวงหมายเลข 1245
- ทางหลวงหมายเลข 1246
- ทิศทางระยะผลกระทบ
- (X) ตำแหน่งสถานที่สำคัญ

ระดับเสียงจากการประเมิน [เดซิเบล (เอ)]

0-10		51-60	
11-20		61-70	
21-30		71-80	
31-40		81-90	
41-50		91-100	

ที่มา : *ดัดแปลงจาก https://www.google.co.th/maps (2565)*

รูปที่ 4.2.3-3 การประเมินผลกระทบด้านเสียงจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์จากโปรแกรม iNoise 2022 เมื่อสิ้นสุดการทำเหมืองปีที่ 2



สถานที่สำคัญ	ระยะเทียบกับพื้นที่ทำเหมืองของโครงการ (กม.)	ระดับเสียงจากการประเมิน [เดซิเบล (เอ)]
(1) บ้านราษฎรใกล้เคียงโครงการ ด้านทิศตะวันตก (หมู่ที่ 9 บ้านบ่อทอง)	0.3	52.8
(2) โรงโม่หินของบริษัท บ่อทองศิลา จำกัด	0.3	68.4
(3) โรงเรียนเลอเดชประชานุสรณ์	0.8	47.8

สัญลักษณ์ :

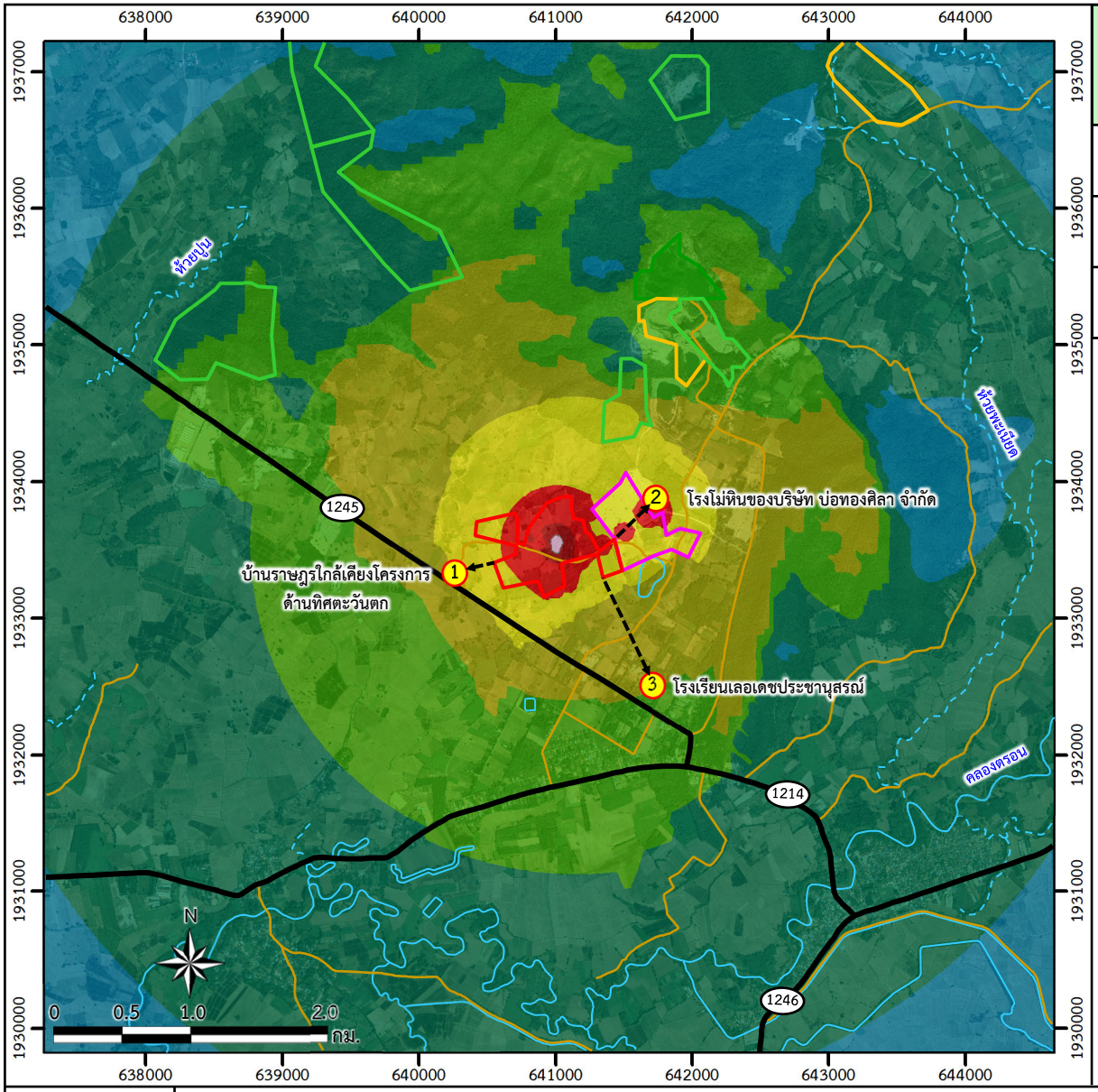
- พื้นที่โครงการ
- คำขอใบอนุญาตจัดตั้งสถานที่ทิ้งหรือเก็บมูลดินทรายนอกเขตประทานบัตร
- ประทานบัตรข้างเคียง
- คำขอประทานบัตรข้างเคียง
- ทางน้ำไหลไม่ตลอดปี
- ทางน้ำไหลตลอดปี
- แนวถนน
- ทางหลวงหมายเลข 1214
- ทางหลวงหมายเลข 1245
- ทางหลวงหมายเลข 1246
- ทิศทางระยะผลกระทบ
- (X) ตำแหน่งสถานที่สำคัญ

ระดับเสียงจากการประเมิน [เดซิเบล (เอ)]

0-10	51-60
11-20	61-70
21-30	71-80
31-40	81-90
41-50	91-100

ที่มา : *ดัดแปลงจาก https://www.google.co.th/maps (2565)*

รูปที่ 4.2.3-4 การประเมินผลกระทบด้านเสียงจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์จากโปรแกรม iNoise 2022 เมื่อสิ้นสุดการทำเหมืองปีที่ 3



สถานที่สำคัญ	ระยะเทียบกับพื้นที่ทำเหมืองของโครงการ (กม.)	ระดับเสียงจากการประเมิน [เดซิเบล (เอ)]
(1) บ้านราษฎรใกล้เคียงโครงการ ด้านทิศตะวันตก (หมู่ที่ 9 บ้านบ่อทอง)	0.3	50.4
(2) โรงโม่หินของบริษัท บ่อทองศิลา จำกัด	0.3	68.4
(3) โรงเรียนเลอเดชประชานุสรณ์	0.8	40.6

สัญลักษณ์ :

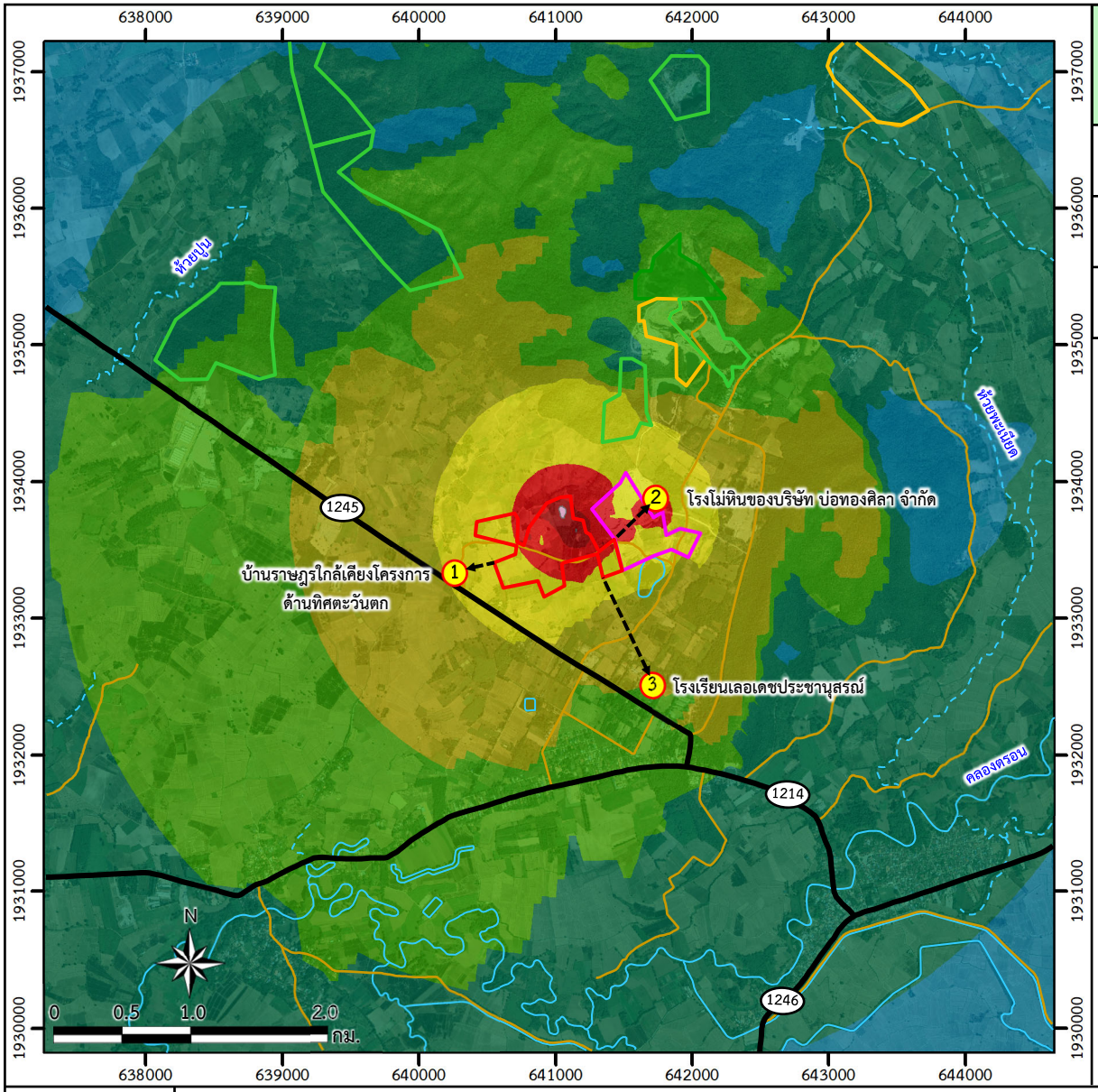
- พื้นที่โครงการ
- คำขอใบอนุญาตจัดตั้งสถานที่ทิ้งหรือเก็บมูลดินทรายนอกเขตประทานบัตร
- ประทานบัตรข้างเคียง
- คำขอประทานบัตรข้างเคียง
- ทางน้ำไหลไม่ตลอดปี
- ทางน้ำไหลตลอดปี
- แนวถนน
- ทางหลวงหมายเลข 1214
- ทางหลวงหมายเลข 1245
- ทางหลวงหมายเลข 1246
- ทิศทางระยะผลกระทบ
- (X) ตำแหน่งสถานที่สำคัญ

ระดับเสียงจากการประเมิน [เดซิเบล (เอ)]

0-10		51-60	
11-20		61-70	
21-30		71-80	
31-40		81-90	
41-50		91-100	

ที่มา : *ดัดแปลงจาก https://www.google.co.th/maps (2565)*

รูปที่ 4.2.3-5 การประเมินผลกระทบด้านเสียงจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์จากโปรแกรม iNoise 2022 เมื่อสิ้นสุดการทำเหมืองปีที่ 6



สถานที่สำคัญ	ระยะเทียบกับพื้นที่ทำเหมืองของโครงการ (กม.)	ระดับเสียงจากการประเมิน [เดซิเบล (เอ)]
(1) บ้านราษฎรใกล้เคียงโครงการ ด้านทิศตะวันตก (หมู่ที่ 9 บ้านบ่อทอง)	0.3	50.9
(2) โรงโม่หินของบริษัท บ่อทองศิลา จำกัด	0.3	68.4
(3) โรงเรียนเลอเดชประชานุสรณ์	0.8	40.1

สัญลักษณ์ :

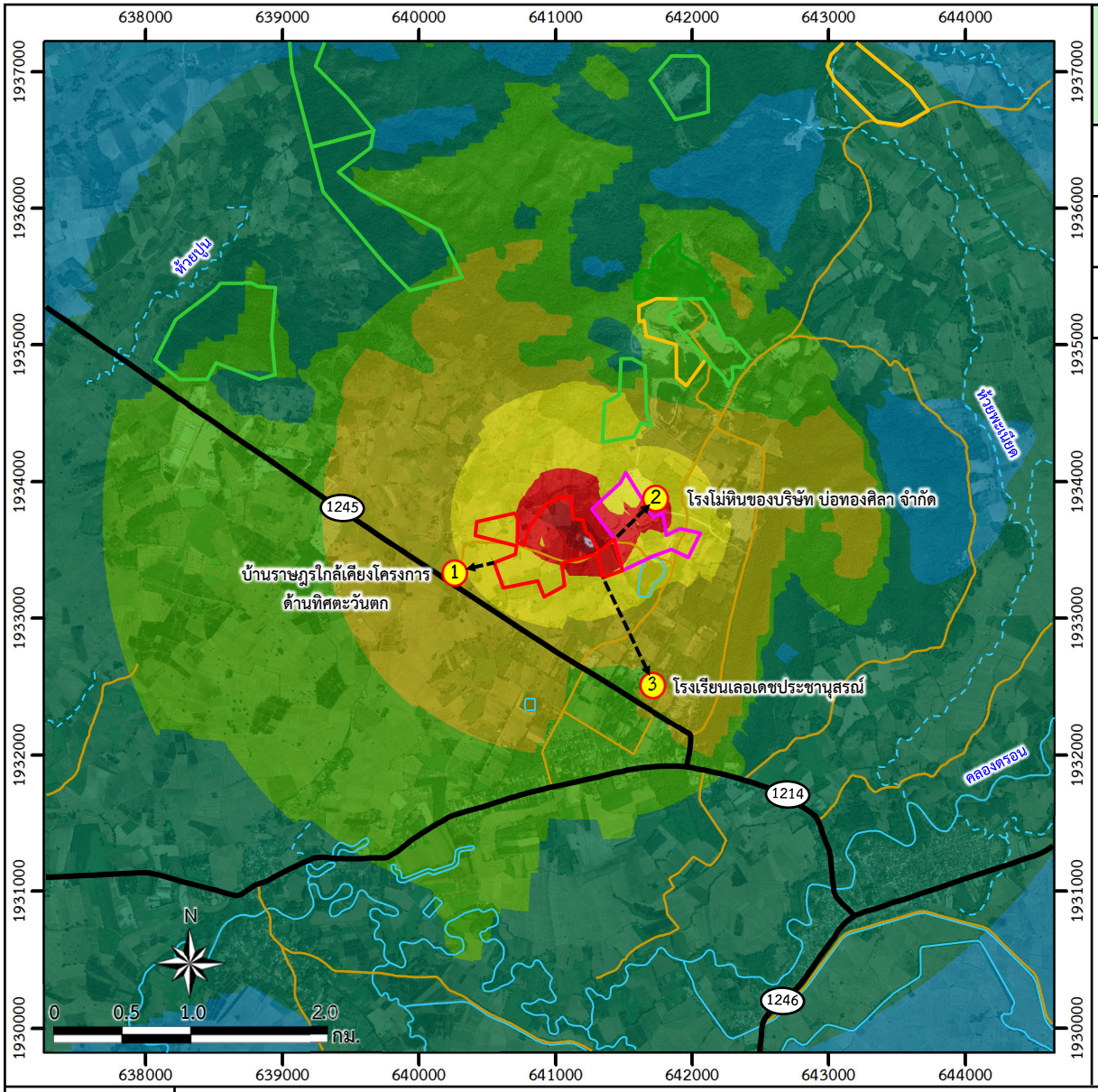
- พื้นที่โครงการ
- คำขอใบอนุญาตจัดตั้งสถานที่ทิ้งหรือเก็บมูลดินทรายนอกเขตประทานบัตร
- ประทานบัตรข้างเคียง
- คำขอประทานบัตรข้างเคียง
- ทางน้ำไหลไม่ตลอดปี
- ทางน้ำไหลตลอดปี
- แนวถนน
- ทางหลวงหมายเลข 1214
- ทางหลวงหมายเลข 1245
- ทางหลวงหมายเลข 1246
- ทิศทางระยะผลกระทบ
- (X) ตำแหน่งสถานที่สำคัญ

ระดับเสียงจากการประเมิน [เดซิเบล (เอ)]

0-10		51-60	
11-20		61-70	
21-30		71-80	
31-40		81-90	
41-50		91-100	

ที่มา : *ดัดแปลงจาก https://www.google.co.th/maps (2565)*

รูปที่ 4.2.3-6 การประเมินผลกระทบด้านเสียงจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์จากโปรแกรม iNoise 2022 เมื่อสิ้นสุดการทำเหมืองปีที่ 9



สถานที่สำคัญ	ระยะเทียบกับพื้นที่ทำเหมืองของโครงการ (กม.)	ระดับเสียงจากการประเมิน [เดซิเบล (เอ)]
(1) บ้านราษฎรใกล้เคียงโครงการ ด้านทิศตะวันตก (หมู่ที่ 9 บ้านบ่อทอง)	0.3	48.9
(2) โรงโม่หินของบริษัท บ่อทองศิลา จำกัด	0.3	68.4
(3) โรงเรียนเลอเดชประชานุสรณ์	0.8	42

สัญลักษณ์ :

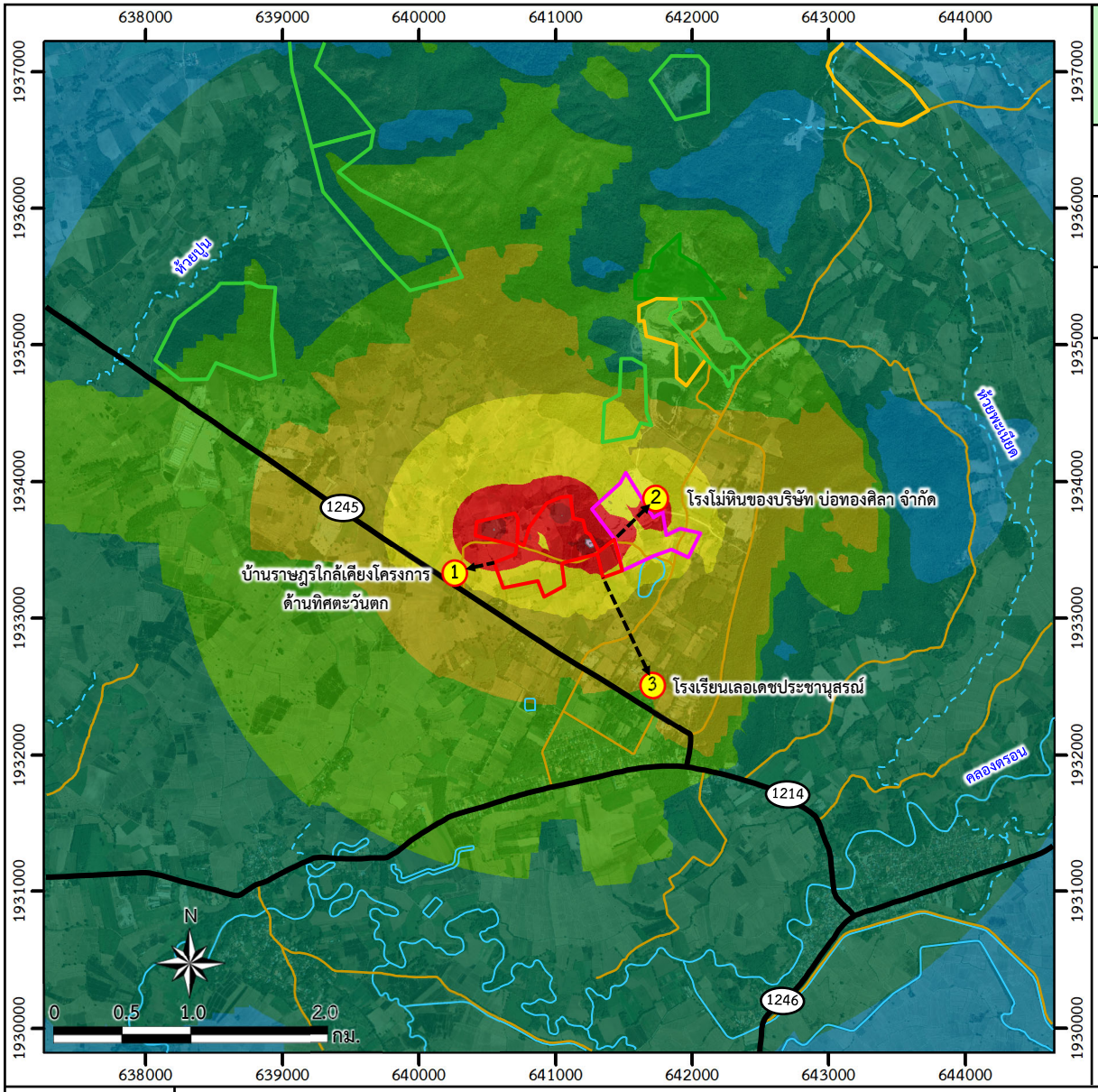
- พื้นที่โครงการ
- คำขอใบอนุญาตจัดตั้งสถานที่ทิ้งหรือเก็บมูลดินทรายนอกเขตประทานบัตร
- ประทานบัตรข้างเคียง
- คำขอประทานบัตรข้างเคียง
- ทางน้ำไหลไม่ตลอดปี
- ทางน้ำไหลตลอดปี
- แนวถนน
- 1214 ทางหลวงหมายเลข 1214
- 1245 ทางหลวงหมายเลข 1245
- 1246 ทางหลวงหมายเลข 1246
- ทิศทางระยะผลกระทบ
- X ตำแหน่งสถานที่สำคัญ

ระดับเสียงจากการประเมิน [เดซิเบล (เอ)]

0-10	51-60
11-20	61-70
21-30	71-80
31-40	81-90
41-50	91-100

ที่มา : *ดัดแปลงจาก https://www.google.co.th/maps (2565)*

รูปที่ 4.2.3-7 การประเมินผลกระทบด้านเสียงจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์จากโปรแกรม iNoise 2022 เมื่อสิ้นสุดการทำเหมืองปีที่ 12



สถานที่สำคัญ	ระยะเทียบกับพื้นที่ทำเหมืองของโครงการ (กม.)	ระดับเสียงจากการประเมิน [เดซิเบล (เอ)]
(1) บ้านราษฎรใกล้เคียงโครงการ ด้านทิศตะวันตก (หมู่ที่ 9 บ้านบ่อทอง)	0.3	56.9
(2) โรงโม่หินของบริษัท บ่อทองศิลา จำกัด	0.3	68.4
(3) โรงเรียนเลอเดชประชานุสรณ์	0.8	40.2

สัญลักษณ์ :

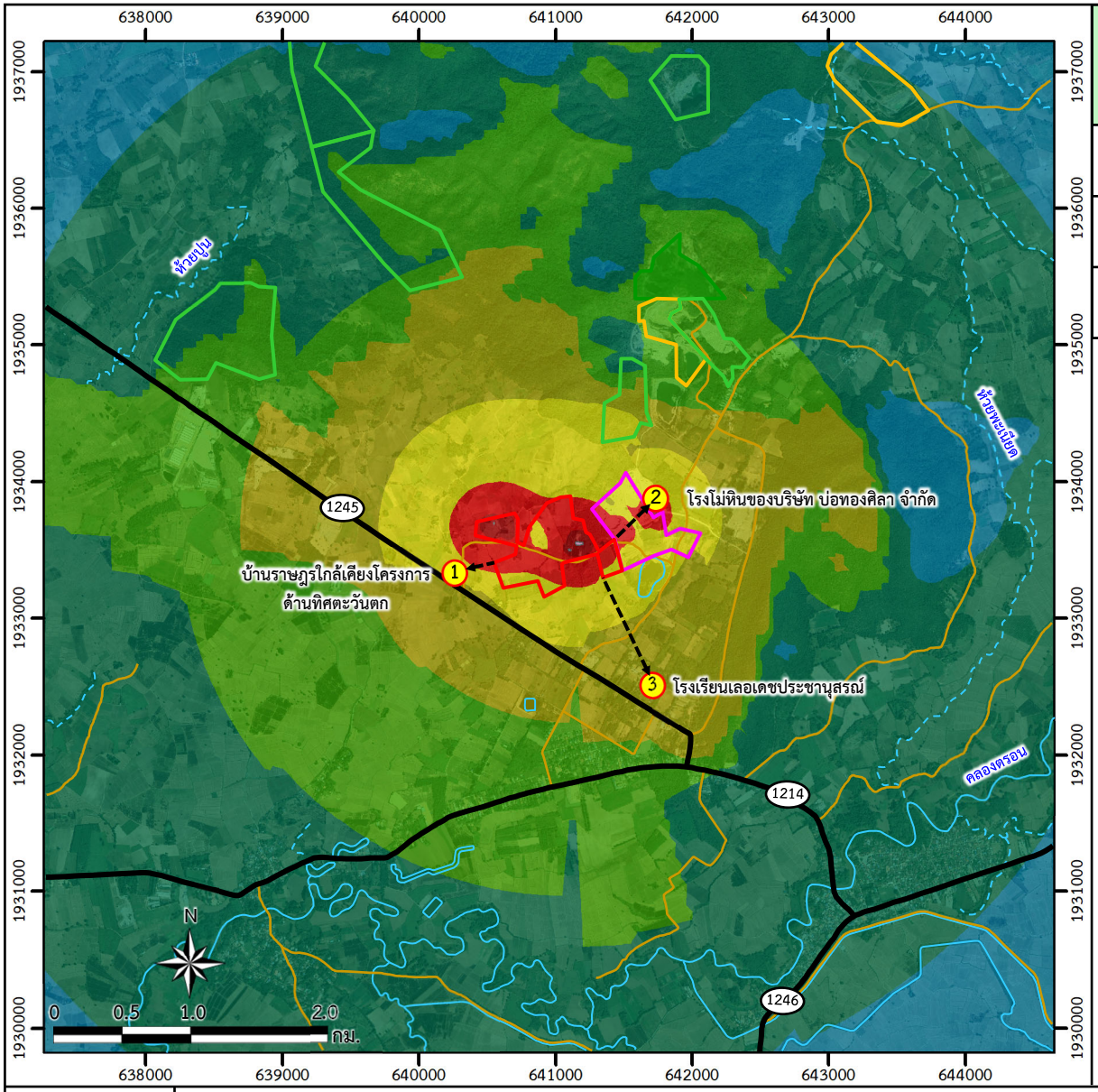
- พื้นที่โครงการ
- คำขอใบอนุญาตจัดตั้งสถานที่ทิ้งหรือเก็บมูลดินทรายนอกเขตประทานบัตร
- ประทานบัตรข้างเคียง
- คำขอประทานบัตรข้างเคียง
- ทางน้ำไหลไม่ตลอดปี
- ทางน้ำไหลตลอดปี
- แนวถนน
- 1214 ทางหลวงหมายเลข 1214
- 1245 ทางหลวงหมายเลข 1245
- 1246 ทางหลวงหมายเลข 1246
- ทิศทางระยะผลกระทบ
- (X) ตำแหน่งสถานที่สำคัญ

ระดับเสียงจากการประเมิน [เดซิเบล (เอ)]

0-10	51-60
11-20	61-70
21-30	71-80
31-40	81-90
41-50	91-100

ที่มา : *ดัดแปลงจาก https://www.google.co.th/maps (2565)*

รูปที่ 4.2.3-8 การประเมินผลกระทบด้านเสียงจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์จากโปรแกรม iNoise 2022 เมื่อสิ้นสุดการทำเหมืองปีที่ 15



สถานที่สำคัญ	ระยะเทียบกับพื้นที่ทำเหมืองของโครงการ (กม.)	ระดับเสียงจากการประเมิน [เดซิเบล (เอ)]
(1) บ้านราษฎรใกล้เคียงโครงการ ด้านทิศตะวันตก (หมู่ที่ 9 บ้านบ่อทอง)	0.3	57.1
(2) โรงโม่หินของบริษัท บ่อทองศิลา จำกัด	0.3	68.4
(3) โรงเรียนเลอเดชประชานุสรณ์	0.8	43.4

สัญลักษณ์ :

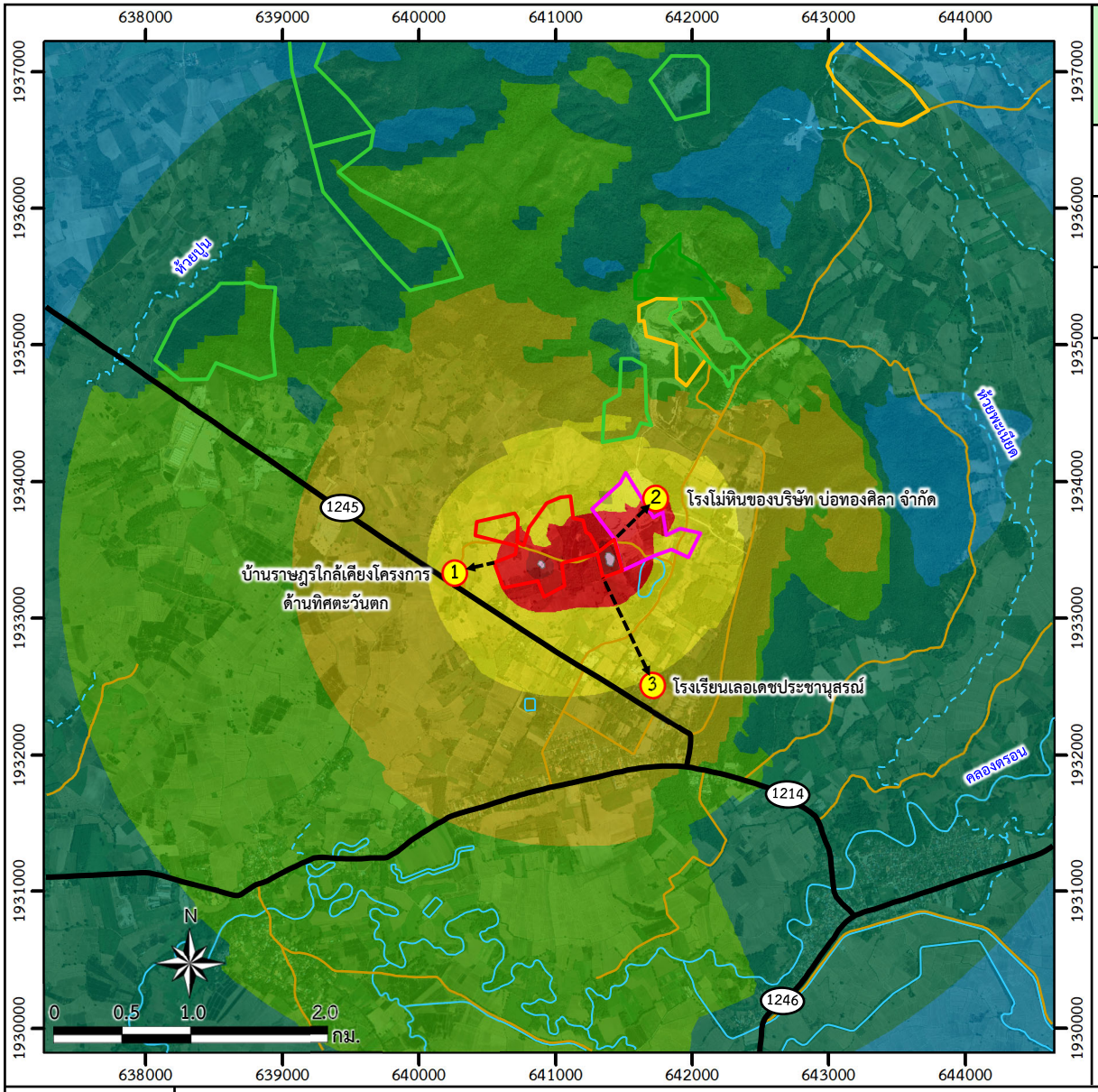
- พื้นที่โครงการ
- คำขอใบอนุญาตจัดตั้งสถานที่ทิ้งหรือเก็บมูลดินทรายนอกเขตประทานบัตร
- ประทานบัตรข้างเคียง
- คำขอประทานบัตรข้างเคียง
- ทางน้ำไหลไม่ตลอดปี
- ทางน้ำไหลตลอดปี
- แนวถนน
- ทางหลวงหมายเลข 1214
- ทางหลวงหมายเลข 1245
- ทางหลวงหมายเลข 1246
- ทิศทางระยะผลกระทบ
- (X) ตำแหน่งสถานที่สำคัญ

ระดับเสียงจากการประเมิน [เดซิเบล (เอ)]

0-10	51-60
11-20	61-70
21-30	71-80
31-40	81-90
41-50	91-100

ที่มา : *ดัดแปลงจาก https://www.google.co.th/maps (2565)*

รูปที่ 4.2.3-9 การประเมินผลกระทบด้านเสียงจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์จากโปรแกรม iNoise 2022 เมื่อสิ้นสุดการทำเหมืองปีที่ 18



สถานที่สำคัญ	ระยะเทียบกับพื้นที่ทำเหมืองของโครงการ (กม.)	ระดับเสียงจากการประเมิน [เดซิเบล (เอ)]
(1) บ้านราษฎรใกล้เคียงโครงการ ด้านทิศตะวันตก (หมู่ที่ 9 บ้านบ่อทอง)	0.3	52.9
(2) โรงโม่หินของบริษัท บ่อทองศิลา จำกัด	0.3	68.4
(3) โรงเรียนเลอเดชประชานุสรณ์	0.8	49.6

สัญลักษณ์ :

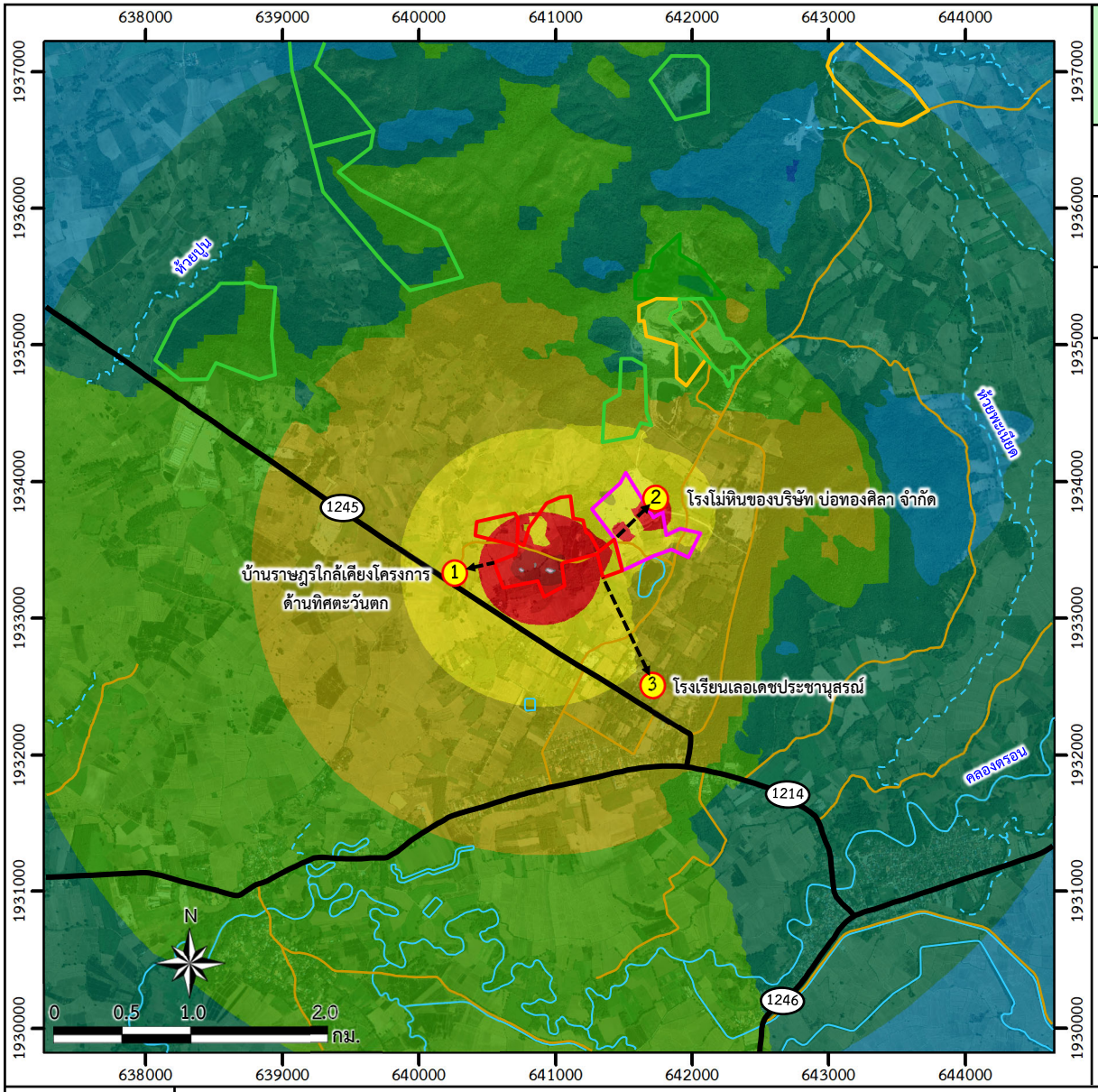
- พื้นที่โครงการ
- คำขอใบอนุญาตจัดตั้งสถานที่ทิ้งหรือเก็บมูลดินทรายนอกเขตประทานบัตร
- ประทานบัตรข้างเคียง
- คำขอประทานบัตรข้างเคียง
- ทางน้ำไหลไม่ตลอดปี
- ทางน้ำไหลตลอดปี
- แนวถนน
- ทางหลวงหมายเลข 1214
- ทางหลวงหมายเลข 1245
- ทางหลวงหมายเลข 1246
- ทิศทางระยะผลกระทบ
- (X) ตำแหน่งสถานที่สำคัญ

ระดับเสียงจากการประเมิน [เดซิเบล (เอ)]

0-10		51-60	
11-20		61-70	
21-30		71-80	
31-40		81-90	
41-50		91-100	

ที่มา : *ดัดแปลงจาก https://www.google.co.th/maps (2565)*

รูปที่ 4.2.3-10 การประเมินผลกระทบด้านเสียงจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์จากโปรแกรม iNoise 2022 เมื่อสิ้นสุดการทำเหมืองปีที่ 21



สถานที่สำคัญ	ระยะเทียบกับพื้นที่ทำเหมืองของโครงการ (กม.)	ระดับเสียงจากการประเมิน [เดซิเบล (เอ)]
(1) บ้านราษฎรใกล้เคียงโครงการ ด้านทิศตะวันตก (หมู่ที่ 9 บ้านบ่อทอง)	0.3	55.7
(2) โรงโม่หินของบริษัท บ่อทองศิลา จำกัด	0.3	68.4
(3) โรงเรียนเลอเดชประชานุสรณ์	0.8	48.4

สัญลักษณ์ :

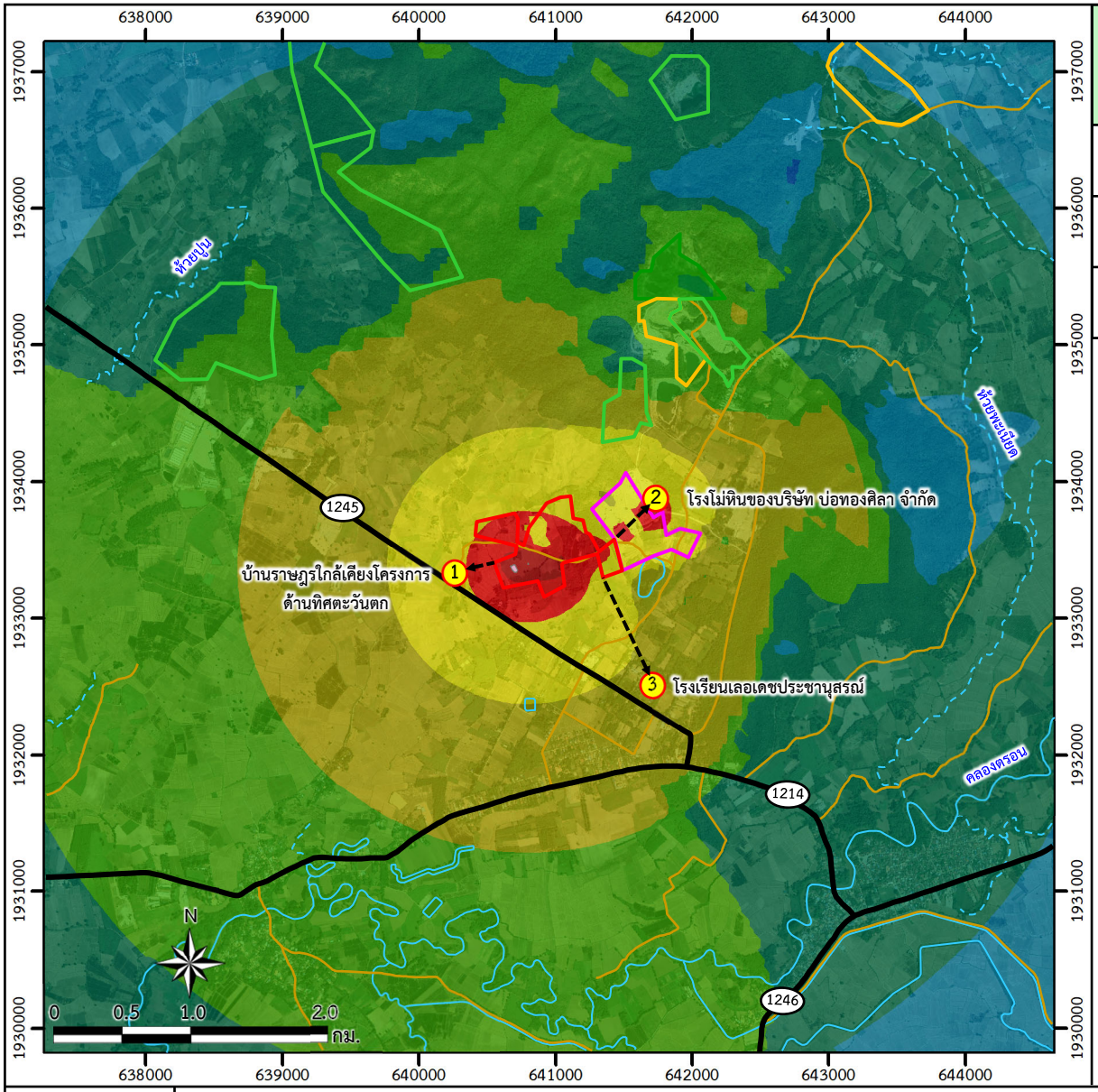
- พื้นที่โครงการ
- คำขอใบอนุญาตจัดตั้งสถานที่ทิ้งหรือเก็บมูลดินทรายนอกเขตประทานบัตร
- ประทานบัตรข้างเคียง
- คำขอประทานบัตรข้างเคียง
- ทางน้ำไหลไม่ตลอดปี
- ทางน้ำไหลตลอดปี
- แนวถนน
- ทางหลวงหมายเลข 1214
- ทางหลวงหมายเลข 1245
- ทางหลวงหมายเลข 1246
- ทิศทางระยะผลกระทบ
- (X) ตำแหน่งสถานที่สำคัญ

ระดับเสียงจากการประเมิน [เดซิเบล (เอ)]

0-10	51-60
11-20	61-70
21-30	71-80
31-40	81-90
41-50	91-100

ที่มา : *ดัดแปลงจาก https://www.google.co.th/maps (2565)*

รูปที่ 4.2.3-11 การประเมินผลกระทบด้านเสียงจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์จากโปรแกรม iNoise 2022 เมื่อสิ้นสุดการทำเหมืองปีที่ 24



สถานที่สำคัญ	ระยะเทียบกับพื้นที่ทำเหมืองของโครงการ (กม.)	ระดับเสียงจากการประเมิน [เดซิเบล (เอ)]
(1) บ้านราษฎรใกล้เคียงโครงการ ด้านทิศตะวันตก (หมู่ที่ 9 บ้านบ่อทอง)	0.3	57.6
(2) โรงโม่หินของบริษัท บ่อทองศิลา จำกัด	0.3	68.4
(3) โรงเรียนเลอเดชประชานุสรณ์	0.8	47.4

สัญลักษณ์ :

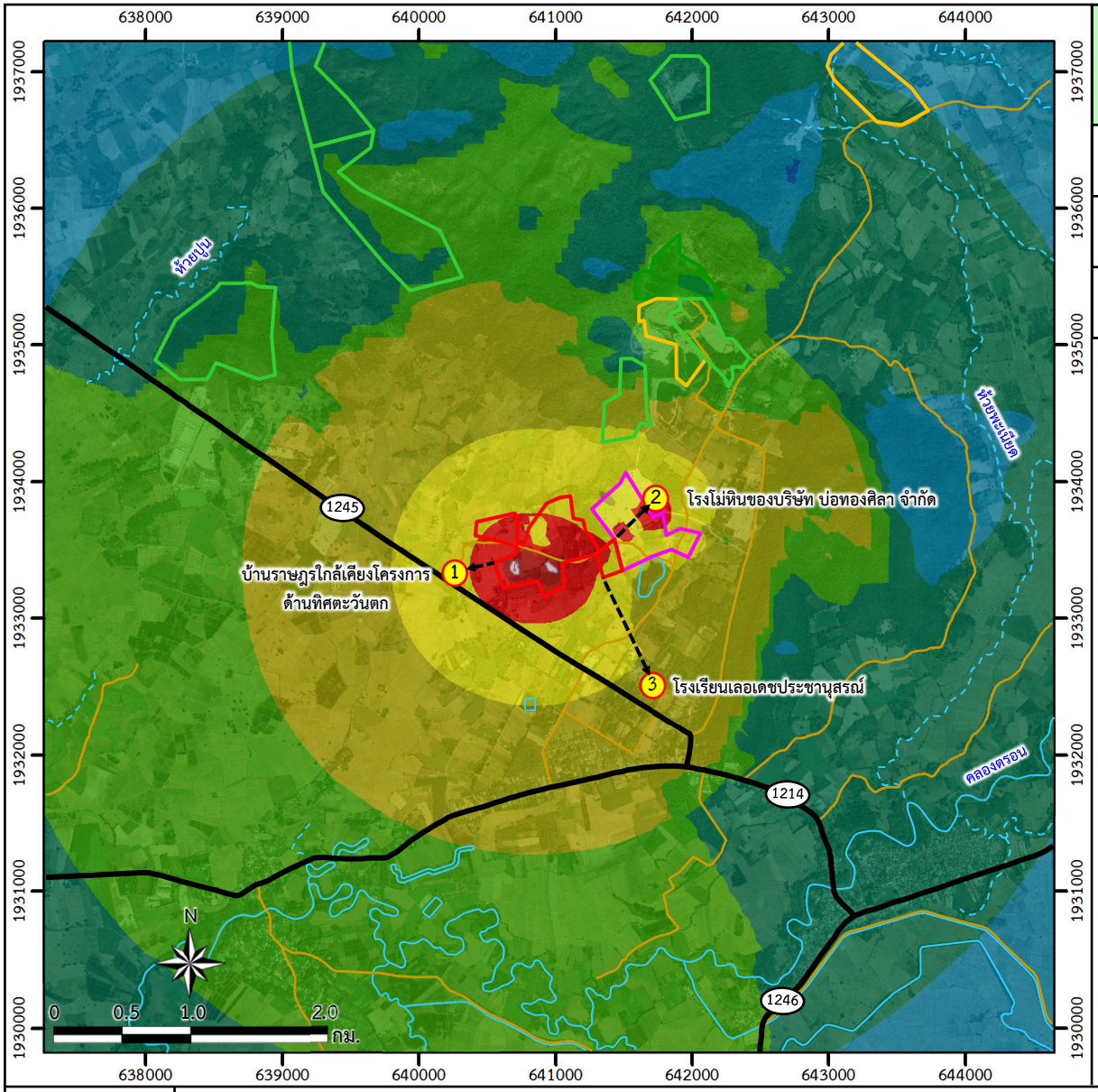
- พื้นที่โครงการ
- คำขอใบอนุญาตจัดตั้งสถานที่ทิ้งหรือเก็บมูลดินทรายนอกเขตประทานบัตร
- ประทานบัตรข้างเคียง
- คำขอประทานบัตรข้างเคียง
- ทางน้ำไหลไม่ตลอดปี
- ทางน้ำไหลตลอดปี
- แนวถนน
- ทางหลวงหมายเลข 1214
- ทางหลวงหมายเลข 1245
- ทางหลวงหมายเลข 1246
- ทิศทางระยะผลกระทบ
- (X) ตำแหน่งสถานที่สำคัญ

ระดับเสียงจากการประเมิน [เดซิเบล (เอ)]

0-10		51-60	
11-20		61-70	
21-30		71-80	
31-40		81-90	
41-50		91-100	

ที่มา : *ดัดแปลงจาก https://www.google.co.th/maps (2565)*

รูปที่ 4.2.3-12 การประเมินผลกระทบด้านเสียงจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์จากโปรแกรม iNoise 2022 เมื่อสิ้นสุดการทำเหมืองปีที่ 27



สถานที่สำคัญ	ระยะเทียบกับพื้นที่ทำเหมืองของโครงการ (กม.)	ระดับเสียงจากการประเมิน [เดซิเบล (เอ)]
1 บ้านราษฎรใกล้เคียงโครงการ ด้านทิศตะวันตก (หมู่ที่ 9 บ้านบ่อทอง)	0.3	57
2 โรงโม่หินของบริษัท บ่อทองศิลา จำกัด	0.3	68.4
3 โรงเรียนเลอเดชประชานุสรณ์	0.8	48

สัญลักษณ์ :

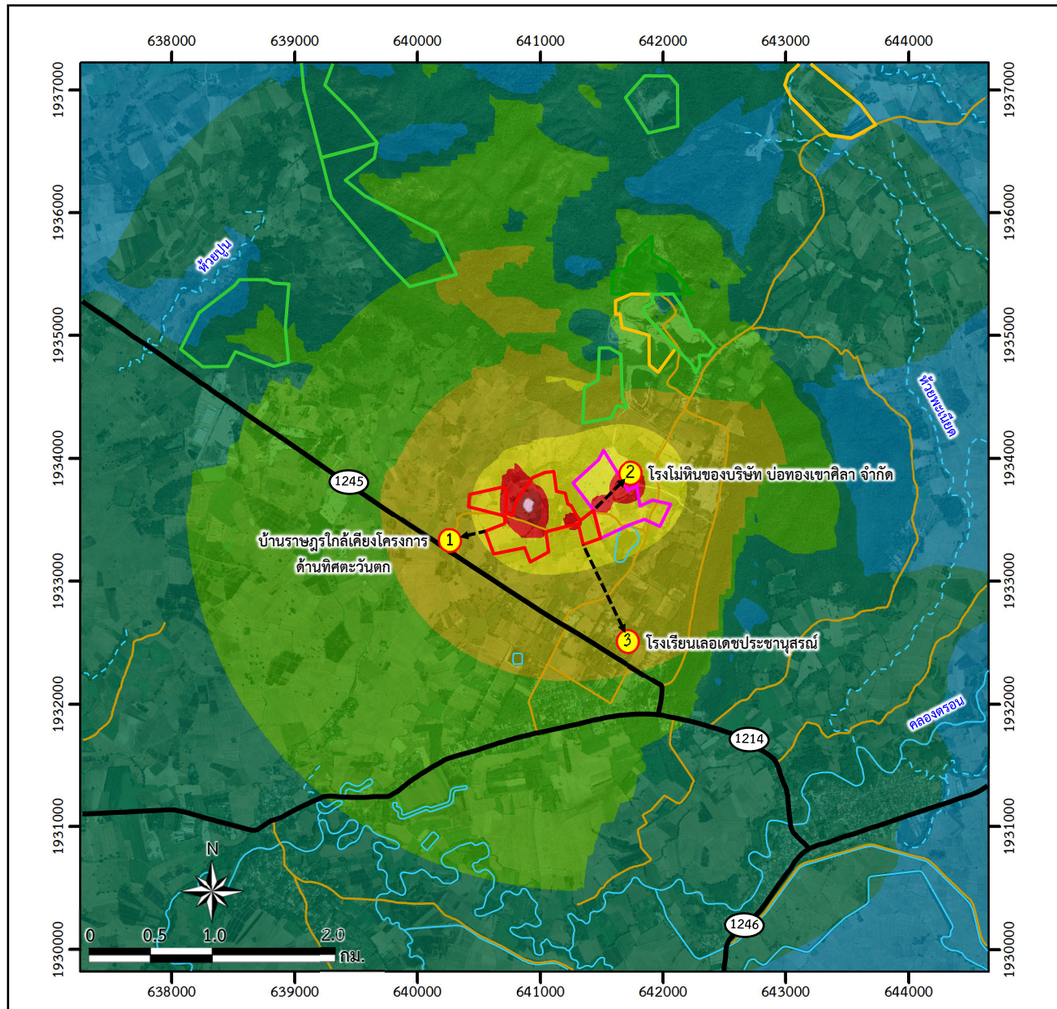
- พื้นที่โครงการ
- คำขอใบอนุญาตจัดตั้งสถานที่ทิ้งหรือเก็บมูลดินทรายนอกเขตประทานบัตร
- ประทานบัตรข้างเคียง
- คำขอประทานบัตรข้างเคียง
- ทางน้ำไหลไม่ตลอดปี
- ทางน้ำไหลตลอดปี
- แนวถนน
- 1214 ทางหลวงหมายเลข 1214
- 1245 ทางหลวงหมายเลข 1245
- 1246 ทางหลวงหมายเลข 1246
- ทิศทางระยะผลกระทบ
- X ตำแหน่งสถานที่สำคัญ

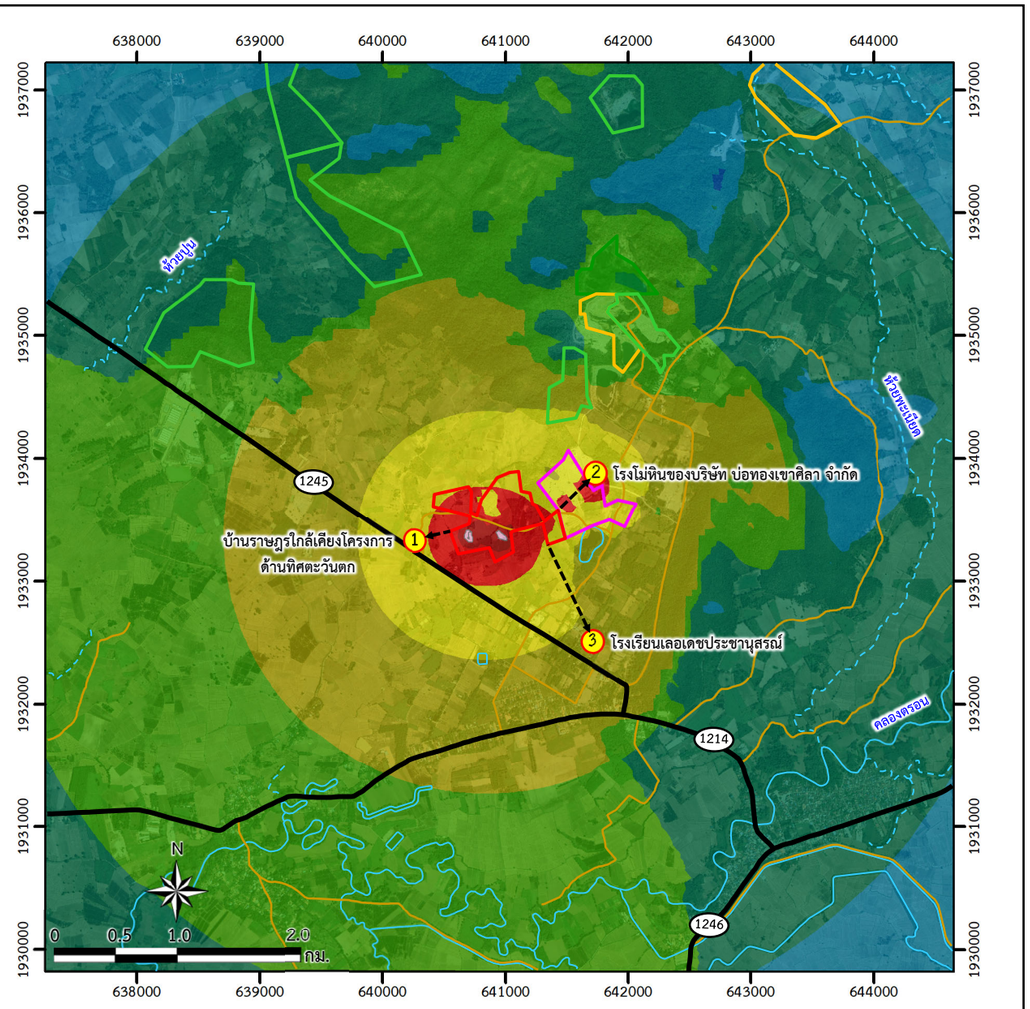
ระดับเสียงจากการประเมิน [เดซิเบล (เอ)]

0-10	51-60
11-20	61-70
21-30	71-80
31-40	81-90
41-50	91-100

ที่มา : *ดัดแปลงจาก https://www.google.co.th/maps (2565)*

รูปที่ 4.2.3-13 การประเมินผลกระทบด้านเสียงจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์จากโปรแกรม iNoise 2022 เมื่อสิ้นสุดการทำเหมืองปีที่ 30





สัญลักษณ์ :

- พื้นที่โครงการ
- คำขอใบอนุญาตจัดตั้งสถานที่ทิ้งหรือเก็บมูลดินทรายนอกเขตประทานบัตร
- ประทานบัตรข้างเคียง
- คำขอประทานบัตรข้างเคียง
- ทางน้ำไหลไม่ตลอดปี
- ทางน้ำไหลตลอดปี
- แนวถนน
- ทางหลวงหมายเลข 1214
- ทางหลวงหมายเลข 1245
- ทางหลวงหมายเลข 1246
- ทิศทางระยะผลกระทบ
- ตำแหน่งสถานที่สำคัญ

ระดับเสียงจากการประเมิน [เดซิเบล (เอ)]

0-10	51-60
11-20	61-70
21-30	71-80
31-40	81-90
41-50	91-100

ที่มา : *ดัดแปลงจาก https://www.google.co.th/maps (2565)*

สถานที่สำคัญ	ระยะเทียบกับพื้นที่ทำเหมืองของโครงการ (กม.)	ระดับเสียงจากการประเมิณ[เดซิเบล (เอ)]	
		ปีที่ 1	ปีที่ 30
1 บ้านราษฎรใกล้เคียงโครงการด้านทิศตะวันตก (หมู่ที่ 9 บ้านบ่อทอง)	0.3	45.9	57
2 โรงโม่หินของบริษัท บ่อทองเขาศิลา จำกัด	0.3	68.4	68.4
3 โรงเรียนเลอเดชประชานุสรณ์	0.8	42.4	48

รูปที่ 4.2.3-14 เปรียบเทียบระดับเสียงจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์โปรแกรม iNoise 2022 เมื่อรวมกับระดับเสียงที่ตรวจวัดได้ในปัจจุบัน กรณีสิ้นสุดการทำเหมืองปีที่ 1 และปีที่ 30

ตารางที่ 4.2.3-4 การเปรียบเทียบระดับเสียงจากการประเมินโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ iNoise 2022 ต่อพื้นที่ที่ไวต่อการได้รับเสียงของโครงการ

สถานีตรวจวัด ระดับเสียงปัจจุบัน	ระดับเสียง $L_{eq\ 24\ hr}$ ค่าสูงสุด (เดซิเบล(เอ))	กรณีที่ 1 ระดับเสียงเมื่อมีกิจกรรมการทำเหมืองในระยะเตรียมการ (เดซิเบล(เอ))*		กรณีที่ 2 ระดับเสียงจากแบบจำลองเมื่อมีกิจกรรมการทำเหมืองปีที่ 1 (เดซิเบล(เอ))*		กรณีที่ 3 ระดับเสียงจากแบบจำลองเมื่อมีกิจกรรมการทำเหมืองปีที่ 30 (เดซิเบล(เอ))*	
		ระดับเสียงจากโปรแกรม iNoise 2022	ระดับเสียงรวมกับผลการตรวจวัด	ระดับเสียงจากโปรแกรม iNoise 2022	ระดับเสียงรวมกับผลการตรวจวัด	ระดับเสียงจากโปรแกรม iNoise 2022	ระดับเสียงรวมกับผลการตรวจวัด
บ้านราษฎรใกล้เคียงโครงการด้านทิศตะวันตก (หมู่ที่ 9 บ้านบ่อทอง)	58.1	42.2	58.2	45.9	58.3	57.0	60.5
โรงเรียนเลอเดชประชานุสรณ์	48.2	34.2	48.3	42.4	49.2	48.0	51.1
โรงโม่หินของบริษัท บ่อทองศิลา จำกัด	65.6	68.0	69.9	68.0	69.9	68.0	69.9
มาตรฐาน*	70						

ที่มา : *บริษัท เอ บี อี เอ็น เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด (2565)*

หมายเหตุ : ** มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ.2540) เรื่อง กำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป*

2.2 เสียงรบกวน

ประเมินระดับเสียงรบกวนต่อพื้นที่ที่ไวต่อการได้รับเสียงของโครงการ โดยเพิ่มเติมรายละเอียดการคำนวณเสียงรบกวนดังนี้

1) หลักเกณฑ์และวิธีการตรวจวัดเสียงรบกวน

ตามท้ายประกาศคณะกรรมการควบคุมมลพิษ เรื่อง วิธีการตรวจวัดระดับเสียงพื้นฐาน ระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน การตรวจวัดและคำนวณระดับเสียงขณะมีการรบกวน การคำนวณค่าระดับการรบกวน และแบบบันทึกการตรวจวัดเสียงรบกวน ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 124 ตอนพิเศษ 145 ง ลงวันที่ 28 กันยายน 2550 ให้ความหมายของคำดังนี้

1.1) “ระดับเสียงพื้นฐาน” หมายความว่า ระดับเสียงที่ตรวจวัดในสิ่งแวดล้อมในขณะยังไม่เกิดเสียงหรือไม่ได้รับเสียงจากแหล่งกำเนิดที่ประชาชนร้องเรียนหรือแหล่งกำเนิดที่คาดว่าประชาชนจะได้รับการรบกวน

1.2) “ระดับเสียงขณะมีการรบกวน” หมายความว่า ระดับเสียงที่ได้จากการตรวจวัดและจากการคำนวณระดับเสียงในขณะเกิดเสียงของแหล่งกำเนิด ซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดที่ประชาชนร้องเรียนหรือแหล่งกำเนิดที่คาดว่าประชาชนจะได้รับการรบกวน

1.3) “ระดับเสียงรบกวน” หมายความว่า ค่าความแตกต่างระหว่างระดับเสียงจะมีการรบกวนกับระดับเสียงพื้นฐาน

2) การคำนวณเสียงรบกวน

พิจารณาเลือกระดับเสียงพื้นฐานที่นำมาใช้ในการประเมินผลกระทบจากกิจกรรมของโครงการที่อาจส่งผลต่อแหล่งรับผลกระทบโดยรอบโครงการ โดยระดับเสียงพื้นฐานที่ได้จากการตรวจวัดระดับเสียงระหว่างวันที่ 1-4 มีนาคม 2565 จำนวน 3 สถานี ได้แก่ บริเวณบ้านราษฎรใกล้เคียงโครงการด้านทิศตะวันตก (หมู่ที่ 9 บ้านบ่อทอง) มีค่าเท่ากับ 58.1 เดซิเบล(เอ) โรงเรียนเลอเดชประชานุสรณ์ ค่าเท่ากับ 48.2 เดซิเบล(เอ) และบริเวณโรงโม่ของบริษัท บ่อทองศิลา จำกัด ค่าเท่ากับ 62.6 เดซิเบล(เอ) จึงเลือกพิจารณาในช่วงที่ไม่มีกิจกรรมการทำเหมืองของโครงการตั้งแต่ช่วงเวลา 18.00-07.00 น.และจากวิธีการตรวจวัดระดับเสียงพื้นฐาน และระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน ให้ตรวจวัดเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 นาที ขณะไม่มีเสียงจากแหล่งกำเนิดในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง ซึ่งสามารถใช้เป็นตัวแทนของระดับเสียงพื้นฐาน และระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน โดยระดับเสียงพื้นฐานให้วัดเป็นระดับเสียงเปอร์เซ็นไทล์ที่ 90 (Percentile Level 90, L_{A90}) โดยกิจกรรมการตรวจวัดของโครงการจะเข้าข่ายกรณี ดังนี้

2.1 การตรวจวัดระดับเสียงพื้นฐาน และระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน

แหล่งกำเนิดเสียงมีการดำเนินกิจกรรมอย่างต่อเนื่องไม่สามารถหยุดการดำเนินกิจกรรมได้ให้ตรวจวัดระดับเสียงพื้นฐานและระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน ในบริเวณอื่นที่มีสภาพแวดล้อมคล้ายคลึงกับบริเวณที่คาดว่าจะได้รับการรบกวนและไม่ได้รับผลกระทบจากแหล่งกำเนิดเสียง

2.2 การตรวจวัดและคำนวณระดับเสียงขณะมีการรบกวน

กรณีที่เสียงจากแหล่งกำเนิดเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ 1 ชั่วโมงขึ้นไป ไม่ว่าเสียงที่เกิดขึ้นตั้งแต่เริ่มต้นจนสิ้นสุดการดำเนินกิจกรรมนั้นๆ จะมีระดับเสียงคงที่หรือไม่ก็ตาม ให้วัดระดับเสียงของแหล่งกำเนิดเป็นค่าระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมง

ทั้งนี้ ทางที่ปรึกษาได้เลือกพิจารณาค่าระดับเสียงจากการตรวจวัดรายชั่วโมงของแต่ละสถานี ในช่วงเวลา 18.00 -07.00 น. โดยค่าระดับเสียงที่เลือกมาใช้ประเมินร่วมกับระดับเสียงจาก iNoise จะใช้ค่าระดับเสียงสูงสุดที่ตรวจวัดได้รายชั่วโมงตามช่วงเวลาที่กล่าวมานั้น โดยได้ค่าระดับเสียงของแต่ละสถานีดังนี้

สถานีที่ 1 บริเวณบ้านราษฎรใกล้เคียงโครงการด้านทิศตะวันตก (หมู่ที่ 9 บ้านบ่อทอง) ค่าระดับเสียง L_{90} รายชั่วโมงสูงสุดมีค่าเท่ากับ 50.2 เดซิเบล(เอ)

สถานีที่ 2 โรงเรียนเลอเดชประชานุสรณ์ ค่าระดับเสียง L_{90} รายชั่วโมงสูงสุด มีค่าเท่ากับ 50.5 เดซิเบล (เอ)

สถานีที่ 3 โรงโม่ของบริษัท บ่อทองศิลา จำกัด ค่าระดับเสียง L_{90} รายชั่วโมงสูงสุดมีค่าเท่ากับ 60.1 เดซิเบล (เอ)

จากนั้นนำค่าระดับเสียง L_{90} สูงสุดรายชั่วโมงมารวมกับค่าที่ได้จากการประเมิน iNoise จะได้ค่าระดับเสียงรวมจากการประเมินดัง**ตารางที่ 4.2.3-4** โดยค่าระเสียงจาก iNoise มีค่าดังนี้

สถานีที่ 1 บริเวณบ้านราษฎรใกล้เคียงโครงการด้านทิศตะวันตก (หมู่ที่ 9 บ้านบ่อทอง) ค่าระดับเสียง มีค่าเท่ากับ 57 เดซิเบล(เอ)

สถานีที่ 2 โรงเรียนเลอเดชประชานุสรณ์ ค่าระดับเสียง เท่ากับ 48 เดซิเบล (เอ)

สถานีที่ 3 โรงโม่ของบริษัท บ่อทองศิลา จำกัด ค่าระดับเสียง เท่ากับ 68.4 เดซิเบล (เอ)

เสียงที่เกิดขึ้นจากเครื่องจักรอุปกรณ์ของโครงการตามที่ประเมิน ส่งผลต่อสถานีที่เป็นตัวแทนรับเสียงเมื่อรวมกับเสียงพื้นฐาน (Background) **นั่นคือ ค่าระดับเสียงหลังจากมีกิจกรรมของโครงการมีค่าไม่แตกต่างกันกับระดับเสียงในปัจจุบัน** ดัง**ตารางที่ 4.2.3-5** เมื่อเปรียบเทียบตามประกาศคณะกรรมการควบคุมมลพิษ เรื่องวิธีการตรวจวัดระดับเสียงพื้นฐาน ระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน การตรวจวัดและคำนวณระดับเสียงขณะมีการรบกวน การคำนวณค่าระดับการรบกวน และแบบบันทึกการตรวจวัดเสียงรบกวน ประกาศในราชกิจจานุเบกษา วันที่ 28 กันยายน 2550 ที่กำหนดค่าระดับเสียงรบกวนไม่เกินกว่า 10 เดซิเบล(เอ) ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่าระดับเสียงที่เกิดจากกิจกรรมของโครงการนี้ จะไม่มีผลกระทบและไม่ถือว่าเป็นเสียงรบกวนต่อแหล่งรับผลกระทบที่ใช้ในการประเมินแต่อย่างใด

ตารางที่ 4.2.3-5 ผลการประเมินระดับเสียงรบกวนต่อพื้นที่ที่ไวต่อการได้รับเสียงของโครงการ

สถานี	(1) เสียงตรวจวัดปัจจุบัน ระดับเสียงเปอร์เซ็นไทล์ที่ 90 [เดซิเบล(เอ)]	(2) เสียง iNoise 2020 สูงสุด [เดซิเบล(เอ)]	(1)+(2) เสียงจากการประเมิน [เดซิเบล(เอ)]	การคำนวณระดับความต่างของเสียง [เดซิเบล(เอ)]	ค่าระดับการรบกวนของแต่ละสถานี [เดซิเบล(เอ)]	สรุปผล
บริเวณบ้านราษฎรใกล้เคียงโครงการด้านทิศตะวันตก (หมู่ที่ 9 บ้านบ่อทอง)	50.2	57	57.7	57.7-50.2	7.5	ไม่เป็นเสียงรบกวน
โรงเรียนเลอเดชประชานุสรณ์	50.4	48	46.6	46.6-50.4	3.4	ไม่เป็นเสียงรบกวน
โรงโม่ของบริษัท บ่อทองศิลา จำกัด	60.1	68.0	68.6	68.6-60.0	8.5	ไม่เป็นเสียงรบกวน

ที่มา : *บริษัท เอ บี อี เอ็น เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด (2565)*

2.3 เสียงจากการใช้วัตถุระเบิด

การประเมินเสียงจากการใช้วัตถุระเบิดจะพิจารณารูปแบบการเจาะรูระเบิดตามที่นำเสนอไว้ในแผนผังโครงการทำเหมืองจะใช้เครื่องเจาะขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้ว ใช้วัตถุระเบิดต่อรูประมาณ 27 กิโลกรัม หรือประมาณ 81 กก./จังหวะถ่วง โดยการวางแผนการเจาะระเบิดอาจมีการปรับเปลี่ยนตามความเหมาะสม วัตถุระเบิดส่วนที่ใช้เป็น Primer คือ ดินระเบิดชนิดไดนาไมท์ (Dgnamite) หรืออีมัลชัน (Emulsion) และแก๊บไฟฟ้า (Delay) สำหรับ Column Charge ใช้ปุ๋ยแอมโมเนียมไนเตรทผสมน้ำมันดีเซล (AN-FO) อัตราส่วน 94 : 6 โดยน้ำหนัก

การประเมินระดับเสียงดังรบกวนจากการระเบิด

การศึกษาของสำนักการเหมืองแร่ ประเทศสหรัฐอเมริกา (The United States Bureau of Mine: USBM) โดยระดับเสียงรบกวนจากการระเบิดหาได้จากสมการ

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

เมื่อ dBl = ระดับเสียง (เดซิเบล)

d = ระยะทางจากจุดระเบิดถึงจุดแหล่งรับ (ม.)

w = น้ำหนักวัตถุระเบิดต่อจังหวะถ่วง (กก.)

ทั้งนี้ ที่ปรึกษาทำการประเมินจะพิจารณารูปแบบการเจาะรูระเบิดตามที่นำเสนอไว้ในแผนผังโครงการทำเหมืองจะใช้เครื่องเจาะขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้ว ใช้วัตถุระเบิดต่อรูประมาณ 27 กก. หรือประมาณ 81 กก./จังหวะถ่วง โดยการประเมินระดับเสียงดังจากการระเบิด จากการใช้เครื่องเจาะขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้ว ใช้วัตถุระเบิดต่อรูประมาณ 27 กก. หรือประมาณ 81 กก./จังหวะถ่วง พบว่า บ้านราษฎรใกล้เคียงโครงการด้านทิศตะวันตก (หมู่ที่ 9 บ้านบ่อทอง) ทิศตะวันตกเฉียงใต้ ระยะทางประมาณ 0.1 กม. จะได้รับเสียง 130.0 เดซิเบล ส่วนสถานที่สำคัญอื่นๆ จะได้รับเสียงลดลงตามระยะทางที่ห่างออกไป ดัง**ตารางที่ 4.2.3-6**

ตารางที่ 4.2.3-6 การประเมินระดับเสียงที่เกิดจากการระเบิดโดยใช้เครื่องเจาะขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้ว ต่อสถานที่สำคัญ

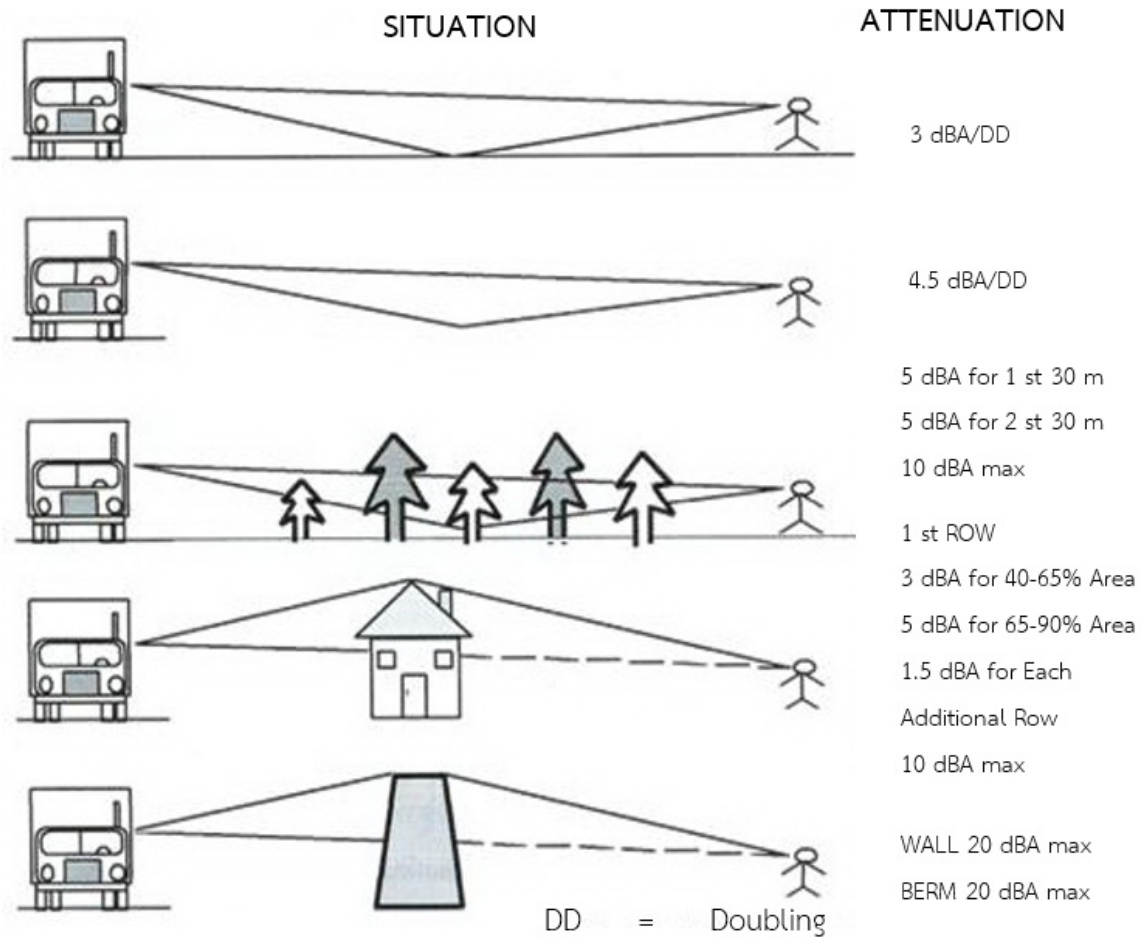
สถานที่สำคัญและชุมชน	ทิศเทียบกับโครงการ	ระยะจากขอบแปลงคำขอประทานบัตร (ม.)	ความไวต่อการรับเสียง	ระดับเสียง (เดซิเบล)
หมู่ที่ 9 บ้านบ่อทอง (จำนวน 1 หลัง) ทิศตะวันตกเฉียงใต้	ทิศตะวันตกเฉียงใต้	300	พื้นที่ไวต่อการรับเสียง	114.9
โรงเรียนเลอเดชประชานุสรณ์	ทิศใต้	900	พื้นที่ไวต่อการรับเสียงมาก	102.9
โรงเรียนทองแสนขันวิทยา	ทิศใต้	1,000	พื้นที่ไวต่อการรับเสียงมาก	102.9
หมู่ที่ 10 บ้านถ้ำดิน	ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ	1000	พื้นที่ไวต่อการรับเสียง	102.9
วัดบ่อทอง	ทิศใต้	1500	พื้นที่ไวต่อการรับเสียงมาก	98.5
โรงพยาบาลทองแสนขัน	ทิศตะวันออกเฉียงใต้	1700	พื้นที่ไวต่อการรับเสียงมาก	97.1
หมู่ที่ 3 บ้านท่าช้าง	ทิศตะวันตกเฉียงใต้	2800	พื้นที่ไวต่อการรับเสียง	91.7
หมู่ที่ 1 บ้านแสนขัน	ทิศตะวันออกเฉียงใต้	2800	พื้นที่ไวต่อการรับเสียง	91.7

ตารางที่ 4.2.3-6 การประเมินระดับเสียงที่เกิดจากการระเบิดโดยใช้เครื่องเจาะขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้ว ต่อสถานที่สำคัญ (ต่อ)

สถานที่สำคัญและชุมชน	ทิศเทียบกับโครงการ	ระยะจากขอบแปลงคำขอประทานบัตร (ม.)	ความไวต่อการรับเสียง	ระดับเสียง (เดซิเบล)
วัดแสงขัน	ทิศตะวันออกเฉียงใต้	2800	พื้นที่ไวต่อการรับเสียงมาก	91.7
หมู่ที่ 2 บ้านแสนขัน	ทิศตะวันออกเฉียงใต้	2800	พื้นที่ไวต่อการรับเสียง	91.7
หมู่ที่ 12 บ้านแสนขัน	ทิศตะวันออกเฉียงใต้	2900	พื้นที่ไวต่อการรับเสียง	91.3
หมู่ที่ 10 บ้านเนินชัย	ทิศตะวันตกเฉียงใต้	2900	พื้นที่ไวต่อการรับเสียง	91.3
วัดท่าช้าง	ทิศตะวันตกเฉียงใต้	3000	พื้นที่ไวต่อการรับเสียงมาก	91.1
ค่ามาตรฐาน*				130

หมายเหตุ : *ค่ามาตรฐานสำนักการเหมืองแร่ของประเทศสหรัฐอเมริกา (USBM. TRP. 78 Safe Level)*

จากการประเมินผลกระทบในด้านเสียงจากการระเบิดต่อบ้านราษฎรหมู่ที่ 9 บ้านบ่อทอง ระยะ 100 ม. จะได้รับระดับเสียงที่ประเมินมีค่าเท่ากับ 130 เดซิเบล(เอ) เมื่อนำค่าที่ได้จากการคำนวณมาเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานของสำนักการเหมืองแร่ของประเทศสหรัฐอเมริกา (USBM.TRP.78 Safe Level) ได้กำหนดค่าระดับเสียงดังจากการระเบิดสูงสุดที่ยอมรับได้ไม่เกิน 130 dB ซึ่งเป็นค่าที่คำนวนโดยไม่ได้ทำการหักลบสิ่งกีดขวาง จากการประเมินมีระดับเสียงที่มีค่าค่อนข้างสูงแต่หากเมื่อนำเกณฑ์เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของลักษณะพื้นที่ที่เป็นแหล่งกำเนิดเสียง ที่มีผลต่อระดับ FHWA (Fedral Hightway Administration) พิจารณาในรูปของค่า Shielding Factor (ΔS) หรือค่าระดับเสียงที่ลดลงเนื่องจากอุปสรรคในการเคลื่อนที่ของคลื่นเสียงระหว่างจุดกำเนิดกับจุดรับเสียง (FHWA Highway traffic Noise prediction Mode, 1978 อ้างตาม California Department of Transportation, 1998) โดยเกณฑ์การพิจารณาค่า Shielding Factor (ΔS) ดัง**รูปที่ 4.2.3-15** พบว่า ค่าระดับเสียงที่ลดลง เนื่องจากอุปสรรค์ในการเคลื่อนที่ของเสียงระหว่างจุดกำเนิดเสียงที่จุดรับเสียงในกรณีที่มีกำแพงกั้นจะลดระดับเสียงลงได้ประมาณ 20 เดซิเบล(เอ) และในกรณีไม้ยืนต้นจะลดระดับเสียงลง ประมาณ 10 เดซิเบล(เอ) เมื่อพิจารณาตามหลักเกณฑ์ดังกล่าว พบว่า ระดับความเข้มของเสียงที่เกิดขึ้นจะมีค่าลดลงประมาณ 20 เดซิเบล (เอ) ***เนื่องจากโครงการได้ทำการจัดสร้างคันทำนบดินและปลูกแนวต้นไม้ไว้โดยรอบพื้นที่เปรียบเสมือนแนวกำแพงกั้นจึงทำให้ระดับเสียงบริเวณบ้านราษฎรทางด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้ ระยะห่างประมาณ 100 ม. จะได้รับระดับเสียงที่ประเมินได้เท่ากับ 110 เดซิเบล*** ในการระเบิดจะทำการระเบิดเพียงวันละ 1 ครั้ง เพื่อเป็นการป้องกันผลกระทบจากระดับเสียงจากการระเบิด



รูปที่ 4.2.3-15 แสดงค่า Shielding Factor หรือค่าระดับเสียงที่ลดลงเนื่องจากอุปสรรคในการเคลื่อนที่ของคลื่นเสียงระหว่างจุดกำเนิดกับจุดรับ

เมื่อนำค่าที่ได้จากการคำนวณมาเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานของสำนักการเหมืองแร่ของประเทศสหรัฐอเมริกา (USBM.TRP.78 Safe Level) ได้กำหนดค่าระดับเสียงดังจากการระเบิดสูงสุดที่ยอมรับได้ไม่เกิน 130 dB ดัง**ตารางที่ 4.2.3-7** พบว่า สถานที่สำคัญและบ้านเรือนราษฎรใกล้เคียงพื้นที่โครงการในรัศมี 3 กม. จะได้รับผลกระทบด้านเสียงดังรบกวนจากการระเบิดหน้าเหมืองในระดับต่ำ

ตารางที่ 4.2.3-7 ระดับความดังของเสียงที่มีผลกระทบต่อบุคคลและอาคาร

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	ค่าที่มักได้รับการร้องเรียนและค่าสูงสุดที่สำนักสุขภาพและความปลอดภัยจากการทำงานของประเทศสหรัฐอเมริกายอมรับได้ในการทำงานต่อเนื่องกัน 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 : *เอกสารประกอบการสัมมนา 2541 "มาตรการป้องกันผลกระทบจากการใช้วัตถุระเบิดในงานเหมืองแร่และเหมืองหินในประเทศไทย" กองการเหมืองแร่ กรมทรัพยากรธรณี*

หมายเหตุ *: * เสียงที่ใช้ในการเป็นเสียงที่ตรวจวัดเมื่อวันที่ 17 มิถุนายน 2562 โดยเครื่องตรวจวัดปริมาณเสียงสะสม Noise Dose Meter ยี่ห้อ SOUNDTEK รุ่น ST-130*

***** มาตรฐานตามประกาศกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2559 ประกาศเพิ่มเติมวันที่ 13 ธันวาคม 2560*

4.2.4 ผลกระทบด้านความสั่นสะเทือน

การประเมินผลกระทบด้านความสั่นสะเทือนจากการทำเหมืองของโครงการ ตามแผนผังการทำเหมืองจะใช้เครื่องเจาะขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้ว ใช้วัตถุระเบิดต่อรูประมาณ 27 กก. หรือประมาณ 81 กิโลกรัม/จังหวะถ่วง

มาตรฐานความสั่นสะเทือนจากการทำเหมืองหินตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานระดับเสียงและความสั่นสะเทือนจากการทำเหมืองหิน ได้กำหนดให้การตรวจวัดระดับความสั่นสะเทือนจากการทำเหมืองหินให้ทำในบริเวณขอบของเขตประทานบัตร หรือเขตประกอบการ หรือขอบด้านนอกของเขตกันชน (Buffer Zone) และกำหนดค่ามาตรความเร็วของอนุภาค ตามค่าความถี่ โดยกำหนดในช่วงความถี่ 1 เฮิรตซ์ จนถึงมากกว่า 40 เฮิรตซ์ ขึ้นไป ความเร็วของอนุภาคตั้งแต่ไม่เกิน 4.7 มิลลิเมตร/วินาที (0.18 นิ้ว/วินาที) จนถึงไม่เกิน 50.8 มิลลิเมตร/วินาที (2 นิ้ว/วินาที) ดัง**ตารางที่ 4.2.4-1**

ตารางที่ 4.2.4-1 เกณฑ์มาตรฐานความสั่นสะเทือนจากการทำเหมืองหิน

ความถี่ (เฮิรตซ์)	ความเร็วของอนุภาค		ความถี่ (เฮิรตซ์)	ความเร็วของอนุภาค
	มม./วินาที	นิ้ว/วินาที		นิ้ว/วินาที
1	ไม่เกิน 4.7	0.18	21	1.04
2	ไม่เกิน 9.4	0.37	22	1.09
3	ไม่เกิน 12.7	0.50	23	1.14
4	ไม่เกิน 12.7	0.50	24	1.19
5	ไม่เกิน 12.7	0.50	25	1.24
6	ไม่เกิน 12.7	0.50	26	1.29
7	ไม่เกิน 12.7	0.50	27	1.33
8	ไม่เกิน 12.7	0.50	28	1.38
9	ไม่เกิน 12.7	0.50	29	1.43
10	ไม่เกิน 12.7	0.50	30	1.48
11	ไม่เกิน 13.8	0.54	31	1.53
12	ไม่เกิน 15.1	0.59	32	1.58
13	ไม่เกิน 16.3	0.64	33	1.63
14	ไม่เกิน 17.6	0.69	34	1.68
15	ไม่เกิน 18.8	0.74	35	1.73
16	ไม่เกิน 20.1	0.79	36	1.78
17	ไม่เกิน 21.4	0.84	37	1.83
18	ไม่เกิน 22.6	0.89	38	1.88
19	ไม่เกิน 23.9	0.94	39	1.93
20	ไม่เกิน 25.1	0.99	>40 ขึ้นไป	2.00

ที่มา : *กรมควบคุมมลพิษ (www.pcd.go.th, มิถุนายน 2565)*

ผลการศึกษาของหลายสถาบันเกี่ยวกับความสั่นสะเทือนจากการระเบิดพบว่าความเร็วอนุภาคสูงสุดเป็นตัวบ่งชี้ถึงอันตรายของความสั่นสะเทือนจากการระเบิดได้ดีกว่าค่าอื่น เช่น ค่าความเร่งอนุภาค หรือค่าอัตราส่วนของพลังงานที่มีวิธีการหามาจากพลังงานจลน์ เป็นต้น สาเหตุหนึ่งเพราะว่าแต่ละเหมืองจะมีชั้นดินและเศษหินคลุมทับมาก และชั้นเหล่านี้มีค่าการดูดซับพลังงานสูง ความถี่จากการระเบิดส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 10-100 เฮิรตซ์ ค่อนข้างแตกต่างจากความถี่ที่เกิดจากแผ่นดินไหวที่ส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 1-10 เฮิรตซ์ หรือความถี่ จากระเบิดนิวเคลียร์ที่อยู่ในช่วง 0.25-1.0 เฮิรตซ์ ผลกระทบของความเสียหายต่ออาคารโครงสร้างจึงแตกต่างกัน

1. การหาค่าความเร็วอนุภาคสูงสุดโดยใช้รากกำลังสอง

สมการเพื่อหาค่าความเร็วอนุภาคมีดังนี้

V_r = $Kv\ [r/(W^{1/2})]^{m}$; V

= $Kv\ [r/(W^{1/2})]^{m}$

เมื่อ V_r = ความเร็วอนุภาคสูงสุดในแนวรัศมี (Radial peak particle velocity) มีหน่วยเป็น นิ้ว/วินาที

V = ค่าเวกเตอร์ผลลัพธ์ของความเร็วอนุภาคสูงสุดทั้งสามทิศทาง (Peak vector sum) ปัจจุบันนิยมใช้ค่า V มากกว่า V_r มีหน่วยเป็น นิ้ว/วินาที

r = ระยะทางจากจุดระเบิดไปยังจุดวัด มีหน่วยเป็นฟุต

W = น้ำหนักวัตถุระเบิดสูงสุดต่อจังหวะถ่วงที่ห่างกันเกิน 8 เศษหนึ่งส่วนพันวินาที มีหน่วยเป็นปอนด์

Kv และ m = ค่าคงที่ขึ้นอยู่กับสภาพทางธรณีวิทยาและภูมิประเทศจากจุดระเบิดไปยังจุดตรวจวัด

สำหรับค่า Kv และ m เป็นค่าคงที่ ตามเอกสารของ Dupont Blaster's Handbook (E.I. Dupont de Nemours & Co., 1980 อ้างตาม สง่า ตั้งชวาล, 2541) กำหนดค่า Kv สูงสุดสำหรับชั้นดิน **(ตารางที่ 4.2.4-2)**

โดย Kv = 200 และ m = -2

$V = 200\ [r/(W^{1/2})]^{-2}$

ตารางที่ 4.2.4-2 ค่า Kv ของชั้นดิน/หิน ที่เป็นตัวกลางระหว่างจุดที่ระเบิดกับจุดที่ตรวจวัด

ดิน/หิน ที่มีการระเบิด	ตัวกลางระหว่างจุดที่มีการระเบิดกับสิ่งก่อสร้างข้างเคียง	ค่าคงที่ Kv
หินแข็ง	หินแข็ง	100
หินแข็ง	ดินอ่อน	200
ดิน, หินค่อนข้างแข็ง	ดินอ่อน	300
ดินอ่อน	ดินอ่อน	300

ที่มา : *การระเบิดหินและผลกระทบ โดย สง่า ตั้งชวาล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2541)*

จากลักษณะสมการ เพื่อหาความเร็วอนุภาคเปรียบเทียบกับเกณฑ์ผลกระทบความเสียหายจากการใช้วัตถุระเบิดของโครงการ มีข้อมูลที่สำคัญของการประเมินผลกระทบ ได้แก่

- น้ำหนักวัตถุระเบิดโดยใช้เครื่องเจาะขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้ว ใช้สูงสุดต่อจังหวะถ่วง (W) เท่ากับ 81 กก. หรือประมาณ 178 ปอนด์
- กำหนดค่า Kv เท่ากับ 200
- ระยะทางจากจุดระเบิดไปยังจุดวัด (r) พิจารณาจากสถานที่ตั้งที่สำคัญที่อยู่ใกล้เคียงพื้นที่โครงการในระยะทางต่างๆ ดัง**ตารางที่ 4.2.4-3**

ตารางที่ 4.2.4-3 สถานที่สำคัญที่อาจจะได้รับผลกระทบจากการใช้วัตถุระเบิดโดยใช้เครื่องเจาะขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้ว

สถานที่สำคัญและชุมชน	ทิศเทียบกับโครงการ	ระยะจากขอบแปลงคำขอประทานบัตร		ความเร็วอนุภาค (V) นิ้ว/วินาที
		กม.	ฟุต	
หมู่ที่ 9 บ้านบ่อทอง (จำนวน 1 หลัง) ทิศตะวันตกเฉียงใต้	ทิศตะวันตกเฉียงใต้	0.1	328	0.1154
โรงเรียนเลอเดชประชานุสรณ์	ทิศใต้	0.9	2952	0.0189
โรงเรียนทองแสนขันวิทยา	ทิศใต้	1.0	3280	0.0159
หมู่ที่ 10 บ้านถ้ำดิน	ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ	1.0	3280	0.0159
วัดบ่อทอง	ทิศใต้	1.5	4921	0.0083
โรงพยาบาลทองแสนขัน	ทิศตะวันออกเฉียงใต้	1.7	5577	0.0068
หมู่ที่ 3 บ้านท่าช้าง	ทิศตะวันตกเฉียงใต้	2.8	9186	0.0031
หมู่ที่ 1 บ้านแสนขัน	ทิศตะวันออกเฉียงใต้	2.8	9186	0.0031
วัดแสนขัน	ทิศตะวันออกเฉียงใต้	2.8	9186	0.0031
หมู่ที่ 2 บ้านแสนขัน	ทิศตะวันออกเฉียงใต้	2.8	9186	0.0031
หมู่ที่ 12 บ้านแสนขัน	ทิศตะวันออกเฉียงใต้	2.9	9514	0.0029
หมู่ที่ 10 บ้านเนินชัย	ทิศตะวันตกเฉียงใต้	2.9	9514	0.0029
วัดท่าช้าง	ทิศตะวันตกเฉียงใต้	3.0	9842	0.0027
ค่ามาตรฐาน*				**2**

หมายเหตุ : ** ค่ามาตรฐานตามเกณฑ์มาตรฐานของ USBM ประเทศสหรัฐอเมริกาที่กำหนดมาตรฐานความปลอดภัย กำหนดไว้ไม่เกิน 2 นิ้ว/วินาที*

2. การประเมินหาค่าความเร็วอนุภาคสูงสุด (V) ต่อสถานที่สำคัญใกล้เคียง

ผลการประเมินหาค่าความเร็วอนุภาคสูงสุด (V) จากการระเบิดโดยใช้เครื่องเจาะขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้ว ดัง**ตารางที่ 4.2.4-3** พบว่าที่ระยะ 328-9,842 ฟุต หรือ 0.1-3 กม. ถ้าใช้ปริมาณวัตถุระเบิด 81 กก./จังหวะถ่วง หรือ 178 ปอนด์ ทำให้ค่า V มีค่าอยู่ในช่วง 0.1094-0.0027 นิ้ว/วินาที ผลการประเมินหาค่าความเร็วอนุภาคสูงสุดมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของ USBM ของประเทศสหรัฐอเมริกาที่กำหนดไว้ไม่เกิน 2 นิ้ว/วินาที ดังนั้น สถานที่สำคัญที่อยู่ใกล้เคียงพื้นที่โครงการจะไม่ได้รับผลกระทบด้านความสั่นสะเทือนจากการระเบิด ดังนั้น การใช้วัตถุระเบิดของโครงการจะไม่ส่งผลกระทบต่อชุมชนใกล้เคียงแต่อย่างใด และที่ปรึกษาได้เสนอมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบต่อไป

3. การประเมินผลกระทบต่อศาสนสถานบริเวณใกล้เคียงโครงการ

ศาสนสถานที่อยู่บริเวณใกล้เคียงพื้นที่โครงการ ได้แก่ วัดบ่อทอง ระยะห่างประมาณ 1.5 กม. วัดแสนขัน ระยะห่างประมาณ 2.8 และวัดท่าช้าง ระยะห่างประมาณ 3 กม. การทำเหมืองของโครงการมีการใช้วัตถุระเบิดในการผลิตแร่ อาจส่งผลกระทบหรือสร้างความเสียหายต่อศาสนสถานดังกล่าวได้ แต่จากการประเมินค่าความเร็วอนุภาคสูงสุดจากการใช้วัตถุระเบิดโดยใช้เครื่องเจาะขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้ว ต่อวัดบ่อทอง พบว่ามีค่าเท่ากับ 0.0083 นิ้ว/วินาที วัดแสนขัน มีค่าเท่ากับ 0.0031 นิ้ว/วินาที และวัดท่าช้าง มีค่าเท่ากับ 0.0027 นิ้ว/วินาที ผลกระทบด้านความสั่นสะเทือนต่อที่เป็นศาสนสถาน เปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานความปลอดภัยความ

สั่นสะเทือนจากการระเบิด ตามมาตรฐานของประเทศสหรัฐอเมริกาที่กำหนดมาตรฐานความปลอดภัย กำหนดไม่เกิน 2 นิ้ว/วินาที ซึ่งเป็นค่าที่ต่ำมากและอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ดังนั้น จึงกล่าวได้ว่าการใช้วัตถุระเบิดเพื่อการผลิตแร่ในบริเวณพื้นที่โครงการ จะไม่ส่งผลกระทบหรือสร้างความเสียหายให้แก่ศาสนสถาน

4.2.5 ผลกระทบด้านหินปลิว

1. หินปลิวกระเด็นจากด้านหน้าของระเบิด

หินปลิว (Fly Rock) อาจเกิดผลเสียหายต่อสิ่งปลูกสร้างและก่อให้เกิดอุบัติเหตุบาดเจ็บถึงเสียชีวิตขึ้นได้ การปลิวกระเด็นของหินจากการระเบิดจะขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น ปริมาณการใช้วัตถุระเบิด วิธีการจุดระเบิด ความสูงของหน้าเหมือง ตลอดจนการออกแบบหน้าเหมือง เป็นต้น

การประเมินระยะหินปลิวจากการระเบิดหน้าเหมืองของโครงการ จะพิจารณาจากการปลิวของหินจากด้านบนของรูระเบิด โดยพบว่าความรุนแรงของการปลิวกระเด็นของหินขึ้นอยู่กับความรุนแรงของการระเบิด ซึ่งแพร่กระจายออกสู่บรรยากาศหรือหน้าอิสระข้างเคียง ความรุนแรงของการระเบิดขึ้นอยู่กับความรุนแรงของวัตถุระเบิดที่ใช้ และความอัดแน่นของแท่งระเบิดที่อัดตัวในหิน ANFO ที่อัดตัวอยู่ในหินที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางของแท่งขนาดต่างกัน จะมีความรุนแรงต่างกัน คือ ความรุนแรงจะมากขึ้นเมื่อเส้นผ่าศูนย์กลางมากขึ้น ซึ่งการอัดของวัตถุระเบิดนั้นจะขึ้นอยู่กับระยะห่างจากรูระเบิดถึงหน้าผาหรือหน้าอิสระที่น้อยที่สุด (Burden) เช่น หากระยะปิดปากรูระเบิด (Stemming Distance) น้อยมากหรือระยะจากหน้าอิสระถึงรูระเบิดที่จุดระเบิดแรกสุด (Burden Distance) น้อยมาก ความรุนแรงจะมากขึ้น การเว้นระยะการจุดระเบิดระหว่างรูต่อรูที่น้อยกว่า 2 ส่วนในพันส่วนของวินาที หรือเว้นระยะมากกว่า 1 ใน 10 วินาที มักจะทำให้หินปลิวได้ไกล การเว้นระยะการจุดระเบิดมากๆ จะทำให้เกิดปัญหาหินปลิวที่รุนแรงมากกว่าการเว้นระยะการจุดระเบิดน้อยๆ และสำหรับระยะการปลิวกระเด็นของหินที่เกิดจากการระเบิดในแต่ละครั้งนั้น สำนักการเหมืองแร่ของประเทศสหรัฐอเมริกา (กรมทรัพยากรธรณี, 2541 อ้างจาก USBM, 1979) ได้ศึกษาระยะหินปลิวจากการระเบิด จากหน้าอิสระสำหรับหินชนิดต่างๆ โดยใช้ค่า c/m (มวลทั้งหมด หรือมวลต่อหน่วยความยาวหรือต่อหน่วยพื้นที่ของวัตถุระเบิดและหินที่ปลิวกระเด็น) เป็นปัจจัยสำคัญ พบว่าระยะทางที่หินปลิวจากการระเบิดมากที่สุด จะไม่เกินค่าที่ได้จากการคำนวณตามสมการที่หาระยะทางไกลที่สุดที่หินกระเด็นไปได้ดังนี้

$$Lm = 0.334\,[7.42 \times 10^5\,(d/b)^2 - 200]\,(0.44\,D/5490)^2$$

เมื่อ Lm = ระยะทางในแนวราบที่หินกระเด็นไปได้ไกลที่สุด (ฟุต)

d = ขนาดของรูระเบิด (ฟุต)

b = ระยะ burden ที่น้อยที่สุด (ฟุต)

D = ความเร็วในการระเบิดของวัตถุระเบิดที่ใช้ (ฟุต/วินาที)

จากแผนการใช้วัตถุระเบิดของโครงการนี้จะใช้เครื่องเจาะระเบิดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้ว (d=0.25 ฟุต)ออกแบบรูเจาะโดยใช้ Burden 3.2 ม. (b = 10.67 ฟุต) ระยะ spacing 3.5 ม. ค่าความเร็วในการระเบิดของ AN-FO ในที่นี้จะใช้ค่า D=12,000 ฟุต/วินาที (0.44 D=5,280) ค่านี้จะขึ้นอยู่กับขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของรูเจาะ 3 นิ้ว โดยค่านี้มีที่มาจาก United Stated Bureau of Mines:USBM,1971 การออกแบบการเจาะรูระเบิดให้มี

ระยะ ซึ่งจะได้ค่าความเร็วในการระเบิดของ ที่ขึ้นอยู่กับขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางรูระเบิด โดยค่าความเร็วในการระเบิดของ ANFO เมื่อรูระเบิดมีขนาดต่างๆ ดังนี้

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของรูระเบิด (นิ้ว)	ความเร็วในการระเบิด (ฟุต/วินาที)	0.44 x ความเร็วในการระเบิด (0.44 D)
1.5	8,000	3,520
2.5	11,600	5,104
3.5	12,000	5,280
6.5	13,900	6,116
9	14,500	6,380
15	15,000	6,600

ที่มา : *United Stated Bureau of Mines ; USBM. (1971)*

ซึ่งในที่นี้ ใช้ค่า D= 12,000 ฟุต/วินาที (0.44D = 5,280) ดังนั้น จะสามารถหาระยะทางที่หินจะปลิวกระเด็นในแนวราบจากด้านหน้าของหน้าระเบิดได้ไกลที่สุดดังนี้

การใช้วัตถุระเบิดโดยใช้เครื่องเจาะขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้ว

$$Lm = 0.334\,[7.42 \times 10^5\,(0.25/10.67)^2 - 200]\,(5{,}280/5{,}490)^2$$

$$= 64.05 \text{ ฟุต}$$

$$\text{หรือ} = 64.05 \text{ ฟุต หรือ } 19.53 \text{ ม.}$$

$$\approx 20 \text{ ม.}$$

ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าในกรณีที่ทำการเจาะระเบิด โดยออกแบบให้การระเบิดเป็นระบบปิดที่สมบูรณ์นั้น หากเกิดการปลิวกระเด็นของเศษหินขึ้นจากการใช้วัตถุระเบิดโดยใช้เครื่องเจาะขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้ว จะมีการปลิวกระเด็นไปได้ไกลสุดในระยะประมาณ 20 ม. โดยทิศทางการปลิวกระเด็นจะตกในบริเวณหน้าเหมืองของโครงการเท่านั้น ไม่ปลิวกระเด็นออกนอกพื้นที่โครงการแต่อย่างใด สำหรับผลกระทบด้านหินปลิวต่อสถานที่สำคัญใกล้เคียงพื้นที่โครงการมากที่สุด คือ บ้านราษฎรใกล้เคียงโครงการด้านทิศตะวันตก (หมู่ที่ 9 บ้านบ่อทอง) เป็นบ้านราษฎรเพียง 1 หลังคาเรือน ระยะห่างประมาณ 0.3 กม. หรือ 300 ม. จะไม่ได้รับผลกระทบจากหินปลิว

2. การคำนวณหาระยะปลิวกระเด็นจากด้านบนของรูระเบิด

การประเมินระยะหินปลิวจากการระเบิดหน้าเหมืองของโครงการจะพิจารณาจากการปลิวของหินจากด้านบนของรูระเบิด เนื่องจากจะสามารถปลิวได้ระยะทางไกลมากที่สุด โดยผลการศึกษาของสำนักการเหมืองแร่ ประเทศสหรัฐอเมริกา (กองการเหมืองแร่ กรมทรัพยากรธรณี, 2541 อ้างจาก USBM, 1979) จะพบว่าระยะทางที่หินปลิวกระเด็นจากด้านบนของรูระเบิดขึ้นอยู่กับระยะปิดปากรูระเบิด (Stemming) กับรากที่สามของปริมาณวัตถุระเบิดสูงสุดที่ระเบิดพร้อมกัน ($S/\sqrt[3]{W}$) ซึ่งสามารถคำนวณหาระยะหินปลิวกระเด็นจากด้านบนของรูระเบิดได้ดังสมการต่อไปนี้

$$Fs = S / \sqrt[3]{W}$$

เมื่อ Fs = อัตราส่วนระหว่างระยะปิดปากรูระเบิดต่อรากที่สามของปริมาณวัตถุระเบิดสูงสุดที่ระเบิดพร้อมกัน

S = ระยะอัดปิดปากรูระเบิด (Stemming distance) (ฟุต)

w = ปริมาณวัตถุระเบิดสูงสุดที่ระเบิดพร้อมกัน (ปอนด์)

จากแผนการทำเหมืองของโครงการนี้จะใช้ระยะปิดปากรูระเบิด หรือระยะปิดอัดรูระเบิดอย่างต่ำประมาณ 1 เท่า ของระยะหน้าเหมืองอิสระ (Burden) เพื่อป้องกันผลกระทบหินปลิวกระเด็นจากการระเบิด จากแผนผังการทำเหมืองของโครงการจะใช้เครื่องเจาะขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้ว มีรายละเอียดดังนี้

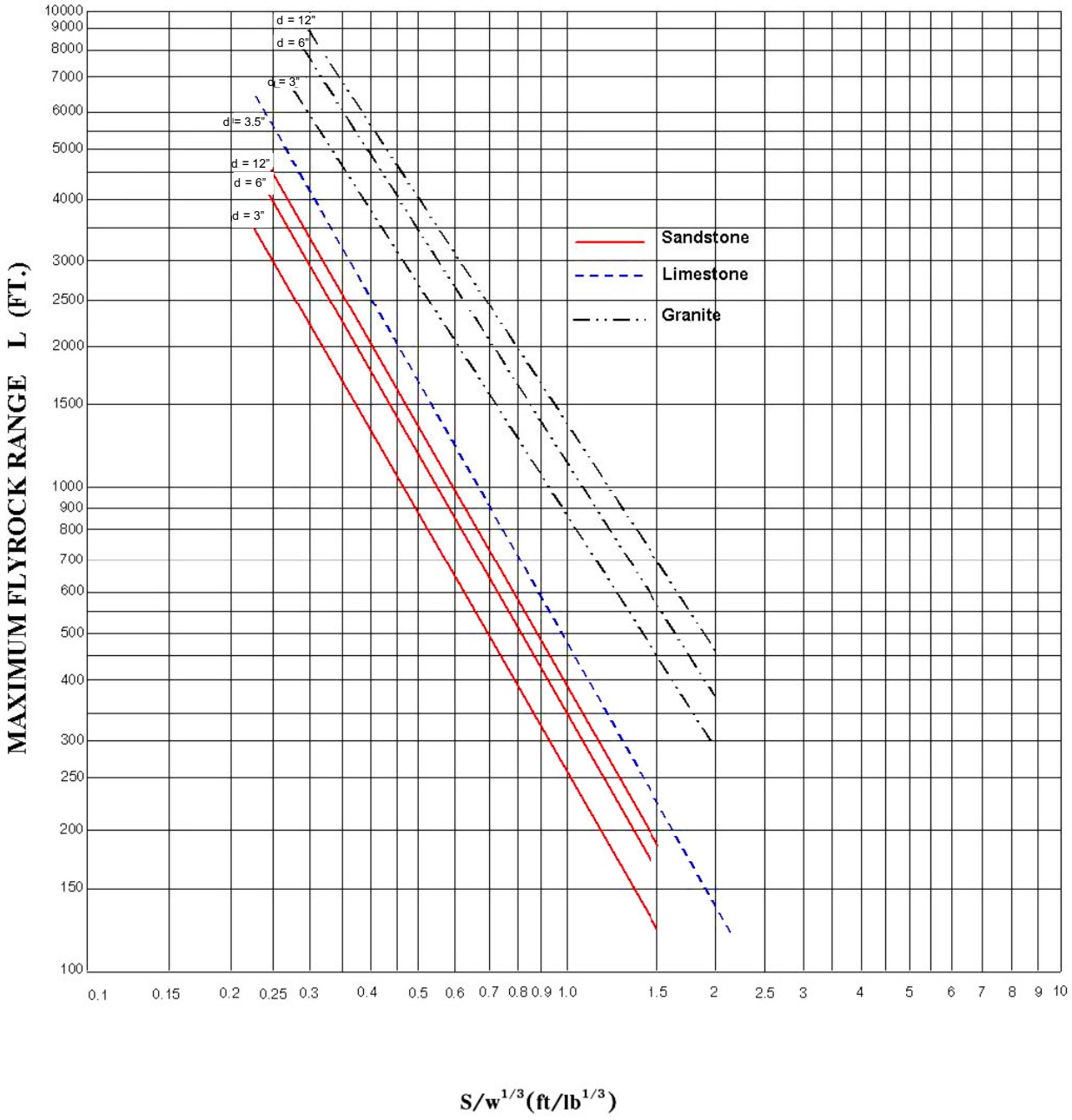
1) การเจาะรูระเบิดโดยใช้เครื่องเจาะขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้ว ซึ่งจะมีระยะอัดปิดปากรูระเบิดสูงสุด (Stemming) ที่มากที่สุดเท่ากับ 2.5 ม. (S = 8.20 ฟุต) และใช้ปริมาณวัตถุระเบิดสูงสุดประมาณ 81 กก./จังหวะถ่วง (w = 546.7 ปอนด์/จังหวะถ่วง) โดยสามารถหาระยะปลิวกระเด็นจากด้านบนของรูระเบิดดังนี้

$$Fs = 8.20 / \sqrt[3]{546.7}$$

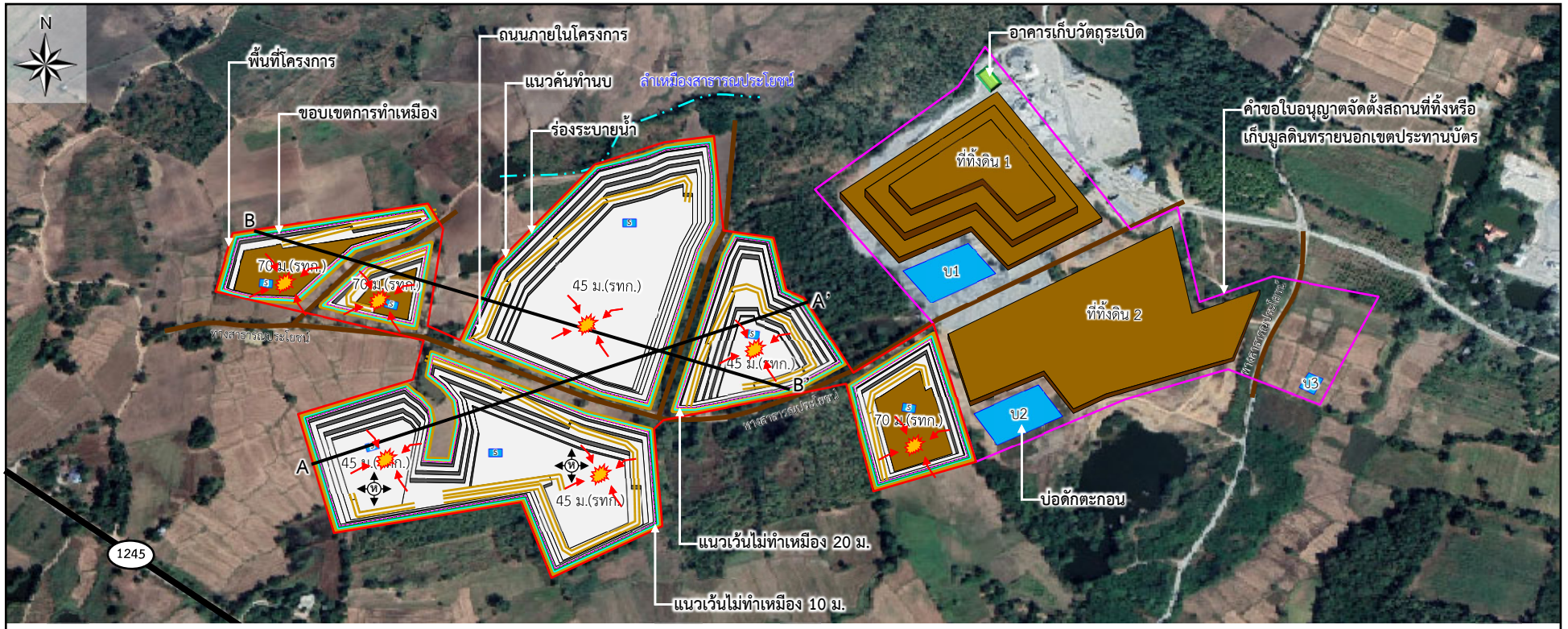
$$= 1 \text{ ฟุต}/\sqrt[3]{\text{ปอนด์}}$$

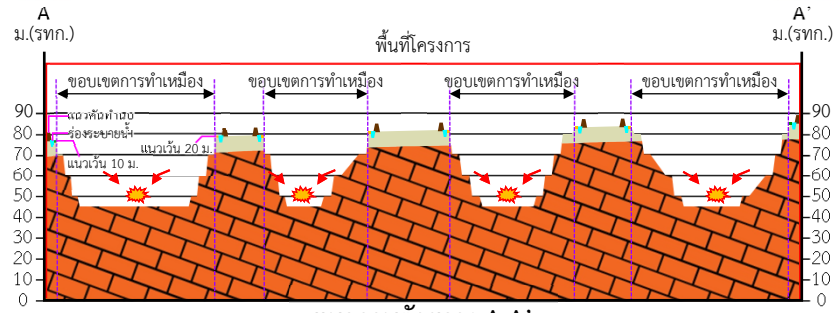
2) จากการคำนวณจะมีระยะหินปลิวกระเด็นจากด้านบนของรูระเบิดจากการเจาะรูระเบิดโดยใช้เครื่องเจาะขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้ว พบว่ามีระยะหินปลิวประมาณ 1 ฟุต/$\sqrt[3]{\text{ปอนด์}}$ และเมื่อนำค่าที่ได้จากการคำนวณไปเปรียบเทียบกับกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า ($S/\sqrt[3]{W}$) ระยะหินปลิวกระเด็นไปได้ไกลที่สุดจากด้านบนของหน้าระเบิด **(รูปที่ 4.2.5-1)** ของสำนักการเหมืองแร่ ประเทศสหรัฐอเมริกา (กองการเหมืองแร่ กรมทรัพยากรธรณี, 2541 อ้างจาก USBM, 1971) พบว่า การเจาะรูระเบิดโดยใช้เครื่องเจาะขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้ว มีระยะหินปลิวกระเด็นจากด้านบนของรูระเบิดกระเด็นไปได้ไกลประมาณ 200 ฟุต หรือประมาณ 51 ม.

สรุปได้ว่าระยะปลิวกระเด็นในแนวราบโดยในการเจาะรูระเบิดโดยใช้เครื่องเจาะขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้ว มีระยะปลิวกระเด็นประมาณ 20 ม. และจากการคำนวณหาระยะปลิวกระเด็นจากด้านบนของรูระเบิดประมาณ 51 ม. โดยทิศทางการปลิวกระเด็นจะตกในบริเวณหน้าเหมืองของโครงการเท่านั้นไม่ปลิวกระเด็นออกภายนอกพื้นที่โครงการแต่อย่างใด ประกอบการทำเหมืองในลักษณะขั้นบันได จะกดหน้าเหมืองลงทำให้มีลักษณะของผนังขอบบ่อเหมืองเป็นเสมือนแนวกำแพงป้องกันการปลิวกระเด็นของหินได้ อีกทั้งมีแนวต้นไม้จากสภาพพื้นที่ปัจจุบันที่มีสภาพเป็นพื้นที่ป่าไม้สามารถเป็นแนวป้องกันผลกระทบได้เป็นอย่างดี **(รูปที่ 4.2.5-2)** ดังนั้น บ้านราษฎรหมู่ที่ 9 บ้านบ่อทอง เป็นบ้านราษฎรเพียง 1 หลังคาเรือน ระยะห่างจากโครงการ 0.3 กม. ส่วนกลุ่มบ้านราษฎรหมู่ที่ 9 บ้านบ่อทอง จะตั้งอยู่ทางด้านทิศใต้ ระยะห่างออกไปประมาณ 1 กม. จะไม่ได้รับผลกระทบจากหินปลิว จึงสรุปได้ว่าการปลิวกระเด็นจากการทำเหมืองของโครงการจะไม่ส่งผลกระทบต่อแหล่งรับผลกระทบบริเวณใกล้เคียง แต่อย่างไรก็ตาม จำเป็นต้องมีมาตรการในการป้องกันและลดผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นดังจะเสนอใน **บทที่ 5** ต่อไป

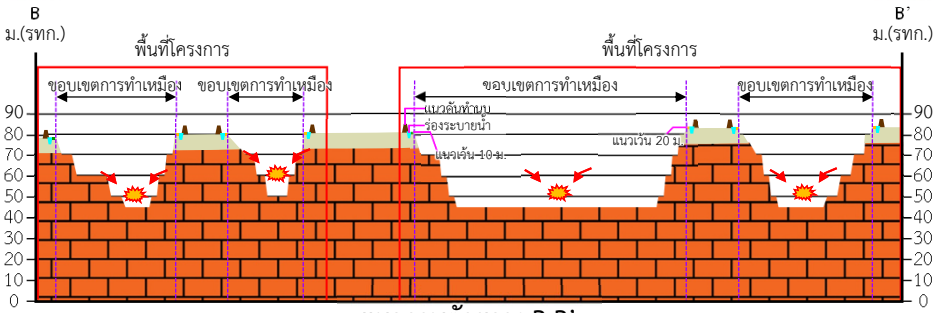


รูปที่ 4.2.5-1	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะหินปลิวกระเด็นไปได้ไกลที่สุดจากด้านบนของรูระเบิดโดยเปรียบเทียบกับค่า $S/W^{1/3}$





แนวภาพตัดขวาง A-A'



แนวภาพตัดขวาง B-B'

ที่มา : *ดัดแปลงจาก https://www.google.co.th/maps (2565)*

รูปที่ 4.2.5-2	แสดงทิศทางการปลิวกระเด็นของหินจากการระเบิดหน้าเหมืองของโครงการ

4.2.6 ผลกระทบด้านน้ำผิวดิน

4.2.6.1 ระยะเตรียมการ

1. ผลกระทบต่ออุทกวิทยาน้ำผิวดิน

ในระยะเตรียมการเพื่อการผลิตแร่ของโครงการ กิจกรรมหลักจะอยู่ในเขตพื้นที่โครงการ ประกอบด้วย การปรับสภาพเส้นทางขนส่งแร่ภายในโครงการ และการเตรียมการเพื่อเปิดหน้าเหมือง โดยปัจจุบันพื้นที่ดังกล่าวมีสภาพเป็นพื้นที่ราบ โดยกำหนดให้จัดสร้างคูระบายน้ำ จากกิจกรรมในระยะเตรียมการในช่วงนี้จะใช้น้ำจากบ่อในพื้นที่โครงการ เพื่อใช้ในกิจกรรมการฉีดพรมน้ำบริเวณเส้นทางขนส่งแร่ภายในโครงการ

2. ผลกระทบต่อคุณภาพน้ำผิวดิน

ผลกระทบต่อคุณภาพน้ำผิวดินในระยะเตรียมการ จะเห็นว่ามีเพียงกิจกรรมการปรับสภาพพื้นที่หน้าเหมือง ปรับปรุงถนนขนส่งแร่ภายในพื้นที่โครงการ โดยไม่มีกิจกรรมที่ทำให้เกิดน้ำเสีย และไม่มีการใช้น้ำหรือระบายน้ำออกสู่ภายนอก จึงไม่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพน้ำผิวดิน

4.2.6.2 ระยะดำเนินการ

สภาพภูมิประเทศในพื้นที่โครงการเป็นพื้นที่ราบ และเป็นพื้นที่ผ่านการทำเกษตรกรรมมาก่อน มีจุดสูงสุดที่ระดับความสูง 86 ม.(รทก.) ในบริเวณพื้นที่โครงการไม่มีทางน้ำผ่านในพื้นที่ พื้นที่โครงการไม่เคยผ่านการทำเหมืองมาก่อนภายในพื้นที่โครงการไม่มีสภาพเป็นป่าไม้

จากกิจกรรมของโครงการอาจมีการไหลบ่าจากน้ำฝน หากไม่มีการควบคุมจะทำให้เกิดการชะล้างออกนอกพื้นที่ ดังนั้นในช่วงก่อนเริ่มเปิดดำเนินการจะต้องจัดสร้างคันทำนบดินและคูระบายน้ำรอบพื้นที่โครงการ ตามแผนผังโครงการทำเหมืองได้เสนอให้มีบ่อ sump รับน้ำในแต่ละช่วงปี เพื่อรับน้ำจากหน้าเหมืองในแต่ละช่วงปีแต่ยังมิได้เสนอขนาดของพื้นที่ ที่ปรึกษาจึงเสนอให้มีขนาดที่เหมาะสมและสามารถรองรับได้เพียงพอในช่วงการทำเหมือง โดยบ่อ sump มีขนาดพื้นที่ 1 ไร่ ลึก 5 ม. และเพื่อป้องกันน้ำไหลบ่าออกภายนอกพื้นที่โครงการ และกำหนดขนาดของคันทำนบดินมีขนาดฐานกว้าง 6 ม. สูง 2 ม. และสันคันทำนบดินกว้าง 4 ม. และคูระบายน้ำมีขนาดท้องร่องกว้าง 1.5 ม. ปากคูระบายน้ำกว้าง 2 ม. ลึก 1 ม. เพื่อให้เบนน้ำไหลลงสู่พื้นที่บ่อดักตะกอนที่จัดเตรียมไว้ โดยพิจารณาพื้นที่รองรับน้ำถึงความเพียงพอที่อาจจะส่งผลกระทบด้านการชะล้างน้ำไหลบ่าผิวดินบริเวณใกล้เคียงโครงการร่วมด้วย มีรายละเอียดการประเมินดังนี้

1. การประเมินปริมาณน้ำผิวดิน

การประเมินปริมาณน้ำไหลบ่าผิวดินตามสมการ Q = CIA / 2,250 นั้นที่ปรึกษาอ้างอิงข้อมูลจากเอกสารการสอนการควบคุมการชะล้างพังทลายของดิน ของนิพนธ์ ตั้งธรรม (ปี 2526 หน้า 135) ที่มีวิธีการคำนวณหาพื้นที่ชะลอน้ำหรือพื้นที่เก็บกักน้ำโดยวิธีคำนวณแบบ Rational method (Q = CIA) หรือวิธี Lloyd-Davies Method ซึ่งเป็นวิธีการคำนวณปริมาณน้ำผิวดิน (Surface Runoff) สูงสุดของพื้นที่ที่ระบายน้ำมีความสัมพันธ์โดยตรงกับความเข้มของฝน สำหรับพื้นที่ระบายน้ำที่มีขนาดไม่เกิน 1,000 เอเคอร์ หรือ 2,500 ไร่ ดังสมการ

Q = CIA / 2,250

เมื่อ Q = อัตราการไหลของน้ำผิวดิน (Peak Runoff), ลบ.ม./วินาที

C = สัมประสิทธิ์การไหลของน้ำผิวดิน (Runoff Coefficient)

I = อัตราความเข้มของฝน (Rainfall Intensity Rate), มม./ชม.

A = พื้นที่รองรับน้ำฝน (ไร่)

โดยปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมาสู่พื้นดินบางส่วนจะถูกขังไว้บนผิวดินเรียกว่า Surface Detention บางส่วนจะซึมลงในดินและดินจะอุ้มน้ำไว้ ปริมาณของน้ำฝนที่ดินจะอุ้มไว้ได้ขึ้นอยู่กับสภาพความชื้นของดินซึ่งในเวลาฝนตกความชื้นจะมากขึ้น เมื่ออัตราการตกของฝนลงบนผิวดินจะเกิดอัตราการซึมของผิวดิน จะเริ่มขังบนผิวดินและเมื่อมากเข้าก็จะเริ่มไหลบนผิวดิน (Surface Runoff) ลงลำน้ำธรรมชาติหรือจุดระบายต่างๆ จะเห็นว่าค่าสัมประสิทธิ์ของการไหลบนผิวดิน (Runoff Coefficient) จะมากขึ้นเมื่อฝนตกนานขึ้น แต่ในการใช้ Rational Method ช่วงฝนตกนานขึ้น ค่าสัมประสิทธิ์ของการไหลบนผิวดิน (Runoff Coefficient) เปลี่ยนแปลงไม่มากจนสามารถใช้ค่าเท่ากันตลอดช่วงฝนตกได้ ดังนั้นส่วนใหญ่ค่าสัมประสิทธิ์ของการไหลบนผิวดิน (C) จึงขึ้นอยู่กับร้อยละของพื้นที่ของการทึบน้ำ (Impervious Area) ของพื้นที่ระบายน้ำดัง**ตารางที่ 4.2.6-1** แสดงค่าของการทึบน้ำของพื้นผิวชนิดต่างๆ

ตารางที่ 4.2.6-1 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)*

จากปัจจัยในการกำหนดค่าสัมประสิทธิ์การไหลบ่าของน้ำผิวดินดังกล่าว พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การไหลของน้ำผิวดินบริเวณพื้นที่โครงการ เมื่อพิจารณาสภาพภูมิประเทศบริเวณพื้นที่เกษตรกรรม จึงกำหนดให้ค่าสัมประสิทธิ์การไหลของน้ำผิวดินสูงสุด ***<u>เท่ากับ 0.60</u>*** รายละเอียดแสดงดัง**ตารางที่ 4.2.6-1** (นิพนธ์ ตั้งธรรม, 2526 : หน้า 135) แต่อย่างไรก็ตาม แม้ว่าลักษณะพื้นที่โครงการไม่อยู่ในพื้นที่เสี่ยงภัยดินถล่มและภายในพื้นที่มีลักษณะเป็นพื้นที่ราบไม่ปรากฏเป็นพื้นที่ป่าไม้ในกรณีเลวร้าย (worst case) ที่มีปริมาณน้ำฝนจำนวนมากและหน้าดินหนาขาดรากไม้ยึดเหนี่ยวอาจเกิดดินถล่มได้ ในการประเมินที่ปรึกษากำหนดให้ค่า C เท่ากับ 0.8 เพื่อประเมินระบบจัดการน้ำไหลบ่าของโครงการและประเมินอัตราการไหลบ่าในกรณีเลวร้าย (Worst case) ที่มีอัตราการไหลบ่าสูงสุดและใช้เป็นค่าความปลอดภัย (Safety factor)

2. ข้อกำหนดในการวิเคราะห์

การกำหนดพื้นที่ประเมินผลกระทบด้านอุทกวิทยาและคุณภาพน้ำผิวดิน โดยเฉพาะปริมาณน้ำไหลบ่าบริเวณพื้นที่โครงการ จากลักษณะภูมิประเทศของพื้นที่โครงการ มีระดับความสูงประมาณ 87 ม.(รทก.) ในการประเมินปริมาณน้ำไหลบ่า ที่ปรึกษาจะพิจารณาเฉพาะพื้นที่โครงการ และพื้นที่คำขอใบอนุญาตจัดตั้งสถานที่ทิ้งหรือเก็บดินมูลทรายนอกเขตประทานบัตร เนื่องจากการกำหนดมาตรการจัดสร้างคันทำนบดินรอบพื้นที่โครงการและพื้นที่คำขอใบอนุญาตจัดตั้งสถานที่ทิ้งหรือเก็บดินมูลทรายนอกเขตประทานบัตร จึงไม่มีผลกระทบด้านการชะล้างน้ำไหลบ่าผิวดินที่ออกสู่ภายนอก ในการประเมินผลกระทบจึงแบ่งพื้นที่ในการประเมินจากพื้นที่โครงการทั้งหมดประมาณ 371-3-06 ไร่ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน **(รูป ที่ 4.2.6-1)** สามารถจำแนกการใช้ประโยชน์พื้นที่เพื่อการทำเหมืองออกเป็น

พื้นที่ 1 : พื้นที่เปิดหน้าเหมืองและพื้นที่ แนวเขตเว้นการทำเหมืองระยะ 10 ม. และระยะ 20 ม. ขนาดพื้นที่ประมาณ 222 ไร่

พื้นที่ 2 : พื้นที่คำขอใบอนุญาตจัดตั้งสถานที่ทิ้งหรือเก็บมูลดินทรายนอกเขตประทานบัตร ขนาดพื้นที่ 149.5 ไร่

อัตราความเข้มของฝนโดยพิจารณาการเกิดฝนแบบ Thunder Storm และใช้ค่าระยะเวลาที่ฝนตก (Duration Time) นาน 1 ชั่วโมง นำไปหาค่าความเข้มของน้ำฝนโดยเลือกใช้ Return Period ในรอบ 50 ปี

จากข้อมูลของสถานีตรวจวัดจังหวัดอุตรดิตถ์ ได้ค่าความเข้มของน้ำฝนเท่ากับ 90 มิลลิเมตร/ชั่วโมง **(รูป ที่ 4.2.6-2)** (Rainfall Intensity Duration Frequency curves การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, 2531)

สำหรับการประเมินปริมาณน้ำไหลบ่าผิวดินของน้ำฝนบริเวณพื้นที่โครงการ จะพิจารณาเฉพาะพื้นที่ที่คาดว่าจะส่งผลกระทบด้านการชะล้างพังทลายเท่านั้น และกำหนดพื้นที่รองรับตามแผนผังกำหนดมีรายละเอียดดัง**ตารางที่ 4.2.6-2**

ตารางที่ 4.2.6-2 การประเมินปริมาณน้ำไหลบ่าผิวดินบริเวณโครงการ

ช่วงการทำเหมืองปีที่	พื้นที่รับน้ำ(ไร่)	ปริมาณน้ำไหลบ่าผิวดิน (ลบ.ม./ชม.)	การจัดการน้ำ
ปีที่ 1-30	**พื้นที่ 1 :** พื้นที่เปิดหน้าเหมืองและพื้นที่ เขตกันแนวไม่ทำเหมือง 10 และ 20 ม. ขนาดพื้นที่ประมาณ 222 ไร่	Q_1= (**0.6**x90x222)/2,250 = 5.3 ลบ.ม./วินาที = 19,080 ลบ.ม./ชม.	ปริมาณน้ำไหลบ่าประมาณ 19,080 ลบ.ม./ชม. กำหนดให้มีพื้นที่รับน้ำไหลบ่าจากพื้นที่เปิดหน้าเหมืองและพื้นที่เกี่ยวเนื่องกับการทำเหมือง โดยเบี่ยงเบนการไหลของน้ำผ่านคูระบายน้ำลงสู่บ่อดักตะกอน “บ” รองรับน้ำที่ชะล้างผ่านบริเวณหน้าเหมือง โดยมีขนาดพื้นที่ 2 ไร่ ลึก 5 ม. รองรับน้ำได้ประมาณ 16,000 ลบ.ม. ทั้งนี้เสนอให้มีการจัดสร้างบ่อ sump บริเวณจุดต่ำสุดในแต่ละช่วงของการทำเหมือง โดยมิให้เป็นอุปสรรคต่อการเปิดหน้าเหมืองในระยะดำเนินการในแต่ละช่วงปีโดยกำหนดให้มีขนาดบ่อประมาณ 4 ไร่ ลึกประมาณ 5 ม. ความจุ

ตารางที่ 4.2.6-2 การประเมินปริมาณน้ำไหลบ่าผิวดินบริเวณโครงการ (ต่อ)

ช่วงการทำเหมืองปีที่	พื้นที่รับน้ำ(ไร่)	ปริมาณน้ำไหลบ่าผิวดิน (ลบ.ม./ชม.)	การจัดการน้ำ
			ประมาณ 32,000 ลบ.ม. รวมความจุทั้งหมด 48,000 ลบ.ม. สามารถรองรับน้ำได้อย่างเพียงพอ
	พื้นที่ 2 : พื้นที่คำขอใบอนุญาตจัดตั้งสถานที่ทิ้งหรือเก็บมูลดินทรายนอกเขตประทานบัตร ขนาดพื้นที่ 149.5 ไร่	Q_1= (0.72x90x149.5)/2,250 = 4.3 ลบ.ม./วินาที = 15,480 ลบ.ม./ชม.	ปริมาณน้ำไหลบ่าไปยังบ่อดักตะกอนรวม 15,480 ลบ.ม./ชม. โดยเบี่ยงเบนการไหลของน้ำผ่านคูระบายน้ำลงสู่บ่อดักตะกอน “บ” ขนาดพื้นที่ 2 ไร่ ลึก 5 ม. รองรับน้ำได้ประมาณ 16,000 ลบ.ม.

หมายเหตุ : *Q_1 ใช้ C ในการประเมินเท่ากับ 0.6 และ 0.72*

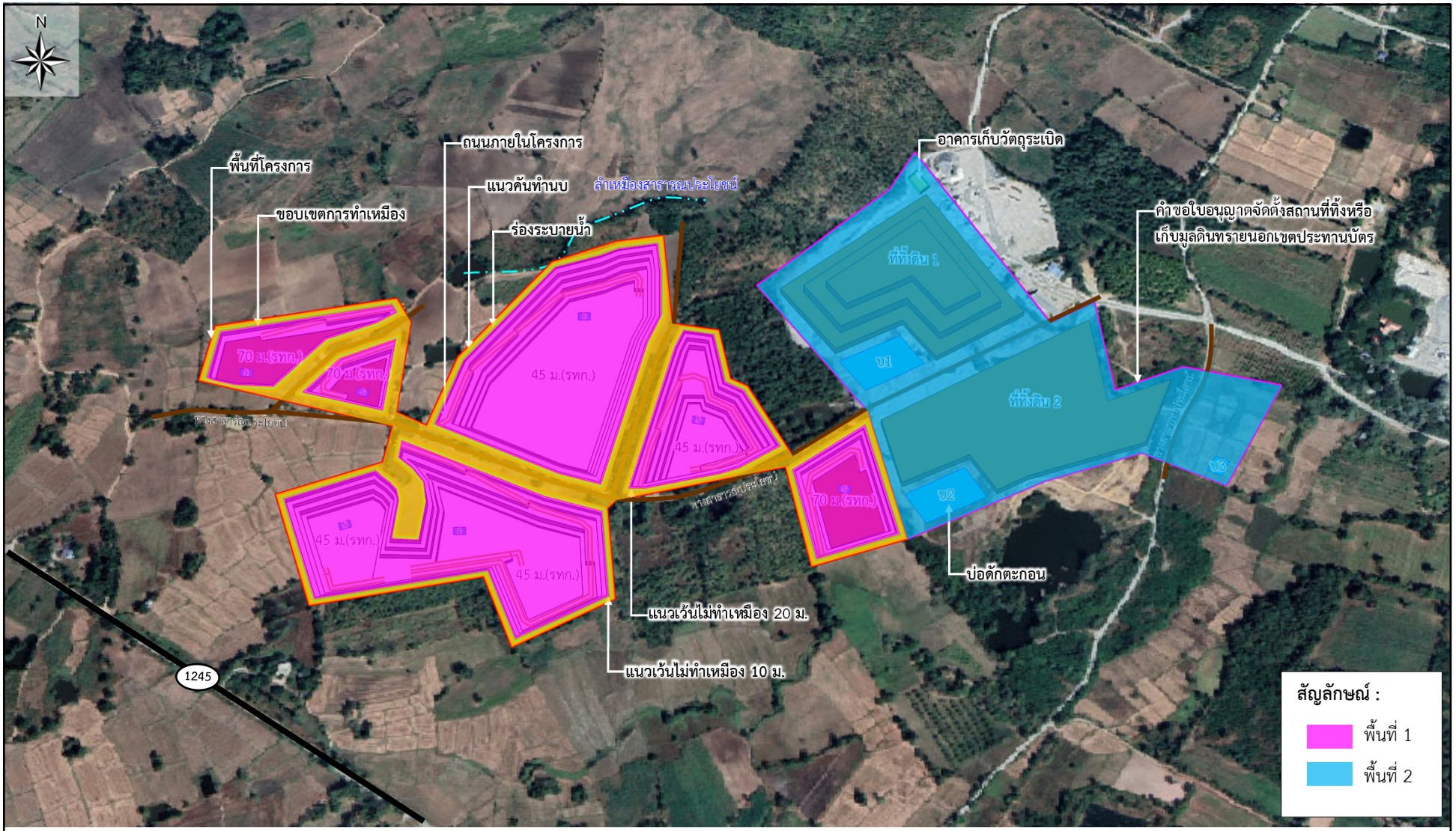
จากการประเมินค่าสัมประสิทธิ์การไหลบ่าน้ำผิวดิน ใช้ค่า *สัมประสิทธิ์ C =0.60* พบปริมาณน้ำไหลบ่าจากพื้นที่ที่ 1 คือบริเวณพื้นที่เปิดหน้าเหมืองและพื้นที่เว้นไม่ทำเหมือง 10 และ 20 ม. ขนาดพื้นที่ประมาณ 222 ไร่ พบปริมาณน้ำไหลบ่าประมาณ 19,080 ลบ.ม./ชม. ส่วนพื้นที่ที่ 2 พื้นที่การใช้ประโยชน์ของพื้นที่คำขอใบอนุญาตจัดตั้งสถานที่ทิ้งหรือเก็บมูลดินทรายนอกเขตประทานบัตร ขนาดพื้นที่ 149.5 ไร่ ใช้ค่า *สัมประสิทธิ์ C = 0.72* พบปริมาณน้ำไหลบ่าประมาณ 15,480 ลบ.ม./ชม. โดยกำหนดให้มีพื้นที่รับน้ำไหลบ่าจากพื้นที่เปิดหน้าเหมืองและพื้นที่เกี่ยวเนื่องกับการทำเหมือง โดยเบี่ยงเบนการไหลของน้ำผ่านคูระบายน้ำลงสู่บ่อดักตะกอน “บ” ขนาดเนื้อที่ 2 ไร่ ลึก 5 ม. สามารถรองรับน้ำได้ประมาณ 16,000 ลบ.ม. ทั้งนี้เสนอให้มีการจัดสร้างบ่อ sump บริเวณจุดต่ำสุดในแต่ละช่วงของการทำเหมือง เพื่อรองรับน้ำจากกิจกรรมหน้าเหมืองให้ลงสู่บ่อ sump โดยมิให้เป็นอุปสรรคต่อการเปิดหน้าเหมืองในระยะดำเนินการในแต่ละช่วงปีโดยกำหนดให้มีขนาดบ่อประมาณ 4 ไร่ ลึกประมาณ 5 ม. ความจุประมาณ 32,000 ลบ.ม. รวมพื้นที่บ่อรองรับน้ำในพื้นที่โครงการพื้นที่ประมาณ 6 ไร่ ความลึก 5 ม. ความจุประมาณ 48,000 ลบ.ม. สามารถรองรับน้ำได้อย่างเพียงพอ

3. ผลการประเมินปริมาณน้ำไหลบ่าผิวดิน ความจุของพื้นที่รับน้ำ และการจัดการน้ำ

จากการประเมินปริมาณการไหลบ่าของน้ำผิวดินบริเวณพื้นที่โครงการและพื้นที่เกี่ยวเนื่อง กำหนดให้ปริมาณน้ำไหลบ่าที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการทำเหมืองและกิจกรรมเกี่ยวเนื่อง แบ่งพื้นที่ออกเป็น 2 พื้นที่ มีรายละเอียดดังนี้

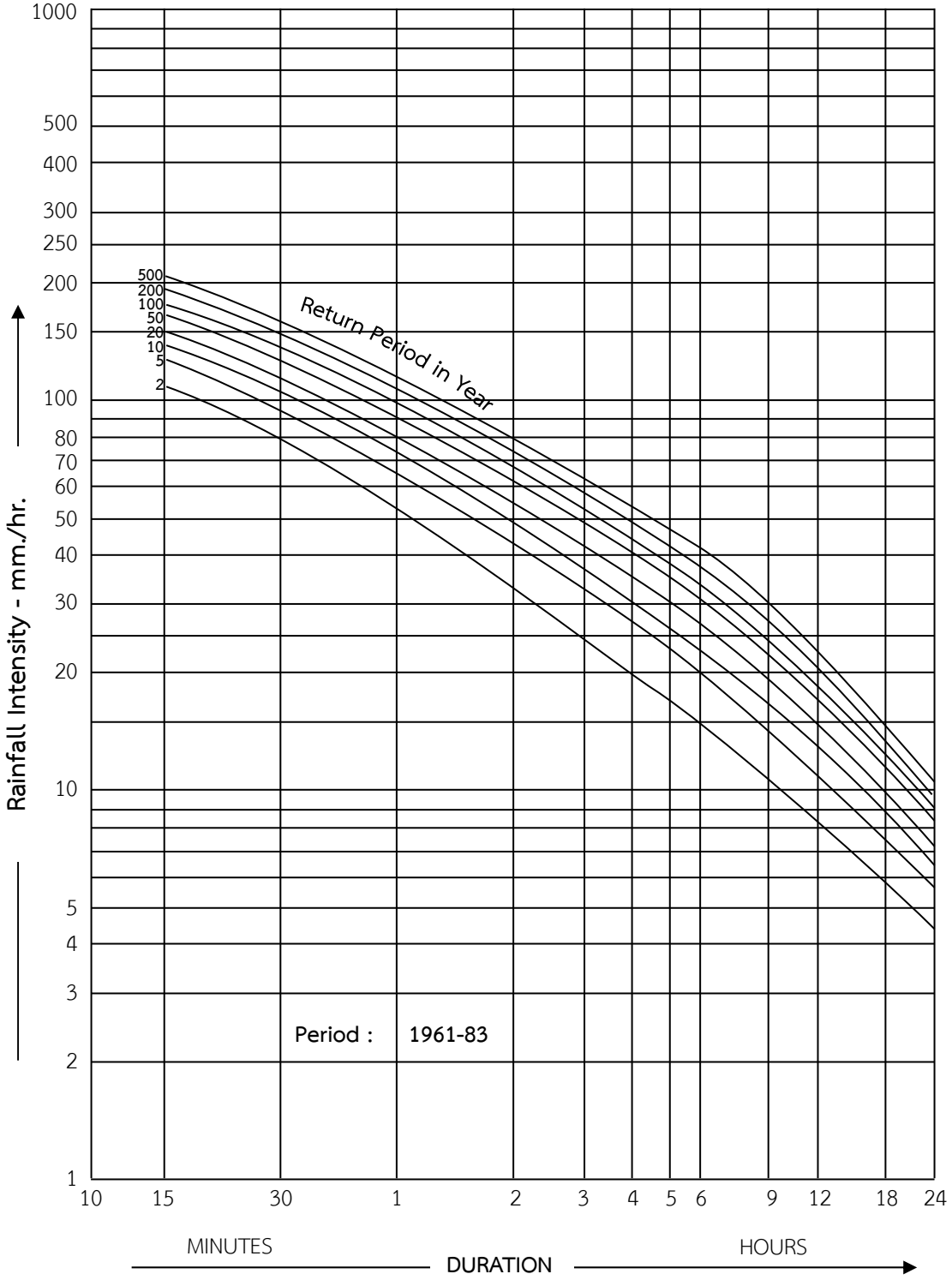
พื้นที่ 1 พื้นที่เปิดหน้าเหมืองและพื้นที่เกี่ยวเนื่องกับการทำเหมือง ปริมาณน้ำไหลบ่าในบริเวณพื้นที่นี้มีปริมาณ 25,560 ลบ.ม. จะมีทิศทางการไหลลงยังพื้นที่ต่ำสุดภายในโครงการตามลักษณะทางธรรมชาติ โดยเบี่ยงเบนการไหลของน้ำผ่านคูระบายน้ำลงสู่บ่อ sump โดยมีขนาดเนื้อที่ 2 ไร่ ความลึก 5 ม. รองรับน้ำได้ประมาณ 16,000 ลบ.ม. ทั้งนี้เสนอให้มีการจัดสร้างบ่อ sump ขนาด 2 ไร่ ความลึก 5 ม. รองรับน้ำได้ประมาณ 16,000 ลบ.ม. สามารถรับน้ำที่ไหลบ่าในช่วงการทำเหมืองนี้ได้อย่างเพียงพอ

พื้นที่ 2 พื้นที่เว้นการทำเหมืองในระยะ 10 ม. ปริมาณน้ำไหลบ่าบริเวณพื้นที่นี้มีปริมาณ 16,920 ลบ.ม./ชม. น้ำที่เกิดขึ้นบริเวณนี้ให้ไหล ไปตามธรรมชาติ ตามลักษณะภูมิประเทศของพื้นที่โครงการ



ที่มา : *ดัดแปลงจาก https://www.google.co.th/maps (2565)*

รูปที่ 4.2.6-1	แสดงพื้นที่ประเมินด้านอุทกวิทยาน้ำผิวดินบริเวณพื้นที่โครงการ



รูปที่ 4.2.6-2	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของน้ำฝนช่วงเวลาและความถี่ของฝน สถานีอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์

จะเห็นได้ว่า การจัดเตรียมพื้นที่รองรับน้ำในช่วงการทำเหมืองต่อไปนั้นที่ได้จัดเตรียมไว้บริเวณพื้นที่ของแต่ละช่วงในบริเวณมิได้เป็นอุปสรรคต่อการทำเหมืองมีความเพียงพอในการรองรับน้ำภายในพื้นที่โครงการ แต่อย่างไรก็ตามการทำเหมืองของโครงการจะเริ่มทำเหมืองตั้งแต่ระดับความสูง 86 ม.(รทก.) ถึงแม้ว่าการประเมินเบื้องต้นต่อพื้นที่รับน้ำจะสามารถรับได้เพียงพอแต่ในการทำเหมืองช่วงต่อไปในระดับที่ต่ำกว่าพื้นที่ราบและพื้นที่ใกล้เคียงอาจมีปัจจัยอื่น เช่น การไหลของน้ำใต้ผิวดินหรือปริมาณน้ำฝนที่เกิดขึ้นที่อาจเป็นสิ่งรบกวนต่อพื้นที่รองรับน้ำที่จัดสร้างมีความเพียงพอหรือไม่ จึงต้องทำการประเมินปัจจัยต่อสิ่งรบกวนพื้นที่รองรับน้ำและวางแนวทางป้องกันแก้ไขตามหัวข้อต่อไป

4. แผนการจัดการน้ำของโครงการจากแผนการทำเหมือง

4.1 สมดุลน้ำในบ่อเหมือง

การประเมินสมดุลของน้ำบริเวณพื้นที่โครงการแต่ละช่วงเวลาของกิจกรรมการทำเหมืองเกิดขึ้นตลอดอายุการดำเนินโครงการรายละเอียดดังนี้ **(ตารางที่ 4.2.6-3)**

1) แหล่งน้ำที่ไหลเข้าบ่อเหมือง

- น้ำฝน ปริมาณน้ำฝนที่ตกลงบริเวณพื้นที่โครงการที่ได้จากสถิติภูมิอากาศของสถานีอุตุนิยมวิทยาจังหวัดอุตรดิตถ์ คาบ 30 ปี (พ.ศ.2535-2564)

- น้ำบาดาล จากการตรวจสอบข้อมูลกรมทรัพยากรน้ำบาดาล (2565) พบว่าบ่อบาดาลบ้านบ่อทอง มีระยะใกล้เคียงโครงการมากที่สุดมีระยะห่าง 1 กม. มีความลึกสูงสุดที่ 82 ม.(รทก.) ปริมาณการใช้น้ำ 4 ลบ.ม./ชม. เมื่อพิจารณาระดับต่ำสุดของพื้นที่ทำเหมืองที่ระดับ 45 ม.(รทก.) ดังนั้นโอกาสที่น้ำจากบ่อบาดาลจะซึมเข้าสู่บ่อเหมืองมีโอกาสเป็นไปได้น้อย และตำแหน่งบ่อบาดาลมีระยะห่างจากพื้นที่โครงการมาก จึงทำให้โอกาสเกิดผลกระทบน้อย แต่ในกรณีเลวร้าย (worst case) ที่อาจมีน้ำซึมขังภายใต้ดินของพื้นที่ที่ปรึกษาได้ทำการประเมินเพื่อจะได้จัดเตรียมแนวทางป้องกันผลกระทบสิ่งแวดล้อม

2) ค่าตัวแปรต่างๆ ที่ใช้ในการประเมินสมดุลของน้ำ

- ปริมาณฝนเฉลี่ยได้จากสถิติฝนในคาบรอบ 30 ปี โดยมีค่าเฉลี่ยรายปีเท่ากับ 1,373.5 มม. หรือเทียบได้กับปริมาณฝนเฉลี่ย 114.4 มม./ปี หรือ 0.1144 ม./ปี

- ปริมาณการระเหยเฉลี่ยได้จากสถิติการระเหยในคาบรอบ 30 ปี โดยมีค่าเฉลี่ยรายปีเท่ากับ 1,607.1 มม. หรือ 1.6071 ม./ปี

- การไหลของน้ำใต้ดินจากการศึกษา พบว่า ไม่มีการศึกษาปริมาณการไหลของน้ำใต้ดินในพื้นที่โดยตรง ที่ปรึกษาจึงทำการตรวจสอบข้อมูลชั้นหินน้ำใต้ดินและปริมาณการไหลของน้ำ พบว่าบริเวณโครงการอยู่ในชั้นหินให้น้ำหินตะกอนยุคไทรแอสซิก โดยมีค่าการให้น้ำอยู่ที่ 2 ลบ.ม. และได้นำค่าปริมาณการให้น้ำของชั้นหินที่พบในบริเวณใกล้เคียงโครงการเป็นค่าในการประเมิน

- ปริมาณการสูญเสียน้ำเนื่องจากการซึม (Infiltration) มีค่าเท่ากับ 20% (สถาบัน วิจัยสภาวะแวดล้อม. www.eric.chula.ac.th/, มิถุนายน 2565)

- ค่าสัมประสิทธิ์น้ำท่าที่ใช้ในการประเมินสมดุลน้ำของโครงการเป็นข้อมูลค่าสัมประสิทธิ์น้ำท่าของลุ่มน้ำนาน โดยพบว่า ลุ่มน้ำนานเป็นลุ่มน้ำที่ไหลผ่านจังหวัดอุตรดิตถ์ **(รูปที่ 4.2.6-3)** มีสถานีตรวจวัดบริเวณอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ เป็นสถานีที่ใกล้เคียงโครงการมากที่สุด (เนื่องจากบริเวณพื้นที่โครงการไม่มีสถานีตรวจวัด) ค่าสัมประสิทธิ์น้ำท่าที่ใช้ในการประเมินคุณภาพน้ำ เท่ากับ 28.4% (www. water.rid.go.th. มกราคม 2566) รายละเอียดการประเมินใน**ตารางที่ 4.2.6-3**

ตารางที่ 4.2.6-3 สมดุลน้ำของโครงการตลอดการทำเหมืองช่วงที่มีการลดระดับลงจากพื้นที่โครงการ

ช่วงที่	ดัชนี	พื้นที่ 1 พื้นที่เปิดหน้าเหมืองและพื้นที่เขตกันแนวไม่ทำเหมือง 10 และ 20 ม.	พื้นที่ 2 พื้นที่การใช้ประโยชน์ของพื้นที่คำขอใบอนุญาตจัดตั้งสถานที่ทิ้งหรือเก็บมูลดินทรายนอกเขตประทานบัตร
การทำเหมืองปีที่ 1-30	พื้นที่บ่อรับน้ำ	-บ่อ Sump รับน้ำเท่ากับ 4 ไร่ = 4x1,600 = 6,400 ตร.ม.	-บ่อดักตะกอนพื้นที่ 2 ไร่ = 2x1,600 = 3,200 ตร.ม.
	ปริมาณน้ำฝน	-ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปี = 0.1144 ม./ปี -การสูญเสียจากการซึม = 20% -ปริมาณฝนที่ตกลงบ่อ = 6,400x0.1144x0.6 = 439.2 ลบ.ม./ปี	-ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปี = 0.1144 ม./ปี -การสูญเสียจากการซึม = 20% -ปริมาณฝนที่ตกลงบ่อ = 3,200 x0.1144x0.6 = 219.6 ลบ.ม./ปี
	ปริมาณน้ำท่า	-ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปี -= 0.1144 ม./ปี -สัมประสิทธิ์น้ำท่าเท่ากับ (C) = 28.4% -ปริมาณน้ำท่าในบ่อ = 439.2x0.1144x28.4% = 1,126.9 ลบ.ม./ปี	-ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปี -= 0.1144 ม./ปี -สัมประสิทธิ์น้ำท่าเท่ากับ (C) = 28.4% -ปริมาณน้ำท่าในบ่อ = 219.6x0.1144x28.4% = 713.4 ลบ.ม./ปี
	ปริมาณน้ำใต้ดิน	- อัตราการไหลของน้ำใต้ดินในบ่อ = 2 ลบ.ม. - การสูญเสียจากการซึมและระเหย = 30% - ปริมาณน้ำใต้ดินไหลเข้าบ่อ = 2x365x0.6x24 = 10,512 ลบ.ม./ปี	- อัตราการไหลของน้ำใต้ดินในบ่อ = 2 ลบ.ม. - การสูญเสียจากการซึมและระเหย = 30% - ปริมาณน้ำใต้ดินไหลเข้าบ่อ = 2x365x0.6x24 = 10,512 ลบ.ม./ปี

ตารางที่ 4.2.6-3 สมดุลน้ำของโครงการตลอดการทำเหมืองช่วงที่มีการลดระดับลงจากพื้นที่โครงการ (ต่อ)

ช่วงที่	ดัชนี	พื้นที่ 1 พื้นที่เปิดหน้าเหมืองและพื้นที่เขตกันแนวไม่ทำเหมือง 10 และ 20 ม.	พื้นที่ 2 พื้นที่การใช้ประโยชน์ของพื้นที่คำขอใบอนุญาตจัดตั้งสถานที่ทิ้งหรือเก็บมูลดินทรายนอกเขตประทานบัตร
	ปริมาณการระเหยของน้ำ	- ปริมาณการระเหยเฉลี่ยต่อปี = 1.6017 ม./ปี - ปริมาณการระเหยจากบ่อ = 439.2 x1.6017 = 703.4 ลบ.ม./ปี	- ปริมาณการระเหยเฉลี่ยต่อปี = 1.6017 ม./ปี - ปริมาณการระเหยจากบ่อ = 219.6x 1.6017 = 351.7 ลบ.ม./ปี
	สรุปปัจจัยรบกวนและน้ำคงเหลือ	- ปริมาณน้ำฝนที่ตกลงบ่อ = 439.2 ลบ.ม./ปี - ปริมาณน้ำท่าของบ่อ = 1,126.9 ลบ.ม./ปี - ปริมาณน้ำใต้ดินไหลเข้าบ่อ = 10,512 ลบ.ม./ปี - ปริมาณการระเหยจากบ่อ = 703.4 ลบ.ม./ปี	- ปริมาณน้ำฝนที่ตกลงบ่อ = 219.6 ลบ.ม./ปี - ปริมาณน้ำท่าของบ่อ = 713.4 ลบ.ม./ปี - ปริมาณน้ำใต้ดินไหลเข้าบ่อ = 10,512 ลบ.ม./ปี - ปริมาณการระเหยจากบ่อ = 351.7 ลบ.ม./ปี
		- ปริมาณน้ำคงเหลือในบ่อ = (439.2 +1,126.9 +10,512)-703.4 = 11,374.7 ลบ.ม./ปี หรือ 3.1 ลบ.ม./ชม.	- ปริมาณน้ำคงเหลือในบ่อ =(219.6+713.4+10,512)-351.7 = 11,093.3 ลบ.ม./ปี หรือ 3.0 ลบ.ม./ชม.
	รวมปริมาณน้ำจากปัจจัยรบกวนกับปริมาณน้ำไหลบ่าที่เกิดขึ้น	- ปริมาณน้ำไหลบ่าผิวดินบริเวณพื้นที่ 1 อัตราน้ำไหลบ่าสูงสุด 11,374.7 ลบ.ม./ปี	- ปริมาณน้ำไหลบ่าผิวดินบริเวณพื้นที่ 2 อัตราน้ำไหลบ่าสูงสุด 11,093.3 7 ลบ.ม./ปี
	ความจุบ่อรับน้ำ	- ปริมาณน้ำ 11,374.7 ลบ.ม./ปี - พื้นที่บ่อบ่อ Sump มีความจุ 32,000 ลบ.ม. - เพียงพอต่อการรองรับปริมาณน้ำที่เกิดขึ้น	- จากอัตราน้ำไหลบ่าสูงสุด 11,093.3 ลบ.ม./ปี - ความจุของบ่อดักตะกอนประมาณ 16,000 ลบ.ม. - เพียงพอต่อการรองรับปริมาณน้ำที่เกิดขึ้น

ที่มา : *คำนวณโดยที่ปรึกษา (2566)*

4.2 ผลการประเมินปริมาณน้ำไหลบ่าผิวดิน

เนื่องจากแผนผังโครงการกำหนดให้มีการจัดสร้างคูระบายน้ำบริเวณโดยรอบพื้นที่โครงการ เนื่องจากลักษณะภูมิประเทศในปัจจุบันมีลักษณะเป็นที่ราบ สำหรับการประเมินปริมาณน้ำไหลบ่าผิวดินบริเวณพื้นที่โครงการจะพิจารณาเฉพาะพื้นที่ที่จะส่งผลกระทบด้านการชะล้างน้ำไหลบ่าเท่านั้น ตามลักษณะภูมิประเทศของพื้นที่โครงการ น้ำที่ไหลบ่าจากบริเวณหน้าเหมืองสามารถไหลลงสู่พื้นที่ต่ำสุดได้อีกทั้งในการทำเหมืองต่อไปจะมีการกดหน้าเหมืองลงในลักษณะขั้นบันได การไหลบ่าของน้ำจะไหลลงสู่บ่อเหมืองตามลักษณะภูมิประเทศ ปริมาณน้ำจากปัจจัยรบกวนกับปริมาณน้ำไหลบ่าที่เกิดจากช่วงการทำเหมืองที่เกิดขึ้นทั้งหมดประมาณ 19,080 ลบ.ม. โดยกำหนดให้มีพื้นที่รับน้ำไหลบ่าจากพื้นที่เปิดหน้าเหมืองและพื้นที่เกี่ยวเนื่องกับการทำเหมือง โดย

เบี่ยงเบนการไหลของน้ำผ่านคูระบายน้ำลงสู่บ่อดักตะกอน “บ” รองรับน้ำที่ชะล้างผ่านบริเวณหน้าเหมือง โดยมีขนาดเนื้อที่ 2 ไร่ ลึก 5 ม. รองรับน้ำได้ประมาณ 16,000 ลบ.ม. ทั้งนี้เสนอให้มีการจัดสร้างบ่อ sump บริเวณจุดต่ำสุดในแต่ละช่วงของการทำเหมือง เพื่อรองรับน้ำจากกิจกรรมหน้าเหมืองให้ลงสู่บ่อ sump โดยมิให้เป็นอุปสรรคต่อการเปิดหน้าเหมืองในระยะดำเนินการในแต่ละช่วงปีโดยกำหนดให้มีขนาดบ่อประมาณ 2 ไร่ ลึกประมาณ 5 ม. ความจุประมาณ 16,000 ลบ.ม. รวมพื้นที่บ่อรองรับน้ำในพื้นที่โครงการพื้นที่ประมาณ 4 ไร่ ความลึก 5 ม. ความจุประมาณ 32,000 ลบ.ม. รวมความจุทั้งหมด 48,000 สามารถรองรับน้ำได้อย่างเพียงพอ

4.3 การประเมินประสิทธิภาพของคูระบายน้ำ

กำหนดให้มีคูระบายน้ำผิวดินรอบพื้นที่ทำเหมืองเพื่อให้น้ำจากพื้นที่ทำเหมืองไหลลงสู่บ่อดักตะกอนโดยสร้างคูระบายน้ำมีขนาดท้องร่องกว้าง 1 ม. ปากคูระบายน้ำกว้าง 1.5 ม. ลึก 1 ม. สามารถประเมินประสิทธิภาพของคูระบายน้ำโดยสมการ Manning’s Formula ดังนี้

$Q = AR^{2/3} S^{1/2}/n$

Q = ปริมาณน้ำไหลผ่านคูระบายน้ำ (ลบ.ม./วินาที)

A = พื้นที่หน้าตัดของรางระบายน้ำ (ตร.ม.)

P = เส้นรอบรูปหน้าตัดคูระบายน้ำที่สัมผัสน้ำ (ม.)

R = A/P

S = ระดับความชันท้องราง เท่ากับ 0.1

n = สัมประสิทธิ์ความขรุขระ

อัตราการระบายน้ำของคูระบายน้ำของโครงการ

$Q = AR^{2/3} S^{1/2}/n$

A = ½ x (1.5 + 2) (1)

= 1.75 ตร.ม.

P = 1.75 + 1.75 + 1

= 4.5 ม.

R = A/P

= 1.75/4.5

= 0.38

S = 0.1

n = สัมประสิทธิ์ความขรุขระ การศึกษาครั้งนี้พิจารณาลักษณะร่องน้ำที่ค่อนข้างคดเคี้ยว มีลอนคลื่นในท้องร่อง ดินมีก้อนกรวด ก้อนหินหรือพวกดิน Shale และมีริ้วรอยหยักๆ หรือพืชพรรณขึ้นอยู่บนสองฝั่งท้องร่อง **(ตารางที่ 4.2.6-4)** ค่า n = 0.025

สามารถคำนวณได้ดังนี้

$Q = (1.25) (0.35)^{2/3} (0.1)^{1/2} /0.025$

= 12.99 ลบ.ม./วินาที

= 45,576 ลบ.ม./ชม.

จากการคำนวณแสดงให้เห็นว่า ร่องระบายน้ำของโครงการที่ได้รับการออกแบบไว้สามารถระบายน้ำได้สูงสุดที่ 45,576 ลบ.ม./ชม. คูระบายดังกล่าวรองรับน้ำที่ไหลจากพื้นที่ลาดเทลงสู่พื้นที่บ่อดักตะกอนได้อย่างเพียงพอ ดังนั้นคูระบายน้ำของโครงการสามารถระบายน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดัง**รูปที่ 4.2.6-4**

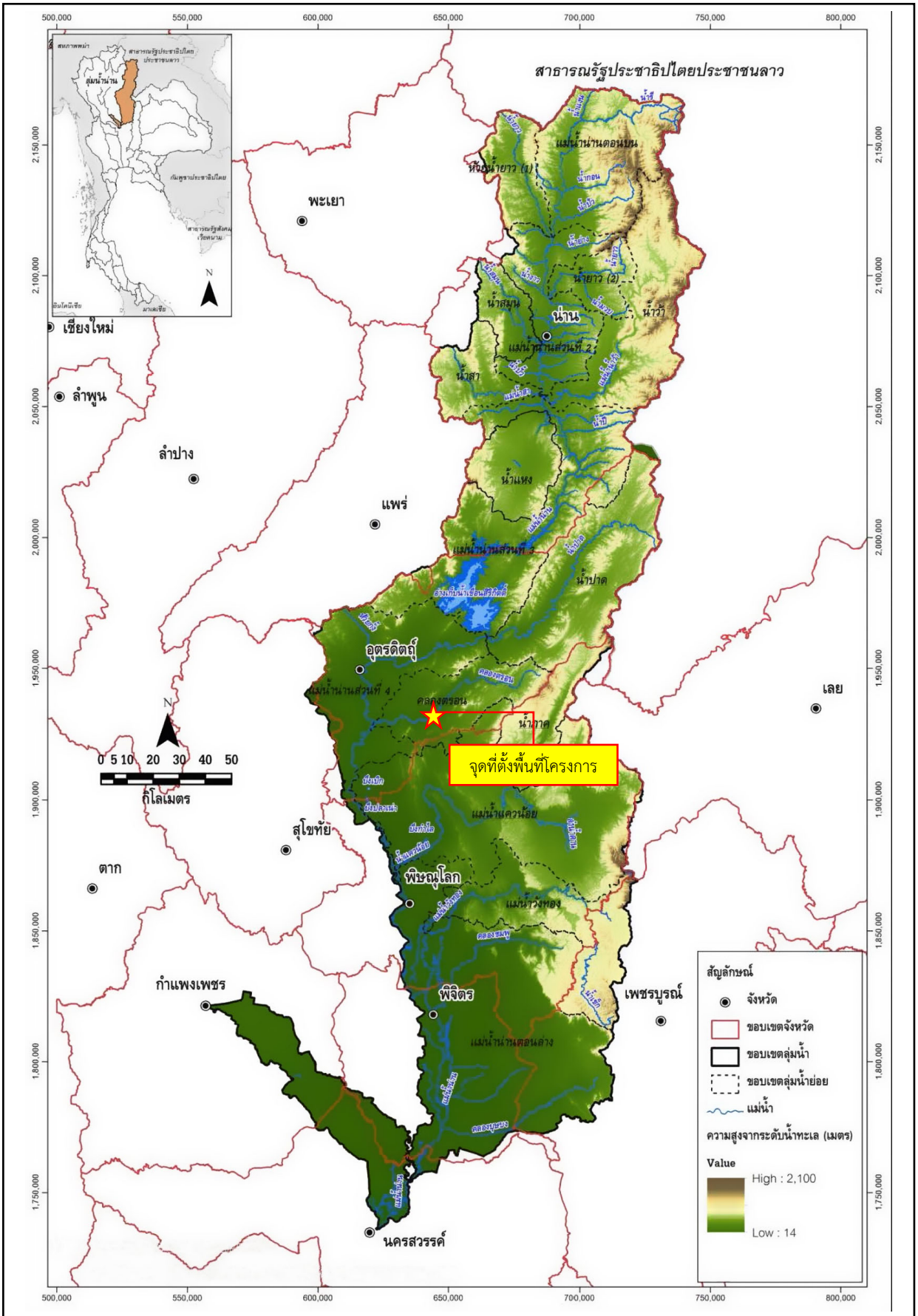
ตารางที่ 4.2.6-4 สัมประสิทธิ์แทนค่าความหยาบของผิวหน้าดินที่ต้านทานการไหลของน้ำสำหรับสมการแมนนิ่ง

ลักษณะผิวดิน	ลักษณะสิ่งที่ทำให้เกิดแรงเสียดทาน	ค่าสัมประสิทธิ์ (n)
ก.ร่องน้ำที่ปราศจากพืชพรรณขึ้นปกคลุม	หน้าตัดเท่ากันตลอด แนวความยาวไม่คดเคี้ยวปราศจากก้อนกรวดและพืชพรรณ ในร่องดินเกิดจากหินตะกอนละเอียด	0.016
	หน้าตัดเท่ากันตลอดแนวความยาวไม่คดเคี้ยวปราศจากก้อนกรวดและพืชพรรณในร่องดินเป็นดินเหนียวหนืบ หรือชั้นดินดาน	0.018
	หน้าตัดเท่ากันตลอดแนวความยาวไม่คดเคี้ยว มีก้อนกรวดและหินเล็กๆ บ้างเล็กน้อย มีพืชน้อยมาก เนื้อดินเป็น Clay loam	0.012
	หน้าตัดผันแปรแตกต่างกันบ้าง แนวความยาวค่อนข้างตรง มีก้อนหินบ้างเล็กน้อย มีพวกหญ้าขึ้นตามขอบร่องน้ำ เนื้อดินเป็นพวกดินทรายและดินเหนียว รวมทั้งร่องน้ำที่มีการไถพรวน และทำความสะอาดใหม่ๆ	0.0225
	ร่องน้ำที่ค่อนข้างคดเคี้ยว มีลอนคลื่นในท้องร่อง ดินมีก้อนกรวด ก้อนหินหรือพวกดิน Shale และมีริ้วรอยหยักๆ หรือพืชพรรณขึ้นอยู่บนสองฝั่งท้องร่อง	0.025
	ทั้งหน้าตัดและแนวความยาวไม่สม่ำเสมอ มีหินก้อนใหญ่ๆ และหินเล็กกองกระจัดกระจายกันหลวมๆ บนท้องร่องหรือมีพวกวัชพืชจำนวนมากปกคลุมสองฝั่งท้องร่องหรือไม่ก็เป็นบริเวณที่มีก้อนหินก้อนกรวดที่มีขนาดใหญ่มากถึง 15 ซม.	0.030
ข.ร่องน้ำที่ดาดหรือปกคลุมด้วยพืชพรรณ	ดาดหรือปกคลุมด้วยหญ้าสั้นๆ (สูง 5-15 ซม.)	0.03–0.06
	ดาดหรือปกคลุมด้วยหญ้าสูงปานกลาง (สูง 15–20 ซม.)	0.03–0.085
	ดาดหรือปกคลุมด้วยหญ้าสูงๆ (สูง 20-60 ซม.)	0.04–0.150
ค.ร่องน้ำตามธรรมชาติ	ร่องน้ำธรรมชาติที่ตรงและสะอาด	0.025–0.060

ที่มา : *นิพนธ์ ตั้งธรรม (อ้างตาม เอกสารการสอน : การควบคุมการชะล้างพังทลายของดิน หน้า 141–142, 2526)*

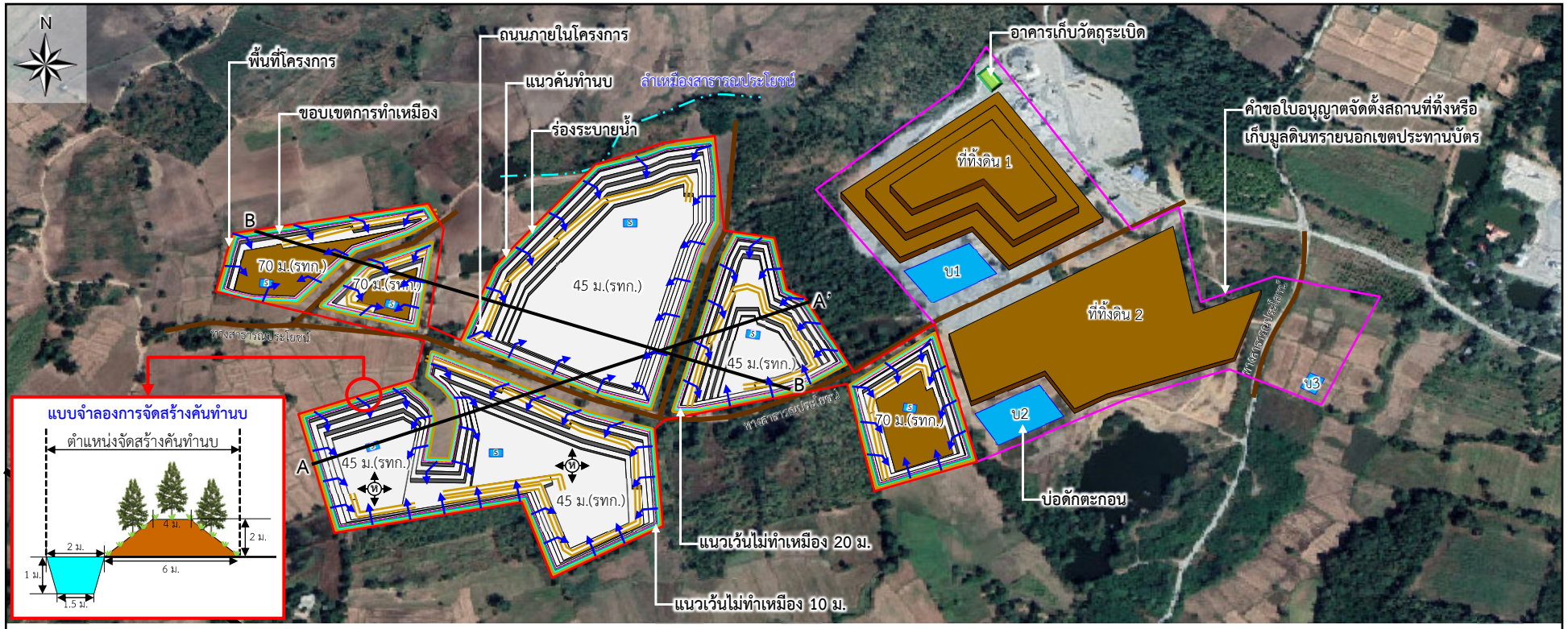
5. สรุปผลกระทบต่ออุทกวิทยาและคุณภาพน้ำผิวดิน

จากการประเมินปริมาณน้ำฝนที่ตกลงสู่พื้นที่ประเมินผลกระทบด้านอุทกวิทยาและประสิทธิภาพของบ่อเหมือง (Sump) สรุปได้ว่าในการทำเหมืองของโครงการจะไม่ก่อให้เกิดผลกระทบในด้านอุทกวิทยาและคุณภาพน้ำต่อแหล่งน้ำที่อยู่บริเวณใกล้เคียงแต่อย่างใด ทั้งนี้การประเมินใช้ค่าความเข้มน้ำฝนความถี่ในคาบ 50 ปี ที่มีความน่าจะเป็นของปริมาณฝนที่เกิดขึ้นจะไม่ส่งผลกระทบต่อการชะล้างมูลดินทรายออกสู่ภายนอก และจากการประเมินดังกล่าวจะเห็นได้ว่าบ่อเหมือง (Sump) สามารถรองรับน้ำไหลบ่าได้อย่างเพียงพอ นอกจากนี้โครงการจะบริหารจัดการน้ำภายในโครงการ โดยจะนำไปใช้ประโยชน์แบบหมุนเวียนในกิจกรรมการทำเหมืองแร่ เช่น การฉีดพรมเส้นทางขนส่งแร่ และการรดน้ำต้นไม้ในการฟื้นฟูเหมืองได้อย่างเพียงพอ



ที่มา : *https://tiwrm.hii.or.th/web/attachments/25basins/09-nan.pdf*

รูปที่ 4.2.6-3	สภาพภูมิประเทศและลำน้ำสาขาในลุ่มน้ำน่าน



ที่มา : *ดัดแปลงจาก https://www.google.co.th/maps (2565)*

รูปที่ 4.2.6-4 แสดงระบบป้องกันการชะล้างพังทลายของน้ำไหลบ่าผิวดิน

ทั้งนี้ได้มีการป้องกันการชะล้างน้ำไหลบ่าผิวดินที่ปรึกษากำหนดให้จะต้องขุดลอกคูระบายน้ำที่ได้จัดสร้างไว้แล้วอยู่เสมอและให้โครงการดำเนินการฟื้นฟูพื้นที่ขั้นบันไดที่ผ่านการทำเหมืองแล้วตามแผนการฟื้นฟูในแต่ละช่วง ดังนั้นกิจกรรมการทำเหมืองของโครงการ จะไม่ส่งผลกระทบด้านการชะล้างมูลดินทรายออกสู่ภายนอกโครงการแต่อย่างใด ที่ปรึกษาจะกำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบและมาตรการติดตามตรวจสอบต่อไป

6. การป้องกันด้านการชะล้างพังทลาย

จากสภาพภูมิประเทศบริเวณใกล้เคียงโครงการและภายในโครงการ ที่มีภูมิประเทศเป็นพื้นที่ราบและที่ราบเชิงเขา ตามแผนการทำเหมืองกำหนดให้คงสภาพพื้นที่บริเวณที่ไม่เกี่ยวข้องกับการทำเหมมืองไว้ นอกจากนี้ได้กำหนดให้มีพื้นที่เว้นการทำเหมืองในระยะ 10 ม. รอบพื้นที่โครงการ ทั้งนี้ได้มีการป้องกันการชะล้างน้ำไหลบ่าผิวดินมีการจัดสร้างร่องระบายน้ำ และคันทำนบบริเวณโดยรอบพื้นที่โครงการ พร้อมทั้งปลูกต้นไม้โตเร็วพันธุ์ไม้ท้องถิ่น และหญ้าแฝกบริเวณขอบคันทำนบ เพื่อป้องกันการชะล้างน้ำไหลบ่าผิวดินออกสู่ภายนอกโครงการ

4.2.7 ผลกระทบด้านอุทกธรณีวิทยาและคุณภาพน้ำใต้ดิน

4.2.7.1 ระยะเตรียมการ

งานเตรียมการพัฒนาก่อนทำเหมือง จะดำเนินการในช่วงระยะเวลาประมาณ 1 ปี ได้แก่ การปรับสภาพพื้นที่ก่อนการทำเหมืองให้มีสภาพที่ปลอดภัยต่อการปฏิบัติงาน การจัดสร้างเส้นทางขนส่งลำเลียงแร่เข้าสู่หน้าเหมือง คูระบายน้ำและแนวคันดิน ดังนั้นกิจกรรมในระยะเตรียมการจะไม่ส่งผลกระทบต่ออุทกธรณีวิทยาและคุณภาพน้ำใต้ดินแต่อย่างใด

4.2.7.2 ระยะดำเนินการ

การประเมินผลกระทบด้านอุทกธรณีวิทยาและคุณภาพน้ำใต้ดิน พิจารณาจากกิจกรรมบริเวณพื้นที่โครงการ และสภาพการใช้น้ำใต้ดินบริเวณชุมชนใกล้เคียงโครงการ การศึกษาลักษณะอุทกธรณีวิทยาบริเวณพื้นที่โครงการและใกล้เคียง จากแผนที่ธรณีวิทยาน้ำบาดาล กรมทรัพยากรธรณี (2544) พบว่าบริเวณพื้นที่โครงการและใกล้เคียง อยู่ใน**ชั้นหินให้น้ำหินตะกอนยุคไทรแอสซิก** ประกอบด้วย หินดินดาน หินทรายแป้ง หินทรายเนื้อเถ้าภูเขาไฟ และหินกรวดมน สีม่วงแดงถึงน้ำตาลแดง ของหมวดหินพระธาตุ และหินดินดาน สีเทาถึงเทาดำ พบซากดึกดำบรรพ์ของหอยสองฝา แทรกสลับด้วยหินทรายเนื้อละเอียดถึงปานกลางของหมวดหินฮ่องหอย ปริมาณน้ำอยู่ในช่วง <2 ลบ.ม./ชม. คุณภาพน้ำดี น้ำบาดาลถูกกักเก็บอยู่ในรอยแตก รอยแยก รอยเลื่อน รอยต่อระหว่างชั้นและบริเวณหินผุ และ**ชั้นตะกอนร่วนกึ่งแข็งให้น้ำยุคเทอร์เชียรี** ประกอบด้วย หินดินดาน และหินน้ำมัน ที่มีซากดึกดำบรรพ์จำพวกปลา แมลง และพืช หินกรวดมน หินทราย หินปูน มีสีเทาและสีเทาอ่อน ถ่านหินลิกไนต์ และดินมาร์ล ปริมาณน้ำอยู่ในช่วง <2 ลบ.ม./ชม. ถึง 2-10 ลบ.ม./ชม. คุณภาพน้ำดี น้ำบาดาลถูกกักเก็บอยู่ในรอยแตก รอยแยก รอยเลื่อน และรอยต่อระหว่างชั้น

จากข้อมูลการสำรวจของกรมทรัพยากรน้ำบาดาล พบว่าบ่อบาดาลที่อยู่ใกล้เคียงโครงการมากที่สุดอยู่ห่างจากพื้นที่โครงการทางทิศใต้ประมาณ 1 กม. **(รูปที่ 4.2.7-1)** บริเวณบ่อบาดาลบ้านบ่อทอง ใช้สำหรับการความลึกประมาณ 82 ม. ปริมาณการให้น้ำ 4 ลบ.ม./ชม. ในการทำเหมืองของโครงการมิได้ใช้น้ำรวมกับชุมชน

แต่ใช้น้ำจากบ่อดักตะกอนภายในโครงการจึงไม่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพน้ำแต่อย่างใด ส่วนหน้าเหมืองสุดท้ายของโครงการจะอยู่ที่ระดับ 45 ม. โดยอยู่สูงกว่าความลึกของบ่อน้ำบาดาลถึง 35 ม. การทำเหมืองโดยการขุดลงในแนวราบมิได้ทำการขุดเปิดเหมืองใกล้เคียงกับบ่อบาดาล ทิศทางการไหลของน้ำไม่ได้ไหลจากพื้นที่โครงการไปทางบ่อบาดาลใกล้เคียงแต่อย่างใด ดังนั้นการทำเหมืองของโครงการจะไม่ส่งผลกระทบต่อระดับน้ำใต้ดินแต่อย่างใด

4.3 การประเมินผลกระทบต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพ

4.3.1 ผลกระทบต่อทรัพยากรป่าไม้

ระยะเตรียมการ/ระยะดำเนินการ

พื้นที่โครงการ ตั้งอยู่ในพื้นที่เอกสารสิทธิ์ สำหรับการใช้ประโยชน์ที่ดินในปัจจุบันภายในพื้นที่โครงการเป็นพื้นที่ผ่านการทำเกษตรกรรมมาก่อน พื้นที่ใกล้เคียงอยู่ในพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติ แต่ไม่มีสภาพป่าไม้ที่สมบูรณ์หลงเหลืออยู่เลย มีเพียงไม้ยืนต้นที่ราษฎรหลงเหลือไว้ตามแนวขอบแปลงเกษตร หรือตาม “หัวไร่ปลายนา” เท่านั้น ดังที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น นอกจากนี้ ยังมีบ่อน้ำอยู่ภายในพื้นที่โครงการ พรรณไม้ที่พบในพื้นที่โครงการส่วนใหญ่จึงเป็นพืชล้มลุก/ ไม้พุ่ม และหญ้า เช่น ตะขบฝรั่ง (Muntingia calabura L.) ไมยราบ (Mimosa pucida) พันงู (Achyranthes aspera L.) และแมงลักคา (Hyptis suaveolens) เป็นต้น ผลกระทบจึงอยู่ในระดับต่ำ จึงไม่ได้กำหนดมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบด้านทรัพยากรป่าไม้

4.3.2 ผลกระทบต่อทรัพยากรสัตว์ป่า

ระยะเตรียมการ/ระยะดำเนินการ

1. แนวทางในการประเมินผลกระทบ

ปัจจุบันในพื้นที่โครงการมีการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการทำเกษตรกรรมและไม่มีสภาพของสังคมพืชหรือสภาพป่าไม้หลงเหลืออยู่เลย การดำเนินการของโครงการอาจเกิดผลกระทบต่อสัตว์บริเวณพื้นที่ศึกษาได้ เช่น การทำลายที่อยู่อาศัยของสัตว์ การขนส่งแร่ที่ก่อให้เกิดเสียงดังรบกวนสัตว์ ดังนั้น จำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ว่ามีผลกระทบที่เกิดขึ้นและมีผลเสียต่อสัตว์ผลกระทบนั้นมีระดับความรุนแรงมากน้อยเพียงใด กิจกรรมต่างๆ ของโครงการย่อมส่งผลกระทบต่อสัตว์ ระดับของผลกระทบอาจอยู่ในระดับน้อย ปานกลางหรือมาก ขึ้นอยู่กับชนิดและขีดความสามารถของสัตว์ป่าต่อการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมซึ่งอาจมีทั้งสัตว์ที่ได้และไม่ได้รับผลประโยชน์จากการทำเหมืองจึงแบ่งแนวทางในการประเมินดังนี้

1.1 กลุ่มสัตว์ป่าได้รับผลกระทบทิศทางลบหรือเสียประโยชน์จากการดำเนินโครงการทั้งโดยตรงและโดยอ้อม โดยประเมินว่าพื้นที่อาศัย แหล่งหากิน ตลอดจนพื้นที่เฉพาะตามความต้องการของสัตว์ป่าแต่ละชนิดถูกทำลายหรือมีสภาพนิเวศเปลี่ยนแปลงไป สัตว์ป่าในกลุ่มนี้ไม่อาจปรับตัวให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นและไม่ทนทานต่อการถูกรบกวน ตลอดจนไม่อาจอาศัยหรือหากินอยู่ในพื้นที่ใกล้เคียงพื้นที่โครงการ ต้องโยกย้ายไปอาศัยในพื้นที่แหล่งอื่นซึ่งมีสภาพนิเวศตามที่ต้องการที่อยู่ห่างไกลออกไป จึงเป็นผลกระทบทิศทางลบนอกจากนี้ยังพิจารณาปัจจัยอื่นๆ ตามชนิดของสัตว์ป่า ได้แก่

1) สถานภาพทั้ง 2 ประเภท ได้แก่ สถานภาพตามกฎหมายตรวจสอบว่าเป็นชนิดที่ถูกกำหนดให้เป็นสัตว์ป่าสงวน หรือถูกกำหนดให้เป็นสัตว์ป่าคุ้มครอง หรือไม่ได้รับการคุ้มครองโดยกฎหมาย และสถานภาพด้านการอนุรักษ์ตรวจสอบว่าเป็นชนิดที่ถูกระบุเป็นสัตว์ป่าถูกคุกคามหรือถูกระบุเป็นสัตว์ป่าใกล้ถูกคุกคาม หรือไม่ได้เป็นสัตว์ป่าถูกคุกคาม/ใกล้ถูกคุกคาม

2) การแพร่กระจายของสัตว์ป่า ตรวจสอบว่าเป็นชนิดแพร่กระจายกว้างในภูมิภาคต่างๆ ของประเทศ หรือแพร่กระจายเฉพาะถิ่น หรือแพร่กระจายเฉพาะพื้นที่แห่งใดแห่งหนึ่งบริเวณพื้นที่โครงการ

3) การเคลื่อนที่ของสัตว์ป่า พิจารณาว่าเป็นชนิดที่เคลื่อนย้ายออกจากพื้นที่บริเวณพื้นที่โครงการด้วยรูปแบบใด และโดยรวดเร็วหรืออย่างล่าช้า

4) ขนาดประชากร พิจารณาว่าเป็นชนิดมีปริมาณประชากรมาก โดยภาพรวมของประเทศหรือมีปริมาณประชากรมากเฉพาะแห่งหรือมีปริมาณประชากรน้อยโดยภาพรวมของประเทศ

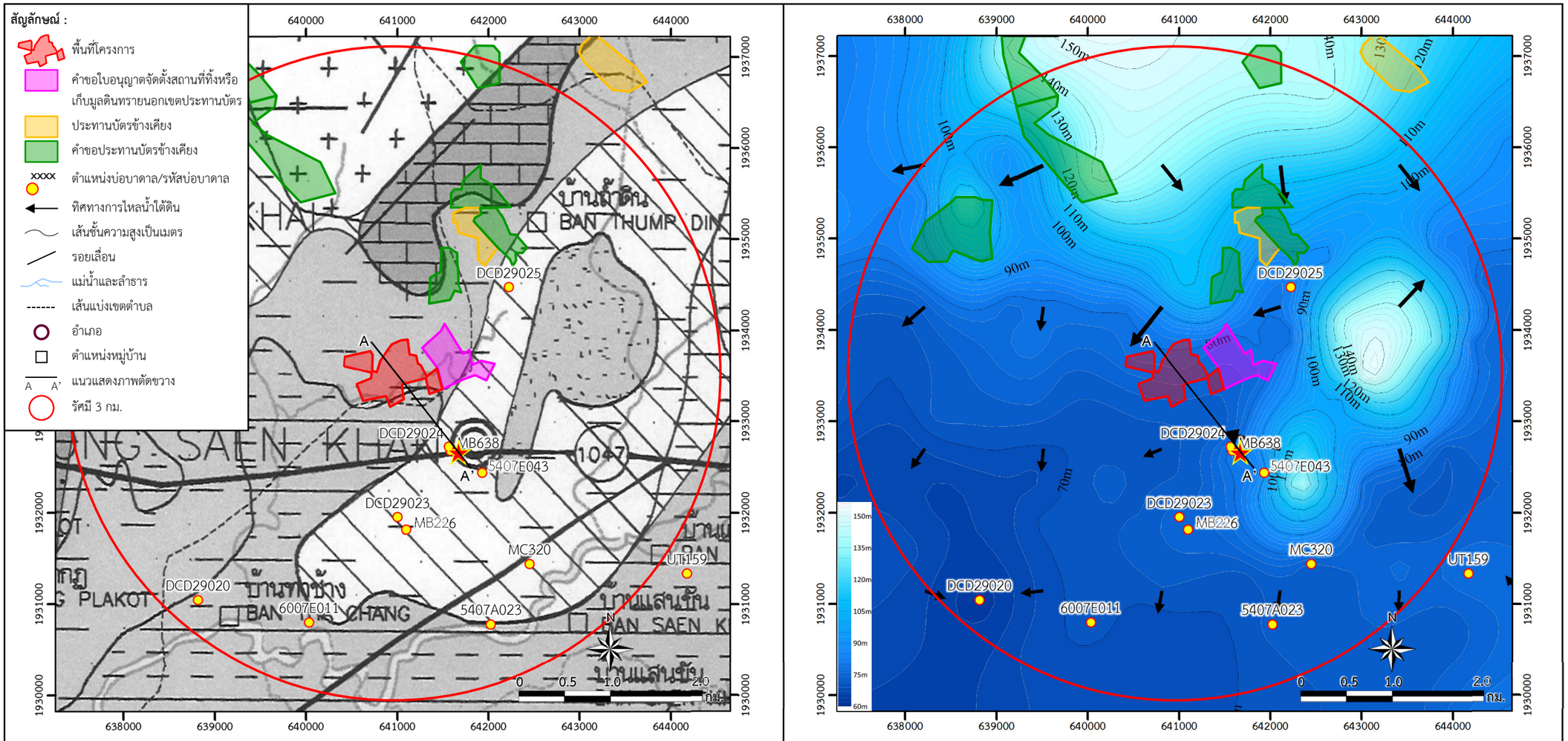
5) พื้นที่เฉพาะ วิเคราะห์ว่าสัตว์ป่าใช้พื้นที่บริเวณพื้นที่โครงการด้วยวัตถุประสงค์เพื่อเป็นพื้นที่อาศัยเฉพาะหรือเป็นแหล่งหากินเฉพาะหรือเป็นพื้นที่เฉพาะเพื่อวัตถุประสงค์อื่น

1.2 กลุ่มสัตว์ป่าได้รับผลกระทบทิศทางบวก จากกิจกรรมการดำเนินงานของโครงการมีการเปิดเปลือกดินและปรับพื้นที่ให้เหมาะแก่การทำเหมือง เป็นผลให้สภาพพื้นที่เปลี่ยนไปจากเดิม ซึ่งมีผลต่อสัตว์บางประเภทที่มีพฤติกรรมการหาอาหารจากวัชพืชหรือแมลงในดินหรือเป็นสัตว์ที่ชอบอาศัยหรือหากินในพื้นที่เปิดโล่งและสัตว์ที่ไม่กลัวคน สามารถอพยพเข้ามาในพื้นที่ โดยพฤติกรรมในการดำเนินชีวิตของสัตว์มีหลากหลายกิจกรรม ได้แก่ การหาอาหาร การผสมพันธุ์ และการสร้างรัง เป็นต้น จากที่กล่าวมานั้น เห็นว่าเป็นผลทำให้สัตว์จำพวกนี้มีประชากรเพิ่มขึ้น กล่าวได้ว่า สัตว์ได้รับผลกระทบทางบวกจากโครงการ

1.3 กลุ่มสัตว์ป่าปรับตัวได้ โดยประเมินว่าสัตว์ป่าในกลุ่มนี้ไม่เสียประโยชน์และไม่ได้ประโยชน์จากการดำเนินโครงการ เพราะความสามารถของการปรับตัวให้อาศัยในพื้นที่มีสภาพนิเวศเป็นขอบเขตกว้างและหลากหลาย ตลอดจนทนทานหรือให้คุ้นเคยกับการถูกรบกวนจึงอาศัยและหากินได้ตามปกติบริเวณพื้นที่โครงการและในพื้นที่ใกล้เคียง แม้ว่าสภาพนิเวศของพื้นที่เปลี่ยนแปลงไป

1.4 พื้นที่รองรับการย้ายถิ่นของสัตว์ป่า สภาพพื้นที่ภายในโครงการเป็นพื้นเปิดโล่ง ดังนั้น สัตว์ป่าที่ใช้ประโยชน์ในพื้นที่โครงการ พบว่ามีอยู่น้อย จากการสำรวจจำนวนสัตว์ป่าที่อาศัยและหากินในบริเวณพื้นที่โครงการนี้พบสัตว์ป่าทั้งสิ้น 53 ชนิด ประกอบด้วย สัตว์ป่าจำพวกสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม (Mammals) 3 ชนิด สัตว์ป่าจำพวกนก (Birds) 33 ชนิด สัตว์ป่าจำพวกสัตว์เลื้อยคลาน (Reptlies) 8 ชนิด และสัตว์ป่าจำพวกสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก 9 ชนิด

การประเมินทิศทางและระดับผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับสัตว์ป่าแต่ละชนิดได้วิเคราะห์จากการเปลี่ยนแปลงสภาพนิเวศของพื้นที่ที่จะเกิดขึ้นเมื่อมีกิจกรรมจากการพัฒนาโครงการร่วมกับความสามารถของสัตว์ป่าที่จะปรับตัวตามการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น และนอกจากนี้ได้พิจารณาถึงกิจกรรมที่อยู่ในปัจจุบันโดยเฉพาะบริเวณพื้นที่โครงการ ซึ่งเป็นพื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่รกร้าง จึงเป็นปัจจัยในการรบกวนต่อการอยู่อาศัยและหากินของสัตว์ป่าอยู่ตลอดเวลา ดังนั้น สัตว์ป่าที่ใช้ประโยชน์ภายในพื้นที่โครงการจึงพบว่ามีอยู่น้อย ซึ่งอาจเป็นสัตว์ป่าที่หากินตามพื้นที่เกษตรกรรมนอกโครงการเป็นส่วนใหญ่



ลักษณะชั้นหินให้น้ำ

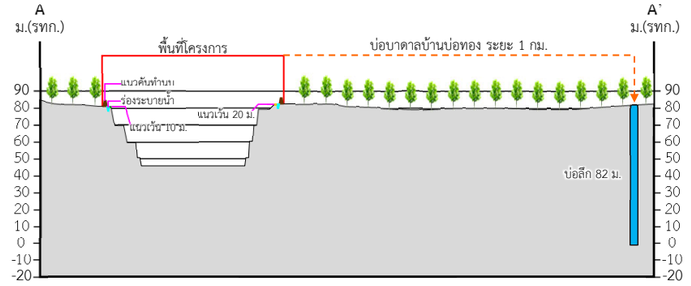
ตะกอนตะพักลุ่มน้ำยุคใหม่ ประกอบด้วยตะกอนดินเคลย์เป็นส่วนใหญ่ บางแห่งมีเลนซ์ของกรวด ทรายหยาบ ทรายแป้ง การคัดขนาดไม่ดี พบในบริเวณที่ราบทั้งสองฝั่งของทางน้ำปัจจุบัน พื้นผิวดินค่อนข้างราบเรียบ เป็นที่ราบขั้นบันไดขั้นต่ำ

ตะกอนตะพักลุ่มน้ำยุคเก่าและตะกอนเชิงเขา ประกอบด้วยกรวดทรายหยาบ ทรายแป้ง ดินเคลย์และเศษหินตามภูเขาพัดพามาสะสมคละกันไป การคัดขนาดไม่ดี สะสมตามทางน้ำเก่า ซึ่งถูกยกตัวขึ้นมา ลักษณะเนินสูง เป็นที่ราบขั้นบันไดขั้นสูง รวมทั้งตะกอนที่มีการสะสมตัวบริเวณเชิงเขา

หินชุดโคราชตอนกลาง ได้แก่หน่วยหินพระวิหารเสาขัวและภูพาน ประกอบด้วยหินทรายเนื้อควอทซ์ ขนาดละเอียดถึงปานกลาง สีขาว เหลือง เทา และน้ำตาล แสดงชั้นเฉลียงระดับแทรกสลับบนหินดินดาน และหินกรวดมน ซึ่งประกอบด้วยกรวดของหินปูน หินภูเขาไฟ ควอทซ์เซิร์ต ดินดาน และหินทราย ลักษณะภูมิประเทศเป็นภูเขายอดราบ

หินปูนชุดราชบุรีและลำปาง ประกอบด้วยหินปูนสีเทาอ่อนถึงเทาเข้มเนื้อละเอียด ชั้นบางถึงเนื้อสมานแน่นเป็นชั้นหนา พบซากดึกดำบรรพ์ของหอยสองฝาและฟอแรมมินิเฟอรา แทรกสลับหินดินดาน หินทรายสีเทาถึงน้ำตาลเทา เนื้อละเอียดแทรกสลับด้วยหินปูน ลักษณะภูมิประเทศแบบคาสต์หรือผาชัน

หินแกรนิต ประกอบด้วยหินแกรนิตสีชมพูขนาดปานกลางถึงหยาบหินแกรโนไดออไรต์ สีเทาหรือเขียว ขนาดละเอียดถึงปานกลาง อาจพบลักษณะเนื้อดอก



ที่มา : แผนที่น้ำบาดาลจังหวัดอุตรดิตถ์ ของกรมทรัพยากรธรณี ปี 2539 มาตราส่วน 1:100,000 และการสำรวจภาคสนาม (2565) และข้อมูลบ่อบาดาล http:\\app.dgr.go.th, 2565

รูปที่ 4.2.7-1 แบบจำลองการประเมินผลกระทบด้านอุทกวิทยาน้ำใต้ดินบริเวณพื้นที่ศึกษา

2. การประเมินผลกระทบต่อสัตว์ป่า

2.1 ผลกระทบต่อสัตว์ในทางลบ สัตว์ป่าที่อาจได้รับผลกระทบด้านลบจากการดำเนินโครงการจากการเปลี่ยนแปลงสภาพไปเป็นบ่อเหมือง ลักษณะกิจกรรมของโครงการประกอบด้วยการระเบิด การขุดตักแร่ การสัญจรของรถบรรทุก และการเคลื่อนย้ายเครื่องจักรอุปกรณ์ กิจกรรมต่างๆ เหล่านี้ อาจส่งผลต่อสัตว์ป่าภายในพื้นที่โครงการ ซึ่งเป็นการบุกรุกพื้นที่อยู่อาศัย แหล่งอาหาร ทำให้สัตว์ป่าไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ตามปกติ จึงต้องมีการเคลื่อนย้าย อพยพ หรือหนีออกจากพื้นที่ดังกล่าว อย่างไรก็ตาม สัตว์ป่าที่พบในโครงการที่อาจได้รับผลกระทบในทิศทางลบมี ดังนี้

1) สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม (Mammalia) พบสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมภายในพื้นที่โครงการ 4 ชนิด อาทิเช่น หนูท้องขาว (*Rattus tanezumi*) และหนูจี๊ด (*Rattus exulans*) และกระจ้อน (*Menetes berdmorei*) อาศัยอยู่ตามพื้นดินและบริเวณที่มีต้นไม้ ตามแนวขอบเขตโครงการ และยังมีความสามารถในการหลบหลีกไปยังพื้นที่ป่าไม้บริเวณรอบๆ โครงการและป่าไม้ทางด้านทิศตะวันออกของโครงการได้

2) นก เช่น นกกระปูดใหญ่ (*Centropus sinensis*) นกเอี้ยงสาริกา (*Acridotheres tristis*) และนกพิราบป่า (*Columba livia*) เป็นต้น ซึ่งมีความสามารถในการบินหลบหลีกหรือหนีภัยไปยังพื้นที่ใกล้เคียงโครงการ เช่น พื้นที่เกษตร

3) สัตว์เลื้อยคลาน เช่น จิ้งจกหางหนาม (*Hemidactylus frenatus*) จิ้งเหลนบ้าน (*Eutropis multifasciata*) และกิ้งก่าหัวแดง (*Calotes versicolor*) เป็นต้น ซึ่งมักอาศัยอยู่ตามพื้นดินและบริเวณต้นไม้ภายในพื้นที่โครงการ รวมทั้งตามถนนซึ่งเป็นแนวขอบเขตโครงการและยังมีความสามารถในการหลบหลีกไปยังพื้นที่ป่าไม้บริเวณใกล้เคียงของโครงการได้

4) สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก เช่น คางคกบ้าน (*Duttaphrynus melanostictus*) และอึ่งอ่างบ้าน (*Kaloula pulchra*) มักอาศัยอยู่ตามพื้นดินและพื้นที่ชื้นแฉะ และสัตว์ป่ากลุ่มนี้ยังมีความสามารถในการหลบหลีกไปยังพื้นที่ป่าไม้บริเวณใกล้เคียงของโครงการได้

ทั้งนี้สภาพบริเวณพื้นที่ใกล้เคียงโครงการมีพื้นที่เป็นพื้นที่เกษตรกรรม ซึ่งสามารถรองรับสัตว์ป่าที่หากินในพื้นที่โครงการได้ อย่างไรก็ตามควรมีการตรวจสอบพื้นที่หน้างานก่อนที่จะมีการระเบิด เพื่อป้องกันผลกระทบต่อสัตว์ป่าในทิศทางลบให้เกิดขึ้นน้อยที่สุด

2.2 ผลกระทบสัตว์ป่าในทางบวก จากการทำเหมืองของโครงการจะทำให้สภาพภูมิประเทศเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมที่เป็นพื้นที่ราบกลายเป็นบ่อเหมือง เมื่อสิ้นสุดการทำเหมืองจะพัฒนาเป็นแหล่งกักเก็บน้ำ ดังนั้นจึงคาดว่าจะมีสัตว์ป่าที่ได้รับประโยชน์จากการปรับสภาพพื้นที่ให้เป็นบ่อน้ำ สามารถเป็นแหล่งหากินของสัตว์ป่าได้ เช่น สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก เช่น คางคกบ้าน (*Duttaphrynus melanostictus*) และอึ่งอ่างบ้าน (*Kaloula pulchra*) จะได้ประโยชน์จากแหล่งน้ำของโครงการในช่วงฤดูผสมพันธุ์และวางไข่ (ประมาณช่วงฤดูร้อนจนถึงปลายฤดูฝน) นอกจากนี้ยังมีสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่คาดว่าจะได้ประโยชน์จากแหล่งน้ำของโครงการอีก เช่น กบหนอง (*Fejervarya limnocharis*) และปาดเหนือ (*Polypedates megacephalus*) เป็นต้น

2.3 สัตว์ป่าที่ปรับตัวได้ ประเมินได้ว่าสัตว์ป่าชนิดที่พบในบริเวณพื้นที่โครงการ เป็นสัตว์ป่าที่มีความสามารถในการปรับตัวจากกิจกรรมในการดำเนินโครงการ เนื่องจากในอดีตจนถึงปัจจุบันมีกิจกรรมในการรบกวนสัตว์ป่าอยู่แล้ว นั่นคือกิจกรรมการทำเกษตรของคนในพื้นที่ ถึงแม้ว่าพื้นที่โครงการเป็นพื้นที่ที่ไม่เคยทำ

เหมืองมาก่อน แต่เนื่องจากบริเวณโดยรอบพื้นที่โครงการเป็นพื้นที่เกษตรกรรมเกือบทั้งหมด รวมทั้งทางด้านทิศเหนือและทิศใต้ของโครงการเป็นพื้นที่ถนนสาธารณะ ซึ่งมีการสัญจรของรถและกิจกรรมอื่นๆ ตลอดทั้งวัน และสัตว์ป่าก็ยังดำรงชีวิตได้อย่างปกติ

2.4 สรุปผลการประเมินผลกระทบและการกำหนดมาตรการด้านทรัพยากรสัตว์ป่า

จากการประเมินผลกระทบต่อทรัพยากรสัตว์ป่า สามารถสรุปผลการประเมินผลกระทบต่อสัตว์ป่าในพื้นที่โครงการได้ว่าจัดอยู่ในระดับต่ำ เนื่องด้วยลักษณะของพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์เป็นพื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่รกร้าง ทำให้สัตว์ป่าที่สำรวจพบมีจำนวนชนิดไม่มากนัก อีกทั้งสัตว์ป่าส่วนใหญ่มีความสามารถในการปรับตัวได้ และพื้นที่บริเวณใกล้เคียงสามารถรองรับการเคลื่อนย้ายของสัตว์ป่าได้ ดังนั้นจึงไม่ได้กำหนดมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบด้านทรัพยากรสัตว์ป่า แต่อย่างไรก็ตามเพื่อเป็นการป้องกันและแก้ไขผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้น ที่ปรึกษาจะกำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านทรัพยากรสัตว์ป่าไว้ใน**บทที่ 5** ต่อไป

4.4 การประเมินผลกระทบต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมด้านคุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์

4.4.1 ผลกระทบด้านการคมนาคม

4.4.1.1 ระยะเตรียมการ

การประเมินด้านคมนาคมในช่วงระยะเตรียมการทำเหมือง จะพิจารณาจำนวนเที่ยวสูงสุดของการขนส่ง เครื่องจักรอุปกรณ์ จำนวน 2 เที่ยว/วัน และรถยนต์สำนักงาน 2 เที่ยว/วัน คาดว่าจะดำเนินการในช่วงระยะเวลาสั้นๆ เท่านั้น ดังนั้นปริมาณจราจรในระยะเตรียมการเปิดเหมืองจะส่งผลกระทบในระดับต่ำไม่ส่งผลกระทบต่อการเพิ่มขึ้นของปริมาณจราจร

4.4.1.2 ระยะดำเนินการ

การขนส่งแร่ของโครงการคำนวณจากอัตราการผลิตแร่ของหน้าเหมืองที่มีอัตราการผลิตแร่ต่อปีสูงสุด โดยใช้กำลังการผลิตประมาณ 402,000 เมตริกตัน/ปี (เมื่อ 1 ปี ทำงาน 300 วัน) จะมีอัตราการผลิตเฉลี่ยประมาณ 1,340 เมตริกตัน/วัน ในการขนส่งแร่ของโครงการจะใช้รถบรรทุกเทท้าย 10 ล้อ ขนาดบรรทุก 25 ตัน ในการขนส่งแร่จะทำการขนส่งเฉลี่ยวันละ 57 เที่ยว (กรณีการขนส่งไป-กลับ จำนวน 116 เที่ยว/วัน) โดยใน 1 วัน จะทำงาน 8 ชั่วโมง ดังนั้นจะทำการขนส่งแร่ จำนวน 14 เที่ยว/ชม. และรถยนต์สำนักงานประมาณวันละ 2 เที่ยว (ไป-กลับ จำนวน 4 เที่ยว/วัน) รวมปริมาณจราจรสูงสุด 24 เที่ยว/ชม. (ในกรณีการขนส่งไปกลับ 48 คัน)

การประเมินผลกระทบด้านการจราจรในการดำเนินการผลิตแร่ พิจารณาผลกระทบที่จะเกิดขึ้นจากโครงการเนื่องจากการใช้ยานพาหนะขนส่งแร่ ดังนี้

1. อุบัติเหตุ เนื่องจากเส้นทางขนส่งแร่จะใช้ทางหลวงชนบท อต.5059 ระยะทางประมาณ 1 กม. มีสภาพเป็นถนนลาดยางแอสฟัสท์ ออกสู่ทางหลวงหมายเลข 1214 เป็นเส้นทางที่สามารถใช้งานได้ทุกฤดูกาล

แต่หากไม่มีความระมัดระวังอาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้ จึงจำเป็นต้องมีความระมัดระวังในการขับขี่ และปฏิบัติตามกฎจราจรอย่างเคร่งครัด

2. การตกหล่นของเศษแร่ ในช่วงที่มีการขนส่งแร่อาจมีเศษแร่ตกหล่นจากรถบรรทุก รวมทั้งเศษดินที่ติดอยู่ที่ล้อรถบรรทุก ซึ่งเศษแร่และเศษดินจะสร้างความสกปรกให้กับเส้นทางจราจร รวมถึงอาจเป็นสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุได้

3. ปริมาณจราจร การประเมินผลกระทบด้านการคมนาคมการขนส่งแร่จากโครงการออกสู่แหล่งรับซื้อภายนอกจะใช้เส้นทางหลัก คือ

3.1 ทางหลวงหมายเลข 1214 เมื่อพิจารณาปริมาณจราจรสูงสุด พบว่าปริมาณจราจรเฉลี่ยสูงสุด 156 คัน(PCU)/ชม. มีค่า V/C Ratio เท่ากับ 0.07 มีมีระดับการบริการอยู่ในระดับ A การจราจรอยู่ในสภาพที่กระแสจราจรไหลได้แบบอิสระ (Free-Flow Condition) โดยไม่ถูกรบกวนจากปัจจัยอื่น และผู้ขับขี่มีอิสระในการควบคุมรถสูง **(ตารางที่ 4.4.1-1)**

3.2 ทางหลวงชนบท อต.5059 โดยพิจารณาข้อมูลจากการตรวจนับปริมาณจราจรในวันที่ 1 และ 2 เมษายน 2565 พบว่า ปริมาณจราจรของทางหลวงชนบท อต.5059 มีจุดตรวจนับบริเวณทางแยกที่เชื่อมกับจากทางหลวงหมายเลข 1214 ในวันที่ 1 เมษายน 2565 (วันธรรมดา) มีค่า V/C Ratio เท่ากับ 0.0030 และปริมาณจราจรวันที่ 2 เมษายน 2565 (วันหยุด) มีค่า V/C Ratio เท่ากับ 0.0022 โดยทั้ง 2 วัน มีระดับการให้บริการอยู่ในระดับ A สภาพที่กระแสจราจรไหลได้แบบอิสระ โดยไม่ถูกรบกวนจากปัจจัยอื่น และผู้ขับขี่มีอิสระในการควบคุมรถสูง **(ตารางที่ 4.4.1-1)**

ตารางที่ 4.4.1-1 สภาพการจราจรของทางหลวงหมายเลข 1214 และทางหลวงชนบท อต.5059

ข้อมูล	ปริมาณจราจร [คัน(PCU)/วัน]		
	ทางหลวงหมายเลข 1214	ทางหลวงชนบท อต.5059	
		วันธรรมดา	วันหยุด
ปัจจุบัน			
- ปริมาณจราจรสูงสุด (V)	130	6	4.3
- ขีดความสามารถของถนน (C)	2,000	2,000	2,000
- V/C Ratio	0.07	0.0030	0.0022
- ระดับการให้บริการ (LOS)	A	A	A
ระยะดำเนินการ (กรณีประเมินเฉพาะของโครงการ)			
- ปริมาณจราจรที่เพิ่ม (คัน (PCU)/ชม.)	48	48	48
- ปริมาณจราจรรวม (V)	178	54	52.3
- V/C Ratio	0.089	0.027	0.026
- ระดับการให้บริการ (LOS)	A	A	A

ที่มา : การคำนวณ โดยบริษัท เอ บี อี เอ็น เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด (2565)

4.4.2 ผลกระทบต่อการใช้ประโยชน์ที่ดิน

4.4.2.1 ระยะเตรียมการ

จากการเพิ่มมูลค่าของการใช้ที่ดิน กล่าวคือ เป็นที่ราบเชิงเขา หากมีการขุดเปิดหน้าดินเพื่อทำการนำแร่ขึ้นมานำไปจำหน่ายจะเป็นการพัฒนาพื้นที่ถือเป็นการใช้ที่ดินตามศักยภาพของพื้นที่สูงสุด เมื่อมีการดำเนินกิจกรรมการทำเหมืองจะให้ผลตอบแทนจากการใช้ประโยชน์ที่ดินเพิ่มขึ้นก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการใช้ที่ดินในระดับสูง

ผลกระทบต่อการใช้ประโยชน์ที่ดินภายนอกโครงการ

พื้นที่ทำเหมืองและกิจกรรมหลักจะเป็นการขุดปรับพื้นที่ก่อนการทำเหมือง การจัดสร้างแนวคันดิน คูระบายน้ำ บ่อดักตะกอน และเส้นทางขนส่งแร่ภายในโครงการ กิจกรรมเหล่านี้จะจำกัดขอบเขตเฉพาะภายในบริเวณพื้นที่โครงการเท่านั้น จึงไม่ส่งผลกระทบด้านการใช้ที่ดินของพื้นที่ข้างเคียงแต่อย่างใด

4.4.2.2 ระยะดำเนินการ

เมื่อเตรียมการทำเหมืองแล้วจะต้องดำเนินการผลิตแร่รวมทั้งกิจกรรมการฟื้นฟูสภาพเหมืองตลอดระยะเวลา 30 ปี หากพิจารณาจากผลกระทบต่อการใช้ประโยชน์ที่ดินจะพิจารณา ดังนี้

1. รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินปัจจุบัน

การใช้ประโยชน์ที่ดินปัจจุบันบริเวณพื้นที่โครงการเป็นพื้นที่ที่ราบเชิงเขา ภายในพื้นที่โครงการพบอ่างเก็บน้ำ ดังนั้นการดำเนินโครงการจะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการใช้ที่ดินในระดับสูง

2. สภาพผลกระทบเมื่อมีโครงการ

เมื่อเปิดดำเนินโครงการทำเหมืองแร่รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินย่อมเกิดการเปลี่ยนแปลงสามารถจำแนกตามสภาพของพื้นที่ ดังนี้

2.1 ผลกระทบต่อการใช้ประโยชน์ที่ดินภายในโครงการ

การใช้ที่ดินของโครงการเกิดผลประโยชน์จากการเพิ่มมูลค่าของการใช้ที่ดิน เนื่องจากเป็นพื้นที่มีปริมาณและศักยภาพหินปูนที่สามารถพัฒนานำออกมาใช้ประโยชน์ได้อย่างคุ้มค่าในเชิงพาณิชย์ จึงถือเป็นการใช้ประโยชน์ของพื้นที่อย่างคุ้มค่าสูงสุด

2.2 ผลกระทบต่อการใช้ประโยชน์ที่ดินภายนอกโครงการ

ผลกระทบภายนอกโครงการต่อการใช้ประโยชน์ที่ดินของบุคคลอื่น พิจารณาจากกิจกรรมต่างๆ ของโครงการ ผลกระทบที่ต้องพิจารณามีดังนี้

- ไม่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินภายนอกโครงการ ยกเว้นการใช้เส้นทางเพื่อการคมนาคมขนส่งแร่ออกสู่ภายนอกโครงการเท่านั้น

- ในการขนส่งแร่ออกจากพื้นที่โครงการไปยังแหล่งรับซื้อภายนอก จะใช้เส้นทางหลวงชนบท อต.5059 ทางด้านทิศตะวันออก มีสภาพเป็นถนนลาดยางแอสฟัสท์ มีความกว้าง 6-8 ม. ริมเส้นทางนี้ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่รกร้างสลับบ้านเรือนของราษฎร การใช้ประโยชน์ของราษฎรจะเป็นเส้นทางเพื่อเข้าสู่พื้นที่เกษตรกรรม แล้วออกสู่ทางหลวงหมายเลข 1214

- กิจกรรมการขุด/ตัก/ปรับพื้นที่/ผลิตแร่ มีประเด็นเรื่องของการปลิวของเศษดินเศษหินระดับเสียง และคุณภาพอากาศที่อาจมีผลกระทบต่อพื้นที่ข้างเคียงแต่อยู่ในระดับต่ำเนื่องจากใกล้เคียงเป็นพื้นที่ป่า ทั้งนี้ในช่วงต่อไปโครงการจะมีการทำเหมือง โดยมีพื้นที่กันเขตไม่ทำเหมืองจากขอบเขตพื้นที่โครงการระยะ 10 ม. และมีการปลูกต้นไม้บนคันทำนบดินโดยรอบพื้นที่โครงการ

อย่างไรก็ตาม โดยภาพรวมแล้วผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อการใช้ประโยชน์ที่ดินในช่วงต่อไปในด้านลบอยู่ในระดับต่ำ ตามแผนงานจะต้องทำการฟื้นฟูพื้นที่พร้อมกับการทำเหมือง โดยเป็นผลกระทบระยะยาว และผลกระทบไม่ขยายออกสู่ภายนอกในระดับท้องถิ่นและภูมิภาค

4.4.3 ผลกระทบด้านการเกษตรกรรม

ผลกระทบต่อการเกษตรกรรมพิจารณา 2 ประเด็นหลัก คือ ผลกระทบต่อพื้นที่เกษตรกรรม และความเสียหายต่อผลผลิตทางการเกษตร ทั้งนี้พิจารณาจำแนกเป็น 2 พื้นที่ คือ พื้นที่โครงการ และพื้นที่โดยรอบโครงการ

ระยะเตรียมการ/ระยะดำเนินการ

การผลิตแร่มีกิจกรรมหลักเฉพาะภายในโครงการ ได้แก่ การเจาะ การระเบิด การตักขนย้ายแร่ และการผลิตแร่จะก่อให้เกิดฝุ่นละอองฟุ้งกระจายในปริมาณที่ไม่มากนัก และส่วนใหญ่จะฟุ้งกระจายเฉพาะภายในบริเวณพื้นที่โครงการ เนื่องจากโดยรอบพื้นที่ทำเหมืองมีพื้นที่เกษตรกรรม ทั้งนี้ การทำเหมืองจะเปิดพื้นที่บนพื้นที่เนินเขาและลาดไหล่เขา โดยจะเริ่มฟื้นฟูพื้นที่ไม่ทำเหมืองไว้โดยรอบ และพื้นที่เกษตรกรรมถูกล้อมรอบบริเวณพื้นที่ราบโดยรอบการทำเหมืองจะดำเนินการระเบิดขุดตักแร่และโม่หิน แล้วขนส่งไปยังแหล่งรับซื้อภายนอกของโครงการ และกำหนดให้มีการป้องกันผลกระทบ ได้แก่ ฉีดพรมน้ำบริเวณพื้นที่หน้าเหมืองและตามเส้นทางขนส่งแร่ จะไม่ส่งผลกระทบต่อพื้นที่เกษตรกรรมใกล้เคียงแต่อย่างใด

4.5 การประเมินผลกระทบต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมด้านคุณค่าต่อคุณภาพชีวิต

4.5.1 ผลกระทบด้านเศรษฐกิจ-สังคม

4.5.1.1 ระยะเตรียมการ

ในระยะเตรียมการใช้ระยะเวลาประมาณ 1 ปี กิจกรรมในระยะเตรียมการ ประกอบด้วย การเตรียมพื้นที่ใช้ประโยชน์และสิ่งปลูกสร้างต่างๆ เป็นเพียงกิจกรรมภายในพื้นที่โครงการเท่านั้น จึงไม่ส่งผลด้านเศรษฐกิจ-สังคม อย่างมีนัยสำคัญ

4.5.1.2 ระยะดำเนินการ

1. ผลกระทบด้านเศรษฐกิจ

จากอุตสาหกรรมก่อสร้างในประเทศไทย จำแนกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มงานสิ่งปลูกสร้างประเภทอาคาร และกลุ่มงานสิ่งปลูกสร้างประเภทสาธารณูปโภคพื้นฐาน โดยทิศทางของอุตสาหกรรมก่อสร้างยังเป็นการเติบโตในกลุ่มงานสิ่งปลูกสร้างที่เกี่ยวเนื่องกับการลงทุนของภาครัฐ ซึ่งให้ความสำคัญในการพัฒนาและปรับปรุงระบบการคมนาคมขนส่งทางราง ได้แก่ รถไฟทางคู่ และรถไฟฟ้า ดังนั้นปริมาณการผลิตและการใช้หินอุตสาหกรรมเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างจึงมีแนวโน้มสูงขึ้นตามความต้องการใช้ ตอบสนองทิศทางการเติบโตในการลงทุนของภาครัฐ เมื่อพิจารณาโครงการลงทุนด้านโครงสร้างพื้นฐานในระบบขนส่งของประเทศ ในแง่ของที่ตั้งโครงการและการวางแผนจัดหาหินอุตสาหกรรมเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างให้เพียงพอกับปริมาณความต้องการ พบว่า โครงการในโซนภาคกลาง-ภาคตะวันออก มีความต้องการหินปูนสำหรับใช้เป็นหินผสมแอสฟัลต์ หินคลุก หินผสมคอนกรีต และหินคาดปิดหน้าเพื่อป้องกันการพังทลาย ปริมาณไม่น้อยกว่า 6.619 ล้านลูกบาศก์เมตร (ลบ.ม.) หรือคิดเป็น 17.542 ล้านตัน

2. ผลประโยชน์ต่อท้องถิ่น

มูลค่าแหล่งแร่ภายในพื้นที่โครงการ คำนวณจากราคาประกาศของกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ ตามราคาประกาศวันที่ 13 พฤศจิกายน 2558 กำหนดให้ราคาแร่หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างอยู่ที่เมตริกตันละ 200 บาท และกำหนดพิกัดค่าภาคหลวงแร่ในอัตราร้อยละ 4 หรือเมตริกตันละ 8 บาท (www. dpim. go.th, มิถุนายน 2565)

ในการทำเหมืองของโครงการใช้ระยะเวลา 30 ปี จะมีการผลิตแร่หินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างประมาณ 12,057,300 เมตริกตัน คิดเป็นมูลค่า 2,170,314,000 ล้านบาท จากพิกัดค่าภาคหลวงแร่ คิดเป็นเงิน 122,875,200 บาท โดยจะต้องจัดสรรให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นร้อยละ 60 หรือประมาณ 86,812,560 บาท และเงินจำนวนนี้จะถูกจัดสรรให้

- องค์การบริหารส่วนตำบลบ่อทอง	จำนวน	17,362,512	บาท
- อบต. และเทศบาลอื่นในจังหวัดอุตรดิตถ์	จำนวน	8,681,256	บาท
- อบต. และเทศบาลอื่นๆ	จำนวน	8,681,256	บาท
- อบจ. อุตรดิตถ์	จำนวน	17,362,512	บาท
รวม	**จำนวน**	**52,087,536**	**บาท**

3. ผลประโยชน์ต่อรัฐ

ค่าภาคหลวงแร่ทั้งสิ้น 86,812,560 บาท โดยร้อยละ 40 ของค่าภาคหลวงแร่ จะตกเป็นของรัฐบาล เท่ากับ 34,725,024 บาท

3.1 ผลประโยชน์ทางอ้อมต่อท้องถิ่นและรัฐ

ในการดำเนินโครงการนอกจากผลประโยชน์ทางตรงที่ท้องถิ่นและรัฐที่ได้รับข้างต้นแล้ว ยังก่อให้เกิดประโยชน์ทางอ้อม โดยสามารถนำงบประมาณมาใช้จ่ายในการพัฒนาด้านต่างๆ ตามลำดับความสำคัญ

นอกจากนี้โครงการยังให้ผลประโยชน์ทางตรงในรูปของการสร้างงาน ซึ่งก่อให้เกิดการอุปโภคและบริโภคเพิ่มขึ้นทั้งในท้องถิ่นและในเศรษฐกิจโดยรวม

3.2 การจัดตั้งกองทุนที่เกิดขึ้น

การดำเนินงานตามมาตรการฯ ในช่วงต่อไปกำหนดให้มีกองทุนทั้งสิ้น 2 กองทุน ได้แก่ กองทุนเฝ้าระวังสุขภาพ และกองทุนพัฒนาหมู่บ้านรอบพื้นที่เหมืองแร่ ก่อให้เกิดการพัฒนาชุมชนและพื้นที่ใกล้เคียง รายละเอียดดังนี้

1) กองทุนพัฒนาหมู่บ้านรอบพื้นที่เหมืองแร่ เพื่อเป็นงบประมาณในการดำเนินโครงการพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชนในชุมชนโดยรอบพื้นที่เหมืองแร่ ให้นำเงินเข้ากองทุนในเดือนแรกหลังจากได้รับอนุญาตประทานบัตร ตามวงเงินขั้นต่ำที่กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่กำหนด โดยกรณีประทานบัตรที่มีมูลค่าการผลิตไม่เกิน 10 ล้านบาทต่อปี จำนวน 250,000 บาท และกรณีประทานบัตร มีมูลค่าการผลิตเกินกว่า 10 ล้านบาทต่อปี จำนวน 500,000 บาท ในช่วงปีที่สองจนถึงสิ้นอายุประทานบัตร ให้นำเงินเข้ากองทุนในช่วงเดือนมกราคมของทุกปี ตามที่กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่กำหนด

2) การกองทุนเฝ้าระวังสุขภาพ เพื่อเป็นงบประมาณในการเฝ้าระวังหรือตรวจสุขภาพที่เกี่ยวข้องจากกิจกรรมการทำเหมืองสำหรับประชาชนที่อาศัยอยู่โดยรอบพื้นที่เหมืองแร่ ให้นำเงินเข้ากองทุนในเดือนแรกหลังจากได้รับอนุญาตประทานบัตร ตามวงเงินขั้นต่ำที่กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่กำหนด โดยกรณีประทานบัตรที่มีมูลค่าการผลิตไม่เกิน 10 ล้านบาทต่อปี จำนวน 100,000 บาท และกรณีประทานบัตรมีมูลค่าการผลิตเกินกว่า 10 ล้านบาทต่อปี จำนวน 200,000 บาท ในช่วงปีที่สองจนถึงสิ้นอายุประทานบัตร ให้นำเงินเข้ากองทุนในช่วงเดือนมกราคมของทุกปี ตามที่กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่กำหนด

3) การจัดตั้งคณะกรรมการมวลชนสัมพันธ์ การดำเนินโครงการจะต้องมีการจัดตั้งคณะกรรมการมวลชนสัมพันธ์ โดยคณะกรรมการจะต้องประกอบด้วย ผู้ถือประทานบัตร ผู้แทนภาคประชาชน และผู้แทนส่วนราชการท้องถิ่นโดยให้มีเจ้าหน้าที่สาธารณสุข พัฒนากรประจำท้องที่ ผู้แทนวัด และสถานศึกษาในพื้นที่ร่วมเป็นกรรมการและที่ปรึกษา

4. ผลกระทบด้านสังคม

การดำเนินโครงการจะส่งผลดีต่อผู้ใช้แรงงานและสังคมโดยรวมในแง่การสร้างงาน ลดปัญหาภาวะการว่างงาน มีส่วนทำให้สภาพความเป็นอยู่และคุณภาพชีวิตของผู้ใช้แรงงานดีขึ้น เป็นการเพิ่มโอกาสทางการศึกษาให้แก่บุตรหลานของผู้ใช้แรงงานเพื่อยกระดับสภาพความเป็นอยู่ในอนาคตให้ดีขึ้น การดำเนินโครงการเหมืองแร่ของโครงการ จะทำให้คนงานของโครงการมีรายได้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งส่วนใหญ่เป็นแรงงานในท้องถิ่น และเพื่อป้องกันและแก้ไขผลกระทบด้านสังคมต่อชุมชนใกล้เคียงในด้านต่างๆ เช่น ปัญหาการลักขโมย และปัญหาอาชญากรรมที่อาจเกิดขึ้น โครงการได้กำหนดให้คัดเลือกบุคคลในพื้นที่ใกล้เคียงโครงการเข้าทำงานก่อน โดยพิจารณาประชาชนในชุมชนใกล้เคียงเป็นหลัก

5. ผลกระทบด้านความคิดเห็น

5.1 ความคิดเห็นของประชาชนในชุมชน

จากความคิดเห็นของชุมชนโดยรอบพื้นที่โรงการพบว่าการดำเนินโครงการก่อให้เกิดการจ้างงานในท้องถิ่นโดยประชาชนส่วนใหญ่ได้ทำงานกับบริษัท บ่อทองศิลา จำกัด มาเป็นเวลาช้านานร่วมถึงที่ผ่านมาทางโครงการได้เข้าไปมีส่วนร่วมในกิจกรรมของชุมชนอย่างต่อเนื่อง เช่น กิจกรรมทางศาสนา กิจกรรมทางด้านการศึกษา ร่วมถึงกิจกรรมกับชุมชนโดยตรง จะเห็นได้ว่าการทำเหมืองหรือกิจกรรมที่เกี่ยวเนื่องก่อให้เกิดผลดีกับคนในชุมชน

5.2 สรุปการประเมินผลกระทบด้านสภาพเศรษฐกิจ-สังคม

จากการสำรวจความคิดเห็นของประชาชนในพื้นที่ศึกษา ประกอบด้วย ประชาชนในรัศมี 3 กม. พบว่า เห็นด้วยกับโครงการ เพราะสร้างงานสร้างรายได้ให้คนในชุมชน ทำให้เศรษฐกิจดีขึ้น มีงบประมาณพัฒนาชุมชนเพิ่มขึ้น และมีแหล่งวัตถุดิบใกล้ชุมชนสามารถลดค่าใช้จ่ายในการขนส่ง และสะดวกต่อการพัฒนาสาธารณูปโภคในชุมชน

การดำเนินโครงการจะส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจและสังคม ทั้งทางบวกและทางลบ ทางด้านบวกจะก่อให้เกิดการจ้างงานภายในท้องถิ่น เศรษฐกิจในท้องถิ่นเกิดการหมุนเวียน ภาครัฐมีงบประมาณนำมาพัฒนาท้องถิ่นมากขึ้น ส่วนผลกระทบด้านลบการดำเนินโครงการอาจส่งผลกระทบด้านความคิดเห็นต่อราษฎรที่ได้รับผลกระทบจากกิจกรรมของโครงการ แต่อย่างไรก็ตาม จากการสอบถามพบว่าราษฎรส่วนใหญ่เห็นด้วยกับโครงการแม้ว่าจะมีบางส่วนที่เห็นด้วยแต่ยังกังวลผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากโครงการ แต่ราษฎรในชุมชนมีการยอมรับว่าเหมืองแร่ได้ทำให้ชุมชนพัฒนา นอกจากนี้การทำเหมืองแร่ของโครงการจะก่อให้เกิดประโยชน์เข้าสู่ชุมชน เช่น มีการสนับสนุนกิจกรรมของวัด โรงเรียน ช่วยเหลือชุมชน สนับสนุนกิจกรรมการพัฒนาชุมชนในด้านต่างๆ สนับสนุนกิจกรรมด้านสุขภาพ เป็นต้น โดยจะกำหนดเป็นมาตรการด้านเศรษฐกิจ-สังคมเพื่อให้ดำเนินกิจกรรมมวลชนสัมพันธ์อย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดความเข้าใจและลดความคิดเห็นในด้านลบของชุมชนที่มีต่อโครงการ รายละเอียดจะเสนอไว้ใน**บทที่ 5** ต่อไป

4.5.2 ผลกระทบด้านสาธารณสุข

4.5.2.1 ระยะเตรียมการ

กิจกรรมต่างๆ ในช่วงระยะเตรียมการทำเหมืองแร่ของโครงการจะใช้ระยะเวลาสั้นๆ โดยมีกิจกรรมที่สำคัญ ได้แก่ การสร้างถนนลำเลียงภายในโครงการ การขุดบ่อดักตะกอน การจัดสร้างคูระบายน้ำและคันทำนบ ทั้งนี้กิจกรรมต่างๆ ส่วนใหญ่จะอยู่ภายในพื้นที่โครงการ โดยปัญหาที่สำคัญจากการทำเหมืองแร่ในระยะเตรียมการ ได้แก่ อุบัติเหตุจากการทำงานของคนงาน และอาจมีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม รวมทั้งการบริการสาธารณสุขดังนี้

1. อุบัติเหตุจากการขนส่งเครื่องจักรอุปกรณ์ ที่มีต่อราษฎรตามแนวเส้นทางขนส่ง แต่ปัญหานี้จะเกิดขึ้นน้อยมากเนื่องจากในระยะเตรียมการจะมีความถี่ของยานพาหนะขนส่งอุปกรณ์ประมาณ 2 เที่ยว/วัน และรถยนต์สำนักงาน 2 เที่ยว/วัน

2. ปัญหาสภาพสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะประเด็นของคุณภาพอากาศ และเสียงดังรบกวน เนื่องจากการเตรียมการจะต้องใช้เครื่องจักรกล และยานพาหนะขนส่ง หากพิจารณากิจกรรมของโครงการอาจส่งผลกระทบต่อสถานที่สำคัญบริเวณใกล้เคียงโครงการในระยะเตรียมการทำเหมืองนั้น มีสถานที่สำคัญที่อยู่ใกล้เคียงโครงการมากที่สุด คือ หมู่ที่ 9 บ้านบ่อทอง ทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ ระยะห่างประมาณ 0.3 กม. จากการประเมินผลกระทบ 0.232172 มก./ลบ.ม. และกรณีมีการควบคุม โดยการฉีดพรมน้ำจะมีค่าฝุ่นละอองเกิดขึ้นประมาณ 0.23206 มก./ลบ.ม. โดยมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานฯ ส่วนในประเด็นผลกระทบด้านระดับเสียงดังนั้น ในช่วงเตรียมการทำเหมืองจะมีเครื่องจักรที่ปฏิบัติงานในพื้นที่โครงการเพียงไม่กี่ชนิด การดำเนินงานในช่วงระยะเตรียมการนี้จะเกิดขึ้นในระยะเวลาอันสั้น ดังนั้นจะส่งผลกระทบในระดับต่ำ

3. ปัญหาสถานบริการสาธารณสุข นโยบายการรับคนงานที่ปฏิบัติงานในพื้นที่โครงการจะพิจารณาจากคนงานในท้องถิ่นเป็นหลัก โดยปกติหากมีการเจ็บป่วยจะไปรับการรักษาที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลในชุมชน และโรงพยาบาลในพื้นที่ ดังนั้นจึงไม่เป็นการเพิ่มภาระความรับผิดชอบให้สถานบริการสาธารณสุขในท้องถิ่นแต่อย่างใด

จากสภาพกรณีปัญหาต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นนั้น ที่ปรึกษาจะเสนอแนะให้จัดเตรียมปัจจัยที่จะแก้ไขปัญหาเพื่อคุ้มครองสวัสดิภาพของคนงานและบุคคลภายนอก เพื่อนำไปสู่การปฏิบัติ ดังนั้นระยะเตรียมการทำเหมืองผลกระทบจึงจัดอยู่ในระดับต่ำ ขอบเขตผลกระทบจำกัดอยู่ในระดับพื้นที่ โดยเป็นผลกระทบระยะสั้น

4.5.2.2 ระยะดำเนินการ

1. การกลั่นกรองโครงการ

1.1 กิจกรรมที่ก่อให้เกิดผลกระทบด้านสาธารณสุข

การทำเหมืองจะมีกิจกรรมการทำเหมือง ประกอบด้วย การเจาะระเบิด การระเบิด การขุดตักแร่ และการขนส่ง ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวจะก่อให้เกิดผลกระทบที่สำคัญ ได้แก่ เสียงดังรบกวน ฝุ่นละออง ความสั่นสะเทือนและหินปลิว และอุบัติเหตุจากการขนส่ง

1.2 สภาพแวดล้อมโดยรอบโครงการ

การใช้ประโยชน์ที่ดินโดยรอบโครงการ พื้นที่โครงการเป็นเป็นพื้นที่กลุ่มเหมือง พื้นที่เกษตรกรรม และตามแนวเส้นทางขนส่งแร่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรม ชุมชนที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ศึกษารัศมี 3 กม. ได้แก่ หมู่ที่ 9 บ้านบ่อทอง หมู่ที่ 10 บ้านถ้ำดิน หมู่ที่ 3 บ้านท่าช้าง หมู่ที่ 1 บ้านแสนขัน หมู่ที่ 2 บ้านแสนขัน หมู่ที่ 12 บ้านแสนขัน และหมู่ที่ 10 บ้านเนินชัย

1.3 กลุ่มเสี่ยงที่มีโอกาสได้รับผลกระทบ

จากลักษณะกิจกรรมของโครงการและสภาพแวดล้อมโดยรอบโครงการ พบว่ากลุ่มเสี่ยงที่อาจได้รับผลกระทบด้านการสาธารณสุข ได้แก่ ราษฎรที่อาศัยอยู่ใกล้เคียงโครงการรัศมี 3 กม.

2. ภาวะสุขภาพปัจจุบัน

การศึกษาด้านสาธารณสุขบริเวณพื้นที่ศึกษาโดยการสำรวจภาคสนาม พบว่าประชากรในบริเวณใกล้เคียงในรัศมี 3 กม. เมื่อมีอาการเจ็บป่วยจะเข้าไปรับการรักษาเบื้องต้นยังโรงพยาบาลของรัฐ และบางส่วน

ประชาชนเข้ารับการรักษาที่ศูนย์บริการสาธารณสุขบริเวณใกล้เคียงโครงการ คือ โรงพยาบาลทองแสงขัน ทำการศึกษาข้อมูลภาวะสุขภาพในปัจจุบัน เพื่อนำเสนอข้อมูลอัตราการเจ็บป่วยของผู้ป่วยนอก เพื่อให้เห็นภาพรวมของสภาวะสุขภาพ

2.1 โรงพยาบาลทองแสนขัน อยู่ห่างจากโครงการไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ระยะห่างประมาณ 3 กม. โดยอยู่ในเขตพื้นที่บริการด้านสาธารณสุขของอำเภอทองแสนขันดังกล่าวมีกิจกรรมการทำเหมืองแร่ จากการตรวจสอบข้อมูลการเจ็บป่วยสาเหตุการป่วยของผู้ป่วยนอกตามกลุ่มโรค 10 อันดับแรก ของโรงพยาบาลทองแสนขัน ระหว่างปี 2560-2564 **(ตารางที่ 3.4.2-1)** พบว่าส่วนใหญ่ป่วยเป็นโรคความดันโลหิตสูงที่ไม่มีสาเหตุนำรองลงมา คือ เบาหวาน และเนื้อเยื่อผิดปกติ

2.2 โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลน้ำหมีใหญ่ อยู่ห่างจากโครงการไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือระยะห่างประมาณ 10 กม. ซึ่งเป็นพื้นที่ที่ไม่มีกิจกรรมการทำเหมืองแร่ จากข้อมูลสถิติจากการตรวจสอบข้อมูลการเจ็บป่วยสาเหตุการป่วยของผู้ป่วยนอกตามกลุ่มโรค 10 อันดับ ปี พ.ศ.2560-2564 พบว่าส่วนใหญ่เป็นโรคเนื้อเยื่อผิดปกติรองลงมาป็นโรคความดันโลหิตสูงที่ไม่มีสาเหตุนำ และพยาธิสภาพของหลังส่วนอื่น เมื่อพิจารณาข้อมูลผู้ป่วยของทั้ง 2 แห่ง เพื่อให้เห็นภาพรวมของข้อมูลภาวะสุขภาพ พบว่ากลุ่มโรคเกี่ยวกับระบบหายใจ และโรคหวัดเป็นโรคที่มีสถิติการเจ็บป่วยสูงสุด

3. การกำหนดขอบเขตการประเมินผลกระทบ

การกำหนดขอบเขตการประเมินผลกระทบทางสุขภาพที่มีโอกาสเกิดขึ้นจากการทำเหมือง พิจารณาจากข้อมูลที่ได้จากการกลั่นกรองโครงการ โดยจะทำการศึกษา**ผลกระทบต่อสุขภาพทางกาย** ได้แก่ ฝุ่นละออง เสียง ความสั่นสะเทือนและการปลิวกระเด็นของเศษหินจากการระเบิด อุบัติเหตุจากการขนส่ง **ผลกระทบต่อสุขภาวะทางสังคม** ได้แก่ การจ้างงานและระบบเศรษฐกิจชุมชน ความเครียด/ความวิตกกังวลของคนในชุมชน **ผลกระทบต่อสาธารณสุข** ได้แก่ ระบบบริการสาธารณสุข ความเพียงพอของสถานบริการด้านสาธารณสุข โดยกำหนดขอบเขตการศึกษาชุมชนที่อยู่ในรัศมี 3 กม. และชุมชนริมเส้นทางขนส่งแร่

4. การประเมินผลกระทบด้านสาธารณสุข

4.1 ผลกระทบต่อสุขภาพทางกาย

1) ฝุ่นละออง

มลสารที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการทำเหมืองและการขนส่งของโครงการ ประกอบด้วยฝุ่นละอองรวม (TSP) และฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) ที่จะแพร่กระจายและก่อให้เกิดผลกระทบต่อชุมชนที่อยู่บริเวณใกล้เคียงได้

1.1) ลักษณะผลกระทบทางสุขภาพ

ฝุ่นละอองรวม (TSP) เป็นฝุ่นละอองที่มีขนาดใหญ่ จะสามารถผ่านไปถึงระบบหายใจส่วนบนเท่านั้น ส่งผลให้เกิดการระคายเคืองในระบบทางเดินหายใจ อาการระคายเคืองนั้นจะเกิดขึ้นตามส่วนต่างๆ ของระบบทางเดินหายใจ และร่างกายสามารถกำจัดฝุ่นละอองด้วยการไอ จามหรือการหลั่งน้ำมูก ส่วนฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) จะเข้าสู่ร่างกายทางระบบหายใจโดยตรง ฝุ่นขนาดนี้สามารถเข้าไปสะสมอยู่ในถุงลมปอดได้ อาจมีการสะสมของฝุ่นในถุงลมปอด และทำให้การทำงานของปอดเสื่อมลง

ทั้งนี้ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 24 (พ.ศ.2547) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป ได้กำหนดค่ามาตรฐานปริมาณฝุ่นละอองรวม (TSP) และฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) ไว้ไม่เกิน 0.33 มก./ลบ.ม. และ 0.12 มก./ลบ.ม. ดัง**ตารางที่ 4.5.2-1**

ตารางที่ 4.5.2-1 มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศ

สารมลพิษ	ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นในเวลา	ค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศทั่วไป
ฝุ่นละอองรวม (TSP)	24 ชม.	ไม่เกิน 0.33 มก./ลบ.ม.
ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10)	24 ชม.	ไม่เกิน 0.12 มก./ลบ.ม.

หมายเหตุ : *มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 24 (พ.ศ.2547) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป*

1.2) กลุ่มที่จะได้รับผลกระทบทางสุขภาพ

ราษฎรที่อาศัยอยู่ใกล้เคียงพื้นที่โครงการ โดยเฉพาะกลุ่มผู้สูงอายุ และเด็ก และผู้ที่มีภาวะของโรคระบบทางเดินหายใจ ที่พักอาศัยอยู่ใกล้เคียงพื้นที่ตั้งโครงการ

1.3) ปัจจัยที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพและมาตรการป้องกันผลกระทบฯ

จากการประเมินผลกระทบด้านคุณภาพอากาศที่จะเกิดขึ้นจากกิจกรรมการทำเหมืองของโครงการ ประกอบด้วย การระเบิด การขนส่งภายในโครงการ และการขนส่งภายนอกโครงการ เมื่อนำผลการประเมินปริมาณฝุ่นละอองในกรณีที่โครงการจัดให้มีมาตรการในการควบคุมปริมาณฝุ่นละอองโดยการฉีดพรมน้ำมารวมกับผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศในปัจจุบัน พบว่าความเข้มข้นฝุ่นละอองรวม (TSP) มีค่าความเข้มข้นอยู่ในช่วง 0.076-0.232 มก./ลบ.ม. ส่วนปริมาณ PM-10 มีค่าความเข้มข้นอยู่ในช่วง 0.055-0.099 มก./ลบ.ม. โดยมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน แต่อย่างไรก็ตาม แม้ว่าผลการประเมินจะมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน แต่ราษฎรที่อาศัยอยู่ใกล้เคียงพื้นที่โครงการ มีโอกาสได้รับผลกระทบในระดับปานกลาง เนื่องจากกิจกรรมของโครงการจะดำเนินการต่อเนื่องเป็นระยะเวลา 30 ปี นอกจากนี้ โรคระบบทางเดินหายใจเป็นโรคที่มีการเจ็บป่วยที่สำคัญของประชาชนในพื้นที่ศึกษา กิจกรรมของโครงการจึงอาจส่งให้มีการเพิ่มของอัตราการเจ็บป่วย หรือเพิ่มความรุนแรงของโรคดังกล่าวได้ จึงจะต้องมีมาตรการในการลดปริมาณฝุ่นละออง รวมทั้งจัดให้มีการตรวจสุขภาพของราษฎรในชุมชนโดยให้เป็นไปตามแนวทางการดำเนินงานของกองทุนเฝ้าระวังสุขภาพ เพื่อรวบรวมข้อมูลสุขภาพ และเฝ้าระวังผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น

2) เสียง

กิจกรรมการทำเหมืองทั้งการทำงานของเครื่องจักร การระเบิด การบดย่อย รวมทั้งกิจกรรมการขนส่งจะก่อให้เกิดเสียงดัง และอาจก่อให้เกิดเสียงดังรบกวนชีวิตความเป็นอยู่ของราษฎรที่อาศัยอยู่โดยรอบโครงการและตามแนวเส้นทางขนส่งแร่

2.1) ลักษณะผลกระทบทางสุขภาพ

1. เสียงรบกวน หมายถึง เสียงที่ทำให้ผู้ได้ยินเกิดความรำคาญทั้งทางร่างกายและจิตใจ แม้จะไม่เกินเกณฑ์ที่เป็นอันตราย แต่ก็เป็นเสียงรบกวนที่มีผลต่อผู้ฟังได้ ซึ่งขึ้นอยู่กับแต่ละบุคคล และเป็นอุปสรรคต่อการปฏิบัติงานของคนเรา โดยเสียงที่มนุษย์ได้ยินเป็นพลังงานที่เกิดจากการสั่นสะเทือนของโมเลกุลของอากาศหรือสื่ออื่น ในความถี่และความแรงต่างๆ มากระทบหู ซึ่งมีความถี่ระหว่าง 20-20,000 เฮิรตซ์ และด้วย

พลังงานที่ก่อให้เกิดระดับความดังของเสียงตั้งแต่ 0 เดซิเบล(เอ) ขึ้นไป เสียงที่ได้ยินถ้าดังมากจะเป็นอันตรายต่อหูและอวัยวะอื่น แต่ถ้าเสียงที่ไม่ต้องการฟังไม่ว่าจะดังมากหรือดังน้อยก็ตาม จะก่อให้เกิดความรำคาญและรบกวนจิตใจ ซึ่งจัดเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อม

2. มลพิษทางเสียง หมายถึง สภาพแวดล้อมที่มีเสียงดังเกินค่ามาตรฐานที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกำหนด อันก่อให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพทั่วไป ได้แก่ ผลเสียต่อสมรรถภาพของการได้ยิน เป็นอันตรายต่อระบบการได้ยิน สร้างความรำคาญและรบกวนสุขภาพ ทำให้เกิดความเครียดทั้งทางร่างกายและจิตใจ ทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานลดลง และรบกวนการติดต่อสื่อสาร โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1 ผลเสียต่อสมรรถภาพของการได้ยิน การรับฟังเสียงในบริเวณที่มีระดับเสียงดัง 90 เดซิเบล(เอ) ติดต่อกันเป็นระยะเวลามากกว่า 8 ชั่วโมง จะทำให้มีความเสี่ยงต่อการสูญเสียสมรรถภาพการได้ยินเสื่อมลง หรือเกิดการสูญเสียการได้ยิน โดยมี 2 ลักษณะ คือ

- การสูญเสียการได้ยินแบบชั่วคราว (หูตึงหรือหูอื้อชั่วคราว) อาการนี้เกิดขึ้นเนื่องจากเสียงที่ได้รับนั้นยังไม่ดังมากแต่นานพอที่จะทำให้เกิดการทำลายปลายประสาทและเซลล์ประสาท ดังนั้นการสูญเสียการได้ยินแบบนี้อาจจะกลับคืนเป็นปกติได้ถ้าได้พักจากการฟังเสียงดัง และอาจเข้าสู่สภาพปกติหลังจากพัก 2-3 ชั่วโมง

- การสูญเสียการได้ยินแบบถาวร (หูหนวกอย่างถาวร) เนื่องจากเสียงที่ได้รับนั้นดังมากเกินไปจนถึงขั้นทำลายปลายประสาทและเซลล์ประสาทอย่างถาวร ทำให้การได้ยินไม่อาจกลับคืนเป็นปกติได้อีก แม้ว่าจะพักเป็นเวลานานแล้วก็ตาม

2.2 ผลเสียต่อสุขภาพทั่วไป

- รบกวนการนอนหลับและการพักผ่อน การนอนหลับถือเป็นเรื่องจำเป็นอย่างยิ่งประการหนึ่งของชีวิตและจำเป็นต่อสุขภาพ แม้หลายๆ คนอาจปรับตัวได้และสามารถหลับนอนได้ในที่ซึ่งมีเสียงดังก็ตาม แต่บางคนก็ไม่อาจปรับตัวได้เลย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของบุคคลนั้น และขึ้นอยู่กับลักษณะของเสียงที่รบกวนด้วย ซึ่งระดับเสียงที่สูงกว่า 48 เดซิเบล(เอ) จะสามารถรบกวนการนอนหลับของคนส่วนใหญ่ได้ ส่วนเสียงที่มีความดังประมาณ 70 เดซิเบล(เอ) จะสามารถปลุกให้คนตื่นจากการนอนหลับได้ ถึงแม้ว่าเสียงที่ปลุกคนให้ตื่นได้จะมีความดังไม่มาก แต่ก็สามารถรบกวนการนอนหลับ ทำให้หัวใจเต้นเร็วขึ้นขณะนอนหลับ ประสาทเครียดและอาจทำให้เกิดโรคหัวใจได้

- มีผลเสียต่อสุขภาพ เสียงที่ดังมากเกินไปจะเป็นอันตรายต่อสุขภาพ เช่น เสียงที่ดังเกิน 135 เดซิเบล(เอ) และมีความถี่ระหว่าง 200-1,500 เฮิรตซ์ จะทำให้คลื่นไส้ อาเจียน เวียนศีรษะ เดินเซ กะโหลกศีรษะและกระดูกขากรรไกรสั่น เป็นต้น

- ผลทางด้านจิตใจ เสียงที่ไม่พึงปรารถนาทำให้เกิดการหงุดหงิดไม่สบายใจ ซึ่งขึ้นอยู่กับลักษณะของเสียงนั้นๆ นอกจากนี้เสียงที่ดังมากเกินไป อาจกระตุ้นอาการทางประสาทที่แฝงอยู่ในคนๆ นั้นให้ปรากฏขึ้นได้ เสียงดังหรือเสียงไม่ดังมากแต่เป็นเสียงที่ไม่ปรารถนาไม่ต้องการได้ยิน สามารถทำให้เกิดความรำคาญ อารมณ์เสีย หงุดหงิด คลุ้มคลั่ง ไม่สบายใจ อ่อนไหวง่าย และอาจทำให้เป็นโรคจิตได้

2.3 เสียงรบกวนการทำงาน ทำให้ประสิทธิภาพของการทำงานลดลง

เสียงบางอย่างทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานลดลง จากการศึกษาพบว่าเสียงที่ดังมากๆ และดังเป็นครั้งคราว ทำลายประสิทธิภาพในการทำงานได้มากกว่าเสียงที่ไม่ดังมาก และเกิดติดต่อกันตลอดเวลา ทำให้เกิดความล่าช้าในการปฏิบัติงาน และทำให้ความถูกต้องของงานลดลงด้วย และเสียงสูงจะรบกวนการทำงานมากกว่าเสียงต่ำ และอาจทำให้บดบังเหตุการณ์ไม่คาดฝันที่เป็นอันตรายอื่นๆ ได้แต่การที่เสียงจะเป็นมลพิษต่อคนได้ก็ขึ้นอยู่กับลักษณะการทำงาน และลักษณะของเสียงนั้นด้วย

2.4 เสียงรบกวนการติดต่อสื่อสาร

เสียงที่ดังจะรบกวนและขัดขวางการได้ยินสัญญาณเตือนภัยอันตรายต่างๆ อาจทำให้เกิดอุบัติเหตุและอันตราย นอกจากนี้ยังทำให้เกิดความไม่ชัดเจนในการติดต่อสื่อสาร และเกิดความไม่สะดวกในการปฏิบัติงาน ซึ่งในเรื่องของการรบกวนการสื่อสารนี้ เสียงที่ดังตลอดเวลาจะรบกวนมากกว่าเสียงที่ดังเป็นครั้งคราว เสียงที่มีความดังมากจะรบกวนการสนทนา ทำให้การติดต่อประสานงานล่าช้า เกิดความผิดพลาดทำให้ต้องมีการตะโกนให้ดังขึ้นหรือก่อให้เกิดความไม่พอใจ เป็นอันตรายต่อสุขภาพร่างกายและจิตใจ

นอกจากนี้ ยังส่งผลกระทบต่อการสร้างมนุษย์สัมพันธ์ที่ดี ทำให้ขาดความสงบ อาจเกิดอุบัติเหตุได้ เด็กที่อยู่ในสถานที่ที่มีเสียงดังอาจมีพัฒนาการล่าช้ากว่าปกติ และผู้ประกอบการต้องเสียค่าใช้จ่ายในการควบคุมระดับเสียง เป็นต้น

มาตรฐานระดับเสียงตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ.2540) เรื่อง กำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป กำหนดค่ามาตรฐานระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ไว้ไม่เกิน 70 เดซิเบล(เอ) และระดับเสียงสูงสุดไว้ไม่เกิน 115 เดซิเบล(เอ) นอกจากนี้สำนักงานสุขภาพและความปลอดภัยจากการทำงานของประเทศสหรัฐอเมริกา (OSHA. Maximum for Impulsive Sound) และสำนักการเหมืองแร่ของประเทศสหรัฐอเมริกา (USBM.TRP.78 Safe Level) กำหนดค่าระดับเสียงจากการระเบิดที่ปลอดภัยไว้ไม่เกิน 130 เดซิเบล

2.2) กลุ่มที่จะได้รับผลกระทบทางสุขภาพ

ราษฎรที่อาศัยอยู่ใกล้เคียงพื้นที่โครงการ

2.3) ปัจจัยที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพและมาตรการป้องกันผลกระทบฯ

จากการประเมินผลกระทบด้านเสียงจากการทำงานของเครื่องจักรที่จะส่งผลกระทบต่อชุมชนที่อยู่โดยรอบพื้นที่โครงการ พบว่ามีอยู่ในช่วง 45.2-51.3 เดซิเบล(เอ) โดยมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน แต่อย่างไรก็ตาม แม้ว่าผลการประเมินจะมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน แต่ราษฎรในชุมชนโดยรอบพื้นที่โครงการ และมีโอกาสได้รับผลกระทบในระดับปานกลาง เนื่องจากกิจกรรมของโครงการจะดำเนินการต่อเนื่องเป็นระยะเวลา 30 ปี ทางโครงการจะต้องมีมาตรการในการควบคุมผลกระทบด้านเสียงโดยการตรวจสอบและปรับปรุงเครื่องจักรให้อยู่ในสภาพดีอยู่เสมอเพื่อไม่ให้มีเสียงดังรบกวน และจะต้องควบคุมการใช้วัตถุระเบิดให้เป็นไปตามที่มาตรการกำหนด รวมทั้งต้องทำการระเบิดไม่เกินวันละ 1 ครั้ง

3) ความสั่นสะเทือนและการปลิวกระเด็นของเศษหินจากการระเบิด

กิจกรรมการทำเหมืองของโครงการที่จะก่อให้เกิดความสั่นสะเทือนและหินปลิว คือ กิจกรรมการระเบิด

3.1) ลักษณะผลกระทบทางสุขภาพ

กิจกรรมการระเบิดหน้าเหมืองของโครงการจะก่อให้ความสั่นสะเทือนซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อโครงสร้างของอาคารบ้านเรือนของราษฎร ทำให้ผู้อยู่อาศัยในอาคารอาจได้รับอันตรายได้ สำหรับการปลิวกระเด็นของหินที่อาจเกิดขึ้นจากการระเบิดอาจส่งผลกระทบความเสียหายต่อทรัพย์สิน หรือทำให้ราษฎรได้รับบาดเจ็บ

3.2) กลุ่มที่จะได้รับผลกระทบทางสุขภาพ

ราษฎรที่อาศัยอยู่ใกล้เคียงพื้นที่โครงการ

3.3) ปัจจัยที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพและมาตรการป้องกันผลกระทบฯ

1. ความสั่นสะเทือนจากการใช้วัตถุระเบิด

ผลการประเมินหาค่าความเร็วอนุภาคสูงสุด (V) พบว่าที่ระยะ 984-9,842 ฟุต หรือ 0.3-3 กม. จากการระเบิดโดยใช้เครื่องเจาะขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้ว ถ้าใช้ปริมาณวัตถุระเบิด 81 กก./จังหวะถ่วง หรือ 178 ปอนด์ ทำให้ค่า V มีค่าอยู่ในช่วง 0.1094-0.0027 นิ้ว/วินาที ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของ USBM ของประเทศสหรัฐอเมริกาที่กำหนดไว้ไม่เกิน 2 นิ้ว/วินาที ดังนั้น ชุมชนที่อยู่ใกล้เคียงพื้นที่โครงการจะไม่ได้รับผลกระทบด้านความสั่นสะเทือนจากการระเบิด

2. การปลิวกระเด็นของเศษหินจากการระเบิด

จากการระยะปลิวกระเด็นของหินจากการระเบิด พบว่า ระยะปลิวกระเด็นในแนวราบโดยในการเจาะรูระเบิดโดยใช้เครื่องเจาะขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้ว มีระยะปลิวกระเด็นประมาณ 20 ม. และจากการคำนวณหาระยะปลิวกระเด็นจากด้านบนของรูระเบิด ประมาณ 51 ม. โดยทิศทางการปลิวกระเด็นจะตกในบริเวณหน้าเหมืองของโครงการเท่านั้นไม่ปลิวกระเด็นออกภายนอกพื้นที่โครงการ แต่อย่างใด ประกอบกับบริเวณโดยรอบพื้นที่โครงการมีแนวกำแพงของบ่อเหมือง แนวภูเขาและแนวต้นไม้ช่วยป้องกันผลกระทบอีกด้วย

จึงสรุปได้ว่าการทำเหมืองในช่วงต่อไปจะไม่ส่งผลกระทบด้านความสั่นสะเทือนและหินปลิวกระเด็นต่อราษฎรที่อาศัยอยู่ใกล้เคียง แต่อย่างไรก็ตาม โครงการจะต้องปฏิบัติตามมาตรการด้านการใช้วัตถุระเบิดอย่างเคร่งครัด

4) อุบัติเหตุจากการขนส่ง

4.1) ลักษณะผลกระทบทางสุขภาพ

กิจกรรมการขนส่งแร่จากพื้นที่โครงการไปยังแหล่งรับซื้อภายนอกโดยใช้ถนนทางด้านทิศตะวันออก ระยะทางประมาณ 0.5 กม. มีสภาพเป็นถนนลาดยางแอสฟัลท์แล้วออกสู่ทาง ออกสู่ทางหลวงหมายเลข 1245 กิจกรรมการขนส่งของโครงการอาจก่อให้เกิดผลกระทบด้านอุบัติเหตุได้

4.2) กลุ่มที่จะได้รับผลกระทบทางสุขภาพ

ผู้ใช้เส้นทางร่วมกับโครงการ

4.3) ปัจจัยที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพและมาตรการป้องกันผลกระทบฯ

จากการสำรวจภาคสนามพบว่าเส้นทางขนส่งแร่ริมเส้นทางเป็นพื้นที่เกษตรกรรม และการดำเนินโครงการจะมีการขนส่งแร่จากหน้าเหมืองไปยังแหล่งซื้อภายนอกเส้นทางที่ใช้ในการขนส่งเป็นถนนลาดยาง จากการประเมินผลกระทบด้านการคมนาคมขนส่ง พบว่า ปริมาณจราจรที่เพิ่มขึ้นจากกิจกรรมของโครงการไม่มีผลกระทบต่อสภาพการจราจรในพื้นที่ ดังนั้นอาจเกิดอุบัติเหตุได้หากไม่ระมัดระวัง โดยเฉพาะบริเวณทางแยกทางหลวงชนบท อต.5059 แล้วออกสู่ทางหลวงหมายเลข 1245 ทั้งนี้สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุจากการขนส่งอาจเกิดขึ้นได้หลายประการ ดังเช่นที่แสดงไว้ใน**ตารางที่ 4.5.2-2**

4.2 ผลกระทบต่อสุขภาวะทางสังคม

1) การจ้างงานและระบบเศรษฐกิจชุมชน

การดำเนินของโครงการในช่วงต่อไปจำเป็นต้องใช้แรงงานประมาณ 20 คน จึงถือเป็นแหล่งสร้างงานอย่างน้อย 30 ปี ตลอดอายุโครงการ นอกจากนี้จะต้องมีการดูแลช่วยเหลือชุมชนที่อยู่โดยรอบโครงการเพื่อให้เหมืองแร่และชุมชนสามารถอยู่ร่วมกันได้

2) ลักษณะผลกระทบทางสุขภาพ

ลักษณะผลกระทบทางสุขภาพส่งผลในทางบวก กล่าวคือ ภาวะการมีงานทำและการสร้างงานในท้องถิ่นนี้ หากเกิดขึ้นจะส่งผลให้คุณภาพชีวิตของประชาชนดีขึ้น มีความใส่ใจในการดูแลสุขภาพมากขึ้นและมีทางเลือกในการเข้ารับการบริการสุขภาพที่ดีกว่าเดิม นอกจากนี้การช่วยเหลือสนับสนุนชุมชนในด้านต่างๆ ทั้งการพัฒนาชุมชน และด้านสุขภาพของชุมชนจะส่งผลให้ภาวะทางสุขภาพของประชาชนดีขึ้น

3) กลุ่มจะได้รับผลกระทบทางสุขภาพ

ประชาชนที่อาศัยอยู่รอบพื้นที่โครงการ

4) ปัจจัยที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพและมาตรการป้องกันผลกระทบฯ

การดำเนินของโครงการจำเป็นต้องใช้แรงงานประมาณ 20 คน นโยบายในการจ้างงานคนในท้องถิ่น เป็นมาตรการที่ทางโครงการจะต้องดำเนินการ โดยจะเน้นการจ้างงานคนในพื้นที่อำเภอทองแสนขัน นอกจากนี้ ในจะมีการจัดตั้งกองทุนเฝ้าระวังสุขภาพเพื่อดูแลและสนับสนุนกิจกรรมด้านสุขภาพของราษฎรที่อาศัยอยู่โดยรอบโครงการอีกด้วย

4.3 ความเครียด/ความวิตกกังวลของคนในชุมชน

1) ลักษณะผลกระทบทางสุขภาพ

การขนส่งแร่ด้วยรถบรรทุกขนาดใหญ่ ต่างมีส่วนในการเพิ่มปริมาณการจราจรบนท้องถนน ซึ่งอาจก่อให้เกิดความล่าช้าในการเดินทางของประชาชนในพื้นที่ รวมถึงเป็นการเพิ่มความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุบนท้องถนน ความเครียดในระหว่างการเดินทาง ความวิตกกังวลต่อความเสี่ยงจากการเกิดอุบัติเหตุบนท้องถนน และความวิตกกังวลต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้นจากการดำเนินกิจการของโครงการ

2) กลุ่มที่จะได้รับผลกระทบทางสุขภาพ

ประชาชนที่อาศัยอยู่รอบพื้นที่โครงการ

ตารางที่ 4.5.2-2 ลักษณะความเสี่ยงที่จะก่อให้เกิดอุบัติเหตุจากการขนส่งภายนอกโครงการ มาตรการป้องกันและลดความเสี่ยง

ลักษณะของอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้น	ปัจจัยที่จะก่อให้เกิดอุบัติเหตุ	มาตรการป้องกันและลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุ
อุบัติเหตุจากการขนส่ง - เศษแร่ตกหล่นจากรถบรรทุก - อุบัติเหตุจากถนนลื่น อุบัติเหตุบริเวณทางแยก/ทางเชื่อม โดยกรณีตัวอย่างที่จังหวัดลพบุรี รถบรรทุกแร่เสียหลักพุ่งชนรถยนต์ และรถจักรยานยนต์ เกิดความเสียหายต่อทรัพย์สินจำนวนมาก เนื่องมาจากเบรคห้ามรถชำรุด	- ความประมาท หรือละเลยไม่เอาใจใส่ในเรื่องความปลอดภัย - ไม่ปฏิบัติตามกฎจราจร - รถบรรทุกที่ใช้ในการขนส่งชำรุด - ความไม่พร้อมของสภาพร่างกายของคนขับ เช่น อ่อนเพลีย หูหนวก สายตาไม่ดี เป็นต้น - เส้นทางขนส่งชำรุด ถนนแคบ	- จัดทำป้ายเตือนให้ระวังรถบรรทุก บริเวณเส้นทางแยกเข้า-ออกพื้นโครงการ โดยให้มีระยะห่างด้านละ 50 ม. 100 ม. และ 200 ม. - ให้ติดตั้งป้ายจำกัดความเร็วรถบรรทุกให้เป็นไปตามที่ทางราชการกำหนดให้ใช้ความเร็วไม่เกิน 30 กม./ชม. - ควบคุมความเร็วของรถบรรทุกที่วิ่งภายในโครงการและภายนอกโครงการให้ความเร็วไม่เกิน 30 กม./ชม. ส่วนรถบรรทุกที่วิ่งภายนอกโครงการให้ใช้ความเร็วตามกฎหมายกำหนด - รถขนส่งลำเลียงหินของโครงการต้องควบคุมน้ำหนักและความเร็วตามกฎหมายกำหนด
- อุบัติเหตุจากการแซงรถบรรทุก	-	- อบรมพนักงานขับรถบรรทุกแร่ให้ปฏิบัติตามกฎจราจรอย่างเคร่งครัด - การบรรทุกแร่ทุกครั้งจะต้องทำการปิดคลุมผ้าใบให้มิดชิดรวมทั้งจะต้องปิดฝากระบะข้างและท้ายของรถบรรทุกให้เรียบร้อย ทั้งนี้เพื่อป้องกันการตกหล่นของแร่หรือการฟุ้งกระจายของฝุ่นละออง - รถบรรทุกแร่ของโครงการจะต้องติดป้ายชื่อโครงการ และหมายเลขโทรศัพท์ไว้ที่รถให้สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน เพื่อรับข้อร้องเรียนจากผู้ใช้ถนนร่วมกับโครงการ - ให้ดูแลรักษาสภาพเส้นทางให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีอยู่เสมอ และในกรณีเกิดการชำรุดเสียหายทางโครงการจะต้องรีบดำเนินการปรับปรุงทันที - ให้ทำการตรวจเช็ครถบรรทุกแร่ เช่น ระบบห้ามล้อ ระบบไฟฟ้า การทำงานของเครื่องยนต์ ระบบเกียร์ และอื่นๆ ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดี และปลอดภัยอยู่เสมอ

ตารางที่ 4.5.2-2 ลักษณะความเสี่ยงที่จะก่อให้เกิดอุบัติเหตุจากการขนส่งภายนอกโครงการ มาตรการป้องกันและลดความเสี่ยง (ต่อ)

ลักษณะของอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้น	ปัจจัยที่จะก่อให้เกิดอุบัติเหตุ	มาตรการป้องกันและลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุ
		- ดูแลรักษาป้ายเตือนต่างๆ ของโครงการให้อยู่ในสภาพที่ดีอยู่เสมอ ถ้าหากเกิดการชำรุดเสียหายให้รีบดำเนินการซ่อมแซมโดยทันที - ให้ดำเนินการฉีดพรมน้ำบริเวณหน้าเหมือง เส้นทางขนส่งแร่ภายในพื้นที่โครงการ เส้นทางขนส่งแร่ช่วงถนนลูกรังภายนอกโครงการ วันละ 3-4 ครั้ง หรือตามความเหมาะสมของสภาพภูมิอากาศ - รถบรรทุกแร่จะต้องวิ่งทิ้งระยะห่างกันพอสมควร และไม่วิ่งตามกันหลายคัน เพราะจะทำให้เกิดความไม่คล่องตัวในการจราจร โดยเฉพาะในกรณีที่รถคันอื่นจะแซง - ตรวจสอบสภาพเส้นทางขนส่งแร่ รวมทั้งป้ายสัญญาณจราจรเพื่อให้อยู่ในสภาพใช้การได้ดีอย่างมีประสิทธิภาพอยู่เสมอ หากบริเวณใดชำรุดเสียหายต้องรีบซ่อมแซมทันที - ติดตามตรวจสอบชนิดและปริมาณยานพาหนะ จำนวนอุบัติเหตุและสาเหตุของอุบัติเหตุจากการขนส่งแร่ และระดับความรุนแรง โดยบันทึกอย่างเป็นระบบเพื่อเปรียบเทียบข้อมูลทุก 6 เดือน

3) ปัจจัยที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพและมาตรการป้องกันผลกระทบฯ

จากผลการสำรวจความวิตกกังวลผลกระทบที่อาจเกิดจากกิจกรรมของโครงการ ได้แก่ ผลกระทบด้านความสั่นสะเทือน ฝุ่นละออง หินปลิว เสียงรบกวน แหล่งน้ำ และการคมนาคม ดังนั้นการที่โครงการสามารถสร้างความมั่นใจให้ราษฎรในชุมชนได้ว่าจะปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบในด้านต่างๆ อย่างเคร่งครัด เพื่อให้เกิดผลกระทบต่อราษฎรในชุมชนให้น้อยที่สุด จะช่วยลดความวิตกกังวลของประชาชนลงได้ จึงกำหนดมาตรการให้โครงการจะต้องทำการประชาสัมพันธ์ข้อมูลมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม ผลการปฏิบัติตามมาตรการ รวมทั้งผลการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม โดยให้มีการประชาสัมพันธ์อย่างต่อเนื่องปีละ 2 ครั้ง

4.4 ผลกระทบต่อสาธารณสุข

1) ระบบบริการสาธารณสุข

1.1) ลักษณะผลกระทบทางสุขภาพ

การเจ็บป่วยหรืออุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นจากกิจกรรมของโครงการ ทั้งที่เกิดจากกิจกรรมการขนส่ง อุบัติเหตุในระหว่างการปฏิบัติงาน รวมถึงเหตุการณ์ไม่คาดคิดต่างๆ ส่งผลให้เกิดผู้ได้รับบาดเจ็บและเสียชีวิต ซึ่งเหตุที่กล่าวมานี้เป็นการเพิ่มภาระให้กับหน่วยงานสาธารณสุขในพื้นที่ตั้งโครงการ และส่งผลกระทบต่อประชาชนในพื้นที่ที่ใช้บริการหน่วยงานสาธารณสุขดังกล่าว

1.2) กลุ่มที่จะได้รับผลกระทบทางสุขภาพ

ราษฎรในชุมชนใกล้เคียงโครงการ และหน่วยงานสาธารณสุขในพื้นที่ศึกษา

1.3) ปัจจัยที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพและมาตรการป้องกันผลกระทบฯ

การดำเนินโครงการมีความจำเป็นต้องจัดหาคนงานเพื่อปฏิบัติงาน โดยจำเป็นต้องใช้แรงงานประมาณ 20 คน ตลอดอายุโครงการ 30 ปี ทั้งนี้โครงการจะต้องมีมาตรการในการดำเนินงานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย รวมถึงมีการประเมินผลและติดตามตรวจสอบการดำเนินงานตามมาตรการอย่างเคร่งครัด พร้อมทั้งจัดให้อุปกรณ์ปฐมพยาบาลเบื้องต้นเพื่อลดอาการบาดเจ็บหรือการเจ็บป่วยที่ไม่รุนแรงที่เกิดขึ้นกับคนงาน เพื่อลดภาระของระบบบริการสาธารณสุขในพื้นที่ รวมถึงให้มีการคัดกรองสุขภาพคนงานก่อนรับเข้าทำงานและการตรวจสุขภาพประจำปีของคนงาน รวมทั้งการจัดกิจกรรมให้ความรู้ด้านสาธารณสุขจากผู้เชี่ยวชาญตลอดระยะเวลาดำเนินงาน

2) ความเพียงพอของสถานบริการด้านสาธารณสุข

2.1) ลักษณะผลกระทบทางสุขภาพ

การเจ็บป่วยหรืออุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นจากกิจกรรมของโครงการ ทั้งที่เกิดจากกิจกรรมการขนส่ง อุบัติเหตุในระหว่างการปฏิบัติงาน รวมถึงเหตุการณ์ไม่คาดคิดต่างๆ ส่งผลให้เกิดผู้ได้รับบาดเจ็บและเสียชีวิต ซึ่งเหตุที่กล่าวมานี้เป็นการเพิ่มภาระให้กับหน่วยงานสาธารณสุขในพื้นที่ตั้งโครงการ และส่งผลกระทบต่อประชาชนในพื้นที่ที่ใช้บริการหน่วยงานสาธารณสุขดังกล่าว

2.2) กลุ่มที่จะได้รับผลกระทบทางสุขภาพ

ราษฎรในชุมชนใกล้เคียงโครงการ และหน่วยงานสาธารณสุขในพื้นที่ศึกษา

2.3) ปัจจัยที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพและมาตรการป้องกันผลกระทบฯ

ชุมชนที่อยู่ในพื้นที่ศึกษาในรัศมี 3 กม. อยู่ในความรับผิดชอบของโรงพยาบาลทองแสนขัน สามารถรองรับผู้ป่วยโรคเรื้อรังและบริการทางการแพทย์ฉุกเฉินได้ หากจำเป็นต้องไปพบแพทย์ทางโครงการจะจัดรถสำหรับนำคนเจ็บส่งโรงพยาบาลที่อยู่ใกล้เคียง อย่างไรก็ตาม เนื่องจากคนงานของโครงการเป็นคนในท้องถิ่น ซึ่งอยู่ในความรับผิดชอบของสถานบริการสาธารณสุขอยู่แล้ว ดังนั้น จึงไม่เป็นการเพิ่มภาระและความรับผิดชอบจนเกินขีดความสามารถของสถานบริการสาธารณสุขแต่อย่างใด

สรุป จากการประเมินผลกระทบด้านสาธารณสุขที่อาจเกิดกับราษฎรในชุมชนที่อยู่ในรัศมี 3 กม. โดยทำการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพทางกาย ประกอบด้วย ฝุ่นละออง เสียง อุบัติเหตุจากการขนส่ง ผลกระทบต่อสุขภาวะทางสังคม ประกอบด้วย การจ้างงานและระบบเศรษฐกิจชุมชน ความเครียด/ความวิตกกังวลของคนในชุมชน ผลกระทบต่อสาธารณสุข ประกอบด้วย ระบบบริการสาธารณสุข ความเพียงพอของสถานบริการด้านสาธารณสุข โดยกำหนดขอบเขตการศึกษาชุมชนที่อยู่ในรัศมี 3 กม. พบว่า ผลกระทบจะอยู่ในระดับปานกลาง เนื่องจากมีมาตรการในการป้องกันและแก้ไขผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น แต่อย่างไรก็ตาม เพื่อให้มาตรการที่กำหนดขึ้นเกิดประสิทธิผล ทางโครงการจะต้องปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบในแต่ละด้านอย่างเคร่งครัด

4.5.3 ผลกระทบด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

1. การกลั่นกรองโครงการ

1.1 กิจกรรมที่ก่อให้เกิดผลกระทบด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

การทำเหมืองในช่วงต่อไปจะมีกิจกรรมการทำเหมือง ประกอบด้วย การเจาะระเบิด การระเบิด การขุดตักแร่ และการขนส่ง ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวจะก่อให้เกิดผลกระทบที่สำคัญ และจะส่งผลกระทบด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ได้แก่ เสียง ฝุ่นละออง ความสั่นสะเทือนและหินปลิว อุบัติเหตุ และความร้อนจากเครื่องจักร

1.2 สภาพแวดล้อมการทำงาน

การดำเนินงานของโครงการในแต่ละวันจะมีคนงานปฏิบัติงานประมาณวันละ 20 คน เป็นการทำงานกลางแจ้ง และส่วนใหญ่คนงานจะปฏิบัติงานภายในห้องโดยสารของเครื่องจักร มีเพียงส่วนน้อยที่จะปฏิบัติงานภายนอก เช่น คนงานที่ทำหน้าที่บรรจุระเบิด เป็นต้น ระยะเวลาในการปฏิบัติงาน 7-8 ชั่วโมงต่อวัน

1.3 กลุ่มเสี่ยงที่มีโอกาสได้รับผลกระทบ

จากลักษณะกิจกรรมของโครงการ พบว่า กลุ่มเสี่ยงที่อาจได้รับผลกระทบด้านอาชีว-อนามัยและความปลอดภัย คือ คนงานของโครงการ

2. การกำหนดขอบเขตการประเมินผลกระทบ

การกำหนดขอบเขตการประเมินผลกระทบด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยที่คนงานจะได้รับจากการดำเนินกิจกรรมการทำเหมือง พิจารณาจากข้อมูลที่ได้จากการกลั่นกรองโครงการ โดยจะทำการศึกษาผลกระทบจากฝุ่นละออง เสียง อุบัติเหตุจากการทำงาน และความร้อนจากการทำงาน

3. การประเมินผลกระทบด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

3.1 ฝุ่นละออง

กิจกรรมของโครงการที่จะมีการฟุ้งกระจายของฝุ่นละออง ประกอบด้วย การเจาะรูระเบิด การระเบิด การบดย่อย และการขนส่ง คนงานที่ปฏิบัติงานอยู่บริเวณพื้นที่ดังกล่าวจึงอาจได้รับผลกระทบจากฝุ่นละออง

1) ลักษณะผลกระทบทางสุขภาพ

ฝุ่นละอองที่เกิดส่วนใหญ่เป็นฝุ่นขนาดใหญ่สามารถตกสู่พื้นได้ง่าย ส่งผลให้ฝุ่นละอองที่ฟุ้งกระจายจำกัดอยู่ในบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน ฝุ่นละอองรวม (TSP) เป็นฝุ่นละอองที่มีขนาดใหญ่จะสามารถผ่านไปถึงระบบหายใจส่วนบนเท่านั้น ส่งผลให้เกิดการระคายเคืองในระบบทางเดินหายใจ อาการระคายเคืองนั้นจะเกิดขึ้นตามส่วนต่างๆ ของระบบทางเดินหายใจ และร่างกายสามารถกำจัดฝุ่นละอองด้วยการไอ จามหรือการหลั่งน้ำมูก ส่วนฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) จะเข้าสู่ร่างกายทางระบบหายใจโดยตรง ฝุ่นขนาดนี้สามารถเข้าไปสะสมอยู่ในถุงลมปอดได้ อาจมีการสะสมของฝุ่นในถุงลมปอด และทำให้การทำงานของปอดเสื่อมลง

2) กลุ่มที่จะได้รับผลกระทบทางสุขภาพ

คนงานของโครงการ

3) ปัจจัยที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพและมาตรการป้องกันผลกระทบฯ

คนงานของโครงการเป็นผู้มีโอกาสได้รับสัมผัสฝุ่นละออง โดยเฉพาะคนงานที่ทำหน้าที่ขับรถเจาะระเบิด คนงานที่ขับรถ Backhoe และคนงานที่ทำหน้าที่บรรจุระเบิด ซึ่งมีโอกาสในการรับสัมผัสฝุ่นละอองโดยการหายใจ โดยคนงานที่ทำหน้าที่ขับรถเจาะระเบิดและคนงานที่ทำหน้าที่ขับรถ Backhoe จะปฏิบัติงานประมาณ 6 ชั่วโมงต่อวัน แต่จะปฏิบัติงานภายในห้องโดยสารของรถซึ่งมีระบบปรับอากาศ จึงสามารถลดปริมาณฝุ่นละอองลงได้ระดับหนึ่ง ส่วนคนงานที่ทำหน้าที่บรรจุระเบิดจะปฏิบัติงานประมาณ 2 ชั่วโมงต่อวัน คนงานกลุ่มนี้จะสัมผัสกับฝุ่นละอองโดยตรง ทางโครงการจึงต้องมีมาตรการในการควบคุมคนงานให้สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันฝุ่นขณะปฏิบัติงานอย่างเคร่งครัด และจะต้องมีการตรวจสุขภาพประจำปีอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง เพื่อเป็นการเฝ้าระวังโรคเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจและปอด

3.2 เสียง

กิจกรรมของโครงการที่จะก่อให้เกิดเสียงดังเป็นเสียงจากการทำงานของเครื่องจักรและอุปกรณ์ รวมทั้งเสียงจากกิจกรรมการขนส่ง คนงานที่ปฏิบัติงานดังกล่าวจะได้รับผลกระทบด้านเสียงจากการทำงานได้

1) ลักษณะผลกระทบทางสุขภาพ

การรับฟังเสียงในบริเวณที่มีระดับเสียงดัง 85 เดซิเบล(เอ) ติดต่อกันเป็นระยะเวลามากกว่า 8 ชั่วโมง จะทำให้มีความเสี่ยงต่อการสูญเสียสมรรถภาพการได้ยินเสื่อมลง หรือเกิดการสูญเสียการได้ยิน โดยมี 2 ลักษณะ คือ

- การสูญเสียการได้ยินแบบชั่วคราว (หูตึงหรือหูอื้อชั่วคราว) อาการนี้เกิดขึ้นเนื่องจากเสียงที่ได้รับนั้นยังไม่ดังมากแต่นานพอที่จะทำให้เกิดการทำลายปลายประสาทและเซลล์ประสาท ดังนั้น การสูญเสียการได้ยินแบบนี้อาจจะกลับคืนเป็นปกติได้ถ้าได้พักจากการฟังเสียงดัง และอาจเข้าสู่สภาพปกติหลังจากพัก 2-3 ชั่วโมง

- การสูญเสียการได้ยินแบบถาวร (หูหนวกอย่างถาวร) เนื่องจากเสียงที่ได้รับนั้นดังมากเกินไปจนถึงขั้นทำลายปลายประสาทและเซลล์ประสาทอย่างถาวร ทำให้การได้ยินไม่อาจกลับคืนเป็นปกติได้อีก แม้ว่าจะพักเป็นเวลานานแล้วก็ตาม

ตามกฎกระทรวงแรงงาน เรื่อง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร และการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ.2559 โดยประกาศเพิ่มเติมในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 135 ตอนพิเศษ 19ง ลงวันที่ 26 มกราคม 2561 นายจ้างต้องควบคุมระดับเสียงที่ลูกจ้างได้รับเฉลี่ยตลอดเวลาการทำงานในแต่ละวัน (Time Weighted Average-TWA) มิให้เกินมาตรฐานที่กำหนดไว้โดยกำหนดให้ระดับเสียงที่ยอมรับได้ในสถานที่ทำงานในเวลา 8 ชั่วโมง ต้องไม่เกิน 85 เดซิเบล(เอ)

2) กลุ่มที่จะได้รับผลกระทบทางสุขภาพ

คนงานของโครงการ

3) ปัจจัยที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพและมาตรการป้องกันผลกระทบฯ

จากการประเมินผลกระทบด้านเสียงต่อคนงาน พบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 79.8-82.9 เดซิเบล(เอ) จะเห็นได้ว่าค่าระดับเสียงดังกล่าวมีค่าเป็นไปตามกฎกระทรวงแรงงาน เรื่อง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร และการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ.2559 โดยประกาศเพิ่มเติมในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 135 ตอนพิเศษ 19ง ลงวันที่ 26 มกราคม 2561 นายจ้างต้องควบคุมระดับเสียงที่ลูกจ้างได้รับเฉลี่ยตลอดเวลาการทำงานในแต่ละวัน (Time Weighted Average-TWA) มิให้เกินมาตรฐานที่กำหนดไว้โดยกำหนดให้ระดับเสียงที่ยอมรับได้ในสถานที่ทำงานในเวลา 8 ชั่วโมง ต้องไม่เกิน 85 เดซิเบล(เอ) แต่อย่างไรก็ตามทางโครงการจะต้องมีมาตรการในการควบคุมคนงานให้สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียงขณะปฏิบัติงานอย่างเคร่งครัด และจะต้องมีการตรวจสุขภาพประจำปีอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง เพื่อเป็นการเฝ้าระวังการได้ยินของคนงาน

3.3 อุบัติเหตุจากการทำงาน

อุบัติเหตุจากการทำงานสามารถเกิดขึ้นได้ในทุกกิจกรรมของโครงการ ทั้งกิจกรรมการเจาะรู ระเบิด การระเบิด และการขนส่ง

1) ลักษณะผลกระทบทางสุขภาพ

การเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานมีปัจจัยมาจากองค์ประกอบหลักๆ 2 ส่วน ได้แก่ สภาพการณ์ที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe Conditions) และการกระทำที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe Acts) โดยสภาพการณ์ที่ไม่ปลอดภัย เช่น หน้าเหมืองไม่มีเสถียรภาพ มีความชันมากเกินไป มีสภาพง่ายต่อการพังถล่ม เครื่องจักรอุปกรณ์ชำรุด ถนนแคบหรือลาดชันมากเกินไป เป็นต้น ส่วนการกระทำที่ไม่ปลอดภัย เช่น การทำงานด้วยความประมาท ไม่มีประสบการณ์เพียงพอในการใช้เครื่องมือเครื่องจักร การละเลยไม่สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลในการปฏิบัติงาน รวมถึงการละเลยไม่ปฏิบัติตามกฎข้อบังคับในเรื่องความปลอดภัยของโครงการ

2) กลุ่มที่จะได้รับผลกระทบทางสุขภาพ

คนงานของโครงการ

3) ปัจจัยที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพและมาตรการป้องกันผลกระทบฯ

สำหรับการดำเนินงานของโครงการ จะมีกิจกรรมการเจาะรูระเบิด การระเบิด และการขนส่ง คนงานที่ปฏิบัติงานในโครงการประมาณ 20 คน จากลักษณะกิจกรรมของโครงการสามารถแสดงความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุตามลักษณะกิจกรรมการทำเหมืองและกิจกรรมเกี่ยวเนื่อง ดัง**ตารางที่ 4.5.3-1**

3.4 ผลกระทบจากความร้อนจากการทำงาน

การปฏิบัติงานของคนงานเป็นการทำงานในพื้นที่กลางแจ้ง ซึ่งอาจได้รับผลกระทบจากความร้อนของเครื่องจักรอุปกรณ์ และความร้อนจากการทำงานของคนงานในสภาพพื้นที่โล่งแจ้ง ซึ่งอาจส่งผลต่อสภาวะสุขภาพของคนงานได้

1) ลักษณะผลกระทบทางสุขภาพ

ลักษณะการทำงานกับสภาวะที่มีความร้อน อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพของคนงานในเรื่องของความอึดอัดไม่สบายตัว การเป็นเม็ดผด เป็นลม อ่อนเพลียหรือหมดแรง เนื่องจากร่างกายพยายามที่จะปรับอุณหภูมิให้อยู่ในระดับปกติตลอดเวลา จึงต้องหาทางขจัดความร้อนให้ออกไปจากร่างกาย องค์ประกอบหรือปัจจัยที่สำคัญของความร้อนที่มีผลต่อการปฏิบัติงาน ประกอบด้วย ความชื้นของอากาศ ความเร็วลม การแผ่รังสีความร้อน หรือปัจจัยจากตัวคนงาน ได้แก่ ชนิดของเสื้อผ้า เพศชายหรือหญิง โรคประจำตัว การปรับตัวของคนงานให้เข้ากับความร้อนและรวมถึงสภาพการทำงาน รูปร่าง (อ้วนหรือผอม) และอายุ ลักษณะอาการและความเจ็บป่วยที่เกิดขึ้น (www.oshthai.org, มิถุนายน 2565) พอสรุปได้ดังนี้

- การเป็นตะคริวเนื่องจากความร้อน (Heat Cramp) ร่างกายที่ได้รับความร้อนมากเกินไปจะสูญเสียน้ำ เกลือแร่ไปกับเหงื่อ ทำให้กล้ามเนื้อเสียการควบคุม เกิดอาการเป็นตะคริว กล้ามเนื้อเกร็ง
- เป็นลมเนื่องจากความร้อนในร่างกายสูง (Heat Stroke) ทำให้อุณหภูมิของร่างกายสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว และระบบควบคุมอุณหภูมิของร่างกายที่สมองไม่สามารถทำงานปกติ จะนำไปสู่อาการ คลื่นไส้ ตาพร่า หมดสติ ประสาทหลอน โคม่า และอาจเสียชีวิตได้
- การอ่อนเพลียเนื่องจากความร้อน (Heat Exhaustion) เนื่องจากระบบหมุนเวียนของเลือดไปเลี้ยงสมองได้ไม่เต็มที่ ทำให้เกิดอาการอ่อนเพลีย ปวดศีรษะ เป็นลม หน้ามืด ชีพจรเต้นอ่อนลง คลื่นไส้ อาเจียน ตัวซีด
- อาการผดผื่นขึ้นตามบริเวณผิวหนัง (Heat Rash) เกิดจากความผิดปกติของระบบต่อมเหงื่อทำให้ผื่นขึ้น เมื่อมีอาการคันอาจมีอาการคันอย่างรุนแรงเพราะท่อขับเหงื่ออุดตัน
- การขาดน้ำ (Dehydration) เกิดอาการกระหายน้ำ ผิวหนังแห้ง น้ำหนักลด อุณหภูมิสูง ทำให้ชีพจรเต้นเร็ว รู้สึกไม่สบาย
- โรคจิตประสาทเนื่องจากความร้อน (Heat Neurosis) เกิดจากการสัมผัสความร้อนสูงจัดเป็นเวลานาน ทำให้เกิดอาการวิตกกังวล ไม่มีสมาธิในการทำงาน ประสิทธิภาพในการทำงานลดลงผลทำให้นอนไม่หลับ และมักเป็นต้นเหตุให้เกิดอุบัติเหตุในการทำงาน
- อาจเกิดการติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจ
- อาจเพิ่มอาการเจ็บป่วยมากขึ้น ในกรณีที่มีอันตรายจากสิ่งแวดล้อมอื่นร่วมด้วย

ตารางที่ 4.5.3-1 ลักษณะความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุในการทำงานของคนงานของโครงการ มาตรการป้องกันและลดความเสี่ยง

ลักษณะของอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้น	ปัจจัยที่จะก่อให้เกิดอุบัติเหตุ	มาตรการป้องกันและลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุ
<u>อุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นบริเวณหน้าเหมือง</u> - การได้รับบาดเจ็บจากอุปกรณ์หรือเครื่องมือขณะปฏิบัติงาน โดยกรณีตัวอย่างคนงานเหมืองหินที่จังหวัดตาก ลงไปซ่อมเครื่องสูบน้ำในบ่อขนาดใหญ่ ถูกไฟฟ้าช็อตเสียชีวิต 2 ราย เมื่อวันที่ 6 มีนาคม 2560 - การปฏิบัติงานขณะฝนตกอาจเกิดไฟฟ้าลัดวงจรและการพังถล่มของแนวแร่ส่งผลกระทบต่อคนงานเจาะระเบิด โดยกรณีตัวอย่างเกิดขึ้นที่เขาอีบิด มีการเคลื่อนตัวและพังถล่มทับคนงานขณะเจาะหินบริเวณหน้าเหมือง - การเจาะกระแทกแร่เพื่อลดขนาดอาจทำให้เกิดการกระเด็นของเศษแร่ทำให้กระจกรถแตกและคนงานผู้ควบคุมรถได้รับบาดเจ็บ - อุบัติเหตุจากการขนส่งภายในเหมืองเนื่องจากถนนแคบหรือลาดชันเกินไป	- สภาพการณ์ที่ไม่ปลอดภัย เช่น หน้าเหมืองไม่มีเสถียรภาพ มีความชันมากเกินไป มีสภาพง่ายต่อการพังถล่ม เครื่องจักรอุปกรณ์ชำรุด การลัดวงจรไฟฟ้า ถนนแคบหรือลาดชันมากเกินไป เป็นต้น - การกระทำที่ไม่ปลอดภัย ได้แก่ การเดินเครื่องจักรซึ่งยังมิได้ทำการตรวจเช็ค การทำงานด้วยความประมาท ไม่มีประสบการณ์เพียงพอในการใช้เครื่องมือเครื่องจักร การละเลยไม่สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลในการปฏิบัติงาน รวมถึงการละเลยไม่ปฏิบัติตามกฎข้อบังคับในเรื่องความปลอดภัยของโครงการ - สภาพพื้นที่บริเวณหน้างานเปียก หรือมีวัสดุกีดขวางบนทางเดินในกรณีการลื่นหกล้มไปถูกเครื่องจักรที่กำลังทำงานจะทำ ให้ มีอันตรายเพิ่มขึ้น	- ให้ฝึกอบรมการทำงานและการใช้เครื่องจักรอุปกรณ์อย่างสม่ำเสมอเพื่อป้องกันอุบัติเหตุ โดยทำการอบรมทุกวันก่อนการปฏิบัติงาน เพื่อปลูกจิตสำนึกให้แก่พนักงานใส่ใจเรื่องความปลอดภัยในการทำงานโดยการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลขณะปฏิบัติงาน - ให้จัดหาและกำชับให้พนักงานสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลให้เหมาะสมกับสภาพของงานที่ปฏิบัติอยู่ และจัดหาน้ำที่สะอาดในปริมาณที่พอเพียง เพื่อการอุปโภคและบริโภคของพนักงาน - ให้จัดสภาพสิ่งแวดล้อมของสำนักงานให้ถูกสุขลักษณะ เช่น จัดวางภาชนะรองรับขยะให้เป็นระเบียบเรียบร้อย จัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายที่เหมาะสมกับสภาพงาน และมีจำนวนเพียงพอกับพนักงาน - ให้ติดป้ายเตือนเขตการใช้วัตถุระเบิดพร้อมทั้งระบุเวลาระเบิดให้ชัดเจน และก่อนทำการระเบิดทุกครั้งให้ดำเนินการ ดังนี้ แจ้งให้คนงานทราบ - เพื่ออยู่ในที่ปลอดภัย จัดให้มีพนักงานตรวจตราในรัศมี 100 ม. เปิดสัญญาณเตือนก่อนและหลังการระเบิดทุกครั้งโดยให้ได้ยินโดยทั่วถึงกันในรัศมีไม่น้อยกว่า 500 ม. อย่างน้อย 3 นาที - เก็บเศษก้อนแร่ออกจากหน้างานด้านบนของหน้างานระเบิดก่อนการระเบิดทุกครั้งให้มากที่สุด เพื่อป้องกันการปลิวกระเด็น - ให้ตรวจสอบเสถียรภาพของหน้าเหมืองขั้นบันไดให้อยู่ในสภาพที่ปลอดภัย เพื่อป้องกันมิให้เกิดการพัง ถล่ม หรือร่วงหล่นของดินและเศษหินบริเวณพื้นที่ทำเหมือง

ตารางที่ 4.5.3-1 ลักษณะความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุในการทำงานของคนงานของโครงการ มาตรการป้องกันและลดความเสี่ยง (ต่อ)

ลักษณะของอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้น	ปัจจัยที่จะก่อให้เกิดอุบัติเหตุ	มาตรการป้องกันและลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุ
		- ให้ทำการระเบิดในช่วงที่สภาวะดิน ฟ้า อากาศเหมาะสม ไม่ทำการระเบิดขณะมีฝนตก - ตรวจสุขภาพของพนักงาน โดยให้ดำเนินการตรวจตามความเสี่ยงของงาน ตรวจสุขภาพพนักงานที่มีหน้าที่ความรับผิดชอบ โดยให้ดำเนินการตั้งแต่เริ่มการทำเหมือง และตรวจสอบสุขภาพเป็นประจำทุกปีต่อเนื่องตลอดระยะการดำเนินโครงการ ได้แก่ สุขภาพทั่วไป สมรรถภาพการได้ยิน สมรรถภาพปอด โรคเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ และโรคซิลิโคซีส ทั้งนี้หากผลการตรวจสุขภาพผิดปกติ ให้โครงการส่งพนักงานคนดังกล่าวเข้ารับการตรวจจากแพทย์โดยละเอียด เพื่อหาสาเหตุและทำการรักษาฟื้นฟูเยียวยาต่อไป พร้อมทั้งเก็บเป็นข้อมูลของพนักงานเพื่อป้องกันการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานในสถานที่ที่มีความเสี่ยง - ให้บันทึกสถิติและสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุจากการทำเหมือง พร้อมวิธีการป้องกันและแก้ไข

2) กลุ่มที่จะได้รับผลกระทบทางสุขภาพ

คนงานของโครงการ

3) ปัจจัยที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพและมาตรการป้องกันผลกระทบฯ

โดยปกติแล้วคนงานที่ทำงานกับเครื่องจักรนั้นจะมีการปฏิบัติงานอยู่ภายในห้องควบคุมซึ่งมีระบบปรับอากาศ ดังนั้นคนงานส่วนใหญ่ที่ปฏิบัติงานอยู่ภายในห้องควบคุมของเครื่องจักรจึงมีความเสี่ยงน้อยที่จะได้รับผลกระทบจากความร้อน ส่วนคนงานที่เสี่ยงต่อการได้รับผลกระทบจากความร้อนที่เกิดจากการทำงานจะเป็นคนงานที่มีโอกาสได้สัมผัสกับความร้อนภายนอก หรือคนงานที่ทำงานกลางแจ้ง โดยเฉพาะคนงานที่ปฏิบัติงานในพื้นที่หน้าเหมืองที่ทำหน้าที่บรรจุและอัดระเบิด เป็นกลุ่มที่มีความเสี่ยงต่อการได้รับผลกระทบจากความร้อนขณะปฏิบัติงาน แต่อย่างไรก็ตาม โดยทั่วไปลักษณะของการปฏิบัติงานของคนงานที่ทำหน้าที่บรรจุและอัดระเบิดจะเริ่มทำงานในขั้นตอนนี้ภายหลังจากเสร็จสิ้นขั้นตอนของการเจาะรูระเบิด ใช้ระยะเวลาในการปฏิบัติงานประมาณ 2-4 ชั่วโมงต่อวัน ระยะเวลาการสัมผัสกับความร้อนจึงเป็นช่วงเวลาที่ไม่ยาวนาน แต่อย่างไรก็ตามควรมีการป้องกัน โดยจัดให้มีจุดดื่มน้ำสะอาด จุดนั่งพัก และมีการสับเปลี่ยนคนงานในการทำงาน เพื่อลดผลกระทบด้านความร้อนต่อคนงานได้ในระดับหนึ่ง

สรุปจากการประเมินผลกระทบด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยที่คนงานจะได้รับจากการดำเนินกิจกรรมการทำเหมือง ประกอบด้วย ผลกระทบจากฝุ่นละออง เสียง อุบัติเหตุจากการทำงาน และความร้อนจากการทำงาน พบว่า ผลกระทบจะอยู่ในระดับปานกลาง เนื่องจากมีมาตรการในการป้องกันและแก้ไขผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น แต่อย่างไรก็ตาม เพื่อให้มาตรการที่กำหนดขึ้นเกิดประสิทธิผล ทางโครงการจะต้องปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบในแต่ละด้านอย่างเคร่งครัด

4.5.4 ผลกระทบสุนทรียภาพ/ทัศนียภาพ และแหล่งท่องเที่ยว

4.5.4.1 ผลกระทบด้านสุนทรียภาพ ทัศนียภาพ และแหล่งท่องเที่ยว ระยะเตรียมการ

ผลกระทบด้านสุนทรียภาพ/ทัศนียภาพ

บริเวณใกล้เคียงพื้นที่โครงการไม่พบแหล่งท่องเที่ยว โดยบริเวณพื้นที่โครงการและบริเวณใกล้เคียงเป็นพื้นที่เกษตรกรรม โดยลักษณะพื้นที่โครงการเป็นพื้นที่ราบ โดยโครงการมีระยะเวลาประมาณ 1 ปี ในการเตรียมการทำเหมือง เมื่อพิจารณาจากถนนทางสาธารณประโยชน์ทางด้านทิศตะวันออก โดยพื้นที่ระหว่างบริเวณพื้นที่โครงการและถนนทางสาธารณประโยชน์ทางด้านทิศตะวันออกเป็นพื้นที่เกษตรกรรม ประกอบกับมีแนวต้นไม้ปกคลุมตลอดทางข้าง ซึ่งสามารถช่วยบดบังมุมมองบริเวณพื้นที่ทำเหมืองได้เป็นอย่างดี **(รูปที่ 4.5.4-1)** จึงช่วยลดผลกระทบต่อทัศนียภาพให้ลดลงในระดับที่ยอมรับได้

4.5.4.2 ผลกระทบด้านสุนทรียภาพ ทัศนียภาพ และแหล่งท่องเที่ยว ระยะดำเนินการ

การดำเนินโครงการในระยะดำเนินการเพื่อเป็นการป้องกันผลกระทบในด้านทัศนียภาพรวมทั้งป้องกันการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิประเทศอย่างรวดเร็ว ที่ปรึกษาจึงเสนอให้โครงการจะต้องเปิดทำเหมืองตามที่แผนผังโครงการทำเหมืองในแต่ละช่วงอย่างเคร่งครัด นอกจากนี้โครงการจะต้องดำเนินการตามแผนการฟื้นฟูพื้นที่ภายหลังการทำเหมืองที่กำหนดให้จะต้องดำเนินการฟื้นฟูขั้นบันไดที่ผ่านการทำเหมืองแล้วควบคู่ไปพร้อมกับการทำเหมืองในแต่ละช่วง ในการประเมินผลกระทบจึงเสนอข้อมูลประกอบดังนี้

1. แผนการทำเหมืองและการออกแบบหน้าเหมืองของโครงการ

พื้นที่โครงการรวม 371-3-06 ไร่ โดยแยกเป็นพื้นที่คำขอประทานบัตรจำนวน 222-0-81 ไร่ และพื้นที่คำขอใบอนุญาตจัดตั้งสถานที่ทิ้งหรือเก็บดินมูลทรายนอกเขตประทานบัตร จำนวน 149-2-22 ไร่ กิจกรรมการทำเหมืองตลอดระยะเวลา 30 ปี โดยมีพื้นที่ออกแบบทำเหมืองผลิตแร่และกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการทำเหมือง เส้นทางขนส่งชั่วคราว และบ่อดักตะกอน และพื้นที่เว้นการทำเหมืองประมาณ 10 ม. และ 20 ม. การออกแบบแผนผังโครงการทำเหมืองได้ออกแบบการทำเหมือง ที่ระดับ 86-45 ม.(รทก.) ดัง**รูปที่ 4.5.4-1**

2. การมองเห็น

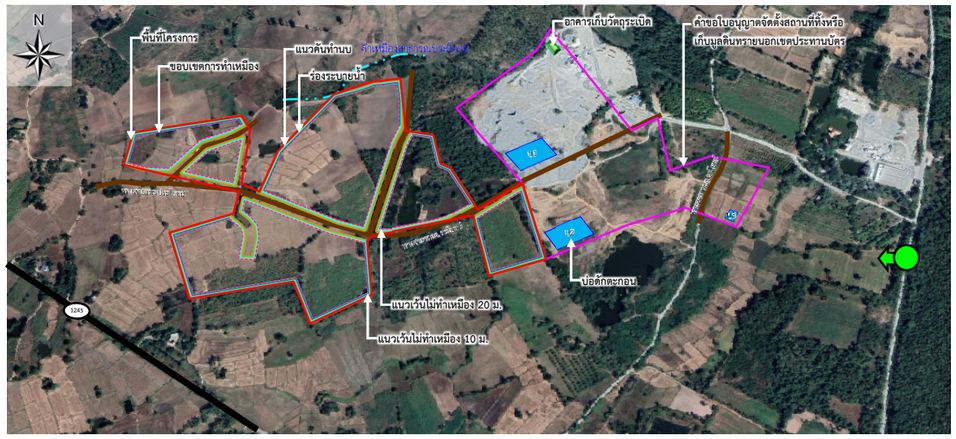
ในการประเมินผลกระทบในแต่ละช่วงปี ได้แก่ ช่วงปีที่ 1 ช่วงปีที่ 12 ช่วงปีที่ 24 และช่วงปีที่ 30 โดยประเมินจากสถานที่ใกล้เคียงโครงการในการทำเหมืองได้ออกแบบให้จัดสร้างคันทำนบดินและปลูกแนวต้นไม้ หากแบ่งมุมมองจากทางหลวงชนบท อต. 5059 และทางหลวงหมายเลข 1245 ทางด้านทิศใต้แบ่งมุมมองเป็น 2 มุมมอง

2.1 มุมมองที่ 1

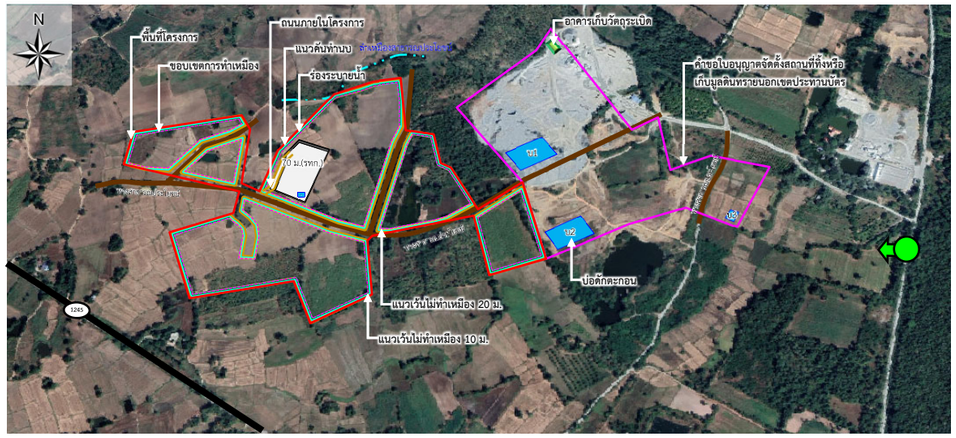
มองจากบริเวณทางหลวงชนบท อต. 5059 ด้านทิศตะวันออกในระยะเตรียมการและช่วงทำเหมืองก่อนดำเนินการฟื้นฟูจะไม่สามารถมองเห็นโครงการได้เนื่องจากมีแนวต้นไม้บดบังพื้นที่โครงการจึงทำให้ไม่เห็นกิจกรรมทำเหมืองของพื้นที่โครงการ ส่วนระยะทำเหมืองและดำเนินการฟื้นฟูต้นไม้ที่ใช้ดำเนินการฟื้นฟูจะบดบังกิจกรรมที่เกิดขึ้นจากการทำเหมืองได้ ทำให้คนที่สัญจรไปมาบริเวณทางหลวงชนบท อต. 5059 ด้านทิศตะวันออกจะไม่สามารถมองเห็นโครงการได้

2.2 มุมมองที่ 2

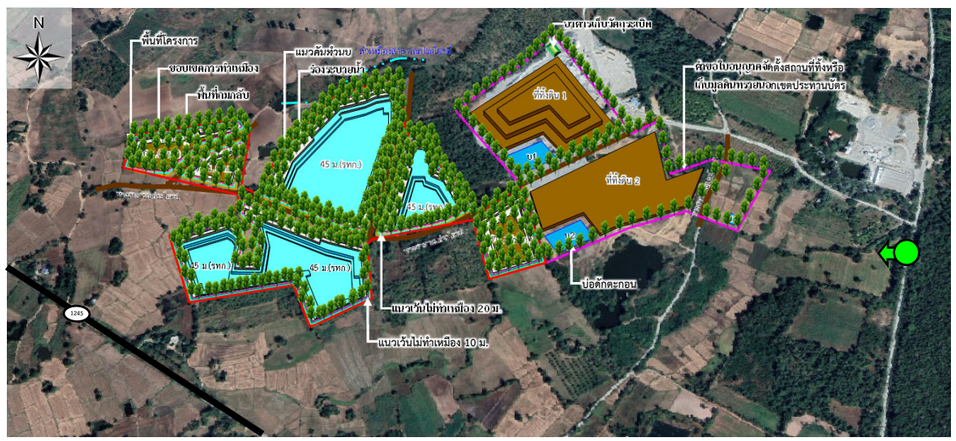
มองจากทางหลวงหมายเลข 1245 จะเห็นเป็นพื้นที่เกษตรกรรมซึ่งจะมองไม่เห็นโครงการเนื่องจากบริเวณโครงการมีแนวต้นไม้บดบัง ในระยะเตรียมการและช่วงทำเหมืองก่อนดำเนินการฟื้นฟูจะไม่สามารถมองเห็นโครงการได้เนื่องจากมีแนวต้นไม้บดบังพื้นที่โครงการจึงทำให้ไม่เห็นกิจกรรมทำเหมืองของพื้นที่โครงการ ส่วนระยะทำเหมืองจะเริ่มจากจุดที่สูงสุดที่ระดับความสูง 86 ม.(รทก.) และลดหลั่นลงมาจนถึงระดับความสูงที่ 45 ม.(รทก.) จะไม่สามารถมองเห็นกิจกรรมการทำเหมืองได้รวมถึงแนวต้นไม้ที่ดำเนินการฟื้นฟูจะสามารถบดบังกิจกรรมการทำเหมืองของโครงการได้





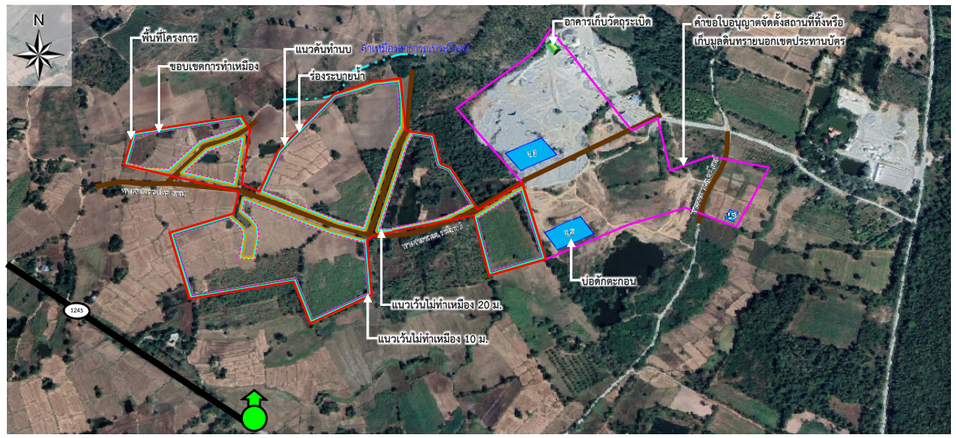


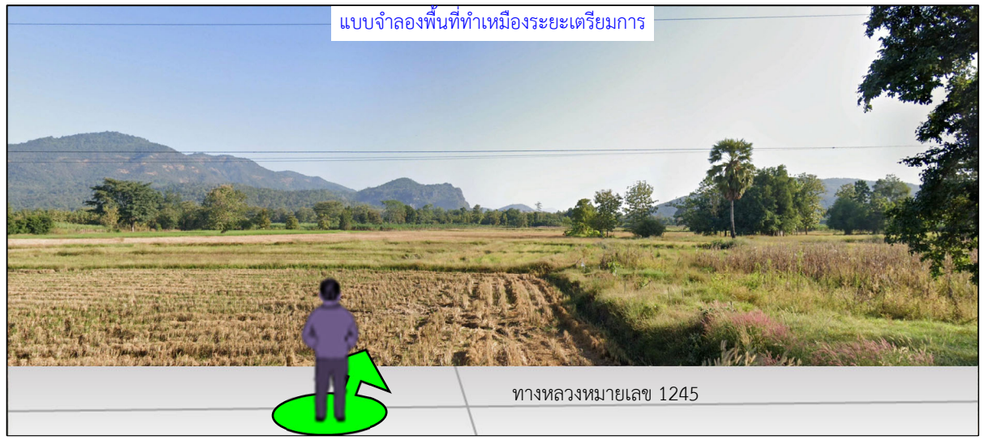


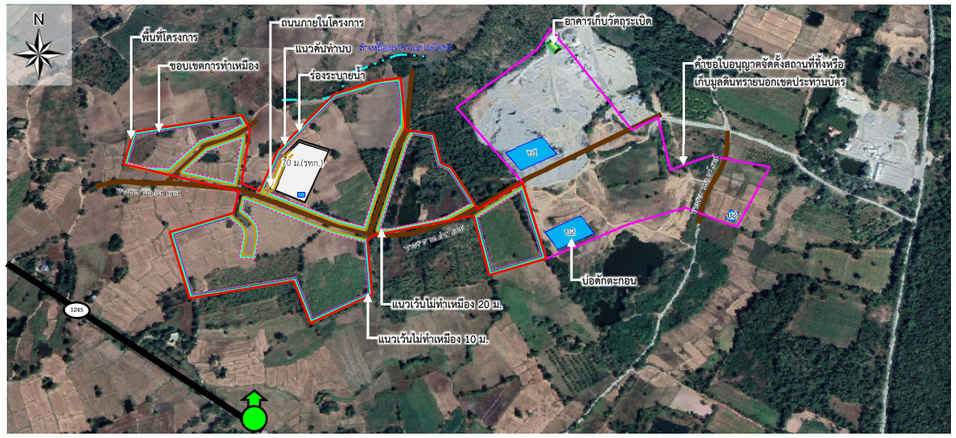


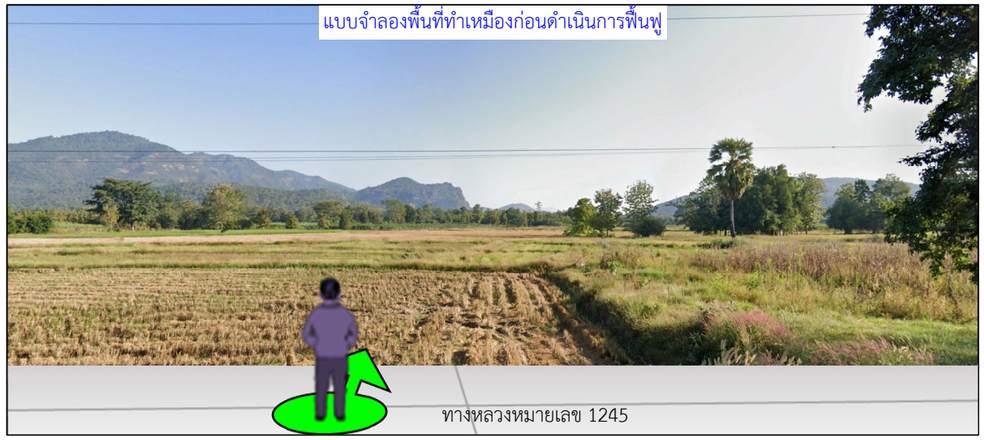


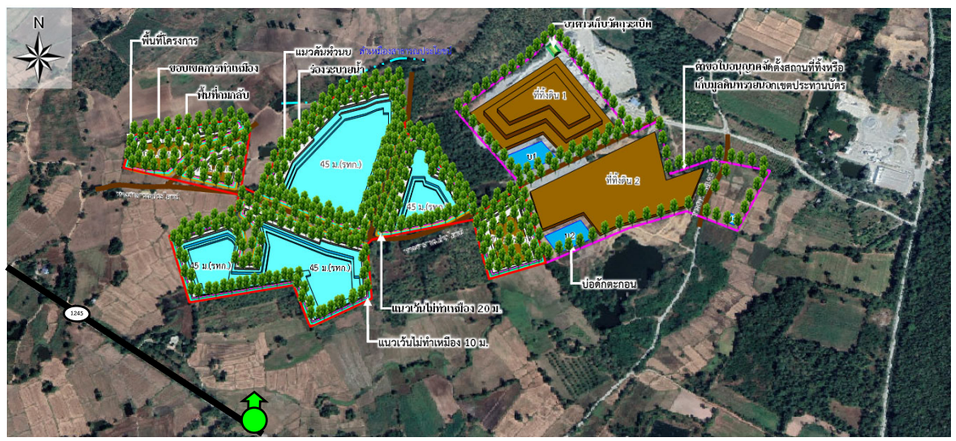
รูปที่ 4.5.4-1	แสดงแบบจำลองตำแหน่งประเมินทัศนียภาพของโครงการ













รูปที่ 4.5.4-1 แสดงแบบจำลองตำแหน่งประเมินทัศนียภาพของโครงการ (ต่อ)

4.5.5 ผลกระทบด้านแหล่งประวัติศาสตร์ โบราณสถาน สิ่งที่มีคุณค่าทางประวัติศาสตร์และศาสนสถาน

4.5.5.1 ระยะเตรียมการ

จากการตรวจสอบข้อมูลแหล่งประวัติศาสตร์ โบราณคดี ดำเนินการรวบรวมข้อมูลแหล่งมรดกทางศิลปวัฒนธรรม ข้อมูลโบราณสถาน จากระบบภูมิสารสนเทศ กรมศิลปากร (www.gis.finearts.go.th/ gisweb, มิถุนายน 2565) รวมทั้งการตรวจสอบข้อมูลในพื้นที่จังหวัดอุตรดิตถ์ และพื้นที่โครงการ มีรายชื่อแหล่งโบราณคดีและโบราณสถานรวมกัน 51 แห่ง แบ่งเป็นโบราณสถานที่ขึ้นทะเบียนแล้ว 14 แห่ง และยังไม่ขึ้นทะเบียน 37 แห่ง สำหรับแหล่งโบราณสถานในพื้นที่ตำบลบ่อทอง อำเภอทองแสนขัน พบว่ามีแหล่งโบราณสถานที่รอการขึ้นทะเบียนกับกรมศิลปากร 3 แห่ง คือ ถ้ำกระดูก เขาหน้าผาตั้ง ภาพเขียนสีที่ผาเขาตาพรม และหน้าผาเขาเขียน และได้ดำเนินการตรวจสอบพื้นที่คำขอประทานบัตรที่ 2/2564 ของบริษัท บ่อทองศิลา จำกัด โดยสำนักศิลปากรที่ 6 สุโขทัย ได้ดำเนินการตรวจสอบพื้นที่คำขอประทานบัตร ตามหนังสือที่อ้างถึงสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดอุตรดิตถ์ ที่ อต 0033(4)/899 ลงวันที่ 28 ตุลาคม 2564 ได้ดำเนินการให้นักโบราณคดีภายใต้การกำกับดูแลของนักโบราณคดีสำนักศิลปากรที่ 6 สุโขทัย ผลการตรวจสอบพื้นที่คำขออนุญาตประทานบัตรในเบื้องต้นไม่พบโบราณวัตถุหรือหลักฐานทางโบราณ

4.5.5.2 ระยะดำเนินการ

แม้ว่าตามสมมติฐานเบื้องต้นบริเวณพื้นที่โครงการจะไม่ปรากฏวัตถุหรือสิ่งบ่งชี้ว่ามีความสำคัญทางด้านประวัติศาสตร์ โบราณคดี และศาสนสถาน ซึ่งข้อมูลดังกล่าวระบุเพียงเฉพาะบนผิวดิน ดังนั้นหากใช้เฉพาะข้อมูลดังกล่าวจึงระบุได้ว่ากิจกรรมโครงการระยะดำเนินการจะไม่มีผลกระทบต่อทรัพยากรดังกล่าว แต่อย่างไรก็ตามหากการดำเนินโครงการในระยะดำเนินการพบวัตถุหรือร่องรอยที่คาดว่าจะเป็นสิ่งที่มีคุณค่าทางประวัติศาสตร์หรือโบราณคดี ดังนั้นโครงการจะต้องแจ้งให้สำนักศิลปากรที่ 6 สุโขทัย หรือพนักงานเจ้าหน้าที่ตามกฎหมายทราบโดยด่วน

ที่ปรึกษาได้ทำการสำรวจภาคสนามเดือนเมษายน 2565 บริเวณพื้นที่ใกล้เคียงในรัศมี 3 กม. ไม่พบแหล่งโบราณสถานที่ แต่พบศาสนสถาน จำนวน 3 แห่ง ได้แก่ วัดบ่อทอง มีระยะห่างจากพื้นที่โครงการไปทางทิศใต้ ประมาณ 1 กม. วัดแสนขัน ระยะห่างจากพื้นที่โครงการไปทางทิศใต้ ประมาณ 2.8 กม. วัดท่าช้าง มีระยะห่างจากพื้นที่โครงการไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ประมาณ 3 กม. และ ตามลำดับ จากการประเมินด้านเสียง และความสั่นสะเทือน รวมถึงหินปลิว พบว่า จะไม่ส่งผลกระทบต่อศาสนสถานทั้ง 3 แห่งแต่อย่างใด ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่ากิจกรรมของโครงการจากการทำเหมืองในช่วงต่อไปจะไม่ส่งผลกระทบต่อแหล่งประวัติศาสตร์ โบราณคดี และศาสนสถานโดยรอบโครงการ **(ตารางที่ 4.5.5-1)**

1. การประเมินผลกระทบด้านคุณภาพอากาศ สรุปได้ดังนี้

1.1 เมื่อพิจารณาด้านที่ตั้งฉากกับทิศทางลมจากทิศเหนือและทิศใต้

1) ผลการประเมินปริมาณการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองจากการเจาะรูระเบิด ตามสมการ Box Model โดยทิศทางลมด้านทิศเหนือและทิศใต้ พบว่ากรณีที่มีการควบคุมฝุ่นละอองมี TSP มีความเข้มข้น 0.0000076 มก./ลบ.ม. และ PM-10 มีความเข้มข้น 0.00000395 มก./ลบ.ม.

2) ผลการประเมินปริมาณการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองจากการระเบิด ตามสมการ Box Model โดยทิศทางลมด้านทิศเหนือและทิศใต้ พบว่า TSP มีความเข้มข้น 0.0000108 มก./ลบ.ม. และ PM-10 มีความเข้มข้น 0.0000056 มก./ลบ.ม.

3) ผลการประเมินปริมาณการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองจากการบดย่อย ตามสมการ Box Model โดยทิศทางลมด้านทิศเหนือและทิศใต้ พบว่ากรณีที่มีการควบคุมฝุ่นละออง TSP มีความเข้มข้น 0.002 มก./ลบ.ม. และ PM-10 มีความเข้มข้น 0.0004 มก./ลบ.ม.

4) ผลการประเมินปริมาณการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองที่เกิดจากการขนส่งแร่ภายในโครงการ ตามสมการ Box Model โดยทิศทางลมด้านทิศเหนือและทิศใต้ พบว่า กรณีที่มีการควบคุมฝุ่นละออง TSP มีความเข้มข้น 0.00057 มก./ลบ.ม. และ PM-10 มีความเข้มข้น 0.000115 มก./ลบ.ม.

5) ผลการประเมินปริมาณการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองที่เกิดจากการขนส่งแร่ภายนอกโครงการ ตามสมการ Box Model โดยทิศทางลมด้านทิศเหนือและทิศใต้ พบว่ากรณีที่มีการควบคุมฝุ่นละออง TSP มีความเข้มข้น 0.00137 มก./ลบ.ม. และ PM-10 มีความเข้มข้น 0.00038 มก./ลบ.ม.

1.2 เมื่อพิจารณาด้านที่ตั้งฉากกับทิศทางลมจากทิศตะวันตกเฉียงใต้

1) ผลการประเมินปริมาณการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองจากการเจาะรูระเบิด ตามสมการ Box Model โดยทิศทางลมด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้ พบว่ากรณีที่มีการควบคุมฝุ่นละอองมี TSP มีความเข้มข้น 0.0000076 มก./ลบ.ม. และ PM-10 มีความเข้มข้น 0.00000395 มก./ลบ.ม.

2) ผลการประเมินปริมาณการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองจากการระเบิด ตามสมการ Box Model โดยทิศทางลมด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้ พบว่า TSP มีความเข้มข้น 0.0000108 มก./ลบ.ม. และ PM-10 มีความเข้มข้น 0.0000056 มก./ลบ.ม.

3) ผลการประเมินปริมาณการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองจากการบดย่อย ตามสมการ Box Model โดยทิศทางลมด้านทิศตะวันออก พบว่ากรณีที่มีการควบคุมฝุ่นละออง TSP มีความเข้มข้น 0.002 มก./ลบ.ม. และ PM-10 มีความเข้มข้น 0.0004 มก./ลบ.ม.

4) ผลการประเมินปริมาณการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองที่เกิดจากการขนส่งแร่ภายในโครงการ ตามสมการ Box Model โดยทิศทางลมด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้ พบว่า กรณีที่มีการควบคุมฝุ่นละออง TSP มีความเข้มข้น 0.00057 มก./ลบ.ม. และ PM-10 มีความเข้มข้น 0.000115 มก./ลบ.ม.

5) ผลการประเมินปริมาณการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองที่เกิดจากการขนส่งแร่ภายนอกโครงการ ตามสมการ Box Model โดยทิศทางลมด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้ พบว่ากรณีที่มีการควบคุมฝุ่นละออง TSP มีความเข้มข้น 0.00137 มก./ลบ.ม. และ PM-10 มีความเข้มข้น 0.00038 มก./ลบ.ม.

1.3 เมื่อพิจารณาด้านที่ตั้งฉากกับทิศทางลมจากทิศตะวันตกเฉียงเหนือ

1) ผลการประเมินปริมาณการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองจากการเจาะรูระเบิด ตามสมการ Box Model โดยทิศทางลมด้านทิศตะวันตกเฉียงเหนือ พบว่ากรณีที่มีการควบคุมฝุ่นละอองมี TSP มีความเข้มข้น 0.0000076 มก./ลบ.ม. และ PM-10 มีความเข้มข้น 0.00000395 มก./ลบ.ม.

2) ผลการประเมินปริมาณการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองจากการระเบิด ตามสมการ Box Model โดยทิศทางลมด้านทิศตะวันตกเฉียงเหนือ พบว่า TSP มีความเข้มข้น 0.0000108 มก./ลบ.ม. และ PM-10 มีความเข้มข้น 0.0000056 มก./ลบ.ม.

3) ผลการประเมินปริมาณการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองจากการบดย่อย ตามสมการ Box Model โดยทิศทางลมด้านทิศตะวันตกเฉียงเหนือ พบว่ากรณีที่มีการควบคุมฝุ่นละออง TSP มีความเข้มข้น 0.002 มก./ลบ.ม. และ PM-10 มีความเข้มข้น 0.0004 มก./ลบ.ม.

4) ผลการประเมินปริมาณการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองที่เกิดจากการขนส่งแร่ภายในโครงการ ตามสมการ Box Model โดยทิศทางลมด้านทิศตะวันตกเฉียงเหนือ พบว่า กรณีที่มีการควบคุมฝุ่นละออง TSP มีความเข้มข้น 0.00057 มก./ลบ.ม. และ PM-10 มีความเข้มข้น 0.000115 มก./ลบ.ม.

5) ผลการประเมินปริมาณการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองที่เกิดจากการขนส่งแร่ภายนอกโครงการ ตามสมการ Box Model โดยทิศทางลมด้านทิศตะวันตกเฉียงเหนือ พบว่ากรณีที่มีการควบคุมฝุ่นละออง TSP มีความเข้มข้น 0.00137 มก./ลบ.ม. และ PM-10 มีความเข้มข้น 0.00038 มก./ลบ.ม.

2. การประเมินผลกระทบในด้านระดับเสียง

ระดับเสียงที่ได้รับจากกิจกรรมของโครงการมีรายละเอียดดังนี้ **(ตารางที่ 4.5.5-1)**

2.1 ระดับเสียงเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ได้รับ จากการประเมินระดับเสียงที่บ้านราษฎรใกล้เคียงโครงการด้านทิศตะวันตก (หมู่ที่ 9 บ้านบ่อทอง) ซึ่งเป็นศาสนสถานใกล้กับโครงการมากที่สุด มีระยะห่างจากโครงการไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ ระยะประมาณ 0.1 กม. จะได้รับระดับเสียงจากเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ประเมินได้ไม่เกิน 49.4 เดซิเบล(เอ) เมื่อเปรียบเทียบมาตรฐานตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมระดับเสียงโดยทั่วไป กำหนดไว้ไม่เกิน 70 เดซิเบล(เอ) พบว่ามีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน

2.2 ระดับเสียงจากการระเบิดที่บ้านราษฎรใกล้เคียงโครงการด้านทิศตะวันตก (หมู่ที่ 9 บ้านบ่อทอง) ซึ่งเป็นศาสนสถานใกล้กับโครงการมากที่สุด มีระยะห่างจากโครงการไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ ระยะประมาณ 0.1 กม. จะได้รับมีค่าเท่ากับ 117.5 เมื่อนำค่าที่ได้จากการคำนวณมาเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานของสำนักการเหมืองแร่ของประเทศสหรัฐอเมริกา (USBM.TRP.78 Safe Level) ได้กำหนดค่าระดับเสียงจากการระเบิดที่ปลอดภัยไว้ไม่เกิน 130 dB ดังนั้น บริเวณสถานที่สำคัญต่างๆ ที่มีระยะห่างมากกว่า 0.3 กม. จะได้รับเสียงที่มีระดับเสียงลดลงตามระยะที่ไกลขึ้น อาจกล่าวได้ว่ามีแหล่งรับผลกระทบต่างๆ จะได้รับผลกระทบด้านเสียงจากการระเบิดหน้าเหมืองของโครงการในระดับต่ำ

3. การประเมินผลกระทบด้านความสั่นสะเทือน

จากการทำเหมืองของโครงการจากการระเบิดโดยใช้เครื่องเจาะขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้ว ใช้ปริมาณวัตถุระเบิด 81 กก./จังหวะถ่วง หรือ 178 ปอนด์ สำหรับผลการประเมินผลกระทบด้านความสั่นสะเทือนต่อศาสนสถานที่อยู่ใกล้กับโครงการ ได้แก่ วัดบ่อทอง พบว่า มีค่าเท่ากับ 0.040633 นิ้ว/วินาที วัดแสนขัน มีค่าเท่ากับ 0.015872 นิ้ว/วินาที วัดท่าช้าง มีค่าเท่ากับ 0.008395 นิ้ว/วินาที ที่ เมื่อนำค่าที่คำนวณได้มาเปรียบเทียบกับมาตรฐานความปลอดภัยจากความสั่นสะเทือนจากการระเบิดแร่ของ USBM ประเทศสหรัฐอเมริกาที่กำหนดให้ค่าความเร็วคลื่นหรือความอนุภาคสูงสุดสำหรับอาคารสิ่งปลูกสร้างที่เป็นโบราณสถานมีค่าไม่เกิน 2 นิ้ว/วินาที ดังนั้นการระเบิดแร่ โดยใช้ปริมาณวัตถุระเบิดตามที่กำหนดในแผนการทำเหมืองจะไม่ส่งผลกระทบต่อสถานที่สำคัญดังกล่าว แต่อย่างใด กล่าวได้ว่าการใช้วัตถุระเบิดของโครงการการทำเหมืองในช่วงต่อไปจะไม่ส่งผลกระทบด้านความสั่นสะเทือนต่อแหล่งรับผลกระทบข้างเคียงแต่อย่างใด **(ตารางที่ 4.5.5-1)**

4. การประเมินผลกระทบด้านการปลิวกระเด็น

จากผลการประเมินผลกระทบด้านการปลิวกระเด็นของหินด้านหน้าของหน้าระเบิดพบว่าระยะปลิวกระเด็นในแนวราบโดยในการเจาะรูระเบิดโดยใช้เครื่องเจาะขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้ว มีระยะปลิวกระเด็นประมาณ 20 ม. และจากการคำนวณหาระยะปลิวกระเด็นจากด้านบนของรูระเบิด ประมาณ 51 ม. โดยยังอยู่ในขอบเขตของโครงการ จึงไม่เกิดผลกระทบต่อวัดบ่อทอง ระยะห่างจากโครงการ 1.5 กม. แต่อย่างใด **(ตารางที่ 4.5.5-1)**

ตารางที่ 4.5.5-1 การประเมินผลกระทบต่อสิ่งมีคุณค่าทางประวัติศาสตร์ และศาสนสถาน ระยะ 3 กม.

แหล่งรับผลกระทบ	ระยะห่างจากพื้นที่โครงการ (ม.)	คุณภาพอากาศ							ระดับเสียง		แรงสั่นสะเทือน (นิ้ว/วินาที) [4/]	หินปลิว (ม.)	
		ค่าตรวจวัดฝุ่นละออง (มก./ลบ.ม.)*	ผลการประเมินปริมาณฝุ่นละออง (มก./ลบ.ม.)										
			ปริมาณฝุ่นละอองจากการเจาะรูระเบิด	ปริมาณฝุ่นละอองจากการระเบิด	ปริมาณฝุ่นละอองจากการบดย่อยแร่	ปริมาณฝุ่นละอองจากการขนส่งแร่ภายใน	ปริมาณฝุ่นละอองจากการขนส่งแร่ภายนอก	ปริมาณฝุ่นละอองรวม**	เครื่องจักรอุปกรณ์ [เดซิเบล(เอ)][1/]	การระเบิด (เดซิเบล) [3/]		ด้านหน้าระเบิด[5/]	ด้านบนรูระเบิด[6/]
ทิศทางลมจากทิศเหนือและทิศใต้													
- วัดบ่อทอง	1,500	TSP=0.265	TSP_E =0.00076 TSP_W =0.00076	TSP_E =0.0000108 TSP_W =0.0000108	TSP_E =0.018 TSP_W =0.018	TSP_E =0.00114 TSP_W =0.00114	TSP_E =0.00685 TSP_W =0.00685	TSP_E = 0.2917 TSP_W =0.2917	55.3	117.5	0.040633	27	51
- วัดท่าช้าง	2,800									112.4	0.015872		
- วัดแสงขัน	3,000									108.9	0.008395		
ทิศทางลมจากทิศตะวันตกเฉียงใต้													
วัดบ่อทอง	1,500	TSP=0.265	TSP_E =0.00076 TSP_W =0.00076	TSP_E =0.0000108 TSP_W =0.0000108	TSP_E =0.018 TSP_W =0.018	TSP_E =0.00114 TSP_W =0.00114	TSP_E =0.00685 TSP_W =0.00685	TSP_E = 0.2917 TSP_W =0.2917	55.3	117.5	0.040633	27	51
วัดท่าช้าง	2,800									112.4	0.015872		
วัดแสงขัน	3,000									108.9	0.008395		
ทิศทางลมจากทิศตะวันตกเฉียงเหนือ													
วัดบ่อทอง	1,500	TSP=0.265	TSP_E =0.00076 TSP_W =0.00076	TSP_E =0.0000108 TSP_W =0.0000108	TSP_E =0.018 TSP_W =0.018	TSP_E =0.00114 TSP_W =0.00114	TSP_E =0.00685 TSP_W =0.00685	TSP_E = 0.2917 TSP_W =0.2917	55.3	117.5	0.040633	27	51
วัดท่าช้าง	2,800									112.4	0.015872		
วัดแสงขัน	3,000									108.9	0.008395		
มาตรฐาน		**0.33 ,0.12[7/]**							**70[8/]**	**130[10/]**	**2[11/]**	**-**	

ที่มา : *โดยบริษัท เอ บี อี เอ็น เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด (2564)*

*** ความเข้มข้นฝุ่นละอองสูงสุดจากการบดย่อยแร่ การขนส่ง และการระเบิด เมื่อนำมารวมกับผลการตรวจวัดในบริเวณสถานีตรวจวัดบริเวณพื้นที่ศึกษา*

[1/] ผลประเมินแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ iNoise 2020 เมื่อรวมกับผลการตรวจวัดปัจจุบันและการทำเหมืองช่วงปีสุดท้าย

[2/] การคำนวณจากสูตร $Lp_2 = Lp_1 - 20 \log (R_2/R_1)$ ซึ่งผลกระทบที่จะได้รับจะมีความสัมพันธ์กับระยะห่างของแหล่งรับผลกระทบกับพื้นที่โครงการ

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

[4/] การคำนวณจากสูตร $V = Kv [r/(W^{1/2})]^m$ ซึ่งผลกระทบที่จะได้รับจะมีความสัมพันธ์กับระยะห่างของแหล่งรับผลกระทบกับพื้นที่โครงการ

[5/] การคำนวณจากสูตร $Lm = 0.334 [7.42 \times 10^5 (d/b)^2\text{-}200] (0.44 D/5490)^2$

[6/] การคำนวณจากสูตร $Fs = S / \sqrt[3]{w}$

[7/] มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 24 พ.ศ.2547 กำหนดปริมาณ TSP และปริมาณ PM-10 ไว้ไม่เกิน 0.33 มก./ลบ.ม. และ 0.120 มก./ลบ.ม. ตามลำดับ

[8/] มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ.2540) กำหนดค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ต้องไม่เกิน 70 เดซิเบล(เอ)

[9/] มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (พ.ศ.2548) เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมระดับเสียงและความสั่นสะเทือนจากการทำเหมืองหินที่กำหนดค่ามาตรฐานระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชม. ไว้ไม่เกิน 75 เดซิเบล(เอ)

[10/] มาตรฐานของสำนักการเหมืองแร่ของประเทศสหรัฐอเมริกา (USBM.TRP.78 Safe Level) ได้กำหนดค่าระดับเสียงจากการระเบิดที่ปลอดภัยไว้ไม่เกิน 130 dB

[11/] มาตรฐานของ USBM, 1971 ประเทศสหรัฐอเมริกาที่กำหนดมาตรฐานความเร็วอนุภาค น้อยกว่า 2 นิ้ว/วินาที

หมายเหตุ : **ผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศในปัจจุบันนำเสนอผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศระหว่างวันที่ 1-4 มีนาคม 2565 ที่มีค่าสูงสุด*

4.6 สรุปผลกระทบต่อทรัพยากรสิ่งแวดล้อม

จากการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโครงการ สามารถสรุปผลกระทบที่จะเกิดขึ้นจากการดำเนินโครงการในระยะเตรียมการ ดัง**ตารางที่ 4.6-1** และระยะดำเนินการ ดัง**ตารางที่ 4.6-2** ลักษณะของผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมในแต่ละหัวข้อ โดยระบุผลกระทบในเชิงพื้นที่ ระดับของผลกระทบ และระยะเวลา โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. **ขอบเขตพื้นที่มีผลกระทบ** จำแนกออกเป็น 2 พื้นที่ ได้แก่

- ผลกระทบเฉพาะบริเวณโครงการ หมายถึง ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการทำเหมืองหรือส่วนที่เกี่ยวข้อง เกิดผลกระทบเฉพาะภายในพื้นที่โครงการเท่านั้น

- ขยายออกภายนอกที่ตั้งโครงการ หมายถึง ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการทำเหมืองหรือส่วนที่เกี่ยวข้องขยายออกภายนอกที่ตั้งโครงการ

2. **ระดับผลกระทบ** จำแนกออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่

- สูง
- ปานกลาง
- ต่ำ

ทั้งนี้การระบุระดับของผลกระทบ ที่ปรึกษาจะเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน หรือความเสี่ยง หรือความเปลี่ยนแปลง ทั้งในเชิงปริมาณ และคุณภาพที่แสดงในลักษณะของระดับ ได้แก่ ระดับสูง ระดับปานกลาง และระดับต่ำ

3. **ระยะเวลา**

กำหนดไว้เป็นระยะสั้น และระยะยาว เนื่องจากกิจกรรมการทำเหมืองประเมินผลกระทบ 2 ช่วงเวลา ได้แก่ ระยะเตรียมการและระยะดำเนินการ โดยระบุนิยามไว้ ดังนี้

- ระยะเตรียมการ คือ เตรียมการเพื่อการทำเหมือง เช่น การปลูกสร้างอาคาร ก่อสร้างหรือการติดตั้งเครื่องทุ่นแรงในการทำเหมือง ขุดทางน้ำ ทำนบ หรือทำการอย่างหนึ่งอย่างใดในเขตประทานบัตรเพื่อประโยชน์แก่การทำเหมือง อ้างตามมาตรา 59(1) แห่งพระราชบัญญัติแร่ พ.ศ.2560

- ระยะดำเนินการ คือ ภายหลังจากได้รับอนุญาตเปิดการทำเหมืองจนถึงวันที่ประทานบัตรสิ้นอายุ (ช่วงการผลิตแร่) และพระราชบัญญัติแร่ พ.ศ.2560 มาตรา 66 ได้กำหนดว่าการเปิดทำเหมืองให้หมายความร่วมถึงการเตรียมการทำเหมืองด้วย

จะเห็นได้ว่าระยะดังกล่าวจะมีกิจกรรมที่มีความแตกต่างกัน ดังนั้นผลกระทบที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมของโครงการ ที่ปรึกษาจึงจำแนกออกเป็นผลกระทบระยะสั้นและผลกระทบระยะยาว โดยที่

- ระยะสั้น หมายถึง กิจกรรมการทำเหมืองส่วนที่เกี่ยวข้องเกิดขึ้นไม่เกินระยะเวลา 6 เดือน
- ระยะยาว หมายถึง กิจกรรมการทำเหมืองส่วนที่เกี่ยวข้องเกิดขึ้นเกินระยะเวลา 6 เดือน

ตารางที่ 4.6-1 สรุปผลกระทบต่อทรัพยากรสิ่งแวดล้อมในระยะเตรียมการของโครงการ

ทรัพยากรสิ่งแวดล้อม	ไม่มีผลกระทบ	มีผลกระทบ						
		ขอบเขตพื้นที่		ระดับ			ระยะเวลา	
		เฉพาะบริเวณโครงการ	ขยายออกนอกที่ตั้งโครงการ	สูง	ปานกลาง	ต่ำ	สั้น	ยาว
1. ทางกายภาพ 1.1 ลักษณะภูมิประเทศ		✓		✓				✓
1.2 คุณภาพอากาศ			✓			✓		✓
1.3 ระดับเสียง			✓			✓		✓
1.4 ความสั่นสะเทือน	✓							
1.5 หินปลิว	✓							
1.6 น้ำผิวดิน			✓			✓		✓
1.7 อุทกธรณีวิทยาและคุณภาพน้ำใต้ดิน	✓							
1.8 ทรัพยากรดิน ดิน หลุมยุบ และแผ่นดินไหว		✓				✓		✓
2. ทางชีวภาพ 2.1 ทรัพยากรป่าไม้		✓			✓			✓
2.2 สัตว์ป่า		✓			✓			✓
2.3 นิเวศวิทยาทางน้ำ	✓							
2.4 ผลกระทบด้านระบบนิเวศตามธรรมชาติโดยรวม		✓				✓		✓
3. คุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ 3.1 การใช้ประโยชน์ที่ดิน		✓		✓				✓
3.2 การเกษตรกรรม			✓			✓		
3.3 อุตสาหกรรม			✓			✓		✓
3.4 การคมนาคม			✓			✓		✓
3.5 สาธารณูปโภค			✓			✓		✓
4. คุณค่าต่อคุณภาพชีวิต 4.1 เศรษฐกิจ-สังคม			✓			✓		✓
4.2 สาธารณสุข อาชีวอนามัยและความปลอดภัย			✓		✓			✓
4.3 สุนทรียภาพ/ทัศนียภาพ และแหล่งท่องเที่ยว		✓				✓		✓
4.4 โบราณคดี โบราณสถาน สิ่งที่มีคุณค่าทางประวัติศาสตร์ และศาสนสถาน	✓							

หมายเหตุ : *ผลกระทบที่ระบุ หมายถึง ผลกระทบด้านลบ*

ระยะเวลาสั้นหมายถึงมีการดำเนินการไม่เกิน 6 เดือน

ระยะเวลายาวหมายถึงมีการดำเนินการมากกว่า 6 เดือน

ตารางที่ 4.6-2 สรุปผลกระทบต่อทรัพยากรสิ่งแวดล้อมในระยะดำเนินการของโครงการ

ทรัพยากรสิ่งแวดล้อม	ไม่มีผลกระทบ	มีผลกระทบ						
		ขอบเขตพื้นที่		ระดับ			ระยะเวลา	
		เฉพาะบริเวณโครงการ	ขยายออกนอกที่ตั้งโครงการ	สูง	ปานกลาง	ต่ำ	สั้น	ยาว
1. ทางกายภาพ 1.1 ลักษณะภูมิประเทศ		✓		✓				✓
1.2 คุณภาพอากาศ			✓			✓		✓
1.3 ระดับเสียง			✓			✓		✓
1.4 ความสั่นสะเทือน		✓				✓		✓
1.5 หินปลิว		✓				✓		✓
1.6 น้ำผิวดิน		✓				✓		✓
1.7 อุทกธรณีวิทยาและคุณภาพน้ำใต้ดิน	✓							
1.8 ทรัพยากรดิน ดิน หลุมยุบ และแผ่นดินไหว		✓				✓		✓
2. ทางชีวภาพ 2.1 ทรัพยากรป่าไม้		✓			✓			✓
2.2 สัตว์ป่า		✓			✓			✓
2.3 นิเวศวิทยาทางน้ำ	✓							
2.5 ผลกระทบด้านระบบนิเวศตามธรรมชาติโดยรวม		✓				✓		✓
3. คุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ 3.1 การใช้ประโยชน์ที่ดิน		✓		✓				✓
3.2 การเกษตรกรรม						✓		
3.3 อุตสาหกรรม			✓			✓		✓
3.4 การคมนาคม			✓			✓		✓
3.5 สาธารณูปโภค			✓			✓		✓
4. คุณค่าต่อคุณภาพชีวิต 4.1 เศรษฐกิจ-สังคม			✓			✓		✓
4.2 สาธารณสุข อาชีวอนามัยและความปลอดภัย			✓		✓			✓
4.3 สุนทรียภาพ/ทัศนียภาพ และแหล่งท่องเที่ยว		✓				✓		✓
4.4 โบราณคดี โบราณสถาน สิ่งที่มีคุณค่าทางประวัติศาสตร์ และศาสนสถาน	✓							

หมายเหตุ : *ผลกระทบที่ระบุ หมายถึง ผลกระทบด้านลบ*

ระยะเวลาสั้นหมายถึงมีการดำเนินการไม่เกิน 6 เดือน

ระยะเวลายาวหมายถึงมีการดำเนินการมากกว่า 6 เดือน