

บทที่ 4

การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม

การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมของการทำเหมืองแร่หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูน เพื่ออุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ และหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างของ นายประสาน ยวานนท์ ได้ทำการประเมินถึงผลกระทบต่อทรัพยากรสิ่งแวดล้อมในแต่ละด้านที่เกิดขึ้น จากกิจกรรมการทำเหมืองในช่วงที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบันเปรียบเทียบกับมาตรการป้องกันและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม ที่ทางโครงการได้ปฏิบัติอยู่ในปัจจุบัน และหากบางมาตรการยังปฏิบัติยังไม่ครอบคลุมถึงผลกระทบทั้งหมด ก็จะได้จัดหาแนวทางและมาตรการที่จะต้องปฏิบัติเพิ่มเติมเพื่อให้การดำเนินกิจกรรมโครงการส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมให้น้อยที่สุด โดยมีรายละเอียด ดังนี้

4.1 ผลกระทบต่อทรัพยากรสิ่งแวดล้อมด้านกายภาพ

4.1.1 ผลกระทบต่อลักษณะภูมิประเทศ

การทำเหมืองของโครงการเป็นการทำให้ลักษณะภูมิประเทศ ซึ่งจากเดิมเป็นภูเขาเปลี่ยนแปลงเป็นหน้าเหมืองแบบขั้นบันได ตั้งแต่ที่ระดับความสูงที่ 550-400 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง ซึ่งการทำเหมืองในที่ผ่านมาได้เปิดใช้พื้นที่ไปแล้ว ประมาณ 201 ไร่ และการทำเหมืองในระยะต่อไปของโครงการก็เป็นการทำเหมืองในพื้นที่เดิม ซึ่งผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงพื้นที่เป็นผลกระทบที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้แต่ผลกระทบดังกล่าวจะเกิดขึ้นแบบค่อยเป็นค่อยไปตามระยะเวลาของการทำเหมือง (ดังรายละเอียดในบทที่ 2) แต่ทางโครงการก็ได้จัดเตรียมแผนการฟื้นฟูสภาพพื้นที่หน้าเหมืองที่เสร็จสิ้นการทำเหมืองแล้วไปพร้อมๆ กับการทำเหมือง ซึ่งจะกล่าวต่อไปในบทที่ 6

4.1.2 ผลกระทบต่อลักษณะภูมิอากาศและคุณภาพอากาศ

ผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงลักษณะภูมิอากาศ ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ อัตราการระเหยของน้ำ ความเร็วและทิศทางลม ในระดับมหภาค (Macro Climate) อันเนื่องมาจากการดำเนินการของโครงการนั้นจะเกิดขึ้นน้อยมากเนื่องจากไม่มีกิจกรรมใดๆ ของโครงการที่จะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบและสภาพภูมิอากาศอย่างมีนัยสำคัญ จะมีเพียงปัจจัยหรือพารามิเตอร์ของสภาพภูมิอากาศบางตัว ได้แก่ อุณหภูมิและความชื้น ที่เปลี่ยนแปลงไปบ้างแต่ก็เพียงเล็กน้อยเท่านั้น เนื่องจากจะต้องมีการตัดฟันต้นไม้ที่ปกคลุมผิวดินบริเวณพื้นที่โครงการออกไปทำให้ไม่มีเรือนยอดของพรรณไม้ปกคลุมผิวดิน ซึ่งจะส่งผลให้อุณหภูมิที่ผิวพื้นเพิ่มขึ้นในฤดูร้อน และในขณะเดียวกันความชื้นในบรรยากาศผิวดินบริเวณนี้ก็อาจลดลงจากที่เคยเป็นอยู่ด้วย แต่เนื่องจากผลกระทบที่เกิดขึ้นเป็นเพียงการเปลี่ยนแปลงพารามิเตอร์บางอย่าง เฉพาะบริเวณพื้นที่โครงการจึงไม่น่าจะก่อให้เกิดผลกระทบต่อสภาพภูมิอากาศในระดับมหภาคของอำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา และบริเวณพื้นที่ใกล้เคียงแต่อย่างใด

ส่วนผลกระทบต่อคุณภาพอากาศที่เกิดจากการดำเนินการทำเหมืองของโครงการในช่วงที่ผ่านมา และในปัจจุบันจะเป็นผลกระทบในด้านการเพิ่มปริมาณฝุ่นแขวนลอย (Particulate) ในบรรยากาศในบริเวณที่มีกิจกรรมการทำเหมือง และบริเวณอื่นที่มีความเกี่ยวข้องกับการทำเหมืองของโครงการ ทำให้มีปริมาณฝุ่นฟุ้งกระจายมากขึ้นจากเดิม แต่จากผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศจากชุมชนบริเวณโดยรอบพื้นที่โครงการที่คาดว่า จะได้รับผลกระทบในช่วงที่ผ่านมาและในปัจจุบัน (ปี พ.ศ.2543-2545) พบว่า ปริมาณฝุ่นละอองที่ทำการตรวจวัด ได้ทุกสถานียังมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด (ดังรายละเอียดที่ได้กล่าวไว้แล้วในบทที่ 3) ส่วนผลกระทบต่อคุณภาพอากาศจะเกิดขึ้นในระยะต่อไปของการทำเหมือง จะเป็นการเพิ่มปริมาณฝุ่นละอองแขวนลอยเพิ่มขึ้น ซึ่งมีสาเหตุมาจากกิจกรรมหลัก ดังนี้

1) ฝุ่นจากการทำเหมือง ฝุ่นประเภทนี้มีแหล่งกำเนิดอยู่ภายในบริเวณพื้นที่โครงการ ซึ่งเป็นฝุ่นที่เกิดจากกิจกรรมที่สำคัญของการทำเหมือง คือ การระเบิดหิน ผลกระทบที่เกิดขึ้นจะมีความรุนแรงเพียงใดขึ้นอยู่กับปริมาณ และระยะทางการฟุ้งกระจายของฝุ่นละออง

สำหรับการผลิตหินปูนจากการระเบิดหน้าผาของชั้นบันไดเหมือง จะใช้เครื่องเจาะ Hydraulic Drill ขนาดดอกเจาะ 3 นิ้ว ออกแบบที่ความสูงของชั้นบันไดเหมืองประมาณ 8 เมตร ความลึกของรูเจาะ (Hole depth) 9 เมตร ระยะห่างหน้าผาหรือความหนาของการระเบิด (Burden) ประมาณ 2.5 เมตร ระยะห่างรูเจาะ (Spacing) 2.5 เมตร ระยะต่ำกว่าพื้น (Subdrill) 1 เมตร ระยะอัดปัดรู (Stemming) 3 เมตร ระยะอัดวัตถุระเบิด (Total Charge) 6 เมตร วางแถวรูเจาะแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า (Rectangular Pattern) จำนวนรูเจาะในการระเบิดแต่ละครั้ง 10-15 รูเจาะ ความถี่ในการระเบิดประมาณวันละ 1 ครั้ง ปริมาณการใช้ปุ๋ยแอมโมเนียมไนเตรทผสมน้ำมันดีเซล (ANFO) ในอัตราส่วน 94:6 โดยน้ำหนักประมาณ 21.6 กิโลกรัม/รู กระตุ้นด้วยไดนาไมท์ จำนวน 0.7-0.8 กิโลกรัม/รูเจาะ เจาะต่อจังหวะถ่วงสูงสุดไม่เกิน 10-15 รูเจาะ และกำหนดใช้ปริมาณวัตถุระเบิดสูงสุดไม่เกิน 336 กิโลกรัม/จังหวะถ่วง

ซึ่งจากการศึกษาของ U.S.EPA., 1985 สามารถประเมินปริมาณฝุ่นละอองที่เกิดจากการระเบิดในการทำเหมืองแร่ที่ไม่มีการควบคุมได้จากสมการดังนี้

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

เมื่อ Emission คือ ปริมาณฝุ่นละอองที่เกิดขึ้นขนาดตั้งแต่ 30 ไมครอนลงไป (ปอนด์ต่อการระเบิด 1 ครั้ง)

A คือ พื้นที่การระเบิดแต่ละครั้ง (ตารางฟุต)

D คือ ความลึกของรูระเบิด (ฟุต)

M คือ เปอร์เซ็นต์ความชื้นของดินหรือชั้นแร่

$$\text{ดังนั้น } A = (20 \times 3.281) \times (5 \times 3.281) = 1,076.5 \text{ ตารางฟุต}$$

$$D = 9 \times 3.281 = 29.53 \text{ ฟุต}$$

M = จากการศึกษาคือของ U.S.EPA, 1985 พบว่า ความชื้นของดินมีค่าอยู่ระหว่าง 7.2-38% สำหรับการศึกษานี้ครั้งนี้กำหนดให้มีความชื้นน้อยที่สุด คือ 7.2 %

$$\begin{aligned}
\text{จะได้ Emission} &= \frac{961(1,076.5)^{0.8}}{(29.53)^{1.8} (7.2)^{1.9}} \\
&= 13.58 \text{ ปอนด์/การระเบิด 1 ครั้ง} \\
&= 6.16 \text{ กิโลกรัม/การระเบิด 1 ครั้ง}
\end{aligned}$$

การผลิตแร่ในแต่ละครั้งจะก่อให้เกิดอนุภาคของฝุ่นที่มีขนาดเล็กกว่า 30 ไมครอนลงไปฟุ้งกระจายอยู่ในอากาศประมาณ 6.16 กิโลกรัม ซึ่งจากการศึกษาของกองการเหมืองแร่กรมทรัพยากรธรณีพบว่า ลักษณะการเกิดฝุ่นจะแผ่รัศมีประมาณ 2-2.5 เท่าของความยาวหน้าระเบิด แล้วจะจางหายไปในเวลา 2 นาที ที่บริเวณหน้าเหมือง จากนั้นจะเคลื่อนที่ไปตามทิศทางลมในลักษณะลำยาว และหายไปในเวลา 5-10 นาที หลังจากการระเบิด และเนื่องจากทางโครงการได้วางแผนให้มีความยาวของหน้าระเบิดสูงสุดประมาณ 20 เมตร ดังนั้น ฝุ่นละอองก็จะสามารถฟุ้งกระจายไปได้ไกลสุดเป็นระยะทางประมาณ 50 เมตร ซึ่งระยะดังกล่าวนี้ จะเห็นได้ว่าเป็นระยะที่จะฟุ้งกระจายไปยังไม่ถึงบ้านเรือนของราษฎรที่ตั้งอยู่ใกล้เคียงทางด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งได้แก่ บ้านหนองน้ำแดง ที่ตั้งบ้านเรือนกระจายกันเข้ามาใกล้เขตพื้นที่หน้าเหมืองในระยะใกล้ที่สุดประมาณ 1,000 เมตร รวมทั้งปลอดภัยต่อวัดถ้ำไทรรัตน ทางด้านทิศตะวันตก ประมาณ 400 เมตร และถ้ำสองตา ทางด้านทิศตะวันออก ประมาณ 400 เมตร ด้วย สำหรับผลกระทบต่อพื้นที่เกษตรกรรมที่มีอยู่บริเวณโดยรอบพื้นที่โครงการนั้น ก็อยู่ในระดับที่ปลอดภัย เนื่องจากอยู่ห่างจากหน้าเหมืองประมาณ 300 เมตร

2) ฝุ่นจากการขนส่งแร่ หินปูนที่ได้จากการระเบิดจะถูกลำเลียงโดยรถบรรทุกนำไปยังโรงงานผลิตปูนซีเมนต์ของบริษัท สามัคคีซีเมนต์ จำกัด และโรงโม่หินของบริษัท ศิลาสากลพัฒนา จำกัด ซึ่งเป็นโรงโม่หินของผู้ยื่นคำขอประทานบัตรเอง จำนวน 2 โรง เส้นทางที่ใช้ในการลำเลียงแร่จากหน้าเหมืองเข้าสู่โรงโม่ทั้ง 2 แห่ง ใช้เส้นทางถนนลาดยาง กว้างประมาณ 6 เมตร โรงโม่หินที่ 1 อยู่ห่างประมาณ 3 กิโลเมตร ทางด้านทิศเหนือ ส่วนโรงโม่หินที่ 2 อยู่ติดกับเขตพื้นที่คำขอประทานบัตรทางด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้ ส่วนถนนที่แยกจากทางลาดยางเข้าสู่โรงงานปูนซีเมนต์ บริษัท สามัคคีซีเมนต์ จำกัด ปัจจุบันทางโครงการได้ดำเนินการลาดยางเรียบร้อยแล้ว ดังนั้น ผลกระทบด้านฝุ่นละอองจากการขนส่งแร่ของโครงการจึงอยู่ในระดับต่ำ

3) ฝุ่นจากการบดย่อยแร่ เป็นฝุ่นที่เกิดขึ้นที่บริเวณโรงบดย่อยหินของโครงการที่ตั้งอยู่นอกเขตคำขอฯ จำนวน 2 โรง การฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองที่เกิดจากกระบวนการบดย่อยหินนั้นจะเริ่มตั้งแต่รถบรรทุกนำหินมาเทลงบนยูนิตรับหิน ซึ่งจะก่อให้เกิดฝุ่นละอองในช่วงระยะเวลาสั้นๆ หลังจากนั้นหินจะผ่านปากโม่ใหญ่เพื่อทำการบดย่อยหิน ซึ่งจุดนี้เป็นจุดหนึ่งที่จะก่อให้เกิดฝุ่นละออง จากนั้นหินที่ย่อยแล้วครั้งหนึ่งแต่มีขนาดใหญ่จะถูกลำเลียงไปสู่ปากโม่ต่อไป เพื่อให้ได้หินที่มีขนาดตามต้องการ ขั้นตอนการเกิดฝุ่นละอองก็เป็นขั้นตอนเดียวกันกับปากโม่แรก คือ ช่วงที่หินถูกเทลงสู่ปากโม่ ส่วนหินที่ย่อยแล้วจะถูกลำเลียงไปตามสายพานแล้วเก็บกองไว้ในสต็อกเก็บหิน ขั้นตอนต่างๆ เหล่านี้ล้วนก่อให้เกิดฝุ่นละอองทั้งสิ้น จะเห็นได้ว่าขั้นตอนการบดย่อยหินนี้จะทำให้เกิดฝุ่นละอองขึ้นอย่างต่อเนื่อง และถ้ามีลมพัดก็จะทำให้ฝุ่นละอองเหล่านี้ฟุ้งกระจายไปได้ง่ายยิ่งขึ้น

จากการศึกษาของ U.S.EPA (AP-42, US.EPA., 1995) จะพบว่ามีค่าอัตราการระบายของฝุ่นละออง (Emission Factor) ที่เกิดจากการบดย่อยหินตาม (ตารางที่ 4-1) ซึ่งในการประเมินปริมาณการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการบดย่อยหินของโครงการจะใช้ค่า Emission Factor ของฝุ่นละอองที่มีขนาดเล็กตั้งแต่ 30 ไมครอนลงไป ซึ่งกระบวนการบดย่อยหินในกรณีของ Dry Material (ไม่มีการควบคุม) จะก่อให้เกิดฝุ่นละออง

ตารางที่ 4-1 อัตราการระบายฝุ่นละออง (Emission Factor ^a) ของกระบวนการบดย่อยหิน

Type of Cruching ^b	Particulate Matter		Emission Factor Rating
	≤30 μm kg/Mg (lb/ton)	≤10 μm kg/Mg (lb/ton)	
Primary or Secondary			
- Dry material	0.14 (0.28)	0.0085 (0.017)	D
- Wet material ^c	0.009 (0.018)		D
Tertiary, dry material ^d	0.93 (1.85)		D

หมายเหตุ : (1) ^aBased on actual feed rate of raw material entering the particular operation. Emissions will vary by rock type, but data available are insufficient to characterize these phenomena.

Dash = no data.

(2) ^bReferences 4-5, Factors are uncontrolled, typical control efficiencies cyclone, 70-80%; fabric filter, 99%, wet spray systems, 70-90%

(3) ^cReferences 5-6. Refers to crushing of rock either naturally wet or after moistened to 1.5 to 4 weight% by use of wet suppression techniques.

(4) ^dRange of values used to calculate emission factor was 0.0008-1.38 kg/Mg.

ที่มา : AP-42, U.S.EPA., 1995

ฟุ้งกระจายประมาณ 0.28 ปอนด์/ตัน ส่วนในกรณีของ Wet Material (มีการควบคุม) จะมีค่าเท่ากับ 0.018 ปอนด์/ตัน ของความสามารถในการบดย่อยหินของโรงโม่ สำหรับความสามารถในการบดย่อยหินของโรงโม่หินของโครงการนี้ จะคิดจากประสิทธิภาพของเครื่องบดย่อยหินต้นทั้งหมดจำนวน 4 สายการผลิต ซึ่งปากโม่ชิ้นแรกเป็นแบบ Jaw Crusher ขนาด 42x30 นิ้ว และ 40x30 นิ้ว อย่างละ 2 สายการผลิต โดยมีอัตราการดังนี้

- ปากโม่ขนาด 42x30 นิ้ว อัตราการผลิตชั่วโมงละ 180 เมตริกตัน รวมอัตราการผลิตสองสายการผลิตได้ 360 เมตริกตัน/ชั่วโมง

- ปากโม่ขนาด 40x30 นิ้ว อัตราการผลิตชั่วโมงละ 150 เมตริกตัน รวมอัตราการผลิตสองสายการผลิตได้ 300 เมตริกตัน/ชั่วโมง

ดังนั้น อัตราการผลิตรวมทั้ง 4 สายการผลิต คือ 660 เมตริกตัน/ชั่วโมง

จากอัตราการผลิตของโรงบดย่อยหินร่วมของแต่ละสายการผลิตดังกล่าว จะสามารถคำนวณอัตราการปล่อยฝุ่นละอองจากการบดย่อยในกรณี Dry Material และ Wet Material ได้ดังนี้

- อัตราการปล่อยฝุ่นของโรงบดย่อยหิน กรณี Dry Material

$$= 660 \text{ ตัน/ชั่วโมง} \times 0.28 \text{ ปอนด์/ตัน}$$

$$= 184.8 \text{ ปอนด์/ชั่วโมง หรือ } 23.23 \text{ กรัม/วินาที}$$

- อัตราการปล่อยฝุ่นของโรงบดย่อยหิน กรณี Wet Material

$$= 660 \text{ ตัน/ชั่วโมง} \times 0.018 \text{ ปอนด์/ตัน}$$

$$= 11.88 \text{ ปอนด์/ชั่วโมง หรือ } 1.49 \text{ กรัม/วินาที}$$

จากการคำนวณดังกล่าวข้างต้น จะพบว่า กระบวนการบดย่อยหินของเครื่องบดย่อยหินแต่ละชุด ดังกล่าวข้างต้น โดยโรงบดย่อยหิน (CR1) จะมีการปล่อยฝุ่นละออง ในกรณีไม่มีการควบคุมในอัตราประมาณ 23.23 กรัม/วินาที ส่วนการปล่อยฝุ่นละอองในกรณีที่มีการควบคุม ในอัตราประมาณ 1.49 กรัม/วินาที

ในปัจจุบันทางโครงการ ได้ทำการติดตั้งระบบการป้องกันการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองจากกระบวนการบดย่อยหิน โดยทำการติดตั้งถุงกรอง (Bag filter) และระบบสเปรย์น้ำในทุกจุดที่ก่อให้เกิดฝุ่น และทางโครงการได้จัดสร้างอาคารปิดคลุมเครื่องจักรทั้งหมดอย่างมิดชิด เพื่อกักเก็บฝุ่นไว้ภายในแล้วต่อท่อดูดฝุ่นจากภายในอาคารเข้าไปที่ Bag Filter ซึ่งจะมีประสิทธิภาพในการป้องกันการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองจากกระบวนการบดย่อยหินได้สูงถึง 99 เปอร์เซ็นต์

ผลกระทบต่างๆ ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการดำเนินกิจกรรมของโครงการ ซึ่งได้แก่ ฝุ่นจากการทำเหมือง ฝุ่นจากการขนส่งแร่ และฝุ่นจากการบดย่อยแร่ ต่อชุมชนในบริเวณใกล้เคียง ซึ่งจากผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศในช่วงที่ผ่านมาและในปัจจุบัน (ปี พ.ศ. 2543-2545) พบว่า ค่าที่ตรวจวัดได้ในแต่ละสถานียังมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพอากาศที่กำหนด และการดำเนินการในระยะต่อไปของโครงการก็ได้ดำเนินกิจกรรมเช่นเดียวกับที่ผ่านมา ดังนั้น ผลกระทบด้านคุณภาพอากาศที่จะเกิดขึ้นในระยะต่อไป จะส่งผลกระทบต่อในระดับต่ำ แต่อย่างไรก็ตาม ทางโครงการก็จะปฏิบัติตามมาตรการในด้านนี้อย่างเคร่งครัดดังเช่นที่ผ่านมา ซึ่งในปัจจุบันทางโครงการก็ได้มีมาตรการป้องกันผลกระทบที่จะเกิดขึ้นด้านดังกล่าวดังนี้ คือ

1. นีดพรมน้ำลดผลกระทบด้านการฟุ้งกระจายเส้นทางขนส่งแร่ บริเวณหน้าเหมืองวันละ 2 ครั้ง ในช่วงเช้า และช่วงบ่าย

2. ติดตั้งอุปกรณ์ดักและเก็บฝุ่นติดตัวรถเจาะระเบิด
 3. ทำการลาดยางบริเวณเส้นทางขนส่งแร่ จากบริเวณที่ราบภายในเขตประทานบัตรไปยังโรงแต่งแร่ทั้ง 2 โรง และทำการลาดยางบนเส้นทางขนส่งหินจากโครงการเข้าสู่โรงปูนซีเมนต์ ซึ่งเดิมเป็นถนนลูกรัง โดยได้ดำเนินการเมื่อวันที่ 23 กุมภาพันธ์ 2547 ตามความเห็นของคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ
 4. ปลูกต้นไม้จำพวกสนปฏิพัทธ์ ยูคาลิปตัส บริเวณตามแนวเส้นทางขนส่งแร่และบริเวณโดยรอบโรงโม่ทั้ง 2 โรง เพื่อใช้เป็นแนวป้องกันฝุ่นที่จะเกิดขึ้น
 5. กำหนดเวลาระเบิดวันละ 1 ครั้ง (เวลาประมาณ 16.30 นาฬิกา) และหลีกเลี่ยงการระเบิดในสภาพอากาศที่ไม่เหมาะสม เช่น ลมพัดแรง หรือมีฝนตก
 6. ติดตั้งระบบกำจัดฝุ่นแบบระบบถุงกรอง (Bag Filter) ระบบสเปรย์น้ำในทุกจุดที่ก่อให้เกิดฝุ่น และสร้างอาคารปิดคลุมบริเวณโรงโม่
- ซึ่งมาตรการที่ได้ปฏิบัติดังกล่าว ถือได้ว่ามีประสิทธิภาพในการป้องกันผลกระทบด้านคุณภาพอากาศ เมื่อเปรียบเทียบกับผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศในปัจจุบันและที่ผ่านมา แต่อย่างไรก็ตามทางโครงการควรมีการติดตามตรวจสอบคุณภาพอากาศจากชุมชนในบริเวณใกล้เคียง ซึ่งจะได้เสนอไว้บทที่ 5 ต่อไป

4.1.3 ผลกระทบด้านเสียง

ในที่นี้จะพิจารณาระดับเสียงที่เกิดขึ้นจากการทำงานของเครื่องจักรกล ที่อยู่ในบริเวณพื้นที่หน้าเหมือง ซึ่งการทำงานในสภาพแวดล้อมที่เสียงดังหรืออาศัยอยู่ใกล้เคียงกับแหล่งที่เป็นต้นกำเนิดของเสียงดังแล้ว จะเป็นสาเหตุให้เกิดสภาพการทำงานที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe Conditions) อาจเกิดการสูญเสียการได้ยินชั่วคราวและถาวร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ เช่น ระดับเสียง ระยะเวลาที่ได้รับเสียง การกระจายความถี่ของเสียง และความต้านทานของผู้ได้รับเสียง

เมื่อพิจารณาเครื่องจักรเครื่องมือที่ใช้ในการทำเหมืองของโครงการนี้ และจะก่อให้เกิดเสียงดังได้แก่ รถ Bulldozer จำนวน 1 คัน รถ Back Hoe จำนวน 6 คัน รถ Dump Truck ขนาดบรรทุก 10 เมตริกตัน 5 คัน เครื่อง Hydraulic Drill \varnothing 3 นิ้ว 6 ชุด รถตัดถ้อย่าง 3 คัน รถตัด 2 คัน รถบรรทุกขนาด 10-30 เมตริกตัน 20 คัน รถ Hydraulic Breaker 3 คัน รถบรรทุกน้ำ 1 คัน รถเกรด 1 คัน ซึ่งระดับเสียงของเครื่องมือเครื่องจักรในแต่ละประเภทเหล่านี้จะนำไปพิจารณาเปรียบเทียบกับเครื่องมือเครื่องจักรประเภทต่างๆ ที่ก่อให้เกิดเสียงดัง ณ บริเวณจุดควบคุม หรือที่ระยะห่างออกไป 15 เมตร ที่เป็นผลการศึกษาของ Royal School of Mines (C.G Down and J.Stock, 1979) (ดังตารางที่ 4-2) ซึ่งจะเห็นได้ว่าเป็นระดับเสียงที่ค่อนข้างสูงและอาจเป็นอันตรายต่อพนักงานหรือผู้ที่ทำงานอยู่ใกล้เคียงแหล่งกำเนิดเสียงนี้เป็นระยะเวลานานและต่อเนื่องกันได้ นอกจากนี้ในบริเวณใกล้เคียงพื้นที่โครงการ ยังมีบ้านเรือนของราษฎรในชุมชนบ้านหนองน้ำแดงที่ตั้งอยู่ใกล้แนวเขตพื้นที่โครงการมากที่สุดทางด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้ประมาณ 1,000 เมตร ส่วนทางด้านทิศตะวันตกเฉียงเหนือจะมีบ้านเรือนของราษฎรบ้านมอตาแลบ โดยมีระยะที่อยู่ห่างจากแนวเขตพื้นที่โครงการประมาณ 800 เมตร ซึ่งราษฎรในชุมชนดังกล่าว อาจจะได้รับผลกระทบในด้านเสียงดังจากเครื่องจักรกล เช่นเดียวกับพนักงานที่ปฏิบัติงานอยู่ในบริเวณพื้นที่หน้าเหมือง ทั้งนี้ Receptors ดังกล่าวอาจจะได้รับผลกระทบในด้านนี้มากกว่า Receptors อื่นๆ ที่อยู่ห่าง

ตารางที่ 4-2 ระดับเสียงที่วัดได้จากเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำเหมือง

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

Note : ^aFigures used by Environmental Protection Agency, U.S.A.

Source: Royal School of Mines C.G. Down J.Stocks, 1979

ออกไป ดังนั้น ได้ทำการประเมินระดับเสียงที่เกิดขึ้นจากการทำงานของเครื่องจักรในบริเวณพื้นที่หน้าเหมือง โดยจะทำการประเมินจากเครื่องจักรที่ก่อให้เกิดเสียงดังมากที่สุด (วัดที่ระยะ 15 เมตร) คือ “รถคันดินตะขบ (Bulldozer)” โดยจะก่อให้เกิดเสียงดังประมาณ 87 dB(A) ส่วนระดับเสียงของ Bulldozer ที่ Receptors จะได้รับนั้น สามารถประเมินได้จากสมการดังต่อไปนี้

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

เมื่อ Lp_2 = ระดับความเข้มขึ้นเสียงที่แหล่งรับเสียงได้รับที่ระยะ R_2 (เดซิเบลเอ)

Lp_1 = ระดับความเข้มเสียงจากแหล่งกำเนิดเสียงที่ระยะ R_1 (เดซิเบลเอ)

R_2 = ระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียงกับแหล่งรับเสียง (เมตร)

ชุมชนบ้านหนองน้ำแดง ตั้งอยู่ใกล้พื้นที่หน้าเหมืองทางด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งอยู่ใกล้หน้าเหมืองในระยะประมาณ 1,000 เมตร ระดับเสียงที่ชุมชนบ้านหนองน้ำแดงอาจจะได้รับสูงสุดนั้น สามารถคำนวณได้ดังนี้

$$\begin{aligned} Lp_2 &= 87 - 20 \log (1,000/15) \\ &= 50.52 \text{ dB (A)} \end{aligned}$$

ชุมชนบ้านมอตาตลาบ ตั้งอยู่ทางด้านทิศตะวันตกเฉียงเหนือของพื้นที่โครงการและตั้งอยู่ใกล้หน้าเหมืองมากที่สุดในระยะ 800 เมตร ระดับเสียงจากกิจกรรมในหน้าเหมืองอาจจะรบกวนราษฎรที่อาศัยอยู่ภายในบริเวณชุมชนได้ ซึ่งระดับเสียงที่ชุมชนแห่งนี้ได้รับสูงสุดนั้นสามารถคำนวณดังนี้

$$\begin{aligned} Lp_2 &= 87 - 20 \log (800/15) \\ &= 52.46 \text{ dB (A)} \end{aligned}$$

วัดถ้ำไทรรัตน์ ตั้งอยู่ทางด้านทิศตะวันตกของพื้นที่โครงการ ประมาณ 400 เมตร ระดับเสียงจากกิจกรรมในหน้าเหมือง อาจจะรบกวนพระสงฆ์และศานิกชนที่อยู่บริเวณวัดได้ ซึ่งระดับเสียงที่วัดแห่งนี้ได้รับสูงสุดนั้นสามารถคำนวณได้ดังนี้

$$\begin{aligned} Lp_2 &= 87 - 20 \log (400/15) \\ &= 58.48 \text{ dB (A)} \end{aligned}$$

จากการประเมินระดับเสียงดังของเครื่องจักรกลที่ทำงานอยู่บริเวณหน้าเหมือง ณ Receptors ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบมากที่สุดหรืออยู่ใกล้หน้าเหมืองมากที่สุดนั้นจะเห็นได้ว่า ชุมชนบ้านหนองน้ำแดง ชุมชนบ้านมอตาตลาบ และวัดถ้ำไทรรัตน์ จะได้รับระดับเสียงอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานระดับเสียงจากการทำเหมืองหินเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ตามประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม (ตารางที่ 4-3) ที่กำหนดไว้ให้มีค่าไม่เกิน 70 dB(A) และจากผลการตรวจวัดระดับเสียงในช่วงที่ผ่านมาและในปัจจุบันของโครงการ (ปี พ.ศ. 2543-2545) จากชุมชนในบริเวณใกล้เคียงดังกล่าวไว้แล้วในบทที่ 3 พบว่า ระดับเสียงในรอบ 24 ชั่วโมง (Leq. 24 hr) ทุกสถานียังมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด ซึ่งผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในระยะต่อไป ของการทำเหมืองจะไม่ส่งผลกระทบต่อชุมชนในบริเวณใกล้เคียงแต่อย่างใด ในขณะที่กิจกรรมการทำเหมืองของโครงการก็ดำเนินการเหมือนเช่นที่ผ่านมา และทางโครงการก็ได้ปฏิบัติตามมาตรการเดิมอย่างเคร่งครัด ซึ่งปัจจุบันทางโครงการก็ได้มีมาตรการป้องกันผลกระทบด้านเสียง ดังนี้

1. ทำการระเบิดวันละ 1 ครั้ง ในช่วงเวลาประมาณ 16.30 นาฬิกา

ตารางที่ 4-3 มาตรฐานระดับเสียงจากการทำเหมืองหิน

ขั้นตอนการทำเหมืองหิน	การกำหนดมาตรฐาน	ค่ามาตรฐาน
การระเบิดหิน	ระดับเสียงสูงสุด (Maximum Sound Pressure Level, Lmax)	ไม่เกิน 115 เดซิเบลเอ
การไม่บดและย่อยหิน	ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง (Equivalent continuous Sound Level, Leq 24 hr)	ไม่เกิน 70 เดซิเบลเอ
	ระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมง (Equivalent continuous Sound Level, Leq 8 hr)	ไม่เกิน 75 เดซิเบลเอ

ที่มา : ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เมื่อวันที่ 23 พฤศจิกายน 2539

2. กำหนดความเร็วของรถบรรทุกจากหน้าเหมืองถึงโรงโม่ไม่เกิน 60 กิโลเมตร ต่อชั่วโมง บนถนนลาดยางของโครงการ
3. บำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ให้มีสภาพสมบูรณ์ และให้ใช้งานได้ตามปกติ
4. สร้างอาคารปิดคลุมโรงแต่งแร่ทั้ง 2 โรง
5. ปลุกไม้ยืนต้นโตเร็วโดยรอบโรงโม่ทั้ง 2 โรง

ซึ่งมาตรการที่ได้ปฏิบัติดังกล่าว ถือได้ว่ามีประสิทธิภาพในการป้องกันผลกระทบด้านระดับเสียง เมื่อเปรียบเทียบกับผลการตรวจวัดระดับเสียงในปัจจุบันและที่ผ่านมา แต่อย่างไรก็ตาม ทางโครงการควรมีการติดตามตรวจสอบระดับเสียงจากชุมชนบริเวณใกล้เคียง ซึ่งจะได้เสนอไว้ในบทที่ 5 ต่อไป

4.1.4 ผลกระทบด้านความสั่นสะเทือน

1. เสียงจากการระเบิดและคลื่นอัดอากาศ

เมื่อมีการระเบิดแร่หรือหิน จะก่อให้เกิดผลกระทบด้านเสียงดังรบกวนและคลื่นอัดอากาศ ซึ่งผลกระทบเหล่านี้ เกิดขึ้นจากพลังงานจากการระเบิดที่เหลือจากการนำไปใช้ประโยชน์ในการทำให้หินแตก เสียงดังและคลื่นอากาศนอกจากจะทำให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญแก่ผู้อยู่อาศัยอยู่ในบริเวณใกล้เคียงแล้ว ยังอาจทำให้เกิดความเสียหายแก่อาคารสิ่งปลูกสร้างในบริเวณนั้นๆ ได้ ปัจจัยที่มีต่อระดับความดังของเสียงและคลื่นอัดอากาศที่เกิดจากการระเบิด นอกจากจะขึ้นอยู่กับปัจจัยด้านการออกแบบการเจาะระเบิดและธรณีวิทยาของแร่และหินแล้ว ยังขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นๆ อีก ได้แก่ สภาพภูมิอากาศ ความชื้น ระดับความสูงที่แตกต่างกัน กระแสลม และความรู้สึกตอบสนองของมนุษย์ต่อเสียงดังจากการระเบิด และวัสดุที่เป็นสิ่งก้ำบังระหว่างจุดที่ทำการระเบิดกับจุดรับคลื่นอากาศ เป็นต้น

คลื่นที่เกิดขึ้นจากการระเบิดเป็นคลื่นที่เคลื่อนที่ไปในอากาศได้เร็วกว่าเสียง จึงจัดเป็นคลื่นกระแทก (Shock Wave) ที่เรียกว่าคลื่นอัดอากาศ (Air Blast) มักเป็นคลื่นที่มีความถี่ต่ำกว่า 20 เฮิรตซ์ ซึ่งมนุษย์ไม่สามารถได้ยินเสียงของคลื่นชนิดนี้ เนื่องจากคลื่นเสียงที่มนุษย์สามารถได้ยินมีความถี่ระหว่าง 20-20,000 เฮิรตซ์ แต่จะเกิดผลกระทบที่มองเห็นได้อย่างชัดเจน เช่น ทำให้กระจกประตูหรือหน้าต่างของอาคารเกิดการสั่นสะเทือนอย่างรุนแรง คลื่นอัดอากาศที่เกิดขึ้นจากการระเบิดจะเกิดขึ้นมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับขนาดของพลังงานที่ถูกปล่อยออกมาจากการระเบิด หากพลังงานถูกปล่อยออกมาไม่มากนัก คลื่นเหล่านี้ก็จะเปลี่ยนเป็นคลื่นธรรมดาได้อย่างรวดเร็ว และแพร่กระจายออกไปได้ไม่ไกลจากบริเวณที่ทำการระเบิดมากนัก ในทางกลับกันหากพลังงานจากการระเบิดถูกปล่อยออกมาเยอะ คลื่นอัดอากาศก็จะสามารถแพร่กระจายออกไปได้ไกล และต้องใช้เวลาเพิ่มขึ้นในการที่จะทำให้คลื่นอัดอากาศที่เป็นคลื่นที่เร็วกว่าเสียงเหล่านี้เปลี่ยนเป็นคลื่นธรรมดา ซึ่งมีการวัดและรายงานผลเป็นความดันของอากาศ ที่มีค่ามากกว่าความดันบรรยากาศ (Air Overpressure) มีหน่วยเป็น ปอนด์/ตารางนิ้ว เมกะพาสกาล (Mpa) หรือเดซิเบล

หน่วยเดซิเบล มีความสัมพันธ์ในรูปของล็อกฟังก์ชันกับความดัน เมื่อเปรียบเทียบกับความดันของชั้นบรรยากาศ ดังนี้

$$dB = 20 \log (P/P_0)$$

$$\text{และ } P_0 = 2.9 \times 10^{-9} \times \text{antilog} (dB/20)$$

เมื่อ : dB = ความดันที่มากกว่าชั้นบรรยากาศ (Overpressure :dB)

log = ล็อกฐาน 10 (Common logarithm)

antilog = $10^{(x)}$

P = ความดันที่มากกว่าชั้นบรรยากาศ (Overpressure :psi)

Po = ความดันอ้างอิง (Reference pressure) = 2.9×10^{-9}

ซึ่งในการศึกษาและประเมินระดับเสียงที่เกิดขึ้นจากการระเบิดแร่หรือหิน ได้ดัดแปลงข้อมูล รายงานการศึกษาของสำนักงานการเหมืองแร่ ประเทศสหรัฐอเมริกา (กรมทรัพยากรธรณี, 2541 อ้างจาก USBM,1980) มาใช้ ซึ่งจะได้ว่าการเกิดเสียงดังและคลื่นอัดอากาศจากการระเบิด เป็นปฏิภาคโดยตรงกับปริมาณ วัตถุระเบิดที่จุดระเบิดพร้อมกันมากที่สุด ซึ่งสามารถหาระดับความดังของเสียงได้จากอัตราส่วนระยะทางต่อราก ที่สามของน้ำหนักวัตถุระเบิดที่จุดระเบิดพร้อมกันมากที่สุด ได้ดังนี้

$$dBI = 165 - 25 \log [d^3 \sqrt{w}]$$

เมื่อ dBI = ระดับความดังของเสียง (Overpressure) มีหน่วยเป็นเดซิเบล

d = ระยะทางจากจุดที่มีการระเบิดถึงจุดตรวจวัด (เมตร)

w = น้ำหนักวัตถุระเบิดที่จุดระเบิดพร้อมกันมากที่สุด (กิโลกรัม)

$d^3 \sqrt{w}$ = อัตราส่วนระยะทาง : Scale distance; Ds (เมตร³√กิโลกรัม)

จากการวางแผนการใช้วัตถุระเบิดเพื่อผลิตแร่ของโครงการ ได้กำหนดปริมาณวัตถุระเบิดที่จะ ใช้ประมาณ 336 กิโลกรัม/จังหวะถ่วงสูงสุด ซึ่งในแต่ละครั้งจะเจาะระเบิดแบบสลับฟันปลาจำนวน 15 รูเจาะ จำนวน 2 แถว และใช้วัตถุระเบิดต่อรูประมาณ 22.4 กิโลกรัม มีจำนวนรูเจาะต่อจังหวะถ่วงสูงสุดไม่เกิน 15 รูเจาะ การประเมินผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการระเบิดในแต่ละครั้งต่อ Receptor ที่ตั้งอยู่ใกล้หน้าเหมืองใน แต่ละด้านมากที่สุดดังนี้

ชุมชนบ้านหนองน้ำแดง ตั้งอยู่ทางด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้ใกล้พื้นที่หน้าเหมืองมากที่สุด ประมาณ 1,000 เมตร คาดว่าจะเป็นชุมชนที่อาจจะได้รับผลกระทบ โดยจะได้รับระดับเสียงและคลื่นอัดอากาศ สูงสุดจากการระเบิดแร่ในแต่ละครั้ง ดังนี้

$$dBI = 165 - 25 \log (1,000^3 \sqrt{336})$$

$$= 111.05 \text{ dB}$$

$$\text{psi} = 2.9 \times 10^{-9} \times \text{antilog} (111.05/20)$$

$$= 0.001 \text{ psi}$$

ชุมชนบ้านมอตาบ ตั้งอยู่ทางด้านทิศตะวันตกเฉียงเหนือของพื้นที่หน้าเหมือง โดยมี ระยะที่อยู่ใกล้หน้าเหมืองมากที่สุดประมาณ 800 เมตร ดังนั้น ชุมชนดังกล่าวจึงเป็นแหล่งที่อาจจะได้รับผล กระทบมากกว่าชุมชนที่ตั้งอยู่ในทิศทางเดียวกัน โดยจะได้รับระดับเสียงและคลื่นอัดอากาศสูงสุดจากการระเบิด แร่ในแต่ละครั้งตลอดเวลาการทำเหมืองอีก 25 ปีข้างหน้า ดังนี้

$$dBI = 165 - 25 \log (800^3 \sqrt{336})$$

$$= 113.47 \text{ dB}$$

$$\text{psi} = 2.9 \times 10^{-9} \times \text{antilog} (113.47/20)$$

= 0.0013 psi

จากการคำนวณดังกล่าว จะเห็นได้ว่า การระเบิดแร่ของโครงการนี้ในแต่ละครั้งที่มีการใช้วัตถุระเบิดต่อจังหวะถ่วงสูงสุด 336 กิโลกรัม จะก่อให้เกิดเสียงดังต่อชุมชนที่ตั้งอยู่ใกล้เคียงมากที่สุดทางด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้ (บ้านหนองน้ำแดง) เท่ากับ 111.05 dB และก่อให้เกิดเสียงดังต่อชุมชนที่ตั้งอยู่ใกล้เคียงมากที่สุดทางด้านทิศตะวันตกเฉียงเหนือ (บ้านมอตาบ) เท่ากับ 113.47 dB นอกจากนี้ยังก่อให้เกิดคลื่นอัดอากาศต่อ Receptors ทั้งสอง เท่ากับ 0.001 และ 0.0013 psi ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าระดับเสียงและค่าคลื่นอัดอากาศดังกล่าวยังคงมีค่าอยู่ในเกณฑ์ที่ปลอดภัย เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับค่าสูงสุดที่สำนักสุขภาพและความปลอดภัยจากการทำงานของประเทศสหรัฐอเมริกาอมรับได้ (OSHA, Maximum For Impulsive Sound) ที่กำหนดไว้ให้มีค่าระดับเสียงได้ไม่เกิน 140 dB และให้มีค่าคลื่นอัดอากาศได้ไม่เกิน 0.030 psi (ดูตารางที่ 3-9)

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การระเบิดแร่ของโครงการนี้ โดยมีการใช้ปริมาณระเบิดสูงสุดตามที่กำหนดไว้ในแผนผังการทำเหมือง หรือ 336 กิโลกรัม/จังหวะถ่วงสูงสุดนั้นจะส่งผลกระทบต่อ Receptors ต่างๆ ที่ตั้งอยู่บริเวณใกล้เคียง ในระดับที่ไม่เกินไปกว่าค่าที่คำนวณไว้ และค่าดังกล่าวก็เป็นค่าที่ปลอดภัย จะไม่เป็นต้นเหตุทำให้ราษฎรและอาคารสิ่งปลูกสร้างได้รับความเดือดร้อนและได้รับความเสียหายแต่อย่างใด

2. ผลกระทบด้านแรงสั่นสะเทือน

การดำเนินโครงการมีความจำเป็นที่จะต้องใช้วัตถุระเบิดเพื่อผลิตหินออกจากแหล่งเดิม และเมื่อเกิดการระเบิดขึ้นในพื้นที่ดินหรือหิน จะเกิดคลื่นต่างๆ เคลื่อนที่ไปตามชั้นดินหรือชั้นหิน พลังงานของคลื่นจะลดลงไปตามระยะทาง เนื่องจากถูกดูดซับไปกับตัวกลางที่คลื่นวิ่งผ่าน คลื่นสั่นสะเทือนที่เกิดขึ้นจะทำให้เกิดการสั่นสะเทือนของอาคารที่ตั้งอยู่บนพื้นดิน หากการสั่นสะเทือนรุนแรง หรือตัวอาคารมีความมั่นคงแข็งแรงไม่เพียงพอก็จะเกิดความเสียหายขึ้นได้

เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่า ความสั่นสะเทือนจากการระเบิดที่ทำให้เกิดความเสียหายแก่อาคารและสิ่งปลูกสร้าง จะสามารถวัดขนาดคลื่นสั่นสะเทือนได้ในรูปของความเร็วคลื่นหรือความเร็วอนุภาคสูงสุด (Peak Particle Velocity) โดยสำนักงานเหมืองแร่ของประเทศสหรัฐอเมริกา (กรมทรัพยากรธรณี, 2541 อ้างอิงจาก USBM, 1971) ได้สรุปความเสียหายของโครงสร้างต่างๆ จะมีความสัมพันธ์กับความเร็วคลื่นค่าต่างๆ ดังนี้

ค่าความเร็วคลื่น (นิ้ว/วินาที)	ระดับของความเสียหาย
<2	ปลอดภัย
2-4	ปูนปลาสเตอร์มีรอยแตก
4-7	เกิดความเสียหายเล็กน้อย
>7	เกิดความเสียหายอย่างรุนแรง

และจากผลการศึกษาหลายๆ กรณี พบว่า ความสั่นสะเทือนที่มีความเร็วคลื่น หรือความเร็วอนุภาคสูงสุด (Peak Particle Velocity) ไม่เกิน 2 นิ้ว/วินาที มักจะไม่ทำให้เกิดความเสียหายให้แก่โครงสร้างของอาคารที่พักอาศัย ส่วนค่าความเร็วคลื่นสูงสุดที่มากกว่า 2 นิ้ว/วินาที มีโอกาสทำให้อาคารได้รับความเสียหายมากขึ้น ทั้งนี้จะขึ้นกับลักษณะของคลื่น ซึ่งมี 3 ลักษณะ คือ คลื่นความยาว (Longitudinal) คลื่นตามขวาง

(Transverse) หรือคลื่นในแนวตั้ง (Vertical) นอกจากนี้จะขึ้นอยู่กับค่าความถี่ (Frequency) โดยค่าความถี่ต่ำมักจะทำให้เกิดความเสียหายได้ง่ายกว่าความถี่สูง

อัตราความสั่นสะเทือนมากที่สุดของพื้นดินหรือพื้นหินที่จุดใดๆ วัดจากจุดที่ทำการระเบิด จะมีอัตราส่วนผกผันกับรากที่สองของระยะทางวัดจากจุดนั้นๆ ถึงจุดที่ทำการระเบิด และผลการศึกษาจากการทดลองตรวจวัดความสั่นสะเทือนจากการระเบิดหลายครั้ง สามารถหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณวัตถุระเบิดที่ใช้ในแต่ละครั้งกับระยะทาง และขนาดความเร็วคลื่นที่จุดต่างๆ จากจุดที่ทำการระเบิดได้เป็นสมการดังนี้ (เอกสารสัมมนา เรื่อง มาตรการป้องกันผลกระทบจากการใช้วัตถุระเบิดในการทำเหมืองแร่และเหมืองหินในประเทศไทย กรมทรัพยากรธรณี, 2541)

$$V = k(d/w^{1/2})^m$$

เมื่อ V = ความเร็วอนุภาคสูงสุด : นิ้ว/วินาที

d = ระยะทางจากจุดระเบิดกับจุดที่ตั้งอาคารสิ่งปลูกสร้าง : ฟุต

w = ปริมาณวัตถุระเบิดที่จุดระเบิดพร้อมกันมากที่สุด เมื่อใช้แก่ปล่องเวลาไม่ต่ำกว่า 8/1000 วินาที : ปอนด์

$d/w^{1/2}$ = อัตราส่วนระยะทาง : ฟุต/ปอนด์^{1/2} (Scaled distance for acylinrical charge : ft/lb^{1/2})

k,m = ค่าคงที่ขึ้นอยู่กับแต่ละพื้นที่ที่ทำการระเบิด

โดยสำนักงานเหมืองแร่ของประเทศสหรัฐอเมริกา กำหนดให้ค่าคงที่ K = 160 และค่า m = -1.6 การประเมินค่าความเร็วอนุภาคสูงสุดจากการระเบิดโดยทั่วไปจึงใช้สมการ $V = 160x(d/w^{1/2})^{-1.6}$

จากการระเบิดของโครงการนี้ในปัจจุบันและในระยะต่อไป เมื่อมีการใช้ปริมาณวัตถุระเบิด/ จังหวะถ่วงสูงสุด ในระยะห่างระหว่างจุดระเบิดแรกกับ Receptors ที่ต่างกันด้วย คือ บ้านหนองน้ำแดง บ้านมอตาลาบ วัดถ้ำไทรรัตน์ และถ้ำสองตา ที่ระยะห่างจากหน้าเหมืองที่ใกล้ที่สุด ประมาณ 1,000, 800 และ 400 เมตร ตามลำดับ ผลที่ได้จากการประเมินสามารถคำนวณหาความเร็วอนุภาคสูงสุด (Peak Particle Velocity) ที่เกิดขึ้นตามสมการการคำนวณดังกล่าวได้ตาม (ตารางที่ 4-4) และเมื่อเปรียบเทียบกับค่า Peak Particle Velocity (ในรูปของ Peak Vector Sum ซึ่งเป็นค่าที่ได้จากการตรวจวัด Peak Particle Velocity ทั้ง 3 แนว) ที่เกิดขึ้นจากการระเบิดจริง ที่ได้จากการตรวจวัดในภาคสนามก็จะเห็นได้ว่าค่า Peak Particle Velocity ที่ได้จากการคำนวณจะมีค่าประมาณ 0.02-0.09 นิ้วต่อวินาที หรือ 0.508-2.286 มิลลิเมตรต่อวินาที อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของ USBM. และจากผลการตรวจวัดแรงสั่นสะเทือนจากการระเบิดแรกของโครงการในช่วงที่ผ่านมาและในปัจจุบัน (ปี พ.ศ. 2543-2545 บริเวณจุดที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบจากโครงการ ซึ่งได้แก่ บ้านหนองน้ำแดง บ้านมอตาลาบ วัดถ้ำไทรรัตน์ และถ้ำสองตา พบว่า ค่าความเร็วอนุภาคและค่าความถี่สูงสุดที่ทำการตรวจวัดได้ยังมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด ดังนั้น ผลกระทบจากการทำเหมืองของโครงการทั้งในช่วงที่ผ่านมาและในระยะต่อไปของโครงการ จะไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อชุมชนบริเวณใกล้เคียงแต่อย่างใด ประกอบกับทางโครงการก็ได้ปฏิบัติตามมาตรการลดผลกระทบด้านการใช้วัตถุระเบิดอย่างเคร่งครัดดังเช่นที่ผ่านมา

ตารางที่ 4-4 แสดงค่าความเร็วอนุภาคสูงสุดที่ได้จากการคำนวณ

สถานีตรวจวัด	ปริมาณวัตถุระเบิด ต่อจังหวัดสูงสุด (กิโลกรัม)	ระยะห่างระหว่าง จุดระเบิดกับจุดตรวจวัด (เมตร)	ค่าความเร็วอนุภาคสูงสุด (นิ้ว/วินาที)	ค่ามาตรฐาน*
1. บ้านหนองน้ำแดง	336 (152.38 ปอนด์)	1,000 (3,281 ฟุต)	0.02	< 2 นิ้ว
2. บ้านมอตาบาย	336 (152.38 ปอนด์)	800 (2,624.8 ฟุต)	0.03	< 2 นิ้ว
3. วัดไตรรัตน์และถ้ำสองตา	336 (152.38 ปอนด์)	400 (1,312.4 ฟุต)	0.09	< 2 นิ้ว

ที่มา : จากการคำนวณตามสมการ $V = K (d/\sqrt{w})^m$

* ค่ามาตรฐาน : สำนักการเหมืองแร่ประเทศสหรัฐอเมริกา (USBM, 1971)

4.1.5 การปลิวกระเด็น

การทำเหมืองของโครงการเป็นการทำเหมืองบริเวณซีกเขาทางด้านทิศตะวันตกของเขาลำภูเหล็กม ซึ่งหน้าเหมืองของโครงการที่ผ่านมาได้หันหน้าเหมืองมาทางด้านทิศตะวันตก การใช้ที่ดินบริเวณทางด้านทิศตะวันตกที่อยู่ติดกับพื้นที่โครงการ ซึ่งได้แก่ เส้นทางขนส่งของโครงการ พื้นที่สวนมะม่วง สวนสัก และพื้นที่โรงโม่ของโครงการซึ่งพื้นที่ที่อยู่ติดกับพื้นที่ทำเหมืองเป็นพื้นที่ดินกรรมสิทธิ์ของโครงการสามารถใช้เป็นแนว Buffer Zone ต่อพื้นที่ใกล้เคียงห่างออกไปได้ ส่วนการทำเหมืองในปัจจุบัน และในระยะต่อไปเป็นการทำเหมืองกดลดระดับสูงพื้นที่ด้านล่างที่มีพื้นที่ทางด้านทิศตะวันออกและทิศเหนือเป็นบริเวณที่เว้นแนวปีกเขาเอาไว้ ซึ่งการปลิวกระเด็นที่จะเกิดขึ้นจากการทำเหมืองในระยะต่อไปของโครงการ ก็จะไม่ส่งผลกระทบต่อพื้นที่ใกล้เคียงแต่อย่างใด ประกอบกับชุมชนและพื้นที่เกษตรของราษฎรที่ตั้งอยู่ในบริเวณก็มีความห่างจากพื้นที่โครงการมาก ประมาณ 1 กิโลเมตร ของกลุ่มบ้านหนองน้ำแดงและ 700 เมตร ของพื้นที่เกษตร (โดยในช่วงระยะห่างประมาณ 700 เมตร ของพื้นที่เกษตรกับพื้นที่โครงการ ซึ่งเป็นพื้นที่กรรมสิทธิ์ของโครงการดังได้กล่าวแล้วข้างต้น) ซึ่งมีความห่างมากพอสมควร

ในบรรดาผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการระเบิดในงานเหมืองแร่และเหมืองหิน ผลกระทบในด้านการปลิวกระเด็นของเศษหิน เป็นสาเหตุสำคัญที่มักทำให้เกิดอุบัติเหตุต่อชีวิตของผู้คน ทำให้ได้รับบาดเจ็บและเสียชีวิต ตลอดจนทำความเสียหายแก่เครื่องจักรเครื่องมือในการทำเหมือง และอาคารสิ่งปลูกสร้างที่อยู่ใกล้บริเวณที่มีการระเบิดได้มากที่สุด

จากผลการระเบิดที่ผ่านมา พบว่า ความรุนแรงของการปลิวกระเด็นของหินขึ้นอยู่กับความรุนแรงของการระเบิด 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 หรือมวลต่อหน่วยความยาวหรือมวลต่อหน่วยพื้นที่ของวัตถุระเบิดและหินที่ปลิวกระเด็น) เป็นปัจจัยสำคัญ ซึ่งพบว่าระยะทางที่หินปลิวจากการระเบิดมากที่สุดจะไม่เกินค่าที่ได้จากการคำนวณตามสมการที่หาระยะทางไกลที่สุดที่หินกระเด็นไปได้ดังนี้

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

เมื่อ L_m = ระยะทางในแนวราบที่หินกระเด็นไปได้ไกลที่สุด (ฟุต)

d = ขนาดของรูระเบิด (ฟุต)

b = ระยะ burden ที่น้อยที่สุด (ฟุต)

$D =$ ความเร็วในการระเบิดของวัตถุระเบิดที่ใช้ (ฟุต/วินาที)

และจากแผนการใช้วัตถุระเบิดของโครงการนี้ จะใช้เครื่องเจาะ Hydraulic Drills ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้ว ($d = 0.25$ ฟุต) ออกแบบการเจาะระเบิดให้มีระยะ Burden 2.5 เมตร ($b = 8.20$ ฟุต) ระยะ Spacing 2.5 เมตร ซึ่งจะได้ค่าความเร็วในการระเบิดของ AN-FO ที่ขึ้นอยู่กับขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางระเบิด (ตารางที่ 4-5) ซึ่งในที่นี้จะใช้ค่า $D = 12,000$ ฟุต/วินาที ($0.44D = 5,280$) ดังนั้น จะสามารถหาระยะทางที่หินจะปลิวกระเด็นในแนวราบจากด้านหน้าของหน้าระเบิดได้ไกลที่สุด ดังนี้

$$L_m = 0.334 [7.42 \times 10^5 (0.25/8.2)^2 - 200] (5,280/5,490)^2$$
$$= 150.6 \text{ ฟุต}$$

$$\text{หรือ} = 45.9 \text{ เมตร}$$

จากการคำนวณระยะการปลิวกระเด็นของเศษหิน ที่จะเกิดขึ้นจากการระเบิดแรกของโครงการดังกล่าวข้างต้นจะเห็นได้ว่าวัตถุไตรรต์และถ้ำสองตา ซึ่งเป็นแหล่งอ่อนไหวที่อยู่ใกล้กับขอบเขตหน้าเหมืองมากที่สุดในระยะ 400 เมตรนั้น จะยังคงปลอดภัยจากการปลิวกระเด็นของเศษหิน

4.1.6 แหล่งน้ำผิวดินและน้ำใต้ดิน

4.1.6.1 แหล่งน้ำผิวดิน

แหล่งน้ำผิวดินที่ปรากฏอยู่ในบริเวณใกล้เคียงพื้นที่คำขอประทานบัตรมากที่สุด ได้แก่ สาขาคลองลำตะคองและอ่างเก็บน้ำบ้านซับห้วย ซึ่งตั้งห่างออกไปทางด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือและทิศเหนือประมาณ 1.5 และ 2 กิโลเมตร ตามลำดับ ดังได้กล่าวรายละเอียดมาแล้ว ในหัวข้อที่ 3.1.5.1 และจากผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำของแหล่งน้ำดังกล่าว พบว่า คุณภาพน้ำที่ทำการวิเคราะห์ได้ส่วนใหญ่ยังมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด ดังนั้น การดำเนินกิจกรรมของโครงการจะไม่ส่งผลกระทบต่อแหล่งน้ำดังกล่าวแต่อย่างใด ประกอบกับระยะห่างก็มีความห่างกันมาก และทิศทางของน้ำเหมืองกับแหล่งน้ำ ก็ตั้งอยู่คนละฝั่งซึ่งเขาโอกาสจะระลอกต่าง ๆ จากน้ำเหมืองลงสู่แหล่งน้ำดังกล่าวเป็นไปได้น้อยมากหรือไม่เกิดขึ้นเลย และน้ำที่เกิดขึ้นจากน้ำเหมืองก็จะซึมหายลงสู่รอยแตกรอยแยกของหินตามสภาพธรรมชาติของเขาหินปูน

4.1.6.2 แหล่งน้ำใต้ดิน

พื้นที่คำขอประทานบัตรตั้งอยู่ในแหล่งน้ำใต้ดินชั้นหินปูน Carbonate Aquifers (PC) ซึ่งแหล่งน้ำส่วนใหญ่เกิดในช่วงว่างแนวชั้นหิน แนวสัมผัส และรอยเลื่อนต่างๆ มีอัตราการให้น้ำโดยทั่วไปจะไม่เกิน 25 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ซึ่งระดับความลึกของการให้น้ำตั้งแต่ 10-50 เมตร เมื่อพิจารณาถึงผลกระทบต่อการทำเหมืองในช่วง 5 ปีสุดท้าย จะเป็นการทำเหมืองอยู่ที่ระดับที่ราบระดับเดียวกับพื้นที่ใกล้เคียง ซึ่งการทำเหมืองในช่วงนี้จะไม่ทำให้ระดับน้ำใต้ดินหรือน้ำบาดาลที่ราษฎรใช้ในบริเวณใกล้เคียงลดลงได้ เมื่อพิจารณาถึงระดับความลึกของน้ำเหมืองสุดท้ายกับพื้นที่ชุมชนในบริเวณใกล้เคียง ซึ่งจะอยู่ที่ระดับเดียวกัน คือ ที่ระดับ 390 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง และระดับน้ำบาดาลในบริเวณนี้จะอยู่ที่ระดับความลึกที่ประมาณ 10-50 เมตร และจากผลการศึกษาคุณภาพน้ำใต้ดินจากชุมชนบริเวณใกล้เคียงพื้นที่โครงการที่คาดว่าจะได้รับ ผลกระทบ คือ

ตารางที่ 4-5 ค่าความเร็วในการระเบิดของ ANFO เมื่อระเบิดมีขนาดต่างๆ

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	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

น้ำบาดาลบ้านหนองน้ำแดง น้ำบาดาลวัดถ้ำไตรรัตน์ และน้ำบาดาลวัดฉวีราลงกรณวราราม พบว่า คุณภาพน้ำยังมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด ดังนั้น การทำเหมืองของแปลงคำขอประทานบัตรนี้ คาดว่าจะไม่ส่งผลกระทบต่อการใช้น้ำบาดาลจากชุมชนในบริเวณใกล้เคียง

4.2 ผลกระทบต่อทรัพยากรสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพ

4.2.1 ผลกระทบต่อทรัพยากรป่าไม้

พื้นที่ทั้งหมด 257-1-35 ไร่ ได้ทำการเปิดหน้าเหมืองไปแล้ว ประมาณ 201 ไร่ และยังมีพื้นที่ป่าเหลืออยู่อีกประมาณ 36 ไร่ บริเวณทางด้านทิศเหนือของแปลงคำขอประทานบัตร สภาพป่าโดยทั่วไปในบริเวณนี้มีสภาพเป็นป่าเบญจพรรณที่มีความหนาแน่นของไม้พุ่ม และไม้ยืนต้นขึ้นปกคลุมอยู่น้อยมาก ส่วนใหญ่เป็นวัชพืช ซึ่งจากการศึกษาสภาพป่าไม้ในบริเวณพื้นที่คำขอประทานบัตรบริเวณดังกล่าว พบว่า ความหนาแน่นของไม้ใหญ่ถูกไม้ และกล้าไม้ เท่ากับ 3, 20 และ 36 ต้น/ไร่ ตามลำดับ ดังรายละเอียดที่ได้กล่าวมาแล้วในบทที่ 3 หัวข้อที่ 3.2.1 เรื่องทรัพยากรป่าไม้

การทำเหมืองในระยะต่อไปของโครงการ จะไม่เปิดพื้นที่หน้าเหมืองเพิ่มจากเดิมในบริเวณพื้นที่ป่าไม้ที่เหลืออยู่ จำนวน 36 ไร่ เพื่อลดผลกระทบต่อทัศนียภาพต่อทางหลวงหมายเลข 2 และกำหนดให้เป็นพื้นที่ Buffer Zone ต่อพื้นที่ใกล้เคียง ดังนั้น ผลกระทบต่อทรัพยากรป่าไม้จึงอยู่ในระดับต่ำ อย่างไรก็ตามทางโครงการก็ได้มีมาตรการป้องกันผลกระทบต่อป่าไม้ ในบริเวณใกล้เคียงและเพิ่มพื้นที่ป่าทดแทนบางส่วนดังรายละเอียดในบทที่ 5 ต่อไป

4.2.2 ผลกระทบต่อทรัพยากรสัตว์ป่า

การทำเหมืองในช่วงที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบัน ได้ทำการเปิดพื้นที่ไปแล้วประมาณ 201 ไร่ ซึ่งสภาพพื้นที่ในปัจจุบันไม่เหมาะที่จะเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า ขนาดใหญ่หรือสัตว์ป่าหายาก ประกอบกับ ในบริเวณใกล้เคียงกับเป็นพื้นที่เกษตรกรรมประกอบกับสัตว์ป่าที่พบในปัจจุบัน จากการศึกษาในภาคสนาม พบว่า ส่วนใหญ่เป็นสัตว์ป่าที่พบเห็นได้ทั่วไป เช่น กระรอก หนูทุก นกพิราบ นกกระปูดใหญ่ นกเขาใหญ่ และนกเอี้ยงหงอน เป็นต้น ดังนั้น การทำเหมืองของโครงการคาดว่าจะไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อทรัพยากรสัตว์ป่าอย่างมีนัยสำคัญ แต่ประการใด

4.2.3 ผลกระทบต่อทรัพยากรชีวภาพทางน้ำ

ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อสภาพนิเวศวิทยาและชีวภาพทางน้ำของแหล่งน้ำที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียงพื้นที่โครงการนั้น เป็นผลกระทบที่สืบเนื่องมาจากผลกระทบในด้านอุทกวิทยาและคุณภาพน้ำดังที่กล่าวมาแล้วในข้อที่ 4.1.5 คือ ผลกระทบที่เกิดจากการชะล้างตะกอนมูลดินทรายจากบริเวณพื้นที่เก็บกองเปลือกดิน เศษหิน อาจทำให้ทางน้ำตื้นเขิน น้ำขุ่น จนเกิดการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำและส่งผลกระทบต่อสภาพนิเวศวิทยา และสิ่งมีชีวิตต่างๆ ที่อาศัยอยู่ในทางน้ำได้ และจากการสำรวจภาคสนาม พบว่า ทางน้ำธรรมชาติที่อาจได้รับผลกระทบ ได้แก่ ลำน้ำสาขาของคลองลำตะคอง อยู่ห่างจากพื้นที่โครงการประมาณ 1.5 กิโลเมตร เป็นทางน้ำ

ธรรมชาติที่มีน้ำไหลไม่ตลอดปี และอ่างเก็บน้ำซับห้วย อยู่ห่างจากพื้นที่โครงการประมาณ 2 กิโลเมตร เป็นอ่างเก็บน้ำขนาดเล็กของกรมชลประทาน ซึ่งจากการสำรวจภาคสนามโดยคณะผู้ศึกษา และจากการสอบถามราษฎรเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำดังกล่าว ส่วนใหญ่จะพบสัตว์น้ำขนาดเล็กอาศัยอยู่เป็นส่วนใหญ่ เช่น ปลาช่อน ปลาหมอ ปลาสวาย หอยน้ำจืด รวมทั้งสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ เช่น กบ เขียด เป็นต้น ซึ่งจะพบทั่วไปในแหล่งน้ำธรรมชาติ

4.3 ผลกระทบต่อคุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์

4.3.1 ผลกระทบต่อการใช้ประโยชน์ที่ดิน

การทำเหมืองในช่วงที่ผ่านมา ได้ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดิน จากพื้นที่ภูเขาที่มีป่าไม้และหิน โผล่ปกคลุมไปเป็นพื้นที่ทำเหมืองแร่หินปูน เพื่ออุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ อุตสาหกรรมปูนขาว และอุตสาหกรรมก่อสร้างที่ปราศจากดิน ไม้ซี้้นปกคลุม ซึ่งพื้นที่คำขอประทานบัตรที่ใช้ทำเหมืองรวมทั้งหมด 257-1-35 ไร่ โดยเป็นการดำเนินการทำเหมืองต่อเนื่องในพื้นที่คำขอประทานบัตรเดิม ที่มีพื้นที่ที่ยังสามารถดำเนินการต่อไปรวมทั้งหมด 201 ไร่ ดังนั้น การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ดังกล่าวจึงจำกัดอยู่แต่ภายในพื้นที่โครงการเท่านั้น ไม่ส่งผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณใกล้เคียงแต่อย่างใด อีกทั้งการดำเนินโครงการยังเป็นการนำเอาทรัพยากรที่มีอยู่ออกมาใช้และให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจอย่างคุ้มค่า

4.3.2 ผลกระทบต่อการเกษตร

การเกษตรกรรมที่พบเห็นอยู่บริเวณโดยรอบพื้นที่โครงการนั้นส่วนใหญ่จะเป็นการกสิกรรม หรือการเพาะปลูกพืช ส่วนการประมงและการเลี้ยงสัตว์นั้นพบได้ในปริมาณไม่มาก ส่วนใหญ่จับปลา หรือเลี้ยงสัตว์เพื่อการบริโภคในครอบครัวเท่านั้น และจากการทำเหมืองในช่วงที่ผ่านมาก็ไม่เคยส่งผลกระทบต่อการจับสัตว์น้ำตามแหล่งน้ำธรรมชาติ และไม่ส่งผลกระทบต่อการเลี้ยงสัตว์ของราษฎร รูปแบบการจับสัตว์น้ำและการเลี้ยงสัตว์ก็ทำกันในลักษณะเดิมๆ ตามสภาพในชนบททั่วไป

สำหรับพื้นที่เกษตรกรรมที่พบเห็นอยู่ในบริเวณใกล้เคียงพื้นที่โครงการนั้น ส่วนใหญ่ทำการปลูกไม้ผล เช่น สวนมะม่วง และน้อยหน่า กระจายอยู่ในพื้นที่ทั่วไปตามเขตชุมชน รวมทั้งพืชผักสวนครัว

จากลักษณะของพืชและการเพาะปลูกในพื้นที่เกษตรกรรมบริเวณนี้ พบว่าเป็นการเพาะปลูกตามธรรมชาติของพืชชนิดนั้นๆ โดยอาศัยน้ำจากน้ำฝนและน้ำบาดาลเพียงบางส่วนเท่านั้น เพราะฉะนั้นผลกระทบจากการทำเหมืองของโครงการนี้ต่อพื้นที่เกษตรกรรมบริเวณใกล้เคียง อาจจะมีสาเหตุมาจากการฟุ้งกระจายของฝุ่นละออง และการปลิวกระเด็นของเศษหิน เพียง 2 อย่างเท่านั้น กล่าวคือ ฝุ่นละอองที่เกิดขึ้นจากการเจาะรูระเบิด การระเบิดแร่ การขุดตักแร่บริเวณหน้าเหมือง การลำเลียงแร่จากหน้าเหมืองไปยังโรงโม่หิน และจากการบดย่อยหินในบริเวณโรงโม่หินนั้นจะฟุ้งกระจายออกไปเกาะติดตามผิวใบ และปากใบ (Stomata) ซึ่งจะลดการถ่ายเทอากาศ และการคายน้ำของพืชทำให้อุณหภูมิในพืชเพิ่มขึ้น และการที่ฝุ่นเกาะติดบนผิวใบจะเป็นการลดพื้นที่รับแสง ทำให้อัตราการสังเคราะห์แสงของพืชลดลง สิ่งต่างๆ ที่เกิดขึ้นเหล่านี้ อาจมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช และปริมาณการให้ผลผลิตลดลงได้ แต่เมื่อพิจารณามาตรการด้านการลดผลกระทบด้านการฟุ้งกระจาย

ของฝุ่นละอองและความห่างไกลจากพื้นที่เกษตรกรรมของราษฎรรายอื่นๆ แล้ว ผลกระทบด้านนี้การเกษตรกรรม จึงอยู่ในระดับต่ำ

4.3.3 ผลกระทบต่อการอุตสาหกรรม

แหล่งอุตสาหกรรมที่พบในพื้นที่บริเวณนี้ คือ โรงงานปูนซีเมนต์ 1 แห่ง ของบริษัท สามัคคี ซีเมนต์ จำกัด พื้นที่ทำเหมืองแร่สำหรับผลิตวัตถุดิบป้อนโรงงาน และโรงโม่หินใกล้เคียง ซึ่งมีการดำเนินกิจกรรมในลักษณะที่คล้ายคลึงกัน และไม่ได้รับผลกระทบจากการดำเนินกิจกรรมการทำเหมืองซึ่งกันและกันแต่อย่างใด ทั้งนี้แหล่งอุตสาหกรรมส่วนใหญ่จัดได้ว่าเป็นแหล่งงานที่สำคัญของราษฎรในชุมชนใกล้เคียงเพราะในทุกๆ ชุมชน จะมีผู้ที่เข้ามาทำงานเพื่อยึดเป็นอาชีพหลักและอาชีพเสริม และยังเป็นแหล่งงานที่สามารถรองรับแรงงานที่มาจากท้องถิ่นอื่นได้อีกด้วย โรงงานอุตสาหกรรมเป็นกิจกรรมที่ต่อเนื่องจากการผลิตแร่หรือการทำเหมือง เพราะฉะนั้นการทำเหมืองของโครงการนี้จะไม่ส่งผลกระทบต่อโรงงานอุตสาหกรรมใกล้เคียง ซึ่งเป็นแหล่งรองรับแรงงานของราษฎรอย่างแน่นอน

4.3.4 ผลกระทบต่อการคมนาคม

การขนส่งแร่ส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นเฉพาะภายในเขตพื้นที่โครงการ และเชื่อมโยงกับเขตพื้นที่โรงงานปูนซีเมนต์เท่านั้น ซึ่งจะทำการขนส่งแร่ด้วยรถบรรทุก การขนส่งและลำเลียงแร่ดังกล่าวจะเกี่ยวข้องกับเส้นทางสาธารณะที่ราษฎรใช้อยู่ในขณะปัจจุบันเพียงระยะทางสั้นๆ ประมาณ 2 กิโลเมตร เท่านั้น ซึ่งในปัจจุบันทางโครงการได้ดำเนินการลาดยางจากถนนเส้นทางดังกล่าวไปยังโรงปูนซีเมนต์ ระยะประมาณ 700 เมตร เรียบร้อยแล้ว (ภาพที่ 4-1) ดังนั้น การดำเนินการของโครงการในอนาคตจึง ไม่ส่งผลกระทบต่อการใช้ประโยชน์บนเส้นทางสาธารณะที่ราษฎรเคยใช้ได้อย่างแน่นอน

4.3.5 ผลกระทบต่อการสาธารณสุข

ระบบสาธารณสุขที่ทางโครงการใช้ร่วมกับพื้นที่ชุมชนใกล้เคียง ได้แก่ ระบบไฟฟ้า โดยทางโครงการได้ทำการเดินสายไฟฟ้าต่อจากสายส่งหลักของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเข้ามาใช้ในพื้นที่ ปัจจุบันการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสามารถให้บริการระบบไฟฟ้ากับประชาชนและโครงการได้อย่างทั่วถึงและเพียงพอ โดยไม่มีปัญหาอุปสรรค ประกอบกับในช่วงระยะเวลา 25 ปีข้างหน้า ทางโครงการยังคงมีกำลังการผลิตหินในแต่ละปีไม่เกินกว่ากำลังการผลิตตามที่แผนผังกำหนด ดังนั้น การดำเนินโครงการในระยะต่อไปจึงคาดว่าจะไม่มีผลกระทบต่อระบบไฟฟ้าเช่นกันกับระยะที่ผ่านมา

การใช้น้ำนั้นคาดว่าจะไม่มีผลกระทบเกิดขึ้นเช่นกัน เนื่องจากการดำเนินการทำเหมืองของโครงการเป็นแบบวิธีเหมืองหาลงจึงไม่มีการใช้น้ำ แต่จะมีการฉีดพรมบริเวณพื้นที่ต่างๆ เพื่อป้องกันการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองโดยใช้น้ำจากบ่อดักตะกอนของโครงการ ดังนั้น เมื่อมีการดำเนินโครงการคาดว่าจะไม่ส่งผลกระทบต่อระบบสาธารณสุขของชุมชนอย่างมีนัยสำคัญแต่อย่างใด



ภาพที่ 4-1 เส้นทางรูดยางเข้าโรงงานผลิตปูนซีเมนต์

4.4 ผลกระทบต่อคุณค่าต่อคุณภาพชีวิต

4.4.1 ผลกระทบด้านสภาพทางเศรษฐกิจ-สังคม

- **สภาพทางสังคม** การทำเหมืองของโครงการ คาดว่าจะไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสภาพทางสังคมของชุมชนในท้องถิ่นอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งในด้านการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากร การอพยพย้ายถิ่นหรือเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตความเป็นอยู่เดิมให้เปลี่ยนไป เนื่องจากการทำเหมืองของโครงการเป็นการทำเหมืองแบบต่อเนื่องในพื้นที่เดิม จึงจ้างคนงานชุดเดิมทำงานต่อที่ส่วนใหญ่เป็นคนในท้องถิ่น ซึ่งคนงานเหล่านี้จะมีบ้านพัก ที่อยู่อาศัยอยู่ในท้องถิ่น และทุกคนก็รู้จักคุ้นเคยกันเป็นอย่างดีอยู่แล้ว นอกจากนี้ทางโครงการยังได้จัดให้มีสวัสดิการแก่พนักงานตามความเหมาะสม เช่น การรักษาพยาบาลเบื้องต้น และการให้สวัสดิการตามพระราชบัญญัติประกันสังคม และส่วนของชุมชนนั้นทางโครงการก็มีส่วนร่วมในการให้ความช่วยเหลือและการให้บริการสังคม เพื่อเป็นการตอบแทนท้องถิ่นที่นำเอาทรัพยากรท้องถิ่นออกมาใช้ประโยชน์ เช่น การช่วยเหลือชุมชน การช่วยเหลือวัด โรงเรียน และหน่วยงานราชการต่างๆ เป็นต้น โดยทางโครงการได้ให้ความช่วยเหลือด้านมวลชนสัมพันธ์ ปีละประมาณ 3,000,000 บาท ดังนั้น ผลกระทบในด้านสังคม จากการทำเหมืองในช่วงระยะเวลา 25 ปีข้างหน้า จึงเป็นผลกระทบในด้านบวกมากกว่าในด้านลบ

- **สภาพเศรษฐกิจ** ราษฎรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม ค้าขาย และรับจ้าง ที่มีฐานะทางเศรษฐกิจอยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งการทำเหมืองของโครงการจะก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจในด้านบวกทั้งในระดับมหภาคและระดับท้องถิ่นของประเทศ โดยในส่วนของเศรษฐกิจในระดับท้องถิ่นจะมีการจ้างแรงงานในท้องถิ่นก่อให้เกิดการหมุนเวียนและการกระจายรายได้จากการจ้างงาน เช่น การใช้จ่ายค่าน้ำมันเชื้อเพลิง อะไหล่ และอุปกรณ์ในการทำเหมือง ค่าอาหารพนักงาน เป็นต้น ส่วนผลกระทบต่อภาวะเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศนั้นจะก่อให้เกิดอุตสาหกรรมต่อเนื่อง คือ เป็นแหล่งวัตถุดิบที่ใช้เพื่อการก่อสร้างพัฒนาระบบสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานรองรับการขยายตัวทางเศรษฐกิจ รวมทั้งค่าภาคหลวงแร่ที่รัฐได้รับจากการให้สัมปทานการทำเหมืองแร่เพื่อนำเงินดังกล่าวมาพัฒนาประเทศในรูปแบบต่างๆ เป็นต้น ซึ่งคิดเป็นปีละ 4,175,080 บาท

ดังนั้น จึงกล่าวได้ว่าการดำเนินโครงการต่อไปในช่วงระยะเวลา 25 ปีข้างหน้า จะส่งผลกระทบในด้านบวกต่อสภาพเศรษฐกิจและสังคม ทั้งในระดับท้องถิ่นและระดับส่วนรวมของประเทศเป็นอย่างมาก

4.4.2 ผลกระทบต่อทัศนคติของราษฎร

จากการศึกษาทางด้านทัศนคติของราษฎรต่อการทำเหมืองในช่วงที่ผ่านมา จะพบว่า ราษฎรในทุกๆ ชุมชนจะมีทัศนคติทั้งด้านบวกและด้านลบต่อโครงการนี้ ซึ่งทัศนคติทางด้านลบนั้นส่วนใหญ่จะมีสาเหตุมาจากผลกระทบในด้านต่างๆ ที่ได้รับจากการดำเนินโครงการ ซึ่งบางคนจะรู้สึกว่าได้รับผลกระทบแต่ได้รับผลกระทบเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ซึ่งผลกระทบเหล่านั้นได้แก่ การฟุ้งกระจายของฝุ่นละออง แรงสั่นสะเทือน จากการระเบิดแร่ เสียงดังจากการระเบิดแร่ และผลกระทบจากการขนส่ง โดยความคิดเห็นเหล่านี้เป็นเรื่องปกติธรรมดาที่ราษฎรทุกคนจะต้องเห็นว่าเป็นผลกระทบในด้านลบ เพราะเป็นสิ่งที่เกิดจากการดำเนินการของผู้อื่น และผลกระทบเหล่านี้ผู้ที่ได้รับแต่ละคนจะมีความรู้สึกว่าได้รับมากน้อยต่างกัน ไปทั้งที่อยู่ในชุมชนเดียวกัน และมีระยะทางระหว่างบ้านกับพื้นที่โครงการเท่าๆ กัน เพราะเกิดจากความสามารถในการยอมรับได้ของแต่ละบุคคล

ไม่เท่ากัน แต่ส่วนใหญ่ของผู้ที่แสดงทัศนคติในด้านลบนั้น แสดงความคิดเห็นว่าฝุ่นละอองที่เกิดขึ้นเป็นฝุ่นที่ฟุ้งกระจายมาจากกิจกรรมในบริเวณโรงโม่ ส่วนฝุ่นจากกิจกรรมการทำเหมืองนั้นจะได้รับน้อยมาก หรือไม่ได้รับเลย ส่วนผลกระทบจากการระเบิดแร่ในด้านเสียงดังนั้น ราษฎรได้รับระดับเสียงในแต่ละครั้งที่มีการระเบิดไม่เท่ากัน บางวันเสียงดังจนตกใจ แต่ในบางวันก็อาจจะไม่ได้ยินเสียงระเบิดเลยหากไม่ได้ตั้งใจคอยฟังอย่างตั้งใจ ส่วนแรงสั่นสะเทือนที่เกิดขึ้นจากการระเบิดแร่จะเกิดขึ้นในลักษณะที่ทำให้บ้านเรือน สั่นสะเทือนมากน้อยต่างกันไปในแต่ละครั้งเช่นกัน แต่แรงสั่นสะเทือนที่บ้านเรือนได้รับยังไม่เคยถึงขั้นรุนแรง จนทำให้ทรัพย์สินและบ้านเรือนถึงกับเสียหายแต่อย่างใด

นอกจากราษฎรกลุ่มนี้จะมีทัศนคติในทางลบแล้ว ยังมีทัศนคติในทางบวกด้วย ซึ่งเป็นไปในแนวทางเดียวกันกับราษฎรที่มีทัศนคติในด้านบวกมากกว่าด้านลบ กล่าวคือ ราษฎรต่างเห็นว่า โครงการมีส่วนช่วยให้ราษฎรในชุมชนมีงานทำมากขึ้น ช่วยให้เศรษฐกิจของชุมชนดีขึ้น ช่วยให้มีงบประมาณในการพัฒนาท้องถิ่นเพิ่มขึ้น และช่วยเหลือในกิจการสาธารณะโดยการบริจาคเงินและสิ่งของให้กับโรงเรียน สถานีนอนามัย และวัดต่างๆ แต่โดยสรุปแล้วราษฎรในชุมชนต่างๆ ได้แสดงความคิดเห็นด้วยที่จะมีการทำเหมืองต่อไปอีก ซึ่งความคิดเห็นของราษฎรที่ได้จากการสัมภาษณ์ในครั้งนี้ จะเห็นได้ว่ามีความสอดคล้องกับมติในที่ประชุมของคณะกรรมการบริหารองค์การบริหารส่วนตำบลที่เห็นชอบกับการทำเหมืองของโครงการ

4.4.3 ผลกระทบต่อสาธารณสุขและอาชีวอนามัย

สำหรับผลกระทบต่ออาชีวอนามัยหรือความปลอดภัย จากการทำเหมืองของโครงการจะเป็นผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสุขภาพของพนักงานที่ทำงานภายในเหมืองและราษฎรที่อยู่ในบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง ซึ่งมีประเด็นที่สำคัญ 2 ประการ คือ

3.1 ภาวะการเจ็บป่วยหรือการชักนำให้เกิดโรคที่มีสาเหตุมาจากการดำเนินโครงการได้แก่

1) **ฝุ่นละออง** จะเป็นสาเหตุหรือชักนำให้เกิดโรคทางเดินหายใจได้มากขึ้น ผู้ที่ได้รับผลกระทบคาดว่าจะจะเป็นพนักงานของโครงการเป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากต้องปฏิบัติงานอยู่เหมืองหรือโรงโม่หินเป็นประจำ ซึ่งเป็นบริเวณที่ก่อให้เกิดฝุ่นละอองมากกว่าบริเวณอื่นๆ โดยจะก่อให้เกิดความรำคาญและเป็นอันตรายชนิดสะสม ผู้ที่ได้รับจะยังไม่รู้สึกหรือแสดงอาการใดๆ ในระยะเริ่มต้น แต่เมื่อได้รับการสะสมมากขึ้นจนถึงจุดแสดงอาการจะแสดงอาการออกมาชนิดเฉียบพลัน ซึ่งทางโครงการได้มีการดำเนินการในการป้องกันและลดผลกระทบไว้อย่างต่อเนื่อง

2) **เสียง** ผลกระทบของเสียงจากการดำเนินโครงการส่วนใหญ่จะเป็นผลกระทบต่ออาชีวอนามัยของพนักงานโดยตรง ซึ่งอันตรายจากเสียงจะทำให้สมรรถภาพในการได้ยินเสื่อมลงเป็นอุปสรรคของการติดต่อสื่อสารพูดจกกัน รบกวนสมาธิการทำงาน ทำให้อารมณ์หงุดหงิดประสาทเคร่งเครียด ประสิทธิภาพในการทำงานลดลง และเกิดอุบัติเหตุได้ง่าย ดังนั้น ทางโครงการจึงมีมาตรการในการลดผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นต่อคนงานไว้อย่างต่อเนื่อง

3) **แรงสั่นสะเทือน** ผลกระทบของแรงสั่นสะเทือน เกิดจากกิจกรรมในช่วงการเจาะหิน เพื่อฝังวัตถุระเบิด และการระเบิดหิน แต่เนื่องจากทางโครงการมีการใช้เครื่องเจาะ Crawler Drill แทน Jack

Hammer ทำให้การสัมผัสแรงสั่นสะเทือนของคณงานจากกิจกรรมดังกล่าวลดลง ทำให้ผลกระทบจากแรงสั่นสะเทือนต่อคณงานลดลง หรือไม่ได้รับผลกระทบแต่อย่างใด

ทั้งนี้จากการรวบรวมข้อมูลการตรวจสุขภาพประจำปี พ.ศ. 2546 เมื่อวันที่ 20 ธันวาคม 2546 โดยโรงพยาบาลราชสีมาธนบุรี พบว่า จากการตรวจสุขภาพคณงานโดยการเอกซเรย์ จำนวน 66 คน มีคณงานที่ฟิล์มเอกซเรย์ผิดปกติ จำนวน 60 คน มีฟิล์มเสีย 1 คน มีจุดหินปูนที่ปอดด้านขวา 2 คน มีจุดปอดด้านบนทั้ง 2 ข้าง 1 คน มีกระดูกสันหลังคด 1 คน และมีรอยทึบที่กระดูกซี่โครงซี่ที่ 6 1 คน จากการตรวจวัดความจุปอด จำนวน 65 คน มีคณงานที่มีความจุปอดปกติ จำนวน 47 คน และมีคณงานที่มีความจุปอดผิดปกติ จำนวน 18 คน และตรวจสุขภาพร่างกายทั่วไป ส่วนใหญ่จะมีปัญหาสุขภาพในเรื่องฟันผุ จำนวน 18 คน ความดันโลหิตสูง จำนวน 20 คน และโรคกระเพาะ จำนวน 6 คน เป็นต้น

จากผลการตรวจสุขภาพดังกล่าว พบว่า สุขภาพของคณงานส่วนใหญ่อยู่ในระดับปกติ ทั้งนี้ในส่วนของคณงานที่ผิดปกติ ทางแพทย์ผู้ตรวจรักษาได้มีคำแนะนำในการรักษาและดูแลสุขภาพในแต่ละรายเรียบร้อยแล้ว

3.2 ภาวะการเจ็บป่วยจากอุบัติเหตุที่มีสาเหตุมาจากการดำเนินโครงการ

ผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากกิจกรรมการทำเหมืองของโครงการ คือ อุบัติเหตุจากการทำงานที่สืบเนื่องมาจากความประมาท หรือไม่มีประสบการณ์เพียงพอในการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการทำเหมือง การละเลยไม่สวมใส่เครื่องป้องกันอันตรายในการปฏิบัติงาน เช่น ไม่สวมถุงมือ รองเท้า และหมวกกันฟุน รวมถึงการละเลยและไม่ปฏิบัติตามกฎข้อบังคับของบริษัทในเรื่องความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน ซึ่งสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุเหล่านี้สามารถป้องกันและลดผลกระทบไม่ให้อยู่ในขั้นรุนแรงได้ โดยการกำหนดมาตรการและกฎข้อบังคับให้คณงานปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด ทั้งนี้จากการรวบรวมข้อมูลสถิติอุบัติเหตุต่างๆ ของคณงานจากอดีตมีเพียง 1 ราย เมื่อวันที่ 30 พฤศจิกายน 2542 ที่ต้องหยุดงาน คือ มีคณงานได้รับอันตรายขณะจัดหินออกจากปากไม่ถูกหินทับนิ้วชี้มือขวาขาด 1 ข้อ โดยทางโครงการได้ดำเนินการช่วยเหลือค่ารักษาพยาบาลและเงินชดเชยตามข้อกำหนดของสำนักงานประกันสังคมเรียบร้อยแล้ว ดังนั้น ผลกระทบด้านสาธารณสุขและอาชีวอนามัยของโครงการนี้ จึงมีอยู่ในระดับต่ำ

4.4.4 ผลกระทบต่อประวัติศาสตร์และสุนทรียภาพ

1) ประวัติศาสตร์และสุนทรียภาพ

จากการตรวจสอบจากเอกสารอ้างอิงที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ทะเบียนแหล่งธรรมชาติอันควรอนุรักษ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2531) พบว่า มีแหล่งธรรมชาติอันควรอนุรักษ์ ซึ่งตั้งอยู่ในอำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา เช่น เขาถ้ำไทรรัตน์, ภูเขาสระน้ำใส, เขาเขียง, เขาภูซ้าง, เขาจันทร์, เขาอ่างหิน, เขาหนาม, เขาน้อย และเขาปางโสก แต่ภูเขาเหล่านี้ ไม่จัดอยู่ในทะเบียนแหล่งธรรมชาติอันควรอนุรักษ์ 263 แห่ง ตามมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 7 พฤศจิกายน 2532 ซึ่งแหล่งธรรมชาติอันควรอนุรักษ์ที่ตั้งอยู่ใกล้เคียงพื้นที่โครงการมากที่สุด ได้แก่ ถ้ำไทรรัตน์ โดยตั้งอยู่ทางด้านทิศตะวันตกเฉียงเหนือของพื้นที่โครงการ ประมาณ 400 เมตร ถ้ำสองตาอยู่ทางด้านทิศตะวันออก ห่างจากพื้นที่ประทานบัตรประมาณ 400 เมตร ถ้ำเขียงเล็ก ห่างจากพื้นที่โครงการทางทิศตะวันตกประมาณ 1.6 กิโลเมตร ถ้ำไทรโลก อยู่ทางด้านทิศเหนือ ห่างออกไปประมาณ 1.3 กิโลเมตร และถ้ำไก่อแก้ว

ตั้งอยู่ทางด้านทิศเหนือ ห่างประมาณ 1.3 กิโลเมตร และเมื่อทำการตรวจสอบจากทะเบียนแหล่งโบราณคดี และทะเบียนแหล่งโบราณสถานประเทศไทย (กรมศิลปากร, 2531) พบว่าบริเวณพื้นที่โครงการและใกล้เคียงไม่ปรากฏแหล่งโบราณคดีและโบราณสถานตามทะเบียนดังกล่าว จากการตรวจสอบสภาพพื้นที่คำขอฯ และบริเวณใกล้เคียงโดยสำนักงานศิลปากรที่ 12 นครราชสีมา ก็ไม่พบโบราณวัตถุ โบราณสถาน และหลักฐานทางโบราณคดีแต่อย่างใด (ภาคผนวก ฉ.)

ทั้งนี้จากผลการตรวจวัดแรงสั่นสะเทือนบริเวณวัดถ้ำไทรรัตน์ ซึ่งอยู่ห่างจากพื้นที่โครงการประมาณ 400 เมตร ไปทางด้านทิศตะวันตก และบริเวณถ้ำสองตา ซึ่งอยู่ห่างจากพื้นที่โครงการ ประมาณ 400 เมตร ไปทางด้านทิศตะวันออก พบว่า ค่าความสั่นสะเทือนมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานจากการทำเหมืองหิน ของกรมควบคุมมลพิษ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม, 2539 อย่างไรก็ตาม หากขณะดำเนินการพบโบราณวัตถุ ศิลปวัตถุ หรือซากโบราณสถาน ทางโครงการจะได้แจ้งให้เจ้าสำนักงานศิลปากรที่ 12 นครราชสีมา ทราบ เพื่อจะได้ร่วมกันพิจารณาแก้ไขมิให้เกิดผลเสียหายแก่ฝ่ายหนึ่งฝ่ายใดต่อไป

2) ทศนิยมภาพ

พื้นที่คำขอประทานบัตรแปลงนี้ มีสภาพเป็นภูเขาที่ผ่านการทำเหมืองมาแล้ว ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของเขาลำภูเหนือทางด้านทิศตะวันตกเฉียงเหนือ โดยขอทับซ้อนพื้นที่ที่ประทานบัตรเดิมที่จะหมดอายุลงและดำเนินการเปิดทำเหมืองบริเวณตอนกลางของพื้นที่ที่มีระดับความสูง 450 ถึง 390 เมตร จากระดับน้ำทะเล ซึ่งในขั้นตอนการผลิตแร่ดังกล่าว จะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงลักษณะภูมิประเทศหรือผลกระทบด้านทัศนียภาพต่อผู้ที่สัญจรผ่านไป-มาบนเส้นทางคมนาคมที่อยู่ใกล้เคียงได้ แต่อย่างไรก็ดี ผลการสำรวจทัศนียภาพตามแนวเส้นทางคมนาคมสายต่างๆ ที่อยู่ใกล้เคียง พบว่า ส่วนใหญ่จะมองไม่เห็นบริเวณพื้นที่หน้าเหมือง ยกเว้นบางช่วงของเส้นทาง ดังรายละเอียดต่อไปนี้ (รูปที่ 4-1)

มุมมองจากเส้นทางหลวงหมายเลข 2

ตำแหน่ง A ห่างจากพื้นที่คำขอประทานบัตร ไปทางด้านทิศตะวันตกเฉียงเหนือประมาณ 4 กิโลเมตร ซึ่งมีร้านค้ากระจายอยู่ห่างๆ ตามริมเส้นทางสลับกับคันทรงบาตลที่ขึ้นบริเวณเกาะกลางและริมถนน แต่เนื่องจากคันทรงบาตลที่ปลูกบริเวณริมเกาะกลางถนนในช่วงนี้มีการตายและยังไม่ได้รับการปลูกทดแทน จึงทำให้ผู้คนที่สัญจรไป-มาบนเส้นทางดังกล่าวสามารถมองเห็นพื้นที่หน้าเหมืองได้ แต่ไม่ชัดเจน เนื่องจากระยะค่อนข้างห่างมาก โดยบริเวณที่สามารถมองเห็นได้มีระยะทางเท่ากับ 100 เมตร ซึ่งจุดที่มองเห็นในช่วงนี้หากหน่วยงานที่รับผิดชอบเส้นทางมีการปลูกต้นไม้เพิ่มก็เป็นการช่วยลดผลกระทบได้

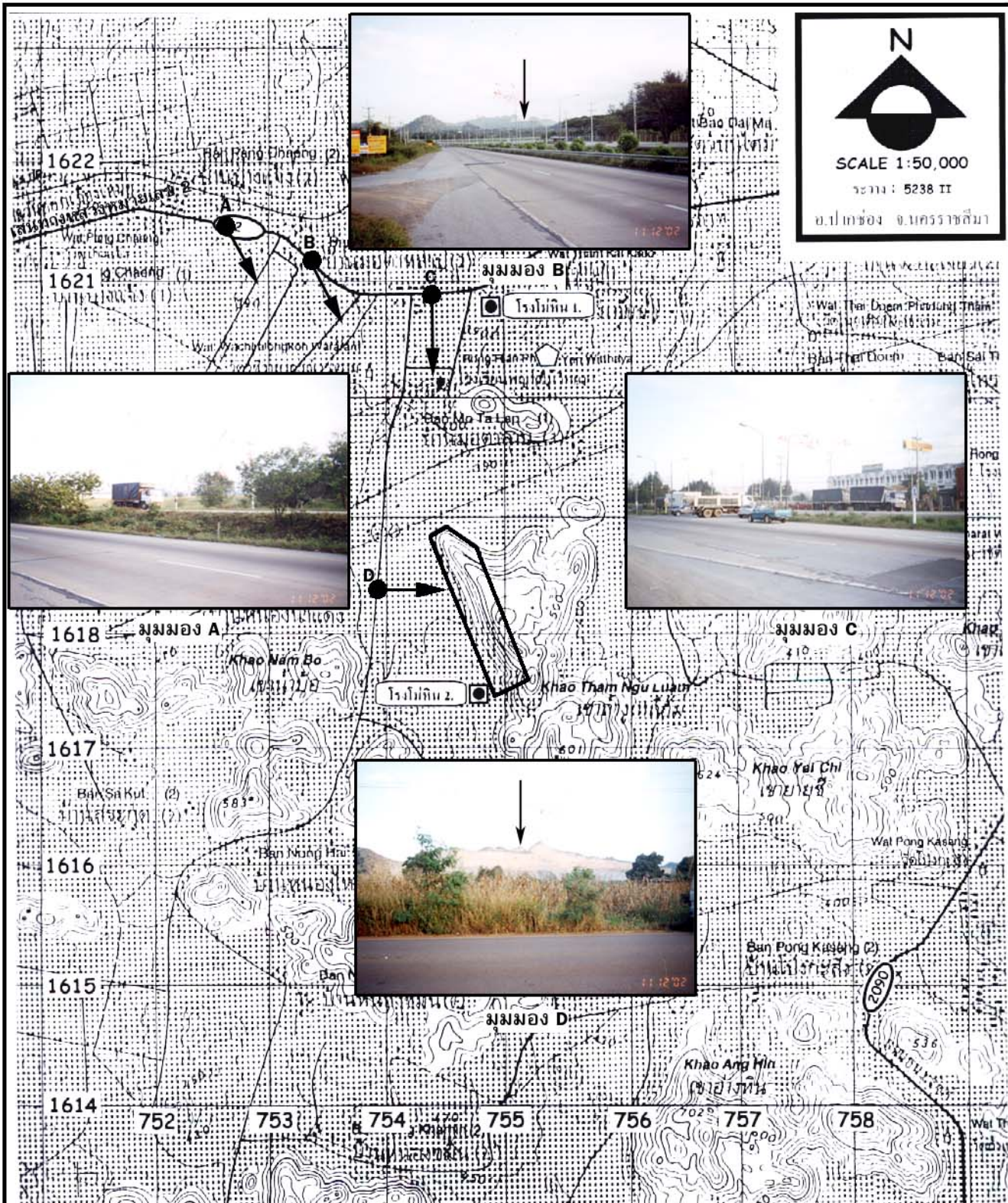
ตำแหน่ง B ห่างจากพื้นที่คำขอประทานบัตร ไปทางด้านทิศตะวันตกเฉียงเหนือประมาณ 3 กิโลเมตร ซึ่งบริเวณนี้มีความลาดเอียงของถนนจากทางด้านทิศตะวันตกไปยังทิศตะวันออกอีกทั้งคันทรงบาตลบริเวณเกาะกลางถนนยังมีขนาดเล็ก จึงทำให้สามารถมองเห็นพื้นที่เปิดหน้าเหมืองได้บางส่วน แต่ไม่ชัดเจนเช่นกัน เนื่องจากระยะค่อนข้างห่างมาก เป็นระยะทางเท่ากับ 500 เมตร แต่หากต้นไม้มีการเจริญเติบโตก็จะไม่สามารถมองเห็นบริเวณพื้นที่หน้าเหมืองได้จากตำแหน่งนี้

ตำแหน่ง C บริเวณชุมชนบ้านวชิรา ที่มีระยะห่างจากพื้นที่คำขอประทานบัตร ไปทางด้านทิศเหนือประมาณ 2 กิโลเมตร ซึ่งมีบ้านเรือนและร้านค้ากระจายตามเส้นทางหลวงสลับกับคันสน ที่ขึ้นบน




N



SCALE 1:50,000
ระมาณ : 5238 II
อ.ป.ท.ของ จ.นครราชสีมา



ที่มา : กรมแผนที่ทหาร (2535)

-  พื้นที่คำขอประทานบัตร
-  โรงมโหรี
-  โรงงานปูนซีเมนต์

รูปที่ 4-1 มุมมองทัศนียภาพ

บังทศนียภาพไว้เกือบตลอดแนวทำให้มองเห็นพื้นที่ทำเหมืองของโครงการได้บ้าง แต่เป็นระยะทางสั้นๆ ประมาณ 10 เมตร เท่านั้น

มุมมองจากถนน ร.พ.ช. บ้านวชิรา-บ้านเขาวง

ตลอดเส้นทางถนน ร.พ.ช. บ้านวชิรา-บ้านเขาวง จะมีบ้านเรือนราษฎรและต้นกระถินยักษ์ ตามริมเส้นทางบดบังทศนียภาพของพื้นที่หน้าเหมือง

ตำแหน่ง D บริเวณชุมชนบ้านหนองน้ำแดง ที่มีระยะห่างจากพื้นที่คำขอประทานบัตร ไปทางด้านทิศตะวันตกประมาณ 700 เมตร ซึ่งเป็นพื้นที่เกษตรกรรมปลูกข้าวโพดตลอดแนวถนน ซึ่งสามารถมองเห็นพื้นที่หน้าเหมืองเป็นระยะทาง 1 กิโลเมตร