2.2.2 ลักษณะโครงสร้างทางธรณีวิทยาของหินปูนในพื้นที่คำขอฯ

โครงสร้างทางธรณีวิทยาของแหล่งหินปูนในพื้นที่คำขอประทานบัตรฯ ชั้นหินส่วนใหญ่มีทิศทางการวางตัวในแนวประมาณตะวันออกเฉียงใต้ – ตะวันตกเฉียงเหนือ และบางส่วนอยู่ในแนวตะวันออกเฉียงเหนือ-ตะวันตกเฉียงใต้ มีมุมเทเอียงตัวในช่วง 25 - 40 องศา ไปทางทิศตะวันออก ในชั้นหินปูนมักมีรอยแตกมากโดยทั่วไปแล้วมีระยะห่างของแนวแตก (joint spacing) ระหว่าง 10-30 ซม. มีทิศทางการวางตัวในแนวประมาณ เหนือ-ใต้ และแนวตะวันออกเฉียงเหนือ – ตะวันตกเฉียงใต้ มีมุมเทประมาณ 70 - 85 องศา ทางทิศตะวันออกเป็นส่วนใหญ่ (แผนที่ธรณีวิทยาแหล่งแร่และภาพตัดขวางบริเวณพื้นที่คำขอประทานบัตรที่ 3/2557 แสดงดังรูปที่ 11)

2.3 คุณภาพแหล่งแร่

คุณสมบัติทางเคมี

ทำการเก็บตัวอย่างหินปูนในพื้นที่คำขอประทานบัตรที่ 3/2557 เพื่อวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี โดยเป็นการเก็บแบบสุ่ม (Random Sampling) จำนวน 1 ตัวอย่าง เนื่องจากพื้นที่ดังกล่าวเคยเป็นพื้นที่ประทานบัตรเหมืองแร่หินปูนมาก่อน โดยนำตัวอย่างหินปูนส่งวิเคราะห์หาค่าองค์ประกอบทางเคมี ที่สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) พบว่ามีองค์ประกอบทางเคมีของ CaO ร้อยละ 31.44 และ MgO ร้อยละ 14.57 สามารถนำไปใช้ประโยชน์เป็นหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง และอุตสาหกรรมอื่นตามความเหมาะสม

คุณสมบัติทางกายภาพ

ผลการทดสอบทางกายภาพตัวอย่างหินปูนในพื้นที่คำขอประทานบัตรที่ 3/2557 โดยนำตัวอย่างหินปูนส่งทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพ ที่บริษัท กราวด์ เดต้า โพรบ จำกัด มีรายละเอียดผลการทดสอบสรุปดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพของหินปูนในพื้นที่คำขอฯ

คุณสมบัติกายภาพ	ผลการทดสอบ	
	ตัวอย่างจากด้านทิศเหนือ	ตัวอย่างจากด้านทิศใต้
Bulk specific gravity	2.78	2.76
Absorption (%)	0.77	0.51
Soundness (%)	-	-
Los Angeles Abrasion (%)	20.87	18.41
Point Load Strength Test (Mpa)	153.89	134.87

2.4 ปริมาณสำรองและมูลค่าแหล่งแร่

ปริมาณสำรองของแหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินปูน (เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง) ในเขตพื้นที่คำขอประทานบัตรที่ 3/2557 หมายเลขหลักหมายเขตเหมืองแร่ที่ 33752 ทำการประเมินปริมาณสำรองจากระดับเส้นชั้นความสูงแบบ Contouring Method ซึ่งมีวิธี และสมมุติฐานในการคำนวณ ดังนี้

1. การประเมินปริมาณสำรองจากระดับเส้นชั้นความสูง โดยคิดจากระดับความสูงสุดของพื้นที่คำขอฯ 285 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง ถึงระดับความสูงต่ำสุดของพื้นที่คำขอฯที่ระดับประมาณ 85 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง และคิดประเมินปริมาณสำรองแร่หินปูน เต็มทั้งพื้นที่แปลงคำขอฯ (รายละเอียดในภาคผนวก ค)
2. สูตรการคำนวณปริมาตร โดยวิธี Contour Method ดังนี้

   1/3 x (A1+A2+ (SQRT (A1 x A2)) x (H1-H2)

   A1 = พื้นที่เส้นชั้นความสูงระดับบน (ตารางเมตร)
   A2 = พื้นที่เส้นชั้นความสูงระดับล่าง (ตารางเมตร)
   H1 = ความสูงของเส้นชั้นความสูงระดับบน (เมตร)
   H2 = ความสูงของเส้นชั้นความสูงระดับล่าง (เมตร)

3. สูตรการคำนวณปริมาณแร่สำรอง ดังนี้

   ปริมาณแร่สำรอง = V x D x μ
   V = ปริมาตรหินปูนทั้งหมดในพื้นที่คำขอฯ โดยวิธี Contour Method
   D = ความหนาแน่นมวลรวม ของหินปูน 2.6 เมตริกตัน/ลบ.ม.
   μ = ค่าสัมประสิทธิ์การคำนวณ ได้แก่ความเชื่อมั่นในการคำนวณหลังจากหักส่วนที่เป็นเปลือกดินและถ้ำหรือโพรง จึงประเมินปริมาณหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างประมาณร้อยละ 90 ของปริมาตรทั้งหมด

ปริมาณแร่สำรอง = V x D x μ

V = ปริมาตรหินปูนทั้งหมดในพื้นที่คำขอฯ โดยวิธี Contour Method (ดังตารางที่ 2)

D = ความหนาแน่นมวลรวม (Bulk specific gravity) ของหินปูน 2.6 เมตริกตัน/ลบ.ม.

μ = ค่าสัมประสิทธิ์การคำนวณ = 90 %

ตารางที่ 2 แสดงข้อมูลปริมาณสำรองแร่หินปูน เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง
ในเขตพื้นที่คำขอประทานบัตรที่ 3/2557

ระดับเส้นความสูง (ม.รทก.)	H1-H2 (เมตร)	พื้นที่หน้าตัด (ตารางเมตร)	ปริมาตร (ลูกบาศก์เมตร)	ปริมาณสำรอง (เมตริกตัน)
285	5	8,841		
280	10	27,870	87,346.82	204,391.56
270	10	91,570	566,526.26	1,325,671.45
260	10	118,000	1,045,061.18	2,445,443.16
250	10	143,000	1,302,999.87	3,049,019.70
240	10	167,100	1,548,936.82	3,624,512.16
230	10	213,000	1,895,864.06	4,436,321.90
220	10	232,100	2,224,816.67	5,206,071.01
210	10	246,500	2,392,638.87	5,598,774.96
200	10	260,700	2,535,668.64	5,933,464.62
190	10	277,100	2,688,583.14	6,291,284.55
180	10	291,800	2,844,183.42	6,655,389.20
170	10	311,800	3,017,447.61	7,060,827.41
160	10	325,700	3,187,247.41	7,458,158.94
150	10	351,600	3,385,674.35	7,922,477.98
140	10	380,900	3,661,522.94	8,567,963.68
130	10	400,000	3,904,110.64	9,135,618.90
120	10	409,100	4,045,414.71	9,466,270.42
110	10	418,200	4,136,416.58	9,679,214.80
100	10	448,700	4,333,605.49	10,140,636.85
90	10	452,700	4,506,985.21	10,546,345.39
85	5	458,440	2,277,834.93	5,330,133.74
รวม			**55,588,885.62**	**130,077,992.35**

ดังนั้นปริมาณสำรองหินปูนเท่ากับ **130,077,992.35** เมตริกตัน

≈ **130.07** ล้านเมตริกตัน

มูลค่าทางเศรษฐกิจ

แหล่งแร่หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูน เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง ของ บริษัท ศิลามาตรศรี จำกัด พื้นที่คำขอประทานบัตรที่ 3/2557 หมายเลขหลักหมายเขตเหมืองแร่ที่ 33752 ตั้งอยู่หมู่ที่ 13 ตำบลพลับพลาไชย อำเภออู่ทอง จังหวัดสุพรรณบุรี ผลิตแร่อุตสาหกรรมชนิดหินปูน เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง ไม่มีแร่พลอยได้ชนิดอื่น มูลค่าแหล่งแร่ได้จากปริมาณสำรองของแร่หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูน มีปริมาณสำรองแร่ประมาณ 130.07 ล้านเมตริกตัน มีมูลค่าดังนี้

ราคาแร่หินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง ประกาศไว้ที่ เมตริกตันละ 180 บาท

ดังนั้นแร่หินปูนแหล่งนี้มีมูลค่า = 180 X 130.07 ล้านบาท

= **23,412.60** **ล้านบาท**

ค่าภาคหลวงแร่ประกาศไว้ที่เมตริกตันละ 7.20 บาท

คิดเป็นค่าภาคหลวงแร่ที่รัฐพึงจะได้ประมาณ = 7.20 X 130.07 ล้านบาท

= **936.50** **ล้านบาท**

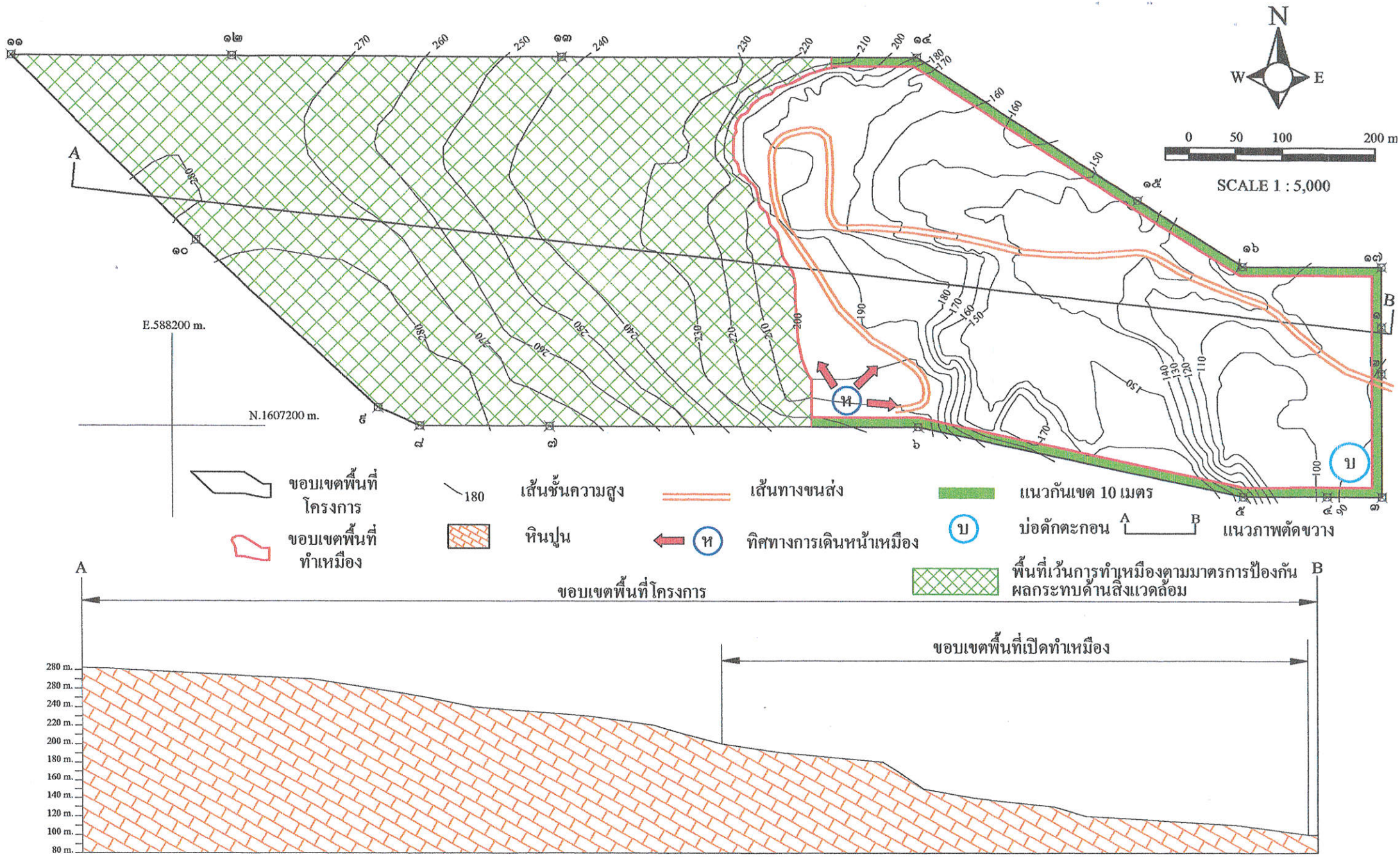
3. การวางแผนและออกแบบเหมือง (Mine Planning and Design)

3.1 การใช้ประโยชน์พื้นที่คำขอประทานบัตร

จะกำหนดขอบเขตของการทำเหมืองและตำแหน่งของสิ่งปลูกสร้างต่างๆ ภายในพื้นที่คำขอประทานบัตรตามความเหมาะสมของภูมิประเทศ ลักษณะแหล่งแร่ และระเบียบข้อบังคับตามพระราชบัญญัติแร่ และได้จัดสัดส่วนการใช้ประโยชน์พื้นที่คำขอประทานบัตร จากพื้นที่ทั้งหมด 286-2-10 ไร่ มีพื้นที่การทำเหมือง ประมาณ 122 ไร่ พื้นที่ที่เหลือเป็นพื้นที่ทำกิจกรรมเกี่ยวข้องกับการทำเหมือง เช่น เส้นทางขนส่งแร่ บ่อดักน้ำ และพื้นที่ที่เว้นไว้ไม่ทำเหมืองเข้าไปใกล้แนวเขตคำขอประทานบัตรโดยรอบพื้นที่โครงการในระยะไม่น้อยกว่า 10 เมตร และพื้นที่เว้นการทำเหมืองตามมาตรการป้องกันผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม (รูปที่ 18) โดยจะรักษาสภาพป่าไม้และปลูกต้นไม้ยืนต้นโตเร็วเสริม เพื่อการรักษาสภาพแวดล้อมบริเวณพื้นที่คำขอประทานบัตรและบดบังทัศนียภาพของการทำเหมือง

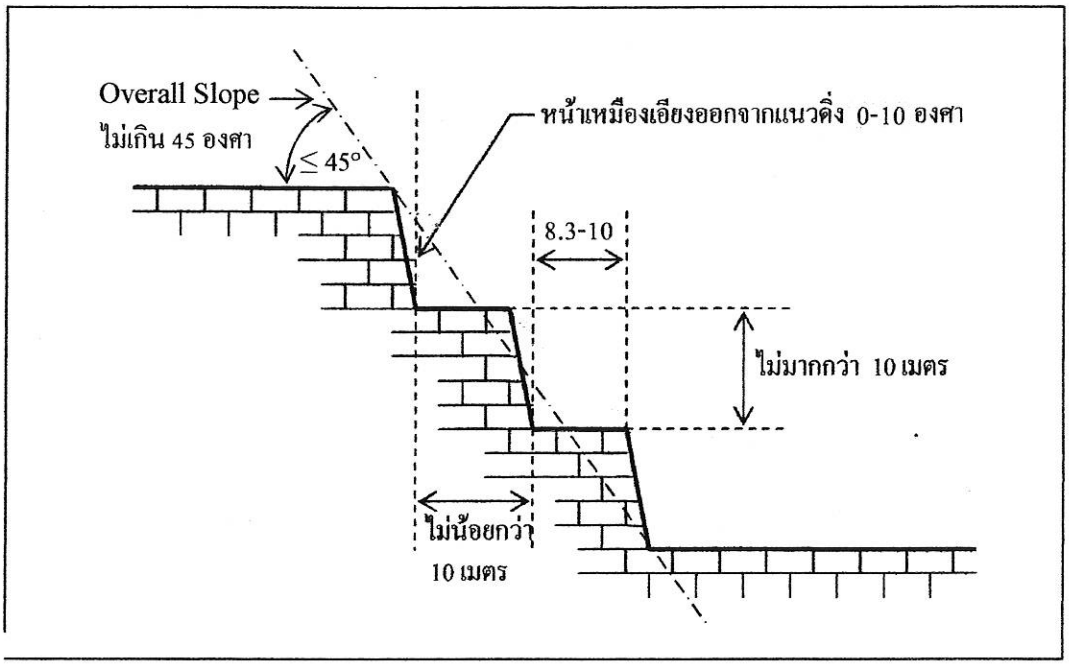
3.2 การออกแบบการทำเหมือง

จากลักษณะธรณีวิทยาแหล่งแร่และลักษณะภูมิประเทศที่มีลักษณะเป็นภูเขา จึงออกแบบและวางแผนการทำเหมืองโดยวิธีเหมืองหาบ ลักษณะตัดจากพื้นที่สูงลงมา (Open Cut) โดยใช้เครื่องจักรกลหนักและระเบิดเข้าช่วย จะเริ่มเปิดการทำเหมืองที่ระดับสูงสุด คือ บริเวณเครื่องหมายอักษร **ห** แล้วเดินหน้าเหมืองไปตามทิศทางเครื่องหมาย ⟹ (รูปที่ 18) แล้วลดระดับลงมาในลักษณะขั้นบันได (Benching Method) โดยกำหนดให้ความสูงของขั้นบันไดไม่เกิน 10 เมตร และมีความกว้างไม่น้อยกว่า 10 เมตร หน้าเหมืองแต่ละขั้นบันไดมีความลาดเอียงประมาณ 0-10 องศา จากแนวดิ่ง ทั้งนี้จะรักษาหน้าเหมืองให้มีความลาดเอียงรวม



รูปที่ 18 แผนที่แสดงแบบแปลนการทำเหมือง(Mine layout)และภาพตัดขวางบริเวณพื้นที่โครงการ

(Overall Slope) โดยเฉลี่ยไม่เกิน 45 องศา (รูปที่ 19 ภาพตัดขวางแสดงการทำเหมืองแบบขั้นบันได) จนถึงระดับความสูง 90 เมตร (MSL) ซึ่งเป็นระดับสุดท้ายของโครงการทำเหมือง ตลอดจนหลีกเลี่ยงการเดินหน้าเหมืองที่มีชั้นหินเอียงเข้าหาหน้างาน เพื่อป้องกันมิให้เกิดการพังถล่ม หรือการร่วงหล่นของดินและเศษหินของบริเวณหน้าเหมือง ซึ่งจะทำให้บริเวณหน้าเหมืองมีสภาพที่ปลอดภัยอยู่เสมอ แต่ถ้าหากมีความจำเป็นที่จะต้องเปิดหน้าเหมืองในบริเวณดังกล่าว ก็จะทำเหมืองด้วยความระมัดระวังเป็นพิเศษ



รูปที่ 19 ภาพตัดขวางแสดงการทำเหมืองแบบขั้นบันได

3.3 ปริมาณสำรองแหล่งแร่ที่สามารถทำเหมืองได้ (Mineable Reserves)

จากลักษณะธรณีวิทยาแหล่งแร่พบว่าเกิดเป็นภูเขาหินปูน จึงออกแบบการทำเหมืองโดยวิธีเหมืองหาบในลักษณะ Open Cut ในพื้นที่การทำเหมืองประมาณ 122 ไร่ จะสามารถทำเหมืองผลิตแร่ได้ประมาณ 13,231,000 เมตริกตัน โดยแสดงรายการคำนวณได้ดังนี้

คำนวณปริมาตรแร่ที่ผลิตได้ โดยใช้สูตร

$$V = 1/3 \times Hx[(A_1 + A_2) + \sqrt{A_1 \times A_2}]$$

โดยที่ V = ปริมาตรหินปูนที่ผลิตได้ (ลบ.เมตร-bank)

H = ระยะห่างของแต่ละระนาบระดับความสูง = 10 เมตร

A_1 = พื้นที่หน้าตัดของระนาบระดับความสูงชั้นบน (ตารางเมตร)

A_2 = พื้นที่หน้าตัดของระนาบระดับความสูงชั้นล่าง (ตารางเมตร)

คำนวณปริมาณสำรองของแร่ที่ผลิตได้ โดยใช้สูตร

$$Q = V \times D \times \mu$$

โดยที่ Q = ปริมาณสำรองหินปูนที่ผลิตได้ (เมตริกตัน)

V = ปริมาตรหินปูนที่ผลิตได้ (ลบ.เมตร-bank)

D = ค่าความหนาแน่นของหินปูน 2.6 เมตริกตัน/ลูกบาศก์เมตร

μ = ค่าสัมประสิทธิ์ความผิดพลาดในการคำนวณ เท่ากับ 0.90 (หักปริมาณดิน โพรงและช่องว่างในเนื้อหิน 10%)

แสดงผลการคำนวณปริมาณสำรองแร่ที่สามารถทำเหมืองได้ ไว้ในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงผลการคำนวณปริมาณสำรองแร่ที่สามารถทำเหมืองได้

ระดับความสูง	A_1	A_2	H	V	Q
210 - 200	1,574	6,321	10	36,831	86,184
200 - 190	4,847	19,338	10	112,888	264,159
190 - 180	14,594	25,860	10	199,603	467,070
180 - 170	18,714	39,681	10	285,485	668,035
170 - 160	32,079	43,754	10	377,658	883,720
160 - 150	34,704	56,772	10	452,877	1,059,732
150 - 140	46,776	76,095	10	608,440	1,423,749
140 - 130	65,668	82,368	10	738,605	1,728,336
130 - 120	71,816	77,148	10	744,661	1,742,507
120 - 110	66,447	72,932	10	696,643	1,630,146
110 - 100	61,812	79,570	10	705,044	1,649,803
100 - 90	65,527	73,623	10	695,357	1,627,136
รวม				5,654,092	13,230,575

ดังนั้น ปริมาณสำรองแหล่งแร่ที่สามารถทำเหมืองได้ ประมาณ 13,231,000 เมตริกตัน

มูลค่าแหล่งแร่ มูลค่าแหล่งแร่ที่สามารถทำเหมืองได้ คำนวณจากราคาประกาศของกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ ราคาประกาศเมตริกตันละ 180 บาท และรัฐเรียกเก็บค่าภาคหลวงร้อยละ 4 ของราคาประกาศ หรือต้องชำระค่าภาคหลวงแร่เมตริกตันละ 7.20 บาท ดังนั้นจึงมีมูลค่าดังนี้

มูลค่าแหล่งแร่ = ปริมาณสำรองแหล่งแร่ × ราคาประกาศ

= 13,231,000 × 180 บาท

= 2,381,580,000 บาท

ค่าภาคหลวง = 13,231,000 × 7.20 บาท

= 95,263,200 บาท

อัตราการผลิตแร่ กำลังการผลิตแร่หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างของโครงการ ประเมินจากขนาดปากโม่ขั้นต้นของโรงโม่และจากการทำงานวันละ 7 ชั่วโมง มีประสิทธิภาพการทำงาน 80 % การทำงานเดือนละ 22 วัน และ 12 เดือนต่อปี และระยะเวลาการขอกำหนดอายุประทานบัตรได้ไม่เกิน 25 ปี โดยโรงโม่หินมีขนาดปากโม่ขั้นต้นชนิด Jaw Crusher ขนาด 54×42 นิ้ว มีความสามารถในการโม่หินประมาณ 430 เมตริกตัน/ชั่วโมง ดังนั้น กำลังการผลิตแร่ของโรงโม่ = 430×0.8×7×22x12 = 635,712 เมตริกตัน/ปี หรือ = 635,712÷(2.6x0.9) = 271,672 ลูกบาศก์เมตร/ปี ซึ่งกำลังการผลิตแร่ของโรงโม่ เพียงพอที่จะสามารถรองรับการทำเหมืองของโครงการนี้ โดยประเมินว่าสามารถทำเหมืองได้ประมาณ 636,000 เมตริกตัน/ปี ดังนั้น แผนการผลิตของโครงการ จึงกำหนดอัตราการผลิตแร่โดยเฉลี่ยประมาณ 636,000 เมตริกตัน/ปี หรือ = 636,000÷(2.6x0.90) = 271,795 ลูกบาศก์เมตร/ปี ใช้ระยะเวลาในการผลิตแร่ประมาณ 13,231,000÷636,000= 20.8 ปี หรือประมาณ 21 ปี

4. การทำเหมือง (Mine Operation)

4.1 แผนการทำเหมือง

เนื่องจากพื้นที่บางส่วนได้ผ่านการทำเหมืองมาแล้ว จึงมีเส้นทางลำเลียงที่เป็นเส้นทางหลักอยู่แล้ว โดยตัดเข้าสู่พื้นที่โครงการจากบริเวณหลักหมายเขตเหมืองแร่ที่ 2/33752 ดังนั้นจะตัดเส้นทางลำเลียงต่อจากเส้นทางลำเลียงเดิมขึ้นสู่ระดับสูงสุดของพื้นที่การทำเหมืองที่ระดับความสูง 210 เมตร (MSL) โดยการระเบิดตัดโขดหิน (undercut blasting) ด้วยเครื่องเจาะ Jack Hammer ขนาดดอกเจาะ Ø 1.5 นิ้ว และใช้รถดัน Bulldozer จำนวน 1 คัน รถขุด Backhoe จำนวน 1 คัน ร่วมกับรถบรรทุกเททำ้าย 10 ล้อ (Dump Truck) จำนวน 2 คัน ทำการขุดลอกเปลือกดินและเศษหินซึ่งมีอยู่น้อยมาก ขนย้ายไปถมปรับแต่งเส้นทางลำเลียงเพื่อใช้เป็นเส้นทางหลักเข้าสู่จุดเริ่มต้นการทำเหมือง เริ่มต้นการทำเหมืองด้วยการพัฒนาหน้าเหมือง โดยสรุปขั้นตอนของการทำเหมือง เป็นดังนี้

4.1.1 การพัฒนาหน้าเหมือง

เริ่มต้นโดยการขุดลอกเปลือกดินที่มีอยู่น้อยมากโดยใช้รถขุด Backhoe ตักใส่รถบรรทุกเททำ้าย 10 ล้อ (Dump Truck) เพื่อขนย้ายไปทำเส้นทางลำเลียงและคันทำนบดินอัดแน่นโดยรอบพื้นที่การทำเหมือง จากนั้นจึงทำการเจาะรูระเบิดด้วยเครื่องเจาะ Jack Hammer ขนาดดอกเจาะ Ø 1.5 นิ้ว เพื่อปรับสภาพหน้าเหมืองให้เรียบและมีพื้นที่เพียงพอต่อการทำงานของเครื่องจักรกลหนัก และเครื่องเจาะแบบตีนตะขาบ ขนาดดอกเจาะ Ø 3 นิ้ว เพื่อทำการผลิตแร่ต่อไป

4.1.2 การผลิตแร่

การเจาะระเบิดเพื่อการผลิตแร่ จะทำการเจาะระเบิดให้หน้าเหมืองมีลักษณะแบบขั้นบันได (Benching Method) โดยใช้เครื่องเจาะรูระเบิดประเภท Percussive Drilling ชนิด Hydraulic Crawler แบบ Top Hammer ขนาดดอกเจาะ Ø 3 นิ้ว ออกแบบความสูงหน้าเหมือง (bench height) ไม่เกิน 10 เมตร ทำการเจาะรู

ระเบิดเอียงประมาณ 0-10 องศา จากแนวดิ่ง ความลึกรูเจาะ (hole depth) ประมาณ 10.75 เมตร ตามรายละเอียดการออกแบบการเจาะรูระเบิดและการใช้วัตถุระเบิดในหัวข้อ 4.2.1 หินปูนที่ได้จากการระเบิดที่มีขนาดก้อนใหญ่เกินขนาดปากโม่จะรับได้ จะใช้เครื่องเจาะกระแทกหิน (Hydraulic Breaker) เจาะกระแทกย่อยหิน จะไม่ทำการระเบิดย่อย (Secondary Blasting) โดยเด็ดขาด

ระยะเวลาในการผลิตแร่ประมาณ 20.8 ปี อัตราการผลิตแร่ประมาณ 636,000 เมตริกตัน/ปี แสดงปริมาณการผลิตแร่ตามลำดับและช่วงเวลาการทำเหมืองในตารางที่ 4 และแสดงหน้าเหมืองแต่ละช่วงเวลาพร้อมภาพตัดขวาง ตามภาพประกอบที่ 20-28 ซึ่งมีรายละเอียดการผลิตแร่ตามลำดับและช่วงเวลา ดังนี้

การทำเหมืองช่วงปีที่ 1 ระยะเวลาประมาณ 1 ปี เริ่มต้นการทำเหมืองที่ระดับสูงสุดของพื้นที่ที่ระดับความสูง 210 เมตร (MSL) บริเวณเครื่องหมายอักษร ห เดินหน้าเหมืองไปตามทิศทางลูกศรชี้ ทำเหมืองลดระดับลงในลักษณะขั้นบันไดจนถึงระดับ 180 เมตร (MSL) ตามรูปที่ 20 สามารถผลิตแร่ได้ประมาณ 636,000 เมตริกตัน

การทำเหมืองช่วงปีที่ 2 ระยะเวลาประมาณ 1 ปี เป็นการทำเหมืองต่อจากหน้าเหมืองเดิมที่ระดับความสูง 180 เมตร (MSL) ทำเหมืองลดระดับลงในลักษณะขั้นบันไดจนถึงระดับ 170 เมตร (MSL)) ตามรูปที่ 21 สามารถผลิตแร่ได้ประมาณ 636,000 เมตริกตัน

การทำเหมืองช่วงปีที่ 3 ระยะเวลาประมาณ 1 ปี เป็นการทำเหมืองต่อจากหน้าเหมืองเดิมที่ระดับความสูง 170 เมตร (MSL) ทำเหมืองลดระดับลงในลักษณะขั้นบันไดจนถึงระดับ 160 เมตร (MSL) ตามรูปที่ 22 สามารถผลิตแร่ได้ประมาณ 636,000 เมตริกตัน

การทำเหมืองช่วงปีที่ 4-6 ระยะเวลาประมาณ 3 ปี เป็นการทำเหมืองต่อจากหน้าเหมืองเดิมที่ระดับความสูง 160 เมตร (MSL) ทำเหมืองลดระดับลงในลักษณะขั้นบันไดจนถึงระดับ 140 เมตร (MSL) ตามรูปที่ 23 สามารถผลิตแร่ได้ประมาณ 1,908,000 เมตริกตัน

การทำเหมืองช่วงปีที่ 7-9 ระยะเวลาประมาณ 3 ปี เป็นการทำเหมืองต่อจากหน้าเหมืองเดิมที่ระดับความสูง 140 เมตร (MSL) ทำเหมืองลดระดับลงในลักษณะขั้นบันไดจนถึงระดับ 130 เมตร (MSL) ตามรูปที่ 24 สามารถผลิตแร่ได้ประมาณ 1,908,000 เมตริกตัน

การทำเหมืองช่วงปีที่ 10-12 ระยะเวลาประมาณ 3 ปี เป็นการทำเหมืองต่อจากหน้าเหมืองเดิมที่ระดับความสูง 130 เมตร (MSL) ทำเหมืองลดระดับลงในลักษณะขั้นบันไดจนถึงระดับ 120 เมตร (MSL) ตามรูปที่ 25 สามารถผลิตแร่ได้ประมาณ 1,908,000 เมตริกตัน

การทำเหมืองช่วงปีที่ 13-15 ระยะเวลาประมาณ 3 ปี เป็นการทำเหมืองต่อจากหน้าเหมืองเดิมที่ระดับความสูง 120 เมตร (MSL) ทำเหมืองลดระดับลงในลักษณะขั้นบันไดจนถึงระดับ 110 เมตร (MSL) ตามรูปที่ 26 สามารถผลิตแร่ได้ประมาณ 1,908,000 เมตริกตัน

การทำเหมืองช่วงปีที่ 16-18 ระยะเวลาประมาณ 3 ปี เป็นการทำเหมืองต่อจากหน้าเหมืองเดิมที่ระดับความสูง 110 เมตร (MSL) ทำเหมืองลดระดับลงในลักษณะขั้นบันไดจนถึงระดับ 100 เมตร (MSL) ตามรูปที่ 27 สามารถผลิตแร่ได้ประมาณ 1,908,000 เมตริกตัน

การทำเหมืองช่วงปีที่ 19-สิ้นสุดการทำเหมือง ระยะเวลาประมาณ 2.8 ปี เป็นการทำเหมืองต่อจากหน้าเหมืองเดิมที่ระดับความสูง 100 เมตร (MSL) ทำเหมืองลดระดับลงในลักษณะขั้นบันไดจนถึงระดับ 90 เมตร (MSL) ซึ่งเป็นระดับความสูงที่ต่ำที่สุดที่กำหนดในการทำเหมือง ตามรูปที่ 28 สามารถผลิตแร่ได้ประมาณ 1,782,000 เมตริกตัน

ตารางที่ 4 แสดงปริมาณการผลิตแร่ตามลำดับและช่วงเวลาการทำเหมือง

ช่วงเวลา (ปีที่)	ระยะเวลา (ปี)	ปริมาตรหินที่ผลิต (ลบ.เมตร-bank)	ปริมาณการผลิตแร่ (เมตริกตัน)
1	1	271,795	636,000
2	1	271,795	636,000
3	1	271,795	636,000
4-6	3	815,385	1,908,000
7-9	3	815,385	1,908,000
10-12	3	815,385	1,908,000
13-15	3	815,385	1,908,000
16-18	3	815,385	1,908,000
19-สิ้นสุด	2.8	761,538	1,782,000
รวม	20.8	5,653,848	13,231,000

4.2 การใช้และเก็บรักษาวัตถุระเบิด

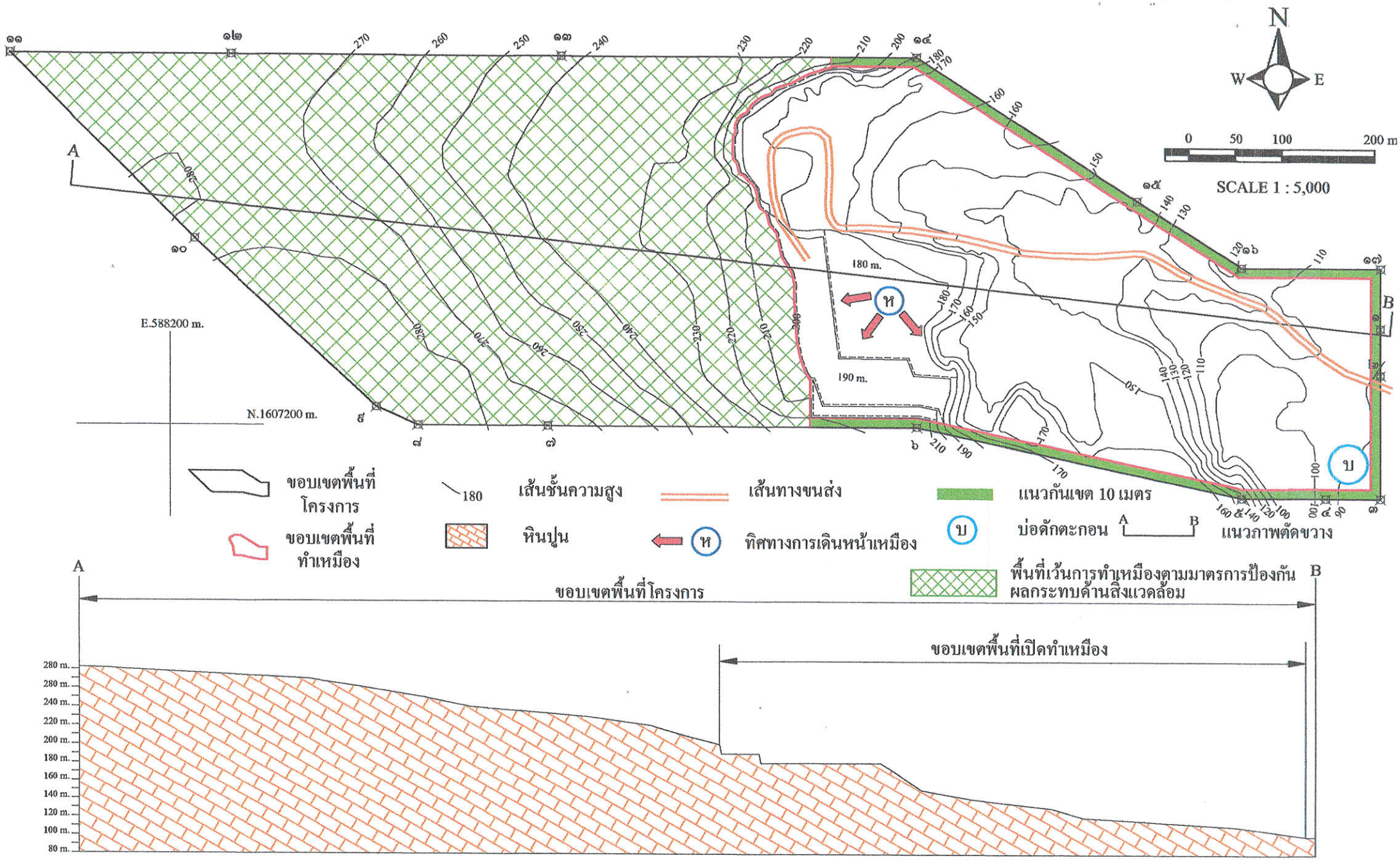
4.2.1 การใช้วัตถุระเบิด จะใช้ตามการออกแบบการเจาะรูระเบิดเพื่อการผลิตแร่โดยใช้เครื่องเจาะประเภท Percussive Drilling ชนิด Hydraulic Crawler แบบ Top Hammer ขนาดดอกเจาะ Ø 3 นิ้ว ทำการเจาะรูระเบิดเอียงประมาณ 0-10 องศา จากแนวดิ่ง ความลึกรูเจาะ (hole depth) ประมาณ 10.75 เมตร วัตถุระเบิดที่ใช้ได้แก่ ปุ๋ยแอมโมเนียมไนเตรทผสมกับน้ำมันดีเซล (AN-FO) ในอัตราส่วน 94 : 6 โดยน้ำหนัก ใช้วัตถุระเบิดแรงสูงหรือดินระเบิดชนิด Emulsion explosive เป็นตัวกระตุ้น โดยใช้ดินระเบิดประมาณ 2.9 % ของปริมาณวัตถุระเบิดทั้งหมด ปริมาณวัตถุระเบิดที่ใช้ทั้งหมดต่อรูเจาะระเบิด ประมาณ 30.9 กิโลกรัม อัดปิดปากรูเจาะด้วยเศษหินที่เกิดจากการเจาะ จุดระเบิดด้วยแก๊ปไฟฟ้าจังหวะถ่วง โดยใช้แก๊ปเบอร์ที่แตกต่างกัน เพื่อควบคุมปริมาณวัตถุระเบิดรวมแต่ละจังหวะถ่วงให้เหมาะสม ซึ่งจะควบคุมให้เกิดการระเบิดไม่เกิน 4 รูเจาะต่อจังหวะถ่วง ปริมาณวัตถุระเบิดรวมประมาณ 123.6 กิโลกรัมต่อจังหวะถ่วง ถ้ามีการระเบิดแต่ละ

ครั้งมากกว่า 1 แถว จะวางตำแหน่งรูเจาะระเบิดแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า (Rectangular Pattern) จะกำหนดการระเบิดแบบสลับฟันปลาเพื่อให้รูระเบิดแถวหน้าระเบิดก่อน จะทำให้เกิดหน้าอิสระ (Free Face) และตามด้วยการระเบิดของรูระเบิดแถวหลัง ซึ่งสามารถควบคุมทิศทางการเคลื่อนตัวของแร่จากการระเบิดได้ รวมทั้งทิศทางและปริมาณของหินปลิว และเพื่อควบคุมการสั่นสะเทือน เสียงดังจากการระเบิด รูปแบบการเจาะรูระเบิดและการระเบิดอาจมีการปรับเปลี่ยนเพื่อความเหมาะสมกับลักษณะหน้าเหมือง และลักษณะธรณีวิทยาโครงสร้างของแหล่งหินปูน เพื่อควบคุมไม่ให้เกิดความเดือดร้อนต่อพื้นที่ใกล้เคียง จะกำหนดระยะเวลาการระเบิดในช่วงเวลาที่ทางราชการได้กำหนดไว้ โดยกำหนดเวลาระเบิดเป็นเวลาเดียวกันทุกวัน ก่อนการระเบิดจะส่งสัญญาณเสียงเตือนให้ได้ยินอย่างชัดเจนในรัศมีอย่างน้อย 500 เมตร จากจุดที่ทำการระเบิด โดยสัญญาณเสียงเตือนมีการเว้นระยะการส่งสัญญาณ 3 ครั้ง ก่อนการจุดระเบิด จะจัดสัญญาณธงให้มีรัศมีการมองเห็นไม่น้อยกว่า 200 เมตร และจะจัดเจ้าหน้าที่ตรวจตราในรัศมี 100 เมตร แสดงข้อมูลการออกแบบการเจาะรูระเบิด ตามตารางที่ 5 (รูปที่ 29 แสดงรูปแบบการเจาะรูระเบิด)

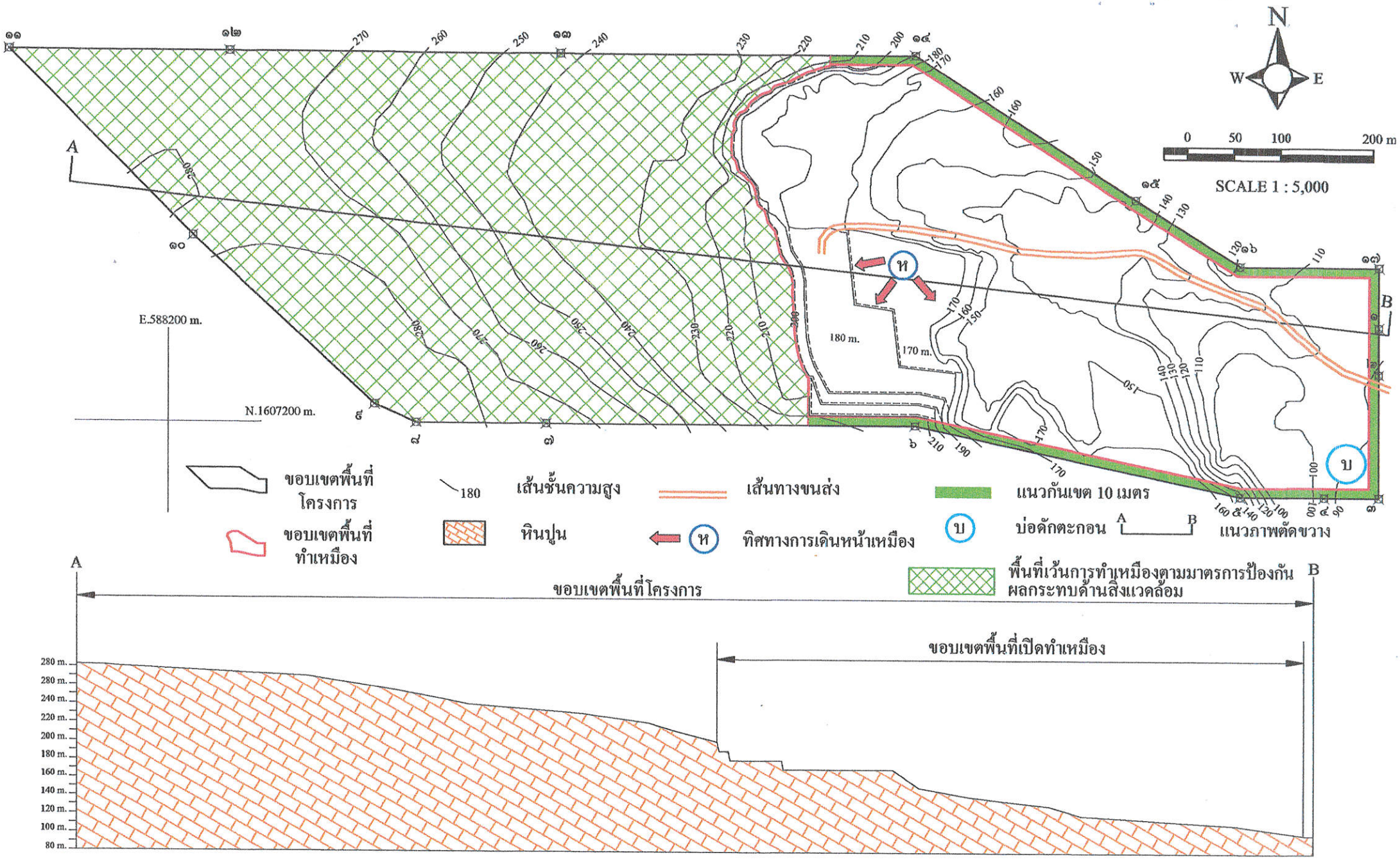
ตารางที่ 5 แสดงข้อมูลการออกแบบการเจาะรูระเบิดเพื่อการผลิตแร่

ข้อมูลการออกแบบการเจาะรูระเบิดของเครื่องเจาะ Hydraulic Crawler ขนาดดอกเจาะ Ø 3 นิ้ว	
1. ความสูงหน้าเหมือง (bench height) (เมตร)	10
2. ความลึกรูเจาะ (hole depth) (เมตร)	10.75
3. ระยะต่ำกว่าพื้น (sub-drill)	0.75
4. ระยะห่างระหว่างแถว (burden distance) (เมตร)	2.5
5. ระยะห่างระหว่างรูเจาะ (spacing) (เมตร)	3.0
6. ระยะอัดปิดรู (stemming) (เมตร)	2.5
7. ระยะการอัดระเบิด (column charge) (เมตร)	8.25
8. column charge concentration (กิโลกรัม/เมตร)	3.65
9. ปริมาณวัตถุระเบิดที่ใช้ทั้งหมดต่อรูเจาะ (กิโลกรัม/รูเจาะ)	30.9
10. specific drilling (เมตร/ลูกบาศก์เมตร)	0.14
11. Powder Factor หรือ specific charge (กิโลกรัม/ลบ.เมตร)	0.41

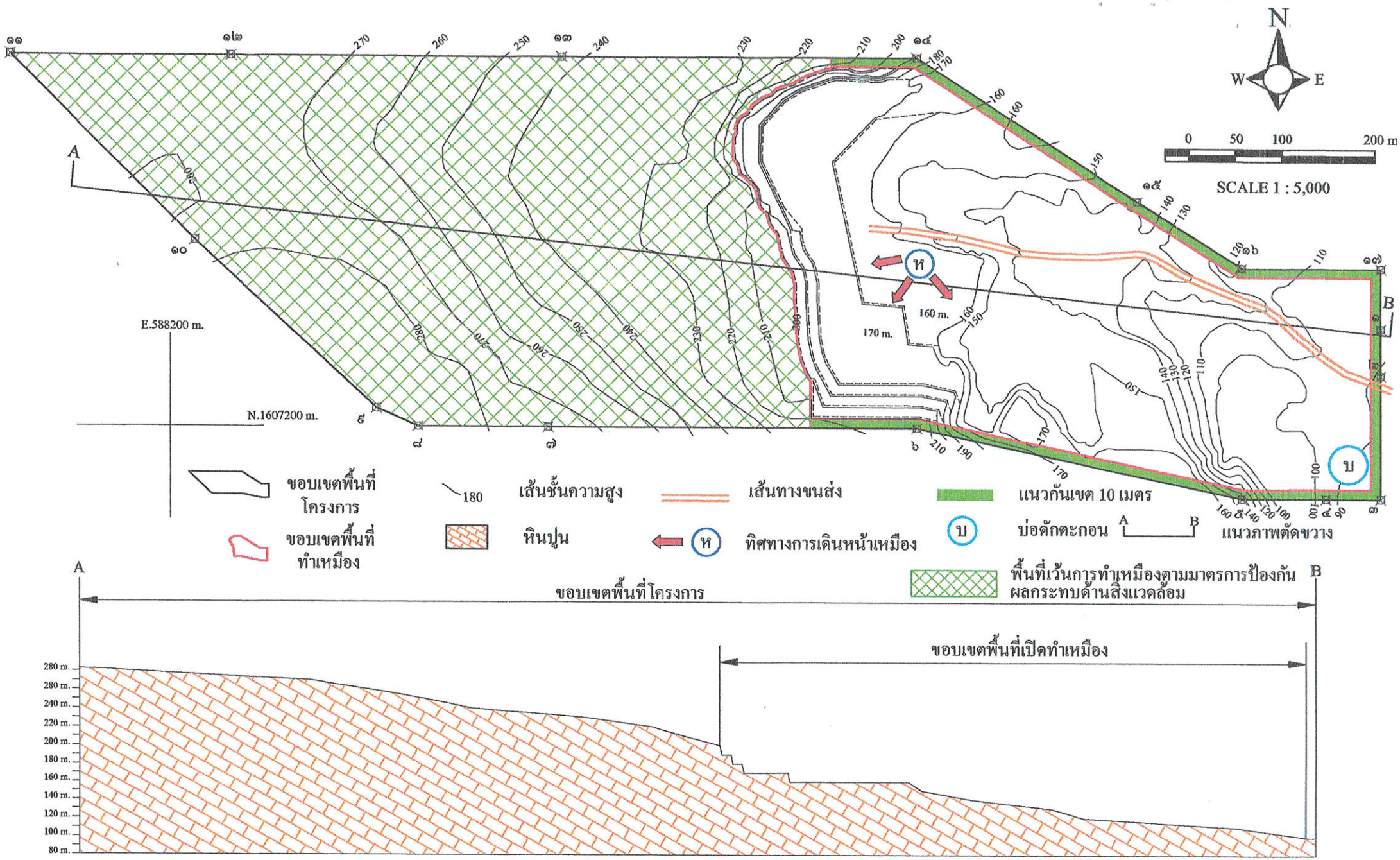
4.2.2 การเก็บรักษาวัตถุระเบิด เพื่อความปลอดภัย การจัดเก็บวัตถุระเบิดจะจัดเก็บในสถานที่ตามที่หน่วยงานราชการผู้อนุญาตกำหนด โดยจัดให้มีอาคารสำหรับเก็บวัตถุระเบิด 3 อาคาร ดังนี้คือ อาคารเก็บแท่งดินระเบิด 1 หลัง อาคารเก็บแก๊ป 1 หลัง อาคารเก็บปุ๋ยแอมโมเนียมไนเตรต 1 หลัง และจัดทำแบบแปลนอาคารตามรูปที่ 30)



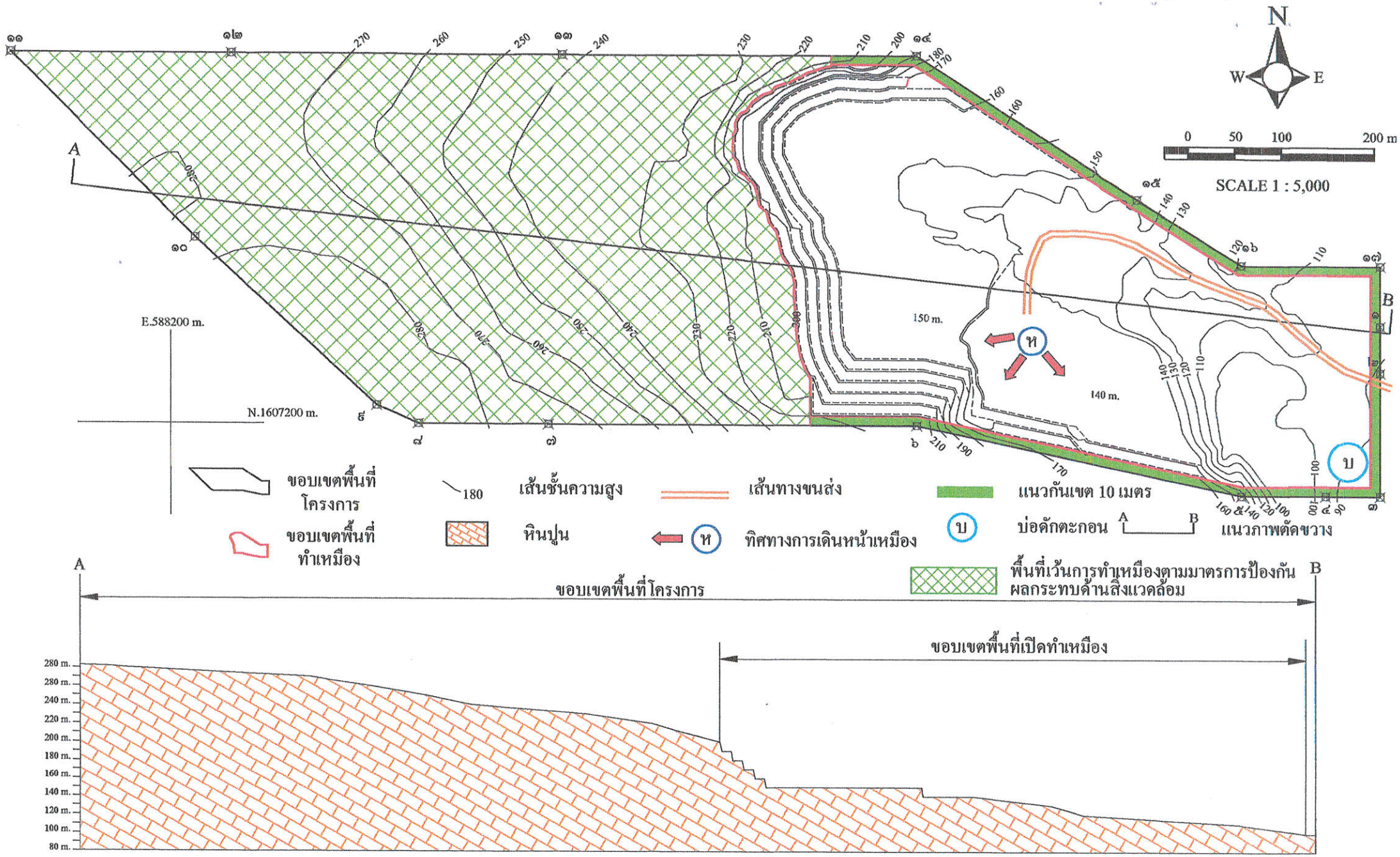
รูปที่ 20 แผนที่แสดงหน้าเหมืองและภาพตัดขวางบริเวณพื้นที่โครงการเมื่อสิ้นสุดการทำเหมืองปีที่ 1



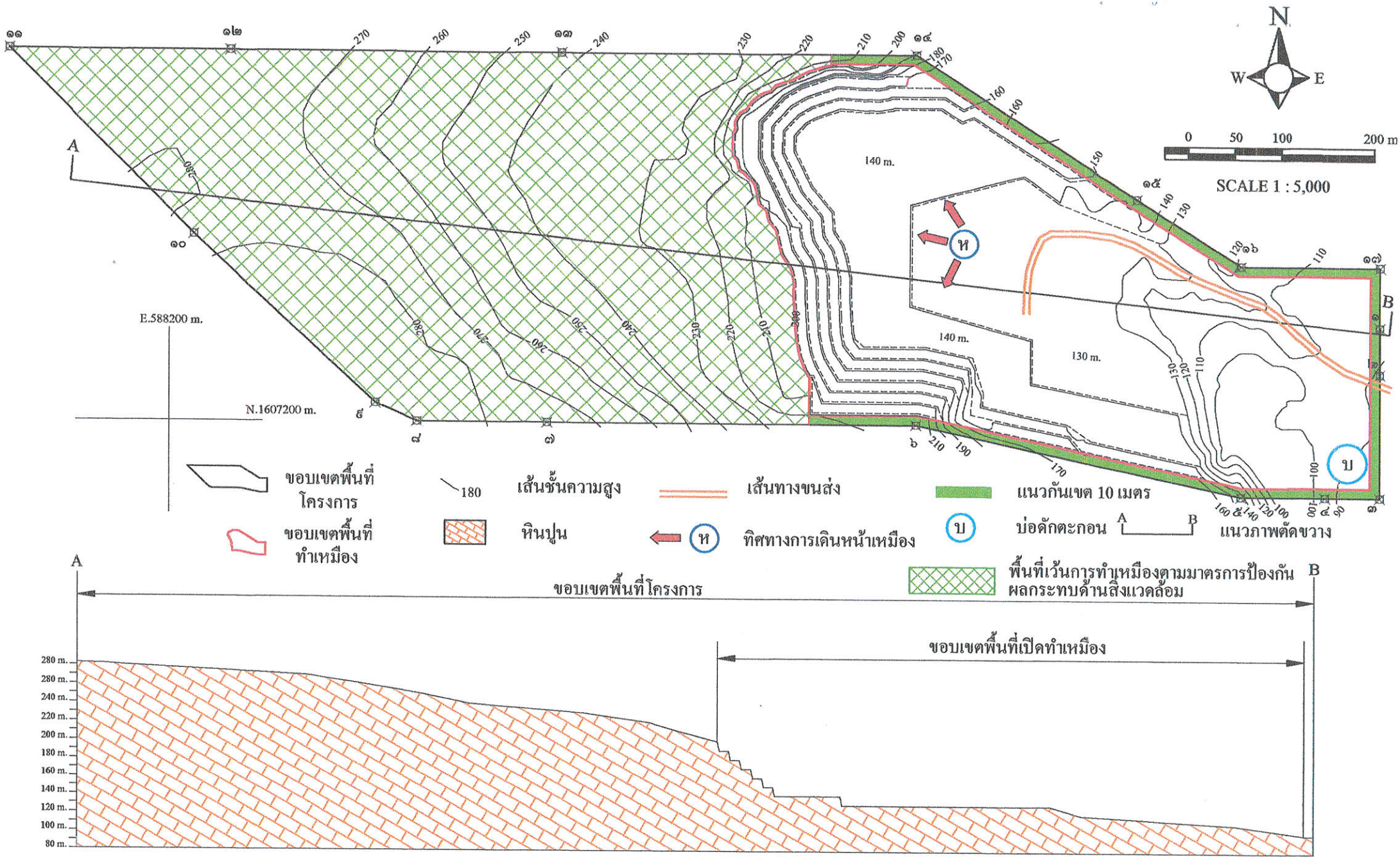
รูปที่ 21 แผนที่แสดงหน้าเหมืองและภาพตัดขวางบริเวณพื้นที่โครงการเมื่อสิ้นสุดการทำเหมืองปีที่ 2



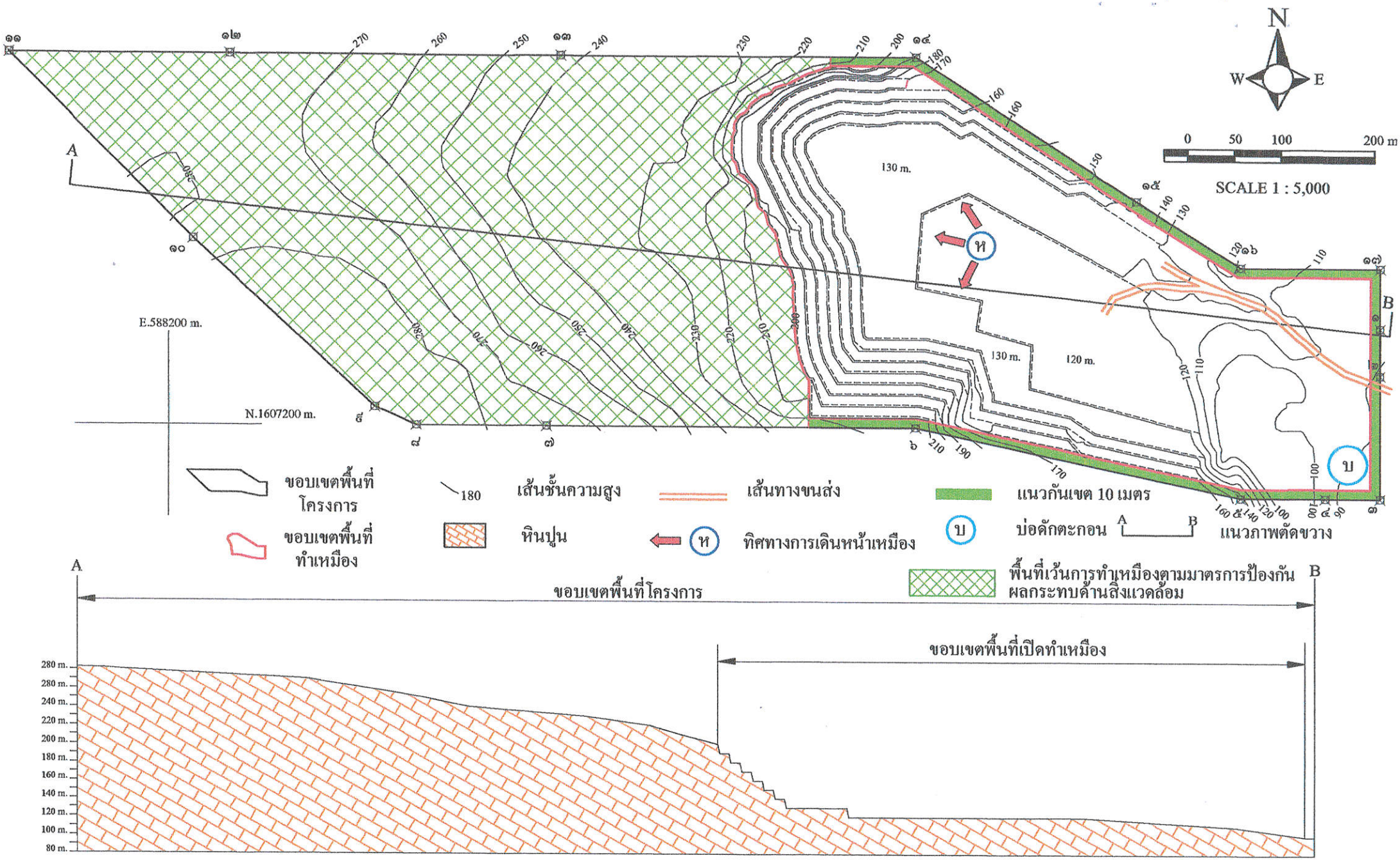
รูปที่ 22 แผนที่แสดงหน้าเหมืองและภาพตัดขวางบริเวณพื้นที่โครงการเมื่อสิ้นสุดการทำเหมืองปีที่ 3



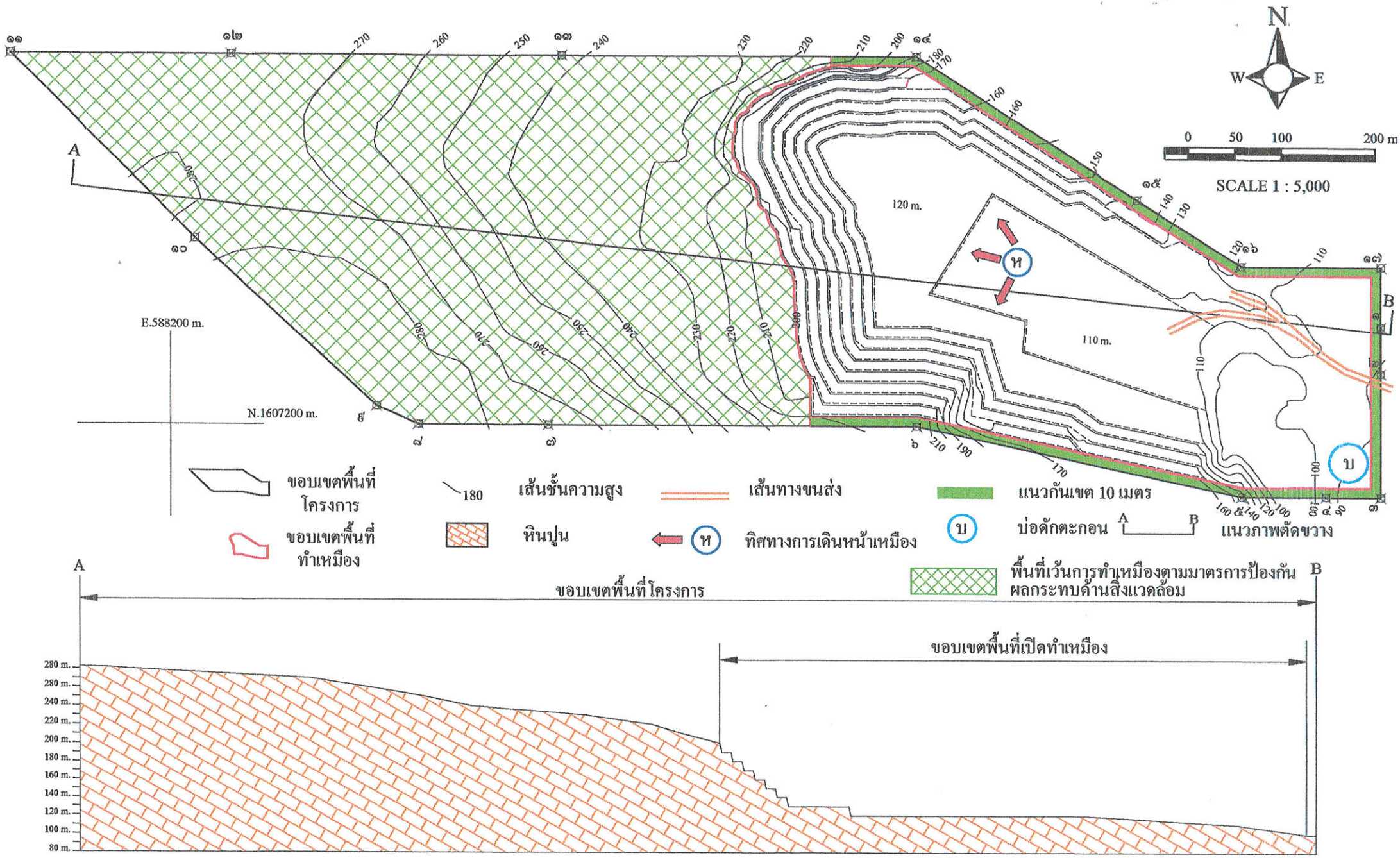
รูปที่ 23 แผนที่แสดงหน้าเหมืองและภาพตัดขวางบริเวณพื้นที่โครงการเมื่อสิ้นสุดการทำเหมืองปีที่ 6



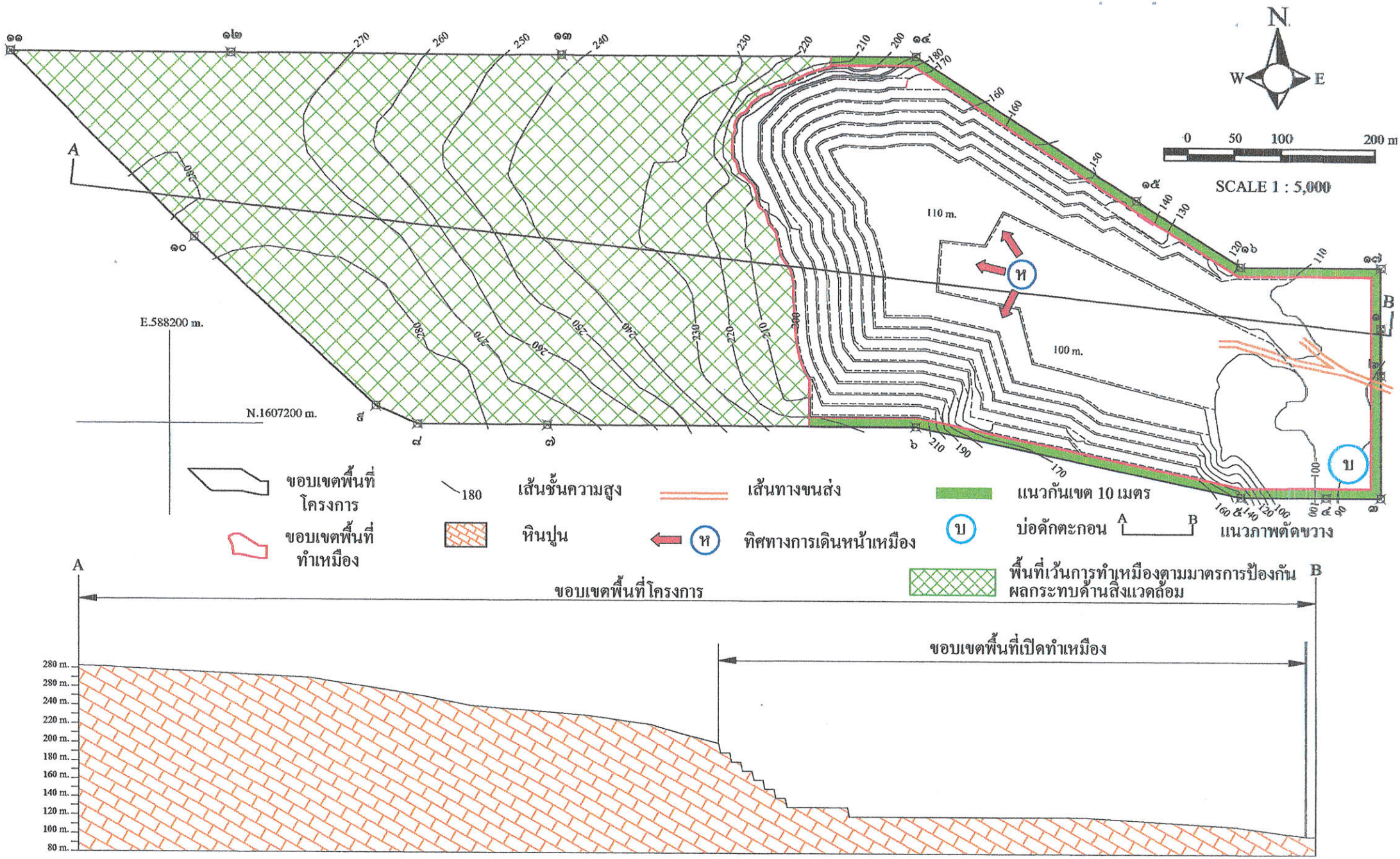
รูปที่ 24 แผนที่แสดงหน้าเหมืองและภาพตัดขวางบริเวณพื้นที่โครงการเมื่อสิ้นสุดการทำเหมืองปีที่ 9



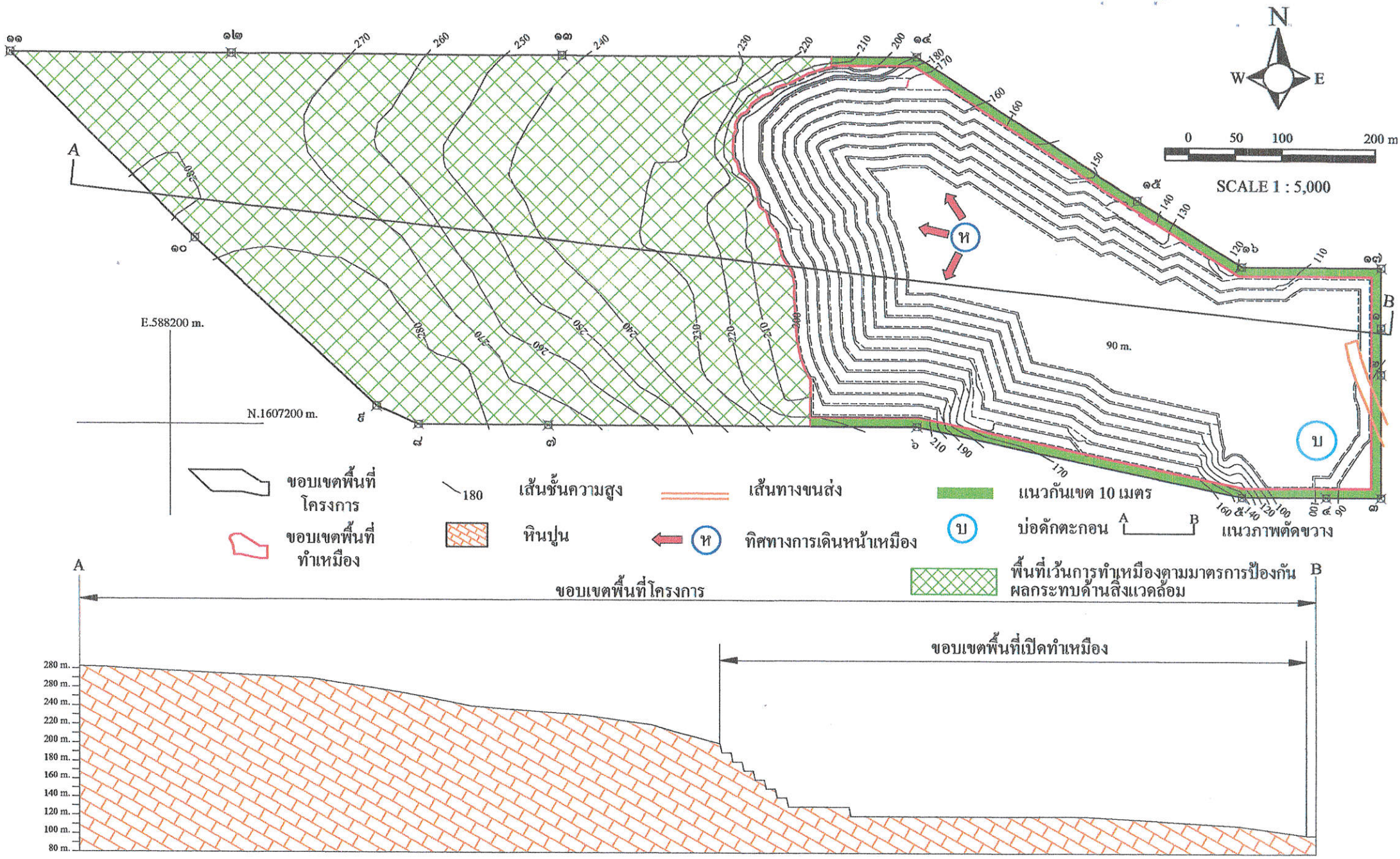
รูปที่ 25 แผนที่แสดงหน้าเหมืองและภาพตัดขวางบริเวณพื้นที่โครงการเมื่อสิ้นสุดการทำเหมืองปีที่ 12



รูปที่ 26 แผนที่แสดงหน้าเหมืองและภาพตัดขวางบริเวณพื้นที่โครงการเมื่อสิ้นสุดการทำเหมืองปีที่ 15



รูปที่ 27 แผนที่แสดงหน้าเหมืองและภาพตัดขวางบริเวณพื้นที่โครงการเมื่อสิ้นสุดการทำเหมืองปีที่ 18



รูปที่ 28 แผนที่แสดงหน้าเหมืองและภาพตัดขวางบริเวณพื้นที่โครงการเมื่อสิ้นสุดการทำเหมืองของโครงการ (ปีที่ 21)

4.2.3 การขนส่งวัตถุระเบิด ใช้รถยนต์ที่ออกแบบเพื่อการขนส่งวัตถุระเบิดโดยเฉพาะ และจะต้องตรวจเช็คให้อยู่ในสภาพที่ดีอยู่เสมอ โดยเฉพาะเครื่องยนต์ สภาพยางรถ เบรค ระบบวงจรไฟฟ้า พวงมาลัย และแหนบ จะขนส่งวัตถุระเบิดโดยรถที่มีตัวถังปิดและต้องมีป้ายเตือนอันตรายติดไว้ชัดเจน แต่หากมีการขนส่งด้วยรถที่เป็นตัวถังเปิด วัตถุระเบิดจะบรรจุอยู่ในกล่องบรรจุวัตถุระเบิด และแก๊ปไฟฟ้าจะบรรจุอยู่ในกล่องบรรจุแก๊ป ซึ่งได้มีการออกแบบเป็นการเฉพาะ และจะวางกล่องบรรจุไว้ในตัวรถในสภาพที่ปลอดภัย เพื่อป้องกันการตกหล่นในระหว่างการขนส่ง โดยแยกขนส่งในรถแต่ละคัน ตัวถังรถที่ใช้ในการขนส่งวัตถุระเบิด หากเป็นรถที่มีตัวถังเป็นโลหะ จะปูหรือหุ้มโลหะด้วยวัสดุที่ป้องกันการเกิดประกายไฟ จะใช้ความระมัดระวังอย่างมากในการขนวัตถุระเบิดขึ้นหรือลงจากรถบรรทุก ไม่ขนส่งวัตถุระเบิดผ่านสถานที่ที่มีชุมชนหนาแน่น หรือจอดรถที่ขนส่งวัตถุระเบิดไว้ในที่ที่มีผู้คนหนาแน่น ไม่จอดรถที่ขนส่งวัตถุระเบิดทิ้งไว้โดยไม่มีคนเฝ้าอย่างเด็ดขาด ไม่ขนย้ายวัตถุระเบิดไปพร้อมกับวัตถุไวไฟ วัสดุที่ติดไฟได้ วัสดุที่บรรจุควันหรือแก๊สที่เป็นพิษ ไม่สูบบุหรี่ โดยต้องเก็บไฟแช็ค ไม้ขีดไฟ เปลวไฟ หรือต้นเพลิงใดๆ ให้พ้นรัศมี 50 ฟุต จากรถที่ขนส่งวัตถุระเบิด และต้องไม่มีผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องโดยสารรถไปด้วยในขณะทำการขนส่งวัตถุระเบิด

นอกจากนี้ จะปฏิบัติตามเงื่อนไขของการใช้และเก็บวัตถุระเบิด ตามกฎกระทรวง ฉบับที่ 9 (พ.ศ.2513) ออกตามความในพระราชบัญญัติแร่ พ.ศ.2510 ข้อ 4 หมวด 6 ข้อกำหนดเกี่ยวกับการใช้วัตถุระเบิดโดยเคร่งครัดทุกประการ และยังต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดเกี่ยวกับการขออนุญาต การมี การใช้ และการเก็บวัตถุระเบิด ตามที่กระทรวงมหาดไทยกำหนดไว้โดยเคร่งครัด

4.3 การเก็บกองแร่จากการทำเหมือง

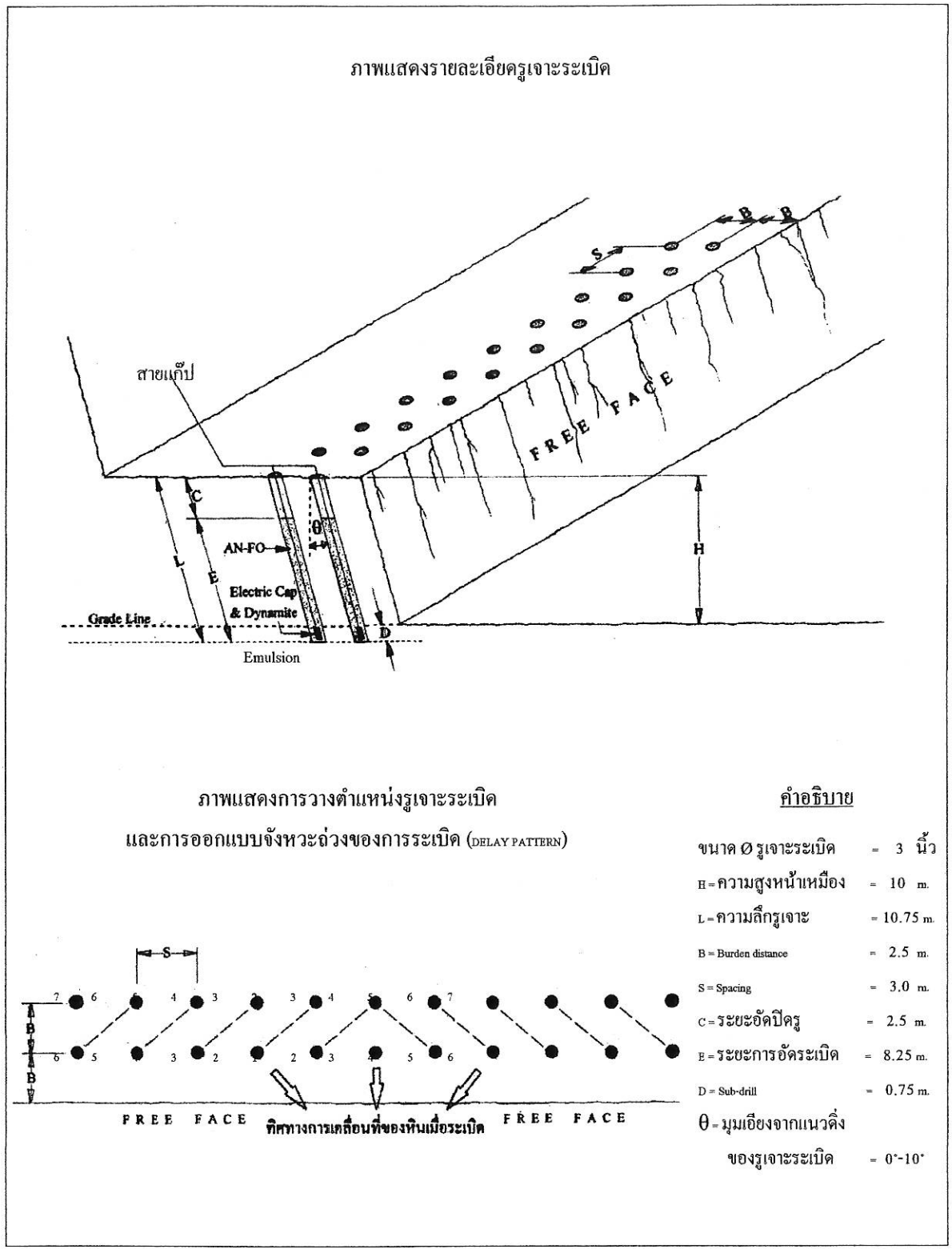
ไม่มีการเก็บกองแร่ภายในเขตคำขอประทานบัตร เนื่องจากแร่ที่ผลิตได้ทั้งหมด จะถูกลำเลียงจากหน้าเหมืองโดยใช้รถตักล้อยาง (Front end Loader) และ/หรือรถขุด (Backhoe) ตักใส่รถบรรทุกเทท้าย 10 ล้อ (Dump Truck) ลำเลียงไปยังโรงโม่หินนอกเขตคำขอประทานบัตร โดยการขนแร่ออกนอกเขตประทานบัตรทุกครั้ง จะปฏิบัติตามกฎระเบียบของทางราชการโดยเคร่งครัด

4.4 การเก็บกองเปลือกดินและเศษหินจากการทำเหมือง

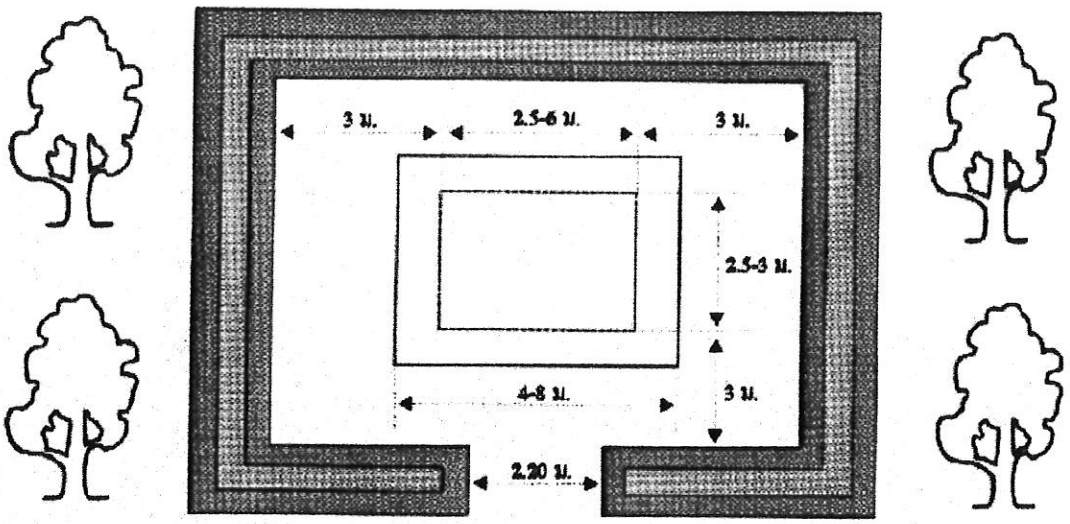
ไม่มีการเก็บกองเปลือกดินและเศษหิน เนื่องจากเปลือกดินและเศษหินที่เกิดจากการตัดถนนการพัฒนาหน้าเหมือง ได้นำมาบดอัดทำถนนลำเลียงภายในเขตประทานบัตร ถมปรับคันทำนบดินอัดแน่น ส่วนเปลือกดินและเศษหินที่มีอยู่บ้างจากการทำเหมือง จะถูกตักปนไปกับแร่หินปูน ลำเลียงไปยังโรงแต่งแร่ เมื่อผ่านกรรมวิธีแต่งแร่แล้วเปลือกดินและเศษหินจะไปรวมเป็นหินคลุก

4.5 การใช้น้ำในการทำเหมือง

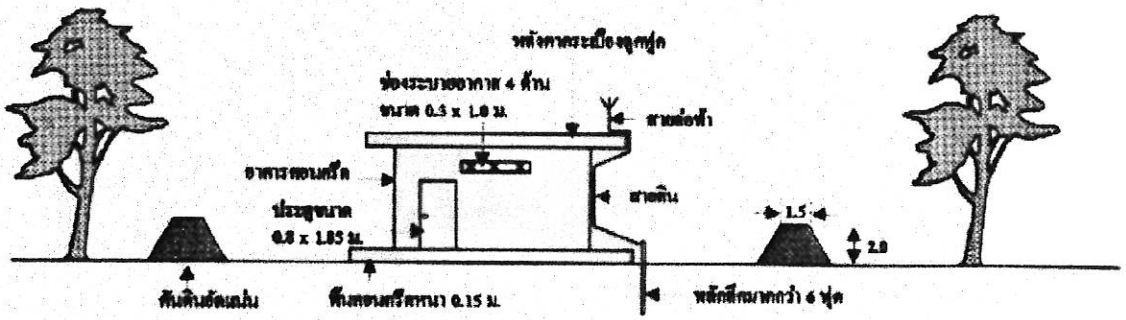
การทำเหมืองโดยวิธีเหมืองหาบตามแผนผังโครงการนี้ จะไม่มีการใช้น้ำในการดำเนินการแต่อย่างใด จะมีเพียงการใช้น้ำเพื่อป้องกันการฟุ้งกระจายของฝุ่นเท่านั้น โดยใช้รถบรรทุกน้ำทำการฉีดพรมน้ำตามเส้นทางลำเลียง หน้าเหมือง และบริเวณที่มีการฟุ้งกระจายของฝุ่นภายในพื้นที่โครงการ



รูปที่ 29 แสดงรูปแบบการเจาะรูระเบิด



ภาพด้านบน



ภาพด้านหน้า

หมายเหตุ : รูปแบบอาคารเบื้องต้น ในการก่อสร้างจริงดำเนินการตามแบบที่ได้รับอนุญาตจากหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง

รูปที่ 30 แสดงแบบแปลนเบื้องต้นของอาคารเก็บวัตถุระเบิด

4.6 การกักเก็บน้ำและการระบายน้ำออกจากเหมือง

สำหรับโครงการนี้ไม่มีการใช้น้ำในการทำเหมืองแต่อย่างใด จะมีเฉพาะน้ำฝนในฤดูฝนที่ชะล้างดิน เนื่องจากสภาพพื้นที่ทำเหมืองเดิมมีลักษณะเป็นบ่อเหมืองที่ผ่านการทำเหมืองและมีระดับความสูงของพื้นที่ต่ำที่สุดในโครงการจึงใช้พื้นที่บ่อเหมืองเป็นบ่อดักตะกอน สภาพภูมิประเทศในโครงการจะเป็นตัวบังคับทิศทางการไหลของน้ำลงสู่บ่อดักตะกอนตามธรรมชาติ ซึ่งตามแผนที่บริเวณแสดงสัญลักษณ์เครื่องหมายอักษร บ ตามรูปที่ 18 โดยจะนำน้ำในบ่อนี้ไปใช้ในการป้องกันฝุ่นต่อไป และจะขุดลอกบ่อดักตะกอนและดูระบายน้ำเป็นประจำอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง ในช่วงฤดูแล้ง โดยนำตะกอนดินที่ขุดลอกขึ้นมาไปถมปรับถนนและพื้นที่ที่ผ่านการทำเหมืองแล้ว ไม่มีการระบายน้ำออกนอกเขตคำขอประทานบัตร

4.7 การรักษาหน้าเหมืองให้เกิดความปลอดภัย

การเปิดหน้าเหมืองจะทำเป็นลักษณะขั้นบันได (Benching Method) โดยให้ความสูงของขั้นบันไดไม่เกิน 10 เมตร และมีความกว้างไม่น้อยกว่า 10 เมตร หน้าเหมืองของแต่ละขั้นบันไดมีความลาดเอียงจากแนวดิ่งประมาณ 0-10 องศา ทั้งนี้จะรักษาหน้าเหมืองให้มีความลาดเอียงรวม (Overall Slope) โดยเฉลี่ยไม่เกิน 45 องศา (รูปที่ 19) ตลอดจนหลีกเลี่ยงการเดินหน้าเหมืองที่มีชั้นหินเอียงเข้าหาหน้างาน เพื่อป้องกันมิให้เกิดการพังถล่ม หรือการร่วงหล่นของดินและเศษหินของบริเวณหน้าเหมือง ซึ่งจะทำให้บริเวณหน้าเหมืองมีสภาพที่ปลอดภัยอยู่เสมอ แต่ถ้าหากมีความจำเป็นที่จะต้องเปิดหน้าเหมืองในบริเวณดังกล่าว ก็จะทำเหมืองด้วยความระมัดระวังเป็นพิเศษ

4.8 การทำเหมืองในหรือใกล้ทางหลวง ทางสาธารณะและทางน้ำสาธารณะ

บริเวณพื้นที่โครงการทำเหมืองแปลงนี้ ไม่มีทางหลวง ทางสาธารณะและทางน้ำสาธารณะอยู่ในหรืออยู่ใกล้เขตคำขอประทานบัตรในระยะ 50 เมตร แต่อย่างใด

4.9 เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำเหมือง

เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำเหมือง แสดงตามลักษณะการทำงานได้ดังนี้

4.9.1 การปรับพื้นที่ ทำถนน และพัฒนาหน้าเหมือง

รถดัน Bulldozer ขนาด 180 hp	จำนวน 1 คัน
รถขุด Backhoe ยี่ห้อ KOBELCO รุ่น 310 ขนาด 300 hp	จำนวน 1 คัน
รถบรรทุกเทท้ายสิบล้อ (Dump Truck) ขนาด 210 hp	จำนวน 2 คัน

4.9.2 การเจาะระเบิด

เครื่องเจาะ Hydraulic Crawler ยี่ห้อ FURUKAWA รุ่น 12HCR ขนาดดอกเจาะ Ø 3 นิ้ว ขนาด 197 hp	จำนวน 2 ชุด
เครื่องเจาะ Jack Hammer ขนาดดอกเจาะ Ø 1.5 นิ้ว	จำนวน 6 ชุด
เครื่องอัดลม (Air Compressor) ขนาด 600 cfm	จำนวน 2 เครื่อง
เครื่องผสมและอัดปุ๋ย ขนาด 50 กิโลกรัม	จำนวน 1 ชุด
หม้อจุดระเบิด ขนาด 200 นัด	จำนวน 1 ชุด

4.9.3 การตักและขนลำเลียง

รถตักล้อยาง ยี่ห้อ CAT รุ่น 966 F ขนาด 150 hp	จำนวน 2 คัน
รถตักล้อยาง ยี่ห้อ CAT รุ่น 950 F ขนาด 150 hp	จำนวน 1 คัน
รถขุด Backhoe ยี่ห้อ CAT รุ่น 330 C ขนาด 247 hp	จำนวน 2 คัน
รถขุด Backhoe ยี่ห้อ KOBELCO รุ่น 310 ขนาด 300 hp	จำนวน 1 คัน
รถบรรทุกเทท้ายสิบล้อ (Dump Truck) ขนาด 300 hp	จำนวน 2 คัน
รถบรรทุกเทท้ายสิบล้อ (Dump Truck) ขนาด 280 hp	จำนวน 2 คัน
รถบรรทุกเทท้ายสิบล้อ (Dump Truck) ขนาด 230 hp	จำนวน 10 คัน

4.9.4 การทุบย่อยแร่

รถขุด Backhoe รุ่น PC 200 ติด Hydraulic Breaker	จำนวน 2 คัน

4.9.5 การป้องกันฝุ่น

รถบรรทุกน้ำ (Water Truck) ขนาดถังบรรจุ 15,000 ลิตร	จำนวน 2 คัน

4.9.6 คนงาน

จำนวนคนงาน ประมาณ 35-40 คน

หมายเหตุ เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำเหมืองอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม

5. มาตรการการรักษาความปลอดภัยในการทำเหมือง และการส่งเสริมสวัสดิภาพคนงาน

โครงการมีแผนการป้องกันอุบัติภัย และส่งเสริมสวัสดิภาพคนงาน ดังนี้

5.1 จัดให้มีปัจจัยในการปฐมพยาบาลเพื่อช่วยเหลือคนงานได้ทันท่วงที เมื่อประสบอันตรายหรือเจ็บป่วยโดยไม่คิดมูลค่า และมีรถสำหรับขนคนเจ็บส่งแพทย์หรือโรงพยาบาล

5.2 จัดให้มีน้ำดื่ม น้ำใช้ ที่พักอาศัย และส้วมที่ถูกสุขลักษณะแก่คนงานในเขตเหมืองแร่

5.3 จัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลที่เหมาะสม สำหรับคนงานในการปฏิบัติงาน เช่น หมวกกันภัย รองเท้าป้องกันภัย ถุงมือ หน้ากากป้องกันฝุ่น เครื่องป้องกันตา เครื่องป้องกันหู เป็นต้น สำหรับบริเวณที่อาจจะมีอันตรายจากการปฏิบัติงาน

5.4 จัดให้มีการปิดกั้นหรือป้องกันอันตรายจากบริเวณที่มีเครื่องจักรเคลื่อนไหว เช่น ที่เก็บวัตถุระเบิด บริเวณที่มีสายพาน ฟันเฟือง หรือบริเวณที่มีรถขุดตักทำงาน เป็นต้น

5.5 จัดให้มีผู้ควบคุมการดำเนินงานเป็นประจำ เพื่อความปลอดภัย และป้องกันอุบัติเหตุสำหรับการทำเหมือง และจะมีบันทึกผลการตรวจไว้เป็นหลักฐาน เพื่อแสดงแก่พนักงานเจ้าหน้าที่

5.6 จะปฏิบัติตามกฎกระทรวงฉบับที่ 9 (พ.ศ.2513) และกฎกระทรวงฉบับที่ 50 (พ.ศ.2525) ออกตามความในมาตรา 17 (6) แห่งพระราชบัญญัติแร่ พ.ศ.2510 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติแร่ (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2516 ว่าด้วยการให้ความคุ้มครองแก่คนงานและความปลอดภัยแก่บุคคลภายนอกโดยเคร่งครัด

6. การแต่งแร่

โครงการทำเหมืองแร่หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างนี้ จะไม่มีการแต่งแร่ภายในเขตพื้นที่โครงการแต่อย่างใด หินปูนที่ระเบิดได้จากหน้าเหมืองจะใช้รถตักล้อยาง (Front end Loader) และ/หรือรถขุด (Backhoe) ตักใส่รถบรรทุกเททท้าย 10 ล้อ (Dump Truck) ขนจากหน้าเหมืองไปทำการย่อย และการคัดขนาด ที่โรงแต่งแร่ (โรงโม่หิน) นอกเขตพื้นที่คำขอประทานบัตร โดยการขนแร่ออกนอกเขตประทานบัตรทุกครั้ง จะปฏิบัติตามกฎระเบียบของทางราชการโดยเคร่งครัด

7. มาตรการป้องกันและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมและการฟื้นฟูพื้นที่ที่ผ่านการทำเหมือง

7.1 ผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมและการป้องกันผลกระทบสิ่งแวดล้อม

ผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่คาดว่าจะเกิดจากการทำเหมือง และกิจกรรมต่างๆ ในพื้นที่โครงการ เช่น สภาพภูมิทัศน์ ผลกระทบจากการใช้จากการวัตถุระเบิด ฝุ่น เสียง แรงสั่นสะเทือน หินปลิว โดยโครงการจะปฏิบัติตามเงื่อนไขและมาตรการที่สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมกำหนด และตามที่กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ กระทรวงอุตสาหกรรม กำหนดไว้แนบท้ายแผนผังโครงการทำเหมืองฉบับนี้โดยเคร่งครัดทุกประการ และถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของแผนผังโครงการทำเหมืองฉบับนี้

7.2 การปรับสภาพพื้นที่โครงการและการฟื้นฟูพื้นที่ที่ผ่านการทำเหมือง

หน้าเหมืองบริเวณที่สิ้นสุดการทำเหมืองแล้วจะทำการปรับแต่งให้มีสภาพกลมกลืนไปกับธรรมชาติ ปรับลดความลาดชันของพื้นที่ให้เป็นที่ปลอดภัยและลดการสึกกร่อนตามธรรมชาติ โดยให้มีการปลูกไม้โตเร็วหรือพืชคลุมดินตามขั้นบันไดเหมาะสมกับสภาพของพื้นที่ และในกรณีที่เลิกกิจการทำเหมืองไม่ว่าประทานบัตรยังไม่สิ้นอายุหรือสิ้นอายุ บรรดาสิ่งปลูกสร้างต่างๆที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์จะทำการรื้อถอนให้แล้วเสร็จก่อนเลิกกิจการ เว้นแต่เจ้าพนักงานอุตสาหกรรมแร่ประจำท้องที่จะมีคำสั่งเป็นอย่างอื่น

การดำเนินการข้างต้น จะดำเนินการให้แล้วเสร็จก่อนประทานบัตรสิ้น หากพบว่ายังมิได้มีการปรับสภาพพื้นที่ให้เรียบร้อย ให้ทางราชการดำเนินการตามระเบียบข้อบังคับทุกประการ

8. ข้อสัญญาว่าด้วยการทำเหมือง

ในการทำเหมืองและการแต่งแร่ ข้าพเจ้าขอรับรองว่าจะไม่ทำให้เกิดความเสียหายใด ๆ แก่ราษฎรและสาธารณะสมบัติ หากเกิดความเดือดร้อนเสียหาย ข้าพเจ้ายินยอมรับผิดชอบและชดใช้ค่าเสียหายที่เกิดขึ้นทุกกรณี

จะปฏิบัติตามพระราชบัญญัติแร่ กฎกระทรวงซึ่งออกตามความในพระราชบัญญัติแร่ พ.ศ.2510 ระเบียบข้อบังคับ แผนผังโครงการทำเหมือง และคำสั่งของพนักงานเจ้าหน้าที่โดยเคร่งครัดทุกประการ หากฝ่าฝืนไม่ปฏิบัติตาม ยินยอมให้ทางราชการพิจารณาลงโทษตามความผิด ตลอดจนเพิกถอนประทานบัตรโดยไม่โต้แย้ง คัดค้านหรือเรียกร้องค่าเสียหายใด ๆ ทั้งสิ้น

บรรณานุกรม

กรมทรัพยากรธรณี, 2510 : รวมกฎกระทรวงออกตามความในพระราชบัญญัติแร่ พ.ศ.2510, 169 หน้า.

กรมทรัพยากรธรณี, 2539 : ประกาศกรมทรัพยากรธรณี เรื่อง ประทานบัตรหินอุตสาหกรรม วันที่ 4 เมษายน 2539, 6 หน้า.

กรมทรัพยากรธรณี และคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539 : เอกสารการสัมมนา เรื่อง เทคโนโลยีการทำเหมืองหินและโรงโม่หิน วันที่ 6-8 มีนาคม 2539, 364 หน้า.

กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่, 2555 : ระเบียบกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ ว่าด้วยการจัดทำรายงานลักษณะธรณีวิทยาแหล่งแร่ และแผนผังโครงการทำเหมือง, 8 หน้า.

กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่, 2548 : คำสั่งกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ ที่ 94/2548 เรื่องหลักเกณฑ์การกำหนดอายุประทานบัตร, 4 หน้า.

กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่, 2548 : แนวทางในการประเมินปริมาณวัตถุระเบิดสำหรับงานเหมืองแร่และเหมืองหิน, 4 หน้า.

ฝ่ายพัฒนาเหมืองแร่และเหมืองหิน กองการเหมืองแร่ กรมทรัพยากรธรณี, 2525 : การใช้วัตถุระเบิดในงานเหมืองแร่ มิถุนายน 2525, 187 หน้า.

กองการเหมืองแร่และสำนักงานเลขานุการกรม กรมทรัพยากรธรณี : เอกสารการอบรม เรื่อง การใช้วัตถุระเบิดในงานเหมืองแร่และเหมืองหิน.

ไพรัตน์ เจริญกิจ กลุ่มวิศวกรรมและความปลอดภัย สำนักเหมืองแร่และสัมปทาน กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ : คู่มือการใช้วัตถุระเบิดในงานเหมืองแร่, 148 หน้า.

www.dpim.go.th, กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่, 2551 : สรุปประกาศราคาแร่และพิกัดค่าภาคหลวงแร่ ณ วันที่ 25 กรกฎาคม 2551.

ภาคผนวก 1

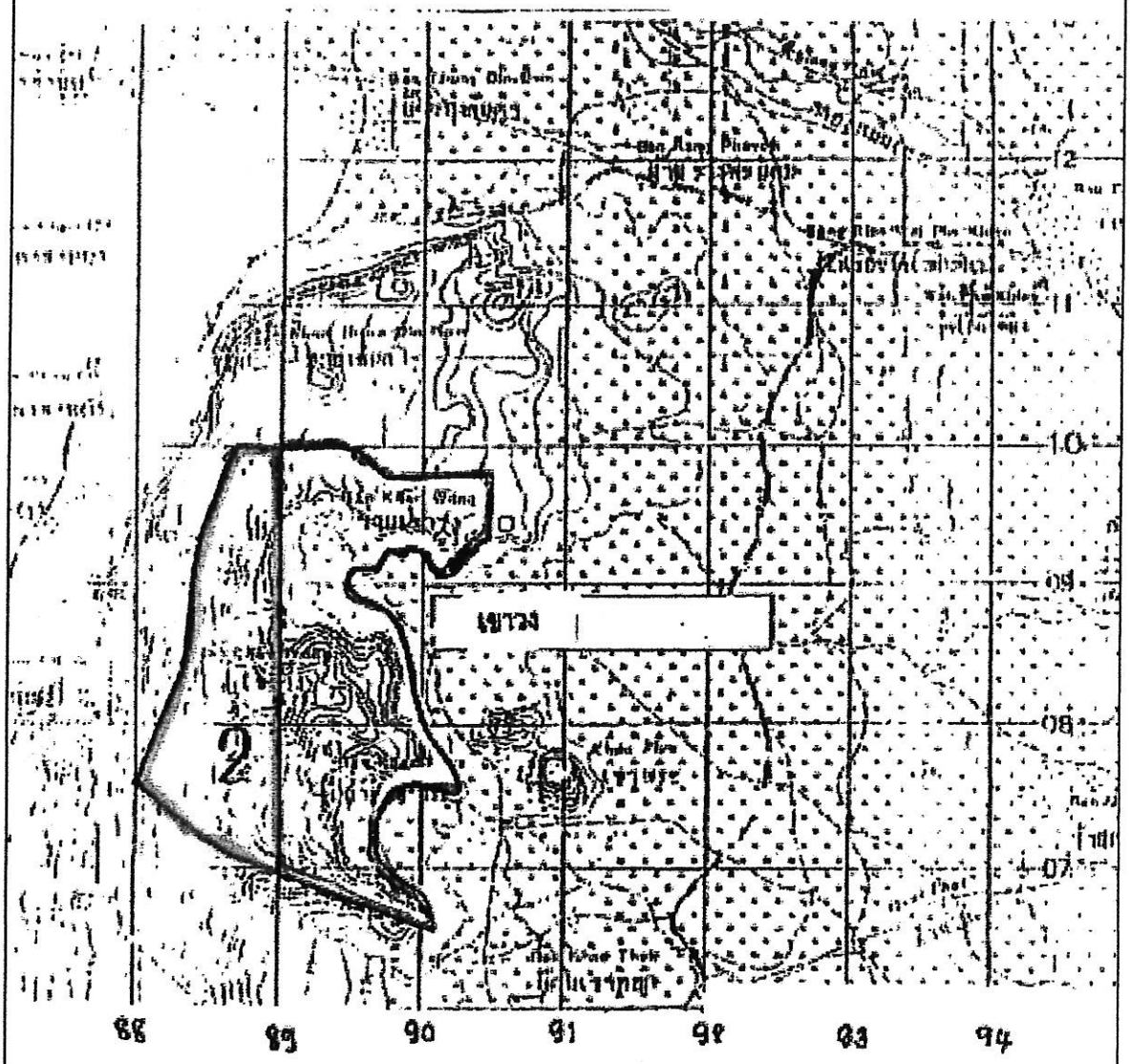
แผนที่แสดงแหล่งหินอุตสาหกรรม เขาวง

แผนที่แสดงแหล่งหินอุตสาหกรรม

เขางง

อำเภออู่ทอง จังหวัดสุพรรณบุรี

ปริมาณสำรอง 387.95 ล้านเมตริกตัน



แผนที่ฉบับนี้ถ่ายมาจากแผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1 : 50,000
ของกรมแผนที่ทหาร ลำดับชุด L 7017 ระวาง 4938 II

ที่ระบายสี ▭ คือพื้นที่กำหนดเป็นแหล่งหินอุตสาหกรรม

ที่ระบายสี ▭ คือพื้นที่กำหนดเป็นแหล่งหินอุตสาหกรรมสำรอง

ภาคผนวก 2

แผนที่คำขอประทานบัตรที่ 3/2557 หมายเลขหลักหมายเขตเหมืองแร่ที่ 33752

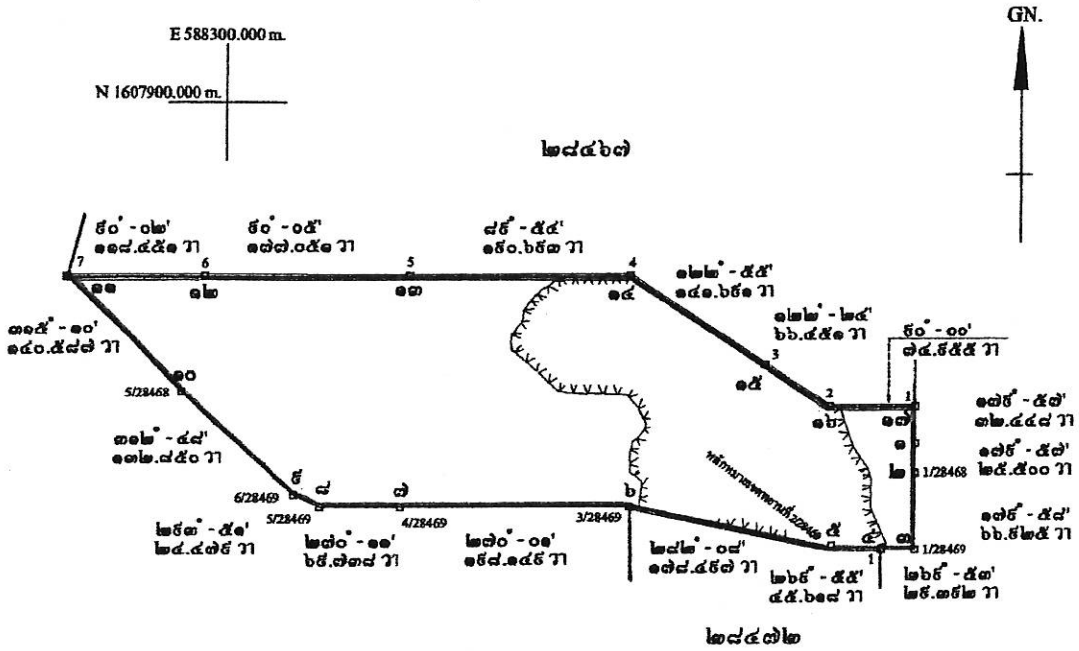
แผนที่

คำขอประทานบัตรที่ ๓/๒๕๕๗ หมายเลขหลักหมายเขตเหมืองแร่ที่ ๓๓๗๕๒

ของ บริษัท ศิลามาตรศรี จำกัด

หมู่ที่ ๑๓ ตำบลพลับพลาไชย อำเภออู่ทอง จังหวัดสุพรรณบุรี

ลำดับชุด L 7017 ระวาง 4938 II



จากหลักหมายเขตพยานที่ 2/28469 ถึงมุมหมายเลข ๕ ทิศ ๒๑๒° ๕๔' ระยะ ๔.๐๐๒ วา

เนื้อที่ ๒๘๖ ไร่ ๒ งาน ๑๐ ตารางวา

มาตราส่วน ๑:๑๐,๐๐๐

หมายเหตุ

ที่หมายสี คือ บริเวณพื้นที่ที่ผ่านการทำเหมืองมาแล้ว เนื้อที่ประมาณ ๕๘ ไร่

ผู้เขียน / ตรวจ

(นายมนูญ วิบูลกิจ)

นายช่างรังวัด ชำนาญงาน

ภาคผนวก 3

รายงานผลการตรวจวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของตัวอย่างหิน
สำหรับคำขอประทานบัตรที่ 3/2557 หมายเลขหลักหมายเขตเหมืองแร่ที่ 33752
หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง
โดยวิธีเหมืองหาบ
ของ บริษัท ศิลามาตรศรี จำกัด
ที่ หมู่ที่ 13 ตำบลพลับพลาไชย อำเภออู่ทอง จังหวัดสุพรรณบุรี

โดยสถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน)
ตามหนังสือที่ วท. 5905/581/2558 วันที่ออก : 22 มกราคม 2558

สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน)
Thailand Institute of Nuclear Technology (Public Organization)
9/9 หมู่ที่ 7 ต.. ทรายมูล อ. องครักษ์ จ.นครนายก 26120 โทรศัพท์ 037 392912 โทรสาร 037 392913 www.tint.or.th
9/9 Moo 7 T. Saimoon, A. Ongkarak, Nakornnayok 26120 Tel. 037 392912 Fax. 037 392913

Certificate no. : TH003037

ที่ วท. 5905/581/2558
วันที่ออก : 22 มกราคม 2558

หนังสือแจ้งผลการวิเคราะห์

ผู้ใช้บริการ : บริษัท ศิลามาตรศรี จำกัด
วันที่รับตัวอย่าง : 21 มกราคม 2558
วัตถุประสงค์ : องค์ประกอบธาตุเชิงคุณภาพ

เลขที่รับศท. : 0263/2558
วันที่วิเคราะห์ : 22 มกราคม 2558
วิธีวิเคราะห์ : XRF Standardless method

รายงานผล

หินปูน	ก้อนเล็กสีเทา	แคลเซียม แมกนีเซียม ซิลิคอน อะลูมิเนียม เหล็ก โพแทสเซียม ไทเทเนียม กำมะถัน แมงกานีส ซีเรียม สังกะสี สตรอนเชียม ตะกั่ว คลอรีน ฟอสฟอรัส

รายละเอียดเพิ่มเติมตามเอกสารแนบ

วิเคราะห์โดย
(นางอรพรรณ ลีลานุพัฒน์)
นักวิทยาศาสตร์นิวเคลียร์

ตรวจทานโดย
(นายวุฒิเดช ธรฤทธิ์)
ผู้จัดการวิชาการ

อนุมัติโดย
(นายสมยศ ปรุงเมือง)
ผู้จัดการศูนย์บริการเทคโนโลยีนิวเคลียร์

รายงานผลวิเคราะห์นี้ต้องไม่ถูกสำเนาแต่เพียงบางส่วนโดยไม่ได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากสถาบันฯ

สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน)
Thailand Institute of Nuclear Technology (Public Organization)
9/9 หมู่ที่ 7 ต. ทรายมูล อ. องครักษ์ จ.นครนายก 26120 โทรศัพท์ 037 392912 โทรสาร 037 392913 www.tint.or.th
9/9 Moo 7 T. Saimoon, A. Ongkarak, Nakornnayok 26120 Tel. 037 392912 Fax. 037 392913

Certificate no. : TH003037

ที่ วท. 5905/581/2558

Issued Date : 22 January 2015

ANALYSIS REPORT

Client : บริษัท ศิลามาตรศรี จำกัด

Request No. : 0263/2558

Date received : 21 January 2015

Date analyzed : 22 January 2015

Objective : Qualitative composition

Method : XRF Standardless

Client Reference/Code No. : หินปูน

Element	Concentration (%)	Compound	Concentration (%)
Ca	22.47	CaO	31.44
Mg	8.79	MgO	14.57
Si	7.91	SiO_2	16.92
Al	2.63	Al_2O_3	4.97
Fe	1.66	Fe_2O_3	2.37
K	0.98	K_2O	1.19
Ti	0.15	TiO_2	0.25
S	0.11	SO_3	0.26
Mn	0.06	MnO	0.08
Ce	0.05	CeO_2	0.06
Zn	0.02	ZnO	0.03
Sr	0.02	SrO	0.03
Pb	0.02	PbO	0.02
Cl	0.02	Cl	0.02
P	0.01	P_2O_5	0.03

Note: Light element as C, H, B, N and F can not be detected by XRF.
The results are not normalized to 100% of oxide compounds.

This report represented our findings basing upon the sample(s) and time as described above only.

Analyzed by

(Orapun Leelanupat)

Verified by

(Wuthidaj Thorarith)

Approved by

(Somyoth Proongmuang)

ภาคผนวก 4

รายงานผลการทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพของตัวอย่างหิน
สำหรับคำขอประทานบัตรที่ 3/2557 หมายเลขหลักหมายเขตเหมืองแร่ที่ 33752
หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง
โดยวิธีเหมืองหาบ
ของ บริษัท ศิลามาตรศรี จำกัด
ที่ หมู่ที่ 13 ตำบลพลับพลาไชย อำเภออู่ทอง จังหวัดสุพรรณบุรี

โดย บริษัท กราวด์ เดต้า โพรบ จำกัด
ตามหนังสือที่ GDP/C100/570101 ลงวันที่ 3 กรกฎาคม 2557

บริษัท กราวด์ เดต้า โพรบ จำกัด
GROUND DATA PROBE CO., LTD.
7 ซอยโชคชัย 4 ซอย 75 ถ.โชคชัย 4 แขวงลาดพร้าว เขตลาดพร้าว กทม. 10230
7 Soi Chokechai 4, Soi 75 Chokechai 4 Road, Ladprao District, Bangkok 10230
Tel. (662) 942 9023 4, 942 3740 Fax. (662) 942-3741 http://www.gdp.co.th E-mail: admin@gdp.co.th, gdpcon@truemail.co.th

ที่ GDP/C100/570101

3 กรกฎาคม 2557

เรื่อง นำส่งผลการทดสอบคุณสมบัติทางวิศวกรรมของหินปูน และนำส่งใบแจ้งหนี้ค่างาน
บริเวณพื้นที่เหมืองหินปูน ตำบลพลับพลาไชย อำเภออู่ทอง จังหวัดสุพรรณบุรี

เรียน คุณอดิศักดิ์ มาตรศรี
บริษัท ศิลามาตรศรี จำกัด

อ้างถึง ข้อเสนอราคางานทดสอบ เลขที่ GDP/G100/570094 ลว. 24 มิ.ย. 57

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1) ผลการทดสอบคุณสมบัติทางวิศวกรรม ลว. 3 ก.ค. 57
2) ใบแจ้งหนี้ค่างาน เลขที่ 570052 ลว. 3 ก.ค. 57

ตามที่บริษัท ศิลามาตรศรี จำกัด ได้ติดต่อบริษัท กราวด์ เดต้า โพรบ จำกัด ให้ดำเนินการทดสอบคุณสมบัติทางวิศวกรรมของหินปูน บริเวณพื้นที่เหมืองหินปูน ตำบลพลับพลาไชย อำเภออู่ทอง จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 2 ตัวอย่าง นั้น บริษัทฯ ขอแจ้งให้ทราบว่าได้ทำการทดสอบแล้วเสร็จเป็นที่เรียบร้อยแล้ว จึงใคร่ขอนำส่งผลการทดสอบดังกล่าว และนำส่งใบแจ้งหนี้ค่างาน ตามเงื่อนไขการชำระเงินมาดังสิ่งที่ส่งมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและพิจารณาชำระเงินให้แก่บริษัทฯ ด้วยจักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(นางสาวธัญ อายุวัฒน์)
ผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรมธรณีเทคนิค

ตารางสรุปผลการทดสอบคุณสมบัติทางวิศวกรรมของหินปูน
บริเวณพื้นที่เหมืองหินปูน ต. พลับพลาไชย อ. อู่ทอง จ. สุพรรณบุรี
เสนอ บริษัท ศิลามาตรศรี จำกัด ลงวันที่ 3 กรกฎาคม 2557

GROUND DATA PROBE CO., LTD.

PROJECT: ทดสอบคุณสมบัติทางวิศวกรรมของหินปูน

LOCATION: บริเวณพื้นที่เหมืองหินปูน ต. พลับพลาไชย อ. อู่ทอง จ. สุพรรณบุรี CLIENT: บริษัท ศิลามาตรศรี จำกัด

Sample No.	Specific Gravity	Absorption (%)	Los Angeles Abrasion %	Point Load Strength Test Mpa
เหนือ	2.78	0.77	20.87	153.89
ใต้	2.76	0.51	18.41	134.87

GROUND DATA PROBE CO., LTD. SIEVE ANALYSIS / SPECIFIC GRAVITY AND ABSORPTION

Project ทดสอบคุณสมบัติทางวิศวกรรมของหินปูน Ref. No. คำขอประทานบัตรที่ 3/2557

Sample Location บริเวณพื้นที่เหมืองหินปูน ต. พลับพลาไชย อ. อู่ทอง จ. สุพรรณบุรี บริษัท ศิลามาตรศรี จำกัด

Description หินปูน Sample No. เหนือ Tested by S. Thongbai Date 27 Jun 14

RIPRAP STONE TEST

GRADING							SPECIFIC GRAVITY AND ABSORPTION						
SIEVE SIZE	CONT & SAMP kg.	CONT. kg.	SAMP.RET. kg.	% IND. RET.	% CUM. RET.	% IND. PASS	A SAT. WT. INAIR	B WT. OF AGG. INWATER	A - B WEIGHT WATER DISPL	C OVEN DRY WEIGHT	A - C WEIGHT ABS. WATER	% ABS.	SP. Gr
1-1/2 "							2134.00	1364.00	770.00	2117.00	17.00	0.80	2.77
1 "							2249.00	1440.00	809.00	2232.00	17.00	0.76	2.78
3/4 "							2185.00	1399.00	786.00	2169.00	16.00	0.74	2.78
1/2 "													
3/8 "													
No. 4													
No. 8													
Pan							AVERAGE SPECIFIC GRAVITY (A / A-B)					2.78	
		Total					AVERAGE ABSORPTION (A-C)/C					0.77	

UNIT WEIGHT			
	No.1	No.2	No.3
CAPACITY OF CONTAINER, m^3			
WT. OF CONTAINER AND SAMPLE, kg.			
WT. OF CONTAINER, kg.			
WT. OF SAMPLE, kg.			
UNIT WEIGHT, kg/m^3			
AVERAGE UNIT WEIGHT, kg/m^3			

GROUND DATA PROBE CO., LTD. SIEVE ANALYSIS / SPECIFIC GRAVITY AND ABSORPTION

Project ทดสอบคุณสมบัติทางวิศวกรรมของหินปูน Ref. No. คำขอประทานบัตรที่ 3/2557

Sample Location บริเวณพื้นที่เหมืองหินปูน ต. พลับพลาไชย อ. อู่ทอง จ. สุพรรณบุรี บริษัท ศิลามาตรศรี จำกัด

Description หินปูน Sample No. ใต้ Tested by S. Thongbai Date 27 Jun 14

RIPRAP STONE TEST

GRADING							SPECIFIC GRAVITY AND ABSORPTION						
SIEVE SIZE	CONT & SAMP kg.	CONT. kg.	SAMP.RET. kg.	% IND. RET.	% CUM. RET.	% IND. PASS	A SAT. WT. INAIR	B WT. OF AGG. INWATER	A - B WEIGHT WATER DISPL	C OVEN DRY WEIGHT	A - C WEIGHT ABS. WATER	% ABS.	SP. Gr
1-1/2 "							2605.00	1659.00	946.00	2592.00	13.00	0.50	2.75
1 "							2625.00	1675.00	950.00	2611.00	14.00	0.54	2.76
3/4 "							2597.00	1655.00	942.00	2584.00	13.00	0.50	2.76
1/2 "													
3/8 "													
No. 4													
No. 8													
Pan							AVERAGE SPECIFIC GRAVITY (A / A-B)					2.76	
		Total					AVERAGE ABSORPTION (A-C)/C					0.51	

UNIT WEIGHT			
	No.1	No.2	No.3
CAPACITY OF CONTAINER, m^3			
WT. OF CONTAINER AND SAMPLE, kg.			
WT. OF CONTAINER, kg.			
WT. OF SAMPLE, kg.			
UNIT WEIGHT, kg/m^3			
AVERAGE UNIT WEIGHT, kg/m^3			

GROUND DATA PROBE CO., LTD. SOUNDNESS AND ABRASION TEST

Project ทดสอบคุณสมบัติทางวิศวกรรมของหินปูน Ref. No. คำขอประทานบัตรที่ 3/255

Sample Location บริเวณพื้นที่เหมืองหินปูน ต. พลับพลาไชย อ. อู่ทอง บริษัท ศิลามาตรศรี จำกัด

จ. สุพรรณบุรี

Description หินปูน Sample No. เหนือ

SOUNDNESS						(SODIUM SULFATE SOLUTION : G_s = 1.152)		
Sieve Size Pass. - Ret.	Initial Wt.., gm.	% (1)	Wt. Bef. Test, gm (2)	Wt. Af. Test, gm (3)	(2) - (3) gm (4)	(4)/(2)x100 % (5)	(1) x(5)/100 % (6)	
2" - 1 1/2"								
1 1/2" - 1"								
1" - 3/4 "								
3/4" - 1/2"								
1/2 " - 3/8 "								
3/8 " - #4								
				Total Decreased , %				

ABRASION FOR COARSE AGGREGATE							
Sieve Size Pass. - Ret.	SMALL SIZE (500 rev.) C131				LARGE SIZE (1000 rev.) C535		
	A	B	C	D	E	F	G
3 " - 2 1/2 "							
2 1/2 " - 2"							
2 " - 1 1/2 "							
1 1/2 " - 1 "	1,256						
1 " - 3/4 "	1,257						
3/4 " - 1/2 "	1,252						
1/2 " - 3/8 "	1,252						
3/8 " - 1/4 "							
1/4" - No 4							
No 4 - No 8							
No. of Spheres	12	11	8	6	12	12	12
Wt. Bef. Test, gm	5,017						
Wt. Af. Test, gm	3,970						
Loss wt , gm	1,047						
% Loss	20.87						

Tested By Thongbai Srikarasin Date 27 Jun 14

Checked By Arkom Sawangkarm Date 2 Jul 14

GROUND DATA PROBE CO., LTD. SOUNDNESS AND ABRASION TEST

Project ทดสอบคุณสมบัติทางวิศวกรรมของหินปูน Ref. No. ค่าขอประทานบัตรที่ 3/255

Sample Location บริเวณพื้นที่เหมืองหินปูน ต. พลับพลาไชย อ. อู่ทอง บริษัท ศิลามาตรศรี จำกัด

จ. สุพรรณบุรี

Description หินปูน Sample No. ใด้

SOUNDNESS					(SODIUM SULFATE SOLUTION : G_s = 1.152)			
Sieve Size Pass. - Ret.	Initial Wt., gm.	% (1)	Wt. Bef. Test, gm (2)	Wt. Af. Test, gm (3)	(2) - (3) gm (4)	(4)/(2)x100 % (5)	(1) x(5)/100 % (6)	
2" - 1 1/2"								
1 1/2" - 1"								
1" - 3/4 "								
3/4" - 1/2"								
1/2 " - 3/8 "								
3/8 " - #4								
				Total Decreased , %				

ABRASION FOR COARSE AGGREGATE							
Sieve Size Pass. - Ret.	SMALL SIZE (500 rev.) C131				LARGE SIZE (1000 rev.) C535		
	A	B	C	D	E	F	G
3 " - 2 1/2 "							
2 1/2 " - 2"							
2 " - 1 1/2 "							
1 1/2 " - 1 "	1,253						
1 " - 3/4 "	1,250						
3/4 " - 1/2 "	1,251						
1/2 " - 3/8 "	1,252						
3/8 " - 1/4 "							
1/4" - No 4							
No 4 - No 8							
No. of Spheres	12	11	8	6	12	12	12
Wt. Bef. Test, gm	5,006						
Wt. Af. Test, gm	4,085						
Loss wt , gm	921						
% Loss	18.41						

Tested By Thongbai Srikarasin Date 27 Jun 14

Checked By Arkom Sawangkarm Date 2 Jul 14

GROUND DATA PROBE CO., LTD.

POINT LOAD STRENGTH TEST (ASTM D 5731)

Project : การทดสอบคุณสมบัติทางวิศวกรรมของหินปูน

Location : บริเวณพื้นที่เหมืองหินปูน ตำบลพลับพลาไชย อำเภออู่ทอง จังหวัดสุพรรณบุรี

Sample No. : ใต้

Rock Name : Limestone

Tested by : ยุทธนา หลีแก้วสาย

Tested Date : 25 กรกฎาคม 2557

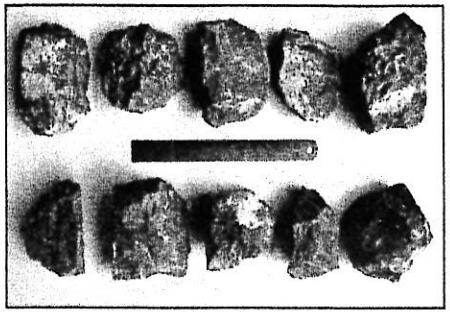
Sample Description : Limestone (micrite); medium to dark gray, commonly calcite veins and pyrite disseminated, fresh, medium hard.

No.	Type	W (mm)	D (mm)	P (kN)	D_e^2 (mm^2)	D_e (mm)	I_s	F	$I_{s(50)}$
1	i	64.80	46.50	14.80	3838.47	61.96	3.86	1.10	4.25
2	i	53.90	28.10	15.00	1929.41	43.93	7.77	0.94	7.33
3	i	55.70	34.30	14.90	2433.77	49.33	6.12	0.99	6.09
4	i	64.40	46.30	15.00	3798.37	61.63	3.95	1.10	4.34
5	i	67.30	42.80	14.20	3669.35	60.58	3.87	1.09	4.22
6	i	50.50	45.40	23.50	2920.64	54.04	8.05	1.04	8.33
7	i	51.10	38.30	10.70	2493.16	49.93	4.29	1.00	4.29
8	i	65.80	42.00	16.80	3520.51	59.33	4.77	1.08	5.15
9	i	59.80	45.70	23.00	3481.35	59.00	6.61	1.08	7.12
10	i	60.20	25.50	15.20	1955.54	44.22	7.77	0.95	7.35

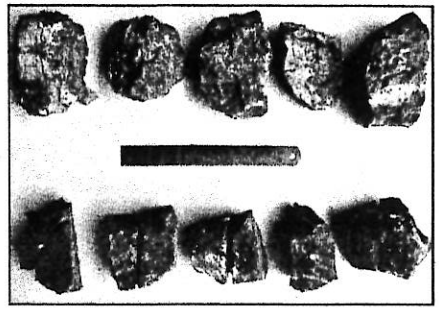
Note: i = irregular lump test

Median $Is_{(50)}$	=	5.62	MPa
Uniaxial Compressive Strength 24 x Is (50)	≈	134.87	MPa

PHOTO OF TEST SPECIMENS



Before Test



After Test

STRENGTH CLASSIFICATION (BIENIAWSKI, 1973)

Description	Uniaxial Compressive Strength (MPa)	Point Load Index (MPa)
Very High Strength	> 200	> 8
High Strength	100 - 200	4 - 8
Medium Strength	50 - 100	2 - 4
Low Strength	25 - 50	1 - 2
Very Low Strength	< 25	< 1

GROUND DATA PROBE CO., LTD.

POINT LOAD STRENGTH TEST (ASTM D 5731)

Project : การทดสอบคุณสมบัติทางวิศวกรรมของหินปูน

Location : บริเวณพื้นที่เหมืองหินปูน ตำบลพลับพลาไชย อำเภอหุ่นทอง จังหวัดสุพรรณบุรี

Sample No. : เหมือ

Rock Name : Limestone

Tested by : ยุทธนา หลีแก้วสาย

Tested Date : 25 กรกฎาคม 2554

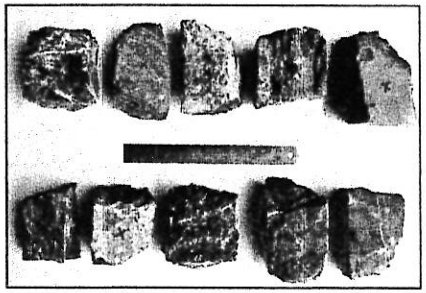
Sample Description : Limestone (micrite); medium to dark gray, commonly calcite veins and pyrite disseminated, fresh, medium hard.

No.	Type	W (mm)	D (mm)	P (kN)	D_e^2 (mm^2)	D_e (mm)	I_s	F	$I_{s(50)}$
1	i	59.30	46.10	19.10	3482.46	59.01	5.48	1.08	5.91
2	i	43.40	49.20	18.20	2720.10	52.15	6.69	1.02	6.82
3	i	57.50	40.10	9.30	2937.26	54.20	3.17	1.04	3.28
4	i	52.20	25.60	17.20	1702.32	41.26	10.10	0.92	9.27
5	i	54.10	43.00	21.50	2963.44	54.44	7.26	1.04	7.54
6	i	49.40	35.30	15.30	2221.43	47.13	6.89	0.97	6.71
7	i	59.40	47.20	12.50	3571.57	59.76	3.50	1.08	3.79
8	i	60.50	40.90	21.80	3152.17	56.14	6.92	1.05	7.29
9	i	57.80	41.30	17.80	3040.94	55.14	5.85	1.05	6.12
10	i	65.40	42.80	18.70	3565.76	59.71	5.24	1.08	5.68

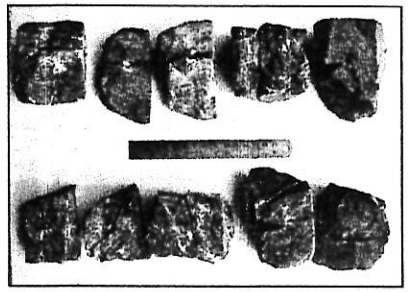
Note: i = irregular lump test

Median $Is_{(50)}$	=	6.41	MPa
Uniaxial Compressive Strength 24 x Is (50)	≈	153.89	MPa

PHOTO OF TEST SPECIMENS



Before Test



After Test

STRENGTH CLASSIFICATION (BIENIAWSKI, 1973)

Description	Uniaxial Compressive Strength (MPa)	Point Load Index (MPa)
Very High Strength	> 200	> 8
High Strength	100 - 200	4 - 8
Medium Strength	50 - 100	2 - 4
Low Strength	25 - 50	1 - 2
Very Low Strength	< 25	< 1

ภาคผนวก 5

รายการคำนวณปริมาณวัตถุระเบิดที่ใช้ในการทำเหมือง

ข้อมูลการเจาะระเบิด รูปแบบการเจาะรูระเบิด และวัตถุระเบิดที่ใช้

1. รูปแบบการเจาะรูระเบิด

- เส้นผ่าศูนย์กลางรูเจาะ , d = 3 นิ้ว (76 มิลลิเมตร)
- ความสูงหน้าเหมือง (bench height) , H = 10 เมตร
- ระยะห่างระหว่างแถว (burden distance) , B

  คำนวณจากสูตร B = (25.....40) d (โดย d มีหน่วยเป็นมิลลิเมตร)

  ในที่นี้คำนวณจาก B = 33 d = 2.5 เมตร
- ระยะห่างระหว่างรูเจาะ (spacing) , S

  คำนวณจากสูตร S = (1.0.....1.8) B

  ในที่นี้คำนวณจาก S = 1.25 B = 3.0 เมตร
- ระยะอัดปิดรู (stemming) , C

  คำนวณจากสูตร C = (0.7.....1.3) B

  ในที่นี้คำนวณจาก C = 1.0 B = 2.5 เมตร
- ระยะต่ำกว่าพื้น (sub-drill) , D

  คำนวณจากสูตร D = 0.3 B = 0.75 เมตร
- ความลึกรูเจาะ (hole depth) , L

  คำนวณจากสูตร L = H + D = 10.75 เมตร
- ระยะการอัดระเบิด (column charge length) , E

  คำนวณจากสูตร E = L - C = 8.25 เมตร
- 1 รูเจาะ สามารถผลิตหินได้ = S × B × H

  = 3.0 × 2.5 × 10 = 75 ลบ.เมตร
- การเจาะรูระเบิดแต่ละครั้งไม่เกิน 40 รูเจาะ (2 แถวๆ ละ 20 รูเจาะ)
- ทำการระเบิดวันละ 2 ครั้ง ในช่วงเวลา 12.00-13.00 น. และช่วงเวลา 17.00-18.00 น.

2. ปริมาณวัตถุระเบิดที่ใช้ต่อหนึ่งรูเจาะ

- การประเมินปริมาณ AN-FO ที่ใช้ ต่อ หนึ่งรูเจาะ ประเมินปริมาณ AN-FO ต่อระยะการอัดระเบิด 1 เมตร (column charge concentration) โดยใช้สูตร

ปริมาณ AN-FO = $22/7 \times [(d/2)/39.37]^2 \times Sgr \times 1000$ กิโลกรัม/เมตร

เมื่อ d = ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางรูเจาะระเบิด (นิ้ว) = 3 นิ้ว

Sgr = ความถ่วงจำเพาะของ AN-FO = 0.8

ปริมาณ AN-FO = $22/7 \times [(3/2)/39.37]^2 \times 0.8 \times 1000$ กิโลกรัม/เมตร

= 3.65 กิโลกรัม/เมตร

ปริมาณ AN-FO ต่อหนึ่งรูเจาะ = column charge concentration × E

= 3.65 × 8.25 = 30.0 กิโลกรัม/รูเจาะ

- การประเมินปริมาณดินระเบิด (วัตถุระเบิดแรงสูง) ที่ใช้ ต่อ หนึ่งรูเจาะ

ใช้ดินระเบิดชนิด Emulsion ขนาด 35 × 400 mm. น้ำหนัก 0.45 กิโลกรัม/แท่ง

น้ำหนักดินระเบิด จะประเมินให้ไม่เกิน 5 % ของน้ำหนัก AN-FO

หากใช้ Emulsion ขนาด 35 × 400 mm. น้ำหนัก 0.9 กิโลกรัม(2 แท่ง)/รูเจาะ

ดังนั้น น้ำหนักวัตถุระเบิดทั้งหมดที่ใช้ = 30.0 + 0.9 = 30.9 กิโลกรัม/รูเจาะ

น้ำหนัก Emulsion = (0.9/30.0) × 100 = 3.0 % ของน้ำหนัก AN-FO

= (0.9/30.9) × 100 = 2.9 % ของน้ำหนักวัตถุระเบิดที่ใช้ทั้งหมด

ปริมาณดินระเบิดที่ใช้ต่อหนึ่งรูเจาะ = 0.9 กิโลกรัม/รูเจาะ จึงเหมาะสม

- เช็คค่า Powder Factor

Powder Factor = ปริมาณวัตถุระเบิดที่ใช้ ต่อ หน่วยปริมาตรของหินที่ระเบิดได้ (กิโลกรัม/ลบ.เมตร)

Powder Factor = 30.9/75 = 0.41 กิโลกรัม/ลบ.เมตร

ค่า Powder Factor ที่เหมาะสม ควรอยู่ในช่วง 0.2 - 0.5 กิโลกรัม/ลบ.เมตร

Powder Factor = 0.41 กิโลกรัม/ลบ.เมตร อยู่ในช่วงที่เหมาะสม

- เช็คค่า Specific Drilling

Specific Drilling = ความลึกรูเจาะ ต่อ หน่วยปริมาตรของหินที่ระเบิดได้ (เมตร/ลบ.เมตร)

Specific Drilling = 10.75/75 = 0.14 เมตร/ลบ.เมตร

- ปริมาณวัตถุระเบิดทั้งหมดที่ใช้ = 30.0 + 0.9

= 30.9 กิโลกรัม/รูเจาะ

- แก๊ปไฟฟ้า (electric cap) ที่ใช้ = 1 ดอก/รูเจาะ

ภาคผนวก 6

การวิเคราะห์ผลกระทบจากการใช้วัตถุระเบิดในการผลิตแร่

เนื่องจากการทำเหมืองแร่ของโครงการ มีความจำเป็นต้องใช้วัตถุระเบิดในการผลิตแร่ จึงจำเป็นต้องวิเคราะห์ประเมินผลกระทบจากการใช้วัตถุระเบิดของโครงการ ซึ่งประกอบด้วย

- ผลกระทบจากการสั่นสะเทือนของพื้นดิน (Ground Vibration)

- ผลกระทบจากความเร็วอนุภาคสูงสุด

- ผลกระทบจากการปลิวกระเด็นของหิน (Fly Rock)

- ผลกระทบจากคลื่นอากาศ (Air Blast) และเสียงรบกวน (Noise)

สำหรับชุมชนและสิ่งปลูกสร้างที่อยู่ใกล้เคียงโดยรอบพื้นที่โครงการ (ภาพประกอบที่ ช-1) ได้แก่

- ชุมชนบ้านเขาวง ตั้งอยู่ทางทิศเหนือของโครงการ ห่างจากพื้นที่โครงการประมาณ 1,800 เมตร (5,905.5 ฟุต)

- วัดเขาวงศ์ ตั้งอยู่ทางด้านทิศตะวันออกของโครงการ ห่างจากพื้นที่โครงการประมาณ 1,800 เมตร (5,905.5 ฟุต)

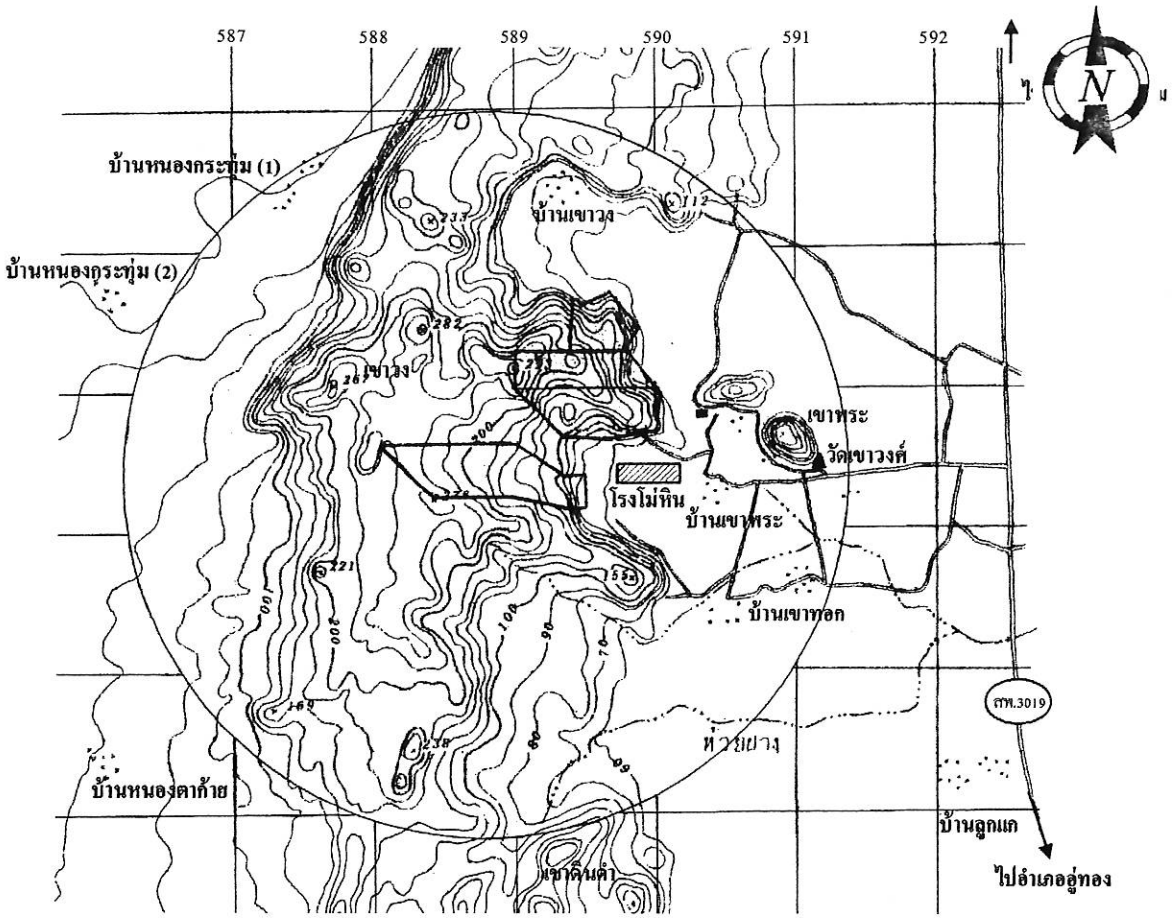
- สำนักงานและโรงโม่หินของบริษัท ศิลามาตรศรี จำกัด ตั้งอยู่ทางด้านทิศตะวันออกของโครงการ ห่างจากพื้นที่โครงการประมาณ 300 เมตร (984.3 ฟุต)

- ชุมชนบ้านเขาพระ ตั้งอยู่ทางด้านทิศตะวันออกของโครงการ ห่างจากพื้นที่โครงการประมาณ 1,000 เมตร (3,280.8 ฟุต)

- ชุมชนบ้านเขาทอก ตั้งอยู่ทางด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้ของโครงการ ห่างจากพื้นที่โครงการประมาณ 1,500 เมตร (4,921.3 ฟุต)

- ชุมชนบ้านหนองกระทุ่ม (1) ตั้งอยู่ทางด้านทิศตะวันตกเฉียงเหนือของโครงการ ห่างจากพื้นที่โครงการประมาณ 2,000 เมตร (6,561.7 ฟุต)

การประเมินผลกระทบจากการใช้วัตถุระเบิดของโครงการนั้น ได้คำนึงถึงผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นกับชุมชนและสิ่งปลูกสร้างโดยรอบพื้นที่โครงการอย่างไรบ้าง ซึ่งมีรายละเอียดการประเมินผลกระทบจากการใช้วัตถุระเบิดของโครงการแต่ละด้าน ดังรายละเอียดต่อไปนี้



ภาพประกอบ ชุมชนและสิ่งปลูกสร้างที่อยู่ใกล้เคียงโดยรอบพื้นที่โครงการ

1. ผลกระทบจากคลื่นอากาศ (Air Blast) และเสียงรบกวน (Noise)

การศึกษาของสำนักสุขภาพและความปลอดภัยจากการทำงาน (OSHA) และสำนักการเหมืองแร่ของประเทศสหรัฐอเมริกา (USBM) พบว่าการระเบิดในงานเหมืองแร่และเหมืองหิน โดยทั่วไปความสัมพันธ์ระหว่างระดับเสียงที่เกิดขึ้นจากการระเบิด กับ อัตราส่วนระยะทางเป็นรากที่สามของน้ำหนักวัตถุระเบิดที่จุดระเบิดพร้อมกันมากที่สุด ดังนี้

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

เมื่อ dBL = ระดับความดังของเสียงที่เกิดขึ้นจากการระเบิด (เดซิเบล)

d = ระยะทางจากจุดระเบิดถึงจุดที่รับผลกระทบ (เมตร)

w = น้ำหนักวัตถุระเบิดต่อจังหวะถ่วง (กิโลกรัม)

การออกแบบจังหวะถ่วงเวลาของการระเบิด กำหนดให้เกิดการระเบิด 4 รูเจาะต่อจังหวะถ่วง การใช้ปริมาณวัตถุระเบิดสูงสุดต่อจังหวะถ่วงได้ไม่เกิน 123.6 กิโลกรัม/จังหวะถ่วง (272.49 ปอนด์/จังหวะถ่วง)

จากความสัมพันธ์ดังกล่าว สำนักการเหมืองแร่ของประเทศสหรัฐอเมริกา (USBM) จึงเสนอระดับความรุนแรงของผลกระทบที่มีต่อบุคคลและสิ่งปลูกสร้างไว้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลกระทบจากระดับความดังของเสียง (dBL) และความดันมากกว่าชั้นบรรยากาศ (psi)

dBL	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	ค่าที่เริ่มทำให้แก้วหูเป็นอันตราย หากได้ยินต่อเนื่องเป็นเวลานาน ๆ
120	0.003	ค่าที่มักได้รับการร้องเรียน และค่าสูงสุดที่สำนักสุขภาพและความปลอดภัยจากการทำงานของประเทศสหรัฐอเมริกา ยอมรับได้ในการทำงานต่อเนื่องกัน 15 นาที (OSHA Maximum For 15 Minutes)
110	0.00095	
100	0.0003	
90	0.000095	ค่าสูงสุดที่สำนักสุขภาพและความปลอดภัยจากการทำงานของประเทศสหรัฐอเมริกา ยอมรับได้ในการทำงานต่อเนื่อง 8 ชั่วโมง (OSHA Maximum For 8 Hours)
80	0.00003	

<u>การคำนวณ</u>

1. คำนวณหาระยะทางจากจุดระเบิดถึงจุดวัดค่า dBL เมื่อ dBL มีค่าเท่ากับ 130 เดซิเบล

$$130 = 165\text{-}25 \log (d/123.6^{1/3})$$

$$d = \underline{\mathbf{125 \quad เมตร}}$$

2. คำนวณหาค่า dBI บริเวณชุมชนและสิ่งปลูกสร้างที่อยู่ใกล้เคียงพื้นที่โครงการ

- สำนักงานและโรงโม่หินของโครงการ ที่ระยะ 300 เมตร (984.3 ฟุต)

dBI = 165-25 log (300/123.6$^{1/3}$)

= **120 เดซิเบล**

- ชุมชนบ้านเขาพระ ที่ระยะ 1,000 เมตร (3,280.8 ฟุต)

dBI = 165-25 log (1,000/123.6$^{1/3}$)

= **107 เดซิเบล**

- ชุมชนบ้านเขาทอก ที่ระยะ 1,500 เมตร (4,921.3 ฟุต)

dBI = 165-25 log (1,500/123.6$^{1/3}$)

= **103 เดซิเบล**

ระดับความดังของเสียงที่เกิดขึ้นจากการระเบิด 130 เดซิเบล เป็นระดับความปลอดภัยที่กำหนดโดยสำนักการเหมืองแร่ของประเทศสหรัฐอเมริกา (USBM TRP 78 Safe Level) ดังนั้น ระดับความดังของเสียงและคลื่นอัดอากาศที่เกิดขึ้นจากการใช้วัตถุระเบิดของโครงการ จะไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อราษฎรในชุมชนและสิ่งปลูกสร้างที่ตั้งอยู่นอกรัศมี 125 เมตร โดยรอบพื้นที่การทำเหมืองของโครงการแต่อย่างใด และเนื่องจากการระเบิดจะทำการเพียงวันละ 2 ครั้ง จึงได้รับระดับเสียงในช่วงเวลาสั้นๆ เป็นเสียงแบบไม่ต่อเนื่อง ราษฎรในชุมชนและสิ่งปลูกสร้างๆ จึงปลอดภัยจากเสียงและคลื่นอัดอากาศที่เกิดขึ้น

1. ผลกระทบจากการสั่นสะเทือนของพื้นดิน (Ground Vibration)

การระเบิดในการผลิตแร่ภายในพื้นที่การทำเหมืองของโครงการ ทำให้เกิดความสั่นสะเทือน โดยความสั่นสะเทือนจะถูกส่งผ่านไปตามพื้นที่ผิวดิน ซึ่งเกิดเป็นคลื่นตามยาว (Longitudinal Wave) และคลื่นตามขวาง (Transverse Wave) ซึ่งขนาดของอัมปลิจูด (Amplitude) ของคลื่นตามยาวต่ำกว่าคลื่นตามขวาง ดังนั้นคลื่นตามขวางจะมีผลต่อความสั่นสะเทือนได้มากกว่าคลื่นตามยาว ซึ่งคลื่นตามขวางที่เคลื่อนที่ไปตามผิวดินมีสองชนิด ได้แก่ คลื่นโยกหรือคลื่นเลิฟ (Love Wave) และคลื่นกระเพื่อมหรือคลื่นเรย์ลี่ (Releigh Wave) ซึ่งคลื่นทั้งสองชนิดนี้สามารถสร้างความเสียหายต่อสิ่งปลูกสร้างใกล้เคียงได้

จากคู่มือการใช้วัตถุระเบิดของ บริษัท ไอ.ซี.ไอ จำกัด (ICI "Blasting Practice" Chapter 17 The Hazard of Structural Damage from Blasting Operating PPI 233-235, 270 Pages) พบว่าขนาดของคลื่นความสั่นสะเทือนจากการระเบิดจะมีผลต่อการทำลายในลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

- ขนาดคลื่น 0.060 นิ้ว ทำให้อาคารอื่นๆ ถูกทำลาย
- ขนาดคลื่น 0.040 นิ้ว ทำให้บ้านที่ทำด้วยหินก้อนพังทลาย
- ขนาดคลื่น 0.016 นิ้ว ทำให้บ้านเรือนในเหมืองเสียหายเล็กน้อย
- ขนาดคลื่น 0.008 นิ้ว เป็นขนาดคลื่นสูงสุดที่ยอมรับได้ ซึ่งจะก่อให้เกิดความปลอดภัยต่อชุมชน เส้นทางสาธารณะประโยชน์ และพื้นที่เกษตรกรรม

การประเมินถึงผลกระทบความสั่นสะเทือนจากการระเบิดเพื่อผลิตแร่ จึงพิจารณาทั้งผลกระทบในรูปความสูงคลื่น (Amplitude) และผลกระทบในรูปของค่าความเร็วอนุภาคสูงสุด (Peak Particle Velocity : PPV) โดยคำนวณจากปริมาณของวัตถุระเบิดต่อจังหวะถ่วง ซึ่งต้องห่างกันไม่น้อยกว่า 8 milliseconds ซึ่งมีสมการคำนวณความสูงคลื่นตามคู่มือการใช้วัตถุระเบิดของ บริษัท ไอ.ซี.ไอ จำกัด โดยคำนวณจากสูตรดังนี้

$$A = 0.001K(E^{1/2}/d)$$

เมื่อ A = ขนาดคลื่นสั่นสะเทือน หน่วยเป็น นิ้ว

d = ระยะทางจากจุดระเบิดถึงจุดวัดคลื่น หน่วยเป็น ฟุต

K = ค่าคงที่ของตัวกลางในบริเวณที่ทำการระเบิด ขึ้นอยู่กับสภาพแร่และพื้นที่ที่แหล่งรับผลกระทบตั้งอยู่
แสดงค่าคงที่ (K) ในตารางที่ 2 ในที่นี้กำหนดค่า K เท่ากับ 200

E = น้ำหนักของวัตถุระเบิดต่อจังหวะถ่วง หน่วยเป็น ปอนด์

การออกแบบจังหวะถ่วงเวลาของการระเบิด กำหนดให้เกิดการระเบิด 4 รูเจาะต่อจังหวะถ่วง การใช้ปริมาณวัตถุระเบิดสูงสุดต่อจังหวะถ่วงได้ไม่เกิน 123.6 กิโลกรัม/จังหวะถ่วง (272.49 ปอนด์/จังหวะถ่วง)

ตารางที่ 2 แสดงค่าคงที่ (K)

ลักษณะของแร่หรือหินที่ระเบิด	ลักษณะของพื้นที่ที่แหล่งรับผลกระทบตั้งอยู่	ค่าคงที่ (K)
แข็ง	แข็ง	100
แข็ง	อ่อน	200
ค่อนข้างแข็ง	อ่อน	300
อ่อน	อ่อน	300

<u>การคำนวณ</u>

1. คำนวณหาระยะทางจากจุดระเบิดถึงจุดวัดค่า A เมื่อ A มีค่าเท่ากับ 0.008 นิ้ว

$$0.008 = 0.001 \times 200 \times (272.49^{1/2}/d)$$

$$d = \underline{\textbf{412.7 ฟุต หรือ ประมาณ 126 เมตร}}$$

2. คำนวณหาค่า A บริเวณชุมชนและสิ่งปลูกสร้างที่อยู่ใกล้เคียงพื้นที่โครงการ

- สำนักงานและโรงโม่หินของโครงการ ที่ระยะ 300 เมตร (984.3 ฟุต)

$$A = 0.001 \times 200 \times (272.49^{1/2}/984.3)$$

$$= \underline{\textbf{0.0034 นิ้ว}}$$

- ชุมชนบ้านเขาพระ ที่ระยะ 1,000 เมตร (3,280.8 ฟุต)

$$A = 0.001 \times 200 \times (272.49^{1/2}/3,280.8)$$

$$= \underline{\textbf{0.0010 นิ้ว}}$$

- ชุมชนบ้านเขาทอก ที่ระยะ 1,500 เมตร (4,921.3 ฟุต)

$$A = 0.001 \times 200 \times (272.49^{1/2}/4,921.3)$$

$$= \underline{\mathbf{0.0007\ นิ้ว}}$$

ขนาดคลื่นสั่นสะเทือน 0.008 นิ้ว ซึ่งเป็นขนาดคลื่นสูงสุดที่ยอมรับได้ ดังนั้น ปริมาณการใช้วัตถุระเบิดตามที่ออกแบบไว้ จะไม่มีผลกระทบจากการสั่นสะเทือนของพื้นดิน ต่อ ชุมชนและสิ่งปลูกสร้างที่ตั้งอยู่นอกรัศมี 126 เมตร โดยรอบพื้นที่การทำเหมืองของโครงการ โดยเฉพาะสำนักงานและโรงโม่หินของโครงการ ซึ่งตั้งอยู่ห่างจากพื้นที่การทำเหมือง ประมาณ 300 เมตร มีค่าขนาดคลื่นสั่นสะเทือน 0.0034 นิ้ว เท่านั้น จึงมีความปลอดภัย

2. ผลกระทบจากความเร็วอนุภาคสูงสุด (Peak Particle Velocity : PPV)

ความเร็วคลื่นหรือความเร็วอนุภาคสูงสุดที่เกิดขึ้นจากความสั่นสะเทือนจากการระเบิด ที่อาจทำให้เกิดความเสียหายแก่อาคารสิ่งปลูกสร้าง ซึ่งกำหนดไว้โดยสำนักการเหมืองแร่ของประเทศสหรัฐอเมริกา เมื่อปี ค.ศ.1971 ดังแสดงไว้ในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 สรุปความเสียหายของโครงสร้างสิ่งต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กับความเร็วคลื่นค่าต่าง ๆ (United Stated Bureau of Mines : USBM, 1971)

ความเร็วอนุภาคสูงสุด (นิ้ว/วินาที)	ระดับของความเสียหาย
< 2	ปลอดภัย
2 - 4	ปูนพลาสเตอร์มีรอยแตก
4 - 7	เกิดความเสียหายเล็กน้อย
> 7	เกิดความเสียหายอย่างรุนแรง

จากการศึกษาของสำนักการเหมืองแร่ของประเทศสหรัฐอเมริกา สามารถเขียนสูตรการประเมินค่าความเร็วคลื่นหรือความเร็วอนุภาคสูงสุดที่เกิดจากการระเบิดได้ดังนี้

$$V = K(d/E^{1/2})^{-1.6}$$

เมื่อ V = ค่าความเร็วคลื่นหรือความเร็วอนุภาคสูงสุด หน่วยเป็นนิ้ว/วินาที

K = ค่าคงที่ ขึ้นกับแต่ละพื้นที่ที่ทำการระเบิด ในที่นี้ค่า K = 160

d = ระยะทางจากจุดระเบิดถึงจุดวัดความเร็วอนุภาคสูงสุด หน่วยเป็นฟุต

E = น้ำหนักของวัตถุระเบิดต่อจังหวะถ่วง หน่วยเป็นปอนด์

การออกแบบจังหวะถ่วงเวลาของการระเบิด กำหนดให้เกิดการระเบิด 4 รูเจาะต่อจังหวะถ่วง การใช้ปริมาณวัตถุระเบิดสูงสุดต่อจังหวะถ่วงได้ไม่เกิน 123.6 กิโลกรัม/จังหวะถ่วง (272.49 ปอนด์/จังหวะถ่วง)

การคำนวณ

1. คำนวณหาระยะทางจากจุดระเบิดถึงจุดวัดค่า V เมื่อ V มีค่าเท่ากับ 2 นิ้ว/วินาที

$$2 = 160 \times (d/272.49^{1/2})^{-1.6}$$

$$d = \underline{\textbf{255.3 ฟุต หรือ ประมาณ 78 เมตร}}$$

2. คำนวณหาค่า V บริเวณชุมชนและสิ่งปลูกสร้างที่อยู่ใกล้เคียงพื้นที่โครงการ

- สำนักงานและโรงโม่หินของโครงการ ที่ระยะ 300 เมตร (984.3 ฟุต)

$$V = 160 \times (984.3/272.49^{1/2})^{-1.6}$$

$$= \underline{\textbf{0.23 นิ้ว/วินาที}}$$

- ชุมชนบ้านเขาพระ ที่ระยะ 1,000 เมตร (3,280.8 ฟุต)

$$V = 160 \times (3,280.8/272.49^{1/2})^{-1.6}$$

$$= \underline{\textbf{0.03 นิ้ว/วินาที}}$$

- ชุมชนบ้านเขาทอก ที่ระยะ 1,500 เมตร (4,921.3 ฟุต)

$$V = 160 \times (4,921.3/272.49^{1/2})^{-1.6}$$

$$= \underline{\textbf{0.02 นิ้ว/วินาที}}$$

ค่าความเร็วอนุภาคสูงสุด น้อยกว่า 2.0 นิ้ว/วินาที เป็นค่าความเร็วอนุภาคสูงสุดที่มีความปลอดภัย ไม่ก่อให้เกิดความเสียหาย ดังนั้น ปริมาณการใช้วัตถุระเบิดตามที่ออกแบบไว้ จะไม่มีผลกระทบจากค่าความเร็วอนุภาคสูงสุด ต่อ ชุมชนและสิ่งปลูกสร้างที่ตั้งอยู่นอกรัศมี 78 เมตร โดยรอบพื้นที่การทำเหมืองของโครงการ โดยเฉพาะสำนักงานและโรงโม่หินของโครงการ ซึ่งตั้งอยู่ห่างจากพื้นที่การทำเหมือง ประมาณ 300 เมตร มีค่าความเร็วอนุภาคสูงสุด 0.23 นิ้ว/วินาที เท่านั้น จึงมีความปลอดภัย

3. ผลกระทบจากการปลิวกระเด็นของหิน (Fly Rock)

หินปลิวกระเด็นมีโอกาสเกิดขึ้นจาก 2 บริเวณของหน้าเหมือง คือ บริเวณด้านหน้าของหน้าระเบิดที่อยู่ในแนวดิ่งหรือเกือบดิ่ง (Vertical face or high wall) และบริเวณด้านบนของรูระเบิด (Bench Top) โดยเกิดจากสาเหตุต่าง ๆ ดังนี้ คือ

- ระยะ burden น้อยมาก เนื่องจากหินที่แตกร้าวอยู่ก่อนจากการแตกหลังแนวระเบิด (Back Break) ของการระเบิดครั้งก่อน หรือการเบี่ยงเบนมาก ๆ ของรูระเบิด
- โครงสร้างของหินมีการแตกร้าวมาก
- ระยะปิดปากรูระเบิดไม่เพียงพอ หรือปิดปากรูระเบิดไม่ดี
- ลำดับหรืออนุกรมการจุดระเบิดไม่เหมาะสม หรือผิดพลาด ทำให้มีหน้าอิสระไม่มากพอ

จากสาเหตุดังกล่าวข้างต้น จะทำให้การระเบิดมีสภาพไม่เป็นระบบปิดที่สมบูรณ์ เกิดการหลุดรั่วของแก๊สได้ในช่วงที่เกิดการขยายตัว พลังงานจึงตกไปสู่เศษหินขนาดเล็ก ๆ และเกิดการปลิวของหินขึ้น จาก

รายงานของ Lunborg, N. และคณะ พบว่าระยะทางที่หินปลิวไปไกลที่สุดมีความสัมพันธ์โดยตรงกับขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของรูระเบิด ดังนี้

$$Lm = 853\, D^{2/3}$$

เมื่อ Lm = ระยะทางที่หินปลิวไปไกลที่สุด (ฟุต)

D = ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของรูระเบิด (นิ้ว)

แทนค่าในสมการ เมื่อทางโครงการทำการเจาะรูระเบิดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้ว

$$Lm = 853 \times 3^{2/3}$$

$$= \underline{\textbf{1,774 ฟุต หรือ ประมาณ 541 เมตร}}$$

สำหรับการระเบิดแบบขั้นบันไดในกรณีที่ทำการระเบิดที่มีระบบปิดที่สมบูรณ์ สำนักการเหมืองแร่ของประเทศสหรัฐอเมริกา (USBM) ได้ศึกษาระยะหินปลิวจากการระเบิดจากหน้าอิสระสำหรับหินปูนนั้น ระยะทางที่หินปลิวไปได้ไกลที่สุด (Lm) สามารถคำนวณจากสมการดังต่อไปนี้

$$Lm = .334[7.42 \times 10^5 (d/b)^2 - 200] (0.44\, D/5490)^2$$

เมื่อ Lm = ระยะทางในแนวราบที่หินปลิวกระเด็นไปได้ไกลที่สุด (ฟุต)

d = ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของรูระเบิด (ฟุต)

b = ระยะ Burden ที่น้อยที่สุด (ฟุต)

D = ความเร็วในการระเบิดของวัตถุระเบิดที่ใช้ (ฟุต/วินาที)

ตารางที่ 4 แสดงความเร็วในการระเบิดของ ANFO เมื่อรูระเบิดมีขนาดต่าง ๆ

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของรูระเบิด (นิ้ว)	ความเร็วในการระเบิด (ฟุต/วินาที)	0.44×ความเร็วในการระเบิด
1.5	8,000	3,520
2.5	11,600	5,104
3.0	12,000	5,280
6.5	13,900	6,116
9.0	14,500	6,380
15.0	15,000	6,600

จากการออกแบบการเจาะรูระเบิด d = 3 นิ้ว (0.25 ฟุต), b = 2.5 เมตร (8.2 ฟุต) แทนค่าในสมการ

$$Lm = .334[7.42 \times 10^5 (0.25/8.2)^2 - 200] (5280/5490)^2$$

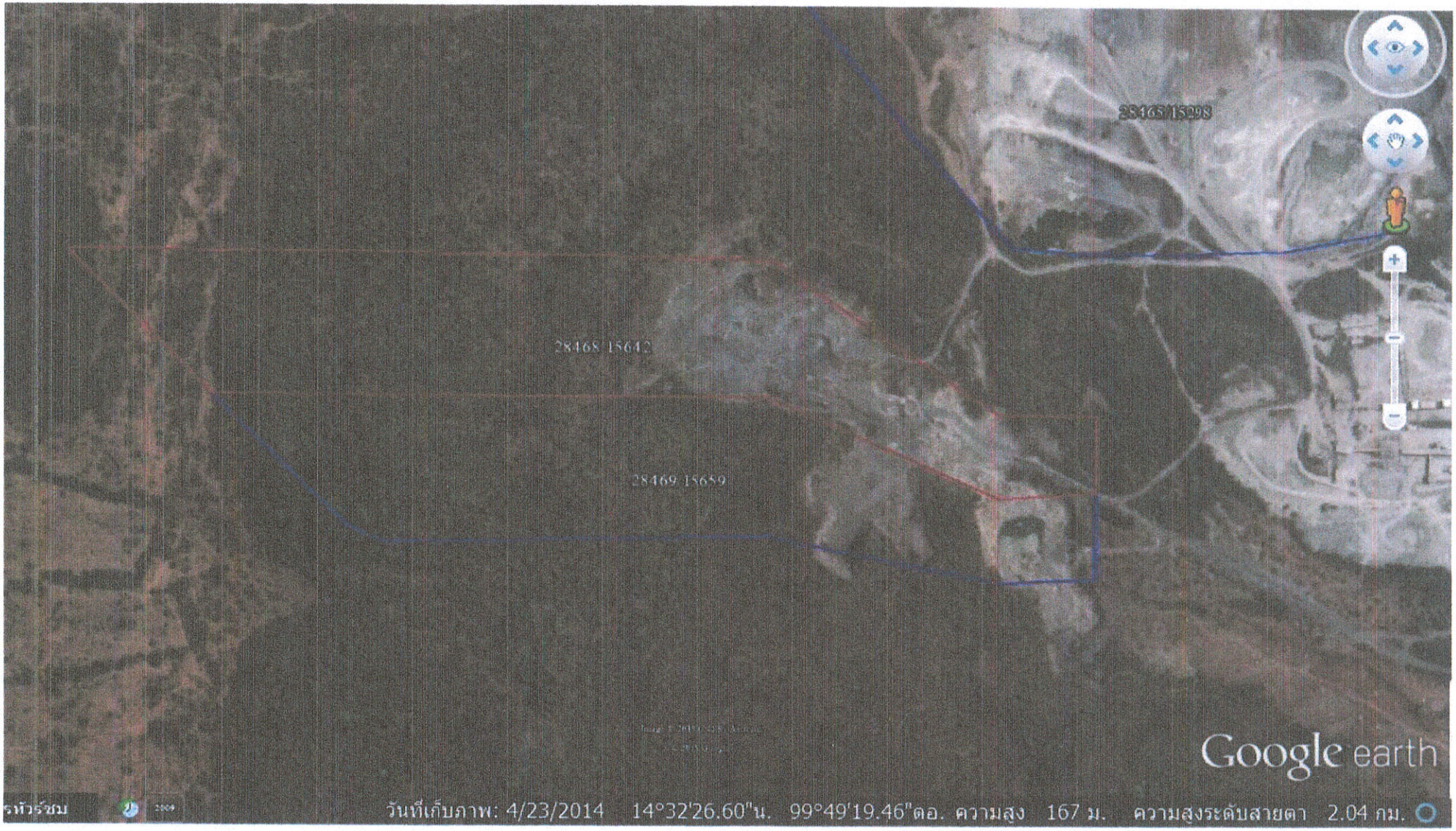
$$= \underline{\textbf{151.28 ฟุต หรือ ประมาณ 46 เมตร}}$$

จากการประเมินผลกระทบจากการปลิวกระเด็นของหิน (Fly Rock) ที่มีสาเหตุจากการใช้วัตถุระเบิดของโครงการ พบว่าในกรณีที่การระเบิดมีสภาพไม่เป็นระบบปิดที่สมบูรณ์ ระยะปลิวกระเด็นของหินประมาณ 541 เมตร แต่ในกรณีที่การระเบิดมีสภาพเป็นระบบปิดที่สมบูรณ์ จะมีระยะปลิวกระเด็นของหินประมาณ 46 เมตร เท่านั้น ดังนั้น จะต้องควบคุมการเจาะรูระเบิด และปริมาณวัตถุระเบิดที่ใช้ให้เป็นไปตามการออกแบบการเจาะรูระเบิด และปริมาณการใช้วัตถุระเบิด ที่กำหนดไว้ในแผนผังโครงการทำเหมืองอย่างเคร่งครัด

ดังนั้น เมื่อควบคุมการระเบิดให้มีสภาพเป็นระบบปิดที่สมบูรณ์ ปริมาณการใช้วัตถุระเบิดตามที่ออกแบบไว้ จะไม่มีผลกระทบจากจากการปลิวกระเด็นของหิน ต่อ ชุมชนและสิ่งปลูกสร้างที่ตั้งอยู่นอกรัศมี 46 เมตร โดยรอบพื้นที่การทำเหมืองของโครงการ <u>โดยเฉพาะสำนักงานและโรงโม่หินของโครงการ ซึ่งตั้งอยู่ห่างจากพื้นที่การทำเหมือง ประมาณ 300 เมตร จึงมีความปลอดภัย</u>

ภาคผนวก 7

ภาพถ่ายทางดาวเทียมแสดงสภาพพื้นที่โครงการในปัจจุบันจาก Google Earth
และใบอนุญาตทำเหมืองตามมาตรา 9 แห่งประมวลกฎหมายที่ดิน


28465 15298
28468 15642
28469 15659
Google earth
รหัวร์ชม
วันที่เก็บภาพ: 4/23/2014 14°32'26.60"น. 99°49'19.46"ตอ. ความสูง 167 ม. ความสูงระดับสายตา 2.04 กม.

เลขที่ ๑๓ /๒๕๓๗

ใบอนุญาตตามความในมาตรา ๙ แห่งประมวลกฎหมายที่ดิน

เขียนที่ กรมที่ดิน

วันที่ ๑๑ เดือน มกราคม พ.ศ. ๒๕๓๗

อนุญาตให้ บริษัท ศิลาชัยบางล ำกัด อยู่ที่ ๔๖๔ อาคารธีอจิอเหลียง ชั้น ๔

ตำบล สีลม อำเภอ บางรัก จังหวัด กรุงเทพมหานคร ประกอบกิจการ

ในที่ดินของรัฐ โดยทำการระเบิดและขอบหิน

ที่ดินที่อนุญาต ตั้งอยู่ที่ เขางาง หมู่ที่ ตำบล หลังพลาไชย อำเภอ อู่ทอง

จังหวัด สุพรรณบุรี มีอาณาเขตติดต่อ-

ทิศเหนือ จด เขางาง ยาวประมาณ ๑๐๐.๐๐ เมตร

ทิศตะวันออก จด เขางาง ยาวประมาณ ๕๐.๐๐ เมตร

ทิศใต้ จด เขางาง ยาวประมาณ ๑๐๐.๐๐ เมตร

ทิศตะวันตก จด เขางาง ยาวประมาณ ๕๐.๐๐ เมตร

เนื้อที่ประมาณ ๕ ไร่ - งาน - ตร.ว.

มีกำหนดเวลา - ปี สิ้นสุดการอนุญาตตามใบอนุญาตฉบับนี้ในวันที่ ๒๓

เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๔๑

ผู้ได้รับอนุญาตจะต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขที่ระบุในหลังใบอนุญาตนี้ โดยเคร่งครัด หากฝ่าฝืนอาจถูกเพิกถอนการอนุญาตเสียได้

ลงชื่อ ผู้อนุญาต

(นายชัย สงวนสิริ)

ตำแหน่ง(นายอำเภอ ปฏิบัติราชการแทน)

พนักงานเจ้าหน้าที่

ลงชื่อ

(นายชัย สงวนสิริ)

นายอำเภอ อู่ทอง

เลขที่ ๑๘ /๒๕๓๙

ใบอนุญาตตามความในมาตรา ๙ แห่งประมวลกฎหมายที่ดิน

เขียนที่ กรมที่ดิน

วันที่ ๑๒ เดือน มกราคม พ.ศ. ๒๕๓๙

อนุญาตให้ นายเสวนอย มาวัฒนพงศ์ อยู่ที่ ๑๙๓ หมู่ ๒

ตำบล แกมอน อำเภอ จอมบึง จังหวัด ราชบุรี ประกอบกิจการ

ในที่ดินของรัฐ โรงงานอุตสาหกรรมระเบิดและวัตถุระเบิด

ที่ดินที่อนุญาต ตั้งอยู่ที่ เขางาว หมู่ที่ ๔ ตำบล หลักเมืองใหม่ อำเภอ ตู้ยง

จังหวัด สุพรรณบุรี มีอาณาเขตติดต่อ-

ทิศเหนือ จด เขางาว ยาวประมาณ ๔๐.๐๐ เมตร

ทิศตะวันออก จด วัดมีเขา ยาวประมาณ ๑๐๐.๐๐ เมตร

ทิศใต้ จด เขางาว ยาวประมาณ ๔๐.๐๐ เมตร

ทิศตะวันตก จด เขางาว ยาวประมาณ ๑๐๐.๐๐ เมตร

เนื้อที่ประมาณ ๕ ไร่ - งาน - ตร.วา

มีกำหนดเวลา - ปี สิ้นสุดการอนุญาตตามใบอนุญาตฉบับนี้ในวันที่ ๒๓

เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๔๑

ผู้ได้รับอนุญาตจะต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขที่ระบุในหลังใบอนุญาตนี้ โดยเคร่งครัด หากฝ่าฝืนอาจถูกเพิกถอนการอนุญาตเสียได้

ลงชื่อ ผู้อนุญาต

(นายชาญยุทธ ชวนรัตน์)

ตำแหน่ง ผู้ช่วยเจ้าพนักงานที่ดิน

ตามกฎกระทรวงฉบับที่ ๓๗(พ.ศ.๒๕๓๕)
ออกตามความในประมวลกฎหมายที่ดิน พ.ศ.๒๕๑๘
ข้อ ๑ ให้ใช้ใบอนุญาตระเบิดและวัตถุระเบิดนี้
เป็นหลักฐานว่า ราษฎรผู้ถือใบอนุญาต

๒๒ ก.ค. ๒๕๓๙

(นายวิชิต สงวนพงษ์)

ทรัพยากรจังหวัดสุพรรณบุรี

ภาคผนวก 8

สำเนาใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม(ว.ศ.4)

ใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม
ตามพระราชบัญญัติวิศวกร พ.ศ. ๒๕๔๒

ชื่อ-สกุล นายถาวร เพ็ชร์สุทธิ์
เลขประจำตัวประชาชน 3809700038171
ประกอบวิชาชีววิศวกรรมควบคุมสาขา เหมืองแร่ งานเหมืองแร่
ระดับ สามัญวิศวกร เลขทะเบียน สมม.151
วันอนุญาต 26 ธ.ค. 2556 วันสิ้นอายุ 25 ธ.ค. 2561
ประเภทสมาชิก สามัญ เลขที่ 42609
วันออกบัตร 26 ธ.ค. 2556 บัตรหมดอายุ 25 ธ.ค. 2561

ผู้ได้รับใบอนุญาต

นายกสภาวิศวกร

สภาวิศวกร ๓๐ พฤศจิกายน ๒๕๐๒

096950

การประเมินความคุ้มค่าในทางเศรษฐกิจสำหรับการอนุญาตประทานบัตร
สำหรับ
คำขอประทานบัตรที่ 3/2557 หมายเลขหลักหมายเขตเหมืองแร่ที่ 33752
ชนิดแร่ หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง
ของ บริษัท ศิลามาตรศรี จำกัด
ที่ หมู่ที่ 13 ตำบลพลับพลาไชย อำเภออู่ทอง จังหวัดสุพรรณบุรี

ข้อมูลทั่วไป

ประเภทเหมือง ☐ ๑ ☑ ๒ ☐ ๓
วิธีการทำเหมือง แบบเหมืองเปิด
ชื่อ บริษัท ศิลามาตรศรี จำกัด
คำขอประทานบัตรที่ 3/2557 หมายเลขหลักหมายเขตเหมืองแร่ที่ 33752
ชนิดแร่ หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง
เนื้อที่ 286 ไร่ 2 งาน 10 ตารางวา
ที่ตั้ง หมู่ที่ 13 ตำบลพลับพลาไชย อำเภออู่ทอง จังหวัดสุพรรณบุรี

1. อัตราการผลิตขั้นต่ำของแร่ต่อปีที่คุ้มค่าในเชิงพาณิชย์

1.1 แร่ที่ผลิตได้จากการทำเหมืองในโครงการประมาณ 636,000 เมตริกตันต่อปี

1.2 อัตราการผลิตขั้นต่ำคุ้มค่าในเชิงพาณิชย์แนบท้ายประกาศกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เรื่องหลักเกณฑ์และแนวทางการประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจสำหรับการอนุญาตประทานบัตร พ.ศ. 2561

☑ มีรายชื่อชนิดแร่ตามกำหนดแนบท้ายประกาศฯ คือแร่หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง อัตราการผลิตแร่ขั้นต่ำ คือ 400,000 เมตริตันต่อปี

☐ ไม่มีการกำหนดรายชื่อชนิดแร่ตามแนบท้ายประกาศฯ

2. การแสดงความคุ้มค่าในการลงทุน

2.1 มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value : NPV) สามารถคำนวณได้ตามสูตรต่อไปนี้

$$NPV = -CFo + \frac{CF1}{(1+r)^1} + \frac{CF2}{(1+r)^2} + \frac{CF3}{(1+r)^3} + \cdots + \frac{CFn}{(1+r)^n}$$

โดยที่ $CF_{1,2,....,n.}$ คือ กระแสเงินสดอิสระในแต่ละปี (Free Cash Flow)

r คือ อัตราคิดลด (Discount rate)

n คือ จำนวนปีที่ทำหารลงทุนหรือดำเนินโครงการ

พารามิเตอร์ที่ต้องใช้ในสูตรคำนวณข้างต้น ได้แก่

2.1.1 CF_o คือเงินลงทุนเริ่มแรก (Capital Investments) ในที่นี้ คือผลรวมของ

1) ค่าใช้จ่ายเพื่อให้ได้มาซึ่งประทานบัตร เช่น ค่าที่ดินในกรณีเป็นที่มีกรรมสิทธิ์หรือสิทธิครอบครอง ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในขั้นตอนการขอประทานบัตร ค่าผลประโยชน์พิเศษเพื่อประโยชน์แก่รัฐ (กรณีจ่ายเป็นเงินก้อนเดียว) ค่าใช้จ่ายในการสำรวจแร่ และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ

2) ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งใบอนุญาตที่เกี่ยวข้องกับการประกอบกิจการ เช่น ใบอนุญาตก่อสร้างอาคาร ใบอนุญาตวัตถุระเบิด และใบอนุญาตอื่น ๆ

3) ค่าใช้จ่ายในการลงทุนเกี่ยวกับเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการทำเหมือง เช่น ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เกี่ยวกับกิจกรรมการเจาะระเบิด การขุด การตัก การขน การแต่งแร่ การโม่หิน และการซ่อมบำรุง รวมถึงค่าก่อสร้างและติดตั้งอุปกรณ์ดังกล่าวทั้งหมด

4) ค่าก่อสร้างอาคารสำนักงาน ระบบสาธารณูปโภคและสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ (Infrastructures) เช่น อาคารสำนักงาน เครื่องชั่ง บ้านพักคนงาน ระบบไฟฟ้า ระบบน้ำประปา และอื่น ๆ

5) ค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกี่ยวกับกระบวนการเตรียมการผลิตแร่ เช่น ค่าใช้จ่ายในการพัฒนาหน้าเหมือง ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการปฏิบัติตามเงื่อนไขสิ่งแวดล้อม และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ

2.1.2 $CF_{1,2,...n}$ คือ กระแสเงินสดสุทธิในแต่ละปี (ตั้งแต่ปีที่ 1 จนถึงปีสุดท้ายของการทำเหมืองแร่) ซึ่งคำนวณได้จาก

กระแสเงินสดสุทธิในแต่ละปี (Free Cash Flow) = รายได้จากการดำเนินการทำเหมืองแร่ ในแต่ละปี (Revenue) - รายจ่ายจากการดำเนินการทำเหมืองแร่ในแต่ละปี (Annual Expenses)

1) รายได้จากการดำเนินการทำเหมืองแร่ในแต่ละปี (Revenue)

= ปริมาณแร่ที่ผลิตได้ในแต่ละปี x ราคาแร่

2) รายจ่ายจากการดำเนินการเหมืองแร่ในแต่ละปี (Annual Expenses) ในที่นี้ คือผลรวมของ

- ต้นทุนคงที่ในแต่ละปี (Fixed Costs) เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นไม่ว่าจะมีผลผลิตหรือไม่ก็ตาม เช่น ค่าผ่อนชำระเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่าง ๆ ค่าผ่อนชำระเงินกู้ ค่าผลประโยชน์พิเศษเพื่อประโยชน์แก่รัฐ (กรณีจ่ายแบบผ่อนชำระเป็นรายปี) ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับบุคลากรและการบริหารจัดการ

- ต้นทุนแปรผันในแต่ละปี (Variable Costs) คือ ค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการดำเนินงานในแต่ละปี เช่น ค่าใช้จ่ายในการผลิต ค่าภาคหลวงแร่ ค่าเงินบำรุงพิเศษ (ประมาณ 5% ของค่าภาคหลวง) ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวกับการจัดการทางด้านสิ่งแวดล้อมรวมถึงการจัดตั้งกองทุนต่าง ๆ ทางด้านเหมืองแร่ ภาษีเงินได้ หรือค่าใช้จ่ายอื่น ๆ

2.2 <u>อัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return : IRR)</u> คืออัตราผลตอบแทนจากการลงทุนหาได้จากค่า r ที่ทำให้ NPV มีค่าเท่ากับศูนย์ (สามารถใช้ Excel ช่วยในการคำนวณได้)

2.3 <u>งวดเวลาคืนทุน (Payback Period : PB)</u> คือระยะเวลาที่การลงทุนนั้นใช้ไปในการลงทุนเพื่อให้กระแสเงินสดสุทธิที่ได้จากการลงทุน คุ้มค่ากับต้นทุนที่ต้องลงทุนไปสามารถคำนวณหาได้โดยการคำนวณหากระแสเงินสดสะสมสุทธิในแต่ละงวดเวลา จนกระทั่งกระแสเงินสดสะสมสุทธิเป็นบวก หากกระแสเงินสดสะสมสุทธิเปลี่ยนจากการติดลบมาเป็นบวกในงวดเวลาใด ก็จะหมายถึงว่าระยะเวลาคืนทุนเกิดขึ้นภายในงวดเวลานั้น

ตารางแสดงการวิเคราะห์ทางด้านการเงิน ปีที่ 0-3

	รายการ	ปีที่ 0	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
รายรับ	แผนการผลิตแร่ (เมตริกตัน/ปี)	-	636,000	636,000	636,000
	ราคาแร่ (บาท/เมตริกตัน)	180	180	180	180
	รายได้จากการดำเนินการทำเหมืองแร่ (Revenue)	-	114,480,000	114,480,000	114,480,000
รายจ่าย	**เงินลงทุนเริ่มแรก (Capital Investments) CF_0**	62,200,000	-	-	-
	1) ค่าใช้จ่ายเพื่อให้ได้มาซึ่งประทานบัตร	5,000,000	-	-	-
	2) ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งใบอนุญาตที่เกี่ยวข้องกับการประกอบกิจการ	500,000	-	-	-
	3) ค่าใช้จ่ายในการลงทุนเกี่ยวกับเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการทำเหมือง	50,000,000	-	-	-
	4) ค่าก่อสร้างอาคาร สิ่งปลูกสร้าง ระบบสาธารณูปโภคและสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ (Infrastructure)	1,500,000	-	-	-
	5) ค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกี่ยวกับกระบวนการเตรียมการผลิตแร่	2,000,000	-	-	-
	6) ค่าใช้จ่ายลงทุนอื่น ๆ (ค่าผลประโยชน์พิเศษเพื่อประโยชน์แก่รัฐจ่ายครั้งเดียว)	3,200,000.00	-	-	-
	ต้นทุนคงที่ในแต่ละปี (Fixed Cost)	12,560,000	9,450,000	9,450,000	9,450,000
	1) ค่าผลประโยชน์พิเศษเพื่อประโยชน์แก่รัฐ (กรณีจ่ายแบบผ่อนชำระเป็นรายปี)	-	-	-	-
	2) ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับบุคลากรและการบริหารจัดการ	9,000,000	9,000,000	9,000,000	9,000,000
	3) ค่าใช้จ่ายคงที่อื่น ๆ (5% ของเงินลงทุนแต่ละปี)	3,560,000	450,000	450,000	450,000
	ต้นทุนแปรผันในแต่ละปี (Variable Cost)	1,575,000	70,223,568	70,223,568	70,223,568
	1) ค่าใช้จ่ายในการผลิตแร่ (100 บาท/เมตริกตัน)	-	63,600,000	63,600,000	63,600,000
	2) ค่าภาคหลวงแร่ (7.2 บาท/เมตริกตัน)	-	4,579,200	4,579,200	4,579,200
	3) ค่าเงินบำรุงพิเศษ (5% ของค่าภาคหลวง)	-	228,960	228,960	228,960
	4) ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวกับการจัดการทางด้านสิ่งแวดล้อมรวมถึงการจัดตั้งกองทุนต่าง ๆ ทางด้านเหมืองแร่	1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000
	5) ค่าใช้จ่ายแปรผันอื่น ๆ (5% ของต้นทุนแปรผันแต่ละปี)	75,000	315,408	315,408	315,408
	รวมรายจ่ายทั้งหมด (Total Expenses)	76,335,000	79,673,568	79,673,568	79,673,568
	ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร	-	10,000,000	10,000,000	10,000,000
	กำไรสุทธิก่อนหักภาษี	- 76,335,000	24,806,432	24,806,432	24,806,432
	ภาษีเงินได้ (iTAX) 20%	-	4,961,287	4,961,287	4,961,287
	กำไรสุทธิหลังหักภาษี	- 76,335,000	19,845,145	19,845,145	19,845,145
	กระแสเงินสดอิสระในแต่ละปี (Free Cash Flow)	- 76,335,000	29,845,145	29,845,145	29,845,145
	พารามิเตอร์	CF0	CF1	CF2	CF3

ตารางแสดงการวิเคราะห์ทางด้านการเงิน ปีที่ 4-7

	รายการ	ปีที่ 4	ปีที่ 5	ปีที่ 6	ปีที่ 7
รายรับ	แผนการผลิตแร่ (เมตริกตัน/ปี)	636,000	636,000	636,000	636,000
	ราคาแร่ (บาท/เมตริกตัน)	180	180	180	180
	รายได้จากการดำเนินการทำเหมืองแร่ (Revenue)	114,480,000	114,480,000	114,480,000	114,480,000
รายจ่าย	**เงินลงทุนเริ่มแรก (Capital Investments) CF_0**	-	-	-	15,000,000
	1) ค่าใช้จ่ายเพื่อให้ได้มาซึ่งประทานบัตร	-	-	-	-
	2) ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งใบอนุญาตที่เกี่ยวข้องกับการประกอบกิจการ	-	-	-	-
	3) ค่าใช้จ่ายในการลงทุนเกี่ยวกับเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการทำเหมือง	-	-	-	15,000,000
	4) ค่าก่อสร้างอาคาร สิ่งปลูกสร้าง ระบบสาธารณูปโภคและสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ (Infrastructure)	-	-	-	-
	5) ค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกี่ยวกับกระบวนการเตรียมการผลิตแร่	-	-	-	-
	6) ค่าใช้จ่ายลงทุนอื่น ๆ (ค่าผลประโยชน์พิเศษเพื่อประโยชน์แก่รัฐจ่ายครั้งเดียว)	-	-	-	-
	ต้นทุนคงที่ในแต่ละปี (Fixed Cost)	9,450,000	9,450,000	9,450,000	9,450,000
	1) ค่าผลประโยชน์พิเศษเพื่อประโยชน์แก่รัฐ (กรณีจ่ายแบบผ่อนชำระเป็นรายปี)	-	-	-	-
	2) ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับบุคลากรและการบริหารจัดการ	9,000,000	9,000,000	9,000,000	9,000,000
	3) ค่าใช้จ่ายคงที่อื่น ๆ (5% ของเงินลงทุนแต่ละปี)	450,000	450,000	450,000	450,000
	ต้นทุนแปรผันในแต่ละปี (Variable Cost)	70,223,568	70,223,568	70,223,568	70,223,568
	1) ค่าใช้จ่ายในการผลิตแร่ (100 บาท/เมตริกตัน)	63,600,000	63,600,000	63,600,000	63,600,000
	2) ค่าภาคหลวงแร่ (7.2 บาท/เมตริกตัน)	4,579,200	4,579,200	4,579,200	4,579,200
	3) ค่าเงินบำรุงพิเศษ (5% ของค่าภาคหลวง)	228,960	228,960	228,960	228,960
	4) ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวกับการจัดการทางด้านสิ่งแวดล้อมรวมถึงการจัดตั้งกองทุนต่าง ๆ ทางด้านเหมืองแร่	1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000
	5) ค่าใช้จ่ายแปรผันอื่น ๆ (5% ของต้นทุนแปรผันแต่ละปี)	315,408	315,408	315,408	315,408
	รวมรายจ่ายทั้งหมด (Total Expenses)	79,673,568	79,673,568	79,673,568	94,673,568
	ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร	10,000,000	10,000,000	-	-
	กำไรสุทธิก่อนหักภาษี	24,806,432	24,806,432	34,806,432	19,806,432
	ภาษีเงินได้ (iTAX) 20%	4,961,287	4,961,287	6,961,287	3,961,287
	กำไรสุทธิหลังหักภาษี	19,845,145	19,845,145	27,845,145	15,845,145
	กระแสเงินสดอิสระในแต่ละปี (Free Cash Flow)	29,845,145	29,845,145	27,845,145	15,845,145
	พารามิเตอร์	CF4	CF5	CF6	CF7

ตารางแสดงการวิเคราะห์ทางด้านการเงิน ปีที่ 8-11

	รายการ	ปีที่ 8	ปีที่ 9	ปีที่ 10	ปีที่ 11
รายรับ	**แผนการผลิตแร่ (เมตริกตัน/ปี)**	636,000	636,000	636,000	636,000
	ราคาแร่ (บาท/เมตริกตัน)	180	180	180	180
	รายได้จากการดำเนินการทำเหมืองแร่ (Revenue)	114,480,000	114,480,000	114,480,000	114,480,000
รายจ่าย	**เงินลงทุนเริ่มแรก (Capital Investments) CF_0**	-	-	-	-
	1) ค่าใช้จ่ายเพื่อให้ได้มาซึ่งประทานบัตร	-	-	-	-
	2) ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งใบอนุญาตที่เกี่ยวข้องกับการประกอบกิจการ	-	-	-	-
	3) ค่าใช้จ่ายในการลงทุนเกี่ยวกับเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการทำเหมือง	-	-	-	-
	4) ค่าก่อสร้างอาคาร สิ่งปลูกสร้าง ระบบสาธารณูปโภคและสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ (Infrastructure)	-	-	-	-
	5) ค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกี่ยวกับกระบวนการเตรียมการผลิตแร่	-	-	-	-
	6) ค่าใช้จ่ายลงทุนอื่น ๆ (ค่าผลประโยชน์พิเศษเพื่อประโยชน์แก่รัฐจ่ายครั้งเดียว)	-	-	-	-
	ต้นทุนคงที่ในแต่ละปี (Fixed Cost)	9,450,000	9,450,000	9,450,000	9,450,000
	1) ค่าผลประโยชน์พิเศษเพื่อประโยชน์แก่รัฐ (กรณีจ่ายแบบผ่อนชำระเป็นรายปี)	-	-	-	-
	2) ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับบุคลากรและการบริหารจัดการ	9,000,000	9,000,000	9,000,000	9,000,000
	3) ค่าใช้จ่ายคงที่อื่น ๆ (5% ของเงินลงทุนแต่ละปี)	450,000	450,000	450,000	450,000
	ต้นทุนแปรผันในแต่ละปี (Variable Cost)	70,223,568	70,223,568	70,223,568	70,223,568
	1) ค่าใช้จ่ายในการผลิตแร่ (100 บาท/เมตริกตัน)	63,600,000	63,600,000	63,600,000	63,600,000
	2) ค่าภาคหลวงแร่ (7.2 บาท/เมตริกตัน)	4,579,200	4,579,200	4,579,200	4,579,200
	3) ค่าเงินบำรุงพิเศษ (5% ของค่าภาคหลวง)	228,960	228,960	228,960	228,960
	4) ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวกับการจัดการทางด้านสิ่งแวดล้อมรวมถึงการจัดตั้งกองทุนต่าง ๆ ทางด้านเหมืองแร่	1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000
	5) ค่าใช้จ่ายแปรผันอื่น ๆ (5% ของต้นทุนแปรผันแต่ละปี)	315,408	315,408	315,408	315,408
	รวมรายจ่ายทั้งหมด (Total Expenses)	79,673,568	79,673,568	79,673,568	79,673,568
	ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร	3,000,000	3,000,000	3,000,000	3,000,000
	กำไรสุทธิก่อนหักภาษี	31,806,432	31,806,432	31,806,43	31,806,432
	ภาษีเงินได้ (iTAX) 20%	6,361,287	6,361,287	6,361,287	6,361,287
	กำไรสุทธิหลังหักภาษี	25,445,145	25,445,145	25,445,145	25,445,145
	กระแสเงินสดอิสระในแต่ละปี (Free Cash Flow)	28,445,145	28,445,145	28,445,145	28,445,145
	พารามิเตอร์	CF8	CF9	CF10	CF11

ตารางแสดงการวิเคราะห์ทางด้านการเงิน ปีที่ 12-15

	รายการ	ปีที่ 12	ปีที่ 13	ปีที่ 14	ปีที่ 15
รายรับ	แผนการผลิตแร่ (เมตริกตัน/ปี)	636,000	636,000	636,000	636,000
	ราคาแร่ (บาท/เมตริกตัน)	180	180	180	180
	รายได้จากการดำเนินการทำเหมืองแร่ (Revenue)	114,480,000	114,480,000	114,480,000	114,480,000
รายจ่าย	**เงินลงทุนเริ่มแรก (Capital Investments) CF_0**	-	-	15,000,000	-
	1) ค่าใช้จ่ายเพื่อให้ได้มาซึ่งประทานบัตร	-	-	-	-
	2) ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งใบอนุญาตที่เกี่ยวข้องกับการประกอบกิจการ	-	-	-	-
	3) ค่าใช้จ่ายในการลงทุนเกี่ยวกับเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการทำเหมือง	-	-	15,000,000	-
	4) ค่าก่อสร้างอาคาร สิ่งปลูกสร้าง ระบบสาธารณูปโภคและสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ (Infrastructure)	-	-	-	-
	5) ค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกี่ยวกับกระบวนการเตรียมการผลิตแร่	-	-	-	-
	6) ค่าใช้จ่ายลงทุนอื่น ๆ (ค่าผลประโยชน์พิเศษเพื่อประโยชน์แก่รัฐจ่ายครั้งเดียว)	-	-	-	-
	ต้นทุนคงที่ในแต่ละปี (Fixed Cost)	9,450,000	9,450,000	9,450,000	9,450,000
	1) ค่าผลประโยชน์พิเศษเพื่อประโยชน์แก่รัฐ (กรณีจ่ายแบบผ่อนชำระเป็นรายปี)	-	-	-	-
	2) ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับบุคลากรและการบริหารจัดการ	9,000,000	9,000,000	9,000,000	9,000,000
	3) ค่าใช้จ่ายคงที่อื่น ๆ (5% ของเงินลงทุนแต่ละปี)	450,000	450,000	450,000	450,000
	ต้นทุนแปรผันในแต่ละปี (Variable Cost)	70,223,568	70,223,568	70,223,568	70,223,568
	1) ค่าใช้จ่ายในการผลิตแร่ (100 บาท/เมตริกตัน)	63,600,000	63,600,000	63,600,000	63,600,000
	2) ค่าภาคหลวงแร่ (7.2 บาท/เมตริกตัน)	4,579,200	4,579,200	4,579,200	4,579,200
	3) ค่าเงินบำรุงพิเศษ (5% ของค่าภาคหลวง)	228,960	228,960	228,960	228,960
	4) ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวกับการจัดการทางด้านสิ่งแวดล้อมรวมถึงการจัดตั้งกองทุนต่าง ๆ ทางด้านเหมืองแร่	1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000
	5) ค่าใช้จ่ายแปรผันอื่น ๆ (5% ของต้นทุนแปรผันแต่ละปี)	315,408	315,408	315,408	315,408
	รวมรายจ่ายทั้งหมด (Total Expenses)	79,673,568	79,673,568	94,673,568	79,673,568
	ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร	3,000,000	-	-	3,000,000
	กำไรสุทธิก่อนหักภาษี	31,806,432	34,806,432	19,806,432	31,806,432
	ภาษีเงินได้ (iTAX) 20%	6,361,287	6,961,287	3,961,287	6,361,287
	กำไรสุทธิหลังหักภาษี	25,445,145	27,845,145	15,845,145	25,445,145
	กระแสเงินสดอิสระในแต่ละปี (Free Cash Flow)	28,445,145	27,845,145	15,845,145	28,445,145
	พารามิเตอร์	CF12	CF13	CF14	CF15

ตารางแสดงการวิเคราะห์ทางด้านการเงิน ปีที่ 16-19

	รายการ	ปีที่ 16	ปีที่ 17	ปีที่ 18	ปีที่ 19
รายรับ	แผนการผลิตแร่ (เมตริกตัน/ปี)	636,000	636,000	636,000	636,000
	ราคาแร่ (บาท/เมตริกตัน)	180	180	180	180
	รายได้จากการดำเนินการทำเหมืองแร่ (Revenue)	114,480,000	114,480,000	114,480,000	114,480,000
รายจ่าย	**เงินลงทุนเริ่มแรก (Capital Investments) CF_0**	-	-	-	-
	1) ค่าใช้จ่ายเพื่อให้ได้มาซึ่งประทานบัตร	-	-	-	-
	2) ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งใบอนุญาตที่เกี่ยวข้องกับการประกอบกิจการ	-	-	-	-
	3) ค่าใช้จ่ายในการลงทุนเกี่ยวกับเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการทำเหมือง	-	-	-	-
	4) ค่าก่อสร้างอาคาร สิ่งปลูกสร้าง ระบบสาธารณูปโภคและสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ (Infrastructure)	-	-	-	-
	5) ค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกี่ยวกับกระบวนการเตรียมการผลิตแร่	-	-	-	-
	6) ค่าใช้จ่ายลงทุนอื่น ๆ (ค่าผลประโยชน์พิเศษเพื่อประโยชน์แก่รัฐจ่ายครั้งเดียว)	-	-	-	-
	ต้นทุนคงที่ในแต่ละปี (Fixed Cost)	9,450,000	9,450,000	9,450,000	9,450,000
	1) ค่าผลประโยชน์พิเศษเพื่อประโยชน์แก่รัฐ (กรณีจ่ายแบบผ่อนชำระเป็นรายปี)	-	-	-	-
	2) ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับบุคลากรและการบริหารจัดการ	9,000,000	9,000,000	9,000,000	9,000,000
	3) ค่าใช้จ่ายคงที่อื่น ๆ (5% ของเงินลงทุนแต่ละปี)	450,000	450,000	450,000	450,000
	ต้นทุนแปรผันในแต่ละปี (Variable Cost)	70,223,568	70,223,568	70,223,568	70,223,568
	1) ค่าใช้จ่ายในการผลิตแร่ (100 บาท/เมตริกตัน)	63,600,000	63,600,000	63,600,000	63,600,000
	2) ค่าภาคหลวงแร่ (7.2 บาท/เมตริกตัน)	4,579,200	4,579,200	4,579,200	4,579,200
	3) ค่าเงินบำรุงพิเศษ (5% ของค่าภาคหลวง)	228,960	228,960	228,960	228,960
	4) ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวกับการจัดการทางด้านสิ่งแวดล้อมรวมถึงการจัดตั้งกองทุนต่าง ๆ ทางด้านเหมืองแร่	1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000
	5) ค่าใช้จ่ายแปรผันอื่น ๆ (5% ของต้นทุนแปรผันแต่ละปี)	315,408	315,408	315,408	315,408
	รวมรายจ่ายทั้งหมด (Total Expenses)	79,673,568	79,673,568	79,673,568	79,673,568
	ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร	3,000,000	3,000,000	3,000,000	3,000,000
	กำไรสุทธิก่อนหักภาษี	31,806,432	31,806,432	31,806,432	31,806,432
	ภาษีเงินได้ (iTAX) 20%	6,361,287	6,361,287	6,361,287	6,361,287
	กำไรสุทธิหลังหักภาษี	25,445,145	25,445,145	25,445,145	25,445,145
	กระแสเงินสดอิสระในแต่ละปี (Free Cash Flow)	28,445,145	28,445,145	28,445,145	28,445,145
	พารามิเตอร์	CF16	CF17	CF18	CF19

ตารางแสดงการวิเคราะห์ทางด้านการเงิน ปีที่ 20-22

	รายการ	ปีที่ 20	ปีที่ 21	ปีที่ 22	
รายรับ	แผนการผลิตแร่ (เมตริกตัน/ปี)	636,000	511,000	-	
	ราคาแร่ (บาท/เมตริกตัน)	180	180	180	
	รายได้จากการดำเนินการทำเหมืองแร่ (Revenue)	114,480,000	91,980,000	-	
รายจ่าย	**เงินลงทุนเริ่มแรก (Capital Investments) CF_0**	-	-	-	
	1) ค่าใช้จ่ายเพื่อให้ได้มาซึ่งประทานบัตร	-	-	-	
	2) ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งใบอนุญาตที่เกี่ยวข้องกับการประกอบกิจการ	-	-	-	
	3) ค่าใช้จ่ายในการลงทุนเกี่ยวกับเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการทำเหมือง	-	-	-	
	4) ค่าก่อสร้างอาคาร สิ่งปลูกสร้าง ระบบสาธารณูปโภคและสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ (Infrastructure)	-	-	-	
	5) ค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกี่ยวกับกระบวนการเตรียมการผลิตแร่	-	-	-	
	6) ค่าใช้จ่ายลงทุนอื่น ๆ (ค่าผลประโยชน์พิเศษเพื่อประโยชน์แก่รัฐจ่ายครั้งเดียว)	-	-	-	
	ต้นทุนคงที่ในแต่ละปี (Fixed Cost)	9,450,000	9,450,000	9,450,000	
	1) ค่าผลประโยชน์พิเศษเพื่อประโยชน์แก่รัฐ (กรณีจ่ายแบบผ่อนชำระเป็นรายปี)	-	-	-	
	2) ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับบุคลากรและการบริหารจัดการ	9,000,000	9,000,000	9,000,000	
	3) ค่าใช้จ่ายคงที่อื่น ๆ (5% ของเงินลงทุนแต่ละปี)	450,000	450,000	450,000	
	ต้นทุนแปรผันในแต่ละปี (Variable Cost)	70,223,568	56,731,318	1,575,000	
	1) ค่าใช้จ่ายในการผลิตแร่ (100 บาท/เมตริกตัน)	63,600,000	51,100,000	-	
	2) ค่าภาคหลวงแร่ (7.2 บาท/เมตริกตัน)	4,579,200	3,679,200	-	
	3) ค่าเงินบำรุงพิเศษ (5% ของค่าภาคหลวง)	228,960	183,960	-	
	4) ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวกับการจัดการทางด้านสิ่งแวดล้อมรวมถึงการจัดตั้งกองทุนต่าง ๆ ทางด้านเหมืองแร่	1,500,000	1,500,000	1,500,000	
	5) ค่าใช้จ่ายแปรผันอื่น ๆ (5% ของต้นทุนแปรผันแต่ละปี)	315,408	268,158	75,000	
	รวมรายจ่ายทั้งหมด (Total Expenses)	79,673,568	66,181,318	11,025,000	
	ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร	-	-	-	
	กำไรสุทธิก่อนหักภาษี	34,806,432	25,798,682	- 11,025,000	
	ภาษีเงินได้ (iTAX) 20%	6,961,287	5,159,737	-	
	กำไรสุทธิหลังหักภาษี	27,845,145	20,638,945	- 11,025,000	
	กระแสเงินสดอิสระในแต่ละปี (Free Cash Flow)	27,845,145	20,638,945	- 11,025,000	
	พารามิเตอร์	CF20	CF21	CF22	

สรุปผลการคำนวณ การวิเคราะห์ทางด้านการเงิน

รายการ	ปริมาณ	หน่วย
Discount Rate	7.5	เปอร์เซ็นต์
NPV	208,649,991.53	บาท
IRR	37.90 %	เปอร์เซ็นต์
PB	2.56	ปี

3. ความคุ้มค่าของการทำเหมืองแร่เมื่อเปรียบเทียบมูลค่าแร่สุทธิภายหลังหักค่าใช้จ่ายแล้วต้องมากกว่า มูลค่าที่สูญเสียไปของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในพื้นที่โครงการ

ตัวแปร	มูลค่า (บาท)
1. มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV)	208,649,991.53
2. มูลค่าที่สูญเสียไปของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในพื้นที่โครงการ -พื้นที่ที่เป็นป่าธรรมชาติสมบูรณ์ของโครงการคิดเป็นเนื้อที่ 286 ไร่ 2 งาน 10 ตารางวา (150,000 บาทต่อไร่) -พื้นที่ที่เป็นป่าเสื่อมโทรม ไม้ยืนต้นเศรษฐกิจ ไม้ผลรากลึกของโครงการคิดเป็นเนื้อที่.....(82,500 บาทต่อไร่) -พื้นที่ที่เป็นสวนผลไม้ที่มีรากตื้นของโครงการคิดเป็นเนื้อที่.....ไร่ (53,900 บาทต่อไร่) -พื้นที่ที่เป็นพืชไร่ ไร่ร้าง พื้นที่ว่างเปล่าของโครงการคิดเป็นเนื้อที่.....ไร่ (35,200 บาทต่อไร่) -พื้นที่ที่ไม่สามารถจำแนกประเภทป่าได้ของโครงการคิดเป็นเนื้อที่.....ไร่ มูลค่าที่สูญเสียไปของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในพื้นที่โครงการ <u>หมายเหตุ</u> กรณีที่ไม่สามารถจำแนกประเภทป่าภายในพื้นที่โครงการได้ ให้ใช้อัตรา (150,000 บาทต่อไร่)	42,978,750
3. มูลค่าปัจจุบันสุทธิ – มูลค่าที่สูญเสียไปของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในพื้นที่โครงการ (1-2)	165,671,241.53

4. ประโยชน์ที่รัฐได้เพิ่มเติมจากการทำเหมืองแร่

4.1 ค่าภาคหลวงแร่ 95,263,200 บาท

4.2 ผลประโยชน์พิเศษเพื่อประโยชน์แก่รัฐ 3,200,000 บาท

4.3 เงินบำรุงพิเศษ 4,763,160 บาท

4.4 ผลประโยชน์ที่ท้องถิ่นได้รับจากการทำเหมือง (กองทุนพัฒนาหมู่บ้านรอบพื้นที่เหมืองแร่ และกองทุนเฝ้าระวังสุขภาพสำหรับโครงการเหมืองแร่ อื่นๆ) 34,500,000 บาท

4.5 ภาษีเงินได้ 122,385,477 บาท

5. อธิบายเกี่ยวกับผลประโยชน์และความสำคัญของแร่ที่ผลิตได้จากการทำเหมืองแร่ในโครงการต่ออุตสาหกรรมต่อเนื่องในประเทศโครงการต่าง ๆ ของรัฐ

แร่หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างนั้นเป็นกลุ่มแร่เพื่อการพัฒนาสาธารณูปโภคพื้นฐาน และโครงการขนาดใหญ่ของรัฐ เพราะมีลักษณะทางกายภาพเหมาะสมที่จะใช้เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง ซึ่งโครงการทำเหมืองแร่นี้ จะเป็นแหล่งวัตถุดิบหลักจำพวกหินก่อสร้างและหินถมเขื่อนกันตลิ่งพัง ในงานก่อสร้างพื้นฐานและสิ่งอำนวยความสะดวกอื่นๆทั้งภายในจังหวัดสุพรรณบุรีและจังหวัดใกล้เคียง และโครงการนี้สามารถรองรับการขยายตัวของชุมชนที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องและรวดเร็วทั้งในชุมชนเมืองและชนบท ซึ่งมีความจำเป็นต้องดำเนินการก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐาน เช่น เส้นทางคมนาคม ไฟฟ้า น้ำอุปโภค-บริโภค และที่อยู่อาศัย เป็นต้น อีกทั้งเป็นการสร้างงานสร้างรายได้ กระตุ้นเศรษฐกิจให้แก่ท้องที่ใกล้ๆโครงการทำเหมืองแร่แปลงนี้

ผู้รับรองรายงานประเมินความคุ้มค่าในทางเศรษฐกิจสำหรับการอนุญาตประทานบัตร
แนบท้ายประกาศกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เรื่อง หลักเกณฑ์และแนวทางการประเมินนความคุ้มค่าในทางเศรษฐกิจสำหรับการอนุญาตประทานบัตร (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๖๑

สำหรับคำขอประทานบัตรที่ 3/2557 หมายเลขหลักหมายเขตเหมืองแร่ที่ 33752 ชนิดแร่ หิน อุตสาหกรรมชนิดหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง ของ บริษัท ศิลามาตรศรี จำกัด ที่ หมู่ที่ 13 ตำบล พลับพลาไชย อำเภออู่ทอง จังหวัดสุพรรณบุรี

ลำดับที่	ชื่อ – สกุล	ตำแหน่ง	ลายมือชื่อ
1	นาย อดิศักดิ์ มาตรศรี นาง บุญช่วย มาตรศรี	ผู้ยื่นคำขอประทานบัตร	
2	นายฉัตรชัย โตโส	วิศวกรเหมืองแร่ที่ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรควบคุม ระดับสามัญวิศวกร หมายเลขทะเบียนใบอนุญาตเลขที่ สมม.132	

รายงานฉบับนี้ได้รับการตรวจสอบแล้ว เมื่อวันที่ ๑๐ ม.ค. ๒๕๖๒

ลำดับที่	ชื่อ – สกุล	ตำแหน่ง	ลายมือชื่อ
1	นายชาญชัย ศรีสกุลดี วิศวกรเหมืองแร่ชำนาญการ	วิศวกรเหมืองแร่ผู้ตรวจรายงาน	
2	(นายภัทราวุธ มุณีรัตน์) ผอ.สรข.๗	ผู้อำนวยการสำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เขต ๗	
3	(นายวรรณเวทย์ ศิวารัตน์) อุตสาหกรรมจังหวัดสุพรรณบุรี	เจ้าพนักงานอุตสาหกรรมแร่ประจำท้องที่ จังหวัด สุพรรณบุรี	

เจ้าพนักงานอุตสาหกรรมแร่ประจำท้องที่

สำเนาบัตรประกอบวิชาชีพวิศวกรควบคุม

ใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม
ตามพระราชบัญญัติวิศวกร พ.ศ. ๒๕๔๒

ชื่อ-สกุล นายฉัตรชัย โตโส
เลขประจำตัวประชาชน 3841700866246
ประเภทวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมสาขา เหมืองแร่ สาขาเหมืองแร่
ระดับ สามัญวิศวกร เลขทะเบียน ๓๓๓.132
วันเดือนปีเกิด 25 ก.ค. 2521 วันสิ้นอายุ 24 พ.ค. 2566
ประเภทสมาชิก สามัญ เลขที่ 48837
วันที่ออกบัตร 15 พ.ค. 2561 บัตรหมดอายุ 24 พ.ค. 2566

รับรองสำเนาถูกต้อง

(นายฉัตรชัย โตโส)

วิศวกรเหมืองแร่

บัญชีแสดงอัตราการผลิตแร่ขั้นต่ำต่อปีที่คุ้มค่าในเชิงพาณิชย์

แนบท้ายประกาศกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เรื่อง หลักเกณฑ์และแนวทางการประเมินความคุ้มค่าในทางเศรษฐกิจสำหรับการอนุญาตประทานบัตร (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๖๓

ลำดับที่	ชนิดแร่	อัตราการผลิตแร่ขั้นต่ำต่อปีที่คุ้มค่าในเชิงพาณิชย์ (เมตริกตัน/ปี)
๑	ควอตซ์	๑๐,๐๐๐
๒	แคลไซต์	๑๐,๐๐๐
๓	โดโลไมต์	๗๐,๐๐๐
๔	โซเดียมเฟลด์สปาร์	๑๑,๐๐๐
๕	โพแทสเซียมเฟลด์สปาร์	๕,๐๐๐
๖	ไพโรฟิลไลต์	๑๕,๐๐๐
๗	ดิกไคต์	๑๕,๐๐๐
๘	พาโกไดต์	๑๕,๐๐๐
๙	หินสบู่	๖,๐๐๐
๑๐	ทัลก์	๙,๐๐๐
๑๑	ดินขาว	๑๙,๐๐๐
๑๒	ดินมาร์ล	๖๕,๐๐๐
๑๓	บอลล์เคลย์	๓๐,๐๐๐
๑๔	ดินทนไฟ	๒๒,๐๐๐
๑๕	ดินเบา	๖,๐๐๐
๑๖	เบนทอไนต์	๙,๐๐๐
๑๗	แบไรต์	๙,๐๐๐
๑๘	ฟลูออไรต์	๖,๐๐๐
๑๙	ฟอสเฟต	๓๐,๐๐๐
๒๐	ยิปซัม	๗๐,๐๐๐
๒๑	แอนไฮไดรต์	๗๐,๐๐๐
๒๒	เหล็ก	๒๒,๐๐๐
๒๓	โครไมต์	๑๐,๐๐๐
๒๔	ทรายแก้ว หรือทรายขาว หรือทรายซิลิกา	๓๕,๐๐๐
๒๕	ไอหิน	๑,๐๐๐
๒๖	ไมกา	๑,๐๐๐
๒๗	แกรไฟต์	๕,๐๐๐
๒๘	ถ่านหิน	๑๒๐,๐๐๐
๒๙	หินอ่อน	๓,๕๐๐

ลำดับที่	ชนิดแร่	อัตราการผลิตแร่ขั้นต่ำต่อปีที่คุ้มค่าเชิงพาณิชย์ (เมตริกตัน/ปี)
๓๐	หินประดับ ชนิด	
	-หินแกรนิต	๓,๐๐๐
	-หินกรวดมน	๓,๐๐๐
	-หินกรวดเหลี่ยม	๓,๐๐๐
	-หินทราเวอร์ทีน	๓,๐๐๐
	-หินนาคกระสวย	๓,๐๐๐
	-หินไนส์	๓,๐๐๐
	-หินบะซอลต์	๓,๐๐๐
	-หินปูน	๓,๕๐๐
	-หินชนวน	๕๐๐
	-หินทราย	๕๐๐
๓๑	หินอุตสาหกรรม ชนิด	
	-หินเพอร์ไลต์	๓๕,๐๐๐
	-หินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง	๔๐๐,๐๐๐
	-หินปูนเพื่ออุตสาหกรรมอื่นๆ	๒๐๐,๐๐๐
	-หินดินดาน	๓๐๐,๐๐๐
	-หินแกรนิต	๓๐๐,๐๐๐
	-หินบะซอลต์	๓๐๐,๐๐๐
	-หินแอนดีไซต์	๓๐๐,๐๐๐
	-หินไนส์	๓๐๐,๐๐๐
	-หินทราย	๕๐๐,๐๐๐
	-หินชนิดอื่น ๆ	๕๐๐,๐๐๐

สำหรับแร่ที่มิได้กำหนดอัตราการผลิตแร่ขั้นต่ำต่อปีที่คุ้มค่าในเชิงพาณิชย์ตามท้ายประกาศ ต้องมีการผลิตต่อปีที่คุ้มค่าในเชิงพาณิชย์ตามแผนการผลิตแร่ที่เหมาะสมตามหลักวิศวกรรม

รับรองเทคโนโลยีการทำเหมือง
สำหรับคำขอประทานบัตรที่ 3/2557 หมายเลขหลักหมายเขตเหมืองแร่ที่ 33752
ชนิดแร่ หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง
ของ บริษัท ศิลามาตรศรี จำกัด
ที่ หมู่ที่ 13 ตำบลพลับพลาไชย อำเภออู่ทอง จังหวัดสุพรรณบุรี

---

1. เทคโนโลยีการทำเหมืองของโครงการ

จากลักษณะธรณีวิทยาแหล่งแร่หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างในพื้นที่โครงการเกิดในบริเวณลักษณะภูมิประเทศเป็นภูเขาและที่ราบเชิงเขา จึงควรเลือกเทคโนโลยีการทำเหมืองผิวดิน (Surface mining) โดยวิธีเหมืองเปิดหรือเหมืองหาบ (Open pit & Open cut) แบบขั้นบันได (Benching Method) เพื่อการทำเหมืองในพื้นที่ดังกล่าว โดยหลักการวิธีการทำเหมืองดังกล่าวดังนี้

2. รายละเอียดเทคโนโลยีการทำเหมืองของโครงการ

2.1 ขั้นตอนการทำเหมือง

กระบวนการทำเหมืองแร่ผิวดิน(Surface mining) โดยวิธีเหมืองเปิดหรือเหมืองหาบ (Open pit & Open cut) แบบขั้นบันได (Benching Method) ประกอบด้วย

1) ขั้นตอนเตรียมการก่อนการผลิต (Development) ประกอบด้วย

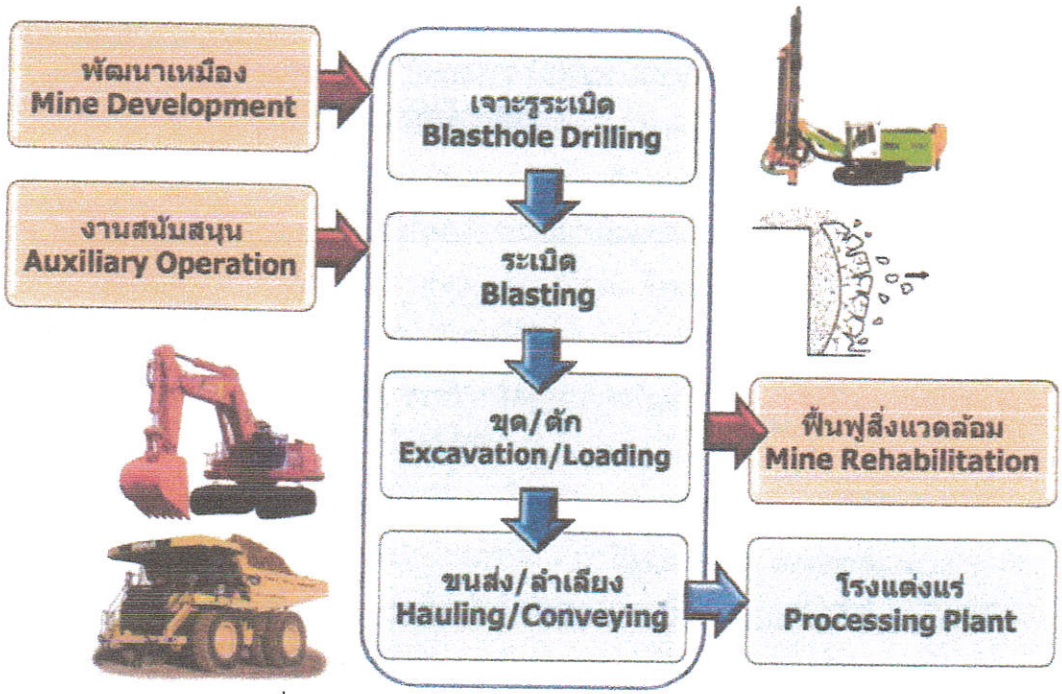
- การเตรียมพื้นที่ก่อนการผลิตแร่ ได้แก่ การตัดถนนเข้าสู่บริเวณเริ่มเปิดทำเหมืองซึ่งหากเป็นการทำเหมืองในบริเวณลักษณะภูมิประเทศซึ่งเป็นภูเขา บริเวณเริ่มเปิดทำเหมืองจะเป็นบริเวณที่มีระดับสูงสุดของพื้นที่ทำเหมืองหลังจากตัดถนนลำเลียงถึงบริเวณที่จะเริ่มเปิดทำเหมืองแล้วจะดำเนินการพัฒนาหน้าเหมืองให้มีลักษณะเป็นขั้นบันไดเพื่อทำการผลิตแร่ต่อไป
- งานก่อสร้างระบบสาธารณูปโภค เช่น สำนักงาน โรงซ่อม บ้านพักคนงานเป็นต้น ในกรณีนี้ที่มีการแต่งแร่หรือมีการโม่บดย่อยหินในพื้นที่โครงการ ต้องดำเนินการก่อสร้างโรงแต่งหรือโรงโม่หิน สำหรับแต่งแร่หรือโม่หินที่ผลิตได้จากหน้าเหมือง นอกจากนี้ยังรวมถึงพื้นที่รองรับกิจกรรมต่างๆ ของการทำเหมือง เช่น พื้นที่กองเก็บเปลือกดินเศษหิน พื้นที่กองเก็บแร่ บ่อตกตะกอน คันดินคูระบายน้ำ เป็นต้น

2) ขั้นตอนการผลิตแร่ ประกอบด้วยรายละเอียดสรุปดังนี้

- ในกรณีที่แหล่งแร่มีเปลือกดินปกคลุมอยู่ต้องทำการการขุดเปิดหน้าดินออกแล้ว ขนส่งลำเลียงเปลือกดินออกไปยังที่เก็บกองตามตำแหน่งที่กำหนด หรือถมกลับในบ่อเหมืองเก่าซึ่งผ่านการทำเหมืองแล้ว บางกรณีส่วนที่ปิดทับแหล่งแร่ที่จะทำเหมืองอาจเป็นหินแข็ง (Waste rock) ซึ่งหากหินดังกล่าวไม่แข็งมาสามารถเปิดออกโดยใช้รถขุดตักหินดังกล่าวออกเช่นเดียวกับการเปิดเปลือกดิน แต่หากเป็นหินแข็งซึ่งต้องทำการเปิดออกโดยใช้วิธีการเจาะระเบิด (Drill and blasted) และขนส่งลำเลียงเศษหินออกไปยังที่เก็บกองตามตำแหน่งที่กำหนดหรือถมกลับในบ่อเหมืองเก่าเช่นเดียวกับเปลือกดิน
- การผลิตแร่ซึ่งมีลักษณะเป็นมวลแข็งจำเป็นต้องใช้วิธีการเจาะระเบิด (Drill and blasted) แร่ที่ระเบิดออกมาแล้วและมีขนาดก้อนที่เหมาะสมจะดำเนินการการขุดตักและขนส่งลำเลียงแร่ไปยังโรงบดย่อย หรือโรงแต่งแร่ต่อไป
- เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตแร่หลักๆ ประกอบด้วย รถเจาะรูระเบิด รถขุดหรือตักรถบรรทุก

2.3 หน่วยงานหลักของกระบวนการผลิตแร่

กิจกรรมหลักของการทำเหมือง หรือหน่วยงานหลักในการผลิตแร่ (Unit operations) จะเป็นกระบวนการที่ใช้เครื่องจักรกลจำนวนมาก มีค่าใช้จ่ายหลักเป็นส่วนใหญ่ และมีการทำงานเป็นวงจรดังรูปที่ 1 ซึ่งประกอบด้วยหน่วยงาน ดังต่อไปนี้

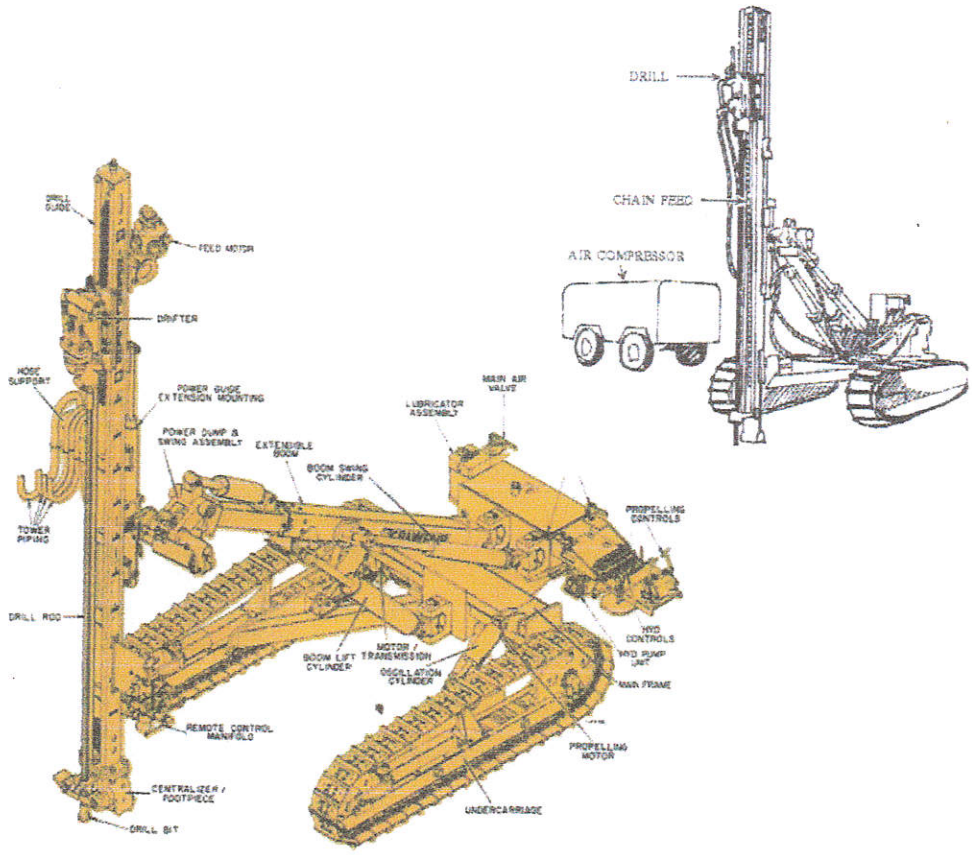


รูปที่ 1 กระบวนการผลิตแร่ในเหมืองแร่และเหมืองหิน

2.3.1 งานเจาะรูระเบิด

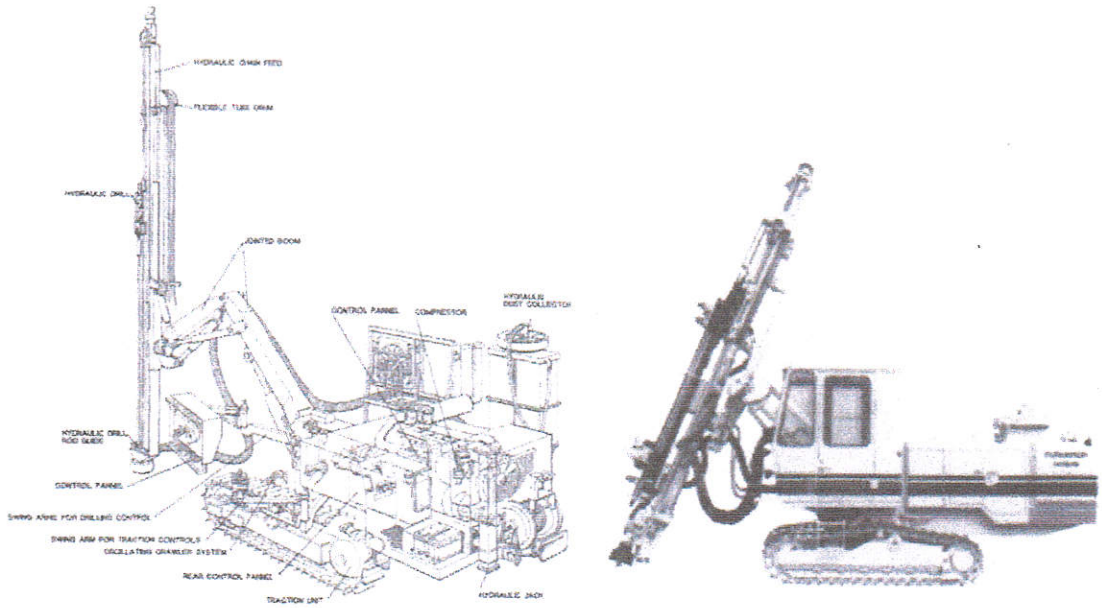
การเจาะรูเพื่อระเบิดหินหรือแร่ (Blast-hole drilling) เป็นการทำให้หินแตกออกเป็นรูเจาะขนาดเล็กที่มีความลึกสำหรับใส่วัตถุระเบิด รถเจาะรูระเบิดจะแบ่งได้เป็น 3 ประเภทหลัก คือ

1. รถเจาะใช้ลมอัด (Pneumatic Type/Air Track) เป็นรถเจาะที่ติดตั้งบนตีนตะขาบ พ่วงเครื่องอัดลมไว้ตอนท้าย ใช้ปริมาณลมอัดตั้งแต่ 500-600 cfm ขึ้นไป จุดศูนย์ถ่วงของรถตีนตะขาบจะอยู่ต่ำ จึงปีนป่ายเนินภูเขาได้ดี เหมาะสำหรับงานพัฒนาหน้าเหมือง หรือใช้ในเหมืองขนาดเล็ก เครื่องเจาะทำงานแบบกระแทกและหมุน (Rotary percussive drill) ต้องการแรงดันต่ำ



รูปที่ 2 รถเจาะรูระเบิดแบบ Air Track (Ingersoll Rand AT1201)

2. รถเจาะไฮโดรลิก (Hydraulic type) เป็นรถเจาะที่ติดตั้งเครื่องเจาะแบบกระแทกและหมุน (Rotary percussive drill) ใช้พลังงานจากระบบไฮโดรลิกเป็นหลัก แต่มีเครื่องอัดลมขนาดเล็กติดตั้งอยู่ในตัว เพื่อใช้ในการเป่าเศษหินออกจากรูเจาะ ดังนั้นรถเจาะไฮโดรลิกจึงมีขนาดใหญ่ และหนักกว่าชนิดที่ใช้ลมอัดเป็นหลัก จึงปีนป่ายภูเขาได้ไม่ดี แต่รถเจาะไฮโดรลิกจะเจาะได้เร็วมากกว่า และประหยัดพลังงานได้มากกว่า ทำงานเงียบกว่า มีอายุก้านเจาะ และข้อต่อที่ใช้ได้นานกว่า ค่าใช้จ่ายในการเจาะด้วยเครื่องเจาะไฮโดรลิกจึงต่ำกว่า เหมาะกับงานเจาะระเบิดหน้าเหมืองที่พัฒนาเป็นขั้นบันไดแล้ว

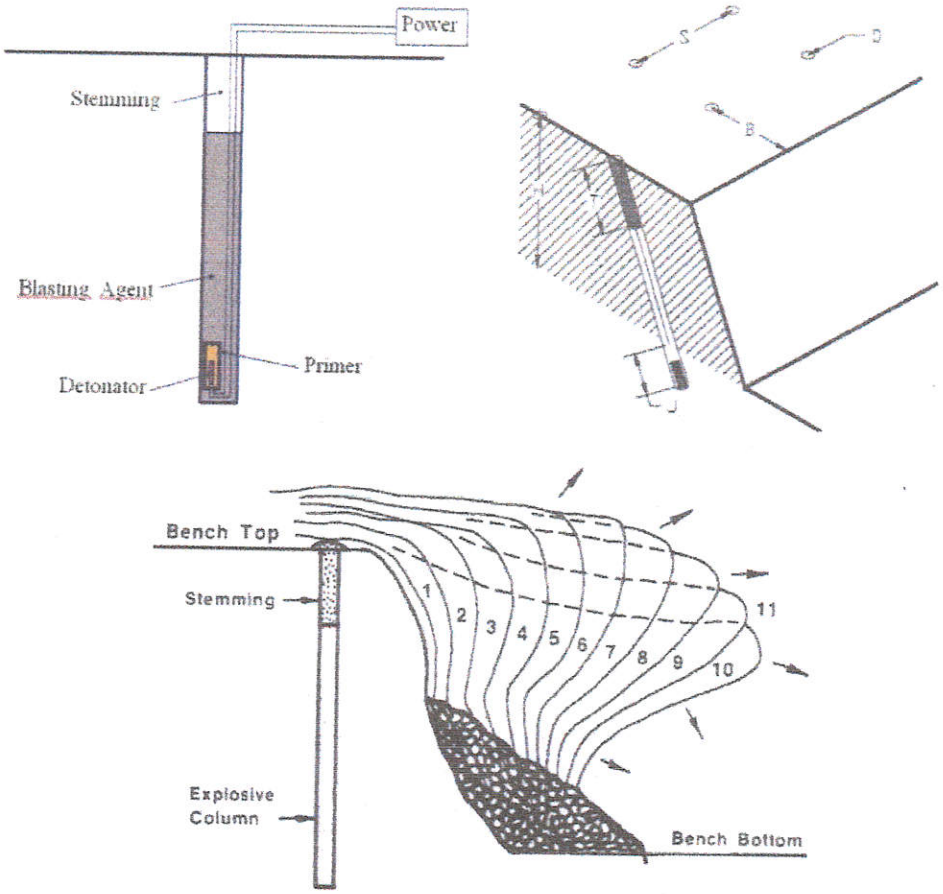


รูปที่ 3 รถเจาะรูระเบิดแบบไฮโดรลิก (Hydraulic type)

3. รถเจาะแบบหมุน (Rotary Type) นิยมใช้กับรูเจาะขนาดใหญ่ ใช้พลังงานไฮโดรลิก หรือมอเตอร์ไฟฟ้าในการหมุนขับก้านเจาะจากด้านบน (Top-drive) พร้อมกับใช้น้ำหนักกด (Pull down force) หัวเจาะเป็นแบบ Tri-cone bits หรือแบบ Drag bits นิยมเจาะแบบก้านเจาะเดียวโดยไม่ต่อก้านเจาะ และเจาะในแนวดิ่ง

2.3.2 งานระเบิดชั้นหิน

การระเบิดชั้นหินชั้นแร่ (Rock blasting) เพื่อต้องการนำหินออกจากสภาพธรรมชาติ ให้แตกออกเป็นก้อนตามขนาดที่ต้องการ และพัฒนาผนังบ่อเหมืองให้เป็นแบบขั้นบันไดที่มีเสถียรภาพ

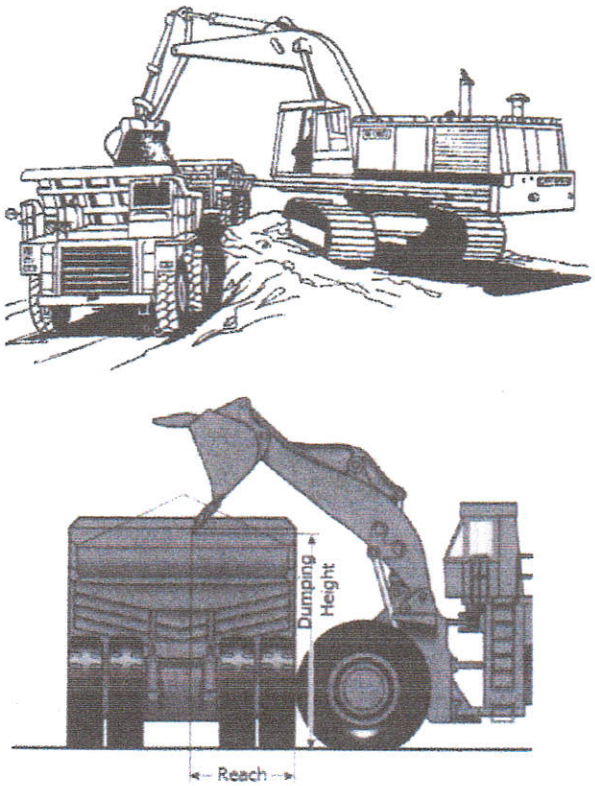


รูปที่ 4 การระเบิดหน้าเหมืองแบบขั้นบันได (Jimeno et al., 1995)

การระเบิดหน้าเหมืองแบบขั้นบันได (Bench blasting) จะมีความเกี่ยวข้องกับทั้งขนาดความสูงของหน้างาน ขนาดและตำแหน่งของรูเจาะ และปริมาณวัตถุระเบิดที่ใช้ (พันธุ์ลพ หัตถโกศล และศักดา วังใจ, 2549) โดยส่วนใหญ่จะใช้ปุ๋ยแอมโมเนียมไนเตรตผสมน้ำมันเชื้อเพลิง (ANFO) เป็นวัตถุระเบิดหลักใส่ในรูเจาะ จุดระเบิดด้วยแก๊ปไฟฟ้าและแท่งวัตถุระเบิดแรงสูงแบบอีมัลชั่น การใช้พลังงานจากวัตถุระเบิดที่เป็นสารเคมีจะเป็นการทำให้หินแน่นตามธรรมชาติแตกออกเป็นก้อนด้วยค่าใช้จ่ายที่ต่ำกว่าการโม่บดย่อยด้วยแรงเชิงกล

2.3.3 งานขุดและตัก

เครื่องจักรในการทำงานขุด (Excavation) และตัก (Loading) จะถูกจำแนกเป็นประเภทที่มีแรงขุดมาก เช่น รถขุดแบ็คโฮและรถขุดโชเวล จะสำหรับขุดดินแน่นโดยตรง และเครื่องจักรประเภทที่เน้นการตัดมากกว่าขุด เช่น รถตัก (Front-end loader) จะใช้ตักหินจากกองระเบิดหรือตักจากกองสต็อกใส่ให้รถบรรทุก และเครื่องจักรประเภทที่ขุดและขนหรือดันไปพร้อมกัน เช่น รถแทรกเตอร์ (Bulldozer tractor)

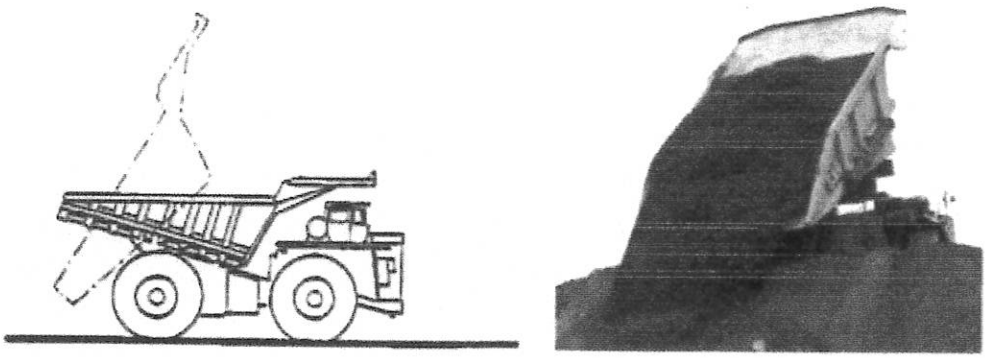


รูปที่ 5 รถขุดแบ็คโฮขณะขุดดินใส่รถบรรทุก และรถตักขณะตักแร่

รถขุดและรถตักมักจะทำงานเป็นวงรอบ (Cycle) ซ้ำ ๆ ด้วยการหมุนตัวไปตักหินหรือแร่จากกอง แล้วสวิงไปเทลงกระบะรถบรรทุก การทำงานที่มีประสิทธิภาพจึงต้องควบคุมรอบเวลาทำงานให้น้อยที่สุด โดยการกำหนดตำแหน่งทำงานของเครื่องจักรที่เหมาะสมและลดการเคลื่อนที่ของรถขุด

2.3.4 งานขนส่งลำเลียง

การขนส่งลำเลียง (Haulage) ในเหมืองผิวดินมีหลายรูปแบบ เช่น รถบรรทุกสายพานลำเลียง รถไฟ และการขนส่งตามท่อ แต่ที่นิยมใช้งานโดยทั่วไปคือ การขนส่งลำเลียง ดิน หิน หรือแร่ ด้วยรถบรรทุกแบบเทท้ายและสายพานลำเลียง ในเหมืองแร่ทุกขนาดโดยเฉพาะขนาดกลาง และขนาดเล็กมักจะใช้รถบรรทุกเทท้าย (Rear dump truck) เป็นหลัก



รูปที่ 6 รถบรรทุกแบบเทท้าย

2.4 คำรับรองความเหมาะสมของเทคโนโลยีที่ใช้ในการทำเหมือง

โครงการทำเหมืองแร่สำหรับคำขอประทานบัตรที่ 3/2557 หมายเลขหลักหมายเขตเหมืองแร่ที่ 33752 ชนิดแร่ หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง ของ บริษัท ศิลามาตรศรี จำกัดที่ หมู่ที่ 13 ตำบลพลับพลาไชย อำเภออู่ทอง จังหวัดสุพรรณบุรี มีการใช้เทคโนโลยีในการทำเหมืองที่มีความสอดคล้องกับลักษณะทางธรณีวิทยาแหล่งแร่ วิธีการทำเหมือง เครื่องมือเครื่องจักรที่ใช้ในการทำเหมือง ความปลอดภัยในการทำเหมือง การป้องกันและแก้ไขปัญหาผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีที่ใช้ในการทำเหมืองเหมาะสมกับสภาวการณ์ปัจจุบัน และเป็นไปตามหลักวิชาการ รวมถึงมีความคุ้มค่าในเชิงพาณิชย์

3. สรุป

ข้าพเจ้า นายฉัตรชัย โตโส ผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรควบคุม หมายเลขทะเบียนใบอนุญาตที่ สมม.132 ขอให้การรับรองว่า เทคโนโลยีการทำเหมืองผิวดิน (Surface mining) โดยวิธีเหมืองเปิดหรือเหมืองหาบ (Open pit & Open cut) แบบขั้นบันได (Benching Method) เป็นเทคโนโลยีการทำเหมืองที่เหมาะสมสำหรับโครงการทำเหมืองแร่สำหรับคำขอประทานบัตรที่ 3/2557 หมายเลขหลักหมายเขตเหมืองแร่ที่ 33752 ชนิดแร่ หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง ของ บริษัท ศิลามาตรศรี จำกัดที่ หมู่ที่ 13 ตำบล พลับพลาไชย อำเภออู่ทอง จังหวัดสุพรรณบุรี

ลงชื่อ.....ผู้ยื่นคำขอประทานบัตร

(นาย อดิศักดิ์ มาตรศรี) (นาง บุญช่วย มาตรศรี)

SILA MARTSRI CO.,LTD. บริษัท ศิลามาตรศรี จำกัด

ลงชื่อ.....วิศวกรควบคุม

(นายฉัตรชัย โตโส)

ผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรควบคุมระดับสามัญวิศวกร หมายเลขทะเบียนใบอนุญาตเลขที่ สมม.132

สำเนาบัตรประกอบวิชาชีพวิศวกรควบคุม

รับรองสำเนาถูกต้อง

(นายฉัตรชัย โตโส)

วิศวกรเหมืองแร่