

ภาคผนวก จ



แผนผังโครงการทำเหมืองแร่

แผนผังโครงการทำเหมือง

โดยวิธีเหมืองเปิด

ชนิดแร่หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูน

(เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง)

ประกอบคำขอต่ออายุประทานบัตรที่ 1/2564

หมายเลขหลักหมายเขตเหมืองแร่ที่ 25607

(ประทานบัตรที่ 25607/15571)

ร่วมแผนผังโครงการทำเหมืองเดียวกับ

คำขอประทานบัตรที่ 3/2564

หมายเลขหลักหมายเขตเหมืองแร่ที่ 32570

ของ บริษัท ทองขาว จำกัด

ท้องที่ หมู่ที่ 5 ตำบลศาลาลาย อำเภอชนแดน

จังหวัดเพชรบูรณ์

ผู้รับรองแผนผังโครงการทำเหมือง ตามข้อที่ ๘
 แห่งระเบียบกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่
 ว่าด้วยการจัดทำรายงานลักษณะธรณีวิทยาแหล่งแร่ และแผนผังโครงการทำเหมือง พ.ศ. ๒๕๕๕

สำหรับคำขอประทานบัตรที่ 3/2564 รวมแผนผังโครงการเดียวกับคำขอต่ออายุประทานบัตร
 ที่ 1/2564 ของ บริษัท ทองขาว จำกัด ชนิดแร่ หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง
 ที่ ตำบล หมู่ที่ 5 ตำบลศาลาลาย อำเภอชนแดน จังหวัดเพชรบูรณ์

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่ง	ลายเซ็น
๑		ผู้ยื่นคำขอต่ออายุ ประทานบัตรเลขที่ 1/2564 และ คำขอประทานบัตรเลขที่ 3/2564	
๒		วิศวกรเหมืองแร่ ที่ได้รับใบอนุญาตเป็น ผู้ประกอบการวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ระดับ สามัญวิศวกร เลขทะเบียน สมม.๑๓๒ ผู้ออกแบบแผนผังโครงการ ทำเหมือง	

แผนผังโครงการทำเหมืองแร่ฉบับนี้ ได้รับการตรวจสอบแล้วเมื่อวันที่.....เดือน ๑๐ มี.ย. ๒๕๖๕ พ.ศ.

๓		วิศวกรเหมืองแร่ ผู้ตรวจสอบแผนผัง โครงการทำเหมือง	
๔		ผู้อำนวยการสำนัก ซึ่งเป็น ผู้บังคับบัญชาของวิศวกรเหมืองแร่ผู้ ตรวจสอบแผนผังโครงการทำเหมือง	
๕		เจ้าพนักงานอุตสาหกรรมแร่ ประจำท้องที่	

แผนผังโครงการทำเหมือง
โดยวิธีเหมืองเปิด
ชนิดแร่หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง
ประกอบคำขอประทานบัตรที่ 3/2564 หมายเลขหลักหมายเขตเหมืองแร่ที่ 32570
ร่วมแผนผังโครงการทำเหมืองเดียวกับ
คำขอต่ออายุประทานบัตรที่ 1/2564 หมายเลขหลักหมายเขตเหมืองแร่ที่ 25607
(ประทานบัตรที่ 25607/15571)
ของ บริษัท ทองขาว จำกัด
ท้องที่ หมู่ที่ 5 ตำบลศาลาลาย อำเภอชนแดน จังหวัดเพชรบูรณ์

1. ข้อมูลทั่วไป

1.1 ตำแหน่งที่ตั้ง

คำขอต่ออายุประทานบัตรที่ 1/2564 หมายเลขหลักเขตเหมืองแร่ที่ 25607 ร่วมแผนผังโครงการทำเหมืองเดียวคำขอประทานบัตรที่ 3/2564 หมายเลขหลักหมายเขตเหมืองแร่ที่ 32570 ชนิดแร่หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง ของ บริษัท ทองขาว จำกัด ตั้งอยู่ในเขตท้องที่ หมู่ที่ 5 ตำบลศาลาลาย อำเภอชนแดน จังหวัดเพชรบูรณ์ ดังปรากฏบนแผนที่ภูมิประเทศของกรมแผนที่ทหาร มาตราส่วน 1:50,000 ลำดับชุด L 7018 ระวัง 5141 II ระหว่างค่าพิกัดฉากสากล (U.T.M.) แนวนอน (เหนือ) 1782000 – 1784000 เมตร แนวตั้ง (ตะวันออก) 696000 – 699000 เมตร (รูปที่ 1) โดยพื้นที่โครงการประกอบด้วยพื้นที่คำขอประทานบัตรที่ 3/2564 ครอบคลุมเนื้อที่ 146 ไร่ 1 งาน 11 ตารางวา และพื้นที่คำขอต่ออายุประทานบัตรที่ 1/2564 ครอบคลุมเนื้อที่ 252 ไร่ 0 งาน 66 ตารางวา (รูปที่ 2 และ 3) พื้นที่ทั้งหมดตั้งอยู่บนพื้นที่ป่าไม้เดิมทั้งแปลงและจัดอยู่ในประเภทป่าเพื่อเศรษฐกิจ (ป่าโซน E) ดังแสดงในรูปที่ 4 และตั้งอยู่ในพื้นที่ประกาศแหล่งหินอุตสาหกรรม เขาสีเสียด ตำบลศาลาลาย อำเภอชนแดน จังหวัดเพชรบูรณ์ ของกระทรวงอุตสาหกรรม (รูปที่ 5) และพื้นที่คำขอต่ออายุประทานบัตรที่ 1/2564 จัดอยู่ในเขตชั้นคุณภาพลุ่มน้ำชั้นที่ 2 , 3 , 4 ส่วนพื้นที่คำขอประทานบัตรที่ 3/2564 จัดอยู่ในเขตชั้นคุณภาพลุ่มน้ำชั้นที่ 2 , 3 , 4 (รูปที่ 6)

อาณาเขตติดต่อพื้นที่คำขอต่ออายุฯ มีรายละเอียดดังนี้

ทิศเหนือ ติดพื้นที่ป่าไม้

ทิศตะวันออก ติดพื้นที่ป่าไม้

ทิศตะวันตก ติดพื้นที่ป่าไม้

ทิศใต้ ติดพื้นที่ป่าไม้ เกษตรกรรมทำไร่ เช่น ข้าวโพด มันสำปะหลัง และพื้นที่โรงโม่หิน
ของ บริษัท ทองขาว จำกัด

1.2 ลักษณะภูมิประเทศของพื้นที่โครงการ

บริเวณพื้นที่โครงการเป็นส่วนหนึ่งของเขาสี่เสียด – คณา ซึ่งเทือกเขาดังกล่าววางตัวเป็นแนวยาวในแนวตะวันตกเฉียงเหนือ – ตะวันออกเฉียงใต้ โดยพื้นที่โครงการตั้งอยู่บริเวณไหล่เขา ด้านใต้ของเทือกเขาดังกล่าว ลักษณะภูมิประเทศบริเวณพื้นที่โครงการพบที่มีความลาดชันลงไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้โดยบริเวณสูงสุดของพื้นที่อยู่บริเวณตอนเหนือของพื้นที่คำขอประทานบัตรที่ 3/2564 มีระดับความสูงประมาณ 330 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง และบริเวณต่ำสุดของพื้นที่อยู่บริเวณพื้นที่ก้นบ่อเหมืองปัจจุบันในพื้นที่คำขอต่ออายุประทานบัตรที่ 1/2564 มีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางประมาณ 180 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง โดยพบว่าบริเวณพื้นที่โครงการมีพื้นที่ผ่านการทำเหมืองแล้ว บริเวณพื้นที่คำขอต่ออายุประทานบัตรที่ 1/2564 เนื้อที่ประมาณ 93 – 0 – 75 ไร่ แผนที่เส้นชั้นความสูงแสดงลักษณะภูมิประเทศดังรูปที่ 7 และภาพถ่ายในรูปที่ 8-10)

1.3 การใช้ประโยชน์พื้นที่โครงการและพื้นที่ข้างเคียง

1.3.1 การใช้ประโยชน์ของพื้นที่โครงการ

เนื่องจากพื้นที่โครงการประกอบด้วยพื้นที่คำขอต่ออายุประทานบัตรและพื้นที่คำขอประทานบัตร ดังนั้นในพื้นที่โครงการจึงมีการใช้ประโยชน์พื้นที่เพื่อการทำเหมืองตามใบอนุญาตประทานบัตรในอดีต โดยพบว่าบริเวณพื้นที่โครงการมีพื้นที่ผ่านการทำเหมืองแล้ว บริเวณพื้นที่คำขอต่ออายุประทานบัตรที่ 1/2564 เนื้อที่ประมาณ 93 – 0 – 75 ไร่ ส่วนพื้นที่ส่วนที่เหลือซึ่งยังไม่ได้เปิดทำเหมืองยังสภาพเป็นป่าไม้เช่นเดิม (ภาพถ่ายแสดงการใช้ประโยชน์พื้นที่โครงการดังรูปที่ 11)

1.3.2 สิ่งปลูกสร้างใกล้เคียงในระยะรัศมี 2 กิโลเมตร และ 500 เมตร

การใช้ประโยชน์ที่ดินข้างเคียงโดยรอบพื้นที่คำขอ ในรัศมี 2 กิโลเมตร และ 500 เมตร จากขอบพื้นที่โครงการ โดยใช้ข้อมูลจากที่ปรากฏอยู่ในแผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1: 50,000 ลำดับชุด L7018 ของกรมแผนที่ทหาร ระบุว่า 5141 II (ระบบภูมิสารสนเทศ กพร., <http://webgis.dpim.go.th>) ประกอบด้วย ห้วยหมูบ้าน วัด เส้นทางคมนาคม และโรงเรียน เป็นต้น ดังรายละเอียดต่อไปนี้ (รูปที่ 12)

■ พื้นที่ชุมชน

- ชุมชนบ้านไร่ผาสูกอยู่ห่างจากพื้นที่โครงการไปทางทิศใต้ประมาณ 0.5 กิโลเมตร
- ชุมชนบ้านซั้มมะค่าอยู่ห่างจากพื้นที่โครงการไปทางทิศใต้ประมาณ 2.0 กิโลเมตร
- ชุมชนบ้านหนองขามอยู่ห่างจากพื้นที่โครงการไปทางทิศใต้ประมาณ 1.5 กิโลเมตร

- ชุมชนบ้านคลองกะแบกอยู่ห่างจากพื้นที่โครงการไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ประมาณ 1.8 กิโลเมตร
- ชุมชนบ้านคลองปลาหมอยู่ห่างจากพื้นที่โครงการไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ประมาณ 1.5 กิโลเมตร

■ พื้นที่เกษตรกรรม

พบพื้นที่เกษตรกรรมบริเวณใกล้เคียงกับพื้นที่โครงการ กระจายตัวเป็นบริเวณกว้างบริเวณที่ราบเชิงเขา เนินเขา ทางด้านทิศใต้ของโครงการ โดยทำการเกษตรพืชไร่ เช่น ปลูกอ้อย ทำนาข้าว และทำสวนผลไม้ เช่น สวนมะขาม สวนมะม่วง

■ พื้นที่ป่าไม้

พบพื้นที่ป่าไม้บริเวณที่เป็นพื้นที่ภูเขาซึ่งประกอบด้วยรายละเอียดดังสรุปได้ดังนี้

- เทือกเขา เขาสี่เสียด – เขาคณา ซึ่งเป็นที่ตั้งของพื้นที่โครงการ วางตัวอยู่ในแนวประมาณ ทิศ ตะวันตกเฉียงเหนือ – ตะวันออกเฉียงใต้

■ พื้นที่โรงโมหิน

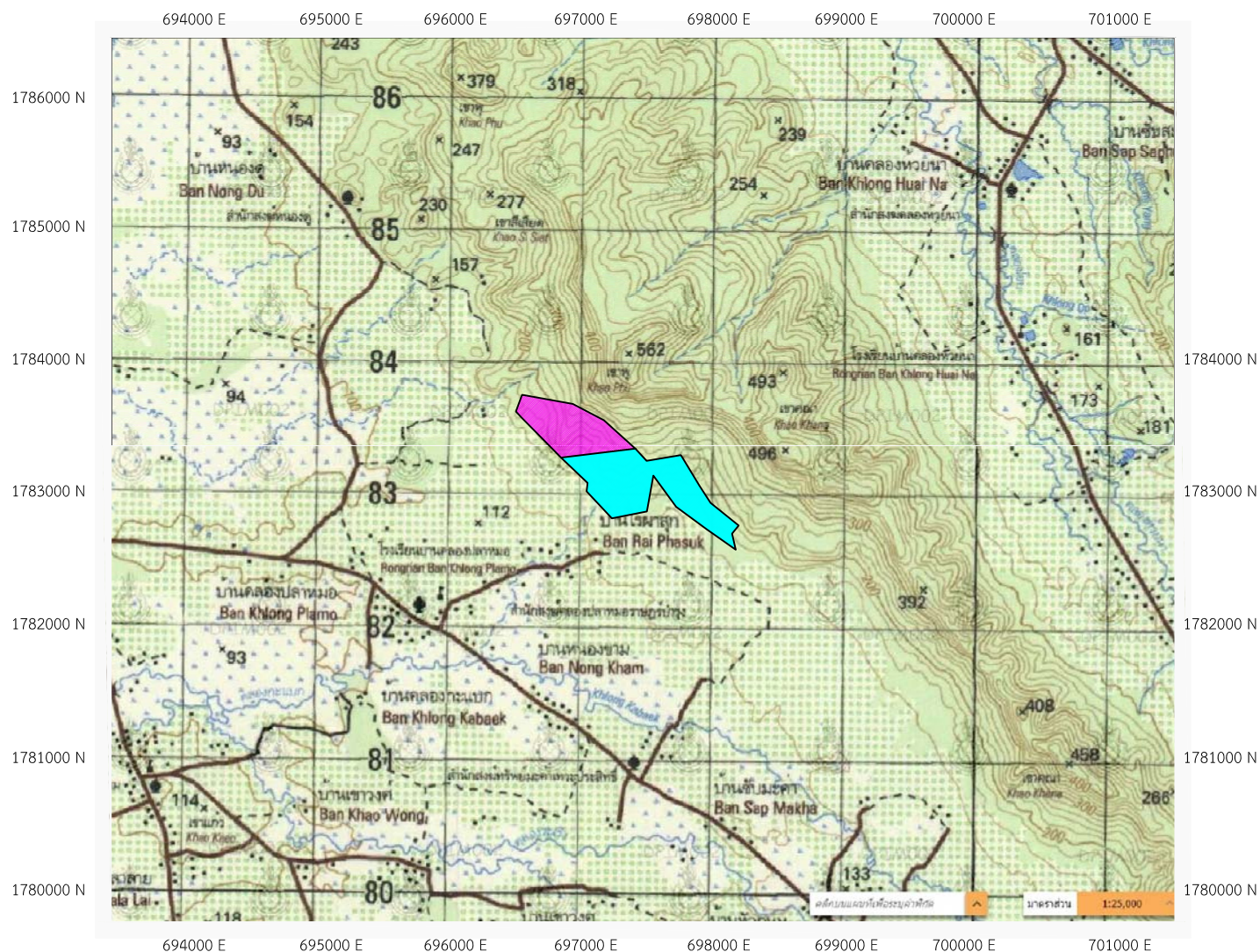
พบพื้นที่ที่เป็นที่ตั้งของโรงโมหินของ บริษัท ทองขาว จำกัด อยู่ห่างจากพื้นที่โครงการ ไปทางทิศใต้ประมาณ 200 เมตร

■ พื้นที่สาธารณะประโยชน์

- สำนักสงฆ์ทรัพย์มะค่าหวะประสิทธิ์อยู่ห่างจากพื้นที่โครงการ ไปทางทิศใต้ประมาณ 1.8 ก.ม.
- สำนักสงฆ์คลองปลาหมบารุงราษฎร์บารุงอยู่ห่างจากพื้นที่โครงการ ไปทางทิศใต้ประมาณ 1.2 ก.ม.
- โรงเรียนบ้านคลองปลาหมอยู่ห่างจากพื้นที่โครงการ ไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ประมาณ 1.2 ก.ม.
- สำนักสงฆ์หนองคูอยู่ห่างจากพื้นที่โครงการ ไปทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือประมาณ 2.0 ก.ม.
- ห้วยตะแบกห่างจากพื้นที่โครงการ ไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ประมาณ 1.5 ก.ม.
- ถนนสาธารณะประโยชน์ซึ่งเส้นทางชุมชนต่างๆ รอบพื้นที่โครงการ

1.4 การคมนาคม

การคมนาคมเข้าสู่พื้นที่โครงการ สามารถทำได้โดยทางรถยนต์อย่างสะดวกจากจังหวัดเพชรบูรณ์ไปตามทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 21 แล้วเข้าสู่ถนนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 113 (สายอำเภอชนแดน) ขับต่อไปถึงหลักกิโลเมตรที่ 42+700 แล้วเลี้ยวซ้าย (ตรงข้ามโรงเรียนบ้านท่าข้าม) เข้าทางหลวงชนบทหมายเลข 4050 เป็นระยะทางประมาณ 5 กิโลเมตร แล้วเดินทางต่อไปตามถนนลำลองอีกประมาณ 4 กิโลเมตร จะถึงโรงโม่หินของบริษัท ทองขาว จำกัด โดยพื้นที่โครงการอยู่ห่างจากพื้นที่โรงโม่หินดังกล่าวไปทางทิศเหนือประมาณ 200 เมตร (รูปที่ 13-1 ถึง 13-5)



แผนที่ฉบับนี้คัดลอกจากแผนที่ภูมิประเทศของกรมแผนที่ทหารมาตราส่วน 1:50,000
ระวาง 5141 II ลำดับชุด L7018



คำอธิบายสัญลักษณ์



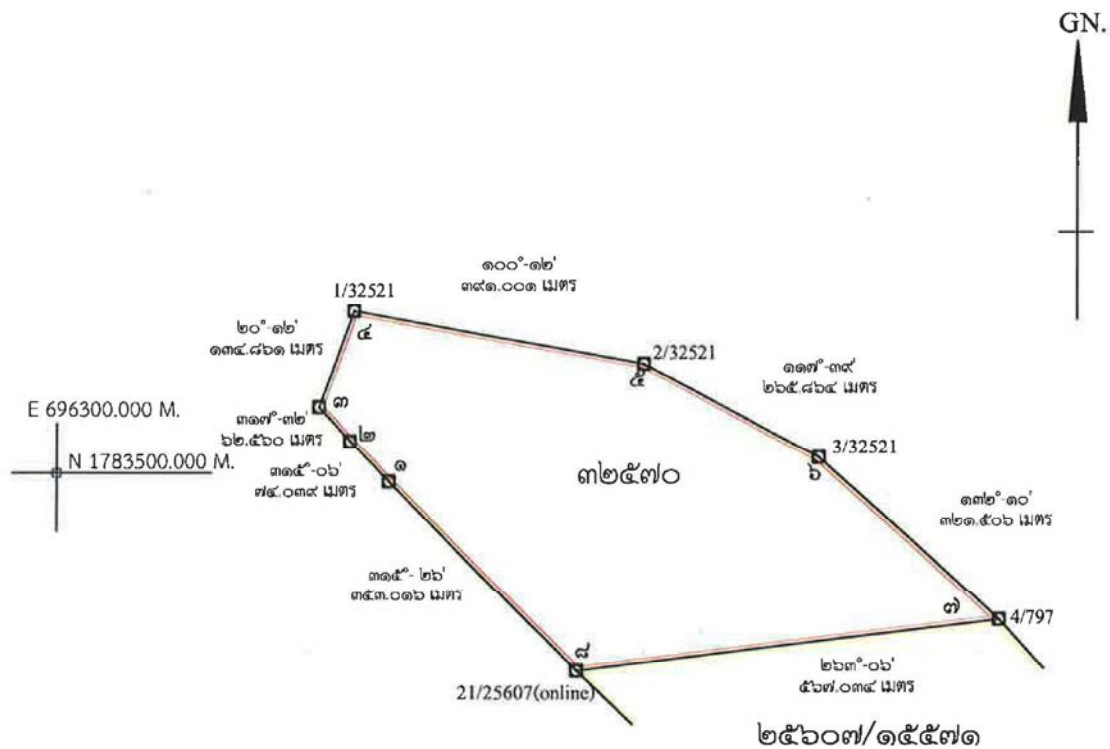
พื้นที่คำขอประทานบัตรที่ 3/2564



พื้นที่คำขอต่ออายุประทานบัตรที่ 1/2564

รูปที่ 1 แผนที่แสดงจุดที่ตั้งบริเวณพื้นที่โครงการ

แผนที่ประกอบการเขียนแบบพิมพ์
 คำขอประทานบัตรที่ ๓/๒๕๖๔ หมายเลขหลักหมายเขตเหมืองแร่ที่ ๓๒๕๗๐
 ของ บริษัท ทองขาว จำกัด
 หมู่ที่ ๕ ตำบลศาลาลาย อำเภอนนแดน จังหวัดเพชรบูรณ์
 แผนที่ลำดับชุด L 7018 ระวัง 5141 II

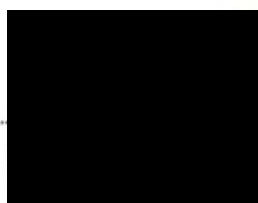


เนื้อที่ ๑๕๖ ไร่ ๑ งาน ๑๑ ตารางวา

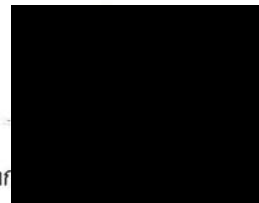
มาตราส่วน ๑ : ๑๐,๐๐๐

หมายเหตุ

- ที่หมายสี คือคำขอประทานบัตร ที่ ๓/๒๕๖๔ หมายเลขหลักหมายเขตเหมืองแร่ที่ ๓๒๕๗๐
- ที่หมายสี คือคำขอคืนสิทธิตามประทานบัตรบางส่วนแปลงข้างเคียง
- คำขอประทานบัตรแปลงนี้ อยู่ในเขตพื้นที่ลุ่มน้ำชั้น ๒,๓,๔
 อยู่ในเขตพื้นที่ป่าเพื่อเศรษฐกิจ(E) และอยู่ในเขตพื้นที่ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม
 เรื่อง กำหนดแหล่งหินอุตสาหกรรม ฉบับที่ ๓ ลงวันที่ ๒๖ มีนาคม ๒๕๔๐ เต็มทั้งแปลง



ผู้รังวัด/ผู้เขียน

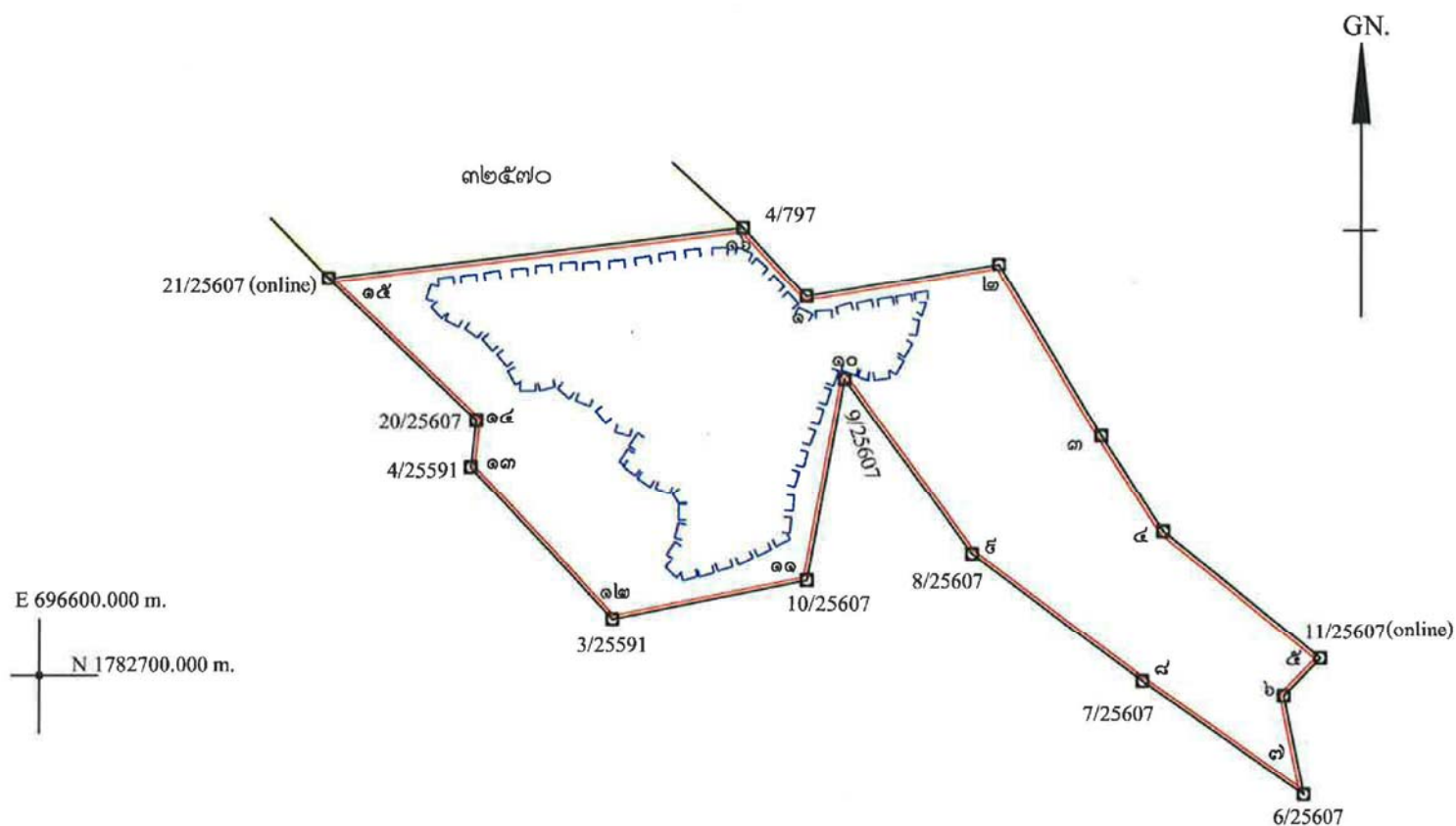


ผู้ตรวจ

หัวหน้า

และการเหมืองแร่



แผนที่แสดงการทำเหมือง
คำขอต่อยอายุประทานบัตรที่ ๑/๒๕๖๔ ประทานบัตรที่ ๒๕๖๐๗/๑๕๕๗๑
ของ บริษัท ทองขาว จำกัด
หมู่ที่ ๕ ตำบลศาลาลาย อำเภอชนแดน จังหวัดเพชรบูรณ์
ลำดับชุด L 7018 ระวัง 5141 II



เนื้อที่ ๒๕๒ ไร่ ๐ งาน ๖๖ ตารางวา

มาตราส่วน ๑ : ๑๐,๐๐๐

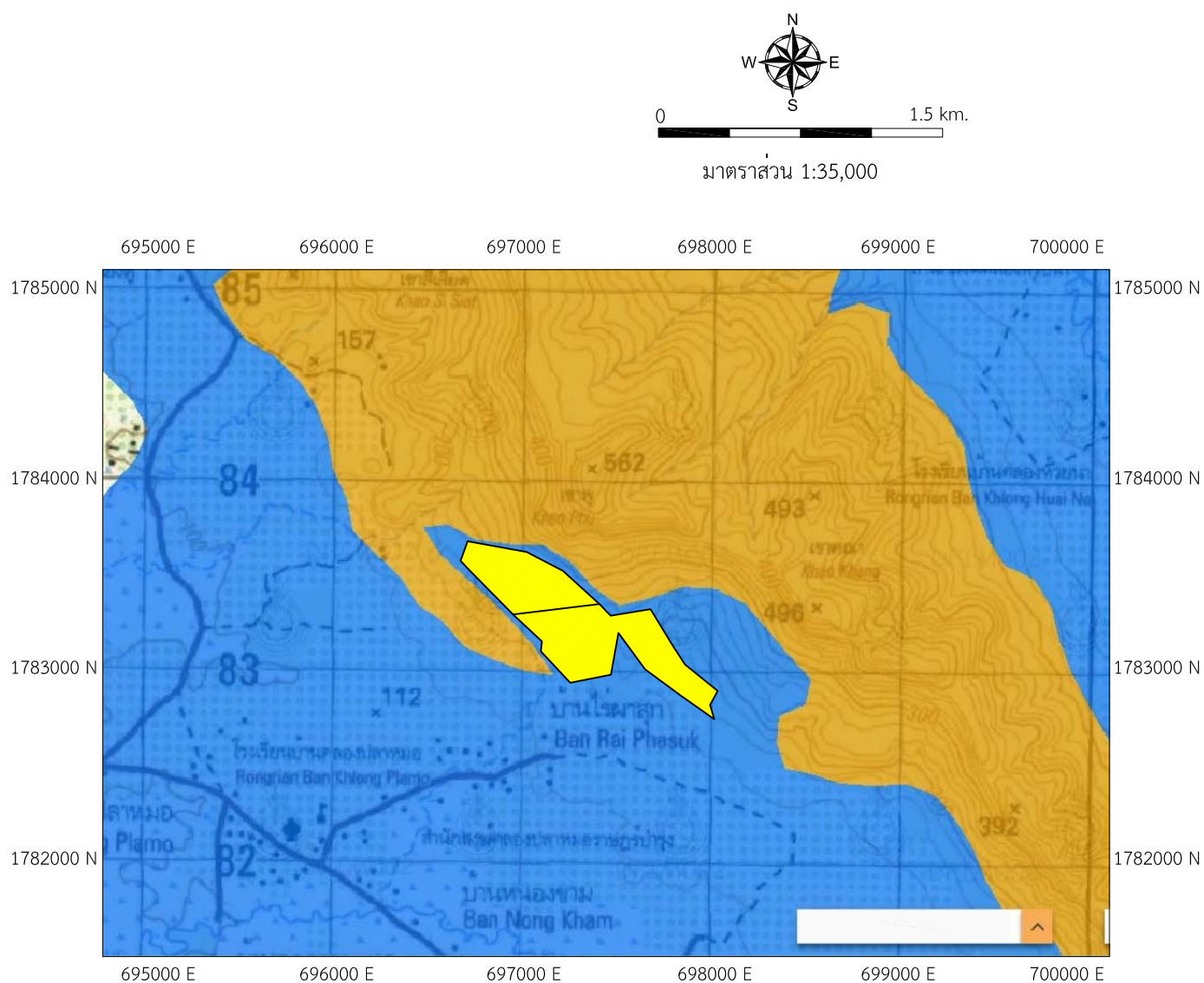
หมายเหตุ

- ที่หมายสี  คือแนวเขตคำขอต่อยอายุประทานบัตร
- ที่หมายสี  คือพื้นที่แสดงการทำเหมืองไปแล้ว เนื้อที่ประมาณ ๙๓ ไร่ ๐ งาน ๗๕ ตารางวา

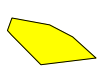



ทำการรังวัดเมื่อวันที่ ๕ พฤศจิกายน ๒๕๖๔

..... ผู้รังวัด/ผู้เขียน
นายช่างรังวัดปฏิบัติงาน

..... ผู้ตรวจ
หัวหน้ากลุ่มอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

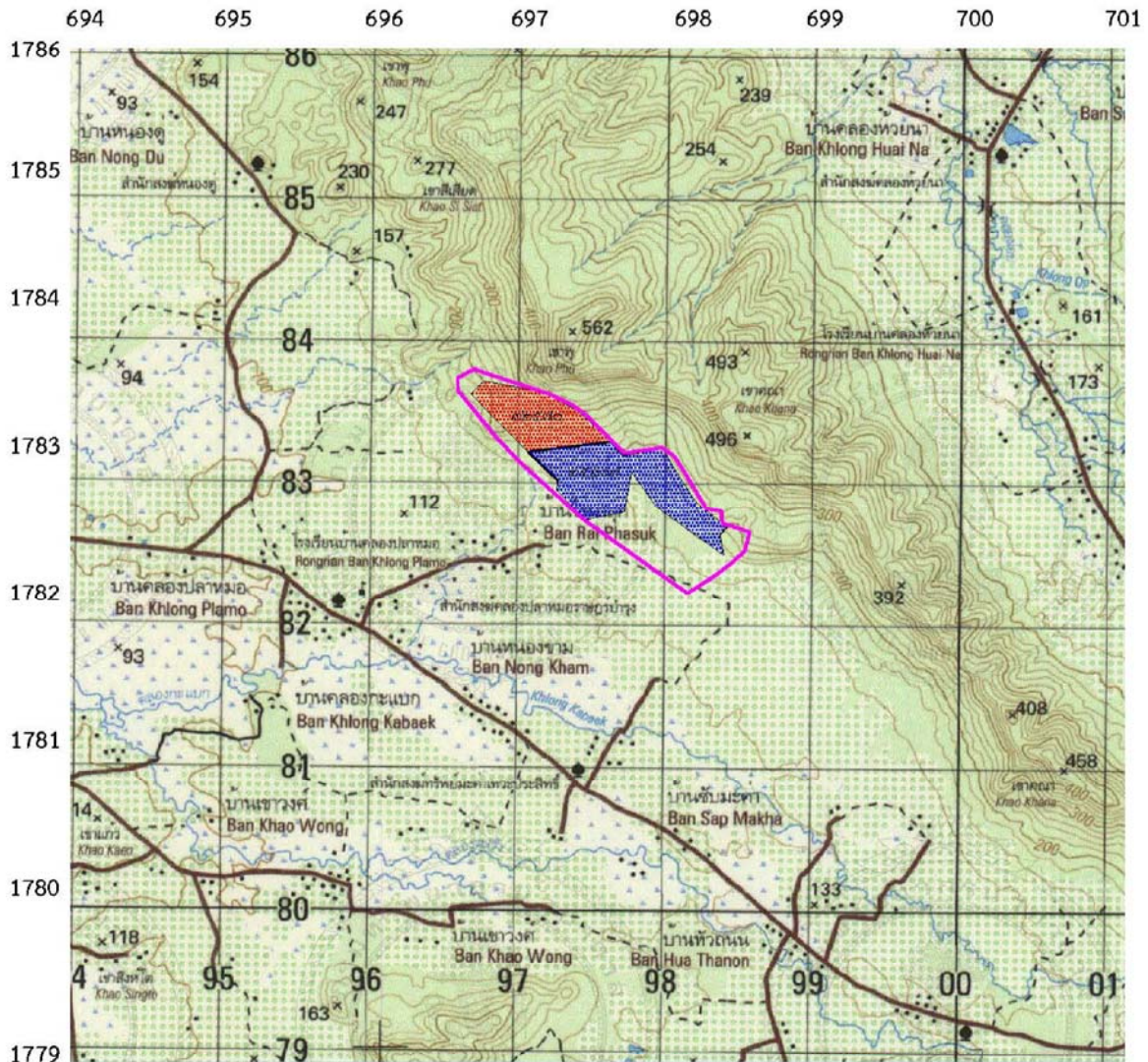


คำอธิบายสัญลักษณ์




-  พื้นที่คำขอประทานบัตรที่ 3/2564
-  พื้นที่คำขอต่ออายุประทานบัตรที่ 1/2564
-  พื้นที่ป่าเศรษฐกิจ
-  พื้นที่ป่าอนุรักษ์

รูปที่ 4 แผนที่แสดงพื้นที่โครงการบริเวณการจัดประเภทพื้นที่ป่าไม้

แผนที่แสดงจุดที่ตั้ง และหมู่เหมืองใกล้เคียง
สำหรับการทำเหมืองประเภทที่ ๒
คำขอประทานบัตร ที่ ๓/๒๕๖๔ หมายเลขหลักหมายเขตเหมืองแร่ที่ ๓๒๕๗๐
ของ บริษัท ทองขาว จำกัด
หมู่ที่ ๕ ตำบลศาลาลาย อำเภอชนแดน จังหวัดเพชรบูรณ์
ลำดับชุด L 7018 ระวัง 5141 II
มาตราส่วน ๑ : ๕๐,๐๐๐



หมายเหตุ แผนที่ฉบับนี้ถ่ายมาจากแผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน ๑ : ๕๐,๐๐๐ ของกรมแผนที่ทหารลำดับชุด L7018 ระวัง 5140 II

- ที่หมายสี  คือ พื้นที่คำขอประทานบัตรที่ ๓/๒๕๖๔
- ที่ระบายสี  คือ พื้นที่คำขอต่ออายุประทานบัตรที่ ๑/๒๕๖๔
- ที่ระบายสี  คือ พื้นที่กำหนดแหล่งหินอุตสาหกรรม

ลายมือชื่อ...

...ผู้เขียน

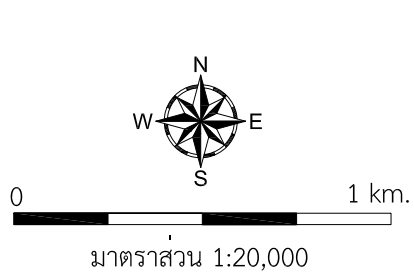
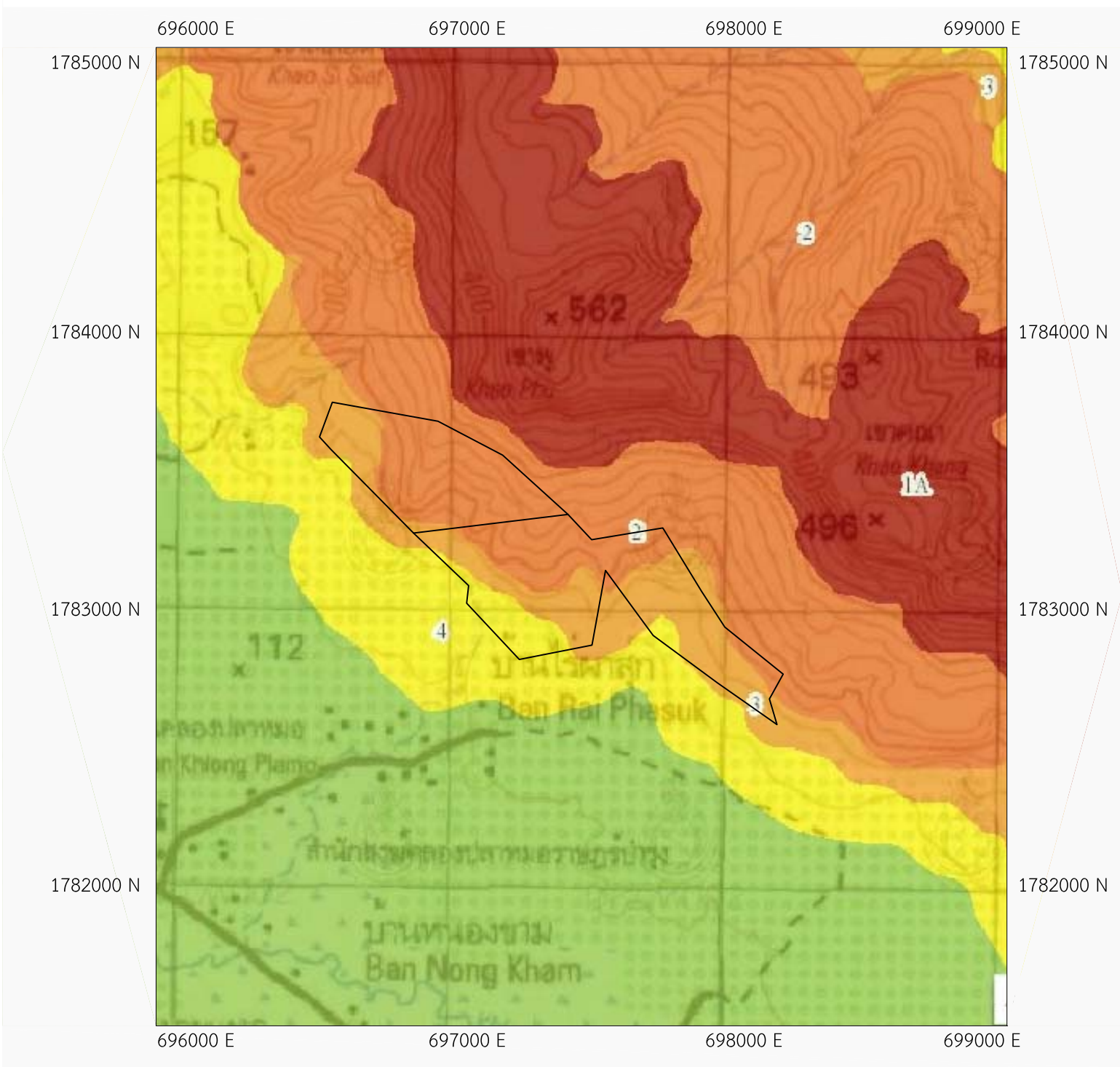
ลายมือชื่อ...

...ผู้ตรวจ

หัวหน้ากลุ่ม

การเหมืองแร่

รูปที่ 5 แผนที่แสดงจุดที่ตั้งบริเวณพื้นที่โครงการบริเวณพื้นที่ประกาศแหล่งหินอุตสาหกรรม

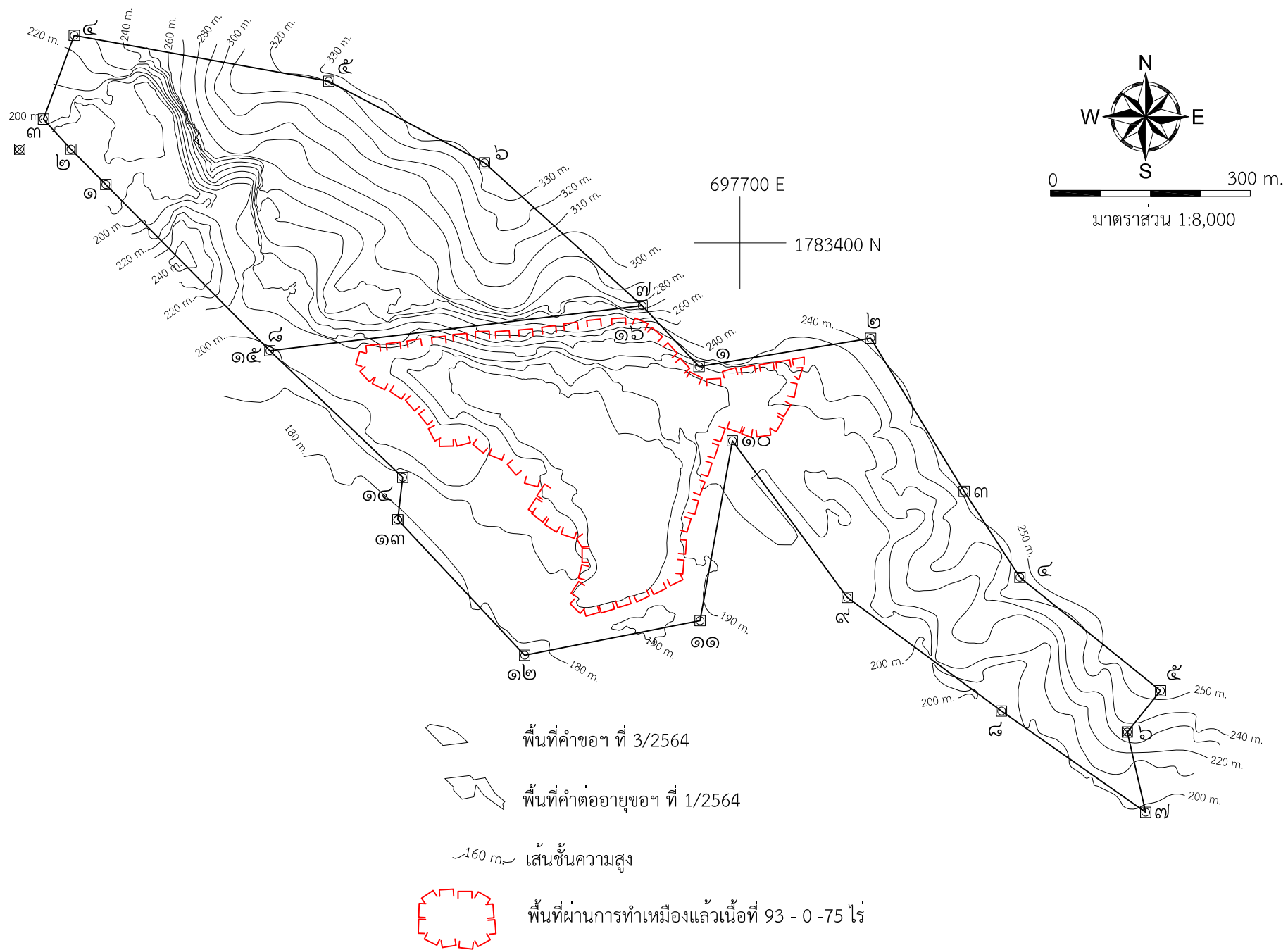


คำอธิบายสัญลักษณ์

- ลุ่มน้ำชั้นที่ 1A
- ลุ่มน้ำชั้นที่ 2
- ลุ่มน้ำชั้นที่ 3
- ลุ่มน้ำชั้นที่ 4
- ลุ่มน้ำชั้นที่ 5

พื้นที่โครงการ

รูปที่ 6 แผนที่แสดงการจำแนกเขตชั้นลุ่มน้ำบริเวณพื้นที่โครงการ



รูปที่ 7 แผนที่เส้นชั้นความสูงแสดงลักษณะภูมิประเทศบริเวณพื้นที่โครงการ



(ก)



(ข)

รูปที่ 8 ภาพถ่ายแสดงลักษณะภูมิประเทศบริเวณพื้นที่โครงการ

(ก) พิกัดถ่ายภาพ 696705 E/1783493 N มองไป NE

(ข) พิกัดถ่ายภาพ 696700 E/1783490 N มองไป N



รูปที่ 9 ภาพถ่ายแสดงลักษณะภูมิประเทศบริเวณพื้นที่โครงการ
พิกัดถ่ายภาพ 697574 E/1783121 N มองไป NE



รูปที่ 10 ภาพถ่ายแสดงลักษณะภูมิประเทศบริเวณพื้นที่โครงการ
พิกัดถ่ายภาพ 696748 E/1783530 N มองไปทาง NE



(ก)



(ข)

รูปที่ 11 ภาพถ่ายแสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณพื้นที่โครงการเพื่อการทำเหมือง

(ก) พิกัดถ่ายภาพ 697517 E/1783168 N มองไป NE

(ข) พิกัดถ่ายภาพ 697594 E/1783149 N มองไป NE



(ค)

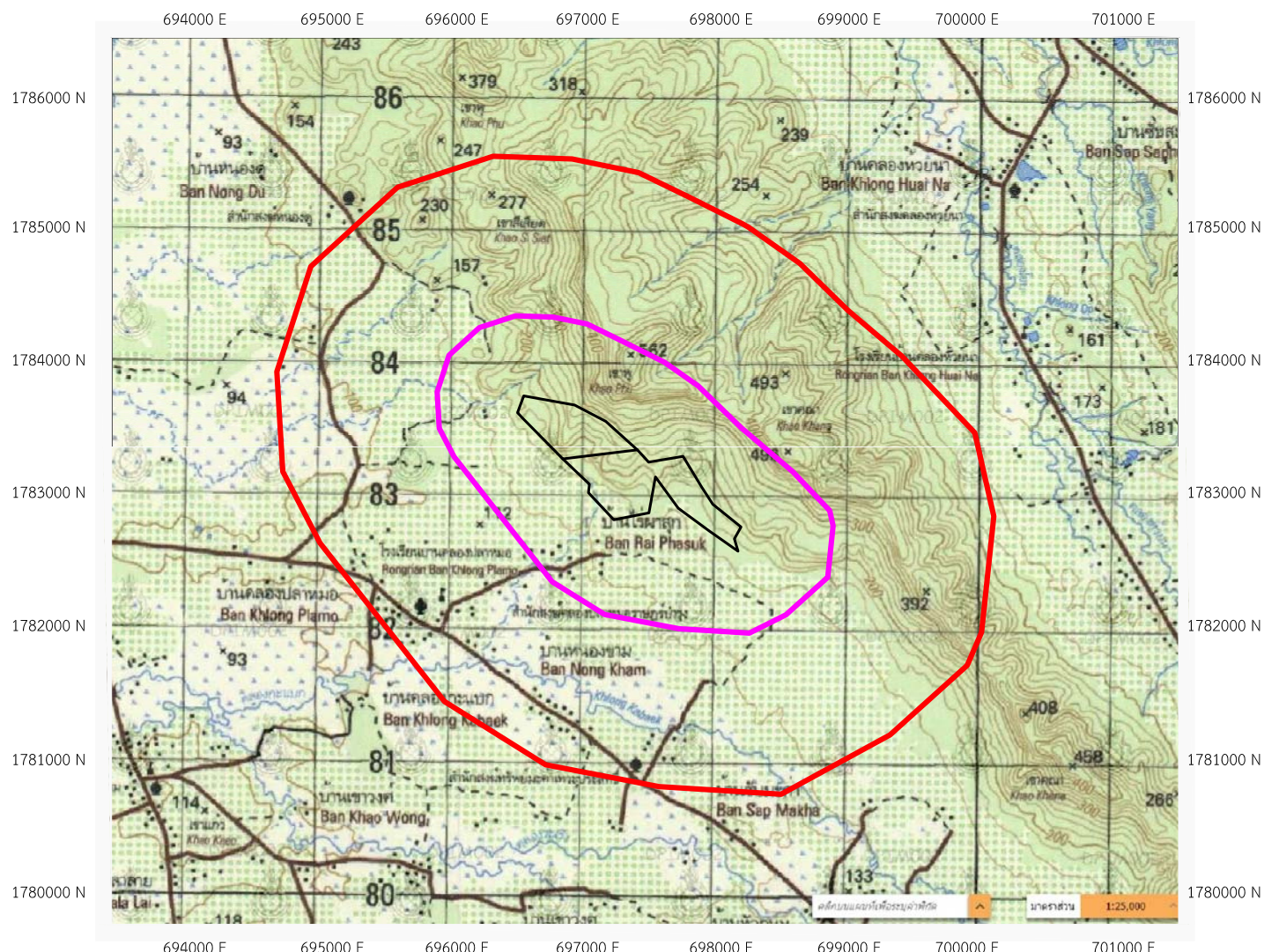


(ง)

รูปที่ 11 ภาพถ่ายแสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณพื้นที่โครงการเพื่อตั้งอาคารสำนักงานต่างๆ

(ค) พิกัดถ่ายภาพ 697425 E/1783058 N มองไป SE

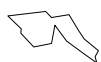
(ง) พิกัดถ่ายภาพ 697616 E/1783025 N มองไป NW



คำอธิบายสัญลักษณ์



พื้นที่คำขอประทานบัตรที่ 3/2564



พื้นที่คำขอต่ออายุประทานบัตรที่ 1/2564



รัศมี 500 เมตร



รัศมี 2,000 เมตร

รูปที่ 12 แผนที่แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินรอบพื้นที่โครงการในรัศมี 500 เมตร และ 2.0 กิโลเมตร



รูปที่ 13-1 ภาพถ่ายเส้นทางคมนาคมเข้าสู่พื้นที่โครงการ
(ถนนทางหลวงชนบทหมายเลข 4050)



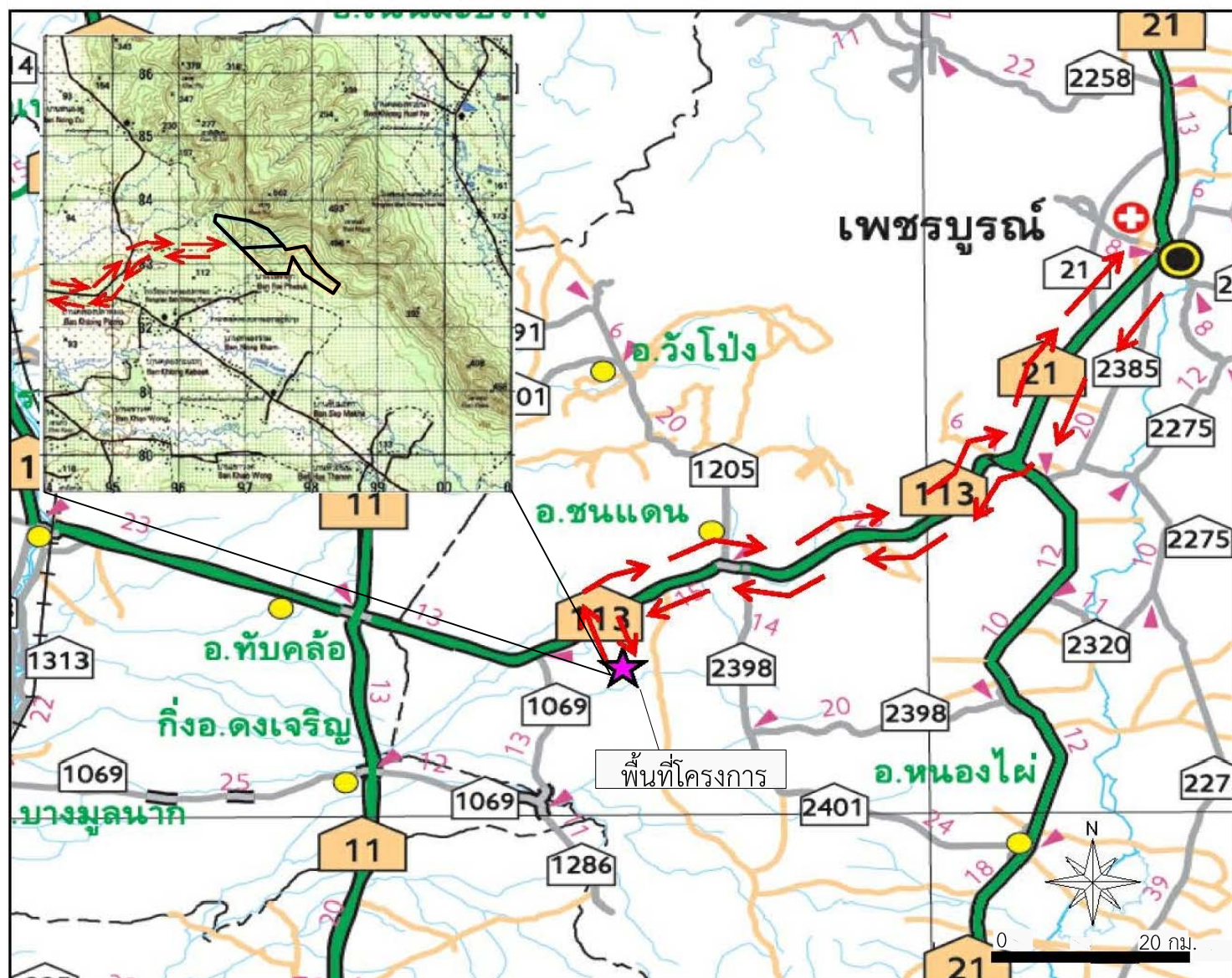
รูปที่ 13-2 ภาพถ่ายเส้นทางคมนาคมเข้าสู่พื้นที่โครงการ
(ถนนทางเข้าโรงโม่หินของ บริษัท ทองขาว จำกัด)



รูปที่ 13-3 ภาพถ่ายเส้นทางคมนาคมเข้าสู่พื้นที่โครงการ



รูปที่ 13-4 ภาพถ่ายเส้นทางคมนาคมเข้าสู่พื้นที่โครงการ



ที่มา www.doh.go.th/uploads/tiny_mce/service/travel/north.pdf

คำอธิบายสัญลักษณ์



ตำแหน่งพื้นที่โครงการ



เส้นทางคมนาคมระหว่างจังหวัดเพชรบูรณ์กับพื้นที่โครงการ

รูปที่ 13-5 แผนที่แสดงเส้นทางคมนาคมเข้าสู่พื้นที่โครงการ (มาตราส่วน 1:600,000)

2. ธรณีวิทยา

ลักษณะธรณีวิทยาทั่วไปบริเวณพื้นที่โครงการและใกล้เคียงตามข้อมูลในรายงานการจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณีจังหวัดเพชรบูรณ์ (พ.ศ. 2552) มีรายละเอียดดังนี้

2.1 ลำดับชั้นหิน (Stratigraphy)

การแบ่งชุดหินออกเป็นหน่วยย่อยของจังหวัดเพชรบูรณ์ อาศัยหลักฐานจากซากดึกดำบรรพ์ ที่พบในหินชุดพาลีโอโซอิกตอนบน และการวางตัวของชั้นหินเป็นหลัก โดยการเทียบเคียงอายุได้ยึดเอา แผนที่ธรณีวิทยา มาตราส่วน 1:250,000 ระบุว่าจังหวัดเพชรบูรณ์ ลำดับชั้นหินที่พบในจังหวัดเพชรบูรณ์ เรียงอายุจากเก่าไป ใหม่ดังนี้ (รูปที่ 14)

2.1.1 หินยุคคาร์บอนิเฟอรัส

หินชุดนี้ปรากฏให้เห็นเป็นลูกเขาเล็กๆ กระจายกระจายไม่ต่อเนื่องทางดานตะวันตก บริเวณ อำเภอวังโป่ง และมีทิศทางต่อเนื่องลงมาทางใต้ในเขตอำเภอชนแดน ประกอบด้วยหินปูน (Limestone) เนื้อสีเทาถึงดำเป็นหลัก ส่วนใหญ่จะถูกแทรกด้วยหินอัคนี (Igneous Rocks) ทำให้เนื้อหินมีการหลอมตัว และตกผลึกใหม่บางบริเวณเปลี่ยนไปเป็นหินอ่อน (Marble) อาจจะมีหินดินดาน (Shale) หินทรายแป้ง (Siltstone) และหินทราย (Sandstone) บาง โดยเฉพาะในเขตอำเภอชนแดน หินชุดนี้อยู่ในหน่วยหินดอกตู (Dok Du Formation)

2.1.2 หินยุคคาร์บอนิเฟอรัสถึงเพอร์เมียนตอนบน

หินชุดนี้พบกระจายเป็นหย่อม ๆ ถัดจากหินคาร์บอนิเฟอรัส ประกอบด้วยหินทราย เนื้อหยาฟ (Tuffaceous Sandstone) หินทรายแป้งเนื้อหยาฟ (Tuffaceous Siltstone) หินโคลนเนื้อหยาฟ (Tuffaceous Mudstone) หินกรวดมน (Conglomerate) และหินเชิร์ต (Chert) โดยจะมีหินปูน (Limestone) เกิด เป็นเลนส์ หินชุดนี้อยู่ในหน่วยหินห้วยสม (Huai Som Formation)

2.1.3 หินยุคเพอร์เมียนตอนกลางถึงตอนกลาง

บริเวณตอนกลางของ sequence จะเป็นหินเชิร์ต (Chert) หินดินดาน (Shale) สลับกับหินปูน ตอนบนจะเป็นหินปูนสีเทาถึงเทาดำ ลักษณะเป็นชั้นหนาถึงไม่มีชั้น มีการเกิดหลอมตัว และตกผลึกใหม่ ในบางบริเวณ เนื่องจากถูกแทรกด้วยหินภูเขาไฟ หินชุดนี้อยู่ในหน่วยหินผานกเคา (Pha Nok Khao Formation)

2.1.4 หินยุคเพอร์เมียนตอนกลาง

สวณใหญ่เป็นหินปูน (Limestone) สีเทาแสดง ลักษณะของชั้นหินชัดเจนเป็นชั้นหนา ถึงไม่มีชั้น บริเวณตอนกลางจะเริ่มจากหินดินดาน (Shale) หินเชิร์ต (Chert) และหินทรายเนื้อทัฟฟ์ (Tuffaceous Sandstone) โดยแสดงลักษณะค่อย ๆ เปลี่ยนจากเชิร์ต ดังที่ไดกลาวมาแล้ว เช่นเดียวกับตอนบน จะมีหินตะกอนเนื้อทัฟฟ์เข้ามาเกี่ยวของด้วยบางบริเวณอาจพบลักษณะของเกาะปะการังในหินปูนด้วย หินชุดนี้อยู่ใน หน่วยหินผานกเคา (Pha Nok Khao Formation)

2.1.5 หินยุคเพอร์เมียนตอนกลางถึงตอนบน

หินสวณใหญ่จะเป็น clastic sediments โดยมีหินปูน (Limestone) เกิดเป็นเลนสหรือชั้นสลับประกอบ ด้วยหินดินดาน (shale) สีเทา หินทราย (sandstone) สีเหลือง หินทรายแป้ง (Siltstone) นอกนั้น บางที่อาจจะพบ หินชั้นภูเขาไฟ (Pyroclastic Volcanic) พวกแอนดีไซต์ (Andesite) ทัฟฟ์ (Tuff) และหินกรวด ภูเขาไฟ (Agglomerate) หินชุดนี้เขาใจว่าเกิดต่อเนื่องมาจากหินเพอร์เมียนตอนกลาง สภาวะแวดล้อม ในการตกตะกอน อาจเปลี่ยนไปบางเนื่องจากมี Terrigenous sediments และ Pyroclastic Sediments เข้ามาเกี่ยวของ หินชุดนี้อยู่ในหน่วยหินหัวนาคำ (Hua Na Khao Formation)

2.1.6 หินยุคไทรแอสสิก

ประกอบด้วย หินกรวดมนพื้นฐาน (Basal Conglomerates) เป็นสวณล่างสุดของ sequence หินชุดนี้ประกอบด้วย หินกรวดมน หินทราย (Sub graywacke) หินทรายเนื้อปูน (calc arenite) และหินทรายแป้ง บางบริเวณอาจพบหินที่มีลักษณะคล้ายกึ่งระหว่างหินกรวดมนกับหินกรวดภูเขาไฟ หินชุดนี้ บางบริเวณแทรกคั่นด้วยหินอัคนียุคไทรแอสสิกตอนบน ทำให้เกิดการแปรสัณพัสกลายเป็นหินควอตไซต์ สวณพวกที่มีเนื้อปูนจะมีแร่ Epidote Diopside เกิดรวมอยู่ด้วย บริเวณจังหวัดเพชรบูรณ์ ลักษณะสี ของเนื้อหินและ องค์ประกอบของหิน อาจจะเปลี่ยนแปลงไปบาง คือ มักจะออกไปทางสีแดง ซึ่งอาจเป็นเพราะตนกำเนิดของตะกอนสวณใหญ่เป็นหินไรโอไลทหรืออาจเป็นเพราะน้ำต้นกวางหินชุดนี้อยู่ในหมวดหินห้วยหินลาด (Huai Hin Lat Formation) กลุ่มหินโคราช (Korat Group)

2.1.7 หินยุคจูแรสสิกตอนกลาง

ประกอบด้วย หินทราย หินทรายแป้ง หินทรายปนกรวด และหินกรวดมน ในชั้นหินทรายแป้ง มักจะพบแผ่นไมกาอยู่ด้วย หินชุดนี้วางตัวแบบไม่ต่อเนื่องกับหินที่มีอายุแก่กว่า หินแสดงลักษณะรอย ชั้นขวาง ซึ่ง บ่งถึงการตกตะกอนโดยแม่น้ำเป็นตัวพัดพา หินชุดนี้อยู่ในหมวดหินน้ำพอง และหมวดหิน ภูกระดึง (Nam Phong and Phu Kradung Formation) กลุ่มหินโคราช (Korat Group)

2.1.8 หินยุคจูแรสสิกตอนบน

ประกอบด้วย หินทราย หินทรายปนกรวด และหินกรวดมน มีลักษณะแข็งทนทานต่อ การผุพัง จึงแสดงลักษณะเป็นสันเขา ซึ่งไม่เท่ากันทั้งสองข้าง ดานที่ชันกว่าจะเป็น escarpment slope ส่วนที่มีความลาดชันต่ำกว่าจะเป็นดาน dip slope หินชุดนี้อยู่ในหมวดหินพระวิหาร (Phra Wihan Formation) กลุ่มหินโคราช (Korat Group)

2.1.9 ตะกอนร่วนยุคควอเทอร์นารี

ตะกอนยุคควอเทอร์นารี ประกอบไปด้วย ตะกอนร่วน และตะกอนกึ่งแข็งตัว มีอายุ 1.6 ล้านปีถึง ปัจจุบัน การจำแนกลักษณะตะกอนยุคควอเทอร์นารีโดยทั่วไป ใช้ลักษณะทางธรณีสัณฐาน สภาพแวดล้อมการสะสมตัว และชนิดของตะกอนเป็นหลัก โดยตะกอนยุคควอเทอร์นารีสะสมตัวอยู่ทั่วไป ตามแนวลุ่มน้ำ แม่น้ำ และที่ราบทั่วไป เห็นเป็นพื้นที่เนินและที่ลุ่ม ตะกอนเหล่านี้ใช้เป็นวัสดุก่อสร้าง และถมที่ดินได้ ประกอบด้วยหน่วยตะกอนย่อยดังนี้

1) ชั้นตะพักลำน้ำ (Terrace Gravel)

พบบริเวณฝั่งตะวันตกและตะวันออกของแอ่งเพชรบูรณ์ แสดงลักษณะเป็นเนิน เตี้ย ๆ ไม่ต่อเนื่องกัน ความสูงของแต่ละเนินใกล้เคียงกันขึ้นอยู่กับชั้นลูกรัง (Laterite) บริเวณที่เป็นเนิน ลูกรัง มักจะมีความสูงของพื้นที่ระหว่าง 130-190 เมตร โดยมีชั้นกรวดและทรายสลับกัน การเกิดเขาใจวาสัมพันธ์กับแม่น้ำป่าสัก

2) ตะกอนลุ่มน้ำ (Alluvial Deposits)

ลักษณะของตะกอนส่วนหนึ่งมาจากการกัดเซาะของร่องน้ำตามภูเขา (Gullies Erosion) และส่วนหนึ่งเกิดจากการไหลท่วมท้นของลำน้ำสายสำคัญ เช่น แม่น้ำป่าสัก ตะกอนส่วนใหญ่ จะเป็นทรายปนโคลน (Clay sand) หรือทรายเม็ดละเอียด (Silty sand) วางอยู่บนตะกอนหยาบ (Gravels) และชั้นหินเดิม (Bed rocks)

2.2 หินอัคนี (Igneous rocks)

หินอัคนี แบ่งตามลักษณะการเกิดได้ 2 ชนิด คือ

1) หินอัคนีแทรกซอน ซึ่งเป็นหินอัคนี ที่เกิดอยู่ในระดับลึกโดยการตกผลึกจากหินหนืด มีลักษณะเนื้อหยาบหรือค่อนข้างหยาบ (เม็ดแร่มีขนาด ตั้งแต่ 1 มิลลิเมตรขึ้นไป) ที่รู้จักกันดีก็คือหินแกรนิต ซึ่งมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับการกำเนิดแร่เศรษฐกิจ หลายชนิด เช่น แร่ดีบุก วุลแฟรม ฟลูออไรด์ และแบไรต์ หินแกรนิตมีความแข็งแกร่งสามารถนำมาใช้ เป็นหินประดับได้

2) หินภูเขาไฟ เป็นหินที่เกิดจากการระเบิดของภูเขาไฟที่พุ่งขึ้นมาเย็นตัวบนผิวโลก หินชนิดนี้จะมีเนื้อละเอียดหรือเนียนปนเนื้อเดียวกันหมด มีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับแร่ทองคำ ทองแดง และแร่โลหะหลายชนิด ดินที่ผุพังมาจากหินภูเขาไฟจะอุดมสมบูรณ์ด้วยแร่ธาตุที่จำเป็นต่อพืช จึงเป็นพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการเกษตรกรรมมาก

2.2.1 หินอัคนีพุหรือหินภูเขาไฟยุคเพอร์เมียนถึงไทรแอสซิก

ส่วนใหญ่เป็นหินภูเขาไฟ ประกอบด้วย หินไรโอไลต์เป็นส่วนใหญ่มีบางที่เป็นแอนดีไซต์ หรือ บะซอลติกแอนดีไซต์ หินกรวดภูเขาไฟ หินทัฟฟ์ (Tuff and Welded Tuff) การเกิดมักในรูปของพนัง (Dikes) พนังแทรกชั้น (Sills) ลาวา (Lava Flow) และเป็นชั้นหินภูเขาไฟ (Pyroclastic Deposits) หินไรโอไลต์ ส่วนใหญ่มีผลึกขนาดเดียว ส่วนหินแอนดีไซต์มักจะมีเนื้อผลึกสองขนาด โดยมีฮอรนเบลนด์โคลโนไฟรอกซีน และ แพลสซิโอเคลส เป็นแร่ตก (Phenocrysts)

2.3 ธรณีวิทยาโครงสร้าง (Structural Geology)

จากการศึกษาไม่พบลักษณะรอยแตกเรียบ Cleavage ในเนื้อหินรวมทั้งการที่ชั้นหินของหินอายุ พาสิโอโซอิก ตอนปลายซึ่งมีอายุแก่ที่สุด ในบริเวณที่ทำการสำรวจ มีการวางตัวในลักษณะที่มีมุมเทต่ำ เป็นหลักฐานอย่างดีว่าพื้นที่ที่ทำการสำรวจอยู่นอกเขต ซึ่งมีการโค้งงอของหินอย่างรุนแรง โดยอิทธิพลของเทคโทนิก (Tectonic) โดยเฉพาะเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับลักษณะของการเปลี่ยนแปลงลักษณะของหินที่อยู่ในแนว Phetchabun Folds and Thrust Belts ซึ่งมีแนวการวางตัวของโครงสร้างขนานกัน กับพื้นที่ที่ทำการสำรวจ โดยอยู่กันคนละฝั่งของแอ่งเพชรบูรณ์ซึ่งทำการศึกษารายละเอียดโดย Helmke et al.,(1985) ดังนั้นโครงสร้างธรณีวิทยาโดยทั่ว ๆ ไป จึงไม่ค่อยมีความซับซ้อนนัก ลักษณะธรณีวิทยาโครงสร้างในพื้นที่สามารถแบ่งออกได้ดังนี้

2.3.1 รอยชั้นไม่ต่อเนื่อง (Unconformity)

ลักษณะของรอยชั้นไม่ต่อเนื่องของหินในบริเวณที่ทำการสำรวจ เป็นรอยต่อของชั้นหินต่างยุคกันวางซ้อนกันเกิดจากชั้นหินชุดล่าง ซึ่งมีอายุแก่กว่าขาดหายไปช่วงใดช่วงหนึ่ง เพราะมีการกร่อนเป็นเวลาดึกช้านาน ซึ่งอาจจะเป็นผลมาจากอิทธิพลทางธรณีวิทยาต่าง ๆ เช่น การยกตัวของหินยุคเก่าหรือการปรับสภาพของแอ่งสะสมตะกอน ทำให้ลักษณะของตะกอนรวมทั้งสภาวะแวดล้อมของการตกตะกอนของหินยุคใหม่เปลี่ยนไปจากเดิม ในบริเวณที่ทำการสำรวจสามารถกำหนดรอยชั้นไม่ต่อเนื่องของหินออกตามอายุของการเกิด Tectonism ได้ดังนี้

1) ช่วงเวลาไทรแอสสิกตอนต้น

รอยชั้นไม่ต่อเนื่องระหว่างหินพาลีโอโซอิกตอนบน กับหินตะกอนไทรแอสสิก เป็นแบบ รอยชั้นไม่ต่อเนื่องเชิงมุม (Angular Unconformity) และรอยชั้นไม่ต่อเนื่องระหว่างหินภูเขาไฟยุค เพอร์เมียน – ไทรแอสสิก กับหินตะกอนยุคไทรแอสสิก เป็นแบบรอยชั้นไม่ต่อเนื่องบนหินอัคนี (Non Conformity) ซึ่งหลักฐานที่บ่งชี้ว่าชั้นดังกล่าววางตัวไม่ต่อเนื่องกันได้แก่ แนวชั้นหินกรวดมนพื้นฐาน (Basal Conglomerate) ซึ่งมีเม็ดตะกอนของหินเก่า และจากลักษณะของตะกอนซึ่งเปลี่ยนแปลงไปอย่างสิ้นเชิงชนิดของตะกอนจะแปรผันตามตำแหน่งของแอ่งสะสมตะกอน และชนิดของหินต้นกำเนิดบริเวณนั้น ๆ

2) ช่วงเวลาไทรแอสสิกตอนปลาย

เกิดรอยชั้นไม่ต่อเนื่องระหว่างหินยุคจูแรสสิกตอนปลายกับหินที่เก่าแก่ในลักษณะรอยชั้นไม่ต่อเนื่องคดระดับ (Disconformity) และรอยชั้นไม่ต่อเนื่องบนหินอัคนี (Non Conformity)

หลักฐานได้จากการที่ลักษณะเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบของหินตะกอนซึ่งแตกต่างไปจากเดิม คือในหินไทรแอสสิกส่วนใหญ่หินตะกอนมักเกิดจากเศษหินที่เกิดอยู่ก่อน เช่น เศษหินภูเขาไฟ เศษหินชีรต์ ประกอบเข้าเป็นเนื้อหินซึ่งบางบริเวณก็มีเนื้อปนปูน ส่วนในหินจูแรสสิกหนึ่ง (J_1) ส่วนใหญ่จะประกอบด้วยเม็ดแร่ควอตซ์ ซึ่งเข้าใจมาว่าได้มาจากการผุพังของหินอัคนีตระกูลแกรนิตอายุไทรแอสสิกตอนบน อย่างไรก็ตามลักษณะของรอยชั้นไม่ต่อเนื่องระหว่างหินไทรแอสสิก และจูแรสสิกหนึ่ง น่าจะเป็นรอยชั้นไม่ต่อเนื่องคดระดับ นอกจากนั้นบางบริเวณพบว่าหินชุดจูแรสสิกหนึ่งวางตัวอยู่บนหินภูเขาไฟ โดยไม่มีหินยุคไทรแอสสิกรองรับอยู่โดยเฉพาะบริเวณของเทือกเขาใหญ่ ซึ่งลักษณะรอยชั้นไม่ต่อเนื่องอาจจะเป็นแบบรอยชั้นไม่ต่อเนื่องบนหินอัคนี

3) ช่วงเวลายุคเทอร์เชียรีตอนต้น

เป็นช่วงเวลาที่มีการเกิดแอ่งสะสมตะกอนใหม่โดยผลของ Extension Tectonic เกิดแอ่งเพอร์มูร์ขึ้น ทำให้เกิดรอยชั้นไม่ต่อเนื่องระหว่างหินยุคเทอร์เชียรีกับหินที่เก่ากว่า

2.3.2 รอยชั้นคดโค้ง (Folds)

ลักษณะการโค้งงอของหินพาลีโอโซอิกตอนบนเป็นแบบ Open-broad fold โดยมี axial surface วางตัวในแนวเดียวกับแนวการวางตัวของหินปัจจุบัน คือในแนวเกือบเหนือใต้ โดยจะมีมุม Plunge ที่ต่ำ ถ้ามองในมุมกว้างจะพบว่าลักษณะของชั้นหินโค้งรูปประทุนหงายขนาดใหญ่ โดยมีแนวแกนอยู่ในแนวการวางตัวของหินตะกอนยุคไทรแอสสิก ซึ่งกระจายตัวอยู่ในเขต อำเภอวังโป่งต่อลงไปทางใต้ในเขตอำเภอชนแดน โดยมีหินยุคคาร์บอนิเฟอรัสทางฝั่งตะวันตกเป็น outer rimb ด้านหนึ่ง ส่วนอีกด้านหนึ่งทางฝั่งตะวันตกจะมีหินชุด P_{1-2} เป็น outer rimb โดยส่วนที่เป็นหินคาร์บอนิเฟอรัสเข้าใจว่าถูกตัดด้วยแนวเลื่อนในแนวเกือบเหนือใต้ ตัด

ผ่านและหลุดตัวลงกลายเป็นหินที่รองรับอยู่ใต้แอ่งเพชรบูรณ์ ถ้ามองในลักษณะ mesoscopic scale จะพบว่าหินมีการโค้งงอในลักษณะของ โครงสร้างรูปประทุนและประทุนคว่ำขนาดเล็กกระจายตัวอยู่ในพื้นที่ โดยมีรูปแบบเป็นแบบเดียวกับที่กล่าวมาแล้วในตอนต้น

2.3.3 รอยแตกและรอยเลื่อน (Fracture and Faults)

จากลักษณะภูมิประเทศ และลักษณะลายเส้นทางธรณีวิทยาที่เห็นได้จากภาพถ่ายทางอากาศและจากข้อมูลในภาคสนามทำให้กำหนดทิศทางของรอยแตก และรอยเลื่อนที่เกิดขึ้นในหินบริเวณนี้ โดยพอประมาณทิศทางได้ดังนี้

1) รอยเลื่อนในแนว NNE-SSW และ NNW-SSE

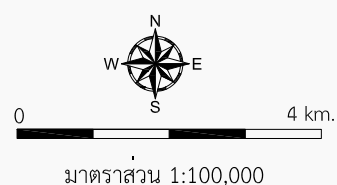
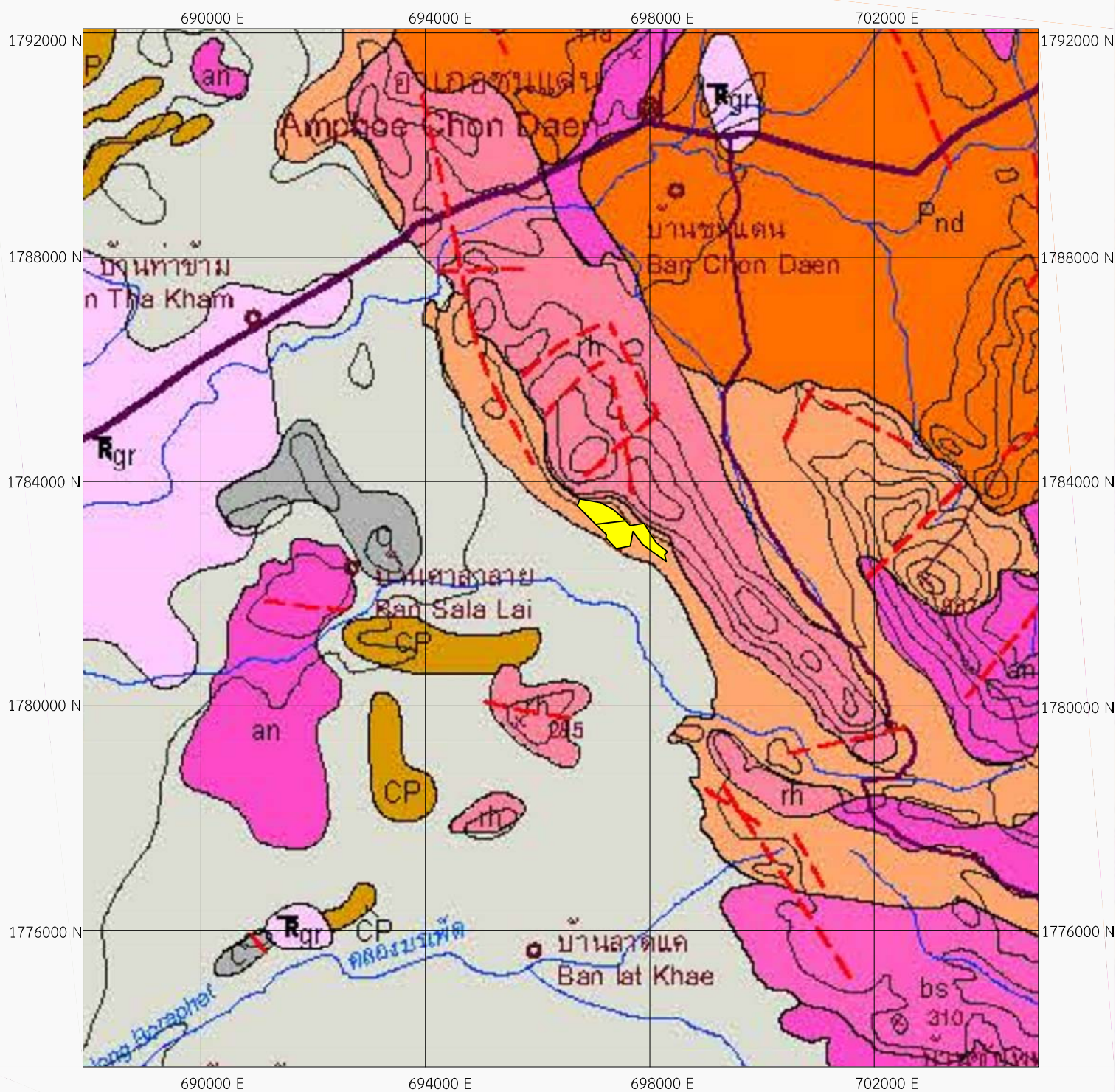
รอยเลื่อนในแนวนี้ปรากฏให้เห็นชัดมากจากภาพถ่ายทางอากาศเป็น Normal fault ขนาดใหญ่มีความยาวมากกว่า 5 กิโลเมตรขึ้นไปบางที่อาจยาวถึง 15 กิโลเมตรและน่าจะอยู่ในช่วง Pleistocene

2) รอยเลื่อนในแนว NE-SW และ NW-SE

ลักษณะน่าจะเป็น strike slip หรือ oblique slip fault เนื่องจากทำให้เกิด displacement ของหินบ้างเล็กน้อย อย่างไรก็ตามแนวเลื่อนแนวนี้มีความเด่นชัดน้อยกว่าสองแนวแรกที่ได้กล่าวมาแล้ว

3) รอยเลื่อนในแนว EW

มักจะเป็นรอยเลื่อนเล็ก ๆ มีระยะการเคลื่อนที่ไม่มากไม่สามารถกำหนดชนิดของรอยเลื่อนชนิดนี้ได้ว่าเป็นอย่างไร อายุน่าจะเกิดในช่วงไทรแอสสิกตอนปลาย สัมพันธ์กับหินอัคนีอายุใกล้เคียงกัน



คำอธิบายสัญลักษณ์



พื้นที่คำขอประทานบัตรที่ 3/2564



พื้นที่คำขอต่ออายุประทานบัตรที่ 1/2564

รูปที่ 14 แผนที่ธรณีวิทยาทั่วไปบริเวณพื้นที่โครงการและใกล้เคียง
(คัดลอกจากแผนที่ธรณีวิทยาจังหวัดเพชรบูรณ์ , กรมทรัพยากรธรณี , 2552)
ฉ-28

ตะกอน หินชั้นและหินแปร		ชื่อหมวด/กลุ่มหิน	ยุค	อายุ (ล้านปี)
Qc	ตะกอนเศษหินซึ่งเขา : การวดปนทราย ถึง ทรายปนดินเหนียว ที่เป็นพวกตะกอนร่วนหยาบที่โดยแรงดึงดูดของโลกมาทำบริเวณบริเวณที่ลาดเชิงเขา		ควอเทอร์นารี	0.01-1.6
	P _{nd} หินดินดาน สีเทาดำ สีน้ำตาลแดง หินทรายสีน้ำตาลเหลือง น้ำตาลแดง มีชั้นเฉียงระดับ ขนาดเล็กขนาดกลาง มีการคดโค้งมาก มีซิลิเซียส เชื่อมประสาน หินปูนเป็นเลนส์	หมวดหินน้ำตก	เพอร์เมียน	245-286
P _{sh}	หินปูน สีเทา เนื้อสमानแน่นและเป็นชั้น หินดินดาน สีเทา สีน้ำตาลแกมเหลืองและหินเชิร์ต สีเทา พะซาคติกดำบรรพของ fusulinids , brachiopods , ammonites และปะการัง	หมวดหินผานกเคา		
C	หินทราย หินทรายแป้ง หินดินดานและหินโคลน สีดำถึงสีเทาแกมเขียว ชั้นบางถึงปานกลาง ชั้นหินกรวดมน และหินดินดานถึงหินชนวน		เพอร์เมียนถึง คาร์บอนิเฟอรัส	245-360
CP	หินดินดานถึงหินชนวน สีเทา หินดินดาน สีน้ำตาล สีเทาแกมน้ำตาล หินเชิร์ต สีเทา หินทราย สีน้ำตาล และหินกรวดมน	หมวดหินวังสะพุง	คาร์บอนิเฟอรัส	286-360
หินอัคนี		ยุค		อายุ (ล้านปี)
bs	หินบะซอลต์ สีเทาเข้ม ถึงดำ เป็นรูพรุน และเป็นฟอง มีลักษณะแอ่ง รอย ร่อง โอโซน ไพรอกซีน และสปีเนล บางแห่งแสดงรอยแตกแบบเสา	เทอรัเชียรี		1.6-66.4
Ph	หินโปเอบีเทดแกรนิต หินทิวรมาลีนแกรนิต หินแกรโนไดโอไรต์ หินโปเอบีเทด-มีสโคไวด์แกรนิต หินมีสโคไวด์-ทิวรมาลีนแกรนิต หินโปเอบีเทด-ทิวรมาลีนแกรนิต	ไทรแอสซิก		210-245
an	หินแอนดซิไซด์ในอุตอก สีเขียวแกมเทา เนื้อละเอียดมาก มีแรดอกเป็นแรฮอร์เบลนด์ และหินบะซอลต์เป็นหินแปลกปลอม	เพอร์เมียน		245-286
th	หินไรโอไลต์ สีเทาอ่อน เนื้อละเอียดมาก เนื้อเป็นดอก แรดอกเป็นแรพลาจิโอเคลส และแรควอตซ์			

รูปที่ 14 (ต่อ) คำอธิบายแผนผังธรณีวิทยาทั่วไปบริเวณพื้นที่โครงการและใกล้เคียง

3. ธรณีวิทยาแหล่งแร่

3.1 การเกิดและการปรากฏ

หินปูน (limestone) เป็นหินซึ่งเกิดจากการตกตะกอนและมีการสะสมตัว (sedimentation and precipitation) โดยกรรมวิธีทางเคมี (chemical process) และต่อมาเกิดการแข็งตัวกลับกลายเป็นชั้นหิน (lithification) หินปูนถูกจัดเป็นกลุ่มหินตะกอนคาร์บอเนต โดยจะประกอบด้วยแร่หลัก คือ แร่แคลไซต์ (CaCO_3) การกำเนิดของหินปูนนั้น ส่วนใหญ่จะเกิดจากการสะสมตัวภายใต้ความกดดันและการตกผลึกใหม่ ของกลุ่มแคลเซียมของสิ่งมีชีวิตในทะเล เช่น ปะการัง สาหร่าย หอย สัตว์ และพืชน้ำอื่น ๆ ที่สร้างเปลือกแข็งขึ้นในกระบวนการเพื่อการดำรงชีพที่มีการสะสมตัวของหินปูนได้ดี คือ ณ บริเวณทะเลน้ำตื้นในเขตร้อน หินปูนอีกส่วนหนึ่งยังเกิดจากระบวนการอนินทรีย์เคมีที่ไม่เกี่ยวข้องกับกระบวนการของสิ่งมีชีวิตเลย ดังเช่น การตกตะกอนของโคลนคาร์บอเนตบางชนิด ส่วนหินปูนที่มีกำเนิดบนพื้นทวีป เช่น ในทะเลสาบ หรือที่เกิดเป็นหินงอกและหินย้อย (stalagmite และ stalactite) คราบหินปูน (tufa) และทราเวอร์ทีน (travertine) นั้น จะมีปริมาณน้อยกว่ามาก ทั้งนี้ หินปูนจะเป็นหินที่มีแร่แคลไซต์เป็นองค์ประกอบที่สำคัญ คือ มีปริมาณมากกว่าร้อยละ 50 และโดยทั่วไปแล้วจะมีองค์ประกอบเป็นแร่อื่น ๆ ด้วย ได้แก่ แมกนีเซียมออกไซด์ไม่เกิน 3% ซิลิกาไม่เกิน 8% และปริมาณแอลคาไลรวม ($\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$) ไม่เกิน 1%

แหล่งหินปูนในประเทศไทย มีการปรากฏและแพร่กระจายตัวอย่างกว้างขวางในเกือบทุกภาค ยกเว้นแต่ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งส่วนใหญ่จะถูกจัดวางตัวให้รองรับหินตะกอนสีแดงของหินชุดโคราชซึ่งเกิดขึ้นในสภาวะแวดล้อมแบบ Oxidizing environment หินปูนที่ปรากฏแพร่กระจายตัวบริเวณที่ต่าง ๆ ในประเทศไทยนั้น สามารถจัดแบ่งให้เป็นไปตามช่วงอายุทางธรณีกาลระดับ Period ได้เป็น 3 ช่วงระยะเวลา คือ

1. ยุคออร์โดวิเซียน ; หินปูนจะมีแพร่กระจายตัวอย่างกว้างขวางทางเทือกเขาด้านตะวันตกของประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริเวณจังหวัดสตูล ตรัง นครศรีธรรมราช และบริเวณจังหวัดกาญจนบุรี เป็นต้น ส่วนทางภาพเหนือจะพบที่จังหวัดแม่ฮ่องสอน

2. ยุคเพอร์เมียน ; จะเป็นหินปูนที่เกิดมีขึ้นเนื่องมาจากช่วงระยะเวลาและสภาวะแวดล้อมของแอ่งสะสมตัวของตะกอนที่เหมาะสมมากที่สุดและจะมีการสะสมตัวต่อเนื่องมาจากยุคคาร์บอนิเฟอรัสตอนปลาย เป็นหินปูนที่เป็นชั้น ๆ มีความหนา และมีการแพร่กระจายตัวอย่างกว้างขวางมากที่สุดในประเทศ ได้แก่ การปรากฏหินปูนที่จังหวัดสระบุรี นครสวรรค์ ลพบุรี ปราจีนบุรี และเพชรบุรี เป็นต้น

3. ยุคไทรแอสสิก เป็นหินปูนที่มีการแพร่กระจายตัวอยู่ในบริเวณจังหวัดต่าง ๆ ของ ภาคเหนือ ได้แก่ บริเวณจังหวัดลำปาง เชียงราย แพร่ และน่าน เป็นต้น ส่วนหินปูนของยุคอื่น ๆ

3.2 ลักษณะธรณีวิทยาแหล่งแร่ในพื้นที่โครงการ

แหล่งหินปูนในพื้นที่ขุดต่ออายุประทานบัตรที่ 1/2564 หมายเลขหลักหมายเขตเหมืองแร่ที่ 25607 รวมแผนผังโครงการทำเหมืองเดียวกับคำขอประทานบัตรที่ 3/2564 หมายเลขหลักหมายเขตเหมืองแร่ที่ 32570 ชนิดแร่หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูน (เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง) ของ บริษัท ทองขาว จำกัด ที่ หมู่ที่ 5 ตำบลศาลาลาย อำเภอชนแดน จังหวัดเพชรบูรณ์ จัดอยู่ในหน่วยหินผานกเค้า (Pha Nok Khao Formation) มีอายุอยู่ในช่วงล่าง - ช่วงกลางเพอร์เมียน (Lower – Middle Permian)

หินปูนในพื้นที่โครงการเป็นส่วนหนึ่งของแหล่งหินปูนเขาสี่เสียดพบกระจายตัวเต็มทั้งพื้นที่โครงการ ประกอบด้วยหินปูนแบบชั้นบางถึงหินปูนแบบชั้นหนา (Thin bedded to thick bedded) มีเนื้อหินปูนละเอียดถึงปานกลาง สีเทาอ่อนถึงเทาเข้ม ถึงดำ มักพบมีสายแร่แคลไซต์สีขาวแทรกตามรอยแตกและเนื้อหิน หินปูนบางบริเวณจะพบเลนส์หินเชิร์ตหรือหินดินดานสีเทาแกมเขียวแทรกสลับบาง การวางตัวส่วนใหญ่ของหินปูนสอดคล้องกับการวางตัวของเทือกเขาสี่เสียดคือในแนวประมาณ $N 65^{\circ} W$ และมีมุมเอียงเทค่อนข้างราบประมาณ 10 องศา ไปทาง NE โดยรูปถ่ายแสดงแหล่งหินปูนในพื้นที่โครงการดังแสดงในรูปที่ 15 – 20 และแผนที่ธรณีวิทยาแหล่งแร่และภาพตัดขวางของโครงการดังรูปที่ 21



รูปที่ 15 ภาพถ่ายหินปูนบริเวณพื้นที่โครงการ เนื้อแน่นแข็ง สีเทาเข้ม



รูปที่ 16 ภาพถ่ายหินดินดานเนื้อจะผุ สีดำถึงเทาเข้ม ที่พบบริเวณพื้นที่โครงการ



รูปที่ 17 หินปูนแสดงชั้นหนาสลับชั้นบาง สีเทาอ่อนถึงเทาเข้ม วางตัวในแนวประมาณ $N 65^{\circ} W$
มีมุมเอียงเทประมาณ 10 องศา ไปทางทิศตะวันออก



รูปที่ 18 หินปูนแสดงชั้นหนาสลับชั้นบาง สีเทาอ่อนถึงเทาเข้ม แทรกสลับกับหินดินดานมีลักษณะเนื้อที่หยาบ มีสี
น้ำตาลอมเหลืองวางตัวในแนวประมาณ $N 65^{\circ} W$ มีมุมเอียงเทประมาณ 10 องศา ไปทางทิศ NE



รูปที่ 19 แสดงหินปูนบริเวณพื้นที่โครงการแสดงชั้นบาง สีเทาอ่อนถึงเทาเข้ม การวางตัวค่อนข้างราบ



รูปที่ 20 แสดงหินปูนบริเวณพื้นที่โครงการแสดงชั้นหนาถึงบาง สีเทาอ่อนถึงเทาเข้ม การวางตัวค่อนข้างราบ

4. คุณสมบัติหินก่อสร้างและองค์ประกอบทางเคมี

ได้นำตัวอย่างหินปูนในพื้นที่โครงการส่งวิเคราะห์คุณสมบัติตามมาตรฐานหินก่อสร้างที่ห้องปฏิบัติการทดสอบวัสดุ แผนกช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคลำปาง และวิเคราะห์ หาค่าความถ่วงจำเพาะที่กรมทรัพยากรธรณี ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 1 และภาคผนวกที่ 1 โดยพบว่ามีความคุณสมบัติมาตรฐานหินก่อสร้างของ Los Angeles Abrasion Test มีค่าน้อยกว่า 40 % ซึ่งจัดว่ามีคุณสมบัติตามมาตรฐานหินก่อสร้างเบื้องต้นในการนำไปใช้ในการก่อสร้างได้

ตารางที่ 1 แสดงผลการทดสอบคุณสมบัติตามมาตรฐานหินก่อสร้างของตัวอย่างหินปูนในพื้นที่โครงการ

รายการ	ค่ามาตรฐาน	ผลการทดสอบ
Los Angeles Abrasion Test	Max. 40 %	26.30 %
Specific gravity	-	2.70

นอกจากนี้ยังได้นำตัวอย่างหินปูนในพื้นที่โครงการไปวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีที่ สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่เขต 3 เชียงใหม่ ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 2 และภาคผนวกที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของหินปูนในพื้นที่โครงการ

ลำดับที่	องค์ประกอบทางเคมี	ร้อยละ
1	SiO ₂	1.57
2	CaO	52.21
3	CaCO ₃	93.18
4	MgO	0.26

5. ปริมาณสำรอง มูลค่าแหล่งแร่และค่าภาคหลวง

5.1 การประเมินปริมาณสำรองแหล่งแร่

จากข้อมูลที่ได้จากการศึกษาทางด้านธรณีวิทยาที่เกี่ยวข้องต่อแหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างในพื้นที่โครงการ ได้แก่ การสำรวจธรณีวิทยาที่ถูกศึกษามาก่อน ข้อมูลธรณีวิทยาแหล่งแร่ที่ได้จากการเดินสำรวจภาคสนาม จึงนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการคำนวณหาปริมาณสำรองของแหล่งแร่แหล่งนี้ ต่อไป

การคำนวณปริมาณสำรองแหล่งแร่ โดยวิธี Contour method ซึ่งมีสมมติฐานในการคำนวณปริมาณสำรองดังนี้ มีรายละเอียด

- ขอบเขตแหล่งแร่หินปูนพื้นที่โครงการแสดงดังรูปที่ 21
- ความหนาแน่น (Density) ของหินปูนเท่ากับ 2.7 ตัน/ลบ.ม.
- คำนวณพื้นที่แต่ละระดับเส้นชั้นความสูงโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Auto Cad
- สูตรการคำนวณปริมาตรโดยวิธี Contour Method มีดังนี้

$$V = 1/3 \times \{A_1 + A_2 + \sqrt{(A_1 \times A_2)}\} \times (H_1 - H_2)$$

A_1 = พื้นที่ตามขอบเขตเส้นชั้นความสูงระดับบน

A_2 = พื้นที่ตามขอบเขตเส้นชั้นความสูงระดับล่าง

H_1 = ความสูงของเส้นชั้นความสูงระดับบน

H_2 = ความสูงของเส้นชั้นความสูงระดับล่าง

สูตรการปริมาตรสำรองที่ทำเหมืองได้มีดังนี้

$$A = V \times D$$

A = ปริมาณสำรองแหล่งแร่

V = ปริมาตรหินปูนโดยการคำนวณแบบ contour method ดังตารางที่ 3-4

D = ความหนาแน่นมวล (Density) ของหินปูนเท่ากับ 2.7 ตัน/ ลบ.ม.

ตารางที่ 3 แสดงการคำนวณปริมาตรแหล่งแร่หินปูนในพื้นที่คำขอประทานบัตรที่ 3/2564

ระดับความ สูงบน (ม.)	ระดับความ สูงล่าง (ม.)	A ₁ (ตร.ม.)	A ₂ (ตร.ม.)	(H ₁ – H ₂) (เมตร)	ปริมาตรหินปูน (ลบ.ม. แน่น)
330	320	2,423	10,104	10	58,250
320	310	10,104	27,593	10	181,314
310	300	27,593	44,488	10	357,058
300	290	44,488	67,262	10	554,841
290	280	67,262	87,736	10	772,726
280	270	87,736	107,949	10	976,680
270	260	107,949	123,038	10	1,154,113
260	250	123,038	137,472	10	1,301,883
250	240	137,472	148,578	10	1,429,891
240	230	148,578	158,402	10	1,534,638
230	220	158,402	169,667	10	1,640,023
220	210	169,667	180,418	10	1,750,150
210	200	180,418	205,913	10	1,930,251
200	190	205,913	219,447	10	2,126,441
190	180	219,447	234,044	10	2,267,063
180	170	234,044	234,044	10	2,340,440
170	160	234,044	234,044	10	2,340,440
รวม					22,716,203
ปริมาณสำรองหินปูน = $22,716,203 \times 2.7 = 61,333,748$ เมตริกตัน ประมาณ = 61,333,800 เมตริกตัน					

ตารางที่ 4 แสดงการคำนวณปริมาตรแหล่งแร่หินปูนในพื้นที่คำขอต่ออายุประทานบัตรที่ 1/2564

ระดับความ สูงบน (ม.)	ระดับความ สูงล่าง (ม.)	A ₁ (ตร.ม.)	A ₂ (ตร.ม.)	(H ₁ – H ₂) (เมตร)	ปริมาตรหินปูน (ลบ.ม. แน่น)
270	260	124	327	10	2,175
260	250	327	4,632	10	20,632
250	240	4,632	15,387	10	94,871
240	230	15,387	38,803	10	262,083
230	220	38,803	76,391	10	565,462
220	210	76,391	120,182	10	974,632
210	200	120,182	205,114	10	1,607,675
200	190	205,114	279,249	10	2,412,303
190	180	279,249	351,621	10	3,147,408
180	170	351,621	403,464	10	3,772,455
170	160	403,464	403,464	10	4,034,640
รวม					16,894,336
ปริมาณสำรองหินปูน = 16,894,336 × 2.7 = 45,614,707 เมตริกตัน ประมาณ = 45,614,800 เมตริกตัน					

5.2 มูลค่าแหล่งแร่และค่าภาคหลวง

กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ ได้ประกาศราคาแร่ชนิดแร่หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูน (เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง) เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ประเมินในการเก็บค่าภาคหลวงแร่ บังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 13 พฤศจิกายน 2558 (ที่มา: <http://www.dpim.go.th>) กำหนดให้มีราคากำหนดจนถึงปัจจุบัน 180 บาทต่อเมตริกตัน และเก็บค่าภาคหลวงในอัตราร้อยละ 4 คิดเป็น 7.20 บาทต่อเมตริกตัน ดังนั้น สามารถคำนวณมูลค่าแร่และค่าภาคหลวงแร่ ได้ดังต่อไปนี้และดังรายละเอียดในตารางที่ 3

มูลค่าแหล่งแร่ = ปริมาณสำรองแหล่งแร่ × ราคาประกาศแร่

ค่าภาคหลวง = มูลค่าแหล่งแร่ × อัตราจัดเก็บค่าภาคหลวง

ตารางที่ 5 แสดงปริมาณสำรอง มูลค่าแหล่งแร่และค่าภาคหลวง

คำขอฯ	ปริมาณสำรอง (เมตริกตัน)	มูลค่าแหล่งแร่ (บาท)	ค่าภาคหลวง (บาท)
คำขอต่ออายุฯ 1/2564	45,614,800	8,210,664,000	328,426,560
คำขอฯ 3/2564	61,333,800	11,040,084,000	441,603,360
รวม	106,948,600	19,250,748,000	770,029,920

6. การวางแผนและออกแบบเหมือง (Mine Planning and Design)

(1) การใช้ประโยชน์พื้นที่โครงการ

พื้นที่โครงการมีเนื้อที่ทั้งสิ้นทั้งหมด 398 - 1 - 77 ไร่ ประกอบด้วยพื้นที่คำขอประทานบัตรที่ 3/2564 จำนวน 146 - 1 - 11 ไร่ และพื้นที่คำขอต่ออายุประทานบัตรที่ 1/2564 จำนวน 252 - 0 - 66 ไร่ การใช้ประโยชน์พื้นที่โครงการประกอบด้วย พื้นที่ทำเหมือง และพื้นที่ประกอบกิจกรรมเกี่ยวเนื่องจากการทำเหมือง เช่น โรงโม่ , บ่อตกตะกอน อาคารสำนักงาน โรงซ่อม คลังวัสดุระเบิด เป็นต้น ซึ่งแสดงรายละเอียดการใช้ประโยชน์พื้นที่ต่างๆ ดังนี้ (สรุปในตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 สรุปการใช้ประโยชน์พื้นที่ต่างๆ ภายในพื้นที่โครงการ


ลำดับที่	รายละเอียดพื้นที่ใช้ประโยชน์ของโครงการ	เนื้อที่ (ไร่)
1.	พื้นที่ทำเหมือง <ul style="list-style-type: none"> พื้นที่ทำเหมืองของคำขอฯ ที่ 3/2564 = 136 ไร่ พื้นที่ทำเหมืองของคำขอต่ออายุฯ ที่ 1/2564 = 205 ไร่ 	341 - 0 - 00
2.	พื้นที่กิจกรรมต่อเนื่องกับการทำเหมือง เช่น พื้นที่โรงโม่ , บ่อตกตะกอน อาคารสำนักงาน โรงซ่อม คลังวัสดุระเบิด เป็นต้น	27 - 0 - 00
3.	พื้นที่กันเขต 10 รอบพื้นที่โครงการ และที่ว่างอื่นๆ	30 - 1 - 77
4.	รวมพื้นที่ทั้งหมด	398 - 1 - 77

(2) การออกแบบการทำเหมือง

วิธีการทำเหมืองการทำเหมืองในโครงการโดยวิธีเหมืองเปิด (Open cut & Open pit) แบบ ชั้บันได (Benching method) โดยแสดงแบบแปลนการออกแบบการทำเหมือง (Mine Layout) ในรูปที่ 22 ซึ่งมีรายละเอียดการออกแบบการทำเหมืองดังนี้

- เนื่องจากบริเวณพื้นที่โครงการบางส่วนเป็นพื้นที่เปิดทำเหมืองมาก่อนแล้วตามใบอนุญาตประทานบัตรที่ 25607/15571 โดยวิธีการทำเหมืองแบบเหมืองเปิดจึงออกแบบการทำเหมือง

ต่อไปจากที่ดำเนินการทำเหมืองอยู่ปัจจุบัน โดยออกแบบการทำเหมืองตั้งแต่ระดับความสูงประมาณ 330 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง จนถึงระดับความสูงประมาณ 160 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง โดยมีพื้นที่ทำเหมืองรวมทั้งสิ้นประมาณ 341 ไร่ โดยมีรายละเอียดดังนี้

- พื้นที่ทำเหมืองของคำขอฯ ที่ 3/2564 เท่ากับ 136 ไร่ โดยมีระดับการทำเหมืองตั้งแต่ 330 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง ถึง 160 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง
 - พื้นที่ทำเหมืองของคำขอต่ออายุฯ ที่ 1/2564 เท่ากับ 205 ไร่ โดยมีระดับการทำเหมืองตั้งแต่ 330 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง ถึง 160 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง
- กำหนดให้เว้นการทำเหมืองห่างจากขอบเขตพื้นที่โครงการไม่น้อยกว่า 10 เมตร
 - กำหนดถนนเพื่อเป็นเส้นทางลำเลียงแร่จากหน้าเหมือง มีความลาดชันของถนนประมาณ 10% และความกว้างของถนนไม่น้อยกว่า 8 - 10 เมตร
 - การทำเหมืองจะเริ่มทำเหมืองบริเวณแสดงดังหมายอักษร ห และมีทิศทางการเดินหน้าเหมืองตามลูกศร  แสดงในแบบแปลนการออกแบบการทำเหมือง (Mine Layout) ในรูปที่ 22
 - เนื่องจากแหล่งหินปูนบริเวณพื้นที่โครงการมีเปลือกดินแทรกอยู่เล็กน้อย ซึ่งปกติสามารถผสมร่วมกับหินปูนที่ผลิตได้จากหน้าเหมืองป้อนเข้าโม่ผลิตเป็นหินคลุกได้ ดังนั้นจึงไม่มีการกองเก็บเปลือกดินในพื้นที่โครงการ
 - จัดสร้างบ่อตกตะกอนและใช้เป็นบ่อ Sump จำนวน 1 บ่อ บริเวณหมายอักษร บ มีขนาด 20 m. x 20 m. ไร่ ลึก 3 เมตร เพื่อรองรับน้ำฝนชะล้างจากบริเวณหน้าเหมือง
 - แร่หินปูนที่ผลิตได้จากการทำเหมืองจะลำเลียงไปโม่ยังโรงโม่หินของโครงการซึ่งตั้งอยู่บริเวณหมายอักษร ร
 - การออกแบบหน้าเหมืองให้มีลักษณะแบบขั้นบันไดโดยมีความสูงของแต่ละชั้นบันไดประมาณ 10 เมตร มีความกว้างของแต่ละชั้นบันไดประมาณ 10 เมตร โดยกำหนดความลาดชันรวม (Overall Slope) ไม่เกิน 45 องศา ซึ่งหน้าเหมืองมีความปลอดภัยเพียงพอ ที่จะไม่เกิดการถล่มหรือทรุดตัวจนเป็นเหตุให้เกิดความเสียหายแก่บุคคลและทรัพย์สิน

(3) การประเมินปริมาณสำรองแหล่งแร่ที่สามารถทำเหมืองได้ (Mineable Reserves)

การคำนวณปริมาณสำรองแหล่งแร่ที่ทำเหมืองได้คำนวณได้ตามแผนการทำเหมืองที่กำหนดออกแบบไว้ข้างต้น โดยวิธี Contour method ซึ่งมีสมมติฐานในการคำนวณปริมาณสำรองดังนี้ มีรายละเอียดดังนี้

- ขอบเขตแหล่งแร่หินปูนพื้นที่โครงการฯที่จะเปิดทำเหมืองนั้นแสดงดังรูปที่ 22 พื้นที่เปิดทำเหมืองเนื้อที่รวมประมาณ 341 ไร่ เริ่มเปิดการทำเหมืองตั้งแต่ระดับความสูงประมาณ 330 - 160 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง
- ความหนาแน่น (Density) ของหินปูนเท่ากับ 2.7 ตัน/ลบ.ม.
- ทั้งขอบบ่อเหมืองที่เป็น Side Slope ที่ Overall Slope ไม่เกิน 45 องศา โดยมีความกว้างของชั้นบันไดประมาณเท่ากับ 10 เมตร โดย ความสูงของชั้นบันไดประมาณ 10 เมตร
- คำนวณพื้นที่แต่ละระดับเส้นชั้นความสูงโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Auto Cad ในรายละเอียดรูปที่ 34
- สูตรการคำนวณปริมาตรโดยวิธี Contour Method มีดังนี้

$$V = 1/3 \times \{A_1 + A_2 + \sqrt{(A_1 \times A_2)}\} \times (H_1 - H_2)$$

A_1 = พื้นที่ตามขอบเขตเส้นชั้นความสูงระดับบน

A_2 = พื้นที่ตามขอบเขตเส้นชั้นความสูงระดับล่าง

H_1 = ความสูงของเส้นชั้นความสูงระดับบน

H_2 = ความสูงของเส้นชั้นความสูงระดับล่าง

สูตรการปริมาตรสำรองที่ทำเหมืองได้มีดังนี้

$$A = V \times D$$

A = ปริมาณสำรองที่ทำเหมืองได้ (Mineable Reserves)

V = ปริมาตรหินปูนที่ทำเหมืองได้จากการคำนวณโดยวิธี Contour method

D = ความหนาแน่น (Density) ของหินปูนเท่ากับ 2.7 ตัน/ ลบ.ม.

ตารางที่ 7 แสดงการคำนวณปริมาตรแหล่งแร่หินปูนที่ทำเหมืองได้ในพื้นที่คำขอประทานบัตรที่ 3/2564

ระดับความ สูงบน (ม.)	ระดับความ สูงล่าง (ม.)	A ₁ (ตร.ม.)	A ₂ (ตร.ม.)	(H ₁ – H ₂) (เมตร)	ปริมาตรหินปูน (ลบ.ม. แน่น)
330	320	1,073	5,377	10	29,507
320	310	2,408	15,770	10	81,134
310	300	10,953	26,116	10	179,940
300	290	20,507	37,614	10	286,314
290	280	31,601	49,429	10	401,841
280	270	43,012	56,894	10	497,915
270	260	50,005	63,815	10	567,698
260	250	56,663	69,110	10	627,836
250	240	61,719	73,941	10	677,381
240	230	66,884	78,277	10	725,059
230	220	70,178	81,777	10	759,036
220	210	73,323	85,935	10	795,456
210	200	76,928	73,736	10	753,264
200	190	61,137	67,743	10	644,118
190	180	47,889	65,071	10	562,609
180	170	50,746	47,986	10	493,596
170	160	34,713	32,163	10	334,299
รวม					8,417,002
ปริมาณสำรองหินปูน = $8,417,002 \times 2.7 = 22,725,905$ เมตริกตัน ประมาณ = 22,726,000 ตัน					

ตารางที่ 8 แสดงการคำนวณปริมาณแหล่งแร่หินปูนที่ทำเหมืองได้ในพื้นที่คำขอต่ออายุประทานบัตรที่ 1/2564

ระดับความ สูงบน (ม.)	ระดับความ สูงล่าง (ม.)	A ₁ (ตร.ม.)	A ₂ (ตร.ม.)	(H ₁ – H ₂) (เมตร)	ปริมาตรหินปูน (ลบ.ม. แน่น)
250	240	1,089	4,598	10	26,416
240	230	2,913	19,101	10	98,244
230	220	11,892	37,205	10	233,771
220	210	28,889	60,220	10	436,062
210	200	51,752	89,716	10	698,691
190	180	17,257	40,822	10	282,069
180	170	493	20,078	10	79,057
170	160	13,811	12,324	10	130,604
รวม					1,984,916
ปริมาณสำรองหินปูน = $1,984,916 \times 2.7 = 5,359,272$ เมตริกตัน ประมาณ = 5,359,300 เมตริกตัน					

มูลค่าแหล่งแร่ที่สามารถทำเหมืองได้และค่าภาคหลวง

กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ ได้ประกาศราคาแร่ชนิดแร่หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูน (เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง) เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ประเมินในการเก็บค่าภาคหลวงแร่ บังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 13 พฤศจิกายน 2558 (ที่มา: <http://www.dpim.go.th>) กำหนดให้มีราคากำหนดจนถึงปัจจุบัน 180 บาทต่อเมตริกตัน และเก็บค่าภาคหลวงในอัตราร้อยละ 4 คิดเป็น 7.20 บาทต่อเมตริกตัน ดังนั้น สามารถคำนวณมูลค่าแร่และค่าภาคหลวงแร่ ได้ดังต่อไปนี้และดังรายละเอียดในตารางที่ 3

มูลค่าแหล่งแร่ = ปริมาณสำรองแหล่งแร่ × ราคาประกาศแร่

ค่าภาคหลวง = มูลค่าแหล่งแร่ × อัตราจัดเก็บค่าภาคหลวง

ตารางที่ 9 แสดงปริมาณสำรอง มูลค่าแหล่งแร่และค่าภาคหลวง

คำขอฯ	ปริมาณสำรอง (เมตริกตัน)	มูลค่าแหล่งแร่ (บาท)	ค่าภาคหลวง (บาท)
คำขอประทานบัตรที่ 3/2564	22,726,000	4,090,680,000	163,627,200
คำขอต่ออายุฯ 1/2564 (คำนวณทั้งหมด)	5,359,300	964,674,000	38,586,960
คำขอต่ออายุฯ 1/2564 (เฉพาะส่วนที่ต่ออายุฯ)	4,597,700	827,586,000	33,103,440

(4) แผนการผลิตและอัตราการผลิต

หินปูนที่ผลิตได้จะนำเข้ามายังโรงโม่ของ บริษัท ทองขาว จำกัด ตั้งอยู่ด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้ห่างจากพื้นที่โครงการประมาณ 200 เมตร ตามใบอนุญาตทะเบียนโรงงานที่ 3-3(1)-1/41 พช. หรือ โรงโม่ซึ่งตั้งอยู่ในบริเวณพื้นที่โครงการบริเวณหมายเลข ร โดยมีแผนการผลิตแสดงดังตารางที่ 10

หมายเหตุ การผลิตตาม Economic of scale ที่ กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่กำหนดไว้สำหรับหินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างที่ต้องมีอัตราการผลิตไม่ต่ำกว่า 400,000 ตันต่อปี ตารางที่ 10 อัตราการผลิตที่เกิดจากการทำเหมืองในพื้นที่โครงการ

ปีที่	การผลิตของ คำขอต่ออายุฯ 1/2564 (เมตริกตัน)	การผลิตของ คำขอฯ 3/2564 (เมตริกตัน)	รวม (เมตริกตัน)
ปัจจุบัน - สิ้นอายุประทานบัตรฯ	761,600	-	761,600
1	970,000	พัฒนาก่อนการทำเหมือง	970,000
2	400,000	800,000	1,200,000
3	400,000	800,000	1,200,000
4-6	1,200,000	2,400,000	3,600,000
7-9	1,200,000	2,400,000	3,600,000
10-12	427,700	2,400,000	2,827,700
13-15		2,400,000	2,400,000
16-18		2,400,000	2,400,000
19-21		2,400,000	2,400,000
22-24		2,400,000	2,400,000
25-27		2,400,000	2,400,000
28-30		1,926,000	1,926,000
รวม	4,597,700	22,726,000	27,323,700

หมายเหตุ : - ปัจจุบันคือ ณ วันที่ทำการรังวัดหน้าเหมือง (วันที่ 5 พฤศจิกายน 2564)

- ประทานบัตรที่ 25607/15571 สิ้นอายุวันที่ 1 ตุลาคม 2565

- คำขอต่ออายุประทานบัตรที่ 1/2564 วางแผนการผลิตสิ้นสุด ณ ปีที่ 10

7. แผนการทำเหมือง (Mine Operation)

(1) แผนการทำเหมืองผลิตหินปูนประกอบด้วย

ก. งานพัฒนาก่อนเปิดทำเหมือง

- ตัดถนนลำเลียงขนส่งแร่ให้มีความลาดชันและขนาดที่เหมาะสมสำหรับใช้รถบรรทุกลำเลียงแร่ที่ผลิตได้จากหน้าเหมืองไปยังโรงโม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- จัดทำบ่อตกตะกอนสำหรับรองรับน้ำที่ชะล้างจากบริเวณหน้าเหมือง รวมทั้งปลูกไม้ยืนต้นโตเร็วตามคันดินและพื้นที่ว่างต่างๆ

ข. การทำเหมืองผลิตแร่หินอุตสาหกรรมชนิดปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง

- จะดำเนินการทำเหมืองผลิตแร่หินปูน โดยวิธีการเจาะ – ระเบิด แบบขั้นบันได โดยใช้เครื่องเจาะ Air track และ/หรือ เครื่องเจาะแบบ Hydraulic ขนาดดอกเจาะ 3 นิ้ว ในการเจาะระเบิด แล้วอัดวัตถุระเบิด ประกอบด้วย AN-FO เป็นวัตถุระเบิดหลัก และ Emulsion เป็นวัตถุระเบิดแรงสูง โดยใช้แก๊ปไฟฟ้าเป็นตัวจุดกระตุ้น (Detonator)
- หินปูนที่ได้จากการระเบิดผลิตบริเวณหน้าเหมืองจะใช้รถขุดตัก Back Hoe ตักหินปูนใส่รถบรรทุกเทท้าย ลำเลียงไปยังโรงโม่หินของ บริษัท ทองขาว จำกัด ตั้งอยู่ด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้ห่างจากพื้นที่โครงการประมาณ 200 เมตร ตามใบอนุญาตทะเบียนโรงงานที่ 3-3(1)-1/41 พช. หรือ โรงโม่ที่ตั้งอยู่ในบริเวณพื้นที่โครงการบริเวณหมายเลข ร
- การทำเหมืองจะทำจากระดับผิวดินที่ระดับความสูงประมาณ 330 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลางไล่ลดระดับลงมาตามขอบเขตแหล่งแร่หินปูนจนถึงระดับต่ำสุดประมาณ 160 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง
- การทำเหมืองจะเปิดเป็นขั้นขั้นบันได (Benching method) โดยมีความสูงแต่ละ 10 เมตร และมีความลาดชันรวมของหน้าเหมืองไม่เกิน 45 องศา
- แผนที่หน้าเหมืองเมื่อสิ้นสุดการทำเหมืองปีที่ ปัจจุบันถึงสิ้นอายุประทานบัตร , ปีที่ 1 , ปีที่ 2 , ปีที่ 3 , ปีที่ 4-6 , ปีที่ 7-9 , ปีที่ 10-12 , ปีที่ 13-15 , ปีที่ 16-18 , ปีที่ 19 – 21 , ปีที่ 22 – 24 , ปีที่ 25 – 27 , ปีที่ 28 - 30 พร้อมภาพตัดขวางแต่ละช่วงเวลาดังแสดงในผังรูปที่ 23 ถึง 34-1

(2) การใช้วัตถุระเบิด

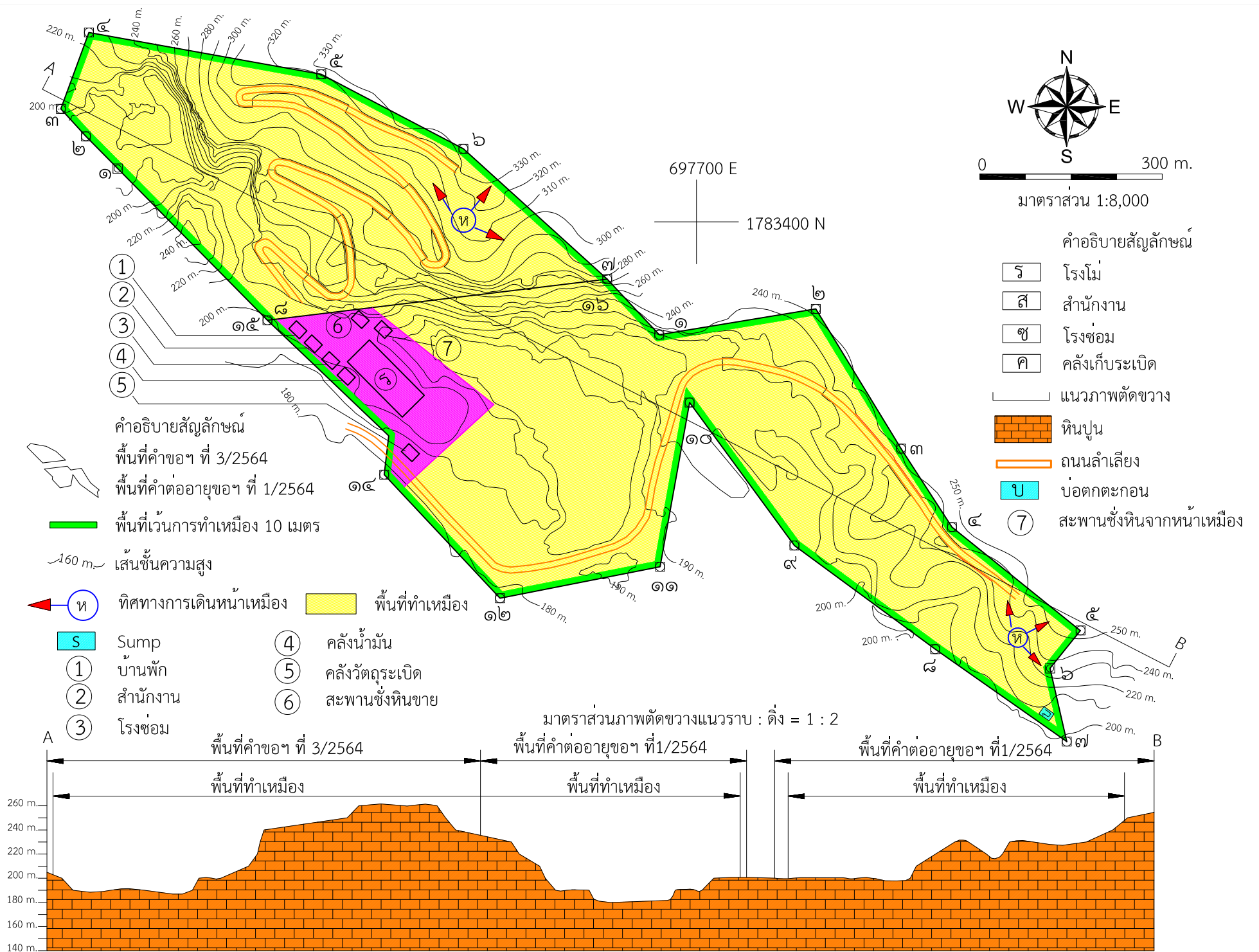
ก. วิธีการใช้วัตถุระเบิดสำหรับการผลิต

การระเบิดเพื่อผลิตหินปูนโดยวิธีเหมืองเปิดจะใช้วิธีการระเบิดจากหน้าเหมืองแบบขั้นบันได (Benching) โดยใช้เครื่องเจาะแบบ Top Hammer ชนิด Hydraulic และ Air Track ขนาดดอกเจาะ 3 นิ้ว ออกแบบความสูงของขั้นบันไดประมาณ 10 เมตร รูเจาะแนวตั้งจากแนวราบประมาณ 90 องศา ลึกประมาณ 10.75 เมตร ระยะห่างจากหน้าผาหรือความหนาของการระเบิด (Burden) ประมาณ 2.5 เมตร

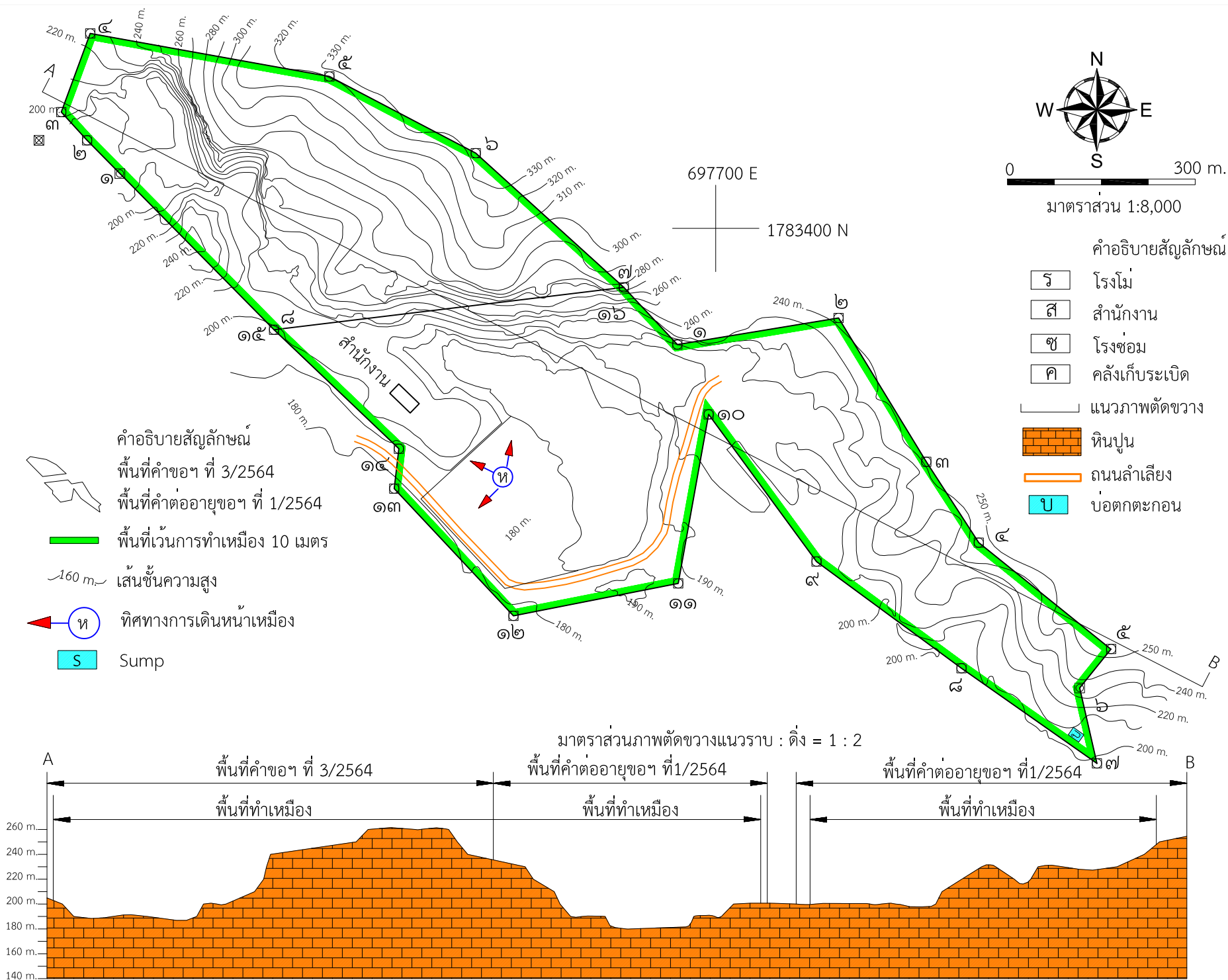
ระยะห่างระหว่างรูเจาะ (Spacing) ประมาณ 3.0 เมตร ระยะต่ำกว่าพื้น (Sub - drill) ประมาณ 0.75 เมตร ระยะอัดปัดรู (Stemming) ประมาณ 3.0 เมตร วางรูเจาะแบบสลับฟันปลา (Staggered Pattern) จำนวน รูเจาะระเบิดแต่ละครั้งประมาณ 30 หลุม (3 แถวๆ ละ 10 หลุม) ปริมาณหินปูนที่ระเบิดได้ต่อรูเจาะประมาณ 75 ลบ.ม. ต่อรูเจาะ หรือ 2,250 ลบ.ม.ต่อครั้ง (Round) ปริมาณการใช้วัตถุระเบิดต่อรูเจาะประมาณ 29.25 กิโลกรัม/รู โดยประกอบด้วยแท่งดินระเบิดชนิดอิมัลชัน (Emulsion) ขนาด 35 x 400 มม. จำนวน 3 แท่ง หรือ 1.35 กิโลกรัม (1 แท่งหนัก 0.45 กิโลกรัม) คิดเป็นปริมาณ Primer ไม่เกิน 5% ของ AN-FO ส่วนที่เหลือเป็น AN-FO ซึ่งเป็นส่วนผสมระหว่างปุ๋ยแอมโมเนียมไนเตรทกับน้ำมันดีเซลในอัตรา 94 : 6 โดยน้ำหนักวิธีการอัดวัตถุระเบิดจะใส่ Primer (แก๊ปเสียบติดกับดินระเบิด) ไว้ที่ก้นหลุมจากนั้นจึงอัด AN – FO ตามปริมาณที่กำหนดแต่ละหลุม แล้วอัดปัดรูเจาะระเบิดด้วยฝุ่นเจาะ ในแต่ละหลุมของแต่ละแถวจะวางเบอร์แก๊ป แตกต่างกันไปตามความเหมาะสมเพื่อควบคุมการปลิวของหิน , เสียงแรงสั่นสะเทือนจากการระเบิด โดยมีแบบแปลนการระเบิดดังรูปที่ 35 และรายละเอียดการออกแบบการระเบิดในภาคผนวกที่ 3 และการวิเคราะห์ผลกระทบในการใช้วัตถุระเบิดในภาคผนวกที่ 4

ตารางที่ 11 ข้อมูลสรุปการออกแบบการเจาะระเบิด

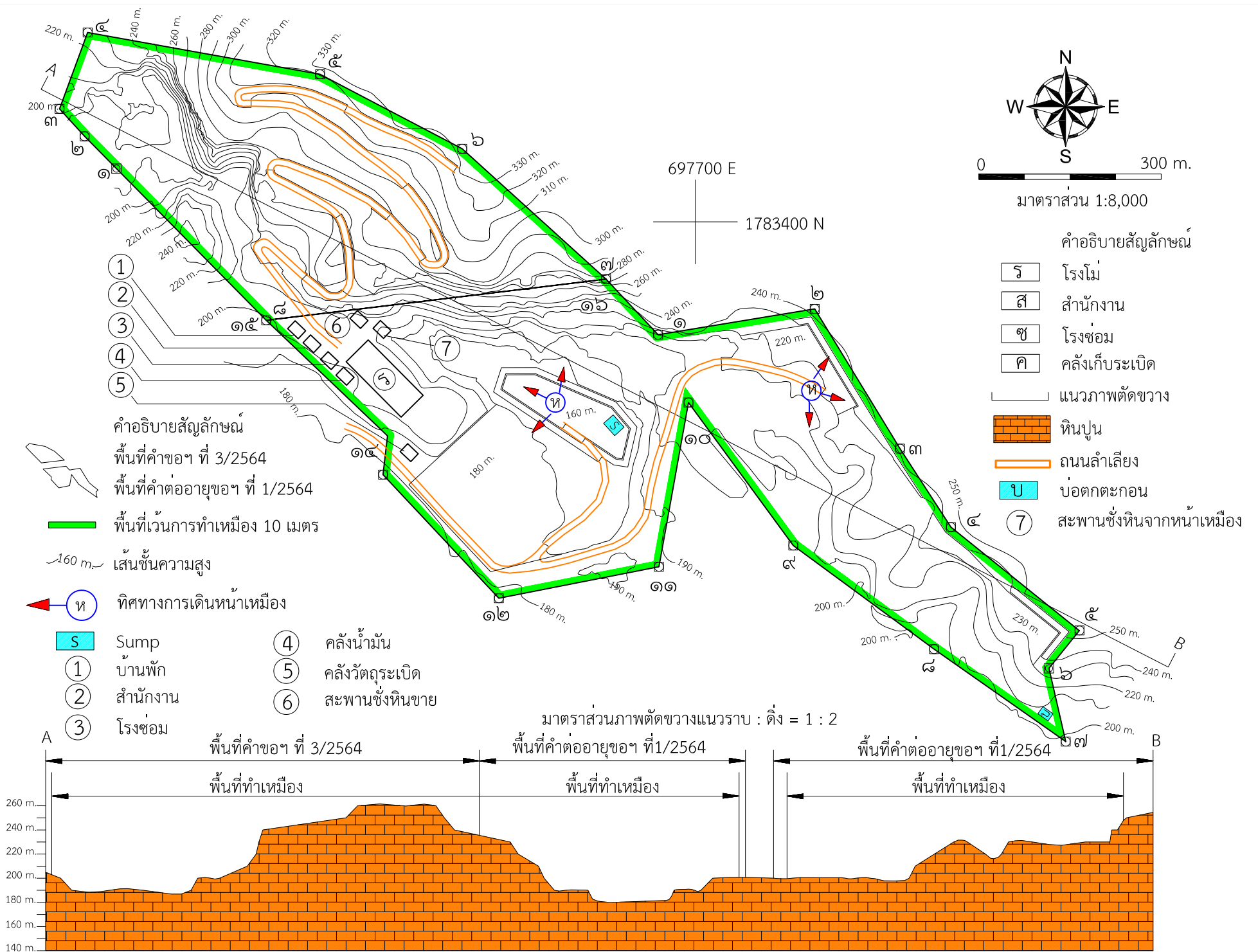
รายละเอียด	ค่าการออกแบบการเจาะระเบิด
1. เส้นผ่าศูนย์กลางรูเจาะ (นิ้ว)	3
2. ความสูง Bench (ม.)	10
3. ความลึกรูเจาะ (ม.)	10.75
4. ระยะ Burden (ม.)	2.5
5. ระยะ Spacing (ม.)	3.0
6. ระยะ Stemming (ม.)	3.0
7. ระยะ Column Charge (ม.)	7.75
8. จำนวน Emulsion ต่อรู (กก./รูระเบิด)	1.35
9. จำนวน AN – FO ต่อรู (กก./รูระเบิด)	27.9
10. ปริมาตรหินระเบิดได้ต่อรู (ลบ.ม./รู)	75
11. ปริมาณวัตถุระเบิดต่อรู (กก./รู)	29.25
12. Sub drill (ม.)	0.75
13. Powder Factor (กก./ลบ.ม.)	0.40



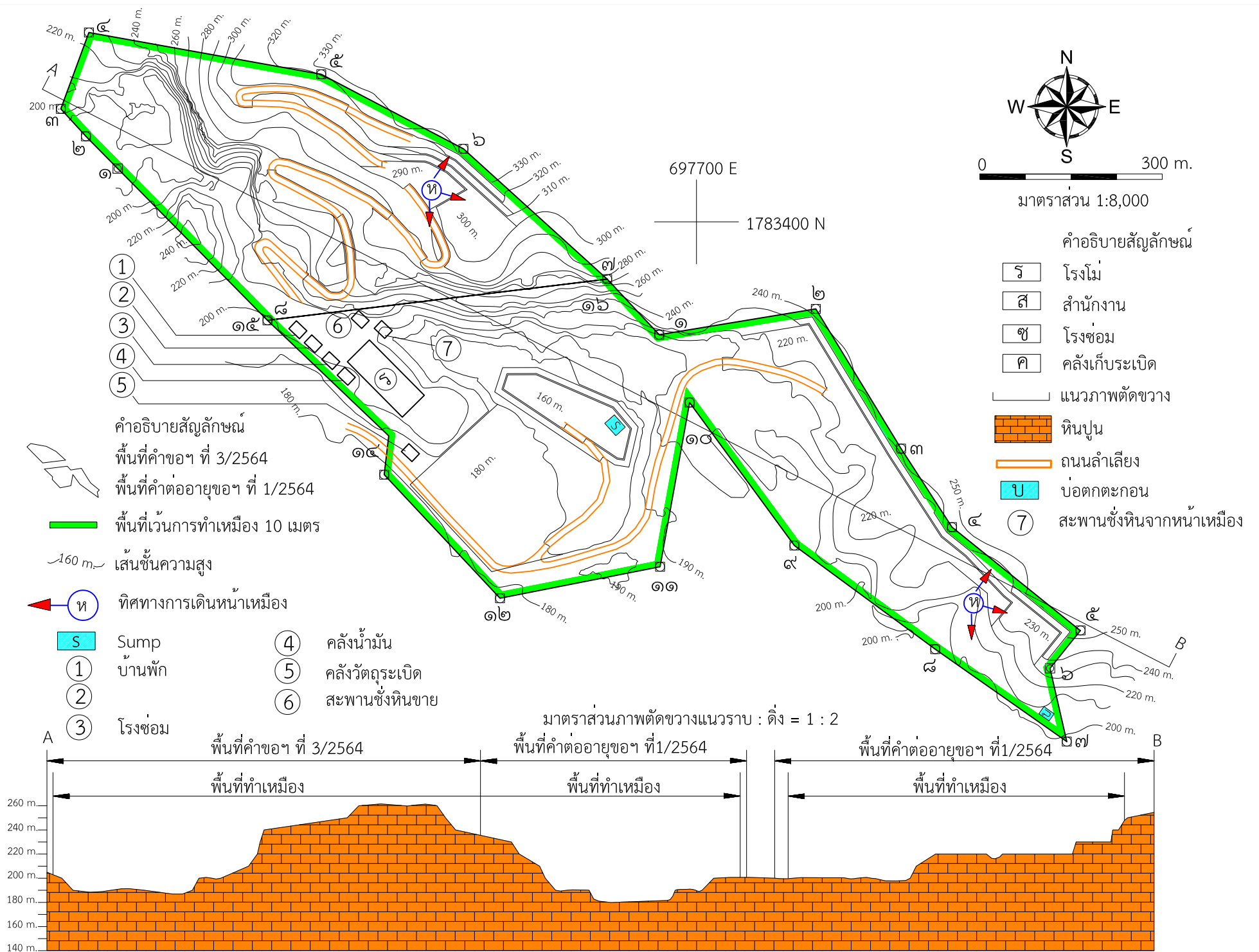
รูปที่ 22 แบบแปลนการทำเหมือง (Mine Layout) และภาพตัดขวางบริเวณพื้นที่โครงการ



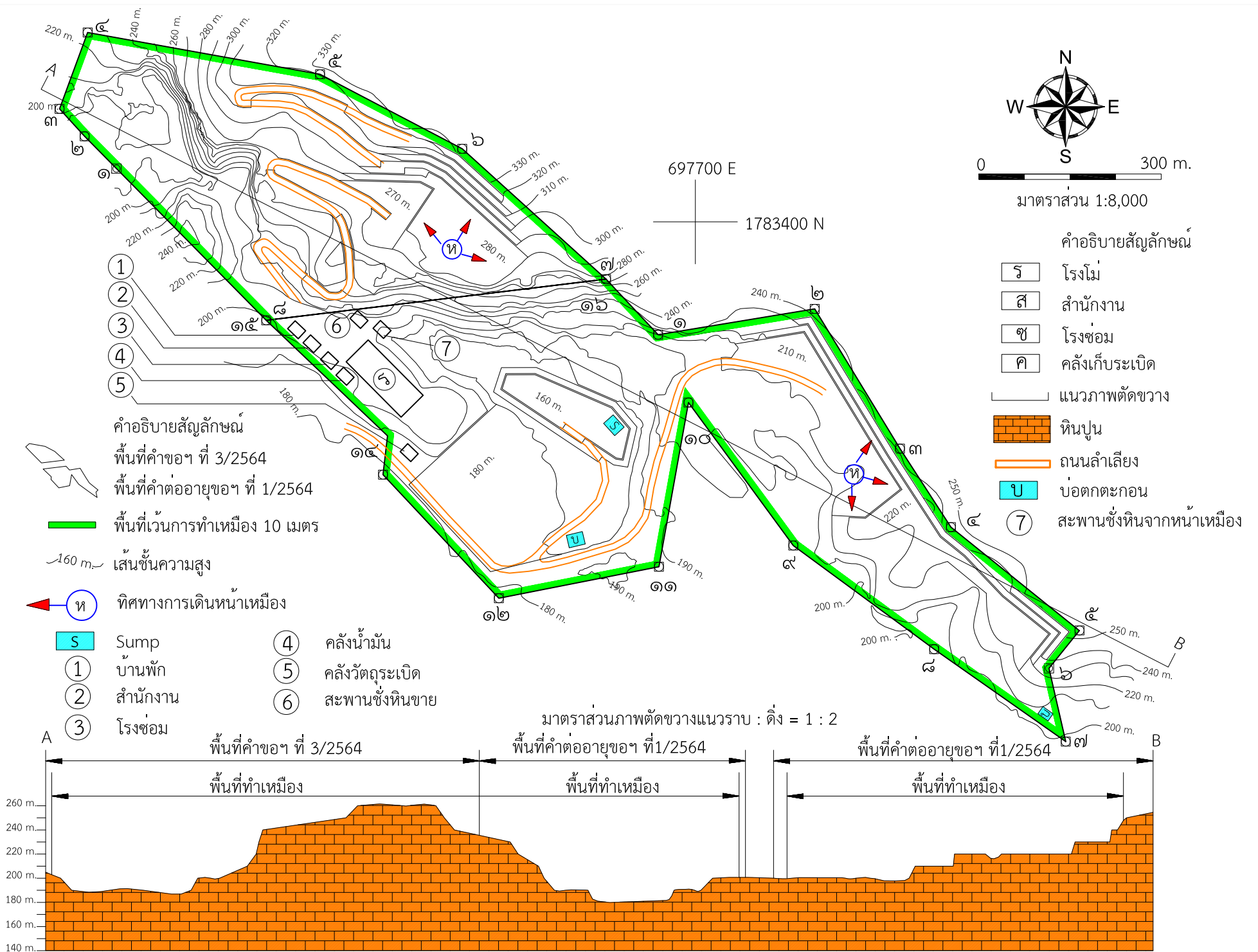
รูปที่ 23 แผนที่แสดงหน้าเหมืองและภาพตัดขวางบริเวณพื้นที่โครงการตั้งแต่ปัจจุบันถึงสิ้นอายุประทานบัตรที่ 25607/15571



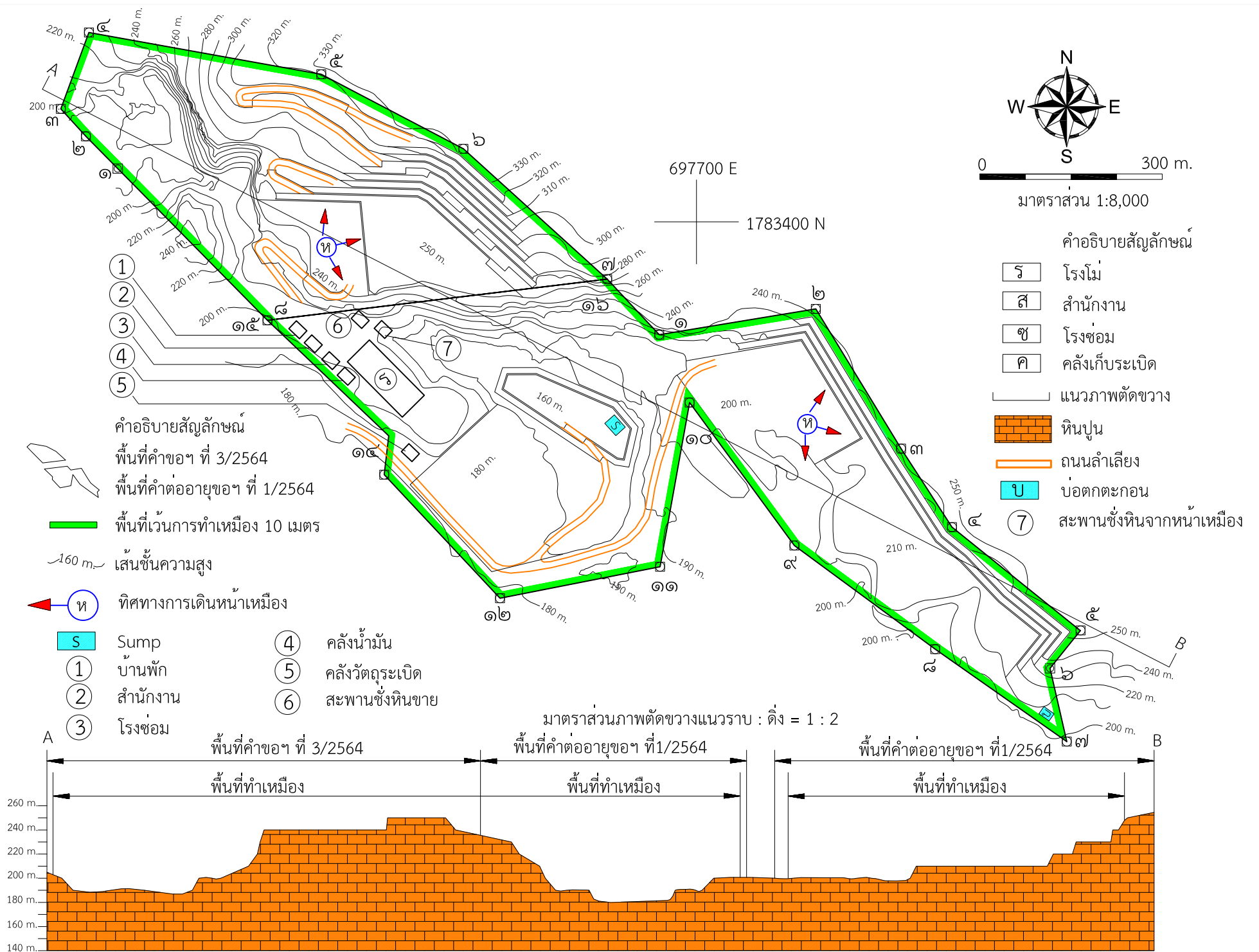
รูปที่ 24 แผนที่แสดงหน้าเหมืองและภาพตัดขวางบริเวณพื้นที่โครงการเมื่อสิ้นสุดการทำเหมืองปีที่ 1

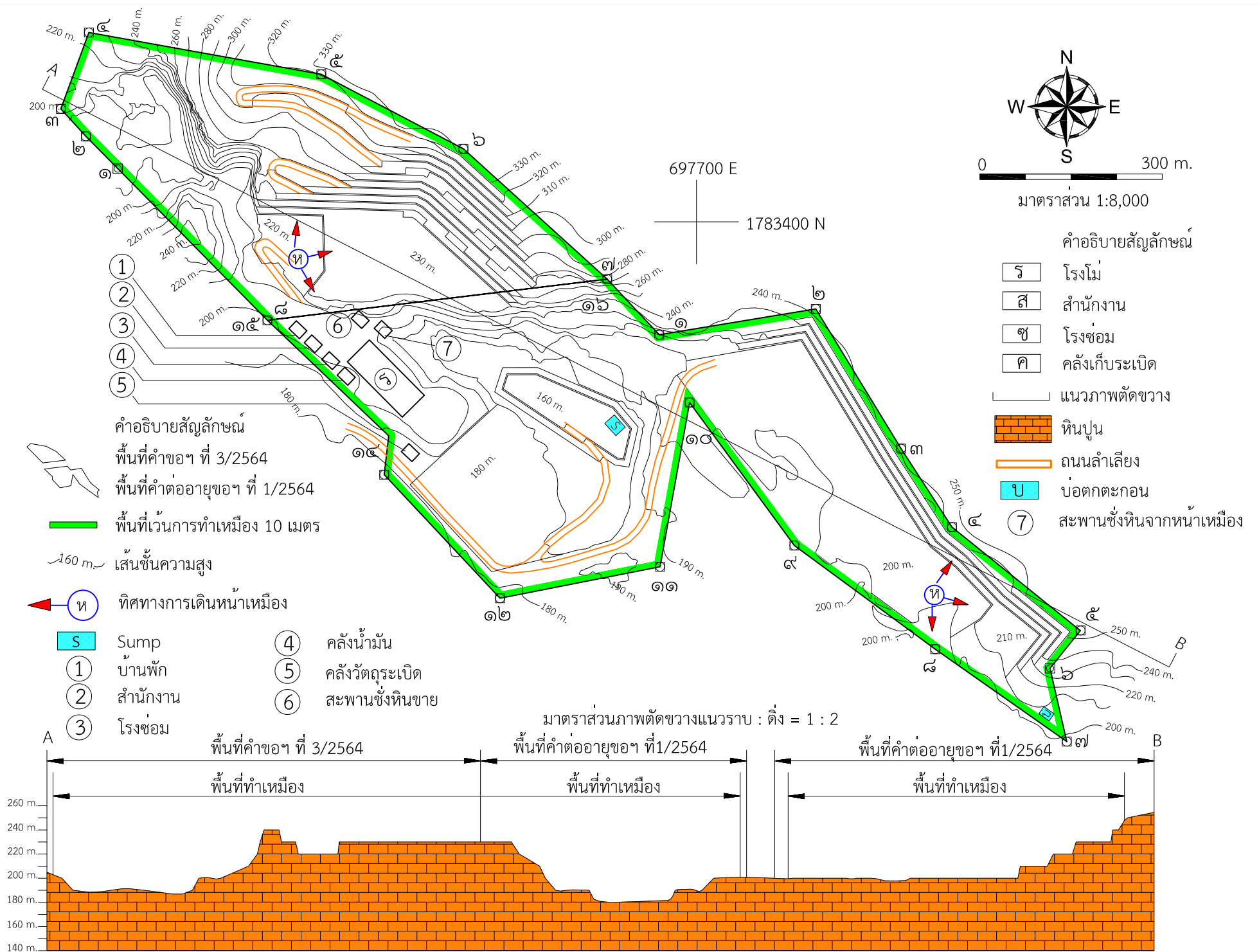


รูปที่ 25 แผนที่แสดงหน้าเหมืองและภาพตัดขวางบริเวณพื้นที่โครงการเมื่อสิ้นสุดการทำเหมืองปีที่ 2

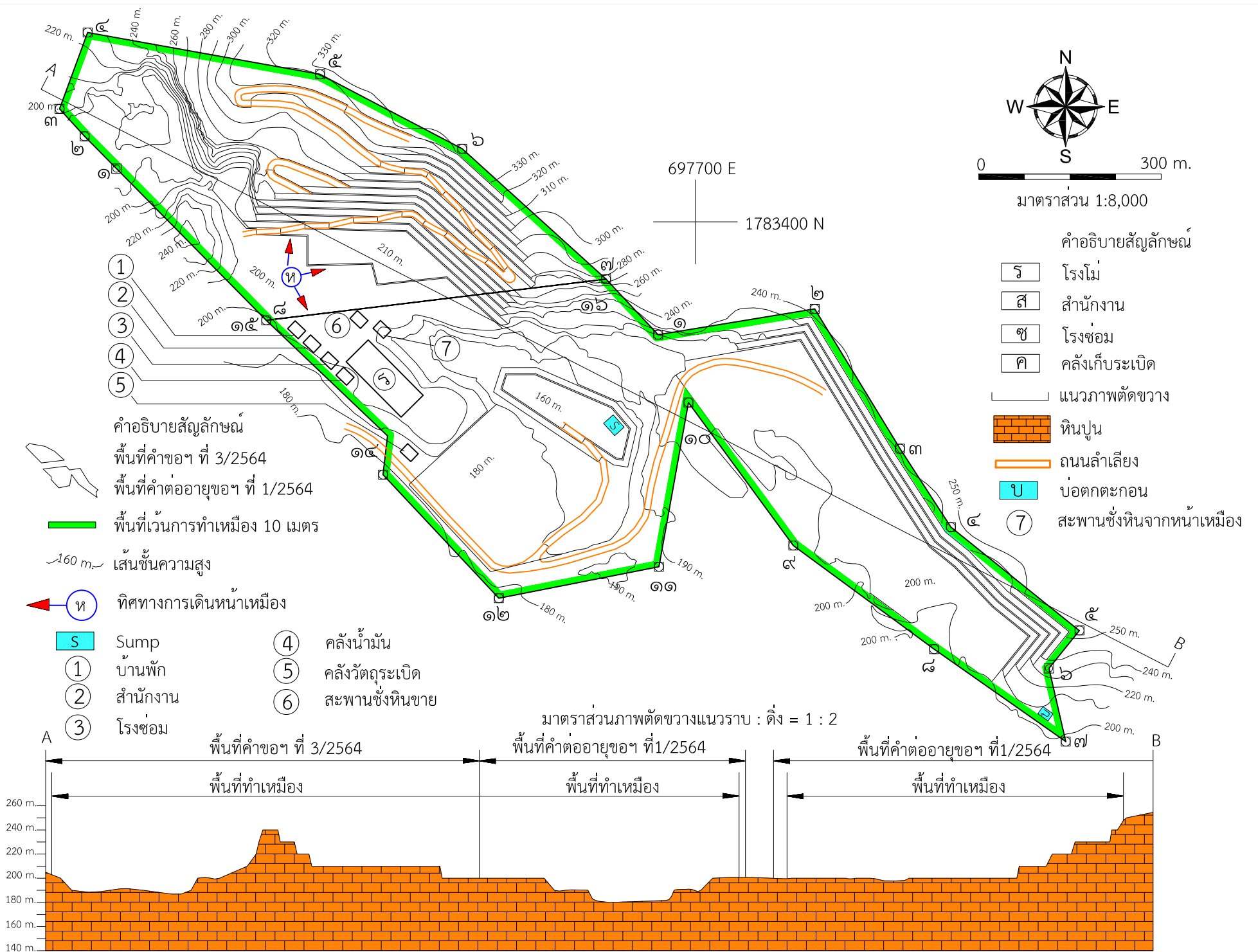


รูปที่ 26 แผนที่แสดงหน้าเหมืองและภาพตัดขวางบริเวณพื้นที่โครงการเมื่อสิ้นสุดการทำเหมืองปีที่ 3

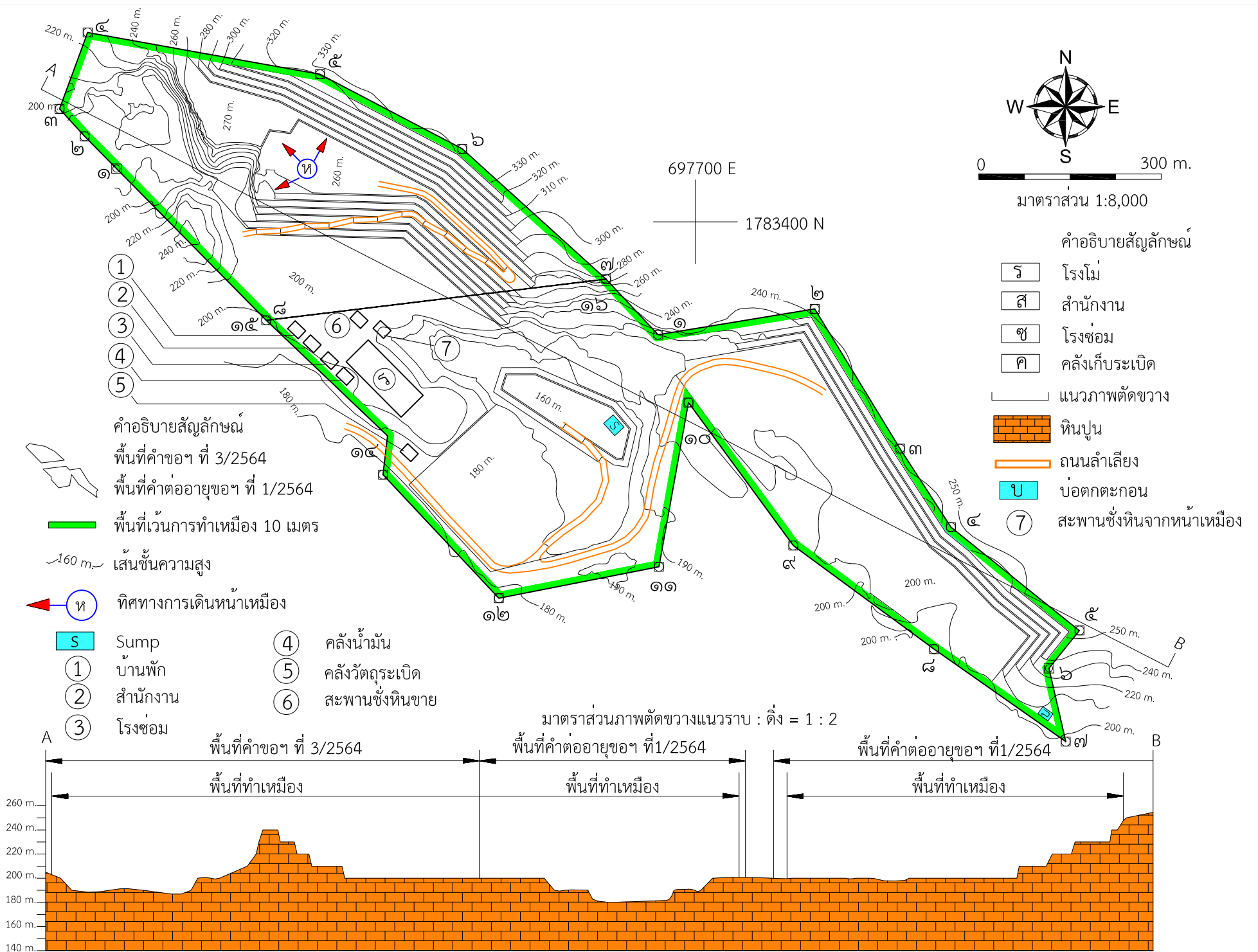




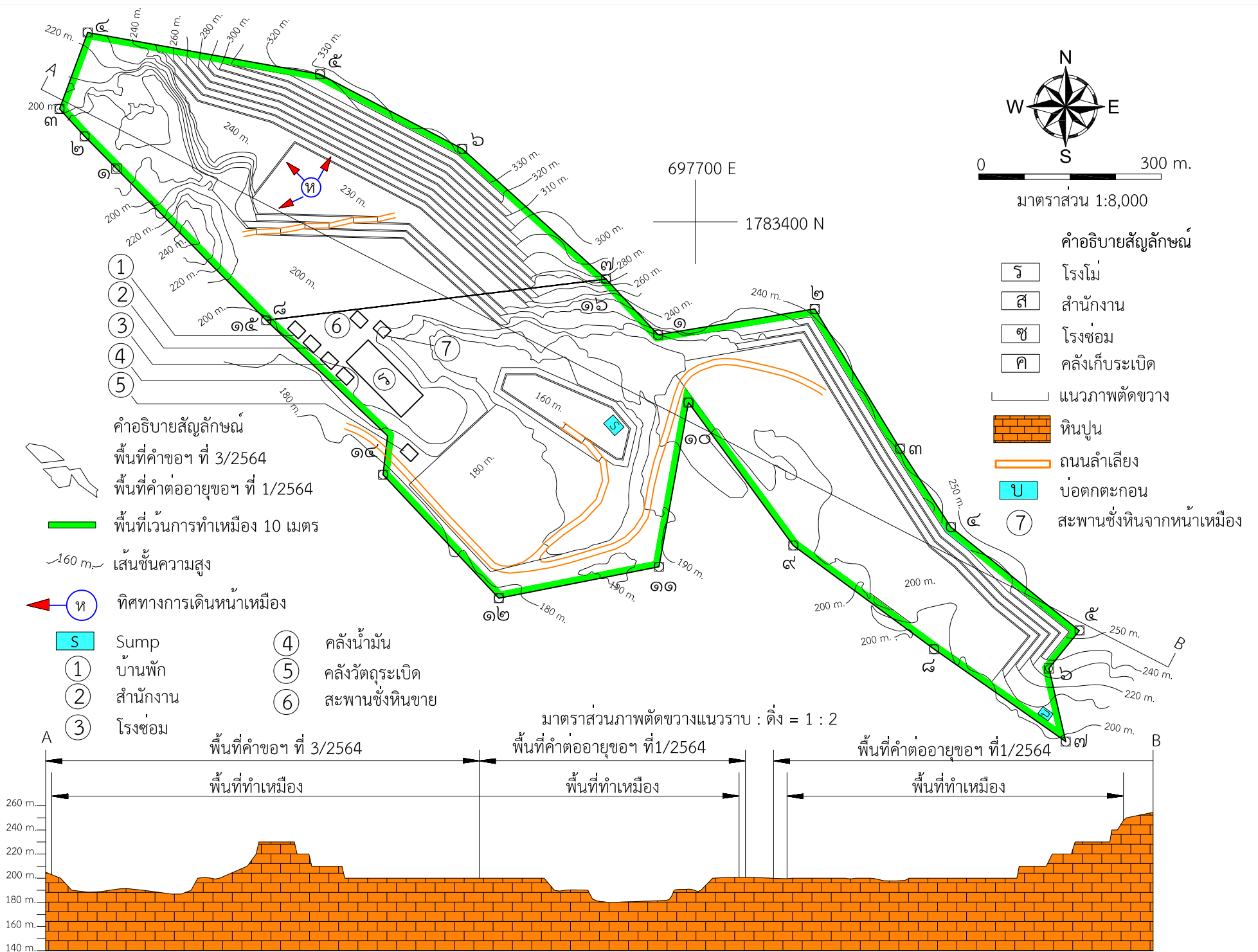
รูปที่ 28 แผนที่แสดงหน้าเหมืองและภาพตัดขวางบริเวณพื้นที่โครงการเมื่อสิ้นสุดการทำเหมืองปีที่ 9



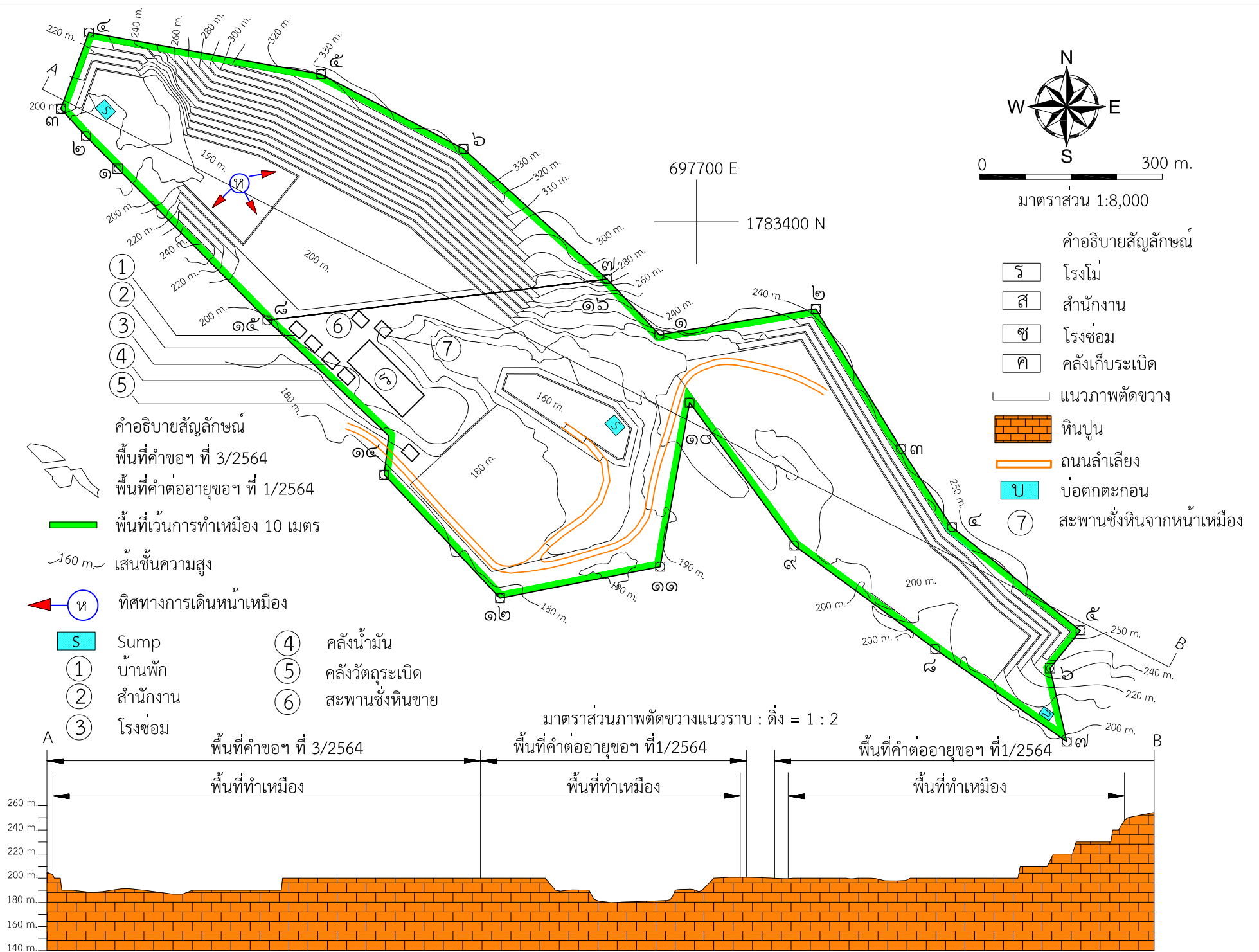
รูปที่ 29 แผนที่แสดงหน้าเหมืองและภาพตัดขวางบริเวณพื้นที่โครงการเมื่อสิ้นสุดการทำเหมืองปีที่ 12



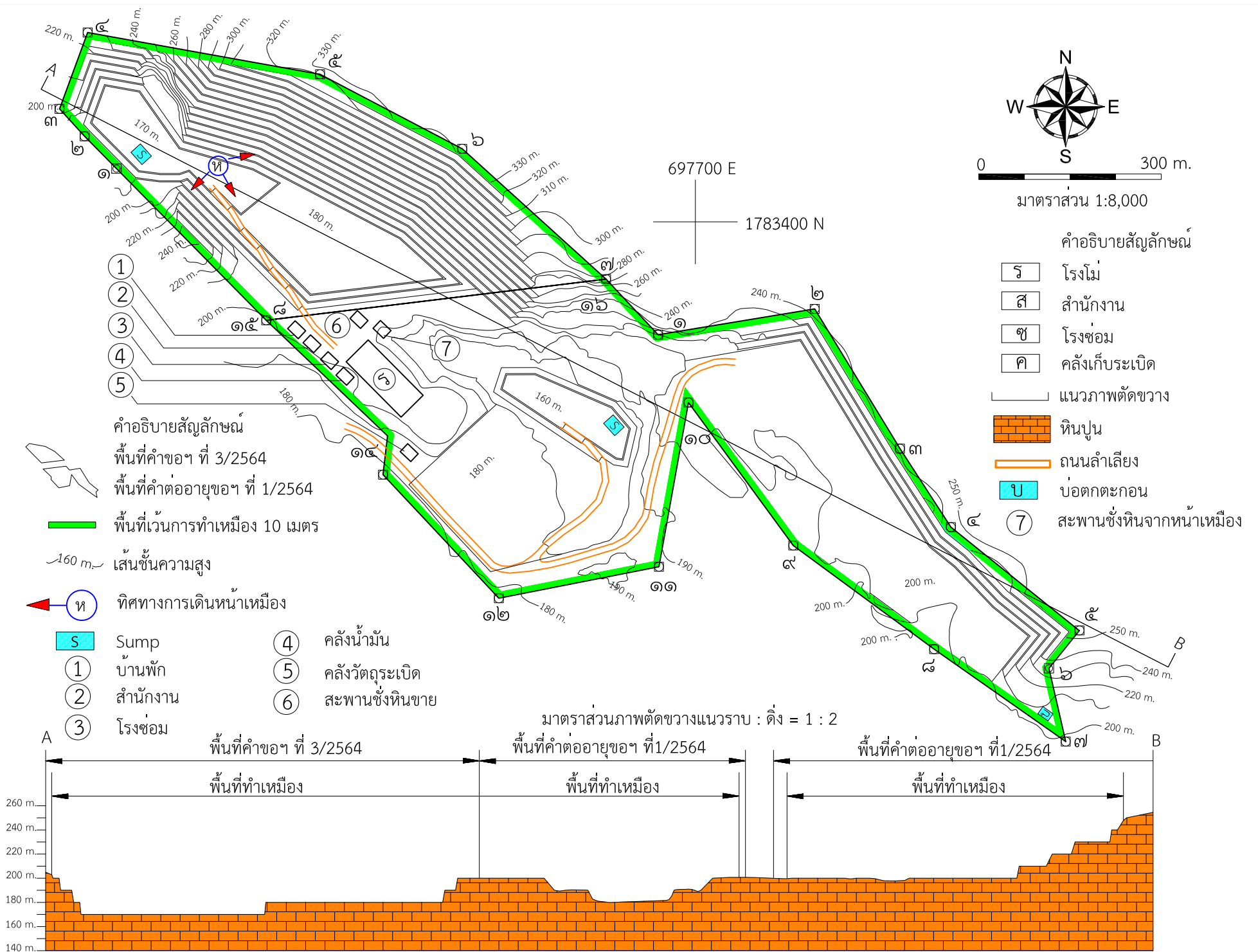
รูปที่ 30 แผนที่แสดงหน้าเหมืองและภาพตัดขวางบริเวณพื้นที่โครงการเมื่อสิ้นสุดการทำเหมืองปีที่ 15



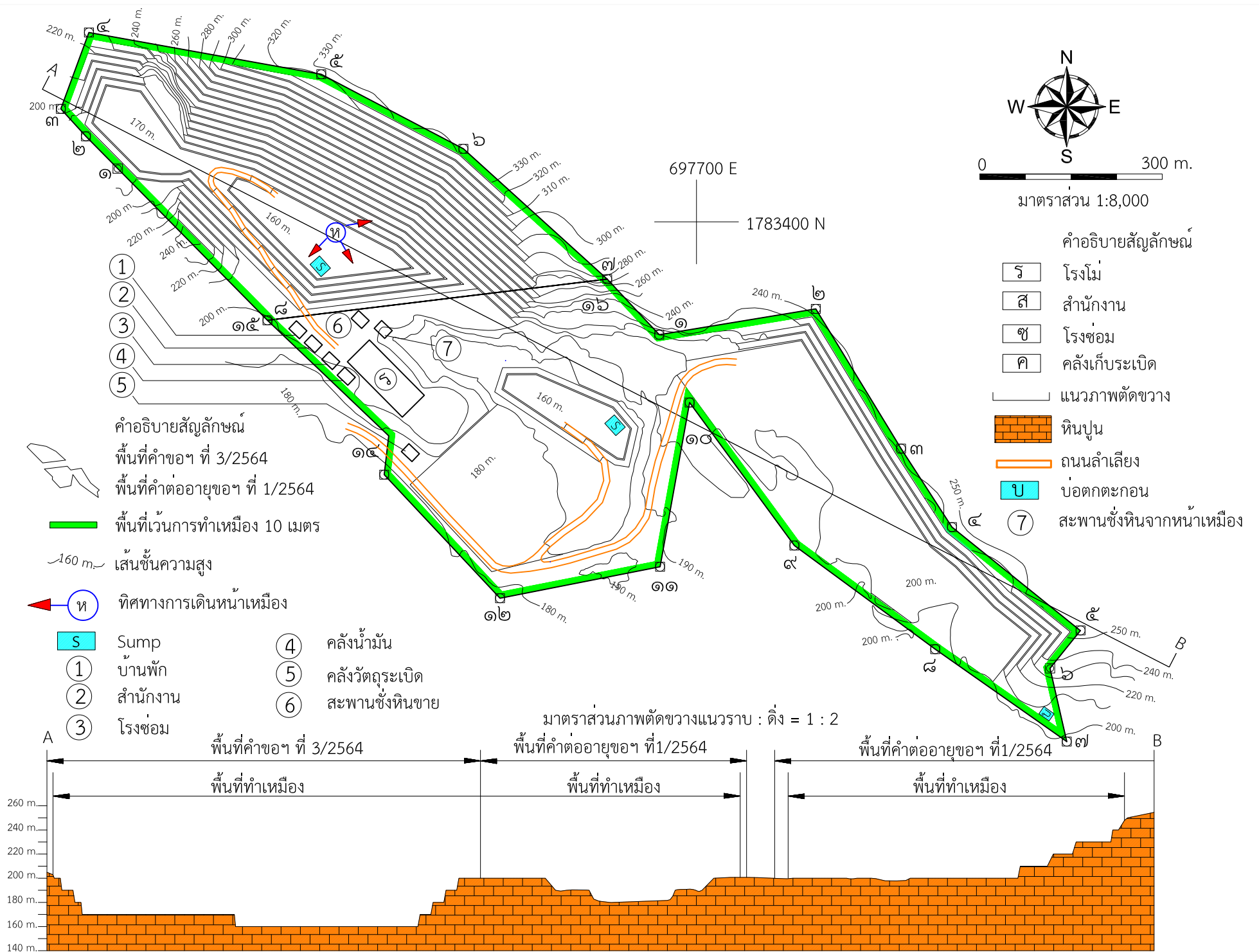
รูปที่ 31 แผนที่แสดงหน้าเหมืองและภาพตัดขวางบริเวณพื้นที่โครงการเมื่อสิ้นสุดการทำเหมืองปีที่ 18



รูปที่ 33 แผนที่แสดงหน้าเหมืองและภาพตัดขวางบริเวณพื้นที่โครงการเมื่อสิ้นสุดการทำเหมืองปีที่ 24

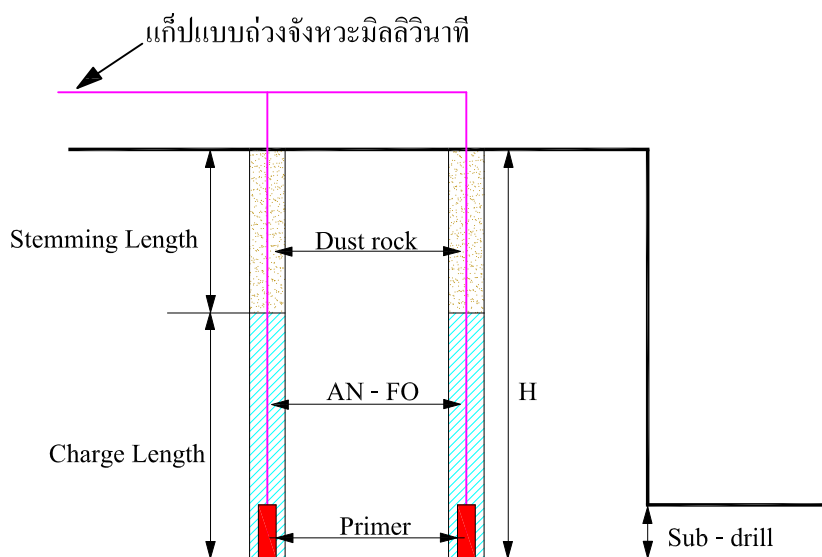
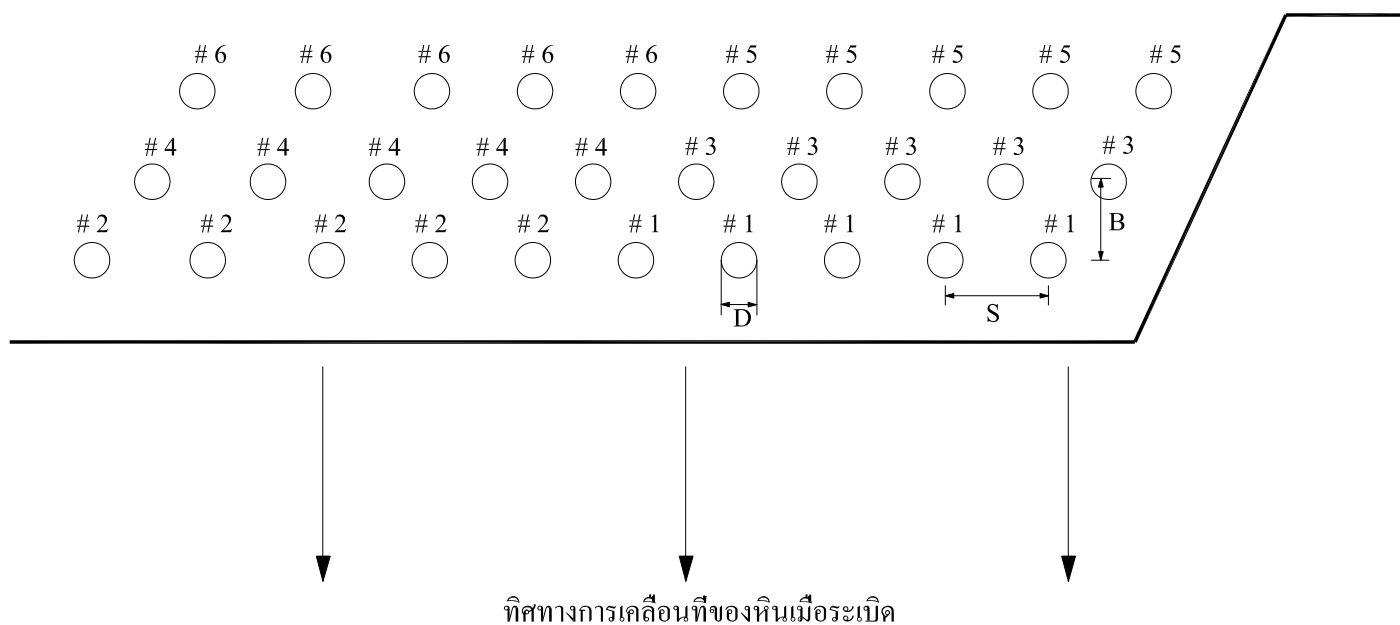


รูปที่ 34 แผนที่แสดงหน้าเหมืองและภาพตัดขวางบริเวณพื้นที่โครงการเมื่อสิ้นสุดการทำเหมืองปีที่ 27



รูปที่ 34-1 แผนที่แสดงหน้าเหมืองและภาพตัดขวางบริเวณพื้นที่โครงการเมื่อสิ้นสุดการทำเหมืองปีที่ 30

ภาพด้านบนการวางหลุมเจาะ (Pattern) และจังหวะถ่วงของการระเบิด



Bench height = 10 m.

Hole length (H) = 10.75 m.

Sub - drill = 0.75 m.

Stemming Length = 3.0 m.

Charge Length = 7.75 m.

Burden (B) = 2.5 m.

Spacing (S) = 3.0 m.

Hole Diameter (D) = 76 mm.

= แก้วถ่วงจังหวะแบบมิลลิวินาที

ภาพตัดขวางแสดงรายละเอียดรูเจาะระเบิด

แบบการเจาะระเบิดแบบขั้นบันได (Benching)

รูปที่ 35 แบบการเจาะระเบิดแบบขั้นบันได (Benching)

ข. การระเบิดซ้ำ (Secondary blasting)

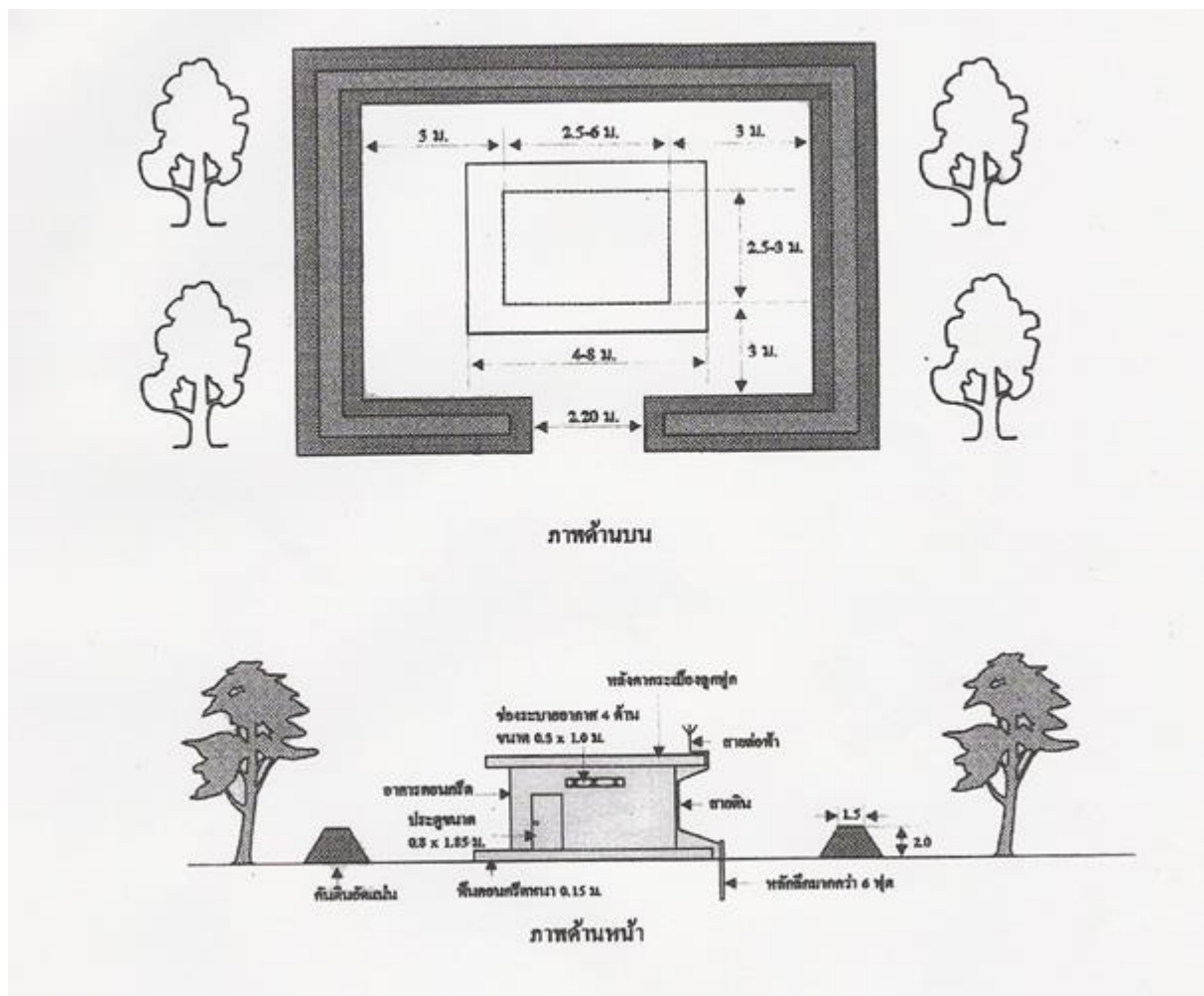
กรณีแร่ที่ระเบิดได้มีขนาดโตเกินกว่าที่ จะป้อนเข้ากระบวนการโม่ นั้น จะไม่ใช้การระเบิด ย่อยแต่ใช้เครื่องกระแทก Hydraulic Breaker กระแทกให้แตกตามความเหมาะสมของการใช้งานแล้วจึงตัก ลำเลียงต่อไป

ค. วิธีการวางจังหวะถ่วงจุดระเบิด

วิธีการวางจังหวะถ่วงจุดระเบิดเพื่อผลิตหินจะใช้แก๊ปไฟฟ้าแบบถ่วงจังหวะมิลลิวินาที โดยในแต่ละหลุมของแต่ละแถวจะวางเบอร์แก๊ป แตกต่างกันไปตามความเหมาะสมเพื่อควบคุมการปลิวของหิน , เสียงแรงสั่นสะเทือนจากการระเบิด โดยมีแบบแปลนการระเบิดดังรูปที่ 31 โดยมีการจุดระเบิดของแต่ละจังหวะ ถ่วงพร้อมกันมากที่สุดเท่ากับ 5 รู หรือไม่เกิน 146.25 กิโลกรัม ต่อจังหวะถ่วง ทำการระเบิดวันละไม่เกิน 1 ครั้ง ระหว่างเวลา 16:00 – 17:00 น. โดยจัดให้มีป้ายเตือนอันตรายจากการระเบิด ก่อนและหลังการระเบิดให้มีธงแดง เตือน พร้อมสัญญาณเสียงที่สามารถได้ยินชัดเจนในรัศมีไม่น้อยกว่า 500 เมตร จากบริเวณโดยรอบ

ง. การขนส่งและเก็บรักษาวัตถุดิบระเบิด

จะปฏิบัติตามรายละเอียดต่างๆ ของข้อกำหนดเกี่ยวกับการขนส่งและเก็บรักษา วัตถุดิบระเบิดตามระเบียบของหน่วยงานราชการต่างๆ อย่างเคร่งครัด สำหรับการขนส่งและเก็บรักษาวัตถุดิบระเบิด โดยจัดให้มีอาคารสำหรับเก็บวัตถุดิบระเบิด 3 อาคาร ดังนี้คือ อาคารเก็บแท่งดินระเบิด 1 หลัง , อาคารเก็บแก๊ป 1 หลัง , เก็บปุ๋ยแอมโมเนียไนเตรท 1 หลัง ดังแสดงดังแบบแปลนอาคาร ในรูปที่ 36 ซึ่งคลังวัตถุดิบระเบิดตั้งอยู่ บริเวณโรงโม่หินของผู้ขอต่ออายุฯ ซึ่งห่างจากพื้นที่โครงการไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ประมาณ 300 เมตร



รูปที่ 36 แบบแปลนคลังเก็บวัตถุระเบิด

(3) การจัดการเศษดินเศษหินและมูลดินทรายและน้ำขุ่นข้น

- เนื่องจากแหล่งหินปูนบริเวณพื้นที่โครงการมีเปลือกดินแทรกอยู่เล็กน้อย ซึ่งปกติสามารถผสมร่วมกับหินปูนที่ผลิตได้จากหน้าเหมืองป้อนเข้าไม่ผลิตเป็นหินคลุกได้
- จัดสร้างบ่อตกตะกอนจำนวน 1 บ่อ บริเวณหมายเลข บ มีขนาด 20 m. x 20 m. ลึก 3 เมตร เพื่อรองรับน้ำฝนชะล้างจากบริเวณหน้าเหมือง และใช้เป็นบ่อ sump เมื่อทำเหมืองลงลึกกว่าระดับพื้นราบ
- ได้ออกแบบการทำเหมืองแบบเปิดซึ่งไม่มีการใช้น้ำในการทำเหมืองแต่อย่างใด ดังนั้นจึงไม่เกิดน้ำขุ่นข้นจากการทำเหมือง มีเพียงใช้น้ำเพื่อพรมตามเส้นทางลำเลียงเพื่อลดการฟุ้งกระจายของฝุ่นละออง ซึ่งได้จากน้ำที่กักเก็บไว้ในบ่อตกตะกอน

(4) การรักษาหน้าเหมืองให้ปลอดภัย

การเปิดหน้าเหมืองจะเป็นลักษณะขั้นบันได โดยให้แต่ละขั้นบันไดมีความสูงประมาณไม่เกิน 10 เมตร มีความกว้างไม่น้อยกว่าความสูงของแต่ละขั้นบันได ทั้งนี้ความลาดชันโดยรวมของหน้าเหมือง (Overall slope) ไม่เกิน 45 องศา ตามแบบแสดงในรูปที่ 37

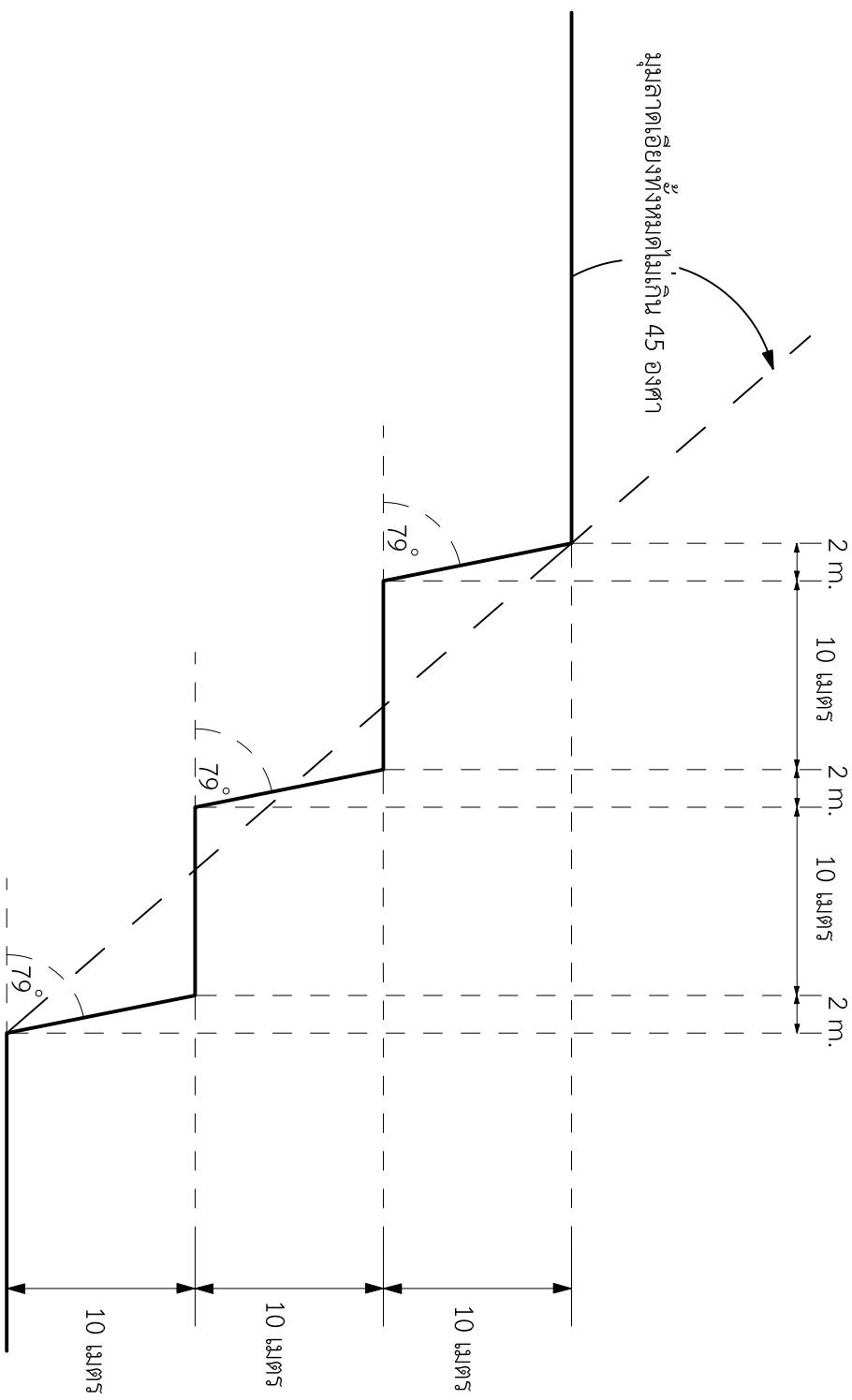
(5) เครื่องจักรอุปกรณ์และคนงานในการทำเหมือง

เครื่องจักรอุปกรณ์ในการทำเหมือง

1. รถเจาะ Hydraulic ขนาดดอกเจาะ 3 นิ้ว จำนวน 2 คัน
2. รถตัก Back Hoe จำนวน 9 คัน
3. รถตัก Wheel loader จำนวน 3 คัน
4. รถหัวกระแทก Hydraulic Breaker จำนวน 2 คัน
5. รถบรรทุกเทท้าย จำนวน 15 คัน
6. รถบรรทุกน้ำ จำนวน 1 คัน

คนงานในการทำเหมือง

1. หัวหน้าคนงาน 3 คน
 2. พนักงานเจาะ - ระเบิด 10 คน
 3. พนักงานขับจักรกลหนัก 30 คน
 4. พนักงานธุรการ 7 คน
- รวม 50 คน



รูปที่ 37 แผนผังแสดงการออกแบบความลาดชันของหน้าเหมือง

8. การทำเหมืองใกล้ทางหลวง ทางสาธารณะและทางน้ำสาธารณะ

เว้นการทำเหมืองห่างจากขอบเขตพื้นที่โครงการไม่น้อยกว่า 10 เมตร ไม่มีทางหลวงและทางน้ำสาธารณะประโยชน์ใกล้พื้นที่โครงการในระยะ 300 เมตร

9. มาตรการรักษาความปลอดภัยในการทำเหมืองและส่งเสริมสวัสดิภาพคนงาน

- จัดให้มีปัจจัยในการปฐมพยาบาลเพื่อช่วยเหลือคนงานได้ทันทั่วถึง เมื่อมีอุบัติเหตุเกิดขึ้นและมีรถสำหรับนำผู้ป่วยส่งโรงพยาบาลได้ทันทั่วถึง จัดให้มีน้ำดื่ม น้ำใช้ ที่พักอาศัย และส้วมที่ถูกสุขลักษณะแก่คนงาน
- จัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลที่เหมาะสมแก่คนงานในการปฏิบัติงาน เช่น หมวกนิรภัย ถุงมือ รองเท้านิรภัย หน้ากากป้องกันฝุ่น เครื่องป้องกันตา เครื่องป้องกันเสียง เป็นต้น
- จัดให้มีการปิดกั้นหรือป้องกันอันตรายจากบริเวณที่เครื่องจักรมีการเคลื่อนไหว เช่น บริเวณที่มีสายพาน ฟันเฟือง เป็นต้น
- จัดให้มีการตรวจสอบสุขภาพของพนักงานและคนงานอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง
- ทั้งนี้จะปฏิบัติตามกฎกระทรวงฉบับที่ 9 (พ.ศ. 2513) และกฎกระทรวงฉบับที่ 50 (พ.ศ. 2525) ออกตามความในมาตรา 17 แห่ง พ.ร.บ. แร่ พ.ศ. 2510 ว่าด้วยการให้ความคุ้มครองแก่คนงานและความปลอดภัยแก่บุคคลภายนอกโดยเคร่งครัด
- จัดให้มีการอบรมด้านความปลอดภัยแก่คนงาน ผู้ควบคุมการทำงานเป็นประจำ

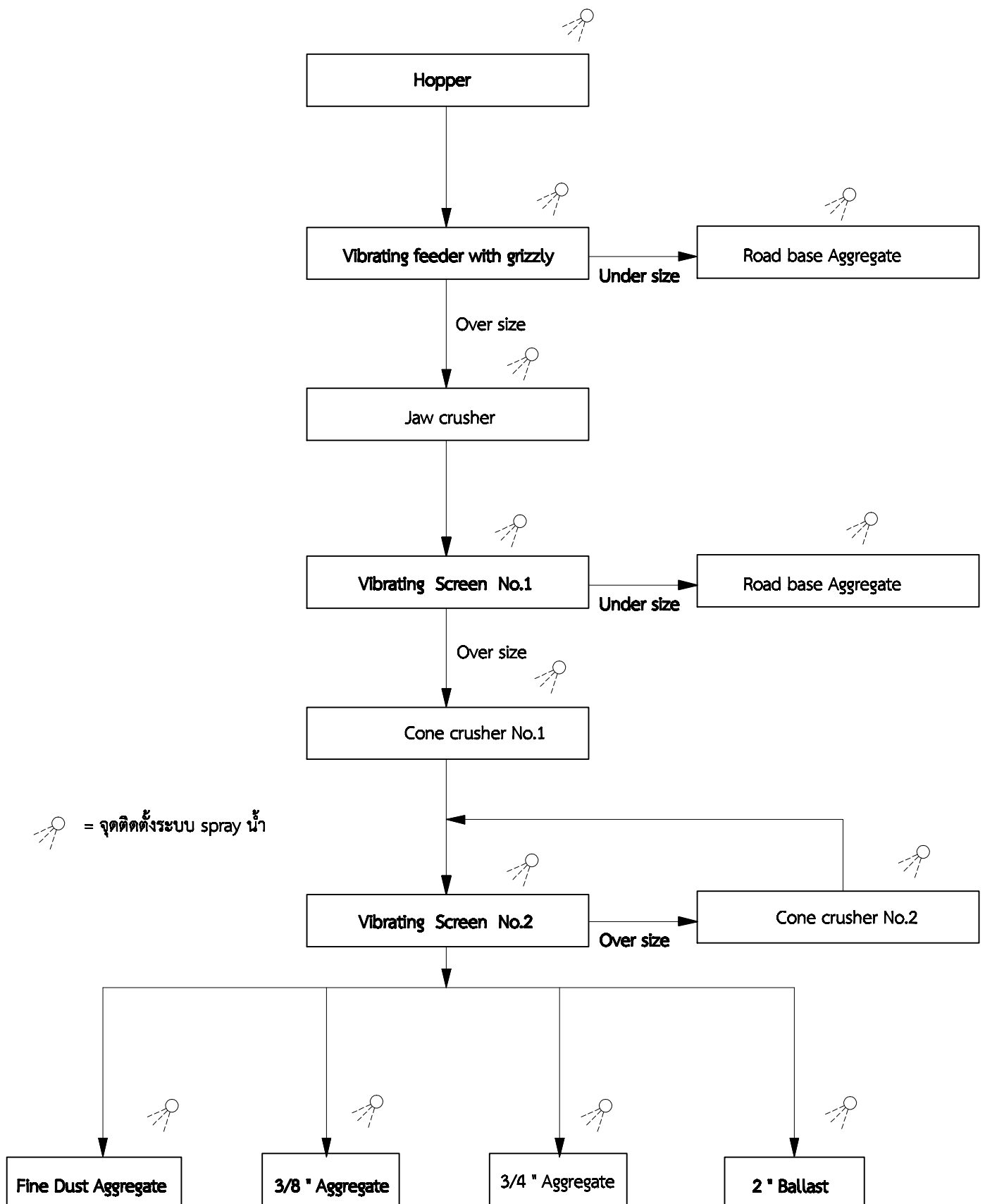
10. การแต่งแร่

หินปูนที่ผลิตได้จากหน้าเหมืองจะนำไปบดย่อยและคัดขนาดยังโรงโม่ซึ่งตั้งอยู่บริเวณพื้นที่โครงการ บริเวณหมายเลข ร โดยมีรายละเอียดของเครื่องจักรอุปกรณ์ของโรงโม่หินดังกล่าวดังตารางที่ 12 และแสดง Flow chart และแบบแปลนการติดตั้งเครื่องจักรดังรูปที่ 38 และ 39

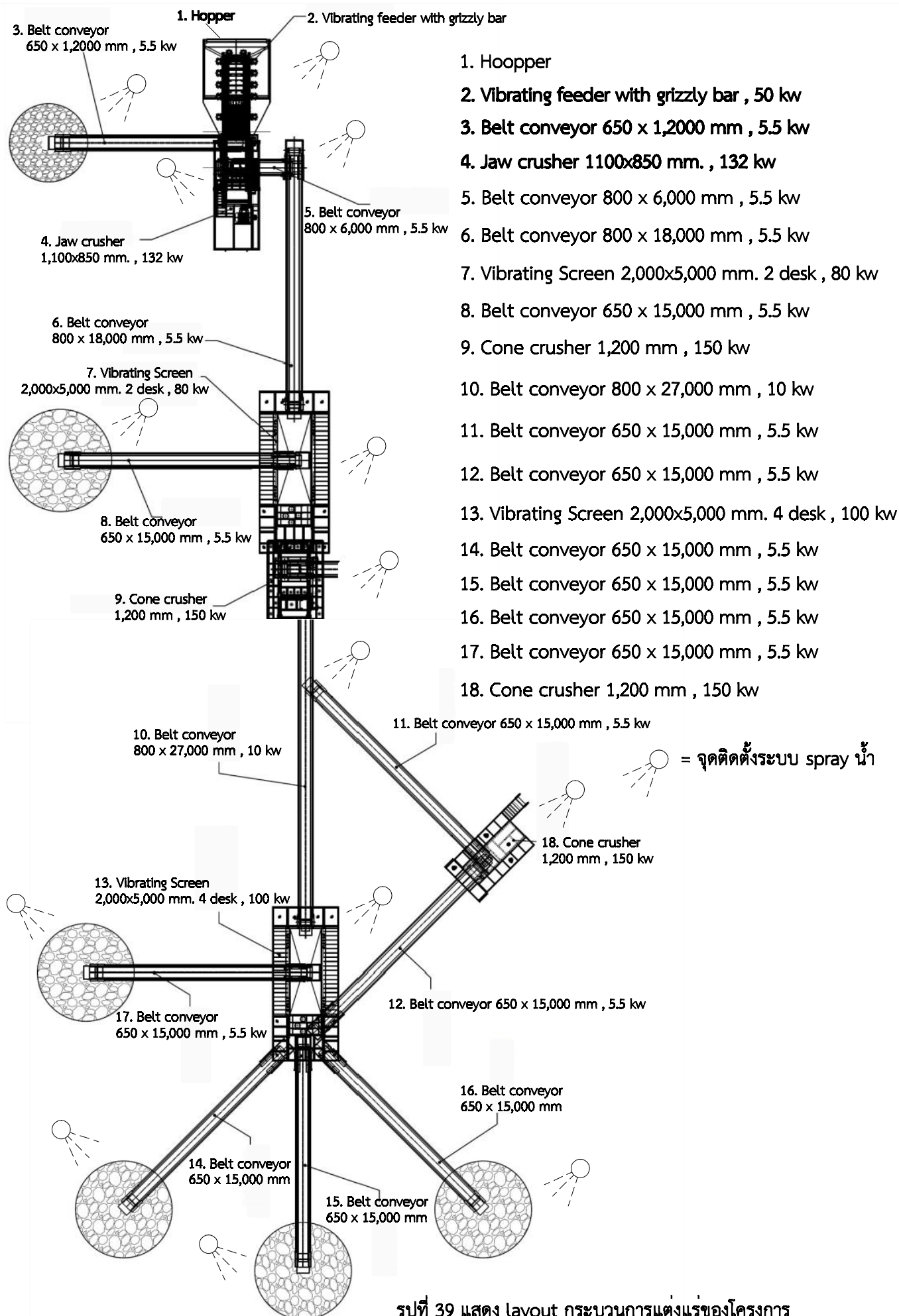
ตารางที่ 12 แสดงรายละเอียดของเครื่องจักรอุปกรณ์ของโรงโม่หินในพื้นที่โครงการ

ลำดับ	จำนวน	รายการ	ขนาด	HP รวม
1	1	Hopper	3 x 4 m.	-
2	1	Vibrating Plate feeder	2,000 x 5,000 mm.	50
3	1	Belt Conveyor	650 x 12,000 mm.	5.5
4	1	Jaw crusher	1,100 x 850 mm.	132
5	1	Belt Conveyor	800 x 6,000 mm.	5.5
6	1	Belt Conveyor	800 x 18,000 mm.	5.5
7	1	Vibrating Screen	2,000 x 5,000 mm. 2 desk	80
8	1	Belt Conveyor	650 x 15,000 mm.	5.5
9	1	Cone crusher	1,200 mm.	150
10	1	Belt Conveyor	800 x 27,000 mm.	10
11	1	Belt Conveyor	650 x 15,000 mm.	5.5
12	1	Belt Conveyor	650 x 15,000 mm.	5.5
13	1	Vibrating Screen	2,000 x 5,000 mm. 4 desk	100
14	1	Belt Conveyor	650 x 15,000 mm.	5.5
15	1	Belt Conveyor	650 x 15,000 mm.	5.5
16	1	Belt Conveyor	650 x 15,000 mm.	5.5
17	1	Belt Conveyor	650 x 15,000 mm.	5.5
18	1	Cone crusher	1,200 mm.	150

ซึ่งในการประกอบกิจการโรงโม่หินต้องปฏิบัติตามประกาศของกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่เรื่อง ให้โรงโม่หินหรือย่อยหินมีระบบป้องกันผลกระทบสิ่งแวดล้อม ลงวันที่ 12 มกราคม 2548



รูปที่ 38 Flow chart แสดงกระบวนการไม่หินก่อสร้างของโรงโม่หินในพื้นที่โครงการ



11. มาตรการป้องกันและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม

ข้าพเจ้าให้คำรับรองว่า จะปฏิบัติตามเงื่อนไขและมาตรการที่สำนักงาน นโยบายและแผน สิ่งแวดล้อมและกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่กำหนดไว้ทุกประการอย่างเคร่งครัดและถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของแผนผังโครงการทำเหมือง เว้นแต่เจ้าพนักงานอุตสาหกรรมแร่ประจำท้องที่จะมีคำสั่งเป็นอย่างอื่น โดยการฟื้นฟูจะดำเนินการให้เสร็จก่อนสิ้นอายุประทานบัตรไม่น้อยกว่า 1 เดือน และในกรณีที่เลิกกิจการทำเหมืองไม่ว่า ประทานบัตรยังไม่สิ้นอายุหรือสิ้นอายุ บรรดาสิ่งปลูกสร้างต่างๆ ที่ใช้ในการทำเหมืองจะรื้อถอนให้หมดสิ้นก่อนเลิก กิจการ

12. ข้อสัญญาว่าด้วยการทำเหมือง

ในการทำเหมือง ขอรับรองว่าจะไม่ทำให้เกิดความเดือดร้อน เสียหายใดๆ แก่ราษฎรและสาธารณะสมบัติหากเกิดความเสียหาย ข้าพเจ้ายินยอม รับผิดชอบและชดเชยค่าเสียหายที่เกิดขึ้นทุกกรณี ข้าพเจ้าจะปฏิบัติตามพระราชบัญญัติแร่และกฎกระทรวงซึ่งออกตามความในพระราชบัญญัติแร่ ระเบียบ ข้อบังคับ และ คำสั่ง ของพนักงานเจ้าหน้าที่โดยเคร่งครัดทุกประการ หากฝ่าฝืนไม่ ปฏิบัติตามข้าพเจ้ายินดีให้ ทางราชการ พิจารณาลงโทษตามความผิด ตลอดจนเพิกถอนประทานบัตรโดยไม่ได้แย้ง หรือเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ ทั้งสิ้น

13. รายการคำนวณอายุประทานบัตรและขอกำหนดอายุประทานบัตร (ตามภาคผนวกที่ 5)

เอกสารอ้างอิง

กรมแผนที่ทหาร, 2530 , แผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000 ลำดับชุด GWS 84 ระวัง 5242-III กรมแผนที่ทหาร กระทรวงกลาโหม กทม.

กรมทรัพยากรธรณี , 2552 แผนที่ธรณีวิทยาจังหวัดเพชรบูรณ์ มาตราส่วน 1:2500,000

www.doh.go.th/uploads/tiny_mce/service/travel/north.pdf

ภาคผนวกที่ 1 การทดสอบมาตรฐานหินก่อสร้าง
และค่าความถ่วงจำเพาะของหินปูนในพื้นที่โครงการ

ห้องปฏิบัติการทดสอบวัสดุ แผนกช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคลำปาง
การทดสอบความต้านทานต่อการสึกกร่อนของมวลรวม โดยเครื่องลอสมองเจลิส
(Abrasion Resistance Of Coarse Aggregate By Los Angeles Machine)

ชนิดของมวลรวม หินปูน

แหล่งวัสดุมวลรวม ประทานบัตรที่ 25607/15571 ตำบลศาลาลาย อำเภอชนแดน จังหวัดเพชรบูรณ์

เก็บตัวอย่าง/ทดสอบโดย บริษัท ทองขาว จำกัด

ขนาดโตสุด 40 mm.

ทดสอบโดย นายโกศล ทองเสมอ

ขนาดผละของตัวอย่าง, เกรด A

วันที่ทดสอบ 10 มีนาคม 2553

อ้างอิง

ตะแกรงร่อน (นิ้ว)		น้ำหนักที่ผ่านและ ค้างบนตะแกรง (กรัม)	น้ำหนักที่ใช้สำหรับ การทดสอบ (กรัม)	หมายเหตุ
ผ่าน	ค้าง			

ผู้ทดสอบ

วิศวกรโยธา

ผู้ตรวจสอบ

หัวหน้าแผนกช่างก่อสร้าง



กองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี กรมทรัพยากรธรณี
75/10 ถนนพระราม 6 แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กทม. 10400
โทรศัพท์ 02 621 9553 โทรสาร 02 621 9554

รายงานผลการวิเคราะห์ตรวจสอบ

หน้า 1/1

เลขที่คำขอ 0261/2564 วันที่รับตัวอย่าง 9 มีนาคม 2564
ชื่อผู้ขอรับบริการ บริษัท ทองขาว จำกัด
วิธีชักตัวอย่าง -

เครื่องหมาย ตัวอย่าง	หมายเลข ห้องปฏิบัติการ	ลักษณะ/สภาพ ตัวอย่าง	ผลการวิเคราะห์ตรวจสอบ	วิธี ตรวจสอบ	หมายเหตุ

ผู้รับรอง

ผู้วิเคราะห์ตรวจสอบ

ตำแหน่ง

นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ

ตำแหน่ง

นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ

ผู้อำนวยการส่วนวิเคราะห์รัตนชาติและธรณีวัตถุ

วันที่

17 มีนาคม 2564

วันที่

17 มีนาคม 2564

รายงานนี้รับรองเฉพาะตัวอย่างที่วิเคราะห์ตรวจสอบเท่านั้น

ห้ามคัดถ่ายใบรายงานผลแต่เพียงบางส่วน โดยไม่ได้รับอนุญาตจากกองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณีเป็นลายลักษณ์อักษร

ภาคผนวกที่ 2 ผลวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี



สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่เขต 3 เชียงใหม่
18 ถนนเชียงใหม่-ลำปาง ตำบลช้างเผือก อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50300
โทรศัพท์ 0-5322-1385, 0-5322-2634 โทรสาร 0-5322-5184

รายงานผลการทดสอบ

หน้า.....1/1.....

เลขที่คำขอ วันที่รับตัวอย่าง 4 มีนาคม 2554
ชื่อผู้ขอรับบริการ ห้างหุ้นส่วนจำกัด เจ.โล. เอนยีเนียร์ริ่ง
ที่อยู่ 39 หมู่ 6 ต.แม่ทะ อ.แม่ทะ จ.ลำปาง

เลขที่ ห้องเคมี	ลักษณะ/ สภาพตัวอย่าง	เครื่องหมาย	ผลการทดสอบ %

ผู้รับรอง.....

ผู้ทำการทดสอบ.....

นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ
หัวหน้ากลุ่มส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม

ตำแหน่ง.....นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ
วันที่.....23.....เดือน.....มี.ค.....พ.ศ. 2554

รายงานนี้รับรองผลเฉพาะตัวอย่างที่ทดสอบเท่านั้น ห้ามคัดถ่ายใบรายงานแต่เพียงบางส่วนโดยไม่ได้รับอนุญาต
จากสำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่เขต 3 เชียงใหม่ เป็นลายลักษณ์อักษร

ลับ

ภาคผนวกที่ 3 การคำนวณการใช้วัสดุระเบิด

1. การคำนวณออกแบบการเจาะและใช้วัตถุระเบิด

1. ข้อมูลทั่วไปในการคำนวณ

- ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของหลุมเจาะเท่ากับ 76 มิลลิเมตร หรือ 3 นิ้ว
- ความสูงหน้าเหมืองชั้นบันได (Bench height) เท่ากับ 10 เมตร
- เจาะรูตั้งทำมุม 90 องศา กับแนวราบ
- ใช้ AN – FO เป็นวัตถุระเบิดหลักในการระเบิด
- ใช้วัตถุระเบิดแรงสูง Emulsion มีความหนาแน่น Emulsion เท่ากับ 1.23 ตัน/ลบ.ม.
- ใช้แก๊ปไฟฟ้าเป็นตัวกระตุ้นการระเบิด (Detonator)

2. สูตรในการคำนวณ

สูตรการคำนวณคือสูตรของ Langefors ซึ่งได้ทำการวิเคราะห์ค่าตัวแปรต่างๆในการคำนวณ ประกอบด้วย ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหลุมเจาะ , ความแรงโดยน้ำหนักของวัตถุระเบิด , ความอัดแน่นของวัตถุระเบิด , ความเปราะของหินและค่าคงที่ของหิน โดยสูตร Langefors ได้รับการพัฒนาซึ่งสามารถนำไปใช้ในการคำนวณระยะ Burden โดยประมาณได้ดังสูตรต่อไปนี้

$$B = 1.36 \times \sqrt{lb \times R_1 \times R_2} \text{ (เมตร) สำหรับใช้ AN - FO เป็นวัตถุระเบิดหลัก}$$

โดยที่ B คือ ค่าของ Burden

lb คือ ค่าของน้ำหนักวัตถุระเบิดที่ใช้อัดในหลุมระเบิดต่อความยาว มีหน่วยเป็น กิโลกรัม/เมตร (รายละเอียดดังตารางที่ 1)

R_1 คือค่าที่ใช้ปรับแก้ค่า B เนื่องจากความเอียงของรูเจาะในการเจาะระเบิด (รายละเอียดดังตารางที่ 2)

R_2 คือค่าแก้ไขตามค่าคงที่ของสภาพหิน (C) ซึ่งสภาพหินที่แข็งปานกลางจะมีค่าคงที่เท่ากับ 0.4 แต่หากหินมีความแข็งมากค่าคงที่ของสภาพหินเท่ากับ 0.5 และสภาพหินค่อนข้างอ่อนค่าคงที่เท่ากับ 0.3 ค่า R_2 ที่ใช้ปรับแก้ค่า B ดังตารางที่ 3

ค่าระยะ Spacing (S) คำนวณได้จากสูตร

$$\text{Spacing (S)} = 1.25 \times \text{Burden (B)}$$

ค่า Stemming (T) คำนวณได้จากสูตร

$$\text{Stemming (เมตร)} = 1.2 \times \text{Burden (B)}$$

น้ำหนักของ Primer (กิโลกรัม) = (5 %) × น้ำหนัก AN-FO

ตารางที่ 1 แสดงความหนาแน่นของวัตถุระเบิด (lb) กับขนาดรูเจาะ

ขนาดรูเจาะ (มม.)	51	64	76	89	102	127	152
AN-FO(กก./ม.)	1.6	2.6	3.6	5.0	6.5	10.1	14.5
Emulsion แท่ง(กก./ม.)	2.3	3.7	5.0	7.1	9.3	-	-
Bulk Emulsion (กก./ม.)	2.4	3.9	5.3	7.5	9.9	15.3	21.9
Dynamiteแท่ง(กก./ม.)	2.6	4.0	5.6	7.8	10.2	-	-

ตารางที่ 2 แสดงค่า R_1 ที่ใช้ปรับแก้ B

ความเอียง	แนวตั้ง	10 : 1	5 : 1	3 : 1	2 : 1	1 : 1
R_1	0.95	0.96	0.98	1.00	1.03	1.10

ตารางที่ 3 แสดงค่า R_2 ที่ใช้ปรับแก้ B

ค่าคงที่ของสภาพหิน (C)	0.3	0.4	0.5
R_2	1.15	1.0	0.9

ตารางที่ 4 แสดงค่า Z ที่ใช้ปรับแก้ค่าความลึกของหลุมเจาะ

ความเอียง	แนวตั้ง	10 : 1	5 : 1	3 : 1	2 : 1	1 : 1
Z	1.000	1.005	1.020	1.054	1.118	1.414

หมายเหตุ ตารางที่ 1 – 4 คัดลอกจากหนังสือการออกแบบการเจาะและแก้ปัญหาในการระเบิดสำหรับงานเหมืองหินและเหมืองแร่ ของ บริษัท Chai International Development .

3. ขั้นตอนการคำนวณการเจาะและใช้วัตถุระเบิด

3.1 หา B เนื่องจากใช้ AN-FO เป็นวัตถุระเบิดหลักดังนั้นจึงใช้สูตร

$$B = 1.36 \times \sqrt{lb \times R_1 \times R_2} \text{ (เมตร)}$$

จากตารางที่ 1 ที่ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 76 มิลลิเมตรค่า $lb = 3.6 \text{ kg/m}$

จากตารางที่ 2 ที่การเจาะแนวตั้ง $R_1 = 0.95$

จากตารางที่ 3 ที่ค่าคงสภาพหิน 0.4 (แร่หินปูนมีความแข็งปานกลาง) ค่า

$$R_2 = 1.0$$

$$\text{แทนค่าในสูตรจะได้ } B_{\max} = 1.36 \times \sqrt{3.6 \times 0.95 \times 1.0} \text{ (เมตร)}$$

$$\text{Burden} = 2.5 \text{ เมตร}$$

$$\begin{aligned} \text{3.2 หาค่า Subdrilling จาก สูตร } \text{Subdrilling} &= 0.3 \times B_{\max} \\ &= 0.3 \times 2.5 \\ \text{subdrill} &= 0.75 \text{ เมตร} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{3.3 หาค่า Hole depth จากสูตร } \text{Hole depth} &= \{ \text{Bench height} + \text{Sub drilling} \} \times Z \\ \text{จากตารางที่ 4 ที่การเจาะแนวตั้ง, } Z &= 1.0 \\ \text{แทนค่าในสูตร} \quad \text{hole depth} &= (10 + 0.75) \times 1.0 \\ &= 10.75 \text{ เมตร} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{3.4 หาค่า Spacing จากสูตร } \text{Spacing} &= 1.25 \times \text{Burden} \\ &= 1.25 \times 2.5 \text{ เมตร} \\ \text{spacing} &= 3.1 \text{ เมตร ใช้ค่าประมาณ 3 เมตร} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{3.5 หาปริมาณหินที่จะระเบิดได้ใน 1 หลุมเจาะ} \\ \text{กรณี Bench สูง 10 เมตร} &= \text{Burden} \times \text{Spacing} \times \text{Bench height} \\ &= 2.5 \times 3.0 \times 10 \text{ เมตร} \\ &= 75 \text{ ลบ.ม./ หลุมเจาะ} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{3.6 คำนวณหาระยะ Stemming} \\ \text{หา Stemming จากสูตร } \text{Stemming (เมตร)} &= 1.2 \times \text{Burden (B)} \\ \text{Stemming} &= 3.0 \text{ เมตร} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{3.7 คำนวณหาปริมาณ AN-FO และ Emulsion ที่ต้องใช้} \\ \text{ความสูงของช่วง อัตราเปิด} &= \{ \text{Hole depth} - \text{Stemming} \} \\ &= \{ 10.75 - 3.0 \} \\ &= 7.75 \text{ เมตร} \\ \text{คำนวณปริมาณ AN-FO ที่ใช้} &= 7.75 \times 3.6 = 27.9 \text{ กก./รู} \end{aligned}$$

ใช้ดินระเบิดชนิด Emulsion ขนาด 35x400 มม. มีน้ำหนัก = 0.45 กก./แท่ง

ใช้ดินระเบิดชนิด Emulsion ขนาด 35x400 มม. จำนวน 3 แท่งต่อรู = 1.35 กก./รู

คิดเป็นน้ำหนักของ Primer ประมาณ = $1.35/27.9 = 4.8 \%$ ของ AN-FO

ใช้ค่า Power factor

Power factor = ปริมาณวัตถุระเบิดที่ใช้ทั้งหมดต่อหลุม/ปริมาตรหินที่ระเบิดต่อหลุม

ปริมาณวัตถุระเบิดทั้งหมดต่อหลุม = $27.9 + 1.35 = 29.25$ กิโลกรัม

ปริมาณหินที่จะระเบิดได้ใน 1 หลุมเจาะ = Burden x Spacing x Bench height

$$= 2.5 \times 3 \times 10 \text{ เมตร}$$

$$= 75 \text{ ลบ.ม./ หลุมเจาะ}$$

$$\text{Powder factor} = 29.7/75 \text{ กก./ลบ.ม.}$$

$$= 0.4 \text{ กก./ลบ.ม.}$$

โดยค่า Powder factor สำหรับงานเจาะระเบิดหินปูนควรมีค่าช่วง 0.3 – 0.5 กก./ลบ.ม.

ดังนั้นค่า Powder factor จากการคำนวณข้างต้นมีความเหมาะสม

3.8 สรุปข้อมูลการออกแบบการระเบิดเพื่อใช้ในการปฏิบัติงานจริง

Bench height (m)	Hole depth (m)	Burden (m)	Spacing (m)	ปริมาณหิน/หลุม (ลบ.ม.)	AN-FO ต่อหลุม(กก.)	Emulsion ต่อหลุม (กก.)
10.0	10.75	2.5	3.0	75	27.9	1.35

ภาคผนวกที่ 4

การวิเคราะห์ผลกระทบจากการใช้วัตถุระเบิด

การวิเคราะห์ผลกระทบจากการใช้วัตถุระเบิด

เนื่องจากการทำเหมืองแร่ของโครงการฯ มีความจำเป็นต้องใช้วัตถุระเบิดในการผลิตแร่ดังนั้นจึงจำเป็นต้องวิเคราะห์ประเมินผลกระทบจากการใช้วัตถุระเบิดของโครงการฯ โดยจะวิเคราะห์กรณีที่ออกแบบให้ใช้วัตถุระเบิดมากที่สุดคือที่การออกแบบการระเบิดสำหรับ Bench สูง 10 เมตร กำหนดให้ระเบิด 5 รู ต่อ จังหวะ หรือ 146.25 กิโลกรัม ต่อ จังหวะถ่วง หรือ 321.75 ปอนด์ ต่อ จังหวะถ่วง ซึ่งประกอบด้วยการวิเคราะห์ดังนี้

- ผลกระทบจากการสั่นสะเทือนของพื้นดิน (Ground Vibration)
- ผลกระทบจากการปลิวกระเด็นของหิน (Fly Rock)
- ผลกระทบจากคลื่นอากาศ (Air Blast) และเสียงรบกวน (Noise)
- ผลกระทบจากความเร็วอนุภาคสูงสุด

1. ผลกระทบจากการสั่นสะเทือนของผิวดิน

จากคู่มือการใช้วัตถุระเบิดของบริษัท ไอ.ซี.ไอ. จำกัด (ICI “ Blasting Practice ” Chapter 17 The Hazard of Structural Damage from Blasting Operating PPI 233-235 , 270 Pages) พบว่าขนาดของคลื่นความสั่นสะเทือนจากการระเบิดจะมีผลต่อการทำลายในลักษณะต่างๆ ดังนี้

- ขนาดคลื่น 0.060 นิ้ว ทำให้อาคารอื่นๆ ถูกทำลาย
- ขนาดคลื่น 0.040 นิ้ว ทำให้บ้านที่ทำด้วยหินก้อนพังทลาย
- ขนาดคลื่น 0.016 นิ้ว ทำให้บ้านเรือนในเมืองเสียหายเล็กน้อย
- ขนาดคลื่น 0.008 นิ้ว เป็นขนาดคลื่นสูงสุดยอมรับได้ซึ่งจะก่อให้เกิดความปลอดภัยต่อชุมชน

เพื่อที่จะพิจารณาว่าหากมีการระเบิดแร่ภายในเหมืองของโครงการฯ Environmental Receptors ที่อยู่โดยรอบพื้นที่โครงการฯ ซึ่งอาจได้รับผลกระทบจากแรงสั่นสะเทือน จึงได้กำหนดจุดวัดคลื่นสั่นสะเทือนประเมินจากสถานที่สำคัญใกล้ที่สุดที่อาจเกิดผลกระทบจากการใช้วัตถุระเบิด ซึ่งจากรายละเอียดการใช้พื้นที่ใกล้เคียงในรัศมี 2 กิโลเมตร พบว่าชุมชนบ้านไร่ผาสุขอยู่ใกล้พื้นที่โครงการที่สุดโดยอยู่ทางทิศใต้ อยู่ห่างจากพื้นที่โครงการประมาณ 400 เมตร โดยในการประเมินได้กำหนดระยะความปลอดภัยในรัศมี 400 เมตร หรือ 1,333 ฟุต ซึ่งสามารถคำนวณได้จากสมการต่อไปนี้

สูตรการคำนวณแรงสั่นสะเทือนคือ

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

เมื่อ A = ขนาดคลื่นสั่นสะเทือน หน่วยเป็น นิ้ว

d = ระยะห่างจากจุดระเบิด หน่วยเป็นฟุต (400 เมตรเท่ากับ 1,333 ฟุต)

K = ค่าคงที่ขึ้นอยู่กับสภาพแร่ , พื้นที่ดินที่ทำการระเบิดรายละเอียดดังตารางที่ 1.1

ซึ่งกำหนดค่า K เท่ากับ 200 เนื่องจากประเมินว่าเป็นการระเบิดหินแข็งและจุดวัดคลื่นหรือ Environmental Receptors คือ อาคารบ้านเรือนของราษฎรที่ระยะต่างๆ ตั้งอยู่บนดินร่วน

E = น้ำหนักของวัตถุระเบิดต่อจังหวะถ่วง หน่วยเป็นปอนด์ ซึ่งจากการออกแบบ

จังหวะถ่วงเวลาของการระเบิด กำหนดให้ระเบิด 4 รู ต่อ จังหวะหรือ 117 กิโลกรัม ต่อจังหวะถ่วง หรือ 257.4 ปอนด์ ต่อ จังหวะถ่วง

ตารางที่ 1 แสดงค่าคงที่ (K)

ลักษณะของหินที่ระเบิด	ลักษณะของพื้นที่บ้านเรือนตั้งอยู่	ค่าคงที่ K
แข็ง	แข็ง	100
แข็ง	อ่อน	200
ค่อนข้างแข็ง	อ่อน	300
อ่อน	อ่อน	300

แทนค่าในสูตร

$$\begin{aligned}
 A &= 0.001K (E^{1/2}/d) \\
 &= 0.001 \times 200 \times (321.75^{1/2}/1,333) \\
 &= \underline{0.0027 \text{ นิ้ว}}
 \end{aligned}$$

ซึ่งน้อยกว่า 0.008 นิ้ว คือขนาดคลื่นสูงสุดยอมรับได้ซึ่งจะไม่ก่อให้เกิดความปลอดภัยต่อชุมชน ดังนั้นปริมาณการใช้วัตถุระเบิดตามที่ออกแบบไว้ในภาคผนวกที่ 3 จะไม่มีผลกระทบจากแรงสั่นสะเทือนของผิวดิน

2. ผลกระทบจากการปลิวกระเด็นของหิน (Fly Rock)

สำหรับในกรณีที่ทำการระเบิดแบบชั้นบันไดที่มีการปิดปากรูเจาะที่สมบูรณ์ Lundborh 1981 กล่าวว่าระยะหินปลิวสูงสุด (L) มีความสัมพันธ์กับขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของรูเจาะ (D) และค่า Specific charge หรือค่า powder factor (Q) จากความสัมพันธ์พบว่าหากเมื่อค่า Specific charge มีค่าน้อยกว่า 0.2 กก./ลบ.ม. จะไม่มีการปลิวของหิน โดยสามารถประเมินระยะหินปลิวไกลสุดได้ด้วยสูตรดังนี้

$$L = 143d (Q - 0.2)$$

โดย L = ระยะหินปลิวสูงสุด (เมตร)

Q = Specific charge หรือค่า powder (กก./ลบ.ม.)

D = ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของรูเจาะ (นิ้ว)

ดังนั้นจึงสามารถประเมินระยะหินปลิวสูงสุดจากการระเบิดหินของโครงการได้ดังนี้

$$L = 143 \times 3 \times (0.4 - 0.2)$$

$$L = 85.8 \text{ เมตร}$$

ดังนั้นระยะหินปลิวไกลสูงสุดจากการประเมินพบว่าไม่มีผลกระทบกับสำนักสงฆ์บ้านถ้ำสมบัติซึ่งอยู่ใกล้โครงการที่สุด มีระยะทางประมาณ 400 เมตร จากโครงการ

3. ผลกระทบจากคลื่นอากาศ (Air Blast) และเสียงรบกวน (Noise)

การประเมินขั้นต้นในด้านผลกระทบจากคลื่นอากาศและเสียงรบกวนจากการระเบิด ซึ่งสามารถประเมินได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$P = 700 [Q^{1/3}] / R$$

เมื่อ

P = ความดันที่เกิดขึ้น หน่วยเป็น มิลลิบาร์

Q = น้ำหนักของวัตถุระเบิดต่อจังหวะถ่วง หน่วยเป็นกิโลกรัม ซึ่งจากการออกแบบจังหวะถ่วงเวลาของการระเบิด กำหนดให้

ระเบิด 5 รูต่อ จังหวะ หรือ 146.25 กิโลกรัม ต่อ จังหวะถ่วง

R = ระยะห่างจากจุดระเบิด หน่วย เมตร

สำหรับการประเมินระดับความดังของเสียง dB(A) จะสามารถคำนวณได้จากสมการ

ดังต่อไปนี้

$$dB(A) = 20 \log (P/P_o)$$

เมื่อ

$dB(A)$ = ระดับความดังของเสียงแบบความถี่เส้นตรง (Linear frequency response) หน่วย เดซิเบลเอ

P_o = ความดันมาตรฐานอ้างอิงที่ 0.0002 มิลลิบาร์

คำนวณระดับความดังเสียงที่เกิดขึ้นที่ระยะประมาณ 400 เมตรรอบพื้นที่โครงการ (เทียบกับสำนักสงฆ์บ้านถ้ำสมบัติ)

แทนค่า

$$P = 700 [Q^{1/3}] / R$$

$$\begin{aligned} P &= 700 [146.25^{1/3}] / 400 \\ &= 9.2 \text{ มิลลิบาร์} \end{aligned}$$

แทนค่าในสูตร

$$\text{dB(A)} = 20\log (P/P_0)$$

$$\text{dB(A)} = 20\log (9.2/0.0002)$$

$$= \underline{93.33 \text{ เดซิเบลเอ}}$$

เปรียบกับระดับการทำลายของคลื่นลมอัดจากระเบิดและความดังของเสียงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ระดับการทำลายของคลื่นลมอัดจากระเบิดและความดังของเสียง

ระดับความดังของเสียง (dB(A))	ความดันสูงเกินสูง (PSI)	ผลกระทบ
180	3.0	โครงสร้างถูกทำลาย
170	0.95	กระจกหน้าต่างแตกทั้งหมด
160	0.3	-
150	0.095	กระจกหน้าต่างบางส่วนแตก
140	0.03	ไม่มีการทำลาย เป็นค่าคงที่ทางมาตรฐาน OSHA มีได้สูงสุดจากเสียงกระแทกระเบิด
130	0.0095	-
120	0.003	เกิดการปวดหูสำหรับเสียงดังต่อเนื่องได้ยินได้ไม่เกิน 15 นาที
110	0.00095	-
100	0.0003	-
90	0.000095	ค่าสูงสุดที่ยอมให้มีการสัมผัสได้ 8 ชม.
80	0.00003	-

การคำนวณระดับความดังของเสียงคิดที่อยู่ห่างจากพื้นที่โครงการฯ ออกไปเป็นระยะทางประมาณ 400 เมตร เมื่อใช้วัตถุระเบิดสูงสุด 146.25 กิโลกรัม/จังหวัดพะเยา พบว่าระดับความดังของเสียงเท่ากับ 93.33 dB(A) ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้เพราะค่าสูงสุดที่ยอมให้มีการสัมผัสได้ 8 ชั่วโมงต่อเนื่อง คือ 90 dB(A) โดยการระเบิดของโครงการฯ จะทำการระเบิดวันละครั้งเท่านั้นและจะเกิดเสียงดังไม่เกิน 15 นาที ดังนั้นปริมาณการใช้วัตถุระเบิดตามที่ออกแบบไว้ในภาคผนวกที่ 3 จะไม่มีผลกระทบ จากคลื่นอากาศ (Air Blast) และเสียงรบกวน (Noise) ต่อชุมชนใกล้เคียง

4. ผลกระทบจากความเร็วอนุภาคสูงสุด

ความเร็วอนุภาคสูงสุดจากการระเบิดสามารถคำนวณได้จากสูตรดังนี้

ความเร็วอนุภาคสูงสุดจากการระเบิด
$$V = K(\sqrt{E/D})^{1.6}$$

- เมื่อ V = ความเร็วอนุภาคสูงสุดจากการระเบิด
 K = ค่าคงที่บริเวณที่ทำการระเบิดที่เคลื่อนผ่านแปรค่าตามชนิดของวัตถุระเบิดที่ใช้
 ในที่นี้ใช้ค่า 160
 D = ระยะทางจากจุดระเบิดถึงจุดวัดความเร็วอนุภาคหน่วยเป็นฟุต (400 เมตร
 เท่ากับ 1,333 ฟุต)
 E = น้ำหนักของวัตถุระเบิดต่อจิงหะถ่วง หน่วยเป็นปอนด์ ซึ่งจากการออกแบบ
 จิงหะถ่วงเวลาของการระเบิดกำหนดให้ระเบิด 5 รู ต่อจิงหะ หรือ 146.25
 กิโลกรัม ต่อ จิงหะถ่วง หรือ 321.75 ปอนด์ ต่อ จิงหะถ่วง

$$\text{แทนค่า } V = 160 (\sqrt{321.75/1,333})^{1.6} = 0.16 \text{ นิ้ว/วินาที}$$

ตามค่ามาตรฐานขนาดความเร็วอนุภาคสูงสุดในระดับที่ปลอดภัยของที่อยู่อาศัยรับรอง
 โดย U.S. Bureau of Mineral. เท่ากับ 2.0 นิ้ว/วินาที ดังนั้นขนาดความเร็วอนุภาค
 0.14 นิ้ว/วินาที อยู่ในเกณฑ์ที่ปลอดภัย

ภาคผนวกที่ 5
รายงานการคำนวณอายุประทานบัตร

รายการคำนวณอายุประทานบัตร
ชนิดแรหินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง
โดยวิธีเหมืองเปิด
ประกอบคำขอต่ออายุประทานบัตรที่ 1/2564 หมายเลขหลักหมายเขตเหมืองแร่ที่ 25607
(ประทานบัตรที่ 25607/15571)
ร่วมแผนผังโครงการทำเหมืองเดียวกับ
คำขอประทานบัตรที่ 3/2564 หมายเลขหลักหมายเขตเหมืองแร่ที่ 32570
ของ บริษัท ทองขาว จำกัด
ท้องที่ หมู่ที่ 5 ตำบลศาลาลาย อำเภอชนแดน จังหวัดเพชรบูรณ์

1. เนื้อที่คำขอต่ออายุฯ ที่ 1/2564	251 – 3 – 77	ไร่
2. เนื้อที่คำขอฯ ที่ 3/2564	146 – 1 – 27	ไร่
3. เนื้อที่ทำเหมืองคำขอต่ออายุฯ ที่ 1/2564	205	ไร่
4. เนื้อที่ทำเหมืองคำขอฯ ที่ 3/2564	136	ไร่
5. ปริมาณสำรองที่สามารถทำเหมืองได้คำขอต่ออายุฯ ที่ 1/2564 (เฉพาะส่วนออกแบบการทำเหมืองช่วงต่ออายุประทานบัตร)	4,597,700	ตัน
6. ปริมาณสำรองที่สามารถทำเหมืองได้คำขอฯ ที่ 3/2564	22,726,000	ตัน
7. ปริมาณสำรองที่สามารถทำเหมืองได้รวมทั้งโครงการ	27,323,700	ตัน
8. ปริมาณหินปูนที่ต้องผลิตเฉลี่ย/ปี ทั้งโครงการ	920,000	ตัน/ปี
9. อายุการทำเหมืองทั้งโครงการ	$27,323,700/920,000 =$	29.7 ปี
	ประมาณ	30 ปี
10. ดังนั้นขอกำหนดอายุประทานบัตรสำหรับคำขอฯ 3/2564 เท่ากับ		30 ปี
11. ดังนั้นขอกำหนดอายุประทานบัตรสำหรับคำขอต่ออายุฯ 1/2564 เท่ากับ		10 ปี
(เนื่องจากประทานบัตรนี้ได้รับอนุญาตมาแล้ว 20 ปี ซึ่งรวมอายุที่กำหนดใหม่แล้วไม่เกิน 30 ปี)		

ภาคผนวกที่ 6

ประเมินความคุ้มค่าในทางเศรษฐกิจสำหรับการอนุญาตประทานบัตร

ชนิดแร่หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง

โดยวิธีเหมืองเปิด

ประกอบคำขอต่ออายุประทานบัตรที่ 1/2564 หมายเลขหลักหมายเขตเหมืองแร่ที่ 25607

(ประทานบัตรที่ 25607/15571)

ร่วมแผนผังโครงการทำเหมืองเดียวกับ

คำขอประทานบัตรที่ 3/2564 หมายเลขหลักหมายเขตเหมืองแร่ที่ 32570

ของ บริษัท ทองขาว จำกัด

ท้องที่ หมู่ที่ 5 ตำบลศาลาลาย อำเภอชนแดน จังหวัดเพชรบูรณ์

ประเมินความคุ้มค่าในทางเศรษฐกิจสำหรับการอนุญาตประทานบัตร
ชนิดแร่หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง
โดยวิธีเหมืองเปิด

ประกอบคำขอต่ออายุประทานบัตรที่ 1/2564 หมายเลขหลักหมายเขตเหมืองแร่ที่ 25607
(ประทานบัตรที่ 25607/15571)

ร่วมแผนผังโครงการทำเหมืองเดียวกับ

คำขอประทานบัตรที่ 3/2564 หมายเลขหลักหมายเขตเหมืองแร่ที่ 32570

ของ บริษัท ทองขาว จำกัด

ท้องที่ หมู่ที่ 5 ตำบลศาลาลาย อำเภอชนแดน จังหวัดเพชรบูรณ์

ข้อมูลทั่วไป

ประเภทเหมือง ☐ ๑ ☒ ๒ ☐ ๓

วิธีการทำเหมือง แบบเหมืองเปิด

ชื่อ บริษัท ทองขาว จำกัด

คำขอต่ออายุประทานบัตรที่ 1/2564 หมายเลขหลักหมายเขตเหมืองแร่ที่ 25607

ร่วมแผนผังโครงการทำเหมืองเดียวกับคำขอประทานบัตรที่ 3/2564

หมายเลขหลักหมายเขตเหมืองแร่ที่ 32570

ชนิดแร่ หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง

เนื้อที่คำขอต่ออายุประทานบัตรที่ 1/2564 จำนวน 252 ไร่ 0 งาน 66 ตารางวา

เนื้อที่คำขอประทานบัตรที่ 3/2564 จำนวน 146 ไร่ 1 งาน 11 ตารางวา

ที่ตั้ง ท้องที่ หมู่ที่ 5 ตำบลศาลาลาย อำเภอชนแดน จังหวัดเพชรบูรณ์

1. อัตราการผลิตขั้นต่ำของแร่ต่อปีที่คุ้มค่าในเชิงพาณิชย์

1.1 แร่ที่ผลิตได้จากการทำเหมืองในโครงการประกอบด้วยการผลิตในพื้นที่โครงการ

เฉลี่ยประมาณ 920,000 เมตริกตันต่อปี

1.2 อัตราการผลิตขั้นต่ำคู้มค่าในเชิงพาณิชย์แนบท้ายประกาศกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เรื่องหลักเกณฑ์และแนวทางการประเมินความคู้มค่าทางเศรษฐกิจสำหรับการอนุญาตประทานบัตร พ.ศ. 2561

☒ มีรายชื้อชนิดแร่ตามกำหนดแนบท้ายประกาศฯ คือแร่หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง อัตราการผลิตขั้นต่ำ คือ 400,000 เมตริตันต่อปี

☐ ไม่มีการกำหนดรายชื้อชนิดแร่ตามแนบท้ายประกาศฯ

2. การแสดงความคู้มค่าในการลงทุน

2.1 มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value : NPV) สามารถคำนวณได้ตามสูตรต่อไปนี้

$$NPV = -CF_0 + \frac{CF_1}{(1+r)^1} + \frac{CF_2}{(1+r)^2} + \frac{CF_3}{(1+r)^3} + \dots + \frac{CF_n}{(1+r)^n}$$

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

r คือ อัตราคิดลด (Discount rate)

n คือ จำนวนปีที่ทำการลงทุนหรือดำเนินโครงการ

พารามิเตอร์ที่ต้องใช้ในสูตรคำนวณข้างต้น ได้แก่

2.1.1 CF_0 คือเงินลงทุนเริ่มแรก (Capital Investments) ในที่นี้ คือผลรวมของ

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

2) ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งใบอนุญาตที่เกี่ยวข้องกับการประกอบกิจการ เช่น ใบอนุญาตก่อสร้างอาคาร ใบอนุญาตวัตถุประสงค์ และใบอนุญาตอื่น ๆ

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

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

5) ค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเตรียมการผลิตแร่ เช่น ค่าใช้จ่ายในการพัฒนาเหมือง ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการปฏิบัติตามเงื่อนไขสิ่งแวดล้อม และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ

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

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

1) รายได้จากการดำเนินการทำเหมืองแร่ในแต่ละปี (Revenue)

= ปริมาณแร่ที่ผลิตได้ในแต่ละปี \times ราคาแร่

2) รายจ่ายจากการดำเนินการเหมืองแร่ในแต่ละปี (Annual Expenses) ในที่นี้ คือ

ผลรวมของ

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

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

3) กระแสเงินสดอิสระในแต่ละปี (Free Cash flow)

= กำไรสุทธิหลังหักภาษี + ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร

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

2.3 งวดเวลาคืนทุน (Payback Period : PB) คือระยะเวลาที่การลงทุนนั้นใช้ไปในการลงทุน เพื่อให้กระแสเงินสดสุทธิที่ได้จากการลงทุน คຸ້ມคຸ້ມกับต้นทุนที่ต้องลงทุนไปสามารถคำนวณหาได้โดยการคำนวณหา กระแสเงินสดสะสมสุทธิในแต่ละงวดเวลา จนกระทั่งกระแสเงินสดสะสมสุทธิเป็นบวก หากกระแสเงินสดสะสม สุทธิเปลี่ยนจากการติดลบมาเป็นบวกในงวดเวลาใด ก็จะมีหมายถึงว่าระยะเวลาคืนทุนเกิดขึ้นภายในงวดเวลานั้น

3) กระแสเงินสดอิสระในแต่ละปี (Free Cash flow) = กำไรสุทธิหลังหักภาษี + ค่าเสื่อมราคา
เครื่องจักร

ตารางแสดงการวิเคราะห์ทางการเงิน ปีที่ 0-3

	รายการ	ปีที่ 0	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
รายรับ	แผนการผลิตแร่ (เมตริกตัน/ปี)	-	970,000	1,200,000	1,200,000
	ราคาแร่ (บาท/เมตริกตัน)	-	180	180	180
	รายได้จากการดำเนินการทำเหมืองแร่ (Revenue)	-	174,600,000	216,000,000	216,000,000
รายจ่าย	เงินลงทุนเริ่มแรก (Capital Investments) CF₀				
	1) ค่าใช้จ่ายเพื่อให้ได้มาซึ่งประทานบัตร	10,000,000	-	-	-
	2) ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งใบอนุญาตที่เกี่ยวข้องกับการประกอบกิจการ	6,000,000	-	-	-
	3) ค่าใช้จ่ายในการลงทุนเกี่ยวกับเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการทำเหมือง	5,000,000	-	-	-
	4) ค่าก่อสร้างอาคาร สิ่งปลูกสร้าง ระบบสาธารณูปโภคและสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ (Infrastructure)	2,000,000	-	-	-
	5) ค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเตรียมการผลิตแร่	5,000,000	5,000,000	-	-
	6) ค่าใช้จ่ายลงทุนอื่น ๆ (ค่าผลประโยชน์พิเศษเพื่อประโยชน์แก่รัฐจ่ายครั้งเดียว)	4,918,266	-	-	-
	ต้นทุนคงที่ในแต่ละปี (Fixed Cost)				
	1) ค่าผลประโยชน์พิเศษเพื่อประโยชน์แก่รัฐ (กรณีจ่ายแบบผ่อนชำระเป็นรายปี)	-	-	-	-
	2) ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับบุคลากรและการบริหารจัดการ	9,000,000	9,000,000	9,000,000	9,000,000
	3) ค่าใช้จ่ายคงที่อื่น ๆ (5% ของเงินลงทุนแต่ละปี)	4,345,913	700,000	450,000	450,000
	ต้นทุนแปรผันในแต่ละปี (Variable Cost)				
	1) ค่าใช้จ่ายในการผลิตแร่ (100 บาท/เมตริกตัน)	-	97,000,000	120,000,000	120,000,000
	2) ค่าภาคหลวงแร่ (7.2 บาท/เมตริกตัน)	-	6,984,000	8,640,000	8,640,000
	3) ค่าเงินบำรุงพิเศษ (5% ของค่าภาคหลวง)		349,200	432,000	432,000
	4) ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวกับการจัดการทางด้านสิ่งแวดล้อมรวมถึงการจัดตั้งกองทุนต่าง ๆ ทางด้านเหมืองแร่	13,600,000	1,455,000	1,800,000	1,800,000
	5) ค่าใช้จ่ายแปรผันอื่น ๆ (5% ของต้นทุนแปรผันแต่ละปี)	680,000	5,289,410	6,543,600	6,543,600
	รวมรายจ่ายทั้งหมด (Total Expenses)	105,544,179	125,777,610	146,865,600	146,865,600
	ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร		10,000,000	10,000,000	10,000,000
	กำไรสุทธิก่อนหักภาษี	- 105,544,179	46,822,390	67,134,400	67,134,400
	ภาษีเงินได้ (ITAX) 20%	-	9,364,478	13,426,880	13,426,880
	กำไรสุทธิหลังหักภาษี	- 105,544,179	37,457,912	53,707,520	53,707,520
	กระแสเงินสดอิสระในแต่ละปี (Free Cash Flow)	- 105,544,179	39,457,912	55,707,520	55,707,520
	พารามิเตอร์	CF₀	CF₁	CF₂	CF₃

ตารางแสดงการวิเคราะห์ทางการเงิน ปีที่ 4-7

	รายการ	ปีที่ 4	ปีที่ 5	ปีที่ 6	ปีที่ 7
รายรับ	แผนการผลิตแร่ (เมตริกตัน/ปี)	1,200,000	1,200,000	1,200,000	1,200,000
	ราคาแร่ (บาท/เมตริกตัน)	180	180	180	180
	รายได้จากการดำเนินการทำเหมืองแร่ (Revenue)	216,000,000	216,000,000	216,000,000	216,000,000
รายจ่าย	เงินลงทุนเริ่มแรก (Capital Investments) CF₀				
	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)				
	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)				
	1) ค่าใช้จ่ายในการผลิตแร่ (100 บาท/เมตริกตัน)	120,000,000	120,000,000	120,000,000	120,000,000
	2) ค่าภาคหลวงแร่ (7.2 บาท/เมตริกตัน)	8,640,000	8,640,000	8,640,000	8,640,000
	3) ค่าเงินบำรุงพิเศษ (5% ของค่าภาคหลวง)	432,000	432,000	432,000	432,000
	4) ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวกับการจัดการทางด้านสิ่งแวดล้อมรวมถึงการจัดตั้งกองทุนต่าง ๆ ทางด้านเหมืองแร่	1,800,000	1,800,000	1,800,000	1,800,000
	5) ค่าใช้จ่ายแปรผันอื่น ๆ (5% ของต้นทุนแปรผันแต่ละปี)	6,543,600	6,543,600	6,543,600	6,543,600
	รวมรายจ่ายทั้งหมด (Total Expenses)	146,865,600	146,865,600	146,865,600	146,865,600
	ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร	10,000,000	10,000,000		
	กำไรสุทธิก่อนหักภาษี	59,134,400	59,134,400	69,134,400	69,134,400
	ภาษีเงินได้ (ITAX) 20%	11,826,880	11,826,880	13,826,880	13,826,880
	กำไรสุทธิหลังหักภาษี	47,307,520	47,307,520	55,307,520	55,307,520
	กระแสเงินสดอิสระในแต่ละปี (Free Cash Flow)	57,307,520	57,307,520	55,307,520	55,307,520
	พารามิเตอร์	CF4	CF5	CF6	CF7

ตารางแสดงการวิเคราะห์ทางการเงิน ปีที่ 8-11

	รายการ	ปีที่ 8	ปีที่ 9	ปีที่ 10	ปีที่ 11
รายรับ	แผนการผลิตแร่ (เมตริกตัน/ปี)	1,200,000	1,200,000	1,227,700	800,000
	ราคาแร่ (บาท/เมตริกตัน)	180	180	180	180
	รายได้จากการดำเนินการทำเหมืองแร่ (Revenue)	216,000,000	216,000,000	220,986,000	144,000,000
รายจ่าย	เงินลงทุนเริ่มแรก (Capital Investments) CF₀				
	1) ค่าใช้จ่ายเพื่อให้ได้มาซึ่งประทานบัตร	-	-	-	-
	2) ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งใบอนุญาตที่เกี่ยวข้องกับการประกอบกิจการ	-	-	-	-
	3) ค่าใช้จ่ายในการลงทุนเกี่ยวกับเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการทำเหมือง	-	-	10,000,000	-
	4) ค่าก่อสร้างอาคาร สิ่งปลูกสร้าง ระบบสาธารณูปโภคและสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ (Infrastructure)	-	-	-	-
	5) ค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกี่ยวกับกระบวนการเตรียมการผลิตแร่	-	-	-	-
	6) ค่าใช้จ่ายลงทุนอื่น ๆ (ค่าผลประโยชน์พิเศษเพื่อประโยชน์แก่รัฐจ่ายครั้งเดียว)	-	-	-	-
	ต้นทุนคงที่ในแต่ละปี (Fixed Cost)				
	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	950,000	450,000
	ต้นทุนแปรผันในแต่ละปี (Variable Cost)				
	1) ค่าใช้จ่ายในการผลิตแร่ (100 บาท/เมตริกตัน)	120,000,000	120,000,000	122,770,000	80,000,000
	2) ค่าภาคหลวงแร่ (7.2 บาท/เมตริกตัน)	8,640,000	8,640,000	8,839,440	5,760,000
	3) ค่าเงินบำรุงพิเศษ (5% ของค่าภาคหลวง)	432,000	432,000	441,972	288,000
	4) ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวกับการจัดการทางด้านสิ่งแวดล้อมรวมถึงการจัดตั้งกองทุนต่าง ๆ ทางด้านเหมืองแร่	1,800,000	1,800,000	1,841,550	1,200,000
	5) ค่าใช้จ่ายแปรผันอื่น ๆ (5% ของต้นทุนแปรผันแต่ละปี)	6,543,600	6,543,600	6,694,648	4,362,400
	รวมรายจ่ายทั้งหมด (Total Expenses)	146,865,600	146,865,600	160,537,610	101,060,400
	ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร				2,000,000
	กำไรสุทธิก่อนหักภาษี	69,134,400	69,134,400	60,448,390	40,939,600
	ภาษีเงินได้ (ITAX) 20%	13,826,880	13,826,880	12,089,678	8,187,920
	กำไรสุทธิหลังหักภาษี	55,307,520	55,307,520	48,358,712	32,751,680
	กระแสเงินสดอิสระในแต่ละปี (Free Cash Flow)	55,307,520	55,307,520	48,358,712	34,751,680
	พารามิเตอร์	CF8	CF9	CF10	CF11

ตารางแสดงการวิเคราะห์ทางการเงิน ปีที่ 12-15

	รายการ	ปีที่ 12	ปีที่ 13	ปีที่ 14	ปีที่ 15
รายรับ	แผนการผลิตแร่ (เมตริกตัน/ปี)	800,000	800,000	800,000	800,000
	ราคาแร่ (บาท/เมตริกตัน)	180	180	180	180
	รายได้จากการดำเนินการทำเหมืองแร่ (Revenue)	144,000,000	144,000,000	144,000,000	144,000,000
รายจ่าย	เงินลงทุนเริ่มแรก (Capital Investments) CF₀				
	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)				
	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)				
	1) ค่าใช้จ่ายในการผลิตแร่ (100 บาท/เมตริกตัน)	80,000,000	80,000,000	80,000,000	80,000,000
	2) ค่าภาคหลวงแร่ (7.2 บาท/เมตริกตัน)	5,760,000	5,760,000	5,760,000	5,760,000
	3) ค่าเงินบำรุงพิเศษ (5% ของค่าภาคหลวง)	288,000	288,000	288,000	288,000
	4) ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวกับการจัดการทางด้านสิ่งแวดล้อมรวมถึงการจัดตั้งกองทุนต่าง ๆ ทางด้านเหมืองแร่	1,200,000	1,200,000	1,200,000	1,200,000
	5) ค่าใช้จ่ายแปรผันอื่น ๆ (5% ของต้นทุนแปรผันแต่ละปี)	4,362,400	4,362,400	4,362,400	4,362,400
	รวมรายจ่ายทั้งหมด (Total Expenses)	101,060,400	101,060,400	101,060,400	101,060,400
	ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร	2,000,000	2,000,000	2,000,000	2,000,000
	กำไรสุทธิก่อนหักภาษี	40,939,600	40,939,600	40,939,600	40,939,600
	ภาษีเงินได้ (ITAX) 20%	8,187,920	8,187,920	8,187,920	8,187,920
	กำไรสุทธิหลังหักภาษี	32,751,680	32,751,680	32,751,680	32,751,680
	กระแสเงินสดอิสระในแต่ละปี (Free Cash Flow)	34,751,680	34,751,680	34,751,680	34,751,680
	พารามิเตอร์	CF12	CF13	CF14	CF15

ตารางแสดงการวิเคราะห์ทางการเงิน ปีที่ 16-19

	รายการ	ปีที่ 16	ปีที่ 17	ปีที่ 18	ปีที่ 19
รายรับ	แผนการผลิตแร่ (เมตริกตัน/ปี)	800,000	800,000	800,000	800,000
	ราคาแร่ (บาท/เมตริกตัน)	180	180	180	180
	รายได้จากการดำเนินการทำเหมืองแร่ (Revenue)	144,000,000	144,000,000	144,000,000	144,000,000
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)				
	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)				
	1) ค่าใช้จ่ายในการผลิตแร่ (100 บาท/เมตริกตัน)	80,000,000	80,000,000	80,000,000	80,000,000
	2) ค่าภาคหลวงแร่ (7.2 บาท/เมตริกตัน)	5,760,000	5,760,000	5,760,000	5,760,000
	3) ค่าเงินบำรุงพิเศษ (5% ของค่าภาคหลวง)	288,000	288,000	288,000	288,000
	4) ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวกับการจัดการทางด้านสิ่งแวดล้อมรวมถึงการจัดตั้งกองทุนต่าง ๆ ทางด้านเหมืองแร่	1,200,000	1,200,000	1,200,000	1,200,000
	5) ค่าใช้จ่ายแปรผันอื่น ๆ (5% ของต้นทุนแปรผันแต่ละปี)	4,362,400	4,362,400	4,362,400	4,362,400
	รวมรายจ่ายทั้งหมด (Total Expenses)	101,060,400	101,060,400	101,060,400	101,060,400
	ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร				
	กำไรสุทธิก่อนหักภาษี	42,939,600	42,939,600	42,939,600	42,939,600
	ภาษีเงินได้ (ITAX) 20%	8,587,920	8,587,920	8,587,920	8,587,920
	กำไรสุทธิหลังหักภาษี	34,351,680	34,351,680	34,351,680	34,351,680
	กระแสเงินสดอิสระในแต่ละปี (Free Cash Flow)	34,351,680	34,351,680	34,351,680	34,351,680
	พารามิเตอร์	CF16	CF17	CF18	CF19

ตารางแสดงการวิเคราะห์ทางการเงิน ปีที่ 20-23

	รายการ	ปีที่ 20	ปีที่ 21	ปีที่ 22	ปีที่ 23
รายรับ	แผนการผลิตแร่ (เมตริกตัน/ปี)	800,000	800,000	800,000	800,000
	ราคาแร่ (บาท/เมตริกตัน)	180	180	180	180
	รายได้จากการดำเนินการทำเหมืองแร่ (Revenue)	144,000,000	144,000,000	144,000,000	144,000,000
รายจ่าย	เงินลงทุนเริ่มแรก (Capital Investments) CF₀				
	1) ค่าใช้จ่ายเพื่อให้ได้มาซึ่งประทานบัตร	-	-	-	-
	2) ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งใบอนุญาตที่เกี่ยวข้องกับการประกอบกิจการ	-	-	-	-
	3) ค่าใช้จ่ายในการลงทุนเกี่ยวกับเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการทำเหมือง	10,000,000	-	-	-
	4) ค่าก่อสร้างอาคาร สิ่งปลูกสร้าง ระบบสาธารณูปโภคและสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ (Infrastructure)	-	-	-	-
	5) ค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกี่ยวกับกระบวนการเตรียมการผลิตแร่	-	-	-	-
	6) ค่าใช้จ่ายลงทุนอื่น ๆ (ค่าผลประโยชน์พิเศษเพื่อประโยชน์แก่รัฐจ่ายครั้งเดียว)	-	-	-	-
	ต้นทุนคงที่ในแต่ละปี (Fixed Cost)				
	1) ค่าผลประโยชน์พิเศษเพื่อประโยชน์แก่รัฐ (กรณีจ่ายแบบผ่อนชำระเป็นรายปี)	-	-	-	-
	2) ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับบุคลากรและการบริหารจัดการ	9,000,000	9,000,000	9,000,000	9,000,000
	3) ค่าใช้จ่ายคงที่อื่น ๆ (5% ของเงินลงทุนแต่ละปี)	950,000	450,000	450,000	450,000
	ต้นทุนแปรผันในแต่ละปี (Variable Cost)				
	1) ค่าใช้จ่ายในการผลิตแร่ (100 บาท/เมตริกตัน)	80,000,000	80,000,000	80,000,000	80,000,000
	2) ค่าภาคหลวงแร่ (7.2 บาท/เมตริกตัน)	5,760,000	5,760,000	5,760,000	5,760,000
	3) ค่าเงินบำรุงพิเศษ (5% ของค่าภาคหลวง)	288,000	288,000	288,000	288,000
	4) ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวกับการจัดการทางด้านสิ่งแวดล้อมรวมถึงการจัดตั้งกองทุนต่าง ๆ ทางด้านเหมืองแร่	1,200,000	1,200,000	1,200,000	1,200,000
	5) ค่าใช้จ่ายแปรผันอื่น ๆ (5% ของต้นทุนแปรผันแต่ละปี)	4,362,400	4,362,400	4,362,400	4,362,400
	รวมรายจ่ายทั้งหมด (Total Expenses)	111,560,400	9,450,000	9,450,000	9,450,000
	ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร	-	2,000,000	2,000,000	2,000,000
	กำไรสุทธิก่อนหักภาษี	32,439,600	132,550,000	132,550,000	132,550,000
	ภาษีเงินได้ (ITAX) 20%	6,487,920	26,510,000	26,510,000	26,510,000
	กำไรสุทธิหลังหักภาษี	25,951,680	106,040,000	106,040,000	106,040,000
	กระแสเงินสดอิสระในแต่ละปี (Free Cash Flow)	25,951,680	108,040,000	108,040,000	108,040,000
	พารามิเตอร์	CF20	CF21	CF22	CF23

ตารางแสดงการวิเคราะห์ทางการเงิน ปีที่ 24-27

	รายการ	ปีที่ 24	ปีที่ 25	ปีที่ 26	ปีที่ 27
รายรับ	แผนการผลิตแร่ (เมตริกตัน/ปี)	800,000	800,000	800,000	800,000
	ราคาแร่ (บาท/เมตริกตัน)	180	180	180	180
	รายได้จากการดำเนินการทำเหมืองแร่ (Revenue)	144,000,000	144,000,000	144,000,000	144,000,000
รายจ่าย	เงินลงทุนเริ่มแรก (Capital Investments) CF₀				
	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)				
	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)				
	1) ค่าใช้จ่ายในการผลิตแร่ (100 บาท/เมตริกตัน)	80,000,000	80,000,000	80,000,000	80,000,000
	2) ค่าภาคหลวงแร่ (7.2 บาท/เมตริกตัน)	5,760,000	5,760,000	5,760,000	5,760,000
	3) ค่าเงินบำรุงพิเศษ (5% ของค่าภาคหลวง)	288,000	288,000	288,000	288,000
	4) ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการจัดการทางด้านสิ่งแวดล้อมรวมถึงการจัดตั้งกองทุนต่าง ๆ ทางด้านเหมืองแร่	1,200,000	1,200,000	1,200,000	1,200,000
	5) ค่าใช้จ่ายแปรผันอื่น ๆ (5% ของต้นทุนแปรผันแต่ละปี)	4,362,400	4,362,400	4,362,400	4,362,400
	รวมรายจ่ายทั้งหมด (Total Expenses)	9,450,000	9,450,000	9,450,000	9,450,000
	ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร	2,000,000	2,000,000	-	-
	กำไรสุทธิก่อนหักภาษี	132,550,000	132,550,000	134,550,000	134,550,000
	ภาษีเงินได้ (ITAX) 20%	26,510,000	26,510,000	26,910,000	26,910,000
	กำไรสุทธิหลังหักภาษี	106,040,000	106,040,000	107,640,000	107,640,000
	กระแสเงินสดอิสระในแต่ละปี (Free Cash Flow)	108,040,000	108,040,000	107,640,000	107,640,000
	พารามิเตอร์	CF24	CF25	CF26	CF27

ตารางแสดงการวิเคราะห์ทางการเงิน ปีที่ 28-30

	รายการ	ปีที่ 28	ปีที่ 29	ปีที่ 30	
รายรับ	แผนการผลิตแร่ (เมตริกตัน/ปี)	800,000	800,000	326,000	
	ราคาแร่ (บาท/เมตริกตัน)	180	180	180	
	รายได้จากการดำเนินการทำเหมืองแร่ (Revenue)	144,000,000	144,000,000	58,680,000	
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)				
	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)				
	1) ค่าใช้จ่ายในการผลิตแร่ (100 บาท/เมตริกตัน)	80,000,000	80,000,000	32,600,000	
	2) ค่าภาคหลวงแร่ (7.2 บาท/เมตริกตัน)	5,760,000	5,760,000	2,347,200	
	3) ค่าเงินบำรุงพิเศษ (5% ของค่าภาคหลวง)	288,000	288,000	117,360	
	4) ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวกับการจัดการทางด้านสิ่งแวดล้อมรวมถึงการจัดตั้งกองทุนต่าง ๆ ทางด้านเหมืองแร่	1,200,000	1,200,000	700,000	
	5) ค่าใช้จ่ายแปรผันอื่น ๆ (5% ของต้นทุนแปรผันแต่ละปี)	4,362,400	4,362,400	1,788,228	
	รวมรายจ่ายทั้งหมด (Total Expenses)	9,450,000	9,450,000	9,450,000	
	ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร	-	-	-	
	กำไรสุทธิก่อนหักภาษี	134,550,000	134,550,000	49,230,000	
	ภาษีเงินได้ (ITAX) 20%	26,910,000	26,910,000	9,846,000	
	กำไรสุทธิหลังหักภาษี	107,640,000	107,640,000	39,384,000	
	กระแสเงินสดอิสระในแต่ละปี (Free Cash Flow)	107,640,000	107,640,000	39,384,000	
	พารามิเตอร์	CF28	CF29	CF30	

สรุปผลการคำนวณ การวิเคราะห์ทางการเงิน

รายการ	ปริมาณ	หน่วย
Discount Rate	7.5	เปอร์เซ็นต์
NPV	543,428,028	บาท
IRR	48.6%	เปอร์เซ็นต์
PB	2.1	ปี

3. ความคุ้มค่าของการทำเหมืองแร่เมื่อเปรียบเทียบมูลค่าแร่สุทธิภายหลังจากหักค่าใช้จ่ายแล้วต้องมากกว่า มูลค่าที่สูญเสียไปของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในพื้นที่โครงการ

ตัวแปร	มูลค่า (บาท)
1. มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV)	543,428,028
2. มูลค่าที่สูญเสียไปของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในพื้นที่โครงการ -พื้นที่ที่เป็นป่าธรรมชาติสมบูรณ์ของโครงการคิดเป็นเนื้อที่ 398 ไร่ 1 งาน 04 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)	59,739,000
3. มูลค่าปัจจุบันสุทธิ – มูลค่าที่สูญเสียไปของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในพื้นที่โครงการ (1-2)	483,689,028

4. ประโยชน์ที่รัฐได้เพิ่มเติมจากการทำเหมืองแร่

- 4.1 ค่าภาคหลวงแร่ 196,730,640 บาท
- 4.2 ผลประโยชน์พิเศษเพื่อประโยชน์แก่รัฐ 4,918,266 บาท
- 4.3 เงินบำรุงพิเศษ 9,836,532 บาท
- 4.4 ผลประโยชน์ที่ท้องถิ่นได้รับจากการทำเหมือง (กองทุนพัฒนาหมู่บ้านรอบพื้นที่เหมืองแร่ และ กองทุนเฝ้าระวังสุขภาพสำหรับโครงการเหมืองแร่ อื่นๆ) 54,796,550 บาท
- 4.5 ภาษีเงินได้ 454,284,396 บาท

5. อธิบายเกี่ยวกับผลประโยชน์และความสำคัญของแร่ที่ผลิตได้จากการทำเหมืองแร่ในโครงการต่อ อุตสาหกรรมต่อเนื่องในประเทศโครงการต่าง ๆ ของรัฐ

แร่หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างนั้นเป็นกลุ่มแร่เพื่อการพัฒนาสาธารณูปโภค พื้นฐาน และโครงการขนาดใหญ่ของรัฐ เพราะมีลักษณะทางกายภาพเหมาะสมที่จะใช้เพื่ออุตสาหกรรม ก่อสร้าง ซึ่งโครงการทำเหมืองแร่ นี้ จะเป็นแหล่งวัตถุดิบหลักจำพวกหินก่อสร้างและหินถมเชื่อมกันตลิ่งพัง ใน งานก่อสร้างพื้นฐานและสิ่งอำนวยความสะดวกอื่นๆทั้งภายในจังหวัดเพชรบูรณ์และจังหวัดใกล้เคียง และ โครงการนี้สามารถรองรับการขยายตัวของชุมชนที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องและรวดเร็วทั้งในชุมชนเมืองและชนบท ซึ่งมีความจำเป็นต้องดำเนินการก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐาน เช่น เส้นทางคมนาคม ไฟฟ้า น้ำอุปโภค-บริโภค และ ที่อยู่อาศัย เป็นต้น อีกทั้งเป็นการสร้างงานสร้างรายได้ กระตุ้นเศรษฐกิจให้แก่ท้องถิ่นใกล้เคียงโครงการทำเหมืองแร่ แปลงนี้

บัญชีแสดงอัตราการผลิตแร่ชั้นต่ำต่อปีที่คุ้มค่าในเชิงพาณิชย์
 แบบท้ายประกาศกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เรื่อง หลักเกณฑ์และแนวทางการประเมิน
 คุ้มค่าในทางเศรษฐกิจสำหรับการอนุญาตประทานบัตร (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๖๑

ลำดับที่	ชนิดแร่	อัตราการผลิตแร่ชั้นต่ำต่อปี ที่คุ้มค่าในเชิงพาณิชย์ (เมตริกตัน/ปี)
๑	ควอตซ์	๑๐,๐๐๐
๒	แคลไซต์	๑๐,๐๐๐
๓	โคโลไมต์	๗๐,๐๐๐
๔	โซเดียมเฟลด์สปาร์	๑๑,๐๐๐
๕	โพแทสเซียมเฟลด์สปาร์	๕,๐๐๐
๖	ไพโรฟิลไลต์	๑๕,๐๐๐
๗	ดิกโคต์	๑๕,๐๐๐
๘	พากโคต์	๑๕,๐๐๐
๙	หินสบู่	๖,๐๐๐
๑๐	ทัลก์	๙,๐๐๐
๑๑	ดินขาว	๑๔,๐๐๐
๑๒	ดินมาร์ล	๖๕,๐๐๐
๑๓	บอลล์เคลย์	๑๐,๐๐๐
๑๔	ดินทนไฟ	๒๒,๐๐๐
๑๕	ดินเบา	๖,๐๐๐
๑๖	เบนทอนไนต์	๙,๐๐๐
๑๗	แบไรต์	๙,๐๐๐
๑๘	ฟลูออไรต์	๖,๐๐๐
๑๙	ฟอสเฟต	๑๐,๐๐๐
๒๐	อิปซัม	๗๐,๐๐๐
๒๑	แอนไฮไดรต์	๗๐,๐๐๐
๒๒	เหล็ก	๒๒,๐๐๐
๒๓	โครไมต์	๑๐,๐๐๐
๒๔	ทรายแก้ว หรือทรายขาว หรือทรายซิลิกา	๑๕,๐๐๐
๒๕	ใยหิน	๑,๐๐๐
๒๖	ไมกา	๑,๐๐๐
๒๗	แกรไฟต์	๕,๐๐๐
๒๘	ถ่านหิน	๑๒๐,๐๐๐
๒๙	หินอ่อน	๓,๕๐๐

-๒-			
ลำดับที่		ชนิดแร่	อัตราการผลิตแร่ขั้นต่ำต่อปี ที่คุ้มค่าเชิงพาณิชย์ (เมตริกตัน/ปี)
๓๐	หินประดับ ชนิด -หินแกรนิต -หินกรวดมน -หินกรวดเหลี่ยม -หินทราเวอร์ทีน -หินนาคกระสวย -หินไนส์ -หินบะซอลต์ -หินปูน -หินชนวน -หินทราย		๓,๐๐๐ ๓,๐๐๐ ๓,๐๐๐ ๓,๐๐๐ ๓,๐๐๐ ๓,๐๐๐ ๓,๐๐๐ ๓,๐๐๐ ๓,๕๐๐ ๕๐๐ ๘๐๐
๓๑	หินอุตสาหกรรม ชนิด -หินเพอร์ไลต์ -หินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง -หินปูนเพื่ออุตสาหกรรมอื่นๆ -หินดินดาน -หินแกรนิต -หินบะซอลต์ -หินแอนดีไซต์ -หินไนส์ -หินทราย -หินชนิดอื่น ๆ		๓๕,๐๐๐ ๔๐๐,๐๐๐ ๒๐๐,๐๐๐ ๓๐๐,๐๐๐ ๓๐๐,๐๐๐ ๓๐๐,๐๐๐ ๓๐๐,๐๐๐ ๓๐๐,๐๐๐ ๕๐๐,๐๐๐ ๔๐๐,๐๐๐

สำหรับแร่ที่มีได้กำหนดอัตราการผลิตแร่ขั้นต่ำต่อปีที่คุ้มค่าในเชิงพาณิชย์ตามท้ายประกาศ ต้องมีการผลิตต่อปี
ที่คุ้มค่าในเชิงพาณิชย์ตามแผนการผลิตแร่ที่เหมาะสมตามหลักวิศวกรรม

ภาคผนวกที่ 7
รับรองเทคโนโลยีการทำเหมือง
ชนิดแร่หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง
โดยวิธีเหมืองเปิด
ประกอบคำขอต่ออายุประทานบัตรที่ 1/2564 หมายเลขหลักหมายเขตเหมืองแร่ที่ 25607
(ประทานบัตรที่ 25607/15571)
ร่วมแผนผังโครงการทำเหมืองเดียวกับ
คำขอประทานบัตรที่ 3/2564 หมายเลขหลักหมายเขตเหมืองแร่ที่ 32570
ของ บริษัท ทองขาว จำกัด
ท้องที่ หมู่ที่ 5 ตำบลศาลาลาย อำเภอนาดูน จังหวัดขอนแก่น

รับรองเทคโนโลยีการทำเหมือง
ชนิดแร่หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง
โดยวิธีเหมืองเปิด
ประกอบคำขอต่ออายุประทานบัตรที่ 1/2564 หมายเลขหลักหมายเขตเหมืองแร่ที่ 25607
(ประทานบัตรที่ 25607/15571)
ร่วมแผนผังโครงการทำเหมืองเดียวกับ
คำขอประทานบัตรที่ 3/2564 หมายเลขหลักหมายเขตเหมืองแร่ที่ 32570
ของ บริษัท ทองขาว จำกัด
ท้องที่ หมู่ที่ 5 ตำบลศาลาลาย อำเภอชนแดน จังหวัดเพชรบูรณ์

1. เทคโนโลยีการทำเหมืองของโครงการ

จากลักษณะธรณีวิทยาแหล่งแร่หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างในพื้นที่โครงการเกิดในบริเวณลักษณะภูมิประเทศเป็นภูเขา จึงควรเลือกเทคโนโลยีการทำเหมืองผิวดิน (Surface mining) โดยวิธีเหมืองเปิด (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

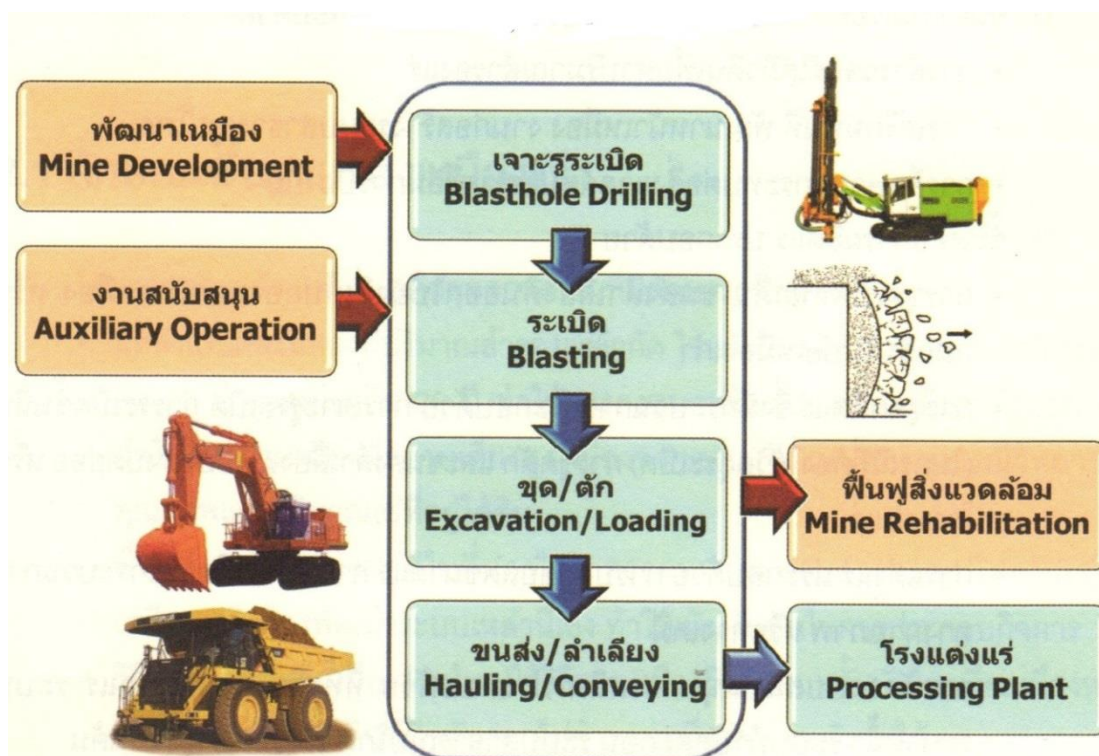
- การเตรียมพื้นที่ก่อนการผลิตแร่ ได้แก่ การตัดถนนเข้าสู่บริเวณเริ่มเปิดทำเหมืองซึ่งหากเป็นการทำเหมืองในบริเวณลักษณะภูมิประเทศซึ่งเป็นภูเขา บริเวณเริ่มเปิดทำเหมืองจะเป็นบริเวณที่มีระดับสูงสุดของพื้นที่ทำเหมืองหลังจากตัดถนนลำเลียงถึงบริเวณที่จะเริ่มเปิดทำเหมืองแล้วจะดำเนินการพัฒนาหน้าเหมืองให้มีลักษณะเป็นขั้นบันไดเพื่อทำการผลิตแร่ต่อไป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

2) ขั้นตอนการผลิตแร่ ประกอบด้วยรายละเอียดสรุปดังนี้

- ในกรณีที่แหล่งแร่มีเปลือกดินปกคลุมอยู่ต้องทำการการขุดเปิดหน้าดินออกแล้วขนส่งลำเลียงเปลือกดินออกไปยังที่เก็บกองตามตำแหน่งที่กำหนด หรือถมกลับในบ่อเหมืองเก่าซึ่งผ่านการทำเหมืองแล้ว บางกรณีส่วนที่ปิดทับแหล่งแร่ที่จะทำเหมืองอาจเป็นหินแข็ง (Waste rock) ซึ่งหากหินดังกล่าวไม่แข็งมาสามารถเปิดออกโดยใช้รถขุดตักหินดังกล่าวออกเช่นเดียวกับการเปิดเปลือกดิน แต่หากเป็นหินแข็งซึ่งต้องทำการเปิดออกโดยใช้วิธีการเจาะระเบิด (Drill and blasted) และขนส่งลำเลียงเศษหินออกไปยังที่เก็บกองตามตำแหน่งที่กำหนดหรือถมกลับในบ่อเหมืองเก่าเช่นเดียวกับเปลือกดิน
- การผลิตแร่ซึ่งมีลักษณะเป็นมวลแข็งจำเป็นต้องใช้วิธีการเจาะระเบิด (Drill and blasted) แร่ที่ระเบิดออกมาแล้วและมีขนาดก้อนที่เหมาะสมจะดำเนินการการขุดตัก และขนส่งลำเลียงแร่ไปยังโรงบดย่อย หรือโรงแต่งแร่ต่อไป
- เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตแร่หลักๆ ประกอบด้วย รถเจาะระเบิด รถขุดหรือตัก รถบรรทุก

2.3 หน่วยงานหลักของกระบวนการผลิตแร่

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

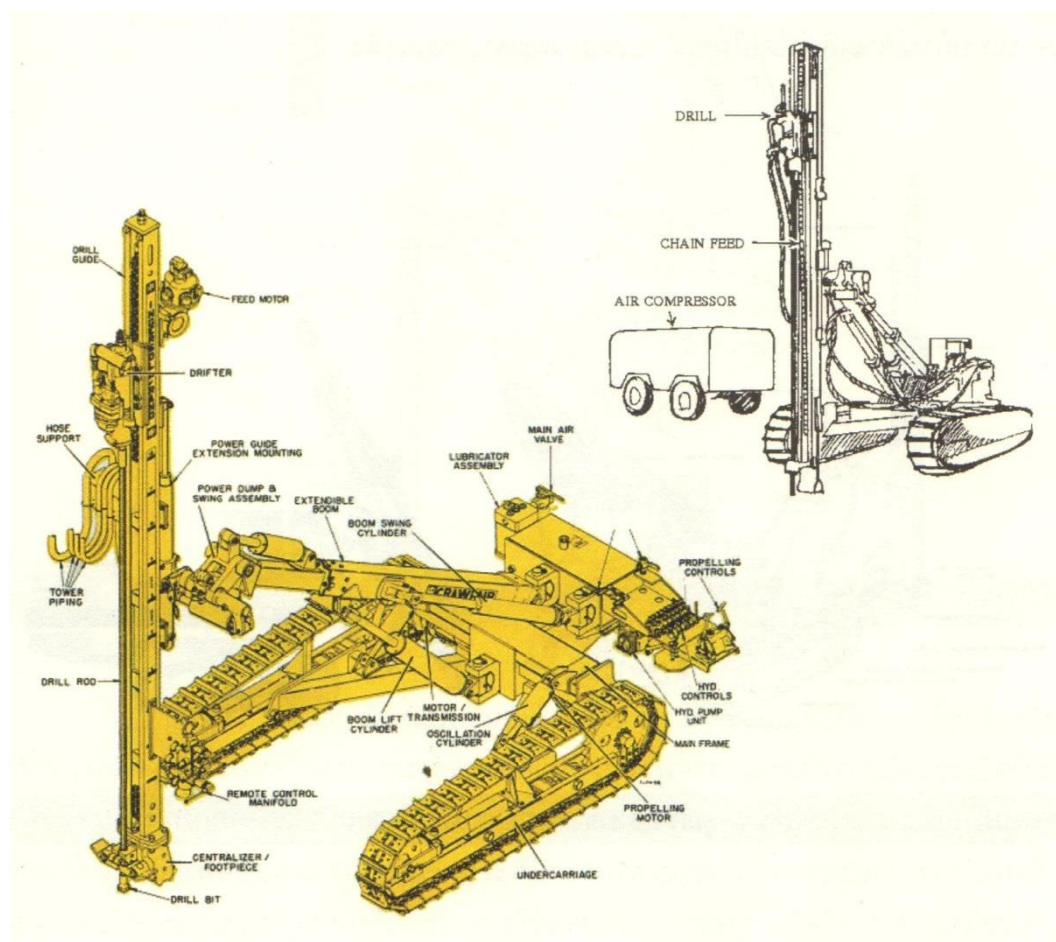


รูปที่ 1 กระบวนการผลิตแร่ในเหมืองแร่และเหมืองหิน

2.3.1 งานเจาะรูระเบิด

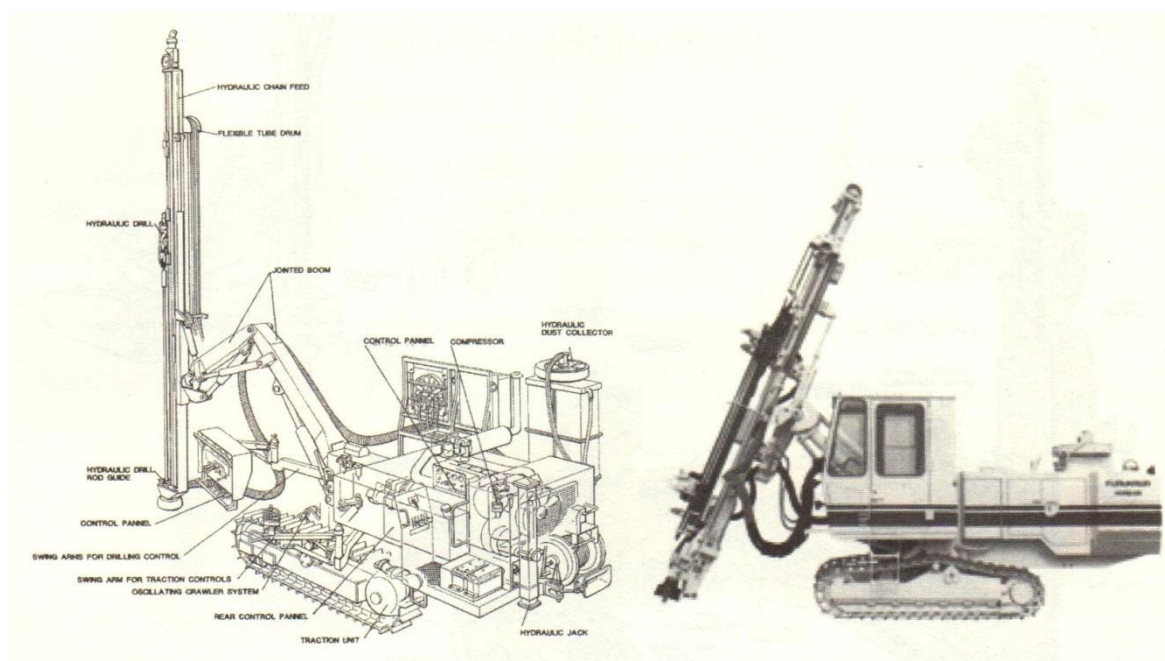
การเจาะรูเพื่อระเบิดหินหรือแร่ (Blast-hole drilling) เป็นการทำให้หินแตกออกเป็นรูเจาะขนาดเล็กที่มีความลึกสำหรับใส่วัตถุระเบิด รถเจาะรูระเบิดจะแบ่งได้เป็น 3 ประเภทหลัก คือ

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



รูปที่ 2 รถเจาะรูระเบิดแบบ Air Track (Ingersoll Rand AT1201)

2. รถเจาะไฮดรอลิก (Hydraulic type) เป็นรถเจาะที่ติดตั้งเครื่องเจาะแบบกระแทกและหมุน (Rotary percussive drill) ใช้พลังงานจากระบบไฮดรอลิกเป็นหลัก แต่มีเครื่องอัดลมขนาดเล็กติดตั้งในตัว เพื่อใช้ในการเป่าเศษหินออกจากรูเจาะ ดังนั้นรถเจาะไฮดรอลิกจึงมีขนาดใหญ่ และหนักกว่าชนิดที่ใช้ลมอัดเป็นหลัก จึงป็นปัญาที่เขาได้ไม่ดี แต่รถเจาะไฮดรอลิกจะเจาะได้เร็วกว่า และประหยัดพลังงานได้มากกว่า ทำงานเงียบกว่า มีอายุการใช้งาน และข้อต่อที่ใช้ได้นานกว่า ค่าใช้จ่ายในการเจาะด้วยเครื่องเจาะไฮดรอลิกจึงต่ำกว่า เหมาะกับงานเจาะระเบิดหน้าเหมืองที่พัฒนาเป็นขั้นบันไดแล้ว

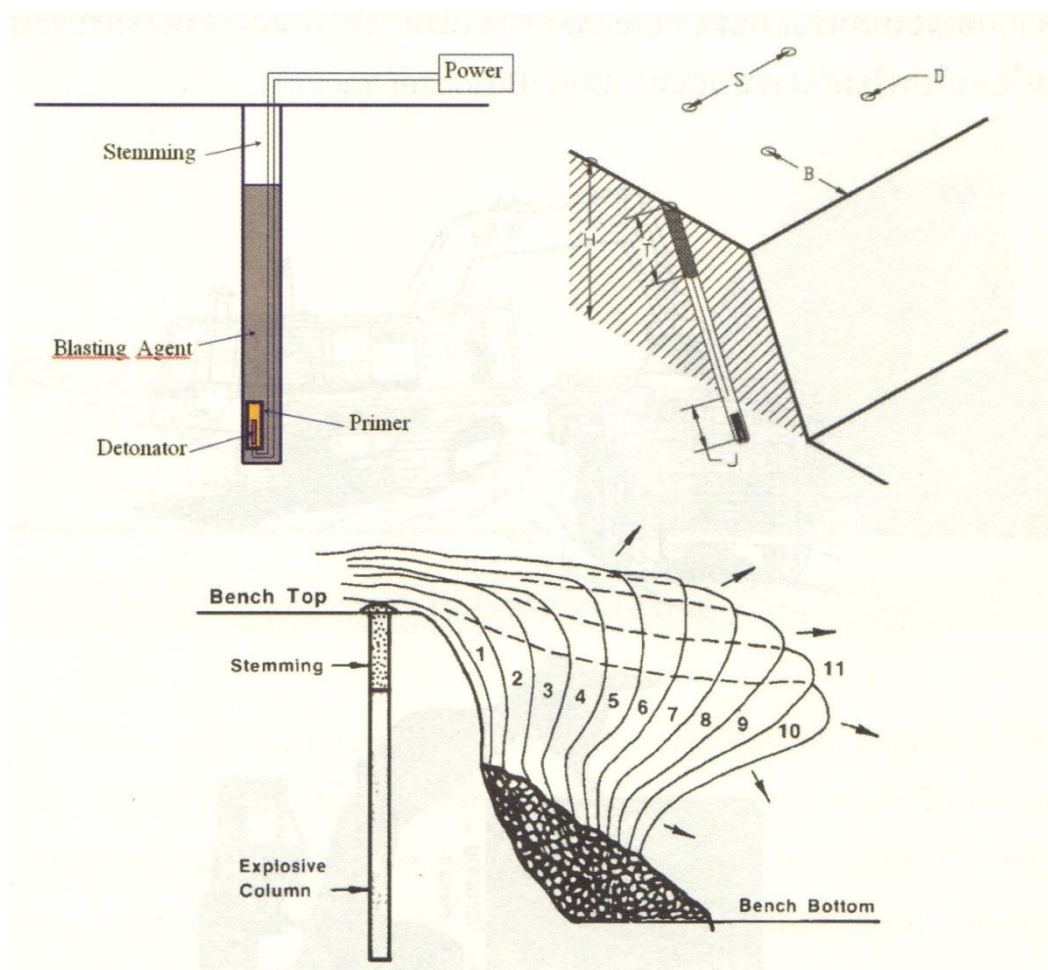


รูปที่ 3 รถเจาะรูระเบิดแบบไฮดรอลิก (Hydraulic type)

3. รถเจาะแบบหมุน (Rotary Type) นิยมใช้กับรูเจาะขนาดใหญ่ ใช้พลังงานไฮดรอลิกหรือมอเตอร์ไฟฟ้าในการหมุนขับเคลื่อนเจาะจากด้านบน (Top-drive) พร้อมกับการใช้น้ำหนักกด (Pull down force) หัวเจาะเป็นแบบ Tri-cone bits หรือแบบ Drag bits นิยมเจาะแบบก้านเจาะเดี่ยวโดยไม่ต่อก้านเจาะ และเจาะในแนวตั้ง

2.3.2 งานระเบิดชั้นหิน

การระเบิดชั้นหินชั้นแร่ (Rock blasting) เพื่อต้องการนำหินออกจากสภาพธรรมชาติ ให้แตกออกเป็นก้อนตามขนาดที่ต้องการ และพัฒนาผนังบ่อเหมืองให้เป็นแบบขั้นบันไดที่มีเสถียรภาพ



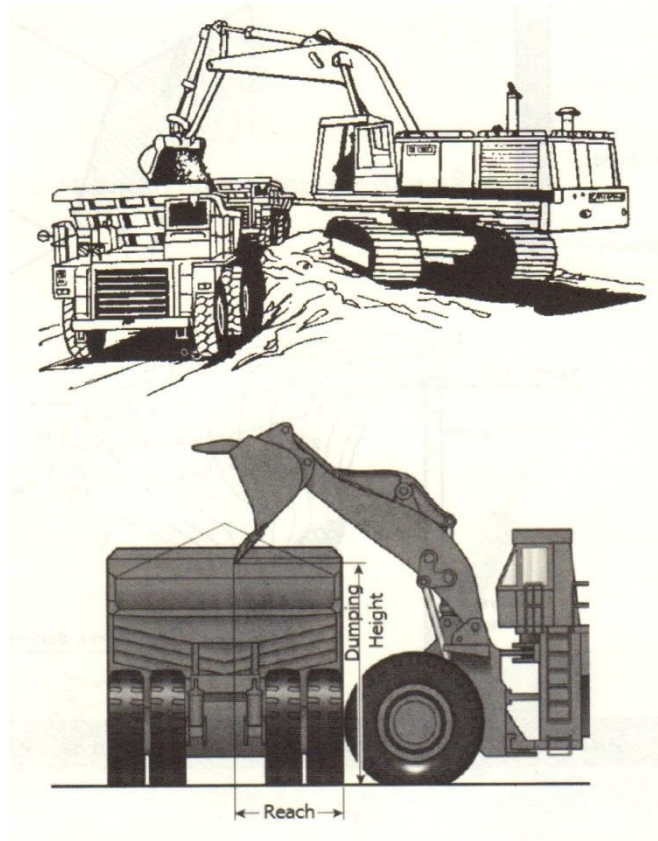
รูปที่ 4 การระเบิดหน้าเหมืองแบบขั้นบันได (Jimeno et al., 1995)

การระเบิดหน้าเหมืองแบบขั้นบันได (Bench blasting) จะมีความเกี่ยวข้องกับทั้งขนาดความสูงของหน้างาน ขนาดและตำแหน่งของรูเจาะ และปริมาณวัตถุระเบิดที่ใช้ (พันธุลพ หัตถโกศล และศักดา วังใจ, 2549) โดยส่วนใหญ่จะใช้ปุ๋ยแอมโมเนียมไนเตรดผสมน้ำมันเชื้อเพลิง (ANFO) เป็นวัตถุระเบิดหลักในรูเจาะ จุดระเบิดด้วยแก๊ปไฟฟ้าและแท่งวัตถุระเบิดแรงสูงแบบอิมัลชัน การใช้พลังงานจากวัตถุระเบิดที่เป็นสารเคมีจะเป็นการทำให้หินแน่นตามธรรมชาติแตกออกเป็นก้อนด้วยค่าใช้จ่ายที่ต่ำกว่าการไม่บดย่อยด้วยแรงเชิงกล

2.3.3 งานขุดและตัก

เครื่องจักรในการทำงานขุด (Excavation) และตัก (Loading) จะถูกจำแนกเป็นประเภทที่มีแรงขุดมาก เช่น รถขุดแบ็คโฮและรถขุดโซเวล จะสำหรับขุดดินแน่นโดยตรง และเครื่องจักรประเภทที่เน้น

การตัดมากกว่าชุด เช่น รถตัก (Front-end loader) จะใช้ตักหินจากกองระเบิดหรือตักจากกองสโตร์ใส่ให้รถบรรทุก และเครื่องจักรประเภทที่ชุดและขนหรือดันไปพร้อมกัน เช่น รถแทรกเตอร์ (Bulldozer tractor)

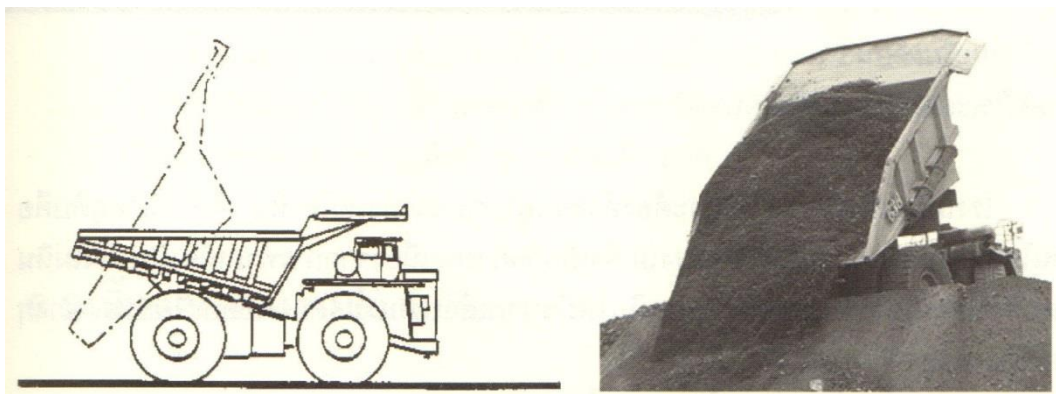


รูปที่ 5 รถชุดแบ็คโฮขณะชุดดินใส่รถบรรทุก และรถตักขณะตักแร่

รถชุดและรถตักมักจะทำงานเป็นวงจร (Cycle) ซ้ำ ๆ ด้วยการหมุนตัวไปตักหินหรือแร่จากกอง แล้วสวিংไปเทลงกระบะรถบรรทุก การทำงานที่มีประสิทธิภาพจึงต้องควบคุมรอบเวลาทำงานให้น้อยที่สุด โดยการกำหนดตำแหน่งทำงานของเครื่องจักรที่เหมาะสมและลดการเคลื่อนที่ของรถชุด

2.3.4 งานขนส่งลำเลียง

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



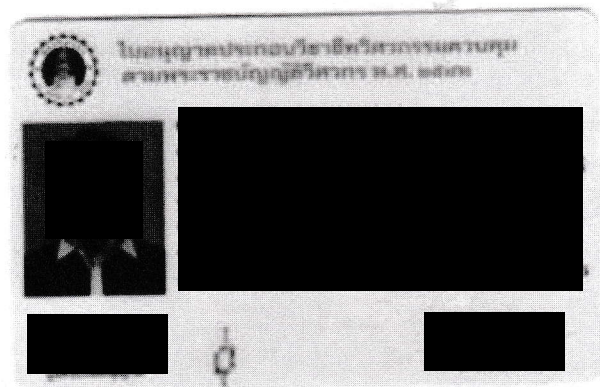
รูปที่ 6 รถบรรทุกแบบเทท้าย

2.4 คำรับรองความเหมาะสมของเทคโนโลยีที่ใช้ในการทำเหมือง

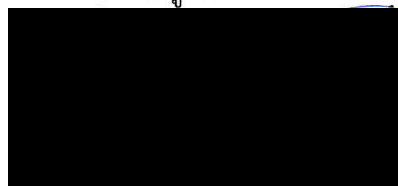
โครงการทำเหมืองแร่สำหรับ คำขอต่ออายุประทานบัตรที่ 1/2564 หมายเลขหลักหมายเขตเหมืองแร่ที่ 25607 (ประทานบัตรที่ 25607/15571) ร่วมแผนผังโครงการทำเหมืองเดียวกับคำขอประทานบัตรที่ 3/2564 หมายเลขหลักหมายเขตเหมืองแร่ที่ 32570 ของ บริษัท ทองขาว จำกัด ท้องที่ หมู่ที่ 5 ตำบลศาลาลาย อำเภอชนแดน จังหวัดเพชรบูรณ์ ชนิดแร่ หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง มีการใช้เทคโนโลยีในการทำเหมืองที่มีความสอดคล้องกับลักษณะทางธรณีวิทยาแหล่งแร่ วิธีการทำเหมือง เครื่องมือเครื่องจักรที่ใช้ในการทำเหมือง ความปลอดภัยในการทำเหมือง การป้องกันและแก้ไขปัญหาผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีที่ใช้ในการทำเหมืองเหมาะสมกับสภาวะการณปัจจุบัน และเป็นไปตามหลักวิชาการ รวมถึงมีความคุ้มค่าในเชิงพาณิชย์

ภาคผนวกที่ 8

สำเนาใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม



รับรองสำเนาถูกต้อง



วิศวกรเหมืองแร่