

ภาคผนวก จ



รายงานลักษณะธรณีวิทยาเหมืองแร่

ผู้รับรองรายงานลักษณะธรณีวิทยาแหล่งแร่ ตามข้อที่ ๖
 แห่งระเบียบกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่
 ว่าด้วยการจัดทำรายงานลักษณะธรณีวิทยาแหล่งแร่ และแผนผังโครงการทำเหมือง พ.ศ. ๒๕๕๕

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

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่ง	ลายเซ็น
๑		ผู้ยื่นคำขอต่ออายุ ประทานบัตรเลขที่ 1/2564 และ คำขอประทานบัตรเลขที่ 3/2564	
๒		นักธรณีวิทยาหรือวิศวกรเหมืองแร่ที่ อธิบดีกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและ การเหมืองแร่เห็นชอบให้ปฏิบัติหน้าที่ ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมว่า ด้วยหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไข เกี่ยวกับการสำรวจแร่ตามอาชญาบัตร เลขทะเบียน อพ. 39 ผู้รับรองรายงาน	

รายงานลักษณะธรณีวิทยาแหล่งแร่ฉบับนี้ ได้รับการตรวจสอบแล้วเมื่อวันที่ ๑๐ เดือน สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๕

๓		นักธรณีวิทยา ผู้ตรวจสอบรายงาน	
๔		หัวหน้ากลุ่มซึ่งเป็นผู้บังคับบัญชาของ นักธรณีวิทยาผู้ตรวจสอบรายงาน	
๕		ผู้อำนวยการสำนักซึ่งเป็นผู้บังคับบัญชา ของกลุ่มที่ตรวจสอบรายงาน	

สำนักงาน

เขต ๕ พิษณุโลก

รายงานลักษณะธรณีวิทยาแหล่งแร่
โดยวิธีเหมืองเปิด
ชนิดแร่หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง
คำขอประทานบัตรที่ 3/2564 หมายเลขหลักหมายเขตเหมืองแร่ที่ 32570
ร่วมแผนผังโครงการทำเหมืองเดียวกับ
ประกอบคำขอต่ออายุประทานบัตรที่ 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 เขาสี่เสียด 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
- ชุมชนบ้านซำมะค่าอยู่ห่างจากพื้นที่โครงการไปทางทิศใต้ประมาณ 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

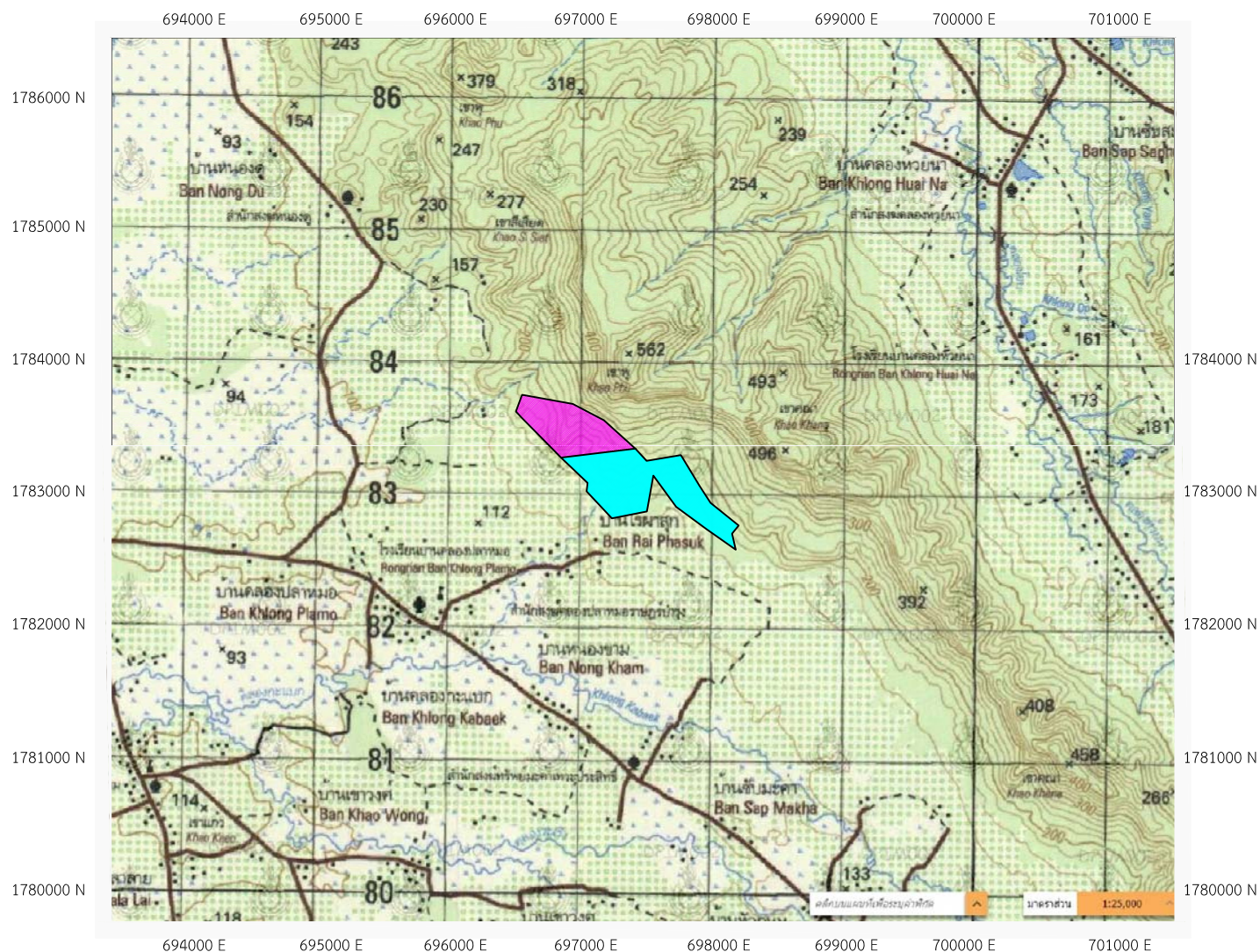
พบพื้นที่ที่เป็นที่ตั้งของโรงโมหินของ บริษัท ทองขาว จำกัด อยู่ห่างจากพื้นที่โครงการ ไปทางทิศใต้ประมาณ 200 เมตร

■ พื้นที่สาธารณะประโยชน์

- สำนักสงฆ์ทรัพย์มะค่าหวะประสิทธิ์อยู่ห่างจากพื้นที่โครงการ ไปทางทิศใต้ประมาณ 1.8 ก.ม.
- สำนักสงฆ์คลองปลาหมบำรุงราษฎร์บำรุงอยู่ห่างจากพื้นที่โครงการ 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



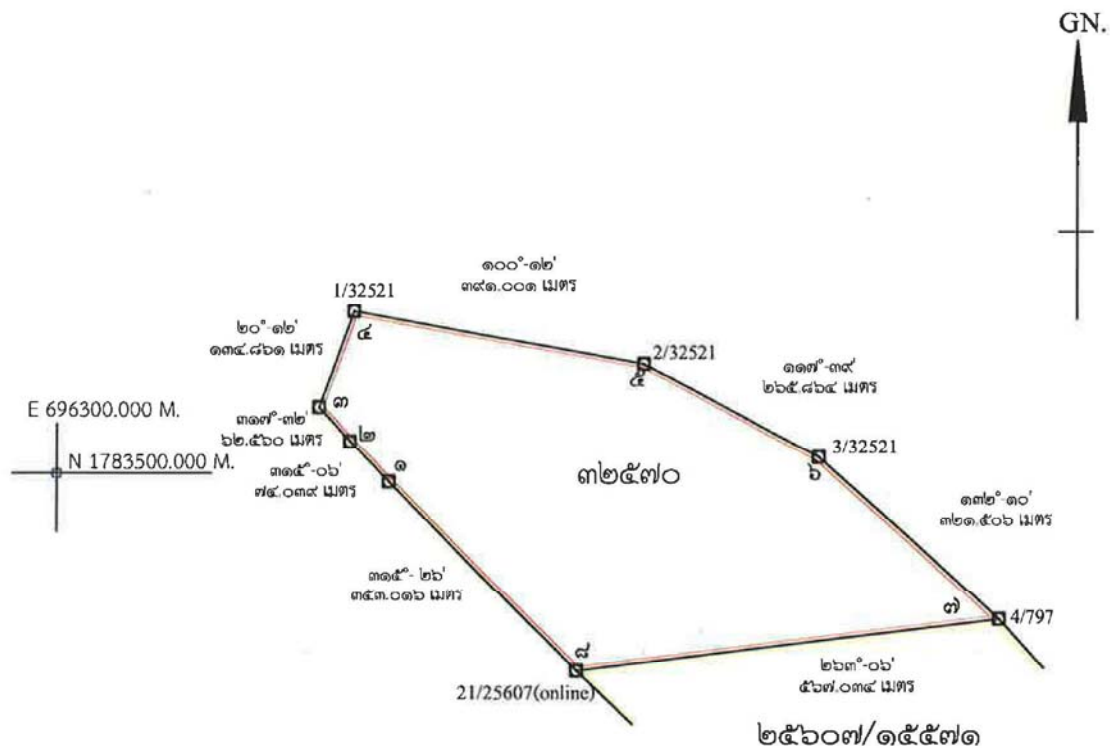
พื้นที่คำขอประทานบัตรที่ 3/2564



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

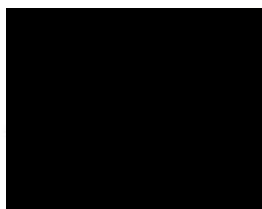


เนื้อที่ ๑๕๖ ไร่ ๑ งาน ๑๑ ตารางวา

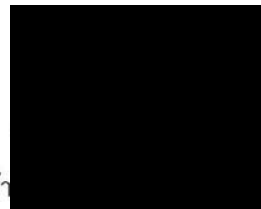
มาตราส่วน ๑ : ๑๐,๐๐๐

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



ผู้รับจ้าง/ผู้เขียน

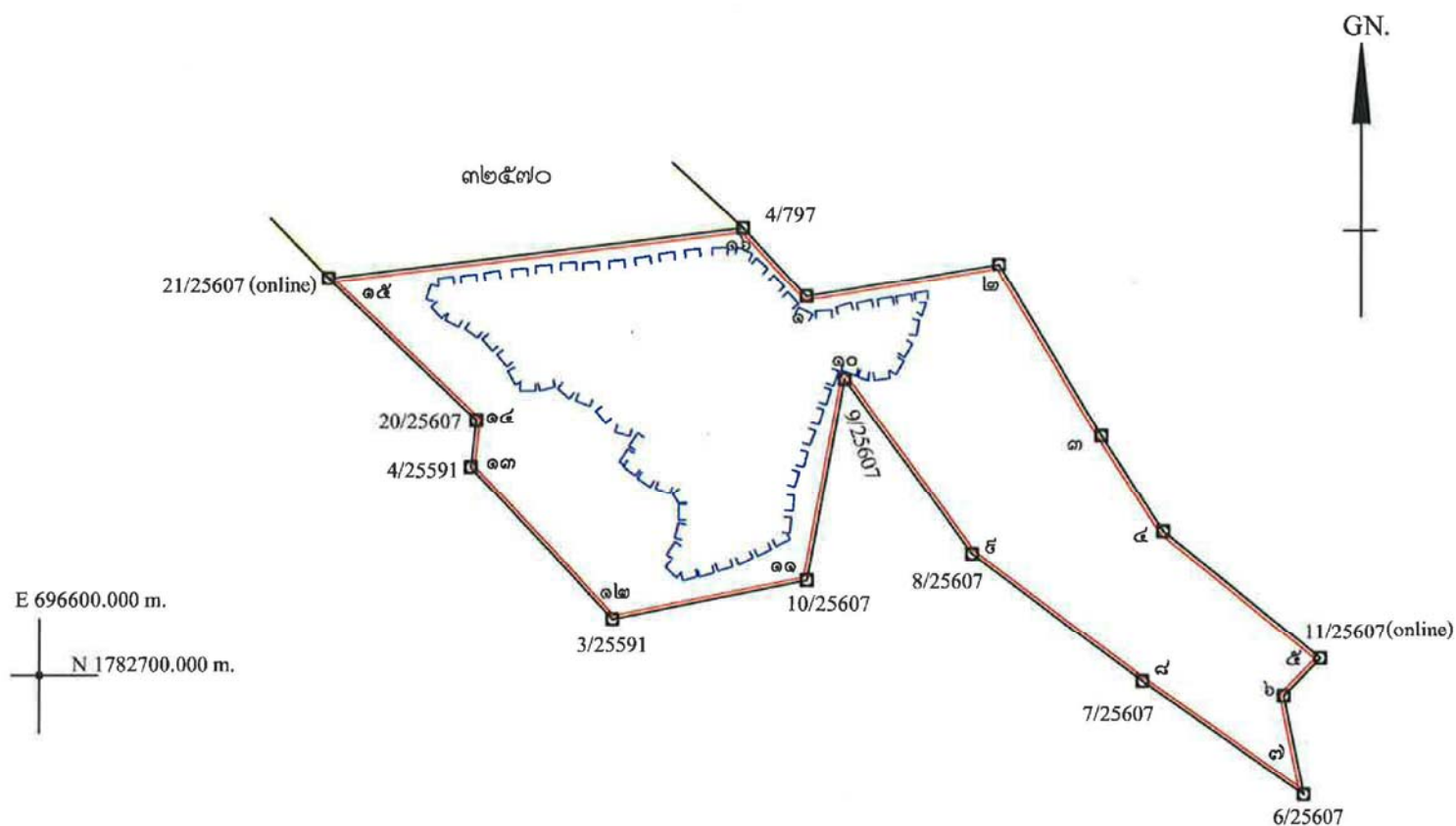


ผู้ตรวจ

หัวหน้า

และการเหมืองแร่

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



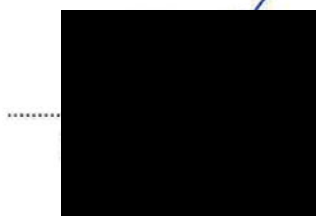
เนื้อที่ ๒๕๒ ไร่ ๐ งาน ๖๖ ตารางวา

มาตราส่วน ๑ : ๑๐,๐๐๐

หมายเหตุ

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

ทำการรังวัดเมื่อวันที่ ๕ พฤศจิกายน ๒๕๖๔

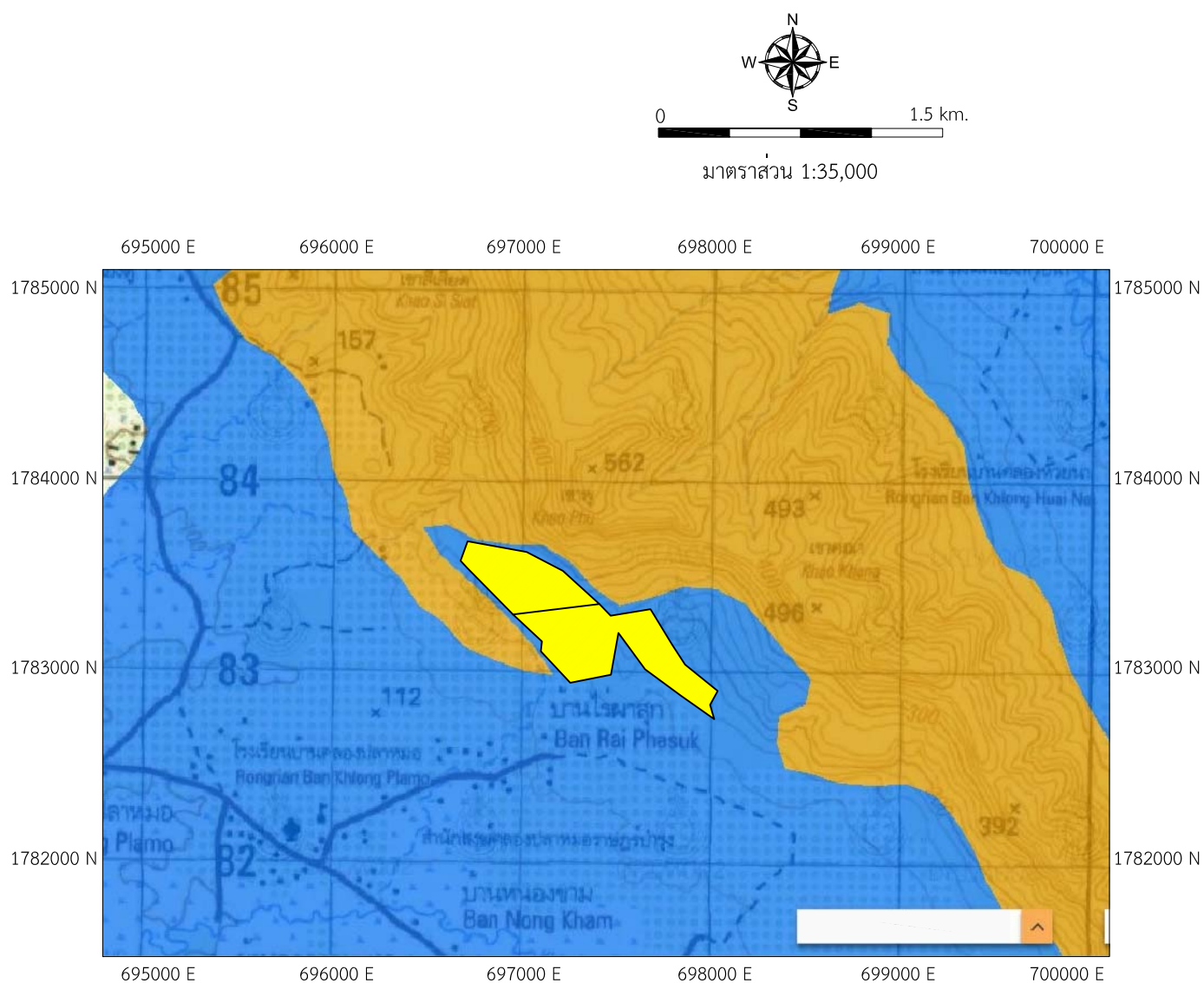


ผู้รังวัด/ผู้เขียน







ผู้ตรวจ

หัวหน้ากองการเหมืองแร่

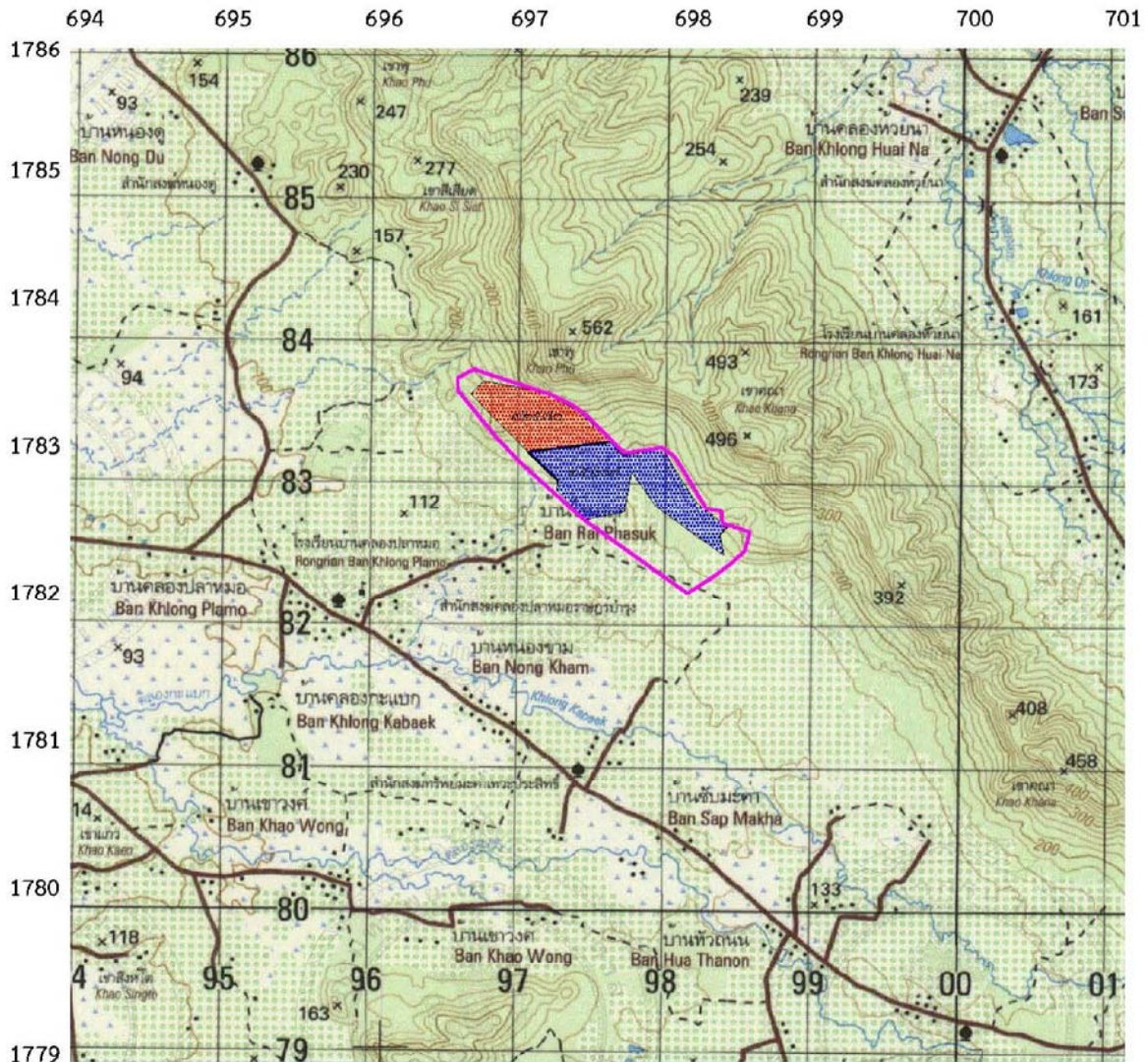


คำอธิบายสัญลักษณ์

-  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

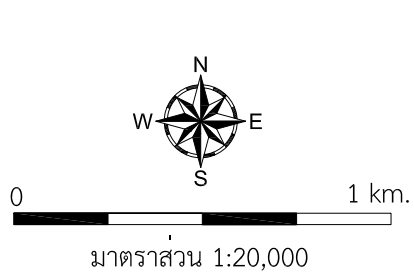
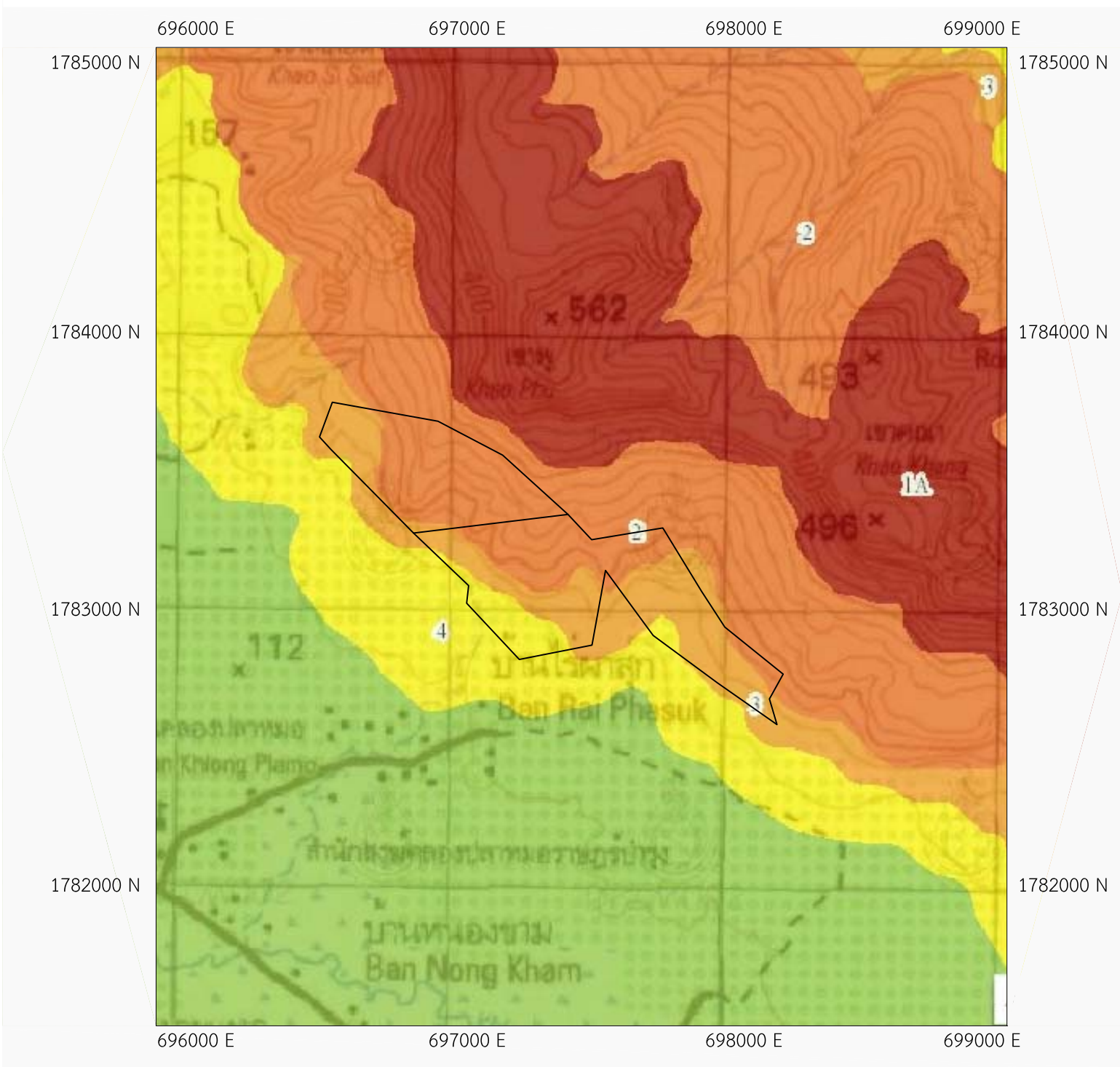
- ที่หมายสี คือ พื้นที่คำขอประทานบัตรที่ ๓/๒๕๖๔
- ที่ระบายสี คือ พื้นที่คำขอต่ออายุประทานบัตรที่ ๑/๒๕๖๔
- ที่ระบายสี คือ พื้นที่กำหนดแหล่งหินอุตสาหกรรม

ลายมือชื่อ.....ผู้เขียน

ลายมือชื่อ.....ผู้ตรวจ

หัวหน้ากลุ่ม.....การเหมืองแร่

รูปที่ 5 แผนที่แสดงจุดที่ตั้งบริเวณพื้นที่โครงการบริเวณพื้นที่ประกาศแหล่งหินอุตสาหกรรม

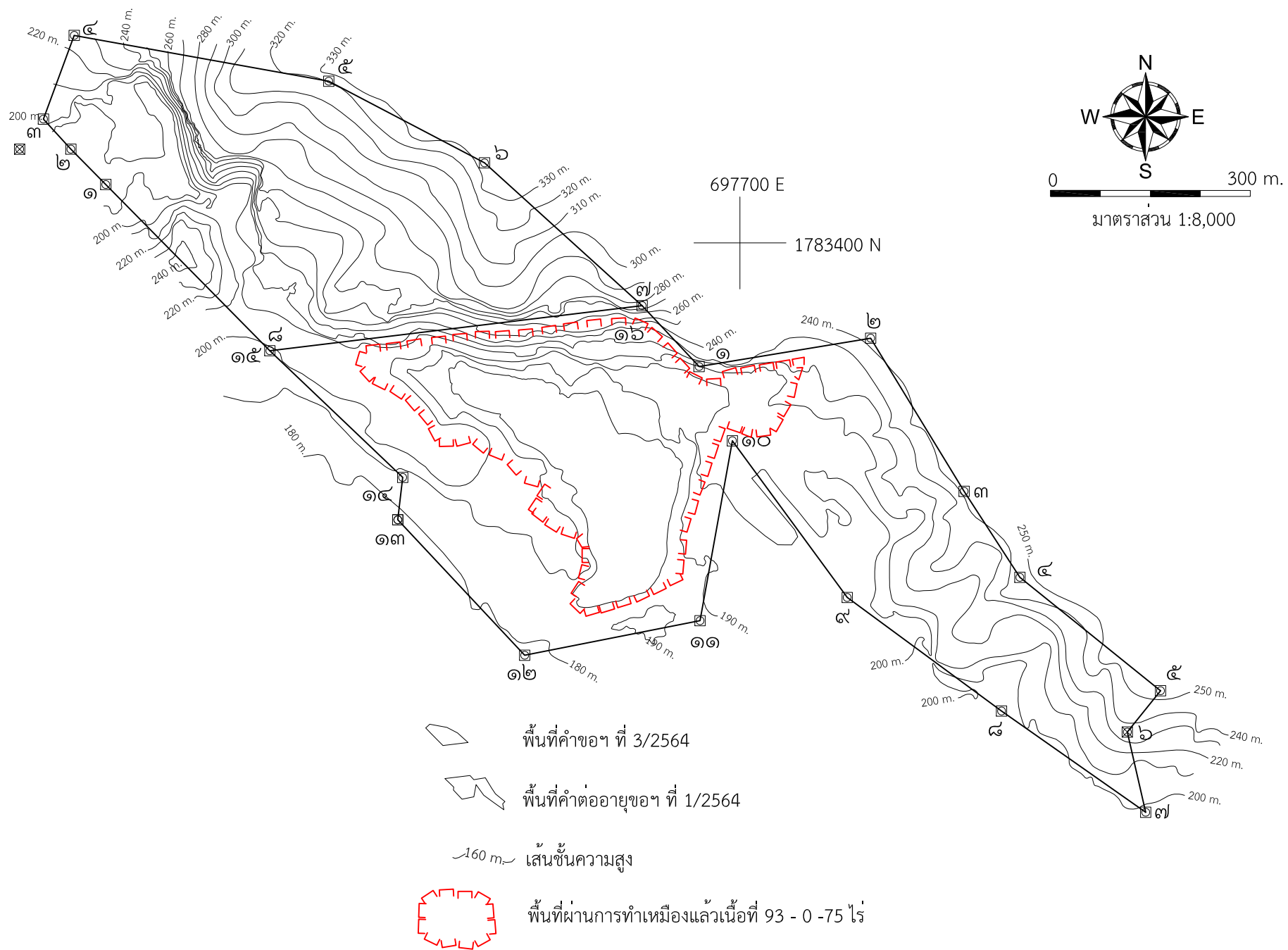


คำอธิบายสัญลักษณ์

- 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)

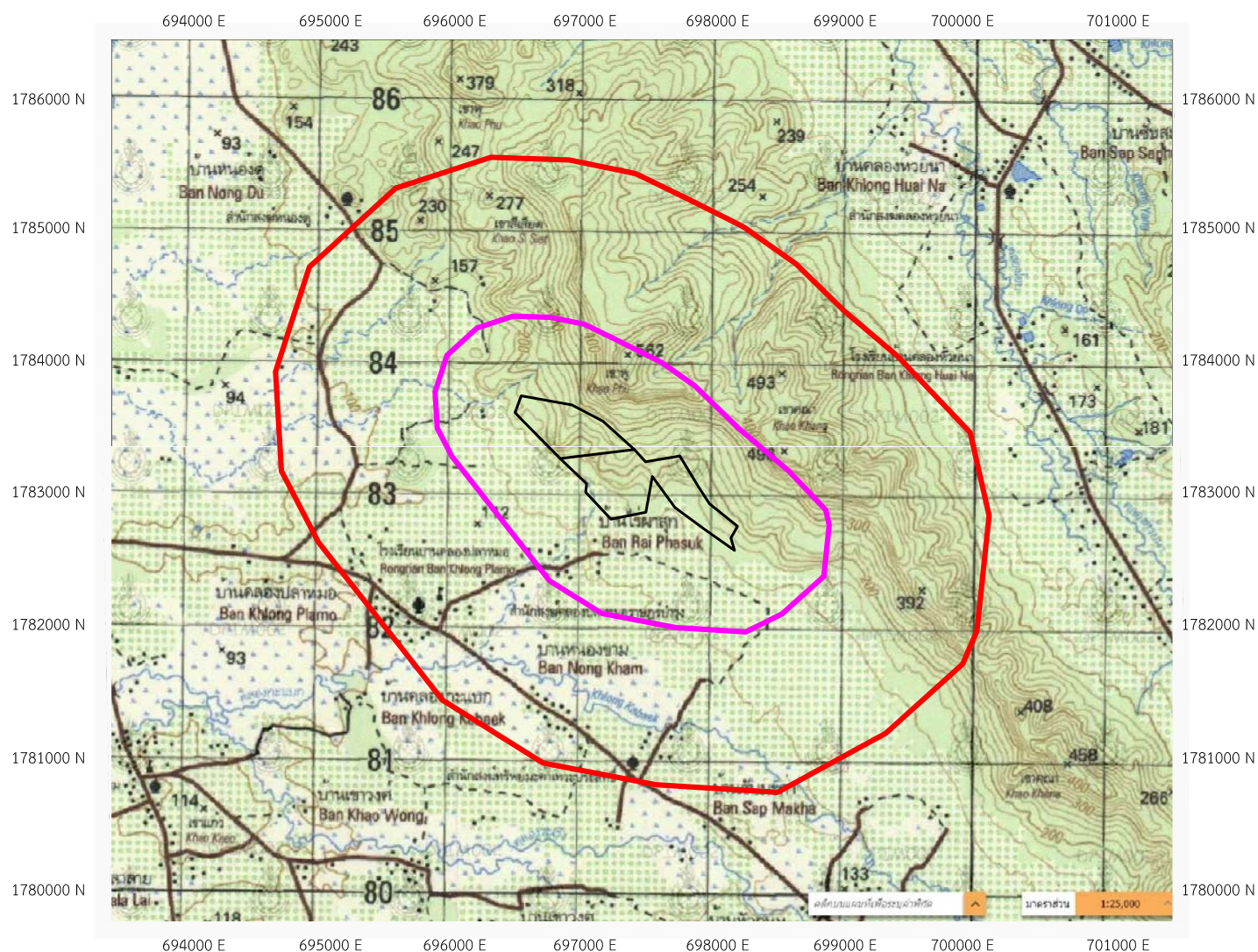


(ง)

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)



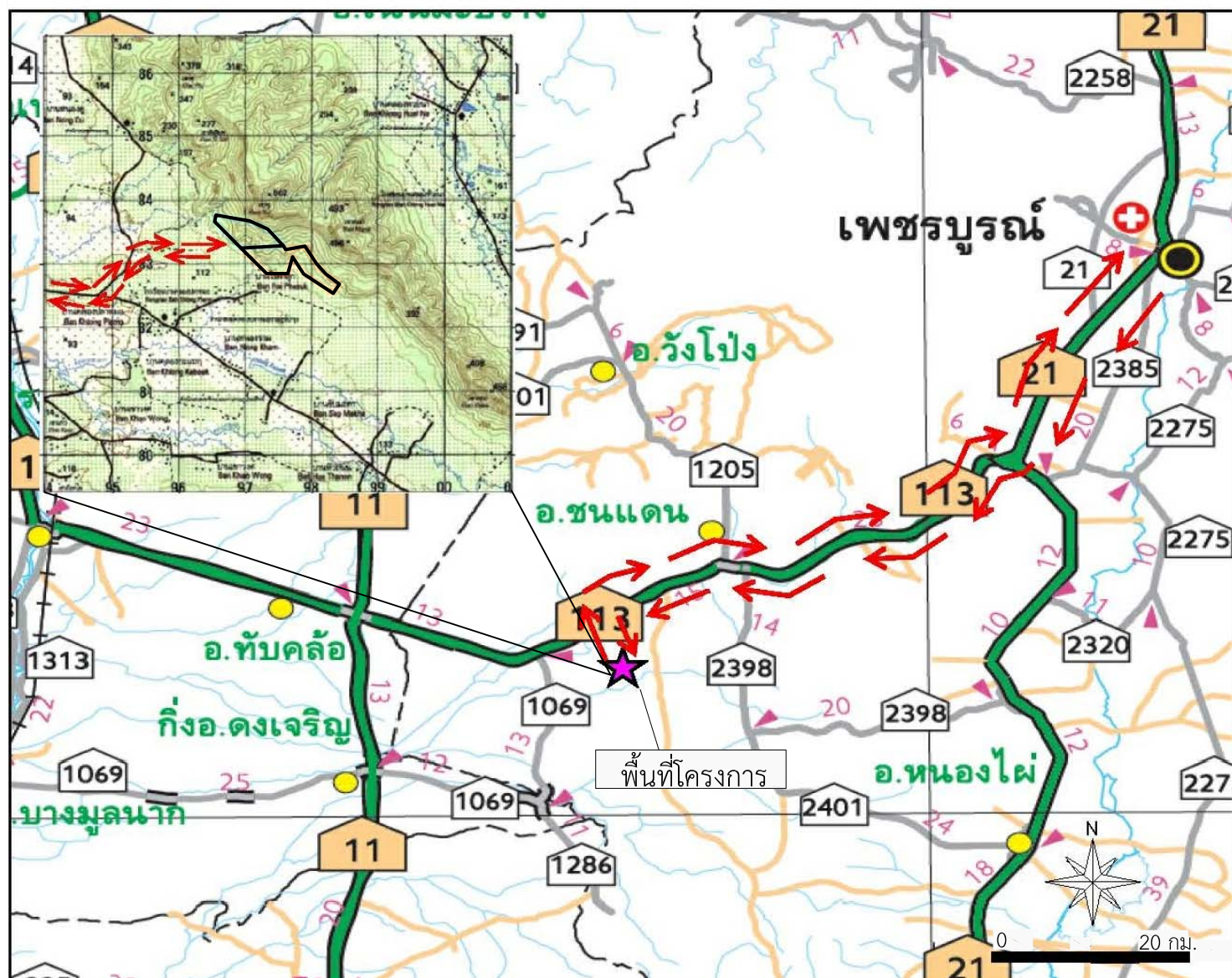
รูปที่ 13-2 ภาพถ่ายเส้นทางคมนาคมเข้าสู่พื้นที่โครงการ
(ถนนทางเข้าโรงโม่หินของ บริษัท ทองขาว จำกัด)



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. ธรณีวิทยาทั่วไป

ลักษณะธรณีวิทยาทั่วไปบริเวณพื้นที่โครงการและใกล้เคียงตามข้อมูลในรายงานการจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณีจังหวัดเพชรบูรณ์ (พ.ศ. 2552) มีรายละเอียดดังนี้

2.1 ลำดับชั้นหิน (Stratigraphy)

การแบ่งชุดหินออกเป็นหน่วยย่อยของจังหวัดเพชรบูรณ์ อาศัยหลักฐานจากซากดึกดำบรรพ์ ที่พบในหินชุดพาลีโอโซอิกตอนบน และการวางตัวของชั้นหินเป็นหลัก โดยการเทียบเคียงอายุได้ยึดเอา แผนที่ธรณีวิทยา มาตราสวณ 1:250,000 ระบุว่าจังหวัดเพชรบูรณ์ ลำดับชั้นหินที่พบในจังหวัดเพชรบูรณ์ เรียงอายุจากเก่าไปอ่อนได้ดังนี้ (รูปที่ 14)

2.1.1 หินยุคคาร์บอนิเฟอรัส

หินชุดนี้ปรากฏให้เห็นเป็นลูกเขาเล็กๆ กระจายไม่ต่อเนื่องทางดานตะวันตก บริเวณ อำเภอวังโป่ง และมีทิศทางต่อเนื่องลงมาทางใต้ในเขตอำเภอชนแดน ประกอบด้วยหินปูน (Limestone) เนื้อสีเทาถึงดำเป็นหลัก ส่วนใหญ่จะถูกแทรกด้วยหินอัคนี (Igneous Rocks) ทำให้เนื้อหินมีการหลอมตัว และตกผลึกใหม่ บางบริเวณเปลี่ยนไปเป็นหินอ่อน (Marble) อาจจะพบหินดินดาน (Shale) หินทรายแป้ง (Siltstone) และหินทราย (Sandstone) บาง โดยเฉพาะในเขตอำเภอชนแดน หินชุดนี้อยู่ในหน่วยหินดอกตู (Dok Du Formation)

2.1.2 หินยุคคาร์บอนิเฟอรัสถึงเพอร์เมียนตอนบน

หินชุดนี้พบกระจายเป็นหย่อม ๆ ถัดจากหินคาร์บอนิเฟอรัส ประกอบด้วยหินทราย เนื้อทัฟฟ (Tuffaceous Sandstone) หินทรายแป้งเนื้อทัฟฟ (Tuffaceous Siltstone) หินโคลนเนื้อทัฟฟ (Tuffaceous Mudstone) หินกรวดมน (Conglomerate) และหินเชิร์ต (Chert) โดยจะมีหินปูน (Limestone) เกิดเป็นเลนส์ หินชุดนี้อยู่ในหน่วยหินห้วยสม (Huai Som Formation)

2.1.3 หินยุคเพอร์เมียนตอนกลางถึงตอนกลาง

บริเวณตอนกลางของ sequence จะเป็นหินเชิร์ต (Chert) หินดินดาน (Shale) สลับกับหินปูน ตอนบนจะเป็นหินปูนสีเทาถึงเทาเข้ม ลักษณะเป็นชั้นหนาถึงไม่มีชั้น มีการเกิดหลอมตัว และตกผลึกใหม่ ในบางบริเวณเนื่องจากถูกแทรกด้วยหินภูเขาไฟ หินชุดนี้อยู่ในหน่วยหินผานกเคา (Pha Nok Khao Formation)

2.1.4 หินยุคเพอร์เมียนตอนกลาง

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

2.1.5 หินยุคเพอร์เมียนตอนกลางถึงตอนบน

หินส่วนใหญ่จะเป็น clastic sediments โดยมีหินปูน (Limestone) เกิดเป็นเลนสหรือชั้นสลับประกอบด้วย หินดินดาน (shale) สีเทา หินทราย (sandstone) สีเหลือง หินทรายแป้ง (Siltstone) นอกนั้น บางที่ อาจจะมีหินชั้นภูเขาไฟ (Pyroclastic Volcanic) พวกแอนดีไซต์ (Andesite) ทัฟฟ์ (Tuff) และหินกรวด ภูเขาไฟ (Agglomerate) หินชุดนี้เข้าใจว่าเกิดต่อเนื่องมาจากหินเพอร์เมียนตอนกลาง สภาวะแวดล้อม ในการตกตะกอนอาจเปลี่ยนไปบางเนื่องจากมี Terrigenous sediments และ Pyroclastic Sediments เข้ามาเกี่ยวของ หินชุดนี้อยู่ในหน่วยหินหัวนาคำ (Hua Na Khao Formation)

2.1.6 หินยุคไทรแอสสิก

ประกอบด้วย หินกรวดมนพื้นฐาน (Basal Conglomerates) เป็นส่วนล่างสุดของ sequence หินชุดนี้ ประกอบด้วย หินกรวดมน หินทราย (Sub graywacke) หินทรายเนื้อปูน (calc arenite) และหินทรายแป้ง บางบริเวณอาจพบหินที่มีลักษณะล้ากึ่งระหว่างหินกรวดมนกับหินกรวดภูเขาไฟ หินชุดนี้ บางบริเวณแทรก ดันด้วยหินอัคนียุคไทรแอสสิกตอนบน ทำให้เกิดการแปรสัณฐานกลายเป็นหินควอตไซต์ ส่วนพวกที่มีเนื้อปูน จะมีแร่ Epidote Diopside เกิดรวมอยู่ด้วย บริเวณจังหวัดเพชรบูรณ์ ลักษณะสี ของเนื้อหินและ องค์ประกอบของหิน อาจจะเปลี่ยนแปลงไปบาง คือ มักจะออกไปทางสีแดง ซึ่งอาจเป็นเพราะตนกำเนิดของ ตะกอนส่วนใหญ่เป็นหินไรโอไลต์หรืออาจเป็นเพราะน้ำต้นก่อกำเนิดหินชุดนี้อยู่ในหมวดหินห้วยหินลาด (Huai Hin Lat Formation) กลุ่มหินโคราช (Korat Group)

2.1.7 หินยุคจูแรสสิกตอนกลาง

ประกอบด้วย หินทราย หินทรายแป้ง หินทรายปนกรวด และหินกรวดมน ในชั้นหินทรายแป้ง มักจะ พบแผ่นไมกาอยู่ด้วย 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 มีลักษณะแข็งทนทานต่อการผุพัง จึงแสดงลักษณะเป็นสันเขา ซึ่งไม่เท่ากันทั้งสองข้าง ด้านที่ชันกว่าจะเป็น escarpment slope ส่วนที่มีความลาดชันต่ำกว่าจะเป็นดาน dip slope หินชุดนี้อยู่ในหมวดหินพระวิหาร (Phra Wihan Formation) กลุ่มหินโคราช (Korat Group)

2.1.9 ตะกอนร่วนยุคควอเทอร์นารี

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

1) ชั้นตะพักลำน้ำ (Terrace Gravel)

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

2) ตะกอนลุ่มน้ำ (Alluvial Deposits)

ลักษณะของตะกอนส่วนหนึ่งมาจากการกัดเซาะของร่องน้ำตามภูเขา (Gullies Erosion) และส่วนหนึ่งเกิดจากการไหลทวมทนของลำน้ำสายสำคัญ 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 และแบรไรต์ หินแกรนิตมีความแข็งแกร่งสามารถนำมาใช้ เป็นหินประดับได้

2) หินภูเขาไฟ เป็นหินที่เกิดจากการระเบิดของภูเขาไฟที่พวยขึ้นมาเย็นตัวบนผิวโลก หินชนิดนี้จะมีเนื้อละเอียดหรือเนียนเป็นเนื้อเดียวกันหมด มีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับแร่ทองคำ ทองแดง และแร่โลหะหลาย

ชนิด ดินที่พุดังมาจากหินภูเขาไฟจะอุดมสมบูรณ์ด้วยแร่ธาตุที่จำเป็นต่อพืช จึงเป็นพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการเกษตรกรรมมาก

2.2.1 หินอัคนีพุหรือหินภูเขาไฟยุคเพอร์เมียนถึงไทรแอสซิก

สวนใหญ่เป็นหินภูเขาไฟ ประกอบด้วย หินไรโอไลต์เป็นสวนใหญ่มีบางที่เป็นแอนดีไซต์ หรือ บะซอลติก แอนดีไซต์ หินกรวดภูเขาไฟ หินทัฟฟ์ (Tuff and Welded Tuff) การเกิดมักในรูปของพนัง (Dikes) พนังแทรกชั้น (Sills) ลาวา (Lava Flow) และเป็นชั้นหินภูเขาไฟ (Pyroclastic Deposits) หินไรโอไลต์ สวนใหญ่มีผลึกขนาดเดียว สวนหินแอนดีไซต์มักจะมีเนื้อผลึกสองขนาด โดยมีฮอรนเบลนด์โคลโนไพรอกซีน และ แพลสจิโอเคลส เป็นแรดดอก (Phenocrysts)

2.3 ธรณีวิทยาโครงสร้าง (Structural Geology)

จากการศึกษาไม่พบลักษณะรอยแตกเรียบ Cleavage ในเนื้อหินรวมทั้งการที่ชั้นหินของหินอายุ พาลีโอโซอิก ตอนปลายซึ่งมีอายุแก่ที่สุด ในบริเวณที่ทำการสำรวจ มีการวางตัวในลักษณะที่มีมุมเทต่า เป็นหลักฐานอย่างดีว่าพื้นที่ที่ทำการสำรวจอยู่นอกเขต ซึ่งมีการโค้งงอของหินอย่างรุนแรง โดยอิทธิพลของ เทคโทนิค (Tectonic) โดยเฉพาะเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับลักษณะของการเปลี่ยนลักษณะของหินที่อยู่ในแนว Phetchabun Folds and Thrust Belts ซึ่งมีแนวการวางตัวของโครงสร้างขนานกัน กับพื้นที่ที่ทำการสำรวจโดยอยู่กันคนละฝั่งของแอ่งเพชรบูรณ์ซึ่งทำการศึกษารายละเอียดโดย Helmke et al.,(1985) ดังนั้น โครงสร้างธรณีวิทยาโดยทั่ว ๆ ไป จึงไม่ค่อยมีความซับซ้อนนัก ลักษณะธรณีวิทยาโครงสร้างในพื้นที่สามารถแบ่งออกได้ดังนี้

2.3.1 รอยชั้นไม่ต่อเนื่อง (Unconformity)

ลักษณะของรอยชั้นไม่ต่อเนื่องของหินในบริเวณที่ทำการสำรวจ เป็นรอยต่อของชั้นหินต่างยุคกัน วางซ้อนกันเกิดจากชั้นหินชุดล่าง ซึ่งมีอายุแก่กว่าขาดหายไปช่วงใดช่วงหนึ่ง เพราะมีการกร่อนเป็นเวลานาน ซึ่งอาจจะเป็นผลมาจากอิทธิพลทางธรณีวิทยาต่าง ๆ เช่น การยกตัวของหินยุคเก่าหรือการปรับสภาพของแอ่งสะสมตะกอน ทำให้ลักษณะของตะกอนรวมทั้งสภาวะแวดล้อมของการตกตะกอนของหินยุคใหม่เปลี่ยนไปจากเดิม ในบริเวณที่ทำการสำรวจสามารถกำหนดรอยชั้นไม่ต่อเนื่องของหินออกตามอายุของการเกิด Tectonism ได้ดังนี้

1) ช่วงเวลาไทรแอสสิกตอนต้น

รอยชั้นไม่ต่อเนื่องระหว่างหินพาลีโอโซอิกตอนบน กับหินตะกอนไทรแอสสิก เป็นแบบรอยชั้นไม่ต่อเนื่องเชิงมุม (Angular Unconformity) และรอยชั้นไม่ต่อเนื่องระหว่างหินภูเขาไฟยุค

เพอร์เมียน – ไทรแอสสิก กับหินตะกอนยุคไทรแอสสิก เป็นแบบรอยชั้นไม่ต่อเนื่องบนหินอัคนี (Non Conformity) ซึ่งหลักฐานที่บ่งชี้ว่าชั้นดังกล่าววางตัวไม่ต่อเนื่องกันได้แก่ แนวชั้นหินกรวดมนพื้นฐาน (Basal Conglomerate) ซึ่งมีเม็ดตะกอนของหินเก่า และจากลักษณะของตะกอนซึ่งเปลี่ยนแปลงไปอย่างสิ้นเชิงชนิดของตะกอนจะแปรผันตามตำแหน่งของแอ่งสะสมตะกอน และชนิดของหินต้นกำเนิดบริเวณนั้น ๆ

2) ช่วงเวลาไทรแอสสิกตอนปลาย

เกิดรอยชั้นไม่ต่อเนื่องระหว่างหินยุคจูแรสสิกตอนปลายกับหินที่เก่าแก่ในลักษณะรอยชั้นไม่ต่อเนื่องระดับ (Disconformity) และรอยชั้นไม่ต่อเนื่องบนหินอัคนี (Non Conformity)

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

3) ช่วงเวลายุคเทอร์เชียรีตอนต้น

เป็นช่วงเวลาที่มีการเกิดแอ่งสะสมตะกอนใหม่โดยผลของ Extension Tectonic เกิดแอ่งเพชรบูรณ์ขึ้น ทำให้เกิดรอยชั้นไม่ต่อเนื่องระหว่างหินยุคเทอร์เชียรีกับหินที่เก่ากว่า

2.3.2 รอยชั้นคดโค้ง (Folds)

ลักษณะการโค้งงอของหินพาลีโอโซอิกตอนบนเป็นแบบ Open-broad fold โดยมี axial surface วางตัวในแนวเดียวกับแนวการวางตัวของหินปัจจุบัน คือในแนวเกือบเหนือใต้ โดยจะมีมุม Plunge ที่ต่ำ ถ้ามองในมุมกว้างจะพบว่ามีลักษณะของชั้นหินโค้งรูปประทุนหงายขนาดใหญ่ โดยมีแนวแกนอยู่ในแนวการวางตัวของหินตะกอนยุคไทรแอสสิก ซึ่งกระจายตัวอยู่ในเขต อำเภอวังโป่งต่อลงไปทางใต้ในเขตอำเภอชนแดน โดยมีหินยุคคาร์บอนิเฟอรัสทางฝั่งตะวันตกเป็น outer rimb ด้านหนึ่ง ส่วนอีกด้านหนึ่งทางฝั่งตะวันตกจะมีหินชุด P_{1-2} เป็น outer rimb โดยส่วนที่เป็นหินคาร์บอนิเฟอรัสเข้าใจว่าถูกตัดด้วยแนวเลื่อนในแนวเกือบเหนือใต้ ตัดผ่านและทรุดตัวลงกลายเป็นหินที่รองรับอยู่ใต้แอ่งเพชรบูรณ์ ถ้ามองในลักษณะ mesoscopic scale จะพบว่าหินมีการโค้งงอในลักษณะของ โครงสร้างรูปประทุนและประทุนคว่ำขนาดเล็กกระจายตัวอยู่ในพื้นที่ โดยมีรูปแบบเป็นแบบเดียวกับที่กล่าวมาแล้วในตอนต้น

2.3.3 รอยแตกและรอยเลื่อน (Fracture and Faults)

จากลักษณะภูมิประเทศ และลักษณะลายเส้นทางธรณีวิทยาที่เห็นได้จากภาพถ่ายทางอากาศ และจากข้อมูลในภาคสนามทำให้กำหนดทิศทางของรอยแตก และรอยเลื่อนที่เกิดขึ้นในหินบริเวณนี้ โดยพอประมาณทิศทางได้ดังนี้

1) รอยเลื่อนในแนว NNE-SSW และ NNW-SSE

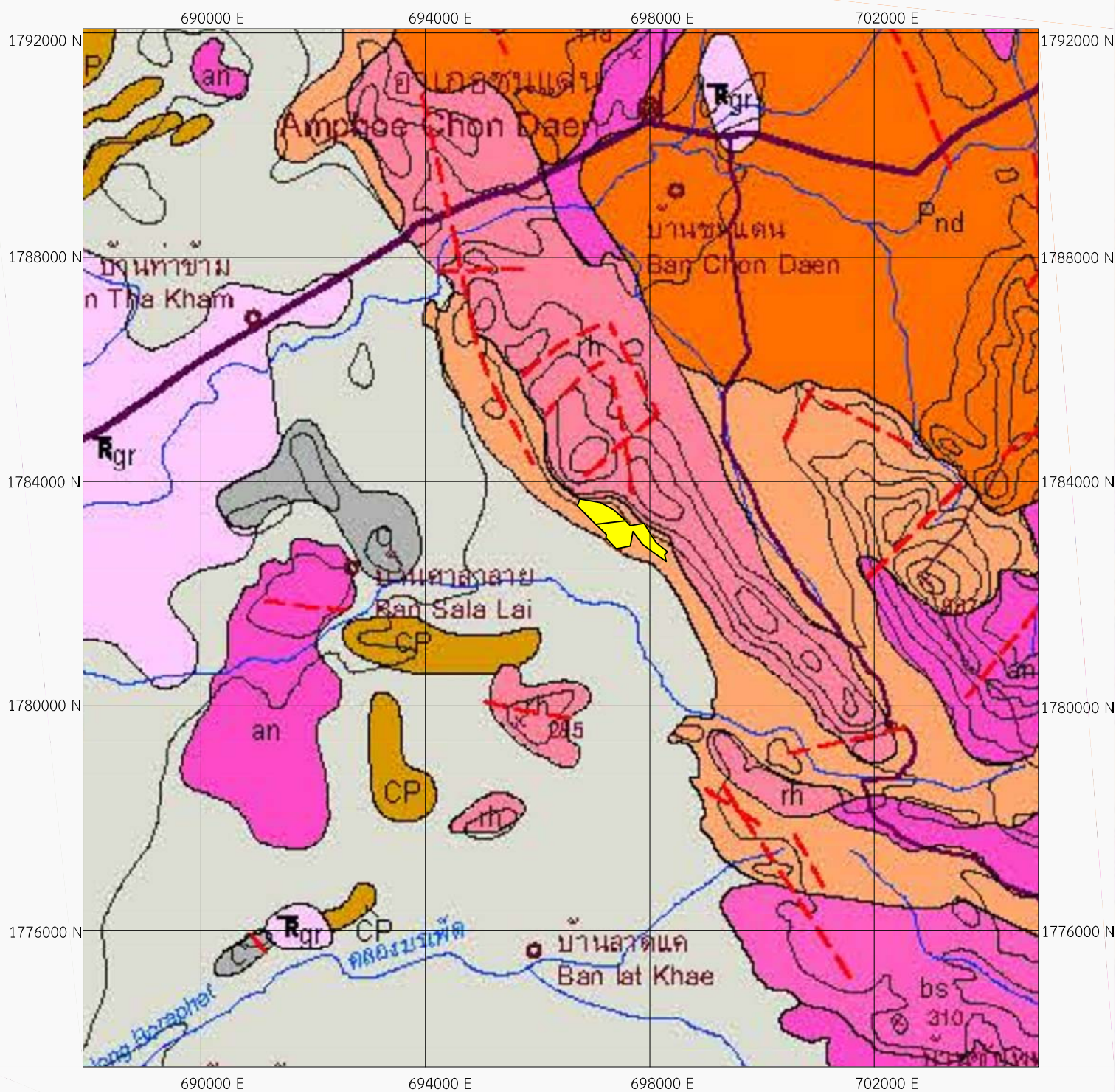
รอยเลื่อนในแนวนี้ปรากฏให้เห็นชัดมากจากภาพถ่ายทางอากาศเป็น Normal fault ขนาดใหญ่มีความยาวมากกว่า 5 กิโลเมตรขึ้นไปบางที่อาจยาวถึง 15 กิโลเมตรและน่าจะอยู่ในช่วง Pleistocene

2) รอยเลื่อนในแนว NE-SW และ NW-SE

ลักษณะน่าจะเป็น strike slip หรือ oblique slip fault เนื่องจากทำให้เกิด displacement ของหินบ้างเล็กน้อย อย่างไรก็ตามแนวเลื่อนแนวนี้มีความเด่นชัดน้อยกว่าสองแนวแรกที่ได้กล่าวมาแล้ว

3) รอยเลื่อนในแนว EW

มักจะเป็นรอยเลื่อนเล็ก ๆ มีระยะการเคลื่อนที่ไม่มากไม่สามารถกำหนดชนิดของ รอยเลื่อนชนิดนี้ได้ว่าเป็นอย่างไร อาจน่าจะเกิดในช่วงไทรแอสสิกตอนปลาย สัมพันธ์กับหินอัคนีอายุใกล้เคียงกัน



คำอธิบายสัญลักษณ์



พื้นที่คำขอประทานบัตรที่ 3/2564



พื้นที่คำขอต่ออายุประทานบัตรที่ 1/2564

รูปที่ 14 แผนที่ธรณีวิทยาทั่วไปบริเวณพื้นที่โครงการและใกล้เคียง
(คัดลอกจากแผนที่ธรณีวิทยาจังหวัดเพชรบูรณ์ , กรมทรัพยากรธรณี , 2552)
จ-27

คำอธิบาย

ตะกอน หินชั้นและหินแปร		ชื่อหมวด/กลุ่มหิน	ยุค	อายุ (ล้านปี)
Qc	ตะกอนเศษหินเชิงเขา : กรวดปนทราย ถึง ทรายปนดินเหนียว ที่เป็นพวกตะกอนร่วนที่เคลื่อนที่โดยแรงดึงดูดของโลกมาทับถมบริเวณที่ลาดเชิงเขา		ควอเทอร์นารี	0.01-1.6
Pnd	หินดินดาน สีเทาดำ สีน้ำตาลแดง หินทรายสีน้ำตาลเหลือง น้ำตาลแดง มีชั้นเฉียงระดับ ขนาดเล็กขนาดกลาง มีการคดโค้งมาก มีซิลิเซียส เชื่อมประสาน หินปูนเป็นเลนส์	หมวดหินน้ำตก	เพอร์เมียน	245-286
Ppn	หินปูน สีเทา เนื้อสमानแน่นและเป็นชั้น หินดินดาน สีเทา สีน้ำตาลแกมเหลืองและหินเชิร์ต สีเทา พบซากดึกดำบรรพ์ของ fusulinids , brachiopods , ammonites และปะการัง	หมวดหินผานกเค้า		
C	หินทราย หินทรายแป้ง หินดินดานและหินโคลน สีดำถึงสีเทาแกมเขียว ชั้นบางถึงปานกลาง ชั้นหินกรวดมน และหินดินดานกึ่งหินชนวน		เพอร์เมียนถึง คาร์บอนิเฟอรัส	245-360
CP	หินดินดานกึ่งหินชนวน สีเทา หินดินดาน สีน้ำตาล สีเทาแกมน้ำตาล หินเชิร์ต สีเทา หินทราย สีน้ำตาล และหินกรวดมน	หมวดหินวังสะพุง	คาร์บอนิเฟอรัส	286-360
หินอัคนี		ยุค		อายุ (ล้านปี)
bs	หินบะซอลต์ สีเทาเข้ม ถึงดำ เป็นรูพรุน และเป็นฟอง มีผลึกของแร่ โอลีวิน ไพรอกซีน และสปิเนล บางแห่งแสดงรอยแตกแบบเสา	เทอร์เชียรี		1.6-66.4
Tgr	หินไบโอไทต์แกรนิต หินทัวร์มาลีนแกรนิต หินแกรโนไดโอไรต์ หินไบโอไทต์-มัสโคไวต์แกรนิต หินมัสโคไวต์-ทัวร์มาลีนแกรนิต หินไบโอไทต์-ทัวมาลีนแกรนิต	ไทรแอสซิก		210-245
an	หินแอนดีไซต์เนื้อดอก สีเขียวแกมเทา เนื้อละเอียดมาก มีแร่ดอกเป็นแร่ฮอร์เบลนด์ และหินบะซอลต์เป็นหินแปลกปลอม	เพอร์เมียน		245-286
rh	หินไรโอไลต์ สีเทาอ่อน เนื้อละเอียดมาก เนื้อเป็นดอก แร่ดอกเป็นแร่แฟลจีโอเคลส และแรควอตซ์			

3. ธรณีวิทยาแหล่งแร่

3.1 การเกิดและการปรากฏ

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

แหล่งหินปูนในประเทศไทย มีการปรากฏและแผ่กระจายตัวอย่างกว้างขวางในเกือบทุกภาค ยกเว้นแต่ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งส่วนใหญ่จะถูกจัดวางตัวให้รองรับหินตะกอนสีแดงของหินชุดโคราชซึ่งเกิดขึ้นในสภาวะแวดล้อมแบบ Oxidizing environment หินปูนที่ปรากฏแผ่กระจายตัวบริเวณที่ต่าง ๆ ในประเทศไทยนั้น สามารถจัดแบ่งให้เป็นไปตามช่วงอายุทางธรณีกาลระดับ Period ได้เป็น 3 ช่วงระยะเวลา คือ

1. ยุคออร์โดวิเซียน ; หินปูนจะมีแพร่กระจายตัวอย่างกว้างขวางทางเทือกเขาด้านตะวันตกของประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริเวณจังหวัดสตูล ตรัง นครศรีธรรมราช และบริเวณจังหวัดกาญจนบุรี เป็นต้น ส่วนทางภาคเหนือนั้นจะพบที่จังหวัดแม่ฮ่องสอน

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

3. ยุคไทรแอสซิก เป็นหินปูนที่มีการแพร่กระจายตัวอยู่ในบริเวณจังหวัดต่าง ๆ ของภาคเหนือ ได้แก่ บริเวณจังหวัดลำปาง เชียงราย แพร่ และน่าน เป็นต้น ส่วนหินปูนของยุคอื่น ๆ

3.2 ลักษณะธรณีวิทยาแหล่งแร่ในพื้นที่โครงการ

แหล่งหินปูนในพื้นที่ขอต่ออายุประทานบัตรที่ 1/2564 หมายเลขหลักหมายเขตเหมืองแร่ที่ 25607 ร่วมแผนผังโครงการทำเหมืองเดียวกับคำขอประทานบัตรที่ 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° W และมีมุมเอียงเทค่อนข้างราบประมาณ 10 องศา ไปทาง NE โดยรูปถ่ายแสดงแหล่งหินปูนในพื้นที่โครงการดังแสดงในรูปที่ 15 – 20 และแผนที่ธรณีวิทยาแหล่งแร่และภาพตัดขวางของโครงการดังรูปที่ 21



รูปที่ 15 ภาพถ่ายหินปูนบริเวณพื้นที่โครงการ เนื้อแน่นแข็ง สีเทาเข้ม



รูปที่ 16 ภาพถ่ายหินดินดานเนื้อจะผง สีดำถึงเทาเข้ม ที่พบบริเวณพื้นที่โครงการ



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



รูปที่ 18 หินปูนแสดงชั้นหนาสลับชั้นบาง สีเทาอ่อนถึงเทาเข้ม แทรกสลับกับหินดินดานมีลักษณะเนื้อที่ผุ มีสี
น้ำตาลอเทืองวางตัวในแนวประมาณ $N 65^\circ W$ มีมุมเอียงเทประมาณ 10 องศา ไปทางทิศ NE



รูปที่ 19 แสดงหินปูนบริเวณพื้นที่โครงการแสดงชั้นบาง สีเทาอ่อนถึงเทาเข้ม การวางตัวค่อนข้างราบ



รูปที่ 20 แสดงหินปูนบริเวณพื้นที่โครงการแสดงชั้นหนาถึงบาง สีเทาอ่อนถึงเทาเข้ม การวางตัวค่อนข้างราบ



รูปที่ 21 แผนที่ธรณีวิทยาแหล่งแร่และภาพตัดขวางบริเวณพื้นที่โครงการ

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

นอกจากนี้ยังได้นำตัวอย่างหินปูนในพื้นที่โครงการไปวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีที่สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่เขต 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

สูตรการปริมาณสำรองที่ทำเหมืองได้มีดังนี้

$$A = V \times D$$

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. แนน)
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
<p>ปริมาณสำรองหินปูน = $22,716,203 \times 2.7 = 61,333,748$ เมตริกตัน</p> <p>ประมาณ = 61,333,800 เมตริกตัน</p>					

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. แนน)
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 สามารถคำนวณมูลค่าแร่ และค่าภาคหลวงแร่ 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. สรุป

แหล่งแร่หินปูนในพื้นที่โครงการเป็นหินปูนที่มีชั้นบางถึงหนามาก จนถึงไม่แสดงชั้นหรือเป็นมวลหนา (thick-bedded to very thick-bedded, massive) มีสีเทาปานกลาง (mostly medium gray) โดยส่วนใหญ่จะเป็นหินปูนเนื้อละเอียด บางแห่งพบสายแร่แคลไซต์สีขาวและสีน้ำตาลอ่อน แทรกอยู่ในรอยแตกและตามรอยต่อของชั้นหินปูน (calcite filled /calcite veins) และอาจพบมีหินเชิร์ต เป็นกระเปาะในเนื้อหินปูน โดยมีปริมาณสำรองแหล่งแร่ในพื้นที่คำขอประทานบัตรที่ 3/2564 ทั้งหมดประมาณ 61,333,800 เมตริกตัน คิดเป็นมูลค่าหินปูนประมาณ 11,040,084,000 บาท และประเมินค่าภาคหลวงได้ประมาณ 441,603,360 บาท โดยมีปริมาณสำรองแหล่งแร่ในพื้นที่คำต่ออายุประทานบัตรที่ 1/2564 ทั้งหมดประมาณ 45,614,800 เมตริกตัน คิดเป็นมูลค่าหินปูนประมาณ 8,210,664,000 บาท และประเมินค่าภาคหลวงได้ประมาณ 328,426,560 บาท

เอกสารอ้างอิง

กรมแผนที่ทหาร, 2530 , แผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000 ลำดับชุด GWS 84 ระวัง 5242-III กรม
แผนที่ทหาร 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

ขนาดโกลด 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

หัวหน้าแผนกวิชาช่างก่อสร้าง



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

ตำแหน่ง

ผู้อำนวยการส่วนวิเคราะห์ดินชาติและธรณีวัตถุ

วันที่ 17 มีนาคม 2564

วันที่ 17 มีนาคม 2564

รายงานนี้รับรองเฉพาะตัวอย่างที่วิเคราะห์ตรวจสอบเท่านั้น

ห้ามคัดถ่ายใบรายงานผลแต่เพียงบางส่วน โดยไม่ได้รับอนุญาตจากกองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณีเป็นลายลักษณ์อักษร

ภาคผนวกที่ 2 ผลวิเคราะห์ห้องค์ประกอบทางเคมี



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. เอนจิเนียริง
ที่อยู่ 39 หมู่ 6 ต.แม่ทะ อ.แม่ทะ จ.ลำปาง

เลขที่ ห้องเคมี	ลักษณะ/ สภาพตัวอย่าง	เครื่องหมาย	ผลการทดสอบ %

ผู้รับรอง.....

ผู้ทำการทดสอบ.....

นัก.....

ตำแหน่ง.....

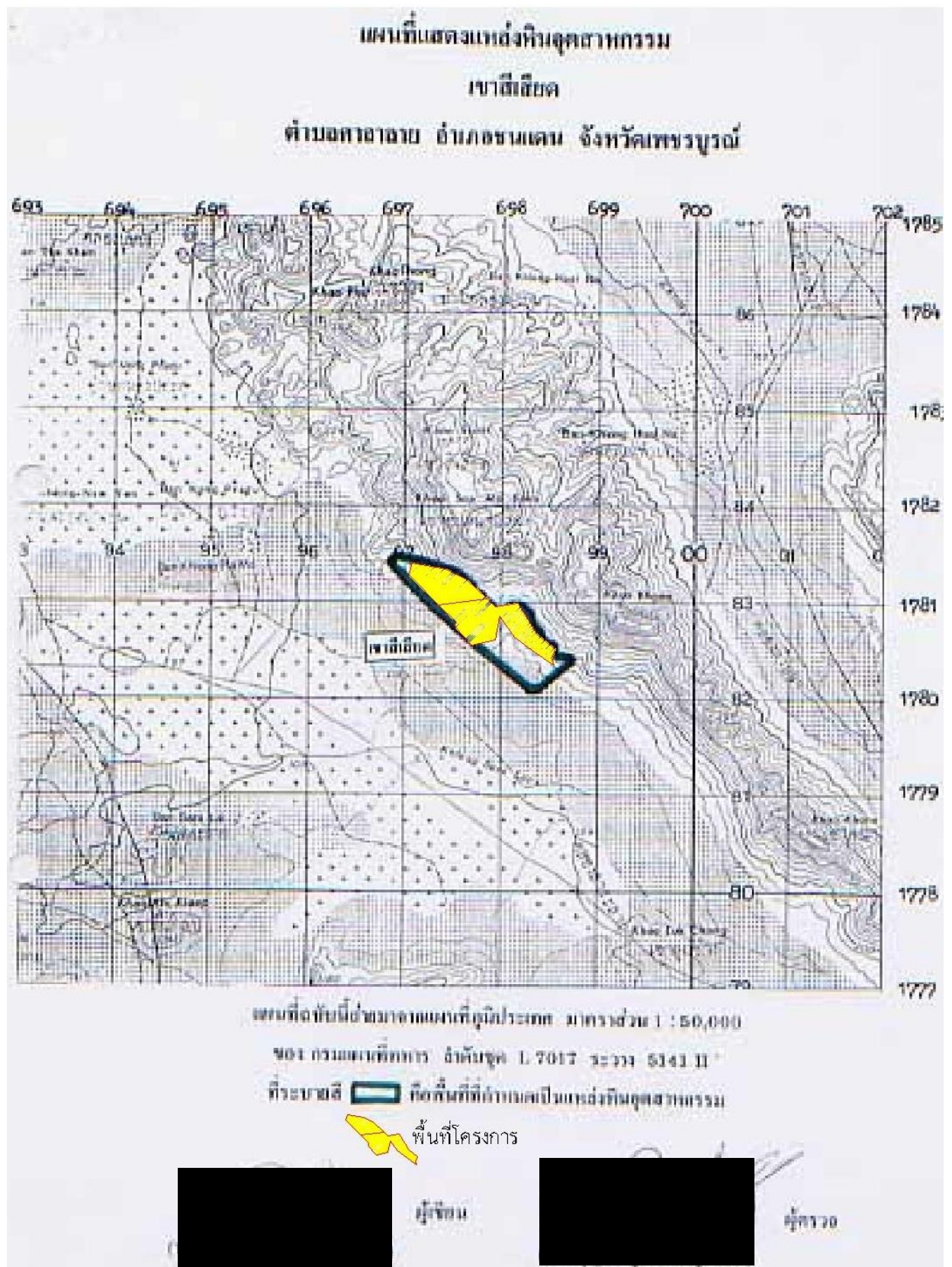
หัวหน้ากลุ่มส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม

วันที่ 23 เดือน มี.ค. พ.ศ. 2554

รายงานนี้รับรองผลเฉพาะตัวอย่างที่ทดสอบเท่านั้น ห้ามคัดถ่ายใบรายงานแต่เพียงบางส่วนโดยไม่ได้รับอนุญาต
จากสำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่เขต 3 เชียงใหม่ เป็นลายลักษณ์อักษร

ลับ

ภาคผนวกที่ 3 แผนที่ประกาศแหล่งหินอุตสาหกรรมบริเวณพื้นที่โครงการ



เลขประจำ [REDACTED]
 [REDACTED]
 [REDACTED]
 ประเภทอาชญาบัตร.....พิเศษ.....
 [REDACTED]
 [REDACTED]
 อธิบดีกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่
 ลายมือชื่อ



บัตรประจำตัว

นักธรณีวิทยาหรือวิศวกรเหมืองแร่
 ที่อธิบดีกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่เห็นชอบ
 ให้ปฏิบัติหน้าที่ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม
 ว่าด้วยหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขเกี่ยวกับการสำรวจแร่ตามอาชญาบัตร
 วันออกบัตร 26 ตุลาคม 2564

ลงชื่อ.....

