

**บทที่ 2**  
**รายละเอียดโครงการ**

# บทที่ 2

## รายละเอียดโครงการ

### 2.1 ลักษณะและสภาพโดยทั่วไป

#### 1. ที่ตั้งโครงการ

พื้นที่โครงการตั้งอยู่ในเขตตำบลอ่าวลึกเหนือ อำเภอบ้านอ่าวลึก จังหวัดกระบี่ มีเนื้อที่ 97-2-34 ไร่ ปรากฏอยู่ในแผนที่ภูมิประเทศของกรมแผนที่ทหารมาตราส่วน 1:50,000 ลำดับชุด L7018 ระวัง 4725 I (บ้านคลองยา) พื้นที่โครงการขอทับพื้นที่ป่าไม้และโฉนดที่ดิน ของ บริษัท มนต์ประเสริฐ จำกัด จำนวน 6 แปลง ซึ่งได้รับความยินยอมจากเจ้าของที่ดินให้ยื่นคำขอประทานบัตรทับเขตพื้นที่โฉนดเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

#### 2. ลักษณะภูมิประเทศ

พื้นที่โครงการเป็นพื้นที่ราบและแนวภูเขาบริเวณตอนกลางฝั่งตะวันตกของเขาวง มีระดับความสูงของพื้นที่อยู่ในช่วงระดับ 80-180 ม.(รทก.) โดยประมาณ พื้นที่รอบๆ ภูเขาเป็นพื้นที่ราบ เป็นพื้นที่เกษตรกรรม โดยการทำสวนยางพารา สวนปาล์ม น้ำมัน เป็นต้น ทางด้านทิศเหนือมีทางสาธารณประโยชน์ ห่างจากพื้นที่โครงการประมาณ 140 ม. สภาพภูมิประเทศทั่วไปของพื้นที่โครงการ ประกอบด้วยพื้นที่ภูเขา และพื้นที่ราบ บริเวณใกล้เคียงที่ติดแนวเขตพื้นที่โครงการทางทิศตะวันตก ทิศเหนือ และทิศใต้ เป็นที่ราบ ใช้ประโยชน์ในการทำเกษตรกรรม โดยการทำสวนปาล์ม น้ำมัน และยางพาราส่วนทางด้านทิศตะวันออกเป็นแนวเขาวง **รูปที่ 2.1-1**

### 2.2 การคมนาคมเข้าสู่พื้นที่โครงการและการขนส่งแร่

#### 1. การคมนาคมเข้าสู่พื้นที่โครงการ

การคมนาคมเพื่อเข้าสู่พื้นที่โครงการสามารถเดินทางได้สะดวก โดยทางรถยนต์จากจังหวัดกระบี่ ตามทางหลวงหมายเลข 4 (กระบี่ไปอำเภอบ้านอ่าวลึก) ระยะทาง 27 กม. แล้วเข้าสู่หลวงหมายเลข 44 (กระบี่-สุราษฎร์ธานี) ระยะทางประมาณ 12 กม. แล้วเลี้ยวกลับรถไปตามทางอีกประมาณ 2.3 กม. แล้วเลี้ยวขวาไปตามถนน กบ.ถ. 1-048 (ถนนสายบ้านอ่าวลึกเหนือ - บ้านถ้ำเพชร - บ้านบางเหลียว ต.อ่าวลึกเหนือ อ.อ่าวลึก, ต.คีรีวง อ.ปลายพระยา) ระยะทางประมาณ 2.1 กม. จากนั้นเลี้ยว ซ้ายไปตามทางอีกระยะทางประมาณ 200 ม. ก็จะถึงพื้นที่โครงการตั้งอยู่ทางขวามือ รวมระยะทางจากจังหวัดกระบี่ถึงพื้นที่โครงการประมาณ 44 กม.

#### 2. เส้นทางขนส่งแร่ของโครงการ

การขนส่งแร่ของโครงการจากพื้นที่หน้าเหมืองเข้าสู่โรงแต่งแร่ที่มีแผนจะตั้งภายในพื้นที่โครงการทางทิศตะวันออก ในการขนส่งแร่จากโรงแต่งแร่ไปยังผู้รับซื้อภายนอกจะใช้เส้นทางที่ตัดใหม่ทางทิศเหนือโดยเป็นเส้นทางผ่านในพื้นที่ของ บริษัท มนต์ประเสริฐ จำกัด ไปทางทิศเหนือ ระยะทาง 1.5 กม. เชื่อมไปยังถนน กบ.ถ.1-103 (ถนนสายบ้านน้ำจัน-หนองหงส์) ระยะทาง 1.5 กม. ออกสู่ทางหลวงหมายเลข 44 ดัง**รูปที่ 2.2-1**

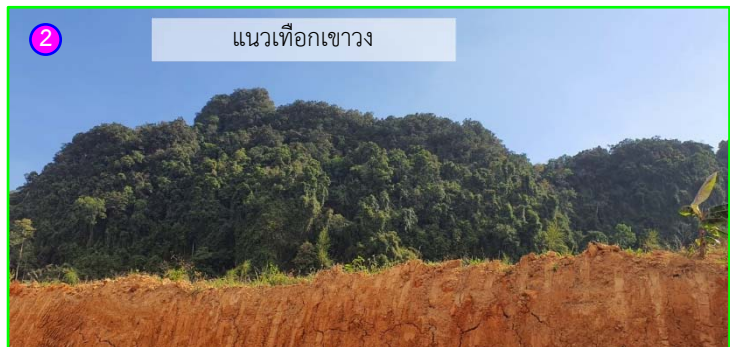






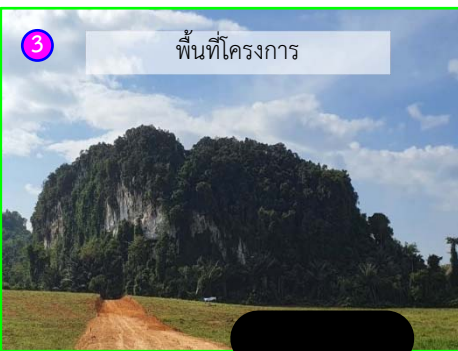
1

แนวถนนขนส่งแร่ของโครงการ



2

แนวเทือกเขาวง



3

พื้นที่โครงการ



4

พื้นที่สวนปาล์ม



5

สวนยางพารา



6

ภูเขาทางทิศตะวันออก



7

ที่ราบทางทิศเหนือในโครงการ



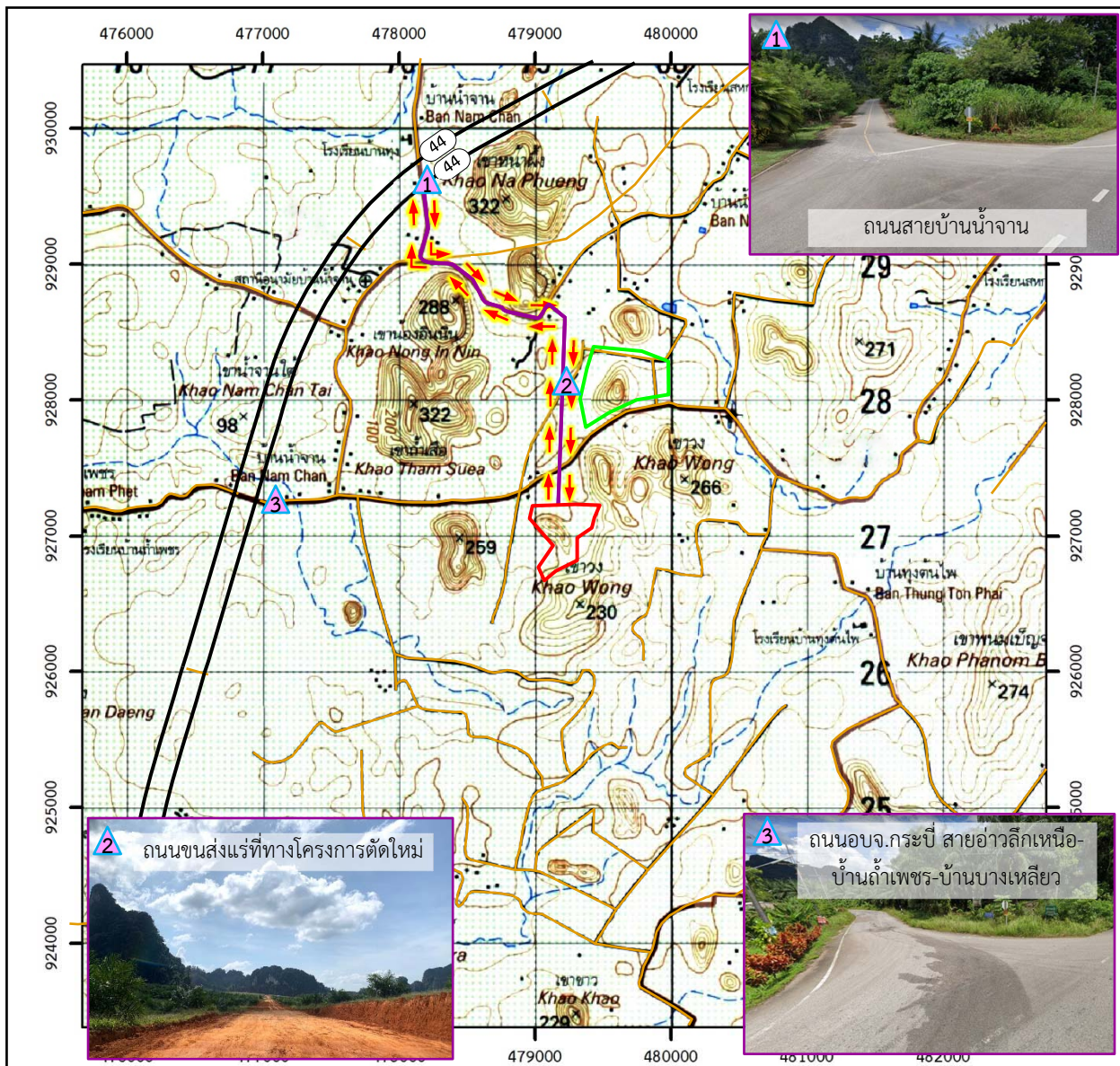
8

พื้นที่สวนปาล์มของบจก.มนต์ประเสริฐ

รูปที่ 2.1-1

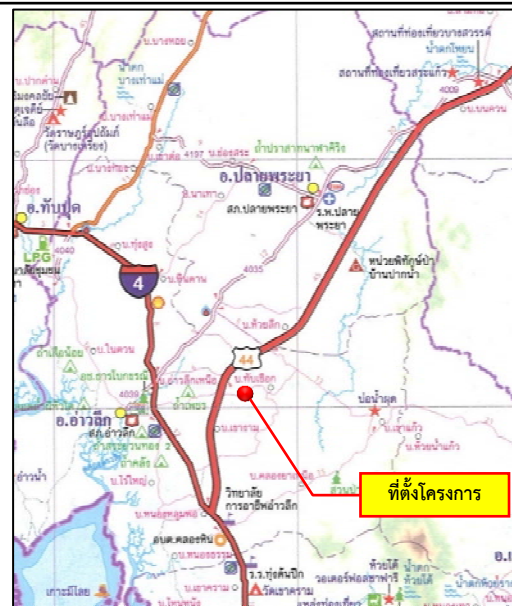
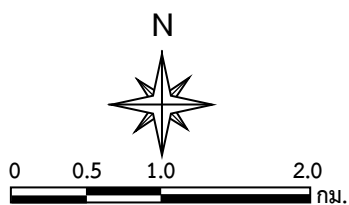
แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่โครงการและใกล้เคียง (ต่อ)





สัญลักษณ์ :

- พื้นที่โครงการ
- พื้นที่คำขอประทานบัตรใกล้เคียง
- ทางหลวงหมายเลข 44
- แนวถนน
- เส้นทางขนส่งแร่ของโครงการ
- ทิศทางขนส่งแร่



ที่มา : กรมแผนที่ทหาร (2543) และการสำรวจภาคสนาม (2566)

รูปที่ 2.2-1

เส้นทางคมนาคมเข้าสู่พื้นที่โครงการ และเส้นทางขนส่งแร่

## 2.3 ลักษณะธรณีวิทยา

### 2.3.1 ลักษณะธรณีวิทยาทั่วไป

#### 1. ลักษณะธรณีวิทยาตามแผนที่ธรณีวิทยา มาตราส่วน 1:250,000

จากข้อมูลธรณีวิทยาทั่วไปของพื้นที่โครงการจากข้อมูลแผนที่ธรณีวิทยา มาตราส่วน 1:250,000 ระบุว่าจังหวัดกระบี่ ของกรมทรัพยากรธรณี รวบรวมโดยรัศมี สมสัตย์ และศุภมิตร จันทะคาม (2556) และรายงานการจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี จังหวัดกระบี่ กรมทรัพยากรธรณี (2556) พบว่าลักษณะภูมิประเทศทั่วไปของจังหวัดกระบี่เป็นภูเขาและเนินเขา หินที่พบในพื้นที่ประกอบด้วย หินตะกอน ตะกอนร่วนยุควอร์เทอเรียน และหินอัคนีแทรกซอน โดยมีรายละเอียดของหน่วยหินยุคต่างๆ เรียงลำดับตั้งแต่อายุมากไปยังอายุน้อย ดังนี้ (รูปที่ 2.3-1)

##### 1.1 หินตะกอน (Sedimentary rock)

##### 1) หินยุคคาร์บอนิเฟอรัส-เพอร์เมียน (CP<sub>k</sub>)

##### กลุ่มหินแก่งกระจาน (Kaengkrachan Group; CP<sub>k</sub>)

กลุ่มหินแก่งกระจานที่พบในจังหวัดกระบี่ ประกอบด้วยส่วนล่างเป็นหินโคลนปนกรวด หินดินดาน หินทรายแป้ง หินเชิร์ต หินทรายเนื้อภูเขาไฟ หินทรายเนื้อซิลิกา (silicified sandstone) สีเทา เทาเขียว และน้ำตาล มีซากหอยแบคทีโอพอด ไบรโอซัว ปะการัง และไครนอยด์ ส่วนตอนบนประกอบด้วย หินทราย หินปูนเนื้อดิน หินดินดาน และหินเชิร์ต ซึ่งวางตัวอย่างต่อเนื่องกับหินยุคเพอร์เมียน

โดยกลุ่มหินแก่งกระจานนี้วางตัวอย่างต่อเนื่องใต้หินปูนกลุ่มราชบุรี (Raksaskulwong and Wongwanisch, 1994) จากการศึกษาซากดึกดำบรรพ์ สภาพแวดล้อมการสะสมตัว และสนามแม่เหล็กโลก พบว่าอายุของกลุ่มหินแก่งกระจานน่าจะอยู่ในช่วงยุคคาร์บอนิเฟอรัส-เพอร์เมียน

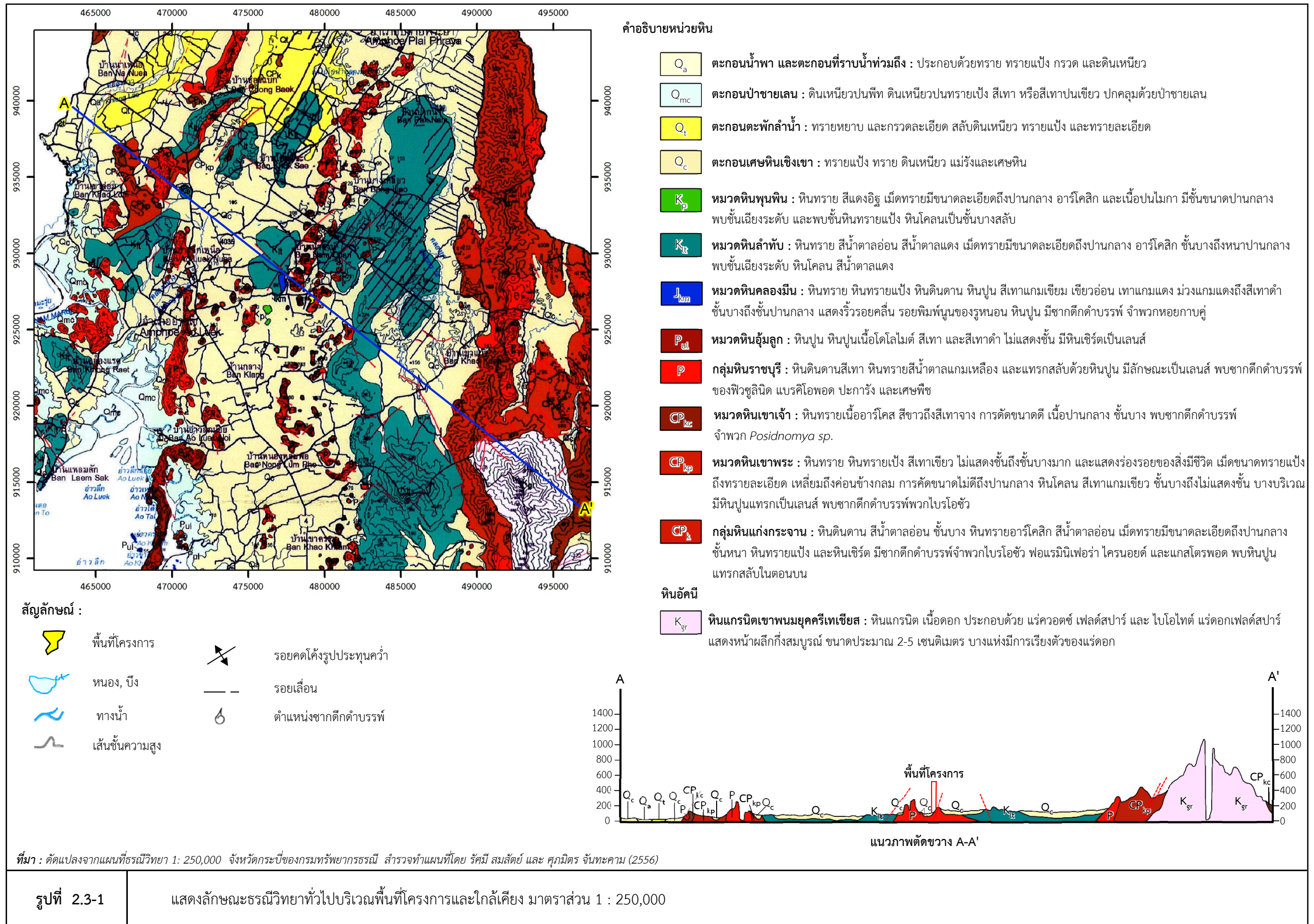
##### หมวดหินเขาพระ (Khao Phra Formation; CP<sub>kp</sub>)

หมวดหินนี้ตั้งชื่อโดย Piyasin (1975) มีชั้นหินแบบฉบับอยู่ที่เขาพระ อำเภอเขาชัย จังหวัดเพชรบุรี เป็นหมวดหินที่มีอายุแก่ที่สุดของพื้นที่เดิมให้เป็นหมวดหินเกาะยาวน้อย (Waterhouse et al., 1981) ส่วนใหญ่กระจายตัวบริเวณทั้งที่เป็นเกาะต่างๆ เช่น เกาะยาว เกาะบอนน้อย เกาะบอนใหญ่ และเกาะลันตา ส่วนที่พบกระจายตัวบนบก เช่น บริเวณอ่าวน้ำ อำเภออ่าวลึก บ้านเขาดิน อำเภอเขาพนม เป็นต้น ลักษณะทั่วไปจะเป็นหินโคลน หินดินดาน สีเทา-สีเทาเข้ม เนื้อแน่น แข็ง สลับด้วยหินทราย สีเทา เนื้อละเอียดถึงหยาบปานกลาง บางบริเวณมีหินเชิร์ตสลับอยู่ด้วย

##### หมวดหินเขาเจ้า (Khao Chao Formation; CP<sub>kc</sub>)

หมวดหินนี้ตั้งชื่อโดย Piyasin (1975) มีชั้นหินแบบฉบับอยู่ที่เขาเจ้า ทางด้านทิศเหนือของเขื่อนแก่งกระจาน จังหวัดเพชรบุรี เป็นหมวดหินที่อยู่บนสุดของกลุ่มหินแก่งกระจาน กระจายตัวครอบคลุมพื้นที่เป็นหย่อมๆ ของเกาะลันตาใหญ่ เกาะลันตาน้อย และบางส่วนของพื้นที่แผ่นดินใหญ่ เช่น บริเวณเขาปูนที่เป็นรอยต่อระหว่างอำเภออ่าวลึกและอำเภอเขาพนม ลักษณะทั่วไปจะเป็นหินทราย สีเทา เนื้อหินประกอบด้วย แร่ควอตซ์ เป็นส่วนใหญ่ เนื้อละเอียดถึงหยาบปานกลาง หินทรายปนกรวด และหินทรายเนื้อภูเขาไฟ ที่เป็นชั้นหนา แสดงชั้นเฉียงระดับ





## 2) หินยุคเพอร์เมียน (P)

### กลุ่มหินราชบุรี (Ratburi Group; P)

ลักษณะชั้นหินประกอบด้วย หินปูน หินปูนเนื้อโดโลไมต์ มีหินเชิร์ตแทรกเป็นก้อน และเป็นชั้น หินโดโลไมต์มีซากฟอสซิลชนิด หอยแบรคิโอพอด ปะการัง และไบโอซัว แอมโมไนต์และไครนอยด์ (อายุประมาณ 286-245 ล้านปี) ที่แพร่กระจายอยู่ตั้งแต่อำเภอสังขละบุรี จังหวัดกาญจนบุรี ลงมาจนถึง จังหวัดยะลา ส่วนมากมีลักษณะเป็นเขาโดด มีหินปูนผลึกสีเทาอ่อน แทรกสลับด้วยหินดินดานและหินทราย กลุ่มหินราชบุรีวางตัวอย่างต่อเนื่องบนหมวดหินเขาพระและหมวดหินเกาะยาวน้อยของกลุ่มหินแก่งกระจาน ในบริเวณภูเก๊ต พังงา เกาะยาวน้อย กระบี่ นครศรีธรรมราช บนสุดของกลุ่มหินราชบุรีเป็นหินปูนและวางปิดทับ แบบมีรอยชั้นไม่ต่อเนื่อง ด้วยชั้นตะกอนแดง (red beds) ของหินมหายุคมีโซโซอิกของกลุ่มหินทุ่งใหญ่ (The Thung Yai Group) ยกเว้นที่กาญจนบุรีที่มีรายงานว่าบนสุดของกลุ่มหินปูนราชบุรีเป็นหินทราย (Bunopas, 1981) นอกจากนี้ กลุ่มหินปูนราชบุรียังแผ่กระจายกว้างขวางในบริเวณขอบทางตะวันตกของที่ราบสูงโคราช ทางภาคเหนือและทางตะวันตกของประเทศ รวมทั้งในเขตคาบสมุทรภาคใต้ การศึกษาของกลุ่มหินราชบุรีที่ผ่านมา จากการประมวลผลรายงานๆ ต่างที่เกี่ยวกับกลุ่มหินราชบุรี สามารถจัดลำดับชั้นหินได้เป็น 5 หมวดหินตามลำดับ จากอายุแก่ที่สุดไปอ่อนที่สุด ได้แก่ หมวดหินทุ่งนางลิง หมวดหินทรายเมืองครุฑ หมวดหินพับผ้า หมวดหินพนมวัง และหมวดหินอัมลูก ตามลำดับ สำหรับพื้นที่โครงการและบริเวณใกล้เคียง พบเพียงหมวดหินอัมลูก ดังนี้

### หมวดหินอัมลูก (Um Luk Formation; P<sub>ul</sub>)

หมวดหินนี้ตั้งชื่อโดย พล เชว้ดำรงค์ และคณะ (2540) ชั้นหินแบบฉบับอยู่ที่เขาอัมลูก อำเภอกาญจนดิษฐ์ จังหวัดสุราษฎร์ธานี ลักษณะเป็นหินปูนชั้นหนาถึงหนามาก เนื้อแน่นแข็ง บางส่วนมีหินเชิร์ต เป็นเลนส์แทรกอยู่ พบหมวดหินอัมลูกเป็นเขาหินปูนลูกโดดทั้งในทะเลและกระจายมายังบนแผ่นดิน พบซากดึกดำบรรพ์จำพวกปะการัง จากลักษณะหินปูนของหมวดหินอัมลูกแสดงว่าเกิดสะสมตัวในสภาพแวดล้อมที่ low energy platform และอายุของหินหมวดนี้ให้อยู่ในช่วงเพอร์เมียนตอนกลาง (พล เชว้ดำรงค์ และคณะ, 2547)

หินปูนมีส่วนประกอบทางเคมีเป็นแคลเซียมคาร์บอเนต (CaCO<sub>3</sub>) ที่ประกอบเป็นเนื้อหิน มีคุณสมบัติละลายได้ดีในสารละลายที่มีฤทธิ์เป็นกรดอ่อน เมื่อน้ำฝนตกลงมาจะทำปฏิกิริยากับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>) ในอากาศกลายเป็นกรดคาร์บอนิก (H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) ละลายปนกับน้ำฝน ทำให้น้ำฝนมีฤทธิ์เป็นกรดอ่อนๆ เมื่อน้ำฝนซึมลงสู่ใต้ดินจึงกลายเป็นน้ำใต้ดินที่มีฤทธิ์เป็นกรดอ่อนด้วย น้ำใต้ดินนี้จะแทรกซึมลงไปตามรอยแตกและรอยเลื่อนของหินปูน และจะละลายเนื้อหินปูนตามรอยแตกและรอยเลื่อนเหล่านี้ ตลอดเวลาที่น้ำขังอยู่หรือไหลผ่าน เมื่อการละลายมากขึ้น ก็จะทำให้รอยแตกและรอยเลื่อนขยายออกกว้างขึ้นเป็นโพรงถ้ำ ดังเช่นที่ปรากฏเป็นถ้ำหลายแห่งในพื้นที่จังหวัดกระบี่ เช่น ถ้ำคลัง ถ้ำเพชร ถ้ำผีหัวโต เป็นต้น

นอกจากนี้ หินปูนยังมีประโยชน์สามารถใช้เป็นวัตถุดิบทั้งในอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ อุตสาหกรรมเคมี และเป็นวัสดุก่อสร้างได้ดี ในพื้นที่จังหวัดกระบี่มีการทำเหมืองแร่ชนิดหินปูนเพื่ออุตสาหกรรม ก่อสร้างบริเวณอำเภอเมืองกระบี่ อำเภออ่าวลึก อำเภอเขาพนม และอำเภอลำทับ เพื่อใช้ภายในจังหวัดกระบี่



และส่งขายให้กับจังหวัดใกล้เคียง ส่วนดินที่ผุพังมาจากหินปูนมักมีสีส้มแดงที่เรียกว่า ดินแดงหรือดินแพร์รารอสซ่า (Terra rosa) มีแร่ธาตุที่จำเป็นต่อพืชอยู่หลายชนิด ดังนั้นพื้นที่ราบที่อยู่ใกล้หินปูนจึงเป็นแหล่งเพาะปลูกได้ดี

### 3) หินยุคจูแรสซิก (J)

#### กลุ่มหินทุ่งใหญ่ (Thung Yai Group)

กลุ่มหินทุ่งใหญ่เป็นชื่อที่ใช้เรียกกลุ่มหินที่เกิดจากการสะสมตัวของตะกอนในบริเวณรอยต่อระหว่างภาคพื้นสมุทรและภาคพื้นทวีป จนกลายเป็นภาคพื้นทวีปในที่สุด ในช่วงจูแรสซิกตอนกลางถึงครีเทเชียสตอนปลาย (อายุประมาณ 205-65 ล้านปี) ตั้งชื่อโดยเลิศสิน รักษาสกุลวงศ์ (2545) ได้ชื่อมาจากอำเภอทุ่งใหญ่จังหวัดนครศรีธรรมราช กลุ่มหินทุ่งใหญ่ประกอบด้วย หินทราย หินทรายแป้ง หินกรวดมน หินปูนรูปเลนส์ แทรกสลับอยู่ตอนล่างสุด ตอนกลางพบหินทรายชั้นหนาปิดทับด้วยหินดินดานเนื้อปูน มีซากดึกดำบรรพ์และมีหินกรวดมนปิดทับอีกครั้ง ส่วนบนสุดพบหินทรายแดงมีชั้นเฉียงระดับ ซึ่งตกตะกอนในสภาวะแวดล้อมที่เกิดจากตะกอนน้ำพาและน้ำพารูปพัด วางตัวอย่างไม่ต่อเนื่องอยู่บนตะกอนทะเลยุคไทรแอสซิกตอนปลายกลุ่มหินทุ่งใหญ่แบ่งออกเป็น 4 หมวดหินจากอายุจากเก่าไปอ่อน คือ หมวดหินคลองมิน หมวดหินลำทับ หมวดหินสามจอม และหมวดหินพุนหิน พื้นที่จังหวัดกระบี่พบชั้นหินของกลุ่มหินทุ่งใหญ่แผ่กระจายตัวอยู่ในทุกอำเภอ ยกเว้นที่อำเภอเกาะลันตา หมวดหินย่อยของกลุ่มหินทุ่งใหญ่ที่มีอายุอยู่ในช่วงจูแรสซิก (อายุประมาณ 205-145 ล้านปี) มีเพียงหมวดหินเดียวคือ หมวดหินคลองมิน ซึ่งมีลักษณะดังนี้

#### หมวดหินคลองมิน (Khleng Min Formation; J<sub>km</sub>)

หมวดหินนี้ตั้งชื่อโดย Raksaskulwong, et al. (1989) มีชั้นหินแบบฉบับอยู่ที่ห้วยคลองมิน อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช พบอยู่บริเวณเดียวที่บ้านบ่อม่วงครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 0.2 ตร.กม. จากการศึกษาอย่างละเอียดโดยเลิศสิน รักษาสกุลวงศ์ (2545) บริเวณบ้านบ่อม่วง อำเภอคลองท่อม (ปัจจุบันเป็นอำเภอลำทับ) จังหวัดกระบี่ พบว่ามีหมวดหินคลองมินโผล่ให้เห็นตามชายหาดและตามพื้นที่ทะเล ซึ่งจะโผล่ให้เห็นขณะน้ำลงต่ำสุด สามารถแบ่งออกได้ดังนี้

- หมู่หินตอนล่าง (Lower member) ประกอบด้วยหินปูนเนื้อดินสีเทาเข้ม แสดงชั้นชัดเจนแต่ละชั้นหนาประมาณ 20-30 ซม. พบไม้กลายเป็นหินจำนวนมากโดยขนาดใหญ่ที่สุดมีความยาวประมาณ 5 ม. มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 50 ซม.
- หมู่หินตอนกลาง (Middle member) ประกอบด้วยหินดินดาน หินทรายเนื้อปูน และหินทรายแป้ง พบเศษถ่านหิน (lignite jet) มากมาย และพบซากดึกดำบรรพ์ของสัตว์มีกระดูกสันหลัง เช่น กระดองเต่า ฟัน และเกล็ดปลา
- หมู่หินตอนบน ประกอบด้วย (Upper member) หินทรายเนื้อปูนหินดินดานแสดงลักษณะโครงสร้างปฐมภูมิเป็นการวางชั้นเฉียงระดับแบบ flaser และชั้นเฉียงระดับแบบโค้งตัว (hummocky crossbedding) ตอนบนมีหินทราย หินโคลนและหินดินดาน พบชั้นถ่านหินหนาประมาณ 30 ซม. แทรกสลับอยู่ 2 ชั้น ตอนบนสุดหินเปลี่ยนเป็นหินทรายสีน้ำตาลแดงของหมวดหินลำทับ และหินกรวดมนของหมวดหินสามจอมตามลำดับ

จากลักษณะของเนื้อหิน โครงสร้างภายในแบบปฐมภูมิของชั้นหิน ซากดึกดำบรรพ์ที่พบตลอดจนถึงหลักฐานส่วนประกอบทางเคมีของสารอินทรีย์ที่พบอยู่ในหินปูนและหินดินดาน สรุปว่าหมู่หินตอนล่างมีสภาพแวดล้อมการตกตะกอนแบบทะเลสาบ (lagoon) หมู่หินตอนกลางมีสภาพแวดล้อมการตกตะกอนในทะเลสาบน้ำจืด (lacustrine) ตอนล่างของหมู่หินตอนบนตกตะกอนในบริเวณทะเลตื้นมากหรืออาจเป็นบริเวณทะเลสาบ มีผลกระทบจากกระแสน้ำขึ้นลง ในขณะที่ตอนบนของหมู่หินตอนบนบ่งบอกถึงสภาวะการตกตะกอนบนภาคพื้นทวีป จากการศึกษาหลักฐานทางด้านบรรพชีวินวิทยาและการลำดับชั้นหินของเลิศสิน รักษาสกุลวงศ์ (2545) ได้ให้อายุของหมวดหินคลองมื่นว่าอยู่ในช่วงยุคจูแรสซิกตอนกลาง-ตอนบน (อายุประมาณ 180-144 ล้านปี)

#### 4) หินยุคครีเทเชียส (K)

##### 4.1) หมวดหินลำทับ (Lam Thap Formation; K<sub>lt</sub>)

หมวดหินลำทับตั้งชื่อโดย เลิศสิน รักษาสกุลวงศ์ และคณะ (2532) มีชั้นหินแบบฉบับอยู่ที่บ้านลำทับ อำเภอกลองท่อม จังหวัดกระบี่ (ปัจจุบันเป็นอำเภอลำทับ) ในพื้นที่พบเป็นหย่อมๆ อยู่บริเวณด้านตะวันออกบนพื้นแผ่นดินใหญ่ และพบครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมดของเกาะยาวใหญ่ บริเวณแหลมจุกควายเขตบ้านท่าเลน อำเภอมะนิ จังหวัดกระบี่ มีหมวดหินลำทับวางตัวต่อเนื่องปรากฏชัดเจนที่สุดในพื้นที่ตอนน้ำทะเลลดลงต่ำสุด ลักษณะการลำดับชั้นหินประกอบด้วยหินทรายสีเทา สีม่วงแดง เนื้อละเอียดถึงหยาบหินทรายแป้ง หินโคลน และหินดินดาน เป็นชั้นบางถึงหนาปานกลาง มีหินกรวดมนสลับบ้าง ความหนารวมประมาณ 184 ม. แสดงโครงสร้างภายในหลายชนิด เช่น ชั้นเฉียงระดับแบบ flaser ชั้นหินเฉียงระดับในแนวราบ (planar cross-bedding) และชั้นเฉียงระดับแบบโค้งตัว เป็นต้น

##### 4.2) หมวดหินพุนพิน (Phun Phin Formation; K<sub>p</sub>)

หมวดหินพุนพิน ได้ชื่อจากอำเภอพุนพิน จังหวัดสุราษฎร์ธานี หินโผล่บริเวณริมถนนสายสุราษฎร์ธานี-พุนพิน โดยบริเวณชั้นหินอ้างอิง บริเวณหลักกม.ที่ 10 ทางหลวงหมายเลข 4038 (คลองท่อม-กระบี่) และกระจายตัวหลายบริเวณ ในเขตจังหวัดสุราษฎร์ธานี จังหวัดชุมพร จังหวัดนครศรีธรรมราช จังหวัดกระบี่ พบบริเวณภูเขาเนินเตี้ย เนื่องจากหินมีความคงทนต่อการผุพังต่ำ ความหนาบริเวณชั้นหินอ้างอิงประมาณ 80 ม. แยกได้เป็น 2 หมู่หิน คือ หมู่หินทรายเนื้อละเอียด และหมู่หินแฟนโกเมอเรต (สุวัฒน์ ดิยะไพรัช และคณะ, 2532)

พื้นที่จังหวัดกระบี่หมวดหินพุนพินพบเป็นหย่อมเล็กๆ ในพื้นที่สำรวจระหว่างบ้านคลองยา บนที่เนินตามแนวตัดถนนของทางหลวงหมายเลข 44 ประมาณหลักกม.ที่ 6 และหลัก กม.ที่ 9 ประกอบด้วยหินทราย หินทรายแป้ง หินโคลน หินกรวด สีส้ม สีแดงอิฐถึงสีส้มแดง ขนาดชั้นหนา สารเชื่อมประสานซิลิกา การเชื่อมประสานไม่ดี หินบริเวณนี้มีการผุพังสูงจนแทบกลายเป็นเนื้อดินทั้งหมด ความหนาของลำดับชั้นหินประมาณ 5-10 ม. มีสภาพแวดล้อมการสะสมตะกอนแบบธารน้ำประสานสาย ในยุคครีเทเชียส (สุวัฒน์ ดิยะไพรัช และคณะ, 2532; Teerarungsikul, 1999; และเลิศสิน รักษาสกุลวงศ์, 2545)



## 1.2 ตะกอนร่วนยุคควอเทอร์นารี (Quaternary)

ประกอบไปด้วยตะกอนร่วนและตะกอนกึ่งแข็งตัว ที่ผุพังจากหินต้นกำเนิดแล้วถูกพัดพาจากที่สูงหรือภูเขาทั้งที่อยู่รอบๆ โดยตัวกลางที่แตกต่างกัน เช่น ทางน้ำ คลื่น กระแสน้ำขึ้น-ลง เป็นต้น ทำให้เกิดการสะสมตัวของตะกอนบนหินแข็ง และพบกระจายตัวตามแนวลุ่มน้ำ แม่น้ำและที่ราบทั่วไป มีอายุ 1.8 ล้านปีถึงปัจจุบัน ตะกอนเหล่านี้ใช้เป็นวัสดุก่อสร้าง และถมที่ดินได้ จากการสำรวจสามารถแบ่งตะกอนอายุควอเทอร์นารีได้เป็น 4 หน่วยตะกอน ได้แก่

### 1) ตะกอนเศษหินเชิงเขา ( $Q_c$ )

ตะกอนเหล่านี้เกิดจากหินผุสะสมตัวอยู่กับที่หรือเคลื่อนที่ไปเพียงเล็กน้อย ลักษณะของตะกอน จะแตกต่างกันไปในแต่ละบริเวณ ขึ้นอยู่กับหินต้นกำเนิดที่จะให้ตะกอนเหล่านั้น ลักษณะทั่วไปประกอบด้วย ดิน ทราย ทรายแป้ง กรวด ดินเหนียว และเศษหิน บางแห่งพบว่ามียอดลูกรังบ้าง ตะกอนไม่แข็งตัว การคัดขนาดไม่ดี รูปร่างเหลี่ยมถึงค่อนข้างเหลี่ยม ก้อนกรวดมีขนาดตั้งแต่ขนาดละเอียดถึงขนาดก้อนหินมนขนาดใหญ่แสดงร่องรอยของโครงสร้างหินเดิม พบกระจายตัวตามพื้นที่เนินเขาและที่เนินลอนลาดคลื่น ในพื้นที่บางแห่งมีการนำหินผุเหล่านี้ไปใช้เป็นหินถม

### 2) ตะกอนตะพักลำน้ำ ( $Q_l$ )

ตะกอนเหล่านี้เกิดจากทางน้ำพัดพาตะกอนมาสะสมตัวเป็นตะพักยกระดับขึ้นมา ลักษณะทั่วไปประกอบด้วย ทราย กรวด ทรายแป้ง ศิลาแลง และลูกรัง

### 3) ตะกอนป่าชายเลน ( $Q_{mc}$ )

ลักษณะทั่วไปประกอบด้วย ดินเหนียวปนพีท ดินเหนียวปนทรายแป้ง สีเทา หรือสีเทาปนเขียว ปกคลุมด้วยป่าชายเลน

### 4) ตะกอนน้ำพาและตะกอนที่ราบน้ำท่วมถึง ( $Q_a$ )

ตะกอนเหล่านี้เกิดจากทางน้ำพัดพาตะกอนมาสะสมตัวตามร่องน้ำ ค้นดินแม่น้ำ และแอ่งน้ำท่วมถึงในบริเวณที่ราบลุ่ม ลักษณะทั่วไปประกอบด้วย ทราย กรวด และเศษหิน ที่ราบลุ่มเหล่านี้มักเป็นแหล่งสะสมตัวของชั้นทรายแม่น้ำ โดยทั่วไปสภาพดินเป็นดินร่วนที่มีแร่ธาตุจำเป็นต่อพืชอุดมสมบูรณ์เหมาะต่อการปลูกพืชมากที่สุด แต่เนื่องจากเป็นพื้นที่ราบจึงมักประสบกับน้ำท่วมขังในฤดูฝน

## 1.3 หินอัคนี (Igneous rock)

### หินแกรนิตยุคครีเทเชียส

พื้นที่จังหวัดกระบี่พบหินแกรนิตบริเวณเขาพนม ทางด้านตะวันตกของอำเภอเขาพนม ที่แทรกดันเข้ามาในหินทรายกลุ่มหินแก่งกระจาน ยุคคาร์บอนิเฟอรัส-เพอร์เมียน หินอัคนีในบริเวณนี้มีลักษณะเนื้อดอก ผลึกหยาบ ประกอบไปด้วยแร่ควอตซ์ เฟลด์สปาร์ และไบโอไทต์ เป็นแร่พื้น (groundmass) มีแร่ดอก (phynocryst) เป็นแร่เฟลด์สปาร์ที่แสดงหน้าผลึกกึ่งสมบูรณ์ (subhedral crystal) ขนาดประมาณ 2-5 ซม. บางแห่งมีการเรียงตัวของแร่ดอก ในเนื้อหินพบเห็นก้อนผลึกแปลกปลอม (xenocryst) ของแร่ไบโอไทต์สีดำ ขนาด 4-5 ซม.

## 2. ลักษณะธรณีวิทยาตามแผนที่ธรณีวิทยา มาตราส่วน 1:50,000

ลักษณะธรณีวิทยาทั่วไปของพื้นที่โครงการและบริเวณใกล้เคียง มาตราส่วน 1:50,000 ระบาย 4725 I (บ้านคลองยา) ของกรมทรัพยากรธรณี รวบรวมโดย (สันต์ อัสวพัชระ, 2548) โดยลักษณะธรณีวิทยาที่ครอบคลุมบริเวณพื้นที่โครงการ ประกอบด้วย หินตะกอน และตะกอนร่วนยุคควอเทอร์นารี โดยมีรายละเอียดของหน่วยหินยุคต่างๆ เรียงลำดับตั้งแต่อายุมากไปยังอายุน้อย ดังนี้ (รูปที่ 2.3-2)

### 2.1 หินตะกอน (Sedimentary rock)

#### 1) หินยุคเพอร์เมียน (P)

##### กลุ่มหินราชบุรี (Ratburi Group; P)

ประกอบด้วย หินปูน หินปูนเนื้อโดโลไมต์ หินโดโลไมต์ สีเทาถึงสีเทาเข้ม ไม่แสดงชั้นมีเชิร์ต เป็นกระเปาะ แทรกสลับด้วยหินทรายและหินดินดาน พบซากฟอสซิลชนิด แบรคิโอพอด ปะการัง แอมโมไนต์ และไครนอยด์

#### 2) หินยุคจูแรสซิก (J)

##### หมวดหินคลองมีน (Khlong Min Formation; J<sub>km</sub>)

ประกอบด้วย หินทราย หินทรายแป้ง หินดินดาน หินปูน สีเทาแกมเขียว เขียวอ่อน เทาแกมแดง ม่วงแกมแดงถึงสีเทาดำ ชั้นบางถึงชั้นปานกลาง แสดงริ้วรอยคลื่น รอยพิมพ์นิ้วของรูก้อน หินปูน มีซากดึกดำบรรพ์ จาพวกหอยกาบคู่

#### 1.2) หินยุคครีเทเชียส (K)

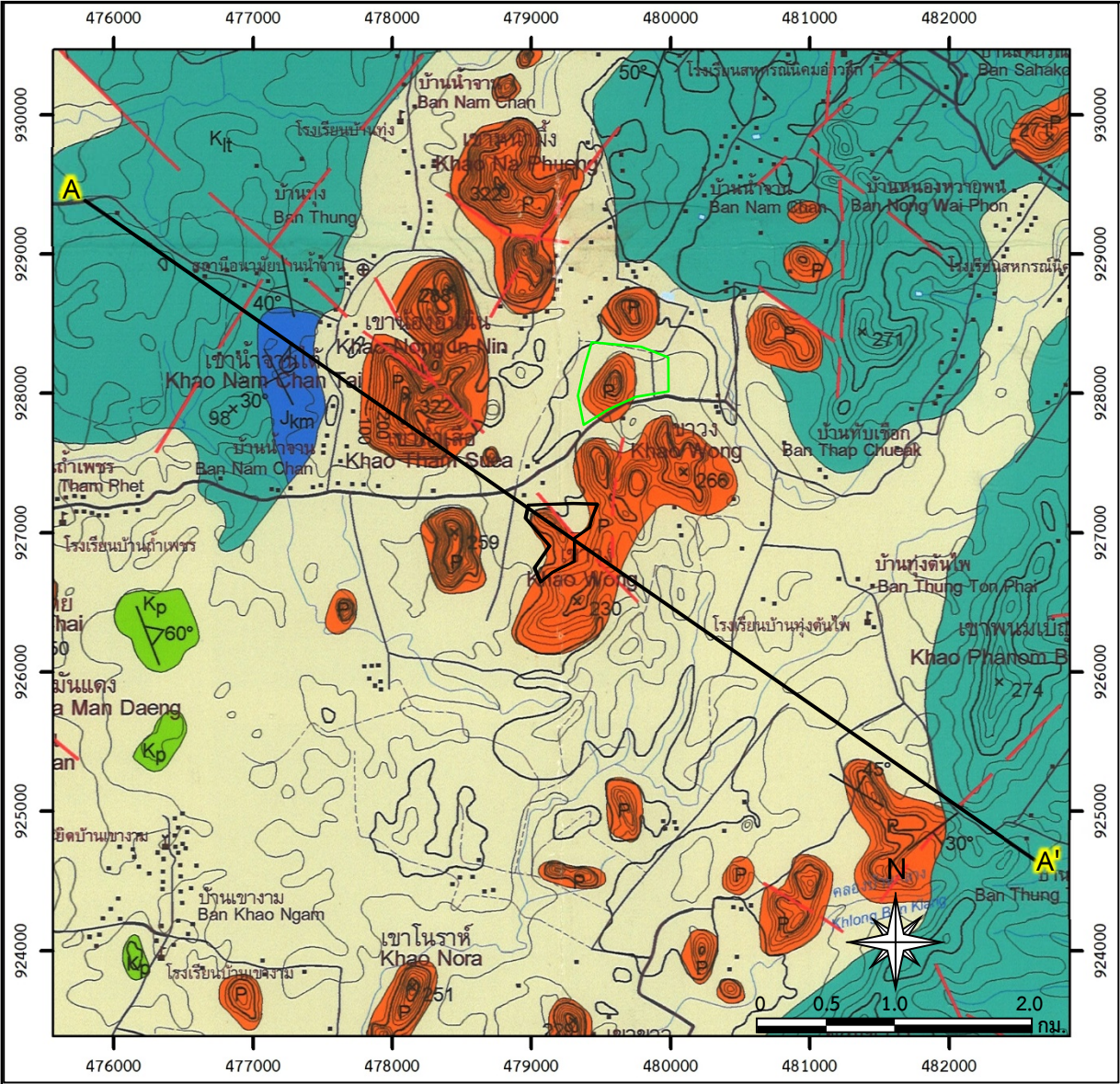
หมวดหินลำทับ (Lam Thap Formation; K<sub>l</sub>) ประกอบด้วย หินทราย สีน้ำตาล-อ่อน สีน้ำตาลแดง เม็ดทรายมีขนาดละเอียดถึงปานกลาง อาร์โคสติก ชั้นบางถึงหนาปานกลาง พบชั้นเฉียงระดับ หินโคลน สีน้ำตาลแดง

หมวดหินพุนพิน (Phun Phin Formation; K<sub>p</sub>) ประกอบด้วย หินทราย สีแดงอิฐ เม็ดทรายมีขนาดละเอียดถึงปานกลาง อาร์โคสติกและเนื้อปนไมกา มีชั้นขนาดปานกลาง พบชั้นเฉียงระดับ และพบชั้นหินทรายแป้ง หินโคลนเป็นชั้นบางสลับ

### 2.2 ตะกอนร่วนยุคควอเทอร์นารี (Quaternary)

#### ตะกอนเศษหินเชิงเขา (Q<sub>c</sub>)

ตะกอนเหล่านี้เกิดจากหินผุสะสมตัวอยู่กับที่หรือเคลื่อนที่ไปเพียงเล็กน้อย ลักษณะของตะกอน จะแตกต่างกันไปในแต่ละบริเวณ ขึ้นอยู่กับหินต้นกำเนิดที่จะให้ตะกอนเหล่านั้น ลักษณะทั่วไปประกอบด้วย ทรายแป้ง ทราย ดินเหนียว ลูกกรังและเศษหิน

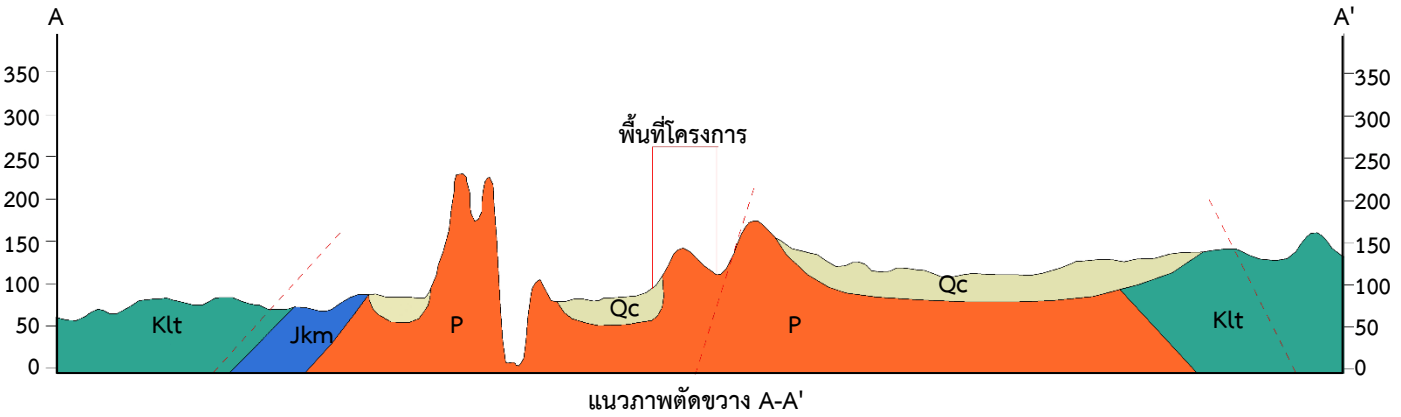


**คำอธิบายหน่วยหิน**

- Qc** ตะกอนเศษหินเชิงเขา : หินทรายที่มีการคัดขนาดไม่ดี รูปร่างเหลี่ยมถึงค่อนข้างกลม กรวด ขนาดละเอียดถึงก้อนหินมนใหญ่
- Kp** หมวดหินปูนหิน : หินทราย หินทรายแป้ง หินโคลน หินกรวด สีส้ม สีส้มแดง ชั้นหนา เชื่อมประสานด้วยสารซิลิกา การเชื่อมประสานไม่ดี
- Klt** หมวดหินล้าทับ : หินทราย หินทรายแป้ง หินดินดาน และหินกรวดมน สีขาวแกมเหลือง สีน้ำตาลแกมแดง สีแดงอิฐ ถึงสีม่วงแกมแดง สีเทาเขียว ชั้นหนาถึงปานกลางแสดงลักษณะชั้นเฉียงระดับขนาดเล็ก และวัฏจักรลำดับขนาดตะกอน เนื้อประสานด้วยซิลิกาปานกลาง ถึงดี มีเม็ดปูนเป็นแห่ง ๆ พบซากดึกดำบรรพ์ Unio Trigonoidea หอยตะเกียง เศษ ไม้ เศษกระดูกเต่า
- Jkm** หมวดหินโคลงมัน : หินทราย หินทรายแป้ง หินดินดาน หินปูน สีเทาแกมเขียว เขียวอ่อน เทาแกมแดง ม่วงแกมแดงถึงสีเทาดำ ชั้นบางถึงชั้นปานกลาง แสดงร่องรอยคลื่นรอยพิมพ์ูนของรูหนอน หินปูนมีซากดึกดำบรรพ์ จำพวก หอยกาบคู่ Pavamuseum.
- P** กลุ่มหินราชบุรี : หินปูน หินปูนโดโลไมต์ หินโดโลไมต์ ชั้นบางถึงไม่แสดงชั้น มีซากดึกดำบรรพ์ จำพวก ปะการัง สาหร่าย และ ฟอสฟอไรต์ทะเล

**สัญลักษณ์ :**

- พื้นที่โครงการ
- พื้นที่คำขอประทานบัตรใกล้เคียง
- แนวระดับ และมุมเทของชั้นหิน
- รอยเลื่อน
- แม่น้ำและลำธาร
- แหล่งน้ำ
- เส้นชั้นความสูง
- ทางหลวงหมายเลข 406
- หมู่บ้าน



ที่มา: แผนที่ธรณีวิทยามาตราส่วน 1:50,000 ราว 4725 I (บ้านคลองยา) ของกรมทรัพยากรธรณี โดย สันต์ อัครพัชระ (2548)

รูปที่ 2.3-2	แสดงลักษณะธรณีวิทยาทั่วไปบริเวณพื้นที่โครงการและใกล้เคียงตามแผนที่ธรณีวิทยามาตราส่วน 1 : 50,000
--------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------



### 3. ธรณีวิทยาโครงสร้าง

จังหวัดกระบี่สามารถจัดแบ่งลักษณะทางธรณีวิทยาโครงสร้างโดยทั่วไปได้ดังนี้

#### 3.1 รอยเลื่อน (Fault)

รอยเลื่อนเป็นโครงสร้างธรณีวิทยาที่เด่นชัดในพื้นที่จังหวัดกระบี่ ประกอบด้วยโครงสร้างรอยเลื่อน 3 แนว ได้แก่ แนวรอยเลื่อนทิศตะวันออกเฉียงเหนือ-ตะวันตกเฉียงใต้ (NE-SW) แนวทิศตะวันออกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ (NW-SE) และแนวเหนือ-ใต้ (N-S) โครงสร้างรอยเลื่อนและแนวแตกในทิศตะวันออกเฉียงเหนือเป็นกลุ่มรอยเลื่อนในแนวรอยเลื่อนคลองมะรุ่ย ซึ่งสามารถสังเกตเห็นแนวหน้าผารอยเลื่อนตามแนวหน้าผาหินปูนยุคเพอร์เมียนได้ชัดเจน ส่วนแนวรอยเลื่อนขนาดเล็กกว่าในแนวทิศตะวันออกเฉียงเหนือเป็นแนวรอยเลื่อนที่มีการเคลื่อนตัวตามทิศทางเกิดแนวแรงคล้ายตัวที่มีความสัมพันธ์ในทิศทางทำมุมกับแนวรอยเลื่อนทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ

#### 3.2 รอยแตก-แนวแตก (Fracture-Joint)

รอยแตก-แนวแตกที่ปรากฏให้เห็นบนเนื้อหินเป็นผลของการลดแรงเครียด โดยเฉพาะในเนื้อหินแข็งมักปรากฏรอยแยกให้เห็นเสมอ ในพื้นที่จังหวัดกระบี่แนวแตกปรากฏให้เห็นชัดเจนบนหินทรายหินทรายแป้ง ของหมวดหินลำทับ มีทิศทางทำมุมกัน 2 ทิศทาง โดยมีทิศทางเด่นประมาณตะวันออกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งทิศทางดังกล่าวเป็นทิศทางที่ทำมุมกับแนวทิศทางของรอยเลื่อนคลองมะรุ่ย ซึ่งเชื่อว่าเป็นแนวแตกที่เกิดจากแรงคล้ายตัวอันเนื่องมาจากการเคลื่อนตัวของรอยเลื่อนคลองมะรุ่ย ส่วนรอยแตกในแนวทิศตะวันออกเฉียงเหนือเป็นรอยแตกที่อยู่ในทิศทางเดียวกับรอยเลื่อนคลองมะรุ่ย

#### 3.3 การโค้งงอของชั้นหิน (Folding)

โครงสร้างการโค้งงอของชั้นหินไม่เด่นชัดนัก แสดงแนวแกนชั้นหินคดโค้งรูปประทุนหงายในทิศทางประมาณเหนือ-ใต้ปรากฏในหมวดหินลำทับที่บริเวณทางหลวงหมายเลข 44 และพบหลักฐานการคดโค้งขนาดเล็กแบบสมมาตรในหินทรายแป้งและหินดินดานของหมวดหินเขาพระ และแสดงการโค้งงอแบบเปิดในหินทรายแป้งและหินทรายของหมวดหินลำทับ

#### 3.4 รอยชั้นไม่ต่อเนื่อง (Unconformity)

ลำดับชั้นหินมีรอยชั้นไม่ต่อเนื่องระหว่างมหายุคพาลีโอโซอิกและมหายุคซีโนโซอิก โดยมีการขาดหายไปของหมวดหินยุคไทรแอสซิก หรือหมวดหินไสบอนซึ่งเป็นหมวดหินที่อยู่ระหว่างหมวดหินปูนของกลุ่มหินราชบุรียุคเพอร์เมียนตอนกลางที่อยู่ด้านล่าง และหมวดหินคลองมื่นยุคจูแรสซิกตอนบน

### 2.3.2 ธรณีวิทยาแหล่งแร่

#### 1. ลักษณะธรณีวิทยาแหล่งแร่ในพื้นที่โครงการฯ

พื้นที่โครงการมีลักษณะภูมิประเทศเป็นภูเขาบริเวณตอนกลาง มีพื้นที่ราบอยู่โดยรอบและเป็นพื้นที่ไหล่เขาทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ มีระดับช่วงความสูงระหว่าง 80 ถึง 180 ม.(รทก.) จากการสำรวจลักษณะธรณีวิทยาผิวดินของพื้นที่โครงการพบว่า ในพื้นที่รอบๆ ภูเขาซึ่งเป็นพื้นที่ราบและไหล่เขานั้น มีชั้นเปลือกดินปกคลุมอยู่ทำให้ไม่พบหินโผล่ (out crop) ให้เห็นชั้นเปลือกดินดังกล่าว เป็นชั้นตะกอนที่ยังไม่แข็งตัว

(unconsolidated sediments) ที่เกิดจากการผุพังของหินท้องที่ทั้งในเขตพื้นที่โครงการ และใกล้เคียงถูกพัดพา มาสะสมตัว ตะกอนเหล่านี้ประกอบด้วยตะกอนที่มีขนาดละเอียด ที่ค่อนข้างสม่ำเสมอ ส่วนใหญ่เป็นตะกอนดิน เหนียว-ดินเหนียวปนทรายแป้ง (clay-silty clay) โดยส่วนบนใกล้ผิวดินมักมีสารอินทรีย์เจือปนอยู่สูง มีสีเข้ม คือ สีน้ำตาลแดง-สีน้ำตาลอ่อน ลึกลงไปใกล้ชั้นดานหินมักมีสีจางลงเป็นสีเหลืองเข้ม-เหลือง บางบริเวณมีตะกอนที่เป็นดินลูกรัง (lateritic soil) สีน้ำตาลอมแดง น้ำตาลอมเหลือง โดยมีกรวดของมวลสารพอกเหล็กออกไซด์ (iron oxide concretion) ลักษณะกลม-ค่อนข้างกลม ขนาด <1 ซม. (ตามเส้นผ่าศูนย์กลาง) รวมอยู่ การอัดตัวปาน กลาง (moderately compacted) ตะกอนที่สะสมตัวในที่ราบส่วนนี้ปกคลุมอยู่ค่อนข้างหนาโดยรอบพื้นที่ภูเขา

หน่วยหินที่พบในพื้นที่ คือ หน่วยหินโดโลไมต์ อยู่ในกลุ่มหินราชบุรี ยุคเพอร์เมียน มีการวางตัว ในแนวตะวันออกเฉียงเหนือ-ตะวันตกเฉียงใต้ โดยประกอบด้วย แร่โดโลไมต์มีลักษณะการเกิดแบบทุติยภูมิ (Secondary Deposits) เกิดจากหินปูนที่มีอยู่เดิมถูกแทนที่ด้วยแมกนีเซียม (Mg) โดยกระบวนการเกิด โดโลมิไทเซชัน (dolomitization) เกิดเป็นแร่โดโลไมต์ มีลักษณะทางกายภาพที่แตกต่างกันเล็กน้อยในส่วนสีของ แร่ นั่นคือ ลักษณะผิวของแหล่งแร่มีลักษณะผิวสีเทา สีเทาอ่อนถึงเทาเข้ม เนื้อละเอียดถึงเนื้อปานกลาง ผิวมน หยาบสามมือ จนถึงมีร่องรอยแตกประสานกันคล้ายหนังช้าง ที่เป็นผลจากโครงสร้างภายในที่มีการแตกหักภายใน ค่อนข้างมาก เนื้อแน่นละเอียดแข็งแต่เปราะง่ายต่อการทุบให้แตก สำหรับลักษณะเนื้อแร่ในส่วนที่เป็นผิวสด (fresh surface) มีหลากหลายสี ได้แก่ สีขาวขุ่น เทา-เทาจาง แต่เนื้อแร่มีลักษณะเช่นเดียวกัน คือ มีเนื้อละเอียด ถึงเนื้อปานกลาง แข็งแต่ค่อนข้างเปราะ แสดงชั้นบางถึงชั้นหนาบบริเวณผิวของแร่แสดงลักษณะการแตกเหมือน ผิวหนังช้าง (Elephant texture) ทำปฏิกิริยากับกรดไฮโดรคลอริกเกิดเป็นฟองฟูได้ขำมีฟองอากาศเกิดน้อยและ ละเอียดจนถึงไม่ทำปฏิกิริยา โดยในเนื้อแร่พบรอยแตกขนาดเล็กหลายทิศทางซึ่งแสดงถึงอิทธิพลของรอยเลื่อนที่ พบในบริเวณดังกล่าว บางบริเวณพบสายแร่แคลไซต์แทรกตัดเข้ามาตามรอยแตกดังกล่าว (รูปที่ 2.3-3)

## 2. ลักษณะธรณีวิทยาโครงสร้าง

โครงสร้างทางธรณีวิทยาที่พบในพื้นที่คำขอประทานบัตรนี้ประกอบด้วยแนวการวางตัวของชั้นหิน รอยเลื่อนและรอยแตก

- การวางตัวของชั้นหินในพื้นที่โครงการมีการวางตัวของแนวระดับอยู่ในแนวประมาณทิศ ตะวันออกเฉียงเหนือ-ทิศตะวันตกเฉียงใต้ในทิศทางประมาณ 45 องศา (N45E) มีมุมเอียงเทไปทางทิศตะวันอก เฉียงใต้ประมาณ 15 องศา

- รอยเลื่อนในพื้นที่พบว่ามีรอยเลื่อนหลัก แสดงไว้ตามแผนที่ธรณีวิทยาบบริเวณพื้นที่โครงการได้แก่ รอยเลื่อนในแนวตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้

- รอยแตกในพื้นที่โครงการ พบรอยแตกหลายทิศทางเช่นในแนว N65E /60NW, S35W/75SW เป็นต้น

### 3. คุณสมบัติทางเคมี

การทดสอบคุณสมบัติเพื่อหาส่วนประกอบทางเคมีของตัวอย่างแร่โดโลไมต์ในเขตพื้นที่โครงการ โดยทำการเก็บตัวอย่างแร่โดโลไมต์ในพื้นที่โครงการจำนวน 5 ตัวอย่าง (รูปที่ 2.3-3) ส่งไปวิเคราะห์เพื่อหาองค์ประกอบทางเคมี ที่ สาขาวิชาวิศวกรรมเหมืองแร่และวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และพบว่าแร่โดโลไมต์ในพื้นที่ มีส่วนประกอบเคมีที่เป็นค่าดัชนีเป็นร้อยละโดยน้ำหนักได้แก่ แคลเซียมคาร์บอเนต ( $\text{CaCO}_3$ ) แคลเซียมออกไซด์ ( $\text{CaO}$ ) แมกนีเซียมออกไซด์ ( $\text{MgO}$ ) และซิลิกา ( $\text{SiO}_2$ ) รายละเอียดดังนี้ (ภาคผนวก ข-1 และตารางที่ 2.3-1)

ตารางที่ 2.3-1 แสดงผลวิเคราะห์ทางเคมีของตัวอย่างแร่โดโลไมต์ในพื้นที่โครงการ

ตัวอย่าง	ผลวิเคราะห์ทางเคมี (%)			
	$\text{CaCO}_3$	$\text{CaO}$	$\text{MgO}$	$\text{SiO}_2$
A	56.32	31.55	19.66	0.08
B	55.11	30.80	20.25	0.04
C	54.45	30.51	19.59	0.06
D	56.32	31.55	19.16	0.17
E	54.85	30.73	19.61	0.76
เฉลี่ย	55.41	31.04	19.65	0.22

ที่มา : รายงานลักษณะธรณีวิทยาแหล่งแร่ สำหรับคำขอประทานบัตรที่ 1/2564 ชนิดแร่โดโลไมต์ หมายเลขหลักหมายเขตเหมืองแร่ที่ 33436 ของบริษัท ภูทองอันดา จำกัด (2565)

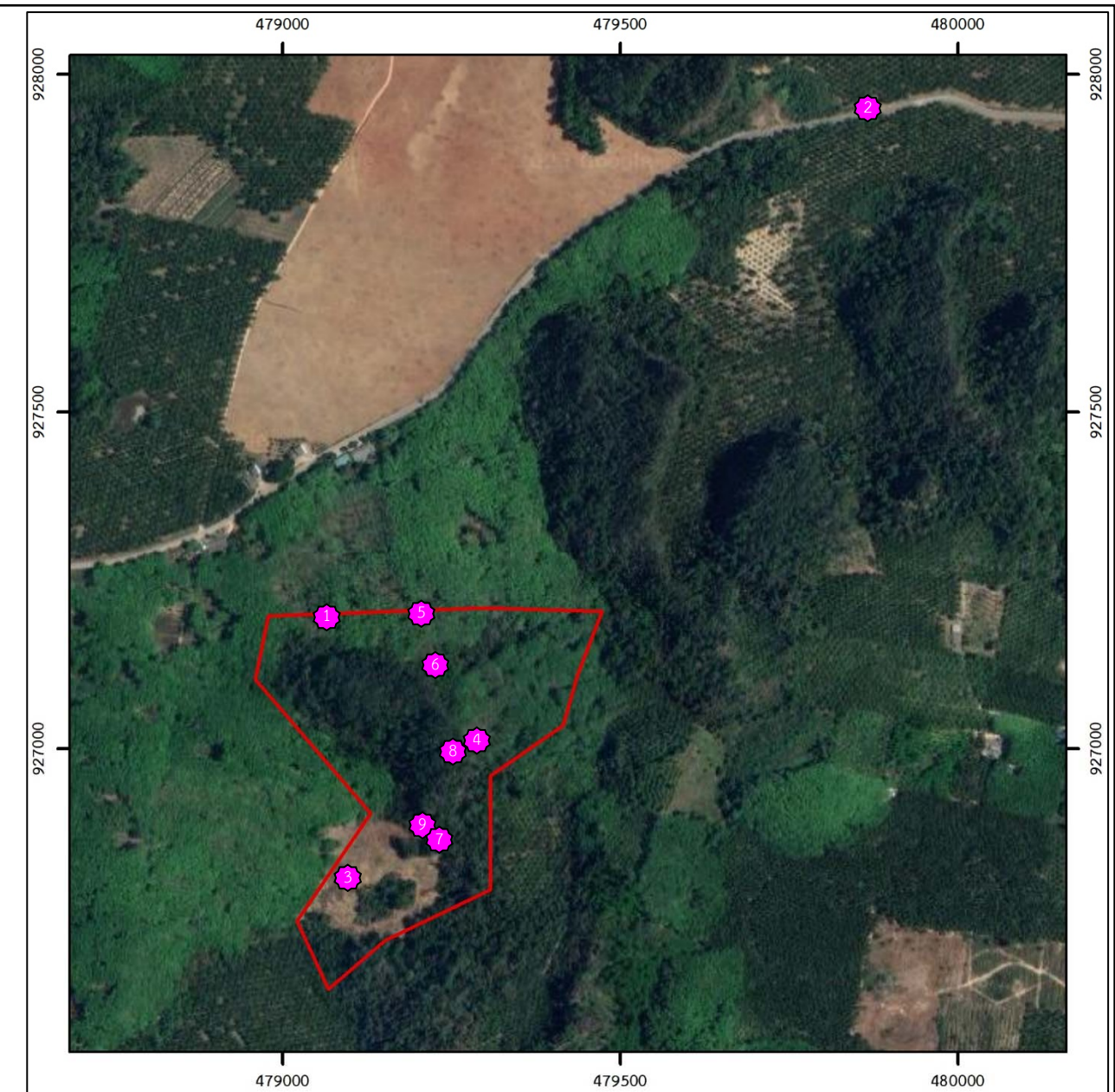
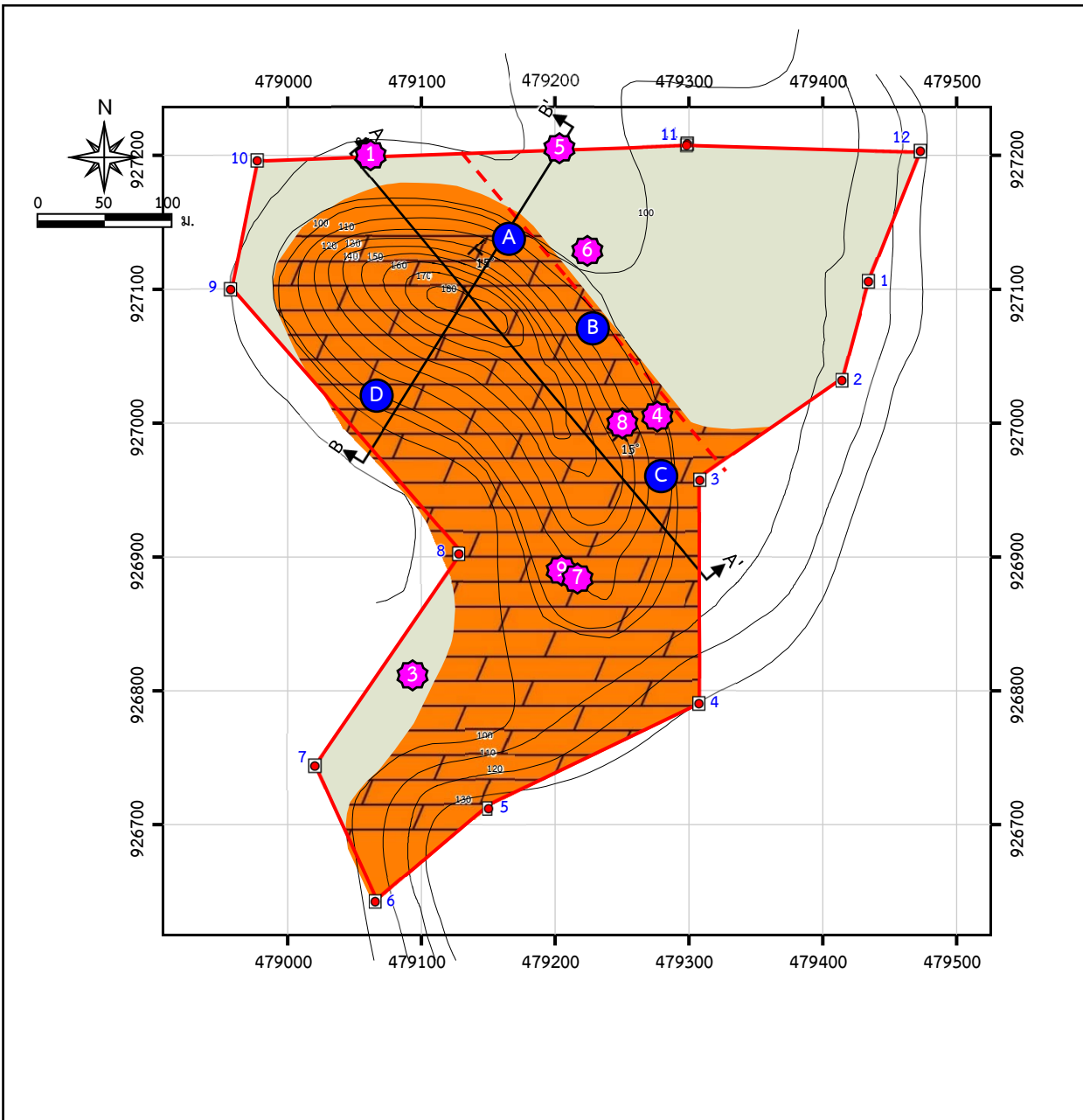
ในการจำแนกชนิดหินคาร์บอเนตจะยึดถือตามประกาศของกรมทรัพยากรธรณี เรื่องการจำแนกชนิดแร่ ประกาศ ณ วันที่ 4 มิถุนายน 2539 ซึ่งได้จำแนกหินคาร์บอเนต ออกเป็น 2 ชนิด โดยอาศัยปริมาณสารประกอบแมกนีเซียมออกไซด์ ( $\text{MgO}$ ) เป็นหลัก โดยเนื้อหาในประกาศสรุปได้ว่า ปริมาณสารประกอบแมกนีเซียมออกไซด์ ( $\text{MgO}$ ) น้อยกว่าร้อยละ 18 ถือว่าเป็นหินอุตสาหกรรมชนิดหินปูน และสารประกอบแมกนีเซียมออกไซด์ ( $\text{MgO}$ ) ตั้งแต่ร้อยละ 18 ถือว่าเป็นแร่โดโลไมต์ตาม ตารางที่ 2.3-2

ตารางที่ 2.3-2 การจำแนกหินคาร์บอเนต ตามประกาศกรมทรัพยากรธรณี

ปริมาณ % $\text{MgO}$	ชนิดแร่
$\geq 18.0$	โดโลไมต์
$< 18.0$	หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูน

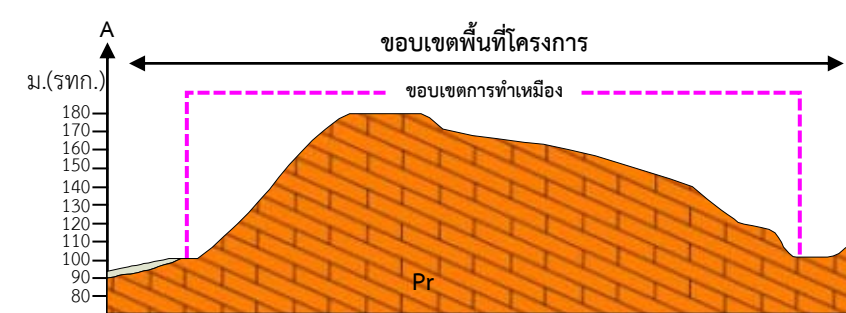
ที่มา : รายงานลักษณะธรณีวิทยาแหล่งแร่ สำหรับคำขอประทานบัตรที่ 1/2564 ชนิดแร่โดโลไมต์ หมายเลขหลักหมายเขตเหมืองแร่ที่ 33436 ของ บริษัท ภูทองอันดา จำกัด (2565)



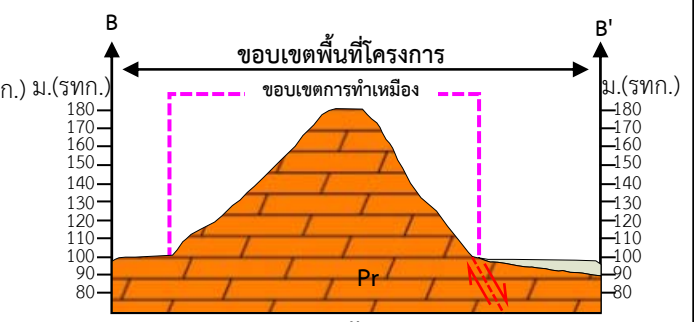


สัญลักษณ์ :

- |                          |                                           |
|--------------------------|-------------------------------------------|
| พื้นที่โครงการ           | หินปูน หินปูนเนื้อโดโลไมต์มีหินเชิร์ตแทรก |
| เส้นชั้นความสูง ม.(รทก.) | ชั้นเปลือกดินปิดทับชั้นแร่                |
| หลักหมุดเมืองแร่         | Fault                                     |
| แนวการวางตัวชั้นหิน      | จุดเก็บตัวอย่างหิน                        |
| แนวรอยเลื่อน             | ตำแหน่งภาพถ่าย                            |



แนวภาพตัดขวาง A-A'



แนวภาพตัดขวาง B-B'

ที่มา : คัดแปลงจากแผนผังโครงการทำเหมืองหินโดโลไมต์ ของบริษัท ภูทองอันดา จำกัด คำขอประทานบัตรที่ 1/2564 (2566)

รูปที่ 2.3-3

แสดงลักษณะธรณีวิทยาแหล่งแร่ของโครงการ





ชั้นตะกอนในพื้นที่โครงการ



ชั้นตะกอนบริเวณไหล่เขาใกล้กับพื้นที่โครงการ



ลักษณะชั้นตะกอนที่ยังไม่แข็งตัวที่พบในพื้นที่โครงการ มีลักษณะเป็นตะกอนที่เป็นดินลูกรัง



ภูเขาแหล่งแร่โดโลไมต์



ภูเขาแหล่งแร่โดโลไมต์



แร่โดโลไมต์มีสีเทาอ่อนถึงเทาเข้มเนื้อละเอียดถึงเนื้อปานกลาง แข็งแต่ค่อนข้างเปราะ



แสดงลักษณะการแตกของแร่เหมือนผิวหนังช้าง



แสดงสายแร่แคลไซต์แทรกตัดเข้ามาตามรอยแตก



แสดงลักษณะรอยแตกที่พบในพื้นที่โครงการ

รูปที่ 2.3-3

แสดงลักษณะธรณีวิทยาแหล่งแร่ของโครงการ (ต่อ)

จากผลการวิเคราะห์ทางเคมี พบว่าหน่วยหินโดโลไมต์ในพื้นที่มีคุณสมบัติเป็นแร่โดโลไมต์ โดยมีค่าของ แคลเซียมคาร์บอเนตเฉลี่ยร้อยละ 55.41 แคลเซียมออกไซด์เฉลี่ยร้อยละ 31.04 แมกนีเซียมออกไซด์เฉลี่ยร้อยละ 19.68 และซิลิกาเฉลี่ยร้อยละ 0.22 ซึ่งมีค่าที่เหมาะสมตามมาตรฐานการใช้งานและมาตรฐานการซื้อขายแร่ (กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่, กันยายน 2550) จึงเหมาะสมที่จะนำมาใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมต่างๆ ข้อมูลการใช้ประโยชน์แร่ของโครงการดังนี้

#### 1) การใช้ประโยชน์จากแร่ของโครงการ

แร่โดโลไมต์ที่ได้จากการพื้นที่โครงการจะนำมาใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น อุตสาหกรรมถลุงเหล็ก และอุตสาหกรรมอื่นๆ ได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะด้านเกษตรกรรม เช่น ใช้เป็นวัสดุสำหรับปรับสภาพดิน เพื่อลดความเป็นกรดสูงให้ความเป็นกรดต่ำลงสำหรับเพาะปลูกพืชและปรับสภาพน้ำในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำ เป็นต้น โดยมีผู้รับซื้อ นำแร่ไปผลิตเป็นสินค้าสำหรับเกษตรกร และอุตสาหกรรมถลุงเหล็ก ได้แก่ Tata steel india, Alliance steel Malaysia, Eastern steel Malaysia, Bhushan steel india, Dixon steel Indonesia, เป็นต้น

#### 2) แหล่งจำหน่ายแร่ของโครงการ

เนื่องจากแร่โดโลไมต์ที่ได้จากพื้นที่โครงการทั้งหมดจะถูกขนส่งเข้าสู่โรงแต่งแร่ของโครงการ เพื่อบดย่อยและบรรจุภัณฑ์ส่งให้กับโรงงาน ทั้งนี้กลุ่มลูกค้าของโครงการ มีทั้งร้านค้าเกษตรกร และเกษตรกรรายเล็กและรายใหญ่ทั่วประเทศไทย โดยสามารถแบ่งกลุ่มลูกค้าเป็นภาค ได้แก่ ภาคใต้ ภาคเหนือ ภาคตะวันออก ภาคกลางและภาคตะวันตก ภาคอีสาน และมีกลุ่มลูกค้าต่างประเทศ ประมาณ 2.5% ได้แก่ อินเดีย อินโดนีเซีย มาเลเซีย, กัมพูชา, พม่า และเวียดนาม และทางโครงการมีการประสานกับบริษัท ศิลาชัยสุราษฎร์ จำกัด บริษัทดังกล่าว เป็นผู้ส่งออกโดโลไมต์จากประเทศไทยมายาวนานกว่า 20 ปี มีความต้องการโดโลไมต์เพื่อส่งไปยังโรงงานเหล็กในมาเลเซีย อินเดีย และไต้หวัน จึงต้องหาแหล่งจัดหาโดโลไมต์ในประเทศไทย เพื่อรองรับความต้องการโรงงานเหล็กมากกว่า 500,000 ตันต่อปี เอกสารรับรองและเอกสารการกำหนดคุณภาพแร่ ดังภาคผนวก ข-3

### 2.3.3 ปริมาณสำรองแร่ทางธรณีวิทยา

การประเมินปริมาณสำรองแร่ใช้วิธีประเมินพื้นที่ที่มีการสะสมตัวของแหล่งแร่ ในระดับต่างๆ มาคำนวณหาปริมาณสำรองแร่ การคำนวณในแต่ละระดับชั้นความสูง จะใช้วิธี Contour Method ร่วมกับการใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ ทำการประเมินปริมาณสำรองแร่ ตั้งแต่ระดับยอดเขาที่ระดับ 180 ม.(รทก.) จนถึงที่ระดับ 80 ม.(รทก.) จากรายงานลักษณะธรณีวิทยาของโครงการประเมินปริมาณสำรองแร่ทางธรณีวิทยาของโครงการ ประมาณ 13,383,000 เมตริกตัน (ภาคผนวก ข-1)

### 2.3.4 การประเมินปริมาณสำรองแร่ที่ทำได้ (Mineable Reserves)

การประเมินปริมาณสำรองแร่ที่สามารถทำได้ ใช้วิธีประเมินพื้นที่ที่ใช้ในการทำเหมืองในระดับต่างๆ มาคำนวณหาปริมาณสำรองแร่ การคำนวณในแต่ละระดับชั้นความสูงจะใช้วิธี Contour Method ร่วมกับการใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ โดยคำนวณปริมาณสำรองแร่จากบริเวณพื้นที่ภูเขาตอนกลางลงมาถึงพื้นที่ราบ ที่ช่วงระดับประมาณ 180 ถึง 100 ม.(รทก.) และคำนวณจากพื้นราบลงไปในระดับลึกของพื้นที่ ที่ช่วงระดับประมาณ



100 ถึง 80 ม.(รทก.) ซึ่งเป็นระดับสุดท้ายของการทำเหมือง สำหรับโครงการนี้ไม่มีแผนการเปิดเปลือกดินที่ปิดทับชั้นแร่ออกแต่อย่างใด

การคำนวณหาปริมาณสำรองแหล่งแร่ที่สามารถทำเหมืองได้ สามารถประเมินโดยการคำนวณตั้งแต่ระดับความสูง 180-80 ม.(รทก.) โดยใช้สูตร

$$V_i = [A_{i-1} + A_i + \sqrt{(A_{i-1} \times A_i)}] \times H/3$$

และ  $Q = V \times D$

ซึ่งกำหนดให้

- $Q$  = ปริมาณหินปูน (เมตริกตัน)
- $V$  = ปริมาตรหินปูนในแต่ละช่วงชั้นความสูง (ลูกบาศก์เมตร)
- $A_1$  = พื้นที่ฐานของเส้นระดับชั้นความสูงด้านบน (ตารางเมตร)
- $A_2$  = พื้นที่ฐานของเส้นระดับชั้นความสูงด้านล่าง (ตารางเมตร)
- $H_1$  = ระดับความสูงชั้นบน (ม.)
- $H_2$  = ระดับความสูงชั้นล่าง (ม.)
- $D$  = ค่าความถ่วงจำเพาะของแร่โดโลไมต์ 2.85

ข้อมูลจากแผนผังโครงการทำเหมือง (ภาคผนวก ข-2) ปริมาณสำรองที่สามารถทำเหมืองได้ ประมาณ 7,700,000 เมตริกตัน

### 2.3.5 มูลค่าแหล่งแร่ที่ทำเหมืองได้ และค่าภาคหลวงแร่

มูลค่าแหล่งแร่ในพื้นที่โครงการแปลงนี้ ประเมินจากปริมาณสำรองแร่ที่ทำเหมืองได้ (Mineable Reserves) ร่วมกับข้อมูลประกาศราคาแร่และพิกัดค่าภาคหลวงแร่ของกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ โดยได้ประกาศ เมื่อวันที่ 10 มกราคม พ.ศ.2566 โดยกำหนดให้ราคาแร่โดโลไมต์เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมภายในราชอาณาจักร อยู่ที่เมตริกตันละ 480 บาท และกำหนดพิกัดค่าภาคหลวงแร่ ในอัตราร้อยละ 4 หรือเมตริกตันละ 19.20 บาท ซึ่งจากประกาศราคาแร่นี้ดังกล่าวข้างต้นสามารถคำนวณมูลค่าทางเศรษฐกิจของแหล่งแร่โดโลไมต์ ในพื้นที่โครงการมีมูลค่ารวมทั้งสิ้น 3,696,000,000 บาท และรัฐจะสามารถจัดเก็บค่าภาคหลวงแร่ได้รวมทั้งสิ้น 147,840,000 บาท

## 2.4 การวางแผนและออกแบบการทำเหมือง (Mine Planning and Design)

### 2.4.1 การใช้ประโยชน์พื้นที่

พื้นที่โครงการมีพื้นที่ทั้งหมด 97-2-34 ไร่ หรือ 97.59 ไร่ จะใช้เป็นพื้นที่ทำเหมือง ขนาด 38.2 ไร่ มีการกำหนดพื้นที่เว้นไม่ทำเหมืองห่างจากขอบเขตโครงการในระยะ 10 ม. บริเวณที่ราบทางด้านทิศ ตะวันออกเฉียงเหนือได้วางแผนจัดสร้างอาคารเก็บวัตถุดิบ สำนักงาน เครื่องชั่งน้ำหนัก วางแผนจัดสร้างบ่อดัก ตะกอน-คูรับน้ำ/คันดิน ครอบคลุมพื้นที่กิจกรรมหลัก และวางแผนจัดสร้างโรงแต่งแร่บริเวณที่ราบทางทิศ ตะวันออก (ตารางที่ 2.4-1) แบบแปลนการออกแบบการทำเหมือง (Mine Layout) และภาพตัดขวางในพื้นที่โครงการแสดงดังรูปที่ 2.4-1

ตารางที่ 2.4-1 แสดงการใช้ประโยชน์พื้นที่ในโครงการ

การใช้ประโยชน์พื้นที่	เนื้อที่ (ไร่)
พื้นที่ทำเหมือง	38.2
อาคารสำนักงาน (ส) เครื่องชั่งน้ำหนัก (ช)	0.4
อาคารวัดตะกอน (ว)	0.3
โรงแต่งแร่	1.7
ลานเก็บกองแร่ (ล1)	14.7
ลานเก็บกองแร่ (ล2)	4.5
โรงซ่อม (ซ)	0.5
บ้านพัก (พ)	0.3
บ่อดักตะกอน:(บ1)	0.8
บ่อดักตะกอน:(บ2)	0.8
บ่อดักตะกอน:(บ3)	0.3

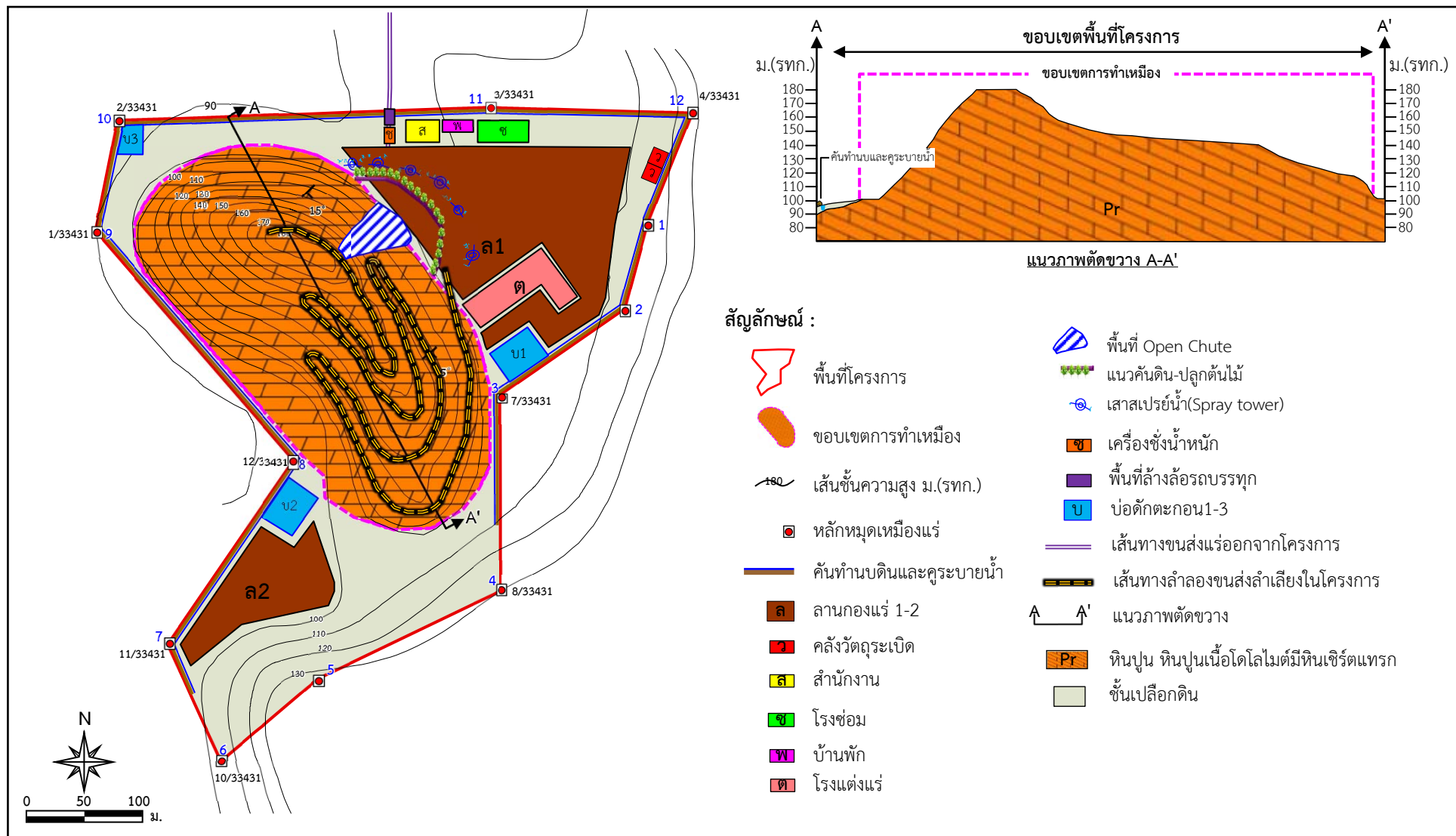
ที่มา : แผนผังโครงการทำเหมืองแร่โดโลไมต์ คำขอประทานบัตรที่ 1/2564 ของบริษัท ภูทองอันดา จำกัด (2566)

#### 2.4.2 การออกแบบการทำเหมือง

จากลักษณะของแหล่งแร่ซึ่งเป็นภูเขาบริเวณตอนกลางของพื้นที่ นำมาใช้เป็นข้อมูลในการออกแบบลักษณะการทำเหมืองและทิศทางการเดินหน้าเหมือง เพื่อให้สามารถผลิตแร่ออกมาให้ได้ปริมาณเหมาะสมตามช่วงระยะเวลาตามแผนงานโครงการ โดยในการออกแบบวิธีการทำเหมืองได้ออกแบบให้มีการทำเหมืองโดยวิธีเหมืองเปิด (Surface Mining) ทำเหมืองผลิตแร่บริเวณพื้นที่ภูเขาลดระดับหน้าเหมืองลงไปจนถึงระดับพื้นราบ แล้วเปิดหน้าเหมืองต่อเนื่องในลักษณะบ่อเหมือง (Open pit) ในระดับลึกลงไปในพื้นที่ ขั้นตอนการทำเหมืองจะเริ่มจากการพัฒนาและตัดเส้นทางขึ้นสู่ยอดเขาแล้วจึงเริ่มการทำเหมืองจากบริเวณยอดเขาที่ระดับ 180 ม.(รทก.) ตำแหน่งห และเดินหน้าเหมืองไปตามทิศทางลูกศรชี้ ในการทำเหมืองจะออกแบบการทำเหมืองลดระดับลงไปเป็นชั้นๆ ความสูงชั้นละประมาณ 10 ม. สามารถทำเหมืองจากที่ระดับ 180 ม.(รทก.) ลงไปจนถึงที่ระดับประมาณ 80 ม.(รทก.) ซึ่งเป็นระดับสุดท้ายตามแผนงานนี้ ในการออกแบบเส้นทางขนส่งขึ้นเหมืองจะออกแบบให้มีความลาด (Gradient) อยู่ในช่วงประมาณ 10-20 %

การทำเหมืองในช่วงแรก เนื่องจากหน้าเหมืองอยู่ในภูเขาสูง การพัฒนาเส้นทางขึ้นสู่ยอดเขาจำเป็นต้องมีการลำเลียงแร่โดย chute ซึ่งจะใช้ chute ในช่วงระยะเวลาการทำเหมืองช่วงต้นเท่านั้น เมื่อสามารถพัฒนาเส้นทางขนส่งหลัก นำรถบรรทุกขึ้นไปปรับแร่ที่หน้าเหมืองได้แล้ว ก็จะไม่มีการลำเลียงแร่ผ่านทาง chute ในการทำเหมืองช่วงต่อไป

การทำเหมืองจะออกแบบหน้าเหมืองให้หน้าอิสระ (free face) หันเข้าพื้นที่โครงการเพื่อป้องกันผลกระทบต่อน้ำที่ข้างเคียง และออกแบบหน้าเหมืองให้มีลักษณะเป็นขั้นบันได สูงไม่เกิน 10 ม. ความกว้างของขั้นบันไดสัมพันธ์กับความสูง โดยกำหนดความชันหน้าเหมืองที่อยู่ระหว่างการทำเหมืองผลิตแร่ (Bench slope angle) ประมาณ 75-85 องศา และในบางครั้งอาจจะออกแบบให้มีหน้าเหมืองหลายหน้าเหมืองพร้อมกัน เช่น ให้มีหน้างานระเบิด และหน้างานตัดขนแยกออกจากกัน ทั้งนี้เพื่อความยืดหยุ่นในการปฏิบัติงาน โดยจะควบคุมความลาดชันรวม (Overall Slope) ของหน้าเหมืองทั้งหมดให้  $\leq 45$  องศา



ที่มา : แผนผังโครงการทำเหมืองแร่โดโลไมต์ คำขอประทานบัตรที่ 1/2564 ของบริษัท ภูทองอันดา จำกัด (2566)

รูปที่ 2.4-1

แสดงแบบแปลนการออกแบบการทำเหมือง (Mine Layout) และภาพตัดขวางในพื้นที่โครงการ



## 2.4.3 การทำเหมือง (Mine Operation)

การวางแผนและออกแบบเหมือง ได้พิจารณาจากลักษณะของแหล่งแร่ประกอบกับกำลังการผลิตแร่ที่ต้องการ การป้องกันผลกระทบสิ่งแวดล้อม และวิศวกรรมความปลอดภัย ในการทำเหมืองวางแผนในช่วงระยะเวลา 30 ปี เพื่อเตรียมการทำเหมือง การทำเหมืองผลิตแร่ การฟื้นฟูพื้นที่ โดยมีแผนที่จะทำเหมืองผลิตแร่ โดโลไมต์ ในปริมาณเฉลี่ยปีละประมาณ 275,000 เมตริกตัน โดยมีแผนการดำเนินงานตามรายละเอียดระยะเวลาดังตารางที่ 2.4-2 และรูปที่ 2.4-2 ถึงรูปที่ 2.4-13 ต่อไปนี้

**1. งานพัฒนาก่อนเปิดทำเหมือง** เนื่องจากพื้นที่โครงการนี้ ยังไม่ผ่านการทำเหมืองผลิตแร่มาก่อน พื้นที่สำหรับกิจกรรมต่างๆ จึงยังไม่ได้มีการจัดสร้างไว้ การพัฒนาพื้นที่สำหรับการทำเหมืองตามแผนงานนี้ เป็นการก่อสร้างอาคารเก็บวัตถุดิบ และจัดทำแนวคูระบายน้ำ-คันดินปลูกต้นไม้ที่ด้านบนคันดิน บ่อดักตะกอนตามแนวเขตพื้นที่ และจัดสร้างอาคารต่างๆ ตามความจำเป็นสำหรับการทำเหมือง เช่น อาคารสำนักงาน คาซัง โรงซ่อม บ้านพัก อย่างไรก็ตาม อาจปลูกสร้างอาคารต่างๆ ไว้นอกเขตพื้นที่โครงการด้วยขึ้นกับความเหมาะสมในการดำเนินงาน สำหรับการใช้อุปกรณ์ในการทำเหมืองปรับสภาพพื้นที่และตัดเส้นทางขนส่งลำเลียงขึ้นสู่ยอดภูเขาในพื้นที่วางแผนทำเหมือง ในระยะแรกจะใช้เครื่องจักรกล เช่น Bulldozer Back Hoe ไถดินปรับสภาพพื้นที่ ซึ่งหากเจอพื้นที่แร่แข็งจะใช้ เครื่องเจาะระเบิด (Air Track) ช่วยปรับสภาพพื้นที่ เปลือกดินที่ได้จากการปรับสภาพพื้นที่จะนำไปถมทำเส้นทางขนส่งลำเลียงเข้าสู่หน้าเหมือง และทำคันทำนบดินตามแนวเขตพื้นที่โครงการเป็นการเตรียมการผลิตแร่ในขั้นตอนต่อไป

**2. การทำเหมืองผลิตแร่** ตามแผนงานโครงการทำเหมืองนี้จะเป็นการทำเหมืองโดยวิธีเหมืองเปิด (Surface Mining) เริ่มต้นการทำเหมืองจากบริเวณตำแหน่ง “ห” ตรงยอดเขาตอนกลางของพื้นที่โครงการ โดยหลังจากพัฒนาพื้นที่ขึ้นสู่หน้าเหมืองแล้ว จะใช้เครื่องเจาะระเบิดทำการเจาะระเบิดจากยอดเขาลงมาขยายหน้าเหมืองไปตามทิศทางเครื่องหมายลูกศรชี้ และลดระดับหน้าเหมืองลงไปในระดับลึกเป็นชั้นๆ จนถึงที่ราบที่ระดับประมาณ 100 ม.(รทก.) และเมื่อมีการทำเหมืองจนถึงระดับพื้นแล้วจะทำเหมืองผลิตแร่ต่อไป ในลักษณะที่เปิดเป็นบ่อเหมือง (Open Pit Mining) ในบริเวณหน้าเหมืองที่อยู่ลึกจากพื้นระดับเดิมลงไป ในลักษณะของบ่อเหมืองอีกประมาณ 20 ม. จนถึงที่ระดับประมาณ 80 ม.(รทก.) ในการทำเหมืองจะใช้รถ Back Hoe ช่วยปรับพื้นที่หน้างาน และจะทำการเจาะระเบิดผลิตแร่ด้วยเครื่องเจาะ Hydraulic Crawler Drill หรือ Air track แร่ที่ได้จากการระเบิด หากมีขนาดใหญ่ จะใช้ Hydraulic Breaker เจาะกระแทกเพื่อลดขนาดอีกครั้ง ก่อนใช้ Back Hoe ตักขึ้นรถบรรทุกขนส่งเพื่อเก็บกองหรือนำไปทำการแต่งแร่ต่อไป ทั้งนี้ ในพื้นที่โครงการได้จัดเตรียมลานเก็บกองแร่ไว้ที่บริเวณหมายเลข ล1 และ ล2 ซึ่งสามารถเก็บกองได้ 265,400 และ 50,700 เมตริกตัน ตามลำดับ

ในการทำเหมืองเนื่องจากหน้าเหมืองอยู่ในภูเขาสูง เพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการทำเหมืองโครงการ จะพัฒนาตัดถนนลำเลียงขึ้นสู่บริเวณสูงสุดของพื้นที่โครงการที่จะทำเหมืองที่ระดับประมาณ 180 ม.(รทก.) ซึ่งกำหนดความกว้างของถนนประมาณ 8 ม. และมีความลาดชันไม่เกินร้อยละ 10 การออกแบบหน้าเหมืองให้มีลักษณะแบบขั้นบันได ให้เป็นขั้นบันไดมีความสูงชันละไม่เกิน 10 ม. (Benching Method) ความกว้างของขั้นบันไดสัมพันธ์กับความสูง หน้า Bench เอียงประมาณ 75-85 องศา บางครั้งจะออกแบบหน้าเหมืองให้มี

มากกว่า 1 หน้าเหมือง เพื่อความยืดหยุ่นและความคล่องตัวในการปฏิบัติงาน ควบคุมความลาดชันรวมของหน้าเหมืองสุดท้าย (Overall Slope) ให้  $\leq 45$  องศา เนื่องจากช่วงแรกของการทำเหมืองเส้นทางขนส่งยังมีความลาดชันมากเกินไปความเหมาะสมที่จะใช้รถบรรทุกขนส่งหินจากหน้าเหมืองลงมายังโรงแต่งแร่ ดังนั้นการทำเหมืองในช่วงปีที่ 1-6 ของการทำเหมืองเนื่องจากยอดเขาไม่มีสภาพภูมิประเทศสูงชัน ยังไม่สามารถขนส่งลำเลียงโดยรถบรรทุกเทท้ายได้อย่างสะดวกและปลอดภัย การลำเลียงแร่ที่ได้จากการทำเหมือง จะลำเลียงผ่านทาง chute ซึ่งวางแผนไว้ว่าจะใช้พื้นที่ ทางฝั่งตะวันออกของภูเขาเป็นจุดลำเลียงแร่ลงมาผ่าน chute สู่พื้นที่ราบด้านล่าง จากพื้นที่หน้าเหมืองที่ช่วงระดับ 180-140 ม.(รทก.) พื้นที่รองรับมีพื้นที่ 1 ไร่ พื้นที่ Open Chute มีความกว้างประมาณ 150 ม. หันไปทางด้านทิศตะวันออกด้านที่มีแนวเขาวางช่วยป้องกันการปลิวกระเด็นของหินและช่วยป้องกันฝุ่นละอองได้ พื้นที่ดังกล่าวจึงมีความเหมาะสมที่จะเทหินลงมา ดังนั้นจึงกำหนดแนวทิ้งหินเพื่อป้องกันไม่ให้หินออกนอกพื้นที่โครงการ และจัดทำคันดักหินที่ด้านล่าง โดยคันหินดังกล่าวกำหนดขนาดความกว้าง 10 ม. สูง 5 ม. ความยาว 150 ม. เพื่อป้องกันหินจากการทิ้งชุดไม่ให้กระเด็นออกนอกเขตประทานบัตร ตำแหน่งพื้นที่ chute หิน ได้นำเสนอ ดังรูปที่ 2.4-1 ถึงรูปที่ 2.4-4

เพื่อลดผลกระทบออกสู่ภายนอกเขตพื้นที่โครงการ จึงออกแบบหน้าเหมืองหรือหน้างานระเบิดให้หันหน้าเข้าด้านในพื้นที่โครงการ และจะรักษาหน้าเหมืองที่อยู่ระหว่างการทำเหมืองผลิตแร่ ให้เป็นขั้นบันได โดยมีแผนการผลิตแร่โดโลไมต์ประมาณปีละ 275,000 เมตริกตันการทำเหมืองจะแบ่งการดำเนินการเป็น 12 ช่วงรวมระยะเวลาประมาณ 30 ปี โดยมีแผนการผลิตแร่ในแต่ละช่วงเวลาตามตารางที่ 2.4-2 และมีแผนการเดินหน้าเหมืองแต่ละช่วง ดังต่อไปนี้

**การทำเหมืองช่วงที่ 1 (ปีที่ 1)** ระยะเวลาประมาณ 1 ปี เป็นการเตรียมพื้นที่และสร้างอาคารต่างๆ เช่น อาคารสำนักงาน อาคารเก็บวัตถุดิบที่พักรถคนงาน โรงซ่อม เครื่องชั่งน้ำหนัก บ่อตกตะกอน ลานเก็บกอง และพัฒนาเส้นทางขึ้นสู่ยอดเขา บริเวณ “ห” โดยใช้ Bulldozer และ Back Hoe มีลักษณะหน้าเหมืองหลังสิ้นสุดการทำเหมืองในช่วงนี้ ดังรูปที่ 2.4-2

**การทำเหมืองช่วงที่ 2 (ปีที่ 2)** ระยะเวลาประมาณ 1 ปี เป็นการทำเหมืองต่อเนื่องจากหน้าเหมืองในช่วงแรก เมื่อสภาพพื้นที่มีความพร้อมแล้วจึงเริ่มผลิตแร่โดยเริ่มทำเหมืองบริเวณหน้าเหมือง ห (ที่บริเวณยอดเขา) ทำการเริ่มผลิตแร่ออกตั้งแต่ระดับยอดสูงสุดของภูเขาที่ได้วางแผนทำเหมืองผลิตแร่ ที่ระดับ 180 ม.(รทก.) ลดระดับลงมาเป็นขั้นๆ ลงไปถึงที่ระดับประมาณ 160-150 ม.(รทก.) สามารถผลิตแร่ได้ประมาณ 275,000 เมตริกตัน เมื่อสิ้นสุดการทำเหมืองช่วงที่ 2 จะมีลักษณะหน้าเหมือง ดังรูปที่ 2.4-3

**การทำเหมืองช่วงที่ 3 (ปีที่ 3)** ระยะเวลาประมาณ 1 ปี เป็นการทำเหมืองต่อเนื่องจากหน้าเหมืองในช่วงที่ 2 เป็นการลดระดับยอดเขาลงไปถึงที่ระดับประมาณ 150-140 ม.(รทก.) สามารถผลิตแร่ได้ประมาณ 275,000 เมตริกตัน เมื่อสิ้นสุดการทำเหมืองการทำเหมืองช่วงที่ 3 จะมีลักษณะหน้าเหมืองเป็น ดังรูปที่ 2.4-4

**การทำเหมืองช่วงที่ 4 (ปีที่ 4-6)** ระยะเวลาประมาณ 3 ปี เป็นการทำเหมืองต่อเนื่องจากหน้าเหมืองในช่วงก่อน เป็นการลดระดับยอดเขาลงไปถึงที่ระดับประมาณ 140-130 ม.(รทก.) สามารถผลิตแร่ได้



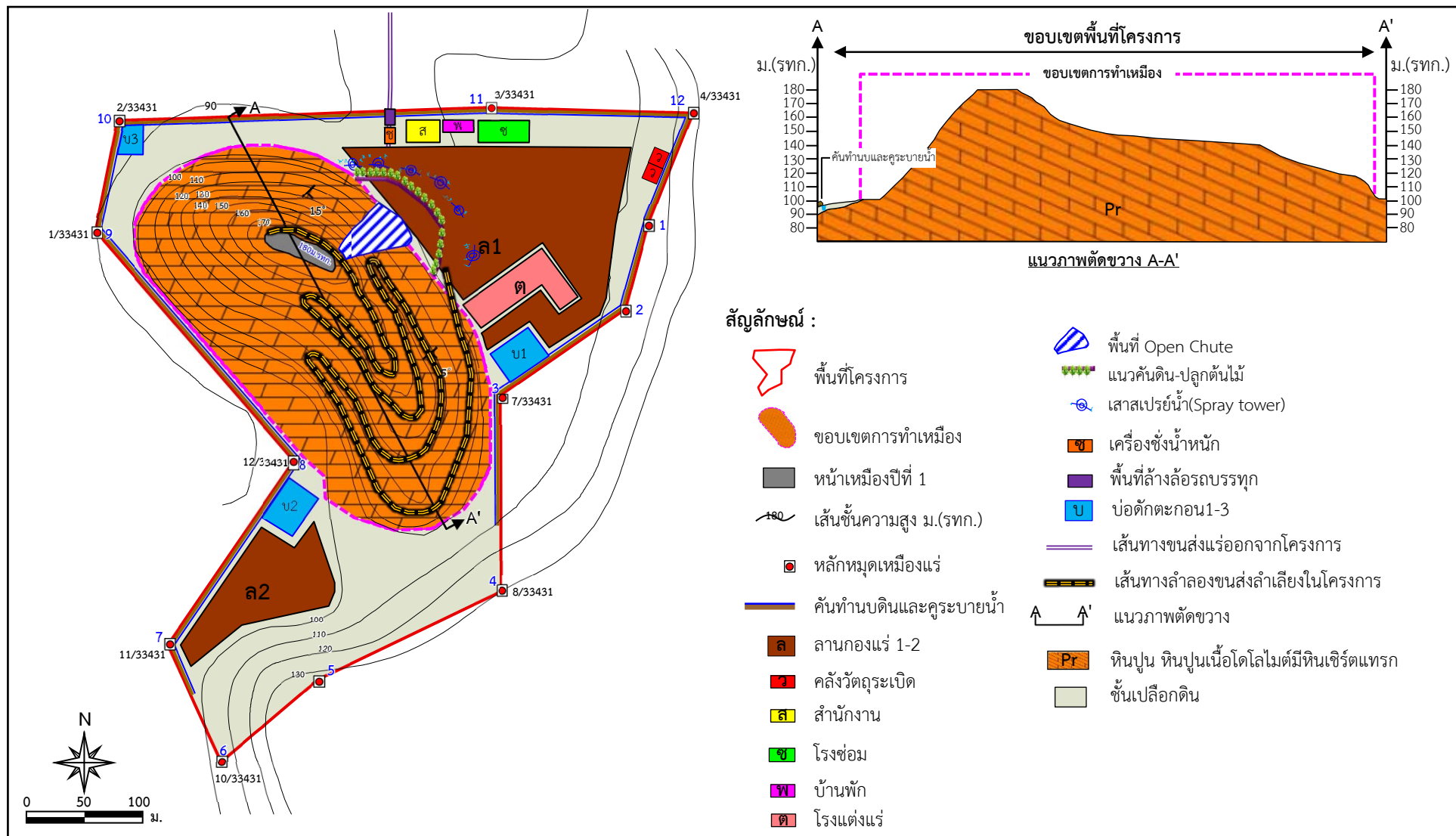


**การทำเหมืองช่วงที่ 12 (ปีที่ 28-30)** ระยะเวลาประมาณ 3 ปีเป็นช่วงสุดท้ายของการทำเหมือง โดยการทำเหมืองต่อเนื่องจากหน้าเหมืองในช่วงก่อน ขยายหน้างานไปทางด้านทิศตะวันตกเฉียงเหนือที่ช่วงระดับ 90-80 ม.(รทก.) จนสิ้นสุดขอบเขตการทำเหมืองตามแผนงาน สามารถผลิตแร่ได้ประมาณ 550,000 เมตริกตัน หน้างานที่ช่วงระดับชั้นความสูงที่ผลิตแร่หมดพื้นที่ตามแผนงานแล้วจะถูกทิ้งไว้ในลักษณะชั้นบันได มีความสูงของหน้าเหมือง 10 ม. และจะใช้ระยะเวลาที่เหลือเพื่อฟื้นฟูสภาพพื้นที่ที่ผ่านการทำเหมือง เมื่อสิ้นสุดการทำเหมืองการทำเหมืองช่วงที่ 12 จะมีลักษณะหน้าเหมืองดังรูปที่ 2.4-13

**ตารางที่ 2.4-2** แผนการทำเหมืองในช่วงเวลาต่างๆ ระยะเวลา 30 ปี

การทำเหมืองช่วงที่	แผนการทำเหมือง	คำขอประทานบัตรที่ 1/2564	
		เส้นชั้นความสูง [ม.(รทก.)]	หินอุตสาหกรรมชนิดแร่โดโลไมต์ (เมตริกตัน)
1	ปีที่ 1	-	-
2	ปีที่ 2	160-150	275,000
3	ปีที่ 3	150-140	275,000
4	ปีที่ 4 – 6	140-130	825,000
5	ปีที่ 7 – 9	120-110	825,000
6	ปีที่ 10 – 12	120-110	825,000
7	ปีที่ 13 – 15	110-100	825,000
8	ปีที่ 16 – 18	110-100	825,000
9	ปีที่ 19 – 21	100-90	825,000
10	ปีที่ 22 – 24	100-90	825,000
11	ปีที่ 25 – 27	90-80	825,000
12	ปีที่ 28 – 30	90-80	550,000
รวม			7,700,000

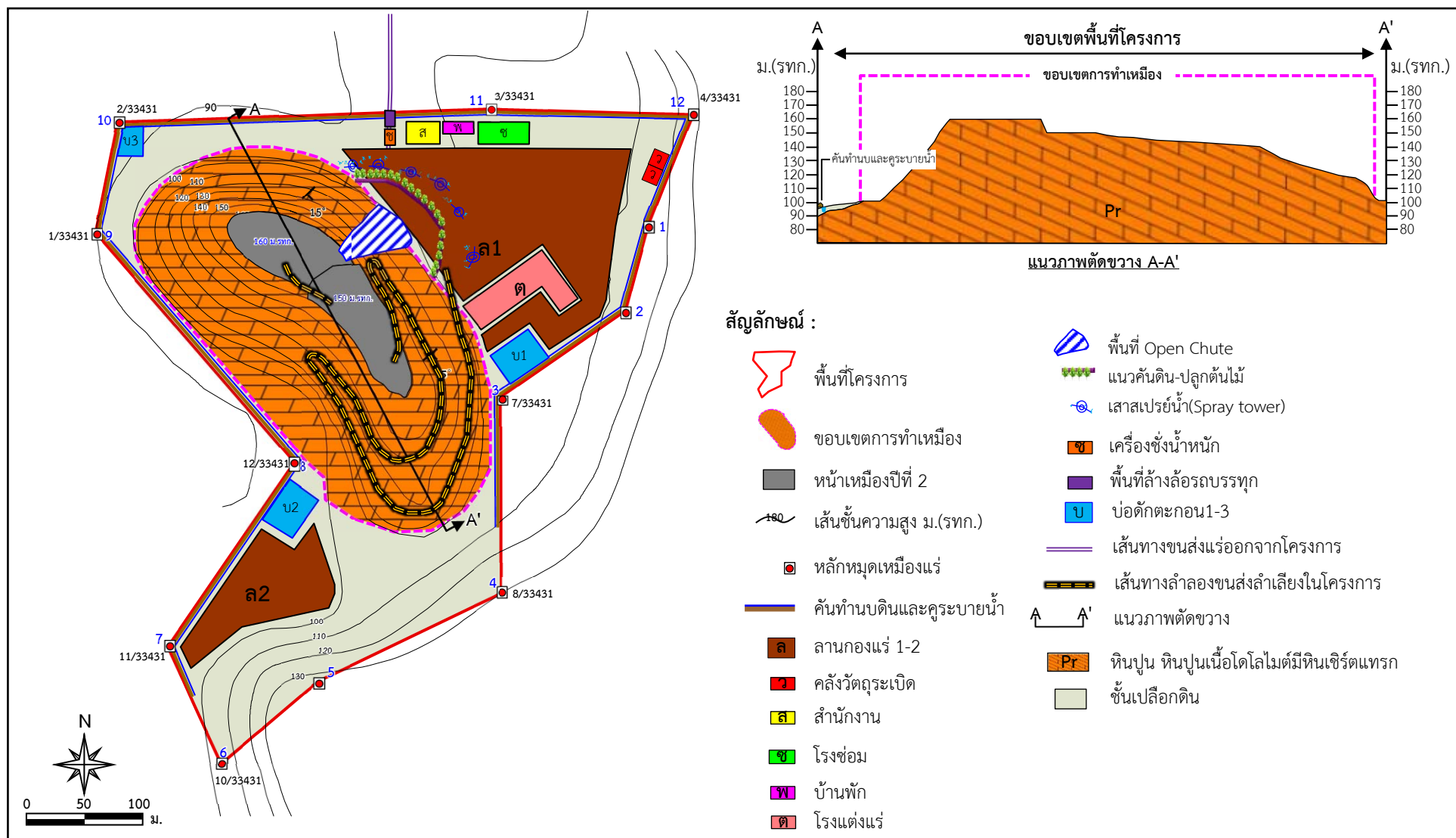
ที่มา : แผนผังโครงการทำเหมืองแร่โดโลไมต์ คำขอประทานบัตรที่ 1/2564 ของบริษัท ภูทองอันดา จำกัด (2566)



ที่มา : แผนผังโครงการทำเหมืองแร่โดโลไมต์ คำขอประทานบัตรที่ 1/2564 ของบริษัท ภูทองอันดา จำกัด (2566)

รูปที่ 2.4-2

แสดงลักษณะหน้าเหมืองและภาพตัดขวางเมื่อสิ้นสุดการทำเหมืองปีที่ 1

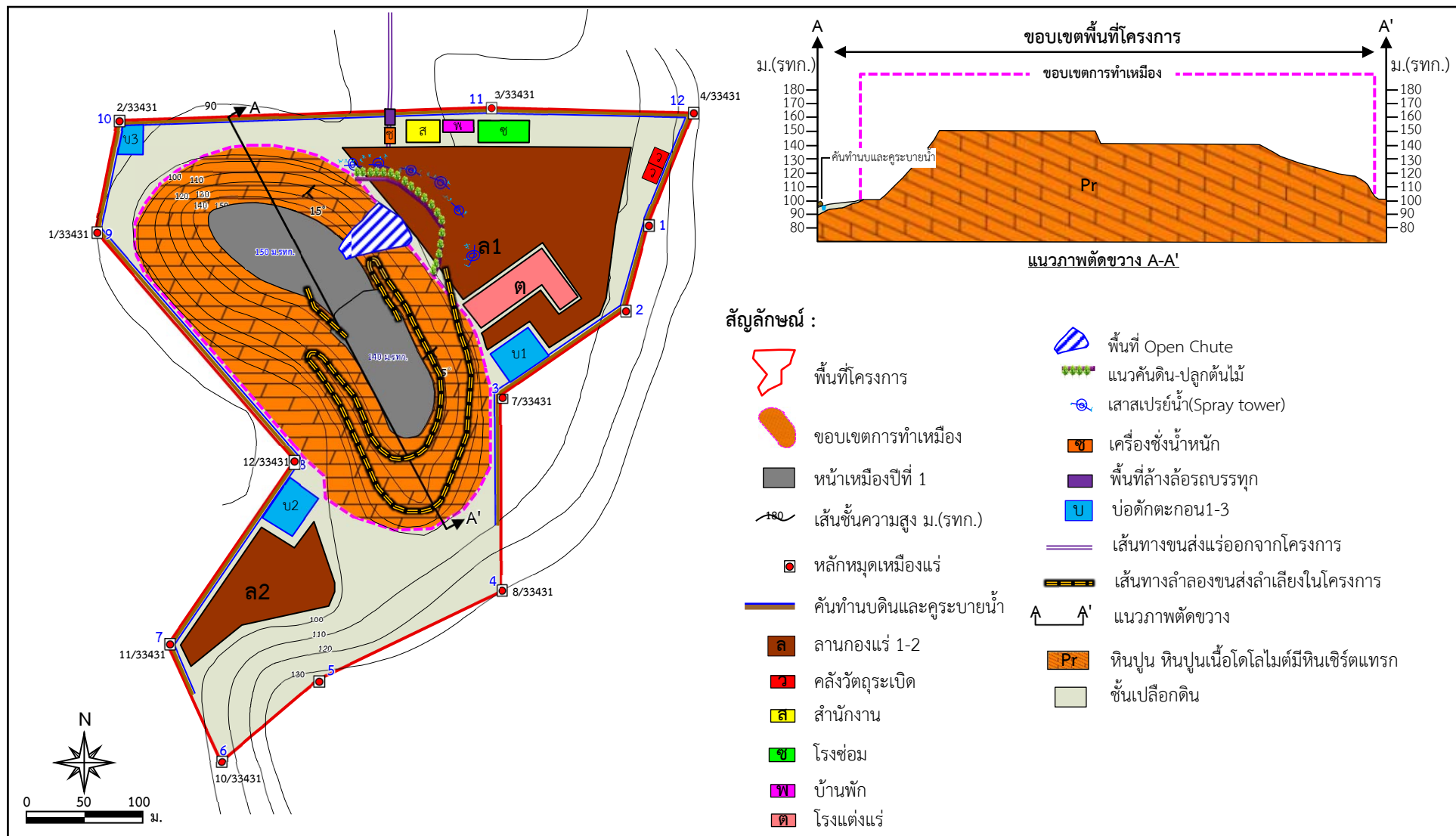


ที่มา : แผนผังโครงการทำเหมืองแร่โดโลไมต์ คำขอประทานบัตรที่ 1/2564 ของบริษัท ภูทองอันดา จำกัด (2566)

รูปที่ 2.4-3

แสดงลักษณะหน้าเหมืองและภาพตัดขวางเมื่อสิ้นสุดการทำเหมืองปีที่ 2

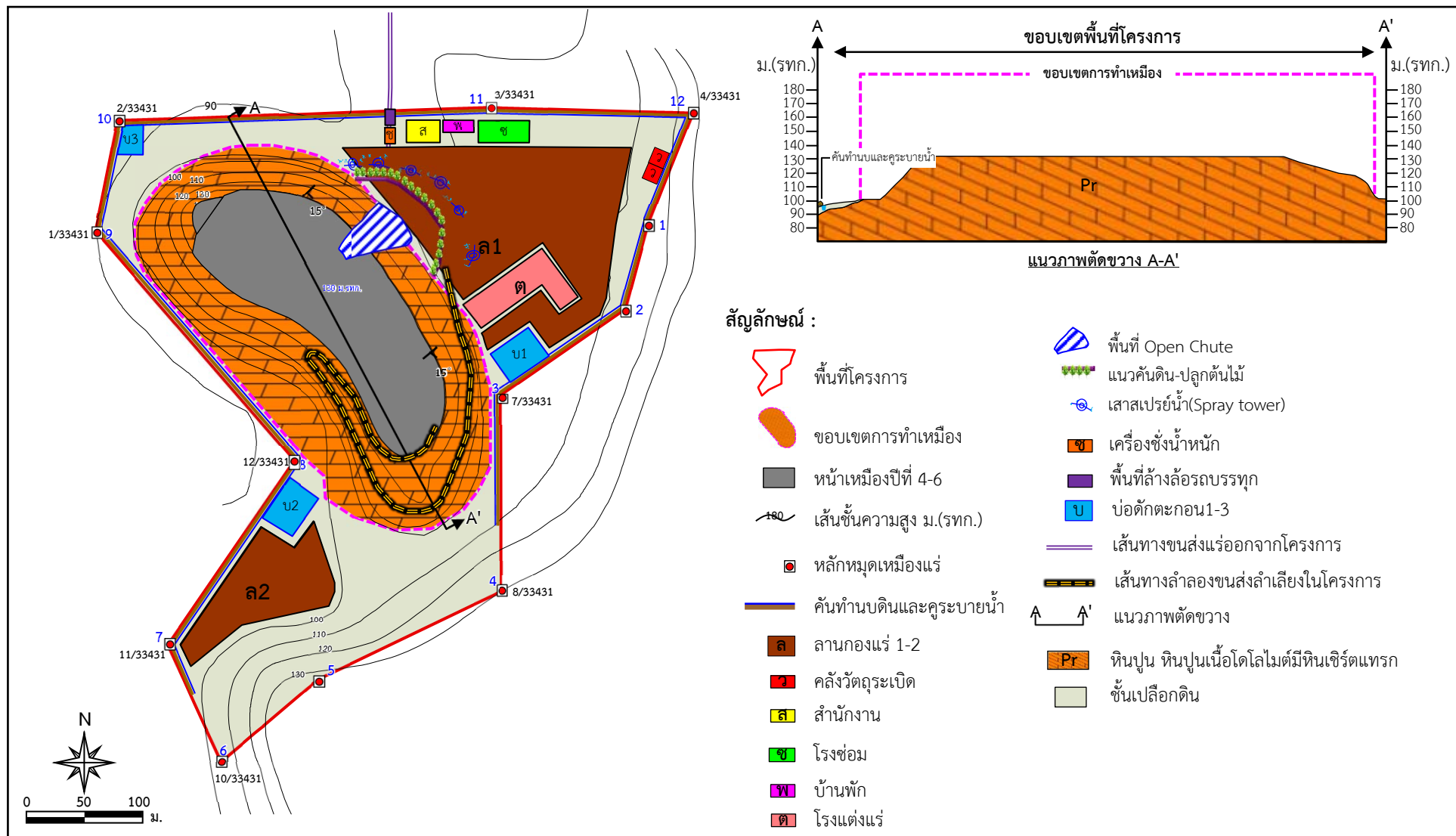




ที่มา : แผนผังโครงการทำเหมืองแร่โดโลไมต์ คำขอประทานบัตรที่ 1/2564 ของบริษัท ภูทองอันดา จำกัด (2566)

รูปที่ 2.4-4

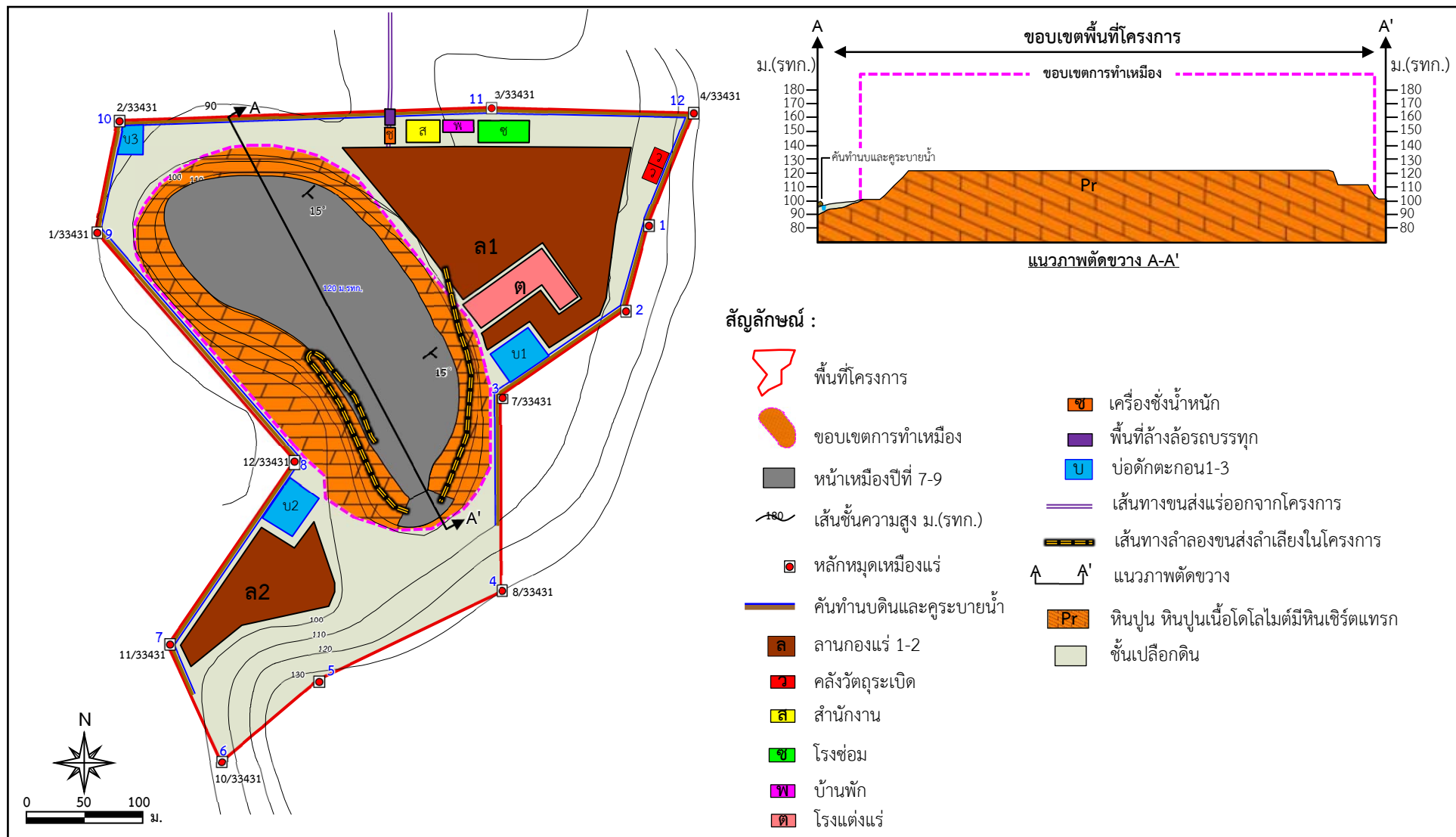
แสดงลักษณะหน้าเหมืองและภาพตัดขวางเมื่อสิ้นสุดการทำเหมืองปีที่ 3



ที่มา : แผนผังโครงการทำเหมืองแร่โดโลไมต์ คำขอประทานบัตรที่ 1/2564 ของบริษัท ภูทองอันดา จำกัด (2566)

รูปที่ 2.4-5

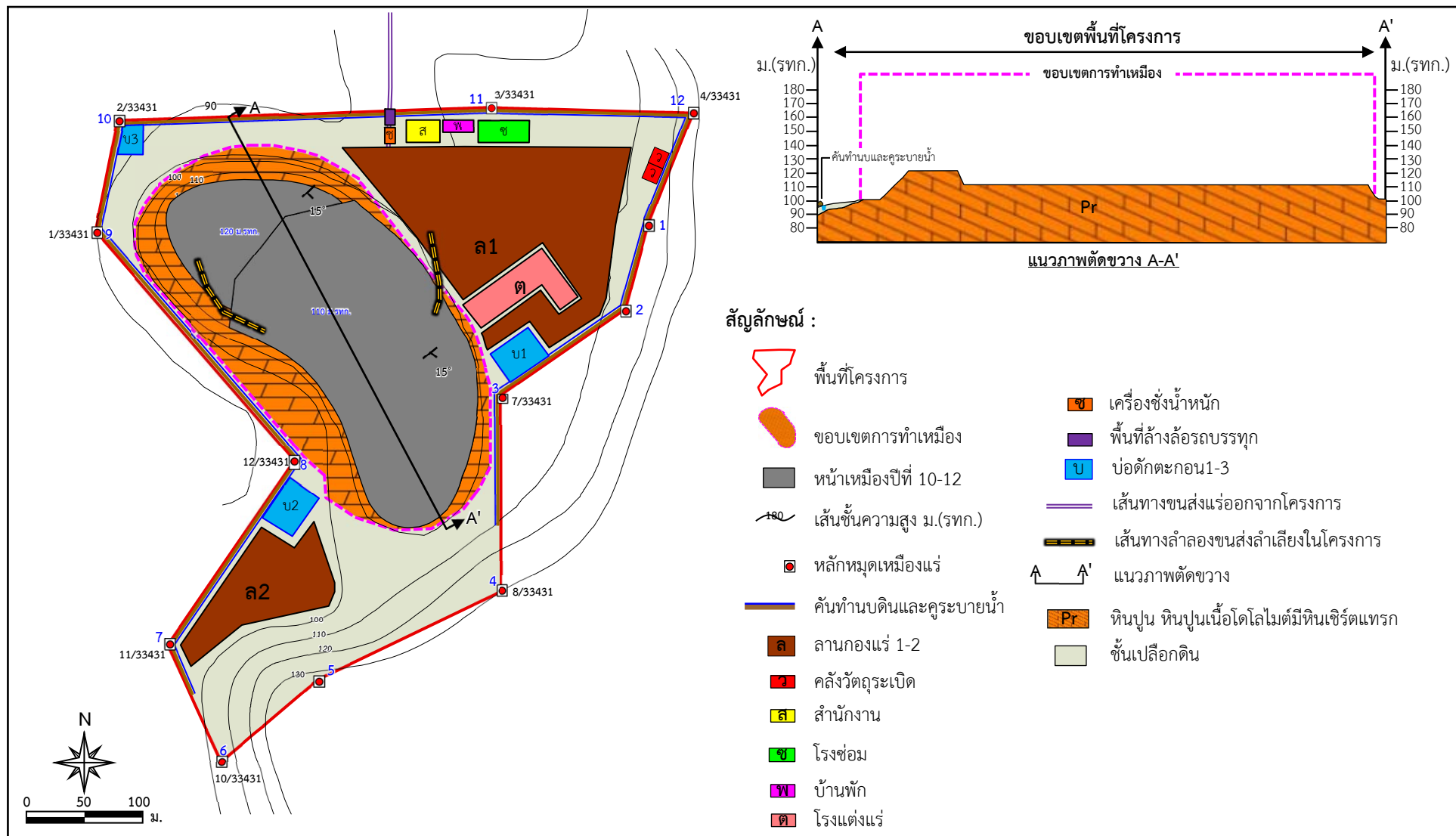
แสดงลักษณะหน้าเหมืองและภาพตัดขวางเมื่อสิ้นสุดการทำเหมืองปีที่ 6



ที่มา : แผนผังโครงการทำเหมืองแร่โคโลไนต์ คำขอประทานบัตรที่ 1/2564 ของบริษัท ภูทองอันดา จำกัด (2566)

รูปที่ 2.4-6

แสดงลักษณะหน้าเหมืองและภาพตัดขวางเมื่อสิ้นสุดการทำเหมืองปีที่ 9

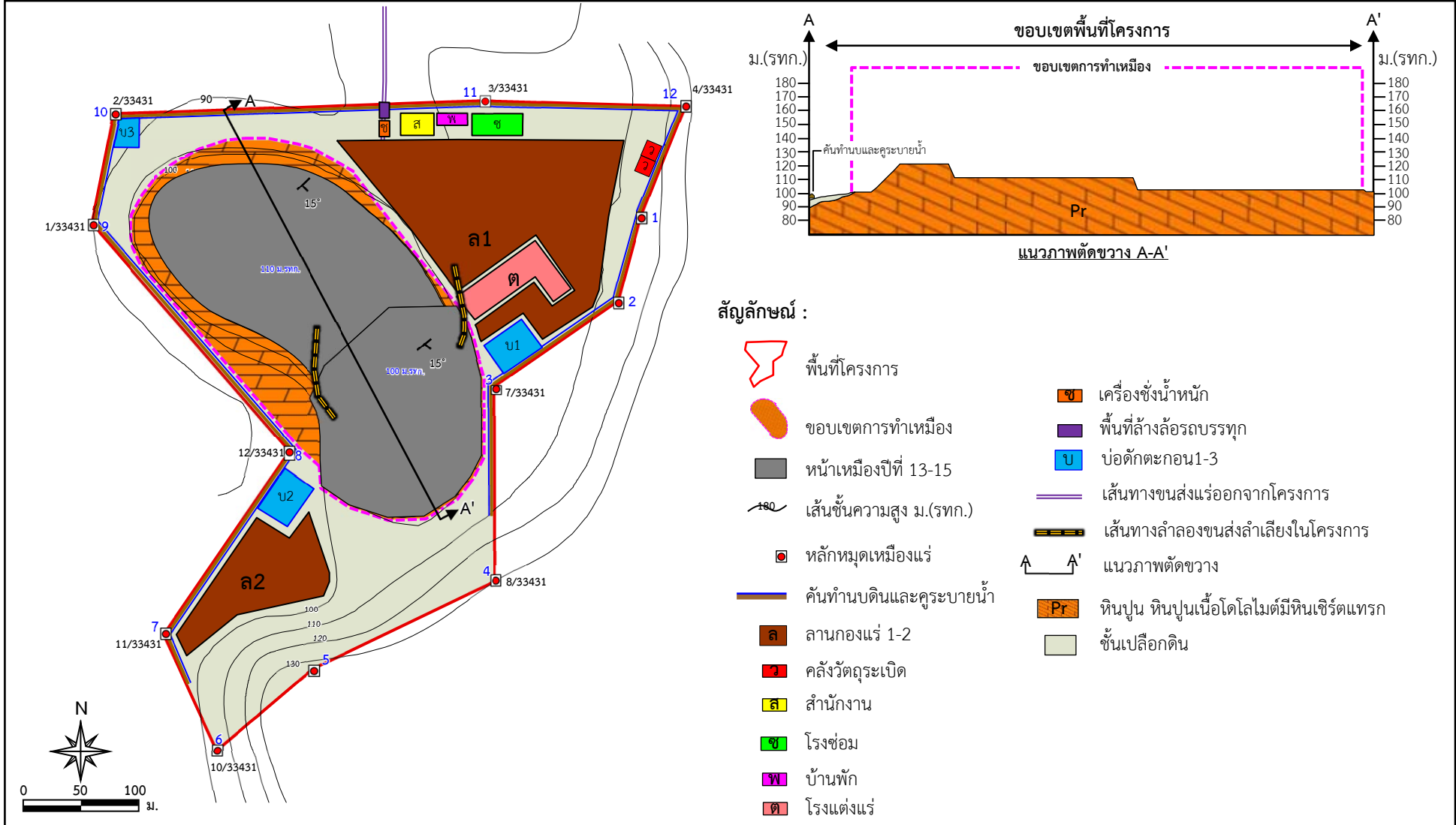


ที่มา : แผนผังโครงการทำเหมืองแร่โคโลไมต์ คำขอประทานบัตรที่ 1/2564 ของบริษัท ภูทองอันดา จำกัด (2566)

รูปที่ 2.4-7

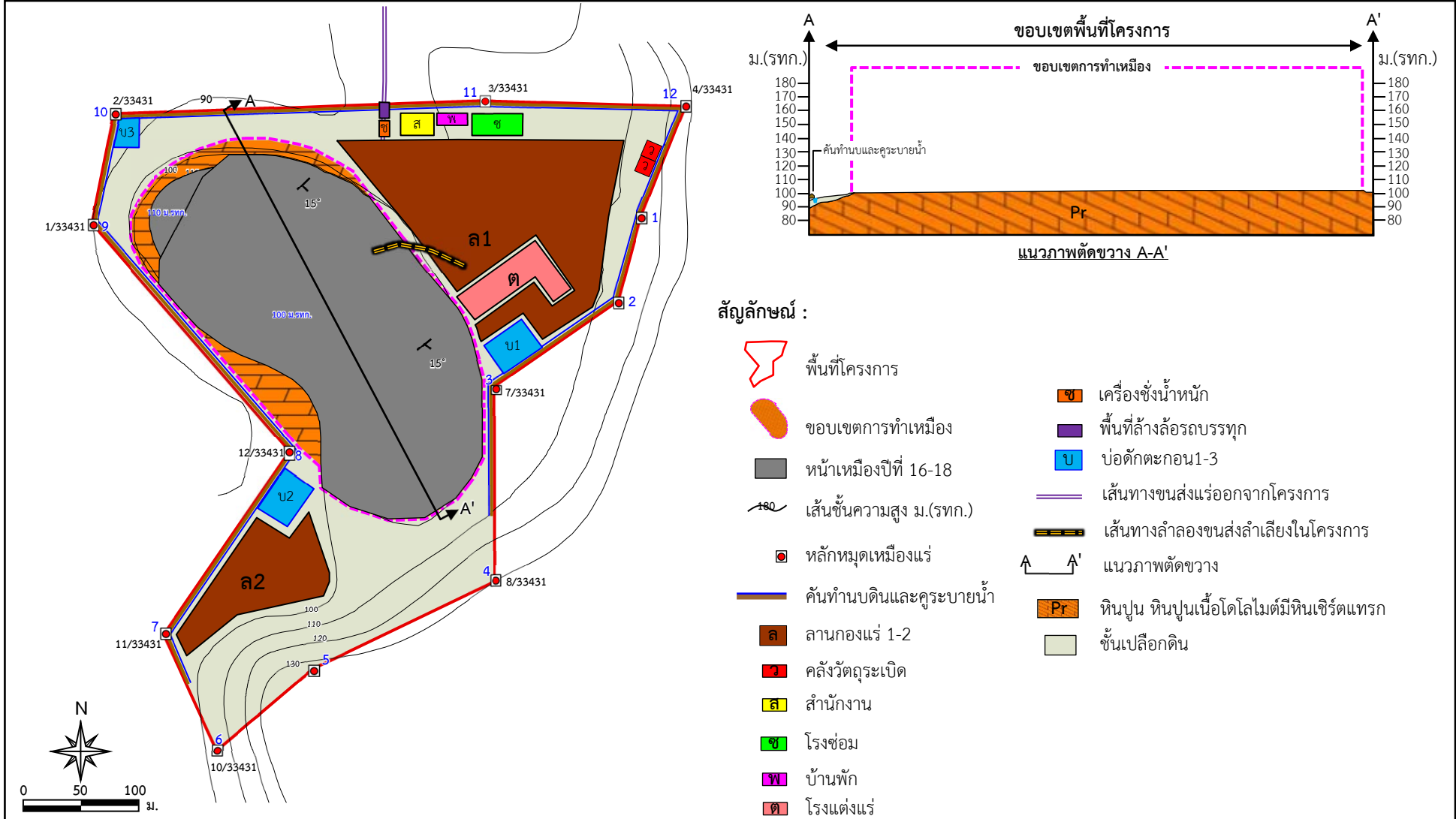
แสดงลักษณะหน้าเหมืองและภาพตัดขวางเมื่อสิ้นสุดการทำเหมืองปีที่ 12





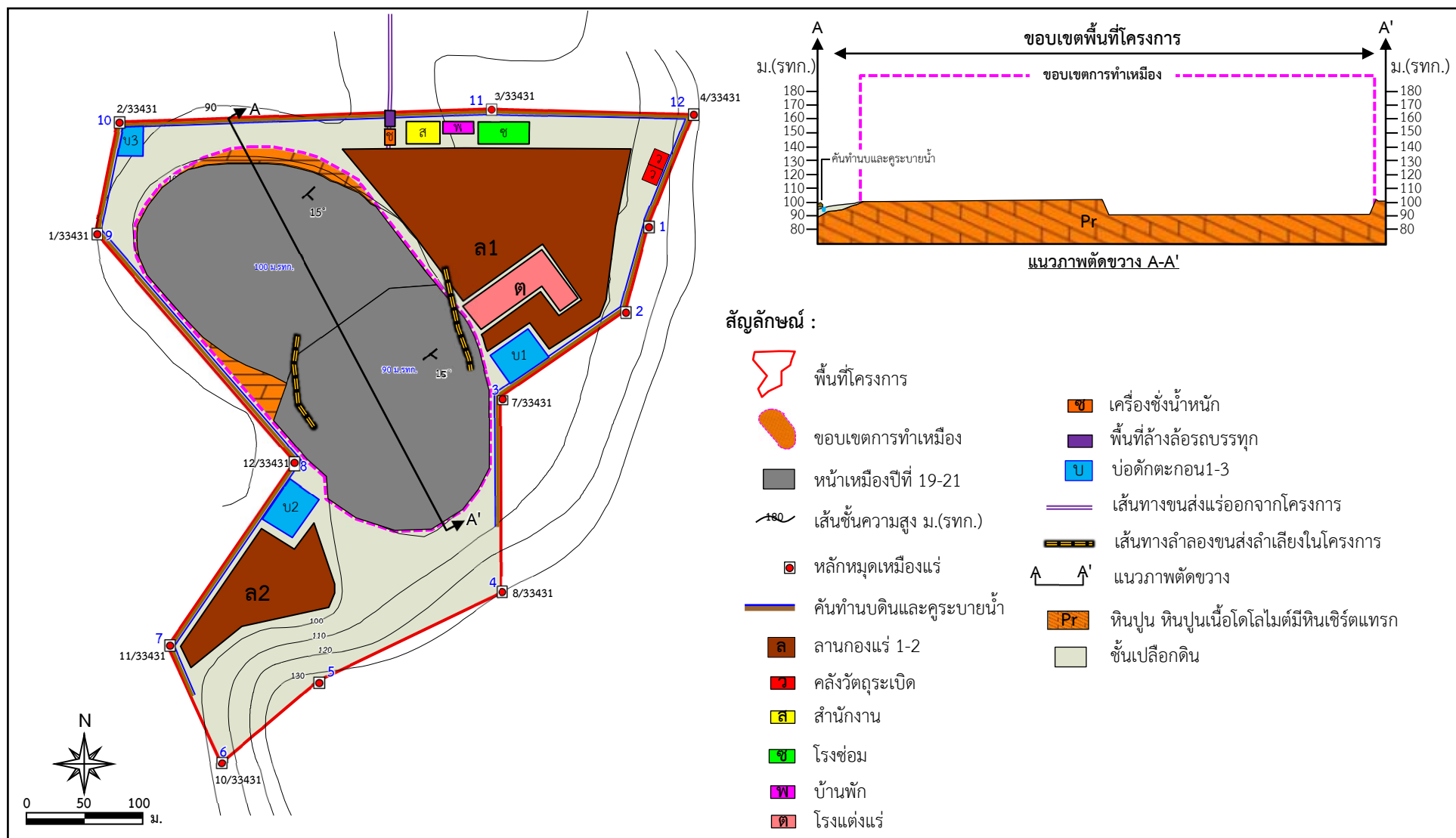
ที่มา : แผนผังโครงการทำเหมืองแร่โคโลไนต์ คำขอประทานบัตรที่ 1/2564 ของบริษัท ภูทองอันดา จำกัด (2566)

รูปที่ 2.4-8 แสดงลักษณะหน้าเหมืองและภาพตัดขวางเมื่อสิ้นสุดการทำเหมืองปีที่ 15



ที่มา : แผนผังโครงการทำเหมืองแร่โคโลไนต์ คำขอประทานบัตรที่ 1/2564 ของบริษัท ภูทองอันดา จำกัด (2566)

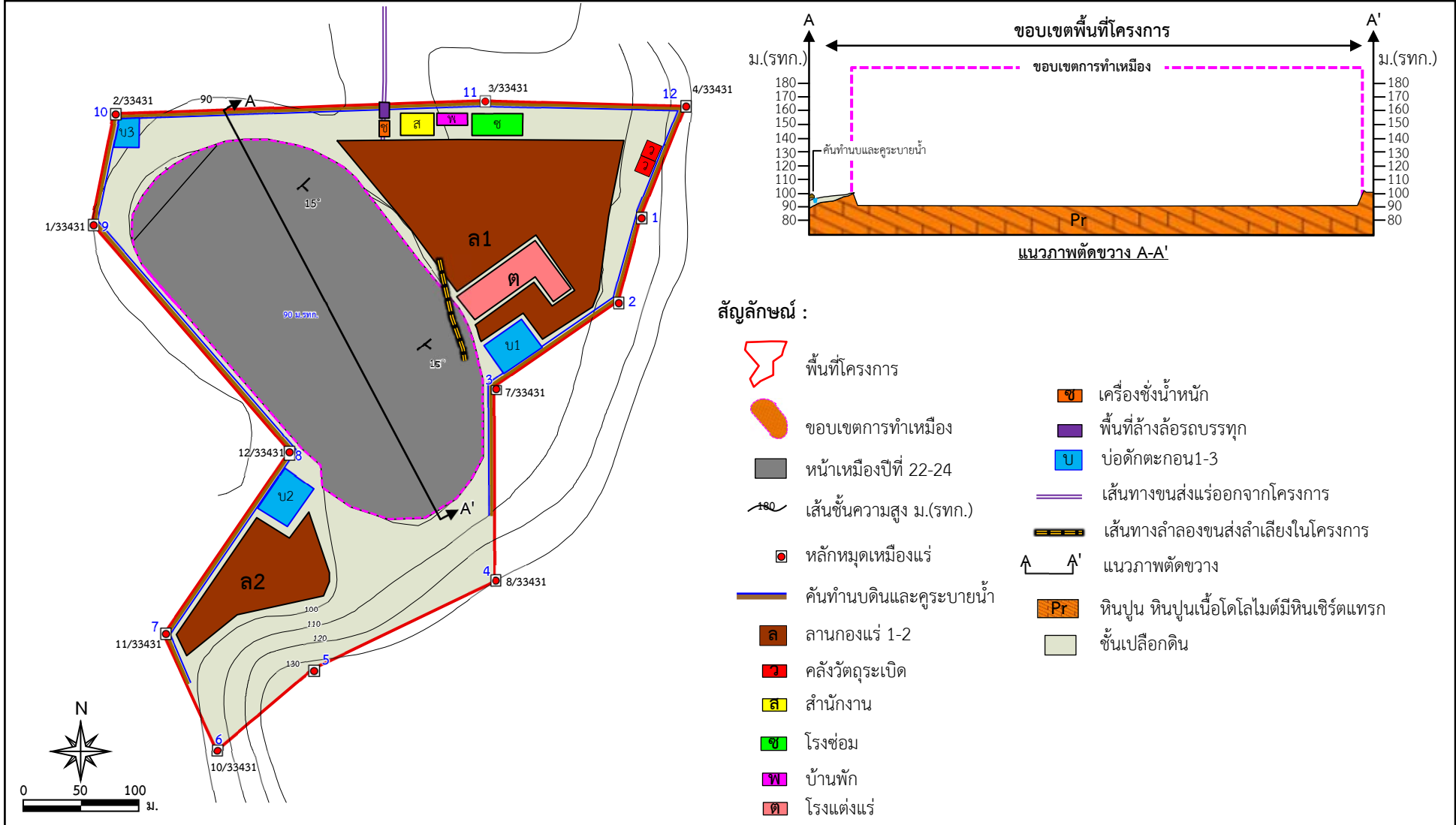
รูปที่ 2.4-9 แสดงลักษณะหน้าเหมืองและภาพตัดขวางเมื่อสิ้นสุดการทำเหมืองปีที่ 18



ที่มา : แผนผังโครงการทำเหมืองแร่โคโลไมต์ คำขอประทานบัตรที่ 1/2564 ของบริษัท ภูทองอันดา จำกัด (2566)

รูปที่ 2.4-10

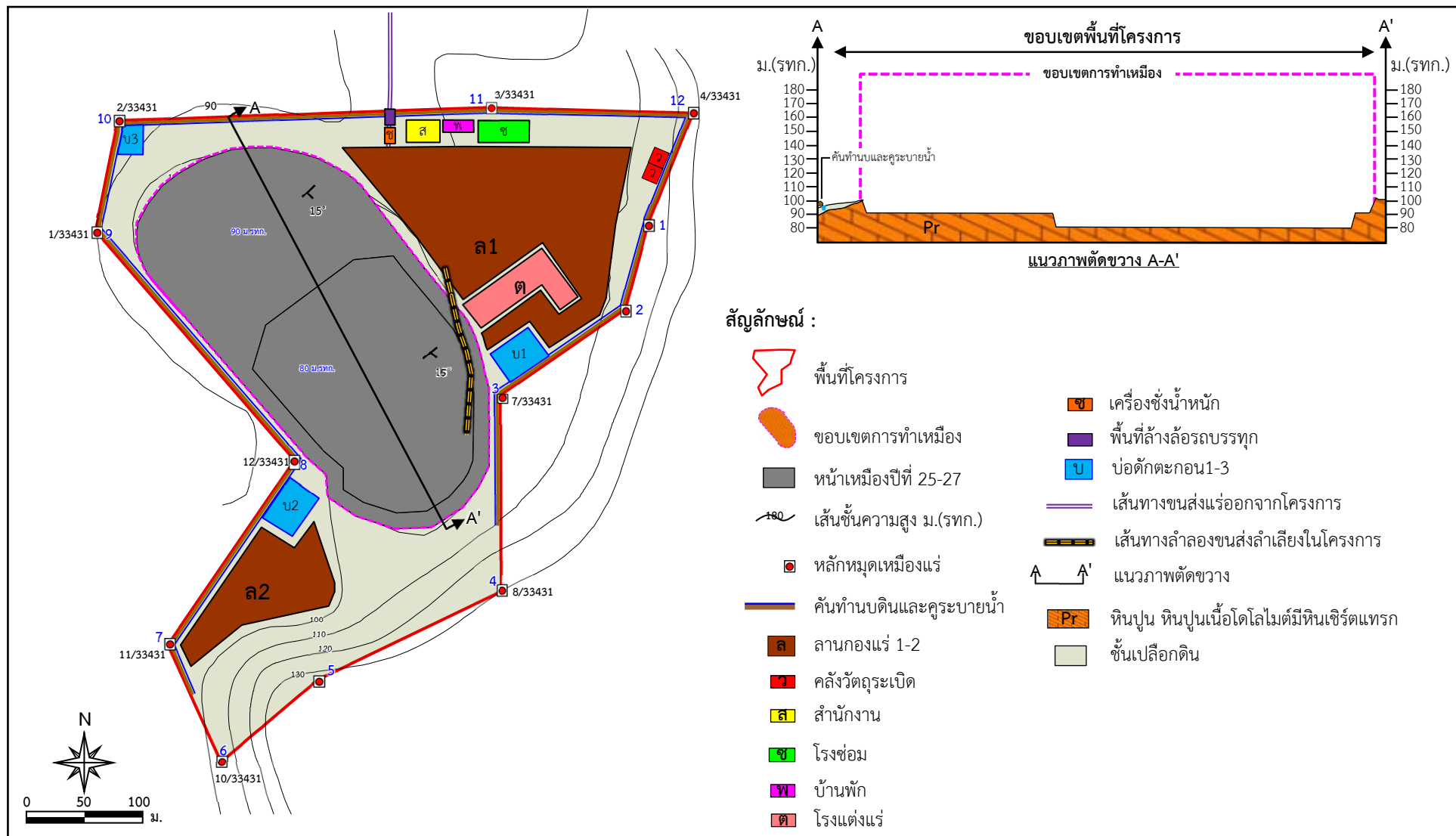
แสดงลักษณะหน้าเหมืองและภาพตัดขวางเมื่อสิ้นสุดการทำเหมืองปีที่ 21



ที่มา : แผนผังโครงการทำเหมืองแร่โคโลไมต์ คำขอประทานบัตรที่ 1/2564 ของบริษัท ภูทองอันดา จำกัด (2566)

รูปที่ 2.4-11 แสดงลักษณะหน้าเหมืองและภาพตัดขวางเมื่อสิ้นสุดการทำเหมืองปีที่ 24

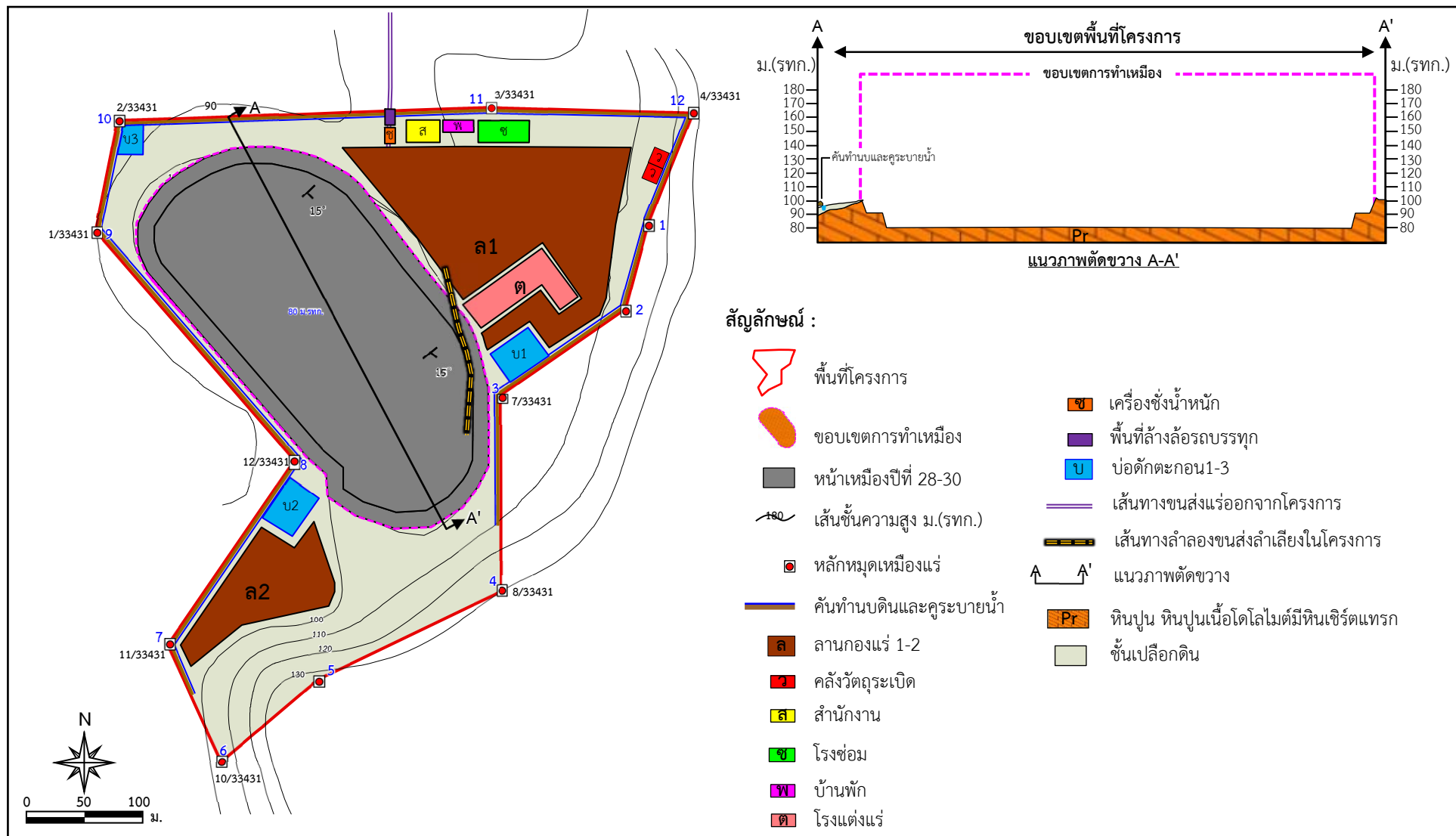




ที่มา : แผนผังโครงการทำเหมืองแร่โคโลไนต์ คำขอประทานบัตรที่ 1/2564 ของบริษัท ภูทองอันดา จำกัด (2566)

รูปที่ 2.4-12

แสดงลักษณะหน้าเหมืองและภาพตัดขวางเมื่อสิ้นสุดการทำเหมืองปีที่ 27



ที่มา : แผนผังโครงการทำเหมืองแร่โคโลไมต์ คำขอประทานบัตรที่ 1/2564 ของบริษัท ภูทองอันดา จำกัด (2566)

รูปที่ 2.4-13

แสดงลักษณะหน้าเหมืองและภาพตัดขวางเมื่อสิ้นสุดการทำเหมืองปีที่ 30

## 2.5 การใช้วัตถุระเบิด

### 1. การเจาะระเบิดเพื่อการผลิต

ในการทำเหมืองตามโครงการทำเหมืองนี้ จะทำการเจาะระเบิดแร่โดยใช้เครื่องเจาะระเบิดแบบ Air Track หรือ Hydraulic crawler drill ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางรูเจาะ 3.0 นิ้ว ออกแบบให้หน้าเหมืองที่อยู่ระหว่างการทำเหมืองผลิตแร่ สูง 10 ม. สามารถสรุป ข้อมูลการเจาะระเบิดสำหรับโครงการทำเหมืองนี้ได้ ตารางที่ 2.5-1

ตารางที่ 2.5-1 การออกแบบการเจาะระเบิด ความสูง Bench 10 ม.

ลำดับ	รายละเอียด	ค่าการออกแบบ Bench สูง 10 ม.	หน่วย
1	เส้นผ่านศูนย์กลางรูเจาะ	3.0	นิ้ว
2	ความสูง Bench	10.0	เมตร
3	ความลึกรูเจาะ	11.0	เมตร
4	ระยะ Burden	3.0	เมตร
5	ระยะ Spacing	3.0	เมตร
6	ระยะ Stemming	3.0	เมตร
7	ระยะ Sub drill	1.0	เมตร
8	ระยะ Column Charge	8.0	เมตร
9	Column Charge Concentration	3.71	กิโลกรัม/เมตร
10	จำนวนวัตถุระเบิดทั้งหมด	29.67	กิโลกรัม/รูระเบิด
11	Specific Drilling	0.12	เมตร/ลูกบาศก์เมตร
12	Specific Charge	0.33	กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร

ที่มา : แผนผังโครงการทำเหมืองแร่ไดโพลไมต์ คำขอประทานบัตรที่ 1/2564 ของบริษัท ภูทองอันดา จำกัด (2566)

สำหรับวัตถุระเบิดที่ใช้คือ AN-FO โดยมี ไดนาไมต์ (Dynamite) หรือวัตถุระเบิดชนิดหนืด (Slurry Explosive) และแก๊ปไฟฟ้าแบบจังหวะถ่วง (Delay Detonator) ในการกระตุ้น AN-FO โดยทั่วไปจะใช้ AN-FO ในอัตราส่วนโดยประมาณที่ 94 : 6 โดยน้ำหนัก ซึ่งจะทำให้ได้ผลของการระเบิดดีที่สุด โดยชั้นล่างสุดบรรจุ ไดนาไมต์หรือวัตถุระเบิดชนิดหนืดเป็นตัวกระตุ้นและจุดระเบิดด้วยแก๊ปไฟฟ้าแบบจังหวะถ่วง ปิดปากรูด้วยเศษแร่ที่เกิดจากการเจาะ โดยมีรูปแบบการเจาะระเบิดสำหรับหน้าเหมืองที่มีความสูง 10 ม. รูปที่ 2.5-1 อย่างไรก็ตาม ระยะต่างๆ ตามที่วางแผนไว้ สามารถทำการปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะทางธรณีวิทยาและขนาดของ Fragment ที่ต้องการในการใช้วัตถุระเบิดผลิตแร่จะควบคุมไม่ให้เกิดผลกระทบจากการระเบิด สำหรับการใช่วัตถุระเบิดของโครงการได้แบ่งพื้นที่เป็น 2 บริเวณ คือ ZONE A และ ZONE B ดังรูปที่ 2.5-2 มีรายละเอียดดังนี้

**1.1 พื้นที่ ZONE A :** จะควบคุมปริมาณวัตถุระเบิดต่อจังหวะถ่วง ไม่ให้เกิน 35.6 ปอนด์ (16.2 กก.) ตามมาตรฐานความปลอดภัยเกี่ยวกับความสั่นสะเทือนของชั้นดินและหินที่เกิดจากการระเบิด ที่สำนักงานการเหมืองแร่ผิวดินของประเทศสหรัฐอเมริกา (The United States Office of Surface Mining : USOSM) กำหนด

สามารถควบคุมผลกระทบด้านแรงสั่นสะเทือนให้อยู่ในรัศมี 100 ม. และผลกระทบด้านหินปลิวจากด้านหน้าของหน้าระเบิดอยู่ในรัศมี 65 ม. และหินปลิวจากด้านบนของรูระเบิดอยู่ในรัศมี 43 ม. โดยมีวิธีการคำนวณในแผนผังโครงการดังภาคผนวก ข-2 หน้า ข-136 จากการคำนวณจึงมีการออกแบบให้ควบคุมปริมาณวัตถุระเบิดต่อจังหวะถ่วง ไม่ให้เกิน 35.6 ปอนด์ (16.2 กก.)

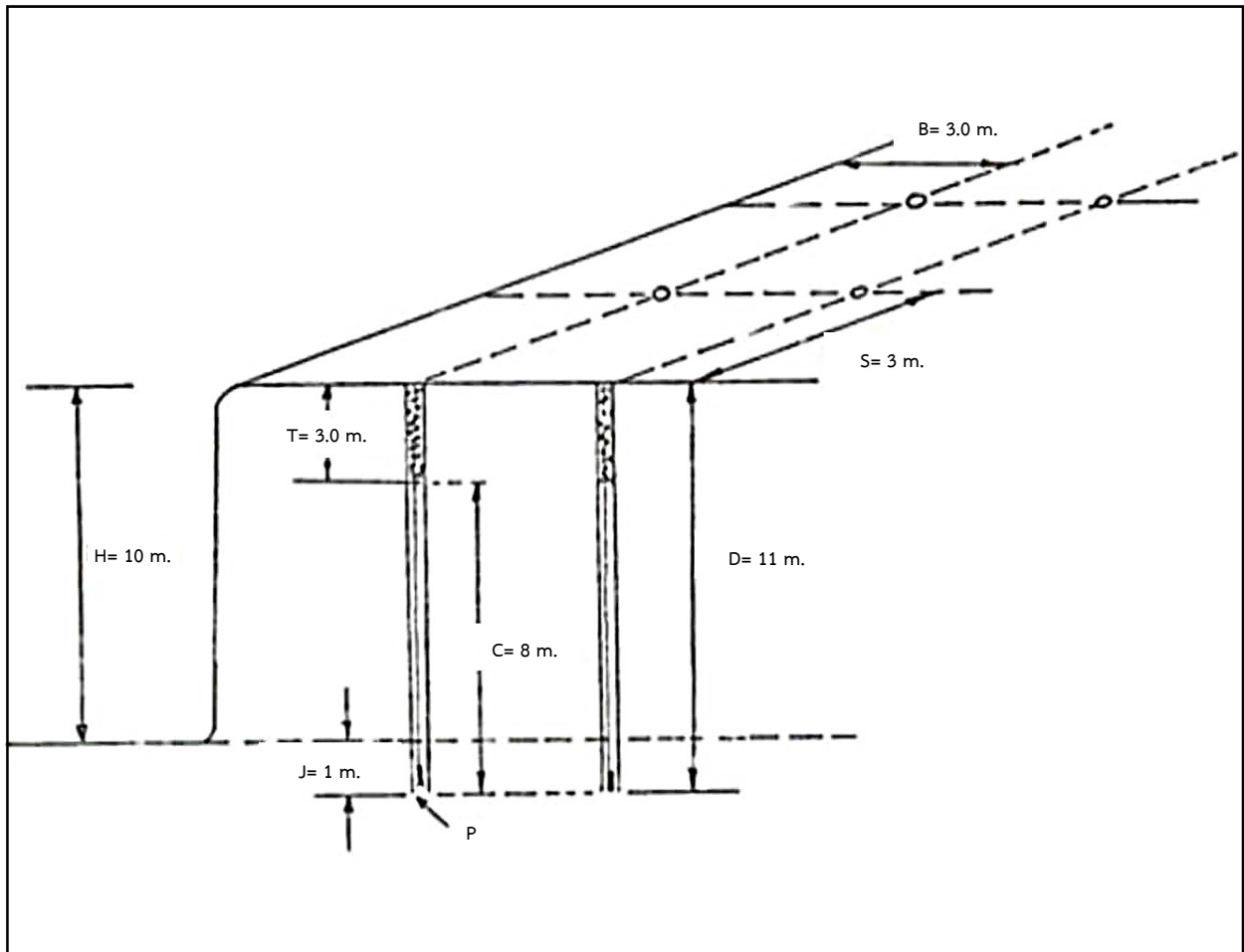
**1.2 พื้นที่ ZONE B :** จะควบคุมปริมาณวัตถุระเบิดต่อจังหวะถ่วง ไม่ให้เกิน 142.2 ปอนด์ (64.5 กก.) ตามมาตรฐานความปลอดภัยเกี่ยวกับความสั่นสะเทือนของชั้นดินและหินที่เกิดจากการระเบิด ที่สำนักงานเหมืองแร่ผิวดินของประเทศสหรัฐอเมริกา (The United States Office of Surface Mining : USOSM) กำหนดสามารถควบคุมผลกระทบด้านแรงสั่นสะเทือนให้อยู่ในรัศมี 200 ม. และผลกระทบด้านหินปลิวจากด้านหน้าของหน้าระเบิดอยู่ในรัศมี 26.27 ม. และหินปลิวจากด้านบนของรูระเบิดอยู่ในรัศมี 52 ม. โดยมีวิธีการคำนวณในแผนผังโครงการดังภาคผนวก ข-2 หน้า ข-1141 จากการคำนวณจึงมีการออกแบบให้ควบคุมปริมาณวัตถุระเบิดต่อจังหวะถ่วง ไม่ให้เกิน 142.2 ปอนด์ (64.5 กก.)

ก่อนการระเบิดทุกครั้งจะจัดเจ้าหน้าที่ตรวจตราในรัศมี 100 ม. และให้สัญญาณเตือนให้ได้ยินในรัศมี 500 ม. วางแผนทำการระเบิดผลิตรั่ววันละ 1 ครั้ง โดยจะทำการระเบิดในช่วงเวลา 16.00–17.00 น. กรณีหินที่ได้มีขนาดโตเกินกว่าที่จะป้อนเข้ากระบวนการโม่ นั้น จะไม่ใช้การระเบิดย่อยแต่จะใช้เครื่องกระแทก Hydraulic breaker กระแทกให้แตก แล้วตักลำเลียงเข้าโรงแต่งแร่ต่อไป

## **2. การใช้และเก็บรักษาวัตถุระเบิด**

โครงการทำเหมืองนี้วางแผนสร้างสถานที่เก็บวัตถุระเบิดไว้ในขอบเขตพื้นที่โครงการบริเวณหมายอักษร ว โดยจะจัดให้มีสถานที่เก็บวัตถุระเบิดที่แข็งแรง มีความปลอดภัย ดังรูปที่ 2.5-3 และในการขนส่งจะใช้ยานพาหนะที่อยู่ในสภาพที่ดี ซึ่งในการขนส่งวัตถุระเบิดจะจัดแยกส่วนการบรรทุก เก็บเก็บไว้ต่างหาก ทำการขนส่งด้วยความระมัดระวังเพื่อให้เกิดความปลอดภัยสูงสุด โดยจะปฏิบัติตามเงื่อนไขของการใช้และเก็บวัตถุระเบิดตามกฎหมายต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง อย่างเคร่งครัดทุกประการ





**แสดงมิติต่างๆของการเจาะและการอัดระเบิด :**

B = ระยะระหว่างหน้าอิสระ (Free Face) ถึงรูเจาะระเบิดแถวแรก (Burden)

(ระยะห่างระหว่างแถวใช้เท่าระยะ Burden)

S = ระยะระหว่างรูเจาะ (Spacing)

J - ระยะที่ต้องเจาะต่ำกว่าดินของหน้าผา (Subdrilling)

T = ระยะในการอุดรูระเบิด (Stemming Distance)

H = ค่าความสูงหน้าผา (Bench Height)

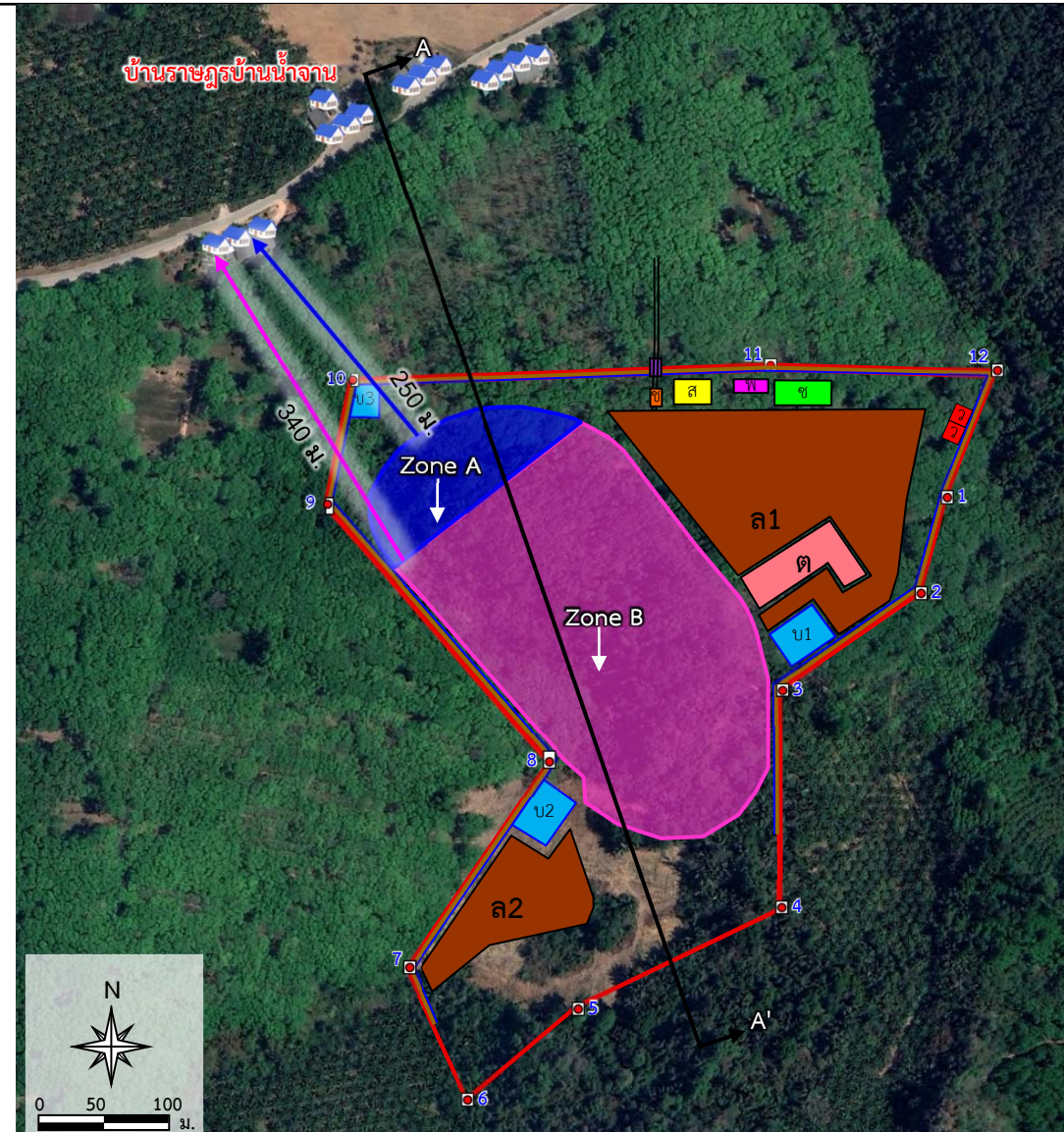
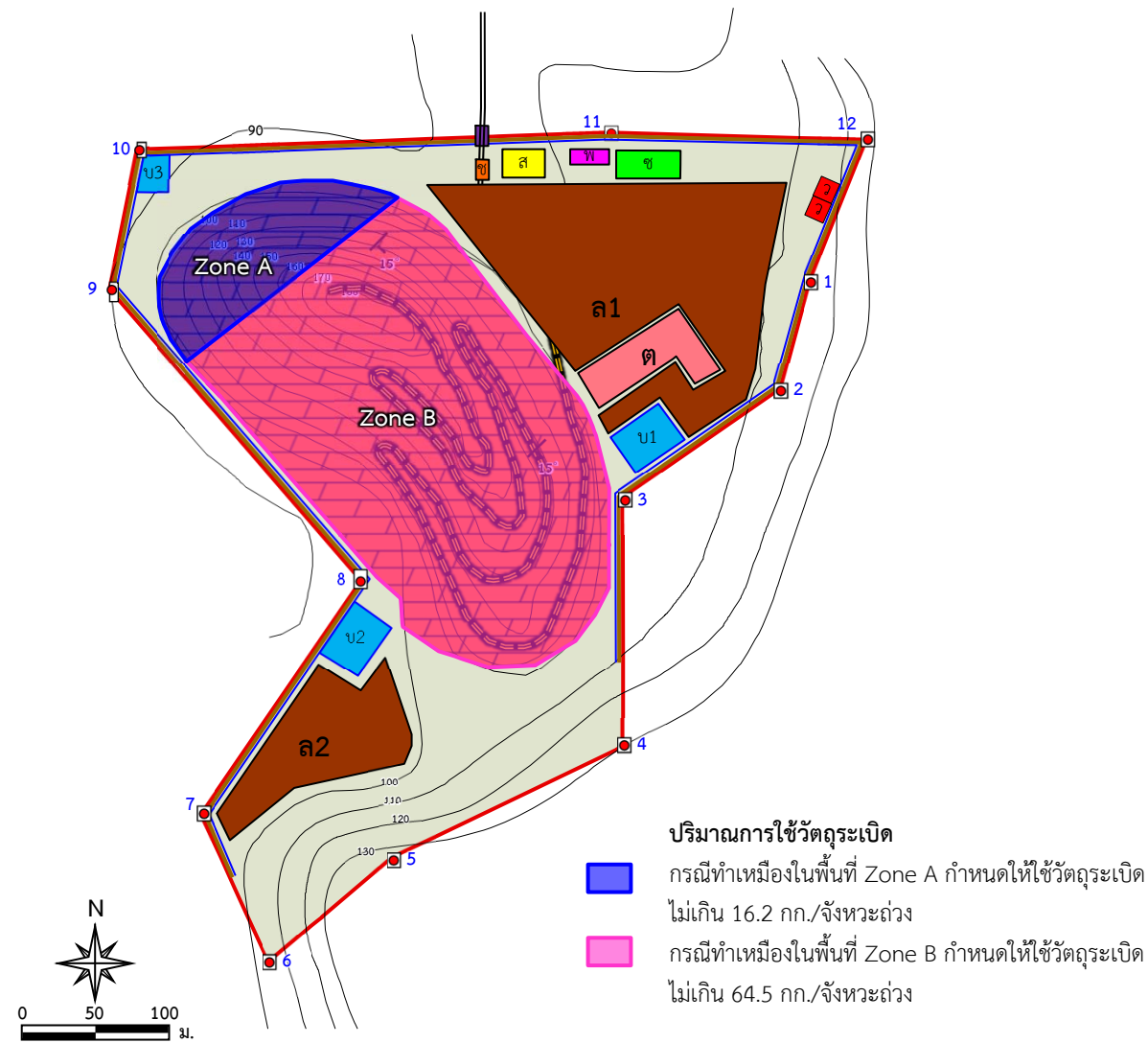
C = ระยะอัดระเบิด (Charge)

D = ความลึกของรูระเบิด (Hole Depth)

ที่มา : แผนผังโครงการทำเหมืองแร่โคโลไมต์ คำขอประทานบัตรที่ 1/2564 ของบริษัท ภูทองอันดา จำกัด (2566)

รูปที่ 2.5-1

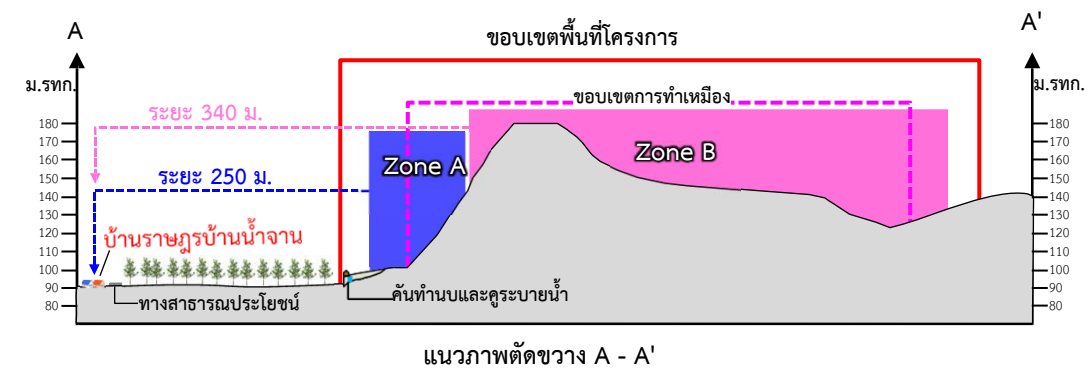
แบบแปลนแผนการเจาะระเบิด



**สัญลักษณ์ :**

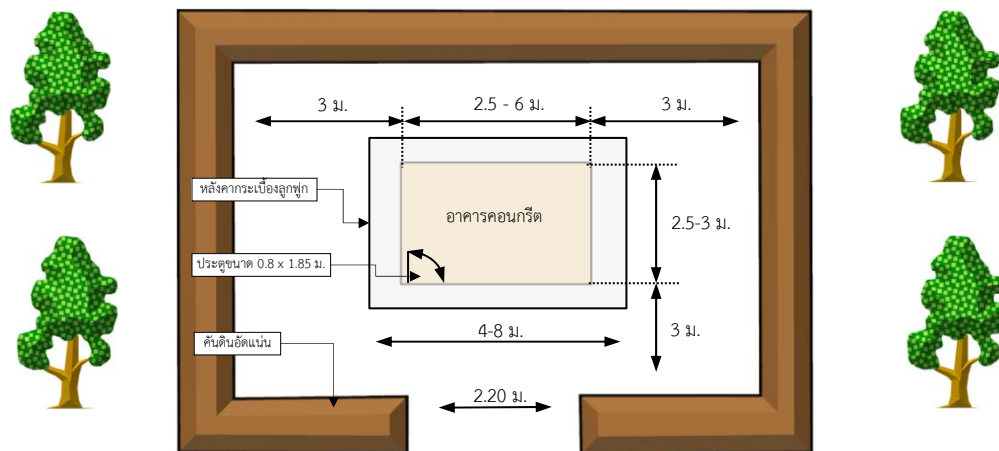
- |                                                  |                                 |
|--------------------------------------------------|---------------------------------|
| พื้นที่โครงการ                                   | โรงซ่อม                         |
| ขอบเขตการทำเหมือง                                | บ้านพัก                         |
| เส้นชั้นความสูง ม.(รทก.)                         | เครื่องชั่งน้ำหนัก              |
| หลักหมุดเหมืองแร่                                | โรงแต่งแร่                      |
| คันทำนบดินและคูระบายน้ำ                          | พื้นที่ล้างล้อรถบรรทุก          |
| ลานกองแร่ 1-2                                    | บ่อดักตะกอน 1-3                 |
| คลังวัตถุระเบิด                                  | เส้นทางขนส่งแร่ออกจากโครงการ    |
| สำนักงาน                                         | เส้นทางลำเลียงขนส่งแร่ในโครงการ |
| Pr หินปูน หินปูนเนื้อโพลีเมอร์ที่มีหินเชิร์ตแทรก | แนวภาพตัดขวาง                   |
| ชั้นเปลือกดิน                                    |                                 |

ที่มา : ดัดแปลงจากแผนผังโครงการทำเหมืองชนิดแร่โพลีเมอร์ ของบริษัท ภูทองอินดา จำกัด คำขอประทานบัตรที่ 1/2564 (2566)

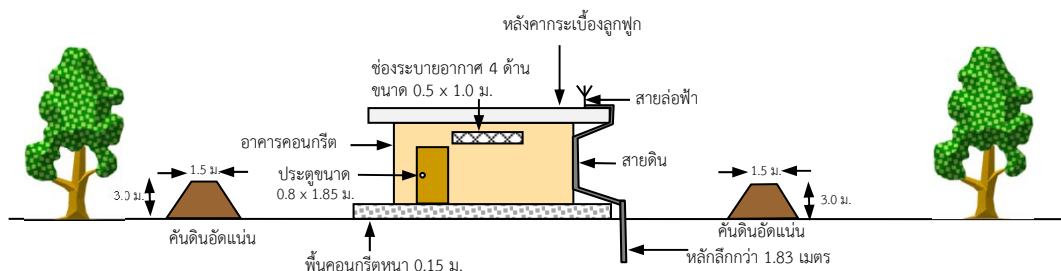


รูปที่ 2.5-2

ขอบเขตการใช้ปริมาณวัตถุระเบิดในบริเวณพื้นที่โครงการ



ภาพด้านบน



ภาพด้านหน้า

หมายเหตุ : เป็นรูปแบบเบื้องต้น โดยในการก่อสร้างจริง จะจัดทำแบบที่ได้รับอนุญาตจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง  
ที่มา : แผนผังโครงการทำเหมืองแร่โดโลไมต์ คำขอประทานบัตรที่ 1/2564 ของบริษัท ภูทองอินดา จำกัด (2566)

รูปที่ 2.5-3

แบบแปลนอาคารเก็บวัดฐานะเปิดของโครงการ

## 2.6 การจัดการเปลือกดิน เศษหินและมูลดินทราย

เนื่องจากพื้นที่โครงการนี้พื้นที่วางแผนทำเหมืองผลิตแร่ส่วนใหญ่เป็นภูเขาโคลโลไมต์ แทบจะไม่มีเปลือกดินปิดทับแหล่งแร่เลย จึงไม่มีแผนการจัดการเปลือกดินแต่อย่างใด อย่างไรก็ตามในการทำเหมืองโดยเฉพาะช่วงงานพัฒนาพื้นที่และตัดเส้นทางขนส่งหลักในพื้นที่ อาจเกิดเศษดิน เศษหิน ขึ้นมาได้ทั้งส่วนที่เกิดจากเครื่องจักรทำงานเอง หรือส่วนที่ต้องขุดมาจากพื้นที่ในโครงการเพื่อใช้ในการพัฒนาพื้นที่ หรือแทรกอยู่ในชั้นแร่ ทั้งนี้เศษดิน เศษหินที่อาจเกิดขึ้นเหล่านี้ จึงได้กำหนดแนวทางในขั้นต้นว่าจะนำไปใช้ในกิจกรรมต่างๆ เช่น ใช้ถมประกอบการตัดเส้นทาง ในพื้นที่ถมปรับสภาพพื้นที่หน้างาน รวมทั้งนำไปถมปรับพื้นที่หน้าเหมืองสำหรับปลูกต้นไม้ฟื้นฟูตามขั้นบันไดที่ผ่านการทำเหมือง ทั้งนี้ หากพบว่ามีปริมาณมากเกินกว่าที่ประเมินได้ หรือเป็นอุปสรรคต่อการทำเหมือง หรือสามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านต่างๆ นอกพื้นที่โครงการ ทางโครงการจะดำเนินการขนเปลือกดินดังกล่าวออกนอกเขตพื้นที่ต่อไป โดยจะดำเนินการขออนุญาตให้ถูกต้องตามระเบียบของทางราชการ

## 2.7 การใช้น้ำในการทำเหมือง

ในการทำเหมืองตามโครงการทำเหมืองนี้ จะไม่มีการใช้น้ำในการทำเหมืองผลิตแร่ แต่จะใช้น้ำในการลดการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองที่เกิดจากกิจกรรมการทำเหมือง โดยการใช้รถบรรทุกน้ำฉีดพรมน้ำบริเวณต่างๆ ในพื้นที่โครงการ เช่น เส้นทางขนส่งแร่ พื้นที่หน้าเหมือง จะใช้น้ำในส่วนนี้ประมาณ 30-40 ลบ.ม./วัน และน้ำที่ใช้ในการลดการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองดังกล่าว จะไหลซึมลงสู่ใต้ผิวดินตามธรรมชาติ จึงไม่ต้องมีระบบระบายน้ำแต่อย่างใด ส่วนน้ำฝนชะล้างในพื้นที่ ได้วางแผนจัดทำบ่อดักตะกอนไว้จำนวน 3 บ่อ (ที่หมายอักษร บ1 บ2 และ บ3) แต่ละบ่อจะมีขนาดไม่น้อยกว่า 0.8 ไร่, 0.8 ไร่ และ 0.3 ไร่ ตามลำดับ ทั้งนี้ ในการทำเหมืองตามโครงการทำเหมืองนี้ เมื่อสามารถพัฒนาขยายพื้นที่หน้าเหมืองให้มีความกว้างที่เหมาะสมแล้ว จะจัดทำพื้นที่บ่อรับน้ำ (Sump) ในหน้างานเพื่อเป็นที่ตกตะกอนก่อน แล้วจึงสูบน้ำใส่ไปลงบ่อดักตะกอนเพื่อตกตะกอนอีกครั้งก่อนระบายน้ำใส่ให้ไหลลง (Overflow) ออกไปจากพื้นที่ด้วย และจะออกแบบหน้าเหมืองให้มีความลาดต่ำเพื่อการรับน้ำลงสู่ Sump ทั้งนี้ตำแหน่ง Sump บริเวณหน้าเหมืองจะเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพของหน้างาน ในขณะนั้นๆ สำหรับน้ำใช้ในพื้นที่อาคารสำนักงาน ในช่วงปีแรกทางโครงการจะดำเนินขุดบ่อน้ำในพื้นที่โครงการจำนวน 3 บ่อเพื่อกักเก็บน้ำไว้ใช้ในพื้นที่โครงการ และดำเนินการขออนุญาตเจาะน้ำบาดาลในพื้นที่โครงการเพื่อไม่ให้เกิดการปนเปื้อนน้ำประปา ร่วมกับชุมชน

## 2.8 เครื่องจักร อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำเหมือง

ในการทำเหมืองของโครงการทำให้มีการจ้างงานจำนวน 20 คน และมีเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำเหมืองของโครงการ จำนวน 14 คัน รายการเครื่องจักรอุปกรณ์ ดังตารางที่ 2.8-1



**ตารางที่ 2.8-1** ตารางแสดงเครื่องจักรและอุปกรณ์

ลำดับ	รายการ	ลักษณะการใช้งาน	ขนาด	จำนวน
1	เครื่องเจาะระเบิด	งานเจาะระเบิด	Ø ดอกเจาะ 3.5"	1 ชุด
2	รถบรรทุกสิบล้อ	งานลำเลียงแร่	15 คัน	5 คัน
3	รถขุดไฮดรอลิก (แบ็คโฮ)	งานลำเลียงแร่	ไม่น้อยกว่า 130 แรงม้า	3 คัน
4	เครื่องเจาะกระแทก (Hydraulic Breaker)	งานเจาะระเบิด	-	1 เครื่อง
5	รถดักล้อยาง	งานลำเลียงแร่	ไม่น้อยกว่า 180 แรงม้า	1 คัน
6	Bulldozer	เกลี่ยดิน	ไม่น้อยกว่า 120 แรงม้า	1 ชุด
7	รถบรรทุกน้ำ	รดน้ำบนถนน	-	2 คัน

หมายเหตุ : ชนิด และขนาด ของเครื่องมือเครื่องจักรอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสมขึ้นกับปริมาณความต้องการของลูกค้าและสถานะเศรษฐกิจ

## 2.9 การแต่งแร่

แร่โดโลไมต์ที่ได้จากการทำเหมืองในโครงการ ถ้ามีขนาดใหญ่จะใช้ Hydraulic Breaker ทำการเจาะกระแทกหรือทำการระเบิดย่อย (Secondary Blasting) เพื่อลดขนาดให้ได้ประมาณ 50 ซม. หลังจากนั้นจะถูกลำเลียงไปยังโรงแต่งแร่ ที่จะจัดสร้างบริเวณหมายอักษร ต ดังรูปที่ 2.9-1 เพื่อทำการแต่งแร่โดยวิธีการบด ย่อย และคัดขนาดแร่ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

### 1. กรรมวิธีการแต่งแร่ (Flow Sheet ในการแต่งแร่ ดังรูปที่ 2.9-2)

**1.1 การแต่งแร่ที่ได้แร่ผลิตภัณฑ์เป็นแร่ก้อน :** แร่จะถูกป้อนเข้า Hopper แล้วเข้าสู่กระบวนการแต่งโดย Vibrating Feeder เข้าสู่เครื่องบดย่อยขั้นที่ 1 ซึ่งเป็นแบบ Jaw Crusher เพื่อทำการบด ย่อย แร่ที่ผ่านการบด ย่อยในแล้ว จะถูกลำเลียงไปยังตะแกรงคัดขนาดชุดที่ 1 ซึ่งเป็นตะแกรงแบบ 2 ชั้น แร่จะถูกคัดขนาดออกเป็นขนาดต่างๆ โดยแร่ที่ผ่านตะแกรงชั้นล่างสุดของตะแกรงคัดขนาด (ขนาด -50 มม.) และแร่ที่ค้างตะแกรงชั้นบนสุด (ขนาด +150 มม.) จะลงสู่สายพานลำเลียงนำไปเก็บกองรอจำหน่ายต่อไป ส่วนแร่ที่ค้างตะแกรงชั้นที่ 2 (ขนาด -150+50 มม.) จะลงสู่สายพานลำเลียง ส่งไป Hopper ชุดที่ 2 ซึ่งมี Vibrating Feeder ป้อนแร่ลงสายพานลำเลียงแร่ เข้าสู่เครื่องบดย่อยขั้นที่ 2 แบบ Cone Crusher แร่ที่บดย่อยแล้วจะถูกลำเลียงไปยังตะแกรงคัดขนาดชุดที่ 2 ซึ่งเป็นตะแกรงแบบ 4 ชั้น ทำการคัดขนาดแร่ออกเป็นขนาดต่างๆ โดยแร่ที่ค้างตะแกรงชั้นบนสุดขนาดประมาณ +25 มม. จะลงสู่สายพานลำเลียงแล้วป้อนเข้าสู่เครื่องบดย่อยขั้นที่ 2 อีกครั้ง ส่วนแร่ที่ค้างตะแกรงในชั้นที่ 2 ซึ่งมีขนาดประมาณ -25+20 มม. จะลงสู่สายพานลำเลียงออกไปเก็บกองเพื่อรอจำหน่าย แร่ที่ค้างตะแกรงในชั้นที่ 3 ซึ่งมีขนาดประมาณ -20+10 มม. จะลงสู่สายพานลำเลียงออกไปเก็บกองเพื่อรอจำหน่าย แร่ที่ค้างตะแกรงในชั้นที่ 4 ซึ่งมีขนาดประมาณ -10+5 มม. จะลงสู่สายพานลำเลียงออกไปเก็บกองเพื่อรอจำหน่าย ส่วนแร่ที่ผ่านตะแกรงชั้นล่างสุดของตะแกรงคัดขนาดชุดที่ 2 (-5 มม.) จะลงสู่สายพานลำเลียงเข้าสู่ถังเก็บแร่ แล้วถ่ายเทออกเพื่อนำไปเก็บกองรอจำหน่าย หรือนำไปแต่งแร่ต่อไป

**1.2 การแต่งแร่ที่ได้ผลผลิตภัณฑ์เป็นแร่ผง :** แร่ผลิตภัณฑ์ที่มีขนาด -5 มม. บางส่วนจะถูกนำมาป้อนเพื่อทำการแต่งแร่ในกระบวนการบดละเอียด โดยแร่จะถูกป้อนเข้า Hopper แล้วเข้าสู่กระบวนการแต่งโดย Vibrating Feeder เข้าสู่เครื่องบดย่อยแบบ Hammer Mill เพื่อทำการลดขนาดแล้วจะถูกลำเลียงไปยังตะแกรงคัดขนาด ซึ่งเป็นตะแกรงแบบ 1 ชั้น แร่ที่ค้างตะแกรง (ขนาด+3 มม.) จะลงสู่สายพานลำเลียงแล้วป้อนเข้าสู่เครื่องบดย่อยแบบ Hammer Mill อีกครั้ง ส่วนแร่ที่ผ่านตะแกรง (ขนาด -3 มม.) จะถูกลำเลียงด้วย Bucket Elevator ไปเก็บใน Chamber และจะถูกป้อนเข้าสู่เครื่องบดละเอียด Raymond Mill โดย Rotary Feeder เพื่อบดย่อยแร่ให้ได้ขนาดละเอียด ในกระบวนการแต่งแร่จะมี Air Separator ใน Raymond Mill และ Air Cyclone ทำหน้าที่คัดแยกแร่ที่ได้ขนาดออกมา แร่ที่ถูกบดได้ขนาดแล้วจะเป็นส่วน U/F ของ Air Cyclone จะถูกเก็บใน Silo เพื่อทำการบรรจุลงถุงเพื่อจำหน่ายต่อไป สำหรับส่วนของ O/F จะมีแร่ขนาดละเอียดปะปนมาอยู่ด้วยนั้น จะถูกแยกแรม่ออกโดย Bag Filter ซึ่งจะมีชุดถุงผ้ากรองอากาศ ดักจับแร่ขนาดละเอียด(ซึ่งจะมีปริมาณน้อยมาก) ที่ปะปนออกมากับอากาศ ซึ่งฝุ่นแร่ที่ถูกดักจับไว้ก็จะถูกเก็บไว้ในถังของ Bag Filter แล้วแยกอากาศดีปล่อยออกจากกระบวนการแต่งแร่ ในการแต่งแร่มี Blower ทำการเป่าอัดอากาศซึ่งเป็นตัวกลางในการแต่ง

## **2. เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในการแต่งแร่**

### **2.1 เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในการแต่งแร่สำหรับการแต่งแร่ผลิตภัณฑ์เป็นแร่ก้อน**

- 1) Hopper และ Feeder จำนวน 2 ชุด ใช้สำหรับป้อนแร่เข้าสู่กระบวนการแต่งแร่
- 2) Primary Crusher : Jaw Crusher (ขนาด 42" x 30"/ 180 Hp.) จำนวน 1 ชุด ใช้สำหรับบดย่อยแร่
- 3) Secondary Crusher: Cone Crusher (HP300 feed opening 4"-9" / 350 Hp.) จำนวน 1 ชุด ใช้สำหรับบดย่อยแร่
- 4) Vibrating Screen 1st (ขนาด 1,800 mm. x 6,000 mm. 2 deck , 30 Hp.) จำนวน 1 ชุด ใช้สำหรับคัดขนาดแร่
- 5) Vibrating Screen 2nd (ขนาด 2,500 mm. x 7,000 mm. 4 deck , 40 Hp.) จำนวน 1 ชุด ใช้สำหรับคัดขนาดแร่
- 6) Belt Conveyor จำนวน 11 ชุด ใช้ในการลำเลียงแร่

### **2.2 เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในการแต่งแร่สำหรับการแต่งแร่ผลิตภัณฑ์เป็นแร่ผง**

- 1) Hopper และ Feeder จำนวน 1 ชุด ใช้สำหรับป้อนแร่เข้าสู่กระบวนการแต่งแร่
- 2) Hammer Mill (ขนาด 20", 30 Hp.) จำนวน 1 ชุด ใช้สำหรับบดย่อยแร่
- 3) Chamber และ Rotary Feeder จำนวน 1 ชุด ใช้สำหรับเก็บแร่และป้อนแร่เข้าสู่กระบวนการแต่งแร่
- 4) Raymond Mill (75 Hp.) พร้อม Air separator (20Hp.) จำนวน 1 ชุด ใช้สำหรับบดละเอียด/คัดขนาดแร่

5) Vibrating Screen (ขนาด 1,200 mm. x 3,700 mm. 1 deck, 20 Hp.) จำนวน 1 ชุด  
ใช้สำหรับคัดขนาดแร่

6) Air Cyclone & Silo ขนาด 4 ลบ.ม. คัดขนาดและเก็บแร่ที่ได้จาก Raymond Mill

7) Blower (50 Hp.) ใช้สำหรับเป่าอัดอากาศ

8) Bag Filter (19 ชุดถ่วงกรอง) ใช้สำหรับแยกฝุ่นละเอียดออกจากอากาศ

9) Belt Conveyor จำนวน 2 ชุด ใช้ในการลำเลียงแร่

10) Bucket Elevator จำนวน 1 ชุด ใช้ในการลำเลียงแร่

### 3. การจัดการหัวแร่ หางแร่ การเก็บกองแร่

เนื่องจากแร่โดโลไมต์ที่นำมาแต่งแร่เป็นเนื้อแร่ค่อนข้างสะอาดอยู่แล้วไม่มีมลทินอื่นๆ แต่อย่างไรก็ตามขั้นตอนกรรมวิธีย่อยแร่ บดแร่ และคัดขนาดแร่ให้ได้ขนาดตามที่ตลาดต้องการแล้ว สิ่งที่เหลืออยู่จึงเป็นแร่โดโลไมต์ อย่างไรก็ตามหากมีการแต่งที่ไม่ได้คุณลักษณะตามที่ตลาดโดโลไมต์ต้องการก็สามารถนำไปจำหน่ายเป็นแร่เกรดต่ำ หรือใช้ในงานก่อสร้างได้ สำหรับแร่ที่ผ่านการแต่งแล้วจะถูกเก็บกองในลานกองแร่ (บริเวณหมายเลข ล1 และ ล2) ซึ่งมีพื้นที่เก็บกองประมาณ 14.7 ไร่ และ 4.5 ไร่ ตามลำดับ สามารถเก็บกองแร่ได้ไม่น้อยกว่า 209,200 เมตริกตัน และ 50,700 เมตริกตัน เพื่อรอจำหน่ายต่อไป

### 4. การป้องกันมลพิษ และสิ่งที่ก่อให้เกิดความเดือดร้อนต่างๆ ที่เกิดจากการแต่งแร่

แร่โดโลไมต์ที่นำมาแต่งตามแผนงานโครงการนี้เป็นแร่ที่ไม่มีสารพิษ แต่ในกระบวนการแต่งแร่ อาจจะมีฝุ่นฟุ้งกระจายที่เกิดจากการบดย่อยและคัดขนาดแร่, ฝุ่นบริเวณกองแร่, ฝุ่นจากการขนส่งลำเลียงแร่ ซึ่งฝุ่นที่เกิดจากการบดย่อยและคัดขนาดแร่ ฝุ่นบริเวณกองแร่ สามารถป้องกันโดยการจัดทำอาคารปิดคลุม ร่วมกับการใช้อุปกรณ์ระบบสเปรย์น้ำ ฉีดน้ำให้เป็นฝอยละอองให้ทั่วทั้งบริเวณเครื่องจักรอุปกรณ์แต่งแร่ต่างๆ และบริเวณที่เก็บกองแร่ที่อาจเกิดการฟุ้งกระจายของฝุ่น ส่วนฝุ่นจากการขนส่งลำเลียงแร่สามารถป้องกันได้โดยการใช้ผ้าคลุมตามเส้นทางลำเลียงขนส่งแร่ตลอดเวลาเมื่อมีการปฏิบัติงานทำให้ไม่มีฝุ่นฟุ้งกระจายได้ ในส่วนของการควบคุมตะกอนฝุ่น หรือน้ำขุ่นข้น ที่เกิดขึ้นจากการใช้ระบบสเปรย์น้ำหรือน้ำฝนชะล้างในพื้นที่ จะดำเนินการโดยทำคันดิน-คูัดักตะกอน ให้ครอบคลุมพื้นที่เพื่อรองรับตะกอนฝุ่นที่เกิดขึ้นให้ไหลลงไปสู่บ่อดักตะกอน เพื่อป้องกันมิให้ไปก่อความเดือดร้อนรำคาญในบริเวณพื้นที่รอบๆ และในการขนส่งแร่ที่ผ่านการแต่งแล้วเพื่อไปจำหน่าย จะจัดให้มีระบบล้างล้อรถขนส่งรวมทั้งมีการปิดคลุมผ้าใบอย่างมิดชิดป้องกันมิให้มีการฟุ้งกระจายและป้องกันแร่ตกหล่นตามเส้นทางขนส่ง ทั้งนี้ ทางโครงการจะปฏิบัติตามมาตรการด้านสิ่งแวดล้อม ตามที่หน่วยงานราชการกำหนด

5. ระบบป้องกันผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโรงแต่งแร่ เนื่องจากโครงการนี้เป็นโครงการใหม่ไม่เคยมีการทำเหมืองมาก่อน วิศวกรผู้ออกแบบแผนผังโครงการได้มีการออกแบบตำแหน่งที่วางแผนจะจัดสร้างโรงแต่งแร่ของโครงการ และออกแบบแผนผังกรรมวิธีการแต่งแร่ และตำแหน่งติดตั้งระบบสเปรย์น้ำ ไว้ในแผนผังโครงการ ทั้งนี้ที่ปรึกษาได้เพิ่มเติมตัวอย่างการปกคลุมของอาคาร ระบบการเก็บ-กำจัดฝุ่น มาจากโรงโม่หินตรังภูทอง และตัวอย่างภาพเครื่องจักรภายในโรงแต่งบดละเอียด ระบบ Impulse Bag filter กำจัดฝุ่นในระบบการผลิต ของบริษัทฯ ตัวแทนจำหน่ายเครื่องจักร โดยโรงแต่งแร่ของโครงการออกแบบให้มีระบบการป้องกันการฟุ้งกระจายของ

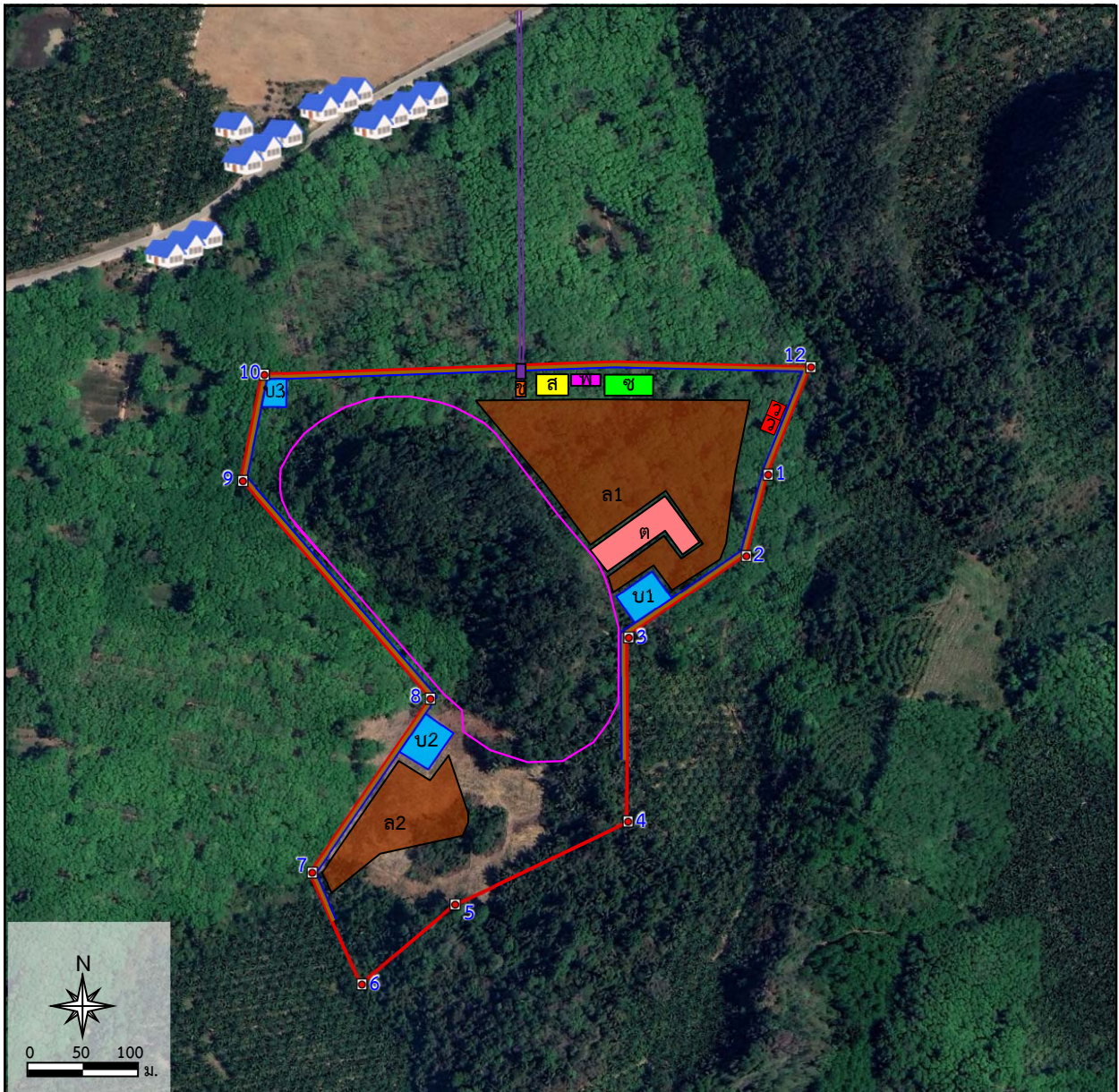
ฝุ่นละออง โดยมีการปิดคลุมอาคารโรงแต่งแร่ มีระบบสเปรย์น้ำตามจุดต่างๆ ได้แก่ ยังรับแร่ขนาดใหญ่, สายพานลำเลียง และชุดเครื่องบดย่อยทั้งหมด ติดตั้งอุปกรณ์ปิดคลุม เครื่องบด ตะแกรงร่อน และปลายสายพาน รวมทั้งมีระบบกำจัดฝุ่นแบบถุงกรองในระบบการผลิต (Bag filter) เป็นอุปกรณ์ที่แยกฝุ่นและอนุภาคออกจากอากาศ ด้วยการใช้ผ้ารูพรุน ปริมาณชั้นฝุ่นที่ถูกจับเป็นตัวกรอง ซึ่งเป็นเครื่องที่มีประสิทธิภาพของการดักจับฝุ่นที่สูงมาก ดังรูปที่ 2.9-2 ถึงรูปที่ 2.9-3

## 2.10 การประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ

โครงการได้จัดทำรายงานการประเมินความคุ้มค่าในทางเศรษฐกิจตามประกาศของกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เรื่อง หลักเกณฑ์และแนวทางการประเมินความคุ้มค่าในทางเศรษฐกิจสำหรับการอนุญาตประทานบัตร พ.ศ.2561 จากการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินจากการทำเหมืองของโครงการภายหลังได้รับอนุญาตประทานบัตร ระยะเวลา 30 ปี โดยใช้อัตราดอกเบี้ย (Discount Rate) ที่ 7.5% (ภาคผนวก ข-2) รายละเอียดดังนี้

- มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV)	ประมาณ	690,605,994.36 บาท
- อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR)	เท่ากับ	45.68 %
- งวดเวลาคืนทุน (PB)	เท่ากับ	3 ปี





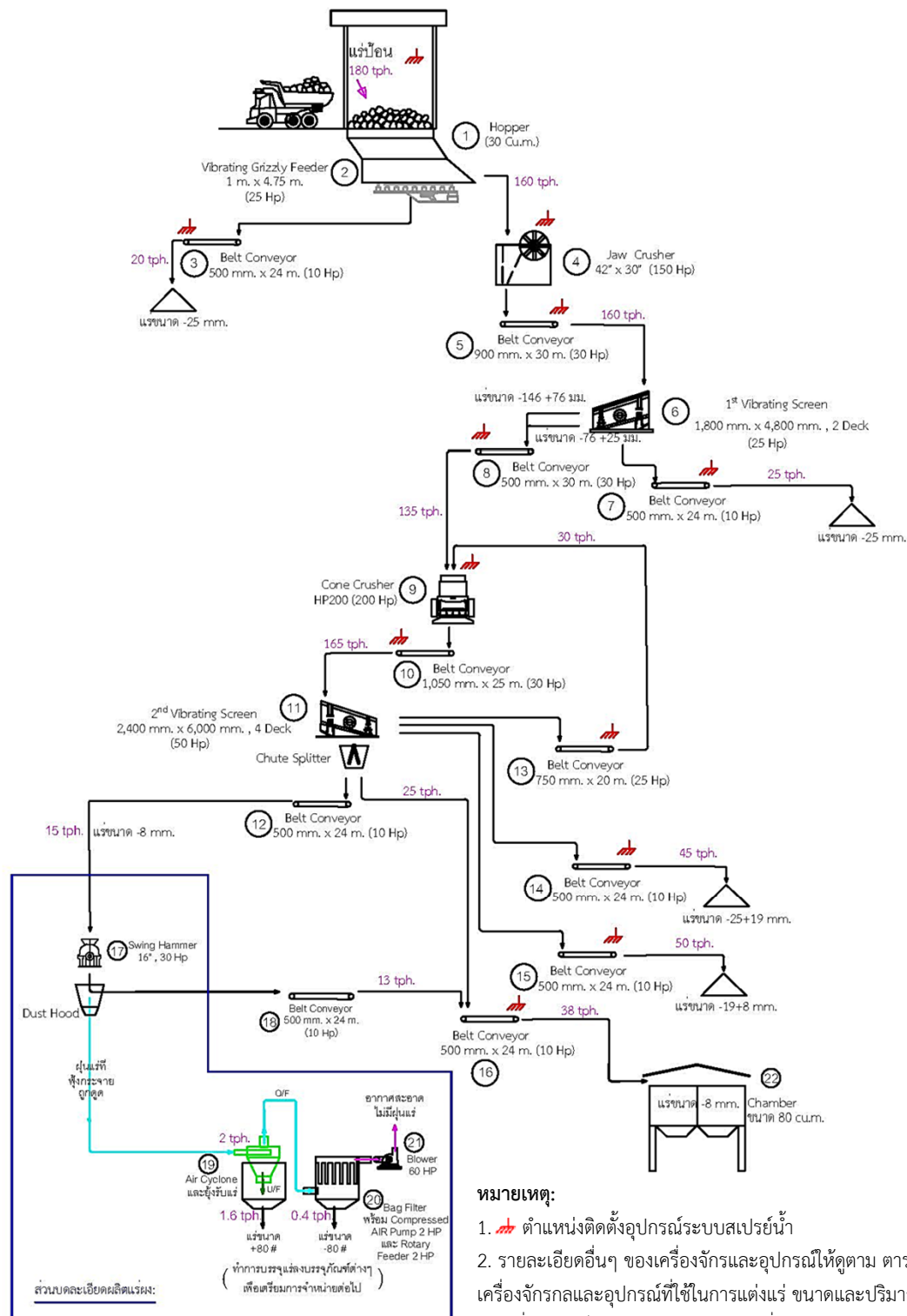
สัญลักษณ์ :

- |  |                         |  |                              |
|--|-------------------------|--|------------------------------|
|  | พื้นที่โครงการ          |  | เครื่องขังน้ำหนัก            |
|  | ขอบเขตการทำเหมือง       |  | พื้นที่ลี้ยงล้อรถบรรทุก      |
|  | หลักหมุดเหมืองแร่       |  | บ่อดักตะกอน 1-3              |
|  | คันทำนบดินและคูระบายน้ำ |  | โรงแต่งแร่                   |
|  | ลานกองแร่ 1-2           |  | เส้นทางขนส่งแร่ออกจากโครงการ |
|  | คลังวัตถุระเบิด         |  |                              |
|  | สำนักงาน                |  |                              |
|  | โรงซ่อม                 |  |                              |
|  | บ้านพัก                 |  |                              |

ที่มา : ดัดแปลงจาก <https://www.google.co.th/maps> (มกราคม 2566) และการสำรวจภาคสนาม (2566)

รูปที่ 2.9-1

ตำแหน่งโรงแต่งแร่ของโครงการ



#### หมายเหตุ:

- ตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์ระบบสเปรย์น้ำ
- รายละเอียดอื่นๆ ของเครื่องจักรและอุปกรณ์ให้ดูตาม ตารางแสดงรายการเครื่องจักรกลและอุปกรณ์ที่ใช้ในการแต่งแร่ ขนาดและปริมาณของแร่แต่ละจุดจะเปลี่ยนแปลงได้ ตามลักษณะของวัสดุที่นำมาป้อนการ Set ขนาดของเครื่องจักร สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามปริมาณความต้องการในการผลิตแร่
- ขนาดของ product ปรับเปลี่ยนได้ตามความต้องการของตลาด โดยกระบวนการแต่งแร่ได้วางแผนไว้ทั้งการผลิตแร่ก่อน และแร่ผงเพื่อให้ครอบคลุมความต้องการไว้แล้ว
- จัดสร้างเครื่องจักรอุปกรณ์แต่งแร่ในอาคารปิดคลุมโดยเฉพาะในส่วนการบดละเอียดต้องอยู่ในอาคารที่ปิดคลุมอย่างมิดชิด

ที่มา : แผนผังโครงการทำเหมืองแร่โดโลไมต์ คำขอประทานบัตรที่ 1/2564 ของบริษัท ภูทองอันดา จำกัด (2566)

รูปที่ 2.9-2

ผังแสดงวิธีการแต่งแร่ (Flow Sheet)



ตัวอย่างจากโรงไม้ตรังภูทอง



มีระบบปิดคลุมอาคารและสายพานลำเลียง



ระบบสเปรย์น้ำบริเวณปลายสายพาน



ระบบสเปรย์น้ำบริเวณปากไม้



ระบบสเปรย์น้ำรอบพื้นที่



ตัวอย่าง ระบบ Impulse Bag filter  
กำจัดฝุ่นในระบบการผลิต



ตัวอย่างภาพอาคารปิดคลุมเครื่องจักรบดละเอียดเพื่อป้องกันฝุ่น



ตัวอย่างภาพเครื่องจักรภายในโรงแต่งบดละเอียด  
ของบริษัทฯตัวแทนจำหน่ายเครื่องจักร



ระบบกำจัดฝุ่นในระบบการผลิต (Bag Filter)

รูปที่ 2.9-3

ตัวอย่าง ระบบกำจัดฝุ่นในการผลิต ลักษณะการปิดคลุมของอาคาร ระบบการเก็บ-กำจัดฝุ่น