



### 3.2 วิธีการสำรวจ

ทำการเดินสำรวจข้อมูลทางด้านธรณีวิทยาแหล่งแร่ เก็บข้อมูลทางธรณีวิทยาที่ปรากฏระดับผิวดิน และหินบะซอลต์ที่โผล่ปรากฏในบริเวณนี้ ทั้งนี้มีการเทียบเคียงข้อมูลเพื่อเชื่อมโยงลักษณะทางธรณีวิทยาจาก หินบะซอลต์ที่ปรากฏในบ่อเหมืองจากประทานบัตรโดยรอบ ซึ่งเป็นข้อมูลสำคัญต่อการประเมินความหนาของ ชั้นหน้าดินที่ปิดทับแหล่งแร่หรือมวลหินบะซอลต์ หาดขอบเขตแหล่งแร่ และประเมินความต่อเนื่องลงสู่ระดับลึก ของแหล่งแร่

ในการประเมินคุณภาพและคุณสมบัติต่าง ๆ ของหินบะซอลต์ในพื้นที่คำขอประทานบัตรจะอ้างอิงตาม ผลการทดสอบคุณสมบัติของตัวอย่างหินบะซอลต์ที่เก็บในพื้นที่คำขอประทานบัตรนี้ เพื่อทำการส่งทดสอบ

### 3.3 ลักษณะธรณีวิทยาแหล่งแร่

ตามผลงานการสำรวจและจัดทำแผนที่ธรณีวิทยาจังหวัดอุบลราชธานี มาตราส่วน 1:250,000 ของ กรมทรัพยากรธรณี ตามที่ได้กล่าวมาแล้วระบุว่า กลุ่มหินที่ครอบคลุมพื้นที่คำขอประทานบัตรนี้ เป็นหินบะซอลต์ เกิดจากลาวาไหลปกคลุมพื้นที่ช่วงยุคควอเทอร์นารี (ประมาณ 1.8 ล้านปีถึงปัจจุบัน) หินบะซอลต์ที่พบบริเวณนี้ เป็นพวกแอลคาไล-โอลีวิน-บะซอลต์ ที่มีทั้งลักษณะเนื้อแน่นและมีรูพรุน หินบะซอลต์มีรูพรุนเกิดจาก การระเหยไอน้ำและก๊าซระหว่างที่ลาวาเย็นตัวลง โดยมีแร่แคลไซต์และแร่ซีโอไลต์ตกผลึกอยู่ในรูพรุน เหล่านั้น ส่วนหินบะซอลต์เนื้อแน่นจะมีเนื้อละเอียดสีเทาดำ ประกอบด้วยแร่พลagioclase แมกนีไทต์ ไคลโนไพรอกซีน และแร่สปิเนล โดยมีผลึกของแร่โอลีวิน และแร่ไคลโนไพรอกซีน ปรากฏอยู่ในส่วน เนื้อละเอียด

ผลการสำรวจลักษณะทางธรณีวิทยาแหล่งแร่ทั่วพื้นที่คำขอประทานบัตรพบว่า โดยรวมสภาพภูมิประเทศ เป็นที่ราบ มีระดับความสูงของพื้นที่ประมาณ 202-200 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง พื้นที่ที่มีความลาดเอียงเล็กน้อยไปทางด้านทิศใต้ของพื้นที่คำขอประทานบัตร โดยส่วนบนสุดจะเป็นชั้นหน้าดินปิดทับอยู่ ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจธรณีวิทยาภาคสนามนำมาประมวลผลร่วมกับการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ทางด้านธรณีวิทยาในขอบเขตพื้นที่คำขอประทานบัตรรวมถึงพื้นที่บริเวณใกล้เคียงที่มีมาก่อน ได้แก่ ข้อมูลแสดงแผนที่ธรณีวิทยา ธรณีวิทยาแหล่งแร่ และข้อมูลการสำรวจสภาพธรณีวิทยาพื้นผิว ตามหลักฐาน ทางธรณีวิทยาที่ปรากฏ และผลการทดสอบคุณสมบัติของหินสามารถบ่งชี้ได้ว่า หินบะซอลต์ในพื้นที่ คำขอประทานบัตรนี้มีคุณสมบัติเป็นแหล่งแร่หินอุตสาหกรรมชนิดหินบะซอลต์เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างได้ และมีศักยภาพในเชิงพาณิชย์

ตามแผนที่ธรณีวิทยาแหล่งแร่มาตราส่วน 1:5,000 และภาพตัดขวาง สามารถจัดแบ่งชนิดตะกอนและ หินที่ปรากฏในพื้นที่คำขอประทานบัตรออกเป็น 3 Unit คือ Unit A (ชั้นหน้าดิน), Unit B (หินบะซอลต์) และ Unit C (หินทราย) ดังมีลักษณะทางธรณีวิทยาจัดเรียงลำดับชั้นที่ปรากฏจากชั้นบนสุดลงไปยังชั้นล่างสุด ดังต่อไปนี้

### 3.3.1 Unit A : ชั้นหน้าดิน

เป็นชั้นหน้าดิน (Top soil) กระจายตัวปิดทับแหล่งหินบะซอลต์ มีลักษณะสีเทาถึงเทาเข้ม ร่วน พบเศษหินผุปะปนอยู่ทั่วไปบางบริเวณมีหินบะซอลต์ที่เป็นหินลอยและหินโผล่ ลักษณะเนื้อมวลแน่น (Massive) และแข็ง (Dense) สีเทาเข้มจนถึงดำ เนื้อละเอียด และมีโพรงอากาศ (Vesicular Basalt) อยู่บ้าง ชั้นเปลือกดินดังกล่าวเกิดจากการการผุพังของบะซอลต์ในพื้นที่บริเวณนี้ อาจเป็นการผุพังอยู่กับที่ หรือผุพังแล้ว ถูกพัดพาสะสมตัว กระบวนการผุพังนั้นเริ่มจากหินบะซอลต์จะค่อย ๆ ผุพัง โดยกระบวนการทางกายภาพและทางเคมีจนเกิดเป็นตะกอนขนาดต่าง ๆ จนสะสมตัวกลายเป็นชั้นดินในที่สุด จากการสำรวจพบว่าชั้นหน้าดินมีความหนาประมาณ 3-5 เมตร หรือตั้งแต่ระดับความสูง 197 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลางขึ้นไป

### 3.3.2 Unit B : หินบะซอลต์

แสดงลักษณะเป็นชั้น (layer) ออ์คินิซิดหินบะซอลต์ เนื้อมวลแน่น (Massive Basalt Zone) บางบริเวณพบมีลักษณะเป็นหินบะซอลต์เนื้อรูพรุน (Vesicular Basalt) พบลักษณะการแตกแบบ Columnar joint บ้างเล็กน้อย โดยเนื้อหินบะซอลต์เนื้อมวลแน่น มีสีเทาจนถึงเทาปนดำ และสีดำ ลักษณะเนื้อละเอียด หินบะซอลต์เนื้อรูพรุน มีสีเทา ลักษณะเนื้อผุและโพรงอากาศแทรกจำนวนมากในเนื้อหินบะซอลต์ประกอบด้วย ผลึกแร่โอลีวิน ผลึกแร่แพล จิโอเคลส และผลึกแร่โคลโนไฟรอกซินบ้างเล็กน้อย จากการเทียบเคียงกับเหมือง หินบะซอลต์บริเวณโดยรอบ สามารถประเมินได้ว่าหน่วยหินบะซอลต์นี้วางตัวต่อเนื่องกันเป็นชั้นเดียวทั่วพื้นที่ คำขอประทานบัตรและมีความหนาเฉลี่ยประมาณ 15 เมตร หรือตั้งแต่ระดับความสูง 197 - 182 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง

### 3.3.3 Unit C : หินทราย

เป็นชั้นหินทราย (Sandstone) จากการเทียบเคียงข้อมูลกับบ่อเหมืองบริเวณโดยรอบ ซึ่งแสดงข้อมูลทางธรณีวิทยาว่าพบชั้นหินทรายวางตัวอยู่ใต้หน่วยหินบะซอลต์นี้ หินทรายนี้จัดอยู่ในหมวดหินโคลกรวดของกลุ่มหินโคราช มีลักษณะเป็นชั้นสีแดงเข้ม สีนํ้าตาลแดง และสีแดงปนม่วง เนื้อละเอียด บางบริเวณเนื้อปนเม็ดกรวด อาจพบหินทรายแป้งและหินโคลนแทรกสลับบ้าง ชั้นหินทรายวางตัวตั้งแต่ระดับความสูง 182 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลางลงมา

## 3.4 คุณภาพของแร่

จากการเก็บตัวอย่างหินบะซอลต์ส่งทดสอบคุณภาพ ทั้งการวิเคราะห์หาองค์ประกอบทางเคมี การวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพและคุณสมบัติทางกลศาสตร์ มีดังนี้ (ภาคผนวก ข)

### 3.4.1 ผลวิเคราะห์ทางเคมี

อ้างอิงผลวิเคราะห์หาส่วนประกอบทางเคมี โดยส่งวิเคราะห์ที่ศูนย์บริการเทคโนโลยีนิวเคลียร์ สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) ตามหนังสือแจ้งผลการวิเคราะห์เลขที่ วท. 5905/17236/2560 ลงวันที่ 24 พฤศจิกายน 2560 (ตารางที่ 3-1)

ตารางที่ 3-1 คุณสมบัติทางเคมีที่สำคัญของหินบะซอลต์ในพื้นที่คำขอประทานบัตร

ชื่อองค์ประกอบ	สูตรเคมี	ปริมาณ (%)
ซิลิกา	SiO <sub>2</sub>	47.02
อะลูมินา	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	17.83
เฟอร์ริกออกไซด์	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	12.08
แคลเซียมออกไซด์	CaO	8.13
โซเดียมออกไซด์	Na <sub>2</sub> O	4.50
แมกนีเซียมออกไซด์	MgO	4.72
โพแทสเซียมออกไซด์	K <sub>2</sub> O	2.39
ไทเทเนียมออกไซด์	TiO <sub>2</sub>	1.88

#### 3.4.2 ผลวิเคราะห์ทางกายภาพและทางกลศาสตร์

วิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและทางกลศาสตร์ ส่งทดสอบที่คณะวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์วันที่ทดสอบ 21 ธันวาคม 2560 (ตารางที่ 3-2)

ตารางที่ 3-2 คุณสมบัติทางกายภาพและทางกลศาสตร์ของหินบะซอลต์ในพื้นที่คำขอประทานบัตร

Description	Standard	Result
Los angeles abrasion test	ASTM C131-69	% of wear = 22.119
Absorption	ASTM C127	Water absorption = 1.68%
Specific Gravity	ASTM C127	Apparent SG. = 2.84
		Bulk SG. (Dry basic) = 2.71
		Bulk SG. (SSD basic) = 2.76
Silt contain		0.91%



### 3.5 การประเมินปริมาณสำรองแหล่งแร่และมูลค่าแหล่งแร่ทางธรณีวิทยา

ผลการสำรวจลักษณะธรณีวิทยาแหล่งแร่ในพื้นที่คำขอประทานบัตรที่ 1/2560 หมายเลขหลักหมายเขตเหมืองแร่ที่ 31892 ชนิดแร่หินอุตสาหกรรมชนิดหินบะซอลต์เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง ของบริษัท กิตติวิศิษฐาพาณิชย์ จำกัด เป็นการประเมินปริมาณสำรองทางธรณีวิทยา (Geological reserve) ประกอบด้วย ข้อมูลการเดินสำรวจธรณีวิทยาแหล่งแร่ ข้อมูลบ่อเหมืองจากประทานบัตรข้างเคียง

#### 3.5.1 การประเมินปริมาณสำรองแหล่งแร่ทางธรณีวิทยา

เนื่องจากพื้นที่แหล่งหินบะซอลต์บริเวณนี้ประเมินว่าเป็นแหล่งหินบะซอลต์ครอบคลุมทั้งพื้นที่คำขอประทานบัตร โดยปรากฏความหนาของชั้นเปลือกดินประมาณ 3-5 เมตร หรือตั้งแต่ระดับความสูง 197 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลางขึ้นไป และประเมินว่าหินบะซอลต์วางตัวต่อเนื่องกันเป็นชั้นเดียวทั่วพื้นที่คำขอประทานบัตรและมีความหนาเฉลี่ยประมาณ 15 เมตร หรือตั้งแต่ระดับความสูง 197-182 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง

วิธีประเมินปริมาตรเปลือกดินและปริมาณสำรองแร่หินบะซอลต์ โดยใช้สูตรการคำนวณในแต่ละระดับความสูง ดังนี้ (ตารางที่ 3-3)

$$V = 1/3 \times (A_1 + A_2 + (A_1 \times A_2)^{1/2}) \times H$$

$$\text{ปริมาณหิน} = V \times D$$

เมื่อ V = ปริมาตร (ลูกบาศก์เมตร)

$A_2$  = พื้นที่ชั้นระดับที่ลดลงไปจากระดับชั้นที่ i

$A_1$  = พื้นที่ชั้นระดับที่ i

H = ความสูงของระดับชั้นการทำเหมือง (เมตร)

D = ความถ่วงจำเพาะของหินบะซอลต์ ; 2.84 (ตามทีผลวิเคราะห์)

ตารางที่ 3-3 การคำนวณปริมาตรสำรองหินบะซอลต์และเปลือกดินทางธรณีวิทยาทั้งหมด

ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง (เมตร)	พื้นที่ ( $A_1$ ) ตารางเมตร	พื้นที่ ( $A_2$ ) ตารางเมตร	ความสูง (H) เมตร	ปริมาตรหินและเปลือกดิน (V) ลูกบาศก์เมตร
202 – 200	11,370	475,580	2	373,656
200 – 197	475,580	475,580	3	1,426,740
197 – 182	475,580	475,580	15	7,133,700
รวม				8,934,096

ปริมาตรเปลือกดินที่ปิดทับชั้นหินบะซอลต์ (ตั้งแต่ระดับ 202 – 197 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง)

$$= 1,800,396 \quad \text{ลูกบาศก์เมตร (แน่น)}$$

ปริมาตรหินบะซอลต์ทั้งหมดได้ (ตั้งแต่ระดับ 197 – 182 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง)

$$= 7,133,700 \quad \text{ลูกบาศก์เมตร}$$

ปริมาณหินบะซอลต์ทางธรณีวิทยา

$$= 7,133,700 \times 2.84$$

$$= 20,259,708 \quad \text{เมตริกตัน}$$

(ปัดเลขกลม)

$$= 20,259,800 \quad \text{เมตริกตัน}$$

### 3.5.2 มูลค่าแหล่งแร่และค่าภาคหลวงแร่ทางธรณีวิทยา

กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ ได้ประกาศราคาแร่หินอุตสาหกรรมชนิดหินบะซอลต์เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ประเมินในการเก็บค่าภาคหลวงแร่ บังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 14 พฤศจิกายน 2558 (ที่มา : <http://www.dpim.go.th>) กำหนดให้มีราคา 200 บาทต่อเมตริกตัน และเก็บค่าภาคหลวงในอัตราร้อยละ 4 คิดเป็น 8 บาทต่อเมตริกตัน ดังนั้น สามารถคำนวณมูลค่าแร่ และค่าภาคหลวงแร่ ได้ดังต่อไปนี้

$$\begin{aligned}
 \text{ดังนั้นมูลค่าแหล่งแร่} &= \text{ปริมาณสำรองแหล่งแร่} \times \text{ราคาประกาศแร่} \\
 &= 20,259,800 \times 200 \\
 &= 4,051,960,000 \text{ บาท} \\
 \text{ค่าภาคหลวงแร่} &= \text{ปริมาณสำรองแหล่งแร่} \times \text{อัตราค่าภาคหลวงแร่} \\
 &= 20,259,800 \times 8 \\
 &= 162,078,400 \text{ บาท}
 \end{aligned}$$

## 4. การวางแผนและการออกแบบเหมือง (Mine Planning and Design)

### 4.1 การใช้ประโยชน์พื้นที่โครงการทำเหมือง

โครงการทำเหมืองแปลงนี้จะมีการพัฒนาปรับสภาพพื้นที่บริเวณต่างๆ ได้แก่ สร้างคันทำนบดินพร้อมปลูกพืชคลุมดินและไม้ยืนต้นโตเร็วเพื่อป้องกันน้ำไหลออกสู่นอกเขตพื้นที่โครงการทำเหมืองตามแนวเขตพื้นที่โครงการทำเหมือง และขุดลอกคูระบายน้ำตามแนวเขตพื้นที่โครงการทำเหมืองเพื่อเบี่ยงเบนน้ำขุนขึ้นที่เกิดจากการชะล้างในช่วงฤดูฝนให้ไหลลงสู่บ่อรับน้ำ ที่หมายอักษร “S1” และ “S2” สร้างบ่อดักตะกอนที่หมายอักษร “บ” เพื่อดักตะกอนจากกองเก็บเปลือกดินที่หมายอักษร “ป” และตะกอนจากน้ำขุนขึ้นที่เกิดจากการชะล้างในช่วงฤดูฝนในพื้นที่โครงการทั้งหมด ไม่มีอาคารสิ่งปลูกสร้างภายในเขตพื้นที่คำขอประทานบัตรแต่อย่างใด รายละเอียดตามเอกสารหมายเลข 2 โดยมีรายละเอียดดังนี้

การใช้ประโยชน์ในพื้นที่โครงการทำเหมือง	ขนาดพื้นที่(ไร่)
1. พื้นที่ทำเหมือง	222.2
2. พื้นที่คันทำนบดิน	25.6
3. คูระบายน้ำ	8.5
4. บ่อรับน้ำ (S1 และ S2)	0.4 และ 0.4
5. บ่อดักตะกอน (บ)	2.0
6. พื้นที่ถมดินกลับบริเวณที่ผ่านการทำเหมืองแร่ (ถ)	69.1
7. กองเก็บเปลือกดิน (ป)	14.2

#### 4.2 การออกแบบการทำเหมือง

จะเปิดการทำเหมืองด้วยวิธีเหมืองเปิด แบบชันบันไดในบ่อเหมือง (Open pit) โดยใช้เครื่องจักรกลหนักและระเบิดเข้าช่วย โดยพื้นที่คำขอประทานบัตรมีห้วยสาธารณประโยชน์อยู่ในเขตคำขอประทานด้านทิศเหนือระหว่างแนวหลักหมายเขตเหมืองแร่มุมที่ 3-4 และทางสาธารณประโยชน์ไปไร่ อยู่ชิดแนวเขตคำขอประทานบัตรบริเวณด้านทิศตะวันตก ด้านทิศเหนือ และด้านทิศตะวันออก ตามแนวหลักหมายเขตเหมืองแร่มุมที่ 37-38-39-40-1-2-3-4-8-7-6 และ 11-12-13 ทางสาธารณประโยชน์ บ้านนาสามัคคี - ไปไร่ อยู่ชิดแนวเขตคำขอประทานบัตรบริเวณด้านทิศใต้ ตามแนวหลักหมายเขตเหมืองแร่มุมที่ 26-27-28-29-30-31-32 ทางสาธารณประโยชน์ไปไร่ผ่านพื้นที่คำขอประทานบัตรบริเวณแนวหลักหมายเขตเหมืองแร่มุมที่ 10-7-12 และ 13-28 และมีทางสาธารณประโยชน์ไปไร่ ตั้งแต่บริเวณหลักหมายเขตเหมืองแร่มุมที่ 16 ออกไปทางทิศเหนือ ซึ่งทางบริษัทจะออกแบบการทำเหมืองโดยเว้นพื้นที่ไม่ทำเหมืองห่างจากลำห้วยสาธารณประโยชน์ระยะ 50 เมตร และเว้นพื้นที่ไม่ทำเหมืองห่างจากแนวเขตคำขอประทานบัตร และทางสาธารณประโยชน์ระยะ 10 เมตร

จากลักษณะภูมิประเทศของพื้นที่คำขอประทานบัตรที่มีลักษณะเป็นพื้นที่ราบ ที่ระดับความสูง 202 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง จะเริ่มเปิดการทำเหมืองบริเวณทิศตะวันออกเฉียงใต้ของคำขอประทานบัตร ที่หมายอักษร “ท1” ที่ระดับความสูง 202 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง และบริเวณทิศตะวันตกเฉียงใต้ของคำขอประทานบัตร ที่หมายอักษร “ท2” ที่ระดับความสูง 200 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง เดินหน้าเหมืองตามแนวลูกศรชี้ ➔ ลดลั่นจนถึงระดับ 182 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง เนื้อที่ทำเหมืองรวมทั้งหมด 222.2 ไร่ การเปิดหน้าเหมืองจะเปิดตามลักษณะการวางตัวของหินบะซอลต์ ดังแสดงในเอกสารหมายเลข 2 เป็นลักษณะชันบันได ชันเปลือกดินมีความสูงของชันบันไดไม่เกิน 2.5 เมตร และมีความกว้างไม่น้อยกว่า 2.5 เมตร โดยควบคุมความลาดชันของชันเปลือกดินไม่เกิน 38 องศา และชันหินบะซอลต์มีความสูงของชันบันไดไม่เกิน 7.5 เมตร มีความกว้างไม่น้อยกว่า 3.0 เมตร โดยควบคุมความลาดชันชันหินบะซอลต์ไม่เกิน 72 องศา และจะรักษาให้มีความลาดเอียงทั้งหมดของหน้าเหมือง (Overall slope) ไม่เกิน 55 องศา ตามผลการศึกษาวิเคราะห์เสถียรภาพการออกแบบหน้าเหมือง ชนิดแร่หินอุตสาหกรรมชนิดหินบะซอลต์เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง บริเวณพื้นที่คำขอประทานบัตรที่ 1/2560 หมายเลขหลักหมายเขตเหมืองแร่มุมที่ 31892 ของบริษัท กิตติวิศิลาพาณิชย์ จำกัด ตามเอกสารหมายเลข 3 และภาคผนวก ค เพื่อป้องกันมิให้เกิดการพังถล่มหรือการร่วนหล่นของดินและหินซึ่งทำให้บริเวณหน้าเหมืองมีสภาพที่ปลอดภัยอยู่เสมอ รวมทั้งสอดคล้องกับเครื่องจักรที่ใช้ในการทำเหมืองด้วย

#### 4.3 การประเมินปริมาณสำรองแร่และเปลือกดินที่เกิดจากการทำเหมือง

การคำนวณปริมาณสำรองแร่ที่สามารถทำเหมืองได้จะประเมินจากขอบเขตการทำเหมืองในแต่ละเส้นชั้นความสูง โดยมีพื้นที่ทำเหมืองรวมทั้งหมด 222.2 ไร่ ตั้งแต่ระดับความสูง 202 – 182 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง โดยจะคำนวณโดยวิธี Contour Method โปรแกรม Auto Cad และโปรแกรม Microsoft Excel ในการประเมินปริมาณสำรองใช้วิธีประเมินพื้นที่ในระดับต่าง ๆ ตามตารางที่ 4-1 และ 4-2 และรูปที่ 4-1

โดยใช้สูตรการคำนวณปริมาตรหินและเปลือกดินในแต่ละระดับความสูง ดังนี้

$$V = \frac{1}{3} \times (A_1 + A_2 + (A_1 \times A_2)^{1/2}) \times H$$

$$\text{ปริมาณหิน} = V \times D$$

เมื่อ V = ปริมาตร (ลูกบาศก์เมตร)

$A_2$  = พื้นที่ชั้นระดับที่ลดลงจากระดับชั้นที่ i

$A_1$  = พื้นที่ชั้นระดับที่ i

H = ความสูงของระดับชั้นการทำเหมือง (เมตร)

D = ความถ่วงจำเพาะของหินบะซอลต์ ; 2.84 (ตามทีผลวิเคราะห์)

ตารางที่ 4-1 การคำนวณปริมาตรสำรองหินบะซอลต์และเปลือกดินที่สามารถทำเหมืองได้ทั้งหมดในบ่อเหมือง ห1

ระดับความสูงจากระดับ น้ำทะเลปานกลาง (เมตร)	พื้นที่ ( $A_1$ ) ตารางเมตร	พื้นที่ ( $A_2$ ) ตารางเมตร	ความสูง (H) เมตร	ปริมาตรหินและเปลือกดิน (V) ลูกบาศก์เมตร
202 – 199.5	131,998	127,906	2.5	324,867
199.5 – 197	122,831	118,804	2.5	302,030
197 – 189.5	113,810	111,826	7.5	846,125
189.5 – 182	105,916	103,960	7.5	787,024
รวม				2,260,046

ปริมาตรเปลือกดินที่ปิดทับชั้นหินบะซอลต์ (ตั้งแต่ระดับ 202 – 197 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง)

$$= 626,897 \quad \text{ลูกบาศก์เมตร (แน่น)}$$

ปริมาตร หินบะซอลต์ทั้งหมดได้ (ตั้งแต่ระดับ 197 – 182 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง)

$$= 1,633,149 \quad \text{ลูกบาศก์เมตร}$$

ปริมาณหินบะซอลต์ที่ทำเหมืองได้ในบ่อเหมือง ห1

$$= 1,633,149 \times 2.84$$

$$= 4,638,143 \quad \text{เมตริกตัน}$$

ตารางที่ 4-2 การคำนวณปริมาตรสำรองหินบะซอลต์และเปลือกดินที่สามารถทำเหมืองได้ทั้งหมดในบ่อเหมือง ห2

ระดับความสูงจากระดับ น้ำทะเลปานกลาง (เมตร)	พื้นที่ ( $A_1$ ) ตารางเมตร	พื้นที่ ( $A_2$ ) ตารางเมตร	ความสูง (H) เมตร	ปริมาตรหินและเปลือกดิน (V) ลูกบาศก์เมตร
200 – 199.5	223,407	216,646	0.5	110,009
199.5 – 197	208,237	201,544	2.5	512,204
197 – 189.5	193,221	189,905	7.5	1,436,705
189.5 – 182	180,003	176,717	7.5	1,337,682
รวม				3,396,600

ปริมาตรเปลือกดินที่ปิดทับชั้นหินบะซอลต์ (ตั้งแต่ระดับ 200 – 197 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง)

$$= 622,213 \quad \text{ลูกบาศก์เมตร (แน่น)}$$

ปริมาตรหินบะซอลต์ทั้งหมดได้ (ตั้งแต่ระดับ 197 – 182 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง)

$$= 2,774,387 \quad \text{ลูกบาศก์เมตร}$$

ปริมาณหินบะซอลต์ที่ทำเหมืองได้ในบ่อเหมือง ห2

$$= 2,774,387 \times 2.84$$

$$= 7,879,259 \quad \text{เมตริกตัน}$$

ปริมาณหินบะซอลต์ที่ทำเหมืองได้ทั้งหมด ห1 + ห2

$$= 4,638,143 + 7,879,259$$

$$= 12,517,402 \quad \text{เมตริกตัน}$$

(ปัดเลขกลม)

$$= 12,517,500 \quad \text{เมตริกตัน}$$

ปริมาตรเปลือกดินที่เกิดจากการทำเหมืองทั้งหมด

$$= 626,897 + 622,213 \quad \text{ลูกบาศก์เมตร (แน่น)}$$

$$= 1,249,110 \quad \text{ลูกบาศก์เมตร (แน่น)}$$

$$= V_{\text{ดิน}} \times \text{Swelling factor} \times \text{compaction}$$

$$= 1,249,110 \times 1.3 \times 0.8$$

$$= 1,299,074 \quad \text{ลูกบาศก์เมตร (หลวม)}$$

$$\approx 1,299,100 \quad \text{ลูกบาศก์เมตร (หลวม)}$$

#### 4.4 มูลค่าแหล่งแร่และค่าภาคหลวงแร่ที่สามารถทำเหมืองได้

การประเมินมูลค่าหินบะซอลต์ในพื้นที่คำขอประทานบัตรอาศัยปริมาณสำรองที่คำนวณได้ในหัวข้อ 4.3 ประกอบกับราคาแร่และพิกัดค่าภาคหลวงแร่ ของกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

$$\text{ปริมาณสำรองหินบะซอลต์ทั้งหมด} = 12,517,500 \quad \text{เมตริกตัน}$$

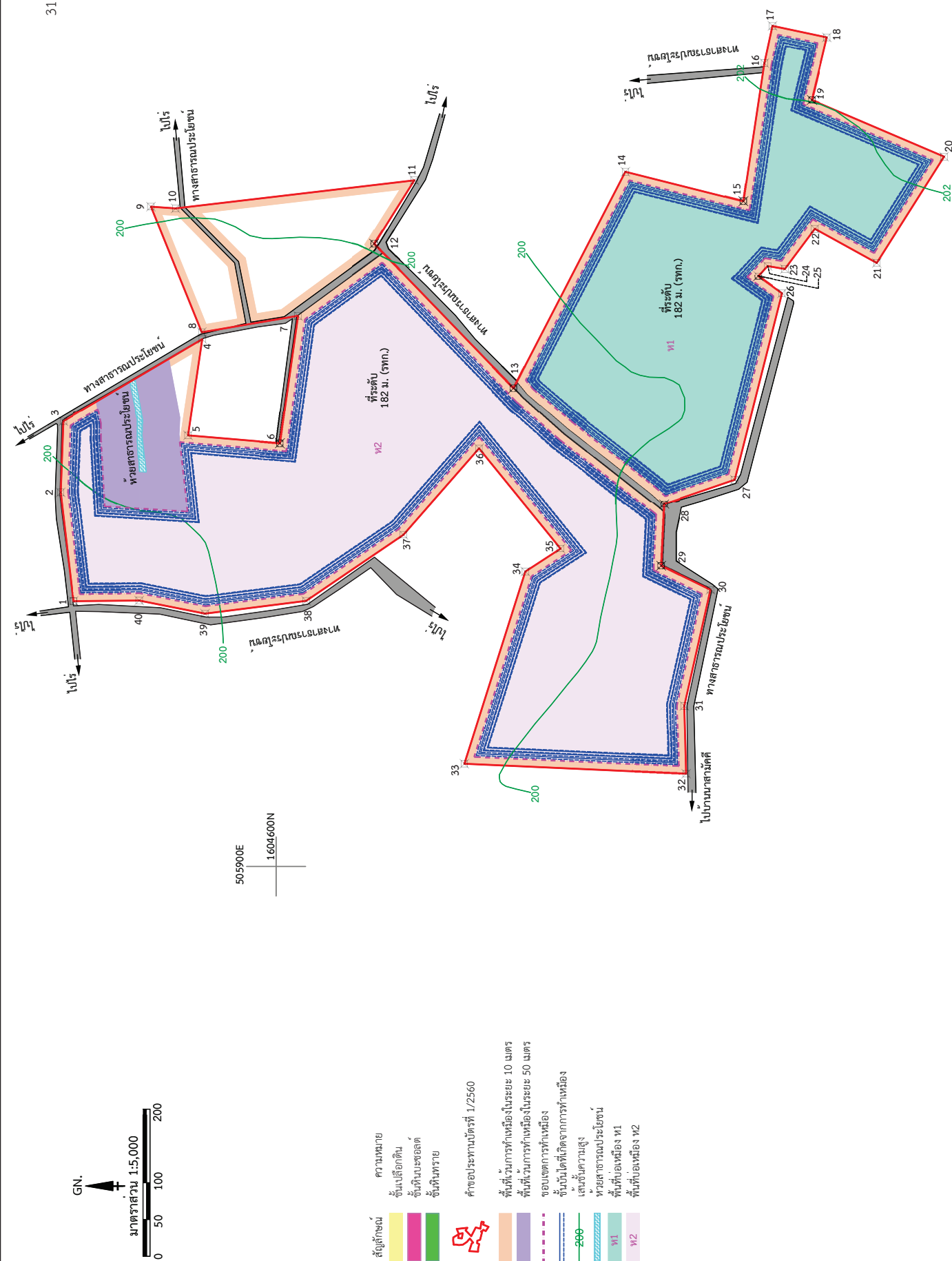
ราคาแร่หินอุตสาหกรรมชนิดหินบะซอลต์เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง ที่ประกาศ ณ วันที่ 14 พฤศจิกายน 2558 เท่ากับ 200 บาทต่อเมตริกตัน และเก็บค่าภาคหลวงแร่ในอัตราร้อยละ 4 คิดเป็น 8.0 บาทต่อเมตริกตัน ดังนั้น สามารถคำนวณมูลค่าแร่ และค่าภาคหลวงแร่ ได้ดังต่อไปนี้

$$\text{มูลค่าแหล่งแร่} = 12,517,500 \times 200 \quad \text{บาท}$$

$$= 2,503,500,000 \quad \text{บาท}$$

$$\text{ค่าภาคหลวงแร่} = 12,517,500 \times 8 \quad \text{บาท}$$

$$= 100,140,000 \quad \text{บาท}$$



รูปที่ 4-1 แผนที่การคำนวณปริมาณสำรองแหล่งแร่ที่สามารถทำเหมืองได้

## 5. การทำเหมือง (Mineable Operation)

### 5.1 แผนการทำเหมือง

การทำเหมืองจะเปิดการทำเหมืองแบบขั้นบันไดในบ่อเหมือง โดยชั้นเปลือกดินและชั้นหินบะซอลต์ มีความลาดชันรวม (Overall slope) ไม่เกิน 55 องศา ดังแสดงในเอกสารหมายเลข 3 โดยจะเปิดการทำเหมือง บริเวณหมายเลข “ท1” ในช่วงปีที่ 1- 6 และจะเริ่มเปิดการทำเหมืองบริเวณหมายเลข “ท2” ในช่วงปีที่ 7 ควบคู่ไปกับบริเวณหมายเลข “ท1” ไปจนครบปีสุดท้าย ในส่วนของเส้นทางขนส่งลำเลียงหินจะควบคุม ความลาดชันไม่เกิน 1:10 โดยมีรายละเอียดการเดินทางหน้าเหมืองแต่ละช่วงดังนี้

- **ช่วงปีที่ 1** จะดำเนินการเตรียมการเปิดเหมืองตามมาตรการที่กำหนดไว้ในแผนผังโครงการ ทำเหมือง และมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมกำหนดไว้ ได้แก่ การสร้างคันทำนบดิน พร้อมทั้งชุดระบายน้ำ บ่อดักตะกอน และล้อมรั้วโดยรอบพื้นที่คำขอประทานบัตร จะเปิดหน้าเหมืองผลิตหิน บริเวณหมายเลข “ท1” เดินหน้าเหมืองไปทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือ ตั้งแต่ระดับ 202 – 189.5 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง โดยสามารถผลิตหินบะซอลต์ได้ประมาณ 440,000 เมตริกตัน ในส่วนของ เปลือกดินที่ปิดทับชั้นหินบะซอลต์ประมาณ 350,000 ลูกบาศก์เมตร (หลวม) จะนำไปพัฒนาเส้นทางขนส่งแร่ และทำคันทำนบดินรอบพื้นที่คำขอประทานบัตร ที่เหลือจะนำไปเก็บกองบริเวณกองเก็บเปลือกดินบริเวณ หมายเลข “ป” บริเวณด้านทิศตะวันออกของคำขอประทานบัตร ตามเอกสารหมายเลข 2.1

- **ช่วงปีที่ 2** จะทำการขยายหน้าเหมืองผลิตหินอย่างต่อเนื่องในพื้นที่บ่อเหมือง ท1 ไปทาง ทิศตะวันตกเฉียงเหนือที่ระดับ 200 – 182 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง ที่อัตราการผลิตหินบะซอลต์ ประมาณ 440,000 เมตริกตัน ในส่วนของเปลือกดินที่ปิดทับชั้นหินบะซอลต์ประมาณ 230,000 ลูกบาศก์เมตร (หลวม) จะนำไปถมกลับเพื่อฟื้นฟูชั้นบันไดที่สิ้นสุดการทำเหมืองแล้วบริเวณด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้ของบ่อ เหมือง บริเวณแนวหลักหมายเลขเหมืองแร่มุมที่ 16 ถึง 20 ตามเอกสารหมายเลข 2.2

- **ช่วงปีที่ 3** จะทำการขยายหน้าเหมืองผลิตหินอย่างต่อเนื่องในพื้นที่บ่อเหมือง ท1 ไปทางทิศ ตะวันตกเฉียงเหนือที่ระดับ 197 – 182 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง ที่อัตราการผลิตหินบะซอลต์ประมาณ 440,000 เมตริกตัน ไม่มีการเปิดเปลือกดินที่ปิดทับชั้นหินบะซอลต์แต่อย่างใด ตามเอกสารหมายเลข 2.3

- **ช่วงปีที่ 4-6** จะทำการเปิดหน้าเหมืองผลิตหินอย่างต่อเนื่องในพื้นที่บ่อเหมือง ท1 ไปทางทิศ ตะวันตกเฉียงเหนือ ที่ระดับ 197 - 182 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง ที่อัตราการผลิตหินบะซอลต์ประมาณ 1,320,000 เมตริกตัน ไม่มีการเปิดเปลือกดินที่ปิดทับชั้นหินบะซอลต์แต่อย่างใด ตามเอกสารหมายเลข 2.4

- **ช่วงปีที่ 7-9** จะเปิดหน้าเหมืองผลิตหินอย่างต่อเนื่องในพื้นที่บ่อเหมือง ท1 ไปทางทิศตะวันตก เฉียงเหนือควบคู่ไปกับการเปิดหน้าเหมืองในพื้นที่บ่อเหมือง ท2 บริเวณด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้ เดินหน้าเหมือง ไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือของพื้นที่คำขอประทานบัตร ตั้งแต่ระดับ 200 – 182 เมตร จากระดับน้ำทะเล ปานกลาง ที่อัตราการผลิตหินบะซอลต์ประมาณ 1,320,000 เมตริกตัน ในส่วนของเปลือกดินที่ปิดทับ ชั้นหินบะซอลต์ประมาณ 300,000 ลูกบาศก์เมตร (หลวม) จะนำไปถมกลับเพื่อฟื้นฟูชั้นบันไดที่สิ้นสุด การทำเหมืองแล้วบริเวณด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้ของบ่อเหมือง บริเวณแนวหลักหมายเลขเหมืองแร่มุมที่ 14 ถึง 26 ตามเอกสารหมายเลข 2.5



- **ช่วงปีที่ 10-12** จะทำการเปิดหน้าเหมืองผลิตหินอย่างต่อเนื่องในพื้นที่บ่อเหมือง **ท1** จนหมดควบคู่ไปกับพื้นที่บ่อเหมือง **ท2** เดินหน้าเหมืองไปทางทิศเหนือ ตั้งแต่ระดับ 200 – 182 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง ที่อัตราการผลิตหินบะซอลต์ประมาณ 1,320,000 เมตริกตัน ในส่วนของเปลือกดินที่ปิดทับชั้นหินบะซอลต์ประมาณ 270,000 ลูกบาศก์เมตร (หลวม) จะนำไปถมกลับเพื่อฟื้นฟูชั้นบันไดที่สิ้นสุดการทำเหมืองแล้วบริเวณด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้ของบ่อเหมือง บริเวณแนวหลักหมายเลขเหมืองแร่มุมที่ 14 ถึง 26 ตามเอกสารหมายเลข 2.6

- **ช่วงปีที่ 13-15** จะทำการเปิดหน้าเหมืองผลิตหินอย่างต่อเนื่องในพื้นที่บ่อเหมือง **ท2** เดินหน้าเหมืองไปทางทิศเหนือ ตั้งแต่ระดับ 200 – 182 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง ที่อัตราการผลิตหินบะซอลต์ประมาณ 1,320,000 เมตริกตัน ในส่วนของเปลือกดินที่ปิดทับชั้นหินบะซอลต์ประมาณ 149,100 ลูกบาศก์เมตร (หลวม) จะนำไปถมกลับเพื่อฟื้นฟูชั้นบันไดที่สิ้นสุดการทำเหมืองแล้วบริเวณด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้ของบ่อเหมือง บริเวณแนวหลักหมายเลขเหมืองแร่มุมที่ 14 ถึง 26 ตามเอกสารหมายเลข 2.7

- **ช่วงปีที่ 16-18** จะทำการเปิดหน้าเหมืองผลิตหินอย่างต่อเนื่องในพื้นที่บ่อเหมือง **ท2** เดินหน้าเหมืองไปทางทิศเหนือ ตั้งแต่ระดับ 197 – 182 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง ที่อัตราการผลิตหินบะซอลต์ประมาณ 1,320,000 เมตริกตัน ไม่มีการเปิดเปลือกดินที่ปิดทับชั้นหินบะซอลต์แต่อย่างใด ตามเอกสารหมายเลข 2.8

- **ช่วงปีที่ 19-21** จะทำการเปิดหน้าเหมืองผลิตหินอย่างต่อเนื่องในพื้นที่บ่อเหมือง **ท2** เดินหน้าเหมืองไปทางทิศเหนือ ตั้งแต่ระดับ 197 – 182 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง ที่อัตราการผลิตหินบะซอลต์ประมาณ 1,320,000 เมตริกตัน ไม่มีการเปิดเปลือกดินที่ปิดทับชั้นหินบะซอลต์แต่อย่างใด ตามเอกสารหมายเลข 2.9

- **ช่วงปีที่ 22-24** จะทำการเปิดหน้าเหมืองผลิตหินอย่างต่อเนื่องในพื้นที่บ่อเหมือง **ท2** เดินหน้าเหมืองไปทางทิศเหนือ ตั้งแต่ระดับ 197 – 182 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง ที่อัตราการผลิตหินบะซอลต์ประมาณ 1,320,000 เมตริกตัน ไม่มีการเปิดเปลือกดินที่ปิดทับชั้นหินบะซอลต์แต่อย่างใด ตามเอกสารหมายเลข 2.10

- **ช่วงปีที่ 25-27** จะทำการเปิดหน้าเหมืองผลิตหินอย่างต่อเนื่องในพื้นที่บ่อเหมือง **ท2** เดินหน้าเหมืองไปทางทิศเหนือ ตั้งแต่ระดับ 189.5 – 182 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง ที่อัตราการผลิตหินบะซอลต์ประมาณ 1,320,000 เมตริกตัน ไม่มีการเปิดเปลือกดินที่ปิดทับชั้นหินบะซอลต์แต่อย่างใด ตามเอกสารหมายเลข 2.11

- **ช่วงปีที่ 28-29** จะทำการเปิดหน้าเหมืองผลิตหินอย่างต่อเนื่องในพื้นที่บ่อเหมือง **ท2** เดินหน้าเหมืองไปทางทิศเหนือ ตั้งแต่ระดับ 189.5 – 182 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง ที่อัตราการผลิตหินบะซอลต์ประมาณ 637,500 เมตริกตัน ไม่มีการเปิดเปลือกดินที่ปิดทับชั้นหินบะซอลต์แต่อย่างใด ตามเอกสารหมายเลข 2.12

- **ช่วงปีที่ 30** จะดำเนินการฟื้นฟูพื้นที่ที่ผ่านการทำเหมืองแล้วทั้งหมด ตามเอกสารหมายเลข 2.12



ทั้งนี้การเดินหน้าเหมืองและการผลิตหินบะซอลต์จะขึ้นอยู่กับสภาพหน้างาน อาจจะมีการปรับเปลี่ยนเพื่อให้การทำงานมีประสิทธิภาพ และสอดคล้องกับลักษณะธรณีวิทยาแหล่งแร่ ความปลอดภัยในการทำงาน และปริมาณความต้องการหินบะซอลต์เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างของลูกค้า

ตารางที่ 5-1 แสดงช่วงปี ปริมาณการผลิตหินบะซอลต์ และปริมาตรเปลือกดินที่เกิดจากการทำเหมือง

ช่วงปีที่	ปริมาณหินบะซอลต์(เมตรกตัน)	ปริมาตรเปลือกดิน(ลูกบาศก์เมตร) (หลวม)
1	440,000	350,000
2	440,000	230,000
3	440,000	-
4-6	1,320,000	-
7-9	1,320,000	300,000
10-12	1,320,000	270,000
13-15	1,320,000	149,100
16-18	1,320,000	-
19-21	1,320,000	-
22-24	1,320,000	-
25-27	1,320,000	-
28-30	637,500 ในปีที่ 30 ดำเนินการฟื้นฟูพื้นที่ ภายหลังการทำเหมืองทั้งหมด	-
รวม	12,517,500	1,299,100

## 5.2 การใช้และการเก็บวัสดุระเบิด

การทำเหมืองจะใช้เครื่องเจาะ Hydraulic Crawler Drill ขนาดหัวเจาะประมาณ 3.0 นิ้ว ทำการเจาะรูระเบิด โดยใช้วัตถุระเบิดไดนาไมต์หรืออิมัลชันและแอมโมเนียมไนเตรทผสมน้ำมันดีเซล อัตราส่วน 94:6 โดยน้ำหนัก ชั้นล่างสุดบรรจุไดนาไมต์หรืออิมัลชันเป็นตัวกระตุ้นและจุดระเบิดด้วยแท่งไฟฟ้าแบบจิ้งหะ ถ่วง ปิดปากรูด้วยเศษหินที่เกิดจากการเจาะ โดยมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมและมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมของสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ตามหนังสือที่ ทส 1010.2/17494 ลงวันที่ 2 พฤศจิกายน 2564 กำหนดพื้นที่การระเบิดออกเป็น 2 พื้นที่ (ตามเอกสารหมายเลข 4) ดังนี้

1. พื้นที่ควบคุมการใช้วัตถุระเบิดทางตอนเหนือของโครงการทำเหมืองห่างจากขอบแปลงพื้นที่คำขอประทานบัตรบริเวณแนวหลักหมายเขตเหมืองแร่มุมที่ 1-2-3 ภายในระยะ 100 เมตร จะใช้ปริมาณวัตถุระเบิดต่อรูประมาณ 10.40 กิโลกรัม โดยกำหนดปริมาณวัตถุระเบิดที่ใช้ต่อจิ้งหะถ่วงไม่เกิน 10.40 กิโลกรัมต่อจิ้งหะ หรือไม่เกิน 1 รูต่อจิ้งหะถ่วง ตามเอกสารหมายเลข 4.1 และตารางที่ 5-2

2. พื้นที่ทำเหมืองนอกเหนือจากพื้นที่ควบคุมการใช้วัตถุระเบิด ห่างจากขอบแปลงพื้นที่คำขอประทานบัตรบริเวณแนวหลักหมายเขตเหมืองแร่มุมที่ 1-2-3 ระยะมากกว่า 100 เมตร จะใช้ปริมาณวัตถุระเบิดต่อรูประมาณ 20.79 กิโลกรัม โดยกำหนดปริมาณวัตถุระเบิดที่ใช้ต่อจังหวะถ่วงไม่เกิน 83.16 กิโลกรัมต่อจังหวะ หรือไม่เกิน 4 รูต่อจังหวะถ่วง ตามเอกสารหมายเลข 4.2 และตารางที่ 5-3

อย่างไรก็ตามระยะต่างๆ สามารถทำการปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม ขึ้นอยู่กับลักษณะธรณีวิทยา และ Fragment ที่ต้องการและเงื่อนไขทางด้านเทคนิคต่างๆ เพื่อควบคุมปริมาณวัตถุระเบิดแต่ละจังหวะถ่วงไม่ให้เกินมาตรฐานกำหนดเสียงดังและแรงสั่นสะเทือน โดยจะควบคุมความสั่นสะเทือน เสียงดังจากการระเบิดและหินปลิว และระเบิดมากองบริเวณหน้างานให้มีหินปลิวน้อยที่สุด เพื่อความปลอดภัยและสะดวกในการทำงานของรถตักต่อไป โดยมีรายละเอียดการคำนวณผลกระทบจากการใช้วัตถุระเบิดในภาคผนวก ง

ระเบิดวันละไม่เกิน 1 ครั้ง ระหว่างเวลา 16.00 – 17.00 น. และก่อนการระเบิดทุกครั้งจะต้องมีพนักงานตรวจสอบพื้นที่ใกล้เคียงในรัศมี 100 เมตร และเปิดสัญญาณเสียงเตือนให้ได้ยินในระยะรัศมี 500 เมตร พร้อมทั้งติดป้ายเตือนเวลาทำการระเบิดหินและเขตการใช้วัตถุระเบิดที่ปากทางเข้าเหมือง ทั้งนี้จะปฏิบัติตามเงื่อนไขของการใช้และเก็บวัตถุระเบิด เรื่องข้อกำหนดเกี่ยวกับวัตถุระเบิดอย่างเคร่งครัดทุกประการทั้งนี้จะปฏิบัติตามเงื่อนไขของการใช้และเก็บวัตถุระเบิด เรื่องข้อกำหนดเกี่ยวกับวัตถุระเบิดอย่างเคร่งครัดทุกประการ

ตารางที่ 5-2 แสดงการออกแบบการเจาะระเบิดในพื้นที่ควบคุมการใช้วัตถุระเบิด

ข้อมูลการเจาะระเบิดเครื่องเจาะ Hydraulic Crawler Drill Ø 3.0"	
1.ความสูงหน้าเหมือง (ม.)	7.5
2.ความลึกรูเจาะ (ม.)	8.2
3.ระยะ Burden (ม.)	2.0
4.ระยะ Spacing (ม.)	2.5
5.ระยะ Stemming (ม.)	5.45
6.ระยะ Column Charge (ม.)	2.75
7.จำนวนวัตถุระเบิดทั้งหมด (กก./รูระเบิด)	10.40
8. Specific Drilling (ม./ลบ.ม.)	0.22
9. Specific Charge (กก./ลบ.ม.)	0.28

ตารางที่ 5-3 แสดงการออกแบบการเจาะระเบิดนอกพื้นที่ควบคุมการใช้วัตถุระเบิด

ข้อมูลการเจาะระเบิดเครื่องเจาะ Hydraulic Crawler Drill Ø 3.0"	
1.ความสูงหน้าเหมือง (ม.)	7.5
2.ความลึกการเจาะ (ม.)	8.5
3.ระยะ Burden (ม.)	2.5
4.ระยะ Spacing (ม.)	3.0
5.ระยะ Stemming (ม.)	3.0
6.ระยะ Column Charge (ม.)	5.5
7.จำนวนวัตถุระเบิดทั้งหมด (กก./รูระเบิด)	20.79
8.Specific Drilling (ม./ลบ.ม.)	0.15
9.Specific Charge (กก./ลบ.ม.)	0.37

หมายเหตุ: – Explosive(ANFO วัตถุระเบิดปุ๋ยแอมโมเนียมไนเตรทผสมน้ำมันดีเซล)  
 – ใช้ Primer ประมาณ 5% โดยน้ำหนักของ ANFO

### 5.3 การเก็บกองเปลือกดิน

ในพื้นที่คำขอประทานบัตรแปลงนี้ มีเปลือกดินปกคลุมชั้นหินบะซอลต์ตั้งแต่ระดับ 202-197 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง คิดเป็นปริมาตรจำนวน 1,299,100 ลูกบาศก์เมตร (หลวม) สำหรับการทำเหมืองจำเป็นต้องทำการขุดลอกเปลือกดินที่ปิดทับชั้นหินบะซอลต์ โดยใช้รถขุด Backhoe ขุดลอกเปลือกดินเพื่อนำไปพัฒนาปรับสภาพพื้นที่บริเวณต่างๆ ได้แก่ ถมปรับสภาพเส้นทางถนนภายในโครงการทำเหมือง สร้างคันทำนบดินเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมูโดยรอบพื้นที่คำขอประทานบัตรขนาดฐานด้านล่างกว้างประมาณ 6 เมตร ด้านบนกว้างประมาณ 2 เมตร สูงประมาณ 2 เมตร (เอกสารหมายเลข 5) เพื่อเป็นแนวป้องกันผลกระทบและปลูกไม้ยืนต้นบดบังทัศนียภาพ สำหรับเปลือกดินที่เหลือในปีที่ 1 จะนำไปเก็บกองบริเวณพื้นที่กองเก็บเปลือกดินบริเวณหมายเลข “ป” เป็นลักษณะชั้นบันได จำนวน 4 ชั้น มีความสูงของชั้นบันไดไม่เกิน 2.5 เมตร และมีความกว้างไม่น้อยกว่า 3.5 เมตร จะรักษาให้มีความลาดเอียงทั้งหมด (Overall slope) ไม่เกิน 27 องศา เนื้อที่ประมาณ 14.2 ไร่ และตั้งแต่ปีที่ 2 จนถึงสุดท้ายประทานบัตร เปลือกดินที่เกิดจากการทำเหมืองจะนำไปถมกลับบริเวณชั้นบันไดที่สิ้นสุดการทำเหมืองแล้วบริเวณทางด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้ บริเวณแนวหลักหมายเลขเหมืองแรมมุ่ที่ 14 ถึง 26 เนื้อที่ประมาณ 69.1 ไร่ ซึ่งเพียงพอตลอดอายุประทานบัตร

#### 5.4 การใช้น้ำในการทำเหมืองและการระบายน้ำจากการทำเหมือง

ในการทำเหมืองโดยวิธีเหมืองเปิดตามโครงการทำเหมืองนี้จะไม่มีการใช้น้ำในการดำเนินการแต่อย่างใด แต่จะใช้น้ำเพียงลดการฟุ้งกระจายของฝุ่นตามเส้นทางลำเลียงหินบริเวณหน้าเหมือง โดยใช้รถบรรทุกน้ำทำการฉีดพรมน้ำตามบริเวณต่างๆ รวมทั้งเส้นทางรถยนต์และบริเวณที่อาจจะทำให้เกิดฝุ่นได้ภายในพื้นที่คำขอประทานบัตรเท่านั้น

เนื่องจากไม่มีการใช้น้ำในการทำเหมือง ดังนั้นการทำเหมืองสำหรับคำขอประทานบัตรแปลงนี้จึงไม่มีการระบายน้ำจากการทำเหมืองแต่อย่างใด แต่ในช่วงฤดูฝน น้ำฝนที่ไหลผ่านบริเวณหน้าเหมืองก็จะก่อปัญหาการชะล้างผิวดิน เกิดการพัดพาตะกอนลงไประบกวในพื้นที่ที่ไหลผ่าน หากน้ำฝนไหลผ่านพื้นที่ที่มีต้นไม้ขึ้นปกคลุม ซึ่งต้นไม้จะช่วยยึดตะกอนดินทำให้ไม่เกิดปัญหาน้ำขุ่นขึ้น ทั้งนี้จะมีการเปิดหน้าเหมืองให้มีลักษณะเป็นขั้นบันไดและควบคุมความลาดเอียงพื้นที่ทำเหมืองให้น้ำลาดเทไหลลงสู่ที่ต่ำบริเวณบ่อรับน้ำ (S1 และ S2) เนื้อที่บ่อละ 0.4 ไร่ แล้วสูบลงสู่ระบายตามแนวขอบเขตพื้นที่คำขอประทานบัตรเพื่อให้ น้ำไหลลงสู่บ่อดักตะกอนจำนวน 1 บ่อ ต่อไป

ดังนั้น เพื่อให้สามารถควบคุมระบบระบายน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทางบริษัทจะดำเนินการสร้างคันทำนบกั้นและคูระบายน้ำล้อมรอบตามแนวเขตคำขอประทานบัตร โดยขนาดคันทำนบกั้นด้านบนกว้าง 2 เมตร สูง 2 เมตร ฐานกว้าง 6 เมตร และคูระบายน้ำความกว้างท้องร่อง 0.5 เมตร ลึก 1 เมตร ด้านบนกว้าง 2 เมตร หรือตามความเหมาะสมของลักษณะภูมิประเทศพร้อมทั้งปลูกพืชคลุมดิน ต้นไม้ท้องถิ่น หรือไม้ยืนต้นโตเร็วบนสันคันทำนบกั้น เพื่อเป็นฉาบดบังทัศนียภาพพื้นที่ทำเหมือง และเบี่ยงเบนทางน้ำให้ไหลลงสู่บ่อดักตะกอนบริเวณหมายอักษร “บ” เนื้อที่ 2 ไร่ (เอกสารหมายเลข 5) ให้เป็นพื้นที่รวบรวมน้ำจากพื้นที่ทำเหมืองและดักตะกอนจากกองเก็บเปลือกดิน ทั้งนี้หากตะกอนสะสมมากขึ้นก็จะทำการขุดลอกเพื่อให้คูระบายน้ำและบ่อรับน้ำใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพเสมอ

### 5.5 เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำเหมือง

1. รถขุด Backhoe ขนาดกำลัง 180 แรงม้า	5	คัน
2. รถเจาะกระแทก Hydraulic Breaker	2	คัน
3. เครื่องเจาะระเบิด Hydraulic Crawler Drill ขนาดดอกเจาะ 3.0 นิ้ว	2	เครื่อง
4. รถดัน Bulldozer	1	คัน
5. รถบรรทุกเทท้าย ขนาดกำลัง 230 แรงม้า	14	คัน
6. รถบรรทุกน้ำ	2	คัน
7. เครื่องสูบน้ำจากขุมเหมือง ขนาดกำลัง 60 แรงม้า	1	เครื่อง
8. รถตักถ้อยาง ขนาดกำลัง 220 แรงม้า	1	คัน
9. คนงานประมาณ	30	คน

การใช้เครื่องจักรและคนงานอาจมีการปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับความต้องการปริมาณหินบะซอลต์ของตลาด หรืออาจจะมีการปรับเปลี่ยนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการผลิตให้มีความคุ้มค่า และลดต้นทุนการผลิต

### 6. การรักษาความปลอดภัยในการทำเหมืองและส่งเสริมสวัสดิภาพคนงาน

โครงการจะปฏิบัติและจัดให้มีสิ่งต่างๆ ดังต่อไปนี้

6.1 จัดให้มีปัจจัยในการปฐมพยาบาลเพื่อช่วยเหลือคนงานได้ทันทั่วทั้งที่ เมื่อประสบอันตรายหรือเจ็บป่วยโดยไม่คิดมูลค่า และมีรถสำหรับส่งคนเจ็บส่งโรงพยาบาล

6.2 จัดให้มีน้ำดื่ม น้ำใช้ ที่พักอาศัย และส้วมที่ถูกต้องสุขลักษณะแก่คนงานในเขตเหมืองแร่

6.3 จัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลที่เหมาะสมสำหรับคนงาน เช่น หมวกป้องกันภัย รองเท้าป้องกันภัย หน้ากากป้องกันฝุ่น เป็นต้น

6.4 จัดให้มีการปิดกั้นหรือป้องกันอันตรายจากบริเวณต่างๆ เช่น ที่เก็บวัตถุระเบิด บริเวณสายพาน ฟันเฟือง เป็นต้น

6.5 จัดให้มีผู้ควบคุมการดำเนินงานเป็นประจำ เพื่อความปลอดภัยและป้องกันอุบัติเหตุสำหรับการทำเหมือง และมีบันทึกผลการตรวจไว้เป็นหลักฐาน เพื่อแสดงแก่พนักงานเจ้าหน้าที่

6.6 จะปฏิบัติตามกฎกระทรวง ว่าด้วยการให้ความคุ้มครองแก่คนงานและความปลอดภัยแก่บุคคลภายนอกโดยเคร่งครัด

## 7. การแต่งแร่

หินที่ได้จากการระเบิดบริเวณหน้าเหมือง ถ้ามีขนาดใหญ่จะใช้ Hydraulic Breaker ทำการเจาะกระแทกให้ได้ขนาดตามต้องการ หลังจากนั้นจะใช้รถขุด Back hoe ตักใส่รถบรรทุก 10 ล้อ ขนจากหน้าเหมืองไปยังโรงโม่ บด และย่อยหิน ทะเบียนโรงงานเลขที่ ธ.3-3(1)-1/35 อบ ของบริษัท กิตติวิศิษฐาพาณิชย์ จำกัด ซึ่งโรงโม่หินตั้งอยู่นอกเขตประทานบัตร โดยโรงโม่หินมีลักษณะเป็นอาคารปิดคลุม ติดตั้งระบบสปริงน้ำทุกจุด อาทิเช่น บริเวณยั้งรับหินใหญ่ เครื่องบดย่อยทุกชั้นตอน ตะแกรงคัดขนาด ปลายสายพานทุกเส้น และรอบอาคารโรงโม่หิน และจะปฏิบัติตามประกาศกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เรื่อง ให้โรงโม่ บดและย่อยหิน มีระบบป้องกันผลกระทบสิ่งแวดล้อม ลงวันที่ 12 มกราคม 2548

ทั้งนี้ก่อนที่จะขนหินออกนอกเขตพื้นที่ประทานบัตรทุกครั้งจะขออนุญาตจากกลุ่มอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดอุบลราชธานี เพื่อชำระค่าภาคหลวงแร่และขนหินเพื่อนำไปจำหน่ายต่อไป

## 8. การทำเหมืองในหรือใกล้ทางหลวง หรือทางน้ำสาธารณะ

คำขอประทานบัตรแปลงนี้มีห้วยสาธารณประโยชน์อยู่ในเขตพื้นที่คำขอประทานด้านทิศเหนือระหว่างแนวหลักหมายเขตเหมืองแร่มุมที่ 3-4 และทางสาธารณประโยชน์ไปไร่ อยู่ชิดแนวเขตคำขอประทานบัตรบริเวณด้านทิศตะวันตก ด้านทิศเหนือ และด้านทิศตะวันออก ตามแนวหลักหมายเขตเหมืองแร่มุมที่ 37-38-39-40-1-2-3-4-8-7-6 และ 11-12-13 ทางสาธารณประโยชน์ บ้านนาสามัคคี - ไปไร่ อยู่ชิดแนวเขตคำขอประทานบัตรบริเวณด้านทิศใต้ ตามแนวหลักหมายเขตเหมืองแร่มุมที่ 26-27-28-29-30-31-32 ทางสาธารณประโยชน์ไปไร่ผ่านพื้นที่คำขอประทานบัตรบริเวณแนวหลักหมายเขตเหมืองแร่มุมที่ 10-7-12 และ 13-28 และมีทางสาธารณประโยชน์ไปไร่ ตั้งแต่บริเวณหลักหมายเขตเหมืองแร่มุมที่ 16 ออกไปทางทิศเหนือซึ่งทางบริษัทจะออกแบบการทำเหมืองโดยเว้นพื้นที่ไม่ทำเหมืองห่างจากลำห้วยสาธารณประโยชน์ระยะ 50 เมตร และเว้นพื้นที่ไม่ทำเหมืองห่างจากแนวเขตคำขอประทานบัตร และทางสาธารณประโยชน์ระยะ 10 เมตร โดยจะควบคุมการทำเหมืองไม่ให้เกิดผลกระทบต่อบริเวณพื้นที่ดังกล่าว

## 9. มาตรการป้องกันและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมและการฟื้นฟูที่ผ่านการทำเหมือง

บริเวณ Bench และพื้นที่ที่สิ้นสุดการทำเหมืองแล้ว จะปรับแต่งให้มีสภาพกลมกลืนไปกับธรรมชาติ ปรับลดความลาดชันของพื้นที่ให้เป็นที่ยึดถี่ยวและลดการสึกกร่อนตามธรรมชาติ โดยให้มีการปลูกไม้โตเร็วหรือปลูกพืชคลุมดินตามบริเวณดังกล่าว เว้นแต่เจ้าพนักงานอุตสาหกรรมแร่ประจำท้องที่จะมีคำสั่งเป็นอย่างอื่นให้แล้วเสร็จก่อนประทานบัตรสิ้นอายุไม่น้อยกว่าหนึ่งเดือน หากพบว่ายังมิได้มีการปรับสภาพพื้นที่ให้เรียบร้อยให้ทางราชการดำเนินการตามระเบียบข้อบังคับทุกประการ ทั้งนี้จะปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมตามที่สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมตามหนังสือที่ ทส 1010.2/17494 ลงวันที่ 2 พฤศจิกายน 2564 ที่กำหนดไว้ทุกประการ และถือเป็นส่วนหนึ่งของแผนผังโครงการทำเหมืองฉบับนี้

## 10. รายการคำนวณอายุประทานบัตรและการขอกำหนดอายุประทานบัตร

การคำนวณอายุโครงการทำเหมืองแปลงนี้ จะขึ้นอยู่กับแผนการทำงานเครื่องเจาะระเบิด แผนการเดินหน้าเหมือง และการปรับสภาพพื้นที่ที่ทำเหมืองไปแล้ว โดยมีรายละเอียดของการคำนวณอายุประทานบัตรสรุปได้ดังนี้

ปริมาณสำรองหินบะซอลต์ที่สามารถทำเหมืองได้ทั้งหมด	12,517,500	เมตริกตัน
อัตราการผลิตหินบะซอลต์	440,000	เมตริกตัน/ปี
คำนวณระยะเวลาในการผลิตหิน	$= 12,517,500 \div 440,000$	ปี
	$= 28.45$	ปี
ระยะเวลาเตรียมการทำเหมือง	1	ปี
ระยะเวลาฟื้นฟูพื้นที่หลังสิ้นสุดการผลิตแร่	1	ปี
รวมระยะเวลาการทำเหมือง	$= 28.45 + 1 + 1$	ปี
	$= 30.45$	ปี

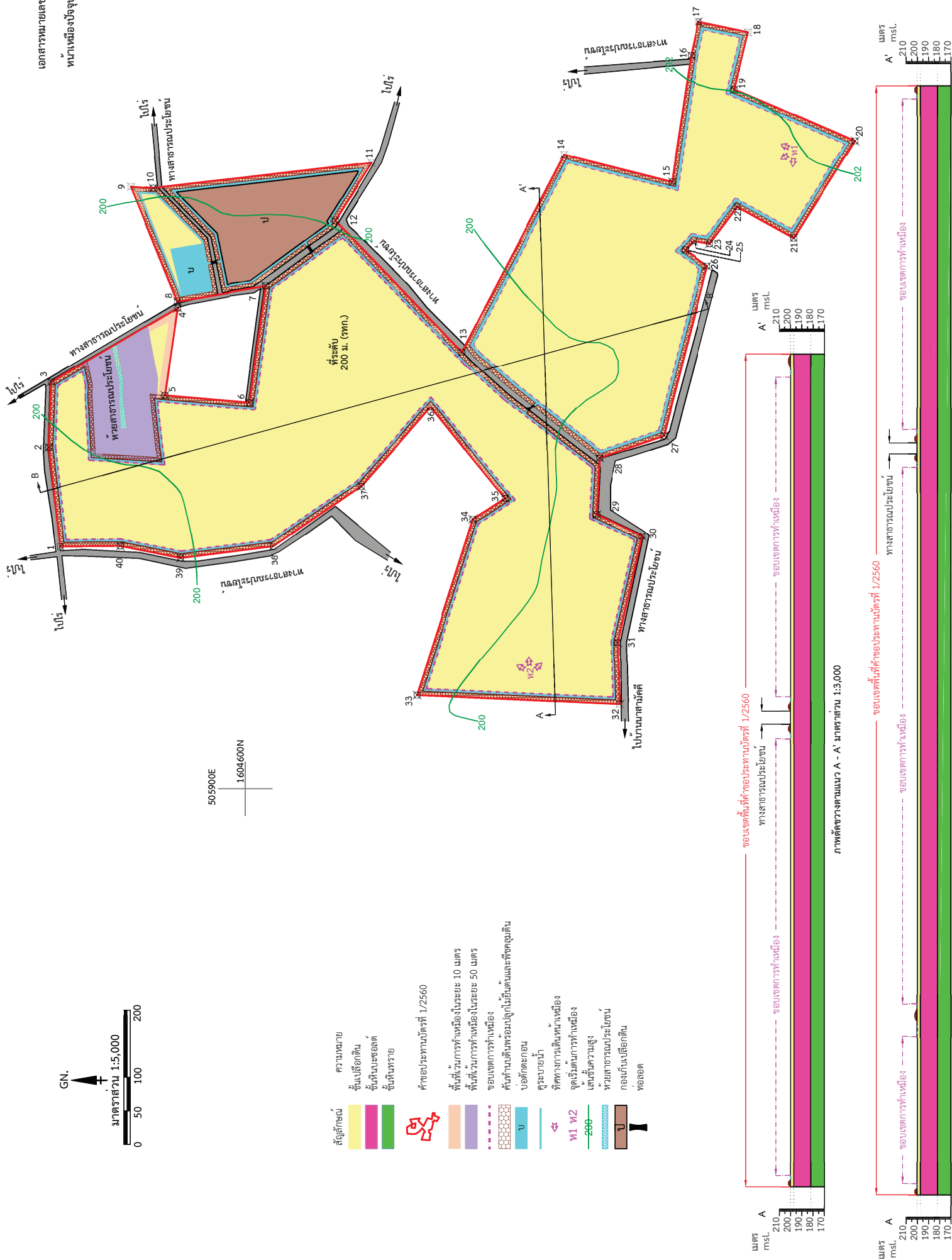
ดังนั้น จึงขอกำหนดอายุคำขอประทานบัตรที่ 1/2560 เป็นเวลา 30 ปี

## 11. การประเมินความคุ้มค่าในทางเศรษฐกิจสำหรับการอนุญาตประทานบัตรและการพิจารณาความเหมาะสมของเทคโนโลยีที่ใช้ในการทำเหมือง

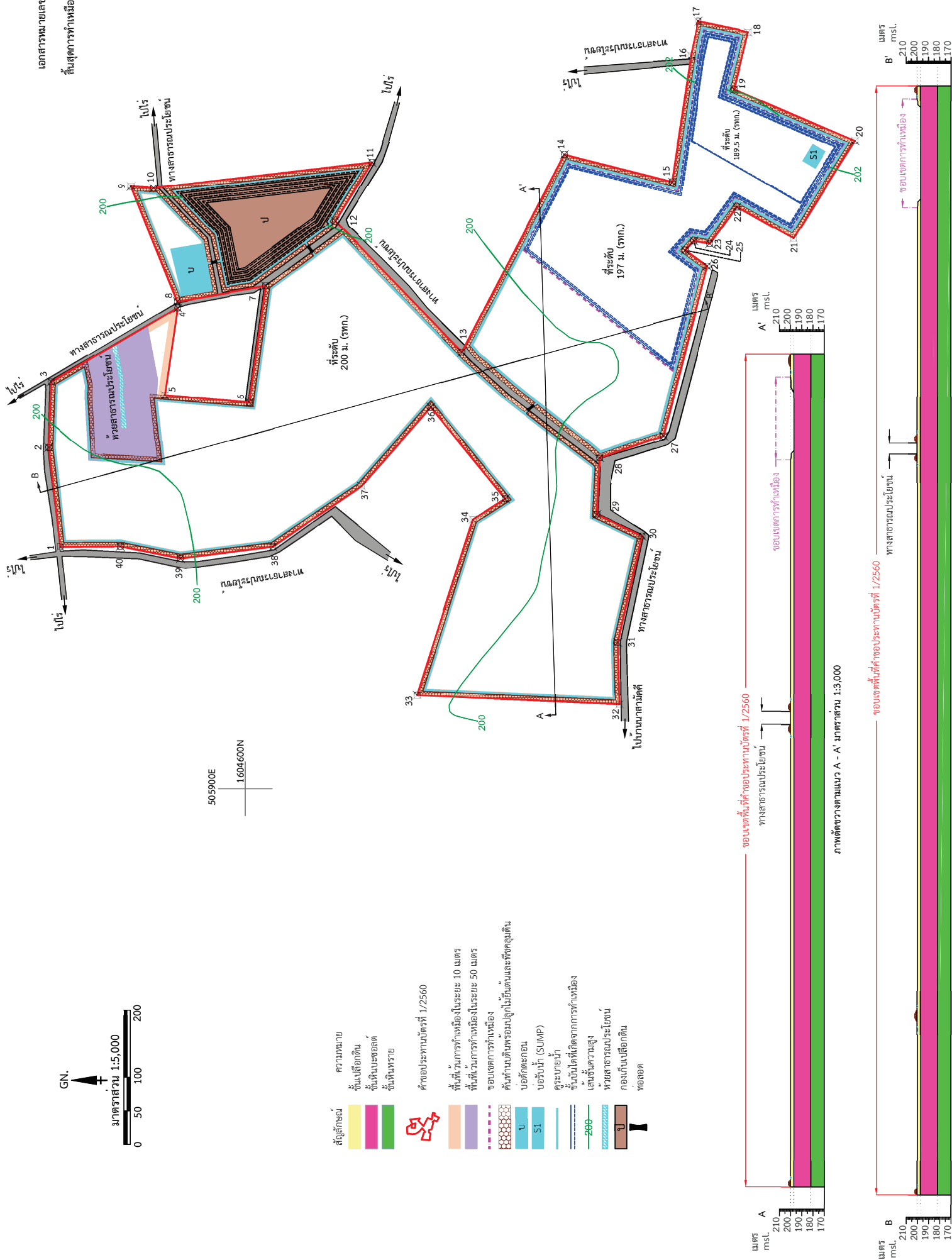
แสดงรายละเอียดในภาคผนวก จ

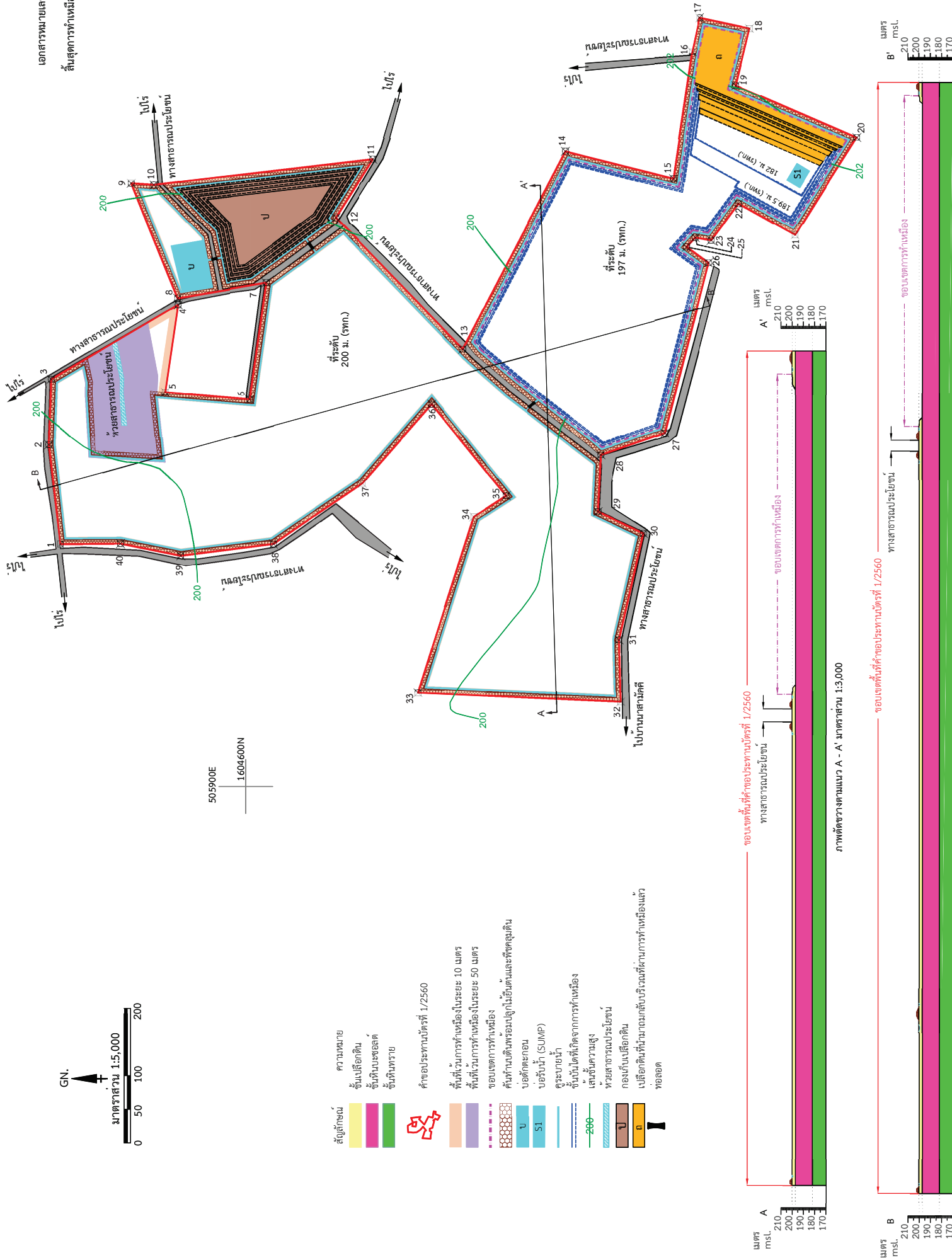
## 12. ข้อสัญญาว่าด้วยการทำเหมือง

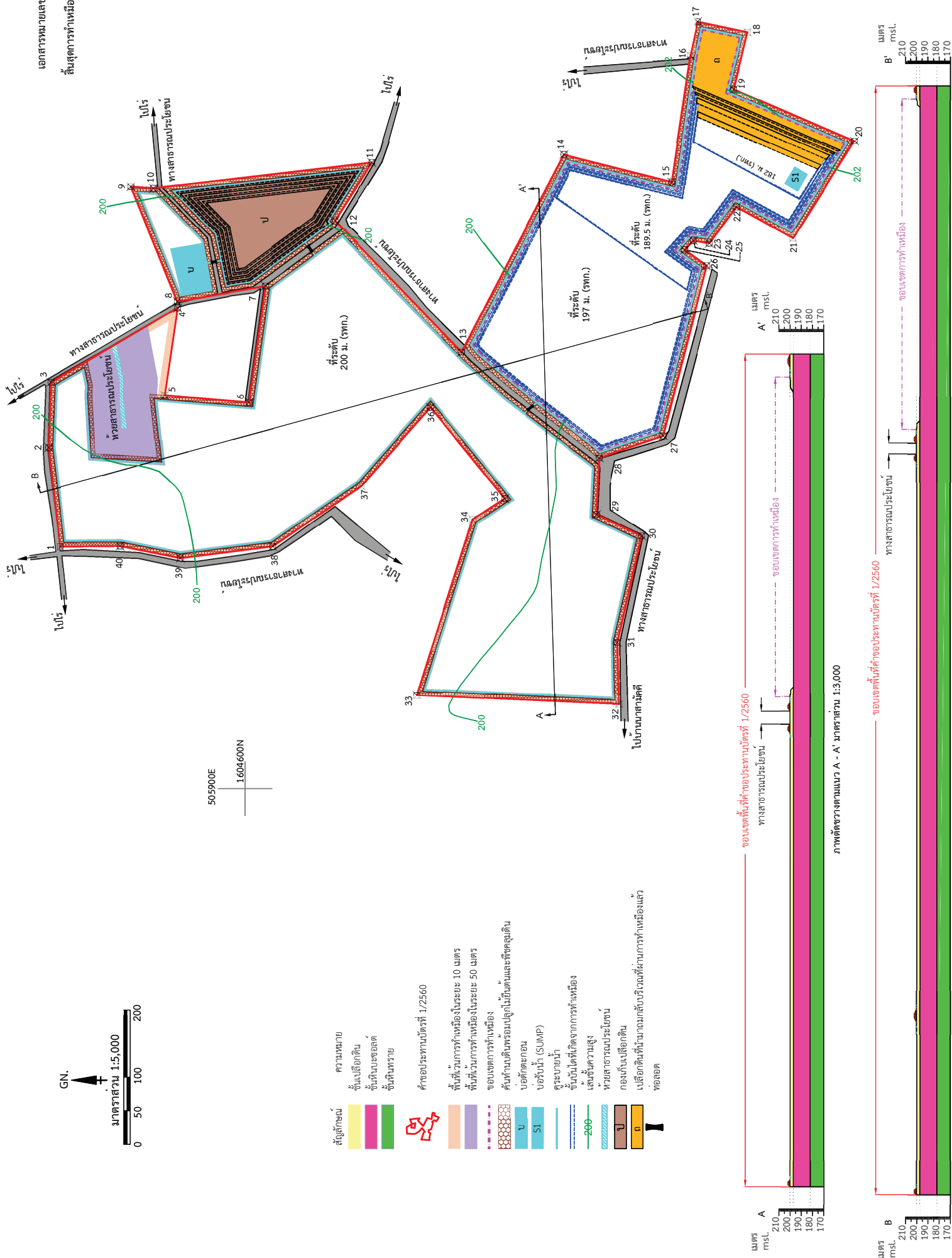
ในการทำเหมือง ขอรับรองว่า จะไม่ทำให้เกิดความเดือดร้อนเสียหายใดๆ แก่ราษฎร และสาธารณะสมบัติ หากเกิดความเดือดร้อนเสียหาย ยินยอมรับผิดชอบ และชดเชยค่าเสียหายที่เกิดขึ้นทุกกรณี จะปฏิบัติตามพระราชบัญญัติแร่ กฎกระทรวงซึ่งออกตามความในพระราชบัญญัติแร่ระเบียบข้อบังคับ และคำสั่งของพนักงานเจ้าหน้าที่โดยเคร่งครัดทุกประการ หากฝ่าฝืนไม่ปฏิบัติตาม ยินยอมให้ทางราชการพิจารณาลงโทษตามความผิดตลอดจนเพิกถอนประทานบัตรโดยไม่ได้แย้ง คัดค้านหรือเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ ทั้งสิ้น

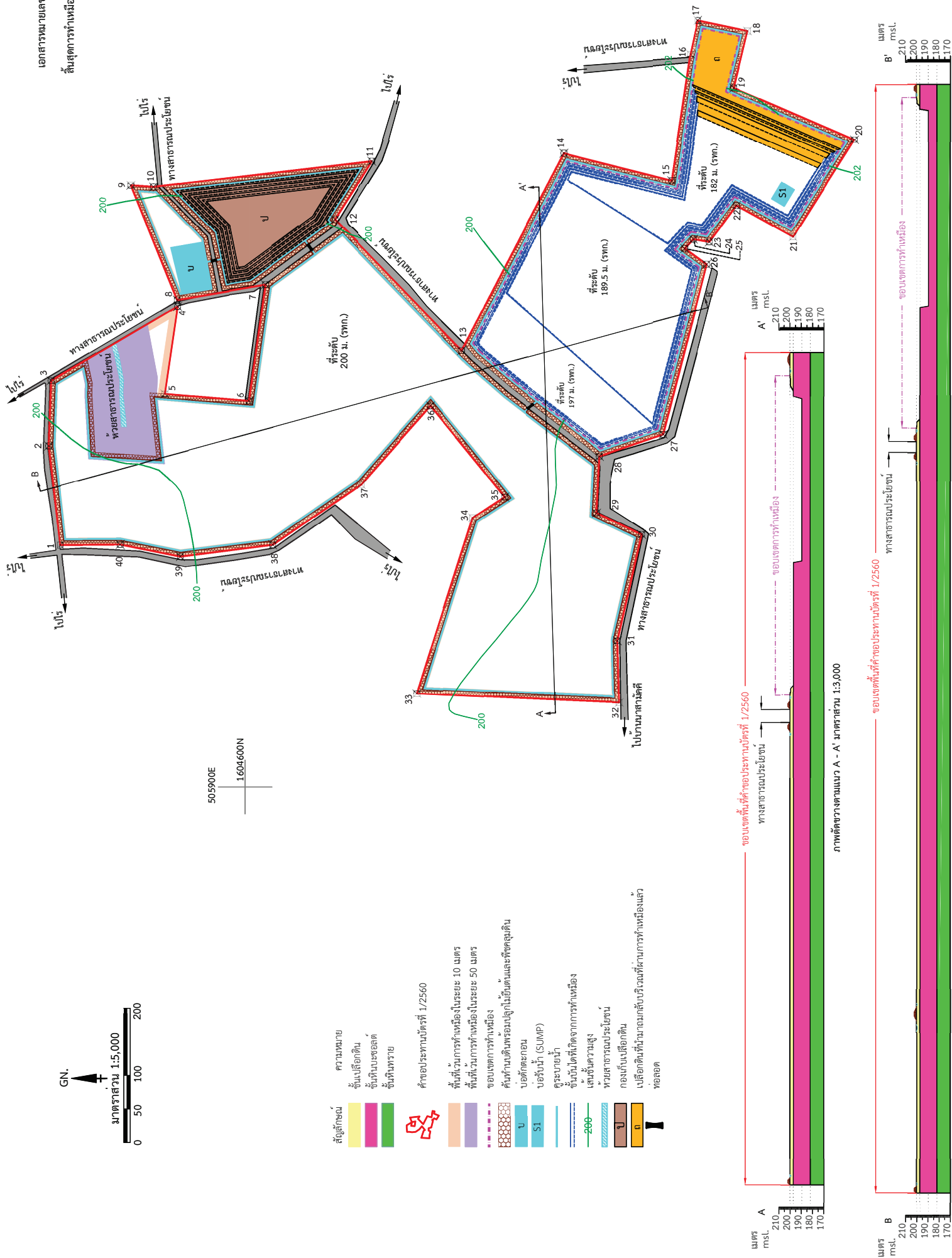


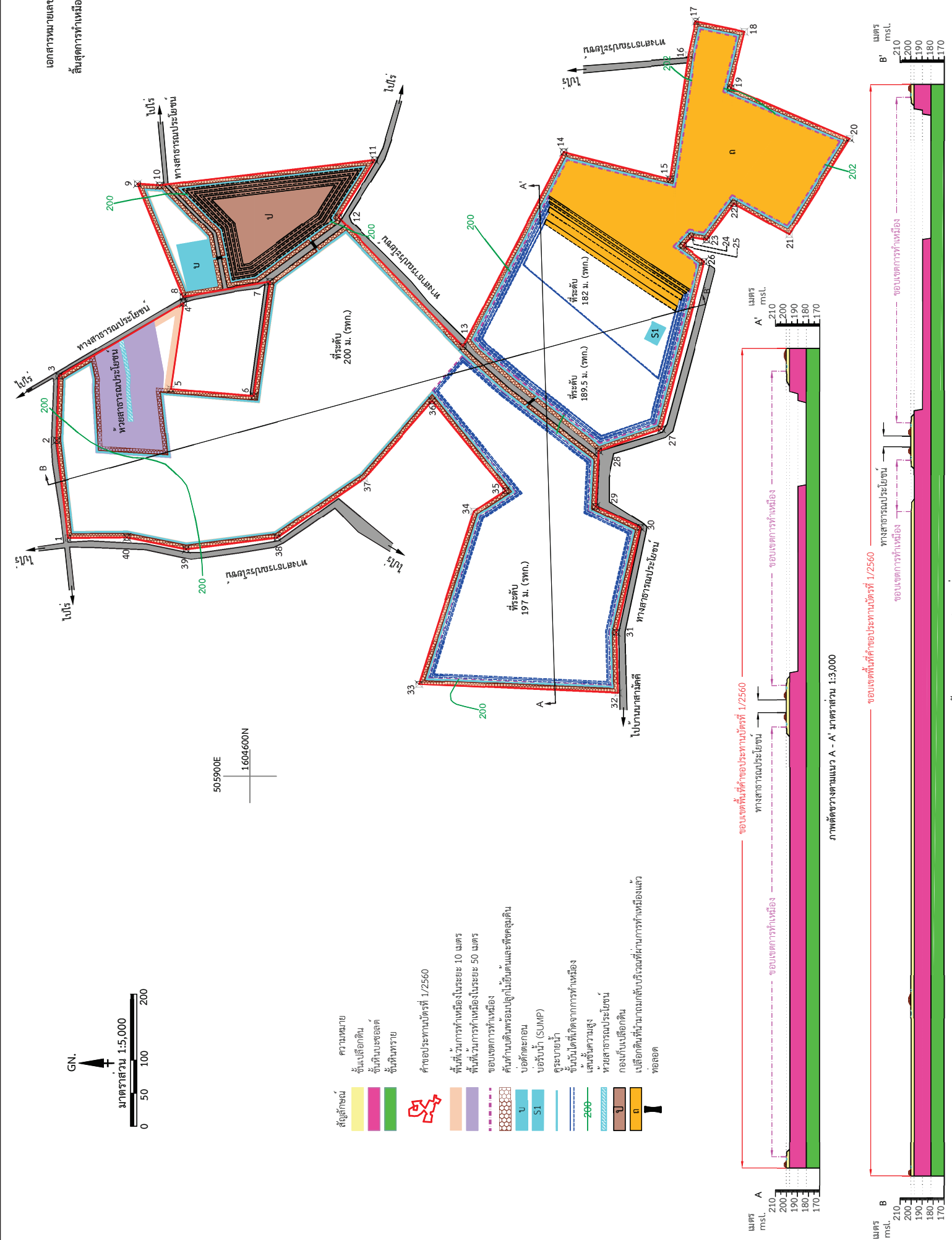




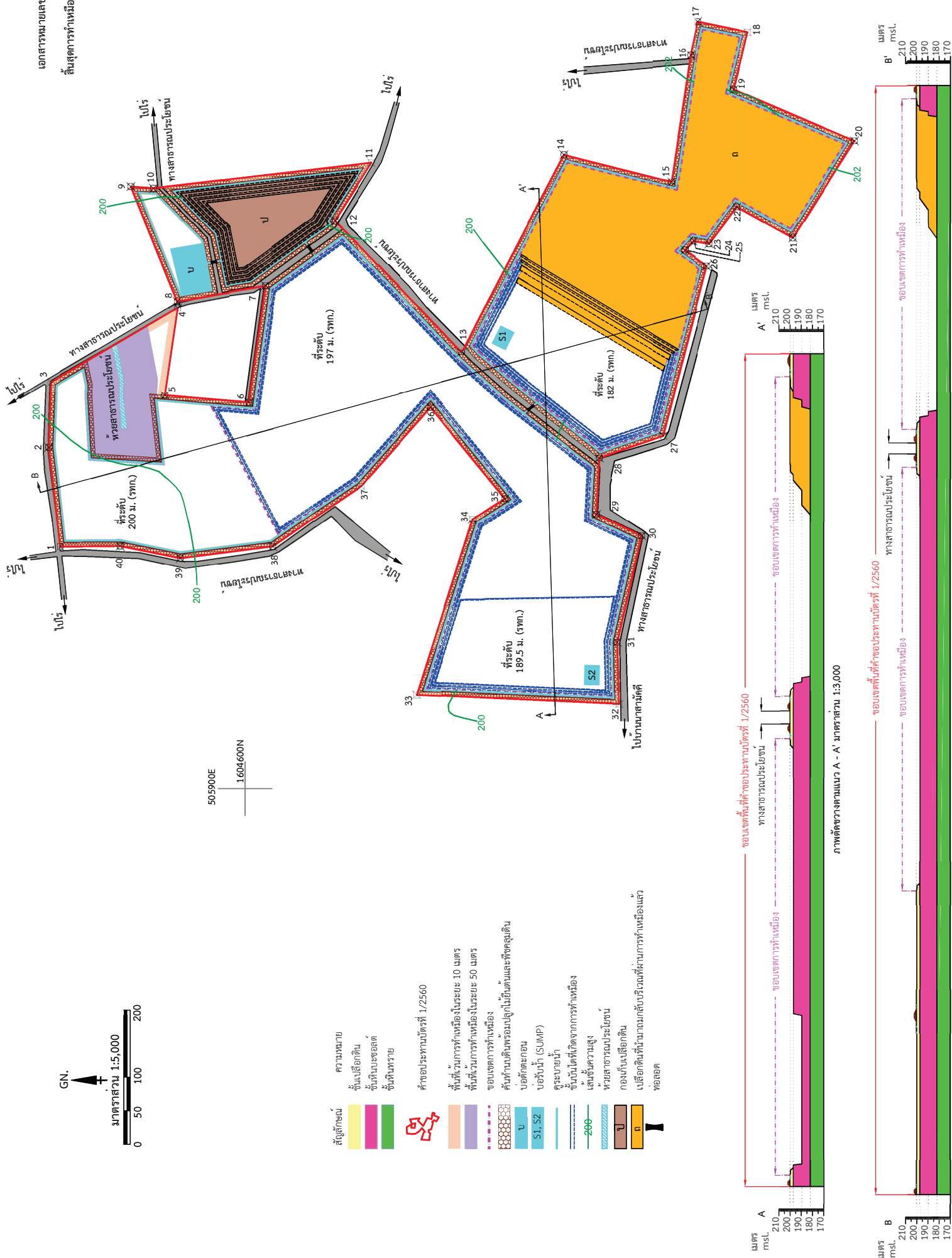


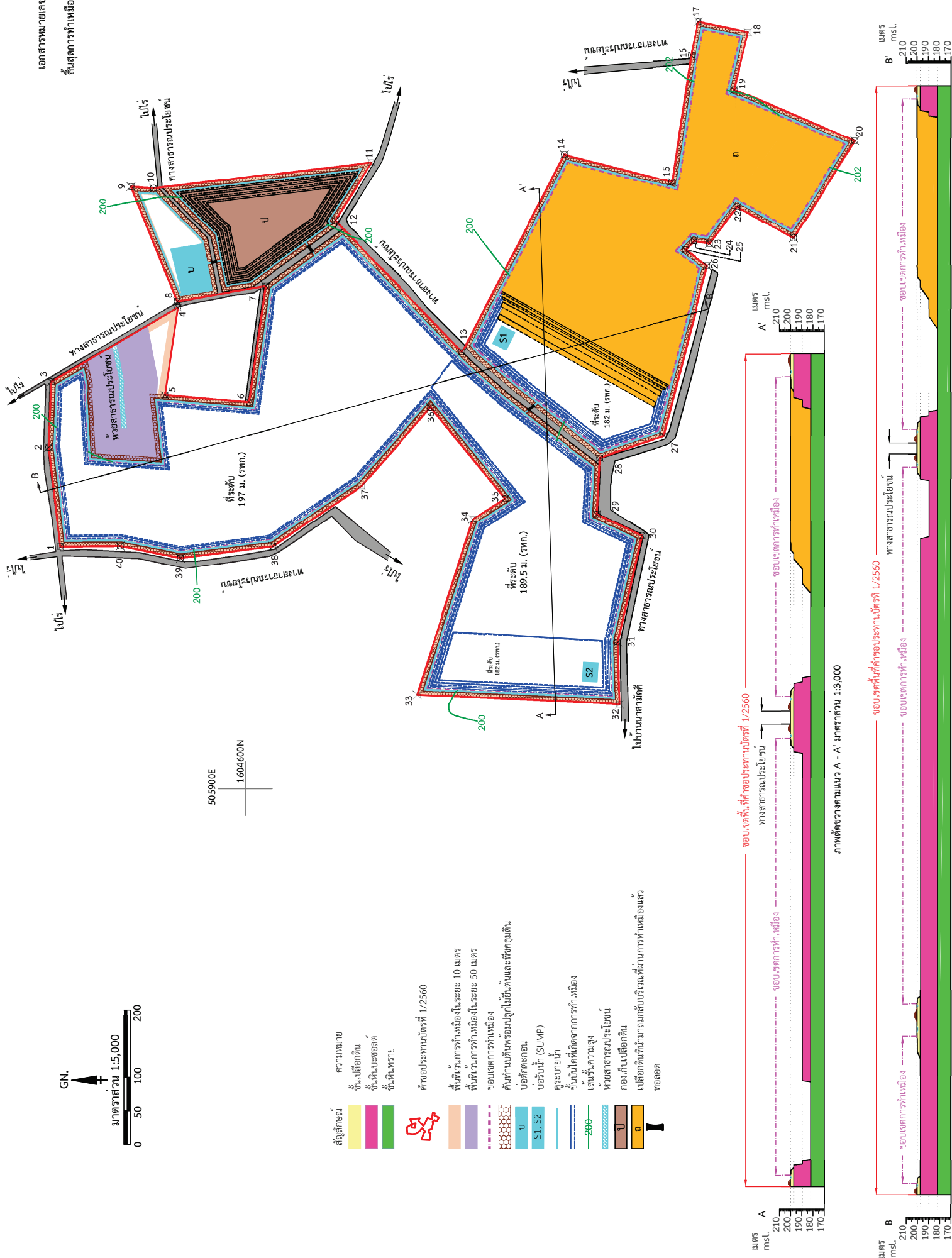


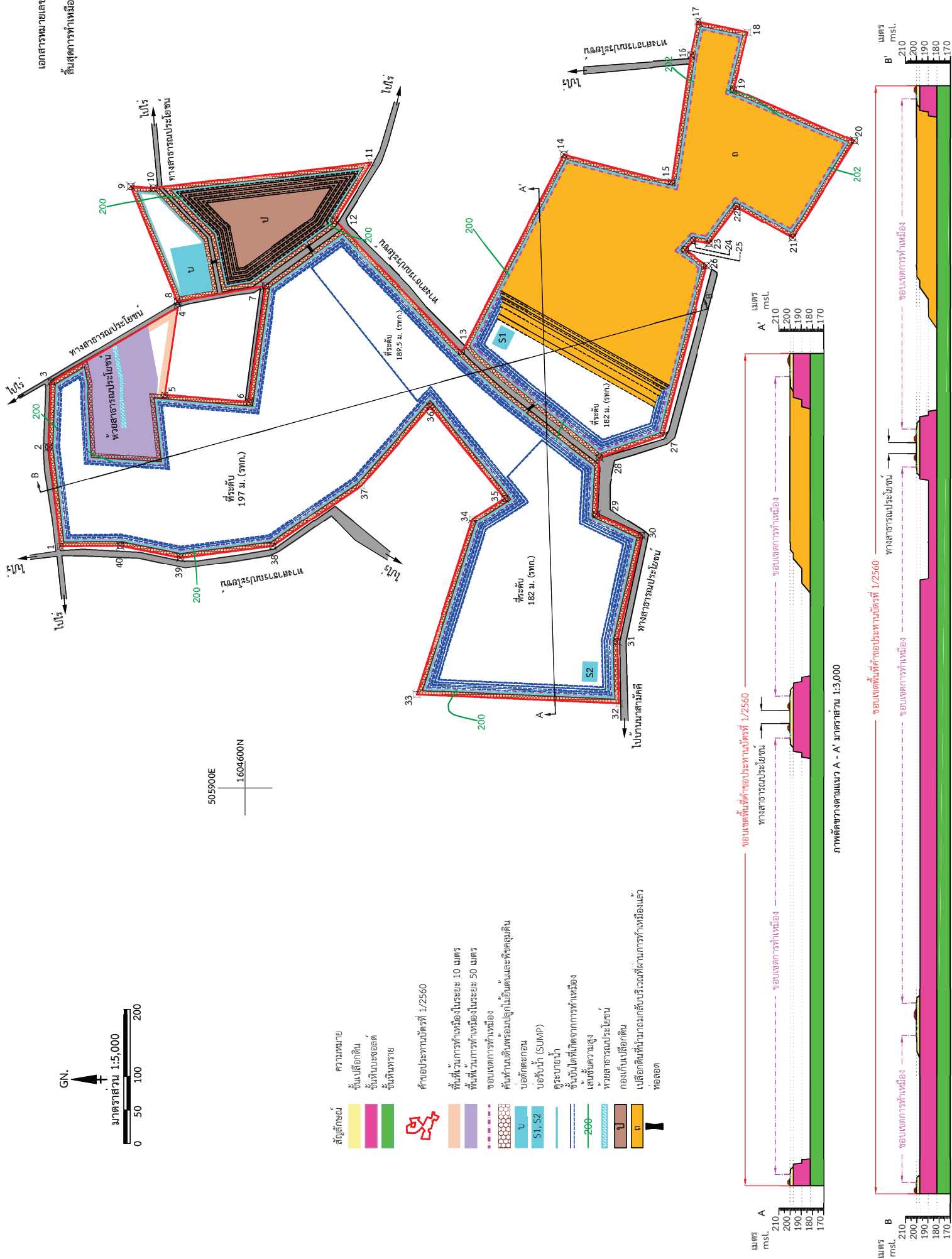






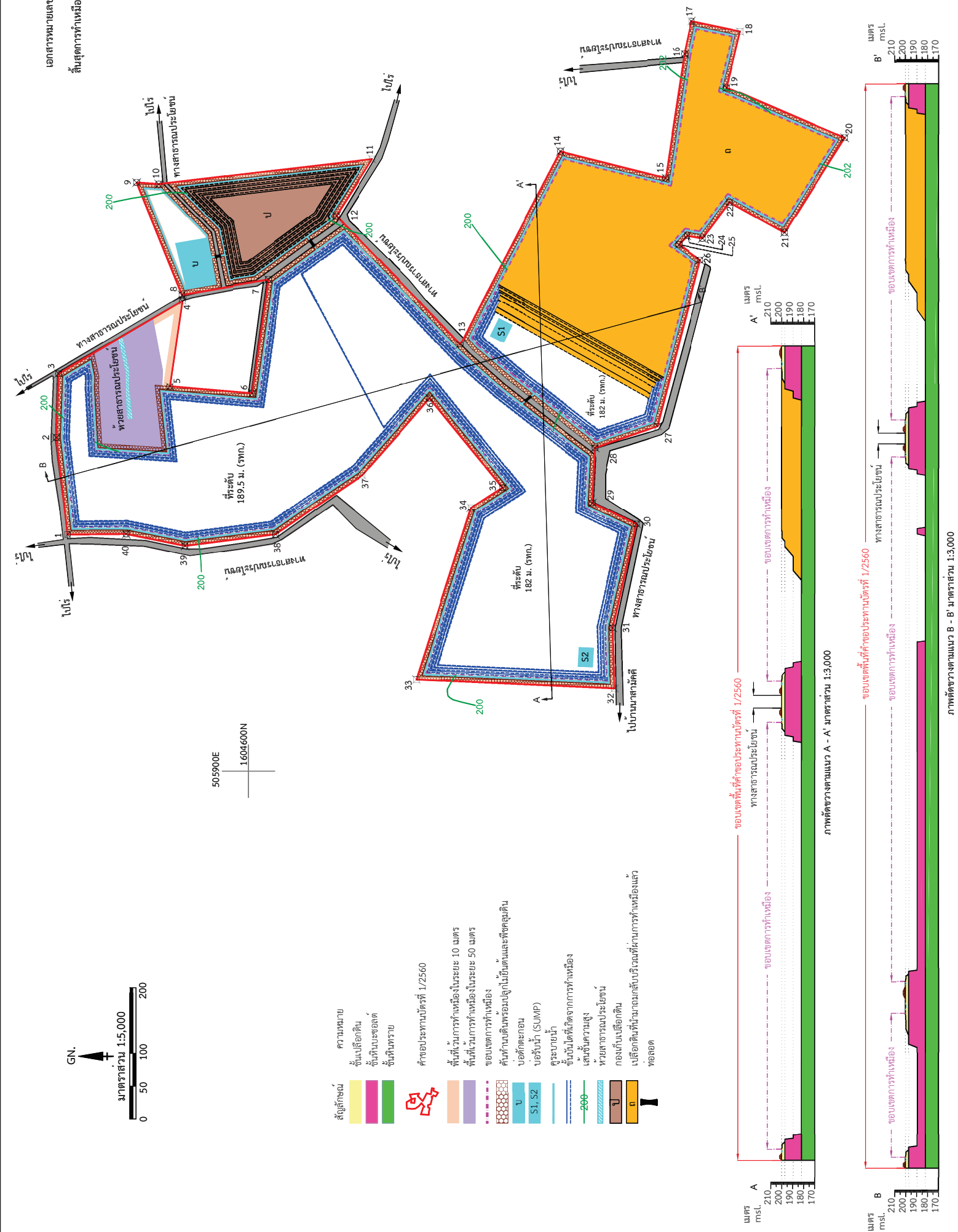


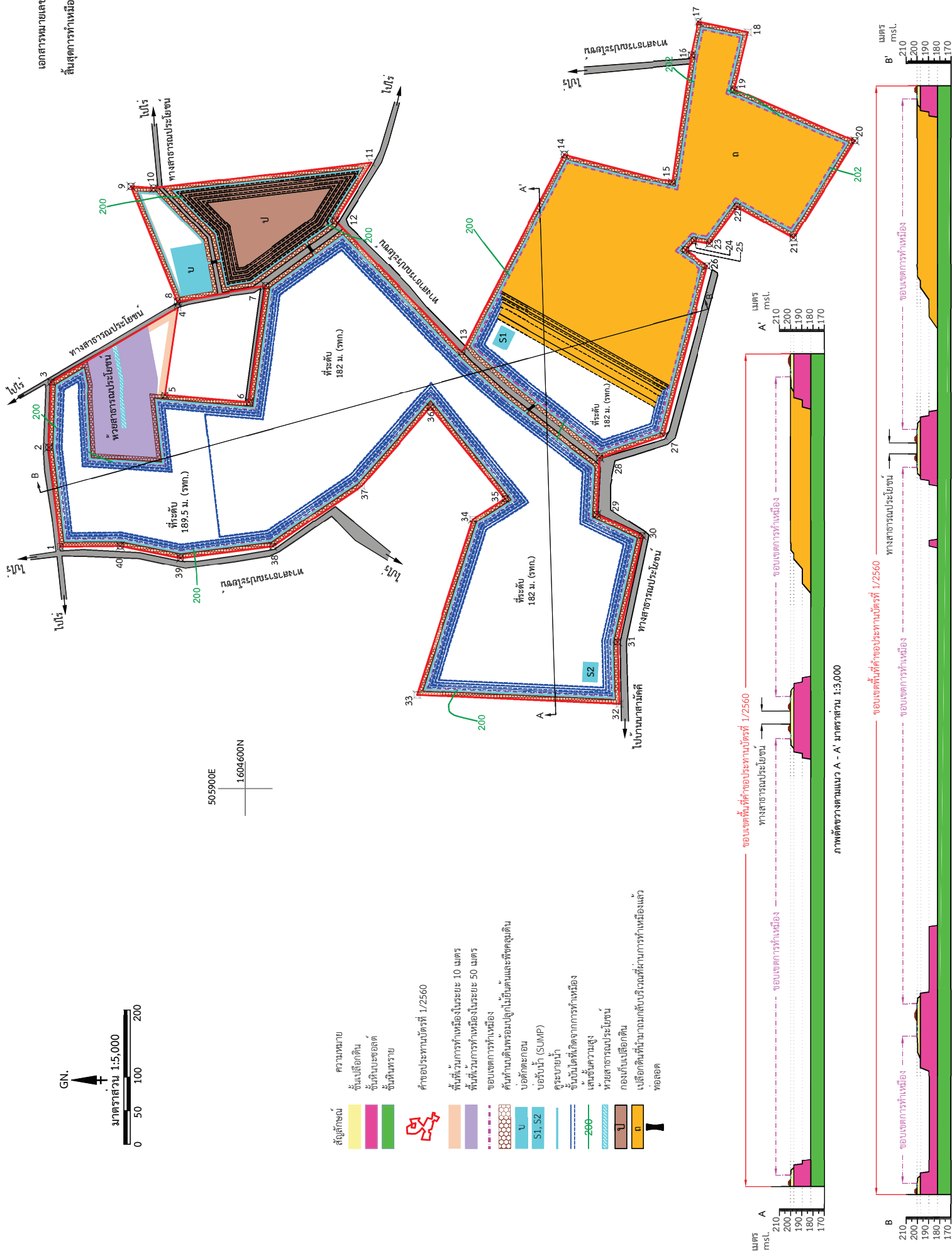


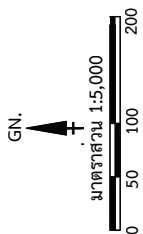






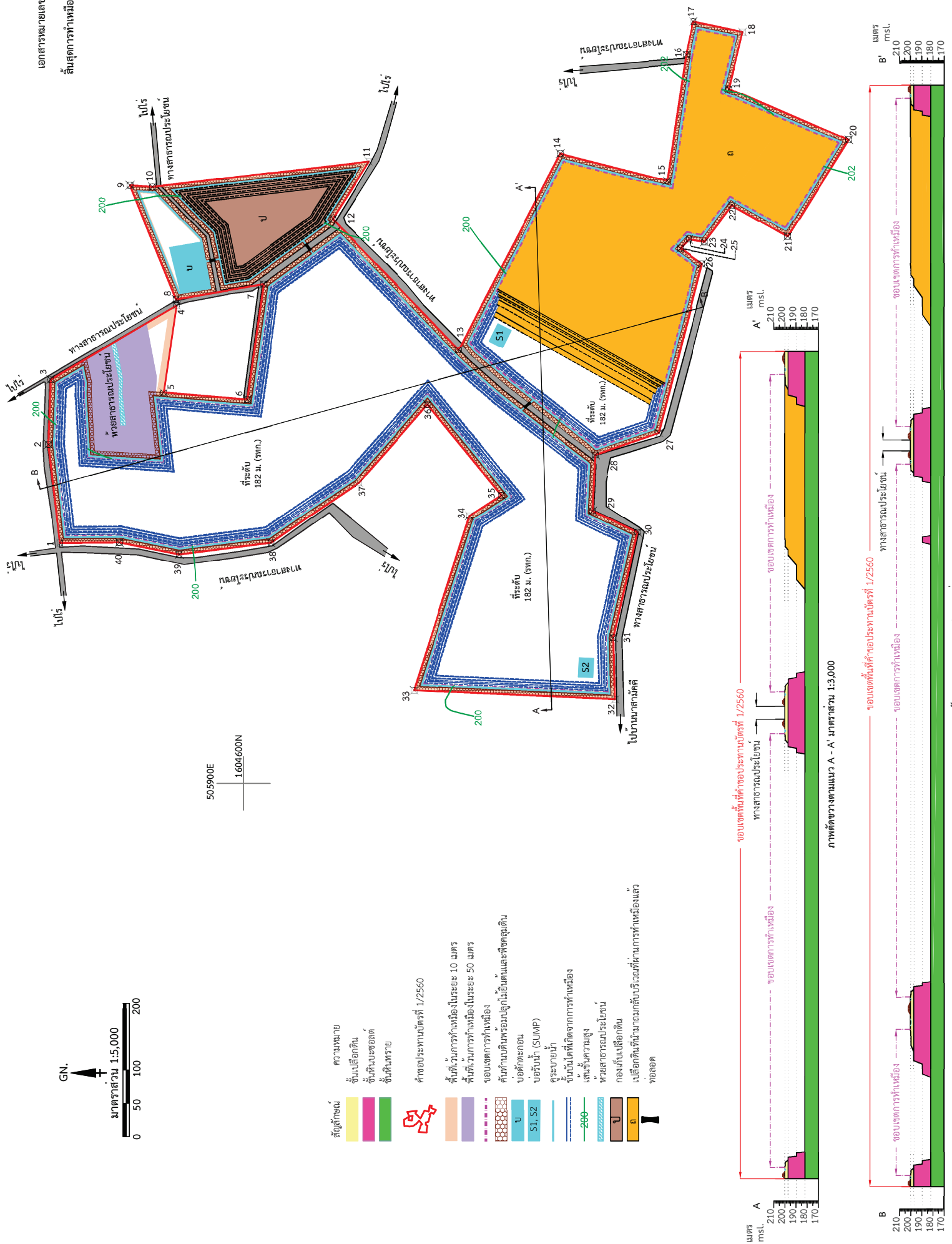




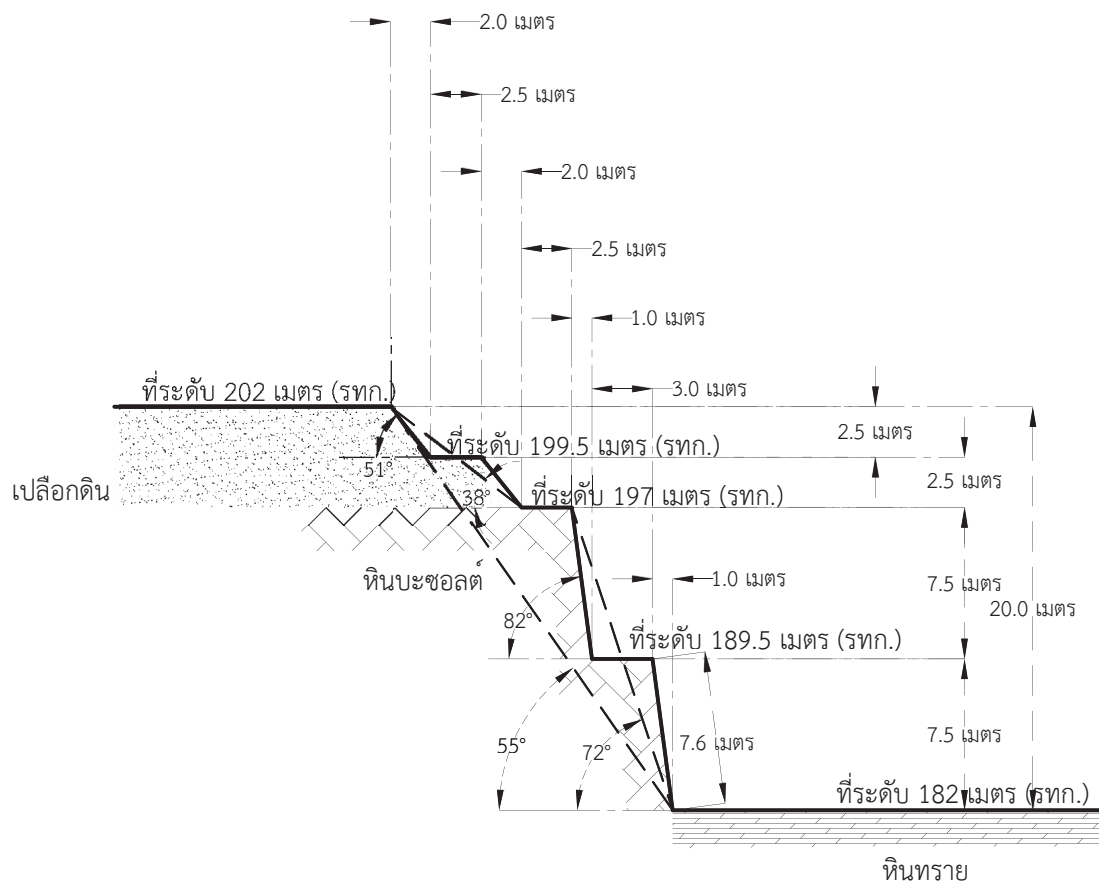


505900E  
1604600N

- สัญลักษณ์
- ความหมาย
  - ชั้นเปลือกดิน
  - ชั้นหินปะกวด
  - ชั้นหินทราย
  - คำอธิบายแผนที่ 1/2560
  - พื้นที่แนวกันทำเมืองในระยะ 10 เมตร
  - พื้นที่แนวกันทำเมืองในระยะ 50 เมตร
  - ขอบเขตการกั้นเมือง
  - คันทางดินพร้อมปลูกไม้ยืนต้นและพืชคลุมดิน
  - บ่อตะกอน
  - บ่อรับน้ำ (SUMP)
  - คูระบายน้ำ
  - พื้นที่ที่ได้จากการทำเมือง
  - เส้นแนวสูง
  - ทางสาธารณประโยชน์
  - ถนน
  - คลองเก็บเปลือกดิน
  - เปลือกดินที่นำมาถมกลับบริเวณที่ผ่านการทำเมืองแล้ว
  - พอลอด



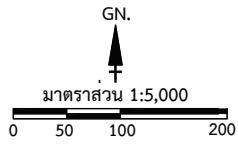
ภาพแสดงการทำเหมืองแบบขั้นบันไดในบ่อเหมือง



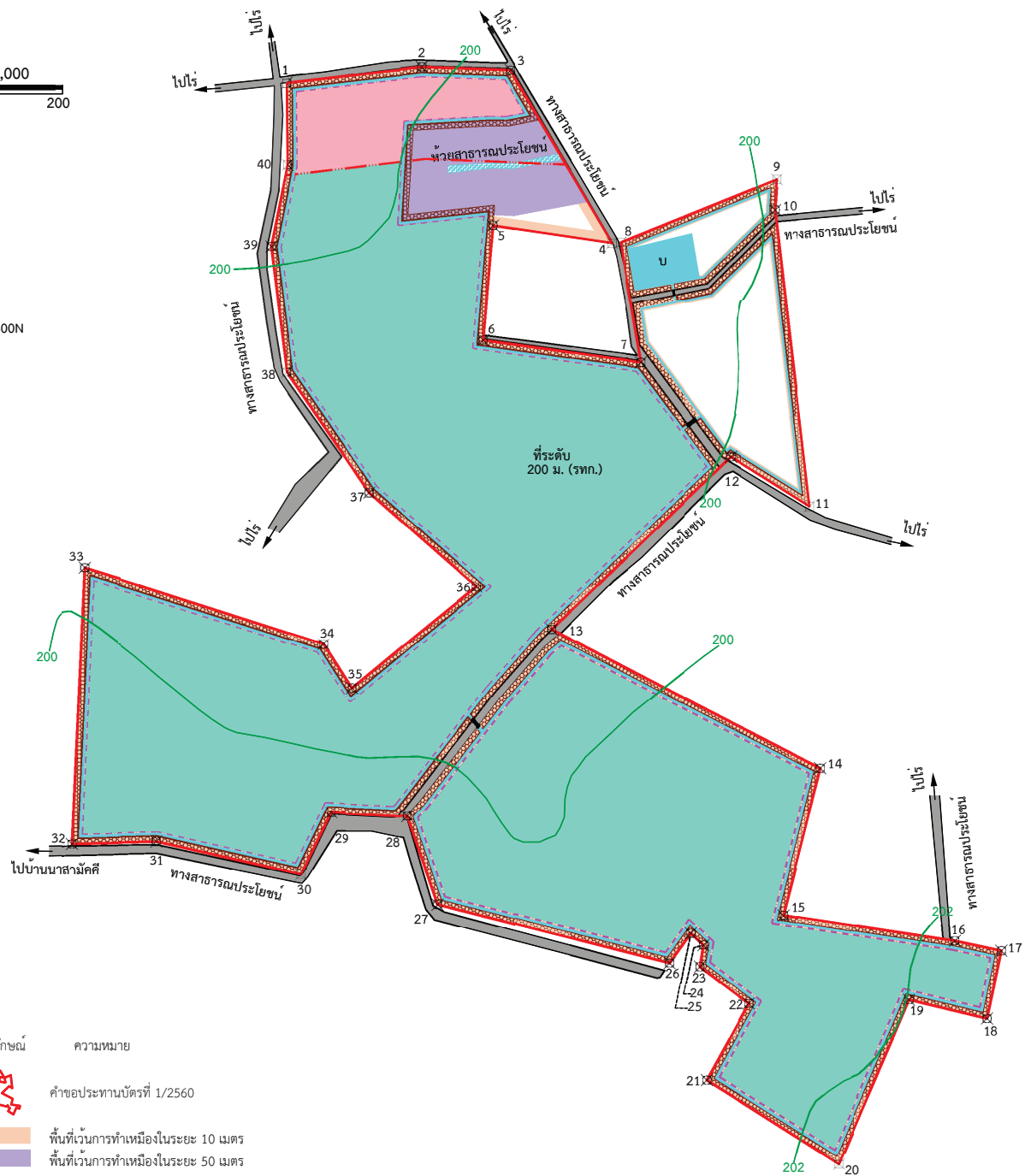
NOT TO SCALE



## พื้นที่ควบคุมการใช้ปริมาณวัตถุระเบิด

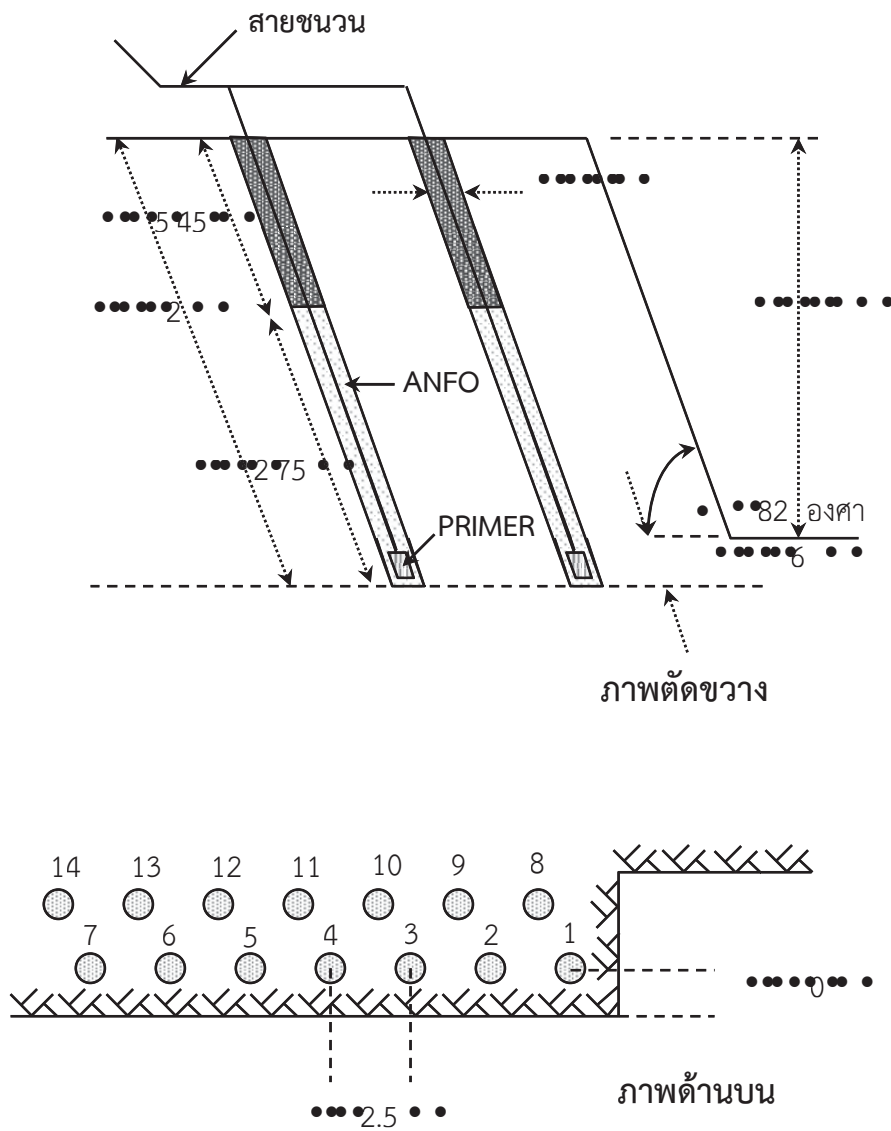


505900E  
1604600N

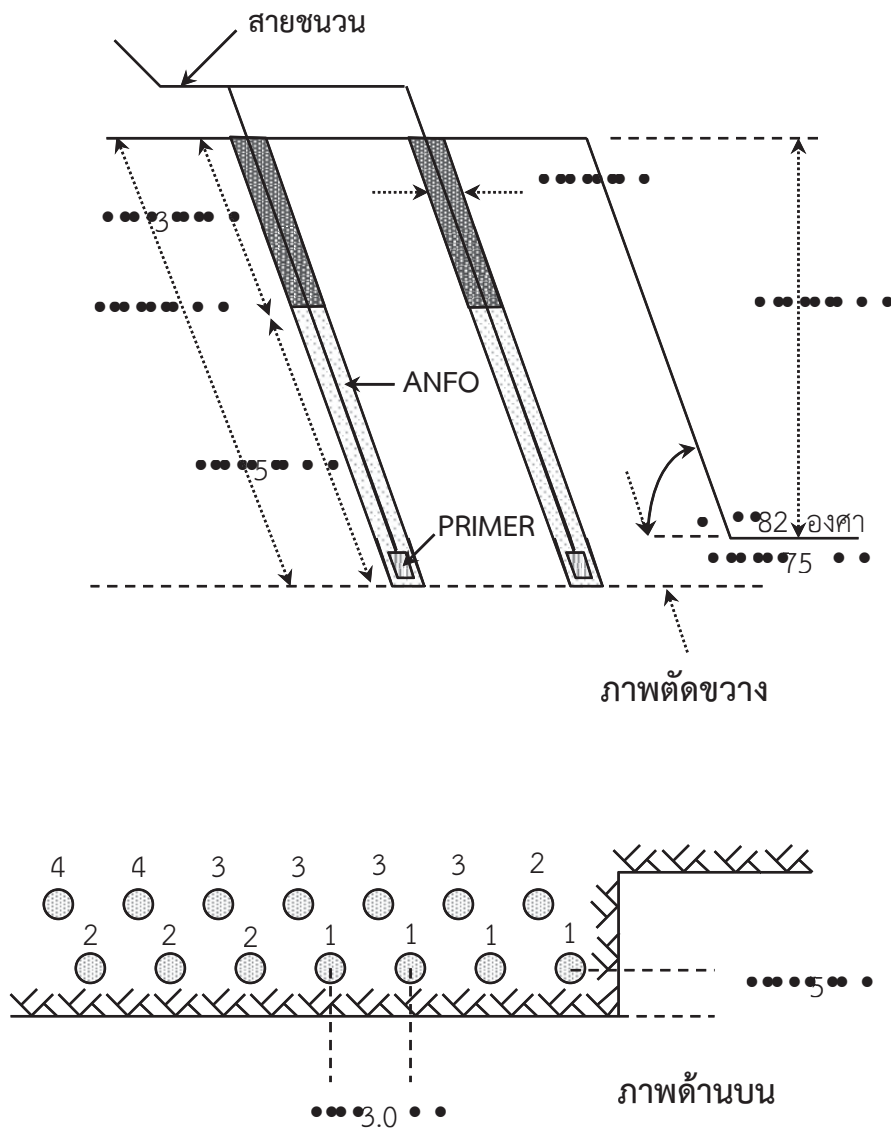


- | สัญลักษณ์ | ความหมาย  |
|-----------|---|
|           | คำขอประทานบัตรที่ 1/2560  |
|           | พื้นที่เว้นการทำเหมืองในระยะ 10 เมตร                                    |
|           | พื้นที่เว้นการทำเหมืองในระยะ 50 เมตร                                    |
|           | ขอบเขตการทำเหมือง   |
|           | คันทันดินพร้อมปลูกไม้ยืนต้นและพืชคลุมดิน                                |
|           | บ่อดักตะกอน   |
|           | คูระบายน้ำ  |
|           | เส้นชั้นความสูง   |
|           | แนวระยะ 100 เมตร  |
|           | พื้นที่ควบคุมการใช้วัตถุระเบิด 10.40 กิโลกรัม/จังหวัด                   |
|           | พื้นที่นอกเหนือจากพื้นที่ควบคุมการใช้วัตถุระเบิด 83.16 กิโลกรัม/จังหวัด |
|           | ทอหลอด  |

ภาพแสดงการเจาะระเบิดด้วยแก๊ปไฟฟ้าแบบจิ้งหะถ่วง(ELECTIC CAP)  
 ในพื้นที่ควบคุมการใช้วัตถุระเบิดทางตอนเหนือของโครงการท่าเหมืองท่าจาก  
 แนวหลักหมายเลขเหมืองแร่ภูมิที่ 1-2-3 ภายในระยะ 100 เมตร



ภาพแสดงการเจาะรูระเบิดด้วยแก๊ปไฟฟ้าแบบจิ้งหะถ่วง(ELECTIC CAP)  
นอกพื้นที่ควบคุมการใช้วัตถุระเบิดทางตอนเหนือของโครงการท่าเหมืองท่าจาก  
แนวหลักหมายเขตเหมืองแร่มุมที่ 1-2-3 ระยะมากกว่า 100 เมตร



### สัญลักษณ์

- ความลึกของรูเจาะ
- ระยะอัดปัดรู
- ระยะอัดระเบิด
- ความสูงของ
- ระยะต่ำกว่าพื้น
- ขนาดรูเจาะ
- ระยะห่างระหว่างรูเจาะ
- ความหนาหน้าระเบิด



ภาพแสดงคูระบายน้ำ คันทำนบกั้นดิน และบ่อรับน้ำ (Sump) และบ่อดักตะกอน

