

ภาคผนวก จ



แผนผังโครงการทำเหมืองแร่อุตสาหกรรมชนิดหินปูนเพื่อ
อุตสาหกรรมก่อสร้างและแร่โดโลไมต์โดยวิธีเหมืองเปิด
สำหรับประทานบัตรที่ 33964/16442 (ฉบับแก้ไข พ.ศ.
2567) ของห้างหุ้นส่วนจำกัด ศิลาเขาน้อย

แผนผังโครงการทำเหมือง
แร่หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง
และแร่โดโลไมต์
โดยวิธีเหมืองเปิด
สำหรับประทานบัตรที่ 33964/16442
(ฉบับแก้ไข พ.ศ. 2567)

ของ
ห้างหุ้นส่วนจำกัด คีลาเขาน้อย

ที่ หมู่ที่ 1 ตำบลเขาน้อย อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี

ผู้รับรองแผนผังโครงการทำเหมือง ตามข้อ 8
 แห่งระเบียบกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่
 ว่าด้วยการจัดทำรายงานลักษณะธรณีวิทยาแหล่งแร่ และแผนผังโครงการทำเหมืองแร่ พ.ศ. 2555
 สำหรับประทานบัตรที่ 33964/16442
 ของ ห้างหุ้นส่วนจำกัด ศิลาเขาน้อย
 ชนิดแร่หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างและแร่โดโลไมต์
 ที่ หมู่ที่ 1 ตำบลเขาน้อย อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี

ลำดับที่	ชื่อ - นามสกุล	ตำแหน่ง	ลายเซ็น
1		ผู้ถือประทานบัตรที่ 33964/16442	
2		วิศวกรเหมืองแร่ ที่ได้รับใบอนุญาตเป็น ผู้ประกอบการวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ระดับ สามัญวิศวกร เลขทะเบียน สมม.162 ผู้ออกแบบแผนผังโครงการทำเหมือง	

แผนผังโครงการทำเหมืองแร่ฉบับนี้ได้รับการตรวจสอบแล้ว เมื่อวันที่..... เดือน..... พ.ศ.

3	วิศวกรเหมืองแร่ปฏิบัติการ	วิศวกรเหมืองแร่ ผู้ตรวจสอบแผนผัง โครงการทำเหมือง	
4	ผอ.สรข.๗	ผู้อำนวยการสำนักงานอุตสาหกรรม พื้นฐานและการเหมืองแร่ เขต 7 ราชบุรี ซึ่งเป็นผู้บังคับบัญชาของวิศวกรเหมืองแร่ ผู้ตรวจสอบแผนผังโครงการทำเหมือง	
5		เจ้าพนักงานอุตสาหกรรมแร่ประจำท้องที่	

บทคัดย่อ

ตามที่ประธานบัตรที่ 33964/16442 ของห้างหุ้นส่วนจำกัด ศิลาเขาน้อย ซึ่งตั้งอยู่ที่ หมู่ที่ 1 ตำบลเขาน้อย อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ได้รับอนุญาตตั้งแต่วันที่ 10 มิถุนายน 2564 และได้ดำเนินการทำเหมืองโดยปฏิบัติตามแผนผังโครงการทำเหมืองมาโดยเคร่งครัดแล้วยังมีหินร่วงหล่น มีความเสี่ยงที่จะเกิดอันตรายแก่ผู้ปฏิบัติงาน ตลอดจนอาจเกิดฝุ่นละอองกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมบริเวณใกล้เคียงนั้น จึงนำมาซึ่งการตรวจสอบและสั่งการโดยสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดกาญจนบุรี ตามหนังสือ ที่ กจ0034(4)/1706 ซึ่งได้สั่งการให้วางแผนเพิ่มพื้นที่การทำเหมืองด้านทิศใต้เพื่อเพิ่มพื้นที่การทำเหมืองและปรับลดความสูงของหน้าเหมืองให้เป็นขั้นบันได เพื่อให้หน้าเหมืองมีเสถียรภาพและปลอดภัย จึงได้การออกแบบแผนผังโครงการทำเหมืองให้พื้นที่ที่มีความเสี่ยงมีความลาดเอียงน้อยลง โดยการเพิ่มความกว้างของขั้นบันไดในบริเวณดังกล่าว ส่วนพื้นที่อื่นๆ ได้ออกแบบให้ขั้นบันไดสุดท้ายมีความสูงไม่เกิน 10 เมตร ความกว้างขั้นบันไดสุดท้ายไม่น้อยกว่า 10 เมตร ทั้งนี้ จะรักษาให้มีความลาดเอียงทั้งหมดของหน้าเหมือง (Overall Slope) ให้ไม่เกิน 45 องศา และมีการควบคุมปริมาณการใช้วัตถุระเบิดให้ใช้ไม่เกิน 29.86 กิโลกรัม/จังหวัดงั่ว โครงการทำเหมืองแปลงนี้ไม่มีทางน้ำสาธารณะผ่านพื้นที่หรืออยู่ใกล้ในระยะ 300 เมตร แต่มีทางสาธารณะ คือ ถนนสายบ้านลุ่มดงกระเบา-บ้านถ้ำ ในระยะใกล้กว่า 300 เมตร ในการออกแบบการทำเหมือง จึงกำหนดให้มีการทำเหมืองใกล้กว่า 300 เมตร จากทางสาธารณะดังกล่าว สำหรับหินปูนและแร่โดโลไมต์ที่ผลิตได้จากหน้าเหมืองนั้นจะไม่มี การแต่งแร่ในพื้นที่ประธานบัตรแปลงนี้ เนื่องจากแร่ที่ได้จากการทำเหมืองจะนำไปแต่งที่โรงแต่งแร่ (โรงโม่หิน) ของผู้ถือประธานบัตรซึ่งที่อยู่ภายนอกพื้นที่ประธานบัตรแปลงนี้ สำหรับแผนการผลิตจะผลิตหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างร่วมกับแร่โดโลไมต์ เฉลี่ยประมาณ 600,000 เมตริกตัน/ปี การทำเหมืองตลอดอายุ ประธานบัตรแปลงนี้ 17 ปี จะสามารถผลิตหินปูนได้ประมาณ 9,200,000 เมตริกตัน และผลิตแร่โดโลไมต์ได้ประมาณ 400,000 เมตริกตัน โดยมีมาตรการป้องกันผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากการทำเหมืองที่สำคัญคือ มีการใช้น้ำดับฝุ่นละออง มีบ่อดักตะกอนเพื่อป้องกันน้ำขุ่นข้นไหลออกนอกพื้นที่โครงการ มีการควบคุมการระเบิด ไม่ให้เกิดอันตรายจากหินปลิว แรงสั่นสะเทือนและแรงอัดอากาศ และมีการฟื้นฟูพื้นที่หลังการทำเหมืองให้กลับมาใกล้เคียงสภาพเดิมมากที่สุด

สารบัญเรื่อง

	หน้า
1. สารสำคัญทั่วไป	1
1.1 จุดที่ตั้งโครงการ	1
1.2 ลักษณะภูมิประเทศ	1
1.3 พื้นที่โดยรอบ และบริเวณข้างเคียง	1
1.4 การคมนาคม	9
1.5 สถานะภาพของพื้นที่	9
2. ลักษณะธรณีวิทยาแหล่งแร่	12
2.1 ลักษณะธรณีวิทยาทั่วไป	12
2.2 ลักษณะธรณีวิทยาโครงสร้าง	13
2.3 แร่วิทยา คุณลักษณะแร่ และมาตรฐานการใช้งาน	15
2.4 ลักษณะธรณีวิทยาแหล่งแร่พื้นที่ประทานบัตรที่ 33964/16442	19
2.5 คุณสมบัติของหินปูน และแรโดโลไมต์	25
2.6 การประเมินปริมาณสำรองแร่	28
2.7 มูลค่าแร่และค่าภาคหลวงแร่	32
3. การวางแผนและออกแบบเหมือง (Mine Planning and Design)	33
3.1 การใช้ประโยชน์พื้นที่โครงการ	33
3.2 การออกแบบการทำเหมือง	35
3.3 การประเมินปริมาณสำรองแหล่งแร่ที่สามารถทำเหมืองได้ (Mineable Reserve)	36
3.4 มูลค่าแหล่งหินปูนและแรโดโลไมต์ จากการออกแบบการทำเหมือง	40
3.4.1 มูลค่าหินปูนและแรโดโลไมต์	40
3.4.2 ค่าภาคหลวงหินปูนและแรโดโลไมต์	40
4. การทำเหมือง (Mine Operation)	41
4.1 แผนการทำเหมือง	41
4.2 การใช้และการเก็บวัตถุระเบิด	52
4.3 การจัดการเปลือกดิน เศษหิน และมูลดินทราย	54
4.4 การใช้น้ำในการทำเหมือง	54
4.5 เครื่องจักร อุปกรณ์ และบุคลากรที่ใช้ในการทำเหมือง	54
4.5.1 เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำเหมือง	54
4.5.2 บุคลากรส่วนผลิต	54
5. มาตรการการรักษาความปลอดภัยในการทำเหมืองและการส่งเสริมสวัสดิภาพคนงาน	55
6. การแต่งแร่	55
7. มาตรการป้องกันและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมและการฟื้นฟูพื้นที่ที่ผ่านการทำเหมือง	56
7.1 ผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมและการป้องกันผลกระทบสิ่งแวดล้อม	56
7.2 แผนการปรับปรุงสภาพพื้นที่	56

สารบัญเรื่อง (ต่อ)

	หน้า
8. การทำเหมืองในหรือใกล้ทางหลวง ทางสาธารณะหรือทางน้ำสาธารณะ	57
9. ข้อสัญญาว่าด้วยการทำเหมือง	58
บรรณานุกรม	60
ภาคผนวก 1 ข้อมูลประทานบัตร	61
ภาคผนวก 2 ประกาศกำหนดพื้นที่แหล่งหินอุตสาหกรรมและแสดงที่ตั้งประทานบัตร	66
ภาคผนวก 3 ประกาศค่าความถ่วงจำเพาะของหินและแร่	70
ภาคผนวก 4 ผลวิเคราะห์และทดสอบตัวอย่างหินปูนและแร่โดโลไมต์	74
ภาคผนวก 5 มาตรฐานพื้นทางหินคลุก	81
ภาคผนวก 6 การคำนวณผลกระทบจากการใช้วัตถุระเบิด	87
ภาคผนวก 7 การคำนวณและออกแบบบ่อกักเก็บตะกอน	96
ภาคผนวก 8 สำเนาใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม	102

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
1.1 แผนที่แสดงตำแหน่งที่ตั้งประต๋านบัตรที่ 33964/16442 และสภาพภูมิประเทศใกล้เคียง	2
1.2 แผนที่แสดงขอบเขตพื้นที่ประต๋านบัตรที่ 33964/16442	3
1.3 แสดงสภาพหน้าเหมืองปัจจุบันทางด้านทิศเหนือของพื้นที่ประต๋านบัตรที่ 33964/16442	4
1.4 แสดงสภาพหน้าเหมืองปัจจุบันทางด้านทิศเหนือของพื้นที่ประต๋านบัตรที่ 33964/16442	4
1.5 แสดงลักษณะภูมิประเทศบริเวณด้านทิศเหนือของพื้นที่ประต๋านบัตรที่ 33964/16442	5
1.6 แสดงลักษณะภูมิประเทศบริเวณด้านทิศใต้ และป่าเสื่อมโทรม ของพื้นที่ ประต๋านบัตรที่ 33964/16442	5
1.7 แสดงลักษณะภูมิประเทศบริเวณด้านทิศตะวันออก ของพื้นที่ประต๋านบัตรที่ 33964/16442	6
1.8 แสดงลักษณะภูมิประเทศบริเวณด้านทิศตะวันตก ของพื้นที่ประต๋านบัตรที่ 33964/16442	6
1.9 แสดงลักษณะพื้นที่โดยรวมของพื้นที่ประต๋านบัตรที่ 33964/16442 ของห้างหุ้นส่วนจำกัด ศิลาเขาน้อย	7
1.10 แผนที่แสดงสภาพพื้นที่และสิ่งปลูกสร้างโดยรอบในระยะ 2 กิโลเมตร ประต๋านบัตรที่ 33964/16442 และบริเวณใกล้เคียง	8
1.11 แผนที่แสดงเส้นทางคมนาคมเข้าสู่พื้นที่ประต๋านบัตรที่ 33964/16442	10
1.12 แผนที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำบริเวณพื้นที่ประต๋านบัตรที่ 33964/16442 และบริเวณใกล้เคียง	11
2.1 ลักษณะธรณีวิทยาทั่วไปบริเวณพื้นที่ประต๋านบัตรที่ 33964/16442	14
2.2 แผนที่ธรณีวิทยาแหล่งแร่รายละเอียด มาตรฐาน 1:4,000 ของพื้นที่ประต๋านบัตรที่ 33964/16442	20
2.3 แสดงหินโผล่ของแร่โดโลไมต์ ของหน่วยหิน Pdol บริเวณทิศตะวันออกของพื้นที่ ประต๋านบัตรที่ 33964/16442	21
2.4 แสดงหินโผล่ของแร่โดโลไมต์ ของหน่วยหิน Pdolบริเวณทิศใต้ของพื้นที่ประต๋านบัตรที่ 33964/16442	21
2.5 แสดงเนื้อหินของแร่โดโลไมต์ สีเทา เนื้อผลึก ของหน่วยหิน Pdol	22
2.6 แสดงหินโผล่ของหินปูนเนื้อโดโลไมต์ ของหน่วย Pdlt บริเวณทิศเหนือของพื้นที่ ประต๋านบัตรที่ 33964/16442	22
2.7 แสดงหินโผล่ของหินปูนเนื้อโดโลไมต์ ของหน่วย Pdlt บริเวณทิศใต้ของพื้นที่ ประต๋านบัตรที่ 33964/16442	23
2.8 แสดงเนื้อหินของหินปูนเนื้อโดโลไมต์ สีเทา เนื้อผลึก ของหน่วยหิน Pdlt	23
2.9 แสดงชั้นหินปูนเนื้อโดโลไมต์ที่มีการวางตัวในแนวทิศตะวันตกเฉียงเหนือ – ทิศตะวันออกเฉียงใต้ มีมุมเอียงเทประมาณ 40 องศา ไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ	24
2.10 แสดงชั้นหินปูนเนื้อโดโลไมต์ที่มีการวางตัวในแนวทิศตะวันตกเฉียงเหนือ – ทิศตะวันออกเฉียงใต้ มีมุมเอียงเทประมาณ 65 องศา ไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้	24
2.11 แสดงแนวแตกของหินปูนเนื้อโดโลไมต์ บริเวณด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือของ พื้นที่ประต๋านบัตรที่ 33964/16442	26
2.12 แสดงแนวแตกของหินปูนเนื้อโดโลไมต์ บริเวณด้านทิศเหนือของพื้นที่ประต๋านบัตรที่ 33964/16442	26

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
2.13 แผนที่แสดงขนาดพื้นที่ของหินปูนและแรโดโลไมต์ในแต่ละระดับชั้นความสูง สำหรับคำนวณปริมาณสำรองของพื้นที่ประทานบัตรที่ 33964/16442	29
3.1 Mine Layout	34
3.2 แสดงการทำเหมืองแบบชันบันได	35
3.3 การออกแบบการทำเหมือง	39
4.1 ภาพแสดงหน้าเหมืองเมื่อเริ่มต้นโครงการ	42
4.2 ภาพแสดงขอบเขตการทำเหมือง และภาพตัดขวางแสดงทิศทางการเดินหน้าเหมือง เมื่อสิ้นสุดปีที่ 1	43
4.3 ภาพแสดงขอบเขตการทำเหมือง และภาพตัดขวางแสดงทิศทางการเดินหน้าเหมือง เมื่อสิ้นสุดปีที่ 2	44
4.4 ภาพแสดงขอบเขตการทำเหมือง และภาพตัดขวางแสดงทิศทางการเดินหน้าเหมือง เมื่อสิ้นสุดปีที่ 3	45
4.5 ภาพแสดงขอบเขตการทำเหมือง และภาพตัดขวางแสดงทิศทางการเดินหน้าเหมือง เมื่อสิ้นสุดปีที่ 6	46
4.6 ภาพแสดงขอบเขตการทำเหมือง และภาพตัดขวางแสดงทิศทางการเดินหน้าเหมือง เมื่อสิ้นสุดปีที่ 9	47
4.7 ภาพแสดงขอบเขตการทำเหมือง และภาพตัดขวางแสดงทิศทางการเดินหน้าเหมือง เมื่อสิ้นสุดปีที่ 12	48
4.8 ภาพแสดงขอบเขตการทำเหมือง และภาพตัดขวางแสดงทิศทางการเดินหน้าเหมือง เมื่อสิ้นสุดปีที่ 15	49
4.9 ภาพแสดงขอบเขตการทำเหมือง และภาพตัดขวางแสดงทิศทางการเดินหน้าเหมือง เมื่อสิ้นสุดปีที่ 16	50
4.10 ภาพแสดงขอบเขตการทำเหมือง และภาพตัดขวางแสดงทิศทางการเดินหน้าเหมือง เมื่อสิ้นสุดปีที่ 17	51
4.11 ตัวอย่างแบบอาคารเก็บวัตถุดิบ	53

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 การจำแนกชนิดหินคาร์บอเนต โดยใช้ร้อยละของแร่โดโลไมต์ (Dolomite) แมกนีเซียมออกไซด์ (MgO) และแมกนีเซียมคาร์บอเนต (MgCO ₃)	15
2.2 มาตรฐานหินปูนสำหรับก่อสร้าง (ASTM C 568 (04.08)-91)	16
2.3 แสดงผลวิเคราะห์ทางเคมีของหินปูนเนื้อโดโลไมต์ และแร่โดโลไมต์ ในพื้นที่ประทานบัตร	25
2.4 ผลการทดสอบหินทางกลศาสตร์ ในพื้นที่ประทานบัตรที่ 33964/16442	27
2.5 แสดงข้อมูลพื้นที่และปริมาตรของหินปูนในแปลงประทานบัตรที่ 33964/16442	30
2.6 แสดงข้อมูลพื้นที่และปริมาตรของแร่โดโลไมต์ในแปลงประทานบัตรที่ 33964/16442	31
3.1 ปริมาตรหินปูนบริเวณ “ห1” (ประทานบัตรที่ 33964/16442)	37
3.2 ปริมาตรแร่โดโลไมต์บริเวณ “ห1” (ประทานบัตรที่ 33964/16442)	38
4.1 แผนการผลิตหินปูนและแร่โดโลไมต์แต่ละช่วง	41
4.2 แสดงการออกแบบการเจาะระเบิด	52

**แผนผังโครงการทำเหมืองแร่หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง
และแร่โดโลไมต์
โดยวิธีเหมืองเปิด
สำหรับประทานบัตรที่ 33964/16442
ของ ห้างหุ้นส่วนจำกัด ศิลาเขาน้อย
ที่ หมู่ที่ 1 ตำบลเขาน้อย อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี**

1.สาระสำคัญทั่วไป

1.1 จุดที่ตั้งโครงการ

พื้นที่ประทานบัตรที่ 33964/16442 อยู่ในเขตปกครองของหมู่ที่ 1 ตำบลเขาน้อย อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี โดยมีตำแหน่งอยู่ในแผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1 : 50,000 ของกรมแผนที่ทหาร ลำดับชุด L7018 ระวัง 4936 IV (อำเภอท่าม่วง) ระหว่างพิกัด UTM ที่ 560667 E – 561400 E และ 1544170 N – 1545016 N โดยมีเนื้อที่รวม 208 ไร่ 3 งาน 54 ตารางวา (รูปที่ 1.1 ถึงรูปที่ 1.2 และรายละเอียดในภาคผนวก 1)

1.2 ลักษณะภูมิประเทศ

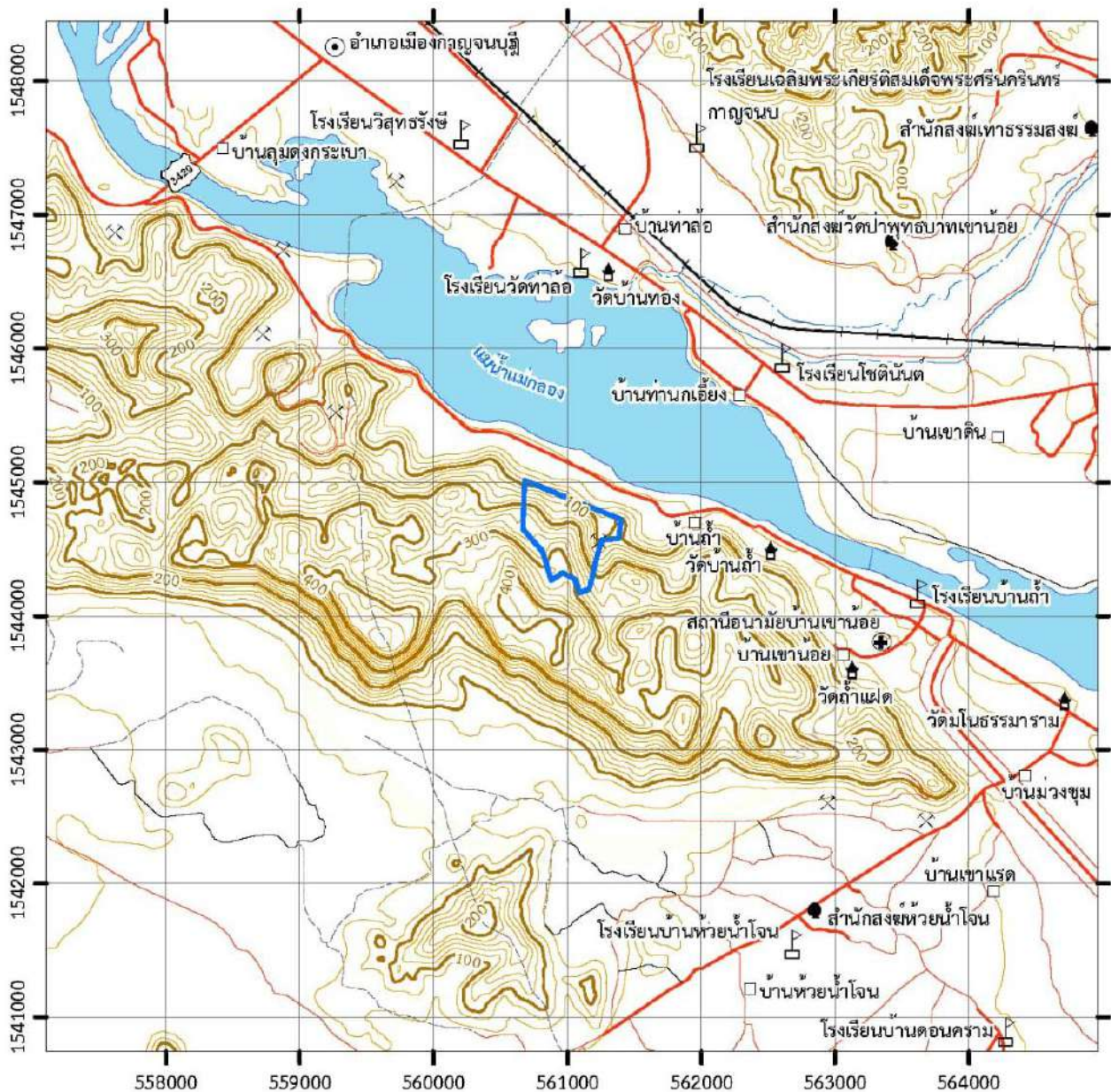
ลักษณะพื้นที่ประทานบัตรเป็นภูเขาหินปูน มีการวางตัวในแนวตะวันตกเฉียงเหนือ - ตะวันออกเฉียงใต้ มีระดับความสูงตั้งแต่ 70 - 325 เมตร จากระดับทะเลปานกลาง ส่วนหนึ่งของพื้นที่ประทานบัตรนี้ เคยมีการทำเหมืองมาแล้ว ครอบคลุมเนื้อที่ประมาณ 98 ไร่ บริเวณทางด้านทิศเหนือของพื้นที่ประทานบัตร (รูปที่ 1.2) ไม่มีทางน้ำไหลผ่านในพื้นที่ สภาพปัจจุบันของพื้นที่เป็นป่าเสื่อมโทรม สภาพเป็นป่าโปร่ง และไม่มีโรงโม่หินตั้งอยู่ในบริเวณประทานบัตร สภาพปัจจุบันของพื้นที่ประทานบัตร แสดงให้เห็นดังรูปที่ 1.3 ถึง 1.9

1.3 พื้นที่โดยรอบ และบริเวณข้างเคียง


พื้นที่ประทานบัตรที่ 33964/16442 มีลักษณะเป็นรูปหลายเหลี่ยมครอบคลุมพื้นที่เขาหินปูนด้านทิศเหนือของเขาน้อย พื้นที่บางส่วนเคยผ่านการทำเหมืองมาก่อน โดยมีตำแหน่งที่ตั้งของสิ่งปลูกสร้างและสถานที่สำคัญโดยรอบพื้นที่ในระยะ 2 กิโลเมตร (รูปที่ 1.10) ได้แก่ ทางด้านทิศเหนือถนนสายบ้านลุ่มดงกระเบา – บ้านถ้ำ แม่น้ำแม่กลองและเป็นที่ตั้งของโรงเรียนวัดท่าล้อและวัดบ้านทอง อยู่ห่างจากพื้นที่ไปประมาณ 0.25, 0.35 และ 1.6 กิโลเมตร ตามลำดับ ทางด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือเป็นที่ตั้งของบ้านท่านกเอี้ยงและโรงเรียนโชตินันท์ อยู่ห่างจากพื้นที่ไปประมาณ 1.3 และ 1.6 กิโลเมตร ตามลำดับ ทางด้านทิศตะวันออกเป็นที่ตั้งของบ้านถ้ำและวัดบ้านถ้ำ อยู่ห่างจากพื้นที่ไปประมาณ 0.6 และ 1.2 กิโลเมตร ตามลำดับ และทางด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้เป็นที่ตั้งของบ้านเขาน้อยและวัดถ้ำแฝด อยู่ห่างจากพื้นที่ไปประมาณ 1.9 และ 2.0 กิโลเมตร ตามลำดับ (รูปที่ 1.10)

แผนที่แสดงจุดที่ตั้งและหมู่เหมืองใกล้เคียง (เหมืองประเภทที่ ๒)

ประทานบัตรที่ ๓๓๙๖๔/๑๖๔๔๒
ของห้างหุ้นส่วนจำกัด ศิลาเขาน้อย
ที่ตำบลเขาน้อย อำเภอนาทม จังหวัดกาฬสินธุ์



หมายเหตุ : แผนที่ฉบับนี้ดัดแปลงจากแผนที่ภูมิประเทศ มาตรฐาน 1: 50,000 ของกรมแผนที่ทหาร ลำดับชุด L7018 ระหว่าง 4936 IV และ 4937 III

ที่ระบายน  คือ ขอบเขตประทานบัตรที่ ๓๓๙๖๔/๑๖๔๔๒

รูปที่ 1.1 แผนที่แสดงตำแหน่งที่ตั้ง และลักษณะภูมิประเทศของพื้นที่ประทานบัตรที่ 33964/16442 และสภาพภูมิประเทศใกล้เคียง

แผนที่แสดงเขตพื้นที่การทำเหมือง(เหมืองประเภทที่ ๒)

ประทานบัตรที่ ๓๓๙๖๔/๑๖๔๔๒ หมายเลขหลักหมายเขตเหมืองแร่ที่ ๓๓๙๖๔

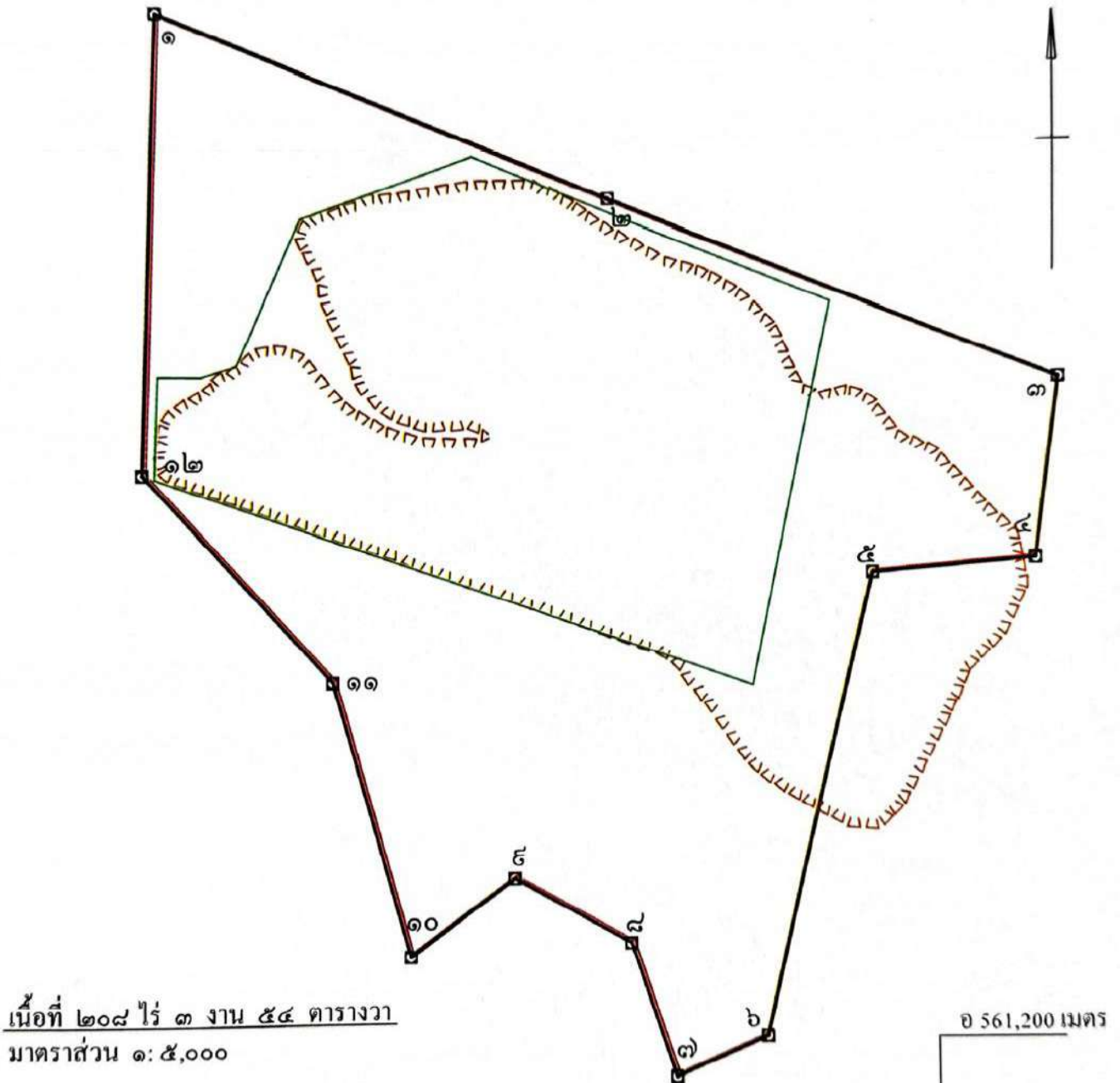
ของ ห้างหุ้นส่วนจำกัด สีลาเขาน้อย

ตั้งอยู่ หมู่ที่ ๑ ตำบลเขาน้อย อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี

ลำดับชุด L 7018 ระวัง 4936 IV

ค่าพิกัด U.T.M. ที่มุมหมายเขต ๑
 น 1,545,016.178 ม.
 อ 560,681.075 ม.




GN



เนื้อที่ ๒๐๘ ไร่ ๓ งาน ๕๔ ตารางวา
 มาตรฐาน ๑:๕,๐๐๐

๕ 561,200 เมตร

หมายเหตุ

- ที่หมายสี  คือเขตประทานบัตรที่ ๓๓๙๖๔/๑๖๔๔๒ เนื้อที่ ๒๐๘-๓-๕๔ ไร่ น 1,544,200 เมตร
- ที่หมายสี  คือเขตพื้นที่ที่ผ่านการทำเหมืองแล้ว มีเนื้อที่ประมาณ ๘๘ ไร่
- ที่หมายสี  คือเขตพื้นที่อนุญาตให้ทำเหมือง

นายช่างรังวัดชำนาญงาน

.....เขียน/รังวัด



รูปที่ 1.3 แสดงสภาพหน้าเหมืองปัจจุบันทางด้านทิศเหนือของพื้นที่ประทานบัตรที่ 33964/16442
(ถ่ายจากบริเวณพิกัด 560943E/1544825N มองไปทางทิศตะวันตก)



รูปที่ 1.4 แสดงสภาพหน้าเหมืองปัจจุบันทางด้านทิศเหนือของพื้นที่ประทานบัตรที่ 33964/16442
(ถ่ายจากบริเวณพิกัด 561165E/1544761N มองไปทางทิศใต้)



รูปที่ 1.5 แสดงลักษณะภูมิประเทศบริเวณด้านทิศเหนือของพื้นที่ประทานบัตรที่ 33964/16442
(ถ่ายจากบริเวณพิกัด 561131E/1544716N มองไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ)



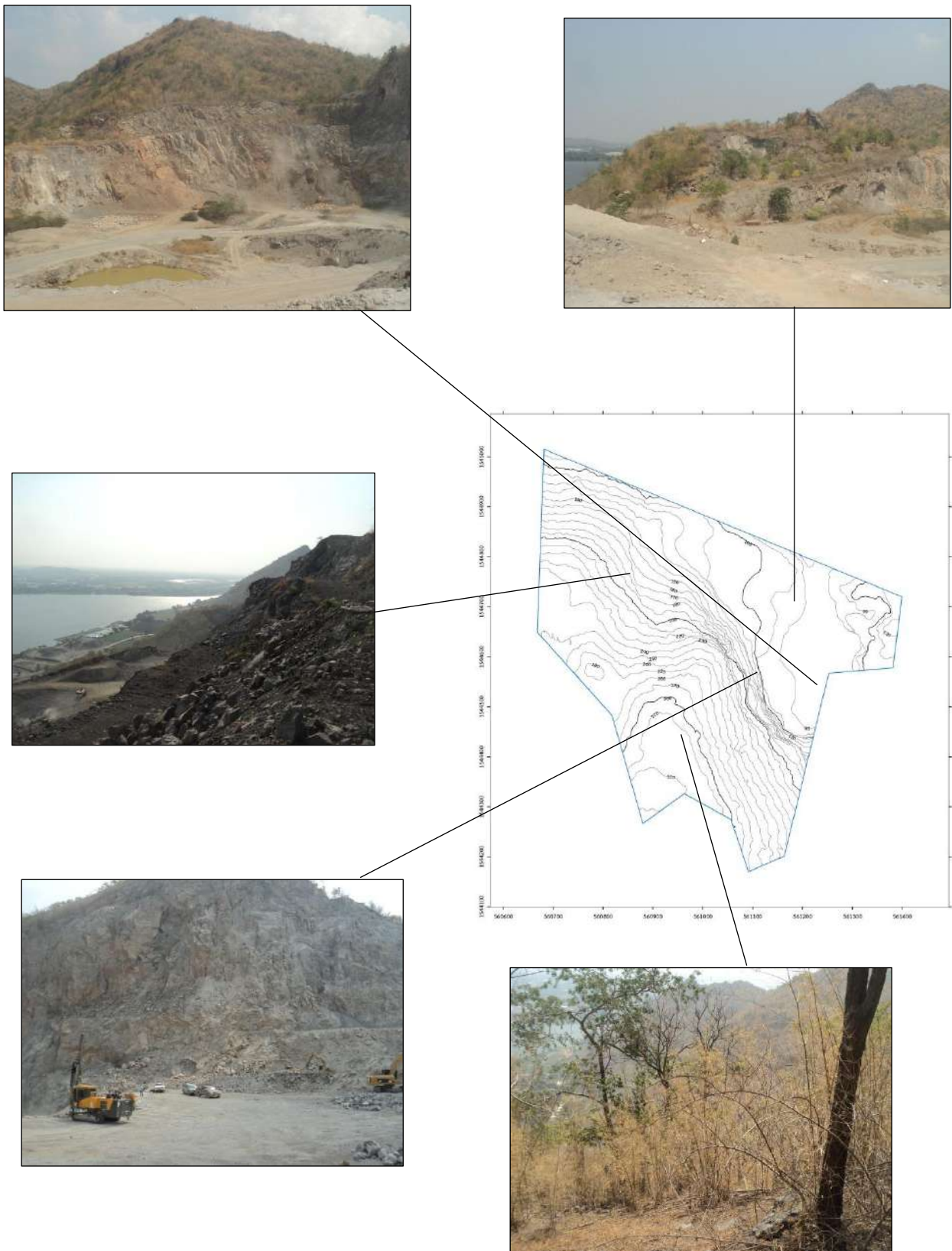
รูปที่ 1.6 แสดงลักษณะภูมิประเทศบริเวณด้านทิศใต้ และป่าเสื่อมโทรม ของพื้นที่ประทานบัตรที่ 33964/16442
(ถ่ายจากบริเวณพิกัด 560973E/1544445N มองไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ)



รูปที่ 1.7 แสดงลักษณะภูมิประเทศบริเวณด้านทิศตะวันออก ของพื้นที่ประทานบัตรที่ 33964/16442 (ถ่ายจากบริเวณพิกัด 561131E/1544716N มองไปทางทิศตะวันออก)



รูปที่ 1.8 แสดงลักษณะภูมิประเทศบริเวณด้านทิศตะวันตก ของพื้นที่ประทานบัตรที่ 33964/16442 (ถ่ายจากบริเวณพิกัด 560871E/1544750N มองไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ)



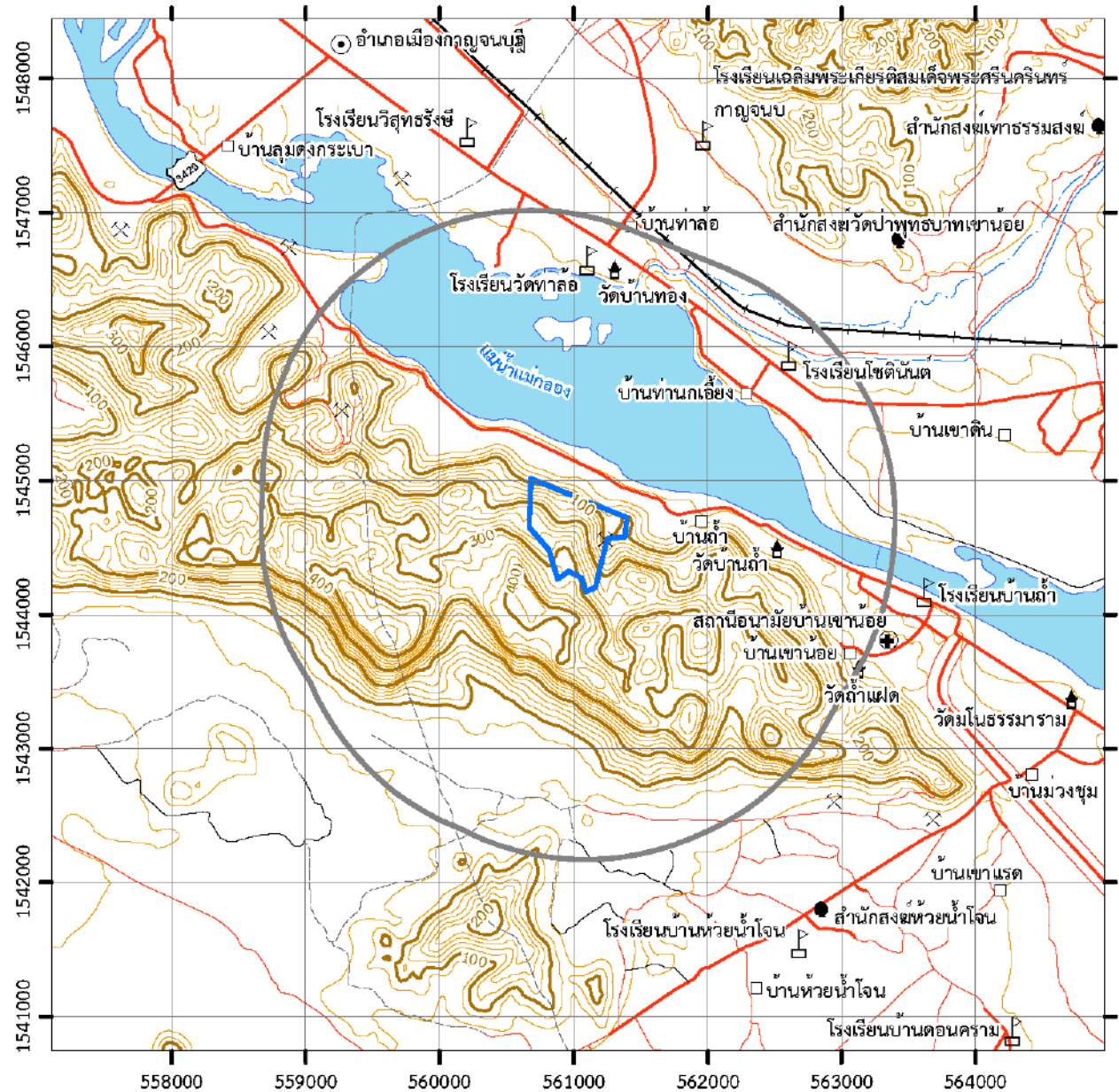
รูปที่ 1.9 แสดงลักษณะพื้นที่โดยรวมของพื้นที่ประทานบัตรที่ 33964/16442 ของห้างหุ้นส่วนจำกัด ศิลาเขาน้อย

แผนที่แสดงสภาพพื้นที่และสิ่งปลูกสร้างโดยรอบในระยะ 2 กิโลเมตร

ประธานบัตรที่ 33964/16442

บริเวณ หมู่ที่ 1 ตำบลเขาน้อย อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี

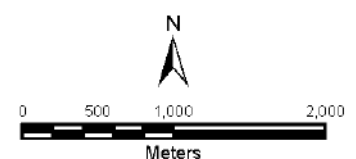
ห่างหุ้นส่วนจำกัด ศิลาเขาน้อย



หมายเหตุ : แผนที่ฉบับนี้ดัดแปลงจากแผนที่ภูมิประเทศ มาตรฐาน 1: 50,000 ของกรมแผนที่ทหาร ลำดับชุด L7018 ราว 4936 IV และ 4937 III

สัญลักษณ์

- | | | |
|------------|------------|--|
| ▲ วัด | × เหมือง | เส้นชั้นความสูงต่างช่วงชั้น 20 เมตร |
| ● สำนักงาน | === ถนน | |
| ▣ โรงเรียน | — ทางรถไฟ | ประธานบัตรที่ 33964/16442 |
| ◎ อำเภอ | ~ ทางน้ำ | พื้นที่ในระยะ 2 กิโลเมตร โดยรอบพื้นที่ประธานบัตร |
| □ หมู่บ้าน | ● แหล่งน้ำ | |



มาตราส่วน 1 : 50,000
WGS 1984 UTM Zone 47N

พื้นที่ประทานบัตรที่ 33964/16442 มีอาณาเขตติดต่อข้างเคียงดังนี้

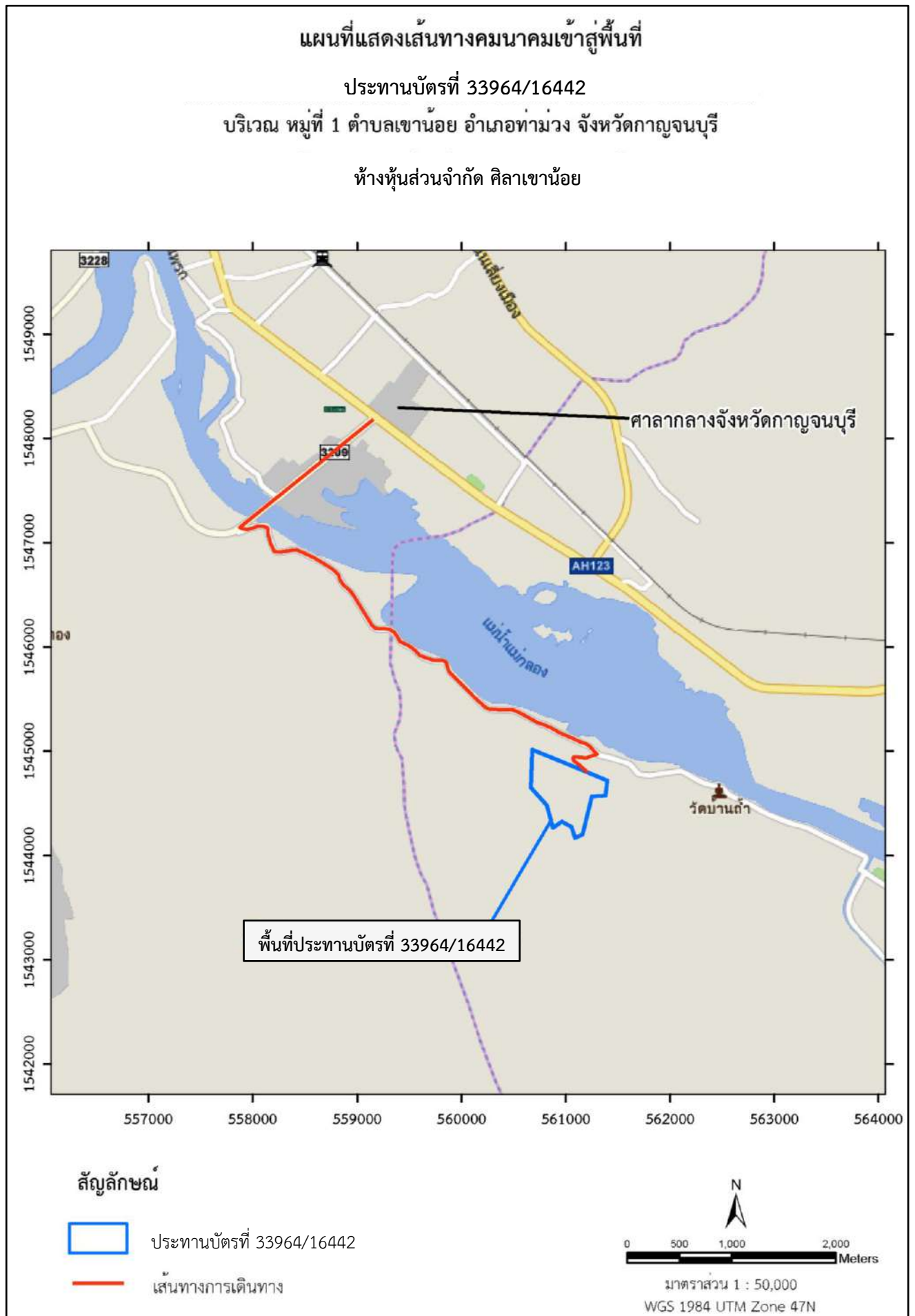
ทิศเหนือ	จรดพื้นที่ป่าไม้
ทิศใต้	จรดพื้นที่ป่าไม้
ทิศตะวันออก	จรดพื้นที่ป่าไม้
ทิศตะวันตก	จรดพื้นที่ป่าไม้

1.4 การคมนาคม

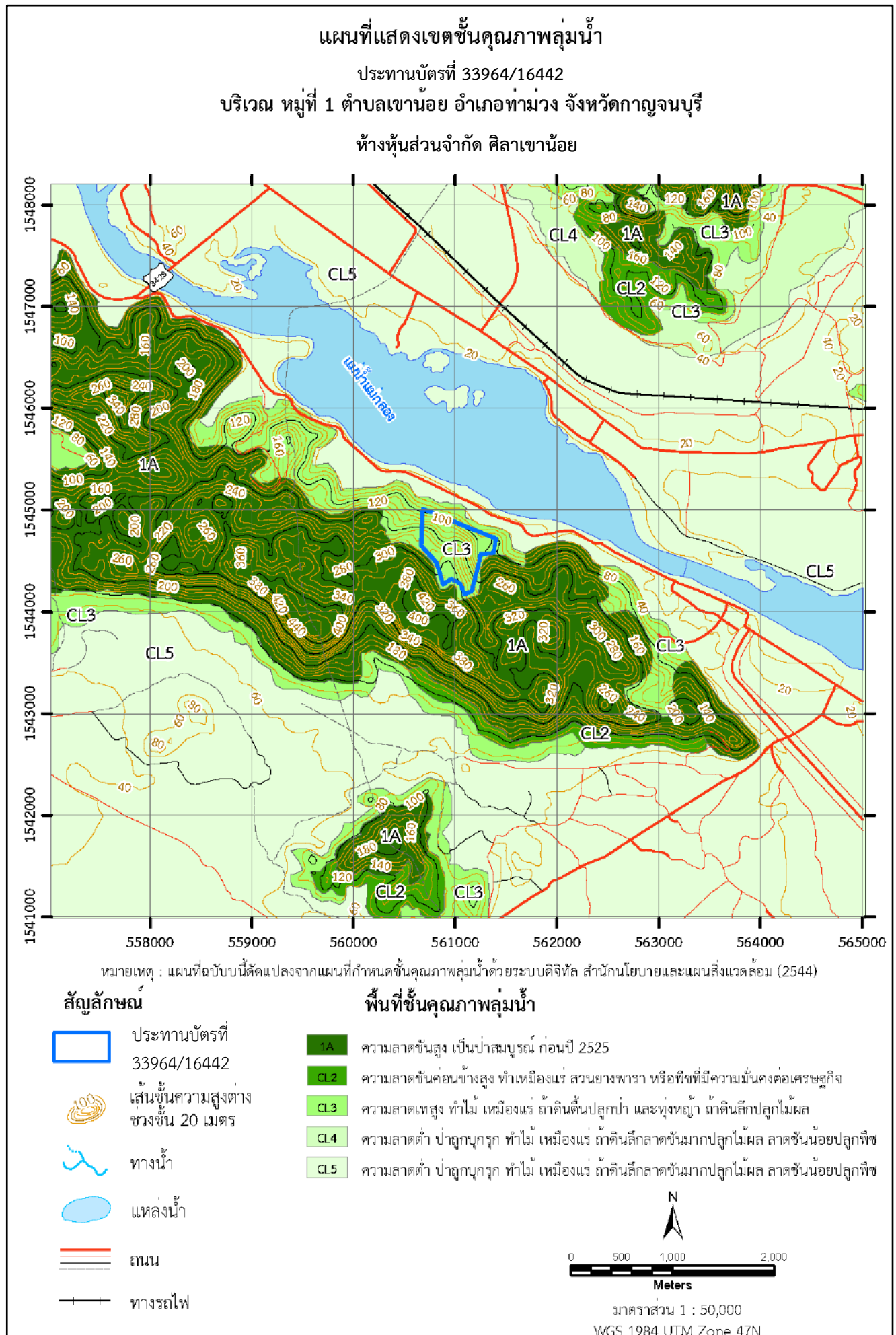
การเดินทางเข้าสู่พื้นที่ประทานบัตรที่ 33964/16442 จากจังหวัดกาญจนบุรี (ศาลากลางจังหวัด) สามารถเดินทางโดยใช้เส้นทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3249 มุ่งหน้าไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ จนถึงหลักกิโลเมตรที่ 79 + 100 เลี้ยวซ้ายไปตามถนน อบจ.กาญจนบุรี (บ้านถ้ำ – บ้านลุ่มดงกระเบา) ประมาณ 4.3 กิโลเมตร จึงเลี้ยวขวาไปตามเส้นทางลาลองเข้าเหมืองอีกประมาณ 300 เมตร ก็จะถึงพื้นที่ประทานบัตรทางด้านทิศเหนือ รวมระยะทางจากจังหวัดกาญจนบุรี ประมาณ 6 กิโลเมตร (รูปที่ 1.11)

1.5 สถานะภาพของพื้นที่

พื้นที่ประทานบัตรที่ 33964/16442 อยู่ในเขตพื้นที่ป่าไม้ ตามพระราชบัญญัติป่าไม้ พ.ศ.2484 และเป็นพื้นที่ซึ่งกระทรวงอุตสาหกรรม ได้ออกประกาศฉบับที่ 2 เมื่อวันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2559 กำหนดเป็นพื้นที่แหล่งหินอุตสาหกรรมของจังหวัดกาญจนบุรี คือ แหล่งหินอุตสาหกรรมเขาน้ำถ้ำ (ภาคผนวก ข) พื้นที่ประทานบัตรที่ 33964/16442 ทั้งแปลง ถูกจัดอยู่ในเขตชั้นคุณภาพลุ่มน้ำชั้นที่ 3 (รูปที่ 1.12)



รูปที่ 1.11 แผนที่แสดงเส้นทางคมนาคมเข้าสู่พื้นที่ประทานบัตรที่ 33964/16442



รูปที่ 1.12 แผนที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ ในพื้นที่ประทานบัตรที่ 33964/16442 และบริเวณใกล้เคียง-19

2. ลักษณะธรณีวิทยาแหล่งแร่

การศึกษาทางด้านธรณีวิทยาทั่วไป เป็นการรวบรวมและประมวลผลข้อมูลทางด้านธรณีวิทยา โดยทั่วไปของบริเวณพื้นที่ประทานบัตรที่ 33964/16442 และบริเวณใกล้เคียง ที่เคยมีผู้ทำการศึกษาและเผยแพร่มาก่อนรวมถึงข้อมูลทางด้านแร่วิทยาอันได้แก่ คุณสมบัติและมาตรฐานของหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง ทั้งนี้ ผลการรวบรวมศึกษา มีดังต่อไปนี้

2.1 ลักษณะธรณีวิทยาทั่วไป

ลักษณะธรณีวิทยาทั่วไปของพื้นที่ประทานบัตรที่ 33964/16442 และพื้นที่ใกล้เคียง ซึ่งอ้างอิงจากแผนที่ธรณีวิทยามาตราส่วน 1:50,000 ราว 4936 IV (อำเภอท่าม่วง) โดยสันติ ลีวงศ์เจริญ และสมาน จาตุรงควนิชย์ (2536) ประกอบด้วยหน่วยหินต่างๆ ที่มีอายุตั้งแต่หินยุคออร์โดวิเซียน (Ordovician) จนถึงยุคเพอร์เมียน (Permian) และปิดทับด้วยชั้นตะกอนยุคควอเตอร์นารี (Quaternary) ทั้งนี้สามารถเรียงลำดับจากหินที่มีอายุเก่าไปหาหินที่มีอายุน้อยได้ดังนี้ (รูปที่ 2.1)

2.1.1 หินตะกอนและหินแปร (Sedimentary and Metamorphic rocks)

(ก) หินตะกอนและหินแปรยุคไซลูเรียน – ดีโวเนียน (Silurian – Devonian, SD)

ประกอบด้วย หินชนวน (slate) สีเทา เนื้อผลึกขนาดเล็กละเอียดมากถึงละเอียด (very fine- to fine-grained) แสดงเนื้อเรียงตัวแบบหินชีสต์ (schistose texture) ประกอบด้วย แร่ดิน (clay mineral) แร่คลอไรต์-เซริไซต์ (chlorite-sericite) แร่ควอตซ์ (quartz) แร่แคลไซต์ (calcite) แร่ไบโอไทต์ (biotite) แร่มัสโคไวต์ (muscovite) แร่ทัวร์มาลีน (tourmaline) และเหล็กออกไซด์ (iron oxide) หินควอร์ตไซต์ (quartzite) สีน้ำตาลแกมเหลือง แสดงเนื้อเม็ด (granoblastic texture) และเนื้อแบบ mosaic ประกอบด้วย แร่ควอตซ์ แร่เฟลด์สปาร์ (feldspar) แร่คลอไรต์-เซริไซต์ เหล็กออกไซด์ แทรกสลับชั้น (intercalated) กับหินไมกาชีสต์ (mica-schist) หินปูนตกผลึกใหม่ (recrystalline limestone) และหินดินดานเนื้อฟิลไลต์ (phyllitic shale) หน่วยหิน SD นี้ ปรากฏทางด้านทิศใต้ และทิศตะวันออกเฉียงเหนือ นอกพื้นที่ประทานบัตรที่ 33964/16442

(ข) หินตะกอนยุคเพอร์เมียน (Permian, P)

ครอบคลุมพื้นที่ประทานบัตรที่ 33964/16442 ทั้งหมด ประกอบด้วย หินปูน (limestone) หินปูนเนื้อโดโลไมต์ (dolomitic limestone) และแร่โดโลไมต์ (dolomite) สีเทาอ่อนถึงสีเทาเข้ม แสดงชั้นบางถึงเนื้อมวลสมานแน่น (thin bedded to massive) พบซากดึกดำบรรพ์พวกบราคิโอพอด (brachiopod) ไบรโอซัว (bryozoa) คหขั้วสารขนาดเล็ก (small foraminifera) ฟุซูลินิด (fusulinid) ปะการัง (coral) แกสโตรพอด (gastropod) เปลีสไซพอด (pelecypod) ไครนอยด์ (crinoid) สาหร่าย (algae) ออสตราคอด (ostracod) และเอไคโนอิด (echinoid spine)

2.1.2 ตะกอนที่ยังไม่แข็งตัว (Unconsolidated Sediments)

(ค) ตะกอนตะพักลำน้ำ และตะกอนเศษหินเชิงเขา

(Terrace and Colluvial Deposit : Qt)

เกิดจากการสะสมตัวของตะกอนน้ำพาในอดีต แล้วทางน้ำเกิดการลดระดับหรือเปลี่ยนแปลงทิศทางการไหล และเกิดจากการพังของหินเดิมซึ่งอาจเกิดอยู่กับที่หรือถูกพัดพาไปไม่ไกล ประกอบด้วย ตะกอนเศษหิน กรวด หทราย หทรายแป้ง และดินเหนียว กระจายตัวปกคลุมเป็นบริเวณกว้าง ทางด้านทิศใต้ และทิศตะวันออกเฉียงเหนือ นอกพื้นที่ประทานบัตรที่ 33964/16442

(ง) ตะกอนน้ำพา (Alluvial Deposit : Qa)

เกิดจากการสะสมตัวของทางน้ำในปัจจุบัน ประกอบด้วย กรวด หทราย หทรายแป้ง และดินเหนียว หน่วยตะกอน Qa นี้ ถูกพบปกคลุมพื้นที่ราบลุ่มทั้งหมดในบริเวณนี้

2.2 ลักษณะธรณีวิทยาโครงสร้าง

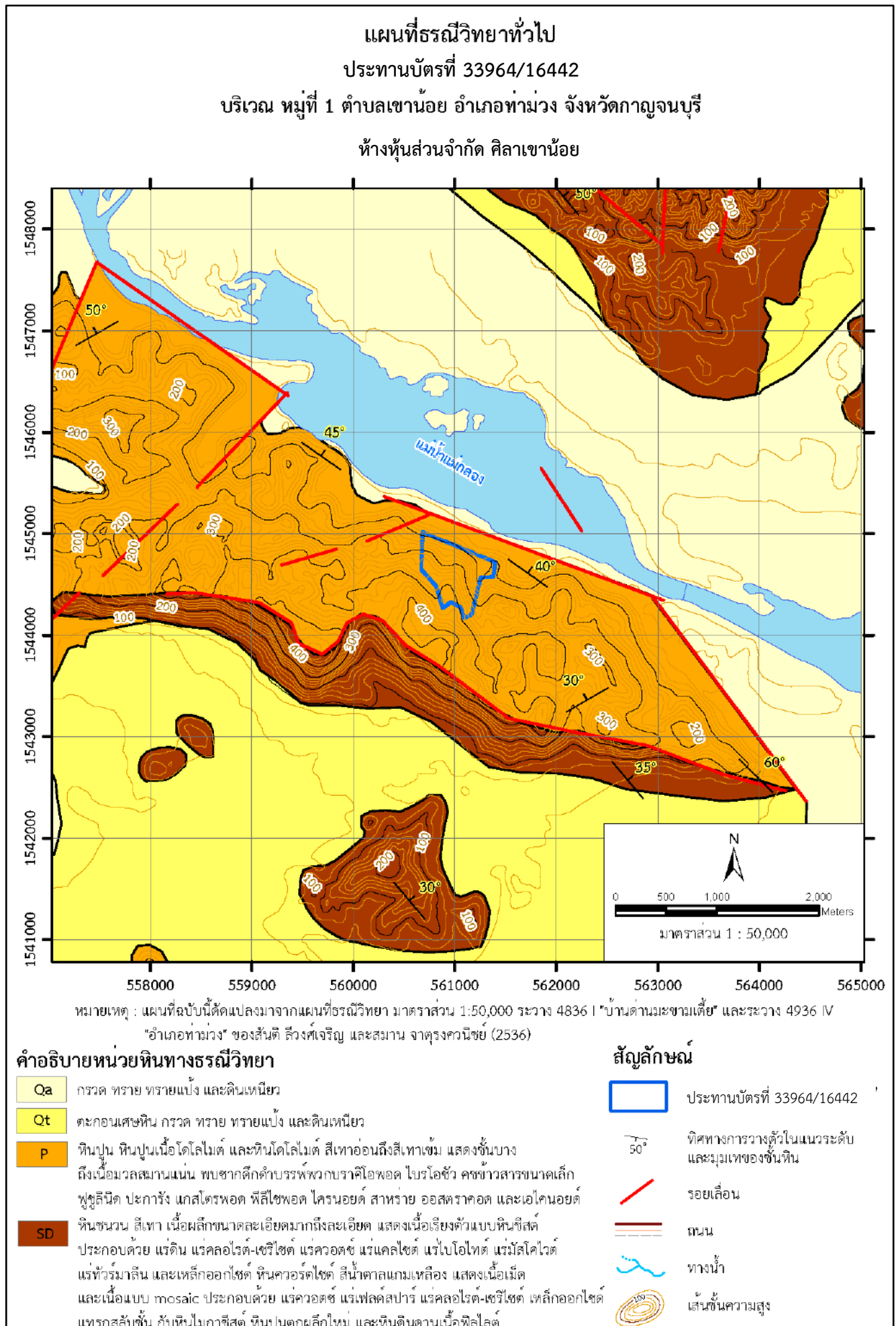
โครงสร้างทางธรณีวิทยาที่สำคัญในพื้นที่ประทานบัตรที่ 33964/16442 และพื้นที่ใกล้เคียงโดยรอบ ได้แก่ การวางตัวของชั้นหิน และรอยเลื่อน รายละเอียดมีดังต่อไปนี้

2.2.1 การวางตัวของชั้นหิน

ชั้นหินส่วนใหญ่วางตัวในแนวทิศตะวันออกเฉียงเหนือ-ทิศตะวันตกเฉียงใต้ และทิศตะวันตกเฉียงเหนือ-ทิศตะวันออกเฉียงใต้ โดยมีมุมการเอียงระหว่าง 30° - 60° ไปทั้งทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือ และ ทิศตะวันออกเฉียงใต้ โดยพบทั้งในหินตะกอนหินยุคไซลูเรียน-ดีโวเนียน และหินตะกอนยุคเพอร์เมียน (รูปที่ 2.1)

2.2.2 รอยเลื่อน

รอยเลื่อนที่พบในอาณาบริเวณพื้นที่แถบนี้ (รูปที่ 2.1) วางตัวในแนวทิศตะวันตกเฉียงเหนือ-ทิศตะวันออกเฉียงใต้ ส่วนใหญ่เป็นรอยเลื่อนปกติ



รูปที่ 2.1 ลักษณะธรณีวิทยาทั่วไปบริเวณพื้นที่ประทานบัตรที่ 33964/16442

2.3 แร่วิทยา คุณสมบัติแร่ และมาตรฐานการใช้งาน

2.3.1 แร่วิทยาและคุณสมบัติแร่

หินปูน (limestone) หมายถึง หินชั้นหรือหินตะกอนที่ประกอบด้วยแคลเซียมคาร์บอเนต (calcium carbonate : CaCO_3) หรือแร่แคลไซต์เป็นส่วนใหญ่ มีส่วนประกอบและคุณสมบัติโดยทั่วไป (อุบลศรี ชัยสาม และเยาวลักษณ์ นิสสา, 2537) ดังนี้

แคลเซียมออกไซด์ (CaO)	22 - 56 %
แมกนีเซียมออกไซด์ (MgO)	0 - 21 %
เฟอร์ริกออกไซด์ (Fe_2O_3)	3 %
ความแข็ง	3
ความถ่วงจำเพาะ	2.7

ในขณะที่ แร่โดโลไมต์ (dolomite) เป็นแร่โลหะชนิดหนึ่ง มีชื่อเรียกอีกอย่างว่าแคลเซียมแมกนีเซียมคาร์บอเนต (calcium magnesium carbonate : $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$) มักถูกพบว่าเกิดร่วมกับ แร่แคลไซต์หรือหินปูนเสมอและจัดเป็นหินคาร์บอเนต (carbonate rock) มีส่วนประกอบและคุณสมบัติโดยทั่วไป (ภักดิ์ ทรงเจริญ และคณะ, 2547) ดังนี้

แคลเซียมออกไซด์ (CaO)	30.4 %
แมกนีเซียมออกไซด์ (MgO)	21.7 %
คาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2)	47.9 %
ความแข็ง	3.5-4
ความถ่วงจำเพาะ	2.82-2.95

ทั้งนี้ตามประกาศเรื่องการจำแนกชนิดแร่ เมื่อวันที่ 4 มิถุนายน 2539 ของกรมทรัพยากรธรณี ได้จำแนกชนิดหินคาร์บอเนต ออกเป็น 2 ชนิด โดยอาศัยปริมาณสารประกอบแมกนีเซียมออกไซด์ (MgO) เป็นหลัก ดังนี้ “แร่โดโลไมต์ ตามกฎหมายแร่ ให้หมายถึง แร่โดโลไมต์ที่มีแมกนีเซียมออกไซด์ (MgO) ตั้งแต่ร้อยละ 18 ขึ้นไป ถ้าต่ำกว่านี้ถือว่าเป็นหินอุตสาหกรรมชนิดหินปูน”

นอกจากนี้ ยังได้จำแนกชนิดหินคาร์บอเนต โดยอาศัยปริมาณร้อยละของโดโลไมต์ (dolomite) แมกนีเซียมออกไซด์ (MgO) และแมกนีเซียมคาร์บอเนต (MgCO_3) รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 การจำแนกชนิดหินคาร์บอเนต โดยใช้ร้อยละของแร่โดโลไมต์ (dolomite) แมกนีเซียมออกไซด์ (MgO) และแมกนีเซียมคาร์บอเนต (MgCO_3)

ชนิดหิน	% Dolomite	% MgO	% MgCO_3
High calcium limestone	0 - 5	0.0 - 1.1	0.0 - 2.3
Magnesium limestone	5 - 10	1.1 - 2.1	2.3 - 4.4
Dolomitic limestone	10 - 50	2.1 - 10.8	4.4 - 22.7
Calcitic dolomite	50 - 90	10.8 - 19.5	22.7 - 41.0
Dolomite	90 - 100	19.5 - 21.6	41.0 - 45.4

2.3.2 มาตรฐานการใช้งาน

คุณลักษณะตามมาตรฐาน ASTM (American Society for Testing Material) ของหินปูนสำหรับก่อสร้าง {Limestone Building Stone: ASTM C 568 (04.08)-91} สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 เกรด ด้วยกัน คือ เกรด I ความหนาแน่นต่ำ (low density) เกรด II ความหนาแน่นกลาง (medium density) และเกรด III ความหนาแน่นสูง (high density) รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 2.2 (อุบลศรี ชัยสาม และเยาวลักษณ์ นิสสกา, 2537)

ตารางที่ 2.2 มาตรฐานหินปูนสำหรับก่อสร้าง {ASTM C 568 (04.08)-91}

มาตรฐานคุณสมบัติ	เกรด I	เกรด II	เกรด III
การดูดซึมโดยน้ำหนัก (absorption by weight) สูงสุด (%)	12.0	7.5	3.0
ความแน่น (density): ปอนด์/ลบ.ฟุต (กิโลกรัม/ลบ.ม.) สูงสุด	110.0 (1,760)	135.0 (2,160)	160.0 (2,560)
แรงอัด (compressive strength): ปอนด์/ตร.นิ้ว ต่ำสุด	1,800.0	4,000.0	8,000.0
พิกัดแตกร้าว (modulus of rupture): ปอนด์/ตร.นิ้ว ต่ำสุด	400.0	500.0	1,000.0
ความต้านทานแรงขัด, ต่ำสุด, ความแข็ง (abrasion resistance, min, hardness)	10.0	10.0	10.0

คุณลักษณะของแร่โดโลไมต์ที่ใช้ในอุตสาหกรรมต่างประเทศ

	อเมริกา	อังกฤษ	สเปน	ฝรั่งเศส	ไอร์แลนด์	เบลเยียม	เยอรมัน	นอร์เวย์	กรีซ	อินเดีย
แมกนีเซียมออกไซด์ (MgO) ต่ำสุด	21.6	20.8	21.7	21.11	20.75	21.8	20.2	21.71	20.11	21.15
แคลเซียมออกไซด์ (CaO) ต่ำสุด	30.5	30.1	31.1	31.21	30.8	30.1	31.5	30.31	32.11	30.2
เฟอร์ริกออกไซด์ (Fe ₂ O ₃) สูงสุด	0.05	0.5	0.1	0.01	0.8	0.35	0.4	0.04	0.16	0.65
อลูมินา (Al ₂ O ₃) สูงสุด	0.1	0.2	0.02	0.02	0.15	0.45	0.4	0.03	0.08	0.45
ซิลิกา (SiO ₂) สูงสุด	0.2	0.5	0.05	-	1.5	0.4	0.5	-	0.3	1.3
LOI*	47.0	47.2	47.0	47.42	46.0	47.0	47.0	47.51	46.9	46.03

* LOI (Loss on ignition) = การสูญเสียน้ำหนักในการเผาไหม้

คุณลักษณะของแร่โดโลไมต์ของประเทศไทยจากแหล่งในจังหวัดกาญจนบุรี

1) ประเทศผู้นำเข้าเพื่อการถลุงเหล็ก

เปอร์เซ็นต์

บริษัทผู้นำเข้า	Kawasaki	Omic	SGS
แมกนีเซียมออกไซด์ (MgO)	20.89	20.67	20.72
แคลเซียมออกไซด์ (CaO)	31.13	30.63	30.50
ซิลิกา (SiO ₂)	0.42	0.44	-
ฟอสฟอรัส (P)	0.004	-	0.01
กำมะถัน (S)	0.003	-	-
ออกไซด์ของแร่หายาก (R ₂ O ₃)	0.25	0.06	-
เฟอร์ริกออกไซด์ (Fe ₂ O ₃)	-	-	0.08
น้ำ (H ₂ O)	0.28	0.25	0.21

2) ใช้ภายในประเทศเพื่อการเกษตรและผลิตหินเกล็ด

แมกนีเซียมออกไซด์ (MgO) 21 เปอร์เซ็นต์

แคลเซียมออกไซด์ (CaO) 31 เปอร์เซ็นต์

ซิลิกา (SiO₂) 0.2 เปอร์เซ็นต์

เฟอร์ริกออกไซด์ (Fe₂O₃) 0.1 เปอร์เซ็นต์

3) แร่โดโลไมต์ที่ผลิตได้ตามแหล่งต่างๆ ในจังหวัดกาญจนบุรี

เปอร์เซ็นต์

ส่วนประกอบทางเคมี	เขาน้ำร้อน อ.เมือง	ต.ปากแพรก อ.เมือง	ต.ปากแพรก อ.เมือง	เขาแรด อ.ท่าม่วง
แมกนีเซียมออกไซด์ (MgO)	21.50	20.82	20.86	19.70
แคลเซียมออกไซด์ (CaO)	30.54	31.67	31.18	32.98
ซิลิกา (SiO ₂)	0.06	0.05	0.10	0.13
เฟอร์ริกออกไซด์ (Fe ₂ O ₃)	0.38	0.24	0.32	0.05
เฟอร์รัสออกไซด์ (FeO)	-	-	-	0.13
โซเดียมออกไซด์ (Na ₂ O)	-	0.00	0.05	-
อลูมินา (Al ₂ O ₃)	0.18	-	-	0.00
น้ำ (H ₂ O)	0.12	-	-	0.10
ไทเทเนียมไดออกไซด์ (TiO ₂)	-	-	-	0.00
ฟอสฟอรัสเพนตอกไซด์ (P ₂ O ₅)	-	-	-	0.05
แมงกานีสออกไซด์ (MnO)	-	-	-	0.04
การสูญเสียน้ำหนักในการเผาไหม้	45.56	47.60	47.25	46.41

คุณลักษณะทางเคมีของแร่โดโลไมต์ที่พบในจังหวัดแพร่

แมกนีเซียมออกไซด์ (MgO)	20	เปอร์เซ็นต์
แคลเซียมออกไซด์ (CaO)	30	เปอร์เซ็นต์
เฟอร์ริกออกไซด์ (Fe ₂ O ₃)	1.1	เปอร์เซ็นต์
ซิลิกา (SiO ₂)	4.1	เปอร์เซ็นต์
อะลูมินา (Al ₂ O ₃)	3.2	เปอร์เซ็นต์

2.4 ลักษณะธรณีวิทยาแหล่งแร่พื้นที่ประทานบัตรที่ 33964/16442

ลักษณะธรณีวิทยาแหล่งแร่รายละเอียด ในพื้นที่ประทานบัตรที่ 33964/16442 ได้จากการดำเนินการสำรวจชั้นรายละเอียด และจัดทำแผนที่ธรณีวิทยาในขนาดมาตราส่วน 1:4,000 เพื่อให้เป็นไปตามระเบียบของกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ (กพร.) โดยการรังวัดเพื่อจัดทำแผนที่ภูมิประเทศขนาดมาตราส่วน 1:4,000 เพื่อใช้เป็นแผนที่พื้นฐานในการสำรวจ เก็บข้อมูลทางธรณีวิทยาและเก็บตัวอย่างหินปูนเนื้อโดโลไมต์/แร่โดโลไมต์ เพื่อนำมาวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีและคุณสมบัติทางกลศาสตร์

ข้อมูลทางธรณีวิทยาที่ได้จากการสำรวจชั้นต้นดังกล่าว ได้นำมาประมวลผลร่วมกับข้อมูลเดิม ที่มีผู้ดำเนินการไว้แล้ว ดังที่ได้นำเสนอในหัวข้อที่ 2.1 ของรายงานฉบับนี้ และจัดทำแผนที่ธรณีวิทยารายละเอียด มาตราส่วน 1:4,000 (รูปที่ 2.2) และทำการคำนวณปริมาตร/ปริมาณของหินปูนเนื้อโดโลไมต์และแร่โดโลไมต์ด้วยวิธีแยกตามระดับชั้นความสูง จากแผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:4,000 ที่ได้จัดทำไว้ข้างต้น จากนั้นทำการประเมินปริมาณสำรอง โดยกำหนดค่าความหนาแน่นของหินปูนเนื้อโดโลไมต์และแร่โดโลไมต์ เท่ากับ 2.60 และ 2.85 เมตริกตัน/ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ตามประกาศกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เรื่อง การกำหนดแนวทางปฏิบัติเกี่ยวกับการกำกับดูแลการทำเหมืองแร่ ลงวันที่ 21 กันยายน 2550 (ภาคผนวก 3)

ผลการดำเนินงานมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.4.1 ธรณีวิทยาแหล่งแร่พื้นที่ประทานบัตรที่ 33964/16442

พื้นที่ประทานบัตรที่ 33964/16442 มีระดับความสูงตั้งแต่ประมาณ 70 เมตร จนถึงประมาณ 320 เมตร จากระดับทะเลปานกลาง (รูปที่ 3.1)

ลักษณะธรณีวิทยาของพื้นที่ประทานบัตรที่ 33964/16442 ประกอบด้วยหน่วยหิน 2 หน่วย (รูปที่ 2.2) โดยมีรายละเอียดดังนี้

หน่วยหิน Pdol เป็นแร่โดโลไมต์ (dolomite) สีเทาอ่อนถึงสีเทา (รูปที่ 2.3 ถึง 2.5) เนื้อตกผลึก (crystalline) แสดงชั้นบางถึงเนื้อมวลสมานแน่น (thin- to massive-bed) ปรากฏทางทิศตะวันออกของพื้นที่ประทานบัตรที่ 33964/16442 ส่วนใหญ่จะพบตั้งแต่ที่ระดับความสูงต่ำกว่า 140 เมตร จากระดับทะเลปานกลาง

หน่วยหิน Pdls เป็นหินปูนเนื้อโดโลไมต์ (dolomitic limestone) สีเทาถึงสีเทาเข้ม เนื้อตกผลึก (รูปที่ 2.6 ถึง 2.7) แสดงชั้นบางถึงเนื้อมวลสมานแน่น มักพบสายแร่แคลไซต์ขนาดเล็ก (calcite veinlet) แทรกตัดในเนื้อหิน ปรากฏทางทิศตะวันตกของพื้นที่ประทานบัตรที่ 33964/16442 วางตัวรองรับชั้นหินโดโลไมต์

โครงสร้างทางธรณีวิทยาที่สำคัญที่พบในพื้นที่ประทานบัตรที่ 33964/16442 ได้แก่

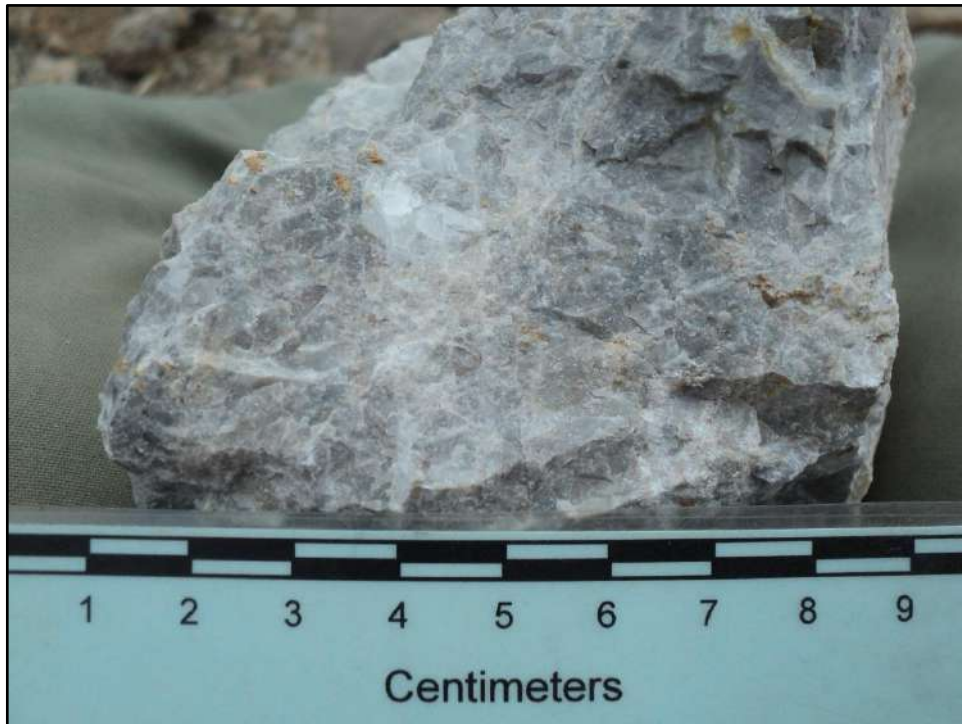
การวางตัวของชั้นหิน (bedding) การวางตัวของชั้นหินปูนเนื้อโดโลไมต์และแร่โดโลไมต์ ส่วนใหญ่วางตัวในแนวทิศตะวันตกเฉียงเหนือ-ทิศตะวันออกเฉียงใต้ ($N60^{\circ}-70^{\circ}W$) มีมุมเอียงเทอยู่ในช่วง $40^{\circ}-65^{\circ}$ ไปทั้งทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือและทิศตะวันตกเฉียงใต้ (รูปที่ 2.2 และรูปที่ 2.9 ถึง 2.10)



รูปที่ 2.3 แสดงหินโผล่ของแรโดโลไมต์ ของหน่วยหิน Pdol บริเวณทิศตะวันออกของพื้นที่
 ประทานบัตรที่ 33964/16442 (ถ่ายจากบริเวณพิกัด 561298E/1544574N มองไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้)



รูปที่ 2.4 แสดงหินโผล่ของแรโดโลไมต์ ของหน่วยหิน Pdol บริเวณทิศใต้ของพื้นที่
 ประทานบัตรที่ 33964/16442 (ถ่ายจากบริเวณพิกัด 561355E/1544644N มองไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้)



รูปที่ 2.5 แสดงเนื้อหินของแรโดโลไมต์ สีเทา เนื้อผลึก ของหน่วยหิน Pdol



รูปที่ 2.6 แสดงหินโผล่ของหินปูนเนื้อโดโลไมต์ ของหน่วยหิน Pdlst บริเวณทิศเหนือของพื้นที่
 ประทานบัตรที่ 33964/16442 (ถ่ายจากบริเวณพิกัด 560991E/1544754N มองไปทางทิศตะวันตก)



รูปที่ 2.7 แสดงหินโผล่ของหินปูนเนื้อโดโลไมต์ ของหน่วยหิน Pdlst บริเวณทิศใต้ของพื้นที่
ประทานบัตรที่ 33964/16442 (ถ่ายจากบริเวณพิกัด 560898E/1544525N มองไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้)



รูปที่ 2.8 แสดงเนื้อหินของหินปูนเนื้อโดโลไมต์ สีเทา เนื้อผลึก ของหน่วยหิน Pdlst



รูปที่ 2.9 แสดงชั้นหินปูนเนื้อโดโลไมต์ที่มีการวางตัวในแนวทิศตะวันตกเฉียงเหนือ - ทิศตะวันออกเฉียงใต้ มีมุมเอียงเทประมาณ 40 องศา ไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ (ถ่ายจากบริเวณพิกัด 560986E/1544846N มองไปทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือ)



รูปที่ 2.10 แสดงชั้นหินปูนเนื้อโดโลไมต์ที่มีการวางตัวในแนวทิศตะวันตกเฉียงเหนือ - ทิศตะวันออกเฉียงใต้ มีมุมเอียงเทประมาณ 65 องศา ไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ (ถ่ายจากบริเวณพิกัด 560765E/1544715N มองไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้)

แนวแตก (joint) การวางตัวของแนวแตกมีหลายทิศทาง เช่น $190^{\circ}/60^{\circ}\text{NW}$ $10^{\circ}/40^{\circ}\text{SE}$ และ $110^{\circ}/75^{\circ}\text{SW}$ (รูปที่ 2.11 และ 2.12) ทั้งนี้ มีระยะห่างระหว่างแนวแตกตั้งแต่ 10-30 เซนติเมตร และบางบริเวณพบสายแร่แคลไซต์ขนาดเล็กเกิดแทรกอยู่ในแนวแตกดังกล่าว

2.5 คุณสมบัติของหินปูน และแรโดโลไมต์

เพื่อตรวจสอบคุณสมบัติของหินปูนเนื้อโดโลไมต์และหินโดโลไมต์ ว่ามีคุณสมบัติเหมาะสมในการใช้ประโยชน์หรือไม่ และตัวอย่างหินปูนเนื้อโดโลไมต์ (ตัวอย่างหมายเลข KN01) และตัวอย่างแรโดโลไมต์ (ตัวอย่างหมายเลข KN02) ที่เก็บจากบริเวณพื้นที่ประทานบัตรที่ 33964/16442 ถูกส่งไปทำการวิเคราะห์เคมีเพื่อตรวจสอบปริมาณ CaO , MgO , SiO_2 , Fe_2O_3 , Al_2O_3 และการสูญเสียน้ำหนักในการเผาไหม้ (loss on ignition : LOI) ณ สำนักวิเคราะห์วิจัยทรัพยากรธรณี กรมทรัพยากรธรณี (ภาคผนวก ง) นอกจากนั้น ยังถูกนำไปทดสอบคุณสมบัติทางกลศาสตร์ โดยวิธี Point Load Test (ISRM 1985) ณ บริษัท กรุงเทพ จีโอ เทคนิค จำกัด และวิเคราะห์โดยวิธี Los Angeles Abrasion Test (ASTM C 131) ณ ภาควิชาวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยมหิดล และได้ตรวจสอบความถ่วงจำเพาะของแร่ โดย ภาควิชาวิศวกรรมเหมืองแร่และวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มีค่าความถ่วงจำเพาะของหินปูน เท่ากับ 2.58 และแรโดโลไมต์ เท่ากับ 2.83 (ภาคผนวก 4)

2.5.1 คุณสมบัติทางเคมี

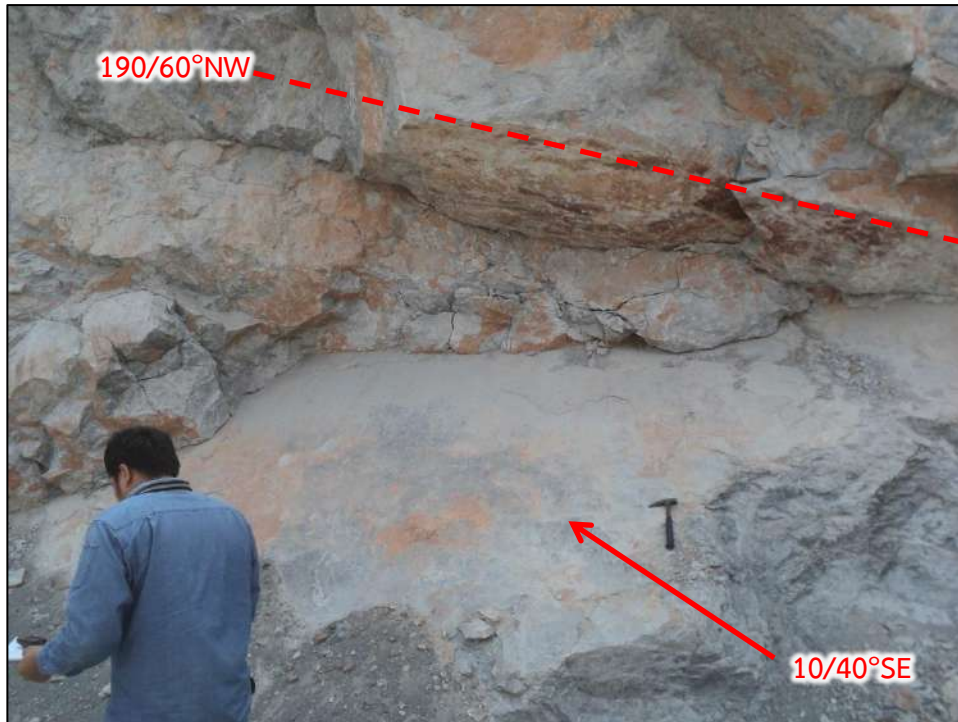
ตัวอย่างหินปูนเนื้อโดโลไมต์ (ตัวอย่างหมายเลข KN01) ในบริเวณพื้นที่ประทานบัตรที่ 33964/16442 แสดงปริมาณ CaO , MgO , SiO_2 และ Fe_2O_3 เท่ากับ 44.17 %, 9.93 %, < 0.10 %, และ 0.04 % ตามลำดับ (ตารางที่ 2.3) แสดงว่าหินปูนเนื้อโดโลไมต์ในบริเวณพื้นที่ประทานบัตรที่ 33964/16442 นี้ มีคุณภาพดี เมื่อคำนึงถึงความบริสุทธิ์ของ CaCO_3 หรือปริมาณ CaO (หินปูนหรือแร่แคลไซต์บริสุทธิ์มีปริมาณ CaO เท่ากับ 56 %) โดยมีปริมาณ MgO ไม่เกิน 18 % จึงไม่เป็นแรโดโลไมต์ และมีปริมาณ SiO_2 และ Fe_2O_3 เป็นกลุ่มมลทินหลักในปริมาณน้อยมาก

ตัวอย่างแรโดโลไมต์ (ตัวอย่างหมายเลข KN02) ในบริเวณพื้นที่ประทานบัตรที่ 33964/16442 แสดงปริมาณ CaO , MgO , SiO_2 , Fe_2O_3 , Al_2O_3 และการสูญเสียน้ำหนักในการเผาไหม้ เท่ากับ 33.14 %, 19.16 %, 0.14 %, 0.19 %, 0.24 %, และ 46.67 % ตามลำดับ (ตารางที่ 2.3) เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับคุณสมบัติข้างต้นกับมาตรฐานการใช้งาน (โปรดดูหัวข้อ 2.3) จะเห็นว่าแรโดโลไมต์ในบริเวณพื้นที่ประทานบัตรที่ 33964/16442 นี้ มีคุณสมบัติเหมาะสมที่จะนำไปใช้เพื่อการถลุงเหล็ก และเพื่อการเกษตร (ผลิตหินเกล็ด) ได้เป็นอย่างดี

ตารางที่ 2.3 แสดงผลวิเคราะห์ทางเคมีของหินปูนเนื้อโดโลไมต์ และแรโดโลไมต์ ในพื้นที่ประทานบัตร

No. of Sample	พิกัด UTM		CaO (%)	MgO (%)	SiO ₂ (%)	Fe ₂ O ₃ (%)	Al ₂ O ₃ (%)	LOI
	Easting (m.)	Northing (m.)						
KN01	560765	1544715	44.17	9.93	< 0.10	0.04	-	-
KN02	561293	1544601	33.14	19.16	0.14	0.19	0.24	46.67

(หมายเหตุ : ค่าพิกัดตามระบบ UTM WGS84)



รูปที่ 2.11 แสดงแนวแตกของหินปูนเนื้อโดโลไมต์ บริเวณด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือของพื้นที่
 ประทานบัตรที่ 33964/16442 (ถ่ายจากบริเวณพิกัด 560922E/1544818N มองไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้)



รูปที่ 2.12 แสดงแนวแตกของหินปูนเนื้อโดโลไมต์ บริเวณด้านทิศเหนือของพื้นที่ที่ประทานบัตรที่ 33964/16442
 (ถ่ายจากบริเวณพิกัด 553296E/1536753N มองไปทางทิศใต้)

2.5.2 คุณสมบัติทางกลศาสตร์

สำหรับผลการตรวจสอบคุณสมบัติทางกลศาสตร์ (ตารางที่ 2.4) พบว่า หินปูนเนื้อโดโลไมต์ ในพื้นที่ประทานบัตรที่ 33964/16442 (ตัวอย่างหมายเลข KN01) มีค่า Point Load Test (I_s , $I_{s(50)}$, และ U.C.S.) เท่ากับ 2.58, 2.56, และ 53.72 MPa ตามลำดับ และมีค่า Percentage of Wear ตามการทดสอบ Los Angeles Abrasion Test เท่ากับ 30.88 % ซึ่งเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานพื้นทางหินคลุก (ภาคผนวก จ) มีค่าการสึกหรอจากการทดสอบ ไม่เกินร้อยละ 40 แสดงว่าหินปูนในบริเวณพื้นที่ประทานบัตรที่ 33964/16442 มีคุณสมบัติทางกลศาสตร์อยู่ในระดับสูงของเกณฑ์มาตรฐาน และเหมาะสมสำหรับใช้เป็นวัสดุดิบในอุตสาหกรรมก่อสร้างได้เป็นอย่างดี

ตารางที่ 2.4 ผลการทดสอบหินทางกลศาสตร์ ในพื้นที่ประทานบัตรที่ 33964/16442

No. of Sample	พิกัด UTM		Point Load Test			Los Angeles Abrasion Test
	Easting (m.)	Northing (m.)	I_s (MPa)	$I_{s(50)}$ (MPa)	U.C.S (MPa)	Percentage of Wear (%)
KN01	560765	1544715	2.58	2.56	53.72	30.88

(หมายเหตุ : ค่าพิกัดตามระบบ UTM WGS84)

จากข้อมูลที่เคยมีผู้ทำการศึกษาและเผยแพร่มาก่อน พบรอยเลื่อนบริเวณทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือของพื้นที่ประทานบัตรที่ 33964/16442 ซึ่งทำให้เกิดแนวแตกตามมาอีกหลายแนว ส่งผลทำให้หินปูนเนื้อโดโลไมต์ในบริเวณพื้นที่ประทานบัตรที่ 33964/16442 นี้ ค่อนข้างแตกร้าว จึงไม่เหมาะสมสำหรับนำไปตัดทำหินประดับ (dimension stone)

ดังนั้น หินปูนเนื้อโดโลไมต์ในพื้นที่ประทานบัตรที่ 33964/16442 จึงมีคุณสมบัติเหมาะสมสำหรับใช้เป็นวัสดุดิบในอุตสาหกรรมก่อสร้างได้เป็นอย่างดี

2.6 การประเมินปริมาณสำรองแร่

ผลการสำรวจธรณีวิทยาแหล่งแร่พบว่าพื้นที่ประทานบัตรที่ 33964/16442 (208 ไร่ 3 งาน 54 ตารางวา) ประกอบด้วย หินปูนเนื้อโดโลไมต์ (Pdlst) และแร่โดโลไมต์ (Pdol) พื้นที่ที่ผ่านการทำเหมืองมาแล้ว มีเนื้อที่ประมาณ 98 ไร่ (รูปที่ 2.2) และจากสภาพภูมิประเทศปัจจุบันของบริเวณพื้นที่ประทานบัตรที่ 33964/16442 พบว่ามีระดับสูงที่สุดที่ความสูง 320 เมตรจากระดับทะเลปานกลาง และมีระดับต่ำที่สุดที่ความสูง 70 เมตรจากระดับทะเลปานกลาง ดังนั้นจึงใช้เป็นระดับต่ำสุดในการคำนวณหาปริมาณสำรองของพื้นที่ประทานบัตรที่ 33964/16442

การประเมินปริมาณสำรองแร่อาศัยหลักการดังนี้

- ก. การคำนวณหาพื้นที่ของภาพฉายแต่ละชั้นความสูง โดยการนำแผนที่ธรณีวิทยาแหล่งแร่มาประยุกต์ใช้กับโปรแกรม GstarCAD 2024 เพื่อหาพื้นที่ภาพฉายแต่ละชั้นความสูง
- ข. การคำนวณหาปริมาตรของแร่แคลไซต์ โดยใช้พื้นที่การคำนวณ จากข้อ ก. มาประยุกต์ใช้กับโปรแกรม MS - Excel เพื่อคำนวณหาปริมาตรแต่ละช่วงชั้นความสูงด้วยสูตรการคำนวณดังนี้

$$V = \frac{1}{2} (A_n + A_{n-1}) \times H$$

V = ปริมาตรแร่แต่ละช่วงชั้นความสูง

A_n = พื้นที่ของภาพฉายชั้นความสูงบน

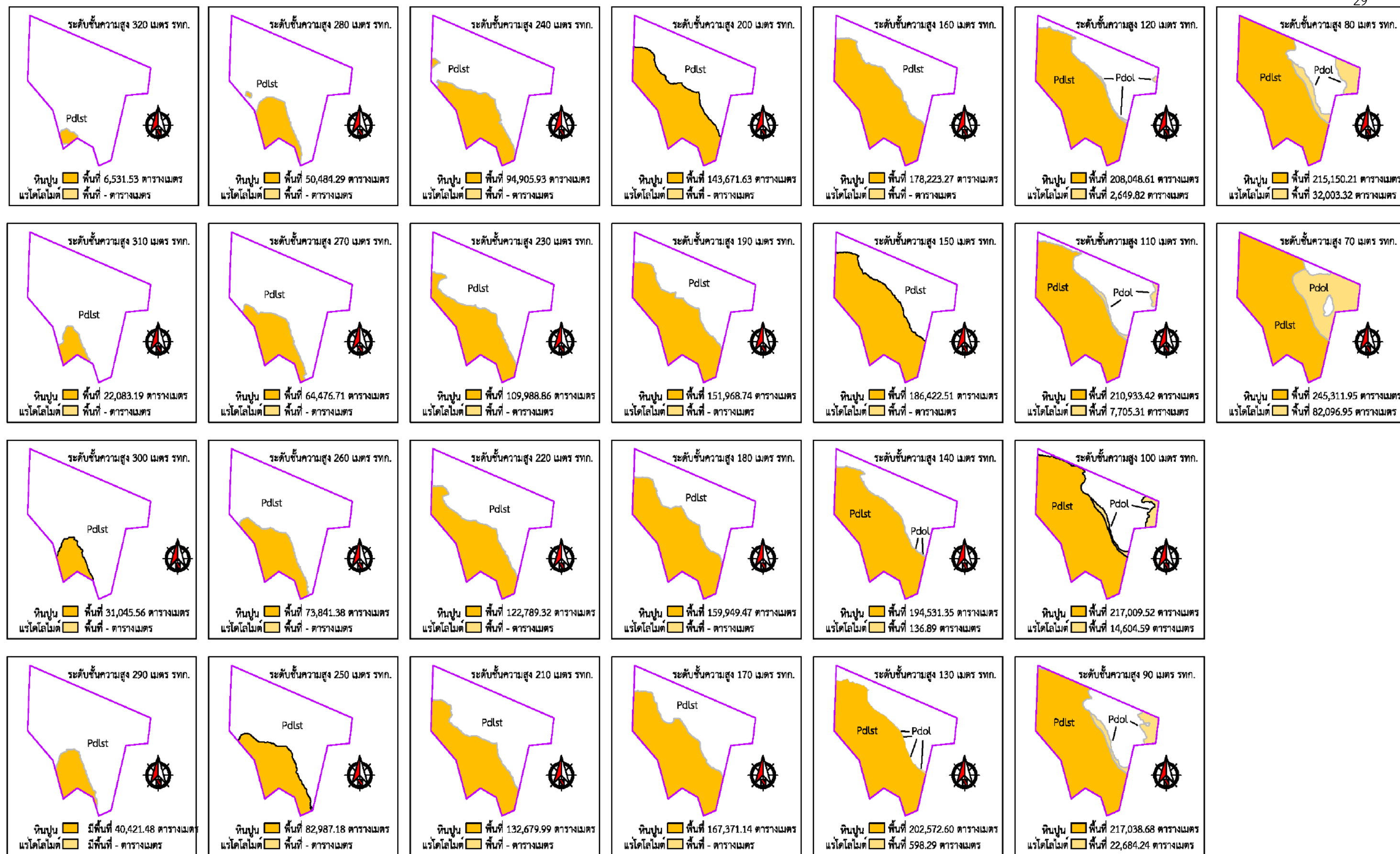
A_{n-1} = พื้นที่ของภาพฉายชั้นความสูงล่าง

H = ความแตกต่างของระดับช่วงความสูงชั้น A_n กับ A_{n-1}

- ค. กำหนดค่าความถ่วงจำเพาะ ที่ใช้ในการคำนวณปริมาณสำรองแร่ หินปูน เท่ากับ 2.6 และแร่โดโลไมต์ เท่ากับ 2.85

(ตามประกาศกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เรื่อง การกำหนดแนวทางปฏิบัติเกี่ยวกับการกำกับดูแลการทำเหมืองแร่ ลงวันที่ 21 กันยายน 2550, ภาคผนวก 3)

- ง. คำนวณปริมาณสำรองแร่ตั้งแต่ระดับความสูง 320 เมตร (รทก.) ลงมาถึงระดับความสูง 70 เมตร (รทก.)



สัญลักษณ์

ประทวนบัตรที่ 33964/16442

Pdlst

หินปูนเนื้อโดโลไมต์ สีเทาถึงสีเทาเข้ม เนื้อดกผลึก แสดงชั้นบางถึงเนื้อมวลสमानแน่น มักพบสายแร่แคลไซต์ขนาดเล็กแทรกคั่นในเนื้อหิน

Pdol

แร่โดโลไมต์ สีเทาอ่อนถึงสีเทา เนื้อดกผลึกแสดงชั้นบางถึงเนื้อมวลสमानแน่น

ตารางที่ 2.5 แสดงข้อมูลพื้นที่และปริมาตรของหินปูนในแปลงประทานบัตรที่ 33964/16442
แต่ละช่วงชั้นความสูงตั้งแต่ระดับความสูง 320 ถึง 70 เมตร (รทก.)

เส้นชั้นความสูง (เมตร ; รทก.)	พื้นที่ (ตารางเมตร)	ปริมาตร (ลูกบาศก์เมตร)
320	6,531.53	-
310	22,083.19	143,073.60
300	31,045.56	265,643.75
290	40,421.48	357,335.20
280	50,484.29	454,528.85
270	64,476.71	574,805.00
260	73,841.38	691,590.45
250	82,987.18	784,142.80
240	94,905.93	889,465.55
230	109,988.86	1,024,473.95
220	122,789.32	1,163,890.90
210	132,679.99	1,277,346.55
200	143,671.63	1,381,758.10
190	151,968.74	1,478,201.85
180	159,949.47	1,559,591.05
170	167,371.14	1,636,603.05
160	178,223.27	1,727,972.05
150	186,422.51	1,823,228.90
140	194,531.35	1,904,769.30
130	202,572.60	1,985,519.75
120	208,048.61	2,053,106.05
110	210,933.42	2,094,910.15
100	217,009.52	2,139,714.70
90	217,038.68	2,170,241.00
80	215,150.21	2,160,944.45
70	245,311.95	2,302,310.80
รวมปริมาตรหินปูน		34,045,167.80

ตารางที่ 2.6 แสดงข้อมูลพื้นที่และปริมาตรของแรโดโลไมต์ในแปลงประทานบัตรที่ 33964/16442
แต่ละช่วงชั้นความสูงตั้งแต่ระดับความสูง 140 ถึง 70 เมตร (รทก.)

เส้นชั้นความสูง (เมตร ; รทก.)	พื้นที่ (ตารางเมตร)	ปริมาตร (ลูกบาศก์เมตร)
140	136.89	-
130	598.29	3,675.90
120	2,649.82	16,240.55
110	7,705.31	51,775.65
100	14,604.59	111,549.50
90	22,684.24	186,444.15
80	32,003.32	273,437.80
70	82,096.95	570,501.35
รวมปริมาตรแรโดโลไมต์		1,213,624.90

สามารถคำนวณหาปริมาณสำรองแร่ในพื้นที่ประทานบัตรแปลงนี้โดยใช้สูตร

$$Q = V \times S.G.$$

เมื่อ Q = ปริมาณสำรองแร่ในพื้นที่ประทานบัตร

V = ปริมาตรรวมของแร่ในพื้นที่ประทานบัตร

$S.G.$ = ค่าความถ่วงจำเพาะของหินปูน เท่ากับ 2.6 และแรโดโลไมต์ เท่ากับ 2.85

ดังนั้น

ปริมาณสำรองของหินปูน	=	$34,045,167.80 \times 2.60$	เมตริกตัน
	=	88,517,436.28	เมตริกตัน
หรือประมาณ	=	88.51	ล้านเมตริกตัน
ปริมาณสำรองของแรโดโลไมต์	=	$1,213,624.90 \times 2.85$	เมตริกตัน
	=	3,458,830.97	เมตริกตัน
หรือประมาณ	=	3.45	ล้านเมตริกตัน

2.7 มูลค่าแร่ และค่าภาคหลวงแร่

กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ ได้ประกาศราคาแร่หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างและหินอื่นๆ เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ประเมินในการเก็บค่าภาคหลวงแร่ เมื่อวันที่ 10 มกราคม 2566 มีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 10 มกราคม 2566 กำหนดให้แร่หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง มีราคากำหนดจนถึงปัจจุบัน 180.00 บาทต่อเมตริกตัน และเก็บค่าภาคหลวงในอัตราร้อยละ 4 คิดเป็น 7.20 บาทต่อเมตริกตัน สามารถคำนวณมูลค่าแร่และค่าภาคหลวงแร่ ได้ดังต่อไปนี้

มูลค่าแร่หินปูนในพื้นที่ประทานบัตร	=	$88,517,436.28 \times 180.00$	บาท
	=	15,933,138,530.40	บาท
หรือประมาณ	=	15,933	ล้านบาท
ค่าภาคหลวงแร่หินปูน	=	$88,517,436.28 \times 7.20$	บาท
	=	637,325,541.22	บาท
หรือประมาณ	=	637	ล้านบาท

กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ ได้ประกาศราคาแร่โดโลไมต์ เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ประเมินในการเก็บค่าภาคหลวงแร่ เมื่อวันที่ 3 เมษายน 2567 มีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 3 เมษายน 2567 กำหนดให้แร่โดโลไมต์ มีราคากำหนดจนถึงปัจจุบัน 420.00 บาทต่อเมตริกตัน และเก็บค่าภาคหลวงในอัตราร้อยละ 4 คิดเป็น 16.80 บาทต่อเมตริกตัน สามารถคำนวณมูลค่าแร่และค่าภาคหลวงแร่ ได้ดังต่อไปนี้

มูลค่าแร่โดโลไมต์ในพื้นที่ประทานบัตร	=	$3,458,830.97 \times 420.00$	บาท
	=	1,452,709,005.30	บาท
หรือประมาณ	=	1,453	ล้านบาท
ค่าภาคหลวงแร่โดโลไมต์	=	$3,458,830.97 \times 16.80$	บาท
	=	58,108,360.21	บาท
หรือประมาณ	=	58	ล้านบาท

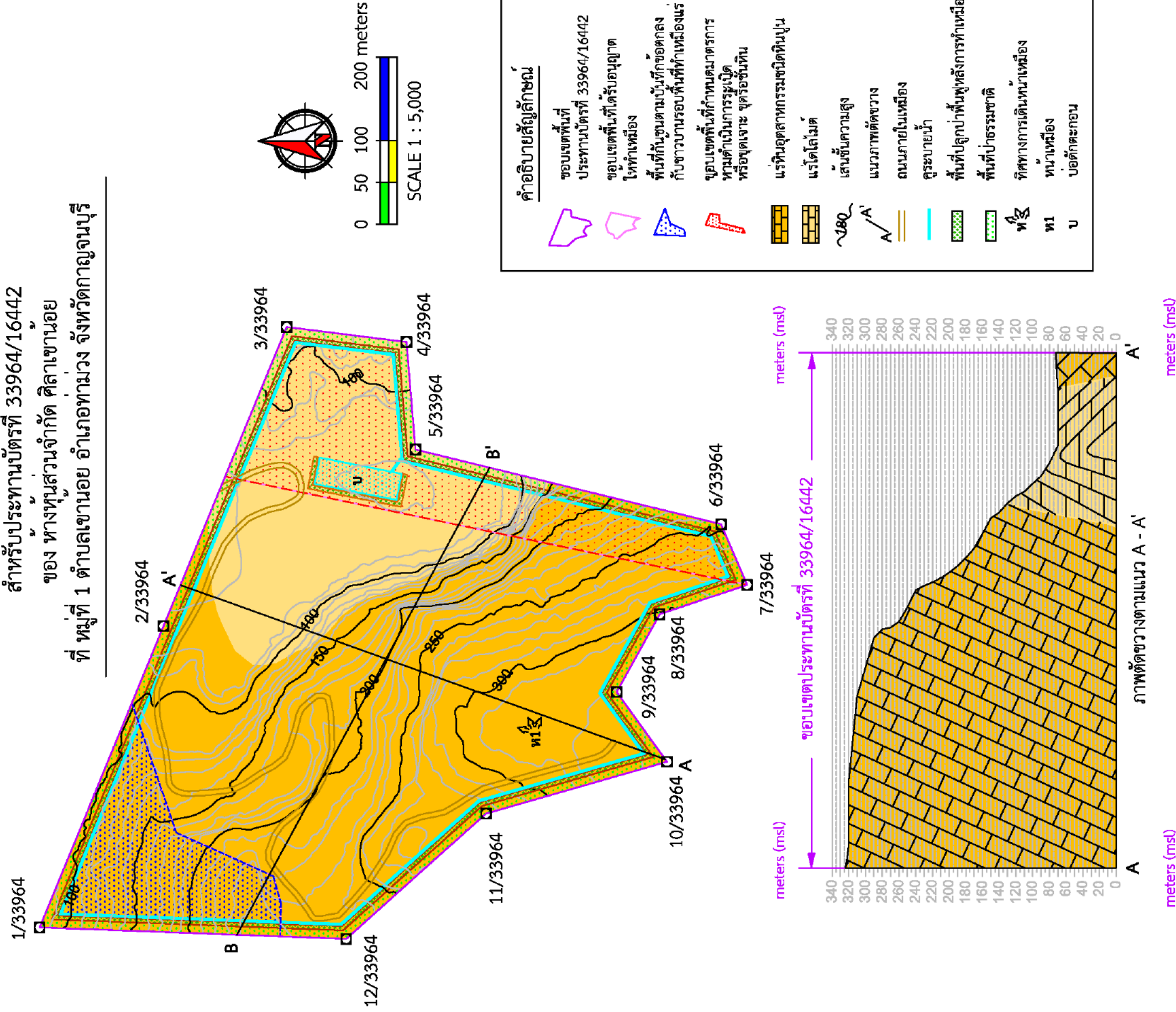
3.การวางแผนและออกแบบเหมือง (Mine Planning and Design)

3.1 การใช้ประโยชน์พื้นที่โครงการ

จากลักษณะภูมิประเทศของพื้นที่ประทานบัตรที่ 33964/16442 โดยอยู่ที่ระดับความสูงระหว่าง 320 เมตร (รทก.) ซึ่งเป็นยอดเขาสูงสุดในพื้นที่ลงมาถึงระดับความสูง 70 เมตร (รทก.) อันเป็นระดับต่ำสุดของแนวเขตแปลงประทานบัตรที่ 33964/16442 ของ ห้างหุ้นส่วนจำกัด ศิลาเขาน้อย พื้นที่ประทานบัตรแปลงนี้เป็นพื้นที่ภูเขา (เขาบ้านถ้ำ) จะทำเหมืองโดยวิธีเหมืองเปิดภายในเขตแหล่งหินอุตสาหกรรมเขาบ้านถ้ำโดยเว้นพื้นที่ไม่ทำเหมืองทางด้านทิศตะวันออกตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมกำหนด มีพื้นที่ออกแบบทำเหมืองจากบริเวณตอนกลางของพื้นที่ประทานบัตรไปทางด้านทิศเหนือ มีการเว้นพื้นที่ไม่ออกแบบทำเหมืองบริเวณด้านตะวันตกเฉียงเหนือของพื้นที่ประทานบัตรตามบันทึกข้อตกลงระหว่างผู้ขอประทานบัตรและชาวบ้าน และเว้นพื้นที่จากแนวเขตประทานบัตร 10 เมตร ให้ยังคงมีสภาพป่าเช่นเดิมแล้วจึงก่อสร้างแนวคันดินเพื่อป้องกันน้ำจากภายนอกไหลเข้าสู่พื้นที่โครงการ และใช้บังคับน้ำภายในโครงการให้ไหลลงสู่คูระบายน้ำซึ่งได้สร้างไว้ติดกับแนวคันดิน เพื่อบังคับน้ำให้ไหลลงสู่บ่อตกตะกอน เพื่อให้ตะกอน มูลดินทรายตกอยู่ในบ่อตกตะกอนก่อนปล่อยน้ำใส่ไหลออกนอกเขตโครงการ สำหรับแนวคันดินจะปลูกต้นไม้โตเร็วเพื่อใช้เป็นแนวป้องกันฝุ่นและเสียงออกสู่ภายนอกพร้อมกับพื้นที่ป่าดั้งเดิมที่ยังคงเหลืออยู่ภายในพื้นที่โครงการ


พื้นที่ประทานบัตรที่ 33964/16442 การทำเหมืองจะเริ่มบริเวณ “ห1” โดยทำเหมืองตั้งแต่ที่ระดับความสูง 320 เมตร (รทก.) จะทำเหมืองลดหลั่นลงมาจนถึงระดับความสูง ประมาณ 70 เมตร (รทก.) อายุประทานบัตรที่เหลืออยู่อีก ประมาณ 17 ปี โดยช่วงปีที่ 1 – 16 มีแผนการผลิตหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างร่วมกับแร่โดโลไมต์ เฉลี่ยประมาณ 600,000 เมตริกตัน/ปี และช่วงปีสุดท้าย ปีที่ 17 จะปรับพื้นที่ฟื้นฟูจากการทำเหมือง และมีการใช้ประโยชน์ของพื้นที่เป็นหน้าเหมืองสำหรับผลิตหินปูนและแร่โดโลไมต์ ประมาณ 145 ไร่ บ่อตกตะกอน ประมาณ 2 ไร่ คูระบายน้ำ ประมาณ 3 – 0 – 36 ไร่ แนวคันดินและแนวปลูกต้นไม้โตเร็ว ประมาณ 8 – 1 – 80 ไร่ และพื้นที่เส้นทางขนส่ง ประมาณ 5 – 3 – 20 ไร่ และพื้นที่ว่างจากการทำเหมือง 44 – 2 – 18 ไร่ ซึ่งประกอบด้วยพื้นที่กำหนดมาตรการห้ามดำเนินการระเบิดหรือขุดเจาะ ขุดรื้อชั้นหิน พื้นที่กันชนตามบันทึกข้อตกลงกับชาวบ้านรอบพื้นที่เหมืองแร่ และพื้นที่ว่างอื่นๆ โดยมีรายละเอียดการวางรูปแบบเหมือง (Mine Layout) แสดงไว้ในรูปที่ 3.1

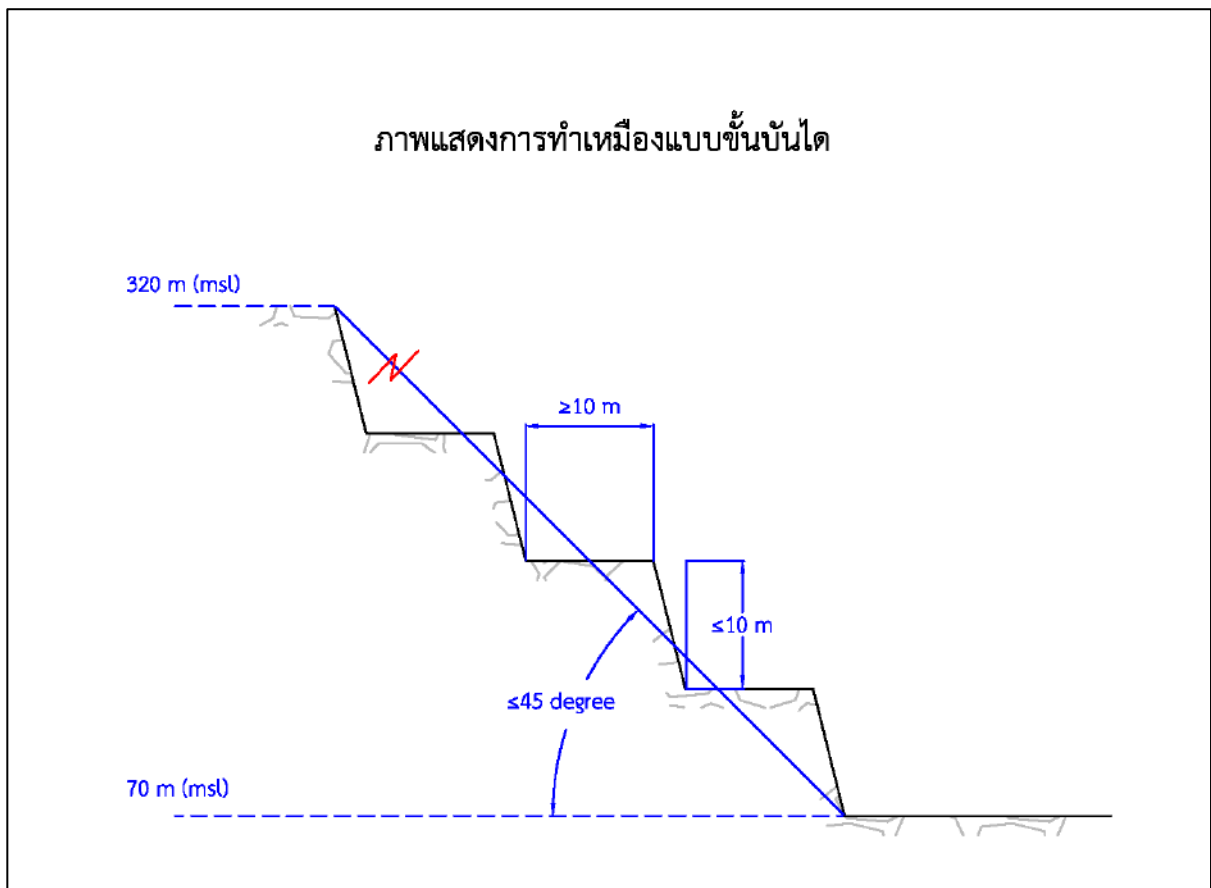
แผนผังโครงการทำเหมือง ชนิดแร่หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง และแร่โดโลไมต์
โดยวิธีเหมืองเปิด
สำหรับประทานบัตรที่ 33964/16442
ของ ห้างหุ้นส่วนจำกัด ศิลาเขาน้อย
ที่ หมู่ที่ 1 ตำบลเขาน้อย อำเภอทามวง จังหวัดกาญจนบุรี



รูปที่ 3.1 Mine Layout

3.2 การออกแบบการทำเหมือง

จะออกแบบการทำเหมืองให้มีความปลอดภัยและสอดคล้องกับปริมาณและความสามารถของเครื่องจักร โดยออกแบบให้ทำเหมืองด้วยวิธีเหมืองเปิด (Open Pit) แบบขั้นบันได โดยจะใช้เครื่องจักรกลหนักเปิดหน้าเหมืองบริเวณ “ท1” จะผลิตหินปูนจากระดับ 320 เมตร (รทก.) ลงมาถึงระดับ 100 เมตร (รทก.) และผลิตแร่โดโลไมต์จากระดับ 140 เมตร (รทก.) ลงมาถึงระดับ 70 เมตร (รทก.) แล้วเดินหน้าเหมืองไปตามแนวลูกศรชี้  ดังแสดงในรูปที่ 4.2 - 4.10 การเปิดหน้าเหมืองจะเปิดเป็นลักษณะขั้นบันได โดยให้แต่ละขั้นบันไดมีความสูงไม่เกิน 10 เมตร มีความกว้างไม่น้อยกว่า 10 เมตร และมีความลาดเอียง (Bench Slope) ประมาณ 76 องศา ทั้งนี้จะรักษาให้มีความลาดเอียงทั้งหมดของหน้าเหมือง (Overall Slope) ไม่เกิน 45 องศา ตามรูปที่ 3.2 สำหรับเส้นทางขนส่งภายในพื้นที่โครงการจะออกแบบให้มีความลาดชันไม่เกิน 1 : 10 เพื่อให้สามารถขนส่งได้อย่างปลอดภัย



รูปที่ 3.2 แสดงการทำเหมืองแบบขั้นบันได

3.3 การประเมินปริมาณสำรองแหล่งแร่ที่สามารถทำเหมืองได้ (Mineable Reserve)

จากลักษณะภูมิประเทศของพื้นที่ประทานบัตรที่ 33964/16442 เป็นพื้นที่ภูเขาที่มีระดับความสูงระหว่าง 320 เมตร (รทก.) ถึง 70 เมตร (รทก.)

ดังนั้นแผนการเดินน้ำเหมืองของโครงการ จะเริ่มเปิดหน้าเหมืองบริเวณ “ท1” ที่ระดับ 320 เมตร (รทก.) ลดหลั่นลงมาจนถึงระดับความสูง ประมาณ 70 เมตร (รทก.) เนื้อที่ทั้งหมดใช้ประมาณ 145 ไร่ มีลักษณะการทำเหมืองเป็นขั้นบันไดและมี Overall Slope ไม่เกิน 45° สำหรับการคำนวณปริมาณสำรอง จะใช้วิธีการ Contour Method โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ GstarCAD 2024 คำนวณพื้นที่ภาพถ่ายก่อนการทำเหมืองมาหักล้างด้วยพื้นที่ภาพถ่ายเมื่อสิ้นสุดการทำเหมืองปีที่ 17 ตามรูปที่ 3.3 ได้พื้นที่ภาพถ่ายบริเวณการทำเหมืองมาคำนวณหาปริมาณสำรองด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Microsoft Excel ภายใต้งี๊งเอนไซค์ดังนี้

- พื้นที่ประทานบัตรที่ 33964/16442 ทำเหมืองในช่วงระดับความสูง 320 เมตร (รทก.) ถึง 70 เมตร (รทก.) ตามรูปที่ 3.3
- ความหนาแน่นหินปูน 2.60 เมตริกตัน/ลูกบาศก์เมตร และแรโดโลไมต์ 2.85 เมตริกตัน/ลูกบาศก์เมตร
- ทำเหมืองเป็นขั้นบันได มีความชันรวม (overall slope) $\leq 45^\circ$
- สูตรการคำนวณปริมาตรในแต่ละช่วงชั้นความสูง (V_i) = $\frac{1}{3} \times H \times [A_i + A_{i-1} + \sqrt{A_i \times A_{i-1}}]$

เมื่อ H คือ ความสูงระหว่างระดับความสูงชั้น i ถึงชั้น $i-1$

A_i คือ พื้นที่ชั้นความสูง i

A_{i-1} คือ พื้นที่ชั้นความสูง $i-1$

ปริมาณสำรองหินปูนที่คำนวณได้ดังนี้

ตารางที่ 3.1 ปริมาตรหินปูนบริเวณ “ท1” (ประธานบัตรที่ 33964/16442)

ระดับชั้นความสูง (เมตร, รทก.)	พื้นที่ทำเหมืองชั้นความสูง i (ชั้นบน, ตารางเมตร)	พื้นที่ทำเหมืองชั้นความสูง i-1 (ชั้นล่าง, ตารางเมตร)	ปริมาตร (ลูกบาศก์เมตร)
320 – 310	926	12,969	57,868
310 – 300	10,064	16,350	130,805
300 – 290	14,263	20,574	173,224
290 – 280	18,171	23,484	207,708
280 – 270	21,348	27,644	244,283
270 – 260	23,621	27,824	256,938
260 – 250	23,651	28,090	258,387
250 – 240	24,072	28,565	262,865
240 – 230	24,374	28,067	261,988
230 – 220	23,810	27,834	257,958
220 – 210	23,179	25,736	244,464
210 – 200	21,113	26,465	237,387
200 – 190	21,601	25,275	234,140
190 – 180	20,645	24,192	223,951
180 – 170	20,023	22,909	214,498
170 – 160	6,176	9,248	76,605
160 – 150	4,407	5,983	51,750
150 – 140	4,779	6,231	54,890
140 – 130	4,129	4,540	43,329
130 – 120	4,540	2,563	35,047
120 – 110	1,029	943	9,857
110 – 100	61	43	517
รวม			3,538,459

ปริมาตรหินปูนที่ได้จากการทำเหมือง

บริเวณ “ท1”	= 3,538,459	ลูกบาศก์เมตร
ความหนาแน่นหินปูน	= 2.60	เมตริกตัน/ลูกบาศก์เมตร
ปริมาณสำรองหินปูนที่สามารถทำเหมืองได้	= 3,538,459 × 2.6	
	= 9,199,993.40	เมตริกตัน
	≈ 9,200,000	เมตริกตัน

ปริมาณสำรองแร่โดโลไมต์ที่คำนวณได้ดังนี้

ตารางที่ 3.2 ปริมาตรแร่โดโลไมต์บริเวณ “ห1” (ประทานบัตรที่ 33964/16442)

ระดับชั้นความสูง (เมตร, รทก.)	พื้นที่ทำเหมืองชั้นความสูง i (ชั้นบน, ตารางเมตร)	พื้นที่ทำเหมืองชั้นความสูง i-1 (ชั้นล่าง, ตารางเมตร)	ปริมาตร (ลูกบาศก์เมตร)
140 – 130	0	180	600
130 – 120	180	885	4,880
120 – 110	766	1,695	12,002
110 – 100	1,086	1,891	14,700
100 – 90	650	782	7,150
90 – 80	202	816	4,747
80 – 70	210	26,319	96,267
รวม			140,346

ปริมาตรแร่โดโลไมต์ที่ได้จากการทำเหมือง

บริเวณ “ห1”	= 140,346	ลูกบาศก์เมตร
ความหนาแน่นแร่โดโลไมต์	= 2.85	เมตริกตัน/ลูกบาศก์เมตร
ปริมาณสำรองแร่โดโลไมต์ที่สามารถทำเหมืองได้	= 140,346 × 2.85	
	= 399,986.10	เมตริกตัน
	≈ 400,000	เมตริกตัน

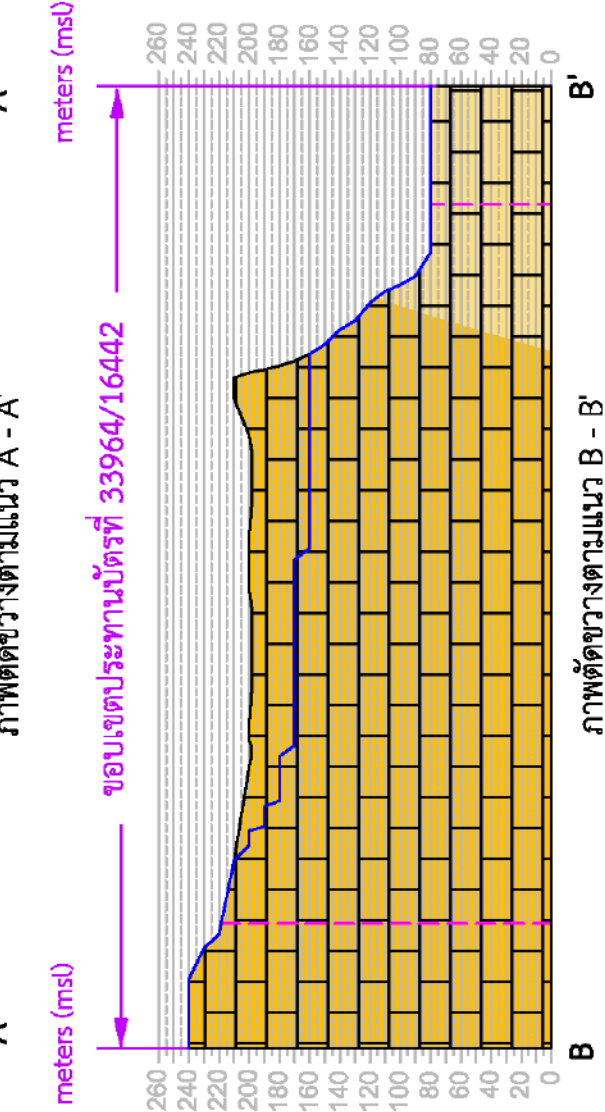
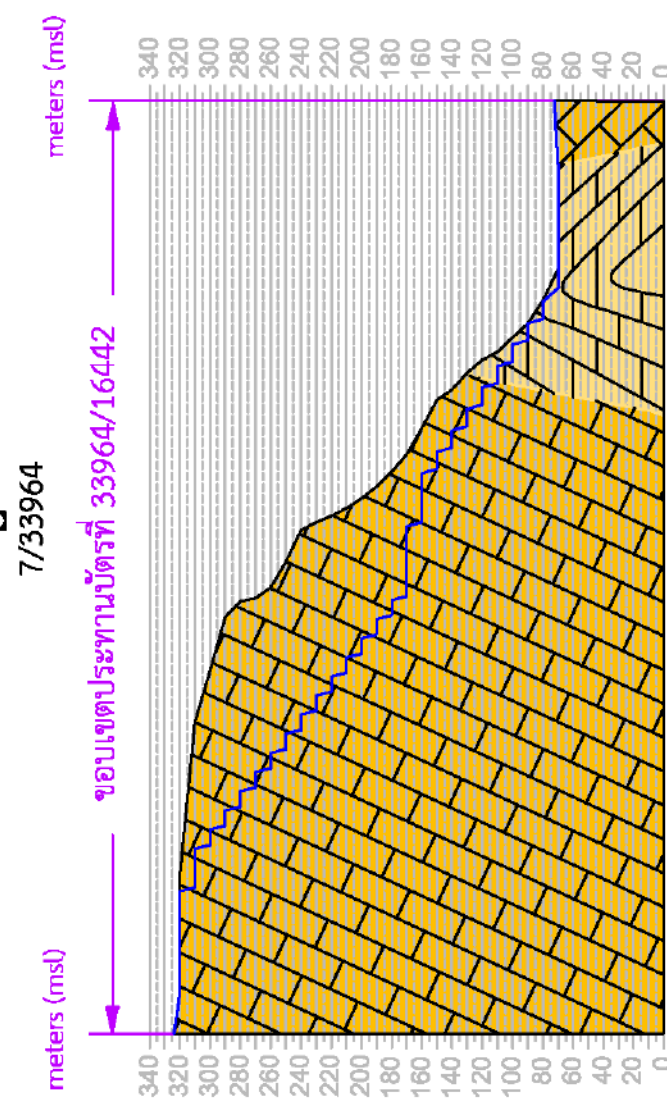
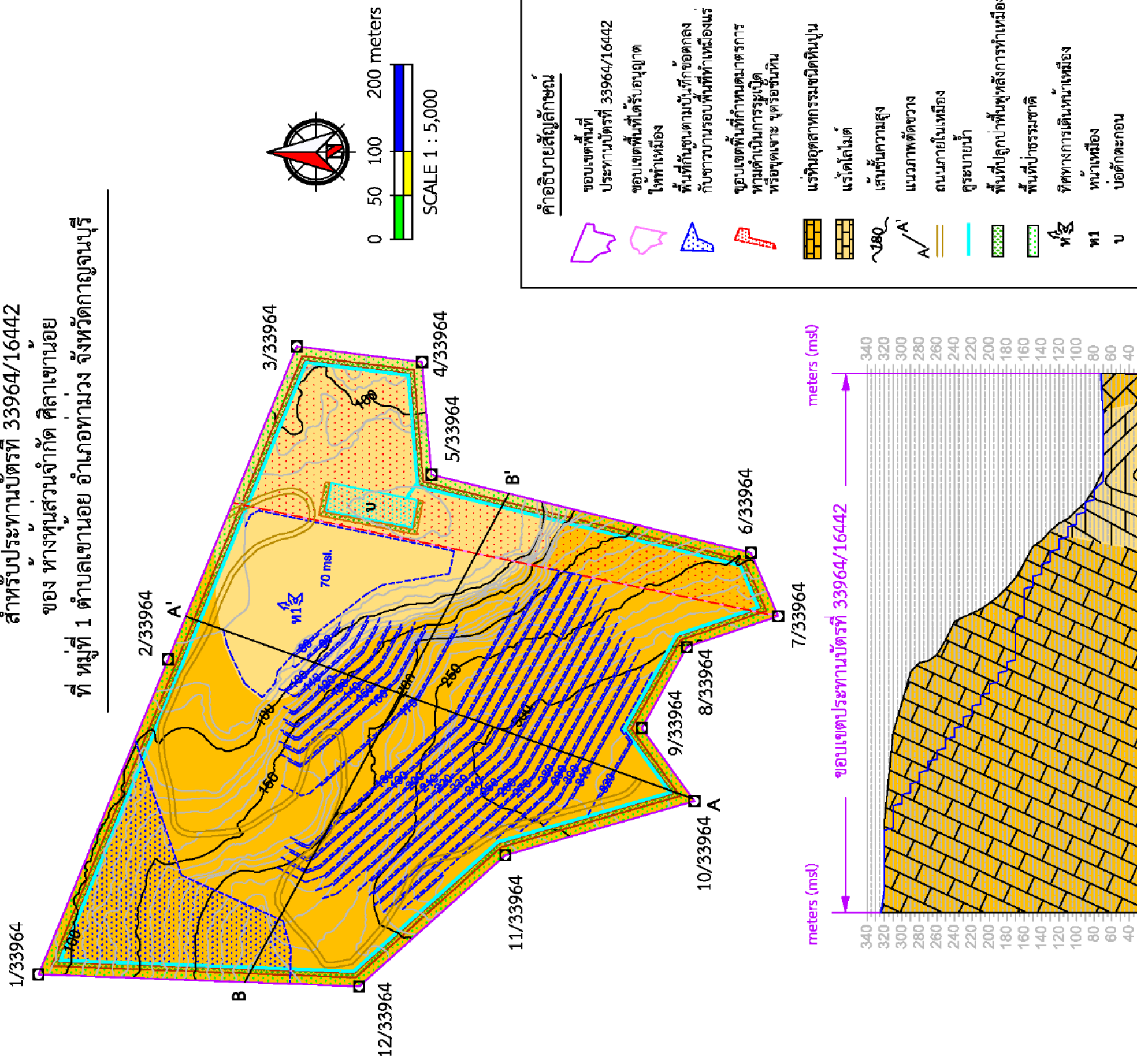
แผนผังโครงการทำเหมือง ชนิดแร่หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง และแร่โดโลไมต์

โดยวิธีเหมืองเปิด

สำหรับประทานบัตรที่ 33964/16442

ของ ห้างหุ้นส่วนจำกัด ศิลาเขาน้อย

ที่ หมู่ที่ 1 ตำบลเขาน้อย อำเภอทามวง จังหวัดกาญจนบุรี



รูปที่ 3.3 การออกแบบการทำเหมือง

3.4 มูลค่าแหล่งหินปูนและแร่โดโลไมต์ จากการออกแบบการทำเหมือง

การประเมินมูลค่าแหล่งหินปูนและแร่โดโลไมต์จากการออกแบบการทำเหมือง ในพื้นที่ประทานบัตร ที่ 33964/16442 อาศัยปริมาณหินปูนที่คำนวณได้ในหัวข้อ 3.3 ประกอบกับประกาศราคาแร่และพิกัด ค่าภาคหลวงแร่ ของกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ บังคับใช้เมื่อวันที่ 10 มกราคม 2566 และ วันที่ 3 เมษายน 2567 ซึ่งประกาศราคาหินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างและแร่โดโลไมต์ เท่ากับ 180 และ 420 บาทต่อเมตริกตัน มีพิกัดค่าภาคหลวงแร่ร้อยละ 4 หรือ 7.20 และ 16.80 บาท ต่อเมตริกตัน

3.4.1 มูลค่าหินปูนและแร่โดโลไมต์

หินปูน

ประทานบัตรที่ 33964/16442	= 9,200,000	เมตริกตัน
ราคาที่ประกาศ เมตริกตันละ	= 180	บาท
	= (9,200,000 × 180)	บาท
ดังนั้น มูลค่าแร่	= 1,656,000,000	บาท

แร่โดโลไมต์

ประทานบัตรที่ 33964/16442	= 400,000	เมตริกตัน
ราคาที่ประกาศ เมตริกตันละ	= 420	บาท
	= (400,000 × 420)	บาท
ดังนั้น มูลค่าแร่	= 168,000,000	บาท

3.4.2 ค่าภาคหลวงหินปูนและแร่โดโลไมต์

หินปูน

ประทานบัตรที่ 33964/16442	= 9,200,000	เมตริกตัน
พิกัดค่าภาคหลวงแร่	= 7.20	บาท
	= (9,200,000 × 7.20)	บาท
ดังนั้น ค่าภาคหลวงแร่	= 66,240,000	บาท

แร่โดโลไมต์

ประทานบัตรที่ 33964/16442	= 400,000	เมตริกตัน
พิกัดค่าภาคหลวงแร่	= 16.80	บาท
	= (400,000 × 16.80)	บาท
ดังนั้น ค่าภาคหลวงแร่	= 6,720,000	บาท

4.การทำเหมือง (Mine Operation)

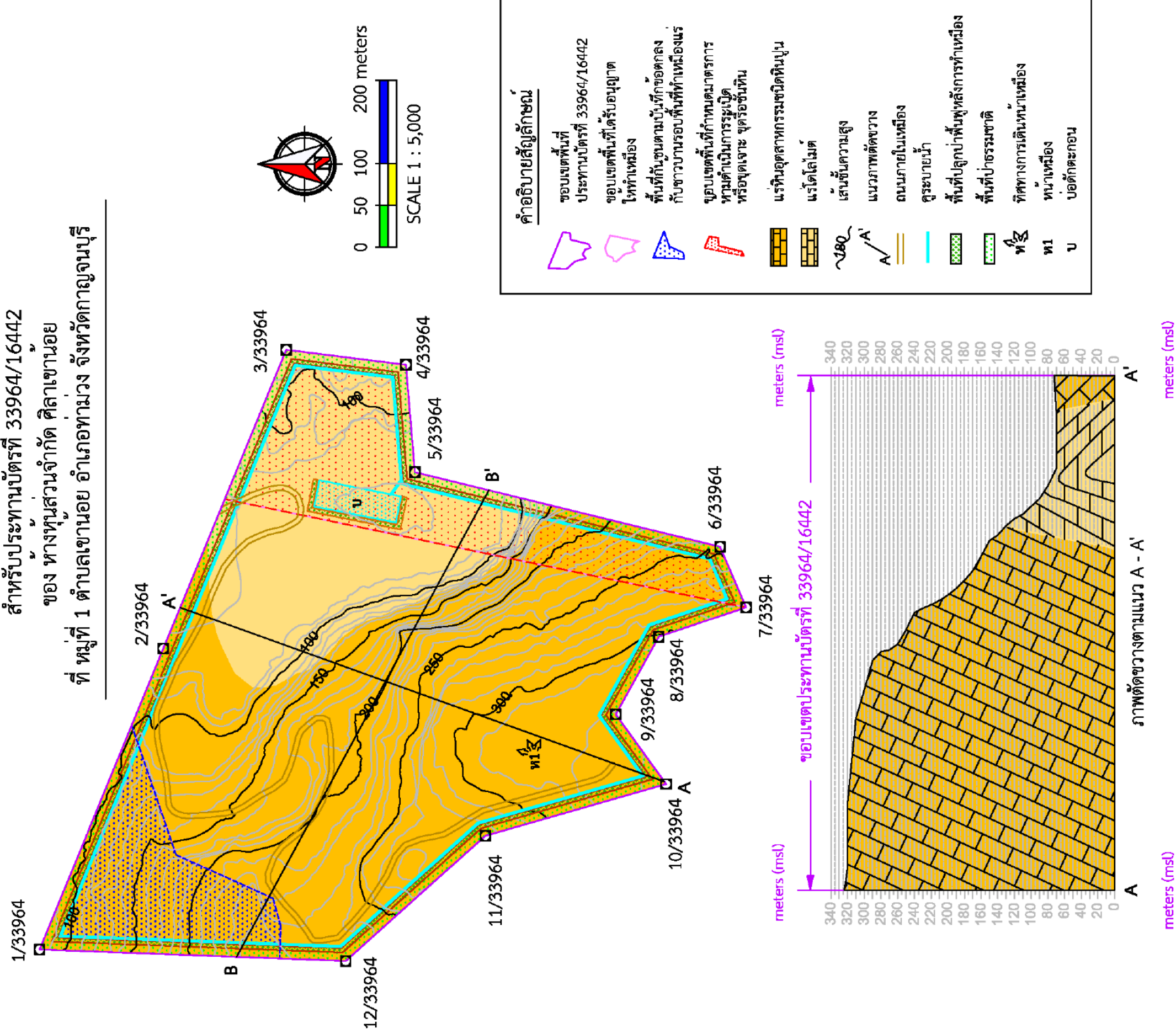
4.1 แผนการทำเหมือง

แผนการทำเหมืองจะเริ่มเปิดหน้าเหมืองจากบริเวณ “ท1” เพื่อผลิตหินปูนและแร่โดโลไมต์จากระดับ 320 เมตร (รทก.) จะผลิตลงมาถึงระดับ 70 เมตร (รทก.) ตามรูปที่ 4.1 โดยใช้รถเจาะแบบไฮดรอลิก (Hydraulic crawler drill) เจาะเพื่อทำการระเบิด แล้วใช้รถขุด (Backhoe) ตักแร่ก้อนส่วนหนึ่งเพื่อการจำหน่าย (ตามความต้องการของลูกค้า) อีกส่วนหนึ่งตักใส่รถบรรทุกสิบล้อเพื่อลำเลียงไปป้อนโรงโม่หินภายนอกโครงการ โดยมีแผนการผลิตหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างร่วมกับแร่โดโลไมต์ เฉลี่ยประมาณ 600,000 เมตริกตัน/ปี ตามตารางที่ 4.1 โดยมีลักษณะหน้าเหมืองเปลี่ยนแปลงไปตามรูปที่ 4.2 – 4.10 ทั้งนี้อัตราการผลิตหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างและแร่โดโลไมต์ดังกล่าวอาจเปลี่ยนแปลงได้ โดยจะขึ้นอยู่กับความต้องการของตลาดเป็นสำคัญ

ตารางที่ 4.1 แผนการผลิตหินปูนและแร่โดโลไมต์แต่ละช่วง

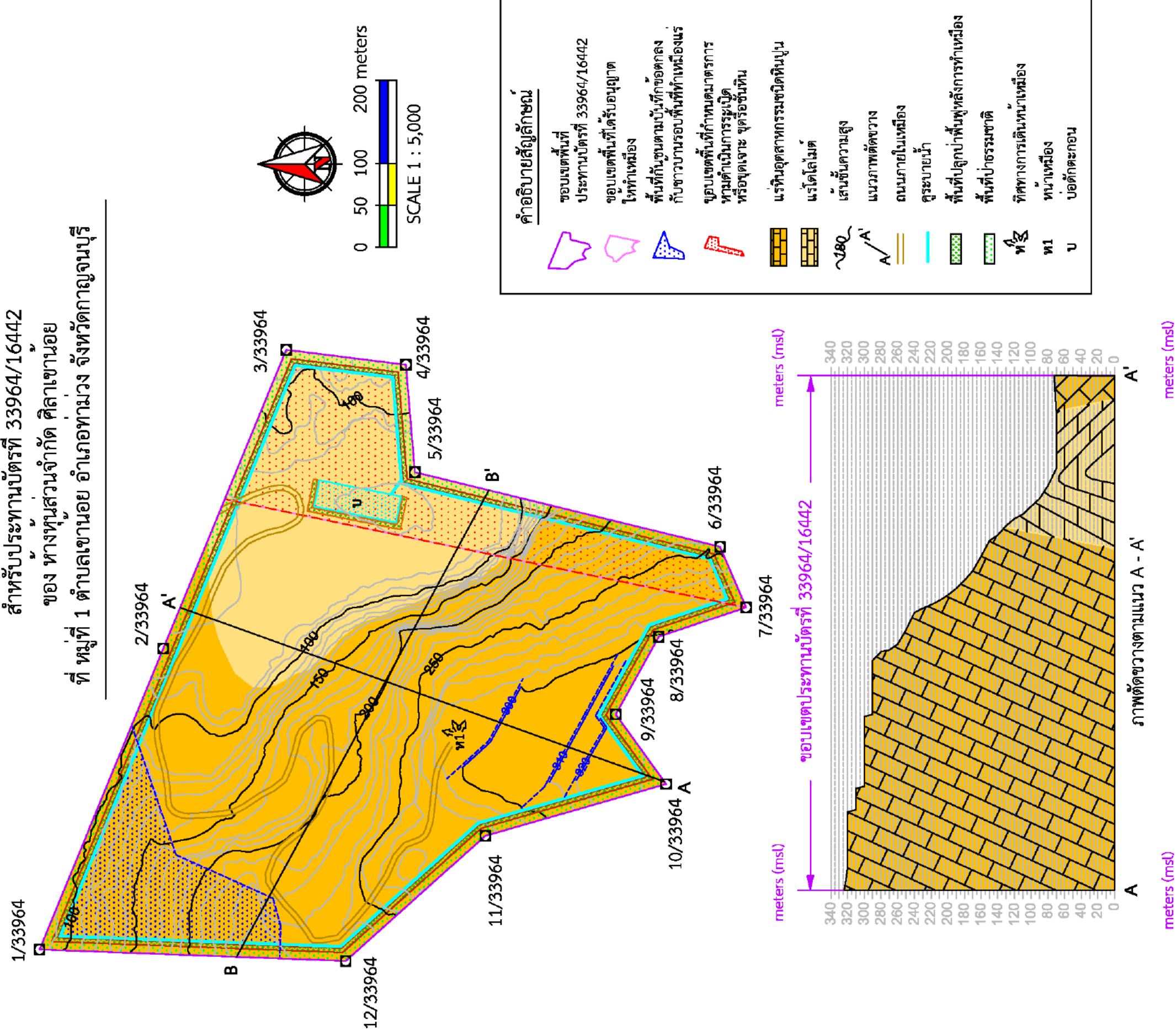
การทำเหมืองชั้นที่	ปี พ.ศ.	ช่วงปีที่	ปริมาณหินปูน (เมตริกตัน)	ปริมาณแร่โดโลไมต์ (เมตริกตัน)	ปริมาณหินปูนและแร่โดโลไมต์สะสม (เมตริกตัน)
1	2567	1	600,000	-	600,000
2	2568	2	600,000	-	1,200,000
3	2569	3	600,000	-	1,800,000
4	2570-2572	4 – 6	1,800,000	-	3,600,000
5	2573-2575	7 – 9	1,800,000	-	5,400,000
6	2576-2578	10 - 12	1,800,000	-	7,200,000
7	2579-2581	13 - 15	1,800,000	-	9,000,000
8	2582	16	200,000	400,000	9,600,000
9	2583	17	-	-	-
รวม			9,200,000	400,000	9,600,000

แผนผังโครงการทำเหมือง ชนิดแร่หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง และแร่โดโลไมต์
โดยวิธีเหมืองเปิด
สำหรับประทานบัตรที่ 33964/16442
ของ ห้างหุ้นส่วนจำกัด ศิลาเขาน้อย
ที่ หมู่ที่ 1 ตำบลเขาน้อย อำเภอทามวง จังหวัดกาญจนบุรี



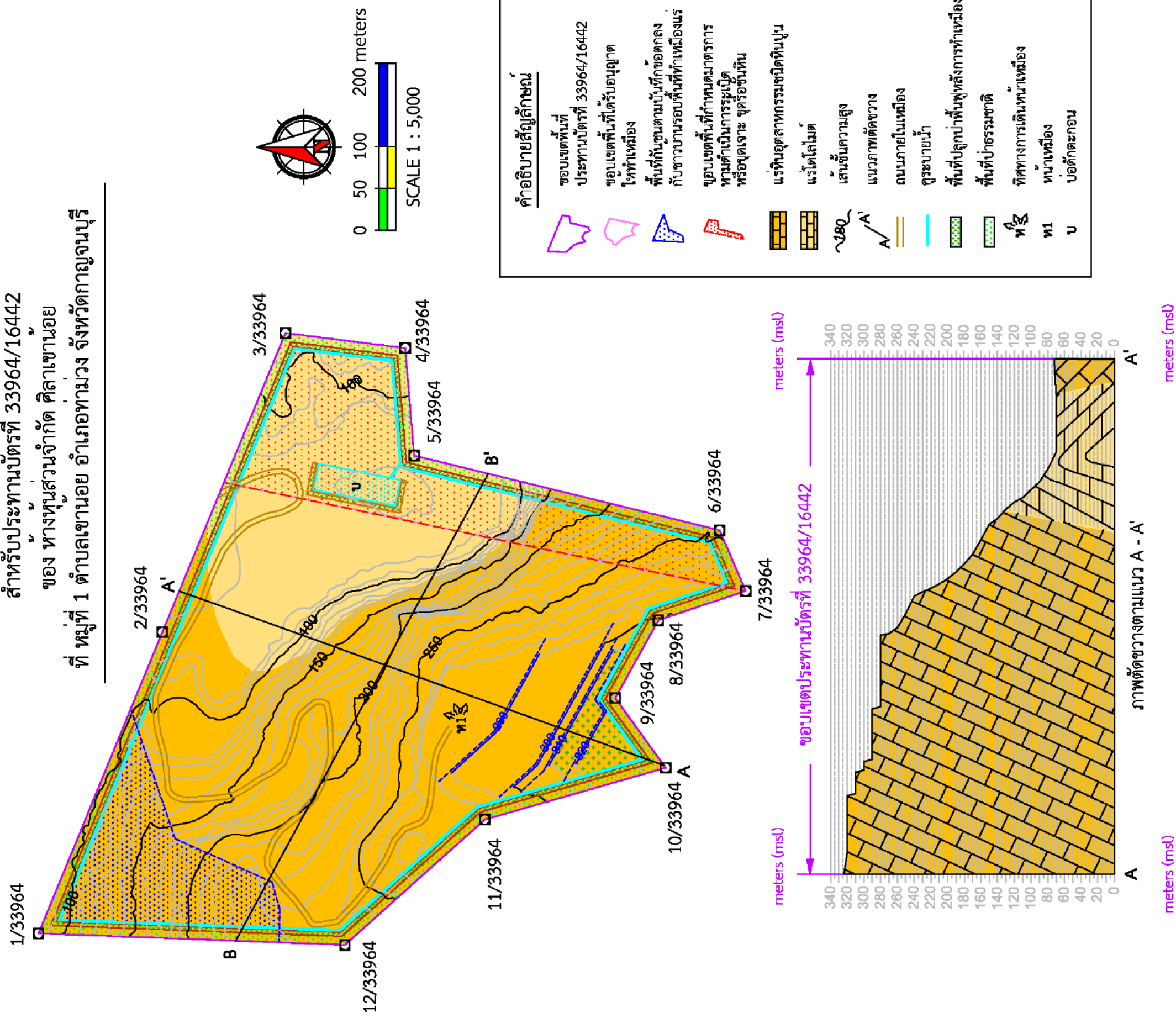
รูปที่ 4.1 ภาพแสดงหน้าเหมืองเมื่อเริ่มต้นโครงการ

แผนผังโครงการทำเหมือง ชนิดแร่หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง และแร่โดโลไมต์
โดยวิธีเหมืองเปิด
สำหรับประทานบัตรที่ 33964/16442
ของ ห้างหุ้นส่วนจำกัด ศิลาเขาน้อย
ที่ หมู่ที่ 1 ตำบลเขาน้อย อำเภอทามวง จังหวัดกาญจนบุรี



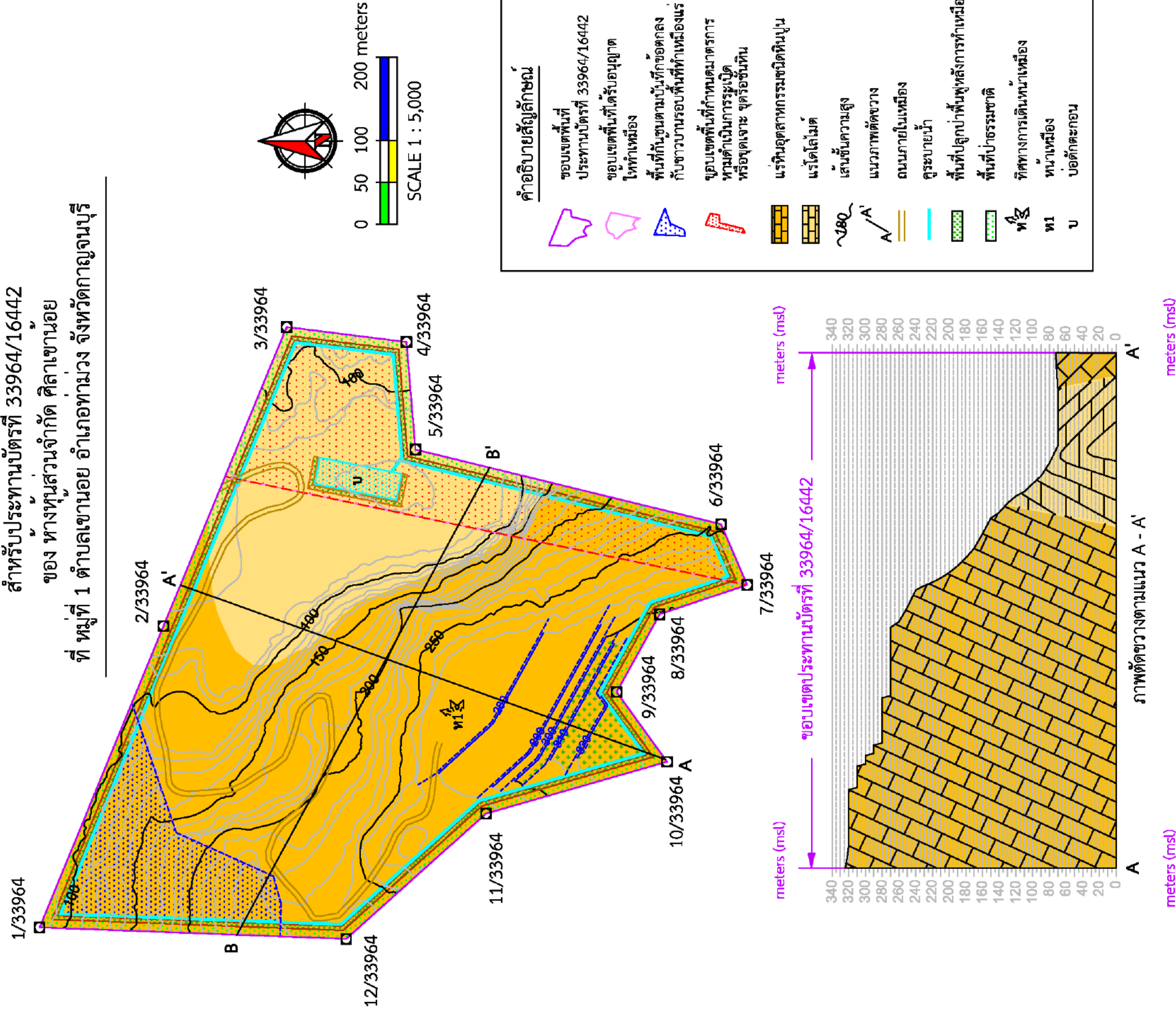
รูปที่ 4.2 ภาพแสดงขอบเขตการทำเหมือง และภาพตัดขวางแสดงทิศทางการเดินทางเหมือง เมื่อสิ้นสุดปีที่ 1

แผนผังโครงการทำเหมือง ชนิดแร่หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง และแร่โดโลไมต์
โดยวิธีเหมืองเปิด
สำหรับประทานบัตรที่ 33964/16442
ของ ห้างหุ้นส่วนจำกัด ศิลาเขาน้อย
ที่ หมู่ที่ 1 ตำบลเขาน้อย อำเภอทามวง จังหวัดกาญจนบุรี



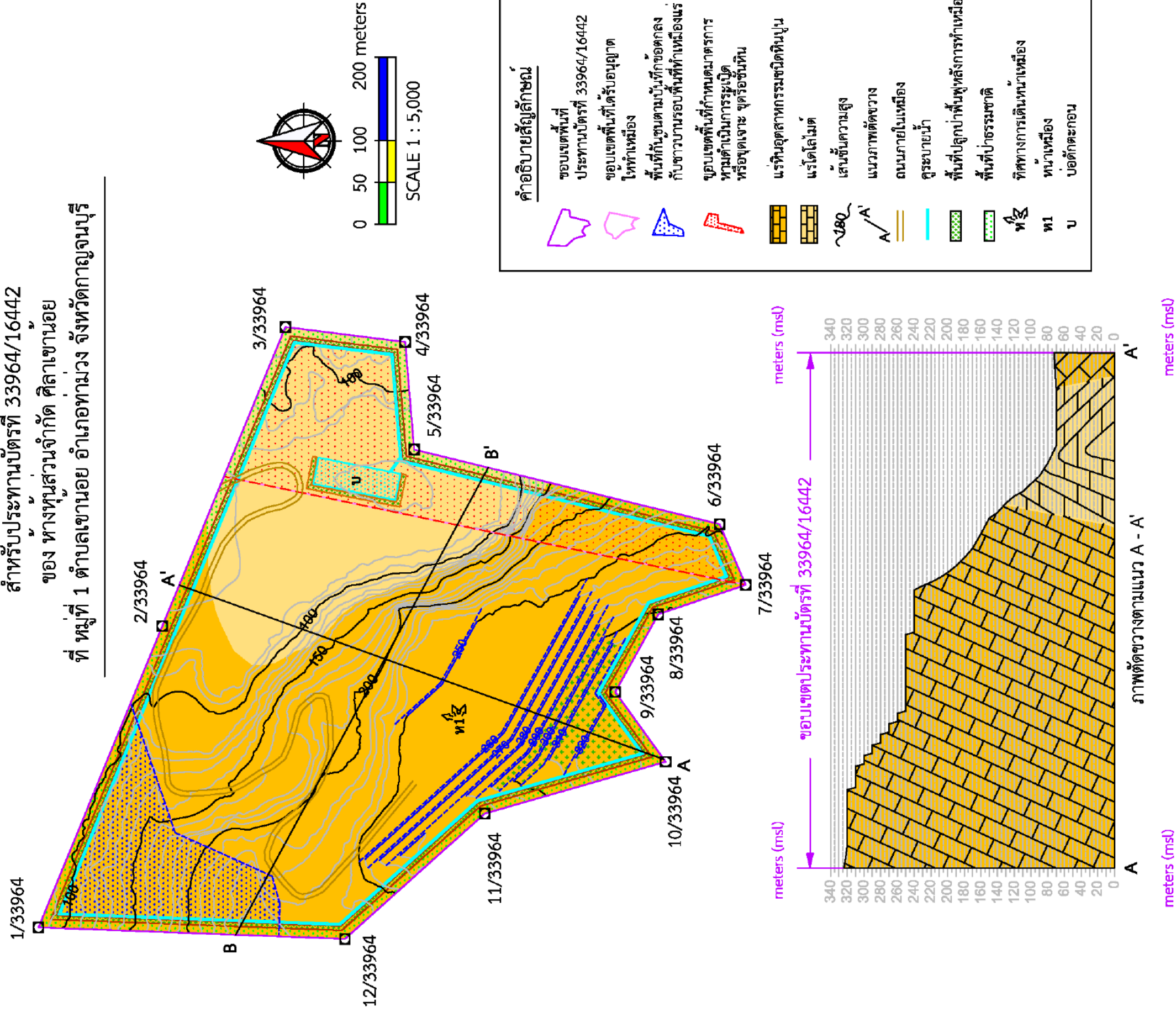
รูปที่ 4.3 ภาพแสดงขอบเขตการทำเหมือง และภาพตัดขวางแสดงทิศทางการเดินทางเหมือง เมื่อสิ้นสุดปีที่ 2

แผนผังโครงการทำเหมือง ชนิดแร่หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง และแร่โดโลไมต์
โดยวิธีเหมืองเปิด
สำหรับประทานบัตรที่ 33964/16442
ของ ห้างหุ้นส่วนจำกัด ศิลาเขาน้อย
ที่ หมู่ที่ 1 ตำบลเขาน้อย อำเภอทามวง จังหวัดกาญจนบุรี



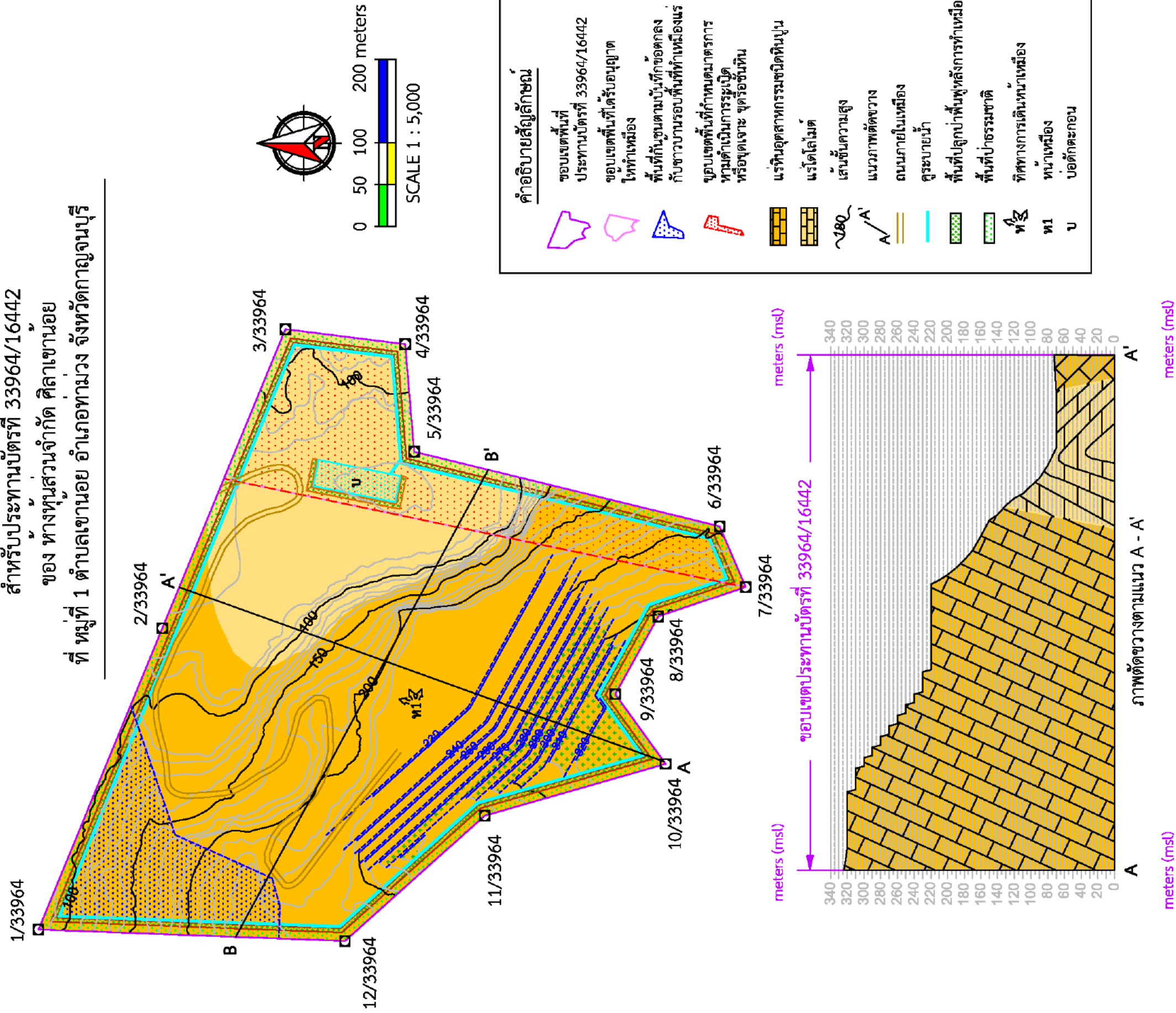
รูปที่ 4.4 ภาพแสดงขอบเขตการทำเหมือง และภาพตัดขวางแสดงทิศทางการเดินทางเหมือง เมื่อสิ้นสุดปีที่ 3

แผนผังโครงการทำเหมือง ชนิดแร่หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง และแร่โดโลไมต์
โดยวิธีเหมืองเปิด
สำหรับประทานบัตรที่ 33964/16442
ของ ห้างหุ้นส่วนจำกัด ศิลาเขาน้อย
ที่ หมู่ที่ 1 ตำบลเขาน้อย อำเภอทามวง จังหวัดกาญจนบุรี



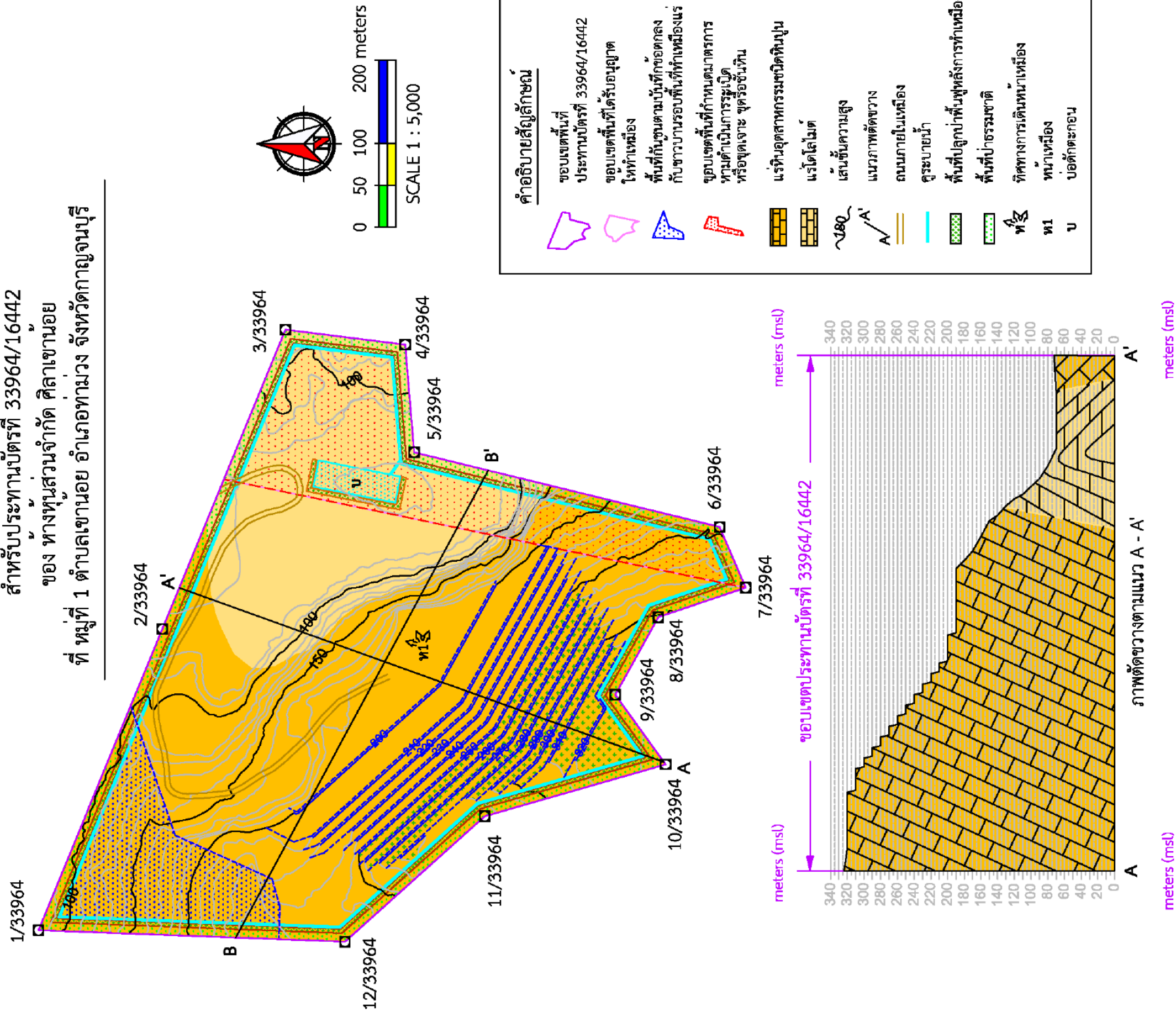
รูปที่ 4.5 ภาพแสดงขอบเขตการทำเหมือง และภาพตัดขวางแสดงทิศทางการเดินทางเหมือง เมื่อสิ้นสุดปีที่ 6

แผนผังโครงการทำเหมือง ชนิดแร่หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง และแร่โดโลไมต์
โดยวิธีเหมืองเปิด
สำหรับประทานบัตรที่ 33964/16442
ของ ห้างหุ้นส่วนจำกัด ศิลาเขาน้อย
ที่ หมู่ที่ 1 ตำบลเขาน้อย อำเภอทามวง จังหวัดกาญจนบุรี



รูปที่ 4.6 ภาพแสดงขอบเขตการทำเหมือง และภาพตัดขวางแสดงทิศทางการเดินทางเข้าเหมือง เมื่อสิ้นสุดปีที่ 9

แผนผังโครงการทำเหมือง ชนิดแร่หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง และแร่โดโลไมต์
โดยวิธีเหมืองเปิด
สำหรับประทานบัตรที่ 33964/16442
ของ ห้างหุ้นส่วนจำกัด ศิลาเขาน้อย
ที่ หมู่ที่ 1 ตำบลเขาน้อย อำเภอทามวง จังหวัดกาญจนบุรี



รูปที่ 4.7 ภาพแสดงขอบเขตการทำเหมือง และภาพตัดขวางแสดงทิศทางการเดินทางเข้าเหมือง เมื่อสิ้นสุดปีที่ 12

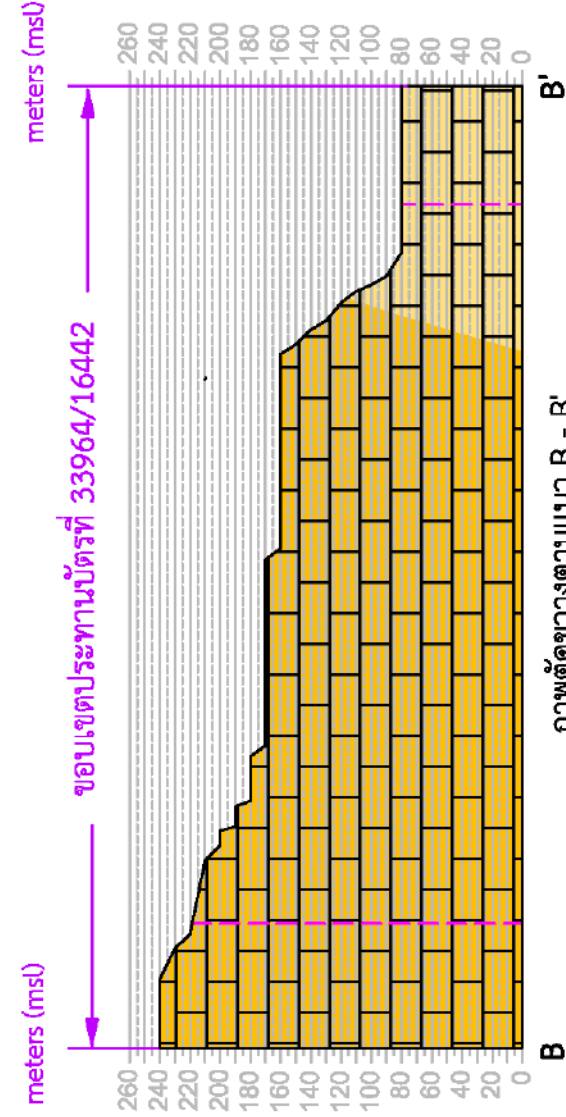
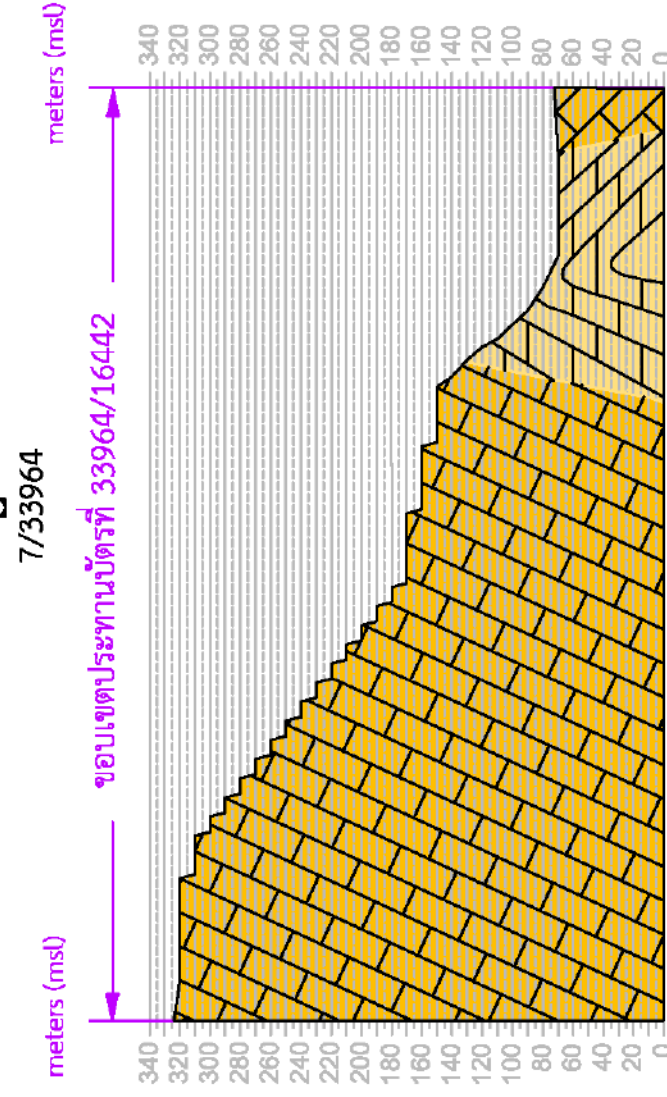
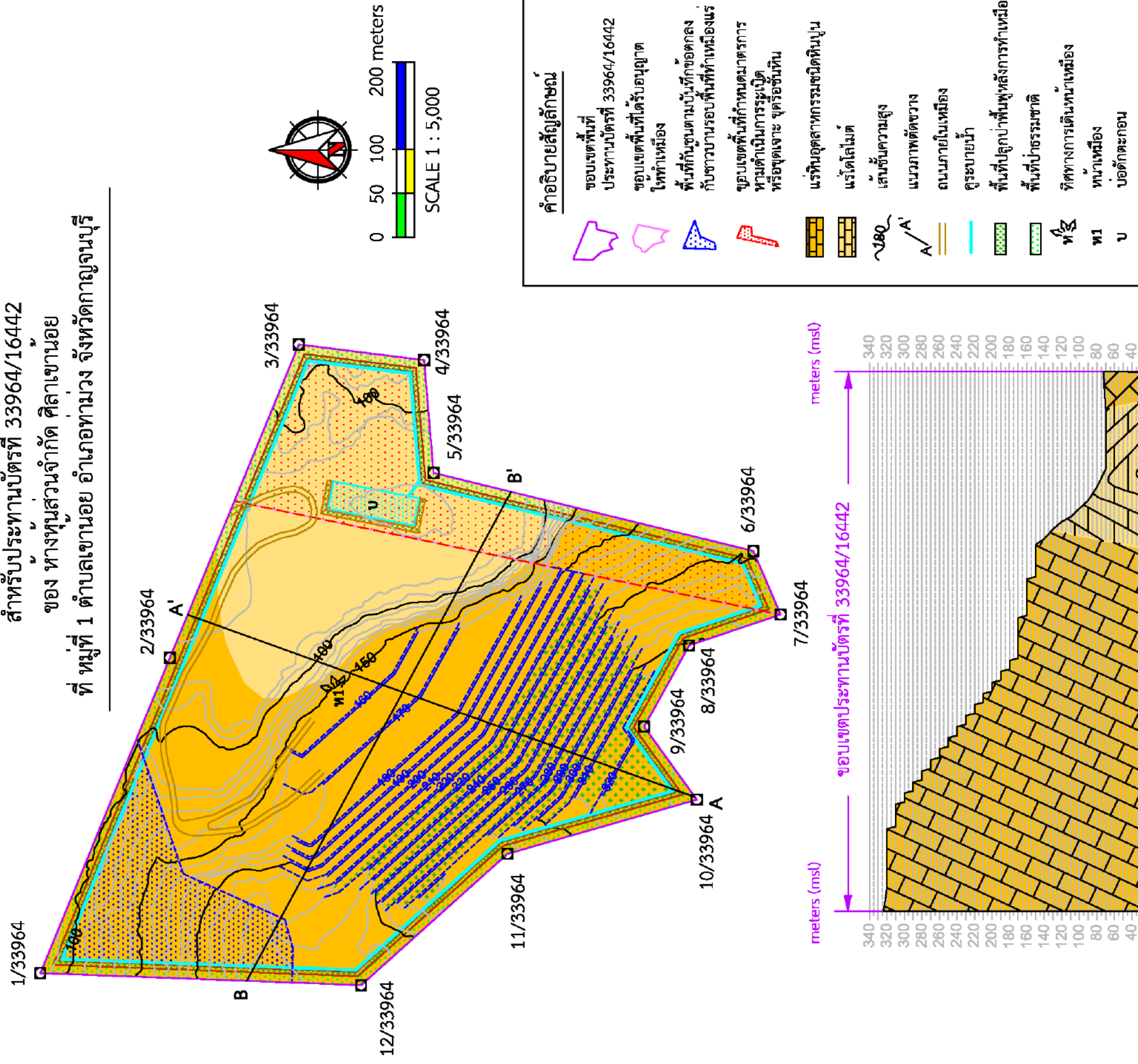
แผนผังโครงการทำเหมือง ชนิดแร่หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง และแร่ได้โลไมต์

โดยวิธีเหมืองเปิด

สำหรับประทานบัตรที่ 33964/16442

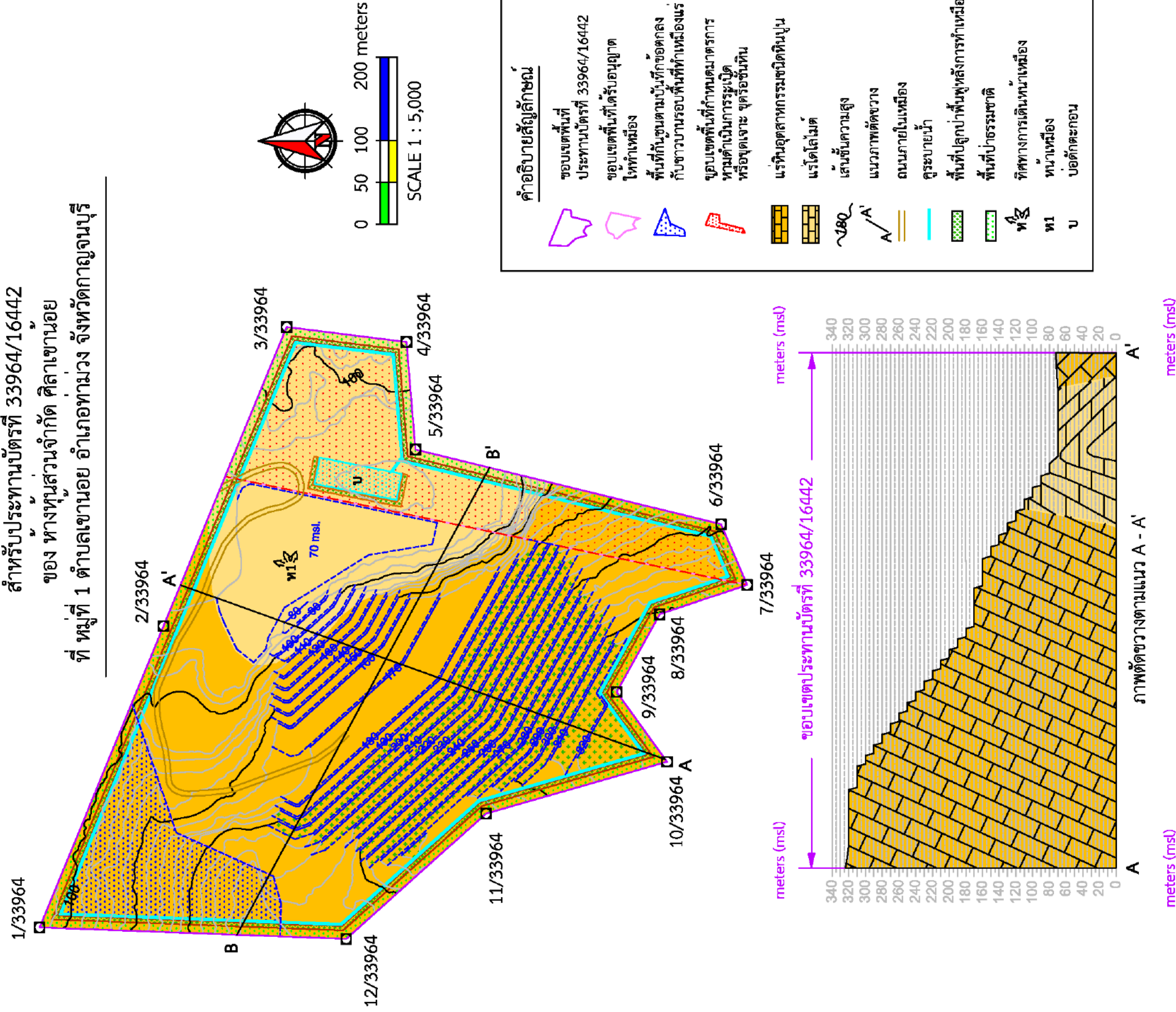
ของ ห้างหุ้นส่วนจำกัด ศิลาเขาน้อย

ที่ หมู่ที่ 1 ตำบลเขาน้อย อำเภอทามวง จังหวัดกาญจนบุรี



รูปที่ 4.8 ภาพแสดงขอบเขตการทำเหมือง และภาพตัดขวางแสดงทิศทางการเดินทางหน้าเหมือง เมื่อสิ้นสุดปีที่ 15

แผนผังโครงการทำเหมือง ชนิดแร่หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง และแร่โดโลไมต์
โดยวิธีเหมืองเปิด
สำหรับประทานบัตรที่ 33964/16442
ของ ห้างหุ้นส่วนจำกัด ศิลาเขาน้อย
ที่ หมู่ที่ 1 ตำบลเขาน้อย อำเภอทามวง จังหวัดกาญจนบุรี



รูปที่ 4.9 ภาพแสดงขอบเขตการทำเหมือง และภาพตัดขวางแสดงทิศทางการเดินทางเข้าเหมือง เมื่อสิ้นสุดปีที่ 16

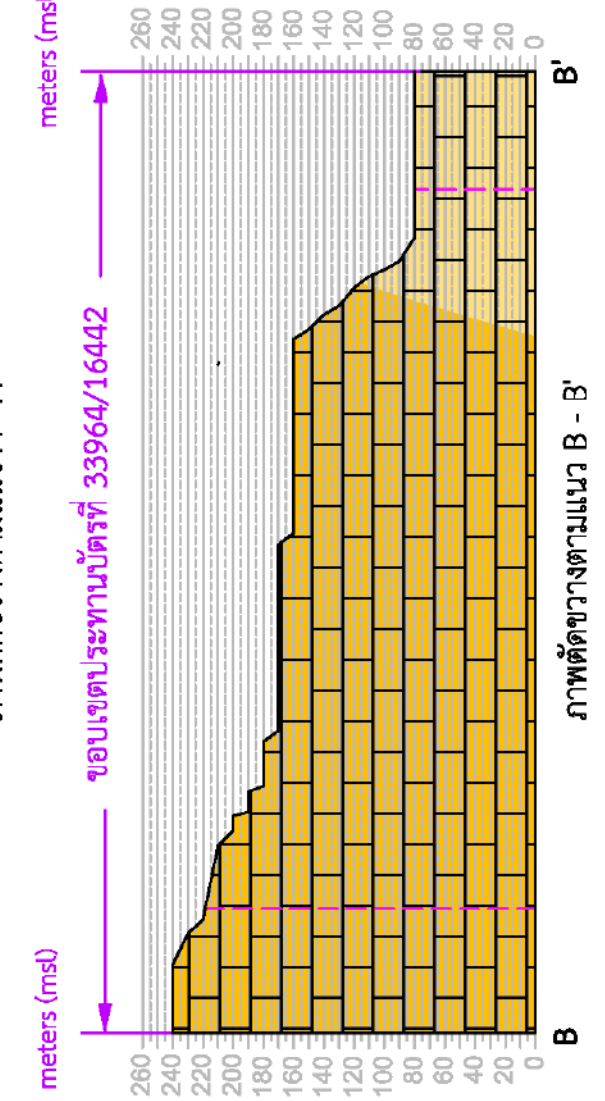
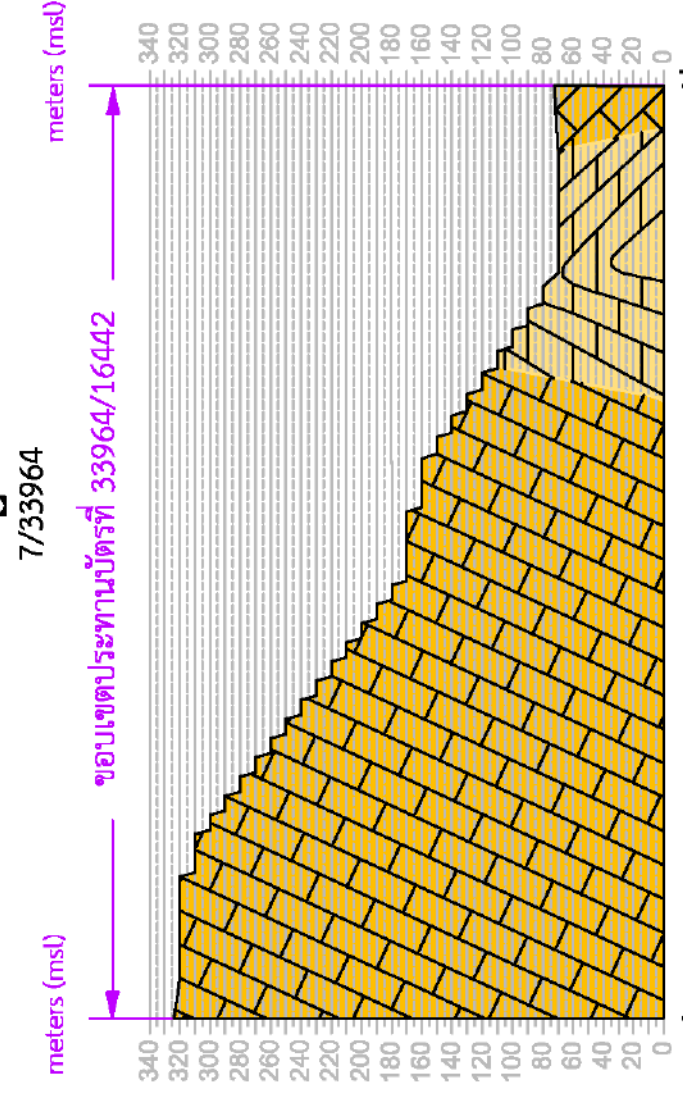
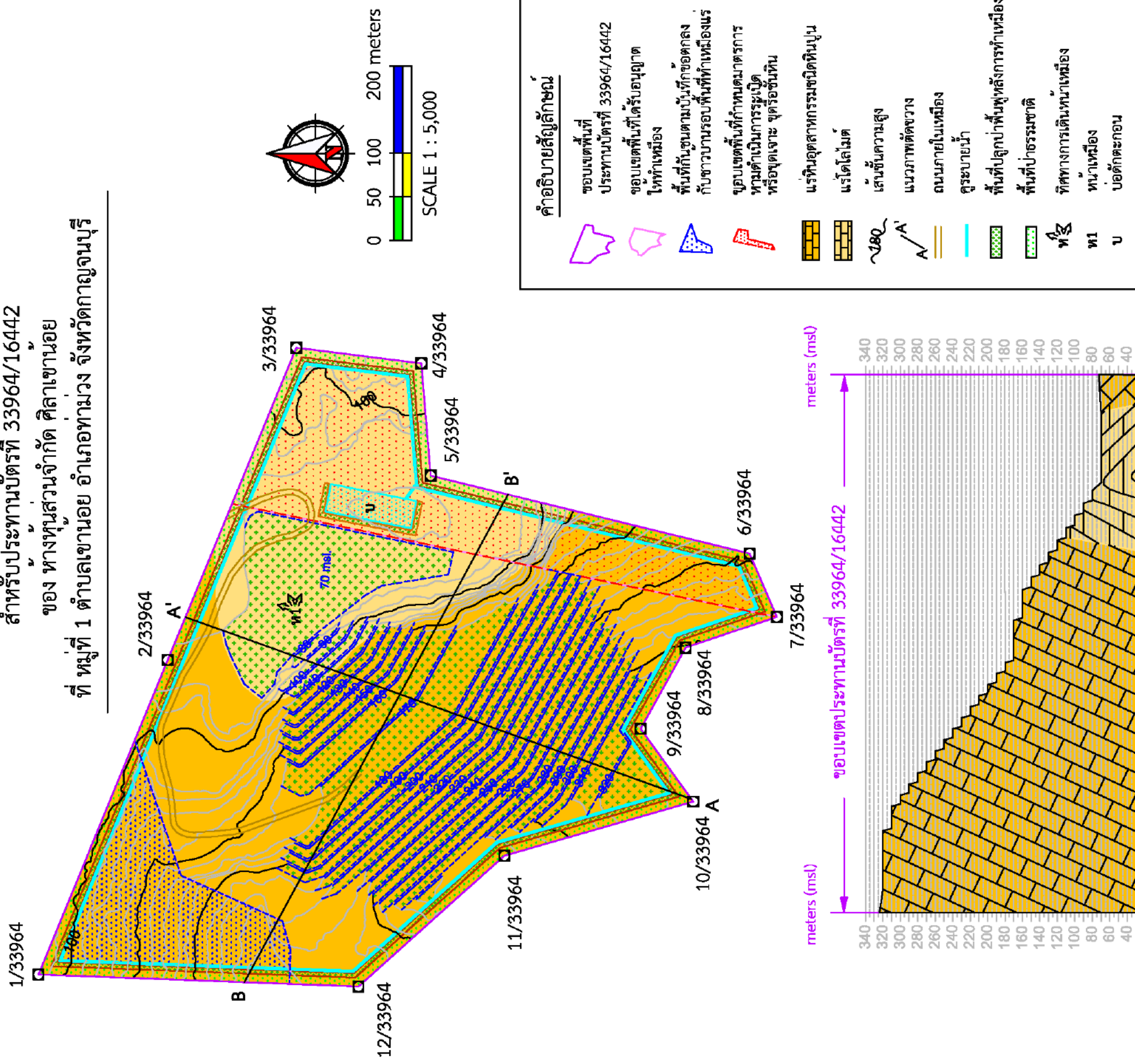
แผนผังโครงการทำเหมือง ชนิดแร่หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง และแร่โดโลไมต์

โดยวิธีเหมืองเปิด

สำหรับประทานบัตรที่ 33964/16442

ของ ห้างหุ้นส่วนจำกัด ศิลาเขาน้อย

ที่ หมู่ที่ 1 ตำบลเขาน้อย อำเภอทามวง จังหวัดกาญจนบุรี



รูปที่ 4.10 ภาพแสดงขอบเขตการทำเหมือง และภาพตัดขวางแสดงทิศทางการเดินทางเข้าเหมือง เมื่อสิ้นสุดปีที่ 17

4.2 การใช้และการเก็บวัตถุระเบิด

สำหรับการทำเหมืองจะใช้เครื่องเจาะ Hydraulic Crawler Drill ขนาดดอกเจาะประมาณ 3.0 นิ้ว จำนวน 2 เครื่อง ทำการเจาะระเบิด โดยใช้วัตถุระเบิดชนิดอีมีลชั่นและแอมโมเนียมไนเตรทผสมน้ำมันดีเซล อัตราส่วน 94.5 : 5.5 โดยน้ำหนัก ปริมาณวัตถุระเบิดที่ใช้ต่อรูประมาณ 29.86 กิโลกรัม ปริมาณวัตถุระเบิดที่ใช้ต่อจันทะถ่วงไม่เกิน 29.86 กิโลกรัมต่อจันทะถ่วงหรือ 1 รูต่อจันทะถ่วง (รายละเอียดตามภาคผนวก 6 การคำนวณผลกระทบจากการใช้วัตถุระเบิด) โดยชั้นล่างสุดบรรจุ Primer ซึ่งประกอบด้วยอีมีลชั่นเป็นวัตถุระเบิดแรงสูงและกระตุ้นด้วยแท่งไฟฟ้าแบบจันทะถ่วง ปิดปากรูด้วยเศษหินที่เกิดจากการเจาะ อย่างไรก็ตามแบบแผนการเจาะระเบิดระยะต่างๆสามารถทำการปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะทางธรณีวิทยาโครงสร้างของแต่ละพื้นที่และขนาด Fragment ที่เหมาะสมกับการทำงานของเครื่องจักร แต่การออกแบบจะอยู่ภายใต้หลักวิศวกรรม และมีการควบคุมปริมาณการใช้วัตถุระเบิดในแต่ละจันทะถ่วง เพื่อให้สามารถควบคุมแรงสั่นสะเทือน เสียง และหินปลิวจากการระเบิด ให้มีค่าไม่เกินมาตรฐานสากล

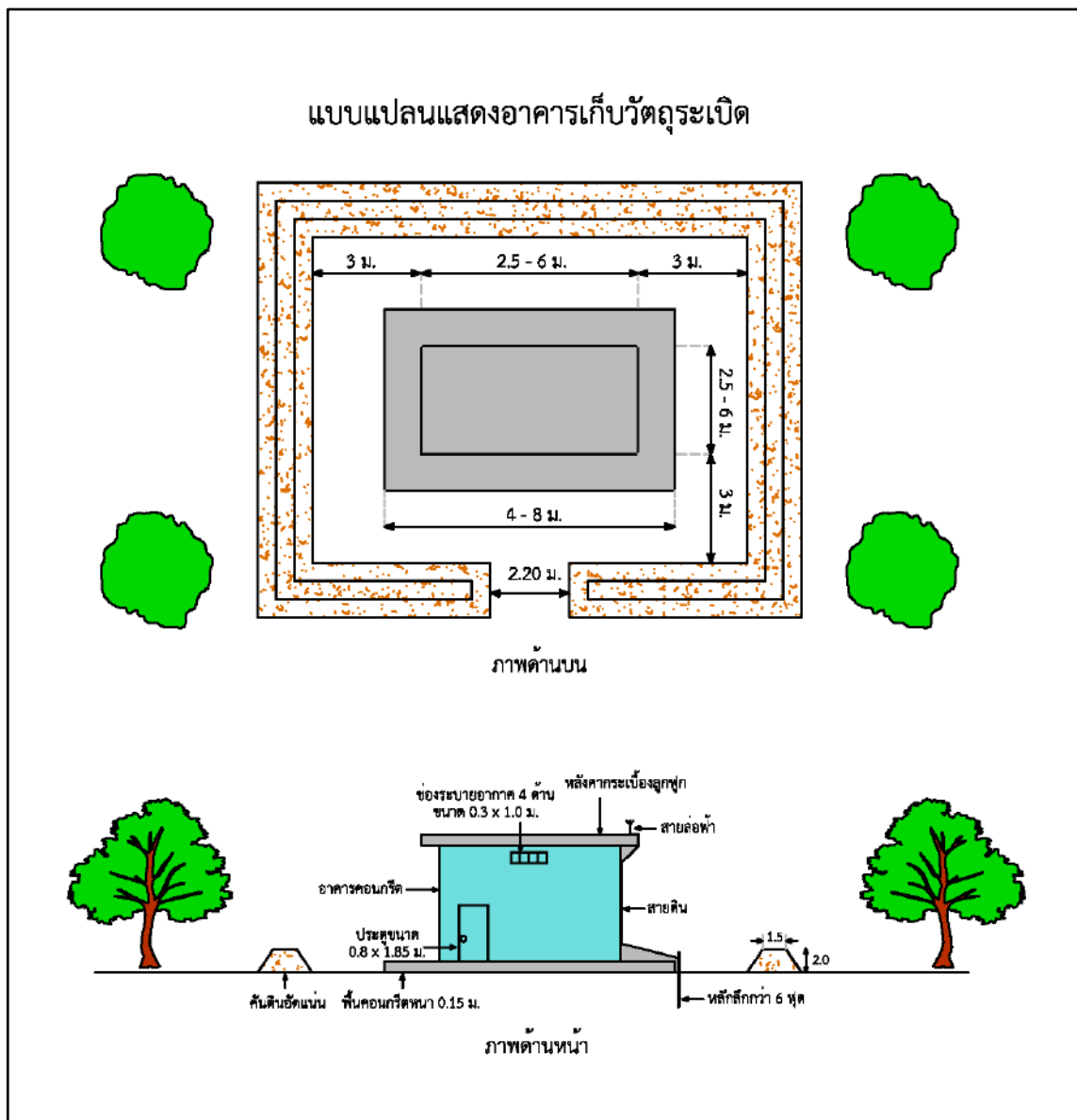
ระเบิดวันละไม่เกิน 1 ครั้ง ระหว่างเวลา 16.00 – 17.00 น. หรือตามที่ราชการกำหนด โดยก่อนการระเบิดจะจัดเจ้าหน้าที่ตรวจตราในรัศมี 100 เมตร และให้สัญญาณเตือนให้ได้ยินในรัศมี 500 เมตร ทั้งนี้จะปฏิบัติตามเงื่อนไขของการใช้และเก็บวัตถุระเบิดตามกฎหมายกระทรวงฉบับที่ 9 ออกตามความในพระราชบัญญัติแร่ พ.ศ. 2510 แก้ไขเพิ่มเติมโดย พ.ร.บ.แร่ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2516 ข้อ 4 หมวด 6 เรื่องข้อกำหนดเกี่ยวกับวัตถุระเบิดอย่างเคร่งครัดทุกประการ

ตารางที่ 4.2 แสดงการออกแบบการเจาะระเบิด

ข้อมูลการเจาะระเบิดเครื่องเจาะ Hydraulic Crawler Drill Ø3.0"	
1.ความสูงของชั้นบันได (ม.)	10
2.ความลึกรูเจาะ (ม.)	10.90
3.ระยะ Burden (ม.)	3
4.ระยะ Spacing (ม.)	3.45
5.ระยะอัดปิดปากรูระเบิด (ม.)	3
6.ระยะอัดระเบิด (ม.)	7.90
7.Column Charge Concentration (กก./ม.)	3.6
8.จำนวนวัตถุระเบิดทั้งหมด (กก./รูระเบิด)	29.86
9.Specific Drilling (ม./ลบ.ม.)	0.10
10. Specific Charge (กก./ลบ.ม.)	0.29

หมายเหตุ: -Blasting Agent (ANFO แอมโมเนียมไนเตรทผสมน้ำมันดีเซล)
-ใช้ Primer ประมาณ 5% โดยน้ำหนักของ ANFO

สำหรับแร่ที่ได้จากการระเบิดที่มีขนาดใหญ่ (Over Size) จะหลีกเลี่ยงการทำ Secondary Blasting โดยจะใช้รถชุดติดหัวกระแทก (Hydraulic Breaker) ทำการกระแทกให้ได้ขนาดตามต้องการ (ขนาดกว้างประมาณครึ่งหนึ่งของปังกี) โดยปกติแล้วหินปูนก้อนที่มีขนาดใหญ่ (Over Size) จะมีปริมาณน้อยเมื่อเทียบกับปริมาณหินปูนที่ได้จากการระเบิดทั้งหมด สำหรับการเก็บวัสดุระเบิดจะเก็บไว้ที่อาคารเก็บวัสดุระเบิด ซึ่งอยู่นอกพื้นที่โครงการ โดยมีแบบแปลนอาคารเก็บวัสดุระเบิดแสดงไว้ในรูปที่ 4.11



รูปที่ 4.11 ตัวอย่างแบบอาคารเก็บวัสดุระเบิด

4.3 การจัดการเปลือกดิน เศษหิน และมูลดินทราย

สำหรับเปลือกดินและเศษหินในบริเวณพื้นที่โครงการซึ่งมีอยู่น้อยมาก ๆ นั้น จำเป็นต้องนำมาใช้ผลิตหินคลุก จึงไม่จำเป็นต้องเก็บกองแต่อย่างใด

4.4 การใช้น้ำในการทำเหมือง

ในการทำเหมืองโดยวิธีเหมืองเปิดตามแผนผังโครงการนี้ จะไม่มีการใช้น้ำในการดำเนินการแต่อย่างใด แต่จะใช้น้ำเพียงลดการฟุ้งกระจายของฝุ่นตามเส้นทางลำเลียงแร่บริเวณหน้าเหมือง โดยใช้รถบรรทุกน้ำทำการฉีดพรมน้ำตามบริเวณต่างๆ รวมทั้งเส้นทางรถยนต์และบริเวณที่อาจจะทำให้เกิดฝุ่นได้ภายในพื้นที่โครงการ

4.5 เครื่องจักร อุปกรณ์ และบุคลากรที่ใช้ในการทำเหมือง

4.5.1 เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำเหมือง

1.เครื่องเจาะระเบิดแบบไฮดรอลิก Ø 3 นิ้ว	2 เครื่อง
2.รถขุด (Backhoe)	4 คัน
3.Hydraulic breaker ติด Backhoe	1 คัน
4.รถตักล้อยาง (Wheel loader)	1 คัน
5.รถบรรทุกเทท้าย ขนาดกำลัง 200 แรงม้า	8 คัน
6.รถบรรทุกน้ำ	1 คัน

4.5.2 บุคลากรส่วนผลิต

1.ผู้จัดการส่วนเหมือง หรือผู้ควบคุมการผลิต	1 คน
2.วิศวกรเหมืองแร่	1 คน
3.หัวหน้าคนงาน	1 คน
4.เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยวิชาชีพ	1 คน
5.คนงานทำเหมือง	20 คน
6.พนักงานสำนักงาน	2 คน

5.มาตรการการรักษาความปลอดภัยในการทำเหมืองและการส่งเสริมสวัสดิภาพคนงาน

โครงการจะปฏิบัติและจัดให้มีสิ่งต่างๆ ดังต่อไปนี้

- 5.1 จัดให้มีปัจจัยในการปฐมพยาบาล เพื่อช่วยเหลือคนงานได้ทันเวลาที่เมื่อประสบอันตรายหรือเจ็บป่วย และมีรถสำหรับส่งคนเจ็บไปยังโรงพยาบาลโดยไม่คิดมูลค่า
- 5.2 จัดให้มีน้ำดื่ม น้ำใช้ ที่พักอาศัย และส้วมที่ถูกสุขลักษณะแก่คนงานในเขตเหมืองแร่
- 5.3 จัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล (PPE) ที่เหมาะสมสำหรับงาน เช่น หมวกนิรภัย, รองเท้านิรภัย, แว่นนิรภัย, หน้ากากกันฝุ่น และที่ครอบหูลดเสียง
- 5.4 จัดให้มีวิศวกรเหมืองแร่รับผิดชอบประจำเหมืองเพื่อความปลอดภัยและป้องกันอุบัติเหตุจากการทำเหมือง
- 5.5 จัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพ ระดับบริหาร รวมทั้งระดับหัวหน้างาน เพื่อส่งเสริมให้มีความปลอดภัยในการทำงานที่สูงขึ้น และจะปฏิบัติตามพระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2554 โดยเคร่งครัด
- 5.6 จะปฏิบัติตามกฎกระทรวงฉบับที่ 9 (พ.ศ. 2513) และกฎกระทรวงฉบับที่ 50 (พ.ศ.2525) ออกตามความในมาตรา 17 (6) แห่งพระราชบัญญัติแร่ พ.ศ. 2510 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติม โดยพระราชบัญญัติแร่ (ฉบับที่2) พ.ศ. 2516 ว่าด้วยการให้ความคุ้มครองแก่คนงานและความปลอดภัยแก่บุคคลภายนอกโดยเคร่งครัด

6.การแต่งแร่

ไม่มีการแต่งแร่ในพื้นที่ประทานบัตรแปลงนี้ เนื่องจากแร่ที่ได้จากการทำเหมืองจะนำไปแต่งที่โรงแต่งแร่ (โรงโม่หิน) ที่อยู่ภายนอกพื้นที่ประทานบัตรแปลงนี้

7.มาตรการป้องกันและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมและการฟื้นฟูพื้นที่ที่ผ่านการทำเหมือง

7.1 ผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมและการป้องกันผลกระทบสิ่งแวดล้อม

ผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่คาดว่าจะเกิดจากการทำเหมือง คือ ผลกระทบด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิประเทศและทัศนียภาพ ผลกระทบด้านฝุ่นละอองและเสียงจากการทำงานของเครื่องจักรกลหนัก และการขนส่ง รวมทั้งผลกระทบด้านแรงสั่นสะเทือน หินปลิว ฝุ่นและเสียงจากการระเบิด ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทั้งหมดนี้สามารถควบคุมได้ตามหลักวิศวกรรม โดยมีมาตรการป้องกันและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่สำคัญดังนี้

1. ทำเหมืองแบบชันบันได มี overall slope ไม่เกิน 45° เพื่อป้องกันการพังทลายของหน้าเหมือง
2. จัดให้มีระบบสเปรย์น้ำในพื้นที่ทำงาน รวมทั้งเส้นทางขนส่งเพื่อป้องกันฝุ่นละอองที่เกิดจากการทำงานของเครื่องจักรกลหนักและการขนส่ง
3. ควบคุมการเจาะ ระเบิด ให้มีรูปแบบถูกต้องตามหลักวิศวกรรม และควบคุมการใช้ปริมาณวัตถุระเบิดไม่ให้เกิน 29.86 กิโลกรัม/จังหวะถ่วง เพื่อป้องกันแรงสั่นสะเทือน หินปลิว ฝุ่นและเสียงจากการระเบิด
4. ปลูกป่าฟื้นฟูในพื้นที่ผ่านการทำเหมือง โดยจะเน้นปลูกไม้ประจำถิ่นเพื่อให้มีสภาพป่าใกล้เคียงสภาพก่อนการทำเหมืองมากที่สุด

7.2 แผนการปรับสภาพพื้นที่

ชันบันได (Bench) ที่สิ้นสุดการทำเหมืองแล้วสุดท้ายจะปรับสภาพและฟื้นฟู ปรับแต่งให้มีสภาพกลมกลืนไปกับธรรมชาติ ปรบลดความลาดชันของพื้นที่ให้เป็นที่ปลอดภัย และป้องกันการสึกกร่อนตามธรรมชาติโดยให้มีการปลูกพืชคลุมดิน และไม้โตเร็วซึ่งเป็นไม้ประจำถิ่น เช่น คenang ตามชันบันได (เว้นแต่เจ้าพนักงานอุตสาหกรรมแร่ประจำท้องที่จะมีคำสั่งเป็นอย่างอื่น) ก่อนประทานบัตรสิ้นอายุไม่น้อยกว่าหนึ่งปี หากพบว่ายังมิได้มีการปรับสภาพพื้นที่ให้เรียบร้อย ให้ทางราชการดำเนินการตามระเบียบข้อบังคับทุกประการ ทั้งนี้จะปฏิบัติตามเงื่อนไขและมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม ที่สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมกำหนดไว้อย่างเคร่งครัด และถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของแผนผังโครงการทำเหมืองฉบับนี้ด้วย

8.การทำเหมืองในหรือใกล้ทางหลวง ทางสาธารณะหรือทางน้ำสาธารณะ


ประทานบัตรแปลงนี้ ไม่มีทางน้ำสาธารณะผ่านพื้นที่หรืออยู่ใกล้ในระยะ 300 เมตร แต่มีทางสาธารณะ คือ ถนนสายบ้านลุ่มดงกระเบา-บ้านถ้ำ ในระยะใกล้กว่า 300 เมตร ดังนั้นจึงได้มีการออกแบบการทำเหมืองในระยะใกล้กว่า 300 เมตร จากทางสาธารณะประโยชน์ ตาม มาตรา 68 (3) แห่ง พ.ร.บ. แร่ พ.ศ. 2560


9. ข้อสัญญาว่าด้วยการทำเหมือง

ในการทำเหมืองขอรับรองว่า จะไม่ทำให้เกิดความเดือดร้อนเสียหายใดๆ แก่ราษฎร และสาธารณะสมบัติ จะปฏิบัติตามเงื่อนไขและมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม ที่สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ข้อกำหนดของกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ กระทรวงอุตสาหกรรม ทุกประการ โดยเคร่งครัด และให้ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของแผนผังโครงการทำเหมืองฉบับนี้

จะปฏิบัติตามพระราชบัญญัติแร่ กฎกระทรวงซึ่งออกตามความในพระราชบัญญัติแร่ ระเบียบข้อบังคับ และคำสั่งของพนักงานเจ้าหน้าที่โดยเคร่งครัดทุกประการ หากฝ่าฝืนไม่ปฏิบัติตาม ยินยอมให้ทางราชการพิจารณาลงโทษตามความผิด ตลอดจนเพิกถอนประทานบัตร โดยไม่แย้งคัดค้านหรือเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ ทั้งสิ้น

คำรับรองความเหมาะสมของเทคโนโลยีที่จะใช้ในการทำเหมือง

ข้าพเจ้า  วิศวกรเหมืองแร่ที่ได้รับใบอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ระดับสามัญวิศวกร เลขทะเบียน สมม.162 ผู้ออกแบบแผนผังโครงการ ขอรับรองว่าเทคโนโลยีที่ใช้ในการทำเหมืองมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับลักษณะทางธรณีวิทยาและวิธีการทำเหมือง รวมทั้งเครื่องมือเครื่องจักร ต่างๆ ที่ใช้ในการทำเหมืองมีความปลอดภัย สามารถป้องกันและแก้ไขปัญหาลักษณะที่บ่งชี้ความเสี่ยงได้ดี มีความเหมาะสมกับสภาพการณ์ในปัจจุบัน เป็นไปตามหลักวิชาการและมีความคุ้มค่าในเชิงพาณิชย์


สามัญวิศวกร ทะเบียน สมม.162

บรรณานุกรม

- กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่. (2551). “โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการออกแบบแผนผังโครงการทำเหมือง.”, เอกสารประกอบการสัมมนาวิศวกรควบคุมเหมืองแร่และผู้ประกอบการ, ณ ห้องประชุมกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่: 27 กันยายน 2551.
- กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่. (2561). “ราคาแร่และพิกัดค่า ภาคหลวงแร่ หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างและแร่โดโลไมต์”(ออนไลน์)
เข้าถึงได้ที่ <http://www.dpim.go.th/minerals-minerals/mp002.php>. (19 พฤษภาคม 2561).
- ห้างหุ้นส่วนจำกัด ศิลาเขาน้อย. (2561). รายงานลักษณะธรณีวิทยาแหล่งแร่. คำขอประทานบัตรที่ 2/2559 หมายเลขหลักหมายเขตเหมืองแร่ที่ 33964, กาญจนบุรี.
- สง่า ตั้งขวาล. (2541). การระเบิดหินและผลกระทบ, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Darling, P. (2011). SME Mining Engineering Handbook, U.S.A

ภาคผนวก 1
ข้อมูลประธานบัตร

ฉบับนี้สำหรับคู่มือประธานบัตรเก็บไว้



แบบแรม ๒ (๒)

ลำดับที่ ๑

ประธานบัตร
เพื่อการทำเหมืองประเภทที่ ๒

ประธานบัตรเลขที่.....๑๓๕๖๔/๑๖๕๔๒.....

ออกให้แก่..... ห้างหุ้นส่วนจำกัด สีลาเขาน้อย..... อายุ..... ปี สัญชาติ..... ไทย.....

หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน/ ทะเบียนนิติบุคคลเลขที่..... ๐๙๑๓๕๓๑๐๐๑๑๒.....

อยู่บ้านเลขที่/สำนักงานเลขที่..... ๑๓/๒..... ต.รอก/ชอย.....

ถนน..... หมู่ที่..... ๑..... ตำบล/แขวง..... เขาน้อย.....

อำเภอ/เขต..... ท่าม่วง..... จังหวัด..... กาญจนบุรี.....

เพื่อให้ทำเหมืองแร่ประเภทที่ ๒ ชนิดแร่..... หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างและโดโลไมต์.....

ณ ตำบล..... เขาน้อย..... อำเภอ..... ท่าม่วง..... จังหวัด..... กาญจนบุรี.....

มีอายุ..... ๒๐ ปี นับแต่วันที่..... ๑๐..... เดือน..... มิถุนายน..... พ.ศ. ๒๕๖๕..... ถึงวันที่..... ๙..... เดือน..... มิถุนายน..... พ.ศ. ๒๕๘๔.....

จำนวนเนื้อที่..... ๒๐๙..... ไร่..... ๓..... งาน..... ๕๕..... ตารางวา ตามแผนที่แนบท้ายประธานบัตรฉบับนี้

โดยมีเงื่อนไขสาระสำคัญที่กำหนดไว้ตามลำดับ ดังต่อไปนี้

- | | |
|---|----------------------|
| (๑) แผนที่แนบท้ายประธานบัตร | แสดงไว้ในลำดับที่ ๒ |
| (๒) เงื่อนไขการอนุญาตประธานบัตร | แสดงไว้ในลำดับที่ ๓ |
| (๓) แผนผังโครงการทำเหมือง | แสดงไว้ในลำดับที่ ๔ |
| (๔) มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม | แสดงไว้ในลำดับที่ ๕ |
| (๕) บันทึกข้อตกลงการจ่ายผลประโยชน์พิเศษแก่รัฐ | แสดงไว้ในลำดับที่ ๖ |
| (๖) บันทึกการต่ออายุประธานบัตร | แสดงไว้ในลำดับที่ ๗ |
| (๗) บันทึกการโอนประธานบัตร | แสดงไว้ในลำดับที่ ๘ |
| (๘) บันทึกการสวมสิทธิ | แสดงไว้ในลำดับที่ ๙ |
| (๙) บันทึกการเปลี่ยนชื่อหรือสถานภาพ | แสดงไว้ในลำดับที่ ๑๐ |
| (๑๐) บันทึกการเปลี่ยนแปลง กรณีขอเพิ่มเติมชนิดของแร่ที่จะทำเหมือง
วิธีการทำเหมือง แผนผังโครงการทำเหมือง เงื่อนไขเพิ่มเติม และ
ประเภทของการทำเหมือง | แสดงไว้ในลำดับที่ ๑๑ |
| (๑๑) บันทึกการรับช่วงการทำเหมือง | แสดงไว้ในลำดับที่ ๑๒ |
| (๑๒) บันทึกการเปลี่ยนแปลงการคืนพื้นที่บางส่วน | แสดงไว้ในลำดับที่ ๑๓ |
| (๑๓) แผนงานที่แสดงการเปลี่ยนแปลงเขตการคืนพื้นที่บางส่วน | แสดงไว้ในลำดับที่ ๑๔ |

ออกให้ ณ วันที่..... ๑๐..... เดือน..... มิถุนายน..... พ.ศ. ๒๕๖๕.....

อธิบดีกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่



ลำดับที่ ๒

แผนที่แนบท้ายประทานบัตรที่ ๓๓๕๖๔ / ๑๖๔๔๒

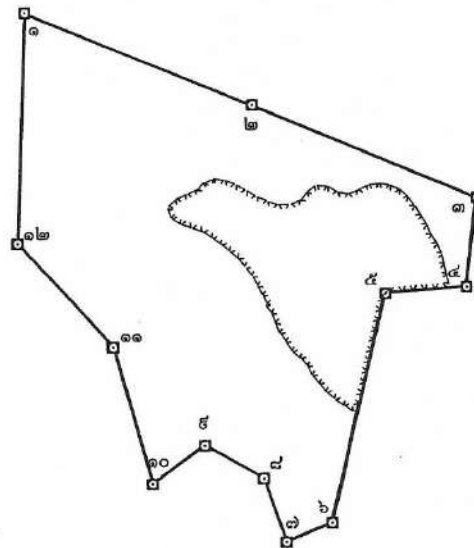
คำขอที่ ๒ / ๒๕๕๕

ลำดับชุด L 7018 ระวางที่ 4936 IV

อ. 560200 เมตร

น. 1545200 เมตร

GN.



เนื้อที่ ๒๑๘ ไร่ ๓ งาน ๕๔ ตารางวา

มาตรการส่วน ๑:๑๐,๐๐๐

จากมุมหมายเลข ๑ ถึงมุมหมายเลข ๒ ทิศ ๑๑๒ องศา ๒๑ ลิปดา ระยะ ๓๕๐.๐๐๗ เมตร

จากมุมหมายเลข ๒ ถึงมุมหมายเลข ๓ ทิศ ๑๑๒ องศา ๒๒ ลิปดา ระยะ ๓๘๗.๒๑๔ เมตร

จากมุมหมายเลข ๓ ถึงมุมหมายเลข ๔ ทิศ ๑๘๗ องศา ๐๗ ลิปดา ระยะ ๑๔๔.๔๕๖ เมตร

จากมุมหมายเลข ๔ ถึงมุมหมายเลข ๕ ทิศ ๒๖๕ องศา ๑๓ ลิปดา ระยะ ๑๒๕.๓๔๐ เมตร

จากมุมหมายเลข ๕ ถึงมุมหมายเลข ๖ ทิศ ๑๕๓ องศา ๔๓ ลิปดา ระยะ ๓๗๖.๒๒๖ เมตร

เอกสารแนบบันทึกข้อตกลง

แผนที่แสดงแนวเขตพื้นที่กันชน
ตามบันทึกข้อตกลงเพิ่มเติมระหว่าง หจก.ศิลาเขาน้อย และชุมชนรอบเหมือง
ด้านมาตรการป้องกันผลกระทบจากการทำเหมือง (ตามคำขอประทานบัตรที่ 2/2559)
วันที่ 3 กุมภาพันธ์ 2564

แผนที่แสดงพื้นที่กันชน ตามบันทึกข้อตกลงระหว่าง หจก.ศิลาเขาน้อย และชุมชนรอบเหมือง
แสดงอยู่ในพื้นที่คำขอประทานบัตรที่ 2/2559 หมายเลขหลักหมายเลขเขตเหมืองแร่ที่ 33964
ของห้างหุ้นส่วนจำกัด ศิลาเขาน้อย ตั้งอยู่ที่ หมู่ที่ 1 ตำบลเขาน้อย อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี



หมายเหตุ

- แผนที่ฉบับนี้คัดลอกมาจากแผนที่ google earth เก็บภาพเมื่อวันที่ 2/02/2020
- ที่ระบายสี คือ เขตพื้นที่คำขอประทานบัตรที่ 2/2559
- ที่ระบายสี คือ พื้นที่กันชน

ตัวแทนผู้ประกอบการ หจก.ศิลาเขาน้อย



ตัวแทนชุมชนรอบเหมือง

ภาคผนวก 2
ประกาศกำหนดพื้นที่แหล่งหินอุตสาหกรรม
และแสดงที่ตั้งประทานบัตร



ประกาศกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่
เรื่อง กำหนดพื้นที่แหล่งหินอุตสาหกรรม
ฉบับที่ ๒

ด้วยคณะกรรมการกำหนดพื้นที่แหล่งหินอุตสาหกรรมเพื่อการก่อสร้าง ได้พิจารณาคัดเลือกพื้นที่แหล่งหินที่เหมาะสมที่จะกำหนดเป็นแหล่งหินอุตสาหกรรมในจังหวัดต่างๆ ตามมติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ ๑๓ มิถุนายน ๒๕๓๘ จำนวนรวม ๔ แหล่ง คือ

๑. แหล่งหินเขาขี้ยา ตำบลเขาหินซ้อน อำเภอนมสาร จันทบุรี (แผนที่ภูมิประเทศของกรมแผนที่ทหาร มาตรฐาน ๑ : ๕๐,๐๐๐ ลำดับชุด L๗๐๑๘ ระวัง ๕๓๓๖ III) เนื้อที่ ๑๐๑-๒-๒๗ ไร่ ปริมาณสำรอง ๘ ล้านตัน

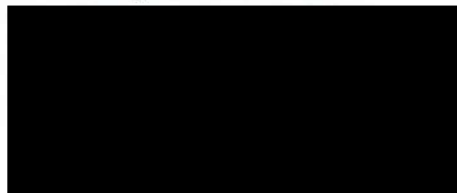
๒. แหล่งหินเขาน้อยเจ้าเจ็ด หมู่ที่ ๔ ตำบลพังตรุ อำเภอดำรง จันทบุรี (แผนที่ภูมิประเทศของกรมแผนที่ทหาร มาตรฐาน ๑ : ๕๐,๐๐๐ ลำดับชุด L๗๐๑๘ ระวัง ๕๓๓๖ IV) เนื้อที่ ๑๘๓-๑-๒๔ ไร่ ปริมาณสำรอง ๑๓.๔ ล้านตัน

๓. แหล่งหินเขาบ้านถ้ำ หมู่ที่ ๑ ตำบลเขาน้อย อำเภอดำรง จันทบุรี (แผนที่ภูมิประเทศของกรมแผนที่ทหาร มาตรฐาน ๑ : ๕๐,๐๐๐ ลำดับชุด L๗๐๑๘ ระวัง ๕๓๓๖ IV) เนื้อที่ ๒๐๙-๐-๐๐ ไร่ ปริมาณสำรอง ๓๕ ล้านตัน

๔. แหล่งหินเขาห้วยมะหาด หมู่ที่ ๑ ตำบลห้วยโป่ง อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง (แผนที่ภูมิประเทศของกรมแผนที่ทหาร มาตรฐาน ๑ : ๕๐,๐๐๐ ลำดับชุด L๗๐๑๘ ระวัง ๕๒๓๔ IV) เนื้อที่ ๗๖-๐-๙๗ ไร่ ปริมาณสำรอง ๖ ล้านตัน

กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ จึงขอประกาศกำหนดพื้นที่ดังกล่าว เป็นแหล่งหินอุตสาหกรรม

ประกาศ ณ วันที่ ๔ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๕๙



อธิบดีกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

ภาคผนวก 3

ประกาศค่าความถี่จำเพาะของหินและแร่

คูฉบับ บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ สำนักกำกับการผลิตและจัดเก็บรายได้ โทร. 0 2644 4835

ที่...อก 0504/ 4 8 5 2 วันที่ 21 กันยายน 2550

เรื่อง การกำหนดแนวทางปฏิบัติเกี่ยวกับการกำกับดูแลการทำเหมืองแร่โคโลไมต์

เรียน อุตสาหกรรมจังหวัดทุกจังหวัด (ตามบัญชีรายละเอียดที่แนบ)

เพื่อให้การตรวจสอบกำกับดูแลการชำระค่าภาคหลวงแร่ของเหมืองแร่โคโลไมต์ และเหมืองแร่โคโลไมต์ - หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนเพื่อการก่อสร้าง เป็นไปอย่างเหมาะสม ไม่มีการหลบเลี่ยงชำระค่าภาคหลวงแร่อย่างไม่ถูกต้อง ทำให้รัฐเกิดความเสียหาย

กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ จึงให้ท่านกำกับดูแลและจัดเก็บค่าภาคหลวงแร่เหมืองแร่ดังกล่าว โดยการตรวจสอบปริมาณแร่ที่ชำระค่าภาคหลวงโดยวิธีการรังวัดและให้ปฏิบัติ ดังนี้

1. ดำเนินการรังวัดทำแผนที่ภูมิประเทศให้ครอบคลุมพื้นที่บริเวณที่ผู้ถือประทานบัตรทำการผลิตแร่ในรอบระยะเวลาหกเดือนแล้วนำมาคำนวณหาปริมาณของแร่ หิน ดิน หวาย ที่ทำเหมืองได้ในรอบระยะเวลา นั้น
2. ส่งเรื่องให้สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่เขตหรือกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่แล้วแต่กรณีประเมินปริมาณแร่ที่พึงได้จากการทำเหมืองจากปริมาณของแร่ หิน ดิน หวาย ที่คำนวณจากการรังวัดตรวจสอบตามค่าความหนาแน่นของแร่ที่แนบมาเพื่อเป็นเกณฑ์ในการคำนวณ
3. นำปริมาณแร่ที่ได้จากการประเมินมาเปรียบเทียบกับปริมาณของแร่ที่ผู้ถือประทานบัตรได้ขอชำระค่าภาคหลวงแร่ไว้แล้วในรอบระยะเวลาเดียวกัน ให้เรียกเก็บค่าภาคหลวงแร่เพิ่มหรือคืนค่าภาคหลวงแร่ตามส่วนของปริมาณที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงแล้วแต่กรณี
4. กำชับผู้ถือประทานบัตรเก็บกองเศษหินมูลดินทรายที่เกิดจากการทำเหมืองให้เป็นระเบียบ และเมื่อผู้ถือประทานบัตรพบโพรง ถ้า ในบริเวณที่ทำเหมืองให้ผู้ถือประทานบัตรแจ้งเป็นหนังสือภายในระยะเวลาสิบวันทำการ
5. ดำเนินการรังวัดเพื่อคำนวณหาปริมาณของเศษหิน มูลดินทรายที่เกิดจากการทำเหมืองและโพรง ถ้า ในพื้นที่บริเวณที่ผู้ถือประทานบัตรแจ้ง เพื่อนำมาหักลบออกจากปริมาณที่คำนวณได้โดยการรังวัดตรวจสอบก่อนส่งสำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่เขตหรือกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ดำเนินการต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและถือปฏิบัติ

อธิบดีกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

ชนิดแร่	ความถ่วงจำเพาะ
1. แร่ซูลแฟรม	7.00
2. แร่ตะกั่ว	7.40
3. แร่เงิน	10.50
4. ทองคำ	19.30
5. แร่การ์เนต	3.50
6. แร่แกรไฟต์	2.10
7. แร่เกลือหิน	2.16
8. แร่ควอร์ตซ์	2.65
9. แร่เคโอลินไนต์	2.60
10. แร่แคลไซต์	2.71
11. แร่โครไมต์	4.60
12. แร่ซีโนไทม์	4.40
13. แร่เซอร์คอน	4.68
14. แร่โดโลไมต์	2.85
15. แร่ดิกโคต์	2.60
16. แร่ดินขาวยังไม่ได้ทำการตกแต่งแร่	2.60
17. แร่ดินขาวที่ทำการแต่งแร่แล้ว เกรดฟิลเลอร์	2.60
18. แร่ดินขาวที่ทำการแต่งแร่แล้ว เกรดเซรามิก	2.60
19. แร่ดินเบา	2.00
20. แร่ทัลค์	2.70
21. แร่เบไรต์ (ก้อน)	4.50
22. แร่เบนทอนไนต์	2.50
23. แร่พลวง	4.52
24. แร่ไพโรฟิลไลต์	2.80
25. แร่โซเดียมเฟลด์สปาร์ (ก้อน)	2.55
26. แร่โซเดียมเฟลด์สปาร์ (บด)	2.55
27. แร่โพแทสเซียมเฟลด์สปาร์ (ก้อน)	2.55
28. แร่โพแทสเซียมเฟลด์สปาร์ (บด)	2.55
29. แร่ฟลูออไรต์	3.18
30. แร่ฟอสเฟต	3.15

ชนิดแร่	ความถ่วงจำเพาะ
31. แร่เมกนีไซต์	3.00
32. แร่โมนาไซต์	5.00
33. แร่โมลิบดีไนต์	4.62
34. แร่ไมกา	2.80
35. แร่ยิปซัม	2.32
36. แร่ใยหิน	2.20
37. แร่รูไทล์	4.18
38. แร่หินสบู่	2.70
39. แร่เหล็ก	5.18
40. แร่โอลิเมไนต์	4.70
41. แร่เอมอริ	4.02
42. แร่แอนไฮไดรต์	2.89
43. แร่หินปูน	2.60
44. แร่หินอ่อน	2.60
45. แร่หินประดับชนิดหินแกรนิต	2.70
46. แร่ทรายแก้ว	2.55
47. แร่ดีบุก	6.80
48. แร่สังกะสีซัลไฟด์	3.90
49. แร่สังกะสีคาร์บอเนต	4.30
50. แร่เอมิเมอร์ไฟต์	3.40
51. แร่ไฮโดรซิงค์โคไซด์	3.60

สำนักกำกับการผลิตและจัดเก็บรายได้
กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

ภาคผนวก 4
ผลวิเคราะห์และทดสอบตัวอย่างหินปูนและแร่โดโลไมต์



กองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี กรมทรัพยากรธรณี
75/10 ถนนพระรามที่ 6 แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กทม. 10400
โทรศัพท์ 0-2621-9553 โทรสาร 0-2621-9554

รายงานผลการทดสอบ

หน้า...3../...3...

เลขที่คำขอ	0239/2560	วันที่รับตัวอย่าง	17 กุมภาพันธ์ 2560
เครื่องหมายตัวอย่าง	KN01	หมายเลขห้องปฏิบัติการ	R0758/2560
ลักษณะและสภาพของตัวอย่าง	Dolomitic limestone	วิธีทดสอบ	-
ชื่อผู้ขอรับบริการ	บริษัท ธนธรณี จำกัด	วิธีชักตัวอย่าง	-

ร้อยละของ	แคลเซียมออกไซด์	(CaO)	=	44.17
	แมกนีเซียมออกไซด์	(MgO)	=	9.93
	ซิลิกา	(SiO ₂)	<	0.10
	เฟร์ริกออกไซด์	(Fe ₂ O ₃)	=	0.04

จบรายงานการวิเคราะห์

ผู้รับรอง



นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ
ผู้อำนวยการส่วนวิเคราะห์แร่และหิน
24 ก.พ. 2560

ผู้ทดสอบ



ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ
27 กุมภาพันธ์ 2560

รายงานนี้รับรองเฉพาะตัวอย่างที่ทดสอบเท่านั้น

เอกสารแสดงผลการวิเคราะห์เคมี ตัวอย่างหินปูน (KN01) ในพื้นที่ประทานบัตรที่ 33964/16442



กองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี กรมทรัพยากรธรณี
75/10 ถนนพระรามที่ 6 แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กทม. 10400
โทรศัพท์ 0-2621-9553 โทรสาร 0-2621-9554

รายงานผลการทดสอบ

หน้า..2../..2...

เลขที่คำขอ	0267/2560	วันที่รับตัวอย่าง	1 มีนาคม 2560
เครื่องหมายตัวอย่าง	KN02	หมายเลขห้องปฏิบัติการ	R0799/2560
ลักษณะและสภาพของตัวอย่าง	Dolomite	วิธีทดสอบ	-
ชื่อผู้ขอรับบริการ	บริษัท ธนธรณี จำกัด	วิธีชักตัวอย่าง	

ร้อยละของ	แคลเซียมออกไซด์	(CaO)	=	33.14
	แมกนีเซียมออกไซด์	(MgO)	=	19.16
	อะลูมินา	(Al ₂ O ₃)	=	0.24
	เฟอร์ริกออกไซด์	(Fe ₂ O ₃)	=	0.19
	ซิลิกา	(SiO ₂)	=	0.14
	ส่วนที่หายไปหลังการเผา	(LOI)	=	46.77

จบรายงานการวิเคราะห์

ผู้รับรอง


นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ
ผู้อำนวยการส่วนวิเคราะห์แร่และหิน
ธ.พ.๑.๒๕๖๐

ผู้ทดสอบ


ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ
8 มีนาคม 2560

รายงานนี้รับรองเฉพาะตัวอย่างที่ทดสอบเท่านั้น
ห้ามคัดถ่ายไปรายงานผลแต่เพียงบางส่วน โดยไม่ได้รับอนุญาตจากกองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณีเป็นลายลักษณ์อักษร

เอกสารแสดงผลการวิเคราะห์เคมี ตัวอย่างแร่โดโลไมต์ (KN02) ในพื้นที่ประทานบัตรที่ 33964/16442

	KRUNGTHEP GEOTECHNIQUE CO., LTD. Point Load Strength Index, Is50 ASTM D 5731 & ISRM (1985)																																																																													
For บริษัท ธนธรณี จำกัด Project - Location อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี Machine Mode Digital Point Load Tester	Serial No. A125/AA/0022 Date of Test 23 Feb 17 Tested by Mr.Bunma																																																																													
SAMPLE PROPERTIES Borehole No. KN01 Depth : -																																																																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Sample Test</th> <th>D_e (mm.)</th> <th>P (KN)</th> <th>I_s (MPa)</th> <th>F</th> <th>I_{s (50)} (MPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>I</td><td>+</td><td>53.20</td><td>15.02</td><td>5.31</td><td>1.03</td></tr> <tr><td>2</td><td>I</td><td>+</td><td>55.40</td><td>7.41</td><td>2.41</td><td>1.05</td></tr> <tr><td>3</td><td>I</td><td>+</td><td>45.70</td><td>5.72</td><td>2.74</td><td>0.96</td></tr> <tr><td>4</td><td>I</td><td>+</td><td>53.80</td><td>2.39</td><td>0.83</td><td>1.03</td></tr> <tr><td>5</td><td>I</td><td>+</td><td>53.10</td><td>3.39</td><td>1.20</td><td>1.03</td></tr> <tr><td>6</td><td>I</td><td>+</td><td>47.90</td><td>5.37</td><td>2.34</td><td>0.98</td></tr> <tr><td>7</td><td>I</td><td>+</td><td>52.20</td><td>7.80</td><td>2.86</td><td>1.02</td></tr> <tr><td>8</td><td>I</td><td>+</td><td>43.70</td><td>3.91</td><td>2.05</td><td>0.94</td></tr> <tr><td>9</td><td>I</td><td>+</td><td>42.60</td><td>7.79</td><td>4.29</td><td>0.93</td></tr> <tr><td>10</td><td>I</td><td>+</td><td>45.80</td><td>3.80</td><td>1.81</td><td>0.96</td></tr> </tbody> </table>		No.	Sample Test	D _e (mm.)	P (KN)	I _s (MPa)	F	I _{s (50)} (MPa)	1	I	+	53.20	15.02	5.31	1.03	2	I	+	55.40	7.41	2.41	1.05	3	I	+	45.70	5.72	2.74	0.96	4	I	+	53.80	2.39	0.83	1.03	5	I	+	53.10	3.39	1.20	1.03	6	I	+	47.90	5.37	2.34	0.98	7	I	+	52.20	7.80	2.86	1.02	8	I	+	43.70	3.91	2.05	0.94	9	I	+	42.60	7.79	4.29	0.93	10	I	+	45.80	3.80	1.81	0.96
No.	Sample Test	D _e (mm.)	P (KN)	I _s (MPa)	F	I _{s (50)} (MPa)																																																																								
1	I	+	53.20	15.02	5.31	1.03																																																																								
2	I	+	55.40	7.41	2.41	1.05																																																																								
3	I	+	45.70	5.72	2.74	0.96																																																																								
4	I	+	53.80	2.39	0.83	1.03																																																																								
5	I	+	53.10	3.39	1.20	1.03																																																																								
6	I	+	47.90	5.37	2.34	0.98																																																																								
7	I	+	52.20	7.80	2.86	1.02																																																																								
8	I	+	43.70	3.91	2.05	0.94																																																																								
9	I	+	42.60	7.79	4.29	0.93																																																																								
10	I	+	45.80	3.80	1.81	0.96																																																																								
I Irregular Sample B Blocky Sample C Coring Sample + Perpendicular of planes weakness // Parallel of planes weakness o Diametral	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td>Mean I_{s (50)}</td> <td>+</td> <td>2.56</td> <td>(MPa)</td> </tr> <tr> <td>Mean I_{s (50)}</td> <td>//</td> <td></td> <td>(MPa)</td> </tr> <tr> <td>Mean I_{s (50)}</td> <td>o</td> <td></td> <td>(MPa)</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td>I_{s (50)} Average</td> <td>2.56</td> <td>(MPa)</td> </tr> <tr> <td>UCS (MPa)</td> <td>53.72</td> <td>(MPa)</td> </tr> </table>	Mean I _{s (50)}	+	2.56	(MPa)	Mean I _{s (50)}	//		(MPa)	Mean I _{s (50)}	o		(MPa)	I _{s (50)} Average	2.56	(MPa)	UCS (MPa)	53.72	(MPa)																																																											
Mean I _{s (50)}	+	2.56	(MPa)																																																																											
Mean I _{s (50)}	//		(MPa)																																																																											
Mean I _{s (50)}	o		(MPa)																																																																											
I _{s (50)} Average	2.56	(MPa)																																																																												
UCS (MPa)	53.72	(MPa)																																																																												
Remarks: 1) Certification applies to test samples only. 2) Information under "For", "Project", are supplied by client. These are not certified. 3) This certificate is invalid without appropriate signature and seal.																																																																														

เอกสารแสดงผลการทดสอบ Point Load Test ของตัวอย่างหินปูน (KN01)
 ในพื้นที่ประทานบัตรที่ 33964/16442



MAHIDOL UNIVERSITY
Wisdom of the Land

ศูนย์วิเคราะห์ทดสอบวัสดุก่อสร้างและสิ่งแวดล้อม
ภาควิชาวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

ABRASION TEST (ASTM C131)

PROJECT -

LOCATION อำเภอท่าม่วงและอำเภอมะกอกกาญจนบุรี จังหวัดกาญจนบุรี

SOIL SAMPLE หินปูน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เกิน 1 1/2 นิ้ว

OWNER บริษัท ธนธรณี จำกัด

DATE 28/2/2560

โดยเครื่อง Los Angeles Testing Machine

TESTED BY [REDACTED]

ตัวอย่างที่	วัสดุที่ทดสอบ	น้ำหนักตัวอย่าง ก่อนทดสอบ (g)	น้ำหนักตัวอย่าง หลังทดสอบ (g)	เปอร์เซ็นต์การสูญเสีย (%)	หมายเหตุ
2	หินปูน KN01	5,000	3,456	30.88 %	น้ำหนักของวัสดุและลูกเหล็ก ตามเกรด B

หมายเหตุ ผลการทดสอบนี้ รับรองเฉพาะตัวอย่างที่คณะวิศวกรรมศาสตร์ได้รับเท่านั้น

ผู้ทดสอบ [REDACTED]

[REDACTED]

วิศวกรโยธาผู้รับรองผลการทดสอบ

ภาควิชาวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม

เอกสารแสดงผลการทดสอบ Los Angeles Abrasion Test ของตัวอย่างหินปูน (KN01)
ในพื้นที่ประทานบัตรที่ 33964/16442



สาขาวิชาวิศวกรรมเหมืองแร่และวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

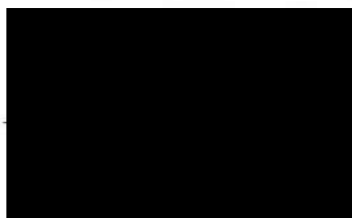
การทดสอบความถ่วงจำเพาะ

(Result of Specific Gravity)

ผู้ส่งตัวอย่าง : ██████████ บริษัท/หน่วยงาน : ห้างหุ้นส่วน ศิลาน้อย จำกัด
 ลักษณะตัวอย่าง : มวลรวมหยาบ หมายเลขตัวอย่าง : SKC001-64
 ผู้ทดสอบ : ██████████ วันที่ทดสอบ : 19-20 มกราคม 2564
 มาตรฐาน : ISRM 2015 ชนิดของตัวอย่าง : หินปูน

รายการ	ค่าทดสอบ
ความถ่วงจำเพาะรวมหรือแห้ง	2.58

หมายเหตุ: รายงานการทดสอบนี้ ค่าที่ปรากฏเป็นค่าของแต่ละตัวอย่างเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปโฆษณาเผยแพร่ เว้นแต่ได้รับ
 การยินยอมจากภาควิชาฯ



ผู้รับรองผล



รักษาการหัวหน้าสาขาวิชาวิศวกรรมเหมืองแร่





สาขาวิชาวิศวกรรมเหมืองแร่และวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

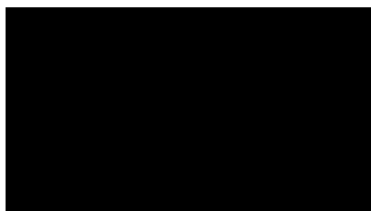
การทดสอบความถ่วงจำเพาะ

(Result of Specific Gravity)

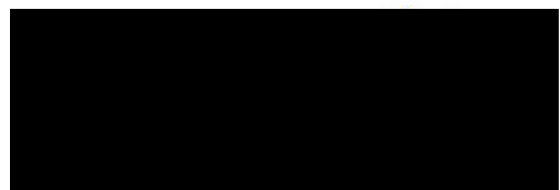
ผู้ส่งตัวอย่าง : [REDACTED] บริษัท/หน่วยงาน : ห้างหุ้นส่วน ศิลาเขาน้อย จำกัด
ลักษณะตัวอย่าง : มวลรวมหยาบ หมายเลขตัวอย่าง : SKC002-64
ผู้ทดสอบ : [REDACTED] วันที่ทดสอบ : 19-20 มกราคม 2564
มาตรฐาน : ISRM 2015 ชนิดของตัวอย่าง : โดโลไมต์

รายการ	ค่าทดสอบ
ความถ่วงจำเพาะรวมหรือแห้ง	2.83

หมายเหตุ: รายงานการทดสอบนี้ ค่าที่ปรากฏเป็นค่าของแต่ละตัวอย่างเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปโฆษณาเผยแพร่ เว้นแต่ได้รับ
การยินยอมจากภาควิชาฯ



ผู้รับรองผล



รักษาการหัวหน้าสาขาวิชาวิศวกรรมเหมืองแร่



ภาคผนวก 5
มาตรฐานพื้นฐานทางหินคลุก

กรมทางหลวง
มาตรฐานพื้นทางหินคลุก

* * * * *

งานนี้ประกอบด้วย หินไม่มวลรวม ซึ่งมีขนาดคละกัอย่างสม่ำเสมอ จากใหญ่ไปหาเล็ก โดยจะก่อสร้างเป็นชั้นเดียว หรือหลายชั้น ไปบนชั้นรองพื้นทาง หรือชั้นอื่นใดที่ได้เตรียมไว้ และได้รับการตรวจสอบว่าถูกต้องแล้ว โดยการเกลี่ยแต่งและบดทับให้ถูกต้องตามแนวระดับ ความลาด ขนาด ตลอดจนรูปตัดตามที่ได้แสดงไว้ในแบบ

1. วัสดุ

วัสดุหินไม่มวลรวม (Crushed Rock Soil Aggregate Type) ต้องเป็นวัสดุที่มีเนื้อแข็งเหนียว สะอาด ไม่ผุและปราศจากวัสดุอื่นเจือปน จากแหล่งที่ได้รับความเห็นชอบจากกรมทางหลวงแล้ว วัสดุจำพวก Shale ห้ามนำมาใช้

ในกรณีที่ไม้ได้ระบุคุณสมบัติของวัสดุพื้นทางหินคลุกไว้เป็นอย่างอื่น วัสดุที่ใช้ทำพื้นทางหินคลุกจะต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1.1 มีค่าการสึกหรบ เมื่อทดลองตามวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. 202 "วิธีการทดลองหาค่าความสึกหรบของ Coarse Aggregate โดยใช้เครื่อง Los Angeles Abrasion" ไม่เกินร้อยละ 40

1.2 มีค่าของส่วนที่ไม่คงทน (Loss) เมื่อทดลองตามวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. 213 "วิธีการทดลองหาความคงทน (Soundness) ของมวลรวม" โดยใช้โซเดียมซัลเฟต จำนวน 5 รอบ แล้วไม่เกินร้อยละ 9 ให้มีการทดลองทุกครั้งที่นำมาใช้

1.3 ส่วนละเอียด (Fine Aggregate) ต้องเป็นวัสดุชนิดและคุณสมบัติเช่นเดียวกันกับส่วนหยาบ (Coarse Aggregate)

การใช้วัสดุส่วนละเอียดชนิดอื่นเจือปน เพื่อปรับปรุงคุณภาพจะต้องได้รับความเห็นชอบจากกรมทางหลวงก่อน

1.4 มีขนาดคละที่ดี และเมื่อทดลองตามวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. 205 "วิธีการทดลองหาขนาดเม็ดของวัสดุโดยผ่านตะแกรงแบบล้าง" ต้องมีขนาดใดขนาดหนึ่งตามตารางที่ 1

1.5 ส่วนละเอียดที่ผ่านตะแกรงขนาด 0.075 มิลลิเมตร (เบอร์ 200) ต้องไม่มากกว่าสองในสาม (2/3) ของส่วนละเอียดที่ผ่านตะแกรงขนาด 0.425 มิลลิเมตร (เบอร์ 40)

1.6 มีค่า Liquid Limit เมื่อทดลองตามวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. 102 "วิธีการทดลองหาค่า Liquid Limit (L.L.) ของดิน" ไม่เกินร้อยละ 25

1.7 มีค่า Plasticity Index เมื่อทดลองตามวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. 103 "วิธีการทดลองหาค่า Plastic Limit และ Plasticity Index" ไม่เกินร้อยละ 6

ตารางที่ 1 ขนาดกะของวัสดุพื้นทางหินคลุก

ขนาดตะแกรง มิลลิเมตร	ร้อยละที่ผ่านตะแกรงโดยมวล	
	A	B
50 (2 นิ้ว)	100	100
25.0 (1 นิ้ว)	-	75-95
9.5 (3/8 นิ้ว)	30-65	40-75
4.75 (เบอร์ 4)	25-55	30-60
2.00 (เบอร์ 10)	15-40	20-45
0.425 (เบอร์ 40)	8-20	15-30
0.075 (เบอร์ 200)	2-8	5-20

1.8 มีค่า CBR เมื่อทดสอบตามวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. 109 "วิธีการทดลองเพื่อหาค่า CBR" ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 สำหรับผิวทางแบบแอสฟัลต์คอนกรีต และไม่น้อยกว่าร้อยละ 90 สำหรับผิวทางแบบเซอร์เฟสพริตเมนต์ที่ความแน่นแห้งของการบดอัด ร้อยละ 95 ของความแน่นแห้งสูงสุดที่ได้จากการทดลองตามวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. 108 "วิธีการทดลอง Compaction Test แบบสูงกว่ามาตรฐาน"

2. การกองวัสดุ

บริเวณที่เตรียมไว้กองวัสดุพื้นทางหินคลุก จะต้องได้รับความเห็นชอบจากนายช่างผู้ควบคุมงานก่อน ต้นไม้ พุ่มไม้ ตอไม้ ไม้ผุ ขยะ วัชพืช หรือสิ่งไม่พึงประสงค์ต่างๆ จะต้องกำจัดออกไปให้พ้นบริเวณ และได้รับการปรับระดับจนแน่ใจว่าน้ำไม่ท่วมขังบริเวณกองวัสดุและมีการระบายน้ำดีพอ ให้คัทกับจนทั่วประมาณ 2-3 เทียว จนได้ความเรียบและความแน่นพอสมควร

หินคลุกจากแหล่งผลิต เมื่อได้ผ่านการทดสอบคุณภาพว่าใช้ได้แล้ว และเตรียมที่จะนำมาใช้งานพื้นทาง หากมิได้นำมาลงบนชั้นรองพื้นทางหรือชั้นอื่นใดที่ได้เตรียมไว้โดยตรงให้กอง (Stockpile) ไว้เป็นกอง ๆ ในปริมาณที่พอสมควร และความสูงแต่ละกองไม่ควรเกิน 5 เมตร

สำหรับหินคลุกที่ได้จากแหล่งผลิตหลาย ๆ แห่ง ซึ่งผ่านการทดสอบคุณภาพว่าใช้ได้แล้ว ถ้าจะนำมาลงบนชั้นรองพื้นทางหรือชั้นอื่นใดที่ได้เตรียมไว้แล้วโดยตรง ให้แยกกองแต่ละแหล่งผลิตเป็นแต่ละช่วงไป ช่วงละประมาณ 500 เมตร หรือตามที่นายช่างผู้ควบคุมงานกำหนด ถ้าประสงค์จะนำมากองเพื่อเตรียมไว้ใช้งานพื้นทาง ก็ให้แยกกองวัสดุแต่ละแหล่งผลิตออกจากกัน ในปริมาณและความสูงของกองวัสดุ เช่นเดียวกับที่ได้กล่าวมาแล้ว หากไม่สะดวกในการควบคุมคุณภาพจากแหล่งผลิต ก็ให้กองวัสดุเป็นกอง ๆ แยกกันไปแต่ละแหล่งผลิต แล้วดำเนินการ

เก็บตัวอย่างทดสอบคุณภาพ ตามวิธีการของกรมทางหลวง ห้ามนำหินคลุกจากแหล่งผลิตที่ยังไม่ผ่านการทดสอบคุณภาพ มาลงบนชั้นรองพื้นทางหรือชั้นอื่นใดที่ได้เตรียมไว้โดยตรง

ให้ระวังการเกิดการแยกตัว (Segregation) ของส่วนหยาบและส่วนละเอียดในการกองวัสดุ หากพิจารณาพบเห็น นายช่างผู้ควบคุมงานอาจจะเก็บตัวอย่างทดสอบคุณภาพใหม่ได้

กองวัสดุหินคลุกที่เตรียมไว้ใช้งานพื้นทาง จะต้องกองไว้ในระยะที่ไม่ห่างจากบริเวณก่อสร้างเกินไป จนอาจเกิดการแยกตัวของส่วนหยาบและส่วนละเอียด เนื่องจากการขนส่งได้

ถ้าการทดสอบคุณภาพของตัวอย่างหินคลุกจากกองวัสดุไม่ได้ตามข้อกำหนด ไม่ว่าในกรณีใดก็ตาม ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนหรือแก้ไขปรับปรุงตามดุลยพินิจของนายช่างผู้ควบคุมงานจนหินคลุกมีคุณภาพถูกต้อง โดยที่ค่าใช้จ่ายต่างๆ เป็นภาระของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

3. เครื่องจักรและเครื่องมือ

ก่อนเริ่มงานผู้รับจ้างจะต้องเตรียมเครื่องจักรและเครื่องมือต่าง ๆ ที่จำเป็นจะต้องใช้ในการดำเนินงานทางด้านวัสดุและการก่อสร้างไว้ให้พร้อมที่หน้างาน ทั้งนี้ต้องเป็นแบบ ขนาดและอยู่ในสภาพที่ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามที่นายช่างผู้ควบคุมงานเห็นสมควร

ถ้าเครื่องจักรและเครื่องมือชิ้นใดทำงานได้ไม่เต็มที่หรือทำงานไม่ได้ผลตามวัตถุประสงค์ ผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไขหรือจัดหาเครื่องจักร และเครื่องมืออื่นใดมาใช้แทนหรือเพิ่มเติม ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของนายช่างผู้ควบคุมงาน

4. วิธีการก่อสร้าง

4.1 การเตรียมการก่อนการก่อสร้าง

ชั้นรองพื้นทางหรือชั้นอื่นใดที่จะรองรับชั้นพื้นทางหินคลุก จะต้องเกลี่ยแต่งและบดทับให้ได้แนวระดับ ความลาด ขนาด รูปร่าง และความแน่นตามที่ได้แสดงไว้ในแบบ

ก่อนลงหินคลุก ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมพร้อมในด้านต่าง ๆ เช่น เครื่องจักรและเครื่องมือในการทำงานและการบดทับ เครื่องหมายควบคุมการจราจรที่เกี่ยวกับการก่อสร้าง ทั้งนี้จะต้องได้รับความเห็นชอบจากนายช่างผู้ควบคุมงานแล้ว

ก่อนขนส่งหินคลุกไปใช้ทำชั้นพื้นทางในสนาม ควรพ่นน้ำเข้าไปที่กองวัสดุหินคลุกและคลุกเคล้าให้เข้ากัน โดยให้มีปริมาณน้ำใกล้เคียง Optimum Moisture Content การตักหินคลุกออกจากกองและการขนส่งหินคลุกจะต้องกระทำด้วยความระมัดระวังไม่ให้เกิดการแยกตัวของส่วนหยาบและส่วนละเอียดได้ และต้องระมัดระวังไม่ให้ความชุ่มชื้นที่มีอยู่ในวัสดุผสมนี้ระเหยไปมาก ในกรณีที่หินคลุกซึ่งขนส่งไปเกิดการแยกตัว ให้ทำการผสมใหม่ในสนาม (Road – Mix)

4.2 การก่อสร้าง

ภายหลังที่ได้ดำเนินการตามข้อ 4.1 แล้ว ให้ราดน้ำรองพื้นทาง หรือชั้นอื่นใดที่รองรับชั้นพื้นทาง

Standard No. DH-S 201/2544

มาตรฐานที่ ทล.-ม. 201/2544

หินคลุกให้เปียกชื้นสม่ำเสมอ โดยทั่วตลอด ใช้เครื่องจักรที่เหมาะสม เช่น รถบรรทุกกระเบยขนหินคลุกจากกองวัสดุไปปูลงบนชั้นรองพื้นทาง หรือชั้นอื่นใดที่ได้เตรียมไว้ แล้วตีแผ่ เกี่ยหินคลุก คลุกเคล้า และผสมน้ำเพิ่มให้มีปริมาณน้ำที่ Optimum Moisture Content $\pm 2\%$ โดยประมาณ

หลังจากเกลี่ยแต่งหินคลุกจนได้ที่แล้วให้ทำการบดทับพื้นที่ด้วยรถบดล้อยางหรือเครื่องมือบดทับอื่นใดที่เหมาะสม บดทับทั่วผิวหน้าอย่างสม่ำเสมอจนได้ความแน่นตามข้อกำหนด เกลี่ยแต่งหินคลุกให้ได้แนวระดับความลาด ขนาด และรูปตัด ตามที่ได้แสดงไว้ในแบบ ไม่มีหลุมบ่อหรือวัสดุที่หลุดหลวมไม่แน่นอยู่บนผิว การบดทับชั้นสุดท้าย ถ้าทำการบดแต่งด้วยรถบดล้อเหล็กห้ามบดทับจนเม็ดหินแตก

การบดทับให้กระทำในทิศทางเดียวกับแนวศูนย์กลางคันทางโดยเริ่มจากขอบทางเข้าแนวศูนย์กลางทาง

บริเวณใดที่วัสดุส่วนหยาบและส่วนละเอียดแยกตัวออกจากกัน ผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไข โดยการขูดคุ้ย (Scarify) ตลอดความหนาของแต่ละชั้น แล้วทำการก่อสร้างใหม่ตามวิธีการก่อสร้างข้างต้น

นายช่างผู้ควบคุมงานอาจจะตรวจสอบคุณภาพหลังการผสมคลุกเคล้าแล้ว หากพบว่าคุณภาพไม่ถูกต้องตามข้อกำหนด ผู้รับจ้างจะต้องขนวัสดุเหล่านั้นออกไปและนำวัสดุที่มีคุณภาพถูกต้องตามข้อกำหนดมาใส่แทน

ห้ามนำวัสดุที่คุณภาพไม่ถูกต้องตามข้อกำหนดมาใส่ทำพื้นทาง หรือนำวัสดุ 2 ชนิดมาผสมกันบนชั้นรองพื้นทางหรือชั้นอื่นใดที่ได้เตรียมไว้ เพื่อให้ได้วัสดุที่ถูกต้องตามข้อกำหนดเป็นอันขาด ยกเว้นจะได้มีกำหนดเป็นอย่างอื่นไว้ในแบบ

กรณีชั้นพื้นทางและชั้นไหล่ทางใช้วัสดุต่างชนิดกัน ห้ามทำงานไหล่ทางก่อนงานพื้นทางในช่วงฤดูฝน

หากได้มีการใส่ไหล่ทางไว้ก่อนทำพื้นทาง แล้วเกิดฝนตกระหว่างการทำงานหรือมีน้ำขังในพื้นทาง ให้ผู้รับจ้างรื้อพื้นทางและไหล่ทางออก ตรวจสอบชั้นรองพื้นทาง ถ้าพบว่าไม่ถูกต้องให้รื้อแก้ไขใหม่ตามวิธีการก่อสร้างชั้นรองพื้นทางและได้คุณภาพถูกต้องตามข้อกำหนด ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของนายช่างผู้ควบคุมงาน

หากมีความจำเป็นจะต้องก่อสร้างชั้นพื้นทางในช่วงฤดูฝนแล้ว จะต้องรีบทำการก่อสร้างให้แล้วเสร็จแล้วรีบดำเนินการทำชั้น Prime Coat ปิดโดยทันที

4.3 การควบคุมคุณภาพขณะก่อสร้าง

การก่อสร้างพื้นทางหินคลุกให้ก่อสร้างเป็นชั้น ๆ โดยให้มีความหนาเท่า ๆ กัน และแต่ละชั้นไม่เกิน 150 มิลลิเมตร

เมื่อได้ก่อสร้างพื้นทางหินคลุก ซึ่งแบบกำหนดไว้หนาไม่เกิน 150 มิลลิเมตร จนได้ความยาวพอเหมาะในแต่ละวันแล้ว ให้ดำเนินการตรวจสอบค่าระดับและทดสอบความแน่นของการบดทับ หากผลที่ได้เป็นไปตามข้อกำหนดก็ให้ดำเนินการก่อสร้างชั้นทางในชั้นถัดไปได้

ในกรณีที่แบบพื้นทางหินคลุกกำหนดไว้หนา 200 มิลลิเมตร ให้ผู้รับจ้างก่อสร้างพื้นทางเป็น 2 ชั้น หนาชั้นละประมาณ 100 มิลลิเมตร โดยที่เมื่อได้ก่อสร้างพื้นทางชั้นแรกจนได้ความยาวพอเหมาะที่จะก่อสร้าง

พื้นทางในชั้นถัดไปแล้ว ให้ดำเนินการทดสอบความแน่นของการบดทับ หากผลทดลองเป็นไปตามข้อกำหนด ก็ให้ดำเนินการก่อสร้างพื้นทางหินคลุกชั้นถัดไปได้ตามข้อกำหนด

ก่อนการปูพื้นทางหินคลุกชั้นถัดไป ให้ทำการพ่นน้ำให้ผิวหน้าของพื้นทางหินคลุกที่ได้ก่อสร้างไว้แล้วชุ่มชื้น ถ้าผิวหน้าของพื้นทางหินคลุกเรียบเป็นมัน ให้ผู้รับจ้างทำการครูดผิวหน้าของชั้นพื้นทางหินคลุกที่ได้ก่อสร้างไว้แล้วให้เป็นริ้วรอยก่อน แล้วค่อยพ่นน้ำให้ชุ่มชื้น

ผิวหน้าของพื้นทางหินคลุกที่ได้ก่อสร้างไปแล้วควรมีความชุ่มชื้นพอควร ในขณะที่ทำการปูพื้นทางหินคลุกในชั้นถัดไป เพื่อช่วยให้ชั้นหินคลุกแต่ละชั้นยึดกันดี ผิวหน้าที่หยาบของพื้นทางหินคลุกที่ได้ก่อสร้างไปแล้วที่มีความชื้นพอเหมาะจะช่วยให้เกิดการเกาะยึดที่ดีกับชั้นพื้นทางหินคลุกที่กำลังจะก่อสร้างทับลงไป

4.4 การทดสอบความแน่นของการบดทับ

งานพื้นทางหินคลุกจะต้องทำการบดทับให้ได้ความแน่นแห้งสม่ำเสมอตลอดไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 95 หรือตามที่กำหนดไว้ในแบบของความแน่นแห้งสูงสุดที่ได้จากการทดลองตัวอย่างหินคลุกเก็บจากหน้างานในสนาม หลังจากคลุกเคล้าผสมและปูลงบนถนนแล้ว ตามวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. 108 "วิธีการทดลอง Compaction Test แบบสูงกว่ามาตรฐาน"

การทดสอบความแน่นของการบดทับ ให้ดำเนินการทดสอบตามวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. 603 "วิธีการทดลองหาค่าความแน่นของวัสดุในสนามโดยใช้ทราย" ทุกระยะประมาณ 100 เมตร ต่อ 1 ช่องจราจร หรือประมาณพื้นที่ 500 ตารางเมตร ต่อ 1 หลุมตัวอย่างหรือตามที่กำหนดไว้ในแบบเป็นอย่างอื่น

4.5 การบำรุงรักษาและการเปิดจราจร

หลังจากการก่อสร้างเสร็จและคุณภาพผ่านข้อกำหนดทุกอย่างแล้ว ในกรณีที่ผู้รับจ้างยังไม่ลาดแอสฟัลต์ชั้น Prime Coat ถ้าต้องการเปิดให้การจราจรผ่าน ให้ทำการบำรุงรักษาผิวหน้าของพื้นทางหินคลุกด้วยการพ่นน้ำบาง ๆ ลงไปบนผิวหน้าของพื้นทางหินคลุกที่ก่อสร้างเสร็จแล้วให้ผิวหน้าชุ่มชื้นตลอดเวลา เพื่อป้องกันไม่ให้ฝุ่นฟุ้งกระจายเป็นมลภาวะต่อประชาชนสองข้างทางขณะเปิดการจราจร

4.6 การลาดแอสฟัลต์ชั้น Prime Coat

ให้ผู้รับจ้างทำการลาดแอสฟัลต์ชั้น Prime Coat ภายหลังจากที่ได้ทำการก่อสร้างพื้นทางหินคลุกเสร็จในเวลาอันสมควร

การลาดแอสฟัลต์ชั้น Prime Coat ให้ผู้รับจ้างดำเนินการตามมาตรฐานที่ ทล.-ม. 402 "การลาดแอสฟัลต์ Prime Coat" ส่วนปริมาณแอสฟัลต์ที่ใช้ลาดนายช่างผู้ควบคุมงานจะเป็นผู้กำหนดให้เป็นแต่ละช่วงไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความแน่นแห้งเฉลี่ยที่ทดสอบได้จากสนามในแต่ละช่วงที่จะดำเนินการลาดแอสฟัลต์ Prime Coat

* * * * *

ภาคผนวก 6
การคำนวณผลกระทบจากการใช้วัตถุระเบิด

**การคำนวณปริมาณการใช้วัตถุระเบิด
ของ ห้างหุ้นส่วนจำกัด ศิลาเขาน้อย
สำหรับประทานบัตรที่ 33964/16442
ที่ หมู่ที่ 1 ตำบลเขาน้อย อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี**

การออกแบบการเจาะระเบิดจำเป็นต้องออกแบบตามทฤษฎีพื้นฐานของการเจาะระเบิด เพื่อใช้เป็นแนวทางการพัฒนาปรับปรุงประสิทธิภาพการระเบิดครั้งถัดไป ให้เหมาะสมกับลักษณะธรณีวิทยาของแต่ละพื้นที่ ซึ่งวิศวกรหรือผู้ปฏิบัติงานจะต้องปรับเปลี่ยนค่าต่างๆของรูปแบบการเจาะระเบิดให้มีความเหมาะสมกับลักษณะเฉพาะของแหล่งแร่แต่ละแหล่ง

ในการทำเหมืองผลิตหินปูนแปลงนี้ จะใช้รถเจาะระเบิด Hydraulic Crawler Drill ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรูเจาะ (d) 76 มิลลิเมตร ออกแบบหน้าเหมืองให้มีชั้นบันได (bench height, H) สูง 10 เมตร โดยมีรูปแบบการเจาะระเบิดดังนี้

ตามสูตรของ O.Anderson

1. ระยะห่างระหว่างแถว (Burden, B) หมายถึง ระยะตั้งฉากที่วัดจากหน้าอสิระถึงรูเจาะระเบิดแถวแรก หรือระยะห่างระหว่างรู เจาะระเบิดแต่ละแถว

ตามสูตร Burden distance

$$B = 0.11 (d \times H)^{0.5}$$

เมื่อ B = burden distance, เมตร

d = diameter ของรูเจาะ, มิลลิเมตร

H = ความสูงของชั้นบันได, เมตร

แทนค่า $B = 0.11(76 \times 10)^{0.5}$

$$B = 3.03 \text{ เมตร}$$

ดังนั้นกำหนดให้ B = 3.00 เมตร

2. ระยะห่างระหว่างรูเจาะ (Spacing, S) หมายถึงระยะที่วัดระหว่างรูเจาะต่อรูเจาะ ในแถวเดียวกัน

ตามสูตร Spacing

$$S = 1.15 B$$

แทนค่า $S = 1.15 \times 3.00$

ดังนั้นกำหนดให้ S = 3.45 เมตร

3. ระยะที่ต้องเจาะต่ำกว่าดินของหน้าผา (Subdrilling, D) หมายถึง ระยะที่ต้องเจาะต่ำลงไปจากพื้นล่างของหน้าผาเพื่อให้แน่ใจว่าภายหลังการระเบิดจะได้พื้นที่เรียบเสมอกับพื้นล่างของหน้าผา

ตามสูตร Subdrilling

$$D = 0.20 B$$

แทนค่า $D = 0.20 \times 3.00$

ดังนั้น $D = 0.60$ เมตร

4. ระยะในการอัดปากรูระเบิด (Stemming Distance, C) หมายถึง ระยะที่เพียงพอที่จะป้องกันไม่ให้ดินหินที่อัดไว้พุ่งออกทางปากรูระเบิด

ตามสูตร Stemming

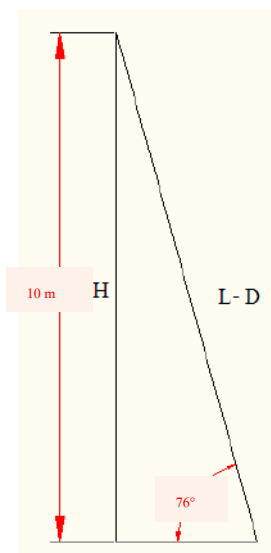
$$C = B$$

ดังนั้น $C = 3.00$ เมตร

5. ความลึกของรูเจาะ (Hole Depth, L)

ตามสูตร Stemming

$$L - D = H / \sin 76^\circ$$



จากรูป	$\sin 76^\circ$	$= 10.00 / (L - D) \dots\dots\dots(1)$
เมื่อ L		$=$ ความลึกของรูเจาะ
D		$=$ ระยะต่ำกว่าพื้น
		$= 0.60$ เมตร
จาก (1)	$L - D$	$= 10.00 / \sin 76^\circ$
	$L - 0.60$	$= 10.31$
	L	$= 10.31 + 0.60$
		$= 10.91$ เมตร
	ดังนั้นกำหนดให้	$L = 10.90$ เมตร

6. ระยะอัดระเบิด (Column Charge, E)

$$E = L - C$$

เมื่อ $L =$ ความลึกของรูเจาะ $= 10.90$ เมตร

$C =$ ระยะอัดปัดรูล $= 3.00$ เมตร

แทนค่า $E = 10.90 - 3.00$

ดังนั้น $E = 7.90$ เมตร

ฉะนั้นในการระเบิดจำนวน 1 รูระเบิดจะต้องใช้ปริมาณวัตถุระเบิดดังนี้

$$\text{จำนวน AN-FO} = \frac{3.6 \text{ กิโลกรัม}}{\text{เมตร}} \times 7.90 \text{ เมตร} = 28.44 \text{ กิโลกรัม}$$

แบ่งเป็น

1.) แอมโมเนียมไนเตรท (94.5% ของ AN-FO) $= 26.88$ กิโลกรัม

2.) น้ำมันดีเซล (5.5% ของ AN-FO) $= 1.56$ กิโลกรัม

- วัตถุระเบิดแรงสูง ชนิดอิมัลชัน (5% ของ AN-FO) $= 1.42$ กิโลกรัม

- รวมปริมาณวัตถุระเบิดที่ใช้ทั้งหมดในหนึ่งรูระเบิด $= 28.44 + 1.42$ กิโลกรัม
 $= 29.86$ กิโลกรัม

- ปริมาตรแร่ที่ได้ในการระเบิดหนึ่งรูระเบิด $= 3 \times 3.45 \times 10$ ลูกบาศก์เมตร
 $= 103.50$ ลูกบาศก์เมตร

- Specific Drilling $= \frac{10.90 \text{ เมตร}}{103.50 \text{ ลูกบาศก์เมตร}}$
 $= 0.10 \text{ เมตร/ลูกบาศก์เมตร}$

- Specific Charge $= \frac{29.86 \text{ กิโลกรัม}}{103.50 \text{ ลูกบาศก์เมตร}}$
 $= 0.29 \text{ กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร}$

7. ปริมาณการใช้วัตถุระเบิดหินปูน

- ปริมาณหินปูนสูงสุดที่ต้องระเบิด $= 230,769.2$ ลูกบาศก์เมตร/ปี

- จำนวนวันทำงาน (ทุกเดือน เดือนละ 24 วัน) $= 288$ วัน/ปี

- ต้องระเบิดหินปูน $= \frac{230,769.2 \text{ ลูกบาศก์เมตร}}{288 \text{ วัน}}$

$= 801.28$ ลูกบาศก์เมตร/วัน

ประมาณ 802 ลูกบาศก์เมตร/วัน

- ปริมาณรูกะเจาะระเบิด

$$= \frac{802 \text{ ลูกบาศก์เมตร/วัน}}{103.50 \text{ ลูกบาศก์เมตร/รูกะเจาะ}}$$

$$= 7.75 \text{ รูกะเจาะ/วัน}$$

ประมาณ 8 รูกะเจาะ/วัน
 - กำหนดให้จำนวนแถวการระเบิด

$$= 2 \text{ แถว}$$
 - จำนวนรูกะเจาะแต่ละแถว

$$= \frac{8 \text{ รูกะเจาะ}}{2 \text{ แถว}}$$

$$= 4 \text{ รูกะเจาะ/แถว}$$
 - ปริมาณการใช้วัตถุระเบิดสูงสุดต่อจังหวัด (ระเบิดจังหวัดละแถว)

$$= 1 \frac{\text{รูกะเจาะ}}{\text{จังหวัด}} \times 29.86 \frac{\text{กิโลกรัม}}{\text{รูกะเจาะ}}$$

$$= 29.86 \frac{\text{กิโลกรัม}}{\text{จังหวัด}}$$
8. ปริมาณการใช้วัตถุระเบิดแร่โดโลไมต์
- ปริมาณแร่โดโลไมต์สูงสุดที่ต้องระเบิด

$$= 140,350.9 \text{ ลูกบาศก์เมตร/ปี}$$
 - จำนวนวันทำงาน (ทุกเดือน เดือนละ 24 วัน)

$$= 288 \text{ วัน/ปี}$$
 - ต้องระเบิดแร่โดโลไมต์

$$= \frac{140,350.9 \text{ ลูกบาศก์เมตร}}{288 \text{ วัน}}$$

$$= 487.33 \text{ ลูกบาศก์เมตร/วัน}$$

ประมาณ 488 ลูกบาศก์เมตร/วัน
 - ปริมาณรูกะเจาะระเบิด

$$= \frac{488 \text{ ลูกบาศก์เมตร/วัน}}{103.50 \text{ ลูกบาศก์เมตร/รูกะเจาะ}}$$

$$= 4.71 \text{ รูกะเจาะ/วัน}$$

ประมาณ 5 รูกะเจาะ/วัน

- กำหนดให้จำนวนแถวการระเบิด

$$= 1 \text{ แถว}$$

- จำนวนรูระเบิดแต่ละแถว

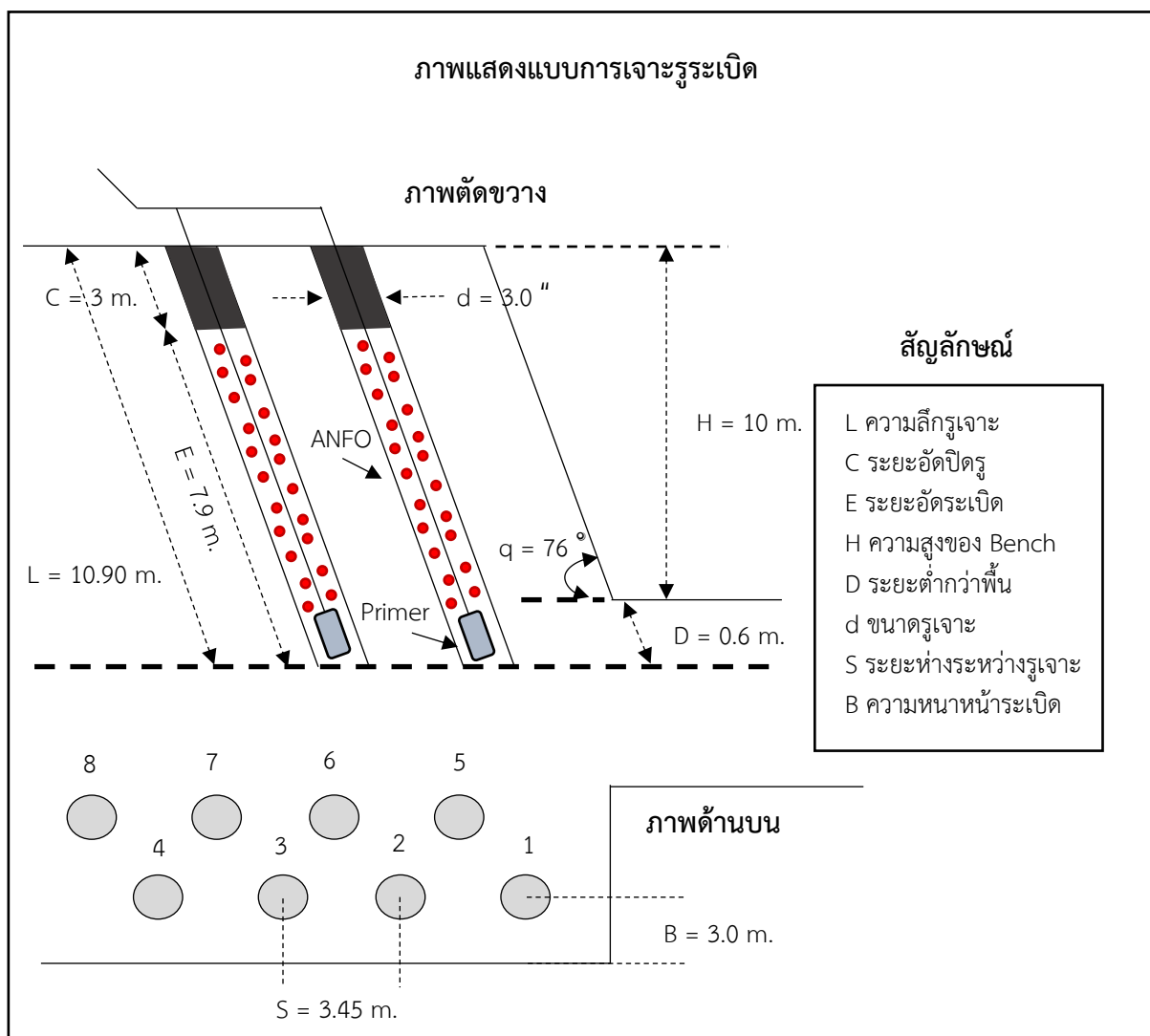
$$= \frac{5 \text{ รูระเบิด}}{1 \text{ แถว}}$$

$$= 5 \text{ รูระเบิด/แถว}$$

- ปริมาณการใช้วัตถุระเบิดสูงสุดต่อจันทะถ่วง (ระเบิดจันทะถ่วงละแถว)

$$= 1 \frac{\text{รูระเบิด}}{\text{จันทะถ่วง}} \times 29.86 \frac{\text{กิโลกรัม}}{\text{รูระเบิด}}$$

$$= 29.86 \frac{\text{กิโลกรัม}}{\text{จันทะถ่วง}}$$



การคำนวณผลกระทบการใช้วัตถุระเบิด

ในการทำเหมืองของโครงการทำเหมืองแปลงนี้ จำเป็นต้องใช้วัตถุระเบิดในงานพัฒนาและงานผลิต หินปูนและแร่โดโลไมต์ ซึ่งอาจทำให้เกิดความสั่นสะเทือน เสียงดัง และหินปลิว มีผลกระทบต่อผู้อยู่อาศัยใกล้เคียงพื้นที่ที่มีการระเบิด โดยมีวัดบ้านถ้ำอยู่ใกล้พื้นที่โครงการมากที่สุดอยู่ทางด้านทิศตะวันออกของพื้นที่โครงการ ระยะทางประมาณ 1,100 เมตร หรือ 3,608.92 ฟุต จากหน้างานระเบิดของประทานบัตรแปลงนี้

1. ความสั่นสะเทือนของชั้นดินและหินที่เกิดจากการระเบิด (Ground Vibration) โดยใช้ทฤษฎีว่าด้วยความเร็วคลื่น (Particle velocity) สามารถสรุปเป็นตารางค่าระยะทางที่ปลอดภัยเมื่อมีปริมาณวัตถุระเบิดมากที่สุด ค่าต่าง ๆ

ระยะทางที่ปลอดภัย (ฟุต)	ปริมาณวัตถุระเบิดที่จุดระเบิดพร้อมกันมากที่สุด	
	$D/\sqrt{W} = 50 \text{ (lb)}$	$D/\sqrt{W} = 20 \text{ (lb)}$
100	4	25
500	100	625
1,000	400	2,500
2,000	1,600	10,000

หมายเหตุ ระยะทางที่ปลอดภัยในที่นี้ หมายถึง ระยะทางวัดจากจุดที่ทำการระเบิด ถึงจุดที่ตั้งของอาคารสิ่งปลูกสร้าง ที่จะทำให้เกิดความเร็วคลื่นสูงสุด ไม่เกิน 2 นิ้ว/วินาที

สำหรับโครงการทำเหมืองแปลงนี้มีวัดบ้านถ้ำเป็นสิ่งปลูกสร้างที่อยู่ใกล้พื้นที่โครงการมากที่สุดอยู่ทางด้านทิศตะวันออกของพื้นที่โครงการ อยู่ห่างจากหน้างานระเบิดเป็นระยะทางประมาณ 1,100 เมตร หรือ 3,608.92 ฟุต และกำหนดให้อัตราส่วนระยะทางเท่ากับ 50 สามารถใช้วัตถุระเบิดพร้อมกันมากที่สุด

$$\begin{aligned}
 \text{จากสูตร } W &= (D/D_s)^2 \\
 \text{เมื่อ } W &= \text{ปริมาณวัตถุระเบิดที่จุดระเบิด พร้อมกันมากที่สุด (ปอนด์)} \\
 D &= \text{ระยะทางวัดจากจุดที่ทำการระเบิดถึงอาคารสิ่งปลูกสร้างที่ใกล้ที่สุด (ฟุต)} \\
 D_s &= \text{อัตราส่วนระยะทาง (ฟุต/\sqrt{\text{ปอนด์}})} \\
 \text{แทนค่า } W &= (3,608.92/50)^2 \\
 &= 5,209.72 \text{ ปอนด์ หรือ } 2,363.09 \text{ กิโลกรัม}
 \end{aligned}$$

แสดงว่า ในการอัดระเบิดจะต้องใช้ปริมาณวัตถุระเบิดที่จุดระเบิดพร้อมกันมากที่สุดไม่เกิน 2,363.09 กิโลกรัม/จังหวะถ่วง แต่ตามแผนผังโครงการทำเหมืองนี้ใช้ปริมาณวัตถุระเบิดที่จุดระเบิดพร้อมกันเพียง 29.86 กิโลกรัม/จังหวะถ่วง ซึ่งจะมีความปลอดภัยเกินมาตรฐานประมาณ 79.14 เท่า

2. เสียงดังจากการระเบิด

ในทางปฏิบัติ U.S. Bureau of Mines ได้เสนอสูตรเชิงประสพการณ์ (Siskind et al., 1980a) เพื่อเป็นการประเมินผลกระทบของความดังเสียงเกินขนาดจากการระเบิด การประเมินนี้ระหว่างความดังเสียงเกินระดับที่เกิดขึ้น กับระยะทางและปริมาณวัตถุระเบิดที่อยู่ในรูปลอการิทึมของรากลำสาม ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{dB} &= 165 - 25 \log [r / \sqrt[3]{W}] \\ \text{เมื่อ } \text{dB} &= \text{ระดับความดังของเสียงมีหน่วยเป็นเดซิเบล} \\ r &= \text{ระยะทางวัดจากจุดที่ทำการระเบิดถึงอาคารสิ่งปลูกสร้างที่ใกล้ที่สุด (เมตร)} \\ W &= \text{ปริมาณวัตถุระเบิดที่จุดระเบิด พร้อมกันมากที่สุดต่อจังหวะถ่วง (กิโลกรัม)} \end{aligned}$$

สำหรับโครงการทำเหมืองแปลงนี้มีวัดบ้านถ้ำเป็นสิ่งปลูกสร้างที่อยู่ใกล้พื้นที่โครงการมากที่สุดอยู่ทางด้านทิศตะวันออกของพื้นที่โครงการระยะทางประมาณ 1,100 เมตร

$$\begin{aligned} \text{dB} &= 165 - 25 \log (1,100 / \sqrt[3]{29.86}) \\ &= 101.26 \text{ dB} \end{aligned}$$

จะเห็นได้ว่าระดับเสียงดังกล่าวยังคงมีค่าอยู่ในเกณฑ์ที่ปลอดภัย เมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานของประเทศออสเตรเลีย ซึ่งกำหนดค่าความดันเกินระดับสูงสุด 128 dB

3. หินปลิว (Fly rock) ที่เกิดจากการระเบิด

จากการศึกษาของ U.S. Bureau of Mines ระยะทางที่หินปลิวจากการระเบิด เป็นหน้าระเบิดตั้ง (Vertical face) สามารถคำนวณระยะทางหินปลิวได้ดังนี้

$$\begin{aligned} L_m &= 0.334 [7.42 \times 10^5 (d/b)^2 - 200] [0.44D/5,490]^2 \\ \text{เมื่อ } L_m &= \text{ระยะทางในแนวราบที่หินกระเด็นไปได้ไกลที่สุด (ฟุต)} \\ d &= \text{ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรูระเบิด (ฟุต)} \\ b &= \text{ระยะ burden ที่น้อยที่สุด (ฟุต)} \\ D &= \text{ความเร็วในการระเบิดของวัตถุระเบิดที่ใช้ (ฟุต/วินาที),} \\ &\quad 12,000 \text{ ฟุต/วินาที (สำหรับ ANFO ขนาดรูระเบิด 3 นิ้ว)} \end{aligned}$$

จากแผนการใช้วัตถุระเบิดของโครงการนี้ ใช้เครื่องเจาะระเบิดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรูเจาะ 3 นิ้ว ($d = 0.25$ ฟุต) และ burden 3 เมตร ($b = 9.84$ ฟุต)

$$\begin{aligned} \text{แทนค่า } L_m &= 0.334 [7.42 \times 10^5 (0.25/9.84)^2 - 200] [0.44(12,000)/5,490]^2 \\ &= 86.18 \text{ ฟุต หรือ } 26.27 \text{ เมตร} \end{aligned}$$

จะเห็นว่ามั่ววัดบ้านถ้ำเป็นสิ่งปลูกสร้างที่อยู่ทางด้านทิศตะวันออกของพื้นที่โครงการอยู่ห่างจากหน้างานระเบิดเป็นระยะทางประมาณ 1,100 เมตร ปลอดภัยจากการปลิวกระเด็นของเศษหิน

สรุป โครงการทำเหมืองแปลงนี้ จะใช้ปริมาณวัตถุระเบิดที่ใช้ต่อจังหวะถ่วงไม่เกิน 65.83 ปอนด์ต่อจังหวะถ่วง หรือ 29.86 กิโลกรัมต่อจังหวะถ่วง หรือ 1 รูระเบิดต่อจังหวะถ่วง เพื่อป้องกันผลกระทบจากแรงสั่นสะเทือน เสียงดังและหินปลิว ต่อวัดบ้านถ้ำซึ่งเป็นสิ่งปลูกสร้างที่อยู่ใกล้ที่สุด อยู่ทางด้านทิศตะวันออกของพื้นที่โครงการซึ่งห่างจากหน้าระเบิดเป็นระยะทาง ประมาณ 1,100 เมตร

ภาคผนวก 7
การคำนวณและออกแบบป้องกันเก็บตะกอน

การคำนวณและออกแบบบ่อกักเก็บตะกอน

1. การประเมินการพังทลายของดิน

การกัดเซาะดินจากน้ำฝนและน้ำผิวดินในพื้นที่เหมืองแร่ สามารถประเมินการชะล้างพังทลายของดินได้โดยใช้สมการการสูญเสียดินสากล (Universal Soil Loss Equation, USLE) ตามวิธีการของกรมพัฒนาที่ดิน ดังนี้

$$A = R \times K \times LS \times C \times P$$

A = ปริมาณดินที่สูญเสียที่คำนวณได้ต่อหน่วยพื้นที่ต่อปี (ตัน/ตร.เมตร/ปี)

R = เป็นค่าดัชนีของการชะล้างพังทลายของดินในปีที่มีฝนตกกระจัดปกระดาน (Rainfall and Runoff Factor for Normal Year's Rain) ซึ่งขึ้นอยู่กับแต่ละพื้นที่

$$= (0.195X - 13.3905) / 10000 \text{ (ตัน/ตร.เมตร/ปี)}$$

เมื่อ X = ปริมาณฝนเฉลี่ยรายปี (มิลลิเมตร/ปี)

ตารางที่ 1 สถิติปริมาณฝน ณ สถานีอุตุนิยมวิทยากาญจนบุรี พ.ศ.2545 - 2557

รายการ	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557
ฝนรวม (มิลลิเมตร)	992.2	1,184.5	882.1	1,164.2	1,045.8	1,091.7	1,324.8	1,329.2	1,120.4	1,067.0	1,091.3	1,088.9	824.4
จำนวนวันฝนตก (วัน)	114	104	93	114	113	110	125	109	99	109	115	111	103
ฝนสูงสุด (มิลลิเมตร)	110.6	65.7	71.5	119.0	85.6	93.9	124.7	108.7	114.5	100.5	88.4	63.6	54.7

ที่มา: กรมอุตุนิยมวิทยา กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

รวบรวมโดย: สำนักสถิติพยากรณ์ สำนักงานสถิติแห่งชาติ

K = ค่าความคงทนต่อการถูกชะล้างพังทลายของดิน (Soil Erodibility Factor) เป็นอัตราการสูญเสียดินเฉลี่ยต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ของดัชนีการชะล้างพังทลาย (Erosion Index) สำหรับดินชนิดใดชนิดหนึ่ง ค่า K ได้แสดงไว้ในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าปัจจัยความคงทนต่อการถูกชะล้างพังทลายของดิน (K) ในประเทศไทย (กรมพัฒนาที่ดิน 2543)

เนื้อหน้าดิน (Top Soil)	ค่าปัจจัยความคงทนต่อการถูกชะล้างพังทลายของดิน (K)									
	บริเวณพื้นที่สูง					บริเวณพื้นที่ลุ่มต่ำ				
	ตอ/น	เหนื่อ	กลาง	ตต	ใต้	ตอ/น	เหนื่อ	กลาง	ตต	ใต้
Sand				0.05	0.04				0.05	0.04
Loamy samd	0.04	0.05	0.08	0.07	0.07	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
Sandy loam	0.29	0.27	0.03	0.19	0.20	0.26	0.30	0.26	0.34	0.30
Loamy sand	0.29	0.33	0.33	0.30	0.33	0.35	0.35	0.43	0.33	0.34
Silt loam	0.37	0.49	0.56	0.21	0.40	0.34	0.34	0.47	0.44	0.39
Silt loam	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.57
Sandy clay loam	0.24	0.21	0.20	0.25	0.19	0.20	0.22	0.21	0.23	0.21
Clay loam	0.25	0.24	0.28	0.30	0.29	0.36	0.27	0.19	0.25	0.31
Silty clay loam	0.46	0.35	0.38	0.37	0.31	0.43	0.42	0.29	0.38	0.21
Sandy clay	-	-	0.15	-	-	-	0.17	0.17	0.18	0.18
Silt clay	0.23	0.21	0.26	0.19	0.22	0.27	0.27	0.23	0.29	0.29
clay	0.13	0.15	0.14	0.12	0.11	0.15	0.18	0.18	0.14	0.14

LS = ค่าอิทธิพลความยาวและความลาดชันที่มีต่อการชะล้างพังทลายของดิน (Slope Gradient Factor) เป็นอัตราส่วนการสูญเสียดินของสภาพพื้นที่จริงต่อพื้นที่มาตรฐานที่มีความลาดชัน 9% ความยาว 72.6 ฟุต ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าปัจจัยรวม LS-factor ของชั้นความลาดชันตามตามแผนที่กลุ่มชุดดิน

ชั้นความลาดชัน ตามแผนที่กลุ่มชุดดิน	เปอร์เซ็นต์ความชัน (ค่า S)	ความยาวของความลาดเท (ค่า L เป็นเมตร)	ค่าปัจจัยรวม LS=Factor
A	1.2	160	0.226
B	2.0	150	0.323
C	5.0	100	0.567
D	12.0	50	1.927
E	20.0	50	2.753
F (กลุ่มดิน 62)	35.0	50	4.571

C = ค่าอิทธิพลของพืชหรือสิ่งปกคลุมดิน (Crop Management Factor) แสดงถึงอัตราส่วนของการสูญเสียดินระหว่างพื้นที่ที่มีพืชชนิดใดชนิดหนึ่งปกคลุม กับพื้นที่ไถพรวนซึ่งไม่มีพืชคลุมดิน ซึ่งใช้ในการหาค่าความคงทนต่อการถูกชะล้างพังทลายของดิน แสดงไว้ในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ค่าปัจจัยการจัดการพืช (C) และค่าปัจจัยการปฏิบัติการป้องกันการชะล้างพังทลาย (P)

สำหรับหน่วยแผนที่การใช้ที่ดิน 1 : 50,000

ชนิดพืช	ค่า C	ค่า P
นาไร่	0.100	0.100
ป่าดิบชื้น	0.001	1.000
ป่าดิบเขา	0.003	1.000
ทุ่งหญ้า ทุ่งหญ้าธรรมชาติ	0.015	1.000
ป่าดิบ แล้ง ป่าสนเขา	0.019	1.000
ไร่ร้าง	0.020	1.000
ไผ่	0.020	1.000
พื้นที่ป่าไม้ ป่าเบญจพรรณ ป่าแดง หรือป่าเต็งรัง ป่าพลัดใบ	0.020	1.000
ป่าละเมาะ	0.048	1.000
ไม้สัก สะเดา กระถิน ประดู่	0.088	1.000
สวนป่า	0.088	1.000
ไม้ยืนต้น ยางพารา ยูคาลิปตัส สน	0.150	1.000
ไม้ผล กล้วย สวนผลไม้ (เงาะ ลิ้นจี่ฯ)	0.150	1.000
เกษตรผสมผสานไร่นา	0.225	1.000
ป่าพลัดใบเสื่อมโทรม ป่าไม้เสื่อมโทรม	0.250	1.000
ป่าสนน้ำมัน	0.300	1.000
พืชไร่ พืชผสม พืชอื่นๆ	0.340	1.000
อ้อย	0.400	1.000
ข้าวโพด	0.502	1.000
บ่อขุดเก่า บ่อลูกรัง บ่อทราย บ่อดิน	0.000	0.000
มันสำปะหลัง	0.600	1.000
เหมืองแร่	0.800	1.000
พื้นที่ซึ่งไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้ หรือไม่ได้ใช้ประโยชน์	0.800	1.000

ที่มา: กรมพัฒนาที่ดิน (2543)

P = ค่าอิทธิพลของมาตรการที่ใช้ในควบคุมการชะล้างพังทลาย (Erosion Control Factor) แสดงอัตราส่วนระหว่างการสูญเสียดินจากพื้นที่ที่มีการอนุรักษ์แบบต่างๆ เช่น ทำแนวคันดิน (Contouring) ปลุกพืชเป็นแถบ (Strip Cropping) ทำขั้นบันได (Terracing) กับการเพาะปลูกขึ้นลงตามความลาดเทแสดงไว้ในตารางที่ 4

การประเมินปริมาณดินที่สูญเสียจากการชะล้างพังทลายเฉลี่ยต่อปี

ของพื้นที่โครงการทำเหมือง

ประทานบัตรที่ 33964/16442

ประทานบัตรที่ 33964/16442 ทั้ง 1 แปลงนี้มีเนื้อที่ประมาณ 208.885 ไร่

ซึ่งสามารถคำนวณการชะล้างพังทลายของดินในพื้นที่โครงการนี้ได้ดังนี้

$$R = (0.195X - 13.3905) / 10000$$

โดยที่ X = ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีเท่ากับ 1,092.8 มิลลิเมตร (ตารางที่ 1)

ดังนั้น R = 0.0200 ตัน/ตารางเมตร/ปี

K = 0.19 (Sandy loam, ภาคตะวันตก, บริเวณพื้นที่สูง, ตารางที่ 2)

LS = 4.571 (ความชัน > 35%, ความยาวของความลาดเท > 50 เมตร, ตารางที่ 3)

C = 0.02 (พื้นที่ป่าไม้ ป่าเบญจพรรณ ป่าแดง หรือป่าเต็งรัง ป่าผลัดใบ, ตารางที่ 4)

P = 1.0 (พื้นที่ป่าไม้ ป่าเบญจพรรณ ป่าแดง หรือป่าเต็งรัง ป่าผลัดใบ, ตารางที่ 4)

แทนค่าในสมการ $A = R \times K \times LS \times C \times P$

$$\text{ดังนั้น } A = 0.0200 \times 0.19 \times 4.571 \times 0.02 \times 1.0$$

$$= 0.0003 \text{ เมตริกตัน/ตารางเมตร/ปี}$$

$$= 0.480 \text{ เมตริกตัน/ไร่/ปี}$$

$$= 100 \text{ เมตริกตัน/ปี}$$

เพื่อป้องกันการปล่อยตะกอนดินและน้ำขุ่นขึ้นจากการชะล้างพังทลายของดินออกสู่ภายนอกเขตพื้นที่โครงการจึงต้องออกแบบบ่อดักตะกอนเพื่อรองรับปริมาณดังกล่าว

ประเมินขนาดบ่อดักตะกอนโดยกำหนดให้

พื้นที่รับน้ำ 208.885 ไร่ (เท่ากับ 334,216 ตารางเมตร)

เกณฑ์ปริมาณบ่อเท่ากับ 0.02 ลูกบาศก์เมตร/ตารางเมตรของพื้นที่รับน้ำ

ดังนั้นปริมาณบ่อจะเท่ากับ $0.02 \times 334,216 = 6,684$ ลูกบาศก์เมตร

กำหนดให้ความลึกของบ่อ $= 3$ เมตร

ดังนั้นต้องมีพื้นที่ผิวของบ่อ $= 6,684/3$ ตารางเมตร

$= 2,228$ ตารางเมตร

จึงกำหนดให้สร้างบ่อดักตะกอน จำนวน 1 บ่อ ขนาดเท่ากัน ดังนี้

กว้าง 30 เมตร ยาว 90 เมตร มีพื้นที่ผิวบ่อ 2,700 ตารางเมตร

มีสัดส่วนความยาวต่อความกว้างเท่ากับ 3:1

ปริมาณตะกอนจากการประเมินในหัวข้อที่ผ่านมาเท่ากับ 100 เมตริกตัน/ปี หรือเท่ากับ 50.0 ลูกบาศก์เมตร/ปี (ให้ความหนาแน่นของตะกอนคือ 2 เมตริกตัน/ลูกบาศก์เมตร) กรณีร้ายที่สุด บ่อดักตะกอนที่ประเมินนี้สามารถรองรับปริมาณตะกอนได้ประมาณ 162 ปี

ภาคผนวก 8
สำเนาใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม

