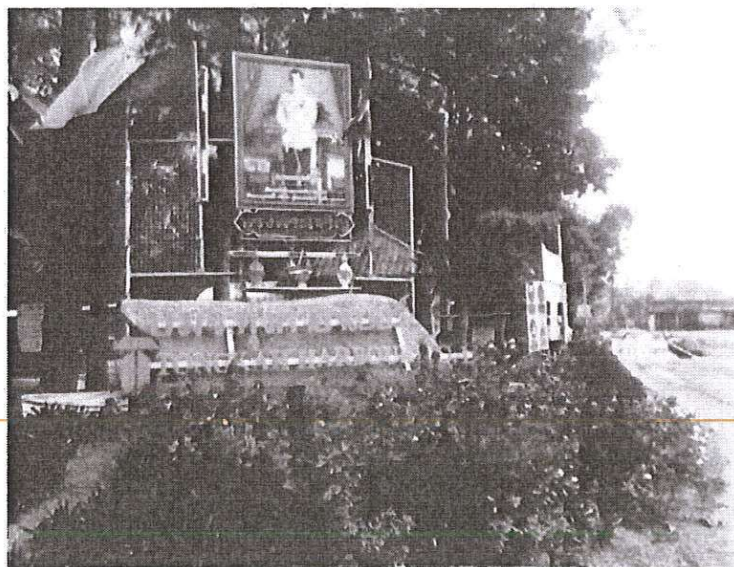


เอกสารแนบ 4

แบบรายงานการฟื้นฟูพื้นที่ทำเหมือง

แผนการฟื้นฟูสภาพพื้นที่ภายหลังการทำเหมือง

โครงการเหมืองแร่หินอุตสาหกรรม ชนิดแอนดีไซต์เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง
สำหรับคำขอต่ออายุประทานบัตรที่ 5/2551
(ประทานบัตรที่ 28676/15268)



ของ

บริษัท หุ่นคาฮาเบอร์ จำกัด (มหาชน)
ตั้งอยู่ ตำบลท่าตูม อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี

เสนอต่อ

กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

มกราคม 2561

แผนการฟื้นฟูพื้นที่ภายหลังการทำเหมือง

บริษัท หุ่นคาฮาเบอร์ จำกัด (มหาชน)

ประกอบกิจการขอต่ออายุประทานบัตรที่ 5/2551

(ประทานบัตรที่ 28676/15268)

1. ความเป็นมา

บริษัท หุ่นคาฮาเบอร์ จำกัด (มหาชน) ผู้ถือครองประทานบัตรที่ 28676/15268 ดำเนินกิจกรรมเหมืองแร่หินอุตสาหกรรมชนิดหินแอนดีไซต์ เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง ตั้งอยู่ที่ตำบลท่าตูม อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี มีเนื้อที่ 88 - 3 - 81 ไร่ โดยได้รับประทานบัตรทำเหมืองแต่วันที่ 24 พฤษภาคม พ.ศ. 2542 สิ้นอายุประทานบัตรเมื่อวันที่ 23 พฤษภาคม พ.ศ. 2552 รวมอายุประทานบัตรรวม 10 ปี

โครงการเหมืองแร่หินอุตสาหกรรมชนิดหินแอนดีไซต์ เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างดังกล่าว ตั้งอยู่ในพื้นที่กรรมสิทธิ์ (โฉนด) โดยประทานบัตรแปลงนี้ได้หยุดการทำเหมืองต่อเนื่องมาโดยตลอด ตั้งแต่ปี 2547 และบริษัทฯ ได้ดำเนินการสำรวจปริมาณแหล่งแร่สำรองในเขตประทานบัตรพบว่ายังคงมีแหล่งแร่สำรองที่ยังสามารถเปิดการทำเหมืองต่อไปได้ ดังนั้น บริษัทฯ จึงขอยื่นเรื่องเพื่อขอต่ออายุประทานบัตรต่อเจ้าพนักงานอุตสาหกรรมแร่ประจำท้องที่ ฝ่ายอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดสระบุรี ตามคำขอต่ออายุประทานบัตรที่ 5/2551 มีปริมาณแร่สำรองที่สามารถทำเหมืองได้ของแปลงคำขอต่ออายุประทานบัตร ประมาณ 2,778,400 เมตริกตัน และทางโครงการมีความประสงค์ที่จะขอต่ออายุประทานบัตรอีก 10 ปี

บริษัทฯ จึงได้จัดทำรายงานการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมและมาตรการป้องกันแก้ไขเสนอต่อกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่แล้ว ต่อมาได้รับแจ้งว่ายังขาดรายงานแผนการฟื้นฟูพื้นที่ภายหลังการทำเหมืองแร่ โครงการจึงได้จัดทำรายงานฉบับนี้ขึ้นเพื่อประกอบการพิจารณาของทางราชการต่อไป

2. ตำแหน่งที่ตั้งโครงการ

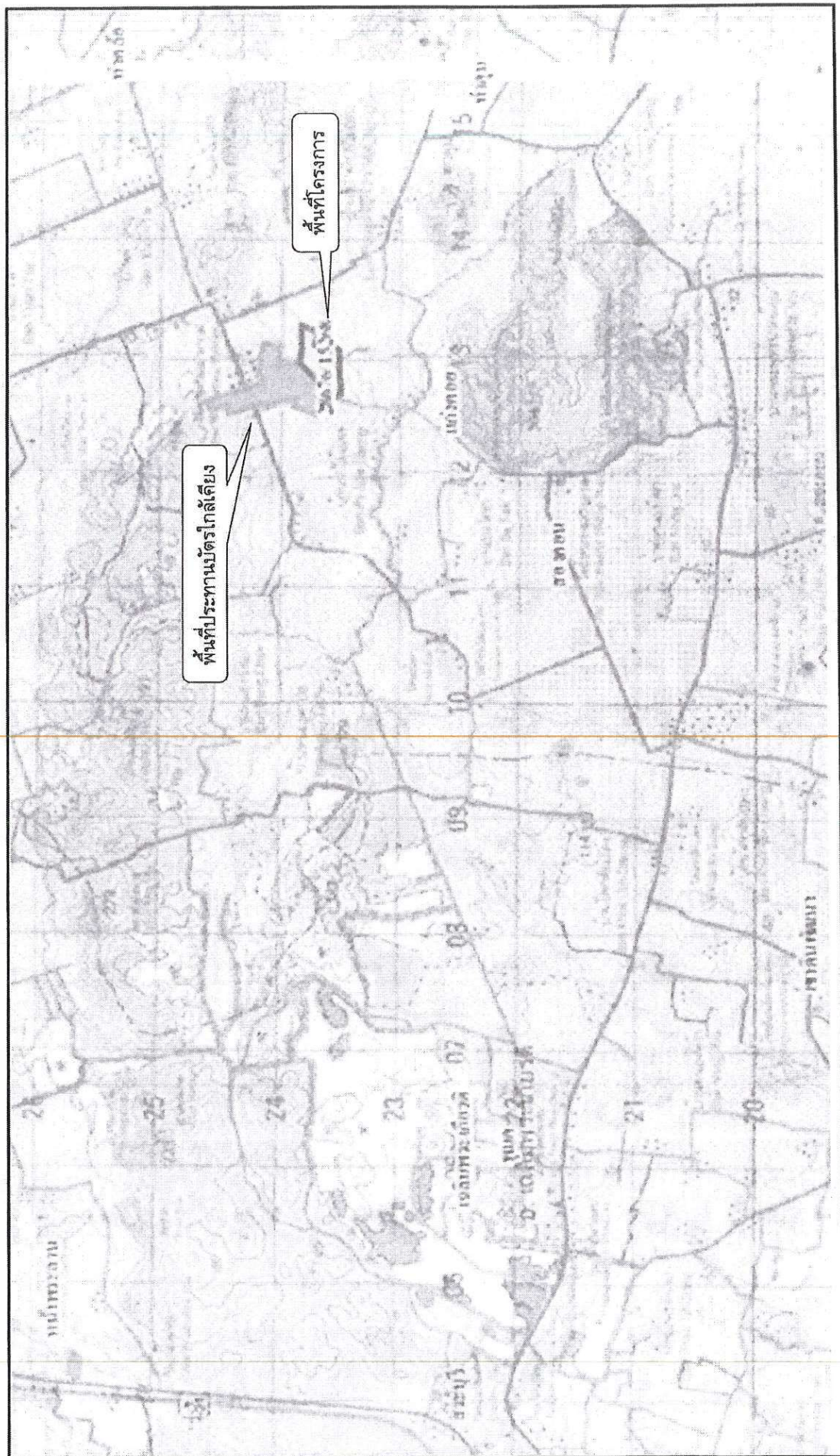
พื้นที่คำขอต่ออายุประทานบัตรที่ 5/2551 ตั้งอยู่ที่ตำบลท่าตูม อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี ปรากฏตามแผนที่ภูมิประเทศของกรมแผนที่ทหาร มาตราส่วน 1: 50,000 ลำดับชุด L 7017 ระวาง 5138 II อยู่ระหว่างเส้นพิกัดกริดแนวตั้งที่ 71200 -71400 ตะวันออก และเส้นกริดแนวนอนที่ 1623000 -1624000 เนื้อครอบคลุมพื้นที่ 88 - 3 - 81 ไร่ พื้นที่คำขอต่ออายุประทานบัตรแปลงนี้เป็นที่กรรมสิทธิ์ ตามประมวลกฎหมายที่ดิน และบริเวณโดยรอบพื้นที่โครงการมีอาณาเขตติดต่อกับสถานที่ต่างๆ (รูปที่ 1) ดังนี้

ทิศเหนือ	ติดต่อกับประธานบัตรที่ 28675/15632 ของบริษัท สินธนา รีซอร์ส จำกัด
	ชนิดแร่หินอุตสาหกรรมหินแอนดีไซต์ (เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง)
ทิศใต้	ติดกับพื้นที่เกษตรกรรม
ทิศตะวันออก	ติดกับพื้นที่เกษตรกรรม
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับทางสาธารณะประโยชน์

3. สภาพการทำเหมืองในปัจจุบัน

พื้นที่คำขอต่อยอายุประธานบัตรแปลงนี้ มีลักษณะเป็นพื้นราบมีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางเฉลี่ย 35 เมตร มีต้นไม้ขนาดเล็กขึ้นอยู่ทั่วไป ลักษณะภูมิประเทศในปัจจุบัน เปิดการทำเหมืองแร่บริเวณตอนกลางของพื้นที่คำขอต่อยอายุประธานบัตร มีพื้นที่ประมาณ 4-3-52 ไร่ (รูปที่ 2) และปัจจุบันได้มีการหยุดการทำเหมืองต่อเนื่องมาโดยตลอด ตั้งแต่ปี 2547 ลักษณะการทำเหมืองเป็นเปิดหน้าดินลึกประมาณ 5 เมตร ซึ่งสภาพหน้าเหมืองมีความปลอดภัยและมีเสถียรภาพ ไม่เกิดการพังทลายส่วนบริเวณที่ว่างและยังไม่ได้มีการทำเหมืองยังคงสภาพเป็นป่าธรรมชาติและปลูกต้นไม้ยืนต้นเพิ่มเติมนอกจากนี้ได้ทำการปลูกไม้ยืนต้นโตเร็ว ได้แก่ ต้นยูคาลิปตัส กระถิน เป็นต้น บริเวณขอบพื้นที่คำขอต่อยอายุประธานบัตร

การทำเหมืองของโครงการที่ผ่านมา ได้ปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่กำหนดไว้อย่างเคร่งครัด และไม่พบข้อร้องเรียนจากราษฎรที่อาศัยอยู่ใกล้เคียงแต่อย่างใด



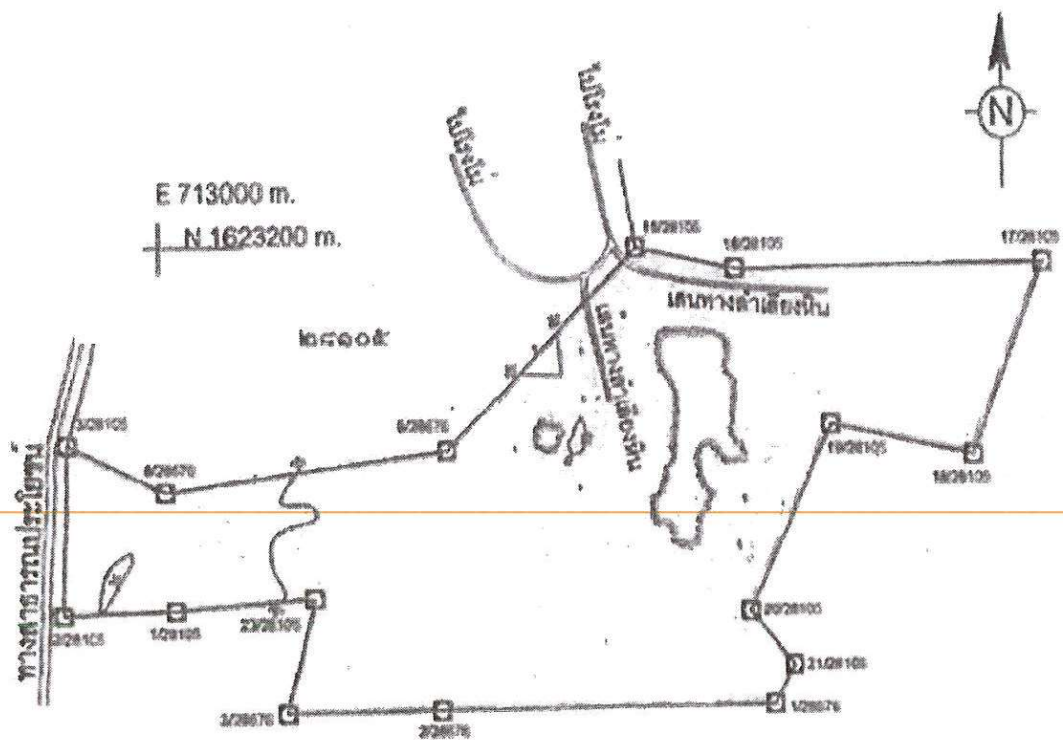
รูปที่ 1 แสดงแผนที่ตั้งโครงการ

คำขอต่ออายุประทานบัตรที่ 5/2551 หมายเลขหลักหมายเขตเหมืองแร่ที่ 28676

ของบริษัท พุ่งคา ฮาเบอร์ จำกัด (มหาชน)

ที่ตำบลท่าตูม อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี

ลำดับชุด L 7017 ระวัง 5138 II



มาตราส่วน ๑ : ๕,๐๐๐

คำอธิบายสัญลักษณ์

๑-๑ แนวเขตคำขอประทานบัตรที่ ๑๒/๒๕๔๐ เนื้อที่ ๔๔ ไร่ ๓ งาน ๔๑ ตารางวา

ถนนเส้นทางลำเลียงหิน

บริเวณที่เกิดการทำเหมืองแล้ว มีเนื้อที่ประมาณ ๔ ไร่ ๓ งาน ๕๒ ตารางวา

รูปที่ 2 แสดงแผนที่รังวัดพื้นที่ที่ผ่านการทำเหมืองแล้ว

4. สภาพการฟื้นฟูพื้นที่เหมืองแร่ในปัจจุบัน

การทำเหมืองก่อให้เกิดผลกระทบต่อสภาพพื้นที่ โดยทำให้พื้นที่มีลักษณะเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ซึ่งในการทำเหมืองหากไม่มีการวางแผนและการดำเนินการที่ดีพอ ก็จะส่งผลกระทบต่อทั้งในระหว่างการทำเหมืองและภายหลังสิ้นสุดการทำเหมือง ซึ่งในหลายๆกรณี ส่งผลกระทบต่อในระยะยาว ดังนั้นเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด กิจกรรมการทำเหมืองควรเป็นส่วนหนึ่งของการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินนั้นๆ การวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินจะเป็นการกำหนดการฟื้นฟูเพื่อใช้ประโยชน์ที่ดิน (Restoration) หลังจากการทำเหมืองสิ้นสุดลง การฟื้นฟูเพื่อใช้ประโยชน์ที่ดินที่ดี และเหมาะสมจะช่วยลดผลกระทบด้านทัศนียภาพได้เป็นอย่างมาก การฟื้นฟูเพื่อใช้ประโยชน์พื้นที่จะกระทำได้ง่ายขึ้นหากมีการฟื้นฟูเป็นระยะๆ ตลอดเวลาทำเหมือง อย่างไรก็ตามความสำเร็จของการฟื้นฟูเพื่อใช้ประโยชน์สภาพพื้นที่ไปในลักษณะหนึ่งหรือใช้ประโยชน์ที่ดินนั้นๆ ซึ่งจากแนวนโยบายนี้จะเป็นตัวกำหนดและชี้แนะให้เหมืองมีการวางแผนและฟื้นฟูอย่างต่อเนื่องตลอดอายุการทำเหมือง

การฟื้นฟูพื้นที่คำขอประทานบัตรแปลงนี้ในช่วงที่ผ่านมา โครงการมีพื้นที่ที่ผ่านการทำเหมืองแล้วประมาณ 5 ไร่ และได้ดำเนินการฟื้นฟูสภาพแวดล้อมโดยการปลูกไม้ยืนต้น และไม้โตเร็วโตเร็วบริเวณต่างๆ ของพื้นที่ประทานบัตร ดังนี้

4.1 บริเวณขอบพื้นที่โครงการด้านทิศเหนือ

บริเวณขอบพื้นที่โครงการด้านทิศเหนือ ระหว่างหลักหมุดที่ 9/28676, 15/28105, 16/28105, 17/28105 ของแปลงคำขอต่อที่อายุประทานบัตร เป็นเขตติดต่อกับประทานบัตรที่ 28675/15632 ของ บริษัท สินธรนารีชอร์ส จำกัด ดำเนินกิจกรรมการทำเหมืองแร่หินอุตสาหกรรมชนิดหินแอนดีไซต์ เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างปัจจุบันเปิดการทำเหมือง และหินที่ได้จากการทำเหมืองในพื้นที่คำขอต่ออายุประทานบัตรแปลงนี้ จะนำไปไม่ บด และย่อยหินในเขตประทานบัตรที่ 28675/15632 ของ บริษัท สินธรนารีชอร์ส จำกัด ซึ่งมีการกันพื้นที่เพื่อพัฒนาเป็นถนนสำหรับขนย้ายหิน ซึ่งโครงการได้จัดทำแนวกันชนระยะประมาณ 10 เมตร โดยรอบตามแนวเขตโรงโม่ที่อยู่ติดกับพื้นที่ และมีการปลูกไม้ยืนต้นโตเร็วลักษณะสลัดพื้นปลาระยะห่างระหว่างต้นและแถวประมาณ 2X2 เมตร อย่างน้อย 3 แถว

4.2 บริเวณขอบพื้นที่โครงการด้านทิศตะวันตก

บริเวณขอบพื้นที่โครงการด้านทิศตะวันตก ระหว่างหลักหมุดที่ 8/28676, 3/28105, 2/28105, 1/28105, 23/28105 ของแปลงคำขอต่อที่อายุประทานบัตร ติดกับทางสาธารณะประโยชน์ ซึ่งในการทำเหมืองแร่ที่ผ่านมาโครงการได้เว้นการทำเหมืองในพื้นที่ดังกล่าวโดยห่างจากถนนสาธารณะประมาณ 50 เมตร และได้ทำการปลูกต้นยูคาลิปตัส ประมาณ 4 แถว ลักษณะสลัดพื้นปลา ระยะห่างระหว่างต้นและแถวประมาณ 2X2 เมตร และปลูกไม้ยืนต้นและไม้โตเร็วเพิ่มเติมในบริเวณที่ว่างที่ไม่มี

กิจกรรมการทำเหมืองแร่ ซึ่งในอนาคตหากได้รับอนุญาตให้เปิดการทำเหมืองแร่ พื้นที่ในบริเวณนี้จะมี การพัฒนาเป็นบ่ออัดตะกอน และพื้นที่เก็บกองเปลือกดินที่ได้จากการเปิดหน้าดินต่อไป

4.3 บริเวณขอบพื้นที่โครงการด้านทิศตะวันตกและทิศใต้

บริเวณขอบพื้นที่โครงการด้านทิศตะวันตก ระหว่างหลักหมุดที่ 3/28676, 2/28676, 1/28676, 21/28105, 20/28105, 19/28105, 18/28105 ของแปลงคำขอต่อที่อายุประทานบัตร ติดกับ พื้นที่เกษตรกรรม โดยบริเวณขอบแปลงคำขอต่ออายุประทานบัตร โครงการได้เว้นการทำเหมืองออก จากแนวเขตประมาณ 5 เมตร พร้อมทั้งได้ทำการปลูกไม้ยืนต้นตามแนวเขตประทานบัตร ได้แก่ สน ยูคาลิปตัส และกระถิน เป็นต้น

4.4 บริเวณพื้นที่กันเขตห้ามทำเหมืองในระยะ 50 เมตรจากทางสาธารณะ

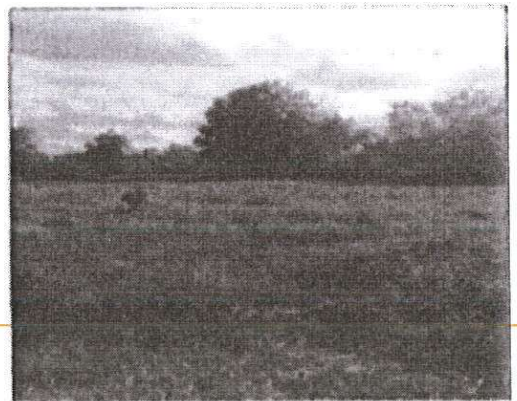
ปัจจุบันมีการฟื้นฟูไปบางส่วนในบริเวณที่สามารถฟื้นฟูได้ ได้แก่ การปลูกต้นยูคาลิปตัส ประมาณ 4 แถว ลักษณะสลับฟันปลา ระยะห่างระหว่างต้นและแถวประมาณ 2X2 เมตร ส่วนบริเวณที่ยัง ไม่ได้ฟื้นฟูเนื่องจากการวางแผนการใช้ประโยชน์พื้นที่เกี่ยวเนื่องกับการทำเหมืองแร่ในอนาคต ได้แก่ บ่ออัดตะกอน และใช้เป็นพื้นที่เก็บกองเศษดินและเศษหิน เป็นต้น

4.5 บริเวณชั้นบันไดเหมืองแร่

ที่ผ่านมาโครงการมีการเปิดการทำเหมืองแร่ลึกประมาณ 5 เมตร จากผิวดินมีพื้นที่ ประมาณ 5 ไร่ ปัจจุบันมีวัชพืชขึ้นปกคลุมอยู่ทั่วบ่อเหมือง (ภาพที่ 1)



บริเวณพื้นที่ที่ผ่านการทำเหมืองแล้วปัจจุบันมีวัชพืชขึ้นปกคลุมโดยทั่ว



บริเวณตอนกลางพื้นที่แปลงประทานบัตร



แนวต้นไม้ขอบแปลงประทานบัตรทางด้านทิศตะวันตก

ภาพที่ 1 แสดงสภาพการฟื้นฟูพื้นที่เหมืองแร่ในปัจจุบัน

5. แผนการฟื้นฟูพื้นที่เหมืองแร่หลังจากได้รับอนุญาตให้ต่ออายุประทานบัตร

การวางแผนฟื้นฟูพื้นที่เหมืองแร่ของคำขอต่ออายุประทานบัตรที่ ที่ 5/2551 (ประทานบัตร 28676/15268) จะดำเนินการให้สอดคล้องกับแผนผังโครงการทำเหมือง โดยจะแบ่งออกเป็น 3 ช่วงเวลา คือ ช่วงที่ 1 ในปีที่ 1 - 2 ช่วงที่ 2 ระหว่างปีที่ 3-6 และช่วงที่ 3 ระหว่างปีที่ 7-10 ซึ่งแต่ละช่วงเวลาจะมีการฟื้นฟูพื้นที่ที่ผ่านการทำเหมืองแร่แล้วควบคู่ไปกับการทำเหมือง โดยมีขั้นตอนของการดำเนินงาน ดังนี้

5.1 วัตถุประสงค์การฟื้นฟู

- 1) เพื่อกำหนดรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดิน และรูปแบบการฟื้นฟูสภาพพื้นที่ภายหลังการทำเหมืองให้มีความเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ในแต่ละบริเวณที่ผ่านการทำเหมืองแล้ว และสามารถใช้ประโยชน์ต่อชุมชนได้ต่อไปในอนาคต
- 2) เพื่อปรับปรุงสภาพพื้นที่ที่ผ่านการทำเหมือง และพื้นที่ที่ใช้ประโยชน์เกี่ยวเนื่องจาก กิจกรรมการทำเหมืองให้อยู่ในสภาพที่มั่นคงและปลอดภัย เช่น การปรับลดความลาดชันของพื้นที่บริเวณหน้าเหมืองและบ่อเหมือง เป็นต้น รวมทั้งให้มีการเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ และรื้อถอนอาคารหรือสิ่งปลูกสร้างที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ในการฟื้นฟูสภาพพื้นที่ออกจากพื้นที่
- 3) เพื่อปรับปรุงและฟื้นฟูสภาพพื้นที่ที่ผ่านการทำเหมือง และพื้นที่ที่ใช้ประโยชน์เกี่ยวเนื่องจากกิจกรรมการทำเหมืองให้มีสภาพใกล้เคียงกับสภาพพื้นที่ก่อนการดำเนินการทำเหมืองมากที่สุด และสร้างระบบนิเวศวิทยาที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่
- 4) เพื่อป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านลบจากกิจกรรมการทำเหมืองไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อราษฎรที่ใช้ประโยชน์ที่ดินในบริเวณใกล้เคียง และเป็นการเสริมสร้างภาพลักษณ์ที่ดีต่อการประกอบกิจการเหมืองแร่ของอุตสาหกรรม

5.2 เทคนิคการฟื้นฟู

บริเวณพื้นที่โครงการเป็นพื้นที่ราบเกษตรกรรม จากข้อมูลลักษณะธรณีวิทยาของแหล่งแร่ จะมีความหนของดินโดยเฉลี่ย 3 เมตร ซึ่งในการทำเหมือง การวางแผนและออกแบบการทำเหมืองของโครงการเป็นการเปิดหน้าเหมืองลึกลงไปจากพื้นที่เดิม โดยจะเริ่มดำเนินการทำเหมืองที่ระดับความสูง 35 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง และจะขุดให้ลึกลงไประดับ 32 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง จนถึงระดับ 17 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง และโครงการมีการทำเหมืองเป็นแบบขั้นบันได มีความสูงไม่เกิน 10 เมตร ความกว้างไม่น้อยกว่า 10 เมตร ความลาดชันโดยรวมไม่เกิน 45 องศา

ดังนั้นเทคนิคในการฟื้นฟูสภาพแวดล้อมที่ผ่านการทำเหมืองแร่แล้วของพื้นที่โครงการ จะมีการขุดลอกหน้าดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่อการเจริญเติบโตของพืชประมาณ 50 เซนติเมตร จากระดับผิวดินมากองเก็บไว้บริเวณพื้นที่เก็บกองเปลือกดินที่โครงการได้เตรียมไว้บริเวณทางด้านทิศตะวันตกของพื้นที่โครงการ พื้นที่ประมาณ 2,132 ตารางเมตร และหลังจากมีการถมกลับบ่อเหมืองที่

สิ้นสุดกิจกรรมการทำเหมืองแล้วจะนำหน้าดินในส่วนที่คัดแยกไว้ไปปิดคลุมเป็นชั้นสุดท้ายก่อนทำการปลูกพืชคลุมดิน และไม่ย่ำต้น ไม่โตเร็ว เพื่อฟื้นฟูสภาพแวดล้อมให้มีความใกล้เคียงกับพื้นที่โดยรอบต่อไป

5.3 ขั้นตอนและวิธีการฟื้นฟูสภาพพื้นที่

ในการฟื้นฟูพื้นที่ภายหลังการทำเหมือง มีปัจจัยที่เกื้อหนุนให้การฟื้นฟูประสบความสำเร็จ ดังนี้

1) การปรับสภาพพื้นที่ พื้นที่หน้าเหมืองจากแผนการทำเหมือง จะทำให้บริเวณที่ผ่านการผลิตแร่มีลักษณะเป็นที่ราบและชันบันได ดังนั้นจึงสามารถเตรียมพื้นที่ปลูกต้นไม้ไปพร้อมๆ กับการผลิตแร่ โดยในพื้นที่ที่สิ้นสุดกิจกรรมการทำเหมืองแล้วจะมีการปรับพื้นที่เพื่อลดการกัดเซาะหน้าดิน และช่วยรักษาเสถียรภาพของบ่อเหมือง ซึ่งในการทำเหมืองของโครงการจะก่อให้เกิดเศษหินและมูลดินทราย ประมาณ 475,367 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งจะนำกองเก็บไว้ในพื้นที่ที่เตรียมไว้ประมาณ 2,132 ตารางเมตร โดยทำการขุดลอกหน้าดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ประมาณ 1.00 – 0.50 เมตรจากระดับผิวดิน คัดแยกและกองเก็บไว้ ปะภายหลังพื้นที่สิ้นสุดกิจกรรมการทำเหมืองแล้วจะดำเนินการปรับเปลี่ยนพื้นที่หน้าเหมืองที่เป็นแบบชันบันไดให้อยู่ในระดับที่ปลอดภัยจากการพังทลาย แล้วนำเศษหินและมูลดินทรายที่เกิดจากการทำเหมืองมาถมกลับในบ่อเหมืองที่สิ้นสุดการทำเหมืองแล้ว และนำหน้าดินที่ได้จากการขุดลอกครั้งแรกของการเปิดทำเหมืองที่คัดแยกไว้แล้วมาปิดทับประมาณ 50 เซนติเมตร

2) การเตรียมดินปลูก ในการปรับพื้นที่โครงการได้นำเศษหิน และมูลดินทรายที่ใช้ในการปิดทับพื้นที่ ซึ่งเป็นแหล่งแร่อยู่เดิม มีแร่ธาตุที่จำเป็นกับการเจริญเติบโตของพืชต่ำ ดังนั้นโครงการจึงได้เล็งเห็นความสำคัญ โดยในการเปิดพื้นที่ทำเหมืองจะดำเนินการขุดลอกหน้าดินที่มีความอุดมสมบูรณ์มากองเก็บไว้ในพื้นที่ที่จัดเตรียมไว้ เพื่อใช้ปิดคลุมพื้นที่ฟื้นฟูสภาพแวดล้อมในชั้นบนสุด และในขั้นตอนแรกของการฟื้นฟู อาจจะมีการพืชคลุมดิน เช่น หญ้าแฝก ถั่วฮามาต้า ถั่วลาย เป็นต้น เพื่อเป็นการเพิ่มธาตุอาหารและเตรียมดินในการปลูกไม้ยืนต้น และไม่โตเร็วซึ่งหากมีการเตรียมสภาพพื้นที่และดินให้มีความพร้อมต่อการเจริญเติบโตของพืชจะช่วยเพิ่มอัตราการรอดของต้นไม้ และลดค่าใช้จ่ายในการดูแลและบำรุงรักษาได้ ขั้นตอนต่อมาจะทำการเตรียมหลุมปลูกกระยะห่างระหว่างแถวและต้นควรเป็น 2X2 เมตร ขนาดของหลุม 30 X 30 X 30 เซนติเมตร รวมจำนวนต้นไม้ที่ปลูกประมาณ 400 ต้น/ไร่ ซึ่งเป็นจำนวนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของต้นไม้ที่ปลูก

3) การคัดเลือกพรรณไม้ การปรับปรุงสภาพพื้นที่ที่ผ่านการทำเหมือง เพื่อประโยชน์ในด้านการอนุรักษ์ธรรมชาติ โดยการปลูกต้นไม้เพื่อปรับปรุงสภาพภูมิทัศน์ และสภาพนิเวศวิทยาให้กลับคืนมาใกล้เคียงกับสภาพเดิม จะต้องทำการคัดเลือกพันธุ์ไม้ที่นำมาใช้ปลูกให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่เพื่อให้กล้าไม้สามารถเจริญเติบโตและอยู่รอดเองได้ในสภาพธรรมชาติต่อไป นอกจากไม้ท้องถิ่น

แล้วเพื่อการฟื้นฟูที่ดีขึ้นให้ปลูกพืชคลุมดิน เช่น หญ้าแฝกตามแนวระหว่างขั้นบันไดเพื่อป้องกันการชะล้างหน้าดิน ซึ่งรากของหญ้าแฝกจะช่วยในการยึดเกาะหน้าดินป้องกันการชะล้างพังทลาย หรือใช้พืชตระกูลถั่วประเภทต่างๆ ได้แก่ ถั่วสามตา ถั่วลาย ถั่วปิ่นโต เป็นต้น มาเพิ่มความสมบูรณ์ให้กับพื้นที่ปลูก และจึงจะทำการปลูกไม้ยืนต้นหรือไม่โตเร็วต่อไป โดยพันธุ์ไม้ที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่พื้นที่เหมือนแรงแห่งนี้ มีดังนี้

- **กระถินเทพา (*Acacia Mangium Wild*)**

ลักษณะเป็นไม้ใช้สอยโตเร็ว สูง 10-15 เมตร ทรงพุ่มกว้าง 2.0 – 5.0 เมตร ลำต้นตรงปราศจากกิ่งก้านเกือบครึ่งหนึ่งของความสูงทั้งหมด ใบเดี่ยวมีเส้นใบแบบขนานช่อดอกคล้ายหางกระรอก การผสมเกสรมีการผสมข้ามและผสมตัวเองได้เช่นเดียวกัน ฝักมีลักษณะบิดไปมาและม้วนขด การปลูกใช้กล้าปลูกเป็นหลุมระยะ 2X2 เมตร

- **กระถินณรงค์ (*Acacia Auriculiformis Cumn.*)**

ลักษณะเป็นไม้ใช้สอยโตเร็ว ขนาดกลางสูง 10-15 เมตร ลำต้นค่อนข้างคดงอ เรือนยอดเป็นพุ่มแผ่กว้างประมาณ 5-10 เมตร รากหยั่งลึกขยายกว้าง ต้นอ่อนจะเป็นใบผสม มีใบเล็กๆ เรียงไปตามก้านใบผสมจะค่อยหลุดไปเมื่อกระถินณรงค์มีอายุมากขึ้น เมล็ดสีน้ำตาลอยู่ในฝักที่เป็นรูปโค้งวงกลม กระถินณรงค์สามารถขึ้นและเจริญเติบโตในดินได้ดีเกือบทุกชนิดไม่ว่าจะเป็นดินเหนียว ดินทราย ดินลูกรัง หรือดินหินปูน ยกเว้นดินเปรี้ยวจัดและเค็มจัด สามารถทนต่อความแห้งแล้งได้นานถึง 6 เดือน กระจายพันธุ์ได้ดีในที่โล่งแจ้ง ชอบอากาศร้อนชื้น การปลูกใช้กล้าปลูกเป็นหลุมระยะ 2X2 เมตร

- **กระถินยักษ์ (*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit*)**

กระถินยักษ์เป็นไม้ชนิดเดียวกับกระถินแปรูหรือกระถินบ้านของไทย แต่ได้รับการผสมข้ามพันธุ์กับกระถินพื้นเมืองของหลายประเทศ จนกลายเป็นต้นใหญ่มีใบใหญ่ขึ้น ลักษณะเป็นไม้ใช้สอยโตเร็วและบำรุงดินได้ดี ความสูง 10-20 เมตร ทรงพุ่มกว้าง 5-10 เมตร เป็นที่มีลำต้นขนาดกลาง ลำต้นมีขนาดใกล้เคียงกับกระถินบ้าน ดอกและฝักจะใหญ่กว่า แตกหน่อได้ดี การปลูกใช้กล้าปลูกเป็นหลุมระยะ 2X2 เมตร

- **ยูคาลิปตัส (*Eucalyptus*)**

ยูคาลิปตัสมีลำต้นตรงสูง 15-25 เมตร ส่วนของเปลือกเรียบ สีของเปลือกชมพูครีม หรือขาว เนื้อไม้เป็นแก่นมีสีค่อนข้างแดง มีเนื้อเยื่อแข็งแรงมีความฉีกและทนแรงดึงสูง จึงเป็นวัตถุดิบทำเยื่อกระดาษได้ดี ขึ้นได้บนดินเกือบทุกสภาพพื้นที่และทนต่อน้ำท่วมขังเป็นครั้งคราว ดังนั้นพื้นที่ดินและสิ่งแวดล้อมต่างๆ ในประเทศไทยจึงเหมาะสมกับการปลูกยูคาลิปตัสมาก เพราะมีการเจริญเติบโตได้รวดเร็ว การปลูกไม้ยูคาลิปตัสจะปลูกในดินที่มีปัญหาหรือดินเลว

สะเดา (*Azadirachta indica*)

ไม้สะเดาเป็นไม้ขนาดกลาง สูงประมาณ 12-15 เมตร เรือนยอดเป็นพุ่มกลมทึบ รูปเจดีย์ต่ำ ใบเป็นช่อแบบขนนกขอบหยักห่างๆ ดอกเล็กๆ สีขาว ออกเป็นช่อตามง่ามใบปลายๆ กิ่ง มี ผลกลมรี อวบน้ำ แต่ละผลมีเมล็ดเดียว ไม้สะเดาขึ้นได้ดีในที่ดินเกือบทุกชนิด ยกเว้นดินที่มีน้ำแข็ง

● ขี้เหล็ก (*Cassia Suamea Brit.*)

ขี้เหล็กมีลำต้นตรงเรียบ เปลือกสีเทา กิ่งก้านสาขามาก ดอกเป็นช่อสีเหลืองรูป กรวย มีฝักติดต่อเป็นช่อ สูงประมาณ 10-15 เมตร สามารถแตกหน่อได้อย่างสม่ำเสมอ ขึ้นได้ดีในเขต ร้อนชื้น หรือกึ่งชื้นและแห้งแล้ง และขึ้นได้ในดินทุกชนิด และระบายน้ำได้ดี ไม่ชอบน้ำขัง

● ประดู่ (*Pterocarpus Macrocarpus Kurz.*)

เป็นไม้ขนาดใหญ่สูง 20 เมตร ลำต้นตรง เรือนยอดเป็นพุ่มทรงกลมหรือรูป เจดีย์ต่ำ เปลือกสีน้ำตาล เทา หนา แตกเป็นสะเก็ด ใบจะออกเป็นช่อ มีใบย่อยช่อละ 7-9 ใบ ดอกสี เหลือง ผลมีลักษณะกลม เส้นผ่าศูนย์กลาง 6-10 เซนติเมตร ไม้ประดู่ชอบขึ้นในดินร่วน ร่วนปนทราย และร่วนเหนียวปนทราย และไม่มีน้ำขัง

● แควบ้าน (*Sesbania grandiflora (L.) Pers*)

แควบ้านมีลักษณะลำต้นตรง แตกเป็นร่องลึก ใบจะเรียงเป็นคู่รูปใบพาย ดอก ใหญ่เมื่อบานคล้ายผีเสื้อมีขนาด 10 เซนติเมตร สีของดอกมีสีขาวและแดง เมื่อดอกร่วงจะให้ฝักยาว สี เขียว เนื้อไม้อ่อนสีขาว กิ่งจะเปราะหักง่าย ไม่ทนลม แควบ้านเป็นไม้ในเขตร้อนชื้นกึ่งแห้งแล้ง เจริญเติบโตได้ดีในดินที่มีลักษณะเป็นดินเหนียว

● นนทรี (*Peltophorum pterocarpum*)

ไม้ยืนต้นขนาดกลางถึงใหญ่สูงถึง 30 เมตร ต้นเล็กแตกกิ่งต่ำตรง เรือนยอดทรง กลมทึบ เปลือกสีเทาอมน้ำตาลค่อนข้างเรียบ ช่อใบแขนงด้านข้างอยู่ตรงข้ามกัน 5-9 ช่อ แต่ละช่อมีใบ ย่อยเล็กๆ คล้ายใบกระถิน ดอกสีเหลืองเป็นช่อ ผลเป็นฝักแบนรูปบรรทัดแกมรูปหอก สามารถ เจริญเติบโตได้ดีในดินร่วนปนทราย ร่วนเหนียว หรือร่วนเหนียวปนทราย ระบายน้ำได้ดี ชอบอากาศ ร้อนชื้น สามารถทนต่อความแห้งแล้งได้ดี

● จามจุรี (*Samanea saman (Jacq.) Merr.*)

เป็นไม้เนื้ออ่อน ยืนต้นแตกกิ่งเป็นพุ่มสูง 10-15 เมตร ใบรวมเป็นแผง เรียง ขนานคู่กัน ใบย่อยรูปกลมรี ปลายมน ดอกมีสีชมพูรูปกรวย ออกดอกได้ทั้งในฤดูร้อนและฝน ขยายพันธุ์ โดยใช้เมล็ด

4) การเตรียมวัสดุอุปกรณ์และกล้าไม้ เพื่อให้การปลูkdต้นไม้เป็นไปตามหลักวิชาการ สามารถฟื้นฟูสภาพพื้นที่ที่ผ่านการทำเหมืองให้มีสภาพกลมกลืนกับสภาพพื้นที่ใกล้เคียง ในการปลูkdต้นไม้เพื่อให้สามารถเจริญเติบโตและอยู่รอดได้เองตามธรรมชาติ ทางโครงการจะเตรียมวัสดุที่จำเป็น ดังนี้

- ดิน/ปุ๋ย จะทำการเตรียมดินไว้เพื่อมาปลูกในบริเวณที่ไม่มีดินเดิมหรือดินเดิมมีคุณภาพต่ำ พร้อมทั้งเตรียมปุ๋ยบำรุงดิน เช่น ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก และปุ๋ยวิทยาศาสตร์ สูตร 60-0-0 หรือใกล้เคียงในช่วงเริ่มปลูก แต่ในช่วงต่อไปจะใช้สูตร 15-15-15 หรือใกล้เคียง ในอัตรา 100-200 กรัม/ต้น/ปี ในช่วงต้นและปลายฤดูฝน ให้เพียงพอต่อการเจริญเติบโต

- ไม้หลักยึดต้นไม้อ จะเตรียมไม้ขนาดความยาว 1 เมตร เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1 นิ้ว หรืออาจใช้ไม้ไผ่ผ่าซีก โดยการเสียบปลายด้านหนึ่งให้แหลมไว้สำหรับปักผูกยึดกับกล้าไม้ที่จะปลูกในระยะแรก

- การเตรียมกล้าไม้จะประสานงานกับสำนักจัดการทรัพยากรป่าไม้ที่ 5 สระบุรีหรือกรมป่าไม้ เพื่อขอสนับสนุนกล้าไม้ และทางโครงการจะทำการเพาะชำในเรือนเพาะชำของโครงการเอง โดยจะคัดเลือกกล้าไม้ที่มีขนาดความสูง 30-50 ซม. ที่มีความแข็งแรงมาปลูก

5) การปลูก เริ่มจากการขนย้ายกล้าไม้จากเรือนเพาะชำ ไปยังสถานที่ปลูกหรือหลุมปลูก หากปฏิบัติไม่เหมาะสมอาจทำให้รากหรือกล้าไม้ชำ เมื่อนำไปปลูกอาจตายได้ บ่อยครั้งที่พบว่าผู้ปลูกไม่ได้ฉีกถุงเพาะออกก่อนปลูก ซึ่งทำให้ต้นไม้ตาย หรือไม่เจริญเติบโตได้ ก่อนปลูกจึงต้องฉีกถุงเพาะออกก่อนอย่างระมัดระวัง เพื่อให้ระบบรากกระทบกระเทือนน้อยที่สุด แล้วจึงนำกล้าไปลงปลูกในหลุมที่จัดเตรียมดินรองกันหลุมไว้แล้ว นำดินปิดทับโคนกล้าไม้ แล้วเหยียบดินที่กลบโคนกล้าไม้ให้แน่น เพื่อให้ไม่มีช่องอากาศ แล้วจึงรดน้ำให้ชุ่ม ทั้งนี้ ระยะห่างระหว่างแถวและต้นควรเป็น 2 X 2 เมตร ขนาดของหลุม 30X30X30 เซนติเมตร

6) การดูแลและบำรุงรักษา โครงการจะดูแลรักษากล้าไม้ที่ปลูกไว้ให้เจริญเติบโตได้ดียู่เสมอ โดยในระยะแรก จะมีการให้น้ำอย่างสม่ำเสมอ คอยกำจัดวัชพืช และการปลูกซ่อมแซมหากพบว่าต้นไม้อที่ปลูกไว้ตายลง มีการใส่ปุ๋ย การดูแลรักษาจะทำไปจนกว่าต้นไม้อจะสามารถเจริญเติบโตได้เองโดยมีรายละเอียดในการดำเนินการ ดังนี้

- การใส่ปุ๋ย

- พืชคลุมดิน เช่น หญ้ากีนี ถั่วมาฮาด้า ถั่วเซนโตซิมา ถั่วปินโต เป็นต้น จะทำการปลูก 50X25 หรือ 50X50 เซนติเมตร จะใช้ท่อนพันธุ์หญ้าประมาณ ถั่วมาฮาด้า ถั่วเซนโตซิมา 6,500-13,000 หน่อต่อไร่ ไร่เป็นแถวและหวานถั่วอัตรา 1 กิโลกรัมต่อไร่ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 120 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี แบ่งใส่ทุก 2 เดือน

- ไม่โตเร็ว เช่น ยูคาลิปตัส กระถินเทพา กระถินยักษ์ เป็นต้น ก่อนการปลูกจะใส่ปุ๋ยหมัก ประมาณ 5-10 กิโลกรัม/ตัน ผสมดินกันหลุมแล้วจึงนำกล้าไม้มาปลูก หลังจากปลูกแล้วใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 300-700 กรัมต่อต้นต่อปี แบ่งใส่ทุก 3 เดือน

- การปลูกซ่อม

สำรวจอัตราการรอดตายและปลูกซ่อมโดยทำหลังจากการปลูกไปแล้วประมาณ 2-3 เดือน หลังจากนั้นในช่วง 3 ปีแรกควรทำปีละ 2 ครั้งในช่วงเริ่มเข้าฤดูฝน (เดือนพฤษภาคม-มิถุนายน) และช่วงปลายฤดูฝน (เดือนกันยายน-ตุลาคม) ส่วนปีที่ 4-5 ทำปีละ 1 ครั้ง ในช่วงเริ่มเข้าฤดูฝน (เดือนพฤษภาคม-มิถุนายน) สำหรับการปลูกเพื่อคืนธรรมชาติควรให้มีต้นไม้หลากหลายชั้นอายุ เป็นการเลียนแบบป่าธรรมชาติ ในกรณีที่มีบางแปลงมีอัตราการรอดตายน้อยมาก ควรทำการวิเคราะห์หาสาเหตุและเทคนิคต่างๆ เช่น การเลือกชนิดพันธุ์ไม้ การเตรียมกล้าไม้ การเตรียมดิน และการบำรุงรักษา เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ในแต่ละบริเวณ

- การกำจัดวัชพืช

สำหรับพื้นที่เหมืองแร่แล้วหากพบว่าวัชพืชมีจำนวนไม่มากนัก การกำจัดอาจจะไม่จำเป็น แต่หากมีวัชพืชหนาแน่นและโตเร็วกว่าต้นไม้ที่ปลูก ควรกำจัดบ้างในช่วงเวลาที่ใส่ปุ๋ยเคมีเพื่อลดอัตราการแย่งอาหารและแสงแดด และขนำวัชพืชออกไปทิ้งนอกแปลงเพื่อป้องกันไฟไหม้ หรือนำไปทำเป็นปุ๋ยหมัก เพื่อลดค่าใช้จ่ายได้

- การป้องกันไฟป่า

ไฟป่าเป็นสาเหตุสำคัญในการเปลี่ยนแปลงปลูกป่า สาเหตุของการเกิดไฟป่าโดยทั่วไป เกิดจากการเผาเศษวัชพืชที่เหลือจากการเกษตร การเผาหญ้าในหน้าแล้งเพื่อล่าสัตว์หรือทำให้เกิดญาระบาดสำหรับเลี้ยงสัตว์ ดังนั้นควรจัดทำแนวกันไฟรอบพื้นที่ปลูก และในช่วงฤดูแล้ง (เดือนธันวาคม-มกราคม) ควรซ่อมแนวกันไฟให้เรียบร้อย เพราะในเดือนกุมภาพันธ์-เมษายน มีการสะสมของเชื้อเพลิงที่แห้งในปริมาณที่มาก ถ้าเกิดไฟป่าขึ้นจะมีความรุนแรงมาก ซึ่งในช่วงเวลาดังกล่าว โครงการควรเพิ่มความระมัดระวัง พร้อมทั้งประชาสัมพันธ์ให้พนักงานและชาวบ้านทราบ

- การป้องกันสัตว์เลื้อย

สัตว์เลื้อยโดยเฉพาะจำพวกแทะเล็มมีส่วนการทำลายพืชคลุมดินและกล้าไม้
อย่างมาก เพราะนอกจากมีการเหยียบย่ำแล้วยังมีการกัดกินยอดใบ ทำให้
ต้นไม้ชะงักการเจริญเติบโต และตายในที่สุด การป้องกันควรมีการจัดทำแนวรั้ว
รอบแปลงปลูก และขอความร่วมมือจากชาวบ้านหรือชุมชนโดยรอบไม่ให้นำ
สัตว์เข้ามาเลื้อย ขณะต้นไม้มียังมีขนาดเล็ก คอยตรวจตราพื้นที่แปลงปลูกอย่าง
สม่ำเสมอ

7) ระยะเวลาดำเนินการ การฟื้นฟูจะดำเนินการได้ตั้งแต่ช่วงปีแรกของการอนุญาตให้
ต่ออายุประทานบัตรหากมีพื้นที่ที่สามารถปลูกได้โดยจะใช้เวลาตั้งแต่เตรียมหลุมปลูกจนถึงสิ้นสุดการ
ปลูกแต่ละปี ประมาณ 6 เดือน โดยจะเริ่มในช่วงฤดูฝนตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนพฤศจิกายนของ
ทุกปี

5.4 งบประมาณค่าใช้จ่ายในการฟื้นฟูพื้นที่เหมืองแร่

ค่าใช้จ่ายในการฟื้นฟูพื้นที่ที่ผ่านการทำเหมืองแร่แล้ว ประมาณในเบื้องต้น ในการปรับปรุง
สภาพพื้นที่ การปลูกพืชคลุมดิน และการปลูกต้นไม้ ไร่ละประมาณ 34,000 บาท/ไร่ สำหรับค่าใช้จ่ายใน
การบำรุงรักษาต้นไม้ จำนวนโดยอ้างอิงจากระเบียบกรมป่าไม้ เรื่องกำหนด ค่าปลูกขุดเขยและ
บำรุงรักษาป่าซึ่งกำหนดค่าบำรุงรักษาต้นไม้ไว้ อัตราปีละ 680 บาทต่อไร่ ดังนั้น สามารถแจกแจง
ค่าใช้จ่ายในการฟื้นฟูสภาพพื้นที่ได้ ดังนี้

- ค่าใช้จ่ายในการปรับสภาพพื้นที่ 1,500 บาท/ไร่
- ค่าใช้จ่ายในการปลูกพืชคลุมดิน 3,500 บาท/ไร่
- ค่าใช้จ่ายในการปลูกต้นไม้ยืนต้น 29,000 บาท/ไร่
- ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาต้นไม้ 680 บาท/ไร่

5.5 แผนการฟื้นฟูสภาพพื้นที่ที่ผ่านการทำเหมืองแร่

การฟื้นฟูพื้นที่ที่ผ่านการทำเหมืองแร่แล้ว จะจัดลำดับเวลาการดำเนินการตามแผนผังโครงการทำ
เหมือง ค่าขอต่ออายุประทานบัตรแปลงนี้มีอายุ 10 ปี และพื้นที่เหมืองแร่เป็นพื้นที่กรรมสิทธิ์ ดังนั้นการ
ฟื้นฟูจึงออกแบบให้เป็นพื้นที่สวนป่าที่ใกล้เคียงกับพื้นที่เดิมโดยรอบพื้นที่โครงการ และในส่วนของ
ปอดักตะกอนจะไม่มีกรรมถกลับ จะออกแบบให้เป็นแหล่งน้ำเพื่อการดูแลและบำรุงรักษาพื้นที่แปลงนี้
โดยจะทำการฟื้นฟูบริเวณขอบประทานบัตรและบริเวณปอดเหมืองที่สิ้นสุดการทำเหมืองแล้ว พร้อมทั้งทำ
รั้วกันไม่ให้คนหรือสัตว์เข้าไปยังพื้นที่โครงการเพื่อความปลอดภัย ดังนี้ (รายละเอียดดังรูปที่ 3 – 6
และตารางที่ 1 -2)

การฟื้นฟูช่วงที่ 1 (ปีที่ 1-2) การทำเหมืองในช่วงนี้จะเป็นการเตรียมพื้นที่สำหรับเก็บกองหน้าดิน ก่อสร้างปอดักตะกอน จัดทำร่องระบายน้ำรอบพื้นที่เก็บกองหน้าดินและมูลดินทรายจากการทำเหมือง ให้มีทิศทางไหลลงสู่ปอดักตะกอน ทางด้านทิศตะวันตก และปลูกต้นไม้เสริมบริเวณขอบแปลงประทานบัตร ซึ่งโครงการได้ดำเนินการมาก่อนหน้านี้แล้ว โดยเริ่มทำเหมืองในด้านทิศตะวันออกของพื้นที่ที่ระดับความสูง 35 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง โดยจะขุดตักเปลือกดินจนถึงระดับ 32 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง และจะทำเหมืองลึกลงไปจนถึงระดับความสูงที่ 17 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง ทั้งนี้เปลือกดินที่ได้จากการเปิดหน้าดินจะคัดแยกออกเป็น หน้าดินที่มีความอุดมสมบูรณ์มีความลึกจากระดับผิวดินประมาณ 50 เซนติเมตร และเศษหิน และมูลดินทรายทั่วไป โดยทั้ง 2 ส่วนจะนำมากองเก็บบริเวณพื้นที่ที่มีการเตรียมไว้บริเวณด้านทิศตะวันตกของพื้นที่โครงการ หลังจากสิ้นสุดการทำเหมืองในปีที่ 1-2 จะนำเศษหิน และมูลดินทรายมากลับไปยังพื้นที่ปอดักเหมืองดั้งเดิม และปลูกส่วนบนสุดด้วยหน้าดินที่อุดมสมบูรณ์ ประมาณ 50 เซนติเมตร ที่ได้มีการขุดลอกและคัดแยกไว้ตั้งแต่แรก หลังจากนั้นจะทำปลูกพืชคลุมดิน ได้แก่ หญ้าแฝก และพืชตระกูลถั่วต่างๆ เช่น หญ้ากีนี ถั่วมาฮาด้า ถั่วเซนต์ปีเตอร์ ถั่วพินโต เป็นต้น เพื่อ การปรับปรุงคุณภาพดิน และป้องกันการชะล้างพังทลายของหน้าดินที่มีความลาดชัน และปลูกไม้ยืนต้น และไม้โตเร็ว โดยใช้ไม้ท้องถิ่น ได้แก่ ยูคาลิปตัส สะเดา ขี้เหล็ก แคบ้าน เป็นต้น โดยมีพื้นที่ฟื้นฟูประมาณ 11 ไร่ (รูปที่ 3 และรูปที่ 4)

การฟื้นฟูช่วงที่ 2 (ปีที่ 3-6) การทำเหมืองในช่วงนี้จะเดินหน้าเหมืองต่อเนื่องจากหน้าเหมืองเดิม โดยในพื้นที่เปิดใหม่จะทำการลดระดับความสูงจาก 35 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง มาอยู่ที่ระดับ 17 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลางในช่วงนี้จะปรากฏชั้นดินบริเวณด้านทิศตะวันออกของพื้นที่โครงการ หลังจากสิ้นสุดกิจกรรมการทำเหมืองแล้วจะมีการปรับสภาพพื้นที่และเตรียมดินปลูกตามขั้นตอนการฟื้นฟูสภาพแวดล้อมของโครงการ หลังจากนั้นจะทำการฟื้นฟูหลังจากนั้นจะทำปลูกพืชคลุมดิน ได้แก่ หญ้าแฝก และพืชตระกูลถั่วต่างๆ เช่น หญ้ากีนี ถั่วมาฮาด้า ถั่วเซนต์ปีเตอร์ ถั่วพินโต เป็นต้น เพื่อ การปรับปรุงคุณภาพดินและป้องกันการชะล้างพังทลายของหน้าดินที่มีความลาดชัน และปลูกไม้ยืนต้น และไม้โตเร็ว โดยใช้ไม้ท้องถิ่น ได้แก่ ยูคาลิปตัส กระถินเทพา กระถินยักษ์ กระถินณรงค์ ประดู่ เป็นต้น โดยมีพื้นที่ฟื้นฟูทั้งสิ้นประมาณ 24 ไร่ นอกจากนี้ยังต้องทำการดูแลและบำรุงรักษาพื้นที่ที่ได้ดำเนินการฟื้นฟูไปแล้วในช่วงที่ 1 ประมาณ 11 ไร่ รวมพื้นที่ที่ได้ดำเนินการฟื้นฟูไปแล้วในช่วงที่ 1 - 2 ทั้งสิ้นประมาณ 35 ไร่ (รูปที่ 5)

การฟื้นฟูช่วงที่ 3 (ปีที่ 7-10) การทำเหมืองในช่วงนี้จะดำเนินการเดินหน้าเหมืองต่อเนื่องจากพื้นที่เดิมโดยในพื้นที่เปิดใหม่จะทำการลดระดับความสูงจาก 35 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง มาอยู่ที่ระดับ 17 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง ในช่วงนี้จะปรากฏชั้นบันไดบริเวณด้านตรงกลางของพื้นที่แปลงคำขอต่ออายุประทานบัตร ในการเดินหน้าเหมืองจะทำต่อเนื่องมาจนถึงสุดบริเวณพื้นที่เก็บกองมูลดินทราย และปอดักตะกอน ซึ่งอยู่ทางด้านทิศตะวันตกของแปลงคำขอต่ออายุประทานบัตร รวมพื้นที่ที่เปิดการทำเหมืองทั้งสิ้น 80 ไร่ ตามที่กำหนดไว้ในแผนผังโครงการทำเหมือง และเนื่องจากเป็นช่วงสุดท้ายของการทำเหมือง ดังนั้นในช่วงนี้จะทำการฟื้นฟู ในช่วงนี้จะทำการฟื้นฟูให้เต็มพื้นที่ โดยทำการขุดหลุมและนำดินรอกกันหลุมพร้อมปลูกต้นไม้ตามวิธีดังกล่าวข้างต้น พื้นที่ที่ต้องฟื้นฟูสภาพแวดล้อมประมาณ 45 ไร่ และการบำรุงรักษาต้นไม้พื้นที่ที่ผ่านการฟื้นฟูแล้วประมาณ 35 ไร่ รวมพื้นที่ที่ได้ดำเนินการฟื้นฟูไปแล้วในช่วงที่ 1 - 3 ทั้งสิ้นประมาณ 80 ไร่ ซึ่งเท่ากับพื้นที่เปิดการทำเหมืองตามที่คำนวณไว้ในแผนผังโครงการทำเหมือง (**ภาคผนวกที่ 1**) ส่วนพื้นที่ที่เหลืออีกประมาณ 8 -3-81 ไร่ นั้นถูกใช้ประโยชน์เป็นพื้นที่กันชน (Buffer Zone) โดยรอบพื้นที่โครงการ และปอดักตะกอนทางด้านทิศตะวันตก ซึ่งจะใช้ประโยชน์เป็นแหล่งน้ำสำหรับการฟื้นฟูสภาพแวดล้อมแปลงประทานบัตรแห่งนี้ต่อไป (**รูปที่ 6**)

ตารางที่ 1 แผนงานการฟื้นฟูพื้นที่เมืองแร่และงบประมาณค่าใช้จ่ายในแต่ละช่วง

ช่วงที่ (ช่วงปี)	ตำแหน่งที่ฟื้นฟู	พื้นที่ฟื้นฟู (ไร่)	พันธุ์ไม้	งบประมาณ (บาท)
1 (ปีที่ 1-2)	บริเวณพื้นที่สิ้นสุดกิจกรรมการทำเหมือง บริเวณทางด้านทิศตะวันออกของแปลง ประทานบัตร โดยการนำเศษหินและมูลดิน ทรายที่ได้จากการการทำเหมืองมาถมกลับในปอ เหมืองที่สิ้นสุดกิจกรรมแล้วปูทับด้วยหน้าดินใน ชั้นบนสุดประมาณ 50 เซนติเมตร หลังจากนั้น ปลูกพืชคลุมดินและไม่ย่นต้นโตเร็ว หรือไม้ ท้องถิ่น ตามขั้นตอนในหัวข้อ 5.3 ต่อไป	10	<ul style="list-style-type: none"> ปลูกพืชคลุมดิน ได้แก่ หญ้า แฝก และพืชตระกูลถั่วต่างๆ เช่น หญ้ากีนี่ ถั่วมาฮาด้า ถั่วปิ่นโต เป็นต้น ไม้ยืนต้นโตเร็ว / ไม้ท้องถิ่น เช่น ยูคาลิปตัส สะเดา ชีเหล็ก แคบ้าน เป็นต้น 	340,000
	การบำรุงรักษาต้นไม้พื้นที่ที่ผ่านการ ฟื้นฟูแล้ว (การดูแลและการปลูกเสริมต้นไม้ โดยรอบขอบ แปลงประทานบัตร)	2	-	1,360
สรุปการฟื้นฟู ในช่วงที่ 1		10		341,360
2 (ปีที่ 3-6)	บริเวณพื้นที่สิ้นสุดกิจกรรมการทำเหมือง บริเวณทางด้านทิศตะวันออกมาถึงบริเวณ ตอนกลางของแปลงประทานบัตร ซึ่ง รายละเอียดการฟื้นฟูสภาพแวดล้อม ตาม ขั้นตอนในหัวข้อ 5.3	25	<ul style="list-style-type: none"> ปลูกพืชคลุมดิน ได้แก่ หญ้า แฝก และพืชตระกูลถั่วต่างๆ เช่น หญ้ากีนี่ ถั่วมาฮาด้า ถั่วปิ่นโต เป็นต้น ไม้ยืนต้นโตเร็ว / ไม้ท้องถิ่น เช่น ยูคาลิปตัส สะเดา ชีเหล็ก แคบ้าน เป็นต้น 	850,000
	การบำรุงรักษาต้นไม้พื้นที่ที่ผ่านการฟื้นฟูแล้ว	12	-	8,160
สรุปการฟื้นฟู ในช่วงที่ 2		25		858,160
3 (ปีที่ 7-10)	บริเวณพื้นที่สิ้นสุดกิจกรรมการทำเหมือง บริเวณทางตอนกลางมาถึงบริเวณด้านทิศ ตะวันตก ของแปลงประทานบัตร รวมถึงพื้นที่ เก็บกองมูลดินทราย ซึ่งรายละเอียดการฟื้นฟู สภาพแวดล้อม ตามขั้นตอนในหัวข้อ 5.3	45	<ul style="list-style-type: none"> ปลูกพืชคลุมดิน ได้แก่ หญ้า แฝก และพืชตระกูลถั่วต่างๆ เช่น หญ้ากีนี่ ถั่วมาฮาด้า ถั่วปิ่นโต เป็นต้น ไม้ยืนต้นโตเร็ว / ไม้ท้องถิ่น เช่น ยูคาลิปตัส สะเดา ชีเหล็ก แคบ้าน เป็นต้น 	1,530,000
	การบำรุงรักษาต้นไม้พื้นที่ที่ผ่านการฟื้นฟูแล้ว	35	-	23,800
สรุปการฟื้นฟู ในช่วงที่ 3		45		1,553,800
รวม				2,753,320

6. การจัดตั้งกองทุนฟื้นฟูพื้นที่จากการทำเหมืองแร่

ผู้ถือประทานบัตรจะต้องจัดตั้งกองทุนฟื้นฟูสภาพพื้นที่จากการทำเหมืองแร่ เพื่อเป็นเงินงบประมาณในการฟื้นฟูพื้นที่ที่ผ่านการทำเหมืองแร่แล้ว ตามยอดเงินที่ระบุไว้ในแผนงานการฟื้นฟูพื้นที่โดยมีแนวทางการบริหารจัดการเงินกองทุน ดังนี้

1) การจัดเก็บเงินกองทุน

- ให้เปิดบัญชีธนาคาร โดยใช้ชื่อบุคคลหรือนิติบุคคล ตามชื่อผู้ถือประทานบัตร และมีข้อความในวงเล็บว่า “กองทุนฟื้นฟูพื้นที่จากการทำเหมืองแร่” หรือตามหลักเกณฑ์ที่กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่กำหนด เพื่อใช้เป็นหลักฐานในการบริหารเงินกองทุนและรายงานผลการดำเนินงานให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องทราบ
- ให้นำเงินงบประมาณเข้ากองทุนในเดือนแรกหลังจากได้รับอนุญาตให้ต่ออายุ ประทานบัตร และดำเนินการทุกปีตั้งแต่ปีแรกจนถึงสิ้นสุดอายุประทานบัตร หากจำนวนเงิน ไม่เพียงพอต่อการดำเนินงานตามแผนฟื้นฟูพื้นที่จากการทำเหมืองแร่ที่กำหนดไว้ในแต่ละปีหรือแต่ละช่วงเวลา ให้พิจารณาจัดสรรเงินงบประมาณเพิ่มเติมให้เพียงพอ
- เจ้าของโครงการจะต้องจัดสรรเงินงบประมาณตามจำนวนในช่วงระยะเวลา 10 ปี จะมีค่าใช้จ่ายในการฟื้นฟูพื้นที่จากการทำเหมืองแร่ พื้นที่ประมาณ 80 ไร่ เป็นเงินประมาณ 2,720,000 บาท และการบำรุงรักษาต้นไม้ ประมาณ 33,320 บาท ดังตารางที่ 2 แผนการนำเงินงบประมาณเข้ากองทุน และการบริหารจัดการกองทุนดังกล่าวจะเป็นไปตามเงื่อนไขในมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม ถ้างบประมาณไม่เพียงพอผู้ถือประทานบัตรจะจัดสรรงบประมาณให้เพียงพอต่อการฟื้นฟูสภาพแวดล้อมต่อไป

ตารางที่ 2 แผนการนำเงินงบประมาณเข้ากองทุน แผนการดำเนินงานงบประมาณเข้ากองทุน

ช่วงปี	พื้นที่ฟื้นฟู (ไร่)	พื้นที่บำรุงรักษา (ไร่)	จำนวนเงินที่เข้ากองทุน (บาท) กองทุนฟื้นฟูพื้นที่จาก การทำเหมืองแร่
1 (ปีที่ 1-2)	10	2	341,360
2 (ปีที่ 3-6)	25	12	858,160
3 (ปีที่ 7-10)	45	35	1,553,800
รวม	80	49	2,753,320

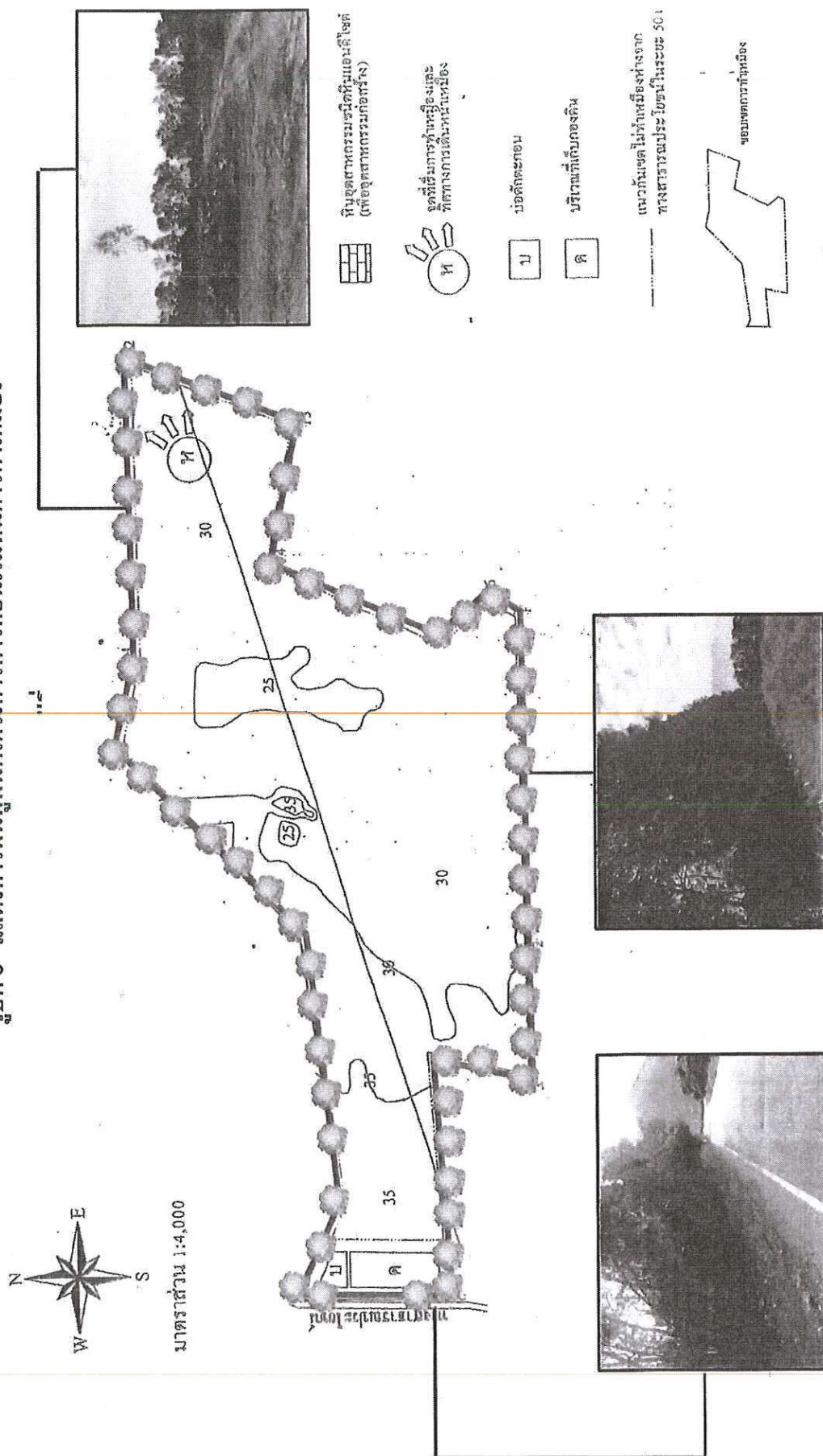
2) การบริหารเงินกองทุน

- เจ้าของโครงการจะต้องนำเงินจากกองทุนในบัญชีธนาคารมาใช้ดำเนินการตามแผนการฟื้นฟูพื้นที่จากการทำเหมืองแร่ เป็นรายปีหรือรายช่วงเวลา กำหนดเป็นเงื่อนไขแนบท้ายการอนุญาตประทานบัตร
- ให้รายงานผลความคืบหน้าแผนฟื้นฟูพื้นที่จากการทำเหมืองแร่และสถานะทางการเงินของกองทุนให้คณะกรรมการมวลชนสัมพันธ์ของโครงการที่จัดตั้งขึ้น ทราบอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง นำเสนอรายงานให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องทราบ ตามช่วงเวลาที่กำหนดไว้ในเงื่อนไขมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโครงการ
- หากเจ้าของโครงการมีความประสงค์ จะปรับเปลี่ยนแผนฟื้นฟูพื้นที่จากการทำเหมืองแร่ที่สอดคล้องกับข้อเท็จจริงหรือการปรับปรุงแผนงานให้ดีกว่าเดิม ให้จัดทำแผนฟื้นฟูพื้นที่จากการทำเหมืองแร่ฉบับใหม่ พร้อมงบประมาณกองทุนที่สอดคล้องกัน ส่งให้คณะกรรมการติดตามการดำเนินงานของกองทุนเพื่อแผนการฟื้นฟูพื้นที่จากการทำเหมืองแร่พิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการ
- หากดำเนินการฟื้นฟูพื้นที่จากการทำเหมืองแร่เสร็จสิ้นตามแผนงานแล้ว ยังคงมีเงินงบประมาณเหลืออยู่ในกองทุน ให้ส่งมอบแก่หน่วยงานตามที่ระบุไว้ในเงื่อนไขในมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโครงการ

3) การรายงานผล

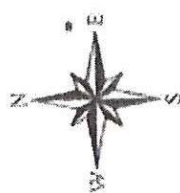
เจ้าของโครงการต้องรายงานสถานะทางการเงินของกองทุนฟื้นฟูพื้นที่จากการทำเหมืองแร่ โดยสำเนาบัญชีธนาคารแนบไปพร้อมกับการรายงานผลแผนฟื้นฟูพื้นที่จากการทำเหมืองแร่ ส่งให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องทราบตามช่วงเวลาที่กำหนดไว้ในมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโครงการ

รูปที่ 3 แสดงการฟื้นฟูพื้นที่โครงการก่อนเริ่มการทำเหมือง

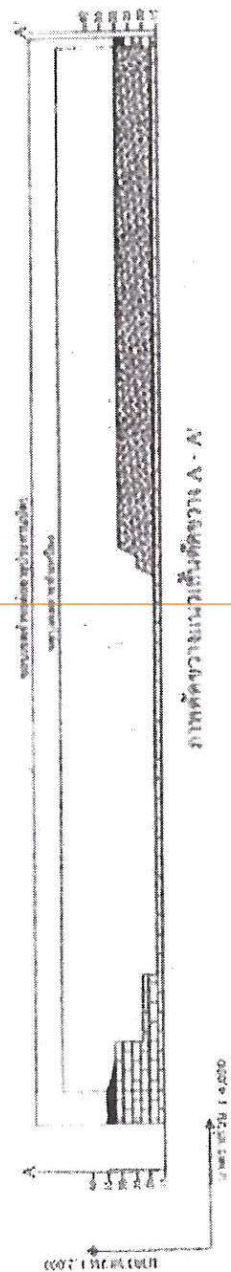
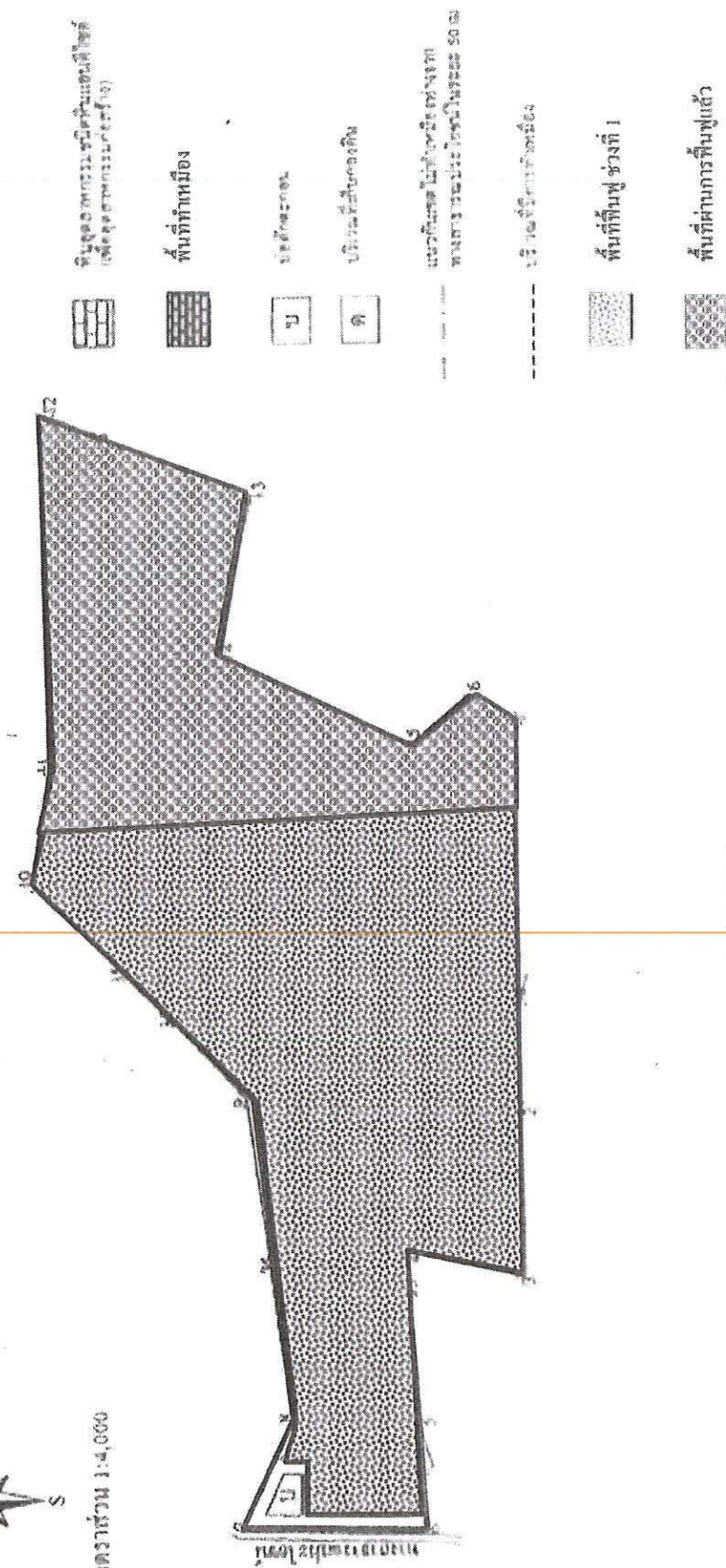


การปลูกต้นไม้รอบขอบแปลงคำขอ

รูปที่ 6 แสดงการฟื้นฟูพื้นที่โครงการ ช่วงที่ 3



มาตราส่วน 1:4,000



ภาคผนวก
แผนผังโครงการทำเหมือง

แผนผังโครงการทำเหมือง

ชนิดแร่อุตสาหกรรมชนิดหินแอนดีไซต์ (เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง)

สำหรับคำขอต่ออายุประทานบัตรที่ 5/2551

(ประทานบัตรที่ 28676/15268)

ของ บริษัท หุ่นกาฮาเบอร์ จำกัด (มหาชน)

ที่ตำบลท่าตูม อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี

1. ลักษณะและสภาพของพื้นที่โดยทั่วไป

ลักษณะและสภาพของพื้นที่โดยทั่วไป สำหรับคำขอต่ออายุประทานบัตรแปลงนี้มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.1. จุดที่ตั้งโครงการ

คำขอต่ออายุประทานบัตรแปลงนี้ ตั้งอยู่ที่ตำบลท่าตูม อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี โดยปรากฏอยู่ในแผนที่ภูมิประเทศของกรมแผนที่ทหารมาตราส่วน 1: 50,000 ลำดับชุดที่ L7017 ระวัง 5138 II (จังหวัดสระบุรี) ค่าพิกัด UTM กริดดิ่งที่ 712000-714000 ตะวันออก และ กริดนอนที่ 1622000-1624000 เนื้อคำขอต่ออายุประทานบัตรแปลงนี้ตั้งอยู่ในพื้นที่กรรมสิทธิ์โดยมีโฉนดเลขที่ 32139, 32140, 32141 และน.ส.3ก. เลขที่ 26 มีเนื้อที่ 88 - 3 - 81 ไร่

มีอาณาเขตติดต่อโดยรอบดังนี้

- ทิศเหนือ ติดต่อกับประทานบัตรที่ 28675/15632 ของบริษัท สินธรณี โซลาร์ จำกัด ชนิดแร่หินอุตสาหกรรมชนิดหินแอนดีไซต์ (เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง)
- ทิศใต้ ติดต่อกับพื้นที่เกษตรกรรม
- ทิศตะวันออก ติดต่อกับพื้นที่เกษตรกรรม
- ทิศตะวันตก ติดต่อกับทางสาธารณประโยชน์

1.2. ลักษณะภูมิประเทศ

พื้นที่คำขอต่ออายุประทานบัตรแปลงนี้ มีลักษณะเป็นพื้นที่ราบมีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางเฉลี่ย 35 เมตร มีต้นไม้ขนาดเล็กขึ้นอยู่ทั่วไป

1.3. การคมนาคม

เดินทางเข้าสู่พื้นที่โครงการได้โดยเริ่มจากจังหวัดสระบุรี โดยใช้เส้นทางหลวง หมายเลข 1 (ถนนพหลโยธิน) ไปทางทิศเหนือ มุ่งหน้าเข้าสู่อำเภอเฉลิมพระเกียรติ ระยะทางประมาณ 20 กิโลเมตร เมื่อถึงสามแยกพุดเคียวขวาไปตามทางหลวงหมายเลข 21 ระยะทางประมาณ 5 กิโลเมตรจะถึงสี่แยกหนองจาน จากนั้นเลี้ยวขวาไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ตามทางหลวงหมายเลข 3385 ระยะทางประมาณ 15 กิโลเมตร จะถึงซอย 4 เลี้ยวขวาไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ ระยะทางประมาณ 3 กิโลเมตร จากนั้นเลี้ยวซ้ายไปทางทิศใต้ประมาณ 1 กิโลเมตร จะถึงพื้นที่โครงการ

2. ลักษณะธรณีวิทยา

2.1 ลักษณะธรณีวิทยาโดยทั่วไป

จากแผนที่ธรณีวิทยาประเทศไทย มาตราส่วน 1:250,000 ระหว่าง ND 47-8 จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จัดทำโดยกรมทรัพยากรธรณี พ.ศ. 2528 ชั้นหินที่มีอายุมากที่สุดในจังหวัดสระบุรี ได้แก่ หินยุคเพอร์เมียน มีอายุทางธรณีวิทยาอยู่ในช่วงตอนปลายของมหายุคพาลีโอโซอิก (Paleozoic era) ซึ่งอยู่ในช่วงเวลา 280-260 ล้านปีที่ผ่านมา ส่วนใหญ่ประกอบไปด้วย หินปูน หินดินดาน หินทรายแป้ง หินทราย หินเชิร์ตและหินปูนโดโลไมต์ บางส่วนของหินเหล่านี้ถูกแปรสภาพไปเป็นหินแปรเกรดต่ำถึงปานกลาง (Low to Medium grade Metamorphic rocks) ได้แก่ หินดินดานกึ่งหินชนวน หินชนวน หินอ่อน หินฟิลาไลต์ และหินชีสต์ เป็นต้น หินเหล่านี้พบในเขตอำเภอผไทสมัน อำเภอพระพุทธบาท และอำเภอแก่งคอย ในช่วงมหายุคพาลีโอโซอิกต่อเนื่องกับมหายุคมีโซโซอิก ประมาณ 260-230 ล้านปีที่ผ่านมา เกิดกระบวนการทางธรณีวิทยาที่รุนแรง ทำให้หินหลอมเหลวหรือหินหนืดแทรกดันขึ้นมาบนเปลือกโลก มีทั้งหินอัคนีที่เย็นตัวและแข็งตัวอยู่ภายใต้เปลือกโลก ซึ่งส่วนใหญ่เป็นหินไดโอไรต์ หินฮอร์นเบลนด์ไดโอไรต์ (Hornblende diorite) และหินอัคนีพุซึ่งเป็นหินหลอมเหลวที่ประทุไหลขึ้นมาแข็งตัวอยู่บนผิวโลก ซึ่งประกอบไปด้วย หินภูเขาไฟชนิดต่าง ๆ ได้แก่ หินไรโอไรต์ หินแอนดีไซต์ หินแทฟฟ์ ที่มีส่วนประกอบเป็นไรโอไรต์และแอนดีไซต์ หินกรวดมนภูเขาไฟ และหินกรวดเหลี่ยมภูเขาไฟ ซึ่งจะพบอยู่ทั่วไปในบริเวณอำเภอเมือง อำเภอหนองแค อำเภอมวกเหล็ก อำเภอวังน้อย และอำเภอหนองเสือ หินอัคนีเหล่านี้เป็นสาเหตุที่ทำให้หินในมหายุคพาลีโอโซอิกแปรสภาพไปเป็นหินแปรเกรดต่ำถึงปานกลาง บริเวณอื่นๆ จะเป็นตะกอนที่ถูกน้ำพัดพามาสะสมตัวกันอยู่ในบริเวณที่ราบตะกอนน้ำพา ตั้งแต่มหายุคซีโนโซอิก คือในยุคควอเตอร์นารีซึ่งมีอายุประมาณ 1.8 ล้านปีมาแล้ว จนถึงปัจจุบัน

บริเวณที่ตั้งโครงการอยู่บริเวณทางด้านทิศตะวันออกของเขาสระบุรี จากข้อมูลแผนที่ธรณีวิทยามาตราส่วน 1:250,000 หินในพื้นที่เป็นหินอัคนีแทรกดันดันขึ้นมาในหินปูนลักษณะเป็นลำหินอัคนี (stock) มีอายุอยู่ในช่วงเพอร์เมียน-ไทรแอสซิก (Permian-Triassic) ลักษณะโดยทั่วไปเป็นหินอัคนีสีเทาเขียวถึงสีเขียวเข้ม มีเนื้อผลึกคอก (porphyritic texture) ของแร่แคลซิโอเคลสและแร่ฮอร์นเบลนด์ หินปูนที่พบทางด้านทิศเหนือจัดอยู่ในหมวดหินเขาขาว (Pkd) สีดำเทา บางส่วนเป็นหินปูนตกผลึกใหม่ และหินปูนเนื้อปูนคืบกับหินโดโลไมต์มีหินเชิร์ตแทรกเป็นกระปาะบางแห่งเป็นหินอ่อนและหินแคลด์ซิลิเกต ส่วนมากมีซากฟอสซิล ปะการัง หอยตะเกียง ทางด้านทิศใต้เป็นหินทราย หินดินดานและหินเชิร์ต ของหมวดหินضبบอน (Ps) แทรกสลับด้วยหินปูนสีเทา บางแห่งเป็นหินฟิลาไลต์และหินชีสต์

ลำดับชั้นหิน

จังหวัดสระบุรีมีหินโผล่อยู่หลายชนิดและมีอายุแตกต่างกันไป จากการศึกษาความสัมพันธ์ของหินแต่ละชนิดและแต่ละชุด รวมทั้งลักษณะการวางตัวของชั้นหิน ลักษณะโครงสร้างทางธรณีวิทยาและหลักฐานทางซากดึกดำบรรพ์ที่พบได้ในหิน สามารถเรียงลำดับชั้นหินตามธรณีกาลได้ดังนี้

หินยุคเพอร์เมียน (Permian rocks, P)

หินที่เกิดในมหายุคพาลีโอโซอิกที่พบโผล่ให้เห็นในบริเวณจังหวัดสระบุรีนั้น นับว่าเป็นหินที่มีอายุแก่ที่สุดคือ มีอายุอย่างน้อยประมาณ 280 ล้านปีมาแล้ว เท่าที่ปรากฏตามหลักฐานโดยการพบซากบรรพชีวินในหิน ทำให้ทราบว่าชั้นหินที่อายุแก่ที่สุด เริ่มเกิดจากการตกตะกอนของสารละลายหินปูน ตั้งแต่ตอนต้นยุคเพอร์เมียน เมื่อประมาณ 280 ล้านปีที่ผ่านมา หลังจากนั้นจึงเกิดการสะสมตะกอนชนิดอื่นต่างๆ กันเรื่อยมาจนถึงกลางยุคเพอร์เมียน เมื่อประมาณ 265 ล้านปีที่ผ่านมา จึงหยุดสะสมตัว

หินยุคเพอร์เมียนทั้งหมดส่วนใหญ่วางตัวเป็นเขาสูง คือส่วนของทิวเขาแดงพญาเย็นทอดต่อกันเป็นแนวประมาณตะวันตกเฉียงเหนือเล็กน้อย - ตะวันออกเฉียงใต้เล็กน้อย จากบริเวณอำเภอพระพุทธบาทผ่านอำเภอแก่งคอย และอำเภอมวกเหล็ก ส่วนใหญ่ประกอบด้วยหินปูน หินดินดาน หินทรายแป้ง หินทรายและเชิร์ต รวมทั้งหินปูนถูกแปรสภาพเป็นหินอ่อน และบางแห่งพบหินตะกอนเนื้อประสม (clastic rock) ก็ถูกแปรสภาพเป็นหินแปรเกรดต่ำบางชนิดได้ เช่น หินดินดานกึ่งหินชนวน หินชนวน หินฟิลไลต์ หินชีสต์ เป็นต้น แต่ก็เป็นส่วนน้อยเท่านั้น

ลำดับชั้นหินยุคเพอร์เมียนที่ปรากฏในบริเวณจังหวัดสระบุรีจัดอยู่ในกลุ่มหินสระบุรี (Saraburi Group, Ps) สามารถแบ่งแยกเป็น 6 หมวดหินตามอายุธรณีกาลแก่ไปอ่อนได้ ดังนี้

1) หมวดหินภูเพ (PhuPhe Formation, Pp)

เป็นหมวดหินที่อยู่ลำดับล่างสุด ประกอบด้วยหินปูนเป็นชั้นดี สีเทาและเทาเข้ม ชั้นปานกลางถึงชั้นหนาช่วงบนเป็นชั้นหนามาก มีหินเชิร์ตแทรกเป็นชั้นและเป็นกระเปาะ ช่วงล่างพบหินดินดานและหินดินดานถึงหินชนวนรองรับอยู่ ชั้นหินนี้มีความหนาประมาณ 593 เมตร ซากบรรพชีวินที่พบได้แก่ คดข้าวสาร (fusulinid) หินชุดนี้พบได้ที่บริเวณเขากรมทาง เขาภูเพ และภูเขาบริเวณโรงงานปูนซีเมนต์ ของ บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย และบริษัท ปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน)

2) หมวดหินเขาขวาง (KhaoKhwang Formation, Pkg)

ประกอบด้วยหินปูน สีเทาถึงเทาดำ เนื้อละเอียด ชั้นหนา บางส่วนมีการตกผลึกใหม่ มักมีหินเชิร์ตแทรกสลับเป็นส่วนมาก บางแห่งมีหินปูนเนื้อปนโดโลไมต์ถึงโดโลไมต์แทรก มักพบหินภูเขาไฟประเภทหินไรโอไลต์ และหินชั้นภูเขาไฟประเภทหินทรายเนื้อทัฟท์แทรกสลับ ซากบรรพชีวินที่พบจะคล้ายกับที่พบในหมวดหินภูเพ และอายุใกล้เคียงกันมาก พบได้ที่บริเวณเทือกเขาขวาง ในทิวเขาดงพญาเย็น ทางบริเวณตะวันออกเฉียงเหนือของจังหวัดสระบุรี ชั้นหินนี้มีความหนาประมาณ 500 เมตร

3) หมวดหินหนองโป่ง (Nong Pong Formation, Pn)

ประกอบด้วยหินปูนสลับกับหินดินดานและมีหินเชิร์ตแทรกชั้นสลับ ในช่วงบนสุดพบหินปูนเป็นกระเปาะแทรกในชั้นหินดินดาน หินดินดานมีลักษณะเนื้อทรายแป้งและเนื้อซิลิกาและพบหินภูเขาไฟแทรกสลับบ้างเล็กน้อย พบซากคดข้าวสารและปะการัง ทำให้ทราบว่าหินชุดนี้มีอายุประมาณ 275-270 ล้านปี หินชุดนี้แผ่กระจายเป็นบริเวณกว้างในแนวตะวันออก - ตะวันตก โผล่ให้เห็นที่บริเวณเขาเหวทองอยู่ เขาอินทยา และเขาไม้รวก ชั้นหินนี้มีความหนาประมาณ 673 เมตร

4) หมวดหินปางอโศก (Pang Asok Formation, Pps)

ประกอบด้วย หินดินดาน สีน้ำตาล สีเทาและสีจี้มน้ำ หินดินดานกึ่งหินชนวนสีจี้มน้ำและจี้มน้ำปนเทา บางแห่งมีหินทรายสีเทาอมเขียวมักเกิดเป็นกระเปาะแทรกอยู่ทั่วไป บางแห่งถูกแปรสภาพเป็นหินออร์นเฟลส์ มักมีหินปูนชั้นบางแทรกคั่นด้วย การแผ่กระจายพบได้ตั้งแต่บริเวณสถานีทับทวงห้วยม่วงเหล็ก บริเวณสวนรุกขชาติมวกเหล็ก พบซากบรรพชีวินจำพวกหอยสองฝาและซากใบไม้ ซึ่งมีรูปร่างไม่สมบูรณ์พอที่จะหาอายุได้แน่นอนการกำหนดอายุจึงได้จากการเทียบลำดับชั้นหิน ประมาณ 270 ล้านปี ชั้นหินมีความหนาประมาณ 366 เมตร

5) หมวดหินเขาขาด (KhaoKhad Formation, Pkd)

ประกอบด้วยหินปูน สีขาว เทา เกิดเป็นชั้นบางถึงหนามาก บางแห่งไม่เป็นชั้นลักษณะเนื้อปนดิน บางแห่งเป็นหินโดโลไมต์ หินดินดานเนื้อทราย หินทรายแป้ง หินทรายแทรกสลับอยู่บ้าง บางแห่งถูกแปรสภาพไปเป็นหินอ่อน หินแคลซ์ซิลิเกตและหินออร์นเฟลส์ มักพบหินภูเขาไฟแทรกตัดตัดผ่านเป็นผนัง(dike) และผนังแทรกชั้น (sill) แทรกอยู่ในหินปูน โดยทั่วไปซากบรรพชีวินที่พบได้แก่ กตข้าวสาร หอยสองฝา หอยตะเกียง หอยวงช้าง ปะการัง ไบรโอซัว ไครนอยด์ และสาหร่าย อายุประมาณ 270 – 255 ล้านปี หินโผล่ให้เห็นชัดเจนที่บริเวณเขาพระพุทธรบาท เขาโปร่งปราบ เขามืด เขาขาว เขาพิศเอก เขานกยูง เขามะขามเต่า เขาออบ (เป็นหินอ่อน) ติดต่อกันเป็นเทือกเขาออกมาจากหน้าพระลาน มาถึงช่องเขาขาดและเลี้ยวข้ามแม่น้ำป่าสักมาตัดทางสถานีรถไฟทับทวง และริมถนนมิตรภาพ เช่น เขาเผ่งม้า โค้งเขาจันทร์ จนถึงบริเวณฟาร์มโคนมมวกเหล็ก ตรงข้ามกับสวนรุกขชาติมวกเหล็กมีความหนาประมาณ 1,812 เมตร

6) หมวดหินชัยบอน (Sap Bón Formation, Ps)

ประกอบด้วยหินดินดานสลับกับหินทรายแป้งและหินทรายเล็กน้อย สีน้ำตาลอมเหลือง มักพบหินปูนลักษณะเป็นชั้นสีเทาและเทาเข้มบางจนถึงชั้นหนาแทรก นอกจากนั้นยังพบหินเชิร์ตแทรกเป็นกระเปาะ โดยเฉพาะช่วงบน บางบริเวณชั้นหินดินดานมีเชิร์ตอยู่มากมีเนื้อเป็นซิลิกาเกิดอยู่เป็นหย่อมหนา มีการแปรสภาพไปเป็นหินชนวน หินฟิลไลต์และหินซิสต์ ซากบรรพชีวินที่พบได้แก่ กตข้าวสาร มีอายุประมาณ 265 ล้านปี จัดอยู่ในช่วงเพอร์เมียนตอนกลาง-ตอนบน หินชุดนี้เห็นได้ชัดบริเวณสวนพฤกษศาสตร์พุแคและบริเวณใกล้เคียง บริเวณบ้านหนองจาน บ้านทับทวง มีความหนาประมาณ 1,103 เมตร

ตะกอนยุคควอเทอร์นารี (Quaternary sediments, Q)

ตะกอนที่เกิดในมหายุคซีโนโซอิก ส่วนใหญ่เป็นตะกอนที่ไม่จับหรือผิวกัดตัวกันเป็นหินแข็ง ได้แก่ ตะกอนดินเหนียว ทรายแป้ง ทรายและกรวด บางแห่งดินถูกขบวนการเปลี่ยนแปลงทำให้เกิดเป็นศิลาแลงและดินลูกรัง บางแห่งอาจจะพบคราบหินปูน ตะกอนเศษหิน ดินทราย เหล่านี้เกิดจากการผุพังของหินเดิมแล้วถูกน้ำพัดพาไปตกจมสะสมตัวตามที่ราบลุ่มในช่วงเวลาประมาณตั้งแต่ 1.8 ล้านปีมาแล้วจนถึงปัจจุบันสามารถแยกตะกอนเหล่านี้ได้ 3 ประเภท คือ

1) ตะกอนเศษหินเชิงเขา (Colluvial deposits, Qc) เกิดจากการผุพังของหินเดิมอาจเกิดอยู่กับที่หรือมีการพัดพาไปไม่ไกล มักพบตามเชิงเขาหรือขอบแอ่ง ตะกอนประกอบด้วยเศษหินปนดิน เคลย์สีแดงหรือแดงปนน้ำตาล เศษหินมีขนาดต่างๆลักษณะเหลี่ยม ไม่มีการคัดขนาด บางบริเวณตะกอนชุดนี้วางทับบนชั้นหินเดิมที่มีการผุพังอยู่กับที่ (residual deposit) และมีกระบวนการเกิดสีลาแลง (lateritization) ทำให้ได้แม่รังแข็ง ตะกอนหน่วยนี้มีความหนาตั้งแต่ 5 – 20 เมตร

2) ตะกอนตะพักลำน้ำ (Terrace deposits, Qt) เกิดจากแม่น้ำกัดเซาะทางแนวตั้งมากขึ้น เนื่องจากการยกตัวของแอ่งหรือธรณีวิทยาแปรสัณฐาน ทำให้ตะกอนธารน้ำพาและตะกอนน้ำพารูปพัด ถูกยกขึ้น มีระดับสูงกว่าที่ราบน้ำท่วมถึงมากมีลักษณะภูมิประเทศแบบขั้นบันได สามารถแบ่งย่อยเป็น ตะพักลำน้ำระดับสูง ตะพักลำน้ำระดับกลางและตะพักลำน้ำระดับต่ำ ตะกอนประกอบด้วยชั้นกรวด ค่อนข้างหนาสลับกับชั้นทรายและดินเคลย์ กรวดมีขนาดต่างๆ ตั้งแต่ 2 มิลลิเมตร จนถึงใหญ่กว่า 1 เมตร ลักษณะกลมมนดีมาก บางแห่งถูกเชื่อมประสานด้วยเหล็กออกไซด์จนเป็นชั้นแม่รังแข็ง ตะกอนหน่วยนี้ มีความหนา 20 – 180 เมตร เช่น แม่น้ำป่าสักและลำพญากลาง

3) ตะกอนน้ำพา (Alluvial deposits, Qa) เกิดจากน้ำพัดพาเอากรวด หิน ดิน ทรายไปสะสมตัว ณ บริเวณใดบริเวณหนึ่ง มีอิทธิพลของความลาดชันแล้วน้ำผิวดินปะปนบ้าง จึงได้ตะกอนหลากหลายชนิดปะปนกัน ประกอบด้วย ชั้นทรายปนดินเคลย์มีกรวดละเอียดและลูกรังปนด้วยในบางชั้น มีสีน้ำตาลปนเทา แบ่งออกเป็น ตะกอนน้ำพารูปพัด เกิดจากทางน้ำไหลจากหุบเขาสูงสู่ที่ราบ ตะกอนจะสะสมบริเวณใกล้กับเนินเขากระจายออกไปด้านข้างคล้ายรูปพัดมีการเรียงชั้นตะกอนจากขนาดเล็กขึ้นไปขนาดใหญ่ ตะกอนที่ราบน้ำท่วมถึง เกิดจากแม่น้ำล้นฝั่งในฤดูน้ำหลาก ตะกอนละเอียด จึงถูกพัดพาขึ้นมาสะสมตัวบนฝั่งอย่างต่อเนื่อง ได้ตะกอนดินเคลย์เป็นชั้นหนา มักมีชั้นทรายบางชั้น บางๆแทรกสลับ บริเวณใกล้ลำน้ำที่มีการโค้งตัวจะมีชั้นทรายปนกรวดละเอียดที่สะสมตัวในร่องน้ำเก่าแทรกสลับ มีการเรียงชั้นตะกอนจากขนาดใหญ่ขึ้นไปขนาดเล็ก ตะกอนคันดินธรรมชาติ เกิดจากแม่น้ำล้นฝั่งในฤดูน้ำหลาก กระแสน้ำจะมีความแรงลดลงทำให้ตะกอนที่หยาบตกสะสมบริเวณริมฝั่ง แม่น้ำทั้งสองข้างเกิดเป็นคันดินแคบๆขนานไปตามลำน้ำ ตะกอนขนาดทรายแป้งอาจมีชั้นทรายละเอียดแทรกสลับ มีความหนาประมาณ 1 – 3 เมตร และมักวางตัวอยู่บนตะกอนที่ราบน้ำท่วมถึง

หินอัคนี

หินอัคนีทั้งหมดในบริเวณจังหวัดสระบุรีเกิดในมหายุคพาลีโอโซอิก ต่อเนื่องกับมหายุคมีโซโซอิก มีทั้งหินอัคนีแทรกซอนและหินอัคนีพุ เกิดขึ้นเมื่อจากการเคลื่อนไหวของเปลือกโลกในภูมิภาคนี้ ในระหว่างปลายยุคเพอร์เมียนติดต่อกับต้นยุคไทรแอสซิก หรือประมาณ 260-230 ล้านปีมาแล้ว หินอัคนีเหล่านี้ได้แก่

หินอัคนีแทรกซอนหรือหินอัคนีบาดาล (Intrusive Igneous Rocks or Plutonic Rocks)

ในบริเวณจังหวัดสระบุรีพบว่าเป็นหินไดโอไรต์และหินฮอร์นเบลนไดโอไรต์เป็นส่วนใหญ่อยู่ในหมวดหินไดโอไรต์เขาพระงาม (PTRp) และมักเกิดเป็นลักษณะลำหินอัคนี (stock) ไม่ใหญ่มาก พบได้ที่บริเวณเขาพระงาม เขาตาพูด เขาเสมา เขาธารทองแดง บริเวณคลองม่วง บ้านท่มไม้แดง และที่เขามัน ใกล้บ้านทับกวาง เป็นต้นอยู่ในช่วงยุคเพอร์เมียน – ไทรแอสซิก

หินอัคนีพุหรือหินอัคนีภูเขาไฟ(Extrusive Igneous Rocks or Volcanic Rocks)

ในบริเวณจังหวัดสระบุรีหินภูเขาไฟชนิดต่างๆ ได้แก่กลุ่มหินภูเขาไฟเขาใหญ่และหมวดหินภูเขาไฟห้วยส้ม (PTRhs) ซึ่งประกอบด้วย หินไรโอไรท์(PTRkr) หินแอนดีไซต์(PTRka) และหมวดหินภูเขาไฟแยกประเภทไม่ได้ (PTRkv) ส่วนใหญ่แผ่กระจายอยู่ทางตะวันออกเฉียงใต้ของจังหวัดสระบุรี เช่นที่เขাপังแร้ง เขาพระพุทธราย อุทยานแห่งชาติเขาสามหลั่น เขาพระ เขาขวาง เขาสูง เขาพุพัง เขาไม้วัล เขาอินทนิ เป็นต้น ที่เป็นหินแอนดีไซต์ล้วนๆ พบที่บริเวณใกล้ อำเภอเมืองสระบุรี เช่นที่ เขาตะกร้า เขาคูบา เขาภูเอียง เป็นต้น

หินอัคนีพุที่พบอีกชนิดหนึ่ง มีลักษณะ และองค์ประกอบของแร่ค่อนข้างแตกต่างไปจากกล่าวถึง คือ ส่วนใหญ่ประกอบด้วยหินเนื้อดอก แร่ประกอบหินมักเป็นแร่สีเข้ม นอกนั้นเป็นหินทัพพีที่เนื้อเป็นเนื้อแก้ว และเนื้อหินบะซอลต์ หินอัคนีพุชนิดนี้น่ามีอายุอ่อนกว่าหินอัคนีชุดแรกเล็กน้อย พบอยู่ทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือของบริเวณจังหวัดสระบุรี

2.2 ลักษณะธรณีวิทยาแหล่งแร่

2.2.1 ลักษณะแหล่งแร่

หินที่พบในพื้นที่คำขอเป็นหินอัคนีภูเขาไฟชนิดหินแอนดีไซต์เนื้อดอก (Andesiteporphyry) ที่เกิดแบบปฐมภูมิ (Primary deposit) จัดอยู่ในกลุ่มหินภูเขาไฟเขาใหญ่ ซึ่งมาจากหินหนืดอายุเพอร์เมียน – ไทรแอสซิกแทรกคั่นขึ้นมาเย็นตัวในระดับต้น (Sub – volcanic) โดยมีหินท้องถิ่น (Country rock) ในยุคเพอร์เมียน ได้แก่ หินปูนและหินดินดาน ต่อมาถูกกระบวนการผุพังและพัดพา (weathering and erosion) หินปูนและหินดินดานไปจนถึงหินแอนดีไซต์ ซึ่งยังพบหินปูนเป็นชั้นบางมากในบางบริเวณซึ่งส่วนใหญ่พบเป็นเศษหินแตกหักอยู่

ลักษณะของหินแอนดีไซต์ในพื้นที่นี้มีเนื้อผลึกดอก (Porphyritic texture) สีเทาอมเขียว เนื้อแน่นและแข็ง ประกอบด้วยผลึกดอก (phenocryst) ของแร่เฟลด์สปาร์สีขาว ขนาดประมาณ 1 – 2 มิลลิเมตร และผลึกของแร่ควอตซ์และแร่แอมฟิโบลขนาดประมาณ 0.5 – 1 มิลลิเมตร ฝังตัวอยู่ในเนื้อหิน

2.2.2 ธรณีวิทยาโครงสร้าง

ทางด้านทิศเหนือของพื้นที่คำขอต่ออายุมีลักษณะเป็นเนินเขาเตี้ยๆ ของหินแอนดีไซต์ซึ่งโผล่ในระดับสูงกว่า มีความต่อเนื่องจากพื้นที่ประทานบัตรทางด้านทิศเหนือของซึ่งกำลังขุดเป็นบ่อและมีความลึกมากกว่า 20 เมตร ลงมาหาบริเวณตอนกลางของพื้นที่คำขอต่ออายุประทานบัตรซึ่งเคยขุดทำเหมืองแล้วลึกประมาณ 5 เมตร โดยเป็นหินแอนดีไซต์ต่อเนื่องกันทั้งหมด

2.2.3 ผลการทดสอบทางกายภาพ

การทดสอบทางกายภาพของตัวอย่างหินแอนดิไซต์โดยทำการทดสอบ sieve analysis และ abrasion test ที่คณะวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ผลปรากฏว่าหินมีความแข็งแรงสามารถใช้ในอุตสาหกรรมก่อสร้างได้ โดยมีหินที่ลอดผ่านตะแกรง 1.5 นิ้ว เพียง 28.90 เปอร์เซ็นต์ และมีค่าอัตราการสึกกร่อนของหิน 8.20 เปอร์เซ็นต์ และมีค่าความถ่วงจำเพาะ 2.69 ซึ่งมีคุณภาพที่ดีมากในการใช้ในอุตสาหกรรมก่อสร้าง

2.2.4 การตรวจสอบความหนาของดิน

ได้ทำการขุดหลุมทั้งหมด 5 หลุม กระจายครอบคลุมทั่วพื้นที่ เพื่อตรวจสอบความหนาของเปลือกดิน (Top soil) และคำนวณปริมาตรดิน จากการขุดดังกล่าวได้ข้อมูลความลึกของดินแต่ละหลุมอยู่ในช่วงประมาณ 2-4 เมตร มีความหนาเฉลี่ยประมาณ 3 เมตร รายละเอียดแสดงในตารางแสดงความลึกของเปลือกดิน

ตารางแสดงความลึกของเปลือกดิน

ตำแหน่งที่	ค่าพิกัด		ความหนาเปลือกดิน (m)
	E	N	
PT-1	713071	1622991	3.5 m.
PT-2	713219	1623005	3.0 m.
PT-3	713362	1622846	2.3 m.
PT-4	713394	1623043	1.7 m.
PT-5	713569	1623099	2.0 m.

3. ปริมาณสำรองแหล่งแร่

การสำรวจพื้นที่คำขุดอายุประธานบัตรแปลงนี้ได้ใช้แผนที่มาตราส่วน 1:2,000 จากการรังวัดหลังจากเปิดทำเหมืองและเก็บข้อมูลในรูปของตัวเลข แล้วทำการขึ้นรูปแผนที่ในกรอบของพื้นที่คำขุดต่ออายุประธานบัตร แสดงในลักษณะของเส้นชั้นความสูงเป็นระดับต่างๆทุกระดับ 5 เมตร บริเวณที่มีความสูงที่สุดคือ 35 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง (รทก.) และจากข้อมูลการทำเหมืองหินทางด้านทิศเหนือของพื้นที่คำขุดต่ออายุประธานบัตรแสดงให้เห็นถึงความหนาและมีความต่อเนื่องของหินแอนดิไซต์ลงมาถึงพื้นที่คำขุดต่ออายุประธานบัตร ซึ่งหินแอนดิไซต์มีความหนาต่อเนื่องลึกลงไปไม่ต่ำกว่า 20 เมตร จึงคำนวณปริมาตรหินแอนดิไซต์ถึงระดับต่ำที่สุดที่ 15 เมตร (รทก.) ส่วนเปลือกดินและเศษดินมีความหนาตั้งแต่ 2 – 4 เมตร จึงได้แบ่งพื้นที่ออกเป็น 5 พื้นที่ ด้วยวิธี Polygonal เพื่อหักส่วนที่เป็นเปลือกดินออกจะได้ความสูงของหินแอนดิไซต์และนำมาคำนวณปริมาตรถึงความลึก 15 เมตร

เมื่อได้ปริมาตรของหินแอนดีไซต์แล้ว จึงนำมาคำนวณหาปริมาณสำรองทางธรณีวิทยาและคำนวณมูลค่าแหล่งแร่ในขั้นต่อไป โดยใช้ข้อมูลจากการทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพของหินแอนดีไซต์ ที่คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ซึ่งหินแอนดีไซต์มีความถ่วงจำเพาะเท่ากับ 2.69 และราคาประกาศหินอุตสาหกรรมชนิดหินแอนดีไซต์ 135 บาทต่อเมตริกตัน พิกัดค่าภาคหลวงแร่ ร้อยละ 4

ตารางแสดงการคำนวณปริมาณสำรองทางธรณีวิทยาของคำขอต่ออายุประทานบัตรที่ 5/2551

พื้นที่ขุดสำรวจ	ถพ.	พื้นที่ (ตารางเมตร)	ชั้นบน (เมตร)	ชั้นล่าง (เมตร)	ความหนา (เมตร)	ปริมาณ (เมตริกตัน)
Area PT-1	2.69	25,839.00	31.5	15.0	16.5	1,146,864.02
Area PT-2	2.69	27,023.00	27.0	15.0	12.0	872,302.44
Area PT-3	2.69	27,092.00	27.7	15.0	12.7	925,544.00
Area PT-4	2.69	35,198.00	23.3	15.0	8.3	785,865.75
Area PT-5	2.69	27,172.00	28.0	15.0	13.0	950,204.84
ปริมาณสำรองทางธรณีวิทยาของหินแอนดีไซต์						4,680,781.05

ดังนั้นปริมาณสำรองทางธรณีวิทยหินอุตสาหกรรมชนิดหินแอนดีไซต์ทั้งหมด 4,680,781.05 เมตริกตัน ปริมาณของการนำไปใช้ประโยชน์ได้จริงจะขึ้นอยู่กับการวางแผนการผลิตในหน้าเหมือง ดังนั้น จึงใช้ประมาณการมูลค่าปริมาณสำรองแร่ทางธรณีวิทยาในแปลงคำขอต่ออายุประทานบัตรที่ 5/2551 ดังนี้

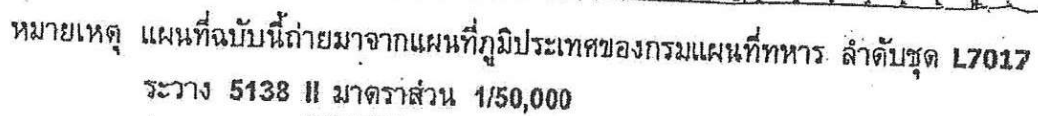
ราคาประกาศหินอุตสาหกรรมชนิดหินแอนดีไซต์ 135 บาทต่อเมตริกตัน (กพร.) พิกัดค่าภาคหลวงแร่ร้อยละ 4

$$\begin{aligned}\text{มูลค่าหินแอนดีไซต์จากแหล่งนี้} &= 4,680,781.05 \times 135 \quad \text{บาท} \\ &= 631,905,441.75 \quad \text{บาท.}\end{aligned}$$

ซึ่งรัฐจะได้ค่าภาคหลวงร้อยละ 4 ดังนี้

$$\begin{aligned}\text{ค่าภาคหลวงแร่} &= 631,905,441.75 \times 4\% \quad \text{บาท} \\ &= 25,276,217.67 \quad \text{บาท}\end{aligned}$$

ดังนั้นมูลค่าหินอุตสาหกรรมชนิดหินแอนดีไซต์จากแหล่งแร่นี้มีมูลค่าประมาณ 631.91 ล้านบาท และรัฐจะได้ค่าภาคหลวงประมาณ 25.28 ล้านบาท



ผู้เขียน/ตรวจ
(นายณรินทร์ สีนเล็ก)
นายช่างร่างวัด 6

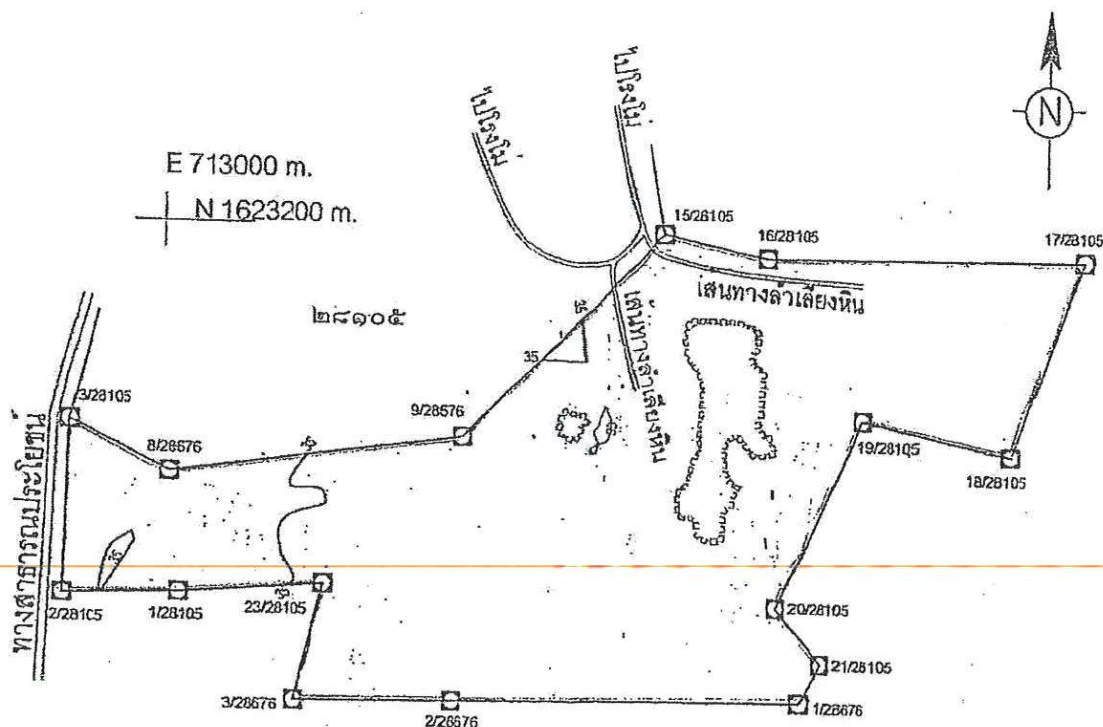
แผนที่รังวัดพื้นที่ที่ผ่านการทำเหมืองไปแล้ว

คำขอต่ออายุประทานบัตรที่ 5/2551 หมายเลขหลักหมายเขตเหมืองแร่ที่ 28676

ของบริษัท ฟังก์คาร์ฮาเบอร์ จำกัด (มหาชน)

ที่ตำบลท่าตูม อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี


ลำดับชุด L 7017 ระวัง 5138 //




มาตราส่วน ๑ : ๕,๐๐๐

คำอธิบายสัญลักษณ์

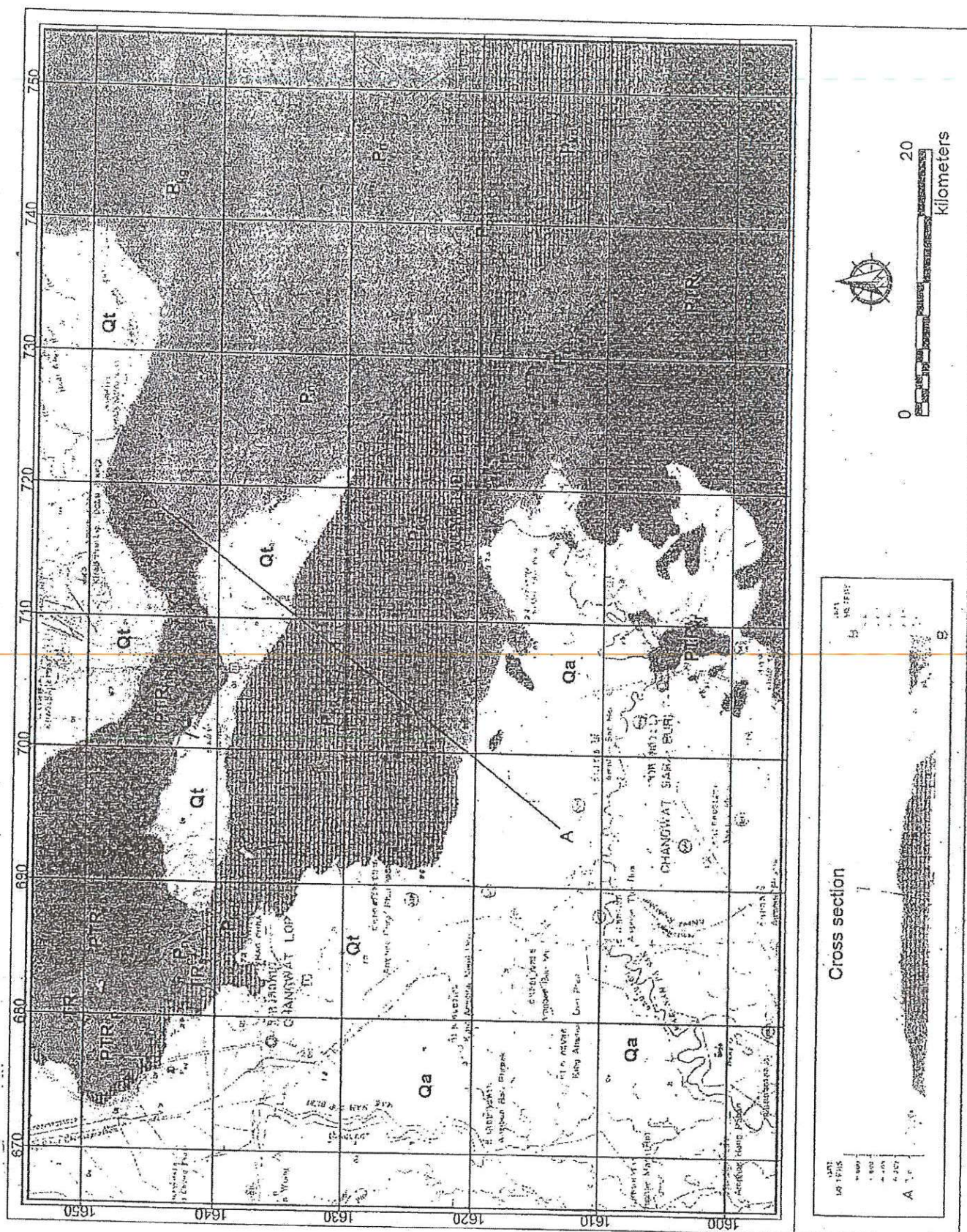
๑-๑ แนวเขตคำขอประทานบัตรที่ ๑๒/๒๕๔๐ เนื้อที่ ๘๘ ไร่ ๓ งาน ๘๑ ตารางวา

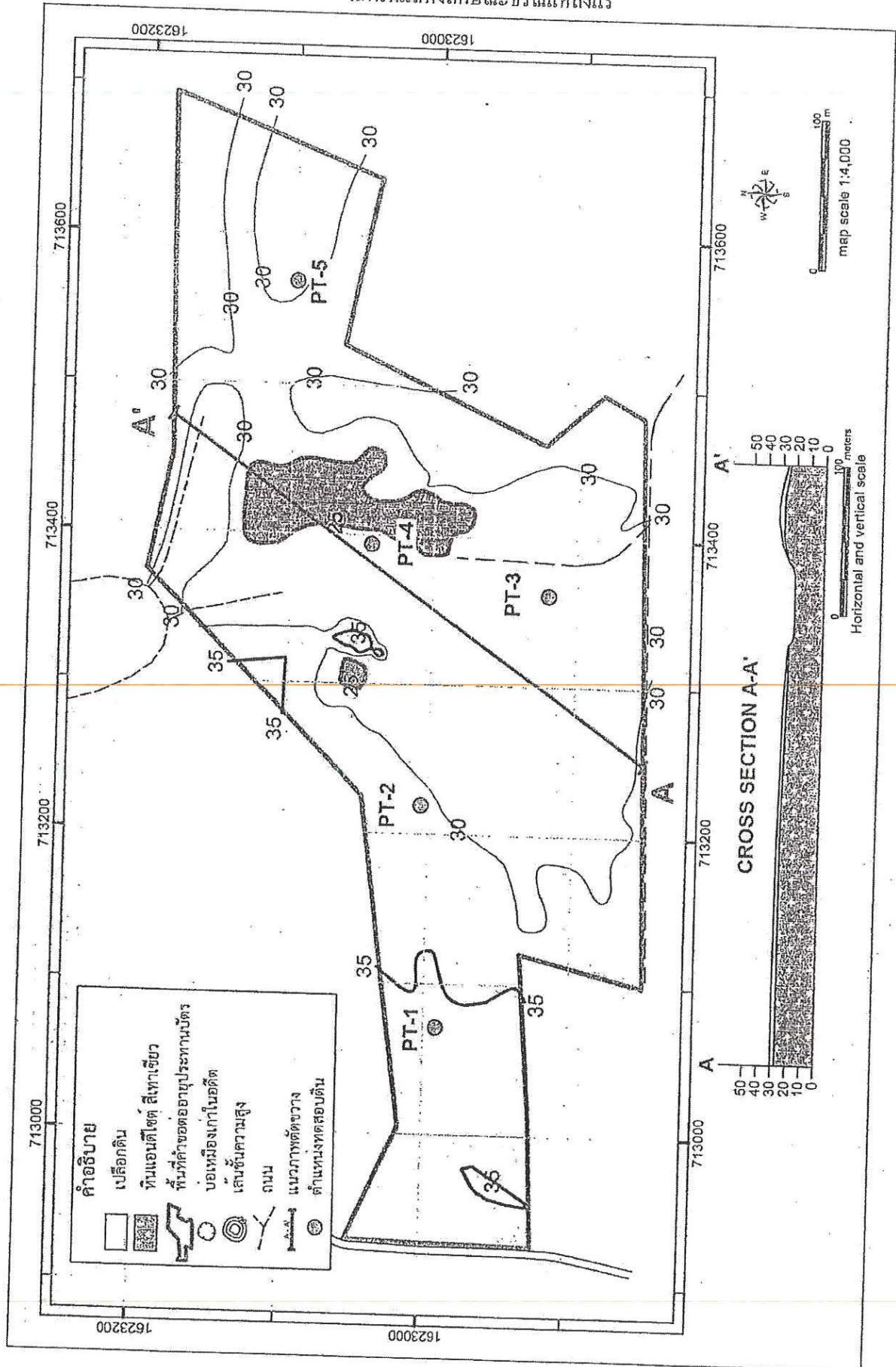
 ถนนเส้นทางลำเลียงหิน

บริเวณที่เปิดการทำเหมืองแล้ว มีเนื้อที่ประมาณ ๔ ไร่ ๓ งาน ๕๒ ตารางวา


 (นายเจริญฤทธิ์) (นายเจริญ)
 นายกรัฐมนตรี

แผนที่แสดงลักษณะธรณีวิทยาโดยทั่วไป มาตรฐาน 1 : 250,000





4. การวางแผนและออกแบบการทำเหมือง

4.1 การใช้ประโยชน์พื้นที่โครงการ

พื้นที่โครงการนี้จะมีการทำเหมืองโดยวิธีเหมืองหาบ โดยจะแสดงรายละเอียดต่าง ๆ ไว้ในเอกสารหมายเลข 2

4.2 การออกแบบการทำเหมือง

ทั้งนี้จะเปิดการทำเหมืองบริเวณ “ห” โดยเริ่มต้นทำเหมืองที่ระดับความสูง 35 เมตร รทก. โดยจะขุดตักเปลือกดินออกถึงระดับ 32 เมตร รทก. ทั้งนี้เปลือกดินที่ได้จากการทำเหมืองจะนำไปเก็บกองบริเวณเครื่องหมาย “ค” และนำไปถมกลับบ่อเหมืองที่ทำเหมืองเรียบรอยบริเวณด้านทิศตะวันออกของพื้นที่โครงการ โดยการทำเหมืองแร่หินอุตสาหกรรมชนิดหินแอนดีไซต์ (เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง) จะเปิดเหมืองถึงระดับความสูง 17 เมตร รทก. ซึ่งจะทำเหมืองไปพร้อมกันกับนำเปลือกดินไปถมกลับบ่อเหมืองที่ทำเหมืองเรียบรอยแล้ว โดยมีทิศทางการเดินหน้าเหมืองตามเครื่องหมาย \Rightarrow ทั้งนี้จะเว้นแนวกันเขตไม่ทำเหมืองห่างจากขอบเขตพื้นที่โครงการเป็นระยะ 5 เมตร ทั้งนี้ขอบเขตพื้นที่ที่ใช้ในการทำเหมืองประมาณ 80 ไร่ และมีอัตราการผลิตประมาณ 300,000 เมตริกตัน/ปี การทำเหมืองจะใช้รถแบ็คโฮขุดตักเปลือกดินและรถเจาะไฮดรอลิกที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางขนาดดอกเจาะ 3.5 นิ้ว ทำการเจาะรูระเบิด เพื่ออัดวัตถุระเบิดและผลิตแร่ ส่วนแร่ที่ระเบิดแล้วแต่ยังมีขนาดใหญ่เกินไป จะไม่ใช้การระเบิดย่อยครั้งที่สองในการลดขนาดแต่จะใช้รถ Back Hoe ดัด Hydraulic Breaker เจาะกระแทกเพื่อให้มีขนาดเล็กลง และมีขนาดพอเหมาะแล้วจะใช้รถ Back Hoe ทำการตักใส่รถบรรทุกสิบล้อเพื่อนำไปลดและคัดขนาดในบริเวณโรงงานโม่ บด หรือย่อยหิน ของบริษัทฯ เอง นอกเขตพื้นที่คำขอต่ออายุประทานบัตร ทั้งนี้จะมีการทำเหมืองเป็นแบบขั้นบันไดมีขนาดความสูง ไม่เกิน 10 เมตร ความกว้างไม่น้อยกว่า 10 เมตร โดยควบคุมความลาดชันสุดท้ายไม่เกิน 45 องศา ดังแสดงในเอกสารหมายเลข 3 ตลอดจนหลีกเลี่ยงการเดินหน้าเหมืองที่มีชั้นแร่เอียงเข้าหาหน้าหรือการรบกวนของดินและเศษแร่ซึ่งทำให้บริเวณหน้าเหมืองมีสภาพที่ปลอดภัยอยู่เสมอ

4.3 การประเมินปริมาณสำรองแหล่งแร่ที่สามารถทำเหมืองได้

การประเมินปริมาณสำรองใช้วิธีประเมินพื้นที่ในระดับต่าง ๆ โดยยึดถือการออกแบบหน้าเหมืองเป็นหลัก

ใช้สูตรการคำนวณในแต่ละระดับความสูง ดังนี้

$$V = 1/3 \times H \times [(A_1 + A_2) + \sqrt{A_1 \times A_2}]$$

V	=	ปริมาตร	A ₁	=	พื้นที่หน้าตัดด้านบน
H	=	ระยะห่างของหน้าตัดด้านบนและด้านล่าง	A ₂	=	พื้นที่หน้าตัดด้านล่าง

ตารางแสดงการคำนวณปริมาณสำรองที่สามารถทำเหมืองได้

ระดับชั้นความสูง (เมตร รทก.)	พื้นที่หน้าตัดด้านบน (ตารางเมตร)	พื้นที่หน้าตัดด้านล่าง (ตารางเมตร)	ปริมาตรแร่ (ลูกบาศก์เมตร)	ปริมาตรเปลือกดิน (ลูกบาศก์เมตร)
35 - 32	11,043	27,546	-	56,030
32 - 22	25,123	25,123	251,230	-
30 - 27	89,315	84,627	-	260,881
27 - 22	81,254	81,254	406,270	-
25 - 22	6,485	6,485	19,455	-
22 - 17	94,128	94,128	470,640	-
รวม			1,147,595	316,911

สรุปปริมาณแร่ที่สามารถทำเหมืองได้

ปริมาตรเปลือกดินที่ได้จากการทำเหมือง = $316,911 \times 1.5$ ลูกบาศก์เมตร

= 475,367 ลูกบาศก์เมตร

ปริมาตรแร่ที่สามารถทำเหมืองได้ = 1,147,595 ลูกบาศก์เมตร

ความหนาแน่นของหินอุตสาหกรรมชนิดหินแอนดีไซต์ (เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง) เท่ากับ 2.69

เมตริกตัน/ลูกบาศก์เมตร และหักช่องว่าง ถ้าโพรง อีก 10 %

ดังนั้น ปริมาณแร่ที่สามารถทำเหมืองได้ทั้งหมด = $1,147,595 \times 2.69 \times 0.9$ เมตริกตัน

= 2,778,327.49 เมตริกตัน

\approx 2,778,400 เมตริกตัน

4.4 มูลค่าแหล่งแร่

ราคาประกาศแร่หินอุตสาหกรรมชนิดหินแอนดีไซต์ ของกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ ณ วันที่ 7 กรกฎาคม 2551 ราคา 135 บาท/เมตริกตัน ดังนั้น มูลค่าแหล่งแร่ เท่ากับ 375,084,000 บาท

5. การทำเหมือง (Mine Operation)

5.1 แผนการทำเหมือง

การทำเหมืองจะมีการผลิตแร่ในแต่ละช่วงเวลาเป็นไปตามลำดับการทำเหมืองพร้อมภาพตัดขวางตามเอกสารหมายเลข 2.1 - 2.6 มีรายละเอียดของลำดับระยะเวลา และอัตราการผลิตแร่ตามตารางดังนี้

ช่วงปีที่มีการทำเหมือง	ปริมาณการผลิตแร่ (เมตริกตัน)	ปริมาตรเปลือกดินที่ได้จากการทำเหมือง (ลูกบาศก์เมตร)
1	300,000	70,984
2	300,000	79,615
3	300,000	70,698
4-6	900,000	132,147
7-9	900,000	90,247
10	78,400	31,676
รวม	2,778,400	475,367

5.2 การใช้วัตถุระเบิด

ในการผลิตแร่จะใช้รถเจาะไฮดรอลิก ซึ่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางดอกเจาะ 3.5 นิ้ว ทำการเจาะระเบิดโดยการวางลักษณะรูเจาะเอียงในแนวตั้งโดยมีความเอียงของรูเจาะประมาณ $80^{\circ} - 90^{\circ}$ เพื่อควบคุมทิศทางและความแรงของหินปลิว วัตถุระเบิดที่ใช้เป็นแบบแอมโมเนียมไนเตรดผสมกับน้ำมันดีเซล (AN-FO) ในอัตราส่วน 94 : 6 ใช้วัตถุระเบิดแรงสูง (High Explosive) ประเภท Dynamite หรือ Emulsion ทำหน้าที่กระตุ้นการระเบิด (Primer) ใช้ประมาณ 8% โดยน้ำหนักของวัตถุระเบิดทั้งหมด และมีเก็บไฟฟ้าแบบถ่วงเวลา (Electric Delay Detonator) เป็นตัวจุดระเบิด และจะควบคุมปริมาณวัตถุระเบิดไม่เกิน 150 กิโลกรัมต่อจังหวะถ่วง รูปแบบการระเบิดจะมีแถวรูเจาะแบบสลับฟันปลา (Staggered Pattern)

รายละเอียดการออกแบบรูเจาะระเบิดมีดังนี้

1. ความสูงหน้าเหมือง	10	เมตร
2. ความลึกรูเจาะ	11	เมตร
3. ระยะ Burden	3.5	เมตร
4. ระยะ Spacing	3.5	เมตร
5. ระยะชักปีดรู	3.5	เมตร
6. ระยะ Column Charge	7.5	เมตร
7. ปริมาณวัตถุระเบิดต่อรูเจาะ	39	กิโลกรัม/รูเจาะ
8. Powder Factor	0.35	กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร

ทั้งนี้การระเบิดในบางครั้งอาจไม่สามารถทำตามการออกแบบการเจาะระเบิดที่กำหนดได้ เนื่องจากปัญหาบางประการเช่น รูเจาะระเบิดผ่านโพรง เป็นต้น ซึ่งจำเป็นที่จะต้องปรับเปลี่ยนการออกแบบการเจาะระเบิดตามความเหมาะสมเพื่อให้การทำงานมีประสิทธิภาพ และความปลอดภัยมากที่สุด รายละเอียดการออกแบบรูเจาะระเบิด ดังแสดงในเอกสารหมายเลข 4

ซึ่งในการใช้วัตถุระเบิด นั้นจะทำการระเบิดระหว่างเวลา 16.00 – 17.00 น. โดยกำหนดเวลาระเบิดเป็นเวลาเดียวกันทุกวัน ซึ่งก่อนและหลังการระเบิดจะจัดให้มีสัญญาณที่สามารถเห็นและได้ยินชัดเจนในรัศมีอย่างน้อย 500 เมตร ทั้งนี้ในการเก็บรักษาวัตถุระเบิดจะมีการจัดสร้างอาคารไว้นอกเขตพื้นที่โครงการท่าเหมือง โดยในการเก็บและใช้วัตถุระเบิดจะปฏิบัติตามเงื่อนไขของข้อกำหนดเกี่ยวกับวัตถุระเบิดที่ระบุไว้ใน กฎกระทรวงฉบับที่ 9 (พ.ศ. 2513) ออกตามความใน พ.ร.บ.แร่ พ.ศ. 2510 ข้อ 4 หมวด 6 โดยเคร่งครัดทุกประการ

5.3 การจัดการเปลือกดิน

การทำเหมืองในพื้นที่โครงการนี้ต้องมีการเปิดเปลือกดินที่มีความหนาประมาณ 3 เมตร ออกก่อนที่จะผลิตแร่ โดยปริมาตรเปลือกดินที่ได้จากการทำเหมืองประมาณ 475,367 ลูกบาศก์เมตร ดังนั้น จึงมีการเก็บกองเปลือกดินไว้ในพื้นที่โครงการบริเวณ “ค” และกองเปลือกดินจะห่างจากเขตพื้นที่โครงการเป็นระยะ 10 เมตร พร้อมทั้งสร้างบ่อดักตะกอนบริเวณ “บ” เพื่อรองรับน้ำจากกองเปลือกดิน ทั้งนี้พื้นที่เก็บกองเปลือกดิน มีเนื้อที่ประมาณ 2,132 ตารางเมตร โดยจะเก็บกองสูง 2 ชั้น ความสูงชั้นละ 3 เมตร ซึ่งจะสามารถเก็บกองเปลือกดินได้ประมาณ 7,675 ลูกบาศก์เมตร รายละเอียดตามเอกสารหมายเลข 5 โดยจะเปลือกดินที่เหลืออีก 473,235 ลูกบาศก์เมตร จะนำไปถมกลับยังบ่อเหมืองภายในพื้นที่โครงการที่ทำเหมืองเสร็จสิ้นแล้วบริเวณด้านทิศตะวันออกของพื้นที่โครงการซึ่งมีพื้นที่ประมาณ 67,245 ตารางเมตร โดยจะถมกลับสูง 2 ชั้น ความสูงชั้นละ 7 เมตร และ 6 เมตร ตามลำดับ ทั้งนี้สามารถรองรับเปลือกดินที่ได้จากการทำเหมืองที่เหลืออีก 473,235 ลูกบาศก์เมตร ได้ทั้งหมด

5.4 การใช้น้ำในการทำเหมือง

ไม่มีการใช้น้ำในการทำเหมืองแต่อย่างใด มีเพียงการใช้รถบรรทุกน้ำฉีดพรมน้ำตามบริเวณต่าง ๆ เพื่อลดการฟุ้งกระจายของฝุ่น รวมทั้งเส้นทางรถยนต์และบริเวณที่อาจจะทำให้เกิดฝุ่นได้ภายในพื้นที่โครงการ

5.5 เครื่องจักร อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำเหมือง

1. รถเจาะไฮดรอลิก	2	เครื่อง
2. รถดักแบ็คโฮ	3	คัน
3. รถบรรทุกสิบล้อ	10	คัน
4. รถบรรทุกน้ำ	1	คัน
5. Hydraulic Breaker	1	ชุด
6. คนงานประมาณ	25	คน

6. มาตรการการรักษาความปลอดภัยในการทำเหมืองและการส่งเสริมสวัสดิภาพคนงาน
โครงการจะปฏิบัติและจัดให้มีสิ่งต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- จัดให้มีปัจจัยในการปฐมพยาบาลเพื่อช่วยเหลือคนงานได้ทันเวลาที่ เมื่อประสบอันตรายหรือเจ็บป่วยโดยไม่คิดมูลค่า และมีรถสำหรับส่งคนเจ็บส่งโรงพยาบาล
- จัดให้มีน้ำดื่มน้ำใช้ ที่พักอาศัย และส่วนที่ถูกสุขลักษณะแก่คนงานในเขตเหมืองแร่
- จัดให้มีการปิดกั้นหรือป้องกันอันตรายจากบริเวณต่าง ๆ เช่น บริเวณสายพานพื้นเพื่อง เป็นต้น
- จัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลที่เหมาะสมสำหรับคนงาน เช่น หมวกกันภัย รองเท้าป้องกันภัย หน้ากากป้องกันฝุ่น เป็นต้น
- จัดให้มีผู้ควบคุมการดำเนินงานเป็นประจำ เพื่อความปลอดภัยและป้องกันอุบัติเหตุสำหรับการทำเหมืองและมีบันทึกผลการตรวจไว้เป็นหลักฐาน เพื่อแสดงแก่พนักงานเจ้าหน้าที่
- จะปฏิบัติตามกฎกระทรวงฉบับที่ 9 (พ.ศ.2510) และกฎกระทรวงฉบับที่ 50 (พ.ศ.2525) ออกตามความในมาตรา 17(6) แห่งพระราชบัญญัติแร่ พ.ศ.2510 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติแร่ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2516 ว่าด้วยการให้ความคุ้มครองแก่คนงานและความปลอดภัยแก่บุคคลภายนอกโดยเคร่งครัด

7. การแต่งแร่

การทำเหมืองในพื้นที่โครงการจะไม่มีแต่งแร่แต่อย่างใด โดยแร่หินอุตสาหกรรมชนิดหินแอนดิไซท์ (เพื่ออุตสาหกรรมสร้าง) ที่ได้จากการทำเหมือง จะใช้รถแบ็คโฮตักขึ้นรถบรรทุกสิบล้อเพื่อนำไปปลดและคัดขนาดในบริเวณโรงงานโม่ บด หรือย่อยหิน นอกเขตพื้นที่คำขอต่อยอายุประทานบัตร ทั้งนี้ผู้ขอฯ จะชำระค่าภาคหลวงแร่ตามระเบียบของกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ก่อนขนแร่ออกนอกเขตพื้นที่โครงการ

8. การทำเหมืองใกล้ทางสาธารณะหรือทางน้ำสาธารณะ

พื้นที่คำขอต่อยอายุประทานบัตรแปลงนี้ มีทางสาธารณประโยชน์อยู่บริเวณด้านทิศตะวันตกของคำขอต่อยอายุประทานบัตรตามแนวทอเหล็กที่ 6-7 ทั้งนี้การทำเหมืองจะเว้นไม่ทำเหมืองใกล้ทางสาธารณประโยชน์ดังกล่าว ภายในระยะ 50 เมตร

9. มาตรการป้องกันและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมและการฟื้นฟูพื้นที่ที่ผ่านการทำเหมือง

จะปฏิบัติตามเงื่อนไขและมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม ที่สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และ กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ กำหนดไว้ทุกประการโดยเคร่งครัด และถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของแผนผังโครงการทำเหมืองฉบับนี้

เมื่อสิ้นสุดการทำเหมืองแล้วจะปรับสภาพพื้นที่ให้กลมกลืนไปกับธรรมชาติ โดยจะลดความลาดชันของพื้นที่ให้เป็นที่ยปลอดภัยและลดการสึกกร่อนตามธรรมชาติ ซึ่งหลังจากนั้นจะพัฒนาบ่อเหมืองให้เป็นแหล่งกักเก็บน้ำ สำหรับใช้ประโยชน์ในการเกษตรและประมงต่อไป เว้นแต่เจ้าพนักงานอุตสาหกรรมแร่ประจำท้องที่จะมีคำสั่งเป็นอย่างอื่น โดยการฟื้นฟูพื้นที่ที่จะดำเนินการให้แล้วเสร็จก่อนประทานบัตรสิ้นอายุ ไม่น้อยกว่า 1 เดือน และในกรณีที่เลิกกิจการทำเหมืองไม่ว่าประทานบัตรยังไม่สิ้นอายุหรือสิ้นอายุ บรรดาสถาปัตยกรรมต่าง ๆ ที่ใช้ในการทำเหมืองจะรื้อถอนให้หมดสิ้นก่อนเลิกกิจการ

10. สัญญาว่าด้วยการทำเหมือง

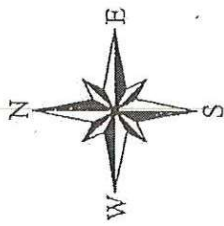
ข้าพเจ้าขอรับรองว่าจะปฏิบัติตามพระราชบัญญัติแร่และกฎกระทรวง ซึ่งออกตามความในพระราชบัญญัติแร่ ระเบียบข้อบังคับ และคำสั่งของพนักงานเจ้าหน้าที่โดยเคร่งครัดทุกประการ หากฝ่าฝืนไม่ปฏิบัติตาม ยินยอมให้ทางราชการพิจารณาลงโทษตามความผิด ตลอดจนเพิกถอนประทานบัตรโดยไม่ได้แจ้ง คัดค้าน หรือเรียกร้องค่าเสียหายใด ๆ ทั้งสิ้น

11. รายการคำนวณอายุประทานบัตร

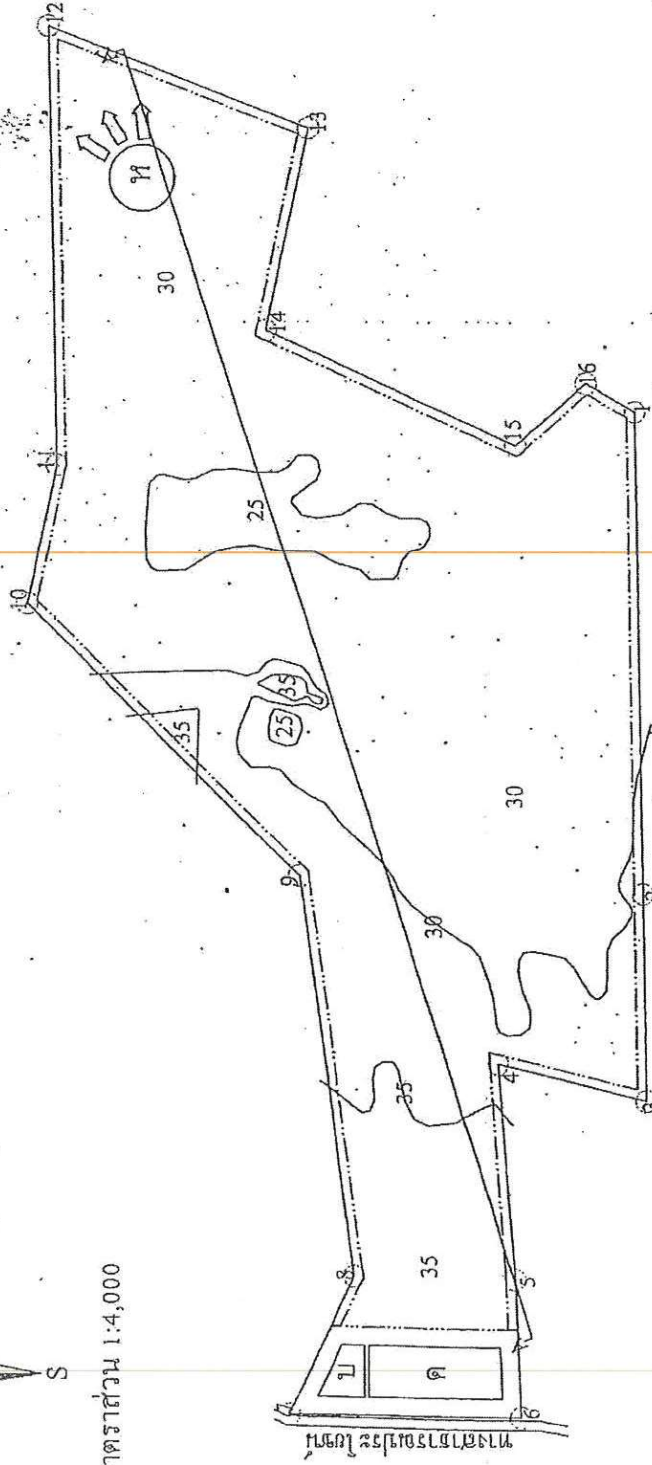
พื้นที่คำขอต่ออายุประทานบัตรที่ 5/2551	=	88 - 3 - 81	ไร่
พื้นที่ที่ใช้ในการทำเหมือง	=	80	ไร่
ปริมาณแร่ที่สามารถทำเหมืองได้	=	2,778,400	เมตริกตัน
อัตราการผลิตแร่ทั้งหมด	=	300,000	เมตริกตัน/ปี
คำนวณอายุประทานบัตรได้	=	2,778,400/300,000	ปี
	=	9.26	ปี

ดังนั้น จึงขอต่ออายุประทานบัตรเป็นระยะเวลา 10 ปี

ภาพแสดงหน้าเมืองเมื่อเริ่มต้นการทำเหมือง

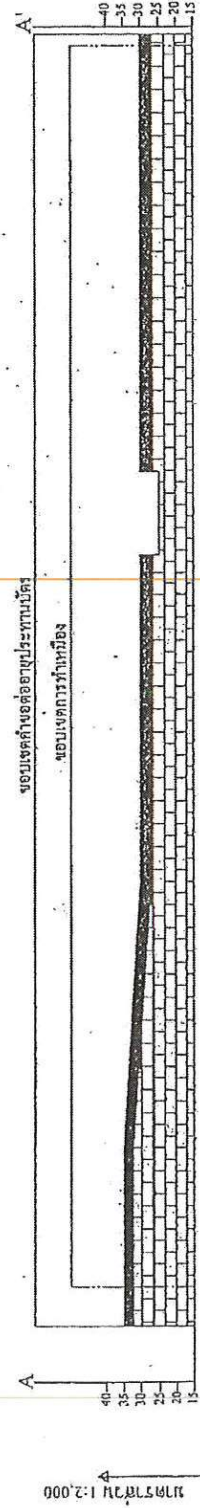


มาตราส่วน 1:4,000



แนวกันเขตไม่ทำเหมืองห่างจาก
ทางสาธารณะประโคนในระยะ 50 เมตร

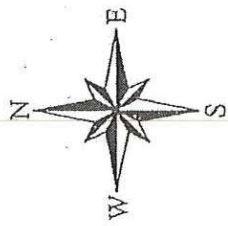
ขอบเขตการทำเหมือง



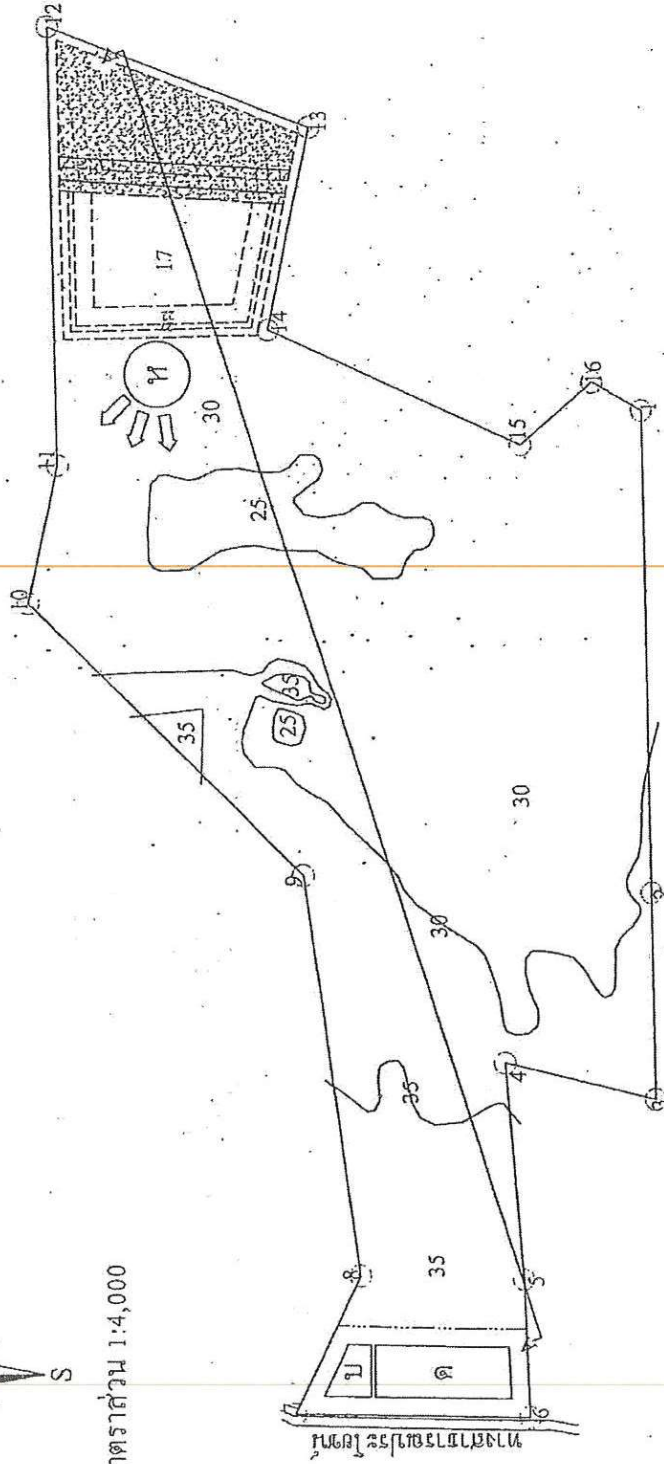
ภาพตัดขวางแนวเส้นตัดขวาง A - A'

มาตราส่วน 1:4,000

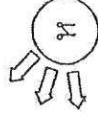
ภาพแสดงหน้าเหมืองเมื่อสิ้นสุดการทำเหมืองปีที่ 1



มาตราส่วน 1:4,000



หินอุตสาหกรรมชนิดหินแอนดีไซต์
(เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง)



จุดที่เริ่มการทำเหมืองและ
ทิศทางการเดินทางหน้าเหมือง



บริเวณที่นำคืนไปปลูกกลับ



บ่อพักตะกอน



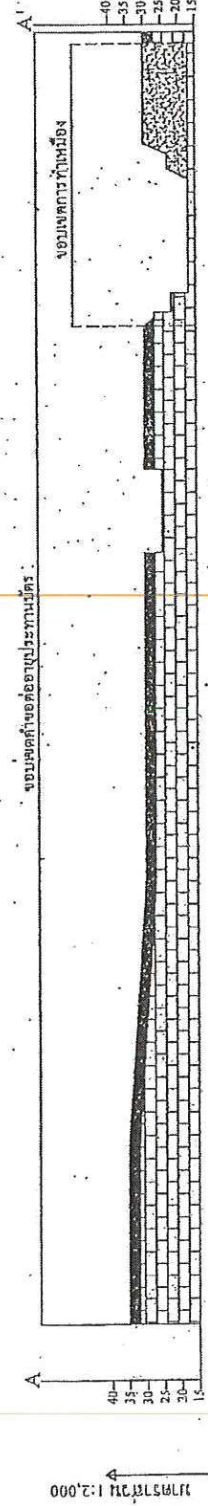
บริเวณที่เก็บกองดิน

แนวกันเขตไม่ให้ทำเหมืองห่างจาก
ทางสาธารณะระยะ 50 เมตร

บริเวณที่มีการทำเหมือง

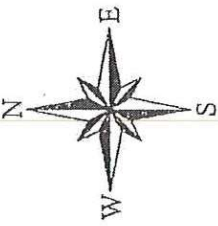


เปลือกดิน



ภาพตัดขวางแนวเส้นตัดทาง A-A'

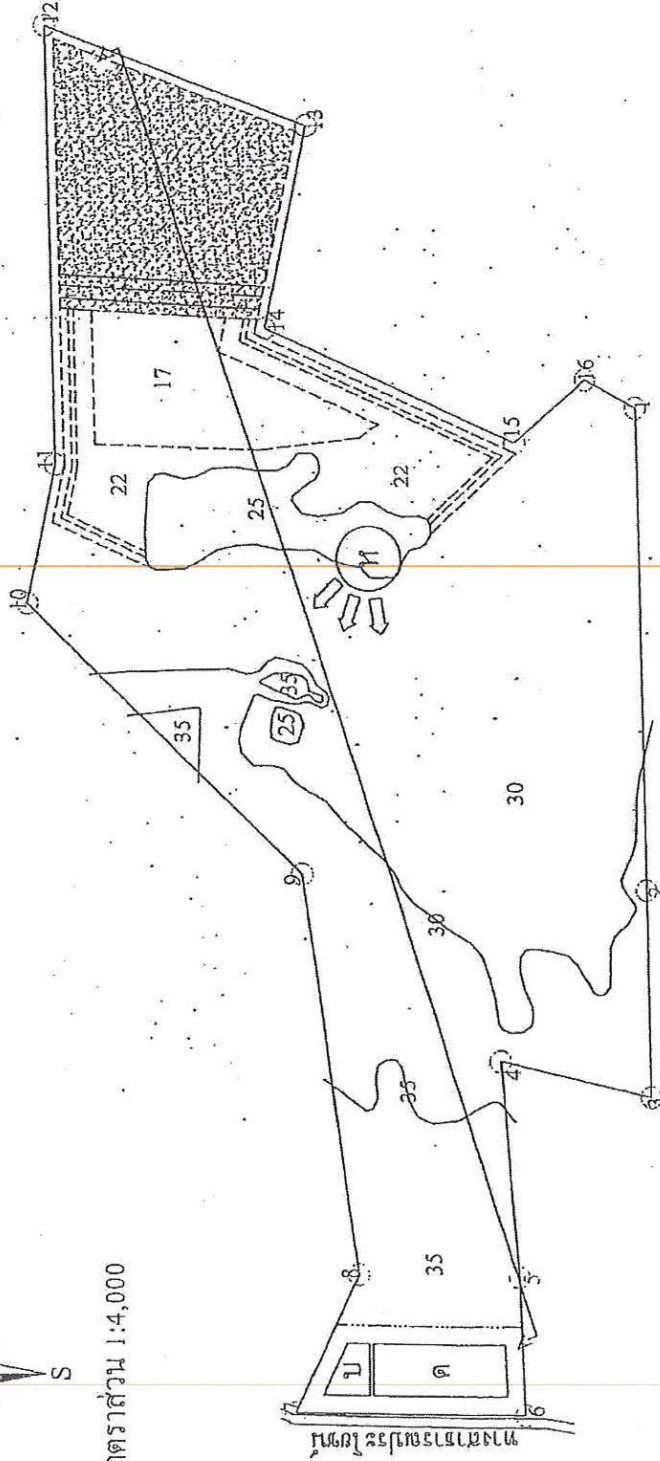
มาตราส่วน 1:4,000



ภาพแสดงหน้าเหมืองเมื่อสิ้นสุดการทำเหมืองปีที่ 2

เอกสารหมายเลข 2.2

มาตราส่วน 1:4,000



หินอุตสาหกรรมชนิดหินแอนดิสไซต์ (เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง)

จุดที่เริ่มการทำเหมืองและทิศทางการเดินหน้าเหมือง

บริเวณที่นำดินไปถมกลับ

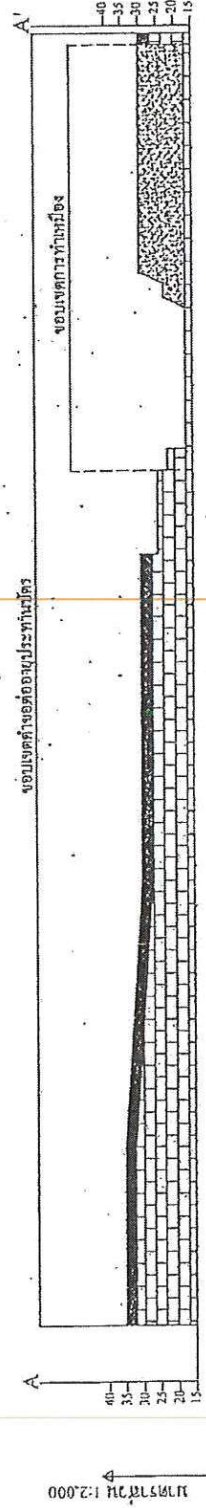
บ่อล้างตะกอน

บริเวณที่เก็บกองดิน

แนวกันเขตไม่ทำเหมืองห่างจากทางสาธารณะประโยชน์ในระยะ 50 เมตร

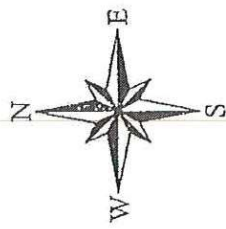
บริเวณที่มีการทำเหมือง

เปลือกดิน

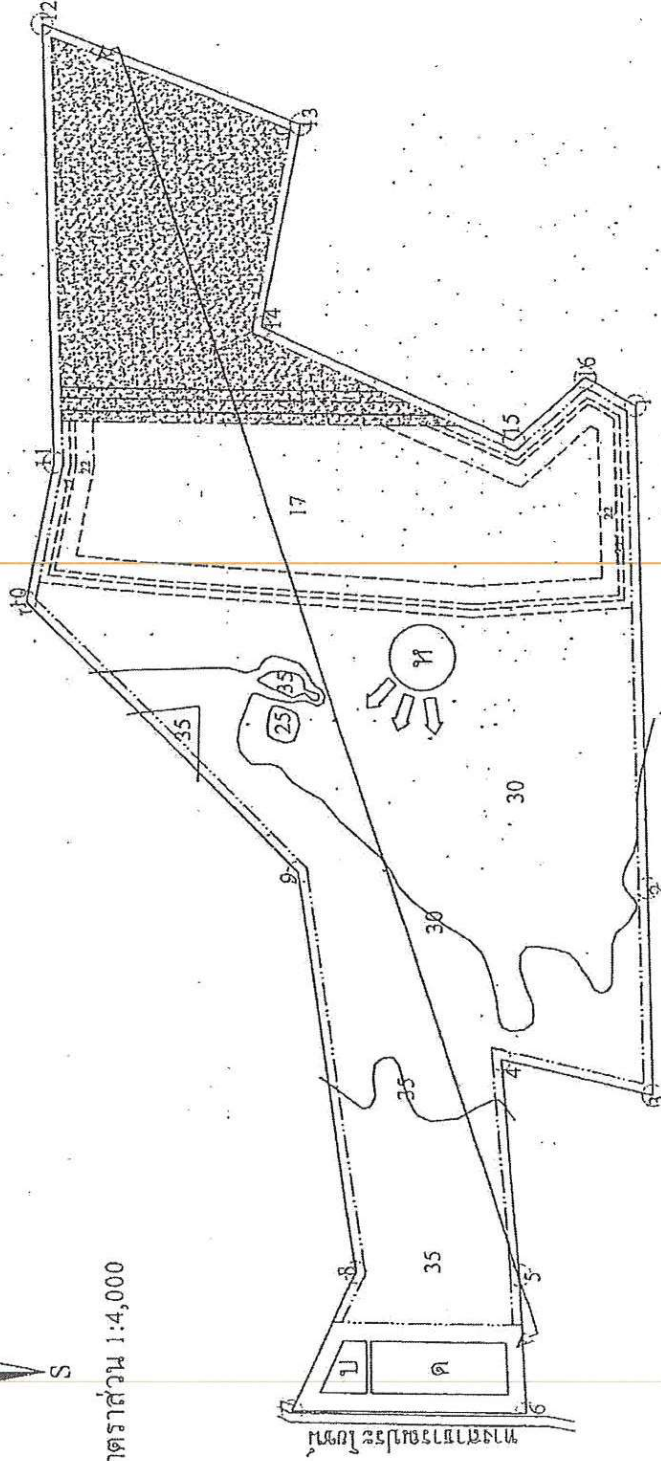


ภาพตัดขวางแนวเส้นตัดขวาง A - A'

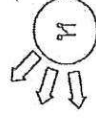
ภาพแสดงหน้าเหมืองเมื่อสิ้นสุดการทำเหมืองปีที่ 3



มาตราส่วน 1:4,000



หินอุตสาหกรรมชนิดหินแอนไดไซท์
(เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง)



จุดที่เริ่มการทำเหมืองและ
ทิศทางการเดินหน้าเหมือง



บริเวณที่นำดินไปถมกลับ



บ่อคัดตะกอน



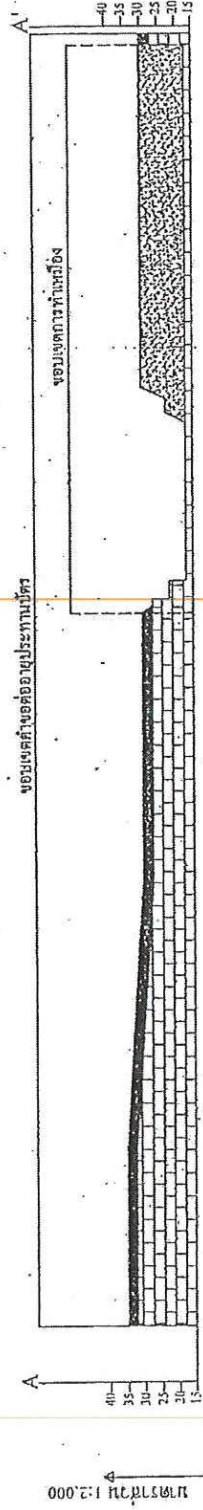
บริเวณที่เก็บกองดิน

แนวกันเขตไม่ทำเหมืองห่างจาก
ทางสาธารณะประชิดใน ระยะ 50 เมตร

บริเวณที่มีการทำเหมือง

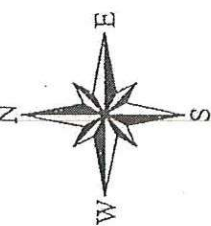


เปลือกดิน



ภาพตัดขวางแนวเส้นตัดขวาง A - A'

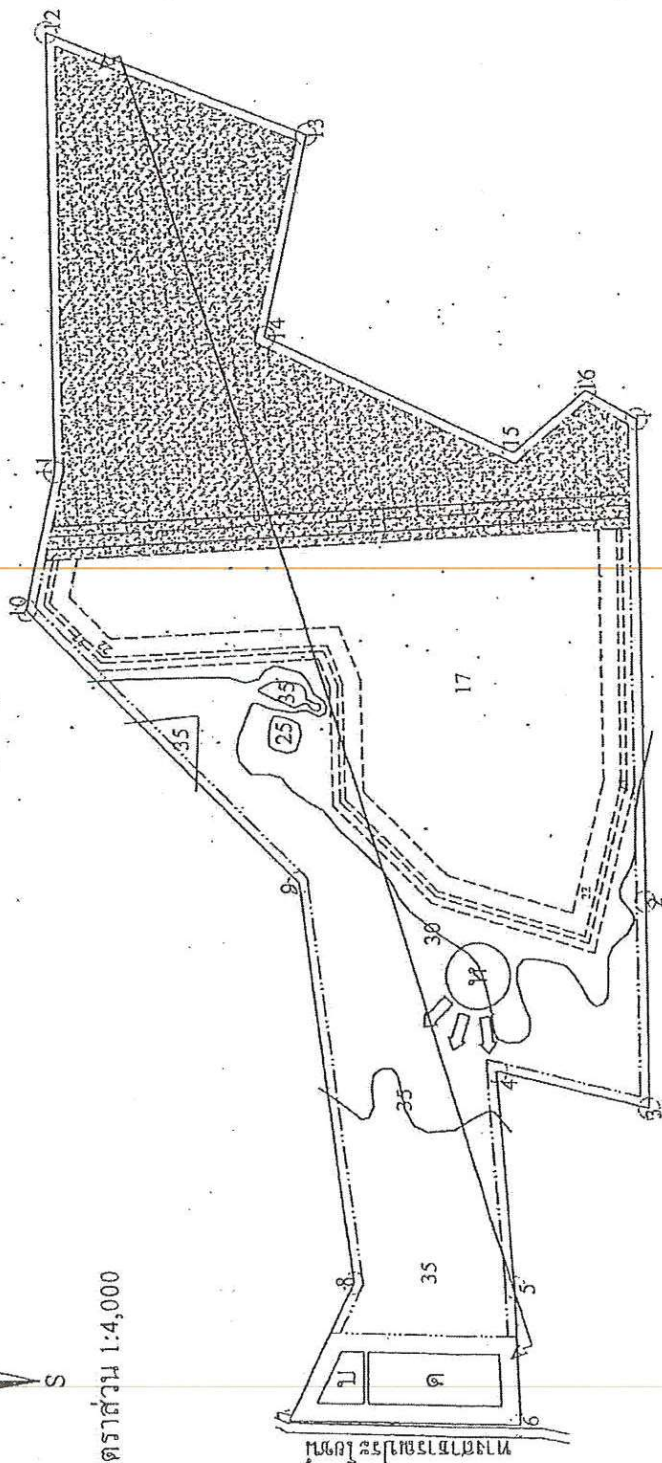
มาตราส่วน 1:4,000



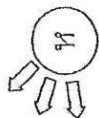
ภาพแสดงหน้าเมืองเมื่อสิ้นสุดการทำเมืองปีที่ 6

เอกสารหมายเลข 2.4

มาตราส่วน 1:4,000



หินจุดสหกรณ์ดินหินแอนดีไซต์
(เพื่อจุดสหกรณ์ก่อสร้าง)



จุดที่เริ่มการทำเมืองและ
ทิศทางการเดินหน้าเมือง



บริเวณที่ดินไปมกลีบ



บ่อตกตะกอน



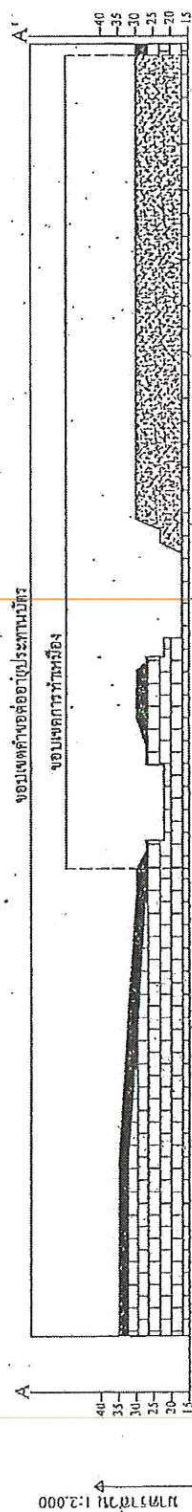
บริเวณที่เก็บกองดิน

แนวกันเขตไม่ทำเหมืองห่างจาก
ทางสาธารณะระยะ 50 เมตร

บริเวณที่มีการทำเหมือง



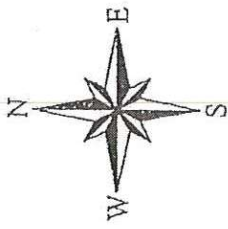
เปลือกดิน



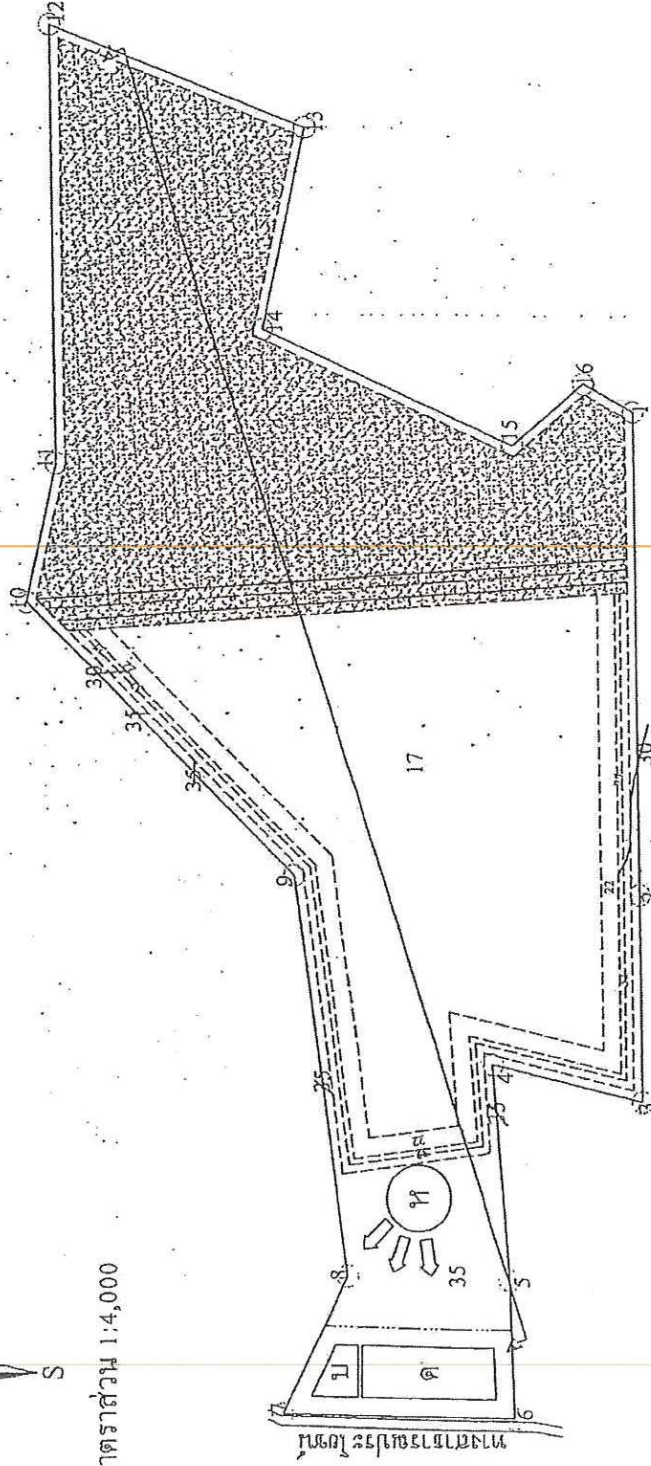
ภาพตัดขวางแนวเส้นตัดขวาง A-A'

มาตราส่วน 1:2,000

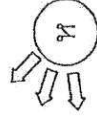
ภาพแสดงหน้าเหมืองเมื่อสิ้นสุดการทำเหมืองปีที่ 9



มาตราส่วน 1:4,000



หินอุตสาหกรรมชนิดหินแอนไดไซต์
(เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง)



จุดที่เริ่มการทำเหมืองและ
ทิศทางการเดินหน้าเหมือง



บริเวณที่นำดินไปถมกลับ



บ่อตกตะกอน



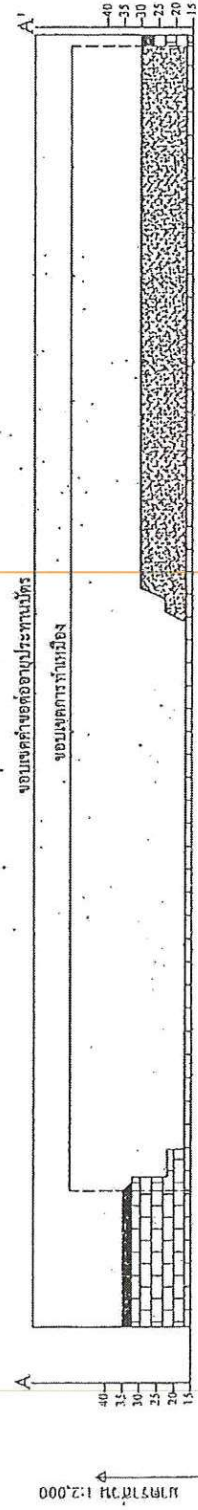
บริเวณที่เก็บกองดิน

แนวกันเขตไม่ทำเหมืองห่างจาก
ทางสาธารณะประโฮมในระยะ 50 เมตร

บริเวณที่มีการทำเหมือง



เปลือกหิน



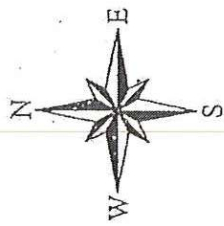
ขอบเขตของต่ออายุประทานบัตร

ขอบเขตการทำเหมือง

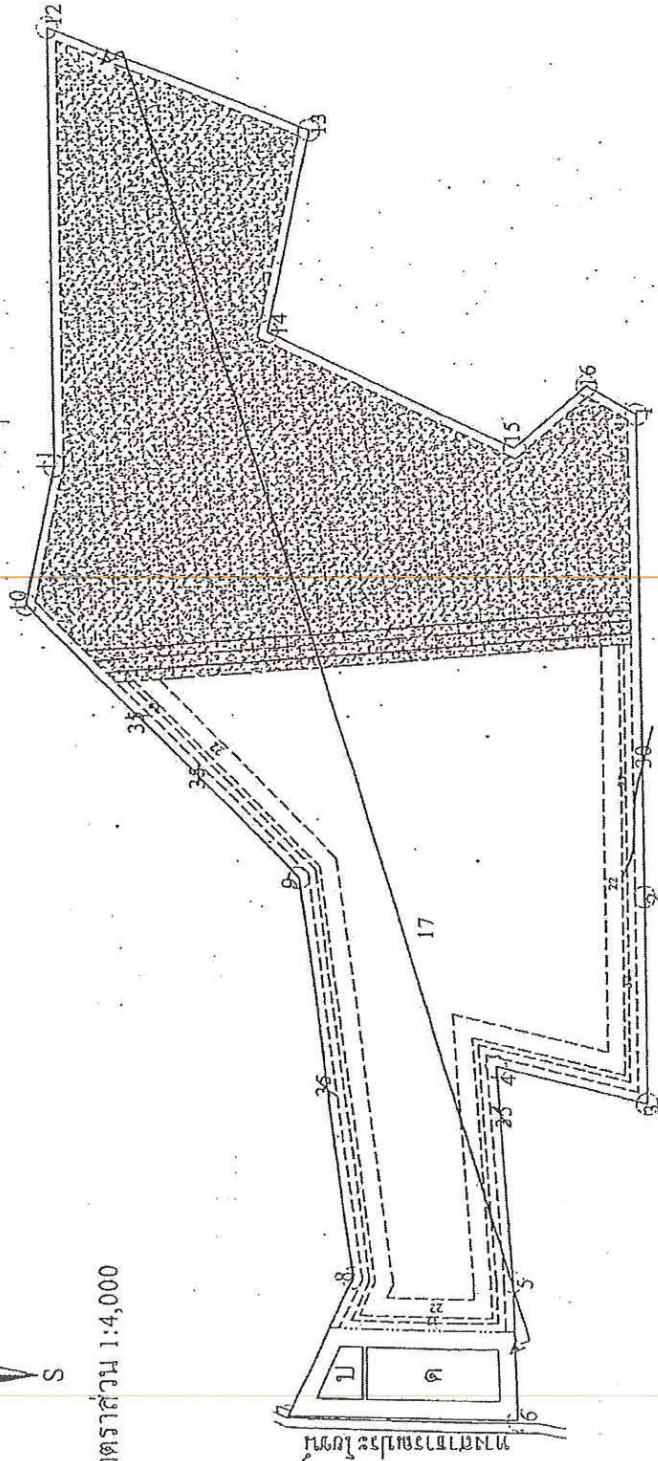
ภาพตัดขวางแนวเส้นตัดขวาง A - A'

มาตราส่วน 1:2,000

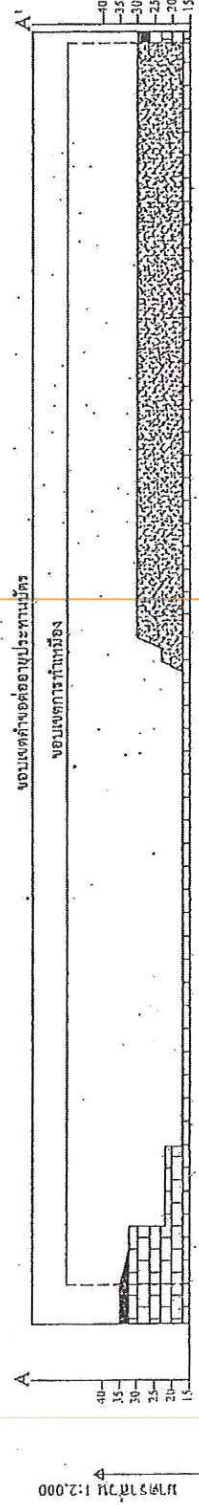
ภาพแสดงหน้าเมืองเมื่อสิ้นสุดการทำเมืองปีที่ 10



มาตราส่วน 1:4,000



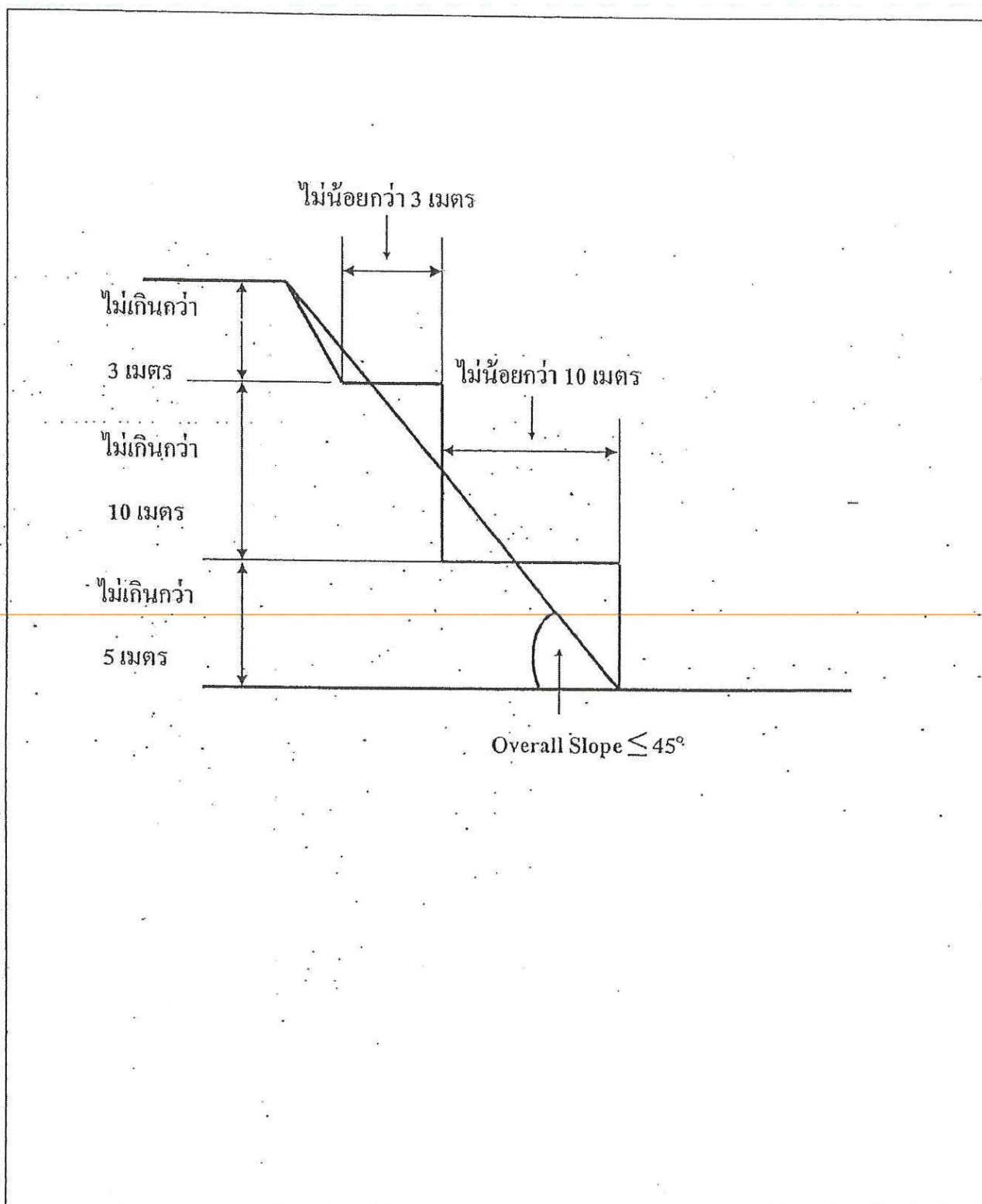
- หินอุตสาหกรรมชนิดหินแอตไซด์ (เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง)
- บริเวณที่นำดินไปถมกลับ
- บ่อคักตะกอน
- บริเวณที่เก็บกองดิน
- แนวกันเขตไม่ทำเหมืองห่างจากทางสาธารณะประโชยในระยะ 50 เมตร
- บริเวณที่มีการทำเหมือง
- เปลือกดิน



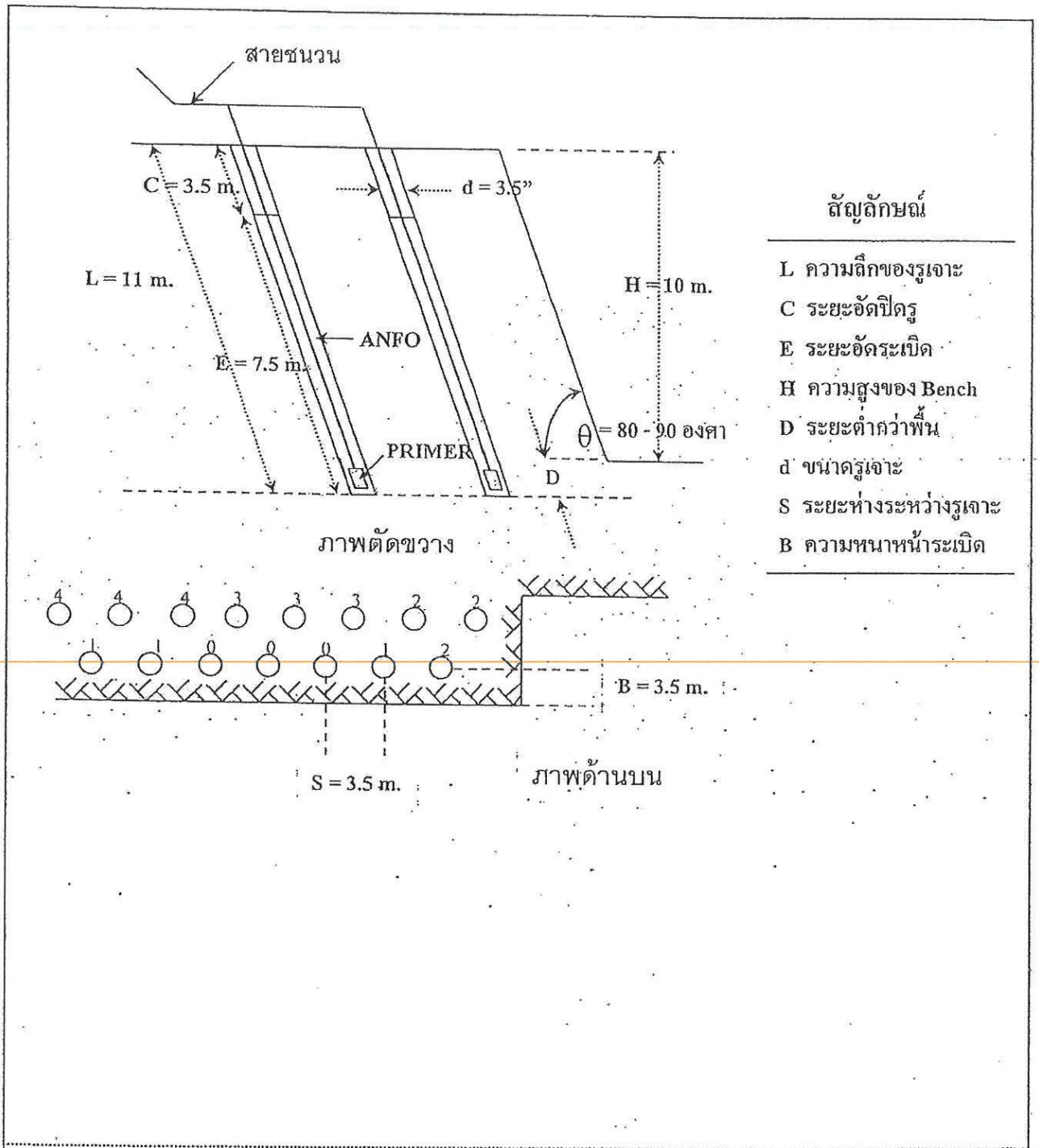
ภาพตัดขวางแนวเส้นตัดขวาง A-A'

มาตราส่วน 1:4,000

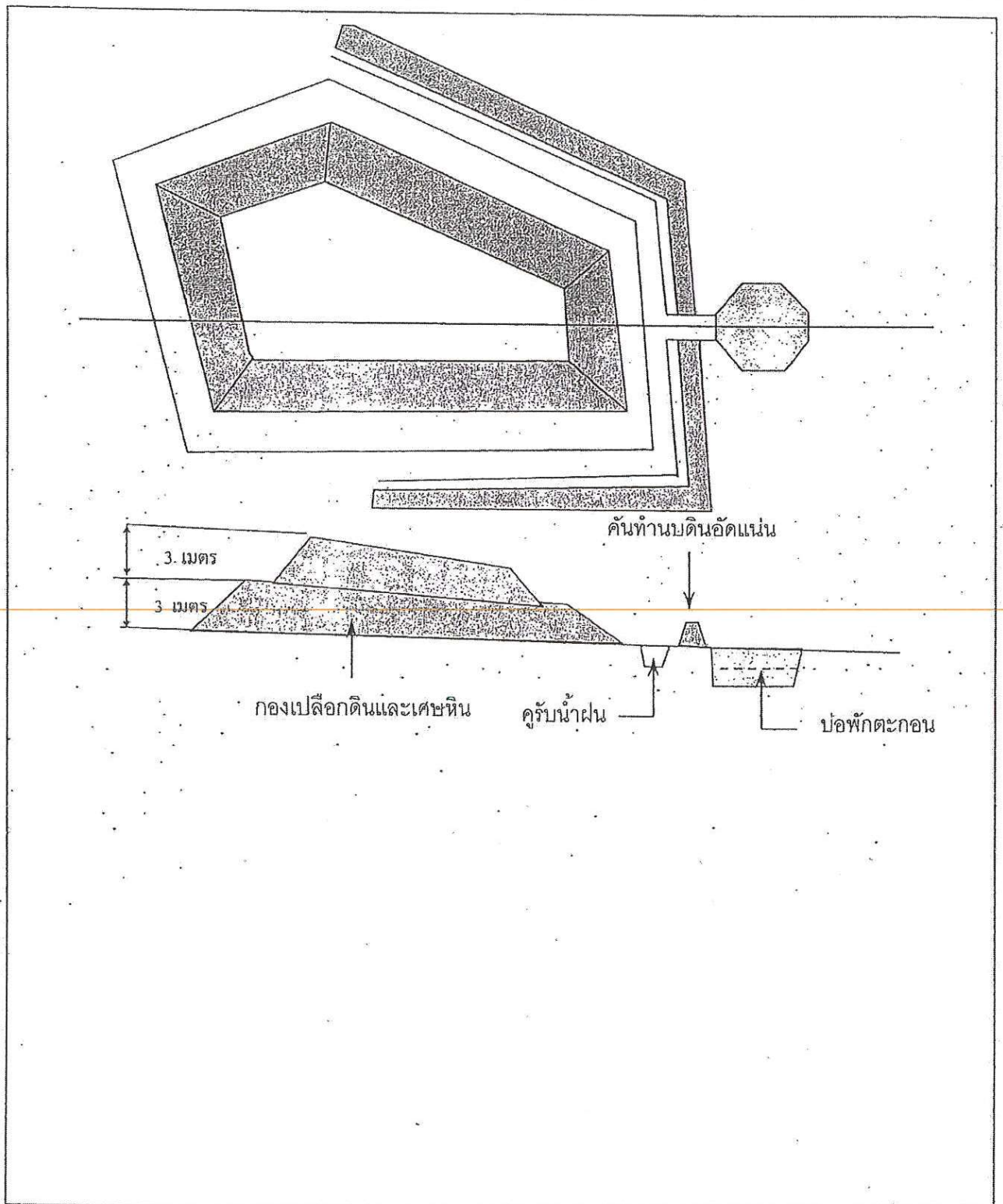
ภาพแสดงการทำเหมืองแบบขั้นบันได



ภาพแสดงแบบแปลนการระเบิด



ภาพแสดงการเก็บกองเปลือกดินและเศษหิน



ภาคผนวก

การออกแบบและการประเมิน

ผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากการใช้วัชตฤระเบิด

การคำนวณและการออกแบบวัตถุระเบิด

ใช้เครื่องเจาะระเบิดแบบดินตะขบชนิด Hydraulic Drill ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางรูเจาะระเบิด 3.5 นิ้ว (88.9 มม.) ความสูงของชั้นบันได 10 เมตร และความลึกของรูเจาะ 11 เมตร ระยะจากรูระเบิดแถวแรกหรือรูที่ระเบิดแรกสุดถึงหน้าผา

$$\begin{aligned} B &= \sqrt{(D \cdot d)} \\ \text{เมื่อ } B &= \text{ระยะจากรูระเบิดแถวแรกหรือรูที่ระเบิดแรกสุดถึงหน้าผา (ฟุต)} \\ D &= \text{ความลึกของรูระเบิด (ฟุต)} \\ d &= \text{ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางรูเจาะระเบิด (นิ้ว)} \\ \mu &= \text{ความแปรปรวนทางธรณีวิทยาเท่ากับ 10 \%} \\ \text{ดังนั้น } B &= \sqrt{(11 \times 3.28 \times 3.5)} \\ &= 11.24 \text{ ฟุต} \\ &\sim 3.5 \text{ เมตร} \end{aligned}$$

ระยะห่างระหว่างรูระเบิด (Spacing)

$$\begin{aligned} S &= B \\ \text{เมื่อ } S &= \text{ระยะห่างระหว่างรูระเบิด (Spacing) (เมตร)} \\ \text{ดังนั้น } S &= 3.5 \text{ เมตร} \end{aligned}$$

ระยะที่ต้องเจาะต่ำกว่าดินของหน้าผา (Sub drilling)

$$\begin{aligned} \mu &= 0.3 \times B \\ \text{เมื่อ } \mu &= \text{ระยะที่ต้องเจาะต่ำกว่าดินของหน้าผา (Sub drilling) (เมตร)} \\ \text{ดังนั้น } \mu &= 0.3 \times 3.5 \sim 1 \text{ เมตร} \end{aligned}$$

ระยะในการปิดปากรูระเบิด (Stemming Distance)

$$\begin{aligned} T &= B \\ \text{เมื่อ } T &= \text{ระยะในการปิดปากรูระเบิด (Stemming Distance) (เมตร)} \\ \text{ดังนั้น } T &= 3.5 \text{ เมตร} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ระยะอัดวัตถุระเบิด (E)} &= D - T \\ &= 11 - 3.5 = 7.5 \text{ เมตร} \end{aligned}$$

ปริมาตรหินต่อรูเจาะ

$$\begin{aligned} \text{ปริมาตรหินต่อรูเจาะ} &= B \times S \times H \times \mu \\ &= 3.5 \times 3.5 \times 10 \times (1 - 0.1) = 110.25 \text{ ลูกบาศก์เมตร} \end{aligned}$$

ปริมาณวัตถุระเบิดต่อรูเจาะ

ปริมาณวัตถุระเบิดแรงสูง 8 % โดยน้ำหนักของวัตถุระเบิดทั้งหมด

ถ.พ. วัตถุระเบิดแรงสูงเท่ากับ 1.2 , ถ.พ. ANFO เท่ากับ 0.8

กำหนดให้ ระยะอัดวัตถุระเบิดแรงสูง = h เมตร

$$8/100(1.2 h + 0.8(7.5-h)) = 1.2 h$$

$$h = 0.41 \text{ เมตร}$$

ดังนั้น ระยะอัด ANFO = E - h

$$= 7.5 - 0.41 \text{ เมตร}$$

$$= 7.09 \text{ เมตร}$$

$$\text{ปริมาณวัตถุระเบิดแรงสูงต่อรูเจาะ} = \pi/4 (3.5 \times 0.0254)^2 \times 0.41 \times 1,200$$

$$= 3.05 \text{ กิโลกรัม}$$

$$\text{ปริมาณการใช้ ANFO ต่อรูเจาะ} = \pi/4 (3.5 \times 0.0254)^2 \times 7.09 \times 800$$

$$= 35.24 \text{ กิโลกรัม}$$

$$\text{ปริมาณวัตถุระเบิดต่อรูเจาะ} = 3.05 + 35.24 = 38.29 \text{ กิโลกรัม}$$

$$\sim 39 \text{ กิโลกรัม}$$

$$\text{ปริมาณวัตถุระเบิดต่อจังหวะถ่วง} = 117 \text{ กิโลกรัม หรือประมาณ 257.4 ปอนด์}$$

$$\text{Powder Factor} = 0.35 \text{ กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร}$$

ผลกระทบจากการระเบิด

ด้านแรงสั่นสะเทือน.

$$V = K(D/\sqrt{W})^m$$

เมื่อ V = ค่าความเร็วคลื่นหรือความเร็วอนุภาคสูงสุด (นิ้ว/วินาที)

D = ระยะทางวัดจากจุดที่มีการระเบิดกับจุดที่ตั้งของอาคาร
สิ่งปลูกสร้างที่ใกล้ที่สุด (ฟุต)

W = ปริมาณวัตถุระเบิดที่จุดระเบิดพร้อมกันมากที่สุดต่อ
จังหวะถ่วง เมื่อใช้แก้ปัญหาวินาที
: ปอนด์/ระยะถ่วงเวลา

$$D/\sqrt{W} = \text{อัตราส่วน ระยะทาง : ฟุต/}\sqrt{\text{ปอนด์}}$$

K,m = ค่าคงที่ ขึ้นกับแต่ละพื้นที่ที่ทำการระเบิด
; สำหรับโครงการนี้จะใช้ค่า K = 160 และค่า m = -1.6

ชุมชนที่ระยะห่างประมาณ 100 เมตร (328 ฟุต)

$$V = 160(328/\sqrt{257.4})^{-1.6}$$

$$= 1.28 \text{ นิ้ว/วินาที}$$

ตาราง : แสดงความเร็วคลื่นหรือความเร็วอนุภาคสูงสุดที่จะก่อให้เกิดความเสียหายต่ออาคารสิ่งปลูกสร้าง

ค่าความเร็วคลื่น (นิ้ว/วินาที)	ระดับของความเสียหาย
< 2	ปลอดภัย
2-4	ปูนปลาสเตอร์มีรอยแตก
4-7	เกิดความเสียหายเล็กน้อย
>7	เกิดความเสียหายอย่างรุนแรง

ที่มา : United States Bureau of Mines : USBM, 1971

เสียงดังและคลื่นอัดอากาศจากการจุดระเบิด

$$dBI = 165 - 25 \log (d^3 / W)$$

เมื่อ dBI = ระดับความดังของเสียงมีหน่วยเป็นเดซิเบล

d = ระยะทางจากจุดที่มีการระเบิดถึงจุดตรวจวัด (เมตร)

W = ปริมาณวัตถุระเบิดที่จุดระเบิดพร้อมกันมากที่สุดต่อ
 จังหวะถ่วง เมื่อใช้กับถ่วงเวลาไม่ต่ำกว่า 8/1000 วินาที
 : กิโลกรัม/ระยะถ่วงเวลา

$$d/\sqrt{W} = \text{อัตราส่วน ระยะทาง : เมตร/}\sqrt{\text{กิโลกรัม}}$$

และ $Psi = 2.9 \times 10^{-9} \times \text{antilog} (dBI/20)$

เมื่อ Psi = คลื่นอัดอากาศต่อ Receptors.

ชุมชน ที่ระยะห่างประมาณ 100 เมตร (328 ฟุต)

$$dBI = 165 - 25 \log (100^3 / 117)$$

$$= 132.23 \text{ dB}$$

$$Psi = 2.9 \times 10^{-9} \times \text{antilog} (132.23 / 20)$$

$$= 0.012 \text{ Psi}$$

จะเห็นได้ว่าระดับเสียงและคลื่นอัดอากาศดังกล่าวยังคงมีค่าอยู่ในเกณฑ์ที่ปลอดภัย เมื่อเปรียบเทียบกับค่าสูงสุดที่สำนักสุขภาพและความปลอดภัยจากการทำงานของประเทศสหรัฐอเมริกายอมรับได้ (OSHA, Maximum For Impulsive Sound) ที่กำหนดไว้ให้มีค่าระดับเสียงได้ไม่เกิน 140 dB และให้มีค่าคลื่นอัดอากาศได้ไม่เกิน 0.030 Psi

ตาราง แสดงระดับเสียงและค่าคลื่นอัดอากาศที่จะก่อให้เกิดความเสียหายต่อสิ่งปลูกสร้าง
และร่างกายของมนุษย์

dB	psf		ผลกระทบที่เกิดขึ้น
180	3.0	⇐	โครงสร้างเสียหาย
170	0.95	⇐	กระจกส่วนใหญ่แตก
160	0.30		
150	0.095	⇐	กระจกแตกบางส่วน
140	0.030	⇐	ค่าสูงสุดที่ สำนักสุขภาพและความปลอดภัย จากการทำงาน ของประเทศสหรัฐอเมริกา (Occupation Safety & Health Administration : U.S. Department of Labor) ยอมรับได้ (OSHA Maximum For Impulsive Sound)
140	0.030	⇐	ค่าสูงสุดที่ สำนักการขนส่งทางบก ของประเทศสหรัฐอเมริกา ยอมรับได้ (USBM TRF 78 Maximum)
130	0.0095	⇐	ค่าที่ปลอดภัยสูงสุด (Safe Level) ที่ สำนักการขนส่งทางบก ของประเทศ สหรัฐอเมริกา (USBM TRF 78 Safe Level)
120	0.003	⇐	ค่าที่เริ่มที่ ไม่ควรรับ อันตราย จากคลื่นอัด หรือ คลื่นความดัน
120	0.003	⇐	ค่าที่เริ่มที่ ไม่ควรรับ อันตราย จากคลื่นอัด หรือ คลื่นความดัน และความปลอดภัย จากการทำงาน ของประเทศสหรัฐอเมริกา ยอมรับได้ ในการรับค่าเฉลี่ยของ 15 นาที (OSHA Maximum For 15 Minutes)
110	0.00095		
100	0.0003		
90	0.000095	⇐	ค่าสูงสุดที่ สำนักสุขภาพและความปลอดภัย จากการทำงาน ของประเทศสหรัฐอเมริกา ยอมรับได้ ในการทำงานต่อเนื่อง 8 ชั่วโมง (OSHA Maximum For 8 Hours)
80	0.00003		

หีนปลิว

	Lm	=	$0.334 [7.42 \times 10^5 (d/b)^2 - 200] (0.44 D/5,490)^2$
เมื่อ	Lm	=	ระยะทางในแนวราบที่หินกระเด็นไปได้ไกลที่สุด (ฟุต)
	d	=	ขนาดของรูระเบิด (ฟุต)
	b	=	ระยะ burden ที่น้อยที่สุด (ฟุต)
	D	=	ความเร็วในการระเบิดของวัตถุระเบิดที่ใช้ (ฟุต/วินาที)

จากแผนการใช้วัตถุระเบิดของโครงการจะใช้เครื่องเจาะระเบิดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3.5 นิ้ว ($d = 0.29$ ฟุต) ออกแบบรูเจาะโดยใช้ burden 3.5 เมตร ($b = 11.48$ ฟุต) Spacing 3.5 เมตร ค่าความเร็วในการระเบิดของ ANFO ในที่นี้จะใช้ค่า $D = 12,272$ ฟุต/วินาที ($0.44D = 5,400$) ซึ่งค่านี้จะขึ้นอยู่กับขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของรูเจาะ 3.5 นิ้ว โดยค่านี้มีที่มาจาก United States Bureau of Mines : USBM, 1971 ดังนั้นระยะทางในแนวราบที่หินกระเด็นไปได้ไกลที่สุด คำนวณได้ดังนี้

$$\begin{aligned} Lm &= 0.334 [7.42 \times 10^5 (0.29/11.48)^2 - 200] (5,400/5,490)^2 \\ &= 90.13 \text{ ฟุต หรือ } 27.47 \text{ เมตร} \end{aligned}$$

จะเห็นได้ว่าชุมชนอยู่ใกล้กับพื้นที่โครงการมากที่สุดในระยะ 100 เมตร จะยังคงปลอดภัยจากการปลิวกระเด็นของเศษหิน