

บทที่ 4

แผนการปิดเหมืองและการฟื้นฟูพื้นที่จากการทำเหมืองแร่

บทที่ 4

แผนการปิดเหมืองและการฟื้นฟูพื้นที่จากการทำเหมืองแร่

การปิดเหมืองและการฟื้นฟูพื้นที่จากการทำเหมืองแร่ (Mine Closure and Rehabilitation Plan) มีจุดมุ่งหมายเพื่อนำพื้นที่ภายหลังสิ้นสุดการทำเหมืองมาปรับปรุงหรือฟื้นฟูสภาพเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในรูปแบบต่างๆ ซึ่งต้องสอดคล้องกับความต้องการของผู้มีส่วนได้เสีย อาทิ หน่วยงานหรือเจ้าของกรรมสิทธิ์ในพื้นที่ ส่วนราชการที่เกี่ยวข้อง องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ชุมชนและประชาชนในพื้นที่ โดยในการนำพื้นที่ภายหลังสิ้นสุดการทำเหมืองไปใช้ประโยชน์ ประเด็นสำคัญที่ต้องคำนึงถึงคือความปลอดภัยของสภาพพื้นที่ และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและชุมชนที่อาจเกิดขึ้นจากการทำเหมืองในพื้นที่ ดังนั้นแผนการปิดเหมืองและการฟื้นฟูพื้นที่จากการทำเหมืองแร่จำเป็นต้องมีการวางแผนและออกแบบอย่างเหมาะสมตั้งแต่เริ่มต้นการทำเหมืองให้มีความสอดคล้องกับสภาพภูมิประเทศ ข้อมูลธรณีวิทยาแหล่งแร่ แผนผังโครงการทำเหมือง และการร่วมแผนผังโครงการทำเหมืองหรือการบูรณาการกับโครงการเหมืองแร่อื่นซึ่งอยู่ในเขตแหล่งแร่เดียวกัน โดยในการออกแบบการทำเหมือง (Mine Design) และการวางแผนปิดเหมืองและการฟื้นฟูพื้นที่จากการทำเหมืองแร่ ต้องพิจารณาถึงขอบเขตสุดท้ายของบ่อเหมือง (Final Pit Limit) เมื่อมีการทำเหมืองจนหมดศักยภาพของแหล่งแร่นั้นด้วย ทั้งนี้ การออกแบบเพื่อใช้ประโยชน์พื้นที่จากการทำเหมืองแร่ต้องคำนึงถึงความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ โดยไม่เป็นการลงทุนที่สูงเกินไปหรือเป็นการเพิ่มภาระค่าใช้จ่ายมากเกินไป

4.1 วัตถุประสงค์ เป้าหมาย และรูปแบบของการใช้ประโยชน์พื้นที่ภายหลังสิ้นสุดการทำเหมือง

การทำเหมืองแร่เป็นกระบวนการหรือกรรมวิธีในการนำทรัพยากรแร่มาใช้ประโยชน์ แต่เนื่องจากทรัพยากรแร่ส่วนใหญ่มักเกิดอยู่ใต้ดิน ขั้นตอนการทำเหมืองแร่จึงเกี่ยวข้องกับงานวิศวกรรมในการขุดและขนย้ายเปลือกดินเพื่อสกัดหินหรือแยกแร่ไปใช้ประโยชน์ การทำเหมืองแร่จึงมักก่อให้เกิดผลกระทบหลายด้านและเกี่ยวข้องกับหลายมิติ ทั้งเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม และสุขภาพอนามัย อาทิ การตัดต้นไม้ทำเพื่อปรับสภาพพื้นที่ในบริเวณที่จะทำเหมืองแร่หรือพื้นที่ใช้ประโยชน์ในกิจกรรมต่อเนื่องจากการทำเหมือง ปัญหาความขัดแย้งในเรื่องการใช้ประโยชน์ที่ดินกับภาคส่วนอื่นๆ เช่น เกษตรกรรม ที่อยู่อาศัย และการท่องเที่ยว รวมทั้งผลกระทบต่อสัตว์ป่า ระบบนิเวศวิทยา และความหลากหลายทางชีวภาพในพื้นที่ ปัญหาความขัดแย้งในการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำใกล้เคียง ปัญหามลพิษ เช่น ฝุ่นละออง ตลอดจนทัศนียภาพและภูมิทัศน์ที่เปลี่ยนแปลงไปภายหลังจากการทำเหมืองแร่ ดังนั้น การกำหนดรูปแบบและวางแผนการใช้ประโยชน์พื้นที่ภายหลังสิ้นสุดการทำเหมืองอย่างเหมาะสม จึงเป็นคำตอบของการพัฒนาเหมืองแร่อย่างยั่งยืน เพื่อตอบสนองต่อความต้องการในการใช้ประโยชน์แร่ของมนุษย์และการพัฒนาของประเทศอย่างสมดุลและคำนึงถึงผลกระทบในทุกมิติอย่างรอบคอบและรัดกุมทั้งในระยะสั้นและระยะยาว

วัตถุประสงค์และเป้าหมายของการใช้ประโยชน์พื้นที่ภายหลังสิ้นสุดการทำเหมืองแร่ที่เหมาะสมควรคำนึงถึงปัจจัยต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. มีความสอดคล้องกับสภาพพื้นที่ ภูมิประเทศ และเหมาะสมตามหลักภูมิสถาปัตยกรรม

2. มีความสอดคล้องกับข้อมูลทางธรณีวิทยา ชนิดแร่ แหล่งแร่ แผนผังโครงการทำเหมือง วิธีการทำเหมือง และขอบเขตสุดท้ายของบ่อเหมือง

3. มีความปลอดภัยตามหลักวิศวกรรม และไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของประชาชน

4. มีความสอดคล้องกับความต้องการของผู้มีส่วนได้เสีย โดยผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอย่างน้อยต้องครอบคลุมหน่วยงานหรือเจ้าของกรรมสิทธิ์ในพื้นที่ ส่วนราชการที่เกี่ยวข้องกับการอนุญาตและกำกับดูแลการทำเหมืองแร่ ชุมชนและประชาชนที่ต้องการใช้ประโยชน์พื้นที่ภายหลังสิ้นสุดการทำเหมืองแร่ รวมทั้งองค์การปกครองส่วนท้องถิ่นซึ่งจะเป็นผู้ดูแลและบริหารจัดการพื้นที่ภายหลังที่มีการส่งมอบพื้นที่

4.2 การออกแบบการทำเหมือง แผนการปิดเหมือง และการบูรณาการกับโครงการเหมืองแร่อื่นซึ่งอยู่ในเขตแหล่งแร่เดียวกัน

แผนการทำเหมืองของโครงการคำขอประทานบัตรที่ 1/2548 ได้วางแผนและออกแบบการทำเหมืองมีระยะเวลาการทำเหมือง 15 ปี แต่เมื่อพิจารณาปริมาณสำรองแร่หินแปรที่พบว่ามีปริมาณแร่ที่มากพอในการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ดังนั้น การฟื้นฟูจะคำนึงถึงการใช้ประโยชน์พื้นที่ได้นำปริมาณแร่สำรองและการใช้ประโยชน์พื้นที่จริงมาประเมินร่วมซึ่งภายหลังการทำเหมืองบริเวณพื้นที่ที่สิ้นสุดการทำเหมืองจะยังคงสภาพพื้นที่เปิดทำเหมืองเพื่อพัฒนาการทำแร่ได้อย่างต่อเนื่องในอนาคต แต่จะมีการปรับปรุงฟื้นฟูพื้นที่อื่นๆ โดยรอบและปรับเสถียรภาพของชั้นบันไดที่ผ่านการทำเหมืองให้มีความปลอดภัยและพร้อมเมื่อมีการดำเนินกิจกรรมต่อเนื่องในอนาคต

4.3 แผนการฟื้นฟูพื้นที่จากการทำเหมืองแร่

ปัจจัยในการฟื้นฟูพื้นที่ภายหลังการทำเหมืองแร่ ไม่ต่างอะไรจากปัจจัยในการปลูกพืชโดยสภาพปกติทั่วไป ที่ประกอบด้วยปัจจัยพันธุกรรมของต้นไม้ ปัจจัยสภาพแวดล้อม ได้แก่ ดิน น้ำ ธาตุอาหาร อากาศ แสงสว่าง และอุณหภูมิที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของต้นไม้ ปัจจัยที่กล่าวมาข้างต้นมีอยู่ตามธรรมชาติแล้ว แต่ในการฟื้นฟูพื้นที่ที่ผ่านการทำเหมืองแร่ แตกต่างไปจากสภาพพื้นที่ทั่วไป กล่าวคือ ต้องใช้เทคนิค วิธีการตลอดจนระยะเวลาในการดำเนินการเป็นพิเศษ เพื่อให้การฟื้นฟูประสบความสำเร็จ เนื่องจากสภาพพื้นที่ที่ผ่านการทำเหมืองแร่ มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะภูมิประเทศไปจากเดิมเป็นอย่างมาก เช่น มีความลาดชันสูง สภาพดินเสื่อมสภาพไม่เหมาะสม กับการปลูกพืช ลักษณะทางกายภาพเป็นหินหรือทรายล้วน บางพื้นที่มีสภาพเป็นดินทราย ไม่มีแร่ธาตุที่จำเป็นในการเจริญเติบโตของพืช เนื้อดินมีปริมาณน้อยไม่สามารถดูดซับน้ำได้ เป็นต้น

สำหรับการวางแผนฟื้นฟูพื้นที่ทำเหมืองของโครงการ กำหนดระยะเวลาในการฟื้นฟูพื้นที่ให้มีความสอดคล้องกับแผนการทำเหมืองในระยะเวลา 15 ปี ตามอายุประทานบัตร มีวิธีการฟื้นฟูสภาพพื้นที่และขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1) วัตถุประสงค์ของการฟื้นฟูเหมือง

1.1) เพื่อกำหนดรูปแบบการใช้ประโยชน์ขั้นสุดท้ายของพื้นที่ทำเหมือง ให้สามารถใช้ประโยชน์พื้นที่ได้เหมาะสมกับลักษณะพื้นที่ที่เปลี่ยนแปลงไปจากการทำเหมือง

1.2) เพื่อปรับปรุงลักษณะภูมิทัศน์ของพื้นที่ทำเหมือง และพื้นที่รองรับกิจกรรมให้มีความกลมกลืนกับธรรมชาติโดยรอบ เพื่อให้เกิดสภาพแวดล้อมที่ดีต่อประชาชนที่อาศัยอยู่ในบริเวณใกล้เคียง

1.3) เพื่อความปลอดภัยไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อราษฎรที่ใช้ประโยชน์ที่ดินในบริเวณใกล้เคียง

2) ขั้นตอนและวิธีการฟื้นฟูสภาพพื้นที่

ในการฟื้นฟูพื้นที่ภายหลังการทำเหมือง มีปัจจัยที่เกื้อหนุนให้การฟื้นฟูพื้นที่ภายหลังการทำเหมืองประสบความสำเร็จดังนี้

2.1) สภาพพื้นที่ ภายหลังการทำเหมืองแล้ว ต้องมีการปรับพื้นที่เพื่อลดการกัดเซาะหน้าดินตามธรรมชาติ ซึ่งจะช่วยรักษาหน้าดินและธาตุอาหารที่มีน้อยอยู่แล้วภายหลังการทำเหมือง ให้มีเพิ่มขึ้นเหมาะสมกับการปลูกพืช ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ใช้เทคนิควิธีการ และระยะเวลาในการดำเนินการ ในการปรับความลาดชันของพื้นที่ที่เหมาะสมและง่ายที่สุดในการปลูกพืช

2.2) ดินปลูก ดินที่ใช้ในการปลูก ส่วนใหญ่เป็นเปลือกดินที่ปิดทับหรือปกคลุมแหล่งแร่อยู่เดิม ซึ่งมีแร่ธาตุที่จำเป็นกับการเจริญเติบโตของพืชต่ำ จึงจำเป็นต้องมีการเตรียมดินปลูก (Soil Preparation) ก่อนที่จะนำไปใช้เป็นวัสดุในการปลูกพืช โดยการปรับปรุงคุณสมบัติของดินด้วยการใส่ปุ๋ยคอก ปุ๋ยอินทรีย์ เพื่อให้มีสภาพที่เหมาะสม ทั้งนี้ อาจมีขั้นตอนการรักษาน้ำดิน โดยการปลูกพืชคลุมดิน ด้วยพืชตระกูลหญ้า เพื่อลดอัตราการกัดเซาะหน้าดินและทำให้มีการสะสมของอินทรีย์วัตถุเพิ่มขึ้น เป็นต้น

2.3) กล้าไม้ เริ่มจากการเตรียมกล้าไม้ (Seedling Preparation) ซึ่งกล้าไม้ที่ใช้ในการปลูกเพื่อฟื้นฟูพื้นที่ภายหลังการทำเหมืองควรเป็นไม้ประจำถิ่น เพื่อรักษาระบบนิเวศของพื้นที่โครงการให้มีสภาพใกล้เคียงสภาพเดิมมากที่สุด ทั้งนี้ ในระยะแรกของการปรับปรุงพื้นที่ควรเลือกพันธุ์ไม้ท้องถิ่นหรือพันธุ์ไม้โตเร็ว เป็นพืชเบิกนำก่อน หลังจากนั้นจึงนำพันธุ์ไม้มีค่าทางเศรษฐกิจมาปลูกเสริม เช่น ต้นสัก ทั้งนี้ พันธุ์ไม้โตเร็วที่นำมาใช้ปลูกไม่ควรเลือกพันธุ์ไม้โตเร็วต่างถิ่น (ยูคาลิปตัสหรือกระถินยักษ์) เมื่อเลือกพันธุ์ไม้ได้แล้ว ในขั้นตอนการเตรียมกล้าไม้จะใช้วิธีปฏิบัติตามหลักทั่วไป โดยกล้าไม้ควรเป็นกล้าค้ำปีที่มีอายุไม่น้อยกว่า 1 ปี โดยเตรียมกล้าไม้ก่อนเข้าหน้าฝน จุดสำคัญอยู่ที่ก่อนนำกล้าไม้ไปปลูกในพื้นที่เหมืองที่จัดเตรียมหลุมปลูกไว้แล้ว 1 เดือน ควรทำให้กล้าไม้มีความทนทานหรือการทำ Hardening โดยการลดปริมาณน้ำวันละ 1 ครั้งในช่วงเช้า ของสัปดาห์ที่ 1 และเมื่อเข้าสู่สัปดาห์ที่ 2 ให้รดน้ำวันเว้นวัน และเพิ่มปริมาณแสงให้กับกล้าไม้เป็นระยะเวลา 2-3 สัปดาห์ ก่อนนำไปปลูก

2.4) การปลูก (Planting) เริ่มจากการขนย้ายกล้าไม้จากเรือนเพาะชำ ไปยังสถานที่ปลูกหรือหลุมปลูก หากปฏิบัติไม่เหมาะสมอาจทำให้ราก หรือกล้าไม้ช้ำ เมื่อนำไปปลูกอาจมีโอกาสดายได้ บ่อยครั้งที่พบว่าผู้ปลูกไม่ได้ฉีกถุงเพาะออกก่อนปลูก ซึ่งทำให้ต้นไม้นตาย หรือไม่สามารถเจริญเติบโตได้ ก่อนปลูกจึงต้องฉีกถุงเพาะออกก่อนอย่างระมัดระวังเพื่อให้ระบบรากกระทบกระเทือนน้อยที่สุด แล้วจึงนำกล้าไม้ลงปลูกในหลุมปลูกที่จัดเตรียมดินรองกันหลุมไว้แล้ว นำดินปิดทับโคนกล้าไม้ แล้วเหยียบดินที่กลบรอบโคนกล้าไม้ให้แน่น เพื่อไม่ให้มีช่องอากาศ แล้วจึงรดน้ำให้ชุ่ม โดยทำการปลูกบนคันทำนบดินจำนวน 3 แถว บริเวณบนคันคันทำนบดินจำนวน 1 แถว บริเวณด้านล่างคันทำนบดินทั้ง 2 ด้าน ด้านละ 1 แถว

2.5) การเตรียมวัสดุอุปกรณ์และกล้าไม้ เพื่อให้การดำเนินการปลูกต้นไม้เป็นไปตามหลักวิชาการ สามารถฟื้นฟูสภาพพื้นที่ที่ผ่านการทำเหมืองให้มีสภาพกลมกลืนกับสภาพพื้นที่ใกล้เคียง ในการปลูกต้นไม้เพื่อให้สามารถเจริญเติบโตและอยู่รอดได้เองในธรรมชาติ ทางโครงการจะเตรียมวัสดุที่จำเป็นดังนี้

(1) ดิน/ปุ๋ย จะทำการเตรียมดินไว้เพื่อมาปลูกในบริเวณที่ไม่มีดินเดิม หรือดินเดิมที่มีคุณภาพต่ำ พร้อมทั้งเตรียมปุ๋ยบำรุงดิน เช่น ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก และปุ๋ยวิทยาศาสตร์ สูตร 60-0-0 หรือใกล้เคียง ในช่วงเริ่มปลูก แต่ในช่วงต่อไปจะใช้สูตร 15-15-15 หรือใกล้เคียง ในอัตรา 100-200 กรัม/ต้น/ปี ในช่วงต้นและปลายฤดูฝน ให้เพียงพอต่อการเจริญเติบโต

(2) ไม้หลักยึดต้นไม้ จะเตรียมไม้ขนาดความยาว 1 ม. เส้นผ่าศูนย์กลางขนาดประมาณ 1 นิ้ว หรืออาจจะใช้ไม้ไผ่ผ่าซีก โดยการเสียมปลายด้านหนึ่งให้แหลมไว้สำหรับปักผูกยึดกับกล้าไม้ที่จะปลูกในระยะแรก

(3) การเตรียมกล้าไม้จะประสานงานกับสำนักจัดการทรัพยากรป่าไม้ที่ 6 สาขาแพร่ หรือกรมป่าไม้ เพื่อขอสนับสนุนกล้าไม้ หรือโครงการอาจจะทำการเพาะชำในเรือนเพาะชำของโครงการเอง หรือจัดซื้อจากภายนอก โดยจะคัดเลือกกล้าไม้ที่มีขนาดความสูง 30-50 ซม. ที่มีความแข็งแรงมาปลูก

2.6) วิธีการปลูก เมื่อเตรียมหลุมปลูกเรียบร้อยแล้ว จะปรับปรุงคุณภาพดินเพื่อให้กล้าไม้เจริญเติบโตได้ดี โดยการผสมปุ๋ยลงคลุกเคล้ากับดินและวัสดุอุ้มน้ำ จากนั้นนำกล้าไม้ลงปลูก พร้อมทั้งไม้หลักที่เตรียมไว้ปักและผูกยึดติดกับกล้าไม้ด้วยเชือกให้แน่น เพื่อป้องกันการหักโค่นหรือกระแทกกระเทือนจากลม นอกจากนี้ระหว่างการปลูกไม้ยืนต้นหรือไม้โตเร็ว จะดำเนินการปลูกหญ้าแฝกควบคู่กันไปด้วย เพื่อป้องกันการกัดเซาะพัดพาตะกอนดินจากน้ำฝนโดยปลูกหญ้าแฝกบริเวณขอบด้านนอกของชั้นบันได

2.7) การดูแลรักษา โครงการจะต้องดูแลรักษากล้าไม้ที่ปลูกไว้ให้เจริญเติบโตได้ดีอยู่เสมอ โดยการปลูกระยะแรกจะมีการให้น้ำสม่ำเสมอ คอยกำจัดวัชพืช และการปลูกซ่อมแซมหากพบว่าต้นไม้ที่ปลูกไว้ตาย มีการใส่ปุ๋ยเป็นครั้งคราว การดูแลรักษาจะทำได้จนกว่าต้นไม้จะสามารถเติบโตได้เอง

2.8) ระยะเวลาดำเนินการ การฟื้นฟูจะดำเนินการได้ตั้งแต่ช่วงปีแรกของการทำเหมือง โดยจะใช้ระยะเวลาตั้งแต่เตรียมหลุมปลูกจนถึงสิ้นสุดการปลูกแต่ละปี (ประมาณ 6 เดือน) โดยจะเริ่มในช่วงฤดูฝนตั้งแต่เดือนมิถุนายนจนถึงเดือนตุลาคมของทุกปี ดังตารางที่ 4.3-1

ตารางที่ 4.3-1 แผนการดำเนินการฟื้นฟูสภาพเหมืองแร่ประจำปีในแต่ละปี

รายละเอียด	เดือน											
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
1. สำรวจพื้นที่	↔											
2. เตรียมพื้นที่เพื่อการปลูกต้นไม้		↔			↔							
3. เตรียมกล้าไม้/อนุบาลกล้าไม้		↔			↔							
4. เตรียมหลุมปลูก และดำเนินการปลูกต้นไม้						↔			↔			
5. ตรวจสอบและสรุปผลในแต่ละปี				↔				↔				↔
ฤดูกาล*	แล้ง					ฝน					แล้ง	

ที่มา : บริษัท เอ บี อี เอ็น เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด (2566)

หมายเหตุ : * ฤดูแล้ง หมายถึง ฤดูที่มีปริมาณฝนตกน้อยคือฤดูร้อน

นอกจากปัจจัยที่กล่าวมาข้างต้น ที่จะทำให้การฟื้นฟูพื้นที่ภายหลังการทำเหมืองประสบความสำเร็จแล้ว น้ำ เป็นอีกปัจจัยที่ขาดไม่ได้ เนื่องจากสภาพพื้นที่เป็นหินปูน มีความร้อน การสูญเสียน้ำจากการคายน้ำของพืชและการระเหยจากดินที่หลุมปลูกเกิดขึ้นได้สูงกว่าการปลูกในพื้นที่ปกติ โดยเฉพาะในช่วงหน้าแล้ง หรือฝนทิ้งช่วง โดยโครงการอาจนำน้ำจากบ่อดักตะกอน ให้มีปริมาณพอเพียงกับการใช้น้ำของพืชที่ปลูกฟื้นฟู พร้อมทั้งวางระบบส่งน้ำไปใช้ในพื้นที่ฟื้นฟู แม้ว่าการดำเนินการในเรื่องระบบน้ำเป็นการลงทุนที่สูงแต่เป็นสิ่งที่ขาดเสียไม่ได้

หากพื้นที่โดยรอบการทำเหมือง มีสภาพเป็นพื้นที่ป่าเกษตรกรรมและป่าธรรมชาติ ซึ่งป่าธรรมชาตินี้เองจะเป็นแหล่งแม่ไม้ ที่จะกระจายเมล็ดพันธุ์ไม้ให้กับพื้นที่ที่ผ่านการทำเหมือง ทำให้เกิดการทดแทนตามธรรมชาติ (Natural Succession) ในบริเวณพื้นที่ที่ผ่านการทำเหมืองสิ่งที่ต้องดำเนินการ คือ การรักษาสภาพความอุดมสมบูรณ์ของพื้นที่ป่าโดยรอบเหมืองแร่ ซึ่งอาจปฏิบัติได้โดยการทำแนวกันไฟ การปลูกเสริม (Enrichment Planting) เพื่อให้ป่าโดยรอบมีความอุดมสมบูรณ์ ส่งผลให้มีการกระจายพันธุ์เข้ามาในพื้นที่ที่ผ่านการทำเหมือง และเกิดการทดแทนตามธรรมชาติ ในบริเวณพื้นที่ที่ผ่านการทำเหมืองมากขึ้น (วรพจน์ ทองอุปการ, 2554)

4.4 งบประมาณค่าใช้จ่ายในแผนฟื้นฟูพื้นที่จากการทำเหมืองแร่

ค่าใช้จ่ายในการฟื้นฟูพื้นที่จากการทำเหมืองแร่ใช้เกณฑ์ที่กำหนดโดยกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ กำหนดงบประมาณ 34,000 บาท/ไร่ และพิจารณาค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาต้นไม้ 680 บาท/ไร่/ปี โดยจำแนกค่าใช้จ่ายได้ดังนี้

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

4.5 แผนการฟื้นฟูพื้นที่จากการทำเหมืองแร่

การปรับปรุงสภาพพื้นที่ผ่านการทำเหมืองแร่โดยการปลูกต้นไม้และค้ำยันถึงพื้นที่ที่จะต้องมีการใช้ประโยชน์เพื่อการทำเหมืองและกิจกรรมที่เกี่ยวข้องเนื่องการทำเหมือง ส่วนที่ยังพบว่ามีแนวต้นไม้หรือสภาพพื้นที่ป่าภายในพื้นที่โครงการจะถูกตัดต้นไม้ออกเท่าที่จำเป็นเพียงเท่านั้นโดยพบว่าเมื่อมีการใช้ประโยชน์เพื่อดำเนินกิจกรรมการทำเหมืองแล้วจะยังคงสภาพพื้นที่ป่าไม้ โดยพื้นที่โครงการทั้งหมด 256-1-96 ไร่ และพื้นที่เปิดทำเหมืองทั้งหมด 35-1-00 ไร่ การฟื้นฟูโดยปลูกต้นไม้บริเวณพื้นที่เกี่ยวข้องเนื่องการทำเหมืองและพื้นที่ว่างภายในพื้นที่โครงการในส่วนชั้นบันไดที่ผ่านการทำเหมืองจะทำการปรับปรุงให้ปลอดภัยและไม่เป็นอันตรายต่อการทำเหมืองในช่วงต่อไป พร้อมทั้งปลูกพืชทดแทนในบริเวณที่ผ่านการทำเหมืองให้สอดคล้องกับสภาพพื้นที่เดิม รายละเอียดวิธีการดำเนินงานแต่ละช่วงการทำเหมืองสามารถแบ่งกิจกรรมตามช่วงระยะเวลาดำเนินการดังตารางที่ 4.5-1 และรูปที่ 4.5-1

1) การฟื้นฟูช่วงที่ 1 (ปีที่ 1-3) การฟื้นฟูในช่วงนี้จะดำเนินการฟื้นฟูไปพร้อมกับกิจกรรมเตรียมการทำเหมืองในการทำเหมืองปีที่ 1 โดยทำการปลูกต้นไม้เป็นอันดับแรกคือบริเวณพื้นที่กันเขตไม่ทำเหมืองระยะ 10 ม. บริเวณด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้ ทิศใต้ และทิศตะวันตกเฉียงใต้ และพื้นที่เปิดหน้าเหมือง “ห2” ที่ระดับความสูง

460-450 ม.(รทก.) และดูแลแนวต้นไม้ในพื้นที่ป่าไม้เดิมในโครงการหากพบต้นไม้ล้มตายลงให้ทำการปลูกทดแทนทันที และปรับปรุงความลาดชันให้มีความปลอดภัยและไม่เป็นอันตรายต่อการทำเหมืองในช่วงต่อไป การเลือกพันธุ์ไม้พิจารณาจากพันธุ์ไม้เศรษฐกิจ ได้แก่ สัก และพันธุ์ไม้ท้องถิ่นที่พบจากการสำรวจภายในพื้นที่โครงการ ได้แก่ ชิงชัน กระพี้เขาควายประดู่ ฉนวน เต็ง อินทนิล และกระบก เป็นต้น

2) การฟื้นฟูช่วงที่ 2 (ปีที่ 4-6) การฟื้นฟูในช่วงนี้จะดำเนินการปลูกต้นไม้บริเวณพื้นที่ชั้นบันไดที่ผ่านการทำเหมือง บริเวณพื้นที่ที่ผ่านการทำเหมือง “ห2” ที่ระดับความสูงประมาณ 440-380 ม.(รทก.) และปรับปรุงความลาดชันให้มีความปลอดภัยและไม่เป็นอันตรายต่อการทำเหมืองในช่วงต่อไป โดยชนิดพันธุ์ไม้จะเลือกจากพันธุ์ไม้ที่มีอัตราการรอดตายได้ดี ในช่วงที่ 1 มาปลูก และดูแลแนวต้นไม้ในพื้นที่ป่าไม้เดิมในโครงการหากพบต้นไม้ล้มตายลงให้ทำการปลูกทดแทนทันที การเลือกพันธุ์ไม้พิจารณาจากพันธุ์ไม้เศรษฐกิจ ได้แก่ สัก และพันธุ์ไม้ท้องถิ่นที่พบจากการสำรวจภายในพื้นที่โครงการ ได้แก่ ชิงชัน กระพี้เขาควายประดู่ ฉนวน เต็ง อินทนิล และกระบก เป็นต้น

3) การฟื้นฟูช่วงที่ 2 (ปีที่ 7-9) การฟื้นฟูในช่วงนี้จะดำเนินการปลูกต้นไม้บริเวณพื้นที่ชั้นบันไดที่ผ่านการทำเหมือง บริเวณพื้นที่ที่ผ่านการทำเหมือง “ห1” ที่ระดับความสูงประมาณ 410-390 ม.(รทก.) และปรับปรุงความลาดชันให้มีความปลอดภัยและไม่เป็นอันตรายต่อการทำเหมืองในช่วงต่อไป โดยชนิดพันธุ์ไม้จะเลือกจากพันธุ์ไม้ที่มีอัตราการรอดตายได้ดี ในช่วงที่ผ่านมาเพื่อนำมาปลูก และดูแลแนวต้นไม้ในพื้นที่ป่าไม้เดิมในโครงการหากพบต้นไม้ล้มตายลงให้ทำการปลูกทดแทนทันที การเลือกพันธุ์ไม้พิจารณาจากพันธุ์ไม้เศรษฐกิจ ได้แก่ สัก และพันธุ์ไม้ท้องถิ่นที่พบจากการสำรวจภายในพื้นที่โครงการ ได้แก่ ชิงชัน กระพี้เขาควายประดู่ ฉนวน เต็ง อินทนิล และกระบก เป็นต้น

4) การฟื้นฟูช่วงที่ 3 (ปีที่ 10-12) การฟื้นฟูในช่วงนี้จะดำเนินการปลูกต้นไม้ปลูกต้นไม้ฟื้นฟูบริเวณพื้นที่ว่างทางด้านทิศใต้ และดูแลแนวต้นไม้ในพื้นที่ป่าไม้เดิมในโครงการรวมไปถึงพื้นที่ที่ผ่านการฟื้นฟูที่ผ่านหากพบต้นไม้ล้มตายลงให้ทำการปลูกทดแทนทันที ในส่วนพื้นที่ชั้นบันไดที่ผ่านการทำเหมืองที่ระดับความสูงประมาณ 390-380 ม.(รทก.) ปรับปรุงความลาดชันให้มีความปลอดภัยและไม่เป็นอันตรายต่อการทำเหมืองในช่วงต่อไป โดยชนิดพันธุ์ไม้จะเลือกจากพันธุ์ไม้ที่มีอัตราการรอดตายได้ดีในช่วงที่ 1 มาปลูก พร้อมทั้งดูแลต้นไม้ที่ปลูกไว้ในการฟื้นฟูช่วงที่ผ่านมาให้เจริญเติบโตดีอยู่เสมอ และทำการปลูกซ่อมแซมหากพบว่าต้นไม้ตายลง

5) การฟื้นฟูช่วงที่ 3 (ปีที่ 13-15) การฟื้นฟูในช่วงนี้จะดำเนินการปลูกต้นไม้ปลูกต้นไม้ฟื้นฟูบริเวณพื้นที่ว่างทางด้านทิศใต้ และดูแลแนวต้นไม้ในพื้นที่ป่าไม้เดิมในโครงการรวมไปถึงพื้นที่ที่ผ่านการฟื้นฟูที่ผ่านหากพบต้นไม้ล้มตายลงให้ทำการปลูกทดแทนทันที ในส่วนพื้นที่ชั้นบันไดที่ผ่านการทำเหมืองบริเวณ “ห1” ที่ระดับความสูงประมาณ 370-360 ม.(รทก.) ปรับปรุงความลาดชันให้มีความปลอดภัยและไม่เป็นอันตรายต่อการทำเหมืองในช่วงต่อไป โดยชนิดพันธุ์ไม้จะเลือกจากพันธุ์ไม้ที่มีอัตราการรอดตายได้ดีในช่วงที่ 1 มาปลูก พร้อมทั้งดูแลต้นไม้ที่ปลูกไว้ในการฟื้นฟูช่วงที่ผ่านมาให้เจริญเติบโตดีอยู่เสมอ และทำการปลูกซ่อมแซมหากพบว่าต้นไม้ตายลง

เมื่อสิ้นสุดการทำเหมืองจะต้องทำการปรับปรุงขอบชั้นบันไดให้อยู่ในสภาพที่ปลอดภัยให้มีความลาดชันโดยรวม ไม่เกิน 45 องศา และปรับสภาพเส้นทางขึ้น-ลงบ่อเหมือง ไม่ให้ลาดชันเกินไปและต้องทำการรื้อถอนสิ่งปลูกสร้างต่างๆ ออกจากพื้นที่ปรับปรุงสภาพบริเวณที่ทำการรื้อถอนโดยการปลูกต้นไม้ปรับพื้นที่ให้เรียบร้อยก่อนส่งมอบพื้นที่สู่ป่าไม้ต่อไปโดยหากมิได้มีแผนที่จะดำเนินการทำเหมืองต่อในอนาคตจะต้องทำการปรับปรุงพื้นที่ให้แล้วเสร็จก่อนจะสิ้นอายุประทานบัตร 6 เดือน

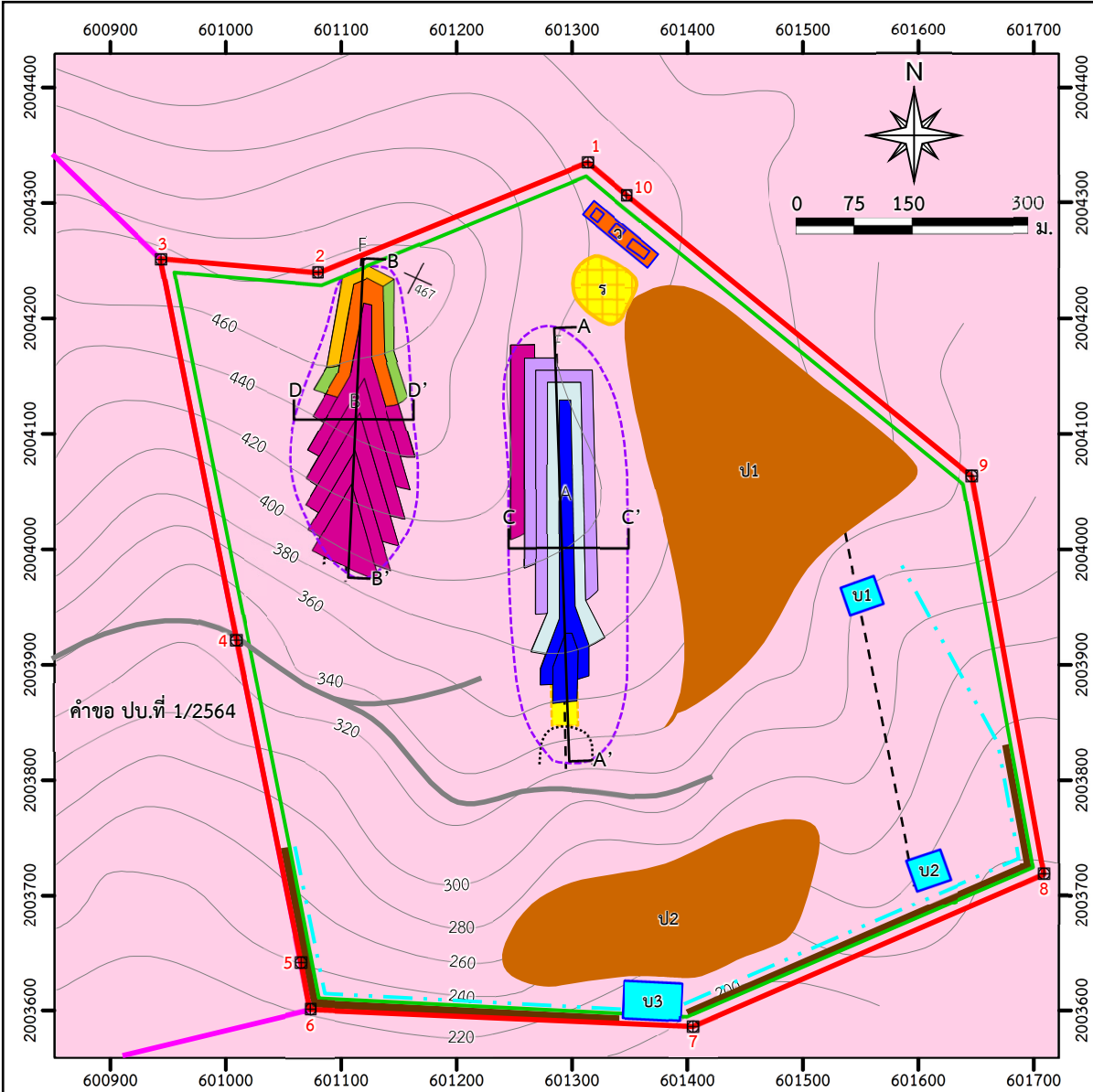
ตารางที่ 4.5-1 แผนงานการฟื้นฟูเมืองของโครงการ และค่าใช้จ่ายในการฟื้นฟูในแต่ละช่วงปี

ปีที่	ตำแหน่ง	พื้นที่ฟื้นฟู (ไร่)	พื้นที่ดูแล (ไร่)	พันธุ์ไม้	งบฟื้นฟู (บาท)	งบ ดูแล (บาท)
1	บริเวณด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้ ทิศใต้ และทิศตะวันตกเฉียงใต้ และ พื้นที่เปิดหน้าเมือง “ห2” ที่ระดับ ความสูง 460 ม.(รทก.)	0.7	-	ใช้พันธุ์ไม้ที่เป็นพันธุ์ไม้ที่พบจากการ สำรวจภายในพื้นที่โครงการ เช่น การ เลือกพันธุ์ไม้พิจารณาจากพันธุ์ไม้เศรษฐกิจ ได้แก่ สัก และพันธุ์ไม้ท้องถิ่นที่พบ จากการสำรวจภายในพื้นที่โครงการ ได้แก่ ชิงชัน กระพี้เขาควายประดู่ ฉนวน เต็ง อินทนิล และกระบก พร้อม ทั้งพืชคลุมดิน เช่น หญ้าแฝก ทั้งนี้ให้ โครงการพิจารณาผลการฟื้นฟูในพื้นที่ ที่ว่าปลูกพันธุ์ไม้ชนิดใดแล้วมีอัตราการ รอดตายสูง สามารถตั้งตัวได้เร็ว และ เจริญเติบโตได้ดี เพื่อนำพันธุ์ไม้ดังกล่าว มาเป็นพันธุ์ไม้หลักในการฟื้นฟูช่วง ต่อไป	23,800	-
2	ปลูกต้นไม้บริเวณพื้นที่สิ้นสุดการทำ หน้าเมือง “ห2” ที่ระดับความสูง 450 ม.(รทก.)	0.8	0.7	ใช้พันธุ์ไม้ที่มีอัตราการรอดตายสูงและ เจริญเติบโตได้ดีมาปลูก พร้อมทั้งพืช คลุมดิน เช่น หญ้าแฝก รวมทั้งดูแล ต้นไม้ที่ปลูกไว้ในกาฟื้นฟูในช่วงที่ผ่านมา มาให้เจริญเติบโตดียิ่งขึ้น	24,200	476
3	ปลูกต้นไม้บริเวณพื้นที่สิ้นสุดการทำ หน้าเมือง “ห2” ที่ระดับความสูง 450 ม.(รทก.)	1.5	0.8	ใช้พันธุ์ไม้ที่มีอัตราการรอดตายสูงและ เจริญเติบโตได้ดีมาปลูก พร้อมทั้งพืช คลุมดิน เช่น หญ้าแฝก รวมทั้งดูแล ต้นไม้ที่ปลูกไว้ในกาฟื้นฟูในช่วงที่ผ่านมา มาให้เจริญเติบโตดียิ่งขึ้น	51,000	544
4-6	การฟื้นฟูในช่วงนี้จะดำเนินการปลูก ต้นไม้บริเวณพื้นที่ชั้นบันไดที่ผ่าน การทำเมือง บริเวณพื้นที่ที่ผ่าน การทำเมือง “ห2” ที่ระดับความ สูงประมาณ 440-380 ม.(รทก.) และบริเวณพื้นที่ที่ผ่านการทำ เมือง ปรับปรุงความลาดชันให้มี ความปลอดภัยและไม่เป็นอันตราย ต่อการทำเมืองในช่วงต่อไป	9	1.5x3 ปี	ใช้พันธุ์ไม้ที่มีอัตราการรอดตายสูงและ เจริญเติบโตได้ดีมาปลูก พร้อมทั้งพืช คลุมดิน เช่น หญ้าแฝก รวมทั้งดูแล ต้นไม้ที่ปลูกไว้ในกาฟื้นฟูในช่วงที่ผ่านมา มาให้เจริญเติบโตดียิ่งขึ้น	306,000	3,060

ตารางที่ 4.5-1 แผนงานการฟื้นฟูเมืองของโครงการ และค่าใช้จ่ายในการฟื้นฟูในแต่ละช่วงปี (ต่อ)

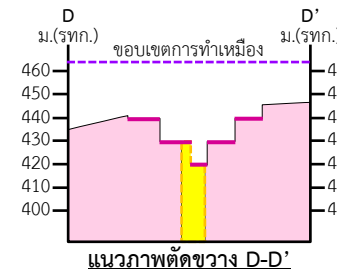
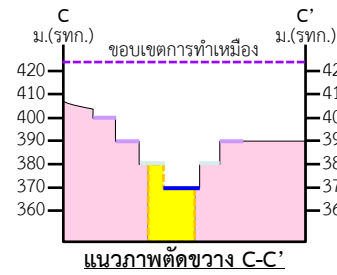
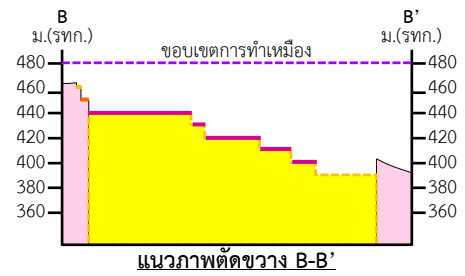
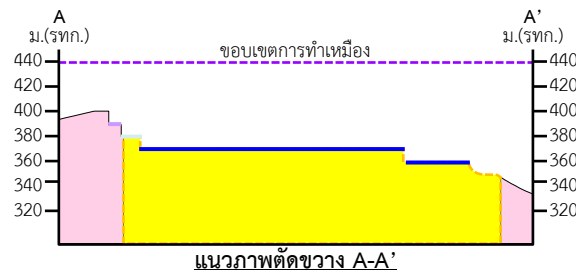
ปีที่	ตำแหน่ง	พื้นที่ฟื้นฟู (ไร่)	พื้นที่ดูแล (ไร่)	พันธุ์ไม้	งบฟื้นฟู (บาท)	งบดูแล (บาท)
7-9	การฟื้นฟูในช่วงนี้จะดำเนินการปลูกต้นไม้บริเวณพื้นที่ชั้นบันไดที่ผ่านการทำเหมือง บริเวณพื้นที่ที่ผ่านการทำเหมือง “ท1” ที่ระดับความสูงประมาณ 410-390 ม.(รทก.) และบริเวณพื้นที่ที่ผ่านการทำเหมือง ปรับปรุงความลาดชันให้มีความปลอดภัยและไม่เป็นอันตรายต่อการทำเหมืองในช่วงต่อไป	4	9x3 ปี	ใช้พันธุ์ไม้ที่มีอัตราการรอดตายสูง และเจริญเติบโตได้ดีมาปลูก พร้อมทั้งพืชคลุมดิน เช่น หญ้าแฝก รวมทั้งดูแลต้นไม้ที่ปลูกไว้ใน การฟื้นฟูในช่วงที่ผ่านมาให้เจริญเติบโตดีอยู่เสมอ	136,000	18,360
10-12	การฟื้นฟูในช่วงนี้จะดำเนินการปลูกต้นไม้ปลูกต้นไม้ฟื้นฟูบริเวณพื้นที่ว่างทางด้านทิศใต้ และดูแลแนวต้นไม้ในพื้นที่ป่าไม้เดิมในโครงการรวมไปถึงพื้นที่ที่ผ่านการฟื้นฟูที่ผ่านมาหากพบต้นไม้ล้มตายลงให้ทำการปลูกทดแทนทันที ในส่วนพื้นที่ชั้นบันไดที่ผ่านการทำเหมืองที่ระดับความสูงประมาณ 390-380 ม.(รทก.) ปรับปรุงความลาดชันให้มีความปลอดภัยและไม่เป็นอันตรายต่อการทำเหมืองในช่วงต่อไป	3	4 x3 ปี	ใช้พันธุ์ไม้ที่มีอัตราการรอดตายสูง และเจริญเติบโตได้ดีมาปลูก พร้อมทั้งพืชคลุมดิน เช่น หญ้าแฝก รวมทั้งดูแลต้นไม้ที่ปลูกไว้ใน การฟื้นฟูในช่วงที่ผ่านมาให้เจริญเติบโตดีอยู่เสมอ	120,000	10,880
13-15	การฟื้นฟูในช่วงนี้จะดำเนินการปลูกต้นไม้ปลูกต้นไม้ฟื้นฟูบริเวณพื้นที่ว่างทางด้านทิศใต้ และดูแลแนวต้นไม้ในพื้นที่ป่าไม้เดิมในโครงการรวมไปถึงพื้นที่ที่ผ่านการฟื้นฟูที่ผ่านมาหากพบต้นไม้ล้มตายลงให้ทำการปลูกทดแทนทันที ในส่วนพื้นที่ชั้นบันไดที่ผ่านการทำเหมืองที่ระดับความสูงประมาณ 410-360 ม.(รทก.) ปรับปรุงความลาดชันให้มีความปลอดภัยและไม่เป็นอันตรายต่อการทำเหมืองในช่วงต่อไป	2.8	3x3 ปี	ใช้พันธุ์ไม้ที่มีอัตราการรอดตายสูง และเจริญเติบโตได้ดีมาปลูก พร้อมทั้งพืชคลุมดิน เช่น หญ้าแฝก รวมทั้งดูแลต้นไม้ที่ปลูกไว้ใน การฟื้นฟูในช่วงที่ผ่านมาให้เจริญเติบโตดีอยู่เสมอ	95,200	6,120
รวม					756,200	39,440
รวมค่าใช้จ่ายทั้งหมด					795,640	

ที่มา : คำนวณโดย บริษัท เอ บี อี เอ็น เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด (2566)



สัญลักษณ์ :

- | | | | | | |
|--|------------------------------|--|---------------------|--|---|
| | พื้นที่โครงการ | | แนวคันทำนบ | | หินภูเขาไฟ อายุไทรแอสสิก-เพอร์เมียน ประกอบด้วย หินโรโอไลต์ หินโรโอลิติกทัฟฟ์ หินทัฟฟ์ |
| | หมายเลขหลักหมายเขตเหมืองแร่ | | แนวคูระบายน้ำ | | แนวแสดงภาพตัดขวาง |
| | เส้นชั้นความสูง ม.(รทก.) | | ถนนขนส่งแร่ | | |
| | รอยเลื่อน | | ที่เก็บกองเปลือกดิน | | |
| | หน้าเหมืองเก่า | | ที่เก็บกองแร่ | | |
| | ทิศทางการเดินหน้าเหมือง | | บ่อดักตะกอน | | |
| | ขอบเขตการทำเหมือง | | โรงเก็บวัตถุระเบิด | | |
| | แนวเวนไม่ทำเหมือง ระยะ 10 ม. | | สายแร่แบรต์ | | |



ตำแหน่งดำเนินการฟื้นฟู

- ตำแหน่งฟื้นฟูช่วงที่ 1 (ปีที่ 1)
- ตำแหน่งฟื้นฟูช่วงที่ 2 (ปีที่ 2)
- ตำแหน่งฟื้นฟูช่วงที่ 3 (ปีที่ 3)
- ตำแหน่งฟื้นฟูช่วงที่ 6 (ปีที่ 4-6)
- ตำแหน่งฟื้นฟูช่วงที่ 9 (ปีที่ 7-9)
- ตำแหน่งฟื้นฟูช่วงที่ 12 (ปีที่ 10-12)
- ตำแหน่งฟื้นฟูช่วงที่ 15 (ปีที่ 13-15)

ที่มา: แผนผังโครงการทำเหมือง คำขอประทานบัตรที่ 3/2548 ของนายมนทล สุริยาคิน

รูปที่ 4.5-1

แสดงตำแหน่งดำเนินการฟื้นฟูแต่ละช่วงปี

4.6 การกำหนดชนิดพันธุ์ไม้เพื่อใช้สำหรับการฟื้นฟูพื้นที่จากการทำเหมืองแร่

การคัดเลือกพันธุ์ไม้ เนื่องจากบริเวณที่จะทำการปลูกต้นไม้เพื่อการฟื้นฟูสภาพนั้น มีสภาพเป็นพื้นที่ผ่านการทำเหมืองมาแล้ว พันธุ์ไม้ที่นำมาปลูกจึงต้องเป็นพันธุ์ไม้ที่ทนแล้งได้เป็นอย่างดี เป็นพันธุ์ไม้ท้องถิ่นเดิม และเป็นพันธุ์ไม้ที่มีความสอดคล้องกับสภาพพื้นที่เดิมและพื้นที่ต่อเนื่องกับพื้นที่โครงการ รวมทั้งพืชคลุมดินต่างๆ รายละเอียดของการคัดเลือกพันธุ์ไม้ที่จะนำมาปลูก มีดังนี้

1) **พันธุ์ไม้ท้องถิ่นเดิม** และเป็นพันธุ์ไม้ที่มีความสอดคล้องกับสภาพพื้นที่เดิมและพื้นที่ต่อเนื่องกับพื้นที่โครงการ เนื่องจากสภาพป่าไม้ในบริเวณพื้นที่โครงการกล่าวได้ว่าไม่มีพื้นที่ป่าธรรมชาติที่มีพรรณไม้ประกอบกันเป็นสังคมพืชป่าไม้ที่มีขนาดใหญ่ และสลับซับซ้อนหลงเหลืออยู่เลย

สำหรับพันธุ์ไม้ท้องถิ่นเดิมที่นำมาปลูกจะพิจารณาจากคุณสมบัติเจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่เหมือง ต้องการแสงสว่างในการเจริญเติบโต มีผลเร็วให้เมล็ดที่มีจำนวนมาก เมล็ดงอกเร็วในระยะสั้น มีการแพร่พันธุ์ได้อย่างรวดเร็ว สามารถกลับเข้ามาและเจริญเติบโตในพื้นที่เดิมได้ง่าย และสามารถหากลำพันธุ์หรือสามารถเพาะพันธุ์กล้าได้ อาทิ การเลือกพันธุ์ไม้พิจารณาจากพันธุ์ไม้เศรษฐกิจ ได้แก่ สัก และพันธุ์ไม้ท้องถิ่นที่พบจากการสำรวจภายในพื้นที่โครงการ ได้แก่ ชิงชัน กระพี้เขาควาย ประดู่ ฦๅวน เต็ง อินทนิล และกระบก เป็นต้น

2) **พืชคลุมดิน** ในช่วงเริ่มต้นของการฟื้นฟู จะนำพืชคลุมดินมาปลูกบริเวณพื้นที่โดยทั่วไปของหน้าเหมืองโดยเฉพาะบริเวณหน้าเหมืองชั้นบนใด เพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน ได้แก่ พืชคลุมดินประเภทหญ้า อาทิ หญ้าแฝก และพืชตระกูลถั่วอื่นๆ