



บทที่ 2

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับถ่านลิกไนต์

ทฤษฎีการกำเนิดของถ่านหิน

ลิกไนต์เป็นถ่านหินประเภทหนึ่งที่เกิดจากการทับถมของซากพืช ซากสัตว์และสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นพร้อมกันในยุคเทอเชียรีหรือก่อนยุคเทอเชียรี สภาพแวดล้อมที่สามารถเกิดแหล่งลิกไนต์ต้องประกอบไปด้วย¹

ก. บริเวณที่เกิดลิกไนต์ได้นั้นต้องเป็นบริเวณที่มีการเปลี่ยนแปลงระดับของผิวดินให้ต่ำกว่าบริเวณรอบข้าง เพื่อทำให้เกิดสภาพของหนอง บึงหรือที่ชื้นมาก ๆ (รูปที่ 2.1)

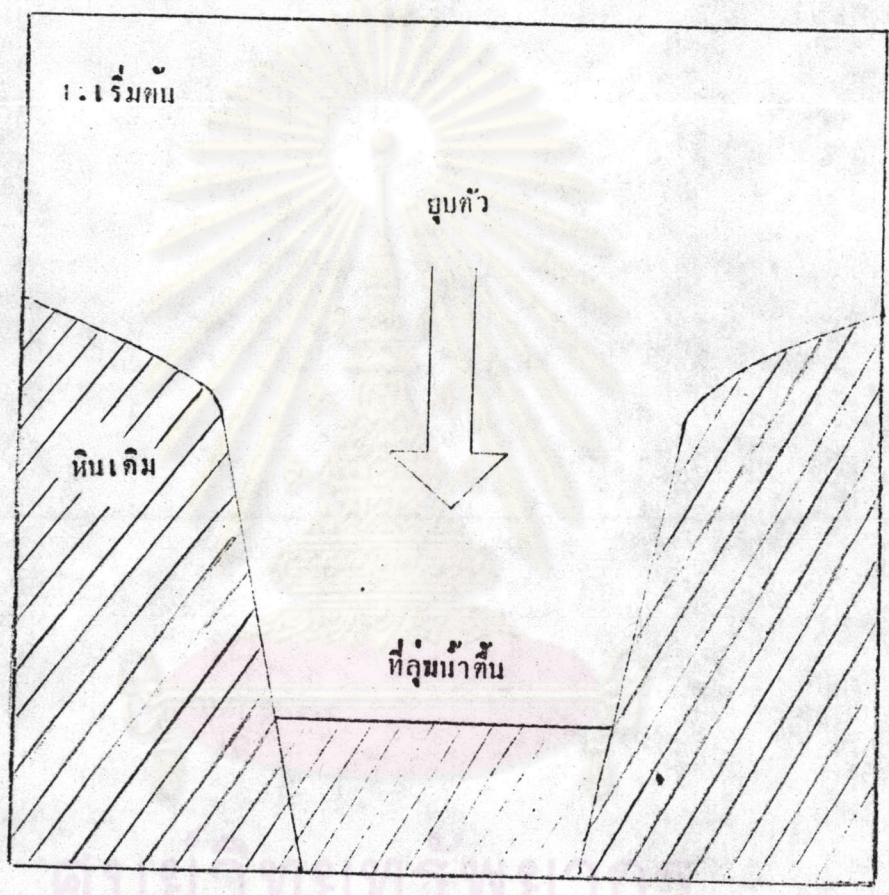
ข. บริเวณที่ต่ำกว่าบริเวณรอบข้างต้องอำนวยให้พืชและสัตว์อาศัยอยู่ได้อย่างหนาแน่น และมีวงจรชีวิตหลายครั้ง มีทั้งการเกิด การตาย แล้วทับถมกันอยู่ในบริเวณนั้นเป็นเวลายาวนาน (รูปที่ 2.2)

ค. เมื่อเกิดภาวะน้ำท่วมหรือภาวะแห้งแล้งติดต่อกันเป็นเวลานาน ๆ ทำให้ตะกอนของหิน ดิน บริเวณใกล้เคียงมาทับถมอยู่บนซากพืช และสัตว์นั้น ๆ ระยะเวลาที่ยาวนานทำให้ตะกอนเหล่านี้เพิ่มจำนวนมากขึ้น จนทำให้สิ่งแวดล้อมเปลี่ยนไป พืชและสัตว์เข้ามาอาศัยเหมือนเดิมและเติบโตในบริเวณนั้นอีก และมีวงจรชีวิตหลายครั้ง มีทั้งการเกิด การตาย แล้วทับถมกันอยู่ในบริเวณนั้นเป็นเวลายาวนาน (รูปที่ 2.3)

ง. ซากพืชซากสัตว์ที่ถูกฝังตัวอยู่ในหน้าดิน เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีและฟิสิกส์อย่างช้า ๆ ด้วยแรงกดดันของโลก ฯลฯ จนกระทั่งซากพืช ซากสัตว์เหล่านั้นเปลี่ยนสภาพเป็นถ่านหิน ในขณะที่เกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านผิวดินพร้อม ๆ กันไป (รูปที่ 2.4)

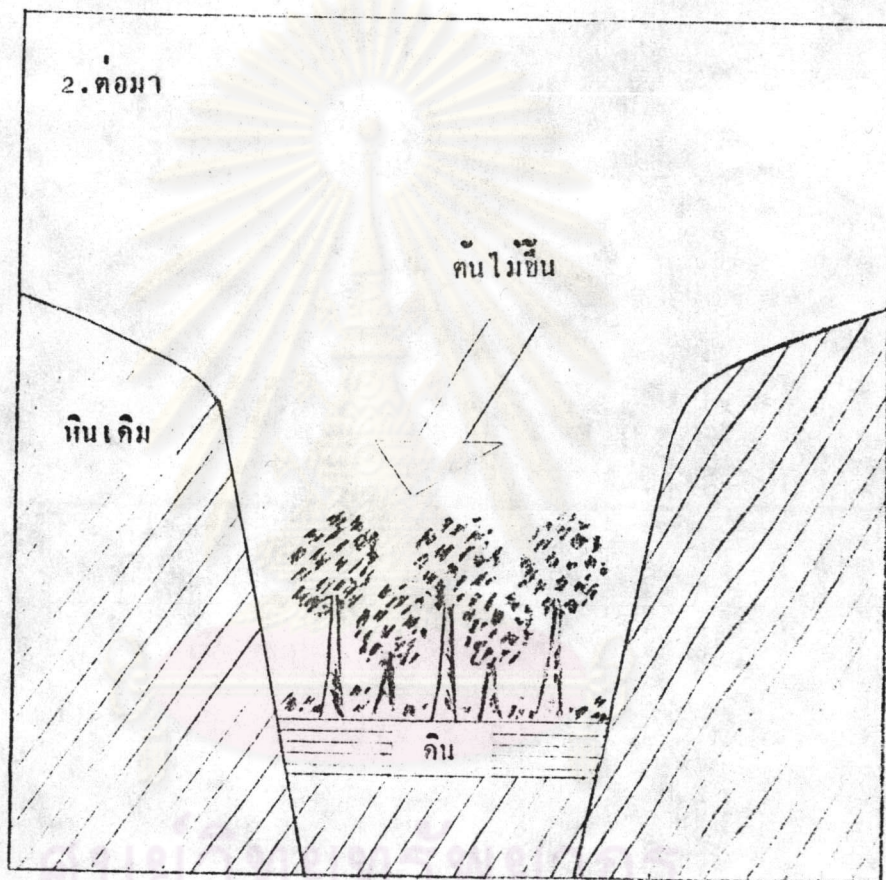
¹ระวี คอศิริ, "การสำรวจธรณีวิทยาแหล่งถ่านหิน," เอกสารประกอบการอบรม ในเรื่องการบัญชีเหมืองลิกไนต์ เสนอที่เหมืองแม่เมาะ 4-22 มิถุนายน 2527.

รูปที่ 2.1 แสดงสภาพภูมิประเทศที่จะเกิดถ่านลิกไนต์



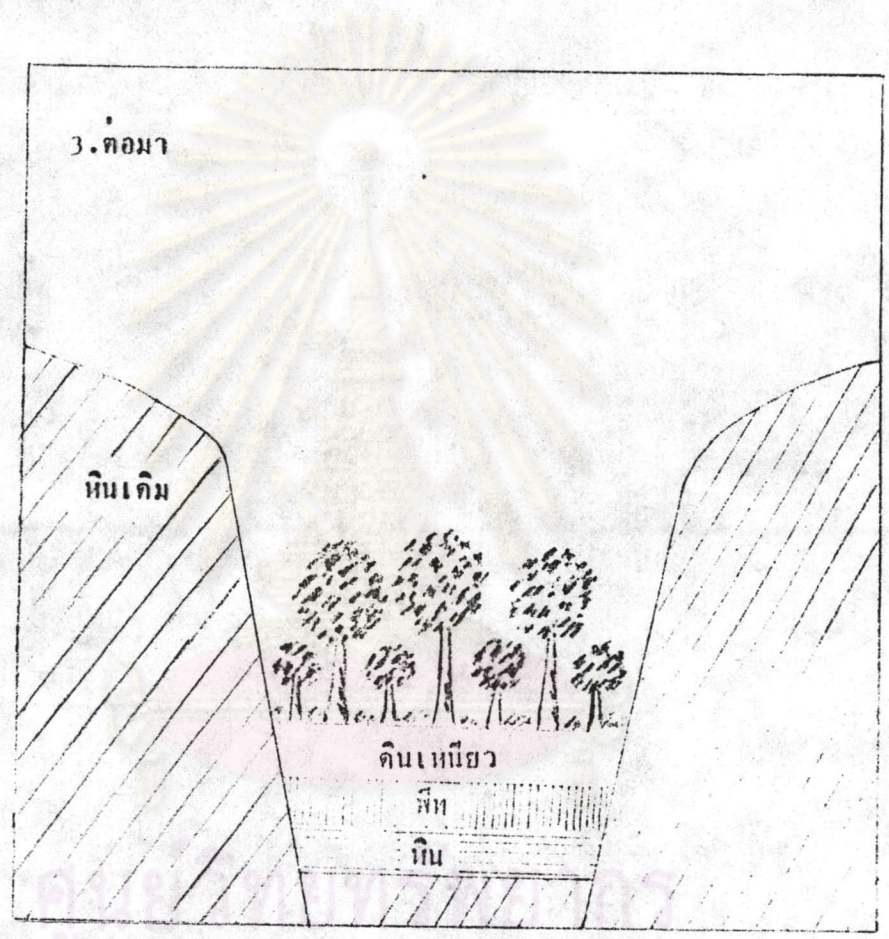
ที่มา : กองธรณีวิทยาเชื้อเพลิงแข็ง ฝ่ายวิชาการเหมือง
การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

รูปที่ 2.2 แสดงการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิประเทศเพื่อกำเนิดถ่านลิกไนต์ระยะแรก



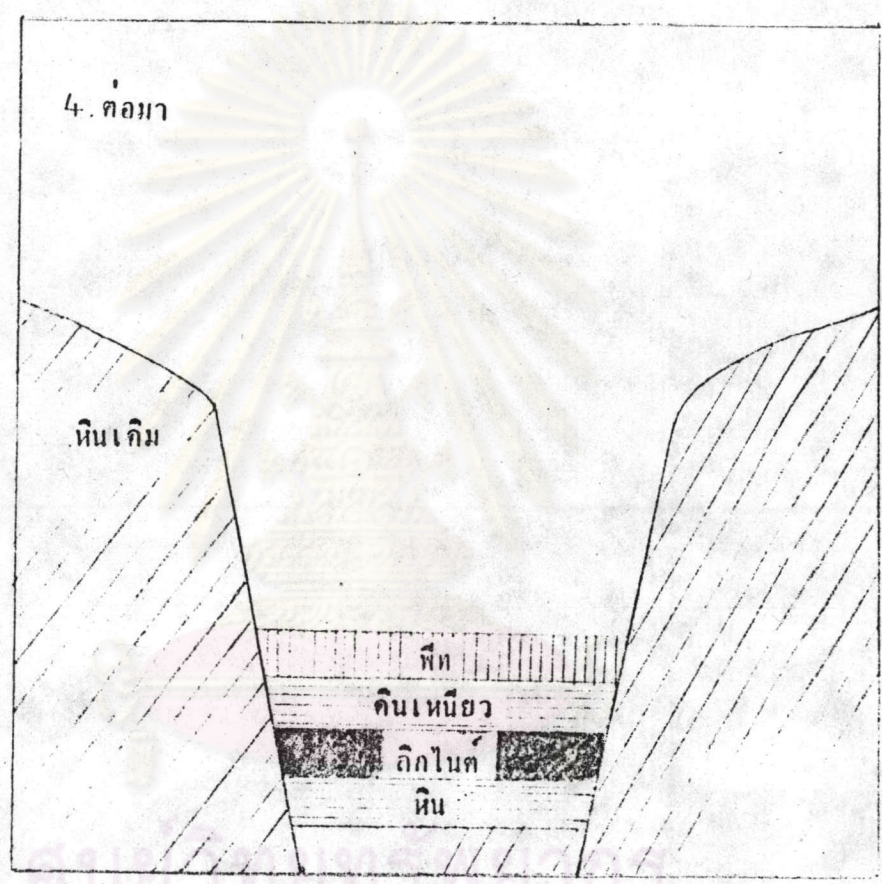
ที่มา : กองธรณีวิทยาเชื้อเพลิงแข็ง ฝ่ายวิชาการเหมือง
การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

รูปที่ 2.3 แสดงการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิประเทศเพื่อกำเนิด
ถ้ำในลักษณะต่อมา



ที่มา : กองธรณีวิทยาเชื้อเพลิงแข็ง ฝ่ายวิชาการเหมือง
การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

รูปที่ 2.4 แสดงการเกิดถ่านลิกไนต์ใต้ผิวดิน



ที่มา : กองธรณีวิทยาเชื้อเพลิงแข็ง ฝ่ายวิชาการเหมือง
 การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

จ. เมื่อเกิดขบวนการเช่นนี้หลายวงจร ทำให้เกิดชั้นถ่านหินหลายชั้น ความหนาหรือความบางของชั้นถ่านหินขึ้นอยู่กับระยะเวลาของแต่ละวงจรรยาวนานเพียงใด (รูปที่ 2.5)

ฉ. การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกในบริเวณนั้น เช่น การเลื่อนตัวของชั้นดิน การบีบรัดของชั้นดินในเวลาต่อมา ทำให้โครงสร้างของชั้นถ่านหิน ชั้นดิน และชั้นหิน คดงอหรือเลื่อนออกจากกันทำให้ชั้นถ่านหินเอียงเทและบางส่วนโผล่ขึ้นที่ผิวดิน (รูปที่ 2.6)

ประวัติการพัฒนาการใช้ถ่านหินในประเทศไทย

แหล่งถ่านหินในประเทศไทย มีประวัติความเป็นมาไม่น้อยกว่า 85 ปี โดยเริ่มต้นที่บริเวณภาคใต้ของประเทศ ก่อนปี พ.ศ. 2453 ได้ผลิตถ่านหินที่ จังหวัดกระบี่ แต่การพัฒนาเป็นไปช้ามากจนกระทั่งเมื่อเกิดวิกฤตการณ์ทางพลังงาน น้ำมันราคาสูงขึ้น จึงเป็นการกระตุ้นให้เกิดความสนใจที่จะหาแหล่งพลังงานทดแทนที่มีอยู่ในประเทศ นำขึ้นมาใช้ประโยชน์ เพื่อลดการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศ การพัฒนาถ่านหินมาใช้ประโยชน์นับเป็นแหล่งพลังงานที่น่าสนใจเนื่องจากมีแหล่งถ่านหินที่ยังไม่ได้มีการพัฒนานำมาใช้ประโยชน์อีกมาก ปัจจุบันมีหน่วยงานทั้งภาครัฐบาลและเอกชน ทำการสำรวจเพื่อหาแหล่งถ่านหินและเปิดการทำเหมืองในหลายพื้นที่ของประเทศ คาดว่าจะมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นมากในอนาคต

สำหรับประวัติความเป็นมาของการพัฒนาการใช้ถ่านหินของประเทศไทย สรุปได้ดังนี้

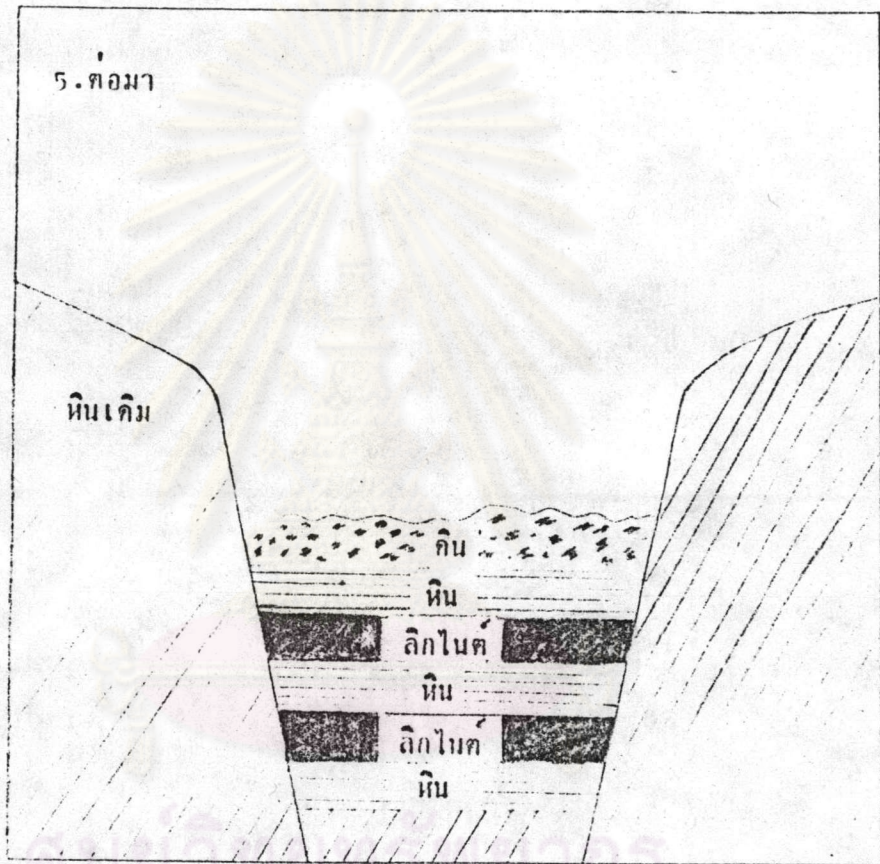
ปี พ.ศ. 2455 กรมโลหกิจ ฯ (กรมทรัพยากรธรณีในปัจจุบัน) มีแผนการที่จะสำรวจรายละเอียดแหล่งถ่าน ที่จังหวัดกระบี่ บริเวณที่ได้เคยมีการผลิตถ่านหินมาก่อน โดยให้ชาวต่างประเทศเป็นผู้ดำเนินการหลังจากนั้นก็ได้อนุญาตให้ มิสเตอร์ ยิง ชาวอังกฤษที่นำภักอยู่ในบีนัง เปิดการทำเหมืองที่บริเวณ บางปูดำ จังหวัดกระบี่

ปี พ.ศ. 2454-2460 รัฐบาลได้ริเริ่มตั้งบริษัทถ่านศิลาสยามเพื่อขุดถ่านลิกไนต์ที่ตำบลเคียนซา จังหวัดสุราษฎร์ธานี แต่เนื่องจากคุณภาพของถ่านหินไม่ค่อยดี และมีปริมาณน้อยในที่สุดก็ต้องล้มเลิกไป

ปี พ.ศ. 2460 กรมพระกำแพงเพชรอัครโยธิน อธิบดีกรมการรถไฟหลวง มีพระราชประสงค์จะหาแหล่งเชื้อเพลิงจากธรรมชาติเพื่อทดแทนไม้ฟืน ผลการสำรวจพบว่ามีถ่านลิกไนต์เป็นจำนวนพอสมควรที่แม่เมาะ จังหวัดลำปาง และที่บางปูดำ จังหวัดกระบี่ แต่เนื่องจากมีกำลังเงิน และเครื่องมือที่ใช้ในการสำรวจไม่เพียงพอ ประกอบกับการคมนาคมในเขตเหล่านี้ยังไม่สะดวก การดำเนินงานสำรวจจึงได้หยุดชะงักลงเมื่อปี พ.ศ. 2475

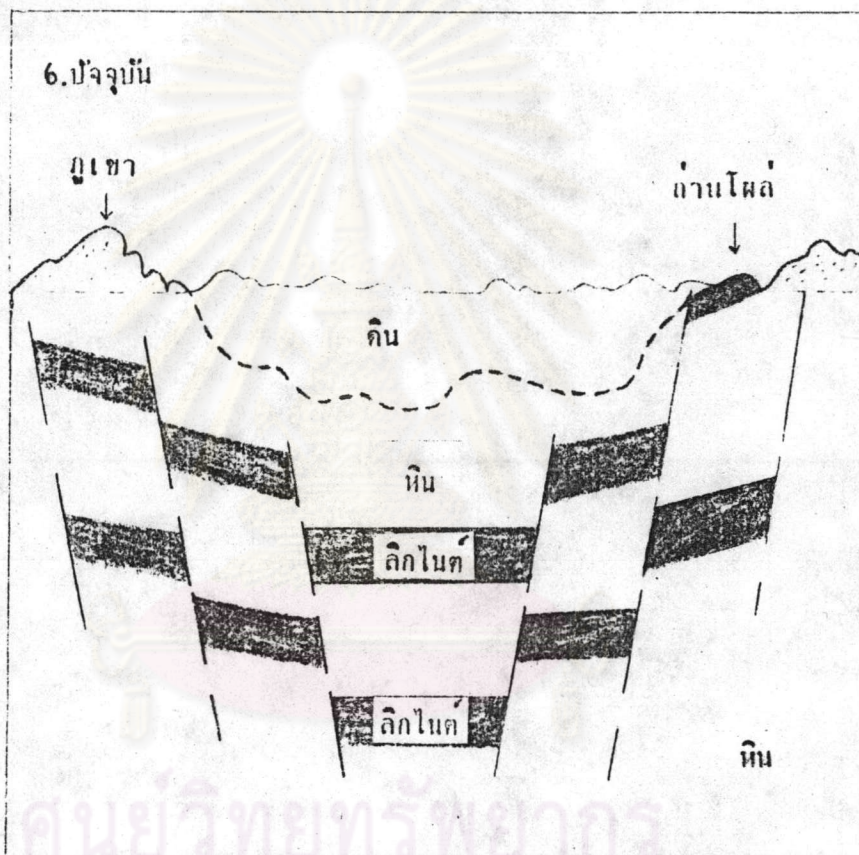


รูปที่ 2.5 แสดงการเกิดขึ้นด้านลิกไนต์



ที่มา : กองธรณีวิทยาเชื้อเพลิงแข็ง ฝ่ายวิชาการเหมือง
การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

รูปที่ 2.6 แสดงชั้นถ่านหินในค้ที่เกิดจากอิทธิพลของเปลือกโลก



ที่มา : กองธรณีวิทยาเชื้อเพลิงแข็ง ฝ่ายวิชาการเหมือง
การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

ปี พ.ศ. 2493 องค์การยูซอม ได้แนะนำให้รื้อฟื้นโครงการสำรวจขึ้นใหม่ โดยได้ร่วมกับกรมโลหกิจฯ ทำการสำรวจถ่านลิกไนต์ที่แม่เมาะ และที่บางปุดา การสำรวจขั้นต้นที่แม่เมาะ จังหวัดลำปาง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2493-2497 พบว่ามีปริมาณถ่านสำรองประมาณ 120 ล้านตัน ส่วนที่กระบี่ได้ดำเนินการสำรวจในขณะเดียวกันตั้งแต่ปี พ.ศ. 2493-2496 พบว่าแหล่งถ่านลิกไนต์ที่ จังหวัดกระบี่ กระจายอยู่ทั่วไปและคาดการณ์ว่าจะมีปริมาณสำรองไม่ต่ำกว่า 100 ล้านตัน ในปี พ.ศ. 2494 เริ่มผลิตถ่านลิกไนต์ที่แอ่งกระบี่ ให้โรงไฟฟ้าวัดเลียบทดลองใช้กับเตาถ่านประมาณ 195 ตัน

ปี พ.ศ. 2496 หม่อมหลวงชูชาติ กำภู ได้จัดตั้งสำนักงานสภาวะถ่านลิกไนต์ขึ้นในบริเวณกรมชลประทาน เพื่อดำเนินการตรวจสอบโดยละเอียดถึงปริมาณถ่านหินสำรองเพื่อการพัฒนานำมาใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ และต่อมาในปี พ.ศ. 2497 หลังจากได้สำรวจรายละเอียดปริมาณถ่านลิกไนต์ที่แม่เมาะก็ได้เสนอแผนงานเบื้องต้นต่อรัฐบาล รัฐบาลจึงได้จัดตั้งองค์การพลังงานไฟฟ้าลิกไนต์ขึ้น โดยให้ขึ้นอยู่กับกรมชลประทาน เพื่อพัฒนาแหล่งถ่านลิกไนต์ที่แม่เมาะ จังหวัดลำปาง ต่อมาในปี พ.ศ. 2503 รัฐบาลยุบองค์การนี้ และตราพระราชบัญญัติการลิกไนต์

ปี พ.ศ. 2503 จัดตั้งการลิกไนต์ขึ้นเป็นหน่วยงานเอกเทศ ดำเนินการผลิตถ่านลิกไนต์จำหน่ายเป็นเชื้อเพลิงให้แก่โรงไฟฟ้าแม่เมาะ เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าใช้ในการก่อสร้างเขื่อนภูมิพลที่ยันฮี และจำหน่ายไปใช้ในภาคเหนือ คือ จังหวัดลำปาง จังหวัดลำพูน และจังหวัดเชียงใหม่ ส่วนที่ จังหวัดกระบี่ ก็ได้ทำการสำรวจเพิ่มเติม และผลการสำรวจที่บางปุดาได้ยืนยันผลการสำรวจของกรมทรัพยากรธรณีในครั้งก่อน

ปี พ.ศ. 2503 กรมการพลังงานทหาร กระทรวงกลาโหมได้เสนอรายงานการสำรวจค้นพบแหล่งถ่านลิกไนต์และหินน้ำมัน ที่บ้านปาดง (และแหล่งถ่านลิกไนต์ที่บ้านปู บ้านนาทราย) อำเภอสี จังหวัดลำพูน เพื่อของบประมาณสำรวจรายละเอียดในขั้นต่อไป และต่อมาคณะรัฐมนตรีได้มอบหมายให้กรมทรัพยากรธรณี เป็นผู้ดำเนินการสำรวจหาปริมาณถ่านหินสำรองเริ่มตั้งแต่ปี พ.ศ. 2504 โดยร่วมกับกรมการพลังงานทหาร ในปี พ.ศ. 2504 นี้เองก็ได้มีการสำรวจถ่านหินในท้องที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่ จังหวัดสกลนคร จังหวัดนครพนม จังหวัดกาฬสินธุ์ จังหวัดนครราชสีมา

ในระหว่างปี พ.ศ. 2505-2509 กรมทรัพยากรธรณีทำการสำรวจเพียงเล็กน้อยในบริเวณทางภาคเหนือ โดยมุ่งเน้นการสำรวจในบริเวณแอ่งสี ซึ่งผลการสำรวจพบปริมาณสำรองของถ่านลิกไนต์ ประมาณ 15 ล้านเมตริกตัน

ปี พ.ศ. 2507 เหมืองกระบี่ ได้เริ่มดำเนินการผลิตถ่านลิกไนต์ในบริเวณแอ่งกระบี่

ปี พ.ศ. 2512 รัฐบาลได้รวมการลิกไนต์แห่งประเทศไทย การไฟฟ้าอันธิ และการไฟฟ้าตะวันออกเฉียงเหนือเข้าด้วยกัน แล้วตราพระราชบัญญัติขึ้นเป็น การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) ทำหน้าที่โดยตรงในการผลิต และการใช้ลิกไนต์จากแหล่งแม่เมาะ และกระบี่ เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า ในปี พ.ศ.2512 นี้ สำนักงานพลังงานแห่งชาติ ได้เริ่มทำการทดลองทำเหมืองถ่านลิกไนต์ ในบริเวณ ตำบลดงดำ อำเภอสี จังหวัดลำพูน และผลิตถ่านหินออกจำหน่ายในปี พ.ศ. 2513

ปี พ.ศ. 2517 การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย เริ่มการสำรวจเพิ่มเติมครั้งใหญ่ ในบริเวณแอ่งแม่เมาะ เพื่อหาปริมาณสำรองเพิ่มเติมของถ่านลิกไนต์ในการที่จะนำมาใช้ผลิตกระแสไฟฟ้าเพิ่มขึ้นสำหรับโรงไฟฟ้าที่กำลังจะเปิดใหม่ในอนาคต ผลการสำรวจพบปริมาณสำรองถ่านลิกไนต์ที่เป็นไปได้ประมาณ 650 ล้านเมตริกตัน

พ.ศ. 2519 เอกชนเริ่มมีส่วนในการพัฒนาแหล่งถ่านหิน โดยบริษัทแพรวลิกไนต์จำกัด ได้เริ่มดำเนินการผลิตถ่านลิกไนต์ในบริเวณแหล่งแม่ตึบ อำเภองาว จังหวัดลำปาง

ปี พ.ศ. 2522 บริษัทเวอร์ดีฟิวส์ จำกัด เริ่มทำการผลิตถ่านลิกไนต์ บริเวณบ้านปู ตำบลสี อำเภอสี จังหวัดลำพูน

ปี พ.ศ. 2523 สำนักงานพลังงานแห่งชาติ สรุปรายการสำรวจแหล่งถ่านหินทางภาคเหนือจำนวน 18 แหล่งโดยมีปริมาณสำรองประมาณ 77.5 ล้านเมตริกตัน บริษัทไทยลิกไนต์ จำกัด เริ่มทำการผลิตถ่านหินบริเวณ ตำบลแม่ตึบ อำเภอแม่ระมาด จังหวัดตาก

ปี พ.ศ. 2525 บริษัทสยามแกรไฟท์ (เลย) จำกัด เริ่มผลิตถ่านหินในบริเวณกิ่งอำเภอนาด่าง จังหวัดเลย ซึ่งเป็นถ่านที่มีคุณภาพสูงที่สุด (ถ่านแอนทราไซต์)

ปี พ.ศ. 2526 เหมืองนายประสิทธิ์ ธรรมปรีดา เริ่มทำการผลิตถ่านหินในบริเวณตำบลนาทราย อำเภอสี จังหวัดลำพูน

ปี พ.ศ. 2526 นายตัน เมาคำลี เปิดการทำเหมืองที่บ้านปู ตำบลสี อำเภอสี จังหวัดลำพูน

ปี พ.ศ. 2526 ห้างหุ้นส่วนจำกัดจินดารัตน์ (2525) เปิดการทำเหมืองที่ ตำบลนาแก อำเภอนาด่าง จังหวัดเลย

ปี พ.ศ. 2527 บริษัทเหมืองบ้านปู จำกัด เริ่มทำการผลิตถ่านหินในบริเวณ ตำบลสี อำเภอสี จังหวัดลำพูน โดยเช่าช่วงการทำเหมืองจากสำนักงานพลังงานแห่งชาติ

ปี พ.ศ. 2527 บริษัทเอเชียลิกไนต์จำกัด เปิดการทำเหมืองที่ ตำบลหนองหญ้าปล้อง
อำเภอหญ้าปล้อง จังหวัดเพชรบุรี ²

ประวัติการใช้ถ่านลิกไนต์

ถ่านลิกไนต์เริ่มมีบทบาทสำคัญในการใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทน ภายหลังจากที่รัฐบาลได้มีนโยบาย
ในการป้องกันการตัดไม้ทำลายป่า ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมที่ใช้ฟืนเป็นเชื้อเพลิงส่วนใหญ่ได้
หาทางลดการใช้ฟืนโดยใช้เชื้อเพลิงรูปอื่นมาทดแทน อุตสาหกรรมบ่มไบยาซึ่งเป็นอุตสาหกรรม
หลักในภาคเหนือแต่เดิมใช้ฟืนเป็นเชื้อเพลิงหลัก ได้เริ่มหันมาทดลองใช้ถ่านลิกไนต์เป็นเชื้อเพลิง
ทดแทน และในปี พ.ศ. 2512 รัฐบาลได้อนุมัติให้สำนักงานพลังงานแห่งชาติ ผลิตถ่านลิกไนต์
อำเภอสี จังหวัดลำพูน เพื่อจำหน่ายให้แก่อุตสาหกรรมต่าง ๆ โดยเน้นอุตสาหกรรมบ่มไบยาสูบ
เป็นหลัก จึงกล่าวได้ว่า อุตสาหกรรมบ่มไบยาสูบเป็นอุตสาหกรรมแรกในภาคเอกชนที่ริเริ่มใช้
ถ่านลิกไนต์เป็นเชื้อเพลิงทดแทน การใช้ถ่านลิกไนต์ในช่วงแรกนั้น มีปัญหาด้านเทคนิคการใช้
และผู้บ่มไบยาสูบยังเคยชินกับการใช้ไม้ฟืน จึงทำให้ปริมาณการใช้ถ่านลิกไนต์ในปี พ.ศ. 2512
มีเพียงประมาณ 5,000 ตันเท่านั้น

ในปี พ.ศ. 2516 ภายหลังจากที่ทั่วโลกกำลังประสบปัญหาวิกฤติการณ์ทางด้านน้ำมัน
เชื้อเพลิง อุตสาหกรรมแขนงอื่น ๆ ก็เริ่มมีการเคลื่อนไหวในการหาริลดต้นทุนการผลิตโดย
ใช้เชื้อเพลิงอื่นมาทดแทนน้ำมัน เป็นเหตุให้อุตสาหกรรมอื่น ๆ รวมทั้งอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์
สนใจใช้ถ่านลิกไนต์และเริ่มมีเตาเผาปูนซีเมนต์ที่ใช้ถ่านลิกไนต์ตั้งแต่ปี 2520 ทำให้ปริมาณ
ความต้องการใช้ถ่านลิกไนต์ในตลาดเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ได้มีบริษัทเอกชนดำเนินการเปิด
เหมืองถ่านลิกไนต์ขึ้นหลายราย ในขณะเดียวกันทางรัฐบาลได้ให้การสนับสนุนและส่งเสริมให้
อุตสาหกรรมแขนงต่าง ๆ เปลี่ยนแปลงมาใช้เชื้อเพลิงที่มีอยู่ในประเทศ ในระยะเวลาดังกล่าว

² ชลอ ตัญยงค์, สมพร อติศักดิ์พานิชกิจ, "การทำเหมืองแร่ลิกไนต์ในประเทศไทย",
อุตสาหกรรมถ่านลิกไนต์, การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, บรรณาธิการ (กรุงเทพมหานคร:
ป.สัมพันธ์พาณิชย์, 2528), หน้า 1/31-5/31

อุตสาหกรรมผลิตปูนขาวและอุตสาหกรรมที่มีการใช้หม้อไอน้ำก็ได้เริ่มเปลี่ยนแปลงมาใช้ถ่าน
 ลิกไนต์เป็นเชื้อเพลิงมากขึ้น อุตสาหกรรมเหล่านี้มีความต้องการถ่านลิกไนต์อย่างสม่ำเสมอ
 ตลอดทั้งปี ตลอดจนมีการพัฒนาเครื่องจักรอุปกรณ์และเทคนิคการไ้ใช้งาน จึงทำให้ถ่านลิกไนต์
 เริ่มเป็นที่นิยม และมีบทบาทสำคัญในอุตสาหกรรมภาคเอกชนมากขึ้น

ถ่านลิกไนต์นอกจากจะเป็นเชื้อเพลิงทดแทนไม้ผืนและน้ำมัน เพื่อวัตถุประสงค์ในการ
 ลดต้นทุนเชื้อเพลิงแล้ว แนวโน้มการใช้ถ่านลิกไนต์เป็นเชื้อเพลิงจะขยายไปทดแทนเชื้อเพลิง
 ชนิดอื่น ๆ เช่น ชีลื้อย แกลบ ชานอ้อย ทั้งนี้เนื่องจากวัสดุดังกล่าวมีคุณค่าทางเศรษฐกิจ
 ในการนำไปเป็นวัตถุดิบในการผลิต ผลิตภัณฑ์อื่นมากกว่าการนำมาเผาเป็นเชื้อเพลิง³

การใช้ถ่านลิกไนต์เป็นเชื้อเพลิงในอุตสาหกรรมต่าง ๆ ในปัจจุบัน

อุตสาหกรรมบ่มใบยาสูบ การบ่มใบยาสูบเป็นอุตสาหกรรมหลักประเภทหนึ่ง ซึ่งนำผลผลิต
 ทางการเกษตรมาแปรรูปเป็นสินค้าอุตสาหกรรม และยังเป็นอุตสาหกรรมขนาดย่อมที่เจ้าของ
 กิจการส่วนใหญ่เป็นคนไทยที่อยู่ทางภาคเหนือ ภายหลังจากที่รัฐบาลได้มีนโยบายอนุรักษ์ป่าไม้ไว้เป็น
 ทรัพยากรของชาติ ทำให้ไม้ผืนมีปริมาณไม่เพียงพอที่จะนำมาใช้ เป็นเชื้อเพลิงประกอบกับใน
 ประเทศมีแหล่งถ่านลิกไนต์ซึ่งมีปริมาณสำรองมากมายอยู่ในภาคเหนือ โรงบ่มใบยาสูบต่าง ๆ จึง
 ได้มีการเปลี่ยนมาใช้ถ่านลิกไนต์มากขึ้นเรื่อย ๆ ทั้งนี้เพราะถ่านลิกไนต์เป็นเชื้อเพลิงที่ประหยัด
 และเทคนิคการใช้ไม่แตกต่างกับการใช้ผืนมากนัก ประกอบกับการดัดแปลงเตาบ่มใบยาสูบที่ใช้
 ผืนมาเป็นแบบใช้ถ่านลิกไนต์เป็นเชื้อเพลิงสามารถกระทำได้ง่าย และใช้เงินลงทุนน้อยมาก

การใช้ถ่านลิกไนต์เป็นเชื้อเพลิงบ่มใบยาสูบได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย และคุ้นเคย
 กันเป็นอย่างดี เป็นเหตุให้มีความต้องการถ่านลิกไนต์สำหรับบ่มใบยาสูบเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว
 ทั้งนี้นอกจากการใช้ไม้ผืนเป็นเชื้อเพลิงจะเสียค่าใช้จ่ายมากกว่าการใช้ถ่านลิกไนต์ประมาณ
 30 % แล้ว การใช้ถ่านลิกไนต์ยังมีจุดเด่นหลายประการ คือ

- การใช้เนื้อที่ในการกองเก็บน้อยกว่า และไม้ผืนยังต้องใช้เวลาในการกอง
 เก็บให้แห้งเป็นเวลานาน

³ เรื่องเดียวกัน, หน้า 20-2/14-20-2/15.

- การแก้ไขเปลี่ยนแปลงเตาต้มไບยาสูบ จากการใช้ไม้พินมาใช้ถ่านลิกไนต์จะลงทุนน้อยมาก
- ระยะเวลาคืนทุนในการลงทุน เปลี่ยนแปลง แก้ไขสั้น
- ใช้คนงานน้อยกว่า
- ถ้าใช้ถ่านลิกไนต์ที่เหมาะสม คุณภาพดี และมีเทคนิคการใช้ที่ถูกต้อง จะใช้เวลาต้มไບยาสูบในเตาน้อยกว่า และคุณภาพไບยาจะดีด้วย

การใช้เป็นเชื้อเพลิงโดยตรง คือการใช้ถ่านลิกไนต์เป็นตัวกำเนิดพลังงานความร้อน โดยการส่งถ่านลิกไนต์ที่บดละเอียดแล้วผ่านหัวฉีด เข้าเตาเผาและเกิดการสันดาปภายในเตาเผา ให้พลังงานความร้อนออกมา เพื่อให้เผาวัตถุดิบในเตาเผาให้เป็นปูนเม็ด

การใช้ผสมในวัตถุดิบ จะผสมเข้าไปในเตาเผาพร้อมกับวัตถุดิบชนิดอื่น ๆ แล้วเกิดการเผาไหม้พร้อม ๆ กับวัตถุดิบชนิดอื่น ๆ ในเตาเผา ทั้งนี้เพื่อให้ใช้พลังงานความร้อนในเตาเผาลดน้อยลงด้วย

ปัจจุบันโรงงานส่วนใหญ่ในประเทศไทยได้มีการใช้ถ่านลิกไนต์เป็นเชื้อเพลิงผสมกับเชื้อเพลิงชนิดอื่น ๆ ความต้องการอย่างสม่ำเสมอ และการเพิ่มความต้องการถ่านลิกไนต์ของอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์มีส่วนผลักดันให้อุตสาหกรรมอื่น ๆ มีความมั่นใจที่จะเปลี่ยนจากการใช้เชื้อเพลิงอื่นมาใช้ถ่านลิกไนต์มากขึ้น อีกทั้งยังทำให้หน่วยราชการที่เกี่ยวข้อง และผู้ประกอบการธุรกิจถ่านลิกไนต์ได้มีการสำรวจและพัฒนาแหล่งถ่านลิกไนต์เพิ่มขึ้น เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ในระยะเวลา อุตสาหกรรมผลิตปูนขาว ปูนขาวเป็นวัตถุดิบของอุตสาหกรรมขนาดใหญ่หลายประเภท เช่น โรงงานน้ำตาล โรงงานกระดาษ โรงงานถลุงเหล็ก อุตสาหกรรมเคมี และการเกษตร จังหวัดที่มีการประกอบอุตสาหกรรมผลิตปูนขาวกันมาก ได้แก่ สระบุรี ราชบุรี และกาญจนบุรี เนื่องจากอุตสาหกรรมปูนขาว เป็นอุตสาหกรรมที่มีต้นทุนการผลิตเป็นค่าเชื้อเพลิงสูงกว่า 50 % การใช้ถ่านลิกไนต์เป็นเชื้อเพลิงจึงเป็นทางออกที่ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมสามารถลดต้นทุนการผลิตและชดเชยไม้พิน⁴

⁴ เรื่องเดียวกัน, หน้า 20-2/15-20-4/15.

การทำเหมืองถ่านลิกไนต์

การทำเหมืองถ่านลิกไนต์ในประเทศไทย แต่เดิมทำเป็นเหมือง ชนิดที่เรียกว่า เหมืองหอบโดยใช้แรงคน ทั้งในการเปิดหน้าดิน และขุดถ่านตลอดจนการขนส่งถ่านขึ้นจากบ่อเหมือง ต่อมาเมื่อเครื่องจักรกลที่แข็งแรง เริ่มแพร่หลายและเข้ามามีบทบาทในประเทศไทยมากขึ้น จึงได้พัฒนามาใช้เครื่องจักรกลที่แข็งแรงช่วยในการทำเหมือง ปัจจุบันการทำเหมืองถ่านลิกไนต์ส่วนใหญ่มักทำเป็นเหมืองเปิด (Open Cut Mine) ซึ่งก็คือเหมืองที่พัฒนามาจากเหมืองหอบที่ใช้เครื่องจักรกลช่วย โดยนำเอาเทคนิคการทำเหมืองและเครื่องจักรกลชนิดใหม่เข้ามาใช้ในการทำเหมือง

การทำเหมืองเปิด (Open Cut Mine) มีหลักเกณฑ์ใหญ่ ๆ ที่จะต้องนำมาพิจารณา ดังนี้คือ⁵

1. ปริมาณถ่านที่มีอยู่

ปริมาณถ่านที่มีอยู่ หมายถึงปริมาณถ่านที่ได้จากการสำรวจอย่างแน่นอนแล้ว ว่ามีปริมาณถ่านที่สามารถเปิดการทำเหมืองได้คุ้มค่ากับการลงทุนเท่านั้น ทั้งนี้เพราะปริมาณถ่านที่ทำ การสำรวจไว้อาจมีปริมาณมาก แต่ปริมาณที่จะสามารถเปิดการทำเหมืองได้นั้นอาจมีอยู่น้อย เนื่องจากเหตุผลหลายประการ เช่น

- 1.1 ชั้นถ่านอยู่ลึกเกินไปทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมากในการขุดเอาถ่านขึ้นมา
- 1.2 ชั้นถ่านอยู่ใต้แม่น้ำลำคลอง ถ้าจะขุดเอาถ่านขึ้นมาจะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการผันทางน้ำเป็นจำนวนมากไม่คุ้มกับการลงทุน
- 1.3 แหล่งแร่อยู่กระจัดกระจาย ครอบคลุมเนื้อที่กว้างไม่ต่อเนื่องกันและไม่สม่ำเสมอ ทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเปิดหน้าดินมาก

⁵การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, เอกสารประกอบการอบรมในเรื่องการบัญชีเหมืองลิกไนต์

2. ความหนาและการวางตัวของชั้นถ่าน

ความหนาของชั้นถ่านนับว่าเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งในการทำเหมือง ถ้าชั้นถ่านมีความหนามากย่อมมีปริมาณถ่านมากด้วย การวางตัวของชั้นถ่านหรือความลาดเอียงของชั้นถ่านก็นับว่ามีส่วนสำคัญในการทำเหมืองไม่น้อย ในกรณีที่ชั้นถ่านหนาและวางตัวในแนวราบจะสามารถทำเหมืองได้ง่าย และอัตราส่วนเปลือกดิน : ถ่าน ก็เกือบจะเรียกได้ว่ามีค่าคงที่โดยตลอด ส่วนในกรณีที่ชั้นถ่านมีความลาดเอียงลงไปมาก เปลือกดิน : ถ่าน ก็จะมีค่าสูงขึ้น ในกรณีนี้การทำเหมืองต้องลึก จะทำให้ไม่สามารถขุดถ่านได้ทั้งหมด เพราะถ้าทำเหมืองลึกลงไป ก็ต้องสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการเปิดเปลือกดินสูง

3. ความหนาและลักษณะของเปลือกดิน

เปลือกดินของแหล่งถ่านลิกไนต์มักประกอบด้วย กรวด ทราย ดินเหนียว ดินทราย และหินโคลนเป็นส่วนใหญ่ มีบางแหล่งซึ่งอาจมีชั้นหินปูนหรือหินทรายแทรกอยู่ได้ ในกรณีเช่นนี้ต้องทำการระเบิดชั้นหินเหล่านี้ก่อนทำการขุด ความหนาและลักษณะของเปลือกดิน ถ้าเปลือกดินมีความหนามาก ปริมาณดินที่ทำการเปิดจะมากไปด้วย ทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการเปิดหน้าดินสูง สำหรับลักษณะของเปลือกดินก็เป็นส่วนประกอบในการพิจารณาเลือกเครื่องจักรกลที่จะนำมาใช้ในการทำเหมืองให้เหมาะสม นอกจากนี้ลักษณะของเปลือกดินจะมีผลเกี่ยวกับความมั่นคงของผนังบ่อเหมือง

4. การแทรกตัวของชั้นดินและชั้นทราย

แหล่งถ่านลิกไนต์โดยทั่วไปมักมีชั้นดินแทรกอยู่ ซึ่งอาจเกิดขึ้นตั้งแต่แรกเริ่มของการสะสมตัวของชั้นถ่านลิกไนต์ หรืออาจเกิดขึ้นภายหลังการสะสมตัวเนื่องจากเกิดรอยเลื่อน (Fault) อันเป็นผลมาจากการเคลื่อนตัวของผิวโลก ทำให้ชั้นถ่านเกิดการยุบตัวต่ำลงหรือถูกยกตัวสูงขึ้น การทำเหมืองสำหรับแหล่งถ่านลิกไนต์ที่มีชั้นดินแทรกตัวอยู่ในชั้นถ่านนั้นถ้าในกรณีที่ชั้นดินแทรกอยู่เป็นชั้นบาง ๆ ก็มักจะทำการขุดรวมไปกับถ่านเพราะถือว่ามีปริมาณดินที่แทรกอยู่น้อย แต่ในกรณีที่ชั้นดินแทรกอยู่ มีความหนามาก ก็จำเป็นต้องขุดถ่านแยกออกจากชั้นดิน วิธีนี้จะทำให้การทำเหมืองยุ่งยากขึ้นและเครื่องจักรกลที่จะนำมาใช้ขุดก็จะต้อง เป็นเครื่องจักรกลที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการนี้โดยเฉพาะ

5. น้ำ

การทำเหมืองแบบเหมืองเปิด (Open Cut Mine) เป็นเหมืองที่ไม่ต้องการน้ำ ดังนั้นน้ำจึงเป็นอุปสรรคสำคัญสำหรับการทำเหมืองแบบนี้ แหล่งที่มาของน้ำในเหมืองเปิด จะแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทคือ

1. น้ำจากผิวดิน (Surface Water) เป็นน้ำที่เกิดจากฝนตกแล้วไหลไปตามทางน้ำบนผิวดินในบริเวณที่เปิดการทำเหมือง น้ำจากผิวดินนี้ไม่เป็นอุปสรรคในการทำเหมืองเท่าใดนัก ยกเว้นในกรณีที่เปิดเหมืองกว้าง ทำให้มีพื้นที่รับน้ำมากเมื่อเวลาฝนตก น้ำจะสะสมเอาไว้ในบ่อเหมืองมาก วิธีแก้ไขเพื่อป้องกันน้ำจากผิวดินมีดังนี้

1.1 ทำการขุดร่องระบายน้ำ เชื่อมทางน้ำเล็ก ๆ ให้ไหลไปทางอื่น ไม่ให้ไหลลงมาในบ่อเหมือง

1.2 ใช้ดินเหนียวถมทำคันกั้นน้ำ โดยรอบบ่อเหมือง

1.3 ในกรณีที่เปิดเหมืองเป็นบริเวณกว้าง มีพื้นที่รับน้ำฝนมาก ต้องทำการขุดบ่อกักเก็บน้ำไว้ที่ก้นบ่อเหมือง เพื่อให้ น้ำไหลไปอยู่รวมกันแล้วใช้เครื่องสูบน้ำ สูบน้ำขึ้นจากเหมือง

2. น้ำบาดาลหรือน้ำใต้ดิน (Underground Water) เป็นน้ำผิวดินที่ซึมลงไปเก็บอยู่ในชั้นดินและชั้นหิน น้ำบาดาลหรือน้ำใต้ดิน นับว่าเป็นอุปสรรคต่อการทำเหมืองเป็นอย่างมาก เพราะแรงดันของน้ำใต้ดินอาจทำให้ผนังบ่อเหมืองเกิดการพังทลาย วิธีแก้ปัญหาแรงดันน้ำใต้ดินสามารถกระทำได้ดังนี้

2.1 ทำการเจาะรูขนาดใหญ่ลงไปถึงชั้นน้ำโดยรอบบริเวณที่เปิดการทำเหมือง

2.2 ใช้เครื่องสูบน้ำ สูบน้ำออกจากหลุมเจาะ เพื่อลดระดับน้ำใต้ดิน

โดยวิธีนี้จะทำให้แรงดันของน้ำใต้ดินลดลง ทำให้เสถียรภาพของผนังบ่อเหมืองมีความมั่นคงมากขึ้น อย่างไรก็ตาม การแก้ปัญหา น้ำบาดาลหรือน้ำใต้ดิน เป็นการสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายอย่างมหาศาลแต่ก็เป็นวิธีเดียวที่ใช้แก้ปัญหาที่ในปัจจุบันนี้

อย่างไรก็ตามแม้ว่าน้ำจะเป็นอุปสรรคในการทำเหมืองแบบเหมืองเปิด แต่ในกรณีของการทำเหมืองลิกไนต์ซึ่งมีคุณสมบัติติดไฟได้ด้วยตัวเองจำเป็นต้องใช้น้ำจำนวนหนึ่งในการดับไฟที่ไหม้ถ่านในบ่อเหมือง โดยมีการนำน้ำที่สูบออกจากบ่อเหมืองนี้กลับไปใช้ในการดับถ่านที่ไหม้ไฟ ซึ่งเป็นการประหยัดได้วิธีหนึ่ง

6. ปริมาณความต้องการใช้ถ่าน

ปริมาณความต้องการใช้ถ่านนับเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งที่จำเป็นต้องรู้ เพราะมีความเกี่ยวข้องกับការวางแผนการทำเหมืองและการพิจารณาเลือกเครื่องจักรกลที่จะนำมาใช้ในการทำเหมืองเพื่อผลิตถ่านให้ได้เพียงพอตามความต้องการของผู้ใช้ ในกรณีของโรงไฟฟ้านอกจากจะผลิตถ่านให้พอใช้ในแต่ละวันแล้วยังต้องผลิตถ่านสำรองเอาไว้อีกจำนวนหนึ่งด้วยเพื่อใช้ในกรณีจำเป็น ปริมาณถ่านสำรองที่นี้ ส่วนใหญ่มักจะสำรองเอาไว้ให้ใช้ได้ประมาณ 7-10 วันเป็นอย่างมาก ทั้งนี้เนื่องมาจากคุณสมบัติของถ่านลิกไนต์ที่สามารถติดไฟได้ด้วยตัวเองนั่นเอง

7. การพิจารณาเลือกเครื่องจักรกลในการทำเหมือง

เครื่องจักรกลที่ใช้ในการทำเหมืองแบ่งออกเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 3 ประเภทด้วยกันคือ

7.1 เครื่องจักรกลที่ใช้ขุด (Excavator) หมายถึงเครื่องจักรกลที่ทำให้วัสดุที่ต้องการการขุดแตกตัวออกจากกัน แล้วทำการขุดหรือตัดด้วยตัวของมันเองได้ เครื่องจักรกลที่ใช้ในการขุดมีหลายแบบแตกต่างกันออกไป นับตั้งแต่ขนาดของเครื่องจักร ชนิดของเครื่องจักรและความสามารถในการทำงานตลอดจนวิธีการทำงาน ตัวอย่างของเครื่องจักรกลที่ใช้ขุด เช่น Bucket Wheel Excavator, Bucket Chain Excavator, รถขุด Dragline, รถขุด Shovel, รถตักดินตะขานและรถตักล้อยาง รถ Scrapper, Belt Loader เป็นต้น

7.2 เครื่องจักรกลที่ใช้ในการขนส่ง (Transportation) ได้แก่เครื่องจักรกลที่ใช้สำหรับขนส่งลำเลียงวัสดุที่ขุดจากจุดที่ทำการขุดไปยังจุดหมายปลายทางที่ต้องการซึ่งอาจมีทั้งการลำเลียงหน้าดินที่ขุดออกไปทิ้งหรือลำเลียงถ่านที่ขุดเอาไปใช้ก็ได้ ตัวอย่างของเครื่องจักรกลที่ใช้ในการขนส่ง เช่น พวงรถบรรทุกต่าง ๆ ระบบสายพานเลื่อน (Belt Conveyor System) และตุ้รถไฟ เป็นต้น

7.3 เครื่องจักรกลช่วย (Auxiliary Equipment) เป็นเครื่องจักรกลอื่น ๆ นอกเหนือไปจากที่ใช้ในการขุดและการขนส่ง ซึ่งใช้ช่วยในการทำเหมือง เช่น พวกรถ Tractor, Grader, รถยก ฯลฯ

ในการพิจารณาเลือกเครื่องจักรกลที่จะนำมาใช้ในการทำเหมืองลิกไนต์นั้น มีหลักใหญ่ ๆ ที่ควรนำมาพิจารณาคือ

- ความสามารถในการทำงานของเครื่องจักรกลที่จะเลือกเข้ามาใช้งานนั้น สามารถทำงานได้ตามที่ต้องการหรือไม่ เช่น ถ้าวัสดุมีความแข็ง เหนียว จะสามารถขุดได้หรือไม่
- ขนาดและจำนวนของเครื่องจักรกล ต้องมีขนาดความพอดีกับปริมาณของงาน เช่น เราอาจเลือกใช้เครื่องจักรกลขนาดเล็กจำนวน 10 หน่วย ทำงานได้เท่ากับเครื่องจักรกลที่มีขนาดใหญ่กว่าจำนวนเพียง 3 หน่วย ในกรณีเช่นนี้จะต้องพิจารณาให้รอบครอบเพราะมีผลถึงค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการดำเนินงานด้วย
- พิจารณาราคาของเครื่องจักรกลในแง่เงินลงทุน และต้องพิจารณารวมถึงค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ (Operating Cost) ที่จะตามมาเมื่อใช้เครื่องจักรกลนั้น ๆ ทำงาน
- การพิจารณาจำนวนเครื่องจักรสำรองในการทำงาน ซึ่งเรื่องนี้มีควมสำคัญมากในการดำเนินงานด้านการผลิตกระแสไฟฟ้าอันเป็นสาธารณูปโภค จำเป็นต้องป้องกันอุปสรรคที่จะทำให้การผลิตกระแสไฟฟ้าหยุดชะงักลง ไม่ว่าจะด้วยเหตุจากทางเหมืองไม่สามารถส่งถ่านได้ทันหรืออย่างไรก็ตามต่างก็ไม่เป็นสิ่งพึงประสงค์ทั้งสิ้น ดังนั้นในการทำเหมืองจึงต้องพิจารณาเครื่องจักรสำรองในการทำงานไว้จำนวนหนึ่งเพื่อให้สามารถใช้งานได้ในกรณีจำเป็น

8. การเปิดเหมือง

ผลจากการเจาะสำรวจจะถูกนำไปหารายละเอียดแหล่งแร่ดังต่อไปนี้

1. นำตัวอย่างถ่านที่เจาะได้ในแต่ละหลุมไปวิเคราะห์เพื่อหา
 - 1.1 ปริมาณขี้เถ้าที่มีอยู่ (Ash Contents)
 - 1.2 ปริมาณความชื้น (Moisture)
 - 1.3 ค่าความร้อน (Heating Value) เป็น K Cal หรือ Btu



นอกจากนี้ยังต้องทำการวิเคราะห์หาคุณสมบัติทางเคมีอื่น ๆ เช่น กำมะถัน คาร์บอน ไฮโดรเจน ไนโตรเจน ออกซิเจน และค่าสารระเหย (Volatiles Matter)

2. ผลจากการเจาะที่ได้นำมาจัดทำภาพตัดขวางทางธรณีวิทยา (รูป 2.7) จากการเจาะสำรวจ นำผลที่ได้จากหลุมเจาะซึ่งแสดงลักษณะและความหนาของชั้นดินและถ่านมา เขียนภาพตัดในแนวที่ผ่านแหล่งแร่ทุกด้าน เพื่อแสดงชั้นและลักษณะของดิน และถ่านว่าจะมีรูปร่างลักษณะการวางตัวอย่างไร

3. ผลที่ได้จากภาพตัดขวางทางธรณีวิทยา นำมาเขียนแผนผังแสดง

- 3.1 เส้นแสดงระดับผิวดิน (Topographic)
- 3.2 เส้นแสดงระดับผิวบนของชั้นถ่าน (Top of Coal Seam Contour)
- 3.3 เส้นแสดงระดับผิวล่างของชั้นถ่าน (Bottom of Coal Seam Contour)
- 3.4 เส้นแสดงความหนาของชั้นถ่าน (Isopatch of Coal Seam)
- 3.5 เส้นแสดงความหนาของชั้นดิน (Isopatch of Overburden)
- 3.6 เส้นแสดงอัตราส่วนของดิน : ถ่าน (Stripping Ratio Isoline)
- 3.7 เส้นแสดงต้นทุนการผลิตถ่าน (Economic-Ratio Isoline)

มีสูตรการคำนวณดังนี้

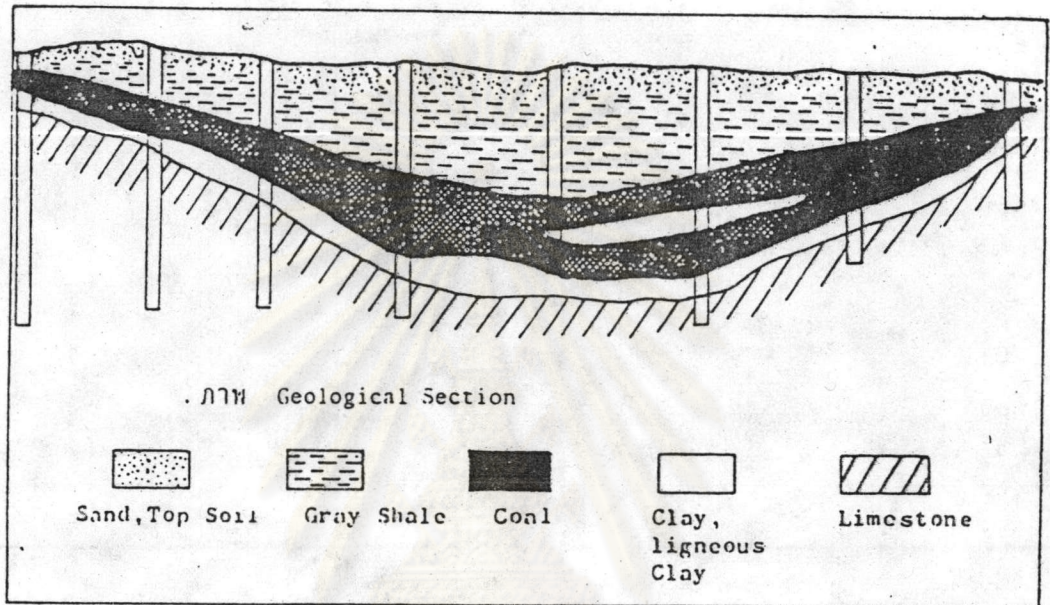
$$\text{Economic Ratio} = \frac{\text{ค่าใช้จ่ายในการผลิตถ่าน}}{\text{หน่วยพลังงานความร้อนที่ได้รับ}}$$

(Economic Ratio คือ อัตราส่วนค่าใช้จ่ายในการผลิตถ่านต่อหน่วยพลังงานความร้อนที่ได้รับ มีหน่วยเป็นบาท ต่อ หน่วยพลังงานความร้อน)

8.1. การเลือกพื้นที่ที่จะทำเหมือง

ผลที่ได้จากข้อ 3 ข้างต้นจะนำมาซึ่งข้อมูลที่จะพิจารณาเลือกพื้นที่ ที่จะเปิดการทำเหมือง โดยคำนึงถึง

- ปริมาณของถ่านที่จะขุดขึ้นมาได้จากการทำเหมือง
- อัตราผลตอบแทนที่จะให้ผลคุ้มค่าต่อการลงทุน



รูปที่ 2.7 แสดงรูปตัดของแหล่งแร่

ที่มา : กองธรณีวิทยาเชื้อเพลิงแข็ง ฝ่ายวิชาการเหมือง
การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

ศูนย์วิทยุทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- ความลึกของเหมืองที่จะขุดลงไป
- ปริมาณของเปลือกดินที่จะต้องเปิดออก

ทั้งนี้จะต้องพิจารณาควบคู่กันไปกับลักษณะของทางธรณีวิทยาของแหล่งถ่านและสภาพของสิ่งแวดล้อม เช่น ภูเขา แม่น้ำ เมือง ถนน ฯลฯ ซึ่งอาจจะเป็นปัญหาในการเปิดเหมือง

8.2. การวางรูปลักษณะของเหมือง

หลังจากพิจารณาเลือกแบบแปลนวางผังเหมืองในตำแหน่งที่ดีที่สุดแล้ว ก็แบ่งการเปิดทำเหมืองออกเป็นแปลง ๆ และคำนวณปริมาณที่จะขุดได้ในแต่ละแปลงนั้น โดยการหาปริมาณถ่านและดิน โดยถีด่วนแล้ว ก็เริ่มการเขียนแบบแปลนของบ่อเหมือง โดยกำหนดขอบเขตที่แน่นอนลงไปว่าจะทำเหมืองลงไปลึกเท่าไร ความกว้าง ยาวของบ่อเหมืองขนาดไหน ความลาดเอียงของผนังบ่อเหมือง ที่ปลอดภัยในการทำเหมืองควรจะเป็นเท่าใด

ในการตัดสินใจวางรูปร่างลักษณะของบ่อเหมืองที่ ควรจะเขียนแบบแปลนหลาย ๆ แบบ เพื่อนำมาพิจารณาเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียในแต่ละแบบ โดยคำนึงถึงส่วนประกอบอื่น ๆ ที่สำคัญ อาทิเช่น

- ระยะเวลาการผันเปลี่ยนทางน้ำ
- ระยะทางในการขนส่งถ่าน
- ระยะทางในการขนเปลือกดิน ไปยังที่ทิ้งดิน
- ตำแหน่งที่จะตั้ง โรงงานอุตสาหกรรมที่จะใช้ถ่าน
- แหล่งที่จะเก็บกักน้ำใช้สำหรับบ่อถ่านและใช้สำหรับคนทำงาน
- ความสะดวกสบายในการทำงาน ฯลฯ

8.3. การพิจารณาการทำงานในแต่ละช่วงเวลา

การกำหนดความสูงของหน้าเหมืองที่เปิดออกแต่ละระดับว่าจะแบ่งการทำเหมืองที่เปิดออกตั้งแต่ระดับบนลงไปจนถึงส่วนล่างสุดของกันเหมืองว่าจะแบ่งออกเป็นกี่ระดับ ความสูงของแต่ละระดับที่จะทำงาน ความลาดเอียงของหน้าเหมืองแต่ละชั้น ความลาดเอียงของถนนความลาดเอียงของบ่อถ่าน และการเลือกชนิดของเครื่องมือที่ใช้ในการทำงานนั้น จะต้องพิจารณา

ควบคู่กันไปโดยคำนึงถึงสภาพของ

- ความสามารถของเครื่องมือที่จะใช้ทำงาน
- ความลึกสูงสุดแต่ละชั้นของหน้าเหมืองที่เครื่องมือจะทำงานได้
- ความสะดวกในการระบายน้ำออกจากหน้าเหมือง
- ความลาดเอียงของส่วนของชั้นถ่านที่จะสะดวกในการติดตามชุดลงไป
- ความสะดวกในการขนส่ง ลำเลียงถ่านจากหน้าเหมือง

จากนั้นเขียนแผนผังแสดงความลาดเอียง (Grading Plan) และจำนวนชั้น (Cut) ที่จะตัด เพื่อพิจารณาและจัดทำแผนงานความต้องการใช้ถ่านที่จะต้องชุดออกต่อเดือน ต่อปี ปริมาณถ่านที่จะต้องเปิดสำรองไว้ให้พอเพียงแก่ความต้องการ และมีสำรองไว้ในกรณีฉุกเฉิน รวมทั้งปริมาณเปลือกดินที่จะต้องเปิดออกสว่างหน้า

เขียนแผนผัง วางแนวถนนลงเหมือง (Ramp) วางแผนงานการเปิดหน้าดินและการชุดถ่านลิคนัด

พิจารณาว่าจะเดินผังเหมืองไปทางใด แล้วเขียนแผนลำดับการทำเหมือง

ตรวจสอบผลการทำงานทุกระยะว่าได้ดำเนินงานไปตามผังที่วางไว้หรือไม่ และมีปัญหาอย่างไรที่จะต้องแก้ไข

8.4. ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการทำเหมืองเปิด

การทำเหมืองเปิด ย่อมทำให้สภาพสิ่งแวดล้อมในบริเวณพื้นที่โครงการและบริเวณใกล้เคียงเปลี่ยนแปลงไปด้วย และการเปลี่ยนแปลงนี้อาจจะทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้หลายประการ เช่น

- การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ภูมิประเทศ การเปลี่ยนแปลงนี้โดยเฉพาะในเขตบ่อเหมืองและบริเวณที่กองดินทิ้ง ซึ่งเดิมมีสภาพเป็นที่ราบหรือมีลอนคลื่นตื้นบ้างลึกบ้าง และที่ดินใช้ประโยชน์เพื่อการป่าไม้และการเกษตรกรรม แต่เมื่อทำเหมืองแล้วจะทำให้สภาพเดิมเปลี่ยนแปลงไปอย่างสิ้นเชิงกลายเป็นบ่อขนาดใหญ่ ซึ่งความลึกของบ่ออาจจะไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับชั้นถ่านหินที่อยู่ใต้ดินที่ต้องการจะชุดออกมาใช้ประโยชน์ และในระหว่างที่มีการชุดเปลือกดินที่ทับชั้นถ่านออก บริเวณที่มีต้นไม้และที่ทำเกษตรกรรมจะกลายเป็นที่ว่างเปล่า นอกจากนี้เปลือกดินที่ชุดออกและเอาไปกองทิ้งในบริเวณที่กำหนดไว้ ก็จะทำให้สภาพภูมิประเทศเดิมของบริเวณนั้น เป็นเสมือนภูเขาลูกเล็ก ๆ ที่ไม่มีพืชพันธุ์ขึ้นปกคลุม

- การเปลี่ยนแปลงสภาพของทางน้ำธรรมชาติ และคุณภาพน้ำ เนื่องจากมีความจำเป็นที่จะต้องปิดกั้นทางน้ำธรรมชาติที่เคยไหลผ่านเขตบ่อเหมือง และผันน้ำลงสู่ทิศทางที่กำหนดให้ ทั้งนี้ เพื่อให้การทำเหมืองเป็นไปโดยสะดวก การปิดกั้นทางน้ำธรรมชาติดังกล่าวทำให้สภาพเดิมของทางน้ำเปลี่ยนไป และการขุดสร้างทางน้ำใหม่ก็ทำให้การระบายน้ำธรรมชาติในบริเวณนั้น ๆ เปลี่ยนแปลงไปด้วย นอกจากนี้ จะทำให้บริเวณที่ไม่เคยมีทางน้ำไหลผ่านเกิดการเปลี่ยนแปลงทางระบบนิเวศวิทยาอีกด้วย

การขุดเลือกดินไปกองทิ้งไว้ที่กองดินนั้น เมื่อมีฝนตกน้ำฝนจะชะล้างดินบริเวณนี้ ไหลลงสู่ทางระบายน้ำ ซึ่งจะทำให้น้ำมีปริมาณตะกอนสูงและมีความขุ่นเพิ่มขึ้น น้ำที่สูบออกจากบ่อเหมืองระบายลงสู่ทางน้ำดังกล่าว ก็มีตะกอนสูงและมีความขุ่นเช่นเดียวกัน เพราะที่สูบออกจากบ่อ เป็นการชะล้างผิวดินชั้นใต้ที่มีค่าความเป็นกรดต่างสูง

- การเปลี่ยนแปลงสภาพของอากาศและการเพิ่มระดับของเสียง : การทำเหมืองทำให้คุณภาพของอากาศในบริเวณโครงการเปลี่ยนแปลงไปด้วย จากการเพิ่มจำนวนฝุ่นละอองที่เกิดจากการขุดดินและถ่านลิกไนต์ นอกจากนี้ ถ่านลิกไนต์ในบ่อเหมืองที่ผิวบ่อสัมผัสกับอากาศ บางครั้งอาจเกิดปฏิกิริยาสันดาปในตัวเอง ซึ่งจะทำให้เกิดกาซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ด้วย การทำเหมืองด้วยเครื่องจักรกลตลอดจนการใช้วัตถุระเบิดในบางครั้ง มีผลทำให้การเพิ่มระดับเสียงในบริเวณพื้นที่โครงการและบริเวณข้างเคียง เป็นการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมที่สำคัญอีกประการหนึ่ง

8.5. ความจำเป็นในการปรับปรุงและฟื้นฟูสภาพเหมือง

ดังที่ได้กล่าวมาแล้วว่า การทำเหมืองเปิดเป็นผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพสิ่งแวดล้อมได้เป็นอันมาก และอาจทำให้คุณค่าของสิ่งแวดล้อมสูญเสียไป ซึ่งอาจจะเป็นทั้งหมดหรือเพียงบางส่วน โดยเฉพาะกรณีของเหมืองเปิด ที่มีได้ทำการปรับปรุงและฟื้นฟูสภาพจะปรากฏว่าที่ดินของโครงการจะเกิดการเปลี่ยนแปลงสภาวะแวดล้อมจนอาจถึงขนาดที่ใช้ทำประโยชน์อะไรไม่ได้เลย แต่ในกรณีที่เหมืองเปิดได้มีการดำเนินการปรับปรุงฟื้นฟูสภาพเหมืองควบคู่กันไปกับการทำเหมือง ปรากฏว่าพื้นที่โครงการยังคงคุณค่าและใช้ประโยชน์ได้ ซึ่งสามารถจัดตั้งถิ่นฐานของประชากร การปลูกป่าไม้ การทำเกษตรกรรม และการจัดทำเป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ เป็นต้น ทั้งนี้แสดงว่าสภาพสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปเนื่องจากการทำเหมืองเปิดนั้นสามารถปรับปรุงและฟื้นฟูสภาพให้กลับคืนสู่สภาวะที่ดีและมีคุณภาพประโยชน์ต่อมนุษย์ต่อไปได้

9. การฟื้นฟูสภาพเหมือง

การปรับปรุงและฟื้นฟูสภาพเหมือง เป็นงานที่ควรดำเนินการควบคู่ไปกับการทำเหมือง เนื่องจากการทำเหมืองทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพสิ่งแวดล้อมอยู่ตลอดเวลาโดยทั่ว ๆ ไปแล้วการฟื้นฟูสภาพเหมืองนั้นหลักเกณฑ์ส่วนใหญ่จะเหมือนกัน คือพยายามปรับปรุงสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนไปให้กลับคืนสู่สภาพที่ใกล้เคียงกับของเดิมให้มากที่สุด ส่วนแนวทางปฏิบัติแต่ละแห่งจะแตกต่างกันออกไปทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมและสภาพของท้องถิ่นนั้น ๆ

9.1. การทิ้งดิน

สถานที่ทิ้งดินควรเลือกบริเวณที่เป็นที่ลุ่มหรือบริเวณที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ และต้องอยู่ไม่ห่างไกลจากบ่อเหมืองนัก เพราะจะสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการขนย้ายสูงเกินไป แต่ไม่ควรจะอยู่ชิดขอบบ่อเหมืองนัก เพราะน้ำหนักดินที่ทับถมกันสูง ๆ อาจก่อให้เกิดการเลื่อนไหลของแผ่นดินข้างบ่อลงไปทับถมบริเวณบ่อเหมืองที่ทำงานอยู่ได้

9.2. การตบแต่งรูปร่าง

การตบแต่งกองดินทิ้งให้มีรูปร่างเป็นไปตามที่กำหนด ควรจะเริ่มดำเนินการไปพร้อมกับงานทิ้งดิน ด้วยการทยอยทำให้เกิดรูปร่างตามต้องการให้เสร็จสิ้นเป็นส่วน ๆ ไปและให้มีการต่อเชื่อมกันเพื่อความเรียบร้อย เพื่อลดการกัดเซาะด้านข้างกองดินให้น้อยลง ควรตบแต่งกองดินเป็นแบบขั้นบันได หรือปลูกพืชคลุมผิวดิน จะช่วยได้อย่างมาก

9.3. การปรับปรุงคุณภาพดิน

บนกองดินที่ตบแต่งรูปร่างเสร็จแล้ว หากต้องการปลูกพืชพันธุ์ไม้ จำเป็นต้องพิจารณาคุณสมบัติของดินก่อน เช่น ความเป็นกรดด่างของดิน ความอุดมสมบูรณ์ของแร่ธาตุที่จะเป็นอาหารของพืชในดิน เป็นต้น และนำข้อมูลเหล่านี้มาวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงคุณภาพของดินให้เหมาะสมกับพืชพันธุ์ที่ต้องการปลูกลงในพื้นที่นั้น

9.4. การใช้ประโยชน์พื้นที่ที่ปรับปรุง

โดยที่การปรับปรุงและฟื้นฟูสภาพนั้นต้องเสียค่าใช้จ่ายจำนวนไม่น้อย จึงควรหาทางใช้ประโยชน์ให้คุ้มค่า ดังนั้น บริเวณกองดินทิ้งหรือบ่อเหมืองที่ปิดแล้วเมื่อได้รับการปรับปรุงแล้ว ควรจะหาทางพิจารณาใช้ประโยชน์ เช่น การปลูกพืชพันธุ์ไม้ที่ให้ผลผลิต การจัดทำเป็นสวนสาธารณะเพื่อการพักผ่อนหย่อนใจ สำหรับเหมืองที่ปิดแล้วอาจจัดทำเป็นอ่างเก็บน้ำ เป็นต้น

10. การลงทุน

การพัฒนาถ่านลิกไนต์ในประเทศไทย อาจกล่าวได้ว่าในปัจจุบันส่วนใหญ่ได้ดำเนินการแบบเหมืองเปิด และมีจุดมุ่งหมายเพื่อการขุดถ่านลิกไนต์ออกมาใช้เป็นเชื้อเพลิงความร้อน โดยตรงไม่มีการปรับปรุงหรือแปรสภาพไปเป็นรูปอื่น นอกจากการคัดขนาดด้วยตะแกรงเพื่อความเหมาะสมของการใช้ในงานแต่ละชนิดเท่านั้น การใช้ถ่านลิกไนต์เพื่อวัตถุประสงค์ดังกล่าวนี้มีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อย ๆ เนื่องจากเชื้อเพลิงความร้อนชนิดอื่นโดยเฉพาะผลิตภัณฑ์น้ำมันมีราคาสูงขึ้นอย่างรวดเร็วและในบางครั้งอยู่ในภาวะขาดแคลน หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง การใช้ถ่านลิกไนต์ก็เพื่อเป็นพลังงานทดแทน ดังนั้น ในด้านการพิจารณาการลงทุนทำเหมืองถ่านลิกไนต์จึงอยู่ในรูปแบบของการเปรียบเทียบค่าความร้อนของถ่านลิกไนต์ที่ขุดขึ้นมาได้กับเชื้อเพลิงชนิดอื่น ๆ เช่น น้ำมัน แก๊ส ฯลฯ ว่ามีราคาคุ้มกับการลงทุนหรือไม่

เนื่องจากถ่านลิกไนต์เป็นถ่านหินที่ให้ค่าความร้อนต่ำ มีความชื้นสูง และมีปริมาณขี้เถ้ามาก ตลอดจนไม่ปลอดภัยในการที่จะขนส่งถ่านจำนวนมากเป็นระยะทางไกลหรือเก็บถ่านกองไว้เป็นเวลานาน ๆ เพราะถ่านลิกไนต์สามารถที่จะติดไฟได้ด้วยตัวเอง ดังนั้นการพัฒนาถ่านลิกไนต์ขนาดใหญ่จึงอยู่ในรูปของการใช้เป็นเชื้อเพลิงเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าเป็นส่วนใหญ่โดยจะสร้างโรงไฟฟ้าอยู่ ณ บริเวณใกล้เคียงกับเหมือง สำหรับการพัฒนาเหมืองขนาดเล็กที่มีปริมาณแหล่งถ่านลิกไนต์น้อยไม่เหมาะสมกับการผลิตกระแสไฟฟ้า ก็อาจพัฒนาเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับอุตสาหกรรมย่อยได้ แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการของตลาดและระบบของการส่ง ซึ่งมีราคาค่อนข้างสูงด้วยอย่างไรก็ตาม ในการพิจารณาเบื้องต้นของการลงทุนเพื่อเปิดเหมืองใหม่หรือขยายเหมืองเดิมเพื่อเพิ่มผลผลิต โดยทั่ว ๆ ไปแล้วจะพิจารณาในองค์ประกอบหลักซึ่งเป็นผลต่อการลงทุนคือ^๕

- อุปสงค์ : ความต้องการถ่านลิกไนต์
- อุปทาน : ปริมาณถ่านลิกไนต์ที่สามารถผลิตได้

^๕การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, เอกสารประกอบการอบรมในเรื่องการบัญชีเหมืองลิกไนต์.

- เทคนิคในการผลิต : การเลือกเครื่องจักรกลเหมือง

ส่วนวิธีการประเมินผลว่าคุ้มกับการลงทุนหรือไม่นั้น ส่วนใหญ่จะทำการพิจารณาใน 2 ประเด็น คือ การวิเคราะห์ทางการเงิน และการวิเคราะห์ในด้านเศรษฐกิจ การดำเนินงานของโครงการบางประเภท โดยเฉพาะในธุรกิจภาคเอกชนซึ่งมีจุดมุ่งหมายในการแสวงหากำไรสูงสุดของการดำเนินงาน จะพิจารณาการลงทุนโดยเน้นหนักทางการเงิน ซึ่งมีลักษณะเป็นการวัดค่าผลประโยชน์ที่ได้รับ และค่าการลงทุนของโครงการที่เป็นตัวเงิน โดยมีลักษณะของโครงการเป็นเอกเทศโดยเฉพาะเท่านั้น การพิจารณาในแง่นี้จึงเป็นการมองความอยู่รอดในด้านการเงินหรือผลกำไรที่จะเกิดขึ้นจากโครงการที่ทำ ส่วนการพิจารณาด้านเศรษฐกิจจะมองถึงประโยชน์และต้นทุนที่เป็นผลต่อประเทศชาติ หรือระบบเศรษฐกิจส่วนรวมเป็นสำคัญ ดังนั้น ในแง่ของวิศวกรรมศาสตร์ซึ่งมิได้มีจุดมุ่งหมายในการแสวงหากำไรสูงสุด จึงต้องพิจารณาโครงการในด้านเศรษฐกิจด้วย เพราะเป็นหน้าที่ที่จะต้องพัฒนาประเทศอยู่แล้ว

ประโยชน์ของถ่านลิกไนต์

ถ่านลิกไนต์มีประโยชน์ดังนี้

1. ใช้เป็นเชื้อเพลิงในการเผาไหม้แทนถ่านไม้และน้ำมัน เช่น ใช้เป็นเชื้อเพลิงแทนน้ำมันในการเผาไหม้ให้เกิดพลังงานไอน้ำในหม้อไอน้ำของโรงไฟฟ้า และใช้เป็นเชื้อเพลิงในการบ่มใบยาสูบ ในเตาบ่มใบยาแทนการใช้ถ่านไม้
2. ใช้ทำถ่านอัด เพื่อนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงในการหุงต้มและอุตสาหกรรม เนื่องจากถ่านลิกไนต์ที่เรียกกันตามศัพท์ทางวิชาการว่า Brown Coal มีความชื้นสูง และมีค่าความร้อนต่ำไม่เหมาะสำหรับการขนส่งในระยะไกล ๆ เหมือนอย่างถ่านหินชนิดอื่น ดังนั้นจึงจำเป็นต้องนำมาทำเป็นถ่านอัด โดยวิธีการนำถ่านลิกไนต์มาบ่นแล้วอัดด้วยความกดดันให้เป็นก้อน
3. ใช้ทำแกลในการหุงต้ม
4. ใช้ทำปุ๋ยเคมี