

บทที่ 3

การบำรุงรักษาเครื่องจักรในระบบขนส่งถ่านหินลิกไนต์

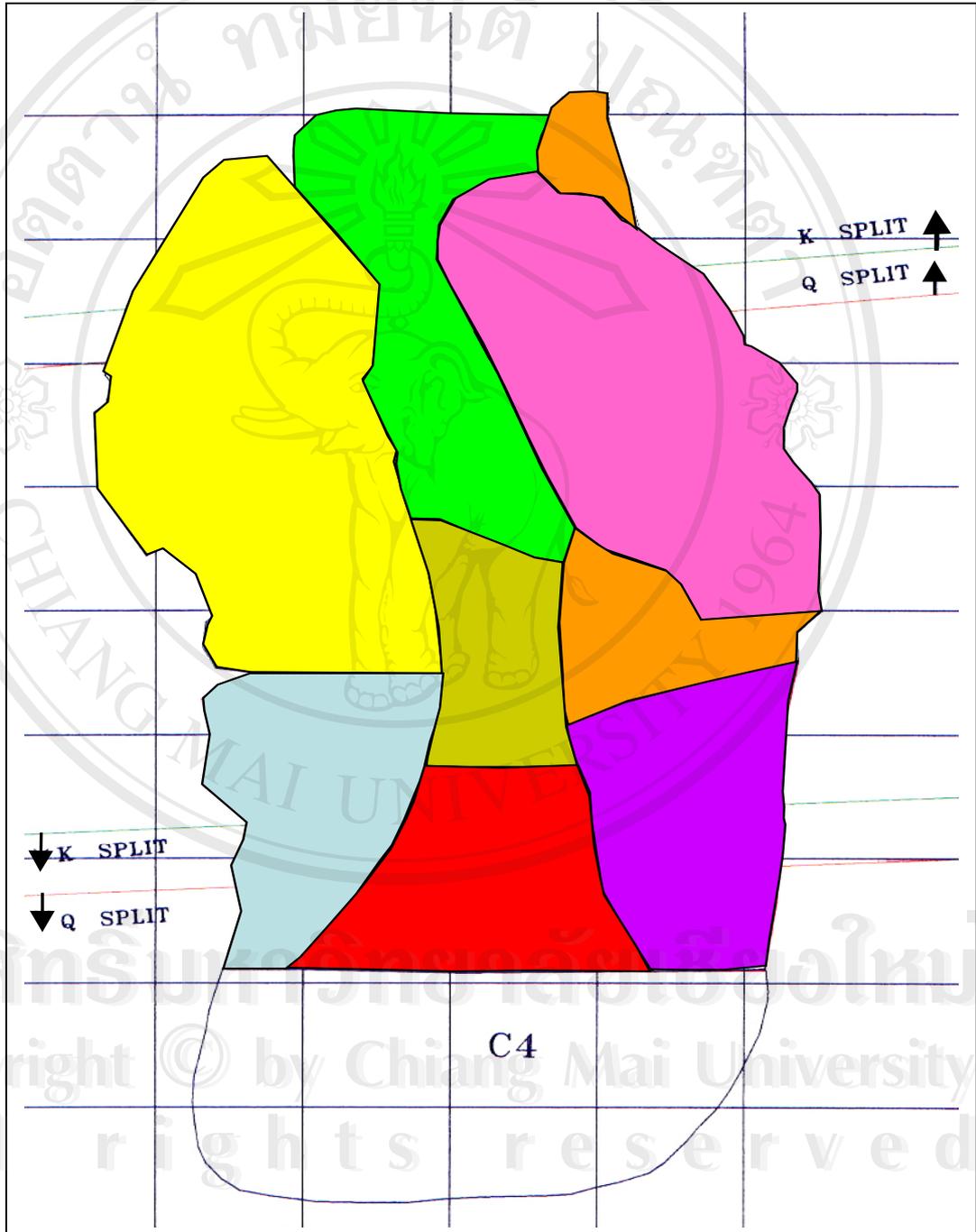
เหมืองแม่เมาะตั้งอยู่ที่ อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง มีพื้นที่ของแอ่งกว้าง 4 กิโลเมตร ยาว 9.5 กิโลเมตร พื้นที่ประมาณ 38.0 ตร.กม. เหมืองแม่เมาะมีลักษณะการทำเหมืองแบบเหมืองเปิด (Open Pit Mine) ใช้เครื่องจักรขุดดินออกเป็นชั้น ๆ ลึกลงไปจนกว่าจะพบชั้นถ่านลิกไนต์ ดินที่เปิดออกมานั้นจะถูกลำเลียงไปทิ้งยังลานทิ้งดิน จากการสำรวจปริมาณถ่านลิกไนต์สำรองทางธรณีวิทยา พบว่ามีอยู่ 1,047 ล้านตัน แต่ที่คุ้มค่าทางเศรษฐกิจมีอยู่ 770 ล้านตัน ตามแผนการทำเหมืองเพื่อผลิตถ่านส่งโรงไฟฟ้า Unit 4 – 13 แสดงรายละเอียดในตารางที่ 3.1 ปัจจุบัน (2549) กำลังดำเนินการที่บ่อ Center 1 (C1), บ่อ South West (SW) , บ่อ North East (NE) ตำแหน่งของบ่อเหมืองแสดงรายละเอียดในรูปที่ 3.1 สำหรับแผนการขุดถ่านในอนาคต เหมืองแม่เมาะจะเดินหน้าขุดถ่านตามแผนที่ตั้งไว้จนถึงปี 2572 ตามรายละเอียดรูปที่ 3.2

ถ่านหินสามารถแบ่งออกเป็น 4 ประเภทใหญ่ ๆ ตามองค์ประกอบด้านเคมี เช่น ปริมาณคาร์บอน สารระเหย ความชื้น จี๊ถั่ว ซัลเฟอร์ ถ่านหินลิกไนต์ (Lignite) เป็นถ่านหินที่มีคุณภาพต่ำ มีปริมาณความชื้นค่อนข้างสูง (30% – 70%) มีค่าความร้อนน้อยกว่า 4,600 Kcal/Kg.

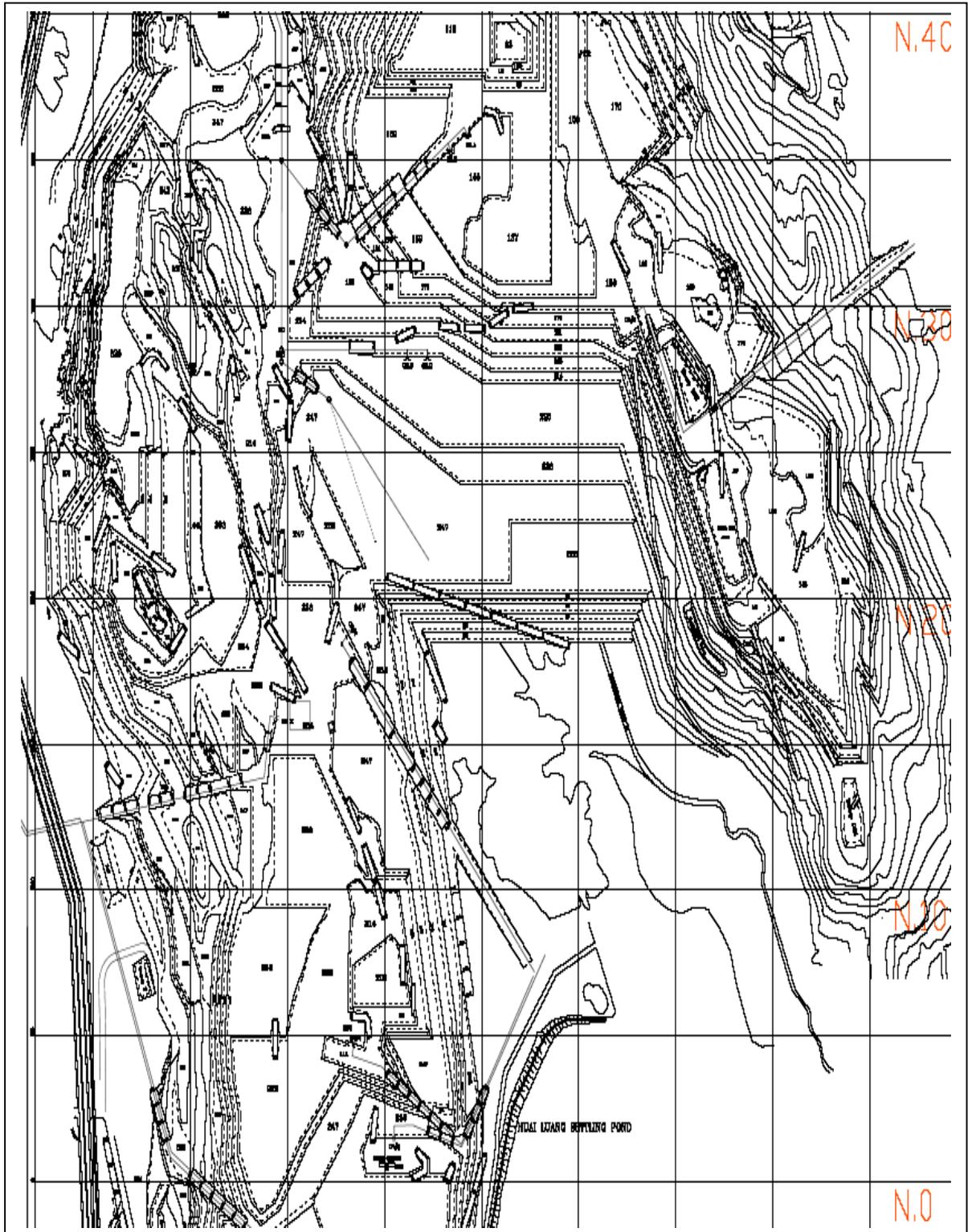
บ่อ	ปีที่ทำเหมือง (พ.ศ.)	ปริมาณถ่าน (ล้านตัน)	ปริมาณดิน (ล้าน ลบ.ม.)	อัตราส่วน ดินต่อถ่าน
NE,SB,NW,C1	2498-2539	123.67	700.86	5.67
NE	2540-2549	11.79	11.5	0.98
NW	2540-2547	53.77	203.63	3.79
C1	2540-2551	60.72	409.80	6.75
SW	2544-2563	66.92	387.84	5.79
SE	2545-2558	58.41	217.43	3.72
C2	2552-2564	80.69	419.22	5.20
BT	2557-2572	36.63	174.85	4.77
		492.63	2525.13	5.13

ตารางที่ 3.1 แสดงแผนการทำเหมืองสำหรับโรงไฟฟ้าพลังความร้อนแม่เมาะ

จากตาราง 3.1 เหมืองแม่เมาะมีแผนการขุดและส่งถ่านลิกไนต์ทั้งหมด 492 ล้านตัน ปริมาณดินที่ต้องขุดออกทั้งหมด 2,525 ล้านตัน อัตราส่วนดินต่อถ่าน (Stripping Ratio) 5.13:1 ค่าความร้อน 2,655 Kcal/Kg. โดยเฉลี่ย ปริมาณในการส่งถ่านต่อปีประมาณ 17.5 ล้านตัน



รูปที่ 3.1 แสดงลักษณะและตำแหน่งของบ่อเหมือง เหมืองแม่เมาะ



รูปที่ 3.2 แสดง Plan และ Profile ของเหมืองแม่เมาะ

กระบวนการในการขุดและลำเลียงถ่านของเหมืองแม่เมาะ จะเริ่มจากการสำรวจชนิดของชั้นถ่านในแต่ละแหล่ง จากนั้นจึงเปิดหน้าดินโดยว่าจ้างบริษัทเปิดหน้าดิน สำหรับเหมืองแม่เมาะ จะดำเนินการเฉพาะในส่วนของการขุดและขนถ่าน โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.1 ขั้นตอนการขุด และลำเลียงถ่าน

3.1.1 ขั้นตอนแรกในการขุดถ่านจะเริ่มจากการใช้รถขุดไฟฟ้า (Electric rope shovel P&H 2100 EL ขนาดบั้งก็ 11.5 Cum.) ขุดถ่านและเทให้กับรถบรรทุกทุกเทท้ายขนาด 85 ตัน แสดงภาพการทำงานตามรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 แสดงขั้นตอนการขุดและขนถ่านโดยรถบรรทุกทุกเทท้ายขนาดใหญ่

3.1.2. รถบรรทุกทุกเทท้ายนำถ่านหินไปเทที่เครื่องโม่ถ่าน (Crusher) เพื่อบดถ่านให้มีขนาดเล็กลง จากขนาด 1,500 mm. ให้เหลือ 300 mm. แสดงภาพการทำงานตามรูปที่ 3.4



รูปที่ 3.4 แสดงขั้นตอนการเทจากรถทุกเทท้ายลงเครื่องโม่ถ่าน

3.1.3 ถ่านที่ผ่านการโม่ จนมีขนาดไม่เกิน 300 mm. จะถูกลำเลียงไปลานกองถ่านโดยผ่านระบบสายพาน ลักษณะของสายพานลำเลียงแสดงในรูปที่ 3.5 และ 3.6



รูปที่ 3.5 แสดงการลำเลียงถ่านโดยใช้สายพานลำเลียง



รูปที่ 3.6 แสดงลักษณะของสายพานลำเลียง

- 3.1.4 ถ่านจะถูกลำเลียงไปตามระบบสายพานจนถึงลานกองถ่าน (Stock Pile Area) จากนั้นถ่านจะถูกโปรยลงลานกองถ่านโดยใช้ Stacker โดย Stacker จะเคลื่อนที่ตลอดเวลาอยู่บนรางเหล็กและโปรยเป็นชั้น ๆ แสดงการทำงานในรูปที่ 3.7 และ 3.8



รูปที่ 3.7 แสดงลักษณะของเครื่องโปรยถ่าน (Stacker)



รูปที่ 3.8 แสดงการโปรยถ่านของเครื่องโปรยถ่าน (Stacker)

3.1.5 เมื่อโรงไฟฟ้าแจ้งความต้องการใช้ถ่าน เครื่องตักถ่านจะตักถ่านส่งไปยังโรงไฟฟ้า โดยลำเลียงผ่านระบบสายพานเช่นเดิม ภาพของเครื่องตักถ่านและการตักถ่านแสดง ในรูปที่ 3.9 และ 3.10



รูปที่ 3.9 แสดงการตักถ่านโดยใช้ Reclaimer แบบ Boom Type



รูปที่ 3.10 แสดงการตักถ่านโดยใช้ Reclaimer แบบ Bridge Type

จากการทบทวนแผนการทำเหมืองและต้นทุนการผลิตของเหมืองแม่เมาะสำหรับโรงไฟฟ้าพลังความร้อนแม่เมาะ หน่วยที่ 4-13 พบว่าเหมืองแม่เมาะจะมีต้นทุนการเฉลี่ย (Base Case Real Average) ที่ 11.31 US\$/t หรือ 486.33 บาท/ตัน ที่อัตราแลกเปลี่ยน 43 US\$ โดยแบ่งเป็น

- ก. ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน (Operating Cost) ตลอดอายุโครงการการทำเหมือง 130,506.290 ล้านบาท หรือ 399.90 บาท/ตัน คิดเป็น
- | | | | | | |
|---------------|------------|---------|------|--------|---------|
| ค่าแรง | 31,571.374 | ล้านบาท | หรือ | 87.29 | บาท/ตัน |
| เครื่องจักรกล | 98,583.219 | ล้านบาท | หรือ | 312.61 | บาท/ตัน |
- ข. ค่าใช้จ่ายลงทุน (Capital Cost) ตลอดอายุโครงการการทำเหมือง 15,167.777 ล้านบาทหรือ 86.43 บาท/ตัน

3.2 เครื่องจักรในระบบขนส่งถ่านหินลิกไนต์เหมืองแม่เมาะ

เครื่องจักรในระบบขนส่งถ่านหินลิกไนต์เหมืองแม่เมาะประกอบด้วย กลุ่มเครื่องจักรหลัก

4 กลุ่ม คือ

- 3.2.1 เครื่องโม่ถ่าน (Crusher) มีจำนวน 5 เครื่อง
 3.2.2 เครื่องโปรยถ่าน (Stacker) มีจำนวน 4 เครื่อง
 3.2.3 เครื่องตักถ่าน (Reclaimer) มีจำนวน 5 เครื่อง
 3.2.4 ระบบสายพานลำเลียง (Belt Conveyor) มีจำนวน 5 ระบบ รวมจำนวนทั้งสิ้น 51 Line แต่ละเครื่องจักรมีรายละเอียดดังนี้

3.2.1 เครื่องโม่ถ่าน (Crusher)

มีหน้าที่รับถ่านจากรถบรรทุกเทท้าย และบดถ่านเพื่อลดขนาดให้ Lump Size Diameter เล็กลงเหลือประมาณ 300 mm. และส่งต่อไปยัง Conveyor System Crusher สามารถแยกออกเป็น ส่วนประกอบใหญ่ ๆ 2 ส่วน คือ ส่วนเทถ่าน (Feeding Station) และ ส่วนโม่ถ่าน (Crushing Station) ซึ่ง Crusher นี้สามารถเคลื่อนย้ายได้โดยใช้ Transport Crawler ข้อมูลสำคัญทางด้านเทคนิคแสดงในตารางที่ 3.2

ก. ส่วนเทถ่าน (Feeding Station)

Feeding Station ประกอบด้วย Truck Ramp และ Apron Conveyor ซึ่งมีหน้าที่แยกกัน ดังนี้โดย Truck Ramp ทำหน้าที่รองรับรถบรรทุกเทท้ายขนาด 85 ตัน ซึ่งจะถอยเข้าเพื่อทำการเทถ่านลงไปยัง Feeding Hopper โดย Truck Ramp ได้รับการออกแบบให้สามารถรับแรงกดได้ประมาณ 180 ตัน Feeding Hopper & Apron Conveyor ทำหน้าที่รับถ่านที่เทจากรถบรรทุกเทท้าย

และด้านใต้ของ Feeding Hopper นี้จะมี Apron Conveyor ซึ่งเป็นสายพานเหล็ก ซึ่งทำหน้าที่ส่งถ่านไปยัง Crushing Station

ข. ส่วนโม่ถ่าน (Crushing Station)

ประกอบด้วย Crusher และ Discharge Conveyor และ ซึ่งมีหน้าแยกกันดังนี้โดย Crusher เป็นแบบ Single Roll และ Double Roll คือเป็นลูกกลิ้งสำหรับบดถ่าน เพื่อลดขนาด Lump Size ให้เหลือไม่เกิน 300 mm. และสามารถปรับเพื่อบดถ่านให้เล็กลงได้อีก Crusher นี้มีความสามารถบดถ่านได้เฉลี่ยประมาณ 1,200 ตัน/ชั่วโมง Discharge Conveyor เป็นสายพานที่ทำหน้าที่รับถ่านที่บดแล้วจาก Crusher เพื่อส่งต่อไปกับ Conveyor Station

รายละเอียด	Crusher 1,2	Crusher 3,4
Apron Conveyor		
ความสามารถในการลำเลียงถ่าน	1,200 ตัน/ช.ม.	1,725 ตัน/ช.ม.
ความเร็วของสายพาน	0.2 เมตร/วินาที	0-17 เมตร/นาที
ความกว้างของสายพาน	2,000 Mm.	2,000 Mm.
ขนาดของ Motor ขับ	110 kW.	160 kW. (1500 Rpm)
ความจุ Feeding Hopper	150 ลบ.เมตร	240 ลบ.เมตร
Crushing Station	Single-Roll	Double-Roll
ชนิดขนาดก้อนถ่านที่เข้าสูงสุด	1,500+1,200+1,000 mm.	1,500+1,200+1,000 mm
ขนาดก้อนถ่านที่ออกหลังจากบดแล้ว	0-300+300+300 Mm.	0-300+300+300 Mm.
ความสามารถในการบด	1,200 ตัน/ช.ม.	1,725 ตัน/ช.ม.
ขนาดของ Motor ที่ขับ (kW)	355	200 (2 ตัว)
Discharge Conveyor		
ความสามารถในการส่งถ่าน	1,200 ตัน/ช.ม.	1.725 ตัน/ช.ม.
ความกว้างของสายพาน	2,000 Mm.	2,000 Mm.
ความเร็วของสายพาน	1.22 เมตร/วินาที	2.09 เมตร/วินาที
ขนาดของ Motor ที่ขับ(kW)	18.5 kW.	37 kW.

ตารางที่ 3.2 แสดงข้อมูลที่สำคัญทางด้านเทคนิคของเครื่อง โม่ถ่าน (Crusher)

3.2.2 เครื่องโพรยถ่าน (Stacker With Tripper Car)

มีหน้าที่โพรยถ่านที่รับจากระบบสายพานลงไปยังลานกองถ่าน (Stock Pile Area) โดยปกติ Stacker และ Tripper Car จะทำงานร่วมกันเสมอ กล่าวคือ Tripper Car จะทำหน้าที่รับถ่านจากระบบสายพานเพื่อส่งให้กับ Stacker และ Stacker จะทำหน้าที่โพรยถ่านลงไปยังลานกองถ่าน ซึ่งทั้ง Stacker และ Tripper Car ประกอบด้วยล้อเหล็กซึ่งอยู่บนรางและสามารถเคลื่อนที่ไปตามบนรางได้สำหรับ Stacker 1,2 สามารถโพรยถ่านได้ประมาณ 1,350 ตัน/ช.ม. ข้อมูลสำคัญทางด้านเทคนิคแสดงในตารางที่ 3.3

Stacker ประกอบด้วยส่วนที่สำคัญคือ Undercarriage, Superstructure และ Slewing assembly มีลักษณะดังนี้

- ก. Undercarriage ประกอบด้วยโครงสร้างซึ่งทำด้วยเหล็กและล้อจำนวน 1 ชุดอยู่บนราง ล้อนี้สามารถเคลื่อนที่ไปตามบนรางได้โดยการขับเคลื่อนจาก Motor โดย Undercarriage จะทำหน้าที่รับน้ำหนักทั้งหมดของ Stacker
- ข. Superstructure ประกอบด้วยส่วนที่สำคัญคือ Discharge Boom Conveyor, Counter weight และ Spillage Conveyor โดย Discharge Boom Conveyor จะทำหน้าที่เป็นตัวโพรยถ่านไปยังลานกองถ่าน
- ค. Slewing Assembly เป็นชุดที่อยู่ระหว่าง Undercarriage กับ Superstructure ทำหน้าที่หมุน SuperStructure ไปรอบๆ เพื่อให้ได้ตามตำแหน่งที่ต้องการ โดยขับเคลื่อนด้วย Motor Tripper Car โดยปกติจะทำหน้าที่ร่วมกับ Stacker เสมอมีหน้าที่นำถ่านจาก Conveyor System ส่งต่อไปให้กับ Stacker

รายละเอียด	Stacker 1,2	Stacker 3,4
ความสามารถในการโพรยถ่าน	1,350 ตัน/ช.ม.	3,000 ตัน/ช.ม.
สายพานโพรยถ่าน (Boom Conveyor)		
- ความยาว	25 เมตร	32.25 เมตร
- ความกว้าง	1,200 มิลลิเมตร	1,600 มิลลิเมตร
- ความเร็ว	3.62 เมตร/วินาที	3.67 เมตร/วินาที

ตารางที่ 3.3 แสดงข้อมูลที่สำคัญทางเทคนิคของเครื่องตักถ่าน (Stacker)

รายละเอียด	Stacker 1,2	Stacker 3,4
ระยะสูงสุดซึ่งสามารถโปรยถ่านได้เมื่อเทียบตาราง	11 เมตร	12 เมตร
ความเร็วในการเคลื่อนที่ตามแนวราง	10 เมตร/นาที	15 เมตร/นาที
ความเร็วในการหมุนรอบตัว	20 เมตร/นาที	10 เมตร/นาที
มุมที่สามารถหมุนได้	90 องศา	90 องศา
ความเร็วในการยกสายพานโปรยถ่านขึ้นลง	4 เมตร/นาที	เมตร/นาที

ตารางที่ 3.3 (ต่อ) แสดงข้อมูลที่สำคัญทางเทคนิคของเครื่องตักถ่าน (Stacker)

3.2.3 Bucket wheel Reclaimer

มีหน้าที่ตักถ่านจากลานกองถ่าน (Stockpile area) เพื่อจะส่งไปยัง Distribution Bunker Reclaimer 1,2 เป็นแบบ Bucket wheel type คือเป็นแบบปิ้งกีตัก สามารถเคลื่อนไปบนรางด้วยล้อเหล็ก Reclaimer 1,2 ประกอบด้วยส่วนที่สำคัญดังนี้

- ก. Undercarriage ประกอบด้วยโครงสร้างซึ่งทำด้วยเหล็กและล้อจำนวน 3 ชุดอยู่บนราง ล้อนี้สามารถเคลื่อนที่ไปมาบนรางได้โดยการขับเคลื่อนจาก Motor, Undercarriage จะทำหน้าที่รับน้ำหนักทั้งหมดของ Reclaimer และพา Reclaimer เคลื่อนไปมาบนราง
- ข. Superstructure ประกอบด้วยส่วนสำคัญคือ Bucket wheel, Boom Conveyor, Counter Weight และ Spillage conveyor สำหรับ Bucket wheel ประกอบด้วยปิ้งกีจำนวน 8 ชุด อยู่รอบแกนกลาง ปิ้งกีจะหมุนเพื่อตักถ่าน Boom conveyor จะทำหน้าที่รับถ่านที่ตักได้จาก Bucket wheel ซึ่งจะส่งต่อไปกับระบบสายพานเพื่อส่งไปยัง Distribution Bunker
- ค. Slewing Assembly เป็นชุดที่อยู่ระหว่าง Undercarriage และ Superstructure ทำหน้าที่หมุนไปรอบๆ เพื่อให้ได้ตำแหน่งที่ต้องการโดยขับเคลื่อนด้วย Motor

Reclaimer 3 - 5 จะเป็นแบบ Bridge Type คือมีขา 2 ข้าง เคลื่อนที่ไปมาบนรางคร่อมกองถ่าน มี Bucket Wheel 2 ชุด เคลื่อนที่ตักถ่านและมี Harrow สำหรับตะกรุยถ่านให้ไหลลงมา หากทำการตักถ่านตัวเครื่องจักรจะติดตั้งอยู่บนรางทั้งสองข้าง โดยที่ Main Bridge Girder วางขวางกับลานกองถ่าน (Stockpile Area) สามารถใช้งานตักถ่านที่กองขวางอยู่ได้ ในขณะที่เครื่องจักรทำงานอยู่นั้นจะใช้ Bucket Wheel คู่ที่อยู่กับโครงสร้าง (Bridge Girder) ซึ่งสามารถเคลื่อนที่ไปบนรางในแนวขวางได้ เดินตักถ่านจากกองถ่าน (Stockpile Area) เพื่อจะส่งไป

ซึ่ง Distribution Bunker โดยจะมีสายพานรองรับถ่านอยู่ตรงกลาง Bucket Wheel ถ่านจะถูกป้อนลงสู่ Feeding Chute และจาก Feeding Chute ถ่านจะถูกป้อนโดยตรงลงไปสายพาน สำหรับ Bucket wheel Reclaimer ชนิดนี้มีความสามารถตักถ่านได้สูงสุดประมาณ 1,500 ตัน/ชั่วโมง ข้อมูลสำคัญทางด้านเทคนิคแสดงในตารางที่ 3.4

รายละเอียด	Reclaimer 1,2	Reclaimer 3-5
ความสามารถในการตักถ่าน	1,200 ตัน/ชม	1,500-1,725 ตัน/ชม
สายพานรับถ่าน (Bridge Conveyor)		
- ความยาว	36 เมตร	38.85 เมตร
- ความกว้าง	1,200 เมตร	1,200 เมตร
- ความเร็ว	3.36 เมตร/วินาที	3.62 เมตร/นาที
Bucket Wheel		
- ความจุของแต่ละบั้งกี	0.65 ลบ.เมตร	0.60 ลบ.เมตร
- ความจุของบั้งกีรวม (8 ชุด)	5.20 ลบ.เมตร	4.80 ลบ.เมตร
- จำนวนบั้งกี	8	8 (มี 2 ชุด)
- ระยะสูงสุดที่สามารถตักถ่านได้	11-12 เมตร	12 เมตร
- ความเร็วในการเคลื่อนที่ในแนวราบ	10-15 เมตร/นาที	0.02-20 เมตร/นาที (Trolley Speed)
- ความเร็วในการหมุนรอบตัว	3-30 เมตร/นาที	-
- มุมที่สามารถหมุนได้	160 องศา	-
- ความเร็วในการตักถ่านของบั้งกี	2-7 เมตร/นาที	0.6 เมตร/นาที (38 รอบ/นาที)
- ความเร็วในการยกบั้งกีขึ้นลง	6 เมตร/นาที	-
Harrow Mechanism		
- ความยาว	-	15,500
- Harrow Size	-	38
- Luffing Rang	-	30-44 องศา
- Harrow	-	4 ชุด/เครื่องจักร

ตารางที่ 3.4 แสดงข้อมูลที่สำคัญทางด้านเทคนิคของเครื่องตักถ่าน (Reclaimer)

3.2.4 Conveyor System (ระบบสายพานลำเลียง)

ระบบสายพานลำเลียงมีหน้าที่ลำเลียงถ่านที่บดแล้วจาก Crusher เพื่อส่งไปยัง Stacker สายพานลำเลียงนี้มีระยะทางประมาณ 35 กิโลเมตรจาก Semi-Mobile Crusher จนถึง Distribution Bunker ของโรงไฟฟ้าและสามารถส่งถ่านได้ประมาณ 1,350 ตัน/ชั่วโมง

โครงสร้างของสายพานลำเลียง (Belt Frame) ทำด้วยเหล็กอบสังกะสี (Galvanized Steel) เพื่อป้องกันการกัดกร่อน บนโครงสร้างนี้จะประกอบด้วยลูกกลิ้ง (Idlers) และสายพานยาง (Belting) ซึ่งจะวางอยู่บนลูกกลิ้ง ส่วนสายพานยางเป็นแบบแกนเหล็ก (Steel Cord) นอกจากนี้สายพานลำเลียงยังประกอบด้วยอุปกรณ์สำหรับทำความสะอาดสายพาน (Belt Cleaning Devices) อุปกรณ์สำหรับปรับความตึงของสายพาน (Belt tension Devices) และอุปกรณ์ป้องกัน เพื่อความปลอดภัยของสายพาน (Belt Safety Devices) และสายพานยังประกอบด้วยระบบน้ำดับเพลิง (Fire Fighting System) เพื่อใช้ไฟในกรณีที่เกิดการลุกไหม้ การควบคุมการทำงาน การทำงานของระบบสายพานทั้งหมดสามารถควบคุมได้จากศูนย์ควบคุมระบบสายพาน (Conveyor Control Center) ข้อมูลทางเทคนิคที่สำคัญของระบบสายพานแสดงในตารางที่ 3.5

รายละเอียด	SYSTEM 1,2	SYSTEM 3,4	
	1,200 mm.	1,200 mm.	1,600 mm
ความสามารถในการลำเลียงถ่าน	1,350 ตัน/ช.ม.	1,500-1,725	3,000-3,400
ความกว้างของสายพาน	1,200 mm.	1,200 mm	1,600 mm.
ความเร็วของสายพาน	3.62 เมตร/วินาที	3.65 เมตร/วินาที	3.65 เมตร/วินาที
มุมเอียงของลูกกลิ้ง			
- สำหรับสายพานด้านบน	40 °	40 °	40 °
- สำหรับสายพานด้านล่าง	15 °	15 °	15 °
ระยะห่างระหว่างชุดลูกกลิ้ง			
- สำหรับสายพานด้านบน	1,250 mm.	1,250 mm	1,250 mm
- สำหรับสายพานด้านล่าง	6,250 mm.	6,250 mm.	6,250 mm.
ชนิดของสายพาน	สายพานแกนเหล็ก ST 1600*1200 ST 2250*1200	สายพานแกนเหล็ก ST 1600*1200 ST 2250*1200	สายพานแกนเหล็ก ST 1600*1600

ตารางที่ 3.5 แสดงข้อมูลที่สำคัญทางด้านเทคนิคของระบบสายพาน (Conveyor Line)

3.3 ระบบการบำรุงรักษาของเหมืองแม่เมาะ

ระบบการบำรุงรักษาของเหมืองแม่เมาะที่ใช้อยู่ในปัจจุบันประกอบด้วยวิธีการบำรุงรักษา 3 แบบ ได้แก่

3.3.1 การบำรุงรักษาแบบป้องกัน (Preventive Maintenance)

3.3.2 การบำรุงรักษาแบบแก้ไข (Corrective Maintenance)

3.3.3 การบำรุงรักษาตามสภาพ (Condition Base Monitoring Maintenance)

โดยการบำรุงรักษาแต่ละแบบมีรายละเอียดและขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

3.3.1 การบำรุงรักษาแบบป้องกัน

การบำรุงรักษาแบบป้องกันของเหมืองแม่เมาะดำเนินการตามตารางการบำรุงรักษา แสดง รายละเอียดตามตารางที่ 3.6 การดำเนินการบำรุงรักษาตั้งแต่ PM02 ถึง PM08 โดยรอบ PM ที่มากขึ้นหมายถึงการเพิ่มการบำรุงรักษา เช่น PM02 เป็นการตรวจสอบอุปกรณ์ทั้งหมด รวมถึงการทำความสะอาดอุปกรณ์ต่างๆ ตัวอย่างใบตรวจสอบ PM02 แสดงตามรูปที่ 3.11 และใบตรวจสอบ PM02 ระบบหล่อลื่นแสดงตามรูปที่ 3.12 ใน PM02 มีการเปลี่ยนน้ำมันจนกระทั่งการเปลี่ยน อุปกรณ์ใน PM08 โดยมีการตรวจสอบการเปลี่ยนอุปกรณ์ ตัวอย่างใบตรวจสอบอุปกรณ์ (Component Check List) แสดงตามรูปที่ 3.13 ในการวางแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรระบบขนส่งถ่านลิกไนต์ในแต่ละรอบนั้น เนื่องจากการทำงานเครื่องจักรจะต้องส่งถ่านอย่างต่อเนื่อง 24 ชั่วโมง ดังนั้นในการวางแผนการบำรุงรักษามีเงื่อนไขที่กำหนดไว้ดังนี้

ก. การหยุดทำ PM. Crusher ต้องไม่พร้อมกัน

ข. การหยุดทำ PM. Reclaimer ต้องไม่พร้อมกัน

ค. การหยุดทำ PM. จะหยุดเป็น Route หรือกลุ่มของ Conveyor Line โดยแบ่งออกเป็น กลุ่มๆ

ง. การหยุดทำ PM. Feeder ต้องไม่พร้อมกันกับ Crusher 3 เนื่องจากอยู่บ่อเดียวกัน

การหยุดทำ PM จะหยุดทำทุก 400 ชั่วโมงทำงานโดยจะยึดชั่วโมงการทำงานของ Crusher และ Reclaimer เป็นตัวอ้างอิงภายในกลุ่ม ชั่วโมงในการบำรุงรักษาเครื่องจักรขนส่งถ่านลิกไนต์ แสดงรายละเอียดในตารางที่ 3.6

3.3.2 การวางแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

การวางแผนในการบำรุงรักษาเครื่องจักรระบบขนส่งถ่านลิกไนต์มีการจัดทำแผนทั้งหมด 4 แผนดังนี้

ก. แผนล่วงหน้า 2 ปี

จัดทำเพื่อใช้ในการจัดเตรียมงบประมาณของหน่วยซ่อม และบำรุงรักษา ตัวอย่างของแผนล่วงหน้า 2 ปี แสดงดังรูปที่ 3.16

ข. แผนประจำปี

จัดทำเพื่อให้ทราบปริมาณงาน เตรียมด้านอะไหล่และเป็นข้อมูลเรื่องความพร้อมของเครื่องจักรฯ ตัวอย่างของแผนประจำปี แสดงดังรูปที่ 3.17

ค. แผนประจำเดือน

จัดทำเพื่อให้ทราบปริมาณงาน เพื่อเตรียมกำลังคน สถานที่ และอะไหล่ ตัวอย่างของแผนประจำเดือน แสดงดังรูปที่ 3.18

ง. แผนประจำสัปดาห์

จัดทำเพื่อใช้ในการปฏิบัติงานจริง ตัวอย่างของแผนประจำสัปดาห์แสดงดังรูปที่ 3.19

Service Name	Service Period (Hr.)			
	Crusher 1-4	Stacker 1-4	Reclaimer 1-5	Conveyor Line
PM-02	400	400	400	400
PM-03	800	800	800	800
PM-04	1,600	1,600	1,600	1,600
PM-06	6,400	6,400	6,400	6,400
PM-08	12,800	12,800	12,800	12,800

ตารางที่ 3.6 แสดงชั่วโมงในการบำรุงรักษาเครื่องจักรขนส่งถ่านลิกไนต์

ขั้นตอนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

ขั้นตอนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักรในระบบขนส่งถ่านลิกไนต์เหมืองแม่เมาะมีขั้นตอนดังนี้

ก. รับแผนบำรุงรักษาและ Work Order จากแผนกวางแผนบำรุงรักษา (หาวบ-ผช)

- ข. Planner ของแผนกบำรุงรักษาระบบวัสดุ (หบข-ผช) พิมพ์ใบสั่งงานบำรุงรักษา (Job card) ส่งผู้จัดการแผนกอนุมัติการบำรุงรักษา
- ค. หัวหน้าหมวดบำรุงรักษารับใบสั่งงานบำรุงรักษามาวางแผนดำเนินการ และมอบหมายให้พนักงานบำรุงรักษาดำเนินการ
- ง. พนักงานบำรุงรักษา ดำเนินการบำรุงรักษาตามคู่มือการบำรุงรักษา
- จ. หลังดำเนินการบำรุงรักษาเสร็จเรียบร้อยแล้ว พนักงานบำรุงรักษาต้องทำการทดสอบเครื่องจักร
- ฉ. สรุปผลการบำรุงรักษาและส่งมอบเครื่องจักรให้ผู้ใช้งาน โดยผู้ใช้งานสามารถร่วมทดสอบการใช้งานกับพนักงานบำรุงรักษา

	PM. Check List CRUSHER 1,2 (1,200 T/H)		รหัสเอกสาร : QFW01-01-446	
			แก้ไขครั้งที่ : 1	วันที่ : 24 ต.ค. 45
PM. 02 (400 ชั่วโมง)				
หมายเลขเครื่องจักร..... เลขชั่วโมงเครื่องจักร หมายเลข Work Order วันที่/...../.....				
เครื่องหมาย : <input type="checkbox"/> สภาพ / = ปกติ <input type="checkbox"/> X = ผิดปกติ การแก้ไข / = แก้ไขแล้ว <input type="checkbox"/> X = ยังไม่ได้แก้ไข				
ลำดับ	รายการบำรุงรักษา	สภาพ	การแก้ไข	หมายเหตุ
	SPILLAGE CONVEYOR			
1	ตรวจสอบสภาพการทำงาน และการสึกหรอของชุดโซ่ขับและเฟืองขับ			
2	ตรวจสอบสภาพการทำงาน และการสึกหรอของใบกวาดและ BOLT ชีตพร้อมเปลี่ยน			
3	ตรวจสอบสภาพ ของชุด TENSION DEVICE และปรับความตึง			
4	ตรวจสอบการทำงานของชุดหล่อลื่นโซ่ขับ			
5	ตรวจสอบสภาพชุด HYDRAULIC DRIVE UNIT			
	CRUSHER STATION			
1	ตรวจสอบสภาพการชำรุดของ WALKWAY และ HAND RAIL			
2	ตรวจสอบสภาพของ CRUSHER HOUSE และ LINING PLATE			
3	ตรวจสอบสภาพการผูกมัดของลิ PONTON และ STEEL STRUCTURE			

รูปที่ 3.11 แสดงตัวอย่างของใบตรวจสอบเครื่องโม่ถ่าน(Crusher)
เครื่องที่ 1และ2 ที่รอบ 400 ชั่วโมง

	PM. Check List CRUSHER 1,2 (1,200 T/H)		รหัสเอกสาร : QFW01-01-446	
			แก้ไขครั้งที่ : 1	วันที่ : 24 ต.ค. 45
PM. 02 LUBRICATION (400 ชั่วโมง)				
หมายเลขเครื่องจักร..... เลขชั่วโมงเครื่องจักร หมายเลข Work Order วันที่/...../.....				
เครื่องหมาย : สภาพ / = ปกติ X = ผิดปกติ การแก้ไข / = แก้ไขแล้ว X = ยังไม่ได้แก้ไข				
ลำดับ	รายการบำรุงรักษา	สภาพ	การแก้ไข	หมายเหตุ
	อัตราปริมาณจุดต่าง ๆ ดังนี้			
1	อัตราเบี่ยง APRON CONVEYOR 4 จุด			
2	อัตราเบี่ยง DISCHARGE CONVEYOR 5 จุด			
3	อัตราเบี่ยง SPILLAGE CONVEYOR 4 จุด			
4	อัตราเบี่ยง INTERMEDIATE SHAFT 4 จุด			
5	เติมจาระบีในถัง AUTOMATIC GREASING 1 ถัง			
6	อัตราเบี่ยง ROLL CRUSHER 2 จุด			
7	เติมจาระบีในถัง AUTOMATIC OPEN GEAR 1 ถัง			
8	เปลี่ยนหัวอัตราเบี่ยงที่ชำรุด			

รูปที่ 3.12 แสดงตัวอย่างของใบตรวจสอบระบบหล่อลื่นเครื่องโม่ถ่าน
เครื่องที่ 1 และ 2 (Crusher) ที่รอบ 400 ชั่วโมง

	Component Check List Crusher 1, 2 (1,200 T/H)		รหัสเอกสาร : QFW01-02-446										
			แก้ไขครั้งที่ : 2	วันที่ : 1 ก.พ. 49									
PM. รอบ													
หมายเลขเครื่องจักร..... เลขชั่วโมงเครื่องจักร หมายเลข Work Order วันที่/...../.....													
สัญลักษณ์ I = Inspect C = Change Out D = Discard R = Repair/Overhaul		EXPECTED LIFE											
		6,400	9,600	12,800	16,000	19,200	25,600	38,400	51,200	Qty.	Code	ผู้รอบ	หมายเหตุ
FEED APRON CONVEYOR SYSTEM													
1	PLANETARY GEAR (LH, RH)						C			2		ทชช-ศช.	*
2	HYDRAULIC MOTOR (LH, RH)						C			2		ทชช-ศช.	*
HYDRAULIC UNIT FOR APRON													
3	DRIVE MOTOR #1			C						1		ทชฟ-ศช.	**
4	FAN MOTOR			C						1		ทชฟ-ศช.	*

รูปที่ 3.13 แสดงตัวอย่างของใบตรวจสอบอุปกรณ์เครื่องโม่ถ่าน(Crusher)
เครื่องที่ 1 และ 2

3.3.3 การบำรุงรักษาแบบแก้ไข

ถึงแม้ว่าจะมีการการบำรุงรักษาแบบป้องกันแล้วก็ตาม แต่การบำรุงรักษาแบบแก้ไขเป็นสิ่งที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ เนื่องจากการบำรุงรักษาแบบป้องกันไม่ได้ดำเนินการครบทุกชิ้นส่วนทุกอุปกรณ์ในเครื่องจักร และบางตำแหน่งไม่สามารถดำเนินการบำรุงรักษาได้ ดังนั้นการชำรุดของเครื่องจักรจึงมีโอกาที่จะเกิดขึ้น การบำรุงรักษาแบบแก้ไขของเหมืองแม่เมาะมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

- ก. รับแจ้งการชำรุดของเครื่องจักรผ่านทางโทรศัพท์ หรือวิทยุสื่อสารและรับ Work Order จากผู้ใช้เครื่องจักร
- ข. Planner ของแผนกบำรุงรักษาระบบวัสดุ (หบข-ผช) พิมพ์ใบสั่งงานซ่อม (Job card) ส่งผู้จัดการแผนกอนุมัติการซ่อม
- ค. หัวหน้าหมวดบำรุงรักษารับใบสั่งงานซ่อมมาวางแผนดำเนินการ และมอบหมายให้พนักงานบำรุงรักษาดำเนินการ
- ช. พนักงานบำรุงรักษา ดำเนินการซ่อมตามคู่มือการบำรุงรักษา
- ซ. หลังดำเนินการซ่อมเครื่องจักรเสร็จเรียบร้อยแล้ว พนักงานบำรุงรักษาต้องทดสอบเครื่องจักร
- ฉ. สรุปผลการซ่อม และวิเคราะห์การชำรุดผิดปกติ (ถ้าจำเป็น)
- ช. ส่งมอบเครื่องจักรให้ผู้ใช้งาน โดยผู้ใช้งานสามารถร่วมทดสอบการใช้งานกับพนักงานบำรุงรักษา

3.3.4 การบำรุงรักษาตามสภาพ

ถึงแม้ว่าจะมีการการบำรุงรักษาแบบป้องกัน และแบบแก้ไขแล้วก็ตาม แต่การบำรุงรักษาทั้ง 2 แบบยังมีข้อด้อยอยู่มาก เช่น การบำรุงรักษาแบบป้องกันเป็นการบำรุงรักษาที่ทำตามตารางเวลาที่แน่นอน ซึ่งเป็นการบำรุงรักษาทางตรงที่ทำให้เกิดต้นทุนในการบำรุงรักษาและเพิ่มภาระงานเป็นจำนวนมาก เนื่องจากชิ้นส่วนบางชิ้นอาจสามารถยืดเวลาการใช้งานออกไปได้อีกมาก ดังนั้นการบำรุงรักษาแบบป้องกันนี้จึงไม่เหมาะสมกับอุปกรณ์ที่สามารถตรวจสอบได้โดยใช้สายตาหรือเครื่องมืออุปกรณ์ที่มีเวลาเตือนก่อนเกิดการเสียหาย และที่สำคัญคือเมื่อมีการชำรุดเกิดขึ้นจะต้องไม่ทำความเสียหายต่ออุปกรณ์อื่นๆ

ดังนั้นเพื่อให้การใช้เครื่องจักรเป็นไปอย่างคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ เหมืองแม่เมาะจึงได้นำการบำรุงรักษาตามสภาพมาใช้เพื่อประหยัดค่าใช้จ่าย ลดปริมาณงาน และตรวจสอบสภาพเครื่องจักรก่อนชำรุด เครื่องมือต่างๆ ที่นำมาใช้คือ

ก. การวิเคราะห์น้ำมันใช้แล้ว (Used Oil Analysis)

ข. การวิเคราะห์การสั่นสะเทือน (Vibration Analysis)

ค. การวิเคราะห์ความผิดปกติโดยการวัดอุณหภูมิ (Thermography Analysis)

ในการบำรุงรักษาแบบตามสภาพนั้นจะใช้เครื่องมือที่มีแบบผสมผสานนั้นคือ ในแต่ละ Component เช่น Drive Unit ของสายพานจะใช้เครื่องมือทั้ง 3 ชนิด เข้าตรวจสอบตามระยะเวลาที่กำหนดโดย

ก. การวิเคราะห์น้ำมันใช้แล้ว (Used Oil Analysis)

เป็นเครื่องมือหนึ่งที่ใช้ในการตรวจหาการสึกหรอของอุปกรณ์ สภาพความเหมาะสมของน้ำมันหล่อลื่น การปนเปื้อนของสิ่งแปลกปลอม เช่น น้ำ ฝุ่นถ่าน วิธีการดำเนินการพนักงานบำรุงรักษาจะเก็บตัวอย่างน้ำมันเกียร์และน้ำมันไฮดรอลิกทุก ๆ 1600 Hr. ตามจุดที่กำหนดเพื่อวิเคราะห์ค่าต่างๆ

ข. การวิเคราะห์การสั่นสะเทือน (Vibration Analysis)

การตรวจสอบโดยการวัดการสั่นสะเทือน (Vibration) เป็นเครื่องมือหนึ่งที่นิยมนำไปใช้ในอุตสาหกรรมโดยทั่วไปเพื่อวิเคราะห์หาสิ่งผิดปกติในขณะที่เครื่องจักรกำลังทำงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเครื่องจักรที่มีการหมุน ซึ่งจะให้กำเนิดการสั่นสะเทือนเนื่องจากเกิดแรงทางพลศาสตร์กระทำต่อชิ้นส่วนที่หมุน การติดตามและวิเคราะห์จะทำให้สามารถทราบสภาพหรือปัญหาของตัวเครื่องจักรได้

การนำความรู้ด้านการวิเคราะห์การสั่นสะเทือน (Vibration Analysis) ไปประยุกต์ใช้ในการบำรุงรักษาเครื่องจักรในระบบขนส่งถ่านหินลิกไนต์ สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ การนำไปใช้ในการแก้ปัญหาในระยะสั้นและการนำไปใช้ในการบำรุงรักษาแบบตรวจสภาพ การนำไปใช้ในการแก้ปัญหาในระยะสั้น มักเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นแบบทันทีทันใดเราสามารถให้การวิเคราะห์การสั่นสะเทือนเพื่อค้นหาปัญหาและนำไปสู่การแก้ไข เช่นหลังการประกอบชุดขับ (Drive Unit) และปล่อยใช้งาน พบว่าเกิดเสียงดังและสั่นสะเทือนสูงกว่าปกติ กรณีเช่นนี้การแยกสาเหตุของความผิดปกติจำเป็นต้องวิเคราะห์สาเหตุของการเกิดความผิดปกติให้ได้ในเวลาอันสั้น มิฉะนั้นจะเกิดผลเสียหายตามมา คือ อายุการใช้งานของชิ้นส่วนจะสั้นลงอย่างมาก อายุของชิ้นส่วนที่เกี่ยวข้องเช่น เพลา แบริ่ง คัปปลิ่ง ซึ่งกรณีดังกล่าวอาจเกิดจากสาเหตุการเอียงศูนย์ การไม่สมดุล การผิดปกติของรางวิ่งแบริ่งขณะทำการประกอบ เป็นต้น ส่วนการนำไปใช้ในการบำรุงรักษาแบบตรวจสภาพนั้น ยึดหลักการสำคัญคือการติดตามแนวโน้มของการสั่นสะเทือน โดยเครื่องจักร

ในระบบขนส่ง จะมีการติดตามแนวโน้มของการสั่นสะเทือนของชุดขับเคลื่อน (Drive Unit) และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็น ทุก ๆ 800 ชั่วโมง

อาจกล่าวได้ว่าการวิเคราะห์การสั่นสะเทือน เป็นการบริหารแนวโน้มการเกิดการชำรุดในอนาคต ได้มีการสรุปเชิงเปรียบเทียบเพื่อให้เห็นว่าการวิเคราะห์การสั่นสะเทือนในเครื่องจักรเป็นวิธีการที่เหมาะสมกับการวิเคราะห์ข้อบกพร่องหลายๆ อย่าง รายละเอียดแสดงในตารางที่ 3.7

เครื่องมือ ข้อบกพร่อง	การวัด อุณหภูมิ	การวัด ความดัน	การวัด อัตราไหล	การ วิเคราะห์ น้ำมัน	การวัด การสั่น สะเทือน
การเยื้องศูนย์ และ เพลาคด	/				/
การเสียความสมดุล (Out of balance)					/
การเสียหายของลูกปืน แบบ Rolling	/			/	/
การเสียหายของลูกปืน แบบ Journal	/	/	/	/	/
การเสียหายของเฟือง				/	/
การหลวมคลอนของ ชิ้นส่วน					/

ตารางที่ 3.7 แสดงความเหมาะสมในการนำการวิเคราะห์การสั่นสะเทือน
ไปใช้ในงานบำรุงรักษา

ค. การวิเคราะห์ความผิดปกติโดยการวัดอุณหภูมิ (Thermography Analysis)

ในชิ้นส่วนเครื่องจักรระบบขนส่งถ่าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระบบที่มีการหล่อลื่นและเคลื่อนไหว จะมีการติดตามค่าของอุณหภูมิในการทำงาน ไม่ว่าจะเป็นอุณหภูมิของสารหล่อลื่นและอุณหภูมิของชิ้นส่วนนั้นโดยตรง เช่น กำหนดขีดจำกัดของอุณหภูมิการใช้งานของเบร้งแบบเม็ดกลมร่องลึก (Deep groove ball bearing) จะกำหนดไว้ไม่เกิน 125°C ในชิ้นส่วนที่เป็นชุดขับเคลื่อน

(Drive Unit) จะกำหนดอุณหภูมิการทำงานไว้ไม่เกิน 80°C เพื่อป้องกันการเสียหายของอุปกรณ์สำหรับเครื่องจักรในระบบขนส่งกำหนดให้มีการตรวจสอบความผิดปกติเนื่องจากความร้อน ทุก ๆ 400 Hr.

นอกเหนือจากการใช้เครื่องมือทั้ง 3 อย่างที่ได้กล่าวมาแล้วนั้น การบำรุงรักษาแบบการตรวจสอบตามสภาพยังมีการใช้การตรวจสอบแบบไม่ทำลาย (Non Destructive Test :NDT) วิธีการตรวจสอบที่นำมาใช้ ได้แก่ การตรวจสอบโดยใช้สารแทรกซึม (Penetratant Test) การตรวจสอบโดยใช้คลื่น (Ultrasonic Test) เป็นต้น

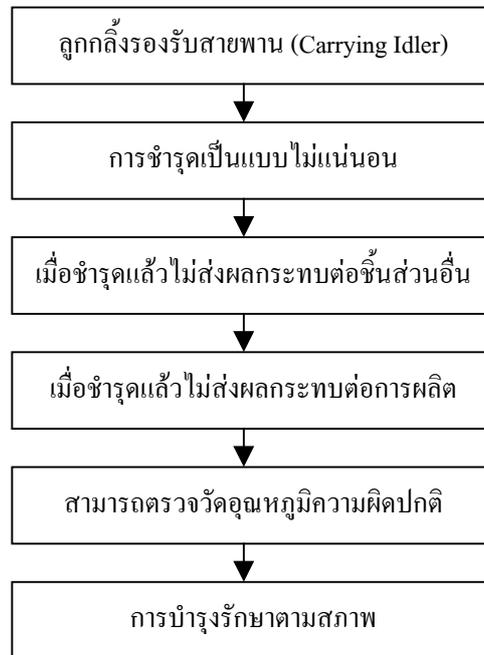
ตัวอย่างของอุปกรณ์ที่ใช้วิธีการบำรุงรักษาตามสภาพ ได้แก่ ลูกกลิ้งรองรับสายพาน (Carrying Idler) แสดงในรูปที่ 3.14 หลักในการพิจารณาว่าอุปกรณ์นี้จะทำการบำรุงรักษาตามสภาพแสดงดังรูปที่ 3.15



รูปที่ 3.14 แสดงลูกกลิ้งรองรับสายพาน

จากรูปที่ 3.14 เป็นตัวอย่างของอุปกรณ์ที่ใช้ระบบการบำรุงรักษาตามสภาพ หลักเกณฑ์ในการพิจารณาการบำรุงรักษาตามสภาพนั้น พิจารณาจากเงื่อนไขตามรูปที่ 3.15 เนื่องจากลูกกลิ้งรองรับสายพานเป็นอุปกรณ์ที่มีการชำรุดไม่แน่นอน เมื่อชำรุดแล้วไม่ส่งผลกระทบต่อชิ้นส่วนอื่น ไม่ส่งผลกระทบต่อการผลิต และสามารถตรวจวัดอุณหภูมิความผิดปกติในขณะที่ใช้งานได้ จึงทำให้

ผู้ใช้งานสามารถเลือกใช้การบำรุงรักษาตามสภาพ (Condition Bast) ซึ่งเป็นวิธีการบำรุงรักษาที่มีประสิทธิภาพได้ แต่การที่จะใช้การบำรุงรักษาแบบนี้ได้จะต้องพิจารณาอย่างรอบคอบ



รูปที่ 3.15 แสดงหลักเกณฑ์ในการพิจารณาการบำรุงรักษาตามสภาพ

นอกจากลูกกลิ้งรองรับสายพาน (Carrying Idler) แล้วยังมีอุปกรณ์อีกเป็นจำนวนมากที่ใช้วิธีการบำรุงรักษาแบบตามสภาพ เช่น สายพาน (Belting) พูลีย์ (Drum Pulley) อุปกรณ์ทำความสะอาดสายพาน (Belting cleaning device) เป็นต้น วัตถุประสงค์ที่สำคัญในการใช้การบำรุงรักษาแบบนี้ คือ เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา โดยไม่ทำให้สมรรถนะการใช้งานของเครื่องจักรลดลงและลดงานบำรุงรักษาลง นอกจากนี้การถอดและประกอบชิ้นส่วนบ่อยครั้งทำให้ชิ้นส่วนชำระค การลดการถอดโดยไม่จำเป็นจะเป็นการยืดอายุการใช้งานอีกวิธีหนึ่ง

MAINTENANCE PROGRAM AND FORECAST OPERATIONAL AVAILABILITY OF LIGNITE HANDLING SYSTEM													
FISCAL YEAR 2007													
												REV.0	03-A1
EGAT NO.	DESCRIPTION	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
	SCHEDULE HRS	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
	ACC.OPR.HRS	80478	80788	81098	81408	81718	82028	82338	82648	82958	83268	83578	83888
	PM TYPE		03		02		04		02		03		02
CR.1, L1.6- L1.3	MAINT. PLAN		128		128		152		128		128		128
	TIME UNPLAN	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48
	AVAILABLE HRS	696	496	696	544	696	520	696	568	672	616	672	616
	OPERATING HRS	310	310	310	310	310	310	310	310	310	310	310	310
	OA.(%)	93.55	73.81	93.55	75.56	93.55	72.22	93.55	76.34	93.33	82.80	93.33	82.80
	SCHEDULE HRS	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
	ACC.OPR.HRS	37298	37398	37678	37958	38238	38518	38798	39078	39358	39638	39918	40198
	PM TYPE		ซ้าย 02		03		02		04		02		03
CR.4, L4.6-L4.2	MAINT. PLAN		480		128		128		152		128		128
	TIME UNPLAN	48	24	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48
	AVAILABLE HRS	696	168	696	544	696	544	696	544	672	616	672	616
	OPERATING HRS	280	100	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280
	OA.(%)	93.55	25.00	93.55	75.56	93.55	75.56	93.55	73.12	93.33	82.80	93.33	82.80

รูปที่ 3.16 แสดงตัวอย่างของแผนบำรุงรักษาล่วงหน้า 2 ปี

FISCAL YEAR 2005								
							REV. 1	11-Aug-05
EGAT NO.	DESCRIPTION	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL
	SCHEDULE HRS	744	744	720	744	720	744	4416
	ACC.OPR.HRS	78578	78903	79228	79514	79898	80168	
	PM TYPE		02		03		02 *1	
CR.1, L1.6- L1.3	MAINT. PLAN		128		16	112	296	
	TIME UNPLAN	48	48	48	48	48	24	264
	AVAILABLE HRS	696	568	672	680	560	424	3600
	OPERATING HRS	325	325	325	286	384	270	1915
	OA.(%)	93.55	76.34	93.33	91.40	77.78	56.99	81.52
	SCHEDULE HRS	744	744	720	744	720	744	4416
	ACC.OPR.HRS	66447	66677	66907	67230	67330	67600	
	PM TYPE		02 *2	04		02 *3		
CR.2, L2.9-L2.4	MAINT. PLAN		128	128		464		
	TIME UNPLAN	48	48	48	48	24	48	264
	AVAILABLE HRS	696	568	544	696	232	696	3432
	OPERATING HRS	230	230	230	323	100	270	1383
	OA.(%)	93.55	76.34	75.56	93.55	32.22	93.55	77.72

รูปที่ 3.17 แสดงตัวอย่างของแผนบำรุงรักษาประจำปี

ตัวอย่างของแผนประจำสัปดาห์ แผนบำรุงรักษาประจำสัปดาห์จัดทำเพื่อใช้ในการปฏิบัติงานจริง โดยก่อนการทำแผนสัปดาห์จะมีการประชุมเพื่อเตรียมความพร้อมต่างๆ ก่อนล่วงหน้า 1 สัปดาห์

3.4 การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการจัดการงานบำรุงรักษา

กฟผ. เหมือนแม่เมาะ ได้มีการนำโปรแกรมบำรุงรักษามาใช้แล้วเช่นกัน เรียกว่า ระบบ MIMS OE โดยเป็นโปรแกรมที่รองรับการใช้งานทุกระบบในเมืองแม่เมาะ จากการประเมินผลการใช้งานที่แผนกบำรุงรักษาระบบขนส่งวัสดุ พบว่า Module ที่มีการใช้งานอยู่คือ การสั่งงาน (Work order) การเบิกพัสดุจากคลัง (Inventory module) ยังคงมีหลายจุดที่ระบบไม่สามารถรองรับได้ และไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร เนื่องจากสาเหตุดังนี้

- ก. พืชที่สั่งซื้องานตรงที่ไม่ได้เป็นพัสดุสำรองคลัง ซึ่งมีอยู่เป็นจำนวนมากจะไม่มีอยู่ในระบบ Inventory Module พืชเหล่านี้จะไม่มีระบบมาควบคุมทำให้ยากต่อการบริหารจัดการ
- ข. ระบบติดตามประวัติการใช้งานถูกออกแบบมีความยุ่งยากซับซ้อน หน่วยงานไม่สามารถจัดการข้อมูลได้ทั้งหมด การแก้ไขข้อมูลเกี่ยวข้องกับหน่วยงานที่ดูแลระบบยังผลให้ระบบไม่มีความยืดหยุ่น ทำให้ผู้ดูแลระบบของแผนกได้ลดงานในส่วนที่มีความยุ่งยากออกส่งผลให้การใช้งานไม่สมบูรณ์
- ค. ระบบจัดเก็บประวัติการซ่อม ประวัติการใช้งานยังไม่สามารถจัดเก็บข้อมูลได้ตามที่ผู้ใช้งานต้องการเนื่องจากระบบบังคับให้เพิ่มข้อความได้จำกัด
- ง. ระบบเป็นภาษาอังกฤษ การจัดเก็บข้อมูลไม่สามารถทำได้ตามที่ต้องการเนื่องจากข้อจำกัดทางด้านภาษาของผู้ใช้งาน
- จ. ระบบอำนวยความสะดวกในการทำงานเช่น ฐานข้อมูลของเครื่องจักร ฐานข้อมูลของอุปกรณ์ (Component) ไม่มีรองรับ
- ฉ. จากปัญหาในเรื่องของการจัดหาและควบคุมอะไหล่งานตรง (อะไหล่ที่ไม่มีสำรองคลัง) ทำให้การบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักรไม่สม่ำเสมอเนื่องจากปัญหาด้านอะไหล่หมุนเวียน

จากปัญหาที่ได้กล่าวมาทั้งหมด ทำให้การจัดการฐานข้อมูลต่างๆ ไม่ครบถ้วน ยากต่อการบำรุงรักษาได้ครบถ้วน และจากที่เครื่องจักรในระบบขนส่งถ่านหินลิกไนต์มีจำนวนมาก การที่จะทำให้ระบบมีความสมบูรณ์ได้นั้น จะต้องหาแนวทางในการปรับปรุงระบบและฐานข้อมูลในส่วนที่ระบบ MIMS OE ยังไม่ได้รับรองรับ เพื่อแก้ปัญหาที่ได้กล่าวมาแล้วในข้างต้นจึงได้การนำระบบ

คอมพิวเตอร์มาช่วยจัดการข้อมูลเพื่อแก้ไขแก้ไขปัญหาต่าง ๆ รายละเอียดการวิเคราะห์ ออกแบบระบบแสดงไว้ในบทต่อไป