

การเก็บรวบรวมข้อมูล

จากบทที่ 1 ได้กล่าวถึงความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาและรายละเอียดคร่าวๆของอุตสาหกรรมคอนกรีตผสมเสร็จ ในบทนี้จะเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลของชิ้นส่วนอุปกรณ์ทั้งหมดของเครื่องคอนกรีตผสมเสร็จ เพื่อนำมาทำการวางแผนงานซ่อมบำรุง เนื่องจากเครื่องคอนกรีตผสมเสร็จเป็นเครื่องจักรที่ทำงานได้โดยอาศัยการทำงานจากระบบต่างๆ ประกอบกันทำงาน ดังนั้นในการกำหนดกิจกรรมการบำรุงรักษาเครื่องจักรจะให้มีการจัดลำดับความสำคัญของชิ้นส่วนอุปกรณ์ เพื่อใช้ในการกำหนดระยะเวลาและตำแหน่งของชิ้นส่วนอุปกรณ์ที่จะทำการบำรุงรักษา

เครื่องผสมคอนกรีตผสมเสร็จของโรงงานที่ทำการศึกษามีอยู่ 5 รุ่น คือ ELBA 2 คิว , ELBA 1 คิว , ELBA 1/2 คิว , KABAG 1 คิว , KABAG 1/2 คิว โดยเครื่องผสมคอนกรีตยี่ห้อ ELBA มีบริษัท Accurate Engineering จำกัดเป็นตัวแทนในการจำหน่าย โดยเป็นเครื่องจักรที่นำเข้ามาจากประเทศเยอรมัน ส่วนเครื่องยี่ห้อ KABAG มีบริษัท ไทยพีค่อน อินเทอร์เน็ต เซ็นแนล มาชีนเนอรี จำกัด เป็นตัวแทนจำหน่าย ตารางที่ 4.1 แสดงเครื่องผสมคอนกรีตรุ่นต่างๆ ที่นำมาศึกษา โดยรุ่น ELBA 1 คิว และ ELBA 1/2 คิว ที่เป็นเครื่องจักรที่นำเข้ามาจากเยอรมันควบคุมการผลิตโดยใช้ระบบ Manual ส่วนเครื่อง KABAG 1 คิวและ KABAG 1/2 คิว เป็นเครื่องจักรที่นำเข้ามาจากประเทศเยอรมันเช่นกัน และควบคุมการผลิตโดยใช้ระบบ Manual เหมือนกัน แต่เครื่อง ELBA และ KABAG จะต่างกันอย่งเห็นได้ชัดเจนตรงชิ้นส่วนที่เรียกว่า Mixer โดย Mixer ของ ELBA เป็นแบบ Drum Mixer ส่วน Mixer ของ KABAG เป็นแบบ Pan Mixer ซึ่งเมื่อชิ้นส่วน Mixer เกิดอาการชำรุดต้องดำเนินการซ่อม เครื่อง KABAG จะเสียเวลาในการซ่อมมากกว่าเนื่องจากรูปร่างของ Mixer ไม่อำนวยต่อการซ่อม และ ความแตกต่างของเครื่อง 1 คิว กับ เครื่อง 1/2 คิว อยู่ตรงที่ระบบป้อนวัสดุหิน-ทราย ในการทำงานเครื่อง 1 คิว นั้นระบบป้อนวัสดุหิน-ทรายซึ่งทำงานโดยชิ้นส่วนที่เรียกว่ากระเช้าหิน-ทรายจะทำงาน 1 ครั้งในการยกเทวัสดุเพื่อให้ได้คอนกรีตผสมเสร็จ 1 คิว แต่เครื่อง 1/2 คิวต้องมีการทำงานของระบบป้อนวัสดุหิน - ทราย 2 ครั้งในการยกเทวัสดุ โดยในการยกเทแต่ละครั้งมีปริมาณ 1/2 คิว จาก Function และ ระบบการทำงานต่างๆ จะพบว่าเครื่อง ELBA จะมีการบำรุงรักษาได้ง่ายกว่า เครื่อง KABAG และ เครื่อง 1 คิวจะมีความสึกหรอน้อยกว่าเครื่อง 1/2 คิว ในที่นี้จะทำการตัดการศึกษาเครื่อง ELBA 2 คิว ออกเนื่องจากเป็นเครื่องใหม่ล่าสุดที่เข้ามาประมาณเดือนมกราคม 2538

ตารางที่ 4.1 รายละเอียดของเครื่องผสมคอนกรีตในโรงงานตัวอย่าง

ลำดับ	ยี่ห้อ	เครื่องรุ่น	กำลังการผลิต/วัน	จำนวนเครื่อง
1	ELBA 1/2 คิว	EMC 38	240 ลูกบาศก์เมตร	4
2	ELBA 1 คิว	EMC 60	400 ลูกบาศก์เมตร	11
3	KABAG 1/2 คิว	CE 30	240 ลูกบาศก์เมตร	4
4	KABAG 1 คิว	CE 55	400 ลูกบาศก์เมตร	5

ในการดำเนินงานบำรุงรักษานั้นจะมีการแบ่งช่างออกเป็นส่วนๆ หรือที่เรียกว่า โชน มีทั้งหมด 4 โชนด้วยกัน เพื่อให้สามารถรับผิดชอบเครื่องผสมคอนกรีตที่มีอยู่ประมาณ 24 เครื่อง โดยหัวหน้าโชนแต่ละโชนจะมีลูกน้องภายใต้การบังคับบัญชา 3 คน โดยแต่ละโชนจะมีเครื่องผสมคอนกรีตที่ต้องรับผิดชอบประมาณโชนละ 6 เครื่อง

ข้อมูลที่น่ามาศึกษาเพื่อจัดลำดับความสำคัญตลอดจนระยะเวลาเฉลี่ยของเหตุขัดข้อง จะนำมาจากคู่มือหรือเอกสารประจำเครื่อง โดยในบางส่วนจะนำมาจากการสอบถามและจากประสบการณ์ของพนักงานซ่อมบำรุงรักษา รวมทั้งไปบันทึกต่างๆ ของช่างในระหว่างที่ดำเนินการซ่อมเครื่องผสมคอนกรีต

#### การจัดลำดับความสำคัญของชิ้นส่วนอุปกรณ์ต่างๆ ของเครื่องผสมคอนกรีต

เครื่องผสมคอนกรีตเป็นเครื่องจักรที่สามารถทำงานได้โดยอาศัยการทำงานของระบบต่างๆ ซึ่งประกอบไปด้วยชิ้นส่วนอุปกรณ์ต่างๆ จำนวนมากมาย การที่ชิ้นส่วนอุปกรณ์ที่ประกอบกันขึ้นเป็นระบบนั้น มีการเสื่อมสภาพ ( Deterioration ) หรือแตกหักเสียหาย ( Defect ) จนไม่สามารถทำงานต่อได้ อาจส่งผลทำให้เครื่องผสมคอนกรีตที่เป็นระบบใหญ่เกิดเหตุขัดข้องไม่สามารถปฏิบัติงานต่อไปได้

#### 1. ชิ้นส่วนอุปกรณ์ของเครื่องผสมคอนกรีตของเครื่อง ELBA

แบ่งออกเป็น 9 กลุ่มดังนี้

- 1.1 ชุดกระเช้าหิน - ทรายน ( Aggregate Skip Hoist )
- 1.2 ชุดผสมคอนกรีต ( Mixer )
- 1.3 ชุดตาชั่งหิน - ทรายน ( Aggregate Weigher )

- 1.4 ชุดตาชั่งปูน ( Cement Weighter )
- 1.5 ชุดมิเตอร์วัดน้ำ ( Flow Meter Water )
- 1.6 ชุดโกยวัสดุหิน - ทราย ( Radial Scraper )
- 1.7 ชุดลำเลียงปูน ( Cement Scew Conveyor )
- 1.8 ชุดอุปกรณ์นิวแมติก ( Pneumatic Controller Device )
- 1.9 ชุดอุปกรณ์ไฟฟ้า ( Electric Controller Device )

## 2. ชิ้นส่วนอุปกรณ์ของเครื่องผสมคอนกรีตของเครื่อง KABAG

แบ่งออกเป็น 11 กลุ่มดังนี้

- 2.1 ชุดกระเช้าหิน - ทราย ( Aggregate Skip Hoist )
- 2.2 ช่องปิดเปิดหิน-ทราย ( Aggregate Dosing Gates )
- 2.3 ชุดผสมคอนกรีต ( Mixer )
- 2.4 ชุดระบบวัดน้ำ ( Water Dosing System )
- 2.5 ชุดตาชั่งหิน - ทราย ( Aggregate Weigher )
- 2.6 ชุดตาชั่งปูนซีเมนต์ ( Cement Weighter )
- 2.7 ชุดลำเลียงปูน ( Cement Scew Conveyor )
- 2.8 ชุดโกยวัสดุหิน - ทราย ( Boom Scraper )
- 2.9 ชุดอุปกรณ์ไฮดรอลิก ( Hydraulic Controller Device )
- 2.10 ชุดอุปกรณ์นิวแมติก ( Pneumatic Controller Device )
- 2.11 ชุดอุปกรณ์ไฟฟ้า ( Electric Controller Device )

## 3. ปัจจัยที่นำมาใช้ในการจัดลำดับความสำคัญของอุปกรณ์

รายละเอียดของชิ้นส่วนอุปกรณ์ของเครื่องผสมคอนกรีตจะกล่าวไว้ในตาราง 3.6 และ ตารางที่ 3.7 ของบทที่ 3 แล้ว ในการจัดลำดับความสำคัญของชิ้นส่วนอุปกรณ์ จะใช้วิธีการวิเคราะห์โดยอาศัยค่าเฉลี่ยของปัจจัยในการวิเคราะห์ นำมากำหนดเป็นตัวเลขตั้งแต่ 1-4 ตามรายละเอียดของแต่ละหัวข้อและมีการให้คะแนนของน้ำหนักในแต่ละปัจจัย

3.1 ความมากน้อยในการใช้งาน เป็นปัจจัยหนึ่งที่กำหนดภาระในการใช้งานของแต่ละชิ้นส่วนอุปกรณ์ ให้คะแนนน้ำหนัก 20 % ( 2 )

- โดย
- 1 : แสดงการใช้งานของชิ้นส่วนอุปกรณ์นั้นๆ น้อย
  - 2 : แสดงการใช้งานของชิ้นส่วนอุปกรณ์นั้นๆ ค่อนข้างน้อย
  - 3 : แสดงการใช้งานของชิ้นส่วนอุปกรณ์นั้นๆ ค่อนข้างสูง

4 : แสดงการใช้งานของชิ้นส่วนอุปกรณ์นั้นๆ สูง

3.2 ราคาของชิ้นส่วนอุปกรณ์ เป็นการกำหนดปัจจัยทางด้านราคาของแต่ละชิ้นส่วนอุปกรณ์โดยพิจารณาจากราคาน้อยไปราคามาก ให้คะแนนน้ำหนัก 25 % ( 2.5 )

- โดย
- 1: แสดงราคาน้อยกว่า 1,000 บาท
  - 2: แสดงราคาตั้งแต่ 1,001 - 5,000 บาท
  - 3: แสดงราคาตั้งแต่ 5,001 - 10,000 บาท
  - 4: แสดงราคามากกว่า 10,000 บาท

3.3 ระยะเวลาที่ใช้ในการซ่อมแซมหรือเปลี่ยน โดยพิจารณาจากชิ้นส่วนอุปกรณ์ที่ใช้ในการซ่อมแซมก่อนและถ้าซ่อมแซมไม่ได้จะพิจารณาระยะเวลาในการเปลี่ยน ให้คะแนนน้ำหนัก 25 % ( 2.5 )

- โดย
- 1 : ใช้เวลาในการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนอุปกรณ์ไม่เกิน 30 นาที
  - 2 : ใช้เวลาในการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนอุปกรณ์ตั้งแต่ 31 - 60 นาที
  - 3 : ใช้เวลาในการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนอุปกรณ์ตั้งแต่ 61 - 120 นาที
  - 4 : ใช้เวลาในการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนอุปกรณ์มากกว่า 120 นาที

3.4 ผลกระทบต่อชิ้นส่วนอุปกรณ์อื่น ๆ เมื่อชิ้นส่วนอุปกรณ์ดังกล่าวเสื่อมหรือชำรุดเสียหาย ให้คะแนนน้ำหนัก 30 % ( 3 )

- โดย
- 1 : ไม่กระทบต่อชิ้นส่วนอุปกรณ์อื่นๆ เครื่องจักรสามารถดำเนินการผลิตต่อไปได้
  - 2 : กระทบต่อชิ้นส่วนอุปกรณ์อื่นๆ เครื่องจักรสามารถดำเนินการผลิตต่อไปได้
  - 3 : ไม่กระทบต่อชิ้นส่วนอุปกรณ์อื่น เครื่องจักรไม่สามารถดำเนินการผลิตต่อไปได้
  - 4 : กระทบต่อชิ้นส่วนอุปกรณ์อื่นเครื่องจักรไม่สามารถดำเนินการผลิตต่อไปได้

จากการจัดลำดับความสำคัญโดยใช้ปัจจัยในการวิเคราะห์ทั้ง 4 ตัวที่กำหนดนั้นจะได้ผลการวิเคราะห์แสดงในตารางที่ 4.2 และ ตารางที่ 4.3 และสามารถแบ่งกลุ่มความสำคัญของชิ้นส่วนอุปกรณ์ของเครื่องจักรออกเป็น 3 กลุ่มดังต่อไปนี้

- กลุ่ม A มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 2.75 ขึ้นไป
- กลุ่ม B มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 2.01 - 2.74
- กลุ่ม C มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าหรือเท่ากับ 2.00

ตารางที่ 4.2 การจัดลำดับความสำคัญของชิ้นส่วนอุปกรณ์เครื่อง ELBA

ลำดับ	รายการ	1 (2)	2 (2.5)	3 (2.5)	4 (3)	ค่าเฉลี่ย	ลำดับ ความสำคัญ
<b>Aggregate skip hoist</b>							
1	Copper	4	2	3	3	2.95	A
2	Rope	4	2	2	4	3.00	A
3	Motor Skip	4	3	4	4	3.75	A
4	Limit Switch	2	2	1	4	2.35	B
5	Skip	4	2	4	4	3.50	A
6	Pneumatic Cylinder	4	3	2	4	3.25	A
7	Sand Vibrator	2	4	2	1	2.20	B
<b>Mixer</b>							
1	Mixer Shaft (ไมกวน)	4	3	4	3	3.40	A
2	Mixer	4	4	4	3	3.70	A
3	Greasing Device	4	4	3	2	3.15	A
4	Safety Door	1	2	3	1	1.75	C
5	Motor Mixer	4	4	4	4	4.00	A
6	Discharge Gate	4	4	2	3	3.20	A
7	Chain Wheel	4	2	1	4	2.75	A
8	Lubrication Nipple	2	1	1	1	1.20	C
<b>Aggregate</b>							
1	Weight Equipment	4	2	4	3	3.20	A
<b>Cement Weighter</b>							
1	Weight Equipment	4	2	4	2	2.90	A
2	Cement Weight Bin	4	2	4	2	2.90	A
3	Throttle Values	4	2	4	3	3.20	A
4	Cement Vibration	2	4	2	1	2.20	B
<b>Water Weight Batching</b>							
1	Flow Meter Water	4	2	2	3	2.70	B
<b>Radial Scrapper</b>							
1	Chain	1	4	3	1	2.20	B
2	ฐานตัวโกยหิน-ทราย	3	4	4	2	3.20	A

ตารางที่ 4.2 การจัดลำดับความสำคัญของชิ้นส่วนอุปกรณ์เครื่อง ELBA (ต่อ)

ลำดับ	รายการ	1 (2)	2 (2.5)	3 (2.5)	4 (3)	ค่าเฉลี่ย	ลำดับ ความสำคัญ
3	Slewing Gear	4	4	4	2	3.40	A
4	Scrapping Gear	4	4	4	2	3.40	A
5	Wire Cable	4	1	2	2	2.15	B
6	Hand Winch	3	2	2	2	2.20	B
<b>Screw Conveyor</b>							
1	Feeding Pipe	3	3	4	4	3.55	A
2	Discharge Pipe	3	3	4	4	3.55	A
3	Middle Pipe	3	3	4	4	3.55	A
4	Screw Conveyor	4	4	4	3	3.70	A
5	Gear Motor	4	4	3	4	3.75	A
6	Closing Gate (Butterfly Value)	4	4	2	3	3.20	A
<b>ชุดอุปกรณ์นิวเมติก</b>							
1	Water Separate	2	1	1	2	1.50	C
2	Spraying Oiler	2	1	1	2	1.50	C
3	Pressure Regulator	2	1	1	2	1.50	C
4	Pressure Reducing Values	2	1	1	2	1.50	C
5	Air Cylinder	4	2	2	2	2.40	B
6	Air Pump	4	4	2	4	3.50	A
7	Air Filer	3	1	1	2	1.70	C
8	Air Motor	4	4	2	4	3.60	A
9	Flow Control Value	2	1	1	2	1.20	C
10	Check Valve	2	1	1	4	2.10	B
11	Drying	2	1	1	2	1.20	C
12	Solenoid Value	4	2	1	4	2.75	A
<b>ชุดอุปกรณ์ไฟฟ้า</b>							
1	Motor Relay	2	2	2	4	2.60	B
2	Push-Button Switch	4	1	1	4	2.50	B

ตารางที่ 4.2 การจัดลำดับความสำคัญของชิ้นส่วนอุปกรณ์เครื่อง ELBA (ต่อ)

ลำดับ	รายการ	1 (2)	2 (2.5)	3 (2.5)	4 (3)	ค่าเฉลี่ย	ลำดับ ความสำคัญ
3	Limit Switch	3	2	1	3	2.25	B
4	Circuit Breakers	3	1	1	3	2.00	A
5	Magnetic	3	2	1	4	2.55	B
6	Time Relay	4	1	1	4	2.50	B
7	ชุดหม้อแปลง	4	2	1	4	2.75	A
8	A1-A4 (ชุดกรองสัญญาณ)	4	2	1	3	2.45	B
9	BAVERVPDE VAW	4	2	1	3	2.45	B
10	Analog Input (ชุดรับสัญญาณ)	4	2	1	3	2.45	B
11	ชุดวาล์วโซลินอยด์	4	3	2	4	3.25	A
12	Interfer Filter (ตัวกรองสัญญาณ)	4	2	1	3	2.45	B
13	Hoist Magnetic	4	2	2	4	3.00	A
14	Relay Time	4	1	1	4	2.50	B

ตารางที่ 4.3 การจัดลำดับความสำคัญของชิ้นส่วนอุปกรณ์เครื่อง KABAG

ลำดับ	รายการ	1 (2)	2 (2.5)	3 (2.5)	4 (3)	ค่าเฉลี่ย	ลำดับ ความสำคัญ
<b>Aggregate Skip Hoist</b>							
1	Hoisting Cable	4	2	2	4	3.00	A
2	Hoisting Motor	4	3	4	4	3.75	A
3	Hoist Track	4	3	4	4	3.75	A
4	Vibration on Aggregate Skip	2	4	2	1	2.20	B
5	Skip	4	2	4	4	3.50	A
6	Drum Winch	4	4	4	1	3.10	A
<b>Aggregate Dosing gates</b>							
1	Cylinder	3	2	3	4	3.05	A
2	Magnetic Valve	4	3	1	4	3.00	A
3	Piston	3	1	3	4	2.80	A
4	Coil Voltage	4	2	1	4	2.75	A
5	Vibrator for Sand gate	2	4	2	1	2.20	B
<b>Mixer</b>							
1	Drive Motor	4	4	3	2	3.15	A
2	Motor Power	4	4	4	4	4.00	A
3	Discharge Gate	4	4	2	3	3.20	A
4	Mixer Shovels	4	3	4	3	3.45	A
5	Bottom Lining Plates	4	3	4	4	3.75	A
6	Discharge Gate Motor	4	4	4	4	4.00	A
7	Mixer	4	4	4	3	3.70	A
<b>Water Dosing System</b>							
1	Water Meter	4	1	1	3	2.20	B
2	Magnetic Valve	4	3	1	4	3.00	A
3	Coil Voltage	4	2	1	4	2.75	A
4	Potential	4	4	1	4	3.25	A

ตารางที่ 4.3 การจัดลำดับความสำคัญของชิ้นส่วนอุปกรณ์เครื่อง KABAG (ต่อ)

ลำดับ	รายการ	1 (2)	2 (2.5)	3 (2.5)	4 (3)	ค่าเฉลี่ย	ลำดับ ความสำคัญ
<b>Aggregate Weighter</b>							
1	Weighter Equipment	4	2	4	3	3.20	A
<b>Cement Weighter</b>							
1	Weighter Equipment	4	2	4	2	2.90	A
2	Cement Weight Bin	4	2	4	2	2.90	A
3	Throttle Valve Pneumatic	4	2	4	3	3.20	A
4	Cement Weighter Gate	4	2	1	3	2.45	B
5	Vibrator on Cement Weighter	2	4	2	1	2.20	B
<b>Cement Screw Conveyor</b>							
1	Feeding Pipe	3	3	4	4	3.55	A
2	Middle Pipe	3	3	4	4	3.55	A
3	Discharge Pipe	3	3	4	4	3.50	A
4	Screw Motor	4	4	3	4	3.75	A
5	Screw Gear	4	4	3	4	3.75	A
6	Butterfly Valve	4	3	2	3	2.95	A
7	Screw Conveyor	4	4	4	3	3.70	A
8	Grease Nipple	2	1	1	1	1.20	C
9	Grease Pipe Screw	2	2	1	2	1.75	C
<b>Boom Scrapper</b>							
1	Chassis	1	4	3	1	2.25	B
2	Ball Bearing Turnable	3	4	4	2	3.20	A
3	Slewing Gear	4	4	4	2	3.40	A
4	Motor Boom	4	4	4	2	3.40	A
5	Drum Winch	4	4	3	2	3.15	A
6	Bucket	4	3	1	1	2.10	B
7	Boom Hand	2	3	3	1	2.20	B

ตารางที่ 4.3 การจัดลำดับความสำคัญของชิ้นส่วนอุปกรณ์เครื่อง KABAG (ต่อ)

ลำดับ	รายการ	1 (2)	2 (2.5)	3 (2.5)	4 (3)	ค่าเฉลี่ย	ลำดับ ความสำคัญ
8	Wire	4	1	2	2	2.15	B
<b>Hydraulic Controller Device</b>							
1	Hydraulic Motor	4	4	3	4	3.75	A
2	Pressure Regulation Valve	3	2	1	2	1.95	C
3	Directional Control Valve	3	2	1	2	1.95	C
4	Pressure Regulator	3	3	2	3	2.75	A
5	Pump Motor	4	4	3	4	3.75	A
6	Hydraulic Oil Tank	2	2	2	2	2.00	C
7	Oil Clean	4	1	1	2	1.90	C
8	Oil Filter	4	1	1	2	1.90	C
9	Oil Tube	4	2	1	2	2.15	B
10	Flow Control Valve	3	2	2	2	2.20	B
11	Stop Valve	3	2	2	2	2.20	B
12	Oil Pressure Gauge	2	2	1	2	1.75	C
13	Check Valve	2	2	1	4	2.35	B
14	Solenoid Valve	4	2	1	4	2.75	A
<b>ชุดอุปกรณ์นิวเมติก</b>							
1	Water Separate	2	1	1	2	1.50	C
2	Spraying Oilier	2	1	1	2	1.50	C
3	Pressure Regulator	2	1	1	2	1.50	C
4	Pressure Reducing Values	2	1	1	2	1.50	C
5	Air Cylinder	4	2	2	2	2.40	B
6	Air Pump	4	4	2	4	3.50	A
7	Air Filer	3	1	1	2	1.70	C
8	Air Motor	4	4	2	4	3.50	A
9	Flow Control Value	2	1	1	2	1.50	C

ตารางที่ 4.3 การจัดลำดับความสำคัญของชิ้นส่วนอุปกรณ์เครื่อง KABAG (ต่อ)

ลำดับ	รายการ	1 (2)	2 (2.5)	3 (2.5)	4 (3)	ค่าเฉลี่ย	ลำดับ ความสำคัญ
10	Check Valve	2	1	1	4	2.10	C
11	Drying	2	1	1	2	1.50	C
12	Solenoid Value	4	2	1	4	2.75	A
<b>ชุดอุปกรณ์ไฟฟ้า</b>							
1	Main Power	4	3	2	4	3.25	A
2	Transformer	4	4	2	3	3.20	A
3	Fuse	2	1	1	4	2.10	B
4	Servo Unit	2	3	1	4	2.60	B
5	Circuit Breaker	3	1	1	3	2.00	B
6	Star-Delta Starter	4	2	1	4	2.75	A
7	Pressure Switch FF 4	2	1	1	2	1.50	C
8	Limit Switch	3	2	1	3	2.25	B
9	Push-Button Control	4	1	1	4	2.50	B
10	Pilot Lamp	2	1	1	3	1.80	C

หลังจากการแบ่งกลุ่มชิ้นส่วนอุปกรณ์เรียบร้อยแล้ว ในการวางแผนการบำรุงรักษาของแต่ละกลุ่มของแต่ละชิ้นส่วนอุปกรณ์นั้นจะมีความแตกต่างกันออกไปตามระดับความสำคัญโดยมีความหมายดังต่อไปนี้

ในตารางที่ 4.2 แสดงการจัดลำดับความสำคัญของชิ้นส่วนของเครื่อง ELBA มีความหมายดังนี้

กลุ่ม A เป็นกลุ่มที่ได้รับการเอาใจใส่ในการบำรุงรักษาเป็นอย่างดี	มีรายการชิ้นส่วนอุปกรณ์อยู่จำนวน	31	รายการ
กลุ่ม B เป็นกลุ่มที่ได้รับการเอาใจใส่ในการบำรุงรักษาพอสมควร	ซึ่งมีชิ้นส่วนอุปกรณ์ในกลุ่มนี้อยู่จำนวน	19	รายการ
กลุ่ม C เป็นกลุ่มที่ได้รับการเอาใจใส่ในการบำรุงรักษาน้อย	ซึ่งมีชิ้นส่วนอุปกรณ์ในกลุ่มนี้อยู่จำนวน	9	รายการ

ในตารางที่ 4.3 แสดงการจัดลำดับความสำคัญของชิ้นส่วนของเครื่อง KABAG มีความหมายดังนี้

กลุ่ม A เป็นกลุ่มที่ได้รับการเอาใจใส่ในการบำรุงรักษาเป็นอย่างดี	มีรายการชิ้นส่วนอุปกรณ์อยู่จำนวน	44	รายการ
กลุ่ม B เป็นกลุ่มที่ได้รับการเอาใจใส่ในการบำรุงรักษาพอสมควร	ซึ่งมีชิ้นส่วนอุปกรณ์ในกลุ่มนี้อยู่จำนวน	19	รายการ
กลุ่ม C เป็นกลุ่มที่ได้รับการเอาใจใส่ในการบำรุงรักษาน้อย	ซึ่งมีชิ้นส่วนอุปกรณ์ในกลุ่มนี้อยู่จำนวน	18	รายการ

การจัดลำดับความสำคัญของชิ้นส่วนอุปกรณ์ทั้ง 3 กลุ่มนี้ จะนำไปใช้ในการกำหนดความมากน้อยของกิจกรรมที่จะต้องได้รับการบำรุงรักษาของแต่ละชิ้นส่วนอุปกรณ์

#### ลักษณะและสาเหตุในการขัดข้องของเครื่องจักร

เนื่องจากเครื่องผสมคอนกรีตโดยทั่วไปนั้น ประกอบไปด้วยชิ้นส่วนอุปกรณ์หลายชิ้นมาประกอบกันเป็นระบบเพื่อช่วยในการทำงาน ดังนั้นเมื่อมีเหตุขัดข้องเกิดขึ้นในชิ้นส่วนอุปกรณ์ส่วนใดส่วนหนึ่งของเครื่องผสมคอนกรีตแล้ว อาจจะทำให้เครื่องผสมคอนกรีตสูญเสียความสามารถในการทำงานได้ เป็นผลทำให้งานของระบบหยุดชะงักลง และเนื่องจากอุปกรณ์ที่ทำงานเป็นระบบนั้นการหาเหตุขัดข้องจะเป็นสิ่งสำคัญในการช่วยลดระยะเวลาในการค้นหาจุดที่เกิดความบกพร่อง ทำให้พนักงานซ่อมบำรุงรักษาสามารถดำเนินการซ่อมแซมได้ตรงจุดที่เกิดการขัดข้อง เพิ่มประสิทธิภาพในการบำรุงรักษา และลดค่าใช้จ่ายในด้านความเสียหายที่เกิดขึ้นจากการส่งสินค้าไม่ทันเวลาเวลาลงได้

ลักษณะรูปแบบของเหตุขัดข้องของเครื่องจักรผสมคอนกรีต ที่แยกตามชิ้นส่วนอุปกรณ์ต่างๆ สามารถแสดงในตารางที่ 4.4 และ ตารางที่ 4.5

รายละเอียดของรูปแบบและกลไกของเหตุขัดข้องที่เกิดขึ้นของเครื่องผสมคอนกรีตที่ได้กล่าวมาแล้วนั้น จะทำการเก็บรวบรวมมาจากคู่มือเครื่องจักร, ข้อมูลจากใบซ่อมแพลันท์ และจากการสอบถามพนักงานซ่อมบำรุงรักษาเครื่องผสมคอนกรีต แล้วนำมาวิเคราะห์โดยได้ระบุชนิดของเหตุขัดข้องไว้ด้วย เพื่อประโยชน์ในการศึกษาหาสาเหตุที่แท้จริงและขจัดหรือหยุดกลไกต่างๆที่เกิดขึ้นของเหตุขัดข้องตลอดจนป้องกันเหตุขัดข้องที่จะเกิดขึ้น

จากการเก็บรวบรวมข้อมูล จะพบว่าลักษณะของกลไกในการขัดข้องของเครื่องจักรมีอยู่ 2 ลักษณะใหญ่ๆ คือ

1. เหตุขัดข้องเนื่องมาจากการเสื่อมสภาพของชิ้นส่วนอุปกรณ์ จากการเก็บรวบรวมข้อมูล จะพบว่าในบางครั้งการเสื่อมสภาพของชิ้นส่วนอุปกรณ์ที่เกิดขึ้นนั้น ชิ้นส่วนอุปกรณ์ที่เสื่อมแล้วยังสามารถปฏิบัติงานต่อไปได้อีกไม่ทำให้การทำงานของระบบของเครื่องผสมคอนกรีตหยุดชะงักลง แต่ประสิทธิภาพในการทำงานจะลดลง และเมื่อดำเนินการผลิตต่อไปจนถึงระยะเวลาหนึ่งจะทำให้ชิ้นส่วนอุปกรณ์ชุดนั้นไม่สามารถทำงานต่อไป อาจทำให้เครื่องผสมคอนกรีตหยุดชะงักการทำงานลงได้
2. เหตุขัดข้องแบบฉุกเฉิน ส่วนใหญ่เป็นการที่ชิ้นส่วนอุปกรณ์เกิดการแตกหักเสียหายทำให้เครื่องจักรไม่สามารถดำเนินการผลิตต่อไปได้อย่างสิ้นเชิง เช่น ไฟฟ้าช็อต มอเตอร์มิกซ์ใหม่ สลิงกระช้ำขาด ลูกปืนแตก

ดังนั้นเมื่อต้องการเพิ่มความสามารถในการทำงานของเครื่องผสมคอนกรีต ให้ทำหน้าที่ได้ตามต้องการ ภายใต้ระยะเวลาเวลาที่กำหนดของแผนการบำรุงรักษา ซึ่งจะเป็นการขจัดหรือหยุดกลไกของเหตุขัดข้องจะมีวิธีการดังต่อไปนี้

1. กำหนดวิธีการและมาตรฐานในการตรวจสอบ( Inspection และ Function Check ) ของชิ้นส่วนอุปกรณ์ต่างๆ
2. ควบคุมระบบการหล่อลื่น ( Lubrication ) กำหนดวิธีการในการเติมเปลี่ยน ( Top Up , Replacement ) ของน้ำมันและจารบี
3. ทำการออกแบบฟอร์มตรวจเช็คอุปกรณ์ของชิ้นส่วนต่างก่อนการทำงาน
4. ยึดอายุการทำงานของชิ้นส่วนอุปกรณ์โดยการศึกษาถึงความแตกต่าง ของระยะเวลาที่เกิดเหตุขัดข้อง ตลอดจนหาค่าอายุการใช้งานของชิ้นส่วนอุปกรณ์นั้นๆ ( MTBF )
5. ดูแลทำความสะอาดและทำการปรับแต่งชิ้นส่วนอุปกรณ์ต่างๆ ของเครื่องผสมคอนกรีตอย่างจริงจัง

ตารางที่ 4.4 ลักษณะรูปแบบและกลไกของเหตุขัดข้องของเครื่อง ELBA

ลำดับ	รายการ	ลักษณะรูปแบบ ของเหตุขัดข้อง	กลไก ของเหตุขัดข้อง	ชนิด ของเหตุขัดข้อง
<b>Aggregate Skip Hoist</b>				
1	Copper	<ul style="list-style-type: none"> <li>ฝาไม่เปิด</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>กระบอกสูบลมเสีย</li> <li>สกปรกหมด</li> <li>ฝุ่นละอองเศษหิน, ทวาย</li> <li>วัสดุไปอัดกันมากที่ทางออก</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แตกหักเสียหาย</li> <li>แตกหักเสียหาย</li> <li>แตกหักเสียหาย</li> <li>เสื่อม</li> </ul>
2	Rope	<ul style="list-style-type: none"> <li>ขาด</li> <li>ไฟโซรุ่มทำงานไม่ติด</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>หมดอายุการใช้งาน</li> <li>ความหย่อนสลิงไม่พอ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>เสื่อม</li> <li>เสื่อม</li> </ul>
3	Motor	<ul style="list-style-type: none"> <li>มอเตอร์ไม่ทำงาน</li> <li>สิ้นสะท้อนมาก</li> <li>เสียงดัง</li> <li>ร้อนผิดปกติ</li> <li>ปล่อยกระแสเสียงดัง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>หน้าสัมผัสมีปัญหา สายไฟขาด Overload</li> <li>บุชสึกหกร</li> <li>ลูกปืนแตก ซีลรั่ว</li> <li>สารหล่อลื่นน้อย</li> <li>เปลี่ยนลูกปืน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แตกหักเสียหาย</li> <li>เสื่อม</li> <li>แตกหักเสียหาย</li> <li>เสื่อม</li> </ul>
4	Limit Switch	<ul style="list-style-type: none"> <li>ค้าง, อุปกรณ์ไม่ทำงาน</li> <li>ระยะปรับไม่ได้</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>คอยล์ขาด, ลูกปืนขาดและแตก</li> <li>โซ่หย่อน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แตกหักเสียหาย</li> <li>เสื่อม</li> </ul>
5	Skip	<ul style="list-style-type: none"> <li>กระช้ำตกขาว</li> <li>กระช้ำไม่ขึ้น, ลง</li> <li>สิ้นสะท้อน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ลูกกลิ้งกระช้ำหลุดออกจากรางกระช้ำ</li> <li>มอเตอร์ไหม้, สายไฟขาด, รีเลย์เสีย</li> <li>เบรคเสีย, คอนแทกมีปัญหา, แผงควบคุมมีปัญหา</li> <li>แกนคด, ลูกปืน, ลูกกลิ้งแตก</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แตกหักเสียหาย</li> <li>แตกหักเสียหาย</li> <li>แตกหักเสียหาย</li> </ul>
6	Pneumatic Cylinder	<ul style="list-style-type: none"> <li>กำลังอัดไม่พอ</li> <li>กระบอกลมไม่ทำงาน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>โซ่ลื่นน้อยล้าขาด, ลมรั่ว</li> <li>นอตทุกระต่ายลูกสูบหินทรายหลุด</li> <li>โซ่ลื่นน้อยล้าค้าง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แตกหักเสียหาย</li> <li>แตกหักเสียหาย</li> <li>แตกหักเสียหาย</li> </ul>
<b>Mixer</b>				
1	Mixer Shaft	<ul style="list-style-type: none"> <li>อุปกรณ์ไม่ทำงาน</li> <li>เพลามีเสียงดัง (Bush)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>มอเตอร์ไหม้</li> <li>ปั๊มจารบีเสีย, โอริงขาด, ลูกปืน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แตกหักเสียหาย</li> <li>แตกหักเสียหาย</li> </ul>

ตารางที่ 4.4 ลักษณะรูปแบบและกลไกของเหตุขัดข้องของเครื่อง ELBA (ต่อ)

ลำดับ	รายการ	ลักษณะรูปแบบ ของเหตุขัดข้อง	กลไก ของเหตุขัดข้อง	ชนิด ของเหตุขัดข้อง
		Mix เสียงดัง) • ไบกวานแตก, ลีค • ขาไบกวานหัก	แตก, ประกบหลวม • โดนคระแตกจากหินทราย • โดนคระแตก	• แตกหักเสียหาย • แตก
2	Mixer	• แผ่นกันลึกขาด • ปูนรั่วซึม • มิกซ์ไม่หมุน	• หมดอายุการใช้งาน • แผ่นกันลึกลึก • ปูนติดแข็ง, จารบีหมด	• เสื่อม • แตกหัก • เสื่อม
3	Greasing Device	• รั่วซึม • ผิดเคลื่อนที่ไม่สะดวก  • โซัดจารบีมีกซ์ขาด	• โดนคระแตก • น้ำมันจารบีหมด, อุดตัน, โซอัด จารบีหย่อน • หมดอายุการใช้งาน	• แตกหักเสียหาย • เสื่อม  • เสื่อม
4	Safety Door	• ชำรุดไม่ทำงาน	• ล้อเลื่อนหลุด, กระจกแตก	• แตกหักเสียหาย
5	Motor Mixer	• เสียงดัง • ไม่ทำงาน • มอเตอร์หลุด • กระเช้าไม่ขึ้น, ลง	• ลูกปืนแตก, เฟืองเกียร์หลุด • แมกเนติกไหม้, สายไฟขาด • นอตหลุด	• แตกหักเสียหาย
6	Discharge Gate	• ปิดไม่สนิท  • ไม่ทำงาน	• ลิมิตไม่ได้ปรับ • ลมดันโซลินอยส์วาล์วเสีย • สัมผัสเสียหาย • มอเตอร์ดิซชาร์จเจอร์ไหม้ • ความดันลมจากโซลินอยส์ไม่พอ • สายไฟต่อเข้าโซลินอยส์วาล์วเสีย	• เสื่อม • แตกหักเสียหาย • แตกหักเสียหาย • แตกหักเสียหาย • เสื่อม • แตกหักเสียหาย
7	Chain Wheel	• เสียงดัง • ขาด	• หย่อน, น้ำมันหล่อลื่นหมด • หมดอายุการใช้งาน	• เสื่อม • เสื่อม
8	Lubrication Nipple	• อัดไม่เข้า • ขาด	• ผุ่นละออง • หมดอายุการใช้งาน	• แตกหักเสียหาย • เสื่อม
<b>Aggregate Weighter</b>				
1	Weight Equipment	• หินทรายล้นกระเช้า ไม่ได้ตามน้ำหนัก • กิโลตาชั่งไม่ตรง	• กิโลตาชั่งเสีย  • มีดและคานกิโลมีฝุ่น หรือเศษ โลหะติด	• แตกหักเสียหาย • แตกหักเสียหาย

ตารางที่ 4.4 ลักษณะรูปแบบและกลไกของเหตุขัดข้องของเครื่อง ELBA (ต่อ)

ลำดับ	รายการ	ลักษณะรูปแบบ ของเหตุขัดข้อง	กลไก ของเหตุขัดข้อง	ชนิด ของเหตุขัดข้อง
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• หมดอายุการใช้งาน</li> <li>• Potential ไม่ตรง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• เสื่อม</li> <li>• แตกหักเสียหาย</li> </ul>
<b>Cement Weighter</b>				
1	Weight Equipment	<ul style="list-style-type: none"> <li>• กิโลตาชั่งไม่ตรง</li> <li>• เวลาชั่งกิโลสะดุด</li> <li>• คานกิโลแตก</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• มีดและคานกิโลมีฝุ่นหรือเศษโลหะติด</li> <li>• potential ไม่ตรง</li> <li>• สกรูหลวม</li> <li>• โดนกระแทก</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• แตกหักเสียหาย</li> <li>• แตกหักเสียหาย</li> <li>• เสื่อม</li> <li>• แตกหักเสียหาย</li> </ul>
2	Cement Weight Bin	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ตัวเครื่องเอียงไม่ได้ระดับ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• สกรูหลวม เกลียวสึกหรือ สลักขาด ตั้งไม่ได้ศูนย์</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• เสื่อม</li> </ul>
3	Throttle Valves	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ลิ้นไม่ปิดเปิด</li> <li>• ไม่ทำงาน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ฝุ่นละอองค้างแข็งตัว</li> <li>• โซลินอยส์เสีย</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• แตกหักเสียหาย</li> <li>• แตกหักเสียหาย</li> </ul>
4	Cement Vibrator	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ไม่ทำงาน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• สายไฟขาด คอรัยไหม้</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• แตกหักเสียหาย</li> </ul>
<b>Water Weighbatching</b>				
1	Flow Meter Water	<ul style="list-style-type: none"> <li>• เซมิเมตรน้ำไม่หมุน</li> <li>• มาตรวัดน้ำไม่ทำงาน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ความดันน้ำไม่มี</li> <li>• ฝุ่นละออง เศษหินทรายอุดตัน</li> <li>• โซลินอยส์รั่วเสีย</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• แตกหักเสียหาย</li> <li>• แตกหักเสียหาย</li> <li>• แตกหักเสียหาย</li> </ul>
<b>Radial Scrapper</b>				
1	Chassis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• คับนวมคด</li> <li>• สกปรก รอยขีดข่วน</li> <li>• แนวราบไม่ได้ระดับ</li> <li>• ลูกหมากคับนวมหลุด</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• โดนกระแทกหินทรายกระแทก</li> <li>• ฝุ่นละออง เศษโลหะ</li> <li>• สกรู ชิ้นส่วนหลุดหลวม</li> <li>• นอตหลวม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• แตกหักเสียหาย</li> <li>• เสื่อม</li> <li>• เสื่อม</li> <li>• เสื่อม</li> </ul>
2	ฐานโกยหิน- ทราย	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ลูกกลิ้งตั้งหน้านวมขาด</li> <li>• ลูกกลิ้งตั้งหน้านวมเสีย</li> <li>• ตัวฐานนวมเอียงไม่ได้ระดับ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• หมดอายุ</li> <li>• เศษหินทราย ฝุ่นละออง</li> <li>• ลูกปืนแตก</li> <li>• นอตตรงฐานนวมเสีย</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• เสื่อม</li> <li>• แตกหักเสียหาย</li> <li>• แตกหักเสียหาย</li> <li>• เสื่อม</li> </ul>
3	Slewing Gear	<ul style="list-style-type: none"> <li>• หมุนช้า ขวาไม่ได้</li> <li>• เสียงดัง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• สายไฟขาด</li> <li>• ลูกปืนแตก</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• แตกหักเสียหาย</li> <li>• แตกหักเสียหาย</li> </ul>

ตารางที่ 4.4 ลักษณะรูปแบบและกลไกของเหตุขัดข้องของเครื่อง ELBA (ต่อ)

ลำดับ	รายการ	ลักษณะรูปแบบของเหตุขัดข้อง	กลไกของเหตุขัดข้อง	ชนิดของเหตุขัดข้อง
		<ul style="list-style-type: none"> <li>น้ำมันรั่วซึม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>นอตยึดหน้ามอเตอร์หลวม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>เสื่อม</li> </ul>
4	Scrapping Gear	<ul style="list-style-type: none"> <li>โกยวัสดุหินทรายไม่ได้</li> <li>เสียงดัง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>เบรคมุมหลุด</li> <li>ประกាប់หลวม</li> <li>ลูกปืนแตก</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>หมดอายุ</li> <li>เสื่อม</li> <li>แตกหักเสียหาย</li> </ul>
5	Wire Cable	<ul style="list-style-type: none"> <li>สลิงดึงค้ำมุมขาด</li> <li>สลิงบุงก็ขาด</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>หมดอายุ</li> <li>หมดอายุ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>เสื่อม</li> <li>เสื่อม</li> </ul>
6	Hand Winch	<ul style="list-style-type: none"> <li>ค้ำโยกคลัทช์หัก</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>โดนกระแทก</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แตกหักเสียหาย</li> </ul>
7	Mechanic Clutch	<ul style="list-style-type: none"> <li>โกยมุมไม่ได้</li> <li>คลัทช์ไม่ลื่น</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>คลัทช์หมด</li> <li>ตัวลื่นคลัทช์เสีย</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>เสื่อม</li> <li>แตกหักเสียหาย</li> </ul>
<b>Screw Conveyer</b>				
1	Feeding Pipe	<ul style="list-style-type: none"> <li>เรียกปูนไม่ขึ้น</li> <li>รั่วซึม</li> <li>เสียงดัง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ปูนติดบริเวณลิ้นปิดเปิด</li> <li>มอเตอร์ไม่ทำงาน</li> <li>ซีลโอริงฉีกขาด</li> <li>นอตยึดหลวม</li> <li>ข้อต่อไฟฟสรอยฉีกขาด</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แตกหักเสียหาย</li> <li>แตกหักเสียหาย</li> <li>แตกหักเสียหาย</li> </ul>
2	Discharge Pipe	<ul style="list-style-type: none"> <li>เรียกปูนไม่ขึ้น</li> <li>รั่วซึม</li> <li>เสียงดัง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ปูนติดบริเวณลิ้นปิดเปิด</li> <li>มอเตอร์ไม่ทำงาน</li> <li>ซีลโอริงฉีกขาด โดนกระแทก</li> <li>นอตยึดหลวม</li> <li>ข้อต่อไฟฟสรอยฉีกขาด</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แตกหักเสียหาย</li> <li>แตกหักเสียหาย</li> <li>แตกหักเสียหาย</li> </ul>
3	Middle Pipe	<ul style="list-style-type: none"> <li>รั่วซึม</li> <li>เสียงดัง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>โดนกระแทก</li> <li>นอตยึดหลวม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แตกหักเสียหาย</li> <li>แตกหักเสียหาย</li> </ul>
4	Screw Conveyer	<ul style="list-style-type: none"> <li>เพลลากรูปูนไม่หมุน</li> <li>ผิดเคลื่อนที่ไม่สะดวก, ช้า</li> <li>เสียงดัง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>หน้าคอนแทรกมีปัญหา</li> <li>มอเตอร์เสีย</li> <li>ฟิวส์กรูมีปัญหา</li> <li>ปูนติดแข็งตัว</li> <li>ตั้งไม่ได้ศูนย์ นอตยึดหลวม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แตกหักเสียหาย</li> <li>เสื่อม</li> <li>เสื่อม</li> </ul>
5	Gear Motor	<ul style="list-style-type: none"> <li>อุปกรณ์ไม่ทำงาน</li> <li>เสียงดัง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>สายไฟขาด</li> <li>ลูกปืนแตก</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แตกหักเสียหาย</li> <li>แตกหักเสียหาย</li> </ul>

ตารางที่ 4.4 ลักษณะรูปแบบและกลไกของเหตุขัดข้องของเครื่อง ELBA (ต่อ)

ลำดับ	รายการ	ลักษณะรูปแบบ ของเหตุขัดข้อง	กลไก ของเหตุขัดข้อง	ชนิด ของเหตุขัดข้อง
6	Closing Gate (Butterfly valve)	<ul style="list-style-type: none"> <li>อุปกรณ์ไม่ทำงาน</li> <li>ปูนรั่ว</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>โซลีนอยล์วาล์วเสีย</li> <li>ซีลรั่ว</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แตกหักเสียหาย</li> <li>แตกหักเสียหาย</li> </ul>
<b>Pneumatic Controller Devices</b>				
1	Water Separate	<ul style="list-style-type: none"> <li>รั่วซึม</li> <li>อุดตัน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>โดนกระแทก</li> <li>ฝุ่นละออง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แตกหักเสียหาย</li> <li>เสื่อม</li> </ul>
2	Spraying Oiler	<ul style="list-style-type: none"> <li>รั่วซึม</li> <li>อุดตัน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>โดนกระแทก</li> <li>ท่อตัน</li> <li>ฝุ่นละออง ผงตะกอน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แตกหักเสียหาย</li> <li>เสื่อม</li> <li>เสื่อม</li> </ul>
3	Pressure Regulator	<ul style="list-style-type: none"> <li>รั่วซึม</li> <li>ค้าง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>โดนกระแทก</li> <li>ท่อตัน</li> <li>แรงดันน้อย</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แตกหักเสียหาย</li> <li>เสื่อม</li> <li>เสื่อม</li> </ul>
4	Pressure Reducing Valve	<ul style="list-style-type: none"> <li>ค้าง</li> <li>อุปกรณ์ไม่ทำงาน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แรงดันน้อย</li> <li>คอรัชั่นขาด</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>เสื่อม</li> <li>แตกหักเสียหาย</li> </ul>
5	Air Cylinder	<ul style="list-style-type: none"> <li>ไม่ทำงาน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ลูกยางกระบอกลมขาด</li> <li>แรงดันน้อยไม่พอ</li> <li>น้ำมันแห้ง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แตกหักเสียหาย</li> <li>เสื่อม</li> <li>เสื่อม</li> </ul>
6	Air Pump	<ul style="list-style-type: none"> <li>ไม่ทำงาน</li> <li>เสียงดัง</li> <li>ค้าง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>สายไฟขาด</li> <li>ไส้กรองสกปรก ลูกปืนแตก ใบพัดสึก</li> <li>น้ำมันปั๊มลมหมด</li> <li>แรงดันน้อยเกินไป</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แตกหักเสียหาย</li> <li>แตกหักเสียหาย</li> <li>เสื่อม</li> <li>เสื่อม</li> </ul>
7	Air Filer	<ul style="list-style-type: none"> <li>อุดตัน</li> <li>แตกหักชำรุด</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ไส้กรองสกปรก</li> <li>โดนกระแทก</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>เสื่อม</li> <li>เสื่อม</li> </ul>
8	Air Motor	<ul style="list-style-type: none"> <li>ไหม้</li> <li>เสียงดัง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แรงดันสูงเกินไป</li> <li>ไส้กรองสกปรก น้ำมันแห้ง มีลมในน้ำมัน ลูกปืนแตก</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>เสื่อม</li> <li>แตกหักเสียหาย</li> </ul>
9	Flow Control Valve	<ul style="list-style-type: none"> <li>รั่วซึม</li> <li>ค้าง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>โอริงเสีย</li> <li>แรงดันไม่พอ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แตกหักเสียหาย</li> <li>เสื่อม</li> </ul>

ตารางที่ 4.4 ลักษณะรูปแบบและกลไกของเหตุขัดข้องของเครื่อง ELBA (ต่อ)

ลำดับ	รายการ	ลักษณะรูปแบบ ของเหตุขัดข้อง	กลไก ของเหตุขัดข้อง	ชนิด ของเหตุขัดข้อง
10	Check Valve	• ลมไหลกลับ	• สปริงขาด โอริงขาด แรงดันสูงเกินไป	• แตกหักเสียหาย
11	Drying	• รั่วซึม	• ท่อตัน • สารอุทลวม	• แตกหักเสียหาย • เสื่อม
12	Solenoid Valve	• ลมรั่วซึม	• โอริงขาด คอรัยไหม้ สปริงขาด	• แตกหักเสียหาย
<b>Electrical Controller Devices</b>				
1	Motor Relay	• ทำงานผิดปกติ • อุปกรณ์ไม่ทำงาน	• หน้าสัมผัสผิดปกติ หน้าสัมผัสละลายติดกัน • สายไฟขาด คอรัยขาด	• เสื่อม • แตกหักเสียหาย
2	Push-Button Switch	• แตกหัก	• แรงกระแทก	• แตกหักเสียหาย
3	Limit Switch	• แตกหัก • ไม่ทำงาน • ค้าง	• แรงกระแทก • พิวส์ขาด • ตั้งระยะมากเกินไป	• แตกหักเสียหาย • แตกหักเสียหาย • เสื่อม
4	Circuit Breaker	• อุปกรณ์ไม่ทำงาน • ไฟรั่ว	• ไหม้ หน้าสัมผัสละลายติดกัน • สายไฟชำรุด ลัดวงจร	• แตกหักเสียหาย • แตกหักเสียหาย
5	Magnetic	• ชำรุด • ทำงานบกพร่อง	• ไหม้ หน้าสัมผัสละลาย • คอรัยขาด	• แตกหักเสียหาย • แตกหักเสียหาย
6	Time Relay	• อุปกรณ์ไม่ทำงาน	• แผ่นความร้อนไหม้ • หน้าสัมผัสละลายติดกัน	
7	ชุดหม้อแปลง	• อุปกรณ์ไม่ทำงาน	• คอรัยขาด สายไฟรั่ว หน้าสัมผัสสกปรก	• แตกหักเสียหาย
8	ชุดกรองสัญญาณ (A1-A4)	• วงจรไม่ทำงาน	• อุปกรณ์บางตัวเสีย	• แตกหักเสียหาย
9	BAVGRVPE VAW	• วงจรไม่ทำงาน	• อุปกรณ์บางตัวเสีย	• แตกหักเสียหาย
10	ANALOG INPUT	• วงจรไม่ทำงาน	• อุปกรณ์บางตัวเสีย	• แตกหักเสียหาย

ตารางที่ 4.4 ลักษณะรูปแบบและกลไกของเหตุขัดข้องของเครื่อง ELBA (ต่อ)

ลำดับ	รายการ	ลักษณะรูปแบบ ของเหตุขัดข้อง	กลไก ของเหตุขัดข้อง	ชนิด ของเหตุขัดข้อง
11	ชุดวาล์วโซลิ นอยล์	• ไม่ทำงาน	• สายลมรั่ว • ลูกปืนแตก • แรงดันไม่พอ	• แตกหักเสียหาย
12	Interfere Filter (ตัวกรอง สัญญาณ)	• ไม่ทำงาน	• อุปกรณ์บางตัวเสีย	• แตกหักเสียหาย
13	Hoist Magnetic	• ช้าเร็ว	• ไหม้ หน้าสัมผัสละลาย	• แตกหักเสียหาย
14	Relay Time	• อุปกรณ์ไม่ทำงาน	• แผ่นความร้อนไหม้	• แตกหักเสียหาย

ตารางที่ 4.5 ลักษณะรูปแบบและกลไกของเหตุขัดข้องของเครื่อง KABAG

ลำดับ	รายการ	ลักษณะรูปแบบ ของเหตุขัดข้อง	กลไก ของเหตุขัดข้อง	ชนิด ของเหตุขัดข้อง
<b>Aggregate Skip Hoist</b>				
1	Hoist Cable	• ขาด	• หมดอายุการใช้งาน	• เสื่อม
2	Hoisting Motor	• ร้อนผิดปกติ • เสียงดัง • ไม่ทำงาน	• ความดันสูงเกินไป ขาดน้ำมันหล่อลื่น • โช้ห้อยน ลูกปืนแตก • ไฟช็อต	• เสื่อม • แตกหักเสียหาย • แตกหักเสียหาย
3	Hoist Track	• รวดคด • รอยขีดข่วน	• โดนกระแทก • ฝุ่นละออง ทินทราย	• แตกหักเสียหาย • แตกหักเสียหาย
4	Skip	• เสียงดัง • ไม่ขึ้นลง • ไม่สมดุล • ไม่หยุด	• ลูกปืนกระเข้าแตก • มอเตอร์กระเข้าไหม้ • ความตึงหย่อนของเชือกสลิงไม่เท่ากันทั้ง 2 ข้าง • ระดับที่ตั้งไว้ไม่ถูกต้อง	• แตกหักเสียหาย • แตกหักเสียหาย • เสื่อม • แตกหักเสียหาย
5	Drum Winch	• แตกหักชำรุด	• โดนกระแทก	• แตกหักเสียหาย
<b>Aggregate Dosing Gate</b>				
1	Cylinder	• แตกหักชำรุด	• โดนกระแทก • หมดอายุการใช้งาน	• แตกหักเสียหาย • เสื่อม
2	Magnetic Valve	• ไม่ทำงาน • อุดตัน	• หน้าสัมผัสละลายติดกัน • ฝุ่นละอองและตะกอน	• แตกหักเสียหาย • เสื่อม
3	Piston	• ไม่ทำงาน	• แรงดันน้อย • ลูกยางกระบอกลมหมดอายุ	• เสื่อม • เสื่อม
4	Coil Voltage	• ไหม้ • ไม่ทำงาน	• คอล์ยไหม้ หน้าสัมผัสละลายติดกัน • สายไฟขาด	• แตกหักเสียหาย • แตกหักเสียหาย
5	Vibrator for Sand Gate	• ไม่ทำงาน	• สายไฟขาด • ฝุ่นละออง • พิวส์ขาด	• แตกหักเสียหาย • เสื่อม
<b>Mixer</b>				
1	Drive Motor	• ไม่หมุน • เสียงดัง	• สายไฟขาด พิวส์ขาด • ลูกปืนแตก ขาดน้ำมันหล่อลื่น	• แตกหักเสียหาย • แตกหักเสียหาย

ตารางที่ 4.5 ลักษณะรูปแบบและกลไกของเหตุขัดข้องของเครื่อง KABAG

ลำดับ	รายการ	ลักษณะรูปแบบ ของเหตุขัดข้อง	กลไก ของเหตุขัดข้อง	ชนิด ของเหตุขัดข้อง
2	Motor Power	<ul style="list-style-type: none"> <li>ไม่ทำงาน</li> <li>เสียงดัง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>มอเตอร์ไหม้ หน้าสัมผัสละลาย ติดกัน คอรัลไหม้</li> <li>ลูกปืนแตก น้ำมันหล่อลื่นหมด</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แตกหักเสียหาย</li> <li>แตกหักเสียหาย</li> </ul>
3	Discharge Gate	<ul style="list-style-type: none"> <li>ไม่เปิดปิด</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ปูนแข็งตัวติดอยู่</li> <li>โซลินอยล์วาล์วไม่ทำงาน</li> <li>แรงดันไม่พอ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>เสื่อม</li> <li>แตกหักเสียหาย</li> <li>เสื่อม</li> </ul>
4	Mixer Shovel	<ul style="list-style-type: none"> <li>ไม่หมุน</li> <li>รั่วซึม</li> <li>เสียงดัง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>มอเตอร์ไหม้</li> <li>ซีลขาด</li> <li>บุชสึก ลูกปืนแตก</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แตกหักเสียหาย</li> <li>แตกหักเสียหาย</li> <li>แตกหักเสียหาย</li> </ul>
5	Bottom Lining Plate	<ul style="list-style-type: none"> <li>รั่วซึม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แผ่นกันสึกขาด ลึกหรือ</li> <li>โดนกระแทก</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>เสื่อม</li> <li>แตกหักเสียหาย</li> </ul>
6	Discharge Gate Motor	<ul style="list-style-type: none"> <li>ไม่ทำงาน</li> <li>เสียงดัง</li> <li>ร้อนผิดปกติ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>มอเตอร์ไหม้ พิวส์ขาด หน้าสัมผัสละลายติดกัน</li> <li>ลูกปืนแตก น้ำมันหล่อลื่นน้อย</li> <li>ความดันสูง พัดลมเสีย</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แตกหักเสียหาย</li> <li>แตกหักเสียหาย</li> <li>แตกหักเสียหาย</li> </ul>
7	Mixer	<ul style="list-style-type: none"> <li>รั่วซึม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แผ่นกันสึกขาด</li> <li>โดนกระแทก</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>เสื่อม</li> <li>แตกหักเสียหาย</li> </ul>
<b>Water Dosing System</b>				
1	Water Meter	<ul style="list-style-type: none"> <li>ไม่ทำงาน</li> <li>เข็มไม่ตรง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ฝุ่นละออง</li> <li>ตัว Potential เสีย</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>เสื่อม</li> <li>แตกหักเสียหาย</li> </ul>
2	Magnetic Valve	<ul style="list-style-type: none"> <li>ไม่ทำงาน</li> <li>อุดตัน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>โซลินอยล์วาล์วไม่ทำงาน คอรัลไหม้</li> <li>ฝุ่นละออง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แตกหักเสียหาย</li> <li>เสื่อม</li> </ul>
3	Coil Voltage	<ul style="list-style-type: none"> <li>ไหม้</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>หน้าคอนแทคสัมผัสกัน คอรัลไหม้</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แตกหักเสียหาย</li> </ul>
4	Potentiometer	<ul style="list-style-type: none"> <li>ไม่ทำงาน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>อุปกรณ์บางตัวชำรุด</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แตกหักเสียหาย</li> </ul>
<b>Aggregate Weighter</b>				
1	Weighter Equipment	<ul style="list-style-type: none"> <li>ไม่เที่ยงตรง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>เพื่อกิโลรูต</li> <li>มีฝุ่นละอองขั้วอยู่</li> <li>สปริงหย่อน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>เสื่อม</li> <li>เสื่อม</li> <li>แตกหักเสียหาย</li> </ul>

ตารางที่ 4.5 ลักษณะรูปแบบและกลไกของเหตุขัดข้องของเครื่อง KABAG (ต่อ)

ลำดับ	รายการ	ลักษณะรูปแบบ ของเหตุขัดข้อง	กลไก ของเหตุขัดข้อง	ชนิด ของเหตุขัดข้อง
		• คานรองเสียว	• โดนกระแทก	• แตกหักเสียหาย
<b>Cement Weighter</b>				
1	Weighter Equipment	• น้ำหนักไม่ตรง  • คานรองเสียว	• เฟืองกิโสรูด • สปริงหย่อน • Potentiometer ไม่ทำงาน • โดนกระแทก	• แตกหักเสียหาย • เสื่อม • แตกหักเสียหาย • แตกหักเสียหาย
2	Cement Weight Bin	• รั่ว แตกหัก	• โดนกระแทก	• แตกหักเสียหาย
3	Throttle Valve Pneumatic	• ไม่ทำงาน	• แรงดันไม่พอ • โซลินอยล์วาล์วเสียว • สายลมรั่ว	• เสื่อม • แตกหักเสียหาย • แตกหักเสียหาย
4	Cement Weighter Gate	• รั่วซึม • ฝาปิดเปิดช้า  • ปิดเปิดไม่สนิท	• ซีลยางขาด • ผิด มีฝุ่นละออง ขาดน้ำมันหล่อ ลื่น • มีฝุ่นละออง หินทรายขัดอยู่ หรือ มีปูนเกาะติดอยู่	• แตกหักเสียหาย • เสื่อม • เสื่อม
5	Vibrator on Cement Weighter	• ไม่ทำงาน	• อุปกรณ์บางตัวชำรุด • สายไฟขาด • สายไฟขั้วในแตะกัน	• แตกหักเสียหาย • แตกหักเสียหาย
<b>Cement Screw Conveyor</b>				
1	Feeding Pipe	• แตกหัก ชำรุด • รั่วซึม	• โดนกระแทก • รอยบัดกรีชำรุด	• แตกหักเสียหาย • เสื่อม
2	Middle Pipe	• แตกหัก ชำรุด • รั่วซึม	• โดนกระแทก • รอยบัดกรีชำรุด	• แตกหักเสียหาย • เสื่อม
3	Discharge Pipe	• แตกหัก ชำรุด • รั่วซึม	• โดนกระแทก • รอยบัดกรีชำรุด	• แตกหักเสียหาย • เสื่อม
4	Screw Motor	• ไม่ทำงาน  • เสียงดัง • ร้อนผิดปกติ	• สายไฟขาด • เกลียวตัวหนอนไม่หมุน • น้ำมันหล่อลื่นน้อย ลูกปืนแตก • น้ำมันหล่อลื่นน้อย	• แตกหักเสียหาย • แตกหักเสียหาย • เสื่อม • เสื่อม

ตารางที่ 4.5 ลักษณะรูปแบบและกลไกของเหตุขัดข้องของเครื่อง KABAG (ต่อ)

ลำดับ	รายการ	ลักษณะรูปแบบ ของเหตุขัดข้อง	กลไก ของเหตุขัดข้อง	ชนิด ของเหตุขัดข้อง
5	Screw Gear	<ul style="list-style-type: none"> <li>ไม่ทำงาน</li> <li>เสียงดัง</li> <li>ร้อนผิดปกติ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>สายไฟขาด</li> <li>น้ำมันหล่อลื่นน้อย ลูกปืนแตก</li> <li>น้ำมันหล่อลื่นน้อย</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แตกหักเสียหาย</li> <li>แตกหักเสียหาย</li> <li>เสื่อม</li> </ul>
6	Butterfly Valve	<ul style="list-style-type: none"> <li>ไม่ทำงาน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แรงดันลมไม่พอ</li> <li>โซลินอยล์วาล์วไม่ทำงาน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>เสื่อม</li> <li>แตกหักเสียหาย</li> </ul>
7	Screw Conveyor	<ul style="list-style-type: none"> <li>ไม่ทำงาน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>มอเตอร์ไหม้</li> <li>ปูนเกาะติดแข็ง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แตกหักเสียหาย</li> <li>เสื่อม</li> </ul>
8	Grease nipple	<ul style="list-style-type: none"> <li>แตกหักชำรุด</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>โดนกระแทก</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แตกหักเสียหาย</li> </ul>
9	Grease Pipe Screw	<ul style="list-style-type: none"> <li>รั่วซึม</li> <li>เปื่อย</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>โดนกระแทก</li> <li>หมดอายุ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แตกหักเสียหาย</li> <li>เสื่อม</li> </ul>
<b>Boom Scrapper</b>				
1	Chassis	<ul style="list-style-type: none"> <li>รอยขีดข่วน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ฝุ่นละออง ทินทราย</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>เสื่อม</li> </ul>
2	Ball Bearing Turnable	<ul style="list-style-type: none"> <li>เสียงดัง</li> <li>ผิด</li> <li>ไม่ทำงาน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ลูกปืนแตก</li> <li>น้ำมันหล่อลื่นน้อย</li> <li>มอเตอร์ไหม้</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แตกหักเสียหาย</li> <li>เสื่อม</li> <li>แตกหักเสียหาย</li> </ul>
3	Slewing Gear	<ul style="list-style-type: none"> <li>เสียงดัง</li> <li>ไม่ทำงาน</li> <li>ร้อน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ลูกปืนแตก</li> <li>สายไฟขาด พิวส์ขาด</li> <li>น้ำมันหล่อลื่นน้อย</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แตกหักเสียหาย</li> <li>แตกหักเสียหาย</li> <li>เสื่อม</li> </ul>
4	Motor Boom	<ul style="list-style-type: none"> <li>เสียงดัง</li> <li>ร้อน</li> <li>ไม่ทำงาน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ลูกปืนแตก</li> <li>น้ำมันหล่อลื่นหมด</li> <li>มอเตอร์ไหม้ สายไฟขาด</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แตกหักเสียหาย</li> <li>เสื่อม</li> <li>แตกหักเสียหาย</li> </ul>
5	Drum Winch	<ul style="list-style-type: none"> <li>แตกหัก ชำรุด</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>โดนกระแทก</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แตกหักเสียหาย</li> </ul>
6	Bucket	<ul style="list-style-type: none"> <li>รั่ว</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>โดนกระแทก</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แตกหักเสียหาย</li> </ul>
7	Boom Hand	<ul style="list-style-type: none"> <li>แตกหัก ชำรุด</li> <li>ไม่ได้ระดับ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>โดนกระแทก</li> <li>หมดอายุใช้งาน</li> <li>เชือกสลิงยึดไม่เท่ากัน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แตกหักเสียหาย</li> <li>เสื่อม</li> <li>เสื่อม</li> </ul>
8	Rope	<ul style="list-style-type: none"> <li>ขาด</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ฝุ่นละออง เสียดสี น้ำมันหล่อลื่นน้อย</li> <li>หมดอายุใช้งาน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แตกหักเสียหาย</li> <li>เสื่อม</li> </ul>

ตารางที่ 4.5 ลักษณะรูปแบบและกลไกของเหตุขัดข้องของเครื่อง KABAG (ต่อ)

ลำดับ	รายการ	ลักษณะรูปแบบ ของเหตุขัดข้อง	กลไก ของเหตุขัดข้อง	ชนิด ของเหตุขัดข้อง
<b>Hydraulic Controller Device</b>				
1	Hydraulic Motor	<ul style="list-style-type: none"> <li>เสียงผิดปกติ</li> <li>สันสะท้อนมาก</li> <li>อุปกรณ์ไม่ทำงาน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ลูกสูบแตก บูชสึกหรือ</li> <li>แกนคด ลูกปืนแตก</li> <li>หน้าคอนแทรคใหม่</li> <li>สายไฟขาด</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แตกหักเสียหาย</li> <li>แตกหักเสียหาย</li> <li>แตกหักเสียหาย</li> <li>แตกหักเสียหาย</li> </ul>
2	Pressure Regulation Valve	<ul style="list-style-type: none"> <li>รั่วซึม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ท่อตัน ฝุ่นละออง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แตกหักเสียหาย</li> </ul>
3	Directional Control Valve	<ul style="list-style-type: none"> <li>ค้าง อุปกรณ์ไม่ทำงาน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>คอรัซขาด</li> <li>แรงดันน้อย</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แตกหักเสียหาย</li> <li>เสื่อม</li> </ul>
4	Pressure Regulator	<ul style="list-style-type: none"> <li>ค้าง อุปกรณ์ไม่ทำงาน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แรงดันมากหรือน้อยเกินไป</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>เสื่อม</li> </ul>
5	Pump Motor	<ul style="list-style-type: none"> <li>ไหม้</li> <li>เสียงดัง</li> <li>อุปกรณ์ไม่ทำงาน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แรงดันสูงเกินไป</li> <li>ลูกปืนแตก น้ำมันแห้ง</li> <li>สายไฟขาด</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>เสื่อม</li> <li>แตกหักเสียหาย</li> <li>แตกหักเสียหาย</li> </ul>
6	Hydraulic Oil Tank	<ul style="list-style-type: none"> <li>รั่วซึม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>โดนกระแทก</li> <li>รอยบัดกรีชำรุด</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แตกหักเสียหาย</li> <li>เสื่อม</li> </ul>
7	Oil Clean	<ul style="list-style-type: none"> <li>อุดตัน</li> <li>แตกแห้ง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ฝุ่นละออง ตะกอน</li> <li>โดนกระแทก</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>เสื่อม</li> <li>แตกหักเสียหาย</li> </ul>
8	Oil Filter	<ul style="list-style-type: none"> <li>อุดตัน</li> <li>แตกแห้ง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ฝุ่นละออง ตะกอน</li> <li>แรงดันมาก โดนกระแทก</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>เสื่อม</li> <li>แตกหักเสียหาย</li> </ul>
9	Oil Tube	<ul style="list-style-type: none"> <li>หลวม หย่อน</li> <li>แตกหัก ชำรุด</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>สกปรกหลวม</li> <li>แรงกระแทก</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>เสื่อม</li> <li>แตกหักเสียหาย</li> </ul>
10	Flow Control Valve	<ul style="list-style-type: none"> <li>รั่วซึม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>O-ring ลึก</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แตกหักเสียหาย</li> </ul>
11	Stop Valve	<ul style="list-style-type: none"> <li>รั่วซึม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ท่อตัน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แตกหักเสียหาย</li> </ul>
12	Oil Pressure Gauge	<ul style="list-style-type: none"> <li>เข็มไม่เดิน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ฝุ่นละออง</li> <li>แรงดันไม่พอ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>เสื่อม</li> <li>แตกหักเสียหาย</li> </ul>
13	Check Valve	<ul style="list-style-type: none"> <li>น้ำมันไหลกลับ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>สปริงขาด แรงดันสูงเกินไป</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แตกหักเสียหาย</li> </ul>

ตารางที่ 4.5 ลักษณะรูปแบบและกลไกของเหตุขัดข้องของเครื่อง KABAG (ต่อ)

ลำดับ	รายการ	ลักษณะรูปแบบ ของเหตุขัดข้อง	กลไก ของเหตุขัดข้อง	ชนิด ของเหตุขัดข้อง
14	Solenoid Valve	<ul style="list-style-type: none"> <li>อุปกรณ์ไม่ทำงาน</li> <li>น้ำมันรั่วซึม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>สายลมรั่ว สายไฟขาด</li> <li>โอริงขาด คอรัลย์ไหม้</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แตกหักเสียหาย</li> <li>แตกหักเสียหาย</li> </ul>
<b>Pneumatic Controller Devices</b>				
1	Water Separate	<ul style="list-style-type: none"> <li>รั่วซึม</li> <li>อุดตัน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>โดนกระแทก</li> <li>ฝุ่นละออง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แตกหักเสียหาย</li> <li>เสื่อม</li> </ul>
2	Spraying Oiler	<ul style="list-style-type: none"> <li>รั่วซึม</li> <li>อุดตัน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>โดนกระแทก</li> <li>ท่อตัน</li> <li>ฝุ่นละออง ผงตะกอน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แตกหักเสียหาย</li> <li>เสื่อม</li> <li>เสื่อม</li> </ul>
3	Pressure Regulator	<ul style="list-style-type: none"> <li>รั่วซึม</li> <li>ค้าง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>โดนกระแทก</li> <li>ท่อตัน</li> <li>แรงดันน้อย</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แตกหักเสียหาย</li> <li>เสื่อม</li> <li>เสื่อม</li> </ul>
4	Pressure Reducing Valve	<ul style="list-style-type: none"> <li>ค้าง</li> <li>อุปกรณ์ไม่ทำงาน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แรงดันน้อย</li> <li>คอรัลย์ขาด</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>เสื่อม</li> <li>แตกหักเสียหาย</li> </ul>
5	Air Cylinder	<ul style="list-style-type: none"> <li>ไม่ทำงาน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ลูกยางกระบอกลมขาด</li> <li>แรงดันน้อยไม่พอ</li> <li>น้ำมันแห้ง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แตกหักเสียหาย</li> <li>เสื่อม</li> <li>เสื่อม</li> </ul>
6	Air Pump	<ul style="list-style-type: none"> <li>ไม่ทำงาน</li> <li>เสียงดัง</li> <li>ค้าง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>สายไฟขาด</li> <li>ไส้กรองสกปรก ลูกปืนแตก ใบพัดสึก</li> <li>น้ำมันปั๊มลมหมด</li> <li>แรงดันน้อยเกินไป</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แตกหักเสียหาย</li> <li>แตกหักเสียหาย</li> <li>เสื่อม</li> <li>เสื่อม</li> </ul>
7	Air Filer	<ul style="list-style-type: none"> <li>อุดตัน</li> <li>แตกหักชำรุด</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ไส้กรองสกปรก</li> <li>โดนกระแทก</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>เสื่อม</li> <li>เสื่อม</li> </ul>
8	Air Motor	<ul style="list-style-type: none"> <li>ไหม้</li> <li>เสียงดัง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แรงดันสูงเกินไป</li> <li>ไส้กรองสกปรก น้ำมันแห้ง มีลมในน้ำมัน ลูกปืนแตก</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>เสื่อม</li> <li>แตกหักเสียหาย</li> </ul>
9	Flow Control Valve	<ul style="list-style-type: none"> <li>รั่วซึม</li> <li>ค้าง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>โอริงเสีย</li> <li>แรงดันไม่พอ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แตกหักเสียหาย</li> <li>เสื่อม</li> </ul>

ตารางที่ 4.5 ลักษณะรูปแบบและกลไกของเหตุขัดข้องของเครื่อง KABAG ( ต่อ )

ลำดับ	รายการ	ลักษณะรูปแบบ ของเหตุขัดข้อง	กลไก ของเหตุขัดข้อง	ชนิด ของเหตุขัดข้อง
10	Check Valve	• ลมไหลกลับ	• สปริงขาด โอริงขาด แรงดันสูงเกินไป	• แตกหักเสียหาย
11	Drying	• รั่วซึม	• ท่อตัน • สารทลวม	• แตกหักเสียหาย • เสื่อม
12	Solenoid Valve	• ลมรั่วซึม	• โอริงขาด คอรัลย์ไหม้ สปริงขาด	• แตกหักเสียหาย
<b>Electrical Controller Devices</b>				
1	Main Power	• วงจรไม่ทำงาน	• สายไฟขาด • อุปกรณ์บางตัวเสีย	• แตกหักเสียหาย • แตกหักเสียหาย
2	Transformer	• อุปกรณ์ไม่ทำงาน	• แผ่นความร้อนไหม้ • คอรัลย์ขาด	• แตกหักเสียหาย • แตกหักเสียหาย
3	Fuse	• ขาด ไหม้	• ไฟเกินกระแส • ลัดวงจร	• แตกหักเสียหาย • แตกหักเสียหาย
4	Servo Unit	• ขาด ไหม้ • ทำงานบกพร่อง	• ฝุ่นละออง หน้าสัมผัสละลายติดกัน • ตั้งระยะมากเกินไป	• แตกหักเสียหาย • เสื่อม
5	Circuit Breaker	• อุปกรณ์ไม่ทำงาน • ไฟรั่ว	• ไหม้ หน้าสัมผัสละลายติดกัน ลัดวงจร • สายไฟชำรุด	• แตกหักเสียหาย • แตกหักเสียหาย
6	Star-Delta Starter	• อุปกรณ์ไม่ทำงาน	• หน้าสัมผัสละลายติดกัน	• แตกหักเสียหาย
7	Pressure Switch FF4	• ชำรุด แตกหัก	• แรงกระแทก	• แตกหักเสียหาย
8	Limit Switch	• สกปรก • ชำรุด แตกหัก	• ฝุ่นละออง • แรงกระแทก	• เสื่อม • แตกหักเสียหาย
9	Push-Button Control	• ทัก	• แรงกระแทก	• แตกหักเสียหาย
10	Pilot Lamp	• ไม่ทำงาน • แตก	• สายไฟขาด • แรงกระแทก	• แตกหักเสียหาย • แตกหักเสียหาย

### ระยะเวลาเฉลี่ยระหว่างเหตุขัดข้อง

โดยปกติชิ้นส่วนอุปกรณ์ต่าง ๆ นั้น จะมีระยะเวลาตามกำหนดสำหรับการใช้งาน การที่จะทำให้เกิดความมั่นใจได้ว่าชิ้นส่วนอุปกรณ์ดังกล่าวสามารถทำงานได้ตามกำหนดเวลานั้นจะต้องมีการบำรุงรักษาเพื่อให้เครื่องจักรอยู่ในสภาพที่พร้อมในการใช้งาน การบำรุงรักษามีหลักสำคัญได้แก่

1. การตรวจสอบ ( Inspection )
2. การทำความสะอาด ( Clean )
3. การหล่อลื่น ( Lubrication )
4. การปรับแต่ง ( Adjustment )

วิธีการในการหาอายุการใช้งานของชิ้นส่วนอุปกรณ์ทำได้จาก ระยะเวลาเฉลี่ยระหว่างเหตุขัดข้อง ( Mean Time Between Failure ) ซึ่งเป็นระยะเวลาที่ชิ้นส่วนอุปกรณ์ควรได้รับการบำรุงรักษา เพื่อขจัดหรือลดเหตุขัดข้องที่เกิดขึ้น ระยะเวลาเฉลี่ยระหว่างเหตุขัดข้อง สามารถหาได้มาจากการคำนวณดังนี้

$$MTBF = T/i$$

โดย

$$MTBF = \text{ระยะเวลาเฉลี่ยระหว่างเหตุขัดข้อง}$$

$$T = \text{ระยะเวลาในการปฏิบัติงานทั้งหมด}$$

$$i = \text{จำนวนครั้งที่เกิดเหตุขัดข้อง}$$

ระยะเวลาเฉลี่ยระหว่างเหตุขัดข้องของเครื่องผสมคอนกรีตในงานวิจัยนี้ ได้มาจากการสอบถามพนักงานซ่อมบำรุง และจากหนังสือคู่มือ และได้มาจากบันทึกข้อมูลการบำรุงรักษา (แสดงไว้ในภาคผนวก ค)

### ตัวอย่างในการคำนวณ

หา MTBF ของสวดสlinger เข้าหิน - หวาย จากใบสั่งซ่อมแพลนท์ทำการรวบรวมข้อมูลการเปลี่ยนสlinger เข้าได้ดังแสดงดังต่อไปนี้

วันที่	อาการ/สิ่งที่ปรากฏ	การดำเนินการแก้ไข
1. 24 / 4 /37	สlinger เข้าขาด	เปลี่ยนทั้ง 2 เส้น
2. 18 / 8 /37	สlinger เข้ามีรอยปริขาด	เปลี่ยนทั้ง 2 เส้น
3. 4 /12 /37	สlinger เข้าคุดและแตก	เปลี่ยนทั้ง 2 เส้น

อายุการใช้งานจากการเปลี่ยนสลิงครั้งแรก - การเปลี่ยนครั้งที่ 2 = 116 วัน

อายุการใช้งานจากการเปลี่ยนสลิงครั้งที่ 2 - การเปลี่ยนครั้งที่ 3 = 108 วัน

$$\text{ดังนั้น MTBF} = \frac{116 + 108}{2} = 112 \text{ วัน ประมาณ 4 เดือน}$$

สำหรับชิ้นส่วนอุปกรณ์อื่นจะใช้หลักการเดียวกันในการหาค่า MTBF โดยใช้ข้อมูลจากภาคผนวก ค. ตารางที่ 4.6 และ ตารางที่ 4.7 เป็นตารางแสดงระยะเวลาเฉลี่ยระหว่างเหตุขัดข้อง (MTBF) ของเครื่องผสมคอนกรีตรุ่นต่างๆ สัญลักษณ์ที่ใช้ในตารางมีความหมายดังต่อไปนี้

- D แทน Day : ระยะเวลาของเหตุขัดข้องที่เกิดขึ้น โดยเฉลี่ย เกิดขึ้น ทุกวัน  
 W แทน Weak : ระยะเวลาของเหตุขัดข้องที่เกิดขึ้น โดยเฉลี่ย เกิดขึ้น ทุกสัปดาห์  
 M แทน Month : ระยะเวลาของเหตุขัดข้องที่เกิดขึ้น โดยเฉลี่ย เกิดขึ้น ทุกเดือน  
 Y แทน Year : ระยะเวลาของเหตุขัดข้องที่เกิดขึ้น โดยเฉลี่ย เกิดขึ้น ทุกปี

ถ้าเกิดเหตุขัดข้องทุก 3 เดือน 6 เดือน ให้เขียนตัวอักษรแล้วตามด้วยตัวเลข เช่น M3 , M6

ถ้าเกิดเหตุขัดข้องทุก 2 ปี 3 ปี ให้เขียนตัวอักษรแล้วตามด้วยตัวเลข เช่น Y2 , Y3

ตารางที่ 4.6 ระยะเวลาเฉลี่ยระหว่างเหตุขัดข้องของเครื่อง ELBA (MTBF)

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์โดยละเอียด	MTBF	
	EMC 38	EMC 60
<b>ชุดโถยวัสดุหิน-ทราย (RADIAL SCRAPPING)</b>		
1) โครงของตัวโถยหิน-ทราย (CHASSIS)		
• คับนวม (JIB)	Y5	Y5
• บังก็ (BUCKET)	W2	W2
2) BOOM (BALL BEARING TURNABLE)		
• HEXAGON BOLT	Y	Y
• BALL BEARING TURNABLE	Y	Y
• BUSH	Y	Y
3) MECHANICAL CLUTCH		
• CLUTCH SCRAPPING ROPE DRUM	W2	W2
• BREAK SCRAPPING ROPE DRUM	M6	M6
• SCRAPPING ROPE DRUM	Y3	Y3
• RETRACTION ROPE DRUM	Y3	Y3
• CLUTCH RETRACTION ROPE DRUM	W2	W2
• BRAKE RETRACTION ROPE DRUM	M6	M6
4) SLEWING GEAR		
• SLEWING GEAR	M6	M6
• BRAKE SLEWING GEAR	M6	M6
5) SCRAPPING GEAR		
• SCRAPPING GEAR	M6	M6
• BRAKE SCRAPPING GEAR	M6	M6
• CHAIN WHEEL	Y1	Y1
• CHAIN	Y1	Y1
6) WIRE CABLE		
• SCRAPPER ROPE	M2	M2
• RETRACTION ROPE	M1	M1
• ROPE PULLEY	M6	M6
• BALL BEARING ของ ROPE PULLEY	M6	M6
7) HAND WINCH		
• HAND WINCH	Y5	Y5

ตารางที่ 4.6 ระยะเวลาเฉลี่ยระหว่างเหตุขัดข้องของเครื่อง ELBA (MTBF) (ต่อ)

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์โดยละเอียด	MTBF	
	EMC 38	EMC 60
8) อื่น ๆ <ul style="list-style-type: none"> <li>• ROLLER (ตัวตั้ง ตัวนอน)</li> <li>• BALL BEARING ของ ROLLER</li> <li>• ลูกปืนตึกตาของชุดควาน</li> <li>• PEDAL ที่ถีบ เทียบ</li> </ul>	M6 M6 Y1 Y5	M6 M6 Y1 Y5
<b>ชุดตั่งหิน-ทราย (AGGREGATE WEIGHTER)</b>		
1) WEIGHING EQUIPMENT <ul style="list-style-type: none"> <li>• KNIFE EDGE (ขอบใบมีด)</li> <li>• SEAT SUPPORT แทนรอง</li> <li>• LEVER คาน</li> <li>• SHOCK ABSORBER</li> </ul>	Y1 Y2 Y5 Y5	Y1 Y2 Y5 Y5
2) DIAL HEAD (หน้าปัด) <ul style="list-style-type: none"> <li>• DIAL HEAD</li> <li>• RACK</li> <li>• เฟลาลูกเบี้ยวที่ DIAL HEAD (ECCENTRIC ROLL)</li> <li>• SPRING</li> <li>• SHAFT</li> <li>• BALL BEARING</li> </ul>	Y5 Y1 Y1 Y5 - Y2	Y5 Y1 Y1 Y5 - Y2
<b>ชุด METER วัดน้ำ</b>		
1) ชุด METER น้ำ <ul style="list-style-type: none"> <li>• POINTER (เข็มชี้)</li> <li>• KNURL BOLT</li> <li>• CAP</li> <li>• VALVE</li> </ul>	Y2 Y1 Y1 Y2	Y2 Y1 Y1 Y2
<b>ชุดตั่งปูน (CEMENT WEIGHTER)</b>		
1) WEIGHTING EQUIPMENT <ul style="list-style-type: none"> <li>• HANGER</li> </ul>	Y1	Y1

ตารางที่ 4.6 ระยะเวลาเฉลี่ยระหว่างเหตุขัดข้องของเครื่อง ELBA (MTBF) (ต่อ)

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์โดยละเอียด	MTBF	
	EMC 38	EMC 60
• KNIFE EDGE	Y2	Y2
• SEAT SUPPORT	Y2	Y2
• LEVER	Y5	Y5
• SPRING SET	Y5	Y5
• SHOCK ABSORBER	Y5	Y5
2) DIAL HEAD		
• DIAL HEAD	Y5	Y5
• RACK	Y2	Y2
• ECCENTRIC ROLL (เพลาลูกเบี้ยว)	Y2	Y2
• SPRING	Y5	Y5
• SHAFT	-	-
• BALL BEARING	Y2	Y2
3) CEMENT SCALE		
• BELLOW (ถุงปูน)	M6	M6
• CEMENT BIN	Y5	Y5
• LIMIT SWITCH ของ CEMENT SCALE	Y1	Y1
• AIR VIBRATOR	Y1	Y1
4) BUTTERFLY VALVE		
• PNEUMATIC SEAL เป็นแผ่นสี่เหลี่ยม ยูเรเทน	Y1	Y1
• PNEUMATIC CYLINDER	Y5	Y5
• SOLENOID VALVE	M6	M6
5) AERATION		
• ผ้าขาวกรองฝุ่น	M3	M3
• AERATION ถังกรองฝุ่น	Y5	Y5
<b>ชุดกระเช้าหินทราย (AGGREGATE SKIP HOIST)</b>		
1) COPPER (ผ้าครอบหินทราย)		
• CLOSING FLAP	Y5	Y5
• นอตหัวกนกบาทที่ CLAMP CYLINDER	Y1	M6
• FEANGE-MOUNTED BEARING ของผ้า COPPER	Y1	M6

ตารางที่ 4.6 ระยะเวลาเฉลี่ยระหว่างเหตุขัดข้องของเครื่อง ELBA (MTBF) (ต่อ)

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์โดยละเอียด	MTBF	
	EMC 38	EMC 60
• SILENCER ตัวตัดอัตโนมัติ	Y1	Y1
2) LIMIT SWITCH กระเช้าหิน-ทราย		
• SLACK ROPE SWITCH	M4	M4
• CAM DISC LIMIT SWITCH	M4	M4
• โส้ขับ CAM DISC	M4	M4
3) ROPE		
• ROPE PULLEY	Y1	Y1
• WIRE ROPE	M4	M2
• ROPE SAFETY	M4	M4
• GUIDE ROLLER	M6	M6
4) MOTOR		
• GEAR MOTOR	M2	M2
• GEAR BOX	Y1	Y1
• ALIGN COUPLING	Y5	Y5
5) SKIP		
• SKIP	Y2	Y2
• ROLLER	M3	M1
• SKIP VIBRATOR	M3	M3
<b>ชุดผสมคอนกรีต (MIXER)</b>		
1) ถังผสม (MIXER)		
• MIXER BIN	Y5	Y5
• INSPECTION DOOR	Y1	Y1
• WERE PLATE	M3	M3
• TILE (PAN TILE)	Y1	Y1
• LIMIT SWITCH	M3	M3
• MIXER FEEDING HOPPER	Y5	Y5
• MOISTURE MEASURING ELECTRODE	M3	M3
2) ใบกวน (MIXER BLADE)		
• MIXER BLADE ใบกวน	M6	M6

ตารางที่ 4.6 ระยะเวลาเฉลี่ยระหว่างเหตุขัดข้องของเครื่อง ELBA (MTBF) (ต่อ)

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์โดยละเอียด	MTBF	
	EMC 38	EMC 60
• MIXER SHAFT แกนเพลลา (SPIRAL LINER PLATE)	Y1	Y1
• FIX BEARING	M4	M4
• LOOSE BEARING	M4	M4
3) CHAIN WHEEL		
• BUSH	M4	M4
• ROLLER	Y5	Y5
• CHAIN	M1	M1
4) CENTRAL GREASING DEVICE		
• GREASE BIN	Y1	Y1
• GEAR WHEEL	M1	M1
• PUMP BOD	Y1	Y1
• SCREW CONVEYOR	Y1	Y1
• ROLLER CHAIN	Y3	Y3
• PIPE	Y1	Y1
5) GEAR MOTOR		
• GEAR MOTOR	M2	M2
• ROLLER CHAIN	Y3	Y3
6) CLOSING GATE		
• PNEUMATIC CYLINDER	Y1	Y1
• SOLENOID VALVE	M3	M3
• LIMIT SWITCH	M2	M2
• DISCHARGE FLAP (LINER GATE)	M6	M6
• BEARING AT CLOSING FLAP	M1	M1
<b>ชุด SCREW CONVEYOR</b>		
1) FEEDING PIPE		
• BELLOW	M6	M6
• HOSE BAND CLAMP	Y3	Y3
• CLEANING	Y3	Y3

ตารางที่ 4.6 ระยะเวลาเฉลี่ยระหว่างเหตุขัดข้องของเครื่อง ELBA (MTBF) (ต่อ)

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์โดยละเอียด	MTBF	
	EMC 38	EMC 60
2) DISCHARGE PIPE		
• BELLOW	M6	M6
• HOSE BAND CLAMP	Y3	Y3
• CLEANING	Y3	Y3
3) MIDDLE PIPE		
• CLEANING HATCHES	Y5	Y5
4) SCREW CONVEYOR	Y1	Y1
5) GEAR MOTOR		
• INTERMEDIATE FLANGE CAP	M3	M3
6) CLOSING GATE		
• BUTTERFLY VALVE	M1	M1
7) PNEUMATIC		
• PNEUMATIC CYLINDER	Y1	Y1
• SOLENOID VALVE	M3	M3
<b>๗๑ PNEUMATIC CONTROLLER DEVICE</b>		
1) หม้อดักน้ำ (WATER SEPARATOR)	Y1	Y1
2) SPRAYING OILER		
• SPRAYING OILER	Y1	Y1
3) PRESSURE REGULATOR		
• PRESSURE REGULATOR	M6	M6
4) PRESSURE REDUCING VALVES		
• PRESSURE REDUCING VALVES	M6	M6
5) AIR CYLINDER		
• กระเปาะน้ำมัน	Y1	Y1
• BOLT ของกระบอกลัดที่ FORK HEAD	M3	M3
• PACKING	Y1	Y1
• GASKET	Y1	Y1
• DUST SEAL	M1	M1
• U-DACKING	Y1	Y1

ตารางที่ 4.6 ระยะเวลาเฉลี่ยระหว่างเหตุขัดข้องของเครื่อง ELBA (MTBF) (ต่อ)

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์โดยละเอียด	MTBF	
	EMC 38	EMC 60
• PISTON ROD	Y1	Y1
• PISTON RING	M1	M1
• O-RING	M1	M1
6) AIR PUMP		
• AIR PUMP	M3	M3
7) AIR FILTER		
• AIR FILTER	Y1	Y1
8) AIR MOTOR	M2	M2
9) FLOW CONTROL VALVE	M6	M6
10) CHECK-VALVE	M1	M1
11) DRYING	Y1	Y1
<b>อุปกรณ์ไฟฟ้า (ELECTRONIC CONTROLLER DEVICE)</b>		
1) MOTOR RELAY	M2	M2
2) PUSH-BUTTON SWITCH	Y1	Y1
3) LIMIT SWITCH		
• LIMIT SWITCH ของตัวถังผสม	M3	M3
• LIMIT SWITCH ของกระเช้าหิน - ทราบ	M3	M3
• LIMIT SWITCH ของโซลินอยล์วาล์ว	M3	M3
4) CIRCUIT BRAKER (เบรกเกอร์)	M1	M1
5) MAGNETIC	M6	M6
6) TIME RELAY	M1	M1
7) ชุดหม้อแปลง	Y1	Y1
8) A1-A4	M1	M1
9) BAUGERVPPE VAW	M1	M1
10) ANALOG INPUT	M1	M1
11) ชุดวาล์วโซลินอยล์	M3	M3
12) INTERFACE FILTER (A1-A6)	M1	M1
13) HOIST MAGNETIC	M6	M6
14) RELAY TIME	M1	M1

ตารางที่ 4.7 ระยะเวลาเฉลี่ยระหว่างเหตุขัดข้องของเครื่อง KABAG (MTBF)

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์โดยละเอียด	MTBF	
	CE 30	CE 55
<b>ชุดโกยวัสดุหิน-ทราย (RADIAL SCRAPPING)</b>		
1) โครงของตัวโกยหิน-ทราย (CHASSIS)		
• คับนวม (JIB)	Y5	Y5
• บังก์ (BUCKET)	W2	W2
2) เฟืองจานหมุน (BALL BEARING TURNABLE)		
• HEXAGON BOLT	M	M
• BALL BEARING TURNABLE	Y	Y
• BUSH	Y	Y
3) เกียร์นวม (SLEWING GEAR)		
• SLEWING GEAR	M6	M6
• DRIVE SHAFT	M6	M6
4) มอเตอร์นวม (SCRAPPING GEAR)		
• SCRAPPING GEAR	M6	M6
5) สลึงนวม (WIRE CABLE)		
• SCRAPPER ROPE	M2	M2
• RETRACTION ROPE	M1	M1
• BOOM ADAPTING CABLE	M6	M6
• ROPE PULLEY	M6	M6
• BALL BEARING ของ ROPE PULLEY	M6	M6
6) MECHANICAL CLUTCH ของชุดคว้าน		
• CLUTCH SCRAPPING ROPE DRUM	M1	M1
• BREAK SCRAPPING ROPE DRUM	M6	M6
• SCRAPPING ROPE DRUM	Y3	Y3
• RETRACTION ROPE DRUM	Y3	Y3
• CLUTCH RETRACTION ROPE DRUM	M1	M1
• BRAKE RETRACTION ROPE DRUM	M6	M6
7) HAND WINCH		
• HAND WINCH	Y5	Y5
8) อื่นๆ		
• ลูกปืนของลูกรอกสลึงคับนวม	Y1	Y1

ตารางที่ 4.7 ระยะเวลาเฉลี่ยระหว่างเหตุขัดข้องของเครื่อง KABAG (MTBF) (ต่อ)

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์โดยละเอียด	MTBF	
	CE 30	CE 55
8) อื่น ๆ		
• ROLLER (ตัวตั้ง ตัวนอน)	M6	M6
• BALL BEARING ของ ROLLER	M6	M6
• ลูกปืนตุ้กตาของชุดควาน	Y1	Y1
• PEDAL ที่ถีบ เทียบ	Y5	Y5
<b>ชุดตาชั่งหิน-ทราย (AGGREGATE WEIGHTER)</b>		
1) WEIGHING EQUIPMENT		
• KNIFE EDGE (ขอบใบมีด)	M6	M6
• SEAT SUPPORT แทนรอง	M6	M6
• LEVER คาน	Y5	Y5
• SHOCK ABSORBER	M1	M1
• CLAMPING	M2	M2
2) SCALE HEAD (หน้าปัด)		
• SCALE HEAD	Y5	Y5
• RACK	Y1	Y1
• เฟลาลูกเบี้ยวที่ DIAL HEAD (ECCENTRIC ROLL)	Y1	Y1
• SPRING	Y1	Y1
• SHAFT	-	-
• BALL BEARING	Y2	Y2
<b>ชุด WATER DOSING SYSTEM</b>		
1) ชุด METER น้ำ		
• POINTER (เข็มชี้)	Y2	Y2
• KNURL SCREW	Y1	Y1
2) POTENTIOMETER	Y3	Y3
3) STRAINER	M1	M1
4) MAGNETIC VALVE	Y2	Y2

ตารางที่ 4.7 ระยะเวลาเฉลี่ยระหว่างเหตุขัดข้องของเครื่อง KABAG ( MTBF ) ( ต่อ )

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์โดยละเอียด	MTBF	
	CE 30	CE 55
<b>ชุดตั่งปูนซีเมนต์ ( CEMENT WEIGHTER )</b>		
1) WEIGHTING EQUIPMENT		
• KNIFE EDGE	Y1	Y1
• SEAT SUPPORT	Y1	Y1
• LEVER	Y5	Y5
• SPRING SET	Y1	Y1
• SHOCK ABSORBER	M1	M1
2) SCALE HEAD		
• SCALE HEAD	Y5	Y5
• RACK	Y2	Y2
• ECCENTRIC ROLL (เพลาลูกเบี้ยว)	Y2	Y2
• SPRING	Y5	Y5
• SHAFT	-	-
• BALL BEARING	Y2	Y2
3) CEMENT WEIGHT BIN		
• BELLOW (ถุงปูน)	M6	M6
• CEMENT BIN	Y5	Y5
• LIMIT SWITCH ของ CEMENT SCALE	Y1	Y1
• VIBRATOR ON CEMENT WEIGHTER	Y1	Y1
4) THROTTLE VALVE PNEUMATIC		
• PNEUMATIC SEAL เป็นแผ่นสี่เหลี่ยม ยูเรเทน	Y1	Y1
• PNEUMATIC CYLINDER	Y5	Y5
• THROTTLE VALVE	M6	M6
5) AERATION		
• ผ้าขาวกรองฝุ่น	M3	M3
• AERATION ก่อกรองฝุ่น	Y5	Y5
<b>ชุดกระเช้าขึ้น-ทวาย (HOISTING UNIT)</b>		
1) สลิงกระเช้า ( HOISTING UNIT )		
• สลิงกระเช้า	M4	M2

ตารางที่ 4.7 ระยะเวลาเฉลี่ยระหว่างเหตุขัดข้องของเครื่อง KABAG (MTBF) (ต่อ)

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์โดยละเอียด	MTBF	
	CE 30	CE 55
2) มอเตอร์ชุดคว้านกระเช้า (WINCH )		
• เกียร์มอเตอร์	M6	M3
• CARDEN SHAFT	Y2	Y2
• BRAKE MOTOR	M3	M3
3) รังกระเช้า (HOIST TRACK )		
• รังกระเช้าส่วนบน	Y1	M6
• รังกระเช้าส่วนกลาง	Y1	M6
• รังกระเช้าส่วนล่าง	Y1	M6
4) ตัวสั่นทรายกระเช้า (VIBRATOR )		
• VIBRATOR ของกระเช้าหิน -ทราย	M3	M3
• สายสลิงของตัว VIBRATOR	M4	M2
5) SKIP		
• กระเช้าหิน - ทราย ( SKIP )	Y1	Y1
• ลูกล้อของกระเช้าหิน - ทราย ( ROLLER )	M3	M
• ลูกปืนลูกล้อกระเช้าหิน - ทราย	M3	M
6) ชุดคว้านกระเช้า		
• CABLE DRUM RIGHT-HAND THREAD	Y5	Y5
• CABLE DRUM LEFT-HAND THREAD	Y5	Y5
• CHAIN WHEEL เพื่อจับโซ่	M3	M3
• ROLLER CHAIN โซ่ 16 B	M	M
7) อื่นๆ		
• SPINDLE LIMIT SWITCH	M	M
• AUXILIARY CURRENT SWITCH	M	M
<b>ชุดปิดเปิดหิน - ทราย ( COPPER )</b>		
1) กระบอกลูกสูบ	M	M
2) MAGNETIC VALVE	M	M
3) ฝาปิดเปิดหิน - ทราย ( FLAP OF GATE )	M	M
4) วายทราย	M3	M3

ตารางที่ 4.7 ระยะเวลาเฉลี่ยระหว่างเหตุขัดข้องของเครื่อง KABAG (MTBF) (ต่อ)

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์โดยละเอียด	MTBF	
	CE 30	CE 55
<b>ชุดผสมคอนกรีต (MIXER)</b>		
1) ถังผสม (MIXER)		
• MIXER DRUM	Y5	Y5
• INSPECTION FLAP	Y1	Y1
• WERE PLATE	M3	M3
• TILE (PAN TILE)	M3	M3
2) ใบกวน (MIXER BLADE)		
• MIXER BLADE ใบกวน	M6	M6
• ใบปาดข้าง	M6	M6
• MIXING ARM	M4	M4
• ฟันเฟืองหมุนขับใบกวน (ROLLER)	Y1	Y1
• CLAMPING	M4	M4
3) DRIVE MOTOR		
• GEAR MOTOR	Y1	Y1
• BALL BEARING	Y1	Y1
4) MOTOR POWER		
• GEAR MOTOR	Y1	Y1
• BALL BEARING	Y1	Y1
5) CLOSING GATE		
• LIMIT SWITCH	M2	M2
• DISCHARGE FLAP (LINER GATE)	M6	M6
• BEARING AT DISCHARGE GATE	M1	M1
6) DISCHARGE GATE MOTOR		
• GEAR MOTOR	Y1	Y1
• AXIAL BALL BEARING	Y1	Y1
<b>ชุด SCREW CONVEYOR</b>		
1) FEEDING PIPE	M6	M6
2) DISCHARGE PIPE	M6	M6
3) MIDDLE PIPE	Y1	Y1

ตารางที่ 4.7 ระยะเวลาเฉลี่ยระหว่างเหตุขัดข้องของเครื่อง KABAG (MTBF) (ต่อ)

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์โดยละเอียด	MTBF	
	CE 30	CE 55
4) SCREW CONVEYOR	Y1	Y1
5) GEAR MOTOR		
• GEAR MOTOR	Y1	Y1
• ลูกปืนของแกนเพลลา	M6	M6
<b>ชุดอุปกรณ์ไฮดรอลิก (HYDRAULIC CONTROLLER)</b>		
1) HYDRAULIC MOTOR		
• HYDRAULIC MOTOR	W	W
• BOLTS ของกระบอกฉีดที่ HYDRAULIC MOTOR	M6	M6
2) HYDRAULIC CYLINDER		
• HYDRAULIC CYLINDER	W	W
• PISTON ROD	W	W
• V-SEAL	M	M
• O-SEAL	M	M
• PISTON GASKET	Y	Y
• JOINT BEARING	M	M
• GRUP SCREW	Y	Y
3) PRESSURE REGULATING VALAE	M1	M1
4) DIRECTIONAL CONTROL VALVE	-	-
5) PRESSURE REGULATORS	-	-
6) PUMP MOTOR	Y3	Y3
7) HYDRAULIC OIL TANK	M1	M1
8) OIL CLEANER	M3	M3
9) OIL FILTER	M6	M6
10) OIL LUBRICATION	W	W
11) OIL PRESSURE GAUGE		
• OIL LEVEL GAUGE	M	M
• OIL CLEANER PRESSURE GAUGE	W	W
• OIL TEMPERATURE METER	M	M

ตารางที่ 4.7 ระยะเวลาเฉลี่ยระหว่างเหตุขัดข้องของเครื่อง KABAG (MTBF) (ต่อ)

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์โดยละเอียด	MTBF	
	CE 30	CE 55
12) FLOW CONTROL VALVE	-	-
13) STOP VALVE	-	-
14) CHECK VALVE	-	-
15) SOLENOID VALVE	M6	M6
<b>ชุด PNEUMATIC CONTROLLER DEVICE</b>		
1) หม้อดักน้ำ (WATER SEPARATOR)	Y1	Y1
2) SPRAYING OILER		
• SPRAYING OILER	Y1	Y1
3) PRESSURE REGULATOR		
• PRESSURE REGULATOR	M6	M6
4) PRESSURE REDUCING VALVES		
• PRESSURE REDUCING VALVES	M6	M6
5) AIR CYLINDER		
• กระเปาะน้ำมัน	Y1	Y1
• BOLT ของกระบอกลัดที่ FORK HEAD	M3	M3
• PACKING	Y1	Y1
• GASKET	Y1	Y1
• DUST SEAL	M1	M1
• U-DACKING	Y1	Y1
• PISTON ROD	Y1	Y1
• PISTON RING	M1	M1
• O-RING	M1	M1
6) AIR PUMP		
• AIR PUMP	M3	M3
7) AIR FILTER		
• AIR FILTER	Y1	Y1
8) AIR MOTOR	M2	M2
9) FLOW CONTROL VALVE	M6	M6
10) CHECK-VALVE	M1	M1

ตารางที่ 4.7 ระยะเวลาเฉลี่ยระหว่างเหตุขัดข้องของเครื่อง KABAG (MTBF) (ต่อ)

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์โดยละเอียด	MTBF	
	CE 30	CE 55
11) DRYING	Y1	Y1
<b>อุปกรณ์ไฟฟ้า (ELECTRONIC CONTROLLER DEVICE)</b>		
1) MOTOR RELAY	M2	M2
2) PUSH-BUTTON CONTROL	Y1	Y1
3) LIMIT SWITCH		
• LIMIT SWITCH ของตัวถังผสม	M3	M3
• LIMIT SWITCH ของกระเช้าหิน - ทราย	M3	M3
• LIMIT SWITCH ของโซลินอยล์วาล์ว	M3	M3
4) CIRCUIT BRAKER (เบรกเกอร์)	M1	M1
5) TRANSFORMER	M1	M1
6) PILOT LAMP	M6	M6
7) PRESSURE SWITCH FF4	Y1	Y1
8) MAIN POWER	Y1	Y1
9) SERVO UNIT	M3	M3
10) FUSE	M1	M1
11) STAR - DELTA STARTER	M2	M2