

บทที่ 3

การศึกษาและรวบรวมข้อมูลของโรงงานตัวอย่าง

โรงงานตัวอย่างที่ทำการศึกษานี้ เป็นโรงงานผลิตแผ่นคอมแพ็คดีสก์ (ซีดี) โดยผลิตแผ่นซีดี เพื่อสนองต่อความต้องการของลูกค้าทั้งในประเทศและต่างประเทศ เริ่มก่อตั้งโรงงานมาประมาณ 5 ปี ซึ่งในช่วงแรกของการก่อตั้งจะเป็นลักษณะอุตสาหกรรมเล็ก ๆ โดยมีเครื่องจักร (เครื่องพิมพ์แผ่น และสายผลิต) เพียง 1 สายการผลิต หลังจากนั้น จึงได้มีการพัฒนาและขยายกำลังการผลิตอย่างต่อเนื่อง จนกระทั่งมีเครื่องพิมพ์แผ่น 7 เครื่อง กับอีก 4 สายการผลิต โดยมีกำลังการผลิตประมาณ 700 แผ่นต่อชั่วโมงต่อเครื่องจักร ผลผลิตที่ได้จะถูกส่งจำหน่ายทั้งในประเทศและต่างประเทศ ในอัตราส่วนร้อยละ 50 แต่ในอนาคตมีแนวโน้มในการส่งออกต่างประเทศมากขึ้น

ชนิดของผลิตภัณฑ์ที่สามารถผลิตได้ ถูกแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. แผ่นซีดีเพลง
2. แผ่นซีดีภาพยนตร์
3. แผ่นซีดีซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์

3.1 สภาพการผลิตของโรงงานตัวอย่าง

สภาพการผลิตในโรงงานตัวอย่าง จะแบ่งเป็น 2 ส่วนใหญ่ ๆ คือ

1. การเตรียมการผลิต
2. การผลิต

โดยที่แผนกเตรียมการผลิต จะเป็นขั้นตอนในการผลิตแผ่นต้นฉบับ (stamper) เพื่อจัดส่งให้กับแผนกผลิตต่อไป

แผนกผลิตเป็นขั้นตอนในการผลิตแผ่นซีดี หลังจากได้รับแผ่นต้นฉบับ (stamper) และการผลิตจะผ่านขั้นตอนต่าง ๆ และการตรวจสอบคุณภาพ จึงได้ผลิตภัณฑ์ ดังนั้นผลผลิตที่จะได้จะขึ้นอยู่กับทุกขั้นตอน เนื่องจากการผลิตแบบต่อเนื่อง จากข้อมูลที่ผ่านมาตั้งแต่เดือนกันยายน 2542 ถึง สิงหาคม 2542 มีอัตราการผลิตของเครื่องจักรในแต่ละเดือน ดังตารางที่ 3.8 ดังนี้

เครื่องพิมพ์แผ่น 1 และสายการผลิต 1 อัตราการผลิตเท่ากับ 241,795 แผ่น/เดือน
 เครื่องพิมพ์แผ่น 2 และสายการผลิต 2/3 อัตราการผลิตเท่ากับ 409,656 แผ่น/เดือน
 เครื่องพิมพ์แผ่น 3 และสายการผลิต 2/3 อัตราการผลิตเท่ากับ 350,842 แผ่น/เดือน
 เครื่องพิมพ์แผ่น 4 และสายการผลิต 4/5 อัตราการผลิตเท่ากับ 366,697 แผ่น/เดือน
 เครื่องพิมพ์แผ่น 5 และสายการผลิต 4/5 อัตราการผลิตเท่ากับ 411,767 แผ่น/เดือน
 เครื่องพิมพ์แผ่น 6 และสายการผลิต 6/7 อัตราการผลิตเท่ากับ 245,870 แผ่น/เดือน
 เครื่องพิมพ์แผ่น 7 และสายการผลิต 6/7 อัตราการผลิตเท่ากับ 276,710 แผ่น/เดือน

3.2 กระบวนการผลิตแผ่นซีดี

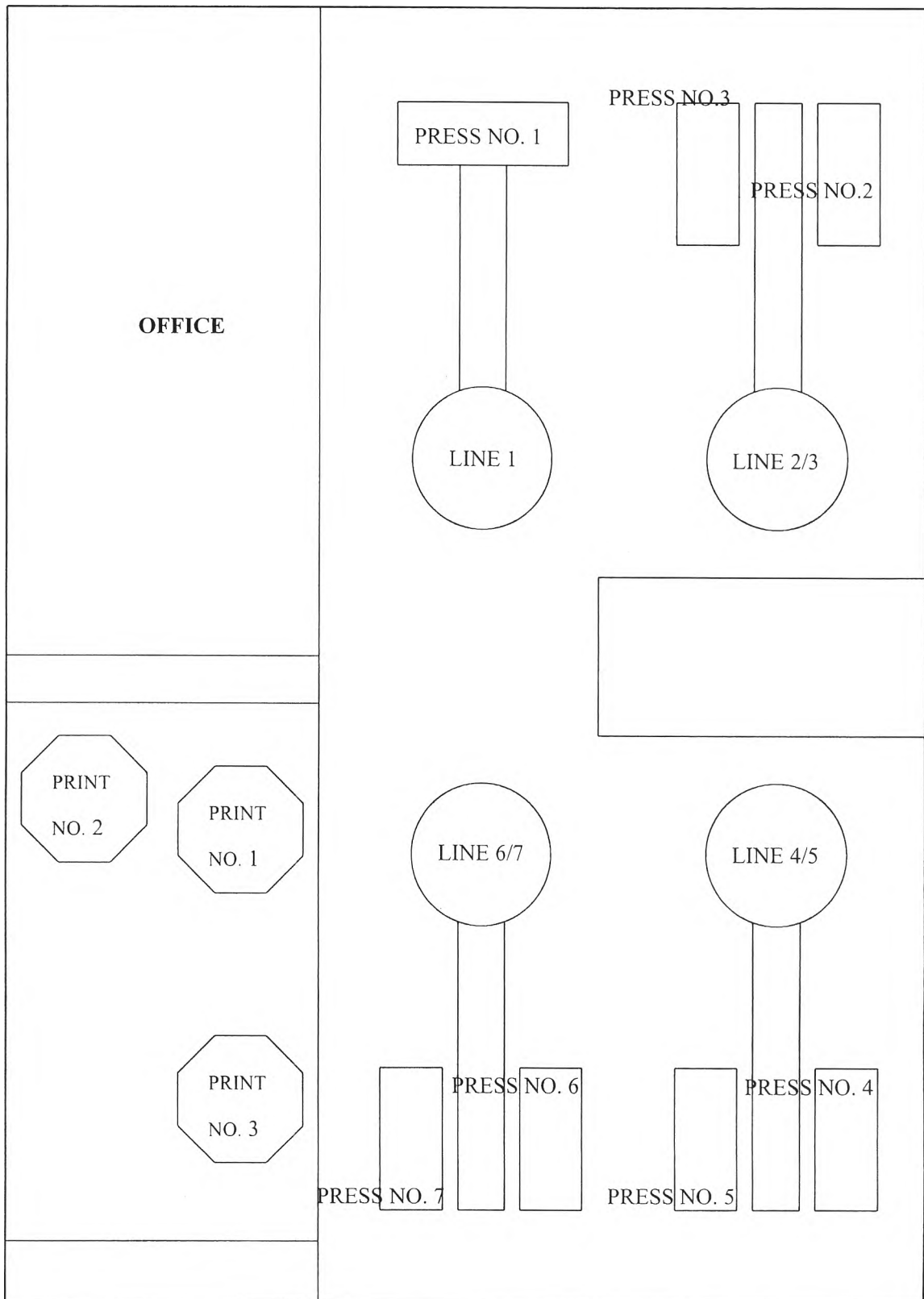
ขั้นตอนในการผลิตแผ่นซีดี

1. การฉีดแผ่นซีดี
2. การลำเลียงทำกระบวนการต่าง ๆ
3. การพิมพ์ภาพ

โดยมีรายละเอียดขั้นตอนการผลิตแผ่นซีดี ดังนี้คือ

1. การฉีดแผ่นซีดี จะใช้เครื่องฉีด (INJECTION MACHINE) หรือเรียกว่า PRESS MACHINE ซึ่งจะทำหน้าที่ในการผลิตแผ่นซีดีใส โดยมีแม่พิมพ์หรือแม่แบบที่ได้รับการออกแบบเฉพาะและมีความละเอียดสูง
2. การลำเลียงทำกระบวนการต่าง ๆ โดยเป็นการลำเลียงแผ่นซีดีอย่างต่อเนื่องเข้าสู่กระบวนการต่าง ๆ ดังนี้
 - 2.1 กระบวนการฉาบโลหะ - โดยการฉาบโลหะอลูมิเนียมลงบนแผ่นซีดีใสเพื่อทำหน้าที่เป็นตัวสะท้อนในขบวนการเล่นซีดี
 - 2.2 กระบวนการเคลือบ โดยการเคลือบแลคเกอร์ลงแผ่นซีดีที่ทำการฉาบโลหะแล้ว เพื่อป้องกันการเกิดสนิมที่อลูมิเนียมและรอยขีดข่วน
 - 2.3 กระบวนการอบด้วยแสงยูวี โดยให้แผ่นซีดีเคลือบแลคเกอร์แล้ว ผ่านเข้าสู่ชุดยูวี เพื่ออบให้แห้ง
 - 2.4 กระบวนการตรวจสอบแผ่นซีดีทางกายภาพ โดยการ SCAN รูปลักษณะภายนอกของแผ่นซีดี และตรวจสอบจากการสะท้อนของอลูมิเนียม
3. การพิมพ์ภาพ โดยใช้ระบบซิลค์สกรีน ซึ่งสีที่พิมพ์ลงบนซีดีจะเป็นตัวบ่งบอกว่าซีดีนั้นเป็นซีดีประเภทใด อีกทั้งยังเป็นตัวช่วยในการป้องกันรอยขีดข่วนอีกด้วย

แผนผังที่ตั้งเครื่องจักรภายในโรงงาน



รูปที่ 3.1 แผนผังที่ตั้งเครื่องจักรภายในโรงงาน

3.3 สภาพการซ่อมบำรุง

ระบบซ่อมบำรุงยังไม่มีการจัดระบบที่เป็นระบบเท่าที่ควร เนื่องจากการซ่อมบำรุงจะเป็นไปในลักษณะการซ่อมเมื่อเครื่องหยุด (BREAKDOWN MAINTENANCE) ถึงแม้จะมีการตรวจเช็คประจำวันบ้างในอดีตที่ผ่านมา แต่ยังขาดการจัดการที่ดี ทำให้เวลาส่วนใหญ่ใช้ไปกับงานประจำและการซ่อมแก้ไขเครื่องจักรที่เสียหายอยู่เสมอ อีกทั้งทางโรงงานมีนโยบายการผลิตที่สนองต่อลูกค้าตลอดเวลา ทำให้ไม่มีเวลาในการบำรุงรักษาเครื่องจักร ดังนั้นการที่ต้องหยุดเครื่องจักรโดยเหตุจากการเสียหายทำให้เกิดความเสียหายแก่โรงงานเป็นอย่างมาก เกิดความสูญเสียทางด้านกำลังผลิต วัสดุพลังงาน โอกาสทางการตลาด ตลอดจนชื่อเสียงของบริษัทที่ไม่สามารถส่งสินค้าให้กับลูกค้าได้ทันเวลา

ขอบเขตงานระหว่างแผนกซ่อมบำรุง และแผนกวิศวกรรม ไม่สามารถแบ่งออกได้อย่างชัดเจน ทำให้มีการเสียงงานและขาดความรับผิดชอบต่องานนั้น ๆ

พนักงานซ่อมบำรุงยังมีทัศนคติในการทำงานและความรับผิดชอบในงานบำรุงรักษาเครื่องจักรน้อยเกินไป ทำให้ไม่สนใจงานบำรุงรักษาเครื่องจักรเท่าที่ควร

นโยบายของบริษัทยังเน้นไปที่การผลิต เนื่องจากจำเป็นต้องบริการลูกค้าให้ทันต่อความต้องการอยู่ตลอดเวลา

การทำงานของแผนกซ่อมบำรุงจะมีผู้จัดการส่วนซ่อมบำรุงเป็นผู้ควบคุม โดยมีวิศวกร 2 คน และ ช่าง 2 คน ทำงานเป็นกะ ๆ ละ 12 ชั่วโมง ความรู้ความสามารถของวิศวกรและช่างยังขาดความรู้เกี่ยวกับเครื่องจักรและตัวผลิตภัณฑ์ เนื่องจากมีประสบการณ์น้อย และยังไม่มีการอบรมการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในระหว่างเข้ากะกลางคืน หรือทำงานเพียงคนเดียว ถ้าเครื่องจักรเกิดการขัดข้องหรือหยุดทำงาน จะใช้เวลาในการตัดสินใจและแก้ไขอย่างล่าช้า หรืออาจไม่สามารถแก้ไขปัญหาได้เลย จึงจำเป็นต้องรอช่วงในกะกลางวัน ทำให้เกิดการสูญเสียต่อระบบการผลิต นอกจากนี้ทางแผนกซ่อมบำรุงยังไม่มีการจัดสำรองอะไหล่ หรือชิ้นส่วนอุปกรณ์ที่สำคัญของเครื่องจักร ทั้ง ๆ ที่อะไหล่และอุปกรณ์บางตัวต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ในกรณีที่เครื่องจักรเสียหรือขัดข้องจำเป็นต้องมีการเปลี่ยนอุปกรณ์ จะทำให้เสียเวลาคอยในการสั่งซื้อปัญหาดังกล่าวทั้งหมดจะมีผลกระทบโดยตรงต่อระบบการผลิต

ในด้านเอกสารการซ่อมบำรุง หรือมาตรฐานการทำงาน ยังไม่มีการจัดทำขึ้นอย่างมีระบบ การทำงานหรือแก้ไขปัญหาจะใช้ประสบการณ์ และคำแนะนำจากผู้ที่คลุกคลีอยู่กับเครื่องจักร ถ้าในกรณีผู้ที่ให้คำแนะนำไม่อยู่หรือลาออก อาจจะทำให้เกิดปัญหาให้กับโรงงานได้ จึงมีความจำเป็นต้อง

จัดทำมาตรฐานในการซ่อมบำรุง เพื่อสร้างความเข้าใจในระบบการทำงาน อีกทั้งยังสามารถฝึกช่างที่เข้ามาใหม่ให้มีความเข้าใจได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง

3.4 สภาพเครื่องจักรในระบบการผลิต

เครื่องจักรหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตของโรงงานตัวอย่าง สามารถแบ่งได้ดังนี้

แผนก	เครื่องจักร/อุปกรณ์	จำนวน
เตรียมการผลิต	- เครื่องผลิตต้นฉบับ (Stamper)	1
	- เครื่องปลุกโลหะ (Electroplating)	2
	- เครื่องเจาะรู (Punching)	1
ผลิต	- เครื่องพิมพ์แผ่น (Press M/C)	7
	- แขนกล (Robot Arm)	21
	- สายผลิต (Conveyor line)	4
	- เครื่องเคลือบโลหะ (Metalizing)	4
	- เครื่องเคลือบแลกเกอร์ (Lacquering)	4
	- ยูวี (UV. Lamp)	4
	- เครื่องทดสอบ (AID Equipment)	4

ตารางที่ 3.1 แสดงรายการเครื่องจักร และอุปกรณ์

3.5 ความเสียหายและขัดข้องของเครื่องจักร

จากข้อมูลดังตารางที่ 3.3 – 3.6 ซึ่งเป็นเวลาขัดข้องของเครื่องจักร (Breakdown time) โดยเก็บข้อมูลตั้งแต่เดือน กันยายน 2542 - สิงหาคม 2543 พบว่า

เครื่องพิมพ์แผ่น 1 และสายผลิตที่ 1 มีเวลาขัดข้องเท่ากับ 107.04 ชั่วโมง/เดือน
 2 และสายผลิตที่ 2/3 มีเวลาขัดข้องเท่ากับ 56.21 ชั่วโมง/เดือน
 3 และสายผลิตที่ 2/3 มีเวลาขัดข้องเท่ากับ 105.84 ชั่วโมง/เดือน
 4 และสายผลิตที่ 4/5 มีเวลาขัดข้องเท่ากับ 126.73 ชั่วโมง/เดือน
 5 และสายผลิตที่ 4/5 มีเวลาขัดข้องเท่ากับ 60.44 ชั่วโมง/เดือน
 6 และสายผลิตที่ 6/7 มีเวลาขัดข้องเท่ากับ 89.28 ชั่วโมง/เดือน
 7 และสายผลิตที่ 6/7 มีเวลาขัดข้องเท่ากับ 80.96 ชั่วโมง/เดือน

3.6 การคัดเลือกเครื่องจักร และอุปกรณ์

เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้ในระบบการผลิตแผ่นบันทึกข้อมูลคอมพิวเตอร์ทั้งหมด ซึ่งในแต่ละชนิดจะมีความสำคัญต่อระบบการผลิตมากน้อยแตกต่างกันไป เช่น เครื่องพิมพ์ภาพ (PRINT MACHINE) จะมีอัตราการผลิตรวมมากกว่าเครื่องพิมพ์แผ่น (PRESS MACHINE) ดังนั้นเครื่องพิมพ์แผ่นจึงมีผลกระทบโดยตรงต่อระบบการผลิต หรือ เช่น สายงานการผลิตที่ 3 ซึ่งประกอบไปด้วยเครื่องพิมพ์แผ่นที่ 4, 5 และ สายผลิตที่ 3 ในกรณีที่ สายผลิตที่ 3 เสียหรือหยุดการทำงานจะทำให้เครื่องพิมพ์แผ่นที่ 4 และ 5 หยุดทำงานด้วย แต่ถ้าเครื่องพิมพ์แผ่นที่ 4 เสียหรือหยุดการทำงาน เครื่องพิมพ์แผ่นที่ 5 กับสายการผลิตที่ 3 ยังสามารถทำงานต่อได้ เช่นเดียวกันกับถ้าเครื่องพิมพ์แผ่นที่ 5 เสียหรือหยุดการทำงานเครื่องพิมพ์แผ่นที่ 4 กับสายผลิตที่ 3 ยังสามารถทำงานต่อได้เช่นเดียวกัน

ดังนั้นการแยกชนิด และสายงานการผลิตต่างๆ ตามความสำคัญต่อระบบการผลิต และการวิเคราะห์ข้อขัดข้องของเครื่องจักร ซึ่งจะช่วยให้กำหนดระดับความสนใจในการซ่อมบำรุง ป้องกันต่อเครื่องจักร และอุปกรณ์เหล่านั้น

เครื่องจักร	เวลาทั้งหมด (ชม.)	เวลาทำงาน (ชม.)	เวลาขัดข้อง (ชม.)	เวลาปรับเครื่องและอื่น ๆ(ชม.)	อัตราการขัดข้อง (%)
เครื่องพิมพ์แผ่น 1 และสายผลิตที่ 1	475.87	362.31	107.04	6.52	21.39
เครื่องพิมพ์แผ่น 2 และสายผลิตที่ 2/3	678.30	612.80	56.21	9.29	8.29
เครื่องพิมพ์แผ่น 3 และสายผลิตที่ 2/3	636.61	522.05	105.84	8.72	16.63
เครื่องพิมพ์แผ่น 4 และสายผลิตที่ 4/5	682.11	545.71	126.73	9.67	18.58
เครื่องพิมพ์แผ่น 5 และสายผลิตที่ 4/5	685.78	615.95	60.44	9.39	8.81
เครื่องพิมพ์แผ่น 6 และสายผลิตที่ 6/7	461.02	365.42	89.28	6.32	19.37
เครื่องพิมพ์แผ่น 7 และสายผลิตที่ 6/7	500.74	412.92	80.96	6.86	16.17

ตารางที่ 3.2 แสดงเวลาทำงานและขัดข้องของเครื่องจักรทุกสายการผลิต

จากตารางที่ 3.2 สามารถที่จะพิจารณาจากอัตราการขัดข้องของเครื่องจักรสูงสุด 3 อันดับแรกเพื่อนำมาคัดเลือกในการวิจัย ซึ่งได้แก่

3.6.1 เครื่องพิมพ์แผ่น 1 และสายผลิตที่ 1 ซึ่งมีอัตราการขัดข้องเท่ากับ 21.39 % โดยเครื่องจักรและสายผลิตมีอายุการใช้งานมากกว่าเครื่องจักรและสายการผลิตอื่น ๆ ประกอบกับรายละเอียดในการทำงาน และเทคโนโลยีแตกต่างจากเครื่องจักรและสายการผลิตอื่น ซึ่งโรงงานมีแนวคิดที่จะจัดหาเครื่องจักรใหม่มาทดแทน

3.6.2 เครื่องพิมพ์แผ่น 6 และสายผลิตที่ 6/7 ซึ่งมีอัตราการขัดข้องเท่ากับ 19.37 % โดยที่เครื่องจักรและสายผลิตมีการดำเนินการติดตั้งใหม่ เนื่องจากการขยายกำลังการผลิต อัตราการขัดข้องที่สูงจึงเกิดขึ้นในช่วงแรกของการทำงาน ซึ่งเกิดจากความไม่พร้อมของเครื่องจักรและพนักงานควบคุมเครื่องจักร

3.6.3 เครื่องพิมพ์แผ่น 4 และสายผลิตที่ 4/5 ซึ่งมีอัตราการขัดข้องเท่ากับ 18.58 % โดยเครื่องจักรและสายผลิตมีอายุการใช้งานปานกลาง และขาดการบำรุงรักษาอย่างถูกวิธี ทำให้อัตราการขัดข้องสูงถึง 18.58 %

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้นทำให้สามารถพิจารณาคัดเลือกเครื่องจักร และอุปกรณ์เพื่อนำมาวิจัยได้อย่างเหมาะสม โดยพิจารณาคัดเลือกเครื่องพิมพ์แผ่นที่ 4 และสายผลิตที่ 4/5 เนื่องจากเป็นเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่มีอายุการใช้งานไม่มากและน้อยเกินไปกว่าที่จะนำไปปรับปรุง โดยระบบซ่อมบำรุงป้องกัน อีกทั้งยังมีอัตราการขัดข้องที่สูงที่สุด คือ 18.58 % เมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ประเภทเหมือนกัน ยกเว้นเครื่องพิมพ์แผ่น 6 และสายผลิตที่ 6/7 ซึ่งเป็นเครื่องจักรที่มีการติดตั้งใหม่ ดังนั้นการคัดเลือกเครื่องพิมพ์แผ่น 4 และสายผลิตที่ 4/5 มาปรับปรุงระบบซ่อมบำรุงป้องกัน จึงสามารถเป็นแนวทางเพื่อการปรับปรุงเครื่องจักรและอุปกรณ์ของสายผลิตอื่นได้เช่นเดียวกัน

ตารางที่ 3.3 เวลาการขัดข้องของเครื่องจักรสายการผลิตที่ 1

หน่วย : ชั่วโมงสายการผลิต

เดือน	ชั่วโมง สายการ ผลิต	เครื่องพิมพ์แผ่น หมายเลข 1				สายการผลิตหมายเลข 1				รวม เครื่องพิมพ์แผ่นหมายเลข 1 และ สายการผลิตหมายเลข 1			
		เวลาขัดข้อง				เวลาขัดข้อง				เวลาขัดข้อง			
		รวม	ด้านเครื่องจักร	สาธารณูปโภค	ควบคุมคุณภาพ	รวม	ด้านเครื่องจักร	สาธารณูปโภค	ควบคุมคุณภาพ	รวม	ด้านเครื่องจักร	สาธารณูปโภค	ควบคุมคุณภาพ
กันยายน	720	47.05	20.97	10.25	15.83	21.82	7.90	8.92	5.00	68.87	28.87	19.17	20.83
ตุลาคม	720	37.86	12.86	9.25	15.75	20.00	4.75	10.25	5.00	57.86	17.61	19.50	20.75
พฤศจิกายน	720	39.70	7.03	10.75	21.92	18.92	3.09	10.83	5.00	58.62	10.12	21.58	26.92
ธันวาคม	720	44.68	15.60	13.33	15.75	16.09	2.01	13.58	0.50	60.77	17.61	26.91	16.25
มกราคม	720	76.62	35.61	14.17	26.84	229.82	186.57	28.25	15.00	306.44	222.18	42.42	41.84
กุมภาพันธ์	720	100.58	76.58	8.83	15.17	97.98	70.23	12.75	15.00	198.56	146.81	21.58	30.17
มีนาคม	720	51.35	25.11	11.07	15.17	271.10	243.85	12.25	15.00	322.45	268.96	23.32	30.17
เมษายน	720	117.86	57.19	17.00	43.67	384.10	361.35	7.75	15.00	501.96	418.54	24.75	58.67
พฤษภาคม	720	89.08	58.66	13.50	16.92	26.82	12.82	13.50	0.50	115.90	71.48	27.00	17.42
มิถุนายน	720	13.72	2.07	9.98	1.67	13.72	1.70	10.77	1.25	27.44	3.77	20.75	2.92
กรกฎาคม	720	12.25	1.15	10.77	0.33	12.25	2.33	9.25	0.67	24.50	3.48	20.02	1.00
สิงหาคม	720	100.54	73.54	9.25	17.75	14.21	1.50	9.88	2.83	114.75	75.04	19.13	20.58
รวม	8,640.00	731.29	386.37	138.15	206.77	1,126.83	898.10	147.98	80.75	1,858.12	1,284.47	286.13	287.52
เฉลี่ย	720.00	60.94	32.20	11.51	17.23	93.90	74.84	12.33	6.73	154.84	107.04	23.84	23.96

ตารางที่ 3.4 เวลาการตัดข้องของเครื่องจักรสายการผลิตที่ 2

หน่วย : ชั่วโมงสายการผลิต

เดือน	ชั่วโมง สาย การผลิต	เครื่องพิมพ์แผ่น หมายเลข 2				เครื่องพิมพ์แผ่นหมายเลข 3				สายการผลิตหมายเลข 2/3				รวมเวลาเครื่อง 2 และ สายการผลิต 2/3				รวมเวลาเครื่อง 3 และสายการผลิต 2/3			
		เวลาตัดข้อง				เวลาตัดข้อง				เวลาตัดข้อง				เวลาตัดข้อง				เวลาตัดข้อง			
		รวม	เครื่องจักร	สาธารณูปโภค	ควบคุม คุณภาพ	รวม	เครื่องจักร	สาธารณูปโภค	ควบคุม คุณภาพ	รวม	เครื่องจักร	สาธารณูปโภค	ควบคุม คุณภาพ	รวม	เครื่องจักร	สาธารณูปโภค	ควบคุม คุณภาพ	รวม	เครื่องจักร	สาธารณูปโภค	ควบคุม คุณภาพ
กันยายน	720	28.31	5.69	0.75	21.87	24.96	2.54	15.75	6.67	23.20	9.45	0.50	13.25	51.51	15.14	1.25	35.12	48.16	11.99	16.25	19.92
ตุลาคม	720	36.08	25.25	0.25	10.58	52.53	19.86	21.67	11.00	37.77	20.77	2.50	14.50	73.85	46.02	2.75	25.08	90.30	40.63	24.17	25.50
พฤศจิกายน	720	29.34	17.59	0.50	11.25	48.54	17.21	20.00	11.33	16.60	2.35	1.00	13.25	45.94	19.94	1.50	24.50	65.14	19.56	21.00	24.58
ธันวาคม	720	26.03	10.28	4.16	11.59	24.10	2.53	19.16	2.41	19.44	4.78	4.16	10.50	45.47	15.06	8.32	22.09	43.54	7.31	23.32	12.91
มกราคม	720	16.47	2.87	5.85	7.75	122.55	86.37	25.43	10.75	40.77	20.34	5.43	15.00	57.24	23.21	11.28	22.75	163.32	106.71	30.86	25.75
กุมภาพันธ์	720	15.84	2.51	8.00	5.33	20.59	4.18	10.75	5.66	8.93	2.18	3.75	3.00	24.77	4.69	11.75	8.33	29.52	6.36	14.50	8.66
มีนาคม	720	103.70	86.11	2.67	14.92	28.87	2.78	22.09	4.00	36.53	22.78	0.25	13.50	140.23	108.89	2.92	28.42	65.40	25.56	22.34	17.50
เมษายน	720	22.30	2.30	17.67	2.33	304.31	254.30	34.68	15.33	119.18	101.93	0.50	16.75	141.48	104.23	18.17	19.08	423.49	356.23	35.18	32.08
พฤษภาคม	720	141.16	129.41	1.00	10.75	231.58	195.92	23.50	12.16	114.58	93.58	4.50	16.50	255.74	222.99	5.50	27.25	346.16	289.50	28.00	28.66
มิถุนายน	720	35.31	20.73	2.00	12.58	20.54	1.20	17.75	1.59	21.38	5.88	0.50	15.00	56.69	26.61	2.50	27.58	41.92	7.08	18.25	16.59
กรกฎาคม	720	43.99	33.09	0.66	10.24	27.73	1.90	15.83	10.00	4.99	2.66	0.33	2.00	48.98	35.75	0.99	12.24	32.72	4.56	16.16	12.00
สิงหาคม	720	40.06	29.56	0.33	10.17	402.96	372.21	20.00	10.75	36.14	22.39	0.50	13.25	76.20	51.95	0.83	23.42	439.10	394.60	20.50	24.00
รวม	8,640.00	538.59	365.39	43.84	129.36	1,309.26	961.00	246.61	101.65	479.51	309.09	23.92	146.50	1,018.10	674.48	67.76	275.86	1,788.77	1,270.09	270.53	248.15
เฉลี่ย	720.00	44.88	30.45	3.65	10.78	109.11	80.08	20.55	8.47	39.96	25.76	1.99	12.21	84.84	56.21	5.65	22.99	149.06	105.84	22.54	20.68

ตารางที่ 3.5 เวลาการขัดข้องของเครื่องจักรสายการผลิตที่ 3

หน่วย : ชั่วโมงสายการผลิต

เดือน	ชั่วโมงสายการผลิต	เครื่องพิมพ์แผ่น หมายเลข 4				เครื่องพิมพ์แผ่นหมายเลข 5				สายการผลิตหมายเลข 4/5				รวมเวลาเครื่อง 4 และสายการผลิต 4/5				รวมเวลาเครื่อง 5 และสายการผลิต 4/5			
		เวลาขัดข้อง				เวลาขัดข้อง				เวลาขัดข้อง				เวลาขัดข้อง				เวลาขัดข้อง			
		รวม	เครื่องจักร	สาธารณูปโภค	ควบคุมคุณภาพ	รวม	เครื่องจักร	สาธารณูปโภค	ควบคุมคุณภาพ	รวม	เครื่องจักร	สาธารณูปโภค	ควบคุมคุณภาพ	รวม	เครื่องจักร	สาธารณูปโภค	ควบคุมคุณภาพ	รวม	เครื่องจักร	สาธารณูปโภค	ควบคุมคุณภาพ
กันยายน	720	42.55	3.22	28.17	11.16	10.47	1.56	3.75	5.16	5.92	2.92	0.50	2.50	48.47	6.14	28.67	13.66	16.39	4.48	4.25	7.66
ตุลาคม	720	136.20	111.04	15.00	10.16	61.50	46.34	5.00	10.16	50.65	40.33	4.16	6.16	186.85	151.37	19.16	16.32	112.15	86.67	9.16	16.32
พฤศจิกายน	720	149.29	118.96	20.00	10.33	151.92	136.59	5.00	10.33	64.32	55.24	2.75	6.33	213.61	174.20	22.75	16.66	216.24	191.83	7.75	16.66
ธันวาคม	720	89.27	53.85	23.58	11.84	50.95	27.04	9.75	14.16	22.62	10.46	6.32	5.84	111.89	64.31	29.90	17.68	73.57	37.50	16.07	20.00
มกราคม	720	29.72	3.88	15.51	10.33	12.30	0.89	5.67	5.74	31.07	22.27	5.51	3.29	60.79	26.15	21.02	13.62	43.37	23.16	11.18	9.03
กุมภาพันธ์	720	137.56	101.97	24.67	10.92	23.01	2.01	10.75	10.25	29.84	25.46	2.25	2.13	167.40	127.43	26.92	13.05	52.85	27.47	13.00	12.38
มีนาคม	720	249.47	218.55	17.84	13.08	21.27	2.10	6.50	12.67	44.88	40.28	2.50	2.10	294.35	258.83	20.34	15.18	66.15	42.38	9.00	14.77
เมษายน	720	306.04	271.96	23.75	10.33	21.43	6.18	7.84	7.41	93.44	83.30	3.47	6.67	399.48	355.26	27.22	17.00	114.87	89.48	11.31	14.08
พฤษภาคม	720	160.55	130.63	19.50	10.42	43.34	22.50	9.50	11.34	50.84	37.45	4.50	8.89	211.39	168.08	24.00	19.31	94.18	59.95	14.00	20.23
มิถุนายน	720	21.04	3.29	10.00	7.75	32.53	15.11	7.00	10.42	21.04	16.07	2.84	2.13	42.08	19.36	12.84	9.88	53.57	31.18	9.84	12.55
กรกฎาคม	720	75.75	49.84	15.58	10.33	26.98	10.81	5.50	10.67	19.76	14.81	3.33	1.62	95.51	64.65	18.91	11.95	46.74	25.62	8.83	12.29
สิงหาคม	720	126.45	99.95	15.00	11.50	115.89	100.56	5.00	10.33	17.13	5.03	4.43	7.67	143.58	104.98	19.43	19.17	133.02	105.59	9.43	18.00
รวม	8,640.00	1,523.89	1,167.14	228.60	128.15	571.59	371.69	81.26	118.64	451.51	353.62	42.56	55.33	1,975.40	1,520.76	271.16	183.48	1,023.10	725.31	123.82	173.97
เฉลี่ย	720.00	126.99	97.26	19.05	10.68	47.63	30.97	6.77	9.89	37.63	29.47	3.55	4.61	164.62	126.73	22.60	15.29	85.26	60.44	10.32	14.50

ตารางที่ 3.6 เวลาการนัดซื้อของเครื่องจักรสายการผลิตที่ 4

เดือน	ชั่วโมง สาย การผลิต	เครื่องพิมพ์แผ่น หมายเลข 4				เครื่องพิมพ์แผ่นหมายเลข 5				สายการผลิตหมายเลข 4/5				รวมเวลาเครื่อง 4 และสายการผลิต 4/5				รวมเวลาเครื่อง 5 และสายการผลิต 4/5			
		เวลาสั่งซื้อ				เวลาสั่งซื้อ				เวลาสั่งซื้อ				เวลาสั่งซื้อ				เวลาสั่งซื้อ			
		รวม	เครื่องจักร	สาธารณูปโภค	ควบคุม คุณภาพ	รวม	เครื่องจักร	สาธารณูปโภค	ควบคุม คุณภาพ	รวม	เครื่องจักร	สาธารณูปโภค	ควบคุม คุณภาพ	รวม	เครื่องจักร	สาธารณูปโภค	ควบคุม คุณภาพ	รวม	เครื่องจักร	สาธารณูปโภค	ควบคุม คุณภาพ
กันยายน	720	42.55	3.22	28.17	11.16	10.47	1.56	3.75	5.16	5.92	2.92	0.50	2.50	48.47	6.14	28.67	13.66	16.39	4.48	4.25	7.66
ตุลาคม	720	136.20	111.04	15.00	10.16	61.50	46.34	5.00	10.16	50.65	40.33	4.16	6.16	186.85	151.37	19.16	16.32	112.15	86.67	9.16	16.32
พฤศจิกายน	720	149.29	118.96	20.00	10.33	151.92	136.59	5.00	10.33	64.32	55.24	2.75	6.33	213.61	174.20	22.75	16.66	216.24	191.83	7.75	16.66
ธันวาคม	720	89.27	53.85	23.58	11.84	50.95	27.04	9.75	14.16	22.62	10.46	6.32	5.84	111.89	64.31	29.90	17.68	73.57	37.50	16.07	20.00
มกราคม	720	29.72	3.88	15.51	10.33	12.30	0.89	5.67	5.74	31.07	22.27	5.51	3.29	60.79	26.15	21.02	13.62	43.37	23.16	11.18	9.03
กุมภาพันธ์	720	137.56	101.97	24.67	10.92	23.01	2.01	10.75	10.25	29.84	25.46	2.25	2.13	167.40	127.43	26.92	13.05	52.85	27.47	13.00	12.38
มีนาคม	720	249.47	218.55	17.84	13.08	21.27	2.10	6.50	12.67	44.88	40.28	2.50	2.10	294.35	258.83	20.34	15.18	66.15	42.38	9.00	14.77
เมษายน	720	306.04	271.96	23.75	10.33	21.43	6.18	7.84	7.41	93.44	83.30	3.47	6.67	399.48	355.26	27.22	17.00	114.87	89.48	11.31	14.08
พฤษภาคม	720	160.55	130.63	19.50	10.42	43.34	22.50	9.50	11.34	50.84	37.45	4.50	8.89	211.39	168.08	24.00	19.31	94.18	59.95	14.00	20.23
มิถุนายน	720	21.04	3.29	10.00	7.75	32.53	15.11	7.00	10.42	21.04	16.07	2.84	2.13	42.08	19.36	12.84	9.88	53.57	31.18	9.84	12.55
กรกฎาคม	720	75.75	49.84	15.58	10.33	26.98	10.81	5.50	10.67	19.76	14.81	3.33	1.62	95.51	64.65	18.91	11.95	46.74	25.62	8.83	12.29
สิงหาคม	720	126.45	99.95	15.00	11.50	115.89	100.56	5.00	10.33	17.13	5.03	4.43	7.67	143.58	104.98	19.43	19.17	133.02	105.59	9.43	18.00
รวม	8,640.00	1,523.89	1,167.14	228.60	128.15	571.59	371.69	81.26	118.64	451.51	353.62	42.56	55.33	1,975.40	1,520.76	271.16	183.48	1,023.10	725.31	123.82	173.97
เฉลี่ย	720.00	126.99	97.26	19.05	10.68	47.63	30.97	6.77	9.89	37.63	29.47	3.55	4.61	164.62	126.73	22.60	15.29	85.26	60.44	10.32	14.50

ตารางที่ 3.7 เวลาเครื่องจักรหยุดเพื่อการซ่อม (Break Down Time)

หน่วย : ชั่วโมง

	ชั่วโมง	สายการผลิต 1		สายการผลิต 2				สายการผลิต 3				สายการผลิต 4				print 1	print 2	print 3
		press 1	line 1	press 2	line 2/3	press 3	line 2/3	press 4	Line 4/5	press 5	line 4/5	press 6	line 6/7	press 7	line 6/7			
กันยายน	720	13.58	3.08	5.25	6.92	1.58	6.92	2.08	2.17	1.50	2.17	1.00	15.67	3.00	15.67	2.67	2.17	6.33
ตุลาคม	720	10.50	4.08	21.50	9.83	19.58	9.83	62.83	36.50	35.08	36.50	8.67	21.75	4.00	21.75	2.42	0.83	7.50
พฤศจิกายน	720	16.92	2.83	15.75	0.25	16.33	0.25	66.08	51.50	120.25	51.50	6.67	20.25	0.50	20.25	3.92	4.45	7.42
ธันวาคม	720	14.92	1.08	10.17	4.75	1.00	4.75	47.68	8.25	20.08	8.25	5.50	21.41	6.25	21.41	2.67	0.00	7.33
มกราคม	720	28.92	58.83	1.25	16.08	78.67	16.08	2.17	20.67	0.75	20.67	0.50	2.50	1.92	2.50	6.83	19.75	13.75
กุมภาพันธ์	720	72.75	68.92	2.17	1.58	3.83	1.58	95.08	22.00	1.67	22.00	13.33	36.25	24.00	36.25	0.33	5.67	5.83
มีนาคม	720	16.25	96.67	83.75	16.25	0.25	16.25	163.75	37.50	1.33	37.50	64.00	0.34	36.25	0.34	2.08	6.00	36.17
เมษายน	720	5.83	75.67	0.17	95.50	179.33	95.50	204.33	81.75	1.41	81.75	149.25	17.17	92.42	17.17	31.17	5.75	1.75
พฤษภาคม	720	52.75	9.50	89.92	80.25	84.50	80.25	54.08	34.42	19.50	34.42	298.25	15.42	368.00	15.42	13.92	10.50	13.00
มิถุนายน	720	1.00	2.00	15.33	5.92	0.33	5.92	2.83	15.33	14.42	15.33	113.25	3.50	4.17	3.50	7.50	2.17	2.83
กรกฎาคม	720	1.33	1.50	13.42	2.17	0.83	2.17	8.00	14.00	9.42	14.00	0.50	0.17	2.00	0.17	9.92	15.25	4.67
สิงหาคม	720	23.75	0.58	20.45	16.33	13.92	16.33	10.42	4.67	79.25	4.67	9.17	2.25	17.67	2.25	7.42	8.92	8.33
รวม	8,640.00	258.50	324.74	279.13	255.83	400.15	255.83	719.33	328.76	304.66	328.76	670.09	156.68	560.18	156.68	90.85	81.46	114.91
เฉลี่ย	720.00	21.54	27.06	23.26	21.32	33.35	21.32	59.94	27.40	25.39	27.40	55.84	13.06	46.68	13.06	7.57	6.79	9.58
รวมทั้งหมด			48.60		44.58		54.67		87.34		52.79		68.90		59.74			23.94

ตารางที่ 3.8 อัตราการผลิต

หน่วย : แผ่น

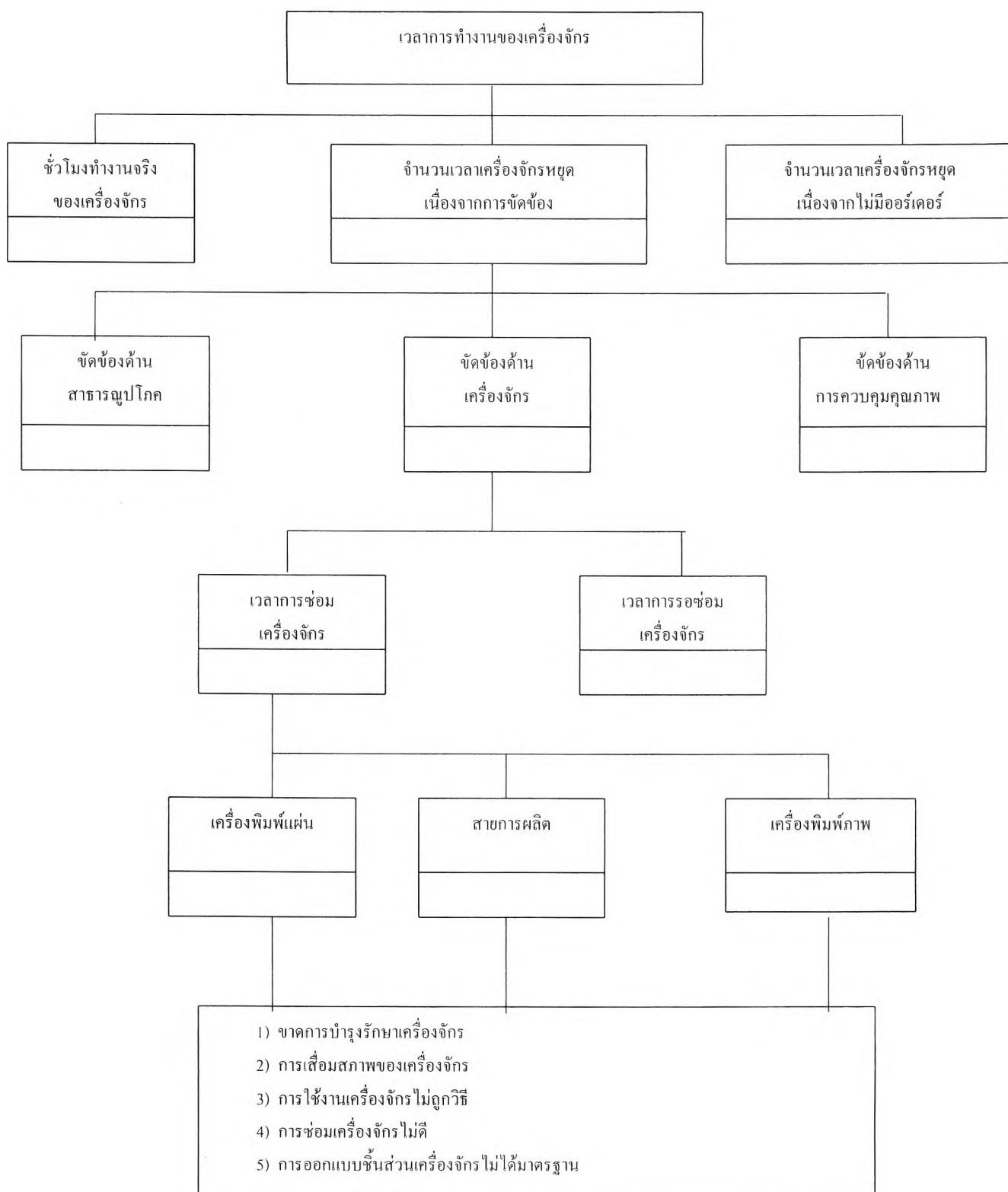
เดือน	ชั่วโมง	ผลผลิต						
		เครื่องพิมพ์แผ่น1 สายการผลิต1	เครื่องพิมพ์แผ่น2 สายการผลิต2/3	เครื่องพิมพ์แผ่น3 สายการผลิต2/3	เครื่องพิมพ์แผ่น4 สายการผลิต4/5	เครื่องพิมพ์แผ่น5 สายการผลิต4/5	เครื่องพิมพ์แผ่น6 สายการผลิต6/7	เครื่องพิมพ์แผ่น7 สายการผลิต6/7
กันยายน	720	439,762.50	476,910.17	493,438.00	444,638.50	531,637.42	265,738.92	276,970.42
ตุลาคม	720	452,765.50	422,684.17	447,694.00	363,993.50	449,067.42	256,663.92	297,442.42
พฤศจิกายน	720	416,018.50	439,476.17	447,564.00	344,106.50	352,126.42	239,935.92	278,571.42
ธันวาคม	720	358,689.50	428,531.17	442,597.00	308,458.50	435,649.42	232,403.92	264,336.42
มกราคม	720	293,470.50	518,469.17	417,290.00	453,401.50	493,250.42	234,606.92	266,228.42
กุมภาพันธ์	720	329,435.50	483,919.17	474,156.00	326,385.50	515,018.42	194,441.92	170,836.42
มีนาคม	720	167,755.50	305,905.17	301,194.00	330,933.50	356,957.42	123,786.92	336,302.42
เมษายน	720	111,931.50	457,339.17	331,926.00	395,377.50	516,035.42	301,950.92	302,486.42
พฤษภาคม	720	243,171.50	242,534.17	177,616.00	305,089.50	324,391.42	194,747.92	50,996.42
มิถุนายน	720	12,826.50	338,370.17	287,138.00	394,890.50	307,472.42	129,472.92	315,979.42
กรกฎาคม	720	7,764.50	377,924.17	197,946.00	383,085.50	241,256.42	315,621.92	313,622.42
สิงหาคม	720	67,948.50	423,809.17	191,545.00	350,003.50	418,341.42	461,067.92	446,747.42
รวม	8,640.00	2,901,540.00	4,915,872.04	4,210,104.00	4,400,364.00	4,941,204.04	2,950,440.04	3,320,520.04
เฉลี่ย	720.00	241,795.00	409,656.00	350,842.00	366,697.00	411,767.00	245,870.00	276,710.00

ตารางที่ 3.9 วิเคราะห์เวลาการขัดข้องของเครื่องจักร ต่อเดือน

หน่วย : ชั่วโมงสายการผลิต

เครื่องจักร - สายการผลิต	เวลา เครื่องจักร	เวลาเครื่องจักร			เวลาหยุดเนื่องจากการขัดข้อง				ขัดข้องด้าน เครื่องจักร		เวลาซ่อม		ผลผลิต (แผ่น)
		ชั่วโมง ทำงาน	หยุดเนื่องจาก ไม่มีมอเตอร์	หยุดเนื่องจาก การขัดข้อง	ด้าน สาธาณูปโภค	ด้าน ควบคุมคุณภาพ			รอซ่อม	ซ่อม	เครื่องพิมพ์ แผ่น	สายการ ผลิต	
เครื่องพิมพ์แผ่น 1 - สายการผลิต 1	720	362.31	202.85	154.84	23.84	23.96		107.04	58.44	48.60	21.54	27.06	241,795.00
เครื่องพิมพ์แผ่น 2 - สายการผลิต 2/3	720	612.80	22.36	84.84	5.65	22.99		56.21	11.63	44.58	23.26	21.32	409,656.00
เครื่องพิมพ์แผ่น 3 - สายการผลิต 2/3	720	522.05	48.89	149.06	22.54	20.68		105.84	51.18	54.67	33.35	21.32	350,842.00
เครื่องพิมพ์แผ่น 4 - สายการผลิต 4/5	720	545.71	9.67	164.62	22.60	15.29		126.73	39.39	87.34	59.94	27.40	366,697.00
เครื่องพิมพ์แผ่น 5 - สายการผลิต 4/5	720	615.95	18.79	85.26	10.32	14.50		60.44	7.66	52.79	25.39	27.40	411,767.00
เครื่องพิมพ์แผ่น 6 - สายการผลิต 6/7	720	365.42	231.10	123.49	14.78	19.43		89.28	20.38	68.90	55.84	13.06	245,870.00
เครื่องพิมพ์แผ่น 7 - สายการผลิต 6/7	720	412.92	187.94	119.14	21.68	16.51		80.96	21.22	59.74	46.68	13.06	276,710.00
รวม	5,040	3,437.16	721.60	776.03	110.63	108.46		556.94	202.1	354.84	266.00	88.83	2,303,337.0
									1				0
เฉลี่ยต่อสายการผลิต	720	491.02	103.09	110.86	15.80	15.49		79.56	28.87	50.69	38.00	12.69	329,048.14

การวิเคราะห์เวลาเครื่องจักรหยุดซ่อมฉุกเฉิน (BREAK DOWN TIME ANALYSIS)



รูปที่ 3.2 การวิเคราะห์เวลาเครื่องจักรหยุดซ่อมฉุกเฉิน

จากตารางที่ 3.9 การวิเคราะห์เวลาการขัดข้องของเครื่องจักร ต่อเดือน โดยพิจารณาเวลา ขัดข้องของสายงานการผลิตที่ 3 (เครื่องพิมพ์แผ่น 4 – สายผลิต 4/5) มีชั่วโมงสายการผลิต 720 ชั่วโมง ต่อเดือน และพบว่า

1. ชั่วโมงทำงานจริงของเครื่องจักร มีอัตราเฉลี่ย 545.71 ชั่วโมงต่อเดือน
2. จำนวนเวลาเครื่องจักรหยุดเนื่องจากไม่มีออร์เดอร์ มีอัตราเฉลี่ย - ชั่วโมงต่อเดือน
3. จำนวนเวลาเครื่องจักรหยุดเนื่องจากการขัดข้อง มีอัตราเฉลี่ย 174.29 ชั่วโมงต่อเดือน

จากการรวบรวมสถิติชั่วโมงการทำงานของเครื่องจักร พบว่า เครื่องจักรมีชั่วโมงการทำงานจริง 75.79 เปอร์เซ็นต์ ที่เหลือจึงเป็นเวลาเครื่องจักรหยุด เนื่องจากไม่มีออร์เดอร์ 0 เปอร์เซ็นต์ และเวลาเครื่องจักรหยุดเนื่องจากการขัดข้อง 24.21 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นจึงนำเวลาที่เครื่องจักรหยุดเนื่องจากการขัดข้อง มาทำการศึกษาวิเคราะห์

เวลาที่เครื่องจักรหยุดเนื่องจากการขัดข้อง ประกอบไปด้วย

- 1) เครื่องจักรหยุดเนื่องมาจากการขัดข้องด้านการชำระคของเครื่องจักร
- 2) เครื่องจักรหยุดเนื่องมาจากการขัดข้องด้านสาธารณูปโภค (ระบบไฟ, ระบบน้ำ, ระบบลม, ระบบปรับอากาศ)
- 3) เครื่องจักรหยุดเนื่องมาจากการขัดข้องด้านควบคุมคุณภาพ เมื่อทำการศึกษาข้อมูล (จากตารางที่ 3.5 เวลาการขัดข้องของเครื่องจักร สายการผลิตที่3) เวลาที่เครื่องจักรหยุดเนื่องจากการขัดข้องทางด้านต่าง ๆ ทั้งหมด 174.29 ชั่วโมงต่อเดือนนั้น พบว่ามีเวลาของการขัดข้องแสดงได้ดังนี้

- จำนวนเวลาเครื่องจักรหยุดเนื่องจากการขัดข้องด้านเครื่องจักร เฉลี่ย 126.73 ชั่วโมงต่อเดือน
- จำนวนเวลาเครื่องจักรหยุดเนื่องจากการขัดข้องด้านสาธารณูปโภค เฉลี่ย 22.60 ชั่วโมงต่อเดือน
- จำนวนเวลาเครื่องจักรหยุดเนื่องจากการขัดข้องด้านการควบคุมคุณภาพเฉลี่ย 15.29 ชั่วโมงต่อเดือน
- จำนวนเวลาเครื่องจักรหยุดเนื่องจากการปรับแต่งเครื่องจักรและอื่นๆเฉลี่ย 9.67 ชั่วโมงต่อเดือน

จากการรวบรวมสถิติเวลาที่เครื่องจักรหยุดเนื่องจากการขัดข้องในแต่ละด้าน พบว่า จำนวนเวลาเครื่องจักรหยุดเนื่องจากการขัดข้องด้านเครื่องจักรเฉลี่ย 126.73 ชั่วโมงต่อเดือน ซึ่งเป็นเวลาการขัดข้องที่สูงกว่าด้านอื่น ๆ ดังนั้นจึงทำการเลือกจำนวนเวลาเครื่องจักรหยุดเนื่องจากการขัดข้องชำระคของเครื่องจักรมาทำการวิเคราะห์ต่อไป

เวลาเครื่องจักรหยุดเนื่องจากการขัดข้องด้านการชำรุดของเครื่องจักรสามารถแบ่งออกได้

2 ประเภท คือ

- 1) เวลาการซ่อมเครื่องจักร
- 2) เวลารอการซ่อมเครื่องจักร โดยที่เวลารอการซ่อมเครื่องจักรสามารถแบ่งออกได้อีก

2 ประเภท คือ

- 2.1) เวลาเดินเอกสารการซ่อมเครื่องจักร
- 2.2) เวลาเตรียมงานซ่อมเครื่องจักร

จากการศึกษาข้อมูลของเวลาเครื่องจักรหยุด เนื่องจากการขัดข้องด้านการชำรุดของเครื่องจักร (ตารางที่ 3.9 เวลาเครื่องจักรหยุดเพื่อการซ่อม) มีสัดส่วนของระยะเวลาได้ดังนี้

1. เวลาการซ่อมเครื่องจักร 87.34 ชั่วโมง/เดือน คิดเป็นเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 68.92 เปอร์เซ็นต์
2. เวลารอการซ่อมเครื่องจักร 39.39 ชั่วโมง/เดือน คิดเป็นเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 31.08 เปอร์เซ็นต์

จากผลการวิเคราะห์ สามารถแสดงได้ดังตาราง

ลักษณะงาน	เวลาของ สายการผลิต	เวลาทำงานของ สายการผลิต	เวลาขัดข้อง (ชั่วโมง)		
			จำนวน	%ของสายการผลิต	%ของเวลาการทำงาน
เวลาซ่อม	720	672.44	87.34	12.13	12.99
เวลารอซ่อม	720	672.44	39.39	5.47	5.85

ดังนั้นจึงทำการเลือกเวลาการซ่อมเครื่องจักร หรือเวลาการขัดข้องของเครื่องจักรนี้ มาทำการศึกษา เพื่อหาวิธีการในการปรับปรุงต่อไป

3.7 ประเภทการขัดข้องของเครื่องจักร

ประเภทการขัดข้องของเครื่องจักร อาจเกิดจากการกระทำของคน สิ่งแวดล้อมในการทำงาน หรือ สภาพการปฏิบัติงาน โดยพอจำแนกออกได้ดังนี้

1. การเสื่อมสภาพของเครื่องจักร เช่น อุปกรณ์หรือชิ้นส่วนเครื่องจักร ได้มีการนำมาใช้งานจนกระทั่งครบอายุการใช้งาน หรือนำมาใช้งานเป็นระยะเวลาที่ยาวนานมาก
2. การขาดการบำรุงรักษาอย่างถูกต้อง เช่น การบำรุงรักษาเครื่องจักรตามแผนที่กำหนด
3. วิธีการซ่อมเครื่องจักรไม่ถูกต้อง เช่น การซ่อมเครื่องจักรไม่ถูกต้องตามขั้นตอนที่ผู้ผลิตเครื่องจักรกำหนด หรือการใช้เครื่องมือในการซ่อมไม่ถูกต้อง
4. การใช้งานเครื่องจักรไม่ถูกต้อง เช่น ไม่ปฏิบัติตามคำแนะนำหรือคู่มือเครื่องจักรใช้งาน ผิดประเภท หรือเกินกำลังเครื่องจักร
5. การออกแบบเครื่องจักรบกพร่อง เช่น ออกแบบให้รับแรงได้ไม่ถูกต้องหรือคุณภาพของชิ้นส่วนในการออกแบบ

ตารางที่ 3.10 : เหตุขัดข้องของเครื่องจักร

ลำดับ	รายการ	ลักษณะการขัดข้อง	สาเหตุการขัดข้อง	ชนิดของเหตุขัดข้อง (เสื่อม/แตกหักเสียหาย)	ต้นเหตุของการขัดข้อง	
					รายการ	ประเภท
1	ชุดฐานของเครื่องจักร ฐานรองเครื่องจักร	สกรปรก รอยขูดขีด	ฝุ่นละออง เศษโลหะ	เสื่อม	ขาดการทำความสะอาด	A
		แนวราบไม่ได้ระดับ	สกรู ชันส่วนหลุดหลวม	เสื่อม	ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
1	ชุดปิดล็อกแม่พิมพ์ FIXED PLATEN	แท่นยึดแม่พิมพ์เอียงไม่ได้ระดับ	สกรูหลวมเกลียวสึกหรือ	เสื่อม	ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
		MOVABLE PLATEN	แท่นยึดเอียงไม่ได้ระดับ	สกรูหลวมเกลียวสึกหรือ	เสื่อม	ขาดการตรวจเช็คสภาพ
2	TIE BARS AND LINKS	เสียดัง	บุชสึกหรือขาดสารหล่อลื่น	เสื่อม	ขาดการหล่อลื่น	A
		ขาด แดกหัก	ตั้งไม่ได้ศูนย์ น็อตยึดหลวม	แตกหักเสียหาย	การติดตั้งไม่ถูกต้อง	D
3	MOLD CLAMPING	ฝืด เคลื่อนที่ไม่สะดวก	ขาดสารหล่อลื่น	เสื่อม	ขาดการหล่อลื่น	A
		รอยขูดขีด	เศษโลหะ	เสื่อม	ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
4	EJECTOR CYLINDER	รั่วซึม	ซีล โอริงฉีกขาด	แตกหักเสียหาย	ขาดการหล่อลื่น	A
5	SAFETY DOOR	กระทุ้งขึ้นงานไม่ได้	หัก แกนกระทุ้งไม่ได้ศูนย์	แตกหักเสียหาย	ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
		รั่วซึม	ซีล โอริงฉีกขาด	แตกหักเสียหาย	ขาดการหล่อลื่น	A
6	LUBRICATING DEVICE	ไม่มีแรงกระทุ้งขึ้นส่วน	น้ำมันรั่ว โซลินอยด์ขาด	แตกหักเสียหาย	ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
		ชำรุดไม่ทำงาน	ล้อเลื่อนหยุด กระจกแตก แรงกระแทก	แตกหักเสียหาย	เปิด - ปิด แรงเกินไป	C
7	ชุดฉีด	รั่วซึม	สายน้ำมันแตก โคนกระแทก	แตกหักเสียหาย	ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
		HOPPER	สิ้นสะท้อน	น็อตหลวม	เสื่อม	ขาดการตรวจเช็คสภาพ
2	SCREW AND CYLINDER	ขาด ชำรุด	เศษโลหะตกลงไป	แตกหักเสียหาย	ขาดการตรวจจับเศษโลหะ	E
		สกรูไม่หมุน	อุณหภูมิต่ำ	เสื่อม	ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
3	NOZZLE	แตกหัก ชำรุด	สัมผัสน้ำดี ไม่ได้ศูนย์	แตกหักเสียหาย	การติดตั้งไม่ถูกต้อง	D
		อุดตัน	เศษโลหะ	เสื่อม	ขาดการตรวจจับเศษโลหะ	E
		รั่วซึม	เกลียวรูดเสียหาย	แตกหักเสียหาย	ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
		ฉีดไม่ได้	ฮีทเตอร์เสีย	แตกหักเสียหาย	ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A

ตารางที่ 3.10 (ต่อ)

ลำดับ	รายการ	ลักษณะการขัดข้อง	สาเหตุการขัดข้อง	ชนิดของเหตุขัดข้อง (เสื่อม/แตกหักเสียหาย)	ต้นเหตุของการขัดข้อง	
					รายการ	ประเภท
4	INJECTION CYLINDER	รั่วซึม กำลังอัดไม่เพียงพอ	บุชสึก ซิลและโอริงขาด โซลินอยด์ขาด น้ำมันรั่ว	แตกหักเสียหาย แตกหักเสียหาย	ขาดการหล่อลื่น ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A A
5	SWIVELING TABLE	ฝืด เคลื่อนที่ไม่สะดวก ตำแหน่งเคลื่อน	สารหล่อลื่นน้อย ฝุ่นละออง น๊อตยึดหลวม	เสื่อม เสื่อม	ขาดการหล่อลื่น ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A A
6	NOZZLE SHIFT CYLINDER	รั่วซึม อุปกรณ์ไม่ทำงาน คดงอ	ซิล โอริงขาด บุชสึกหรือ โซลินอยด์ขาด แรงกระแทก	แตกหักเสียหาย แตกหักเสียหาย แตกหักเสียหาย	ขาดการหล่อลื่น ขาดการตรวจเช็คสภาพ เปิดทำงานผิดจังหวะ	A A C
1	ชุดอุปกรณ์ไฮดรอลิก HYDRAULIC MOTOR	เสียงดัง สันสะเก็ดร้อนมาก อุปกรณ์ไม่ทำงาน ปรับความเร็วไม่ได้	ลูกสูบแตก แกนคด ลูกปืนแตก มีอากาศในน้ำมัน บุชสึกหรือ โซลินอยด์เสีย	แตกหักเสียหาย แตกหักเสียหาย แตกหักเสียหาย แตกหักเสียหาย	ขาดการตรวจเช็คสภาพ ขาดการตรวจเช็คสภาพ ขาดการหล่อลื่น ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A A A A
2	PRESSURE REGULATING VALVE	รั่วซึม	วาล์วเสีย มอเตอร์หมุนผิดปกติ พ้อตัน	แตกหักเสียหาย แตกหักเสียหาย	ขาดการตรวจเช็คสภาพ ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A A
3	CONTROL VALVE	ค้าง อุปกรณ์ไม่ทำงาน	คอยล์ขาด	แตกหักเสียหาย	ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
4	PRESSURE REGULATOR	ค้าง อุปกรณ์ไม่ทำงาน	แรงดันมากหรือน้อยเกินไป	เสื่อม	ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
5	PUMP MOTOR	ไหม้ เสียงดัง	แรงดันสูงเกินไป ไส้กรองสกปรก น้ำมันแห้ง มีอากาศในน้ำมัน	แตกหักเสียหาย เสื่อม	ขาดการตรวจเช็คสภาพ ขาดการตรวจเช็คสภาพ ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A A A
6	HYDRAULIC TANK	อุปกรณ์ไม่ทำงาน รั่วซึม	ลูกปืนแตก แรงกระแทก รอยบัดกรีชำรุด	แตกหักเสียหาย แตกหักเสียหาย	ขาดการหล่อลื่น การติดตั้งไม่ถูกต้อง	A E
7	OIL CLEANER	อุดตัน เปื้อน	ฝุ่นละออง ตะกอน หมุดอายุการใช้งาน	เสื่อม แตกหักเสียหาย	ขาดการตรวจเช็คสภาพ ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A A
8	OIL FILTER	อุดตัน	ฝุ่นละออง ผงตะกอน	เสื่อม	ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A

ตารางที่ 3.10 (ต่อ)

ลำดับ	รายการ	ลักษณะการขัดข้อง	สาเหตุการขัดข้อง	ชนิดของเหตุขัดข้อง (เสื่อม/แตกหักเสียหาย)	ต้นเหตุของการขัดข้อง	
					รายการ	ประเภท
9	OIL LUBE	แตกหัก ชำรุด	แรงดันมากเกินไป แรงกระแทก	แตกหักเสียหาย	ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
10	PRESSURE GAUGE	หลวม หย่อน	สกปรกหลวม	เสื่อม	ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
11	PLOW CONTROL VALVE	รั่วซึม แรงดันไม่พอ	หน้าปิดแตก เข็มหัก ท่อตัน	แตกหักเสียหาย	ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
12	CHECK VALVE	รั่วซึม	โอริงเสีย	แตกหักเสียหาย	คุณสมบัติของวัสดุ	B
13	SOLENOID VALVE	น้ำมันไหลกลับ	สปริงขาด แรงดันสูงเกินไป	แตกหักเสียหาย	ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
		น้ำมันรั่วซึม	โอริงขาด คอยล์ขาด คอยล์ไหม้	แตกหักเสียหาย	ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
			สปริงขาด			
ชุดอุปกรณ์ไฟฟ้า						
1	ELECTROMAGNETIC RELAYS	ทำงานผิดปกติ	ฝุ่นละออง หน้าสัมผัสสกปรก	เสื่อม	ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
		อุปกรณ์ไม่ทำงาน	คอยล์ขาด หน้าสัมผัสละลายติดกัน	แตกหักเสียหาย	ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
2	MOTOR RELAYS	อุปกรณ์ไม่ทำงาน	แผ่นความร้อนไหม้ คอยล์ขาด	แตกหักเสียหาย	ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
			หน้าสัมผัสละลายติดกัน			
3	THERMAL RELAYS	อุปกรณ์ไม่ทำงาน	แผ่นความร้อนไหม้ คอยล์ขาด	แตกหักเสียหาย	ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
			หน้าสัมผัสละลายติดกัน			
4	PUSH BUTTON SWITCH	ชำรุด แตกหัก	แรงกระแทก	แตกหักเสียหาย	เปิด - ปิด แรงเกินไป	C
5	CIRCUIT BREAKER	อุปกรณ์ไม่ทำงาน	หน้าสัมผัสละลายติดกัน ไหม้	แตกหักเสียหาย	ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
		ไฟรั่ว	สายไฟชำรุด ลัดวงจร	แตกหักเสียหาย	ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
6	CONTROL SWITCH	ชำรุด แตกหัก	แรงกระแทก ไฟไหม้	แตกหักเสียหาย	เปิด - ปิด แรงเกินไป	C
		อาร์คไม่ดี	ฝุ่นละออง สกปรกหลวม	เสื่อม	ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
7	CYLINDER HEATER	ชำรุด	แรงกระแทก	แตกหักเสียหาย	ทำงานผิดปกติ	C
8	NOZZLE HEATER	ขาดไหม้	เทอร์โมคัปเปิลไม่ตัดอุณหภูมิ	แตกหักเสียหาย	คุณสมบัติของวัสดุ	B
		ชำรุด ไม่ตรงศูนย์	แรงกระแทก	แตกหักเสียหาย	ทำงานผิดปกติ	C
9	LIMIT SWITCH	สกปรก	ฝุ่นละออง	เสื่อม	ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
		ทำงานบกพร่อง	ตั้งระยะมากเกินไป	เสื่อม	การติดตั้งไม่ถูกต้อง	D
		ชำรุด แตกหัก	แรงกระแทก	แตกหักเสียหาย	ทำงานผิดปกติ	C
10	PROXIMITY SWITCH	ทำงานบกพร่อง	ลัดวงจร	แตกหักเสียหาย	คุณสมบัติของวัสดุ	B

ตารางที่ 3.10 (ต่อ)

ลำดับ	รายการ	ลักษณะการขัดข้อง	สาเหตุการขัดข้อง	ชนิดของเหตุขัดข้อง (เสื่อม/แตกหักเสียหาย)	ต้นเหตุของการขัดข้อง	
					รายการ	ประเภท
11	CONTROL AMP	อุปกรณ์ไม่ทำงาน	สายไฟขาด	แตกหักเสียหาย	ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
12	INJECTIO CONTROLLER	วงจรไม่ทำงาน	TIMER, RELAY, LS, หรือ CONTROL SWITCH	แตกหักเสียหาย	คุณสมบัติของวัสดุ	B
13	DIGITAL METER	วงจรไม่ทำงาน	น้ำหรือน้ำมัน IC เสีย หรือตัวต้านทานเสีย	แตกหักเสียหาย	ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
14	THERMOCOUPLE	ขาด สั้นสะเทือน	ความร้อนสูงเกินไป น็อคหลวม	แตกหักเสียหาย เสื่อม	คุณสมบัติของวัสดุ ขาดการตรวจเช็คสภาพ	B A
15	POWER SUPPLY UNIT	ไม่ทำงาน	ฟิวส์ขาด ต่อสายไฟผิด BREAKER เสีย	แตกหักเสียหาย	ช่างซ่อมบกพร่อง	D
16	ELECTROMAGNETIC CONTATORS	อาร์คไม่ดี เสีย ไม่ทำงาน	หน้าสัมผัสสกปรก คอยล์ขาด หน้าสัมผัสละลาย	เสื่อม แตกหักเสียหาย	ขาดการตรวจเช็คสภาพ ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A A
17	PILOT LAMP	ไม่ทำงาน	หลอดขาด	แตกหักเสียหาย	ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
18	TIMER	ไหม้	รับภาระมากเกินไป	แตกหักเสียหาย	ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
19	TRANFORMER	ไม่ทำงาน อุปกรณ์ไม่ทำงาน	น้ำ ฝุ่น ลัดวงจร ขดลวดขาด ลัดวงจร	แตกหักเสียหาย แตกหักเสียหาย	ขาดการตรวจเช็คสภาพ ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A A

ตารางที่ 3.10 (ต่อ)

ลำดับ	รายการ	ลักษณะการขัดข้อง	สาเหตุการขัดข้อง	ชนิดของเหตุขัดข้อง	ต้นเหตุของการขัดข้อง	
					รายการ	ประเภท
	ชุดลำเลียง					
1	CAM	ชำรุด	น็อตยึดหลุด ไม่ได้ศูนย์		ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
2	PULLEY	ชำรุดเคลื่อนที่ไม่สะดวก	เสียดสี ไม่ได้ศูนย์		ช่างซ่อมบกพร่อง	D
3	SLIDING BEARING	แตก เสียงดัง	สกปรก เสียดสี		ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
4	TIMING BELT	แตก ฉีกขาด	เสียดสี แรงกระแทก		ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
5	MOTOR	ไหม้ เสียงดัง	ลัดวงจร รับภาระมาก		ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
6	MICRO SWITCH	ชำรุด แตกหัก	แรงกระแทก ฝุ่นละออง		ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
7	CYLINDER/VALVE UNIT	รั่วซึม	ซีล โอริงขาด		ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
8	PROXIMITY SWITCH	ชำรุด	ลัดวงจร		ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
9	OPTICAL SENSOR	ชำรุด แตกหัก	ลัดวงจร		ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
	ชุดแขนกล					A
1	CONTROL VALVE	ค้าง อุปกรณ์ไม่ทำงาน	คอยล์ขาด		ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
2	SHOCK ABSORBER	รั่วซึม	แรงกระแทก		ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
3	SLIDING BEARING	แตก เสียงดัง	สกปรก เสียดสี		ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
4	SOLENOID VALVE	น้ำมันรั่วซึม	โอริงขาด คอยล์ขาด		ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
5	VACUUM SWITCH	ชำรุด ทำงานบกพร่อง	สกปรก ลัดวงจร		ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
6	PROXIMITY INITIATOR	ชำรุด ไม่ทำงาน	ลัดวงจร		ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
7	OPTICAL SENSOR	ชำรุด ไม่ทำงาน	ลัดวงจร		ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
8	CAM ROLLER	เสียดสี แรงกระแทก	เสียดสี แรงกระแทก		ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
9	LIGHT GUIDE	ชำรุด	สกปรก		ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A

1	ชุดฉาบผิวโลหะ					A
	COMPRESSED AIR UNIT					A
	- FILTER	อุดตัน	ฝุ่นละออง ปนเปื้อน		ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
	- PRESSURE	ผิดปกติ	การอุดตัน		ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
	- PNEUMATIC CONTROL VALVE	ค้าง อุปกรณ์ไม่ทำงาน	แรงกระแทก		ขาดการตรวจเช็คสภาพ	
2	COOLING WATER SYSTEM					A
	- PRESSURE AND TEMPERATURE	ผิดปกติ	การอุดตัน		ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
	- FLOW CONTROL SWITCH	ชำรุด แดกหัก	ลัดวงจร		ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
	- VALVE	อุปกรณ์ไม่ทำงาน	การอุดตัน ชัดตัว		ขาดการตรวจเช็คสภาพ	
3	GAS SUPPLY AND REGULATING					A
	- PRESSURE	ผิดปกติ	การอุดตัน		ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
	- VALVE	อุปกรณ์ไม่ทำงาน	การอุดตัน ชัดตัว		ขาดการตรวจเช็คสภาพ	
4	ROTARY VANE PUMP					A
	- BODY	ชำรุด แดกหัก	แรงกระแทก		ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
	- OIL	ขุ่น สกปรก	การปนเปื้อน		ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
	- FAN PUMP	เสียงดัง ทำงานบกพร่อง	การปนเปื้อน		ขาดการตรวจเช็คสภาพ	
5	EXHAUST FILTER					A
	- FILTER ELEMENT	อุดตัน	การอุดตัน		ขาดการตรวจเช็คสภาพ	
6	VALVE UNIT					A
	- BODY	ทำงานบกพร่อง	การอุดตัน การปนเปื้อน		ขาดการตรวจเช็คสภาพ	
7	CATHODE					A
	- DIAPHRAGM	สิ่งสกปรก	การปนเปื้อน		ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
		ทำงานผิดปกติ	รั่ว แดกร้าว		ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
		รั่ว ซึม	แดกร้าว		ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A

8	- WATER TUBE		การดูดดัน แรงกระแทก		ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
	- GUIDE UNIT	แตกหัก ชำรุด	การเสียดทาน		ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
	- PNEUMATIC CYLINDER	ฝืด สั่นสะเทือน	การขัดตัว		ขาดการตรวจเช็คสภาพ	
	HANDLING SYSTEM	สั่นสะเทือน				A
	- DRIVE		การเสียดทาน ความร้อน		ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
	- SPRING	ฝืด สั่นสะเทือน	แรงกระแทก		ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
9	- GUIDE RAIL	ชำรุด แตกหัก	แรงกระแทก		ขาดการตรวจเช็คสภาพ	
	TRANSPORT SYSTEM	สึกหรอ				A
	- DISC RECEIVER		แรงกระแทก		ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
	- TURNTABLE	ชำรุด ทำงานบกพร่อง ชำรุด ทำงานบกพร่อง	แรงกระแทก		ขาดการตรวจเช็คสภาพ	

ลำดับ	รายการ	ลักษณะการขัดข้อง	สาเหตุการขัดข้อง	ชนิดของเหตุขัดข้อง	ต้นเหตุของการขัดข้อง	
					รายการ	ประเภท
	ชุดเคลื่อนที่ถาวร					
1	SLIDING BEARING	ชำรุด	สกปรก เสียคัล	แตกหักเสียหาย	ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
2	CONTROL VALVE	ชำรุด รอยแตกร้าว	คอยล์ขาด	แตกหักเสียหาย	ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
3	PROXIMITY SWITCH	ชำรุด อุปกรณ์ไม่ทำงาน	ลัดวงจร	แตกหักเสียหาย	ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
4	O - RING	ฉีกขาด	เสียคัล แรงกระแทก	แตกหักเสียหาย	ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
5	SEAL	ฉีกขาด	เสียคัล แรงกระแทก	แตกหักเสียหาย	ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
6	SUCTION CUP	แตกหัก	แรงกระแทก	แตกหักเสียหาย	ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
7	OPTICAL SENSOR	ชำรุด อุปกรณ์ไม่ทำงาน	ลัดวงจร	แตกหักเสียหาย	ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
8	VACUUM SWITCH	ชำรุด อุปกรณ์ไม่ทำงาน	สกปรก ลัดวงจร	เสื่อม	ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
9	PNEUMATIC CYLINDER	ชำรุด แตกร้าว	แรงกระแทก เสียคัล	แตกหักเสียหาย	ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
10	PRESSURE SPRING	แตกหัก	แรงกระแทก แรงดันสูง	แตกหักเสียหาย	ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
11	ROTARY DRIVE	ชำรุด	สกปรก	เสื่อม	ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
	ชุดยูวี					

1	UV LAMP SHUTTER				ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
2	UV LAMP POWER SUPPLY	ชำรุด แดก	แรงกระแทก เสียดี	แตกหักเสียหาย	ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
3	SAFETY SWITCH	อุปกรณ์ไม่ทำงาน	สกรู เสียดสี	เสื่อม	ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
4	PRESSURE SPRING	ไม่ทำงาน	BREAKER เสียด สกรู	แตกหักเสียหาย	ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A
5		ชำรุด อุปกรณ์ไม่ทำงาน แตกหัก	ลัดวงจร แรงกระแทก	แตกหักเสียหาย แตกหักเสียหาย	ขาดการตรวจเช็คสภาพ	A

- หมายเหตุ
- A = การขาดการบำรุงรักษาเครื่องจักร
 - B = การเสื่อมสภาพของเครื่องจักร
 - C = การใช้งานเครื่องจักรไม่ถูกวิธี
 - D = การซ่อมเครื่องจักรไม่ดี
 - E = การออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักรไม่ได้มาตรฐาน

3.8 ลักษณะ สาเหตุและชนิดของเหตุขัดข้อง

การศึกษาหาเหตุขัดข้องมีความจำเป็นอย่างมากในการบำรุงรักษา เพื่อให้เครื่องและอุปกรณ์มีความน่าเชื่อถือในการทำงาน กล่าวคือ เครื่องจักรและอุปกรณ์ใดๆ ก็ตาม ที่มีมีความน่าเชื่อถือในการทำงานสูง ย่อมแสดงว่าเครื่องจักรและอุปกรณ์เหล่านั้น มีเหตุขัดข้องเกิดขึ้นน้อย

ลักษณะรูปแบบ (ชนิด) เหตุขัดข้องมี 2 ลักษณะ ดังนี้

1) เหตุขัดข้องที่เนื่องมาจากการเสื่อมสภาพ เป็นเหตุขัดข้องที่ทำให้ความสามารถในการทำงานลดน้อยลง ซึ่งทำให้ประสิทธิภาพของชิ้นส่วนอุปกรณ์ต่าง ๆ ของเครื่องจักรค่อย ๆ ลดลง ถึงแม้ว่าชิ้นส่วนอุปกรณ์ดังกล่าวยังสามารถทำงานได้ต่อไป แต่เมื่อถึงระยะเวลาหนึ่งชิ้นส่วนอุปกรณ์เหล่านั้นจะไม่สามารถทำงานต่อไปได้

2) เหตุขัดข้องอย่างปัจจุบันทันด่วน เป็นเหตุขัดข้องที่ทำให้ชิ้นส่วนอุปกรณ์ของเครื่องจักรสูญเสียความสามารถในการทำงานและต้องหยุดไปในที่สุด เป็นการสูญเสียประสิทธิภาพในการทำงานโดยสิ้นเชิง

สาเหตุการขัดข้องส่วนใหญ่มักจะเกิดจากสาเหตุเล็ก ๆ หลายอย่างรวมกันเป็นความเสียหายอันได้แก่ ฝุ่นผง การสึกหรอ หลวม รอยขีดข่วน และการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง ตารางที่ 3.10 จะแสดงรายละเอียดของลักษณะรูปแบบ และสาเหตุการขัดข้องที่เกิดขึ้นจากเครื่องจักร ซึ่งได้จากการสอบถามพนักงานบำรุงรักษาเครื่อง และจากประวัติการซ่อมบำรุง แล้วนำมาวิเคราะห์โดยได้ระบุชนิดของเหตุขัดข้องไว้ด้วย เพื่อประโยชน์ในการศึกษาหาสาเหตุที่แท้จริง ตลอดจนป้องกันเหตุขัดข้องที่จะเกิดขึ้น

จากตารางที่ 3.10 จะเป็นการหาลักษณะสาเหตุและชนิดของเหตุขัดข้อง เพื่อนำมากำหนดหัวข้อและตำแหน่งที่ชัดเจนในการบำรุงรักษาของชิ้นส่วนอุปกรณ์ โดยสาเหตุของการขัดข้องจะช่วยในการกำหนดว่าต้องทำกิจกรรมใดเพื่อขจัดสาเหตุเหล่านั้นๆ ให้หมดไป สำหรับชนิดของเหตุขัดข้องจะช่วยในการกำหนดกิจกรรมการบำรุงรักษาชิ้นส่วนอุปกรณ์นั้น ๆ ว่าควรจะ ซ่อมแซม (REPAIR) หรือเปลี่ยน (REPLACEMENT)

3.9 อายุการใช้งานเฉลี่ยของเหตุขัดข้อง

โดยปกติชิ้นส่วนอุปกรณ์ต่าง ๆ นั้น จะมีระยะเวลาตามกำหนดสำหรับการใช้งานการที่จะทำให้เกิดความมั่นใจได้ว่า ชิ้นส่วนอุปกรณ์ดังกล่าวสามารถทำงานได้ตามกำหนดเวลานั้น จะต้องมีการบำรุงรักษา เพื่อให้เครื่องจักรอยู่ในสภาพที่พร้อมในการใช้งาน การบำรุงรักษาในขั้นพื้นฐานจะมีหลักปฏิบัติที่สำคัญ ได้แก่ การตรวจสอบ (Inspection) การทำความสะอาด (Clean) การหล่อลื่น (Lubrication) และการปรับแต่ง (Adjustment) ชิ้นส่วนอุปกรณ์ต่าง ๆ ของเครื่องจักร

สำหรับการบำรุงรักษาเครื่องจักรให้อยู่ในสภาพที่พร้อมจะใช้งานนั้น จำเป็นที่จะต้องหาอายุการใช้งานของชิ้นส่วนอุปกรณ์ต่างๆ ของเครื่องจักร เพื่อที่จะสามารถกำหนดแผนในการบำรุง

รักษาเครื่องได้ อายุการใช้งานเฉลี่ยเป็นระยะเวลาที่ชิ้นส่วนอุปกรณ์ควรที่จะได้รับการบำรุงรักษา เพื่อขจัดหรือลดเหตุขัดข้องที่เกิดขึ้น ซึ่งจะทำให้เกิดความมั่นใจได้ว่า ชิ้นส่วนอุปกรณ์ต่าง ๆ ของเครื่องจักรสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพตามระยะเวลาที่กำหนด

สำหรับอายุการใช้งานเฉลี่ยของเหตุขัดข้องของเครื่องจักรในงานวิจัยนี้ ได้มาจากการสอบถามพนักงานบำรุงรักษา และเอกสารคู่มือประจำเครื่อง โดยบางส่วนได้จากการบันทึกข้อมูลการบำรุงรักษา

จากตารางที่ 3.10 เรื่องลักษณะสาเหตุ และชนิดของเหตุขัดข้อง จะพบว่าสามารถแยกแยะหัวข้อและตำแหน่งที่ชัดเจนในการบำรุงรักษาแต่ละชิ้นส่วนนั้นได้ โดยในตารางที่ 3.11 จะเป็นอายุการใช้งานเฉลี่ยของเหตุขัดข้องของชิ้นส่วนอุปกรณ์ โดยได้กำหนดหัวข้อและตำแหน่งที่ชัดเจน ในแต่ละรายละเอียดของแต่ละชิ้นส่วนอุปกรณ์

สำหรับชิ้นส่วนอุปกรณ์ที่มีอายุเกิน 5 ปี จะไม่กำหนดหัวข้อและตำแหน่งที่ใช้ในการบำรุงรักษา และจากตารางที่ 3.11 ได้ใช้สัญลักษณ์ในการกำหนดอายุการใช้งานเฉลี่ยของเหตุขัดข้องหรืออายุการใช้งานของชิ้นส่วนอุปกรณ์ต่าง ๆ ของเครื่องจักร ดังนี้

D แทน Day : ระยะเวลาของเหตุขัดข้องที่เกิดขึ้น โดยเฉลี่ย ทุกวัน

W แทน Week : ระยะเวลาของเหตุขัดข้องที่เกิดขึ้น โดยเฉลี่ย ทุกสัปดาห์

M แทน Month : ระยะเวลาของเหตุขัดข้องที่เกิดขึ้น โดยเฉลี่ย ทุกเดือน

(M3 = ทุก 3 เดือน, M6 = ทุก 6 เดือน)

Y แทน Year : ระยะเวลาของเหตุขัดข้องที่เกิดขึ้น โดยเฉลี่ย ทุกเดือน

(Y2.5 = ทุก 2 ปี 6 เดือน, Y5 = ทุก 5 ปี)

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์โดยละเอียด	อายุการใช้งานเฉลี่ย
ฐานรองเครื่องจักร	
1. FLAME	
- ฐานรองเครื่องจักร	Y5
ชุดปิดล็อกแม่พิมพ์	
1. FIXED PLATEN	
- Terminal Screws ที่แต่ละกล่องของข้อต่อหัว	M6
- Terminal Screws ที่กล่องการควบคุม	M6
2. MOVABLE PLATEN	
- Back & Forth Sliding Part 4 จุด	M1
- Bearing	M1
- Housing	M1
- Grease fitting	M1
- Cylinder	M1
3. TIE BARS AND LINK	
- Tie bar	M6
- Bolt Stop Link Pin	M6
- Link Bush 1 ที่ Clamping Device 1 จุด	M3
- Link Bush 2 ที่ Clamping Device 1 จุด	M3
- Tie Bar Bush ที่ Clamping Device 4 จุด	M3
4. MOLD CLAMPING CYLINDER	
- ลูกเบี้ยว Limit Switches ที่ Clamp Unit	W
- Bolt ของหัวกากบาท ที่ Clamp Cylinder	M6
- Bolt ของส่วนต่อตัวเสื้อที่ Clamp Cylinder	M6
- Mold Clamp Unit	Y1
- Packing	Y5
- Gasket	Y5
- Dust Seal	Y5
- U-Packing	Y5
- Scraper	Y5
- Slipper Seal	Y5
- O-Ring	Y5
- Slide Ring	Y5
- Dust Seal	Y5

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์โดยละเอียด	อายุการใช้งานเฉลี่ย
5. EJECTOR CYLINDER	
- Packing)	Y5
- Gasket	Y5
- Dust Seal	Y5
- U-Packing	Y5
- O-Ring	Y5
- Scraper	Y5
- Piston Seal	Y5
- Teflon Seal	Y5
6. Safety Door	
ชุดฉีด	
1. HOPPER	
- Strainer ตัวกรองน้ำเข้าเครื่อง	W
- บริเวณฐาน Hopper	D
- Hopper	Y5
2. SCREWS AND CYLINDERS	
- Bolts ติดตั้งเชื่อมต่อกระบอที่ Cylinder Head	M6
- สกรู ข้อต่อท่อ ที่กระบอผิวสำหรับต่อวาล์ว	D
3. NOZZLE	
- หัวฉีด SVN	Y1
- หัวฉีด SVO	-
- เทอร์โมคัปเปิล	M3
- ฮีทเตอร์แบนด์	Y1
- Plasticizing Cylinder	M6
- Plasticizing Screw	M6
- Slotted nut	M6

ตารางที่ 3.11 ตารางอายุการใช้งานเฉลี่ยและเหตุขัดข้อง (ต่อ)

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์โดยละเอียด	อายุการใช้งานเฉลี่ย
4. INJECTION CYLINDER	
- Hydraulic Pump	W
- ลูกเบี้ยว Limit Switches ที่ Injection Unit	W
- ตัวควบคุมอุณหภูมิ	W
- ลูกเบี้ยวของ Proximity Switches	W
- น้ำมัน ไฮโดรลิก	Y1
- Bolts ของกระบอกฉีดที่ Cylinder Flange	M6
- Packing	Y5
- Gasket	Y5
- Dust Seal	Y5
- U-Packing	Y5
- Piston Ring	Y5
- O-Ring	Y5
- Guide rail	M6
- Yoke	M6
- Screw connector	W
5. NOZZLE SHIFT CYLINDER	
- Bolts เชื่อมต่อกระบอกฉีดที่ Shift Cylinder	M6
- Packing	Y5
- Gasket	Y5
- Dust Seal	Y5
- U-Packing	Y5
- Dust Seal	Y5
- Screw connector	W
ชุดอุปกรณ์ไฮโดรลิก	
1. INJECTION UNIT	
- O-Ring	Y5
- Seal	Y5
- Packing	Y5
- Gasket	Y5
- Dust wiper	Y5
- Screw connections	W
- Regulating valve	Y5
- Solenoid valve	Y5

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์โดยละเอียด	อายุการใช้งานเฉลี่ย
- Pressure balave valve	Y5
- Pressure relief valve	Y5
- Pressure transducer	Y5
2. CLAMPING UNIT	
- O-Ring	Y5
- Seal	Y5
- Packing	Y5
- Gasket	Y5
- Dust wiper	Y5
- Screw connections	W
- Regulating valve	Y5
- Solenoid valve	Y5
- Pressure relief valve	Y5
- Pressure transducer	Y5
- Directional valve	Y5
- Pressure reducing valve	Y5
3. HYDRAULIC PUMP	
- Screw connections	W
- O-ring	Y5
- Seal	Y5
- Dust wiper	Y5
- Oil strainer	Y5
- Motor flange	Y5
- Pump mount flange	Y5
- Coupling	Y5
- Pressre relief valve	Y5
- Hose, pipe	W
4. HYDRAULIC TANK	M1
5. OIL FILTER	M3
6. OIL LUBE	W
7. OIL PRESSURE GAUGE	W
ชุดระบบน้ำหล่อเย็น	
1. O-RING	Y5
2. SCREW CONNECTIONS	W
3. STRAIGHT ROD	M1
4. WATER PIPE	W

ตารางที่ 3.11 ตารางอายุการใช้งานเฉลี่ยและเหตุขัดข้อง (ต่อ)

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์โดยละเอียด	อายุการใช้งานเฉลี่ย
ชุดอุปกรณ์ไฟฟ้า	
1. ELECTROMAGNETIC RELAYS	Y5
2. MOTOR RELAYS	Y5
3. THERMAL RELAYS	Y5
4. PUSH BUTTON SWITCH	W
5. CIRCUIT BREAKER	M1
6. SELECTOR SWITCHES	W
7. CYLINDER HEATERS	
- Clamp bands ที่ Heatess	M1
- Terminal screw ที่ Heatess	M1
- สายไฟ และขนาดของ Heatess	M6
- Heater	Y5
8. NOZZLE HEATER	Y2.5
9. LIMIT SWITCH	
- สายไฟ และขนาด	M6
- Limit switch	M6
10. PROXIMITY SWITCH	
- หน้าสัมผัส	M
11. INJECTION CONTROLLER	
- อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ Contron Board	M1
- แผงเชื่อมต่อขั้วสายภายนอกในแผงควบคุม	M6
- ขั้วต่อขั้ว Transformer ในแผงควบคุม	M6
- ขั้วต่อ Breakers, Contactors ในแผงควบคุม	M6
- ขั้วต่อขั้ว Circuit Breakers ในแผงควบคุม	M6
- ขั้วต่อสายดินภายในแผงควบคุม	M6
- วงจรการทำงานของแผงควบคุม	Y1
12. THERMO COUPLES	
- เทอร์โมคัปเปิ้ล	M3
13. ELEROMAG – CONTACTORS	
- Magnetic Contactors	Y5
14. PILOT LAMP	
- pilot lamp	Y1
15. TIMER	Y5
16. TRANSFORMER	
- แรงดันไฟ	Y5

ตารางที่ 3.11 ตารางอายุการใช้งานเฉลี่ยและเหตุขัดข้อง (ต่อ)

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์โดยละเอียด	อายุการใช้งานเฉลี่ย
ชุดอื่น ๆ	
1. Screws ของอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมด	M6
2. Bolts ของชิ้นส่วนประกอบของเครื่องจักร	M6
ชุดลำเลียง	
1. CAM	Y5
2. PULLER	Y5
3. SLIDING BEARING	Y
4. TIMING BELT	Y1
5. MOTOR	Y5
6. MICRO SWITCH	W
7. CYLINDER/VALVE UNIT	Y5
8. PROXIMITY SENSOR	W
9. OPTICAL SENSOR	W
ชุดแขนกล	
1. CONTROL VALVE	Y5
2. SHOCK ABSORBER	M6
3. SLIDING BEARING	Y
4. SOLENOID VALVE	Y5
5. VACUUM SWITCH	W
6. PROXIMITY INITIATOR	W
7. OPTICAL SENSOR	W
8. CAM ROLLER	M
9. LIGHT GUIDE	M6
ชุดฉาบผิวโลหะ	
1. COMPRESSED AIR UNIT	
Filter	W
Pressure	W,M
Pneumatic control valve	M
2. COOLING WATER SYSTEM	
Pressure and temperature	D,M
Flow control switch	W
Valve	W
3. GAS SUPPLY AND REGULATING SYSTEM	
Pressure	D,M
Valve	W

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์โดยละเอียด	อายุการใช้งานเฉลี่ย
4. ROTARY VANE PUMP	
Body	M
Oil	W,M6
Fan pump	M
5. EXHAUST FILTERS	
Filter element	Y
6. VALVE UNIT	
Body	M
7. CATHODE	
Diaphragm	W,M3,M6
Water tube	M
Guide unit	M6
Pneumatic cylinder	M
8. HANDLING SYSTEM	
Drive	Y
Spring	M6
Guide rail	M6
9. TRANSPORT SYSTEM	
Disc receiver	M
Turntable	M
ชุดเคลื่อนที่บนราง	
1. SLIDING BEARING	Y
2. CONTROL VALVE	Y5
3. PROXIMITY SWITCH	W
4. O-RING	Y5
5. SEAL	Y5

ตารางที่ 3.11 ตารางอายุการใช้งานเฉลี่ยและเหตุขัดข้อง (ต่อ)

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์โดยละเอียด	อายุการใช้งานเฉลี่ย
6. SUCTION CUP	Y1
7. OPTICAL SENSOR	W
8. VACUUM SWITCH	W
9. PNEUMATIC CYLINDER	Y5
10. PRESSURE SPRING	Y1
11. ROTARY DRIVE	Y1
ชุดยวี่	
1. UV LAMP	M6
2. SHUTTER	Y1
4. SAFETY SWITCH	W
5. PRESSURE SPRING	Y1

ตารางที่ 3.11 ตารางอายุการใช้งานเฉลี่ยและเหตุขัดข้อง (ต่อ)