



รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

คู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษาเครื่องจักร

กรณีศึกษา Indo Tech 550 LMGAR

Machine Operation and Maintenance Manual

Case Study: Indo Tech 550 LMGAR

โดย

นาย ทวีรัชต์ ดวงพุ่มเมฆ รหัส 6204100003

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชา 151-495 สหกิจศึกษา

หลักสูตร วิศวกรรมศาสตร์เครื่องกล

คณะ วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

ภาคศึกษาที่ 3 ปีการศึกษา 2567



รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

คู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษาเครื่องจักร

กรณีศึกษา Indo Tech 550 LMGAR

Machine Operation and Maintenance Manual

Case Study: Indo Tech 550 LMGAR

โดย

นาย ทวีรัชต์ ดวงพุ่มเมฆ รหัส 6204100003

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชา 151-495 สหกิจศึกษา

หลักสูตร วิศวกรรมศาสตร์เครื่องกล

คณะ วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

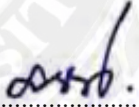
ภาคศึกษาที่ 3 ปีการศึกษา 2567

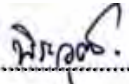
ชื่อหัวข้อโครงการ คู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษาเครื่องจักร
กรณีศึกษา Indo Tech 550 LMGAR
Machine operation and maintenance manual
Case study : Indo tech 550 LMGAR

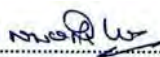
รายชื่อผู้จัดทำ นายทวิรัชต์ ดวงพุ่มเมฆ 6204100003
หลักสูตร วิศวกรรมเครื่องกล
อาจารย์นิเทศ อาจารย์ ดร. ชาญชัย วิรุณฤทธิชัย

อนุมัติให้โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับ
การทำงาน หลักสูตรวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม ภาคการศึกษาที่ 3
ปีการศึกษา 2567

คณะกรรมการสอบโครงการ


.....อาจารย์นิเทศ
(อาจารย์ ดร. ชาญชัย วิรุณฤทธิชัย)


.....ผู้นิเทศ
(นายพิระวุฒิ อินทร์พรหม)


.....กรรมการกลาง
(อาจารย์ สมบัติ หิรัญวรรณพงษ์)


.....ผู้ช่วยอธิการบดีและผู้อำนวยการสำนักสหกิจศึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มารุจ ลิ้มปะวิฒนะ)

จดหมายนำส่งรายงาน

วันที่ 13 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2568

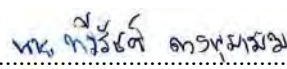
เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติสหกิจศึกษา
เรียน อาจารย์นิเทศ หลักสูตรวิศวกรรมเครื่องกล
อาจารย์ ดร. ชานูชัย วิรุณฤทธิชัย

ตามที่ นายทวิรัชต์ ดวงพุ่มเมฆ นักศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม ได้ไปปฏิบัติสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน ระหว่างวันที่ 19 พฤษภาคม พ.ศ. 2568 ถึง 29 สิงหาคม พ.ศ. 2568 ในตำแหน่ง ผู้ช่วยวิศวกร ณ บริษัท สโตร์เมท จำกัด และได้รับมอบหมายจากผู้นิเทศ (พนักงานที่ปรึกษา) ให้ศึกษาและทำรายงานเรื่อง คู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษาเครื่องจักรกรณีศึกษา Indo Tech 550 LMGAR

บัดนี้การปฏิบัติสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงานได้สิ้นสุดแล้ว นายทวิรัชต์ ดวงพุ่มเมฆ จึงขอส่งรายงานดังกล่าวมาพร้อมกันนี้จำนวน 1 เล่ม เพื่อขอรับคำปรึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

ลงชื่อ..........

(นายทวิรัชต์ ดวงพุ่มเมฆ)

ผู้จัดทำ

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement)

การที่ ผู้จัดทำ ได้มาปฏิบัติสหกิจศึกษา ในตำแหน่ง ผู้ช่วยวิศวกร ณ บริษัท สโตร์เมท จำกัด ตั้งแต่วันที่ 19 พฤษภาคม พ.ศ. 2568 ถึง 29 สิงหาคม พ.ศ. 2568 ได้สำเร็จลุล่วงวัตถุประสงค์ด้วยดี ส่งผลให้ผู้จัดทำได้รับความรู้ ประสบการณ์ทำงานต่างๆและความเข้าใจในชีวิตการทำงานจริงที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนและสามารถนำความรู้ประสบการณ์ที่ได้ไปใช้ในการประกอบอาชีพในอนาคต ด้วยความอนุเคราะห์อย่างยิ่งจาก บริษัท สโตร์เมท จำกัด ที่ให้โอกาสผู้จัดทำเข้ามาปฏิบัติสหกิจศึกษา กรุณาเสียสละเวลาอบรม สอนงาน และช่วยเหลือในด้านต่างๆ ตลอดระยะเวลาในการปฏิบัติสหกิจศึกษาในครั้งนี้ จึงขอขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ ที่นี้ จากการสนับสนุนหลายฝ่าย ดังนี้

1. นายพิระวุฒิ อินทร์พรหม QA (Quality Assurance)
2. อาจารย์ ดร. ชาญชัย วิรุณฤทธิ์ชัย (อาจารย์นิเทศ)

และบุคคลที่ไม่ได้กล่าวชื่อนามทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำในการจัดทำรายงานสหกิจศึกษานับนี้จนเสร็จสมบูรณ์

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่ารายงานฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อ บริษัท สโตร์เมท จำกัด และผู้สนใจปฏิบัติสหกิจศึกษาของบริษัท เพื่อเป็นแนวทางเบื้องต้นในการทำความเข้าใจและพัฒนาโครงการต่อไป รวมทั้งในการค้นคว้าของผู้สนใจทั่วไปด้วย หากรายงานฉบับนี้มีข้อผิดพลาดประการใด ผู้จัดทำก็ขออภัยมา ณ ที่นี้

ทว. ทวีรัชต์ ดวงพุ่มเมฆ

ทวีรัชต์ ดวงพุ่มเมฆ

ผู้จัดทำ

24 กันยายน พ.ศ. 2568

ชื่อโครงการ : คู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษาเครื่องจักร
กรณีศึกษา Indo Tech 550LMGAR
หน่วยกิต : 5 หน่วยกิต
ผู้จัดทำ : นายทวิรัช ดวงพุ่มเมฆ 6204100003
อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ ดร. ชาญชัย วิรุณฤทธิชัย
ระดับการศึกษา : ปริญญาตรี
หลักสูตร : วิศวกรรมเครื่องกล
คณะ : วิศวกรรมศาสตร์
ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา : 3/2567

บทคัดย่อ

บริษัท สโตร์เมท จำกัด เป็นผู้นำเข้าและจัดจำหน่ายเหล็กกล้าคุณภาพสูงสำหรับงานอุตสาหกรรม โดยมุ่งเน้นการให้บริการอย่างครบวงจร ในกระบวนการผลิตปัญหาสำคัญที่พบคือ เครื่องจักร Indo Tech 550 LMGAR เกิดการหยุดทำงานระหว่างการทำงาน ส่งผลให้เกิด Downtime ที่ไม่คาดคิด ทำให้กระบวนการผลิตเกิดความล่าช้า ไม่สามารถส่งมอบสินค้าได้ตามกำหนดเวลาจากปัญหาดังกล่าว ผู้จัดทำมีวัตถุประสงค์ในการศึกษา และจัดทำเกี่ยวกับการตรวจสอบและการบำรุงรักษาเครื่องจักร โดยมุ่งเน้นการตรวจสอบโครงสร้างทั้งภายนอกและภายในของเครื่องจักรด้วยสายตา เช่น มอเตอร์ขับเคลื่อนสายพาน ระบบไฮดรอลิก ระบบหล่อเย็น และระบบควบคุมไฟฟ้า

ผลจากการตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขเป็นเวลา 20 วัน พบว่า ในช่วงเวลาก่อนเริ่มปรับปรุงแก้ไข ในระหว่างวันที่ 24 มิถุนายน – 12 กรกฎาคม พ.ศ. 2568 เครื่องจักรมีการหยุดการทำงานคิดเป็น 30% ของระยะเวลาทั้งหมด 20 วัน และหลังจากการปรับปรุงแก้ไขวันที่ 1 – 20 สิงหาคม พ.ศ. 2568 เครื่องจักรหยุดการทำงานลดลงเหลือเพียง 10% ของระยะเวลา 20 วัน อีกทั้งคุณภาพของการตัดของชิ้นงานกลับมามีมาตรฐานของบริษัทกำหนดและความเร็วของชิ้นงานมีความสม่ำเสมอมากขึ้น เมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังบำรุงรักษาพบว่า อัตราการหยุดทำงานลดลงไป 20% แสดงให้เห็นว่าการบำรุงรักษามีประสิทธิภาพในการลด Downtime และช่วยเพิ่มเสถียรภาพของเครื่องจักรในการผลิตได้อย่างชัดเจน

คำสำคัญ : การตรวจสอบ/บำรุงรักษา/เครื่องจักร Indo Tech 550 LMGAR

Project Title : Machine Operation and Maintenance Manual
Case Study: Indo Tech 550 LMGAR

Credit : 5 Credits

By : Mr. Thawirat Duangphummek 6204100003

Advisor : Dr. Chanchai Wiroonritichai

Degree : Bachelor of Engineering

Major : Mechanical Engineering

Faculty : Engineering

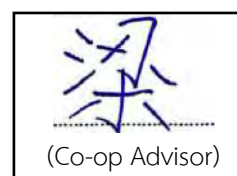
Semester / Academic year : 3/2567

Abstract

Storemate Co., Ltd. is an importer and distributor of high-quality steel for industrial applications, with a strong emphasis on providing comprehensive services. During the production process, a significant issue was identified with the Indo Tech 550 LMGAR machine, which frequently experienced unexpected downtime. This resulted in production delays and an inability to deliver products on schedule. In response to this problem, the objective of this study was to conduct an inspection and implement maintenance measures on the machine. The inspection focused on both external and internal structures through visual checks, including the belt drive motor, hydraulic system, cooling system, and electrical control system.

The results from a 20-day inspection and corrective maintenance program revealed that, prior to the maintenance period (June 24 – July 12, 2025), the machine experienced downtime equivalent to 30% of the total 20 days. After the maintenance (August 1 – 20, 2025), machine downtime was reduced to 10% of the total 20 days. Furthermore, the cutting quality of the workpieces returned to the company's required standards, with improved surface smoothness and consistency. When comparing the periods before and after maintenance, the downtime rate decreased by 20%, clearly demonstrating that the maintenance activities were effective in reducing downtime and significantly improving the operational stability of the machine in the production process.

Keywords: Inspection / Maintenance / Indo Tech 550 LMGAR machine



สารบัญ

	หน้า
จดหมายนำส่งรายงาน	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
บทคัดย่อ	ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ (Abstract)	ง
สารบัญตาราง	จ
สารบัญรูปภาพ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ข้อมูลของสถานประกอบการและลักษณะงานที่ได้รับมอบหมาย	1
1.2 ที่มาและความสำคัญของโครงการ	1
1.3 วัตถุประสงค์ของโครงการ	2
1.4 ขอบเขตของโครงการ	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 การทบทวนเอกสารงานวิจัย/วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง (Literature)	
2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องจักร Indo Tech 550 LMGAR	3
2.2 ส่วนประกอบของเครื่องจักร	5
2.3 หน้าจอควบคุมเครื่องจักร	15
บทที่ 3 รายละเอียดการปฏิบัติงาน	
3.1 ชื่อและสถานที่ตั้งของสถานประกอบการ	26
3.2 ลักษณะของสถานที่ปฏิบัติงาน	27
3.3 รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารขององค์กร	27
3.4 ตำแหน่งงานและลักษณะงานที่ได้รับมอบหมาย	27
3.5 ชื่อและตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา	27

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน	27
3.7 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้	28
3.8 ขั้นตอนการดำเนินงาน	29
บทที่ 4 ผลการปฏิบัติงาน	
4.1 ผลการบำรุงรักษาเครื่องจักร	36
บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลโครงการ	39
5.2 สรุปผลการปฏิบัติสหกิจศึกษา	40
5.3 ข้อเสนอแนะ	41
บรรณานุกรม	42
ภาคผนวก	43
ภาคผนวก ก รูปเครื่องจักรและอุปกรณ์ในการซ่อมบำรุง	44
ภาคผนวก ข ภาพการนิเทศของอาจารย์ที่ปรึกษา	49
ประวัติผู้จัดทำ	50

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 คุณสมบัติของเครื่องจักร	4
ตารางที่ 2.2 คำอธิบายรายการการทำงานอัตโนมัติ	21
ตารางที่ 2.3 แสดงการตั้งค่าความเร็วของใบเลื่อย	22
ตารางที่ 3.1 การตรวจสอบเครื่องจักรรายวัน	35
ตารางที่ 4.1 การเกิด Downtime ก่อนบำรุงรักษา	37
ตารางที่ 4.2 ผลการบำรุงรักษาเครื่องจักร	37



สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปที่ 2.1 เครื่องจักร Indo Tech 550 LMGAR	3
รูปที่ 2.2 มอเตอร์ขับเคลื่อนสายพาน	5
รูปที่ 2.3 สายพานในเลื่อย	6
รูปที่ 2.4 ล้อขับเคลื่อนสายพานใบเลื่อย	7
รูปที่ 2.5 ระบบไฮดรอลิก	8
รูปที่ 2.6 แขนจับยึดชิ้นงาน	10
รูปที่ 2.7 ท่อส่งน้ำหล่อเย็น	11
รูปที่ 2.8 แผงไฟฟ้าควบคุมเครื่องจักร	13
รูปที่ 2.9 หน้าจอแสดงคำสั่งต่างๆของเครื่องจักร	15
รูปที่ 2.10 หน้าจอแสดงการเตือนเมื่อเกิดความเสียหายภายในของเครื่องจักร	16
รูปที่ 2.11 หน้าจอเก็บบันทึกข้อมูลการเกิดความเสียหายของเครื่องจักร	16
รูปที่ 2.12 หน้าจอแสดงคำสั่งสายพานใบเลื่อย	17
รูปที่ 2.13 หน้าจอแสดงรายการการทำงานตามลำดับ	18
รูปที่ 2.14 หน้าจอแสดงปุ่มเริ่มการทำงานแบบชุดคำสั่ง	18
รูปที่ 2.15 หน้าจอแสดงรายการการทำงานแบบโหมดผู้ใช้ควบคุม	19
รูปที่ 2.16 หน้าจอแสดงรายการการทำงานอัตโนมัติ	20
รูปที่ 2.17 หน้าจอแสดงรายการการกำหนดรูปทรงของชิ้นงาน	23
รูปที่ 2.18 หน้าจอแสดงการกำหนดค่ารูปทรงของชิ้นงานทรงกลม	24
รูปที่ 2.19 หน้าจอแสดงการกำหนดค่ารูปทรงของชิ้นงานสี่เหลี่ยม	24
รูปที่ 2.20 แผงควบคุมเครื่องจักรแบบโหมดผู้ใช้ควบคุม	25
รูปที่ 3.1 แผนที่สถานที่ตั้งของสถานประกอบการ	26

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 3.2 แผนผังการบริหารงานขององค์กร	27
รูปที่ 3.3 โครงสร้างภายนอกของเครื่องจักร	29
รูปที่ 3.4 โครงสร้างภายในของเครื่องจักร	29
รูปที่ 3.5 การทดสอบวัดความตึงใบเลื่อย	30
รูปที่ 3.6 จุดที่ต้องทำความสะอาดภายนอกของเครื่องจักร	31
รูปที่ 3.7 จุดที่ต้องทำความสะอาดภายในของเครื่องจักร	32
รูปที่ 3.8 การเติมน้ำยาหล่อเย็น	33
รูปที่ 3.9 เกจวัดระดับน้ำยาหล่อเย็นของเครื่องจักร	33
รูปที่ 3.10 การถอดชิ้นส่วนของเครื่องจักรเพื่อทำความสะอาด	34
รูปที่ 4.1 ผิวของโลหะก่อนบำรุงรักษาเครื่องจักร	38
รูปที่ 4.2 ผิวของโลหะหลังจากบำรุงรักษาเครื่องจักร	38

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ข้อมูลของสถานประกอบการและลักษณะงานที่ได้รับมอบหมาย

1.1.1 บริษัท สโตร์เมท จำกัด Unnamed Road ตำบล คลองมะเดื่อ อำเภอกระทุ่มแบน
สมุทรสาคร 74110

1.1.2 ลักษณะของสถานประกอบการ เป็นผู้นำเข้าและจัดจำหน่ายเหล็กกล้าเกรดพิเศษจาก
ประเทศเยอรมนี (แบรินด์ BGH Edelstahlwerke GmbH) และใบเลื่อยสายพานจากอิตาลี
ครอบคลุมผลิตภัณฑ์เหล็กกล้าสำหรับแม่พิมพ์ เครื่องมือ ชิ้นส่วนเครื่องจักร และ Cutting Tools
ให้บริการครบวงจร

1.1.3 ลักษณะงานที่ได้รับมอบหมาย ทำเอกสารต่าง ๆ ของบริษัท และ ตรวจสอบคุณภาพสินค้า
ก่อนนำจัดส่งให้กับลูกค้า

1.1.4 ตำแหน่งงาน นายทวิรัชต์ ดวงพุ่มเมฆ ได้ปฏิบัติงานในตำแหน่ง ผู้ช่วยวิศวกร

1.1.5 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน ตั้งแต่วันที่ 19 พฤษภาคม – 29 สิงหาคม 2568 เป็นระยะเวลา
103 วัน

1.1.6 ผู้นิเทศและตำแหน่งงานนายพิระวุฒิ อินทร์พรหม ตำแหน่ง QA (Quality Assurance)

1.2 ที่มาและความสำคัญของโครงการ

ในกระบวนการผลิตของบริษัท สโตร์เมท จำกัด ซึ่งมีการใช้เครื่องจักรในการตัดเหล็กเพื่อ
จัดเตรียมวัตถุดิบให้พร้อมสำหรับขั้นตอนถัดไป พบว่าเครื่องตัดเหล็ก Indo Tech 550 LMGAR
เป็นเครื่องจักรหลักที่ใช้ในสายงานนี้ จากการสังเกตและเก็บข้อมูลในระหว่างการฝึกสหกิจศึกษาพบว่า
เครื่องจักรดังกล่าวมีแนวโน้มเกิดปัญหาในระหว่างการปฏิบัติงานบ่อยครั้ง โดยเฉพาะในช่วงที่มีคำสั่ง
ซื้อเร่งด่วน หรือ ในช่วงที่สายการผลิตทำงานต่อเนื่อง ปัญหาการหยุดการทำงานของเครื่องจักรส่งผล
ให้กระบวนการผลิตเกิดความล่าช้า และไม่สามารถจัดส่งสินค้าได้ตามกำหนด ซึ่งนำไปสู่ผลกระทบใน
ด้านต่างๆ เช่น การสูญเสียเวลาในการผลิต (Downtime) ค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมในการซ่อมแซม
ความไม่พึงพอใจของลูกค้า ภาระงานสะสมและความเครียดในกลุ่มพนักงานฝ่ายผลิต

จากการวิเคราะห์เบื้องต้นพบว่า สาเหตุของปัญหาเกิดได้จากหลายปัจจัย ได้แก่ การขาดการบำรุงรักษาอย่างต่อเนื่อง และ การสึกหรอของชิ้นส่วนกลไกภายใน ผู้จัดทำจึงเล็งเห็นว่าปัญหานี้เป็นประเด็นสำคัญที่ต้องได้รับการวิเคราะห์และแก้ไขอย่างจริงจัง เพื่อยกระดับประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักร และลดความเสี่ยงที่อาจเกิดความเสียหายในระยะยาว นอกจากนี้ยังเป็นโอกาสในการทำแนวทางการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

1.3 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1.3.1 เพื่อดำเนินการตรวจสอบโครงสร้างทั้งภายนอกและภายในของเครื่องจักร และบำรุงรักษาเครื่องจักรให้สามารถกลับมาใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 1.3.2 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต ลดระยะเวลา Downtime และลดต้นทุนในการซ่อมแซมฉุกเฉิน

1.4 ขอบเขตของโครงการ

- 1.4.1 ศึกษากระบวนการทำงานของเครื่องจักร Indo Tech 550 LMGAR ซึ่งเป็นเครื่องตัดเหล็กที่ใช้ในสายการผลิตของบริษัท
- 1.4.2 ตรวจสอบปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักร เช่น มอเตอร์ใบเลื่อย การควบคุมการทำงานของเครื่องจักร ระบบไฮดรอลิก และระบบหล่อลื่น

1.5 ประโยชน์ที่ความว่าจะได้รับ

- 1.5.1 ทำให้ได้รับรู้เรื่องเครื่องจักรในกระบวนการตัดเหล็ก
- 1.5.2 ทำให้ฝึกทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์เพื่อนำมาแก้ไขปัญหา
- 1.5.3 ทำให้ได้รับประสบการณ์ฝึกสหกิจศึกษาเพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการทำงานจริง

บทที่ 2

การทบทวนเอกสารงานวิจัย/วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง (Literature)

2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องจักร Indo Tech 550 LMGAR



รูปที่ 2.1 เครื่องจักร Indo Tech 550 LMGAR

เครื่องจักร Indo Tech 550 LMGAR หรือในบางเอกสารเรียกว่า ITM-550LMGA/LMGS เป็นเครื่องเลื่อยสายพานแนวนอน (Horizontal Band Saw Machine) ที่ถูกออกแบบมาสำหรับการตัดโลหะชิ้นงานขนาดใหญ่และหนา โดยเฉพาะเหล็กกล้าและวัสดุอุตสาหกรรมประเภทต่างๆ จุดเด่นของเครื่องนี้คือใช้โครงสร้างเสาคู่ (Double Column Structure) ซึ่งทำให้มีความแข็งแรงมั่นคง และสามารถรองรับแรงกดและแรงสั่นสะเทือนขณะตัดได้ดีกว่าโครงสร้างเสาเดี่ยว ผลิตโดย Indotech Industries (อินเดีย)

2.1.1 คุณสมบัติของเครื่องจักร

ตารางที่ 2.1 คุณสมบัติของเครื่องจักร

คำอธิบาย	550 LMGAR
ความสามารถในการตัดแบบกลม	550 mm
ความสามารถในการตัดแบบสี่เหลี่ยม (สูง X กว้าง)	550 x 550 mm
ความเร็วในการตัด	20 - 80 m/min
อัตราการป้อนชิ้นงาน	0 - 150 mm/min
เส้นผ่านศูนย์กลางล้อขับเคลื่อน	700 mm
ขนาดสายพานใบเลื่อย	8,031 x 54 x 1.6 mm
กำลังมอเตอร์ขับเคลื่อนหลัก	12.5 HP
มอเตอร์ไฮดรอลิก	2 HP
อัตราการไหลของน้ำมันไฮดรอลิก	12.5 liter/min
กำลังปั๊มระบบหล่อเย็น	0.16 HP
กำลังไฟฟ้าที่ใช้ทั้งหมด	15 HP
ปริมาณน้ำมันไฮดรอลิก	100 liter
ปริมาณของเหลวหล่อเย็นสำหรับการตัด	150 liter
ความยาวเศษชิ้นงานต่ำสุดที่เหลือ	250 & 300 mm
แรงดันไฟฟ้า	3 x 400 V, 50 Hz
กำลังไฟรวม (กิโลวัตต์)	4 kW
น้ำหนักเครื่องสุทธิ	5,500 Kg
ขนาดฟิวส์สูงสุด	20 A
ระดับการป้องกัน (IP)	IP54
ขนาดตัวเครื่อง (ยาว X กว้าง X สูง)	4,775 x 2,893 x 3,195 mm

2.2 ส่วนประกอบของเครื่องจักร

2.2.1 มอเตอร์ขับเคลื่อนสายพาน



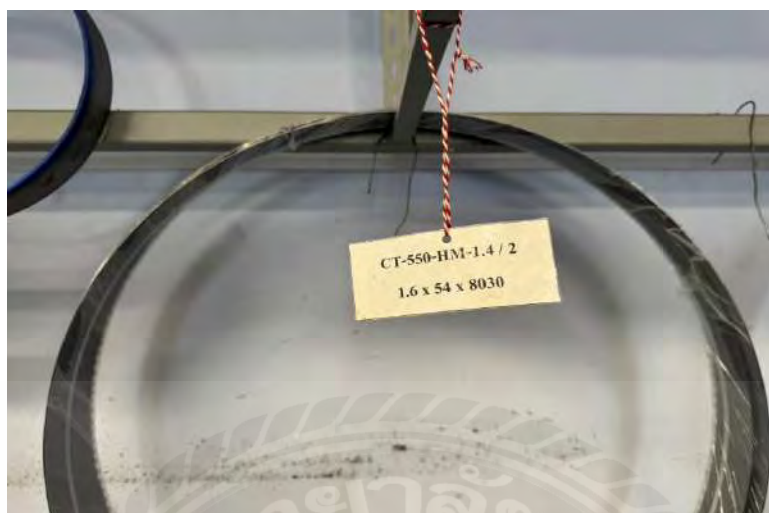
รูปที่ 2.2 มอเตอร์ขับเคลื่อนสายพาน

มอเตอร์ขับเคลื่อนสายพานถือเป็นหัวใจหลักของเครื่องจักร Indo Tech 550 LMGAR ทำหน้าที่ขับเคลื่อนการหมุนของใบเลื่อยสายพาน โดยใช้หลักการแปลงพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล เพื่อหมุนล้อขับเคลื่อนใบเลื่อย มอเตอร์ที่ติดตั้งในเครื่องรุ่นนี้เป็น มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส (Three-phase Induction Motor) ขนาดกำลังประมาณ 12.5 แรงม้า (HP) ซึ่งให้กำลังและแรงบิดสูงพอสำหรับการตัดวัสดุเหล็กกล้าและชิ้นงานขนาดใหญ่ได้อย่างต่อเนื่อง

ระบบควบคุมความเร็วใช้ อินเวอร์เตอร์ (Inverter Drive) หรือที่เรียกว่า VFD (Variable Frequency Drive) ซึ่งสามารถปรับความถี่ไฟฟ้าที่ป้อนเข้าสู่ขดลวดสเตเตอร์ ทำให้สามารถควบคุมความเร็วรอบของมอเตอร์ได้ในช่วงกว้าง (20–80 m/min ของความเร็วใบเลื่อย) ข้อดีของการควบคุมด้วยอินเวอร์เตอร์ คือ

1. ปรับความเร็วได้อย่างแม่นยำตามวัสดุและหน้าตัดที่ต้องการตัด
2. ลดแรงกระแทก (Shock Load) และแรงบิดกระชาก (Starting Torque) ในขณะเริ่มเดินเครื่องและหยุดเครื่อง
3. ยืดอายุการใช้งานของใบเลื่อยและชิ้นส่วนทางกลที่เกี่ยวข้อง

2.2.2 สายพานใบเลื่อย



รูปที่ 2.3 สายพานใบเลื่อย

สายพานใบเลื่อยถือเป็นเครื่องมือตัดหลักของเครื่อง Indo Tech 550 LMGAR ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานกลที่มอเตอร์ส่งผ่านมายังล้อขับใบเลื่อย ให้กลายเป็นพลังงานเฉือนเพื่อตัดชิ้นงาน โดยอาศัยกลไกการกัดกินของฟันเลื่อยแต่ละซี่ที่เคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูง ใบเลื่อยได้รับการออกแบบให้มีความแข็งแรงและความยืดหยุ่นอยู่ในตัว เพื่อให้สามารถทนต่อแรงดึง (Tensile Stress) ที่เกิดขึ้นจากการหมุนรอบสูง และยังต้องทนต่อแรงเฉือนสลับ (Cyclic Shear Stress) ที่เกิดขึ้นซ้ำๆ ระหว่างการเข้าสู่เนื้อชิ้นงาน ใบเลื่อยที่ใช้กับเครื่องรุ่นนี้มักเป็น Bi-Metal Bandsaw Blade หรือ Carbide Tipped Bandsaw Blade ซึ่งในกรณีนี้ตัวอย่างที่กล่าวถึงคือ ใบที่ผ่านการชุบแข็งฟันด้วยทังสเตนคาร์ไบด์ (Tungsten Carbide) โดยมีคุณสมบัติเด่น คือ

1. ความแข็งสูง (High Hardness) ป้องกันการสึกหรอและยืดอายุการใช้งานได้ยาวนานกว่าใบเลื่อยทั่วไป
2. ทนความร้อน (Heat Resistance) เหมาะกับการตัดโลหะที่แข็ง เช่น เหล็กกล้า แม่พิมพ์สแตนเลส หรือโลหะผสมแข็ง ที่มีอุณหภูมิสูงขณะตัด
3. ทนแรงเฉือนสูง (High Wear Resistance) ฟันคม ทนต่อแรงกระแทกและแรงเสียดสีซ้ำๆ

2.2.3 ล้อขับสายพานใบเลื่อย



รูปที่ 2.4 ล้อขับสายพานใบเลื่อย

ล้อขับสายพานหรือที่เรียกว่า Drive Wheel เป็นชิ้นส่วนหลักที่ทำหน้าที่ถ่ายทอดกำลังกลจากมอเตอร์หลักไปยังใบเลื่อยสายพาน โดยการหมุนของล้อขับจะทำให้ใบเลื่อยเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงวนรอบไปเรื่อยๆ และเกิดการเหวี่ยงขึ้นงานอย่างต่อเนื่อง การออกแบบล้อขับของเครื่อง Indo Tech 550 LMGAR มีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 700 mm ซึ่งถือเป็นขนาดใหญ่เมื่อเทียบกับเครื่องเลื่อยสายพานทั่วไป เพื่อให้รัศมีโค้งของใบเลื่อยกว้างขึ้น ลดการงอ และช่วยยืดอายุการใช้งานของใบเลื่อย หน้าที่หลักของล้อขับสายพาน คือ

1. ถ่ายโอนกำลัง (Power Transmission) รับแรงบิดจากเพลามอเตอร์และส่งต่อไปให้กับใบเลื่อยทำให้เกิดการเคลื่อนที่ต่อเนื่อง
2. ควบคุมความตึง (Blade Tension Control) การออกแบบโครงสร้างและตำแหน่งล้อมีผลต่อแรงตึงของใบเลื่อย หากความตึงไม่ถูกต้องใบเลื่อยอาจ “เดินออกจากแนว” หรือแตกหักได้ง่าย
3. กำหนดแนววิ่งของใบเลื่อย (Blade Tracking) ผิวหน้าของล้อขับมักถูกออกแบบให้มีผิวโค้งเล็กน้อย (Crown Surface) เพื่อช่วยบังคับให้ใบเลื่อยวิ่งอยู่กึ่งกลางล้อ ป้องกันการตกขอบล้อขับที่อยู่ในสภาพดีและสมดุลมีผลต่อคุณภาพการตัดโลหะ หากล้อมีปัญหา เช่น ผิวสัมผัสสึก การเสียสมดุล หรือแนวศูนย์เบี่ยง จะทำให้ใบเลื่อย “เดินเอียง” และส่งผลให้ชิ้นงานตัดไม่ตรง

2.2.4 ระบบไฮดรอลิก



รูปที่ 2.5 ระบบไฮดรอลิก

ระบบไฮดรอลิกในเครื่องเลื่อยสายพาน Indo Tech 550 LMGAR ถือเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ทำให้เครื่องจักรสามารถทำงานได้อย่าง แม่นยำ (Precision) และ ปลอดภัย (Safety) โดยใช้หลักการพื้นฐานของ กฎปาสคาล (Pascal's Law) ซึ่งกล่าวว่า “เมื่อมีแรงดันถูกกระทำกับของเหลวที่ไม่สามารถอัดตัวได้ภายในภาชนะปิด แรงดันนั้นจะถูกส่งไปทุกทิศทางอย่างเท่าเทียมกัน” จากหลักการนี้ ทำให้การใช้แรงเพียงเล็กน้อยจากปั๊มไฮดรอลิก สามารถขยายเป็นแรงขนาดใหญ่ที่ส่งไปยังอุปกรณ์ต่างๆ เช่น กระบอกไฮดรอลิกที่ใช้จับชิ้นงาน หรือ ยกชุดหัวเลื่อย ขึ้น-ลงได้อย่างมั่นคง ส่วนประกอบหลักของระบบไฮดรอลิก มีดังต่อไปนี้

1. มอเตอร์ไฮดรอลิก (Hydraulic Motor)

มีกำลังประมาณ 2 แรงม้า (HP) ทำหน้าที่ขับเคลื่อนไฮดรอลิกให้หมุนเพื่อสร้างแรงดันของเหลว ส่งต่อไปยังระบบท่อและกระบอกไฮดรอลิก

2. ปั๊มไฮดรอลิก (Hydraulic Pump)

อัตราการไหลประมาณ 12.5 ลิตร/นาที ทำหน้าที่ดูดน้ำมันจากถังแล้วอัดเข้าสู่ระบบ โดยคงแรงดันให้เพียงพอสำหรับการควบคุมการทำงานของเครื่อง

3. ถังน้ำมันไฮดรอลิก (Hydraulic Tank/Reservoir)

มีความจุ 100 ลิตร ออกแบบให้มีช่องระบายอากาศ ไล์กรอง และเกจวัดระดับน้ำมัน เพื่อรักษาคุณภาพของน้ำมันให้สะอาดและลดการปนเปื้อน

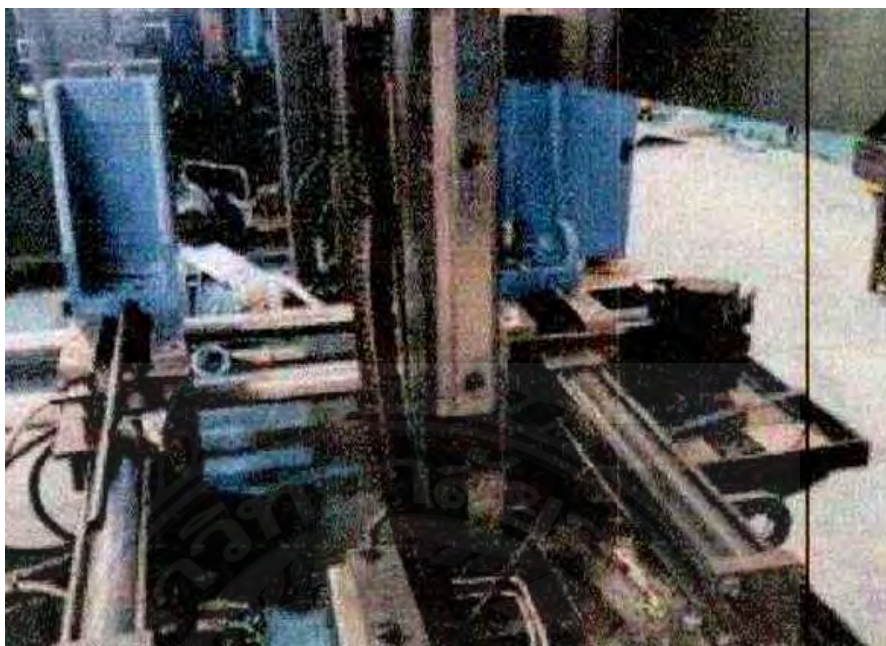
4. วาล์วควบคุม (Control Valves)

เช่น วาล์วควบคุมทิศทาง (Directional Valve) วาล์วควบคุมแรงดัน (Pressure Relief Valve) และวาล์วควบคุมอัตราการไหล (Flow Control Valve) ที่ช่วยให้ระบบทำงานแม่นยำ และปลอดภัย

5. กระบอกไฮดรอลิก (Hydraulic Cylinder)

ใช้ควบคุมการจับยึดชิ้นงาน การกดปากกา และการเคลื่อนที่ขึ้น-ลงของชุดใบเลื่อย ซึ่งต้องการแรงสูงและการเคลื่อนที่ที่ราบเรียบ

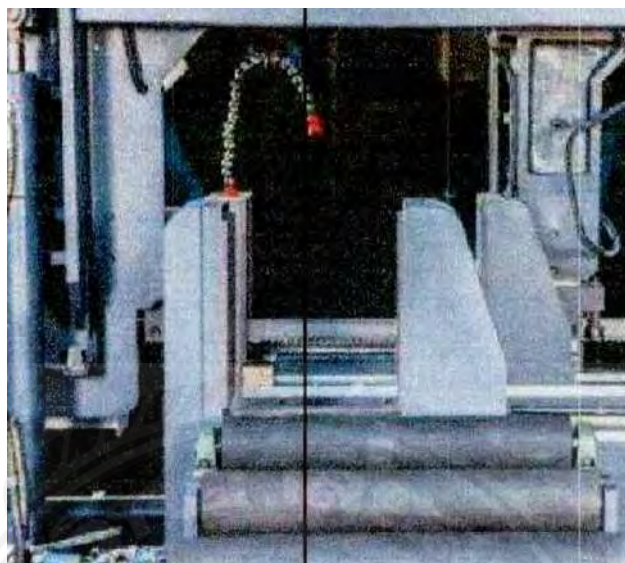
2.2.5 ระบบจับยึดชิ้นงาน



รูปที่ 2.6 แขนจับยึดชิ้นงาน

ระบบจับชิ้นงานเป็นองค์ประกอบสำคัญของเครื่องเลื่อยสายพาน Indo Tech 550 LMGAR ซึ่งถูกออกแบบมาเพื่อให้สามารถยึดจับชิ้นงานได้อย่างมั่นคง ปลอดภัย และแม่นยำ ระหว่างกระบวนการตัด โดยระบบนี้ทำงานร่วมกับ ระบบไฮดรอลิก เพื่อสร้างแรงกดสูงและต่อเนื่อง ทำให้สามารถยึดชิ้นงานโลหะขนาดใหญ่หรือชิ้นงานที่มีรูปทรงซับซ้อนได้ โดยไม่เกิดการเคลื่อนที่หรือการสั่นสะเทือน โดยมีหลักการทำงานดังต่อไปนี้ อุปกรณ์จับชิ้นงานประกอบด้วย ปากกาจับ (Hydraulic Vice Clamp) ที่สามารถปรับระยะเลื่อนได้ตามขนาดชิ้นงาน เมื่อต้องการตัด เพียงกดปุ่มควบคุม ระบบไฮดรอลิกจะส่งแรงดันไปยังกระบอกไฮดรอลิก (Hydraulic Cylinder) ที่ติดกับปากกา ทำให้ปากกาขยับเข้าหาชิ้นงาน และกดด้วยแรงที่คำนวณไว้ล่วงหน้า

2.2.6 ระบบหล่อเย็นและหล่อลื่น



รูปที่ 2.7 ท่อส่งน้ำหล่อเย็น

ระบบหล่อเย็นและหล่อลื่นเป็นองค์ประกอบที่มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในเครื่องเลื่อยสายพาน Indo Tech 550 LMGAR เพราะการตัดโลหะโดยเฉพาะเหล็กกล้า จะเกิดแรงเสียดทานและความร้อนสูง ที่บริเวณจุดสัมผัสระหว่างฟันใบเลื่อยกับชิ้นงาน หากไม่มีการควบคุมอุณหภูมิอย่างเหมาะสม ความร้อนที่สะสมอาจก่อให้เกิดปัญหาตามมา เช่น การเสียรูปของชิ้นงาน ผิวตัดไม่เรียบ ใบเลื่อยสึกหรอเร็ว หรือกระทั่งทำให้ส่วนประกอบภายในเครื่องจักรเสียหายจากความร้อนเกิน

ในเครื่องรุ่นนี้มีการติดตั้ง ระบบหล่อเย็นและหล่อลื่นแบบวงจรปิด (Closed-Loop Cooling System) โดยใช้ของเหลวหล่อเย็นปริมาณ 150 ลิตร ซึ่งถือว่าเหมาะสมต่อการรองรับงานต่อเนื่องในระดับอุตสาหกรรม โดยไม่จำเป็นต้องเติมของเหลวบ่อยครั้ง และยังช่วยรักษาเสถียรภาพของอุณหภูมิในกระบวนการตัดได้ตลอดเวลา

หน้าที่หลักของระบบหล่อเย็นและหล่อลื่น คือ

1. ลดอุณหภูมิ (Cooling) ดูดซับความร้อนที่เกิดจากการเสียดสี และแรงเฉือนของใบเลื่อย
- 2.หล่อลื่น (Lubrication) ลดแรงเสียดทานระหว่างฟันใบเลื่อยกับเนื้อวัสดุ ทำให้การตัดเรียบ และยืดอายุฟันเลื่อย
3. ถูเศษโลหะ (Chip Removal) พัดพาเศษโลหะออกจากร่องฟัน ป้องกันการติดขัด หรือฟันบิ่น
4. ป้องกันการกัดกร่อน (Corrosion Protection) น้ำยาหล่อเย็นคุณภาพดี มักมีสารยับยั้งสนิม ป้องกันการกัดกร่อนของชิ้นส่วนเครื่องจักร

ส่วนประกอบของระบบหล่อเย็นและหล่อลื่น มีดังต่อไปนี้

1. ถังเก็บน้ำยาหล่อเย็น (Coolant Tank) ความจุ 150 ลิตร มีตะแกรงกรองเศษโลหะก่อนน้ำไหลกลับเข้าสู่ระบบ
2. ปั๊มน้ำหล่อเย็น (Coolant Pump) ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าขนาดเล็ก (0.16–0.25 HP) ส่งน้ำยาไปยังหัวฉีด
3. หัวฉีดหล่อเย็น (Nozzle) ฉีดน้ำยาตรงบริเวณแนวตัด ควรปรับทิศทางให้กระทบจุดสัมผัสโดยตรง
4. ตะแกรงและช่องระบายน้ำ (Strainer & Return Line) กรองและลำเลียงน้ำกลับถังเก็บเพื่อนำไปใช้ซ้ำ
5. แปรงปัดใบเลื่อย (Chip Brush) ช่วยกำจัดเศษที่เกาะติดบนใบร่วมกับน้ำหล่อเย็น

ของเหลวหล่อเย็นจะถูกดูดจากถังเก็บด้วยปั๊ม แล้วส่งผ่านท่อไปยังหัวฉีดซึ่งอยู่ใกล้บริเวณจุดตัด น้ำยาจะไหลผ่านคมฟันของใบเลื่อยและผิวชิ้นงานเพื่อดูดซับความร้อน และพัดพาเศษโลหะออกมา จากนั้นของเหลวจะไหลกลับลงสู่ถังเก็บ ผ่านตะแกรงกรองเศษ ก่อนถูกปั๊มกลับไปใช้ใหม่ในรอบถัดไป

2.2.7 ระบบควบคุมไฟฟ้า



รูปที่ 2.8 แผงไฟฟ้าควบคุมเครื่องจักร

ระบบควบคุมไฟฟ้ามีหน้าที่ควบคุมและตรวจสอบการทำงานของทุกระบบบนตัวเครื่องจักร และเพิ่มความปลอดภัยด้วยระบบตัดไฟอัตโนมัติและปุ่มฉุกเฉินเพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายต่อตัวเครื่องจักร ชี้นำงาน และบุคคล และเพื่อเพิ่มความแม่นยำด้วยการตั้งโปรแกรมตั้งค่าการทำงานในการตัดชิ้นงาน

2.2.8 ระบบป้องกันและมาตรฐานความปลอดภัย

ระบบป้องกันและมาตรฐานความปลอดภัยในเครื่องเลื่อยสายพาน Indo Tech 550 LMGAR ถูกออกแบบมาเพื่อป้องกันความเสียหายของเครื่องจักร และลดความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นกับผู้ปฏิบัติงาน เนื่องจากการตัดโลหะเป็นงานที่มีทั้งแรงกล ความร้อน ของเหลว และไฟฟ้าเกี่ยวข้อง ดังนั้นการออกแบบระบบความปลอดภัยจึงถือเป็นหัวใจสำคัญของเครื่องจักรรุ่นนี้

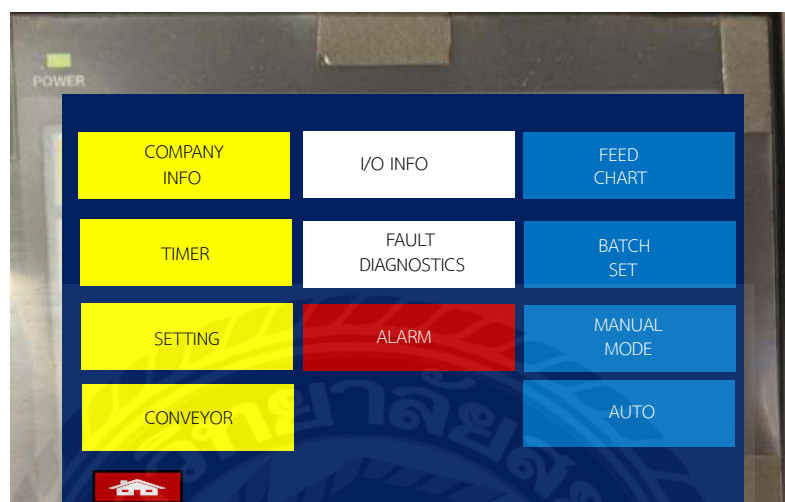
มาตรฐานการป้องกัน IP54 มาตรฐาน Ingress Protection (IP Rating) เป็นเกณฑ์ที่ใช้บ่งบอกระดับการป้องกันฝุ่นและน้ำที่อุปกรณ์ไฟฟ้าสามารถทนได้ โดย IP54 มีความหมายดังนี้

1. เลข 5 (Dust Protection) ป้องกันฝุ่นได้ในระดับที่ “จำกัดไม่ให้ฝุ่นเข้าไปทำงานผิดปกติ” ถึงแม้จะกันฝุ่นไม่ได้ 100% แต่ก็เพียงพอสำหรับสภาพแวดล้อมโรงงานที่มีฝุ่นโลหะ หรือเศษงานตัด
2. เลข 4 (Water Protection) ป้องกันน้ำกระเซ็นจากทุกทิศทาง ไม่ให้เข้าสู่ตู้ควบคุมไฟฟ้าหรือส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่สำคัญ

มาตรฐาน IP54 จึงช่วยให้ตู้ควบคุมไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในเครื่อง Indo Tech 550 LMGAR สามารถทำงานได้อย่างปลอดภัยในสภาพโรงงานที่เต็มไปด้วยฝุ่นตัดและละอองน้ำหล่อเย็น

2.3 หน้าจอควบคุมเครื่องจักร

2.3.1 หน้าจอแสดงรายการต่างๆของเครื่องจักร



รูปที่ 2.9 หน้าจอแสดงคำสั่งต่างๆของเครื่องจักร

เครื่องจักรตัดเหล็ก Indo Tech 550 LMGAR ได้รับการติดตั้งหน้าจอสัมผัส HMI (Human Machine Interface) ยี่ห้อ OMRON ทำหน้าที่เป็นอินเทอร์เฟซกลางที่เชื่อมโยงระหว่างผู้ปฏิบัติงานกับระบบควบคุมภายในของเครื่องจักร โดยการควบคุมทั้งหมดถูกส่งงานผ่าน PLC (Programmable Logic Controller) ที่ประมวลผลคำสั่งและส่งต่อไปยังมอเตอร์ ระบบไฮดรอลิก ระบบหล่อเย็น และอุปกรณ์อื่น ๆ

หน้าจอ HMI ถูกออกแบบให้ใช้งานง่าย มองเห็นชัดเจน และควบคุมสะดวก ผู้ใช้งานสามารถสั่งงานได้ทั้งแบบ ปุ่มกด (Manual Push Button) และ การสัมผัสหน้าจอ (Touch Screen) เพื่อเลือกฟังก์ชันการทำงานที่ต้องการ เช่น การตั้งค่าความเร็วใบเลื่อย การจับยึดชิ้นงาน การป้อนงานอัตโนมัติ และการตรวจสอบการทำงานของระบบ

2.3.2 รายการเตือนเมื่อเกิดความเสียหายภายในเครื่องจักร (Fault Diagnostics)



รูปที่ 2.10 หน้าจอแสดงการเตือนเมื่อเกิดความเสียหายภายในของเครื่องจักร

ในเครื่องจักรตัดเหล็ก Indo Tech 550 LMGAR มีการติดตั้ง รายการ ALARM บนหน้าจอ HMI (Human Machine Interface) ยี่ห้อ OMRON เพื่อทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางในการแจ้งเตือนผู้ใช้งานเมื่อเกิดความผิดปกติหรือความเสียหายขึ้นภายในเครื่องจักร

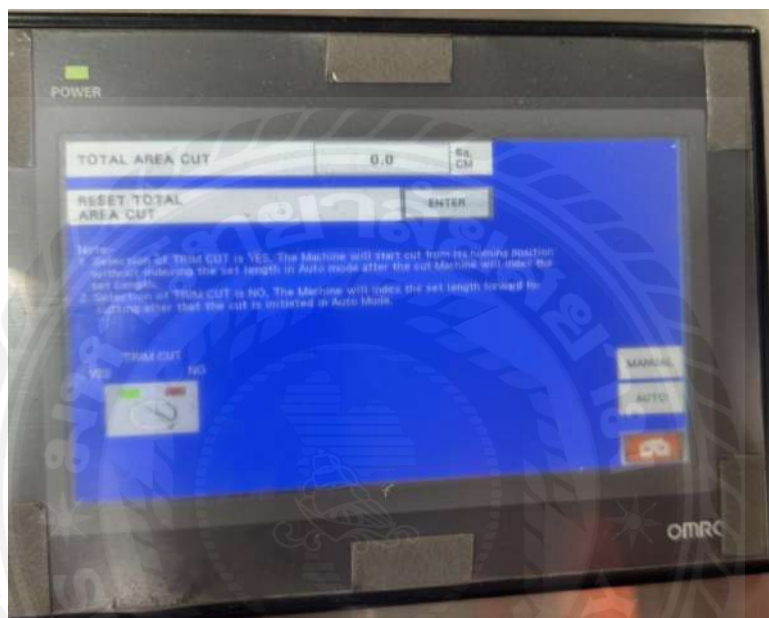
เมื่อระบบตรวจจับพบความผิดปกติ หน้าจอจะแสดงข้อความ เปลี่ยนเป็นสีแดง (Red Highlight) บริเวณหน้าจอแสดงการ ALARM เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถรับรู้ได้ทันที โดยไม่ต้องเลื่อนดูรายการอื่นๆ ช่วยเพิ่มความปลอดภัยและลดโอกาสที่ปัญหาจะลุกลาม



รูปที่ 2.11 หน้าจอเก็บบันทึกข้อมูลการเกิดความเสียหายของเครื่องจักร

ระบบบันทึกข้อมูลความเสียหาย (Alarm Log) ภายในหน้าจอ HMI (Human Machine Interface) ซึ่งเชื่อมโยงกับ PLC ทำหน้าที่บันทึกและจัดเก็บรายละเอียดของความผิดปกติที่เกิดขึ้นระหว่างการทำงาน โดยระบบนี้ถูกออกแบบมาเพื่อช่วยให้ผู้ใช้งานและช่างบำรุงรักษาสามารถตรวจสอบย้อนหลัง วิเคราะห์หาสาเหตุ และวางแผนการแก้ไข ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.3.3 รายการสายพานใบเลื่อย (Conveyor)



รูปที่ 2.12 หน้าจอแสดงคำสั่งสายพานใบเลื่อย

รายการสายพานใบเลื่อยสำหรับการดูพื้นที่การตัดของใบเลื่อยที่ตัดเข้าเนื้อวัสดุทั้งหมด นับตั้งแต่เริ่มใช้งานถึงเวลาปัจจุบันโดยหน่วยวัดจะนับเป็นตารางเซนติเมตร เครื่องจักรจะใช้เซ็นเซอร์ตรวจจับตำแหน่งของใบเลื่อยและระบบนี้ระยะทางร่วมกับข้อมูลการตั้งค่าความหนาของชิ้นงานเพื่อนำมาคำนวณเป็นพื้นที่การตัดโดยอัตโนมัติ

2.3.4 รายการสั่งการทำงานตามลำดับ (Batch Set)



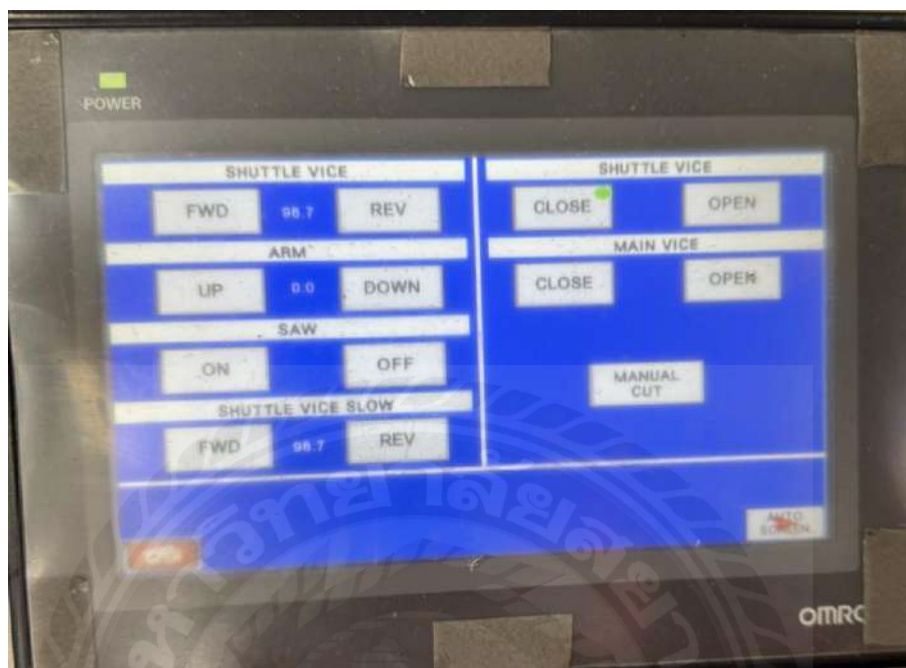
รูปที่ 2.13 หน้าจอแสดงรายการการทำงานตามลำดับ

รายการทำงานตามลำดับ Batch Set เป็นหนึ่งในฟังก์ชันหลักที่ติดตั้งในเครื่องจักรตัดเหล็ก Indo Tech 550 LMGAR โดยทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของเครื่องจักรให้เป็นไปตามค่าที่ผู้ใช้งานตั้งล่วงหน้าในลักษณะการทำงานแบบเป็นลำดับ (Sequential Control) กล่าวคือผู้ใช้งานสามารถกำหนดความยาวของชิ้นงาน (Set Length) และจำนวนชิ้นงานที่ต้องการผลิต (Set Pieces) จากนั้นเครื่องจักรจะดำเนินการตัดชิ้นงานตามค่าที่ตั้งไว้อย่างต่อเนื่องและอัตโนมัติ โดยที่ผู้ใช้งานไม่จำเป็นต้องควบคุมเครื่องด้วยตนเองตลอดเวลา



รูปที่ 2.14 หน้าจอแสดงปุ่มเริ่มการทำงานแบบชุดคำสั่ง

2.3.5 รายการการทำงานแบบโหมดผู้ใช้ควบคุม (Manual Mode)



รูปที่ 2.15 หน้าจอแสดงรายการการทำงานแบบโหมดผู้ใช้ควบคุม

Manual Mode ถือเป็นโหมดการทำงานที่สำคัญของเครื่องจักรตัดเหล็ก Indo Tech 550 LMGAR ที่ออกแบบมาเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถควบคุมเครื่องจักรได้อย่างอิสระ โดยไม่ขึ้นอยู่กับค่าที่โปรแกรมไว้ในระบบอัตโนมัติ (Automatic Mode) หรือการทำงานของ PLC (Programmable Logic Controller) ซึ่งปกติแล้วจะควบคุมกระบวนการทั้งหมดโดยอัตโนมัติ การทำงานในโหมด Manual Mode จึงเปรียบเสมือนการ “สั่งงานตรง (Direct Command)” ที่ผู้ปฏิบัติงานเป็นผู้ควบคุมทุกขั้นตอนด้วยตนเอง

การใช้งานโหมดนี้เหมาะสมอย่างยิ่งกับสถานการณ์ที่ต้องการการทดสอบเครื่องจักร การทดลองตัดชิ้นงานใหม่ การตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ย่อย เช่น ระบบไฮดรอลิกและระบบไฟฟ้า การปรับตั้งค่า (Adjustment) ก่อนการผลิตจริง รวมไปถึงการใช้งานซ่อมบำรุง (Maintenance) ซึ่งต้องการให้เครื่องจักรเคลื่อนที่หรือทำงานเฉพาะส่วน โดยไม่รบกวนระบบอื่นๆ

2.3.6 รายการระบบอัตโนมัติ (Automatic Mode)



รูปที่ 2.16 หน้าจอแสดงรายการการทำงานอัตโนมัติ

หน้าจอแสดงรายการระบบอัตโนมัติ (Automatic Mode) ถือเป็นโหมดการทำงานหลักของเครื่องจักรตัดเหล็ก Indo Tech 550 LMGAR ซึ่งได้รับการออกแบบมาเพื่อให้เครื่องจักรสามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง มีความแม่นยำ และลดภาระการควบคุมโดยตรงจากผู้ปฏิบัติงาน โดยในโหมดนี้ผู้ปฏิบัติงานจะต้องกำหนดค่าพื้นฐานต่างๆ (Parameters Setting) ลงในระบบก่อน เช่น ความยาวชิ้นงาน (Set Length) จำนวนชิ้นงาน (Set Pieces) ความเร็วใบเลื่อย (Blade Speed) และแรงกดไฮดรอลิก (Clamp Pressure) เมื่อกำหนดเสร็จสิ้นแล้ว เครื่องจักรจะสามารถดำเนินกระบวนการตัดตามลำดับขั้นตอนโดยอัตโนมัติ

ตารางที่ 2.2 คำอธิบายรายการการทำงานอัตโนมัติ

รายการที่แสดงผล	คำอธิบาย
BLADE MPM	ความเร็วใบเลื่อย หน้อยเป็นเมตรต่อวินาที ปฏิบัติงานสามารถปรับตั้งได้ตามประเภทวัสดุ
SET ON. OF PIECES	จำนวนชิ้นงานที่ต้องการให้เครื่องตัดในรอบนั้น
SET LENGTH	ความยาวของชิ้นงานที่ต้องการตัด หน่วยเป็น mm
MATERIAL DIAMETER	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง
CYCLE TIME	เวลาที่ใช้ต่อรอบการตัด
BLADE MOTOR AMP.	ค่ากระแสไฟฟ้าของมอเตอร์ใบเลื่อย ใช้สำหรับตรวจสอบโหลดการทำงาน
CUTTING PIECES	จำนวนชิ้นที่ตัดไปแล้ว
PRESENT LENGTH	ความยาวที่ตัดไปจริงของแต่ละชิ้นงาน
ARM POSITION	ตำแหน่งของแขนกดชิ้นงาน
ARM DOWN SPEED	ความเร็วในการกดแขนลง

2.3.6.1 BLADE MPM

Blade MPM หรือ Blade Meter per Minute หมายถึง อัตราความเร็วในการเคลื่อนที่ของใบเลื่อยระหว่างการตัดชิ้นงาน โดยมีหน่วยวัดเป็นเมตรต่อนาที (m/min) พารามิเตอร์นี้เป็นตัวกำหนดความสัมพันธ์ระหว่าง ใบเลื่อย-วัสดุที่ตัด-แรงตัดที่เกิดขึ้น ซึ่งถือว่าเป็นหนึ่งในค่าที่มีความสำคัญที่สุดในการควบคุมกระบวนการตัดชิ้นงาน ด้วยเครื่องเลื่อยสายพาน

ตารางที่ 2.3 แสดงการตั้งค่าความเร็วของใบเลื่อย

Blade Speed Chart with Feed						
Sr. No.	Material Type	Blade Suggested	Coolant Suggested	Band Speed		Cutting Rate In Sq. Cm
				$\phi < 120$	$\phi > 120$	
1	LOW-CAR-STEEL	Bi-metal	Flood 10%	40	60	30-50
2	MEDIUM-C-STEEL	Bi-metal	Flood 10%	35	55	14-25
3	HIGH-CAR-STEEL	Bi-metal	Flood 10%	30	45	10-15
4	LOW-ALLOY-STEEL	Bi-metal	Flood 10%	40	60	30-50
5	MEDIUM-ALLOY	Bi-metal	Flood 10%	35	55	30-50
6	HIGH-ALLOY-ST	Bi-metal/Carbide	Flood 10%	20	35	15-30
7	COLD- TOOL-STEEL	Bi-metal	Flood 3%	24	30	10-25
8	HOT-TOOL-SS	Bi-metal/Carbide	Flood 10%	25	35	15-25
9	CAST-IRON	Bi-metal/Carbide	DRY	40	50	30-40
10	S.S.-AUSTENITIC	Bi-metal	Flood 3%	20	30	10-15
11	S.S.-MARTINETTS	Bi-metal	Flood 3%	20	30	10-15
12	TITANIUM-ALLOY	Bi-metal/Carbide	Flood 10%	20	25	10-12
13	COPPER-ALLOY	Bi-metal/Carbide	Mist	50	70	40-60
14	BRASS-ALLOY	Bi-metal	Flood 3%	50	70	50-60
15	ALUMINIUM	Bi-metal/Carbide	Mist	80	120	60-80

Time Taken (Min)=	$\frac{\text{Cross section area in cm}^2}{\text{Cutting Rate in cm}^2 \text{ (As suggested by blade manufacturer)}}$
Feed mm/min=	$\frac{\text{Height of Work Piece in mm}}{\text{Time Taken}}$

ความเร็วของใบเลื่อยถูกควบคุมผ่านระบบขับเคลื่อนมอเตอร์หลักของเครื่องจักร ซึ่งสามารถตั้งค่าได้จากหน้าจอควบคุม โดยผู้ปฏิบัติงานจะเลือกค่าความเร็วที่เหมาะสมกับเกรดและขนาดของเหล็กที่ต้องการตัด เนื่องจากอัตราความเร็วของใบเลื่อยนั้นส่งผลต่อคุณภาพของผิวชิ้นงาน หากตั้งค่าความเร็วต่ำเกินไป อาจทำให้ผิวดัดหยาบ เกิดรอยบิ่น หรือเนื้อเหล็กเกิดความเสียหาย หากตั้งค่าความเร็วสูงเกินไป อาจเกิดความร้อนสะสมสูง ทำให้ชิ้นงานไหม้ ใบเลื่อยสึกหรอเร็ว หรือเกิดการแตกร้าวของใบเลื่อย

2.3.7 การกำหนดรูปทรงของชิ้นงาน



รูปที่ 2.17 หน้าจอแสดงรายการการกำหนดรูปทรงของชิ้นงาน

การกำหนดรูปทรงของชิ้นงาน มีทั้งหมด 4 รูปแบบได้แก่

1. Solid Round เหล็กทรงกลมตัน
2. Square เหล็กทรงสี่เหลี่ยม
3. Rectangular เหล็กกล่อง หรือ เหล็กแบน
4. Pipe ท่อเหล็กที่เป็นทรงกลม

การกำหนดรูปทรงของชิ้นงานก่อนเริ่มปฏิบัติงานถือเป็นขั้นตอนพื้นฐานที่มีความสำคัญต่อความแม่นยำของการตัดและส่งผลโดยตรงต่อความปลอดภัยในการทำงาน ผู้ปฏิบัติงานจำเป็นต้องอ่านคู่มือและตรวจสอบความถูกต้องของการตั้งค่าอย่างเคร่งครัด เพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายกับชิ้นงาน

รูปที่ 2.18 หน้าจอแสดงการกำหนดค่ารูปทรงของชิ้นงานทรงกลม

รูปภาพตัวอย่าง วัสดุที่มีลักษณะทรงกลม ผู้ปฏิบัติงานจะต้องระบุค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของชิ้นงาน (Diameter) ลงไปในช่องที่ระบบกำหนดไว้ โดยค่าที่ป้อนจะเป็นหน่วยมิลลิเมตร ซึ่งตัวเลขดังกล่าวมีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากระบบจะนำข้อมูลไปใช้ในการปรับตำแหน่งของตัวจับยึดชิ้นงานให้เหมาะสมกับขนาดของวัสดุ รวมถึงการคำนวณระยะการทำงานของใบเลื่อย ในช่อง NO. OF BUNDLES ผู้ปฏิบัติงานต้องระบุจำนวนของวัสดุที่ต้องการให้เครื่องจักรตัดชิ้นงานออกมา

รูปที่ 2.19 หน้าจอแสดงการกำหนดค่ารูปทรงของชิ้นงานสี่เหลี่ยม

รูปภาพตัวอย่าง วัสดุที่มีลักษณะทรงสี่เหลี่ยม ระบบจะให้ผู้ปฏิบัติงานป้อนข้อมูลในช่อง LENGTH เพื่อระบุความยาวของชิ้นงานที่ต้องการตัด ในส่วนของ NO. OF BUNDLES มีหลักการเดียวกันกับวัสดุทรงกลม

ระบบการตั้งค่าขนาดชิ้นงานมีบทบาทสำคัญต่อความแม่นยำและประสิทธิภาพของกระบวนการตัดโดยการกรอกข้อมูลที่ถูกต้องและครบถ้วน จะช่วยลดความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้น เช่น การตัดชิ้นงานผิดขนาด หรือ การจับยึดวัสดุไม่แน่นหนา

2.3.8 แผงควบคุมเครื่องจักรแบบโหมดผู้ใช้ควบคุม (MANUAL)



รูปที่ 2.20 แผงควบคุมเครื่องจักรแบบโหมดผู้ใช้ควบคุม

แผงควบคุมเครื่องจักรแบบโหมดผู้ใช้ควบคุม เป็นส่วนประกอบที่มีความสำคัญอย่างยิ่งของเครื่องจักร ซึ่งมีหน้าที่สำหรับควบคุมการทำงานของเครื่องจักรในโหมดทำงานแบบแมนนวล หรือโหมดควบคุมด้วยมือโดยตรงจากผู้ปฏิบัติงาน มีความจำเป็นอย่างมากสำหรับกระบวนการปรับตั้งค่าก่อนเริ่มตัดชิ้นงาน หรือการแก้ไขปัญหาที่อาจเกิดขึ้นระหว่างกระบวนการทำงาน โดยผู้ปฏิบัติงานสามารถควบคุมการทำงานของแต่ละส่วนของเครื่องจักรได้อย่างอิสระตามความเหมาะสมและความจำเป็นของสถานการณ์ ในบริเวณด้านล่างของแผงควบคุมเป็นการควบคุมระบบแรงดันไฮดรอลิก และการควบคุมแรงกดของใบเลื่อย

บทที่ 3

รายละเอียดการปฏิบัติงาน

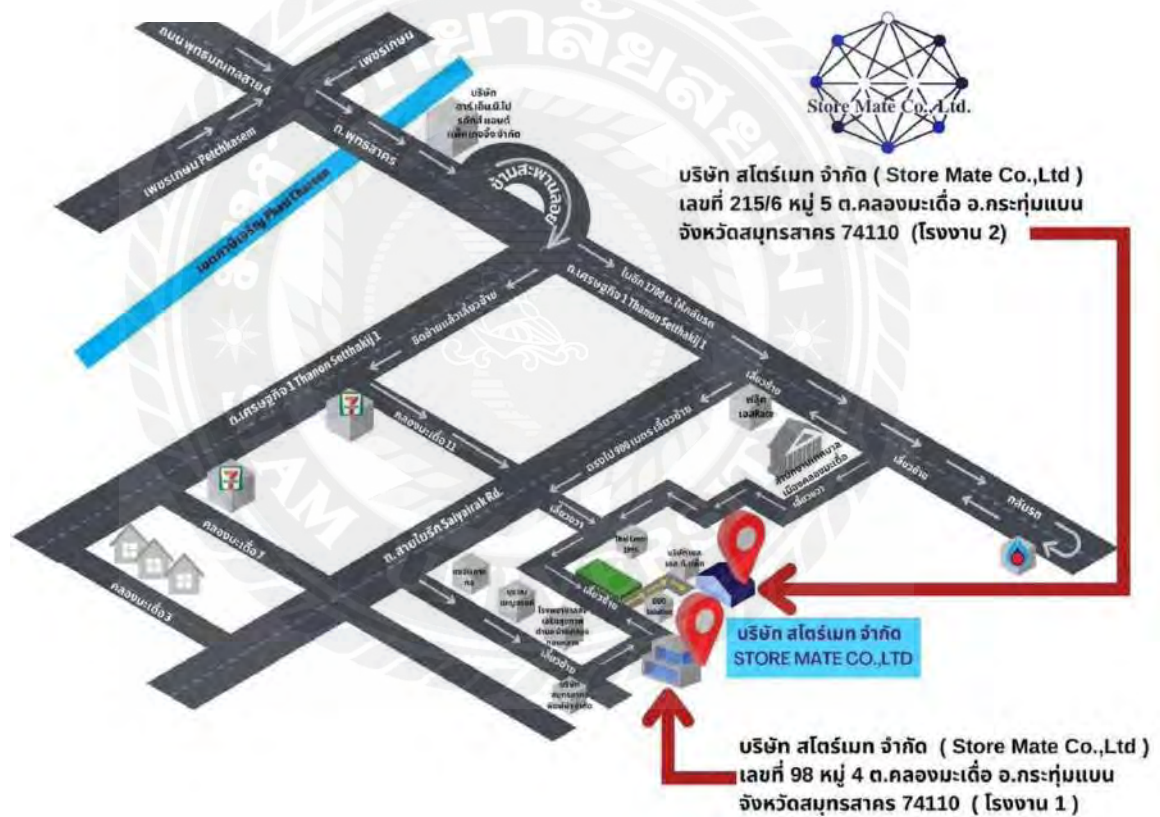
3.1 ชื่อและสถานที่ตั้งของสถานประกอบการ

ชื่อ : บริษัท สโตร์เมท จำกัด

ที่ตั้ง : เลขที่ 98 หมู่ 4 ต.คลองมะเดื่อ อ.กระทุ่มแบน จ.สมุทรสาคร 74110

โทรศัพท์ : 034 450 683

เว็บไซต์ : <https://www.storemate-thailand.com/th/>

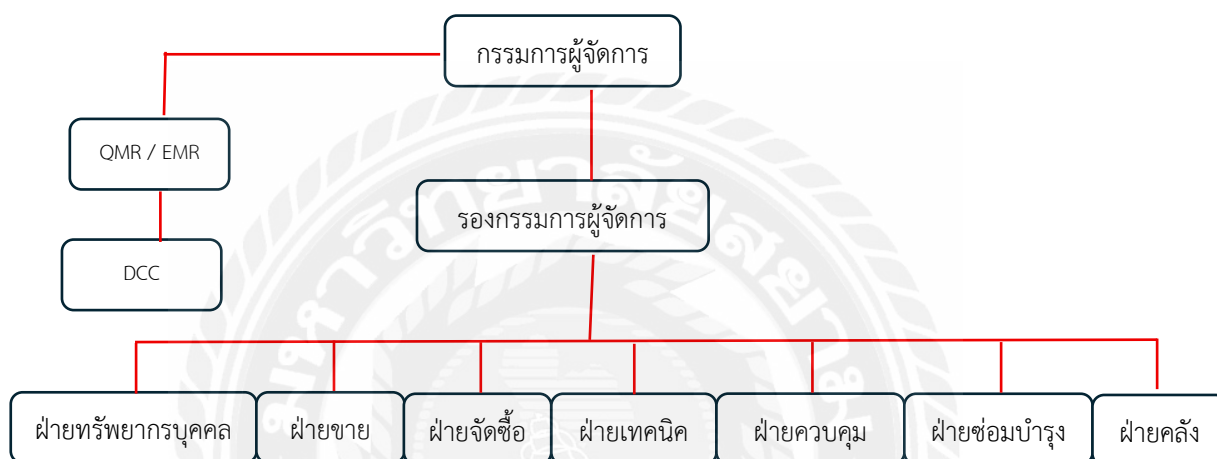


รูปที่ 3.1 แผนที่สถานที่ตั้งของสถานประกอบการ

3.2 ลักษณะของสถานที่ปฏิบัติงาน

บริษัท สโตรเมท จำกัด เป็นผู้นำเข้าและจัดจำหน่ายเหล็กกล้าคุณภาพสูงสำหรับงานอุตสาหกรรม โดยมุ่งเน้นการให้บริการอย่างครบวงจร เช่น การตัดเหล็กกล้าให้ได้ขนาดตามที่ลูกค้าต้องการ และการแมชชีนนิ่งเพื่อให้ได้งานตามที่ลูกค้าต้องการ

3.3 รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารขององค์กร



รูปที่ 3.2 แผนผังการบริหารงานขององค์กร

3.4 ตำแหน่งงานและลักษณะงานที่ได้รับมอบหมาย

ตำแหน่งที่นักศึกษารับผิดชอบ : นักศึกษาฝึกงานวิศวกร

ลักษณะงานที่ได้รับมอบหมาย : ทำคู่มือการใช้งานเครื่องจักร และการซ่อมบำรุงดูแลรักษา
เครื่องจักรกรณีศึกษา Indo Tech 550 LMGAR

3.5 ชื่อและตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา

ชื่อพนักงานที่ปรึกษา : นายพิระวุฒิ อินทร์พรหม

ตำแหน่ง : QA (Quality Assurance)

3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

ตั้งแต่วันที่ 19 พฤษภาคม – 29 สิงหาคม 2568 เป็นระยะเวลา 103 วัน

3.7 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้

3.7.1 ซอฟต์แวร์ (Software)

3.7.1.1 โปรแกรม Microsoft Word

3.7.1.2 โปรแกรม Microsoft Excel

3.7.2 ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

3.7.2.1 คอมพิวเตอร์

3.7.2.2 โน้ตบุ๊ก

3.7.2.3 โทรศัพท์มือถือ

3.7.2.4 เครื่องพิมพ์เอกสาร

3.7.3 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการซ่อมบำรุงรักษา

3.7.3.1 เครื่องมือวัดความตึงใบเลื่อย

3.7.3.2 เครื่องมือรีแพคโคมิตเตอร์

3.7.3.3 ปีมลสายพาน

3.8 ขั้นตอนการดำเนินงาน

3.8.1 การตรวจสอบโครงสร้างของเครื่องจักร

3.8.1.1 โครงสร้างภายนอกของเครื่องจักร



รูปที่ 3.3 โครงสร้างภายนอกของเครื่องจักร

3.8.1.2 โครงสร้างภายในของเครื่องจักร



รูปที่ 3.4 โครงสร้างภายในของเครื่องจักร

3.8.1.3 การศึกษาโครงสร้างของเครื่องจักร เพื่อช่วยในการวิเคราะห์จุดที่เสี่ยงในการเกิดปัญหา Downtime ของเครื่องจักร และ ตรวจสอบในจุดต่างๆ เพื่อทำความสะอาด หล่อลื่น ชิ้นส่วนที่มักเกิดการสึกหรออย่างต่อเนื่อง

3.8.1.4 เมื่อพบปัญหาที่อาจทำให้เกิด Downtime ของเครื่องจักรจึงเข้าสู่การทดลอง ปรับปรุงแก้ไข

ก. ใช้เครื่องมือวัดความตึงใบเลื่อย



รูปที่ 3.5 การทดสอบวัดความตึงใบเลื่อย

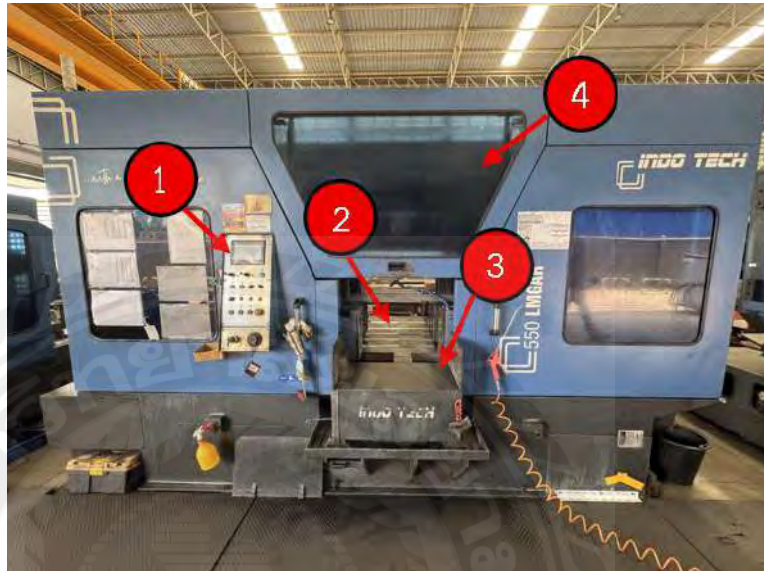
ปรับความตึงของใบเลื่อยให้อยู่ในค่าที่บริษัทกำหนดไว้คือ 25,000 – 30,000 psi

ข. ใช้เครื่องมือรีแฟคโตมิเตอร์ในการทดสอบความเข้มข้นของน้ำยาหล่อเย็นของเครื่องจักรโดยการ

1. เปิดฝาปริซึมขึ้น และนำน้ำหล่อเย็นหยดลงบนปริซึม 2 – 3 หยด
2. ปิดฝาปริซึมให้แนบสนิทเพื่อกระจายน้ำหล่อเย็นให้เป็นบางๆ
3. เล็งรีแฟคโตมิเตอร์ (Refractometer) เข้าหาแสงเช่น หลอดไฟ หรือ แสงแดดเพื่อดูค่า

ค่าที่เหมาะสมของน้ำยาหล่อเย็นควรอยู่ในช่วง 6 – 8 %Brix

ค. ใช้ถังลมสายพานในการทำความสะอาดเครื่องจักร เพื่อปัดเศษโลหะออกจากตัวเครื่องจักรทั้งภายนอกและภายใน เศษโลหะเกิดจากขณะที่ตัดโลหะมักมีเศษเข้าไปในจุดหมุนของเครื่องจักรจึงอาจทำให้เกิดปัญหา



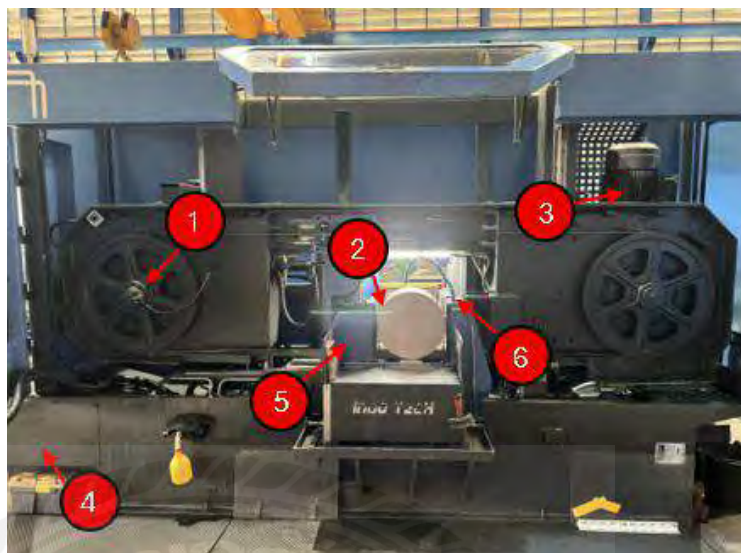
รูปที่ 3.6 จุดที่ต้องทำความสะอาดภายนอกของเครื่องจักร

หมายเหตุ : จุดที่ 1 คือ แผงควบคุมเครื่องจักรแบบโหมดผู้ใช้ควบคุม

จุดที่ 2 คือ แท่นประคองโลหะ

จุดที่ 3 คือ แท่นรับชิ้นงานหลังจากการตัด

จุดที่ 4 คือ ฝาครอบนิรภัย



รูปที่ 3.7 จุดที่ต้องทำความสะอาดภายในของเครื่องจักร

หมายเหตุ : จุดที่ 1 คือ ล้อขับสายพานใบเลื่อย

จุดที่ 2 คือ สายพานใบเลื่อย

จุดที่ 3 คือ มอเตอร์ขับสายพานใบเลื่อย

จุดที่ 4 คือ ฝาครอบมอเตอร์ไฮดรอลิก

จุดที่ 5 คือ แขนจับยึดชิ้นงาน

จุดที่ 6 คือ ท่อส่งน้ำหล่อเย็น

3.8.2 การปรับปรุงแก้ไข

3.8.2.1 การเติมน้ำยาหล่อเย็นในตัวเครื่องจักร



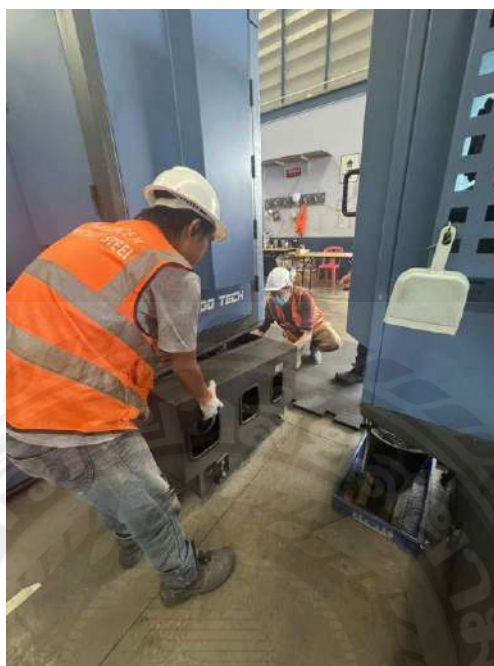
รูปที่ 3.8 การเติมน้ำยาหล่อเย็น

การเติมน้ำยาหล่อเย็นให้อยู่ในค่ามาตรฐานของบริษัท อัตราส่วนมาตรฐาน น้ำเปล่า 10 ลิตร ต่อน้ำยาหล่อเย็น 1 ลิตร และระดับน้ำยาหล่อเย็นจะต้องอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่ต่ำกว่าเส้นสีแดง เพื่อไม่ให้ใบเลื่อยและตัวเครื่องจักรร้อนในขณะที่อยู่ในกระบวนการผลิต



รูปที่ 3.9 เกจวัดระดับน้ำยาหล่อเย็นของเครื่องจักร

3.8.2.2 การถอดชิ้นส่วนของเครื่องจักรเพื่อทำความสะอาดไม่ให้มีเศษโลหะอยู่ภายในตัวเครื่องจักร



รูปที่ 3.10 การถอดชิ้นส่วนของเครื่องจักรเพื่อทำความสะอาด

3.8.3 การทำตารางตรวจสอบรายวัน

ตารางการตรวจสอบเครื่องจักรรายวัน (Daily Machine Check Sheet) ถือเป็นเครื่องมือสำคัญในการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน โดยมุ่งเน้นให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถประเมินสภาพเครื่องจักรก่อนใช้งานจริงได้อย่างรวดเร็ว ตรวจสอบเบื้องต้นว่าชิ้นส่วนใดมีโอกาสชำรุดหรือเสื่อมสภาพ และป้องกันอันตราย ตลอดจนช่วยให้ฝ่ายซ่อมบำรุงสามารถเก็บข้อมูลเพื่อวางแผนบำรุงรักษาเชิงระบบในระยะยาว

ตารางที่ 3.1 การตรวจสอบเครื่องจักรรายวัน

No	รายละเอียด	ช่วงเวลา	รายละเอียดที่ต้องตรวจสอบ	การตรวจสอบ	ค่าควบคุม
1	ตรวจสอบระดับน้ำหล่อเย็น	ก่อนเริ่มงาน	ระดับน้ำในถัง		$\geq \text{Min} , \leq \text{Max}$
2	ตรวจสอบระดับน้ำมันไฮดรอลิก	ก่อนเริ่มงาน	เกจวัดน้ำมัน		$\geq \text{Min} , \leq \text{Max}$
3	ตรวจสอบสภาพใบเลื่อย	ก่อนเริ่มงาน	ฟันใบเลื่อยไม่หัก และ ไม่ปิ่น		-
4	ตรวจสอบสภาพแปรงปัด	ก่อนเริ่มงาน	แปรงปัดต้องสัมผัสใบ เลื่อย 1 mm		1 mm
5	ทำความสะอาดเครื่องจักร ภายนอกและภายใน	ก่อน-หลังเริ่ม งาน	ต้องไม่มีสิ่งสกปรก น้ำมัน เศษโลหะ ภายนอกและภายใน ของเครื่องจักร	  	-
6	ตรวจสอบปากกาจับชิ้นงาน	ก่อน-หลังเริ่ม งาน	ปากกาจับชิ้นงาน สามารถจับได้แน่นและ คลายได้ตามปกติ	 	-
7	ตรวจสอบความเข้มข้นน้ำหล่อ เย็น	ก่อนเริ่มงาน	ใช้เครื่องมือในการ ตรวจสอบความเข้มข้น	 	6 – 8 %
8	ตรวจสอบปุ่ม Emergency Stop	ก่อนเริ่มงาน	กดปุ่ม ถูกเงื่อนไข เครื่องจักรจะต้องหยุด การทำงาน	 	-
9	ตรวจสอบความตึงใบเลื่อย	ก่อนเริ่มงาน	ใช้เกจวัดความตึง ใบเลื่อย	  	25,000 – 30,000 psi
10	ตรวจสอบจุดหล่อลื่น	ก่อนเริ่มงาน	ไม่ฝืดและไม่มีเสียง ผิดปกติ	 	-
11	ตรวจสอบป้ายคำเตือน	ก่อนเริ่มงาน	ป้ายคำเตือนต้องไม่ ขาด และ เห็นได้ชัด		-

บทที่ 4

ผลการปฏิบัติงาน

4.1 ผลการบำรุงรักษาเครื่องจักร

ผลจากการบำรุงรักษาเครื่องจักร Indo tech 550 LMGAR พบว่าสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา Downtime ในขณะที่เครื่องจักรกำลังทำงาน มาจากปัจจัยสำคัญดังนี้

1. ความตึงใบเลื่อยไม่อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด

ใบเลื่อยที่มีความตึงไม่เหมาะสมก่อให้เกิดการสั่นสะเทือนระหว่างการตัด ทำให้ผิวงานไม่ได้คุณภาพ ใบเลื่อยเกิดการสึกหรอเร็ว และมีโอกาสขาดก่อนกำหนด ส่งผลให้ต้องหยุดเครื่องเพื่อเปลี่ยนใบเลื่อยบ่อยครั้ง

2. การจัดการน้ำยาหล่อเย็นไม่เหมาะสม

ตรวจสอบพบว่าความเข้มข้นของน้ำยาหล่อเย็นลดลงต่ำกว่ามาตรฐาน และมีการอุดตันของหัวฉีดบางจุด ส่งผลให้การระบายความร้อน และการชะล้างเศษโลหะจากจุดตัดทำได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ ใบเลื่อยจึงเกิดความร้อนสะสม และเสื่อมสภาพเร็ว

3. เศษโลหะสะสมภายในเครื่องจักร

ระหว่างการตัด เศษโลหะขนาดเล็กตกค้างและสะสมอยู่ในบริเวณล้อเลื่อย รางเลื่อน และระบบส่งกำลัง หากไม่มีการทำความสะอาดสม่ำเสมอจะทำให้เกิดแรงเสียดทานสูงขึ้น เครื่องจักรทำงานหนักกว่าปกติ อุณหภูมิสะสมสูง และอาจทำให้ระบบขับเคลื่อนเสียหายได้

4.1.1 ผลการบำรุงรักษาเครื่องจักร

ตารางที่ 4.1 การเกิด Downtime ก่อนบำรุงรักษา

วันที่	Downtime	วันที่	Downtime
24/06/2568	-	4/07/2568	เกิด Downtime
25/06/2568	เกิด Downtime	4/07/2568	เกิด Downtime
26/06/2568	-	5/07/2568	-
27/06/2568	-	6/07/2568	-
28/06/2568	-	7/07/2568	เกิด Downtime
29/06/2568	-	8/07/2568	-
30/07/2568	เกิด Downtime	9/07/2568	-
1/07/2568	-	10/07/2568	-
2/07/2568	-	11/07/2568	-
3/07/2568	-	12/07/2568	เกิด Downtime

ตารางที่ 4.2 ผลการบำรุงรักษาเครื่องจักร

วันที่	Downtime	วันที่	Downtime
1/08/2568	-	11/08/2568	เกิด Downtime
2/08/2568	เกิด Downtime	12/08/2568	-
3/08/2568	-	13/08/2568	-
4/08/2568	-	14/08/2568	-
5/08/2568	-	15/08/2568	-
6/08/2568	-	16/08/2568	-
7/08/2568	-	17/08/2568	-
8/08/2568	-	18/08/2568	-
9/08/2568	-	19/08/2568	-
10/08/2568	-	20/08/2568	-

หมายเหตุ : Downtime คือ เวลาที่เครื่องจักรไม่อยู่ในสภาวะพร้อมใช้งานอันเนื่องมาจากสาเหตุต่างๆ

จากตารางที่ 4.1 และ 4.2 พบว่า ก่อนการบำรุงรักษาเครื่องจักรมีการหยุดทำงาน 6 ครั้ง

ภายใน 20 วัน คิดเป็น 30% ของช่วงเวลา ขณะที่หลังการบำรุงรักษาพบการหยุดทำงานเพียง 2 ครั้งภายใน 20 วัน หรือคิดเป็น 10% อัตราการหยุดการทำงานลดลงไป 20 % หลังจากมีการบำรุงรักษาเครื่องจักร

4.1.1.2 ผิวของโลหะหลังจากบำรุงรักษาเครื่องจักรและการปรับความตึงของใบเลื่อยให้อยู่ในมาตรฐานของบริษัทที่กำหนดไว้ มีความเรียบกว่าตอนที่ยังไม่ปรับปรุงแก้ไข



รูปที่ 4.1 ผิวของโลหะก่อนบำรุงรักษาเครื่องจักร



รูปที่ 4.2 ผิวของโลหะหลังจากบำรุงรักษาเครื่องจักร

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลโครงการ

ผลจากการทดลองและเก็บข้อมูลการบำรุงรักษาเครื่องจักร Indo Tech 550 LMGAR ตั้งแต่วันที่ 24 มิถุนายน – 20 สิงหาคม พ.ศ. 2568 โดยในช่วงแรกก่อนบำรุงรักษาเครื่องจักร (วันที่ 24 มิถุนายน- 12 กรกฎาคม พ.ศ. 2568) พบปัญหาหลักที่ทำให้ประสิทธิภาพการผลิตลดลง เช่น ความตึงใบเลื่อยไม่คงที่ และการเสื่อมสภาพของน้ำหล่อเย็น ซึ่งส่งผลให้คุณภาพการตัดไม้ สม่่าเสมอ ใบเลื่อยสึกหรอเร็วกว่ากำหนด และเครื่องจักรมีแนวโน้มเกิดการหยุดทำงานกะทันหัน (Downtime)

หลังจากการปรับปรุงแก้ไข (วันที่ 1 – 20 สิงหาคม พ.ศ. 2568) ได้ดำเนินการดังนี้

1. ปรับแรงตึงใบเลื่อยตามค่ามาตรฐานของบริษัท
2. ตรวจสอบระบบน้ำหล่อเย็นให้อยู่ในค่าที่เหมาะสมตามมาตรฐานที่บริษัทกำหนด
3. ทำความสะอาดภายนอกและในตัวเครื่องจักร

ผลจากการปรับปรุงดังกล่าวทำให้เครื่องจักรสามารถทำงานได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยคุณภาพการตัดของชิ้นงานอยู่ในมาตรฐาน ความเรียบผิวงานดีขึ้น นอกจากนี้ยังสามารถควบคุมอัตราการหยุดเครื่องกะทันหันให้น้อยลง โดย Downtime เฉลี่ยลดลง

ผลจากการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาเป็นเวลา 16 สัปดาห์ ส่งผลให้ได้เรียนรู้สิ่งใหม่ๆ นอกเหนือจากการเรียนในห้องเรียน ได้ทดลองปฏิบัติงานเสมือนเป็นพนักงานของสถานประกอบการ ทำให้มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการผลิตต่อเหล็ก รวมถึงการบำรุงรักษาเครื่องจักร ให้พร้อมใช้งานอยู่ตลอดเวลา

5.2 สรุปผลการปฏิบัติสหกิจศึกษา

5.2.1 ด้านการศึกษา

- 5.2.1.1 ทำให้ได้รับความรู้และประสบการณ์ใหม่ๆ ในสภาวะการทำงานจริง สามารถนำประสบการณ์จากการฝึกงานมาใช้แก้ไขปัญหาในชีวิตประจำวันได้
- 5.2.1.2 ฝึกให้ผู้ปฏิบัติงานมีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมายและตรงต่อเวลา
- 5.2.1.3 พัฒนาบุคลิกภาพ ช่วยสร้างความมั่นใจในการทำงาน การกล้าแสดงออก กล้าแสดงความคิดเห็น และมีการวางตัวที่เหมาะสม
- 5.2.1.4 ได้เรียนรู้การทำงานร่วมกับผู้อื่น และเพิ่มทักษะการเรียนรู้ระบบการทำงาน ภายในองค์กร
- 5.2.1.5 ฝึกฝนให้เป็นคนช่างสังเกต รู้จักปรับปรุงและพัฒนาการทำงานของตนเองอยู่เสมอ
- 5.2.1.6 เพิ่มพูนทักษะการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ และเรียนรู้โปรแกรมต่างๆ ที่ทางองค์กร นำมาใช้ในการทำงาน

5.2.2 ด้านสถานประกอบการ

- 5.2.2.1 เปิดโอกาสให้องค์กรได้รับนักศึกษาฝึกงานที่มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในสิ่งใหม่ๆ เข้าทำงาน
- 5.2.2.2 องค์กรได้รับการยอมรับจากมหาวิทยาลัย ในการคัดเลือกบุคคลเข้ารับการฝึกงาน
- 5.2.2.3 ช่วยลดค่าใช้จ่ายในส่วนของการจ้างงานประจำมากขึ้น เนื่องจากการดำเนินงานของนักศึกษาฝึกงานจะมาช่วยทำงานในส่วนที่สามารถทำได้
- 5.2.2.4 องค์กรมีทางเลือกในการคัดสรรพนักงานที่เหมาะสมกับองค์กร จากโครงสร้างนักศึกษา
- 5.2.2.5 องค์กรได้รับทราบเกี่ยวกับมาตรฐานการศึกษาของแต่ละมหาวิทยาลัย โดยดูจากนักศึกษาของแต่ละมหาวิทยาลัย

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ปัญหาของผิวโลหะที่เป็นรอยจากกระบวนการผลิต

จากการศึกษาพบว่า หนึ่งในปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการตัดโลหะด้วยเครื่องจักร Indo Tech 550 LMGAR คือ ผิวโลหะของชิ้นงานเกิดรอยขีดข่วน (Surface Scratch/Marking) ปัญหานี้มีสาเหตุหลักมาจาก ความเร็วของใบเลื่อย (Blade Speed หรือ Blade MPM) ที่ไม่สอดคล้องกับความแข็งของวัสดุที่ถูกตัด เมื่อความเร็วสูงเกินไปขณะตัดวัสดุที่มีความแข็งสูง จะทำให้ฟันเลื่อยเกิดแรงเสียดทานมากและดึงเศษโลหะไปอุดผิวงาน ในทางกลับกัน หากความเร็วต่ำเกินไปกับวัสดุที่มีความเหนียว จะทำให้ใบเลื่อยเสียดสีเป็นเวลานาน และทั้ง ร่องรอยบนผิวชิ้นงาน



บรรณานุกรม

กรมโรงงานอุตสาหกรรม. (2565). คู่มือการจัดการและบำรุงรักษาเครื่องจักรในโรงงานอุตสาหกรรม.

กรุงเทพฯ: กระทรวงอุตสาหกรรม <https://www.diw.go.th/webdiw/>

บริษัท สโตร์เมท จำกัด. (2568). คู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องจักร Indo Tech 550 LMGAR

บริษัท สโตร์เมท จำกัด. <https://storemate-thailand.com/th/>

สมาคมมาตรฐานอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (TISI). (2564). มาตรฐานการบำรุงรักษาเครื่องจักร

อุตสาหกรรมและระบบความปลอดภัย. กรุงเทพฯ: สมาคมมาตรฐานอุตสาหกรรม

<https://www.tisi.go.th/>



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

รูปเครื่องจักร และ อุปกรณ์ในการซ่อมบำรุง



รูปภาคผนวกที่ 1 เครื่องจักร Indo Tech 550 LMGAR

No.	รายละเอียด	ช่วงเวลา	รายละเอียดที่ต้อง ตรวจสอบ	การตรวจสอบ	ค่าควบคุม
1	ตรวจสอบระดับน้ำหล่อเย็น	ก่อนเริ่มงาน	ตรวจสอบระดับน้ำในถัง		$\geq \text{Min} , \leq \text{Max}$
2	ตรวจสอบระดับน้ำมันไฮดรอลิก	ก่อนเริ่มงาน	ตรวจสอบเกจน้ำมัน		$\geq \text{Min} , \leq \text{Max}$
3	ตรวจสอบสภาพไฟเบรก	ก่อนเริ่มงาน	ไฟเบรกไม่ติด หรือ บิน		-
4	ตรวจสอบสภาพแปรงขัด	ก่อนเริ่มงาน	แปรงขัดต้องสัมผัสกับใบเลื่อย 1 มม.		1 มม.
5	ทำความสะอาดเครื่องจักรภายนอกและภายใน	ก่อน - หลังเริ่มงาน	ต้องไม่มีสิ่งสกปรก น้ำมัน เศษโลหะ ภายนอกและภายในตัวเครื่อง		-
6	ตรวจสอบปากกาจับชิ้นงาน	ก่อน - หลังเริ่มงาน	ปากกาจับชิ้นงานสามารถจับแน่นและคลายได้ปกติ		-
7	ตรวจสอบความเข้มข้นน้ำหล่อเย็น	ก่อนเริ่มงาน	ใช้เครื่องมือในการตรวจสอบความเข้มข้นของน้ำหล่อเย็น		8 - 8%
8	ตรวจสอบปุ่ม Emergency Stop	ก่อนเริ่มงาน	กดปุ่ม จุกเงิน แล้วเครื่องจักรต้องหยุดการทำงาน		-
9	ตรวจสอบความตึงใบเลื่อย	ก่อนเริ่มงาน	ใช้เกจวัดความตึงใบเลื่อย จะต้องไม่ตึง และ ไม่หย่อนเกินไป		25,000 - 35,000 psi
10	ตรวจสอบจุดหล่อลื่น	ก่อนเริ่มงาน	ไม่มีฝุ่น และ ไม่มีเสียงผิดปกติ		-
11	ตรวจสอบป้ายคำเตือน	ก่อนเริ่มงาน	ป้ายเตือนจะต้องไม่ขาด และ เห็นชัด		-

รูปภาคผนวกที่ 2 ตารางตรวจสอบเครื่องจักรรายวัน



รูปภาคผนวกที่ 3 ขั้นตอนการตัดโลหะ



รูปภาคผนวกที่ 4 ขั้นตอนการนำโลหะออกจากเครื่องจักร



รูปภาพผนวกที่ 5 เศษโลหะที่เกิดจากการตัด



รูปภาพผนวกที่ 6 เครื่องมือวัดความตึงใบเลื่อย



รูปภาคผนวกที่ 7 เครื่องมือรีแฟคโตมิเตอร์ (Refractometer)



รูปภาคผนวกที่ 8 เครื่องจักรตัดโลหะ Omada 400



รูปภาคผนวกที่ 9 เครื่องจักรตัดโลหะ Indo Tech ITM-1050LMGS

ภาคผนวก ข

ภาพการนิเทศของอาจารย์ที่ปรึกษา



รูปภาคผนวกที่ 10 อาจารย์ที่ปรึกษานิเทศสหกิจศึกษาและถ่ายภาพร่วมกับพนักงานที่ปรึกษา



รูปภาคผนวกที่ 11 นักศึกษาขณะปฏิบัติงาน

ประวัติผู้จัดทำ



ชื่อ-นามสกุล	นายทวิรัชต์ ดวงพุ่มเมฆ
รหัสนักศึกษา	6204100003
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์
สาขาวิชา	วิศวกรรมเครื่องกล
ที่อยู่	14/927 หมู่บ้านบัวทองธานี ซอย 13 ถนนกาญจนาภิเษก ตำบลบางบัวทอง อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี 11110
อีเมล	thawirat.dua@siam.edu
เบอร์	061 619 9879
ประวัติการศึกษา	มัธยมศึกษาตอนต้น : โรงเรียนบางบัวทอง มัธยมศึกษาตอนปลาย : โรงเรียนบางบัวทอง ปริญญาตรี : มหาวิทยาลัยสยาม



<https://drive.google.com/drive/folders/1DNWE7Nvb5L7qVuaHj0-Xr7jPAMgJnhBH?usp=sharing>

รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา
คู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษาเครื่องจักร
กรณีศึกษา Indo Tech 550 LMGAR
Machine Operation and Maintenance Manual
Case Study: Indo Tech 550 LMGAR

โดย

นาย ทวีรัชต์ ดวงพุ่มเมฆ 6204100003

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา 151-495 สหกิจศึกษา

หลักสูตรวิศวกรรมเครื่องกล

คณะ วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

ภาคการศึกษา 3 ปีการศึกษา 2567