การประเมินความเสี่ยงด้านความปลอดภัยของเครื่องจักรโดยใช้หลักการ ISO 12100 (กรณีศึกษาโรงงานผลิตเครื่องสำอาง)

RISK ASSESSMENT OF MACHINERY SAFETY USING ISO 12100 PRINCIPLE (CASE STUDY: SKIN CARE FACTORY)

สุภาณวงค์ ศรีลาศักดิ์[1] และ เอกไท วิโรจน์สกุลชัย[2,*]
[1]สาขาวิชาวิศวกรรมความปลอดภัย คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
[2]ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Supanawong Srilasak[1] Ekathai Wirojsakunchai[2,*]
[1]Program in Safety Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University
[2]Program in Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University

(Received: May 20, 2024; Revised: July 4, 2024; Accepted: September 3, 2024

*ผู้ประสานงาน : เอกไท วิโรจน์สกุลชัย อีเมล : fengeka@ku.ac.th

บทคัดย่อ

โรงงานผลิตเครื่องสำอางแห่งหนึ่งในนิคมอุตสาหกรรมบางพลี เป็นองค์กรที่ให้ความสำคัญด้านความปลอดภัยเป็นอันดับหนึ่งและผู้บริหารให้การสนับสนุนการพัฒนามาตรฐานด้านความปลอดภัยให้ดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง และเล็งเห็นถึงความสำคัญในการปรับปรุงเครื่องจักรให้มีความปลอดภัยและสอดคล้องกับมาตรฐานสากล แต่เครื่องจักรส่วนใหญ่ในโรงงานก็เป็นความท้าทายในการจัดการกับความเสี่ยง เพราะปัจจุบันยังขาดเครื่องมือในการประเมินความเสี่ยงเครื่องจักรที่เหมาะสมที่มีหลักการวิเคราะห์ที่ครอบคลุมอันตรายที่เป็นไปได้ของเครื่องจักร

งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์ของการวิจัยแบ่ง ออกเป็น 3 ส่วน คือ เพื่อศึกษาวิธีการประเมินความเสี่ยงเครื่องจักรโดยใช้หลักการตามมาตรฐาน ISO 12100 เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการประเมินความเสี่ยงของเครื่องจักรในโรงงานผลิตเครื่องสำอาง และเพื่อกำหนดแนวทางในการปรับปรุงเครื่องจักรให้ปลอดภัยขึ้นโดยความเสี่ยงจากการทำงานกับเครื่องจักรลดลง ผลการวิจัยพบว่าวิธีการประเมินความเสี่ยงเครื่องจักรตามหลัก ISO 12100 มีความครอบคลุมแต่ละลักษณะความอันตรายของเครื่องจักรแต่ละประเภท และผลการประยุกต์ใช้วิธีการในการประเมินความเสี่ยงเครื่องจักรในโรงงานผลิตเครื่องสำอาง ทั้งหมด 50 เครื่องพบว่าเครื่องจักรจำนวน 11 เครื่อง มีระดับเสี่ยงสูง เครื่องจักรจำนวน 26 เครื่อง มีระดับความเสี่ยงปานกลาง และจำนวน 13 เครื่อง มีระดับความเสี่ยงน้อย สำหรับเครื่องจักรที่มีระดับความเสี่ยงสูงและระดับความเสี่ยงปานกลาง ถูกดำเนินการแก้ไข

ปรับปรุงโดยประยุกต์ใช้แนวทางในการปรับปรุงเครื่องจักรตามหลักการลดความเสี่ยงใน ISO 12100 ซึ่งผลการดำเนินงานปรับปรุงเครื่องจักรเสร็จสิ้นตามแผน 95 % ทำให้ผลการประเมินความเสี่ยงหลังการปรับปรุงเครื่องจักรพบว่าระดับความเสี่ยงของเครื่องจักรลดลง

คำสำคัญ: การประเมินความเสี่ยง, ISO 12100, ความปลอดภัยเครื่องจักร

ABSTRACT

As a safety-first organization, the management of a cosmetics production company in Bangplee Industrial Estate support continuously improving safety-standards and recognizing the importance of improving machines to ensure safety and comply to international standards. However, most of the machines in the factory face challenges in dealing with risks since there is a lack of appropriate machine risk assessment tools. Therefore, the purpose of this study is divided into three parts; firstly, to study how to access machine risks based on ISO 12100, secondly, to gain machinery safety risk assessment tools for the cosmetic factory, and finally, to develop guidelines to improve machinery safety and risk of working with machines. The results of the research show that the machinery risk assessment method according to ISO 12100 covers each hazardous characteristics of each type of machinery. By applying the current method to assess the risk of 50 machines in a cosmetics factory, it is found out that 11 machines have a high-risk level, 26 machines have a medium risk level, and 13 machines have a low risk level. For machines with high risk and medium risk levels, corrective actions are taken by applying guidelines for improving machinery according to the principles of risk reduction in ISO 12100. The results of the machinery improvement work are completed 95% according to plan. Therefore, the risk assessment results after improving the machinery that the risk level machinery has been decreased.

Keywords: Risk Assessment, ISO 12100, Machinery Safety

1. บทนำ

ปัจจุบันมีการขยายตัวของภาคเศรษฐกิจและภาคอุตสาหกรรมผลิตในประเทศไทย ซึ่งก็ได้มีการนำเครื่องจักรมาใช้ในการประกอบกิจการต่างๆ เครื่องจักรเริ่มเข้ามามีบทบาทมากขึ้นในกระบวนการผลิต สำหรับโรงงานที่ทันสมัย เครื่องจักรสามารถทำได้ทุกอย่างแทนคน แต่สำหรับ

เครื่องจักรบางประเภท กระบวนการทำงานยังต้องใช้คนเข้ามาทำงานร่วมกับเครื่องจักรอยู่ หากเครื่องจักรเหล่านั้น ออกแบบมาไม่ได้ตามมาตรฐานด้านความปลอดภัย ไม่มีอุปกรณ์ป้องกันด้านความปลอดภัยที่เพียงพอ อุปกรณ์ความปลอดภัย รวมถึงการ์ดป้องกันอันตรายเกิดการชำรุดสูญหาย หรือไม่อยู่ในสภาพที่พร้อมงาน ก็อาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุและก่อให้เกิดการบาดเจ็บตามมาได้

จากสถาณการณ์การประสบอันตราย หรือการเจ็บป่วยเนื่องจากการทำงานของประเทศไทยในปี พ.ศ 2561-2565 พบว่าลูกจ้างประสบอันตรายอันมีสาเหตุมาจากการทำงานกับเครื่องจักร สูงถึง 56,286 ราย รองลงมาจาก อันตรายของการใช้เครื่องมือ และวัสดุสิ่งของ ซึ่งหากพิจารณาเฉพาะสถิติการเกิดอุบัติเหตุจากเครื่องจักรนั้น พบว่า จำนวนลูกจ้างบาดเจ็บเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ในปี 2565 เมื่อเทียบกับ ปี 2564 เพียงแค่ปีเดียวก็มีรายงานถึง 10,938 ราย[1] กรณีนี้แสดงให้เห็นถึงความเร่งด่วนในการปรับปรุงมาตรการด้านความปลอดภัยของเครื่องจักร เพื่อส่งเสริมความปลอดภัยให้กับแรงงานและลดการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงาน ซึ่งการสร้างแผนงานบริหารจัดการความเสี่ยงโดยทั่วไปเริ่มจากการประเมินความเสี่ยง ทั้งหมด 5 ด้าน ได้แก่ ความเสี่ยงด้านผู้ปฏิบัติงาน ด้านอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร ด้านผังโรงงาน ด้านระบบและด้านกิจกรรมงาน [2]

สำหรับการเลือกใช้เครื่องมือการประเมินความเสี่ยงสำหรับการทำงานแต่ละลักษณะงานนั้นมีความเหมาะสมที่แตกต่างกัน เช่น สำหรับงานห้องพ่นสี เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินที่เหมาะสมคือ เทคนิค FTA และเทคนิค ETA เพราะมีการพิจารณาทั้งโอกาสที่อาจเกิดเหตุและความรุนแรงของผลกระทบหากเกิดเหตุการณ์ส่วนการประเมินความเป็นอันตรายต่อสุขภาพจะใช้วิธีการประเมินตามแบบ US.EPA เพราะเป็นวิธีการวิเคราะห์หาความเป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน โดยการประเมินการสัมผัสปริมาณสารเคมีจากการตรวจวัดสภาพแวดล้อมในบรรยากาศการทำงาน การคำนวณความถี่และระยะเวลาที่ได้รับ [3]

ส่วนการประเมินความเสี่ยงที่สำหรับกิจกรรมซ่อมบำรุงโรงงานไฟฟ้าจะมีเครื่องมือในการประเมินความเสี่ยงที่เหมาะสมคือการประเมินความเสี่ยงเชิงกึ่งปริมาณ โดยพิจารณา 3 ปัจจัย คือ ความรุนแรงของอันตราย ความถี่ในการเกิดอุบัติเหตุ และความน่าจะเป็นของอันตรายในงานที่มีความเสี่ยงสูง (Potential Risk >5) ไปวิเคราะห์กับสถิติอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในอดีตและรายงานสภาพแวดล้อมและการกระทำที่ไม่ปลอดภัยในรูปแบบแผนผังความเสี่ยง Heat Map เพื่อจัดทำแผนลดความเสี่ยง [4]

สำหรับเครื่องมือการประเมินความเสี่ยงในเครื่องจักรอัตโนมัติและการลดความเสี่ยงตามมาตรฐานสำหรับโรงงานประกอบชิ้นส่วนสายพานลำเลียงกล่องผลิตภัณฑ์ใช้เครื่องมือการประเมินความเสี่ยงแบบผสมผสาน ซึ่งประกอบด้วยการเก็บข้อมูล การประมาณค่าความเสี่ยง แล้วจึงประเมินลงในแบบฟอร์ม [5]

จากที่กล่าวมาข้างต้นจึงเป็นสาเหตุของการเริ่มต้นหาวิธีการประเมินความเสี่ยงเครื่องจักรและลดความเสี่ยงเครื่องจักร ตามมาตรฐาน ISO 12100 ซึ่งเป็นมาตรฐานสากลของยุโรป ที่นิยมใช้สำหรับการประเมินความเสี่ยงเครื่องจักรตั้งแต่ขั้นตอนการออกแบบและประกอบ ซึ่งจากที่ได้ค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องยังไม่มีงานวิจัยใดนำหลักการประเมินความเสี่ยงและลดความเสี่ยงของเครื่องจักรตามหลัก ISO 12100 มาประยุกต์ใช้ในการประเมินเครื่องจักรที่มีการใช้งานมานานแล้ว สำหรับประเภทโรงงานผลิตเครื่องสำอาง

1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.1.1 เพื่อศึกษาลักษณะความเป็นอันตรายของเครื่องจักรและศึกษาวิธีการประเมินความเสี่ยงเครื่องจักร โดยใช้หลักการตามมาตรฐาน ISO 12100

1.1.2 เพื่อประเมินความความเสี่ยงของเครื่องจักรในโรงงานผลิตเครื่องสำอาง

1.1.3 เพื่อกำหนดแนวทางในการปรับปรุงเครื่องจักรให้ปลอดความเสี่ยงจากการทำงานกับเครื่องจักรลดลง

1.2 ขอบเขตการวิจัย

1.2.1 การประเมินความเสี่ยง โดยใช้วิธีการประเมินตามมาตรฐาน ISO 12100: 2010โดยใช้วิธีการประเมินเป็นตัวเลข (Numerical Scoring)

1.2.2 ประเมินความเสี่ยงสำหรับเครื่องจักร ในโรงงานผลิตเครื่องสำอางแห่งหนึ่งในนิคมอุตสาหกรรมบางพลี

1.2.3 เครื่องจักรเก่าที่ติดตั้งในอาคารโรงงาน EPB (Existing production building) จำนวนเครื่องจักร 50 เครื่อง

1.2.4 ประเมินจากไลน์การผลิต ทั้งหมด 7 ไลน์ ประกอบด้วยไลน์การผลิต Filling & Packing (TU1, TU3, TJ1, MA1, BO1,BO2, BO3)

1.2.5 ช่วงเวลาการประเมิน กะเช้า (Day Shift)

2. วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาการประเมินความเสี่ยงโดยใช้วิธีการประเมินตามมาตรฐาน ISO 12100: 2010 โดยใช้วิธีการประเมินระดับคะแนนเป็นตัวเลข (Numerical Scoring) เพื่อประเมินความเสี่ยงสำหรับเครื่องจักรในโรงงาน ผลิตเครื่องสำอางแห่งหนึ่งในนิคมอุตสาหกรรมบางพลี โดยมีประชากรกลุ่มตัวอย่างคือ เครื่องจักรที่ติดตั้งในอาคารโรงงาน EPB (Existing production building) จำนวนเครื่องจักร 50 เครื่อง จากไลน์การผลิต ทั้งหมด 7 ไลน์การผลิต ประกอบด้วยไลน์การผลิต

บรรจุและแพ็คสินค้าลงกล่อง (TU1,TU3,TJ1, MA1, BO1, BO2, BO3) ช่วงเวลาการประเมินความเสี่ยง กะเช้า (Day Shift) โดยทำการประเมินร่วมกันระหว่างฝ่ายผลิต ฝ่ายซ่อมบำรุง ฝ่ายวิศวกรรม และฝ่ายความปลอดภัย และพนักงานควบคุมเครื่องจักร

การศึกษาและประเมินความเสี่ยงเครื่องจักรโดยใช้หลักการตาม ISO 12100 มีขั้นตอนดังนี้

2.1 กำหนดขีดจำกัดของเครื่องจักร (Limits of machine)

คือการเก็บข้อมูลเครื่องจักร ซึ่งมาจากคู่มือของเครื่องจักรนั้นๆและสอบถามหรือสัมภาษณ์พนักงานผู้เกี่ยวข้องและลงไปตรวจสอบเครื่องจักร เพื่อเก็บข้อมูลของเครื่องจักรให้ครบถ้วน รวมถึงกิจกรรมต่างๆที่พนักงานปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับเครื่องจักรนั้นทั้งหมด เพื่อนำมาเป็นกิจกรรมตั้งต้นในการประเมินความเสี่ยง

2.2 ระบุอันตรายและสถานการณ์อันตรายที่เกี่ยวข้อง (Hazard identification)

การไล่ดูจุดเสี่ยงต่างๆ แหล่งอันตรายลักษณะความเป็นอันตรายที่เกี่ยวข้องกับแต่ละส่วนของเครื่องจักร รวมถึงประเมินตามกิจกรรมที่ได้ข้อมูลมาจากข้อ 2.1 แล้ว เพื่อดูว่ามีความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรว่ามีความเสี่ยงอะไรที่อาจจะเกิดขึ้นได้บ้าง ตรวจอุปกรณ์ป้องกันและอุปกรณ์ความปลอดภัยของเครื่องจักร การเข้าถึงอุปกรณ์กรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน รวมถึงสภาพของอุปกรณ์ป้องกัน เช่น การ์ดป้องกันอันตราย ต้องอยู่ในสภาพดี และระยะความปลอดภัยต้องสอดคล้องกับมาตรฐาน ISO13857 Safety Distance [6] หรือไม่

หลังจากเก็บข้อมูลและตรวจสอบเครื่องจักรแล้ว กรอกลงในแบบฟอร์มประเมินความเสี่ยงโดยการกำหนดขีดจำกัดของเครื่องจักร และการระบุอันตรายและสถานการณ์อันตรายที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาประกอบการประเมินความเสี่ยงในลำดับถัดไป

2.3 ประมาณการความเสี่ยงสำหรับแต่ละอันตราย (Risk Estimation)

เกณฑ์การประเมินความเสี่ยงความปลอดภัยของเครื่องจักรแบบระดับคะแนนเป็นตัวเลข (Numerical Scoring) ตามที่กำหนดในมาตรฐาน ISO 12100/ TR 14121-2 [7]
ซึ่งมีวิธีการประเมินตามมาตรฐาน ซึ่งประกอบด้วย

2.3.1 ระดับอันตรายที่เป็นไปได้ DEGREE OF POSSIBLE HARM (DPH) รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนน ดังแสดงในตารางที่ 1

2.3.2 ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์อันตราย POSSIBLE OF OCCURRENCE OF HAZARD EVENT (PO) รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนน ดังแสดงในตารางที่ 2

2.2.3 ความเป็นไปได้ของการหลีกเลี่ยง POSSIBILITY OF AVOIDANCE (PA) รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนน ดังแสดงในตารางที่ 3

2.2.4 ความถี่ในการสัมผัสหรือระยะเวลา FREQUENCY AND/OR DURATION OF EXPOSURE (FE) รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนน ดังแสดงในตารางที่ 4

2.2.5 ระดับอันตราย จะถูกคำนวณตามสูตรต่อไปนี้

$$\text{Hazard Rating Number} = DPH \times PO \times PA \times FE \quad (1)$$

ตารางที่1 เกณฑ์การประเมินความเสี่ยงและการให้คะแนนตามระดับของอันตรายที่อาจเกิดขึ้น DEGREE OF POSSIBLE HARM (DPH)

0.25	ขีด ข่วน
0.5	ตัด บาด ผิวพองเล็กน้อย
3	กระดูกหัก-นิ้ว
5	กระดูกหัก- แขนขา
8	สูญเสีย 1-2 นิ้ว หรือผิวไหม้ระดับรุนแรง
11	แขนขาบวม 1 ข้าง สูญเสียการได้ยินบางส่วน
15	แขนขาบวม 2 ข้าง สูญเสียการได้ยิน
25	บาดเจ็บรุนแรง พิการถาวร
40	เสียชีวิต 1 คน
65	ภัยพิบัติ (เสียชีวิตมากกว่า 1 คน)

ตารางที่2 เกณฑ์การประเมินความเสี่ยงและการให้คะแนนตามโอกาสการเกิดอันตราย POSSIBLE OF OCCURRENCE OF HAZARD EVENT (PO)

0.05	เกือบจะเป็นไปไม่ได้
1.25	น้อยมาก
2.5	เป็นไปได้บางครั้ง
4	เป็นไปได้
6	เป็นไปได้แน่นอน

ตารางที่3 เกณฑ์การประเมินความเสี่ยงและการให้คะแนนตาม ความเป็นไปได้ของการหลีกเลี่ยง POSSIBILITY OF AVOIDANCE (PA)

0.75	หลีกเลี่ยงทัน
2.5	เป็นไปได้ขึ้นอยู่กับสถาณการณ์
5	หลีกเลี่ยงไม่ทัน

ตารางที่4 เกณฑ์การประเมินความเสี่ยงและการให้คะแนนตามความถี่หรือระยะเวลาการรับสัมผัส FREQUENCY OR DURATION OF EXPOSURE (FE)

0.5	ปีละครั้ง
1	เดือนละครั้ง
2	สัปดาห์ละครั้ง
3	วันละครั้ง
4	ชั่วโมงละครั้ง
5	มากกว่า 1 ครั้งในชั่วโมง

ตารางที่ 5 ระดับความเสี่ยง (HAZARD RATING)

1-10	ไม่เสี่ยง (Negligible Risk)
11-20	เสี่ยงน้อยมาก (Very low risk)
21-45	เสี่ยงน้อย (Low risk)
46-160	เสี่ยงปานกลาง (Significant Risk)
161-500	เสี่ยงสูง (High Risk)
501+	เสียงสูงมาก (Very High Risk)

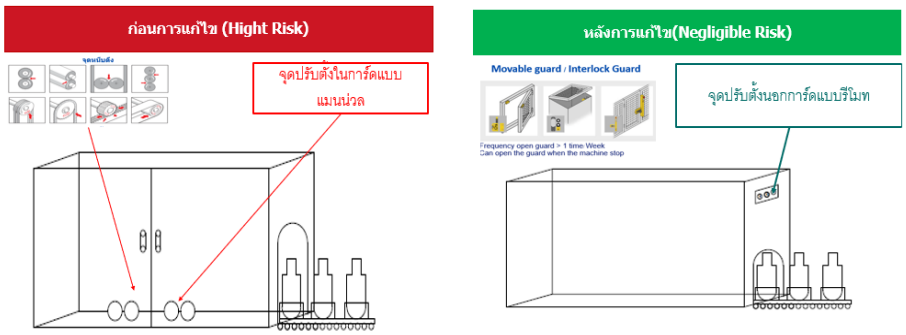
หลังจากการตรวจสอบเครื่องจักรครบถ้วนพร้อมกรอกข้อมูลลงในแบบฟอร์มการประเมินความเสี่ยง และคะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดระดับคะแนน ดังตารางที่ 1-4 จากนั้นนำตัวเลขมาคูณกันตามสมการที่ (1) ก็จะได้ค่าระดับความเสี่ยงของเครื่องจักรนั้นๆ ดังแสดงในตารางที่ 5

2.4 ประเมินความเสี่ยงและตัดสินใจในการลดความเสี่ยง (Risk Evaluation)

หลังจากทราบค่าระดับความเสี่ยงแล้ว พิจารณาเลือกระดับความเสี่ยงสูงมาก ถึงระดับความเสี่ยงปานกลางในการกำหนดมาตรการป้องกันแก้ไขและปรับปรุงเครื่องจักร

ตัวอย่างการขจัดอันตรายหรือลดความเสี่ยงโดยใช้มาตรการป้องกัน (Risk Reduction) เช่น การปรับปรุงการ์ดเครื่องจักร, การปรับปรุงจุดปรับตั้งให้ห่างจากแหล่งอันตรายกำหนดมาตรการ

การล็อกและแขวนป้าย (Log out tag out) สำหรับงานซ่อมบำรุงเครื่องจักรหรือเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีใหม่ของเครื่องจักรให้ปลอดภัยขึ้น ซึ่งต้องอาศัยความร่วมมือจากหลายฝ่าย เช่น ผู้ควบคุมเครื่องจักร หัวหน้างาน ฝ่ายซ่อมบำรุงและฝ่ายวิศวกรรมร่วมกันหาแนวทางในการแก้ไขปรับปรุงเครื่องจักรให้ความเสี่ยงลดลงและพนักงานทำงานสะดวกขึ้น และปรับปรุงให้เครื่องจักรมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นและที่สำคัญคือเพื่อให้พนักงานทำงานได้อย่างปลอดภัย ตัวอย่างการประเมินความเสี่ยงและการลดความเสี่ยงของเครื่องจักร ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่1 ตัวอย่างการประเมินความเสียงและการลดความเสี่ยงเครื่องจักร

ก่อนการแก้ไขปรับปรุงพบว่า เครื่องขันฝา มีระบบอินเตอร์ล็อกการ์ด และระยะของการ์ดสอดคล้องตามมาตรฐาน แต่พบว่าจุดปรับตั้งระดับต่างๆ อยู่ด้านในการ์ด ซึ่งทำให้เกิดความยากลำบากในการปรับตั้ง และสูญเสียเวลาในการปรับตั้งต่อครั้งเป็นเวลานาน อีกทั้งหาก กดหยุดเครื่องจักรก่อนการปรับตั้ง ก็พบว่าขวดผลิตภัณฑ์ที่ถูกปล่อยมาตามสายพานเกิดล้ม เนื่องจากว่าเครื่องขันฝาและสายพานไม่ได้ถูกเชื่อมต่อกันให้เป็นระบบเดียว ดังนั้นระดับความเสี่ยงของเครื่องขันฝาจึงอยู่ในระดับความเสี่ยงปานกลาง จึงได้ทำการปรับปรุงแก้ไข โดยการย้ายจุดปรับตั้งที่เคยอยู่ด้านในการ์ดออกมาด้านนอกการ์ด และปรับปรุงให้เป็นรีโมทคอนโทรลในการควบคุม เพื่อความรวดเร็วและความแม่นยำในการปรับตั้ง และแก้ไขปัญหาขวดล้มด้วย

2.5 วัดผลการดำเนินงานประเมินความเสี่ยงหลังการปรับปรุงแก้ไข

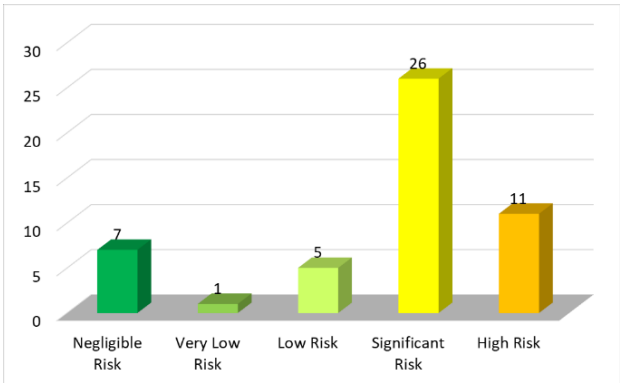
การกลับไปประเมินความเสี่ยงเครื่องจักรซ้ำอีกรอบหลังการปรับปรุง โดยประเมินร่วมกับผู้เกี่ยวข้อง และนำผลการประเมินความเสี่ยงก่อนและหลังมาเปรียบเทียบผลว่าสามารถลดความเสี่ยงลงได้หรือไม่ ระดับความเสี่ยงของเครื่องจักรลดลงหลังการปรับปรุงและพนักงานทำงานปลอดภัยขึ้นหรือไม่อย่างไร เป็นต้น

3. ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเรื่อง การประเมินความเสี่ยงด้านความปลอดภัยของเครื่องจักร ในโรงงานผลิตเครื่องสำอางแห่งหนึ่ง โดยมีกลุ่มตัวอย่างคือเครื่องจักรที่มีการใช้งานอยู่แล้วจำนวน 50 เครื่อง โดยผู้วิจัยใช้แนวทางในการประเมินความเสี่ยงตามหลักการใน ISO 12100 ร่วมกับฝ่ายผลิต ฝ่ายซ่อมบำรุงและฝ่ายวิศวกรรม และนำข้อมูลการประเมินความเสี่ยงจากหน้างานมาจัดลำดับความสำคัญและดำเนินการแก้ไขปรับปรุงเพื่อลดความเสี่ยง ซึ่งผลการวิเคราะห์และผลการดำเนินงานแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

3.1. ผลการประเมินความเสี่ยงเครื่องจักรก่อนการปรับปรุง

การประเมินความเสี่ยงเครื่องจักรในโรงงานผลิตเครื่องสำอางในพื้นที่การบรรจุผลิตภัณฑ์และจัดเรียงผลิตภัณฑ์ลงกล่องก่อนการปรับปรุงเครื่องจักร ซึ่งมีเครื่องจักรทั้งหมด 50 เครื่องแบ่งออกเป็น 7 ไลน์การผลิต ผลการดำเนินงานพบว่า ระดับความเสี่ยงสูง ทั้งหมด 11 เครื่อง และระดับความเสี่ยงปานกลาง ทั้งหมด 26 เครื่อง และระดับความเสี่ยงน้อยถึงน้อยมากทั้งหมด 13 เครื่อง ดังแสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 2 ผลการประเมินความเสี่ยงเครื่องจักรก่อนการปรับปรุง

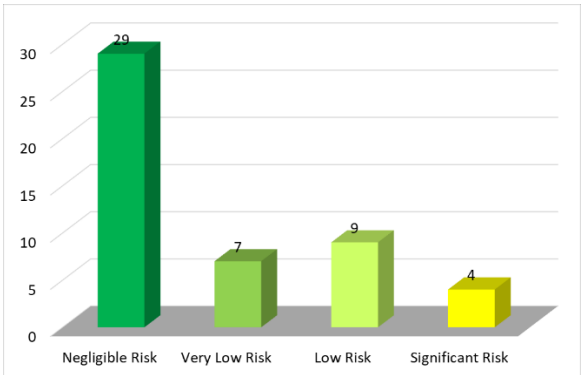
3.2 ผลการดำเนินงานแผนลดความเสี่ยง

จากผลการประมาณค่าความเสี่ยงของเครื่องจักร พบว่าเครื่องจักรที่อยู่ในระดับเสี่ยงสูงและระดับความเสี่ยงปานกลาง รวมกันเท่ากับ 37 เครื่องที่ต้องกำหนดมาตรการในการแก้ไขป้องกันเพื่อลดความเสี่ยงและป้องกันไม่ให้เกิดอุบัติเหตุขณะปฏิบัติงาน การกำหนดแผนลดความเสี่ยงทั้งหมด 37 แผนและติดตามการแก้ไขทุกสัปดาห์เพื่อให้แผนงานนั้นถูกดำเนินการแก้ไขตามกำหนดการ หลังการดำเนินงานตามแผนการลดความเสี่ยง พบว่าปรับปรุงเครื่องจักรเสร็จเรียบร้อยตามระยะเวลาที่กำหนด ทั้งหมด 35 แผน จากทั้งหมด 37 แผน ซึ่งคิดเป็น 95% ดังแสดงในรูปที่ 3

รูปที่ 3 สรุปผลการดำเนินงานแผนลดความเสี่ยง

3.3 ผลการประเมินความเสี่ยงเครื่องจักรหลังการปรับปรุง

การประเมินความเสี่ยงหลังการปรับปรุงพบว่ามีระดับความเสี่ยงของเครื่องจักรลดลง เหลือระดับความเสี่ยงปานกลาง 4 เครื่อง และระดับความเสี่ยงต่ำจำนวน 9 เครื่องและความเสี่ยงน้อยมากจำนวน 36 เครื่อง ดังแสดงในรูปที่ 4



รูปที่ 4 ผลการประเมินความเสี่ยงเครื่องจักรหลังการปรับปรุง

4. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

4.1 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาการประเมินความเสี่ยงด้านความปลอดภัยของเครื่องจักร โดยใช้หลักการ ISO 12100 (กรณีศึกษาโรงงานผลิตเครื่องสำอาง) จากวัตถุประสงค์ของการวิจัยซึ่งแบ่ง ออกเป็น 3 ส่วน คือ เพื่อศึกษาวิธีการประเมินความเสี่ยงเครื่องจักรโดยใช้หลักการตามมาตรฐาน ISO 12100 เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการประเมินความเสี่ยงของเครื่องจักรในโรงงานผลิตเครื่องสำอาง และเพื่อกำหนดแนวทางในการปรับปรุงเครื่องจักรให้ปลอดภัยขึ้น ความเสี่ยงจากการทำงานกับเครื่องจักรลดลง

ผลการวิจัยพบว่าวิธีการประเมินความเสี่ยงเครื่องจักรตามหลัก ISO 12100 มีความครอบคลุมแต่ละลักษณะความอันตรายของเครื่องจักรแต่ละประเภท และผลการประยุกต์ใช้วิธีการในการประเมินความเสี่ยงเครื่องจักรในโรงงานผลิตเครื่องสำอาง ทั้งหมด 50 เครื่องพบว่าเครื่องจักรจำนวน 11 เครื่อง มีระดับเสี่ยงสูง เครื่องจักรจำนวน 26 เครื่องมีระดับความเสี่ยงปานกลาง และจำนวน 13 เครื่อง มีระดับความเสี่ยงน้อย สำหรับเครื่องจักรที่มีระดับความเสี่ยงสูงและระดับความเสี่ยงปานกลางถูกดำเนินการแก้ไขปรับปรุงโดยประยุกต์ใช้แนวทางในการปรับปรุงเครื่องจักรตามหลักการลดความเสี่ยงใน ISO 12100 ซึ่งผลการดำเนินงานปรับปรุงเครื่องจักรเสร็จสิ้นตามแผน 95 % ทำให้ผลการประเมินความเสี่ยงหลังการปรับปรุงเครื่องจักรพบว่าระดับความเสี่ยงของเครื่องจักรลดลง

4.2 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

4.2.1 ควรนำหลักการในมาตรฐาน ISO12100 มาประยุกต์ใช้ในกับเครื่องจักรตั้งแต่การออกแบบและประกอบเครื่องจักรเพื่อให้ได้ตามมาตรฐานและเพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้งานตั้งแต่เริ่มต้น

4.2.2 ควรทบทวนการประเมินความเสี่ยงของเครื่องจักร กรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบหรืออุปกรณ์ เพื่อให้มั่นใจว่ามาตรการป้องกันเพียงพอต่อการป้องกันอุบัติเหตุ

4.2.3 ควรมีการประเมินความเสี่ยงเครื่องจักร โดยใช้หลักการ ISO12100 โดยเฉพาะในอุตสาหกรรมที่ใช้เครื่องจักร หนัก เช่น เครื่องบีบอัด บดกรึง เพราะมีความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุถึงขั้นพิการสูญเสียอวัยวะ หรือถึงขั้นเสียชีวิตจากการทำงานกับเครื่องจักรได้

5. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความช่วยเหลือจากหลายฝ่าย ผู้วิจัยขอขอบคุณภาควิชาวิศวกรรมความปลอดภัยคณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่สนับสนุนสถานที่และอำนวยความสะดวกหลายด้าน ขอขอบพระคุณ คุณรุ่งฤดี แหล่ยัง หัวหน้าหน่วยงานความปลอดภัย และผู้บริหารบริษัท ไบเออร์สด๊อรฟ (ประเทศไทย) ทุกท่าน พร้อมทั้งทีมงานทุกภาคส่วนในบริษัทที่ให้ความร่วมมือในการประเมินความเสี่ยงและร่วมกันปรับปรุงเครื่องจักรให้ปลอดภัยขึ้น สุดท้ายขอขอบคุณทุกท่านที่ช่วยเหลือผู้วิจัย ที่ไม่ได้กล่าวถึงในที่นี้ ผู้วิจัยหวังว่างานวิจัยนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อผู้สนใจ หากมีความผิดพลาดประการใดผู้วิจัยขออภัยมา ณ ที่นี้

เอกสารอ้างอิง

[1] กระทรวงแรงงาน. (2566). **สถิติโรคจากการทำงาน ปี2561-2565**. สืบค้นจาก https://www.mol.go.th/.

[2] จิตลดา ซิ้มเจริญ. (2554). การบริหารความเสี่ยงด้านความปลอดภัยในการทำงานของพนักงาน กรณีศึกษา : สายการผลิตรถเข็นสแตนเลส. **วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอิสเทร์นเอเชีย**, **5**(1), 68 – 75.

[3] ปองวิทย์ ศิริโพธิ์. (2562). การศึกษาเครื่องมือการประเมินความเสี่ยงที่เหมาะสมในงานการทำงานภายในห้องพ่นสี อุตสาหกรรม. **การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมเครื่องกลแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 33.**

[4] ชัยวิชิต ดวนใหญ่ และ วีรวุฒิ กนกบรรณกร. (2563). การประเมินความเสี่ยงเชิงกึ่งปริมาณสำหรับการตรวจสอบและซ่อมบำรุงโรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนร่วม. **วารสารวิทยาลัยบัณฑิตเอเชีย**, **10**(4), 1 – 15.

[5] Friman, M. (2021). **Risk Assessment in Automation and definition of requirements for the level of functional safety.** Retrieved from https://www.theseus.fi/.

[6] Standard, I. (2019-10). ISO 13857 Safety of machinery Safety distances to prevent hazard zones being reached by upper and lower limbs.

[7] Standard, I. (2010). ISO 12100 Safety of machinery General principles for design Risk assessment and risk reduction.

[8] Standard, I. (2007). ISO TR 14121-2 Safety of machinery Risk assessment Practical guidance and examples of methods.

[9] Standard, I. (2015). ISO 13850 Safety of machinery Emergency stop function Principles for design.

[10] Labor, OSAHA US (2007). **OSHA Safeguarding equipment and protecting employees from amputations.** In Safeguarding Equipment and Protecting Employees from Amputations.

[11] กฎกระทรวง. (2564). **กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารจัดการและดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักร ปั้นจั่น และหม้อน้ำ พ.ศ. ๒๕๖๔.** สืบค้นจาก https://www.labour.go.th/index.php/59597-2564-31.

[12] กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน. (2563). **7 เทคนิควิธี การชี้บ่งอันตรายใช้สำหรับการประเมินความเสี่ยง.** สืบค้นจาก https://www.tosh.or.th/index.php/blog/item/802-7.