

# RISK OF PRODUCTION PLANNING IN A STEEL PIPE MANUFACTURING COMPANY USING FAILURE MODES AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA)

Miaolin HUANG<sup>1\*</sup> and Juthathip SURARAKSA<sup>1</sup>

1 Faculty of Logistics, Burapha University, Thailand; 64920759@go.buu.ac.th (Corresponding Author)  
(M. H.); juthathip@go.buu.ac.th (J. S.)

## ARTICLE HISTORY

**Received:** 14 June 2024

**Revised:** 28 June 2024

**Published:** 12 July 2024

## ABSTRACT

The purpose of this study is to study the risks that affect the production plan of a steel pipe manufacturing company. The researcher collected past issues and used the Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) technique to find measures to prevent various risks that may affect the production plan. Face-to-face interviews were used to identify risk factors. FMEA used the 5M1E principle to develop risk factors that affect the production plan and was used to prioritize issues. By using the Risk Percent Number (RPN), measures to reduce risk factors were determined. Reduce defect issues that affect the production plan.

The research results found 10 risks factors, which come from 5 departments involved in production planning. Then, the obtained risk factors were determined as 14 defects. The researcher used them to analyze 5M1E, the cause of the problem and used them to evaluate RPN values. RPN values that exceed 100 are at very high risk and have 27 defects that require attention and Provide measures to prevent risks. To reduce the impact on production planning Therefore, every department involved has risks that affect production planning. In particular, the RPN value of insufficient and delayed raw material supply defects is 560 points. The case study companies should therefore put in place appropriate measures to prevent risk factors.

**Keywords:** Failure Modes and Effects Analysis (FMEA), 5M1E, Production Plan, Risks

**CITATION INFORMATION:** Huang, M., & Suraraksa, J. (2024). Risk of Production Planning in a Steel Pipe Manufacturing Company Using Failure Modes and Effects Analysis (FMEA). *Procedia of Multidisciplinary Research*, 2(7), 6

# ความเสี่ยงของการวางแผนการผลิตในบริษัทผลิตท่อเหล็กแห่งหนึ่งด้วย Failure Modes and Effects Analysis (FMEA)

Miaolin Huang<sup>1\*</sup> และ จุฑาทิพย์ สุรารักษ์<sup>1</sup>

1 คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา; 64920759@go.buu.ac.th (Corresponding Author) (Miaolin);  
juthathip@go.buu.ac.th (จุฑาทิพย์)

## บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเสี่ยงที่ส่งผลกระทบถึงการวางแผนการผลิตในบริษัทผลิตท่อเหล็กแห่งหนึ่ง และหามาตรการป้องกันความเสี่ยงต่างๆ ที่อาจทำให้เกิดผลกระทบต่อการวางแผนการผลิตด้วยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ข้อผิดพลาดและผลกระทบ (Failure Modes and Effects Analysis: FMEA) ผู้วิจัยได้รวบรวมประเด็นในอดีต ปัจจุบัน และทำการสัมภาษณ์ตัวต่อตัวเพื่อระบุปัจจัยเสี่ยง FMEA ทำการพัฒนาปัจจัยเสี่ยงที่ส่งผลกระทบต่อการวางแผนการผลิตโดยหลักการ 5M1E เพื่อนำมาใช้จัดลำดับความสำคัญของปัญหา โดยใช้หมายเลขค่าสัมประสิทธิ์ความเสี่ยง (RPN) มีการกำหนดมาตรการเพื่อลดปัจจัยความเสี่ยง และลดข้อบกพร่องที่หน้าจะส่งผลกระทบต่อแผนการผลิต ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยความเสี่ยงมีทั้งหมด 10 ปัจจัย ซึ่งจาก 5 แผนกที่เกี่ยวข้องต่อการวางแผนการผลิต จากนั้นนำปัจจัยเสี่ยงที่ได้มากำหนดเป็นข้อบกพร่อง 14 ข้อ ผู้วิจัยใช้วิเคราะห์ 5M1E สาเหตุของปัญหาและนำมาประเมินค่า RPN โดยค่า RPN ที่เกิน 100 ซึ่งมีความเสี่ยงสูงมากมี 27 ข้อบกพร่องที่ต้องให้ความสนใจและให้มีมาตรการป้องกันความเสี่ยง เพื่อจะลดผลกระทบต่อการวางแผนการผลิต ดังนั้นทุกแผนกที่เกี่ยวข้องมีความเสี่ยงที่กระทบต่อการวางแผนการผลิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งค่า RPN ของข้อบกพร่องการจัดหาวัตถุดิบไม่เพียงพอและล่าช้าอยู่ที่ 560 คะแนน บริษัทกรณีศึกษาจึงควรมีการจัดวางมาตรการเพื่อป้องกันปัจจัยเสี่ยงอย่างเหมาะสม

**คำสำคัญ:** Failure Modes and Effects Analysis (FMEA), 5M1E, แผนการผลิต, ความเสี่ยง

**ข้อมูลการอ้างอิง:** Miaolin Huang และ จุฑาทิพย์ สุรารักษ์. (2567). ความเสี่ยงของการวางแผนการผลิตในบริษัทผลิตท่อเหล็กแห่งหนึ่งด้วย Failure Modes and Effects Analysis (FMEA). *Procedia of Multidisciplinary Research*, 2(7), 6

## บทนำ

เนื่องจากสภาวะการแข่งขันในตลาดท่อเหล็กมีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้น ธุรกิจจะสามารถแย่งชิงส่วนแบ่งเพื่อเพิ่มส่วนแบ่งทางการตลาดและรักษาความสามารถในการแข่งขันได้ (Iron and Steel Institute of Thailand, 2561) ดังนั้นเพื่อให้สามารถอยู่รอดได้ในการแข่งขันทางตลาดที่รุนแรงและมีการแย่งชิงส่วนแบ่งทางการตลาดกับคู่แข่งองค์กรอื่นๆ องค์กรจะต้องหากลยุทธ์ต่างๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของตัวเองเพื่อให้มีความเหนือกว่าคู่แข่ง トラบใดที่ยังสามารถสร้างผลกำไรให้กับองค์กร จะต้องปรับปรุงความพึงพอใจของลูกค้า ไม่ว่าจะเป็นเรื่องด้วยคุณภาพของสินค้าที่ได้มาตรฐาน มีขั้นตอนการผลิตที่รวดเร็วหรือมีต้นทุนในการผลิตต่ำ นับได้ว่าเป็นสิ่งสำคัญในการปรับปรุงจุดแข็งขององค์กร เพื่อให้องค์กรมีความแข็งแกร่งมากขึ้นในการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงทางการตลาดหรือต่อคู่แข่งอื่นๆ โดยเฉพาะในด้าน การควบคุมการผลิตสามารถปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต ลดการสูญเสียต้นทุน และต้องมีการปรับปรุงเทคโนโลยีการผลิตอย่างต่อเนื่องจึงจะสามารถทำให้องค์กรสามารถอยู่รอดภายใต้แรงกดดันในหลายๆ ด้าน โรงงานอุตสาหกรรมที่เป็นตัวอย่างที่ปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต ลดความผิดพลาด และปรับปรุงด้านคุณภาพอย่างต่อเนื่อง โดยมีเป้าหมายสูงสุด คือ การเพิ่มความพึงพอใจความภักดีของลูกค้าเพื่อเพิ่มส่วนแบ่งทางการตลาด (Genie Marketings, 2566)

Steel Pipe Market (2022) รายงานการสำรวจ แสดงให้เห็นว่าตลาดท่อเหล็กทั่วโลกมีแนวโน้มดีขึ้น มีความต้องการมากมายทั้งในภาคอุตสาหกรรมน้ำมัน ก๊าซ น้ำ น้ำเสีย การผลิตไฟฟ้า ยานยนต์ และภาคอุตสาหกรรมอื่นๆ ตลาดท่อเหล็กทั่วโลกคาดว่าจะถึงปี 2027 จะมีมูลค่าประมาณ 75.4 พันล้านดอลลาร์สหรัฐ โดยเติบโตที่ CAGR มีอยู่ประมาณ 2.9% ตั้งแต่ปี 2022 ถึง 2027 ปัจจัยขับเคลื่อนหลักของตลาดนี้คือ การเพิ่มการก่อสร้างระบบท่อส่งใหม่ การทดแทนท่อส่งน้ำมันเสื่อม อัตราการขยายตัวของเมือง และการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน ดังนั้นไม่เพียงแต่ต้องอยู่รอดในตลาดที่มีการแข่งขันสูงในปัจจุบันเท่านั้น แต่ยังต้องเตรียมพร้อมรับโอกาสอื่นๆ ในอนาคตอีกด้วย สามารถตอบสนองได้เมื่อตลาดในอนาคตมีความต้องการสูง

ตามการคาดการณ์ดังกล่าว เพื่อให้บริษัทสามารถคว้าโอกาสในการพัฒนามีความสามารถที่แข็งแกร่งมากขึ้นในตลาดการแข่งขัน การเตรียมความพร้อมเพื่อที่จะสามารถแข่งขันกับคู่แข่งในอนาคตได้ จะต้องตอบสนองตามความต้องการของตลาดตามการคาดการณ์ดังกล่าวที่จะเกิดขึ้น จึงได้ทำการศึกษาบริษัทผลิตท่อเหล็ก ประเภทท่อเหล็กไร้ตะเข็บใช้เป็นท่อส่งน้ำมันหรือสารเคมีอื่นๆ ที่เป็นของเหลว โดยมีลักษณะเป็นท่อที่ปิดได้ ความจุแรงดันสูง และมีความต้านทานการกัดกร่อน

จากการศึกษาแผนการผลิตกรณีศึกษาของบริษัท เป็นบริษัทที่ผลิตท่อเหล็กโดยที่นำเข้าวัตถุดิบจากต่างประเทศมาทำการผลิตแล้วส่งออกไปต่างประเทศ ในแผนการผลิตของบริษัทกรณีศึกษาพบข้อผิดพลาดในหลายๆ ด้าน ทั้งข้อผิดพลาดภายในและภายนอก อย่างเช่น การขนส่งทางทะเลที่มีความล่าช้า การใช้คนในตำแหน่งงานที่ไม่ถูกต้อง ฯลฯ ซึ่งสามารถพบข้อผิดพลาดเหล่านี้ในจุดต่างๆ ของการผลิตหรือแผนกต่างๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องหรือส่งผลให้แผนการผลิต ซึ่งเป็นข้อสังเกตที่ง่ายและสามารถมองข้ามได้ง่ายเช่นเดียวกันในปัจจุบัน ในการจัดการแผนการผลิต

ในบริษัทกรณีศึกษาพบว่า ปัญหาเหล่านี้จะส่งผลกระทบต่อแผนการผลิตแล้วส่งต่อให้ระยะเวลา รอคอย ทำให้ระยะเวลา รอคอยเกิดความล่าช้า จากการศึกษาของบริษัทกรณีศึกษาในคำสั่งซื้อระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนพฤษภาคม 2566 พบว่า คำสั่งซื้อมากกว่าครึ่งหนึ่งมีระยะเวลา รอคอยที่ล่าช้าเกิดขึ้น และในคำสั่งซื้อที่ล่าช้านั้นเกินวันที่ระบุโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 35% จากกรณีศึกษาของบริษัทที่ได้ศึกษามาพบว่า บริษัทต้องการหาวิธีในการควบคุมความเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้นได้ในการผลิต

ดังนั้น กรณีศึกษาของบริษัทมีความจำเป็นที่องค์กรจะต้องค้นหาวิธีการการควบคุมแผนการผลิตในส่วนที่ทำให้ระยะเวลา รอคอยมีความล่าช้าเกิดขึ้น เพื่อปรับปรุงข้อผิดพลาดในแผนการผลิตให้มีประสิทธิภาพอย่างสม่ำเสมอ จึงใช้วิธี FMEA (Failure mode and effects analysis) ในการจัดการควบคุมคุณภาพในการวางแผนการผลิตเพื่อเป็นประโยชน์ต่อระยะเวลา รอคอย ที่จะวิเคราะห์ข้อผิดพลาดของระบบที่อาจเกิดขึ้น เพื่อวิเคราะห์ความเสี่ยงของการวางแผนการผลิต

ที่ส่งผลต่อระยะเวลาการคอยด้วย Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) และเสนอแนวทางในการแก้ไขและปรับปรุงปัญหาที่ส่งผลต่อการวางแผนการผลิต

## การทบทวนวรรณกรรม

### ทฤษฎีการวิเคราะห์ลักษณะข้อผิดพลาดและผลกระทบ

การวิเคราะห์ลักษณะข้อผิดพลาดและผลกระทบ (Failure mode and effects analysis: FMEA) เป็นวิธีคิดและเครื่องมือในการป้องกันปัญหา หลักการคือ ระบุและประเมินปัญหาในการออกแบบและการผลิตที่เป็นไปได้ทั้งหมดอย่างเป็นระบบ จากนั้นจัดเตรียมหรือดำเนินการล่วงหน้าเพื่อลดโอกาสที่จะเกิดข้อผิดพลาด เพิ่มความสามารถในการตรวจจับปัญหา ลดผลกระทบของปัญหา ทำให้ความเสี่ยงของปัญหาเหล่านี้นลดลง การออกแบบและกระบวนการมีความน่าเชื่อถือมากขึ้น แตกต่างกับการแก้ปัญหา FMEA กล่าวถึงการวางแผนและการดำเนินการล่วงหน้าเพื่อป้องกันการเกิดปัญหาหรือควบคุมการพัฒนาของปัญหา ซึ่งจะช่วยลดความเสี่ยงของการออกแบบและกระบวนการ เนื่องจากปัญหาได้รับแก้ไขก่อนเกิดขึ้นจริง ดังนั้น การดำเนินการ FMEA ไม่เพียงลดค่าใช้จ่ายภายในและภายนอกเท่านั้น แต่ยังช่วยลดปัญหาให้กับฝ่ายที่เกี่ยวข้องอีกด้วย (ปัทมนวัชร สุทธิประภาสิทธิ์, 2562) การจัดการที่ลดหรือหลีกเลี่ยงผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น โดยพิจารณาสาเหตุ หลักการและปัญหาที่เกี่ยวข้องอย่างเต็มที่ จึงมีมาตรการที่ทดลองใช้ก่อนที่ปัญหาจะเกิดขึ้น (Hermes Digital Marketing Thailand, 2565)

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชลธาร รัตนพานิช และ ดำรงวิทย์ แสงโชติเดียมไทย (2554) ได้ใช้วิธี PFMEA ใน FMEA วิเคราะห์ห้องเครื่องที่ผลิตชิ้นส่วนอะไหล่ตัวถังยานยนต์ โดยที่จะปรับปรุงต้นทุน ปรับปรุงคุณภาพของส่วนประกอบการผลิตและการขนส่ง รวมถึงลดความเสียหายระหว่างการขนส่ง เปรม วงศ์คำแน่น (2557) ได้ศึกษากระบวนการผลิตวงจรแบบรวม (Integrated Circuit) โดยใช้วิธีการ FMEA มีกล่าวว่า FMEA คือ วิธีการลดต้นทุนด้านคุณภาพ เพราะช่วยปรับปรุงกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น และของเสียลดลง ผลลัพธ์จากการทำ FMEA คือ ตาราง FMEA ซึ่งจะแสดงจุดเปราะบางของผลิตภัณฑ์และกระบวนการที่อาจเกิดข้อบกพร่องได้ Parsana and Patel (2014) กล่าวว่าการศึกษา FMEA สามารถช่วยปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตและคุณภาพของสินค้าได้อย่างดีเยี่ยม ลดจำนวนสินค้าที่ผลิตผิดพลาดและลดต้นทุนในการทำงานซ้ำ ปัทมนวัชร สุทธิประภาสิทธิ์ (2562) กล่าวว่า FMEA สามารถแบ่งออกได้เป็นสี่ประเภท FMEA ในระบบ (System FMEA), FMEA ในการออกแบบ (Design FMEA) FMEA ในกระบวนการผลิต (Process FMEA) และ FMEA ในการบริการ (Service FMEA) ผู้เขียนใช้ FMEA เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุที่มีผลกระทบต่อกระบวนการผลิต การวิเคราะห์ลักษณะข้อผิดพลาด และเสนอแนวทางในการแก้ไขปรับปรุงคุณภาพในกระบวนการผลิต จากการศึกษาพบว่า การวิเคราะห์ตามระดับของความรุนแรง ความถี่ที่อาจเกิดข้อผิดพลาด ความน่าจะเป็นในการซ่อมได้ การกำหนดค่าสัมประสิทธิ์ความเสี่ยงให้กับข้อผิดพลาดของสินค้า ใช้สูตร RPN เพื่อคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ความเสี่ยง (RPN) ของข้อผิดพลาดแต่ละรายการ ในการคำนวณปัจจัยความเสี่ยง FMEA เป็นเครื่องมือวิจัยที่ดีในการค้นหาและปรับปรุงกระบวนการผลิต จากนั้นโดยปัญหาที่ทำให้เกิดความเสียหายต่อสินค้า และผลกระทบต่างๆ ต่อองค์กรมากที่สุด คือ อายุของเครื่องจักร คำแนะนำในขั้นสุดท้าย คือ เปลี่ยนเครื่องจักรใหม่ และจากการแปลงต้นทุน สรุปได้ว่าการเปลี่ยนเครื่องจักรเป็นวิธีการที่มีต้นทุนต่ำที่สุด เป็นการปรับปรุงปัญหาได้มากที่สุด และลดความถี่ของข้อผิดพลาด

## วิธีดำเนินการวิจัย

### เก็บรวบรวมข้อมูล

ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ความเสี่ยง FMEA เป็นต้น และเก็บรวบรวมข้อมูลขั้นตอนการทำงาน กระบวนการทำงานของเครื่องจักร แบบสัมภาษณ์เพื่อหาสาเหตุและผลล่วงหน้าจากผู้เข้าร่วม 11 ท่าน ที่มาจาก 5 แผนก ได้แก่ แผนกการขาย จำนวน 3 ท่าน (เป็นพนักงานฝ่ายขายที่ขายได้เยอะสุดสามอันดับแรกของปี 2023)

แผนกจัดซื้อ จำนวน 2 ท่าน (ในตำแหน่งนี้มีแค่ 2 คน) แผนกขนส่ง จำนวน 1 ท่าน (ในตำแหน่งนี้มีแค่ 1 คน) แผนกผลิต จำนวน 3 ท่าน (เป็นผู้บริหารฝ่ายผลิต 1 คน และ หัวหน้าไลน์ผลิต 1 คน หัวหน้าโกดัง 1 คน) แผนก QC จำนวน 2 ท่าน (เป็นผู้บริหารฝ่าย QC 1 คน และ หัวหน้างาน QC 1 คน) เพื่อหาลักษณะข้อบกพร่องปัจจัยเสี่ยงจากปัจจัยเสี่ยง ในบริษัทกรณีศึกษา หลังจากที่ได้ทำการสัมภาษณ์กับพนักงาน 11 ท่านแล้ว ผู้วิจัยได้ให้ผู้ร่วมสัมภาษณ์ประเมินค่า RPN ให้ปัญหาที่ได้รับรวบรวมมาครั้งแรกโดยประสบการณ์การทำงาน ผู้วิจัยพบว่า ปัจจัยเสี่ยงของ 4 ใน 5 แผนก ได้แก่ แผนกการขาย แผนกจัดซื้อ แผนกผลิต และแผนกขนส่ง ซึ่งเกี่ยวข้องกับ 5 ปัจจัยเสี่ยง ปัจจัยเสี่ยงสูงสุดในนี้คือ ระยะเวลาการคอยของวัตถุดิบ เพื่อระบุปัจจัยและวิเคราะห์หาสาเหตุและผลที่ส่งผลกระทบต่อตารางแผนการผลิตและ แผนกต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เชิงวิเคราะห์โดยใช้วิธี FMEA และ QC Tools รวบรวมผลที่ได้จากการวิเคราะห์โดยใช้วิธี FMEA และ QC Tools ออกเป็นข้อเสนอแนะปรับปรุงข้อบกพร่องที่มีความเสี่ยงสูง อภิปรายผลและสรุปผล

## ผลการวิจัย

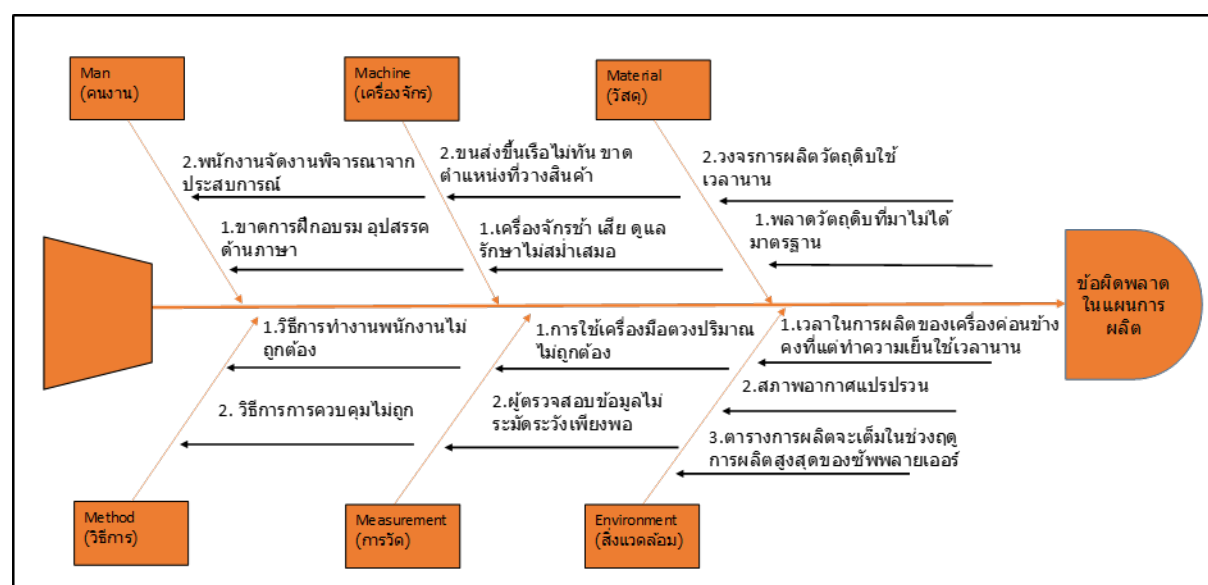
จากการวิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมไว้ในการสำรวจแบบสัมภาษณ์ ผู้วิจัยยังได้เจาะลึกเข้าไปในโรงงานเพื่อตรวจสอบ รูปแบบกระบวนการผลิตและวิธีการทำงานของโรงงานอีกด้วย หลังจากการเยี่ยมชมสถานที่และการสัมภาษณ์ ผู้วิจัยได้สรุปแผนผังแสดงเหตุและผล ในการวิเคราะห์หาสาเหตุจะใช้แผนผังเหตุและผล ในการวิเคราะห์ โดยมี 5M1E (MBAlib, 2023) ได้แก่ 1) Man (คนงาน) 2) Machine (เครื่องจักร) 3) Material (วัสดุ) 4) Method (วิธีการ) 5) Measure (การวัด) 6) Environment (สิ่งแวดล้อม) โดยเขียนแผนผังเหตุและผลมาหาสาเหตุย่อย และปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในขั้นตอน การทำงานของกระบวนการวางแผนการผลิตดังภาพที่ 1 แผนผังแสดงเหตุและผล ตามภาพที่ 2 แสดงให้เห็นถึงปัจจัย ความเสี่ยงมีทั้งหมด 10 ปัจจัย ซึ่งมาจาก 5 แผนกที่เกี่ยวข้องต่อวางแผนการผลิต จากนั้นนำปัจจัยเสี่ยงที่ได้มากำหนด เป็นข้อบกพร่อง 14 ข้อ ผู้วิจัยใช้วิเคราะห์ 5M1E สาเหตุของปัญหาและนำมาประเมินค่า RPN โดยค่า RPN ที่เกิน 100 ซึ่งมีความเสี่ยงสูงมากมี 27 ข้อบกพร่องที่ต้องให้ความสนใจและให้มีมาตรการป้องกันความเสี่ยงดังภาพที่ 2 ผลการ ดำเนินการ FMEA ที่มีความเสี่ยงสูง ความเสี่ยงสูงสุด ได้แก่

ปัจจัย : การผลิตล่าช้า

ข้อบกพร่อง : ขั้นตอนของเครื่องจักรที่เป็นเตาอบใช้เวลาาน กาลังการผลิตมีจำกัด

ด้าน (Material) : การจัดหาวัตถุดิบไม่เพียงพอ และล่าช้า

ค่า RPN : 560 คะแนน



ภาพที่ 1 แผนผังแสดงเหตุและผล

แผนผังแสดงเหตุและผลในการวิเคราะห์ โดยมี 5M1E (MBAlib, 2023) ได้แก่ 1) Man (คนงาน) 2) Machine (เครื่องจักร) 3) Material (วัสดุ) 4) Method (วิธีการ) 5) Measure (การวัด) 6) Environment (สิ่งแวดล้อม)

#### ปัญหาด้านคนงาน (Man)

- 1) ขาดการฝึกอบรม อุปสรรคด้านภาษา ผู้วิจัยพบว่า ในการฝึกอบรมพนักงาน บริษัทกรณีศึกษายังไม่แข็งแกร่งเพียงพอในการฝึกอบรมทักษะสำหรับพนักงาน เช่น การฝึกอบรมพนักงาน QC ด้านการควบคุมคุณภาพไม่เพียงพอ การฝึกอบรมที่ไม่เพียงพอส่งผลให้พนักงานปฏิบัติงานอย่างไม่เหมาะสมและล่าช้า และพนักงานบริษัทกรณีศึกษามีประกอบด้วยทั้งคนไทยและคนจีน ซึ่งจะมีปัญหาในการสื่อสารไม่เข้าใจกัน ส่งผลต่อการดำเนินการแผนการผลิตล่าช้า
- 2) พนักงานจัดงานพิจารณาจากประสบการณ์ การทำงานของพนักงานไม่ถูกต้อง เช่น เมื่อใช้งานเครื่องทำผิว ช่องว่างระหว่างท่อเหล็กมีขนาดใหญ่เกิน 5CM เม็ดเหล็กตีเข้าท่อ ทำเม็ดเหล็กหายไป การจัดเตรียมแผนการผลิตล่าช้าและอาศัยการคำนวณด้วยตนเองโดยพิจารณาจากประสบการณ์ พนักงานจัดซื้อไม่ได้จัดลำดับความสำคัญของวัตถุดิบอย่างเร่งด่วน ส่งผลต่อแผนการผลิตตามการผลลำดับเร่งด่วนไม่ได้

#### ปัญหาด้านเครื่องจักร (Machine)

- 1) เครื่องจักรชำรุดเสีย ดูแลรักษาไม่สม่ำเสมอ เครื่องจักรเสีย การซ่อมแซมและบำรุงรักษาใช้เวลานาน พบว่า เครื่องขยายความร้อนการเกิดปัญหาบ่อยครั้งในการทำขยายความร้อน ลักษณะทำงานของขยายความร้อนมีลักษณะชำรุดเสียหาย 1 ท่อนต่อชั่วโมง เครื่องจักรรับการดูแลรักษาไม่ประจำเวลา
- 2) ขนส่งชิ้นเรือไม่ทัน ขาดตำแหน่งที่วางสินค้า บริษัทเรือทิ้งสินค้าเนื่องจากขาดตำแหน่งที่วางสินค้า

#### ปัญหาด้านวัสดุ (Material)

- 1) พลาตวัตถุดิบที่มาไม่ได้มาตรฐาน วัตถุดิบที่มาไม่ได้มาตรฐาน แต่ไม่พบในระหว่างการตรวจสอบวัตถุดิบ
- 2) วงจรการผลิตวัตถุดิบใช้เวลานาน ไม่ได้ทำการจัดหาวัตถุดิบล่วงหน้า วัตถุดิบผลิตไม่ทันทำให้วัตถุดิบไม่เพียงพอที่จะสอบมอการผลิต ส่งผลต่อการดำเนินการแผนการผลิตไม่ตามแผนที่กำหนด

#### ปัญหาด้านวิธีการ (Method)

- 1) วิธีการทำงานพนักงานไม่ถูกต้อง ทักษะในการทำงานไม่มีความรับผิดชอบในการทำงานและหัวหน้าดูแลไม่ทั่วถึงและไม่เข้าใจขั้นตอนการทำงาน พนักงานขายใช้วิธีการแปลงขนาดที่เกี่ยวข้องอย่างไม่ถูกต้องส่งผลต่อการจัดซื้อไม่ถูกต้องและผลิตล่าช้า กระทบแผนการผลิต
- 2) วิธีการควบคุมไม่ถูก พนักงานจัดซื้อไม่มีการควบคุมซัพพลายเออร์อย่างเพียงพอ มีการเกิดปัญหาการส่งมอบวัตถุดิบล่าช้าโดยซัพพลายเออร์ผลิตล่าช้า

#### ปัญหาด้านการวัด (Measure)

- 1) การใช้เครื่องมือตวงปริมาณไม่ถูกต้อง เครื่องมือการวัดขนาดไม่มีการสอบเทียบและการบำรุงรักษาเป็นประจำ ทำให้เกิดการสอบเทียบชั่วคราว มีความเสี่ยงที่จะเกิดการวัดไม่ถูกต้อง จะต้องทำงานซ้ำตรวจงานเพื่อคอนเฟิร์มคุณภาพท่อเหล็กอยู่ในช่วงมาตรฐาน
- 2) ผู้ตรวจสอบข้อมูลไม่ระมัดระวังเพียงพอ พนักงานขายมีการแปลงขนาดไม่ถูกต้องเกิดขึ้น ผู้ตรวจสอบข้อมูลสัญญาไม่ระมัดระวังเพียงพอส่งผลต่อการทำข้อมูลไม่ถูกต้อง จัดซื้อไม่ถูกต้องโดยกระทบไปการวางแผนการผลิต

#### ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม (Environment)

- 1) เวลาในการผลิตของเครื่องค่อนข้างคงที่แต่ทำความเย็นใช้เวลานาน ผู้วิจัยพบว่า หลังจากท่อเหล็กเข้าเตาอบไปมักจะใช้เวลาทำความเย็นแบบธรรมชาติ 8 ชั่วโมง ใช้เวลานานและมีอุณหภูมิสูงเคลื่อนย้ายยาก
- 2) สภาพอากาศแปรปรวน สภาพอากาศแปรปรวนส่งผลให้รถบรรทุกจัดส่งช้าหรือรถบรรทุกไม่เพียงพอต่อการใช้งานในช่วงพีค ทำให้มีความล่าช้าในการจัดส่งที่เกิดจากเหตุผลภายนอก
- 3) ตารางการผลิตจะเต็มในช่วงฤดูการผลิตสูงสุดของซัพพลายเออร์ ซัพพลายเออร์มีคำสั่งซื้อผลิตมากเกินไป ต้องรอเป็นเวลานาน

| (Item)                                                            | (Function)                        | (Potential Failure Mode)                                              | (Potential Effects of Failure)                                                                                                    | (Severity) | (Classification) | (Potential Causes of Failure)                                          | (Occurrence) | (Detection) | (RPN) | (Recommended Action)                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| แผนก<br>การ<br>ขาย:<br>การส่ง<br>ข้อมูล<br>ไม่<br>สอดคล้อง<br>กัน | การส่งข้อมูลให้สอดคล้องเหมาะสมกัน | 1. แผนกการขาย:ขั้นตอนการทำงานการส่งข้อมูลไม่สอดคล้องกันหรือไม่เหมาะสม | ส่งผลให้sizeและปริมาณที่ซื้อไม่ตรงตามความต้องการของลูกค้า และประเภทการขนส่งวัตถุดิบไม่ถูกต้อง (สินค้าเทกอง ส่งเป็นตู้คอนเทนเนอร์) | 10         |                  | (Method) : พนักงานขายใช้วิธีการแปลงขนาดที่เกี่ยวข้องอย่างไม่ต้อง       | 3            | 6           | 180   | จัดการฝึกอบรมพนักงานขายเป็นประจำ ตรวจสอบความสามารถของพนักงานในทักษะที่เกี่ยวข้องเป็นครั้งคราว และเพิ่มผู้ตรวจสอบ                                   |
|                                                                   |                                   |                                                                       |                                                                                                                                   |            |                  | (Measure) : ผู้ตรวจสอบข้อมูลไม่ระมัดระวังเพียงพอ                       | 3            | 4           | 120   | สุ่มตรวจสอบเอกสารการประเมินและดำเนินการประเมินผู้ประเมินเป็นประจำ หากไม่ผ่านการประเมินจะต้องได้รับการฝึกอบรม                                       |
| แผนก<br>จัดซื้อ:<br>Lead<br>time<br>วัตถุดิบ                      | ลดLead time วัตถุดิบ              | 2.แผนกจัดซื้อ: ขั้นตอนการส่งวัตถุดิบเกิดความล่าช้า                    | วัตถุดิบล่าช้า แผนกผลิตไม่มีวัตถุดิบในการผลิต และการผลิตช้าซ้อน                                                                   | 9          |                  | (Material): วงจรการผลิตวัตถุดิบนานเกินไป                               | 6            | 3           | 108   | เลือกซัพพลายเออร์ที่มีสินค้าคงคลัง หากต้องรอการผลิตวัตถุดิบ ให้ยืนยันLead timeกับซัพพลายเออร์ และจัดทำแบบฟอร์มติดตามรายวัน สำหรับการติดตามวัตถุดิบ |
|                                                                   |                                   |                                                                       |                                                                                                                                   |            |                  | (Environment): ความล่าช้าในการจัดส่งที่เกิดจากสภาพอากาศและเหตุผลภายนอก | 3            | 6           | 108   | ให้ความสนใจกับสภาพอากาศมากขึ้นและพยายามหลีกเลี่ยงช่วงเวลาที่มีสภาพอากาศเลวร้ายบ่อยครั้ง                                                            |

ภาพที่ 2 ผลการดำเนินการ FMEA ที่มีความเสี่ยงสูง

| (Item)                                         | (Function)                                        | (Potential Failure Mode)                                                                                    | (Potential Effects of Failure)                                                                  | (Severity) | (Classification) | (Potential Causes of Failure)                                         | (Occurrence) | (Detection) | (RPN) | (Recommended Action)                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------|-------------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| แผนกจัดซื้อ: การนำส่งวัตถุดิบหลายงานไป         | ขั้นตอนการนำส่งวัตถุดิบทยอยส่ง                    | 3. แผนกจัดซื้อ: ขั้นตอนการนำส่งวัตถุดิบหลายงานไปพร้อมกัน                                                    | พื้นที่จัดเก็บไม่เพียงพอในคลังสินค้าและค้างการผลิต                                              | 6          |                  | (Machine): บริษัทเรือทั้งสินค้าเนื่องจากขาดตำแหน่งที่วางสินค้า        | 3            | 5           | 105   | ติดตามการจัดซื้อวัตถุดิบอย่างทันทีเมื่อวัตถุดิบมีเงื่อนไขที่จัดส่งได้แล้วให้จองพื้นที่ให้ตรงเวลาและใส่ใจกับสถานะของบริษัทขนส่งทางเรืออย่างทันทีเพื่อมีปัญหาแก้ไขได้ทันที |
| แผนกจัดซื้อ: การนำส่งวัตถุดิบหลายงานไปพร้อมกัน | ขั้นตอนการนำส่งวัตถุดิบหลัก                       | 4. แผนกจัดซื้อ: ขั้นตอนการนำส่งวัตถุดิบที่ไม่เร่งด่วนมาถึงก่อนวัตถุดิบที่เร่งด่วน                           | คำสั่งซื้อเร่งด่วนผลิตไม่ทันเวลาและพลาดเวลาจัดส่ง                                               | 7          |                  | (Environment): ชัฟฟลายเออร์มีคำสั่งซื้อผลิตมากเกินไปต้องรอเป็นเวลานาน | 6            | 4           | 216   | การเปรียบเทียบเวลาการส่งมอบของชัฟฟลายเออร์หลายรายความเร็วการผลิตที่ครอบคลุม และการเปรียบเทียบคุณภาพ                                                                      |
|                                                |                                                   |                                                                                                             |                                                                                                 |            |                  | (Material): วัตถุดิบผลิตไม่ทันและจัดทำไม่ทัน                          | 6            | 3           | 162   | ควบคุมดูแลผู้ผลิตชัฟฟลายเออร์และติดตามความคืบหน้าอย่างทันที                                                                                                              |
|                                                |                                                   |                                                                                                             |                                                                                                 |            |                  | (Man): พนักงานจัดซื้อไม่ได้จัดลำดับความสำคัญของวัตถุดิบอย่างเร่งด่วน  | 4            | 4           | 144   | สร้างตารางสถิติ Excel สำหรับวันที่ส่งมอบสินค้า เพื่ออำนวยความสะดวกในการระบุการสั่งซื้อสินค้าเร่งด่วนและการจัดซื้อตามความต้องการ                                          |
|                                                |                                                   |                                                                                                             |                                                                                                 |            |                  | (Method): พนักงานจัดซื้อไม่มีการควบคุมชัฟฟลายเออร์อย่างเพียงพอ        | 5            | 3           | 135   | การประเมินเปรียบเทียบ และการเปรียบเทียบที่ครอบคลุมของชัฟฟลายเออร์หลายราย                                                                                                 |
| แผนกจัดซื้อ: การนำส่งวัตถุดิบหลายงานไปพร้อมกัน | ไม่ยอมให้คำสั่งซื้อตกค้าง                         | 5.แผนกจัดซื้อ: ไปสั่งซื้อค้างอยู่เยอะทำให้ตกค้างการผลิต                                                     | แผนการผลิตเต็ม มีงานค้างในการผลิต ค่าเตือนจากเกินเวลากำหนดของคำสั่งซื้อ และคลังสินค้าไม่เพียงพอ | 9          |                  | (Material): การผลิตวัตถุดิบต้องใช้วงจรการผลิตที่ยาวนาน                | 7            | 2           | 126   | ความเป็นไปได้ของการสร้างแบบฟอร์มติดตามการสั่งซื้อวัตถุดิบและการสั่งซื้อผลิตภัณฑ์ล่วงหน้าที่มีรอบการผลิตยาวนาน                                                            |
|                                                |                                                   |                                                                                                             |                                                                                                 |            |                  | (Environment): ตารางการผลิตจะเต็มในช่วงฤดูการผลิตสูงสุด               | 7            | 2           | 126   | จองสเปคและรุ่นล่วงหน้าที่ใช้บ่อยในการผลิต                                                                                                                                |
| แผนกขนส่ง: การส่งมอบล่าช้า                     | การส่งมอบวัตถุดิบให้ตรงตามเวลาตามแผนการผลิตที่จัด | 6. แผนกขนส่ง: การส่งมอบวัตถุดิบล่าช้า ทำให้แผนกผลิตได้รับวัตถุดิบล่าช้า และไม่ได้ผลิตตามแผนการผลิตที่จัดไว้ | การผลิตเกิดความล่าช้า แผนกผลิตไม่มีวัตถุดิบในการผลิตและส่งมอบสินค้าไม่ทัน                       | 6          |                  | (Environment): สภาพอากาศแปรปรวนส่งผลให้รถบรรทุกไม่เพียงพอต่อการใช้งาน | 8            | 3           | 144   | ให้ความสำคัญกับปัญหาสภาพอากาศมากขึ้นและวางแผนการขนส่ง โดยติดตามการพยากรณ์อากาศที่อาจส่งผลการขนส่ง                                                                        |

ภาพที่ 2 ผลการดำเนินการ FMEA ที่มีความเสี่ยงสูง (ต่อ)



| (Item)                                      | (Function)                                                       | (Potential Failure Mode)                                                               | (Potential Effects of Failure)                                                                                          | (Severity) | (Classification) | (Potential Causes of Failure)                                                                                                             | (Occurrence) | (Detection) | (RPN)                                                                                                    | (Recommended Action) |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| แผนกผลิต: กำลังการผลิตไม่ตอบสนองความต้องการ | วิเคราะห์และสรุปเครื่องจักรหลักที่มีกำลังการผลิตไม่เพียงพอ       | 8.แผนกผลิต : ขั้นตอนการผลิตกำลังการผลิตต่อเครื่องจักรมีจำนวนจำกัดไม่ตอบสนองความต้องการ | เครื่องจักรมีงานล้นมือตลอด 24 ชั่วโมงและใบสั่งผลิตมีงานค้าง                                                             | 9          |                  | (Man) : การจัดเตรียมแผนการผลิตล่าช้าและอาศัยการคำนวณด้วยตนเองโดยพิจารณาจากประสบการณ์                                                      | # 2          | 180         | จัดทำแบบฟอร์มการวางแผนและกำหนดเวลาการผลิตที่เป็นระบบและจัดประเภทและสรุปเวลาที่ต้องใช้สำหรับแต่ละข้อกำหนด |                      |
|                                             |                                                                  |                                                                                        |                                                                                                                         |            |                  | (Material) : การจัดหาวัตถุดิบไม่ตรงเวลา ส่งผลให้แผนการผลิตไม่มีวัตถุดิบผลิตงานค้างของการผลิตและระยะเวลาในการจัดส่งนาน                     | 6 3          | 162         | ดูแลความคืบหน้าการจัดหาของแผนกจัดซื้อ                                                                    |                      |
|                                             |                                                                  |                                                                                        |                                                                                                                         |            |                  | (Environment) : เวลาในการผลิตของเครื่องค่อนข้างคงที่                                                                                      | 6 3          | 162         | เมื่อความเร็วในการผลิตของเตาบำบัดความร้อนคงที่ สามารถใช้แผน B สำหรับการผลิตฉุกเฉินได้                    |                      |
| แผนกผลิต: กำลังการผลิตไม่ตอบสนองความต้องการ | หาแนวทางที่ทำให้การสื่อสารมีประสิทธิภาพ ลดข้อผิดพลาดในการสั่งงาน | 9. แผนกผลิต : ขั้นตอนการสั่งงานให้กับพนักงาน ภาษากการสื่อสารมีผลกระทบกับการทำงาน       | พนักงานไม่เข้าใจคำสั่ง หรือเข้าใจคำสั่งคลาดเคลื่อนส่งผลให้ผลลัพธ์ของการผลิตเบี่ยงเบนไป                                  | 7          |                  | (Man) : อุปสรรคด้านภาษาการสื่อสารที่ไม่มีประสิทธิภาพ                                                                                      | 7 3          | 147         | พร้อมการแปลภาษาและเพิ่มคำอธิบายกระบวนการทำงานด้วยรูปภาพ                                                  |                      |
|                                             |                                                                  |                                                                                        |                                                                                                                         |            |                  | (Method) : การฝึกอบรมไม่เพียงพอและพนักงานไม่เข้าใจขั้นตอนการทำงาน                                                                         | 5 3          | 105         | จัดให้มีการฝึกอบรมภาคปฏิบัติ และมีการทบทวนความรู้อย่างสม่ำเสมอ                                           |                      |
| แผนกผลิต: ข้อผิดพลาดทางเครื่องจักร          | แก้ปัญหาเครื่องจักรพ่นสีทำให้ใช้งานได้อย่างราบรื่น               | 10.แผนกผลิต: กระบวนการพ่นสีเกิดปัญหาลบยอยครั้ง                                         | เกิดสินค้าคงค้างระหว่างการผลิตและไม่สามารถดำเนินการขั้นตอนต่อไปได้                                                      | 9          |                  | (Machine) : เครื่องจักรไม่ได้รับการดูแลรักษาอย่างสม่ำเสมอและมีประสิทธิภาพต่ำ                                                              | 5 3          | 135         | แบบฟอร์มการติดตามอุปกรณ์และการบำรุงรักษาที่กำหนด ตรวจสอบและบำรุงรักษาโดยบุคลากรที่รับผิดชอบ              |                      |
|                                             |                                                                  |                                                                                        |                                                                                                                         |            |                  | (Man) : การฝึกอบรมที่ไม่เพียงพอส่งผลให้พนักงานปฏิบัติงานอย่างไม่เหมาะสมและล่าช้า                                                          | 4 3          | 108         | ดำเนินการฝึกอบรมและการประเมินพนักงานเป็นประจำ เสนอการประเมินตามรางวัล และเพิ่มแรงจูงใจของพนักงาน         |                      |
|                                             |                                                                  |                                                                                        |                                                                                                                         |            |                  | (Measure) : การใช้เครื่องมือตวงปริมาณไม่ถูกต้อง                                                                                           | 3 4          | 108         | วิเคราะห์ระบบการวัด                                                                                      |                      |
| แผนกผลิต: ข้อผิดพลาดทางเครื่องจักร          | เตรียมวัตถุดิบเสริมเครื่องจักรยิงระเบิดทำผิวท่อให้ถูกต้อง        | 11. แผนกผลิต: กระบวนการทำผิวของท่อ (เครื่องจักรยิงระเบิดทำผิวท่อ) เตรียมวัตถุดิบเสริม  | วัตถุดิบเสริมไม่เพียงพอ ผิวของท่อเหล็กไม่ได้รับการดูแลอย่างเหมาะสม ส่งผลให้มีเวลาและต้นทุนเพิ่มขึ้นเนื่องจากการทำงานซ้ำ | 7          |                  | (Man) : วิธีการทำงานของพนักงานไม่ถูกต้อง ช่องว่างระหว่างท่อเหล็กมีขนาดใหญ่เกินไป เม็ดเหล็กหายไป และผลกระทบของกระสุนเหล็กไม่ได้ขยายใหญ่สุด | 5 4          | 140         | บุคลากรเฉพาะสำหรับการปฏิบัติงานโดยเฉพาะเพื่อลดการหมุนเวียนบุคลากร                                        |                      |

ภาพที่ 2 ผลการดำเนินการ FMEA ที่มีความเสี่ยงสูง (ต่อ)

| (Item)                                        | (Function)                                                                                      | (Potential Failure Mode)                                                                   | (Potential Effects of Failure)                                                                                          | (Severity) | (Potential Causes of Failure)                                                | (Occurrence) | (Detection) | (RPN) | (Recommended Action)                                                                                       |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| แผนกผลิต: การผลิตล่าช้า                       | เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักร                                                          | 12. แผนกผลิต: ขั้นตอนของเครื่องจักรที่เป็นเตาอบใช้เวลานาน กำลังการผลิตมีจำกัด              | ความเร็วในการผลิตไม่เพียงพอ ส่งมอบสินค้าไม่ทันกำหนด                                                                     | 10         | (Material) : การจัดหาวัตถุดิบไม่เพียงพอ และล่าช้า                            | 8            | 7           | 560   | วางแผนการจัดซื้อล่วงหน้า และมีการสำรองปริมาณ                                                               |
|                                               |                                                                                                 |                                                                                            |                                                                                                                         |            | (Machine) : เครื่องจักรเสีย การซ่อมแซมและบำรุงรักษาใช้เวลานาน                | 2            | 5           | 100   | การบำรุงรักษาตามช่วงเวลาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักร                                        |
|                                               |                                                                                                 |                                                                                            |                                                                                                                         |            | (Environment) : เวลาทำความเย็นใช้เวลานาน                                     | 5            | 2           | 100   | วางแผนให้มีเวลาเพียงพอสำหรับการผลิต                                                                        |
| แผนก QC : วัตถุดิบที่ส่งมามีปัญหา             | ตรวจสอบเพื่อให้มั่นใจในคุณภาพและความถูกต้องของวัตถุดิบ เพื่อให้ไม่ให้อัตราการตกหล่นในการตรวจสอบ | 13. แผนก QC: ขั้นตอนการทำงาน ของพนักงานQCที่รองรับวัตถุดิบ วิธีการรองรับวัตถุดิบไม่ถูกต้อง | ปล่อยวัตถุดิบที่มีปัญหาด้านคุณภาพ ซึ่งส่งผลกระทบต่อผลผลิต และคุณภาพสินค้า ไม่มีคุณสมบัติ                                | 10         | (Man) : การฝึกอบรมพนักงาน QC ด้านการควบคุมคุณภาพไม่เพียงพอ                   | 4            | 3           | 120   | ดำเนินการฝึกอบรมและประเมินพนักงานQC อย่างสม่ำเสมอ                                                          |
| แผนก QC : การใช้เครื่องมือวัดที่ไม่ได้มาตรฐาน | หลีกเลี่ยงข้อผิดพลาดด้านคุณภาพในท่อเหล็กในระหว่างกระบวนการผลิต                                  | 14. แผนก QC: ขั้นตอนการตรวจสอบสภาพของท่อเหล็กระหว่างกระบวนการผลิตไม่ถูกต้อง                | มีผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีคุณสมบัติปรากฏขึ้น การทำงานซ้ำทำให้ต้นทุนเวลาเพิ่มขึ้น (ไม่มีคุณสมบัติ) และสัญญาณเวลา กำหนดการส่งมอบ | 7          | (Material) : วัตถุดิบที่มาไม่ได้มาตรฐาน แต่ไม่พบในระหว่าง การตรวจสอบวัตถุดิบ | 4            | 5           | 140   | เข้มงวดในการตรวจสอบวัตถุดิบ                                                                                |
|                                               |                                                                                                 |                                                                                            |                                                                                                                         |            | (Method) : พนักงานQCอ่าน และหัวหน้าดูแลไม่ทั่วถึง                            | 3            | 5           | 105   | ปฏิบัติตามขั้นตอนการตรวจสอบของแต่ละกระบวนการอย่างเคร่งครัด และผู้นำจำเป็นต้องดำเนินการตรวจสอบเป็นครั้งคราว |

ภาพที่ 2 ผลการดำเนินการ FMEA ที่มีความเสี่ยงสูง (ต่อ)

### สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

ในการศึกษาของบริษัทกรณีศึกษาครั้งนี้ การศึกษาปัจจัยเสี่ยงมีความสำคัญต่อองค์กรผลิตท่อเหล็กเป็นอย่างมาก เนื่องจากผู้ใช้ในอุตสาหกรรมท่อเหล็ก ได้แก่ การขนส่งน้ำมัน การขนส่งของเหลวแรงดันสูง การขนส่งของเหลวเคมี เป็นต้น ซึ่งได้แก่ ท่อขนส่งต้องมีมาตรฐานสูงและคุณภาพสูง วิธีที่ผู้ผลิตสามารถบรรลุความสมดุลระหว่างคุณภาพและประสิทธิภาพการผลิตถือเป็นประเด็นสำคัญมาก ดังนั้นในขณะเดียวกันก็มั่นใจในคุณภาพและปริมาณ อีกทั้งทางบริษัทยังต้องคำนึงถึงความพึงพอใจของลูกค้าและรักษาชื่อเสียงของแบรนด์ด้วย

การศึกษาของบริษัทกรณีศึกษาครั้งนี้เพื่อวิเคราะห์ความเสี่ยงของการวางแผนการผลิตที่ส่งผลต่อ Lead time ด้วย Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) ดังนี้ ผู้วิจัยจึงใช้ FMEA เพื่อค้นหารูปแบบข้อบกพร่องที่อาจเกิดขึ้นในการศึกษานี้ ได้ผลการศึกษาพบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ความเสี่ยง RPN มีทั้งหมด 52 ข้อ โดยค่า RPN ที่เกิน 100 ซึ่งมีความเสี่ยงสูงมากมี 27 ข้อบกพร่อง ที่ต้องให้ความสนใจและให้มีมาตรการป้องกันความเสี่ยง สาเหตุที่เป็นไปได้เกิน 100 ในบรรดาข้อเสนอแนะ 27 ข้อนี้ มี 10 ข้อ เกี่ยวกับการใช้วัตถุดิบ และการควบคุม สามารถพบได้จากตารางที่ 10 ว่า ในกรณีการผลิตครั้งก่อนๆ ข้อบกพร่องจากการจัดหาวัตถุดิบมีความจำเป็นมาก นอกจากนี้ในการศึกษากรณีข้อบกพร่องนั้นมีสัดส่วนการเกินเวลาที่กำหนดสูงถึง 87% ดังนั้นบริษัทกรณีศึกษาจึงควรให้ความสำคัญกับวัตถุดิบของแผนกจัดซื้อให้มากขึ้น และจากสาเหตุที่เป็นไปได้นั้นมีความเกี่ยวข้องทั้งทางตรงและทางอ้อมกับ Lead time ของ

วัตถุดิบ ในการประชุมทบทวนคุณภาพ แผนการผลิตกล่าวว่า ในความเป็นจริง แม้ว่าปริมาณการผลิตของบริษัท กรณีศึกษา จะคงที่ แต่ก็สามารถผลิตได้ตามข้อกำหนดวงจรการสั่งซื้อปกติ หลายครั้งมีค้างการผลิตและเกินเวลา กำหนดการส่งมอบสินค้า เพราะจากวงจรการผลิตวัตถุดิบยาวนานเกินไป ดังนั้นเราจึงต้องใส่ใจกับวงจรการผลิต วัตถุดิบให้มากขึ้น

ตามที่กล่าวถึง ผู้วิจัยได้มีการเสนอแนวทางในการแก้ไขและปรับปรุงการวางแผนการผลิตที่ส่งผลต่อระยะเวลารอคอย ผลการดำเนินการ FMEA ที่มีความเสี่ยงสูง ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้รวบรวมมี 10 ปัจจัยตามที่กล่าวถึง จาก 5 แผนก ได้แก่ แผนกการขาย แผนกจัดซื้อ แผนกผลิต แผนกขนส่ง แผนก QC ที่มีเกี่ยวข้องกับการวางแผนการผลิต และได้พัฒนาข้อบกพร่องที่มีผลกระทบต่อแต่ละกระบวนการของ 5 แผนกนั้นๆ วิเคราะห์หาเหตุและผลจากมุมมองของมนุษย์ เครื่องจักร วัสดุ วิธีการ สภาพแวดล้อม และการวัด 6 ด้าน เพื่อให้ทราบถึงและให้ข้อเสนอแนะในการแก้ไขข้อบกพร่อง ที่มีความเสี่ยงสูง การใช้หลักการ FMEA มาวิเคราะห์และแก้ไขรากของปัญหาที่แท้จริงในกระบวนการจะทำให้ผู้ผลิตมี มุมมองในการแก้ปัญหาครอบคลุมมากขึ้น ซึ่งจะทำให้ปัญหาที่เคยเกิดขึ้นซ้ำลดลงไป (สมภาพ ตลับแก้ว, 2551)

#### ข้อเสนอแนะ

ผู้วิจัยใช้ FMEA เพื่อการวิเคราะห์ความเสี่ยงของการวางแผนการผลิตใน TSP เนื่องจาก FMEA เป็นแบบจำลองที่สามารถสำรวจสาเหตุของข้อบกพร่องแบบเป็นรอบและเสนอแนวทางแก้ไขได้ ในอนาคต สามารถใช้ FMEA เพื่อ วิเคราะห์แผนการผลิตของโรงงานได้อย่างต่อเนื่อง และแก้ไขปัญหาก่อนที่จะมีขนาดใหญ่ขึ้น จากนั้น สามารถ ดำเนินการวิจัยเชิงลึกเกี่ยวกับปัญหาวงจรการจัดหาวัตถุดิบของแผนกจัดซื้อที่ยาวนานเกินไปต่อไปได้ และมองหา มาตรการบางอย่างที่สามารถควบคุมวงจรการผลิตของซัพพลายเออร์ได้ เนื่องจากบริษัทเปิดดำเนินการอยู่เสมอ มองหาโหมดข้อบกพร่อง วิเคราะห์สาเหตุ และเสนอวิธีแก้ปัญหา หากผลการดำเนินการไม่เหมาะสมกับความต้องการ สามารถดำเนินการต่อไปได้จนกว่าจะพบวิธีแก้ปัญหาที่มีความเสี่ยงต่ำ

#### เอกสารอ้างอิง

- ปັນนวัชร สุทธิประภาสิทธิ์. (2562). การวิเคราะห์ลักษณะข้อผิดพลาดของผลกระทบโดยการใช้ FMEA ในกระบวนการ ผลิตสินค้าขวดพลาสติกสำหรับบริโภค. โครงการงานปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต, คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- เปรม วงศ์คำแน่น. (2557). การปรับปรุงการกระบวนการผลิตวงจรแบบรวมโดยวิธีวิเคราะห์ข้อผิดพลาดและผลกระทบที่ ตามมา (FMEA: Failure Mode and Effect Analysis). การค้นคว้าอิสระวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- ชลธาร รัตนพานิช และ ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย (2554). การลดของเสียสำหรับชิ้นส่วนอะไหล่ประตูด่านยนต์. วิศวกรรมสารฉบับวิจัยและพัฒนา, 22(3), 77-85.
- Hermes Digital Marketing Thailand. (2565). การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ FMEA. Retrieved from <https://www.hrodthai.com/single-post/การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ-fmea>.
- Iron and Steel Institute of Thailand. (2561). รายงานสรุปสถานการณ์อุตสาหกรรมเหล็ก 2561. Retrieved from <https://iiu.isit.or.th/th/reports/Yearly%20Report/download.aspx?Content=3420>.
- Genie Marketings. (2566). Market Share ส่วนแบ่งทางการตลาด ใช้ทองคำที่นักการตลาดแย่งชิง. Retrieved from <https://www.geniemarketings.com/post/what-is-market-share>.
- MBAlib. (2023). 5M1E analysis method. Retrieved from [https://wiki.mbalib.com/5M1E analysis method#\\_ref-0](https://wiki.mbalib.com/5M1E%20analysis%20method#_ref-0).
- Parsana, T. S., & Patel, M. T. (2014). A Case Study: A Process FMEA Tool to Enhance Quality and Efficiency of Manufacturing Industry. *Bonfring International Journal of Industrial Engineering and Management Science*, 4(3), 145-152.

Steel Pipe Market. (2022). *Trends, Opportunities and Competitive Analysis*. Lucintel. Retrieved from <https://www.reportlinker.com/p06362744/Steel-Pipe-Market-Trends-Opportunities-and-Competitive-Analysis.html>.

**Data Availability Statement:** The raw data supporting the conclusions of this article will be made available by the authors, without undue reservation.

**Conflicts of Interest:** The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

**Publisher's Note:** All claims expressed in this article are solely those of the authors and do not necessarily represent those of their affiliated organizations, or those of the publisher, the editors and the reviewers. Any product that may be evaluated in this article, or claim that may be made by its manufacturer, is not guaranteed or endorsed by the publisher.



**Copyright:** © 2024 by the authors. This is a fully open-access article distributed under the terms of the Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0).