

การลดเวลาค้นหาวัตถุดิบโดยการปรับปรุงระบบติดตามในกระบวนการจัดเก็บ

นางสาวณัฐริกา มาศจรัส

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ปีการศึกษา 2568
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

การลดเวลาค้นหาวัตถุดิบโดยการปรับปรุงระบบติดตามในกระบวนการจัดเก็บ

นางสาวณัฐริกา มาศจรัส

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตร

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ปีการศึกษา 2568

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ



ใบรับรองการค้นคว้าอิสระ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

เรื่อง การลดเวลาค้นหาวัตถุดิบโดยการปรับปรุงระบบติดตามในกระบวนการจัดเก็บ

โดย นางสาวณัฐริกา มาศจรัส

ได้รับอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม

..... หัวหน้าภาควิชา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรพจน์ มีถม)

คณะกรรมการสอบการค้นคว้าอิสระ

..... ประธาน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ช่อแก้ว จตุรานนท์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา

(รองศาสตราจารย์ ดร.ธีรเดช วุฒิพรพันธ์)

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิชัย รุ่งเรืองอนันต์)

ชื่อ : นางสาวณัฐริกา มาศจรัส
ชื่อการค้นคว้าอิสระ : การลดเวลาค้นหาวัตถุดิบโดยการปรับปรุงระบบติดตามในกระบวนการจัดเก็บ
สาขาวิชา : วิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระหลัก : รองศาสตราจารย์ ดร.ธีรเดช วุฒิพรพันธ์
ปีการศึกษา : 2568

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัญหาและปรับปรุงกระบวนการจัดการวัตถุดิบในโรงงานกรณีศึกษา ซึ่งดำเนินธุรกิจด้านการผลิตโครงสร้างตัวถังรถบรรทุก โดยพบว่าพนักงานใช้เวลาในการค้นหาวัตถุดิบนาน ส่งผลให้เกิดความล่าช้าในกระบวนการผลิต จากการเก็บข้อมูลพบว่าระยะเวลาในการค้นหาวัตถุดิบเฉลี่ยอยู่ที่ 63 นาที หรือประมาณ 1.05 ชั่วโมงต่อใบสั่งงาน จากการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา พบว่าเกิดจาก 4 ปัจจัยหลัก ได้แก่ 1) ไม่มีการกำหนดเส้นแบ่งพื้นที่และชื่อระบุตำแหน่งจัดเก็บอย่างชัดเจน 2) การจัดเก็บวัตถุดิบแบบเคลื่อนย้ายตำแหน่งอยู่ตลอดเวลา 3) พนักงานไม่ได้บันทึกข้อมูลวัตถุดิบเข้าสู่ระบบการดำเนินการผลิต (Manufacturing Execution System: MES) อย่างครบถ้วน และ 4) ระบบ MES ไม่สามารถแสดงตำแหน่งวัตถุดิบได้อย่างถูกต้องและไม่เป็นปัจจุบัน เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว งานวิจัยนี้ได้ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีระบุอัตโนมัติด้วยคลื่นความถี่วิทยุ ร่วมกับการปรับปรุงระบบ MES ผลการศึกษาพบว่า ระยะเวลาในการค้นหาวัตถุดิบลดลงเหลือเฉลี่ย 20 นาที หรือประมาณ 0.33 ชั่วโมงต่อใบสั่งงาน คิดเป็นการลดลง 43 นาที หรือร้อยละ 68 นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มความถูกต้องของข้อมูลตำแหน่งวัตถุดิบ ลดความล่าช้าในกระบวนการผลิต และลดภาระการทำงานของพนักงานได้อย่างมีนัยสำคัญ

(มีจำนวนทั้งสิ้น 61 หน้า)

คำสำคัญ : ระบบระบุตำแหน่งด้วยคลื่นความถี่วิทยุ การลดเวลารอคอย ระบบบริหารคลังสินค้า

_____ อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระหลัก

Name : Miss Nattharika Masjaras
Independent Study Title : Reducing Raw Material Search Time by Improving the Tracking System within the Storage Process
Major Field : Industrial Management Engineering
King Mongkut's University of Technology North Bangkok
Independent Study Advisor : Associate Professor Dr. Teeradej Wuttipornpun
Academic Year : 2025

ABSTRACT

This study aims to investigate problems and improve the raw material management process in a case study factory engaged in truck chassis manufacturing. It was found that employees spent excessive time searching for raw materials, causing production delays. Data collection showed an average searching time of 63 minutes (1.05 hours) per work order. Root cause analysis identified four main factors: 1) unclear storage boundaries and location naming, 2) dynamic storage with frequent material relocation, 3) incomplete data recording in the Manufacturing Execution System (MES), and 4) the inability of the MES to provide accurate and up-to-date location information. To address these issues, Radio Frequency Identification (RFID) technology was applied together with MES improvements. The results showed that the average searching time decreased to 20 minutes (0.33 hours) per work order, a reduction of 43 minutes (68%), while also improving location data accuracy, reducing production delays, and significantly lowering employee workload.

(Total 61 Pages)

Keywords: Radio Frequency Identification (RFID) System, Reduction of Waiting Time, Warehouse Management System (WMS)

_____ Advisor

กิตติกรรมประกาศ

กิตติกรรมประกาศฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลือจากหลายฝ่าย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.ธีรเดช วุฒิพรพันธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ตรวจสอบ และชี้แนะแนวทางในการดำเนินงานวิจัยอย่างใกล้ชิดมาโดยตลอด รวมถึงให้ข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์ยิ่งต่อการปรับปรุงงานวิจัยฉบับนี้ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านในสาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม ที่ได้ถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์อันมีคุณค่า ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการนำมาประยุกต์ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณบริษัทกรณีศึกษาและพนักงานทุกท่าน ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูล ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูล และอำนวยความสะดวกในการดำเนินงานวิจัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการศึกษากระบวนการจัดการวัตถุดิบและการดำเนินงานภายในโรงงาน รวมถึงการทดสอบและพัฒนา ระบบติดตามและระบุตำแหน่งวัตถุดิบแบบเรียลไทม์ ซึ่งมีส่วนสำคัญในการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการค้นหา ลดระยะเวลาในการปฏิบัติงาน และยกระดับความถูกต้องของข้อมูลภายในกระบวนการผลิต

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณครอบครัวและผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่าน ที่ให้การสนับสนุนทั้งกำลังใจและกำลังกาย ตลอดจนความเข้าใจในระหว่างการดำเนินงานวิจัย จนทำให้งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่างานวิจัยฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาระบบการจัดการวัตถุดิบในภาคอุตสาหกรรม และสามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานขององค์กรอื่น ๆ ต่อไป

ณัฐริกา มาศจรัส

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ

สารบัญ ..... ช

สารบัญตาราง ..... ฌ

สารบัญรูปภาพ ..... ญ

บทที่ 1 บทนำ 11

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา 11

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย 16

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย 16

1.4 วิธีการดำเนินงานวิจัย 16

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย 17

1.6 แผนการดำเนินงานวิจัย 17

บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 18

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง 18

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 20

บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย 23

3.1 ข้อมูลเบื้องต้นของบริษัทกรณีศึกษา 23

3.2 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน....25
3.3 การวิเคราะห์ปัญหา สาเหตุ และแนวทางการแก้ไข....27
3.4 การประยุกต์ใช้ระบบติดตามวัตถุดิบด้วยคลื่นความถี่วิทยุ....37
บทที่ 4 ผลการวิจัย....45
4.1 เปรียบเทียบขั้นตอนการปฏิบัติงานและกำหนดผู้ปฏิบัติงานก่อนและหลังปรับปรุง....45
4.2 เปรียบเทียบระยะเวลาในการค้นหาวัตถุดิบก่อนและหลังปรับปรุง....48
4.3 การประมาณการรายได้และระยะเวลาคืนทุน....50
4.4 ผลที่ได้ทางด้านระยะเวลาการค้นหาวัตถุดิบ....53
4.5 ความชัดเจนของตำแหน่งพื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบ....54
4.6 ความถูกต้องของข้อมูลตำแหน่งวัตถุดิบในระบบ MES....55
4.7 ผลกระทบต่อความต่อเนื่องของกระบวนการผลิต....55
4.8 ความสะดวกและความปลอดภัยในการปฏิบัติงานของพนักงาน....56
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ....57
5.1 สรุปผลการศึกษา....57
5.2 ข้อเสนอแนะ....58
บรรณานุกรม....59
ประวัติผู้เขียน....61

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1-1 แผนการดำเนินงานวิจัย 17
ตารางที่ 3-1 เปรียบเทียบคุณสมบัติระหว่าง RFID Passive กับ RFID Active 39
ตารางที่ 4-1 การเปรียบเทียบระยะเวลาในการค้นหาวัตถุดิบก่อนและหลังการปรับปรุง 50
ตารางที่ 4-2 การเปรียบเทียบระยะเวลาในการค้นหาวัตถุดิบก่อนและหลังการปรับปรุง 50
ตารางที่ 4-3 ผลประหยัดด้านความปลอดภัยและสุขภาพของพนักงานต่อปี 51
ตารางที่ 4-4 ผลประหยัดต้นทุนแรงงานจากการลดจำนวนพนักงาน 51
ตารางที่ 4-5 สรุปผลประโยชน์รวมที่ได้รับต่อปี 51
ตารางที่ 4-6 การวิเคราะห์ระยะเวลาคืนทุน 52
ตารางที่ 4-7 การเปรียบเทียบระยะเวลาค้นหาวัตถุดิบก่อนและหลังการปรับปรุง 53
ตารางที่ 4-8 การเปรียบเทียบความชัดเจนของตำแหน่งที่จัดเก็บวัตถุดิบก่อนและหลังการปรับปรุง 54
ตารางที่ 4-9 ผลที่คาดว่าจะได้รับต่อกระบวนการผลิต 55
ตารางที่ 4-10 ผลที่คาดว่าจะได้รับต่อการทำงานของพนักงาน 56

สารบัญรูปภาพ

หน้า

ภาพที่ 1-1 แผนผังแสดงพื้นที่จัดเก็บเหล็กโครงสร้างภายในอาคารและภายนอกอาคาร 12
ภาพที่ 1-2 การรวมกองวัตถุดิบที่เหลือน้อยให้เป็นกองเดียวกัน 13
ภาพที่ 1-3 การสแกนเพื่อปรับปรุงข้อมูลตำแหน่งจัดเก็บวัตถุดิบให้เป็นปัจจุบันในระบบ MES 14
ภาพที่ 1-4 การระบุตำแหน่งพื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบในระบบ MES ในปัจจุบัน 15
ภาพที่ 3-1 โครงสร้างตัวถังรถบรรทุก (Chassis) 24
ภาพที่ 3-2 เหล็กสำหรับผลิตตัวถังรถบรรทุก 24
ภาพที่ 3-3 ขั้นตอนการปฏิบัติงานก่อนปรับปรุง 25
ภาพที่ 3-4 แผนผังก้างปลาแสดงสาเหตุของปัญหาการค้นหาวัตถุดิบนาน 27
ภาพที่ 3-5 แผนผังจัดเก็บวัตถุดิบด้านนอกอาคาร ก่อนปรับปรุง 29
ภาพที่ 3-6 แผนผังด้านใน ก่อนปรับปรุง และลักษณะชั้นสำหรับวางชิ้นงาน 29
ภาพที่ 3-7 แผนผังด้านนอกอาคาร หลังปรับปรุง 30
ภาพที่ 3-8 แผนผังด้านในอาคาร หลังปรับปรุง 31
ภาพที่ 3-9 การรวมกองวัตถุดิบ 33
ภาพที่ 3-10 การระบุตำแหน่งพื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบในระบบ MES ก่อนปรับปรุง 35
ภาพที่ 3-11 การระบุตำแหน่งพื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบในระบบ MES หลังปรับปรุง 36
ภาพที่ 3-12 ตัวอย่าง RFID Tag แบบ Passive 37
ภาพที่ 3-13 ตัวอย่าง RFID Tag แบบ Active 38
ภาพที่ 3-14 ตำแหน่งติดตั้ง RFID ด้านนอกอาคาร 41
ภาพที่ 3-15 ตำแหน่งติดตั้ง RFID ด้านในอาคาร 43
ภาพที่ 4-1 ขั้นตอนการปฏิบัติงานก่อนปรับปรุง 46
ภาพที่ 4-2 ขั้นตอนการปฏิบัติงานหลังปรับปรุง 47

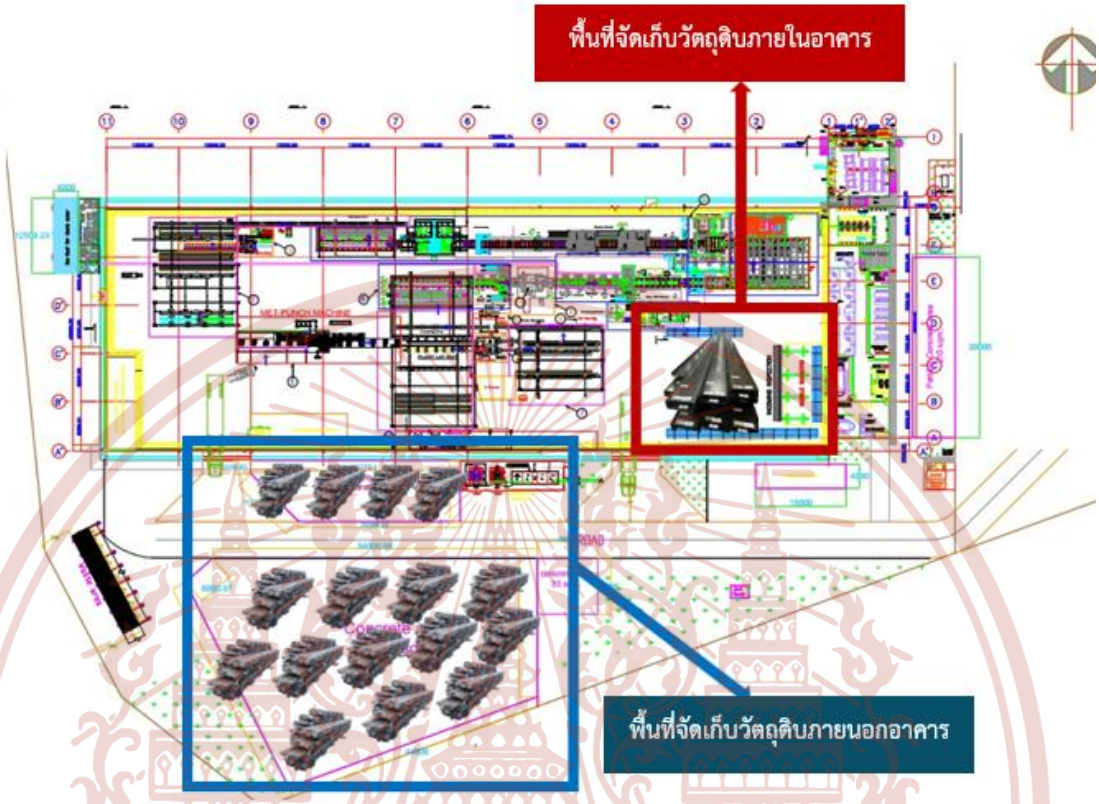
บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ในยุคที่การแข่งขันทางธุรกิจมีความรุนแรงและเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในอุตสาหกรรมการผลิตยานยนต์ การเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนในทุกขั้นตอนของกระบวนการผลิตจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันและตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าที่มีความซับซ้อนมากขึ้น การจัดการโลจิสติกส์และวัตถุดิบเป็นหนึ่งในปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อความสำเร็จขององค์กร การบริหารจัดการวัตถุดิบอย่างมีประสิทธิภาพจะช่วยให้มั่นใจได้ว่าวัตถุดิบจะถูกส่งมอบให้แก่ฝ่ายผลิตอย่างทันท่วงที ป้องกันการหยุดชะงักของสายการผลิต และลดต้นทุนการดำเนินงานโดยรวม (Chopra & Meindl, 2559)

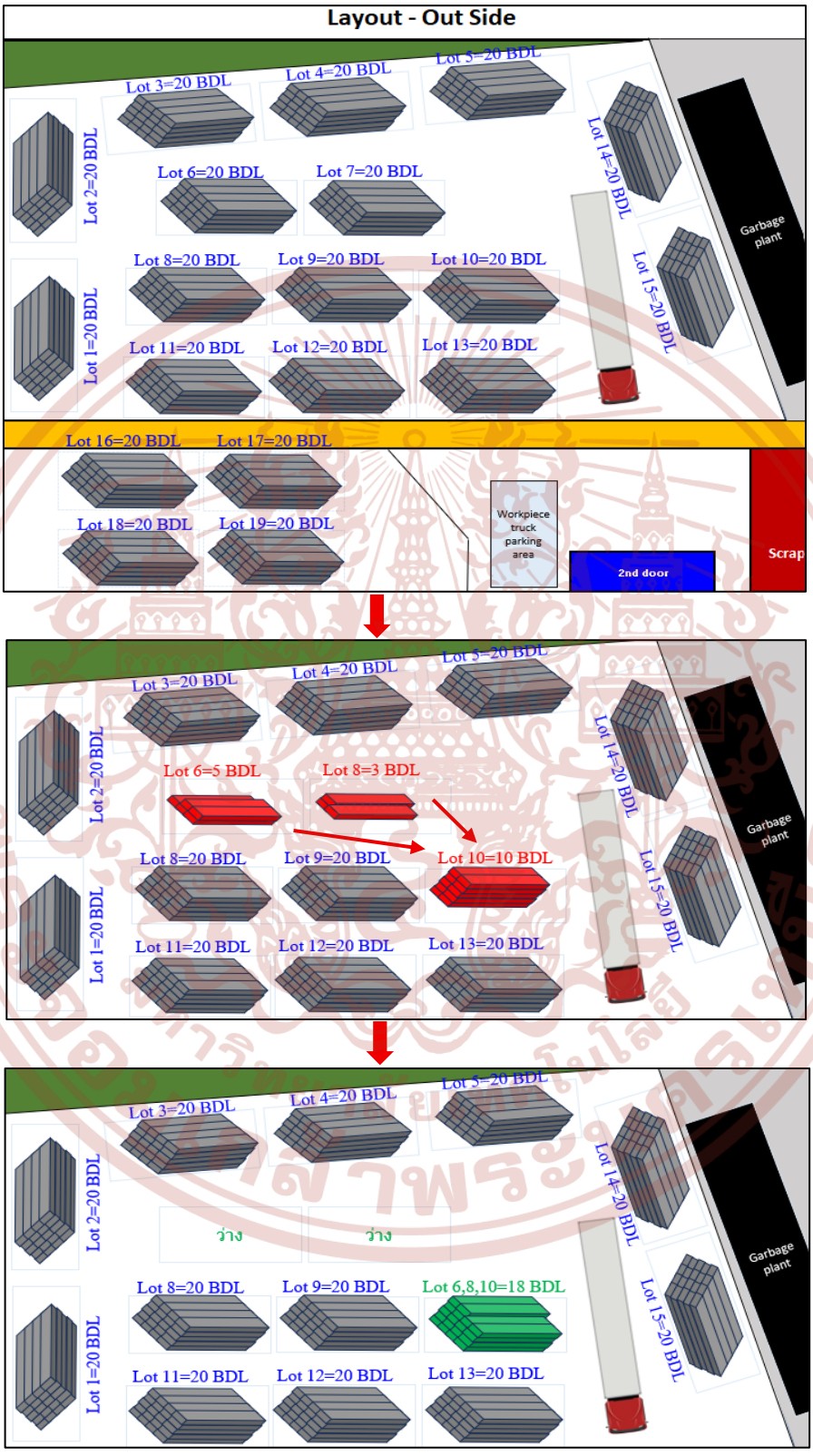
จากการศึกษาสภาพปัจจุบันของโรงงานกรณีศึกษา ซึ่งดำเนินธุรกิจด้านการผลิตโครงสร้างตัวถังรถบรรทุก (Chassis) พบว่ากระบวนการจัดการวัตถุดิบหลักประเภทเหล็กโครงสร้าง (Base Bars) ประสบปัญหาพนักงานใช้เวลาในการค้นหาวัตถุดิบนานก่อนนำเข้าสู่กระบวนการผลิต โดยจากการเก็บข้อมูลพบว่า ระยะเวลาในการค้นหาวัตถุดิบเฉลี่ยอยู่ที่ 63 นาที หรือประมาณ 1.05 ชั่วโมงต่อใบสั่งงาน ซึ่งถือว่าใช้เวลานานและส่งผลกระทบต่อความต่อเนื่องของกระบวนการผลิต นอกจากนี้ยังส่งผลกระทบต่อพนักงานโดยตรง เนื่องจากต้องใช้เวลาในการเดินค้นหาในพื้นที่จัดเก็บเป็นเวลานาน โดยเฉพาะในพื้นที่ภายนอกอาคารที่มีสภาพอากาศร้อนจัด ก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อปัญหาสุขภาพ เช่น ภาวะลมแดด ดังนั้น ปัญหาการค้นหาวัตถุดิบนานจึงเป็นประเด็นสำคัญที่ต้องได้รับการปรับปรุง โดยจากการวิเคราะห์พบว่ามีสาเหตุหลัก 4 ประการ ดังนี้

สาเหตุที่ 1 แผนผังพื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบไม่มีเส้นแบ่งและไม่มีชื่อพื้นที่ระบุ ปัจจุบันโรงงานกรณีศึกษามีพื้นที่จัดเก็บ 2 บริเวณด้วยกัน ได้แก่ ภายในอาคาร (Inside) และภายนอกอาคาร (Outside) ดังภาพที่ 1-1 พื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบทั้งสองแห่งไม่มีการกำหนดเส้นแบ่งพื้นที่ในการวางวัตถุดิบอย่างชัดเจน และไม่มีการกำหนดชื่อหรือรหัสเฉพาะของกองวัตถุดิบในแต่ละตำแหน่งอย่างเป็นระบบ



ภาพที่ 1-1 แผนผังแสดงพื้นที่จัดเก็บเหล็กโครงสร้างภายในอาคารและภายนอกอาคาร

สาเหตุที่ 2 การจัดเก็บวัตถุดิบแบบไม่กำหนดตำแหน่งที่แน่นอนเนื่องจากโรงงานมีพื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบจำกัด และจำเป็นจะต้องจัดเตรียมพื้นที่วางให้วัตถุดิบล็อตใหม่ที่จะถูกนำเข้าโรงงานเป็นประจำทุกสัปดาห์ ทำให้พนักงานต้องย้ายกองวัตถุดิบที่เหลือจำนวนน้อยจากหลายตำแหน่งมารวมเป็นกองใหม่ เพื่อจัดสรรพื้นที่ว่างสำหรับวางวัตถุดิบใหม่ที่จะลงตู้คอนเทนเนอร์ ดังภาพที่ 1-2 ส่งผลให้ตำแหน่งของวัตถุดิบถูกเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา และไม่สามารถระบุตำแหน่ง เช่น ชื่อของตำแหน่งที่ถูกย้ายไปได้อย่างแน่นอน



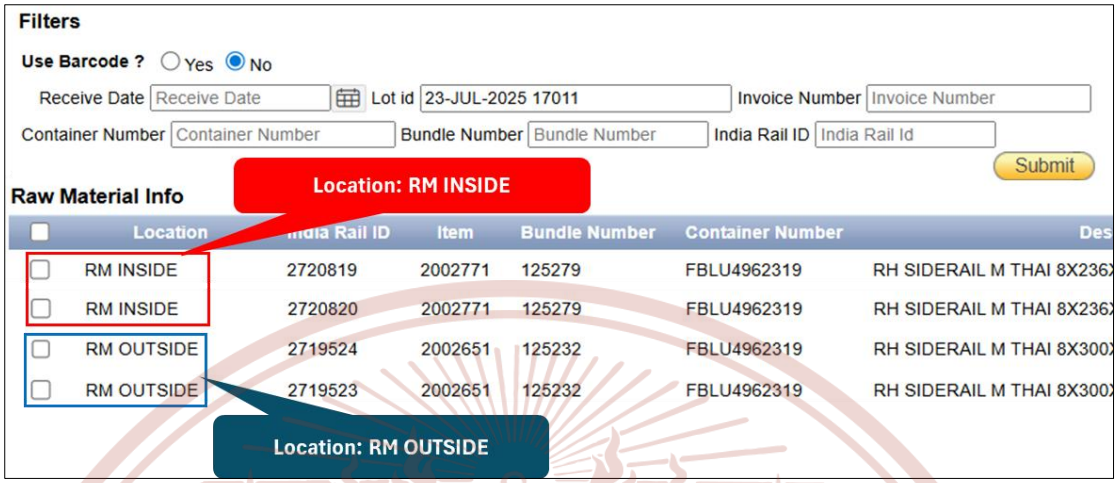
ภาพที่ 1-2 การรวมกองวัตถุดิบที่เหลือน้อยให้เป็นกองเดียวกัน

สาหตุที่ 3 การสแกนวัตถุดิบเมื่อมีเคลื่อนย้ายจากภายนอกอาคารเข้าสู่ภายในอาคาร กระบวนการปฏิบัติงานในปัจจุบันกำหนดให้เมื่อมีการนำวัตถุดิบจากพื้นที่ภายนอกอาคารเข้ามาภายในอาคาร จะต้องมีการสแกนฉลาก (Label) ของวัตถุดิบเพื่อเปลี่ยนสถานะในระบบจาก “Outside” เป็น “Inside” อย่างไรก็ตาม ในการปฏิบัติงานจริง พบว่า พนักงานบางรายอาจลืมทำการสแกน หรือมีการเปลี่ยนผู้ปฏิบัติงานระหว่างกระบวนการ ส่งผลให้สถานะของวัตถุดิบในระบบยังคงแสดงว่าอยู่ภายนอกอาคาร ทั้งที่วัตถุดิบถูกเคลื่อนย้ายเข้ามาภายในแล้ว เมื่อมีการค้นหาวัตถุดิบตามข้อมูลจากระบบ พนักงานจึงไม่สามารถพบวัตถุดิบตามตำแหน่งที่ระบบแสดงไว้ได้



ภาพที่ 1-3 การสแกนเพื่อปรับปรุงข้อมูลตำแหน่งจัดเก็บวัตถุดิบให้เป็นปัจจุบันในระบบ MES

สาเหตุที่ 4 การระบุตำแหน่งวัตถุดิบในระบบผลิต (Manufacturing Execution System: MES) จากสาเหตุทั้งสามข้างต้น ส่งผลโดยตรงต่อความถูกต้องของข้อมูลตำแหน่งวัตถุดิบในระบบ MES เนื่องจากระบบสามารถระบุได้เพียงวัตถุดิบแต่ละมัดถูกจัดเก็บภายในอาคาร หรือภายนอกอาคาร เท่านั้น ดังภาพที่ 1-4 เนื่องจากแผนผังการจัดเก็บวัตถุดิบในปัจจุบันไม่มีการกำหนดชื่อหรือรหัสตำแหน่งจัดเก็บเฉพาะ อีกทั้งวัตถุดิบถูกเคลื่อนย้ายเปลี่ยนตำแหน่งพื้นที่จัดเก็บตลอดเวลา และการไม่ได้สแกนวัตถุดิบเมื่อมีการเคลื่อนย้าย ทำให้ระบบ MES ไม่สามารถระบุตำแหน่งปัจจุบันของวัตถุดิบได้อย่างถูกต้องและเฉพาะเจาะจง



ภาพที่ 1-4 การระบุตำแหน่งพื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบในระบบ MES ในปัจจุบัน

จากสาเหตุทั้ง 4 ที่กล่าวมา จะเห็นได้ว่าปัญหาเกิดจากการขาดระบบที่สามารถระบุตำแหน่งวัตถุดิบได้อย่างชัดเจนและสอดคล้องกับสภาพการจัดเก็บจริง ทั้งในด้านแผนผังพื้นที่จัดเก็บที่ไม่มีการกำหนดชื่อเฉพาะของพื้นที่จัดเก็บ การใช้พื้นที่จัดเก็บแบบไม่กำหนดตำแหน่งที่แน่นอน ซึ่งมีการเคลื่อนย้ายและเปลี่ยนตำแหน่งวัตถุดิบอยู่ตลอดเวลา กระบวนการปฏิบัติงานที่พึ่งพาการสแกนโดยพนักงาน และข้อจำกัดของระบบ MES ที่สามารถระบุตำแหน่งวัตถุดิบได้เพียงในระดับพื้นที่กว้าง ส่งผลให้ข้อมูลตำแหน่งวัตถุดิบในระบบไม่ถูกต้องและไม่สามารถใช้สนับสนุนการปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้พนักงานใช้เวลาในการค้นหาวัตถุดิบนาน เกิดการหยุดชะงักของสายการผลิตเนื่องจากรอวัตถุดิบ และจำเป็นต้องมีการทำงานล่วงเวลาเพื่อให้สามารถผลิตและส่งมอบสินค้าได้ทันตามกำหนด ซึ่งส่งผลกระทบโดยตรงต่อผลผลิตและต้นทุนของโรงงาน

เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าวจึงจำเป็นต้องอาศัยเทคโนโลยีที่สามารถติดตามและระบุตำแหน่งวัตถุดิบได้อย่างแม่นยำ ลดการพึ่งพาความจำและขั้นตอนการทำงานของพนักงาน และสามารถเชื่อมโยงข้อมูลตำแหน่งเข้ากับระบบสารสนเทศของโรงงานได้โดยอัตโนมัติ ผู้วิจัยจึงเสนอแนวทางการประยุกต์ใช้ระบบระบุตำแหน่งด้วยคลื่นความถี่วิทยุ (Radio Frequency Identification: RFID) ร่วมกับการปรับปรุงแผนผังพื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบ และการเชื่อมต่อข้อมูลเข้ากับระบบ MES เพื่อให้สามารถระบุตำแหน่งการจัดเก็บวัตถุดิบได้อย่างเฉพาะเจาะจงและสอดคล้องกับสภาพความเป็นจริง

เนื่องจากโครงการดังกล่าวต้องใช้เงินลงทุนมากกว่า 1,000,000 บาท ดังนั้น จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำการประเมินผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการ เพื่อพิจารณาว่าควรลงทุน

หรือไม่ การประเมินโครงการถือเป็นขั้นตอนสำคัญอย่างยิ่งในการช่วยให้ผู้บริหารสามารถตัดสินใจ โดยในงานวิจัยนี้จะอ้างอิงถึงผลตอบแทนที่คาดว่าจะได้รับ เพื่อลดความเสี่ยงจากการลงทุนที่ไม่ก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด และสนับสนุนการใช้ทรัพยากรองค์กรอย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1.2.1 เพื่อนำเสนอแนวทางการนำเทคโนโลยี RFID มาใช้ร่วมกับระบบ MES ของโรงงาน ร่วมกับการออกแบบการปรับปรุงผังพื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบ ให้สามารถระบุตำแหน่งวัตถุดิบได้อย่างแม่นยำและมีประสิทธิภาพ

1.2.2 เพื่อประเมินผลของการปรับปรุงระบบการจัดเก็บวัตถุดิบ โดยพิจารณาจากการลดระยะเวลาในการค้นหาวัตถุดิบ ความชัดเจนของตำแหน่งพื้นที่จัดเก็บ ความถูกต้องของข้อมูลตำแหน่งวัตถุดิบในระบบ MES และการเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานของคลังวัตถุดิบ

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

1.3.1 ศึกษาลักษณะและความเหมาะสมของแท็ก RFID ประเภท Passive สำหรับการจัดเก็บและติดตามวัตถุดิบ

1.3.2 การวิเคราะห์ความคุ้มค่าของการลงทุนจะดำเนินการในลักษณะการเปรียบเทียบต้นทุนและผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4 วิธีการดำเนินงานวิจัย

1.4.1 ศึกษาปัญหาและวิเคราะห์สภาพปัจจุบันของระบบจัดการวัตถุดิบ

1.4.2 ออกแบบปรับปรุงแผนผังพื้นที่จัดเก็บให้มีความชัดเจน กำหนดชื่อเฉพาะสำหรับพื้นที่จัดเก็บทุกจุด เพื่อรองรับการเชื่อมโยงข้อมูลพื้นที่กับระบบใหม่

1.4.3 ศึกษารูปแบบระบบ RFID ที่เหมาะสมกับลักษณะการจัดเก็บวัตถุดิบ

1.4.4 ศึกษาการเชื่อมต่อข้อมูลระหว่าง RFID กับระบบฐานข้อมูลการผลิต MES เพื่อแสดงตำแหน่งพื้นที่จัดเก็บในระบบ

1.4.5 ประเมินผลของการปรับปรุงระบบการจัดเก็บวัตถุดิบ โดยพิจารณาจากการลดระยะเวลาในการค้นหาวัตถุดิบ ความชัดเจนของตำแหน่งพื้นที่จัดเก็บ ความถูกต้องของข้อมูลตำแหน่งวัตถุดิบในระบบ MES และการเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานของคลังวัตถุดิบ

1.4.6 สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย

1.5.1 ลดเวลาการค้นหาวัตถุดิบ ส่งผลให้สายการผลิตทำงานได้อย่างต่อเนื่อง ลดการรองาน

1.5.2 ผู้บริหารของโรงงานกรณีศึกษาสามารถใช้ผลการวิเคราะห์เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจลงทุนในเทคโนโลยี RFID อย่างมีเหตุผลและมีข้อมูลสนับสนุน

1.6 แผนการดำเนินงานวิจัย

แผนการดำเนินงานวิจัยนี้จะแสดงให้ถึงขั้นตอนการดำเนินงาน และระยะเวลาในการดำเนินงานโดยประมาณ ดังตารางที่ 1-1

ตารางที่ 1-1 แผนการดำเนินงานวิจัย

รายละเอียด	ช่วงเวลาในการดำเนินงาน								
	พ.ศ. 2568						พ.ศ. 2569		
	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค
1. ศึกษาปัญหาและความเป็นไปได้ในการดำเนินงานวิจัย	←	—	→						
2. ศึกษาระบบการทำงาน เก็บรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์สภาพปัญหาในปัจจุบัน (บทที่ 1)			←	—	→				
3. ทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (บทที่ 2)					←	—	→		
4. วิธีการดำเนินงานวิจัย (บทที่ 3)						←	—	→	
5. วิเคราะห์โครงการเชิงคุณภาพ (บทที่ 4)							←	—	→
6. วิเคราะห์ผลและสรุปผลการวิจัย (บทที่ 5)								←	→
7. จัดทำรูปเล่มสารนิพนธ์ให้สมบูรณ์								←	— →

บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้เป็นการนำเสนอแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงประสิทธิภาพการจัดการคลังวัตถุดิบในโรงงานอุตสาหกรรม โดยมุ่งเน้นแนวคิดการลดความสูญเปล่า การเพิ่มความถูกต้องของข้อมูล และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการดำเนินงาน

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาการปรับปรุงประสิทธิภาพการจัดการวัตถุดิบในงานวิจัยนี้ จำเป็นต้องอาศัยแนวคิด ทฤษฎี และหลักการที่เกี่ยวข้องมาเป็นกรอบในการวิเคราะห์ปัญหาและกำหนดแนวทางการปรับปรุง เพื่อสนับสนุนการดำเนินงานให้มีความถูกต้อง รวดเร็ว และสอดคล้องกับสภาพการปฏิบัติงานจริงในโรงงานอุตสาหกรรม

2.1.1 การผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing)

งานวิจัยฉบับนี้ ได้นำแนวคิด Lean มาประยุกต์ใช้เพื่อแก้ไขปัญหาความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในพื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบของโรงงาน โดยเฉพาะความสูญเปล่าประเภทการเคลื่อนไหว (Motion) และ การรอคอย (Waiting) ที่เกิดจากการค้นหาวัตถุดิบนาน และการจัดเก็บที่ไม่เป็นระบบ ผ่านการปรับปรุงพื้นที่โดยการตีเส้นแบ่งเขตให้มีสีชัดเจนและการพ่นชื่อเฉพาะของแต่ละกองลงบนพื้น เพื่อสร้างการควบคุมด้วยการมองเห็น (Visual Control) ตามหลัก 5ส และลดขั้นตอนที่ไม่จำเป็น ทำให้พนักงานสามารถมองเห็นตำแหน่งจัดเก็บได้ทันทีและลดความผิดพลาดในการหยิบจ่ายงาน ทั้งนี้ ทฤษฎีการผลิตแบบลีน ถูกนำมาใช้เมื่อพบว่าพื้นที่จัดเก็บเดิมมีความไม่เป็นระเบียบ เส้นแบ่งจาง มองเห็นได้ยาก และทำให้พนักงานต้องใช้เวลาในการค้นหานาน ส่งผลให้กระบวนการผลิตล่าช้า ดังนั้น การประยุกต์ใช้การผลิตแบบลีน ในการปรับปรุงผังพื้นที่และระบบควบคุมด้วยการมองเห็น จึงช่วยลดความสูญเปล่าและเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการวัตถุดิบได้อย่างมีนัยสำคัญ

2.1.2 เทคโนโลยีระบบระบุตำแหน่งด้วยคลื่นความถี่วิทยุ (Radio Frequency Identification: RFID)

งานวิจัยนี้ RFID ถูกประยุกต์ใช้โดยติด Passive UHF RFID Tag กับวัตถุดิบหลักคือ Base Bar ซึ่งเป็นเหล็กโครงสร้างสำหรับผลิตตัวถังรถบรรทุก เพื่อระบุหมายเลขและติดตามตำแหน่งแบบอัตโนมัติ โดยข้อมูลที่ตัวอ่าน (Reader) อ่านจากแท็ก (Tag) จะถูกส่งเข้าสู่ระบบ MES เพื่อแสดงตำแหน่งจัดเก็บของวัตถุดิบแบบเรียลไทม์ ช่วยลดเวลาในการค้นหา และเพิ่มความแม่นยำในการจ่ายงาน ซึ่งเหมาะสำหรับใช้ในสถานการณ์ที่พื้นที่จัดเก็บเดิมขาดความชัดเจน เส้นแบ่งพื้นที่จาง พนักงานต้องใช้เวลาค้นหานาน ทำให้ RFID เป็นเทคโนโลยีที่ช่วยเสริมประสิทธิภาพงานจัดเก็บและเชื่อมโยงข้อมูลกับการปรับผังพื้นที่ใหม่อย่างมีประสิทธิผลตามวัตถุประสงค์ของ

2.1.3 แผนผังก้างปลา (Cause and Effect Diagram)

งานวิจัยนี้ ได้มีการนำแนวคิดของแผนผังก้างปลา มาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาการค้นหาวัตถุดิบ ซึ่งพบว่าพนักงานใช้เวลาในการค้นหาวัตถุดิบนาน โดยกำหนดปัญหาหลัก (Effect) คือ “ระยะเวลาในการค้นหาวัตถุดิบนาน” จากนั้นทำการระดมสมองร่วมกับผู้ปฏิบัติงานเพื่อระบุสาเหตุที่เกี่ยวข้อง และจัดกลุ่มสาเหตุออกเป็นหมวดหมู่ตามหลัก 4M1E

จากการวิเคราะห์ พบว่าสาเหตุของปัญหาสามารถจำแนกได้ดังนี้ ด้านบุคลากร (Man) พนักงานไม่ได้สแกนวัตถุดิบเมื่อย้ายวัตถุดิบจากด้านนอกอาคารเข้าสู่ด้านในอาคาร ทำให้ข้อมูลตำแหน่งไม่ถูกต้อง ด้านวิธีการทำงาน (Method) มีการจัดเก็บแบบไม่กำหนดตำแหน่งที่แน่นอน กล่าวคือมีการย้ายตำแหน่งวัตถุดิบอยู่ตลอดเวลา ด้านระบบ (Machine) ระบบ MES แสดงข้อมูลตำแหน่งเพียงระดับกว้าง เช่น RM INSIDE และ RM OUTSIDE ไม่สามารถระบุตำชื่อพื้นที่จัดเก็บได้อย่างชัดเจน และด้านสภาพแวดล้อม (Environment) ไม่มีการแบ่งพื้นที่หรือระบุชื่อโซนอย่างเป็นระบบ ส่งผลให้การค้นหาวัตถุดิบต้องอาศัยประสบการณ์ของพนักงานเป็นหลัก

ผลจากการใช้แผนผังก้างปลาทำให้สามารถมองเห็นความสัมพันธ์ของสาเหตุที่ส่งผลต่อปัญหาได้อย่างชัดเจน และช่วยในการระบุสาเหตุราก (Root Cause) ที่สำคัญ ซึ่งนำไปสู่การกำหนดแนวทางการปรับปรุง โดยงานวิจัยนี้ได้เสนอการนำเทคโนโลยี RFID ร่วมกับการปรับปรุงการแสดงผลตำแหน่งในระบบ MES ให้สามารถระบุพื้นที่จัดเก็บในระดับโซน (เช่น OUTSIDE A, OUTSIDE B) รวมถึงการกำหนดพื้นที่จัดเก็บให้มีความชัดเจนมากขึ้น เพื่อให้สามารถลดระยะเวลาในการค้นหาวัตถุดิบ เพิ่มความถูกต้องของข้อมูล และลดความผิดพลาดในการจัดเก็บ หยิบ เบิกวัตถุดิบได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.1.4 ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period)

งานวิจัยฉบับนี้ได้นำแนวคิดระยะเวลาคืนทุน มาใช้ในการประเมินความคุ้มค่าของการลงทุน โดยพิจารณาระยะเวลาที่ใช้ในการคืนเงินลงทุนเริ่มต้นจากกระแสเงินสดรับสุทธิที่เกิดขึ้นในแต่ละปี ซึ่งเป็นวิธีที่ช่วยให้สามารถประเมินความเสี่ยงและความเหมาะสมของโครงการได้ในเบื้องต้น โดยโครงการที่มีระยะเวลาคืนทุนสั้นจะถือว่ามีความน่าสนใจในการลงทุนมากกว่า อย่างไรก็ตาม วิธีการดังกล่าวไม่ได้คำนึงถึงมูลค่าเงินตามเวลา

ในการศึกษานี้ ได้ประยุกต์ใช้แนวคิดระยะเวลาคืนทุนเพื่อวิเคราะห์ความคุ้มค่าของการลงทุนในระบบระบุข้อมูลด้วยคลื่นความถี่วิทยุร่วมกับระบบการดำเนินการผลิต เพื่อปรับปรุงกระบวนการจัดเก็บและค้นหาวัตถุดิบ โดยพิจารณาจากต้นทุนการลงทุนเริ่มต้น และผลประหยัดที่เกิดจากการลดระยะเวลาในการค้นหาวัตถุดิบของพนักงาน ซึ่งช่วยให้สามารถระบุระยะเวลาที่โครงการจะคืนทุนได้อย่างชัดเจน และใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจลงทุนขององค์กร

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคโนโลยี RFID จำนวน 10 ฉบับ ได้แก่ Medeiros & Zukowski (2021), Heiskanen (2020), Ngaboyimbere (2021), Navarro (2020), Saran & Sukumar (2025), Zsótér & Végh (2024), Ustundag et al. (2021), Zhang et al. (2022), Kumar et al. (2023), Ali & Abed (2021) และงานวิจัยฉบับนี้ สามารถจัดกลุ่มและวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ได้ดังนี้

2.2.1 การวิเคราะห์เชิงกลุ่มด้านวัตถุประสงค์ของการประยุกต์ใช้ RFID

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี RFID ในคลังสินค้า ส่วนใหญ่มีวัตถุประสงค์เหมือนกันในการลดความผิดพลาดในกระบวนการจัดเก็บ หยิบ เบิกสินค้า และเพิ่มความถูกต้องของข้อมูลสินค้าคงคลัง โดย RFID ถูกนำมาใช้เป็นเครื่องมือสำคัญในการลดการพึ่งพาการบันทึกข้อมูลด้วยแรงงานมนุษย์ และเพิ่มประสิทธิภาพในการติดตามสินค้าแบบเรียลไทม์ อย่างไรก็ตาม ขอบเขตของวัตถุประสงค์ในแต่ละงานวิจัยมีความแตกต่างกัน

งานของ Medeiros และ Zukowski (2021), Heiskanen (2020) และ Kumar et al. (2023) มุ่งเน้นไปที่การลดเวลาการตรวจนับและเพิ่มความถูกต้องของข้อมูลเป็นหลัก โดยให้ความสำคัญกับ

การควบคุมทรัพย์สินและความแม่นยำของข้อมูล แต่ไม่ได้เน้นการลดเวลาในการค้นหาวัตถุดิบหรือการปรับปรุงพื้นที่จัดเก็บอย่างชัดเจน

ในขณะที่งานของ Saran และ Sukumar (2025), Navarro (2020) และ Zhang et al. (2022) มุ่งเน้นการพัฒนาระบบติดตามสินค้าคงคลังแบบเรียลไทม์ โดยใช้ RFID ร่วมกับ IoT เพื่อเพิ่มความถูกต้องและการมองเห็นข้อมูลในห่วงโซ่อุปทาน อย่างไรก็ตาม งานวิจัยในกลุ่มนี้ยังไม่ได้ครอบคลุมด้านการลดเวลาในการค้นหาและการจัดการพื้นที่จัดเก็บอย่างเป็นรูปธรรม

ในอีกด้านหนึ่ง งานของ Ngaboyimbere (2021), Ali และ Abed (2021) และ Ustundag et al. (2021) ได้ขยายวัตถุประสงค์ไปสู่การลดเวลาในการดำเนินงานในคลังสินค้า โดยเฉพาะการลดเวลาการค้นหาและการเคลื่อนย้ายสินค้า ซึ่ง RFID ถูกใช้เพื่อเพิ่มความรวดเร็วในการติดตามตำแหน่งสินค้า อย่างไรก็ตาม งานวิจัยกลุ่มนี้ยังไม่ได้ให้ความสำคัญกับการวิเคราะห์เชิงระบบในด้านการปรับปรุงพื้นที่จัดเก็บหรือการบูรณาการกับระบบสารสนเทศอย่างเต็มรูปแบบ

นอกจากนี้ งานของ Zsótér และ Végh (2024) ได้ให้ความสำคัญกับการพัฒนาระบบบริหารคลังสินค้า (Warehouse Management System: WMS) และการบูรณาการกับระบบวางแผนทรัพยากรองค์กร เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการข้อมูลและการตัดสินใจในองค์กร โดยมีการกล่าวถึงการปรับปรุงพื้นที่จัดเก็บ แต่ไม่ได้เน้นการลดเวลาในการค้นหาวัตถุดิบโดยตรง

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับงานวิจัยที่ผ่านมา พบว่า งานวิจัยนี้เป็นงานที่กำหนดวัตถุประสงค์ครอบคลุมทุกมิติของการจัดการคลังสินค้า ได้แก่ การลดเวลาในการค้นหาวัตถุดิบ การลดเวลาการตรวจนับ การลดความผิดพลาดในกระบวนการทำงาน การเพิ่มความถูกต้องของข้อมูล และการปรับปรุงพื้นที่จัดเก็บให้สอดคล้องกับลักษณะการจัดเก็บแบบไม่กำหนดตำแหน่งที่แน่นอน โดยมีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการระบุข้อมูลด้วยคลื่นความถี่วิทยุร่วมกับระบบ MES เพื่อให้สามารถระบุตำแหน่งวัตถุดิบได้อย่างละเอียดและเป็นปัจจุบัน

ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงสามารถเติมเต็มช่องว่างของงานวิจัยเดิม โดยเฉพาะในด้านการลดเวลาในการค้นหาและการจัดการตำแหน่งวัตถุดิบในพื้นที่จัดเก็บแบบไม่กำหนดตำแหน่งที่แน่นอน ซึ่งยังไม่ถูกกล่าวถึงอย่างครอบคลุมในงานวิจัยที่ผ่านมา

ตารางที่ 2-1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้ RFID

ผู้ศึกษา	วัตถุประสงค์				
	ลดเวลาในการค้นหา	ลดเวลาการตรวจนับ	ลดความผิดพลาดในการจัดเก็บ หยิบ เบิก	เพิ่มความถูกต้องของข้อมูลคลังสินค้า	ปรับปรุงพื้นที่จัดเก็บ
Medeiros & Zukowski (2021)	–	✓	✓	✓	–
Heiskanen (2020)	–	✓	✓	✓	–
Ngaboyimbere (2021)	✓	✓	✓	✓	–
Navarro (2020)	–	–	✓	✓	–
Saran & Sukumar (2025)	–	✓	✓	✓	–
Zsótér & Végh (2024)	–	–	✓	✓	✓
Ustundag et al. (2021)	✓	✓	✓	✓	–
Zhang et al. (2022)	✓	✓	✓	✓	–
Kumar et al. (2023)	–	✓	✓	✓	–
Ali & Abed (2021)	✓	✓	✓	✓	–
งานของผู้วิจัย	✓	✓	✓	✓	✓

บทที่ 3
วิธีการดำเนินงานวิจัย

วิธีการดำเนินงานวิจัยสำหรับการศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนและติดตั้งระบบระบุตำแหน่งด้วยคลื่นความถี่วิทยุ มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการบริหารจัดการวัตถุดิบในโรงงานกรณีศึกษา โดยมุ่งเน้นการลดระยะเวลาในการค้นหาวัตถุดิบ ลดการหยุดชะงักของสายการผลิต และเพิ่มความถูกต้องของข้อมูลตำแหน่งจัดเก็บผ่านการเชื่อมต่อกับระบบ MES

การดำเนินงานวิจัยประกอบด้วยการศึกษาปัญหาสภาพปัจจุบันของพื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบ การออกแบบแผนผังพื้นที่จัดเก็บใหม่ การออกแบบระบบ RFID และการประเมินความเป็นไปได้ในการลงทุนในเชิงเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม โดยกำหนดขั้นตอนการดำเนินงานอย่างเป็นระบบ ซึ่งรายละเอียดจะแสดงในหัวข้อถัดไป ดังนี้

3.1 ข้อมูลเบื้องต้นของบริษัทกรณีศึกษา

3.2 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

3.3 ปัญหาและการวิธีการแก้ไขปัญหา

3.4 การประยุกต์ใช้ระบบติดตามวัตถุดิบด้วยคลื่นความถี่วิทยุ

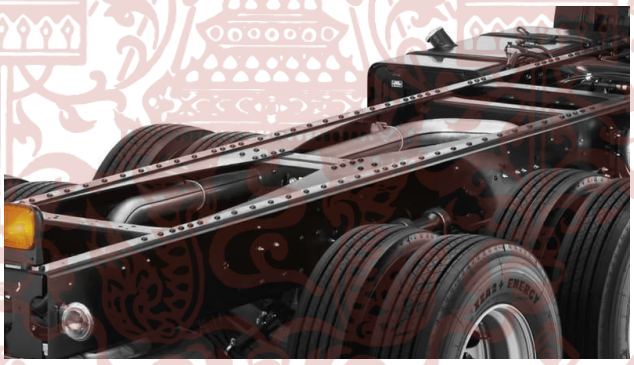
3.1 ข้อมูลเบื้องต้นของบริษัทกรณีศึกษา

บริษัทกรณีศึกษา เป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนโครงสร้างยานยนต์ (Automotive Structural Components) ระดับโลก มีสำนักงานใหญ่ตั้งอยู่ในประเทศเม็กซิโก และมีฐานการผลิตกระจายอยู่ในหลายประเทศทั่วโลก บริษัทดำเนินธุรกิจหลักด้านการออกแบบ ผลิต และประกอบชิ้นส่วนโครงสร้างตัวถังรถบรรทุก หรือ แชสซี (Chassis) ชิ้นส่วนโครงสร้างที่มีความแข็งแรงสูง เพื่อรองรับอุตสาหกรรมยานยนต์เพื่อการพาณิชย์ และรถบรรทุกขนาดใหญ่

บริษัทกรณีศึกษา ตั้งอยู่ในประเทศไทยเพื่อเป็นฐานการผลิตและจัดส่งชิ้นส่วนโครงสร้างยาน-ยนต์ให้แก่ผู้ผลิตรถบรรทุก ทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยโรงงานในประเทศไทยมุ่งเน้นการผลิตชิ้นส่วนโครงสร้างรถบรรทุกและรถเชิงพาณิชย์เป็นหลัก กระบวนการผลิตประกอบด้วยการเจาะรู การเชื่อม การประกอบชิ้นงาน และการควบคุมคุณภาพตามมาตรฐานสากลของอุตสาหกรรมยานยนต์

ในด้านระบบการจัดการ บริษัทมีการนำระบบการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing) และระบบบริหารคุณภาพมาใช้ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต ลดความสูญเปล่า และควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ให้เป็นไปตามข้อกำหนดของลูกค้า นอกจากนี้ บริษัทได้ใช้ระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการวางแผนการผลิต การควบคุมวัตถุดิบ และการติดตามสถานะการผลิต เช่น ระบบ MES และระบบที่เกี่ยวข้องกับงานโลจิสติกส์ภายในโรงงาน

จากลักษณะการดำเนินงานดังกล่าว บริษัทกรณีศึกษา มีการใช้วัตถุดิบประเภทเหล็กจำนวนมาก ซึ่งต้องมีการจัดเก็บ ค้นหา และเบิกจ่ายวัตถุดิบอย่างถูกต้องและรวดเร็ว กระบวนการจัดการคลังวัตถุดิบจึงมีความสำคัญต่อประสิทธิภาพการผลิตโดยรวม งานวิจัยนี้จึงเลือกบริษัทนี้ เป็นกรณีศึกษาเพื่อศึกษาการปรับปรุงกระบวนการจัดเก็บและค้นหาวัตถุดิบในคลังสินค้า โดยมุ่งเน้นการลดระยะเวลาการค้นหา เพิ่มความถูกต้องของข้อมูล และสนับสนุนการดำเนินงานของระบบการผลิตภายในโรงงานให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

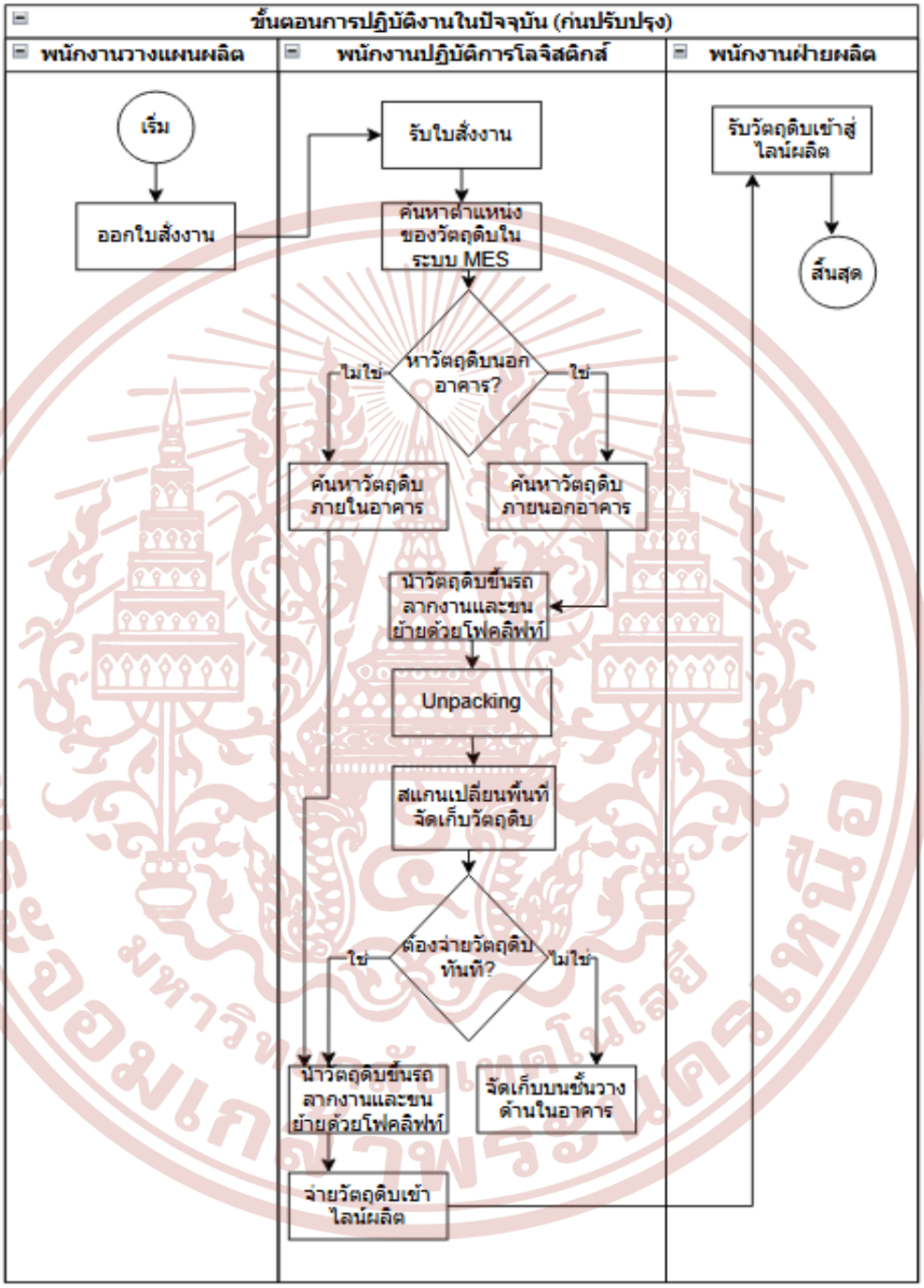


ภาพที่ 3-1 โครงสร้างตัวถังรถบรรทุก (Chassis)



ภาพที่ 3-2 เหล็กสำหรับผลิตตัวถังรถบรรทุก

3.2 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน



ภาพที่ 3-3 ขั้นตอนการปฏิบัติงานก่อนปรับปรุง

จากการศึกษากระบวนการปฏิบัติงานด้านการจัดการวัตถุดิบของโรงงานกรณีศึกษา พบว่ากระบวนการดำเนินงานมีลักษณะเป็นการทำงานแบบลำดับขั้น โดยเริ่มจากการวางแผนการผลิตไปจนถึงการจ่ายวัตถุดิบเข้าสู่ไลน์ผลิต ซึ่งในแต่ละขั้นตอนยังคงอาศัยแรงงานคนเป็นหลัก และมีการใช้

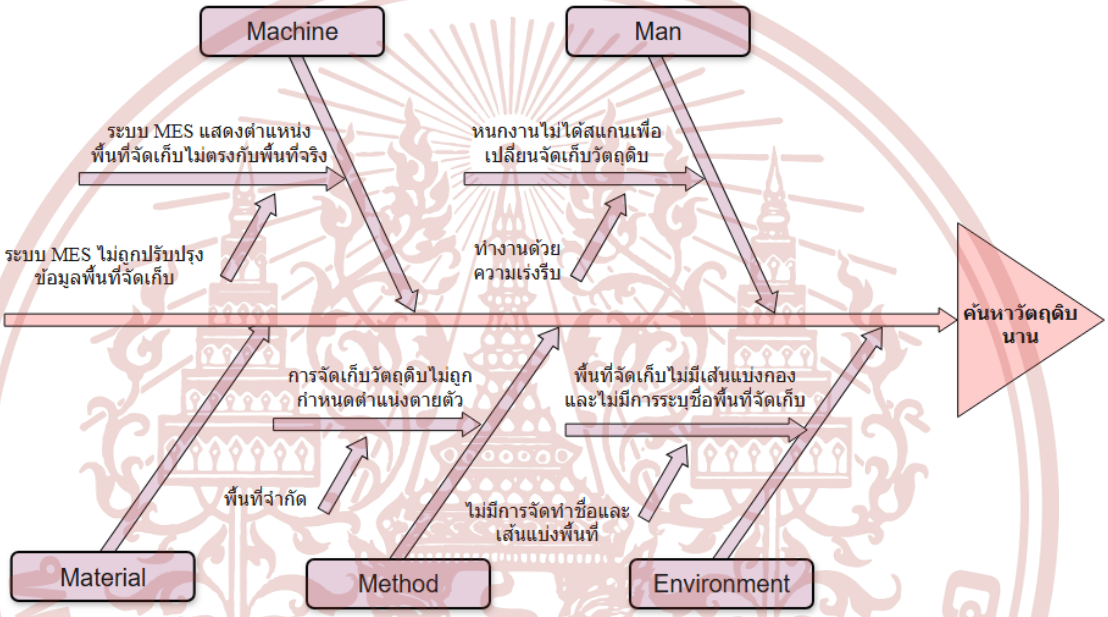
ระบบ MES ในการตรวจสอบตำแหน่งวัตถุดิบในระดับเบื้องต้น อย่างไรก็ตาม เนื่องจากลักษณะการจัดเก็บวัตถุดิบแบบไม่กำหนดตำแหน่งที่แน่นอน มีการเคลื่อนย้ายตำแหน่งบ่อยครั้ง ทำให้ข้อมูลตำแหน่งในระบบไม่สอดคล้องกับพื้นที่จริง ส่งผลให้เกิดความล่าช้าในขั้นตอนการค้นหาวัตถุดิบ รายละเอียดขั้นตอนการปฏิบัติงานมีดังนี้

1. พนักงานวางแผนผลิตออกใบสั่งงาน
2. พนักงานปฏิบัติการโลจิสติกส์รับใบสั่งงาน
3. พนักงานค้นหาตำแหน่งของวัตถุดิบจากระบบ MES
4. ตรวจสอบว่าวัตถุดิบอยู่ภายในอาคารหรือภายนอกอาคาร
5. กรณีวัตถุดิบอยู่ภายในอาคาร พนักงานดำเนินการค้นหาวัตถุดิบภายในอาคาร
6. กรณีวัตถุดิบอยู่ภายนอกอาคาร พนักงานดำเนินการค้นหาวัตถุดิบภายนอกอาคาร
7. เมื่อตรวจพบวัตถุดิบ พนักงานนำวัตถุดิบขึ้นรถลากและเคลื่อนย้ายด้วยโฟล์คลิฟท์
8. ดำเนินการแกะบรรจุภัณฑ์
9. ทำการสแกนเพื่อเปลี่ยนพื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบในระบบ
10. ตรวจสอบความต้องการใช้งานวัตถุดิบทันที
11. กรณีต้องจ่ายวัตถุดิบทันที ดำเนินการจ่ายวัตถุดิบเข้าสู่ไลน์ผลิต ดำเนินการนำวัตถุดิบขึ้นรถลากและเคลื่อนย้ายด้วยโฟล์คลิฟท์
12. กรณียังไม่ต้องใช้งานวัตถุดิบทันที ทำการจัดเก็บวัตถุดิบไว้ที่ชั้นวางด้านในอาคาร
13. พนักงานฝ่ายผลิตรับวัตถุดิบเข้าสู่กระบวนการผลิต

จากขั้นตอนดังกล่าว จะเห็นได้ว่าขั้นตอนการค้นหาวัตถุดิบในขั้นตอนที่ 3–6 เป็นช่วงที่ใช้เวลามากที่สุด เนื่องจากข้อมูลตำแหน่งในระบบ MES ไม่สามารถระบุจุดจัดเก็บได้อย่างละเอียด และขั้นตอนที่ 9 มีความเสี่ยงที่พนักงานจะไม่ได้สแกนวัตถุดิบเพื่อเปลี่ยนพื้นที่จัดเก็บในระบบ ส่งผลให้พนักงานต้องใช้เวลาในการค้นหาหลายรอบ และก่อให้เกิดความสูญเปล่าในกระบวนการทำงาน ซึ่งเป็นประเด็นสำคัญที่ต้องได้รับการปรับปรุงในงานวิจัยนี้

3.3 การวิเคราะห์ปัญหา สาเหตุ และแนวทางการแก้ไข

หัวข้อนี้นำเสนอปัญหาและสาเหตุที่พบจากกระบวนการจัดเก็บและค้นหาวัตถุดิบในสภาพปัจจุบัน พร้อมทั้งอธิบายแนวทางและวิธีการแก้ไขปัญหาที่เสนอในงานวิจัยนี้ เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงาน ลดระยะเวลาในการค้นหาวัตถุดิบ และลดผลกระทบต่อความต่อเนื่องของกระบวนการผลิต



ภาพที่ 3-4 แผนผังก้างปลาแสดงสาเหตุของปัญหาการค้นหาวัตถุดิบนาน

จากการวิเคราะห์ปัญหาโดยใช้แผนภาพสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) ภาพที่ 3-4 พบว่า สาเหตุหลักที่ส่งผลให้เกิดปัญหาการค้นหาวัตถุดิบใช้เวลานาน สามารถจำแนกตามหลัก 4M1E ได้ดังนี้

ด้านสภาพแวดล้อม (Environment) แผนผังพื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบไม่มีการกำหนดเขตและป้ายระบุตำแหน่งที่ชัดเจน ทำให้ยากต่อการระบุตำแหน่งจริง

ด้านวิธีการทำงาน (Method) การจัดเก็บวัตถุดิบแบบไม่กำหนดตำแหน่งที่แน่นอน ทำให้ตำแหน่งวัตถุดิบมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา

ด้านพนักงาน (Man) พนักงานไม่สแกนวัตถุดิบเมื่อมีการนำวัตุดิบจากด้านนอกอาคารเข้ามาด้านในอาคาร ส่งผลให้ข้อมูลในระบบ MES ไม่เป็นปัจจุบัน

ด้านเครื่องมือและระบบ (Machine) ระบบ MES มีข้อจำกัดในการแสดงตำแหน่งวัตถุดิบในระดับกว้าง และไม่สามารถแสดงข้อมูลได้แบบเรียลไทม์

จากสาเหตุดังกล่าว ผู้วิจัยจึงเห็นความจำเป็นในการปรับปรุงกระบวนการจัดการวัตถุดิบ เพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นและเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงาน โดยในหัวข้อถัดไปจะนำเสนอแนวทางและวิธีการปรับปรุงที่เหมาะสมเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว

3.3.1 วิเคราะห์สาเหตุและแนวทางการแก้ไขแผนผังพื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบ

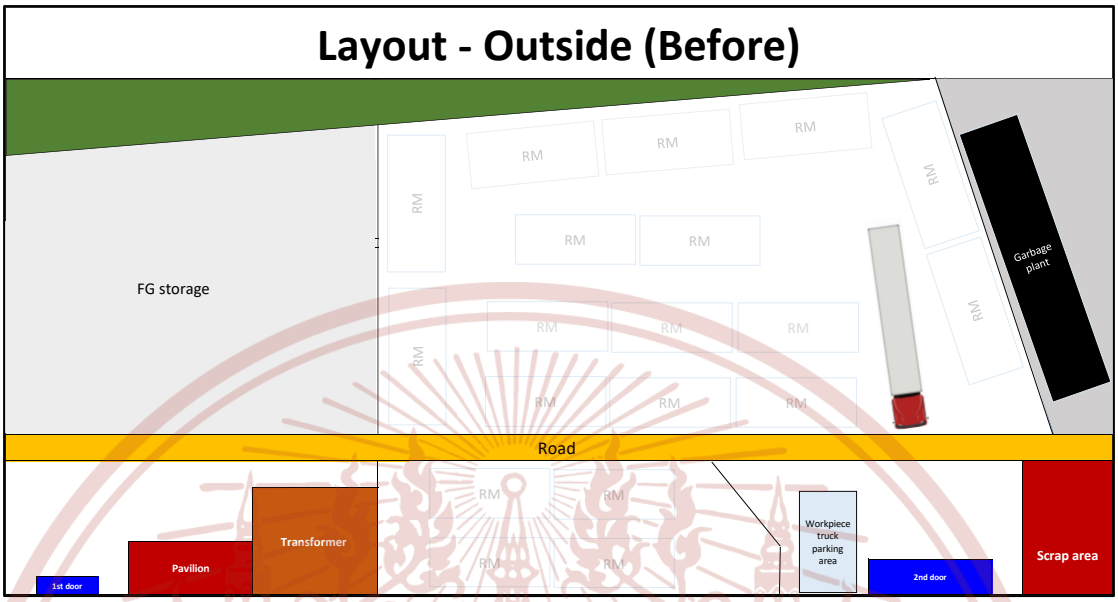
จากการสำรวจพื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบทั้งบริเวณภายในอาคารและภายนอกอาคารของโรงงานกรณีศึกษา พบว่าปัญหาหลักของการจัดการพื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบเกิดจาก การไม่มีการกำหนดขอบเขตและตำแหน่งกองวัตถุดิบอย่างชัดเจนและเป็นระบบ ทั้งในด้านเส้นแบ่งพื้นที่จัดเก็บและการระบุตำแหน่งกองวัตถุดิบ ภาพที่ 3-5 และ ภาพที่ 3-6

โดยเฉพาะพื้นที่จัดเก็บภายนอกอาคาร เส้นแบ่งกองวัตถุดิบ มีความเลือนรางหรือมองเห็นได้ไม่ชัดเจน เนื่องจากปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม เช่น การโดนแสงแดด ฝน ลม รวมถึงการที่รถโฟล์คลิฟท์วิ่งผ่านเข้า–ออกพื้นที่จัดเก็บอยู่ตลอดเวลา ส่งผลให้เส้นแบ่งพื้นที่เลือนหายไป ทำให้พนักงานไม่สามารถมองเห็นขอบเขตของแต่ละกองวัตถุดิบได้อย่างชัดเจน โดยเฉพาะในช่วงเวลากลางคืนหรือในสภาพแสงน้อย

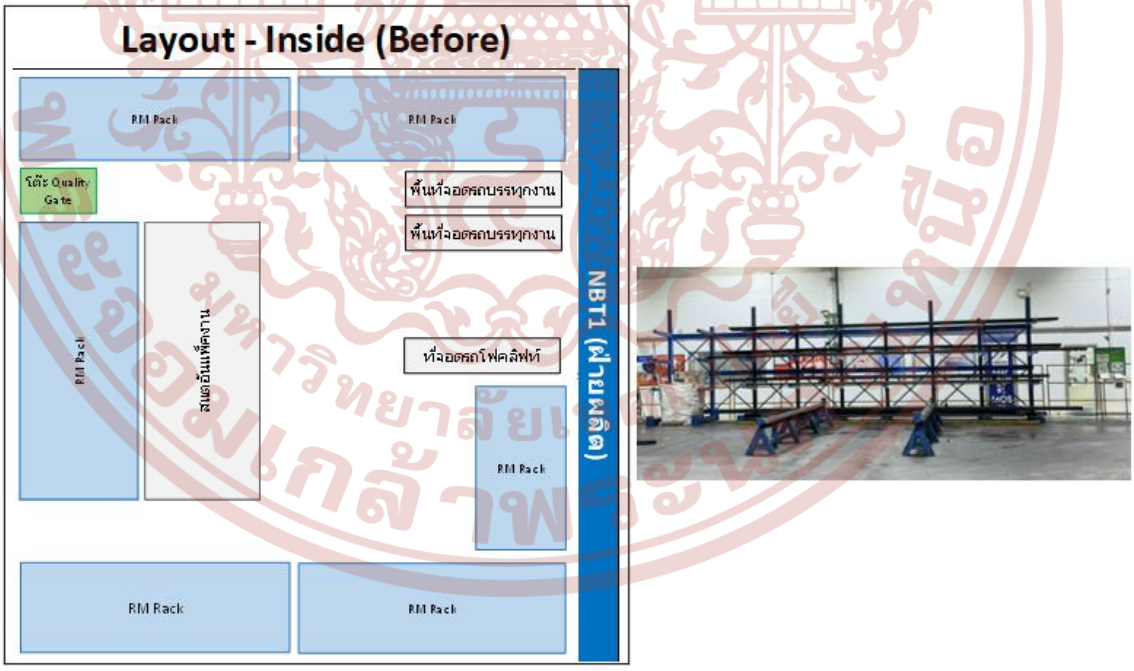
เมื่อไม่มีเส้นแบ่งพื้นที่ที่ชัดเจน ประกอบกับ ไม่มีการระบุชื่อหรือรหัสตำแหน่งกองวัตถุดิบอย่างเป็นระบบ ส่งผลให้พนักงานเกิดความสับสนในการจัดเก็บและค้นหาวัตถุดิบ โดยต้องเดินตรวจสอบกองวัตถุดิบหลายรอบเพื่อให้ได้วัตถุดิบที่ตรงตามใบสั่งงาน ทำให้ใช้เวลาในการค้นหานานขึ้น และส่งผลให้สายการผลิตต้องหยุดรอวัตถุดิบ

นอกจากนี้ การไม่สามารถระบุตำแหน่งกองวัตถุดิบได้อย่างชัดเจนทั้งพื้นที่จัดเก็บภายในและภายนอกอาคาร ยังส่งผลให้การจ่ายวัตถุดิบไม่เป็นไปตามหลักการเข้าก่อนออกก่อน (First In First Out: FIFO) เนื่องจากพนักงานมักเลือกหยิบวัตถุดิบจากกองที่มองเห็นหรือเข้าถึงได้ง่ายก่อน ทำให้ในหลายๆครั้งพนักงานจะขอเปลี่ยนล็อต ด้วยการขอใช้งานล็อตที่เข้าที่หลังมาใช้ก่อนเพื่อให้สามารถจัดวัตถุดิบให้ฝ่ายผลิตได้ทันเวลา ส่งผลให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการควบคุมสต็อก

จากปัญหาดังกล่าว จะเห็นได้ว่าการขาดการกำหนดขอบเขตพื้นที่จัดเก็บและการระบุตำแหน่งกองวัตถุดิบอย่างชัดเจน เป็นสาเหตุสำคัญที่ส่งผลกระทบโดยตรงต่อประสิทธิภาพการทำงาน การควบคุมสต็อก และความต่อเนื่องของกระบวนการผลิตของโรงงานกรณีศึกษา



ภาพที่ 3-5 แผนผังจัดเก็บวัตถุดิบด้านนอกอาคาร ก่อนปรับปรุง



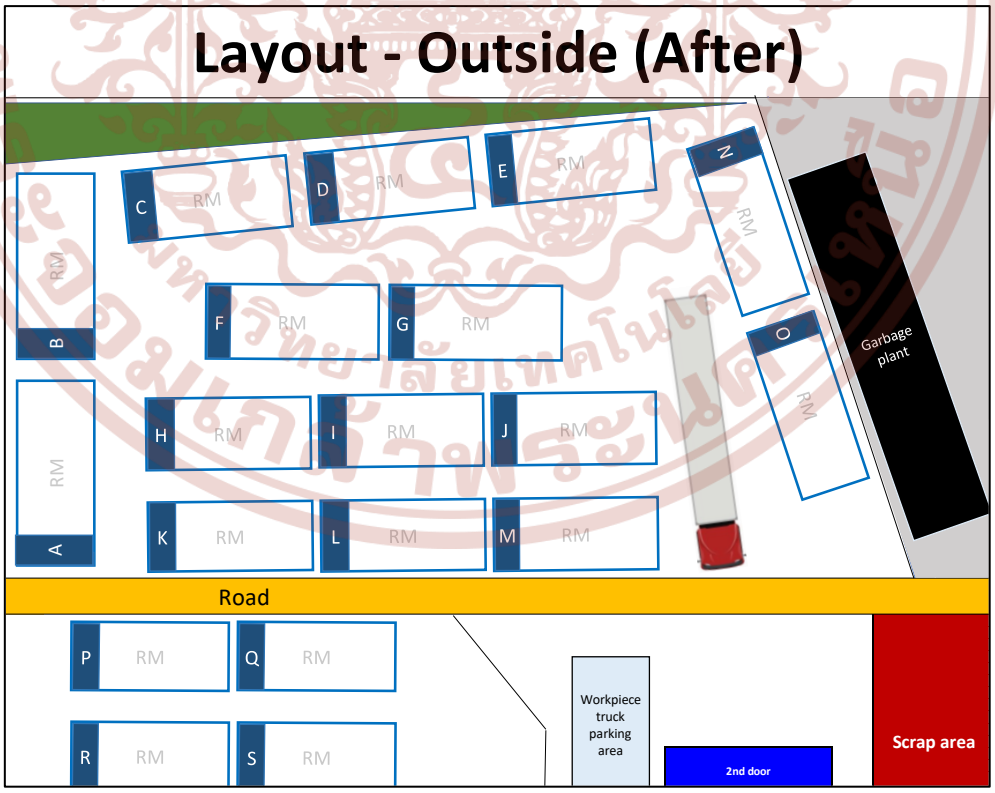
ภาพที่ 3-6 แผนผังด้านใน ก่อนปรับปรุง และลักษณะชั้นสำหรับวางชิ้นงาน

เพื่อแก้ไขปัญหาการจัดเก็บวัตถุดิบที่เกิดจากการไม่มีขอบเขตพื้นที่และตำแหน่งกองที่ชัดเจน ได้มีการออกแบบแผนผังพื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบใหม่ให้มีความเป็นระบบและสามารถระบุตำแหน่งได้

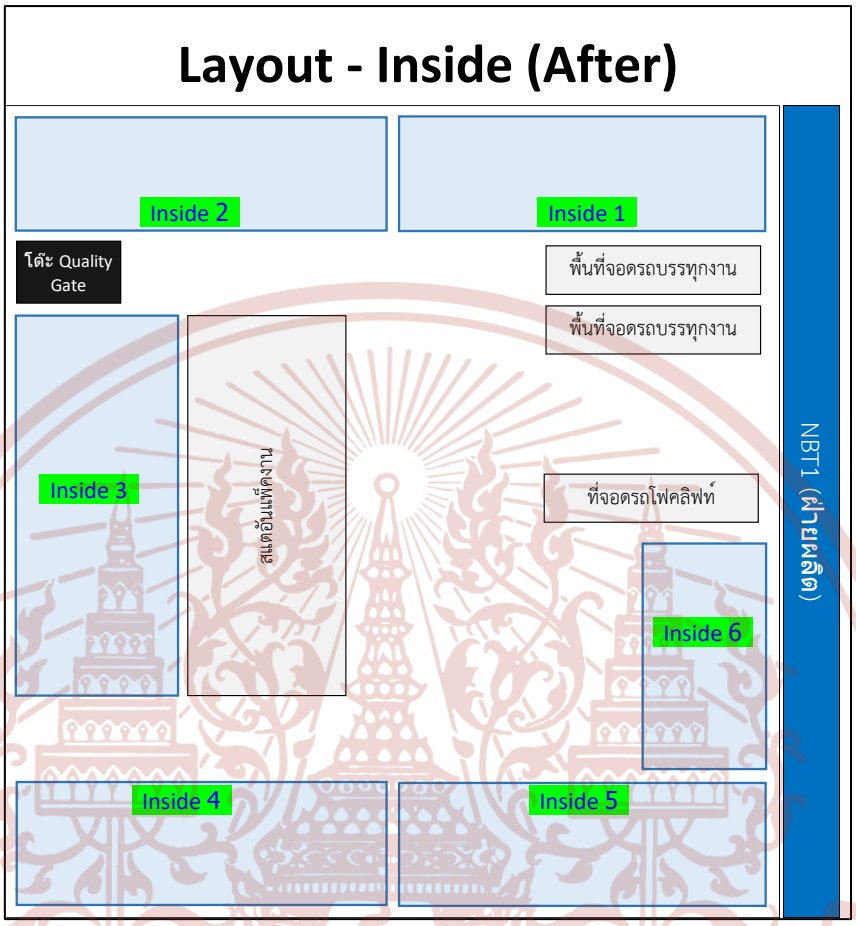
อย่างชัดเจนมากขึ้น โดยดำเนินการปรับปรุงทั้งด้านการกำหนดขอบเขตพื้นที่และการระบุตำแหน่งกองวัตถุดิบควบคู่กัน

ในการปรับปรุงครั้งนี้ ได้มีการทำเครื่องหมายเส้นแบ่งพื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบใหม่ทั้งหมดในบริเวณภายนอกอาคาร เพื่อกำหนดขอบเขตของแต่ละกองวัตถุดิบให้ชัดเจน ลดความสับสนในการวางงาน และช่วยให้พนักงานสามารถมองเห็นตำแหน่งจัดเก็บได้อย่างชัดเจนมากขึ้น นอกจากนี้ ยังได้มีการกำหนดชื่อและรหัสตำแหน่งกองวัตถุดิบอย่างเป็นระบบ โดยใช้รหัส A–S สำหรับกองวัตถุดิบภายนอกอาคาร ดังภาพที่ 3-7 และใช้ตัวเลข 1–5 สำหรับกองวัตถุดิบภายในอาคาร ภาพที่ 3-8 พร้อมทั้งแสดงตำแหน่งดังกล่าวให้สอดคล้องกับผังพื้นที่จัดเก็บจริง

การปรับปรุงดังกล่าวช่วยให้พนักงานสามารถค้นหาและจัดเก็บวัตถุดิบได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น ลดการพึ่งพาความจำของพนักงาน ลดเวลาในการค้นหาวัตถุดิบ และช่วยให้การจัดเก็บเป็นระเบียบมากยิ่งขึ้น อีกทั้งยังสามารถเชื่อมโยงตำแหน่งจัดเก็บจริงเข้ากับข้อมูลในระบบ MES ได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ ส่งผลให้การบริหารจัดการวัตถุดิบและการควบคุมสต็อกมีประสิทธิภาพมากขึ้น



ภาพที่ 3-7 แผนผังด้านนอกอาคาร หลังปรับปรุง



ภาพที่ 3-8 แผนผังด้านในอาคาร หลังปรับปรุง

3.3.2 วิเคราะห์สาเหตุและแนวทางการแก้ไขการจัดเก็บวัตถุดิบแบบไม่กำหนดตำแหน่งที่แน่นอน

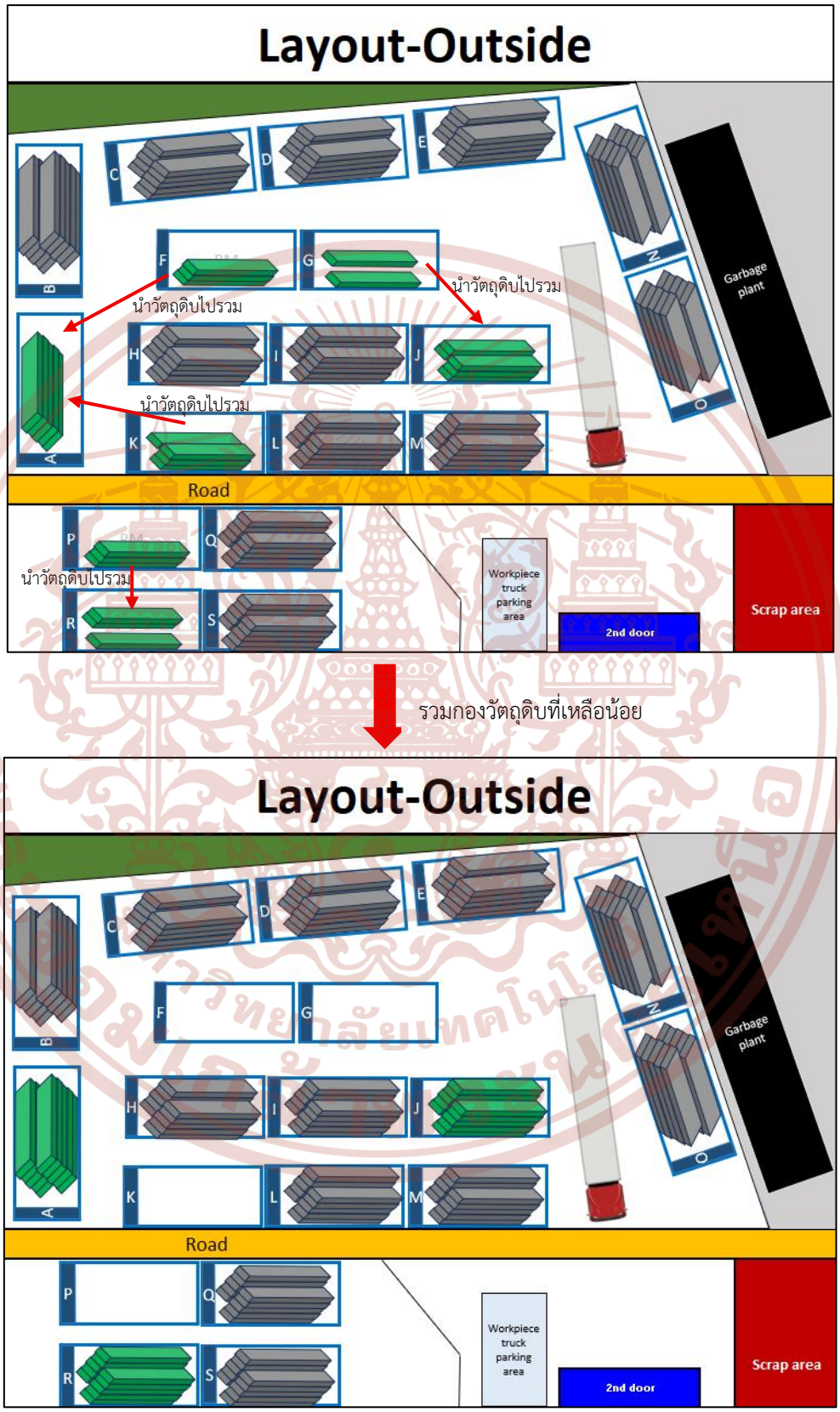
จากการศึกษาวิธีการปฏิบัติงานของพนักงานในกระบวนการจัดเก็บวัตถุดิบภายนอกอาคาร พบว่า แนวทางการทำงานของพนักงานทั้งก่อนและหลังการปรับปรุงผังพื้นที่ยังคงใช้หลักการปฏิบัติงานเดียวกัน เนื่องจากข้อจำกัดด้านพื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบที่มีอยู่อย่างจำกัด และความจำเป็นในการรองรับวัตถุดิบที่เข้ามาใหม่จากตู้คอนเทนเนอร์อย่างต่อเนื่อง

ในสภาพปัจจุบัน พนักงานจะดำเนินการจัดการวัตถุดิบโดยการตรวจสอบจำนวนวัตถุดิบที่คงค้างอยู่ในแต่ละกอง ซึ่งมักพบว่าวัตถุดิบถูกกระจายอยู่ในหลายกองย่อย และบางกองมีปริมาณวัตถุดิบเหลืออยู่ในจำนวนน้อย หากปล่อยให้วัตถุดิบกระจายอยู่ในลักษณะดังกล่าว จะทำให้ไม่สามารถจัดเตรียมพื้นที่ว่างที่เพียงพอสำหรับการรับวัตถุดิบใหม่จากตู้คอนเทนเนอร์ได้

พนักงานจึงต้องดำเนินการย้ายวัตถุดิบจากกองที่มีปริมาณน้อยหลายกอง มารวมกันเป็นกองขนาดใหญ่ ตามตำแหน่งที่เหมาะสม ดังภาพที่ 3-9 เพื่อเพิ่มพื้นที่ว่างสำหรับการลงวัตถุดิบจากตู้คอนเทนเนอร์ใหม่ โดยกองวัตถุดิบที่นำมารวมกันใหม่ต้องมีจำนวนไม่เกิน 20 มัดต่อกอง และต้องจัดวางซ้อนกันไม่เกิน 5 ชั้น ตามหลักเกณฑ์ด้านความปลอดภัยของโรงงาน เพื่อป้องกันการพังทลายของกองวัตถุดิบ การเสียสมดุลของกอง และอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นกับพนักงานและอุปกรณ์ขนถ่าย

ดังนั้น แม้จะมีการปรับปรุงผังพื้นที่จัดเก็บแล้ว แต่รูปแบบการปฏิบัติงานของพนักงานยังคงเหมือนเดิม ไม่มีสามารถเปลี่ยนแปลงได้ เนื่องจากข้อจำกัดด้านพื้นที่ที่ยังคงมีอยู่ ทำให้ยังจำเป็นต้องจัดเก็บและเคลื่อนย้ายวัตถุดิบอยู่ตลอดเวลาเพื่อให้มีพื้นที่ว่างสำหรับวางวัตถุดิบล็อตต่อไป

พระจอมเกล้าพระนครเหนือ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี



ภาพที่ 3-9 การรวมกองวัตถุดิบ

3.3.3 วิเคราะห์สาเหตุและแนวทางการแก้ไขการแสกนชิ้นงาน

จากการศึกษากระบวนการทำงานปัจจุบัน พบว่าการสแกนวัตถุดิบยังพึ่งพาการดำเนินงานแบบ Manual เป็นหลัก โดยพนักงานต้องทำการสแกนบาร์โค้ดหรือฉลากวัตถุดิบทีละชิ้นเพื่อบันทึกหรือเปลี่ยนสถานะในระบบ MES ซึ่งก่อให้เกิดข้อจำกัดหลายประการ ดังนี้

1. การสแกนต้องอาศัยการปฏิบัติงานของพนักงานโดยตรง ทำให้มีโอกาสเกิดความผิดพลาดจากมนุษย์ (Human Error) เช่น การลืมสแกน สแกนไม่ครบ หรือสแกนผิดรายการ ส่งผลให้ข้อมูลสถานะและตำแหน่งวัตถุดิบในระบบไม่สอดคล้องกับสภาพจริง

2. ในกรณีที่มีการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบจากพื้นที่ภายนอกเข้าสู่ภายในอาคาร หากพนักงานไม่ได้สแกนทันที ระบบจะยังคงแสดงสถานะเดิม (เช่น RM OUTSIDE) ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนของข้อมูล และส่งผลให้การค้นหาวัตถุดิบในขั้นตอนถัดไปใช้เวลานานขึ้น

3. เมื่อปริมาณงานเพิ่มขึ้น การสแกนแบบทีละชิ้นไม่สามารถรองรับการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้เกิดความล่าช้าในกระบวนการจ่ายวัตถุดิบ และมีความเสี่ยงต่อการเกิดการหยุดผลิตเพื่อรอวัตถุดิบ เนื่องจากการค้นหาวัตถุดิบไม่ทันเวลา

ดังนั้น ภายหลังการปรับปรุง กระบวนการสแกนวัตถุดิบแบบ Manual จะถูกยกเลิก และนำเทคโนโลยี RFID เข้ามาประยุกต์ใช้แทน โดย RFID สามารถอ่านข้อมูลวัตถุดิบได้แบบอัตโนมัติ (Automatic Identification) โดยไม่ต้องพึ่งพาการสแกนจากพนักงานในแต่ละขั้นตอน ส่งผลให้สามารถลดความผิดพลาดจากมนุษย์ เช่น การลืมสแกน การสแกนไม่ครบ หรือการบันทึกข้อมูลผิดพลาดได้อย่างมีประสิทธิภาพ

นอกจากนี้ การติดตั้ง RFID แบบ Fixed Reader ในจุดสำคัญ เช่น พื้นที่จัดเก็บภายใน–ภายนอกอาคาร และจุดเคลื่อนย้ายวัตถุดิบ จะช่วยให้ระบบสามารถบันทึกและอัปเดตตำแหน่งของวัตถุดิบได้แบบเรียลไทม์ โดยอัตโนมัติ เมื่อมีการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบผ่านจุดอ่านข้อมูล ทำให้ข้อมูลตำแหน่งในระบบ MES มีความถูกต้องและสอดคล้องกับสภาพพื้นที่จริงมากยิ่งขึ้น

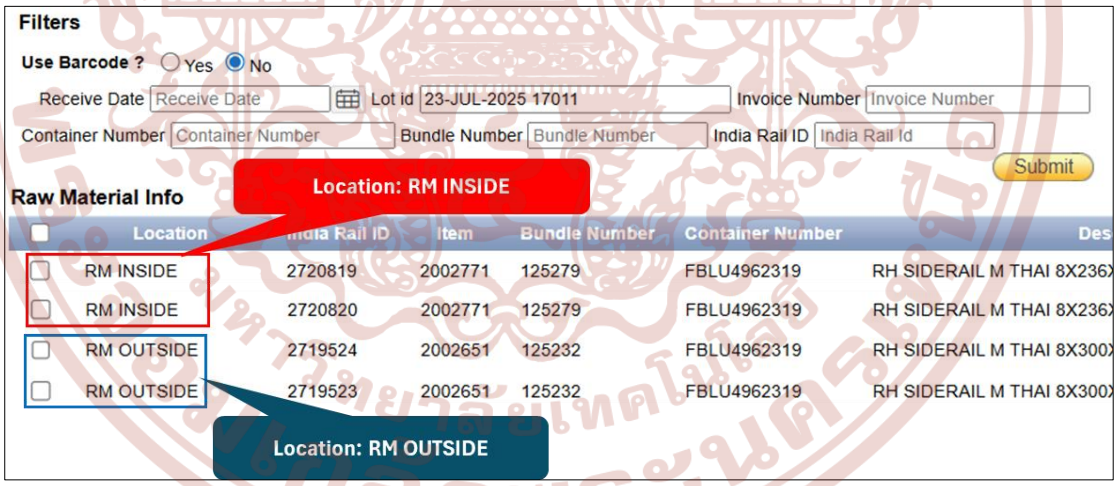
3.3.4 วิเคราะห์สาเหตุและแนวทางการแก้ไขระบบการจัดการข้อมูล MES

ภาพที่ 3-10 แสดงการระบุตำแหน่งพื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบในระบบ MES ในสภาพปัจจุบัน (ก่อนการปรับปรุง) พบว่า ระบบ MES มีการแสดงข้อมูลตำแหน่งจัดเก็บวัตถุดิบในคอลัมน์ Location ในลักษณะเชิงกว้างเท่านั้น โดยระบุเพียงว่าวัตถุดิบดังกล่าวถูกจัดเก็บอยู่ ภายในอาคาร (RM INSIDE)

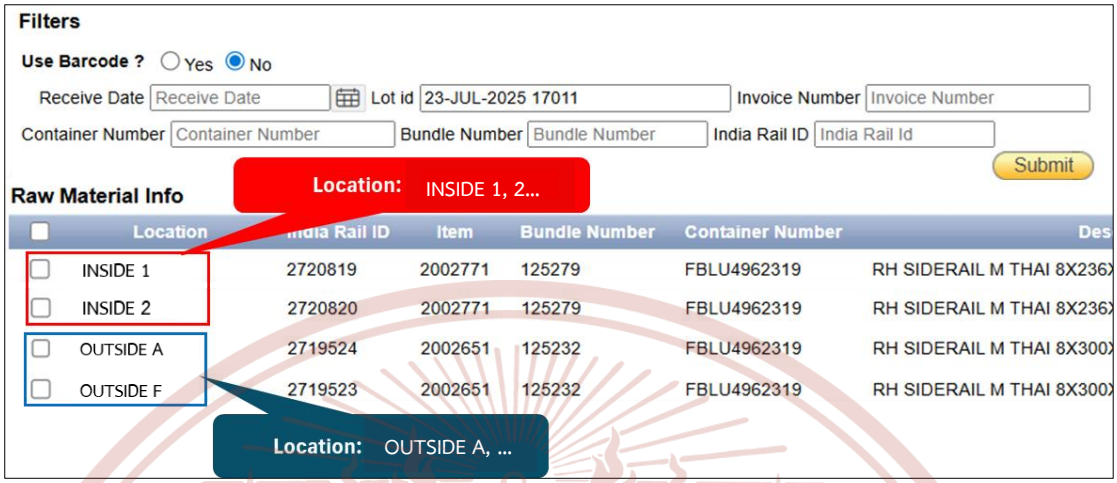
หรือ ภายนอกอาคาร (RM OUTSIDE) โดยไม่ได้มีการระบุพื้นที่จัดเก็บที่มีความเฉพาะเจาะจง เช่น หมายเลขโซน หมายเลขพื้นที่ หรือรหัสตำแหน่งย่อยของแต่ละกองวัตถุดิบ

การแสดงตำแหน่งในลักษณะดังกล่าว แม้จะสามารถบอกได้ว่าวัตถุดิบอยู่ในพื้นที่ภายในหรือภายนอกอาคาร แต่ยังไม่เพียงพอต่อการใช้งานในเชิงปฏิบัติ โดยเฉพาะในกรณีที่มีวัตถุดิบจำนวนมากกระจายอยู่ในหลายพื้นที่ย่อยภายในบริเวณเดียวกันส่งผลให้พนักงานต้องใช้ประสบการณ์ความคุ้นเคยหรือการสอบถามซึ่งกันและกันในการค้นหาวัตถุดิบจริง ทำให้เกิดความสูญเปล่าด้านเวลา (Waiting และ Motion Waste) เพิ่มภาระงานที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม และอาจส่งผลต่อความล่าช้าในกระบวนการผลิตโดยรวม

นอกจากนี้ การไม่สามารถระบุตำแหน่งจัดเก็บแบบเฉพาะเจาะจงในระบบ MES ยังส่งผลต่อความแม่นยำของข้อมูลสถานะวัตถุดิบ เนื่องจากข้อมูลในระบบไม่สามารถสะท้อนตำแหน่งจริงของวัตถุดิบในระดับพื้นที่ย่อยได้อย่างชัดเจน ทำให้การวางแผนการเบิกจ่าย การจัดลำดับความสำคัญของงาน และการตัดสินใจของผู้ควบคุมการผลิตขาดข้อมูลสนับสนุนที่มีความละเอียดเพียงพอ



ภาพที่ 3-10 การระบุตำแหน่งพื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบในระบบ MES ก่อนปรับปรุง



ภาพที่ 3-11 การระบุตำแหน่งพื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบในระบบ MES หลังปรับปรุง

จากรูปที่ 3-11 ภายหลังการปรับปรุงระบบ MES ได้มีการพัฒนาแนวทางการแสดงตำแหน่งจัดเก็บวัตถุดิบให้มีความชัดเจนและเฉพาะเจาะจงมากยิ่งขึ้น โดยคอลัมน์ Location ในระบบ MES จะแสดงชื่อพื้นที่จัดเก็บในระดับโซนหรือพื้นที่ย่อย เช่น OUTSIDE A, OUTSIDE B, INSIDE 1, INSIDE 2 เป็นต้น ซึ่งเป็นการแบ่งพื้นที่จัดเก็บตามสภาพการใช้งานจริงภายในโรงงาน การปรับปรุงดังกล่าวช่วยให้ผู้ใช้งานระบบสามารถทราบตำแหน่งของวัตถุดิบได้อย่างชัดเจนตั้งแต่ระดับอาคารไปจนถึงระดับพื้นที่ย่อย ลดความคลุมเครือของข้อมูลตำแหน่ง และเพิ่มความสะดวกในการค้นหาและเบิกจ่ายวัตถุดิบ

โดยระบบ MES หลังการปรับปรุงจะเชื่อมโยงข้อมูลตำแหน่งจัดเก็บวัตถุดิบจากเทคโนโลยีการระบุข้อมูลด้วยคลื่นความถี่วิทยุ ซึ่งติดตั้งกับวัตถุดิบ ทำให้ระบบสามารถรับรู้การเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของวัตถุดิบได้โดยอัตโนมัติ และแสดงผลตำแหน่งดังกล่าวในระบบ MES แบบเวลาจริง (Real-time) การเชื่อมโยงข้อมูลในลักษณะนี้ช่วยเพิ่มความถูกต้องของข้อมูลตำแหน่ง ลดการบันทึกข้อมูลด้วยมือ และสนับสนุนการบริหารจัดการวัตถุดิบให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

จากการปรับปรุงดังกล่าว คาดว่าจะช่วยลดระยะเวลาในการค้นหาวัตถุดิบ ลดความผิดพลาดจากการเข้าใจตำแหน่งไม่ตรงกันระหว่างระบบกับสภาพพื้นที่จริง และสนับสนุนการตัดสินใจด้านการวางแผนการผลิตและการจัดการคลังวัตถุดิบได้อย่างมีประสิทธิผล ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของงานวิจัยในการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการวัตถุดิบและลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต

3.4 การประยุกต์ใช้ระบบติดตามวัตถุดิบด้วยคลื่นความถี่วิทยุ

ในหัวข้อนี้เป็นการอธิบายแนวคิดและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี RFID ในการติดตามและจัดการวัตถุดิบ เพื่อเพิ่มความถูกต้องของข้อมูล ลดเวลาในการค้นหา และสนับสนุนการดำเนินงานให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

3.4.1 รูปแบบของ Tag RFID

RFID Tag เป็นอุปกรณ์สำคัญที่ใช้ในการระบุตัวตนและจัดเก็บข้อมูลของวัตถุในระบบ RFID โดยสามารถจำแนกประเภทของ RFID Tag ตามแหล่งพลังงานที่ใช้ในการทำงานได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. Passive tag RFID ภาพที่ 3-12 เป็นแท็กที่ไม่มีแหล่งพลังงานในตัว โดยอาศัยพลังงานจากคลื่นความถี่วิทยุที่ส่งมาจาก RFID Reader เพื่อกระตุ้นให้แท็กทำงานและส่งข้อมูลกลับไปยัง Reader ผ่านกระบวนการสะท้อนสัญญาณ แท็กประเภทนี้สามารถรองรับการอ่านและการเขียนข้อมูลได้ และข้อมูลภายในแท็กสามารถถูกเขียน ลบ และแก้ไขซ้ำได้หลายครั้ง ขึ้นอยู่กับชนิดของหน่วยความจำที่ใช้ ในปัจจุบัน RFID Tag แบบ Passive ได้รับการพัฒนาให้เหมาะสมกับงานอุตสาหกรรมมากขึ้น โดยมี Tag แบบ On-metal ที่สามารถติดตั้งบนวัตถุดิบโลหะได้โดยไม่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการอ่านสัญญาณ อีกทั้งยังมีรุ่นที่ออกแบบให้ทนต่อสภาพแวดล้อมภายนอกอาคาร เช่น การกันน้ำและฝุ่นในระดับ IP67–IP68 รวมถึงสามารถทนต่อแสงแดด ความร้อน และสภาพการใช้งานในพื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบของโรงงานอุตสาหกรรมได้ เนื่องจาก RFID Tag แบบ Passive ไม่มีแบตเตอรี่ในตัว จึงมีอายุการใช้งานยาวนานและมีภาระด้านการบำรุงรักษาต่ำ ทำให้เหมาะสมกับการติดตั้งในปริมาณมาก เช่น การติดตั้งบนวัตถุดิบทุกมัดในพื้นที่จัดเก็บทั้งภายในและภายนอกอาคาร อีกทั้งยังช่วยควบคุมต้นทุนของโครงการและเพิ่มความคุ้มค่าในการลงทุนในระยะยาว



ภาพที่ 3-12 ตัวอย่าง RFID Tag แบบ Passive
(ที่มา: https://www.hzrfid.com/rfid-labels.html, 2022)

2. Active tag RFID ภาพที่ 3-13 เป็นแท็กที่มีแหล่งพลังงานในตัว โดยส่วนใหญ่จะใช้แบตเตอรี่ในการจ่ายพลังงานให้กับแท็ก ทำให้แท็กสามารถส่งสัญญาณออกมาได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องรอการกระตุ้นจาก RFID Reader ส่งผลให้มีระยะการอ่านที่ไกลกว่า RFID Tag แบบ Passive และสามารถรองรับการติดตามตำแหน่งวัตถุแบบต่อเนื่องได้ RFID Tag แบบ Active สามารถรองรับการอ่านและการเขียนข้อมูลได้เช่นเดียวกับแท็กแบบ Passive และมีความสามารถในการส่งข้อมูลเป็นระยะตามการตั้งค่า อย่างไรก็ตาม การมีแบตเตอรี่ในตัวทำให้แท็กประเภทนี้มีข้อจำกัดด้านอายุการใช้งาน เนื่องจากต้องมีการเปลี่ยนแบตเตอรี่เมื่อพลังงานหมด ซึ่งก่อให้เกิดภาระด้านการบำรุงรักษาและค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม โดยเฉพาะในกรณีที่มีการใช้งานแท็กจำนวนมาก แม้ว่า RFID Tag แบบ Active จะมีข้อได้เปรียบในด้านระยะการอ่านและความสามารถในการติดตามแบบเรียลไทม์ แต่ด้วยต้นทุนต่อหน่วยที่สูงและความซับซ้อนในการดูแลรักษา ทำให้แท็กประเภทนี้เหมาะสมกับการใช้งานที่มีจำนวนแท็กไม่มาก และต้องการติดตามตำแหน่งของวัตถุอย่างต่อเนื่อง เช่น การติดตามยานพาหนะหรืออุปกรณ์ที่มีมูลค่าสูง มากกว่าการบริหารจัดการวัตถุดิบในคลังสินค้าขนาดใหญ่



ภาพที่ 3-13 ตัวอย่าง RFID Tag แบบ Active
(ที่มา: https://www.rfidjournal.com/articles/view?13318, 2020)

โดยสามารถทำการเปรียบเทียบคุณสมบัติ ระหว่าง RFID Passive กับ RFID Active ได้ ดังตารางที่ 3-1

ตารางที่ 3-1 เปรียบเทียบคุณสมบัติระหว่าง RFID Passive กับ RFID Active

ประเด็นเปรียบเทียบ	RFID แบบ Passive	RFID แบบ Active
แหล่งพลังงานของ Tag	ไม่มีแหล่งพลังงานในตัว อาศัยพลังงานจากคลื่นของตัวอ่านข้อมูล	มีแบตเตอรี่ในตัว
รูปแบบการสื่อสารข้อมูล	การสื่อสารสองทาง	การสื่อสารสองทาง
การอ่านข้อมูล	เครื่องอ่านส่งสัญญาณคลื่นความถี่วิทยุไปยังป้ายระบุข้อมูล และป้ายระบุข้อมูลจะสะท้อนสัญญาณกลับพร้อมข้อมูลที่บันทึกไว้	ป้ายระบุข้อมูลส่งข้อมูลออกมาเอง
การเขียนข้อมูล	สามารถเขียนข้อมูลลงป้ายระบุข้อมูลได้ผ่านเครื่องอ่าน	สามารถเขียนข้อมูลลงป้ายระบุข้อมูลได้
การลบและแก้การไขข้อมูลซ้ำ	สามารถเขียน–ลบข้อมูลซ้ำได้หลายครั้ง	สามารถเขียน–ลบข้อมูลซ้ำได้หลายครั้ง
ความเหมาะสมกับวัสดุโลหะ	ต้องใช้ แบบติดบนเหล็กหรือโลหะได้และออกแบบตำแหน่งเสาอากาศ	อ่านบนโลหะหรือเหล็กได้ง่ายกว่า
ความทนทานต่อน้ำและฝุ่น	มีป้ายระบุข้อมูล แบบเกรดอุตสาหกรรม (IP67–IP68) กันน้ำและฝุ่น	มีป้ายระบุข้อมูลแบบกันน้ำเช่นกัน
ความทนทานต่อแสงแดดและสภาพอากาศ	ทนแดด ความร้อน และสภาพกลางแจ้งเมื่อเลือกป้ายระบุข้อมูลอุตสาหกรรม	ทนแดดได้ แต่แบตเตอรี่เสื่อมตามสภาพอากาศ
อายุการใช้งาน	ยาวนาน (มากกว่า 10 ปี เนื่องจากไม่มีแบตเตอรี่)	จำกัดตามอายุแบตเตอรี่ (ประมาณ 2–5 ปี)
ความเหมาะสมกับการใช้งานจำนวนมาก	เหมาะสมมาก (ต้นทุนต่อหน่วยต่ำ)	ไม่เหมาะสม (ต้นทุนต่อหน่วยสูง)
การเชื่อมต่อกับระบบ MES	เชื่อมต่อผ่าน Reader/Middleware เพื่ออัปเดตตำแหน่งแบบเรียลไทม์	เชื่อมต่อผ่าน Reader/Middleware เพื่อตำแหน่งแบบ เรียลไทม์

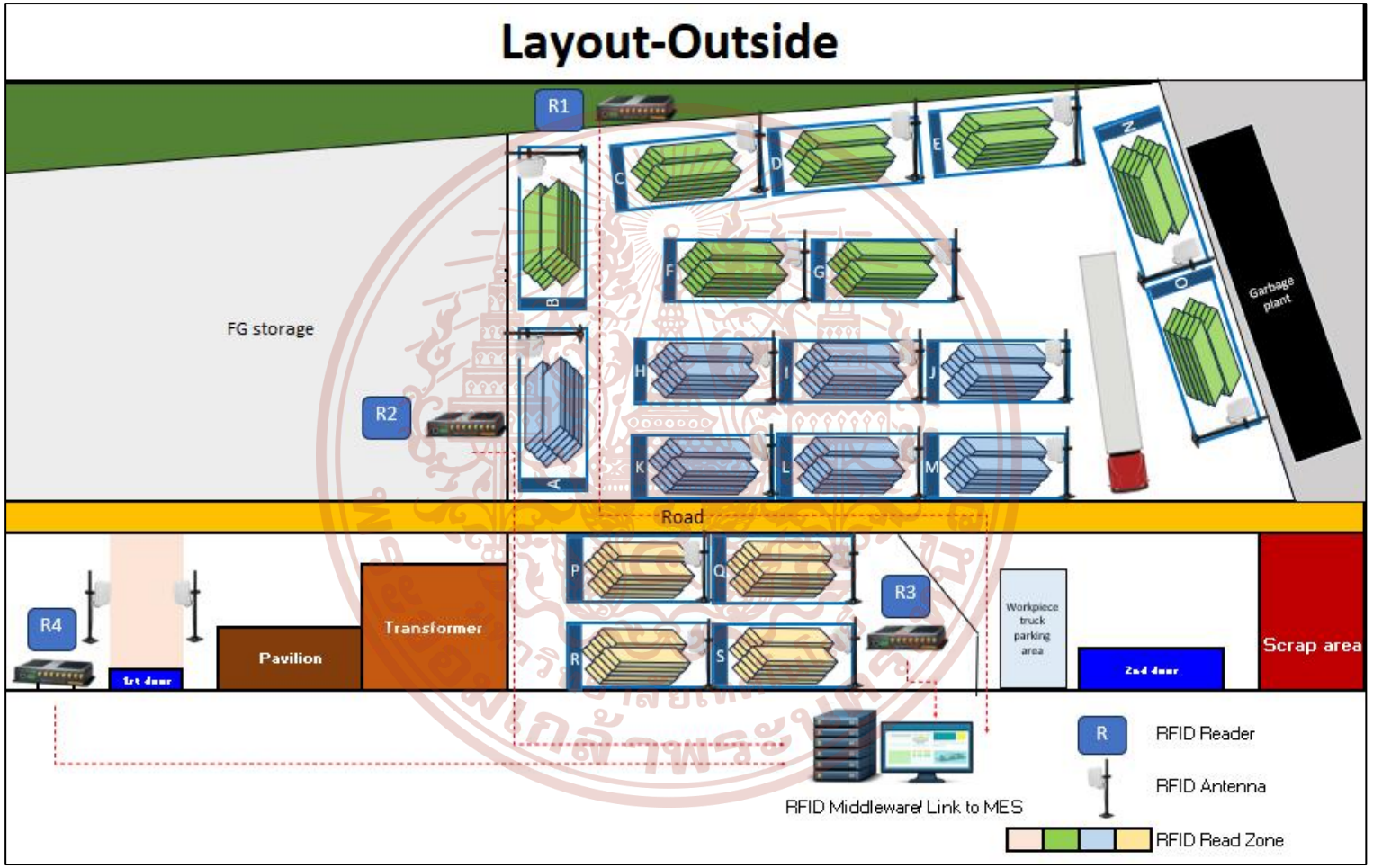
จากการเปรียบเทียบคุณลักษณะของ RFID Tag ทั้งสองประเภท พบว่า RFID Tag แบบ Passive มีความเหมาะสมกับการนำมาประยุกต์ใช้ในงานวิจัยนี้มากกว่า เนื่องจากสามารถตอบสนองข้อกำหนดของระบบได้ครบถ้วน ทั้งในด้านความทนทานต่อสภาพแวดล้อมภายนอกอาคาร

ความสามารถในการติดตั้งบนวัตถุดิบโลหะ การอ่าน–เขียนและลบข้อมูลซ้ำ รวมถึงความเหมาะสมกับการติดตั้งในปริมาณมาก

อีกทั้ง วัตถุประสงค์ของระบบในงานวิจัยนี้มุ่งเน้นการระบุตำแหน่งวัตถุดิบในระดับโซนจัดเก็บเพื่อสนับสนุนการค้นหาวัตถุดิบและการเชื่อมต่อข้อมูลกับระบบ MES มากกว่าการติดตามตำแหน่งแบบต่อเนื่องตลอดเวลา ดังนั้น การใช้ RFID Tag แบบ Passive ร่วมกับการออกแบบตำแหน่งเสาอากาศและ Reader ที่เหมาะสมจึงเพียงพอและให้ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์มากกว่า RFID Tag แบบ Active

ด้วยเหตุผลดังกล่าว งานวิจัยนี้จึงเลือกใช้ RFID Tag แบบ Passive เป็นเทคโนโลยีหลักในการพัฒนาระบบบริหารจัดการวัตถุดิบและการเชื่อมต่อข้อมูลกับระบบ MES เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานและลดการหยุดชะงักของสายการผลิตอย่างยั่งยืน

พระจอมเกล้าพระนครเหนือ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี



ภาพที่ 3-14 ตำแหน่งติดตั้ง RFID ด้านนอกอาคาร

3.4.2 ตำแหน่งที่ติดตั้ง RFID

จากการออกแบบระบบ RFID สำหรับพื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบภายนอกอาคาร ภาพที่ 3-14 ได้มีการแบ่งพื้นที่จัดเก็บออกเป็นกลุ่มตามโซนการอ่านของ RFID Reader เพื่อลดจำนวนอุปกรณ์และไม่กีดขวางเส้นทางการเคลื่อนที่ของรถบรรทุกและรถโฟล์คลิฟท์ โดยกำหนดตำแหน่งการติดตั้งดังนี้

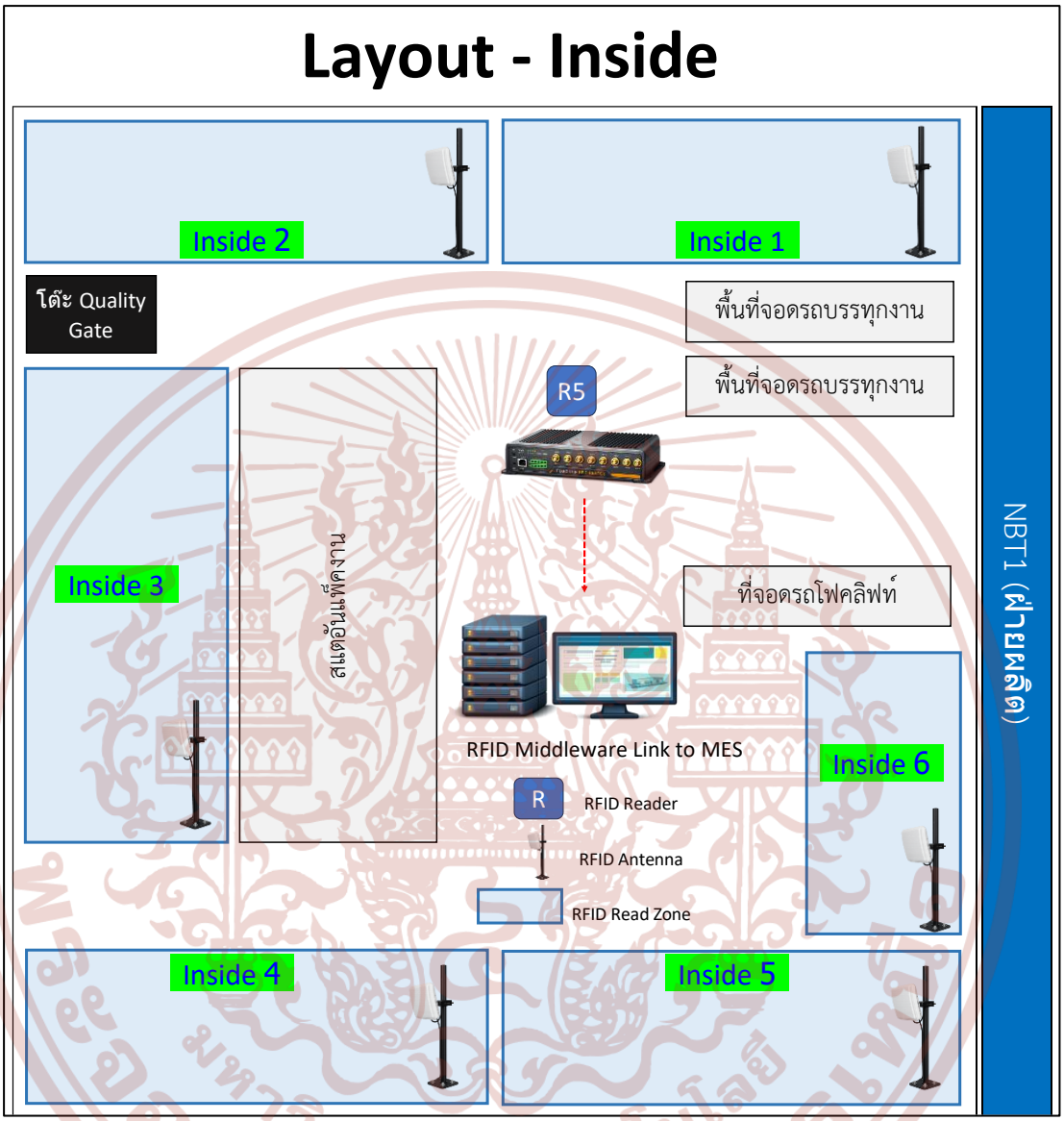
R1 ทำหน้าที่อ่านวัตถุดิบในกองสีเขียว ได้แก่ กอง B, C, D, E, F, G, N และ O โดยใช้เสาอากาศ (Antenna) ติดตั้งบริเวณด้านท้ายของแต่ละกอง เพื่อครอบคลุมพื้นที่จัดเก็บทั้งหมดในกลุ่มเดียวกัน

R2 ทำหน้าที่อ่านวัตถุดิบในกองสีฟ้า ได้แก่ กอง A, H, I, J, K, L และ M โดยใช้แนวคิดการติดตั้งเสาอากาศแบบเดียวกับ R1 เพื่อให้สามารถระบุตำแหน่งวัตถุดิบในระดับกองได้แบบอัตโนมัติ

R3 ทำหน้าที่อ่านวัตถุดิบในกองสีเหลือง ได้แก่ P, Q, R และ S ซึ่งเป็นกลุ่มกองที่อยู่ใกล้กันและมีพื้นที่จำกัด ทำให้สามารถใช้จำนวนพอร์ตน้อยลงโดยยังคงความสามารถในการอ่านข้อมูลได้ครบถ้วน

R4 ติดตั้งบริเวณ ประตูที่ 1 ซึ่งเป็นทางเข้า–ออกหลักระหว่างพื้นที่ภายนอกและภายในอาคาร โดยใช้เสาอากาศ 2 ต้นติดตั้งด้านซ้ายและขวาของประตู เพื่อยืนยันการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบเข้า–ออกพื้นที่อย่างถูกต้อง

เมื่อวัตถุดิบถูกเคลื่อนย้ายและวางในกองใดกองหนึ่ง ระบบจะอ่านข้อมูลจากแท็กผ่านเสาอากาศ ส่งต่อไปยัง RFID Reader และเชื่อมโยงข้อมูลเข้าสู่ระบบ MES โดยอัตโนมัติ ทำให้สามารถทราบตำแหน่งจัดเก็บปัจจุบันของวัตถุดิบได้แบบเรียลไทม์ โดยไม่ต้องพึ่งพาการสแกนหรือการป้อนข้อมูลจากพนักงาน



ภาพที่ 3-15 ตำแหน่งติดตั้ง RFID ด้านในอาคาร

จากการออกแบบระบบ RFID สำหรับพื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบภายนอกอาคาร ภาพที่ 3-15 ได้กำหนดตำแหน่งการติดตั้งเสาอากาศ RFID และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง เพื่อรองรับการติดตามตำแหน่งวัตถุดิบแบบอัตโนมัติ โดยมีรายละเอียดดังนี้

ระบบได้ติดตั้งเสาอากาศ RFID ในแต่ละพื้นที่จัดเก็บ ได้แก่ Inside 1 ถึง Inside 6 ซึ่งเป็นโซนวางวัตถุดิบหลักภายในอาคาร โดยเสาอากาศถูกติดตั้งไว้บริเวณด้านข้างของชั้นจัดเก็บวัตถุดิบ ในตำแหน่งกึ่งกลางความสูง เพื่อให้ครอบคลุมการอ่านสัญญาณจากแท็กที่ติดอยู่กับมัดวัตถุดิบได้อย่างมี

ประสิทธิภาพ สัญญาณจากเสาอากาศทั้งหมดจะถูกส่งไปยัง RFID Reader หมายเลข R5 เพื่อให้สามารถรวบรวมข้อมูลจากทุกโซนภายในได้อย่างสะดวกและลดระยะเดินสายสัญญาณ

จากนั้นข้อมูลจะถูกส่งต่อผ่านระบบเครือข่ายไปยัง RFID Middleware และเชื่อมโยงเข้าสู่ระบบ MES เพื่ออัปเดตตำแหน่งวัตถุดิบภายในอาคารแบบเรียลไทม์ ช่วยให้สามารถตรวจสอบและค้นหาวัตถุดิบได้รวดเร็ว ลดความเสี่ยงต่อการหยุดชะงักของไลน์การผลิต การจัดวางตำแหน่งดังกล่าวช่วยให้ระบบสามารถครอบคลุมพื้นที่จัดเก็บภายในทั้งหมด พร้อมทั้งรองรับการขยายระบบในอนาคตได้อย่างเหมาะสม

3.4.3 ต้นทุนการติดตั้งเทคโนโลยี RFID

ในการปรับปรุงระบบการจัดเก็บวัตถุดิบของโรงงานกรณีศึกษา ผู้รับเหมาได้ทำการประมาณการต้นทุนสำหรับการติดตั้งระบบระบุตำแหน่งวัตถุดิบด้วยเทคโนโลยีคลื่นความถี่วิทยุ ร่วมกับการปรับปรุงพื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบภายนอกอาคาร เพื่อให้สามารถระบุตำแหน่งวัตถุดิบได้อย่างชัดเจนและลดระยะเวลาในการค้นหาวัตถุดิบ

ต้นทุนที่ใช้ในการดำเนินการประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก ได้แก่ ต้นทุนในการปรับปรุงพื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบ และต้นทุนในการติดตั้งระบบ RFID โดยการปรับปรุงพื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบประกอบด้วยการตีเส้นกำหนดขอบเขตพื้นที่จัดเก็บ การทาสีสัญลักษณ์ตัวอักษรเพื่อระบุโซนจัดเก็บวัตถุดิบ และการเตรียมพื้นผิวก่อนการทาสี เพื่อให้สามารถระบุพื้นที่จัดเก็บได้อย่างชัดเจนและช่วยสนับสนุนการทำงานของระบบ RFID โดยมีราคาประเมินสำหรับงานปรับปรุงพื้นที่ดังกล่าวประมาณ 89,250 บาท

ในส่วนของการติดตั้งระบบ RFID ประกอบด้วยอุปกรณ์หลัก ได้แก่ RFID Reader, เสาอากาศ (Antenna), RFID Tag สำหรับติดกับวัตถุดิบ, อุปกรณ์โครงสร้างพื้นฐานด้านเครือข่าย และค่าใช้จ่ายในการติดตั้งและปรับตั้งระบบ โดยมีการประเมินราคาของระบบ RFID สำหรับพื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบภายนอกอาคารเป็นจำนวนประมาณ 1,295,333 บาท

ดังนั้น เมื่อนำต้นทุนของการปรับปรุงพื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบและต้นทุนของการติดตั้งระบบ RFID มารวมกัน จะได้ต้นทุนการลงทุนรวมของโครงการเท่ากับ 1,384,583 บาท ซึ่งเป็นราคาประเมินเบื้องต้นจากการรวบรวมข้อมูลราคาของอุปกรณ์และค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้ประกอบการพิจารณาความเหมาะสมในการนำเทคโนโลยี RFID มาใช้ในการบริหารจัดการวัตถุดิบของโรงงาน

บทที่ 4
ผลการวิจัย

ในการศึกษานี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอแนวทางการติดตั้งระบบระบุตำแหน่งวัตถุดิบด้วยเทคโนโลยี RFID ร่วมกับการปรับปรุงพื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบภายนอกอาคาร และการเชื่อมโยงข้อมูลเข้าสู่ระบบ MES เพื่อแก้ไขปัญหาการค้นหาวัตถุดิบล่าช้า ข้อมูลตำแหน่งไม่ตรงกับสภาพจริง และการหยุดชะงักของกระบวนการผลิตจากการรอวัตถุดิบ

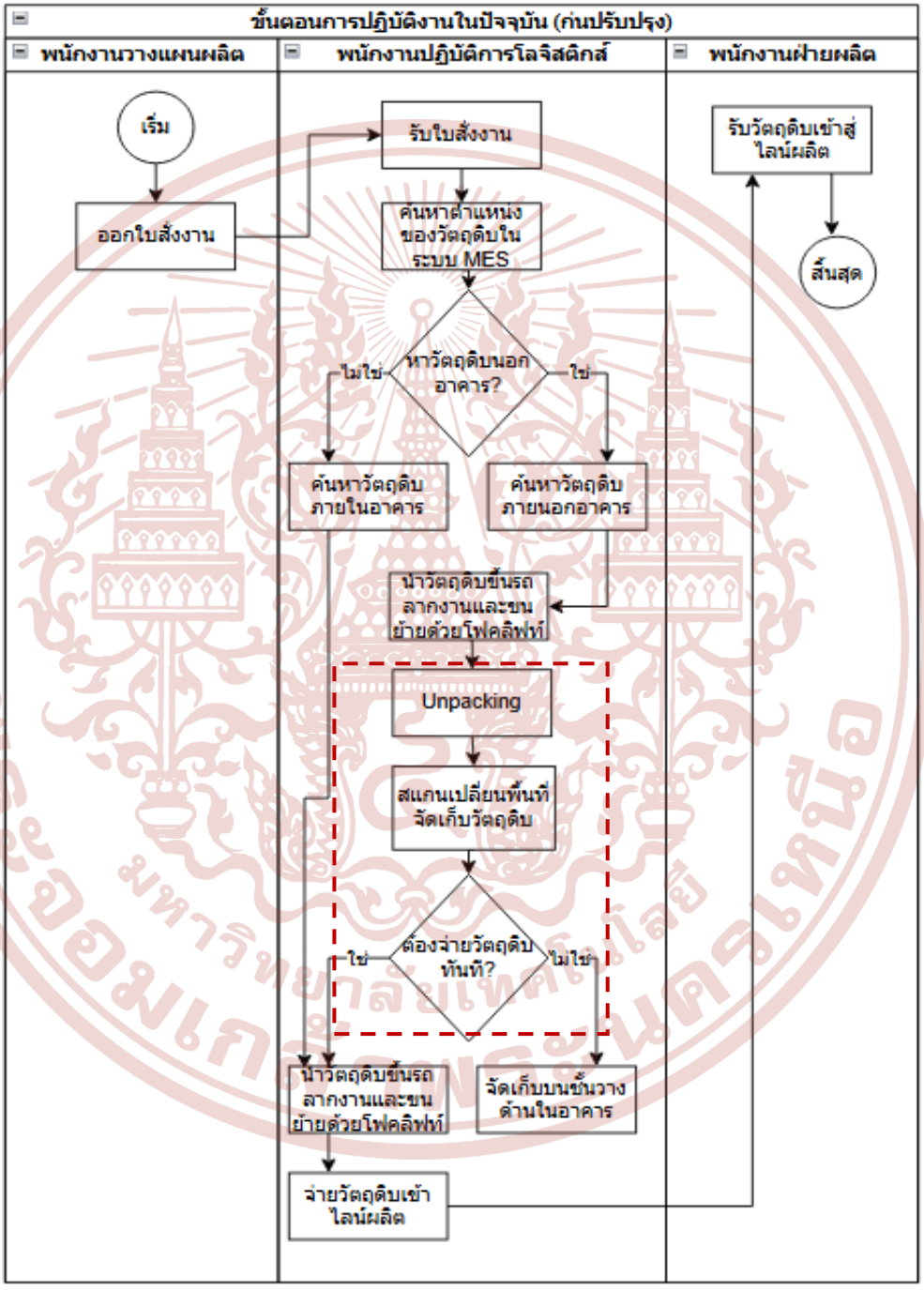
เนื่องจากแนวทางของงานวิจัยนี้มุ่งเน้นการปรับปรุงประสิทธิภาพการปฏิบัติงานในเชิงระบบและเชิงการจัดการ ผู้วิจัยจึงทำการประเมินผลลัพธ์ของโครงการ โดยพิจารณาตัวชี้วัดเชิงปริมาณ ได้แก่ ระยะเวลาในการค้นหาวัตถุดิบ ผลประหยัดต้นทุนแรงงาน และค่าใช้จ่ายด้านสุขภาพของพนักงานจากการเบิกยารักษาพยาบาล ขณะที่ตัวชี้วัดเชิงคุณภาพ ได้แก่ ความถูกต้องของข้อมูลตำแหน่งผ่านระบบ MES และความต่อเนื่องของกระบวนการผลิต เป็นต้น เพื่อประเมินความเหมาะสมของโครงการต่อการนำไปใช้งานจริงในโรงงานกรณีศึกษา โดยจะมีหัวข้อ ดังต่อไปนี้

3.1 เปรียบเทียบขั้นตอนการปฏิบัติงานและกำหนดผู้ปฏิบัติงานก่อนและหลังปรับปรุง
3.2 เปรียบเทียบระยะเวลาในการค้นหาวัตถุดิบก่อนและหลังปรับปรุง
3.3 การประมาณการรายได้และระยะเวลาคืนทุน
3.4 ผลที่ได้ทางด้านระยะเวลาการค้นหาวัตถุดิบ
3.5 ความชัดเจนของตำแหน่งพื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบ
3.6 ความถูกต้องของข้อมูลตำแหน่งวัตถุดิบในระบบ MES
3.7 ผลกระทบต่อความต่อเนื่องของกระบวนการผลิต
3.8 ความสะดวกและความปลอดภัยในการปฏิบัติงานของพนักงาน

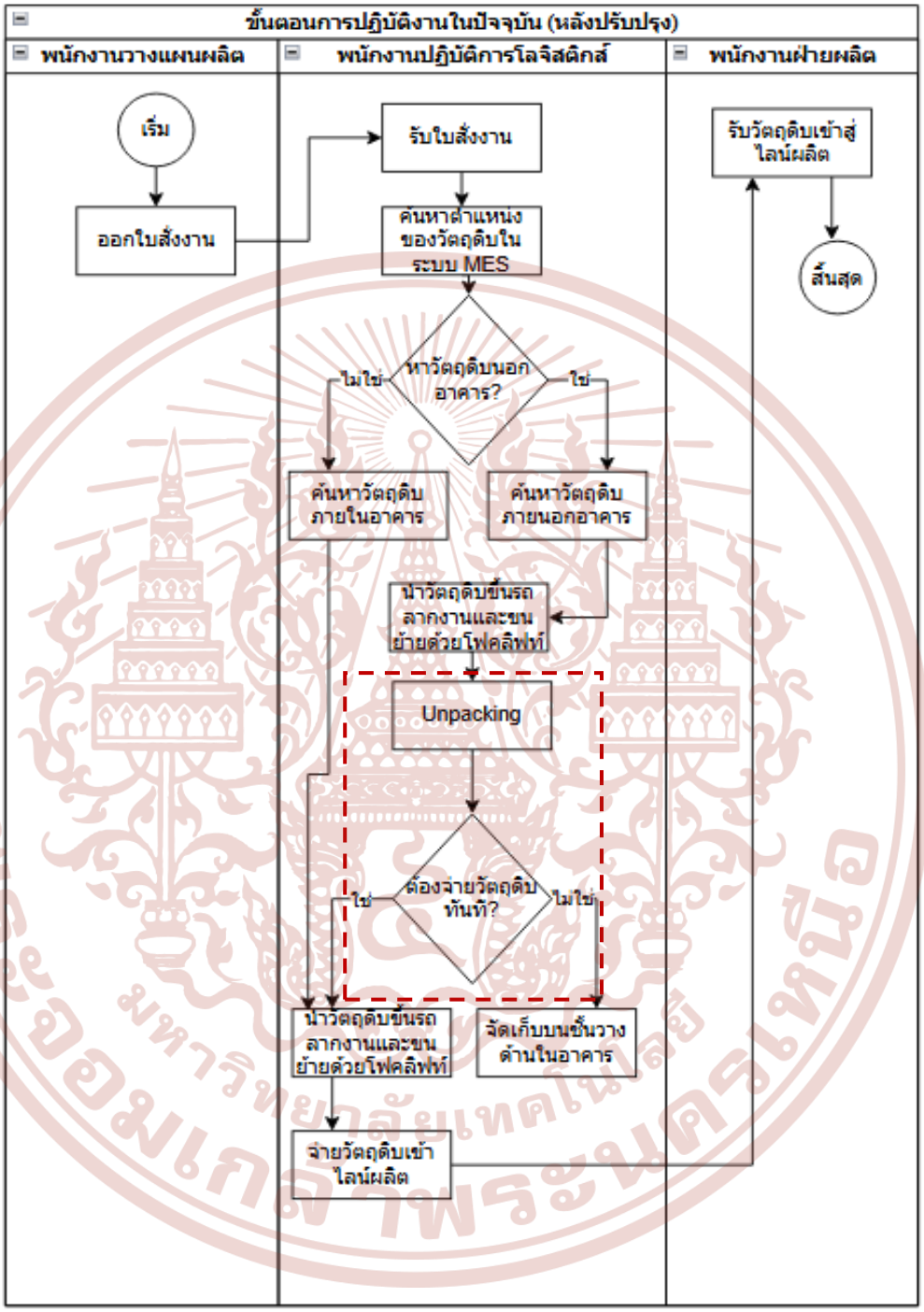
4.1 เปรียบเทียบขั้นตอนการปฏิบัติงานและกำหนดผู้ปฏิบัติงานก่อนและหลังปรับปรุง

การเปรียบเทียบขั้นตอนการปฏิบัติงานและผู้ปฏิบัติงานก่อนและหลังการปรับปรุง โดยนำเสนอความแตกต่างของกระบวนการทำงาน เพื่อให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากการนำระบบ RFID

ร่วมกับการปรับปรุงระบบ MES มาใช้ ซึ่งช่วยลดขั้นตอนที่ไม่จำเป็น เพิ่มความชัดเจนของการปฏิบัติงาน และเพิ่มประสิทธิภาพในการค้นหาวัตถุดิบ



ภาพที่ 4-1 ขั้นตอนการปฏิบัติงานก่อนปรับปรุง



ภาพที่ 4-2 ขั้นตอนการปฏิบัติงานหลังปรับปรุง

จากภาพเปรียบเทียบขั้นตอนการปฏิบัติงานก่อนปรับปรุง ดังภาพที่ 4-1 และหลังการปรับปรุง ดังภาพที่ 4-2 พบว่า มีการตัดขั้นตอนการสแกนวัตถุดิบออก เนื่องจากเดิมเมื่อมีการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบจากพื้นที่ภายนอกเข้าสู่ภายในอาคาร พนักงานจำเป็นต้องทำการสแกนเพื่อเปลี่ยนสถานะของ

พื้นที่จัดเก็บในระบบ MES อย่างไรก็ตาม ภายหลังการนำเทคโนโลยี RFID มาใช้ โดยมีการติดตั้งเครื่องอ่าน บริเวณทางเข้า–ออก เมื่อวัตถุดิบผ่านประตูดังกล่าว RFID จะทำการอ่านข้อมูลแท็ก และส่งข้อมูลเข้าสู่ระบบ MES โดยอัตโนมัติ ทำให้ระบบสามารถอัปเดตสถานะและตำแหน่งของวัตถุดิบได้แบบเรียลไทม์ ส่งผลให้ไม่จำเป็นต้องพึ่งพาการสแกนจากพนักงาน ลดขั้นตอนการทำงาน และเพิ่มความถูกต้องของข้อมูลในระบบ

4.2 เปรียบเทียบระยะเวลาในการค้นหาวัตถุดิบก่อนและหลังปรับปรุง

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลเวลาในการค้นหาวัตถุดิบ โดยใช้วิธีการจับเวลาเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของกระบวนการก่อนและหลังการปรับปรุง โดยกำหนดขอบเขตการศึกษาเริ่มต้นตั้งแต่พนักงานโลจิสติกส์ได้รับใบสั่งงาน จนถึงการค้นหาวัตถุดิบครบตามรายการในใบสั่งงาน

4.2.1 เงื่อนไขและขอบเขตการทดลอง

1. จำนวนวัตถุดิบต่อ 1 ใบสั่งงาน (15 รายการ)
2. จุดเริ่มต้นการจับเวลา: การค้นหาพื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบในระบบ MES
3. จุดสิ้นสุดการจับเวลา: ค้นหาวัตถุดิบครบทั้งหมด
4. พื้นที่ศึกษา: พื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบทั้งภายในและภายนอกอาคาร
5. ใช้พนักงานปฏิบัติงานจริงในการทดลอง
6. เก็บข้อมูล 3 รอบเพื่อหาค่าเฉลี่ย

4.2.2 วิธีการเก็บข้อมูลก่อนการปรับปรุง

ในกระบวนการปัจจุบัน พนักงานโลจิสติกส์จะดำเนินการค้นหาวัตถุดิบโดยอาศัยข้อมูลจากระบบ MES และการปฏิบัติงานด้วยแรงงานคน โดยมีขั้นตอนดังนี้เมื่อพนักงานโลจิสติกส์ได้รับใบสั่งงาน จะทำการนำหมายเลขชิ้นส่วนของวัตถุดิบทุกรายการไปค้นหาในระบบ MES

1. ระบบ MES จะแสดงตำแหน่งจัดเก็บวัตถุดิบในระดับภาพรวม เช่น ภายในอาคารหรือภายนอกอาคาร
2. พนักงานจะทำการจดบันทึกตำแหน่งของวัตถุดิบแต่ละรายการลงในกระดาษ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการค้นหา
3. ใน 1 ใบสั่งงานประกอบด้วยวัตถุดิบจำนวน 15 รายการ

4. พนักงานจะเริ่มออกค้นหาวัตถุดิบตามรายการที่จดไว้ โดยต้องเดินค้นหาในพื้นที่จัดเก็บทั้งภายในและภายนอกอาคาร

5. เมื่อพบวัตถุดิบครบทั้ง 15 รายการ จึงถือว่าสิ้นสุดกระบวนการค้นหา

ในการเก็บข้อมูลเวลาผู้วิจัยเริ่มจับเวลาตั้งแต่พนักงานได้รับใบสั่งงานจนถึงค้นหาวัตถุดิบครบทั้ง 15 รายการ โดยใช้เครื่องจับเวลาและบันทึกผลในแต่ละรอบการทดลอง

4.2.3 วิธีการเก็บข้อมูลหลังการปรับปรุง

ภายหลังการปรับปรุง ได้มีการนำเทคโนโลยี RFID มาประยุกต์ใช้ร่วมกับระบบ MES เพื่อเพิ่มความแม่นยำของข้อมูลตำแหน่งวัตถุดิบ และลดระยะเวลาในการค้นหา โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. เมื่อพนักงานโลจิสติกส์ได้รับใบสั่งงาน จะทำการค้นหา Part Number ในระบบ MES เช่นเดียวกับกระบวนการเดิม

2. ระบบจะแสดงตำแหน่งวัตถุดิบในระดับที่ละเอียดขึ้น เช่น ระบุเป็นโซนหรือพื้นที่จัดเก็บ (เช่น OUTSIDE A, OUTSIDE B, INSIDE 1 เป็นต้น)

3. พนักงานจะทำการจดบันทึกตำแหน่งของวัตถุดิบแต่ละรายการลงในกระดาษ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการค้นหา

4. พนักงานสามารถเดินไปยังตำแหน่งที่ระบบระบุได้ทันทีโดยไม่ต้องค้นหาหลายจุด

5. ระบบ RFID จะทำการอัปเดตตำแหน่งวัตถุดิบแบบเรียลไทม์ เมื่อมีการเคลื่อนย้ายหรือเปลี่ยนตำแหน่งในการจัดเก็บ

6. เมื่อพนักงานค้นหาวัตถุดิบครบทั้ง 15 รายการ ถือว่าสิ้นสุดกระบวนการ

การจับเวลาหลังการปรับปรุงดำเนินการในลักษณะเดียวกับก่อนการปรับปรุง โดยเริ่มจับเวลาตั้งแต่ได้รับใบสั่งงาน จนถึงค้นหาวัตถุดิบครบทั้ง 15 รายการ เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับผลลัพธ์ก่อนการปรับปรุง

ตารางที่ 4-1 การเปรียบเทียบระยะเวลาในการค้นหาวัตถุดิบก่อนและหลังการปรับปรุง

เวลา / รอบที่	ก่อนปรับ (นาที)	หลังปรับ (นาที)	เวลาที่ลดลง (นาที)
รอบที่ 1	71	19	52
รอบที่ 2	65	23	42
รอบที่ 3	51	20	31
เฉลี่ย	63	20	43

จากตารางที่ 4-1 พบว่าระยะเวลาในการค้นหาวัตถุดิบหลังการปรับปรุงลดลงอย่างชัดเจนในทุกรอบการทดสอบ เมื่อเทียบกับก่อนการปรับปรุง แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของแนวทางที่นำมาใช้ในการลดเวลาในการปฏิบัติงาน

ตารางที่ 4-2 การเปรียบเทียบระยะเวลาในการค้นหาวัตถุดิบก่อนและหลังการปรับปรุง

รายการ	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	ลดลง	ร้อยละการลดลง
เวลาในการค้นหาเฉลี่ย (นาที)	63	20	43	68%
เวลาในการค้นหาเฉลี่ย (ชั่วโมง)	1.05	0.33	0.72	68%

ตารางที่ 4-2 แสดงผลการเปรียบเทียบระยะเวลาในการค้นหาวัตถุดิบก่อนและหลังการปรับปรุง พบว่าระยะเวลาเฉลี่ยในการค้นหาวัตถุดิบลดลงจาก 63 นาที หรือ 1.05 ชั่วโมง เหลือ 20 นาที หรือ 0.33 ชั่วโมง คิดเป็นการลดลง 43 นาที หรือ 0.72 ชั่วโมง เท่ากับร้อยละ 68

4.3 การประมาณการรายได้และระยะเวลาคืนทุน

ในหัวข้อนี้เป็นการวิเคราะห์ผลที่ได้จากการปรับปรุงในด้านความปลอดภัยของพนักงานและระบบ โดยพิจารณาทั้งค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องและผลประโยชน์ที่ได้รับจากการลดระยะเวลาในการค้นหาวัตถุดิบ นอกจากนี้ ยังมีการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการโดยใช้วิธีระยะเวลาคืนทุน เพื่อประเมินความเหมาะสมในการลงทุน

ตารางที่ 4-3 ผลประหยัดด้านความปลอดภัยและสุขภาพของพนักงานต่อปี

รายการ	จำนวนเฉลี่ยต่อเดือน	จำนวนต่อปี	ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมค่าใช้จ่ายต่อปี (บาท)
ยาพารา (แผง)	1	12	18	216
ยาดม (หลอด)	2	24	24	576
ยาบรรเทาอาการปวดเมื่อย (หลอด)	2	24	160	3,840
ผ้าเย็น	88	1,056	2	2,112
รวม	-	-	-	6,744

ตารางที่ 4-3 แสดงค่าใช้จ่ายด้านความปลอดภัยและสุขภาพของพนักงานที่เกิดจากการทำงานค้นหาวัตถุดิบในพื้นที่ภายนอกอาคาร ซึ่งมีสภาพอากาศร้อนจัด โดยประกอบด้วยค่ายาและอุปกรณ์ที่ใช้บรรเทาอาการอ่อนเพลียและความไม่สบายระหว่างการปฏิบัติงาน พบว่ามีค่าใช้จ่ายรวมทั้งสิ้น 6,744 บาทต่อปี

ตารางที่ 4-4 ผลประหยัดต้นทุนแรงงานจากการลดจำนวนพนักงาน

จำนวนพนักงานที่ลดได้ (คน)	รายได้ต่อคนต่อเดือน (บาท)	รายได้รวมต่อเดือน (บาท)	รายได้รวมต่อปี (บาท)
2	18,800	37,600	451,200

ตารางที่ 4-4 แสดงผลประหยัดต้นทุนแรงงานจากการเพิ่มประสิทธิภาพในการค้นหาวัตถุดิบภายหลังการปรับปรุง โดยสามารถพิจารณาลดจำนวนพนักงานได้ 1 คนต่อกะ หรือรวม 2 คน ส่งผลให้สามารถประหยัดต้นทุนแรงงานได้ 37,600 บาทต่อเดือน หรือคิดเป็น 451,200 บาทต่อปี

ตารางที่ 4-5 สรุปผลประโยชน์รวมที่ได้รับต่อปี

รายการ	มูลค่า (บาทต่อปี)
ผลประหยัดต้นทุนแรงงาน	451,200
ผลประหยัดค่าใช้จ่ายด้านความปลอดภัยและสุขภาพของพนักงาน	6,744
รวมผลประโยชน์ทั้งหมดต่อปี	457,944

ตารางที่ 4-5 แสดงผลประโยชน์รวมที่ได้รับต่อปีจากการปรับปรุงกระบวนการค้นหาวัตถุดิบ โดยประกอบด้วยผลประหยัดต้นทุนแรงงานและผลประหยัดค่าใช้จ่ายด้านความปลอดภัยและสุขภาพของพนักงาน รวมคิดเป็นมูลค่า 457,944 บาทต่อปี ซึ่งเป็นข้อมูลสำคัญสำหรับการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการ

เพื่อประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการในเชิงการลงทุน ผู้วิจัยจึงนำผลประโยชน์รวมต่อปีที่ได้จากการปรับปรุงมาวิเคราะห์ระยะเวลาคืนทุน โดยพิจารณาจากเงินลงทุนเริ่มต้นเทียบกับผลประหยัดต้นทุนที่ได้รับต่อปี

สูตร:

$$\text{ระยะเวลาคืนทุน} = \frac{\text{เงินลงทุน}}{\text{ผลประโยชน์ต่อปี}}$$

แทนค่า:

$$\text{ระยะเวลาคืนทุน} = \frac{1,384,583}{457,944} = 3.02 \text{ ปี}$$

ตารางที่ 4-6 การวิเคราะห์ระยะเวลาคืนทุน

ปีที่	กระแสเงินสดรับต่อปี (บาท)	กระแสเงินสดสะสม (บาท)
0	-1,384,583	-1,384,583
1	457,944	-926,639
2	457,944	-468,695
3	457,944	-10,751
4	457,944	447,193
5	457,944	905,137
6	457,944	1,363,081
7	457,944	1,821,025
8	457,944	2,278,969
9	457,944	2,736,913
10	457,944	3,194,857

จากการวิเคราะห์ระยะเวลาคืนทุนของโครงการติดตั้งระบบ RFID ซึ่งมีเงินลงทุนเริ่มต้นเท่ากับ 1,384,583 บาท และสามารถสร้างผลประโยชน์จากการลดต้นทุนได้ปีละ 457,944 บาท พบว่า

โครงการมีระยะเวลาคืนทุนประมาณ 3.02 ปี โดยพิจารณาจากกระแสเงินสดสะสม พบว่า ในปีที่ 3 ยังไม่สามารถคืนทุนได้ครบ โดยยังคงขาดทุนสะสม -10,751 บาท และจะเริ่มคืนทุนได้ในช่วงต้นของปีที่ 4 หลังจากนั้นโครงการจะสามารถสร้างผลตอบแทนสุทธิได้อย่างต่อเนื่อง

4.4 ผลที่ได้ทางด้านระยะเวลาการค้นหาวัตถุดิบ

ก่อนการปรับปรุง โรงงานกรณีศึกษาประสบปัญหาการค้นหาวัตถุดิบใช้เวลานาน เนื่องจากพื้นที่จัดเก็บภายนอกและภายในอาคารไม่มีการกำหนดตำแหน่งกองอย่างชัดเจน ข้อมูลในระบบ MES ระบุได้เพียงระดับกว้างว่าอยู่ภายในหรือภายนอกอาคาร และการเปลี่ยนสถานะของวัตถุดิบ จากสถานะด้านนอกมาเป็นด้านในยังพึ่งพาการสแกนโดยพนักงาน ส่งผลให้ข้อมูลในระบบไม่สอดคล้องกับตำแหน่งจริงของวัตถุดิบ

ภายหลังการออกแบบระบบ RFID และการกำหนดตำแหน่งพื้นที่จัดเก็บใหม่ พบว่าแนวทางที่เสนอสามารถช่วยให้การระบุตำแหน่งวัตถุดิบมีความชัดเจนมากขึ้น โดยแต่ละกองวัตถุดิบภายนอกอาคารถูกกำหนดให้มีรหัสตำแหน่งเฉพาะ และเชื่อมโยงกับระบบอ่านสัญญาณ RFID ทำให้เมื่อวัตถุดิบถูกจัดเก็บในกองใด ระบบสามารถอัปเดตตำแหน่งเข้าสู่ MES ได้โดยอัตโนมัติ ผลที่คาดว่าจะรับคือสามารถลดเวลาค้นหาวัตถุดิบลงจาก 63 นาที หรือ 1.05 ชั่วโมงต่อใบสั่งงาน เหลือ 20 นาที หรือ 0.33 ชั่วโมงต่อใบสั่งงาน หรือคิดเป็นการลดลงประมาณ 68% ซึ่งแสดงให้เห็นว่าโครงการมีศักยภาพในการช่วยลดเวลาสูญเปล่าจากการค้นหาวัตถุดิบได้อย่างชัดเจน ดังตารางที่ 4-7

ตารางที่ 4-7 การเปรียบเทียบระยะเวลาค้นหาวัตถุดิบก่อนและหลังการปรับปรุง

รายการ	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	ผลที่คาดว่าจะได้รับ
ลักษณะการค้นหา	ค้นหาจากข้อมูลตำแหน่งใน MES ร่วมกับอาศัยความจำและเดินหาในพื้นที่จริง	ค้นหาจากข้อมูลตำแหน่งใน MES ร่วมกับ RFID และเดินหาในพื้นที่จริง	ค้นหาได้เร็วและตรงจุดมากขึ้น
ความชัดเจนของตำแหน่งจัดเก็บ	ไม่ชัดเจน	ระบุเป็นกองหรือโซนได้	ลดความสับสนในการทำงาน
เวลาค้นหาวัตถุดิบต่อกะ	เฉลี่ย 63 นาทีต่อใบสั่งงาน	เฉลี่ย 20 นาทีต่อใบสั่งงาน	ลดลง 68%

4.5 ความชัดเจนของตำแหน่งพื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบ

การประเมินด้านความชัดเจนของตำแหน่งพื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบมีวัตถุประสงค์เพื่อพิจารณาความสามารถของระบบในการแสดงตำแหน่งจัดเก็บวัตถุดิบให้พนักงานสามารถระบุและค้นหาได้อย่างถูกต้องและสะดวก โดยพิจารณาจากสภาพการจัดเก็บวัตถุดิบก่อนและหลังการปรับปรุงพื้นที่จัดเก็บร่วมกับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี RFID

จากการศึกษาสภาพการดำเนินงานเดิม พบว่าพื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบของโรงงานประกอบด้วยพื้นที่จัดเก็บ ภายนอกอาคารและภายในอาคาร โดยพื้นที่จัดเก็บภายนอกอาคารมีการวางกองวัตถุดิบหลายตำแหน่ง แต่ยังไม่มีการกำหนดขอบเขตพื้นที่จัดเก็บหรือรหัสตำแหน่งพื้นที่อย่างชัดเจน ส่งผลให้พนักงานเกิดความสับสนในการระบุตำแหน่งกองวัตถุดิบ เพื่อปรับปรุงความชัดเจนของพื้นที่จัดเก็บผู้วิจัยได้ดำเนินการกำหนดตำแหน่งพื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบให้เป็นระบบ โดยแบ่งพื้นที่จัดเก็บออกเป็น

1. พื้นที่จัดเก็บภายนอกอาคาร กำหนดรหัสตำแหน่งเป็นตัวอักษร A–S
2. พื้นที่จัดเก็บภายในอาคาร กำหนดรหัสตำแหน่งเป็นตัวเลข 1–6

นอกจากนี้ยังมีการตีเส้นกำหนดขอบเขตพื้นที่จัดเก็บและทำสัญลักษณ์รหัสตำแหน่งบนพื้นพื้นที่จัดเก็บ เพื่อให้สามารถมองเห็นตำแหน่งกองวัตถุดิบได้อย่างชัดเจน รวมทั้งมีการเชื่อมโยงข้อมูลตำแหน่งวัตถุดิบเข้าสู่ระบบ MES ผ่านเทคโนโลยี RFID เพื่อให้พนักงานสามารถตรวจสอบตำแหน่งวัตถุดิบจากระบบก่อนการค้นหาในพื้นที่จริง การปรับปรุงดังกล่าวช่วยให้ตำแหน่งพื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบมีความเป็นระเบียบและชัดเจนมากขึ้น ลดความสับสนในการจัดเก็บและค้นหาวัตถุดิบ และช่วยสนับสนุนการบริหารจัดการคลังวัตถุดิบให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ตารางที่ 4-8 การเปรียบเทียบความชัดเจนของตำแหน่งที่จัดเก็บวัตถุดิบก่อนและหลังการปรับปรุง

ประเด็นการประเมิน	ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
การกำหนดโซนพื้นที่จัดเก็บและรหัสตำแหน่งพื้นที่	ไม่มีการแบ่งโซนพื้นที่จัดเก็บอย่างเป็นระบบ และไม่มีการกำหนดรหัสตำแหน่งพื้นที่ที่ชัดเจน ดังภาพที่ 3-5 และ 3-6	มีการตีเส้นแบ่งโซนพื้นที่จัดเก็บอย่างชัดเจน และมีการกำหนดรหัสพื้นที่ A-S สำหรับพื้นที่วางวัตถุดิบด้านนอก และกำหนดรหัสพื้นที่ 1-6 สำหรับพื้นที่วาวัตถุดิบด้านใน ดังภาพที่ 3-7 และ 3-8
การตรวจสอบตำแหน่งวัตถุดิบจากระบบ	ไม่สามารถตรวจสอบตำแหน่งได้ ดังภาพที่ 3-10	สามารถตรวจสอบตำแหน่งผ่านระบบ MES และ RFID ดังภาพที่ 3-11

4.6 ความถูกต้องของข้อมูลตำแหน่งวัตถุดิบในระบบ MES

ปัญหาสำคัญของระบบเดิมคือ ข้อมูลตำแหน่งวัตถุดิบใน MES ไม่สามารถสะท้อนสภาพจริงได้อย่างแม่นยำ เนื่องจากระบบระบุได้เพียงว่าวัตถุดิบอยู่ด้านในหรือด้านนอกอาคารเท่านั้น และการเปลี่ยนสถานะขึ้นอยู่กับการสแกนโดยพนักงาน หากพนักงานลืมสแกนหรือสแกนล่าช้า ข้อมูลในระบบจะคลาดเคลื่อนทันที

แนวทางที่เสนอในงานวิจัยนี้ช่วยแก้ปัญหาดังกล่าวโดยใช้ RFID เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูลตำแหน่งแบบอัตโนมัติ และเชื่อมโยงผลการอ่านเข้าสู่ระบบ MES ทำให้ข้อมูลตำแหน่งของวัตถุดิบสามารถอัปเดตได้ตามสภาพการจัดเก็บจริงมากขึ้น ไม่ต้องพึ่งพาความจำหรือการสแกนข้อมูลด้วยพนักงานเพียงอย่างเดียว

ผลที่คาดว่าจะได้รับคือ ระบบ MES สามารถแสดงตำแหน่งวัตถุดิบในระดับ กอง หรือ โซนจัดเก็บ ได้ชัดเจนขึ้น เช่น A–S สำหรับพื้นที่ภายนอกอาคาร และหมายเลข 1-6 สำหรับพื้นที่ภายในอาคาร โดยสามารถใช้ข้อมูลดังกล่าวช่วยในการค้นหาวัตถุดิบได้จริง

4.7 ผลกระทบต่อความต่อเนื่องของกระบวนการผลิต

จากข้อมูลสภาพปัจจุบันของโรงงาน พบว่า การค้นหาวัตถุดิบล่าช้าเป็นหนึ่งในปัจจัยที่ทำให้เกิดการหยุดชะงักของไลน์ผลิต เนื่องจากฝ่ายผลิตต้องรอวัตถุดิบที่ยังไม่สามารถค้นพบได้ตามเวลาที่ต้องการ แม้ว่าวัตถุดิบจะมีอยู่จริงในพื้นที่จัดเก็บก็ตาม

เมื่อระบบ RFID สามารถช่วยระบุตำแหน่งวัตถุดิบได้อย่างแม่นยำ ลดเวลาการค้นหาวัตถุดิบลงได้ จึงคาดว่าจะช่วยลดโอกาสการเกิดการหยุดชะงักของไลน์ผลิต จากการรอวัตถุดิบได้อย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะในกรณีที่วัตถุดิบมีการเคลื่อนย้ายบ่อยหรือจัดเก็บการจัดเก็บแบบไม่กำหนดตำแหน่งแน่นอน

ตารางที่ 4-9 ผลที่คาดว่าจะได้รับต่อกระบวนการผลิต

ประเด็น	ผลก่อนปรับปรุง	ผลหลังปรับปรุงที่คาดหวัง
การรอวัตถุดิบของฝ่ายผลิต	เกิดขึ้นบ่อย	ลดลง
ความต่อเนื่องของไลน์ผลิต	มีความเสี่ยงต่อการหยุดชะงัก	มีความต่อเนื่องมากขึ้น
การตอบสนองต่อใบสั่งผลิต	ล่าช้า	รวดเร็วขึ้น

4.8 ความสะดวกและความปลอดภัยในการปฏิบัติงานของพนักงาน

ก่อนการปรับปรุง พนักงานต้องใช้เวลาในการค้นหาวัตถุดิบในพื้นที่จัดเก็บ โดยเฉพาะบริเวณภายนอกอาคารเป็นเวลานาน ส่งผลให้ต้องเดินค้นหาในหลายจุด และต้องอาศัยการสอบถามข้อมูลจากพนักงานคนอื่น เนื่องจากข้อมูลตำแหน่งวัตถุดิบในระบบไม่สอดคล้องกับสภาพจริง ทำให้เกิดความล่าช้าในการทำงาน และเพิ่มภาระในการปฏิบัติงานของพนักงาน นอกจากนี้ การทำงานในสภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิสูงเป็นเวลานาน อาจก่อให้เกิดความเหนื่อยล้า อ่อนเพลีย และเพิ่มความเสี่ยงต่อปัญหาสุขภาพ เช่น ภาวะลมแดด รวมถึงมีค่าใช้จ่ายด้านการรักษาพยาบาลที่เกิดจากอาการปวดเมื่อยและความไม่สบายระหว่างการทำงาน

หลังการปรับปรุง โดยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี RFID ร่วมกับการปรับปรุงระบบ MES ทำให้พนักงานสามารถทราบตำแหน่งวัตถุดิบได้อย่างถูกต้องและรวดเร็วแบบเรียลไทม์ ลดความจำเป็นในการเดินค้นหาในหลายพื้นที่ และลดการพึ่งพาข้อมูลจากบุคคล ส่งผลให้กระบวนการทำงานมีความสะดวกและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น อีกทั้งยังช่วยลดระยะเวลาการทำงานในสภาพแวดล้อมที่มีความร้อนสูง ลดความเหนื่อยล้า และลดความเสี่ยงต่อปัญหาสุขภาพของพนักงาน รวมถึงช่วยลดค่าใช้จ่ายด้านสุขภาพที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงาน

ตารางที่ 4-10 ผลที่คาดว่าจะได้รับต่อการทำงานของพนักงาน

ประเด็น	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง
การพึ่งพาความจำของพนักงาน	ต้องใช้ความจำของพนักงานอย่างมาก	อาศัยความจำลดลง โดยสามารถดูข้อมูลพ้นที่จัดเก็บได้จากระบบ
ความสะดวกในการค้นหาวัตถุดิบ	ต่ำ เนื่องจากไม่ทราบตำแหน่งพื้นที่จัดเก็บแบบเฉพาะเจาะจง ทำให้ต้องเดินหางานนาน	สูงขึ้น เนื่องจากข้อมูลพื้นที่จัดเก็บมีความถูกต้องและเรียลไทม์ทำให้พนักงานสามารถเดินไปกองจัดเก็บวัตถุดิบได้โดยตรง
ด้านความปลอดภัย	เผชิญกับแดดร้อนจัดเป็นเวลานาน มีโอกาสเป็นภาวะลมแดด ร่างกายอ่อนเพลีย รับความเจ็บปวดทางด้านร่างกายจากการเดินหางานหลายรอบและการก้มเงยหลายครั้ง	ลดการเผชิญแดดที่ร้อนจัดเป็นเวลานาน ลดการเจ็บปวดด้านร่างกายของพนักงาน

บทที่ 5
สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

บทนี้เป็นการสรุปผลการศึกษาการปรับปรุงกระบวนการจัดการวัตถุดิบโดยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี RFID ร่วมกับระบบ MES พร้อมทั้งนำเสนอข้อเสนอแนะในการนำผลการศึกษาไปประยุกต์ใช้ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงาน ลดระยะเวลาในการค้นหาวัตถุดิบ และยกระดับความปลอดภัยในการทำงานของพนักงาน

5.1 สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาปัญหาการจัดการวัตถุดิบในโรงงานกรณีศึกษา พบว่า มีสาเหตุหลักของปัญหาการค้นหาวัตถุดิบนาน 4 ประการ ได้แก่ 1. การไม่มีการกำหนดตำแหน่งจัดเก็บที่ชัดเจน 2. การจัดเก็บแบบไม่กำหนดตำแหน่งที่แน่นอน ซึ่งทำให้ตำแหน่งวัตถุดิบเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา 3. การสแกนวัตถุดิบไม่ครบถ้วน ส่งผลให้ข้อมูลในระบบ MES ไม่เป็นปัจจุบัน และ 4. ข้อจำกัดของระบบ MES ที่แสดงตำแหน่งในระดับกว้างและไม่เป็นแบบเรียลไทม์ โดยสาเหตุที่ 2 และ 3 เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งวัตถุดิบและการปรับปรุงข้อมูลในระบบ ทำให้ข้อมูลตำแหน่งไม่สอดคล้องกับสภาพจริง ผู้วิจัยจึงเลือกนำเทคโนโลยีการระบุข้อมูลด้วยคลื่นความถี่วิทยุ มาประยุกต์ใช้ร่วมกับระบบ MES เพื่อเป็นแนวทางในการแก้ไข โดยทำให้สามารถติดตามตำแหน่งวัตถุดิบได้แบบเรียลไทม์ และลดการพึ่งพาการปฏิบัติงานด้วยแรงงานคน ผลการทดลองพบว่า ระยะเวลาในการค้นหาวัตถุดิบเฉลี่ยลดลงจาก 63 นาที (1.05 ชั่วโมง) เหลือ 20 นาที (0.33 ชั่วโมง) หรือคิดเป็นร้อยละ 68 และจากการเพิ่มประสิทธิภาพดังกล่าว สามารถพิจารณาลดจำนวนพนักงานในกระบวนการได้ 1 คนต่อกะ หรือรวมเป็น 2 คน โดยไม่ส่งผลกระทบต่อการดำเนินงาน ส่งผลให้กระบวนการจัดการวัตถุดิบมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นทั้งด้านเวลา ความถูกต้อง และต้นทุนแรงงาน

จากการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของการลงทุนระบบเทคโนโลยีการระบุข้อมูลด้วยคลื่นความถี่วิทยุ พบว่าโครงการมีเงินลงทุนเริ่มต้น 1,384,583 บาท และสามารถสร้างผลประโยชน์จากการลดต้นทุนได้ 457,944 บาทต่อปี ส่งผลให้มีระยะเวลาคืนทุน ประมาณ 3.02 ปี แม้ว่าระยะเวลาคืนทุนดังกล่าวจะอยู่ในระดับปานกลาง แต่เมื่อพิจารณาร่วมกับประโยชน์ด้านความ

ปลอดภัยต่อตัวของพนักงาน พบว่า การลดระยะเวลาในการค้นหาวัตถุดิบช่วยลดการทำงานในพื้นที่กลางแจ้งเป็นเวลานาน ซึ่งเป็นสาเหตุให้พนักงานเกิดความอ่อนเพลีย ความล้า อาการบาดเจ็บสะสม และความเสี่ยงต่อภาวะลมแดด จากการทำงานภายใต้สภาพอากาศที่มีอุณหภูมิสูง ดังนั้น บริษัทจึงพิจารณาว่าการลงทุนในระบบ RFID มีความเหมาะสม เนื่องจากนอกจากจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานแล้ว ยังช่วยลดความเสี่ยงต่อสุขภาพและความปลอดภัยของพนักงานได้อย่างมีนัยสำคัญ

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. เนื่องจากงานวิจัยนี้ยังไม่ได้มีการติดตั้งระบบ RFID ในสภาพแวดล้อมจริง ค่าระยะเวลาในการค้นหาวัตถุดิบที่ลดลงจึงเป็นเพียงการประมาณจากการทดลองภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด ซึ่งอาจแตกต่างจากการใช้งานจริง ดังนั้น ในการนำไปใช้งานจริงควรมีการทดสอบในพื้นที่จริง และปรับปรุงระบบให้เหมาะสมกับสภาพการทำงาน

2. จากการวิเคราะห์พบว่าโครงการมีระยะเวลาคืนทุนประมาณ 3.02 ปี อย่างไรก็ตามระยะเวลาคืนทุนดังกล่าวอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ เช่น ปริมาณงาน ประสิทธิภาพในการใช้งานระบบ และความต่อเนื่องในการนำระบบ RFID ไปใช้งานจริง ดังนั้น ควรมีการติดตามและประเมินผลหลังการติดตั้ง เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สะท้อนผลลัพธ์ที่แท้จริงของโครงการ

3. นอกจากผลประโยชน์ที่สามารถคำนวณเป็นมูลค่าได้ เช่น การลดต้นทุนแรงงาน ยังมีประโยชน์อื่นที่ไม่สามารถประเมินเป็นตัวเงินได้โดยตรง ได้แก่ การลดโอกาสเกิดข้อผิดพลาดในการทำงาน การลดการหยุดชะงักของสายการผลิต และการเพิ่มความพึงพอใจของพนักงาน นอกจากนี้ระยะเวลาที่ลดลงจากการค้นหาวัตถุดิบยังสามารถนำไปใช้ในกิจกรรมที่สร้างมูลค่าเพิ่ม (Value-added activities) เช่น การเตรียมงานล่วงหน้า หรือการสนับสนุนกระบวนการผลิตในส่วนอื่น ซึ่งหากนำปัจจัยเหล่านี้มาพิจารณาร่วมด้วย จะส่งผลให้ระยะเวลาคืนทุนของโครงการสั้นลงมากกว่าที่คำนวณไว้

บรรณานุกรม

Medeiros, J. J., & Zukowski, J. A. (2021). [online]. “Potential Utilization of Passive RFID to Improve Asset Accountability in the Marine Corps”. Naval Postgraduate School. [cited March 30, 2026]. Available from : https://hdl.handle.net/10945/67779

Heiskanen, S. (2021). [online]. “Utilizing RFID to Improve Spare Parts Inventory Management”. LUT University. [cited March 30, 2026]. Available from : https://lutpub.lut.fi

Ngaboyimbere, F. (2021). [online]. “RFID Based Warehouse Management System: A Case Study of ROK Industries”. Nelson Mandela African Institution of Science and Technology. [cited March 30, 2026]. Available from : https://nm-aist.ac.tz

Navarro, N. D. (2020). [online]. “An Operational Concept of an IoT System for the Palletized Distribution Supply Chain”. Virginia Polytechnic Institute and State University. [cited March 30, 2026]. Available from : https://vtechworks.lib.vt.edu

Saran, S., & Sukumar, P. (2025). [online]. “Real-time Stock Monitoring: Leveraging IoT for Enhanced Inventory Management”. International Journal of Scientific Research & Engineering Trends. [cited March 30, 2026]. Available from : https://ijsret.com

Zsótér, B., & Végh, K. (2024). [online]. “Pre-Calculation of the Implementation of a Warehouse Management System for a Specific Company”. Acta Polytechnica Hungarica. [cited March 30, 2026]. Available from : https://actapolytechnica.hu

Ustundag, A., et al. (2021). [online]. “The Role of RFID in Supply Chain Management and Industry 4.0”. [cited March 30, 2026]. Available from : https://www.sciencedirect.com

Zhang, Y., et al. (2022). [online]. “Application of RFID Technology in Warehouse Management System”. [cited March 30, 2026]. Available from : https://www.mdpi.com

บรรณานุกรม (ต่อ)

Kumar, S., et al. (2023). [online]. “RFID-based Smart Inventory System for Warehouse Optimization”. [cited March 30, 2026]. Available from : https://ieeexplore.ieee.org

Ali, M., & Abed, S. (2021). [online]. “Improving Warehouse Efficiency Using RFID Technology”. [cited March 30, 2026]. Available from : https://www.researchgate.net

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นางสาวณัฐริกา มาศจรัส
ชื่อการค้นคว้าอิสระ	การลดเวลาค้นหาวัตถุดิบโดยการปรับปรุงระบบติดตามในกระบวนการจัดเก็บ
สาขาวิชา	วิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม
ประวัติ	ประวัติส่วนตัว :เกิดเมื่อวันที่ 18 ธันวาคม พ.ศ. 2539 ประวัติการศึกษา :สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิทยาการจัดการ สาขาการจัดการโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศรีราชา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ