

การปรับปรุงผังโรงคั่วกาแฟด้วยหลักการวางผังอย่างเป็นระบบ กรณีศึกษาร้านกาแฟเชนส์โตร์

Improving a coffee roastery using systematic layout planning - Case study of a coffee chain store

พิรญาณ์ นิยมคำ¹ และ สมหญิง งามพรประเสริฐ^{2*}
(Piraya Niyomkha¹ and Somying Ngarnpornprasert^{2*})

¹⁻²หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาการจัดการทางวิศวกรรม วิทยาลัยวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี,
มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต กรุงเทพมหานคร

¹⁻²Master of Engineering Program in Engineering Management,
College of Engineering and Technology, Dhurakij Pundit University, Bangkok, Thailand

*Corresponding Author E-mail: somying.ngt@dpu.ac.th

Article history:

Received 21 April 2025

Revised 12 September 2025

Accepted 15 September 2025

SIMILARITY INDEX = 4.59 %

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้สอยพื้นที่ภายในโรงคั่วกาแฟและจัดเก็บสารกาแฟโดยมุ่งเน้นในการเพิ่มพื้นที่ของห้องเก็บสารกาแฟก่อนคั่ว (คลังเก็บสารกาแฟ) เพื่อป้องกันการสะสมของกระบวนการผลิตกาแฟคั่ว ในการปรับปรุงผังโรงคั่วกาแฟ ผู้วิจัยได้ใช้แนวทางการวางผังอย่างเป็นระบบ (Systematic Layout Planning; SLP) ร่วมกับข้อกำหนดของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ในการปรับปรุงพื้นที่ เพื่อให้การใช้พื้นที่ของอาคารมีประสิทธิภาพมากขึ้นและยังคงมีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค โดยทำการเก็บข้อมูลการทำงานของโรงคั่วกาแฟในปัจจุบันเพื่อทำการออกแบบผังอาคารใหม่จำนวน 3 รูปแบบ และนำข้อมูลของผังอาคารเดิมมาเปรียบเทียบกับทั้ง 3 ผังใหม่ พบว่า ผังอาคารแบบที่ 3 มีประสิทธิภาพการใช้พื้นที่ในคลังสูงสุด โดยผังอาคารใหม่นี้มีพื้นที่สำหรับเก็บสารกาแฟเพิ่มขึ้น 159.56% พื้นที่เก็บกาแฟคั่วสำเร็จขึ้น 122.22% ลดระยะทางการเคลื่อนที่ของการลำเลียงสารกาแฟในคลัง 77.6% และไม่ต้องใช้รถยนต์ไฟฟ้าในการขนย้าย

คำสำคัญ: การวางผังอย่างเป็นระบบ หลักเกณฑ์และวิธีการที่ดีในการผลิต คลังสินค้า
แผนภาพกระบวนการไหล

Abstract

This research aims to improve the spatial efficiency of a coffee roasting facility, with a particular focus on optimizing the storage area for green coffee beans prior to roasting. The goal is to expand the green bean storage room to prevent disruptions in the coffee roasting process. To achieve this, the researcher applied the Systematic Layout Planning (SLP) methodology in combination with the regulations of the Food and Drug Administration (FDA) to redesign the facility layout. This approach ensures both efficient use of space and continued safety for consumers. Operational data from the current facility were collected to develop three alternative layout designs. These new layouts were then compared with the existing one. The results indicated that Layout Design 3 provided the highest efficiency in warehouse space utilization. Specifically, the new layout increased the green bean storage area by 159.56%, expanded the roasted coffee storage area by 122.22%, reduced the transportation distance for green beans within the warehouse by 77.6%, and eliminated the need for electric forklifts in the handling process.

Keywords: Systematic Layout Planning, Good Manufacturing Practice, Warehouse, Flow Processes Chart

1. บทนำ

เนื่องจากกระแสความนิยมในการดื่มกาแฟสดของปัจจุบันนี้มีการขยายฐานของกลุ่มผู้บริโภค ทั้งผู้ดื่มที่ต้องการประสิทธิภาพของกาแฟในการตื่นตัวเพื่อการทำงาน รวมไปถึงร้านกาแฟที่เปิดเพิ่มขึ้นมากเพื่อสร้างศูนย์รวมการพบปะสังสรรค์ของผู้คนที่ต้องการท่องเที่ยวและถ่ายรูป ทำให้เกิดการเติบโตของร้านกาแฟอย่างต่อเนื่องในไทย (สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์การค้า, 2567) แต่ด้วยความนิยมต่อการบริโภคกาแฟสูงขึ้น (Nestle, 2024) ซึ่งไม่สอดคล้องกับผลผลิตที่เก็บเกี่ยวที่เท่าเดิม หรืออาจน้อยลงเนื่องจากสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงในแต่ละช่วงปี ส่งผลให้ผู้ประกอบการต่างต้องสำรวจสารกาแฟเพิ่มขึ้น อันเนื่องจากแหล่งผลิตนั้นเองก็มีค่าที่มากขึ้น

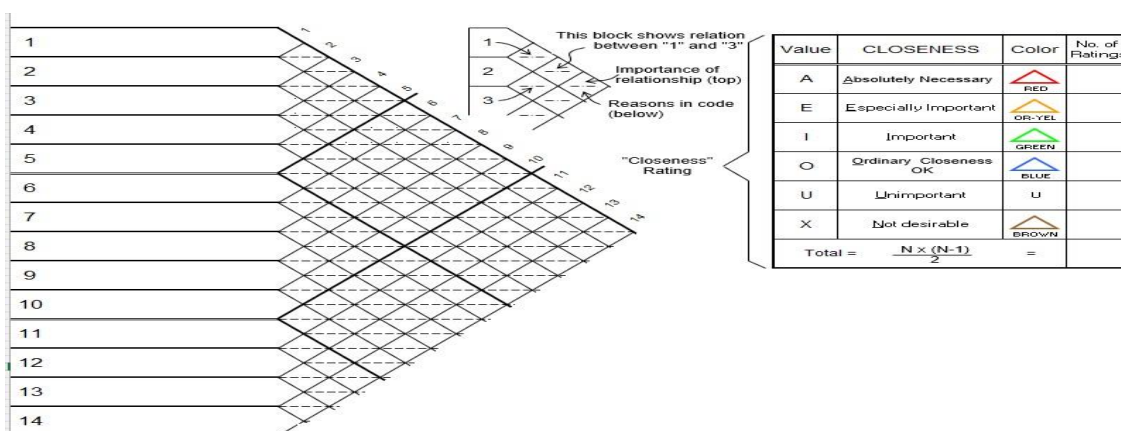
ในส่วนของการทำงานของบริษัทกรณีศึกษานั้นเป็นกิจการการค้าขนาดใหญ่ดังนั้นในการวางแผนการผลิตและตั้งยอดขายนั้นจะเป็นการทำงานร่วมกันหลายฝ่าย โดยการสั่งจองเพื่อทำสัญญาซื้อขายเมล็ดกาแฟนั้นเป็นการสั่งซื้อของฝ่ายการตลาดและฝ่ายจัดซื้อ ซึ่งเล็งเห็นว่าหากมีปริมาณการผลิตที่ไม่พอเพียงจะทำให้เกิดการสูญเสียโอกาสทางการค้าของฝ่ายขาย และด้วยบริษัทกรณีศึกษาเป็นบริษัทที่มีการแยกหน่วยงานที่ชัดเจนในการทำงาน ดังนั้นทางโรงคั่วกาแฟจึงจำเป็นต้องจัดสรรพื้นที่ในคลังสารกาแฟให้สามารถสำรองเมล็ดกาแฟได้มากขึ้น เพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายของบริษัท งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากิจกรรมภายในโรงคั่วกาแฟและปรับปรุงผังโรงคั่วกาแฟให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีพื้นที่สำหรับจัดเก็บสารกาแฟเพิ่มขึ้น

งานวิจัยนี้จะศึกษากิจกรรมที่เกิดขึ้นในโรงคั่วกาแฟ และใช้ข้อมูลการนำเข้าสารกาแฟปี 2565-2567 มาคำนวณหาพื้นที่ที่เหมาะสมในการจัดเก็บสารกาแฟและวางผังโรงคั่วกาแฟใหม่โดยใช้หลักการของ SLP และข้อกำหนดของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาที่เกี่ยวข้องกับโรงงานผลิตอาหาร

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การวางผังโรงงานอย่างเป็นระบบ (Systematic Layout Planning; SLP)

SLP เป็นวิธีในการจัดเรียงความสัมพันธ์ในการวางห้องต่างๆหรือส่วนต่างๆในอาคารอย่างเป็นระบบ โดยจะมีการวิเคราะห์ในส่วนของความจำเป็นของการต่อเนื่องกันของพื้นที่ใช้งานในอาคารโรงงานนั้นๆ การจำแนกความต่อเนื่องกันนั้นจำเป็นที่จะต้องรู้จักกิจกรรมที่เกิดขึ้นภายในอาคารและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องต่างๆ โดยสามารถกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ต่างๆได้ด้วยแผนภูมิความสัมพันธ์ของกิจกรรม (Activity Relationship Chart: ARC)



แผนภาพที่ 1 ความสัมพันธ์ของกิจกรรม (Muther & Hales, 2015)

ในการแก้ปัญหการวางแผนโรงงานจะใช้กุญแจ โดย P หมายถึงผลิตภัณฑ์ (Product) Q หมายถึงปริมาณของผลิตภัณฑ์ (Quality) R หมายถึงเส้นทางการไหลของผลิตภัณฑ์ (Route) S หมายถึงส่วนที่สนับสนุนการผลิต และ T หมายถึงเวลา (Time)

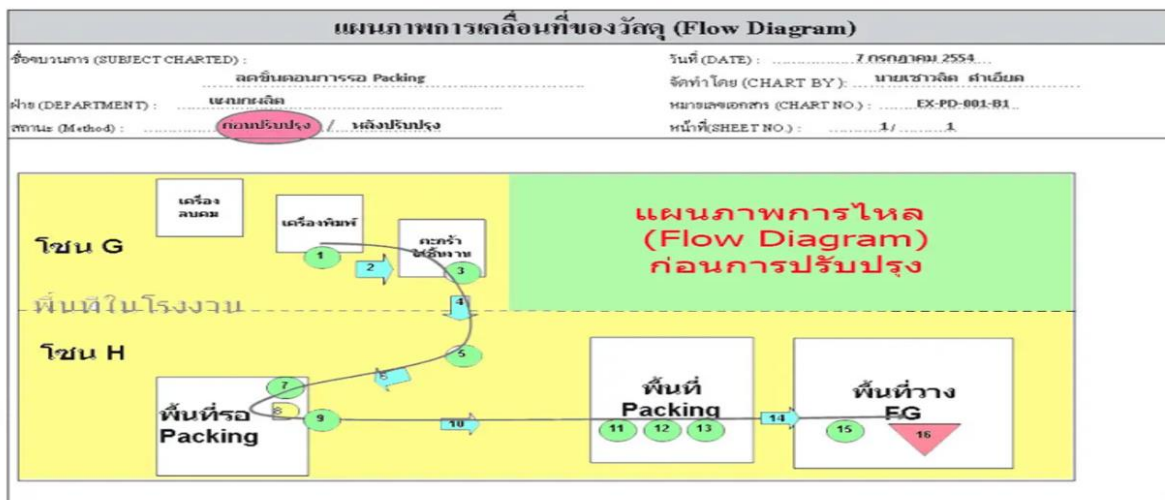


แผนภาพที่ 2 กุญแจ PQRST (Shao-Jen Weng et al., 2019)

การวิเคราะห์งานสามารถกระทำได้ด้วยการบันทึกข้อมูลการทำงานลงในแผนภูมิกระบวนการไหลของงาน (Flow Process Chart; FPC) ร่วมกับ แผนผังไหลของงาน (Flow Diagram; FD) โดยในการบันทึกข้อมูลจะใช้สัญลักษณ์มาตรฐาน 5 ตัว ซึ่งกำหนดโดย ASME ดังนี้ ○ หมายถึงการปฏิบัติการ (Operation) ⇒ หมายถึงการเคลื่อนที่ (Transportation) D หมายถึง การรอคอย (Delay) □ หมายถึงการตรวจ (Inspection) ▽ หมายถึงการจัดเก็บ (Storage) (Muther & Hales 2015)

Flow Process Chart						
☐ คน (Man type) ☒ วัสดุ (Material type) ☐ เครื่องจักร (Machine type) ☐ อื่นๆ (Other)						
ชื่อขบวนการ (SUBJECT CHARTED):				วันที่ (DATE):		
ผลิตชิ้นประกอบ Packing				7 กรกฎาคม 2554		
ฝ่าย (DEPARTMENT):				จัดทำโดย (CHART BY):		
แผนกผลิต				นายเชาวลิต คำเอียด		
สถานะ (Method):				หมายเลขเอกสาร (CHART NO.):		
Form 11.1.1.1 หลังปรับปรุง				EX-PD-001-A1		
				หน้าที่ (SHEET NO.):		
				1 / 1		
ขั้นตอน	ชื่อขบวนการ	จำนวน (Lot)	ระยะ (เมตร)	เวลา (วินาที)	สัญลักษณ์	หมายเหตุ
1	ยกชิ้นงานโดยใช้เครน	1	0	5	○ □ ▽	
2	นำชิ้นงานไปวางบนโต๊ะกรึง	1	3	30	○ □ ▽	
3	วางบนโต๊ะกรึง	1	0	5	○ □ ▽	
4	เจียนโต๊ะกรึงไปโซน G ไปโซน H	1	6	120	○ □ ▽	
5	ยกชิ้นงานโดยใช้เครน	1	0	5	○ □ ▽	
6	นำชิ้นงานไปพื้นที่รอ Packing	1	15	240	○ □ ▽	
7	วางชิ้นงานในพื้นที่รอ Packing	1	0	5	○ □ ▽	
8	รอ Packing	1	0	3,600	○ □ ▽	
9	ยกชิ้นงานโดยใช้เครน	1	0	5	○ □ ▽	
10	นำชิ้นงานไปพื้นที่ Packing	1	10	180	○ □ ▽	
11	วางชิ้นงานในพื้นที่ Packing	1	0	5	○ □ ▽	
12	ทำการ Packing ชิ้นงาน	1	0	3,600	○ □ ▽	
13	ยกชิ้นงานโดยใช้เครน	1	0	5	○ □ ▽	
14	นำชิ้นงานไปพื้นที่วางสินค้าสำเร็จรูป (FG)	1	3	180	○ □ ▽	
15	วางชิ้นงานในพื้นที่วางสินค้าสำเร็จรูป (FG)	1	0	5	○ □ ▽	
16	จัดเก็บสินค้า	1	0	0	○ □ ▽	
รวม		1	37	7,990	9 5 1 0 1	

แผนภาพที่ 3 ตัวอย่างแผนภูมิกระบวนการไหล (ปภาวดี ชำนินา และอัฐพร ไกรอาบ, 2563)



แผนภาพที่ 4 ตัวอย่างแผนภาพการไหล (ปาวดี ชำนินา และอัฐพร ไกรอาบ, 2563)

2.2 กฎหมายสุขลักษณะของสถานที่จำหน่ายอาหาร

กฎหมายอาหารตามพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. 2522 มีความมุ่งหมายสำคัญที่จะควบคุมคุณภาพของอาหาร โดยมุ่งคุ้มครองผู้บริโภค โดยนิยามคำว่า “อาหาร” หมายถึง ของกินหรือเครื่องค้ำจุนชีวิต ซึ่งรวมถึงวัตถุทุกชนิดที่คนนำเข้าสู่ร่างกายไม่ว่าด้วยวิธีใดๆ หรือวัตถุที่ใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตอาหาร วัตถุเจือปนอาหาร สีหรือเครื่องปรุงแต่งกลิ่นรส (พระราชบัญญัติอาหาร, 2522)

หน่วยงานกองอาหาร ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในสำนักคณะกรรมการอาหารและยา ได้จัดทำคู่มือความรู้ให้แก่ผู้ผลิต และได้มีการปรับปรุงหลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิตอาหาร (Good Manufacturing Practice; GMP) ให้มีความเหมาะสมกับการผลิตอาหารในปัจจุบัน ภายใต้ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 420) พ.ศ. 2563 ออกตามความในพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. 2522 เรื่อง วิธีการผลิต เครื่องมือเครื่องใช้ ในการผลิตและการเก็บรักษาอาหาร โดยแบ่งข้อกำหนดพื้นฐานจำนวน 5 หมวด ได้แก่ หมวดที่ 1 สถานที่ตั้ง หมวดที่ 2 เครื่องมือ เครื่องจักร และการบำรุงรักษา หมวดที่ 3 การควบคุมกระบวนการผลิต หมวดที่ 4 การสุขาภิบาล หมวดที่ 5 สุขลักษณะส่วนบุคคล (กระทรวงสาธารณสุข, 2564) เพื่อไม่ให้เกิดอันตรายทางกายภาพ อันตรายทางเคมี และ อันตรายทางชีวภาพ ที่จะส่งผลต่อผู้บริโภค

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ธนา ภาวนาธรรมสุข พิรัชฐิธัญ บุญรุ่ง และกวิณธร สัยเจริญ (2565) ใช้หลักการจัดผังโรงงานอย่างเป็นระบบ (SLP) ร่วมกับหลักการจัดวางผังอาคารเกี่ยวกับอาหารตามข้อกำหนดของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ซึ่งออกแบบในพื้นที่จำกัดในกรอบเดียวกัน จากการจับความสัมพันธ์ของความสำคัญจะได้ผัง 6 ส่วนหลัก ตามหลักของ PQIRST และระดับความถี่ตามหลัก AEIOU เพื่อให้ได้เนื้อที่ที่มีขนาดเหมาะสม และให้คะแนนแบบรูปิก (Rubrics scores method) ในการนับคะแนน พบว่าผังที่ได้รับเลือกจากการลงคะแนนโดยผู้เกี่ยวข้อง ได้ 744 คะแนน และลำดับต่อๆมากคือ 627 คะแนน และ 615 คะแนนตามลำดับ

พิชญ์วดี กิติปัญญางาม ศิริลักษณ์ สิทธิบุรณ์ และ กิตติวัฒน์ สิริเกษมสุข (2564) ทำการประยุกต์ใช้แนวทางในการออกแบบผังโรงงาน 3 แบบและเปรียบเทียบระยะทางในการขนย้ายชิ้นงานเป็นตัวชี้วัดประสิทธิภาพในการออกแบบ พบว่าการออกแบบด้วย SLP (Systematic Layout Planning) นั้นมีระยะทาง

ขนย้ายต่ำสุด และหลังจากการปรับปรุง พบว่าสามารถลดระยะทางการเคลื่อนย้ายลงได้ถึง 32.68% รองลงมาคือเทคนิค ALDEP (Automated Layout Design Program) และ เทคนิค CORELAP (Computerized Relationship Layout Planning) ตามลำดับ

นิชนันท์ ลิ้มสุวรรณ และคณะ (2564) ทำการศึกษาเกี่ยวกับการปรับผังเพื่อลดความสูญเสียเปล่าในปี พ.ศ. 2563 ของวิสาหกิจชุมชนซ่อมเครื่องยนต์ที่สำคัญแห่งหนึ่งในจังหวัดชลบุรี โดยการนำเสนอการปรับผังด้วยวิธี SLP ร่วมกับ Why-Why Analysis โดยการเก็บข้อมูลด้วยการสังเกต พบว่าหากลดกระบวนการไหลที่ไม่จำเป็น และจัดเรียงอุปกรณ์การทำงานไม่ให้เกิดขวางการดำเนินงาน จะสามารถลดระยะเวลาในการให้บริการต่อลูกค้าได้ โดย ระยะเวลาในการรอคอยของห้องทดสอบปั๊มลดลงร้อยละ 14.85 และพื้นที่ห้องประกอบและทดสอบหัวฉีดลดลงร้อยละ 2.04

ธนพันธ์ คงทอง เพ็ญสุตา พันธุธิดำ และเชษฐา ชำนาญหล่อ (2562) จากการเก็บข้อมูลของโรงงานงานพบว่าการไหลของกระบวนการการผลิตไหลเปาของโรงงานแห่งนี้ยังไม่ดีพอ และเนื่องจากมีพื้นที่จำกัดไม่สามารถต่อเติมหรือโยกย้าย จึงได้วิเคราะห์การไหลของงานร่วมกับ SLP และสร้างแบบจำลอง 27 แบบ จากนั้นใช้วิธีกระบวนการลำดับขั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytic Hierarchy Process: AHP) มาใช้ในการตัดสินใจเลือกผังที่เหมาะสม ซึ่งหลังจบการทดลองพบว่าสายการผลิตสามารถใช้เครื่องจักรอย่างมีประสิทธิภาพสูงขึ้น โดยไม่จำเป็นต้องเพิ่มจำนวนชั่วโมงการทำงานของบุคคลากร

พุทธางกูร เขียวทอ และ คมกฤษ ปิติฤกษ์ (2562) ได้ศึกษาและออกแบบผังคลังสินค้าเกษตรใหม่เพื่อลดเวลาในการหยิบและเพิ่มพื้นที่เก็บ โดยใช้ตัวแบบทางคณิตศาสตร์และหลัก Warehouse Layout Model พิจารณาจากระยะการเคลื่อนย้ายและความถี่ของสินค้าขาเข้าและขาออก ผลการศึกษาพบว่าการจัดเรียงตามแนวขวางอาคารมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมี 89 โมดูล เก็บได้ 876 พาเลท และลดระยะทางการเคลื่อนย้ายลง 18.5%

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 แผนการทำงาน

การศึกษาโดยการเก็บข้อมูลด้วยตนเองและทำการขอข้อมูลการนำเข้าสารกาแฟย้อนหลังในช่วง 3 ปีเพื่อทำการศึกษาแนวโน้มการใช้พื้นที่เก็บสารกาแฟก่อนคั่วเป็นสำคัญจากนั้นนำข้อมูลมาศึกษาตามทฤษฎีและข้อกำหนดต่างๆเพื่อทำการวางแผนทางเลือก จำนวน 3 ผัง และประเมินด้านระยะเวลาการทำงาน และพื้นที่จัดเก็บสารกาแฟเป็นสำคัญเพื่อสรุปผล

3.2 ข้อมูลทั่วไปของบริษัทกรณีศึกษา

บริษัทกรณีศึกษาได้เริ่มกิจการเกี่ยวกับกาแฟในปี พ.ศ. 2557 ปัจจุบันทางโรงคั่วกาแฟเป็นผู้ป้อนกาแฟคั่วสำเร็จให้แก่ร้านกาแฟในเครือเพียงผู้เดียว และร้านกาแฟมีการขยายสาขาอย่างต่อเนื่อง ทำให้มีความต้องการกาแฟคั่วสำเร็จเพิ่มขึ้นอย่างมากซึ่งไม่สอดคล้องกับอาคารที่เคยสร้างไว้ในอดีตโดยเฉพาะในส่วนหลังเก็บวัตถุดิบสารกาแฟจึงไม่สามารถเก็บสารกาแฟเพื่อการกักตุนสำหรับการผลิตที่อาจสะสมอยู่ในฤดูที่ผลผลิตสารกาแฟลดลง จึงต้องเพิ่มพื้นที่เก็บในช่วงที่เกษตรกรพร้อมส่งสารกาแฟให้ได้มากที่สุด และความต้องการของลูกค้าในปัจจุบัน

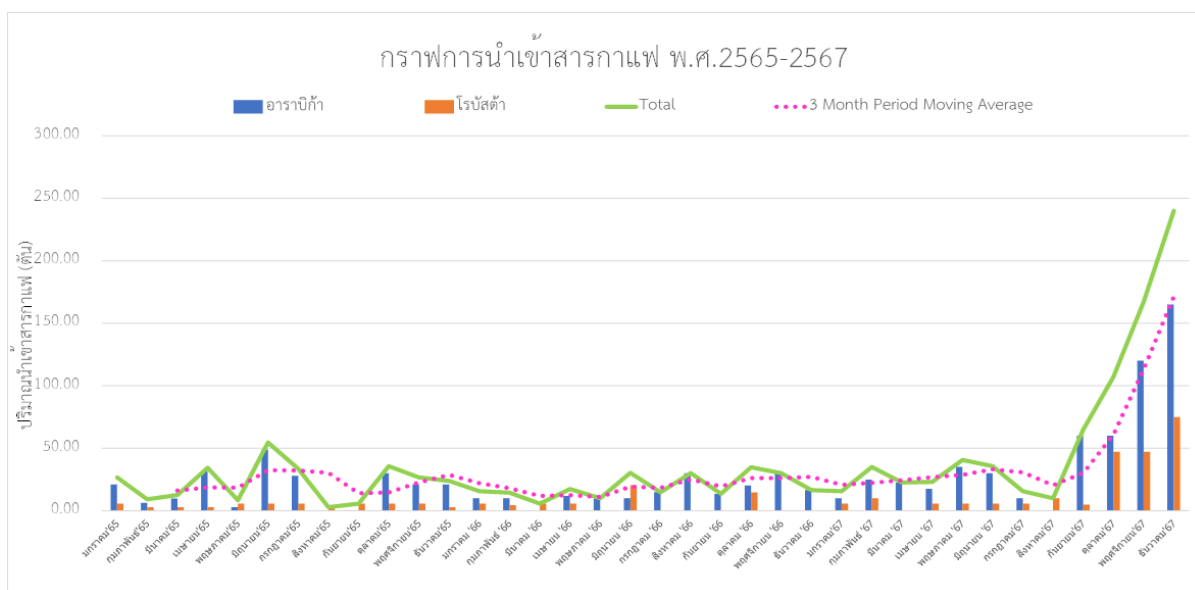
3.3 การปฏิบัติงานในโรงคั่วกาแฟของบริษัทกรณีศึกษา

โรงคั่วกาแฟกรณีศึกษามีบุคลากรแบ่งออกตามหน้าที่การทำงานเป็น 4 แผนกได้แก่ แผนกวิศวกรรมควบคุมการผลิต แผนกคลังสินค้า แผนกตรวจสอบคุณภาพ และแผนกซ่อมบำรุง แต่บุคลากรหนึ่งคนนั้นทำมากกว่า 1 ตำแหน่ง การนำเข้าของสารกาแฟนั้นจะทำการนำเข้าเดือนละ 3-4 ครั้ง และเกษตรกรนำส่งสาร

กาแฟมาในรถพ่วงที่มีอุปกรณ์ในการหยิบยก ครึ่งละ 10,000 กิโลกรัม โดยสารกาแฟจะถูกบรรจุมาในกระสอบใส่สารกาแฟ (Big Bag) ขนาด 1,000 กิโลกรัม ซึ่งสารกาแฟที่รับเข้ามาจะถูกสุ่มตรวจ 40% ของจำนวนรับเข้าทั้งหมด และเมื่อตรวจเสร็จจะทำการวางเรียงบนพาเลทพลาสติกขนาด 1.2x1.2 เมตร

จากการศึกษาการทำงานของกระบวนการนำสารกาแฟเข้าโรงคั่วกาแฟ พบว่าประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้ 1.ตรวจความชื้น 2.ตรวจความสมบูรณ์ของเมล็ด 3.แยกขนาดเมล็ด 4.จัดทำข้อมูลเพื่อนำส่งฝ่ายจัดซื้อเพื่อประเมินคู่ค้า 5.นำสารกาแฟเข้าคลัง และ 6.เขียนวันที่รับสารกาแฟเพื่อการเรียกใช้ โดยกระบวนการทั้งหมดนี้จะดำเนินงานโดยพนักงานฝ่ายผลิต โดยอุปกรณ์ที่ใช้ในการขนย้ายสารกาแฟเข้าโรงคั่วกาแฟตามปกติคือ Weight checker - Hand stacker แต่ในกรณีที่พื้นที่ไม่พอสำหรับจัดเก็บสารกาแฟ จะต้องเก็บกาแฟโดยการซ้อนถุงกาแฟ พนักงานจะขอยืม Electric Hand Stacker จากคลังสินค้าข้างเคียง ซึ่งเป็นหน่วยงานในเครือเดียวกัน แต่การซ้อนถุงกาแฟอาจทำให้เกิดปัญหาถุงกาแฟร่วงหล่น เมล็ดกาแฟแตกหักเสียหายและปนเปื้อน

จากการเก็บข้อมูลการเรียกเข้าสารกาแฟ ระหว่างปี พ.ศ. 2565 ถึง 2567 พบว่ามีแนวโน้มการเรียกเข้าสารกาแฟเพิ่มขึ้นมาก ทำให้ไม่มีพื้นที่เพียงพอสำหรับการจัดเก็บสารกาแฟ ฝ่ายจัดซื้อกลางร่วมกับฝ่ายการตลาดและฝ่ายขายได้ทำการวิเคราะห์แนวโน้มความต้องการสารกาแฟตามนโยบายในการขยายร้านกาแฟสาขาเพิ่ม และได้ข้อสรุปว่าจำเป็นต้องเพิ่มปริมาณการสำรองคลังของสารกาแฟเป็น 300,000 กิโลกรัมต่อปี



ตารางที่ 1 การนำของสารกาแฟช่วงปี พ.ศ. 2565-2567

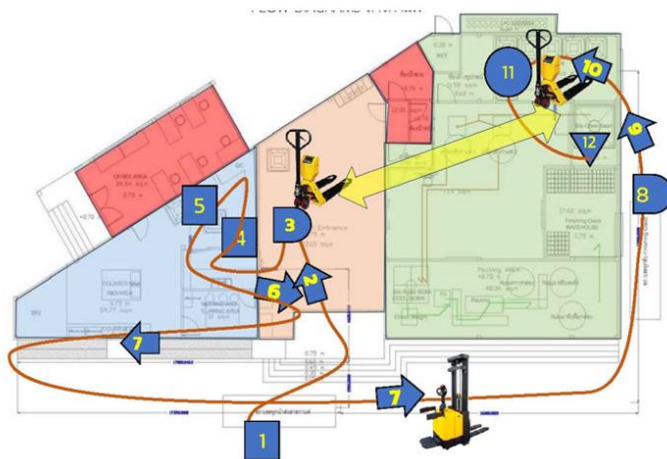
2565					2566					2567				
เดือน	ชนิด	ปริมาณ รับ (kg)	Bigbag (1000kg/ bag)	Area Use (sq.m)	เดือน	ชนิด	ปริมาณ รับ(kg)	Bigbag (1000kg/ bag)	Area Use (sq.m)	เดือน	ชนิด	ปริมาณ รับ (kg)	Bigbag (1000kg/ bag)	Area Use (sq.m)
ม.ค.	โรบัสต้า	5,600	5.6	38.304	ม.ค.	โรบัสต้า	5,600	5.6	22.464	ม.ค.	โรบัสต้า	5,600	5.6	22.464
	อาราบิก้า	21,000	21			อาราบิก้า	10,000	10			อาราบิก้า	10,000	10	
ก.พ.	โรบัสต้า	2,800	2.8	13.104	ก.พ.	โรบัสต้า	4,400	4.4	20.736	ก.พ.	โรบัสต้า	10,000	10	50.4
	อาราบิก้า	6,300	6.3			อาราบิก้า	10,000	10			อาราบิก้า	25,000	25	
มี.ค.	โรบัสต้า	2,800	2.8	18.144	มี.ค.	โรบัสต้า	5,600	5.6	8.064	มี.ค.	โรบัสต้า	0	0	32.4
	อาราบิก้า	9,800	9.8			อาราบิก้า	0	0			อาราบิก้า	22,500	22.5	
เม.ย.	โรบัสต้า	2,800	2.8	49.392	เม.ย.	โรบัสต้า	5,600	5.6	25.0272	เม.ย.	โรบัสต้า	5,600	5.6	33.284016
	อาราบิก้า	31,500	31.5			อาราบิก้า	11,780	11.78			อาราบิก้า	17,514	17.5139	
พ.ค.	โรบัสต้า	5,600	5.6	12.096	พ.ค.	โรบัสต้า	0	0	14.4	พ.ค.	โรบัสต้า	5,600	5.6	58.464
	อาราบิก้า	2,800	2.8			อาราบิก้า	10,000	10			อาราบิก้า	35,000	35	
มิ.ย.	โรบัสต้า	5,600	5.6	78.624	มิ.ย.	โรบัสต้า	20,300	20.3	43.632	มิ.ย.	โรบัสต้า	5,582	5.582	51.259421
	อาราบิก้า	49,000	49			อาราบิก้า	10,000	10			อาราบิก้า	30,015	30.014	
ก.ค.	โรบัสต้า	5,600	5.6	48.384	ก.ค.	โรบัสต้า	0	0	21.2544	ก.ค.	โรบัสต้า	5,595	5.595	22.4568
	อาราบิก้า	28,000	28			อาราบิก้า	14,760	14.76			อาราบิก้า	10,000	10	
ส.ค.	โรบัสต้า	2,800	2.8	4.032	ส.ค.	โรบัสต้า	0	0	43.2864	ส.ค.	โรบัสต้า	9,985	9.985	14.3784
	อาราบิก้า	0	0			อาราบิก้า	30,060	30.06			อาราบิก้า	0	0	
ก.ย.	โรบัสต้า	5,600	5.6	8.064	ก.ย.	โรบัสต้า	0	0	19.43136	ก.ย.	โรบัสต้า	4,978	4.977	93.61944
	อาราบิก้า	0	0			อาราบิก้า	13,494	13.494			อาราบิก้า	60,036	60.036	
ต.ค.	โรบัสต้า	5,600	5.6	51.264	ต.ค.	โรบัสต้า	14,700	14.7	50.06736	ต.ค.	โรบัสต้า	47,057	47.057	154.21392
	อาราบิก้า	30,000	30			อาราบิก้า	20,069	20.069			อาราบิก้า	60,036	60.036	
พ.ย.	โรบัสต้า	5,600	5.6	38.304	พ.ย.	โรบัสต้า	0	0	43.22016	พ.ย.	โรบัสต้า	47,057	47.057	240.56208
	อาราบิก้า	21,000	21			อาราบิก้า	30,014	30.014			อาราบิก้า	120,000	120	
ธ.ค.	โรบัสต้า	2,800	2.8	34.272	ธ.ค.	โรบัสต้า	0	0	23.76	ธ.ค.	โรบัสต้า	75,000	75	345.6
	อาราบิก้า	21,000	21			อาราบิก้า	16,500	16.5			อาราบิก้า	165,000	165	
Total		273,600		kg/Year	Total		232,877		kg/Year	Total		777,154		kg/Year

3.4 กระบวนการตรวจรับและจัดเก็บ

เมื่อรอนสารกาแฟมาถึงโรงคั่ว พนักงานจะทำการตรวจวัดความชื้นโดยการสุ่มตรวจบนรถขนส่งสารกาแฟ หากพบว่าความชื้นไม่ผ่านเกณฑ์จะทำการตีกลับทั้งคันรถแต่หากความชื้นอยู่ในเกณฑ์จะทำการขนย้ายตัวอย่างสารกาแฟ 40% มาที่ห้องตรวจคุณภาพ เพื่อตรวจความสมบูรณ์ของเมล็ดกาแฟ และทำรายงานสำหรับการตัดสินใจซื้อสารกาแฟครั้งต่อไป (b) จากนั้นจะนำสารกาแฟเข้าเครื่องคัดขนาดเพื่อเป็นข้อมูลในการกำหนดเงื่อนไขการคั่ว (c) จากนั้นจึงนำสารกาแฟที่ทั้งหมดเข้าไปเก็บในคลังเก็บสารกาแฟ เพื่อรอการผลิต



แผนภาพที่ 6 aการตรวจวัดความชื้น bการตรวจความสมบูรณ์ของเมล็ด c การคัดขนาด



ขั้นตอน	ชื่อกระบวนการ	ระยะ เมตร	เวลา นาที
1	ผู้ตรวจสอบความชื้นของเมล็ดกาแฟแบบบรรจุทุก	0	60
2	ยก BIGBAG 5ถุงมาที่ Hall	7.1	20
3	รอคอยการตรวจความสมบูรณ์ของเมล็ดกาแฟ	0	60
4	ผู้ตรวจสอบความสมบูรณ์ของเมล็ดกาแฟ	11	45
5	ผู้ตรวจสอบคัดขนาดเมล็ดกาแฟ	0	30
6	นำ Bigbag ที่สุ่มใน Hall ไปเก็บในห้องเก็บสารกาแฟ	51	20
7	ลำเลียงสารกาแฟผ่านการตรวจด้วย ตัวอุปกรณ์ไปห้องเก็บสาร	33	5
8	รถที่ขนส่งสารขั้บมารอที่หน้าห้องเก็บสาร และรอ Hand Stacker	0	5
9	ใช้ Hand Stacker ยก Bigbag มาวางที่พื้นห้อง	2	40
10	ยก BIGBAG จากพื้นห้องเพื่อเรียง ด้วย weight checker	3.5	30
11	เลื่อนวันที่กำกับเพื่อเรียงในตำแหน่ง first in first out	0	20
12	จัดเก็บ	0	
รวม		107.6	335

แผนภาพที่ 7 Flow Diagram ของกระบวนการตรวจรับและจัดเก็บสารกาแฟในปัจจุบัน

3.5 แนวทางการแก้ไขปัญห

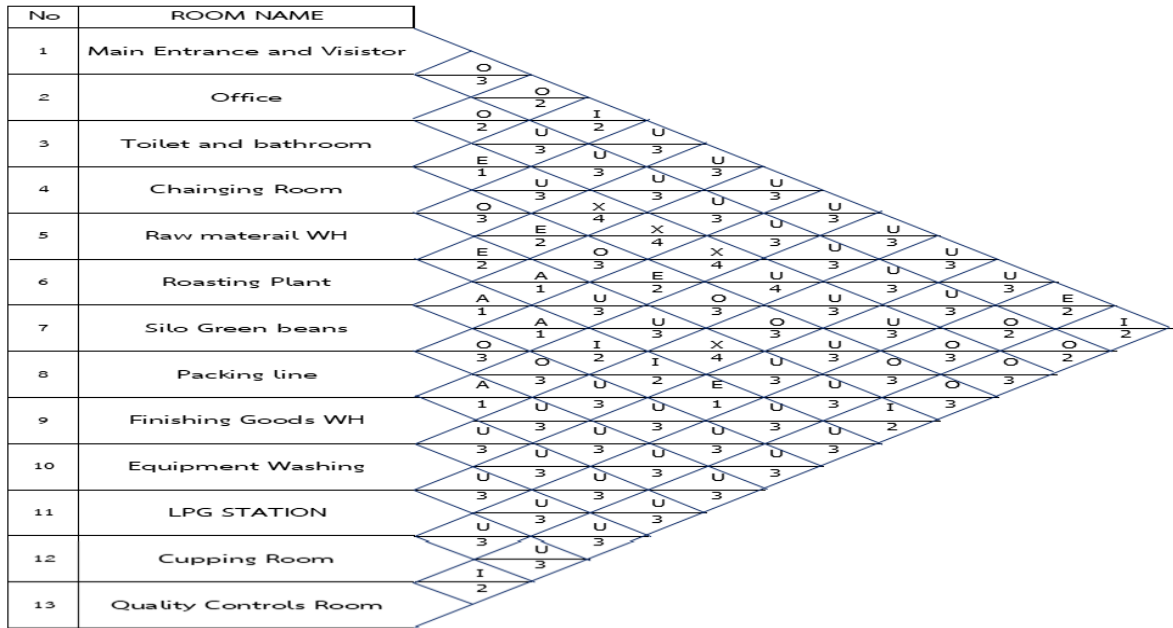
จากการศึกษากระบวนการทำงานแบบเดิมพบว่าผังโรงคั่วกาแฟเดิมไม่สอดคล้องกับการปฏิบัติตามข้อกำหนด GMP เนื่องจากมีการเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ที่อยู่ในส่วนการทำงานทั่วไปผ่านห้องคั่วซึ่งอยู่ในส่วนของการผลิตอาหาร ทำให้เกิดการปนเปื้อนและเสียเวลาในการขนย้าย ประกอบกับการไหลของวัตถุดิบมีเส้นทางการไหลย้อนไปมาทำให้การทำงานไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร นอกจากนี้พื้นที่สำหรับการจัดเก็บสารกาแฟในปัจจุบัน มีพื้นที่เพียง 22 ตร.ม. ซึ่งไม่เพียงพอสำหรับการจัดเก็บสารกาแฟตามความต้องการของลูกค้า ทำให้ต้องเก็บสารกาแฟบางส่วนที่เกินกว่าคลังจะรับได้ในพื้นที่ส่วนกลางของโรงคั่วกาแฟซึ่งเป็นพื้นที่การเข้าออกห้องต่างๆในโรงคั่วกาแฟรวมถึงห้องน้ำ ซึ่งขัดกับหลักการของ GMP ที่ต้องให้ส่วนเก็บอาหารต้องมีการควบคุมความสะอาดเพื่อสุขอนามัยของผู้บริโภค แต่ในส่วนของพื้นที่คั่วกาแฟนั้นมีขนาดเพียงพอต่อการทำงานแล้ว

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำหลักการของ SLP มาช่วยในการจัดการการวางผังใหม่เพื่อให้มีความเหมาะสมมากขึ้นพร้อมกับการนำหลักการของสำนักคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) เข้ามาร่วมในการจัดวาง โดยออกแบบผังอาคารจำนวน 3 ผังทางเลือก โดยที่จะไม่มีการปรับเปลี่ยนตำแหน่งของเครื่องคั่วและห้องบรรจุเนื่องจากมีข้อจำกัดที่เป็นระบบปิดเชื่อมต่อกัน

ผู้วิจัยทำการสร้างผัง ARC เพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างการทำงานทั้ง 13 ห้องในโรงคั่วกาแฟ เมื่อคำนวณโดยใช้สมการที่ (1) กำหนดให้ N คือจำนวนรวมของความสัมพันธ์ทั้งหมด และ n คือจำนวนห้องทั้งหมด ซึ่งมีด้วยกัน 13 ห้อง พบว่า ต้องประเมินความสัมพันธ์ระหว่างห้องต่างๆทั้งหมด 78 ครั้ง

ผู้วิจัยได้ประเมินระดับความสัมพันธ์ระหว่างห้องต่างๆโดยใช้สัญลักษณ์ AEIOU ซึ่งมีความหมายคือ A= Absolutely, E= Especially Important, I= Important, O= Ordinary, U= Unimportant และ X=Undesirable ได้ผลการประเมินความสัมพันธ์ระหว่างห้องต่างๆ

Activity Relationship Chart



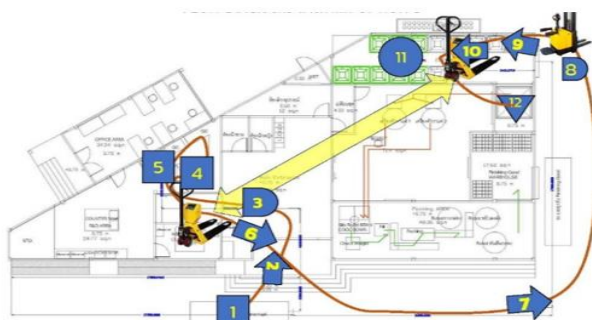
แผนภาพที่ 8 Activity Relationship Chart ของโรงคั่วกาแฟ

พบว่าผังโรงคั่วกาแฟปัจจุบัน ไม่เหมาะสมตามหลัก GMP และมีการไหลของสารกาแฟที่วุ่นวาย จึงได้จัดตำแหน่งห้องใหม่ โดยให้คลังเก็บสารกาแฟ ห้อง silo เตรียมเข้าเครื่องคั่ว และห้องคั่วอยู่ติดกันเนื่องจากมีความสัมพันธ์ระดับ A ส่วนห้องคั่วและคลังเก็บสินค้าบรรจุเสร็จควรอยู่ติดกันเนื่องจากมีความสัมพันธ์ระดับ A เช่นกัน ห้องที่ไม่ควรอยู่ติดกันตามหลัก GMP คือ ห้องสุขาและห้องล้างอุปกรณ์ไม่ควรอยู่ติดกับห้อง silo เตรียมเข้าเครื่องคั่วและห้องบรรจุ (ความสัมพันธ์ X)

4.ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้ออกแบบผังโรงคั่วกาแฟ 3 ผัง โดยเน้นจัดพื้นที่ที่ควรอยู่ใกล้กันและแยกจากกันอย่างชัดเจน และได้ทำการวิเคราะห์การไหลของงานในแต่ละผัง โดยทำการใส่เครื่องหมาย ASME ลงในแบบที่ทำการออกแบบใหม่ จากนั้นจึงจับเวลาการทำงานและวัดระยะทางการขนย้ายที่เกิดขึ้น

4.1 ผังแบบที่ 1

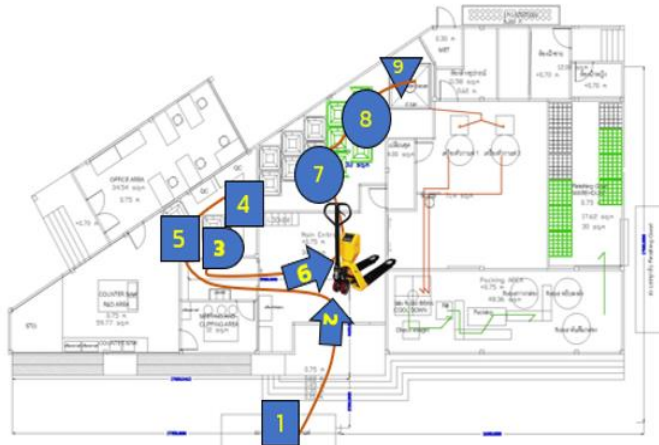


ขั้นตอน	ชื่อกระบวนการ	ระยะ เมตร	เวลา นาที
1	ผู้ตรวจความชื้นของเมล็ดกาแฟดิบบรรจุทุก	0	60
2	ยก BIGBAG 50 กก.มาที่ Hall	7.1	20
3	รอคอยการตรวจความสมบูรณ์ของเมล็ดกาแฟ	0	40
4	ผู้ตรวจความสมบูรณ์ของเมล็ดกาแฟ	11	45
5	ผู้ตรวจคัดขนาดเมล็ดกาแฟ	0	30
6	นำ Bigbag ที่ใส่ใน Hall ไปเก็บในห้องเก็บสารกาแฟ	51	20
7	ลำเลียงสารกาแฟผ่านการตรวจด้วย ด้วยอุปกรณ์ไม่ห้องเก็บสาร	33	5
8	รถที่ขนส่งสารขั้บมารอที่หน้าห้องเก็บสาร และรถ Hand Stacker(6)	0	5
9	ใช้ Hand Stacker ยก Bigbag จากท้ายรถมาวางที่พื้นห้อง	0	40
10	ยก BIGBAG จากพื้นห้องเพื่อเรียงด้วย weight checker	3.5	30
11	เขียนวันที่กำกับเพื่อเรียงในตำแหน่ง first in first out	0	20
12	จัดเก็บ	0	0
รวม		105.4	335

แผนภาพที่ 9 Flow Diagram ผังแบบที่ 1

แนวความคิด: จัดวางพื้นที่ของการปฏิบัติงานตั้งแต่การตรวจรับจนถึงการจัดเก็บสารกาแฟแบบเดิม เพื่อไม่ให้พนักงานรู้สึกกระหมวกมากไป แต่สามารถจัดเก็บสารกาแฟได้มากขึ้น และย้ายห้องน้ำให้แยกจากจาก บริเวณของส่วนผลิตเพื่อลดปัญหาการปนเปื้อนให้สอดคล้องกับข้อกำหนดของสำนักคณะกรรมการอาหารและ ยา แต่ในกรณีนี้ยังคงมีการใช้อุปกรณ์ข้ามโซนความสะอาดกันอยู่

4.2 ผังแบบที่ 2

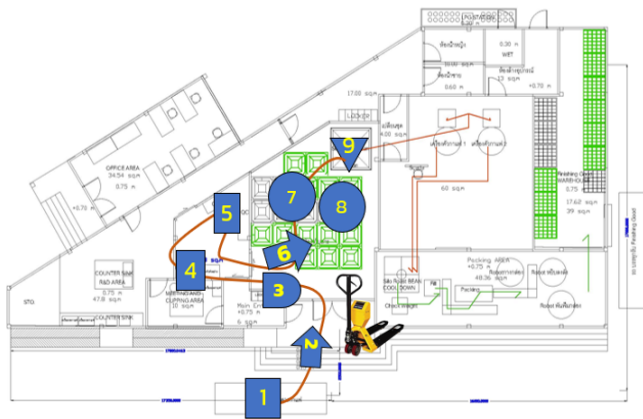


ขั้นตอน	ชื่อกระบวนการ	ระยะ เมตร	เวลา นาที
1	ผู้ตรวจความชื้นของเมล็ดกาแฟแบบบรรจุ	0	60
2	ยก BIGBAG 5ถุงมาที่ Hall	7.1	20
3	รอคอยการตรวจความสมบูรณ์ของเมล็ดกาแฟ	0	60
4	ผู้ตรวจความสมบูรณ์ของเมล็ดกาแฟ	19	45
5	ผู้ตรวจคัดขนาดเมล็ดกาแฟ	0	30
6	ลำเลียงสารกาแฟผ่านการตรวจด้วย ด้วยอุปกรณ์ในห้องเก็บสาร	5	5
7	ยก BIGBAG จากพื้นที่ห้องเพื่อเรียงซ้อน ด้วย weight checker	1	30
8	เขียนวันที่กำกับเพื่อเรียงในตำแหน่ง first in first out	0	20
9	รอการเรียกใช้	0	
รวม		32.1	270

แผนภาพที่ 10 Flow Diagram ผังแบบที่ 2

แนวความคิด: ย้ายตำแหน่งทางเข้าสู่ขาออกจากเส้นทางการลำเลียงสารกาแฟแบบเต็ดขาด โดย จัดให้ทางเข้าสู่ขาอยู่นอกตัวอาคารและขยายพื้นที่เก็บกาแฟั่วสำเร็จ

4.3 ผังแบบที่ 3



ขั้นตอน	ชื่อกระบวนการ	ระยะ เมตร	เวลา นาที
1	ผู้ตรวจความชื้นของเมล็ดกาแฟแบบบรรจุ	0	60
2	ยก BIGBAG 5ถุงมาที่ Hall	7.1	20
3	รอคอยการตรวจความสมบูรณ์ของเมล็ดกาแฟ	0	60
4	ผู้ตรวจความสมบูรณ์ของเมล็ดกาแฟ	11	45
5	ผู้ตรวจคัดขนาดเมล็ดกาแฟ	0	30
6	ลำเลียงสารกาแฟผ่านการตรวจด้วย ด้วยอุปกรณ์ในห้องเก็บสาร	5	1
7	ยก BIGBAG จากพื้นที่ห้องเพื่อเรียงซ้อน ด้วย weight checker	1	30
8	เขียนวันที่กำกับเพื่อเรียงในตำแหน่ง first in first out	0	20
9	รอการเรียกใช้	0	
รวม		24.1	266

แผนภาพที่ 11 Flow Diagram ผังแบบที่ 3

แนวความคิด: ทำพื้นที่ทางเดินส่วนกลางเพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่พนักงานทุกฝ่ายรวมถึง เจ้าหน้าที่ธุรการที่อยู่ในส่วนสำนักงาน เพิ่มพื้นที่คลังเก็บสารกาแฟและกาแฟั่ว ลดพื้นที่ในส่วนของ Hall of fame เนื่องจากโรงคั่วกาแฟไม่ได้มีการเปิดให้คนนอกเข้ามาเยี่ยมชม

จากนั้นจึงทำการประเมิน ระยะทางการไหลของสารกาแฟ ระยะเวลางานตั้งแต่การตรวจรับ ถึงจัดเก็บ จำนวนครั้งในการเคลื่อนย้ายและรอคอยเครื่องมือ รวมไปถึงประเด็นสำคัญ คือพื้นที่จัดเก็บสาร

กาแฟ และกาแฟคั่วบรรจุเสร็จ จากการจัดเรียงผังโรงคั่วกาแฟทางเลือกทั้ง 3 รูปแบบ โดยเทียบกับผังโรงคั่วกาแฟก่อนปรับปรุง ได้ผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบการทำงานในโรงคั่วกาแฟในปัจจุบันและผังโรงคั่วกาแฟทางเลือก

ลำดับ	รายละเอียดกระบวนการการผลิต	ผังโรงคั่วปัจจุบัน	ผังโรงคั่วทางเลือก					
			ผังที่1	ดีขึ้น ร้อย ละ	ผังที่2	ดีขึ้น ร้อย ละ	ผังที่3	ดีขึ้น ร้อย ละ
1	ระยะทางการไหลของสารกาแฟ (เมตร)	107.6	105.6	1.86	32.1	70.17	24.1	77.60
2	ระยะเวลาจากกระบวนการตรวจรับถึงจัดเก็บ (นาทื)	335	335	0.00	270	19.40	266	20.60
3	จำนวนการเคลื่อนย้าย	5	5	0	2	60.00	2	60.00
4	จำนวนการรอคอย	2	2	0	1	50.00	1	50.00
5	การใช้เครื่องมือการขนย้าย Weight Checker	ใช่	ใช่	0	ใช่	0	ใช่	0
6	การใช้เครื่องมือการขนย้าย Electric Hand Stacker	ใช่	ใช่	0	ไม่ใช่	100	ไม่ใช่	100
7	การใช้คนในการขนย้าย (คน)	2	2	0	2	0	2	0
8	พื้นที่คลังเก็บสารกาแฟ Raw Material (ตร.ม.)	22	40	81.82	45	104.55	57	159.09
9	พื้นที่คลังเก็บกาแฟคั่วสำเร็จ (ตร.ม.)	18	18	0	30	66.67	40	122.22
10	ความจุคลังเก็บสารกาแฟ (กิโลกรัม/ปี)	183,000	333,000	81.97	375,000	104.92	475,000	159.56
11	ความจุคลังเก็บกาแฟคั่วสำเร็จ (กิโลกรัม/ปี)	150,000	150,000	0	250,000	66.67	333,000	122.00

จากการประเมินผังทางเลือกทั้ง 3 ผัง พบว่า ผังที่ 3 มีพื้นที่เก็บสารกาแฟและกาแฟคั่วสำเร็จในแนวราบที่เพียงพอต่อความต้องการของบริษัท สามารถรองรับสารกาแฟเพิ่มขึ้นจาก 22 ตารางเมตร เป็น 57 ตารางเมตร คิดเป็น 159.56% และกาแฟคั่วสำเร็จต่อปีเพิ่มขึ้นจาก 18 ตารางเมตร เป็น 40 ตารางเมตร คิดเป็น 122.00% ลดจำนวนกลานเคลื่อนย้ายจาก 5 ครั้งเหลือเพียง 2 ครั้งและลดการรอคอยจาก 2 ครั้งเป็น 1 ครั้ง รวมไปถึงลดการหยิบยืมรถยกไฟฟ้าสำหรับจัดเรียงซ้อนถุง Big bag ที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายต่อเมล็ดกาแฟลงได้ 100%

5. สรุปผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา

ในปัจจุบันโรงคั่วกาแฟกรณีศึกษาประสบปัญหาพื้นที่จัดเก็บสารกาแฟไม่เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้าทำให้ต้องจัดเก็บสารกาแฟนอกพื้นที่สำหรับการจัดเก็บ ส่งผลให้การไหลของงานในโรงคั่วกาแฟวุ่น และการปฏิบัติงานภายในโรงคั่วกาแฟไม่สอดคล้องกับข้อกำหนดของสำนักคณะกรรมการอาหารและยา ผู้วิจัยได้นำหลักการจัดวางผังอย่างเป็นระบบมาใช้ร่วมกับข้อกำหนดของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา และออกแบบผังโรงคั่วกาแฟทางเลือก 3 ผัง จากนั้นจึงทำการประเมินผังโรงคั่วกาแฟทางเลือกทั้ง 3 ผัง เทียบกับผังโรงคั่วกาแฟเดิม พบว่า ผังโรงคั่วกาแฟแบบที่ 3 มีพื้นที่เก็บสารกาแฟดีกว่าผังปัจจุบัน 35 ตร.ม คิดเป็น 159.56% มีพื้นที่เก็บกาแฟคั่วบรรจุเสร็จ 22 ตร.ม. คิดเป็น 122.00% สามารถลดระยะทางการไหลของสารกาแฟหลังตรวจจนถึงเตรียมผลิต 83.3 เมตร คิดเป็น 77.6% ส่งผลให้ลดระยะเวลาลงได้ 65 นาที/ครั้ง คิดเป็น 20.6% ลดการรอคอยลง 1 ครั้ง จาก 2 ครั้ง และสามารถยกเลิกการใช้ Electric hand stacker

5.2 ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยในครั้งนี้

1. จากการศึกษาการทำงานในห้องคว่ำพบว่ายังสามารถติดตั้งเครื่องคว่ำในพื้นที่ว่างได้อีกถึง 2 เครื่อง หากผู้ประกอบการติดตั้งเครื่องคว่ำเพิ่มขึ้นก็จะช่วยให้สามารถคว่ำกาแฟได้ทันความต้องการของลูกค้า
2. ในการปรับปรุงครั้งนี้มีข้อจำกัดที่ไม่สามารถเคลื่อนย้ายห้องแก๊สและท่อลำเลียงกาแฟคั่วระหว่างห้องคว่ำกับห้องบรรจุได้ หากสามารถปรับความยาวของท่อลำเลียงให้สั้นลง จะช่วยเพิ่มพื้นที่สำหรับการจัดเก็บสารกาแฟได้อีก

5.3 ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยในครั้งต่อไป

1. ในการออกแบบปรับปรุงโรงคว่ำกาแฟในครั้งต่อไป ต้องยึดหลักการของ GMP และมาตรฐานระบบการจัดการความปลอดภัยของอาหาร (Food Safety Management System: FSMS) ซึ่งเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ผู้ออกแบบโรงงานผลิตอาหารต้องติดตามการเปลี่ยนแปลงข้อกำหนดอย่างสม่ำเสมอสำหรับการทำงานในอนาคต เพื่อให้การปฏิบัติงานในสถานที่ผลิตอาหารได้มาตรฐานและน่าเชื่อถือแก่ลูกค้า
2. การทำวิจัยในอนาคตอาจพิจารณาเรื่องการพยากรณ์ความต้องการสารกาแฟ และกาแฟคั่วสำเร็จ เพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคกาแฟสดได้แม่นยำยิ่งขึ้น
3. ควรปรับปรุงวิธีการคว่ำแบบใหม่ที่ทำให้ใช้สารกาแฟน้อยลงแต่ยังผ่านการประเมินด้วยการชิมเพื่อประเมินคุณภาพของกาแฟ (Cupping Test) ได้ในระดับเดิม

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงสาธารณสุข. (2564). ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 420) พ.ศ. 2563 เรื่อง
วิธีการผลิต เครื่องมือเครื่องใช้ในการผลิต และการเก็บรักษาอาหาร. **ราชกิจจานุเบกษา**, เล่ม 138
(ตอนพิเศษ 31 ง), 24-26. [ออนไลน์]. ค้นเมื่อ 17 พฤษภาคม 2567 จาก
<https://food.fda.moph.go.th/food-law/announ-moph-420>
- ธนพันธ์ คงทอง เพ็ญสุตา พันธุ์ธิดา และเชษฐา ชำนาญหล่อ. (2562). การสร้างแบบจำลองสถานการณ์เพื่อ
ปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตชาละเปา. **วารสารวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ**,
12(2), 71-80.
- ธนา ภาวนาธรรมสุข พิธีธัญญ์ บุญรุ่ง และกวิธร สัยเจริญ. (2565). การออกแบบผังโรงงานอาหารปิ้งย่าง
พร้อมปรุงสำหรับบริการจัดส่งถึงที่. **วารสารช่างงานวิศวกรรมอุตสาหกรรมไทย**, 8(2), 34-41.
- นิชนันท์ ลิ้มสุวรรณ บุญญา กาบกลอน รชนีกร เทียนดำ รัตนพร แนนันท์ และ รินทร์รัฐ สุวรรณเทศสิทธิ์.
(2564). การปรับปรุงวางผังธุรกิจด้วยแนวคิดการวางผังอย่างมีระบบ: กรณีศึกษาธุรกิจซ่อม
รถยนต์. **วารสารวิทยาลัยโลจิสติกส์และซัพพลายเชน**, 7(2), 64-80.
- ปภาวดี ชำนินา และ อัฐพร ไกรอาบ. (2563). การปรับปรุงผังโรงงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดเก็บ
คลังสินค้า กรณีศึกษา โรงงานผลิตลูกชิ้น ปริญญานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต. วิทยาลัยนวัตกรรม
ด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- พิชญ์วดี กิตติปัญญาม ศิริลักษณ์ สิทธิบุรณ์ และ กิตติวัฒน์ สิริเกษมสุข. (2564). การเปรียบเทียบผังโรงงาน
โดยใช้วิธี CORELAP, ALDEP, และ SLP: กรณีศึกษาโรงงานผลิตแผงวงจรพิมพ์. **วิศวกรรมลาดกระบัง**,
39(4), 121-137.
- พุทธานุกร เขียวทอ และ คมกฤษ ปิติฤกษ์. (2562). การออกแบบแผนผังเพื่อกำหนดตำแหน่งจัดเก็บใน
คลังสินค้าการเกษตร. **วารสารวิศวกรรมฟาร์มและเทคโนโลยีการควบคุมอัตโนมัติ**, 8(1), 69-77.
- พระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. 2522. (2522). **ราชกิจจานุเบกษา**, เล่ม 96 ตอนที่ 79 ก. [ออนไลน์]. ค้นเมื่อ
17 พฤษภาคม 2567 จาก
<https://www.ratchakitcha.soc.go.th/DATA/PDF/2522/A/079/1.PDF>
- สำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์การค้า. (2567). **กาแฟไทยร้อนแรง! ตลาดโตต่อเนื่อง ดันส่งออกพุ่ง**.
[ออนไลน์]. ค้นเมื่อ 17 พฤษภาคม 2567 จาก <https://tpso.go.th/news/2405-0000000010>
- Muther R. & Hales L. (2015). **Systematic Layout Planning** (4th ed.). Marietta, GA:
Management & Industrial Research Publications.
- Nestle. (2024). **NESCAFÉ is reinforcing its commitment to creating a sustainable future
for Thailand's coffee industry**. [Online]. Retrieved July 17, 2024 from:
<https://www.nestle.co.th/en/media/pressreleases/nestle-nescafe>.
- Weng, S. J., Hu, B. C., Jen, S. H., Gozali, L., Triyanti, V., Chen, S. H., & Huang, P. S. (2019).
Improving the efficiency of an emergency department based on activity-relationship
diagram and radio frequency identification technology. **International Journal of
Environmental Research and Public Health**, 16(22), 4478.
<https://www.mdpi.com/1660-4601/16/22/4478>