

การออกแบบและคัดเลือกผังโรงงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิต
ด้วยเทคนิค SLP และ AHP: กรณีศึกษาวิสาหกิจชุมชนนามว่า จังหวัดเชียงราย

Optimizing Plant Layout Design and Selection via SLP and AHP:
A Case Study of Namwa Community Enterprise, Chiang Rai Province

หฤทัยรัตน์ จันตะคาด¹ กัปปล ห่วงลีสกุล^{1*} เจษฎา กาดโสด² และ ชมพูนุท พ่วงทรัพย์สิน³

¹หลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงราย

อำเภอพาน จังหวัดเชียงราย 57120

²สำนักงานสาธารณสุข อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย 57000

³ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม 73170

E-mail: kapo.jinta@gmail.com*

Harutairat Jantakard¹, Kumphol Wanglisakul^{1*}, Jedsada Katosod² and Chomphunut Phuangsubsin³

¹Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Rajamangala University of Technology Lanna

Chiang Rai Campus, Phan, Chiang Rai, 57120.

²Provincial Health Office, Muang, Chiang Rai, 57000.

³Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Mahidol University,

Phutthamonthon, Nakorn Pathom, 73170.

E-mail: kapo.jinta@gmail.com*

Received 28 Oct 2025; Revised 21 Mar 2026

Accepted 16 Jun 2026; Available online 30 Jun 2026

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและคัดเลือกผังโรงงานที่เหมาะสมสำหรับวิสาหกิจชุมชนนามว่า โดยประยุกต์ใช้หลักการออกแบบผังโรงงานอย่างเป็นระบบ ร่วมกับกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับขั้น เพื่อมุ่งเน้น การขจัดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตและป้องกันการปนเปื้อนข้ามตามมาตรฐานหลักเกณฑ์และวิธีการที่ดี ในการผลิต วิธีการดำเนินงานเริ่มจากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของกิจกรรมด้วยแผนภูมิความสัมพันธ์ เพื่อสร้างผังโรงงานทางเลือกจำนวน 3 รูปแบบ จากนั้นได้ประยุกต์ใช้เทคนิคกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับขั้น ในการกำหนดน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยความสูญเปล่า 8 ประการ โดยผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญพบว่า ปัจจัยที่มีค่าน้ำหนักความสำคัญสูงสุด 3 อันดับแรก ได้แก่ 1) สิ้นค้าต่อคุณภาพ (ร้อยละ 22.60) 2) การเก็บสิ้นค้าคง คลังมากเกินไป (ร้อยละ 21.57) และ 3) กระบวนการดำเนินงานที่ไม่เหมาะสม (ร้อยละ 17.49) ตามลำดับ ผลการศึกษาพบว่า ผังโรงงานทางเลือกแบบที่ 3 เป็นทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด เนื่องจากมีค่าคะแนนถ่วงน้ำหนัก ความสูญเปล่ารวมต่ำที่สุด (1.00 คะแนน) เมื่อเปรียบเทียบกับทางเลือกที่ 1 (1.30 คะแนน) และทางเลือกที่ 2 (1.48 คะแนน) ซึ่งผังที่ได้รับการคัดเลือกยังสามารถลดจุดที่มีการไหลย้อนกลับและจุดเสี่ยงต่อ

การปนเปื้อนข้ามที่ร้อยละการลดลง 100 ในทั้ง 2 ตัวชี้วัด ผลลัพธ์จากงานวิจัยนี้ช่วยส่งเสริมศักยภาพการผลิตและขีดความสามารถในการแข่งขันให้กับผู้ประกอบการธุรกิจเกษตรในจังหวัดเชียงรายอย่างยั่งยืน

คำหลัก: การออกแบบผังอย่างเป็นระบบ กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น หลักเกณฑ์และวิธีการที่ดีในการผลิต การบริหารแบบลีน การประเมินทางเลือกผังโรงงาน

Abstract

This research aims to design and select an optimal plant layout for the Namwa Community Enterprise by integrating Systematic Layout Planning (SLP) with the Analytic Hierarchy Process (AHP). The primary focus is to eliminate production wastes and prevent cross-contamination in accordance with Good Manufacturing Practice (GMP) standards. The methodology commenced with a material flow and activity relationship analysis using an Activity Relationship Chart (ARC) to develop three alternative plant layouts. Subsequently, the AHP technique was employed to determine the importance weights of the eight types of production waste. Expert evaluations indicated that the top three critical factors were: 1) Defects (22.60%), 2) Inventory (21.57%), and 3) Inappropriate Processing (17.49%). The results demonstrated that Layout Alternative 3 was the most suitable option, achieving the lowest weighted waste score of 1.00, compared to 1.30 and 1.48 for Alternatives 1 and 2, respectively. The selected layout completely eliminated both backtracking and cross-contamination risk points, representing a 100% reduction for both indicators. These findings contribute to enhancing production efficiency and the competitive advantages of agricultural businesses in Chiang Rai province sustainably.

Keywords: Systematic Layout Planning, Analytic Hierarchy Process, Good Manufacturing Practice, Lean Management, Plant Layout Evaluation

1. บทนำ

วิสาหกิจชุมชนนามว่า เป็นกลุ่มผู้ประกอบการในชุมชนที่ก่อตั้งขึ้น โดย นางสาวดวง อุดกั้ง พร้อมด้วยสมาชิก จำนวน 15 คน ซึ่งล้วนเป็นผู้มีประสบการณ์และความเชี่ยวชาญในการผลิตผลิตภัณฑ์แปรรูปจากกล้วย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับกล้วยน้ำว้าของจังหวัดเชียงรายให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเอกลักษณ์ มีความหลากหลายทางรสชาติ และมีคุณภาพสูง เพื่อจำหน่ายทั้งในและต่างประเทศ วิสาหกิจชุมชนแห่งนี้เป็นอุตสาหกรรมระดับชุมชนที่ใช้วัตถุดิบและแรงงานในท้องถิ่นเป็นหลัก อีกทั้งยังดำเนินกิจกรรมที่ใส่ใจสิ่งแวดล้อมจนได้รับการรับรองเป็นอุตสาหกรรมสีเขียว (Green Industry) จากกระทรวงอุตสาหกรรม และได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อาหารจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) ปัจจุบันวิสาหกิจชุมชนนามว่าผลิตและจำหน่ายผลิตภัณฑ์แปรรูปจาก

กล้วยหลากหลายประเภท อาทิ กล้วยอบ กล้วยหนึบ กล้วยบวชชีแห้ง กล้วยดิบแผ่นอบกรอบผสมน้ำผึ้ง และกราโนล่าธัญพืชอบกรอบเสริมกล้วยดิบ เป็นต้น โดยมีการจำหน่ายผ่านช่องทางที่หลากหลาย เช่น ร้านค้าชุมชน ร้านสินค้า OTOP ร้านขายของฝากในจังหวัดเชียงราย ร้านค้าปลีกสมัยใหม่ รวมถึงช่องทางออนไลน์ ส่งผลให้เกิดการกระจายรายได้สู่เกษตรกรรายย่อยในชุมชนซึ่งเป็นผู้จำหน่ายวัตถุดิบหลัก คือ กล้วยน้ำว้า ให้กับวิสาหกิจชุมชน

อย่างไรก็ตามในบริบทของการขยายธุรกิจสู่ตลาดสมัยใหม่และการส่งออก ความปลอดภัยทางอาหาร (Food Safety) เป็นความท้าทายที่สำคัญของผู้ประกอบการ เนื่องจากกระบวนการผลิตอาหารแปรรูปมีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดการปนเปื้อนข้าม (Cross-contamination) ทั้งในมิติทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ ปัจจัยเหล่านี้ไม่เพียงแต่ส่งผลกระทบต่อความเชื่อมั่นของผู้บริโภค แต่ยังส่งผลโดยตรงต่อ

อายุการเก็บรักษา (Shelf-life) ของผลิตภัณฑ์ การดำเนินงานในปัจจุบันของวิสาหกิจชุมชนนามว่า พบข้อจำกัดสำคัญด้านการจัดการผังโรงงานที่ยังไม่สอดคล้องกับหลักเกณฑ์และวิธีการที่ดีในการผลิต (GMP) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เส้นทางไหลของวัตถุดิบและบุคลากรที่มีลักษณะตัดกันหรือทับซ้อนกัน ซึ่งถือเป็นความเสี่ยงต่อสุขลักษณะการผลิตและมาตรฐานความปลอดภัยอาหาร

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องของ ฌณพ ชัยสุวรรณ และคณะ [1] ได้ทำการศึกษารูปแบบ และตรวจสอบผลกระทบของผังการผลิต นำมาพิจารณาตามหลักการ GMP ของวิสาหกิจชุมชน บ้านคลองคลองตาปลั่ง ซึ่งสามารถเพิ่มประสิทธิภาพ และลดความสูญเสียเปล่าในกระบวนการผลิต ส่งผลให้กระบวนการผลิตเกิดความต่อเนื่องมีผลผลิตเพิ่มขึ้นในทุกกิจกรรมถึงร้อยละ 31.32 และงานระหว่างกระบวนการผลิตมีจำนวนลดลง ตลอดจน การศึกษาของ ธนา ภวนาธรรมชาติ, พรสิริรัฐ บุญรุ่ง และ กวินธร สัยเจริญ [2] ได้ประยุกต์ใช้หลักการออกแบบผังโรงงานอย่างเป็นระบบ (SLP) เพื่อออกแบบผังโรงงานอาหารปิ้งย่างพร้อมปรุงสำหรับบริการจัดส่งถึงที่ ซึ่งมีประสิทธิภาพและเป็นไปตามหลักการ GMP นอกจากนี้ ปริญ นาชัยสิทธิ์ และคณะ [3] ได้ประยุกต์ใช้หลักการวางผังโรงงานอย่างเป็นระบบ (SLP) ร่วมกับการวิเคราะห์ระดับความสัมพันธ์ของกิจกรรม (ARC) เพื่อปรับปรุงผังโรงงานอุตสาหกรรมผลิตเม็ดพลาสติกกรีไซเคิล นำมาซึ่งระยะทางและเวลาในการขนย้ายวัตถุดิบที่ลดลง ตลอดจนสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและลดต้นทุนการผลิต

ด้วยข้อจำกัดและแนวทางการแก้ปัญหาดังกล่าว คณะผู้วิจัยจึงมุ่งเน้นการบูรณาการหลักการออกแบบผังโรงงานอย่างเป็นระบบ (SLP) เพื่อออกแบบผังโรงงานทางเลือกที่สอดคล้องตามข้อกำหนดของ GMP พร้อมทั้งประยุกต์ใช้กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (AHP) เป็นเครื่องมือในการคัดเลือกผังโรงงานที่เหมาะสมที่สุด ภายใต้เกณฑ์การลดความสูญเสียเปล่าในกระบวนการผลิตซึ่งเป็นอุปสรรคสำคัญต่อผลิตภาพ (Productivity) ของธุรกิจ

ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ไม่เพียงแต่

จะช่วยสร้างความเชื่อมั่นด้านความปลอดภัยอาหารให้กับผู้บริโภค แต่ยังมียกระดับขีดความสามารถทางการแข่งขันของวิสาหกิจชุมชนในจังหวัดเชียงราย ภายใต้พันธกิจด้านงานวิจัยและการบริการวิชาการเชิงพื้นที่ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ในการนำองค์ความรู้ทางวิศวกรรมศาสตร์ขับเคลื่อนเศรษฐกิจฐานรากและยกระดับคุณภาพชีวิตของคนในชุมชนอย่างเป็นรูปธรรม

2. วิธีการวิจัย

การดำเนินงานวิจัยครั้งนี้เริ่มต้นจากการประเมินสภาพการณ์ปัจจุบันผ่านการลงพื้นที่สำรวจและสัมภาษณ์เชิงลึกกับผู้ประกอบการ เพื่อนำมาวิเคราะห์สายธารการผลิต ด้วยแผนภูมิกระบวนการไหล (Flow Process Chart) จากนั้นจึงประยุกต์ใช้เทคนิคการออกแบบผังโรงงานอย่างเป็นระบบ (SLP) ร่วมกับหลักเกณฑ์และวิธีการที่ดีในการผลิต (GMP) ในการออกแบบผังโรงงานทางเลือกที่ลดการปนเปื้อนข้าม ควบคู่ไปกับการบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (AHP) เพื่อกำหนดค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยความสูญเสียเปล่าด้วยดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญ และในขั้นตอนสุดท้ายจะดำเนินการประเมินและคัดเลือกผังโรงงานที่เหมาะสมที่สุด (Optimal Layout) ผ่านดัชนีชี้วัดที่ครอบคลุมทั้งมิติเชิงคุณภาพและมิติเชิงปริมาณ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตและผลิตภาพของวิสาหกิจชุมชนอย่างยั่งยืน

2.1 แผนภูมิกระบวนการไหล

แผนภูมิกระบวนการไหล (Flow Process Chart) เป็นเครื่องมือสำคัญในการบันทึกข้อมูลกระบวนการผลิต ด้วย 5 สัญลักษณ์ ดังนี้ ○ หมายถึง การปฏิบัติงาน (Operation) ⇨ หมายถึง การขนส่ง (Transportation) D หมายถึง การรอคอย (Delay) □ หมายถึง การตรวจสอบ (Inspection) และ ▽ หมายถึง การเก็บรักษา (Storage) [4]

2.2 การออกแบบผังโรงงานอย่างเป็นระบบ

การออกแบบผังโรงงานอย่างเป็นระบบ (Systematic Layout Planning: SLP) โดยเริ่มจากการเก็บรวบรวมข้อมูลกระบวนการผลิตเพื่อ

การวิเคราะห์และสร้างแผนภูมิความสัมพันธ์ของกิจกรรม (The Relationship Chart) กิจกรรมคู่ใดที่มีความสัมพันธ์กันมากจะถูกพิจารณาให้คะแนนความสำคัญระดับสูง ซึ่งมีการกำหนดระดับความสัมพันธ์ ดังนี้ 1) A: Absolutely Necessary หมายถึง ระดับความสัมพันธ์มากที่สุด มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องอยู่ใกล้กัน 2) E: Especially Important หมายถึง ระดับความสัมพันธ์มาก มีความสำคัญมากที่จะต้องอยู่ใกล้กัน 3) I: Important หมายถึง ระดับความสัมพันธ์ปานกลาง มีความสำคัญที่ต้องอยู่ใกล้กัน 4) O: Ordinary หมายถึง ระดับความสัมพันธ์น้อย มีความสัมพันธ์กันธรรมดา 5) U: Unimportant หมายถึง ระดับความสัมพันธ์น้อยที่สุด ไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างกัน และ 6) X: Prohibited หมายถึง ไม่มีความสัมพันธ์กัน ห้ามอยู่ใกล้กัน [2, 3] อีกทั้ง การกำหนดระดับความสัมพันธ์สามารถพิจารณาที่ระดับความสัมพันธ์ A ระหว่างร้อยละ 2 ถึง 5 ที่ระดับความสัมพันธ์ E ระหว่างร้อยละ 3 ถึง 10 ที่ระดับความสัมพันธ์ I ระหว่างร้อยละ 5 ถึง 15 และที่ระดับความสัมพันธ์ O ระหว่างร้อยละ 10 ถึง 25 [5]

2.3 หลักเกณฑ์และวิธีการที่ดีในการผลิต

นอกเหนือจากการออกแบบผังโรงงานทางเลือกด้วย การออกแบบผังโรงงานอย่างเป็นระบบ (SLP) คณะผู้วิจัยยังได้ประยุกต์ใช้หลักเกณฑ์และวิธีการที่ดีในการผลิต (GMP) ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 420) พ.ศ. 2563 เรื่อง วิธีการผลิต เครื่องมือเครื่องใช้ในการผลิต และการเก็บรักษาอาหาร [6] ร่วมในการออกแบบ โดยมุ่งเน้นการวิเคราะห์ข้อกำหนดที่มีผลกระทบโดยตรงต่อการป้องกัน การปนเปื้อนข้าม (Cross-contamination) และ อายุการเก็บรักษา (Shelf-life) ของผลิตภัณฑ์โดยเกณฑ์ที่นำมาใช้เป็นดัชนีชี้วัดในการออกแบบและตรวจสอบ ได้แก่ 1) การแบ่งแยกพื้นที่ (Zoning) เพื่อแยกส่วนงานสะอาดและส่วนงานทั่วไปเด็ดขาดจากกัน 2) เส้นทางการไหลของงาน (Work Flow) ที่ต้องมีความต่อเนื่องและลดจุดติดขัดของการไหล และ 3) การระบุจุดเสี่ยงจากการปนเปื้อน (Contamination Risk Points) ในขั้นตอนการบรรจุและปิดผนึก เพื่อให้มั่นใจว่าผังโรงงานที่พัฒนาขึ้นสามารถ

ยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยอาหารและรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์

2.4 การประเมินค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัย

คณะผู้วิจัยประยุกต์ใช้กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับขั้น (Analytic Hierarchy Process: AHP) เป็นเครื่องมือหลักในการตัดสินใจเชิงพหุเกณฑ์ (Multi-Criteria Decision Making) เพื่อคัดเลือกผังโรงงานที่เหมาะสมที่สุด (Optimal Layout) อย่างครอบคลุมทุกมิติ ทั้งในด้านการลดความสูญเสีย (Wastes) และการลดจุดเสี่ยงตามหลักเกณฑ์ GMP ซึ่งส่งผลให้การคัดเลือกผังโรงงานมีความน่าเชื่อถือและเป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น

การประเมินค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยด้วย กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับขั้น (Analysis Hierarchy Process: AHP) โดยเริ่มจากการวิเคราะห์เปรียบเทียบทีละคู่ (Pairwise Comparison) ของปัจจัยศึกษา เพื่อสร้างตารางความสัมพันธ์ปัจจัยผ่านการให้ค่าน้ำหนักคะแนนความสำคัญ 9 ระดับที่ระดับ 9 คะแนน หมายถึง ปัจจัยนั้นมีความสำคัญสูงสุด เมื่อเทียบกับปัจจัยหลัง ที่ระดับ 5 คะแนน หมายถึง ปัจจัยนั้นมีความสำคัญกว่ามากเมื่อเทียบกับปัจจัยหลัง และ ที่ระดับ 1 คะแนน หมายถึง ปัจจัยหน้าและปัจจัยหลังมีความสำคัญเท่ากัน จาก การสัมภาษณ์เชิงลึกผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องในท้ายที่สุดเพื่อจัดลำดับความสำคัญ (Prioritization) ของแต่ละปัจจัย และการตัดสินใจคัดเลือกผังที่เหมาะสมที่สุด (Optimal) ในทุกมิติ [2, 7]

2.5 ความสูญเสียในกระบวนการผลิต

ความสูญเสียตามแนวคิดลีน (Lean) ประกอบด้วย 8 ประการ ดังนี้ 1) สินค้าด้อยคุณภาพ (Defects) 2) การขนส่งที่มากเกินไป (Excessive Transportation) 3) การดำเนินการที่ไม่เหมาะสม (Inappropriate Processing) 4) การเก็บสินค้าคงคลังมากเกินไป (Excess Inventory) 5) การผลิตมากเกินไป (Overproduction) 6) การรอคอย (Waiting) 7) การเคลื่อนไหวที่เกินจำเป็น (Excess Motion) และ 8) การใช้ความสามารถของผู้ปฏิบัติงานไม่เต็มประสิทธิภาพ (Underutilized People) ควบคู่กับการพิจารณาคูณค่าของกิจกรรมหรือขั้นตอนนั้น ๆ

เพื่อมุ่งทำกิจกรรมที่ไม่สร้างคุณค่า (Non-Value Added: NVA) รวมถึงปรับปรุงหรือบริหารจัดการกิจกรรมที่ไม่สร้างคุณค่าแต่จำเป็นต้องมีในกระบวนการ (Necessary but Non-Value Added: NNVA) ตลอดจนคงไว้ซึ่งกิจกรรมที่สร้างคุณค่า (Value Added: VA) ให้เกิดมูลค่าเพิ่มขึ้นแก่สินค้าและสามารถสร้างความพึงพอใจแก่ลูกค้า [8]

2.6 การประเมินผังโรงงาน

การประเมินผังโรงงานโดยใช้วิธีการให้คะแนนเปรียบเทียบและถ่วงน้ำหนักปัจจัย หรือ การให้คะแนนแบบรูบิก (Rubrics Scores) ให้สอดคล้องกับหลักเกณฑ์และวิธีการที่ดีในการผลิต หมวดที่ 3 การควบคุมกระบวนการผลิต ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 420) โดยเริ่มจากการกำหนดปัจจัยที่ใช้ประเมินเปรียบเทียบ การประเมินค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัย ด้วยกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (AHP) จากนั้นทำการให้คะแนนผังโรงงานที่ได้ทำการออกแบบ นำมาซึ่งการคำนวณคะแนนถ่วงน้ำหนักปัจจัยและการเลือกผังโรงงานที่มีคะแนนเหมาะสมที่สุดจากการประเมิน

เกณฑ์กำหนดการให้คะแนนแบบรูบิก 5 ระดับคะแนน ดังนี้ ที่ 5 คะแนน หมายถึง เหมาะสมที่สุด กล่าวคือ ผังโรงงานที่ได้ทำการออกแบบมีความชัดเจนและครอบคลุมตามข้อกำหนดของผังโรงงานซึ่งมีข้อมูลและหลักฐานประกอบอย่างครบถ้วน ที่ 4 คะแนน หมายถึง เหมาะสม กล่าวคือ ผังโรงงานที่ได้ทำการออกแบบมีความชัดเจน แต่ยังไม่ครอบคลุมตามข้อกำหนดของผังโรงงาน ที่ 3 คะแนน หมายถึง ปานกลาง กล่าวคือ ผังโรงงานที่ได้ทำการออกแบบไม่มีความชัดเจน แต่ครอบคลุมกับกระบวนการทำงานอย่างชัดเจน ที่ 2 คะแนน หมายถึง พอใช้ กล่าวคือ ขาดความชัดเจนและถูกต้องของกระบวนการทำงาน และยังไม่สอดคล้องกับผังโรงงาน สุดท้ายที่ 1 คะแนน หมายถึง ไม่เหมาะสม กล่าวคือ กระบวนการทำงานมีปัญหา อาจก่อให้เกิดอันตราย และยังไม่สอดคล้องกับผังโรงงาน [2]

นอกเหนือจากการประเมินผังโรงงานทางเลือกด้วยการตัดสินใจเชิงพหุเกณฑ์ผ่านกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (AHP) คณะผู้วิจัยได้กำหนด

ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพเชิงปริมาณ (Quantitative Key Performance Indicators: KPIs) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างผังเดิมและผังทางเลือกใหม่ใน 2 มิติ ได้แก่ 1) จำนวนจุดที่มีการไหลย้อนกลับ (Backtracking Points) และ 2) จำนวนจุดเสี่ยงต่อการปนเปื้อนข้าม (Cross-contamination Risk Points)

3. ผลการดำเนินงาน

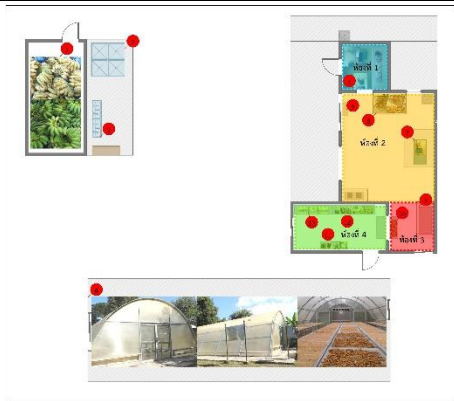
3.1 ผลการวิเคราะห์สภาพการณ์ปัจจุบัน

และปัญหาในกระบวนการผลิต

จากการลงพื้นที่สำรวจ คณะผู้วิจัยสามารถจำแนกพื้นที่ปฏิบัติงานย่อยทั้งหมด 13 พื้นที่ดังตารางที่ 1 อีกทั้งสามารถจำลองผังโรงผลิตปัจจุบันเพื่อวิเคราะห์เส้นทางการไหล โดยแบ่งพื้นที่หลักออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ 1) ส่วนจัดเตรียมวัตถุดิบ 2) ส่วนอาคารโรงผลิต และ 3) ส่วนโรงอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ โดยในส่วนของอาคารโรงผลิต ได้มีการจัดแบ่งพื้นที่ภายในเพื่อความสะดวกในการควบคุมสุขลักษณะออกเป็น 4 ห้องหลัก ดังนี้ ห้องที่ 1 ห้องแต่งกาย ห้องที่ 2 ห้องผลิต ห้องที่ 3 ห้องบรรจุ และ ห้องที่ 4 ห้องผลิตภัณฑ์ ดังรูปที่ 1

ตารางที่ 1 พื้นที่ปฏิบัติงานของวิสาหกิจชุมชน

No.	พื้นที่ย่อย
1	พื้นที่รับวัตถุดิบจากเกษตรกร
2	พื้นที่ล้างทำความสะอาดวัตถุดิบ
3	พื้นที่ปอกเปลือกและตัดแต่ง พร้อมจัดเรียงบนถาด
4	โรงอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบเรือนกระจก
5	ห้องแต่งกายก่อนเข้าห้องผลิต
6	พื้นที่รับภาควัตถุดิบหลังการตาก
7	เครื่องอบลมร้อน
8	พื้นที่พักสินค้าให้เย็นก่อนจัดเก็บ
9	พื้นที่จัดเก็บสินค้าชั่วคราวก่อนการบรรจุ
10	พื้นที่บรรจุสินค้าและชั่งน้ำหนัก
11	พื้นที่ปิดผนึกบรรจุภัณฑ์ เครื่องซีลปากถุง-ซีลสุญญากาศ
12	พื้นที่ติดฉลากสินค้าและรวมหน่วยสินค้า
13	พื้นที่จัดเก็บสินค้าพร้อมจำหน่าย

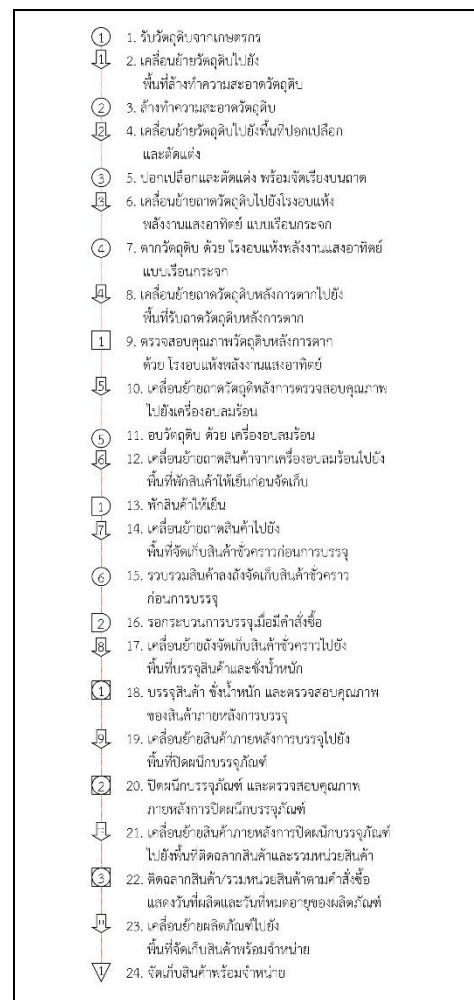


รูปที่ 1 ผังโรงผลิตปัจจุบันของวิสาหกิจชุมชน

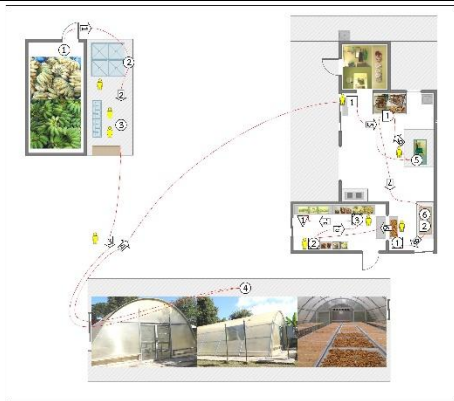
คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการบันทึกและวิเคราะห์ขั้นตอนการผลิตผลิตภัณฑ์ กล้วยอบ อย่างละเอียดด้วย แผนภูมิกระบวนการไหล (Flow Process Chart) เพื่อระบุกิจกรรมที่เกิดขึ้นจริงในสายการผลิต ดังแสดงในรูปที่ 2 โดยจากการวิเคราะห์พบกิจกรรมรวมทั้งสิ้น 24 กิจกรรม จำแนกเป็นกิจกรรมการปฏิบัติงาน (Operation) จำนวน 6 กิจกรรม การขนส่ง (Transportation) จำนวน 11 กิจกรรม การรอคอย (Delay) จำนวน 2 กิจกรรม การตรวจสอบ (Inspection) จำนวน 1 กิจกรรม การเก็บรักษา (Storage) จำนวน 1 กิจกรรม การปฏิบัติงานและการตรวจสอบ (Operation and Inspection) จำนวน 3 กิจกรรม

จากข้างต้นสะท้อนให้เห็นถึงสัดส่วนของกิจกรรมการขนส่งที่มีจำนวนสูงท่ามกลางพื้นที่ปฏิบัติงานที่จำกัด ซึ่งบ่งชี้ถึงสภาวะการไหลย้อนกลับ (Backtracking) และการเกิดจุดตัดของการไหล (Cross-flow) อันเป็นปัจจัยเสี่ยงสำคัญต่อการปนเปื้อนข้าม (Cross-contamination) และเป็นอุปสรรคต่อการปฏิบัติตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่ดีในการผลิตตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 420) หมวดที่ 3 ข้อ 3.1.2 ที่ระบุว่า การเรียงลำดับขั้นตอนการผลิตต้องมีความต่อเนื่องและมีการป้องกันการปนเปื้อนข้ามอย่างเคร่งครัด นอกจากนี้ คณะผู้วิจัยได้วิเคราะห์กระบวนการไหลปัจจุบัน (As-is Flow) ด้วย แผนผังการไหล (Flow Diagram) ดังแสดงในรูปที่ 3 ซึ่งพบวาทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบและพนักงานมีความ

ซับซ้อนและไม่เป็นระเบียบ คณะผู้วิจัยสามารถระบุปัญหาการไหลย้อนกลับ (Backtracking) อันนำไปสู่ความสูญเสียจากการขนย้ายที่เกินความจำเป็น และพบ จุดตัดของการไหล (Cross-flow) ที่ส่งผลกระทบโดยตรงต่อความเสี่ยงด้านสุขลักษณะการผลิต และการปนเปื้อนข้าม (Cross-contamination) อย่างมีนัยสำคัญ โดยจากการประเมินเชิงปริมาณ พบจุดที่มีการไหลย้อนกลับ (Backtracking) และจุดตัดของการไหล (Cross-flow) ทั้งสิ้น 3 จุด รวมถึงพบจุดเสี่ยงต่อการปนเปื้อนข้ามจากโครงสร้างทางกายภาพของอาคารโรงผลิต ทั้งสิ้น 4 จุด



รูปที่ 2 แผนภูมิกระบวนการไหล กล้วยอบ



รูปที่ 3 แผนผังการไหลปัจจุบัน

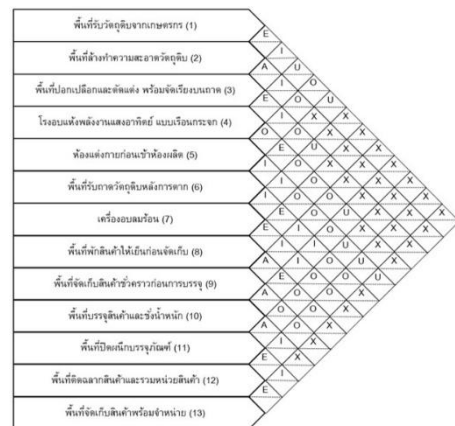
จากประเด็นดังกล่าวเพื่อให้ผังโรงงานทางเลือกที่ออกแบบใหม่ (To-be Flow) เป็นไปตามมาตรฐาน GMP 420 คณะผู้วิจัยจึงกำหนดแนวทางการปรับปรุงโครงสร้างทางกายภาพของอาคารโรงผลิต โดยเน้นการควบคุมทิศทางการเข้า-ออก (Access Control) เพื่อลดจุดเสี่ยงการปนเปื้อนข้าม ดังนี้ 1) การปรับปรุงห้องผลิตภัณฑ์ (ห้องที่ 4) โดยติดตั้งประตูบานเลื่อนเชื่อมต่อระหว่างห้องผลิต (ห้องที่ 2) และห้องผลิตภัณฑ์ (ห้องที่ 4) เพื่อบังคับทิศทางให้พนักงานเข้าถึงพื้นที่ติดฉลากสินค้าและรวมหน่วยสินค้าผ่านพื้นที่ส่วนผลิตเท่านั้น ตลอดจน การปิดกั้นการเข้าถึงจากพื้นที่จัดเก็บสินค้าพร้อมจำหน่าย กับ พื้นที่ติดฉลากสินค้าและรวมหน่วยสินค้า รวมถึง การยกเลิกประตูเดิมบริเวณด้านข้างอาคารและปรับเปลี่ยนเป็นหน้าต่างบานเลื่อน เพื่อปิดกั้นการเข้าถึงโดยตรงจากภายนอกอาคาร ซึ่งเป็นช่องทางสำคัญที่อาจนำพาพาหะหรือสิ่งปนเปื้อนเข้าสู่พื้นที่สะอาด และ 2) การปรับปรุงห้องบรรจุ (ห้องที่ 3) โดยปรับเปลี่ยนประตูบริเวณด้านหลังห้องผลิตให้เป็นหน้าต่าง เพื่อควบคุมเส้นทางการไหลของพนักงานและวัตถุดิบ ตลอดจนป้องกันสิ่งปนเปื้อนจากสภาพแวดล้อมภายนอกไม่ให้เข้าสู่สายการผลิตโดยตรง

3.2 ผลการออกแบบผังโรงงานทางเลือก

คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการออกแบบผังโรงงานของวิสาหกิจชุมชนนามว่าตามกระบวนการผลิต (Process Layout) โดยคัดเลือกกระบวนการผลิตกล้วยอบ ซึ่ง เป็นผลิตภัณฑ์หลักที่มีสัดส่วนยอดขายสูงสุดเป็นกรณีศึกษา เนื่องจากวิสาหกิจชุมชน

มีผลิตภัณฑ์แปรรูปจากผลผลิตทางการเกษตร ในท้องถิ่นหลายรายการ การเลือกจัดผังแบบกลุ่มกระบวนการจึงมีความยืดหยุ่นและเหมาะสมกับลักษณะการดำเนินงานของวิสาหกิจชุมชนในระยะยาว

ในการออกแบบคณะผู้วิจัยได้บูรณาการหลักเกณฑ์และวิธีการที่ดีในการผลิต (GMP) เป็นเงื่อนไขหลักเพื่อจัดปัญหาการปนเปื้อนข้าม (Cross-contamination) ที่เกิดจากการไหลย้อนกลับ (Backtracking) ในสายการผลิตปัจจุบัน โดยคณะผู้วิจัยได้ร่วมกับตัวแทนของวิสาหกิจชุมชนในการประเมินคะแนนความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ปฏิบัติงานย่อยทั้ง 13 พื้นที่ เพื่อจัดทำแผนภูมิความสัมพันธ์ของกิจกรรม (Activity Relationship Chart: ARC) ดังแสดงในรูปที่ 4



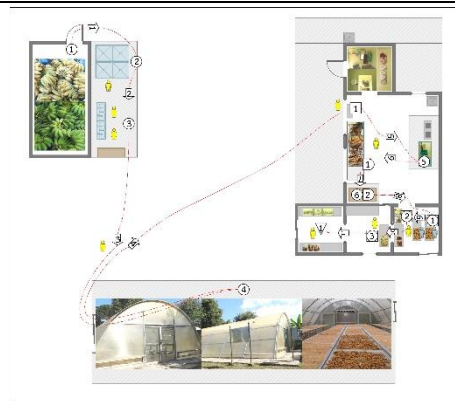
รูปที่ 4 แผนภูมิความสัมพันธ์แต่ละพื้นที่ย่อยของวิสาหกิจชุมชน

จากแผนภูมิความสัมพันธ์ทั้ง 13 พื้นที่ประกอบด้วย ระดับความสัมพันธ์มากที่สุด หรือ A จำนวน 4 คู่ ระดับความสัมพันธ์มาก หรือ E จำนวน 8 คู่ ระดับความสัมพันธ์ปานกลาง หรือ I จำนวน 12 คู่ และ ระดับความสัมพันธ์น้อย หรือ O จำนวน 18 คู่ ซึ่งจะไปตามสัดส่วนร้อยละการกำหนดระดับความสัมพันธ์ของพื้นที่ย่อย จากนั้นคณะผู้วิจัยได้ทำการออกแบบผังโรงงานทางเลือกจำนวน 3 รูปแบบ เพื่อใช้ในการประเมินคัดเลือกผังที่เหมาะสมร่วมกับผู้เชี่ยวชาญและผู้ประกอบการ ทั้งนี้คณะผู้วิจัยสามารถแสดงกระบวนการไหล

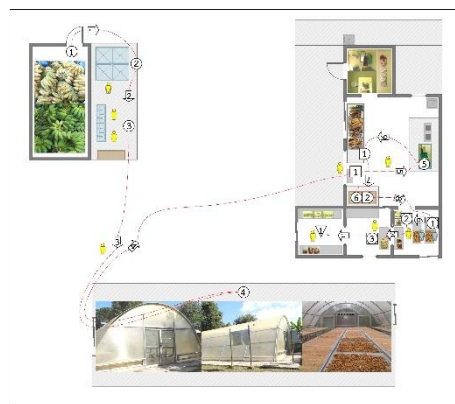
ที่ออกแบบใหม่ (To-be Flow) ด้วย แผนผังการไหล (Flow Diagram) รูปแบบที่ 1 ดังรูปที่ 5 โดยให้พื้นที่รับ ถาดวัตถุดิบหลังการตาก อยู่ใกล้กับพื้นที่พักสินค้าให้ เย็นก่อนจัดเก็บ ซึ่งมีระดับความสัมพันธ์กันมาก และ อยู่ใกล้กับห้องแต่งกายก่อนเข้าห้องผลิต ซึ่งมี ระดับความสัมพันธ์ปานกลาง อีกทั้ง ผังโรงงาน ทางเลือก รูปแบบที่ 1 มีจุดแข็ง คือ พื้นที่บรรจุสินค้า และ ชั่งน้ำหนัก มีพื้นที่ซึ่งสามารถรองรับกำลัง การผลิตที่เพิ่มขึ้นได้ แต่มีจุดอ่อน คือ ต้องมีการ ปรับปรุงพื้นที่รับถาดวัตถุดิบหลังการตากซึ่งอาจ ก่อให้เกิดการปนเปื้อนข้ามได้ เป็นการส่งถาดวัตถุดิบ ผ่านทางหน้าต่าง เช่น หน้าต่างบานเลื่อน จากเดิม ที่เป็นประตูบานเลื่อน ก่อนกระบวนการตรวจสอบ คุณภาพและเคลื่อนย้ายไปยังเครื่องอบ

รูปแบบที่ 2 ดังรูปที่ 6 โดยให้พื้นที่รับถาด วัตถุดิบหลังการตาก อยู่ใกล้กับพื้นที่พักสินค้าให้เย็น ก่อนจัดเก็บ ซึ่งมีระดับความสัมพันธ์กันมาก และ อยู่ใกล้กับพื้นที่จัดเก็บสินค้าชั่วคราวก่อนการบรรจุ ซึ่งมี ระดับความสัมพันธ์ปานกลาง อีกทั้ง ผังโรงงาน ทางเลือก รูปแบบที่ 2 มีจุดแข็ง คือ ไม่ต้องมีการ ปรับปรุงพื้นที่รับถาดวัตถุดิบหลังการตากเนื่องจากเดิม เป็นหน้าต่างบานเลื่อนอยู่แล้ว และ พื้นที่บรรจุสินค้า และ ชั่งน้ำหนัก มีพื้นที่ซึ่งสามารถรองรับกำลัง การผลิตที่เพิ่มขึ้นได้ แต่มีจุดอ่อน คือ กระบวนการเกิด ความชื้นซ้อนและย้อนศรไปมาในสายการผลิต

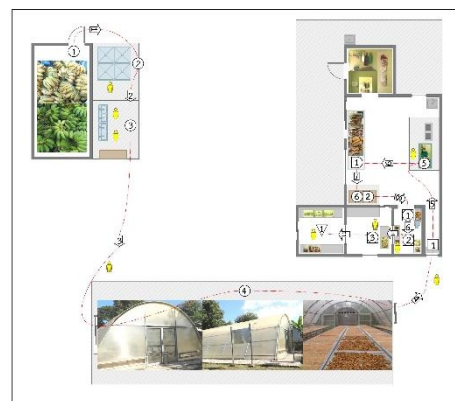
รูปแบบที่ 3 ดังรูปที่ 7 โดยให้พื้นที่รับถาดวัตถุดิบ หลังการตาก อยู่ใกล้กับโรงอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ แบบเรือนกระจก ซึ่งมีระดับความสัมพันธ์กันมาก อีกทั้ง ผัง โรงงาน ทาง เลือก รูปแบบที่ 3 มีจุดแข็ง คือ ระยะเวลาที่ใช้ในการนำถาดวัตถุดิบ หลังการตากเข้าสู่กระบวนการตรวจสอบคุณภาพและ เคลื่อนย้ายไปยังเครื่องอบแห้งที่สุด เมื่อเทียบกับรูปแบบ ที่ 1 และ 2 แต่มีจุดอ่อน คือ ต้องมีการปรับปรุงพื้นที่รับ ถาดวัตถุดิบหลังการตาก เนื่องจากเดิมเป็นประตูบาน เลื่อนซึ่งอาจก่อให้เกิดการปนเปื้อนข้าม และ ไม่มีพื้นที่บรรจุสินค้าและชั่งน้ำหนักซึ่งสามารถรองรับ กำลังการผลิตที่เพิ่มขึ้นได้ในอนาคต



รูปที่ 5 ผังโรงงานทางเลือก รูปแบบที่ 1



รูปที่ 6 ผังโรงงานทางเลือก รูปแบบที่ 2



รูปที่ 7 ผังโรงงานทางเลือก รูปแบบที่ 3

3.3 ผลการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น

ผังโรงงานทางเลือก รูปแบบที่ 1 รูปแบบที่ 2 และ รูปแบบที่ 3 ซึ่งคณะผู้วิจัยได้ทำการออกแบบ

ไว้นั้นถูกนำมาประเมินเพื่อการตัดสินใจเลือกผังที่เหมาะสมตามแนวคิดสินที่มุ่งลดความสูญเสียเปล่าในกระบวนการผลิต ประกอบด้วย 8 ปัจจัย ได้แก่

- 1) Defects: DF
- 2) Excessive Transportation: ET
- 3) Inappropriate Processing: IP
- 4) Excess Inventory: EI
- 5) Overproduction: OP
- 6) Waiting: WT
- 7) Excess Motion: EM และ
- 8) Underutilized People: UP

ปัจจัยดังกล่าวนำมาซึ่งการเปรียบเทียบที่ละคู่ปัจจัย (Pairwise Comparison) ทั้งสิ้น 28 คู่ปัจจัย โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน และน้ำหนักคะแนนความสำคัญจากผู้เชี่ยวชาญ ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 น้ำหนักคะแนนความสำคัญจากผู้เชี่ยวชาญ

	DF	ET	IP	EI	OP	WT	EM	UP
DF	1.0000	3.0000	1.0000	1.0000	1.0000	9.0000	8.0000	9.0000
ET	0.3333	1.0000	0.5000	0.2500	0.3333	6.0000	5.0000	7.0000
IP	1.0000	2.0000	1.0000	0.5000	1.0000	6.0000	5.0000	8.0000
EI	1.0000	4.0000	2.0000	1.0000	2.0000	3.0000	5.0000	2.0000
OP	1.0000	3.0000	1.0000	0.5000	1.0000	6.0000	5.0000	4.0000
WT	0.1111	0.1667	0.1667	0.3333	0.1667	1.0000	1.0000	1.0000
EM	0.1250	0.2000	0.2000	0.2000	0.2000	1.0000	1.0000	1.0000
UP	0.1111	0.1429	0.1250	0.5000	0.2500	1.0000	1.0000	1.0000
SUM	4.6806	13.5095	5.9917	4.2833	5.9500	33.0000	31.0000	33.0000

จากนั้นนำน้ำหนักคะแนนความสำคัญจากผู้เชี่ยวชาญทุกปัจจัยใด ๆ ในแนวตั้งหารด้วยผลรวมของแนวตั้งนั้น ๆ และนำค่าที่ได้หาผลรวมของแต่ละปัจจัยในแนวนอน จากนั้นนำผลรวมแต่ละปัจจัยในแนวนอนของปัจจัยใด ๆ หารกับผลรวมของทุกปัจจัย เพื่อหาค่าลักษณะเฉพาะ (Eigen Value) ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบปัจจัยจากผู้เชี่ยวชาญ

	DF	ET	IP	EI	OP	WT	EM	UP	Eigen Value
DF	0.2136	0.2221	0.1669	0.2335	0.1681	0.2727	0.2581	0.2727	0.2260
ET	0.0712	0.0740	0.0834	0.0584	0.0560	0.1818	0.1613	0.2121	0.1123
IP	0.2136	0.1480	0.1669	0.1167	0.1681	0.1818	0.1613	0.2424	0.1749
EI	0.2136	0.2961	0.3338	0.2335	0.3361	0.0909	0.1613	0.0606	0.2157
OP	0.2136	0.2221	0.1669	0.1167	0.1681	0.1818	0.1613	0.1212	0.1690
WT	0.0237	0.0123	0.0278	0.0778	0.0280	0.0303	0.0323	0.0303	0.0328
EM	0.0267	0.0148	0.0334	0.0467	0.0336	0.0303	0.0323	0.0303	0.0310
UP	0.0237	0.0106	0.0209	0.1167	0.0420	0.0303	0.0323	0.0303	0.0384

ผลการเปรียบเทียบปัจจัยข้างต้นแสดงให้เห็นถึงค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยความสูญเสียเปล่าตามแนวคิดสิน เรียงลำดับจากมากไปน้อย ดังนี้

- 1) สินค้าด้อยคุณภาพ (Defects) ที่ร้อยละ 22.60
- 2) การเก็บสินค้าคงคลังมากเกินไป (Excess Inventory) ที่ร้อยละ 21.57
- 3) การดำเนินการที่ไม่เหมาะสม (Inappropriate Processing) ที่ร้อยละ 17.49
- 4) การผลิตมากเกินไปความต้องการ (Overproduction) ที่ร้อยละ 16.90
- 5) การขนส่งที่มากเกินไป (Excessive Transportation) ที่ร้อยละ 11.23
- 6) การใช้ความสามารถของผู้ปฏิบัติงานไม่เต็มประสิทธิภาพ (Underutilized People) ที่ร้อยละ 3.84
- 7) การรอคอย (Waiting) ที่ร้อยละ 3.28 และ
- 8) การเคลื่อนไหวที่เกินจำเป็น (Excess Motion) ที่ร้อยละ 3.10

3.4 ผลการคัดเลือกผังโรงงานที่เหมาะสม

คณะผู้วิจัยทำการคำนวณค่าอัตราส่วนสอดคล้อง (Consistency Ration: CR) ที่ค่าดัชนีการสุ่มตัวอย่าง (Random index: RI) เท่ากับ 1.40 จากค่าดัชนีความสอดคล้องเฉลี่ยที่ได้จากการสุ่มเมทริกซ์การเปรียบเทียบ (Random Consistency) ตามทฤษฎีของ Thomas L. Saaty โดยค่า RI แปรผันตามขนาดของจำนวนปัจจัยที่ศึกษา ในงานวิจัยนี้มีปัจจัยศึกษาทั้งสิ้น 8 ปัจจัย [9] จากการคำนวณได้ค่า CR น้อยกว่า 0.1 กล่าวคือ การประเมินเปรียบเทียบที่ละคู่ปัจจัยจากผู้เชี่ยวชาญมีความสอดคล้องที่ดีและสามารถนำค่าลักษณะเฉพาะ (Eigen Value) ในตารางที่ 4 ซึ่งแสดงถึงค่าน้ำหนักความสำคัญของแต่ละปัจจัยไปใช้ประเมินผังโรงงานทางเลือก ตามเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้ ที่ 5 คะแนน หมายถึง ผังโรงงานทางเลือกก่อให้เกิดความสูญเสียเปล่ามากที่สุด ที่ 4 คะแนน หมายถึง ผังโรงงานทางเลือกก่อให้เกิดความสูญเสียเปล่ามากที่สุด ที่ 3 คะแนน หมายถึง ผังโรงงานทางเลือกก่อให้เกิดความสูญเสียเปล่าปานกลาง ที่ 2 คะแนน หมายถึง ผังโรงงานทางเลือกก่อให้เกิดความสูญเสียเปล่าน้อย สุดท้ายที่ 1 คะแนน หมายถึง ผังโรงงานทางเลือกก่อให้เกิดความสูญเสียเปล่าน้อยที่สุด เพื่อการตัดสินใจเลือกผังกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ชุมชนตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่ดีในการผลิตกรณีศึกษาวิสาหกิจชุมชนนามว่า จังหวัดเชียงราย โดยผังโรงงานที่ได้คะแนนถ่วงน้ำหนักน้อยที่สุดจากการประเมิน คือ ผังโรงงานทางเลือกรูปแบบที่ 3 ได้คะแนนถ่วงน้ำหนัก 1.00 คะแนน รองลงมา คือ

ผังโรงงานทางเลือกรูปแบบที่ 1 ได้คะแนน ถ่วงน้ำหนัก 1.30 คะแนน และ ผังโรงงานที่ได้คะแนน ถ่วงน้ำหนักมากที่สุดจากการประเมิน คือ ผังโรงงาน ทางเลือกรูปแบบที่ 2 ได้คะแนนถ่วงน้ำหนัก 1.48 คะแนน

ตารางที่ 4 คะแนนถ่วงน้ำหนักของผังโรงงานทางเลือก

ปัจจัย	ค่าน้ำหนัก ความสำคัญ	ผังโรงงานทางเลือก		
		ผังที่ 1	ผังที่ 2	ผังที่ 3
DF	0.2260	0.2712	0.4068	0.2260
ET	0.1123	0.2246	0.1797	0.1123
IP	0.1749	0.2798	0.3848	0.1749
EI	0.2157	0.2157	0.2157	0.2157
OP	0.1690	0.1690	0.1690	0.1690
WT	0.0328	0.0525	0.0590	0.0328
EM	0.0310	0.0496	0.0310	0.0310
UP	0.0384	0.0384	0.0384	0.0384
ลำดับความสำคัญรวม		1.3008	1.4844	1.0001

3.5 ผลการเปรียบเทียบผังโรงงาน

จากผลการประเมินและคัดเลือกผังโรงงานที่เหมาะสมด้วยดัชนีชี้วัดเชิงคุณภาพ พบว่า ผังโรงงานทางเลือกรูปแบบที่ 3 (To-be Flow) มีความเหมาะสมที่สุด ดังกล่าวจึงถูกนำมาเปรียบเทียบกับ ผังโรงงานปัจจุบัน (As-is Flow) ในมิติเชิงปริมาณ ซึ่งเกี่ยวข้องกับจำนวนจุดที่มีการไหลย้อนกลับและ จำนวนจุดเสี่ยงต่อการปนเปื้อนข้าม ดังแสดงในตารางที่ 5 ถือเป็นหัวใจหลักของการออกแบบผังโรงงานตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่ดีในการผลิต (GMP)

ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบผังโรงงานมิติเชิงปริมาณ

ดัชนีชี้วัดเชิงปริมาณ	ผังปัจจุบัน	ผังใหม่
จำนวนจุดที่มีการไหลย้อนกลับ	3	0
จำนวนจุดเสี่ยงต่อการปนเปื้อนข้าม	4	0

4. สรุปผลและอภิปรายผล

การประยุกต์ใช้การออกแบบผังโรงงานอย่างเป็นระบบ (SLP) ร่วมกับหลักเกณฑ์และวิธีการที่ดีในการผลิต (GMP) ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 420) พ.ศ. 2563 กรณีศึกษาวิสาหกิจชุมชน นามว่า จังหวัดเชียงราย นำมาสู่การคัดเลือกผังโรงงาน

ทางเลือกรูปแบบที่ 3 เป็นผังที่เหมาะสมที่สุด (Optimal Layout) ผ่านกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (AHP) ที่มุ่งจัดปัจจัยความสูญเสียหลักร้อยละ 80 ได้แก่ สินค้าด้อยคุณภาพ การเก็บสินค้าคงคลังมากเกินไป การดำเนินการที่ไม่เหมาะสม การผลิตมากเกินไป ความต้องการ และการขนส่งที่มากเกินไป โดยในมิติเชิงปริมาณ ผังดังกล่าวสามารถลดจำนวนจุดที่มีการไหลย้อนกลับ (Backtracking) จาก 3 จุด เหลือ 0 จุด และ ลดจุดเสี่ยงต่อการปนเปื้อนข้าม (Cross-contamination Risk Points) จาก 4 จุด เหลือ 0 จุด (คิดเป็นร้อยละการลดลง 100)

ผลลัพธ์นี้มีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ ฌาณภ และคณะ [1] และ ธนา และคณะ [2] ในด้านการเพิ่มประสิทธิภาพและสร้างมาตรฐานตามเกณฑ์ GMP อีกทั้งยังสนับสนุนข้อค้นพบของ ปริญ และคณะ [3] ในการลดระยะทางและเวลาขนถ่ายวัสดุ อย่างไรก็ตามงานวิจัยนี้ได้ขยายขอบเขตการศึกษาเพิ่มเติม โดยเน้นการสร้างปราการทางกายภาพ (Physical Barrier) และการจัดลำดับพื้นที่เป็นการไหลทางเดียว (One-way Flow) ที่มุ่งจัดการความเสี่ยงเชิงโครงสร้างอย่างเป็นระบบ ซึ่งช่วยลดระยะเวลาสัมผัส สภาพแวดล้อม (Exposure Time) ของผลิตภัณฑ์ อันเป็นปัจจัยวิกฤตในการควบคุมคุณภาพทางจุลชีววิทยาได้อย่างมีนัยสำคัญ

แม้งานวิจัยนี้จะยังไม่ได้รวมผลการใช้งานจริง หลังการติดตั้ง แต่ถือเป็นแนวทางต้นแบบในการยกระดับขีดความสามารถและสร้างหลักประกันความปลอดภัยอาหารให้แก่ธุรกิจเกษตรได้อย่างยั่งยืน ทั้งนี้ คณะผู้วิจัยมีแนวทางขยายผลสู่มิติการยศาสตร์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Ergonomics) เพื่อประเมินปฏิสัมพันธ์ระหว่างพนักงานกับผังใหม่ในการลดความเหนื่อยล้าสะสม (Physical Fatigue) และความผิดพลาดจากตัวบุคคล (Human Error) เพื่อส่งเสริมทั้งผลิตภาพและความปลอดภัยอาหารในระดับสากลต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญและผู้ประกอบการที่อนุเคราะห์ข้อมูลอันเป็นประโยชน์ต่อการวิจัยในครั้งนี้ บทความวิจัยนี้เป็นการดำเนินงานซึ่งมุ่งขับเคลื่อนและส่งเสริมศักยภาพของผู้ประกอบการจังหวัดเชียงราย ภายใต้โครงการวิจัย เรื่อง การศึกษาแนวทางการยกระดับขีดความสามารถผู้ประกอบการธุรกิจเกษตรในระดับพื้นที่ตั้งของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงราย งบประมาณสนับสนุนงานมูลนิธิ ประจําปีงบประมาณ 2567

เอกสารอ้างอิง

- [1] Saisuwan N, Sumranhun P, Punthanakoraphat N, Tongtrongsub K. and Kuisriku C. Enhancing coconut water production process according to GMP guidelines and evaluating impact by simulation modeling of Ban Klang Khlong Taplang community enterprise, Samut Sakhon province. Journal of Energy and Environment Technology. 2024; 11(1): 9-22. (in Thai)
- [2] Pawanathamasuk T, Boonrung P. and Saicharoen K. Plant layout design for Thai Barbecue delivery. Thai Industrial Engineering Network Journal. 2022; 8(2): 34-41. (in Thai)
- [3] Nachaisit P, Kroeksungnoen K, Nutkhum W, Niithikarnjanatharn J, Camchay A, Kunton P. and Phontang B. Development of factory layout to optimize transportation routes using systematic layout planning. Thai Industrial Engineering Network Journal. 2025; 11(1): 24-33. (in Thai)
- [4] Jirasirilerd G. and Ponsri N. Application of lean manufacturing system to reduce production time: a case study of Khanom Jeen fermented flour rice noodles factory. Thai Industrial Engineering Network Journal. 2023; 9(1): 21-28. (in Thai)
- [5] Boonmee C, Pichailar K. and Matpan S. Factory layout improvement for wood furniture manufacturing. Thai Industrial Engineering Network Journal. 2022; 8(1): 39-51. (in Thai)
- [6] The Food and Drug Administration. GMP 420 [Internet]. 2023 [cited 2025 Oct 9]. Available from: <https://food.fda.moph.go.th/gmp-head/420/> (in Thai)
- [7] Wanglisakul K, Jantakard H, Sanguanpang S. and Jaikham N. Analyzing factors influencing the development of railway freight transportation service through the fuzzy analytic hierarchy process technique. Engineering and Technology Horizons. 2024; 41(2): 410203. (in Thai)
- [8] Namwat T. and Janapiraganit T. Waste reduction in Lahu handicraft production of community enterprise in Chiang Rai province. MBA-KKU Journal. 2024; 17(1): 76-103. (in Thai)
- [9] Jomtong P. and Pornsing C. The selection of steel product suppliers using analytic hierarchy process: a case study of steel company. The Journal of KMUTNB. 2021; 31(3): 384-394. (in Thai)