



ปีที่ 16 ฉบับที่ 4 เดือนเมษายน-มิถุนายน 2563

การออกแบบแผนผังทางเลือกสำหรับโรงงานแปรรูปผักและผลไม้ DESIGN OF PLANT LAYOUT ALTERNATIVES FOR THE FRUIT AND VEGETABLE PROCESSING INDUSTRY

วันที่รับต้นฉบับบทความ: 19 กรกฎาคม 2562

วันที่แก้ไขปรับปรุงบทความ: 17 มีนาคม 2563

วันที่ตอบรับตีพิมพ์บทความ: 24 มีนาคม 2563

พจมาน เตียววัฒนรัฐติกาล*

Pochamarn Tearwattanarattikal

อุษณีย์ คำพูล*

Ussanee Kampoon

สมบุญ เจริญวิไลศิริ*

Sombun Charoenvilaisiri

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการวิเคราะห์การวางแผนผังโรงงานแปรรูปผักและผลไม้ เพื่อศึกษาหาสาเหตุที่ทำให้มีระยะทางการขนถ่ายวัสดุระหว่างแผนกสูง การเกิดอุบัติเหตุและความไม่ปลอดภัย รวมทั้งโอกาสเกิดความเสียหายด้านคุณภาพของสินค้า ซึ่งพบว่าเกิดจากการจัดวางตำแหน่งแผนกและการจัดสรรสภาพพื้นที่การทำงานบางแผนกไม่เหมาะสม งานวิจัยนี้จึงได้ออกแบบแผนผังโรงงานใหม่โดยประยุกต์ใช้หลักการวางแผนผังอย่างมีระบบ (SLP) สร้างแผนภูมิความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมที่พิจารณาจากความหนาแน่นการไหลของวัสดุ และข้อกำหนดของโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร การออกแบบแผนผังใหม่ทั้งหมด 3 แบบ ได้แก่ แบบที่ 1 ภายใต้ข้อจำกัดเชิงปฏิบัติและวิเคราะห์การรองรับกำลังการผลิตที่เพิ่มขึ้น ซึ่งมีการโยกย้ายแผนกได้เพียงเล็กน้อยเนื่องจากข้อจำกัดเชิงปฏิบัติที่มี แบบที่ 2 ออกแบบแผนผังจากทางโรงงานมีการขยายพื้นที่ในแผนกจัดสินค้า แบบที่ 3 ออกแบบแผนผังภายใต้การลดข้อจำกัดเชิงปฏิบัติ สามารถปรับโครงสร้างกำแพงคอนกรีตภายในอาคารได้ หลังจากนั้นประเมินแผนผังทั้งสามแบบตามหลักการของ ดิลิป อาร์ ชูล ผ่านค่าผลรวมของความใกล้ชิดที่แสดงให้เห็นถึงความสอดคล้องต่อค่าความใกล้ชิดจากแผนภูมิความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรม และทั้งสามแบบมีค่าผลรวมของความใกล้ชิดได้ 246, 304 และ 126 ตามลำดับ ในขณะที่แผนผังในปัจจุบันมีค่าผลรวมของความใกล้ชิดเท่ากับ 334 แสดงให้เห็นว่าการออกแบบแผนผังเหล่านี้มีความสอดคล้องกับค่าความใกล้ชิดมากกว่าแผนผังปัจจุบัน นอกจากนี้แต่ละแผนผังยังสามารถลดระยะทางการขนถ่ายวัสดุโดยเฉลี่ยรวมทั้งหมดต่อวันได้อีกด้วย

คำสำคัญ: ข้อจำกัดเชิงปฏิบัติ, ระยะทางการขนถ่ายวัสดุ, การวางแผนผังโรงงานอย่างมีระบบ, ค่าผลรวมความใกล้ชิด, แผนภูมิความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรม

* ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี e-Mail: ipocasdi@gmail.com



ABSTRACT

The purpose of this research were to analyze the plant layout of the fruit and vegetable processing industry. In the present, there were some inappropriate situations that occurred in the process, such as the high material handling distance, accidents or unsafe conditions, occurred, and so on. It could be investigated that the cause was due to the inappropriate plant layout and space allocation. The Principle of Systematic Layout Planning (SLP) developed by Richard Muther was applied to construct the Activity Relationship Chart (REL Chart). Then, the closeness rating in the REL chart was determined with the consideration of the intensity of material flows and the constraints of the food industry. In this research, the three alternative designs of plant layouts were proposed. The first layout was designed corresponding to the practical limitations and the expansion of the processing capacity. It could be found that there was a minor change in the department location in this layout. For the second one, the area of the packing department was expanded. For the last one, it was designed due to the omission of the constraint of the building structure. After that, the effectiveness of each design was calculated according to Dileep R. Sule's Theory. As shown in the results, the effectiveness value of the three new designs was 246, 304, and 126, respectively, while the effectiveness value of the present layout was 334. As can be seen, the consistency in the closeness rating of the proposed designs was better. Moreover, the material handling distance of each layout tended to reduce.

Keywords: practical limitations, material handling distance, systematic layout planning (SLP), effectiveness, activity relationship chart.

บทนำ

อาหารเป็นสิ่งจำเป็นต่อร่างกายมนุษย์ อาหารที่มีประโยชน์ย่อมนำไปสู่สุขภาพร่างกายที่แข็งแรง ผักและผลไม้จัดเป็นอาหารกลุ่มหนึ่งที่มีสารอาหารที่จำเป็นต่อมนุษย์หลายอย่าง ได้แก่ วิตามินและแร่ธาตุ ช่วยในระบบย่อยอาหาร ระบบขับถ่ายของร่างกาย อีกทั้งยังช่วยให้มีความต้านทานต่อโรคภัยไข้เจ็บ ที่สำคัญคือ ผักและผลไม้เป็นอาหารที่สามารถนำมาประยุกต์ประกอบเป็นอาหารอื่น ๆ ได้ และหาซื้อได้ง่ายในประเทศไทย

เนื่องจากในปัจจุบันปรากฏความนิยมในการบริโภคอาหารที่มีประโยชน์มากขึ้น ทำให้มีความต้องการบริโภคผักและผลไม้เพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย โดยที่ผู้บริโภคจะคัดสรรเลือกซื้อผักและผลไม้



มากขึ้น อาทิ ความสด ความสะอาด พร้อมทั้งมีทางเลือกที่หลากหลาย ทำให้ผู้ผลิตต้องเพิ่มศักยภาพ เพื่อสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าให้ได้มากที่สุด ด้วยการผลิตสินค้าที่มีคุณภาพในราคาที่เหมาะสมและสามารถส่งมอบแก่ลูกค้าได้ทันเวลา นำไปสู่ภาพลักษณ์ที่ดีและเพิ่มความน่าเชื่อถือ อีกทั้งสภาพการแข่งขันทางการตลาดกับผู้ผลิตรายอื่นทำให้โรงงานแปรรูปผักและผลไม้ต้องรักษาคุณภาพควบคู่กับการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าเช่นกัน งานวิจัยนี้จึงพยายามหาแนวทางในการจัดวางแผนผังโรงงานให้ดีขึ้นเพื่อลดความสูญเปล่า เช่น ลดระยะทางการขนถ่ายลำเลียงที่มากเกินไป ลดแรงงานสูญเปล่า ลดเวลาสูญเปล่า ลดโอกาสการเกิดอุบัติเหตุ และยังคงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ให้อยู่ภายใต้มาตรฐานโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ออกแบบแผนผังโดยการปรับปรุงผังโรงงานในปัจจุบันของระบบการผลิต เพื่อนำเสนอเป็นแผนผังทางเลือกแบบต่าง ๆ เพื่อจะสามารถแก้ปัญหาและสาเหตุที่เกิดจากการวางผังโรงงานในปัจจุบัน

กรอบแนวคิดในการวิจัย

วลัยพร ปราศจาก และพงศ์พัฒน์ ช่วยบุตดา (2560) ได้วิเคราะห์ทางเลือกผังโรงงานกรณีศึกษาโรงงานผลิตท่อดักท์แอร์ โดยประยุกต์ใช้หลักการวางแผนผังอย่างมีระบบ ซึ่งพิจารณาปัจจัยในการเลือกผังโรงงาน 4 ปัจจัยคือ ประสิทธิภาพการไหล ระยะทางการเคลื่อนย้าย ค่าใช้จ่ายในการเคลื่อนย้าย และประสิทธิภาพการใช้พื้นที่ โดยใช้โปรแกรม Expert Choice ผลการวิเคราะห์พบว่าแบบ B สามารถลดระยะทางคิดเป็นร้อยละ 11.59 เพิ่มประสิทธิภาพการใช้พื้นที่ร้อยละ 83.86 และสามารถแก้ปัญหาจุดตัดของเส้นทางการไหลวัสดุในผังโรงงานปัจจุบันซึ่งมีอยู่ 1 จุด

กฤต จันทรสมัย และอรอุมา ลาสุนนท์ (2560) นำเสนอแนวทางการออกแบบผังโรงงานและปรับปรุงกระบวนการผลิตประตูไม้บานเลื่อน โดยการประยุกต์ใช้หลักการวางแผนผังอย่างมีระบบและหลักการ ECRS ในการปรับปรุงกระบวนการผลิต และประยุกต์ใช้เทคนิคการจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรมโปรโมเดล ผลจากการจำลองสถานการณ์พบว่า สามารถลดเวลาในการทำงานโดยเฉลี่ยประมาณร้อยละ 7.00 ลดเวลาเฉลี่ยในการเคลื่อนที่ประมาณร้อยละ 80.00 และลดระยะเวลาในการผลิตรวมประมาณร้อยละ 8.00

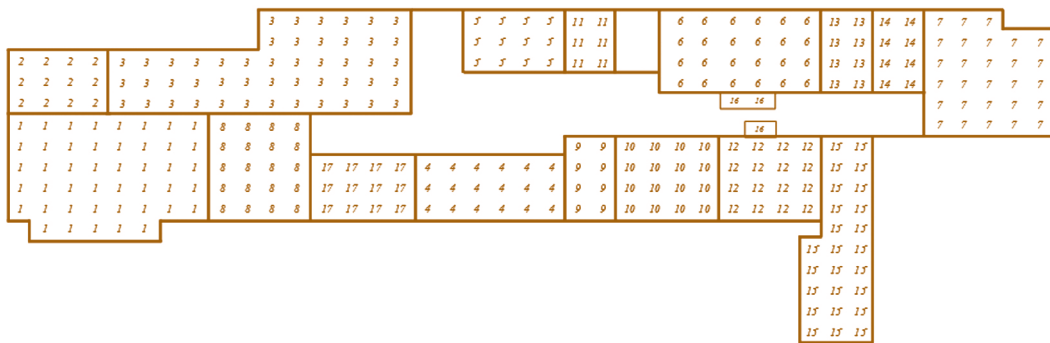
มยุรา ตั้งจาดุรัตน์ และคณะ (2561) นำเสนอการออกแบบการจัดวางผังเพื่อการจัดเก็บวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ของอุตสาหกรรมผลิตอาหารสัตว์ เพื่อช่วยในการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดเก็บ การลดระยะทางการขนถ่ายลำเลียง โดยประยุกต์ใช้หลักการวางแผนผังอย่างมีระบบ หลังจากได้แผนผังใหม่แล้วปรับเปลี่ยนวิธีการจัดคือ จัดวางวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์บนพอลเลตและวางซ้อนกัน 3 ชั้น สรุปได้ว่าการประเมินผังโรงงานเดิมและนำมาเปรียบเทียบกับผังโรงงานใหม่ที่ออกแบบและประเมินผลพบว่าผังโรงงานใหม่มีพื้นที่ในการจัดเก็บเพิ่มขึ้นร้อยละ 91.22 และลดระยะทางลงได้ถึงร้อยละ 15.00



งานวิจัยที่กล่าวมาใช้หลักการวางแผนผังอย่างมีระบบ (SLP) (Muther,1974) มาประยุกต์ใช้ในกรณีศึกษาต่าง ๆ ส่วนงานวิจัยนี้จะนำหลักการดังกล่าวมาประยุกต์ใช้ในโรงงานแปรรูปผักและผลไม้ร่วมกับการประเมินแผนผังโดยการหาค่าผลรวมความใกล้ชิด (Sule, 1988)

วิธีดำเนินการวิจัย

การรวบรวมข้อมูลแผนผังปัจจุบัน พบว่าแผนผังปัจจุบันของโรงงานแปรรูปผักและผลไม้ในลักษณะบล็อก โดยที่ 1 บล็อกมีขนาด 2×2 ตารางเมตร แสดงดังภาพที่ 1



ลำดับที่	แผนก
1	แผนก Loading
2	แผนกคัดแต่งผักสด
3	แผนกจัดสินค้าผักสด
4	แผนกพีชไร
5	แผนกคัดแต่งและจัดสินค้าผลไม้สด
6	แผนกสลัดถาด
7	แผนกแปรรูป
8	ห้องเย็น Loading
9	ห้องเย็นพีชไร

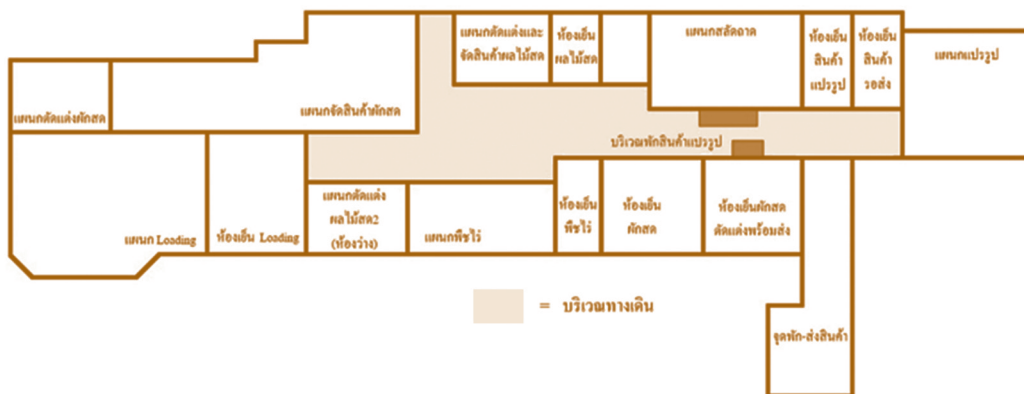
ลำดับที่	แผนก
10	ห้องเย็นผักสด
11	ห้องเย็นผลไม้สด
12	ห้องเย็นผักสดคัดแต่งพร้อมส่ง
13	ห้องเย็นสินค้าแปรรูป
14	ห้องเย็นสินค้ารอส่ง
15	จุดพัก-ส่งสินค้า
16	บริเวณพักสินค้าแปรรูป
17	แผนกคัดแต่งผลไม้สด 2 (ห้องว่าง)

ภาพที่ 1 แผนผังโรงงานแปรรูปผักและผลไม้ในปัจจุบัน

การรวบรวมข้อมูลผลิตภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์หลักของโรงงานแบ่งเป็น 4 กลุ่มใหญ่ ได้แก่ 1) ผักสด แบ่งเป็น ผักสดแบบผ่านการตัดแต่ง และผักสดแบบไม่ผ่านการตัดแต่ง 2) ผลไม้สด แบ่งเป็น ผลไม้สดแบบผ่านการตัดแต่ง และผลไม้สดแบบไม่ผ่านการตัดแต่ง 3) สินค้าแปรรูป เช่น สลัดกล่อง น้ำสลัด ข้าวเกรียบ เป็นต้น 4) สินค้าอื่น เช่น สินค้าพีชไรรอการขนย้าย



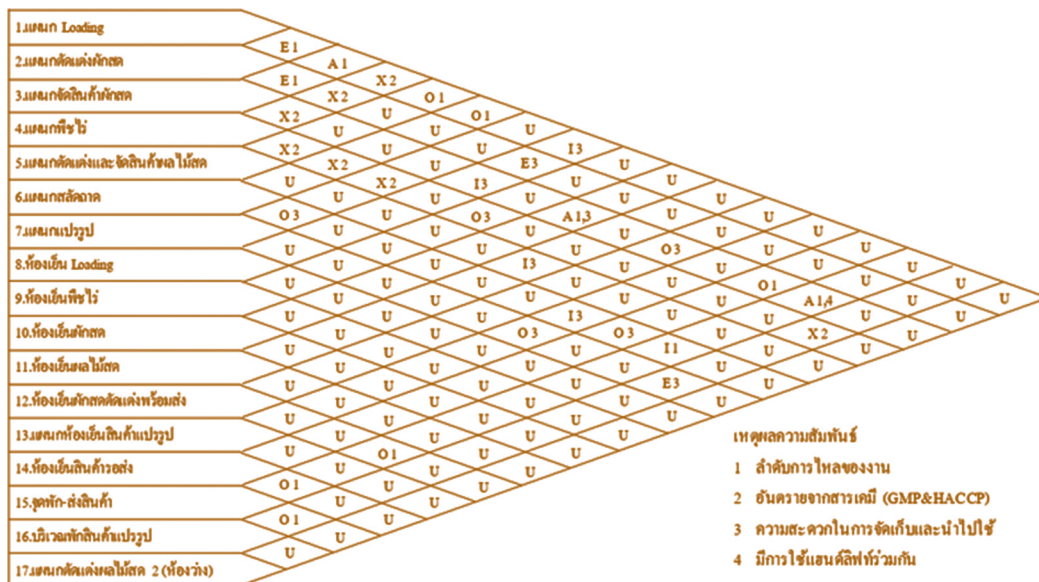
3. วิเคราะห์สภาพปัญหาของการจัดวางแผนผังของตำแหน่งแผนกในปัจจุบัน พบว่าเส้นทางการขนถ่ายลำเลียงระหว่างแผนกที่มีความสัมพันธ์กันบางคู่ แผนกอยู่ห่างกันทั้งที่ควรอยู่ใกล้กัน ส่งผลต่อระยะทางในการลำเลียงขนถ่ายที่มากเกินไป และยังส่งผลให้พนักงานต้องทำงานตลอดเวลาโดยสิ้นเปลืองแรงงาน นอกจากนี้ยังพบปัญหาการจัดสภาพพื้นที่ เนื่องจากพื้นที่ในการเก็บข้าวเกรียบพร้อมส่งไม่เพียงพอ จึงมีการวางข้าวเกรียบกีดขวางบริเวณทางเดิน ดังภาพที่ 3 ทำให้ต้องหลบเลี้ยวขณะขนถ่ายผลิตภัณฑ์ ส่งผลให้มีโอกาสเกิดอุบัติเหตุมากขึ้น และเกิดความเสียหายต่อคุณภาพของสินค้า



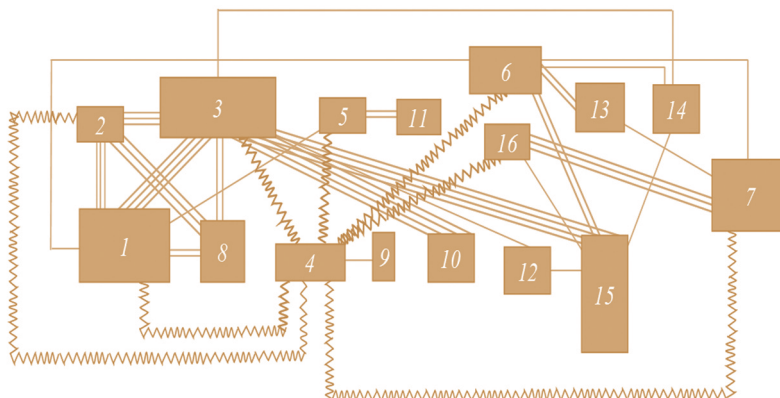
4. แนวทางแก้ปัญหา งานวิจัยนี้ประยุกต์หลักการวางแผนผังอย่างมีระบบมาออกแบบ โดยเก็บข้อมูลความสัมพันธ์ผ่านแผนภูมิความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรม หรือ REL Chart ดังภาพที่ 4



โดยคำนึงถึงเหตุผลด้านลำดับการไหลของงานและความถี่ระหว่างคู่แผนก รวมถึงแผนกพีชไรท์ที่มีสินค้าเป็นอันตราย เช่น ปุ๋ยเคมี ซึ่งถือเป็นอันตรายจากสารเคมีตามหลักของ GMP & HACCP (วรารุณศิริสง, 2547) ดังนั้น แผนกใดที่มีความจำเป็นจะต้องอยู่ติดกันด้วยเหตุผลด้านลำดับการไหลของงานและความถี่ระหว่างคู่พิจารณาให้ความสัมพันธ์เป็นอันดับสูงสุดคือ A และแผนกที่มีการไหลของสินค้าอื่นนอกจากสินค้าพีชไรท์ จะต้องอยู่ห่างจากแผนกพีชไรท์เพื่อหลีกเลี่ยงอันตรายจากสารเคมี จะพิจารณาให้ความสัมพันธ์ที่คู่แผนกนั้นห้ามอยู่ติดกันก่อน ซึ่งเป็น X นอกจากนั้นจะพิจารณาเหตุผลอื่นประกอบ การให้ระดับความสัมพันธ์ A E I O และ U จนครบทุกแผนกตามลำดับ โดยจำนวนของการให้ระดับความสัมพันธ์จะเป็นไปตามทฤษฎีของ Richard Muther (Muther, 1974) ดังที่กล่าวไว้ แผนภาพความสัมพันธ์ (relationship diagram) แสดงดังภาพที่ 5



ภาพที่ 4 แผนภูมิความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรม หรือ REL Chart



ภาพที่ 5 แผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรม หรือ REL Chart



5. ข้อจำกัดเชิงปฏิบัติ เนื่องจากโรงงานแห่งนี้ก่อตั้งมานานหลายปี มีการปรับแผนผังหลายครั้ง โดยจัดแบ่งเป็นห้อง ๆ สามารถสรุปข้อจำกัดได้ดังนี้

5.1 ข้อจำกัดด้านโครงสร้างอาคารภายนอกและภายใน คือไม่สามารถปรับเปลี่ยนโครงสร้างฐานราก และพื้นอาคารได้

5.2 ไม่สามารถเพิ่มลดพื้นที่ทั้งหมดของโรงงานได้

5.3 ไม่สามารถขยายโครงสร้างอาคารไปยังบริเวณโดยรอบโรงงาน เนื่องจากไม่ใช่เนื้อที่ในส่วนของโรงงานและมีลานจอดรถ

5.4 แผนก Loading และจุดพัก-ส่งสินค้า ไม่สามารถโยกย้ายได้ เนื่องจากมีการติดตั้งประตูและอุปกรณ์สำหรับขนถ่ายเพื่อรับ-ส่งสินค้า

5.5 ห้องเย็น Loading ห้องเย็นพีชไร์ ห้องเย็นผักสด ห้องเย็นผลไม้สด ห้องเย็นผักสด ตัดแต่งพร้อมส่ง ห้องเย็นสินค้าแปรรูป และห้องเย็นสินค้ารอส่ง ไม่สามารถโยกย้ายได้ เนื่องจากมีการติดตั้งอุปกรณ์ทำความเย็น

6. การออกแบบปรับปรุงผังโรงงานปัจจุบัน โดยจะจัดวางโยกย้ายแผนกให้เหมาะสมกับระดับความสัมพันธ์ที่ได้ประเมินไว้จาก REL Chart มีหลักการในการปรับย้ายแผนผังคือ

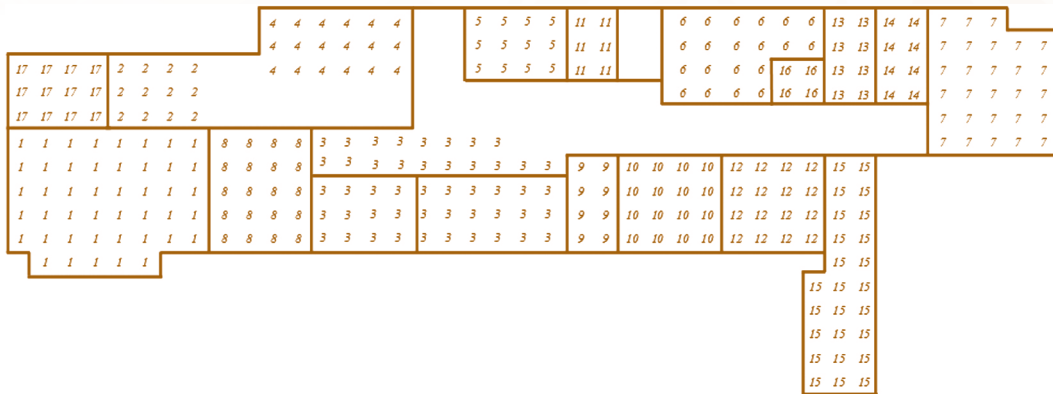
6.1 หลักจากการศึกษาข้อจำกัดเชิงปฏิบัติ ซึ่งเป็นแผนกที่ไม่สามารถย้ายได้จำเป็นต้องอยู่ที่เดิม ให้จัดวางแผนกที่เป็นข้อจำกัดดังกล่าวก่อน

6.2 วางแผนกที่มีความสัมพันธ์ระดับ X เป็นลำดับถัดไป ตามความเหมาะสม

6.3 ปรับย้ายแผนกที่สามารถทำได้และสอดคล้องกับแผนภูมิความสัมพันธ์

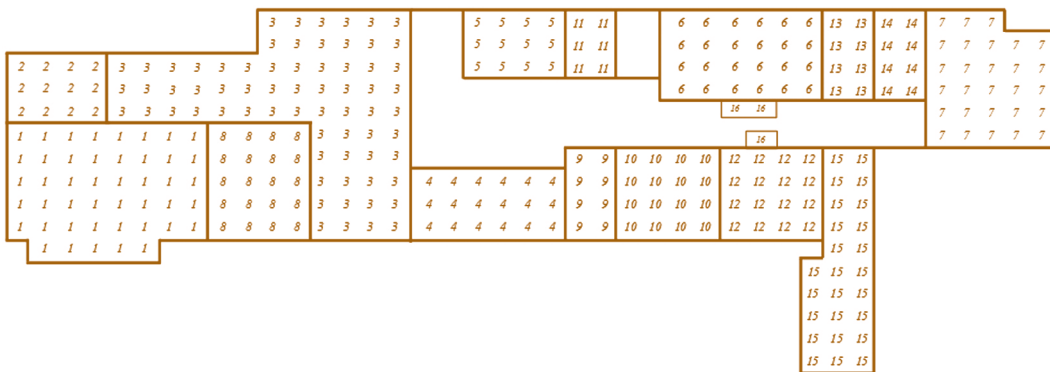
โดยการออกแบบแผนผังสามารถนำเสนอได้ 3 แบบ ดังนี้

1. แผนผังแบบที่ 1 การออกแบบแผนผังใหม่ภายใต้ข้อจำกัดเชิงปฏิบัติและวิเคราะห์การรองรับกำลังการผลิตที่เพิ่มขึ้นในอนาคต จากการวิเคราะห์พบว่าคู่แผนก 3-10 และ 3-15 มีความสัมพันธ์กันมาก จึงสลับแผนก 3 มาแทนที่แผนก 4 และ 17 จากการสังเกตสภาพการทำงานปัจจุบันพบว่าในแผนก 6 (แผนกสลัดกล่อง) มีการใช้พื้นที่ไม่เกิดประโยชน์ คือไม่มีการเดินผ่าน วางของหรืออุปกรณ์บริเวณนั้น จึงปรับเปลี่ยนพื้นที่แผนก (จาก 96 ตารางเมตร เหลือ 80 ตารางเมตร) และใช้พื้นที่ที่เหลือจากการลดพื้นที่แผนก 6 เป็นแผนก 16 ทำให้โอกาสเกิดรอยชำหรือความเสียหายของผลิตภัณฑ์ขณะขนถ่ายลำเลียงระหว่างแผนกลดลง และเนื่องจากปัจจุบันโรงงานมีการคาดการณ์จากฝ่ายตลาดถึงความต้องการของลูกค้าที่เพิ่มขึ้นในอนาคต ซึ่งจะส่งผลให้กำลังการผลิตเพิ่มขึ้นในอนาคตร้อยละ 20.00 ดังนั้นแผนผังใหม่จะต้องสามารถรองรับกำลังการผลิตในปัจจุบันและกำลังการผลิตที่เพิ่มขึ้นในอนาคตได้ ดังภาพที่ 6



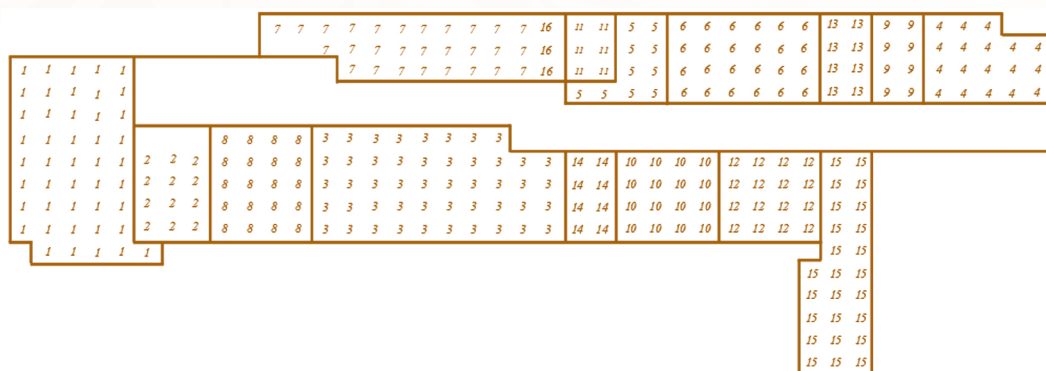
ภาพที่ 6 แผนผังโรงงานใหม่ภายใต้ข้อจำกัดเชิงปฏิบัติและวิเคราะห์การรองรับกำลังการผลิตที่เพิ่มขึ้น

2. แผนผังแบบที่ 2 การออกแบบแผนผังใหม่จากทางโรงงาน เนื่องจากภายหลังโรงงานเห็นว่าแผนก 3 ซึ่งเป็นแผนกจัดสินค้าผักสดมีพื้นที่ไม่เหมาะสมกับการทำงาน จึงมีนโยบายในการปรับปรุงแผนผังโรงงานในส่วนของแผนกนี้ โดยขยายพื้นที่ของแผนกไปยังแผนก 17 ซึ่งเป็นแผนกตัดแต่งผลไม้สด (ห้องว่าง) ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 แผนผังโรงงานใหม่จากทางโรงงาน

3. แผนผังแบบที่ 3 การออกแบบแผนผังใหม่ โดยลดข้อจำกัดเชิงปฏิบัติ เนื่องจากข้อจำกัดเชิงปฏิบัติที่มีทำให้การโยกย้ายหรือปรับเปลี่ยนแผนกต่าง ๆ ทำได้น้อย จึงได้ลดข้อจำกัดเชิงปฏิบัติ นั่นคือสามารถทุบทำลายหรือปรับเปลี่ยนโครงสร้างอาคารภายในได้ (ยกเว้นจุดรับ-ส่งสินค้าและห้องเย็น) โดยที่โครงสร้างภายนอกยังคงเดิม ซึ่งได้แผนผังใหม่ ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 แผนผังโรงงานใหม่โดยลดข้อจำกัดเชิงปฏิบัติ

ผลการวิจัย

ในการประเมินแผนผังทั้ง 3 แบบ และแผนผังโรงงานในปัจจุบัน ประเมินโดยวัดค่าความสอดคล้องกับค่าความใกล้ชิดใน REL Chart ในรูปแบบของค่าผลรวมของความใกล้ชิดทั้งหมด (Sule, 1988) ซึ่งค่าผลรวมของความใกล้ชิดคำนวณได้จากผลรวมของผลคูณระหว่างค่าระดับความสัมพันธ์ระหว่างคู่แผนกับจำนวนบล็อกของระยะทางในแนวตรงที่สั้นที่สุดของคู่แผนกันนั้น ซึ่งการจัดวางที่ดีที่สุดจะให้ค่าผลรวมของความใกล้ชิดที่ต่ำที่สุด นั่นคือมีความสอดคล้องกับค่าความใกล้ชิดมากที่สุด นอกจากนี้ยังสามารถคำนวณระยะทางทั้งหมดของการขนถ่ายลำเลียงโดยเฉลี่ยต่อวันซึ่งหาได้จากผลคูณระหว่างความถี่ในการขนถ่ายลำเลียงต่อวันกับระยะทางการขนถ่ายลำเลียงระหว่างแผนกโดยเฉลี่ยต่อวัน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าผลรวมของความใกล้ชิดและระยะทางทั้งหมดของการขนถ่ายลำเลียงโดยเฉลี่ยต่อวัน

รูปแบบแผนผัง	ค่าผลรวมของความใกล้ชิด	ระยะทางการลำเลียงขนถ่ายโดยเฉลี่ยรวมทั้งหมดต่อวัน (เมตร)
แผนผังปัจจุบัน	334	6,314
แผนผังแบบที่ 1	246	5,458
แผนผังแบบที่ 2	304	5,906
แผนผังแบบที่ 3	126	5,531

อภิปรายผล

การเปรียบเทียบข้อดี-ข้อเสีย และความแตกต่างของทั้ง 3 แบบ สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 2



ตารางที่ 2 เปรียบเทียบข้อดี-ข้อเสียของแผนผังทั้ง 3 รูปแบบ

รูปแบบแผนผัง	ข้อดี	ข้อเสีย
แผนผังแบบที่ 1	- ไม่ต้องมีการทบทวนทำลายกำแพง - ลดค่าผลรวมของความใกล้ชิดและระยะทางการลำเลียงขนถ่ายได้ในระดับที่พอใช้ - สามารถทำจริงได้ง่าย - มีระยะทางการลำเลียงขนถ่ายน้อยที่สุด	- ไม่สามารถทบทวนทำลายกำแพง อาจส่งผลต่อการลำเลียงขนถ่ายภายในแผนกจัดสินค้าผักสด - ไม่มีการสร้างกำแพงกันแผนกพืชไร่ อาจส่งผลต่อคุณภาพลักษณะและคุณภาพของสินค้า
แผนผังแบบที่ 2	- สามารถทำได้จริงง่าย - แผนกจัดสินค้าผักสดมีพื้นที่ในการทำงานมากขึ้น	- ค่าผลรวมของความใกล้ชิดและระยะทางการลำเลียงขนถ่ายไม่ได้ลดลงจากเดิมมากนัก - แผนกจัดสินค้าผักสดอยู่ติดแผนกสินค้าพืชไร่ อาจส่งผลต่อคุณภาพของสินค้าผักสด - คู่แผนกที่มีความสัมพันธ์กันยังคงอยู่ห่างกัน
แผนผังแบบที่ 3	- เป็นแผนผังที่ให้ค่าผลรวมของความใกล้ชิดน้อยที่สุด แต่ลดระยะทางการลำเลียงขนถ่ายได้ในระดับที่ดี - คู่แผนกที่มีความสัมพันธ์กันอยู่ใกล้กันมากขึ้น	- ต้องมีการทบทวนทำลายกำแพง อาจส่งผลต่อค่าใช้จ่ายที่สูง รวมทั้งเวลาในการก่อสร้าง

แผนผังแบบที่ 3 เป็นแผนผังที่ดีที่สุด เพราะมีค่าผลรวมของความใกล้ชิดน้อยที่สุด และมีระยะทางการลำเลียงขนถ่ายโดยเฉลี่ยรวมทั้งหมดต่อวันน้อยที่สุด นอกจากนี้ทั้ง 3 ทางเลือกมีการไหลที่ต่อเนื่องมากขึ้น มีเส้นทางการไหลที่ติดกันน้อยลง อย่างไรก็ตาม ในงานวิจัยนี้มีความแตกต่างจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในส่วนของ การประเมินแผนผังที่มีการประยุกต์ใช้หลักการประเมินแผนผังตามหลักของ ดีลิบ อาร์ ชูล โดยพิจารณาจากความสัมพันธ์เชิงคุณภาพเป็นหลัก ในขณะที่งานวิจัยที่เกี่ยวข้องประเมินโดยโปรแกรม Expert Choice โปรแกรมการจำลองสถานการณ์ (simulation model) และการประเมินทางด้านปริมาณ เช่น ระยะทาง และค่าใช้จ่าย เป็นต้น ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงเป็นตัวอย่างสำหรับกรณีศึกษาอื่นต่อไปได้



ข้อเสนอแนะ

ในการศึกษาการวางแผนโรงงาน หากขั้นตอนการปฏิบัติงานของพนักงานแต่ละกระบวนการมีการจัดระบบเป็นรูปแบบมาตรฐานในการปฏิบัติงานที่เหมือนกันและปฏิบัติทั่วทั้งองค์กร การใช้ตัวแบบจำลองของโปรแกรมการจำลองสถานการณ์ (simulation model) เป็นเครื่องมือหนึ่งที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบแผนผังที่เหมาะสมต่อไปในอนาคตได้

บรรณานุกรม

- กฤต จันทรสมัย และอรอุมา ลาสุนนท์. (2560). การออกแบบผังโรงงานและปรับปรุงกระบวนการผลิตประตูไม้บานเลื่อน. *วารสารมหาวิทยาลัยนเรศวร วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 25(3), หน้า 146-155.
- มยุรา ตั้งจาตุรนต์ และคณะ. (2561). การออกแบบผังโรงงานเพื่อปรับปรุงการจัดเก็บวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์กรณีศึกษา อุตสาหกรรมผลิตอาหารสัตว์. ใน *การประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ ราชธานีวิชาการ ครั้งที่ 3* (หน้า 1180-1186). อุบลราชธานี: มหาวิทยาลัยราชธานี.
- วราวุฒิ ครุสง. (2547). *การประกันคุณภาพในอุตสาหกรรมอาหาร*. กรุงเทพฯ: ดี สแควร์ อินเตอร์เนชั่นแนล.
- วลัยพร ปราศจาก และพงศ์พัฒน์ ช่วยบุตดา. (2560). *การปรับปรุงผังโรงงานด้วยหลักการออกแบบผังโรงงานอย่างเป็นระบบ กรณีศึกษา โรงงานผลิตดักท์แอร์*. โครงการงานวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการและโลจิสติกส์, วิทยาลัยนวัตกรรมการด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์.
- สมศักดิ์ ตรีสัตย์. (2542). *การออกแบบและวางแผนผังโรงงาน* (พิมพ์ครั้งที่ 17). กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- Muther, Richard. (1974). *Systematic layout planning* (2nd ed.). Boston, MA: Cahnners Books.
- Sule, Dileep R. (1988). *Manufacturing facilities: Location, planning and design* (2nd ed.). Boston, MA: PWS-Kent.