



การปรับปรุงแผนผังโรงงานเพื่อลดมลภาวะทางเสียง และฝุ่นของโรงงานหล่อโลหะ PLANT LAYOUT IMPROVEMENT FOR REDUCING NOISE AND AIR POLLUTION IN A FOUNDRY INDUSTRY

พจมาน เตียวัฒนรัฐติกาล, อุษณีย์ คำพูล*, สมบุญ เจริญวิไลศิริ**

Pochamarn Tearwattanarattikal,

Ussanee Kampoon*, Sombun Charoenvilaisiri**

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, e-Mail: ipocasdi@gmail.com (Corresponding Author)

Asst. Prof., Production Engineering Department, King Mongkut's University of Technology Thonburi,

e-Mail: ipocasdi@gmail.com (Corresponding Author)

(Received: 2021, July 19; Revised: 2021, September 16; Accepted: 2021, September 25)

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการปรับปรุงแผนผังโรงงานหล่อโลหะแห่งหนึ่ง เพื่อลดมลภาวะทางเสียงและฝุ่นที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตที่ก่อให้เกิดคำร้องเรียนจากบุคคลภายนอกและภาพลักษณ์ด้านลบต่อทางโรงงาน ในการปรับปรุงแผนผังโรงงานจะปรับปรุงเพียงบางส่วนภายใต้ข้อจำกัดและข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างคู่แผนก โดยประยุกต์ใช้หลักการวางแผนผังอย่างมีระบบ หลังจากนั้นประเมินแผนผังที่ได้โดยใช้ทฤษฎีของ ดิลิป อาร์ ชูล เรียกว่าค่าผลรวมของความใกล้ชิดที่เกิดจากการให้ระดับความสัมพันธ์ด้วยเหตุผลทางด้านมลภาวะร่วมกับข้อมูลการไหลของวัสดุในกระบวนการผลิต จากการประเมินพบว่าแผนผังโรงงานก่อนปรับปรุงมีค่าผลรวมของความใกล้ชิดเท่ากับ 363 เมื่อปรับผังโรงงานใหม่แล้วค่าลดลงเหลือ 276 โดยลดลง 23.96% ซึ่งบ่งชี้ว่าแผนผังโรงงานหลังการปรับปรุงสามารถลดมลภาวะ

* ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, e-Mail: ussaneei.pur@kmutt.ac.th

Asst. Prof., Production Engineering Department, King Mongkut's University of Technology Thonburi, e-Mail: ussaneei.pur@kmutt.ac.th

** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, e-Mail: sombun.cha@gmail.com

Asst. Prof., Production Engineering Department, King Mongkut's University of Technology Thonburi, e-Mail: sombun.cha@gmail.com



ทางเสียงและฝุ่นที่สอดคล้องกับค่าความใกล้ชิด ส่งผลสืบเนื่องให้สามารถลดคำร้องเรียนทางด้านมลภาวะได้ นอกจากนี้ยังส่งผลทำให้ระยะทางรวมในการขนถ่ายวัสดุลดน้อยลงจากเดิมเฉลี่ย 22.41%

คำสำคัญ: มลภาวะทางเสียงและฝุ่น, การวางผังโรงงานอย่างมีระบบ, การปรับปรุงแผนผัง, ค่าผลรวมความใกล้ชิด, ระยะทางการขนถ่ายวัสดุ

ABSTRACT

This research aims to improve the plant layout of a foundry industry. The proposed plant layout was designed under the consideration to reduce the noise and air pollution from the process that had negative impact on the image of business. Some reasonable adjustments were made under the constraints of the interested process, the practical limitations and department relationships. The principle of Systematic Layout Planning and Dileep R Sule's theory were applied to design and evaluate the effectiveness of the plant layout, respectively. The effectiveness was evaluated mainly based on the consideration of the pollution and the flows of materials in the production process. As shown in the results, the new layout could reduce the pollution consequently the complaints reduced. Compared to the existing layout, the effectiveness of the proposed one was reduced to 23.96%. In addition, the total distance of material handling was lower than the old layout about 22.41%.

Keywords: noise and air pollution, systematic layout planning (SLP), plant layout improvement, effectiveness, material handling distance.

บทนำ

โรงหล่อโลหะกรณีศึกษาก่อตั้งมาเป็นเวลา 45 ปี ในปัจจุบันพบว่าสภาพแวดล้อมรอบโรงงานมีการเปลี่ยนแปลงไปจากอดีต กล่าวคือกลายเป็นแหล่งชุมชนมากขึ้น เช่น บ้านพักอาศัย ร้านค้า และหอพักนักศึกษา เป็นต้น จากสถานการณ์ดังกล่าวจึงทำให้เกิดปัญหาเรื่องมลภาวะทางเสียงที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตที่ดังเกินจนออกไปรบกวนหอพักนำไปสู่การร้องเรียนเข้ามาที่โรงงาน ทำให้เกิดภาพลักษณ์ในด้านลบ และอาจส่งผลกระทบต่อ



ความน่าเชื่อถือในการให้บริการแก่ลูกค้า หรืออาจทำให้ทางโรงงานมีลูกค้าน้อยลงได้ โครงการวิจัยนี้จึงหาแนวทางในการปรับปรุงแผนผังโรงงานเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวภายใต้ข้อจำกัดของทางโรงงาน ในการวิเคราะห์จึงเก็บข้อมูลผ่านค่าระดับความสัมพันธ์ระหว่างคู่แผนกปรับปรุงแผนผัง และประเมินแผนผังผ่านค่าผลรวมของความใกล้ชิด แปลงค่าเชิงคุณภาพของระดับความสัมพันธ์มาเป็นเชิงปริมาณ ทำให้สามารถเลือกแผนผังที่ดีที่สุดจากค่าเชิงปริมาณนั้น ตามลำดับ นอกจากนี้ยังมีความพยายามที่จะลดระยะทางในการขนถ่ายวัสดุให้มีระยะทางลดลงเพื่อนำไปสู่การเพิ่มผลผลิตอีกด้วย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ปรับปรุงแผนผังโรงงานหล่อโลหะเนื่องจากการร้องเรียนของบริเวณข้างเคียงรอบโรงงาน
2. ปรับปรุงแผนผังเพื่อลดมลภาวะทางด้านเสียงและฝุ่นที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตในงานหล่อโลหะ ด้วยการออกแบบแผนผังโรงงานให้เหมาะสม โดยพิจารณาร่วมกับการลดระยะทางในการขนถ่ายวัสดุ

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวางแผนผังโรงงานตามหลักการวางแผนผังโรงงานอย่างมีระบบ (systematic layout planning) (Muther, 1974) นั้น จะได้แผนผังโรงงานหลายแบบ โดยแต่ละแบบต้องมีความเป็นไปได้ในเชิงปฏิบัติ ซึ่งแต่ละแผนจะมีข้อดีข้อเสียแตกต่างกันออกไป จึงต้องหาแผนผังที่ดีที่สุดออกมาจากการประเมินแผนผังในแต่ละแบบ โดย ดิลิป อาร์ ชูล (Sule, 1988) เสนอวิธีที่ค่อนข้างง่ายและสะดวกในการประเมินด้วยค่าผลรวมของความใกล้ชิด (effectiveness) ที่คำนวณได้จากค่าระดับความสัมพันธ์ระหว่างคู่แผนก (แปลงเป็นตัวเลข) คูณกับจำนวนบล็อกของระยะทางในแนวตรงที่สั้นที่สุดของคู่แผนก ดังนั้น แผนกที่มีความสัมพันธ์กันมากควรที่จะอยู่ติดกันหรือใกล้กันมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ส่งผลให้ค่าผลรวมของความใกล้ชิดน้อย ดังนั้นในการเปรียบเทียบแผนผังโรงงานที่ดีที่สุดควรที่จะเลือกแผนผังที่มีค่าผลรวมของความใกล้ชิดน้อยที่สุด

มยุรา ตั้งจตุรนต์ และคณะ (2561) เสนอการออกแบบการจัดวางผังเพื่อการจัดเก็บวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ของอุตสาหกรรมผลิตอาหารสัตว์ ที่จะนำไปสู่การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดเก็บ โดยใช้หลักการวางแผนผังอย่างมีระบบ (SLP) นำไปออกแบบแผนผังใหม่ที่มีการปรับเปลี่ยนวิธีการจัดวางวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ ทำให้สามารถจัดเก็บปริมาณวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ได้มากขึ้น พบว่าแผนผังใหม่มีพื้นที่ในการจัดเก็บเพิ่มขึ้นร้อยละ 91.22 และ



ลดระยะทางลงได้ถึงร้อยละ 15

ชูศักดิ์ พรสิงห์ และสรชัย อ่ำพุทรา (2562) เสนอการปรับปรุงผังโรงงานและกระบวนการผลิต กรณีศึกษาโรงงานผลิตหลอดไฟแอลอีดีตัวอย่าง เพื่อให้มีประสิทธิภาพในการรองรับคำสั่งซื้อที่เพิ่มขึ้น โดยใช้หลักการ ECRS และการออกแบบผังโรงงานอย่างเป็นระบบ (SLP) ผลจากการปรับปรุงผังโรงงานพบว่า ระยะทางการขนย้ายวัตถุดิบลดลงร้อยละ 40.17 และรอบเวลาในการขนย้ายวัตถุดิบลดลง ร้อยละ 49.60 สามารถเพิ่มอัตราการผลิตได้เป็นอย่างมาก

พจมาน เตียวัฒนรัฐติกาล, อุษณีย์ คำพูล และสมบุญ เจริญวิไลศิริ (2563) เสนอการปรับปรุงการวางแผนผังโรงงานแปรรูปผักและผลไม้ เนื่องจากพบว่าการจัดวางตำแหน่งแผนกและการจัดสรรสภาพพื้นที่การทำงานบางแผนกไม่เหมาะสม โดยประยุกต์ใช้หลักการวางแผนผังอย่างมีระบบ (SLP) มาออกแบบแผนผังใหม่ทั้งหมด 3 แบบ ภายใต้ข้อจำกัดต่าง ๆ กัน หลังจากนั้นประเมินแผนผังทั้งสามแบบตามหลักการของ ดิลิป อาร์ ชูล ผ่านค่าผลรวมของความใกล้ชิดที่แสดงให้เห็นถึงความสอดคล้องต่อระดับค่าความใกล้ชิด โดยแผนผังที่ออกแบบมีค่าผลรวมของความใกล้ชิด 246, 304 และ 126 ตามลำดับ ในขณะที่แผนผังปัจจุบันค่าผลรวมของความใกล้ชิดเท่ากับ 334 แสดงให้เห็นว่า การออกแบบแผนผังใหม่มีความสอดคล้องกับค่าความใกล้ชิดมากกว่าแผนผังปัจจุบัน นอกจากนี้แต่ละแผนผังยังสามารถลดระยะทางในการขนถ่ายวัสดุโดยเฉลี่ยต่อวันได้อีกด้วย

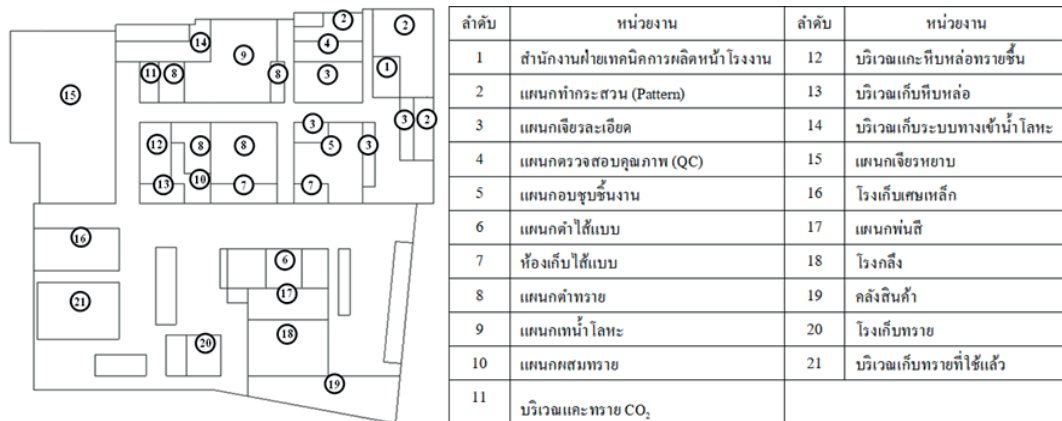
สำหรับงานวิจัยนี้ประยุกต์ใช้หลักการวางแผนผังอย่างมีระบบ (SLP) (Muther, 1974) โดยพิจารณาเหตุผลทางด้านมลภาวะร่วมกับข้อมูลการไหลของวัสดุในกระบวนการผลิตมาออกแบบแผนผังใหม่ร่วมกับการประเมินแผนผังโดยการหาค่าผลรวมของความใกล้ชิด (Sule, 1988)

วิธีดำเนินการวิจัย

การรวบรวมข้อมูลการผลิต โรงหล่อโลหะแห่งนี้เป็นอุตสาหกรรมการผลิตเหล็กกล้าไร้สนิม และเหล็กเหนียวสำหรับชิ้นส่วนรถยนต์ ชิ้นส่วนเครื่องจักรทางการเกษตร ชิ้นส่วนงานเหมืองแร่หรืองานขุด ชิ้นส่วนอุปกรณ์ทางไฟฟ้า และชิ้นส่วนเครื่องจักรในอุตสาหกรรม โดยที่ผลิตภัณฑ์ทั้งหมดของโรงงานสามารถจำแนกตามชนิดของโลหะ (เหล็กเหนียวกับเหล็กกล้าไร้สนิม) ขนาด (ใหญ่กับเล็ก) และกระบวนการอบชุบ (ผ่านกับไม่ผ่าน) ได้ 6 กลุ่ม คือ เหล็กเหนียวขนาดเล็กไม่ผ่านกระบวนการอบชุบ เหล็กเหนียวขนาดใหญ่ไม่ผ่านกระบวนการอบชุบ เหล็กเหนียวขนาดเล็กผ่านกระบวนการอบชุบ เหล็กเหนียวขนาดใหญ่ผ่านกระบวนการอบชุบ

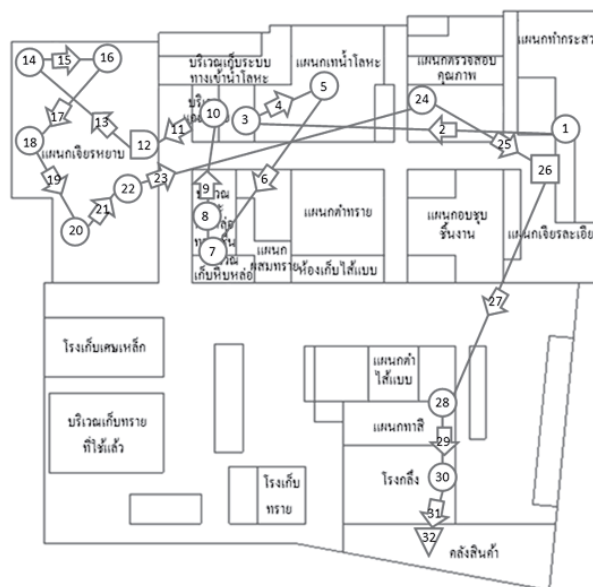


เหล็กกล้าไร้สนิมขนาดเล็กไม่ผ่านกระบวนการอบชุบ และเหล็กกล้าไร้สนิมขนาดใหญ่ไม่ผ่านกระบวนการอบชุบ โดยแผนผังปัจจุบันแสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แผนผังโรงหล่อโลหะก่อนการปรับปรุง

จากการเก็บข้อมูลพบว่า ในปัจจุบันทางโรงงานมีการผลิตผลิตภัณฑ์กลุ่มเหล็กเหนียวขนาดเล็กไม่ผ่านกระบวนการอบชุบ ร้อยละ 80 ของผลิตภัณฑ์ทั้งหมด ส่วนกลุ่มอื่นจะมีกระบวนการผลิตคล้ายกับกลุ่มนี้ ดังนั้นในงานวิจัยจึงเน้นกระบวนการไหลของผลิตภัณฑ์กลุ่มนี้เป็นหลัก ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 กระบวนการไหลของผลิตภัณฑ์กลุ่มเหล็กเหนียวขนาดเล็กไม่ผ่านกระบวนการอบชุบ



นิยามปัญหา เนื่องจากการผลิตชิ้นงานด้วยกระบวนการหล่อมีความจำเป็นต้องเจียรปรับแต่งชิ้นงานให้ได้ขนาดตามที่ลูกค้ากำหนด จากแผนผังปัจจุบันตามภาพที่ 1 แผนกเจียรละเอียด (3) อยู่บริเวณหน้าโรงงาน และเป็นแผนกที่ก่อให้เกิดเสียงดัง เกิดสะเก็ดไฟจากการเจียร มีฝุ่นควันและฝุ่นละอองมาก จึงทำให้หอพักซึ่งอยู่บริเวณหน้าโรงงานได้รับผลกระทบจากกระบวนการเจียรชิ้นงาน โรงงานได้รับข้อร้องเรียนเรื่องมลภาวะจากหอพักทางโทรศัพท์บ่อยครั้ง นอกจากนี้หากมีลูกค้าภายนอกเข้ามาติดต่อกับทางโรงงานจะต้องผ่านบริเวณนี้เช่นกัน จึงส่งผลเสียต่อภาพลักษณ์และส่งผลกระทบต่อความพึงพอใจของลูกค้าที่เข้ามาติดต่อกับทางโรงงาน

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ในการสร้าง Activity Relationship Chart ตามหลักการของ Muther (1974) จะคำนึงถึงเหตุผลทางด้านมลภาวะเป็นหลัก กล่าวคือ แผนกใดที่มีความจำเป็นจะต้องอยู่ติดกันเนื่องจากเหตุผลทางด้านมลภาวะจะพิจารณาให้ระดับความสัมพันธ์เป็นอันดับสูงสุดคือ A และหากแผนกที่อยู่ติดกันจะทำให้เกิดผลเสียทางด้านมลภาวะจะให้ระดับความสัมพันธ์ของแผนกนั้นคือ X หลังจากนั้นจะพิจารณาความถี่ในการขนถ่ายระหว่างแผนกและเหตุผลอื่นประกอบการให้ระดับความสัมพันธ์ A E I O U และ X จนครบทุกแผนกที่มีความสัมพันธ์กัน (ชัยนนท์ ศรีสุภินานนท์, 2537) ดังภาพที่ 3 เช่น สำนักงานฝ่ายเทคนิคการผลิตบริเวณหน้าโรงงาน (1) กับแผนกเจียรละเอียด (3) ให้ระดับความสัมพันธ์ของแผนกนั้นคือ X เนื่องจากเกิดมลภาวะทางเสียง มีเสียงดังเกินมาตรฐาน ส่งผลกระทบเป็นอันตรายต่อผู้ได้ยินหากต้องอยู่ในบริเวณนั้นเป็นเวลานาน และเกิดมลภาวะจากฝุ่นละอองที่มาจากการปฏิบัติงาน เช่น การเจียรชิ้นงานจะมีฝุ่นผงเหลือส่วนแผนกผสมทราย (10) กับบริเวณแกะหีบหล่อทรายขึ้น (12) ให้ระดับความสัมพันธ์ของแผนกนั้นคือ A เนื่องจากลำดับการไหลของงานจากการเก็บข้อมูลด้านความถี่ในการขนถ่ายวัสดุ เป็นต้น

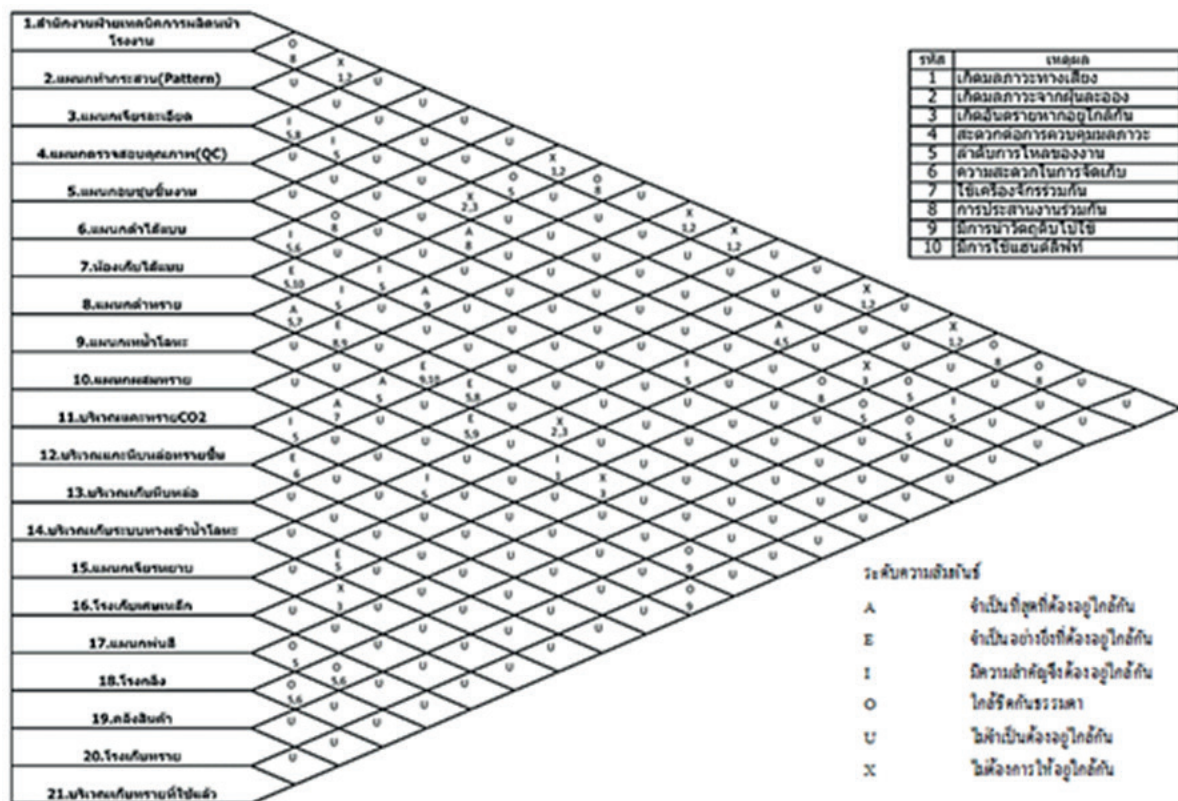
การสร้างแผนภาพความสัมพันธ์ จากข้อมูลดังกล่าว นำไปสร้าง Relationship Diagram เพื่อให้สามารถมองเห็นตำแหน่งของคู่แผนกควบคู่กับระดับความสัมพันธ์ของคู่แผนกนั้น เพื่อนำไปพิจารณาถึงแผนกที่มีความสัมพันธ์กันมากควรอยู่ใกล้ชิดกันมากที่สุด

การหาความต้องการของพื้นที่ นำข้อมูลขนาดพื้นที่แต่ละแผนกมากำหนดผ่านจำนวนบล็อก โดยกำหนดให้ 1 บล็อก มีขนาด 3 เมตร คูณ 3 เมตร นั่นคือ 9 ตารางเมตรต่อบล็อก วาดออกมาเป็นแผนผังตามสัดส่วนจริง ดังภาพที่ 4

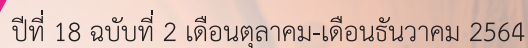
การปรับปรุงแผนผังโรงงาน ในการปรับปรุงแผนผังจำเป็นต้องอยู่ภายใต้ข้อจำกัดของทางโรงงานที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้บางส่วนเท่านั้น บางแผนกไม่สามารถปรับย้ายได้



ดังผลการวิเคราะห์ด้านข้อจำกัดต่าง ๆ ตามตารางที่ 1 ส่วนการออกแบบแผนผังโรงงานใหม่นั้น จากการเก็บข้อมูลพบว่า โรงงานสามารถควบคุมมลภาวะทางเสียงและฝุ่นในบริเวณ หลังโรงงานได้ดีกว่าบริเวณหน้าโรงงาน จึงมีแนวคิดที่จะย้ายแผนกเจียรละเอียด (3) บางส่วน ไปไว้บริเวณหลังโรงงานตรงพื้นที่ว่าง ดังภาพที่ 4 และสามารถปรับปรุงพื้นที่บริเวณ หน้าโรงงานให้มีภาพลักษณ์ดีขึ้นสำหรับลูกค้าภายนอกที่มาติดต่อกับทางโรงงานได้ ด้วยการย้ายแผนกเจียรละเอียดไปรวมกับแผนกเจียรหยาบ (15) บริเวณหลังโรงงาน



ภาพที่ 3 Activity Relationship Chart ของแผนกต่าง ๆ ในโรงงานหล่อโลหะ



นอกจากนี้ยังปรับย้ายตำแหน่งของบางแผนกเพิ่มเติม โดยวางแผนกที่มีความสัมพันธ์ระดับ X คือ ห้ามอยู่ใกล้กัน เป็นลำดับถัดไปตามความเหมาะสม และปรับย้ายแผนกอื่นที่สามารถย้ายได้อย่างอิสระโดยอ้างอิงจากระดับความสัมพันธ์ให้กระบวนการไหลนั้นดีกว่าเดิม ลดการรบกวนของการไหล ซึ่งหลังจากการปรับปรุงผังแล้ว ระยะทางรวมในการขนถ่ายวัสดุจะต้องไม่เพิ่มขึ้นหรือควรได้น้อยกว่าเดิม จึงปรับย้ายแผนกทำกระสวน (2) แผนกเจียรละเอียด (3) ห้องเก็บไม้แบบ (7) บริเวณแคะทราย CO2 (11) บริเวณแกะหีบหล่อทรายขึ้น (12) และบริเวณเก็บหีบหล่อ (13) จนได้แผนผังใหม่ ดังภาพที่ 5

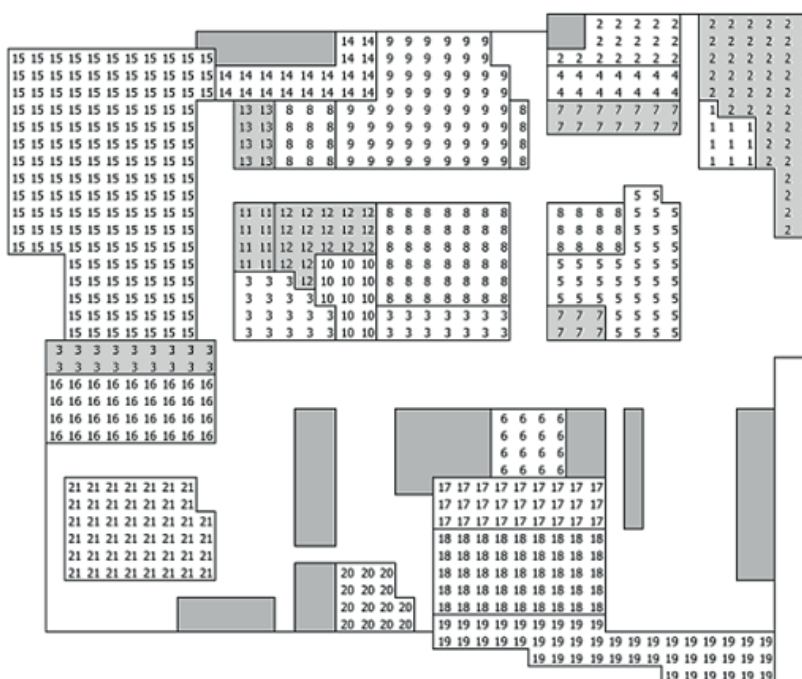
ตารางที่ 1 รายการข้อจำกัดแต่ละแผนก

รายการ	ข้อจำกัดของแผนก
1	แผนก 1, 4, 18, 19, 20, 21 เป็นแผนกที่มีโครงสร้างอาคารคอนกรีต ทับเพื่อย้ายแผนกลำบาก
2	แผนก 5 ต้องมีการเดินระบบไฟ และมีระบบถ่ายเทความร้อน จึงยากต่อการวางระบบต่าง ๆ ใหม่
3	แผนก 6 ไม่สามารถย้ายแผนกได้ เนื่องจากความสะดวกในการทำงานของพนักงานที่เป็นบริเวณโล่งกว้าง และมีการวางระบบท่อแก๊ส
4	แผนก 8 ไม่สามารถย้ายแผนกได้ เนื่องจากในส่วนนี้จะเป็นการทำหีบหล่อขึ้นงานขนาดใหญ่ ซึ่งต้องใช้ระบบเครน



ตารางที่ 1 (ต่อ)

รายการ	ข้อจำกัดของแผนก
5	แผนก 9 ไม่สามารถย้ายได้ เนื่องจากบริเวณเตาหลอมต้องมีระบบไฟและระบบน้ำหล่อเย็นในการหล่อโลหะ อีกทั้งต้องใช้เครนในการช่วยยกเบ้าหลอมขนาดใหญ่ที่ไม่สามารถใช้คนยกได้ โดยระบบเครนดังกล่าวเป็นแบบรางเลื่อนขนาดใหญ่
6	แผนก 10 ไม่สามารถย้ายได้อย่างอิสระ การย้ายแผนกผสมทรายนั้นจะต้องย้ายไปติดกับถนนภายในโรงงาน และต้องมีพื้นที่สำหรับให้รถขนทรายเททรายลงในแผนกดังกล่าวได้
7	แผนก 14 ไม่สามารถย้ายได้ เนื่องจากบริเวณดังกล่าวมีการใช้เครนรางเลื่อนขนาดใหญ่ช่วยในการลำเลียงระบบทางเข้าน้ำโลหะ เพราะในการจัดเก็บเศษระบบทางเข้าน้ำโลหะนั้นทางโรงงานจะจัดเก็บที่ละมาก ๆ และบรรจุใส่พาเลท จึงต้องใช้เครนในการขนถ่ายลำเลียง
8	แผนก 15 ไม่สามารถย้ายได้ เนื่องจากทางโรงงานต้องการควบคุมมลภาวะในด้านต่าง ๆ และมีการวางระบบป้องกันมลภาวะแล้ว
9	แผนก 16 ไม่สามารถย้ายได้ เนื่องจากจัดสรรพื้นที่ในส่วนนี้ไว้สำหรับเก็บเศษเหล็ก โดยอาคารดังกล่าวเป็นอาคารแบบเปิดเพื่อให้่ายต่อการขนถ่าย และมีระบบเครนที่มีรอกเป็นแม่เหล็กสำหรับดูดเศษเหล็กลงพาเลท เพื่อสามารถขนถ่ายในปริมาณมากได้
10	แผนก 17 ไม่สามารถย้ายได้ เนื่องจากแผนกนี้มีโครงสร้างเป็นอาคารคอนกรีต และมีระบบเครนตัวยูสำหรับแขวนชิ้นงานที่มีน้ำหนักมากสำหรับนำไปพ่นสี



ภาพที่ 5 แผนผังโรงงานหลังการปรับปรุงจากการปรับย้ายบางแผนก



ผลการวิจัย

การหาผลรวมของความใกล้ชิด (effectiveness) (Sule, 1988) ได้จากผลคูณของค่าระดับความสัมพันธ์ระหว่างคู่แผนกับจำนวนบล็อกของระยะทางในแนวตรงที่สั้นที่สุดของคู่แผน ค่ารวมค่าผลรวมของความใกล้ชิดของการจัดวางตามแผนผังก่อนการปรับปรุงได้ค่า 363 แผนผังหลังการปรับปรุงได้ค่า 276 จากนั้นนำแผนผังหลังการปรับปรุงไปหาระยะทางรวมในการขนถ่ายวัสดุเปรียบเทียบกับแผนผังก่อนการปรับปรุง พบว่าระยะทางรวมในการขนถ่ายวัสดุลดลง ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบระยะทางรวมการขนถ่ายวัสดุของแผนผังก่อนการปรับปรุงกับหลังการปรับปรุง

ประเภทของผลิตภัณฑ์	ระยะทางรวมก่อน	ระยะทางรวมหลัง
เหล็กเหนียวขนาดเล็กไม่ผ่านกระบวนการอบชุบ	10,284 เมตร	7,783.50 เมตร
เหล็กเหนียวขนาดใหญ่ไม่ผ่านกระบวนการอบชุบ	10,284 เมตร	7,783.50 เมตร
เหล็กเหนียวขนาดเล็กผ่านกระบวนการอบชุบ	10,068 เมตร	8,271 เมตร
เหล็กเหนียวขนาดใหญ่ผ่านกระบวนการอบชุบ	10,308 เมตร	8,511 เมตร
เหล็กกล้าไร้สนิมขนาดเล็กไม่ผ่านกระบวนการอบชุบ	9,864 เมตร	7,363.50 เมตร
เหล็กกล้าไร้สนิมขนาดใหญ่ไม่ผ่านกระบวนการอบชุบ	9,864 เมตร	7,363.50 เมตร

หมายเหตุ: ระยะทางรวมคำนวณได้จากความถี่ในการขนถ่ายวัสดุ x ระยะทางของแต่ละแผนก

อภิปรายผล

การออกแบบและการปรับปรุงแผนผังจะพิจารณาจากค่าความสัมพันธ์ระหว่างคู่แผนกที่มักจะเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพผ่าน Activity Relationship Chart จึงประยุกต์ใช้หลักการวางแผนผังอย่างมีระบบร่วมกับการประเมินแผนผังโดยการหาค่าผลรวมของความใกล้ชิด จากงานวิจัยของ พจมาน เตียวัฒนรัฐติกาล, อุษณีย์ คำพูล และสมบุญ เจริญวิไลศิริ (2563) ที่ศึกษาการออกแบบแผนผังทางเลือกสำหรับโรงงานแปรรูปผักและผลไม้ ได้เสนอการปรับปรุงการวางแผนผังโรงงานแปรรูปผักและผลไม้ที่มีปัญหาด้านระยะทางในการขนถ่ายวัสดุสูง และด้านความปลอดภัยในการทำงาน ผลการออกแบบทำให้ได้แผนผังที่มีความสอดคล้องกับค่าความใกล้ชิดมากกว่าแผนผังปัจจุบัน

ส่วนงานวิจัยนี้รวบรวมข้อมูลภายใต้ความสัมพันธ์เชิงคุณภาพที่เกี่ยวกับปัญหามลภาวะทางเสียงและฝุ่นที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตที่มากเกินไป รวมกับข้อมูลความสัมพันธ์เชิงปริมาณ เช่น ค่าความถี่ในการขนถ่ายวัสดุ พบว่าแผนผังหลังการปรับปรุง



สามารถแก้ไขปัญหาทางด้านมลภาวะของแผนผังปัจจุบันได้ และมีระยะทางในการขนถ่ายวัสดุน้อยกว่าเดิม ซึ่งนำไปสู่การเพิ่มผลผลิตได้ จากหลักการดังกล่าวจึงสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับกรณีศึกษาอื่นที่ต้องการปรับปรุงผังโรงงานต่อไปได้

ข้อเสนอแนะ

ในการปรับปรุงแผนผังควรพิจารณาข้อมูลเชิงปริมาณในด้านต่าง ๆ ที่อาจจะสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการประเมินแผนผังด้วยวิธีการอื่น เช่น การจำลองสถานการณ์ (simulation model) หรือสมการทางคณิตศาสตร์ (mathematical model) ผ่านข้อจำกัดต่าง ๆ ของทางโรงงาน นอกจากนี้ควรเสนอแผนผังโรงงานแบบอื่นเพิ่มเติมโดยแยกเป็นกรณีต่าง ๆ ในการละเมิดข้อจำกัดของตำแหน่งบางแผนกควบคู่กับค่าใช้จ่ายที่อาจจะเกิดขึ้นเทียบกับความคุ้มค่าในการปรับปรุงแผนผัง

บรรณานุกรม

- ชัยนนท์ ศรีสุภินานนท์. (2537). *การออกแบบผังโรงงานเพื่อเพิ่มผลผลิต*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- ชูศักดิ์ พรสิงห์ และสรชัย อ่ำพุทรา. (2562). การปรับปรุงผังโรงงานและกระบวนการผลิตด้วยเทคนิคทางวิศวกรรมอุตสาหการ กรณีศึกษาโรงงานผลิตหลอดไฟแอลอีดี ตัวอย่าง. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 27(6), หน้า 1132-1146.
- พจมาน เตียวัฒนรัฐติกาล, อุษณีย์ คำพูล และสมบุญ เจริญวิไลศิริ. (2563). การออกแบบแผนผังทางเลือกสำหรับโรงงานแปรรูปผักและผลไม้. *วารสารวิชาการศรีปทุม ชลบุรี*, 16(4), หน้า 28-38.
- มยุรา ตั้งจาดูรันต์ และคณะ. (2561). การออกแบบผังโรงงานเพื่อการปรับปรุงการจัดเก็บวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ กรณีศึกษาอุตสาหกรรมผลิตอาหารสัตว์. ใน *การประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ ราชธานีวิชาการ ครั้งที่ 3* (หน้า 1180-1186). อุบลราชธานี: มหาวิทยาลัยราชธานี.
- Muther, Richard. (1974). *Systematic layout planning* (2nd ed.). Boston, MA: Cahnerns Books.
- Sule, Dileep R. (1988). *Manufacturing facilities: Location, planning and design* (2nd ed.). Boston, MA: PWS-Kent.