



RUTS

RAJAMANGALA
UNIVERSITY
OF TECHNOLOGY
SRIVIJAYA

การประชุมวิชาการช่างงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม

ครั้งที่ 39 ประจำปี 2564

The 39th Conference of Industrial Engineering Network 2021

Smart Industrial Engineering :
**Forwards to
the Sustainability
for Industry 4.0**

บทความฉบับสมบูรณ์ (PROCEEDINGS)

01

5-7 พฤษภาคม 2564

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย จังหวัดสงขลา

การประชุมวิชาการช่างงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม

ครั้งที่ 39 ประจำปี 2564

The 39th Conference of Industrial Engineering Network 2021

Smart Industrial Engineering : Forwards to the Sustainability for Industry 4.0

5-7 พฤษภาคม 2564

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย จังหวัดสงขลา





คณะกรรมการดำเนินงาน

ที่ปรึกษา

ศาสตราจารย์ ดร.สุวัจน์ ฉัตรุส

อธิการบดี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิรักษ์ สงรักษ์

รองอธิการบดี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประภาศรี ศรีชัย

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

รองศาสตราจารย์จรูญ เจริญเนตรกุล

คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

รองศาสตราจารย์ ดร.จารุวัฒน์ เจริญจิต

รองคณบดีฝ่ายวิชาการและวิจัย คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

ประธานกรรมการดำเนินงานประชุมวิชาการ

รองศาสตราจารย์สุรสิทธิ์ ระวังวงศ์

สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

กรรมการดำเนินงานประชุมวิชาการ

รองศาสตราจารย์ ดร.ชาติรี หอมเขียว

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

รองศาสตราจารย์เดช เหมือนขาว

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาติ จันทรมณี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิริรัตน์ พึ่งชมภู

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรรณพร ชีวภูมิพงศ์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มาหามะสุโฮมี มะแซ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกียรติ อินทวิเศษ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ยงยุทธ ดุลยกุล

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปิยวิทย์ สุวรรณ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิชัย ประยูร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรพล ชูสวัสดิ์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์พันธ์ยศ วรเชษฐาวาตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์พรไพยม วรเชษฐาวาตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธยา ภิรมย์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์จักรนรินทร์ ฉัตรทอง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์จตุพร ใจดำรงค์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย



ผู้ช่วยศาสตราจารย์โสภิตา จรเด่น	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์วรพงศ์ บุญช่วยแทน	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิมล บุญรอด	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทวีชาติ เย็นวิเศษ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์วรัญญู ศรีวิทยากุล	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภัทรภา จ้อยพจน์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ดร.พิชิต เพ็งสุวรรณ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ดร.อภิรักษ์ เสือเดช	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ดร.อธิโรจน์ มะโน	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ดร.สหพงศ์ สมวงศ์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ดร.ฐานวิทย์ แนมใส	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ดร.พงศกร เจริญเนตรกุล	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ดร.ชัยณรงค์ ศรีวะบุตร	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
นายสุจิริต สิงห์พันธุ์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
นายวิทยา ศิริคุณ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
นางสาวจุฬาลักษณ์ โรจนานุกุล	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
นางสาวพิชญา พิศสุวรรณ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
นายอภิชาล ทองมั่ง กำเนิดว่า	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
นายธีระวัฒน์ เพชรดี	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
นายจรัญ ธรรมใจ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
นายกฤษฏา คงพูน	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
นางสาววรรณัน จำยานิชย์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
นางสาวพรเพ็ญ จันทรา	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
นางอุทัยทิพย์ จิตรมันธรรม	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
นางโยทกา ศรีบุรุษ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
กรรมการและเลขานุการดำเนินงาน	
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชูไฉตี สนิ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย



ผู้ทรงคุณวุฒิในการพิจารณาบทความ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ศาสตราจารย์ ดร.ปารเมศ ชูติมา

รองศาสตราจารย์ ดร.โอฬาร กิตติธีรพรชัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐ ธิละวัฒน์

ดร.อมรศิริ วิลาสเดพานนท์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐิติกร พัฒนพิบูล

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัยมงคล ลิ้มเพียรชอบ

ดร.อดจ ชัยมณี

ดร.ประภัสสร ตันติพันธุ์วดี

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

รองศาสตราจารย์ ดร.รกันน้อย อัครรุ่งเรืองกุล

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีรวัฒน์ เหล่านภากุล

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐิติพงศ์ จำรัส

ดร.กฤษณรัช นิตสิริ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อลงกต แก้วโชติช่วงกุล

ดร.ชวิศ บุญมี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนิดา สุনারักษ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์วรินทร์ เกียรติคุณกุล

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

รองศาสตราจารย์ ดร.วิชาญ ช่วยพันธ์

ดร.กมลพงศ์ แจ่มกมล

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วัชนะชัย จุ่มผา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย ต่อสกุล

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัยยะ ปราณีตพลกรัง

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศุภเอก ประมูลมาก

รองศาสตราจารย์ ดร.จิตรา รุ่งกิจการพานิช

รองศาสตราจารย์ ดร.อังศุมาลิน เสนจันทร์ฉิมไชย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์หฤทัย โลหะศิริวัฒน์

ดร.นันทชัย กานตานันทะ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิรางค์ กลั่นคำสอน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญสุดา พันฤทธิ์ดำ

ดร.อธิวัฒน์ บุญมี

รองศาสตราจารย์ ดร.ชาญณรงค์ สายแก้ว

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริวดี อธิคุณารด

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิชาติ บุญมา

ดร.ทินกร ปงธิยา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์อุษาวดี อินทร์คล้าย

อาจารย์ศุภพัฒน์ ปิงตา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิชัย จันทร์มณี

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ฐิติ หมอรักษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนินท์ มีมนต์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญส่ง จงกลณี

ดร.ก้าวหน้า จงวัฒนารักษ์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์นทีชัย ผัสดี

ดร.จิรวัดน์ วรวิชัย

ดร.กิตติ วิโรจรัตนภาพิศาล

ดร.ศิวศิษฐ์ ปิจมิตร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประวิทย์ ตฤณรัชตเมธี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เฉลิมเกียรติ ศรีศิลา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มานิช ริทินโย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์วุฒิชัย ส่ง่างาม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุทัศน์ ยอดเพชร

ดร.วิชัย บุญญานุสิทธิ์

ดร.รุ่งวสันต์ ไกรกลาง

ดร.วิทยา ดาวดอน

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

รองศาสตราจารย์ ดร.บุษบา พุกษาพันธุ์รัตน์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิรวรรณ คล้อยภยันต์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สวัสดิ์ ภาชนะราช

ผู้ช่วยศาสตราจารย์นริศ เจริญพร

มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปรุพห์ มะยะเยี่ยว

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรหมเพ็ญ ถาวรประสิทธิ์

มหาวิทยาลัยนเรศวร

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ขวัญนิธิ คำเมือง

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรีสัจจา วิทยศักดิ์

ดร.สายสัมพันธ์ ชุ่นเจริญ

มหาวิทยาลัยมหิดล

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิรพรรณ เลี้ยงโรคาพาธ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภชัย ราชภูริศิริ

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

รองศาสตราจารย์ ดร.สมศักดิ์ แก้วพลอย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์กุลยุทธ บุญเซ่ง

มหาวิทยาลัยศรีปทุม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์พัฒนพงศ์ อริยสิทธิ์

มหาวิทยาลัยศิลปากร

รองศาสตราจารย์ ดร.ประจวบ กล่อมจิตร

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชูศักดิ์ พรสิงห์

อาจารย์เพ็ญพิสุทธิ์ ทองหยวก

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วันฐณพงษ์ คงแก้ว

ผู้ช่วยศาสตราจารย์เจริญ เจตวิจิตร

ดร.สุรียา จิรสถิตสิน

ดร.กุลภัทร์ ทองแก้ว



มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

รองศาสตราจารย์ ดร.นุชสรา เกรียงกรกฎ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมบัติ ลินธุ์เขาวน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ถนัดกิจ ศรีโชค

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

รองศาสตราจารย์ ดร.กรรณชัย กัลยาศิริ

ดร.ยลพัทธ์ อารีรบ

สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

รองศาสตราจารย์ ดร.กาญจน์ภา อมรัชกุล

ดร.อัคนันท์ พงศธรวิวัฒน์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

รองศาสตราจารย์ ดร.ชาติรี หอมเขียว

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาติ จันทรมณี

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปัทม์ชกรณ อารีย์กุล

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ยงยุทธ ดุลยกุล

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธยา ภิรมย์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์จักรนรินทร์ ฉัตรทอง

ผู้ช่วยศาสตราจารย์วรงค์ บุญช่วยแทน

ดร.ฐานวิทย์ แนนมใส

ดร.ประเสริฐ นนทกาญจน์

อาจารย์อภิชาล ทองมั่ง กำเนิดว่า

รองศาสตราจารย์ ดร.ปรีชา เกรียงกรกฎ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธารชуда พันธุ์นิกุล

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พชรพล ตัฒทวีรุฬห์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอกรัฐ รัชฎาญจน์

รองศาสตราจารย์สุรสิทธิ์ ระวังวงศ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรรณพร ชีววุฒิมงคล

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิริรัตน์ พึ่งชมภู

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทวิชาติ เย็นวิเศษ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์บัญญัติ นิยมवास

ผู้ช่วยศาสตราจารย์จตุพร ใจดำรงค์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชูไฮดี สนิ

ดร.สหพงศ์ สมวงศ์

อาจารย์จุฬาลักษณ์ โรจนานุกุล

อาจารย์สิทธิโชค อุ้นแก้ว

Paper ID		หน้า
SCL-005	การวางแผนและปรับปรุงการเดินทางของพนักงานขายแบบหลายเส้นทางภายใต้เวลาทำงานที่จำกัด กรณีศึกษาบริษัทแห่งหนึ่งในจังหวัดกาญจนบุรี	649
SCL-006	การศึกษานโยบายการจัดการวัสดุคงคลังสำหรับวัสดุสิ้นเปลืองภายใต้เงื่อนไขความต้องการไม่คงที่ กรณีศึกษา โรงงานผลิตสุกษณณ์ในท้องถิ่น	655
SCL-007	การปรับปรุงการพยากรณ์ความต้องการสินค้าสำเร็จรูปสำหรับโรงงานผลิตเครื่องดื่มแอลกอฮอล์	663
SCL-008	การเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่งสินค้าประเภทสุราแช่ โดยพิจารณาจากปริมาณบรรทุกของรถ	670
SCL-010	พฤติกรรมผู้บริโภคเพื่อกำหนดกลยุทธ์ด้านการตลาดสำหรับการวางแผนขับเคลื่อนกลยุทธ์ด้านการจัดการโลจิสติกส์ให้ทันความต้องการในอนาคต: กรณีศึกษา ตำบลท่าข้าม อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา	676
SCL-012	การลดต้นทุนการขนส่งโดยการประยุกต์ใช้การขนส่งแบบมัลติคัน	684
SCL-013	การพยากรณ์ปริมาณน้ำที่ไหลลงอ่างเก็บน้ำ เพื่อใช้ในการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในจังหวัดระยอง	689
SCL-014	การวางแผนการจัดสรรและการให้บริการเครื่องมือแพทย์ กรณีศึกษา ศูนย์อุปกรณ์เครื่องมือทางการแพทย์โรงพยาบาลสงขลานครินทร์	698
SCL-016	การวิเคราะห์ต้นทุนฐานกิจกรรมตามเกณฑ์เวลาของผู้ป่วยที่รักษาด้วยวิธีหัตถการสวนหัวใจสำหรับกลุ่มผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจ กรณีศึกษา โรงพยาบาลสงขลานครินทร์	706
SCL-019	Optimization of Order Quantity with Uncertainty Demand Using Simulation	713
SCL-021	การประยุกต์ใช้วิธีการวิเคราะห์การล้อมกรอบข้อมูลแบบสองขั้นตอนเพื่อประเมินประสิทธิภาพการดำเนินงานขององค์กร กรณีศึกษา 12 บริษัท ใน GARTNER'S SUPPLY CHAIN TOP 25	719
SCL-022	การลดต้นทุนของกระบวนการโลจิสติกส์มั่งคุดส่งออกประเทศจีน กรณีศึกษา บริษัทคัดแยกและบรรจุมังคุดในจังหวัดจันทบุรี	731
SCL-023	การแก้ปัญหาการเลือกตำแหน่งที่ตั้งสถานีดับเพลิงด้วยวิธีเชิงพันธุกรรม กรณีศึกษา : จังหวัดระยอง	742
SCL-024	แนวทางการลดขั้นตอนการทำงานภายในคลังสินค้า กรณีศึกษา โรงงานเซรามิค	750

การลดต้นทุนการขนส่งโดยการประยุกต์ใช้การขนส่งแบบมิลค์รัน Transportation Cost Reduction by Using Milk Run Transportation

ชวลิต มณีศรี^{1*} เนตรชนก มาประจวบ¹ วรพจน์ พันธุ์คง² ธรีณี มณีศรี³

¹หลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

²หลักสูตรวิศวกรรมระบบราง คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

³หลักสูตรวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน วิทยาลัยโลจิสติกส์และซัพพลายเชน มหาวิทยาลัยศรีปทุม

E-mail: chawalit.ma@spu.ac.th*

Chawalit Manisri^{1*}, Natechanok Maprachoub¹, Worapoj Phankong², Tharinee Manisri³

¹Industrial Engineering Program, School of Engineering, Sripatum University

²Railway Engineering Program, School of Engineering, Sripatum University

³Logistics and Supply Chain Management Program, College of Logistics and Supply Chain, Sripatum University

E-mail: chawalit.ma@spu.ac.th*

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดต้นทุนการขนส่งวัตถุดิบที่ส่งผลกระทบต่อราคาการจัดซื้อวัตถุดิบ และเสนอแนวทางในการจัดการการขนส่งวัตถุดิบที่มีผลประหยัดกว่าวิธีการขนส่งแบบเดิมที่ใช้บริการจากผู้ส่งมอบ (ผู้ผลิตชิ้นส่วน) โดยเปลี่ยนเป็นบริหารจัดการขนส่งเองด้วยการประยุกต์ใช้การขนส่งแบบมิลค์รัน งานวิจัยนี้เริ่มจากการคัดเลือกบริษัทนำร่องจำนวน 2 ราย จาก 66 ราย เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลการสั่งซื้อย้อนหลังเป็นระยะเวลา 6 เดือน ซึ่งพิจารณาจากความถี่ในการจัดส่งต่อสัปดาห์ รูปแบบการขนส่ง และขนาดบรรจุภัณฑ์ที่มีความใกล้เคียงกัน จากนั้นใช้หลักการอีซีอาร์เอสเพื่อลดความสูญเสียเปล่าในการขนส่งร่วมกับหลักการรวบรวมวัตถุดิบ และการขนส่งแบบมิลค์รัน ผลการวิจัยพบว่า บริษัทกรณีศึกษาสามารถลดค่าใช้จ่ายจากเดิมได้ 12,623.84 บาทต่อสัปดาห์ หรือ 50,495.36 บาทต่อเดือน คิดเป็นอัตราส่วนที่ลดลงเท่ากับร้อยละ 1.04

คำสำคัญ: ชิ้นส่วนยานยนต์ ราคาวัตถุดิบ การรวบรวมวัตถุดิบ การขนส่งแบบมิลค์รัน อีซีอาร์เอส

Abstract

This research aims to reduce raw materials transportation cost that effect to the materials purchasing raw price, and offers guidelines to manage freight that saving more than the existing method by the supplier (manufacturer). The transportation is changed to manage our own transportation by applying the milk-run transport. This research methodology starts with two pilot supplier companies from 66 companies, gathering purchasing data for the past 6 months. The pilot companies are considering by the frequency of shipments per week, transportation mode and packaging size that are similar. This research uses the ECRS principle, waste elimination, raw materials consolidation and the milk-run transport to reduce raw material transportation cost. The results show that the case study company is able to reduce the expense to 12,623.84 baht per week or 50,495.36 baht per month, a ratio of 1.04%.

Keywords: Automotive parts, Raw material price, Consolidation, Milk run transportation, ECRS

1. บทนำ

ต้นทุนด้านการขนส่งถือว่าเป็นต้นทุนหลักในต้นทุนผลิตภัณฑ์ และต้นทุนโลจิสติกส์ ที่แฝงอยู่ตั้งแต่การจัดซื้อจัดหาวัตถุดิบ การขนส่งชิ้นส่วนยานยนต์ทั้งภายในและภายนอกประเทศเข้ามามายังโรงงานประกอบ สำหรับประเทศไทยนั้นข้อมูลการศึกษาโครงสร้างต้นทุนโลจิสติกส์ของสำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ [1] ระบุว่า ในปี 2562 ต้นทุนการขนส่งสินค้ามีสัดส่วนที่สูงที่สุดถึง ร้อยละ 49.7 โดยมีต้นทุนการจัดเก็บรักษาสินค้าคงคลัง และต้นทุนการบริหารจัดการ ร้อยละ 42.8 และ 7.5 ตามลำดับ

บริษัทการศึกษา (ผู้ซื้อ) ซึ่งเป็นโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ขนาดใหญ่ เปิดดำเนินการมากกว่า 24 ปี และมีพนักงานกว่า 1,100 คน มีผลิตภัณฑ์หลักอยู่ 2 ประเภท คือ คอมเพรสเซอร์แอร์ (Compressor) และคลัทช์แม่เหล็ก (Magnetic Clutch) [2] ก็เช่นเดียวกันที่ประเมินว่ามีต้นทุนโลจิสติกส์สูง ซึ่งส่งผลให้ต้นทุนผลิตภัณฑ์สูงตามไปด้วย โดยมีสาเหตุมาจากราคาวัตถุดิบที่จัดซื้อจัดหาเข้ามาตามกระบวนการในปัจจุบัน ซึ่งทำสัญญามอบหมายให้ผู้ผลิตชิ้นส่วน (Manufacturer) เป็นผู้รับผิดชอบทั้งการจัดหาวัตถุดิบ และจัดการขนส่งมายังบริษัท ทำให้มีรถขนส่งเข้าสู่บริษัทเป็นจำนวนมากตามจำนวนผู้ผลิตชิ้นส่วนในแต่ละรอบการสั่งซื้อ ส่งผลให้มีปัญหาการจราจรอยู่เสมอ จากรูปแบบการดำเนินการดังกล่าว การลดต้นทุนผลิตภัณฑ์ด้วยการลดต้นทุนโลจิสติกส์จึงเป็นแนวทางหนึ่งในการดำเนินธุรกิจในปัจจุบันของบริษัท เนื่องจากคาดการณ์ว่า ผู้จัดหาได้รวมกำไรเข้ากับทั้งค่าวัตถุดิบและค่าขนส่งซึ่งส่งผลต่อราคาวัตถุดิบที่เสนอมีราคาสูง ดังรูปที่

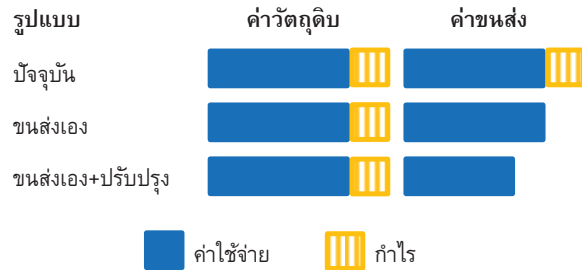
ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงนำเสนอแนวทางแก้ไขปัญหาการขนส่ง เพื่อลดภาพรวมราคาวัตถุดิบ ด้วยการบริหารจัดการขนส่งเองจนมีต้นทุนต่ำกว่าที่ผู้จัดหาเสนอราคาไว้ การประยุกต์ใช้การขนส่งแบบมิลค์รัน (Milk Run Transportation) [3] ที่มีหลักการพื้นฐานคือ การส่งรถไปรับชิ้นส่วนจากผู้ส่งมอบชิ้นส่วนหลายรายที่เป็นหลักการรวบรวมวัตถุดิบ (Consolidation) [4] แล้วนำมาส่งที่โรงงานประกอบ ในขณะที่เริ่มวิ่งเกี่ยวข้องไปจะต้องนำบรรจุภัณฑ์เปล่าจากโรงงานประกอบไปส่งคืนให้ผู้ผลิตชิ้นส่วนเพื่อนำมาใช้หมุนเวียนอีกครั้ง ซึ่งผลพลอยได้นอกจากการลดต้นทุนขนส่งแล้ว คือ การลดปริมาณการจัดเก็บวัตถุดิบ การขนส่งแบบมิลค์รันถูกนำมาใช้หลายกรณี โดยกรณีศึกษาของประเทศไทย เช่น กรณีผู้ส่งมอบสินค้าเข้า [5] กรณีผู้ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ [6] และกรณีตัวแทนจำหน่ายเหล็กเส้น [7] เป็นต้น ขณะเดียวกันกรณีศึกษาของต่างประเทศที่ใกล้เคียงกัน เช่น การขนส่งชิ้นส่วนในอุตสาหกรรมยานยนต์ของบราซิล [8] ซึ่งทำให้สามารถลดต้นทุนสินค้าคงคลังและต้นทุนการขนส่งลงไปได้ถึง 75% และการขนส่งชิ้นส่วนยานยนต์ของบริษัทรถยนต์ญี่ปุ่นในประเทศอินโดนีเซีย [9] ซึ่งนอกจากลดต้นทุนขนส่งและทำให้สินค้าคงเป็นศูนย์แล้ว ยังทำให้ลดมลพิษในการปล่อย CO₂ จากปริมาณรถบรรทุกที่ลดลงได้ด้วย โดยทั้งหมดเป็นการนำไปใช้แก้ปัญหาการจัดส่งโดยเฉพาะด้านต้นทุนขนส่งและลดปริมาณการจัดเก็บ

วัตถุดิบ ร่วมกับการประยุกต์ใช้หลักการ ECRS [10-11] ซึ่งประกอบด้วย จัดสิ่งที่ไม่จำเป็น (Eliminate) รวมเข้าด้วยกัน (Combine) จัดใหม่ (Rearrange) และทำให้ง่ายขึ้น (Simplify) เพื่อลดความสูญเปล่าในการขนส่งนำไปสู่ค่าขนส่งที่ต่ำลงได้อีกทางหนึ่ง

2. โครงสร้างราคาวัตถุดิบและแนวคิดการลดค่า

ขนส่ง

โครงสร้างราคาวัตถุดิบในปัจจุบันของบริษัทกรณีศึกษาที่ทำสัญญากับผู้ผลิตชิ้นส่วนเปรียบเทียบกับแนวคิดในการลดค่าขนส่งเป็นไปดังรูปที่ 1 ซึ่งทำให้เห็นได้ชัดเจนขึ้นในรูปแบบปัจจุบันที่มีค่าใช้จ่ายประกอบด้วย ค่าวัตถุดิบและกำไร กับค่าขนส่งและกำไร หากแต่การดำเนินการวิจัยจะปรับรูปแบบการขนส่งทำให้โครงสร้างราคาวัตถุดิบเปลี่ยนไปเป็นค่าวัตถุดิบและกำไร กับค่าขนส่ง (ดำเนินการขนส่งเอง) ซึ่งสามารถตัดกำไรที่เคยรวมกับค่าขนส่งของผู้ผลิตออกไปได้ และเมื่อนำหลักการการขนส่งแบบมิลค์รัน หลักการการรวบรวมวัตถุดิบ และ ECRS มาประยุกต์ใช้ ซึ่งทำให้การขนส่งมีประสิทธิภาพมากขึ้นทั้งในแง่ของความคุ้มค่าในการบริหารเที่ยวรถ การจัดเส้นทางการเดินทาง ความคุ้มค่าในการบรรทุกใกล้เคียงกับความจุรถ และการบริหารรถเที่ยวเปล่า จะยิ่งทำให้สัดส่วนของค่าขนส่งลดลงไปอีกส่วน และส่งผลให้ราคาวัตถุดิบลดลงไปเช่นเดียวกัน



รูปที่ 1 โครงสร้างราคาวัตถุดิบ

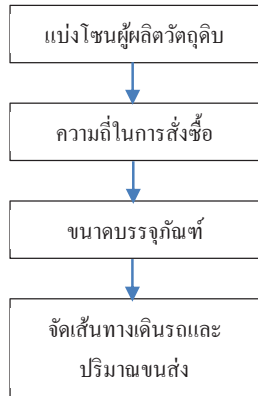
3. ผลการดำเนินงาน

3.1 การคัดเลือกผู้ผลิตชิ้นส่วน

เนื่องจากงานวิจัยนี้เป็นโครงการนำร่อง (Pilot Project) เพื่อเป็นตัวอย่างและสนับสนุนข้อมูลให้ผู้บริหารตัดสินใจในการขยายการดำเนินงานต่อไป จึงกำหนดขอบเขตของการดำเนินงานต่างๆ เพื่อคัดเลือกผู้ผลิตชิ้นส่วนเข้าร่วมในโครงการ จากทั้งหมด 66 ราย ดังรูปที่ 2 ดังนี้

- แบ่งโซนจากบริเวณที่ตั้งของโรงงาน โดยแบ่งตามจังหวัด คือ ฉะเชิงเทรา ระยอง พระนครศรีอยุธยา ชลบุรี กรุงเทพมหานคร สมุทรปราการ ปทุมธานี นครราชสีมา ปราจีนบุรี สระบุรี และนครปฐม

- พิจารณาจากความถี่ในการสั่งซื้อต่อสัปดาห์ที่ใกล้เคียงกัน
- พิจารณาบรรจุภัณฑ์ที่มีขนาดใกล้เคียงกัน
- จัดเส้นทางเดินรถ โดยใช้แอปพลิเคชัน Google Map เข้าช่วย โดยจัดตามตำแหน่งที่ตั้งของโรงงานที่ใกล้เคียงกัน



รูปที่ 2 กระบวนการคัดเลือกผู้ผลิตวัตถุดิบในการประยุกต์ใช้มิลค์รัน

จากการพิจารณาจากผู้ผลิตชิ้นส่วน พบว่า มีเงื่อนไขบางประการที่ทำให้ไม่สะดวกที่จะเปลี่ยนแปลงรูปแบบการขนส่ง เช่น บรรจุภัณฑ์ที่ไม่มีความใกล้เคียงกัน ความถี่ในการจัดส่งไม่เท่ากัน รวมไปถึงในเรื่องของราคาที่ต้องลดลง ทำให้มีผู้ตอบรับที่จะทำการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการขนส่งแบบเดิมเป็นการขนส่งแบบมิลค์รันเบื้องต้น 2 ราย ซึ่งยอมเสนอราคาวัตถุดิบใหม่ ถือเป็นโครงการนำร่องที่จะใช้เป็นข้อมูลในการตัดสินใจสำหรับบริษัทนักศึกษาและผู้ผลิตชิ้นส่วนต่อไป โดยผู้ผลิตชิ้นส่วนที่จะทำการศึกษาค่าจะถูกกำหนดชื่อเรียกเป็น A และ B ตามลำดับ ซึ่งมีการจัดส่งสัปดาห์ละ 2 รอบ มีขนาดกล่องในทุกชิ้นงาน (Part) ของแต่ละบริษัทเท่ากัน คือ 400X280X140 และ 265x335x185 mm. ตามลำดับ และใช้พาเลทขนาดเดียว คือ 1200X1000X150 mm. รวมถึงน้ำหนักบรรทุกในแต่ละรอบไม่เกินที่กฎหมายกำหนด ซึ่งจะกล่าวถึงข้อมูลนี้ในหัวข้อถัดไป

3.2 ข้อมูลการจัดซื้อและการขนส่ง

ข้อมูลการจัดซื้อและการจัดส่ง ถูกรวบรวมจากข้อมูลปริมาณการผลิตระยะเวลา 6 เดือน ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ ถึง เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2563 เพื่อดูปริมาณความต้องการ ค่าใช้จ่าย น้ำหนักวัตถุดิบในแต่ละรอบ เพื่อพิจารณาการรวบรวมวัตถุดิบที่มีน้ำหนักบรรทุกไม่เกินที่กฎหมายกำหนดสำหรับรถบรรทุก 4 ล้อ สามารถบรรทุกน้ำหนักสินค้าได้ 1 ตัน หรือ 1,000 กิโลกรัม รูปแบบการจัดส่งและค่าขนส่งเฉลี่ย/เดือน โดยตารางที่ 1 แสดงตัวอย่างวัตถุดิบ 1 ชนิด จาก 13 ชนิด และ 12 ชนิดของผู้ผลิตชิ้นส่วน A และผู้ผลิตชิ้นส่วน B ตามลำดับ หรือหากสรุปภาพรวมวัตถุดิบทุกชนิดแล้ว ค่าใช้จ่ายที่บริษัทนักศึกษาต้องจ่ายให้กับผู้ผลิตชิ้นส่วน A จากการขนส่งรูปแบบเดิม คือ รวมค่าขนส่งแล้วนั้น เท่ากับ 384,774.59 บาท/สัปดาห์ และค่าใช้จ่ายที่บริษัทนักศึกษาต้องจ่ายให้กับผู้ผลิตชิ้นส่วน B จากการขนส่งรูปแบบเดิม คือ รวมค่าขนส่งแล้วนั้น มีค่าเท่ากับ 224,228.55 บาท/สัปดาห์

แบบเดิม คือ รวมค่าขนส่งแล้วนั้น เท่ากับ 384,774.59 บาท/สัปดาห์ และค่าใช้จ่ายที่บริษัทนักศึกษาต้องจ่ายให้กับผู้ผลิตชิ้นส่วน B จากการขนส่งรูปแบบเดิม คือ รวมค่าขนส่งแล้วนั้น มีค่าเท่ากับ 224,228.55 บาท/สัปดาห์

3.3 การปรับปรุงรูปแบบการขนส่ง

การปรับปรุงรูปแบบการขนส่งเป็นการผสมผสานหลักการ ECRS การรวบรวมวัตถุดิบ และการขนส่งแบบมิลค์รัน โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.3.1 ปัญหาผู้ผลิตชิ้นส่วนแต่ละราย ทำการจัดส่งชิ้นส่วนมายังบริษัทนักศึกษาเอง ทำให้เกิดการดำเนินงานที่ซ้ำซ้อน ทำการปรับปรุงโดยใช้ C – Combine รวมขั้นตอนการขนส่งผู้ผลิตชิ้นส่วนทั้งสองรายเข้าด้วยกัน ร่วมกับการรวบรวมวัตถุดิบเพื่อให้มีประสิทธิภาพและการใช้ความจุของรถบรรทุกได้สูงขึ้น

3.3.2 ปัญหาค่าใช้จ่ายจากการขนส่งแบบเดิมสูง เนื่องจากผู้ผลิตชิ้นส่วนค่าขนส่งพร้อมกำไรเกินจริงเข้าไปในราคาชิ้นงาน ทำการปรับปรุงโดยใช้ R – Rearrange เปลี่ยนรูปแบบการขนส่งจากแบบเดิมเป็นการขนส่งแบบมิลค์รันพร้อมจัดเส้นทางเดินรถในการรับวัตถุดิบใหม่เพื่อลดต้นทุนค่าขนส่งลงจากเดิม

3.4 ผลการดำเนินงาน

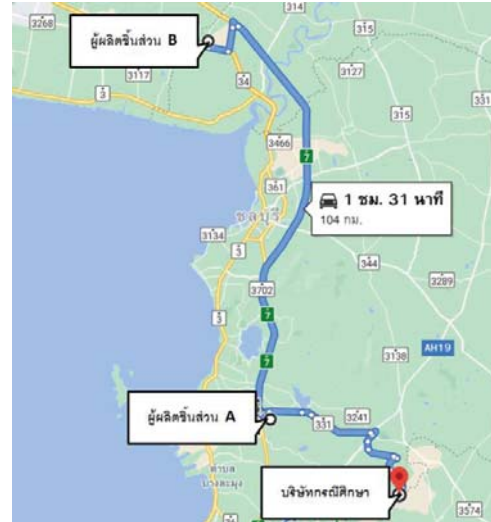
ภายหลังการดำเนินงานตามแนวทางในข้อ 3.3 พบว่า ต้นทุนค่าขนส่งที่บริษัทนักศึกษาดำเนินการบริหารจัดการขนส่งเอง ค่ารวมจาก

$$\text{ค่าขนส่ง (ต่อชิ้นต่อรอบ)} = \frac{\text{ค่าเช่ารถบรรทุก}}{\text{จำนวนวัตถุดิบ}} \quad (1)$$

ซึ่งบริษัทนักศึกษาจะนำผลคำนวณค่าขนส่ง (ดำเนินการเอง) นี้ไปเปรียบเทียบกับส่วนลดค่าวัตถุดิบที่ผู้ผลิตตกลงจะลดให้เมื่อไม่ต้องจัดการขนส่งแล้ว โดยพบว่า มีค่าใช้จ่ายที่ต่ำกว่าส่วนลดของราคาวัตถุดิบที่ผู้ผลิตชิ้นส่วน A และผู้ผลิตชิ้นส่วน B ลดให้ ทำให้มีผลประหยัด 0.16 บาท/ชิ้น และ 0.03 บาท/ชิ้น ตามลำดับ ในแต่ละรอบการส่งสินค้าซึ่งรถบรรทุกจะไปรับสินค้าที่ผู้ผลิตชิ้นส่วน B แล้วมารับที่ผู้ผลิตชิ้นส่วน A ก่อนนำมาส่งเข้าบริษัทนักศึกษาดังรูปที่ 3 มีน้ำหนักบรรทุกเฉลี่ย 436.17 กก./รอบ ซึ่งเกิดจากสินค้า 13 ชนิดของผู้ผลิตชิ้นส่วน A รวม 330.80 กก. และสินค้า 12 ชนิดของผู้ผลิตชิ้นส่วน B รวม 105.37 กก. โดยสรุปภาพรวมวัตถุดิบทุกชนิดแล้ว ค่าใช้จ่ายที่บริษัทนักศึกษาต้องจ่ายให้กับผู้ผลิตวัตถุดิบแต่ละราย ร่วมกับต้นทุนขนส่งที่เกิดจากการบริหารจัดการเองด้วยการขนส่งแบบมิลค์รันมีค่าลดลง รวม 6,311.93 บาท/รอบ ดังตารางที่ 2 และตารางที่ 3

นอกจากนี้ เพื่อให้การดำเนินงานมีขอบเขตความรับผิดชอบที่ชัดเจน ทำให้มีการร่างข้อกำหนดในการส่งมอบสินค้า หรือเงื่อนไข

การส่งมอบสินค้า Incoterms (International Commercial Terms) ของบริษัทกรณีศึกษา คือ เงื่อนไข FCA (Free Carrier) โดยเงื่อนไขการส่งมอบนี้ผู้ขายจะสิ้นสุดภาระการส่งมอบสินค้า เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบสินค้าให้กับผู้รับขนส่งที่ระบุโดยผู้ซื้อ ณ สถานที่ของผู้รับขนส่งที่ผู้ขายต้องทำพิธีการส่งออกกับศุลกากรค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้า และความเสี่ยงภัยระหว่างการขนส่งจากสถานที่ของผู้ขายจนกระทั่งถึงสถานที่ของผู้รับขนส่งฯ ส่วนค่าใช้จ่ายต่างๆ ในการขนส่งสินค้าและความเสี่ยงภัยต่างๆ ไปยังจุดหมายปลายทาง เป็นของผู้ซื้อ (บริษัทกรณีศึกษา) ดังรูปที่ 4



รูปที่ 3 เส้นทางการเดินทาง

ตารางที่ 1 ตัวอย่างการเก็บข้อมูลการจัดซื้อและการจัดส่ง 1 ชนิดชิ้นงาน/ผู้ผลิตชิ้นส่วน

ผู้ผลิตชิ้นส่วน	หมายเลขชิ้นงาน	ราคา (บาท/ชิ้น)	ยอดสั่งซื้อ (ชิ้น/สัปดาห์)	ยอดการส่งสินค้า (ชิ้น/รอบ)	ค่าใช้จ่าย (บาท/รอบ)	น้ำหนักวัตถุดิบรวม (กก./รอบ)	ความถี่ในการสั่งซื้อ (รอบ/สัปดาห์)
A	5614000400A	1.60	2,024	1,012	1,619.20	9	2
B	Z0003372A	10.65	21,907	10,953.5	116,654.78	5.73	2

FCA - INCOTERMS® 2020



รูปที่ 4 เงื่อนไขการส่งมอบสินค้าของบริษัทกรณีศึกษา (FCA Incoterm)

ตารางที่ 2 รายละเอียดจุดรับสินค้า ข้อมูลการขนส่งของผู้ผลิตวัตถุดิบ A และ B

ชื่อเรียกผู้ผลิต	จุดรับสินค้า	ความถี่ในการสั่งซื้อ (รอบ/สัปดาห์)	น้ำหนักวัตถุดิบรวม (กก./รอบ)	ค่าใช้จ่ายแบบเดิม (บาท/รอบ)	ค่าใช้จ่ายแบบปรับปรุง (บาท/รอบ)	ส่วนต่างราคา (บาท/รอบ)
A	นิคมอุตสาหกรรมบึงทอง ต.หนองขาม อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี 20230	2	330.80	384,774.59	379,312.94	5,461.65
B	นิคมอุตสาหกรรมเวลโกรว์ จ.ฉะเชิงเทรา 24180	2	105.37	224,228.55	223,378.28	850.28

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายแบบเดิมและค่าใช้จ่ายแบบปรับปรุง

ค่าใช้จ่าย* (บาท/รอบ)			ร้อยละของ ค่าใช้จ่ายที่ลดลง
แบบเดิม	แบบปรับปรุง	ผลประหยัด	
609,003.14	602,691.22	6,311.88	1.04

*ค่าวัตถุดิบรวมค่าขนส่ง

4. สรุปผล

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาแนวคิดการลดต้นทุนการขนส่งซึ่งปรับเปลี่ยนจากเดิมที่ให้ผู้ผลิตวัตถุดิบเป็นผู้ดำเนินการขนส่ง มาดำเนินการบริหารจัดการขนส่งเองโดยบริษัทกรณีศึกษา เพื่อให้ส่งผลต่อการลดราคาจัดซื้อวัตถุดิบ โดยการประยุกต์ใช้การขนส่งแบบมิลค์รัน (Milk Run) หลักการรวบรวมวัตถุดิบ (Consolidation) และหลักการ ECRS มาทำการปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน ลดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการทำงาน โดยรวม (Combine) การขนส่งของผู้ผลิตวัตถุดิบ 2 รายเข้าด้วยกัน และจัดรูปแบบการขนส่งใหม่ (Rearrange) จากแบบเดิมที่แยกการจัดส่งจากผู้ผลิตวัตถุดิบแต่ละราย มาเป็นแบบมิลค์รันที่ใช้รถบรรทุกเพียง 1 คัน รวบรวมวัตถุดิบที่ได้จัดกลุ่มความเหมาะสมต่างๆ เข้าด้วยกัน เช่น ขนาดบรรจุภัณฑ์ ความถี่การจัดส่งและน้ำหนักบรรทุก ทำให้สามารถลดค่าใช้จ่ายการจัดซื้อวัตถุดิบ (ค่าวัตถุดิบและค่าขนส่ง) ลงได้ 6,311.93 บาท/รอบ หรือ 12,623.84 บาทต่อสัปดาห์ หรือ 50,495.36 บาทต่อเดือน คิดเป็นอัตราส่วนที่ลดลงเป็นร้อยละ 1.04

ผลลัพธ์ของงานวิจัยเกิดจากการทดลองนำร่องในผู้ผลิตวัตถุดิบ 2 รายนี้ จะเป็นจุดเริ่มต้นในการนำเสนอแนวทางในการต่อรองราคาจัดซื้อวัตถุดิบจากผู้ผลิตวัตถุดิบอีก 64 รายต่อไป ซึ่งจะทำให้บริษัทกรณีศึกษาสามารถเพิ่มความสามารถด้านการแข่งขันได้มากขึ้น รวมถึงสามารถควบคุมการผลิตได้ตามกำหนดการที่ต้องการ และลดปัญหาการจราจรในพื้นที่คลังสินค้าได้อีกด้วย

เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, รายงานโลจิสติกส์ของประเทศไทยประจำปี 2562, ข้อมูลจาก https://www.nesdc.go.th/ewt_dl_link.php?nid=10791 (วันที่สืบค้นข้อมูล 15 พฤศจิกายน 2563)
- [2] ขวลิขิต มณีศรี, จิวิภาวี ภักดีสุข และกิติกุล ปุณศรี, การลดของเสียในกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ กรณีศึกษาชิ้นส่วนอาร์เมเจอร์ (in Thai), Proceedings of the 15th National and International Sripatum University Conference: Research and Innovations to Sustainable Development, 18 December 2020, Bangkok, Thailand, 1613-1622.
- [3] คำนำย อภิปรัชญาสกุล, การจัดการขนส่งและการกระจายสินค้าเชิงกลยุทธ์, บริษัท โปกส์มีเดีย แอนด์ พับลิชซิง จำกัด, 2559.

- [4] ขวลิขิต มณีศรี และชนะ รัชศิริ, การพัฒนาอุปกรณ์ขนถ่ายสินค้าสำหรับการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ (in Thai), Proceedings of the 17th Thai Value Chain Management & Logistics Conference (ThaiVCML2017), 19-23 October 2017, Songkhla, Thailand, 240-248.
- [5] ชลดา แก้วบุตรดี, ศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบการขนส่งแบบ Milk run สำหรับผู้ส่งมอบสินค้าเข้า กรณีศึกษา บริษัท ABC (ประเทศไทย) จำกัด, วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน, มหาวิทยาลัยบูรพา, 2558.
- [6] ธภัทร ธาราคักดี, การประยุกต์ใช้เทคนิคมิลค์รันในการขนส่งวัตถุดิบของบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์, วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน, มหาวิทยาลัยบูรพา, 2559.
- [7] อุไรวรรณ วรรณศิริ, 2560. “การประยุกต์ใช้แนวคิดมิลค์รันเพื่อลดต้นทุนการขนส่ง กรณีศึกษา บริษัทตัวแทนจำหน่ายเหล็กเส้น” วารสารวิชาการนายเรืออากาศ, ปีที่ 13 ฉบับที่ 13 พฤศจิกายน 2560: 83-93.
- [8] D. A. de Moura, and R. C. Bolter. 2016. “Delivery and Pick-up Problem Transportation – Milk Run or Conventional Systems. Independent Journal of Management & Production (IJM&P), Vol.7 (3): 746-770.
- [9] H. H. Purba, A. Fitra, and A. Nindiani. 2019. “Control and Integration of Milk-run Operation in Japanese Automotive Company in Indonesia”. Management and Production Engineering Review, Vol.10 (1): 79-88.
- [10] สัญลักษณ์ บุตรอินทร์ และศิษรินทร์ สุขโต, การเพิ่มผลิตภาพแรงงานในกิจกรรมคลังสินค้าโดยเทคนิค ECRS และการจัดสมดุลงาน (in Thai), Proceedings of Industrial Engineering Network Conference 2018, 23–26 July 2018, Ubonratchathani, Thailand, 58-63
- [11] ชนชาติ กฤตวรกาญจน์ และรัฐพงศ์ สุขุมพานิช, การปรับปรุงสายการผลิตประกอบพอร์ตเชื่อมต่อระบบคอมพิวเตอร์ (in Thai), Proceedings of Industrial Engineering Network Conference 2020, 6-8 May 2020, Chonburi, Thailand.