วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (The Journal of Industrial Technology)
ISSN (Print): 1686-9869, ISSN (online): 2697-5548
DOI: 10.14416/j.ind.tech.2020.06.002

บทความวิจัย

การเปรียบเทียบต้นทุนสินค้าคงคลังของวิธีการกำหนดขนาดสั่งซื้อที่แตกต่างกันของระบบการวางแผนความต้องการวัตถุดิบ: กรณีศึกษาโรงงานผลิตถุงพลาสติก

สุนิติยา เถื่อนนาดี* รัชฎาภรณ์ ยวงทอง ดุจดาว สิงห์วงษ์
ชวัลนุช โปรยขุนทศ และ ปรีชญา สัตย์จริง

สำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
* ผู้ประสานงานเผยแพร่ (Corresponding Author), E-mail: sunitiya@sut.ac.th

วันที่รับบทความ: 10 ธันวาคม 2562; วันที่ทบทวนบทความ: 29 กุมภาพันธ์ 2563; วันที่ตอบรับบทความ: 6 มีนาคม 2563
วันที่เผยแพร่ออนไลน์: 26 มิถุนายน 2563

บทคัดย่อ: โรงงานผลิตถุงพลาสติกในกรณีศึกษายังไม่มีระบบการวางแผนความต้องการวัตถุดิบและไม่มีกลไกกำหนดขนาดสั่งซื้อวัตถุดิบที่ชัดเจน ซึ่งที่ผ่านมาพนักงานกำหนดขนาดสั่งซื้อตามประสบการณ์ การวิจัยนี้จึงต้องการจัดทำแผนความต้องการวัตถุดิบและเปรียบเทียบต้นทุนสินค้าคงคลังของวิธีกำหนดขนาดสั่งซื้อแบบต่าง ๆ กับต้นทุนสินค้าคงคลังจริงช่วงเดือนกรกฎาคมถึงธันวาคม พ.ศ. 2560 โดยเลือกศึกษาเม็ดพลาสติกพอลิเอทิลีนสีขาวขุ่นเนื่องจากเป็นวัตถุดิบที่โรงงานใช้มากที่สุดในปีที่ทำการศึกษา การศึกษานี้กำหนดขนาดสั่งซื้อตามวิธีการฮิวริสติก 5 วิธี ประกอบด้วย (1) วิธีการสั่งพอใช้งวดต่องวด (2) วิธีการปริมาณการสั่งเป็นช่วง (3) วิธีการส่วนของช่วงเวลาที่สมดุล (4) วิธีการซิลเวอร์-มีล และ (5) วิธีการค่าใช้จ่ายต่อหน่วยต่ำสุด รวมถึงกำหนดขนาดสั่งซื้อด้วยวิธีการแวกเนอร์-วิทธินซึ่งเป็นวิธีการที่ให้ต้นทุนสินค้าคงคลังต่ำที่สุด และเปรียบเทียบต้นทุนสินค้าคงคลังตามวิธีการเหล่านี้กับต้นทุนสินค้าคงคลังที่เกิดขึ้นจริง ผลการศึกษาพบว่าต้นทุนสินค้าคงคลังที่เกิดขึ้นจริงของโรงงานในช่วงที่ศึกษาคือ 4,495.8 บาท วิธีการแวกเนอร์-วิทธินมีต้นทุนสินค้าคงคลัง 2,222.3 บาท วิธีการฮิวริสติกทุกวิธีมีต้นทุนสินค้าคงคลังต่ำกว่าต้นทุนสินค้าคงคลังที่เกิดขึ้นจริง วิธีการฮิวริสติกที่ดีที่สุดสำหรับกรณีศึกษานี้คือวิธีการซิลเวอร์-มีลที่มีต้นทุนสินค้าคงคลัง 2,240.5 บาท ดังนั้นโรงงานในกรณีศึกษานี้ควรกำหนดขนาดสั่งซื้อตามวิธีการซิลเวอร์-มีลเพราะวิธีนี้ลดต้นทุนสินค้าคงคลังในช่วงเวลาที่ศึกษาได้ถึง 50.16% และมีต้นทุนมากกว่าวิธีการแวกเนอร์-วิทธินไม่ถึง 1% ในขณะที่กลไกการคำนวณของวิธีการซิลเวอร์-มีลนั้นไม่ซับซ้อนและง่ายต่อการนำไปใช้จริง

คำสำคัญ: การวางแผนความต้องการวัตถุดิบ; การกำหนดขนาดสั่งซื้อฮิวริสติก; วิธีการแวกเนอร์-วิทธิน

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (The Journal of Industrial Technology)
ISSN (Print): 1686-9869, ISSN (online): 2697-5548
DOI: 10.14416/j.ind.tech.2020.06.002

บทความวิจัย

Comparing Inventory Costs of Different Lot-Sizing Methods in a Material Requirements Planning System: A Case Study of a Plastic Bag Factory

Sunitiya Thuannadee* Ratchadaporn Yuangthong Dutdao Singwong
Chawannuch Proykhunthot and Preechaya Satjing

Institute of Social Technology, Suranaree University of Technology
*Corresponding Author, E-mail: sunitiya@sut.ac.th

Received: 10 December 2019; Revised: 29 February 2020; Accepted: 6 March 2020; Online Published: 26 June 2020

Abstract: The plastic bag factory in this study has never established material requirements planning (MRP) systems and any specific lot-sizing method. Employees have ordered raw materials based on their experiences. Hence, this research aimed to create an MRP in order to compare inventory costs of different lot sizing methods by the actual inventory cost for the period from July to December 2017. The case of turbid white polyethylene plastic bead was specifically chosen for the study since it was mostly used in the factory's production during the study period. Five heuristic lot sizing methods consisting of (1) Lot for Lot, (2) Period Order Quantity, (3) Part Period Balancing, (4) Silver-Meal, and (5) Least Unit Cost were used. Moreover, the optimal Wagner-Whitin lot-sizing method was also used. The inventory cost of each method was compared with the factory's actual inventory cost. It was found that the actual inventory cost of the factory during the study period was 4,495.8 THB. The inventory cost of the optimal Wagner-Whitin method was 2,222.3 THB. Every heuristic lot size method had less inventory cost than the actual inventory cost. The best heuristic method in this case study was the Silver-Meal with an inventory cost of 2,240.5 THB. The findings, therefore, indicated that the factory should apply Silver-Meal heuristic lot-sizing method because it reduced the factory's inventory cost for the study period by 50.16%. Moreover, the cost of the Silver-Meal method was less than that of the optimal Wagner-Whitin about 1% while its algorithm is simpler and easier to use.

Keywords: Material requirements planning; Heuristic lot sizing; Wagner-Whitin Method

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (The Journal of Industrial Technology)
ISSN (Print): 1686-9869, ISSN (online): 2697-5548
DOI: 10.14416/j.ind.tech.2020.06.002

บทความวิจัย

1. บทนำ

การจัดการสินค้าคงคลังที่มีประสิทธิภาพช่วยลดต้นทุนสินค้าคงคลังและช่วยเพิ่มความพึงพอใจในการส่งมอบสินค้าให้ลูกค้าได้รวดเร็วและตรงเวลา ประเด็นการตัดสินใจหลักในการจัดการสินค้าคงคลังคือการกำหนดปริมาณและเวลาสั่งซื้อหรือสั่งผลิตที่ประหยัดต้นทุนสินค้าคงคลัง ถ้ากิจการสั่งสินค้าในปริมาณที่มากเกินไปอาจมีสินค้าเหลือส่งผลต่อต้นทุนการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น สูญเสียโอกาสในการใช้ประโยชน์จากเงินที่จมอยู่กับสินค้าคงคลังและเสียพื้นที่ในการจัดเก็บสินค้า แต่ถ้าสั่งสินค้าในปริมาณที่น้อยเกินไปอาจจะมีสินค้าไม่เพียงพอต่อการผลิตหรือขายซึ่งอาจทำให้ลูกค้าไม่พอใจ กิจการผลิตหลายแห่งจึงจัดทำระบบสำหรับสั่งซื้อวัตถุดิบ เช่น ระบบการวางแผนความต้องการวัตถุดิบ (Material Requirements Planning: MRP) ซึ่งเหมาะสมกับการควบคุมสินค้าที่ความต้องการขึ้นกับความต้องการของสินค้ารายการอื่น เช่น วัตถุดิบและส่วนประกอบ [1, 2]

ระบบ MRP เป็นเครื่องมือในการวางแผนการสั่งซื้อวัตถุดิบที่ป้อนเข้าสู่กระบวนการผลิตโดยพยากรณ์ความต้องการสินค้าสำเร็จรูปและคำนวณปริมาณและเวลาที่จะสั่งซื้อวัตถุดิบที่สอดคล้องกับความต้องการสินค้าสำเร็จรูป [3] ข้อมูลที่ใช้ในระบบ MRP ได้แก่ ตารางผลิตหลัก (Master Production Schedule) ที่ระบุปริมาณความต้องการของสินค้าสำเร็จรูป โครงสร้างสินค้า (Bill of Materials) และข้อมูลสถานะสินค้าคงเหลือ (Inventory Status Record) ปริมาณความต้องการสินค้าสำเร็จรูปในตารางผลิตหลักจะเป็นข้อมูลที่ใช้กำหนด MRP ของสินค้าสำเร็จรูปและวัตถุดิบต่อเนื่องกันตามลำดับขั้นที่ปรากฏในโครงสร้างสินค้า [4, 5]

MRP ประกอบด้วย 6 ส่วนหลักได้แก่ ความต้องการขั้นต้น (Gross Requirements) ปริมาณสินค้าที่จะได้รับตามกำหนด (Scheduled Receipts) ปริมาณสินค้าที่คาดว่าจะคงเหลือ (Projected Available) ความต้องการสุทธิ (Net Requirements) ปริมาณสินค้าที่จะได้รับตามแผน (Planned Order Receipts) และปริมาณสินค้าที่จะสั่งตามแผน (Planned Order Release) [4] ตารางที่ 1 แสดงรูปแบบของตาราง MRP ซึ่งความต้องการสุทธิคือความต้องการขั้นต้นที่หักปริมาณที่จะได้รับตามกำหนดและปริมาณที่คาดว่าจะคงเหลือออกแล้ว ปริมาณที่จะได้รับตามแผนขึ้นกับวิธีการกำหนดขนาดการสั่งซื้อหรือขนาดการผลิต (Lot Sizes) ที่กิจการเลือกใช้ และปริมาณที่จะสั่งตามแผนนั้นเท่ากับปริมาณที่จะรับตามแผนและสั่งก่อนคาบที่จะรับตามแผน โดยจะสั่งล่วงหน้านานเท่าใดนั้นขึ้นกับเวลานำ (Lead Time) กิจการมักจำเป็นต้องใช้ซอฟต์แวร์ในการวางแผนความต้องการวัตถุดิบเพราะโดยทั่วไประบบผลิตมีสินค้าสำเร็จรูปและวัตถุดิบหลายรายการ

ตารางที่ 1 Material Requirements Planning (MRP)

	Week			
	1	2	3	4
Gross Requirements				
Scheduled Receipts				
Projected Available				
Net Requirements				
Planned Order Receipts				
Planned Order Release				

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (The Journal of Industrial Technology)
ISSN (Print): 1686-9869, ISSN (online): 2697-5548
DOI: 10.14416/j.ind.tech.2020.06.002

บทความวิจัย

การวางแผนความต้องการวัตถุดิบที่สอดคล้องกับตารางผลิตหลักช่วยให้กิจการเตรียมวัตถุดิบล่วงหน้าอย่างเหมาะสมในปริมาณที่ไม่มากหรือน้อยจนเกินไป ช่วยลดการสั่งซื้อบ่อยครั้งหรือเร่งด่วนทำให้ระบบการผลิตมีประสิทธิภาพมากขึ้นและส่งผลให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจในการบริการเพราะสามารถผลิตได้ตรงตามกำหนดส่งมอบ [2, 5] Jonsson และ Mattsson [1] ได้กล่าวว่ากิจการผลิตควรประยุกต์ใช้ MRP เนื่องจากกิจการผลิตต้องจัดการวัสดุ วัตถุดิบ หรือส่วนประกอบหลายรายการ

หลังจากที่ได้ความต้องการสุทธิใน MRP แล้ว กิจการจะกำหนดขนาดการสั่งซื้อ วิธีการกำหนดขนาดการสั่งซื้อที่ให้ต้นทุนสินค้าคงคลังต่ำที่สุดคือวิธีการ Wagner-Whitin (WW) แต่มีเงื่อนไขที่ต้องทราบช่วงของคาบที่แน่นอนและมีความซับซ้อน [6, 7] ดังนั้นจึงมีการพัฒนาวิธีการฮิวริสติกซึ่งมีกลไกในการคำนวณที่ไม่ซับซ้อนและสถานประกอบการสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ง่ายและนอกจากนี้ยังพบว่าให้ต้นทุนที่สูงกว่าวิธีการ Wagner-Whitin เพียงเล็กน้อย [6]

ที่ผ่านมามีงานวิจัยที่เสนอประโยชน์ของระบบการวางแผนความต้องการวัตถุดิบ เช่น Hasanati และคณะ [8] พบว่าระบบ MRP ช่วยให้อุตสาหกรรมผลิตเสื้อผ้ากำหนดตารางสั่งวัตถุดิบได้สะดวกขึ้น Aryanto, Sarjono และ Widyasari [2] พบว่าการจัดทำ MRP และกำหนดขนาดสั่งซื้อด้วยวิธีการสั่งพอใช้งวดต่องวด (Lot For Lot) ช่วยลดการสะสมวัตถุดิบในคลังสินค้าทำให้ต้นทุนจากการที่วัตถุดิบเสียหายหรือชำรุดลดลง Lasya และ Handayati [9] เปรียบเทียบต้นทุนการจัดซื้อวัตถุดิบของกิจการผลิตเสื้อผ้าและพบว่าระบบวิธีการสั่งพอใช้งวดต่องวดช่วยลดต้นทุนได้ถึง 11% โดยเฉลี่ย ที่ผ่านมามีการศึกษาการกำหนดขนาดการสั่งซื้อในระบบการวางแผนความต้องการวัตถุดิบ เช่น Bahl และ Bahl [10] ได้เปรียบเทียบวิธีการกำหนดขนาดการสั่งซื้อแบบฮิวริสติกในซอฟท์แวร์ SAP ภายใต้สถานการณ์ที่ความต้องการซื้อไม่แน่นอนและที่ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อหลายระดับ

โรงงานกรณีศึกษาเป็นผู้ผลิตถุงพลาสติกหลายชนิดตามสั่งและพอที่จะคาดการณ์ความต้องการสินค้าล่วงหน้าได้ วัตถุดิบหลักของการผลิตคือเม็ดพลาสติก ที่ผ่านมาโรงงานไม่มีการจัดทำ MRP และพนักงานสั่งซื้อวัตถุดิบตามประสบการณ์ ซึ่งอาจทำให้เกิดปัญหาวัตถุดิบมีปริมาณมากไปหรือน้อยไปในบางช่วง จากการเก็บข้อมูลผลิตและสินค้าคงคลังระหว่างกรกฎาคม– ธันวาคม พ.ศ. 2560 พบว่า ต้นทุนสินค้าคงคลังที่เกิดขึ้นจริงของโรงงานคือ 4,495.8 บาท การวิจัยนี้จึงต้องการจัดทำแผนความต้องการวัตถุดิบและเปรียบเทียบต้นทุนสินค้าคงคลังของวิธีกำหนดขนาดสั่งซื้อแบบต่างๆ กับต้นทุนสินค้าคงคลังจริง เพื่อทราบผลของการกำหนดขนาดสั่งซื้อของระบบ MRP ในการลดต้นทุนสินค้าคงคลังให้โรงงาน โดยจำแนกวัตถุประสงค์ออกเป็น 2 ข้อ ได้แก่

(1) จัดทำ MRP ของวัตถุดิบสำหรับโรงงานในกรณีศึกษาและกำหนดขนาดสั่งซื้อของ MRP ด้วยวิธีการฮิวริสติกที่เป็นที่รู้จัก 5 วิธี ประกอบด้วย (1) วิธีการสั่งพอใช้งวดต่องวด (Lot For Lot: LFL) (2) วิธีการปริมาณการสั่งเป็นช่วง (Period Order Quantity: POQ) (3) วิธีการส่วนของช่วงเวลาที่สมดุล (Part Period Balancing: PPB) (4) วิธีการซิลเวอร์-มีล (Silver-Meal: SM) และ (5) วิธีการค่าใช้จ่ายต่อ

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (The Journal of Industrial Technology)
ISSN (Print): 1686-9869, ISSN (online): 2697-5548
DOI: 10.14416/j.ind.tech.2020.06.002

หน่วยต่ำสุด (Least Unit Cost: LUC) รวมถึงกำหนดขนาดสั่งซื้อด้วยวิธีการ Wagner-Whitin ซึ่งเป็นวิธีการที่ให้ต้นทุนสินค้าคงคลังต่ำที่สุดแต่มีวิธีการคำนวณที่ซับซ้อนมากกว่าวิธีการฮิวริสติก

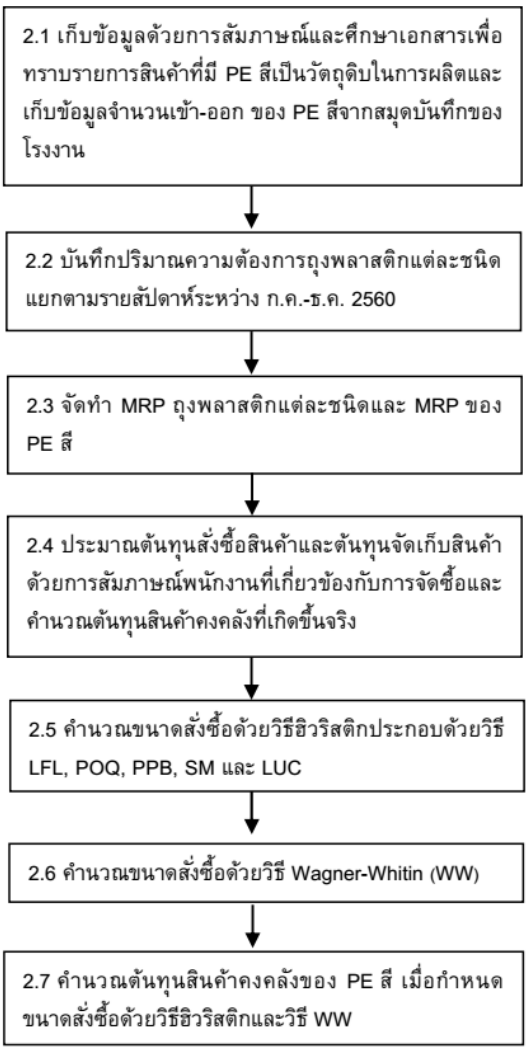
(2) คำนวณต้นทุนสินค้าคงคลังของวิธีการกำหนดขนาดสั่งซื้อแบบต่างๆ และเปรียบเทียบต้นทุนกับต้นทุนสินค้าคงคลังของโรงงานที่เกิดขึ้นจริง

ซึ่งการวิจัยนี้คาดว่าจะมีประโยชน์ต่อกิจการในการเป็นกรณีศึกษาตัวอย่างการประยุกต์ใช้ MRP และทราบวิธีการกำหนดขนาดสั่งซื้อที่เหมาะสมสำหรับการควบคุมวัตถุดิบของโรงงานกรณีศึกษา

2. ขอบเขตและวิธีการวิจัย

งานวิจัยนี้เลือกศึกษาเม็ดพลาสติกพอลิเอทิลีน (Polyethylene) สีขาวขุ่น หรือที่โรงงานเรียกว่า PE สี เนื่องจากเป็นวัตถุดิบที่โรงงานใช้ในการผลิตมากที่สุดในปี 2560 คิดเป็นประมาณ 13% ของต้นทุนวัตถุดิบทั้งหมด และใช้ข้อมูลผลิตและสินค้าคงคลังระหว่างกรกฎาคม– ธันวาคม พ.ศ. 2560 รูปที่ 1 แสดงลำดับขั้นตอนการวิจัยนี้

2.1 จากข้อมูลที่เก็บได้พบว่า PE สีเป็นวัตถุดิบที่ใช้ผลิตถุงพลาสติก 5 ชนิด ได้แก่ (1) ถุงหมัก (Fermenting Bag) (2) ถุงขยะดำ (Black Trash Bag) (3) ถุงขยะขาว (White Trash Bag) (4) ถุงขยะแดง (Red Trash Bag) และ (5) ถุงขยะฟ้า (Blue Trash Bag) ตารางที่ 2 แสดงข้อมูลสินค้าสำเร็จรูปประกอบด้วยขนาดการผลิต (Lot Size) ของถุงแต่ละชนิด ปริมาณสินค้าคงเหลือต้นสัปดาห์ที่ 1 และปริมาณ PE สีที่ใช้ผลิตสินค้าต่อล็อต



รูปที่ 1 แผนภาพแสดงลำดับขั้นตอนการวิจัย

2.2 ข้อมูลปริมาณความต้องการถุงพลาสติกแต่ละชนิดระหว่าง ก.ค.–ธ.ค. พ.ศ. 2560 ปรากฏในตารางที่ 3

2.3 จัดทำ MRP ของถุงพลาสติกแต่ละชนิดที่มี PE สี เป็นวัตถุดิบในการผลิต ซึ่งขนาดการผลิต (Lot

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (The Journal of Industrial Technology)
ISSN (Print): 1686-9869, ISSN (online): 2697-5548
DOI: 10.14416/j.ind.tech.2020.06.002

Size) ถุงพลาสติกแต่ละชนิดนั้นแสดงในตารางที่ 2 การผลิตถุงพลาสติกสามารถทำได้ภายในสัปดาห์เดียวกับที่มีความต้องการซื้อ ดังนั้นปริมาณสินค้าที่จะได้รับตามแผนกับปริมาณสินค้าที่จะสั่งตามแผนจึงกำหนดอยู่ในสัปดาห์เดียวกันหรือกำหนดให้เวลานำเท่ากับ 0 สัปดาห์ ในที่นี้ผู้วิจัยนำเสนอเฉพาะ MRP ของถุงหมักดังปรากฏในตารางที่ 4 สำหรับ MRP ของถุงพลาสติกประเภทอื่นนั้นมีวิธีการจัดทำเช่นเดียวกันกับ MRP ของถุงหมัก เมื่อจัดทำ MRP ของถุงพลาสติกทั้ง 5 ชนิดเรียบร้อยแล้วได้จำนวนล็อตถุงพลาสติกที่สั่งผลิตตามแผนดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 2 ข้อมูลสินค้าสำเร็จรูปและปริมาณ PE สี ที่ใช้ในการผลิตระหว่าง ก.ค.-ธ.ค. 2560

Finished Goods	Lot Size (kg)	Beginning Inventory (kg)	PE (kg) Used per Lot
Fermenting Bag	500	485	300
Black Trash Bag	200	-	50
White Trash Bag	200	-	50
Red Trash Bag	200	-	50
Blue Trash Bag	200	-	50

ตารางที่ 3 ปริมาณความต้องการถุงพลาสติกรายสัปดาห์ระหว่าง ก.ค.–ธ.ค. พ.ศ. 2560 (หน่วย: กก.)

Week	Types of Plastic Bags					Week	Types of Plastic Bags				
	Ferment	Black	White	Red	Blue		Ferment	Black	White	Red	Blue
1	5,000					14	1,500	200			
2	6,500					15	12,000	400	200	400	
3	11,000	600				16	500				
4	4,000	200	400			17	10,500				
5	11,000	600				18	8,500	1,000		200	
6	8,500	800				19	2,500	200	200		
7	3,000					20	6,500	1,400		600	200
8	6,500					21	15,500				
9	3,000					22	9,500	400			
10	8,500		200			23	8,500				
11	4,000					24	10,000	600	600	400	200
12	5,000	400				25	1,000	400			
13	1,500			200							

ตารางที่ 4 MRP ถุงหมัก ระหว่าง ก.ค.-ธ.ค. 2560, ปริมาณถุงหมักคงเหลือต้นสัปดาห์ที่ 1 คือ 485 กก., Lot Size = 500 กก.

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (The Journal of Industrial Technology)
ISSN (Print): 1686-9869, ISSN (online): 2697-5548
DOI: 10.14416/j.ind.tech.2020.06.002

	Week									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Gross Requirements (kg)	5,000	6,500	11,000	4,000	11,000	8,500	3,000	6,500	3,000	8,500
Scheduled Receipts (kg)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Projected Available (kg)	485	485	485	485	485	485	485	485	485	485
Net Requirements (kg)	4,515	6,015	10,515	3,515	10,515	8,015	2,515	6,015	2,515	8,015
Planned Order Receipts (kg)	5,000	6,500	11,000	4,000	11,000	8,500	3,000	6,500	3,000	8,500
Planned Order Release (kg)	5,000	6,500	11,000	4,000	11,000	8,500	3,000	6,500	3,000	8,500
Planned Order Release (lot)	10	13	22	8	22	17	6	13	6	17
	Week									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Gross Requirements (kg)	4,000	5,000	1,500	1,500	12,000	500	10,500	8,500	2,500	6,500
Scheduled Receipts (kg)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Projected Available (kg)	485	485	485	485	485	485	485	485	485	485
Net Requirements (kg)	3,515	4,515	1,015	1,015	11,515	15	10,015	8,015	2,015	6,015
Planned Order Receipts (kg)	4,000	5,000	1,500	1,500	12,000	500	10,500	8,500	2,500	6,500
Planned Order Release (kg)	4,000	5,000	1,500	1,500	12,000	500	10,500	8,500	2,500	6,500
Planned Order Release (lot)	8	10	3	3	24	1	21	17	5	13

ตารางที่ 4 MRP ถุงหมัก ระหว่าง ก.ค.-ธ.ค. 2560, ปริมาณถุงหมักคงเหลือต้นสัปดาห์ที่ 1 คือ 485 กก., Lot Size = 500 กก. (ต่อ)

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (The Journal of Industrial Technology)
ISSN (Print): 1686-9869, ISSN (online): 2697-5548
DOI: 10.14416/j.ind.tech.2020.06.002

	Week									
	21	22	23	24	25					
Gross Requirements (kg)	15,500	9,500	8,500	10,000	1,000					
Scheduled Receipts (kg)	-	-	-	-	-					
Projected Available (kg)	485	485	485	485	485					
Net Requirements (kg)	15,015	9,015	8,015	9,515	515					
Planned Order Receipts(kg)	15,500	9,500	8,500	10,000	1,000					
Planned Order Release (kg)	15,500	9,500	8,500	10,000	1,000					
Planned Order Release (lot)	31	19	17	20	2					

ตารางที่ 5 ปริมาณถุงพลาสติกสั่งผลิตตามแผนระหว่าง ก.ค.-ธ.ค. 2560 (หน่วย: ล็อต)

	Week									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fermenting Bag	10	13	22	8	22	17	6	13	6	17
Black Trash Bag			3	1	3	4				
White Trash Bag				2						1
Red Trash Bag										
Blue Trash Bag										

	Week									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Fermenting Bag	8	10	3	3	24	1	21	17	5	13
Black Trash Bag		2		1	2			5	1	7
White Trash Bag					1				1	
Red Trash Bag			1		2			1		3
Blue Trash Bag										1

ตารางที่ 5 ปริมาณถุงพลาสติกสั่งผลิตตามแผนระหว่าง ก.ค.-ธ.ค. 2560 (หน่วย: ล็อต) (ต่อ)

	Week									
	21	22	23	24	25					

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (The Journal of Industrial Technology)
ISSN (Print): 1686-9869, ISSN (online): 2697-5548
DOI: 10.14416/j.ind.tech.2020.06.002

Fermenting Bag	31	19	17	20	2					
Black Trash Bag		2		3	2					
White Trash Bag				3						
Red Trash Bag				2						
Blue Trash Bag				1						

ตารางที่ 6 แสดงปริมาณความต้องการสุทธิของ PE สี ซึ่งปริมาณความต้องการขั้นต้นคำนวณจากจำนวน PE สีในหน่วยกิโลกรัมที่ใช้ผลิตถุงพลาสติกแต่ละล็อต (ตารางที่ 2) กับจำนวนล็อตการผลิตของถุงพลาสติกสั่งผลิตตามแผน(ตารางที่ 5) และแปลงหน่วย PE สีจากกิโลกรัมเป็นกระสอบ โดยที่ PE สี 1 กระสอบเท่ากับ 25 กก. จากตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยของปริมาณความต้องการ PE สีสุทธิคือ 161.84 กระสอบ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 97 กระสอบ และค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผัน (CV) เท่ากับ 0.60 ซึ่งบ่งบอกว่าปริมาณความต้องการวัตถุดิบ PE สี ไม่สม่ำเสมอ [6]

2.4 ประมาณการต้นทุนสั่งซื้อสินค้าและต้นทุนจัดเก็บสินค้าด้วยการสัมภาษณ์พนักงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดซื้อ ผลการสัมภาษณ์พบว่าต้นทุนสั่งซื้อประกอบด้วยค่าใช้จ่ายในการสื่อสารกับผู้จำหน่ายวัตถุดิบประมาณ 15 บาทต่อครั้ง ค่าแรงพนักงานจัดซื้อประมาณ 150 บาทต่อครั้งและค่าเอกสารในการสั่งซื้อประมาณ 3 บาทต่อครั้ง รวมเป็นประมาณ 168 บาทต่อครั้ง ต้นทุนจัดเก็บคิดจากค่าใช้จ่ายเกี่ยวข้องกับคลังสินค้าและการดูแลสินค้าซึ่งมีค่าประมาณ 96,000 บาทต่อปี คลังเก็บวัตถุดิบได้ประมาณ 7,000 กระสอบ จึงคิดเป็นต้นทุนจัดเก็บ 13.71 ต่อกระสอบต่อปีหรือ 0.26 บาทต่อกระสอบต่อสัปดาห์ (52 สัปดาห์ต่อปี) ดังนั้นผู้วิจัยกำหนดต้นทุนสั่งซื้อสินค้าที่ 168 บาทต่อครั้งโดยไม่ขึ้นอยู่กับปริมาณสินค้าที่สั่งซื้อ ต้นทุนจัดเก็บที่ 0.26 บาทต่อกระสอบต่อสัปดาห์ และคำนวณต้นทุนจัดเก็บของแต่ละสัปดาห์จากปริมาณสินค้าคงเหลือปลายสัปดาห์

ในการคำนวณต้นทุนสินค้าคงคลังที่เกิดขึ้นจริงของโรงงานนั้น ผู้วิจัยหาปริมาณ PE สีคงเหลือปลายสัปดาห์จากข้อมูลจำนวน PE สี เข้าและออก ที่โรงงานได้บันทึกไว้ในช่วง ก.ค. – ธ.ค. 2560

2.5 ใช้จำนวนกระสอบสุทธิของ PE สี ในตารางที่ 6 เพื่อคำนวณขนาดสั่งซื้อ PE สีด้วยวิธีการฮิวริสติก ในที่นี้จะยกตัวอย่างการคำนวณขนาดสั่งซื้อรอบที่ 1 ของแต่ละวิธีการ

2.5.1 วิธีการสั่งพอใช้งวดต่องวด (LFL) คือการกำหนดขนาดการสั่งซื้อตามปริมาณความต้องการสุทธิของแต่ละสัปดาห์แยกจากกัน จึงเป็นวิธีการที่ไม่มีต้นทุนจัดเก็บเพราะไม่มีสินค้าคงเหลือปลายงวด แต่จะมีต้นทุนสั่งซื้อสินค้าสำหรับทุกสัปดาห์ที่มีความต้องการใช้วัตถุดิบ เช่น ขนาดการสั่งซื้อรอบที่ 1 เท่ากับปริมาณความต้องการของสัปดาห์ที่ 1 ที่ 120 กระสอบ ขนาดการสั่งซื้อรอบที่ 2 เท่ากับปริมาณความต้องการของสัปดาห์ที่ 2 ที่ 156 กระสอบ

ตารางที่ 6 ปริมาณความต้องการสุทธิของ PE สี ระหว่าง ก.ค.-ธ.ค. 2560

	Week									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (The Journal of Industrial Technology)
ISSN (Print): 1686-9869, ISSN (online): 2697-5548
DOI: 10.14416/j.ind.tech.2020.06.002

Gross Requirements (kg)	3,000	3,900	6,750	2,550	6,750	5,300	1,800	3,900	1,800	5,150
Scheduled Receipts (kg)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Projected Available (kg)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Net Requirements (kg)	3,000	3,900	6,750	2,550	6,750	5,300	1,800	3,900	1,800	5,150
Net Requirements (bag)	120	156	270	102	270	212	72	156	72	206
	Week									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Gross Requirements (kg)	2,400	3,100	950	950	7,450	300	6,300	5,400	1,600	4,450
Scheduled Receipts (kg)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Projected Available (kg)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Net Requirements (kg)	2,400	3,100	950	950	7,450	300	6,300	5,400	1,600	4,450
Net Requirements (bag)	96	124	38	38	298	12	252	216	64	178
	Week									
	21	22	23	24	25					
Gross Requirements (kg)	9,300	5,800	5,100	6,450	700					
Scheduled Receipts (kg)	0	0	0	0	0					
Projected Available (kg)	0	0	0	0	0					
Net Requirements (kg)	9,300	5,800	5,100	6,450	700					
Net Requirements (bag)	372	232	204	258	28					

PE สี 1 กระสอบ (bag) = 25 กก.

2.5.2 วิธีการปริมาณการสั่งเป็นช่วง (POQ) กำหนดขนาดการสั่งซื้อให้ครอบคลุมปริมาณความต้องการสุทธิของ k คาบที่ติดกัน ซึ่งหา k ได้ด้วยการหาค่าปริมาณการสั่งแบบประหยัด (Economic Order Quantity, EOQ) ด้วยความต้องการสุทธิต่อสัปดาห์เฉลี่ย การหาค่า k ทำตามลำดับดังต่อไปนี้

$$\bar{d} = \frac{\sum_{t=1}^{t=n} d_t}{n} \quad (1)$$

$$EOQ = \sqrt{\frac{2\bar{d}s}{h}} \quad (2)$$

$$k = \frac{EOQ}{\bar{d}} \quad (3)$$

เมื่อ

$\bar{d}$ แทนปริมาณความต้องการวัตถุดิบต่อสัปดาห์เฉลี่ย

t แทนสัปดาห์

d_t แทนปริมาณความต้องการวัตถุดิบสุทธิของสัปดาห์ที่ t

n แทนจำนวนสัปดาห์ทั้งหมด = 25 สัปดาห์

s แทนต้นทุนสั่งซื้อวัตถุดิบต่อครั้ง = 168 บาท

h แทนต้นทุนจัดเก็บวัตถุดิบต่อหน่วยต่อสัปดาห์ = 0.26 บาท

เมื่อแทนค่าจะได้

$$\bar{d} = \frac{\sum_{t=1}^{t=25} d_t}{25} = \frac{4,046}{25} = 161.84$$

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (The Journal of Industrial Technology)
ISSN (Print): 1686-9869, ISSN (online): 2697-5548
DOI: 10.14416/j.ind.tech.2020.06.002

$$EOQ = \sqrt{\frac{2(161.84)(168)}{0.26}} = 457.33 \approx 457$$

$$k = \frac{457}{161.84} = 2.82 \approx 3$$

การสั่งซื้อแต่ละรอบของวิธีการปริมาณการสั่งเป็นช่วงจึงครอบคลุมความต้องการสุทธิ 3 สัปดาห์ที่ติดกัน เช่น ขนาดการสั่งซื้อรอบที่ 1 ครอบคลุมความต้องการสุทธิของสัปดาห์ที่ 1 ถึง 3 รวมเป็นจำนวน 546 กระสอบ

2.5.3 วิธีการส่วนของช่วงเวลาที่สมดุล (PPB) กำหนดขนาดการสั่งซื้อ PE สีให้ครอบคลุมปริมาณความต้องการสุทธิของคาบติดกันที่ทำให้ต้นทุนจัดเก็บใกล้เคียงกับต้นทุนสั่งซื้อมากที่สุด
ให้ C(i,j) แทนค่าสัมบูรณ์ของผลต่างระหว่างต้นทุนสั่งซื้อกับต้นทุนจัดเก็บสินค้า เมื่อสั่งซื้อในจำนวนเท่ากับผลรวมของปริมาณความต้องการสุทธิตั้งแต่สัปดาห์ที่ i ไปถึงสัปดาห์ที่ j

$$C(i,j) = \left| s - h \sum_{t=i}^{t=j} (t-i)d_t \right| \qquad (4)$$

วิธีการนี้คำนวณหาค่า C(i, j) เริ่มจาก j = i ไปจนกระทั่งพบว่า C(i, j+1) > C(i, j) จึงหยุดและกำหนดขนาดการสั่งซื้อครอบคลุมความต้องการตั้งแต่สัปดาห์ที่ i ไปจนถึงสัปดาห์ที่ j และคำนวณขนาดการสั่งซื้อของรอบถัดไปด้วยวิธีการเดียวกันโดยเริ่มต้นจากสัปดาห์ที่ (j+1) เช่น ในการกำหนดขนาดสั่งซื้อรอบที่ 1 เริ่มต้นจากสัปดาห์ที่ 1 หรือ i = 1 คำนวณได้ค่าดังนี้

$C(1,1) = \left|168 - 0.26(0)\right| = 168$

$C(1,2) = \left|168 - 0.26(0+156)\right| = 127.4$

$C(1,3) = \left|168 - 0.26(0+156+540)\right| = 13.0$

$C(1,4) = \left|168 - 0.26(0+156+540+306)\right| = 92.5$

เนื่องจาก C(1,4) > C(1,3) ดังนั้นการสั่งซื้อรอบที่ 1 จึงครอบคลุมความต้องการสุทธิรวมของสัปดาห์ที่ 1 ถึงสัปดาห์ที่ 3 จำนวน 546 กระสอบและในการคำนวณขนาดการสั่งซื้อรอบต่อไปจะเริ่มต้นจากความต้องการสุทธิของสัปดาห์ที่ 4 หรือกำหนด i = 4

2.5.4 วิธีการ Silver-Meal (SM) ต้องการให้ต้นทุนสินค้าคงคลังเฉลี่ยต่อสัปดาห์ต่ำที่สุด
ให้ C(i,j) แทน ค่าเฉลี่ยต้นทุนสินค้าคงคลังต่อสัปดาห์เมื่อกำหนดปริมาณสั่งซื้อเท่ากับผลรวมของปริมาณความต้องการสุทธิตั้งแต่สัปดาห์ที่ i ไปถึงสัปดาห์ที่ j [11]

$$C(i,j) = \frac{s+h\sum_{t=i}^{t=j}(t-i)d_t}{j-i+1} \qquad (5)$$

วิธีการนี้คำนวณหาค่า C(i, j) เริ่มจาก j = i ไปจนกระทั่งพบว่า C(i, j+1) > C(i, j) จึงหยุดและกำหนดขนาดการสั่งซื้อครอบคลุมความต้องการตั้งแต่สัปดาห์ที่ i ไปจนถึงสัปดาห์ที่ j และคำนวณขนาดการสั่งซื้อของรอบถัดไปด้วยวิธีการเดียวกันโดยเริ่มต้นจากสัปดาห์ที่ (j+1) เช่น ในการกำหนดขนาดสั่งซื้อรอบที่ 1 เริ่มต้นจากสัปดาห์ที่ 1 หรือ i = 1 คำนวณได้ค่าดังนี้

$$C(1,1) = \frac{168 + 0.26(0)}{1} = 168.0$$

$$C(1,2) = \frac{168 + 0.26(0+156)}{2} = 104.3$$

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (The Journal of Industrial Technology)
ISSN (Print): 1686-9869, ISSN (online): 2697-5548
DOI: 10.14416/j.ind.tech.2020.06.002

$$C(1,3) = \frac{168 + 0.26(0+156+540)}{3} = 116.3$$

ค่า C(3) > C(2) ดังนั้นการสั่งซื้อรอบที่ 1 จึงครอบคลุมความต้องการสุทธิรวมของสัปดาห์ที่ 1 ถึงสัปดาห์ที่ 2 จำนวน 276 กระสอบ ในการคำนวณขนาดการสั่งซื้อรอบต่อไปจะเริ่มต้นจากความต้องการสุทธิของสัปดาห์ที่ 3 หรือกำหนด i = 3

2.5.5 วิธีการค่าใช้จ่ายต่อหน่วยต่ำสุด (LUC) ต้องการให้ต้นทุนสินค้าคงคลังเฉลี่ยต่อหน่วยต่ำที่สุด ให้ C(i,j) แทนค่าเฉลี่ยต้นทุนสินค้าคงคลังต่อหน่วย เมื่อกำหนดปริมาณสั่งซื้อเท่ากับผลรวมของปริมาณความต้องการสุทธิตั้งแต่สัปดาห์ที่ i ไปถึงสัปดาห์ที่ j

$$C(i,j) = \frac{s+h\sum_{t=i}^{t=j}(t-i)d_t}{\sum_{t=i}^{t=j}d_t} \qquad (6)$$

วิธีการนี้คำนวณหาค่า C(i, j) เริ่มจาก j = i ไปจนกระทั่งพบว่า C(i, j+1) > C(i, j) จึงหยุดและกำหนดขนาดการสั่งซื้อครอบคลุมความต้องการตั้งแต่สัปดาห์ที่ i ไปจนถึงสัปดาห์ที่ j และคำนวณขนาดการสั่งซื้อของรอบถัดไปด้วยวิธีการเดียวกันโดยเริ่มต้นจากสัปดาห์ที่ (j+1) เช่น ในการกำหนดขนาดสั่งซื้อรอบที่ 1 เริ่มต้นจากสัปดาห์ที่ 1 หรือ i = 1 คำนวณได้ค่าดังนี้

$$C(1,1) = \frac{168 + 0.26(0)}{120} = 1.4$$

$$C(1,2) = \frac{168 + 0.26(0+156)}{120+156} = 0.8$$

$$C(1,3) = \frac{168 + 0.26(0+156+540)}{120+156+270} = 0.6$$

$$C(1,4) = \frac{168 + 0.26(0+156+540+306)}{120+156+270+102} = 0.7$$

ค่า C(4) > C(3) ดังนั้นการสั่งซื้อรอบที่ 1 จึงครอบคลุมความต้องการสุทธิรวมของสัปดาห์ที่ 1 ถึงสัปดาห์ที่ 3 จำนวน 546 กระสอบ ในการคำนวณขนาดการสั่งซื้อรอบต่อไปจะเริ่มต้นจากความต้องการสุทธิของสัปดาห์ที่ 4 หรือกำหนด i = 4

2.6 คำนวณขนาดสั่งซื้อด้วย Wagner-Whitin (WW) วิธีการ WW เป็นเทคนิคเชิงพลวัตที่ใช้หาปริมาณสั่งซื้อที่ให้ต้นทุนสินค้าคงคลังต่ำที่สุดสำหรับกรณีที่ทราบจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของช่วงเวลาการกำหนดขนาดสั่งซื้อ [6-7] ซึ่งจุดเริ่มต้นของ MRP ในการศึกษานี้คือสัปดาห์แรกของเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2560 และจุดสิ้นสุดคือสัปดาห์สุดท้ายของเดือนธันวาคม พ.ศ. 2560 สมการเป้าหมายของวิธีการ Wagner-Whitin [12] เป็นดังต่อไปนี้

$$\min\left[\sum_{t=1}^{t=n}\left(sy_t + he_t\right)\right] \qquad (7)$$

สมการข้อจำกัด คือ

$e_{t-1} + q_t - d_t \geq 0$

$e_t, q_t \geq 0$

$y_t = 1$ เมื่อ $q_t > 0$

$y_t = 0$ เมื่อ $q_t \leq 0$

โดยที่

s แทนต้นทุนสั่งซื้อวัตถุดิบต่อครั้ง = 168 บาท

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (The Journal of Industrial Technology)
ISSN (Print): 1686-9869, ISSN (online): 2697-5548
DOI: 10.14416/j.ind.tech.2020.06.002

y_t แทนตัวแปรไบนารีที่มีค่าเป็น 1 เมื่อมีการสั่งซื้อต้นสัปดาห์ที่ t และมีค่าเป็น 0 เมื่อไม่มีการสั่งซื้อ

h แทนต้นทุนจัดเก็บวัตถุดิบต่อหน่วยต่อสัปดาห์ = 0.26 บาท

e_t แทนปริมาณสินค้าคงเหลือสิ้นสัปดาห์ที่ t

q_t แทนขนาดสั่งซื้อสินค้าเมื่อต้นสัปดาห์ที่ t (สมมติว่าไม่มีเวลานำ)

d_t แทนปริมาณความต้องการสินค้าสุทธิในสัปดาห์ที่ t

n แทนจำนวนสัปดาห์ทั้งหมด = 25 สัปดาห์

2.7 คำนวณต้นทุนสินค้าคงคลังของ PE สี (ผลรวมของต้นทุนสั่งซื้อและต้นทุนจัดเก็บ) ในช่วงเวลาตั้งแต่กรกฎาคมถึงธันวาคม 2560 เมื่อกำหนดขนาดสั่งซื้อด้วยวิธีการฮิวริสติกและวิธีการ Wagner-Whitin

3. ผลการดำเนินงานวิจัย

ตารางที่ 7 แสดงขนาดการสั่งซื้อด้วยวิธีการฮิวริสติกและวิธีการ Wagner-Whitin (WW) ระหว่าง ก.ค. - ธ.ค. 2560 ตารางที่ 8 แสดงต้นทุนสินค้าคงคลังของโรงงานตามที่เกิดขึ้นจริง ต้นทุนสินค้าคงคลังของการกำหนดขนาดสั่งซื้อแบบต่างๆ และเปอร์เซ็นต์การลดต้นทุนสินค้าคงคลังจากต้นทุนจริง

4. การอภิปรายผล

จากตารางที่ 8 พบว่าวิธีการ Wagner-Whitin ซึ่งเป็นวิธีการที่ให้ต้นทุนต่ำที่สุดมีต้นทุนสินค้าคงคลัง 2,222.3 บาท ซึ่งต่ำกว่าต้นทุนสินค้าคงคลังจริงอยู่ 50.57% วิธีการฮิวริสติกทั้ง 5 วิธีก็มีต้นทุนสินค้าคงคลังต่ำกว่าต้นทุนสินค้าคงคลังที่เกิดขึ้นจริง วิธีการฮิวริสติกที่ลดต้นทุนสินค้าคงคลังได้มากที่สุดคือวิธี Silver-Meal ซึ่งมีต้นทุนสินค้าคงคลัง 2,240.5 บาท ต่ำกว่าต้นทุนสินค้าคงคลังจริงถึง 50.16% และเมื่อเปรียบเทียบต้นทุนของวิธีการ Silver-Meal กับวิธีการ Wagner-Whitin พบว่าต้นทุนของวิธีการ Silver-Meal มากกว่าวิธีการ Wagner-Whitin ไม่ถึง 1% ดังนั้นกรณีศึกษานี้แสดงประโยชน์ของการใช้ MRP และวิธีการกำหนดขนาดสั่งซื้อที่มีกลไกชัดเจนในการช่วยลดต้นทุนสินค้าคงคลังให้กับกิจการ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่ผ่านมา [2, 8-9] และยังแสดงให้เห็นว่าวิธีการ Silver-Meal เป็นวิธีการฮิวริสติกที่ให้ต้นทุนต่ำที่สุดในการกำหนดขนาดสั่งซื้อวัตถุดิบ PE สีของโรงงานในกรณีศึกษานี้ ในขณะที่มีต้นทุนสูงกว่าวิธีการ Wagner-Whitin เพียงเล็กน้อยเท่านั้นและเข้าใจได้ง่ายกว่าวิธีการ Wagner-Whitin

ตารางที่ 7 ขนาดการสั่งซื้อ PE สี (กระสอบ) ตามวิธีการ LFL, POQ, PPB, SM, LUC และ WW ระหว่าง ก.ค.-ธ.ค. 2560

Week	Net	Order Lot Sizes of PE (bag)	
		Heuristic Methods	

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (The Journal of Industrial Technology)
ISSN (Print): 1686-9869, ISSN (online): 2697-5548
DOI: 10.14416/j.ind.tech.2020.06.002

	Requirements of PE	LFL	POQ	PPB	SM	LUC	WW
1	120	120	546	546	276	546	276
2	156	156	0	0	0	0	0
3	270	270	0	0	372	0	372
4	102	102	584	584	0	584	0
5	270	270	0	0	554	0	554
6	212	212	0	0	0	0	0
7	72	72	300	506	0	506	0
8	156	156	0	0	228	0	228
9	72	72	0	0	0	0	0
10	206	206	426	0	502	0	502
11	96	96	0	296	0	296	0
12	124	124	0	0	0	0	0
13	38	38	374	0	0	0	0
14	38	38	0	0	0	0	0
15	298	298	0	562	12	562	310
16	12	12	480	0	0	0	0
17	252	252	0	0	280	0	710
18	216	216	0	458	64	458	0
19	64	64	614	0	0	0	0
20	178	178	0	0	604	0	0
21	372	372	0	808	232	604	604
22	232	232	694	0	0	0	0
23	204	204	0	0	286	462	490
24	258	258	0	286	28	0	0
25	28	28	28	0	0	28	0

ตารางที่ 8 ต้นทุนสินค้าคงคลัง

Costs	Actual Cost	Heuristic Methods					WW
		LFL	POQ	PPB	SM	LUC	

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (The Journal of Industrial Technology)
ISSN (Print): 1686-9869, ISSN (online): 2697-5548
DOI: 10.14416/j.ind.tech.2020.06.002

Holding Cost	1,639.8	0	1,298.5	1,098.8	728.5	1,052.5	710.3
Ordering Cost	2,856.0	4,200.0	1,512.0	1,344.0	1,512.0	1,512.0	1,512.0
Total Cost	4,495.8	4,200.0	2,810.5	2,442.8	2,240.5	2,564.5	2,222.3
Percentage of Cost Savings	-	6.58%	37.49%	45.66%	50.16%	42.96%	50.57%

5. บทสรุป

การวิจัยนี้แสดงถึงการประยุกต์ใช้ MRP ในการหาปริมาณความต้องการสุทธิและกำหนดปริมาณสั่งซื้อเม็ดพลาสติกพอลิเอทิลีนสีขาวขุ่น (PE สี) ของโรงงานผลิตถุงพลาสติกแห่งหนึ่ง ซึ่งเป็นวัตถุดิบหลักของโรงงานที่ใช้ผลิตสินค้าสำเร็จรูป 5 ชนิด ได้แก่ (1) ถุงหมัก (2) ถุงขยะดำ (3) ถุงขยะแดง (4) ถุงขยะขาว และ (5) ถุงขยะฟ้า ตาราง MRP ของ PE สีถูกจัดทำขึ้นเพื่อคำนวณปริมาณความต้องการสุทธิของ PE สีในแต่ละสัปดาห์จากจำนวนความต้องการถุงพลาสติกระหว่าง ก.ค. ถึง ธ.ค. 2560 และใช้วิธีการฮิวริสติก 5 วิธี ได้แก่ (1) Lot for Lot, (2) Period Order Quantity, (3) Part Period Balancing, (4) Silver-Meal และ (5) Least Unit Cost และวิธีการ Wagner-Whitin ในการกำหนดขนาดสั่งซื้อ PE สี ผลการศึกษาพบว่าต้นทุนสินค้าคงคลังที่เกิดขึ้นจริงของโรงงานในช่วงที่ศึกษาระหว่าง กรกฎาคม – ธันวาคม พ.ศ. 2560 คือ 4,495.8 บาท วิธีการ Wagner-Whitin ซึ่งเป็นวิธีการที่ให้ต้นทุนสินค้าคงคลังต่ำที่สุดมีต้นทุนสินค้าคงคลัง 2,222.3 บาท วิธีการกำหนดขนาดการสั่งซื้อฮิวริสติกทุกวิธีมีต้นทุนสินค้าคงคลังต่ำกว่าต้นทุนสินค้าคงคลังที่เกิดขึ้นจริง โดยวิธีการฮิวริสติกที่ให้ต้นทุนต่ำที่สุดสำหรับกรณีศึกษานี้คือวิธีการ Silver-Meal ที่มีต้นทุนสินค้าคงคลัง 2,240.5 บาท ซึ่งมากกว่าวิธีการ Wagner-Whitin ไม่ถึง 1% ดังนั้นวิธีการ Silver-Meal จึงมีความเหมาะสมที่โรงงานในกรณีศึกษานี้จะนำไปใช้กำหนดขนาดสั่งซื้อในระบบการวางแผนความต้องการวัตถุดิบเพราะวิธีนี้ลดต้นทุนสินค้าคงคลังของโรงงานได้ถึง 50.16% และกลไกการคำนวณของวิธีการ Silver-Meal นั้นไม่ซับซ้อนและง่ายต่อการนำไปใช้จริง ทั้งนี้งานวิจัยต่อไปอาจจะประมาณต้นทุนสั่งซื้อและต้นทุนจัดเก็บด้วยวิธีการต้นทุนฐานกิจกรรม (Activity-Based Costing) เพื่อประมาณต้นทุนได้ใกล้เคียงมากขึ้น รวมถึงจัดทำ MRP วัตถุดิบรายการอื่นเพิ่มเติมเพื่อเปรียบเทียบต้นทุนสินค้าคงคลังเฉลี่ยของการกำหนดขนาดสั่งซื้อแบบต่างๆ ได้ชัดเจนมากขึ้น

6. เอกสารอ้างอิง

[1] P. Jonsson and S. Mattsson, A Longitudinal Study of Material Planning Applications in Manufacturing Companies, International Journal of Operations and Production Management, 2006, 26, 971-995.

[2] R. Aryanto, H. Sarjono and I. Widyasari (2010) Material Requirement Planning (MRP) to Increase the Tire Manufacturing

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (The Journal of Industrial Technology)
ISSN (Print): 1686-9869, ISSN (online): 2697-5548
DOI: 10.14416/j.ind.tech.2020.06.002

Rentability, World Automation Congress Biannual Conference, Proceeding, 1-15.

[3] S. Kumar and D. Meade, Has MRP Run Its Course? A Review of Contemporary Developments in Planning Systems, Industrial & Management System, 2002, 102(8), 453-462.

[4] J. Heizer, B. Rendar and C. Munson, Operations Management: Sustainability and Supply Chain Management, 12th Ed., Pearson Education Limited, Essex, England, 2016.

[5] C.M. Wong and B.H. Kleiner, Fundamental of Material Requirements Planning, Management Research News, 2001, 24, 9-12.

[6] A.A. Silver, D.F. Pyke and D.J. Thomas, Inventory and Production Management in Supply Chains, 4th Ed., CRC Press, FL, USA, 2017.

[7] H.M. Wagner and T.M. Whitin, Dynamic Version of the Economic Lot Size Model, Management Science, 1958, 5(1), 89-96.

[8] N. Hasanati, E. Permatasari, N. Nurhasanah and S. Hidayat Implementation of Material Requirement Planning (MRP) on Raw Material Order Planning System for Garment Industry, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2019, 528(1), Art. No.012064, 1-8.

[9] A. Lasya and Y. Handayati, Material Requirement Planning Analysis in Micro, Small and Medium Enterprise Case Study: Grooveline - an Apparel Outsourcing Company Final Project, Journal of Business and Management, 2015, 4(3), 317-329.

[10] H.C. Bahl and N. Bahl, An Empirical Comparison of Lot-Sizing Methods Available in an ERP System, California Journal of Operations Management, 2009, 7, 77-83.

[11] L. Baciarello, M. D'Avino, R. Onori and M.M. Schiraldi, Lot Sizing Heuristics Performance, International Journal of Engineering Business Management, 2013, 5(6), 1-10.

[12] J. Uansamer and O. Kittithreerapronchai (2014) Chemical Inventory Management in Tire Cord Fabric Industry Using Lot Sizing, The Journal of KMUTNB, 24(2), 308-317. (in Thai)