การหาขนาดการผลิตที่เหมาะสมเพื่อลดของเสียจากการปรับตั้งเครื่องจักร: กรณีศึกษาอุตสาหกรรมพลาสติกแปรใช้ใหม่

A reduction of Waste by Production Planning and Lot Sizing: A Case Study of Plastic Recycling Manufacture

ศิลปชัย วัฒนเสย* และ พิษณุ มนัสปิติ

Sinlapachai Watthanasoei* and Pisanu Manuspiti

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ วิทยาลัยวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต ปทุมธานี ประเทศไทย

Industrial Engineer Department, Engineer College, Rangsit University, Pathum Thani, Thailand

**Corresponding author, E-mail: sinlapachai.w@rsu.ac.th*

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษากระบวนการผลิตอุตสาหกรรมพลาสติกที่นำกลับมาแปรใช้ใหม่ ศึกษาการหาขนาดการผลิตและการปรับตั้งเครื่องจักรที่เหมาะสม จากการศึกษาการทำงานจากโรงงานกรณีศึกษาแล้วพบว่ามีชนิดของพลาสติกที่ดำเนินการผลิต 4 ชนิด นั้นคือ พอลิโพรพิลีน (PP) พอลิเอทิลีน (PE) อะคริโลไนไตรล์-บิวทาไดอีน-สไตรีน (ABS) พอลิเอทิลีนเทเรฟทาเลต (PET) การผลิตเม็ดพลาสติกด้วยเครื่องอัดรีด กระบวนการผลิตมีการการปรับตั้งเครื่องจักรบ่อยครั้ง เมื่อมีการเปลี่ยนชนิดของเม็ดพลาสติกจึงทำให้เกิดของเสียจากการปรับตั้งเครื่องอัดรีดเป็นจำนวนมาก ดังนั้นงานวิจัยจึงได้ศึกษาและวิเคราะห์การหาขนาดการผลิต และจำนวนครั้งการปรับตั้งเครื่องจักรที่เหมาะสม การศึกษาวิธีการทำงานเพื่อหาแนวทางในการลดของเสียจากเครื่องอัดรีดด้วยการจัดตารางการผลิตที่เหมาะสมสัมพันธ์กับวัตถุดิบพลาสติกที่นำกลับมาแปรใช้ใหม่ ที่ได้รับมาจากผู้ส่งมอบ หลังจากปรับปรุงแล้ว การปรับตั้งเครื่องอัดรีด เดิม 94 ครั้งต่อเดือน เหลือ 33 ครั้งต่อเดือน ลดลงไป 61 ครั้งต่อเดือน และสามารถเพิ่มเวลาการผลิตได้ 92 ชั่วโมง มีปริมาณการผลิตเพิ่มขึ้น 31 ตันต่อเดือน และลดต้นทุนการผลิตได้ 6,584,400 บาทต่อปี

คำสำคัญ: *ขนาดการผลิต แปรใช้ใหม่ พลาสติก การลดของเสีย*

Abstract

The research centers around loss reduction in the plastic recycling industry. The study is conducted on four major plastics namely, Polypropylene (PP), Acrylonitrile-butadiene-styrene (ABS), Polyethylene (PE), Polyethylene

เผยแพร่ออนไลน์: ลิขสิทธิ์ © 2559-2564 มหาวิทยาลัยรังสิต

Terephthalate (PET). In the manufacturing process, the machines must be adjusted and set up every time when there is a change in the plastic type, leading to an unavoidable loss of plastic mass. Until recently, there have been no strategy to find the optimum sequence for the setup. This study was aimed at proposing the sequence that would reduce such losses. By elongating production runs for each plastic using relevant economic lot sizing principles, the number of setups in reduced from 9 4 to 6 1 times per month. This along with the waste reduction increased the production rate to 31 tons per month and cut down the waste cost by 6,584,400 baht annually.

Keywords: *Lost sizing, Recycling, Plastic, Waste reduction*

1. บทนำ

การหาขนาดการผลิตที่เหมาะสมกับสถานประกอบการกรณีศึกษาก่อให้เกิดประโยชน์ซึ่งส่งผลให้มีการขยายตัวทางธุรกิจ และสามารถแข่งขันได้ในตลาด โดยผลที่ได้รับจากการเพิ่มผลผลิต เช่น ด้านกำไรต่อองค์กร ด้านความมั่นคงในการทำงานและค่าจ้างพนักงาน ด้านคุณภาพสินค้าและบริการที่ดีให้กับลูกค้า ด้านภาษีและรายรับอื่น ๆ ซึ่งผลประโยชน์เหล่านี้ทำให้ผู้ประกอบการ พนักงาน ลูกค้า สิ่งแวดล้อม และประเทศชาติมีความเป็นอยู่ที่ดีดังนั้น สถานประกอบการหรือองค์กรต่าง ๆ จะต้องพยายามหาปริมาณการผลิตที่เหมาะสม เพื่อที่จะใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการที่จะทำให้การผลิตสินค้าเพียงพอกับความต้องการของลูกค้า และทำให้เกิดการสูญเสียน้อยที่สุด จากการศึกษากระบวนการผลิตเม็ดพลาสติกรีไซเคิล พบว่าการจัดเตรียมวัตถุดิบไม่ทันเวลา ทำให้การกำหนดขนาดการผลิตไม่เหมาะสม จากการผลิตพบปัญหาของเสียจากการปรับตั้งเครื่องจักรเป็นจำนวนมาก จากปัญหาดังกล่าวทำให้โรงงานมีต้นทุนในการผลิตสูง การพิจารณาปัญหาข้างต้น ถ้าสามารถหาขนาดการผลิตที่เหมาะสมได้ ก็จะทำให้ของเสียจากการปรับตั้งเครื่องจักรลดลง

2. วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์ของการหาขนาดการผลิตที่เหมาะสมและการปรับตั้งเครื่องจักรที่เหมาะสม ดังนี้

1) การหาขนาดการผลิตที่เหมาะสมของกำลังการผลิตเม็ดพลาสติก

2) เพื่อศึกษาแนวทางการหาวิธีเพิ่มผลผลิต

3) การปรับปรุงขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบให้ทันเวลา (Just in Time)

3. วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้ดำเนินการรวบรวมข้อมูลต่างๆ ประกอบด้วย 1) ชนิดของเม็ดพลาสติก 2) กระบวนการผลิตเม็ดพลาสติก 3) ปริมาณการผลิต และ 4) สรุปลักษณะปัญหา รายละเอียดดังนี้

เอกสารสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยรังสิต ประจำปี 2564
เผยแพร่ออนไลน์: ลิขสิทธิ์ © 2559-2564 มหาวิทยาลัยรังสิต

3.1 ชนิดของเม็ดพลาสติก

งานวิจัยนี้เลือกทำการศึกษาผลิตภัณฑ์ของโรงงานมีเม็ดพลาสติกรีไซเคิลทั้งหมด 4 ชนิด ดังนี้

1) พอลิโพรไพลีน (Polypropylene: PP)

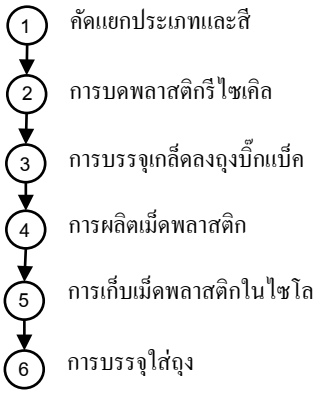
2) อะคริโลไนไตรล์-บิวทาไดอีน-สไตรีน (Acrylonitrile - Butadiene - Styrene : ABS)

3) พอลิเอทิลีน (Polyethylene: PE)

4) พอลิเอทิลีนเทเรฟทาเลต (Polyethylene Terephthalate: PET)

3.2 กระบวนการผลิตเม็ดพลาสติกรีไซเคิล

การศึกษากระบวนการผลิตด้วยทฤษฎีการศึกษาวิธีการทำงาน (วิจิตร ตัณฑสุทธิ์, 2548) และการศึกษาเวลาการทำงานด้วยวิธีการวัดงาน (รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม, 2538) ซึ่งกระบวนการผลิตเม็ดพลาสติกรีไซเคิลมี 6 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนการผลิต ดังรูปที่ 1 ดังนี้ 1) คัดแยกประเภทและสี 2) การบดพลาสติกรีไซเคิล ให้เป็นเกร็ด 3) การบรรจุเกล็ดลงถุงบิ๊กแบ็ค 4) การผลิตเม็ดพลาสติก 5) การเก็บเม็ดพลาสติกในไซโล และ 6) การบรรจุใส่ถุง



รูปที่ 1 กระบวนการผลิตเม็ดพลาสติกรีไซเคิล

3.3 ปริมาณการผลิต

การศึกษาปริมาณการผลิตของแต่ละขั้นตอนการผลิต ดังนี้

3.3.1 การเตรียมพลาสติก

วัตถุดิบพลาสติกจะถูกส่งมาจากผู้จัดส่งแต่ละที่ซึ่งเป็นของเสียจากการผลิตและพลาสติกรีไซเคิลดังนั้น จึงมีการเตรียมวัตถุดิบก่อนที่จะส่งไปให้เครื่องบดพลาสติกที่จะบดออกมาเป็นเกร็ดพลาสติก ในกระบวนการจะใช้เลื่อยวงเดือน (Circular Saw) ใช้ในการตัดเพื่อจะให้พลาสติกมีขนาดที่พอดีและสามารถเข้าเครื่องบดพลาสติกได้ ซึ่งมี 4 ชนิดที่ทางโรงงานจะผลิตและรับเข้ามาดังตารางที่ 1 ปริมาณการรับเข้า (ตัน/เดือน) การรับเข้า (ครั้ง/เดือน) ช่วงเวลาการรับเข้า (วัน/ครั้ง)

เผยแพร่ออนไลน์: ลิขสิทธิ์ © 2559-2564 มหาวิทยาลัยรังสิต

ตารางที่ 1 ปริมาณการรับเข้าของวัตถุดิบ

ชนิดของพลาสติก	ปริมาณการรับเข้า (ตัน/เดือน)	การรับเข้า (ครั้ง/เดือน)	ช่วงเวลาการรับเข้า (วัน/ครั้ง)
PP (Polypropylene)	140	12-16	2-3
ABS (Acrylonitrile-Butadiene-Styrene)	50	4-6	2-3
PE (Polyethylene)	50	4-6	2-3
PET (Polyethylene Terephthalate)	20	2-3	2-3

3.3.2 การผลิตเกร็ดพลาสติก

การผลิตเกร็ดพลาสติก มีเครื่องจักร 2 เครื่องที่ใช้ในการผลิต 1 เครื่องจักรจะผลิตได้ 7 ตันต่อวัน เมื่อผลิตทั้งสองเครื่องพร้อมกันจะได้ 15 ตันต่อวัน ใช้เวลาในการผลิต 1 กะต่อวัน เกร็ดพลาสติกมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เกิน 2-3 เซนติเมตรหรือ 30 มิลลิเมตร

3.3.3 การผลิตเม็ดพลาสติก

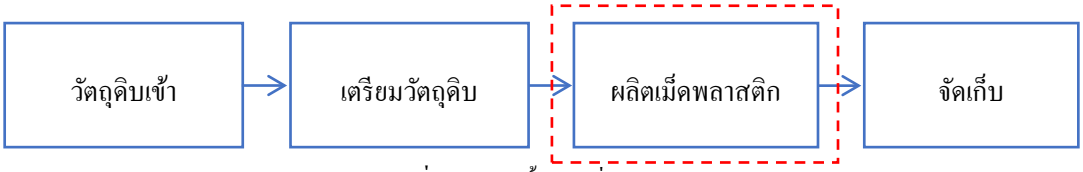
การผลิตเม็ดพลาสติกจะใช้เครื่องอัดรีด (Extruder) มีเครื่องจักร 1 เครื่องผลิต 24 ชั่วโมง ปริมาณการผลิตผลิตได้ 8 ตันต่อวัน ใช้เวลาในการผลิต 2 กะต่อวัน เม็ดพลาสติกมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 มิลลิเมตร ยาว 4-5 มิลลิเมตร

3.3.4 การบรรจุ

หลังจากผลิตเกร็ดพลาสติกจะบรรจุใส่ถุงบิ๊กแบ็คเพื่อจัดเก็บรอการผลิต บรรจุถุงละ 350 กิโลกรัมต่อถุงบิ๊กแบ็ค การผลิตเม็ดพลาสติกจะบรรจุใส่ถุงเพื่อจำหน่าย บรรจุถุงละ 25 กิโลกรัมต่อถุง เมื่อเตรียมจัดส่งจะบรรจุถุงบนพาเลท 1 พาเลทมี 40 ถุงเท่ากับ 1 ตัน

3.4 สรุปลักษณะปัญหา

จากการวิเคราะห์กระบวนการผลิตเม็ดพลาสติกรีไซเคิลจากรูปที่ 1 ทำให้พบว่า เกิดปัญหาในกระบวนการผลิตอยู่ที่ขั้นตอนการผลิตเม็ดพลาสติกรีไซเคิลจากเครื่องอัดรีด เพราะเครื่องอัดรีดมีกำลังการผลิตอยู่ที่ 8 ตันต่อวัน แต่ทางโรงงานกรณีศึกษามีพลาสติกหลายชนิดซึ่งเข้ามาไม่พร้อมกัน ไม่สามารถที่จะผลิตพลาสติกชนิดใดชนิดหนึ่งได้ในปริมาณมาก จึงทำให้ต้องสลับการผลิตตามจำนวนและชนิดของวัตถุดิบที่มีอยู่ จึงทำให้ทางโรงงานกรณีศึกษาต้องปรับตั้งเครื่องจักรอยู่บ่อยครั้ง ตามชนิดและปริมาณของวัตถุดิบที่มี ซึ่งไม่ได้มีการวางแผนการผลิตแต่อย่างใด จึงเกิดของเสียจากการปรับตั้งเป็นจำนวนมาก จะแสดงขั้นตอนการผลิตและขั้นตอนที่เกิดปัญหาได้ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 แสดงถึงขั้นตอนที่เกิดปัญหา

เอกสารสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยรังสิต ประจำปี 2564
เผยแพร่ออนไลน์: ลิขสิทธิ์ © 2559-2564 มหาวิทยาลัยรังสิต

ตารางที่ 2 แสดงตารางการผลิตแบบเดิมก่อนปรับปรุง

วันที่	กะที่ 1		กะที่ 2		จำนวนครั้งที่ปรับตั้ง(ครั้ง/วัน)	จำนวนของเสีย (กิโลกรัม)
1	PET(2T)	ABS(2T)	PE(2T)	PP(2T)	4	400
2	ABS(2T)	PP(2T)	PET(2T)	PP(2T)	4	400
3	ABS(2T)	PP(2T)	PP(2T)	PET(2T)	3	300
4	PP(2T)	ABS(2T)	PP(2T)	PE(2T)	4	400
5	PP(2T)	PP(2T)	ABS(2T)	PET(2T)	3	300
6	PP(2T)	PE(2T)	ABS(2T)	PP(2T)	4	400
7	ABS(2T)	PP(2T)	PE(2T)	PP(2T)	4	400
8	PET(2T)	PP(2T)	ABS(2T)	PE(2T)	4	400
9	PP(2T)	PP(2T)	PE(2T)	ABS(2T)	3	300
10	PP(2T)	PE(2T)	PP(2T)	PET(2T)	4	400
11	ABS(2T)	PP(2T)	PE(2T)	PP(2T)	4	400
12	PE(2T)	PP(2T)	ABS(2T)	PP(2T)	4	400
13	PE(2T)	PP(2T)	PP(2T)	PET(2T)	3	300
14	PP(2T)	PP(2T)	PE(2T)	ABS(2T)	3	300
15	PP(2T)	PE(2T)	PET(2T)	PP(2T)	4	400
16	PE(2T)	PP(2T)	PP(2T)	ABS(2T)	3	300
17	PP(2T)	PE(2T)	PP(2T)	PET(2T)	4	400
18	PP(2T)	PP(2T)	ABS(2T)	PE(2T)	3	300
19	ABS(2T)	PE(2T)	PET(2T)	PP(2T)	4	400
20	PE(2T)	PP(2T)	PP(2T)	ABS(2T)	3	300
21	PP(2T)	ABS(2T)	PE(2T)	PP(2T)	4	400
22	PP(2T)	PET(2T)	ABS(2T)	PP(2T)	3	300
23	PE(2T)	PP(2T)	PET(2T)	PP(2T)	4	400
24	ABS(2T)	PP(2T)	PE(2T)	PP(2T)	4	400
25	ABS(2T)	PP(2T)	PP(2T)	PE(2T)	3	300
26	PE(2T)	PP(2T)	ABS(2T)	PP(2T)	4	400
				รวม	94	9,400

4. ผลการวิจัยและการอภิปลายผล

การผลิตเม็ดพลาสติกมีการผลิตทั้งหมด 4 ชนิด มี Polypropylene (PP), Acrylonitrile-Butadiene-Styrene (ABS), Polyethylene(PE) และ Polyethylene Terephthalate (PET) ซึ่งปริมาณในการรับเข้าของวัตถุดิบจะมีปริมาณไม่เท่ากันในแต่ละชนิดของผลิตภัณฑ์ แต่ละวันวัตถุดิบจะเข้าต่างกันทุกวันไม่มีความแน่นอน เพราะทางผู้จัดส่งไม่

เอกสารสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยรังสิต ประจำปี 2564
เผยแพร่ออนไลน์: ลิขสิทธิ์ © 2559-2564 มหาวิทยาลัยรังสิต

สามารถจัดหาวัตถุดิบได้สม่ำเสมอทำให้วัตถุดิบมีไม่เพียงพอ ดังนั้นโรงงานกรณีศึกษาจึงได้กำหนดว่าเมื่อวัตถุดิบเข้ามาและเข้าสู่ขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบ มี 2 ตัน (2T) ก็เริ่มผลิตแล้วไม่ว่าจะเป็นชนิดไหนก็ตาม ตารางที่ 2 ตัวอย่างตารางการผลิตรูปแบบเดิม ในแต่ละเดือน

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นการผลิตรูปแบบเดิม เมื่อมีวัตถุดิบ 2 ตันก็เริ่มผลิตแล้วจึงเกิดการปรับตั้งเครื่องจักรบ่อยครั้ง ถ้าวัตถุดิบมีปริมาณน้อย ใน 1 วันจะเกิดการปรับตั้งเครื่องจักรถึง 4 ครั้ง และจะเกิดของเสียจากการปรับตั้งเครื่องจักรเฉลี่ยครั้งละ 100 กิโลกรัม เมื่อเกิดการปรับตั้งเครื่องจักร 4 ครั้งก็จะเกิดของเสีย 400 กิโลกรัมต่อครั้ง ซึ่งเมื่อคิดเป็นเดือนแล้วก็จะเกิดปริมาณของเสียมาก ซึ่งจะทำให้ต้นทุนในการผลิตเพิ่มสูงมากขึ้น จะทำให้สูญเสียโอกาสในการผลิตและยังสูญเสียเวลาในการผลิตด้วย เพราะปรับตั้ง 1 ครั้งใช้เวลาในการปรับตั้ง 1 ชั่วโมงครึ่ง เมื่อเกิดการปรับตั้งเครื่องจักร 4 ครั้งก็จะทำให้สูญเสียเวลาในการผลิตไป 6 ชั่วโมงซึ่งถือว่าสูญเสียเวลาในการผลิตมาก หรือในบางวันอาจจะเกิดการปรับตั้งเครื่องจักรแค่ 3 ครั้งต่อวันเพราะวัตถุดิบบางชนิดอาจจะเข้ามาเพิ่มจากเดิมบ้างซึ่งก็ไม่แน่นอน ก็จะทำให้เกิดของเสียจากการผลิต 300 กิโลกรัมต่อวัน จะทำให้สูญเสียโอกาสและสูญเสียเวลาในการผลิตเพราะการปรับตั้งเครื่องจักร 1 ครั้งจะใช้เวลาในการปรับตั้งเครื่อง 1 ชั่วโมงครึ่ง เมื่อเกิดการปรับตั้งเครื่องจักร 3 ครั้งก็จะทำให้สูญเสียเวลาในการผลิตไป 4 ชั่วโมงครึ่งซึ่งก็ยังถือว่าเป็นเวลาที่มากในการสูญเสียกับการปรับตั้งเครื่องจักร ซึ่งจะเห็นได้ว่าผลรวมในการปรับตั้งภายใน 1 เดือนมีจำนวนการปรับตั้งทั้งหมด 94 ครั้งต่อเดือน และเกิดปริมาณของเสีย 9,400 ตันต่อเดือนซึ่งของเสียมีปริมาณมาก

งานวิจัยนี้ได้นำหลักวิธีการจัดตารางการผลิต (ชุมพล ศฤงคารศิริ, 2545) มาใช้ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตเม็ดพลาสติก และการจัดงานมาก่อนผลิตก่อน (First Come First Serve : FCFS) (พิภพ เล้าประจง, 2558) เข้ามาปรับปรุง เป็นการจัดลำดับงานและการรับเข้าของวัตถุดิบโดยให้วัตถุดิบที่เข้ามาก่อนเป็นลำดับแรกได้รวบรวมให้ได้ปริมาณที่กำหนดไว้จึงเริ่มทำการผลิตและวัตถุดิบที่เข้ามาทีหลังจะมีการรวบรวมวัตถุดิบให้ได้ตามปริมาณที่กำหนดไว้ในแต่ละชนิดให้ผลิตเป็นลำดับถัดไปโดยการจัดงานและปริมาณการเก็บรวบรวมวัตถุดิบจะสอดคล้องกับสัดส่วนของการพิจารณาปริมาณการขายเม็ดพลาสติก

ตารางที่ 3 แสดงการพิจารณาปริมาณการขายเม็ดพลาสติก

ชนิด	ร้อยละของการขายเม็ดพลาสติก	กะ	วัน
PP	60%	30	15
ABS	15%	8	4
PE	15%	8	4
PET	10%	6	3
รวม	100%	52	26

เอกสารสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยรังสิต ประจำปี 2564
เผยแพร่ออนไลน์: ลิขสิทธิ์ © 2559-2564 มหาวิทยาลัยรังสิต

การหาขนาดการผลิตที่เหมาะสมมี 3 ปัจจัยดังนี้ 1) ปริมาณวัตถุดิบที่จัดส่งเข้ามา 2) ปริมาณการผลิต Polypropylene (PP) ซึ่งมีปริมาณสูงสุดในการผลิต 3) ขนาดการผลิตที่เหมาะสมกับเครื่องอัดรีดหรือการผลิตเม็ดพลาสติกชนิดเดียวปริมาณมากต่อเนื่อง ซึ่งปัจจัยที่กล่าวมาข้างต้นนี้สามารถนำข้อมูลดังกล่าวมาแสดงดังตารางที่ 3 ซึ่งเป็นตารางแสดงการพิจารณาปริมาณการขายเม็ดพลาสติก

จากการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลแสดงตารางที่ 3 ให้เห็นว่า PP มีการผลิตมากที่สุดร้อยละ 60 ซึ่งคำนวณได้ว่าจะทำการผลิตทั้งหมด 15 วันต่อเดือนหรือ 15 วันต่อการทำงานทั้งหมดคือ 26 วันเมื่อคำนวณการผลิตเป็นกะจะผลิตได้ทั้งหมด 30 กะต่อเดือน ABS มีการผลิตรองลงมาร้อยละ 15 ซึ่งคำนวณได้ว่าจะทำการผลิตทั้งหมด 4 วันต่อเดือนหรือ 4 วันต่อการทำงานทั้งหมดคือ 26 วันเมื่อคำนวณการผลิตเป็นกะจะผลิตได้ทั้งหมด 8 กะต่อเดือน PE มีการผลิตเท่ากับจำนวน ABS คือร้อยละ 15 ซึ่งคำนวณได้ว่าจะทำการผลิตทั้งหมด 4 วันต่อเดือนหรือ 4 วันต่อการทำงานทั้งหมดคือ 26 วันเมื่อคำนวณการผลิตเป็นกะจะผลิตได้ทั้งหมด 8 กะต่อเดือน PET มีการผลิตน้อยที่สุดต่อเดือนผลิตร้อยละ 10 ซึ่งคำนวณได้ว่าจะทำการผลิตทั้งหมด 3 วันต่อเดือนหรือ 3 วันต่อการทำงานทั้งหมดคือ 26 วันเมื่อคำนวณการผลิตเป็นกะจะผลิตได้ทั้งหมด 6 กะต่อเดือน ทางผู้ดำเนินงานจึงนำข้อมูลดังกล่าวมาข้างต้นนี้มาใช้วางแผนการผลิตใหม่และจัดตารางการผลิตใหม่

จากตารางที่ 4 แสดงให้เห็นถึงการผลิตเม็ดพลาสติกเมื่อจัดตารางการผลิตใหม่ทำให้จำนวนครั้งในการปรับตั้งเครื่องจักรที่ลดลง ซึ่งปริมาณของที่เข้ามาจะมีจำนวน PP มากที่สุด ร้อยละ 60 จำนวน ABS ร้อยละ 15 จำนวน PE ร้อยละ 15 และจำนวน PET ร้อยละ 10 ในการทำงาน 26 วันต่อเดือนก็จะมีการผลิตทั้งหมด 26 วันภายใน 26 วันจะเกิดการปรับตั้งเครื่องจักรทั้งหมด 33 ครั้งต่อเดือน จะลดการปรับตั้งไปได้ 61 ครั้งต่อเดือนเมื่อคำนวณเปรียบเทียบจากตารางการผลิตเดิม ปริมาณการผลิตที่เพิ่มขึ้น 31 ตัน/เดือน จากตารางการผลิตใหม่ทางผู้ดำเนินงานได้วิเคราะห์การผลิตจากตารางที่ 4.2 ซึ่งนำเงื่อนไขและการพิจารณาสัดส่วนของวัตถุดิบเข้า มาปรับปรุงตารางใหม่ซึ่งจะได้ว่าทางโรงงานกรณีศึกษาจะต้องเตรียมวัตถุดิบ PP ให้เพียงพอเพื่อจะผลิต 8 ตันต่อวันหรือผลิตทั้งกะที่1 และกะที่2 ในวันที่ 1 เมื่อผลิต PP 8 ตันต่อวันจะลดการปรับตั้งเครื่องจักรเหลือแค่ 1 ครั้งต่อวันและจะเกิดของเสียเพียง 100 กิโลกรัมต่อวันซึ่งจะลดลงไปจากตารางการผลิตเดิม 300 กิโลกรัมต่อวัน วันที่ 2 จะผลิต ABS ในกะที่1 ผลิต 4 ตันต่อวันและจะผลิต PE ในกะที่2 ผลิต 4 ตันต่อวัน ในวันที่ 2 จะลดการปรับตั้งเครื่องจักรเหลือแค่ 2 ครั้งต่อวันและจะเกิดของเสียเพียง 200 กิโลกรัมต่อวันซึ่งจะลดลงไปจากตารางการผลิตเดิม 200 กิโลกรัมต่อวัน วันที่ 3 จะผลิต PET ในกะที่ 1 ผลิต 4 ตันต่อวันและจะผลิต PP ในกะที่ 2 ผลิต 4 ตันต่อวัน ในวันที่ 3 จะลดการปรับตั้งเครื่องจักรเหลือแค่ 2 ครั้งต่อวันและจะเกิดของเสียเพียง 200 กิโลกรัมต่อวันซึ่งจะลดลงไปจากตารางการผลิตเดิม 100 กิโลกรัมต่อวัน วันที่ 4 จะผลิต PP 8 ตันต่อวันผลิตทั้งกะที่1 และกะที่2 จะลดการปรับตั้งเครื่องจักรได้ถึง 0 ครั้งต่อวันและของเสียจะเป็นศูนย์เพราะไม่เกิดการปรับตั้งเครื่องจักรเนื่องจักรมีการผลิต PP ต่อจากการวันที่ 3 ซึ่งของเสียจะลดลงไปจากตารางการผลิตเดิม 400 กิโลกรัมต่อวัน และลดการปรับตั้งเครื่องจักรได้ถึง 4 ครั้งต่อวัน แล้วจะผลิตตามตารางนี้ไปตลอด 26 วัน ในแต่ละเดือน

เอกสารสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยรังสิต ประจำปี 2564
เผยแพร่ออนไลน์: ลิขสิทธิ์ © 2559-2564 มหาวิทยาลัยรังสิต

ตารางที่ 4 แสดงการจัดตารางการผลิตใหม่ตามสัดส่วนการนำเข้าวัตถุดิบ

วันที่	กะที่ 1		กะที่ 2		จำนวนครั้งที่ปรับตั้ง(ครั้ง/วัน)	จำนวนของเสีย (กิโลกรัม)
1	PP(2T)	PP(2T)	PP(2T)	PP(2T)	1	100
2	ABS(2T)	ABS(2T)	PE(2T)	PE(2T)	2	200
3	PET(2T)	PET(2T)	PP(2T)	PP(2T)	2	200
4	PP(2T)	PP(2T)	PP(2T)	PP(2T)	0	0
5	ABS(2T)	ABS(2T)	PE(2T)	PE(2T)	2	200
6	PET(2T)	PP(2T)	PP(2T)	PP(2T)	2	200
7	PP(2T)	PP(2T)	PP(2T)	PP(2T)	0	0
8	ABS(2T)	ABS(2T)	PE(2T)	PE(2T)	2	200
9	PET(2T)	PET(2T)	PP(2T)	PP(2T)	2	200
10	PP(2T)	PP(2T)	PP(2T)	PP(2T)	0	0
11	ABS(2T)	ABS(2T)	PE(2T)	PE(2T)	2	200
12	PET(2T)	PP(2T)	PP(2T)	PP(2T)	2	200
13	PP(2T)	PP(2T)	PP(2T)	PP(2T)	0	0
14	ABS(2T)	ABS(2T)	PE(2T)	PE(2T)	2	200
15	PET(2T)	PET(2T)	PP(2T)	PP(2T)	2	200
16	PP(2T)	PP(2T)	PP(2T)	PP(2T)	0	0
17	ABS(2T)	ABS(2T)	PE(2T)	PE(2T)	2	200
18	PET(2T)	PP(2T)	PP(2T)	PP(2T)	2	200
19	PP(2T)	PP(2T)	PP(2T)	PP(2T)	0	0
20	ABS(2T)	ABS(2T)	PE(2T)	PE(2T)	2	200
21	PET(2T)	PET(2T)	PP(2T)	PP(2T)	2	200
22	PP(2T)	PP(2T)	PP(2T)	PP(2T)	0	0
23	ABS(2T)	ABS(2T)	PE(2T)	PE(2T)	2	200
24	PET(2T)	PP(2T)	PP(2T)	PP(2T)	2	200
25	PP(2T)	PP(2T)	PP(2T)	PP(2T)	0	0
26	PP(2T)	PP(2T)	PP(2T)	PP(2T)	0	0
				รวม	33	3,300

5. สรุปผลการศึกษา

การปรับตั้งเครื่องอัดรีดรูปแบบเดิมมี 94 ครั้งต่อเดือนทำให้สูญเสียโอกาสและเวลาในการผลิตไปจำนวนมาก เมื่อปรับปรุงตารางการผลิตแล้ว จากตารางที่ 4 การปรับตั้งเครื่องจักรเหลือ 33 ครั้งต่อเดือน สามารถลดจำนวนครั้งใน

เอกสารสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยรังสิต ประจำปี 2564
เผยแพร่ออนไลน์: ลิขสิทธิ์ © 2559-2564 มหาวิทยาลัยรังสิต

การปรับตั้งเครื่องจักรไปได้ 61 ครั้งต่อเดือน และสามารถเพิ่มเวลาการผลิตได้ 92 ชั่วโมงได้กำลังการผลิตเพิ่ม 31 ตัน และได้รายได้เพิ่ม 6,584,400 บาทต่อปีแสดงการเปรียบเทียบดังนี้

การปรับตั้งเครื่องอัดรีด 1 ครั้งใช้เวลา 1.50 ชั่วโมง และลดจำนวนครั้งการปรับตั้งได้ 61 ครั้ง

เวลาการสูญเสียได้จาก = จำนวนครั้งลดจากการปรับตั้ง x เวลาแต่ละครั้งในการปรับตั้ง

= 61 x 1.5

= 92 ชั่วโมง

เวลาที่สูญเสียในการปรับตั้งคือ 92 ชั่วโมงต่อเดือน

การทำงาน 2 กะ กะละ 12 ชั่วโมง ผลิตได้กะละ 4 ตันดังนั้น การผลิต 1 ตันใช้เวลาในการผลิต 3 ชั่วโมง

ปริมาณการผลิตที่เพิ่มขึ้น = เวลาที่สูญเสียจากการปรับตั้ง/เวลาที่ใช้ในการผลิตต่อ 1 ตัน

หาได้จาก

$$= \frac{92}{3}$$

= 31 ตัน/เดือน

ราคาขายหาได้จาก = ราคาขายแต่ละชนิดของวัตถุดิบ x ร้อยละการขายเม็ดพลาสติก

= (20,000 x 0.6) + (15,000 x 0.15) + (15,000 x 0.15) + (12,000 x 0.1)

= 17,700 บาท

รายได้จากของเสียที่ลดลง = จำนวนของเสียการปรับตั้งแบบเดิมก่อนปรับปรุง-จำนวนของเสียการปรับตั้งแบบใหม่

= 9,400 – 3,300 = 6,100 กิโลกรัม

คิดเป็นของเสีย 30 % = 6,100 x 30% = 1.830 กิโลกรัม หรือ 1.83 ตัน

= 1.83 x 17,700 = 32,391 บาท/เดือน

คิดเป็นรายปีได้ = 32,391 x 12 = 388,692 บาท/ปี

รายได้ที่เพิ่มขึ้นหาได้จาก = ปริมาณการผลิตที่เพิ่มขึ้น x ราคาขาย

= 31 x 17,700 = 548,700 บาท/เดือน

คิดเป็นรายปีได้ = 548,700 x 12 = 6,584,400 บาท/ปี

การคำนวณการเปรียบเทียบผลลัพธ์แล้วจะสรุปผลได้ดังตารางที่ 5 ดังนี้ จะเห็นได้ว่ามีเวลาการผลิตที่เพิ่มขึ้น ปริมาณการผลิตเพิ่มขึ้น ปริมาณของเสียที่ลดลง และรายได้ที่เพิ่มขึ้น

เอกสารสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยรังสิต ประจำปี 2564
เผยแพร่ออนไลน์: ลิขสิทธิ์ © 2559-2564 มหาวิทยาลัยรังสิต

ตารางที่ 5 แสดงการเปรียบเทียบผลลัพธ์หลังจัดตารางการผลิตแบบใหม่

	หลังจัดตารางการผลิตแบบใหม่
เวลาการผลิต	เพิ่มขึ้น 92 ชั่วโมง/เดือน
ปริมาณการผลิต	เพิ่มขึ้น 31 ตัน/เดือน
ปริมาณของเสีย	ลดลงจากเดิม 3.3 ตัน/เดือน
รายได้	548,700 บาท/เดือน

6. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยครั้งนี้ได้รับการสนับสนุนข้อมูลและสถานที่จากโรงงานกรณีศึกษา

7. เอกสารอ้างอิง

รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม. (2538). *การศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา*. กรุงเทพมหานคร: ฟิสิกส์เซ็นเตอร์.

วิจิตร ตัณฑสุทธิ์ และคณะ. (2548). *การศึกษาการทำงาน*. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พิภพ เล้าประจง. (2558). *ระบบการวางแผนและควบคุมการผลิต*. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพมหานคร: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น)

ชุมพล ศฤงคารศิริ. (2545). *การวางแผนและควบคุมการผลิต*. พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพมหานคร: สมาคมส่งเสริมเทคโนยี (ไทย - ญี่ปุ่น)

เผยแพร่ออนไลน์: ลิขสิทธิ์ © 2559-2564 มหาวิทยาลัยรังสิต