การปรับปรุงกระบวนการสนับสนุนการตัดสินใจในการจัดซื้อวัตถุดิบด้วยแนวคิดการผลิตแบบลีน กรณีศึกษา: อุตสาหกรรมไฟฟ้าและเล็กทรอนิกส์

Improvement of a Material Procurement Decision support Making Process by using Lean Manufacturing Concept. Case study : Electrical and Electronics Industry.

แสนศักดิ์ ภาคลำเจียก

SANSAK PARKLUMJIEK

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรมเพื่อความยั่งยืน (บัณฑิตศึกษา)

คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

2557

การปรับปรุงกระบวนการสนับสนุนการตัดสินใจในการจัดซื้อวัตถุดิบด้วยแนวคิดการผลิตแบบลีน กรณีศึกษา: อุตสาหกรรมไฟฟ้าและเล็กทรอนิกส์

Improvement of a Material Procurement Decision support Making Process by using Lean Manufacturing Concept. Case study : Electrical and Electronics Industry.

แสนศักดิ์ ภาคลำเจียก

SANSAK PARKLUMJIEK

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรมเพื่อความยั่งยืน (บัณฑิตศึกษา)
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
2557

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ชื่อการค้นคว้าอิสระ การปรับปรุงกระบวนการสนับสนุนการตัดสินใจในการจัดซื้อวัตถุดิบด้วยแนวคิดการผลิตแบบลีนกรณีศึกษา: อุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

ชื่อ นามสกุล แสนศักดิ์ ภาคลำเจียก

ชื่อปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา วิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรมเพื่อความยั่งยืน

คณะ วิศวกรรมศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษา 1. ดร.ปริญญ์ บุญกนิษฐ

2. ดร.ณัฐวรพล รัชสิริวัชรบุล

3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สหรัตน์ วงษ์ศรีษะ

คณะกรรมการสอบการค้นคว้าอิสระได้ให้ความเห็นชอบการค้นคว้าอิสระฉบับนี้แล้ว

.....ประธานกรรมการ

(ดร.ศักดิ์ชาย รักการ)

.....กรรมการ

(ดร.สุรเชษฐ เดชฟุ้ง)

.....กรรมการและที่ปรึกษา

(ดร.ปริญญ์ บุญกนิษฐ)

.....กรรมการและที่ปรึกษา

(ดร.ณัฐวรพล รัชสิริวัชรบุล)

.....กรรมการและที่ปรึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สหรัตน์ วงษ์ศรีษะ)

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร อนุมัติให้นับการค้นคว้าอิสระฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรมเพื่อความยั่งยืน (บัณฑิตศึกษา) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

.....คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิโรจน์ ฤทธิ์ทอง)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ชื่อการค้นคว้าอิสระ การปรับปรุงกระบวนการสนับสนุนการตัดสินใจในการจัดซื้อวัตถุดิบด้วยแนวคิดการผลิตแบบลีน กรณีศึกษา : อุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
ชื่อ นามสกุล แสนศักดิ์ ภาคลำเจียก
ชื่อปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา และคณะ วิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรมเพื่อความยั่งยืน (บัณฑิตศึกษา) คณะวิศวกรรมศาสตร์
ปีการศึกษา 2557

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงกระบวนการสนับสนุนการตัดสินใจในการจัดซื้อวัตถุดิบด้วยแนวคิดการผลิตแบบลีน โดยกระบวนการวิจัยเริ่มจากการศึกษากระบวนการจัดซื้อและการผลิตทั้งหมดที่เกี่ยวข้องภายในประเทศของกรณีศึกษา เพื่อจัดทำแผนภูมิกระแสคุณค่า (Value Streaming Mapping : VSM) จากนั้นคำนวณเวลามาตรฐาน (Standard Time) การผลิต กำหนดระยะเวลาสำรอง (Buffer time) ในการเก็บสินค้าคงคลังและกำลังการผลิตของผู้ส่งมอบชิ้นงาน (Supplier) ที่เหมาะสม และทำการออกแบบพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อสนับสนุนการวิเคราะห์และติดตามระบบการส่งมอบชิ้นงานสำเร็จให้กับลูกค้า ผลการวิจัยพบว่ากระบวนการและโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้พัฒนาขึ้นใหม่ สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการส่งมอบชิ้นงานให้กับลูกค้าด้วยการตอบสนองการเตรียมวัตถุดิบและปรับปรุงอัตราการส่งมอบชิ้นงานได้ทันเวลา (On Time Delivery rate) ในระดับเฉลี่ยที่ 94.55 เปอร์เซ็นต์ซึ่งสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตจาก 966เป็น 1,125 ชิ้นต่อวัน ทำให้กระบวนการจัดซื้อวัตถุดิบภายในประเทศมีประสิทธิภาพดีขึ้น ต้นทุนการสั่งซื้อวัตถุดิบเฉลี่ยลดลงถึง 2.27 ล้านบาทต่อเดือน ต้นทุนด้านเชื้อเพลิงลดลงเฉลี่ย 46,225.08 บาทต่อปี และสามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้เฉลี่ยถึง 4.117 Ton Co_2e ต่อปีทำให้สามารถรองรับการแข่งขันและการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ในอนาคตได้อย่างยั่งยืนต่อไป

คำสำคัญ : การผลิตแบบลีน, แผนภูมิกระแสคุณค่า, ส่งมอบชิ้นงานได้ทันเวลา

Independent Study Title Improvements of a Material Procurement Decision support Making Process by using Lean Concept. Case study : Electrical and Electronics Industry.
Author Sansak Parklumjiek
Degree Master of Engineering
Major Program Sustainable Industrial Management Engineering (Graduate School)
Academic Year 2014

ABSTRACT

The objective of this research is to improve for material procurement decision support making process by using Lean Concept. The research methodology, studied purchasing procurement and whole of production in local country of case study by making Value Streaming Mapping (VSM), calculated of production standard time, set buffer time kept inventory and suitable supplier's capacity. Finally, used all data for design and develop computer program into support analyze and follow up delivery goods system to customer. Result of research found this new development program could increase delivery goods to customer efficiency by response with material preparation can improved average On Time Delivery rate at 94.55% and increased productivity from 966 to 1,125 pcs/day; therefore, case study had well increased local purchasing procurement efficiency, reduced purchasing cost to 2.27 million Baht/month, reduce Fuel cost at 46,225.08 Baht/year on average and reduce greenhouse gas at 4.117 TonCo_2e per year on average. They can support highly competitive and rapidly changing of electrical and electronics industrial to sustainable in the further.

Keywords : Lean Manufacturing, Value Streaming Mapping, On Time Delivery.

กิตติกรรมประกาศ

การค้นคว้าอิสระฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของอาจารย์ที่ปรึกษาหลักการค้นคว้าอิสระ คือ ดร.ปริญญ์ บุญกนิษฐ ที่ปรึกษาร่วมได้แก่ ดร.ณัฐวรพล รัชสิริวัชรบุล และผู้ช่วยศาสตราจารย์ สหรัตน์ วงษ์ศรีษะ ที่ได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่างๆ ของการวิจัยมาโดยตลอด

ขอบพระคุณ บริษัทซีวิก้า (ประเทศไทย) จำกัดในความร่วมมือของผู้บริหาร วิศวกรและพนักงานทุกท่านที่สามารถทำให้งานวิจัยบรรลุผลสำเร็จและเกิดประโยชน์สูงสุดกับบริษัทของท่าน

ผู้วิจัยจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้

แสนศักดิ์ ภาคลำเจียก

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(ก)
Abstract	(ข)
กิตติกรรมประกาศ	(ค)
สารบัญ	(ง)
สารบัญตาราง	(ฉ)
สารบัญภาพ	(ช)
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย	4
1.3 ขอบเขตของการศึกษา	4
1.4 กรอบแนวความคิด	4
1.5 ประโยชน์ที่ได้รับ	5
1.6 นิยามศัพท์	5
1.7 คำสำคัญ	6
บทที่ 2 การศึกษาอุตสาหกรรมและทบทวนวรรณกรรม	7
2.1 การศึกษาอุตสาหกรรม	7
2.2 การทบทวนวรรณกรรม	21
2.3 การพัฒนาโอกาส	28
บทที่ 3 การออกแบบวิศวกรรมและการสร้างต้นแบบ	32
3.1 การกำหนดกรอบการออกแบบที่สำคัญ	32
3.2 การออกแบบหลักการทำงานที่สำคัญ	32
3.3 การออกแบบเพื่อกำหนดรายละเอียด	36
3.4 กระบวนการออกแบบโปรแกรมต้นแบบ	39
บทที่ 4 กระบวนการทดสอบต้นแบบ	41
4.1 เครื่องมือในการสอบต้นแบบ	41
4.2 การทดสอบโปรแกรมต้นแบบ	43
บทที่ 5 ผลการวิจัย	54
5.1 ผลทดสอบการใช้งานของโปรแกรมต้นแบบ	54
บทที่ 6 อภิปรายผล	58
6.1 ด้านการส่งมอบ	58
6.2 ด้านประสิทธิภาพการผลิต	58
6.3 ด้านต้นทุน	59
6.4 ด้านพลังงาน	59

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
6.5 ด้านสิ่งแวดล้อม	59
บทที่ 7 สรุปผล	60
7.1 ด้านการส่งมอบ	60
7.2 ด้านประสิทธิภาพการผลิต	60
7.3 ด้านต้นทุน	60
7.4 ด้านพลังงาน	61
7.5 ด้านสิ่งแวดล้อม	61
บทที่ 8 แผนการนำไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์	62
8.1 รูปแบบสำคัญเพื่อดำเนินการทางธุรกิจ	62
8.2 แผนงานทางธุรกิจ (Business Plan)	65
8.3 สรุปผลการดำเนินงานอย่างยั่งยืน	71
เอกสารอ้างอิง	72
ภาคผนวก	73
ภาคผนวก ก ข้อมูลสำคัญของกลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	74
ภาคผนวก ข ข้อมูลสำคัญของกลุ่มอุตสาหกรรมโลหะปั้มขึ้นรูป	76
ภาคผนวก ค เอกสารตีพิมพ์	79
ภาคผนวก ง หนังสือยินยอมการตีพิมพ์งานวิจัย	88
ภาคผนวก ฉ รูปแบบโปรแกรมสนับสนุนกระบวนการตัดสินใจในการจัดซื้อ	90
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	94

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
2.1	โครงสร้างรายได้ของบริษัทฯและบริษัทย่อย	8
2.2	ข้อมูลกำลังการผลิตของบริษัทมหาชนแห่งหนึ่ง	14
2.3	ข้อมูลรายละเอียดสถานีงานการปั๊มขึ้นรูปชิ้นงานโลหะแผ่น	15
2.4	ข้อมูลรายละเอียดสถานีงานการทำซ้ำกระบวนการ	16
2.5	ข้อมูลรายละเอียดสถานีงานการชุบผิวโลหะ	17
2.6	ข้อมูลรายละเอียดสถานีงานการพ่นสี	17
2.7	ข้อมูลรายละเอียดสถานีงานการพิมพ์ข้อความ	18
2.8	ข้อมูลรายละเอียดสถานีงานการประกอบชิ้นงาน	18
2.9	ข้อมูลรายละเอียดสถานีงานการบรรจุภัณฑ์	19
2.10	อัตราการผลิตตามความต้องการของลูกค้าเปรียบเทียบกับอัตราการผลิตสูงสุด	21
2.11	ค่าคงที่ CO_2e ของเชื้อเพลิงต่อระยะทาง 1 กิโลเมตร	25
2.12	สรุปการทบทวนวรรณกรรม	26
3.1	ข้อมูลแผนรายงานวัตถุดิบขาดแคลน	35
3.2	ข้อมูลการวางแผนการผลิตแบบย้อนกลับจากข้อมูลแผนรายงานวัตถุดิบขาดแคลน	35
3.3	ความหมายของตัวแปรในสมการทางคณิตศาสตร์	37
5.1	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยต่อเดือนช่วงระยะเวลาก่อนและหลังการปรับปรุง	56
5.2	ข้อมูลต้นทุนค่าใช้จ่ายด้านพลังงานเฉลี่ยต่อเดือนในภาคขนส่ง	56
5.3	ข้อมูลลดการใช้พลังงานเฉลี่ยต่อเดือนในภาคขนส่งโดยแบ่งแยกประเภทชนิดเชื้อเพลิง	57
5.4	ข้อมูลการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงในภาคขนส่ง	57
8.1	ระยะเวลาการออกแบบโปรแกรม	64
8.2	รายละเอียดเครื่องจักรและเครื่องมือในการผลิต	64
8.3	รายละเอียดข้อมูลการผลิต	64
8.4	รายละเอียดประมาณการในการลงทุน	65
8.5	รายละเอียดข้อมูลทรัพย์สินที่ใช้ในการประกอบธุรกิจ	65
8.6	รายละเอียดข้อมูลประมาณการต้นทุนวัตถุดิบ	66
8.7	รายละเอียดข้อมูลประมาณการต้นทุนการผลิต	66
8.8	รายละเอียดข้อมูลประมาณการค่าใช้จ่ายในการบริหารและการขาย	67
8.9	รายละเอียดข้อมูลประมาณการงบกำไรขาดทุน	68
8.10	รายละเอียดข้อมูลการวิเคราะห์มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV)	69
8.11	รายละเอียดข้อมูลการวิเคราะห์ระยะเวลาคืนทุน (Playback Period)	69
8.12	รายละเอียดข้อมูลการวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR)	70
ก.1	ตัวอย่างแผนรายการวัตถุดิบขาดแคลนของสัปดาห์ที่ 23 ปี พ.ศ. 2557	75
ข.1	ข้อมูลกำลังการผลิตของบริษัทกรณีศึกษาผู้จัดจำหน่ายแห่งหนึ่ง	77

สารบัญภาพ

ภาพ		หน้า
1.1	วัตถุดิบที่เป็นชิ้นส่วนเชิงกล	1
1.2	เปรียบเทียบอัตราส่วนปัญหาของการสูญเสียเวลาในสายการผลิต	2
1.3	สาเหตุปัญหาและจำนวนครั้งของการส่งงานไม่ทันเวลาช่วงเดือน ธค.2556 – มค. 2557	3
1.4	แผนภาพกระแสคุณค่าแนวความคิดการบูรณาการกระบวนการจัดซื้อ	5
2.1	รายได้รวมจากการขายแต่ละปีของอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	8
2.2	การเปรียบเทียบอัตรากำไรขั้นต้นกับอัตรากำไรจากการดำเนินงาน	9
2.3	มูลค่ายอดขายของอุตสาหกรรมโลหะปั้มขึ้นรูป	10
2.4	การเปรียบเทียบส่วนแบ่งการตลาดด้านผลิตภัณฑ์เพาเวอร์ซัพพลาย	10
2.5	การเปรียบเทียบการแข่งขันของอุตสาหกรรมโลหะปั้มขึ้นรูป	11
2.6	การเปรียบเทียบส่วนแบ่งการตลาดของอุตสาหกรรมโลหะปั้มขึ้นรูป	11
2.7	การเปรียบเทียบข้อมูลที่สนับสนุนกระบวนการจัดซื้อ	12
2.8	การเปรียบเทียบข้อมูลที่สนับสนุนกระบวนการจัดซื้อ	13
2.9	สถานีงานปั้มขึ้นรูปชิ้นงาน	14
2.10	สถานีงานการทำซ้ำกระบวนการ	15
2.11	สถานีงานการชุบผิวโลหะ	16
2.12	สถานีงานการพ่นสี	17
2.13	สถานีงานการพิมพ์ข้อความ	18
2.14	สถานีงานการประกอบชิ้นงาน	18
2.15	สถานีงานการบรรจุภัณฑ์	19
2.16	อัตราการผลิตตามความต้องการของลูกค้าเปรียบเทียบกับอัตราการผลิตสูงสุด	20
2.17	รูปแบบแนวคิดการทำแผนผังของการผลิตแบบลีน	21
2.18	การออกแบบแผนภูมิกระแสคุณค่าของกระบวนการกดเบรก และ การตัด	22
2.19	รูปแบบอัตราการเพิ่มขึ้นของสินค้า	23
2.20	รูปแบบอัตราการลดลงของสินค้า	24
2.21	การเลือกโอกาสในการพัฒนาเพื่อความยั่งยืน	29
3.1	แผนภาพกระแสคุณค่าทั้งกระบวนการจัดซื้อ	34
3.2	ข้อมูลการเข้า-ออกของคลังสินค้าของผู้ส่งมอบและลูกค้า	34
3.3	แบบจำลองทางคณิตศาสตร์	36
3.4	รูปแบบโปรแกรมต้นแบบหลัก	38
3.5	รูปแบบโปรแกรมส่วนการวิเคราะห์อัตราการผลิตของบริษัทผู้จัดจำหน่ายแห่งหนึ่ง	38
3.6	รูปแบบโปรแกรมตารางการผลิตแบบ Gantt chart	39
3.7	ขั้นตอนการออกแบบโปรแกรมต้นแบบ	40
4.1	คอมพิวเตอร์ Notebook Acerรุ่น Travel Mate 6293	41

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ		หน้า
4.2	เครื่องปั๊มโลหะขึ้นรูปขนาดต่างๆ	42
4.3	คอมพิวเตอร์Notebook Lenovoรุ่น U400	42
4.4	ขั้นตอนการทดสอบวิเคราะห์หาอัตราการผลิต	43
4.5	ส่วนการป้อนข้อมูลแผนรายงานวัตถุดิบขาดแคลนเข้าสู่โปรแกรม	44
4.6	การคำนวณยอดความต้องการสั่งให้ผลิตของลูกค้า	45
4.7	การเปรียบเทียบกับอัตราการผลิตสูงสุด	47
4.8	แผนผังการนำโปรแกรมต้นแบบมาปฏิบัติงานจริง	48
4.9	แสดงผลการคำนวณเป้าหมายของกำหนดเวลาการผลิต	49
4.10	การบันทึกข้อมูลวันเริ่มต้นการผลิตวันเริ่มต้นนำสินค้าเข้าคงคลังและวันสิ้นสุดการผลิต	49
4.11	การเปรียบเทียบการวางแผนจริงกับโปรแกรมต้นแบบ	50
4.12	การวางแผนการผลิตด้วยตารางการผลิตแบบ Gantt chart	51
4.13	การแจ้งการส่งมอบงานด้วย E-mail	51
4.14	บันทึกการรับสินค้าที่บริษัทผู้จัดจำหน่ายแห่งหนึ่งส่งมอบงานชิ้นงาน	52
4.15	การบันทึกการส่งมอบชิ้นงานเปรียบเทียบกับการสั่งซื้อ	52
4.16	ประสิทธิภาพการส่งมอบงานทันเวลา	53
5.1	การเปรียบเทียบอัตราการส่งมอบทันเวลาช่วงระยะเวลาก่อนและหลังการปรับปรุง	55
5.2	การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการผลิตช่วงระยะเวลาก่อนและหลังการปรับปรุง	55
8.1	แผนผังกระบวนการออกแบบโปรแกรม	63
8.2	ความสัมพันธ์ของส่วนแบ่งการตลาดกับรูปแบบของแบรนด์ที่เกี่ยวข้องกับ ROS	71
ค.1	หนังสือตอบรับการตีพิมพ์ผลงานทางวิชาการ	80
ง.1	หนังสือยินยอมการตีพิมพ์ข้อมูลงานวิจัยของบริษัทซิวิก้า	89
จ.1	รูปแบบโปรแกรมหลัก	91
จ.2	รูปแบบโปรแกรมวิเคราะห์ความสามารถของอัตราการผลิตบริษัทผู้จัดจำหน่ายแห่งหนึ่ง	92
จ.3	รูปแบบโปรแกรมตารางการผลิตแบบ Gantt chart	93

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

บริษัทมหาชนแห่งหนึ่งในกลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ดำเนินธุรกิจด้านการผลิตและส่งออกผลิตภัณฑ์เพาเวอร์ซัพพลายและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ ปัจจุบันได้มีคู่แข่งรายใหญ่ใหม่ๆ เข้ามาในตลาดเพิ่มขึ้น ซึ่งได้แก่ GE Energy ที่ได้ก้าวขึ้นเป็นผู้ผลิตผลิตภัณฑ์เพาเวอร์ซัพพลายรายใหญ่ที่สุดหนึ่งในสิบของโลกจากการซื้อกิจการ Lineage Power และรายใหญ่อีกรายได้แก่ ZTE ซึ่งเป็นหนึ่งในผู้จำหน่ายผลิตภัณฑ์ประเภทนี้ที่ใหญ่ที่สุดอันดับต้นๆ ของจีน (Annual report, 2555)

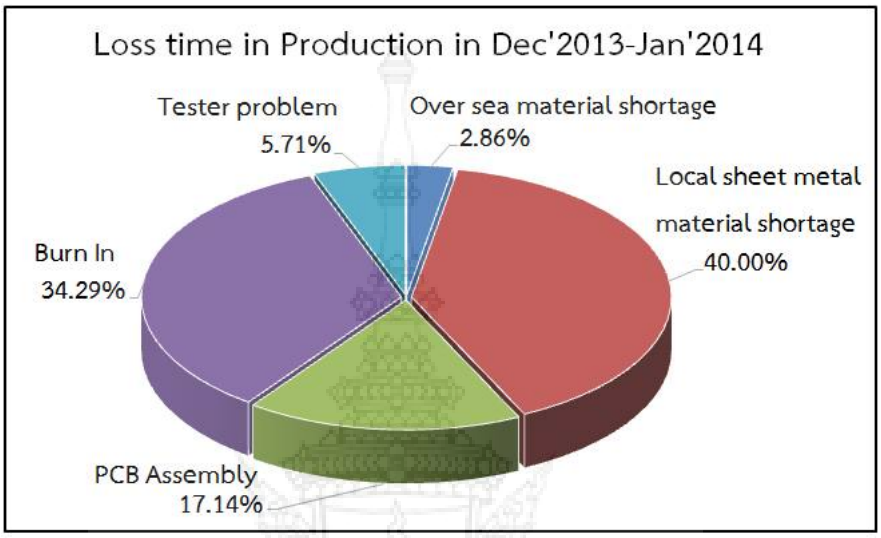
วัตถุดิบของบริษัทฯ สามารถจัดแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือชิ้นส่วนไฟฟ้า (Electrical part) และชิ้นส่วนเชิงกล (Mechanical part) โดยชิ้นส่วนไฟฟ้าประกอบด้วย ชิ้นส่วนประเภท Semiconductor (ได้แก่ IC ,diode , Mosfet, PWM เป็นต้น) และชิ้นส่วนประเภท Passive (ได้แก่ Capacitors, fuse, Resister, Relay เป็นต้น) ซึ่งวัตถุดิบส่วนใหญ่นำเข้ามาจากประเทศสิงคโปร์ ฮ่องกง ญี่ปุ่น ไต้หวัน ยุโรป ชิ้นส่วนเชิงกล (Mechanical part) ประกอบด้วยแผ่นระบายความร้อน โลหะ งานปั๊มขึ้นรูป ชิ้นส่วนต่างๆ wire harness พลาสติกและบรรจุภัณฑ์ส่วนใหญ่บริษัททำการจัดหาจากผู้ผลิตภายในประเทศและนำเข้าจากประเทศจีนบางส่วนเพื่อกระจายความเสี่ยงและเปรียบเทียบต้นทุน ดังภาพ 1.1 ทั้งนี้สัดส่วนมูลค่าการนำเข้าวัตถุดิบทั้งหมดเทียบกับการสั่งซื้อในประเทศ คิดเป็นอัตราส่วนประมาณร้อยละ 70 ต่อ 30 ในปัจจุบันมีคู่ค้าประมาณ 1,250 ราย โดยการสั่งซื้อในแต่ละรายจะไม่เกินร้อยละ 4.5 ของยอดการสั่งซื้อทั้งหมดของบริษัทฯ (Annual report, 2556)

ภาพ 1.1 วัตถุดิบที่เป็นชิ้นส่วนเชิงกล

จากการที่สภาวะเศรษฐกิจของโลกเริ่มส่งสัญญาณดีขึ้นในช่วงครึ่งปีหลังของปี พ.ศ. 2552 ทำให้ในช่วงปลายปี พ.ศ. 2552 อุปสงค์ทางด้านแรงงานเริ่มมีเพิ่มมากขึ้น ทำให้มีแนวโน้มที่จะเกิดปัญหาการขาดแคลนแรงงานชั่วคราวได้ ดังนั้นบริษัทจึงได้นำการบริหารการผลิตแบบ Lean Production มาใช้เพื่อลดความต้องการในการใช้แรงงานและลดต้นทุนการผลิต (Annual report, 2552)

จากภาพ 1.2 แสดงข้อมูลการสูญเสียเวลา (Loss time) ของสายการผลิตและเกิดความล่าช้าในการส่งสินค้าสำเร็จรูปให้กับลูกค้าช่วงเดือนธันวาคม 2556 ถึงเดือนมกราคม 2557 พบว่าการขาด

แคลนวัตถุดิบภายในประเทศประเภทโลหะปั้มขึ้นรูป (Local sheet metal material shortage) มีอัตราส่วนมากที่สุดถึง 40% รองลงมาคือ การตรวจสอบชั่วโมงทำงานด้วยอุณหภูมิสูง (Burn in) อยู่ที่ 34.29 % ซึ่งเกิดจากข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ใหม่ตามข้อกำหนดทางด้านคุณภาพของลูกค้า และลำดับที่ 3 คือ ส่วนประกอบแผ่นวงจรพิมพ์ (PCB Assembly) อยู่ที่ 17.14%

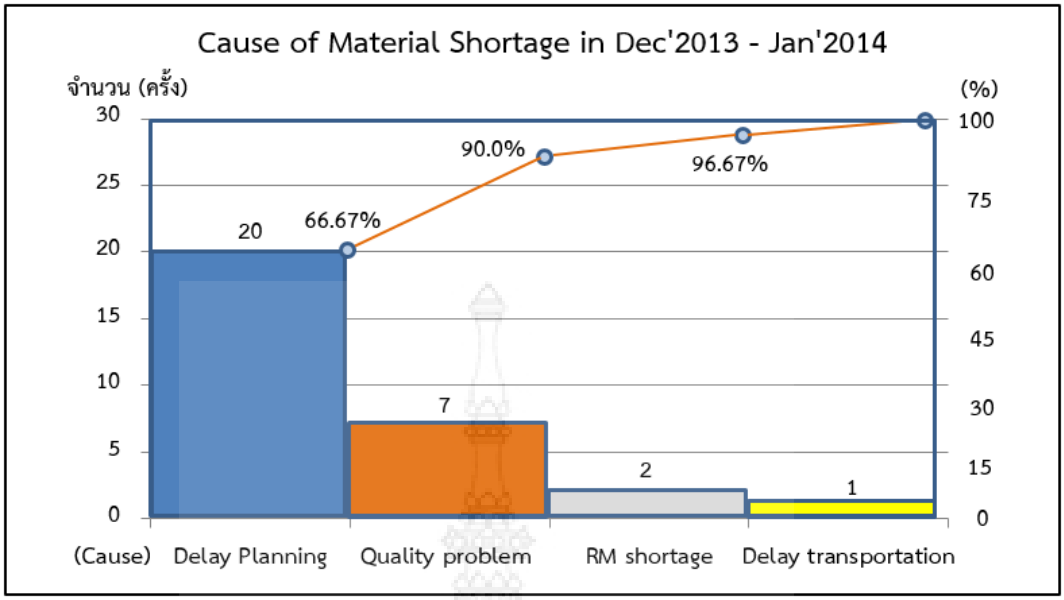


ภาพ 1.2 เปรียบเทียบอัตราส่วนปัญหาของการสูญเสียเวลาในสายการผลิต

บริษัทผู้จัดจำหน่ายในกลุ่มอุตสาหกรรมโลหะปั้มขึ้นรูป เป็นผู้ผลิตภายในประเทศ มียอดการซื้อขายกับบริษัทมหาชนแห่งหนึ่งประมาณ 5.6-6.2 ล้านบาทต่อเดือน

อุตสาหกรรมโลหะปั้มขึ้นรูป คือกระบวนการขึ้นรูปเป็นลักษณะปั๊ม การปั๊มโลหะได้รับการว่าจ้างในการผลิตชิ้นส่วนโลหะด้วยการออกแบบเฉพาะจากส่วนของกระบวนการโลหะแผ่น และมีความหลากหลายของการดำเนินงานเจาะ blanking ทำให้ผิวนูน ดัด ทำให้แบน และ การปั้ม (Kalpakjian and Schmid, 2006) ตัวอย่างแผ่นโลหะเครื่องชิ้นส่วนยานยนต์ชิ้นส่วนโลหะที่ใช้ในกระป๋องสเปรย์ อุปกรณ์วิดีโอเสียงและและทหารได้ เช่นรถถัง ตัวอย่างเช่นในครัวเรือนคือการใช้แผ่นโลหะที่จะทำให้เป็นหม้อและกระทะ (Akhtar and Yi, 2013)

จากภาพ 1.3 แสดงข้อมูลสาเหตุปัญหาและจำนวนครั้งของการส่งงานไม่ทันเวลาช่วงเดือนธันวาคม 2556 ถึงเดือนมกราคม 2557 พบว่าปัญหาที่สำคัญคือผู้ผลิตหรือบริษัทผู้จัดจำหน่ายมีการวางแผนการผลิตล่าช้าถึง 20 ครั้ง คิดเป็น 66.67% รองลงมาคือปัญหาทางด้านคุณภาพ 7 ครั้ง คิดเป็น 24.32% และวัตถุดิบหลักขาดแคลน 2 ครั้ง คิดเป็น 5.98%



ภาพ 1.3 สาเหตุปัญหาและจำนวนครั้งของการส่งงานไม่ทันเวลาช่วงเดือน ธค. 2556 – มค. 2557

ฝ่ายวางแผนการผลิตของบริษัทผู้จัดจำหน่ายได้ใช้ประสบการณ์ในการทำงานหรือ manual system มาวางแผนการผลิต ไม่มีโปรแกรมหรือระบบเข้ามาช่วยในการวางแผนดังนั้นความสามารถผลิตชิ้นงานของบริษัทผู้จัดจำหน่าย (A: Supplier capacity) แต่ละวันที่ให้เสร็จทันเวลาในการส่งมอบสินค้า ให้ไม่น้อยกว่าความสามารถผลิตชิ้นงานของลูกค้า (d: Customer capacity) และการยืนยันข้อมูลการส่งมอบ (Delivery confirmation) ได้ถูกต้องจึงเป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งฝ่ายขายหรือการตลาดไม่สามารถติดตามหรือแก้ไขปัญหาความล่าช้าภายในได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากการได้รับการยืนยันข้อมูลการส่งมอบจากฝ่ายวางแผนการผลิตเป็นในส่วนของวันที่ผลิตชิ้นงานเสร็จเท่านั้น ไม่ได้นำข้อมูลความสามารถผลิตชิ้นงานของลูกค้า (d) มาพิจารณา จึงทำให้แผนการผลิตมีโอกาสเกิดความล่าช้าและไม่สามารถตรวจสอบกลับได้ทันเวลา จึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่ต้องนำมาแก้ไขปัญหานี้

การวางแผนการผลิตมีวัตถุประสงค์ที่จะทำให้การดำเนินการผลิตสอดคล้องกับเป้าหมายขององค์กรอย่างเป็นระบบ ในการกำหนดรายละเอียดตารางการผลิต (Detail Schedule) จะทำการจัดสรรทรัพยากรการผลิต คือกำลังการผลิต (Capacity) ที่ได้กำหนดไว้แล้วจากการวางแผนการผลิตรวม (Aggregate Planning) จึงเป็นเครื่องมือสำคัญที่จะสามารถช่วยให้การส่งมอบสินค้าถึงผู้สั่งซื้อได้ตามต้องการ (พิภพ, 2547)

ผู้วิจัยจึงพบว่าควรพัฒนาผู้จัดจำหน่ายด้วยการปรับปรุงกระบวนการสนับสนุนการตัดสินใจในการจัดซื้อวัตถุดิบภายในประเทศโดยใช้แนวคิดเทคนิคการผลิตแบบลีน ในลักษณะมุ่งเน้นการบูรณาการในการประสานการดำเนินงานระหว่างผู้รับช่วงผลิต ฝ่ายวางแผน ฝ่ายจัดซื้อ และฝ่ายผลิต ภายในโซ่อุปทาน (Supply Chain) ให้ดำเนินไปได้อย่างรวดเร็วแม่นยำมากขึ้น ด้วยการออกแบบพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการวางแผนการผลิตแบบย้อนกลับรวมเข้ากับแนวคิดการผลิตแบบลีนร่วมกับวิธีการจัดการบริหารสินค้าคงคลังแบบประหยัดเพื่อสนับสนุนการวิเคราะห์และติดตามระบบในการส่งมอบชิ้นงานสำเร็จให้กับลูกค้าและเพิ่มประสิทธิภาพการส่งมอบชิ้นงานตอบสนองให้กับลูกค้าที่ใช้ระบบ

การผลิตแบบลีน ทำให้ความสามารถในการเตรียมวัตถุดิบและปรับปรุงอัตราการส่งมอบชิ้นงานได้ทันเวลา (On time Delivery rate) ในระดับสูงกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ นำไปสู่กระบวนการจัดซื้อวัตถุดิบภายในประเทศแบบใหม่ที่เพิ่มประสิทธิภาพด้านการผลิต ด้านเศรษฐศาสตร์และสิ่งแวดล้อมให้กับกลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์อย่างยั่งยืนได้

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาการพัฒนากระบวนการจัดซื้อวัตถุดิบ ด้วยเทคนิคการประยุกต์วิธีการปรับปรุงสายการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing)

1.2.2 ปรับปรุงประสิทธิภาพการเตรียมวัตถุดิบให้กับสายการผลิต ด้วยอัตราการส่งมอบชิ้นงานได้ทันเวลา (On time Delivery rate) ที่ไม่น้อยกว่า 90 %

1.3 ขอบเขตการศึกษา

1.3.1 ศึกษากระบวนการจัดหาวัตถุดิบประเภทโลหะปั๊มขึ้นรูป ที่มีผลกระทบกับฝ่ายจัดซื้อ ด้วยการนำแผนภูมิกระแสคุณค่า (VSM) มาเป็นเครื่องมือช่วยในการศึกษา

1.3.2 ศึกษากระบวนการผลิตของผู้จัดจำหน่าย ในทุกขั้นตอนการผลิตของโลหะปั้มขึ้นรูป เพื่อให้สามารถทราบถึงข้อมูลรอบเวลาการผลิต (Cycle Time) ได้

1.3.3 ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลยอดจำนวนการสั่งซื้อของลูกค้า (Demand of Customer) เปรียบเทียบกับอัตราการผลิตสูงสุด (Maximum Supplier Capacity) เพื่อให้ทราบถึงอัตราความสามารถในการผลิตจริง (Actual Capacity Rate)

1.3.4 ออกแบบโปรแกรมต้นแบบ ด้วยการประยุกต์ใช้แนวคิดการผลิตแบบลีน ด้วยการบูรณาการระหว่างข้อมูลของฝ่ายจัดซื้อ ฝ่ายผลิตของลูกค้าและฝ่ายผลิตของผู้จัดจำหน่าย

1.3.5 วิเคราะห์ข้อมูลการยืนยันการส่งมอบ (Delivery confirmation) ของบริษัทผู้จัดจำหน่าย เพื่อให้การวางแผนการผลิตจริง ได้ผลลัพธ์ของการส่งมอบงานทันเวลาเป็นไปตามเป้าหมาย (Target)

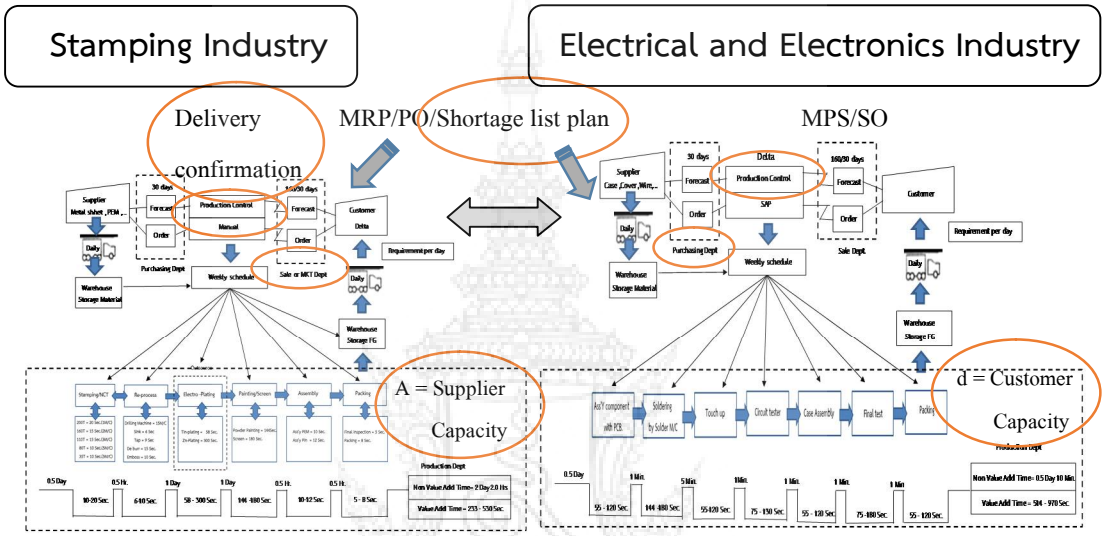
1.3.6 วิเคราะห์ประสิทธิภาพของการส่งมอบชิ้นงานได้ทันเวลา ด้านเศรษฐศาสตร์ และสิ่งแวดล้อม

1.3.7 สรุปผลการวิจัย

1.4 กรอบแนวความคิด

ทำการเขียนแผนภูมิกระแสคุณค่า (Value Streaming Mapping : VSM) ที่มีผลกระทบกับฝ่ายจัดซื้อที่เป็นลูกค้า เริ่มตั้งแต่ฝ่ายขาย จนกระทั่งผู้ผลิตสามารถส่งวัตถุดิบมาให้บริษัทประกอบทำการผลิตเป็นชิ้นงานสำเร็จได้ เพื่อศึกษาและวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาตามแนวคิดแบบลีน ดังภาพ 1.4 พบว่าอัตราการผลิตของบริษัทผู้จัดจำหน่ายแห่งหนึ่ง (Supplier Capacity: A) อัตราการประกอบหรือความต้องการชิ้นงานของลูกค้า (Customer Capacity: d) และข้อมูลการยืนยันการส่งมอบ (Delivery Confirmation) ที่ได้จากฝ่ายวางแผนของผู้ผลิตหรือบริษัทกรณีศึกษา จะต้องสามารถติดตามผลกับฝ่ายผลิตให้สามารถปฏิบัติงานให้อยู่ในแผน ไม่เกิดความล่าช้า หรือถ้าเกิดความล่าช้า ก็สามารถที่จะปรับเร่งการทำงานหรือแก้ไขปัญหาให้ได้อย่างรวดเร็ว ผู้วิจัยจึงมุ่งเน้นการบูรณาการในการประสาน

การดำเนินงานระหว่างผู้รับช่วงผลิต ฝ่ายจัดซื้อ และฝ่ายผลิต ภายในโซ่อุปทาน (Supply Chain) ให้ดำเนินไปได้อย่างรวดเร็วแม่นยำมากขึ้น โดยออกแบบพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการวางแผนการผลิตแบบย้อนกลับ รวมเข้ากับแนวคิดการผลิตแบบลีนร่วมกับวิธีการจัดการบริหารสินค้าคงคลังแบบประหยัดเพื่อสนับสนุนกระบวนการตัดสินใจและการวิเคราะห์เพื่อติดตามระบบในการส่งมอบชิ้นงานสำเร็จให้กับลูกค้า เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการส่งมอบชิ้นงานให้กับลูกค้าที่ใช้ระบบการผลิตแบบประหยัดหรือแบบลีน (Lean Manufacturing)



ภาพ 1.4 แผนภาพกระแสคุณค่าแนวความคิดการบูรณาการกระบวนการจัดซื้อ

1.5 ประโยชน์ที่ได้รับ

1.5.1 ได้วิธีการพัฒนากระบวนการจัดซื้อวัตถุดิบภายในประเทศ ที่นำวิธีการปรับปรุงสายการผลิตแบบลีนมาประยุกต์ใช้งาน

1.5.2 เป็นเครื่องมือที่เป็นประโยชน์ทั้งฝ่ายผู้ผลิตและฝ่ายจัดซื้อที่เป็นลูกค้าสามารถตัดสินใจหรือประเมินและติดตามแก้ไขปัญหาได้รวดเร็วยิ่งขึ้น

1.5.3 สามารถพัฒนาประสิทธิภาพการเตรียมวัตถุดิบให้กับสายการผลิต ด้วยอัตราการส่งมอบชิ้นงานได้ทันเวลา (On Time Delivery rate) เฉลี่ยอยู่ที่ 94.55 %

1.5.4 สามารถเพิ่มประสิทธิภาพให้กับสายการผลิต สามารถผลิตงานได้เพิ่มมากขึ้นที่ 16.46%

1.5.5 สามารถลดต้นทุนจาการสั่งซื้อวัตถุดิบได้ถึง 63.2% ให้เป็นลักษณะการส่งมอบทันเวลาพอดี (JIT) ได้มากขึ้น จากการลดเวลาที่ต้องสำรองสินค้าในคลังสินค้า

1.6 นิยามศัพท์

Purchasing procurement	คือ กระบวนการจัดหา หรือจัดซื้อ
Decision support making process	คือ กระบวนการสนับสนุนการตัดสินใจ

Local material	คือ วัตถุดิบภายในประเทศ
Lean manufacturing	คือ การผลิตแบบลีน หรือแบบประหยัด
Just In time (JIT)	คือ ทันเวลาพอดี
Value Streaming Mapping (VSM)	คือ แผนภูมิกระแสคุณค่า
Master Plan Schedule (MPS)	คือ ตารางการผลิตหลัก
Material Requirement Planning (MRP)	คือ แผนความต้องการวัตถุดิบ
Material shortage list plan	คือ แผนรายการวัตถุดิบขาดแคลน
Delivery confirmation	คือ ข้อมูลยืนยันการส่งมอบ
On Time Delivery (OTD)	คือ ส่งมอบชิ้นงานได้ทันเวลา
Value Add Time (VA)	คือ เวลาที่มีมูลค่าในการผลิต
Non Value Add Time (NVA)	คือ เวลาที่ไม่มีมูลค่าในการผลิต
Backward scheduling	คือ การจัดตารางการผลิตแบบย้อนกลับ

1.7 คำสำคัญ (Key word)

การผลิตแบบลีน, แผนภูมิกระแสคุณค่า, ส่งมอบชิ้นงานได้ทันเวลา

บทที่ 2

การศึกษาอุตสาหกรรมและทบทวนวรรณกรรม

จากบทนำที่กล่าวมาแล้วนั้นจึงทำการศึกษาอุตสาหกรรมและทบทวนวรรณกรรมเพื่อการสนับสนุนการตัดสินใจในการจัดซื้อวัตถุดิบในอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์กับกลุ่มอุตสาหกรรมโลหะปั้มขึ้นรูปในการเพิ่มประสิทธิภาพในการส่งมอบชิ้นงาน โดยทำการศึกษามูลค่าของอุตสาหกรรม การตลาดและการแข่งขันกระบวนการจัดซื้อกระบวนการผลิต และทบทวนวรรณกรรม

2.1 การศึกษาอุตสาหกรรม

ในการศึกษาอุตสาหกรรมของโลหะปั้มขึ้นรูปเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการการส่งมอบชิ้นงานให้กับลูกค้ากลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์นั้นต้องมีความรู้ทั้งในส่วนของอุตสาหกรรมโลหะปั้มขึ้นรูปและอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งอุตสาหกรรมทั้งสองส่วนนั้นเกี่ยวเนื่องกัน โดยต้องทำการศึกษามูลค่าของอุตสาหกรรม การตลาดและการแข่งขันกระบวนการจัดซื้อกระบวนการผลิตเพื่อให้ทราบถึงโอกาสในการพัฒนากระบวนการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

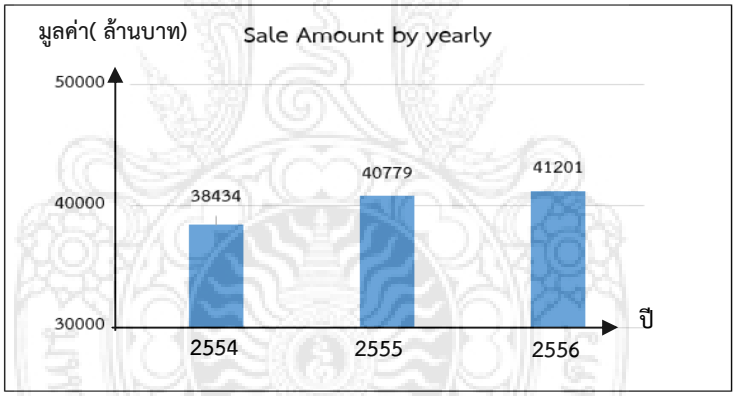
2.1.1 การศึกษามูลค่าของอุตสาหกรรม

2.1.1.1 อุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์บริษัทมหาชนแห่งหนึ่ง ดำเนินธุรกิจด้านการผลิตและส่งออกผลิตภัณฑ์เพาเวอร์ซัพพลายและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ โดยได้ก่อตั้งขึ้นเมื่อ 16 มิถุนายน 2531 ด้วยทุนจดทะเบียนแรกเริ่ม 40 ล้านบาท ต่อมาบริษัทฯ ได้เปลี่ยนสภาพเป็นบริษัทมหาชน เมื่อวันที่ 23 กันยายน 2537 และเข้าเป็นหลักทรัพย์จดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย เมื่อวันที่ 24 กรกฎาคม 2538 โดยได้เป็นบริษัทในกลุ่ม SET50 มาตั้งแต่ปีพ.ศ. 2548 ปัจจุบันบริษัทมีทุนจดทะเบียน 1,259,000,000 บาทและทุนชำระแล้ว 1,247,381,614 บาท โดยมีมูลค่าที่ตราไว้หุ้นละ 1 บาท (Annual report, 2556)

จากรายงานประจำปี 2556 ปัจจุบันสินค้าหลักของบริษัทยังคงเป็นเพาเวอร์ซัพพลายที่ใช้กับอุปกรณ์โทรคมนาคม คอมพิวเตอร์และระบบเครือข่าย อุปกรณ์เก็บข้อมูลในระบบคอมพิวเตอร์และเซิร์ฟเวอร์ที่เป็นอุปกรณ์หลักของระบบศูนย์เก็บข้อมูล ซึ่งในปี 2556 นี้ บริษัทสามารถสร้างผลกำไรได้ดีขึ้นมาก ดังตาราง 2.1

ตาราง 2.1 โครงสร้างรายได้ของบริษัทฯและบริษัทย่อย (หน่วย: ล้านบาท)

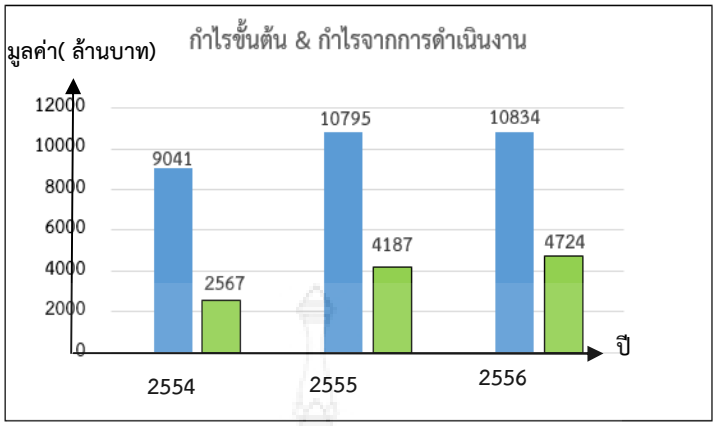
กลุ่มผลิตภัณฑ์	**2556**		**2555**		**2554**	
รายได้ %	**รายได้ %**		**รายได้ %**			
กลุ่มเพาเวอร์อิเล็กทรอนิกส์	**29,306**	**71.7%**	**28,439**	**69.7%**	**27582**	**71.8%**
ผลิตภัณฑ์ EPSBG	19,448	47.2%	18,708	45.9%	18,819	49.0%
ผลิตภัณฑ์ MPBG4,675	11.3%	4,502	11.0%	3,695	9.6%	
ผลิตภัณฑ์ FMBG 5,182	12.6%	5,229	12.8%	5,068	13.2%	
กลุ่มการจัดการพลังงาน	**10,130**	**24.6%**	**9,643**	**23.6%**	**8,914**	**23.2%**
ผลิตภัณฑ์ PSBG	9,346	22.7%	8,934	21.9%	8,195	21.3%
ผลิตภัณฑ์ IABG	784	1.9%	709	1.7%	719	1.9%
กลุ่มสมาร์ทกรีนไลฟ์	**521**	**1.3%**	**364**	**0.9%**	**376**	**1.0%**
ผลิตภัณฑ์อื่นๆ	1,245	3.0%	2,333	5.7%	1,561	4.1%
ยอดขายรวม	**41,201**	**100%**	**40,799**	**100%**	**38,433**	**100%**



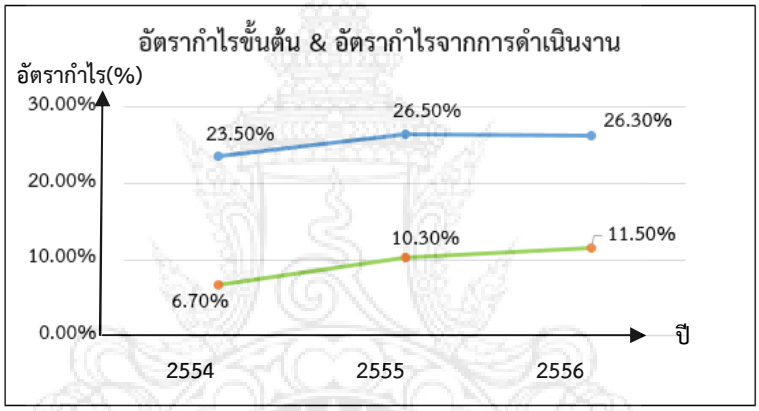
ภาพ 2.1 รายได้รวมจากการขายแต่ละปีของอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

แม้ยอดขายจะเพิ่มขึ้นไม่มากนักอันเนื่องมาจากการฟื้นตัวที่ยังไม่ชัดเจนของเศรษฐกิจในภาคพื้นยุโรป ดังภาพ 2.1

การเพิ่มขึ้นของอัตรากำไรนี้เป็นผลจากการปรับเปลี่ยนนโยบายหลักที่ทำให้การดำเนินงานของธุรกิจภูมิภาคของบริษัทฯเป็นไปด้วยความราบรื่นทำให้ค่าใช้จ่ายในการขายและบริหารลดลงอย่างชัดเจน ดังภาพ 2.2 a-b)



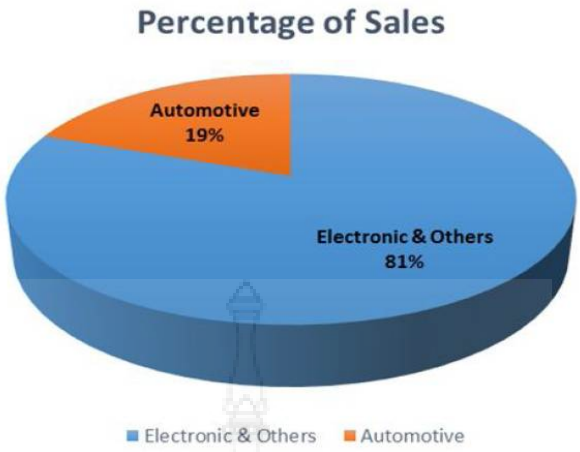
a) กำไรขั้นต้นและผลจากการดำเนินงาน



b) อัตรากำไรขั้นต้นและผลจากการดำเนินงาน

ภาพ 2.2 การเปรียบเทียบอัตรากำไรขั้นต้นกับอัตรากำไรจากการดำเนินงาน

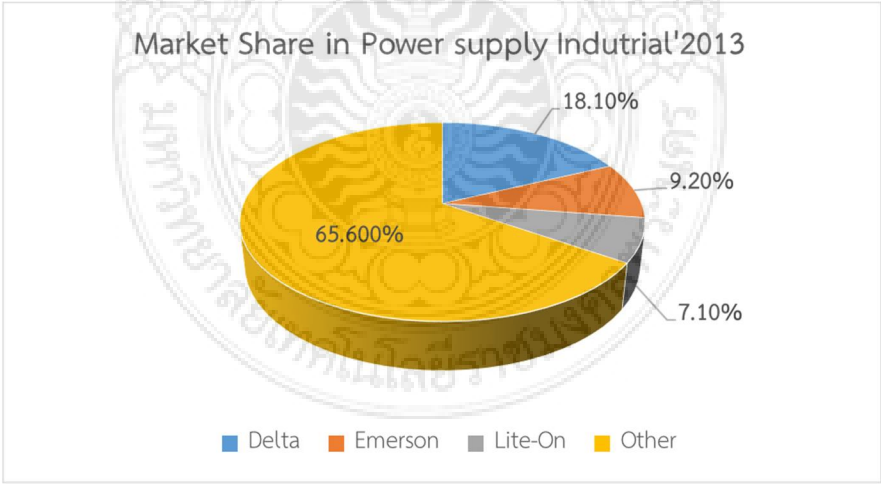
2.1.1.2 อุตสาหกรรมโลหะปั้มขึ้นรูปบริษัทผู้จัดจำหน่ายแห่งหนึ่ง เริ่มก่อตั้งเมื่อปี พ.ศ. 2532 อยู่ที่นิคมอุตสาหกรรมเวลโกรว์ ต.บางสมัคร อ.บางปะกง จ.ฉะเชิงเทรา ด้วยเนื้อที่ทั้งหมด 189,444 ตารางฟุต ปัจจุบันมีพนักงานประมาณ 400 คน เป็นบริษัทที่ทำเกี่ยวกับอุตสาหกรรมโลหะปั้มขึ้นรูปแบบครบวงจร สนับสนุนการส่งมอบชิ้นงานให้ทั้งอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อยู่ที่ 81% และอุตสาหกรรมยานยนต์อยู่ที่ 19% ดังภาพ 2.3



ภาพ 2.3 มูลค่ายอดขายของอุตสาหกรรมโลหะปั้มขึ้นรูปจำแนกตามกลุ่มลูกค้า

2.1.2 การศึกษาการแข่งขันและการตลาด

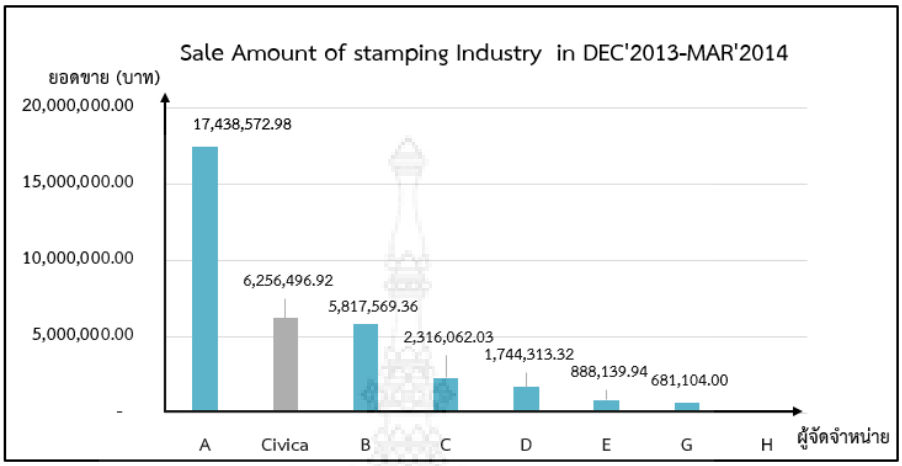
2.1.2.1 อุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ในปี 2556 กลุ่มบริษัทมหาชนแห่งหนึ่งยังคงเป็นผู้นำด้านผลิตภัณฑ์เพาเวอร์ซัพพลายรายใหญ่ที่สุดในโลก โดยในปี2555 บริษัทมหาชนแห่งหนึ่งสามารถครองส่วนแบ่งการตลาดได้ถึงร้อยละ 18.1 ส่วนอันดับที่ 2 และ 3 ได้แก่ บริษัท Emerson ซึ่งถือครองส่วนแบ่งการตลาดร้อยละ 9.2 และบริษัท Lite-On มีส่วนแบ่งการตลาดร้อยละ 7.1 ตามลำดับ โดยจะเห็นได้ว่าผู้นำรายใหญ่สามรายนี้ได้ครองส่วนแบ่งตลาดได้ถึงหนึ่งในสามของตลาดโลกดังภาพ 2.4 (Annual report, 2556)



ภาพ 2.4 การเปรียบเทียบส่วนแบ่งการตลาดด้านผลิตภัณฑ์เพาเวอร์ซัพพลาย

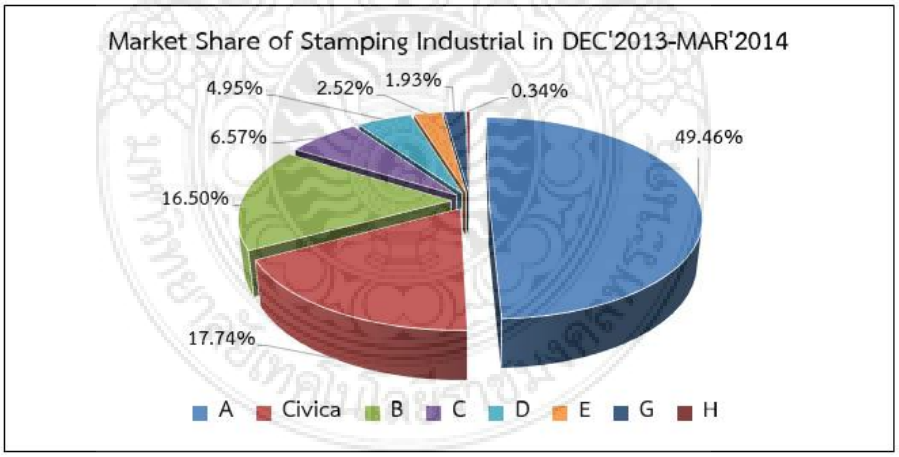
2.1.2.2 อุตสาหกรรมโลหะปั้มขึ้นรูปจากภาพ 2.5 แสดงการเปรียบเทียบการแข่งขันของอุตสาหกรรมโลหะปั้มขึ้นรูปช่วงเดือนธันวาคม 2556 ถึงเดือนมีนาคม 2557 พบว่าบริษัทผู้จัดจำหน่ายแห่งหนึ่ง มียอดขายอันดับที่ 2 อยู่ที่ประมาณ 6.25 ล้านบาทต่อเดือน เมื่อเทียบกับคู่แข่ง Supplier A

มียอดขายสูงถึง 17.44 ล้านบาทต่อเดือน เนื่องจาก Supplier A มีความสามารถในการส่งมอบงานทันเวลาถึง 99% โดยใช้ระบบการวางแผนด้วยโปรแกรม และระบบการผลิตแบบลีน



ภาพ 2.5 การเปรียบเทียบการแข่งขันของอุตสาหกรรมโลหะปั้มขึ้นรูป

จากภาพ 2.6 แสดงข้อมูลการเปรียบเทียบส่วนแบ่งการตลาดของอุตสาหกรรมโลหะปั้มขึ้นรูป ช่วงเดือนธันวาคม 2556 ถึงเดือนมีนาคม 2557 พบว่าบริษัทผู้จัดจำหน่ายแห่งหนึ่งมีส่วนแบ่งการตลาดอันดับที่ 2 อยู่ที่ 17.74% ในขณะที่คู่แข่งขัน A มีส่วนแบ่งการตลาดถึง 49.46%

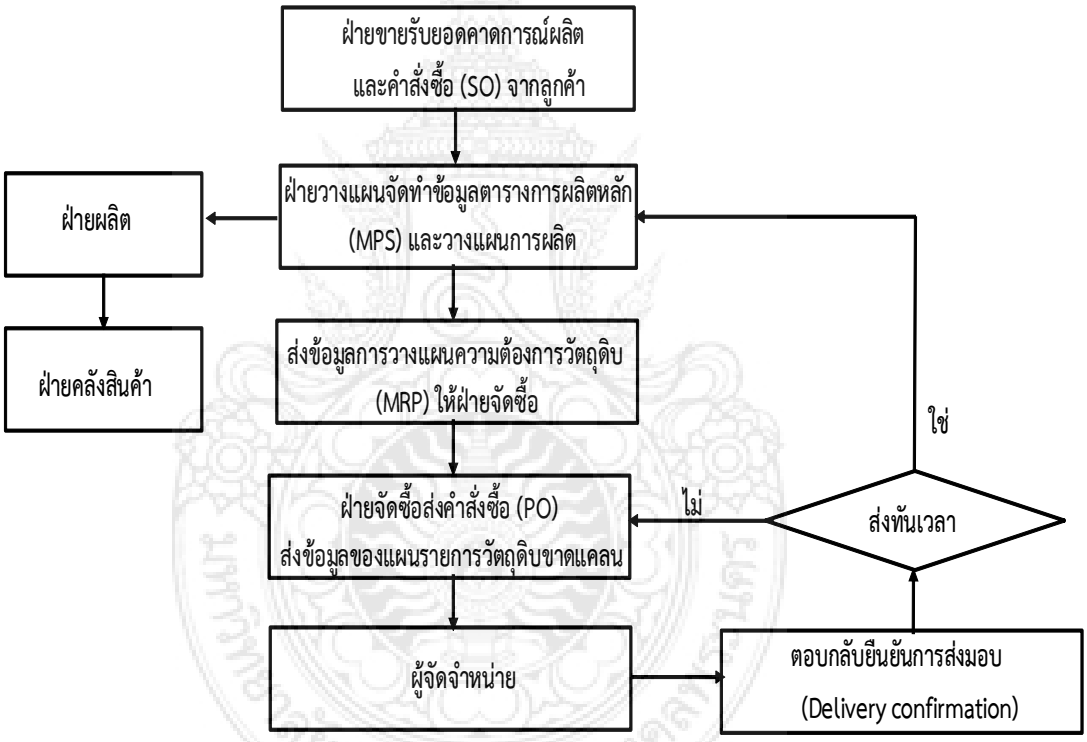


ภาพ 2.6 การเปรียบเทียบส่วนแบ่งการตลาดของอุตสาหกรรมโลหะปั้มขึ้นรูป

2.1.3 การศึกษากระบวนการจัดซื้อ

กระบวนการจัดซื้อเริ่มต้นที่ฝ่ายขาย (Sale Department) ของบริษัทบริษัทมหาชนแห่งหนึ่งได้รับยอดคาดการณ์ผลิต (Forecast) ไม่ต่ำกว่า 160 วัน และคำสั่งซื้อจากลูกค้า (Sale Order) ไม่ต่ำกว่า 60 วัน หลังจากนั้นทางฝ่ายวางแผนการผลิต (Production control) จะเริ่มดำเนินการจัดทำ

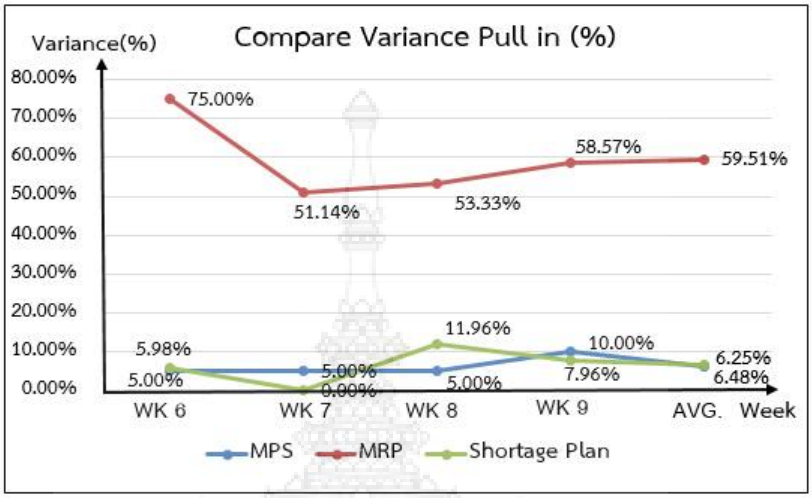
ข้อมูลตารางการผลิตหลัก (Master Plan Schedule: MPS) และส่งข้อมูลการวางแผนความต้องการวัตถุดิบ (Material Requirement Planning: MRP) มายังฝ่ายจัดซื้อ (Purchasing) เพื่อส่งข้อมูลไปยังผู้ผลิตเตรียมวัตถุดิบตามคำสั่งซื้อ (Purchase Order : PO) และฝ่ายวางแผนการผลิต (Planning) สามารถนำข้อมูลจากระบบ SAP มาใช้ในการวางแผนให้กับฝ่ายผลิต (Production) เป็นลำดับถัดไป เพื่อเตรียมการส่งมอบผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปให้กับลูกค้า โดยสำหรับผู้จัดจำหน่ายจะได้รับแผนการผลิตของบริษัทมหาชนแห่งหนึ่งในลักษณะข้อมูลของแผนรายการวัตถุดิบขาดแคลน (Material shortage listplan) ไม่ต่ำกว่า 4 อาทิตย์หรือ 30 วัน เพื่อใช้ในการเตรียมผลิตเป็นชิ้นส่วนสำเร็จรูปพร้อมส่งตามที่ทางฝ่ายจัดซื้อแจ้งส่งงานทุกวัน (Daily delivery) ให้ทันเวลา พร้อมการยืนยันข้อมูลการส่งมอบ (Delivery Confirmation) ถ้าไม่สามารถส่งได้ทันเวลา ฝ่ายจัดซื้อต้องกลับมาทบทวนผู้จัดจำหน่ายให้วางแผนการผลิตใหม่ ดังภาพ 2.7



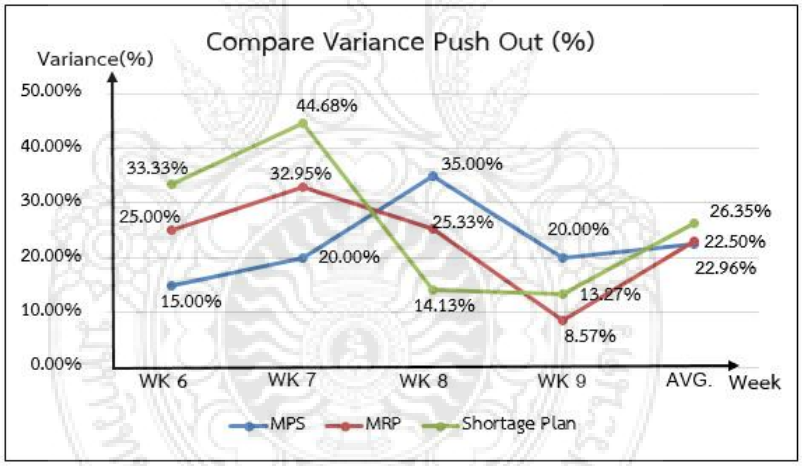
ภาพ 2.7 แผนผังกระบวนการจัดซื้อของบริษัทมหาชนแห่งหนึ่ง

ข้อมูลที่ใช้ในการสนับสนุนกระบวนการจัดซื้อมี 3 ข้อมูล คือ ตารางการผลิตหลัก (MPS) แผนความต้องการวัตถุดิบ (MRP) และแผนงานรายการวัตถุดิบขาดแคลน(Material Shortage list plan) โดยนำข้อมูลของแต่ละสัปดาห์มาเปรียบเทียบเพื่อพิจารณาความแตกต่างของข้อมูลที่เหมาะสมให้กับบริษัทกรณีศึกษาใช้ในการวางแผนผลิต จากการวิเคราะห์พบว่าข้อมูลแผนรายการวัตถุดิบขาดแคลนมีค่าความแปรปรวนเฉลี่ยที่ 6.48% ใกล้เคียงกับ MPSอยู่ที่ 6.25%ในกรณีที่ลูกค้ามีความต้องการก่อนแผนการผลิตเดิม (Pull in) เมื่อเปรียบเทียบจากสัปดาห์ที่ผ่านมา ดังภาพที่ 2.8a) สำหรับกรณีลูกค้ามี

ความต้องการหลังแผนการผลิตเดิม (Push Out) เมื่อเปรียบเทียบจากสัปดาห์ที่ผ่านมาพบว่าข้อมูลแผนรายการวัตถุดิบขาดแคลนมีค่าความแปรปรวนเฉลี่ยที่ 26.35% ใกล้เคียงกับ MPS อยู่ที่ 22.50% ดังภาพ 2.8b)



a) กรณีลูกค้ามีความต้องการก่อนแผนการผลิตเดิม (Pull in)



b) กรณีลูกค้ามีความต้องการหลังแผนการผลิตเดิม (Push Out)

ภาพ 2.8 การเปรียบเทียบข้อมูลที่สนับสนุนกระบวนการจัดซื้อ

2.1.4 การศึกษากระบวนการผลิต

2.1.4.1 อุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์บริษัทฯและบริษัทย่อยดำเนินธุรกิจด้านการผลิตและจำหน่ายผลิตภัณฑ์เพาเวอร์ซัพพลายและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ ปัจจุบันมีโรงงานในประเทศไทย 2 แห่งคืออยู่ที่นิคมอุตสาหกรรมบางปู จังหวัดสมุทรปราการ และในนิคมอุตสาหกรรมเวลโกรว์ จังหวัดฉะเชิงเทรา และมีโรงงานในต่างประเทศ ได้แก่ประเทศอินเดีย ในเมืองรูดราเพอร์ (Rudrapur และนิวเดลี) และสโลวาเกีย (เมือง Dubnicanad Vahom) จากข้อมูลรายงานประจำปี พ.ศ.2556 กำลังการผลิตของบริษัทมหาชนแห่งหนึ่ง สามารถสรุปได้ดังตาราง 2.2

ตาราง 2.2 ข้อมูลกำลังการผลิตของบริษัทบริษัทมหาชนแห่งหนึ่ง

รายละเอียด	DC-DC	Networking	DES1DES2	EV	
สถานที่ตั้ง	นิคมฯบาปู	นิคมฯบาปู	นิคมฯบาปู	สโลวาเกีย	นิคมฯบาปู
พื้นที่ (m^3)	6,863	7,040	22,000	6,500	5,800
พนักงาน (คน)	344	590	1,280	291	261
สายการผลิต	12	10	27	8	8
ผลิตจริงเฉลี่ย(%)	89	90	78	65	60

2.1.4.2 อุตสาหกรรมโลหะปั้มขึ้นรูปเนื่องจากบริษัทในกลุ่มอุตสาหกรรมด้านกระบวนการวางแผนและการผลิตโลหะปั้มขึ้นรูปมีปัญหาในการวางแผนงานล่าช้า (Delay planning) เป็นสาเหตุที่ทำให้ลูกค้าในกลุ่มอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์เกิดความสูญเสียเวลาในการผลิต และผลกระทบในการส่งมอบงานให้กับลูกค้าสุดท้าย (End User) ถัดไป จึงทำการศึกษากระบวนการผิตของบริษัทผู้จัดจำหน่ายแห่งหนึ่งซึ่งกระบวนการผลิตปั้มขึ้นรูปชิ้นงานโลหะแผ่น มีทั้งหมด 7 กระบวนการดังต่อไปนี้

2.1.4.2.1 การปั้มขึ้นรูปชิ้นงาน (Stamping) กระบวนการปั้มขึ้นรูปชิ้นงาน เป็นกระบวนการแรกของการแปรรูปโลหะแผ่น ประเภท เหล็กชนิด SGCC ,SPCC ,.... อลูมิเนียม และแผ่นทองแดง โดยขนาดของเครื่องที่ใช้ทำการปั้มแผ่นโลหะมีขนาดตั้งแต่ 3 ตัน จนถึงขนาดใหญ่ที่สุดคือ 400 ตัน การเลือกขนาดของเครื่องขึ้นอยู่กับขนาดความหนาของแผ่นโลหะและรูปแบบขนาดของแม่พิมพ์ที่ใช้ในการกำหนดรูปแบบและขนาดของชิ้นงาน จากการศึกษาการปั้มขึ้นรูปโลหะแผ่นในชิ้นงานสำเร็จหนึ่งชิ้น อาจต้องมีการปั้มขึ้นรูปมากกว่า 1 ครั้งหรือ 1 ขั้นตอนขึ้นอยู่กับรูปแบบของชิ้นงานและการออกแบบแม่พิมพ์เช่นกัน ดังภาพ 2.9

a) สถานีงานเครื่องปั้มชิ้นงานขนาด 3-8 ตันb) สถานีงานเครื่องปั้มชิ้นงานขนาด 110 ตัน

c) สถานีงานเครื่องปั้มชิ้นงานขนาด 200 ตัน d) สถานีงานเครื่องปั้มชิ้นงานขนาด400 ตัน

ภาพ 2.9 สถานีงานปั้มขึ้นรูปชิ้นงาน

แม่พิมพ์ที่ใช้ในการผลิตได้รับการดูแลรักษาให้สภาพสูงสุดสำหรับการผลิต นอกจากนี้ยังมีตารางการผลิตแบบบูรณาการจากการเก็บวัสดุเพื่อการผลิตและการเสร็จสิ้นการควบคุมคลังสินค้าผลิตภัณฑ์ มีการปรับตารางการผลิตได้อย่างรวดเร็วตามความต้องการของลูกค้าผ่านระบบการวางแผนความต้องการวัสดุ(MRP) ให้ลูกค้ามีความยืดหยุ่นสูงและการส่งมอบที่เชื่อถือได้แบบทันเวลา

ปัจจุบันบริษัทบริษัทผู้จัดจำหน่ายแห่งหนึ่ง มีจำนวนเครื่องปั้มขึ้นรูปชิ้นงานโลหะแผ่นทั้งหมด 95 เครื่อง เวลาที่ใช้ในการติดตั้งแม่พิมพ์ (Set up) และรอบเวลาการผลิต (Cycle time) ดังตาราง2.3

ตาราง 2.3 ข้อมูลรายละเอียดสถานีงานการปั้มขึ้นรูปชิ้นงานโลหะแผ่น

ขนาด (ตัน)	จำนวนเครื่อง	เวลาในการติดตั้งแม่พิมพ์ (นาที)	รอบเวลาการผลิต (วินาที)
3 - 5	19	20	15
7 - 8	6	20	15
15	2	20	15
35	33	30	36
45	7	30	36
60	2	30	36
80	11	30	36
110	5	30	36
160	2	30	36
200	2	30	36
250	1	45	45
400	1	60	60

2.1.4.2.2 การทำซ้ำกระบวนการ (Reprocess) กระบวนการนี้เป็นสถานีงานของการเจาะ ทำ Sink คว้านรูเพื่อรองรับหัวสกรู (Chamfer) และการทำเกลียว (Tapping) ให้กับชิ้นงาน ดังภาพ 2.10

a) สถานีงาน เจาะ คว้านรูเพื่อรองรับหัวสกรู b) สถานีงาน การทำเกลียว(Tapping)

ภาพ 2.10 สถานีงานการทำซ้ำกระบวนการ

จากการศึกษาสถานีงานการทำซ้ำกระบวนการ ในส่วนของเวลาที่ใช้ในการติดตั้งแม่พิมพ์ (Set up) และรอบเวลาการผลิต (Cycle time) ดังตาราง 2.4

ตาราง 2.4 ข้อมูลรายละเอียดสถานีงานการทำซ้ำกระบวนการ

กระบวนการ	จำนวนเครื่อง	เวลาในการติดตั้ง (นาที)	รอบเวลาการผลิต (วินาที)
เจาะรู (Sink)	6	15	6
ทำเกลียว (Tapping)	7	15	9
ลบคความคม (burr)	1	15	10
(Emboss)	1	15	15

2.1.4.2.3 การชุบผิวโลหะ (Plating) กระบวนการเสร็จสมบูรณ์เพื่อให้มีการผลิตที่ครบวงจรและคุณภาพที่เชื่อถือเพื่อดำเนินงานชุบด้วยสังกะสีดีบุกและนิกเกิลดังภาพ 2.11 เครื่องมือวัดที่ทันสมัยและห้องปฏิบัติการการชุบเป็นธุรกิจเฉพาะที่ต้องมีการตรวจสอบและการควบคุมที่กว้างขวาง เรามีห้องปฏิบัติการพิเศษและเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบที่ทันสมัย อุปกรณ์นี้มี ICP เคมีทดสอบเครื่องเอ็กซ์เรย์ความหนาเครื่องทดสอบเครื่องกระป๋องทดสอบบัดกรีและเครื่องทดสอบเกลือสเปรย์ (Salt Spray Test) ผ่านการควบคุมกระบวนการที่เข้มงวดและมีคุณภาพสูงของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป อุตสาหกรรมชุบประสบความสำเร็จด้านความพึงพอใจของลูกค้า โดยเวลาในการชุบผิวโลหะแสดงได้ดังตาราง 2.5

a) บ่อชุบผิวโลหะ b) การนำโลหะชุบผิว

ภาพ 2.11 สถานีงานการชุบผิวโลหะ

ตาราง 2.5 ข้อมูลรายละเอียดสถานีงานการชุบผิวโลหะ

กระบวนการ	รอบเวลาการผลิต (วินาที)	กระบวนการ	รอบเวลาการผลิต (วินาที)
Solk clean	20.5	Rinse 5(Ultrasonic)	53.0
Electro clean	55.0	Rinse 6	40.5
Rinse 1	40.5	Nitric dip	65.0
Rinse 2	40.5	Rinse 7	43.5
Acid dip	52.5	Blue Chromate	75.0
Rinse 3	40.5	Rinse 8	40.5
Zinc plating	75.0	Rinse 9	40.5
Rinse 4	40.5		
Total	**720**		

2.1.4.2.4 การพ่นสี (Painting) ชิ้นงานที่ต้องการมีสีที่ตัวชิ้นงานตามแบบที่ลูกค้าต้องการ จะต้องผ่านกระบวนการพ่นสี ซึ่งก่อนจะพ่นสีต้องนำชิ้นงานไปทำความสะอาดและปิดทับบริเวณที่ไม่ต้องการให้มีสีด้วยกระดาษและเทปกาวให้เรียบร้อยก่อนที่จะนำไปพ่นสี ใช้เวลาในการพ่นสีดังตาราง2.6ตามชนิดสีที่ต้องการมี 2 แบบ คือ

2.1.4.2.4.1 สีฝุ่น (Powder Coating) ระดับอุณหภูมิที่ 180 – 200°C ด้วยห้องที่มีขนาดความยาว 1.3 เมตร กว้าง 1.3 เมตรสูง 1.2 เมตร ดังภาพ2.12a)

2.1.4.2.4.2 สีน้ำ (Liquid coating) ด้วยห้องที่มีขนาดความยาว 1.8 เมตร สูง 2.3 เมตรดังภาพ 2.12b)

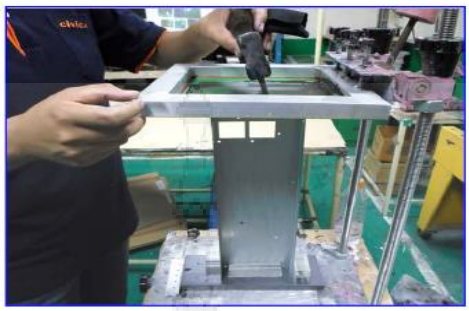
a) สถานีงานพ่นสีฝุ่น b) สถานีงานพ่นสีน้ำ

ภาพ 2.12 สถานีงานการพ่นสี

ตาราง 2.6 ข้อมูลรายละเอียดสถานีงานการพ่นสี

กระบวนการ	จำนวนเครื่อง	เวลาในการติดตั้ง (นาที)	รอบเวลาการผลิต (วินาที)
พ่นสีฝุ่น(Powder)	1	75	120
พ่นสีน้ำ (Liquid)	1	75	120

2.1.4.5 การพิมพ์ข้อความ (Screen) สำหรับชิ้นงานที่ต้องการข้อความบนแผ่นโลหะจะต้องผ่านกระบวนการพิมพ์ข้อความ โดยใช้การปาดสีผ่านบล็อกแม่พิมพ์ที่ทำตามแบบ (Drawing) ของลูกค้า ดังภาพ 2.13 มีรายละเอียดเวลาดังตาราง 2.7



ภาพ 2.13 สถานีงานการพิมพ์ข้อความ

ตาราง 2.7 ข้อมูลรายละเอียดสถานีงานการพิมพ์ข้อความ

กระบวนการ	จำนวนเครื่อง	เวลาในการติดตั้ง (นาที)	รอบเวลาการผลิต (วินาที)
พิมพ์ข้อความ	2	15	120

2.1.4.6 การประกอบชิ้นงาน (Assembly) ชิ้นงานที่ต้องมีการใช้ตัวยึดเกลียว (Stand off) หรือ PEM ขา Pin และหัวหมุดมีสกรูประเภท Southco จะต้องผ่านกระบวนการประกอบเข้ากับแผ่นโลหะด้วยเครื่องอัดหรือกด ดังภาพ2.14 เวลาการประกอบดังตาราง2.8

ภาพ 2.14 สถานีงานการประกอบชิ้นงาน

ตาราง 2.8 ข้อมูลรายละเอียดสถานีงานการประกอบชิ้นงาน

กระบวนการ	จำนวนเครื่อง	เวลาในการติดตั้ง (นาที)	รอบเวลาการผลิต (วินาที)
ใส่ตัวยึดเกลียว , PEM	4	15	6
ใส่หัวหมุดมีสกรู(Southco)	1	15	6
ใส่ขาPin	1	15	12

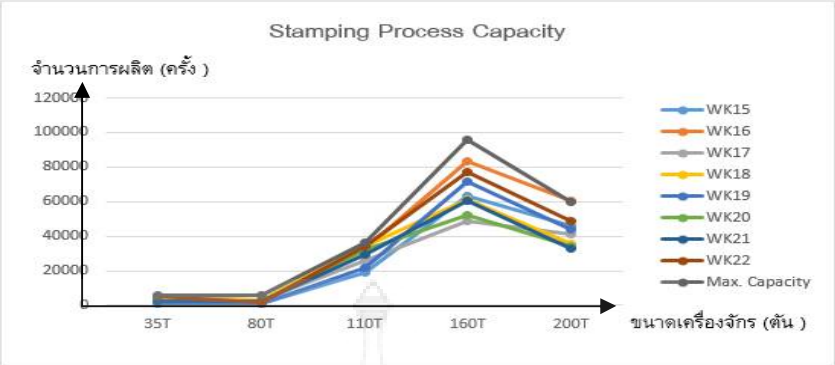
2.1.4.7 การบรรจุภัณฑ์ (Packing) ชิ้นงานที่สำเร็จหรือเสร็จสิ้นทุกกระบวนการจะส่งผ่านมาขั้นตอนสุดท้ายคือ การตรวจสอบและบรรจุผลิตภัณฑ์ลงบรรจุภัณฑ์ ดังภาพ 2.15 เวลาการประกอบดังตาราง 2.9

ภาพที่ 2.15 สถานีงานการบรรจุภัณฑ์

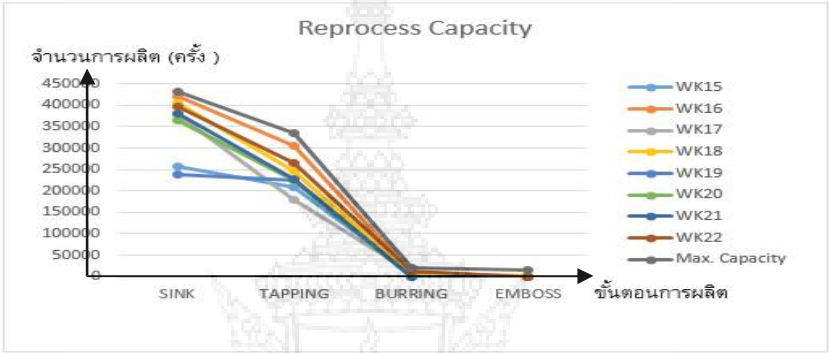
ตาราง 2.9 ข้อมูลรายละเอียดสถานีงานการบรรจุภัณฑ์

กระบวนการ	**จำนวนพนักงาน**	**เวลาในการติดตั้ง (นาที) รอบเวลาการผลิต (วินาที)**
บรรจุภัณฑ์	8	15 35

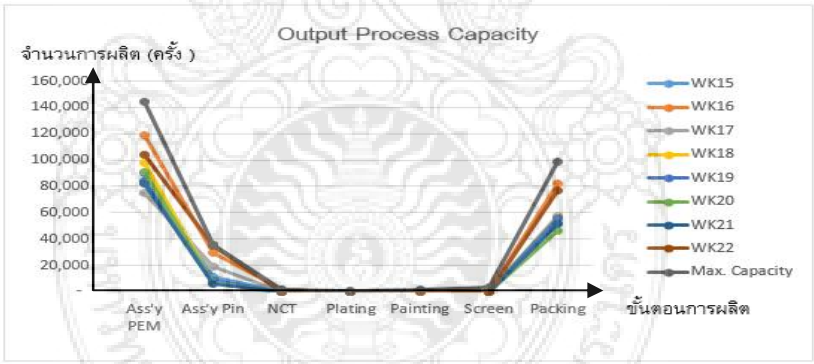
จากการศึกษากระบวนการผลิตแต่ละสถานีงาน ฝ่ายวางแผนของผู้จัดจำหน่ายแห่งหนึ่งจะต้องทราบว่าอัตราการผลิตสูงสุด(10 ชั่วโมงและ 6วันทำงาน) ของแต่ละสถานีงานในสายการผลิตที่สนับสนุนการผลิตให้กับบริษัทมหาชนแห่งหนึ่ง ไม่เกินกับความต้องการที่ต้องส่งวัตถุดิบเฉลี่ย 75 รหัสชิ้นส่วนต่อสัปดาห์ โดยใช้ข้อมูลแผนงานรายการวัตถุดิบขาดแคลนในแต่ละสัปดาห์ดังภาพ 2.16(a)-(c) พบว่าบางสถานีงานอัตราการผลิตสูงสุดมีค่าใกล้เคียงกับความต้องการของลูกค้าจึงต้องมีการวางแผนการผลิตที่ถูกต้องเพื่อไม่ให้เกิดการผลิตชิ้นงานที่ไม่ทันตามความต้องการของลูกค้า



a) สถานีปั้มชิ้นงาน



b) สถานีงาน Reprocess



c) สถานีงานประกอบสุดท้าย

ภาพ 2.16 อัตราการผลิตตามความต้องการของลูกค้าเปรียบเทียบกับอัตราการผลิตสูงสุด

เมื่อพิจารณาอัตราการผลิตเฉลี่ยตามความต้องการของบริษัทลูกค้าในช่วงเดือนเมษายน-พฤษภาคม (ข้อมูลที่ได้จากภาพ 2.16(a)-(c)) พบว่ามีสถานีงานที่มีอัตราการผลิตจากความต้องการของบริษัทลูกค้าเฉลี่ยสูงสุดคือ สถานีงานการทำ Sink อยู่ที่ 82.24% รองลงมาคือสถานีงานปั้มชิ้นงานขนาด 110 ตันอยู่ที่ 79.59% และขนาด 35 ตันอยู่ที่ 71.37% ตามลำดับ ดังตาราง 2.10 จึงทำให้การวางแผนการผลิตมีความสำคัญที่จะทำให้สายการผลิตสามารถผลิตชิ้นงานส่งให้ลูกค้าได้ทันเวลา

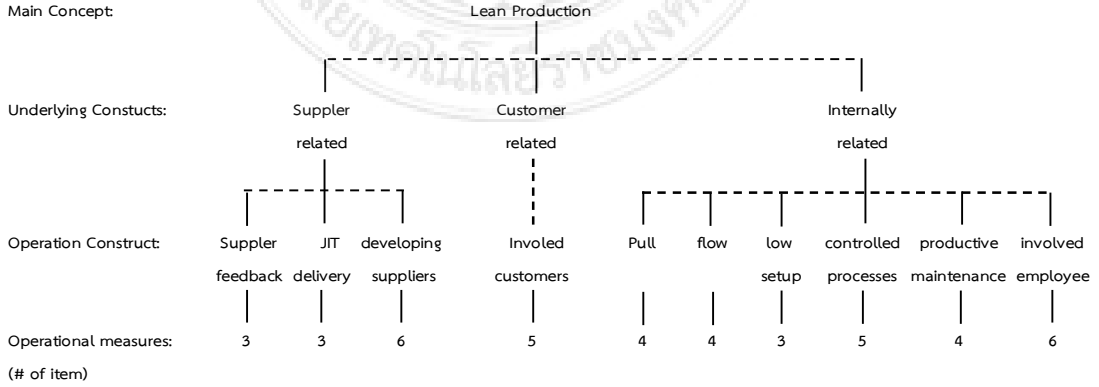
ตาราง 2.10 อัตราการผลิตตามความต้องการของลูกค้าเปรียบเทียบกับอัตราการผลิตสูงสุด

Process	M/C or Operator	C/T (Sec.)	Shift	Max. Capacity	Demand Average	% Capacity
200T	1 36	1	6,000	3,426	57.11	
160T	1	36	1	6,000	2,18936.49	
110T	3 36	2	36,000	28,552	79.69	
80T	8	36	2	96,000	64,833	67.53
35T5	36	2	60,000	42,819	71.37	
Tapping	7	9	2	336,000	234,375	69.75
Burring	1	10	1	21,600	5,635	26.09
Emboss	1	15	1	14,400	406	2.82
Ass'y PEM	4	6	1	144,000	93,106	64.66
Ass'Y Pin	1	12	1	36,000	15,370	42.70
NCT	1	300	2	1,440	159	11.07
Plating	1	720	1	600	20	3.33
Painting	1	120	1	1,440	403	27.99
Screen	2	150	1	3,600	0	0.00
Packing	8	35	2	98,742	60,283	61.05

2.2 การทบทวนวรรณกรรม (Literature Review)

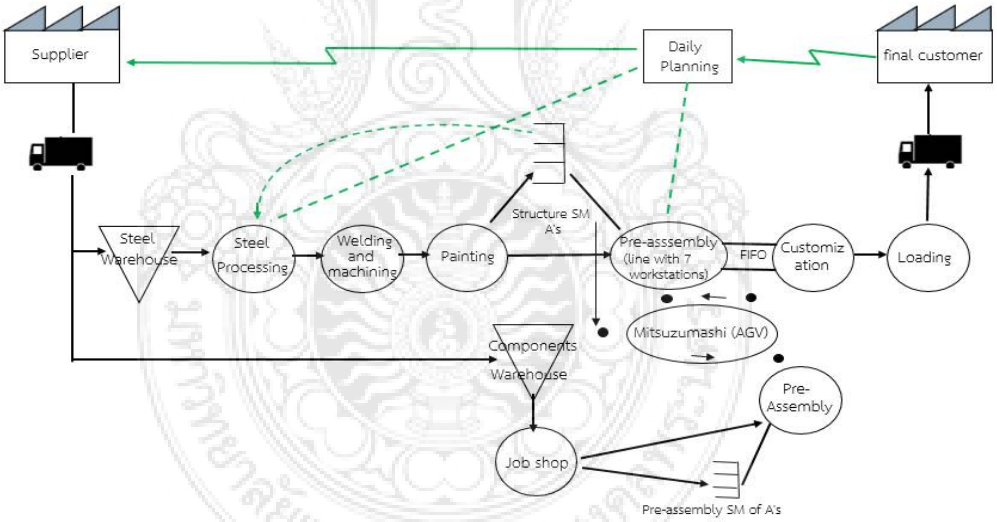
2.2.1 การผลิตแบบประหยัด (Lean Production)

การผลิตแบบประหยัด (Lean) มีผลงานวิจัยของ Rachna and Peter (2007) ได้กล่าวถึงคำนิยามความคิดของการผลิตแบบประหยัด (Lean) และได้ตัวชี้วัดการดำเนินงานด้วย10ปัจจัยที่ระบุไว้ในการศึกษาครั้งนี้มีความเกี่ยวข้องกับผู้จัดจำหน่ายอยู่3ปัจจัย คือ การตอบกลับ (Supplier feedback) การส่งงานแบบทันเวลาพอดี (JIT delivery) และการพัฒนาผู้จัดจำหน่าย (Developing supplier) ดังภาพ 2.17



ภาพ 2.17 รูปแบบแนวคิดการทำแผนผังของการผลิตแบบลีน
ที่มา: Rachna and Peter (2007)

ทั้ง10 ปัจจัยที่ได้รับระหว่างการวิเคราะห์เชิงทดลองมีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญกับสิ่งอื่น ๆ(t–value : P<0.001) จึงทำให้เป็นการสนับสนุนหลายมิติและลักษณะบูรณาการของการผลิตแบบลีน ที่ต้องใช้เครื่องมือในการเพิ่มประสิทธิภาพแบบลีน โดยมีแนวความคิดของ Rahani and Muhammad (2012)กล่าวไว้ว่าแผนภูมิกระแสคุณค่า (Value Stream Mapping: VSM) เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสำหรับการปฏิบัติของการผลิตแบบลีนจึงได้มีงานวิจัยของ Alexandra et al. (2013)ที่ได้ผลการวิจัยมาจากการวิเคราะห์ VSMของสายการผลิตเครื่องจักรกลหนัก มาตรฐานของกระบวนการกดเบรคและการตัดถูกรวมกันเป็นแบบบูรณาการใหม่ เพิ่มการปรับแต่งและความยืดหยุ่นในช่วงปลายปี ดังภาพ2.18การผลิตของโครงสร้างเครื่องและ ส่วนประกอบอื่น ๆถูกนำมาใช้ในการไหลเลื่อน ระบบส่วนประกอบที่มีการผลิตใน Job shop นำไปสู่ผลประกอบการ 40 ล้านยูโรที่เพิ่มขึ้นทั้งหมด จำนวนเครื่องที่เพิ่มขึ้นทั้งหมดที่ผลิตต่อเดือนจาก 20 เป็น 38 เครื่อง เวลานำของการผลิตลดลงจาก 30 เป็น 10 วัน สำหรับกระบวนการกรรไกรและกดเบรก และสำหรับเครื่องเลเซอร์จาก 44 เป็น 22 วัน การวิเคราะห์ความแข็งแรงทนทานได้ผลการดำเนินการบอกว่าความสามารถของการปรับปรุงอัตราการผลิตอุปกรณ์ที่ 65% ในอนาคตการแก้ปัญหาต้องใช้น้อยกว่าการใช้ทรัพยากรมนุษย์น้อยกว่า 39% ดังนั้นการเพิ่มขึ้นใน 53% ของมูลค่าเพิ่มต่อคนงานแต่จะเห็นได้ว่าเป็นการใช้แผนภูมิกระแสคุณค่าวิเคราะห์ในมิติเดียวคือสายการผลิตของเครื่องจักรกลหนักเพียงอย่างเดียว



ภาพ 2.18 การออกแบบแผนภูมิกระแสคุณค่าของกระบวนการกดเบรก และการตัด
ที่มา: Alexandra et al.(2013)

2.2.2 การวางแผนการผลิต

ในการวางแผนการผลิตได้ใช้หลักทฤษฎีของ พิภพ (2547) ที่ได้กล่าวว่าช่วงเวลานำ (Lead Time) คือระยะเวลานับตั้งแต่ออกใบสั่งจนกระทั่งได้รับของตามที่สั่งโดยทั่วๆ ไปจะประกอบด้วยเวลาในขั้นตอนการผลิต (Operation Time) เวลาในการเตรียมเครื่องจักร (Setup Time: SUi) เวลาในการผลิตทั้งหมดตามขนาดรุ่นการผลิต (Q * ti) และเวลาการเตรียมหลังขั้นตอนการผลิต (TDi) ซึ่งสามารถเขียนเป็นสมการที่ 1 ได้ดังนี้

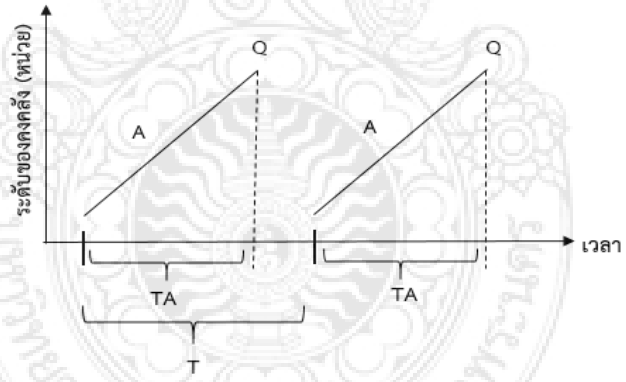
$$TOi = SUi + (Q * ti) + TDi \quad (1)$$

จากหลักทฤษฎีข้างต้นจึงมีงานวิจัยของนภดลและกัญจนา (2556) พบปัญหาของการผลิตปัจจุบันไม่สามารถทำการผลิตได้ได้เสร็จทันตามกำหนดเวลาการส่งมอบให้แก่ลูกค้า เหตุส่วนหนึ่งเกิดจากความหลากหลายของขั้นตอนการผลิตของแต่ละผลิตภัณฑ์ และการวางแผนการผลิตที่ไม่เหมาะสมกับขั้นตอนการผลิต ในงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์ในการจัดตารางการผลิต โดยใช้แนวคิดการจัดตารางการผลิตแบบย้อนกลับ (Backward scheduling) มาวางแผนการผลิต และทำการประเมินเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการผลิต เพื่อส่งมอบผลิตภัณฑ์ให้ทันตามความต้องการของลูกค้า ผลการวิจัยพบว่าสามารถส่งผลิตภัณฑ์ทันตามกำหนดเพิ่มขึ้นจาก 74.18% เป็น 85.54% และระยะเวลาในการผลิตเฉลี่ยเร็วขึ้นจาก 32.83 วัน เป็น 26.33 วัน

2.2.3 การจัดการบริหารสินค้าคงคลัง

ในการจัดการบริหารสินค้าคงคลังได้ใช้หลักทฤษฎีของพิภพ (2547) ที่ใช้การพิจารณาการควบคุมการเก็บและจำหน่ายสินค้าที่คงคลัง (Warehouse) โดยให้พิจารณา ค่า TA ก็คือช่วงเวลาที่ใช้ในการผลิตสินค้าตามในใบสั่ง เป็นจำนวน Q หน่วยด้วยอัตราการผลิตเท่ากับ A สำหรับ T คือรอบเวลาของการสั่งผลิตแต่ละครั้ง ดังภาพ 2.19 ได้ดังสมการที่ 2 คือ

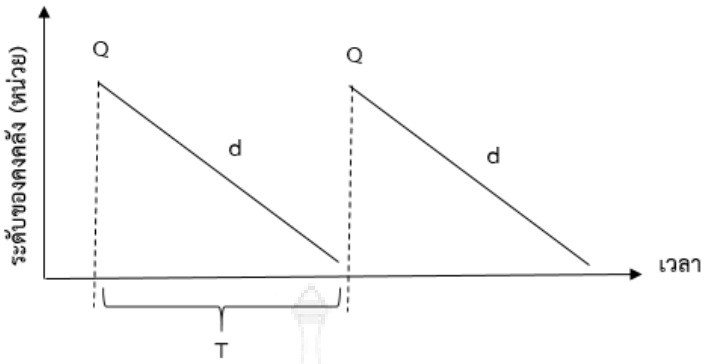
$$A = Q/TA \quad (2)$$



ภาพ 2.19 รูปแบบอัตราการเพิ่มขึ้นของสินค้า

ลักษณะการทยอยหรือการลดลงของคงคลังในคลังสินค้า แสดงได้ดังภาพ 2.20 โดย T ระยะเวลาในการใช้สินค้าทั้งหมด Q หน่วย ซึ่งเท่ากับรอบเวลาในการสั่งผลิตสินค้าแต่ละครั้ง ดังนั้นอัตราการลดลงของคงคลัง (d) ได้ดังสมการที่ 3 คือ

$$d = Q/T \quad (3)$$



ภาพ 2.20 รูปแบบอัตราการลดลงของสินค้า

2.2.4 การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ในการประเมินการการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก ได้ใช้แนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรของ องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) (2556) ซึ่งในกรณีที่ทราบข้อมูลปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ในการเดินทางหรือขนส่งให้นำปริมาณที่ใช้ไปคูณกับค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามชนิดเชื้อเพลิงที่ใช้ (ค่าแฟกเตอร์การเผาไหม้เชื้อเพลิง) ค่าของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกหรือคาร์บอนฟุตพริ้นท์ จะมีหน่วยเป็นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (Co_2e) ดังสมการที่ 4

ปริมาณก๊าซเรือนกระจก = ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ x ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามชนิดเชื้อเพลิงที่ใช้ (4)

จากสมการที่ 4 กรณีมีข้อมูลระยะทางในการเดินทางและประเภทของน้ำมันเชื้อเพลิงสามารถหาค่าคงที่ของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการขนส่งทางรถต่อระยะทาง 1 กิโลเมตร ได้ดังสมการที่ 7และสามารถสรุปได้ดังตาราง 2.11

$$\text{ปริมาณก๊าซเรือนกระจก} = \frac{(\text{ระยะทาง}) \times \text{ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามชนิดเชื้อเพลิงที่ใช้}}{\text{อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจากแหล่งอ้างอิง}} \quad (5)$$

$$= \text{ค่าคงที่ } Co_2e \text{ ของเชื้อเพลิง} \times (\text{ระยะทาง}) \quad (6)$$

$$\text{ค่าคงที่ } Co_2e \text{ของเชื้อเพลิง} = \frac{\text{ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามชนิดเชื้อเพลิงที่ใช้}}{\text{อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจากแหล่งอ้างอิง}} \quad (7)$$

ตาราง 2.11 ค่าคงที่ Co_2e ของเชื้อเพลิงต่อระยะทาง 1 กิโลเมตร

เชื้อเพลิงอัตราการสิ้นเปลืองแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกค่าคงที่ Co_2e เชื้อเพลิง /Km	
ดีเซล6.369Km/L	2.7080 L0.4252
LPG8.929Km/L1.6812L	0.1883
NGV11.905Km/Kg0.5031Kg	0.0423

จากแนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรข้างต้นจึงสนับสนุนความเกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการห่วงโซ่อุปทานสีเขียวที่ต้องมีการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ ซึ่งได้มีงานวิจัยของ Kuo-Jui Wuet al. (2011) กล่าวว่าการบริหารจัดการห่วงโซ่อุปทานสีเขียว (Green Supply Chain Management: GSCM) ได้แสดงให้เห็นว่าไม่ได้มุ่งเน้นเพียงแต่เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิต แต่ยังรวมถึงการจัดหาวัสดุที่ได้ผลทันทีของผู้ส่งมอบในความพยายามเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และเป็นหนึ่งวิธีของการดำเนินงานสีเขียวมากขึ้นหรือผลิตภัณฑ์ที่อาจจะประสบความสำเร็จในความต้องการของผู้ซื้อมักจะมีการจัดตั้งขึ้นในแนวความคิดของห่วงโซ่อุปทานสีเขียว ดังนั้นคู่ค้าสามารถเกิดขึ้นพร้อมกันกับต้นน้ำด้วยกันกับผู้ส่งมอบสีเขียว จึงมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับห่วงโซ่อุปทานของ ดำรงค์เกียรติและคณะ (2555)ได้ผลการศึกษาโดยการขอความร่วมมือกับลูกค้าในห่วงโซ่อุปทานโดยการจัดระบบการส่งและคืนกลับของถุงคลุมชิ้นงานพบว่าสามารถลดค่าใช้จ่ายในการซื้อถุงใหม่ได้ 2.94 ล้านบาทต่อปีและลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ 11 ตันต่อปี สอดคล้องกับงานวิจัยของ **นพรุจและคณะ (2555)**ที่ได้ศึกษาการจัดการห่วงโซ่อุปทานสีเขียวลดความสูญเสียทางเศรษฐศาสตร์เป็นมูลค่า 46,923,543 บาท/ปีลดความสูญเสียพลังงานไฟฟ้า 76 เมกะวัตต์-ชั่วโมง/ปีลดการสูญเสียพลังงานก๊าซธรรมชาติสาหรับยานยนต์ 1,123,200 กก./ปี ลดการสูญเสียพลังงานก๊าซปิโตรเลียมเหลวสาหรับรถยก 33,814 กก./ปีลดการสูญเสียพลังงานเชื้อเพลิงดีเซลสำหรับยานยนต์ 1,156,272 ลิตร/ปีลดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 5,888 ตัน/ปีและไม่เกิดข้อร้องเรียนจากสังคมโดยรวมเพื่อความยั่งยืนขององค์กรเพื่อลดปัญหาความสูญเสียทางเศรษฐศาสตร์ความสูญเสียด้านพลังงานไฟฟ้าความสูญเสียด้านพลังงานเชื้อเพลิงการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และผลกระทบต่อสังคมโดยรวม

จากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อศึกษาหลักการและการวิจัยที่นำมาสู่ช่องว่าง (Gap) ของการพบโอกาส ดังตาราง 2.12

ตาราง 2.12 สรุปการทบทวนวรรณกรรม

ผู้วิจัย	ปี	แนวคิดการผลิตแบบลีน	การใช้แผนภูมิกระแสคุณค่า	การวางแผนการผลิตแบบย้อนกลับ	การบริหารสินค้าคงคลัง	การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ห่วงโซ่อุปทานสีเขียว	ผลที่ได้รับ	ช่องว่าง (Gap) ของการวิจัย
Rachana and Peter	2007	X						มีความเกี่ยวข้องกับผู้จัดจำหน่ายอยู่ 3ปัจจัย คือ การตอบกลับ (Supplier feedback) การส่งงานแบบทันเวลาพอดี (JIT delivery) และการพัฒนาผู้จัดจำหน่าย (Developing supplier) มีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญกับสิ่งอื่น ๆ (t–value : P <0.001)	การพัฒนากระบวนการจัดซื้อให้ครบทั้ง 3 ปัจจัย
Kuo-Jui Wu et al.	2011					X	X	ไม่ได้มุ่งเน้นเพียงแต่เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิต แต่ยังรวมถึงการจัดหาวัสดุที่ได้ผลทันทีของผู้ส่งมอบในความพยายามเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และเป็นหนึ่งวิธีของการดำเนินงานสีเขียวมากขึ้น หรือผลิตภัณฑ์ที่อาจจะประสบความสำเร็จในความต้องการของผู้ซื้อมักจะมีการจัดตั้งขึ้นในแนวความคิดของห่วงโซ่อุปทานสีเขียว	การพัฒนากระบวนการจัดซื้อให้เป็นการจัดซื้อสีเขียว ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของความเป็นห่วงโซ่อุปทานสีเขียว
Rahani and Muhammad	2012		X					แผนภูมิกระแสคุณค่า (Value Stream Mapping: VSM) เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสำหรับการปฏิบัติของการผลิตแบบลีน	นำแผนภูมิกระแสคุณค่ามาใช้วิเคราะห์ในงานวิจัย
Alexandra et al.	2013		X					ผลประกอบการ 40 ล้านยูโรที่เพิ่มขึ้นทั้งหมด จำนวนเครื่องที่เพิ่มขึ้นทั้งหมดที่ผลิตต่อเดือนจาก 20 เป็น 38 เครื่อง เวลานำของการผลิตลดลงจาก 30 เป็น 10 วัน ความสามารถของการปรับปรุงอัตราการผลิตอุปกรณ์ที่ 65% ในอนาคตการแก้ปัญหาต้องใช้น้อยกว่าการใช้	เพิ่มการบูรณาการในทุกด้าน ไม่พัฒนาเพียงแต่สายการผลิต

ตาราง 2.12 (ต่อ)

ผู้วิจัย	ปี	แนวคิดการผลิตแบบลีน	การใช้แผนภูมิกระแสคุณค่า	การวางแผนการผลิตแบบย้อนกลับ	การบริหารสินค้าคงคลัง	การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ห่วงโซ่อุปทานสีเขียว	ผลที่ได้รับ	ช่องว่าง (Gap) ของการวิจัย
								ช่วงเวลานำ (Lead Time) คือระยะเวลานับตั้งแต่ออกใบสั่ง จนกระทั่งได้รับของตามที่สั่งโดยทั่ว ๆ ไปจะประกอบด้วย เวลาในขั้นตอนการผลิต (Operation Time) เวลาในการเตรียมเครื่องจักร (Setup Time: SUi) เวลาในการผลิตทั้งหมดตามขนาดรุ่นการผลิต (Q * ti) และเวลาการเตรียมหลังขั้นตอนการผลิต (TDi)	นำหลักการวางแผนการผลิตแบบย้อนกลับมาบูรณาการใหม่ โดยรวมเข้ากับหลักการบริหารสินค้าคงคลัง
				×					
พิภพ	2547				×			การควบคุมการเก็บและจำหน่ายสินค้าที่คงคลัง (Warehouse) โดยให้พิจารณา ค่า TA ก็คือช่วงเวลาที่ใช้ในการผลิตสินค้าตามในใบสั่ง เป็นจำนวน Q หน่วยด้วยอัตราการผลิตเท่ากับ A สำหรับ T คือรอบเวลาของการสั่งผลิตแต่ละครั้ง	นำหลักการบริหารสินค้าคงคลัง มาใช้ในการพัฒนากระบวนการจัดซื้อด้วย
ดำรงค์เกียรติ และคณะ	2555					×	×	สามารถลดค่าใช้จ่ายในการซื้อถุงใหม่ได้ 2.94 ล้านบาทต่อปี และลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ 11 ตันต่อปี	นำหลักการ 3'Rs มาใช้ในงานวิจัยเพื่อพัฒนางานวิจัยไปสู่ห่วงโซ่อุปทานสีเขียว
นพรุจ และคณะ	2555					×	×	ลดความสูญเสียทางเศรษฐศาสตร์เป็นมูลค่า 46,923,543 บาท/ปี ลดความสูญเสียพลังงานไฟฟ้า 76 เมกะวัตต์-ชั่วโมง/ปี ลดการสูญเสียพลังงานก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ 1,123,200 กก./ปี ลดการสูญเสียพลังงานก๊าซปิโตรเลียมเหลวสำหรับรถยก 33,814 กก./ปี ลดการสูญเสียพลังงานเชื้อเพลิงดีเซลสำหรับยานยนต์ 1,156,272 ลิตร/ปี ลดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 5,888 ตัน/ปี	เพิ่มการพิจารณาการนำวัตถุดิบกลับมาใช้ใหม่ตามหลักการ 3'Rs
นพดล และ กัญจนา	2556			×				สามารถส่งผลิตภัณฑ์ทันตามกำหนดเพิ่มขึ้นจาก 74.18% เป็น 85.54% และระยะเวลาในการผลิตเฉลี่ยเร็วขึ้นจาก 32.83 วัน เป็น 26.33 วัน	เพิ่มการพิจารณาถึงต้นทุนวัตถุดิบ และความสามารถในการผลิต
องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก	2556					×		แนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร ในกรณีที่ทราบข้อมูลปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ในการเดินทาง หรือขนส่ง ให้นำปริมาณที่ใช้ไปคูณกับค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามชนิดเชื้อเพลิงที่ใช้	นำแนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร มาร่วมพิจาณาความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมทางด้านภาคขนส่ง เพื่อเป็นการสร้างความยั่งยืน

2.3 การพัฒนาโอกาส (Development opportunity)

จากการศึกษาอุตสาหกรรม ในด้านมูลค่ายอดขาย ด้านกระบวนการวางแผนและการผลิต ด้านการตลาด ด้านเทคโนโลยีและทบทวนวรรณกรรมพบโอกาสแต่ละด้าน ดังนี้

โอกาสที่ 1 ด้านมูลค่ายอดขาย พบว่าในแต่ละปีที่กลุ่มเพาเวอร์อิเล็กทรอนิกส์ ในส่วนของผลิตภัณฑ์ EPSBG มียอดขายมากที่สุดในแต่ละปีจึงนำไปสู่การพัฒนาประสิทธิภาพการผลิตของผลิตภัณฑ์ EPSBGให้สูงขึ้นได้

โอกาสที่ 2 ด้านการแข่งขันและการตลาด พบว่าบริษัทกรณีศึกษาสามารถที่จะพัฒนาให้สามารถเพิ่มยอดขายได้มากกว่า supplier A เพื่อก้าวเข้าสู่ผู้ส่งมอบอันดับหนึ่งของอุตสาหกรรมโลหะปั้มขันรูปได้ จากการที่บริษัทผู้จัดจำหน่ายแห่งหนึ่งมีส่วนแบ่งการตลาดอันดับที่ 2 อยู่ที่ 17.74% ในขณะที่คู่แข่งขัน A มีส่วนแบ่งการตลาดอันดับที่ 1 อยู่ที่ 49.46%

โอกาสที่ 3 ด้านกระบวนการจัดซื้อ พบว่าการเปลี่ยนแปลงข้อมูลที่นำไปใช้ในการวางแผนการผลิตกับบริษัทรับเหมาช่วงจากแผนความต้องการวัตถุดิบ (MRP) ให้ใช้ข้อมูลแผนงานรายการวัตถุดิบขาดแคลน (Material Shortage list plan) ซึ่งจะทำให้บริษัทรับเหมาช่วงสามารถควบคุมสินค้าคงคลังได้ดีกว่า ด้วยค่าค่าความแปรปรวนเฉลี่ยที่ 6.48%ใกล้เคียงกับ MPSอยู่ที่ 6.25% ซึ่งจะทำให้ข้อมูลระหว่างฝ่ายจัดซื้อกับฝ่ายผู้รับเหมามีความแม่นยำ (Accuracy) ในการสนับสนุนการส่งมอบงานได้ถูกต้อง

โอกาสที่ 4 ด้านกระบวนการวางแผนการผลิต พบว่าการจัดตารางการผลิตไม่มีการนำอัตราการผลิตของลูกค้า (d) มาใช้ในการพิจารณาการจัดตารางการผลิตเพื่อให้มีความยืดหยุ่นสูงและการส่งมอบที่เชื่อถือได้แบบทันเวลา ด้วยการนำแนวคิดการผลิตแบบลีนมาประยุกต์ใช้งาน

โอกาสที่ 5 ด้านกระบวนการผลิต พบว่าอัตราการผลิตของบริษัทผู้จัดจำหน่ายแห่งหนึ่งมีอัตราการผลิตตามความต้องการของลูกค้าสูงสุดอยู่ที่ 82.24% จึงมีโอกาสที่สามารถพัฒนาหรือการปรับปรุงการวางแผน (Planning) ให้สายการผลิตสามารถสนับสนุนการส่งมอบชิ้นงานให้กับลูกค้า

โอกาสที่ 6 การทบทวนวรรณกรรม พบว่ามีช่องว่าง (Gap) ของการทำการศึกษาหรือพัฒนา คืองานวิจัยที่เกี่ยวกับการใช้เทคนิคการผลิตแบบลีน การวางแผนการผลิต การบริหารสินค้าคงคลัง และการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ยังไม่มีงานวิจัยใดนำมาบูรณาการเข้าสู่ความเป็นห่วงโซ่อุปทานเพื่อพัฒนาได้ทั้งกระบวนการจัดซื้อ

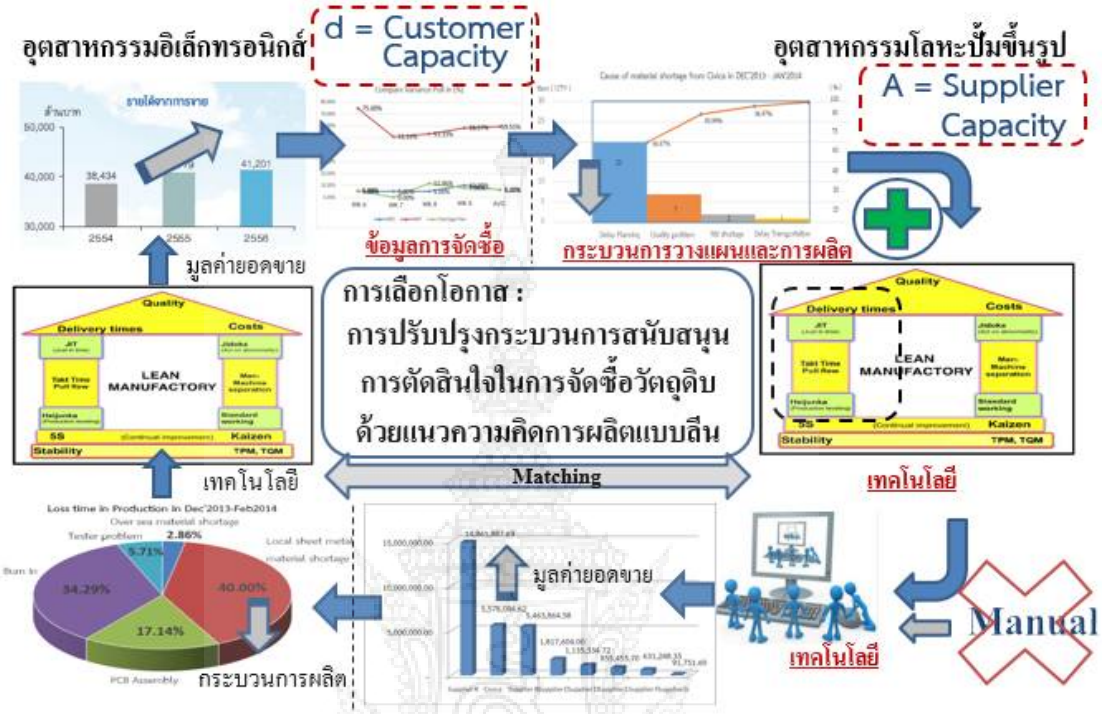
2.3.1 การเลือกโอกาส (Selected Opportunity)

จากโอกาสข้างต้นทั้งหมด 6 โอกาส สรุปได้ดังภาพ 2.21 จึงพบว่าควรเลือก

โอกาส (Opportunity) คือการปรับปรุงการวางแผน (Planning) ให้สายการผลิตสามารถสนับสนุนการส่งมอบชิ้นงานแบบทันเวลาพอดี (JIT) ให้กับลูกค้าด้วยการนำข้อมูลจากฝ่ายจัดซื้อของลูกค้าคือ แผนงานรายการวัตถุดิบขาดแคลนด้วยการนำอัตราการผลิตของลูกค้า (d) มาพิจารณารวมเข้ากับแนวความคิดการผลิตแบบลีนเพื่อการปรับปรุงกระบวนการสนับสนุนการตัดสินใจในการจัดซื้อวัตถุดิบด้วยแนวความคิดการผลิตแบบลีน

ความต้องการ (Need) :เพิ่มประสิทธิภาพการส่งมอบชิ้นงานให้ได้ตามความต้องการลูกค้าให้ได้มากกว่า 90% นำไปสู่ความพึงพอใจยอดขายที่สูงขึ้น และการบริหารการผลิตที่สนับสนุนได้ตรงกับความต้องการของลูกค้า

ตลาดเป้าหมาย(Target Market): ลูกค้ากลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์และลูกค้าสุดท้าย



ภาพ 2.21 การเลือกโอกาสในการพัฒนาเพื่อความยั่งยืน

2.3.2 เป้าหมายทางการตลาด (Target Market) กลุ่มลูกค้าแบ่งออกเป็น 4กลุ่มหลัก ประกอบด้วย

2.3.2.1 โรงงานอุตสาหกรรมกลุ่มชิ้นส่วนประเภทโลหะปั๊มขึ้นรูป

2.3.2.2 โรงงานอุตสาหกรรมกลุ่มไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

2.3.2.3 โรงงานอุตสาหกรรมกลุ่มกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์

2.3.2.4 โรงงานอุตสาหกรรมกลุ่มชิ้นส่วนประเภทพลาสติก

จากการพิจารณาแล้วพบว่าลูกค้าทั้ง3 กลุ่มมีมูลค่าประมาณ 70%ของมูลค่ารวมตลาดของอุตสาหกรรมรวม โดยกลุ่มลูกค้าที่ใช้โปรแกรมต้นแบบนี้จะมีประสิทธิภาพการส่งมอบทันเวลาที่ไม่ต่ำกว่า 90% ซึ่งส่งผลให้ได้รับความไว้วางใจจากลูกค้าได้

2.3.3 ลักษณะของตลาดกลุ่มเป้าหมาย

จากการพิจารณาส่วนแบ่งการตลาดสามารถระบุกลุ่มเป้าหมายได้ดังนี้

2.3.3.1 กลุ่มเป้าหมายหลักคือกลุ่มอุตสาหกรรมโลหะปั๊มขึ้นรูป ที่มีความต้องการใช้ชิ้นส่วนในอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งจากการศึกษาอุตสาหกรรมพบว่ามีแนวโน้มของมูลค่ายอดขายที่เพิ่มขึ้นทุกๆ ปี

2.3.3.2 กลุ่มเป้าหมายรองคือกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์และกลุ่มอุตสาหกรรมชิ้นส่วนประเภทพลาสติก

2.3.4 รูปแบบความต้องการตลาดกลุ่มเป้าหมาย

สามารถกำหนดตำแหน่งผลิตภัณฑ์ตามความต้องการของลูกค้าประกอบด้วย

2.3.4.1 ต้องการให้เกิดประสิทธิภาพการส่งมอบทันเวลาที่ไม่ต่ำกว่า 90% ทำให้สนับสนุนการส่งมอบชิ้นงานได้อย่างต่อเนื่อง ไม่เกิดการขาดแคลนวัตถุดิบให้กับลูกค้า

2.3.4.2 ต้องการความประหยัดในการผลิตและส่งมอบชิ้นงานที่ทำให้เกิดการเก็บสินค้าคงคลังไว้น้อยที่สุด ทำให้มีค่าใช้จ่ายต่ำลง

2.3.5 การออกแบบคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ (Product Design Specification)

จากการเลือกโอกาสที่ต้องการการปรับปรุงกระบวนการจัดซื้อวัตถุดิบสามารถกำหนดรายละเอียดข้อกำหนดของการออกแบบกระบวนการต้นแบบเบื้องต้นมีรายละเอียดดังนี้

2.3.5.1 หน้าที่การใช้งาน (Function)

ก) การนำการบริหารกระบวนการผลิตแบบลีน มาใช้ในอุตสาหกรรมโลหะปั้มขึ้นรูปให้สามารถพัฒนาการส่งมอบให้เป็นแบบทันเวลาพอดี (JIT: Just In Time) ได้

ข) ใช้การวางแผนการผลิตแบบย้อนกลับ เข้ามาช่วยในการทำแผนการผลิตให้กับสายการผลิตสามารถคำนวณการวางแผนได้ชัดเจน

ค) นำหลักการนำสินค้าเข้า- ออกของคลังสินค้า (Warehouse) มาช่วยในการคำนวณการวางแผนแบบย้อนกลับเพื่อสามารถนำมากำหนดเป็นสมการทางคณิตศาสตร์ที่นำไปทำโปรแกรมสำเร็จรูปได้

ง) สามารถคำนวณเปรียบเทียบอัตราการผลิตสูงสุดของแต่ละสถานีงานกับอัตราการผลิตเฉลี่ยตามความต้องการของบริษัทลูกค้า เพื่อใช้ในการวิเคราะห์กำลังการผลิตของบริษัทได้

จ) สามารถวิเคราะห์การวางแผนการผลิต โดยแสดงผลลัพธ์การตัดสินใจทันทีเมื่อคำนวณเปรียบเทียบกับการวางแผนจริง เพื่อการดำเนินการแก้ไขการวางแผนผลิตใหม่ได้รวดเร็ว

2.3.5.2 ขนาดของภาระ (Load)

ก) กำหนดการส่งมอบแบบทันเวลาพอดี ที่ไม่น้อยกว่า 90%

ข) กำหนดเวลาสำรองการผลิตชิ้นงานสำเร็จที่ 3 วัน

ค) กำหนดวันที่สำคัญดังต่อไปนี้ จากการใช้การวางแผนการผลิตแบบย้อนกลับในการคำนวณด้วยโปรแกรมต้นแบบ

วันเริ่มต้นผลิตวัตถุดิบเพื่อส่งมอบ
วันเริ่มต้นผลิตเป็นชิ้นงานสำเร็จของผู้ผลิต
วันผลิตชิ้นงานสำเร็จครบจำนวนของผู้ผลิต

ง) ลดเวลาการวางแผนจากเดิม 2 วัน เหลือเพียง 6 ชั่วโมง

จ) คำนวณอัตราการผลิตสูงสุดได้ ที่ 10 ชั่วโมงต่อวัน และ 6 วันทำงาน

ฉ) ต้องให้ประสิทธิภาพการส่งมอบทันเวลาที่ไม่ต่ำกว่า 90%

บทที่ 3

การออกแบบวิศวกรรมและการสร้างต้นแบบ
(Engineering Design and Prototype Construction)

จากการศึกษาการแข่งขันอุตสาหกรรมระหว่างอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และอุตสาหกรรมโลหะปั้มขึ้นรูปเพื่อการสนับสนุนการตัดสินใจในการจัดซื้อวัตถุดิบ ทางด้านกระบวนการวางแผนและการผลิต การตลาด เทคโนโลยี และทบทวนวรรณกรรมที่กล่าวมาในบทที่ 2 จึงทำการออกแบบวิศวกรรมและการสร้างโปรแกรมต้นแบบเพื่อสนับสนุนการวิเคราะห์และติดตามระบบในการส่งมอบชิ้นงานสำเร็จให้กับลูกค้าและเพิ่มประสิทธิภาพการส่งมอบชิ้นงานตอบสนองให้กับลูกค้าที่ใช้ระบบการผลิตแบบลีน โดยทำการกำหนดกรอบการออกแบบที่สำคัญ องค์ประกอบโดยรวมของต้นแบบ ดังที่กล่าวต่อไปนี้

3.1 การกำหนดกรอบการออกแบบที่สำคัญ (Conceptual Design)

กรอบการออกแบบที่สำคัญของการวิจัยเพื่อสนับสนุนการวิเคราะห์และติดตามระบบในการส่งมอบชิ้นงานสำเร็จให้กับลูกค้าและเพิ่มประสิทธิภาพการส่งมอบชิ้นงานตอบสนองให้กับลูกค้าที่ใช้ระบบการผลิตแบบลีน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการวิจัยจึงต้องกำหนดรายละเอียดดังนี้

3.1.1 ภาระหน้าที่ ของโปรแกรมที่ใช้ในการเพื่อสนับสนุนการวิเคราะห์และติดตามระบบในการส่งมอบชิ้นงานสำเร็จให้กับลูกค้า ประกอบไปด้วยการวางแผนการผลิตให้กับผู้ส่งมอบสามารถผลิตชิ้นงานสำเร็จได้ไม่เกินเวลาที่จะต้องส่งมอบงาน และสามารถตอบกลับการยืนยันการส่งมอบได้ด้วยการตัดสินใจที่ทราบได้ล่วงหน้าจากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม

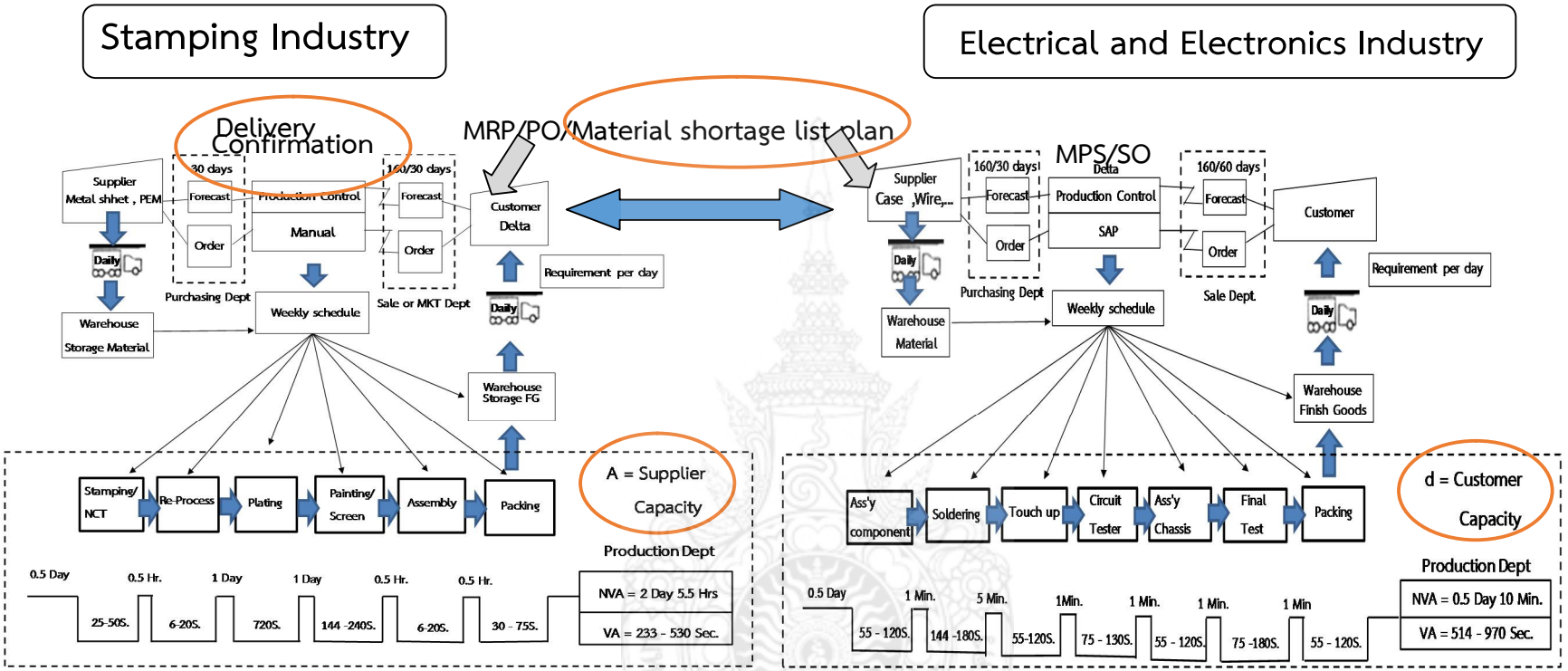
3.1.2 วัสดุและสมบัติของวัสดุ ในการใช้งานโปรแกรมได้เลือกใช้โปรแกรมหลักในการสนับสนุนการใช้โปรแกรมต้นแบบ คือ Microsoft Office 2013 ประเภทโปรแกรมเวิร์คชีท ได้แก่ Excel

3.2 การออกแบบหลักการทำงานที่สำคัญ (Engineering Design)

3.2.1 แนวคิดกระบวนการผลิตแบบลีน

การแก้ปัญหาด้วยแนวคิดการผลิตแบบลีน โดยการนำเครื่องมือที่เรียกว่าแผนภูมิกระแสคุณค่า (VSM) มาใช้ในการวิเคราะห์ (Analysis) ส่วนที่มีผลกระทบกับฝ่ายจัดซื้อที่เป็นลูกค้า เริ่มตั้งแต่ฝ่ายขาย จนกระทั่งผู้รับช่วงผลิตสามารถส่งชิ้นงานมาให้ลูกค้าทำการผลิตเป็นชิ้นงานสำเร็จได้ ในลักษณะบูรณาการทั้งสองแผนภาพ VSM เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา ดังภาพ 3.1 เริ่มต้นที่ฝ่ายขาย (Sale Department) ของบริษัทบริษัทมหาชนแห่งหนึ่งได้รับยอดคาดการณ์ผลิต (Forecast) ไม่ต่ำกว่า 160 วัน และคำสั่งซื้อจากลูกค้า (Sale Order) ไม่ต่ำกว่า 60 วัน หลังจากนั้นทางฝ่ายวางแผนการผลิต (Production control) จะเริ่มดำเนินการจัดทำข้อมูลตารางการผลิตหลัก (Master

Plan Schedule: MPS) และส่งข้อมูลการวางแผนความต้องการวัตถุดิบ (Material Requirement Planning: MRP) มายังฝ่ายจัดซื้อ (Purchasing) เพื่อส่งข้อมูลไปยังผู้ผลิตเตรียมวัตถุดิบตามคำสั่งซื้อ (Purchase Order : PO) และฝ่ายวางแผนการผลิต (Planning) สามารถนำข้อมูลจากระบบ SAP มาใช้ในการวางแผนให้กับฝ่ายผลิต (Production) เป็นลำดับถัดไป เพื่อเตรียมการส่งมอบผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปให้กับลูกค้า โดยสำหรับผู้จัดจำหน่ายจะได้รับแผนการผลิตของบริษัทมหาชนแห่งหนึ่งในลักษณะข้อมูลของแผนรายการวัตถุดิบขาดแคลน (Material shortage list plan) ไม่ต่ำกว่า 4 อาทิตย์ หรือ 30 วัน เพื่อใช้ในการเตรียมผลิตเป็นชิ้นส่วนสำเร็จรูปพร้อมส่งตามที่ทางฝ่ายจัดซื้อแจ้งส่งงานทุกวัน (Daily delivery) โดยสายการผลิตของบริษัทผู้จัดจำหน่ายจะมีความสามารถในการผลิตเท่ากับ A จากการวางแผนการผลิตด้วยการใช้ประสบการณ์หรือ Manual ในแต่ละสัปดาห์ (Weekly schedule) ให้กับสายการผลิต จะมีการตรวจสอบความพร้อมของวัตถุดิบทั้งหมดก่อนอย่างน้อย 2 สัปดาห์ โดยวัตถุดิบที่จัดหาจากต่างประเทศจะสั่งซื้อเข้ามาเก็บเป็นสินค้าคงคลังตามยอดคาดการณ์ผลิต (Forecast) แต่สำหรับวัตถุดิบจัดหาภายในประเทศจะสั่งซื้อเข้ามาตามแผนรายการวัตถุดิบขาดแคลน (Material shortage list plan) ที่ให้ไว้ล่วงหน้าในลักษณะยืนยันการส่งมอบ (Delivery confirmation) เป็นลายลักษณ์อักษรไว้ก่อน ส่วนสินค้าเก็บไว้เป็นสินค้าคงคลังที่ผู้ผลิต จนกระทั่งถึงเวลาที่ต้องการทางฝ่ายจัดซื้อจะแจ้งให้ผู้ผลิตส่งงานเป็นรายวันโดยจำนวนที่เรียกจะใช้ความสามารถในการผลิตเท่ากับ d เป็นหลัก ดังนั้นจึงพบว่าเมื่อผู้ผลิตไม่ทราบข้อมูลความสามารถในการผลิตของลูกค้า (d: Customer capacity) และการวางแผนการผลิตล่าช้าของบริษัทผู้จัดจำหน่ายมาจากการวางแผนด้วยการใช้ประสบการณ์ จึงควรที่จะออกแบบโปรแกรมเข้ามาช่วย



ภาพ 3.1 แผนภาพกระแสคุณค่าทั้งกระบวนการจัดซื้อ

3.2.2 แนวคิดการออกแบบสมการทางคณิตศาสตร์

จากข้อมูลที่เหมาะสมในการติดตามการส่งมอบวัตถุดิบกับผู้ขาย (Supplier) คือแผนรายการวัตถุดิบขาดแคลน (Material Shortage list plan) มีรายละเอียดสำคัญดังนี้ รหัสชิ้นส่วนของวัตถุดิบ (P/N: Part No.) จำนวนขาดแคลนที่ต้องการสั่งซื้อ (Short Q'TY) และวันที่ต้องการวัตถุดิบ (On line date) ดังตาราง 3.1

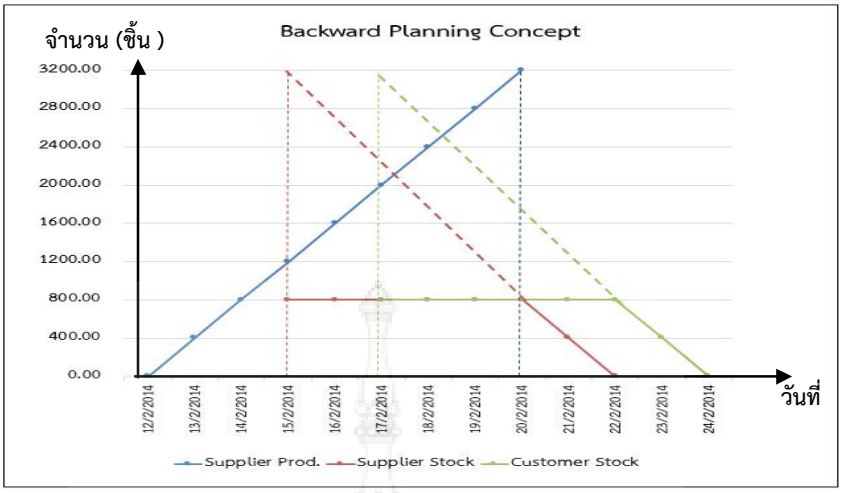
ตาราง 3.1 ข้อมูลแผนรายงานวัตถุดิบขาดแคลน

Model	W/O	QTY	on line date	P/N	QPA	Short Q'TY
ECD14020020	3571402215	900	28/4/2014	3303073902	1	671
ECD14020020	3571402433	450	12/5/2014	3303073902	1	450
ECD14020020	3571402463	800	30/5/2014	3303073902	1	800

จึงมีแนวคิดในการทดลองทำตารางกำหนดวันที่ต้องการให้ผู้ขาย (Supplier) สามารถส่งมอบวัตถุดิบ และสามารถวางแผนการผลิตได้ตรงตามความต้องการของผู้ซื้อในเงื่อนไขการส่งมอบวัตถุดิบก่อนวันผลิตงาน หรือจำนวนวันสำรอง (Buffer Time) ตัวอย่างที่ 2 วัน เพื่อหาวิธีการสร้างสมการทางคณิตศาสตร์ โดยทดลองเขียนเป็นตารางกำหนดการเวลา ดังตาราง 3.2 แล้วนำมาเขียนกราฟของการนำเข้า -ออก วัตถุดิบในคลังสินค้า ดังภาพ 3.2

ตาราง 3.2 ข้อมูลการวางแผนการผลิตแบบย้อนกลับจากข้อมูลแผนรายงานวัตถุดิบขาดแคลน

	TB = 2											
Section	Date	2/12/2014	2/13/2014	2/14/2014	2/15/2014	2/16/2014	2/17/2014	2/18/2014	2/19/2014	2/20/2014	2/21/2014	2/22/2014
Production	Daily		400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00		
	Accum.	0.00	400.00	800.00	1200.00	1600.00	2000.00	2400.00	2800.00	3200.00		
Delivery to Customer	Dialy				400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00
	Accum.				400.00	800.00	1200.00	1600.00	2000.00	2400.00	2800.00	3200.00
Warehouse Supplier	Dialy	0.00	400.00	800.00	1200.00	1600.00	2000.00	2400.00	2800.00	3200.00		
	Balance				800.00	800.00	800.00	800.00	800.00	800.00	400.00	0.00
Production Customer	Dialy						400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00
(Production plan)	Accum.						400.00	800.00	1200.00	1600.00	2000.00	2400.00
Warehouse customer	Balance						800.00	800.00	800.00	800.00	800.00	800.00

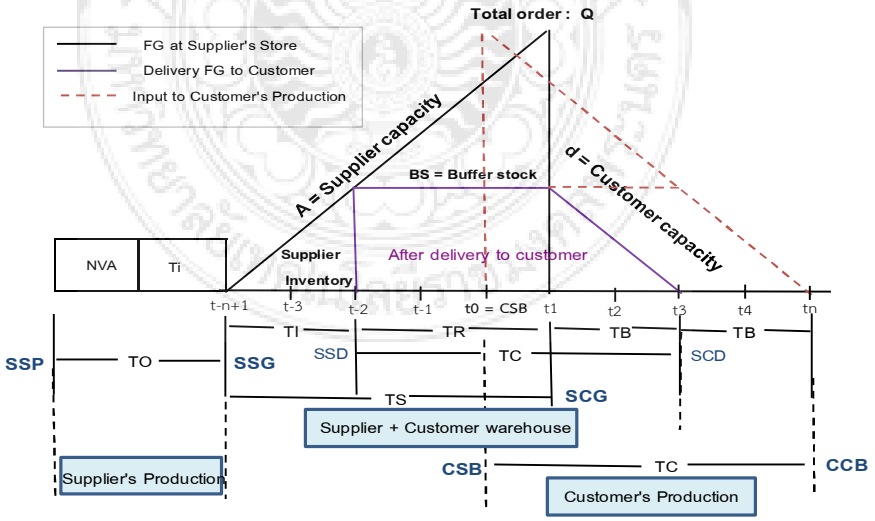


ภาพ 3.2 ข้อมูลการเข้า-ออกของคลังสินค้าของผู้ส่งมอบและลูกค้า

3.3 การออกแบบเพื่อกำหนดรายละเอียด (Detail Design)

3.3.1 โปรแกรมต้นแบบหลัก

จากการใช้เครื่องมือแนวคิดการผลิตแบบลีนคือแผนภาพกระแสคุณค่าวิเคราะห์ที่ผ่านมา จึงนำข้อมูลแผนรายการวัตถุดิบขาดแคลนมาจัดทำเป็นตารางการผลิตแบบย้อนกลับ แล้วรวมเข้ากับแนวคิดการผลิตแบบลีนร่วมกับวิธีการจัดการบริหารสินค้าคงคลังแบบประหยัด เพื่อให้ได้ช่วงเวลาการผลิตที่เหมาะสมของการส่งมอบชิ้นงานเพื่อการติดตามและตรวจสอบได้รวดเร็วตั้งแต่เริ่มต้น จึงได้แนวคิดการออกแบบเป็นแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ดังภาพ 3.3



ภาพ 3.3 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์

จะได้สมการทางคณิตศาสตร์ เพื่อใช้ในการคำนวณ และนำไปทำโปรแกรมคำนวณสำเร็จรูปในโปรแกรม Microsoft Excel ดังนี้

จาก (3); TC = T = QC/d (8)

CCB = CSB + TC (9)

SCG = CCB - 2TB - H2 (10)

จาก (2); TS = TA = QS/A (11)

SSG = SCG – TS – H1 (12)

SSP = SSG – TO - SH (13)

จาก (1); TO = Ti + NVA (14)

ในส่วนของสมการทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการคำนวณตั้งแต่สมการที่ 8 ถึง สมการที่ 14 ได้กำหนดความหมายของตัวแปร ดังตาราง 3.3

ตาราง 3.3 ความหมายของตัวแปรในสมการทางคณิตศาสตร์

ตัวแปร	คำเต็ม	ความหมาย
TC	Customer Time	จำนวนวันทั้งหมดที่ใช้ในการผลิตของลูกค้า
QC	Customer Quantity	จำนวนการสั่งซื้อของลูกค้า
CCB	Customer Complete Build	วันที่ผลิตเสร็จของลูกค้า
SCG	Supplier Complete Build	วันผลิตชิ้นงานสำเร็จครบจำนวนของผู้ผลิตเพื่อส่งมอบ
CSB	Customer Start Build	วันที่เริ่มต้นผลิตของลูกค้า
TB	Buffer Time	จำนวนวันสำรอง
TS	Supplier Time	จำนวนวันทั้งหมดที่ใช้ในการผลิตของผู้ผลิตเพื่อส่งมอบ
SSG	Supplier Start Good	วันเริ่มต้นผลิตเป็นชิ้นงานสำเร็จของผู้ผลิตเพื่อส่งมอบ
SSP	Supplier Start Production	วันเริ่มต้นผลิตของผู้ผลิตเพื่อส่งมอบ
QS	Supplier Quantity	จำนวนการผลิตจริงที่หักลบกับยอดสินค้าในคงคลัง
TO	Operation Time	เวลาในขั้นตอนการผลิตชิ้นแรกของผู้ผลิตเพื่อส่งมอบ
Ti	Cycle Time	รอบเวลาการผลิตจริงแต่ละขั้นตอน
H1	Holiday 1	จำนวนวันหยุด 1 ช่วงวันเริ่มต้นผลิตถึงวันผลิตชิ้นงานสำเร็จครบ
H2	Holiday 2	จำนวนวันหยุด 2 ช่วงวันผลิตชิ้นงานสำเร็จครบถึงวันที่ผลิตเสร็จของลูกค้า
SH	Sum of Holiday	ผลรวมจำนวนวันหยุด 1 และ 2 ของผู้ผลิตเพื่อส่งมอบ

โปรแกรมต้นแบบหลักเป็นส่วนที่ช่วยทำให้**บริษัทผู้จัดจำหน่ายแห่งหนึ่ง** สามารถดำเนินการวางแผนตามที่โปรแกรมได้คำนวณให้ โดยให้จำนวนวันสำรอง (TB) = 3 วัน หรือนำมาเปรียบเทียบกับการวางแผนจริงได้ ดังภาพ 3.4 ผลการตัดสินใจ (Analysis result) ของโปรแกรมมีรายละเอียดดังนี้

- OK หมายถึง การวางแผนผลิตจริงไม่ล่าช้าจากผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณ สามารถนำไปให้

สายการผลิตดำเนินการต่อไป

- NG หมายถึง การวางแผนผลิตจริงล่าช้าจากผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณ ต้องปรับปรุงแก้ไขในการวางแผนการผลิตใหม่กับสายการผลิต เพื่อให้อยู่ในช่วงเวลาที่กำหนดของผลลัพธ์ที่คำนวณได้จากโปรแกรมต้นแบบ

Delivery confirmation plan **Customer :**

										Backword day	7	TB =	3.00		Civica information				Holiday			Target plan			Actual			Analysis
Item	Model	W/O	Total QTY (QC)	Start line (CSB)	P/N	QPA	Short	STK CIVICA	Act short (QS)	Delta Customer capacity (d)	Total PROD. Working (TC)	Tr	Complete Build (CCB)	Civica capacity (A)	Company working (TS)	TI	TO (Day)	H1	H2	SH	Supplier Start PROD (SSP)	Supplier Start Goods (SSG)	Supplier Complete Goods (SCG)	Supplier Start PROD (SSP)	Supplier Start Goods (SSG)	Supplier Complete Goods (SCG)	Decision
1	ECD15010010	3571402027	450.00	28/5/2014	3303074503	1	8		-8	250	1.80	-1.20	30/5/2014	40	-0.20	1.40	2.0	0	0	0	22/5/2014	24/5/2014	24/5/2014	22/5/2014	24/5/2014	24/5/2014	OK
2	ECD90990089	3571402220	2,500.00	29/5/2014	3316241506	1	117		-117	700	3.57	0.57	2/6/2014	400	-0.29	-0.28	1.5	0	0	0	26/5/2014	27/5/2014	27/5/2014	27/5/2014	28/5/2014	29/5/2014	NG
3	5580601867	3571402704	500.00	2/6/2014	3463948300	2	996	446	-550	250	2.00	-1.00	4/6/2014	800	-0.69	1.69	0.4	0	0	0	28/5/2014	28/5/2014	29/5/2014	28/5/2014	28/5/2014	29/5/2014	OK
4	ECD90990086	1991408780	1,000.00	3/6/2014	3303115002	1	700	216	-484	350	2.86	-0.14	6/6/2014	253	-1.92	2.06	2.1	0	0	0	27/5/2014	29/5/2014	31/5/2014	26/5/2014	28/5/2014	31/5/2014	OK
5	ECD90990086	1991408780	1,000.00	3/6/2014	3303115104	1	700		-700	350	2.86	-0.14	6/6/2014	130	-5.40	5.54	3.4	1	0	1	22/5/2014	26/5/2014	31/5/2014	22/5/2014	26/5/2014	31/5/2014	OK
6	ECD90990089	3571402688	2,500.00	3/6/2014	3316241506	1	2500		-2500	700	3.57	0.57	7/6/2014	400	-6.25	5.68	1.5	0	1	1	24/5/2014	25/5/2014	31/5/2014	24/5/2014	25/5/2014	31/5/2014	OK
7	ECD90990089	3571402688	2,500.00	3/6/2014	3461762500	2	4000		-4000	700	3.57	0.57	7/6/2014	800	-5.00	4.43	0.5	0	1	1	26/5/2014	26/5/2014	31/5/2014	26/5/2014	26/5/2014	31/5/2014	OK

ภาพ 3.4 รูปแบบโปรแกรมต้นแบบหลัก

3.3.2 ส่วนวิเคราะห์อัตราการผลิตของบริษัทผู้จัดจำหน่ายแห่งหนึ่ง

เป็นส่วนที่ช่วยทำให้บริษัทผู้จัดจำหน่ายแห่งหนึ่ง สามารถทราบอัตราการผลิตในปัจจุบันสูงสุดเมื่อเปรียบเทียบกับความต้องการของลูกค้าในกลุ่มอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ที่ได้ข้อมูลมาจากฝ่ายจัดซื้อด้วยข้อมูลแผนงานรายการวัตถุดิบขาดแคลนได้ทันที หลังจากป้อนข้อมูลเข้าสู่โปรแกรม ใช้เวลาไม่เกิน 1 นาที ดังภาพ 3.5

Capacity Analysis **Customer :**

											STAMPING					REPROCESS				ASSEMBLY								PACKING
Item	Model	W/O	Total QTY (QC)	Start line (CSB)	P/N	Description	QP	Short	STK CIVIC	Act short (QS)	200 TON(1)	160 TON(2)	110TON (3)	80 TON(5)	35 TON(3)	SINK	TAP	BURR	EMBOSS	AS:Pem 1.	AS:Pem 2	AS:Pem 3.	AS:Pem 4	Ass'y pin.	NCT	Platin	Paintin	Scre	Packing
73	ECD90990089	3571404115	2500	18/8/2014	3463255701	COVER FRONT SHEET SGC	1	-2500	0	-2500	0	0	0	2500	5000	5000	10000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2500
74	ECD90990089	3571404115	2500	18/8/2014	3466153402	PLATE GUIDING SGCC 256	1	-2500	0	-2500	0	0	0	2500	2500	5000	30000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2500
75	ECD90990089	3571404115	2500	18/8/2014	3466153502	PLATE GUIDING SGCC 256	1	-2500	0	-2500	0	0	0	2500	2500	5000	25000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2500
90	ECD14020020	3571404254	510	21/8/2014	3303073902	CASE CHASSIS SECC 247.6	1	-510	0	-510	0	0	0	1020	510	1530	1530	0	0	2550	1020	0	0	0	0	0	510	0	510
91	ECD14020020	3571404254	510	21/8/2014	3303074002	CASE COVER SECC 246.4*	1	-510	0	-510	0	0	0	1020	0	1530	510	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	510
100	5580601867	3571404324	960	24/8/2014	3463948300	BUSBAR BLADE CU 5*4.4*	2	-1920	0	-1920	0	0	0	0	1920	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1920
											0	0	0	21460	10510	18060	67040	0	0	2550	1020	0	0	0	0	0	510	0	10440
																						3,570.00							

	200 TON(1)	160 TON(2)	110TON (3)	80 TON(5)	35 TON(3)	SINK	TAP	BURR	EMBOSS	AS:Pem 1.	AS:Pem 2	AS:Pem 3.	AS:Pem 4	Ass'y pin.	NCT	Plating	Painting	Screen	Packing
M/C or Operator	1	1	3	8	5	6	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	7
Shift	1	1	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2
Working Day	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Working HR.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Cycle Time	36	36	36	36	36	6	9	10	15	6	6	6	6	12	30	720	150	120	35
Total Capacity	6000	6000	36000	96000	60000	432000	336000	21600	14400	72000	72000	72000	36000	18000	7200	300	1440	3600	86400
											252,000.00								

ภาพ 3.5 รูปแบบโปรแกรมส่วนการวิเคราะห์อัตราการผลิตของบริษัทผู้จัดจำหน่ายแห่งหนึ่ง

3.3.3 ตารางการผลิตแบบ Gantt chart

สร้างตารางการผลิตให้ทำงานร่วมกับโปรแกรมต้นแบบที่ได้มาจากการคำนวณทางสมการคณิตศาสตร์ที่ได้ผลลัพธ์เป็นตารางที่ระบุวันที่เท่านั้น จึงได้เพิ่มเติมการออกแบบตารางการผลิตแบบ Gantt chart เพื่อช่วยให้สามารถวางแผนการผลิตให้สายการผลิตนำไปใช้งานได้อย่างรวดเร็ว ดังแสดงการทำงานในภาพ 3.6

Production Plan **Customer :**

Remark : 1 = Supplier Start PROD. (SSP)
2 = Supplier Start Goods (SSG)
3 = Supplier Complete Goods (SCG)

Item	Model	W/O	Total QTY	Start line (CSB)	P/N	QPA	Short	STK CIVICA	Act short (QS)	Customer capacity (d)	Supplier Civica capacity(A)	Item	21/5	22/5	23/5	24/5	25/5	26/5	27/5	28/5	29/5	30/5	31/5	1/6	2/6	3/6	4/6	5/6	6/6	7/6
	ECD15010010	3571402027	450	28/5/2014	3303074503	1	-8	0	-8	250	40.0	**Plan**		1	1	3														
1			Finish	30/5/2014								Actual		1	1	3														
	ECD90990089	3571402220	2500	29/5/2014	3316241506	1	-117	0	-117	700	400.0	**Plan**						1	3											
2			Finish	2/6/2014								Actual							1	2	3										
	5580601867	3571402704	500	2/6/2014	3463948300	2	-996	446	-550	250	800.0	**Plan**								2	3									
3			Finish	4/6/2014								Actual								2	3									
	ECD90990086	1991408780	1000	3/6/2014	3303115002	1	-700	216	-484	350	252.6	**Plan**							1	1	2	2	3							
4			Finish	6/6/2014								Actual						1	1	2	2	2	3							

ภาพ 3.6 รูปแบบโปรแกรมตารางการผลิตแบบ Gantt chart

3.4 กระบวนการออกแบบโปรแกรมต้นแบบ

ในการออกแบบโปรแกรมต้นแบบที่ใช้โปรแกรมหลักคือ Microsoft Excel ได้ใช้ฟังก์ชันการค้นหาและอ้างอิงเป็นหลักในโปรแกรมเพื่อช่วยในการค้นหาข้อมูลของเวิร์กชีทอื่นๆ ได้แก่ ฟังก์ชัน VLOOKUP เพื่อใช้ในการค้นหาข้อมูลตามแนวคอลัมน์ มีรูปแบบการใช้งาน ดังนี้

VLOOKUP (lookup_value, table array, col_index_num, range_lookup)

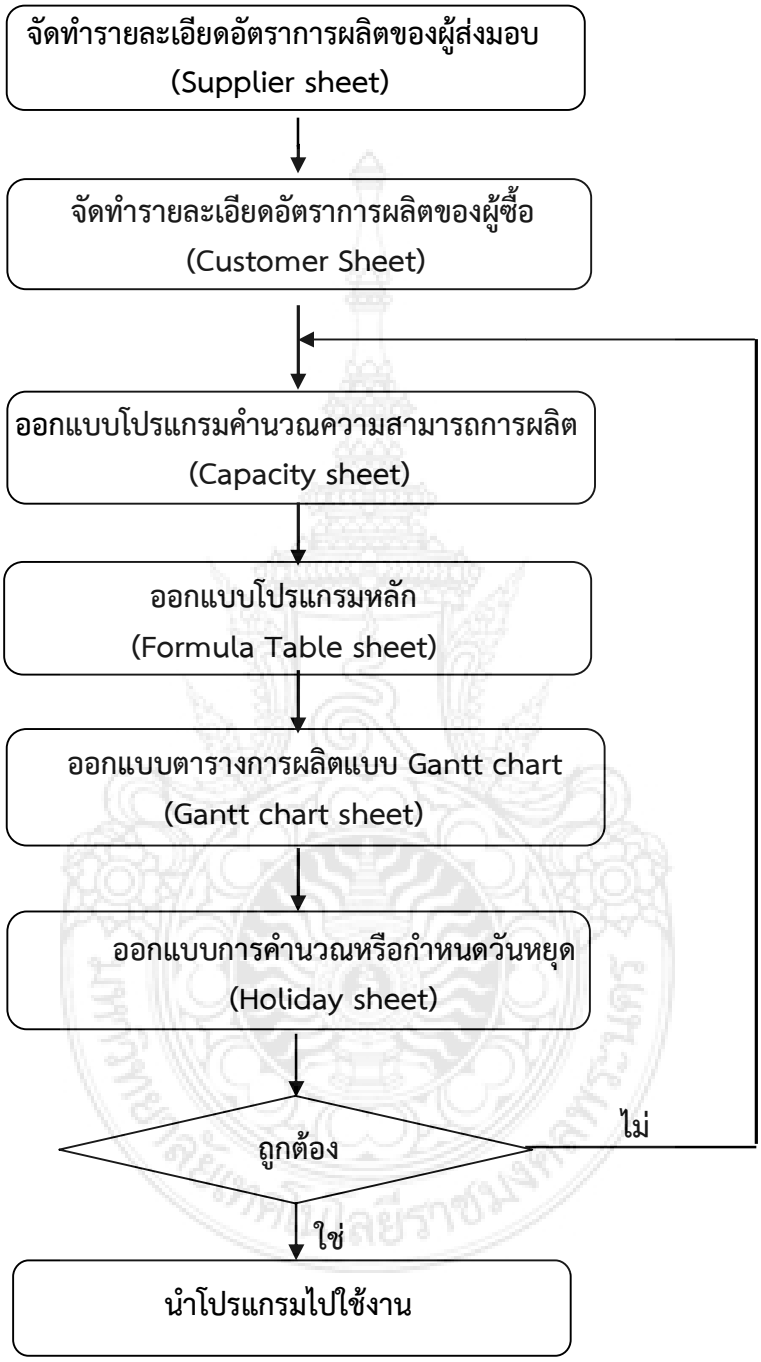
เมื่อ lookup_value คือค่าที่จะใช้สำหรับนำไปค้นหาจากคอลัมน์แรกของตารางข้อมูลที่ระบุ ซึ่งอาจจะเป็นค่าการอ้างอิงหรือข้อความใดๆ

Table_array คือตารางข้อมูลหรือฐานข้อมูลที่จะเข้าไปค้นหา ซึ่งจะเก็บในลักษณะรายการแบบคอลัมน์ (แนวตั้ง)

Col_index_num คือหมายเลขคอลัมน์ในตาราง table_array ที่ระบุลงไปเพื่อที่จะให้นำค่าที่อยู่ในคอลัมน์นั้นส่งกลับมายังตำแหน่งที่ใช้สูตรโดยหมายเลขคอลัมน์จะนับจากซ้ายไปขวา คือ 1,2,3 ตามลำดับ

Range_lookup คือค่าตรรกะที่ระบุลงไปให้ VLOOKUP เลือกว่าจะส่งค่าใดกลับจากผลการค้นหา เช่นระบุค่า TRUE หรือไม่ใส่ค่าอะไร จะส่งกลับค่าที่ค้นหาที่ตรงกับค่าที่ส่งไป (ต้องจัดเรียงข้อมูลด้วย) หากไม่พบจะส่งค่าที่ใกล้เคียงที่สุดกับค่าที่ค้นหากลับมา หากระบุเป็น FALSE จะค้นหาและส่งกลับเฉพาะค่าที่ตรงกันเท่านั้น และถ้าไม่พบจะส่งค่า #N/A หรือค่าความผิดพลาดกลับมาแทน (ไม่ต้องจัดเรียงข้อมูล)

ขั้นตอนการออกแบบโปรแกรม สามารถสรุปเขียนเป็น Flow chart ได้ดังภาพ 3.7



ภาพ 3.7 ขั้นตอนการออกแบบโปรแกรมต้นแบบ

บทที่ 4

กระบวนการทดสอบต้นแบบ (Prototype testing)

จากรายละเอียดการออกแบบวิศวกรรมและการสร้างต้นแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อสนับสนุนการวิเคราะห์และติดตามระบบในการส่งมอบชิ้นงานสำเร็จให้กับลูกค้าและเพิ่มประสิทธิภาพการส่งมอบชิ้นงานตอบสนองให้กับลูกค้าที่ใช้ระบบการผลิตแบบลีน ดังที่กล่าวในบทที่ 3 นั้นนำไปสู่การทดสอบต้นแบบซึ่งได้กล่าวถึงเครื่องมือที่ใช้และกระบวนการทดสอบต้นแบบ

4.1 เครื่องมือในการทดสอบต้นแบบ

เครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบและทดลองเพื่อสนับสนุนการวิเคราะห์และติดตามระบบในการส่งมอบชิ้นงานสำเร็จให้กับลูกค้าและเพิ่มประสิทธิภาพการส่งมอบชิ้นงานตอบสนองให้กับลูกค้าที่ใช้ระบบการผลิตแบบลีน ในงานวิจัยใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

1. คอมพิวเตอร์ Notebook Acer รุ่น Travel Mate 6293 จำนวน 1 เครื่อง ดังภาพ 4.1 Specification : Intel Core™2 Duo Processor T5870 (2 แคช MB L2, 2.0GHz, 800FSB MHz) ใช้ในการศึกษาข้อมูลทั้งกระบวนการจัดหาวัตถุดิบ เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ของทางบริษัทที่มีโปรแกรมสนับสนุนในการทำวิจัย ดังต่อไปนี้

- SAP Programming
- Company e-mail Outlook software
- Intranet website

ภาพ 4.1 คอมพิวเตอร์ Notebook Acer รุ่น Travel Mate 6293

2. เครื่องปั๊มโลหะขึ้นรูป จำนวน 5 เครื่อง ดังภาพ 4.2

Specification : รุ่น SENSON ขนาด 200 T จำนวน 1 เครื่อง
รุ่น CHIAN CHANG ขนาด 160 T จำนวน 1เครื่อง
รุ่น CHIAN CHANG ขนาด 110 T จำนวน 1 เครื่อง
รุ่น TAKSIN PRESS ขนาด 80 T จำนวน 1 เครื่อง

รุ่น TAKSIN PRESS ขนาด 35 T จำนวน 1 เครื่อง

ภาพ 4.2 เครื่องปั๊มโลหะขึ้นรูปขนาดต่างๆ

3. เครื่องเจาะ รุ่น CHEN FWA INDUSTRIAL จำนวน 3 เครื่อง
4. เครื่องอัดแบบปั้มลม รุ่น AUTO KINPEX จำนวน 1 เครื่อง
5. แบบพิมพ์รวมอุปกรณ์พิมพ์ข้อความ จำนวน 1 ชุด
6. ห้องอบพ่นสี รวมอุปกรณ์พ่นสี จำนวน 1 ชุด
7. แม่พิมพ์ปั้มขึ้นรูป จำนวน 12 ชุด

ใช้ในการศึกษาข้อมูลของสายการผลิตและกระบวนการผลิต และทดลองใช้งานโปรแกรมต้นแบบ เพื่อต้องการายละเอียดดังนี้

- เวลาที่ใช้การเปลียนรุ่นหรือติดตั้งเครื่องก่อนเริ่มผลิต
- เวลาที่ใช้ในการผลิตในแต่ละอุปกรณ์
- เวลาที่ใช้ในการรอคอยตรวจสอบงานขึ้นแรก

8. คอมพิวเตอร์ Notebook Lenovo รุ่น U400 จำนวน 1 เครื่อง

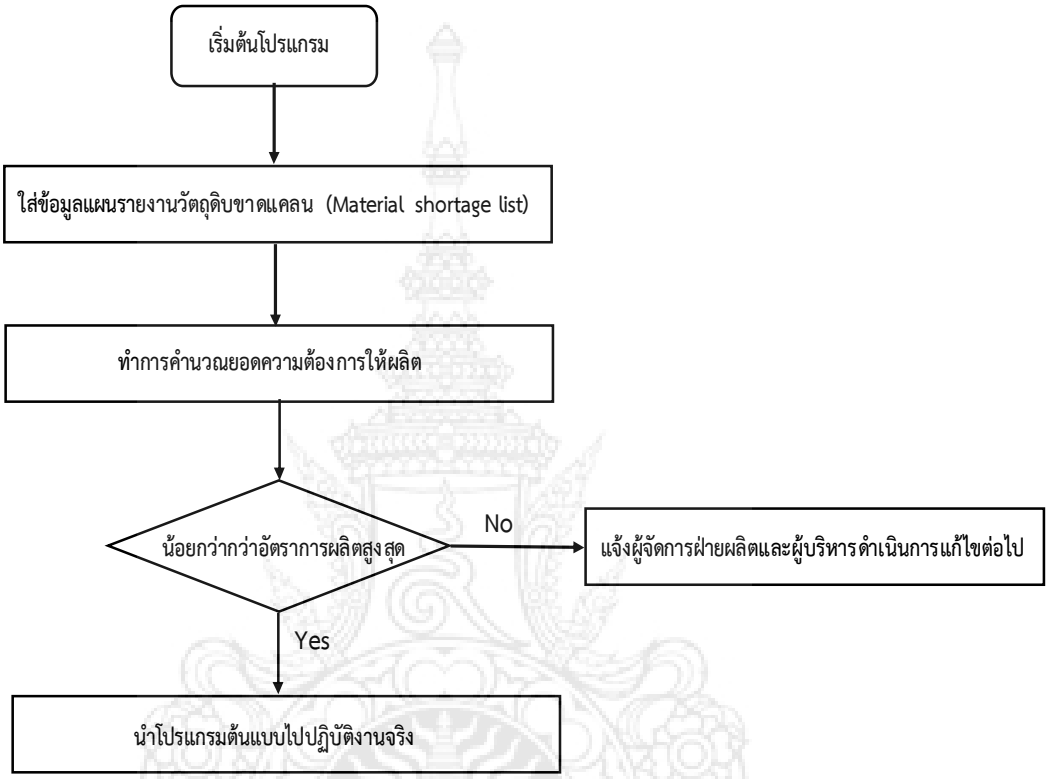
Specification : CPU Pentium Core i5-2450M@2.5GHz

ใช้ในการศึกษาวิธีการปรับปรุงสายการผลิตแบบลีน และออกแบบโปรแกรมต้นแบบ ผ่านโปรแกรม Microsoft Excel 2013 ดังภาพ 4.3

ภาพ 4.3 คอมพิวเตอร์ Notebook Lenovo รุ่น U400

4.2 การทดสอบโปรแกรมต้นแบบ

จากการจัดทำโปรแกรมต้นแบบดังที่กล่าวมาแล้วในบทที่ 3 จึงนำต้นแบบมาทำการทดสอบโดยกำหนดวิเคราะห์หาอัตราการผลิตสูงสุดของบริษัทผู้จัดจำหน่ายแห่งหนึ่งเปรียบเทียบกับจำนวนยอดความต้องการสั่งให้ผลิตของลูกค้า ดังภาพ 4.4



ภาพ 4.4 ขั้นตอนการทดสอบวิเคราะห์หาอัตราการผลิต

4.2.1 ป้อนข้อมูลของแผนรายงานวัตถุดิบขาดแคลน

นำข้อมูลที่ได้จากฝ่ายจัดซื้อที่เป็นลูกค้า คือข้อมูลแผนรายการวัตถุดิบขาดแคลน (Material Shortage List) ป้อนใส่เข้าไปในโปรแกรม ในส่วนของช่องใส่ข้อมูลเข้า (Input Data) ในแผ่นเอกสารชื่อ Formula Table ตามขั้นตอนการทดลองที่ 1 ดังภาพ 4.5 ประกอบด้วย

4.2.1.1 ข้อมูลหลัก (Main Data) คือ

4.2.1.1.1 รหัสชิ้นส่วน (P/N: Part Number)

4.2.1.1.2 จำนวนที่ยังคงต้องการ (Short: Shortage)

4.2.1.1.3 วันที่เริ่มใช้งาน (Start Line)

4.2.1.1.4 จำนวนชิ้นงานสำเร็จรูปที่คลังสินค้า (STK: Stock)

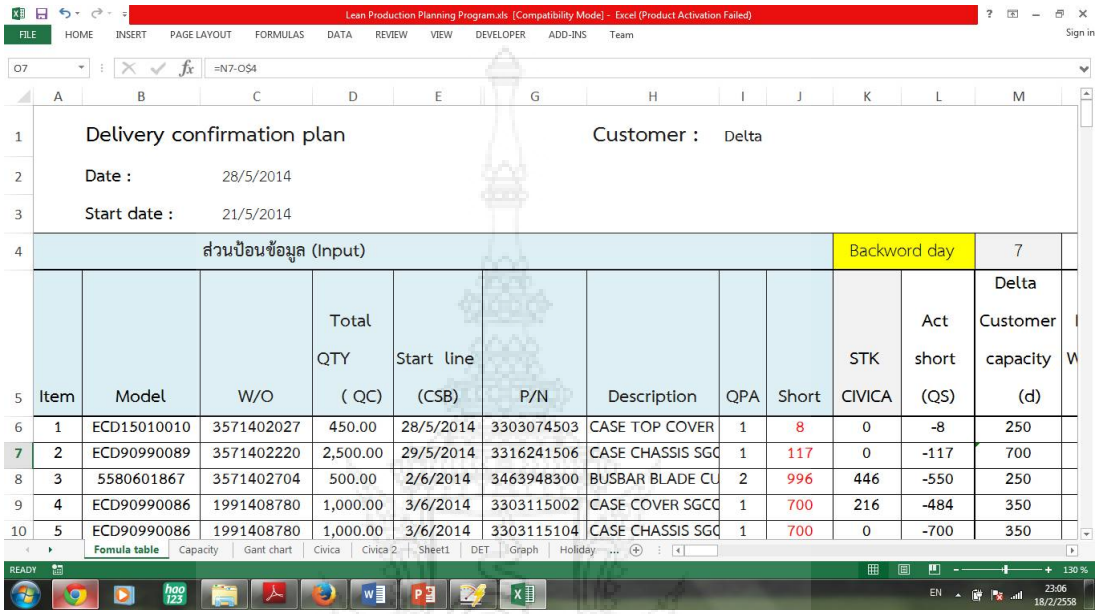
4.2.1.2 ข้อมูลสนับสนุน (Support Data) คือ

4.2.1.2.1 รุ่นที่ใช้ในการผลิต (Model)

4.2.1.2.2 ลำดับคำสั่งการทำงาน (W/O: Work Order)

4.2.1.2.3 รายละเอียดชิ้นส่วนผลิต (Description)

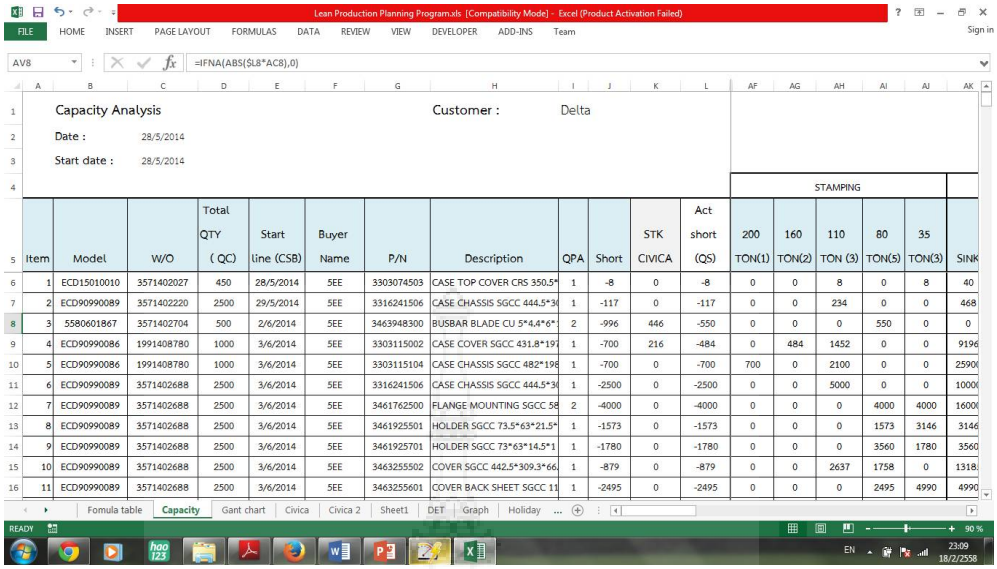
เมื่อป้อนข้อมูลทั้งหมดเข้าสู่โปรแกรมเรียบร้อยแล้ว จะทำให้โปรแกรมคำนวณจำนวนที่ต้องการใช้จริง (Act Short: Actual Shortage) หรือจำนวนที่ต้องผลิตของผู้จัดจำหน่าย (QS: Supplier Quantity) เพื่อนำจำนวนนี้ไปใช้ในการวางแผนการผลิตต่อไป



ภาพ 4.5 ส่วนการป้อนข้อมูลแผนรายการวัตถุดิบขาดแคลนเข้าสู่โปรแกรม

4.2.2 คำนวณจำนวนยอดความต้องการสั่งให้ผลิตของลูกค้า

โดยการนำข้อมูลอัตราการผลิตของผู้ส่งมอบที่มีอยู่ในโปรแกรม ซึ่งถูกบันทึกหรือเก็บข้อมูลไว้ที่แผ่นเอกสารชื่อว่า Supplier มาคำนวณตามยอดการสั่งซื้อที่ได้จากการป้อนข้อมูล ตามขั้นตอนการทดลองที่ 2 โปรแกรมจะทำการคำนวณค่าอัตราการผลิต (Capacity) ที่เป็นไปตามจำนวนที่ต้องผลิตของผู้จัดจำหน่าย (QS) ทันที หลังจากป้อนข้อมูลเสร็จสิ้นดังแสดงในภาพ 4.6a) – 4.6d) อยู่ในส่วนของแผ่นเอกสารชื่อว่า Capacity ซึ่งจะแสดงให้ทราบถึงอัตราการผลิตทั้งหมดของแต่ละสถานีงาน



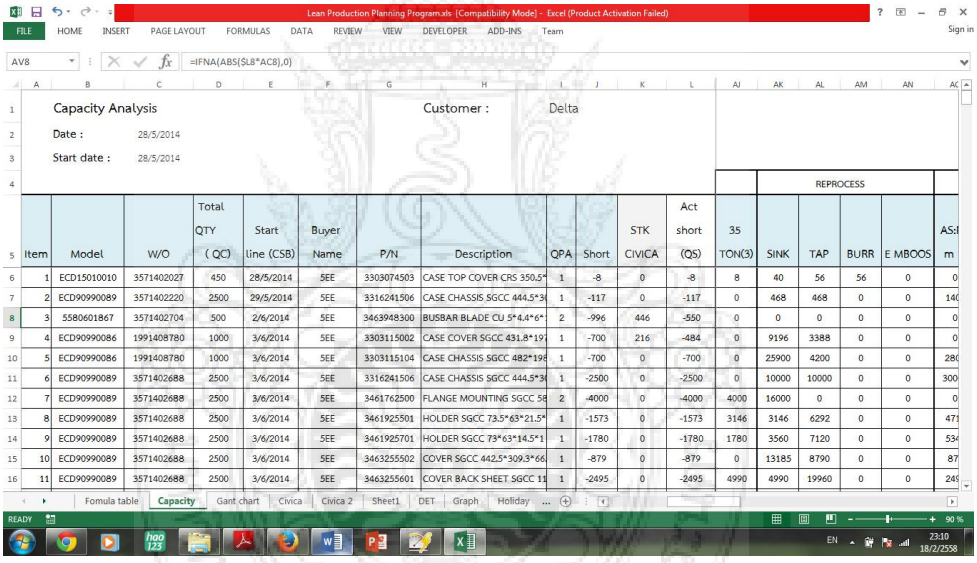
Capacity Analysis — Customer : Delta

Date : 28/5/2014

Start date : 28/5/2014

													STAMPING					
Item	Model	W/O	Total QTY (QC)	Start line (CSB)	Buyer Name	P/N	Description	QPA	Short	STK CIVICA	Act short (QS)	200 TON(1)	160 TON(2)	110 TON (3)	80 TON(5)	35 TON(3)	SINK
1	ECD15010010	3571402027	450	28/5/2014	5EE	3303074503	CASE TOP COVER CRS 350,5*	1	-8	0	-8	0	0	8	0	8	40
2	ECD90990089	3571402220	2500	29/5/2014	5EE	3316241506	CASE CHASSIS SGCC 444.5*3(	1	-117	0	-117	0	0	234	0	0	468
3	5580601867	3571402704	500	2/6/2014	5EE	3463948300	BUSBAR BLADE CU 5*4.4*6*	2	-996	446	-550	0	0	0	550	0	0
4	ECD90990086	1991408780	1000	3/6/2014	5EE	3303115002	CASE COVER SGCC 431.8*197	1	-700	216	-484	0	484	1452	0	0	9196
5	ECD90990086	1991408780	1000	3/6/2014	5EE	3303115104	CASE CHASSIS SGCC 482*196	1	-700	0	-700	700	0	2100	0	0	2590
6	ECD90990089	3571402688	2500	3/6/2014	5EE	3316241506	CASE CHASSIS SGCC 444.5*3(	1	-2500	0	-2500	0	0	5000	0	0	1000
7	ECD90990089	3571402688	2500	3/6/2014	5EE	3461762500	FLANGE MOUNTING SGCC 58	2	-4000	0	-4000	0	0	0	4000	4000	1600
8	ECD90990089	3571402688	2500	3/6/2014	5EE	3461925501	HOLDER SGCC 73.5*63*21.5*	1	-1573	0	-1573	0	0	0	1573	3146	3146
9	ECD90990089	3571402688	2500	3/6/2014	5EE	3461925701	HOLDER SGCC 73*63*14.5*1	1	-1780	0	-1780	0	0	0	3560	1780	3560
10	ECD90990089	3571402688	2500	3/6/2014	5EE	3463255502	COVER SGCC 442.5*309.3*66	1	-879	0	-879	0	0	2637	1758	0	1318
11	ECD90990089	3571402688	2500	3/6/2014	5EE	3463255601	COVER BACK SHEET SGCC 11	1	-2495	0	-2495	0	0	0	2495	4990	4990

a) Stamping



Capacity Analysis — Customer : Delta

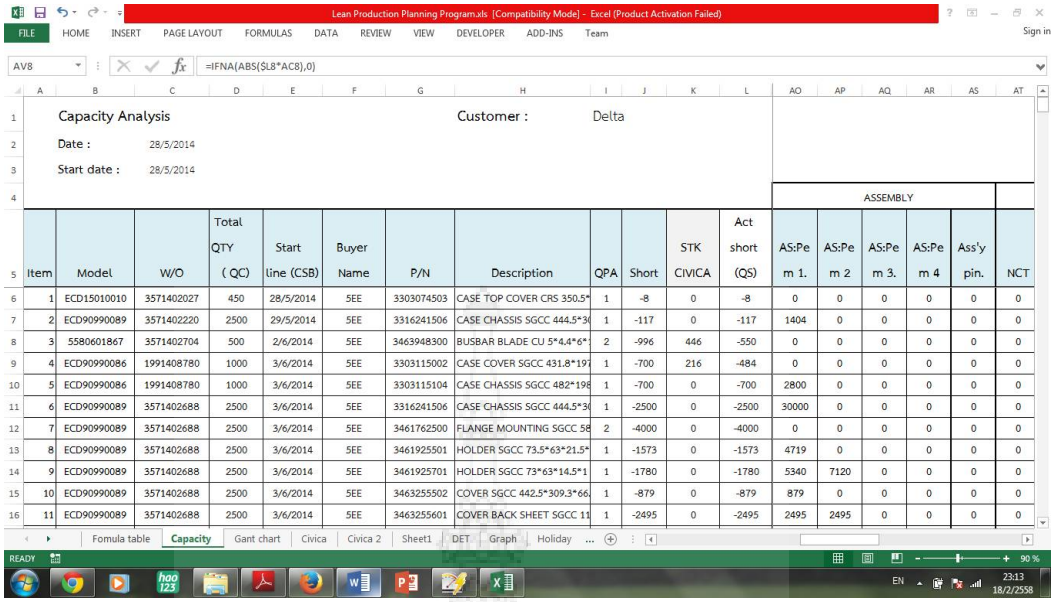
Date : 28/5/2014

Start date : 28/5/2014

												REPROCESS					
Item	Model	W/O	Total QTY (QC)	Start line (CSB)	Buyer Name	P/N	Description	QPA	Short	STK CIVICA	Act short (QS)	35 TON(3)	SINK	TAP	BURR	E MBOOS	AS:m
1	ECD15010010	3571402027	450	28/5/2014	5EE	3303074503	CASE TOP COVER CRS 350,5*	1	-8	0	-8	8	40	56	56	0	0
2	ECD90990089	3571402220	2500	29/5/2014	5EE	3316241506	CASE CHASSIS SGCC 444.5*3(	1	-117	0	-117	0	468	468	0	0	140
3	5580601867	3571402704	500	2/6/2014	5EE	3463948300	BUSBAR BLADE CU 5*4.4*6*	2	-996	446	-550	0	0	0	0	0	0
4	ECD90990086	1991408780	1000	3/6/2014	5EE	3303115002	CASE COVER SGCC 431.8*197	1	-700	216	-484	0	9196	3388	0	0	0
5	ECD90990086	1991408780	1000	3/6/2014	5EE	3303115104	CASE CHASSIS SGCC 482*196	1	-700	0	-700	0	25900	4200	0	0	280
6	ECD90990089	3571402688	2500	3/6/2014	5EE	3316241506	CASE CHASSIS SGCC 444.5*3(	1	-2500	0	-2500	0	10000	10000	0	0	300
7	ECD90990089	3571402688	2500	3/6/2014	5EE	3461762500	FLANGE MOUNTING SGCC 58	2	-4000	0	-4000	4000	16000	0	0	0	0
8	ECD90990089	3571402688	2500	3/6/2014	5EE	3461925501	HOLDER SGCC 73.5*63*21.5*	1	-1573	0	-1573	3146	3146	6292	0	0	471
9	ECD90990089	3571402688	2500	3/6/2014	5EE	3461925701	HOLDER SGCC 73*63*14.5*1	1	-1780	0	-1780	1780	3560	7120	0	0	534
10	ECD90990089	3571402688	2500	3/6/2014	5EE	3463255502	COVER SGCC 442.5*309.3*66	1	-879	0	-879	0	13185	8790	0	0	87
11	ECD90990089	3571402688	2500	3/6/2014	5EE	3463255601	COVER BACK SHEET SGCC 11	1	-2495	0	-2495	4990	4990	19960	0	0	249

b) Reprocess

ภาพ 4.6 การคำนวณยอดความต้องการสั่งให้ผลิตของลูกค้า



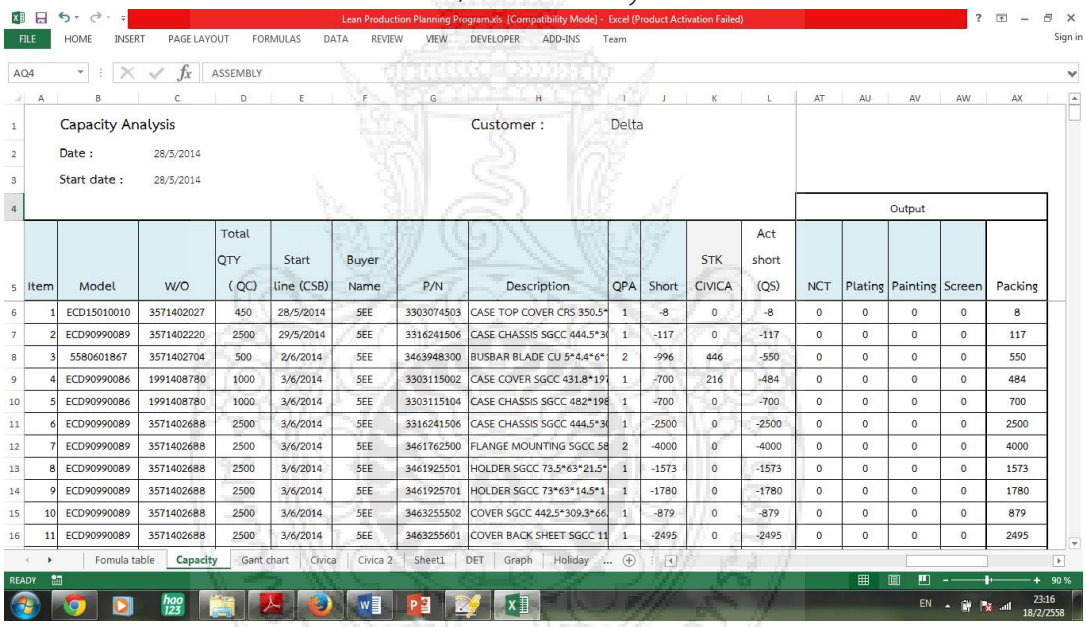
Capacity Analysis — Customer : Delta

Date : 28/5/2014

Start date : 28/5/2014

Item	Model	W/O	Total QTY (QC)	Start line (CSB)	Buyer Name	P/N	Description	QPA	Short	STK CIVICA	Act short (QS)	ASSEMBLY AS:Pe m 1.	AS:Pe m 2	AS:Pe m 3.	AS:Pe m 4	Ass'y pin.	NCT
1	ECD15010010	3571402027	450	28/5/2014	5EE	3303074503	CASE TOP COVER CRS 350.5*	1	-8	0	-8	0	0	0	0	0	0
2	ECD90990089	3571402220	2500	29/5/2014	5EE	3316241506	CASE CHASSIS SGCC 444.5*3	1	-117	0	-117	1404	0	0	0	0	0
3	5580601867	3571402704	500	2/6/2014	5EE	3463948300	BUSBAR BLADE CU 5*4.4*6*	2	-996	446	-550	0	0	0	0	0	0
4	ECD90990086	1991408780	1000	3/6/2014	5EE	3303115002	CASE COVER SGCC 431.8*197	1	-700	216	-484	0	0	0	0	0	0
5	ECD90990086	1991408780	1000	3/6/2014	5EE	3303115104	CASE CHASSIS SGCC 482*198	1	-700	0	-700	2800	0	0	0	0	0
6	ECD90990089	3571402688	2500	3/6/2014	5EE	3316241506	CASE CHASSIS SGCC 444.5*3	1	-2500	0	-2500	30000	0	0	0	0	0
7	ECD90990089	3571402688	2500	3/6/2014	5EE	3461762500	FLANGE MOUNTING SGCC 58	2	-4000	0	-4000	0	0	0	0	0	0
8	ECD90990089	3571402688	2500	3/6/2014	5EE	3461925501	HOLDER SGCC 73.5*63*21.5*	1	-1573	0	-1573	4719	0	0	0	0	0
9	ECD90990089	3571402688	2500	3/6/2014	5EE	3461925701	HOLDER SGCC 73*63*14.5*1	1	-1780	0	-1780	5340	7120	0	0	0	0
10	ECD90990089	3571402688	2500	3/6/2014	5EE	3463255502	COVER SGCC 442.5*309.3*66.	1	-879	0	-879	879	0	0	0	0	0
11	ECD90990089	3571402688	2500	3/6/2014	5EE	3463255601	COVER BACK SHEET SGCC 11	1	-2495	0	-2495	2495	2495	0	0	0	0

c) Assembly



Capacity Analysis — Customer : Delta

Date : 28/5/2014

Start date : 28/5/2014

Item	Model	W/O	Total QTY (QC)	Start line (CSB)	Buyer Name	P/N	Description	QPA	Short	STK CIVICA	Act short (QS)	Output NCT	Plating	Painting	Screen	Packing
1	ECD15010010	3571402027	450	28/5/2014	5EE	3303074503	CASE TOP COVER CRS 350.5*	1	-8	0	-8	0	0	0	0	8
2	ECD90990089	3571402220	2500	29/5/2014	5EE	3316241506	CASE CHASSIS SGCC 444.5*3	1	-117	0	-117	0	0	0	0	117
3	5580601867	3571402704	500	2/6/2014	5EE	3463948300	BUSBAR BLADE CU 5*4.4*6*	2	-996	446	-550	0	0	0	0	550
4	ECD90990086	1991408780	1000	3/6/2014	5EE	3303115002	CASE COVER SGCC 431.8*197	1	-700	216	-484	0	0	0	0	484
5	ECD90990086	1991408780	1000	3/6/2014	5EE	3303115104	CASE CHASSIS SGCC 482*198	1	-700	0	-700	0	0	0	0	700
6	ECD90990089	3571402688	2500	3/6/2014	5EE	3316241506	CASE CHASSIS SGCC 444.5*3	1	-2500	0	-2500	0	0	0	0	2500
7	ECD90990089	3571402688	2500	3/6/2014	5EE	3461762500	FLANGE MOUNTING SGCC 58	2	-4000	0	-4000	0	0	0	0	4000
8	ECD90990089	3571402688	2500	3/6/2014	5EE	3461925501	HOLDER SGCC 73.5*63*21.5*	1	-1573	0	-1573	0	0	0	0	1573
9	ECD90990089	3571402688	2500	3/6/2014	5EE	3461925701	HOLDER SGCC 73*63*14.5*1	1	-1780	0	-1780	0	0	0	0	1780
10	ECD90990089	3571402688	2500	3/6/2014	5EE	3463255502	COVER SGCC 442.5*309.3*66.	1	-879	0	-879	0	0	0	0	879
11	ECD90990089	3571402688	2500	3/6/2014	5EE	3463255601	COVER BACK SHEET SGCC 11	1	-2495	0	-2495	0	0	0	0	2495

d) Output

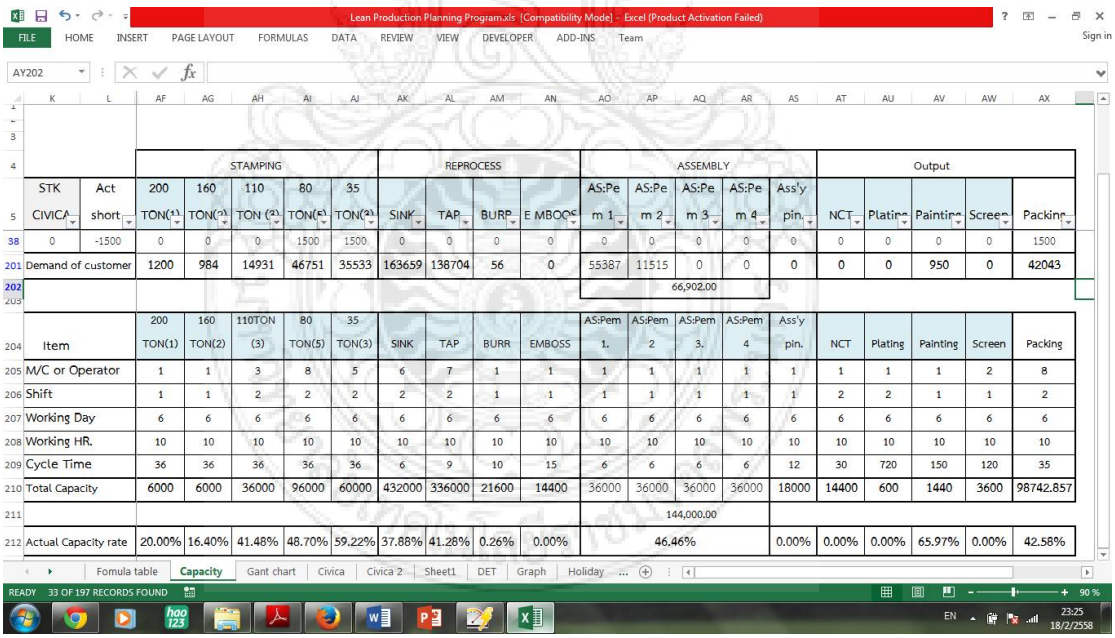
ภาพ 4.6 การคำนวณยอดความต้องการสั่งให้ผลิตของลูกค้า (ต่อ)

จากภาพ 4.6 แสดงผลลัพธ์ของการคำนวณอัตราการผลิตตามจำนวนยอดการสั่งซื้อช่วงระยะเวลา 2 สัปดาห์ที่ต้องทำการผลิต เพื่อวิเคราะห์อัตราการผลิตสูงสุดเมื่อเปรียบเทียบกับอัตราการผลิตตามจำนวนยอดการสั่งซื้อ ก่อนที่จะวางแผนการผลิต

4.2.3 เปรียบเทียบอัตราการผลิตสูงสุด

ในแต่ละสถานีงานจะเปรียบเทียบความสามารถในการผลิตตามความต้องการของลูกค้ากับความสามารถสูงสุดในการผลิตของบริษัทผู้จัดจำหน่ายแห่งหนึ่ง เพื่อให้สามารถทราบถึงสถานีงานการผลิตมีความสามารถของกำลังการผลิตเพียงพอหรือไม่ ตามขั้นตอนการทดลองที่ 3 ดังภาพ 4.7 เป็นการเปรียบเทียบข้อมูลในช่วงเวลา 2 สัปดาห์ ถ้าไม่เกินค่าอัตรากำลังการผลิตสูงสุด ฝ่ายวางแผนการผลิตสามารถนำโปรแกรมต้นแบบมาใช้ในการวางแผนให้กับสายการผลิตที่จะทำให้แผนการผลิตไม่ล่าช้า และถือว่าการวางแผนการผลิตจะมีความสำคัญมาก แต่ถ้าเกินค่าอัตรากำลังการผลิตสูงสุด สายการผลิตจะต้องมุ่งเน้นการปรับปรุงสายการผลิตมากขึ้น ด้วยการลดเวลาสูญเสีย (Loss time) หรือลดเวลาการผลิตด้วยการใช้เทคนิคการผลิตแบบลีนอื่นๆ มาช่วยในการปรับปรุง ส่วนในช่วงระยะสั้น ก็สามารถใช้โปรแกรมต้นแบบ ในการช่วยวางแผนแก้ไขปัญหาการผลิตไม่ทันเพื่อการลดปัญหาการส่งงานไม่ทันเวลาให้กับลูกค้า ด้วยการแจ้งกลับลูกค้าเพื่อให้ลูกค้าได้ช่วยตัดสินใจในการเลือกลำดับความสำคัญของการผลิตสินค้า โดยค่าอัตราการผลิตจริง (Actual Capacity Rate) ตามยอดจำนวนความต้องการของลูกค้า (Demand of Customer) เมื่อเทียบกับกำลังการผลิตสูงสุด (Maximum Capacity) สามารถคำนวณได้ดังสมการที่ 15

$$\text{Actual Capacity Rate} = (\text{Demand of customer} / \text{Maximum capacity})*100 \qquad (15)$$



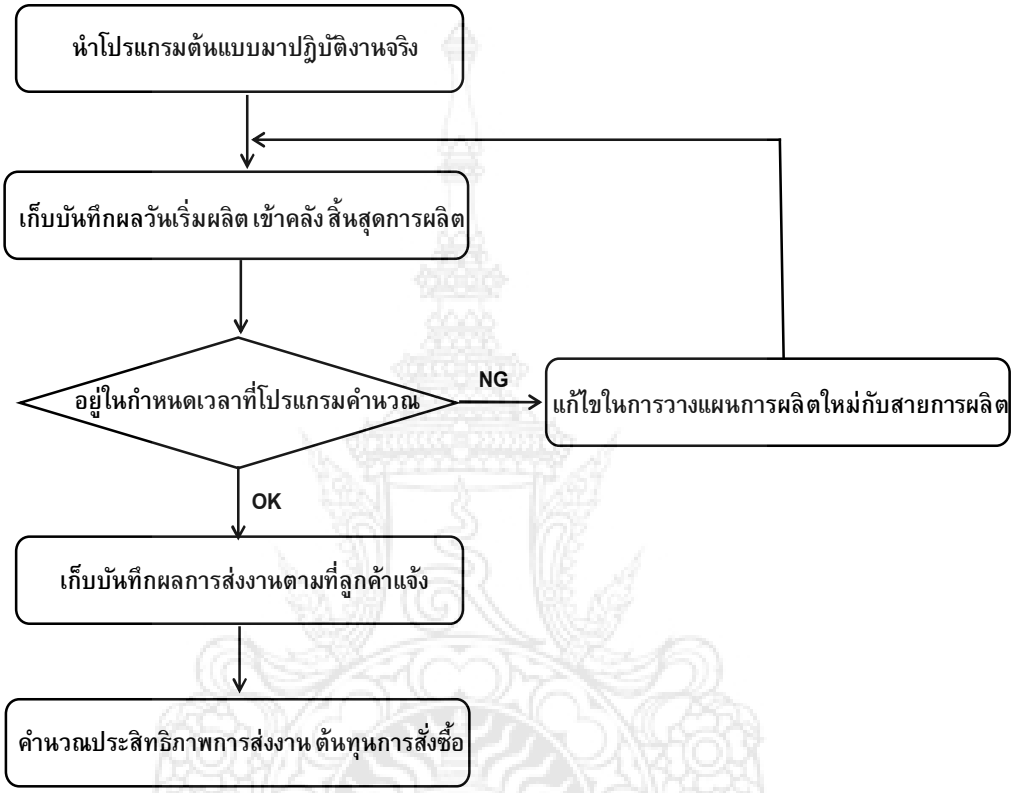
	K	L	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX
4			STAMPING					REPROCESS				ASSEMBLY					Output				
5	STK CIVICA	Act short	200 TON(1)	160 TON(2)	110 TON (2)	80 TON(5)	35 TON(2)	SINK	TAP	BURR	E MBOSS	AS:Pe m 1	AS:Pe m 2	AS:Pe m 3	AS:Pe m 4	Ass'y pin.	NCT	Plating	Painting	Screen	Packing
38	0	-1500	0	0	0	1500	1500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1500
201	Demand of customer		1200	984	14931	46751	35533	163659	138704	56	0	55387	11515	0	0	0	0	0	950	0	42043
202												66,902.00									
204	Item		200 TON(1)	160 TON(2)	110TON (3)	80 TON(5)	35 TON(3)	SINK	TAP	BURR	EMBOSS	AS:Pem 1.	AS:Pem 2	AS:Pem 3.	AS:Pem 4	Ass'y pin.	NCT	Plating	Painting	Screen	Packing
205	M/C or Operator		1	1	3	8	5	6	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	8
206	Shift		1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2
207	Working Day		6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
208	Working HR.		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
209	Cycle Time		36	36	36	36	36	6	9	10	15	6	6	6	6	12	30	720	150	120	35
210	Total Capacity		6000	6000	36000	96000	60000	432000	336000	21600	14400	36000	36000	36000	36000	18000	14400	600	1440	3600	98742.857
211												144,000.00									
212	Actual Capacity rate		20.00%	16.40%	41.48%	48.70%	59.22%	37.88%	41.28%	0.26%	0.00%	46.46%				0.00%	0.00%	0.00%	65.97%	0.00%	42.58%

ภาพ 4.7 การเปรียบเทียบกับอัตราการผลิตสูงสุด

จะเห็นได้ว่าในปัจจุบันของบริษัทผู้จัดจำหน่ายแห่งหนึ่ง ค่าอัตราการผลิตจริงยังคงไม่เกินกำลังการผลิตสูงสุด ซึ่งสถานีการพ่นสีมีค่าอัตราการผลิตมากที่สุดอยู่ที่ 65.97% ดังภาพ 4.7

4.2.4 การประยุกต์ใช้งาน

หลังจากผ่านการวิเคราะห์อัตราการผลิตสูงสุดของแต่ละสถานีงานของบริษัทผู้จัดจำหน่ายแห่งหนึ่งเรียบร้อยแล้ว นำโปรแกรมต้นแบบมาปฏิบัติงานจริง ตามแผนผังการทำงาน (Flow chart) ตามขั้นตอนการทดลองที่ 4 ดังภาพ 4.8



ภาพ 4.8 แผนผังการนำโปรแกรมต้นแบบมาปฏิบัติงานจริง

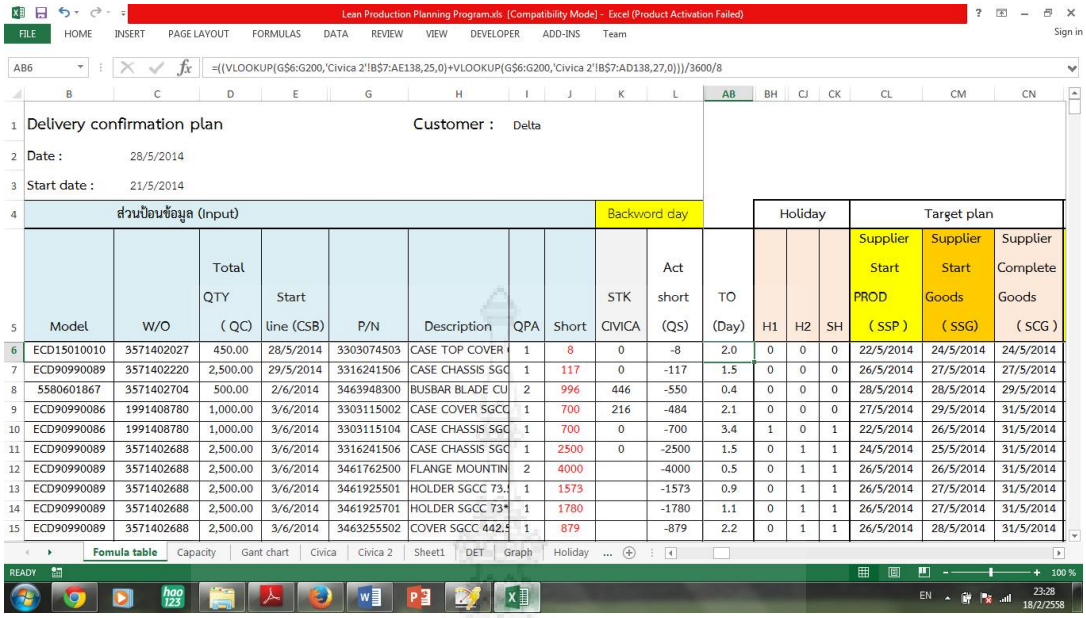
4.2.4.1 เก็บบันทึกผลวันเริ่มผลิต เข้าคลังสินค้าและสิ้นสุดการผลิต

เมื่อป้อนข้อมูลเข้าสู่โปรแกรมต้นแบบตามหัวข้อ 4.2.1 โปรแกรมจะคำนวณเป้าหมาย Target) ของการนำไปกำหนดเวลาการผลิตของการวางแผนการผลิต ดังภาพ 4.9 ดังนี้

4.2.4.1.1 วันเริ่มต้นการผลิต (SSP: Supplier Start Production)

4.2.4.1.2 วันเริ่มต้นเป็นสินค้า (SSG: Supplier Start Goods)

4.2.4.1.2 วันผลิตเป็นสินค้าเสร็จสิ้น (SCG: Supplier Complete Goods)



Lean Production Planning Program.xls [Compatibility Mode] - Excel (Product Activation Failed)

=((VLOOKUP(G$6:G200,'Civica 2'!B$7:AE138,25,0)+VLOOKUP(G$6:G200,'Civica 2'!B$7:AD138,27,0)))/3600/8

Delivery confirmation plan Customer : Delta

Date : 28/5/2014

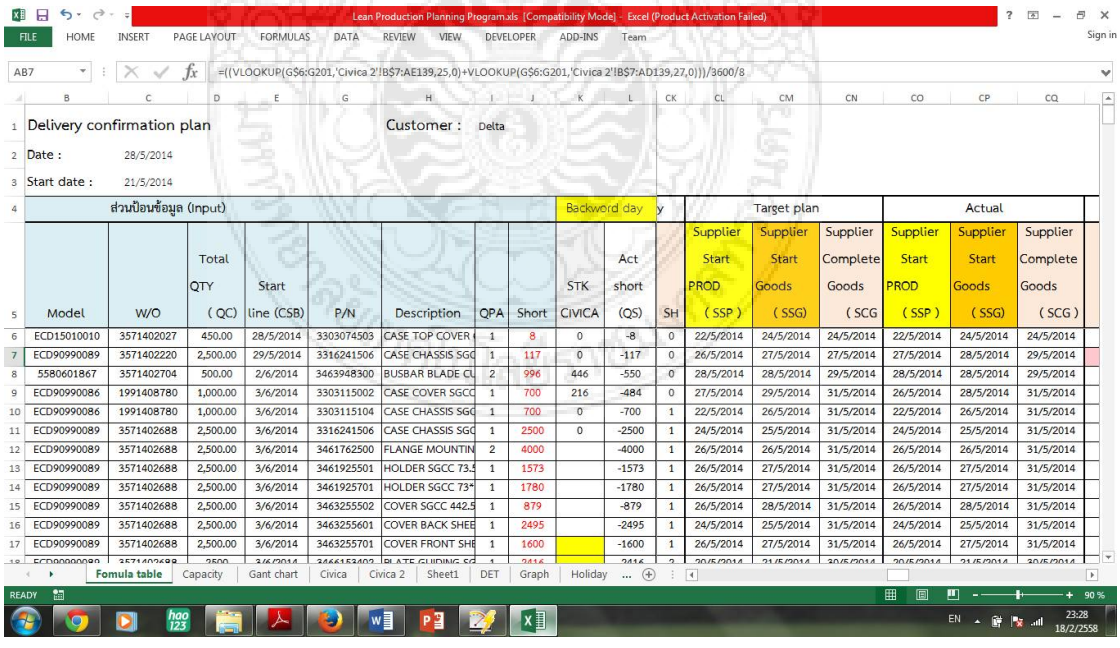
Start date : 21/5/2014

ส่วนป้อนข้อมูล (Input)								Backword day			Holiday			Target plan		
Model	W/O	Total QTY (QC)	Start line (CSB)	P/N	Description	QPA	Short	STK CIVICA	Act short (QS)	TO (Day)	H1	H2	SH	Supplier Start PROD (SSP)	Supplier Start Goods (SSG)	Supplier Complete Goods (SCG)
ECD15010010	3571402027	450.00	28/5/2014	3303074503	CASE TOP COVER (	1	8	0	-8	2.0	0	0	0	22/5/2014	24/5/2014	24/5/2014
ECD90990089	3571402220	2,500.00	29/5/2014	3316241506	CASE CHASSIS SGC	1	117	0	-117	1.5	0	0	0	26/5/2014	27/5/2014	27/5/2014
5580601867	3571402704	500.00	2/6/2014	3463948300	BUSBAR BLADE CU	2	996	446	-550	0.4	0	0	0	28/5/2014	28/5/2014	29/5/2014
ECD90990086	1991408780	1,000.00	3/6/2014	3303115002	CASE COVER SGCC	1	700	216	-484	2.1	0	0	0	27/5/2014	29/5/2014	31/5/2014
ECD90990086	1991408780	1,000.00	3/6/2014	3303115104	CASE CHASSIS SGC	1	700	0	-700	3.4	1	0	1	22/5/2014	26/5/2014	31/5/2014
ECD90990089	3571402688	2,500.00	3/6/2014	3316241506	CASE CHASSIS SGC	1	2500	0	-2500	1.5	0	1	1	24/5/2014	25/5/2014	31/5/2014
ECD90990089	3571402688	2,500.00	3/6/2014	3461762500	FLANGE MOUNTIN	2	4000		-4000	0.5	0	1	1	26/5/2014	26/5/2014	31/5/2014
ECD90990089	3571402688	2,500.00	3/6/2014	3461925501	HOLDER SGCC 73.5	1	1573		-1573	0.9	0	1	1	26/5/2014	27/5/2014	31/5/2014
ECD90990089	3571402688	2,500.00	3/6/2014	3461925701	HOLDER SGCC 73*	1	1780		-1780	1.1	0	1	1	26/5/2014	27/5/2014	31/5/2014
ECD90990089	3571402688	2,500.00	3/6/2014	3463255502	COVER SGCC 442.5	1	879		-879	2.2	0	1	1	26/5/2014	28/5/2014	31/5/2014

Fomula table | Capacity | Gant chart | Civica | Civica 2 | Sheet1 | DET | Graph | Holiday

ภาพ 4.9 แสดงผลการคำนวณเป้าหมายของกำหนดเวลาการผลิต

หลังจากนั้นฝ่ายวางแผนนำมาเปรียบเทียบกับการผลิตจริง (Actual) ด้วยการเก็บบันทึกผลของวันเริ่มต้นการผลิต วันเริ่มต้นเป็นสินค้า และวันผลิตเป็นสินค้าเสร็จสิ้น นำมาเปรียบเทียบกับผลลัพธ์ของการคำนวณของโปรแกรมต้นแบบเพื่อใช้ในการตัดสินใจการวางแผนการผลิตจริง ตามขั้นตอนการทดลองที่ 4.1 ดังภาพ 4.10



Lean Production Planning Program.xls [Compatibility Mode] - Excel (Product Activation Failed)

=((VLOOKUP(G$6:G201,'Civica 2'!B$7:AE139,25,0)+VLOOKUP(G$6:G201,'Civica 2'!B$7:AD139,27,0)))/3600/8

Delivery confirmation plan Customer : Delta

Date : 28/5/2014

Start date : 21/5/2014

ส่วนป้อนข้อมูล (Input)								Backword day			Target plan			Actual		
Model	W/O	Total QTY (QC)	Start line (CSB)	P/N	Description	QPA	Short	STK CIVICA	Act short (QS)	SH	Supplier Start PROD (SSP)	Supplier Start Goods (SSG)	Supplier Complete Goods (SCG	Supplier Start PROD (SSP)	Supplier Start Goods (SSG)	Supplier Complete Goods (SCG)
ECD15010010	3571402027	450.00	28/5/2014	3303074503	CASE TOP COVER (	1	8	0	-8	0	22/5/2014	24/5/2014	24/5/2014	22/5/2014	24/5/2014	24/5/2014
ECD90990089	3571402220	2,500.00	29/5/2014	3316241506	CASE CHASSIS SGC	1	117	0	-117	0	26/5/2014	27/5/2014	27/5/2014	27/5/2014	28/5/2014	29/5/2014
5580601867	3571402704	500.00	2/6/2014	3463948300	BUSBAR BLADE CU	2	996	446	-550	0	28/5/2014	28/5/2014	29/5/2014	28/5/2014	28/5/2014	29/5/2014
ECD90990086	1991408780	1,000.00	3/6/2014	3303115002	CASE COVER SGCC	1	700	216	-484	0	27/5/2014	29/5/2014	31/5/2014	26/5/2014	28/5/2014	31/5/2014
ECD90990086	1991408780	1,000.00	3/6/2014	3303115104	CASE CHASSIS SGC	1	700	0	-700	1	22/5/2014	26/5/2014	31/5/2014	22/5/2014	26/5/2014	31/5/2014
ECD90990089	3571402688	2,500.00	3/6/2014	3316241506	CASE CHASSIS SGC	1	2500	0	-2500	1	24/5/2014	25/5/2014	31/5/2014	24/5/2014	25/5/2014	31/5/2014
ECD90990089	3571402688	2,500.00	3/6/2014	3461762500	FLANGE MOUNTIN	2	4000		-4000	1	26/5/2014	26/5/2014	31/5/2014	26/5/2014	26/5/2014	31/5/2014
ECD90990089	3571402688	2,500.00	3/6/2014	3461925501	HOLDER SGCC 73.5	1	1573		-1573	1	26/5/2014	27/5/2014	31/5/2014	26/5/2014	27/5/2014	31/5/2014
ECD90990089	3571402688	2,500.00	3/6/2014	3461925701	HOLDER SGCC 73*	1	1780		-1780	1	26/5/2014	27/5/2014	31/5/2014	26/5/2014	27/5/2014	31/5/2014
ECD90990089	3571402688	2,500.00	3/6/2014	3463255502	COVER SGCC 442.5	1	879		-879	1	26/5/2014	28/5/2014	31/5/2014	26/5/2014	28/5/2014	31/5/2014
ECD90990089	3571402688	2,500.00	3/6/2014	3463255601	COVER BACK SHEE	1	2495		-2495	1	24/5/2014	25/5/2014	31/5/2014	24/5/2014	25/5/2014	31/5/2014
ECD90990089	3571402688	2,500.00	3/6/2014	3463255701	COVER FRONT SHE	1	1600		-1600	1	26/5/2014	27/5/2014	31/5/2014	26/5/2014	27/5/2014	31/5/2014

Fomula table | Capacity | Gant chart | Civica | Civica 2 | Sheet1 | DET | Graph | Holiday

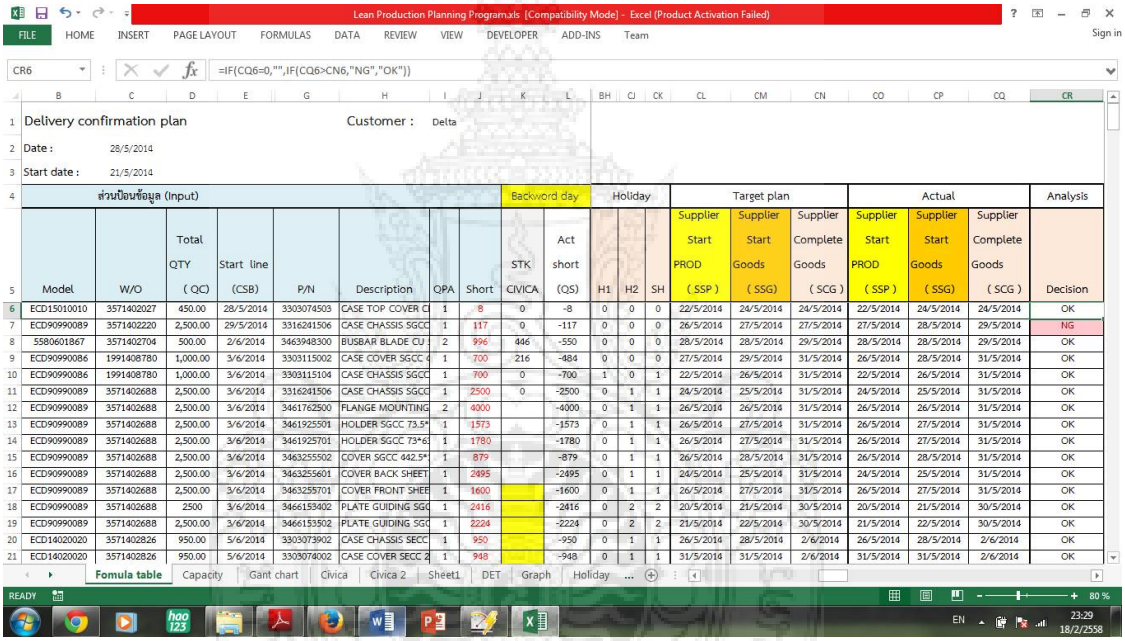
ภาพ 4.10 การบันทึกข้อมูลวันเริ่มต้นการผลิต วันเริ่มต้นนำสินค้าเข้าคงคลังและวันสิ้นสุดการผลิต

4.2.4.2 เปรียบเทียบการวางแผนจริงกับโปรแกรมต้นแบบ

หลังจากการเก็บบันทึกผลวันเริ่มต้นการผลิต วันเริ่มต้นเป็นสินค้า และวันผลิตเป็นสินค้าเสร็จสิ้น โปรแกรมจะทำการตัดสินใจเพื่อช่วยในการวิเคราะห์ความถูกต้องของการวางแผนให้กับสายการผลิตที่จะมั่นใจได้ว่าแผนการผลิตจริง ไม่เกิดความล่าช้าในการส่งมอบชิ้นงาน ตามขั้นตอนการทดลองที่ 4.2 ดังภาพ 4.11 ผลการตัดสินใจ (Decision) ของโปรแกรมมีรายละเอียดดังนี้

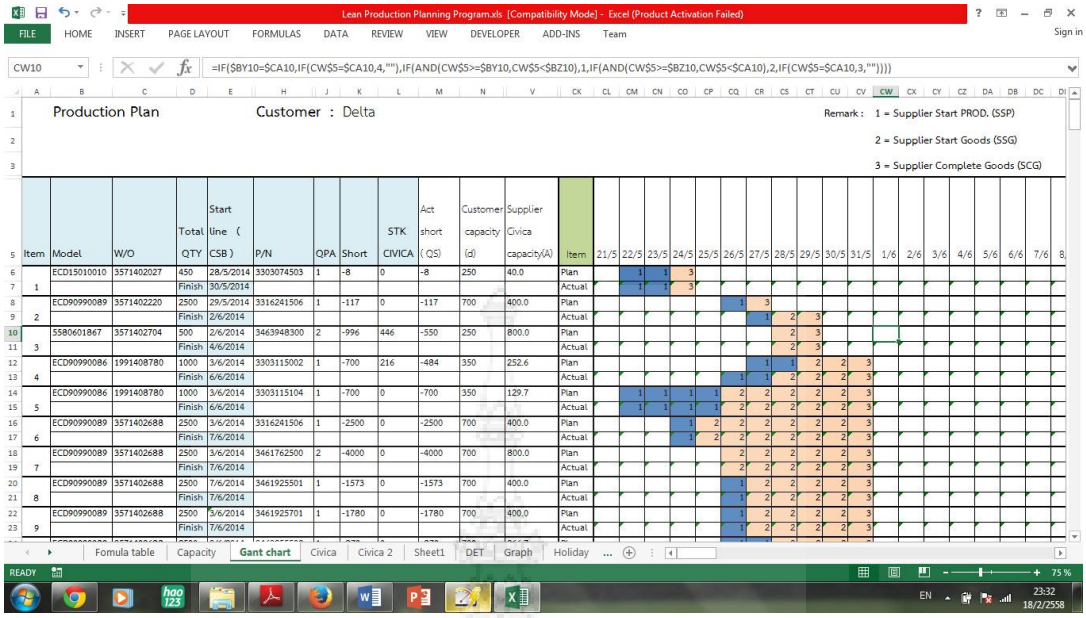
- OK หมายถึง การวางแผนผลิตจริงไม่ล่าช้าจากผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณ สามารถนำไปให้สายการผลิตดำเนินการต่อไป

- NG หมายถึง การวางแผนผลิตจริงล่าช้าจากผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณ ต้องปรับปรุงแก้ไขในการวางแผนการผลิตใหม่กับสายการผลิต เพื่อให้อยู่ในช่วงเวลาที่กำหนดของผลลัพธ์ที่คำนวณได้จากโปรแกรมต้นแบบ



ภาพ 4.11 การเปรียบเทียบการวางแผนจริงกับโปรแกรมต้นแบบ

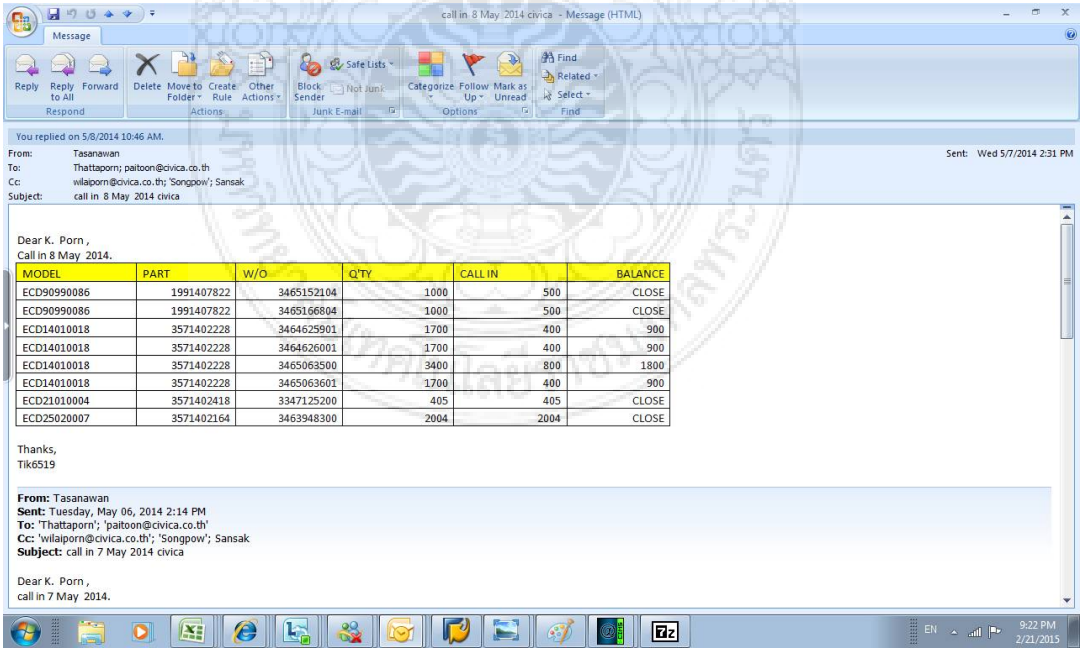
ถ้าผลการตัดสินใจ (Decision) ของโปรแกรมมีค่าเท่ากับ OK ฝ่ายวางแผนการผลิตสามารถนำแผนการผลิตในรูปลักษณะ Gantt chart ที่โปรแกรมต้นแบบได้สร้างขึ้นมา นำไปให้สายการผลิตเริ่มการผลิตตามแผนงานที่วางไว้ให้เป็นลำดับขั้นตอนที่ชัดเจน ดังภาพ 4.12



ภาพ 4.12 การวางแผนการผลิตด้วยตารางการผลิตแบบ Gantt chart

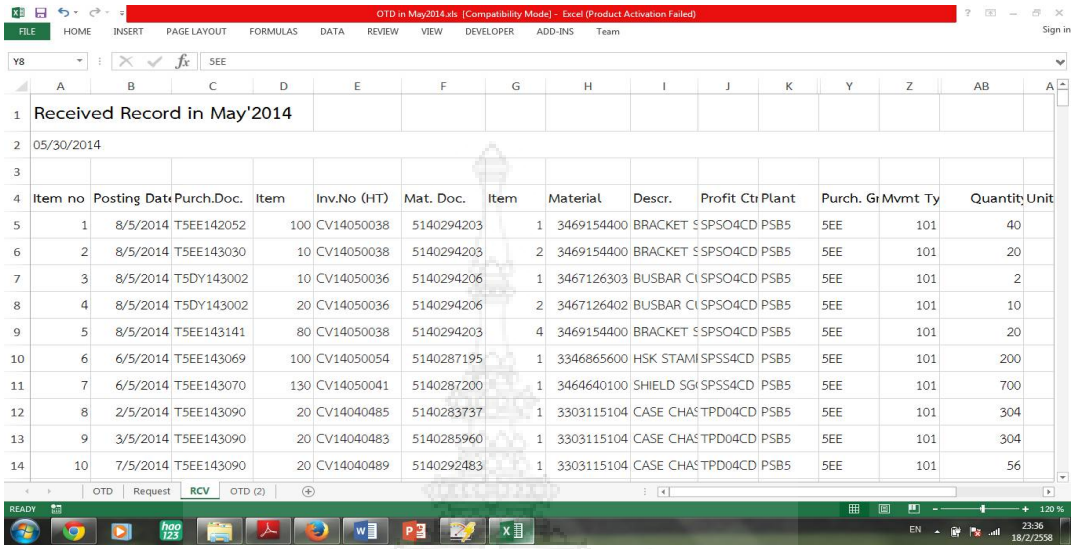
4.2.4.3 บันทึกการส่งมอบงานตามที่ลูกค้าสั่ง

หลังจากผ่านการวิเคราะห์ความถูกต้องของการวางแผนให้กับสายการผลิตเรียบร้อยแล้ว ทางสายการผลิตจะต้องเริ่มปฏิบัติตามแผนการผลิต เพื่อให้ชิ้นงานสร็จทันเวลาตามที่ลูกค้าแจ้งการสั่งซื้อด้วยการส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) ดังภาพ 4.13



ภาพ 4.13 การแจ้งการส่งมอบงานด้วย E-mail

ขั้นตอนต่อไปทางบริษัทลูกค้าจะมีการบันทึกการรับสินค้าหรือชิ้นงานที่ทางบริษัทผู้จัดจำหน่ายแห่งหนึ่งได้ส่งมอบให้ ดังภาพ 4.14



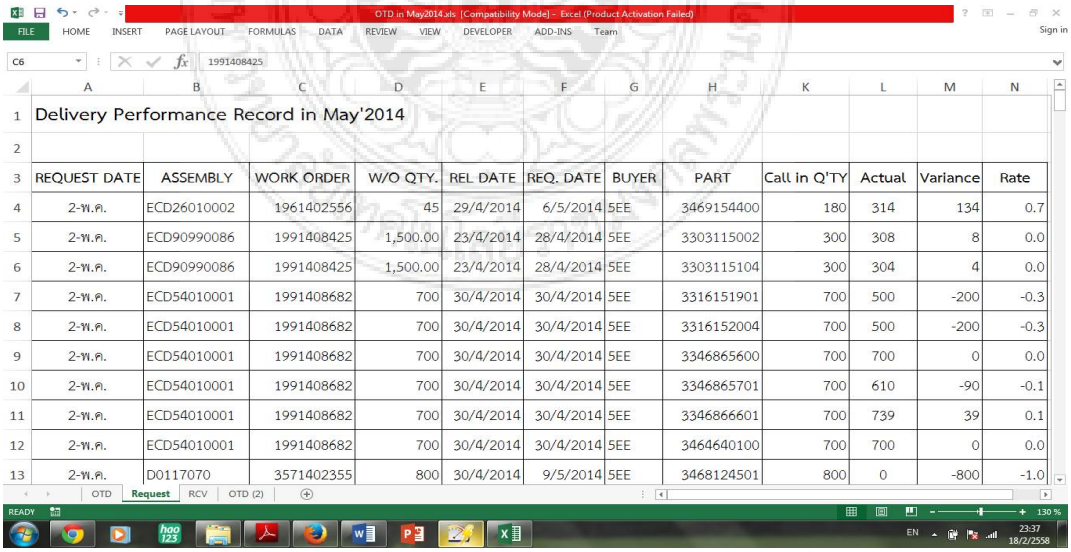
Received Record in May'2014

05/30/2014

Item no	Posting Dat	Purch.Doc.	Item	Inv.No (HT)	Mat. Doc.	Item	Material	Descr.	Profit Ctr	Plant	Purch. Gr	Mvmt Ty	Quantity	Unit
1	8/5/2014	T5EE142052	100	CV14050038	5140294203	1	3469154400	BRACKET S	SPSO4CD	PSB5	5EE	101	40	
2	8/5/2014	T5EE143030	10	CV14050038	5140294203	2	3469154400	BRACKET S	SPSO4CD	PSB5	5EE	101	20	
3	8/5/2014	T5DY143002	10	CV14050036	5140294206	1	3467126303	BUSBAR CU	SPSO4CD	PSB5	5EE	101	2	
4	8/5/2014	T5DY143002	20	CV14050036	5140294206	2	3467126402	BUSBAR CU	SPSO4CD	PSB5	5EE	101	10	
5	8/5/2014	T5EE143141	80	CV14050038	5140294203	4	3469154400	BRACKET S	SPSO4CD	PSB5	5EE	101	20	
6	6/5/2014	T5EE143069	100	CV14050054	5140287195	1	3346865600	HSK STAMI	SPSS4CD	PSB5	5EE	101	200	
7	6/5/2014	T5EE143070	130	CV14050041	5140287200	1	3464640100	SHIELD SG	SPSS4CD	PSB5	5EE	101	700	
8	2/5/2014	T5EE143090	20	CV14040485	5140283737	1	3303115104	CASE CHAS	TPD04CD	PSB5	5EE	101	304	
9	3/5/2014	T5EE143090	20	CV14040483	5140285960	1	3303115104	CASE CHAS	TPD04CD	PSB5	5EE	101	304	
10	7/5/2014	T5EE143090	20	CV14040489	5140292483	1	3303115104	CASE CHAS	TPD04CD	PSB5	5EE	101	56	

ภาพ 4.14 บันทึกการรับสินค้าที่บริษัทผู้จัดจำหน่ายแห่งหนึ่งส่งมอบงานชิ้นงาน

ดังนั้นจึงต้องเก็บบันทึกการสั่งซื้อหรือการแจ้งส่งมอบชิ้นงาน ดังภาพ 4.14 นำมาเปรียบเทียบกับการส่งมอบชิ้นงานจริงหรือการได้รับสินค้า ดังภาพ 4.15 โดยข้อมูลการการสั่งซื้อหรือการแจ้งส่งมอบชิ้นงาน จะอยู่ในคลอลัมน์ที่มีชื่อว่า Call in Q'TY ส่วนการส่งมอบชิ้นงานจริงหรือการได้รับสินค้าจะอยู่ในคลอลัมน์ที่มีชื่อว่า Actual เพื่อเป็นผลลัพธ์ของการส่งมอบชิ้นงานทันเวลา ตามขั้นตอนการทดลองที่ 4.3



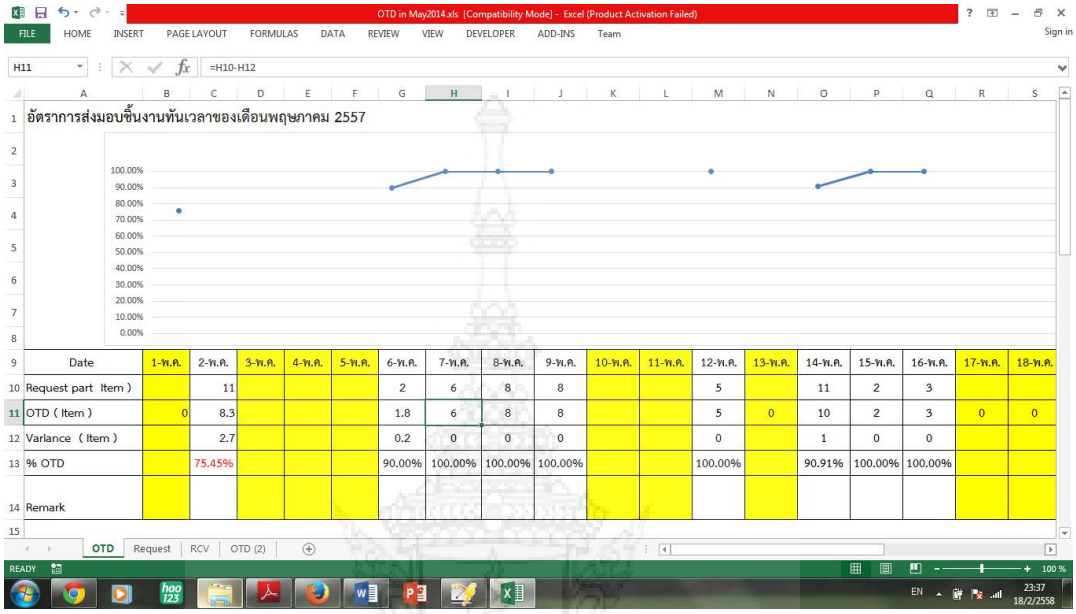
Delivery Performance Record in May'2014

REQUEST DATE	ASSEMBLY	WORK ORDER	W/O QTY.	REL DATE	REQ. DATE	BUYER	PART	Call in Q'TY	Actual	Variance	Rate
2-พ.ค.	ECD26010002	1961402556	45	29/4/2014	6/5/2014	5EE	3469154400	180	314	134	0.7
2-พ.ค.	ECD90990086	1991408425	1,500.00	23/4/2014	28/4/2014	5EE	3303115002	300	308	8	0.0
2-พ.ค.	ECD90990086	1991408425	1,500.00	23/4/2014	28/4/2014	5EE	3303115104	300	304	4	0.0
2-พ.ค.	ECD54010001	1991408682	700	30/4/2014	30/4/2014	5EE	3316151901	700	500	-200	-0.3
2-พ.ค.	ECD54010001	1991408682	700	30/4/2014	30/4/2014	5EE	3316152004	700	500	-200	-0.3
2-พ.ค.	ECD54010001	1991408682	700	30/4/2014	30/4/2014	5EE	3346865600	700	700	0	0.0
2-พ.ค.	ECD54010001	1991408682	700	30/4/2014	30/4/2014	5EE	3346865701	700	610	-90	-0.1
2-พ.ค.	ECD54010001	1991408682	700	30/4/2014	30/4/2014	5EE	3346866601	700	739	39	0.1
2-พ.ค.	ECD54010001	1991408682	700	30/4/2014	30/4/2014	5EE	3464640100	700	700	0	0.0
2-พ.ค.	D0117070	3571402355	800	30/4/2014	9/5/2014	5EE	3468124501	800	0	-800	-1.0

ภาพ 4.15 การบันทึกการส่งมอบชิ้นงานเปรียบเทียบกับการสั่งซื้อ

4.2.4.3 คำนวณประสิทธิภาพการส่งมอบงานทันเวลา

จะทำให้สามารถคำนวณหาประสิทธิภาพการส่งมอบชิ้นงานทันเวลาได้ ตามขั้นตอนการทดลองที่ 4.4 ดังภาพ 4.16



Date	1-พ.ค.	2-พ.ค.	3-พ.ค.	4-พ.ค.	5-พ.ค.	6-พ.ค.	7-พ.ค.	8-พ.ค.	9-พ.ค.	10-พ.ค.	11-พ.ค.	12-พ.ค.	13-พ.ค.	14-พ.ค.	15-พ.ค.	16-พ.ค.	17-พ.ค.	18-พ.ค.
Request part Item)		11				2	6	8	8			5		11	2	3		
OTD (Item)	0	8.3				1.8	6	8	8			5	0	10	2	3	0	0
Variance (Item)		2.7				0.2	0	0	0			0		1	0	0		
% OTD		75.45%				90.00%	100.00%	100.00%	100.00%			100.00%		90.91%	100.00%	100.00%		
Remark																		

ภาพ 4.16 ประสิทธิภาพการส่งมอบงานทันเวลา

บทที่ 5

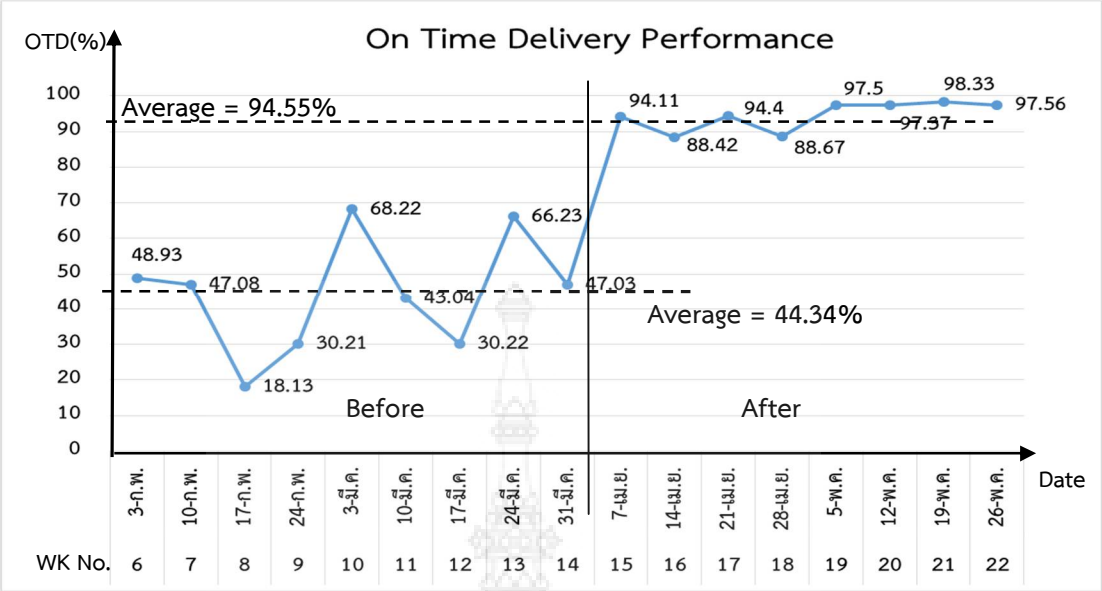
ผลการวิจัย (Results)

จากการทดสอบโปรแกรมต้นแบบในบทที่กล่าวมาแล้วนั้น จึงนำมาสู่ผลการทดสอบโปรแกรมของการวางแผนการผลิตแบบย้อนกลับ และตอบกลับข้อมูลการยืนยันการส่งมอบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้กระบวนการจัดซื้อวัตถุดิบภายในประเทศของบริษัทกลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์พร้อมทั้งเป็นการสร้างความยั่งยืนในส่วนของความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมต่อไป

5.1 ผลทดสอบการใช้งานของโปรแกรมต้นแบบ

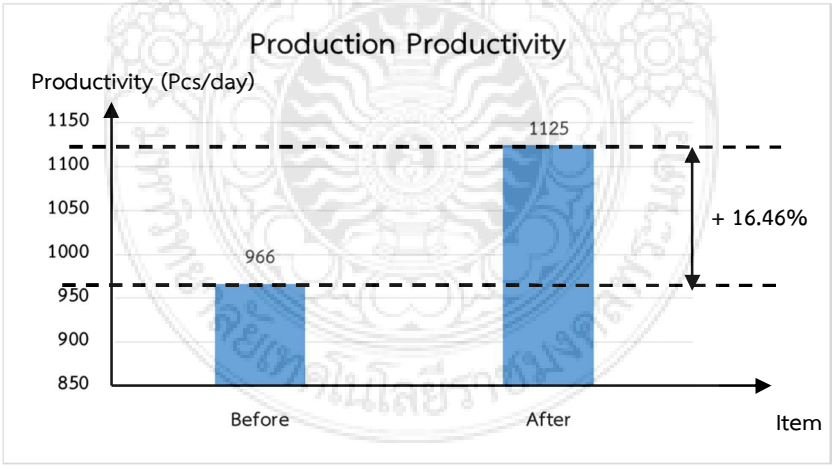
ในการวิเคราะห์ผลการพัฒนาของโปรแกรมต้นแบบ งานวิจัยนี้ได้มุ่งเน้นผลของการพัฒนาใน 5 ประเด็นหลัก คือ ผลด้านการส่งมอบ ผลด้านประสิทธิภาพการผลิต ผลด้านต้นทุน ผลด้านพลังงาน และผลด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งผลของการทดลองและทดสอบของงานวิจัยดังแสดงต่อไปนี้

5.1.1 ด้านการส่งมอบ ก่อนการปรับปรุงในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนมีนาคม ทำการเก็บบันทึกผลอัตราการส่งมอบชิ้นงานทันเวลาเป็นรายวันตามที่ฝ่ายจัดซื้อแจ้งให้ผู้ส่งมอบมีการส่งมอบชิ้นงาน หลังจากนั้นนำมาสรุปผลการส่งมอบทันเวลาเป็นรายสัปดาห์ พบว่าอัตราการส่งมอบชิ้นงานทันเวลาจะมีค่าอยู่ในช่วง 18.13 – 68.22% จึงทำให้อัตราการส่งมอบชิ้นงานทันเวลาเฉลี่ยอยู่ที่ 44.34% หลังจากได้ใช้โปรแกรมต้นแบบด้วยวิธีการออกแบบการวางแผนการผลิตแบบย้อนกลับ (Backward Planning) จากข้อมูลแผนรายการวัตถุดิบขาดแคลน (Material shortage list plan) ร่วมด้วยการใช้เทคนิคการผลิตแบบลีน (Lean Technique) โดยการผลิตให้เสร็จล่วงหน้าตามระยะเวลาวันสำรอง (Buffer day) ร่วมกับการบริหารจัดการสินค้าคงคลัง ในช่วงเดือนเมษายน ถึงเดือนพฤษภาคม พบว่าอัตราการส่งมอบชิ้นงานทันเวลาจะมีค่าอยู่ในช่วง 88.42 – 98.33% จึงทำให้มีอัตราการส่งมอบชิ้นงานทันเวลาเฉลี่ยเพิ่มขึ้นอยู่ที่ 94.55% เนื่องจากฝ่ายจัดซื้อสามารถติดตามและร่วมกันแก้ไขปัญหากับบริษัทผู้จัดจำหน่ายแห่งหนึ่งได้ก่อนที่จะเกิดความล่าช้าจากเป้าหมายที่กำหนดไว้ของโปรแกรมต้นแบบ ผลการทดลองแสดงในภาพ 5.1



ภาพ 5.1 การเปรียบเทียบอัตราการส่งมอบทันเวลาช่วงระยะเวลาก่อนและหลังการปรับปรุง

5.1.2 ด้านประสิทธิภาพการผลิต ผลประโยชน์ที่ได้รับหลังจากที่ฝ่ายจัดซื้อสามารถส่งมอบชิ้นงานทันเวลากับปริมาณยอดงานที่สายการผลิตของลูกค้าผลิตได้ต่อเดือน ดังภาพ 5.2 คือก่อนการปรับปรุงมีประสิทธิภาพการผลิตอยู่ที่ 966 ชิ้นต่อวัน ในขณะที่หลังการปรับปรุงมีประสิทธิภาพการผลิตการผลิตอยู่ที่ 1,125 ชิ้นต่อวัน ทำให้สายการผลิตมีประสิทธิภาพการผลิตเพิ่มขึ้นถึง 16.46%



ภาพ 5.2 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการผลิตช่วงระยะเวลาก่อนและหลังการปรับปรุง

5.1.3 ด้านต้นทุน ผลการทดสอบโปรแกรมต้นแบบ ช่วยทำให้ทั้งผู้ส่งมอบและบริษัทผู้ผลิต (ลูกค้า) สามารถลดค่าใช้จ่ายได้ โดยที่บริษัทผู้ผลิต (ลูกค้า) สามารถลดต้นทุนการสั่งซื้อวัตถุดิบ ส่วนบริษัทผู้ส่งมอบสามารถลดต้นทุนค่าใช้จ่ายด้านการขนส่ง ดังนี้

5.1.3.1 ต้นทุนวัตถุดิบ เมื่อผู้ส่งมอบ (Supplier) สามารถส่งมอบวัตถุดิบได้ทันเวลา ทำให้มูลค่าการสั่งซื้อวัตถุดิบเฉลี่ยของบริษัทมหาชนนี้สามารถลดลงจาก 6.17 ล้านบาท เป็น 3.9 ล้านบาทต่อเดือน เมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนเฉลี่ยของต้นทุนการสั่งซื้อวัตถุดิบกับยอดการผลิตก็พบว่าลดลงจริงจาก 328.29 เป็น 179.91 บาทต่อชิ้น ซึ่งสรุปได้ว่าสามารถลดการสั่งซื้อวัตถุดิบต่อเดือนได้ถึง 63.2% ดังนั้นสามารถลดต้นทุนการสั่งซื้อวัตถุดิบได้ 27.21 ล้านบาทต่อปี ทำให้มูลค่าของสินค้าคงคลังลดลงเฉลี่ยจาก 896,220.74 อยู่ที่ 437,097.53 บาทต่อเดือน ดังตาราง 5.1

ตาราง 5.1 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยต่อเดือนช่วงระยะเวลาก่อนและหลังการปรับปรุง

รายการ	ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง	ความแตกต่าง
ยอดการผลิต(ชิ้น)	19,891	21,672	+ 1,781
ยอดการสั่งซื้อวัตถุดิบ(บาท)	6,171,681.09	3,904,386.35	- 2,267,302.74
ต้นทุนวัตถุดิบต่อชิ้น(บาท)	328.29	179.91	- 148.38
มูลค่าสินค้าคงคลัง (บาท)	896,220.74	437,097.53	- 459,123.21

5.1.3.2 ต้นทุนค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน ผลการทดสอบโปรแกรมต้นแบบสามารถลดต้นทุนการใช้เชื้อเพลิงในภาคขนส่งได้ เนื่องจากสามารถลดรอบเที่ยวการขนส่งส่งวัตถุดิบ จากก่อนการปรับปรุงมีจำนวนเที่ยวขนส่งเท่ากับ 40 รอบ แต่หลังการปรับปรุงลงลงอยู่ที่ 29 รอบ ทำให้เกิดการประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้เชื้อเพลิงโดยแบ่งแยกประเภทได้ดังนี้ น้ำมันดีเซลก่อนการปรับปรุงเสียค่าใช้จ่ายเฉลี่ย 13,797.83 บาทต่อเดือน หลังการปรับปรุงเสียค่าใช้จ่ายเฉลี่ย 10,563.97 บาทต่อเดือน สามารถลดลงได้เฉลี่ย 3,233.86 บาทต่อเดือน ก๊าซ LPG ก่อนการปรับปรุงเสียค่าใช้จ่ายเฉลี่ย 772.76 บาทต่อเดือน หลังการปรับปรุงเสียค่าใช้จ่ายเฉลี่ย 154.53 บาทต่อเดือน สามารถลดลงได้เฉลี่ย 622.23 บาทต่อเดือน ส่วนก๊าซ NGV เสียค่าใช้จ่ายเฉลี่ย 243.43 บาทต่อเดือน ดังนั้นสามารถลดต้นทุนการใช้จ่ายด้านพลังงานประเภทเชื้อเพลิงได้ 3,852.09 บาทต่อเดือน หรือ 46,225.08 บาทต่อปี ดังตาราง 5.2

ตาราง 5.2 ข้อมูลต้นทุนค่าใช้จ่ายด้านพลังงานเฉลี่ยต่อเดือนในภาคขนส่ง

เชื้อเพลิง	ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง	ความแตกต่าง
น้ำมันดีเซล	13,797.83	10,563.97	- 3,233.86
ก๊าซ LPG	772.76	154.53	- 622.23
ก๊าซ NGV	243.43	243.43	0
ค่าใช้จ่ายรวม	14,814.02	10,961.93	- 3,852.09

5.1.4 ด้านพลังงาน จากความสามารถลดเที่ยวการขนส่งส่งวัตถุดิบ ทำให้ผู้ส่งมอบสามารถลดการใช้พลังงานในภาคขนส่งโดยแบ่งแยกประเภทชนิดเชื้อเพลิงคือ น้ำมันดีเซลลดลงได้เฉลี่ยถึง 108.337 ลิตรต่อเดือน ก๊าซ LPG ลดลงได้เฉลี่ยถึง 41.214 กิโลกรัมต่อเดือน ดังแสดงในตาราง 5.3

ตาราง 5.3 ข้อมูลลดการใช้พลังงานเฉลี่ยต่อเดือนในภาคขนส่งโดยแบ่งแยกประเภทชนิดเชื้อเพลิง

เชื้อเพลิง	หน่วย	ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง	ความแตกต่าง
น้ำมันดีเซล	ลิตร	462.239	353.902	- 108.337
ก๊าซ LPG	ลิตร	51.518	10.304	- 41.214
ก๊าซ NGV	กิโลกรัม	23.184	23.184	0

5.1.5 ด้านสิ่งแวดล้อม จากความสามารถลดลดการใช้พลังงานในภาคขนส่ง กรณีที่มีข้อมูลระยะทางในการขนส่ง และประเภทน้ำมันเชื้อเพลิง ข้อมูลระยะทางในการขนส่งระหว่างนิคมอุตสาหกรรมบางปู ถึง นิคมอุตสาหกรรมเวลโกรว์ เท่ากับ 92 กิโลเมตรต่อ 1 รอบเที่ยวไป-กลับ ทำให้ผู้ส่งมอบสามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงได้ถึง 4.117 TonCo_2e ต่อปี ดังแสดงในตาราง 5.4

ตาราง 5.4 ข้อมูลการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงในภาคขนส่ง

	ก่อนการปรับปรุง		หลังการปรับปรุง		ความแตกต่าง	
ประเภทเชื้อเพลิง	รอบ	Kg.Co_2e	รอบ	Kg.Co_2e	รอบ	Kg.Co_2e
น้ำมันดีเซล	32	15,021.46	25	11,735.52	- 7	- 3,285.94
ก๊าซ LPG	5	1,039.42	1	207.88	- 4	- 831.55
ก๊าซ NGV	3	140.09	3	140.09	0	0
รวม	**40**	**16,200.97**	**29**	**12,083.49**	**-11**	**- 4,117.79**

บทที่ 6

อภิปรายผล (Discussion)

จากผลการทดสอบโปรแกรมต้นแบบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้กระบวนการจัดซื้อวัตถุดิบภายในประเทศของบริษัทกลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ในบทที่ 5 นั้น มีผลดังที่กล่าวแล้ว เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับงานวิจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อการอภิปรายผลมีดังต่อไปนี้

6.1 ด้านการส่งมอบ

หลังจากการใช้โปรแกรมต้นแบบในช่วงเดือนเมษายน ถึงเดือนพฤษภาคม ปี พ.ศ.2557 พบว่าอัตราการส่งมอบชิ้นงานทันเวลาจะมีค่าอยู่ในช่วง 88.42 – 98.33% จึงทำให้มีอัตราการส่งมอบชิ้นงานทันเวลาเฉลี่ยเพิ่มขึ้นอยู่ที่ 94.55% ซึ่งสามารถเพิ่มประสิทธิภาพอัตราการส่งมอบทันเวลาได้จากเดิมก่อนการปรับปรุงในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนมีนาคมที่มีค่าอยู่ในช่วง 18.13 – 68.22% ค่าอัตราการส่งมอบชิ้นงานทันเวลาเฉลี่ยอยู่ที่ 44.34% เท่านั้น ซึ่งเป็นผลมาจากวิธีการออกแบบการวางแผนการผลิตแบบย้อนกลับ (Backward Planning) จากข้อมูลแผนรายการวัตถุดิบขาดแคลน (Material shortage list plan) ร่วมด้วยการใช้เทคนิคการผลิตแบบลีน (Lean Technique) โดยการผลิตให้เสร็จล่วงหน้าตามระยะเวลาวันสำรอง (Buffer day)ซึ่งให้ผลการทดลองที่ดีกว่าวิธีการออกแบบการวางแผนการผลิตแบบย้อนกลับของนพดลและกัญจนา เมื่อปี พ.ศ. 2556 ที่มีผลการวิจัยสามารถส่งผลิตภัณฑ์ทันตามกำหนดเวลาเพิ่มขึ้นจาก 74.18% เป็น 85.54% แต่ในงานวิจัยนี้ไม่ได้มีการใช้เทคนิคการผลิตแบบลีนร่วมกับการบริหารจัดการสินค้าคงคลัง และการนำอัตราการผลิตของลูกค้า(d) มาใช้ในการวางแผนการผลิตด้วย จึงทำให้งานวิจัยนี้มีการพัฒนาด้านการส่งมอบทันเวลาจาก 85.54% เป็น 94.55%

6.2 ด้านประสิทธิภาพการผลิต

เมื่อเทียบกับปริมาณยอดงานที่สายการผลิตของลูกค้าผลิตได้ต่อเดือน พบว่าก่อนการปรับปรุงมีประสิทธิภาพการผลิตอยู่ที่ 966ชิ้นต่อวัน ในขณะที่หลังการปรับปรุงมีประสิทธิภาพการผลิตการผลิตอยู่ที่ 1,125ชิ้นต่อวันทำให้สายการผลิตมีประสิทธิภาพการผลิตเพิ่มขึ้นถึง 16.46%ซึ่งเป็นผลมาจากการใช้แผนภูมิกระแสคุณค่า (Value Stream Mapping) ในการวิเคราะห์หาสาเหตุปัญหาการส่งมอบชิ้นงานไม่ทันเวลาและเทคนิคการผลิตแบบลีน (Lean Technique) แก้ไขปัญหาการส่งมอบชิ้นงาน ในลักษณะการแก้ปัญหาของกระบวนการผลิตด้วย ซึ่งผลการทดลองจากการใช้วิธีการออกแบบการบริหารการผลิตแบบแบบลีน เหมือนกับงานวิจัยของ Alexandra et al. เมื่อปี ค.ศ. 2013แต่มีความแตกต่างกันในเรื่องลักษณะการปรับปรุงของกระบวนการ เนื่องจากงานวิจัยของ Alexandra et al. เป็นการแก้ปัญหาของกระบวนการผลิตที่ทำให้สามารถผลิตเครื่องจักรกลหนักได้เพิ่มขึ้นจาก 20 เครื่องเป็น 38 เครื่อง แต่ในขณะที่งานวิจัยนี้เป็นการมุ่งเน้นการปรับปรุงกระบวนการจัดซื้อ ซึ่งกระบวนการเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิต จึงเป็นส่วนสนับสนุนให้กระบวนการจัดซื้อบรรลุผลสำเร็จ

6.3 ด้านต้นทุน

6.3.1 ต้นทุนวัตถุดิบจากความสามารถของการส่งมอบวัตถุดิบได้ทันเวลา เมื่อผู้ส่งมอบ (Supplier) สามารถส่งมอบวัตถุดิบได้ทันเวลา ทำให้มูลค่าการสั่งซื้อวัตถุดิบเฉลี่ยของบริษัทมหาชนนี้สามารถลดลงจาก 6.17 ล้านบาท เป็น 3.9 ล้านบาทต่อเดือน เมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนเฉลี่ยของต้นทุนการสั่งซื้อวัตถุดิบกับยอดการผลิตก็พบว่าลดลงจริงจาก 328.29 เป็น 179.91 บาทต่อชิ้น ซึ่งสรุปได้ว่าสามารถลดการสั่งซื้อวัตถุดิบต่อเดือนได้ถึง 63.2% ดังนั้นสามารถลดต้นทุนการสั่งซื้อวัตถุดิบได้ 27.21 ล้านบาทต่อปี ซึ่งนพดลและกัญจนา เมื่อปี พ.ศ. 2556 ไม่ได้กล่าวถึงต้นทุนวัตถุดิบที่ลดลง

6.3.2 ต้นทุนค่าใช้จ่ายด้านพลังงานผลการทดสอบโปรแกรมต้นแบบสามารถลดต้นทุนการใช้เชื้อเพลิงในภาคขนส่งได้ เนื่องจากสามารถลดเที่ยวการขนส่งส่งวัตถุดิบได้จาก 40 รอบ ลดลงเป็น 29 รอบต่อเดือนทำให้เกิดการประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้เชื้อเพลิงโดยแบ่งแยกประเภทได้ดังนี้ น้ำมันดีเซลสามารถลดลงได้เฉลี่ย 3,233.86 บาทต่อเดือนก๊าซ LPGสามารถลดลงได้เฉลี่ย 622.23 บาทต่อเดือน ดังนั้นสามารถลดต้นทุนการใช้จ่ายด้านพลังงานประเภทเชื้อเพลิงได้ 3,852.09 บาทต่อเดือน หรือ 46,225.08 บาทต่อปีซึ่งได้ใช้วิธีการบันทึกและเปรียบเทียบผลเหมือนกับนพรุจและคณะเมื่อปี พ.ศ. 2555

6.4 ด้านพลังงาน

ผลของความสามารถลดเที่ยวการขนส่งส่งวัตถุดิบ ทำให้ผู้ส่งมอบสามารถลดการใช้พลังงานในภาคขนส่งโดยแบ่งแยกประเภทชนิดเชื้อเพลิงคือ น้ำมันดีเซลลดลงได้เฉลี่ยถึง 108.337 ลิตรต่อเดือน ก๊าซ LPG ลดลงได้เฉลี่ยถึง 41.214 กิโลกรัมต่อเดือนซึ่งได้ใช้วิธีการบันทึกและเปรียบเทียบผลเหมือนกับนพรุจและคณะเมื่อปี พ.ศ. 2555แต่งานวิจัยนี้ไม่ได้พิจารณาการลดการสูญเสียเที่ยวกลับ ซึ่งควรนำมาพัฒนาในลำดับถัดไป

6.5 ด้านสิ่งแวดล้อม

จากความสามารถลดลดการใช้พลังงานในภาคขนส่ง กรณีที่มีข้อมูลระยะทางในการขนส่ง และประเภทน้ำมันเชื้อเพลิง ข้อมูลระยะทางในการขนส่งระหว่างนิคมอุตสาหกรรมบางปู ถึงนิคมอุตสาหกรรมเวลโกรว์ เท่ากับ 92 กิโลเมตรต่อ 1 รอบเที่ยวไป-กลับทำให้ผู้ส่งมอบสามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงได้ถึง 4.117 TCo_2e ต่อปีซึ่งได้ใช้วิธีการบันทึกและเปรียบเทียบผลเหมือนกับนพรุจและคณะเมื่อปี พ.ศ. 2555 แต่งานวิจัยนี้ยังไม่ได้คำนึงถึงการลดความสูญเสีย 7 ประการ ซึ่งควรนำมาพัฒนาในลำดับถัดไป

บทที่ 7

สรุปผล (Conclusion)

7.1 ด้านการส่งมอบ

ในงานวิจัยนี้สรุปผลว่าจากการทดสอบก่อนการปรับปรุงในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนมีนาคม 2557 มีค่าอยู่ในช่วง 18.13 – 68.22% จึงทำให้อัตราการส่งมอบชิ้นงานทันเวลาเฉลี่ยอยู่ที่ 44.34% เท่านั้น หลังการปรับปรุง ในช่วงเดือนเมษายน ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2557 พบว่าอัตราการส่งมอบชิ้นงานทันเวลาจะมีค่าอยู่ในช่วง 88.42 – 98.33% จึงทำให้มีอัตราการส่งมอบชิ้นงานทันเวลาเฉลี่ยเพิ่มขึ้นอยู่ที่ 94.55% ซึ่งสามารถเพิ่มประสิทธิภาพอัตราการส่งมอบทันเวลาได้ 113.23%

7.2 ด้านประสิทธิภาพการผลิต

ผลจากการทดสอบโปรแกรมต้นแบบด้วยการใช้เทคนิคการผลิตแบบลีน (Lean Technique) ด้วยการใช้แผนภูมิกระแสคุณค่า (Value Stream Mapping) ในการวิเคราะห์หาสาเหตุปัญหาการส่งมอบชิ้นงานไม่ทันเวลา จนกระทั่งได้เมื่อเทียบกับปริมาณยอดงานที่สายการผลิตของลูกค้าผลิตได้ต่อเดือน พบว่าก่อนการปรับปรุงมีประสิทธิภาพการผลิตอยู่ที่ 966 ชิ้นต่อวัน ในขณะที่หลังการปรับปรุงมีประสิทธิภาพการผลิตการผลิตอยู่ที่ 1,125 ชิ้นต่อวัน จึงทำให้ประสิทธิภาพการผลิตได้ 16.46%

7.3 ด้านต้นทุน

7.3.1 ต้นทุนวัตถุดิบ จากความสามารถของการส่งมอบวัตถุดิบได้ทันเวลา เมื่อผู้ส่งมอบ (Supplier) สามารถส่งมอบวัตถุดิบได้ทันเวลา ทำให้มูลค่าการสั่งซื้อวัตถุดิบเฉลี่ยของบริษัทมหาชนนี้สามารถลดลงจาก 6.17 ล้านบาท เป็น 3.9 ล้านบาทต่อเดือน เมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนเฉลี่ยของต้นทุนการสั่งซื้อวัตถุดิบกับยอดการผลิตก็พบว่าลดลงจริงจาก 328.29 เป็น 179.91 บาทต่อชิ้น ซึ่งสรุปได้ว่าสามารถลดการสั่งซื้อวัตถุดิบต่อเดือนได้ถึง 63.2% ดังนั้นสามารถลดต้นทุนการสั่งซื้อวัตถุดิบได้ 27.21 ล้านบาทต่อปี

7.3.2 ต้นทุนค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน ผลการทดสอบโปรแกรมต้นแบบสามารถลดต้นทุนการใช้เชื้อเพลิงในภาคขนส่งได้ เนื่องจากสามารถลดเที่ยวการขนส่งส่งวัตถุดิบ ทำให้เกิดการประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้เชื้อเพลิงโดยแบ่งแยกประเภทได้ดังนี้ น้ำมันดีเซลสามารถลดลงได้เฉลี่ย 3,233.86 บาทต่อเดือน ก๊าซ LPG สามารถลดลงได้เฉลี่ย 622.23 บาทต่อเดือน ดังนั้นสามารถลดต้นทุนการใช้จ่ายด้านพลังงานประเภทเชื้อเพลิงได้ 3852.09 บาทต่อเดือน หรือ 46,225.08 บาทต่อปี

7.4 ด้านพลังงาน

ผลของความสามารถลดเที่ยวการขนส่งส่งวัตถุดิบ ทำให้ผู้ส่งมอบสามารถลดการใช้พลังงานในภาคขนส่งโดยแบ่งแยกประเภทชนิดเชื้อเพลิงคือ น้ำมันดีเซลลดลงได้เฉลี่ยถึง 108.337 ลิตรต่อเดือน ก๊าซ LPG ลดลงได้เฉลี่ยถึง 41.214 กิโลกรัมต่อเดือน

7.5 ด้านสิ่งแวดล้อม

จากความสามารถลดลดการใช้พลังงานในภาคขนส่ง กรณีที่มีข้อมูลระยะทางในการขนส่ง และประเภทน้ำมันเชื้อเพลิง ข้อมูลระยะทางในการขนส่งระหว่างนิคมอุตสาหกรรมบางปูถึงนิคมอุตสาหกรรมเวลโกรว์ เท่ากับ 92 กิโลเมตรต่อ 1 รอบเที่ยวไป-กลับ ทำให้ผู้ส่งมอบสามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงได้ถึง 4.117 TonCo_2e ต่อปี

บทที่ 8

แผนการนำไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์
(Commercialization plan)

8.1 รูปแบบสำคัญเพื่อดำเนินการทางธุรกิจ (Business Model)

ตลาดอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ในปี 2555มีอัตราการเจริญเติบโต 6.1% เมื่อเปรียบเทียบกับปี 2554ดังนั้นรูปแบบของการดำเนินธุรกิจจึงต้องเป็นการขายผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความสามารถในการเพิ่มผลผลิต และประสิทธิภาพของการส่งมอบงาน ซึ่งจากการศึกษาในด้านการตลาดพบว่ามีโอกาสในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ในรูปแบบโปรแกรมการพัฒนาการวางแผนการผลิตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการส่งมอบชิ้นงานได้ทันเวลา เพื่อให้สอดคล้องกับการส่งมอบแบบทันเวลาพอดี (JIT) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการบริหารการผลิตแบบประหยัดหรือแบบลีน (Lean Manufacturing Management)

8.1.1 แนวความคิดของการดำเนินกิจการจากการศึกษาวิเคราะห์อุตสาหกรรมไม่ว่าจะเป็นอุตสาหกรรมโลหะปั้มขึ้นรูป หรือ อุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ต่างมีปัญหาในเรื่องการดำเนินการวางแผนที่ต้องใช้กระบวนการหรือเทคโนโลยีใหม่ๆ เข้ามาช่วยสนับสนุนการทำงานให้คล่องตัวและรวดเร็วมากยิ่งขึ้นในยุคโลกาภิวัฒน์ (Globalization) นี้ ซึ่งจากการศึกษาอุตสาหกรรมโลหะปั้มขึ้นรูป พบว่าอุตสาหกรรมนี้ยังคงมีการวางแผนแบบใช้ประสบการณ์เป็นจำนวนมาก จึงมองเห็นโอกาสของการพัฒนาประสิทธิภาพการทำงานทั้งระบบตั้งแต่การรับคำสั่งซื้อจนกระทั่งส่งมอบชิ้นงานให้ได้ตรงตามความต้องการของลูกค้า จึงมีแนวความคิดริเริ่มการดำเนินกิจการให้คำปรึกษาออกแบบและจำหน่ายโปรแกรมผู้เชี่ยวชาญ (Expert programming) เพื่อการพัฒนากระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมทุกประเภท

8.1.2 แผนผังกระบวนการ (Process flow chart) กระบวนการออกแบบ สามารถเขียนเป็นขั้นตอนในลักษณะแผนผังการไหล (Flow Chart) ดังภาพ 8.1

ภาพ 8.1 แผนผังกระบวนการออกแบบโปรแกรม

จากแผนผังการออกแบบโปรแกรม มีทั้งหมด 9 ขั้นตอน นำมากำหนดระยะเวลาการดำเนินงาน ได้เวลารวมทั้งสิ้น 90 วัน ดังตาราง8.1

ตาราง 8.1 ระยะเวลาการออกแบบโปรแกรม

ขั้นตอนการดำเนินงานระยะเวลา (วัน)	
1. ศึกษาข้อมูลทั้งกระบวนการจัดหาวัตถุดิบ	13
2. ศึกษาและเปรียบเทียบผลของข้อมูลตารางการผลิตหลัก (MPS)	3
3. ศึกษาและเปรียบเทียบผลของข้อมูลการวางแผนความต้องการวัตถุดิบ (MRP)	3
4. ศึกษาและเปรียบเทียบผลของข้อมูลของรายการวัตถุดิบขาดแคลน	3
5. ศึกษาข้อมูลของสายการผลิต กระบวนการผลิต และเวลาการผลิตชิ้นส่วนทั้งหมด	14
6. ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลยืนยันการส่งมอบของผู้ผลิต	3
7. ศึกษาวิธีการปรับปรุงสายการผลิตแบบลีน	7
8. ออกแบบโปรแกรมต้นแบบ	14
9. ทดลองใช้งานโปรแกรมต้นแบบ	30
รวม	**90**

8.1.3 เครื่องจักร อุปกรณ์และเครื่องมือในการผลิตมีการประมาณการในการใช้เครื่องจักรและเครื่องมือในการผลิตหรือออกแบบอยู่ที่ประมาณ 139,000 บาท ดังตาราง 8.2

ตาราง 8.2 รายละเอียดเครื่องจักรและเครื่องมือในการผลิต

ลำดับ	รายการ	ลักษณะการใช้งาน	จำนวน	ราคาทุน (บาท)	อายุ (ปี)
1	Computer Notebook	ออกแบบ เก็บบันทึก	4	80,000	5
2	External Hard disk	เก็บบันทึกสำรองข้อมูล	4	10,000	5
3	Inkjet Printer	พิมพ์รายงาน เอกสาร	2	9,000	5
4	Projectorนำเสนอรายงาน	ประชุม	1	20,000	5
5	Notepad Tablet 10”	เก็บข้อมูลภาคสนาม	2	20,000	5
รวม				**139,000**	

8.1.4 ข้อมูลการผลิตจากการทำโปรแกรมต้นแบบ สามารถเขียนรายละเอียดข้อมูลการผลิตโดยประมาณการผลิตหรือทำโครงการได้สูงสุด 8 โครงการต่อปี ดังตาราง 8.3

ตาราง 8.3 รายละเอียดข้อมูลการผลิต

รายละเอียด	จำนวน	หน่วย
จำนวนหน่วยการผลิตสูงสูด	8	โครงการต่อปี
อัตราประมาณการในการผลิต	0.6	โครงการต่อเดือน
เป้าหมายหน่วยการผลิต	2	โครงการต่อ 3 เดือน
เวลาการทำงานต่อวัน	8	ชั่วโมง / วัน
จำนวนแรงงานที่ใช้ในการออกแบบ	3	คน

8.2 แผนงานทางธุรกิจ (Business Plan)

จัดทำแผนงานทางธุรกิจในช่วงระยะเวลาสั้น เป็นเวลา 5 ปี เพื่อคำนวณหาระยะเวลาคืนทุน (Playback Period) และอัตราผลตอบแทนภายใน (IRR)

8.2.1 ประมาณการในการลงทุนในการประมาณการลงทุน ได้เริ่มต้นจากรายละเอียดของการลงทุนเริ่มแรก 259,000 บาท ซึ่งมีรายละเอียดดังตาราง 8.4

ตาราง 8.4 รายละเอียดประมาณการในการลงทุน

ลำดับ	รายการ	ทุนเจ้าของ	เงินกู้ยืม	รวมมูลค่า
1	ค่าเช่าอาคารพานิชย์	30,000	0	30,000
2	ตกแต่งหน้าบริษัทและสำนักงาน	20,000	0	20,000
3	เครื่องใช้สำนักงาน	30,000	0	30,000
4	เครื่องมืออุปกรณ์	139,000	0	139,000
5	เครื่องปรับอากาศ	40,000	0	40,000
รวมมูลค่าการลงทุน		**259,000**	**0**	**259,000**

8.2.2 ทรัพย์สินที่ใช้ในการประกอบธุรกิจจัดทำรายการทรัพย์สินที่ใช้ในการประกอบธุรกิจเพื่อไว้คำนวณค่าเสื่อมราคา มูลค่าทรัพย์สินที่ใช้ในการประกอบธุรกิจปัจจุบันเท่ากับ 249,000 บาท มีรายละเอียดดังตาราง 8.5

ตาราง 8.5 รายละเอียดข้อมูลทรัพย์สินที่ใช้ในการประกอบธุรกิจ

ลำดับ	รายการ	รายละเอียด	มูลค่าประมาณ
1	อาคาร	พานิชย์เช่า 1 คูหา สัญญาเช่า 5 ปี	30,000
2	ส่วนตกแต่งปรับปรุง	หน้าบริษัทและสำนักงาน	10,000
3	เครื่องจักร	เครื่องปรับอากาศ	40,000
4	อุปกรณ์ เครื่องมือ	Notebook,Printer.Projector,...	139,000
5	เครื่องใช้สำนักงาน	โต๊ะ เก้าอี้ LAN, Wireless,Wifi	30,000
รวมมูลค่าทรัพย์สินที่ใช้ในการประกอบธุรกิจ		**249,000**	

8.2.3 ประมาณการต้นทุนวัตถุดิบจัดทำรายการต้นทุนวัตถุดิบ โดยในแต่ละปีกำหนดให้มีการใช้วัตถุดิบมากขึ้นประมาณ 5% ของทุกปี ในขณะที่ราคาต่อหน่วยมีค่าลดลงจากการซื้อขายที่ต่อเนื่องกับผู้จัดจำหน่าย ประมาณ 2% ต่อปี การประมาณการต้นทุนวัตถุดิบจึงมีรายละเอียดดังตาราง 8.6

ตาราง 8.6 รายละเอียดข้อมูลประมาณการต้นทุนวัตถุดิบ

รายการ	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
จำนวนวัตถุดิบในการผลิต					
กระดาษ A4 70 แกรม (แผ่น)	24,000	25,200	26,460	27,783	29,172
กระดาษ A4 80 แกรม(แผ่น)	15,000	15,570	16,538	17,364	18,233
หมึกพิมพ์ (4สี ต่อ ชุด)	12	13	13	14	15
แผ่น CD	48	50	53	56	58
แผ่น DVD24	25	26	28	29	
กระดาษ A4 70 แกรม(แผ่น)	0.16	0.16	0.15	0.15	0.15
กระดาษ A4 80 แกรม(แผ่น)	0.25	0.25	0.24	0.24	0.24
หมึกพิมพ์ (4สี ต่อ ชุด)	500	490	490	490	490
แผ่น CD	1514.7	514.41	14.12	13.28	
แผ่น DVD	25	24.50	24.01	23.53	23.06
ต้นทุนวัตถุดิบในการผลิต (บาท)					
กระดาษ A4 70 แกรม	3,840	3,951.36	4,065.95	4,183.86	4,305.19
กระดาษ A4 80 แกรม	3,750	3,858.75	3,970.65	4,085.80	4,204.29
หมึกพิมพ์	6,000	6,174.00	6,353.05	6,537.28	6,726.87
แผ่น CD	720	740.88	762.37	784.47	807.22
แผ่น DVD	600	617.40	635.30	653.73	672.69
รวมต้นทุนวัตถุดิบในการผลิต	**14,910**	**15,342.39**	**15,787.32**	**16,245.15**	**16,716.26**

8.2.4 ประมาณการต้นทุนการผลิตจัดทำการประมาณค่าใช้จ่ายด้านต้นทุนการผลิต ซึ่งประกอบไปด้วยค่าวัตถุดิบในการผลิตสินค้าที่ได้จากตาราง 8.6 ค่าบำรุงรักษาเครื่องจักร ค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ดที่ให้มีค่าเพิ่มขึ้น 5% ต่อปี และค่าเสื่อมราคา ดังตาราง 8.7

ตาราง 8.7 รายละเอียดข้อมูลประมาณการต้นทุนการผลิต

รายการ	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
ต้นทุนผลิตสินค้า (บาท)					
ค่าวัตถุดิบในการผลิตสินค้า	14,910	15,342.39	15,787.32	16,245.15	16,716.26
ค่าบำรุงรักษาเครื่องจักร	10,000	10,500.00	11,025.00	11,576.25	12,155.06
ค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ดในการผลิต	10,000	10,500.00	11,025.00	11,576.25	12,155.06
รวมต้นทุนการผลิตสินค้า (1)	**34,910**	**36,342.39**	**37,387.32**	**39,397.65**	**41,026.39**
ค่าเสื่อมราคาในการผลิต (บาท)					
ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร	7,000	14.000.00	21,000.00	28,000.00	35,000.00
รวมต้นทุนค่าเสื่อมราคา (2)	**7,000**	**14.000.00**	**21,000.00**	**28,000.00**	**35,000.00**
รวมต้นทุนการผลิต (1) + (2)	**41,910**	**50,342.39**	**58,837.32**	**67,397.65**	**76,026.39**

8.2.5 ประมาณการค่าใช้จ่ายในการบริหารและการขายจัดทำการประมาณค่าใช้จ่ายทางด้านการบริหารและการขาย ซึ่งประกอบไปด้วย

8.2.5.1 เงินเดือนบุคลากรที่มีอัตราการเพิ่มขึ้นของเงินเดือน 3% ต่อปี

8.2.5.2 ด้านสวัสดิการ มีโบนัสจ่ายให้ทุกปี โดยมีข้อกำหนดดังนี้

ช่วงระยะเวลาปีแรก จ่ายให้ 15% ของเงินเดือน

ช่วงระยะเวลาปีที่สอง จ่ายให้ 50% ของเงินเดือน

ช่วงระยะเวลาปีที่สามเป็นต้นไป จ่ายให้ 100% ของเงินเดือน

8.2.5.3 ค่าใช้จ่ายอื่นๆ ให้มีอัตราการเพิ่มขึ้น 5% ต่อปี

รายละเอียดข้อมูลประมาณการค่าใช้จ่ายในการบริหารและการขายทั้งหมดสามารถแสดงได้ดังตาราง 8.8

ตาราง 8.8 รายละเอียดข้อมูลประมาณการค่าใช้จ่ายในการบริหารและการขาย

รายการ	**ปีที่ 1**	**ปีที่ 2**	**ปีที่ 3**	**ปีที่ 4**	**ปีที่ 5**
ค่าใช้จ่ายในการบริหารและการขาย (บาท)					
เงินเดือนบุคลากร	1,080,000	1,112,400	1,145,772	1,180,145	1,215,549
ค่าใช้จ่ายด้านสวัสดิการ	162,000	556,200	1,145,772	1,180,145	1,215,549
ค่าใช้จ่ายสำนักงาน	40,000	60,000	63,000	66,150	69,457
ค่าใช้จ่ายไฟฟ้าส่วนสำนักงาน	36,000	37,800	39,690	41,674	43,758
ค่าใช้จ่ายน้ำประปาส่วนสำนักงาน	24,000	25,200	26,460	27,783	29,172
ค่าใช้จ่ายโทรศัพท์, โทรสาร	24,000	25,200	26,460	27,783	29,172
ค่าใช้จ่ายแบบพิมพ์ เอกสาร	30,000	31,500	33,075	34,728	36,465
ค่าใช้จ่ายวัสดุสิ้นเปลืองสำนักงาน	36,000	37,800	39,690	41,674	43,758
ค่าใช้จ่ายด้านที่ปรึกษาด้านต่างๆ	70,000	73,500	77,175	81,033	85,085
ค่าธรรมเนียมราชการ	48,000	50,400	52,920	55,566	58,344
ค่าใช้จ่ายน้ำมันยานพาหนะ	84,000	88,200	92,610	97,240	102,102
ค่าโฆษณา ประชาสัมพันธ์	60,000	63,000	66,150	69,457	72,930
รวมค่าใช้จ่ายในการบริหาร(1)	**1,694,000**	**2,161,200**	**2,808,774**	**2,903,381**	**3,001,345**
ค่าเสื่อมราคาส่วนการบริหารและการขาย					
อุปกรณ์เครื่องใช้ส่วนสำนักงาน	22,420	44,480	66,720	88,960	111,200
รวมค่าเสื่อมราคา (2)	**22,420**	**44,480**	**66,720**	**88,960**	**111,200**
รวมค่าใช้จ่าย (1) + (2)	**1,716,240**	**2,205,680**	**2,875,494**	**2,992,341**	**3,112,545**

8.2.6 ประมาณราคาผลิตภัณฑ์เมื่อทราบต้นทุนการผลิตและค่าใช้จ่ายทั้งหมดแล้ว จึงนำมาคิดประมาณราคาผลิตภัณฑ์ เพื่อใช้ในการนำเสนอราคาให้กับลูกค้า มีรายละเอียดดังนี้

ต้นทุนทั้งหมดต่อปี = ต้นทุนการผลิต + ต้นทุนการบริหารและการขาย

= 41,910 + 1,716,240 บาท

= 1,720,430 บาท

ต้นทุนทั้งหมดต่อเดือน = 1,720,430/12 = 143,369 บาท

จากข้อมูลระยะเวลาการออกแบบโปรแกรมใช้เวลาทั้งหมด 90 วัน หรือประมาณ 3 เดือนและคิดผลกำไรที่ 15% จะได้การประมาณราคาผลิตภัณฑ์ ดังนี้

ต้นทุนการออกแบบโปรแกรมต่อ 1 โครงการ = 143,369 * 3 = 430,107 บาท

ราคาผลิตภัณฑ์ = ต้นทุนการออกแบบ + กำไร

= 430,107 + (430,107*15%)

= 430,107 + 64516.05

= 494,623.05

ดังนั้น จึงกำหนดราคาผลิตภัณฑ์โดยประมาณที่ 495,000 บาทต่อ 1 โครงการ

8.2.7 ประมาณการงบกำไรขาดทุนนำข้อมูลทั้งหมด มาทำการประมาณงบกำไรขาดทุน โดยการคิดภาษีเงินได้นิติบุคคลใช้เกณฑ์การคำนวณด้วยอัตราคงที่ 30% ดังตาราง8.9

ตาราง 8.9 รายละเอียดข้อมูลประมาณการงบกำไรขาดทุน

รายการ	**ปีที่ 1**	**ปีที่ 2**	**ปีที่ 3**	**ปีที่ 4**	**ปีที่ 5**
รายได้ (โครงการ)	(3)	(6)	(6)	(8)	(8)
รายได้จากการขายสินค้า	1,485,000	2,970,000	2,970,000	3,960,000	3,960,000
รวมรายได้	**1,485,000**	**2,970,000**	**2,970,000**	**3,960,000**	**3,960,000**
หัก - ต้นทุนขายสินค้า	41,910	50,342	58,837	67,397	76,026
กำไรขั้นต้น	**1,443,090**	**2,919,657**	**2,911,162**	**3,892,602**	**3,883,973**
หัก – ค่าใช้จ่ายในการบริหาร	1,716,240	2,205,680	2,875,494	2,992,341	3,112,545
กำไรจากการดำเนินการ	**- 273,150**	**713,977**	**35,669**	**900,260**	**711,428**
หัก – ภาษีเงินได้นิติบุคคล	078,494	5,350	20,078	92,857	
กำไรสุทธิ	**- 273,150**	**567,983**	**30,319**	**880,182**	**678,571**

8.2.8 การวิเคราะห์ระยะเวลาคืนทุน (Playback Period) และอัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) ทำตารางการคำนวณหาระยะเวลาคืนทุน (Playback Period) และอัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) โดยต้องหาค่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิ(NPV: Net Present Value) เพื่อหาค่าที่ทำให้NPV เท่ากับศูนย์

Cash in flow คือ รายได้หรือรายรับที่เข้าบริษัท

Cash out flow คือ รายจ่ายทั้งหมดของบริษัท

Net cash flow คือกระแสเงินสดสุทธิ หรือค่าผลต่างระหว่างรายรับ กับ รายจ่าย

Net CF Commulative คือ ผลรวมสะสมของ Net cash flow แบบปกติ

PW(Present Worth) คือค่าของเงินปัจจุบัน

PW Commulative คือ คือ ผลรวมสะสมของ Net cash flow แบบคิดอัตราดอกเบี้ยใช้อัตราดอกเบี้ยการกู้ยืมเงิน ของธนาคารไทยพานิชย์ ที่อัตราดอกเบี้ยเท่ากับ 20.10

ผลของการคำนวณหามูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV: Net Present Value) จากตาราง 8.10 พบว่าธุรกิจนี้มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) มีค่าเท่ากับ 770,588 บาท

ตาราง 8.10 รายละเอียดข้อมูลการวิเคราะห์มูลค่าปัจจุบันสุทธิ(NPV)

Year	CashIn flow	Cash out flow	Net CF	(P/F,i%,n)	PW
0	0	259,000	- 259,000	1.0000	- 259,000
1	1,485,000	1,758,150	-273,150	0.8326	- 227,435
2	2,970,000	2,256,022	+ 713,978	0.6933	+ 494,992
3	2,970,000	2,934,331	+ 35,669	0.5773	+20,590
4	3,960,000	3,059,739	+ 900,261	0.4806	+ 432,709
5	3,960,000	3,188,571	+ 771,429	0.4002	+ 308,731
NPV.			**+770,588**		

ผลของการคำนวณหาระยะเวลาคืนทุน (Playback Period)ได้จากการคำนวณหาช่วงเวลาที่ NPV มีค่าเท่ากับศูนย์จึงต้องนำค่ากระเงินสดสุทธิแต่ละปีมารวมกันเป็นผลรวมกระเงินสดสุทธิ (Net CF Commulative) จึงจะได้ระยะเวลาคืนทุน ดังตาราง 8.11

1.ระยะเวลาคืนทุนอยู่ที่ 1.74ปี (แบบปกติ)

$$\frac{(X-1)}{(2-1)} = \frac{(0-(-532{,}150))}{(181{,}828-(-532{,}150)}$$

$$X = \frac{532{,}150}{713{,}978} + 1 = 1.74$$

2. ระยะเวลาคืนทุนอยู่ที่ 1.98 ปี (แบบคิดอัตราดอกเบี้ย)

$$\frac{(X-1)}{(2-1)} = \frac{(0-(-486{,}435))}{(8{,}557-(-486{,}435)}$$

$$X = \frac{486{,}435}{494{,}992} + 1 = 1.98$$

ตาราง 8.11 รายละเอียดข้อมูลการวิเคราะห์ระยะเวลาคืนทุน (Playback Period)

Year	Net CF	Net CF	Com PW	PW Comm.
0	- 259,000	- 259,000	-259,000	- 259,000
1	- 273,150	- 532,150	+ 227,435	- 486,435
2	+ 713,977	+181,828	+ 494,992	+ 8,557
3	+ 35,668	+ 217,496	+ 20,590	+ 29,147
4	+ 900,260	+1,117,756	+ 432,709	+ 461,856
5	+ 771,428	+1,889,185	+ 308,731	+ 770,587

ผลของการคำนวณหาอัตราผลตอบแทนภายใน (IRR)พิจาณาจากค่าอัตราดอกเบี้ยที่ทำให้ NPV มีค่าเท่ากับศูนย์ ซึ่งได้ค่าอัตราผลตอบแทนภายใน(IRR) ที่ 69.51% ดังตาราง 8.12

$$\frac{(X-65)}{(70-65)} = \frac{(0-30{,}182)}{(-3{,}245-30{,}182)}$$

$$= \frac{(5)(-30{,}182)}{(-33{,}427)} + 65 = 69.51$$

ตาราง 8.12 รายละเอียดข้อมูลการวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR)

		Assume	I = 65%	I = 70%	
Year	**Net CF (P/F,i%,n)**	**PW1**	**(P/F,i%,n)**	**PW2**	
0	- 259,000	1.0000	- 259,000	1.0000	- 259,000
1	- 273,1500.6061	- 165,545	0.5882	- 160,676	
2	+ 713,9770.3673	+ 262,250	0.3460		+ 247,051
3	+ 35,668	0.2226	+7,940	0.2035	+ 7,260
4	+ 900,260	0.1349	+ 121,459	0.1197	+ 107,788
5	+ 771,428	0.0818	+ 63,077	0.0704	+ 54,331
	NPV 1	**+ 30,182**	**NPV2**	**- 3,245**	

8.2.9 การหาค่าอัตราผลตอบแทนถัวเฉลี่ยต่อการลงทุน (ROI : Return On Investment)

$$ROI = \frac{\text{กำไรสุทธิเฉลี่ย} \times 100}{\text{เงินลงทุน}}$$

กำไรสุทธิเฉลี่ย = (- 273,150 + 713,977+ 35,668 + 900,260 + 771,428) /5

= 429,640.6บาท

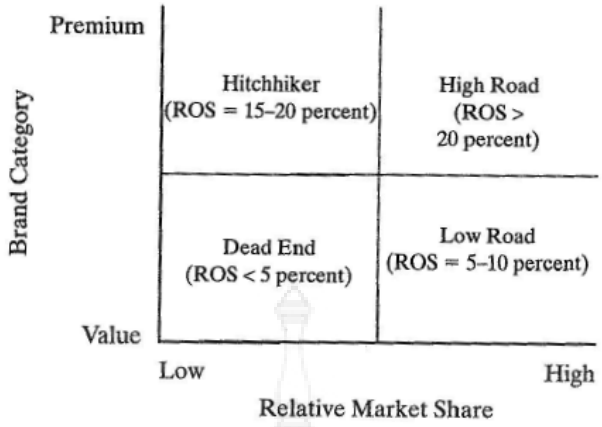
$$ROI = \frac{429{,}640.6 \times 100}{259{,}000} = 165.50\%$$

8.2.10 การหาค่าอัตราผลตอบแทนถัวเฉลี่ยต่อยอดขาย (ROS : Return On Sales)

$$ROS = \frac{\text{กำไรสุทธิเฉลี่ย} \times 100}{\text{ยอดขายถัวเฉลี่ย}}$$

$$= \frac{429{,}640.6 \times 100}{3{,}069{,}000} = 13.99\%$$

จากการหาค่าอัตราผลตอบแทนถัวเฉลี่ยต่อยอดขาย (ROS) ของธุรกิจนี้มีค่าเท่ากับ 13.99% ดังนั้นจากภาพ 8.2 แสดงให้เห็นว่า ระดับของแบรนด์ยังคงอยู่ที่ระดับ Low Road ซึ่งมีส่วนแบ่งการตลาดที่มีค่อนข้างสูง ในขณะที่รูปแบบของแบรนด์ยังคงอยู่ในระดับต่ำ



ภาพ 8.2 ความสัมพันธ์ของส่วนแบ่งการตลาดกับรูปแบบของแบรนด์ที่เกี่ยวข้องกับ ROS
ที่มา : C.M. Chang (2005)

8.3 สรุปผลการดำเนินงานอย่างยั่งยืน

การวิเคราะห์อุตสาหกรรมของกรณีศึกษาครั้งนี้ เป็นการศึกษาอุตสาหกรรมของอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เพื่อการสนับสนุนกระบวนการตัดสินใจควาสามารถในการส่งมอบวัตถุดิบของอุตสาหกรรมโลหะปั้มขึ้นรูป จนได้โอกาสในการปรับปรุงการวางแผน (Planning) ให้สายการผลิตให้สามารถสนับสนุนการส่งมอบชิ้นงานแบบทันเวลาพอดี (JIT) ให้กับลูกค้าด้วยการนำข้อมูลจากฝ่ายจัดซื้อของลูกค้ามารวมเข้ากับแนวความคิดการผลิตแบบลีนหรือการปรับปรุงกระบวนการจัดซื้อวัตถุดิบด้วยแนวความคิดการผลิตแบบลีนมาพัฒนา (Development) เป็นโปรแกรมสำเร็จรูป ผลการทดสอบคือจากเดิมอัตราการส่งมอบชิ้นงานทันเวลาเฉลี่ยอยู่ที่ 44.34% เพิ่มขึ้นเป็น 94.55% ก่อนการปรับปรุงมีประสิทธิภาพการผลิตอยู่ที่ 966 ชิ้นต่อวัน ในขณะที่หลังการปรับปรุงมีประสิทธิภาพการผลิตการผลิตอยู่ที่ 1,125 ชิ้นต่อวันทำให้สายการผลิตมีประสิทธิภาพการผลิตเพิ่มขึ้นถึง 16.46% ต้นทุนการสั่งซื้อวัตถุดิบกับยอดการผลิตก็พบว่าลดลงจริงจาก 328.29 เป็น 179.91 บาทต่อชิ้น ซึ่งสรุปได้ว่าสามารถลดการสั่งซื้อวัตถุดิบต่อเดือนได้ถึง 63.2% ดังนั้นสามารถลดต้นทุนการสั่งซื้อวัตถุดิบได้ 27.21 ล้านบาทต่อปี ทำให้มูลค่าของสินค้าคงคลังลดลงเฉลี่ยจาก 896,220.74 อยู่ที่ 437,097.53 บาทต่อเดือน ลดต้นทุนการใช้จ่ายด้านพลังงานประเภทเชื้อเพลิงได้ 3852.09 บาทต่อเดือนหรือ 46,225.08 บาทต่อปี โดยระยะเวลาคืนทุนอยู่ที่ 1.74 ปี (แบบปกติ) หรือระยะเวลาคืนทุนอยู่ที่ 1.98 ปี (แบบคิดอัตราดอกเบี้ย) มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) ที่ 770,588 บาท มีค่าอัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) ที่ 69.51% ดังนั้นธุรกิจนี้สมควรลงทุนเนื่องจาก NPV > 0 และ IRR > อัตราดอกเบี้ยมีอัตราผลตอบแทนถัวเฉลี่ยต่อการลงทุน (ROI) เท่ากับ 123.03% และอัตราผลตอบแทนถัวเฉลี่ยต่อยอดขาย (ROS) เท่ากับ 13.99%

เอกสารอ้างอิง

ดำรงค์เกียรติ เลี้ยงรักษา อัมพิกา ไกรฤทธิ์ และสถาพร เชื้อเพ็ง. 2555. **ผลิตภาพสีเขียวและระบบการจัดการสำหรับอุตสาหกรรมกลึงโลหะ**. การประชุมวิชาการข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหการ ประจำปี พ.ศ. 2555. 17-19 ตุลาคม 2555. ชะอำ เพชรบุรี

นพดล สืบเจริญถาวร กัญจนา ทองสนิท. 2556. **การปรับปรุงการวางแผนการผลิตในโรงงานฟอกย้อมสีสิ่งทอ**. การประชุมวิชาการข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหการ ประจำปี พ.ศ. 2556. 16-18 ตุลาคม 2556. พัทยา ชลบุรี

นพรุจ ธรรมจิโรจ อัมพิกา ไกรฤทธิ์ และสิรางค์ กลั่นคำสอน. 2555. **องค์กรที่ยั่งยืนด้วยการบริหารจัดการห่วงโซ่อุปทานสีเขียว**. การประชุมวิชาการข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหการประจำปี พ.ศ. 2555. 17-19 ตุลาคม 2555. ชะอำ เพชรบุรี

พิภพ ลลิตาภรณ์. 2547. **ระบบการวางแผนและควบคุมการผลิต**. ครั้งที่10. สำนักพิมพ์ สสท. (สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น)), กรุงเทพมหานคร

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน). 2556. **แนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร.** ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร

Akhtar Razul Razali, Yi Qin. 2013. A Review on Micro-manufacturing, Micro-forming And their Key Issues. **Procedia Engineering 53** : 665–672.

Alexandra F. Marques, Antonio C. Alves, Jorge P. Sousa. 2013. An approach for integrated design of flexible production systems. **Procedia CIRP 7** : 586–591.

Annual report. 2552-2556. [online] Available : http://www.deltathailand.com.

C.M. Chang. 2005. **Engineering Management: Challenge in the New Millennium**. Pearson Prentice Hall, United States of America.

Kalpakjian, S. & Schmid, S. R. 2006**. Manufacturing Engineering and Technology**. Prentice Hall.

Kuo-Jui Wu, Ming-Lang Tseng, Truong Vy. 2011. Evaluation the drivers of green supply chain management practices in uncertainty. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, Vol. 25 : 384–397.

Rachna Shah, Peter T. Ward. 2007. Defining and developing measures of lean production. **Journal of Operations Management 25** : 785–805.

Rahani AR, Muhammad al-Ashraf. 2012. Production Flow Analysis through ValueStream Mapping: A Lean Manufacturing Process Case Study**. Procedia Engineering 41**: 1727–1734

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก ข้อมูลสำคัญของกลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

ภาคผนวก ข ข้อมูลสำคัญของกลุ่มอุตสาหกรรมโลหะปั้มขึ้นรูป

ภาคผนวก ค เอกสารตีพิมพ์

ภาคผนวก ง หนังสือยินยอมการตีพิมพ์งานวิจัย

ภาคผนวก ฉ รูปแบบโปรแกรมสนับสนุนกระบวนการตัดสินใจในการจัดซื้อ

ภาคผนวก ก
ข้อมูลสำคัญของกลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

ตาราง ก.1 ตัวอย่างแผนรายการวัตถุดิบขาดแคลนของสัปดาห์ที่ 23 ปี พ.ศ. 2557

Item	Model	W/O	Total QTY (QC)	Start line (CSB)	BuyerName	P/N	Description	QPA	Short
1	ECD15010010	3571402027	450.00	28/5/2014	5EE	3303074503	CASE TOP COVER CRS 350.5*97.9*	1	8
2	ECD90990089	3571402220	2,500.00	29/5/2014	5EE	3316241506	CASE CHASSIS SGCC 444.5*307.8*6	1	117
3	5580601867	3571402704	500.00	2/6/2014	5EE	3463948300	BUSBAR BLADE CU 5*4.4*6*1 TIN	2	996
4	ECD90990086	1991408780	1,000.00	3/6/2014	5EE	3303115002	CASE COVER SGCC 431.8*197.5*20	1	700
5	ECD90990086	1991408780	1,000.00	3/6/2014	5EE	3303115104	CASE CHASSIS SGCC 482*198.3*21	1	700
6	ECD90990089	3571402688	2,500.00	3/6/2014	5EE	3316241506	CASE CHASSIS SGCC 444.5*307.8*6	1	2500
7	ECD90990089	3571402688	2,500.00	3/6/2014	5EE	3461762500	FLANGE MOUNTING SGCC 58*18.8	2	4000
8	ECD90990089	3571402688	2,500.00	3/6/2014	5EE	3461925501	HOLDER SGCC 73.5*63*21.5*1 ZN	1	1573
9	ECD90990089	3571402688	2,500.00	3/6/2014	5EE	3461925701	HOLDER SGCC 73*63*14.5*1 ZN	1	1780
10	ECD90990089	3571402688	2,500.00	3/6/2014	5EE	3463255502	COVER SGCC 442.5*309.3*66.2*0.8	1	879
11	ECD90990089	3571402688	2,500.00	3/6/2014	5EE	3463255601	COVER BACK SHEET SGCC 112*63*	1	2495
12	ECD90990089	3571402688	2,500.00	3/6/2014	5EE	3463255701	COVER FRONT SHEET SGCC 86.2*6	1	1600
13	ECD90990089	3571402688	2500	3/6/2014	5EE	3466153402	PLATE GUIDING SGCC 256.5*63*14	1	2416
14	ECD90990089	3571402688	2,500.00	3/6/2014	5EE	3466153502	PLATE GUIDING SGCC 256.5*63*14	1	2224
15	ECD14020020	3571402826	950.00	5/6/2014	5EE	3303073902	CASE CHASSIS SECC 247.6*123*40.	1	950
16	ECD14020020	3571402826	950.00	5/6/2014	5EE	3303074002	CASE COVER SECC 246.4*100.6*39	1	948
17	ECD90990087	1991408783	500.00	9/6/2014	5EE	3303115002	CASE COVER SGCC 431.8*197.5*20	1	500
18	ECD90990087	1991408783	500.00	9/6/2014	5EE	3303134702	CASE CHASSIS SGCC 476*223.4*21	1	500
19	ECD90990087	1991408783	500.00	9/6/2014	5EE	3465152104	BUSBAR TRAY AL 410.5*25*8*2.5	1	500
20	ECD90990087	1991408783	500.00	9/6/2014	5EE	3465166804	BUSBAR AL 340*17.5*2.5	1	500
21	ECD14010018	3571402733	1,000.00	9/6/2014	5EE	3464625901	SHIELD FILTER SPTE 148.27*41.5*2	1	0
22	ECD14010018	3571402733	1,000.00	9/6/2014	5EE	3464626001	SHIELD FILTER OUT SPTE	1	0
23	ECD14010018	3571402733	1,000.00	9/6/2014	5EE	3465063500	BUSBAR NEUTRAL AL 35*9*15*2	2	2000
24	ECD14010018	3571402733	1,000.00	9/6/2014	5EE	3465063601	BUSBAR PE AL 30.5*9*30.5*2.5	1	1000
25	D0114595	3571402805	480	9/6/2014	5EE	3348038000	HSK STAMP STEEL 16*12 T1 TIN	2	960
26	D0114595	3571402805	480	9/6/2014	5EE	3348038000	HSK STAMP STEEL 16*12 T1 TIN	2	960
27	D0114595	3571402805	480	9/6/2014	5EE	3468121400	CLIP CARBON STEEL 23.06*14.5*8.	1	480
28	D0114595	3571402805	480	9/6/2014	5EE	3468121400	CLIP CARBON STEEL 23.06*14.5*8.	4	1920
29	5500630413	3571402803	1500	11/6/2014	5EE	3463948300	BUSBAR BLADE CU 5*4.4*6*1 TIN	2	3000
30	ECD14010018	3571403004	1500	11/6/2014	5EE	3464625901	SHIELD FILTER SPTE 148.27*41.5*2	1	1000
31	ECD14010018	3571403004	1,500.00	11/6/2014	5EE	3464626001	SHIELD FILTER OUT SPTE	1	999
32	ECD14010018	3571403004	1,500.00	11/6/2014	5EE	3465063500	BUSBAR NEUTRAL AL 35*9*15*2	2	3000
33	ECD14010018	3571403004	1,500.00	11/6/2014	5EE	3465063601	BUSBAR PE AL 30.5*9*30.5*2.5	1	1500
34	ECD21010003	3571402556	735.00	12/6/2014	5EE	3347125200	HSK STAMP C1100 20*19.8*9 T0.5	1	735
35	ECD90990089	3571402731	2500	13/6/2014	5EE	3316241506	CASE CHASSIS SGCC 444.5*307.8*6	1	2500
36	ECD90990089	3571402731	2,500.00	13/6/2014	5EE	3346976801	HSK STAMP AL1100 16*32.5 T1.5	3	7500
37	ECD90990089	3571402731	2,500.00	13/6/2014	5EE	3461762500	FLANGE MOUNTING SGCC 58*18.8	2	5000
38	ECD90990089	3571402731	2500	13/6/2014	5EE	3461925501	HOLDER SGCC 73.5*63*21.5*1 ZN	1	2500
39	ECD90990089	3571402731	2500	13/6/2014	5EE	3461925701	HOLDER SGCC 73*63*14.5*1 ZN	1	2500
40	ECD90990089	3571402731	2500	13/6/2014	5EE	3463255502	COVER SGCC 442.5*309.3*66.2*0.8	1	2500

ภาคผนวก ข
ข้อมูลสำคัญของกลุ่มอุตสาหกรรมโลหะปั๊มขึ้นรูป

ตาราง ข.1 ข้อมูลกำลังการผลิตของบริษัทผู้จัดจำหน่ายแห่งหนึ่ง

		Stamping M/C					Re process				Ass'y								
Part No	Description	200 TON(1)	160 TON(2)	110TON (3)	80 TON(5)	35 TON(3)	SINK	TAP	BURR	E MBOOS	AS:Pem 1.	AS:Pem 2	AS:Pem 3.	AS:Pem 4	Ass'y pin.	NCT	Plating	Painting	Screen
	Set up Time (Min.)	30	30	30	30	30	15	15	15	15	15	15	15	15	15	30	75	75	15
	First inspection (min.)	20	20	20	20	20	15	15	15	15	15	15	15	15	15	30	30	15	15
	Cycle time (Sec)	36	36	36	36	36	6	9	10	15	6	6	6	6	12	32	720	120	120
3303073902	CASE CHASSIS SECC 247.6*123*40.1 T1.0	0	0	0	72	36	18	27	0	0	30	12	0	0	0	32	0	120	0
3303074002	CASE COVER SECC 246.4*100.6*39.1 T0.8	0	0	0	72	0	18	9	0	0	0	0	0	0	0	32	0	0	0
3303074403	CASE CHASSIS AL5052 350.5*100.5*40.5	0	1	36	0	0	12	0	0	0	42	0	0	0	0	32	0	0	0
3303074503	CASE TOP COVER CRS 350.5*97.9*19.2 T1.2	0	0	36	0	36	30	63	70	0	0	0	0	0	0	32	0	0	0
3303107702	CASE CHASSIS SECC 398.8*129.6*41.6 T1.0	0	36	36	36	0	78	27	0	0	24	6	0	0	0	32	0	120	0
3303121200	CASE COVER SPCC 116.5*84.5*30 T1.0 ZINC	0	0	0	0	0	6	0	0	15	12	0	0	0	0	32	720	0	0
3303134702	CASE CHASSIS SGCC 476*223.4*21.4 T0.8	36	0	108	0	0	222	54	0	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0
3303170100	CASE CHASSIS SGCC 282*69.4*69.2 T0.8	0	36	0	0	0	60	108	120	15	6	0	0	0	0	32	0	0	0
3303170904	CASE COVER SGCC 309.5*71*69 T0.8	0	0	0	0	0	132	0	0	60	12	0	0	0	0	32	0	0	0
3303173400	CASE CHASSIS SECC 343.48*120.6*39 T1	0	0	0	0	0	78	0	0	0	24	24	0	0	0	32	0	0	0
3303173500	CASE COVER SECC 341.63*118.3*9 T1	0	0	0	0	0	0	36	40	0	0	0	0	0	0	32	0	0	0
3303185600	CASE CHASSIS AL1100 176.8*101.6*40.6 T2	0	0	0	0	0	36	0	0	0	24	36	0	0	0	32	0	0	0
3303185700	CASE COVER SECC 160.8*97.3*9 T1	0	0	0	0	0	0	45	50	0	0	0	0	0	0	32	0	0	120
3316107304	CASE CHASSIS SPCC 345.65*143.2*85.5 T1.0	0	0	0	0	0	0	117	130	30	6	72	12	0	0	32	720	0	120
3316151901	CASE CHASSIS SGCC 220*118*63 T1.0	36	0	0	0	0	36	45	30	0	18	12	12	0	0	32	0	0	120
3316152004	CASE COVER SGCC 219*120*62.2 T1.0	0	0	0	72	0	48	18	0	0	0	0	0	0	0	32	0	0	0
3316241506	CASE CHASSIS SGCC 444.5*307.8*64.6 T0.8	0	0	72	0	0	24	36	0	0	72	0	0	0	0	0	0	0	0
3316340602	CASE COVER SECC 398.8*127.5*11.7 T0.8	0	0	72	36	0	0	63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	120	0
3316340702	CASE CHASSIS SECC 398.8*129.5*39.5 T1.0	0	0	216	0	0	0	36	0	0	36	6	6	0	0	0	0	120	120
3316340703	CASE CHASSIS SECC 398.8*129.5*39.5 T1.0	0	0	216	0	0	0	36	0	0	36	6	6	0	0	0	0	120	120
3346547901	HSK STAMP AL1100 75*15*31 T3.0	0	0	0	0	36	12	18	0	0	0	0	0	0	24	0	0	0	0
3346553000	HSK STAMP AL1100 100*12*31 T3.0	0	0	0	36	0	30	45	0	0	0	0	0	0	24	0	0	0	0

ตาราง ข.1 (ต่อ)

Part No	Description Set up Time (Min.) First inspection (min.) Cycle time (Sec)	Non Value Add Time (NVA) : Sec.				Value Add Time (VA) : Sec.				Total STD time (Min.)
		Set up Time	First inspection	EXT C/T	Total NVA	INT C/T	STD Time	Capacity	8HR (Pc	(NVA + VA)
3303073902	CASE CHASSIS SECC 247.6*123*40.1 T1.0	23400	20700	0	44100	120	347	30.00	**240.00**	740.78
3303074002	CASE COVER SECC 246.4*100.6*39.1 T0.8	9000	7800	0	16800	72	131	50.00	**400.00**	282.18
3303074403	CASE CHASSIS AL5052 350.5*100.5*40.5	11750	11133.33	0	22883.33	42	123	85.71	**685.71**	383.44
3303074503	CASE TOP COVER CRS 350.5*97.9*19.2 T1.2	22500	21300	0	43800	70	267	51.43	**411.43**	734.45
3303107702	CASE CHASSIS SECC 398.8*129.6*41.6 T1.0	30600	27900	0	58500	120	395	30.00	**240.00**	981.58
3303121200	CASE COVER SPCC 116.5*84.5*30 T1.0 ZINC	9900	7200	86400	103500	720	785	5.00	**40.00**	1,738.08
3303134702	CASE CHASSIS SGCC 476*223.4*21.4 T0.8	49500	47100	0	96600	222	444	16.22	**129.73**	1,617.40
3303170100	CASE CHASSIS SGCC 282*69.4*69.2 T0.8	36000	35400	0	71400	120	377	30.00	**240.00**	1,196.28
3303170904	CASE COVER SGCC 309.5*71*69 T0.8	27000	27000	0	54000	132	236	27.27	**218.18**	903.93
3303173400	CASE CHASSIS SECC 343.48*120.6*39 T1	20700	20700	0	41400	78	158	46.15	**369.23**	692.63
3303173500	CASE COVER SECC 341.63*118.3*9 T1	9000	9000	0	18000	40	108	90.00	**720.00**	301.80
3303185600	CASE CHASSIS AL1100 176.8*101.6*40.6 T2	16200	14400	0	30600	36	128	100.00	**800.00**	512.13
3303185700	CASE COVER SECC 160.8*97.3*9 T1	11700	11700	0	23400	120	247	30.00	**240.00**	394.12
3316107304	CASE CHASSIS SPCC 345.65*143.2*85.5 T1.0	45900	33300	86400	165600	720	1239	5.00	**40.00**	2,780.65
3316151901	CASE CHASSIS SGCC 220*118*63 T1.0	23400	23700	0	47100	120	341	30.00	**240.00**	790.68
3316152004	CASE COVER SGCC 219*120*62.2 T1.0	14400	13200	0	27600	72	170	50.00	**400.00**	462.83
3316241506	CASE CHASSIS SGCC 444.5*307.8*64.6 T0.8	21600	20400	0	42000	72	204	50.00	**400.00**	703.40
3316340602	CASE COVER SECC 398.8*127.5*11.7 T0.8	16200	10800	0	27000	120	291	30.00	**240.00**	454.85
3316340702	CASE CHASSIS SECC 398.8*129.5*39.5 T1.0	27000	24300	0	51300	216	540	16.67	**133.33**	864.00
3316340703	CASE CHASSIS SECC 398.8*129.5*39.5 T1.0	27000	24300	0	51300	216	540	16.67	**133.33**	864.00
3346547901	HSK STAMP AL1100 75*15*31 T3.0	7200	6600	0	13800	36	90	100.00	**800.00**	231.50
3346553000	HSK STAMP AL1100 100*12*31 T3.0	12600	12000	0	24600	45	135	80.00	**640.00**	412.25

ภาคผนวก ค
เอกสารตีพิมพ์

ข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหการ ประจำปี 2557 (IE Network Conference 2014)

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
โทร. 0-2329-8339 โทรสาร 02-329-8340

วันที่ 22 กันยายน 2557

ienet2014/011.152

เรื่อง ผลการพิจารณาบทความที่ส่งเข้าร่วมการประชุมวิชาการข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหการ ประจำปี 2557

ตามที่ ท่านได้ส่งบทความวิชาการเข้าร่วมนำเสนอผลงานในการประชุมข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหการ ประจำปี 2557 (IE Network Conference 2014) ระหว่างวันที่ 30-31 ตุลาคม 2557 ณ โรงแรม โนโวเทล สุวรรณภูมิ จังหวัดสมุทรปราการ ในการนี้ ทางคณะกรรมการข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหการ ประจำปี 2557 ขอแจ้งผลการพิจารณาบทความ ในการประชุมวิชาการของท่านดังนี้

ชื่อเรื่อง	ผู้เขียนบทความ	ผลการพิจารณา
การปรับปรุงกระบวนการจัดซื้อวัตถุดิบด้วยแนวคิดการผลิตแบบลีน กรณีศึกษา : บริษัท ชีวิก้า (ประเทศไทย) จำกัด	แสนศักดิ์ ภาคลำเจียก ปริญญ์ บุญกนิษฐ	ตอบรับให้ตีพิมพ์และนำเสนอบทความ

ทั้งนี้สามารถดูรายละเอียดการลงทะเบียนและกำหนดการนำเสนอบทความเพิ่มเติมได้ที่ http://www.ienet-th.org

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

(ผศ. ดร.วิภู ศรีสืบสาย)
ประธานกรรมการประชุมวิชาการ
วิศวกรรมอุตสาหการ ประจำปี 2557

Industrial Engineering Network Conference 2014 http://www.ienet-th.org

ภาพ ค.1 หนังสือตอบรับการตีพิมพ์ผลงานทางวิชาการ

การปรับปรุงกระบวนการจัดซื้อวัตถุดิบ ด้วยแนวคิดการผลิตแบบลีนกรณีศึกษา : บริษัท ซีวิก้า(ประเทศไทย) จำกัด

Improvement of Material ProcurementProcess usingLean ManufacturingConcept. A Case study: Civica (Thailand) Co,Ltd

แสนศักดิ์ ภาคลำเจียก[1]*, ปริญญ์ บุญกนิษฐ์[2]
[1,2]ภาควิชาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรมเพื่อความยั่งยืน คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนครกรุงเทพมหานคร
E-mail: sansak35@hotmail.com*

Sansak Parklumjiek[1*], Prin Boonkanit[2]
[1,2]Department of Sustainable Industrial Management Engineering, Faculty of Engineering,
Rajamangala University of Technology PhraNakhon, Bangkok
E-mail: sansak35@hotmail.com*

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงกระบวนการจัดซื้อวัตถุดิบด้วยแนวคิดการผลิตแบบลีน โดยทำการออกแบบพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อสนับสนุนการวิเคราะห์และติดตามระบบในการส่งมอบชิ้นงานสำเร็จให้กับลูกค้า สำหรับผลการวิจัยที่ได้พบว่ากระบวนการและโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้พัฒนาขึ้นใหม่นี้ สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการส่งมอบชิ้นงานระหว่างบริษัทกรณีศึกษากับลูกค้าที่เป็นบริษัทมหาชนแห่งหนึ่งด้วยการตอบสนองการเตรียมวัตถุดิบและปรับปรุงอัตราการส่งมอบชิ้นงานทันเวลา (On Time Delivery rate) ในระดับเฉลี่ยที่94.55 เปอร์เซ็นต์ทำให้กระบวนการจัดซื้อวัตถุดิบภายในประเทศมีประสิทธิภาพดีขึ้น ต้นทุนการสั่งซื้อวัตถุดิบเฉลี่ยลดลงถึง 2.27 ล้านบาทต่อเดือนและเวลาในการบริหารจัดการระบบจัดซื้อลดลง อีกทั้งยังสามารถรองรับการแข่งขันและการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ในอนาคตได้ดียิ่งขึ้นต่อไป

คำหลัก การผลิตแบบลีน; แผนภูมิกระแสคุณค่า;ส่งมอบชิ้นงานทันเวลา

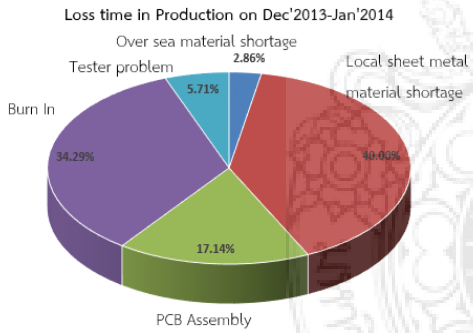
Abstract

The objective of this research isto implementprocurement process of raw material with Lean manufacturing concept by developing computerprogramming toenhancethe analysis and trackingthe system for product delivery to customers. The resultsrepresent thatnewly developed process and computer program canincreasethe effectivenessof product delivery between case study company and customer is one of public company by the responseof raw material preparation and improvementof on time delivery rate at 94.55% on average,and this performance also increase the effectiveness of procurement process of domestic raw materials with purchasing cost reductionaround 2.27 million baht per month on average and with better time management in procurement process. Eventually, this study can efficiently handle the competitiveadvantage and dynamic changemanagement inelectrics and electronics industry.

Keywords: Lean manufacturing;Value Streaming Mapping; On Time Delivery.

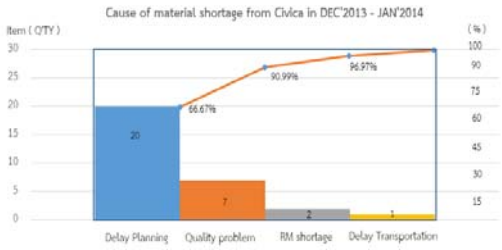
1. บทนำ

การเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและการแข่งขันที่รุนแรงของอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ส่งผลให้อุตสาหกรรมนี้จำเป็นต้องมีการประยุกต์ใช้แนวคิดการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing)ที่เป็นพื้นฐานสำคัญของระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just in Time Production System) เข้ามาใช้ เพื่อช่วยลดความสูญเสียด้านต่างๆ โดยเฉพาะจากการส่งมอบชิ้นงานล่าช้าที่ไม่เป็นไปตามกำหนดของผู้รับช่วงผลิต (Subcontractor) จากข้อมูลบริษัทมหาชนแห่งหนึ่งในกลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์พบว่าตั้งแต่เดือนเดือนธันวาคม 2556 ถึงเดือนมกราคม 2557 เกิดการสูญเสียเวลา (Loss time) ของสายการผลิตจากปัญหาการขาดแคลนวัตถุดิบภายในประเทศประเภทโลหะปั๊มขึ้นรูป (Local sheet metal material shortage) มีอัตราส่วนมากที่สุดถึง 40% โดยมาจากบริษัทรับเหมาช่วงผลิตเนื่องจากไม่สามารถส่งชิ้นงานได้ทันเวลาตามคำสั่งซื้อ(Purchase Order: PO) ของฝ่ายจัดซื้อดังรูปที่ 1



รูปที่ 1เปรียบเทียบอัตราส่วนปัญหาของการสูญเสียเวลาในสายการผลิตของลูกค้าบริษัทมหาชนแห่งหนึ่ง

เมื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาสาเหตุสำคัญที่ทำให้ผู้รับช่วงผลิตหรือบริษัทกรณีศึกษาไม่สามารถส่งงานได้ทันเวลาพอดี(JIT) ด้วยแผนภาพพาเรโต พบว่าปัญหาหลักที่สำคัญคือมีการวางแผนการผลิตล่าช้าถึง 20 ครั้ง คิดเป็น 66.67% รองลงมาคือปัญหาทางด้านคุณภาพคิดเป็น 24.32% และวัตถุดิบหลักขาดแคลนคิดเป็น 5.98% ดังรูปที่2



รูปที่ 2สาเหตุปัญหาและจำนวนครั้งของการส่งงานไม่ทันเวลาช่วงเดือนธันวาคม 2556 – มกราคม 2557

งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อทำการศึกษาปรับปรุงกระบวนการจัดซื้อวัตถุดิบภายในประเทศระหว่างบริษัทมหาชนดังกล่าวและบริษัทรับช่วงการผลิตหรือบริษัทกรณีศึกษาในลักษณะมุ่งเน้นการบูรณาการในการประสานการดำเนินงานระหว่างผู้รับช่วงผลิต ฝ่ายจัดซื้อและฝ่ายผลิต ตลอดโซ่อุปทาน(Supply Chain) ให้มีประสิทธิภาพที่ดีขึ้นทั้งระบบ โดยการออกแบบพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อสนับสนุนการวิเคราะห์และติดตามระบบการผลิตจนถึงการส่งมอบชิ้นงานให้กับลูกค้า เพื่อลดการสูญเสียเวลาด้วยการเพิ่มประสิทธิภาพการส่งมอบชิ้นงานได้ทันเวลาและประสิทธิภาพการผลิตให้กับกลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

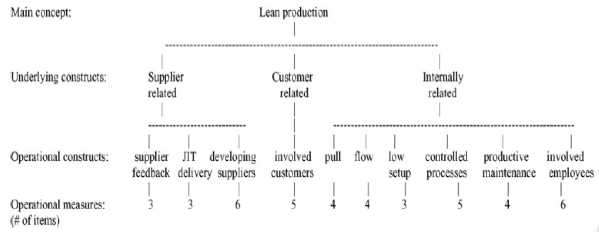
2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางและสนับสนุนในการทำวิจัย มีดังนี้

2.1 สายการผลิตแบบลีน

Rachnaand Peter(2007) เสนอคำนิยามความคิดของการผลิตแบบลีนและตัวชี้วัดการดำเนินงาน จากเนื้อหาและวัตถุประสงค์เริ่มต้นทางประวัติศาสตร์ในส่วนของ TPS(Toyota Production System)ดังรูปที่3 จาก 10 ปัจจัยที่ระบุไว้ในการศึกษาเกี่ยวข้องกับผู้จัดจำหน่ายมี 3 ปัจจัยสำคัญคือ การตอบกลับ(Supplier feedback) การส่งงานแบบทันเวลาพอดี(JIT delivery) และการพัฒนาผู้จัดจำหน่าย (Developing supplier) เกี่ยวข้องกับลูกค้ามี 1 ปัจจัยและที่เหลืออีก 6 ปัจจัยอยู่ภายในบริษัทร่วมกัน ทั้ง 10 ปัจจัยที่ก่อให้เกิดการดำเนินงานประกอบกับปรัชญาของการผลิตแบบลีน10 ปัจจัยที่ได้รับระหว่างการวิเคราะห์เชิงทดลองมีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญกับสิ่งอื่น ๆ(t–value :P<0.001) จึงทำให้เป็น

การสนับสนุนในหลายมิติในลักษณะบูรณาการของการผลิตแบบลีน [1]



รูปที่ 3รูปแบบแนวคิดการทำแผนผังของการผลิตแบบลีน

Rahani and Muhammad(2012)กล่าวว่าแผนภาพกระแสคุณค่า (Value Stream Mapping: VSM) เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสำหรับการปฏิบัติของการผลิตแบบลีนในการช่วยวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา [2]

Alexandraet al.(2013) ได้วิเคราะห์ด้วยการใช้VSM เพื่อแก้ไขปัญหาการผลิตเครื่องจักรกลหนักด้วยการบูรณาการใหม่ระหว่างกระบวนการกดเบรคและการตัด นำไปสู่รายได้ที่เพิ่มขึ้นถึง 40 ล้านยูโร ด้วยจำนวนเครื่องที่ผลิตต่อเดือนที่เพิ่มขึ้นทั้งหมดจาก 20 เป็น 38 เครื่อง เวลานำของการผลิตลดลงจาก 30เป็น10 วัน ได้ผลการปรับปรุงอัตราการผลิตอุปกรณ์ที่ 65% [3]

2.2 การวางแผนการผลิต

พิภพ (2547)กล่าวว่าช่วงเวลานำ(Lead Time) คือ ระยะเวลานับตั้งแต่ออกใบสั่งจนกระทั่งได้รับของตามที่สั่ง โดยทั่วๆ ไปจะประกอบด้วย เวลาในขั้นตอนการผลิต (Operation Time) เวลาในการเตรียมเครื่องจักร (Setup Time: SUi) เวลาในการผลิตทั้งหมดตามขนาดรุ่นการผลิต (Q * ti) และเวลาการเตรียมหลังขั้นตอนการผลิต (TDi) ซึ่งสามารถเขียนเป็นสมการที่ 1 ได้ดังนี้ [4]

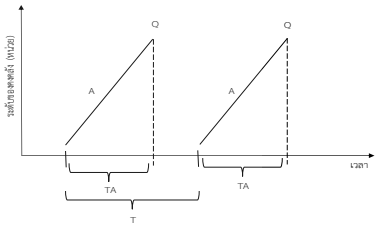
$$TOi = SUi + (Q * ti) + TDi \quad (1)$$

นพดลและกัญจนา(2556) ได้ใช้แนวคิดการจัดตารางการผลิตแบบย้อนกลับ (Backward scheduling) มาวางแผนการผลิต และทำการประเมินเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการผลิต เพื่อส่งมอบผลิตภัณฑ์ให้ทันตามความต้องการของลูกค้า พบว่าสามารถส่งผลิตภัณฑ์ทันตามกำหนดเพิ่มขึ้นจาก 74.18% เป็น 85.54% และระยะเวลาในการผลิตเฉลี่ยเร็วขึ้นจาก 32.83 วัน เป็น 26.33 วัน [5]

2.3การจัดการบริหารสินค้าคงคลัง

พิภพ (2547)กล่าวว่าสำหรับค่า TA ก็คือช่วงเวลาที่ใช้ในการผลิตสินค้าตามในใบสั่ง เป็นจำนวน Q หน่วยด้วยอัตราการผลิตเท่ากับ A สำหรับ T คือรอบเวลาของการสั่งผลิตแต่ละครั้ง ดังรูปที่ 4 ได้ดังสมการที่ 2คือ[4]

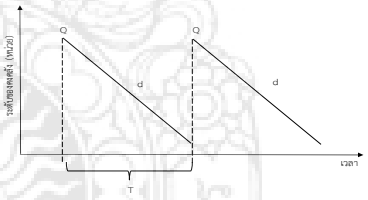
$$A = Q/TA \quad (2)$$



รูปที่ 4รูปแบบอัตราการเพิ่มขึ้นของสินค้า

ลักษณะการทยอยหรือการลดลงของคงคลังในคลังสินค้า แสดงได้ดังรูปที่ 5 โดย T ระยะเวลาในการใช้สินค้าทั้งหมด Q หน่วย ซึ่งเท่ากับรอบเวลาในการสั่งผลิตสินค้าแต่ละครั้ง ดังนั้นอัตราการลดลงของคงคลัง (d) ได้ดังสมการที่ 3 คือ[4]

$$d = Q/T \quad (3)$$

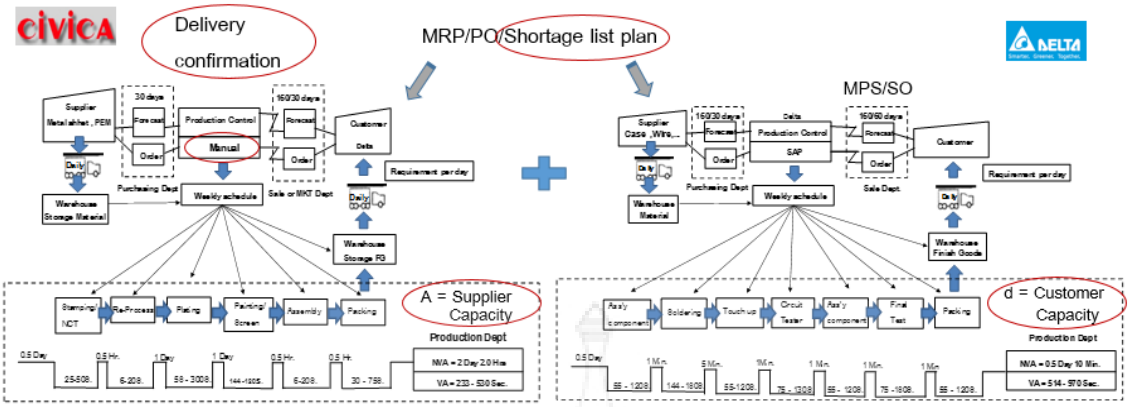


รูปที่ 5รูปแบบอัตราการลดลงของสินค้า

จากการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่าการแก้ปัญหาด้วยแนวคิดการผลิตแบบลีน ต้องใช้แผนภาพกระแสคุณค่าเป็นเครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์ปัญหา หลังจากนั้นจึงใช้การจัดตารางการผลิตแบบย้อนกลับร่วมกับวิธีการจัดการบริหารสินค้าคงคลังแบบประหยัด เพื่อให้ได้ทั้งประสิทธิภาพการส่งมอบงานทันเวลาและเวลาที่เหมาะสมกับการผลิตงานเก็บเข้าคลังสินค้า สุดท้ายนำมาใช้ในการออกแบบโปรแกรมต้นแบบต่อไป

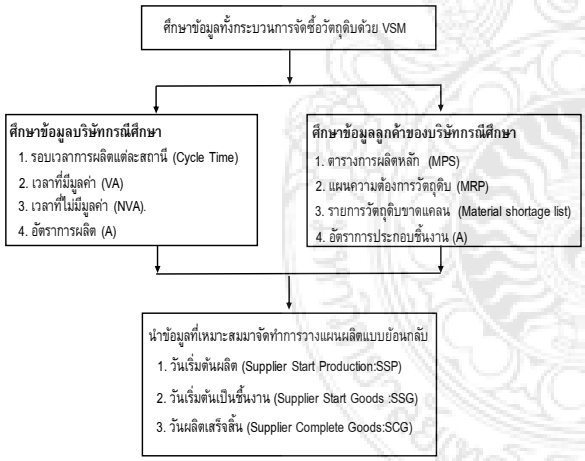
3. วิธีการวิจัย

3.1 ศึกษาข้อมูลทั้งกระบวนการจัดซื้อวัตถุดิบ



รูปที่ 6แผนภาพกระแสคุณค่าทั้งกระบวนการจัดซื้อ

เมื่อทำการเขียนแผนภาพกระแสคุณค่า(VSM) ที่มีผลกระทบกับฝ่ายจัดซื้อที่เป็นลูกค้าดังรูปที่ 6เริ่มตั้งแต่ฝ่ายขาย จนกระทั่งผู้รับช่วงผลิตสามารถส่งชิ้นงานมาให้ลูกค้าทำการผลิตเป็นชิ้นงานสำเร็จได้ เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาตามแนวคิดแบบลีนพบว่าการวางแผนการผลิตล่าช้าของบริษัทกรณีศึกษามาจากการวางแผนด้วยการใช้ประสบการณ์ จึงควรที่จะออกแบบโปรแกรมเข้ามาช่วยในการวางแผน และศึกษาข้อมูลที่เหมาะสมเพื่อนำมาปรับปรุงการส่งมอบงานดังรูปที่ 7



รูปที่ 7การศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องของกระบวนการ

3.1.1ศึกษาข้อมูลลูกค้าของบริษัทกรณีศึกษา

นำข้อมูลระหว่างสัปดาห์ของลูกค้าบริษัทกรณีศึกษามาเปรียบเทียบเพื่อพิจารณาความแตกต่างของข้อมูลที่เหมาะสมให้กับบริษัทกรณีศึกษาใช้ในการวางแผนผลิต

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบข้อมูลลูกค้าบริษัทกรณีศึกษา

Data	Average variance (%)		
	Pull in	Push out	Total
MPS	6.25	22.5	28.75
MRP	59.51	22.96	82.47
Material Shortage list	6.48	26.35	32.83

จากข้อมูลตารางที่ 1 ที่ได้จากการวิเคราะห์พบว่าข้อมูลที่เหมาะสมในการส่งให้บริษัทกรณีศึกษาใช้สำหรับวางแผนการผลิต คือแผนงานรายการวัตถุดิบขาดแคลน (Material Shortage list plan)ซึ่งมีค่าความแปรปรวนเฉลี่ยที่ 6.48% ใกล้เคียงกับ MPSในกรณีที่ลูกค้ามีความต้องการก่อนแผนการผลิตเดิม (Pull in)เมื่อเปรียบเทียบจากสัปดาห์ที่ผ่านมา แต่ในขณะที่ MRPความแปรปรวนเฉลี่ยสูงถึง 59.51%จึงเหมาะสมไว้สำหรับเตรียมวัตถุดิบของบริษัทกรณีศึกษาเท่านั้น

3.1.2ศึกษาข้อมูลบริษัทกรณีศึกษา

ข้อมูลสำคัญที่ต้องทำการศึกษาคือ อัตราการผลิต (Supplier Capacity: A) โดยใช้การจับเวลาการทำงานในแต่ละสถานีงาน เมื่อได้ครบทุกสถานีงาน เราจะสามารถทราบรอบเวลาการผลิต (Cycle time: Ti) เวลามีมูลค่า (Value-Add time: VA) คือเวลาที่ใช้ในการผลิตงานจริง และเวลาไม่มีมูลค่า(Non-Value Add time: NVA)คือ เวลาติดตั้งเครื่องจักร ตรวจสอบงานชิ้นแรก และการเคลื่อนย้ายงาน ดังตารางที่ 2เพื่อนำมาใช้ในการคำนวณอัตราการผลิตสูงสุดและใช้ในโปรแกรมต้นแบบ

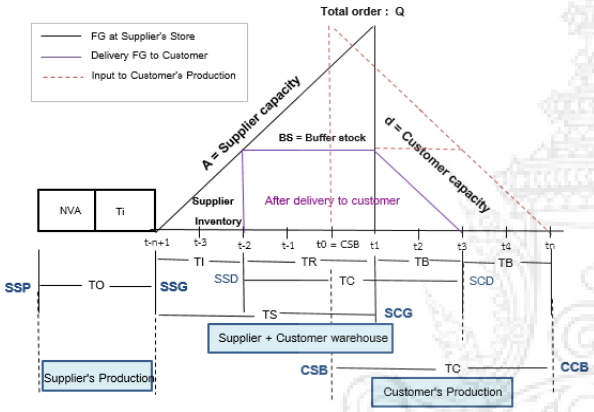
ตารางที่ 2ข้อมูลเวลาการทำงานแต่ละสถานีงานและอัตราการผลิต

Part No	Description	Stamping M/C					Re process				Ass'y					NCT	Plating	Painting	Screen	Non Value Add Time (NVA) : SEC				Value Add Time (VA) : SEC			
		200 TON(1)	160 TON(2)	110TON (3)	80 TON(5)	35 TON(3)	SINK	TAP	BURR	E MBOOS	AS:Pem 1	AS:Pem 2	AS:Pem 3	AS:Pem 4	Ass'y pin.												
	Set up Time (Min.)	30	30	30	30	30	15	15	15	15	15	15	15	15	15	30	75	75	15								
	First inspection (min.)	20	20	20	20	20	15	15	15	15	15	15	15	15	15	30	30	15	15								
	Cycle time (Sec)	36	36	36	36	36	6	9	10	15	6	6	6	6	12	x	x	x	x	Set up Time	First inspection	EXT C/T	Total NVA	INT C/T	STD Time	Capacity	8HR (Pcs)
3303073902	CASE CHASSIS SECC	0	0	0	72	36	18	27	0	0	30	12	0	0	0	0	0	150	0	21600	18900	10800	51300	150	345	24.00	192.00
3303074002	CASE COVER SECC	0	0	0	72	0	18	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7200	6000	0	13200	72	99	50.00	400.00
3303074403	CASE CHASSIS AL5(	0	1	36	0	0	12	0	0	0	42	0	0	0	0	0	0	0	0	9950	9333.33	0	19283.33	42	91	85.71	685.71

3.2ออกแบบโปรแกรม

3.2.1 แนวคิดการออกแบบโปรแกรม

นำข้อมูลแผนงานรายการวัตถุดิบขาดแคลนมาจัดทำเป็นตารางการผลิตแบบย้อนกลับ รวมเข้ากับแนวคิดการผลิตแบบลีนร่วมกับวิธีการจัดการบริหารสินค้าคงคลังแบบประหยัด เพื่อให้ได้ช่วงเวลาการผลิตที่เหมาะสมของการส่งมอบชิ้นงานเพื่อการติดตามและตรวจสอบได้รวดเร็วตั้งแต่เริ่มต้นจึงได้แนวคิดการออกแบบดังรูปที่7



รูปที่ 7แนวคิดการออกแบบโปรแกรมแบบบูรณาการ

จะได้สมการทางคณิตศาสตร์ เพื่อใช้ในการคำนวณและนำไปทำโปรแกรมคำนวณสำเร็จรูปในโปรแกรม Microsoft Excel ดังนี้

จาก (3); TC = T = QC/d(4)

CCB= CSB + TC(5)

จาก (2); TS = TA = QS/A(7)

SSG= SCG – TS – H1 (8)

SSP= SSG – TO - SH (9)

จาก (1); TO = Ti + NVA (10)

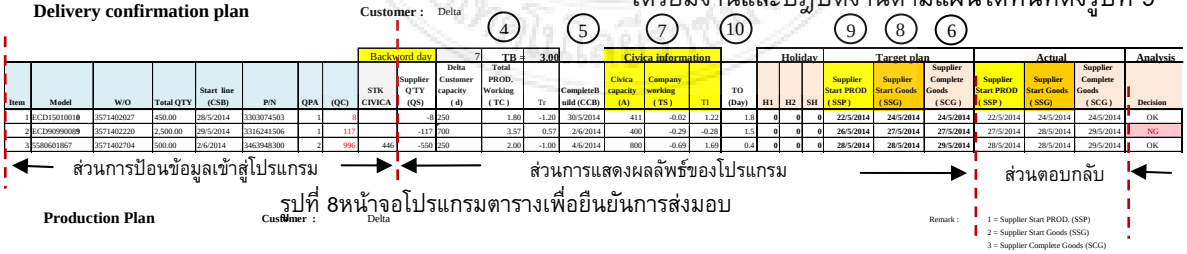
โดยตัวแปรในสมการ 4-10 มีความหมาย ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ความหมายของตัวแปรที่ใช้ในการคำนวณ

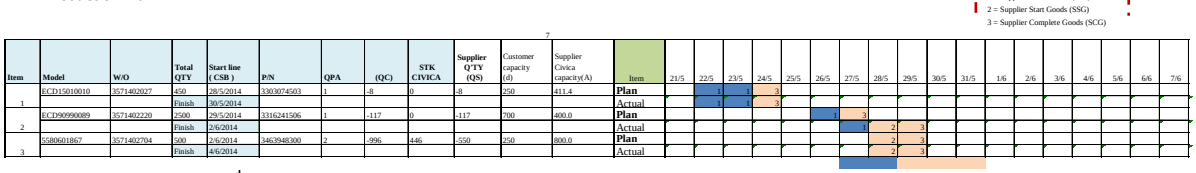
ตัวแปร	คำเต็ม	คำอธิบาย
TC	Customer Time	จำนวนวันทั้งหมดที่ใช้ในการผลิตของลูกค้า
QC	Customer Quantity	จำนวนการสั่งซื้อของลูกค้า
CCB	Customer Complete Build	วันที่ผลิตเสร็จของลูกค้า
SCG	Supplier Complete Goods	วันผลิตชิ้นงานสำเร็จครบจำนวนของผู้ผลิตเพื่อส่งมอบ
CSB	Customer Start Build	วันที่เริ่มต้นผลิตของลูกค้า
TB	Buffer Time	จำนวนวันสำรอง
TS	Supplier Time	จำนวนวันทั้งหมดที่ใช้ในการผลิตของผู้ผลิตเพื่อส่งมอบ
SSG	Supplier Start Goods	วันเริ่มต้นผลิตเป็นชิ้นงานสำเร็จของผู้ผลิตเพื่อส่งมอบ
SSP	Supplier Start Production	วันเริ่มต้นผลิตของผู้ผลิตเพื่อส่งมอบ
QS	Supplier Quantity	จำนวนการผลิตจริงที่หักลบกับยอดสินค้าที่เก็บไว้ในคงคลัง
TO	Operation Time	เวลาในขั้นตอนการผลิตชิ้นแรกของผู้ผลิตเพื่อส่งมอบ
Ti	Cycle Time	รอบเวลาการผลิตจริงแต่ละขั้นตอน
H1	Holiday 1	จำนวนวันหยุด 1 ระหว่างวันเริ่มต้นผลิตถึงวันผลิตชิ้นงานสำเร็จครบจำนวน
H2	Holiday 2	จำนวนวันหยุด 2 ระหว่างวันผลิตชิ้นงานสำเร็จครบจำนวนถึงวันที่ผลิตเสร็จของลูกค้า
SH	Sum of Holiday	ผลรวมจำนวนวันหยุด 1 และ 2 ของผู้ผลิตเพื่อส่งมอบ

3.2.2 รูปแบบโปรแกรม

รูปที่ 8 แสดงตัวอย่างรูปแบบโปรแกรมที่ทำให้ฝ่ายวางแผนการผลิตของบริษัทกรณีศึกษา เริ่มต้นด้วยการป้อนข้อมูลที่สำคัญเข้าสู่โปรแกรมที่ได้รับมาจากฝ่ายจัดซื้อ คือ รหัสรุ่น รหัสวัตถุดิบ ล็อตที่ผลิต จำนวนการสั่งซื้อ วันที่เริ่มต้นผลิตของลูกค้า จำนวนงานที่อยู่ในคงคลังของผู้ผลิต จากนั้นโปรแกรมแสดงผลลัพธ์ของการคำนวณตามสมการที่ 4-10 และจัดทำเป็นตารางการผลิตแบบ Gantt chart ให้สายการผลิตสามารถใช้เป็นแผนการเตรียมงานและปฏิบัติงานตามแผนได้ทันทีดังรูปที่ 9



รูปที่ 8หน้าจอโปรแกรมตารางเพื่อยืนยันการส่งมอบ



รูปที่ 9หน้าจอแสดงผลโปรแกรมแสดงตารางการผลิตแบบ Gantt Chart

SCG = CCB - 2TB - H2(6)

3.3ทดสอบโปรแกรม

นำโปรแกรมไปทดลองใช้งานจริง โดยการใช้ข้อมูลแผนงานรายการวัตถุดิบขาดแคลน ให้จำนวนวันสำรอง (TB) =3 วัน หลังจากนั้นเก็บบันทึกผลการทดสอบและสรุปผลอัตราการผลิตประสิทธิภาพการส่งมอบชิ้นงานทันเวลาและต้นทุนวัตถุดิบการผลิตจากการใช้โปรแกรมต้นแบบที่สามารถตอบกลับข้อมูลการยืนยันการส่งมอบได้รวดเร็วด้วยความสามารถในการวิเคราะห์(Analysis) แผนการผลิตจริงจากส่วนของข้อมูลตอบกลับเปรียบเทียบกับผลลัพธ์ของการคำนวณ โดยแสดงผลอยู่ในส่วนของการตัดสินใจ (Decision) ดังรูปที่ 8ซึ่งผลการตัดสินใจของโปรแกรมมีรายละเอียดดังนี้

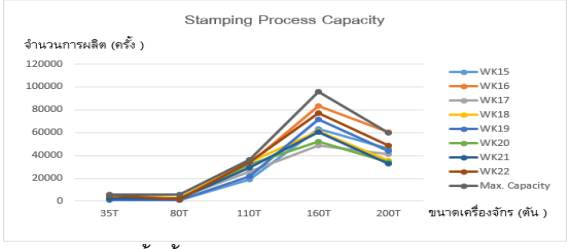
-OK หมายถึง การวางแผนผลิตจริงไม่ล่าช้าจากผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณ สามารถนำไปให้สายการผลิตดำเนินการต่อไป

-NG หมายถึง การวางแผนผลิตจริงล่าช้าจากผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณ ต้องปรับปรุงแก้ไขในการวางแผนการผลิตใหม่กับสายการผลิตเพื่อให้อยู่ในช่วงเวลาที่กำหนดของผลลัพธ์ที่คำนวณได้จากโปรแกรมต้นแบบ

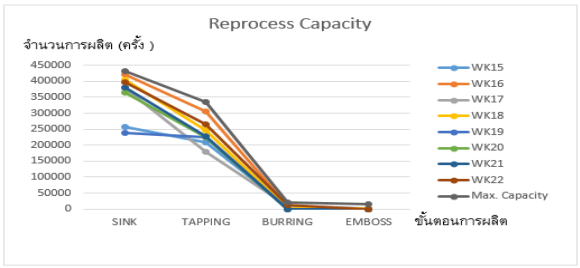
4. ผลการวิจัย

4.1 อัตราการผลิต (Capacity)

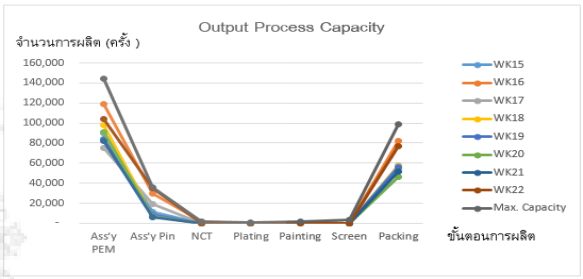
ก่อนนำโปรแกรมไปใช้งาน ฝ่ายวางแผนของบริษัทกรณีศึกษาจะต้องทราบว่าอัตราการผลิตสูงสุด(10 ชั่วโมง และ 6วันทำงาน)ของแต่ละสถานีงานในสายการผลิตที่สนับสนุนการผลิตให้กับบริษัทมหาชนแห่งหนึ่งไม่เกินกับความต้องการของบริษัทลูกค้าที่ต้องส่งวัตถุดิบเฉลี่ย 75 รหัสชิ้นส่วนต่อสัปดาห์ โดยใช้ข้อมูลแผนงานรายการวัตถุดิบขาดแคลนในแต่ละสัปดาห์ดังรูปที่ 10(A)-(C) พบว่าบางสถานีงานอัตราการผลิตสูงสุดมีค่าใกล้เคียงกับความต้องการของลูกค้าจึงต้องมีการวางแผนการผลิตให้กับสายการผลิตที่ถูกต้องเพื่อไม่ให้เกิดการผลิตชิ้นงานที่ไม่ทันตามความต้องการของลูกค้า



(A)สถานีปั้มชิ้นงาน



(B) สถานีงาน Reprocess



(C) สถานีงานประกอบสุดท้าย

รูปที่ 10อัตราการผลิตสูงสุดเปรียบเทียบกับอัตราการผลิตตามความต้องการของบริษัทลูกค้าแต่ละสัปดาห์

ดังนั้นเมื่อพิจารณาอัตราการผลิตเฉลี่ยตามความต้องการของบริษัทลูกค้าในช่วงเดือนเมษายน-พฤษภาคม (ข้อมูลที่ได้จากรูปที่ 10(A)-(C)) พบว่ามีสถานีงานที่มีอัตราการผลิตจากความต้องการของบริษัทลูกค้าเฉลี่ยสูงสุดคือ สถานีงานการทำ Sink อยู่ที่82.24% รองลงมาคือสถานีงานปั้มชิ้นงานขนาด 110 ตันอยู่ที่ 79.59% และขนาด35 ตันอยู่ที่ 71.37% ตามลำดับ ดังตารางที่ 4จึงทำให้การวางแผนการผลิตมีความสำคัญที่จะทำให้สายการผลิตสามารถผลิตชิ้นงานส่งให้ลูกค้าได้ทันเวลา

ตารางที่ 4ผลการพิจารณาอัตราการผลิตเฉลี่ยของความต้องการของบริษัทลูกค้ากับอัตราการผลิตสูงสุดของแต่ละสถานีงาน

Process		M/C or Operator	C/T(sec).	shift	Max. Capacity	Demand Average	% Capacity
Stamping	200 TON	1	36	1	6,000	3,426	57.11%
	160 TON	1	36	1	6,000	2,189	36.49%
	110 TON	3	36	2	36,000	28,652	**79.59%**
	80 TON	8	36	2	96,000	64,833	67.53%
	35 TON	5	36	2	60,000	42,819	**71.37%**
Reprocess	**SINK**	6	6	2	432,000	355,281	**82.24%**
	TAPPING	7	9	2	336,000	234,375	69.75%
	BURRING	1	10	1	21,600	5,635	26.09%
	EMBOSS	1	15	1	14,400	406	2.82%
Output	Ass'y PEM	4	6	1	144,000	93,106	64.66%
	Ass'y Pin	1	12	1	36,000	15,370	42.70%
	NCT	1	300	2	1,440	159	11.07%
	Plating	1	720	2	600	20	3.33%
	Painting	1	120	1	1,440	403	27.99%
	Screen	2	150	1	3,600	-	0.00%
	Packing	8	35	2	98,742	60,283	61.05%

4.2ประสิทธิภาพการส่งมอบชิ้นงานทันเวลา

หลังจากได้นำโปรแกรมต้นแบบไปทดลองใช้งานจริงในการวางแผนการผลิตของบริษัทกรณีศึกษา เมื่อเปรียบเทียบผลการออกแบบจากตารางที่ 5ก่อนการปรับปรุงในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนมีนาคม อัตราการส่งมอบชิ้นงานทันเวลาเฉลี่ยอยู่ที่ 44.34% หลังจากได้ใช้โปรแกรมต้นแบบในช่วงเดือนเมษายน เป็นต้นมา มีอัตราการส่งมอบชิ้นงานทันเวลาเฉลี่ยเพิ่มขึ้นอยู่ที่ 94.55% เนื่องจากฝ่ายจัดซื้อสามารถติดตามและร่วมกันแก้ไขปัญหากับบริษัทกรณีศึกษาได้ก่อนที่จะเกิดความล่าช้าจากเป้าหมายที่กำหนดไว้ของโปรแกรมต้นแบบ

ตารางที่ 5ผลการเปรียบเทียบการส่งมอบชิ้นงานทันเวลา

Situation	WK No.	Date	OTD (%)	Average OTD (%)
ก่อนการปรับปรุง (Before Improvement)	6	3-ก.พ.	48.93	44.34
	7	10-ก.พ.	47.08	
	8	17-ก.พ.	18.13	
	9	24-ก.พ.	30.21	
	10	3-มี.ค.	68.22	
	11	10-มี.ค.	43.04	
	12	17-มี.ค.	30.22	
	13	24-มี.ค.	66.23	
	14	31-มี.ค.	47.03	
หลังการปรับปรุง (After Improvement)	15	7-เม.ย.	94.11	94.55
	16	14-เม.ย.	88.42	
	17	21-เม.ย.	94.4	
	18	28-เม.ย.	88.67	
	19	5-พ.ค.	97.5	
	20	12-พ.ค.	97.37	
	21	19-พ.ค.	98.33	
	22	26-พ.ค.	97.56	

4.3ต้นทุนวัตถุดิบการผลิต

บริษัทกรณีศึกษาสามารถส่งมอบวัตถุดิบได้ทันเวลาทำให้มูลค่าการสั่งซื้อวัตถุดิบเฉลี่ยของบริษัทมหาชนนี้สามารถลดลงจาก 6.17 ล้านบาท เป็น 3.9 ล้านบาทต่อเดือน เมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนเฉลี่ยของต้นทุนการสั่งซื้อวัตถุดิบกับยอดการผลิตก็พบว่าลดลงจริงจาก 328.29 เป็น 179.91 บาทต่อชิ้น ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6ผลการเปรียบเทียบต้นทุนการสั่งซื้อวัตถุดิบ

	ก่อนปรับปรุง			หลังปรับปรุง		
รายการ	กุมภาพันธ์	มีนาคม	ค่าเฉลี่ย	เมษายน	พฤษภาคม	ค่าเฉลี่ย
ยอดการผลิต(ชิ้น)	15,953	23,828	19,891	22,956	20,387	21,672
ยอดการสั่งซื้อวัตถุดิบ (บาท)	6,688,206.07	5,655,156.10	**6,171,681.09**	4,226,422.50	3,582,350.20	**3,904,386.35**
ต้นทุนวัตถุดิบต่อชิ้น (บาทต่อชิ้น)	419.24	237.33	328.29	184.11	175.72	179.91

5. สรุปผลการวิจัย

จากกรณีศึกษาระหว่างบริษัทซีวิก้ากับบริษัทมหาชนแห่งหนึ่ง พบว่าบริษัทกรณีศึกษาได้วิเคราะห์อัตราการผลิตเฉลี่ยของความต้องการของบริษัทลูกค้ามีค่าสูงสุดอยู่ที่ 82.24% ซึ่งยังไม่เกินอัตราการผลิตสูงสุดจึงต้องให้ความสำคัญในการวางแผนการผลิตโดยการทดสอบโปรแกรมต้นแบบที่ใช้แนวความคิดการผลิตแบบลีนทำให้การปรับปรุงอัตราการส่งมอบทันเวลาเพิ่มขึ้นจากเดิมที่ 44.34% เป็น 94.55% และบริษัทมหาชนนี้สามารถลดต้นทุนการสั่งซื้อวัตถุดิบเฉลี่ยได้ถึง 2.27 ล้านบาทต่อเดือน เนื่องจากไม่เกิดปัญหาวัตถุดิบขาดแคลน จึงทำให้สายการผลิตสามารถผลิตงานได้อย่างต่อเนื่อง ไม่ต้องเก็บวัตถุดิบในคงคลังนานกว่าจำนวนวันสำรอง หรือต้องเปลี่ยนแผนการผลิตจนต้องสั่งซื้อวัตถุดิบเข้ามาใหม่ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เกิดต้นทุนการสั่งซื้อวัตถุดิบที่เพิ่มมากขึ้นดังนั้นทำให้กระบวนการจัดซื้อวัตถุดิบภายในประเทศมีประสิทธิภาพดีขึ้นและเป็นประโยชน์ในการพัฒนาให้กับบริษัทกลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณบริษัทซีวิก้า (ประเทศไทย) จำกัดในความร่วมมือของผู้บริหาร วิศวกรและพนักงานทุกท่านที่สามารถทำให้งานวิจัยบรรลุผลสำเร็จและเกิดประโยชน์สูงสุดกับบริษัทของท่านและบริษัทที่เป็นลูกค้าด้วย

เอกสารอ้างอิง

[1] Rachna Shah, Peter T. Ward. 2007. Defining and developing measures of lean production. Journal of Operations Management 25: 785–805.

[2] Rahani AR, Muhammad al-Ashraf. 2012. Production Flow Analysis through Value Stream Mapping: A Lean Manufacturing Process Case Study. Procedia Engineering, 41: 1727–1734.

[3] Alexandra F. Marques, Antonio C. Alves, Jorge P. Sousa. 2013. An approach for integrated design of flexible production systems. Procedia CIRP, 7:586–591.

[4] พิภพ ลลิตาภรณ์. 2547. ระบบการวางแผนและควบคุมการผลิต. ครั้งที่ 10. สำนักพิมพ์ สสท. (สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น)), กรุงเทพมหานคร

[5] นพดล สืบเจริญถาวร กัญจนา ทองสนิท. 2556. การปรับปรุงการวางแผนการผลิตในโรงงานฟอกย้อมสีสิ่งทอ.การประชุมวิชาการข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหการ ประจำปี 2556, พัทยา, ประเทศไทย, 16-18 ตุลาคม 2556.

ภาคผนวก ง

หนังสือยินยอมการตีพิมพ์งานวิจัย

หนังสือยินยอม

วันที่.....4 เมษายน 2557.....

โดยหนังสือฉบับนี้ข้าพเจ้า (นาย / นาง / นางสาว) .....ฉิ เชียน ลู .....
ตำแหน่ง.....รองกรรมการผู้จัดการ .....บริษัท .....ซีวิก้า (ประเทศไทย) จำกัด.....
ตั้งอยู่ที่ .....นิคมอุตสาหกรรมเวลโกรว์.....เลขที่ ... 67/1....หมู่....5.....ตำบล/แขวง.....บางสมัคร.....
อำเภอ/เขต.....บางปะกง.....จังหวัด.....ฉะเชิงเทรา.....(24130)..... โทร.....038-570035-8 ต่อ 110.....
ยินยอมให้นาย .....แสนศักดิ์ ภาคลำเจียก ..... นักศึกษาระดับ .....ปริญญาโท.....คณะ .....วิศวกรรมศาสตร์.....
สาขาวิชา .....วิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรมเพื่อความยั่งยืน ..... มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.....
สามารถเปิดเผยข้อมูลของกระบวนการการผลิตหรือข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อสาธารณชน เพื่อใช้ในการตีพิมพ์เผยแพร่
ความรู้ทางด้านการศึกษาหรือเพื่อสนับสนุนการทำงานวิจัย จึงได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นหลักฐานต่อหน้าพยาน

ลงชื่อ.....(ผู้ยินยอม)
(.....ฉิ เชียน ลู.....)
ขอรับรองลายมือชื่อเป็นลายมือชื่อของผู้ยินยอมจริง

ลงชื่อ.....(ผู้วิจัย)
(.....นายแสนศักดิ์ ภาคลำเจียก.....)

ลงชื่อ.....(พยาน)
(.....นายไพฑูรย์ จุฬาทิพย์.....)

ลงชื่อ.....(พยาน)
(.....นางทัฒถพร แก้วใส.....)

หมายเหตุ : โปรดกรอกข้อความให้ครบถ้วน และต้องมีพยานลงนาม ทั้งนี้เพื่อคุ้มครองสิทธิ์ของทั้งสองฝ่าย ซึ่งอาจมีข้อโต้แย้งในภายหลัง

ภาพ ง.1 หนังสือยินยอมการตีพิมพ์ข้อมูลงานวิจัยของบริษัทซีวิก้า

ภาคผนวก จ

รูปแบบโปรแกรมสนับสนุนกระบวนการตัดสินใจในการจัดซื้อ

Delivery confirmation plan Customer :

Date : 28/5/2014

Start date : 21/5/2014

ส่วนป้อนข้อมูล (Input)									Backword day		7	TB =	3.00		Civica information				Holiday			Target plan			Actual			Analysis
Item	Model	W/O	Total QTY (QC)	Start line (CSR)	P/N	Description	QPA	Short	STK CIVICA	Act short (QS)	Delta Customer capacity (d)	Total PROD. Working (TC)	Tr	Complete Build (CCB)	Civica capacity (A)	Company working (TS)	TI	TO (Day)	H1	H2	SH	Supplier Start PROD (SSP)	Supplier Start Goods (SSG)	Supplier Complete Goods (SCG)	Supplier Start PROD (SSP)	Supplier Start Goods (SSG)	Supplier Complete Goods (SCG)	Decision
1	ECD15010010	3571402027	450.00	28/5/2014	3303074503	CASE TOP COVER C	1	8	0	-8	250	1.80	-1.20	30/5/2014	411	-0.02	1.22	1.5	0	0	0	22/5/2014	24/5/2014	24/5/2014	22/5/2014	24/5/2014	24/5/2014	OK
2	ECD90990089	3571402220	2,500.00	29/5/2014	3316241506	CASE CHASSIS SGCC	1	117	0	-117	700	3.57	0.57	2/6/2014	400	-0.29	-0.28	1.5	0	0	0	26/5/2014	27/5/2014	27/5/2014	27/5/2014	28/5/2014	29/5/2014	NG
3	5580601867	3571402704	500.00	2/6/2014	3463948300	BUSBAR BLADE CU	2	996	446	-550	250	2.00	-1.00	4/6/2014	40	-13.75	14.75	3.3	0	1	1	11/5/2014	14/5/2014	28/5/2014	28/5/2014	28/5/2014	29/5/2014	NG
4	ECD90990086	1991408780	1,000.00	3/6/2014	3303115002	CASE COVER SGCC	1	700	216	-484	350	2.86	-0.14	6/6/2014	240	-2.02	2.16	2.1	0	0	0	27/5/2014	29/5/2014	31/5/2014	26/5/2014	28/5/2014	31/5/2014	OK
5	ECD90990086	1991408780	1,000.00	3/6/2014	3303115104	CASE CHASSIS SGCC	1	700	875	175	350	2.86	-0.14	6/6/2014	130	0.00	0.00	3.4	0	0	0	0/1/1900	0/1/1900	0/1/1900	22/5/2014	26/5/2014	31/5/2014	NG
6	ECD90990089	3571402688	2,500.00	3/6/2014	3316241506	CASE CHASSIS SGCC	1	2500	4	-2496	700	3.57	0.57	7/6/2014	400	-6.24	5.67	1.5	0	1	1	24/5/2014	25/5/2014	31/5/2014	24/5/2014	25/5/2014	31/5/2014	OK
7	ECD90990089	3571402688	2,500.00	3/6/2014	3461762500	FLANGE MOUNTING	2	4000	79	-3921	700	3.57	0.57	7/6/2014	800	-4.90	4.33	0.5	0	1	1	26/5/2014	26/5/2014	31/5/2014	26/5/2014	26/5/2014	31/5/2014	OK
8	ECD90990089	3571402688	2,500.00	3/6/2014	3461925501	HOLDER SGCC 73.5	1	1573	902	-671	700	3.57	0.57	7/6/2014	400	-1.68	1.11	1.0	0	1	1	28/5/2014	29/5/2014	31/5/2014	26/5/2014	27/5/2014	31/5/2014	OK
9	ECD90990089	3571402688	2,500.00	3/6/2014	3461925701	HOLDER SGCC 73*6	1	1780	84	-1696	700	3.57	0.57	7/6/2014	400	-4.24	3.67	1.2	0	1	1	26/5/2014	27/5/2014	31/5/2014	26/5/2014	27/5/2014	31/5/2014	OK

ภาพ จ.1 รูปแบบโปรแกรมหลัก

Capacity confirmation plan Customer :

Start date : 21/5/2014

												STAMPING					REPROCESS				ASSEMBLY								PACKING
Item	Model	W/O	Total QTY (QC)	Start line (CSB)	Buyer Name	P/N	Description	QPA	Short	STK CIVICA	Act short (QS)	200 TON(1)	160 TON(2)	110 TON (3)	80 TON(5)	35 TON(3)	SINK	TAP	BURR	E MBOOS	AS:Pe m 1.	AS:Pe m 2	AS:Pe m 3	AS:Pe m 4	Ass'y pin.	NCT	Plating	Painting	Screen	Packing
1	ECD15010010	3571402027	450	28/5/2014	5EE	3303074503	CASE TOP COVER CRS 350.5*9	1	-8	0	-8	0	0	8	0	8	40	56	56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
2	ECD90990089	3571402220	2500	29/5/2014	5EE	3316241506	CASE CHASSIS SGCC 444.5*307	1	-117	0	-117	0	0	234	0	0	468	468	0	0	1404	0	0	0	0	0	0	0	0	117
3	5580601867	3571402704	500	2/6/2014	5EE	3463948300	BUSBAR BLADE CU 5*4.4*6*1 T	2	-996	446	-550	0	0	0	550	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	550
4	ECD90990086	1991408780	1000	3/6/2014	5EE	3303115002	CASE COVER SGCC 431.8*197.1	1	-700	216	-484	0	484	1452	0	0	9196	3388	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	484
5	ECD90990086	1991408780	1000	3/6/2014	5EE	3303115104	CASE CHASSIS SGCC 482*198.3	1	-700	875	175	175	0	525	0	0	6475	1050	0	0	700	0	0	0	0	0	0	0	0	175
6	ECD90990089	3571402688	2500	3/6/2014	5EE	3316241506	CASE CHASSIS SGCC 444.5*307	1	-2500	4	-2496	0	0	4992	0	0	9984	9984	0	0	29952	0	0	0	0	0	0	0	0	2496
7	ECD90990089	3571402688	2500	3/6/2014	5EE	3461762500	FLANGE MOUNTING SGCC 58*1	2	-4000	79	-3921	0	0	0	3921	3921	15684	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3921
8	ECD90990089	3571402688	2500	3/6/2014	5EE	3461925501	HOLDER SGCC 73.5*63*21.5*1	1	-1573	902	-671	0	0	0	671	1342	1342	2684	0	0	2013	0	0	0	0	0	0	0	0	671
9	ECD90990089	3571402688	2500	3/6/2014	5EE	3461925701	HOLDER SGCC 73*63*14.5*1 2	1	-1780	84	-1696	0	0	0	3392	1696	3392	6784	0	0	5088	6784	0	0	0	0	0	0	0	1696
10	ECD90990089	3571402688	2500	3/6/2014	5EE	3463255502	COVER SGCC 442.5*309.3*66.2	1	-879	77	-802	0	0	2406	1604	0	12030	8020	0	0	802	0	0	0	0	0	0	0	0	802
11	ECD90990089	3571402688	2500	3/6/2014	5EE	3463255601	COVER BACK SHEET SGCC 112	1	-2495	0	-2495	0	0	0	2495	4990	4990	19960	0	0	2495	2495	0	0	0	0	0	0	0	2495
12	ECD90990089	3571402688	2500	3/6/2014	5EE	3463255701	COVER FRONT SHEET SGCC 86	1	-1600	0	-1600	0	0	0	1600	3200	3200	6400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1600
13	ECD90990089	3571402688	2500	3/6/2014	5EE	3466153402	PLATE GUIDING SGCC 256.5*63	1	-2416	0	-2416	0	0	0	7248	2416	4832	28992	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2416
14	ECD90990089	3571402688	2500	3/6/2014	5EE	3466153502	PLATE GUIDING SGCC 256.5*63	1	-2224	0	-2224	0	0	0	6672	2224	4448	22240	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2224

	200 TON(1)	160 TON(2)	110TON (3)	80 TON(5)	35 TON(3)	SINK	TAP	BURR	EMBOSS	AS:Pem 1.	AS:Pem 2	AS:Pem 3.	AS:Pem 4	Ass'y pin.	NCT	Plating	Painting	Screen	Packing
M/C or Operator	1	1	3	8	5	6	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	7
Shift	1	1	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2
Working Day	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Working HR.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Cycle Time	36	36	36	36	36	6	9	10	15	6	6	6	6	12	30	720	150	120	35
Total Capacity	**6000**	**6000**	**36000**	**96000**	**60000**	**432000**	**336000**	**21600**	**14400**	72000	72000	72000	36000	**18000**	**7200**	**300**	**1440**	**3600**	**86400**
										252,000.00									
Capacity rate	**11.25%**	**16.40%**	**36.44%**	**47.29%**	**57.17%**	**32.57%**	**38.93%**	**0.26%**	**0.00%**	**24.36%**				**0.00%**	**0.00%**	**0.00%**	**65.97%**	**0.00%**	**47.55%**

ภาพ จ.2 รูปแบบโปรแกรมวิเคราะห์ความสามารถของอัตราการผลิตของบริษัทผู้จัดจำหน่ายแห่งหนึ่ง

Production Plan **Customer :**

Remark : 1 = Supplier Start PROD. (SSP)
2 = Supplier Start Goods (SSG)
3 = Supplier Complete Goods (SCG)

Start date : 21/5/2014

Item	Model	W/O	Total QTY	Start line (CSB)	P/N	QPA	Short	STK CIVICA	Act short (QS)	Customer capacity (d)	Supplier Civica capacity(A)	Item	21/5	22/5	23/5	24/5	25/5	26/5	27/5	28/5	29/5	30/5	31/5	1/6	2/6	3/6	4/6	5/6	6/6	7/6	8/6
	ECD15010010	3571402027	450	28/5/2014	3303074503	1	-8	0	-8	250	411.4	**Plan**		1	1	3															
1			Finish	30/5/2014								Actual		1	1	3															
	ECD90990089	3571402220	2500	29/5/2014	3316241506	1	-117	0	-117	700	400.0	**Plan**						1	3												
2			Finish	2/6/2014								Actual							1	2	3										
	5580601867	3571402704	500	2/6/2014	3463948300	2	-996	446	-550	250	40.0	**Plan**	2	2	2	2	2	2	2	3											
3			Finish	4/6/2014								Actual								2	3										
	ECD90990086	1991408780	1000	3/6/2014	3303115002	1	-700	216	-484	350	240.0	**Plan**							1	1	2	2	3								
4			Finish	6/6/2014								Actual						1	1	2	2	2	3								
	ECD90990086	1991408780	1000	3/6/2014	3303115104	1	-700	875	175	350	129.7	**Plan**																			
5			Finish	6/6/2014								Actual		1	1	1	1	2	2	2	2	2	3								
	ECD90990089	3571402688	2500	3/6/2014	3316241506	1	-2500	4	-2496	700	400.0	**Plan**				1	2	2	2	2	2	2	3								
6			Finish	7/6/2014								Actual				1	2	2	2	2	2	2	3								
	ECD90990089	3571402688	2500	3/6/2014	3461762500	2	-4000	79	-3921	700	800.0	**Plan**						2	2	2	2	2	3								
7			Finish	7/6/2014								Actual						2	2	2	2	2	3								
	ECD90990089	3571402688	2500	7/6/2014	3461925501	1	-1573	902	-671	700	400.0	**Plan**								1	2	2	3								
8			Finish	7/6/2014								Actual						1	2	2	2	2	3								
	ECD90990089	3571402688	2500	3/6/2014	3461925701	1	-1780	84	-1696	700	400.0	**Plan**						1	2	2	2	2	3								
9			Finish	7/6/2014								Actual						1	2	2	2	2	3								

ภาพ ฉ-3 รูปแบบโปรแกรมตารางการผลิตแบบ Gantt chart

ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ นามสกุล นายแสนศักดิ์ ภาคลำเจียก

วัน เดือน ปีเกิด 11 กรกฎาคม 2518

ภูมิลำเนา เลขที่ 97/152 หมู่ 3 ตำบล บางเมือง อำเภอ เมืองฯ จังหวัด สมุทรปราการ 10270

ประวัติการศึกษา

วุฒิการศึกษา	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ	วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ	2537
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพ	2539
ปริญญาตรี วิศวกรรมโทรคมนาคม	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯลาดกระบัง	2542

ตำแหน่งและสถานที่ทำงานปัจจุบัน

เจ้าหน้าที่ฝ่ายจัดซื้ออาวุโส บริษัทเดลต้า อิเล็กทรอนิกส์ (ประเทศไทย) จำกัด มหาชน เลขที่ 909 ซอย 9 หมู่ 4 นิคมอุตสาหกรรมบางปู ตำบลแพรกษา อำเภอเมืองฯ สมุทรปราการ 10280

ผลงานดีเด่นและรางวัลทางวิชาการ

ปี พ.ศ.	ผลงานดีเด่นและรางวัลทางวิชาการ
2542	เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง วิศวกรรมศาสตร์สาขาวิศวกรรมโทรคมนาคม
2557	บทความวิชาการเรื่อง “การปรับปรุงกระบวนการจัดซื้อวัตถุดิบด้วยแนวคิดการผลิตแบบลีน กรณีศึกษา : บริษัท ซีวิก้า (ประเทศไทย) จำกัด” การประชุมวิชาการข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหการ ประจำปี พ.ศ. 2557
2557	บทความวิชาการเรื่อง “การปรับปรุงกระบวนการจัดซื้อในการบริหารจัดการห่วงโซ่อุปทานสีเขียว กรณีศึกษา อุตสาหกรรมโลหะปั๊มขึ้นรูป” การประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานทางวิศวกรรมนวัตกรรมและการจัดการอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน ครั้งที่ 3 ประจำปี พ.ศ. 2557