



การเพิ่มผลผลิตของหน่วยงาน Recovery ในแผนก Nylon Polymerization

กรณีศึกษาบริษัทไทยโทเรซินเทคส์ จำกัด (โรงงานกรุงเทพ)

INCREASING THE RESOURCE OF RECOVERY PROCESS IN NYLON POLYMERIZATION

SECTION OF THAITORAY SYNTHETIC CO., LTD (BANGKOK FACTORY)

นายเอกพล เลิศชัยเพชร

TNI

โครงการสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

พ.ศ. 2559

การเพิ่มผลผลิตของหน่วยงาน Recovery ในแผนก Nylon Polymerization

กรณีศึกษาบริษัทไทยโพรซินเทติกส์ จำกัด (โรงงานกรุงเทพ)

INCREASING THE RESOURCE OF RECOVERY PROCESS IN NYLON POLYMERIZATION

SECTION OF THAITORAY SYNTHETIC CO., LTD (BANGKOK FACTORY)

นายเอกพล เลิศชัยเพชร

โครงการสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมการอุตสาหกรรม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

พ.ศ. 2559

คณะกรรมการสอบ

..... ประธานกรรมการสอบ
(อาจารย์.....)

..... กรรมการสอบ
(อาจารย์.....)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(อาจารย์.....)

..... ประธานสหกิจศึกษาสาขาวิชา
(อาจารย์.....)

ชื่อโครงการ	โครงการศึกษาการเพิ่มผลผลิตของหน่วยงาน Recovery ในแผนก Nylon Polymerization กรณีศึกษาบริษัทไทยโทเรซินเทติกส์ จำกัด (โรงงานกรุงเทพ)
	STUDY TO INCREASE THE RESOURCE OF RECOVERY PROCESS AT NYLON POLYMERIZATION SECTION : CASE STUDY THAITORAY SYNTHETIC CO., LTD (BANGKOK FACTOR)
ผู้เขียน	นายเอกพล เลิศชัยเพชร
คณะวิชา	วิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ดำรงเกียรติ รัตนอมรพิน
พนักงานที่ปรึกษา	1. นายชัยณรงค์ เกตุแก้ว 2. นายปณณวิชญ์ ลายทอง
ชื่อบริษัท	บริษัท ไทยโทเรซินเทติกส์ จำกัด (โรงงานกรุงเทพ)
ประเภทธุรกิจ	เม็ดพลาสติกอุตสาหกรรม โพลีเอสเตอร์ และเส้นใยไนลอน

บทสรุป

จากการศึกษากระบวนการ Recovery ในแผนก Nylon polymerization พบว่าในการผลิตผลผลิต R.W.L นั้นไม่ได้ตามเป้าหมายที่ตั้งเอาไว้ซึ่งในขณะนั้นได้มีการติดตั้ง MELTER ตัวใหม่เข้าไป ซึ่งการทำงานยังไม่เสถียร จึงได้ทำการค้นหาและวิเคราะห์หาสาเหตุด้วยหลักการ Why-why analysis และหลักการ 5G เพื่อใช้ในการหาแนวทางแก้ไขปัญหาโดยการเข้าร่วมศึกษาการจูน heater เพื่อปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของ melter ส่งผลให้อุณหภูมิของ melter มีความเสถียรมากยิ่งขึ้น ทำให้การใช้ waste ได้ปริมาณมากขึ้นจึงส่งผลให้ผลผลิต A.D.L และ R.W.L เพิ่มขึ้น

จากการปรับปรุงนั้นทำให้ได้เกินตามเป้าหมายที่ตั้งเอาไว้โดยผลผลิตเฉลี่ย R.W.Lเพิ่มขึ้นจาก 149 Ton/month เป็น 164Ton/month

Project's name	STUDY TO INCREASE THE RESOURCE OF RECOVERY PROCESS AT NYLON POLYMERIZATION SECTION : CASE STUDY THAITORAY SYNTHETIC CO., LTD (BANGKOK FACTORY)
Writer	Mr. Ekkaphon Loetchaipheth
Faculty	Faculty of Engineering, Industrial Engineering Program
Faculty Advisor	Mr. Dumrongkiet Rattana-amornpin
Job Supervisor	1. Mr. Chainarong Katekaew 2. Mr. Pannawit Laithong
Company's name	Thai Toray Synthetics Co.,Ltd. (Bangkok Factory)
Business type / Product	Industrial plastic chip, Polyester and Nylon fiber

Summary

The study of the Recovery Process in Nylon Polymerization has discovered that the production of R.W.L did not archive the target .While at this the new melter was installed and it has been unstable. To identify and analyze the cause by using the why-why analysis and the 5G principle. Those principle are used as implements to explore methods to solve the problem by attending heater tuning session in order to improve efficiency of the melter. The tuning affects the temperature be more stabled. the usage of waste is increase significantly, resulted in the rise of A.D.L and R.W.L

From the improvement to resulted has been archive the target and the average have increase from 149 Ton/month to 164 Ton/month

กิตติกรรมประกาศ

โครงการเล่มนี้สามารถบรรลุผลสำเร็จได้ ต้องขอขอบคุณบริษัทไทยโทเรซินเทติกส์ จำกัดซึ่งได้ให้การเข้าทำการสหกิจศึกษาตั้งแต่วันที่30 พฤษภาคม 2559จนถึง วันที่30 กันยายน 2559 บุคคลหลายท่านที่ได้อบรมความรู้ทักษะต่างๆในการทำงานและการศึกษาหาข้อมูลในการทำโครงการนี้ ซึ่งอาจจะไม่ได้กล่าวถึงทั้งหมด ท่านแรก นาย กิตติพงษ์ ถนัดคำ ผู้จัดการแผนกท่านที่สอง นายสมหมาย ถาวรรัตน์ ผู้จัดการแผนก ท่านที่สาม นาย ชัยณรงค์ เกตุแก้วและท่านที่สี่ นาย ปณณวิชญ์ ลายทองพนักงานผู้ควบคุมการปฏิบัติงาน

สุดท้ายนี้ ขอขอบคุณอาจารย์ที่ปรึกษา ดร.ดำรงเกียรติ รัตนอมรพินที่คอยแนะนำและให้ความช่วยเหลือมาตลอดระยะเวลาระหว่างการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

นายเอกพล เลิศชัยเพชร
ผู้จัดทำโครงการ

TNI

สารบัญ

หน้า

บทสรุป	ก
Summary	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพประกอบ	ช
บทที่	
1. บทนำ	1
1.1. ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ	1
1.2. ลักษณะธุรกิจของสถานประกอบการเพื่อการให้บริการหลักขององค์กร	2
1.3. ตำแหน่งงานและหน้าที่งานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย	4
1.4. พนักงานที่ปรึกษาและตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา	4
1.5. ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน	5
1.6. ที่มาและความสำคัญของปัญหา	5
1.7. วัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายของการปฏิบัติงาน	5
1.8. ผลที่คาดว่าจะได้รับ	5
1.9. นิยามศัพท์เฉพาะ	6
2. ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่ใช้ในการปฏิบัติงาน	7
2.1. Productivity	7
2.2. ความร้อน	8

2.3. หลักการ G	8
2.4 Kaizen	9
2.5 Why-Why analysis	10

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.6 มาตรฐานการปฏิบัติงาน	11
2.7 การกำจัดความสูญเสีย	12
3.แผนงานการปฏิบัติงานและรายละเอียดของโครงการ	13
3.1 แผนงานปฏิบัติงาน	13
3.2 รายละเอียดโครงการ	14
3.3 การวิเคราะห์ที่มาของปัญหา	20
4. ขั้นตอนการดำเนินงาน ผลการดำเนินงาน การวิเคราะห์และการสรุป	23
4.1. ขั้นตอนการดำเนินงาน	23
4.2. ผลการดำเนินงาน	23
4.3. วิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบวัตถุประสงค์กับเป้าหมายโครงการ และผลที่ได้รับ	31
5. บทสรุปและข้อเสนอแนะ	32
5.1. สรุปผลการดำเนินงาน	32
5.2. แนวทางการแก้ไขปัญหา	33
5.3. ข้อเสนอแนะจากการดำเนินงาน	33
เอกสารอ้างอิง	34
ภาคผนวก	
ประวัติผู้จัดทำโครงการ	

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 แผนงานสหกิจ	13
3.2 ตารางแสดงกราฟผลผลิต R.W.L. ในเดือนเมษายน	19
3.3 ตารางแสดงกราฟผลผลิต R.W.L. ในเดือนพฤษภาคม	19
3.4 ตารางแสดงกราฟการใช้ Waste ในเดือนเมษายน	21
3.5 ตารางแสดงกราฟการใช้ Waste ในเดือนพฤษภาคม	21
3.6 ตารางแสดงกราฟผลผลิต A.D.L ในเดือนเมษายน	22
3.7 ตารางแสดงกราฟผลผลิต A.D.L ในเดือนพฤษภาคม	22
4.1 ตารางผลข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ยของ melter ในแต่ละสัปดาห์	25
4.2 ตารางแสดงกราฟการใช้ Waste ในเดือน มิถุนายน	26
4.3 ตารางแสดงกราฟผลผลิต A.D.L ในเดือน มิถุนายน	26
4.4 ตารางแสดงกราฟผลผลิต R.W.L ในเดือน มิถุนายน	27
4.5 ตารางแสดงกราฟการใช้ Waste ในเดือน กรกฎาคม	27
4.6 ตารางแสดงกราฟผลผลิต A.D.L ในเดือน กรกฎาคม	28
4.7 ตารางแสดงกราฟผลผลิต R.W.L ในเดือน กรกฎาคม	28
4.8 ตารางแสดงกราฟการใช้ Waste ในเดือน สิงหาคม	29
4.9 ตารางแสดงกราฟผลผลิต A.D.L ในเดือน สิงหาคม	29
4.10 ตารางแสดงกราฟผลผลิต R.W.L ในเดือน สิงหาคม	30
4.11 ผลผลิต R.W.L ที่ได้รับ	31
5.1 ตารางสรุปผลข้อมูลการใช้ Waste และผลผลิต A.D.L และ R.W.L ก่อนและหลังการปรับปรุง	32

สารบัญรูปประกอบ

รูปที่	หน้า
1.1 บริษัท ไทยโทเรซินเทติกส์ จำกัด (โรงงานกรุงเทพฯ)	1
3.1 กระบวนการหลัก (Polymerization Process)	14
3.2 กระบวนการย่อย (Recovery Process)	16
3.3 รูปกระบวนการ Recovery	18
3.4 Recovery Process flow diagram	20
4.1 ผลแสดงหน้าจอ DCS ก่อนปรับตั้งค่า	24
4.2 ผลแสดงหน้าจอ DCS หลังปรับตั้งค่าครั้งที่ 1	24
4.3 ผลแสดงหน้าจอ DCS หลังปรับตั้งค่าครั้งที่ 2	24
4.4 ผลแสดงหน้าจอ DCS หลังปรับตั้งค่าครั้งที่ 3	25

TNI

บทที่ 1

บทนำ

1.1. ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ

ชื่อภาษาอังกฤษ : THAI TORAY SYNTHETICS CO., LTD (BANGKOK FACTORY)

ชื่อภาษาไทย : บริษัท ไทยโทเรซินเทติกส์ จำกัด (โรงงานกรุงเทพ)

ที่ตั้ง : 3 ซอยลาดปลาเค้า 71 ถนนลาดปลาเค้า แขวงอนุสาวรีย์ เขตบางเขน
กรุงเทพมหานคร 10220

เบอร์โทรศัพท์ : 02-522-1640-7

เว็บไซต์ : <http://www.toray.co.th/>



รูปที่

1.1 บริษัท ไทยโทเรซินเทติกส์ จำกัด (โรงงานกรุงเทพ)

1.2. ลักษณะธุรกิจของสถานประกอบการหรือการให้บริการหลักขององค์กร

1.2.1. ลักษณะธุรกิจ

บริษัท ไทยโทเรซินเทติกส์ จำกัด ก่อตั้งขึ้นในเดือนตุลาคม พ.ศ.2546 โดยมีบริษัทโทเรอินดัสทรีที่ประเทศญี่ปุ่นเป็นบริษัทแม่ให้ความช่วยเหลือทางด้านเทคนิค โดยมีสินค้าหลักดังนี้

- 1) เส้นใยสังเคราะห์ ประเภทไนล่อนและโพลีเอสเตอร์
- 2) เม็ดพลาสติกอุตสาหกรรม
- 3) ชิ้นส่วนประกอบรถยนต์

เวลาการทำงาน

วันทำงานปกติ	วันจันทร์ ถึง วันเสาร์
วันหยุดประจำสัปดาห์	วันเสาร์วันเสาร์ และ อาทิตย์
เวลาทำงานปกติ	08:00 น. ถึง 16:30 น.

กะการทำงาน

กะเช้า เวลาทำงาน	08:00 น. ถึง 16:30 น.
กะบ่าย เวลาทำงาน	16:30 น. ถึง 01:00 น.
กะดึก เวลาทำงาน	01:00 น. ถึง 08:00 น.

1.2.2. แนวทางปฏิบัติองค์กร

ความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

ให้ความสำคัญสูงสุดในเรื่องความปลอดภัย การป้องกันอุบัติเหตุและการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม สร้างความมั่นใจในมาตรการความปลอดภัย และสุขภาพของพนักงาน ลูกจ้าง และชุมชนท้องถิ่น

จริยธรรมและความเป็นธรรม

ได้รับความไว้วางใจจากสังคม บรรลุความคาดหวังโดนการปฏิบัติโดยตรงไปตรงมา ควบคู่กับการรักษามาตรฐานทางจริยธรรมระดับสูงและสำนึกแห่งความรับผิดชอบและการคงไว้ซึ่งความโปร่งใสในการบริหารจัดการ

มุ่งเน้นลูกค้า

ให้ลูกค้าใหม่และทางออกแก่ลูกค้า เดิมโตและประสบความสำเร็จไปด้วยกัน

นวัตกรรม

สร้างสรรค์นวัตกรรมอย่างต่อเนื่องในทุกๆกิจกรรมของบริษัท และมุ่งมั่นเพื่อวิวัฒนาการ และเติบโตอย่างแข็งแกร่ง งานภาคสนามและการริเริ่ม

เพิ่มพูนความสามารถ และความคิดริเริ่มในการทำงาน สร้างความแข็งแกร่งในรากฐานกิจกรรมขององค์กรผ่านการเรียนรู้จากเรื่องต่างๆอย่างต่อเนื่อง สร้างความพยายามในการผลักดันตนเองอยู่เสมอ

ศักยภาพในการแข่งขันระดับโลก

มุ่งมั่นเพื่อศักยภาพในการแข่งขันอย่างต่อเนื่องผ่านทางมาตรฐานคุณภาพชั้นยอดระดับโลก และการจัดการค่าใช้จ่าย ตลอดจนเติบโตและการขยายธุรกิจในตลาดโลกให้สำเร็จ

ความร่วมมือระดับสากล

พัฒนาความร่วมมือระดับสากลโดยการประสานงานภายในร่วมกันและการเป็นพันธมิตรเชิงกลยุทธ์กับหน่วยงานภายนอก

มุ่งเน้นทรัพยากรบุคคล

สร้างสภาพแวดล้อมที่ทำให้พนักงานได้ค้นพบคุณค่าในงานของตน รวมถึงการสร้างความสัมพันธ์เชิงบวกและมีพลังระหว่างบุคลากรและองค์กร

1.2.3. นโยบายคุณภาพและสิ่งแวดล้อม ISO 9001, ISO 14001

คำขวัญ

คุณภาพเยี่ยม

สิ่งแวดล้อมดี

ถูกใจลูกค้าและชุมชน

พัฒนาอย่างต่อเนื่อง

บริษัท ไทยโทเรซินเทคส์ จำกัด (โรงงานกรุงเทพ) เป็นผู้ผลิตเส้นใยสังเคราะห์ประเภท ไนลอน โพลีเอสเตอร์ และเม็ดพลาสติกอุตสาหกรรม บริษัทมีความมุ่งมั่นในการพัฒนาปรับปรุงด้านคุณภาพผลิตภัณฑ์และสิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่อง เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าและรับผิดชอบต่อสังคมซึ่งได้นำระบบบริหารคุณภาพ ISO 9001 และระบบจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14001 มาเป็นส่วนหนึ่งในการบริหารงานขององค์กร โดยมีการดำเนินงาน ดังต่อไปนี้

- 1) ปฏิบัติตามกฎหมายบังคับ และข้อกำหนดต่างๆ ที่เกี่ยวกับลูกค้า พนักงาน สิ่งแวดล้อม และสังคม
- 2) มุ่งเน้นพัฒนาอย่างต่อเนื่องในด้านคุณภาพผลิตภัณฑ์และสิ่งแวดล้อมโดยสนองต่อ
 - 2.1) ความพึงพอใจของลูกค้าในด้านผลิตภัณฑ์และการส่งมอบ
 - 2.2) บริหารจัดการคุณภาพน้ำทิ้ง ของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิต สารเจือปนในอากาศที่ระบายออกจากโรงงานอย่างมีประสิทธิภาพ
 - 2.3) เพิ่มประสิทธิภาพ ประสิทธิผลในการผลิตและลดการสูญเสียในทุกขั้นตอน ได้แก่ การใช้วัตถุดิบ ของเสียจากการผลิต และการใช้พลังงาน
- 3) สร้างความสัมพันธ์ที่ดีต่อลูกค้า พนักงานและชุมชน

- 4) พัฒนาศักยภาพบุคคลให้มีความสามารถในการรักษาไว้ซึ่งคุณภาพของผลิตภัณฑ์และสิ่งแวดล้อมที่ดีเพื่อให้นโยบายนี้บรรลุผลสำเร็จ จึงได้กำหนดวัตถุประสงค์ เป้าหมาย และผลงานแต่ละปีเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติได้จริง

1.3. ตำแหน่งงานและหน้าที่งานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

ตำแหน่ง Assist Foreman ศึกษากระบวนการผลิต การใช้พลังงานและปรับปรุงกระบวนการเพื่อลดการใช้พลังงาน แผนก Nylon Polymerization

1.4. พนักงานที่ปรึกษาและตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา

นายปณณวิชญ์ ลายทอง

ตำแหน่ง Process Engineer

นายชัยณรงค์ เกตุแก้ว

ตำแหน่ง Production Engineer

1.5. ระยะเวลาการปฏิบัติงาน

สหกิจศึกษาเริ่มตั้งแต่วันที่ 30 พฤษภาคม พ.ศ.2559 สิ้นสุดวันที่ 30 กันยายน พ.ศ.2559
รวมระยะเวลา 4 เดือน

1.6. ที่มาและความสำคัญของปัญหา

จากการศึกษากระบวนการและค้นหาการใช้พลังงานของกระบวนการ Recovery พบว่าในผลผลิต R.W.L นั้นไม่ได้ตามเป้าหมายที่ตั้งเอาไว้ผู้จัดทำจึงได้เข้าร่วมศึกษาและพัฒนาเพื่อให้ผลผลิตได้ตามเป้าหมายที่ตั้งเอาไว้

1.7. วัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายของการปฏิบัติงาน

- 1.7.1. เพื่อให้นักศึกษาได้รับประสบการณ์ในการทำงานจากการทำงานจริง
- 1.7.2. เพื่อให้นักศึกษาได้ฝึกการทำงานเป็นทีม ทำงานมีระเบียบ มีวินัยและตรงต่อเวลา
- 1.7.3. เพื่อเพิ่มผลผลิตในหน่วยงาน Recovery ให้ได้ 157Ton/Month

1.8. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.8.1. ได้รับประสบการณ์จากการปฏิบัติต่างๆ
- 1.8.2. ได้ฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่น การสื่อสาร และการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน
- 1.8.3. สามารถช่วยองค์กรลดต้นทุนในการผลิต โดยการลดการใช้พลังงานและเพิ่มประสิทธิภาพในด้านต่างๆ

1.9 นิยามศัพท์เฉพาะ

คำศัพท์

ความหมาย

A.D.L (Amilar De Lactum)

Lactum เหลวที่ได้จากของเสียประเภทของแข็ง

A.P.L (Amilar Pure Lactum)

Lactum ที่ได้จากการกลั่น ADL

Block

ของเสียประเภทของแข็งที่เป็นก้อน

Caprolactum

วัตถุดิบหลักเป็น Lactum บริสุทธิ์

Chip

เม็ดพลาสติก

Concentration

การทำให้เข้มข้น

DCS (Distributed Control System)

ห้องควบคุม

De-polymerization

ปฏิกิริยาย้อนกลับ Polymer กลายเป็น Monomer

Distilled Water (DI Water)

น้ำกลั่น

Distillation

กระบวนการกลั่น

Dowtherm

น้ำมันที่ใช้เป็นสื่อการความร้อน

Evaporator

เครื่องระเหย

Gut	ของเสียประเภทของแข็งจากกระบวนการ Cutter
Heating Sensor	ตัวควบคุมความร้อน
L.D.L (Liquid De Lactum)	Lactum เหลวที่ผ่านการแยกตัวจากน้ำ
L.P.L (Liquid Pure Lactum)	Lactum ที่ได้จากการกลั่น ADL
Melter	เครื่องหลอมละลาย
Oil Yarn	ของเสียประเภทของแข็งลักษณะเป็นเส้นมีน้ำมันผสม
Residue	กากอุตสาหกรรม
R.W.L (Recovery Water Lactum)	Lactum ที่ผสมน้ำได้มาจากกระบวนการ Recovery
Waste	ของเสียจากกระบวนการ

บทที่ 2

ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

2.1. Productivity

Productivity คือการเพิ่มประสิทธิภาพของการผลิตเพื่อเพิ่มปริมาณของผลผลิต โดยคำนึงถึงเทคโนโลยี คุณภาพ การใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า

2.1.1. องค์ประกอบของการเพิ่มผลผลิต

- 1) คุณภาพ (Quality) หมายถึง การสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้า
- 2) ต้นทุน (Cost) หมายถึง การลดต้นทุนโดยคงไว้ซึ่งคุณภาพของสินค้าและบริการ
- 3) การส่งมอบ (Delivery) หมายถึง การส่งมอบที่ถูกต้อง ถูกเวลา และถูกสถานที่
- 4) ความปลอดภัย (Safety) หมายถึง การสร้างสภาพแวดล้อมให้มีความปลอดภัย ไม่เป็นอันตรายกับพนักงาน ซึ่งจะส่งผลกับความมั่นใจของพนักงาน
- 5) ขวัญกำลังใจในการทำงาน (Morale) หมายถึง การสร้างบรรยากาศและสภาพแวดล้อมในการทำงานให้เอื้อต่อการทำงานเพื่อให้พนักงานปฏิบัติงานอย่างเต็มความสามารถ
- 6) สิ่งแวดล้อม (Environment) หมายถึง การดำเนินธุรกิจโดยไม่ทำลายสิ่งแวดล้อมและชุมชน
- 7) จรรยาบรรณในการดำเนินธุรกิจ (Ethics) หมายถึง การดำเนินธุรกิจโดยไม่เอาเปรียบทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง คือ ลูกค้า พนักงาน ผู้จัดหาสินค้า คู่แข่ง ผู้ถือหุ้น ภาครัฐ สังคม และสิ่งแวดล้อม

2.2. ความร้อน

ความร้อนเป็นพลังงานรูปหนึ่งที่เปลี่ยนมาจากพลังงานรูปอื่น เช่น พลังงานไฟฟ้า พลังงานกล พลังงานเคมี พลังงานนิวเคลียร์ หรืองาน

พลังงานความร้อนมีหน่วยเป็นจูล (Joule, J) ในระบบเอสไอ แต่บางครั้งอาจใช้หน่วยอื่นได้ เช่น แคลอรี (cal) โดยจากการทดลองพบว่า 1 cal จะมีค่าเท่ากับ 4.186 J

2.2.1 การถ่ายเทความร้อน

ความร้อนสามารถเคลื่อนที่ได้ 3 รูปแบบ คือ การนำ การพา และการแผ่รังสี พหุกรรมทางความร้อนจะเคลื่อนที่จากอุณหภูมิสูงไปยังอุณหภูมิต่ำ ยกตัวอย่างเช่น น้ำแข็งในแก้วน้ำที่มีน้ำอยู่ น้ำจะมีอุณหภูมิสูงกว่าจึงถ่ายเทความร้อน

2.2.2 การนำ (Conduction)

เป็นการส่งถ่ายอุณหภูมิโดยที่ตัวกลางนั้นอยู่กับที่ อัตราการนำความร้อน ขึ้นอยู่กับความแตกต่างของอุณหภูมิ และคุณสมบัติการนำความร้อนของวัสดุ

2.2.3.การพา (Convection)

เป็นการส่งถ่ายอุณหภูมิโดยที่ตัวกลางนั้นเคลื่อนที่ไปกับอุณหภูมิด้วย ยกตัวอย่างเช่น น้ำที่มีอุณหภูมิไหลผ่านท่อซึ่งน้ำจะทำหน้าที่เป็นตัวกลางที่พาความร้อนไปกับน้ำเคลื่อนที่ไปพร้อมกัน ส่วนอัตราการพาความร้อน ขึ้นอยู่กับความแตกต่างของอุณหภูมิ ความเร็วของการไหลของตัวกลาง และชนิดของของไหล

2.2.4.การแผ่รังสี (Radiation)

เป็นการถ่ายเทอุณหภูมิที่ไม่ต้องอาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่อัตราในการแผ่รังสีความร้อนที่มีปริมาณมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความแตกต่างของอุณหภูมิ ปริมาณอุณหภูมิที่แผ่ออกจากแหล่งกำเนิด

2.3 หลักการ 5G

หลักการ 3G เป็นคำศัพท์ที่มีการใช้กันอย่างแพร่หลายในหลายสาขาของอุตสาหกรรมการผลิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการควบคุมบริหารการผลิตหลักการ 3G นี้ มาจากศัพท์ 3 คำในภาษาญี่ปุ่น โดยมีความหมายว่า จงไปที่พื้นที่จริง (GENBA) ไปดูของจริง (GENBUTSU) และ สถานการณ์จริง (GENJITSU) มารวมกับ สิ่งที่ควรเป็นมาตรฐานในการตัดสินใจอีก 2 ประการ มาเพิ่มเติมเข้าไป คือ หลักการทางทฤษฎี (GENRI) และระเบียบกฎเกณฑ์ (GENSOKU) ทำให้เกิดหลักการ 5G ขึ้นมา

2.4. Kaizen

Kaizen แปลตามศัพท์ภาษาญี่ปุ่นว่า “การปรับปรุง” (Improvement) เป็นแนวคิดที่นำมาใช้ในการบริหารจัดการอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมุ่งเน้นการมีส่วนร่วมของพนักงานทุกคน ร่วมกัน

หาแนวทางใหม่ๆ เพื่อปรับปรุงวิธีการทำงานและสภาพแวดล้อมในการทำงานให้ดีขึ้นอยู่เสมอ หัวใจหลักอยู่ที่ต้องมีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องไม่มีที่สิ้นสุด (Continuous improvement) เทคนิคเครื่องมือในการทำ Kaizen เช่น

2.4.1. วงจร PDCA & ECRS ประกอบด้วย การวางแผน (Plan), การปฏิบัติ (Do), การตรวจสอบ (Check) และการปรับปรุงแก้ไข (Act) โดย ECRS นั้นจะอยู่ในกระบวนการ ACT โดยเลือกทำอย่างใดอย่างหนึ่งระหว่าง การตัดขั้นตอน (Eliminate), การรวมขั้นตอนเข้าด้วยกันเพื่อลดเวลา (Combine), การลดขั้นตอนที่ไม่จำเป็น (Rearrange) และการลดความยุ่งยาก (Simplify)

2.4.2. 5 ส หรือ 5S ในภาษาญี่ปุ่น เป็นแนวทางที่ใช้เพื่อปรับปรุงแก้ไขงานและรักษาสีงแวดล้อมในที่ทำงานให้ดีขึ้น ประกอบด้วย สะสาง (Seiri), สะดวก (Seiton), สะอาด (Seiso), สุขลักษณะ (Seiketsu) และสร้างนิสัย (Shitsuke)

2.4.3. Kiken Yoshi Training (KYT) เป็นการฝึกอบรมเพื่อเฝ้าระวังอันตราย ละหาทางแก้ไขเพื่อไม่ให้เกิดอันตรายขึ้น

2.4.4. Just In Time system (JIT) หรือการผลิตแบบทันเวลาพอดี เป็นเทคนิคที่นิยมในบริษัทของญี่ปุ่น โดยมีแนวคิดว่าการทำงานต้องทันเวลาพอดี ได้แก่ ผลิตและส่งสินค้าให้มันขายพอดี ส่งชิ้นส่วนการผลิตหรือโครงรูปการผลิตให้ทันกับความต้องการของสายการผลิต การมาทันเวลาพอดีเป็นความสมบูรณ์ของสายการผลิตในทุกๆขั้น ซึ่งทันเวลาพอดีกับการใช้และมีราคาต่ำที่สุด แนวคิดของ JIT คือ “ขายก่อนแล้วค่อยทำ” เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บ, “คิดย้อนหลัง” โดยการกำหนดความต้องการจากกระบวนการสุดท้าย และ “ใช้หลักการดึงแทนที่การผลิต” เพื่อลดต้นทุนงานที่อยู่ระหว่างการผลิต

2.4.5. Total Productive Maintenance (TPM) หรือ การบำรุงรักษาทีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม หมายถึง ระบบการบำรุงรักษาที่ครอบคลุมตลอดช่วงอายุอุปกรณ์ โดย

อาศัยความร่วมมือจากพนักงานทุกคน โดยเป้าหมายสูงสุดของ TPM คือเครื่องจักรเสียเป็นศูนย์หรือของเสียเป็นศูนย์หรืออุบัติเหตุเป็นศูนย์

2.5. Why - Why Analysis

Why - Why Analysis เป็นเครื่องมือวิเคราะห์สาเหตุหรือปัจจัยที่เป็นต้นเหตุให้เกิดปัญหาหรือปรากฏการณ์อย่างเป็นระบบเพื่อแก้ไขปัญหาและป้องกันไม่ให้เกิดขึ้นอีกโดยมีขั้นตอนดังนี้

- 2.5.1. กำหนดหัวข้อปัญหาหรือปรากฏการณ์ให้ชัดเจน หากกำหนดหัวข้อปัญหาไม่ชัดเจน จะทำให้การวิเคราะห์มีขอบเขตกว้าง และมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องมากเกินไป ทำให้ยากที่จะหาสาเหตุที่แท้จริงรวมถึงวิธีการแก้ไขที่ตามมาจะมีมากเกินไป ในการกำหนดหัวข้อจะต้องมีการตรวจสอบสถานที่จริง คุุสภาพปัญหาที่จริง เก็บข้อมูล
- 2.5.2. ศึกษาโครงสร้างและหน้าที่ของส่วนที่เป็นปัญหา กรณีเกี่ยวกับขั้นตอนการทำงานให้เขียนขั้นตอนหรือแผนผังการไหลของงาน (Flow Process Chart) และทำความเข้าใจหน้าที่ของแต่ละขั้นตอน
- 2.5.3. กำหนดหัวข้อสำรวจ เป็นปัจจัยที่ก่อให้เกิดปัญหาหรือปรากฏการณ์โดยมีแนวทางพิจารณาปัญหาจากสภาพที่ควรเป็น หรือพิจารณาจากหลักเกณฑ์ทางทฤษฎีที่ก่อให้เกิดปรากฏการณ์
- 2.5.4. ตรวจสอบและยืนยันผลหัวข้อสำรวจ เมื่อไปตรวจสอบไม่พบข้อบกพร่องให้ใส่คำว่า “OK” ส่วนหัวข้อใดที่พบข้อบกพร่องให้ใส่คำว่า “NG” (Not Good)
- 2.5.5. หาสาเหตุของปัจจัยที่ทำให้เกิดปัญหาหรือปรากฏการณ์ โดยถาม “ทำไม” เฉพาะหัวข้อที่ใส่คำว่า “NG” เท่านั้น ให้ถาม “ทำไม” ไปเรื่อยๆจนกว่าจะพบสาเหตุที่สามารถเชื่อมโยงไปสู่การแก้ไขป้องกันไม่ให้เกิดซ้ำ
- 2.5.6. ตรวจสอบความถูกต้องตามตรรกวิทยา โดยอาจย้อนหลังจาก “ทำไม” ช่องสุดท้ายมายังปรากฏการณ์เพื่อตรวจสอบความเป็นเหตุเป็นผลซึ่งกันและกัน

2.5.7. กำหนดมาตรการแก้ไขที่ป้องกันการเกิดซ้ำ หลังจากได้สาเหตุที่แท้จริงในช่อง “ทำไม” ท้ายสุดของแต่ละสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา

2.6. มาตรฐานการปฏิบัติงาน (Performance Standard)

เป็นผลการปฏิบัติงานในระดับใดระดับหนึ่งซึ่งถือว่าเป็นเกณฑ์ที่น่าพอใจหรืออยู่ในระดับที่ผู้ปฏิบัติงานส่วนใหญ่ทำได้ การกำหนดมาตรฐานการปฏิบัติงานจะเป็นลักษณะข้อตกลงร่วมกันระหว่างผู้บังคับบัญชากับผู้ใต้บังคับบัญชาในงานที่ต้องปฏิบัติ โดยจะมีกรอบในการพิจารณาคำหนดมาตรฐานหลายๆ ด้านด้วยกัน อาทิ ด้านปริมาณ คุณภาพ ระยะเวลา ค่าใช้จ่าย หรือพฤติกรรมของผู้ปฏิบัติงาน เนื่องจากมาตรฐานของงานบางประเภทจะออกมาในรูปของปริมาณ ในขณะที่บางประเภทอาจออกมาในรูปของคุณภาพองค์การจึงจำเป็นต้องกำหนดมาตรฐานการปฏิบัติงานให้เหมาะสมและสอดคล้องกับลักษณะของงานประเภทนั้นๆ

2.6.1 ประโยชน์ของมาตรฐานการปฏิบัติงาน

1. **ด้านประสิทธิภาพการปฏิบัติงาน** มาตรฐานการปฏิบัติงานจะช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง การเปรียบเทียบผลงานที่ทำได้กับที่ควรจะเป็นมีความชัดเจนมองเห็นแนวทางในการพัฒนาการปฏิบัติงานให้เกิดผลได้มากขึ้นและช่วยให้มีการฝึกฝนตนเองให้เข้าสู่มาตรฐานได้
2. **ด้านการสร้างแรงจูงใจ** มาตรฐานการปฏิบัติงานเป็นสิ่งเร้าให้เกิดความมุ่งมั่นไปสู่มาตรฐาน ผู้ปฏิบัติงานที่มีความสามารถจะเกิดความรู้สึกท้าทาย ผู้ปฏิบัติงานที่มุ่งความสำเร็จจะเกิดความมานะพยายาม ผู้ปฏิบัติงานดีจะเกิดความภาคภูมิใจและสนุกกับงาน
3. **ด้านการปรับปรุงงาน** มาตรฐานการปฏิบัติงานจะช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานทราบว่าผลงานที่มีคุณภาพจะต้องปฏิบัติอย่างไร ช่วยให้ไม่ต้องกำหนดรายละเอียดของงานทุกครั้งทำให้มองเห็นแนวทางในการปรับปรุงงานและพัฒนาความสามารถของผู้ปฏิบัติงานและช่วยให้

สามารถพิจารณาถึงความคุ้มค่าและเป็นประโยชน์ต่อการเพิ่มผลผลิต

4. ด้านการควบคุมงาน มาตรฐานการปฏิบัติงานเป็นเครื่องมือที่ผู้บังคับบัญชาใช้ควบคุมการปฏิบัติงาน ผู้บังคับบัญชาสามารถมอบหมายอำนาจหน้าที่และส่งผ่านคำสั่งได้ง่ายขึ้น ช่วยให้สามารถดำเนินงานตามแผนง่ายขึ้นและควบคุมงานได้ดีขึ้น

5. ด้านการประเมินผลการปฏิบัติงาน มาตรฐานการปฏิบัติงานช่วยให้การประเมินผลการปฏิบัติงานเป็นไปอย่างมีหลักเกณฑ์ป้องกันไม่ให้เกิดการประเมินผลการปฏิบัติงานด้วยความรู้สึกการเปรียบเทียบผลการปฏิบัติงานที่ทำได้ดีกับมาตรฐานการปฏิบัติงานมีความชัดเจนและช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานยอมรับผลการประเมินได้ดีขึ้น

2.6.2 วิธีการกำหนดมาตรฐานการทำงาน

สำหรับวิธีการกำหนดมาตรฐานการปฏิบัติงานนั้นสามารถทำได้หลายวิธีแต่ที่ส่วนใหญ่นิยมใช้นั้นจะมีอยู่ 4 วิธีคือ

1. **Historical Standard** เป็นวิธีการที่อาศัยข้อมูลทางสถิติการปฏิบัติงานย้อนหลังในช่วงเวลาระยะเวลาหนึ่งนำมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยแล้วกำหนดเป็นมาตรฐาน
2. **Market Standard** เป็นวิธีการเปรียบเทียบผลการปฏิบัติงานของบุคคลหนึ่งกับผลการปฏิบัติงานของบุคคลอื่นๆ
3. **Engineer Standard** เป็นวิธีการอาศัยหลักเกณฑ์ทางวิทยาศาสตร์หรือการคำนวณมาช่วยเช่นการศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลาในการปฏิบัติงาน เพื่อหา เวลามาตรฐาน
4. **Subject Standard** เป็นวิธีการที่ผู้บังคับบัญชาเฝ้าสังเกตการปฏิบัติงานของผู้ใต้บังคับบัญชาและนำมากำหนดเป็นมาตรฐาน

2.7. การกำจัดความสูญเสีย (7Waste)

การกำจัดความสูญเสีย (7 Waste) เป็นกุญแจดอกหนึ่งในระบบ Lean Manufacturing เป็นระบบกำจัดความสูญเสียและปรับปรุงคุณภาพอย่างต่อเนื่องในกระบวนการผลิต

ความสูญเสีย 7 ประการ ได้แก่

- 1.ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตมากเกินไป (Overproduction)
- 2.ความสูญเสียเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลัง (Inventory)
- 3.ความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง (Transportation)
- 4.ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว (Motion)
- 5.ความสูญเสียเนื่องจากระบวนการผลิต (Processing)
- 6.ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย (Delay)
- 7.ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสีย (Defect)

บทที่ 3

แผนงานการปฏิบัติงานและขั้นตอนการดำเนินงาน

3.1. แผนงานปฏิบัติงาน

จากการสหกิจศึกษาของนักศึกษาในบริษัท ไทยโทเรซินเทติกส์ จำกัด (โรงงานกรุงเทพฯ) เป็นระยะเวลาทั้งสิ้น 4 เดือน เริ่มปฏิบัติงานตั้งแต่วันที่ 30 พฤษภาคม พ.ศ.2559 ถึงวันที่ 30 กันยายน พ.ศ.2559 โดยนักศึกษาได้ปฏิบัติงานในแผนก Nylon Polymerization โดยได้ทำการศึกษากระบวนการต่างๆในระยะเวลา 2 เดือนแรกหลังจากนั้นได้ทำงานที่ได้รับมอบหมายประจำวัน และจัดทำ Project จึงได้สรุปตารางแผนงานได้ดังนี้

ตารางที่ 3.1.แผนงานสหกิจศึกษา

Topic	June				July				August				September			
	W1	W2	W3	W4	W1	W2	W3	W4	W1	W2	W3	W4	W1	W2	W3	W4
1.Safety and rule training																
2.Process Training																
3.ISO Training																
4.Delivery																
5.Quality																
6.Cost																
7.Project																
8.Presentation																

3.2. รายละเอียดโครงการ

3.2.1. กระบวนการหลัก (Main Process)

TNI

รูปที่3.1. กระบวนการหลัก (Polymerization Process)

ผลิตภัณฑ์หลักของ nylon polymer section คือ polymer chip ของ nylon 6 (ในชื่อ chip Co-polymer, T-100, T-200, T-150, T-300 และ T-700) ที่มี caprolactam เป็นองค์ประกอบที่เรียกว่า lactam โดยต่อมา จะทำการเตรียม lactam ผสมกับ deionized water ในอัตราส่วน 92% : 8% แล้ว จะถูกส่งมารวมกันที่ storage tank เพื่อรอที่จะนำไปผสมกับ recovery water lactam (R.W.L) ต่อไป

จากนั้น T-700, T-300 จะเข้าสู่กระบวนการ Polymerization, T-150 จะผสม CH_3COOH ก่อนเข้าและ Co-polymer จะผสม A.H.salt ลงไปในส่วนทางด้าน T-100 และ T-200 จะถูกส่งมายัง preparation เพื่อผสมสารเคมีและสารเติมแต่งเข้าไปโดย จะเติม CH_3COOH , Demol-N และ TiO_2 ลงไปแต่ในทาง T-200 จะเพิ่ม $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ และ MnCl_2 ลงไปด้วยจากนั้นจึงถูกส่ง ไปในกระบวนการ Polymerization

Polymerization นั้นหลักการจะคล้ายกันคือให้อุณหภูมิและเวลา แก่ lactam เกิดปฏิกิริยาจน เป็น polycaprolactam โดยในส่วนนี้จะมีอยู่ 2 ส่วนด้วยกันคือ Upper tower และ Lower tower ซึ่ง การให้อุณหภูมิจะแตกต่างกันโดย upper จะทำหน้าที่ทำให้เกิดปฏิกิริยา polymerization ให้สมบูรณ์ ส่วนทาง Lower จะทำหน้าที่ควบคุมค่าความหนืดของ Chip จากนั้นจะถูกขับออกมาจาก tank เป็น

พอลิเมอร์หลอมเหลว และถูกทำให้เย็นตัวเป็นของแข็งโดยน้ำเย็น

เมื่อพอลิเมอร์ไหลออกมาจะผ่าน spinneret เพื่อให้พอลิเมอร์ออกมาเป็นเส้นที่เรียกว่า gut จากนั้นจะถูกส่งมาที่หน่วย Cutter ทำให้ set ตัวในน้ำเย็นและเข้า O.M. cutter เพื่อตัดเส้น gut ออกมาเป็น O.G. chip

จากนั้นเม็ด chip จะถูกลำเลียงโดย carrier water เพื่อไปทำการสกัดเอาพวก monomer และ oligomer ออกที่หน่วย extraction โดยจะใช้น้ำจำนวน 6 tank คือ T,A,B,C,D,E,F ตามลำดับ โดยน้ำ T นั้นมีหน้าที่ลำเลียง chip เข้าสู่ extractor และน้ำ A,B,C,D จะถูก วนนำเข้ามาล้างโดยใช้เวลา 3 ชม.ต่อ 1 tank น้ำ จากนั้นเมื่อแล้วเสร็จน้ำ F จะมีหน้าที่นำ chip ออก จาก extractor เพื่อนำไปทำให้แห้งด้วยการปั่นเหวี่ยงด้วยเครื่อง centrifuge จากนั้นจะถูกลำเลียงเข้า Hopper เพื่อรอเข้าสู่กระบวนการ Vacuum dryer ต่อไป

ในส่วนของ Vacuum dryer จะเป็นการอบแห้งโดยเริ่มจาก S-Line ทำการ vacuum ประมาณ 15 นาทีแล้วต่อด้วยการ Pre-heating โดยใช้ steam ให้ความร้อนจนถึง 120°C จากนั้นทำการ heating โดยที่ใช้ R-Line และต่อด้วย HR-Line ละเมื่อครบเวลาที่กำหนดแล้วทำการ cooling ให้อุณหภูมิตกลงมาที่ 80°C และจะได้ออกมาเป็น F.D. Chip

3.2.2 กระบวนการ Recovery Process

รูปที่ 3.2. กระบวนการ Recovery Process

ในกระบวนการ Recovery Process จะเป็นการนำของที่มีคุณภาพไม่ผ่านเกณฑ์หรือของเสียจากกระบวนการ Polymerization กลับไปเปลี่ยนเป็นวัตถุดิบตั้งต้นเพื่อนำไปใช้ใหม่ในกระบวนการ ซึ่งของเสียที่จะเข้าสู่กระบวนการนี้มี 2 ประเภทคือ ของเสียประเภทของแข็ง (Solid Waste) และของเสียประเภทของเหลว (Liquid Waste)

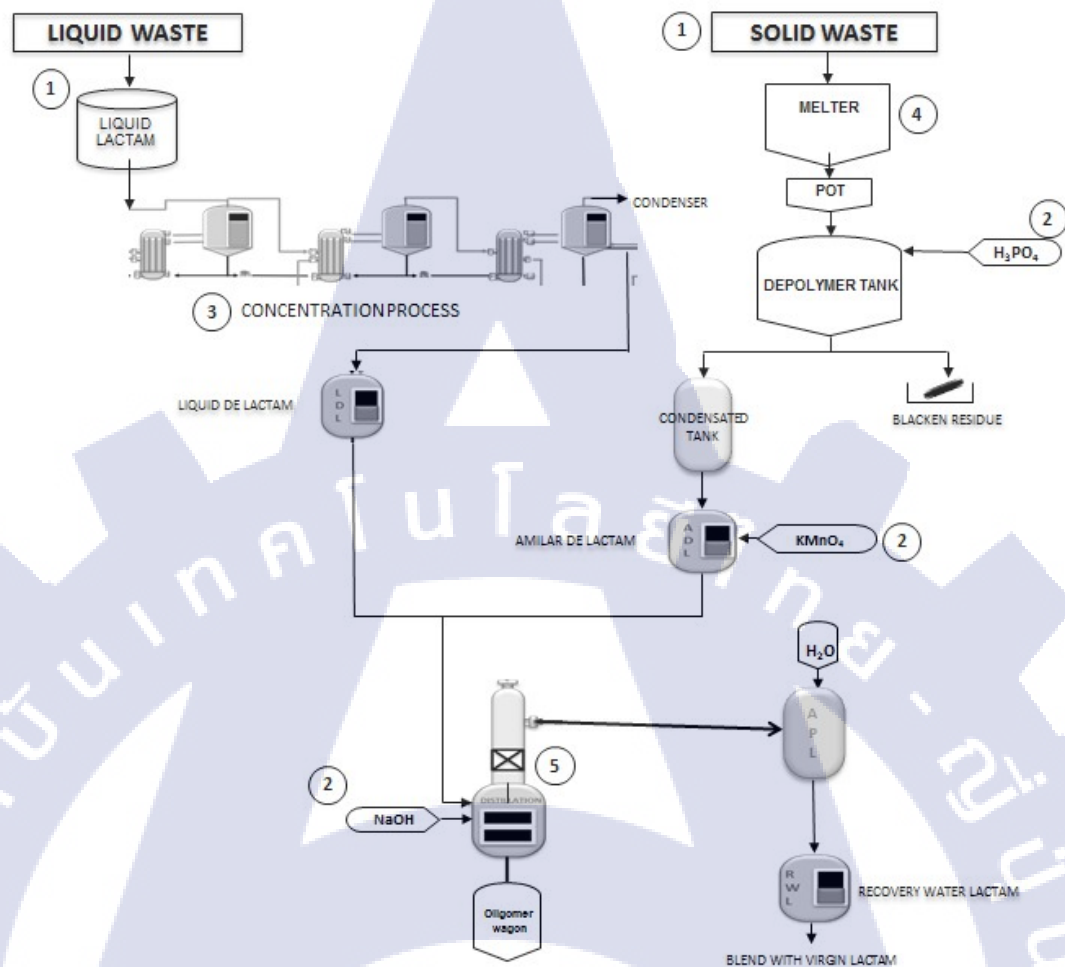
ในส่วน of ของเสียประเภทของแข็งนั้นจะมีด้วยกัน 5 แบบคือ 1.) Chip 2.) Gut 3.) Block 4.) Oil Yarn และ 5.) Non-Oil Yarn โดย Solid Waste ทั้งหมดนั้นจะเข้าสู่กระบวนการหลอม (Melting) เพื่อให้กลายเป็นของเหลวจากนั้นจะเข้าไปสู่กระบวนการ De-polymerization เพื่อทำการสลายพันธะ Polymer ออกซึ่งในส่วนนี้จะได้ Amilar De Lactum (A.D.L) ออกมาเพื่อใช้ในการถักปั่นต่อไปโดยต้องนำไปผสมกับ KMnO_4 (ด่างทับทิม) ตาม Standard condition

ทางด้านของเสียประเภทของเหลวนั้นเป็น Lactum ที่ผสมอยู่ในน้ำซึ่งจะถูกเก็บไว้ใน L.L. Tank เพื่อรอน้ำเข้าสู่กระบวนการระเหยน้ำออกจาก Lactum ซึ่งเรียกว่า Concentration เพื่อเพิ่มความเข้มข้นโดยหลังจากการระเหยน้ำออกเสร็จจะได้เป็น Liquid DE Lactum (L.D.L)

หลังจากนั้นนำ A.D.L และ L.D.L มาเข้าสู่กระบวนการกลั่น (Distillation) ซึ่งจะได้ออกมาเป็น Amilar Pure Lactum (A.P.L) หรือ Luquid Pure Lactum (L.P.L) จากนั้นนำมาผสมน้ำเพื่อลดความเข้มข้นให้คุณสมบัติใกล้เคียงกับวัตถุดิบหลักซึ่งจะออกมาเป็น Recovery Water Lactum (R.W.L) ความเข้มข้น 92%โดยประมาณ

3.2.3 โครงการที่ได้รับมอบหมาย

โครงการที่ได้รับมอบหมาย คือการศึกษาและปรับปรุงเพื่อเพิ่มผลผลิต R.W.L ในส่วนของกระบวนการ Recovery โดยสืบเนื่องมาจากผลผลิต R.W.L นั้นไม่ได้ตามที่ตั้งเป้าหมายไว้คือ 157 Ton ต่อเดือนซึ่งในขณะนั้นได้มีการติดตั้ง MELTER ตัวใหม่เข้าไป(ดังรูปที่ 3.3 จุดที่ 4)ซึ่งมีความสามารถที่จะรองรับ heating media ชนิดใหม่ก็คือ Dowtherm RP (จุดเดือด 350°C) ในระบบ liquid phase มี process temperature อยู่ที่ 350°C



รูปที่ 3.3. กระบวนการ Recovery

ซึ่งจะทำให้การหลอมเหลวของ Solid Waste เร็วขึ้นกว่าระบบเก่าซึ่งใช้ Heating media ชนิด Dowtherm A (จุดเดือด 257°C) ในระบบ gas phase และระบบเก่ามี Process temperature อยู่ที่ 335°C

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลในเดือน เมษายนและ พฤษภาคม ปรากฏว่า R.W.L Production นั้นไม่ได้ตามเป้าหมายโดยที่ค่าเฉลี่ยของการผลิต R.W.L. ทั้งสองเดือนอยู่ที่ 149 Ton/Month หรือ 4.9 ton/day

ตารางที่ 3.2 แสดงกราฟผลผลิต R.W.L ในเดือน เมษายนค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 5.08 Ton/Day และ 152.6 Ton/Month

ตารางที่ 3.3 แสดงกราฟผลผลิต R.W.L ในเดือน พฤษภาคมค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.725 Ton/Day และ 146 Ton/Month

3.3 การวิเคราะห์ที่มาของปัญหา

รูปที่3.4 Recovery Process Flow daigram

Distillation Process

$0.85 (A.D.L + L.D.L) = R.W.L$ ***ค่า 0.85 เป็น Yield ของการผลิตของ Distillation L.D.L production มีค่าคงที่เฉลี่ยอยู่ที่ 148 Tons/Month เนื่องจาก L.D.L นั้นผลิตจาก Liquid lactum ซึ่งได้มาจากกระบวนการ Extraction จึงไม่สามารถปรับเพิ่มหรือลดได้ดังนั้นคำนวณหา ค่า A.D.L จาก

$$0.85 (A.D.L + 148) = 157$$

$$A.D.L = 36.7 \text{ Ton/Month}$$

Depolymer Process

$0.85 (\text{Solid waste}) = A.D.L$ ***0.85 เป็น Yield ของการผลิต Depolymer

$$0.85 (\text{Solid waste}) = 36.7$$

$$\text{Solid waste} = 43.18 \text{ Tons/Month or } 1.44 \text{ Tons/Days}$$

จากการสูตรการคำนวณจะเห็นได้ว่าถ้าเราต้องการผลิต R.W.L ให้ได้ 157 Ton/Month ตามเป้าหมายของนั้นจะต้องเติม waste เข้าที่ Melter ให้ได้ 1.44 Ton/Day โดยจากการรวบรวมข้อมูลมาได้พบว่าในเดือนเมษายนและเดือนพฤษภาคมนั้นมีอัตราการใช้ waste อยู่ที่ 32.11

Ton/Month หรือ 1.07 Tons/Day ซึ่งส่งผลให้การผลิต A.D.L อยู่ที่ 27.29 Tons/month หรือ 0.91 Ton/Day ดังนั้นการเติม Waste จึงไม่ได้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้คือ 1.44 Tons/Month

ตารางที่ 3.4. แสดงกราฟการใช้ Waste ในเดือนเมษายนซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 1.28 ton/day และ ผลรวมการใช้อยู่ที่ 38.4 ton/month

ตารางที่ 3.5. แสดงกราฟการใช้ Waste ในเดือนพฤษภาคมซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 0.833 ton/day และผลรวมการใช้อยู่ที่ 25.8 ton/month

ตารางที่ 3.6. แสดงกราฟผลผลิต A.D.L ในเดือนเมษายนโดยมีขีดการผลิตเฉลี่ยอยู่ที่ 1.087 ton/day และผลรวมการผลิตอยู่ที่ 32.638 ton/month

ตารางที่ 3.7. แสดงกราฟผลผลิต A.D.L ในเดือนพฤษภาคมโดยมีขีดการผลิตเฉลี่ยอยู่ที่ 0.708 ton/day และผลรวมการผลิตอยู่ที่ 21.95 ton/month

TNI

ขั้นตอนการดำเนินงาน ผลการดำเนินงาน การวิเคราะห์และสรุปผล

4.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

จากการศึกษากระบวนการในหน่วย Recovery ได้พบว่าผลผลิต R.W.L. นั้นยังไม่ได้ผลตามที่ตั้งเป้าไว้จึงได้ศึกษาและพบว่าในส่วนของ Melter ที่ได้ติดตั้งใหม่นั้นการให้ความร้อนยังไม่เสถียรทำให้ต้องทำการเริ่มต้นเครื่องใหม่มั้ย่อยครั้งรวมถึงทำให้ Dowtherm ระเหยออกเนื่องจากอุณหภูมิได้เลยจุดเดือดของน้ำมันดังนั้นจึงได้มีการทดลองการจูน Heater ในส่วนของ Melter เพื่อให้อุณหภูมิมีความเสถียรและคงที่มากยิ่งขึ้นจากนั้นได้ทำการติดตามอุณหภูมิที่ Melter ว่าคงที่หรือไม่ และได้ติดตามการเติม waste ของพนักงานเพื่อให้ได้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ต่อวันรวมถึงติดตามผลผลิต A.D.L และ R.W.L ให้ได้ตามเป้าหมาย

4.2 ผลการดำเนินงาน

1. ร่วมทำการศึกษาการจูน Heater

-ในการร่วมทำการศึกษาการจูน Heating sensor นั้นได้เข้าไปมีส่วนในการปรับตั้งค่าและศึกษาเก็บข้อมูลโดยมีข้อมูลดังนี้

P = ค่าการตอบสนองของระบบ (หาก P มีค่าต่ำมากกราฟจะพุ่งสูง)

I = เป็นตัวช่วยเร่งค่ากราฟให้กลับเข้ามาสู่ค่า standard (ยิ่งค่ามากกราฟสูง)

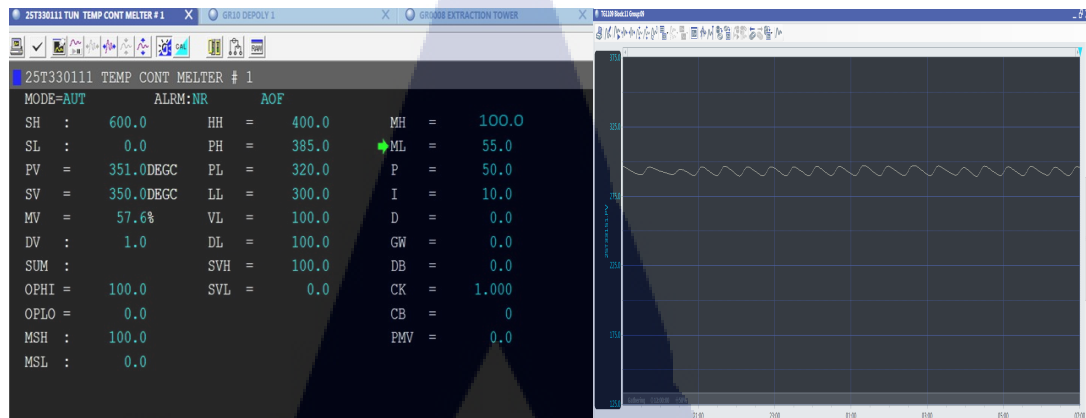
D = ตัวดึง Output จาก controller ให้ช้าลง (หากค่ามากกราฟจะกว้าง)

MH = ค่าเปอร์เซ็นต์สูงสุดในการ on heater

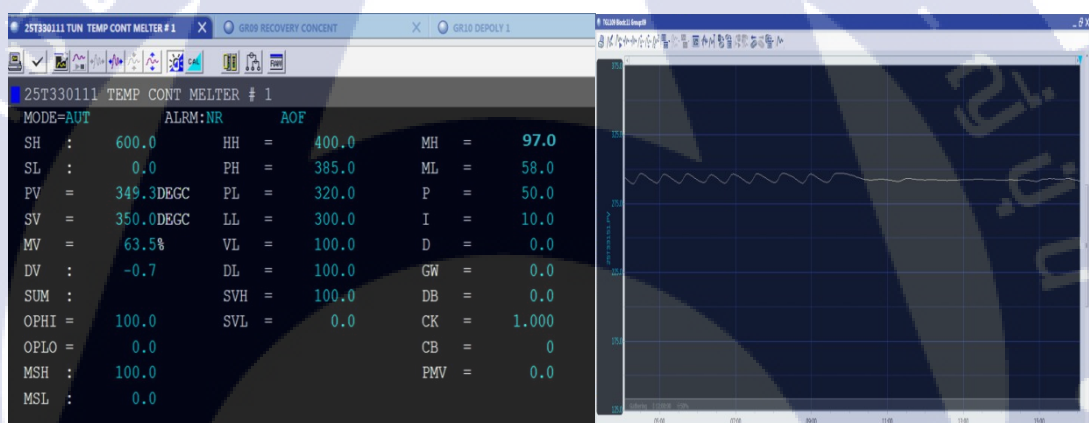
ML = ค่าเปอร์เซ็นต์ต่ำสุดในการ on heater

SV = ค่า standard ของอุณหภูมิที่ต้องการ

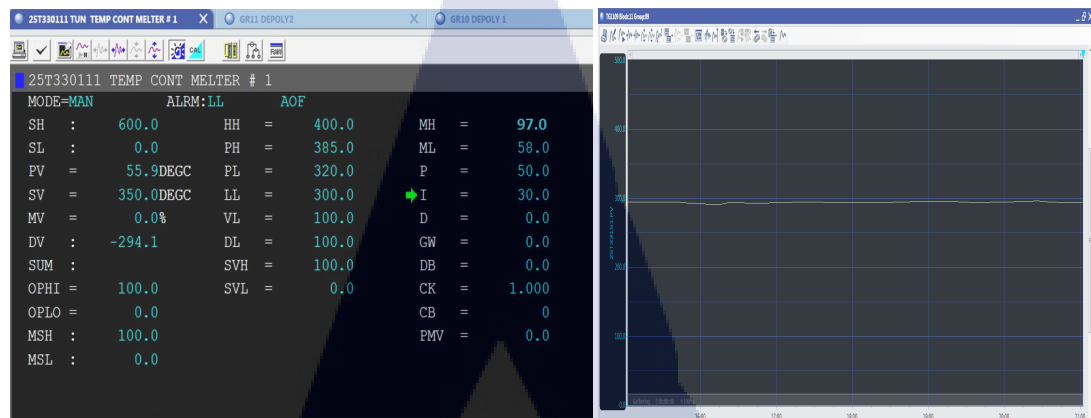
โดยการจูน Heating sensor นั้นได้มีการเข้าไปปรับตั้งค่า ML เพิ่มครั้งละ 3% และ MH ลดครั้งละ 3% เพื่อบีบให้การทำงานของ heater ให้มีระยะ Range ที่แคบขึ้น โดยติดตามจากเส้นกราฟที่มีแนวโน้มเสถียรมากขึ้นรวมถึงการปรับค่า I เพิ่มครั้งละ 20 เพื่อให้กราฟไม่ต่ำลงไปมากและเร่งอุณหภูมิเข้าหาค่า SV เร็วขึ้น



รูปที่ 4.3 ผลแสดงหน้าจอ DCS ก่อนปรับตั้งค่าโดยค่า MH=100 ML = 55 และ I = 10



รูปที่ 4.4 ผลแสดงหน้าจอ DCS หลังการปรับครั้งที่ 1 ค่า MH = 97 ML = 58 และ I =



รูปที่ 4.5 ผลแสดงหน้าจอ DCS หลังการปรับครั้งที่ 2 ค่า MH = 97 ML = 58 และ I =

30



รูปที่ 4.6 ผลแสดงหน้าจอ DCS หลังการปรับครั้งที่ 3 ค่า MH = 97 ML = 58 และ I =

50

จากรูป ดังนั้นการปรับค่า ML จาก 55% เป็น 58% และ MH ปรับลดลง จาก 100% เป็น 97% ทำให้การสวิงของกราฟมีค่าน้อยลงส่วนการปรับค่า I นั้นไม่มีผล ต่อการสวิงของกราฟ

2. ติดตามการเติม Waste ที่ Melter

-ได้ทำการติดตามผลการเติม waste ของแต่ละกะ และทำการเก็บบันทึกผลข้อมูลที่ได้จากการคิดผลผลิตของ A.D.L แล้วนำมาคำนวณย้อนกลับเพื่อให้ได้ปริมาณที่ใช้ไป

3. ค่าอุณหภูมิของ Melter

-การติดตามผลอุณหภูมิของ Melter นั้นได้ติดตามจากหน้าจอ DCS โดยการเก็บข้อมูลอุณหภูมิของ Melter และสังเกตกราฟเพื่อให้อุณหภูมิอยู่ในจุดที่เราควบคุมหรือต้องการได้โดยมีค่ามาตรฐานอยู่ที่ 350°C

ตารางที่ 4.1 แสดงผลข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ยของ Melter ในแต่ละสัปดาห์

4. ติดตามการผลิต A.D.L และ R.W.L

-ในส่วนของ A.D.L และ R.W.L นั้นได้ตามเก็บข้อมูลจาก chemical lab โดยจะทราบผลวันต่อวันโดยต้องให้ค่าทั้ง 2 ได้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้

ตารางที่ 4.2 แสดงกราฟการใช้ Waste ในเดือน มิถุนายนค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 1.845 Ton/day และผลรวมการใช้อยู่ที่ 55.37 Ton/month

ตารางที่ 4.3 แสดงกราฟผลผลิต ADL ในเดือนมิถุนายนค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 1.57 Ton/day และ 47.07 Ton/month

ตารางที่ 4.4. แสดงกราฟผลผลิต R.W.L ในเดือน มิถุนายนค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 5.57 ton/day และผลรวมอยู่ที่ 167 Ton/month

จากตารางที่ 4.2, 4.3 และ 4.4 พบว่ามีการใช้ waste ในเดือนมิถุนายนอยู่ที่ 55.4 Ton มีการผลิต A.D.L. อยู่ที่ 47.07 Ton และผลผลิต R.W.L. อยู่ที่ 167 Ton

ตารางที่ 4.5 แสดงกราฟการใช้ Waste ในเดือนกรกฎาคมค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 1.42 Ton/day และผลรวมการใช้อยู่ที่ 44 ton/month

ตารางที่ 4.6. แสดงกราฟผลผลิต ADL ในเดือนกรกฎาคมค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 1.208 Ton/day และ 37.46 Ton/month

ตารางที่ 4.7. แสดงค่ากราฟผลผลิต R.W.L ในเดือน กรกฎาคมค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 5.33 ton/day และผลรวมอยู่ที่ 165 Ton/month

จากตารางที่ 4.5, 4.6 และ 4.7 พบว่ามีการใช้ waste ในเดือนกรกฎาคมอยู่ที่ 44 Ton มีการผลิต A.D.L. อยู่ที่ 37.46 Ton และผลผลิต R.W.L. อยู่ที่ 165.28 Ton

ตารางที่ 4.8 แสดงกราฟการใช้ Waste ในเดือน สิงหาคมค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 1.458 Ton/day และผลรวมการใช้อยู่ที่ 45.21 Ton/month

ตารางที่ 4.9. แสดงกราฟผลผลิต ADL ในเดือนสิงหาคมค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 1.215 Ton/day และ 37.69 Ton/month

ตารางที่ 4.10. แสดงค่ากราฟผลผลิต R.W.L ในเดือน สิงหาคมค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 5.16 ton/day และผลรวมอยู่ที่ 159.9 Ton/month

จากตารางที่ 4.8, 4.9 และ 4.10 พบว่ามีการใช้ waste ในเดือนสิงหาคมอยู่ที่ 45.2 Ton มีการผลิต A.D.L. อยู่ที่ 37.69 Ton และผลผลิต R.W.L. อยู่ที่ 159.93 Ton

4.3 วิจัยข้อมูลเปรียบเทียบวัตถุประสงค์กับเป้าหมายโครงการและผลที่ได้รับ

4.3.1 วัตถุประสงค์และเป้าหมาย

วัตถุประสงค์

- 1) เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานในหน่วย Recovery
- 2) เพิ่มปริมาณการใช้ Waste ในแผนก
- 3) เพิ่มผลผลิต R.W.L

เป้าหมาย

- 1) เพิ่มผลผลิต R.W.L ให้ได้ 157Ton/Month

4.3.2 ผลที่ได้รับ

จากการทดสอบการจูน Heater เพื่อควบคุมอุณหภูมิของ Melter ให้อยู่ในสภาพเสถียรนั้นได้พบว่าการทำงานของ Melter กลับมาสู่สภาพปกติทำให้อุณหภูมิกลับมาอยู่ในค่าที่ต้องการได้ส่งผลให้ Melter ไม่หยุดการทำงานและ Dowtherm ไม่ระเหยออกไปทำให้ไม่มีการหยุด Melter ทำให้มีการใช้ Waste ในกระบวนการได้เพิ่มขึ้นและผลผลิต A.D.L เพิ่มขึ้นจึงส่งผลให้ได้ R.W.L จำนวน 159-167 Ton/month ซึ่งได้สูงกว่าเป้าหมายที่ตั้งเอาไว้

ตารางที่ 4.11. ผลผลิต R.W.L ที่ได้รับ

บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1. สรุปผลการดำเนินงาน

จากการศึกษาในกระบวนการ Recovery ทำให้ได้พบวิธีการเพิ่มผลผลิต R.W.L โดยการเพิ่มผลผลิต A.D.L จากการเติม Waste ที่ melter ของ Depolymerization ในจำนวนเพิ่มขึ้นจึงได้เข้าร่วมศึกษาและดำเนินการปรับจูน Heater เพื่อให้ Heater มีการทำงานที่เสถียรขึ้นโดยทำให้ trend ของอุณหภูมิมีความเหวี่ยงที่ต่ำลงส่งผลให้ Waste หลังจากการปรับปรุงมีการละลายตัวได้ไวขึ้นโดยมีค่าเฉลี่ยการใช้ Waste เพิ่มขึ้นจาก 32 Ton/month เป็น 48.19 Ton/month จึงสามารถผลิต A.D.L เฉลี่ย ได้เพิ่มขึ้นจาก 27 Ton/month เป็น 40.74 Ton/month ส่งผลให้การผลิต R.W.L ที่ได้นั้นเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจาก 151 Ton/month เป็น 164 Ton/month

ตารางที่ 5.1 ตารางสรุปผลข้อมูลการใช้ waste และผลผลิต A.D.L และ R.W.L ก่อนและหลังปรับปรุง

Month	Waste	A.D.L	R.W.L	
April	38.4 ton	32.64 ton	152.6 ton	Before
May	25.8 ton	21.95 ton	146.5 ton	
June	55.37 ton	47.07 ton	167 ton	After
July	44 ton	37.46 ton	165.28 ton	
August	45.2 ton	37.69 ton	159.93 ton	

5.2 แนวทางการแก้ปัญหา

แนวทางการแก้ไขปัญหา นั้น เริ่มมาจากการศึกษาในหน่วย Recovery และการสังเกตการณ์และวิเคราะห์จากกระบวนการต่างๆ เพื่อหาแนวทางการแก้ไขปัญหาจากนั้นทำการเสนอต่อพนักงานที่ปรึกษาเพื่อขออนุมัติในการทดลองปรับปรุงระบบการทำงานหลังจากทำนั้นทำการทดลองการใช้งานและติดตามผลว่าสามารถแก้ไขได้จริงหรือไม่

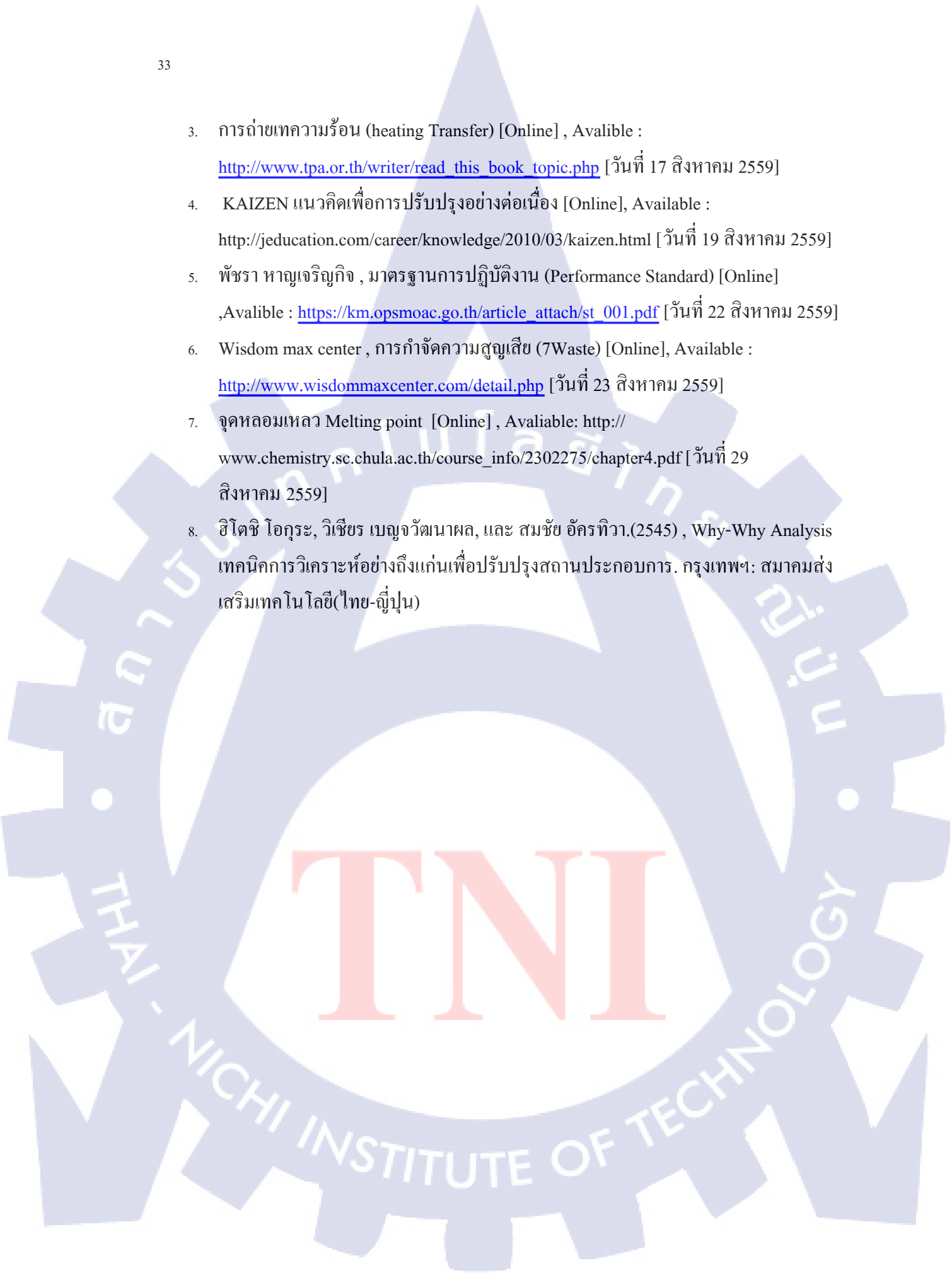
5.3 ข้อเสนอแนะจากการดำเนินงาน

- 1) สั่งซื้อ Auto tuning เนื่องจากมีความเสถียรในการจูนมากกว่าแบบเก่า
- 2) เปลี่ยน heating media เพื่อง่ายต่อการควบคุมและได้อุณหภูมิที่สูงขึ้น
- 3) ควรจัดทำตารางการตรวจสอบสภาพเครื่องจักรและซ่อมบำรุงเพื่อให้เครื่องจักรอยู่ในสภาพพร้อมใช้งานตลอดเวลา

TNI
เอกสารอ้างอิง

1. มูเทน (2552), การเพิ่มผลผลิต Productivity [Online] , Avalible :
<http://www.tpa.or.th/writer/topic.php> [วันที่ 15 สิงหาคม 2559]
2. ความร้อน , [Online] , Avalible :
http://www.sa.ac.th/winyoo/thermo_gas/Thermal/thermal.htm [วันที่ 17 สิงหาคม 2559]

3. การถ่ายเทความร้อน (heating Transfer) [Online] , Available :
http://www.tpa.or.th/writer/read_this_book_topic.php [วันที่ 17 สิงหาคม 2559]
4. KAIZEN แนวคิดเพื่อการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง [Online], Available :
<http://jeducation.com/career/knowledge/2010/03/kaizen.html> [วันที่ 19 สิงหาคม 2559]
5. พัชรา หาญเจริญกิจ , มาตรฐานการปฏิบัติงาน (Performance Standard) [Online]
 ,Available : https://km.opsmoac.go.th/article_attach/st_001.pdf [วันที่ 22 สิงหาคม 2559]
6. Wisdom max center , การกำจัดความสูญเสีย (7Waste) [Online], Available :
<http://www.wisdommaxcenter.com/detail.php> [วันที่ 23 สิงหาคม 2559]
7. จุดหลอมเหลว Melting point [Online] , Available: http://www.chemistry.sc.chula.ac.th/course_info/2302275/chapter4.pdf [วันที่ 29 สิงหาคม 2559]
8. อีโตชิ โอคุระ, วิเชียร เบญจวัฒนาผล, และ สมชัย อัครทิวา.(2545) , Why-Why Analysis เทคนิคการวิเคราะห์ห้อย่างถึงแก่นเพื่อปรับปรุงสถานประกอบการ. กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี(ไทย-ญี่ปุ่น)



TNI

ประวัติผู้จัดทำโครงการ



ชื่อ-สกุล

นายเอกพล เลิศชัยเพชร

วันเดือนปีเกิด

26 พฤษภาคม 2537

ประวัติการศึกษา

ระดับการประถมศึกษา

ประถมศึกษาตอนปลายพ.ศ. 2549

โรงเรียนเพ็ญสมิทธิ์

ระดับมัธยมศึกษา

มัธยมศึกษาตอนปลายพ.ศ. 2556

โรงเรียนสารสาสน์วิเทศร่มเกล้า

ระดับอุดมศึกษา

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สาขาวิศวกรรมอุตสาหการและโลจิสติกส์พ.ศ. 2559

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

ทุนการศึกษา

- ไม่มี -

ประวัติการฝึกอบรม

1. การไข

ท่อและวาล์วสถาบันเทคโนโลยีไทย

2. การฝ

กอบรมการหนีไฟเบื้องต้นบริษัทไทยโทรจีนเทคส์

จำกัด(โรงงานกรุงเทพ)

3. ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้าและการช่วยชีวิตผู้ประสบภัย

อันตรายจากไฟฟ้าบริษัทไทยโทรจีนเทคส์(โรงงานกรุงเทพ)

4. The special seminar on Space

Technology from JAXA

(Japan

Aerospace Exploration agency)