

โครงการการออกแบบระบบสำหรับผลิตภัณฑ์ใหม่

(กรณีศึกษา: บริษัท ซีพียู ฟันสำเร็จรูป จำกัด)

ชาญชัย ตีรักษา¹⁾ และ ประกอบ พวงจันทร์¹⁾ ผศ.ดร. กาญจนา เศรษฐนันท์²⁾

1) ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

2) ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

*E-mail: skanch@kku.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้ได้ศึกษาเกี่ยวกับ ให้แก่บริษัท ซีพียู ฟันสำเร็จรูป จำกัด ซึ่งเกี่ยวกับการออกแบบกระบวนการผลิต เพื่อให้เหมาะสมกับการผลิตผลิตภัณฑ์ในปริมาณมาก (mass production) โดยบริษัทฯ ได้ออกแบบผลิตภัณฑ์ฟันสำเร็จรูปใหม่แบบ DIY โดยให้มีความง่ายในการก่อสร้างที่หน่วยงานเพิ่มขึ้น และลดการใช้เครื่องจักรในการติดตั้งลง แต่บริษัทฯ ยังไม่มีความสามารถในการผลิตเชิงอุตสาหกรรมสำหรับระบบฟันสำเร็จรูปดังกล่าว เพื่อตอบสนองความต้องการที่แท้จริงของลูกค้าที่มีปริมาณความต้องการของตลาดที่สูงมาก

ในการวิจัยนี้ได้มีการออกแบบกระบวนการผลิต กำหนดขั้นตอนและลำดับในการผลิต รูปแบบในการควบคุม และการจัดการ การผังโรงงาน การจัดสรรเครื่องจักร และอุปกรณ์ต่าง ๆ ตลอดจนการออกแบบและกำหนดอุปกรณ์ช่วยในระบบการผลิต เพื่อให้เหมาะสมกับการผลิตผลิตภัณฑ์ในปริมาณมาก รวมถึงการวางระบบบริหารการผลิตของโรงงาน

1. บทนำ

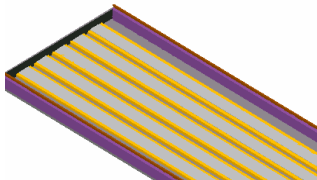
บริษัท ซีพียู ฟันสำเร็จรูป จำกัด เป็นบริษัทที่ได้รับการรับรองมาตรฐานคุณภาพ ISO 9002: 1994 เมื่อปี 2543 บริษัท ซีพียู ฟันสำเร็จรูป จำกัด เป็นผู้ผลิตผลิตภัณฑ์คอนกรีตอัดแรง คอนกรีตหล่อสำเร็จ อย่างไรก็ตามรูปแบบของผลิตภัณฑ์เสารั้วคอนกรีตที่ผลิตในขณะนี้ มีรูปร่างทื่อๆ มีน้ำหนักมาก ยากต่อการขนส่งและ ทำให้เสียเวลาในการก่อสร้าง ประกอบกับในระบบการก่อสร้างแบบเดิมจะทำให้เสียวัสดุมาก ส่งผลให้ต้นทุนของผลิตภัณฑ์

เพื่อก้าวสู่ความเป็นผู้นำทางธุรกิจประเภทนี้ บริษัทฯ ได้พัฒนากระบวนการออกแบบและ พัฒนาผลิตภัณฑ์ขึ้น โดยได้ออกแบบระบบฟันสำเร็จรูปใหม่ให้มีความง่ายในการติดตั้ง โดยลดการใช้เครื่องจักรในการติดตั้ง และเพื่อลดการสูญเสียวัสดุจากการก่อสร้าง แต่ยังคงความแข็งแรง เพียงพอ สำหรับรั้วคอนกรีต โดยได้ออกแบบให้เสาและ ผนัง มีขนาดเล็กลง ซึ่งบล็อกคอนกรีตจะถูกประกอบเป็นเสาและ ผนังส่วนผนังที่มีขนาดและน้ำหนักน้อยลง

อย่างไรก็ตามในขณะนี้ทางบริษัทฯ ยังไม่มีความสามารถในการผลิตเชิงอุตสาหกรรมสำหรับฟันสำเร็จรูปดังกล่าว กอปรกับพื้นที่ผลิตในปัจจุบันอาจไม่เหมาะสมสำหรับการผลิต ดังนั้นวัตถุประสงค์ของโครงการนี้ เพื่อการออกแบบกระบวนการผลิต การวางผังโรงงานกำหนดขั้นตอนและลำดับในการผลิต รูปแบบในการควบคุมและการจัดการ จัดสรรเครื่องจักร และอุปกรณ์ต่าง ๆ ของการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ของบริษัทฯ เพื่อให้เอื้อต่อการผลิตเชิงปริมาณมากได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งในการศึกษานี้ ได้แบ่งเนื้อเรื่องเป็นดังนี้ ส่วนที่ 2 จะแสดงถึงนิยามศัพท์ที่ใช้ในรายงาน ส่วนที่ 3 แสดงถึง รายละเอียดของการออกแบบระบบการผลิตบล็อก ส่วนที่ 4 แสดงถึงรายละเอียดของการออกแบบระบบการผลิตผนัง ส่วนที่ 5 สรุปผลการศึกษา

2. นิยามศัพท์

แพ: พื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีความยาวและสามารถรองรับ Mold ของแผ่นผนังและด้านข้างทั้งสองของแพจะมีการยกขอบขึ้น เพื่อใช้ทำหน้าที่เป็นรางสำหรับเป็นเส้นทางการเดินทางของรถเลื่อนดังแสดงในรูปที่ 1



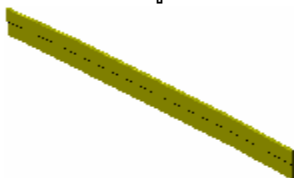
รูปที่ 1: ลักษณะของแพการผลิต

ตบ: การนำ Mold ของแผ่นผนังมาวางต่อกันจำนวน 5 หรือ 6 แผ่น ดังแสดงในรูปที่ 2



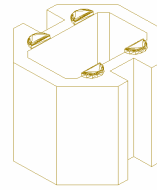
รูปที่ 2: ลักษณะของตบ

ผนัง: แผ่นคอนกรีตเสริมเหล็กที่มีขนาด 30*300*3 cm. ดังแสดงในรูปที่ 3

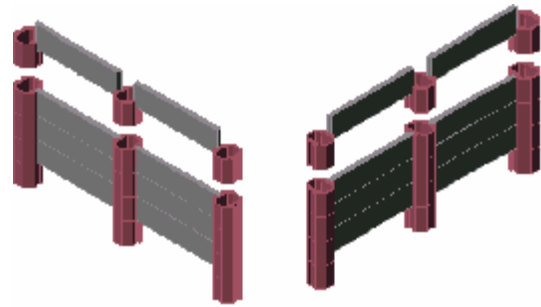


รูปที่ 3: ลักษณะของแผ่นผนัง

บล็อก: แท่งคอนกรีตที่มีลักษณะ เป็นรูป 8 เหลี่ยม มีขนาดหน้าตัด 20 cm. และสูง 15 cm. ตรงหน้าตัดจะมีส่วนเว้า และส่วนโค้งที่เป็นเดือยทำหน้าที่ล็อกต่อกันระหว่างก้อนและตรงกลางจะกลวง ดังแสดงในรูปที่ 4 ซึ่งบล็อกจะถูกนำมาประกอบกันเป็นเสารั้ว ซึ่งการประกอบของบล็อก และผนังเป็นรั้วสำเร็จรูป DIY สามารถแสดงในรูปที่ 5



รูปที่ 4: ลักษณะของบล็อก



รูปที่ 5: Block และ ผนังซึ่งประกอบเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปแบบ DIY

3. การออกแบบระบบการผลิตบล็อก

ผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ บริษัท ซีพียู พื้นที่สำเร็จรูปจำกัด จะทำการผลิตเป็นผลิตภัณฑ์รั้วสำเร็จรูปแบบ DIY มีชิ้นส่วนรั้วที่จะผลิตคือบล็อกและผนังซึ่ง block และ ผนังที่โรงงานได้ทดลองผลิตขึ้นนั้น จะใช้ mold ที่ทำขึ้นจากวัสดุอย่างง่าย เพื่อนำมาทดสอบและหาลักษณะจำเพาะของผลิตภัณฑ์ในด้านต่างๆ ตลอดจนขั้นตอนการผลิตอย่างคร่าวๆแล้ว จึงได้ทำการศึกษาในเรื่องต่างๆที่จะทำให้โรงงานสามารถผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ได้ ในลักษณะ mass production ได้ดังนี้

1. บล็อกเสาคอนกรีต กำลังการผลิตต่อวันจะผลิตที่ 2400 ก้อน / วัน

2. แผ่นผนังคอนกรีตเสริมเหล็ก กำลังการผลิตต่อวันจะผลิตที่ 240 แผ่น / วัน

3.1 ลักษณะของผลิตภัณฑ์

การออกแบบบล็อกเสาคอนกรีต ผลิตภัณฑ์บล็อกเสาคอนกรีตที่ทางบริษัทฯ ได้ทำการออกแบบในขั้นต้น จะพบว่าหลังจากที่ผู้วิจัย และรวมถึงผู้ผลิตเครื่องจักร ได้เข้าร่วมวิเคราะห์รูปแบบผลิตภัณฑ์ที่บริษัทฯ ออกแบบทำให้สรุปได้ว่าลักษณะมิติของบล็อก

มีข้อเสียอยู่ที่เดียวคือระหว่างก่อน ดังนั้นผู้วิจัยและบริษัท ฯ ได้ร่วมกันออกแบบผลิตภัณฑ์บล็อกเสาคอนกรีต เพื่อปรับปรุงและลดจุดด้อยต่างๆที่เกิดขึ้น (ดังแสดงในรูปที่ 4) และทำให้ลักษณะมิติของเดียวคือระหว่างก่อนเดียวคือบล็อกขอบล็อกมีลักษณะที่เหมาะสมกับการล็อกเป็นอย่างดีมีความเสี่ยงต่อการแตกหัก

หลังจากนั้นบริษัท ฯ ได้ทำการออกแบบบล็อกที่ใช้ในการผลิตทั้งสิ้น 6 รูปแบบ เพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งาน และตรงตามความต้องการของลูกค้า และการผลิตบล็อกเสาคอนกรีตจะผลิตบล็อกเสาคอนกรีต 2 แบบ คือจะผลิตบล็อกเสาคอนกรีตผลิตแบบผลิตภัณฑ์หลักโดยมีปริมาณการผลิตที่ 80% (จำนวน 1 รูปแบบ) และจะผลิตบล็อกเสาคอนกรีตผลิตแบบผลิตภัณฑ์รองโดยมีปริมาณการผลิตที่ 20 % (จำนวน 5 รูปแบบ)

3.2 การศึกษาข้อมูลของเครื่องอัดบล็อก

หลังจากที่ทำการออกแบบผลิตภัณฑ์บล็อกได้ตามที่ต้องการแล้ว ขั้นตอนต่อไปนี้จะขั้นตอนการศึกษาข้อมูลของเครื่องจักร ที่จะนำมาผลิตบล็อกเสาคอนกรีต

3.2.1. คัดเลือกเครื่องจักร

เนื่องจากเครื่องจักรที่จะนำมาผลิตบล็อกรั้วคอนกรีตนั้น ไม่มีจำหน่ายในตลาดเนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ยังไม่มีการผลิตมาก่อน ดังนั้นการตัดสินใจในการเลือกเครื่องจักร ที่ใช้ในการผลิต สามารถทำได้โดยการหาข้อมูลเครื่องจักร ที่มีการผลิตผลิตภัณฑ์ที่ใกล้เคียงกัน โดยการวิจัยได้ทำการศึกษาจากเครื่องจักรที่ผลิต ผลิตภัณฑ์อิฐบล็อกและผลิตภัณฑ์กระเบื้องหลังคาซีแพคโมเนีย เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิตบล็อกเสาคอนกรีตที่ทางบริษัท ฯ ได้ออกแบบไว้

จากการหาและวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า การผลิตผลิตภัณฑ์ทั้ง 2 ชนิดนี้ มีกระบวนการที่ไม่แตกต่างกันมากนัก โดยกระบวนการผลิตมีทั้งแบบการทำงานต่อเนื่อง คือเครื่องจักรที่มีกระบวนการผลิตที่ทำงานแบบอัตโนมัติ และแบบไม่ต่อเนื่อง ซึ่งกระบวนการผลิตทั้งสองมีข้อดี และข้อเสียดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1: การเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของรูปแบบการทำงานของเครื่องจักร

รูปแบบการทำงานของเครื่องจักร	ข้อดี	ข้อเสีย
แบบต่อเนื่อง	- มาตรฐานการทำงานสูง - ไม่ต้องใช้แรงงานในการควบคุมเครื่องจักร - สามารถผลิตได้อย่างต่อเนื่อง - มีกำลังการผลิตสูง	- เครื่องจักรมีราคาแพง - ค่าบำรุงรักษาแพง - อาจต้องใช้ช่างชำนาญพิเศษที่รู้เรื่องเกี่ยวกับการควบคุมดูแลเครื่องจักร
แบบไม่ต่อเนื่อง	- เครื่องจักรมีราคาถูก - ไม่ต้องใช้ช่างชำนาญเป็นพิเศษในการควบคุมเครื่องจักร - ค่าบำรุงรักษาถูก	- การทำงานต้องใช้แรงงานมาก - เวลาในการทำงานมีความไม่แน่นอน - ระบบการทำงานไม่ต่อเนื่องมีการหยุดชะงักในระหว่างทำงาน หากมีการจัดการที่ไม่เหมาะสม

จากการศึกษาข้อดีและข้อเสียของการผลิตทั้งสองแบบ รวมถึงการวิเคราะห์ข้อมูลด้านต่างๆ ของโรงงาน ทำให้สามารถสรุปได้ว่า ทางเลือกที่ดีที่สุดคือเลือกเครื่องจักรที่มีการผลิตแบบไม่ต่อเนื่อง เพราะในการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่นั้นไม่ควรที่จะเลือกเครื่องจักรที่มีราคาสูง เนื่องจากการผลิตยังไม่มีค่านั่นแน่นอน และอาจมีความเสี่ยงอยู่มาก ดังนั้นควรเลือกเครื่องจักรที่มีต้นทุนต่ำ ใช้งานง่ายไม่มีความซับซ้อนของการออกแบบและค่าบำรุงรักษาก็ต่ำ

หลังจากนั้นบริษัท ฯ ได้ทำการติดต่อผู้ผลิตเครื่องจักร ซึ่งจะต้องมีการสั่งผลิตเป็นกรณีพิเศษจากการติดต่อผู้ผลิต ผู้ผลิตเครื่องจักรมีแนวทางให้เลือกอยู่ 2 ทางเลือก โดยแต่ละทางเลือกมีข้อมูลต่าง ๆ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2: ข้อมูลของทางเลือกเครื่องจักรที่จะใช้ในการผลิตบล็อก

รายการ	ทางเลือกที่ 1**	ทางเลือกที่ 2***
เงินลงทุน *		
ราคาซื้อ	650,000	900,000
ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งและขนส่ง	50,000	-
ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานต่อปี *		
แรงงาน	262,500	367,500
ค่าสาธารณูปโภค	25,000	50,000
ค่าวัสดุ	20,000	50,000
ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษารายปีที่กำลังการผลิตสูงสุด	150,000	100,000
*	5 ปี	5 ปี
อายุการใช้งาน *	5,000	10,000
มูลค่าซาก *	600,000 ก่อนปี	1,200,000 ก่อนปี
กำลังการผลิตต่อเครื่อง *		

หมายเหตุ

- * ข้อมูลที่ได้มาจากผู้ผลิตเครื่องอัดบล็อก
- ** ทางเลือกที่ 1 คือเครื่องจักรขนาดเล็ก
- *** ทางเลือกที่ 2 คือเครื่องจักรขนาดใหญ่

จากนั้นได้มีการวิเคราะห์เปรียบเทียบทางเลือกเครื่องจักรเชิงเศรษฐศาสตร์ โดยใช้ค่าใช้จ่ายเปรียบเทียบรายปี ซึ่งได้ผลการเปรียบเทียบดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3: ผลการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายรายปีของแต่ละทางเลือก

รายการ	ทางเลือกที่ 1 เครื่องจักร 2 เครื่อง	ทางเลือกที่ 2 เครื่องจักร 1 เครื่อง
1. เงินลงทุนรวม (A1)	1,400,00 (A/P,30%,5) = 674,814.17 บาท	900,000 (A/P,30%,5) = 390,052.47 บาท
2. ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานต่อปี (A2)	615,000 บาท	467,500 บาท
3. ค่าบำรุงรักษาประจำปี (A3)	300,000 บาท	100,000 บาท
4. มูลค่าซาก (A4)	10,000 (A/P,30%,5) = 1,105.82 บาท	10,000 (A/P,30%,5) = 1,105.82 บาท
รวม (A1+A2+A3-A4)	1,488,708.35 บาท	956,446.66 บาท

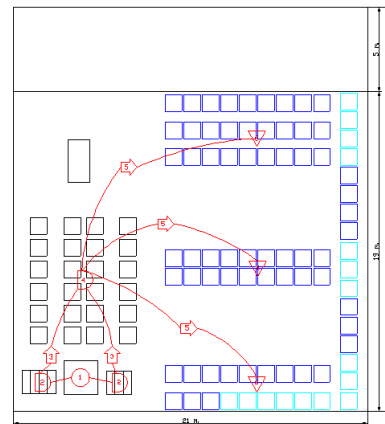
จากการคำนวณเชิงเศรษฐศาสตร์ จะเห็นได้ว่าทางเลือกที่ 2 มีค่าใช้จ่ายรายปีต่ำกว่าทางเลือกที่ 1 ถึง 532,261.69 บาท คิดเป็นร้อยละ 35.75 ดังนั้นจึงเลือกทางเลือกที่ 2 คือเครื่องจักรขนาดใหญ่ 1 เครื่องมาใช้ในการผลิตบล็อกโดยมีกำลังการผลิตของเครื่องจักร 540 ชิ้น / ชั่วโมง

3.2.2. การวางแผนโรงงานสำหรับการผลิต

ในการวางแผนโรงงานการผลิตบล็อกได้มีการวิเคราะห์แผนภูมิความสัมพันธ์ เพื่อที่จะนำข้อมูลที่ได้มาออกแบบผังโรงงาน และผังการไหลของกระบวนการผลิตซึ่งจากการวิเคราะห์แผนภูมิความสัมพันธ์ ได้นำผลการวิเคราะห์ที่ได้มาออกแบบผังโรงงาน และผังการไหลของกระบวนการผลิต ซึ่งแสดงรายละเอียดได้ดังรูปที่ 6 และ 7



รูปที่ 6: การวางแผนโรงงานสำหรับการผลิต block



รูปที่ 7: แสดง Process Flow ของการผลิต block

หมายเลข 1 เครื่องอัดอัดขึ้นงานจากนั้นทำการเคลื่อนย้ายชิ้นงานที่มีแผ่นรองชิ้นงานขึ้น Rack

หมายเลข 2 เคลื่อนย้าย Rack ที่มีชิ้นงานเต็มมาพัก 30 นาที

หมายเลข 3 เคลื่อนย้าย Rack ที่พักครบ 30 นาทีไปยังบริเวณพื้นที่ตาก

หมายเลข 4 ขนถ่ายชิ้นงาน จาก Rack ลงวางบน Pallet ตากชิ้นงานไว้บน Pallet 1 คืบ (1 Rack มีชิ้นงาน 100 ก้อน)

หมายเลข 5 หลังจากตากชิ้นงานครบ 1 คืบทำการเคลื่อนย้ายชิ้นงานไปจัดเก็บในพื้นที่ที่จัดเตรียมไว้

3.2.3. การออกแบบ Racks และ แผ่นรอง (plate) และการคำนวณ Pallets ที่ใช้ในกระบวนการผลิตบล็อก

การออกแบบ Racks

ขนาด 60*110*100 ซม. ความสูงในแต่ละชั้น 28 ซม.จำนวนชั้น 4 ชั้น ความสามารถในการบรรจุ

1 ชั้น = 10 ชิ้น

1 Rack = 40 ชิ้น

น้ำหนักที่บรรจุทุก = 150 กก.



รูปที่ 8: แสดงลักษณะของ Rack

การออกแบบแผ่นรองบล็อก

ขนาดที่จำเป็นจะต้องใช้ 20 * 20 ซม.จำนวน1200แผ่น

3.2.4. การคำนวณ Pallets ที่ใช้ในกระบวนการผลิตบล็อก

จากขนาดของ Block (18 x 18 x 15 cm³) ซึ่งมีน้ำหนัก 3.75 กิโลกรัม เพื่อให้เกิดความสะดวกและปลอดภัยในการขนย้ายจึงมีการบรรจุบล็อก 100 ก้อนต่อ 1 pallet ในการหาจำนวน pallets ที่ใช้แบ่งเป็น 3 ส่วนคือ

1. pallets ที่ใช้ในการผลิตแต่ละวัน (daily pallets)

$$\begin{aligned}\text{daily-pallets} &= \frac{\text{ปริมาณ block ที่ผลิตต่อวัน}}{\text{ปริมาณ block ที่จุได้ต่อ pallet}} + \\ &\quad \text{ปริมาณเผื่อการผลิตสำหรับวันต่อไป} \\ &= \frac{1000 \text{ ก้อน/วัน}}{100 \text{ ก้อน/pallet}} + 15 \text{ pallets} \\ &= 20 \text{ pallets}\end{aligned}$$

2. pallets ที่ใช้เก็บผลิตภัณฑ์ block ก่อนออกจำหน่าย จากข้อจำกัดของผลิตภัณฑ์ block จะต้องทิ้งไว้อย่างน้อย 4 วันถึงจะสามารถส่งออกจำหน่ายได้

∴ ปริมาณ pallets ที่ใช้ในกรณีนี้ :

$$= 4 @ 10 \text{ pallets / day} = 40 \text{ pallets}$$

3. pallets ที่ใช้ในการ stock ผลิตภัณฑ์ block ไว้ขาย

ปริมาณ stock ที่บริษัท จะเผื่อไว้ขาย = 10 วัน

∴ ปริมาณ pallets ที่ใช้ในกรณีนี้ :

$$= 10 \text{ วัน} @ 10 \text{ pallets / day} = 100 \text{ pallets}$$

ดังนั้นปริมาณ pallets ที่ใช้ทั้งหมดในกระบวนการผลิต

$$\text{block} = 20+40+100 = 160 \text{ pallets}$$

3.2.5. การออกแบบวิธีการและอุปกรณ์การ Pack

สำหรับการ packaging และการขนย้าย block ไปจัดเก็บหลังจากการผลิตเสร็จ มีดังนี้

1. หลังจากที่ได้บรรจุ block จำนวน 100 ก้อน/pallets แล้วจะต้องรัดสายพลาสติกเพื่อไม่ให้บล็อกไถล

(ดังแสดงในภาพที่ 9) เนื่องจาก block ได้ถูกออกแบบโดยมีเดือยยึดกันระหว่างก้อน ทำให้block เหล่านี้มีความทรงตัวอยู่ในระดับหนึ่ง แต่อย่างไรก็ตามเพื่อป้องกันการไถลของ blocks ออกจากpallet เวลาขนย้าย จึงมีการรัดสายพลาสติกดังกล่าวเพียงรอบเดียว



รูปที่ 9: แสดงการรัดสายพลาสติกไม่ให้ block ไถล

3. การขนย้าย pallets ของ block จากบริเวณการผลิตไปยัง store จัดเก็บนั้นจะทำการซ้อน pallets 3 ชั้น โดยจะใช้ forklift ในการขนย้าย หลังจากนั้นก็จะทำการขนย้ายกอง pallets เหล่านี้โดยใช้ crane ยก

อย่างไรก็ตามการยกกอง pallets ด้วย crane จะทำให้เกิดการโยกย้ายช้า เนื่องจากพื้นที่ของโรงงานมีจำกัดทำให้การโยกย้ายกอง pallets ด้วย forklift ไม่สามารถทำได้ เพราะการใช้ forklift จะต้องมีการยกประมาณ 4 เมตร ซึ่งจะทำให้เสียพื้นที่ในการจัดเก็บ pallets ไป ดังนั้นการจัดเก็บกอง pallets จึงใช้ 2 วิธีผสมผสานกันคือ การโยกย้ายกอง pallets ด้วย crane และ forklift สำหรับ pallets ที่เป็นผลิตภัณฑ์รอง(ประมาณ 20 %ของผลิตภัณฑ์บล็อกทั้งหมด) จะมีการจัดเก็บตามมุมของพื้นที่ซึ่งจะใช้ crane แต่ถ้าเป็นสินค้าที่ใช้บ่อย(ประมาณ 80% ของ block ทั้งหมด) ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณและการจัดเก็บอยู่เสมอ การขนถ่ายจะใช้ forklift แทน

4. การผลิตผนังคอนกรีตเสริมเหล็ก

4.1 ลักษณะของผลิตภัณฑ์

การออกแบบแผ่นผนังคอนกรีตเสริมเหล็ก บริษัทฯ ได้มีการศึกษากระบวนการผลิต และมีการออกแบบผลิตภัณฑ์ ไม้ซึ่งมีลักษณะ ดังแสดงรูปที่ 3 จากรูปแผ่นผนังคอนกรีตเสริมเหล็ก มีลักษณะเป็นทรงสี่เหลี่ยม ผืนผ้าขนาด 30 x 300 cm. หนา 3 cm.

4.2 การผลิตผนังคอนกรีตเสริมเหล็ก

ในการผลิตผลิตภัณฑ์คอนกรีต จะทำการผลิตบนแพ ที่ทำการจัดเตรียมไว้ดังรูปที่ 10



รูปที่ 10: แสดงการปรับพื้นที่ในการผลิตผนัง

4.3 เครื่องมือและอุปกรณ์ในกระบวนการผลิตแผ่นผนังคอนกรีตเสริมเหล็ก

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการผลิตแผ่นผนังคอนกรีตเสริมเหล็กมีดังนี้

ลวด : ทำหน้าที่เสริมความแข็งแรงให้กับแผ่นผนัง แล้วชุดดิ่งลวดมีหน้าที่ดิ่งลวดให้ตั้งก่อนทำการเทคอนกรีต

รถทำงาน : ใช้ในการปรับแต่งผิวหน้าของคอนกรีต หลังจากที่ได้ถูกเทลงใน Mold เรียบร้อยแล้ว โดยรถทำงานจะสามารถเคลื่อนได้ง่ายตลอดแนวในแพการผลิต

แบบสำหรับผลิตแผ่นผนัง : มีหน้าที่เป็นแบบสำหรับผลิตแผ่นผนัง

รถเทคอนกรีต : มีหน้าที่ไปรับคอนกรีตที่ไม่ผสมมาเทคอนกรีตใส่แบบแผ่นผนัง

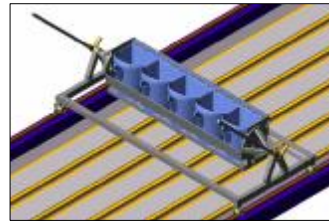
โต๊ะสำหรับจัดเก็บ : รองแผ่นผนังมีหน้าที่รับชิ้นงานที่ถอดออกจากแบบมาตรวจสอบแล้วทำการ pack แผ่นผนังบนรถ pack ได้ทันที

สายรัด แผ่นผนัง : มีหน้าที่ยึดรวมแผ่นผนังให้แน่นก่อนทำการจัดเก็บ

4.4 การออกแบบเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการผลิต

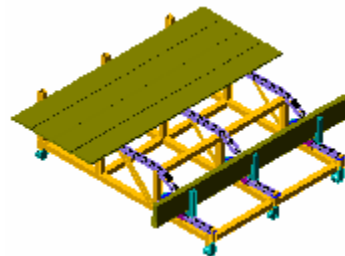
ทีมงานวิจัยได้ทำการออกแบบเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการ 3 ชนิดดังนี้

1. รถเทคอนกรีต มีลักษณะเป็นถังสำหรับใส่คอนกรีต 5 ถังเรียงกันและแต่ละถังสามารถบรรจุคอนกรีตได้ 31 ลิตร โดยที่วิธีการทำงานจะใช้คันโยกเป็นตัวช่วยในการเทคอนกรีต(คันโยกของรถเทคอนกรีตสามารถถอดเสียบเข้าถอดออกได้)ดังแสดงในรูปที่ 11



รูปที่ 11: แสดงรถเทคอนกรีตที่อยู่ในพื้นที่การทำงาน

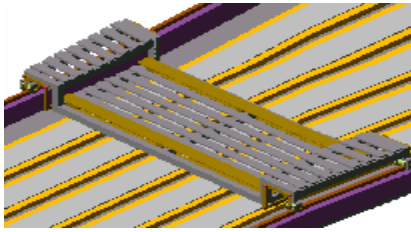
2. โต๊ะสำหรับจัดเก็บแผ่นผนัง หลังจากที่มีการถอดแผ่นผนังออกจาก Mold โดยใช้เครนโดยการถอดทีละดับ(5แผ่น)ผนังทั้ง 5 แผ่น จะถูกยกและวางบนโต๊ะสำหรับจัดเก็บผนังหลังจากนั้นผนังแต่ละแผ่นจะถูกเลื่อนลง วางบนแผ่นเหล็กรูปตัว L เพื่อวางซ้อนกันและทำการมัดได้ง่ายขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 12



รูปที่ 12 :ลักษณะการนำโต๊ะสำหรับจัดเก็บแผ่นผนังใช้ในกระบวนการจัดเก็บ

3.รถทำงาน

รถทำงานใช้ในการปรับแต่งผิวหน้าของคอนกรีตที่ถูกเทลงในแบบให้พื้นผิวของแผ่นผนังได้ระดับที่ตามที่ต้องการดังแสดงในรูปที่ 13



รูปที่ 13 :ลักษณะการนำรถไปใช้งาน

4.5 วิธีการบรรจุภัณฑ์ของสินค้าผืน

หลังจากที่มีการเทปูนลงในแบบและทิ้งค้างไว้ 1 คืน หลังจากนั้นจะต้องมีการถอดแบบ โดยในการถอดแบบนั้นจะใช้เครนในการถอดแบบ จากนั้นเครนจะยกแผ่นผืนทั้ง 5 แผ่นไปวางบนโต๊ะซึ่งได้ออกแบบเพื่อทำการบรรจุภัณฑ์ สำหรับผืนโดยจะทำการบรรจุภัณฑ์ทีละ 10 แผ่น) ดังแสดงในรูปที่ 14 และ 15



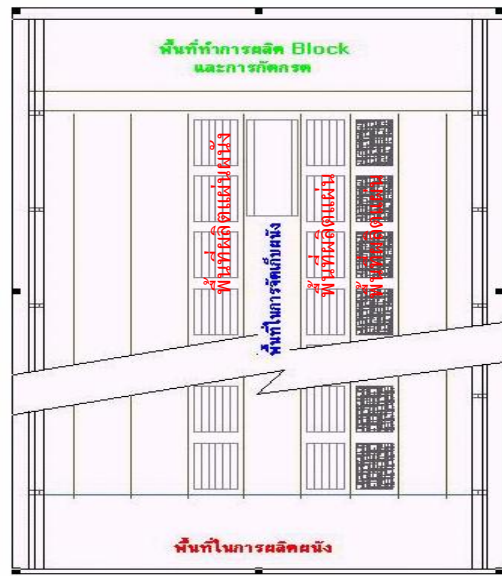
รูปที่ 14: แสดงการทำงานบนโต๊ะ Pack ผืน



รูปที่ 15: แสดงการ Pack ผืน

4.6 การออกแบบผังโรงงานการผลิต

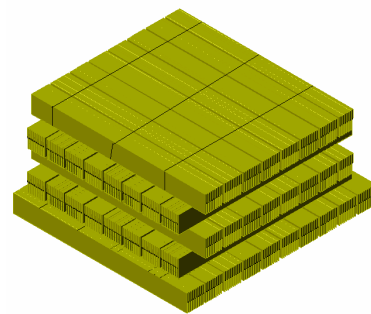
เนื่องจากทางโรงงานผู้ผลิตสินค้ามีพื้นที่สำหรับผลิตแผ่นผืนเดิมอยู่แล้วทางโรงงานจึงใช้ผังโรงงานเดิมที่มีอยู่มาดัดแปลงปรับปรุงพื้นที่โรงงานให้เหมาะสมกับกระบวนการผลิตแผ่นผืนชนิดใหม่ที่จะผลิต ผังโรงงานที่ผู้ผลิตได้ออกแบบแสดงในรูปที่ 16



รูปที่ 16: แบบผังโรงงานสำหรับผลิตแผ่นผืนคอนกรีตเสริมเหล็ก

4.7การออกแบบผังโรงงานในการจัดเก็บ

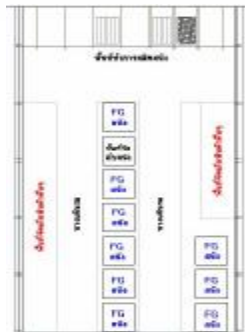
เนื่องจากผลิตภัณฑ์ผืนมีน้ำหนักค่อนข้างมาก (575 กิโลกรัม / pack ; 1 pack = 10 แผ่น) และมีรูปร่างค่อนข้างเตอะเต๊ะ ทำให้การขนย้ายจึงค่อนข้างลำบากดังนั้นเพื่อการขนย้ายที่มีประสิทธิภาพ จึงเครนในการขนย้าย ซึ่งจะมีการขนย้ายครั้งละ 2 packs ไปไว้บริเวณจัดเก็บ ซึ่งในการจัดเก็บผืนนั้น เพื่อให้การจัดเก็บประหยัดพื้นที่ จึงได้จัดเก็บโดยการไขว้ระหว่าง pack ดังรูปที่ 17



รูปที่ 17: แสดงรูปแบบการจัดเก็บผืน

จากรายละเอียดจะพบว่า พื้นที่จัดเก็บผนังจะใช้พื้นที่ 9 ตารางเมตร / 1 กอง ของผนัง ซึ่งในแต่ละกองจะจัดซ้อนผนังได้ 4 ชั้น แต่ละชั้นจะจัดเก็บผนังได้ 8 packs ยกเว้นชั้นแรกจะจัดเก็บได้ 10 pack ดังนั้นพื้นที่ 9 ตารางเมตร 1 กองของผนังจะสามารถจัดเก็บผนังได้ $24 + 10 \text{ packs} \times 10 \text{ แผ่น} = 340 \text{ แผ่น}$

แต่ปริมาณของแผ่นผนังที่ต้องการจะเก็บมีค่า = ปริมาณ stock (10 วัน) + ปริมาณการผลิต / วัน
 + ปริมาณพื้นที่เผื่อสำหรับการผลิตในวันต่อไป
 = 12 วัน @ 240 แผ่น
 = 2,880 แผ่น
 ดังนั้นจะต้องกองแผ่นผนังทั้งหมด = $\frac{2,880 \text{ แผ่น}}{340 \text{ แผ่นกอง}}$
 = 8.5 กอง $\approx$ 9 กอง
 และพื้นที่ที่ต้องใช้ทั้งหมด = พื้นที่จัดเก็บผนัง + พื้นที่เผื่อทางเดิน
 = 9 กอง @ 9 ตร.ม. + 30%
 = 105 ตารางเมตร



รูปที่ 18: แบบผังโรงงานสำหรับการจัดเก็บแผ่นผนังคอนกรีตเสริมเหล็ก

5. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

จากการออกแบบระบบการผลิตสำหรับผลิตภัณฑ์รั้วสำเร็จรูป DIY ซึ่งมีชิ้นส่วนที่สำคัญคือบล็อกและผนัง ในการวิจัยครั้งนี้กำหนดขั้นตอนในการผลิต ควบคุมและการจัดการจัดสรรเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ การวางแผนโรงงานการผลิต ตลอดจนการออกแบบและกำหนดอุปกรณ์ช่วยในระบบการผลิตเพื่อให้มีความเหมาะสมกับการผลิตในเชิงปริมาณมาก ซึ่งผลจากการวิจัยครั้งนี้บริษัทได้มีการดำเนินจริงไปแล้วประมาณ 80%

อย่างไรก็ตามในการวิจัยต่อไปควรมีการศึกษาเกี่ยวกับการจัดสายสมดุลงานการผลิต การวางแผนการผลิตตลอดจนการจัดลำดับการผลิตเพื่อให้การผลิตมีประสิทธิภาพ ภาพสูงสุด

6. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนวิจัยจากโครงการโครงการงานอุตสาหกรรมสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยฝ่ายอุตสาหกรรม ประจำปี 2546

7. เอกสารอ้างอิง

สมเกียรติ รุจิเกียรติกำจร , 2542 , เศรษฐินัย.

วิศวกรรม พิมพ์ครั้งที่ 2 . ขอนแก่น : คณะ

วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น .

กาญจนา เศรษฐินันท์ , 2546 , การศึกษาความ

เป็นไปได้ของโครงการ . ขอนแก่น : คณะ

วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น .