

การควบคุมการผลิตท่อส่งลมเพื่อลดการสิ้นเปลืองและนำมาประยุกต์ใช้ (กรณีศึกษา บริษัท 1000 ดักซ์รัตนบุรี จำกัด)

The Control of the Production of Air Ducts for Reducing Waste and Applying

(A case study of 1000 DUCT RATTANABURI COMPANY LIMITED)

ภาณุพงษ์ สิตาพาลี¹, เกศรา กล้าขยัน^{2*} และ จักรพงษ์ ไชยานุพัทรกุล³

บทคัดย่อ

ศึกษาวิธีการควบคุมการผลิตท่อส่งลมเพื่อลดความสิ้นเปลือง จากการศึกษากฎการแก้ไขปรับเปลี่ยนเครื่องมือและนำมาประยุกต์ใช้ เพื่อสามารถลดเศษของสังกะสีจากการผลิตท่อส่งลม และทำการปรับปรุงการผลิตโดยวิธีการปรับเปลี่ยนเครื่องมือและนำมาประยุกต์ใช้โดยนำเศษสังกะสีที่เหลือมาประยุกต์เป็นส่วนประกอบต่างๆของท่อส่งลม ศึกษาความเป็นไปได้และทำการวิเคราะห์สาเหตุ และแนวทางการแก้ไข และทำการวิเคราะห์โดยเปรียบเทียบข้อมูลก่อนและหลังการปรับปรุงการผลิตท่อส่งลม

ผลการศึกษาพบว่าผลลัพธ์ที่ได้เป็นไปตามวัตถุประสงค์หลัก คือ ศึกษาวิธีการควบคุมการผลิตท่อส่งลม เพื่อลดการสิ้นเปลืองและนำมาประยุกต์ใช้ และเพื่อศึกษาสาเหตุและแนวทางการแก้ไขของการผลิตท่อส่งลม ซึ่งโครงการนี้ได้ใช้เวลาในการเก็บข้อมูล 3 เดือน เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ จะเห็นได้ว่าแสดงจำนวนร้อยละของเศษสังกะสีก่อนและหลังทำการปรับปรุงการควบคุมการผลิตใน 3 เดือน ก่อนปรับปรุงพบว่ามีเศษสังกะสีทั้งหมด 19,120 กิโลกรัม คิดเป็นร้อยละ 39.83 และหลังปรับปรุงพบว่ามีเศษสังกะสีทั้งหมด 10,160 กิโลกรัม คิดเป็นร้อยละ 21.16 สรุปได้ดังนี้ การเปลี่ยนเครื่องมือ ที่มีต้นทุนที่นำมาเปลี่ยน ทำการซื้อเครื่องมือใหม่ที่ได้มาตรฐานในการใช้งาน

^{1,2*,3} สาขาวิชาการจัดการงานก่อสร้าง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์

¹E-mail: parnupong123456789123456789@hotmail.com

^{2*}E-mail: kedsara12192@gmail.com

³E-mail: chackapong.cha@rmutr.ac.th

* Corresponding author, e-mail: kedsara12192@gmail.com

กว่าเครื่องมือเดิมที่ทำมาจากเศษสังกะสีที่ไม่ได้มาตรฐาน แล้วนำเศษสังกะสีมาประกอบเป็นชิ้นส่วนของท่อ ส่งลม ทำให้เศษสังกะสีลดลง หลังการทำการปรับปรุงการควบคุมการผลิตท่อส่งลม ทำให้สามารถลดเศษสังกะสีจากร้อยละ 39.83 เป็นร้อยละ 21.16 โดยลดลงจากเดิมร้อยละ 18.67 และสามารถลดเศษสังกะสีได้จากเดิม 19,120 กิโลกรัม เป็น 10,160 กิโลกรัม

คำสำคัญ: ท่อส่งลม, การควบคุมการผลิต, ประยุกต์ใช้

Abstract

This research studies the method of air duct production control to reduce waste through studying, modifying, and applying to be able to reduce zinc scraps from the production of air ducts and to improve the production using equipment modification and application, using the remaining zinc scrap as various components of the air duct to study the possibility, and analyze the cause and solutions by comparing the data before and after the improvement of the air duct production.

The result of the study was in accordance with the main objectives, which is studying the methods of air duct production control for reducing waste and applying and to study the causes and solutions of air duct production within the data collecting period of 3 months to achieve the objectives. Before the improvement, the total amount of zinc scrap was 19,120 kilograms or 39.89 percent, and after the improvement, the total amount of zinc scrap was 10,160 kilograms, equivalent to 21.16 percent, which can lead to the conclusion that replacing the old tools made from non-standard zinc scraps to new standardized tools, and using the zinc scraps as the air duct components can cause a reduction of the zinc scraps. The improvements of the air ducts production can reduce the zinc scrap from 39.83% to 21.16%, decreasing by 18.67%, or from 19,120 kilograms to 10,160 kilograms.

Keywords: Air Duct, Controlling, application

1. ที่มาและความสำคัญ

ระบบท่อส่งลมทำหน้าที่หลักในการลำเลียงอากาศ จากจุดหนึ่งไปยังจุดต่างๆ ซึ่งสามารถเป็นการลำเลียงอากาศในทิศทางเดียวหรือหลายทิศทางได้ การควบคุมการผลิตระบบท่อส่งลมที่ดีต้องคำนึงถึงหลักการด้านวิชาการ และด้านปฏิบัติสามารถติดตั้งได้จริงเป็นที่ทราบกันดีว่าระบบท่อส่งลมนั้นมีวิธีการออกแบบ การเลือกขนาด และวิธีการติดตั้งรวมทั้งลักษณะโครงสร้างของระบบท่อส่งลม การควบคุมการผลิตท่อส่งลมจึงต้องคำนึงถึงประสิทธิภาพ และการคุ้มค่ากับการลงทุน อีกทั้งยังต้องเหมาะสมกับการใช้งานด้วย การกำหนดมาตรฐานของระบบท่อส่งลม จะต้องกำหนดให้ชัดเจนว่าระบบท่อส่งลมนั้นสามารถรับความดันได้ในระดับเท่าไร ไม่ว่าจะเป็นทั้งระบบท่อส่งลม หรือกำหนดเฉพาะเพียงบางส่วนหากจะกำหนดว่าระบบท่อส่งลม จะต้องสามารถทนความดันเท่ากับความดันของลมที่ออกมาจากพัดลมจะเป็นการกำหนดระดับความดันท่อที่เกิน โครงสร้างระบบ (ท่อส่งลม) ใช้สำหรับการระบายอากาศ การจ่ายลมร้อน ลมเย็น และระบบปรับอากาศทั่วไป

การศึกษาลึกลงไปในการใช้งานจริงของการผลิตท่อดักท์แอร์นั้น ในขั้นตอนการผลิตพบว่ามีเศษเหลือเป็นจำนวนมาก ดังนั้นจึงจะต้องหาสาเหตุของการที่ทำให้เหลือเศษจากการผลิตท่อส่งลมว่ามีปัญหาและสาเหตุเกิดจากอะไร เช่น การตัดของช่าง การที่ไม่ใช้เครื่องมือวัด การเผื่อที่เยอะเกินไป รวมถึงการที่ไม่มีเครื่องมือที่ได้มาตรฐานในการใช้วัด หรืออื่นๆ เป็นต้น ฉะนั้นถ้าได้รู้ถึงสาเหตุของการผลิตนั้นจะได้เข้าใจถึงปัญหา และเร่งหาแนวทางในการแก้ไขปัญหามาให้ตรงกับจุด และควรทำอย่างไรจึงจะลดเศษได้ หรือถ้าลดได้ไม่เยอะตามที่ตั้งเป้าไว้ จะทำอย่างไรกับเศษที่เหลือ จะนำเศษที่เหลือเอามาใช้ให้เป็นประโยชน์ได้อย่างไร เอามาตัดแปลงเป็นชิ้นส่วนที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนการผลิตท่อส่งลม

การผลิตท่อส่งลมแล้วเหลือเศษจำนวนมากนั้น เกิดจากสาเหตุหรือปัจจัยหลายๆอย่างที่ทำให้เกิดปัญหาเหล่านี้ตามมา เช่น สังกะสีเหลือเป็นจำนวนมาก ได้กำไรน้อย หรืออื่นๆ ตามมา เป็นต้น [2,4] ดังนั้นจึงควรศึกษาเกี่ยวกับวิธีการลดการสิ้นเปลืองจากการผลิตท่อส่งลมเพื่อที่จะพัฒนาให้การผลิตนั้นตรงตามเป้าหมายที่ได้วางไว้ และอาจจะนำเศษที่เหลือมาดัดแปลงเป็นชิ้นส่วนต่างๆ ของการประกอบท่อส่งลม หรือคอนเนอร์ เสียบ ที่สามารถผลิตขึ้นเองได้โดยไม่ต้องทิ้งเศษสังกะสี และส่งผลให้ได้กำไรเพิ่มขึ้นจากการผลิตท่อส่งลม และยังรู้วิธีที่แก้ไขการผลิตท่อส่งลมที่ทำให้เศษลดลงอีกด้วย

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 ศึกษาวิธีการควบคุมการผลิตท่อส่งลมเพื่อลดการสิ้นเปลืองและนำมาประยุกต์ใช้
- 2.2 เพื่อศึกษาสาเหตุและแนวทางการแก้ไขของการผลิตท่อส่งลม
- 2.3 ศึกษาวิธีการนำวัสดุเหลือใช้จากการผลิตมาประยุกต์ใช้เพื่อลดต้นทุน
- 2.4 จัดทำสื่อการเรียนรู้เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาสำหรับผู้สนใจ

3. ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1 ทฤษฎี

3.1.1 แนวคิดและความหมายกระบวนการผลิต [1]

แนวคิดด้านการผลิตว่า เป็นองค์ประกอบหนึ่งซึ่งทำหน้าที่เปลี่ยนปัจจัยการผลิต (Input) ต่างๆ ได้แก่ เงินทุน แรงงาน เครื่องจักร ที่ดิน วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต ให้เป็นผลผลิต (Output) ซึ่งอาจเป็นสินค้าหรือบริการ กระบวนการเปลี่ยนแปลงปัจจัยการผลิตให้เป็นผลผลิต เรียกว่า Conversion Process การจัดการด้านการผลิต ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

3.1.1.1 การวางแผน (Planning) ในการจัดการผลิต จะต้องกำหนดวัตถุประสงค์นโยบาย แผนงาน ตลอดจนวิธีการทำงานเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ ซึ่งครอบคลุมถึงการกำหนดกลยุทธ์ แผนปฏิบัติงาน การพยากรณ์ความต้องการ การวางแผนกำลังการผลิต ทำเลที่ตั้ง การวางแผนโรงงาน ตลอดจนการกำหนดหน้าที่และความรับผิดชอบของบุคคล

3.1.1.2 การจัดองค์กร (Organizing) เป็นการกำหนดรูปแบบและความสัมพันธ์ของหน่วยงานการผลิตตลอดจนกำหนดหน้าที่และความรับผิดชอบของบุคคล เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์

3.1.1.3 การควบคุม (Controlling) ในการจัดการผลิต ต้องคอยตรวจสอบเพื่อให้แน่ใจว่าการดำเนินงานเป็นไปตามแผนที่กำหนดไว้และสามารถบรรลุวัตถุประสงค์

3.1.2 แผนผังก้างปลา (Fish Bone Diagram) หรือเรียกเป็นทางการว่า แผนผังสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) [2] แผนผังสาเหตุและผลเป็นแผนผังที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัญหา (Problem) กับสาเหตุทั้งหมดที่เป็นไปได้ที่อาจก่อให้เกิดปัญหานั้น (Possible Cause) เราอาจคุ้นเคยกับแผนผัง สาเหตุและผล ในชื่อของ ผังก้างปลา (Fish Bone Diagram) เนื่องจากหน้าตาแผนภูมิมีลักษณะ คล้ายปลาที่เหลือแต่ก้าง หรือหลายๆ คนอาจรู้จักในชื่อของแผนผัง อิชิกาวา (Ishikawa Diagram) ซึ่งได้รับการพัฒนาครั้งแรก เมื่อปี ค.ศ. 1943 โดยศาสตราจารย์คาโอริ อิชิกาวา แห่งมหาวิทยาลัย โตเกียว

3.1.3 การใช้หลักความคิดวิศวกรรมคุณค่า [3]

ความหมายวิศวกรรมคุณค่า คือ การประยุกต์เทคนิคที่มีระบบโดยเน้นการทำงานของผลิตภัณฑ์หรือบริการเป็นหลักใหญ่ ด้วยต้นทุนที่ต่ำที่สุดและคงไว้ซึ่งความน่าเชื่อถือ โดยจุดมุ่งหมายของวิศวกรรมคุณค่า คือ การลดต้นทุนการผลิตหรือการขจัดค่าใช้จ่ายที่เกินความจำเป็น หรือค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็นออกไป โดยที่ผลิตภัณฑ์ยังคงคุณภาพ และความน่าเชื่อถือไว้คงเดิม ความหมายกระบวนการและขั้นตอนการใช้หลักความคิดวิศวกรรมคุณค่าตาม สามารถแบ่งขั้นตอนของการวางแผนงานและการ วิเคราะห์เพื่อระบุวัตถุประสงค์และมุ่งเน้นไปที่การทำงานอย่างเป็นระบบดังนี้ [8-10]

3.1.3.1 การรวบรวมข้อมูล (Information Phase) เป็นการเก็บข้อมูลในทุกๆ ด้านที่เกี่ยวข้อง เช่น การออกแบบ หน้าที่การทำงาน ค่าวัตถุดิบ ขนส่งและติดตั้ง เป็นต้น

3.1.3.2 การวิเคราะห์หน้าที่ (Function Analysis Phase) ในขั้นตอนนี้ทำให้หลักความคิดวิศวกรรมคุณค่าแตกต่างจากการลดต้นทุนแบบอื่นๆ โดยทั่วไป เนื่องจากการวิเคราะห์หน้าที่การทำงานโดยจาก ประเมินความสัมพันธ์ของหน้าที่อธิบาย และแยกแยะปัญหาเพื่อหาข้อสรุป และพัฒนาทางเลือกของการใช้งาน

3.1.3.3 สร้างสรรค์ความคิดเพื่อปรับปรุง (Creative Phase) เป็นการพิจารณาว่าหน้าที่การทำงานใดที่มีคุณค่าน้อย หน้าที่การทำงานใดเป็นปัญหาที่ต้องแก้ไข โดยการใช้ วิธีการสร้างสรรค์ความคิดให้มากที่สุด เพื่อเอาชนะการปิดกั้นทางความคิด (Mental Blocks) ของผู้ใช้งาน

3.1.3.4 การประเมินผลทางความคิด (Evaluation Phase) เป็นการกลั่นกรองและ ประเมิน ทางเลือกที่สร้างสรรค์ขึ้น ว่าทางเลือกใดมีต้นทุนเท่าไรสามารถประหยัด ได้แค่ไหน

3.1.3.5 การพัฒนา (Development Phase) เป็นการวางแผนการดำเนินงานในแต่ละ ทางเลือกที่ สร้างสรรค์ขึ้น ทั้งด้านของกระบวนการ ระยะเวลาที่ใช้ ทรัพยากรที่จำเป็น รวมถึงการประเมินปัญหาในด้านของ การดำเนินงาน

3.1.3.6 นำเสนอและนำไปประยุกต์ใช้ (Presentation & Implementation Phase) เป็นการ กลั่นกรองทางเลือกเพื่อให้ได้หน้าที่การทำงานที่คงเดิม แต่มีต้นทุนที่ต่ำลงโดยพิจารณาถึงมาตรฐานของการก่อสร้าง ซึ่งอาจปรึกษาผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านเพื่อการเหมาะสมของการใช้งาน

3.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อรุท ศุภคุณ [4] การออกแบบและพัฒนาชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศเพื่อลดต้นทุน ผลการศึกษาพบว่า ผล การวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการประกอบ การปรับปรุงการ ออกแบบชิ้นส่วนใหม่ การวิเคราะห์ความแข็งแรงของ โครงสร้าง และการประมาณต้นทุน ในงานวิจัยนี้ชุดขาตั้งมอเตอร์ถูกพิจารณาเพื่อออกแบบใหม่ ผลการออกแบบ พบว่าต้นทุนของชุดขาตั้งมอเตอร์ใหม่ลดลงจาก 61.38 เป็น 51.21 บาทต่อชิ้น (7.32 ล้านบาทต่อปี ที่กำลัง การผลิตเฉลี่ย 60,000 ชิ้นต่อเดือน) คำหลัก วิศวกรรมคุณค่าการออกแบบเพื่อการประกอบ การลดต้นทุนการ ออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์มีบทบาทสำคัญ มากต่อความสำเร็จของผู้ผลิตในสภาวะการณ์ที่การแข่งขันสูง

ศุภชัยติ ชลศึกษ์ [5]การออกแบบท่อลมทางวิศวกรรม ผลการศึกษาพบว่า ผลการทดลองเครื่องอัด อากาศนิยมบอกขนาดเป็นอัตราการผลิตอากาศความดันและกำลังไฟฟ้า ซึ่งในย่านการใช้งานในอุตสาหกรรมที่ ความดัน 5-10 กำลังไฟฟ้าของเครื่องอัดอากาศจะอยู่ที่ 5.5 - 7.5 ต่อ 3 ต่อมิลลิเมตร ซึ่งในการประมาณการจะ ใช้ค่ากำลังไฟฟ้า 6 ต่อ 3 มิลลิเมตร) เมื่อเครื่องอัดอากาศที่ทำงานที่ความดัน ส่วนอุปกรณ์ที่ใช้อากาศอัดมักบอก ข้อมูลความต้องการความดันขั้นต่ำในหน่วย หรือ บางครั้งจะบอกอัตราการไหลด้วยแต่จะบอกในหน่วย ดังนั้น ผู้ออกแบบจะต้องเตรียมพร้อมสำหรับการแปลงหน่วย

อรรวรรณ สุขวานนท์ [6] การลดต้นทุนโดยใช้เทคนิควิศวกรรมคุณค่ากรณีศึกษาชิ้นส่วนของระบบปรับ อากาศรถยนต์ ผลการศึกษาพบว่า การลดต้นทุนเพื่อความสามารถในการแข่งขันกับ OEM อื่น ๆ ดังนั้นจึงมีความ สนใจนำทฤษฎีของวิศวกรรมคุณค่ามาประยุกต์ใช้ในการลด ต้นทุนของการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงการออกแบบชิ้นส่วน ในระบบปรับอากาศรถยนต์ของบริษัท ผลิตรยนต์แห่งหนึ่ง

จักรพงษ์ เพ็งแจ่มแจ้ง [7] การปรับปรุงการบำรุงรักษาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ สำหรับเครื่องปรับอากาศ แบบแยกส่วน ผลการศึกษาพบว่า สามารถลดการใช้พนักงานจาก 3 คนเหลือ 2 คน สัดส่วนการ ทำงานของพนักงาน คนที่ 1 เท่ากับร้อยละ 89.02 และพนักงานคนที่ 2 เท่ากับร้อยละ 76.84 เวลาในการทำ ความสะอาดลดลง เหลือ 45.55 นาทีต่อเครื่อง จากเดิม 63.05 นาทีคิดเป็นร้อยละ 27.75 และ สามารถลดต้นทุนได้ 93,600 บาทต่อปี มี ระยะเวลาคืนทุน 0.53 ปี

4. วิธีการดำเนินงานวิจัย

4.1 ประชากรกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรกลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษาคือ บริษัท 1000 ดัชนีรัตนบุรี จำกัด

4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

4.2.1 แบบสัมภาษณ์

4.2.2 แบบสอบถาม

4.3 แบบสัมภาษณ์และสอบถาม

ซึ่งผู้จัดทำได้ใช้วิจัยเชิงคุณภาพและปริมาณ ทำการสัมภาษณ์สอบถามจากผู้ที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนการควบคุมการผลิตท่อส่งลม (Air Duct) ใช้การสังเกตและสอบถามแบบมีส่วนร่วม โดยทำการสังเกตจากการทำงานการผลิตท่อส่งลมภายในโรงงาน โดยขอความร่วมมือจากหัวหน้าช่างและคนงานในการสัมภาษณ์และสอบถามข้อมูล และทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อมาวิเคราะห์และประมวลผล

4.4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

4.4.1 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบเป็นตาราง วิเคราะห์ข้อมูลที่ศึกษาโดยการเปรียบเทียบรูปแบบเดิม - รูปแบบใหม่ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบเป็นตารางก่อนทำการปรับปรุงและหลังทำการปรับปรุงแสดงความเป็นไปได้ของการวิเคราะห์เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเครื่องมือและต้นทุน

หาอัตราส่วนแผ่นเหล็กเคลือบสังกะสี

แผ่นสังกะสี 1 ม้วนหนัก 4,000 กิโลกรัม / 1 ม้วน / 1 อาทิตย์

กว้าง 1.20 เมตร

ยาว 361 เมตร

หนา 1.15 มิลลิเมตร

ใช้สูตรในการรวบรวมข้อมูลมาคิดเป็นร้อยละ ของ น้ำหนัก (รูปแบบเดิม)

$$\frac{\text{เศษสังกะสี (กก.)}}{\text{น้ำหนักแผ่นสังกะสีเคลือบเหล็ก}} \times 100 = \text{ร้อยละของเศษสังกะสี} \quad (1)$$

ใช้สูตรในการรวบรวมข้อมูลมาคิดเป็นร้อยละ ของ น้ำหนัก (รูปแบบใหม่)

$$\frac{\text{เศษสังกะสี (กก.)}}{\text{น้ำหนักแผ่นสังกะสีเคลือบเหล็ก}} \times 100 = \text{ร้อยละของเศษสังกะสี} \quad (2)$$

สรุป

$$\text{รูปแบบเดิม} - \text{รูปแบบใหม่} = \text{ผลต่างของรูปแบบเดิมกับรูปแบบใหม่} \quad (3)$$

5. ผลและวิจารณ์

5.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลก่อนทำการปรับปรุงการควบคุมการผลิตท่อส่งลม

ตารางที่ 1 แสดงวิธีเปรียบเทียบการผลิตท่อส่งลมรูปแบบเดิมเดือนกุมภาพันธ์

สัปดาห์	ช่วงวันที่	ขั้นตอนการผลิต	ใช้เวลา(นาท)	เดือน	เศษสังกะสีสะสม (กิโลกรัม)
1	1 - 8	การตัดท่อดักท์	5.00	กุมภาพันธ์	1,450
2	9 - 15	การตัดท่อดักท์	5.00	กุมภาพันธ์	1,780
3	16 - 22	การตัดท่อดักท์	5.00	กุมภาพันธ์	1,980
4	23 - 28	การตัดท่อดักท์	5.00	กุมภาพันธ์	1,280

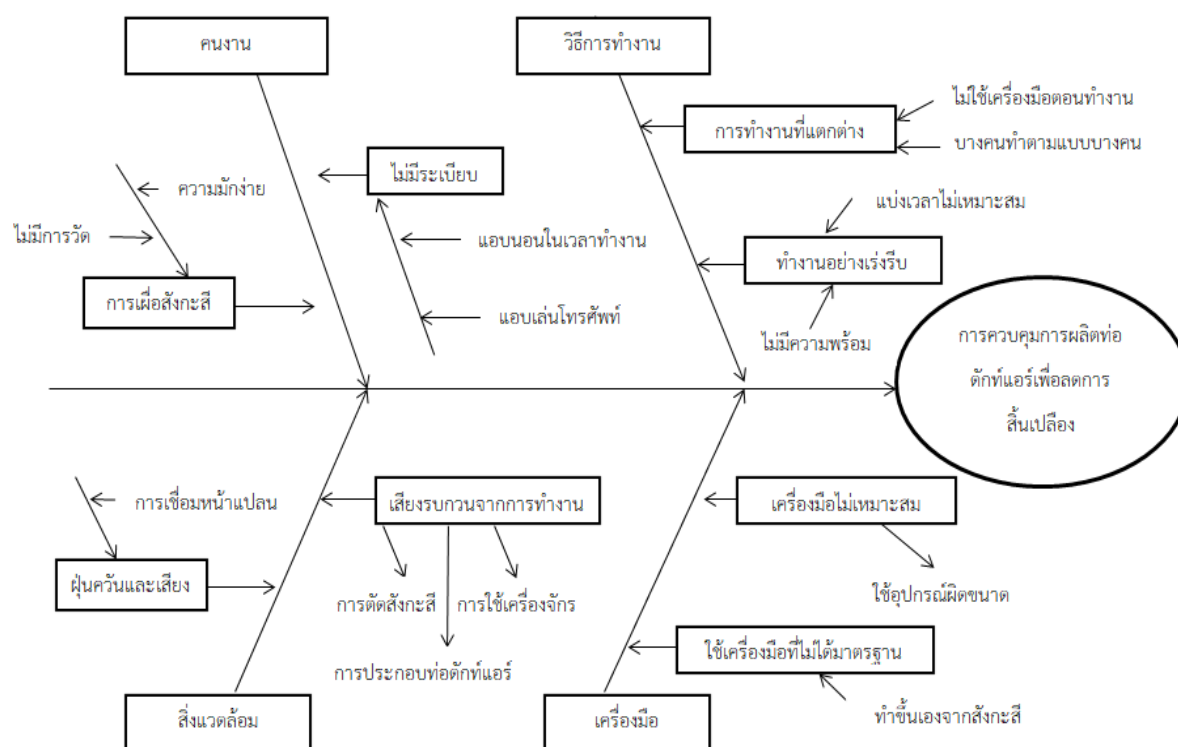
ตารางที่ 2 แสดงวิธีเปรียบเทียบการผลิตท่อส่งลมรูปแบบเดิมเดือนมีนาคม

สัปดาห์	ช่วงวันที่	ขั้นตอนการผลิต	ใช้เวลา(นาท)	เดือน	เศษสังกะสีสะสม (กิโลกรัม)
1	1 - 8	การตัดท่อดักท์	5.00	มีนาคม	1,950
2	9 - 15	การตัดท่อดักท์	5.00	มีนาคม	1,710
3	16 - 22	การตัดท่อดักท์	5.00	มีนาคม	1,540
4	23 - 29	การตัดท่อดักท์	5.00	มีนาคม	1,400

ตารางที่ 3 แสดงวิธีเปรียบเทียบการผลิตท่อส่งลมรูปแบบเดิมเดือนเมษายน

สัปดาห์	ช่วงวันที่	ขั้นตอนการผลิต	ใช้เวลา(นาท)	เดือน	เศษสังกะสีสะสม (กิโลกรัม)
1	30 - 5	การตัดท่อดักท์	5.00	เมษายน	1,560
2	6 - 12	การตัดท่อดักท์	5.00	เมษายน	1,590
3	13 - 19	การตัดท่อดักท์	5.00	เมษายน	1,490
4	20 - 26	การตัดท่อดักท์	5.00	เมษายน	1,390

จากตารางที่ 1, 2 และ 3 เมื่อนำข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลของแต่ละเดือนมาวิเคราะห์ข้อมูลก่อนทำการปรับปรุง แสดงให้เห็นถึงผลการผลิตท่อส่งลมที่เหลือเศษที่ได้ภายในเดือนกุมภาพันธ์ มีนาคม และเมษายน ก่อนทำการปรับปรุงการควบคุมการผลิตของรูปแบบเดิมจะพบว่าเศษสังกะสีในเดือนกุมภาพันธ์ ทั้งหมด 6,490 กิโลกรัม คิดเป็นร้อยละ 40.56 เดือนมีนาคม ทั้งหมด 6,600 กิโลกรัม คิดเป็นร้อยละ 41.25 เดือนเมษายนทั้งหมด 6,030 คิดเป็นร้อยละ 37.68



รูปที่ 1 แสดงแผนผังแสดงปัญหาการควบคุมการผลิตท่อส่งลมก่อนทำการปรับปรุง

จากรูปที่ 1 นำข้อมูลของปัญหาการควบคุมการผลิตท่อส่งลมก่อนทำการปรับปรุงมาทำการสอบถามและสัมภาษณ์ผู้ควบคุมงานและคนงานภายใน บริษัท 1000 ดักซ์ตันบุรี จำกัด เพื่อนำมาวิเคราะห์ผล

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์คุณค่าของวัสดุ

ลำดับ	ประเภทวัสดุ	คุณสมบัติ	ราคา/หน่วย
1	สังกะสี	มีความแข็งแรงและมีอายุการใช้งานที่คุ้มค่า	36.25
2	เหล็กแผ่นดำ	ทนความร้อนและอายุการใช้งานนาน	780
3	แผ่นโฟม	มีน้ำหนักเบาไม่ทนทาน	1,200

สรุป นิยมใช้สังกะสี เพราะ จะขึ้นอยู่กับโครงการแต่ละโครงการว่าจะใช้ท่อสังกะสี ท่อเหล็กดำ หรือท่อโฟม แต่ส่วนมากหลายโครงการจะนิยมใช้ท่อสังกะสีมากกว่า เพราะคุณภาพดีกว่าและราคาต่ำกว่า ส่วนท่อเหล็กดำและท่อโฟมไม่นิยมใช้เป็นท่อส่งลม (Air Duct) เพราะ ท่อเหล็กดำจะมีราคาแพงและการตัดประกอบขึ้นรูปมีความยากใช้เวลานาน ท่อโฟมไม่นิยมใช้ เพราะ ท่อโฟมจะมีน้ำหนักเบาและตัดประกอบนานกว่าท่อสังกะสี อายุการใช้งาน จะน้อยกว่าท่อสังกะสี

ตารางที่ 5 แสดงความเป็นไปได้ของการวิเคราะห์เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเครื่องมือและต้นทุน

แนวทาง	รายการ	ต้นทุน	คุณค่า
1	เปลี่ยนเครื่องมือ	ต้นทุนที่นำมาเปลี่ยน	ซื้อเครื่องมือใหม่ที่ได้มาตรฐานในการใช้งานกว่าอุปกรณ์อันเดิมที่ทำมาจากเศษสังกะสีที่ไม่ได้มาตรฐาน
2	นำเศษสังกะสีมาประกอบเป็นชิ้นส่วนของท่อส่งลม	ไม่เปลี่ยนแปลง	นำไปประยุกต์ใช้ในขั้นตอนการผลิตท่อส่งลม
3	ใช้เครื่องในการตัดสังกะสี	ต้นทุนที่นำมาเปลี่ยน	ใช้ตัดสังกะสีแทนกรรไกรตัดจึงทำให้เศษลดลง

การปรับปรุงการแก้ไขการผลิตท่อส่งลมเพื่อทำการเปรียบเทียบการผลิตรูปแบบเดิมและรูปแบบใหม่ เพื่อนำมาวิเคราะห์หาแนวทางการแก้ไขปรับปรุงเพื่อให้ขั้นตอนการผลิตมีประสิทธิภาพที่ดี อีกทั้งยังช่วยลดเศษของสังกะสีที่สูญเสียไป และทางด้านเวลาในการผลิตโดยอาศัยการวิเคราะห์ให้เห็นถึงหน้าที่ หรือฟังก์ชันการทำงานของสิ่งที่พิจารณาแล้วจึงวิเคราะห์หาทางว่าจะจัดการอย่างไรให้มีต้นทุนต่ำลง การวิเคราะห์คุณค่าของแผ่นสังกะสี เช่น ราคาสังกะสีราคาที่แตกต่างกัน และนำสังกะสีแต่ละชนิดมาทำการวิเคราะห์ว่าคุณสมบัติและราคาต่างกันเท่าไร และวิเคราะห์การปรับเปลี่ยนอุปกรณ์หรือเครื่องมือในการผลิตเพื่อลดเศษสังกะสีและต้นทุนในการผลิตท่อส่งลมและนำมาประยุกต์ใช้ เศษของสังกะสีที่เหลือยังสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการทำชิ้นส่วนของท่อต่างๆ เป็นต้น

5.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลหลังทำการปรับปรุงการควบคุมการผลิตท่อส่งลม

ตารางที่ 6 แสดงวิธีเปรียบเทียบการผลิตท่อส่งลมรูปแบบใหม่เดือนพฤษภาคม

สัปดาห์	ช่วงวันที่	ขั้นตอนการผลิต	ใช้เวลา(นาที)	เดือน	เศษสังกะสีสะสม (กิโลกรัม)
1	27 - 3	การตัดท่อดักท์	3.00	พฤษภาคม	990
2	4 - 10	การตัดท่อดักท์	3.00	พฤษภาคม	940
3	11 - 17	การตัดท่อดักท์	3.00	พฤษภาคม	910
4	18 - 24	การตัดท่อดักท์	3.00	พฤษภาคม	790

ตารางที่ 7 แสดงวิธีเปรียบเทียบการผลิตท่อส่งลมรูปแบบใหม่เดือนมิถุนายน

สัปดาห์	ช่วงวันที่	ขั้นตอนการผลิต	ใช้เวลา(นาท)	เดือน	เศษสังกะสีสะสม (กิโลกรัม)
1	25 - 1	การตัดท่อดักท์	3.00	มิถุนายน	760
2	2 - 8	การตัดท่อดักท์	3.00	มิถุนายน	730
3	9 - 17	การตัดท่อดักท์	3.00	มิถุนายน	700
4	18 - 24	การตัดท่อดักท์	3.00	มิถุนายน	820

ตารางที่ 8 แสดงวิธีเปรียบเทียบการผลิตท่อส่งลมรูปแบบใหม่เดือนกรกฎาคม

สัปดาห์	ช่วงวันที่	ขั้นตอนการผลิต	ใช้เวลา(นาท)	เดือน	เศษสังกะสีสะสม (กิโลกรัม)
1	26 - 4	การตัดท่อดักท์	3.00	กรกฎาคม	830
2	5 - 10	การตัดท่อดักท์	3.00	กรกฎาคม	750
3	11 - 18	การตัดท่อดักท์	3.00	กรกฎาคม	870
4	19 - 25	การตัดท่อดักท์	3.00	กรกฎาคม	1,070

จากตารางที่ 6, 7 และ 8 เมื่อนำข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลของแต่ละเดือนมาวิเคราะห์ข้อมูล ก่อนทำการปรับปรุงและปรับเปลี่ยนเครื่องมือในการทำงาน จะเห็นได้ว่าแสดงจำนวนร้อยละของเศษสังกะสีก่อนและ หลังทำการปรับปรุงการควบคุมการผลิตใน 3 เดือน ก่อนปรับปรุงพบว่ามีเศษสังกะสีทั้งหมด 19,120 กิโลกรัม คิดเป็น ร้อยละ 39.83 และหลังปรับปรุงพบว่ามีเศษสังกะสีทั้งหมด 10,160 กิโลกรัม คิดเป็นร้อยละ 21.16

การเปลี่ยนเครื่องมือมีต้นทุนที่นำมาเปลี่ยน ทำการซื้อเครื่องมือใหม่ที่ได้มาตรฐานในการใช้งานกว่าเครื่องมือ อันเดิมที่ทำมาจากเศษสังกะสีที่ไม่ได้มาตรฐานและนำเศษสังกะสีมาประกอบเป็นชิ้นส่วนของท่อส่งลมทำให้เศษสังกะสี ลดลง หลังการทำการปรับปรุงการควบคุมการผลิตท่อส่งลม ทำให้สามารถลดเศษสังกะสีจากร้อยละ 39.83 เป็น ร้อยละ 21.16 โดยลดลงจากเดิมร้อยละ 18.67 และสามารถลดเศษสังกะสีได้จากเดิม 19,120 กิโลกรัม เป็น 10,160 กิโลกรัม

6. สรุปผล

จากการศึกษาการควบคุมการผลิตท่อส่งลมนั้นมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องมากมายที่ต้องคำนึงถึงเป็นอย่างมาก ถ้าหากการผลิตไม่ได้มาตรฐานจะทำให้เกิดผลเสียต่อการผลิตและสูญเสียวัสดุ จึงทำให้เกิดเศษวัสดุจำนวนมาก การศึกษานี้เป็นการปรับปรุงการควบคุมการผลิตท่อส่งลม โดยใช้การปรับเปลี่ยนวัสดุอุปกรณ์ในการผลิต เพื่อทำให้ การผลิตท่อส่งลมไม่เกิดปัญหาเรื่องเกิดเศษสังกะสีเป็นจำนวนมาก และกำจัดความสูญเสียทางด้านเวลาที่ไม่เกิดมูลค่า ทำให้เหลือเศษสังกะสีเพิ่มมากขึ้น

6.1 ผลของการวิเคราะห์ข้อมูลวิจัย

การปรับปรุงการควบคุมการผลิตท่อส่งลมเพื่อลดการสิ้นเปลืองและนำมาประยุกต์ใช้ จากปัญหาเกี่ยวกับการควบคุมการผลิตท่อส่งลมที่ทำให้เกิดเศษสังกะสีจำนวนมาก จึงเกิดการหาสาเหตุและทำการวิเคราะห์หาแนวทางในการแก้ไขการผลิตท่อส่งลมให้เหลือเศษน้อยกว่าที่ผ่านมา โดยได้ข้อสรุปแนวทางการเปรียบเทียบการผลิตท่อส่งลมดังนี้

6.1.1 การปรับเปลี่ยนวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือ

ปรับเปลี่ยนวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือการวาดและการตัดท่อส่งลมจากการนำแนวทางที่ได้มาปฏิบัติเพื่อทำการปรับปรุงการควบคุมการผลิตท่อส่งลม สามารถสรุปผลการวิเคราะห์โดยเปรียบเทียบข้อมูลก่อนการเปลี่ยนวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือ และหลังการเปลี่ยนวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือเข้ามาปรับปรุงการควบคุมการผลิตเพื่อลดการสิ้นเปลือง แสดงให้เห็นว่าการปรับเปลี่ยนวัสดุอุปกรณ์มาใช้เพื่อทำการปรับปรุงการควบคุมการผลิตท่อส่งลมนั้น ทำให้สามารถลดเศษสังกะสีตามวัตถุประสงค์ของการปรับปรุงและทำการเปรียบเทียบก่อนหลังที่กำหนดเอาไว้ได้

6.1.2 การนำมาประยุกต์ใช้

เศษของสังกะสีที่เหลือยังสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการทำชิ้นส่วนของท่อต่างๆในการประกอบหรือเป็นตัวเสริมของท่อส่งลมได้ เช่น ท่องอ ท่อขนาดเล็ก เสียบ และคอนเนอร์ของท่อส่งลม เป็นต้น

6.2 ผลของการวิเคราะห์ข้อมูลวิจัย

6.2.1 จากที่ได้ศึกษาในเรื่องของ การควบคุมการผลิตท่อส่งลมเพื่อลดการสิ้นเปลืองและนำมาประยุกต์ใช้ ผู้ศึกษาได้พบปัญหาที่เกิดขึ้นดังนี้ คือ ปัญหาเรื่อง ในช่วงแรกที่น่าวัสดุมาปรับเปลี่ยนในการทำงานมาใช้พนักงานยังไม่ค่อยถนัดเพราะยังเคยชินกับวัสดุอุปกรณ์แบบวิธีเดิม จึงต้องใช้เวลาในการเรียนรู้งานกับวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือระยะหนึ่ง และการจับเวลาในช่วงเริ่มครั้งแรกพนักงานจะมีความเกร็งและรีบทำงาน ทำให้การทำงานครั้งแรกไม่เป็นธรรมชาติ จึงต้องอธิบายให้พนักงานเข้าใจถึงเหตุผลในการจับเวลา

7. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดีเนื่องจากได้รับความกรุณาชี้แนะและช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากอาจารย์จักรพงษ์ ไชยานุพัทธกุล อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน อาจารย์เฉลิมเกียรติ หารราชเจริญโรจน์ อาจารย์ศรัณยู พรหมสร และอาจารย์กัญฐิกา จันทนา อาจารย์ประจำสาขาวิชาการจัดการงานก่อสร้างทุกท่านที่กรุณาให้คำแนะนำปรึกษาตลอดจนปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ และคำแนะนำในการดำเนินโครงการ ตลอดระยะเวลาที่ผู้ศึกษาทำการศึกษาค้นคว้าจนประสบความสำเร็จด้วยดี และคณะกรรมการในการสอบโครงการจัดการงานก่อสร้างทุกท่าน ที่ได้กรุณาตรวจสอบและในคำชี้แนะในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ผู้ศึกษาขอขอบพระคุณผู้มีประสบการณ์การทำงาน ที่กรุณาเสียสละเวลาให้ความอนุเคราะห์ในการตอบแบบสอบถามที่ให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์และรวมถึงขอขอบคุณครอบครัวที่คอยสนับสนุนและคอยให้กำลังใจ คณะอาจารย์ทุกท่านที่ได้ให้วิชาความรู้ในทุกด้าน รวมถึงผู้ที่เกี่ยวข้องที่ไม่ได้กล่าวถึง ผู้ศึกษาหวังว่าโครงงานฉบับนี้จะเกิดประโยชน์ต่อส่วนรวม หากมีข้อผิดพลาดประการใด ผู้ศึกษาขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

8. เอกสารอ้างอิง

- [1] ประสิทธิ์ สุวรรณประสบ, “ออมทรัพย์เพื่อการผลิต,” สำนักงานพัฒนาชุมชนอำเภอสุโขทัย, นราธิวาส, 2554.
- [2] ศุภชัย นาทะพันธ์. (2551). การควบคุมคุณภาพ: Quality Control. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- [3] มีชัย เรามานะชัย. (2557). หลักความคิดวิศวกรรมคุณค่า. ออนไลน์. แหล่งที่มา www.etHesisarchive.library.tu.ac.th (27 พฤษภาคม 2562).
- [4] อรุท ศุภคุณ และนัฏฐวิภา จันทศรี. (2555). การออกแบบและพัฒนาชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศเพื่อลดต้นทุน. การประชุมวิชาการช่างงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม ประจำปี พ.ศ. 2555. 17-19 ตุลาคม 2555 ชะอำ เพชรบุรี.
- [5] ดุลยโชติ ชลศึกษ์. (2557). การออกแบบท่อลมทางวิศวกรรม. สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- [6] อรพรรณ สุขวานนท์. (2560). การลดต้นทุนโดยใช้เทคนิควิศวกรรมคุณค่ากรณีศึกษาชิ้นส่วนของระบบปรับอากาศ รถยนต์. สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา. ชลบุรี.
- [7] จักรพงษ์ เพ็งแจ่มแจ้ง. (2554). การปรับปรุงการบำรุงรักษาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพสำหรับเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน. สาขาวิชาการจัดการทางวิศวกรรม วิทยาลัยนวัตกรรมการเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์. กรุงเทพฯ.
- [8] นัฏฐวิภา จันทศรี. (2555). การออกแบบและพัฒนาชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศเพื่อลดต้นทุน. สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการคณะวิศวกรรมศาสตร์ศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- [9] สมจินต์ อักษรธรรม. (2561). ผังเหตุและผล. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยธนบุรี. กรุงเทพฯ.
- [10] สายฝน ยาเงิน. (2562). การวิเคราะห์เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเครื่องมือและต้นทุน. บริษัท 1000 ดักท์ตันบุรี จำกัด นครปฐม.