

2020



2

การประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัย ระดับชาติ ครั้งที่ 8 และระดับนานาชาติ ครั้งที่ 4

*“งานวิจัย และนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาสังคมให้ยั่งยืน”
“Research and Innovation for the Development
of Society toward Sustainability”*

ประชุมวิชาการผ่านระบบออนไลน์ วันที่ 26 เมษายน 2563 เวลา 09.00 – 17.45 น.

มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี

สารบัญ

การนำเสนอผลงานวิจัย	หน้า
กลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	
38 การศึกษาเวลามาตรฐานที่ใช้ในการผลิตสายพาน (Belt) โดยใช้วิธีการศึกษาเวลาโดยตรง กรณีศึกษาบริษัท ทรานส์นอร์ม ซิสเต็ม. Study of standard time used in belt production using direct time study method Case Study: Trans Norm System. ชมภูนุช เจริญปรีชา, รักชนก เจริญศรี.....	363
39 การจัดระบบการสลับใช้งานอุปกรณ์หลักกับสำรองในอุตสาหกรรมผลิตเม็ดพลาสติก Arrangement of switching systems for primary and backup equipment in the plastic industry. ชมภูนุช เจริญปรีชา	380
40 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการเล่นเกมออนไลน์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี Factors Related to Online Gaming Behavior Among Undergraduated Students of Mechanical Engineering, The Faculty of Engineering, Bangkok Thonburi University. พิชิต กาลจักร, ชุติวรรณ ภัทรานุรักษ์กุล, อุดมศักดิ์ คงเมือง, ภัควลัญชญ์ ภาณิตพิเชฐวงศ์, อาริยา ช่างทอง และศุภาภรณ์ ทองสาดี	396
41 การพัฒนาไมโครเลิร์นนิ่ง เรื่อง โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ Development of Microlearning on data structures and algorithms for Undergraduate Students Information Technology Program นันทวัน นาคอร่าม, อัจฉรา พัดตาสิงห์.....	411
ภาคผนวก	
คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการดำเนินงานโครงการประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัย...	425

การจัดระบบการสลับใช้งานอุปกรณ์หลักกับสำรองในอุตสาหกรรมผลิต เม็ดพลาสติก

Arrangement of switching systems for primary and backup equipment in the plastic industry.

ชมภูนุช เจริญปรีชา

Chompoonut Rianpreecha

สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี, โทร. 089-525-4635

Industrial Technology Program Faculty of Science and Technology Bangkokthonburi University, Tel. 089-525-4635

e-mail: not_nut@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อจัดทำแผนการสลับใช้งานอุปกรณ์เครื่องจักรกลหมุน สำหรับธุรกิจผลิตภัณฑ์โพลีเมอร์ผลิตเม็ดพลาสติก โพลีเอทิลีนความหนาแน่นต่ำเชิงเส้น และจัดทำแผนการบริหารจัดการระบบกระบวนการทำงานของหน่วยงานปฏิบัติการผลิต กับหน่วยงานซ่อมบำรุงรักษา อุปกรณ์ที่นำมาจัดทำแผนการสลับใช้งาน แผนการบริหารอุปกรณ์ เลือกรุ่นอุปกรณ์ประเภทเครื่องจักรกลหมุน ซึ่งมีอุปกรณ์ทั้งหมด 498 รายการ นำมาทำการพิจารณาอุปกรณ์อีกครั้ง ใช้หลักการพิจารณาอุปกรณ์ ให้เหลืออุปกรณ์ประเภทเครื่องจักรกลหมุน 180 รายการ ที่เป็นอุปกรณ์ 2 ตัว คือ อุปกรณ์หลัก และอุปกรณ์สำรอง นำอุปกรณ์ทั้งหมดมาเข้าแผนการจัดอุปกรณ์ โดยการใช้แผนการสลับใช้งานอุปกรณ์อย่างเหมาะสม ซึ่งกำหนดการทำงานบำรุงรักษา กับการใช้งานให้สอดคล้อง อ้างอิงตามรอบในการกำหนดทำงานบำรุงรักษาอุปกรณ์ และการบริหารอุปกรณ์เครื่องจักรกลหมุน ซึ่งจะบริหารและตรวจสอบอุปกรณ์หลักและอุปกรณ์สำรองให้มีสภาพพร้อมใช้งาน ผลการวิจัยพบว่า แผนการสลับใช้งานอุปกรณ์เครื่องจักรกลหมุน สลับอุปกรณ์หลัก และอุปกรณ์สำรอง การกำหนดระยะเวลาในการสลับทำให้ค่าความพร้อมใช้งาน ทั้ง 2 อุปกรณ์ ไม่เท่ากัน ทำให้อุปกรณ์สำรองมีค่าความพร้อมใช้งานสูงกว่าอุปกรณ์หลัก ในกรณีอุปกรณ์ตัวใดเสีย จะมีอุปกรณ์อีกตัวที่มีค่าความพร้อมใช้งาน ซึ่งพร้อมจะทำงาน

ตามทฤษฎี Spares Philosophy และความพร้อมใช้งานของอุปกรณ์เครื่องจักรมีค่าสูงขึ้น แผนการบริหารจัดการระบบกระบวนการทำงานของหน่วยงานปฏิบัติการผลิต กับหน่วยงานซ่อมบำรุงรักษา ให้ทำงานสอดคล้องกัน โดยใช้หลักการของการศึกษางาน มาปรับปรุงมาตรฐานของกระบวนการทำงานสามารถลดเวลาการทำงานลงจากเดิม 142 นาทีต่อรอบ เหลือเพียง 71 นาทีต่อรอบ ทำให้เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานหน่วยงานซ่อมบำรุงรักษา มีสัดส่วนของการทำงานหรือ % Utilization จากเดิม 43.66% เพิ่มขึ้นมาเป็น 87.32% และไม่ทำให้โรงงานไม่มีความเสี่ยงเกิดการหยุดการผลิตฉุกเฉิน

คำสำคัญ: อุตสาหกรรมเม็ดพลาสติก

Abstract

The purpose of this research In order to make a plan for switching the rotating mechanical equipment For the polymers business, the production of polymers Linear low density polyethylene And make a management plan for the work process system of the production operations department With the repair and maintenance department Equipment used to create the switching plan Equipment management plan Select equipment group, type of rotating machinery Which has a total of 498 devices to be considered again. Use equipment consideration principles there are 180 rotating mechanical devices that are 2 devices which are the main equipment and spare equipment. Bring all the equipment into the equipment arrangement plan. By using appropriate equipment switching plans Which determines maintenance work With consistent usage Based on the assignment cycle of equipment maintenance And the management of rotating mechanical equipment Which will manage and inspect the main equipment and backup equipment to be ready for use The results of the research showed that Plans for switching to rotating mechanical equipment Switch main device And spare equipment Setting the duration for switching As a result, the availability values for both devices are not the same, resulting in the availability of backup devices being higher than the main device. In case of any equipment broken there will be another device that has availability. This is ready to work.

According to the Spares Philosophy theory and the availability of machinery equipment has higher value Management plan, work process system management of the production operations department With the repair and maintenance department To work in harmony By using the principles of job education To improve the standard of the work process, can reduce the working time from the original 142 minutes per cycle to only 71 minutes per cycle, resulting in increased work efficiency of the maintenance department personnel The proportion of work or% Utilization increased from 43.66% to 87.32% and does not make the plant without the risk of an emergency stop.

Keywords: Plastic seed industry.

บทนำ

ในสภาวะเศรษฐกิจในปัจจุบันต้นทุนทางการผลิต ไม่ว่าจะเป็นต้นทุนทางวัสดุ ต้นทุนทางด้านค่าแรงงานนั้นปรับตัวสูงขึ้นต่างจากอดีตอย่างมากมาย ทำให้โรงงานอุตสาหกรรมหลายแห่งไม่ว่าจะเป็นโรงงานขนาดเล็ก ขนาดกลาง หรือขนาดใหญ่ ก็ได้รับผลกระทบจากปัญหาดังกล่าวเช่นเดียวกัน ดังนั้นจึงส่งผลให้ผู้บริหาร เจ้าหน้าที่หลายๆฝ่ายต้องเข้ามาจัดการ เพื่อร่วมมือกันจัดการวางแผนแก้ไข รวมทั้งหาแนวทางต่างๆที่จะส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพ และช่วยลดต้นทุนต่างๆในการผลิต รวมถึงการบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องจักรในโรงงานที่เหมาะสมซึ่งถือว่าเป็นส่วนสำคัญที่ช่วยให้การผลิตผลิตภัณฑ์นั้น ผลิตได้ทันเวลา และตอบสนองความต้องการของลูกค้า เนื่องจากในปัจจุบันมีการแข่งขันทางการตลาดที่สูง ดังนั้นการผลิตสินค้าที่รวดเร็วและมีคุณภาพจึงถือว่าเป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้บริษัทประสบความสำเร็จ และมีโอกาสทางการตลาดที่สูงขึ้นด้วย

ทางผู้วิจัยจึงมีความสนใจและเห็นความสำคัญในส่วนของการวางแผนงานบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องจักรในกระบวนการผลิตเม็ดพลาสติก จึงได้ทำการศึกษา และติดตามการใช้งานอุปกรณ์เครื่องจักร การบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องจักรในกระบวนการผลิตที่มีอยู่ในปัจจุบันซึ่งพบว่าอุปกรณ์เครื่องจักรที่เป็นประเภทอุปกรณ์เครื่องจักรกลหมุน (Rotating Machine) นั้นมีค่าความน่าเชื่อถือ (Reliability) หรือค่าความพร้อมใช้งานลดน้อยลง และการบำรุงรักษาเครื่องจักรที่ยังไม่เป็นระบบ จึงทำให้อุปกรณ์เครื่องจักรที่เป็นประเภท อุปกรณ์เครื่องจักรกลหมุนไม่มีความพร้อมในการใช้งานของเครื่องจักรและขีดความสามารถของเครื่องจักรลดลง เมื่ออุปกรณ์ไม่พร้อมใช้งาน หรือชำรุดเสียหายก็จะทำให้โรงงานเกิดการหยุดการผลิตฉุกเฉิน (Emergency Shutdown) ได้ ซึ่งส่งผลกระทบต่อ การส่งมอบผลิตภัณฑ์ให้ลูกค้าและทำให้บริษัทสูญเสียความน่าเชื่อถือ ซึ่งถือเป็นสิ่งสำคัญมากในธุรกิจอุตสาหกรรม

ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกกระบวนการวางแผนงานบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องจักรในกระบวนการผลิตเม็ดพลาสติก เพื่อศึกษาพัฒนาระบบการใช้งาน และงานบำรุงรักษาของอุปกรณ์เครื่องจักร เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าอุปกรณ์เครื่องจักรมีความพร้อมหรือมีขีดความสามารถในการใช้งานอย่างเหมาะสม และโรงงานไม่เกิดการหยุดการผลิตฉุกเฉิน ทันท่วงทีตามความต้องการของลูกค้า ซึ่งจะส่งผลดีต่อพนักงานและบริษัท รวมถึงความเชื่อมั่นจากลูกค้า

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่ออธิบายถึงวิธีการจัดทำแผนการสลับใช้งานอุปกรณ์ และแผนการบริหารอุปกรณ์เครื่องจักร (Equipment Running & Exercise Program) ของอุปกรณ์เครื่องจักรกลหมุน และการจัดทำรายงาน รวมถึงการใช้งานแผนการสลับใช้งานอุปกรณ์ และแผนการบริหารอุปกรณ์เครื่องจักร
2. เพื่อกำหนดแผนงานบำรุงรักษา (Preventive Maintenance) กลุ่มของอุปกรณ์เครื่องจักรกลหมุนให้เป็นไปตามระบบและสอดคล้องกับการใช้งานเพื่อให้เกิดความมั่นใจว่า อุปกรณ์เครื่องจักรกลหมุนจะมีความพร้อมใช้งาน และมีขีดความสามารถในการใช้งานอย่างเหมาะสม

การทบทวนวรรณกรรม

1.แผนการบำรุงรักษา

การทำให้เครื่องจักรอุปกรณ์ทำงานในสภาพปกตินั้นจำเป็นต้องมีกิจกรรมบำรุงรักษา เช่น การซ่อมเครื่องจักรอุปกรณ์การเปลี่ยนชิ้นส่วนและแผนการซื้ออุปกรณ์ ซึ่งมีพื้นฐานจากการตรวจสอบ การตรวจซ่อมเครื่องจักรอุปกรณ์และมาตรฐานการบำรุงรักษา แต่ละแบบแผนทั้งหมดที่เป็นหลักของ กิจกรรมการบำรุงรักษาเรียกว่า “แผนการบำรุงรักษา” หลักของแผนการบำรุงรักษา

1. ชิ้นส่วนเครื่องจักรอุปกรณ์ทั้งหมดต้องได้รับการดูแล

2. แม้ว่าจะไม่ใช่แผนที่ดีที่สุดตั้งแต่แรกก็ควรวางแผนให้สอดคล้องกับเทคนิค ความสามารถ (ประสบการณ์และไหวพริบ) ของพนักงานบำรุงรักษา

3. ติดตามผลการปฏิบัติงาน (สภาพขณะนั้น) ที่มาจากแผนและตรวจสอบและแก้ไขแผน จากผลที่ได้

4. วงจรสั้นเกินไปความผิดปกติแทบไม่มี

5. วงจรยาวเกินไปมีปัญหามากปรับปรุงแก้ไขวงจรให้สั้นลง

6. การทำวงจรให้สั้นลงเป็นวิธีสุดท้ายที่หาทางอื่นไม่ได้แล้ว

วิธีการวางแผนการบำรุงรักษา

แผนการบำรุงรักษานั้นไม่ใช่กำหนดกันขึ้นอย่างขอไปที่จะต้องเป็น “แนวทางของกิจกรรม การบำรุงรักษา” ที่สนองวัตถุประสงค์ของรัฐวิสาหกิจอยู่เสมอ ยกตัวอย่างเช่น จำเป็นต้องมีความ ยืดหยุ่นสามารถสนองรับได้ทันทีกับความเปลี่ยนแปลงของปริมาณการผลิตระดับคุณภาพและการ ลดลงของค่าใช้จ่ายการบำรุงรักษา

ข้อควรคำนึงในการวางแผนการบำรุงรักษา

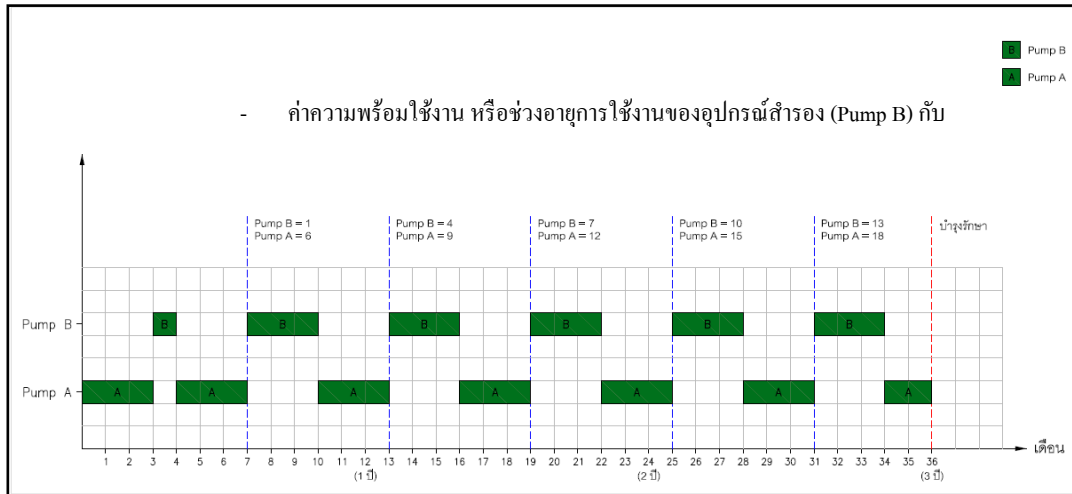
แบ่งแยกเครื่องจักรอุปกรณ์ตามลำดับความสำคัญ โดยดูว่าเครื่องจักรแต่ละชนิดจะมี ผลกระทบต่อผลผลิตมากน้อยเพียงใดจากตำแหน่งลำดับความสำคัญที่แยกได้ จะสามารถวางแผนเพิ่ม ประสิทธิภาพของการบำรุงรักษาได้โดยการแบ่งเป็นการบำรุงรักษาเชิงป้องกันหรือบำรุง

ก) รักษาหลังเกิดเหตุขัดข้องหรือว่าเปลี่ยนวงจรของการตรวจสอบและการตรวจซ่อมหรือ เปลี่ยนวิธีการ

ข) การกำหนดและการเปลี่ยนแปลงวงจรการบำรุงรักษา โดยทั่วไปของวงจรบำรุงรักษา จะยึดถือเวลาเดินเครื่องของโรงงานปริมาณการผลิตหรือปริมาณผลผลิตที่ออกมาเป็นแนวทางในการ กำหนดการเปลี่ยนแปลงของวงจรการบำรุงรักษาจะเป็นอย่างไรภายใต้ระบบการทำงานและเงื่อนไข สภาพแวดล้อมของโรงงาน

2.ทฤษฎี Spares Philosophy

การทำให้ความน่าเชื่อถือทั้ง 2 อุปกรณ์ไม่เท่ากัน โดยจะให้อุปกรณ์สำรองมีความ น่าเชื่อถือสูงกว่าอุปกรณ์หลัก เพื่อที่กรณีที่อุปกรณ์ตัวใดตัวหนึ่งเสียหาย จะได้มีอุปกรณ์อีกตัวที่มีความพร้อมที่จะทำงาน ดังรูปที่ 1



ภาพที่ 1 ทฤษฎี Spares Philosophy

FRAT AMARRA (2548), จากภาพที่ 1 ทฤษฎี Spares Philosophy เป็นการกำหนดการสลับใช้งานของอุปกรณ์หลัก และอุปกรณ์สำรอง โดยจะกำหนดให้ทั้ง 2 อุปกรณ์มีการใช้งานไม่เท่ากัน เนื่องจากเมื่อครบกำหนดการใช้งาน 3 ปี ก็จะมีแผนบำรุงรักษาอุปกรณ์หลัก (Pump A) โดยการนำไปทำการฟื้นฟูอุปกรณ์ใหม่(Overhaul) ซึ่งจะใช้เวลาในการฟื้นฟูอุปกรณ์อย่างน้อยประมาณ 1 เดือนซึ่งจากภาพที่ 1 จะแสดงให้เห็นว่าในเดือนที่ 7 อุปกรณ์หลัก (Pump A) ทำงานไป 6 เดือน อุปกรณ์สำรอง (Pump B) ทำงานไป 1 เดือน ในเดือนที่ 13 อุปกรณ์หลักทำงานไป 9 เดือน อุปกรณ์สำรองทำงานไป 4 เดือนในเดือนที่ 19 อุปกรณ์หลักทำงานไป 12 เดือน อุปกรณ์สำรองทำงานไป 7 เดือน ในเดือนที่ 25 อุปกรณ์หลักทำงานไป 15 เดือน อุปกรณ์สำรองทำงานไป 10 เดือน และในเดือนที่ 31 อุปกรณ์หลักทำงานไป 18 เดือน อุปกรณ์สำรองทำงานไป 13 เดือน จะเห็นได้ว่าความน่าเชื่อถือของทั้ง 2 อุปกรณ์ ห่างกัน 5 เดือนเท่าๆกัน ตลอดจนครบ 3 ปีเต็มจึงทำให้ในช่วงที่นำอุปกรณ์หลักไปทำการฟื้นฟูอุปกรณ์ใหม่ซึ่งใช้ระยะเวลาอย่างน้อยประมาณ 1 เดือนนั้น ในส่วนของอุปกรณ์สำรองจะมีค่าความพร้อมใช้งานเพียงพอที่จะรองรับอุปกรณ์หลักจะพร้อมใช้งาน แล้วนำกลับมาสลับใช้งานกันเหมือนเดิม

ระเบียบวิธีการวิจัย

1. ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น

โดยทางกลุ่มผู้จัดทำโครงการได้ศึกษาบทบาทหน้าที่หลักของบริษัทที่เข้าไปทำการศึกษาค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้อง โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.1 ข้อมูลทั่วไปของบริษัท

- บริษัทในกลุ่มธุรกิจผลิตภัณฑ์โพลีเมอร์แห่งหนึ่งซึ่งเป็นกลุ่มธุรกิจที่ตอบสนองความต้องการของลูกค้าและตลาด ด้วยผลิตภัณฑ์เม็ดพลาสติกโพลีเมอร์ ที่มีคุณภาพมาตรฐานสากล เป็น

มิตรต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับนำไปผลิตภัณฑ์พลาสติกที่หลากหลาย ทั้งสำหรับใช้ในชีวิตประจำวัน และใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ มากมาย

- ผลิตภัณฑ์จากธุรกิจโพลีเมอร์

- เม็ดพลาสติกโพลีเอทิลีนความหนาแน่นสูง (HDPE) 800,000 ต้นต่อปี
- เม็ดพลาสติกโพลีเอทิลีนความหนาแน่นต่ำเชิงเส้น (LLDPE) 400,000 ต้นต่อปี
- เม็ดพลาสติกโพลีเอทิลีนความหนาแน่นต่ำ (LDPE) 300,000 ต้นต่อปี
- เม็ดพลาสติกโพลีสไตรีน (PS) 90,000 ต้นต่อปี

1.2 กระบวนการผลิต

ทางผู้วิจัยได้เลือกศึกษาโรงงานโพลีเอทิลีน Linear Low Density Poly Ethylene (LLDPE Plant) ซึ่งเป็นโรงงานสายธุรกิจโพลีเมอร์ ผลิตเม็ดพลาสติกโพลีเอทิลีนความหนาแน่นต่ำเชิงเส้น (LLDPE) ซึ่งมีอุปกรณ์เครื่องจักรทั้งหมด 5,030 รายการ โดยจะแบ่งขั้นตอนของกระบวนการการผลิตเม็ดพลาสติกเป็นพื้นที่หลักได้ 5 พื้นที่ซึ่งจะมีรายละเอียดของเครื่องจักรและกระบวนการผลิตดังนี้

-การจัดแบ่งเครื่องจักรสำหรับกระบวนการผลิต

ตารางที่ 1 ภาพรวมกำลังผลิตและสมรรถนะของกระบวนการผลิตของโรงงาน

กระบวนการผลิต	ผลิตภัณฑ์	เครื่องจักร	กำลังผลิต
กระบวนการทำให้วัตถุดิบบริสุทธิ์ (Purification System)	- Raw Material	Dryers	400,000Ton / Year
กระบวนการทำปฏิกิริยา (Polymerization)	Resin	Reactor	52Ton / hr
กระบวนการแยก Hydrocarbon ออกจาก Resin และที่เก็บพัก Resin (Degassing Unit)	Resin	Product Purge Bin	52Ton / hr
กระบวนการนำ Hydrocarbon นำกลับมาใช้ใหม่ (Vent Recovery Unit)	Hydrocarbon Gas	Vent Recovery Compressor	53Ton / Year
กระบวนการทำเป็นเม็ดพลาสติก (Pelletizing Unit)	Pellet	Extruder	52Ton / hr

2. รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลของบริษัทที่นำมาวิเคราะห์มีดังนี้

2.1 การศึกษากระบวนการผลิตก่อนปรับปรุง

ในขั้นตอนของการดำเนินงานโครงการได้มีการศึกษาความน่าเชื่อถือ (Reliability) คือค่าความสามารถที่เครื่องจักรทำงานได้โดยไม่เกิดปัญหาชำรุดขัดข้องตลอดช่วงอายุการใช้งานและความพร้อมใช้งาน (Availability) คือค่าช่วงอายุการใช้งานก่อนที่เครื่องจักรจะเสียหายซึ่งเป็นค่าของอุปกรณ์เครื่องจักรกระบวนการผลิตทั้งหมดของโรงงาน เพื่อเป็นแนวทางในการเลือกอุปกรณ์เครื่องจักรที่เหมาะสมสำหรับการทำกรณีศึกษา โดยปัจจัยในการเลือกอุปกรณ์เครื่องจักร เพื่อนำมาใช้เป็นกรณีศึกษาได้แก่ ช่วยส่งเสริมเป้าหมายในการเดินเครื่องจักรผลิตของโรงงาน (Unplanned Downtime) การเพิ่มความน่าเชื่อถือของอุปกรณ์เครื่องจักร การเพิ่มความพร้อมใช้งานของอุปกรณ์เครื่องจักรลดความยุ่งยากซับซ้อนในการปฏิบัติงานและความเห็นชอบจากผู้บริหารและวิศวกรของโรงงานกรณีศึกษา

จากการศึกษาความน่าเชื่อถือของอุปกรณ์เครื่องจักรกระบวนการผลิตทั้งหมดของโรงงาน ซึ่งมีอุปกรณ์ทั้งหมด 5,030 รายการ โดยแบ่งอุปกรณ์ออกเป็น 2 ประเภทด้วยกันคือ ประเภทที่ 1 เป็นอุปกรณ์ประเภทที่ไม่มีเคลื่อนที่เวลาอุปกรณ์ทำงาน (Static Machine) เช่น อุปกรณ์ Valve, Tank, Vessel และ Filter ซึ่งมีอุปกรณ์ทั้งหมด 4,532 รายการ และประเภทที่ 2 เป็นอุปกรณ์ประเภทที่มีการเคลื่อนที่เวลาอุปกรณ์ทำงาน หรืออุปกรณ์เครื่องจักรกลหมุน เช่น อุปกรณ์ Pump, Motor ซึ่งมีอุปกรณ์ทั้งหมด 498 รายการ โดยทางผู้จัดทำโครงการได้เลือกศึกษาอุปกรณ์ประเภทเครื่องจักรกลหมุน เนื่องจากอุปกรณ์ประเภทเครื่องจักรกลหมุน จะมีค่าความน่าเชื่อถือที่ลดลงเรื่อยๆ ตลอดช่วงอายุการใช้งานเพราะว่าอุปกรณ์ประเภทเครื่องจักรกลหมุนจะมีการเคลื่อนที่อยู่ตลอดเวลา และยังสามารถวางแผนงานบำรุงรักษา (Preventive Maintenance) ได้ในช่วงที่โรงงานทำการผลิตปกติด้วย หลังจากทำการเลือกประเภทของอุปกรณ์แล้ว ได้พิจารณาเลือกอุปกรณ์เครื่องจักรกลหมุน เช่น อุปกรณ์ Pump, Motor ซึ่งมีอุปกรณ์ทั้งหมด 498 รายการ มาเลือกพิจารณาอีกครั้ง โดยจะพิจารณาจากการใช้งานของอุปกรณ์เครื่องจักรประเภทอุปกรณ์เครื่องจักรกลหมุนดังนี้

1. อุปกรณ์เครื่องจักรประเภท อุปกรณ์เครื่องจักรกลหมุนที่มีการใช้งานต่อเนื่อง ในสภาวะการผลิตปกติ
2. อุปกรณ์เครื่องจักรประเภท อุปกรณ์เครื่องจักรกลหมุนจะต้องมีอุปกรณ์สำรอง (Stand By) ใช้งานทดแทน
3. สามารถสลับการใช้งานได้จริงในสภาวะการผลิตปกติ
4. เมื่อสลับการใช้งานอุปกรณ์เครื่องจักรประเภท อุปกรณ์เครื่องจักรกลหมุนแล้วจะต้องไม่มีผลกับกระบวนการผลิต

ซึ่งหลังจากผ่านการพิจารณาจาก 4 ข้อ ดังกล่าวแล้ว จึงทำให้เหลืออุปกรณ์เครื่องจักรกลหมุน ที่จะนำไปจัดทำแผนการสลับใช้งานอุปกรณ์ และ แผนการบริหารอุปกรณ์เครื่องจักร (Equipment Running & Exercise Program) มี 180 รายการ

กรณีศึกษาจากแผนเป้าหมายในการเดินเครื่องจักรผลิตของโรงงาน จากการศึกษาพบว่า โรงงานมีเป้าหมายในการเดินเครื่องจักรผลิตปีละ 8,160 ชั่วโมงต่อปี และยอมให้อุปกรณ์หยุดชะงัก

179 ชั่วโมงต่อปี ซึ่งจากการเดินเครื่องจักรผลิตของโรงงานย้อนหลัง 5 ปี ตั้งแต่ปี 2557 – 2561 พบว่าอุปกรณ์ประเภทที่มีการเคลื่อนที่เวลาอุปกรณ์ทำงาน หรืออุปกรณ์เครื่องจักรกลหมุน มีส่วนอย่างมากต่อการผลิตตามแผนเป้าหมายในการเดินเครื่องจักรผลิตของโรงงาน เนื่องจากอุปกรณ์เครื่องจักรกลหมุนเป็นอุปกรณ์ที่สำคัญต่อการผลิตและจากการเดินเครื่องจักรผลิตของโรงงานย้อนหลัง 5 ปีนี้ทางโรงงานสามารถเดินเครื่องจักรผลิตได้ตามเป้าหมายของโรงงานได้เพียงปีเดียว คือปี 2560 ตามตารางที่ 3.2 ในส่วนของปี 2562 นั้นไม่สามารถนำมาเปรียบเทียบกับเป้าหมายในการเดินเครื่องจักรผลิตของโรงงานได้ เนื่องจากมีแผนหยุดเดินเครื่องจักรผลิตของโรงงาน เพื่อทำการขยายโรงงานใหม่ซึ่งใช้ระยะเวลา 1 เดือน ประกอบกับสภาวะราคาน้ำมัน จึงทำให้มีการเดินเครื่องจักรผลิตของโรงงานที่ไม่แน่นอน

ตารางที่ 2 การเดินอุปกรณ์เครื่องจักรกระบวนการผลิตทั้งหมดของโรงงาน (Unplanned Downtime) 5 ปีย้อนหลัง และเป้าหมายประจำปี

	เป้าหมายในการ					
	เดินเครื่องจักรผลิต	ปี2557	ปี2558	ปี2559	ปี2560	ปี2561
	(ชั่วโมง/ปี)					
เวลาในการเดิน						
เครื่องจักรผลิต (ช.ม.)	8,160	7,680	7,607	7,935	8,003	7,900
จำนวนครั้ง Failure (ครั้ง)	-	10	11	4	3	6
เวลาหยุดชะงัก DT (ช.ม.)	179	480	553	225	157	260
% ของเวลาในการ						
เดินเครื่องจักรผลิต	97.8%	94.1%	93.2%	97.2%	98.1%	96.8%

จากตารางที่ 2 เป้าหมายเวลาในการเดินเครื่องจักรผลิตของโรงงาน คิดมาจากชั่วโมงการเดินเครื่องจักรผลิตทั้งปี มาหักลบกับชั่วโมงการหยุดซ่อมบำรุงประจำปี และชั่วโมงเวลาที่ยอมให้หยุดชะงักได้ในส่วนของ % ของเวลาในการเดินเครื่องจักรผลิต มีสูตรคำนวณมาจาก

$$\frac{\text{เวลาในการเดินเครื่องจักรผลิต (ชั่วโมง)} - \text{เวลาหยุดชะงัก (ชั่วโมง)}}{\text{เวลาในการเดินเครื่องจักรผลิต (ชั่วโมง)}} \times 100$$

หลังจากพิจารณาการเลือกอุปกรณ์ที่ทำการศึกษา และจากการพิจารณาการเดินเครื่องจักรผลิตของโรงงาน 5 ปีย้อนหลังแล้วจึงได้ทำการเก็บข้อมูลของอุปกรณ์เครื่องจักรกลหมุน ซึ่งมีอุปกรณ์ทั้งหมด 180 รายการซึ่งพบว่าเครื่องจักรกลหมุน ในแต่ละหน่วยผลิตนั้น จะเป็นอุปกรณ์ 2 ตัว โดยตัวหนึ่งจะเป็นอุปกรณ์หลัก (Master) จะทำหน้าที่เป็นอุปกรณ์หลักในการใช้งาน ส่วนอีกตัวจะเป็น

อุปกรณ์สำรอง (Stand by) จะมีหน้าที่เป็น “อุปกรณ์ป้องกัน” หน้าที่ของมันคือ การรับช่วงต่อเมื่อการทำงานของอุปกรณ์หลัก เกิดความผิดพลาด อุปกรณ์สำรองก็จะทำงานแทนอุปกรณ์หลัก ดังนั้น อุปกรณ์สำรองจึงต้องมีสภาพพร้อมใช้งานอยู่เสมอจนเมื่อโรงงานเดินเครื่องจักรผลิตได้ประมาณ 4 ปี (ช่วงปี 2557 – 2560) ก็พบว่าเครื่องจักรประเภท อุปกรณ์เครื่องจักรกลหมุนซึ่งมีอุปกรณ์ทั้งหมด 180 รายการพบว่ามีปัญหาในการใช้งานอุปกรณ์ 2 ประการคือ ประการที่ 1 พบว่าอุปกรณ์เครื่องจักรกลหมุนที่เป็นอุปกรณ์สำรอง พบว่าไม่เคยมีการสลับมาใช้งาน หรือมีการสลับใช้งานน้อยมาก และบางอุปกรณ์ไม่มีแผนงานบำรุงรักษาเครื่องจักรในการตรวจเช็คอุปกรณ์ จึงทำให้อุปกรณ์สำรอง มีค่าพร้อมใช้งานน้อยลง เนื่องจากปัญหาจากอุปกรณ์สำรองที่ไม่ได้ใช้งานเป็นระยะเวลานาน และไม่มีการตรวจสอบสภาพอุปกรณ์

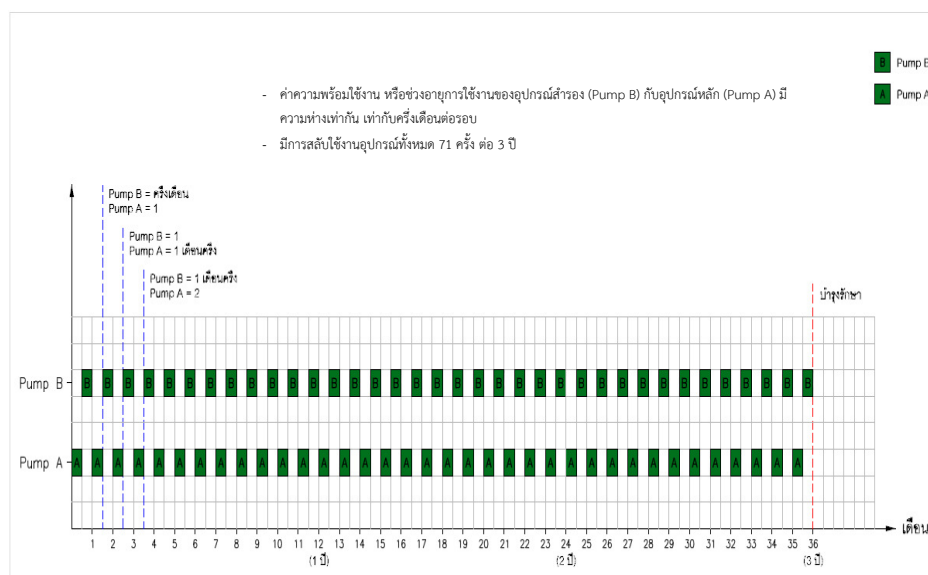
จะเห็นได้ว่าเมื่อทำการจัดแผนงานบำรุงรักษาของอุปกรณ์ที่อยู่ในอุปกรณ์หลัก ทั้งหมด ให้ทำงานวันเดียวกัน และให้อุปกรณ์ที่อยู่ในอุปกรณ์สำรอง ทั้งหมด ทำงานวันเดียวกัน โดยให้วันทำงานของอุปกรณ์หลัก กับอุปกรณ์สำรอง ห่างกันตามรอบกำหนดทำงานบำรุงรักษาของอุปกรณ์ เช่นในตารางที่ 3.7 อุปกรณ์หลัก กับอุปกรณ์สำรอง มีแผนงานบำรุงรักษา 3 เดือน มีงานเปลี่ยนน้ำมันเครื่องกับ ตรวจสอบมอเตอร์ ในตามรอบกำหนดทำงานบำรุงรักษาก็คือจะทำทุก 3 เดือน จากการจัดแผนงานบำรุงรักษาดังกล่าว จึงทำให้หน่วยงานปฏิบัติการผลิต ทำการสลับอุปกรณ์ 2 ครั้งต่อ 3 เดือน จึงทำให้ลดความเสี่ยงที่โรงงานจะเกิดการหยุดการผลิตฉุกเฉิน

ผลการวิจัย

จากทฤษฎี Spares Philosophy เป็นการกำหนดการสลับใช้งานของอุปกรณ์หลัก และอุปกรณ์สำรอง โดยจะกำหนดให้ทั้ง 2 อุปกรณ์มีการใช้งานไม่เท่ากัน เนื่องจากเมื่อครบกำหนดการใช้งาน 3 ปี ก็จะมีแผนบำรุงรักษาอุปกรณ์หลัก (Pump A) โดยการนำไปทำการฟื้นฟูอุปกรณ์ใหม่ (Overhaul) ซึ่งจะใช้เวลาในการฟื้นฟูอุปกรณ์อย่างน้อยประมาณ 1 เดือนซึ่งจากทฤษฎี Spares Philosophy จะแสดงให้เห็นว่าในเดือนที่ 7 อุปกรณ์หลัก (Pump A) ทำงานไป 6 เดือน อุปกรณ์สำรอง (Pump B) ทำงานไป 1 เดือน ในเดือนที่ 13 อุปกรณ์หลักทำงานไป 9 เดือน อุปกรณ์สำรองทำงานไป 4 เดือนในเดือนที่ 19 อุปกรณ์หลักทำงานไป 12 เดือน อุปกรณ์สำรองทำงานไป 7 เดือนในเดือนที่ 25 อุปกรณ์หลักทำงานไป 15 เดือน อุปกรณ์สำรองทำงานไป 10 เดือน และในเดือนที่ 31 อุปกรณ์หลักทำงานไป 18 เดือน อุปกรณ์สำรองทำงานไป 13 เดือน จะเห็นได้ว่าความพร้อมใช้งานหรือช่วงอายุการใช้งานของทั้ง 2 อุปกรณ์ ห่างกัน 5 เดือนเท่าๆกัน ตลอดจนครบ 3 ปีเต็มจึงทำให้ในช่วงที่นำอุปกรณ์หลักไปทำการฟื้นฟูอุปกรณ์ใหม่ซึ่งใช้ระยะเวลาอย่างน้อยประมาณ 1 เดือนนั้น ในส่วนของอุปกรณ์สำรองจะมีค่าความพร้อมใช้งาน ในการใช้งานเพียงพอที่จะรอจนอุปกรณ์หลักจะพร้อมใช้งาน แล้วนำกลับมาสลับใช้งานกันเหมือนเดิม

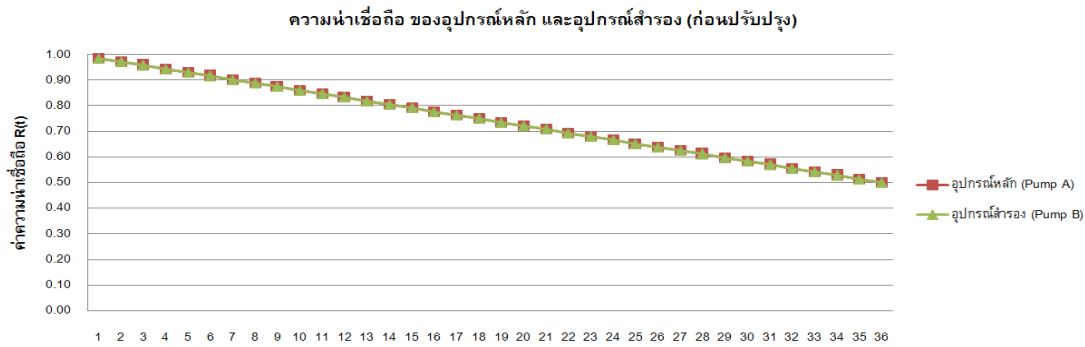
จากนั้นจึงได้ทำการปรับปรุงโดยการนำเอาทฤษฎี Spares Philosophy มาใช้ในการปรับการใช้งานของอุปกรณ์หลัก และอุปกรณ์สำรอง คือการใช้งานอุปกรณ์หลักไป 3 เดือนก่อน หลังจากนั้นก็สลับมาใช้งานอุปกรณ์สำรอง 1 เดือน แล้วก็สลับไปใช้งานอุปกรณ์หลัก 3 เดือน เมื่อครบ 1 รอบของ

การสลับใช้งานอุปกรณ์ก็จะทำให้อุปกรณ์สำรอง มีค่าความน่าเชื่อถือสูงกว่าอุปกรณ์หลัก 5 เดือน และเป็นการเพิ่มค่าความพร้อมใช้งานของอุปกรณ์ให้มีความพร้อมใช้งานตลอดเวลาซึ่งสามารถเปรียบเทียบ “ค่าความน่าเชื่อถือ” และ “ค่าความพร้อมใช้งาน” ได้จากภาพที่ 2 ก่อนปรับปรุง และภาพที่ 3 หลังปรับปรุง



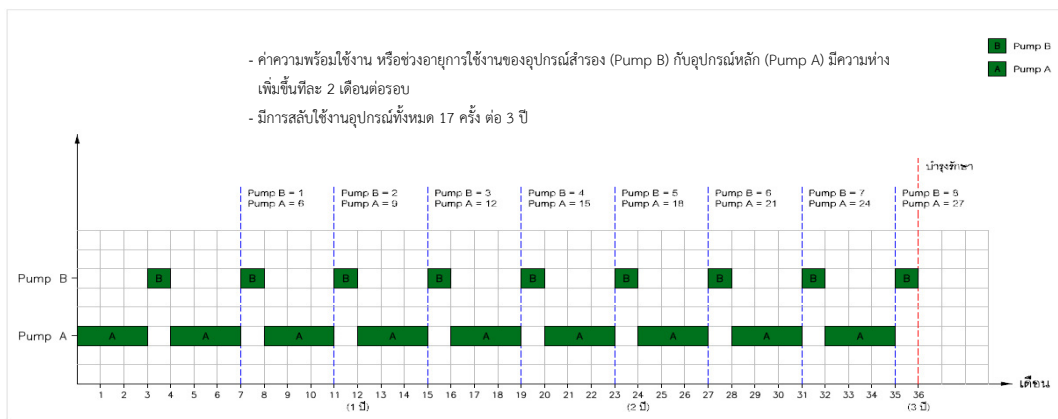
ภาพที่ 2 การสลับใช้งานของอุปกรณ์หลัก (Master) และอุปกรณ์สำรอง (Stand by) (ก่อนปรับปรุง)

จากภาพที่ 2 การสลับใช้งานของอุปกรณ์หลัก และอุปกรณ์สำรอง (ก่อนปรับปรุง) เป็นการกำหนดการสลับใช้งานอุปกรณ์หลัก กับอุปกรณ์สำรอง โดยให้อุปกรณ์ทั้ง 2 อุปกรณ์สลับใช้งานเท่าๆกัน คือในช่วงที่ 1 เดือนครึ่ง อุปกรณ์หลัก (Pump A) ทำงานไป 1 เดือน อุปกรณ์สำรอง (Pump B) ทำงานไปครึ่งเดือน ในช่วงที่ 2 เดือนครึ่ง อุปกรณ์หลักทำงานไป 1 เดือนครึ่ง อุปกรณ์สำรองทำงานไป 1 เดือน และในช่วงที่ 3 เดือนครึ่ง อุปกรณ์หลักทำงานไป 2 เดือน อุปกรณ์สำรองทำงานไป 1 เดือนครึ่ง เป็นต้น ซึ่งจะเห็นได้ว่าค่าความพร้อมใช้งาน หรือช่วงอายุการใช้งานของทั้ง 2 อุปกรณ์จะห่างกันครึ่งเดือนเท่าๆกัน ตลอดจนครบ 3 ปีเต็ม หลังจากครบ 3 ปีก็จะมีแผนบำรุงรักษาอุปกรณ์หลัก โดยการนำอุปกรณ์หลักไปทำการฟื้นฟูอุปกรณ์ใหม่ ซึ่งจะใช้ระยะเวลาในการฟื้นฟูอุปกรณ์หลักอย่างน้อยประมาณ 1 เดือน และในช่วงที่นำอุปกรณ์หลักไปทำการฟื้นฟูอุปกรณ์ใหม่นั้น ในส่วนของอุปกรณ์สำรองก็ต้องทำงานแทนอุปกรณ์หลัก และทำงานจนกว่าอุปกรณ์หลักจะพร้อมกลับมาใช้งานใหม่ แล้วกลับมาสลับใช้งานกันเหมือนเดิม แต่ปัญหาที่เกิดขึ้นคือ ในช่วงเวลาที่นำอุปกรณ์หลักไปทำการฟื้นฟูอุปกรณ์ใหม่นั้น ค่าความพร้อมใช้งานของอุปกรณ์สำรองก็จะมีค่าน้อยลงมาก เพราะค่าความพร้อมใช้งานของอุปกรณ์สำรองมีอยู่แค่ครึ่งเดือน แต่ทางโรงงานต้องการให้อุปกรณ์สำรองใช้งานได้อย่างน้อยประมาณ 1 เดือน จึงทำให้โรงงานเกิดความเสี่ยงที่อุปกรณ์สำรองจะเกิดความเสียหายในช่วงที่รออุปกรณ์หลักนำกลับมาใช้งานใหม่ ซึ่งจะส่งผลให้โรงงานต้องหยุดการผลิตฉุกเฉินในที่สุด



ภาพที่ 3 ค่าความน่าเชื่อถือของอุปกรณ์หลัก (Master)
และอุปกรณ์สำรอง (Stand by) (ก่อนปรับปรุง)

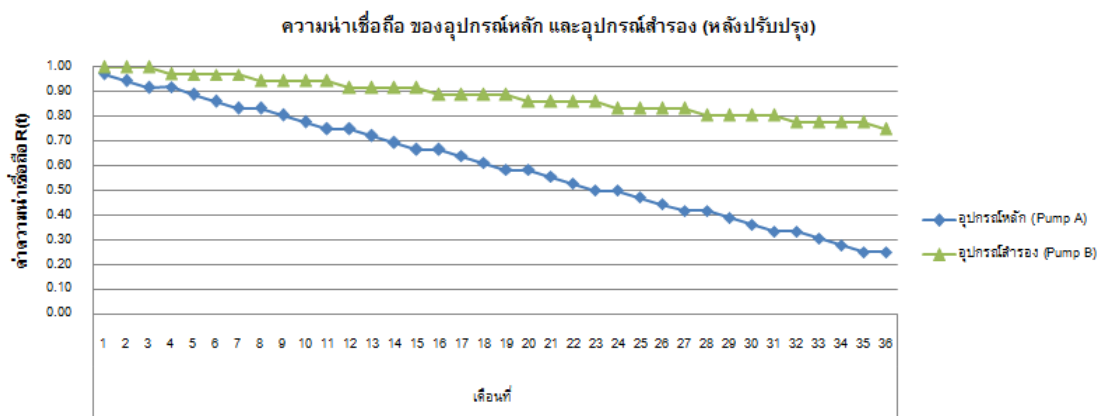
จากภาพที่ 3 เป็นค่าความน่าเชื่อถือของอุปกรณ์หลัก (Master) และอุปกรณ์สำรอง (Stand by) (ก่อนปรับปรุง) จะพบว่าค่าความน่าเชื่อถือของเครื่องจักรทั้ง 2 อุปกรณ์ จะมีค่าลดน้อยลงเท่าๆกัน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าโรงงานมีความเสี่ยงที่เกิดการหยุดการผลิตฉุกเฉินได้มาก เนื่องจากเครื่องจักรทั้ง 2 อุปกรณ์ ค่าความน่าเชื่อถือลดน้อยลงเท่าๆกัน จึงทำให้มีความเสี่ยงที่อุปกรณ์จะเสียหายพร้อมๆกัน ประกอบกับการใช้งานอุปกรณ์ ยังใช้งานได้ไม่เต็มประสิทธิภาพของเครื่องจักร ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อครบช่วงอายุการใช้งาน 3 ปีแล้ว จะพบว่าค่าความน่าเชื่อถือของเครื่องจักรทั้ง 2 อุปกรณ์ ใช้งานได้แค่ 50% ของช่วงอายุการใช้งาน



ภาพที่ 4 การสลับใช้งานของอุปกรณ์หลัก (Master) และอุปกรณ์สำรอง (Stand by) (หลังปรับปรุง)

จากภาพที่ 4 การสลับใช้งานของอุปกรณ์หลัก และอุปกรณ์สำรอง (หลังปรับปรุง) เป็นการกำหนดการสลับใช้งานอุปกรณ์หลัก กับอุปกรณ์สำรอง โดยให้อุปกรณ์ทั้ง 2 อุปกรณ์ มีการสลับใช้งานไม่เท่ากัน คือในช่วงเดือนที่ 7 อุปกรณ์หลัก (Pump A) ทำงานไป 6 เดือน อุปกรณ์สำรอง (Pump B) ทำงานไป 1 เดือน ในช่วงเดือนที่ 11 อุปกรณ์หลักทำงานไป 9 เดือน อุปกรณ์สำรองทำงานไป 2 เดือน ในช่วงเดือนที่ 15 อุปกรณ์หลักทำงานไป 12 เดือน อุปกรณ์สำรองทำงานไป 3 เดือน ในช่วงเดือนที่ 19 อุปกรณ์หลักทำงานไป 15 เดือน อุปกรณ์สำรองทำงานไป 4 เดือนในช่วงเดือนที่ 23

อุปกรณ์หลักทำงานไป 18 เดือน อุปกรณ์สำรองทำงานไป 5 เดือน ในช่วงเดือนที่ 27 อุปกรณ์หลักทำงานไป 21 เดือน อุปกรณ์สำรองทำงานไป 6 เดือน ในช่วงเดือนที่ 31 อุปกรณ์หลักทำงานไป 24 เดือน อุปกรณ์สำรองทำงานไป 7 เดือน และในช่วงเดือนที่ 35 อุปกรณ์หลักทำงานไป 27 เดือน อุปกรณ์สำรองทำงานไป 8 เดือน ซึ่งจะเห็นได้ว่าค่าความพร้อมใช้งาน หรือช่วงอายุการใช้งานของทั้ง 2 อุปกรณ์ จะมีความห่างของค่าไม่เท่ากัน โดยค่าความพร้อมใช้งานของอุปกรณ์สำรองจะเพิ่มขึ้นทีละ 2 เดือนต่อรอบของการสลับใช้งาน ตลอดจนครบ 3 ปีเต็ม หลังจากครบ 3 ปี ก็จะมีแผนการบำรุงรักษา โดยการนำอุปกรณ์หลักไปทำการฟื้นฟูอุปกรณ์ใหม่ ซึ่งจะใช้เวลาอย่างน้อยประมาณ 1 เดือน และในช่วงที่นำอุปกรณ์หลักไปทำการฟื้นฟูอุปกรณ์ใหม่นั้นในส่วนอุปกรณ์สำรองก็จะต้องทำงานแทนอุปกรณ์หลัก ทำงานจนกว่าอุปกรณ์หลักจะพร้อมกลับมาใช้งานใหม่ แล้วกลับมาสลับใช้งานกันเหมือนเดิมจากการกำหนดการสลับใช้งานอุปกรณ์หลัก กับอุปกรณ์สำรอง ด้วยวิธีนี้จะพบว่าในช่วงเวลาที่นำอุปกรณ์หลักไปทำการฟื้นฟูอุปกรณ์ใหม่นั้น ค่าความพร้อมใช้งานของอุปกรณ์สำรองก็จะมีมากกว่าวิธีก่อนปรับปรุง เพราะว่าค่าความพร้อมใช้งานของอุปกรณ์สำรองมีอยู่ 19 เดือนเมื่อครบระยะเวลา 3 ปีแต่ทางโรงงานต้องการให้อุปกรณ์สำรองใช้งานได้อย่างน้อยประมาณ 1 เดือน จึงทำให้โรงงานไม่เกิดความเสี่ยงที่อุปกรณ์สำรองจะเกิดความเสียหาย ในช่วงที่รออุปกรณ์หลักนำกลับมาใช้งานใหม่ และยังสามารถยืดแผนการบำรุงรักษาของอุปกรณ์สำรอง โดยการนำอุปกรณ์สำรองไปทำการฟื้นฟูอุปกรณ์ใหม่จะสามารถยืดระยะเวลาของแผนการบำรุงรักษาออกไปได้อีก 1 – 2 ปี



ภาพที่ 5 ค่าความน่าเชื่อถือของอุปกรณ์หลัก (Master) และอุปกรณ์สำรอง (Stand by) (หลังปรับปรุง)

จากภาพที่ 5 เป็นค่าความน่าเชื่อถือของอุปกรณ์หลัก (Master) และอุปกรณ์สำรอง (Stand by) (หลังปรับปรุง) จะพบว่าค่าความน่าเชื่อถือของเครื่องจักรทั้ง 2 อุปกรณ์จะมีค่าลดน้อยลงไม่เท่าๆกัน โดยค่าความน่าเชื่อถือของอุปกรณ์สำรองจะมีค่ามากกว่าอุปกรณ์หลัก ซึ่งแสดงให้เห็นว่าโรงงานมีความเสี่ยงที่เกิดการหยุดการผลิตฉุกเฉินน้อยมาก เนื่องจากอุปกรณ์สำรองมีค่าความน่าเชื่อถือมากพอที่จะรออุปกรณ์หลักนำกลับมาใช้งานใหม่ในกรณีที่อุปกรณ์หลักได้รับเสียหาย และนำออกไปซ่อม

ตารางที่ 3 สรุปสัดส่วนการทำงาน (ก่อนปรับปรุง)

	พนักงาน Control Room Operator	พนักงาน Field Operator	พนักงาน Maintenance (Mechanic)	พนักงาน Maintenance (Electrical)
เวลาว่าง (นาที)	130	124	80	80
เวลาทำงาน (นาที)	12	18	62	62
เวลาทั้งหมด (นาที)	142	142	142	142
% เวลาทำงาน (%)	8.45	12.68	43.66	43.66

จากตารางที่ 3 สรุปสัดส่วนการทำงาน (ก่อนปรับปรุง) แสดงให้เห็นว่า

- พนักงาน Control Room Operator มีเวลาว่าง 130 นาที มีเวลาทำงาน 12 นาที เวลา
รวมทั้งหมดคือ 142 นาที คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของเวลาทำงานได้ 8.45%

- พนักงาน Field Operator มีเวลาว่าง 124 นาที มีเวลาทำงาน 18 นาที เวลา
รวมทั้งหมดคือ 142 นาที คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของเวลาทำงานได้ 12.68%

- พนักงาน Maintenance (Mechanic) มีเวลาว่าง 80 นาที มีเวลาทำงาน 62 นาที เวลา
รวมทั้งหมดคือ 142 นาที คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของเวลาทำงานได้ 43.66%

- พนักงาน Maintenance (Electrical) มีเวลาว่าง 80 นาที มีเวลาทำงาน 62 นาที เวลา
รวมทั้งหมดคือ 142 นาที คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของการทำงานได้ 43.66%

ตารางที่ 4 สรุปสัดส่วนการทำงาน (หลังปรับปรุง)

	พนักงาน Control Room Operator	พนักงาน Field Operator	พนักงาน Maintenance (Mechanic)	พนักงาน Maintenance (Electrical)
เวลาว่าง (นาที)	65	62	9	9
เวลาทำงาน (นาที)	6	9	62	62
เวลาทั้งหมด (นาที)	71	71	71	71
% เวลาทำงาน (%)	8.45	12.68	87.32	87.32

จากตารางที่ 4 สรุปสัดส่วนการทำงาน (หลังปรับปรุง) แสดงให้เห็นว่า

- พนักงาน Control Room Operator มีเวลาว่าง 65 นาที มีเวลาทำงาน 6 นาที เวลา
รวมทั้งหมดคือ 71 นาที คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของเวลาทำงานได้ 8.45%

- พนักงาน Field Operator มีเวลาว่าง 62 นาที มีเวลาทำงาน 9 นาที เวลารวมทั้งหมดคือ 71 นาที คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของเวลาทำงานได้ 12.68

- พนักงาน Maintenance (Mechanic) มีเวลาว่าง 9 นาที มีเวลาทำงาน 62 นาที เวลารวมทั้งหมดคือ 71 นาที คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของเวลาทำงานได้ 87.32

พนักงาน Maintenance (Electrical) มีเวลาว่าง 9 นาที มีเวลาทำงาน 62 นาที เวลารวมทั้งหมดคือ 71 นาที คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของเวลาทำงานได้ 87.32

จากตารางที่ 3 และตารางที่ 4 จะสรุปได้ว่าวิธีการทำงานแบบเดิมนั้น มีการว่างงานของพนักงานหน่วยงานซ่อมบำรุงรักษามีสัดส่วนที่สูงมาก และในส่วนของพนักงานหน่วยงานปฏิบัติการผลิตเอง ก็ต้องทำงานซ้ำซ้อนมากขึ้น จึงได้ทำการโยกย้ายงานบำรุงรักษาของ หน่วยงานซ่อมบำรุงรักษาให้มาทำงานบำรุงรักษาของอุปกรณ์ตัว A พร้อมกัน และให้สอดคล้องกับช่วงที่หน่วยงานปฏิบัติการผลิตทำการสลับใช้งานอุปกรณ์ตัว B และหยุดใช้งานอุปกรณ์ตัว A ก็พบว่าสามารถลดเวลาการทำงานลงจากเดิม 142 นาทีต่อรอบ เหลือเพียง 71 นาทีต่อรอบ ทำให้เพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน of พนักงานหน่วยงานซ่อมบำรุงรักษาสัดส่วนของการทำงานหรือ %Utilization จากเดิม 43.66% เพิ่มขึ้นมาเป็น 87.32%

อภิปรายผล

จากการดำเนินงาน การหาแนวทางการปรับปรุงคุณภาพในด้านของความน่าเชื่อถือ และพร้อมใช้งาน ของอุปกรณ์เครื่องจักรประเภทเครื่องจักรหมุนด้วยการกำหนดระยะเวลาในการสลับใช้งานอุปกรณ์หลัก กับอุปกรณ์สำรอง เพื่อให้ค่าความน่าเชื่อถือ และพร้อมใช้งาน ของตัวอุปกรณ์ให้มีความมากขึ้น และการปรับปรุงระบบกระบวนการทำงานของหน่วยงานปฏิบัติการผลิต กับหน่วยงานซ่อมบำรุงรักษา ให้สอดคล้องกัน โดยการมาปรับปรุงมาตรฐานของกระบวนการทำงานใหม่

จากการดำเนินงานตลอดจนการทดลองปรับปรุงกระบวนการทำงานและปรึกษาหัวหน้าทีมวิศวกร หน่วยงานปฏิบัติการผลิต (Plant Operation) หน่วยงานบำรุงรักษาประจำโรงงาน (Plant Asset) และหน่วยงานซ่อมบำรุงรักษา (Maintenance) ในหัวข้อนี้จะทำการอภิปรายผลของการดำเนินงาน ซึ่งสามารถจำแนกได้เป็นข้อๆดังนี้

1. เพื่ออธิบายถึงวิธีการจัดทำแผนการสลับใช้งานอุปกรณ์ และ แผนการบริหารอุปกรณ์เครื่องจักร (Equipment Running & Exercise Program) ของอุปกรณ์เครื่องจักรกลหมุน และการจัดทำรายงาน รวมถึงการใช้งานแผนการสลับใช้งานอุปกรณ์ และ แผนการบริหารอุปกรณ์เครื่องจักร

2. เพื่อกำหนดแผนงานบำรุงรักษา (Preventive Maintenance) กลุ่มของอุปกรณ์เครื่องจักรกลหมุนให้เป็นไปตามระบบและสอดคล้องกับการใช้งานเพื่อให้เกิดความมั่นใจว่า อุปกรณ์เครื่องจักรกลหมุนจะมีความพร้อมใช้งาน หรือมีขีดความสามารถในการใช้งานอย่างเหมาะสม

โครงการนี้มีรายละเอียดการดำเนินงานบางอย่างที่ไม่สามารถดำเนินการให้ตรงตามทฤษฎีที่กำหนดไว้ได้เนื่องจากมีการประสบปัญหาในช่วงของการเปลี่ยนแปลงวิธีการใหม่ในช่วงแรกซึ่งจะมีรายละเอียดเหล่านี้ประกอบด้วย

- แผนการสลับใช้งานอุปกรณ์ และ แผนการบริหารอุปกรณ์เครื่องจักร ไม่สามารถใช้งานได้ ตามแผนที่กำหนดไว้ได้ 100% เนื่องจากทางหน่วยงานปฏิบัติการผลิต ไม่สามารถจะสลับใช้งาน อุปกรณ์ได้ตามแผนที่กำหนดไว้ได้ เพราะติดปัญหาเรื่องสถานะของการผลิตที่ไม่พร้อมให้ทำการสลับ ใช้งานอุปกรณ์ได้ตามแผนที่กำหนดได้ ณ ตอนนั้น หรืออาจติดปัญหาเรื่องของการตรวจสอบอุปกรณ์ แล้วพบว่าอุปกรณ์เสียหายจากการใช้งาน จึงทำให้ไม่สามารถที่จะสลับใช้งานอุปกรณ์ได้ตามแผนที่ กำหนด ดังนั้นทางคณะผู้จัดทำโครงการ จึงทำการแก้ไขปัญหาดังกล่าวด้วยการแก้ไขแผนการสลับใช้งาน อุปกรณ์ และ แผนการบริหารอุปกรณ์เครื่องจักร พร้อมทั้งทำการแก้ไขแผนงานบำรุงรักษาในระบบ SAP ใหม่เพื่อให้สอดคล้องกับหน้างานจริง

- จากการศึกษาการนำเอาทฤษฎีมาใช้ งาน พบว่าในช่วงแรกที่เริ่มนำแผนการสลับใช้งาน อุปกรณ์ และ แผนการบริหารอุปกรณ์เครื่องจักร มาใช้นั้น ก็พบว่าทางหน่วยงานปฏิบัติการผลิต ยังมีการสับสนวิธีการใช้งานแผนการสลับใช้งานอุปกรณ์ และแผนการบริหารอุปกรณ์เครื่องจักรอยู่ โดยมีปัญหาดังกล่าว 2 เรื่องคือ เรื่องที่ 1 จะเป็นเรื่องของช่วงเวลาในการสลับใช้งานอุปกรณ์ เนื่องจาก ในช่วงแรกที่เริ่มนำแผนการสลับใช้งานอุปกรณ์ และแผนการบริหารอุปกรณ์เครื่องจักรมาใช้นั้น ในแผนยังไม่ได้กำหนดวันที่ของเดือนที่จะกำหนดวันที่สลับใช้งานอุปกรณ์ในเดือนนั้น ซึ่งในแผนจะ ระบุแค่เดือนอย่างเดียว ทางคณะผู้จัดทำโครงการ จึงทำการแก้ไขแผนการสลับใช้งานอุปกรณ์ และ แผนการบริหารอุปกรณ์เครื่องจักรใหม่ โดยการทำการเพิ่มช่องวันที่กำหนดวันที่ให้ทำการสลับใช้ งานอุปกรณ์ให้ ซึ่งจะกำหนดให้เป็นวันอังคารของสัปดาห์ เรื่องที่ 2 จะเป็นเรื่องของ ช่วงกะของ พนักงานหน่วยงานปฏิบัติการผลิตที่จะทำการสลับใช้งานอุปกรณ์ตามแผน เนื่องจากหน่วยงาน ปฏิบัติการผลิตนั้นในวันหนึ่งจะแบ่งออกเป็น 2 กะ โดยจะมีกะตอนเช้า กับกะกลางคืน จึงทำให้ทาง หน่วยงานปฏิบัติการผลิตเองสับสนว่าจะให้เป็นผู้ทำการสลับใช้งานอุปกรณ์ ซึ่งทางคณะผู้จัดทำ โครงการจึงกำหนดให้หน่วยงานปฏิบัติการผลิตกะตอนเช้าเป็นผู้ทำการสลับใช้งานอุปกรณ์ตามแผน เพราะในกะตอนเช้าจะมีหน่วยงานซ่อมบำรุงรักษาประจำการอยู่ในโรงงาน ซึ่งหากมีเหตุการณ์ฉุกเฉิน เกิดขึ้น ทางหน่วยงานซ่อมบำรุงรักษาจะได้ดำเนินการแก้ไขได้ทันที่

ข้อเสนอแนะ

เมื่อมีการปรับปรุงกระบวนการทำงานของอุปกรณ์เครื่องจักรในกระบวนการผลิต จะต้องให้ หัวหน้าทีมวิศวกรหน่วยงานปฏิบัติการผลิต (Plant Operation) หน่วยงานบำรุงรักษาประจำโรงงาน (Plant Asset) และหน่วยงานซ่อมบำรุงรักษา (Maintenance) ให้ความร่วมมือร่วมใจกันในการ ปรับปรุงแก้ไขปัญหา

โดยการใช้หลัก P-D-C-A คือ วงจรการบริหารงานคุณภาพ ประกอบด้วย

P = Plan คือ การวางแผนงานจากวัตถุประสงค์ และเป้าหมายที่ได้กำหนด

D = Do คือ การปฏิบัติตามขั้นตอนในแผนงานที่ได้เขียนไว้อย่างเป็นระบบและมีความ

ต่อเนื่อง

C = Check คือ การตรวจสอบผลการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอนของแผนงานว่ามีปัญหาอะไรเกิดขึ้น จำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงแก้ไขแผนงานในขั้นตอนใด

A = Action คือ การปรับปรุงแก้ไขส่วนที่มีปัญหา หรือถ้าไม่มีปัญหาใดๆก็ยอมรับแนวทางการปฏิบัติตามแผนงานที่ได้ผลสำเร็จ

เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์และเป้าหมาย พร้อมทั้งเป็นความรู้เสริมให้กับทุกคนในที่นี้

เอกสารอ้างอิง

โกศล ดีศีลธรรม, “กลยุทธ์สร้างความเชื่อมั่นการบำรุงรักษา,” MECHANICAL TECHNOLOGY, ฉบับที่ 11 (ต.ค. 2546) : 104-107., “การจัดการบำรุงรักษาสำหรับงานอุตสาหกรรม,” เทคโนโลยีอุตสาหกรรม, ฉบับที่ 18 (ก.ย. 2547): 45-48., “บทบาทความน่าเชื่อถือในงานวิศวกรรม,” MECHANICAL TECHNOLOGY, ฉบับที่ 41 4 (ม.ค. 2548) : 93-95., “บทบาทปัจจัยความน่าเชื่อถือในงานบำรุงรักษา,” ไฟฟ้าและอุตสาหกรรม, ฉบับที่ 15 12 (ก.ย.- ต.ค. 2548) : 94-98.

ไกรวิทย์ เศรษฐวานิช, กลยุทธ์สำคัญของการบำรุงรักษากับความน่าเชื่อถือ, เทคโนโลยีอุตสาหกรรม, ฉบับที่ 168, 2546.

บรรจบ ยุงไธสง, สรคม หินฝน, การศึกษาและวิจัยการลดเวลาในการปรับเปลี่ยนรุ่นของกระบวนการผลิตเพล็กซ์บริดจ์, เทคโนโลยีการผลิต, 2557.

แพรท อเมรร่า, ทฤษฎี Spares Philosophy, 2548.

ยุทธนา ปรีชาลัย, การศึกษาและวิจัยการจัดการกับการทำงานของอุปกรณ์หลัก/อุปกรณ์สำรอง (Master/Stand By), 2553.

รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม และเนื่อโสสม ดิงสัญชลิ้ม, การศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา, สำนักพิมพ์ฟิลิกส์เซ็นเตอร์, 2528.

วิจิตร ตัณฑสุทธิ และคณะ, การศึกษางาน, สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์, 2540.

สมภพ ตลับแก้ว, การบำรุงรักษาเครื่องจักรกลบนพื้นฐานความน่าเชื่อถือ, วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, ฉบับที่ 1, 2550.

สุภางค์จันทวานิช, การวิเคราะห์เชิงคุณภาพ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์, 2540.

ศุภชัย สุรินทร์วงศ์, มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2535.

FRAT AMARRA, การศึกษาและวิจัยการเพิ่มประสิทธิภาพของตัวอุปกรณ์เครื่องจักรและบำรุงรักษาเครื่องจักรอย่างเป็นระบบ, 2548.

7. พลโท.ดร.พิทักษ์ เกียรติพันธ์	อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	อนุกรรมการ
8. ดร.สุนทร แสงเพ็ชร	อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	อนุกรรมการ
9. ดร.รัชพรรณ หนูเนียม	อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	อนุกรรมการ
10. ดร.สุเทพ ทองแพ	อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	อนุกรรมการ
11. ดร.เพชรรัตน์ จันทรมิ	อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	อนุกรรมการ
12. ดร.ชุตีวรรณ ภัทรานุกฤษกุล	อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	อนุกรรมการ
13. ดร.ภูมิยศ พยัคฆวรรณ	อาจารย์ประจำคณะวิศวกรรมศาสตร์	อนุกรรมการ

ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก

1. ศาสตราจารย์ ดร.จงจิตร หิรัญลาภ	อนุกรรมการในคณะอนุกรรมการพิจารณา ศึกษา และเสนอแนะด้านเชื้อเพลิงธรรมชาติ คณะกรรมการ การพลังงานนิวเคลียร์	อนุกรรมการ
2. รองศาสตราจารย์ ดร.ตีบุญ เมธากุลชาติ	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	อนุกรรมการ
3. รองศาสตราจารย์ ดร.ปรีดา จันทวงษ์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ	อนุกรรมการ
4. รองศาสตราจารย์ ดร.กิริยา สังข์ทองวิเศษ	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	อนุกรรมการ
5. รองศาสตราจารย์ ดร.สุเทพ ศิลปานันทกุล	อาจารย์เกษียรราชการ	อนุกรรมการ
6. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาติ คุ้มมะณี	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	อนุกรรมการ
7. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรินทร์พ สุกใส	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	อนุกรรมการ
8. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.โอฬาริก สุรินตะ	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	อนุกรรมการ
9. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐกฤต ปานชลธิ	วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม	อนุกรรมการ
10. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปัญญา อรุณจรัสธรรม	มหาวิทยาลัยมหิดล	อนุกรรมการ
11. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐนียา รั้งศรีสุริยชัย	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี	อนุกรรมการ
12. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทพ.อุดม ว่องไวทองดี	มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น	อนุกรรมการ
13. ดร.โสภกา แซ่เฮ้ง	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล รัตนโกสินทร์	อนุกรรมการ
14. ดร.ไชยยันต์ ทองสองยอด	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล รัตนโกสินทร์	อนุกรรมการ
15. ดร.สุภาฯ ศิริวงษ์ยิ่งเจริญ	บริษัท ยูนิคเอ็นจิเนียริงแอนด์คอน สตรัคชั่น จำกัด (มหาชน)	อนุกรรมการ
16. ดร.สิทธิศักดิ์ แจ่มนาม	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ	อนุกรรมการ