



การพัฒนาระบบการดำเนินงานซ่อมบำรุงช่วงเครื่องจักรหยุดกระบวนการผลิต  
Development of Maintenance Management System During Plant Shutdown Period

สนธยา สุขคตะ  
Sonthaya Sukkata

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์  
A Minor Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of  
Master of Engineering in Industrial Management  
Prince of Songkla University  
2563

ชื่อสารนิพนธ์      การพัฒนาระบบการดำเนินงานซ่อมบำรุงช่วงเครื่องจักรหยุดกระบวนการผลิต  
 ผู้เขียน              นายสนธยา สุขคตะ  
 สาขาวิชา            การจัดการอุตสาหกรรม

---

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

คณะกรรมการสอบ

.....  
 (รองศาสตราจารย์สมชาย ชูโฉม)

.....ประธานกรรมการ  
 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรุณ สังข์พงศ์)

..... กรรมการ  
 (รองศาสตราจารย์ ดร.เสกสรร สุธรรมานนท์)

..... กรรมการ  
 (รองศาสตราจารย์สมชาย ชูโฉม)

.....  
 (รองศาสตราจารย์สมชาย ชูโฉม)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต  
 สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม

ชื่อสารนิพนธ์	การพัฒนาระบบการดำเนินงานซ่อมบำรุงช่วงเครื่องจักรหยุดกระบวนการผลิต
ผู้เขียน	นายสนธยา สุขคตะ
สาขาวิชา	การจัดการอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา	2562

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นพัฒนาระบบการดำเนินงานซ่อมบำรุงเพื่อประหยัดค่าใช้จ่าย งบประมาณจากการวางแผนระบบการจัดการเตรียมงานได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 5 โดยศึกษาและพัฒนาระบบการจัดการของงานซ่อมบำรุงช่วงเครื่องจักรหยุดกระบวนการผลิตประจำปี 2562 ด้วยวิธีการสัมภาษณ์ผู้ชำนาญการและการระดมสมอง (Brainstorming) ภายใต้หลักการและทฤษฎีของการบริหารงานโครงสร้างแผนงาน (Work Breakdown Structure) ในการวิเคราะห์เรียงเรียงขั้นตอนการทำงานต่างๆ พบว่ามีจำนวนโครงสร้างงานในการทำงานทั้งหมด 12 โครงสร้าง และจากการทบทวนวิเคราะห์ จะพบว่าระบบที่ควรนำมาพัฒนาระบบมี 8 โครงสร้าง คือ 1) การรวบรวมรายการเครื่องจักรที่จะซ่อม 2) การกำหนดลักษณะงาน 3) การวางแผนงานการถอดรื้ออุปกรณ์ 4) การวางแผนเตรียมการเรื่องวิธีการทำความสะอาดอุปกรณ์เครื่องจักร 5) การวางแผนการสั่งซื้ออะไหล่ 6) การสำรวจรายการสนับสนุนงาน 7) การบริหารทรัพยากรบุคคล และ 8) การเขียนขอบเขตงาน จากนั้นได้ทำการพัฒนาปรับปรุงระบบ โดยกำหนดลำดับขั้นตอนการบริหารจัดการและรูปแบบเงื่อนไขของระบบเอกสารที่เกี่ยวข้อง หลังจากการปรับปรุงระบบพบว่าค่าใช้จ่ายตลอดการดำเนินงานซ่อมบำรุงช่วงเครื่องจักรหยุดกระบวนการผลิตสามารถประหยัดงบประมาณได้ร้อยละ 18 ของงบประมาณที่อนุมัติ หรือคิดเป็นมูลค่า 18 ล้านบาท และแผนงานที่วางเสร็จไปตามเป้าหมายที่กำหนดภายใต้ระบบการบริหารจัดการของงานวิจัยนี้

**Minor Thesis Title** Development of Maintenance Management System During Plant Shutdown Period  
**Author** Mr. Sonthaya Sukkata  
**Major Program** Industrial Management  
**Academic Year** 2019

### **ABSTRACT**

The objective of this research is to develop a maintenance management system in order to save at least 5 percent of the budget planning in yearly shutdown 2019 by applying expert interviewing methods and brainstorming under the principles and theories of work breakdown structure to analysis the work process, found that there are a total of 12 work structures and from analytical review the system that should be developed 8 structures, 1) shutdown worklist 2) work type 3) disassembly method 4) cleaning method 5) material planning 6) material support 7) manning management and 8) work scope writing. The research was improved the system of work management with revisited existing system and develop, rearrange work breakdown structures (WBS), all documents are related. The result after applied and perform follow new system, budget was utilized 82 percent and cost saving 18 percent or equivalent value 18 MTHB and all work are completed by ahead plan under maintenance management system for process shutdown.

## กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความกรุณา และความอนุเคราะห์เป็นอย่างยิ่ง จากอาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ สมชาย ชูโหม ที่กรุณาให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่างๆ ของ การวิจัยมาโดยตลอด ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรุณ สังข์พงศ์ และรองศาสตราจารย์ ดร. เสกสรร สุธรรมานนท์ คณะกรรมการสอบสารนิพนธ์ที่กรุณาให้คำปรึกษาในระหว่างดำเนินการศึกษาและทำวิจัย ตลอดจน การตรวจสอบแก้ไขและกรุณาให้คำแนะนำเพิ่มเติมเพื่อความสมบูรณ์ของการจัดทำสารนิพนธ์จนสำเร็จ สมบูรณ์ด้วยดี

ในการทำสารนิพนธ์ครั้งนี้ผู้วิจัย ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง สำหรับผู้จัดการส่วน หน่วยงานซ่อมบำรุง และวิศวกรทุกท่านที่ทำหน้าที่ และให้ข้อมูลในการทำวิจัยได้อย่างดีและสมบูรณ์ และทุกท่านที่มีส่วนช่วยให้สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี รวมถึงผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่านที่ให้ ความสนับสนุนข้อมูลทางด้านเทคนิคและอำนวยความสะดวกในการดำเนินการงานวิจัยมาโดยตลอด

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ครอบครัวที่อบอุ่นและน่ารัก ตลอดจนเพื่อนๆ พี่ๆ ทุกท่านที่ให้การสนับสนุนในทุกๆ เรื่องและให้คำปรึกษาตลอดจนประสบผลสำเร็จ ในการทำสารนิพนธ์ฉบับนี้

สนธยา สุขคตะ

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ.....	(3)
ABSTRACT .....	(4)
กิตติกรรมประกาศ.....	(5)
สารบัญ.....	(6)
สารบัญตาราง.....	(7)
สารบัญรูป.....	(8)
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	4
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....	4
1.4 ขอบเขตการวิจัย.....	4
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง .....	5
2.1 ทฤษฎีการบริหารงานโครงการ (Project Management).....	5
2.2 ทฤษฎีการวางแผนซ่อมบำรุง .....	6
2.3 PDCA.....	7
2.4 PERT/CPM .....	8
2.5 การระดมสมอง (Brainstorming).....	9
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	11
บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย.....	15
3.1 แผนการดำเนินงาน.....	15
3.2 การดำเนินงานวิจัย .....	16
บทที่ 4 ผลการดำเนินการวิจัย .....	17
4.1 ศึกษาทบทวนกระบวนการทำงานการบริหารงานซ่อมบำรุง.....	17
4.2 วิเคราะห์ปัญหาตามโครงสร้างแผนงานย่อยงานซ่อมบำรุง .....	19
4.3 ระดมสมองเพื่อเสนอแนวทางการปรับปรุงและพัฒนาโครงสร้างแผนงาน .....	33
4.4 ปรับปรุงและพัฒนาโครงสร้างแผนงานของระบบการบริหารงานซ่อมบำรุงใหม่ .....	41
4.5 จัดทำระบบการจัดการและบริหารงาน .....	66
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ .....	75
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	75
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	76
บรรณานุกรม.....	78
ภาคผนวก.....	79
ประวัติผู้เขียน.....	87

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 4-1 ประเด็นระดมสมองออกแบบหัวข้อแบบฟอร์มรายการเครื่องจักรที่จะทำการซ่อมบำรุง .....	34
ตารางที่ 4-2 ประเด็นระดมสมองการกำหนดรายละเอียดของลักษณะงาน .....	35
ตารางที่ 4-3 ประเด็นระดมสมองการวางแผนกำหนดพื้นที่การถอดรื้ออุปกรณ์ .....	36
ตารางที่ 4-4 ประเด็นระดมสมองการวางแผนเตรียมการเรื่องวิธีการทำความสะอาดอุปกรณ์เครื่องจักร .....	37
ตารางที่ 4-5 ประเด็นระดมสมองการวางแผนการสั่งซื้ออะไหล่ .....	38
ตารางที่ 4-6 ประเด็นระดมสมองการสำรวจรายการสนับสนุนงาน .....	38
ตารางที่ 4-7 ประเด็นระดมสมองการบริหารทรัพยากรบุคคล .....	39
ตารางที่ 4-8 ประเด็นระดมสมองการเขียนขอบเขตงาน .....	40
ตารางที่ 4-9 ชื่อหน่วยงานตามตัวย่อ .....	42
ตารางที่ 4-10 การจัดพื้นที่ตามกิจกรรมงาน .....	48
ตารางที่ 5-1 สรุปยอดค่าใช้จ่ายตามหัวข้องาน .....	76

## สารบัญญรูป

		หน้า
รูปที่ 1-1	สรุปค่าใช้จ่ายงานซ่อมบำรุงช่วงเครื่องจักรหยุดกระบวนการผลิต ปี 2527-2561 .....	2
รูปที่ 1-2	ความก้าวหน้าและค่าใช้จ่ายของงานจริงเทียบกับแผนงานที่กำหนด .....	3
รูปที่ 3-1	แผนการดำเนินงานวิจัย .....	15
รูปที่ 4-1	ระบบการทำงานตามโครงสร้างแผนงาน .....	18
รูปที่ 4-2	โครงสร้างแผนงานย่อยการรวบรวมรายการเครื่องจักรที่จะซ่อม .....	19
รูปที่ 4-3	โครงสร้างแผนงานย่อยการกำหนดลักษณะงาน .....	21
รูปที่ 4-4	โครงสร้างแผนงานย่อยการเตรียมการตัดแยกระบบ .....	22
รูปที่ 4-5	โครงสร้างแผนงานย่อยการวางแผนการถอดรื้ออุปกรณ์ .....	23
รูปที่ 4-6	โครงสร้างแผนงานย่อยการกำหนดการตรวจวัดและการตรวจสอบ .....	25
รูปที่ 4-7	โครงสร้างแผนงานย่อยกำหนดการตรวจวัดค่าปริมาณก๊าซ .....	26
รูปที่ 4-8	โครงสร้างแผนงานย่อยการวางแผนเตรียมการเรื่องวิธีการทำความสะอาดอุปกรณ์ เครื่องจักร .....	27
รูปที่ 4-9	โครงสร้างแผนงานย่อยการวางแผนการส่งซื้ออะไหล่ .....	27
รูปที่ 4-10	โครงสร้างแผนงานย่อยการสำรวจรายการสนับสนุนงาน .....	28
รูปที่ 4-11	โครงสร้างแผนงานย่อยการวางแผนเตรียมการสตาร์ทเดินเครื่องจักร .....	29
รูปที่ 4-12	โครงสร้างแผนงานย่อยการบริหารทรัพยากรบุคคล .....	30
รูปที่ 4-13	โครงสร้างแผนงานย่อยการเขียนขอบเขตงาน .....	32
รูปที่ 4.14	การปรับปรุงโครงสร้างแผนงานการรวบรวมรายการเครื่องจักรที่จะซ่อม .....	41
รูปที่ 4.15	เพิ่มและปรับปรุงหัวข้อใหม่ .....	42
รูปที่ 4-16	การปรับปรุงโครงสร้างแผนงานการกำหนดลักษณะงาน .....	45
รูปที่ 4-17	แบบฟอร์มการกำหนดลักษณะงาน .....	46
รูปที่ 4-18	การปรับปรุงโครงสร้างแผนงานการวางแผนงานการถอดรื้ออุปกรณ์ .....	47
รูปที่ 4-19	แบบฟอร์มการกำหนดพื้นที่การถอดรื้ออุปกรณ์ .....	49
รูปที่ 4-20	การปรับปรุงโครงสร้างแผนงานการวางแผนเตรียมการเรื่องวิธีการทำความสะอาด อุปกรณ์เครื่องจักร .....	51
รูปที่ 4-21	แบบฟอร์มวิธีการทำความสะอาดอุปกรณ์เครื่องจักร .....	52
รูปที่ 4-22	การปรับปรุงโครงสร้างแผนงานการวางแผนการส่งซื้ออะไหล่ .....	54
รูปที่ 4.23	แบบฟอร์มการวางแผนการส่งซื้ออะไหล่ .....	55
รูปที่ 4-24	การปรับปรุงโครงสร้างแผนงานการสำรวจรายการสนับสนุนงาน .....	57
รูปที่ 4-25	แบบฟอร์มสำรวจรายการสนับสนุน .....	58
รูปที่ 4-26	ภาพสรุปการมอบหมายงานและชั่วโมงการทำงานซ่อมบำรุง .....	61
รูปที่ 4-27	การปรับปรุงโครงสร้างแผนงานการบริหารทรัพยากรบุคคล .....	62



## สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 4-28	การปรับปรุงโครงสร้างแผนงานการเขียนขอบเขตงาน ..... 64
รูปที่ 4-29	แบบฟอร์มทบทวนการเขียนขอบเขตงาน ..... 65
รูปที่ 4-30	ระบบการจัดการบริหารงาน ..... 67
รูปที่ 4-31	โครงสร้างกิจกรรมงาน “A” ..... 68
รูปที่ 4-32	โครงสร้างกิจกรรมงาน “B” ..... 69
รูปที่ 4-33	โครงสร้างกิจกรรมงาน “C” ..... 69
รูปที่ 4-34	โครงสร้างกิจกรรมงาน “D” ..... 70
รูปที่ 4-35	โครงสร้างกิจกรรมงาน “E” ..... 70
รูปที่ 4-36	โครงสร้างกิจกรรมงาน “F” ..... 70
รูปที่ 4-37	โครงสร้างกิจกรรมงาน “G” ..... 71
รูปที่ 4-38	โครงสร้างกิจกรรมงาน “H” ..... 71
รูปที่ 4-39	โครงสร้างกิจกรรมงาน “I” ..... 72
รูปที่ 4-40	โครงสร้างกิจกรรมงาน “J” ..... 72
รูปที่ 4-41	โครงสร้างกิจกรรมงาน “K” ..... 73
รูปที่ 4-42	โครงสร้างกิจกรรมงาน “L” ..... 73
รูปที่ 4-43	โครงสร้างกิจกรรมงาน “M” ..... 74
รูปที่ 5-1	สรุปค่าใช้จ่าย ..... 75

# บทที่ 1

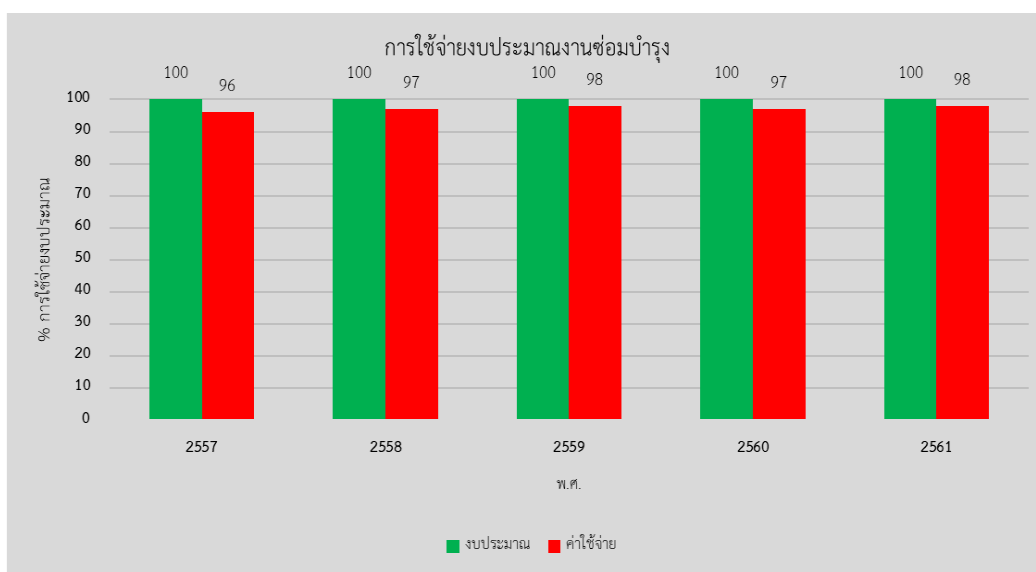
## บทนำ

### 1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

อุปกรณ์เครื่องจักรเมื่อใช้งานย่อมมีการสึกหรอและเสื่อมสมรรถนะ จำเป็นอย่างยิ่งจะต้องมีการบำรุงรักษาตรวจสอบและซ่อมแซมให้พร้อมใช้งานอยู่ตลอดเวลา เพื่อรักษาประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรให้ใช้งานอย่างเต็มขีดความสามารถ และเพื่อลดค่าใช้จ่ายในการหยุดซ่อมเครื่องจักรที่ไม่ได้มีการวางแผนไว้ล่วงหน้า (Unplanned maintenance) [1] ในการวางแผนการกำหนดรายการอุปกรณ์เครื่องจักรที่จะทำการหยุดเพื่องานซ่อมบำรุงนั้นมีเงื่อนไขข้อกำหนดการหยุดเพื่องานซ่อม ดังนี้หยุดซ่อมบำรุงรักษาตามอาการผิดปกติของอุปกรณ์เครื่องจักร หยุดซ่อมบำรุงรักษาตามคำแนะนำและจากการวิเคราะห์ข้อมูลของหน่วยงานการตรวจสอบภายใน หยุดซ่อมบำรุงรักษาหรือตรวจสอบจากรายงานความผิดปกติของกระบวนการผลิต หยุดซ่อมบำรุงรักษาหรือตรวจสอบตามโค้ดมาตรฐานต่างๆ ที่กำหนด และหยุดซ่อมบำรุงรักษาหรือตรวจสอบตามข้อกำหนดตามข้อกำหนด เช่น วาล์วนิรภัยควบคุมความดัน กฎหมายกำหนดให้ทำการสอบเทียบทุกๆ 3 ปี เป็นต้น

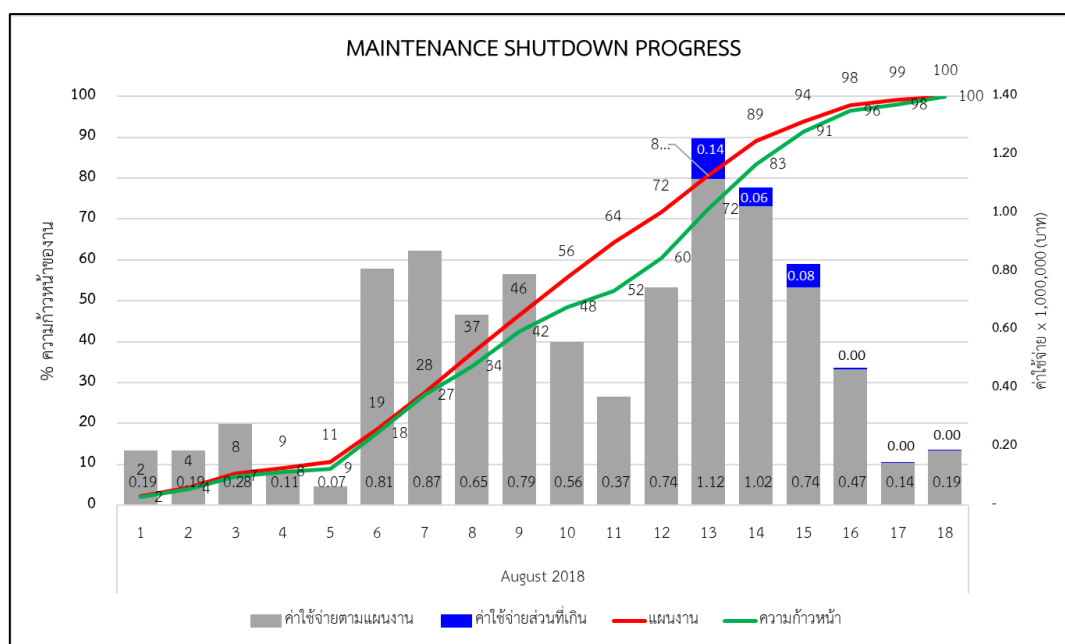
การวางแผนการบริหารงานดูแลการจัดการงานซ่อมบำรุงในช่วงที่อุปกรณ์เครื่องจักรหยุดกระบวนการผลิตเป็นระยะเวลาติดต่อกันหลายวัน (Shutdown management) นั้น การดำเนินงานควรมีการวางแผนอย่างรัดกุม และครอบคลุมขอบเขตของงานทั้งหมด เพื่อให้การทำงานซ่อมบำรุงมีประสิทธิภาพ บรรลุเป้าหมายและรวมถึงการมีผลกำไรสูงสุดในการประกอบกิจการโดยภาพรวมตลอดทั้งปี จึงหาวิธีการในการลดต้นทุนและเพิ่มพูนผลกำไรโดยการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตการบำรุงรักษา (Maintenance) เพื่อลดความเสียหายของเครื่องจักรให้เกิดขึ้นน้อยที่สุด (Minimize breakdowns) การบริหารงานซ่อมบำรุงต้องมีการเอาใจใส่ดูแลเป็นพิเศษเมื่ออุปกรณ์เครื่องจักรในกระบวนการผลิตจำนวนมากที่เดินเครื่องใช้งานอย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลายาวนานส่งผลให้เกิดการชำรุดเสียหายหรือเสื่อมสภาพ ส่งผลกระทบโดยตรงต่อประสิทธิภาพการผลิต ทำให้สายโซ่กระบวนการผลิตหยุดชะงักและไม่ได้ผลผลิตตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ [2]

การทำงานซ่อมบำรุงช่วงหยุดกระบวนการผลิตที่มีข้อจำกัดเงื่อนไขในเรื่องของเวลาและงบประมาณตามวงเงินที่ได้รับการอนุมัติ การเตรียมงานจะต้องมีความพร้อมและความละเอียดรอบคอบในการบริหารการจัดการโดยเริ่มตั้งแต่ช่วงของการเตรียมงาน [3] รวมทั้งการคิดแผนสำรองในกรณีต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างการทำงานซ่อมบำรุง จากประวัติการทำงานที่ผ่านมาการดำเนินการวางแผนซ่อมบำรุงยังมีระบบการจัดการการบริหารอาจยังไม่เพียงพอต่อการทำงาน และพบว่ามีค่าใช้จ่ายที่สูงกว่างบประมาณตามแผนกำหนด สำหรับช่วงการดำเนินงานตั้งแต่ปี 2557-2561 ดังรายละเอียดรูปที่ 1-1



รูปที่ 1-1 สรุปค่าใช้จ่ายงานซ่อมบำรุงช่วงเครื่องจักรหยุดกระบวนการผลิต ปี 2527-2561

ตัวอย่างการบริหารงานการทำงานซ่อมบำรุงช่วงหยุดกระบวนการผลิตของหน่วยงานซ่อมบำรุงในปี 2561 ระหว่างวันที่ 1- 18 เดือนสิงหาคม ซึ่งได้กำหนดเป็นช่วงระยะเวลาของการซ่อมบำรุงใหญ่พบว่าผลของการทำงานยังไม่บรรลุตามวัตถุประสงค์ และเป้าหมายตามที่ได้วางไว้ ยังมีอุปสรรคและข้อควรปรับปรุงของระบบการจัดการในการทำงานเพื่อให้สอดคล้องกับสภาพหน้างานและการปฏิบัติจริง จากรูปที่ 1-2 กราฟแสดงเส้นความก้าวหน้าของงานซ่อมบำรุงช่วงเครื่องจักรหยุดการผลิตที่เกิดความล่าช้าในระหว่างช่วงระยะเวลาของการซ่อมบำรุง เส้นสีแดงคือเส้นแสดงความก้าวหน้าของงานที่กำหนดการวางแผนไว้ เส้นสีเขียว คือ เส้นความก้าวหน้าของงานที่ทำได้จริง จากจุดเริ่มการทำงานของวันที่ 1 จนถึงวันที่ 9 จะเห็นได้ว่าเส้นความก้าวหน้าของงานที่ทำได้จริงเทียบกับเส้นความก้าวหน้าของแผนงานที่กำหนดจะต่ำกว่าแผนที่วางไว้ สาเหตุของความล่าช้าในช่วงเริ่มต้นของงานลักษณะนี้ส่วนมากจะเกิดมาจากระบบภายในระหว่างหน่วยงานในเรื่องของการขอใบอนุญาตและเอกสารต่างๆ ในการเริ่มเข้าทำงานในพื้นที่กระบวนการผลิต หรืออาจเกิดจากปัญหาการทำงานล่าช้าของคนงานเองซึ่งสามารถแก้ไขได้โดยการเรียกประชุมเพื่อชี้แจงและทำความเข้าใจ ส่วนเส้นความก้าวหน้าช่วงของงานวันที่ 10-12 ที่เริ่มมีความล่าช้าเพิ่มขึ้น เป็นสัญญาณของความล่าช้า ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากความไม่พร้อมของทรัพยากรในการทำงานทางด้านต่างๆ ซึ่งอาจส่งผลมาจากช่วงการเตรียมงาน จึงทำให้งานหยุดชะงักและล่าช้ากว่าแผน และต่อมาพบว่าในช่วงวันที่ 13 มีการขอเพิ่มขอบเขตงานเพื่อใช้ทรัพยากรและสิ่งสนับสนุนต่างๆ ในการทำงานเพื่อให้งานทั้งหมดเสร็จทันตามเป้าหมายที่ได้วางไว้ และเกิดเป็นค่าใช้จ่ายที่เพิ่มมากขึ้น



รูปที่ 1-2 ความก้าวหน้าและค่าใช้จ่ายของงานจริงเทียบกับแผนงานที่กำหนด

จากรูปที่ 1-2 สรุปเป็นค่าใช้จ่ายตามแผน และค่าใช้จ่ายที่เป็นส่วนต่างของการดำเนินการที่แล้วเสร็จของงานซ่อมบำรุงปี 2561 โดยมีค่าใช้จ่ายทั้งสิ้นคิดเป็นร้อยละ 98 เมื่อเทียบกับงบประมาณที่ได้รับอนุมัติ จากแผนของการทำงานซ่อมบำรุงระหว่างวันที่ 1-18 สิงหาคม 2561 พบว่าค่าใช้จ่ายที่เป็นส่วนต่างที่เกิดขึ้นจะเป็นช่วงของการทำงานวันที่ 13 - 18 เท่านั้น โดยคิดจากค่าความแตกต่างของค่าใช้จ่ายจากแผนกับค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริง (Cost variance, CV) เป็นการเพิ่มขอบเขตงานของการติดตั้งนั่งร้านเพิ่มเติมซึ่งไม่ได้ระบุไว้ในขอบเขตงานตั้งแต่ในช่วงของการเตรียมการ

เพื่อให้การบริหารจัดการงานซ่อมบำรุงสำหรับช่วงเครื่องจักรหยุดกระบวนการผลิตดำเนินงานไปอย่างมีระเบียบแบบแผนเสร็จทันตามเวลาและเป้าหมาย โดยที่ค่าใช้จ่ายอยู่ในวงเงินขอบเขตที่ได้รับอนุมัติ งานวิจัยนี้จึงได้คิดพัฒนากรอบระบบความคิดอย่างเป็นระบบ เพื่อให้งานเกิดข้อผิดพลาดน้อยที่สุด โดยเน้นความสำคัญในเรื่องของการบริหารงบประมาณ เรื่องของขั้นตอนการเตรียมการต่างๆ การบริหารคนหรือทรัพยากรมนุษย์ การบริหารความสำเร็จของงานตามวันและเวลาที่กำหนด และการจัดการการดำเนินงานซ่อมบำรุงใหญ่สะท้อนความสำคัญและปัญหาของการจัดแผนงานที่สอดคล้องกับขอบเขตงานรายละเอียดของงานที่มีคุณลักษณะพิเศษโดยเฉพาะ เช่น การแยกประเภทงานและการบ่งชี้ลักษณะงาน ซึ่งจะทำให้การเตรียมงานครอบคลุมเรื่องของความเสี่ยงอันตราย ความยากง่ายของรายละเอียดของงานตามประเภทต่างๆ เช่น งานเชื่อม งานที่อับอากาศ งานยกที่มีน้ำหนักตั้งแต่ 500 กิโลกรัมขึ้นไป การทำงานบนที่สูงที่เกิน 4 เมตรขึ้นไป งานที่ต้องใช้เครื่องแรงดันน้ำสูง รวมถึงขอบเขตการรับผิดชอบของงานระหว่างเจ้าของพื้นที่ ผู้ปฏิบัติงาน ผู้รับเหมางานบริการ ผู้ตรวจสอบ และส่วนสนับสนุนงานต่างๆ เช่น ระบบไฟฟ้า ระบบน้ำ เป็นต้น เพื่อให้ข้อมูลและกิจกรรมทั้งหมดได้รวบรวมและนำไปพัฒนา ระบบต่างๆ เพื่อการวางแผนในเรื่องของการกำหนดขอบเขตทั้งทางด้านงบประมาณ ทรัพยากรและ

สิ่งจำเป็นต่างๆ ดังที่กล่าวมาให้ถูกต้องและเหมาะสมในการดำเนินงานเพื่อที่จะนำไปสู่ประสิทธิภาพ คุณภาพ ของการทำงานที่ดี ซึ่งจะส่งผลกระทบทางด้านพลังงานที่ยั่งยืนไปสู่ระดับภูมิภาคและประเทศชาติต่อไป

## 1.2 วัตถุประสงค์

พัฒนาระบบการดำเนินงานซ่อมบำรุงและประหยัดค่าใช้จ่ายอย่างน้อยร้อยละ 5 ของงบประมาณที่ได้รับการอนุมัติของปี 2562

## 1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. อุปกรณ์เครื่องจักรของกระบวนการผลิตทุกตัวเริ่มใช้งาน (Start-up) ได้ตามวัน และเวลาที่กำหนด
2. ลดปริมาณการทำงานล่วงเวลาของพนักงานไม่เกิน 36 ชั่วโมงต่อคนต่อสัปดาห์ ซึ่งถือเป็นทรัพยากรที่สำคัญที่สุดของโครงการ
3. พนักงานทำงานตามขั้นตอนและมีความปลอดภัยในการทำงานในการทำงานมากยิ่งขึ้น

## 1.4 ขอบเขตการวิจัย

ศึกษาและพัฒนาระบบการบริหารการจัดการงานซ่อมบำรุงสำหรับช่วงหยุดกระบวนการ ผลิตประจำปี 2562

## บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยโครงการผู้วิจัยได้ทำการศึกษาทฤษฎีและรวบรวมงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทางด้าน การวิเคราะห์ปัญหาเกี่ยวกับความสำเร็จของโครงการ และการเขียน Flow process ของงานซ่อมบำรุงสำหรับช่วงหยุดกระบวนการผลิตเพื่อให้ความสำเร็จของงานสอดคล้อง ลุล่วงไปตามวัตถุประสงค์ของการจัดการเรื่องงบประมาณค่าใช้จ่ายและระยะเวลาของงานที่กำหนด

### 2.1 ทฤษฎีการบริหารงานโครงการ (Project Management)

ช่วงเวลาหลายทศวรรษที่ผ่านมาการนำแนวคิดทางการบริหารโครงการมาดำเนินการ ได้สร้างประโยชน์อย่างสูงต่อองค์กร [4] ซึ่งนับเป็นเครื่องมือที่สำคัญมากที่ทำให้องค์กรสามารถพัฒนาความสามารถให้สูงขึ้น เช่น ด้านการวางแผน การพัฒนาบุคลากร รวมทั้งการใช้งบประมาณอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดอีกด้วย และในปัจจุบันการแข่งขันทางธุรกิจมีมากขึ้นส่งผลให้เกิดการผลิตสินค้าและบริการที่สูงขึ้น ผู้ใช้ผลิตภัณฑ์ยังมีความต้องการให้องค์กรตอบสนองความต้องการของตนมากขึ้น องค์กรจึงต้องมีการปรับปรุงการดำเนินงาน ได้แก่ กลยุทธ์ โครงสร้าง และวัฒนธรรมขององค์กร ให้มีความยืดหยุ่น มีความคล่องตัวและตอบสนองการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้ จึงส่งผลทำให้ระบบการวางแผนและการบริหารงานในลักษณะโครงการได้ถูกนำมาใช้ เพื่อจัดการกับการเปลี่ยนแปลง รวมทั้งสนับสนุนและส่งเสริมการวางแผนและการควบคุมการดำเนินงานทั่วไป ตลอดจนทำให้องค์กรบรรลุวัตถุประสงค์ภายใต้เวลาและงบประมาณที่จำกัด ในขณะเดียวกันผู้บริหารโครงการที่จะนำการบริหารโครงการมาใช้ในองค์กร ควรมีความรู้และความเข้าใจในความเป็นมาของโครงการ ความหมาย ความแตกต่างระหว่างการบริหารโครงการ กับการบริหารทั่วไป ประโยชน์และความสำเร็จที่ต้องการจากการบริหารโครงการ เป็นต้น จึงจะทำให้การบริหารโครงการสามารถบรรลุผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่วางไว้ จะให้คำจำกัดความของการบริหารโครงการว่าเป็นการจัดการและกำกับทรัพยากร ไม่ว่าจะเป็น เวลา (Time) วัสดุ (Material) บุคลากร (Personnel) และค่าใช้จ่าย (Costs) [5] เพื่อสร้างความสำเร็จให้กับโครงการตามเป้าหมายที่วางไว้บรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการ รวมถึงการทำงานด้วยความปลอดภัยในการทำงานอีกด้วย นอกจากนี้ปัจจัย 4 อย่างนี้ที่จะทำให้การบริหารโครงการประสบความสำเร็จ ผู้บริหารยังจำเป็นต้องคำนึงถึงหลักการบริหารโครงการที่ดีอีก 7 ประการ ดังนี้

1. การวางแผนงานโดยยึดถือเอกสารกำหนดขอบเขตและรายละเอียดโครงการ (Project definition) ต่างๆ ให้ชัดเจนไม่ว่าจะเป็นวัตถุประสงค์ของโครงการ ขอบเขตการดำเนินงาน วิธีการดำเนินงาน ระยะเวลาในการดำเนินงาน ค่าใช้จ่ายที่ใช้ หรือแม้กระทั่งความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นในการดำเนินโครงการ เป็นต้น

2. การวางแผนงานโครงการโดยต้องระบุให้ชัดเจนว่าเมื่อดำเนินโครงการในแต่ละระยะเวลาเสร็จสิ้นจะมีผลลัพธ์ใดในเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณที่จะต้องส่งมอบ (Deliverables) จากนั้นจึงวางแผนโครงสร้างงาน (Work breakdown structure: WBS) เป็นการแบ่งงานเป็นลำดับขั้น ในแต่ละขั้นต้องทำอะไรบ้าง ใช้เวลาเท่าไร และใช้ทรัพยากรใดบ้าง พร้อมทั้งกำหนดผู้รับผิดชอบในแต่ละ

ขั้นให้ชัดเจน ซึ่งการวางแผนโครงสร้างงาน (Work breakdown structure: WBS) นี้จะทำให้รู้รายละเอียดของกิจกรรมโครงการทั้งหมด อีกทั้งยังทำให้รู้ถึงความสัมพันธ์ หรือความเชื่อมโยงของแต่ละกิจกรรมในการดำเนินงาน ส่งผลให้สามารถบริหารจัดการงานได้ง่ายขึ้น

3. การจัดเตรียมแผนงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เมื่อวางแผนโครงสร้างงาน (Work breakdown structure: WBS) ต่างๆ เรียบร้อยแล้ว ในระหว่างการดำเนินการจะต้องมีแผนงานต่างๆ เข้ามาเกี่ยวข้อง เพื่อช่วยควบคุมการดำเนินโครงการ เช่น แผนคุณภาพ แผนการเงิน แผนการจัดซื้อ แผนทรัพยากร แผนการสื่อสาร แผนการบริหารความเสี่ยง เป็นต้น

4. การบริหารงานและติดตามการใช้งบประมาณและเวลา เป็นการติดตามความคืบหน้าของการดำเนินโครงการ ตรวจสอบและระบุงานที่ทำแล้วเสร็จในแต่ละงวดงาน พร้อมทั้งการประมาณการงานที่ยังไม่แล้วเสร็จ รวมทั้งเวลา และงบประมาณที่ใช้อย่างสอดคล้องกับแผนดั้งเดิมหรือไม่

5. การระวังในส่วนที่ไม่เป็นไปตามแผนงานที่วางไว้ ไม่ว่าจะเบี่ยงงบประมาณหรือเวลาที่ไม่สอดคล้องกับแผนงานที่วางไว้ หรืองานที่คิดว่าดำเนินการเสร็จแล้ว แต่ความจริงแล้วยังดำเนินการไม่เสร็จเรียบร้อย ผู้บริหารโครงการควรติดตามและตรวจสอบการดำเนินโครงการอย่างสม่ำเสมอ รวมทั้งขวัญกำลังใจในการทำงานของสมาชิกในทีม เพราะจะส่งผลต่อผลผลิตภาพในการดำเนินโครงการด้วยเช่นกัน

6. การบริหารขอบเขตโครงการ เป็นการกำหนด และบริหารขอบเขตงานทั้งหมดที่ต้องการ เพื่อให้โครงการเสร็จสมบูรณ์ ไม่ว่าจะเป็นการพิจารณาเพิ่ม-ลดขอบเขตการดำเนินโครงการ ซึ่งต้องได้รับการอนุมัติจากผู้มีอำนาจล่วงหน้า โดยมีเอกสารรับทราบเป็นลายลักษณ์อักษร

7. การแก้ไขปัญหา หากเกิดปัญหาในการดำเนินโครงการ ต้องรีบแก้ไข อย่าทิ้งปัญหานั้นไว้นาน เพราะปัญหามักจะเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา หากไม่แก้ไขจะสะสมและส่งผลต่อเนื่องทำให้เกิดปัญหาอื่นๆ ตามมาได้

แม้ว่าโครงการจะเขียนอย่างละเอียด ชัดเจนเพียงไร หากการบริหารโครงการขาดประสิทธิภาพ ผู้บริหารโครงการไม่ตระหนักถึงความสำคัญในการวางแผนงานโครงการ หรือไม่มีติดตามประเมินผลการดำเนินโครงการอย่างเป็นระบบ อีกทั้งขาดบุคคลที่มีความรู้ความเข้าใจในโครงการ และวิธีการดำเนินงานโครงการแล้ว โครงการนั้นย่อมบรรลุถึงเป้าหมายได้ยากหรือไม่บรรลุเป้าหมาย ผู้นำจะต้องมีประสบการณ์เพียงพอต่อการบริหารงานด้วยจะยังสามารถนำความรู้หรือประสบการณ์ที่มีมาผสมผสานกับแนวคิดทฤษฎีและหลักปฏิบัติตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งเป้าหมายไว้ แนวทางการบริหารโครงการที่ได้กล่าวข้างต้นนั้น จะช่วยให้ผู้บริหารโครงการหรือผู้ที่รับผิดชอบโครงการสามารถบริหารโครงการได้มีประสิทธิภาพและบรรลุเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ที่วางไว้ได้อย่างเหมาะสม [6]

## 2.2 ทฤษฎีการบำรุงรักษาเครื่องจักร

การบำรุงรักษาเครื่องจักรในโรงงานอุตสาหกรรมถือเป็นกิจกรรมส่วนหนึ่งของงานซ่อมบำรุง การจัดวางระบบหรือรูปแบบแผนรอบของการบำรุงรักษาที่เหมาะสมจะสามารถช่วยในการบริหารการจัดการทรัพยากรต่างๆ เช่น กำลังคน งบประมาณ และวัสดุอุปกรณ์การใช้งานต่างๆ ให้มีประสิทธิภาพในการใช้งานได้มากยิ่งขึ้น การบำรุงรักษาเครื่องจักรในระหว่างการหยุดการทำงาน (Shutdown) [7] จะมีกิจกรรมต่างๆ ต่อไปนี้เป็นกิจกรรมซ่อมบำรุงที่ต้องทำในระหว่างการหยุดโรงงานเพื่อซ่อมบำรุงรักษา

การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive maintenance: PM) เป็นงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่มีขึ้นในระหว่างการหยุดโรงงานซ่อมบำรุงซึ่งเป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิตเครื่องจักร หรือผลการตรวจ สอบที่แสดงให้เห็นว่าจำเป็นต้องมีการซ่อมบำรุง ตัวอย่างงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่จัดอยู่ในงานกลุ่มนี้ก็คือ การซ่อมแซมเครื่องอัดอากาศ การซ่อมแซมปั๊ม และการปรับเทียบเครื่องมือวัด ช่วงเวลาระหว่างการหยุดโรงงานซ่อมบำรุงแต่ละครั้งอาจกำหนดไปตามคำแนะนำของ ผู้ผลิตเครื่องจักรหรืออาจใช้ประวัติการบำรุงรักษาของโรงงานเองก็ได้ การกำหนดแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันนี้จะต้องกำหนดล่วงหน้าอย่างมากภายใต้ การกำหนดอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดของหน่วยงานซ่อมบำรุง

การบำรุงรักษาเชิงแก้ไขปรับปรุง (Corrective maintenance) เป็นงานที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนชิ้นส่วนกลไกองค์ประกอบย่อยของเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่สึกหรอ หรือมีสภาพหลวมคลอน เพื่อป้องกันปัญหาขัดข้อง และทำให้เครื่องจักรและอุปกรณ์มีสภาพพื้นฐานที่ดีที่สุดตามทีออกแบ เนื่องจากงานบำรุงรักษาตามสภาพสามารถวางแผนล่วงหน้าก่อนที่จะมีการหยุดโรงงานซ่อมบำรุง ดังนั้นการจัด เตรียมทรัพยากรทุกอย่างสำหรับการหยุดโรงงานซ่อมบำรุงซึ่งประกอบด้วยชิ้นส่วนกลไก องค์ประกอบย่อยที่ต้องการใช้เปลี่ยนเครื่องมือ เครื่องมือพิเศษ อุปกรณ์สนับสนุนและแรงงานที่มีทักษะเพียงพอ จะต้องมีการจัดเตรียมอย่างรอบคอบ

การบำรุงรักษาเมื่อเครื่องจักรชำรุด (Breakdown maintenance) เป็นเหตุการณ์ที่ต้องหยุดการผลิตอย่างฉุกเฉินประเภทนี้อาจเกิดขึ้นไม่บ่อยนัก และไม่อาจหลีกเลี่ยงการหยุดกระบวนการผลิตได้เนื่องจากเครื่องจักรขัดข้อง อย่างไรก็ตามการที่มีปัญหาการหยุดฉุกเฉินนี้ จะเป็นสิ่งกระตุ้นให้หน่วยงานซ่อมบำรุงจะต้องใช้หลักการด้านวิศวกรรมบำรุงรักษาเพื่อพิจารณาเพิ่มกิจกรรมการบำรุงรักษาเชิงป้องกันและการบำรุง รักษาแบบคาดการณ์เข้าไปในแผนบำรุงรักษาเพื่อลดความขัดข้องของเครื่องจักรลง

## 2.3 วงจรการบริหารงานคุณภาพ PDCA

วงจรการบริหารงานคุณภาพ ย่อมาจาก 4 คำ ได้แก่ Plan (วางแผน) Do (ปฏิบัติ) Check (ตรวจสอบ) และ Act (การดำเนินการให้เหมาะสม) ซึ่งวงจร PDCA สามารถประยุกต์ใช้ได้กับทุกๆ เรื่อง นับตั้งแต่กิจกรรมส่วนตัว เช่น การปรุงอาหาร การเดินทางไปทำงานในแต่ละวัน การตั้งเป้าหมายชีวิต และการดำเนินงานในระดับบริษัท เปรียบเสมือนการทำงานแล้วมีการทบทวนปรับปรุงแก้ไขปัญหา วิธีการทำงานอยู่ตลอดเวลา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพพัฒนาระบบการทำงานให้ดียิ่งขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งรายละเอียดในแต่ละขั้นตอนมีดังนี้ [8]

ขั้นตอนการวางแผน (Plan: P) ขั้นตอนการวางแผนครอบคลุมถึงการกำหนดกรอบหัวข้อที่ต้องการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง ซึ่งรวมถึงการพัฒนาสิ่งใหม่ ๆ การแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานพร้อมกับพิจารณาว่ามีความจำเป็นต้องใช้ข้อมูลใดบ้างเพื่อการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงนั้น โดยระบุวิธีการเก็บข้อมูลและกำหนดทางเลือกในการปรับปรุงให้ชัดเจน ซึ่งการวางแผนจะช่วยให้กิจการสามารถคาดการณ์สิ่งที่เกิดขึ้นในอนาคต และช่วยลดความสูญเสียดังกล่าว ที่อาจเกิดขึ้นได้ ทั้งในด้านแรงงาน วัสดุดิบ ชั่วโมงการทำงาน เงิน และเวลา



ขั้นตอนการปฏิบัติ (Do: D) คือ การลงมือปรับปรุงเปลี่ยนแปลงตามทางเลือกที่ได้กำหนดไว้ในขั้นตอนการวางแผน ซึ่งในขั้นตอนนี้ต้องมีการตรวจสอบระหว่างการปฏิบัติด้วยว่าได้ดำเนินไปในทิศทางที่ตั้งใจหรือไม่ เพื่อทำการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงให้เป็นไปตามแผนการที่ได้วางไว้

ขั้นตอนการตรวจสอบ (Check: C) คือ การประเมินผลที่ได้รับจากการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงเพื่อให้ทราบว่า ในขั้นตอนการปฏิบัติงานสามารถบรรลุเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้หรือไม่ แต่สิ่งสำคัญ ก็คือ ต้องรู้ว่าจะตรวจสอบอะไรบ้างและบ่อยครั้งแค่ไหน เพื่อให้ข้อมูลที่ได้จากการตรวจสอบเป็นประโยชน์สำหรับขั้นตอนถัดไป

ขั้นตอนการดำเนินงานให้เหมาะสม (Action: A) จะพิจารณาผลที่ได้จากการตรวจสอบ ซึ่งมีอยู่ 2 กรณี คือ ผลที่เกิดขึ้นเป็นไปตามแผนที่วางไว้ หรือไม่เป็นไปตามแผนที่วางไว้ หากเป็นกรณีแรก ก็ให้นำแนวทางหรือกระบวนการปฏิบัตินั้นมาจัดทำให้เป็นมาตรฐาน พร้อมทั้งหาวิธีการที่จะปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้นไปอีก ซึ่งอาจหมายถึงสามารถบรรลุเป้าหมายได้เร็วกว่าเดิม หรือเสียค่าใช้จ่ายน้อยกว่าเดิม หรือทำให้คุณภาพดียิ่งขึ้นก็ได้ แต่ถ้าหากเป็นกรณีที่สอง คือ ผลที่ได้ไม่บรรลุวัตถุประสงค์ตามแผนที่วางไว้ ควรนำข้อมูลที่รวบรวมไว้มาวิเคราะห์และพิจารณาว่าควรจะดำเนินการอย่างไร เช่น มองหาทางเลือกใหม่ที่น่าจะเป็นไปได้ ใช้ความพยายามให้มากขึ้นกว่าเดิม ขอความช่วยเหลือจากผู้รู้หรือเปลี่ยนเป้าหมายใหม่ เป็นต้น

## 2.4 การบริหารงานโครงการ PERT/CPM

โครงการ (project) มีลักษณะแตกต่างจากงานประจำในแง่ของเวลา และการดำเนินการโครงการจะประกอบด้วย กิจกรรมซึ่งมีจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุด หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งโครงการ คือ งานที่มีเวลาแล้วเสร็จ แตกต่างกับงานประจำซึ่งไม่มีเวลาสิ้นสุดของการทำงาน การวางแผนโครงการก็มีลักษณะคล้ายคลึงกับการวางแผนงานอื่นๆ คือ การกำหนดแนวทางปฏิบัติว่าจะต้องทำอะไรบ้าง เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ต้องการ [9]

คำจำกัดความของ PERT เป็นตัวย่อสำหรับเทคนิคการประเมินผลโครงการ (Project) และทบทวนซึ่งการวางแผนการกำหนดเวลาการจัดระเบียบการประสานงานและการควบคุมกิจกรรมที่ไม่แน่นอนเกิดขึ้น เทคนิคศึกษาและแสดงถึงงานที่ดำเนินการเพื่อทำให้โครงการเสร็จสมบูรณ์เพื่อระบุเวลาที่น้อยที่สุดในการทำภารกิจให้เสร็จและใช้เวลาที่น้อยที่สุดในการทำโครงการให้เสร็จสมบูรณ์ มันได้รับการพัฒนาในปลายปี 1950 มันมีวัตถุประสงค์เพื่อลดเวลาและต้นทุนของโครงการ PERT ใช้เวลาเป็นตัวแปรซึ่งแสดงถึงแอปพลิเคชันทรัพยากรที่วางแผนไว้พร้อมกับข้อกำหนดคุณสมบัติประสิทธิภาพ ในเทคนิคนี้ก่อนอื่นโครงการแบ่งออกเป็นกิจกรรมและกิจกรรม หลังจากนั้นจะตรวจสอบลำดับที่เหมาะสมและสร้างเครือข่าย หลังจากนั้นเวลาที่ต้องการในแต่ละกิจกรรมจะถูกคำนวณและเส้นทางที่สำคัญ (เส้นทางที่ยาวที่สุดที่เชื่อมต่อเหตุการณ์ทั้งหมด) จะถูกกำหนด

ความหมายของ CPM ได้รับการพัฒนาในช่วงปลายทศวรรษที่ 1950 Critical Path Method หรือ CPM เป็นอัลกอริทึมที่ใช้สำหรับการวางแผนกำหนดเวลาประสานงานและควบคุมกิจกรรมในโครงการ ที่นี้มีการสันนิษฐานว่าระยะเวลากิจกรรมคงที่และแน่นอน CPM ใช้สำหรับคำนวณเวลา

เริ่มต้นที่เร็วที่สุดและเป็นไปได้ล่าสุดสำหรับแต่ละกิจกรรมกระบวนการแยกความแตกต่างของกิจกรรมที่สำคัญและไม่สำคัญเพื่อลดเวลาและหลีกเลี่ยงการสร้างคิวในกระบวนการ เหตุผลในการระบุกิจกรรมที่สำคัญคือหากกิจกรรมใดล่าช้าก็ทำให้กระบวนการทั้งหมดประสบปัญหา นั่นคือ เหตุผลที่มันถูกตั้งชื่อเป็นวิธีการที่สำคัญในวิธีนี้สิ่งแรก คือ รายการที่จัดทำประกอบด้วยกิจกรรมทั้งหมดที่จำเป็นในการทำโครงการให้เสร็จสมบูรณ์ตามด้วยการคำนวณเวลาที่ต้องใช้เพื่อให้แต่ละกิจกรรมเสร็จสมบูรณ์ หลังจากนั้นจะมีการพิจารณาการพึ่งพาระหว่างกิจกรรมที่เส้นทาง ที่ถูกกำหนดให้เป็นลำดับของกิจกรรมในเครือข่ายเส้นทางที่สำคัญคือเส้นทางที่มีความยาวสูงสุด ถือได้ว่าเป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญต่อโครงการและเป็นกิจกรรมหลัก

ความแตกต่างระหว่างเครื่องมือการจัดการโครงการ PERT และ CPM คือ เวลาในการทำกิจกรรม กล่าวคือ เวลาในการทำกิจกรรมของ PERT จะเป็นเวลาโดยประมาณซึ่งคำนวณได้ด้วยการใช้ความน่าจะเป็น PERT จึงใช้กับโครงการที่ไม่เคยทำมาก่อน หรือโครงการซึ่งไม่สามารถเก็บรวบรวมเวลาของการทำกิจกรรมได้ เช่น โครงการพัฒนาวิจัย ส่วน CPM นั้น เวลาที่ใช้ในกิจกรรมจะเป็นเวลาที่แน่นอน ซึ่งคำนวณได้จากข้อมูลที่เคยทำมาก่อน เช่น อัตราการทำงานของงานแต่ละประเภท อัตราการทำงานของเครื่องจักร เป็นต้น CPM จึงใช้กับโครงการที่เคยทำมาก่อน ซึ่งมีความชำนาญแล้ว เช่น งานก่อสร้าง เป็นต้น

## 2.5 การระดมสมอง (Brainstorming)

การระดมสมอง (Brainstorming) เป็นกระบวนการที่มีแบบแผนที่ใช้เพื่อรวบรวมความคิดเห็น ปัญหา หรือข้อเสนอแนะจำนวนมากในเวลาทีรวดเร็ว เป็นวิธีการที่ดีในการกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์และเกิดการมีส่วนร่วมของกลุ่มมากที่สุด การระดมสมองมุ่งเน้นที่จำนวนความคิดไม่ใช่คุณภาพ ก่อนที่จะตัดสินใจในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง สมาชิกของทีมควรตรวจสอบทางเลือกต่างๆ ที่เป็นไปได้มากที่สุด วิธีการระดมสมองเป็นวิธีที่ง่ายที่สุดและสนุกที่สุดในการที่จะสร้างปัญหาความคิดต่างๆ การระดมสมองที่ดีจะเปิดโอกาสให้สมาชิกใช้ความคิดสร้างสรรค์ได้มากที่สุด และไม่มี การจำกัดความคิดด้วยวิธีการใดๆ รูปแบบที่เป็นอิสระนี้ทำให้เกิดความตื่นเต้น เกิดการมีส่วนร่วมอย่างเท่าเทียมกัน และได้ทางออกใหม่ๆ ในการแก้ปัญหาใช้ในทุกระดับขั้นตอนที่ต้องการความคิดที่หลากหลาย และความคิดสร้างสรรค์ ได้แก่ ขั้นตอนการกำหนดปัญหาหรือหาโอกาสการพัฒนา ขั้นตอนหาสาเหตุ ขั้นตอนค้นหาทางเลือกเพื่อแก้ไข ขั้นตอนกำหนดข้อมูลที่ต้องการเก็บ ขั้นตอนวางแผนและขั้นตอนของโครงการ [10]

### ก. การเตรียมการระดมสมอง

การกำหนดประเด็นในการระดมสมอง ทำความเข้าใจให้ชัดเจน เขียนหัวข้อบน Flipchart ควรกำหนดประเด็นด้วยการตั้งคำถาม “ทำไม” “อย่างไร” หรือ “อะไร”

การกำหนดเวลาและวิธีการ เป็นการกำหนดเวลาที่จะให้สมาชิกแต่ละคนคิดโดยอิสระ เช่น 2-5 นาที และเวลาที่จะให้นำเสนอความคิด เช่น 15-20 นาที วิธีการระดมสมองอาจจะใช้วิธีฟรีรอบวง (Freewheeling) คือ สมาชิกสามารถเสนอเมื่อไรก็ได้เมื่อต้องการ หรือเรียงตามคิว (Round Robin) คือ ให้เสนอความเห็นที่ละคนเรียงลำดับ ถ้าไม่มีความเห็นก็สามารถเคาะผ่านได้

การกำหนดผู้รับผิดชอบ เป็นการทำหน้าที่ Facilitator/ผู้บันทึก (Note taker) ทำหน้าที่บันทึกความคิดทั้งหมดลงบน Flip chart หรือแผ่นใส เพื่อให้ทุกคนสามารถมองเห็นได้ และกระตุ้นให้สมาชิกมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นภายใต้กฎกติกาที่วางไว้ ในกรณีที่ให้สมาชิกเขียนความคิดลงในบัตรความคิดด้วยตนเอง Facilitator จะทำหน้าที่หลักในการกระตุ้นสมาชิกและควบคุมให้เป็นไปตามกฎกติกามารยาท

ทบทวนกฎกติกามารยาท ในการระดมสมองทุกคนสามารถความคิดเห็น เสนอได้ ครั้งละ 1 ความเห็น โดยการเขียนความคิดเห็นลงบัตรความคิดบัตรเสนอความเห็นที่แจกให้และห้ามไม่ให้มีการวิพากษ์วิจารณ์ความเห็นของผู้อื่นๆ ห้ามการอภิปรายความเห็นให้เสนอความเห็นให้สั้นๆ กระชับ ซึ่งผู้บันทึกสามารถบันทึกได้ใน 1 บรรทัด หรือให้ผู้เสนอเขียนลงบัตรความคิดด้วยตนเองด้วยขนาดที่สมาชิกสามารถมองเห็นได้จากระยะ 1-2 เมตร

#### ข. การระดมความคิด

สร้างความคิดให้สมาชิกโดยการให้แต่ละคนสร้างความคิดของตัวเองจากประสบการณ์การทำงานที่ผ่านมา และจากปัญหาเคยเจอจากการทำงานตามหัวข้อประเด็นที่กำหนดไว้ และบันทึกลงในกระดาษ เพื่อทำการรวบรวมต่อไป

เสนอความคิดเห็นให้สมาชิกเสนอความคิดเห็นของตนตามวิธีที่กำหนดไว้ (ฟรีรอบวงหรือเรียงตามคิว) ให้บันทึกความคิดลงบน Flipchart หรือผู้เสนอเป็นผู้เขียนลงบนบัตรและติดให้ทุกคนเห็นทั่วกันผู้นำกลุ่มหรือ Facilitator จะต้องเน้นกฎการระดมสมองอย่างเคร่งครัด เช่น ใช้คำพูดว่า “ไม่มีการอภิปราย ความคิดต่อไป...” ผู้นำกลุ่มหรือ Facilitator จะต้องกระตุ้นให้สมาชิกฟังความคิดเห็นของผู้อื่นและพยายามดัดแปลง หรือต่อยอด เพื่อให้ได้ความคิดเห็นที่แหลมคมขึ้นทำงานกระทั่งหมดเวลาที่กำหนดไว้ หรือได้ความคิดมากพอ หรือไม่มีสมาชิกต้องการเสนอความคิดเห็นเพิ่มเติมอีก

#### ค. การทำความเข้าใจ

ให้สมาชิกพิจารณาบัตรความคิดไปพร้อมๆ กันว่าเข้าใจความคิดที่เขียนไว้หรือไม่ หากไม่เข้าใจ ควรขอให้เจ้าของความคิดอธิบายสั้นๆ และปรับปรุงข้อความให้ชัดเจนมากขึ้น ช่วงนี้ไม่ควรที่จะอภิปรายหรือวิจารณ์ความคิดเห็นของสมาชิกผู้ออกความคิด เพราะจะทำให้สมาชิกผู้ออกความคิดเกิดการคล้อยตามคำวิจารณ์ได้

#### ง. การประเมินผล

ตรวจสอบความซ้ำซ้อน หรือความเห็นที่ไม่ตรงกับความคิดเห็นที่กำหนดไว้อาจใช้เกณฑ์กรอง (Filter) เพื่อตัดความเห็นที่ไม่ตรงประเด็นหรือไม่สามารถนำไปปฏิบัติได้ออกไป ตัวอย่างของเกณฑ์กรอง ได้แก่ ค่าใช้จ่ายเหมาะสม สามารถทำได้ในเวลาที่กำหนด มีทรัพยากรพร้อม สอดคล้องกับปรัชญา/วิธีการทำงาน สิ่งที่ต้องดำเนินการต่อหลังการระดมสมองอาจจะเป็นการจัดหมวดหมู่ความคิดด้วยแผนภูมิความคิดหรืออภิปรายเพื่อหาความคิดเห็นเอกฉันท์ หรือจัดลำดับความสำคัญโดยเทคนิคของเกณฑ์การจัดลำดับ (Criteria rating technique) และสรุปผล

## 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการจัดการบริหารงานซ่อมบำรุงสำหรับช่วงเครื่องจักรหยุด กระบวนการผลิตที่ผู้วิจัยได้ค้นคว้ามี ดังนี้

การพัฒนาระบบการบริหารจัดการโครงการด้วย 5-phase Turnaround Project Management (5PTPM) : กรณีศึกษา กลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเคมีในบริษัทแห่งหนึ่ง เขตนิคมอุตสาหกรรม มาบตาพุดจังหวัดระยอง [11] การศึกษาวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาองค์ประกอบของการพัฒนาระบบ การบริหารจัดการโครงการ 5PTPM สำหรับงานโครงการซ่อมบำรุงใหญ่ และศึกษาการพัฒนาระบบการบริหารจัดการโครงการ 5PTPM เพื่อหาแนวทางให้ฝ่ายซ่อมบำรุงยอมรับการนำระบบ 5PTPM มาใช้อย่างเต็มใจ เป็นการวิจัยด้วยวิธีแบบผสานระหว่างการวิจัยเชิงคุณภาพกับการวิจัยเชิงปริมาณด้วยเทคนิคเดลฟาย จำนวน 3 รอบ ได้แก่ รอบที่ 1 ทำการสัมภาษณ์เกี่ยวกับองค์ประกอบและการพัฒนาระบบการบริหารจัดการโครงการ 5PTPM จากผู้เชี่ยวชาญด้านบริหารจัดการโครงการ 5PTPM จำนวน 17 คน รอบที่ 2 ให้ผู้เชี่ยวชาญให้ความคิดเห็นในประเด็นความเหมาะสม และความเป็นไปได้ที่จะนำไปใช้จริง และรอบที่ 3 ใช้ผู้เชี่ยวชาญยืนยันความคิดเห็นเพื่อหาฉันทามติ ตามเกณฑ์พิจารณาค่ามัธยฐาน (Md) ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ (IQR) และค่าความแตกต่างระหว่างค่าฐานนิยม (Mo) กับค่ามัธยฐาน (Md) ผลการวิจัย พบว่า

องค์ประกอบของการพัฒนาระบบการบริหารจัดการโครงการ 5PTPM ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบหลัก 58 กิจกรรมย่อย ได้แก่ องค์ประกอบที่ 1 ขั้นตอนการเตรียมงาน (10 กิจกรรมย่อย) องค์ประกอบที่ 2 ขั้นตอนการวางแผน (16 กิจกรรมย่อย) องค์ประกอบที่ 3 ขั้นตอนก่อนเริ่มงานซ่อมบำรุง (12 กิจกรรมย่อย) องค์ประกอบที่ 4 ขั้นตอนการปฏิบัติงานซ่อมบำรุง (9 กิจกรรมย่อย) และองค์ประกอบที่ 5 หลังจากจบงานซ่อมบำรุง (11 กิจกรรมย่อย) และจากการเปรียบเทียบผลการดำเนินงานด้วยระบบการซ่อมบำรุงแบบเดิมและระบบ 5PTPM พบว่า สามารถปรับปรุงประสิทธิภาพการซ่อมบำรุงใหญ่ได้จาก 54% เป็น 95% สรุปผลการดำเนินงานที่เปลี่ยนแปลงไป ดังนี้ ด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม (Safety) ประสิทธิภาพดีขึ้นจากร้อยละ 30 เป็นร้อยละ 100 ด้านคุณภาพ (Quality) ประสิทธิภาพดีขึ้นจากร้อยละ 70 เป็นร้อยละ 100 ด้านระยะเวลา (Schedule) ประสิทธิภาพดีขึ้นจากร้อยละ 50 เป็นร้อยละ 80 ด้านต้นทุนค่าใช้จ่าย (Cost) ประสิทธิภาพดีขึ้นจากร้อยละ 80 เป็นร้อยละ 100

การพัฒนาระบบการบริหารจัดการโครงการ 5PTPM เพื่อหาแนวทางให้ฝ่ายซ่อมบำรุงยอมรับการนำระบบ 5PTPM มาใช้อย่างเต็มใจ ประกอบด้วย 5 ประเด็น 37 ข้อพิจารณา ได้แก่ ประเด็นที่ 1 สร้างการยอมรับระบบ 5PTPM เพื่อที่จะนำมาปรับใช้กับการซ่อมบำรุงใหญ่ จากฉันทามติของผู้เชี่ยวชาญมีการยอมรับคิดเป็นร้อยละ 100 (7 ข้อพิจารณา) ประเด็นที่ 2 แจ้งเหตุผลการเตรียมงานด้วยระบบ 5PTPM ดีกว่าระบบการซ่อมบำรุงแบบเดิม (7 ข้อพิจารณา) จากฉันทามติของผู้เชี่ยวชาญมีการยอมรับคิดเป็นร้อยละ 88.23 ประเด็นที่ 3 บอกประโยชน์การใช้งานระบบ 5PTPM ต่อการซ่อม บำรุง (8 ข้อพิจารณา) จากฉันทามติของผู้เชี่ยวชาญมีการยอมรับ คิดเป็นร้อยละ 100 ประเด็นที่ 4 ส่งเสริมระบบ 5PTPM ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในฝ่ายซ่อมบำรุง จากฉันทามติของผู้เชี่ยวชาญมีการยอมรับ คิดเป็นร้อยละ 100 (10 ข้อพิจารณา) และประเด็นที่ 5 การนำระบบ 5PTPM มาใช้จะต้องให้บริษัทดำเนินการสนับสนุนจากฉันทามติของผู้เชี่ยวชาญมีการยอมรับ คิดเป็นร้อยละ 100 (5 ข้อพิจารณา)

การพัฒนาแผนบริหารการเปลี่ยนแปลงสำหรับกระบวนการให้บริการซ่อมบำรุง กรณีศึกษา : หน่วยงานอาคารสถานที่และซ่อมบำรุง คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย [12] พัฒนาแผนการบริหารการเปลี่ยนแปลงสำหรับกระบวนการซ่อมบำรุง เพื่อลดระยะเวลาที่ใช้ในการซ่อมบำรุง เพิ่มความพึงพอใจแก่ผู้รับบริการและความพึงพอใจในการทำงานของบุคลากรภายในหน่วยงาน โดยงานวิจัยนี้เริ่มต้นจากศึกษาสภาพของปัญหาและการทบทวนผังการไหลของกระบวนการ การซ่อมบำรุง (Flow chart) ซึ่งพบว่ายูนิททำฟัน/เก้าอี้ทำฟันและเครื่องปรับอากาศมีความถี่ในการเข้ารับบริการมากที่สุด และมีปัญหาในการซ่อมล่าช้า ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงมุ่งที่จะปรับปรุงการซ่อมบำรุงในสองส่วนนี้ หลังจากนั้นจึงวิเคราะห์สาเหตุโดยใช้แผนผังก้างปลา (Causes and effect diagram) จัดกลุ่มสาเหตุย่อยโดยใช้แผนผังกลุ่มเชื่อมโยงหรือแผนผังกลุ่มเครือญาติ (Affinity diagram) แล้วจึงวิเคราะห์ประเด็นกลุ่มสาเหตุนั้นโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ Why-Why analysis จนได้มาตรการในการแก้ไข พร้อมทั้งให้ผู้บริหารของหน่วยงานประเมินคัดเลือกมาตรการ เพื่อนำไปวิเคราะห์จัดทำข้อเสนอการเปลี่ยนแปลง การจัดทำข้อเสนอการเปลี่ยนแปลง แบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ 1. ด้านการปรับปรุงประสิทธิภาพและพัฒนาคุณภาพการให้บริการ โดยส่วนแรกจะเป็นการวิเคราะห์ปัจจัยสำคัญต่อความสำเร็จและสิ่งที่ต้องมุ่งเน้น และส่วนที่สองจะเป็นการวิเคราะห์สิ่งที่ต้องดำเนินการและสิ่งที่ต้องเปลี่ยนแปลง เพื่อให้มาตรการนั้นๆ บรรลุผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ของหน่วยงาน 2. ด้านการพัฒนาขีดสมรรถนะบุคลากร ซึ่งเป็นการวิเคราะห์และคัดเลือกเพื่อหาแนวทางในการพัฒนาศักยภาพของบุคลากร หลังจากนั้นจึงสรุปเป็นคู่มือแนวทางข้อเสนอการเปลี่ยนแปลง 4 ด้าน (กระบวนการทำงาน บุคลากร เทคโนโลยี และโครงสร้างองค์กร) ซึ่งประกอบด้วยแผนการนำข้อเสนอการแปลงสู่การปฏิบัติ และแผนปฏิบัติ 14 แผน ในงาน วิจัยนี้สามารถดำเนินการตามแผนปฏิบัติได้ 11 แผน ซึ่งดำเนินงานแล้วเสร็จ 4 แผน ได้แก่ 1. การชี้แจงวัตถุประสงค์และความสำคัญของหน่วยงาน ทำให้บุคลากรมีความเข้าใจและตั้งใจในการปฏิบัติงานในความรับผิดชอบของตนเอง 2. การสร้างเสริมความสัมพันธ์ระหว่างผู้บริหารและบุคลากร ทำให้บุคลากรลดความอคติกับผู้บริหาร และมีทัศนคติที่ดีขึ้น 3. การจัดทำการเสนอเอกสารขออนุมัติแบบเร่งด่วน ทำให้สามารถดำเนินการเบิกจ่ายอะไหล่ล่วงหน้าและการยืมอะไหล่ได้ 4. การจัดทำไบบันทึกรการตรวจ เช็คและขั้นตอนการทำความสะอาด ทำให้สามารถดำเนินการซ่อมบำรุงได้อย่างมีแบบแผนมากขึ้น อีกทั้งผู้วิจัยได้สรุปผลในภาพรวม พบว่าสามารถลดระยะเวลาที่ใช้ในการซ่อมบำรุงของทั้งเครื่องปรับอากาศในกลุ่ม งานที่ 1 และ 2 ลงได้ 14.29% และ 67.33% ตามลำดับ และส่วนยูนิททำฟันในกลุ่มงานที่ 1 และ 2 สามารถลดลงได้ 27.84% และ 66.41% ตามลำดับ ตลอดจนสามารถเพิ่มระดับความพึงพอใจโดยภาพรวมของผู้รับบริการได้จาก 59.00% เป็น 65.20%

การวางแผนและควบคุมงานก่อสร้างด้วยการกำหนดเวลาและต้นทุนที่เหมาะสม [13] งานก่อสร้างเป็นงานแบบโครงการที่มีข้อจำกัดด้านทรัพยากร ทรัพยากรหลักของโครงการก่อสร้าง (Common project resources) ได้แก่ เวลา ต้นทุน วัสดุ แรงงาน/เครื่องจักรและเงินสด การบริหารโครงการก่อสร้างจึงมีหน้าที่สำคัญที่ต้องวางแผนและควบคุมการใช้ทรัพยากรหลักเหล่านี้ให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด อย่างไรก็ตามทรัพยากรหลักเหล่านี้มีความสัมพันธ์เชิงปริมาณระหว่างกันอยู่อย่างซับซ้อนทั้งโดยตรงและโดยอ้อม การเปลี่ยนแปลงของจำนวนทรัพยากรหลักประเภทใดประเภทหนึ่งจะส่งผลกระทบต่อความต้องการใช้ทรัพยากรหลักประเภทอื่นๆ งานวิจัยนี้จึงได้พัฒนาเทคนิคการโมเดลปัญหาการจัดตารางเวลางานก่อสร้าง (Construction scheduling problems) ที่สามารถบูรณาการเงื่อนไขด้านทรัพยากรหลักของโครงการ

ก่อสร้าง เรียกว่า Integrated Common Resource Project Scheduling Problem (ICRPSP) ตัวแปรตัดสินใจของโมเดลประกอบด้วย กลุ่มตัวแปรเวลาเลื่อน (Shifting time) ของกิจกรรมใดๆ และกลุ่มการเลือกส่วนผสมของทรัพยากรดำเนินงาน (Work resource combinations) และมีฟังก์ชันวัตถุประสงค์แบบหลายวัตถุประสงค์ย่อย (Multi-objective functions) เพื่อใช้ชี้วัดเป้าหมายหลายด้านพร้อมกัน คือ กลุ่มด้านต้นทุนทั้งหมดของโครงการ (Total project cost: TC) และกลุ่มด้านระดับการจัดสรรทรัพยากร (Resource fluctuation) นอกจากนี้ยังมีฟังก์ชันข้อจำกัดแบ่งหลายกลุ่มตามประเภทของทรัพยากรหลัก ได้แก่ เวลา ทรัพยากรดำเนินงาน และวงเงินเครดิต และข้อจำกัดด้านความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมก่อสร้างจากนั้นจึงได้พัฒนานำโมเดลบนโปรแกรมสำนักงานพื้นฐาน Microsoft Excel ที่สามารถนำไปใช้งานได้สะดวก โดยใช้วิธีการค้นหาค่าที่ดีที่สุดแบบ Genetic Algorithms ซึ่งเป็นวิธีประสิทธิภาพดีเหมาะสำหรับโมเดลปัญหาที่ซับซ้อน เช่น ICRPSP นี้ โมเดล ICRPSP ที่สร้างเสร็จสมบูรณ์ได้ถูกนำมาทดสอบ ซึ่งผลการทดสอบได้ชี้ให้เห็นถึงศักยภาพของ ICRPSP ในการนำมาใช้เพื่อช่วยการวางแผนและควบคุมโครงการก่อสร้าง โดยจะเป็นเครื่องมือสำหรับประเมินค่าจำนวนทรัพยากรหลักประเภทต่างๆ เพื่อหาจำนวนที่เหมาะสมเท่าที่จำเป็นต้องใช้ได้ นอกจากนี้ผลการทดสอบยังชี้ให้เห็นว่าการพิจารณาวางแผนทรัพยากรหลักเฉพาะที่คู่ใดคู่หนึ่ง เป็นการละเลยผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรหลักอื่นที่ไม่ได้ถูกพิจารณาในคราวนั้นได้ แผนงานที่ได้จึงไม่สมเหตุสมผล ซึ่งไม่เกิดกับแผนงานคำตอบที่ได้จากโมเดล ICRPSP ผลลัพธ์ของการวิจัยนี้จึงทำให้ได้วิธีในการโมเดลปัญหาแผนงานโครงการก่อสร้างเพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรโครงการต่างๆ และทำให้ได้แผนงานคำตอบที่มีประสิทธิภาพดีขึ้น เพื่อนำไปใช้ควบคุมและดำเนินการโครงการต่อไป

การปรับปรุงงานบำรุงรักษาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในกระบวนการผลิต [14] ปัจจุบันค่าใช้จ่ายด้านพลังงานในโรงงานอุตสาหกรรมสูงมากขึ้น ทุกปี ทำให้หลายองค์กรเริ่มตระหนักเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน จึงหาแนวทางที่จะใช้พลังงานที่มีอยู่ให้ได้ประโยชน์สูงสุด ตัวอย่างหนึ่งที่มีให้เห็น คือ มาตรการประหยัดพลังงานต่างๆ ได้ถูกนำมาบรรณรังค์ใช้ในโรงงานหลายแห่ง รวมทั้งการส่งเสริมจากทางภาครัฐในหลายแนวทาง เพื่อที่จะสนับสนุนให้เกิดการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพในองค์กร ซึ่งการพิจารณาประสิทธิภาพการใช้พลังงานว่ามีความเหมาะสมคุ้มค่าหรือไม่สำหรับอุตสาหกรรมการผลิตสินค้านั้นสามารถที่จะใช้ดัชนีตรวจติดตามค่าการใช้พลังงานต่อความสามารถเชิงปริมาณในการผลิตสินค้า คือ ค่าการใช้พลังงานจำเพาะ (Specific energy consumption: SEC) มาเป็นดัชนีติดตามประสิทธิภาพการใช้พลังงานในกระบวนการผลิตได้ บทความนี้จะนำเสนอแนวทาง การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในกระบวนการผลิตที่อ้างอิงค่าการใช้พลังงานจำเพาะโดยการปรับปรุงการบริหารจัดการงานบำรุงรักษาที่เหมาะสมและเพิ่มคุณค่าในหน้าที่งานบำรุงรักษาตามหลักวิศวกรรมคุณค่า นำเสนอมาตรการประหยัดพลังงานจากปัญหาหรือสภาพการณ์ของงานบำรุงรักษาที่ไม่เหมาะสมพร้อมทั้งประเมินผลการประหยัดพลังงาน แล้ววัดผลโดยตรวจติดตามตัวแปรในมิติด้านบำรุงรักษาด้านการผลิต และด้านพลังงาน ที่สัมพันธ์กันเพื่อแสดงให้เห็นถึงความเป็นไปได้ในการดำเนินการ บทความนี้ใช้ข้อมูลงานบำรุงรักษาไฟฟ้าจากโรงงานประเภทปิโตรเคมีตัวอย่างมาเป็นกรณีศึกษา ผลจากการศึกษา พบว่าเมื่อปรับปรุงงานบำรุงรักษาจะได้ประโยชน์หลักคือการเพิ่มผลผลิตและช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในกระบวนการผลิตได้ทางอ้อมจากศักยภาพของมาตรการประหยัดพลังงาน

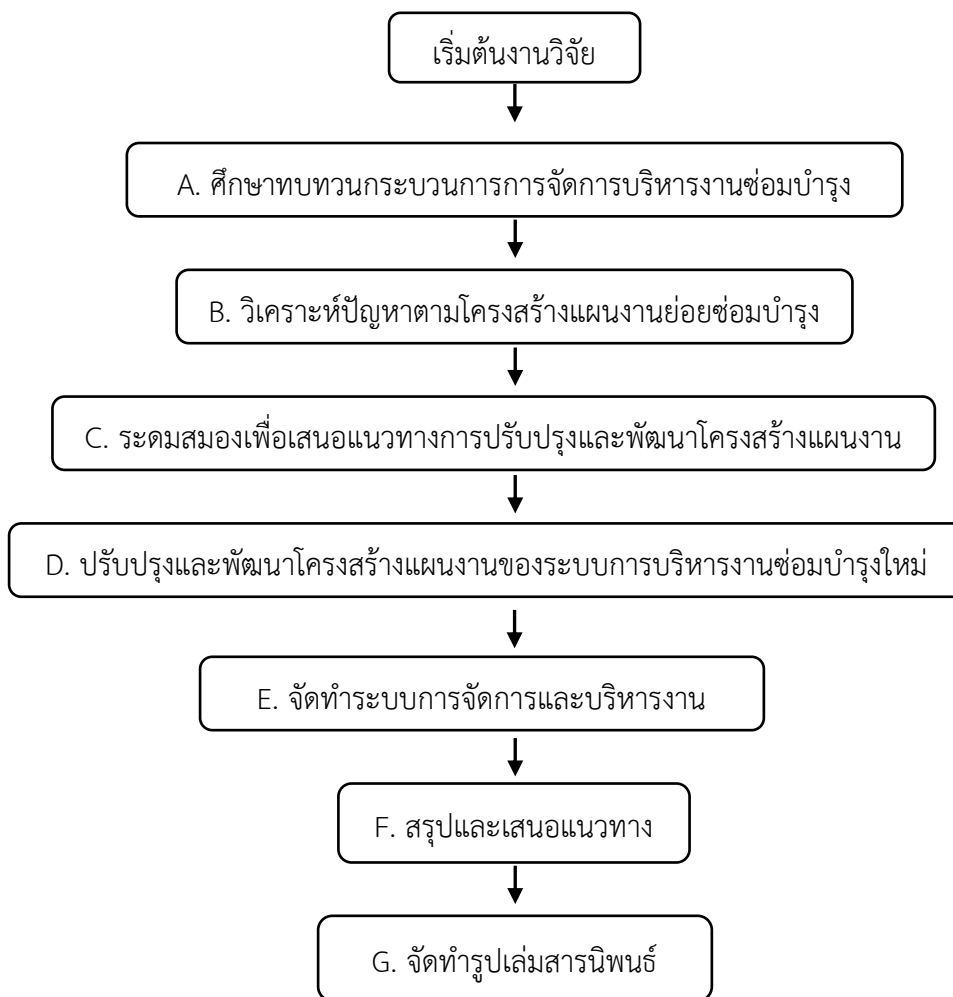
การพัฒนากระบวนการซ่อมบำรุงของโรงงานผลิตบรรจุภัณฑ์ทางการแพทย์ในจังหวัดฉะเชิงเทรา [15] งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบการซ่อมบำรุงของโรงงานผลิตบรรจุภัณฑ์ทางการแพทย์ในจังหวัดฉะเชิงเทรา จากการศึกษา พบว่า เวลาซ่อมเครื่องจักรจากการชำรุดกะทันหันในหน่วยงานเป่าของแผ่นพลาสติกใช้เวลานานส่งผลกระทบต่อการผลิต นอกจากนี้ยังไม่มีจัดการควบคุมอะไหล่สำรองทำให้เกิดการรอคอยอะไหล่ในการซ่อมเครื่องจักร และยังมีแผนงานการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงป้องกัน ดังนั้น จึงทำการปรับปรุงและพัฒนาระบบการซ่อมบำรุงเครื่องจักรในหน่วยงานเป่าของแผ่นพลาสติก จำนวน 5 เครื่อง ได้แก่ เครื่อง PB3000/2A, PB3000/1, PB1000/2A, PB1000/2B และPB1000/1 โดยการนำเอาหลักการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) เพื่อหาค่าเวลาเฉลี่ย ในการเกิดเหตุขัดข้อง (Mean time between failure: MTBF) และระยะเวลาเฉลี่ยในการซ่อมแซม (Mean time to repair: MTTR) ในการวางแผนการเปลี่ยนอะไหล่ก่อน การเกิดเหตุขัดข้อง เพื่อให้ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรได้ตามเป้าหมายที่กำหนด คือ ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ผลการวิจัยพบว่า ค่าเวลาเฉลี่ย ในการเกิดเหตุขัดข้อง (MTBF) เพิ่มขึ้นจาก 1,483.92 ชั่วโมง เป็น 2,522.16 ชั่วโมง และระยะเวลาเฉลี่ย ในการซ่อมแซม (MTTR) ลดลงจาก 26.63 ชั่วโมง เป็น 0 ชั่วโมง และเวลาในการซ่อมเครื่องเป่าขวดพลาสติกลดลงจาก 411.67 ชั่วโมง เป็น 61.33 ชั่วโมง นอกจากนี้ยังสามารถเพิ่มค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรจากเดิมร้อยละ 66.52 เป็น 82.46

สรุปเนื้อหาที่เกี่ยวข้องจากงานวิจัยที่อ้างอิงได้กล่าวถึงเรื่องการจัดการการวางแผนวางแผนงานด้วยระบบต่างๆ เช่น การนำหลักการบริหารการจัดการโครงการในเรื่องทรัพยากรทางด้านต่างๆ ที่นำมาประยุกต์ในการวางแผนงานเพื่อให้งานเพื่อให้สอดคล้องกับหลักปฏิบัติของการทำงานแต่ละที่รวม ไปถึงการนำหลักการพัฒนาระบบการทำงาน ด้วยการนำประสบการณ์ การระดมความคิด (Brainstorming) เพื่อนำมาทบทวนและนำเสนอข้อคิดจากผู้ชำนาญการ บนพื้นฐานหลัก PDCA และกำหนดเขียนข้อบกพร่องต่างๆ ออกมาเป็นระบบหรือกระบวนการทำงานใหม่เพื่อให้การทำงานบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ได้วางไว้

### บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย

วิจัยนี้เป็นการทบทวนข้อมูลการทำงานเพื่อพัฒนาระบบการดำเนินงานซ่อมบำรุงช่วงเครื่องจักรหยุดกระบวนการผลิต โดยใช้การระดมสมองจากผู้ชำนาญการในการทบทวนวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาและดำเนินการปรับปรุงพัฒนา โดยมีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

#### 3.1 การดำเนินงาน



รูปที่ 3-1 แผนการดำเนินงานวิจัย



### 3.2 การดำเนินงานวิจัย

A. ศึกษาทบทวนกระบวนการทำงานการบริหารงานซ่อมบำรุง โดยการทบทวนขั้นตอนการทำงานย่อยทุกขั้นตอนของแต่ละแผนงานตามระบบเอกสารที่มีอยู่เปรียบเทียบกับระบบขั้นตอนการทำงานที่ใช้อยู่จริง และหาประเด็นข้อแตกต่างเพื่อนำไปปรับปรุงพัฒนาการทำงานให้เป็นไปตามวิธีปฏิบัติงานที่เหมาะสมและสอดคล้องตามสภาพหน้างาน

B. วิเคราะห์ปัญหาตามโครงสร้างแผนงานย่อยงานซ่อมบำรุงโดยการนำแต่ละกิจกรรมของโครงสร้างแผนงานย่อยที่อยู่ภายใต้หน้าที่รับผิดชอบของหน่วยงานซ่อมบำรุงมาวิเคราะห์รายละเอียดถึงการบริหารการจัดการ การควบคุม และเครื่องมือในการดำเนินการบริหาร โดยจะทำการวิเคราะห์เรียงลำดับจากกิจกรรมเริ่มต้นจนถึงกิจกรรมสุดท้าย

C. ระดมสมองเพื่อเสนอแนวทางการปรับปรุงและพัฒนาโครงสร้างแผนงาน รวบรวมความคิดเห็นปัญหาและข้อเสนอแนะจากการระดมสมองปรับปรุงโครงสร้างแผนงานทั้งหมด 8 รายการ มีผู้เข้าร่วมทั้งหมด 25 คน ประกอบไปด้วย ผู้ชำนาญการและมีประสบการณ์ระดับหัวหน้าแผนก 1 คน ระดับผู้จัดการงานซ่อมบำรุงใหญ่ 1 คน ระดับวิศวกร 7 คน และระดับหัวหน้างาน 16 คน ระดับวิศวกร และหัวหน้างานรวมกันทั้งหมด 23 คน แบ่งออกเป็นกลุ่มย่อยในการระดมสมองโดยมีหัวหน้ากลุ่มเป็นผู้นำในแต่ละกลุ่มและสรุปนำเสนอข้อคิดเห็นดังนี้ คือ แผนกเครื่องกล 9 คน แผนกไฟฟ้า 7 คน และแผนกวัดคุม 7 คน การระดมสมองเป็นการตั้งคำถามปลายเปิด ทุกคนสามารถแสดงออกความคิดเห็นได้ทุกหัวข้อเพื่อประโยชน์สูงสุดในการปรับปรุงพัฒนา กำหนดแนวทางการเสนอข้อคิดเห็น 2 แนวทาง คือ สามารถแสดงความคิดเห็นโดยการพูดแสดงความคิดเห็นได้โดยตรง และสามารถนำเสนอข้อคิดเห็นโดยการเขียนข้อความลงในกระดาษ ส่งรวบรวมที่หัวหน้ากลุ่ม โดยไม่ต้องลงชื่อผู้แสดงความคิดเห็น จากนั้นคัดกรองข้อมูล และสรุปข้อคิดเห็นที่ได้จากการระดมสมองมานำเสนอเป็นภาพรวมอีกครั้งหนึ่ง เพื่อเป็นการถ่วงถ่วงครั้งสุดท้าย โดยจะใช้หัวข้อจากโครงสร้างแผนงานที่ผ่านการทบทวนและที่ต้องปรับปรุงพัฒนา

D. ปรับปรุงและพัฒนาโครงสร้างแผนงานของระบบการบริหารงานซ่อมบำรุงใหม่ การเขียนโครงสร้างแผนงานใหม่จากการทบทวนวิเคราะห์ประเด็นปัญหาและผลสรุปจากการระดมสมองเพื่อการปรับปรุงและพัฒนากระบวนการจัดการการบริหารงานซ่อมบำรุงช่วงเครื่องจักรหยุดกระบวนการผลิต

E. จัดทำระบบการจัดการและบริหารงานโครงการขึ้นมาในรูปแบบของเอกสารแผนผังแนวทางการดำเนินงานตามลำดับขั้นตอน แบบฟอร์มการใช้งาน และโปรแกรมอำนวยความสะดวกการใช้งานในเรื่องของการคิดราคาของงานสนับสนุนการติดตั้งนั่งร้าน การวางแผนกำลังคน การควบคุมชั่วโมงการทำงาน การคิดคำนวณหาความแตกต่างของงบประมาณการใช้งานตามที่วางแผนเทียบกับงบประมาณจากการทำงานจริงที่ดำเนินการแล้วเสร็จ

## บทที่ 4

### ผลการดำเนินการวิจัย

จากการดำเนินงานวิจัย ทางผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาพัฒนาระบบการจัดการบริหารงานซ่อมบำรุงสำหรับช่วงหยุดกระบวนการผลิต เพื่อจัดการการวางแผนเตรียมงานบริหาร กำหนดการใช้ทรัพยากรต่างๆ โดยดำเนินการตามแนวทางของการบริหารการดำเนินงานโครงการ Project management มาประยุกต์ใช้ในการศึกษาและแก้ไขปัญหาโดยมีลำดับขั้นตอน ดังนี้

#### 4.1 ศึกษาทบทวนกระบวนการทำงานการบริหารงานซ่อมบำรุง

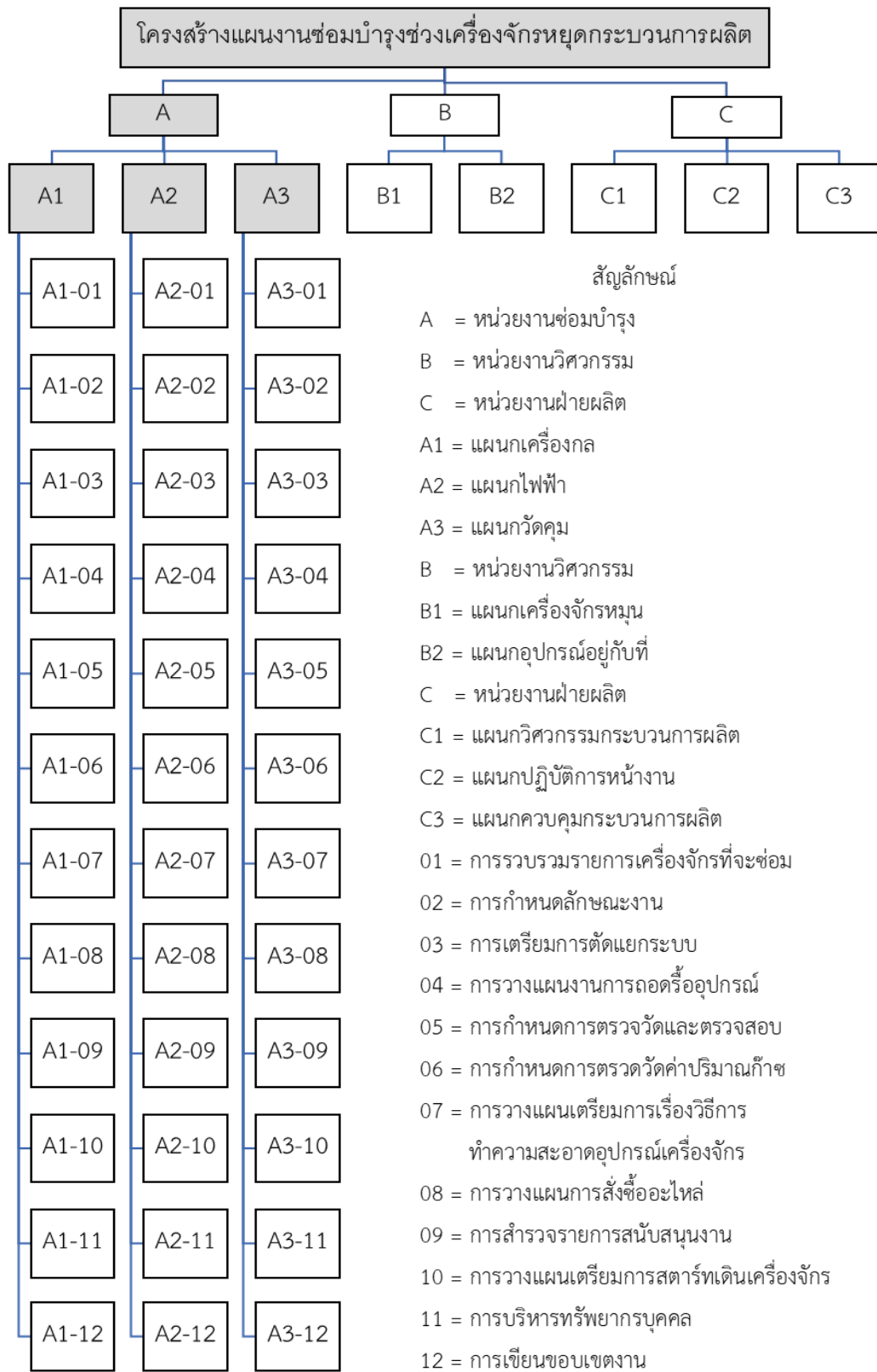
รวบรวมข้อมูลของการปฏิบัติงานที่ผ่านมา ในหัวข้อของการกำหนดขอบเขตของงาน ตามรายละเอียดที่ระบุในขอบข่ายและสัญญาจ้างของงานซ่อมบำรุงทั้งหมด รวมถึงแผนการทำงานที่ผ่านมา โดยในแต่ละขั้นตอนจะประกอบไปด้วยกิจกรรมงานที่เริ่มมาจากกิจกรรมหลักๆ 3 ช่วงต่อไปนี้

ทบทวนกิจกรรมในช่วงของการเตรียมการ จะต้องเตรียมการวางแผน และรายการของอุปกรณ์เครื่องจักรที่พบข้อบกพร่อง ชำรุด เสียหาย และถึงรอบครบกำหนดการเปลี่ยนอะไหล่ ในขั้นตอนนี้จะมีรายการข้อมูลสนับสนุนอื่นๆ ของการทำงานหลายประเด็นที่จะนำมาประกอบ การทบทวนวิธีการบริหารจัดการในช่วงการเตรียมการของงานซ่อมบำรุงอุปกรณ์เครื่องจักรในช่วงหยุดกระบวนการผลิต

ทบทวนกิจกรรมในช่วงการปฏิบัติงาน เป็นการทบทวนข้อมูลในเชิงของการจัด เรียงลำดับหัวข้อของขั้นตอนการปฏิบัติงานเพื่อมุ่งเน้นให้มีการกำหนดทำตามขั้นตอนและกิจกรรมครบถ้วนตามหลักของการทำงาน ก่อนที่ทางหน่วยงานซ่อมบำรุงจะรับพื้นที่มาจากหน่วยงานฝ่ายผลิตนั้น จะต้องมั่นใจว่าระบบต่างๆ ที่เตรียมไว้จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดและแผนงานอย่างครบถ้วนและถูกต้อง

ทบทวนกิจกรรมในช่วงการตรวจสอบตามมาตรฐานก่อนใช้งานและกิจกรรมการสตาร์ทเดินเครื่องจักร เป็นการทบทวนมาตรฐานและวิธีการในเรื่องของการตรวจสอบค่ามาตรฐานต่างๆ ของเครื่องจักรหลังจากที่เครื่องจักรที่ได้ผ่านการซ่อมบำรุงในช่วงหยุดกระบวนการผลิต และกลับมาเริ่มสตาร์ทเดินเครื่องใช้งานอีกครั้งหนึ่ง

จากการทบทวนเอกสารกิจกรรมและระบบการทำงานที่มีอยู่ได้สรุปออกมาเป็นหัวข้อต่างๆ ในรูปแบบของโครงสร้างแผนงาน และได้เขียนความสัมพันธ์หน้าที่รับผิดชอบของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เห็นภาพความสัมพันธ์ของงานบางกิจกรรมนั้นอาจไม่ได้กล่าวถึงรายละเอียดการทำงานถึงขั้นตอนย่อย เพื่อแสดงให้เห็นครบถึงห่วงโซ่ของกิจกรรมการทำงานทั้งหมด โดยเริ่มจากกิจกรรมเริ่มต้นจนถึงกิจกรรมสุดท้ายของงานซ่อมบำรุงเพื่อความสมบูรณ์ของภาพรวมของกิจกรรมทั้งหมด ดังรูปที่ 4-1



รูปที่ 4-1 ระบบการทำงานตามโครงสร้างแผนงาน

#### 4.2 วิเคราะห์ปัญหาตามโครงสร้างแผนงานย่อยงานซ่อมบำรุง

การรวบรวมรายละเอียดการทำงานของกิจกรรมในแต่ละโครงสร้างแผนงานเตรียมพร้อมนำข้อมูลมาทำการวิเคราะห์ปัญหาโดยการเริ่มจากขั้นตอนตามโครงสร้างแผนงานที่กำหนดจากรูปที่ 4-1 ซึ่งการวางแผนการเตรียมงานซ่อมบำรุงทุกงานจะต้องผ่านการทบทวนตามขั้นตอนกระบวนการนี้

โครงสร้างแผนงานย่อยการรวบรวมรายการของเครื่องจักรที่จะซ่อม เป็นการรวบรวมรายการเครื่องจักรทั้งหมดที่พบความผิดปกติ ความเสียหาย ในระหว่างการเดินเครื่องจักรและกระบวนการผลิต ซึ่งไม่สามารถดำเนินการซ่อมอุปกรณ์เครื่องจักรนั้นๆ ได้ในช่วงการเดินกระบวนการผลิตแบบปกติ จากการวิเคราะห์พบว่าในแบบฟอร์มของการบันทึกรายละเอียดของอุปกรณ์เครื่องจักรไม่มีหัวข้อรายการการทำงานและบ่งชี้การเชื่อมโยงงานไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้องที่จะใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนการเตรียมงานเพื่อมาสนับสนุนการทำงานของหน่วยงานซ่อมบำรุงได้อย่างเพียงพอและเหมาะสมดังโครงสร้างแผนงานรูปที่ 4-2



รูปที่ 4-2 โครงสร้างแผนงานย่อยการรวบรวมรายการเครื่องจักรที่จะซ่อม

โครงสร้างแผนงานย่อยการกำหนดลักษณะงาน การกำหนดลักษณะงานจะทำให้การวางแผนการทำงานครอบคลุมถึงการกำหนดอุปกรณ์เครื่องจักรที่จะต้องใช้นับสนุนงานนั้นๆ ได้ดำเนินไปอย่างสำเร็จ และสิ่งสำคัญในแต่ลักษณะงานก็จะมีรายละเอียดปลีกย่อย ในการกำหนดข้อมูลอีกระดับขั้นตอนหนึ่ง จากการทบทวนและวิเคราะห์จากระบบการทำงานเดิมตามโครงสร้างยังไม่มีกำหนดเป็นรูปแบบมาตรฐานของการกำหนดลักษณะงาน ดังรูปที่ 4.3 ตัวอย่าง เช่น

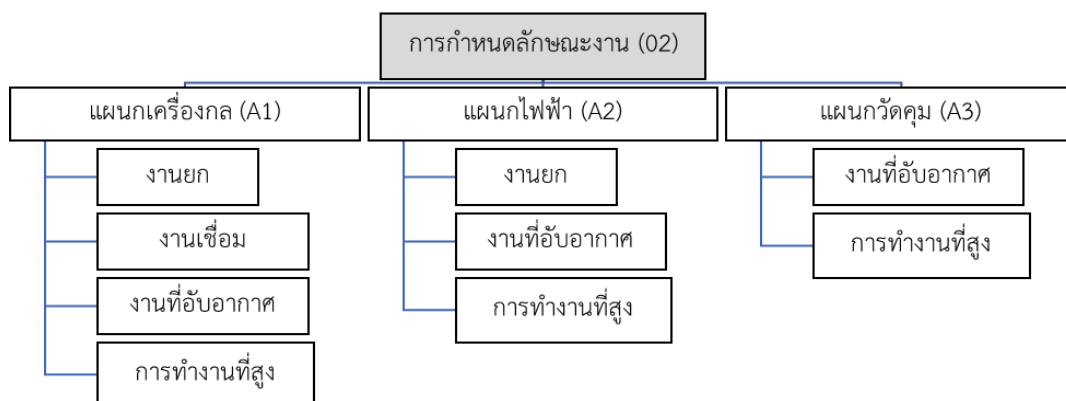
ลักษณะงานยก (Lifting) คือ ลักษณะงานที่ต้องกำหนดและระบุข้อกำหนดต่างๆ เหล่านี้เพื่อการเตรียมงานและเป็นการคาดการณ์งบประมาณในการทำงานให้ใกล้เคียงกับงานจริงมากที่สุด เช่น การกำหนดน้ำหนักของสิ่งของที่จะยก ระยะห่างที่รถเครนสามารถเข้าถึงได้หรือใกล้เคียงกับวัตถุชิ้นงาน สิ่งของที่จะยกมากที่สุด การคำนึงถึงสิ่งกีดขวางต่างๆ เช่น ยกข้ามอุปกรณ์สำคัญๆ ในกระบวนการผลิตหรือไม่

ลักษณะงานเชื่อม (Welding) เป็นการบ่งชี้บอกถึงลักษณะหน้างานที่จะทำงาน เพราะลักษณะการทำงานในแต่ละสภาวะมีความเอียงง่าย และการเตรียมเครื่องอุปกรณ์ที่แตกต่างออกไป เช่น เชื่อมในลักษณะหน้างานที่อยู่สูง หรืองานเชื่อมลักษณะหน้างานที่อยู่ในพื้นที่อับอากาศ

ลักษณะงานที่อับอากาศ (Confined space) เป็นงานที่ต้องมีความระมัดระวังเป็นพิเศษ เพราะมีความเสี่ยงต่อเรื่องของการขาดอากาศหายใจจากการทำงานในที่ที่มีออกซิเจนน้อย และเสี่ยงต่อก๊าซไวไฟที่อาจหลงเหลือหรือเกิดขึ้นในระหว่างการทำงานในที่อับอากาศได้ การกำหนดลักษณะงานนี้จะช่วยให้การเตรียมเครื่องมือที่จะใช้ในการทำงาน การเตรียมอุปกรณ์ช่วยชีวิต (Rescue equipment) และการวางแผนบุคลากรเพื่อการทำงานได้อย่างเหมาะสมและถูกต้องตามเป้าหมายได้ดียิ่งขึ้น

ลักษณะการทำงานที่สูง (Working at Height) คือการทำงานในที่สูงซึ่งความสูงของแต่ละพื้นที่มีอยู่หลายระดับด้วยกัน การที่ไม่มีกำหนดความสูงในการทำงานนั้นทำให้มีผลกระทบต่อ การวางแผนงานและงบประมาณค่าใช้จ่ายได้ เพราะวิธีการเตรียมการหรือเตรียมอุปกรณ์ก็จะมีข้อแตกต่างออกไป บางกรณีอาจต้องมีเครื่องมือหรือค่าใช้จ่ายเพิ่มมากขึ้น เช่น ต้องใช้รถเครนในการขนย้ายเครื่องมือขึ้นที่สูง เป็นต้น

ลักษณะงานตั้งนั่งร้าน (Scaffolding) คือ การประกอบท่อนั่งร้านเพื่อการสนับสนุนการทำงานสำหรับพื้นที่ที่สูงจากพื้นดิน เพื่อในผู้ปฏิบัติงานสามารถยืนทำงานได้ ซึ่งจะมีขนาดระดับความสูงที่แตกต่างออกไปขึ้นอยู่กับว่าอุปกรณ์เครื่องจักรนั้นๆ ที่เกิดความเสียหายหรือการซ่อมที่ตำแหน่งติดตั้งอยู่ที่บริเวณใด โดยส่วนใหญ่ระบบท่อหรือระบบการวางอุปกรณ์ต่างๆ ของกระบวนการผลิตจะติดตั้งซ้อนกันในระดับที่สูงเป็นชั้นๆ จึงทำให้เวลามีงานซ่อมบำรุงในแต่ละครั้งจะต้องมีการใช้บริการงานลักษณะนี้ หรือบางงานอาจจะมีการติดตั้งนั่งร้านที่เป็นแบบห้อย แขนง หรือเพื่อใช้ยึดสิ่งของอุปกรณ์ต่างๆ สำหรับบริเวณที่แคบๆ ที่ไม่สามารถนำคานยก (A-frame) เข้าถึงได้ในการใช้งานได้



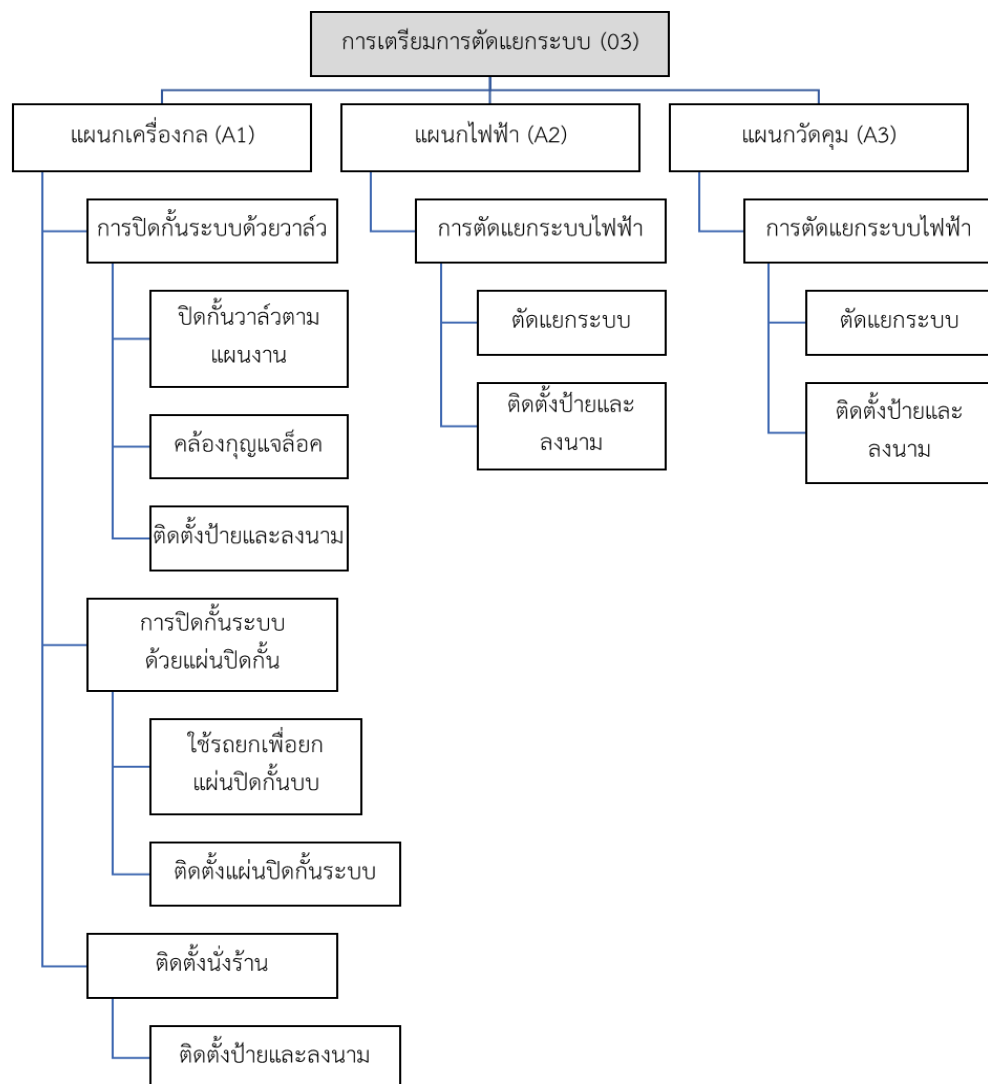
รูปที่ 4-3 โครงสร้างแผนงานย่อยการกำหนดลักษณะงาน

โครงสร้างแผนงานย่อยการเตรียมการตัดแยกระบบก่อนเริ่มกิจกรรมงานซ่อมบำรุงกับอุปกรณ์เครื่องจักรของกระบวนการผลิตนั้น งานทุกงานจะต้องมีการตัดแยกระบบของอุปกรณ์เพื่อทำการปิดกั้นระบบและป้องกันการเกิดอันตรายจากก๊าซภายในระบบท่อที่จะสามารถติดไฟ หรือเพื่อป้องกันไม่ให้ผู้ปฏิบัติงานสูดดมก๊าซต่างๆ เข้าไปในระบบทางเดินหายใจซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อร่างกายได้ การตัดแยกระบบแบ่งออกเป็น 2 ส่วนด้วยกัน

1. การตัดแยกระบบงานท่อ ส่วนใหญ่ระบบของกระบวนการผลิตการแยกก๊าซธรรมชาติ นั้นจะเป็นภาชนะบรรจุแรงดันต่างๆ เช่น Drum, Vessel หรือ Column จุดต่อของภาชนะบรรจุต่างๆ เหล่านี้จะต่อเชื่อมกันโดยใช้ท่อเป็นหลัก ในการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์หรือกระบวนการผลิตกับท่อนั้นจะประกอบไปด้วยหน้าแปลนต่างๆ ส่วนที่ต้องตัดแยกระบบที่เป็นระบบท่อทางหน่วยงานฝ่ายผลิตจะเป็นผู้รับผิดชอบในการดำเนินการ ส่วนจุดต่อที่เป็นหน้าแปลนของท่อและยึดติดอยู่กับอุปกรณ์หน่วยงานซ่อมบำรุงจะเป็นฝ่ายรับผิดชอบ การตัดแยกระบบจะช่วยให้การทำงานมีความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น กล่าวคือ เมื่อมีการตัดแยกระบบแล้ว ก๊าซ หรือไอระเหยของก๊าซที่อยู่ในระบบก็ถูกปิดกั้นไว้ไม่ให้สามารถไหลมา ถึงตัวอุปกรณ์หรือสัมผัสโดยตรงกับผู้ปฏิบัติงานได้

2. การตัดแยกระบบไฟฟ้า เป็นการตัดแยกเพื่อป้องกันกระแสไฟฟ้าไหลผ่านตัวอุปกรณ์เครื่องจักรที่จะทำการซ่อม และเพื่อเป็นการป้องกันไม่ให้อุปกรณ์หรือเครื่องจักรสตาร์ททำงานขึ้นมาในระหว่างที่มีงานซ่อมอยู่

จากการทบทวนตามโครงสร้างของแผนงานการเตรียมการตัดแยกระบบจากเอกสารแบบฟอร์มการทำงานและจากการบันทึกประวัติการแก้ไขปรับปรุงงาน พบว่าการทำงานตามขั้นตอนของโครงสร้างแผนงานนี้เป็นไปตามข้อกำหนดของการทำงานที่ถูกต้อง และเป็นวิธีการปฏิบัติที่ดีอยู่แล้ว ยังไม่ต้องทำการแก้ไขปรับปรุงขั้นตอนการทำงานใดๆ ให้ยึดใช้ปฏิบัติตามโครงสร้างแผนงานนี้ได้เลย ดังรูปที่ 4-4



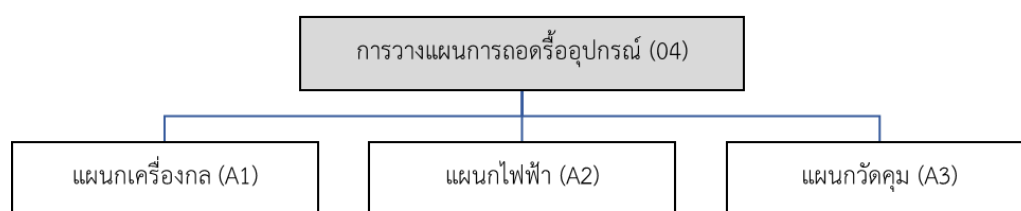
รูปที่ 4-4 โครงสร้างแผนงานย่อยการเตรียมการตัดแยกระบบ

โครงสร้างแผนงานย่อยการวางแผนการถอดรื้ออุปกรณ์ เป็นการเตรียมงานถอดรื้ออุปกรณ์เพื่อทำงานซ่อม ประกอบไปด้วย การกำหนดตามพื้นที่ที่จะทำการซ่อมของตัวอุปกรณ์เครื่องจักร เนื่องจากเมื่อมีการกำหนดพื้นที่การทำงานได้แล้ว จะสามารถกำหนดการใช้งานของอุปกรณ์ช่วยสนับสนุนในการทำงานตามมาเป็นลำดับ โดยมีการกำหนดการเตรียมงานถอดรื้ออุปกรณ์เพื่อทำงานซ่อม ดังรูปที่ 4-5

การเตรียมงานถอดรื้ออุปกรณ์ที่หน้างานตามทีอุปกรณ์นั้นติดตั้งอยู่ เช่น ถังบรรจุภาชนะรับแรงดัน Drum, Vessel และ Column เป็นต้น ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้ไม่สามารถทำการเคลื่อนย้ายออกจากพื้นที่ที่ตัวอุปกรณ์ติดตั้งอยู่ได้เมื่อมีงานซ่อมบำรุงก็สามารถทำการถอดรื้อและซ่อมที่หน้างานได้เลย ลักษณะเช่นนี้เมื่อมีการเตรียมงานไม่ต้องคำนึงถึงเรื่องของการเตรียมยานพาหนะในการเคลื่อนย้ายขนส่งวัสดุอุปกรณ์ เว้นแต่จะมีงานเปลี่ยนตัวถังอุปกรณ์ลูกใหม่ แต่อาจมีปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้องที่ต้องคำนึงถึงด้วย

การเตรียมงานเพื่อยกอุปกรณ์เคลื่อนย้ายมาถอดรื้อที่อาคารงานซ่อม ตัวอย่างงานประเภทนี้ เช่น งานซ่อมวาล์ว งานซ่อมปั๊ม งานซ่อมมอเตอร์ เป็นต้น ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้อาจมีความจำเป็นในการใช้เครื่องมือสนับสนุนอื่นช่วยในระหว่างงานซ่อม เช่น การใช้ในเครนของอาคารงานซ่อมในการยก หมุน เปลี่ยนด้าน ฝาสูบ ต่างๆ หรือเป็นงานที่ทำต่อเนื่องกันหลายๆ วันซึ่งชิ้นส่วนของอุปกรณ์งาน นั้นๆ ไม่เหมาะกับสภาพสิ่งแวดล้อมกลางแจ้ง

การเตรียมงานบางกรณีอาจจะมีทั้ง 2 แบบรวมอยู่ในงานเดียวกันก็ได้ เช่น งานซ่อม อุปกรณ์ที่ติดตั้งหน้างานแต่ต้องถอดรื้อชิ้นส่วนด้านในไปทำการซ่อมที่อาคารงานซ่อม และจากการทบทวน และวิเคราะห์การทำงานที่ผ่านมา พบว่าเมื่อมีการปฏิบัติงานซ่อมจริงการวางแผนเหล่านี้ไม่ได้กล่าวถึง ในขั้นตอนการวางแผนทำให้เมื่อถึงเวลาการทำงานจริง ขาดอุปกรณ์สนับสนุนในการทำงานทำให้งานชะงัก ล่าช้ากว่าแผนและมีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น เพราะฉะนั้นโครงสร้างแผนงานย่อยการวางแผนการถอดรื้ออุปกรณ์ เพื่อทำงานซ่อม จะต้องมีการปรับปรุงใหม่เพื่อให้การทำงานเป็นไปตามเป้าหมายและสามารถควบคุม งบประมาณค่าใช้จ่ายได้อีกด้วย



รูปที่ 4-5 โครงสร้างแผนงานย่อยการวางแผนการถอดรื้ออุปกรณ์

โครงสร้างแผนงานย่อยการกำหนดการตรวจวัดและการตรวจสอบ เป็นการตรวจสอบ หลังจากที่ได้ถอดรื้อประกอบชิ้นส่วนต่างๆ ออกมาเพื่อดูสภาพทั่วไปภายในของอุปกรณ์ หน่วยงาน ซ่อม บำรุงจะมีหน้าที่ในการวางแผนการเตรียมการ การถอดรื้อและการทำความสะอาดอุปกรณ์ชิ้นส่วน ทั้งหมดก่อนที่จะเรียกหน่วยงานตรวจสอบที่เกี่ยวข้องมาทำการตรวจสอบร่วมกัน ซึ่งวิธีการของการตรวจสอบ มีหลายวิธีด้วยกันขึ้นอยู่กับว่าอุปกรณ์นั้นต้องมีการตรวจวัดหรือตรวจสอบแบบไหน จากการทบทวนและ วิเคราะห์การทำงานตามโครงสร้างแผนงาน ดังรูปที่ 4-6 พบว่ามีการกำหนดการทดสอบของอุปกรณ์ แต่ละแผนกครบถ้วนคืออยู่แล้วให้ยึดถือปฏิบัติตามมาตรฐานการตรวจสอบที่กำหนด จึงไม่ต้องการ ปรับปรุงโครงสร้างแผนงานย่อยการกำหนดการตรวจวัดและการตรวจสอบ

การทดสอบวาล์วนิรภัยควบคุมความดัน วาล์วนิรภัยควบคุมความดันเป็นอุปกรณ์ ป้องกันแรงดันเกินของอุปกรณ์ถึงภาชนะรับแรงดันอีกทีหนึ่ง มีหน้าที่เป็นตัวเซฟตี้ไม่ให้ถึงเกิดการ ระเบิดเมื่อมีแรงดันเกินกว่าค่าที่กำหนดไว้ การทำแผนทดสอบประจำปีในช่วงซ่อมบำรุงใหญ่เพื่อเป็น การทดสอบยืนยันฟังก์ชันการทำงานของวาล์วลีนิรภัยที่อยู่ภายในตัววาล์ว เป็นการตรวจสอบดูว่า การทำงานของวาล์วลีนิรภัยนั้นยังทำงานปกติตามค่าที่ได้เซฟไว้ เมื่อถอดวาล์วมาจากหน้างานแล้ว ทำการทดสอบแรงดันตามค่ามาตรฐานของตัววาล์วแต่ละตัว และทำการเซทค่าใหม่กรณีพบว่า ฟังก์ชันการทำงานของวาล์วลีนิรภัยทำงานไม่ปกติ โดยการทำการทดสอบด้วยแรงดันลม Pre-test



และ Post-test และมีการเซ็นรับทราบของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้ง 3 หน่วยงาน คือ หน่วยงานซ่อมบำรุง หน่วยงานวิศวกรรม และหน่วยงานฝ่ายผลิต

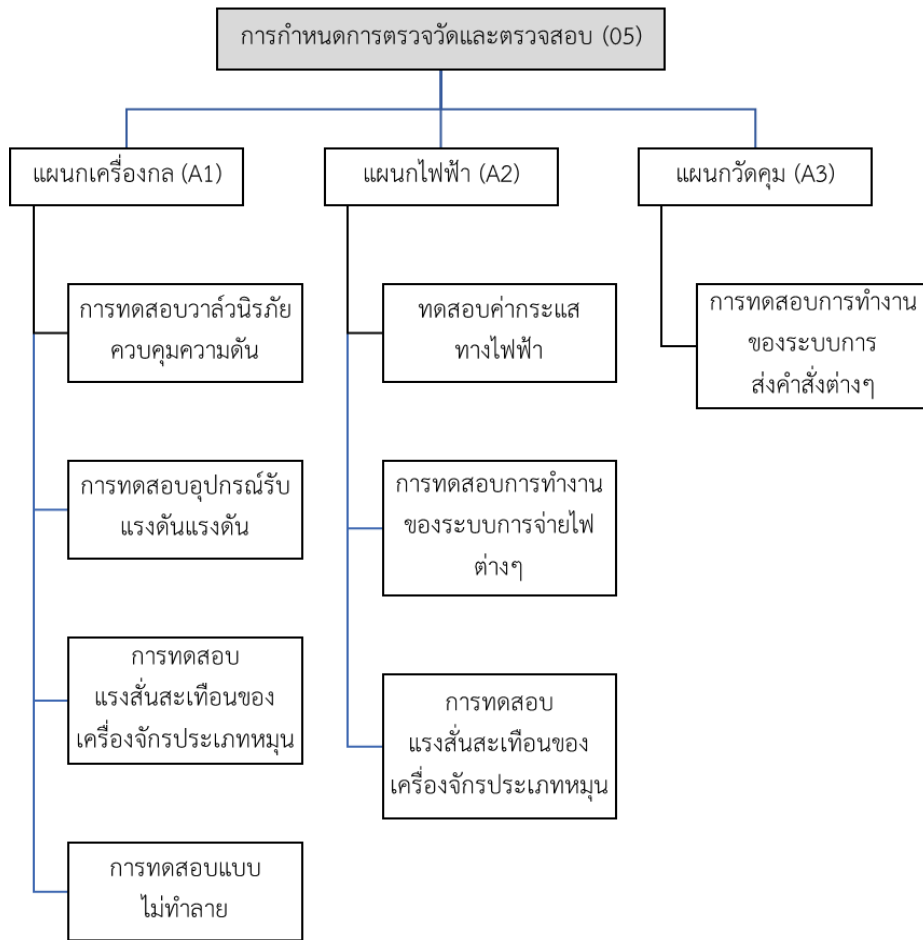
การทดสอบอุปกรณ์รับแรงดัน การตรวจวัดและการตรวจสอบนี้จะเป็นแค่การตรวจสอบด้วยตาเปล่า (Visual inspection) ในช่วงแรกก่อนการซ่อมบำรุง เพื่อเป็นการหาจุดผิดปกติที่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่าและใช้เป็นการเก็บภาพถ่ายไว้สำหรับอ้างอิงกับตรวจสอบขั้นตอนสุดท้ายหลังจากการทำความสะอาดและหลังจากทำการซ่อมบำรุงจะมีการทดสอบแรงดันอีกครั้ง (Hydro-test)

การทดสอบแรงสั่นสะเทือนเป็นการทดสอบอุปกรณ์ของระบบงานท่อและอุปกรณ์ตัวถังที่มีการขับเคลื่อนของมอเตอร์ที่ติดอยู่เพราะการหมุนของมอเตอร์อาจส่งผลทำให้เกิดการสั่นสะเทือนมาที่ตัวอุปกรณ์ได้ ซึ่งเป็นสาเหตุหลักของการทำให้อุปกรณ์แตกหักและร้าวในระหว่างการสตาร์ทการเดินเครื่องของกระบวนการผลิตหลังจากงานซ่อมบำรุงได้ หรือถ้าเป็นเครื่องจักรอาจทำการตรวจสอบ 2 ครั้ง คือ ในระหว่างการสตาร์ทและหลังการสตาร์ท โดยการใช้เครื่องมือในการตรวจวัด อ่านค่า และแปลผลการวิเคราะห์ออกมา

การทดสอบแบบไม่ทำลาย ประกอบไปด้วย การทดสอบแบบหลายวิธีด้วยกันขึ้นอยู่กับประเภทของงานซ่อมและตัวอุปกรณ์ เช่น ทดสอบด้วยการถ่ายภาพรังสี เหมาะกับงานเชื่อมเป็นการตรวจสอบรอยบกพร่อง หรือโพรงอากาศ

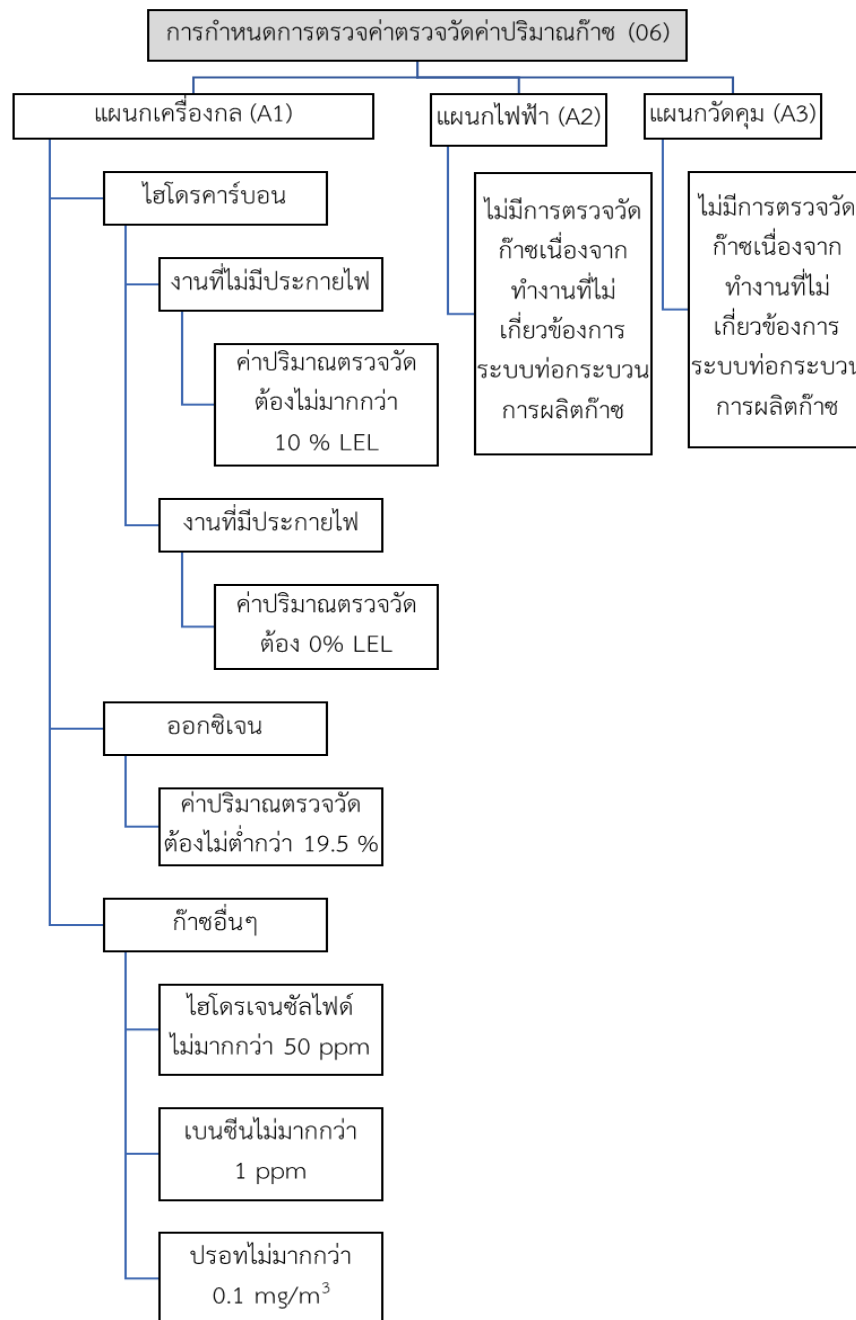
1. การทดสอบโดยการถ่ายภาพด้วยรังสี
2. การทดสอบด้วยตาเปล่า
3. การทดสอบด้วยคลื่นความถี่ของเสียง
4. การทดสอบโดยกระแสไหลวน
5. การทดสอบด้วยอนุภาคแม่เหล็ก
6. การทดสอบโดยใช้สารแทรกซึม

การทดสอบการทำงานของระบบ (Function test) จะเป็นทดสอบของงานแผนกไฟฟ้าและแผนกวัดคุม เนื่องจากงานส่วนใหญ่จะเป็นงานในเชิงของระบบ เช่น การต่อสาย การวัดกระแส การลงโปรแกรม การเซตค่าพารามิเตอร์ต่างๆ การส่งคำสั่งสัญญาณเพื่อทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ที่ปลายทาง เป็นการตรวจสอบดูว่าอุปกรณ์ทำงานตาม Function หรือไม่



รูปที่ 4-6 โครงสร้างแผนงานย่อยการกำหนดการตรวจวัดและการตรวจสอบ

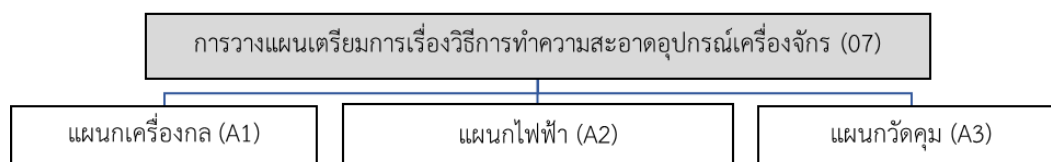
โครงสร้างแผนงานย่อยการกำหนดการตรวจวัดค่าปริมาณก๊าซ เป็นการกำหนดค่าปริมาณของก๊าซและสารระเหยต่างๆ ร่วมกันก่อนเข้าทำงานระหว่างหน่วยงานซ่อมบำรุงกับผู้รับเหมาจากภายนอกและหน่วยงานฝ่ายผลิต ตรวจวัดค่าปริมาณก๊าซต่างๆ ให้อยู่ภายใต้ค่ามาตรฐานในการทำงานที่ยอมรับได้ ซึ่งการตรวจสอบนี้เพื่อเป็นการป้องกันความปลอดภัยในการทำงาน โดยเฉพาะลักษณะงานที่มีความเสี่ยงอันตรายที่อาจก่อให้เกิดประกายไฟ หรืองานที่ก่อให้เกิดประกายไฟโดยตรง (Direct hot work) เช่น งานใช้เครื่องจักรหรือเครื่องยนต์ใกล้กับแหล่งกำเนิดก๊าซ งานตัดงานเชื่อม งานเจียร หรือลักษณะงานที่เป็นงานในที่อับอากาศ (Confined space) จะต้องมีการตรวจวัดค่าปริมาณก๊าซก่อนเขาไปทำงานด้านในที่อับอากาศทุกครั้ง การเตรียมการวางแผนเหล่านี้ จะนำไปสู่เรื่องของการเตรียมการในเรื่องของการเตรียมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล และการเตรียมอุปกรณ์ตอบโต้เมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน จากการทบทวนและวิเคราะห์พบว่า มีข้อกำหนดการวัดค่าปริมาณก๊าซต่างๆ ไว้แล้ว จึงไม่ต้องมีการปรับปรุงโครงสร้างแผนงานใดๆ และแผนกที่มีความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องมากที่สุดของโครงสร้างแผนงานนี้ คือ แผนกเครื่องกล แผนกไฟฟ้า และแผนกวัดคุม เรียงตามลำดับโอกาสการทำงานที่มีความเสี่ยงสัมผัสกับงาน ดังแสดงในรูปที่ 4-7



รูปที่ 4-7 โครงสร้างแผนงานย่อยกำหนดการตรวจวัดค่าปริมาณก๊าซ

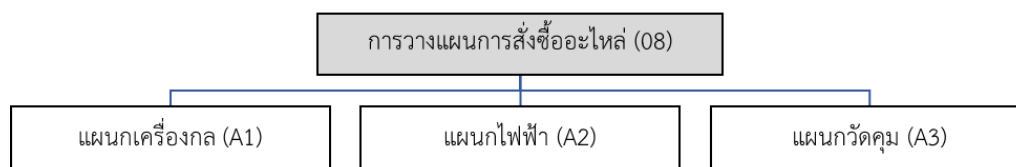
โครงสร้างแผนงานย่อยการวางแผนเตรียมการเรื่องวิธีการทำความสะอาดอุปกรณ์เครื่องจักร ในการทำงานซ่อมบำรุงใหญ่ทุกครั้ง อุปกรณ์หรือเครื่องจักรเมื่อมีการถอดประกอบออกมา ต้องมีการล้างทำความสะอาดชิ้นส่วนต่างๆ และสิ่งปนเปื้อนที่ผ่านการใช้งานหรือสัมผัสกับของเหลวหรือก๊าซจากกระบวนการผลิต เพื่อความปลอดภัยไม่ให้สิ่งปนเปื้อนเหล่านั้นมาสัมผัสโดยตรงต่อผู้ปฏิบัติงาน และเพื่อให้อุปกรณ์ชิ้นส่วนต่างๆ สะอาดง่ายต่อการตรวจสอบ เพราะวิธีในการตรวจสอบบางวิธีนั้นต้องการ

ความสะอาดความพร้อมของพื้นผิวของชิ้นส่วนและอุปกรณ์ในการตรวจสอบ น้ำเสียหรือของเหลวต่างๆ ที่ผ่านการใช้งานในการล้างทำความสะอาดแล้วส่วนใหญ่จะมีการปนเปื้อนกับกระบวนการผลิตและจะถือว่าเป็นขยะอุตสาหกรรม (น้ำเสีย) จะต้องมียุทธศาสตร์การส่งกำจัดที่เหมาะสมและถูกต้องต่อไป การวางแผนเตรียมการเรื่องวิธีการทำความสะอาดอุปกรณ์เครื่องจักรควรมีการเตรียมการและวางแผนให้ครอบคลุมหลายๆ ด้าน การกำหนดวิธีการในการทำความสะอาดอุปกรณ์นั้นต้องระบุวิธีการทำความสะอาดไว้ในขอบเขตของงานให้ชัดเจน รวมถึงการกำหนดการเตรียมปริมาณของน้ำหรือของเหลวต่างๆ ที่จะใช้ล้างทำความสะอาด ภาชนะที่ใช้บรรจุน้ำ การวางแผนวิธีการขนส่งจากแหล่งน้ำไปยังบริเวณทำงาน การจัดเก็บการกำจัดน้ำเสียที่ได้มาจากกิจกรรมการล้าง การขออนุญาตในการกำจัด เนื่องจากขนาดของอุปกรณ์เครื่องจักรนั้นมีขนาดใหญ่จึงทำให้ปริมาณของน้ำต่างๆ และการเตรียมการซับซ้อนตามไปด้วย จาก การทบทวนตามโครงสร้างแผนงานนี้ต้องมีการปรับปรุงเพิ่มการกำหนดขอบเขตระบุขั้นตอนนี้เพิ่มเข้าไปในกิจกรรมด้วย ดังรูปที่ 4-8



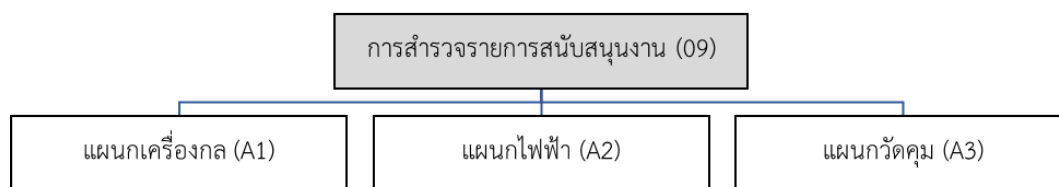
รูปที่ 4-8 โครงสร้างแผนงานย่อยการวางแผนเตรียมการเรื่องวิธีการทำความสะอาดอุปกรณ์เครื่องจักร

โครงสร้างแผนงานย่อยการวางแผนการสั่งซื้ออะไหล่ สำหรับโครงสร้างแผนงานนี้จะเป็นการวางแผนการสั่งซื้ออะไหล่สำหรับชิ้นส่วนที่จะใช้ในงานซ่อมบำรุง ซึ่งทางแผนกซ่อมบำรุงจะต้องเป็นคนเปิดคำสั่งซื้อเองในระบบ (Purchasing request) โดยผู้ใช้งานจะต้องทราบถึงรายละเอียดของอะไหล่แต่ละรายการถึงแหล่งผลิต แหล่งซื้อขาย ตัวแทนจำหน่าย รวมถึงอะไหล่ที่จะส่งมีของพร้อมส่งหรือจะต้องมีการสั่งทำล่วงหน้าหรือไม่ โดยการประสานงานร่วมกับทางแผนกจัดซื้อ เพื่อนำข้อมูลการสั่งซื้อ การจัดส่ง ระยะเวลาการจัดส่ง มาวางแผนการทำงานอีกครั้งหนึ่ง จากการทบทวนและวิเคราะห์โครงสร้างแผนงานนี้ไม่มีขอบเขตขั้นตอนเตรียมงานของฝ่ายผู้ใช้งาน (User) ที่เป็นข้อข้อกำหนดรูปแบบขอบเขตที่ต้องพิจารณาในการวางแผนงาน จึงต้องปรับปรุงโครงสร้างเพิ่มเติม ดังรูปที่ 4-9



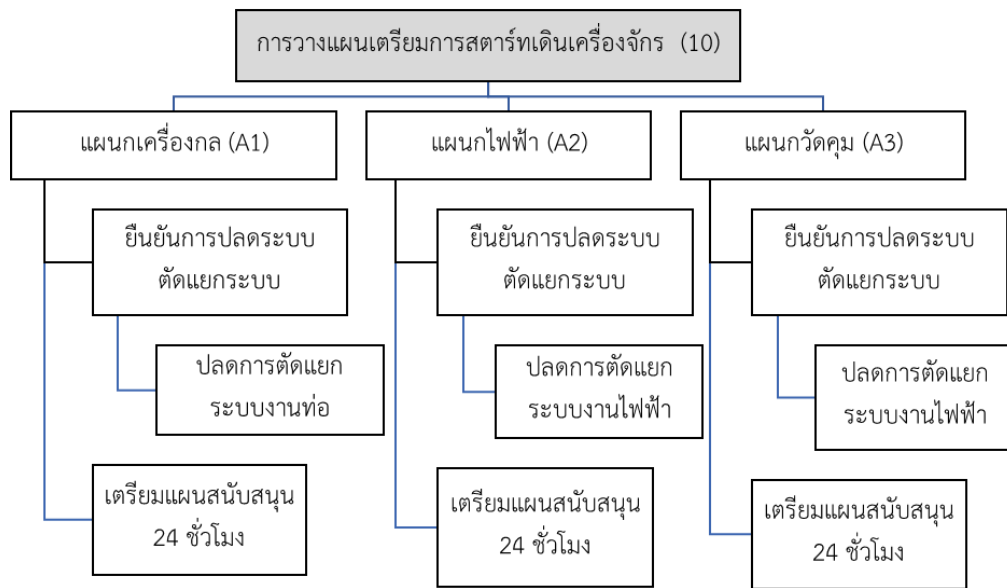
รูปที่ 4-9 โครงสร้างแผนงานย่อยการวางแผนการสั่งซื้ออะไหล่

โครงสร้างแผนงานย่อยการสำรวจรายการสนับสนุนงาน เป็นโครงสร้างแผนงานที่มีบทบาทหน้าที่สนับสนุนการทำงานหลักให้เกิดประสิทธิผลการทำงานมากขึ้น ความสำคัญของโครงสร้างแผนนี้มีบทบาทความสำคัญเทียบเคียงกับงานหลัก เพราะค่าใช้จ่าย และรายละเอียดของแต่ละรายการค่อนข้างที่มีค่าใช้จ่ายสูงและมีข้อมูลรายละเอียดที่มาก ต้องมีความเอาใจใส่ในการสำรวจและการระบุข้อมูลในการกำหนดไว้ในขอบเขตงาน จากการทบทวนและวิเคราะห์ในการระบุรายการสนับสนุนแต่ละรายการ ยังไม่มีข้อกำหนดชี้ชัดที่เป็นมาตรฐานเดียวกันในเรื่องของประเภท ชนิด ขนาด วิธีการ และการกำหนดขอบเขตที่ชัดเจนของรายการหัวข้อทั้งหมด เช่น งานนั่งร้าน ยานพาหนะ งานฉนวน ชนิดของแผ่นปิดกั้นระบบงานท่อ อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล อุปกรณ์เครื่องมือ และอะไหล่ส่วนที่ผู้รับเหมาต้องรับผิดชอบ ดังโครงสร้างแผนงานย่อยรูปที่ 4-10



รูปที่ 4-10 โครงสร้างแผนงานย่อยการสำรวจรายการสนับสนุนงาน

โครงสร้างแผนงานย่อยการวางแผนเตรียมการสตาร์ทเดินเครื่องจักร เป็นการวางแผนความพร้อมของทางด้านกำลังคนเพื่อเตรียมสนับสนุนการเดินเครื่องหลังจากอุปกรณ์เครื่องจักรทุกตัวผ่านการซ่อมบำรุง ทดสอบ และตรวจสอบมาเรียบร้อยแล้วในช่วงหยุดกระบวนการผลิต ทางหน่วยงานซ่อมบำรุงร่วมกับทางผู้รับเหมาจะเป็นหน่วยงานที่รอให้การสนับสนุนเมื่อมีการร้องขอในกรณีอุปกรณ์เครื่องจักรมีปัญหาในระหว่างการสตาร์ท เพื่อเข้ามาแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการดำเนินกิจกรรมสตาร์ทเดินเครื่อง กิจกรรมโครงสร้างแผนงานนี้ระบุขั้นตอนการดำเนินงานและกำหนดให้มีแผนสนับสนุนการทำงานให้เป็นไปตามวิธีการทำงานตามข้อกำหนดอยู่แล้วไม่ต้องมีการเตรียมเอกสารขอบเขตของงานและการปรับปรุงใดๆ ตามโครงสร้างแผนงาน ดังรูปที่ 4-11

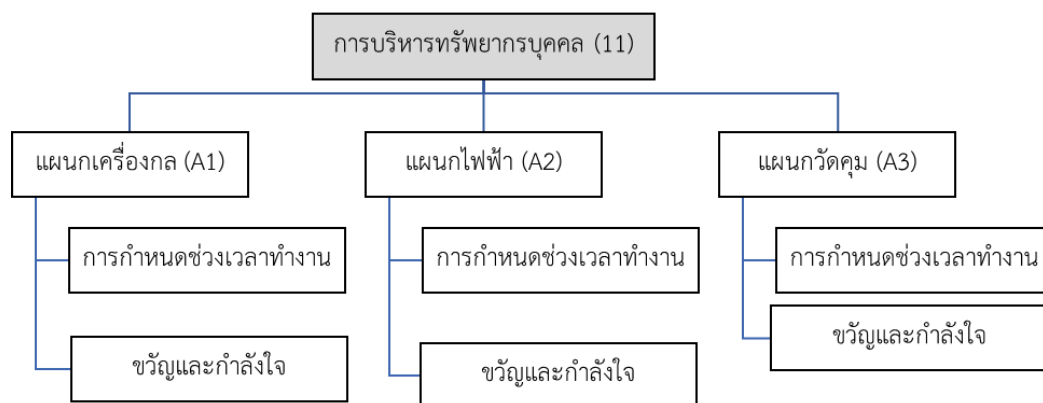


รูปที่ 4-11 โครงสร้างแผนงานย่อยการวางแผนเตรียมการเลือกตั้งดินเครื่องจักร

โครงสร้างแผนงานย่อยการบริหารทรัพยากรบุคคลถือเป็นทรัพยากรหลักในการทำงานซ่อมบำรุงใหญ่ช่วงเครื่องจักรหยุดกระบวนการผลิตนี้ ด้วยปริมาณงานและความข้อจำกัดของเวลาการทำงานเพื่อให้ได้ตามเป้าหมายที่วางไว้ จากการวิเคราะห์หัวและทบทวนหัวข้อการบริหารทรัพยากรบุคคลตามโครงสร้างแผนงาน พบว่าหัวข้อการทำงานล่วงเวลา หัวข้อการมอบหมายงาน ยังไม่มีการกำหนดกฎเกณฑ์ในการบริหารงาน ดังแสดงในรูปที่ 4-12

ช่วงการทำงานซ่อมบำรุงใหญ่นี้ การทำงานจะขยายเวลาเพิ่มมากขึ้นจากเวลาการทำงานปกติ 08:00 – 17:00 เป็นเวลาใหม่ 07:00 - 20:00 หรือบางงานอาจจะเพิ่มจำนวนผู้ปฏิบัติงานออกเป็น 2 ทีม คือ การทำงานเป็นเวลากลางวัน 07:00 – 20:00 และการทำงานเป็นเวลากลางคืน 19:00 – 08:00 ขึ้นอยู่กับการวางแผนงาน ซึ่งงานประเภทนี้ส่วนใหญ่จะเป็นงานที่ต้องซ่อมบำรุงตามการหยุดของกระบวนการผลิตรวมทั้งการหยุดของระบบการเผาไหม้ก๊าซ เพราะจะเป็นระยะการหยุดช่วงสั้นๆ ไม่เกิน 10 วัน

การทำงานล่วงเวลา (Overtime: OT) ถึงแม้จะมีการปรับเปลี่ยนในเรื่องของเวลาการทำงานเป็นแบบ 07:00 – 20:00 ในช่วงงานซ่อมบำรุงใหญ่นี้ แต่การคำนวณนับชั่วโมงล่วงเวลายังคงนับหลังเวลา 17:00 และก่อนเวลา 08:00 ซึ่งการทำงานล่วงเวลานี้ยังไม่มีจัดการ การทำงานล่วงเวลาที่สามารถรู้เวลาทำงานรวมล่วงหน้าในตอนมอบหมายงานได้อย่างเหมาะสม



รูปที่ 4-12 โครงสร้างแผนงานย่อยการบริหารทรัพยากรบุคคล

การมอบหมายงานเป็นการนำงานทั้งหมดมาบริหารจัดการมอบหมายงานให้หัวหน้างานแต่ละคนรับผิดชอบ ซึ่งในที่นี้หัวหน้างานอาจทำหน้าที่ในการทำงานเองหรือ เป็นผู้ควบคุมงานในคราวเดียวกัน หรือแยกกันก็ได้โดยมีชื่อเรียกดังนี้ หัวหน้างาน (Leader) และผู้ควบคุมงาน (Controller) จากการทบทวนและวิเคราะห์การทำงานทางด้านบุคคลยังไม่มีเกณฑ์ข้อตกลงที่ชัดเจนในการมอบหมายงาน

การจ้างบุคคลภายนอกมาเป็นหัวหน้างานเพิ่มเติม คือ การจ้างงานบริการจากผู้ที่มีประสบการณ์การทำงานทางด้านซ่อมบำรุงช่วงเครื่องจักรหยุดกระบวนการผลิตมาทำงานในระดับหัวหน้างานเพิ่มเติมจากรายการงานที่เหลือหลังที่มีการวางแผนงานและมอบหมายงานให้กับพนักงานภายในหน่วยงานซ่อมบำรุงหมดทุกคนแล้ว

ขวัญและกำลังใจเป็นสิ่งสำคัญในการบริหารงานบุคลากร เพื่อเป็นการส่งเสริมการทำงานที่ดี จึงมีการตอบแทนจากสิ่งทีนอกเหนือจากเงินเดือนค่าจ้าง คือกิจกรรมและบริการต่างๆ เช่น

- กิจกรรมนวดผ่อนคลาย
- บริการอาหารฟรี 3 มื้อ
- กิจกรรมส่งเสริมความปลอดภัย
- การมอบของที่ระลึก

โครงสร้างแผนงานย่อยการเขียนขอบเขตงาน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของสัญญาจ้าง และหัวข้อหลักทั้งหมดเป็นส่วนหนึ่งที่ต้องระบุอยู่ในขอบเขตงานที่จะเขียนเป็นขอบเขตสัญญาจ้างงานบริการกับผู้รับเหมา จากโครงสร้างแผนงานการเขียนขอบเขตงานที่ผ่านมา ดังรูปที่ 4-13 ยังไม่มีรายละเอียดของหัวข้อที่กำหนดคือเรื่องการระบุลักษณะงานที่เป็นขอบเขตที่ชัดเจน ระยะเวลาการทำงาน สิ่งสนับสนุนอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับงาน ทำให้ต้องมีข้อตกลงเกิดขึ้นใหม่ในระหว่างการทำงาน และค่าใช้จ่ายก็เกิดขึ้นเป็นเงาตามตัวขึ้นมาด้วย

การกำหนดประเภทงานเป็นการระบุกิจกรรมของงานเพื่อให้ทางผู้รับเหมาารู้ถึงกิจกรรมที่จะต้องทำเกี่ยวกับอุปกรณ์เครื่องจักรนั้นๆ เช่น เป็นงานจ้างบริการเรื่องการตรวจสอบรวบรวมข้อมูล และสรุปส่งรายงานให้กับเจ้าของงาน หรืองานติดตั้งระบบซึ่งส่วนใหญ่มักจะพบกับงานของแผนกไฟฟ้าและ

งานของแผนกเครื่องมือวัดคุม การที่ระบุแยกเป็นประเภทงานเหล่านี้ทำให้เกิดการเข้าใจในบริบทขอบเขตของการทำงานกันทั้งสองฝ่าย

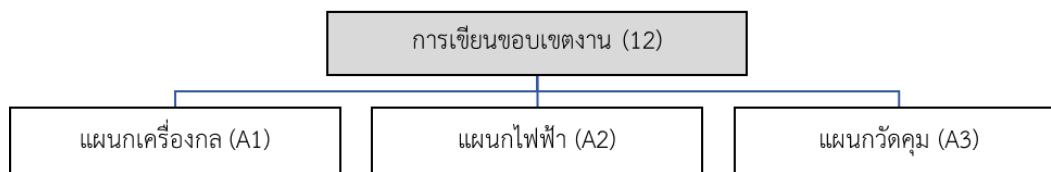
การกำหนดลักษณะงานเป็นบอกรายละเอียดลักษณะงานของงานซ่อมนั้นๆ เพื่อที่จะได้นำข้อมูลไปวางแผนงานในเรื่องของการจัดหาอุปกรณ์ช่วยเสริมหรือสนับสนุนในการทำงาน หรือวิธีการในการทำงาน เพราะสภาพพื้นที่หน้างานของแต่ละงานนั้นมีความแตกต่างกันไป ถ้าไม่มีการระบุหรือบอกรายละเอียดลักษณะงานไม่ชัดเจน อาจจะทำงานนั้นเสร็จล่าช้ากว่า หรืออาจไม่สำเร็จตามเป้าหมายที่วางไว้

การระบุพื้นที่การทำงานเป็นการกำหนดและระบุเป็นข้อมูลในการวางแผนการประมาณการวิธีการทำงาน เพราะในการทำงานแต่ละงานนั้นจะประกอบไปด้วยเครื่องมือในการทำงานที่มีขนาดใหญ่ ความต้องการพื้นที่ในการจอดรถที่จะต้องกีดขวางเส้นทางการสัญจรของยานพาหนะ รวมถึงการวางแผนการจัดวางในพื้นที่ของกระบวนการผลิตที่มีอุปกรณ์เครื่องจักรสิ่งกีดขวางมากมายที่เป็นอุปสรรคในการทำงาน และการบ่งชี้อันตรายจากการทำงานที่แตกต่างกัน

การกำหนดระยะเวลาการทำงานของงานซ่อมช่วงเครื่องจักรหยุดกระบวนการผลิตนี้จะต้องพิจารณาให้ครบตามรูปแบบของการทำงานแต่ละประเภทซึ่งประกอบด้วยช่วงระยะเวลาการทำงาน เช่น ช่วงเวลาที่ทำงานกลางวัน งานที่ต้องทำ 24 ชั่วโมง และการวางแผนการสนับสนุนการอยู่เวรช่วงการเริ่มสตาร์ทของเครื่องจักรหลังจากงานซ่อมทุกอย่างเสร็จสิ้นแล้ว

สิ่งสนับสนุน ประกอบไปด้วย อุปกรณ์เครื่องจักร เครื่องมือ อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ขอบเขตของการกำจัดขยะที่ปนเปื้อนสารเคมี และอีกหลายๆ ส่วนด้วยกันจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมียุทธศาสตร์การจัดการกับหัวข้อสิ่งที่จำเป็นเหล่านี้ เพื่อไม่ให้เกิดการทำงานที่ผิดพลาดและไม่ให้เกิดการเปลี่ยนแปลงขอบเขตงานใหม่หรือเป็นการเพิ่มงานระหว่างการทำงาน อันเป็นสาเหตุของการเกิดค่าใช้จ่ายที่สูงและแพงเกินกว่าราคาท้องตลาดตามปกติ จากการทำงานที่ผ่านมา งานเพิ่ม อุปกรณ์เพิ่ม เครื่องจักรเพิ่ม จะมีราคาคิดเพิ่มจากราคาปกติ 1.5 – 2 เท่าตัว เพราะมีปัจจัยมาจากหลายประการ เช่น ต้องการอะไหล่เร่งด่วน ต้องการอุปกรณ์เพิ่มเร่งด่วน ต้องการของด่วนในช่วงนอกเวลางานซึ่งบางครั้งอาจตรงกับวันหยุด การขนส่งที่เร่งด่วน เป็นต้น ในส่วนของอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลเป็นอีกหัวข้อหนึ่งที่ต้องมีในรายการสนับสนุนของงาน โดยเฉพาะอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับงานพิเศษที่มีราคาค่อนข้างแพง เช่นเดียวกัน โดยเฉพาะอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลที่ใช้สำหรับการทำงานในที่อับอากาศ (Confined space) เช่น ชุดถังอากาศออกซิเจนที่ช่วยสำหรับการหายใจในขณะที่ปฏิบัติงาน วิทยุสื่อสารชนิดพิเศษ ชุดป้องกันสารเคมีพิเศษ หรืออุปกรณ์ป้องกันอันตรายที่ใช้ช่วยชีวิต สำหรับผู้ปฏิบัติงานที่ทำงานที่สูง (Working at height)





รูปที่ 4-13 โครงสร้างแผนงานย่อยการเขียนขอบเขตงาน

การเขียนและกำหนดขอบเขตงานต้องอาศัยหลักองค์ประกอบของข้อมูลหลายๆ ด้าน การกำหนดวิธีการตามโครงสร้างแผนงานย่อยนี้จะช่วยเป็นแนวทางในการกำหนดรายละเอียดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยของการทำงานและลดการเกิดค่าใช้จ่ายที่ไม่ได้วางแผนไว้ล่วงหน้า จะช่วยให้งบประมาณค่าใช้จ่ายในภาพรวมทั้งหมดยู่ในวงเงินจำกัดที่ขออนุมัติไว้

จากการทบทวนและวิเคราะห์กิจกรรมตามโครงสร้างแผนงานการทำงานทั้งหมดโดยเน้นการทบทวนและวิเคราะห์กิจกรรมตามโครงสร้างแผนงานของหน่วยงานซ่อมบำรุง พบว่ากิจกรรมตามโครงสร้างที่กล่าวมามีผลต่อการใช้งบประมาณในการทำงานและดำเนินงานโดยตรง เพราะนอกเหนือจากงานซ่อมบำรุงซึ่งเป็นงานหลักแล้วในรายละเอียดของแต่ละกิจกรรมโครงสร้างนั้น จะประกอบไปด้วยค่าใช้จ่ายของการใช้งานของอุปกรณ์การสนับสนุน และการดำเนินงานส่วนต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งหลายครั้งจากการวางแผนการเตรียมงาน ทางหน่วยงานได้ละเอียดหรือวางแผนได้ไม่ครบถ้วนตามความจำเป็นในการใช้งาน ทำให้ต้องมีการว่างจ้างหรือเพิ่มขอบเขตงานในระหว่างการทำงานซ่อมบำรุง จึงทำให้เกิดค่าใช้จ่ายเพิ่มมากขึ้น โครงสร้างแผนงานมีทั้งหมด 12 โครงสร้างแผนงานหลัก จากการทบทวนและวิเคราะห์สามารถแบ่งออกเป็นโครงสร้างแผนงานที่ต้องมีการปรับปรุงและพัฒนา 8 โครงสร้างแผนงานและโครงสร้างแผนงานที่ปฏิบัติเป็นไปตามขั้นตอนโดยไม่ต้องมีการปรับปรุง 4 โครงสร้างแผนงาน โดยจะกล่าวรายละเอียดในการปรับปรุงพัฒนาในหัวข้อถัดไป และสรุปโครงสร้างแผนงานทั้งหมดจากการทบทวนและวิเคราะห์ตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

**โครงสร้างแผนงานที่ต้องปรับปรุงและพัฒนา 8 โครงสร้างแผนงานประกอบไปด้วยโครงสร้างแผนงานดังต่อไปนี้**

1. การรวบรวมรายการเครื่องจักรที่จะซ่อม (01)
2. การกำหนดลักษณะงาน (02)
3. การวางแผนงานการถอดรื้ออุปกรณ์ (04)
4. การวางแผนเตรียมการเรื่องวิธีการทำความสะอาดอุปกรณ์เครื่องจักร (07)
5. การวางแผนการสั่งซื้ออะไหล่ (08)
6. การสำรวจรายการสนับสนุนงาน (09)
7. การบริหารทรัพยากรบุคคล (11)
8. การเขียนขอบเขตงาน (12)

## โครงสร้างแผนงานที่ไม่ต้องปรับปรุง 4 โครงสร้าง แผนงาน ประกอบไปด้วย โครงสร้างแผนงานดังต่อไปนี้

1. การเตรียมการตัดแยกระบบ (03)
2. การกำหนดการตรวจวัดและตรวจสอบ (05)
3. การกำหนดการตรวจวัดค่าปริมาณก๊าซ (06)
4. การวางแผนเตรียมการสตาร์ทเดินเครื่องจักร (10)

### 4.3 ระดมสมองเพื่อเสนอแนวทางการปรับปรุงและพัฒนาโครงสร้างแผนงาน

จากการเก็บข้อมูลมาทบทวนและวิเคราะห์ข้างต้นพบว่าการทำงานซ่อมบำรุงที่ผ่านมา มีการวางแผนการเตรียมงานที่ยังไม่มีครบถ้วนสมบูรณ์ ผู้ที่มีประสบการณ์ความรู้ทางด้านงานซ่อมบำรุงใหญ่ช่วงเครื่องจักรหยุดกระบวนการผลิตนั้นก็ยังไม่เคยได้ถ่ายทอดการทำงานหรือแบ่งปันประสบการณ์ความรู้การทำงานในรูปแบบของแผนงานหรือเอกสารการสอนงานให้กับคนรุ่นหลังที่เป็นรูปธรรม และบางช่วงเวลาก็มีการสับเปลี่ยนสับเปลี่ยนโยกย้ายตำแหน่งงานภายในหน่วยงาน ทำให้ขาดผู้นำที่มีประสบการณ์ในการวางแผนการทำงานที่ครบถ้วนถูกต้องและเหมาะสม ในการระดมสมองตามขั้นตอนของงานวิจัยในครั้งนี้ จำนวนผู้ที่เข้าร่วมระดมสมอง 25 คนนั้น คือ ผู้ที่มีประสบการณ์การที่ผ่านการทำงานซ่อมบำรุงใหญ่ช่วงเครื่องจักรหยุดกระบวนการผลิตมาแล้วอย่างน้อย 5 ปี จึงทำให้การระดมสมอง การรวบรวมแนวคิด ข้อเสนอแนะ ข้อเสนอ ในการเก็บข้อมูลในครั้งนี้ มีข้อเสนอแนะดี ๆ และครบถ้วนสำหรับการนำไปปรับปรุงและพัฒนาในการทำงานที่มีประโยชน์ต่อองค์กรเป็นอย่างมาก จาก 8 โครงสร้าง แผนงานที่ได้ผ่านการทบทวนวิเคราะห์และสรุปมาแล้วนั้น จะทำการนำมาระดมสมอง เพื่อเสนอแนวคิดโดยการตั้งเป็นคำถามและกำหนดวัตถุประสงค์ของการนำเสนอแนวคิดเพื่อให้ผู้ที่เข้าร่วมได้มุ่งประเด็นข้อเสนอแนะได้ครบถ้วนและตอบคำถามหรือข้อเสนอแนวคิดได้ตรงประเด็นมากยิ่งขึ้น ตามโครงสร้างแผนงาน ดังนี้

โครงสร้างแผนงานการรวบรวมรายการเครื่องจักรที่จะซ่อม (01) เป็นการรวบรวมรายการเครื่องจักรตามประวัติข้อมูลการตรวจวัดและการตรวจสอบเครื่องจักร ประวัติการซ่อมบำรุง ข้อมูลที่ผิดปกติ รายการที่รอซ่อม ของหน่วยงานซ่อมบำรุง จากการทบทวนและวิเคราะห์ พบว่ายังมีโครงสร้างแผนงานย่อยที่ต้องปรับปรุงและพัฒนา คือ รูปแบบมาตรฐานแสดงรายละเอียดหัวข้อของงานสนับสนุนที่ต้องใช้เป็นฐานข้อมูลในการสรุปจำนวนรายการงานซ่อมบำรุงต่างๆ ที่จะเชื่อมโยงไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในด้านของการวางแผนการเตรียมงานและกำลังคน เช่น หน่วยงานความปลอดภัยต้องการรู้จำนวนปริมาณงานทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับงานยก เพื่อจะได้วางแผนจำนวนคนที่จะไปช่วยในการสนับสนุนงานการตรวจสอบความปลอดภัยในระหว่างปฏิบัติงาน เป็นต้น รายการหัวข้อต่างๆ ได้นำมาทำการระดมสมองเพื่อเพิ่มเข้าไปในแบบฟอร์มรายการเครื่องจักรที่จะทำการซ่อมและเกี่ยวข้องกับการทำงานของหน่วยงานอื่นๆ ดังตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 ประเด็นระดมสมองออกแบบหัวข้อแบบฟอร์มรายการเครื่องจักรที่จะทำการซ่อมบำรุง

ลำดับ	ประเด็นระดมสมอง	วัตถุประสงค์	สรุปเสนอข้อคิดเห็น
1	มีหัวข้อกิจกรรมการเตรียมงานใดบ้างที่ต้องเพิ่มในแบบฟอร์ม ที่เป็นงานเกี่ยวข้องกับหน่วยงานอื่นๆ	เพื่อเพิ่มหัวข้อของกิจกรรมการเตรียมงานที่เกี่ยวข้องกับหน่วยงานอื่นใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนการเตรียมงานต่อไป	เสนอเพิ่มหัวข้อในแบบฟอร์มรายการเครื่องจักรที่เกี่ยวข้องกับหน่วยงานสนับสนุนภายนอกดังนี้ - ต้องทำงานช่วงหยุดระบบเผาไหม้ก๊าซ - การตัดแยกระบบ - งานตั้งนั่งร้าน - งานใช้รถเครน - งานฉนวน - งานตัดแยกระบบ - การปิดถนน - การตรวจสอบงาน - อุปกรณ์ตรวจวัดก๊าซ - การกำจัดขยะ

โครงสร้างแผนงานการกำหนดลักษณะงาน (02) จากการทบทวนและวิเคราะห์พบว่า โครงสร้างแผนงานของการแยกลักษณะกลุ่มงานเพื่อใช้ในการกำหนดรายละเอียดปลีกย่อยของลักษณะงานแต่ละงานมีข้อกำหนดข้อมูลของแต่ละลักษณะงานไม่ครบถ้วน เช่น งานยก จะต้องกำหนดน้ำหนักของวัตถุ สิ่งของ ชิ้นงานที่จะยก และระบุสถานะสภาพพื้นที่การใช้งาน เช่น มีการยกข้ามสิ่งกีดขวางในพื้นที่หน้างานหรือไม่ สภาพความหนาแน่นของดินพร้อมใช้งานหรือไม่ ส่วนลักษณะงานเชื่อมจะต้องกำหนดลักษณะพื้นที่การทำงานของงานเชื่อมนั้นๆ ว่าเป็นงานเชื่อมที่ต้องทำงานอยู่กับบริเวณสถานะหน้างานแบบใด งานที่อัปอากาศมีข้อกำหนดหรือข้อจำกัดของพื้นที่การทำงานเป็นแบบลักษณะแบบใดบ้าง การทำงานที่สูงจะต้องกำหนดระดับของการทำงานเป็นช่วงระยะของความสูง การทำงานที่ผ่านมาข้อมูลเหล่านี้ยังมีไม่เพียงพอต่อการวางแผนการเตรียมงานจึงได้ระดมสมองในการระบุข้อกำหนดรายละเอียดลักษณะของโครงสร้างแผนงานนี้ขึ้นมา ดังตารางที่ 4-2

ตารางที่ 4-2 ประเด็นระดมสมองการกำหนดรายละเอียดของลักษณะงาน

ลำดับ	ประเด็นระดมสมอง	วัตถุประสงค์	สรุปเสนอข้อคิดเห็น
1	การแยกกลุ่มและกำหนดรายละเอียดลักษณะงาน ซ่อมต้องมีข้อที่เกี่ยวข้องอะไรบ้าง	เพื่อกำหนดลักษณะงานให้รู้ถึงสภาพการทำงาน การเตรียมการให้ครอบคลุมถึงขอบเขตงาน และการประเมินความเสี่ยง รวมถึงการเตรียมแผนงาน และอุปกรณ์เครื่องมือที่เกี่ยวข้อง	<ul style="list-style-type: none"> <li>- งานยกกำหนดให้ระบุ น้ำหนักของวัตถุ ระยะห่าง และสถานะสภาพของงานยก</li> <li>- งานเชื่อมกำหนดให้มีรูปแบบการบ่งชี้ถึงสถานะและสภาพหน้างาน</li> <li>- งานที่อับอากาศ กำหนดรูปแบบสภาวะการทำงาน</li> <li>- การทำงานที่สูง กำหนดช่วงการทำงานของระดับความสูง</li> </ul>

โครงสร้างแผนงานการวางแผนการถอดรื้ออุปกรณ์ (04) ต้องมีการปรับปรุงในเรื่องของการกำหนดพื้นที่ในการทำงาน จากประสบการณ์งานซ่อมการกำหนดพื้นที่ที่แน่ชัดจะมีผลต่อการกำหนดการใช้อุปกรณ์สนับสนุนที่ช่วยในการทำงาน เช่น การใช้รถเครน (Crane) การใช้นั่งร้าน (Scaffolding) และถ้าอุปกรณ์นั้นจำเป็นต้องเคลื่อนย้ายนำมาทำงานที่อาคารงานซ่อมก็จะต้องมีการวางแผนและข้อกำหนดการทำงานอีกรูปแบบหนึ่ง เพราะการวางแผนการทำงานในการถอดรื้ออุปกรณ์ในแต่ละพื้นที่มีความต้องการในการใช้อุปกรณ์สนับสนุนที่แตกต่างออกไป เช่น งานในอาคารงานซ่อมต้องกำหนดการใช้งานการใช้เครนเหนือศีรษะ (Overhead crane) การใช้ไฟฟ้า และการใช้ลมในการทำงาน ทั้งหมดนี้จะมีส่วนเกี่ยวข้องกับการวางแผนงานและค่าใช้จ่าย จากประเด็นดังกล่าวจึงได้นำมาระดมสมองเพื่อเสนอข้อคิดเห็นในการปรับปรุงโครงสร้างแผนงาน ดังตารางที่ 4-3

ตารางที่ 4-3 ประเด็นระดมสมองการวางแผนกำหนดพื้นที่การถอดรื้ออุปกรณ์

ลำดับ	ประเด็นระดมสมอง	วัตถุประสงค์	สรุปเสนอข้อคิดเห็น
1	การถอดรื้ออุปกรณ์ในที่ หน้างานที่อุปกรณ์ติดตั้งอยู่ ต้องวางแผนอย่างไร	เพื่อกำหนดการวางและ เตรียมการในส่วนของ อุปกรณ์สนับสนุนเพิ่มเติม	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เพิ่มหัวข้อระบุการใช้รถ เครนในการถอดอุปกรณ์ ในการเตรียมแผนงาน</li> <li>- เพิ่มหัวข้อระบุการใช้และ ติดตั้งนั่งร้านในการเตรียม แผนงาน</li> </ul>
2	การยกอุปกรณ์เคลื่อนย้าย มาถอดรื้อที่อาคารงานซ่อม ต้องวางแผนอย่างไร	เพื่อกำหนดการวางและ เตรียมการในส่วนของ อุปกรณ์สนับสนุนเพิ่มเติม	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เพิ่มหัวข้อระบุการใช้ รถเครนในการถอดอุปกรณ์ ในการเตรียมแผนงาน</li> <li>- เพิ่มหัวข้อระบุการใช้และ ติดตั้งนั่งร้านในการเตรียม แผนงาน</li> <li>- เพิ่มหัวข้อระบุการใช้ รถบรรทุกในการเคลื่อน ย้ายอุปกรณ์ในการเตรียม แผนงาน</li> </ul>
3	การวางแผนการใช้พื้นที่ใน อาคารงานซ่อมต้องมี ข้อกำหนดหรือสิ่งสนับสนุน ที่ต้องการในเรื่องอะไรบ้าง	เพื่อวางแผนกำหนดพื้นที่ ในการทำงานและ เตรียมการในส่วนของ อุปกรณ์สนับสนุนเพิ่มเติม	<p>การทำงานถอดรื้ออุปกรณ์ที่ ใช้พื้นที่อาคารงานซ่อมให้ระบุ ข้อกำหนดดังต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ระบุขนาดพื้นที่ที่จะใช้งาน</li> <li>- ระบุเวลาขอบเขตเวลา</li> <li>- ระบุเวลาการใช้งาน Overhead crane</li> <li>- ระบุการใช้ลม (Utility air)</li> <li>- ระบุการใช้ไฟฟ้าสำหรับ งานซ่อม</li> </ul>

โครงสร้างแผนงานการวางแผนเตรียมการเรื่องวิธีการทำความสะอาดอุปกรณ์เครื่องจักร (07) มีประเด็นที่ต้องนำมาระดมสมองหาข้อกำหนดในการกำหนดขอบเขตของการเตรียมการ สำหรับงานล้างทำความสะอาดอุปกรณ์ประเภทถังบรรจุภาชนะรับแรงดัน Drum, Vessel และ Column และอุปกรณ์อื่นๆ ที่จะต้องมีการทำความสะอาดของตัวอุปกรณ์ก่อนการตรวจสอบ โครงสร้าง ความหนา รอยแตกร้าวต่างๆ หรือก่อนการซ่อมและประกอบชิ้นส่วน จากการทำงานที่ผ่านมา ยังไม่มีรายละเอียดข้อกำหนดระบุในขอบเขตงานให้ครบถ้วนถึงกระบวนการทำงานการล้างอุปกรณ์

ทั้งหมด ทำให้ในระหว่างการทำงานมีประเด็นเรื่องของการเพิ่มงาน และค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นระหว่างการทำงาน เพราะในการทำความสะอาดอุปกรณ์แต่ละครั้งนั้นมีรายละเอียดการเตรียมการที่เกี่ยวข้องอีกหลายขั้นตอนที่จะต้องคำนึง ถึงตามข้อสรุป ดังตารางที่ 4-14

ตารางที่ 4-4 ประเด็นระดมสมองการวางแผนเตรียมการเรื่องวิธีการทำความสะอาดอุปกรณ์ เครื่องจักร

ลำดับ	ประเด็นระดมสมอง	วัตถุประสงค์	สรุปเสนอข้อคิดเห็น
1	การทำความสะอาดแบบเปียกต้องมีข้อกำหนดระบุรายละเอียดในเรื่องอะไรบ้าง	เพื่อระดมสมองแสดงความคิดเห็นข้อเสนอแนะถึงรายละเอียดขั้นตอนที่ต้องเริ่มงานในการทำทำความสะอาดอุปกรณ์	เพิ่มเติมหัวข้อรายละเอียดการทำความสะอาดอุปกรณ์ดังต่อไปนี้ <ul style="list-style-type: none"> <li>- ระบุปริมาณน้ำที่ใช้ทำความสะอาดเป็นปริมาตร (เมตร<sup>3</sup>)</li> <li>- ระบุแหล่งน้ำที่จะใช้งานเพื่อการเตรียมการ</li> <li>- กำหนดรายละเอียดเรื่องการขนส่งน้ำ</li> <li>- กำหนดขอบเขตการกำจัดน้ำ</li> <li>- การขออนุญาตการกำจัดกับกรมโรงงานอุตสาหกรรม</li> </ul>
2	การทำความสะอาดแบบแห้งต้องมีข้อกำหนดระบุรายละเอียดเรื่องอะไรบ้าง	เพื่อระดมสมองแสดงความคิดเห็นข้อเสนอแนะถึงรายละเอียดขั้นตอนที่ต้องเริ่มงานในการทำทำความสะอาดอุปกรณ์	เพิ่มเติมหัวข้อรายละเอียดการทำความสะอาดอุปกรณ์ดังต่อไปนี้ <ul style="list-style-type: none"> <li>- การขออนุญาตการกำจัดกับกรมโรงงานอุตสาหกรรม</li> </ul>

โครงสร้างแผนงานการวางแผนการส่งซีโอเอไหล (08) เป็นระดมสมองแสดงความคิดเห็นในการกำหนดรายละเอียดข้อมูลในการส่งซีโอเอไหลของหน่วยงานซ่อมบำรุงเพื่อให้ระยะเวลาในการจัดส่งซีโอเอไหลสอดคล้องกับแผนงานที่วางไว้ จากประสบการณ์ผ่านมาพบว่าซีโอเอไหลบางรายการไม่สามารถส่งมอบให้ได้ทันตามระยะเวลาแผนงานที่กำหนด เนื่องจากระยะเวลาในการจัดหาและจัดส่งซีโอเอไหลสั้นเกินไปเพราะไม่ได้ศึกษาข้อมูลก่อนการวางแผน และไม่มีแผนเพื่อระยะเวลาในการส่งซีโอเอไหล จากปัญหาดังกล่าวจึงนำมาหาแนวทางระดมสมอง ข้อเสนอแนะในการแก้ปัญหาต่างๆ ดังตารางที่ 4-5

ตารางที่ 4-5 ประเด็นระดมสมองการวางแผนการสั่งซื้ออะไหล่

ลำดับ	ประเด็นระดมสมอง	วัตถุประสงค์	สรุปเสนอข้อคิดเห็น
1	การบริหารการดำเนินการเรื่องการสั่งซื้ออะไหล่ ที่ต้องกำหนดหัวข้อที่เกี่ยวข้องอะไรบ้าง	เพื่อให้มั่นใจว่าอะไหล่ที่สั่งจัดส่งได้ทันตามเวลาตามแผนงานซ่อมบำรุงและเป็นข้อมูลในการกำหนดการวางแผนระยะเวลาในการสั่งซื้อล่วงหน้า	ประเด็นหัวข้อที่ต้องดำเนินการและกำหนด - กำหนดแหล่งผลิตสินค้า - อะไหล่สั่งทำ (Made to order) - ระยะเวลาการจัดส่ง - การติดตามการส่งอะไหล่

โครงสร้างแผนงานการสำรวจรายการสนับสนุนงาน (09) เป็นการเตรียมการ และการสำรวจรายการอุปกรณ์เครื่องมือที่จะช่วยสนับสนุนที่ใช้ในการทำงาน รายการงานซ่อมบำรุงส่วนมากจำเป็นต้องใช้รายการอุปกรณ์สนับสนุนสิ่งเหล่านี้สำหรับมาช่วยสนับสนุนงานหลักเพื่อให้การวางแผนงานการดำเนินงานในด้านกิจกรรมและการวางแผนงบประมาณเป็นไปตามที่คาดการณ์ไว้ ซึ่งรายการสนับสนุนนี้จะประกอบไปด้วย งานสนับสนุนบริการต่างๆ มากมายซึ่งแต่ละรายการจะแยกแยะระบุเป็นรายละเอียดเพื่อให้ทราบถึง ขนาด รูปแบบ ชนิด ของรายการสนับสนุนนั้นๆ จากการทำงานที่ผ่านมา ยังไม่มีรายการที่กำหนดระบุเป็นรูปธรรม (Check list) ที่ชัดเจน เพื่อที่จะใช้กำหนดเป็นแนวทางในการวางแผนการดำเนินงาน ทำให้งานบางงานไม่สามารถเสร็จไปตามแผนงานที่วางไว้ และทำให้ค่าใช้จ่ายเกินงบประมาณอีกด้วย จากการทบทวนวิเคราะห์โครงสร้างแผนงานนี้ จึงได้ทำการรวบรวมแนวคิดจากประสบการณ์การทำงาน มาระดมสมองในการกำหนดหัวข้อรายการงานสนับสนุนที่เคยใช้งานทุกรายการที่ผ่านมาเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check list) เพื่อกำหนดในการวางแผนการทำงานต่อไป ดังตารางที่ 4-6 ซึ่งรายละเอียดของแต่ละข้อนั้นจะอธิบายเพิ่มเติมในหัวข้อการปรับปรุงพัฒนาแผนโครงสร้างงานต่อไป

ตารางที่ 4-6 ประเด็นระดมสมองการสำรวจรายการสนับสนุนงาน

ลำดับ	ประเด็นระดมสมอง	วัตถุประสงค์	สรุปเสนอข้อคิดเห็น
1	จากประสบการณ์ที่ผ่านมา มีรายการสนับสนุนอะไรบ้างที่เคยมีประเด็นปัญหาเรื่องการเตรียมการ และค่าใช้จ่ายของงบประมาณที่เพิ่มขึ้น	เพื่อกำหนดหัวข้อรายการสนับสนุนในการเตรียมการและเป็นหัวข้อในการประเมินตัดสินใจในการเลือกกระเบื้องในขอบเขตงานที่จะจ้างผู้รับเหมา	หัวข้อรายการสนับสนุนงานที่ต้องใช้เป็น Check list และกำหนดรายละเอียด ในการเตรียมการมีดังต่อไปนี้ - นั่งร้าน - ยานพาหนะ - ฉนวน - แผ่นปิดกั้นระบบงานท่อ - อุปกรณ์ป้องกันอันตราย - อุปกรณ์เครื่องมือ - อะไหล่ที่ผู้รับเหมาต้องรับผิดชอบ

โครงสร้างแผนงานการบริหารทรัพยากรบุคคล มีการจัดการบริหารงานในเรื่องของการควบคุมเวลาการทำงานของพนักงานที่ยังไม่เหมาะสม และยังไม่มีการกำหนดกฎเกณฑ์ที่เป็นระบบ อาจจะทำให้พนักงานทำงานหนักมากเกินไป จึงต้องมีการหาแนวทางวิธีการป้องกันตั้งแต่ตอนเริ่มวางแผน รวมทั้งการกำหนดกฎเกณฑ์การมอบหมายงานที่จะต้องมีการระบุชัดเจนในการตัดสินใจการมอบหมายหน้าที่ให้แต่ละบุคคลในแต่ละครั้ง เมื่อมีการอนุมัติจำนวนปริมาณงานทั้งหมดแล้วทางหัวหน้างานวิศวกร จะทำการจัดกลุ่มงาน โดยเลือกจากลักษณะงานประเภทเดียวกันและทำงานในพื้นที่เดียวกันแยกออกเป็นหมวดหมู่ งาน เพื่อที่จะทำการวางแผนตัวบุคคล จากการทบทวนและวิเคราะห์พบว่าข้อกำหนดการจัดการเรื่องเหล่านี้ยังไม่ระบุหรือการกำหนดกฎเกณฑ์ที่ชัดเจน จึงต้องมีการช่วย ระดมสมองในการสร้างระบบโครงการขึ้นมาใหม่ ดังตารางที่ 4-7

ตารางที่ 4-7 ประเด็นระดมสมองการบริหารทรัพยากรบุคคล

ลำดับ	ประเด็นระดมสมอง	วัตถุประสงค์	สรุปเสนอข้อคิดเห็น
1	การทำงานล่วงเวลาควรจะมีการวางแผนตามขอบเขต ชั่วโมงการทำงานตั้งแต่ตอนมอบหมายงาน	เพื่อไม่ให้พนักงานทำงานล่วงเวลารวมเกิน 36 ชั่วโมงต่อสัปดาห์	มอบหมายงานและกำหนดเวลาการทำงานตั้งแต่ช่วงเริ่มต้นตอนวางแผน
2	การมอบหมายงานในขั้นตอนการวางแผนมีเกณฑ์เงื่อนไขที่เกี่ยวข้องอะไรบ้าง	เพื่อให้การมอบหมายงานและการทำงานเกิดประโยชน์สูงสุดต่อการทำงาน พนักงานและค่าใช้จ่ายงบประมาณ	เกณฑ์เงื่อนไขที่เกี่ยวข้อง - หน้าที่การทำงาน มอบให้ทำงานทางด้านเทคนิค หรือเป็นผู้ควบคุมงาน - พิจารณาดูเวลารวมสะสม ชั่วโมงการทำงาน ก่อนที่จะมอบหมายงานต่อไป - พิจารณาจากค่าชั่วโมงการทำงานการทำงานนอกเวลาของแต่ละคน

จากการระดมสมองของแผนงานโครงสร้างการบริหารทรัพยากรบุคคลมีสองประเด็นหลักที่ต้องทำการพัฒนาปรับปรุงแก้ไข คือ ในเรื่องของการกำหนดกรอบการทำงานไม่ให้งานล่วงเวลาเกิน 36 ชั่วโมงการทำงานต่อสัปดาห์ และกฎเกณฑ์การมอบหมายงานโดยกำหนดมาเป็นเงื่อนไข คือ ในการเลือกคนที่จะมาทำงานในแต่ละงานนั้นต้องระบุกฎเกณฑ์ทางด้านเทคนิคว่าจำเป็นหรือไม่ จากนั้นค่อยไปพิจารณาต่อในเรื่องค่าใช้จ่ายค่าแรงในการทำงานล่วงเวลาของแต่ละคน

โครงสร้างแผนงานการเขียนขอบเขตงาน เป็นกิจกรรมขั้นตอนที่ต้องระบุนรายละเอียดของงานทั้งหมด การระดมสมองโครงสร้างแผนงานในขั้นตอนนี้จะเป็นการรวบรวมข้อมูลของหลายๆ โครงสร้างแผนงานเพื่อใช้เป็นข้อกำหนดในการจ้างงานบริการกับผู้รับเหมา และยังมี



หัวข้อที่เป็นประเด็นปัญหาทุกครั้งของการทำงานที่ผ่านมา ที่ยังต้องปรับปรุงพัฒนาตามรายละเอียด ตารางที่ 4-8

ตารางที่ 4-8 ประเด็นระดมสมองการเขียนขอบเขตงาน

ลำดับ	ประเด็นระดมสมอง	วัตถุประสงค์	สรุปเสนอข้อคิดเห็น
1	ต้องมีข้อกำหนด รายละเอียดหัวข้องาน อะไรบ้างในขอบเขตงาน	เพื่อกำหนดหัวข้องาน กิจกรรมทั้งหมด ครอบคลุมกับกิจกรรมงาน ซ่อมทั้งหมด	ในโครงสร้างแผนงานใหม่ ของการกำหนดขอบเขตงาน ใหม่มีหัวข้อเพิ่ม ดังนี้ - ประเภทงาน - ลักษณะงาน
2	หัวข้อที่เกี่ยวกับระยะเวลา การกำหนดการทำงานที่ ต้องระบุมีอะไรบ้าง	เพื่อกำหนดระยะเวลา การทำงานตามรูปแบบและ เงื่อนไขต่างๆ ของ การทำงาน	- กำหนดจำนวนวันของงาน - กำหนดระยะเวลาการทำงานต่อวันของแต่ละวัน - กำหนดการทำงานเป็นกะ - การทำงานสนับสนุนช่วง เครื่องสาร์ท
3	สิ่งสนับสนุนอื่นๆ	เพื่อกำหนดหัวข้อรายการ สนับสนุนในการ เตรียมการและเป็นหัวข้อ ในการประเมินตัดสินใจใน การเลือกระบุลงใน ขอบเขตงานที่จะจ้าง ผู้รับเหมา	กำหนดหัวข้อรายการใช้เป็น Check list และกำหนด รายละเอียด ในการเตรียม การมีดังต่อไปนี้ - นั่งร้าน - ยานพาหนะ - ฉนวน - แผ่นปิดกันระบบงานท่อ - อุปกรณ์ป้องกันอันตราย - อุปกรณ์เครื่องมือ - อะไหล่ที่ผู้รับเหมาต้อง รับผิดชอบ

สรุปผลจากการระดมสมองของการปรับปรุงพัฒนาโครงสร้างแผนงานทั้งหมด 8 โครงสร้าง แผนงานตามที่ได้เสนอมาพบว่าการจัดการบริหารงานซ่อมบำรุงในช่วงเครื่องจักรหยุดกระบวนการผลิต นั้นส่วนใหญ่ มีข้อกำหนดรายละเอียดของแต่ละโครงสร้างแผนงานไม่ครบถ้วน และบางรายการก็ไม่มี การระบุเป็นรายการที่เป็นลายลักษณ์อักษรที่ชัดเจน ทำให้การวางแผนการเตรียมงานไม่ครบสมบูรณ์ แบบทุกขั้นตอน การนำข้อคิดเห็นจากการระดมสมองนี้ไปสรุปเพื่อพัฒนาปรับปรุงการทำงาน จะแสดง ออกมาในรูปแบบ โครงสร้างแผนงานใหม่และเอกสารการทบทวนการเตรียมงาน (Check list) เพื่อให้ มั่นใจว่าการเตรียมงานของทุกงานได้ผ่านการตรวจสอบรายการจากเอกสารการทบทวนการเตรียมงาน

แล้ว ซึ่งงานบางงานนั้นไม่จำเป็นที่จะต้องมีการเตรียมงานให้ครบตามหัวข้อ ในเอกสารการทบทวนการเตรียมงานก็ได้ เพียงแต่งานทุกงานจะต้องผ่านการทบทวนและตรวจสอบให้ครบทุกรายที่มีในเอกสารทบทวนการเตรียมงาน

#### 4.4 ปรับปรุงและพัฒนาโครงสร้างแผนงานของระบบการบริหารงานซ่อมบำรุงใหม่

การเขียนโครงสร้างแผนงานใหม่จากการทบทวนวิเคราะห์ประเด็นปัญหา และผลสรุปจากการระดมสมอง เพื่อการปรับปรุงและพัฒนากระบวนการจัดการการบริหารงานซ่อมบำรุงช่วงเครื่องจักรหยุดกระบวนการผลิต

การปรับปรุงโครงสร้างแผนงานการรวบรวมรายการเครื่องจักรที่จะซ่อม (01) โดยการนำแบบฟอร์มเดิมแบบฟอร์ม MT-FM-SD-001 ที่มีอยู่ก่อนหน้านี้แล้วมาเพิ่มรายการหัวข้อที่ได้สรุปจากการระดมสมองโดยเป็นการเชื่อมโยงการเตรียมงานที่เกี่ยวข้องในการทำงานสนับสนุนของหน่วยงานอื่นๆ ดังรูปที่ 4-14 และอธิบายรายละเอียดของแต่ละหัวข้อ ดังต่อไปนี้



รูปที่ 4-14 การปรับปรุงโครงสร้างแผนงานการรวบรวมรายการเครื่องจักรที่จะซ่อม

การกำหนดหัวข้อเพิ่มหัวข้อในตารางแบบฟอร์มและการระบุหน่วยงานที่เกี่ยวข้องตั้งความหมายตัวย่อของหน่วยงาน ตามตารางที่ 4-9 เพื่อการนำข้อมูลที่ระบุไปใช้ในการวางแผนการแยกลักษณะงานของหน่วยงานซ่อมบำรุงเองและเป็นข้อมูลประโยชน์สำคัญสำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ ในการนำไปใช้เตรียมการวางแผนต่อไป การเพิ่มหัวข้อรายการแบบฟอร์มใหม่ ดังรูปที่ 4-15

Shutdown Worklist																			
No	Work ID	Job Owner	Disc	Grouping	Tag No.	Equipment Name	Location	Description	Work Period	Blackout	Isolation	Scaffolding	Crane	Insulation	Blind	Road Closure	Inspection	Gas Detector	Waste
1	MT 719001	Mr.ABC	MTME	Drum	1102 -D-07	FLASH DRUM	Train 1	Inspection	04-13 Jul 19	No	PD	EN	QS	No	WH	QS	IP	EN	No
2	MT 719001	Mr.ABC	MTME	Drum	1104-D-01	Separator	Train3	Inspection	04-13 Jul 19	No	PD	EN	QS	No	WH	QS	IP	EN	No
3	MT 719001	Mr.ABC	MTME	Valve	1119-MV-01	Mannual valve	Train 2	Inspection	04-09 Jul 19	PD	PD	No	QS	EN	WH	QS	IP	EN	QS

แบบฟอร์มเก่า										ส่วนที่ปรับปรุงเพิ่มเติม								
--------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--

1.1)	1.2)	1.3)	1.4)	1.5)	1.6)	1.7)	1.8)	1.9)	1.10)
Blackout	Isolation	Scaffolding	Crane	Insulation	Blind	Road Closure	Inspection	Gas Detector	Waste

รูปที่ 4-15 เพิ่มและปรับปรุงหัวข้อใหม่

ตารางที่ 4-9 ชื่อหน่วยงานตามตัวย่อ

ตัวย่อ	ชื่อหน่วยงาน
PD = Production	หน่วยงานฝ่ายผลิต
EN = Engineering	หน่วยงานวิศวกรรม
QS = Quality & Safety	หน่วยงานคุณภาพและความปลอดภัย
IP = Inspection	หน่วยงานตรวจสอบ
WH = Warehouse	หน่วยงานคลังพัสดุ

การทำงานช่วงหยุดเผาไหม้ก๊าซ (Blackout) ระบุเป็นหน่วยงานฝ่ายผลิต (PD) เพื่อเป็นรวบรวมการจำนวนรายการงานทั้งหมดไปวางแผนการเตรียมระบบให้กับหน่วยงานซ่อมบำรุง การทำงานในช่วงนี้จะมีการเตรียมระบบและการเตรียมพื้นที่เป็นพิเศษเนื่องจากจะไม่มีระบบไฟฟ้า (Electric) และระบบลม (Utility air) ในการใช้งาน ทางผู้ปฏิบัติงานต้องวางแผนการเตรียมการสิ่งเหล่านี้มาเพื่อการใช้งานซ่อมบำรุงด้วย

การตัดระบบ (Isolation) ระบุเป็นหน่วยงานฝ่ายผลิต (PD) เพื่อให้ทบทวนระบบการทำงานของกระบวนการผลิตที่เกี่ยวข้องกับงานซ่อมบำรุงนั้นๆ และเตรียมแผนการตัดแยกออกมาในรูปแบบของเอกสาร (Isolation plan) เพื่อมอบส่งมอบให้หน่วยงานซ่อมบำรุงนำไปสรุปจุดตัดแยกและการเตรียมแผนกั้นระบบงานท่อ (Blind) ในการทำงานต่อไป

นั่งร้าน (Scaffolding) ระบุเป็นหน่วยงานฝ่ายวิศวกรรม (EN) เพื่อรวบรวมความต้องการรายการติดตั้งนั่งร้านทั้งหมดของอุปกรณ์เครื่องจักรนั้นๆ นำมาสรุปลงทะเบียนการใช้งานและใช้ติดตามข้อมูลรายละเอียดเพิ่มเติมจากผู้ใช้งานที่เกี่ยวข้อง

รถเครน (Crane) ระบุเป็นหน่วยงานฝ่ายคุณภาพและความปลอดภัย (QS) เพื่อจะได้นำข้อมูลทั้งหมดมาสรุปปริมาณงานและกำหนดวางแผนกำลังเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการตรวจสอบรถเครน อุปกรณ์ความปลอดภัยต่างๆ ก่อนการใช้งาน และเป็นการนำข้อมูลทั้งหมดมากำหนดวางแผนกำกับดูแลความปลอดภัยในระหว่างการปฏิบัติงาน

ฉนวน (Insulation) ระบุเป็นหน่วยงานฝ่ายวิศวกรรม (EN) เพื่อรวบรวมรายการงานห่อหุ้มฉนวนทั้งหมดนำมาสรุปลงทะเบียนการใช้งานและใช้เป็นฐานข้อมูลในการติดตามรายละเอียดเพิ่มเติมจากผู้ใช้งานต่อไป

ระบบปิดกั้นงานท่อ (Blind) ระบุเป็นหน่วยงานฝ่ายคลังพัสดุ (WH) เพื่อรวบรวมรายการทั้งหมดนำมาสรุปลงทะเบียนการใช้งานและใช้ติดตามข้อมูลรายละเอียดเพิ่มเติมจากผู้ใช้งานต่อไป

การปิดกั้นถนนเพื่อการทำงาน (Road closure) ระบุเป็นหน่วยงานฝ่ายคุณภาพและความปลอดภัย (QS) เพื่อเป็นข้อมูลในภาพรวมทั้งหมดของการจราจร และใช้วางแผนเส้นทางในการตอบโต้กรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน หรือ Fire case ต่างๆ

การตรวจสอบงาน (Inspection) ระบุเป็นหน่วยงานตรวจสอบ (IP) เพื่อรวบรวมจำนวนงานทั้งหมดที่ต้องมีตรวจวัดค่าพารามิเตอร์ต่างๆ หลังจากอุปกรณ์เครื่องจักรที่ผ่านงานซ่อมมาแล้วตามมาตรฐานที่กำหนด ก่อนส่งพื้นที่ให้กับฝ่ายผลิต

อุปกรณ์ตรวจสอบก๊าซ (Gas detector) ระบุเป็นหน่วยงานฝ่ายวิศวกรรม (EN) เพื่อรวบรวมปริมาณความต้องการการใช้งานทั้งหมด ตามวัน เวลาและสถานที่การใช้งาน แล้วกำหนดออกมาเป็นแผนการใช้งานอีกครั้ง

การกำจัดขยะ (Waste) ระบุเป็นหน่วยงานฝ่ายคุณภาพและความปลอดภัย (QS) เพื่อเป็นการเตรียมพื้นที่ในการจัดเก็บขยะที่มาจากกิจกรรมงานซ่อมบำรุงเฉพาะส่วนที่ไม่อยู่ในขอบเขตงานของผู้รับเหมา

การกำหนดเพิ่มหัวข้อและระบุหน่วยงานสนับสนุนที่เกี่ยวข้องในแบบฟอร์มทั้งหมดนี้ เพื่อเป็นการลงทะเบียนสรุปจำนวนความต้องการในใช้งานของแต่ละกิจกรรมสนับสนุน และสามารถมองเห็นเป็นภาพรวมในการติดตามงานทั้งหมดได้ ส่วนเรื่องรายละเอียดของแต่ละกิจกรรมนั้นจะมีแบบฟอร์มในการกำหนดรายละเอียดในการทำงานเพิ่มเติมอีกครั้งซึ่งจะกล่าวในหัวข้อถัดไป

การปรับปรุงโครงสร้างแผนงานการกำหนดลักษณะงาน (O2) เป็นการปรับปรุงหัวข้อการระบุลักษณะงานในแต่ละงานถึงข้อกำหนดเงื่อนไขสภาวะการทำงานต่างๆ ที่มีความแตกต่างออกไปและชี้ชัดให้เห็นถึงรายละเอียดความซับซ้อนของงานเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการเตรียมงานและการวางแผน โดยลักษณะงานจะแยกออกตามโครงสร้างแผนงานที่ปรับปรุงแล้ว ดังรูปที่ 4-16 และมีรายละเอียดลักษณะต่างๆ ดังนี้

งานยก (Lifting) มีการกำหนดและระบุขนาดน้ำหนักของงานที่จะยก การกำหนดระยะห่างระหว่างจุดศูนย์กลางของตัวรถกับสิ่งของที่ยก เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการคำนวณ การยกและเลือกขนาดของรถเครนได้อย่างถูกต้องเหมาะสม การกำหนดสภาพสภาวะในการยกถึงเงื่อนไขในการทำงานต่างๆ

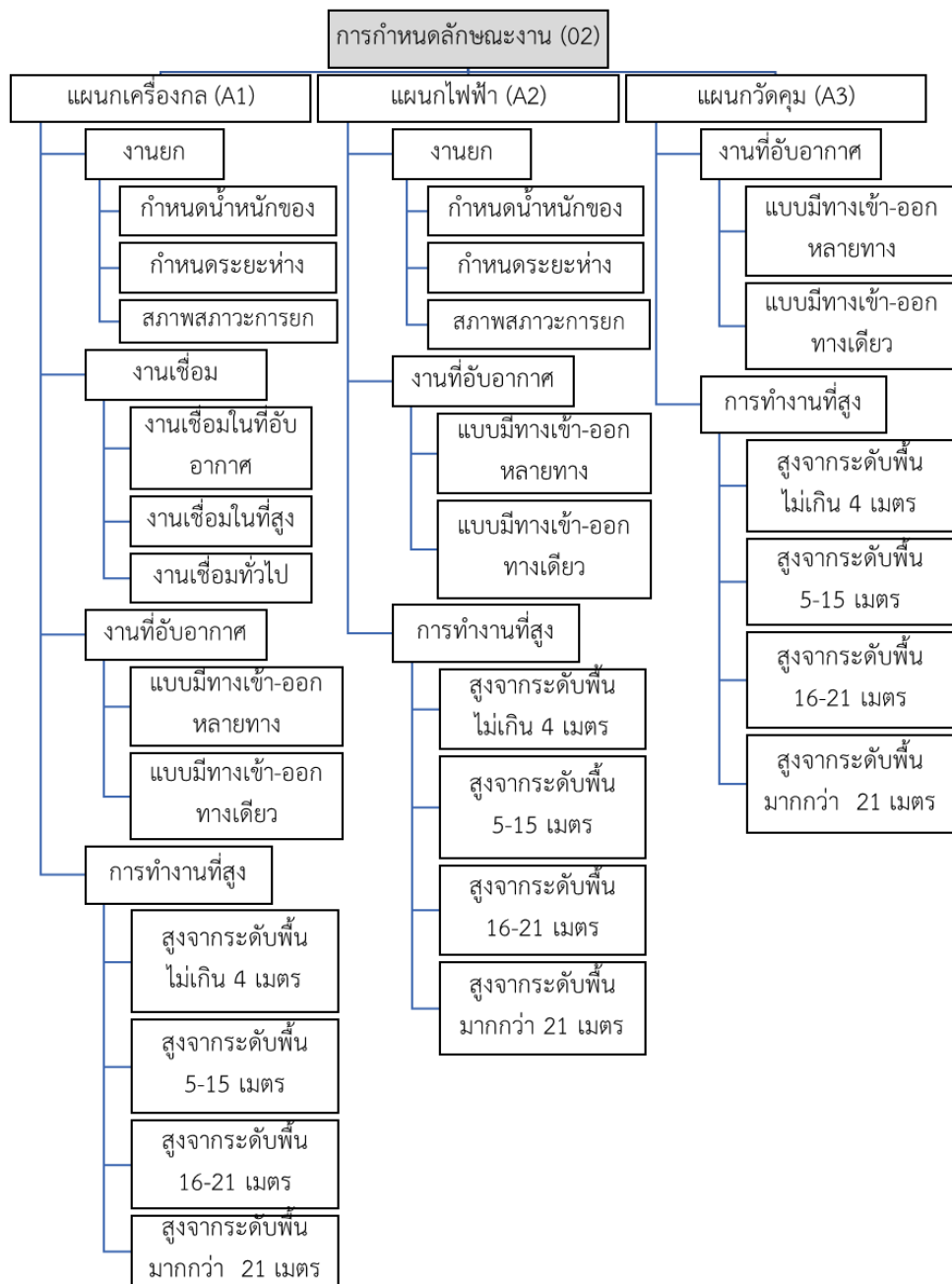
เพื่อเตรียมพร้อมทั้งอุปกรณ์และผู้ปฏิบัติงานเอง องค์ประกอบสำคัญต่างๆ ในการกำหนดลักษณะงานดังแสดงในแบบฟอร์ม MT-FM-SD -002 ดังรูปที่ 4-17

การกำหนดระบุน้ำหนักของสิ่งของที่จะยกเป็นการกำหนดตัวเลขที่จะนำไปคิดคำนวณร่วมกับระยะห่างจุดศูนย์กลางของรถเครนกับตำแหน่งจุดศูนย์กลางของสิ่งของที่จะยก หรือเรียกว่า การทำ Lifting plan เพื่อให้มั่นใจว่าน้ำหนักและระยะของรถที่จะยกอยู่ภายใต้ระยะการทำงานที่ปลอดภัยตาม Load chart ที่กำหนดของรถเครนแต่ละคัน

การกำหนดระยะห่างระหว่างตัว คือ การกำหนดความห่างจากจุดศูนย์กลางของตัวรถกับจุดศูนย์กลางของสิ่งของที่จะยกวัดออกมาเป็นระยะทางใช้หน่วยเป็นเมตร และนำ 2 ค่านี้ไป

งานเชื่อม (Welding) เป็นการกำหนดลักษณะงานประเภทงานที่ก่อให้เกิดประกายไฟ (Hot work) ซึ่งปกติงานประเภทนี้มีความเสี่ยงอยู่ในตัวงานอยู่แล้ว แต่สำหรับช่วงงานซ่อมบำรุงใหญ่ นั้นยังมีงานเชื่อมที่ต้องเชื่อมอยู่ในสถานะต่างๆ ที่เสี่ยงขึ้นไปอีกเมื่อมีงานเชื่อมในที่อับอากาศ (Confined space) และงานเชื่อมในที่สูง (Working at height) การกำหนดลักษณะงานที่ชี้ชัดถึงสถานะการทำงานในลักษณะต่างๆ จะทำให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถวางแผนการจัดการในการเตรียมงานได้อย่างเหมาะสม ทั้งเครื่องมือ อุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยต่างๆ

งานที่อับอากาศ (Confined space) เป็นลักษณะงานที่อยู่ในสถานะที่มีทางเข้า-ออก จำกัด หรือสถานะอากาศที่ไม่ปกติ ส่วนใหญ่จะเป็นการทำงานที่อยู่ในภาชนะถังใหญ่ๆ เช่น Drum, Vessel หรือ Column ต่างๆ การที่ได้ระบุรายละเอียดสถานะสภาพหน้างานเกี่ยวกับทางเข้า-ออกในการปฏิบัติงานของสถานะการทำงานในที่อับอากาศนั้น จะทำให้ผู้เตรียมงานสามารถวางแผนในเรื่องของการเตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ และระบบการไล่อากาศ (Ventilation) ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม



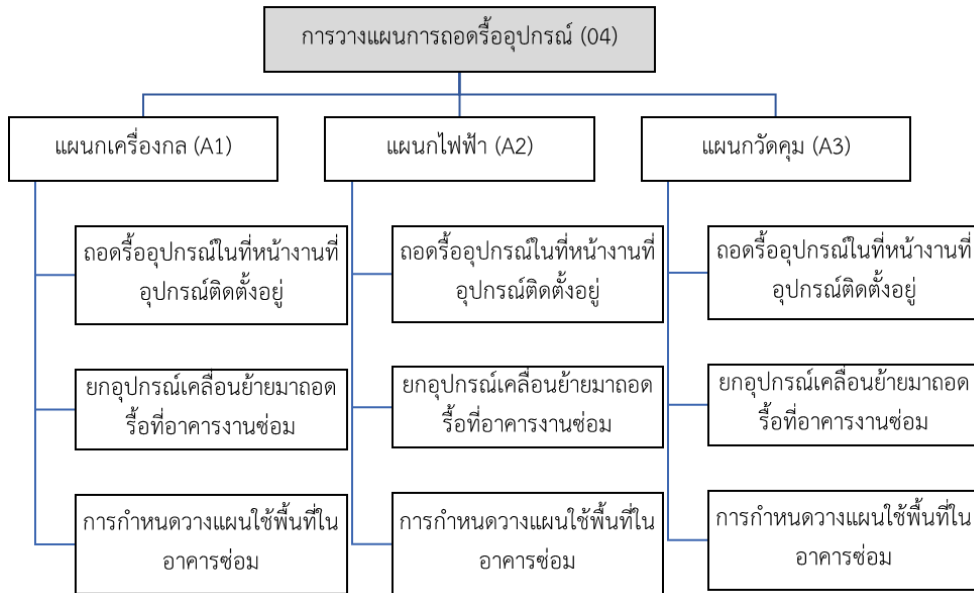
รูปที่ 4-16 การปรับปรุงโครงสร้างแผนงานการกำหนดลักษณะงาน

การทำงานที่สูง (Working at height) เป็นการกำหนดลักษณะงานให้ผู้ปฏิบัติงานได้รู้ถึงระดับความสูงตำแหน่งงานที่จะทำเพื่อเป็นการวางแผนการเตรียมงาน ในเรื่องของการเตรียมพื้นที่หน้างาน การประเมินความเสี่ยงในการทำงาน ระดับของความสูงแบ่งออกเป็น 4 ระดับด้วยกัน คือ ระดับที่ 1 สูงจากพื้นดินขึ้นไปไม่เกิน 4 เมตร ระดับที่ 2 ความสูงอยู่ระหว่าง 5 -15 เมตร ระดับที่ 3 ความสูงระหว่าง 16 – 21 เมตร และระดับความสูง ตั้งแต่ 22 เมตรขึ้นไป

Plant Maintenance การกำหนดลักษณะงาน (MT-FM-SD-002) Y:\MT\Fom\MT-FM-SD-002.doc Rev.00				
Request Date: _____	Form		Job ID.	Require Date
Equipment No: _____	Subject: การกำหนดลักษณะงาน			Page
Location: _____				1/1
ลำดับที่	หัวข้อที่เกี่ยวข้อง	รายละเอียด	ข้อมูลการใช้งานเพิ่มเติม	
1	<b>งานยก</b>			
	-น้ำหนักสิ่งของที่ยก	<input type="checkbox"/> < = 50 ก.ก.		
		<input type="checkbox"/> 51 - 500 ก.ก.		
		<input type="checkbox"/> 501 - 1000 ก.ก.		
		<input type="checkbox"/> 1001 - 2000 ก.ก.		
		<input type="checkbox"/> 2001 - 3000 ก.ก.		
		<input type="checkbox"/> 3001 - 4000 ก.ก.		
		<input type="checkbox"/> 4001 - 5000 ก.ก.		
		<input type="checkbox"/> อื่นๆ _____ ก.ก.		
	-ระยะห่างของรถยกกับสิ่งของที่จะยก	<input type="checkbox"/> _____ เมตร		
	-สภาพสภาวะการยก	<input type="checkbox"/> ยกข้ามสิ่งกีดขวาง		
		<input type="checkbox"/> ยกใกล้สายไฟฟ้า		
		<input type="checkbox"/> งานยกในเวลากลางวัน		
		<input type="checkbox"/> งานยกในเวลากลางคืน		
		<input type="checkbox"/> อื่น _____		
2	<b>งานเชื่อม</b>			
		<input type="checkbox"/> งานเชื่อมที่อับอากาศ		
		<input type="checkbox"/> งานเชื่อมที่สูง		
		<input type="checkbox"/> งานเชื่อมทั่วไป		
		<input type="checkbox"/> อื่นๆ _____		
3	<b>งานที่อับอากาศ</b>			
		<input type="checkbox"/> ทางเข้า-ออกหลายทาง		
		<input type="checkbox"/> ทางเข้า-ออกทางเดียว		
4	<b>การทำงานที่สูง (ม.)</b>			
	-ระดับที่ 1	<input type="checkbox"/> ความสูง <= 4		
	-ระดับที่ 2	<input type="checkbox"/> >= 5 ความสูง <= 15		
	-ระดับที่ 3	<input type="checkbox"/> >=16 ความสูง <=21		
	-ระดับที่ 4	<input type="checkbox"/> ความสูง >=22		

รูปที่ 4-17 แบบฟอร์มการกำหนดลักษณะงาน

การปรับปรุงโครงสร้างแผนงานการวางแผนงานการถอดรื้ออุปกรณ์ (04) เป็นการปรับปรุงการกำหนดการวางแผนการทำงานในการถอดรื้อชิ้นส่วนอุปกรณ์ เพื่อนำข้อมูลมาเตรียมงานตามโครงสร้างแผนงานที่ได้ปรับปรุงใหม่ ดังรูปที่ 4-18 และมีรายละเอียด ดังนี้



รูปที่ 4-18 การปรับปรุงโครงสร้างแผนงานการวางแผนงานการถอดรื้ออุปกรณ์

ถอดรื้ออุปกรณ์ในที่ทำงานที่อุปกรณ์ติดตั้งอยู่ หมายถึง งานหรืออุปกรณ์ที่ติดอยู่กับที่ที่ทำงานไม่สามารถนำเคลื่อนย้ายมาทำการซ่อมที่อาคารงานซ่อมได้ แต่การทำงานซ่อมนั้นยังจำเป็นต้องระบุงานในส่วนของการสนับสนุนต่างๆ ที่จำเป็นในการทำงานดังแบบฟอร์ม เช่น รถเครน โฟล์คลิฟท์ รถบรรทุก นั่งร้าน และอื่นๆ ถ้าเกิดมีความจำเป็น

การยกอุปกรณ์เคลื่อนย้ายมาถอดรื้อที่อาคารงานซ่อม หมายถึง อุปกรณ์หรือเครื่องจักรที่ทำการซ่อมและต้องการสภาพแวดล้อมในการถอดเปลี่ยนอะไหล่ชิ้นส่วนต่างๆ ภายในร่มอาคารเพื่อความสะดวกของภายในชิ้นส่วนของอุปกรณ์นั้นๆ งานประเภทนี้จะต้องคำนึงถึงการเตรียม งานการขนย้าย การยก หรือรายการสนับสนุนอื่นๆ ตามความจำเป็นตามสภาพงานดังแบบฟอร์ม การกำหนดพื้นที่การถอดรื้ออุปกรณ์ ดังรูปที่ 4-19 และต้องคำนึงถึงรายละเอียดการเตรียมงานที่จะกล่าวในหัวข้อถัดไปนี้

การกำหนดวางแผนใช้พื้นที่ในอาคารซ่อม จะต้องกำหนดแจ้งมาในแบบฟอร์มถึงผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นการรวบรวมและจัดสรรพื้นที่การทำงานอย่างเหมาะสม รวมไปถึงการเตรียมความพร้อมการใช้งานของสิ่งสนับสนุนต่อไปนี้

1. ระบุพื้นที่ที่ต้องการทำงาน เป็นการแจ้งความประสงค์การใช้พื้นที่การทำงานซ่อมบำรุงโดยใช้แบบฟอร์ม MT-FM-SD-003 ดังรูปที่ 4-19 การกำหนดพื้นที่การถอดรื้ออุปกรณ์ พร้อมอธิบายรายละเอียดการทำงานพอสังเขปเพื่อให้การจัดสรรพื้นที่การทำงานเป็นไปอย่างเหมาะสมโดยใช้กฎเกณฑ์ในการกำหนด ดังตารางที่ 4-10



ตารางที่ 4-10 การจัดพื้นที่ตามกิจกรรมงาน

กิจกรรมงานที่ทำ	ภายในอาคาร	ภายนอกอาคาร
งานถอดประกอบที่ต้องการความสะอาด	WS01	
งานระบบ แผนกไฟฟ้า หรือวัดคุม	WS01	
งาน Calibration	WS02	
งานถอดประกอบ ไม่มีงาน Pressure Test	WS03, WS04	
งานถอดประกอบใช้ Overhear Crane	WS04	
งานถอดประกอบ + งาน Pressure Test		WS05, WS06
งานถอดประกอบใช้ A-Frame		WS07, WS08

พื้นที่ WS01 และ WS02 เป็นพื้นที่บริเวณกลางตัวอาคาร จะมีการกั้นบริเวณค่อนข้างมิดชิดเหมาะกับการต่อระบบ หรืองานทางด้านวัดคุมที่ต้องการสภาพแวดล้อมในการทำงานสะอาดที่สะอาด รหัสพื้นที่ดังแสดงดังรูปที่ 4-19 แบบฟอร์มการกำหนดพื้นที่การถอดรื้ออุปกรณ์

พื้นที่ WS03 และ WS04 เป็นพื้นที่ติดประตูทางเข้า-ออก เหมาะกับการขนย้ายอุปกรณ์และสามารถใช้ Overhead Crane ของอาคารงานซ่อมในการยกเคลื่อนย้ายได้สะดวก

พื้นที่ WS05-WS08 เป็นงานที่อยู่ภายนอกตัวอาคารส่วนใหญ่จะเป็นงานถอดประกอบที่ใช้ A-Frame และงานทำ Pressure Test

2. ขอบเขตของเวลาในการทำงาน เป็นการระบุเวลาเพื่อเป็นการวางแผนการเตรียมบุคลากรผู้ที่รับผิดชอบอาคารงานซ่อม ช่วยอำนวยความสะดวกในการทำงาน

3. ตารางการใช้งานครนเหนือศีรษะ (Overhear crane) เป็นการรวบรวมข้อมูลจากแบบฟอร์ม MT-FM-SD-003 ดังรูปที่ 4-19 เพื่อวางแผนไม่ให้งานทับซ้อนกัน แบบฟอร์มการกำหนดพื้นที่การถอดรื้ออุปกรณ์

4. การใช้ลม (Utility air) ปกติที่อาคารงานซ่อมมีเครื่อง Air compressor อยู่แล้ว กรณีที่ใช้งานจำนวนมากต้องจัดหาเพิ่มเพื่อให้เหมาะสมกับปริมาณงาน

5. การใช้ไฟฟ้า (Electric) สำหรับงานที่จะซ่อมบำรุงพร้อมๆ กันจะต้องเตรียม Mobile generator ในการสำรองไฟฟ้าเพื่อในกรณีฉุกเฉิน

Plant Maintenance การกำหนดพื้นที่ทำงาน (MT-FM-SD-003) Y:\MT\Form\MT-FM-SD-003.doc Rev.00				
Request Date: _____	Form	Job ID.	Working Period	Page
Equipment No: _____				
Location: _____	Subject: การกำหนดพื้นที่ทำงาน			1/1
ลำดับที่	พื้นที่ทำงานถอดรื้ออุปกรณ์	รายการอุปกรณ์สนับสนุน	ข้อมูลการใช้งานเพิ่มเติม	
1	การถอดรื้ออุปกรณ์ที่หน้างาน			
		-รถยกขนาด _____ ตัน		
		-โฟล์คลิฟท์ขนาด _____ ตัน		
		-รถบรรทุก _____ ล้อ		
		-นั่งร้าน X X		
		-อื่นๆ _____		
2	การถอดรื้ออุปกรณ์ที่อาคารซ่อมบำรุง			
		-รถยกขนาด _____ ตัน		
		-โฟล์คลิฟท์ขนาด _____ ตัน		
		-รถบรรทุก _____ ล้อ		
		<input type="checkbox"/> การใช้ Overhead Crane		
		<input type="checkbox"/> การใช้ระบบไฟฟ้า		
		<input type="checkbox"/> การใช้ลม (Utility Air)		
		<input type="checkbox"/> มีงาน Hydro Test		
3	ระบุพื้นที่ใช้งานที่อาคารงานซ่อม			
*** WS01-WS04 พื้นที่ทำงานภายในตัวอาคารงานซ่อม WS05-WS08 พื้นที่ทำงานนอกอาคารงานซ่อม				
<p>The diagram illustrates the layout of the maintenance shop and yard. It includes a Tool Room, a large Warehouse (W/H), and an Inspection Area. Work areas WS01-WS04 are located inside the W/H, while WS05-WS08 are in the outdoor yard. Support areas include MTEL, INT, DOC, TECH, and LC. Trucks are shown near WS05, WS06, and WS08.</p>				
ระบุพื้นที่ _____ เริ่มทำงานวันที่ ____/____/____ ถึง ____/____/____ เวลาการทำงาน ____:____ ถึง ____:____ <input type="checkbox"/> ใช้งาน Overhead Crane วันที่ ____/____/____ ถึง ____/____/____ เวลาใช้งาน ____:____ ถึง ____:____ หมายเหตุ: งานที่มีการทำ Hydro Test กำหนดให้ใช้พื้นที่นอกอาคารงานซ่อม WS05-WS08				

รูปที่ 4-19 แบบฟอร์มการกำหนดพื้นที่การถอดรื้ออุปกรณ์

การปรับปรุงโครงสร้างแผนงานการวางแผนเตรียมการเรื่องวิธีการทำความสะอาดอุปกรณ์เครื่องจักร (07) เป็นการปรับปรุงสร้างข้อกำหนดแบบฟอร์มขึ้นมาใหม่ตามแบบฟอร์ม MT-FM-SD-004 ดังรูปที่ 4-21 เพื่อให้ผู้ปฏิบัติระบุเลือกวิธีการทำความสะอาดอุปกรณ์เครื่องจักรของงานแต่ละงาน ซึ่งในการเลือกวิธีการทำความสะอาดนั้นจะเกี่ยวข้องไปถึงข้อมูลรายละเอียดต่างๆ ไปตลอดจนการกำหนดการกำจัด Waste ที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมดังแสดงตามโครงสร้างแผนงานใหม่ ดังรูปที่ 4-20 โดยมีรายละเอียดอธิบายกิจกรรมการทำความสะอาด ดังต่อไปนี้

การทำความสะอาดแบบเปียก คือ การทำความสะอาดฉีดล้างเตรียมพื้นผิวอุปกรณ์ด้วยเครื่องอัดแรงดันน้ำก่อนที่จะมีการทำการตรวจสอบ (Inspection) โดยใช้น้ำธรรมดาในการล้างหรืออาจจะเป็นน้ำต่าง (Demine) อยู่กับ Process ของอุปกรณ์นั้นๆ ถ้าเป็นก๊าซก็จะใช้น้ำธรรมดาในการล้าง แต่ถ้าเป็น Process ของน้ำมันก็จะใช้น้ำ Demine ในการล้าง

1. ระบุปริมาณน้ำที่ใช้ทำความสะอาด อุปกรณ์ส่วนใหญ่จะมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 เมตร ปริมาณน้ำที่ใช้ทำความสะอาดค่อนข้างมากจึงต้องมีการคิดประมาณการปริมาณตามขนาดของอุปกรณ์

2. ระบุแหล่งน้ำที่จะใช้งานเพื่อการเตรียมการ เพื่อเป็นการวางแผนแจ้งความต้องการใช้งานไว้ล่วงหน้ากับทางหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง แล้วทางเจ้าหน้าที่ของแหล่งน้ำที่แจ้งไปนั้นจะทยอยสะสมน้ำเก็บไว้ให้ โดยทางเจ้าของงานต้องเป็นฝ่ายเตรียมภาชนะและการขนส่ง

3. กำหนดรายละเอียดเรื่องการขนส่งน้ำในแบบฟอร์ม MT-FM-SD-004 เพื่อให้มั่นใจว่าได้มีการวางแผนพิจารณาทบทวนรวมถึงขั้นตอนการขนส่งน้ำ และเลือกกำหนดใช้ยานพาหนะให้เหมาะสมกับงานตามแบบฟอร์มด้วย

4. กำหนดขอบเขตการกำจัดน้ำเพิ่มหัวในแบบฟอร์ม MT-FM-SD-004 เพื่อให้เจ้าของงานได้ทบทวนและกำหนดขอบเขตไว้ในสัญญาจ้างไว้กับทางผู้รับเหมาต้องจัดเตรียมแผนงานและรับผิดชอบในขั้นตอนของการกำจัดน้ำเสียนี้ด้วย

5. การขออนุญาตการกำจัดกับกรมโรงงานอุตสาหกรรม โดยการยื่นขออนุญาตผ่านทางระบบออนไลน์ด้วยหมายเลข 13 หลัก เพื่อขอกำจัดวัสดุที่ไม่ใช่แล้วจากนั้นนำส่งตัวอย่างไปตรวจสอบอีกครั้งเพื่อเป็นระบุประเภทของของเสียเมื่อผลออกมาจึงจะสามารถแจ้งนำวัสดุของเสียออกจากพื้นที่โรงงานเพื่อส่งไปกำจัดอีกครั้ง กรณีดำเนินการไม่ทันภายในเวลากำหนด 90 วัน ให้ดำเนินการขอขยายเวลาในการจัดเก็บวัสดุของภายในโรงงานให้เรียบร้อยเสียก่อนจึงจะดำเนินการขั้นตอนถัดไปได้ ขั้นตอนทั้งหมดนี้ดำเนินการโดยผู้รับเหมา

การทำความสะอาดแบบแห้ง คือ การทำความสะอาดอุปกรณ์ที่ไม่ต้องการการเตรียมพื้นผิวในการตรวจสอบที่สะอาดมากนัก ทำโดยการใช้แปรงลวดทองเหลืองในการขัดทำความสะอาดหรือผ้าที่ใช้ทำความสะอาดทั่วไปกรณีที่มีขยะที่ต้องส่งกำจัดให้ปฏิบัติตามนี้

การขออนุญาตการกำจัดขยะของเสีย โดยการยื่นขออนุญาตผ่านทางระบบออนไลน์เพื่อขอกำจัดวัสดุที่ไม่ใช่แล้วจากนั้นนำส่งตัวอย่างไปตรวจสอบอีกครั้งเพื่อเป็นระบุประเภทของของเสียเมื่อผลออกมาทางจึงจะแจ้งนำวัสดุของเสียออกจากพื้นที่โรงงานเพื่อส่งไปกำจัดอีกครั้ง



รูปที่ 4-20 การปรับปรุงโครงสร้างแผนงานการวางแผนเตรียมการเรื่องวิธีการทำความสะอาด  
อุปกรณ์เครื่องจักร

Plant Maintenance กำหนดวิธีการทำความสะอาดอุปกรณ์ (MT-FM-SD-004) Y:\MT\Form\MT-FM-SD-004.doc. Rev.00				
Equipment No: _____	Form	Job ID.	Date	Page
Location : _____	Subject: กำหนดวิธีการทำความสะอาดอุปกรณ์			1/1
<input type="checkbox"/> การทำความสะอาดแบบเปียก		<input type="checkbox"/> การทำความสะอาดแบบแห้ง		
1	ของเหลวที่ใช้ทำความสะอาด	ระบุการใช้งาน ( / )	ปริมาณการใช้งาน	
	น้ำธรรมดา	<input type="checkbox"/>		
	น้ำต่าง Dmine	<input type="checkbox"/>		
	ของเหลวประเภท Solvent	<input type="checkbox"/>		
	อื่นๆ _____	<input type="checkbox"/>		
2	แหล่งวัตถุดิบในการทำความสะอาด	ระบุรายละเอียด		
	แหล่งน้ำในโรงงาน			
	แหล่งน้ำของเทศบาล			
	การจัดซื้อจัดหาจากภายนอก			
	อื่นๆ _____			
3	การขนส่ง	ระยะทาง (ก.ม.)	ยานพาหนะ	
	แหล่งน้ำ - พื้นที่จัดเก็บในโรงงาน (น้ำดี)			
	พื้นที่จัดเก็บในโรงงาน - หน่วยงาน			
	หน่วยงาน - พื้นที่จัดเก็บในโรงงาน (น้ำเสีย)			
	พื้นที่จัดเก็บในโรงงาน(น้ำเสีย) - ส่งออกกำจัด			
4	การจัดเก็บ	สถานที่	ภาชนะบรรจุ	
	การจัดเก็บน้ำดี			
	การจัดเก็บน้ำเสีย			
	อื่นๆ _____			
5	วิธีการกำจัด	ผู้ดำเนินการและรับผิดชอบ		
	ส่งกำจัดภายนอก	<input type="checkbox"/> เจ้าพนักงาน	<input type="checkbox"/>	ผู้รับเหมา
	อื่นๆ _____	<input type="checkbox"/> เจ้าพนักงาน	<input type="checkbox"/>	ผู้รับเหมา
6	บันทึกรายละเอียดเพิ่มเติม			

รูปที่ 4-21 แบบฟอร์มวิธีการทำความสะอาดอุปกรณ์เครื่องจักร

การปรับปรุงโครงสร้างแผนงานการวางแผนการสั่งซื้ออะไหล่ (08) ดังรูปที่ 4-22 เป็นการเพิ่มแบบฟอร์ม MT-TM-SD-005 และหัวข้อในการทบทวนการวางแผนการเตรียมการในการสั่งซื้ออะไหล่เพื่อให้อะไหล่ส่งมอบทันตามในช่วงระยะเวลางานซ่อมบำรุง เมื่อมีแผนการกำหนดการทำงานซ่อมบำรุงประจำปีที่ชัดเจนแล้วในการดำเนินงานวางแผนเรื่องการสั่งซื้ออะไหล่จะทำการติดต่อประสานงานเบื้องต้น กับบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายอะไหล่เป็นการเบื้องต้นถึงข้อมูลของอะไหล่ว่าแต่ละส่วนของอะไหล่มีสำรองในคลังสินอยู่จำนวนเท่าไร ระยะเวลาในการส่งเป็นแบบไหน ซึ่งในปัจจุบันนี้ขั้นตอนในการดำเนินงานเหล่านี้จะเป็นข้อมูลที่รวบรวมมากับขั้นตอนการขอใบเสนอราคา (Quotation) หรือถ้ากรณีที่ต้องสั่งทำต้องใช้เวลานานก็สัปดาห์ เมื่อได้ข้อมูลทางเจ้าของงานก็ต้องนับวันย้อนกลับไปจากแผนงานซ่อมที่กำหนด เพื่อวางแผนในการออกไปสั่งซื้อ (Purchas request)

กำหนดแหล่งผลิตสินค้าหมายถึงสินค้าหรืออะไหล่ชิ้นนั้นมีแหล่งที่มาจากต่างประเทศหรือภายในประเทศ ถ้าเป็นแหล่งภายในประเทศขั้นตอนในการดำเนินงานก็ไม่ซับซ้อนยุ่งยากสามารถกำหนดเมื่อเวลาในการดำเนินการได้ตามฐานข้อมูลเดิมหรือมีการทดสอบถามประสานงานได้สะดวก แต่ถ้าเป็นสินค้าที่สั่งจากต่างประเทศแล้วจะต้องเมื่อเวลาในการประสานงานไว้ด้วยโดยเฉพาะเขตอเมริกาและยุโรป เพราะมีเขตเส้นเวลา (Time zone) ที่ต่างกัน 24 ชั่วโมง

อะไหล่สั่งทำ (Made to order) การสั่งอะไหล่ประเภทนี้ต้องมีการประสานงานก่อนล่วงหน้าเป็นหลายๆ เดือน ส่วนใหญ่จะเป็นอะไหล่ของงานแผนกเครื่องกลที่ต้องสั่งทำจากต่างประเทศ และเป็นอะไหล่ที่ค่อนข้างราคาสูง เช่น อุปกรณ์ทนความร้อนสูงของเตาเผา หัว Tip ของระบบการเผาไหม้ ก๊าซ Flaring system หรือเครื่องผลิตกระแสไฟฟ้า (Gas turbine generator)

ระยะเวลาการจัดส่งขึ้นอยู่กับขนาดความใหญ่ของอะไหล่หรือชิ้นส่วนและวิธีการจัดส่ง โดยการจัดส่งจะมีอยู่ 3 ช่องทางหลักๆ คือ ทางอากาศ ทางบก และทางน้ำระยะเวลาตามแบบฟอร์ม MT-TM-SD-005 แบ่งออกเป็นช่วงเวลาจัดส่งคือ

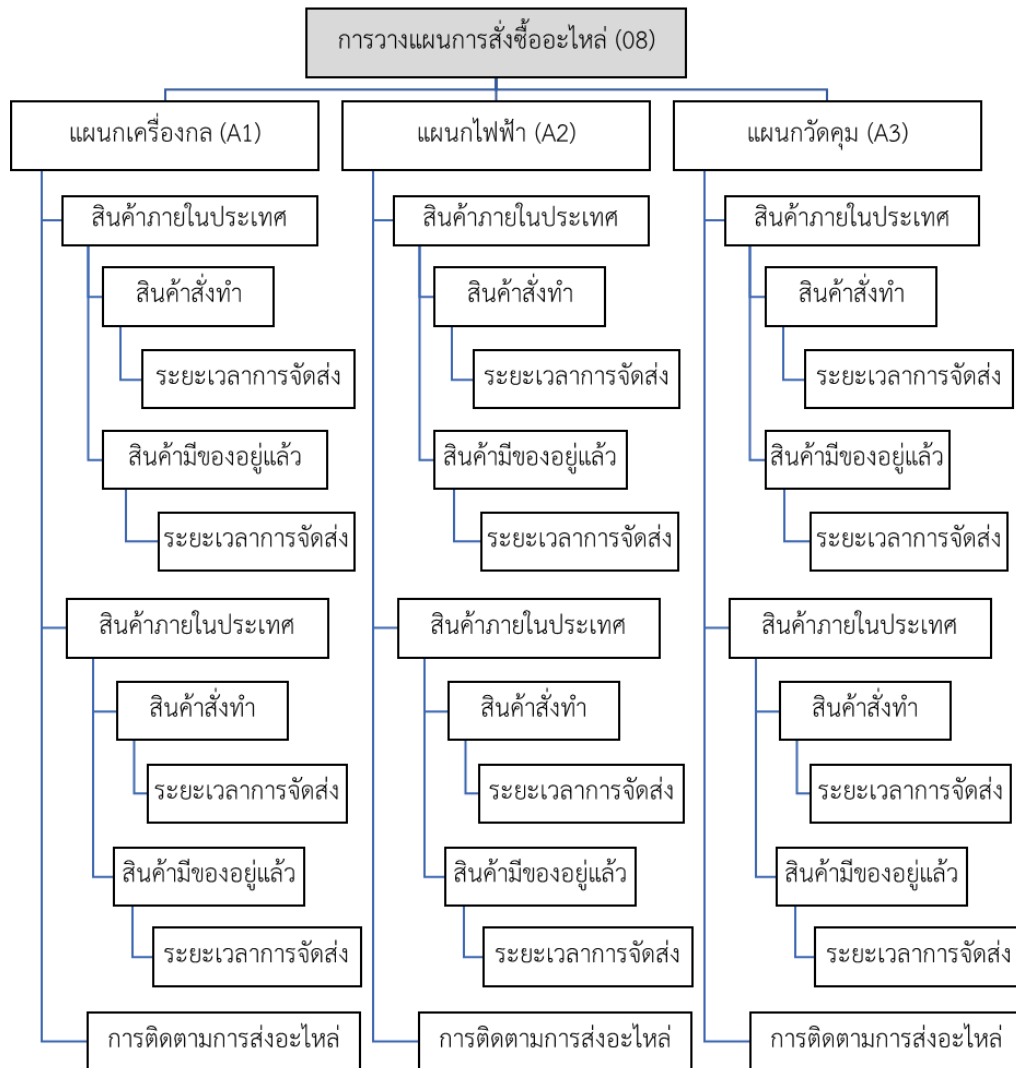
ระยะเวลาในการจัดส่งอะไหล่ต่ำกว่า 3 เดือน สามารถทำการวางแผนในการส่งคำสั่งซื้อ Purchas request ในปีงบประมาณเดียวกันกับกำหนดกิจกรรมงานซ่อมบำรุงช่วงเครื่องจักรหยุดเดิน กระบวนการผลิต

ระยะเวลาในการจัดส่งอะไหล่มากกว่า 3 เดือน แต่ไม่เกิน 6 เดือน สามารถทำการวางแผนในการส่งคำสั่งซื้อ (Purchas request) ในปีงบประมาณเดียวกันกับดำเนินการกิจกรรมงานซ่อมบำรุงช่วงเครื่องจักรหยุดเดินกระบวนการผลิต แต่จะต้องดำเนินการส่งคำสั่งซื้อให้แล้วในช่วงเดือนมกราคมหรือต้นปี

ระยะเวลาในการจัดส่งอะไหล่มากกว่า 6 เดือน ขึ้นไปจะต้องวางแผนดำเนินงานก่อนล่วงหน้า 1 ปี เพราะจะต้องมีการขออนุมัติงบประมาณในปีที่จะดำเนินการออกคำสั่งการสั่งซื้ออะไหล่

การติดตามการจัดส่งอะไหล่เป็นเรื่องสำคัญที่ต้องระบุลงแบบฟอร์ม MT-TM-SD-005 เพื่อทบทวนวางแผนการสั่งซื้ออะไหล่ เพราะหลายครั้งที่เกิดปัญหาการส่งของล่าช้าไม่ทันกำหนดการตามแผนงานซ่อม อันเนื่องมาจากขาดการติดต่อประสานงานอย่างต่อเนื่องโดยเฉพาะสินค้าที่มีระยะเวลาที่กำหนดส่งมอบที่ยาวนาน และเป็นสินค้าที่สั่งจากต่างประเทศด้วย หัวข้อในแบบฟอร์มจึงให้มีการลงบันทึกการติดตามการส่งมอบอะไหล่ตามระยะ และต้องนำเสนอความคืบหน้าเป็นรายงานความคืบหน้าในการติดตามการส่งมอบในที่ประชุมด้วย ซึ่งการกำหนดวิธีการติดตามนี้มีหลายรูปแบบดังปรากฏใน

แบบฟอร์ม MT-TM-SD-005 ดังรูปที่ 4-23 สามารถทำได้มากกว่าสองวิธีการในสินค้าอะไหล่ตัวเดียวกัน การติดตามควรทำเป็นข้อกำหนดระยะเวลาเป็นตารางการ Update กับทางผู้ผลิตด้วยเพื่อให้การทำงาน สอดคล้องกันทั้งสองฝ่าย



รูปที่ 4-22 การปรับปรุงโครงสร้างแผนงานการวางแผนการสั่งซื้ออะไหล่

Plant Maintenance การวางแผนการสั่งซื้ออะไหล่ (MT-FM-SD-005) Y:\MT\Form\MT-FM-SD-005.doc Rev.00				
Equipment No: _____	Form	Job ID.	Date	Page
Location : _____	Subject: การวางแผนการสั่งซื้ออะไหล่			1/1
<b>1</b>	<b>การสั่งซื้อสินค้าภายในประเทศ</b>			
	ระยะเวลาการจัดส่งสินค้า	สินค้าสั่งทำ	มีสินค้าอยู่แล้ว	
	< = 3 เดือน	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	> 3 เดือน <6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	> = 6 เดือน	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	ระบุวิธีการขนส่ง	<input type="checkbox"/> ขนส่งทางอากาศ _____		
		<input type="checkbox"/> ขนส่งทางบก _____		
	ระบุวิธีการติดตาม	<input type="checkbox"/> E-Mail _____		
		<input type="checkbox"/> Trcking Program _____		
		<input type="checkbox"/> Social Application _____		
		<input type="checkbox"/> โทรศัพท์ _____		
<b>2</b>	<b>การสั่งซื้อสินค้าต่างประเทศ</b>			
	ระยะเวลาการจัดส่งสินค้า	สินค้าสั่งทำ	มีสินค้าอยู่แล้ว	
	< = 3 เดือน	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	> 3 เดือน <6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	> = 6 เดือน	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	ระบุวิธีการขนส่ง	<input type="checkbox"/> ขนส่งทางอากาศ _____		
		<input type="checkbox"/> ขนส่งทางบก _____		
		<input type="checkbox"/> ขนส่งทางน้ำ _____		
	ระบุวิธีการติดตาม	<input type="checkbox"/> E-Mail _____		
		<input type="checkbox"/> Trcking Program _____		
		<input type="checkbox"/> Social Application _____		
		<input type="checkbox"/> โทรศัพท์ _____		
<b>3</b>	<b>บันทึกประวัติการติดตาม</b>			

รูปที่ 4-23 แบบฟอร์มการวางแผนการสั่งซื้ออะไหล่



การปรับปรุงโครงสร้างแผนงานการสำรวจรายการสนับสนุนงาน (09) เป็นการปรับปรุง นำเอาข้อผิดพลาดในอดีตมาปรับปรุงพัฒนาการทำงานให้ดียิ่งขึ้นโดยการนำหัวข้อเสนอแนะจากการ ระดมสมองมาทบทวนและปรับปรุงแผนโครงสร้างงานใหม่ ดังรูปที่ 4-24 ซึ่งจากการทำงานซ่อมบำรุง จะมีค่าใช้จ่ายจากรายการสนับสนุนเกินงบประมาณเนื่องจากการสั่งการใช้งานรายการสนับสนุนต่างๆ เช่น การติดตั้งนั่งร้านเพิ่มเติมตามจุดทำงานต่างๆ การใช้รถเครน (Crane) ที่ไม่ได้วางแผนไว้ล่วงหน้า เพิ่มขึ้น ในระหว่างการดำเนินงาน จึงทำให้ไม่สามารถควบคุมงบประมาณให้เป็นไปตามเป้าหมายได้ แบบฟอร์ม MT-FM-SD-006 การสำรวจรายการสนับสนุน ได้รวบรวมหัวข้อและรายละเอียดของแต่ละ รายการมาไว้ในแบบฟอร์มเดียวกัน ดังรูปที่ 4-25 เพื่อให้ดูง่ายสำหรับการทบทวนเพื่อการวางแผน ดัง รายละเอียดต่อไปนี้

นั่งร้าน (Scaffolding) ระบุรายละเอียดความต้องการ การใช้งานตามขนาดกว้าง X ยาว X สูง ซึ่งมีหน่วยเป็นเมตร และกำหนดจุดที่ติดตั้งซึ่งสามารถเขียนบ่งชี้เป็นข้อความหรืออ้างอิง หมายเลขจากแบบแผนการตัดแยกระบบจากข้อที่กล่าวมาข้างต้นแล้วเพื่อให้ง่ายในการตรวจสอบ ใบ แบบฟอร์มจะแยกประเภทรูปแบบการติดตั้งไว้ให้แล้วเพื่อป้องกันการกรอกรายละเอียดที่ไม่ครบถ้วน

ยานพาหนะ (Vehicle) ระบุการใช้งานตามหัวข้อของรถประเภทต่างๆ พร้อมทั้งกำหนด ขนาดของรถและให้ระบุวันที่ต้องการใช้งานของยานพาหนะนั้นๆ ด้วยหรืออาจเขียนข้อความลงในช่อง การบันทึกเพิ่มเติมของแบบฟอร์มเพื่อเพิ่มเนื้อหาความเข้าใจการใช้งานในกรณีที่มีรายละเอียดที่ซับซ้อน

ฉนวน (Insulation) ให้ระบุรายละเอียดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของขนาดท่อ มีหน่วย เป็นนิ้ว X ความยาวของฉนวนมีหน่วยเป็นเมตร X และความหนาเป็นมิลลิเมตร พร้อมทั้งระบุจุดถอด- ประกอบเขียนบ่งชี้เป็นข้อความหรืออ้างอิงหมายเลขจากแบบแผนการตัดแยกระบบ

แผ่นปิดกันระบบ (Blind) ในการกำหนดชนิดของแผ่นปิดกันในการใช้งานแบบฟอร์ม MT-FM-SD-006 ได้แยกประเภทของแผ่นปิดกัน (Blind) เพื่อป้องกันการกรอข้อมูลที่ผิดพลาด และให้ ทางผู้ใช้งานระบุรายละเอียดตามขนาดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของขนาดท่อ และคลาส (Class) พร้อมทั้งระบุจุดการใช้งานโดยเขียนบ่งชี้เป็นข้อความหรืออ้างอิงหมายเลขจากแบบแผนการตัดแยกระบบ เพื่อให้สามารถตรวจสอบทวนกลับไปมาได้

อุปกรณ์ป้องกันอันตราย (PPE) ระบุบังคับการใช้งานตามระบบการประเมินความเสี่ยง และความปลอดภัยของ ซึ่งส่วนใหญ่มักจะเป็นการทำงานในที่อับอากาศ การทำงานที่สูง การทำงาน ที่มีความเสี่ยงต่อการสัมผัสกับสารไอระเหย และให้กำหนดรายการชื่องานที่เกี่ยวข้องกับไว้ด้วย

อุปกรณ์เครื่องมือพิเศษ (Special tool) สามารถเขียนเพิ่มเติมได้จากสามรายการที่ ระบูกำหนดไว้ในแบบฟอร์มอยู่แล้ว พร้อมทั้งให้ระบุจำนวนให้ครบถ้วนด้วยซึ่งส่วนใหญ่งานที่มีความเสี่ยง หรือผลกระทบโดยตรงกับตารางงาน จะกำหนดให้ทางผู้รับเหมาเตรียมเครื่องมือที่สำคัญมาสองชุด เพื่อ เป็นสำรองในกรณีฉุกเฉินหรือเครื่องมือที่ใช้อยู่เกิดการชำรุดเสียหาย มักพบบ่อยในช่วงงานซ่อมบำรุงใหญ่

อะไหล่ที่ผู้รับเหมาต้องรับผิดชอบ (Spare part) ให้กำหนดรายการอะไหล่ในส่วนที่ ทางผู้รับเหมาต้องเตรียมมา ระบุขนาด และจำนวนให้ครบถ้วน และเพื่อใช้ใบรายการแบบฟอร์มนี้ใน การตรวจสอบความครบถ้วนของรายการอะไหล่ตามขอบเขตงานที่รับผิดชอบ อะไหล่ส่วนที่กำหนดให้ ทางผู้รับเหมาเป็นผู้รับผิดชอบนั้นจะเป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับงานตัดแยกระบบ เช่น ประเก็น (Gasket) โบทันท์

(Bolt-nut) และแผ่นปิดกั้นระบบงานท่อ (Blind) ในส่วนของแผ่นปิดกั้นระบบงานท่อเฉพาะจำนวนที่ขาดหลังจากที่ทำเรื่องเบิกมาจากคลังสินค้า



รูปที่ 4-24 การปรับปรุงโครงสร้างแผนงานการสำรวจรายการสนับสนุนงาน

Plant Maintenance สำรองรายการสนับสนุน (MT-FM-SD-006) Y:\MT\Form\MT-FM-SD-006.doc Rev.00					
Equipment No: _____		Form	Job ID.	Date	Page
Location: _____		Subject: สำรองรายการสนับสนุน			1/3
ลำดับที่	หัวข้อที่เกี่ยวข้อง	รายละเอียด	ข้อมูลการใช้งานเพิ่มเติม		
งานติดตั้งนั่งร้าน		ขนาด (กxยxส)	จุดที่ติดตั้ง		
1	-การติดตั้งนั่งร้านทั่วไป	___ X ___ X ___ = ___ ม <sup>3</sup>			
2	-การติดตั้งนั่งร้านทั่วไป	___ X ___ X ___ = ___ ม <sup>3</sup>			
3	-การติดตั้งนั่งร้านทั่วไป	___ X ___ X ___ = ___ ม <sup>3</sup>			
4	-การติดตั้งนั่งร้านทั่วไป	___ X ___ X ___ = ___ ม <sup>3</sup>			
5	-การติดตั้งนั่งร้านทั่วไป	___ X ___ X ___ = ___ ม <sup>3</sup>			
6	-การติดตั้งนั่งร้านในที่อับอากาศ	___ X ___ X ___ = ___ ม <sup>3</sup>			
7	-การติดตั้งนั่งร้านในที่อับอากาศ	___ X ___ X ___ = ___ ม <sup>3</sup>			
8	-การติดตั้งนั่งร้านในที่อับอากาศ	___ X ___ X ___ = ___ ม <sup>3</sup>			
9	-การติดตั้งนั่งร้านในที่อับอากาศ	___ X ___ X ___ = ___ ม <sup>3</sup>			
10	-การติดตั้งนั่งร้านในที่อับอากาศ	___ X ___ X ___ = ___ ม <sup>3</sup>			
11	-การติดตั้งนั่งร้านแบบแขวน	___ X ___ X ___ = ___ ม <sup>3</sup>			
12	-การติดตั้งนั่งร้านแบบแขวน	___ X ___ X ___ = ___ ม <sup>3</sup>			
13	-การติดตั้งนั่งร้านแบบแขวน	___ X ___ X ___ = ___ ม <sup>3</sup>			
14	-การติดตั้งนั่งร้านแบบแขวน	___ X ___ X ___ = ___ ม <sup>3</sup>			
15	-การติดตั้งนั่งร้านแบบแขวน	___ X ___ X ___ = ___ ม <sup>3</sup>			
ยานพาหนะ		ขนาดรถ	วันที่ต้องการใช้งาน		
1	รถยก (Crane)	<input type="checkbox"/> ขนาด 25 ตัน			
2	รถยก (Crane)	<input type="checkbox"/> ขนาด 35 ตัน			
3	รถยก (Crane)	<input type="checkbox"/> ขนาด 45 ตัน			
4	รถยก (Crane)	<input type="checkbox"/> ขนาด 55 ตัน			
5	รถยก (Crane)	<input type="checkbox"/> ขนาด 70 ตัน			
6	รถยก (Crane)	<input type="checkbox"/> ขนาด 80 ตัน			
7	รถยก (Crane)	<input type="checkbox"/> ขนาด 120 ตัน			
8	รถยก (Crane)	<input type="checkbox"/> ขนาด 130 ตัน			
9	รถยก (Crane)	<input type="checkbox"/> ขนาด 150 ตัน			
10	รถยก (Crane)	<input type="checkbox"/> ขนาด 200 ตัน			
11	รถยก (Crane)	<input type="checkbox"/> ขนาดอื่นๆ _____ ตัน			

รูปที่ 4-25 แบบฟอร์มสำรองรายการสนับสนุน

Plant Maintenance สำรองรายการสนับสนุน (MT-FM-SD-006) Y:MTYForm\MT-FM-SD-006.doc Rev.00				
Equipment No: _____		Form	Job ID.	Date
Location: _____		Subject: สำรองรายการสนับสนุน		Page 2/3
ลำดับที่	หัวข้อที่เกี่ยวข้อง	รายละเอียด	ข้อมูลการใช้งานเพิ่มเติม	
<b>ยานพาหนะ</b>		<b>ขนาดรถ</b>	<b>วันที่ต้องการใช้งาน</b>	
12	รถโฟล์คลิฟท์ (Fork Lift)	<input type="checkbox"/> ขนาด 3 ตัน		
13	รถโฟล์คลิฟท์ (Fork Lift)	<input type="checkbox"/> ขนาด 5 ตัน		
14	รถโฟล์คลิฟท์ (Fork Lift)	<input type="checkbox"/> ขนาด 7 ตัน		
15	รถบรรทุก (Truck)	<input type="checkbox"/> ขนาด 6 ล้อ		
16	รถบรรทุก (Truck)	<input type="checkbox"/> ขนาด 10 ล้อ		
17	รถบรรทุกมีแขนยก (Hiab)	<input type="checkbox"/> ขนาด 7 ตัน		
<b>ฉนวน</b>		<b>ขนาดท่อ X ยาว(ม.)X หนา (ม.ม.)</b>	<b>จุดถอด-ประกอบ</b>	
1	ฉนวนร้อน (Hot Insulation)	___ X ___ X ___		
2	ฉนวนร้อน (Hot Insulation)	___ X ___ X ___		
3	ฉนวนร้อน (Hot Insulation)	___ X ___ X ___		
4	ฉนวนร้อน (Hot Insulation)	___ X ___ X ___		
5	ฉนวนร้อน (Hot Insulation)	___ X ___ X ___		
6	ฉนวนเย็น (Cold Insulation)	___ X ___ X ___		
7	ฉนวนเย็น (Cold Insulation)	___ X ___ X ___		
8	ฉนวนเย็น (Cold Insulation)	___ X ___ X ___		
9	ฉนวนเย็น (Cold Insulation)	___ X ___ X ___		
10	ฉนวนเย็น (Cold Insulation)	___ X ___ X ___		
<b>แผ่นปิดกั้นระบบ</b>		<b>ขนาด(inch)#Class = จำนวน</b>	<b>จุดใช้งาน</b>	
1	SB=Specific Blind	___ # ___ = ___ ชั้น		
2	SBF=Specific Blind Flange	___ # ___ = ___ ชั้น		
3	TS=Temporary Spade Blind	___ # ___ = ___ ชั้น		
4	TBF=Temporary Spade Blind	___ # ___ = ___ ชั้น		
5	RTJ= Ring Joint Blind	___ # ___ = ___ ชั้น		
6	RTJF= Ring Joint Flange Blind	___ # ___ = ___ ชั้น		
<b>อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลเฉพาะงาน (PPE)</b>		<b>บังคับใช้งาน</b>	<b>งานที่เกี่ยวข้อง</b>	
1	ชุดกันสารเคมี(Cheical Suit)	<input type="checkbox"/>		
2	หน้ากากกันสารระเหย (Respirator)	<input type="checkbox"/>		
3	อุปกรณ์กันตกทำงานที่สูง (Harness)	<input type="checkbox"/>		

รูปที่ 4-25 แบบฟอร์มสำรองรายการสนับสนุน (ต่อ)

Plant Maintenance สำรองรายการสนับสนุน (MT-FM-SD-006) (Y:MTYForm)\ MT-FM-SD-006.doc. Rev.00				
Equipment No: _____		Form	Job ID.	Date
Location: _____		Subject: สำรองรายการสนับสนุน		Page 3/3
ลำดับที่	หัวข้อที่เกี่ยวข้อง	รายละเอียด	ข้อมูลการใช้งานเพิ่มเติม	
อุปกรณ์เครื่องพิเศษเฉพาะงาน		ขนาด	จำนวน	
1	Mobile Air Compressor			
2	Mobile Generator			
3	Hydraulic Torque			
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
อะไหล่ที่ผู้รับมาต้องรับผิดชอบ		ขนาด	จำนวน	
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
บันทึกเพิ่มเติม				

รูปที่ 4-25 แบบฟอร์มสำรองรายการสนับสนุน (ต่อ)

การปรับปรุงโครงสร้างแผนงานการบริหารทรัพยากรบุคคล (11) ในเรื่องของการกำหนดเวลาการทำงานจะมีอยู่สองช่วง คือ 07:00-20:00 และ 19:00-08:00 ขึ้นอยู่กับประเภทของงานแต่ละงาน แต่โดยส่วนใหญ่จะกำหนดแผนการทำงานในช่วงกะกลางวันคือช่วงเวลา 07:00-20:00 อาจมีงานบางประเภท เช่น งานทดสอบระบบคำสั่งของแผนกวิศวกรรมจะต้องกำหนดแผนการทำงานในช่วงกะกลางคืน 19:00-08:00 เพื่อลดความเสี่ยง กรณีเกิดข้อผิดพลาดในการส่งคำสั่งสัญญาณของอุปกรณ์ แต่ละงานมีการระบุแผนงานโดยการกำหนดช่วงเวลาในการทำงานอย่างชัดเจน และมีการสร้างขวัญและกำลังใจในการทำงานโดยการจัดรายการแจกของรางวัลในการทำงาน เช่น การปฏิบัติตามระเบียบข้อบังคับด้านความปลอดภัย การส่งรายงาน BBS ขวัญและกำลังใจด้านกิจกรรมอื่น เช่น กิจกรรมนวดผ่อนคลาย บริการอาหารฟรี 3 มื้อ กิจกรรมส่งเสริมความปลอดภัย และเพื่อมอบของที่ระลึกต่างๆ ส่วนกิจกรรมที่ปรับปรุงขึ้นมาใหม่แสดง ดังรูปที่ 4-27

การทำงานล่วงเวลา จะกำหนดชั่วโมงการทำงานของพนักงานแต่ละคนไม่ให้งานล่วงเวลาสะสมเกิน 36 ชั่วโมงต่อสัปดาห์โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel มาช่วยประมวลการมอบหมายงาน ดังรูปที่ 4-26

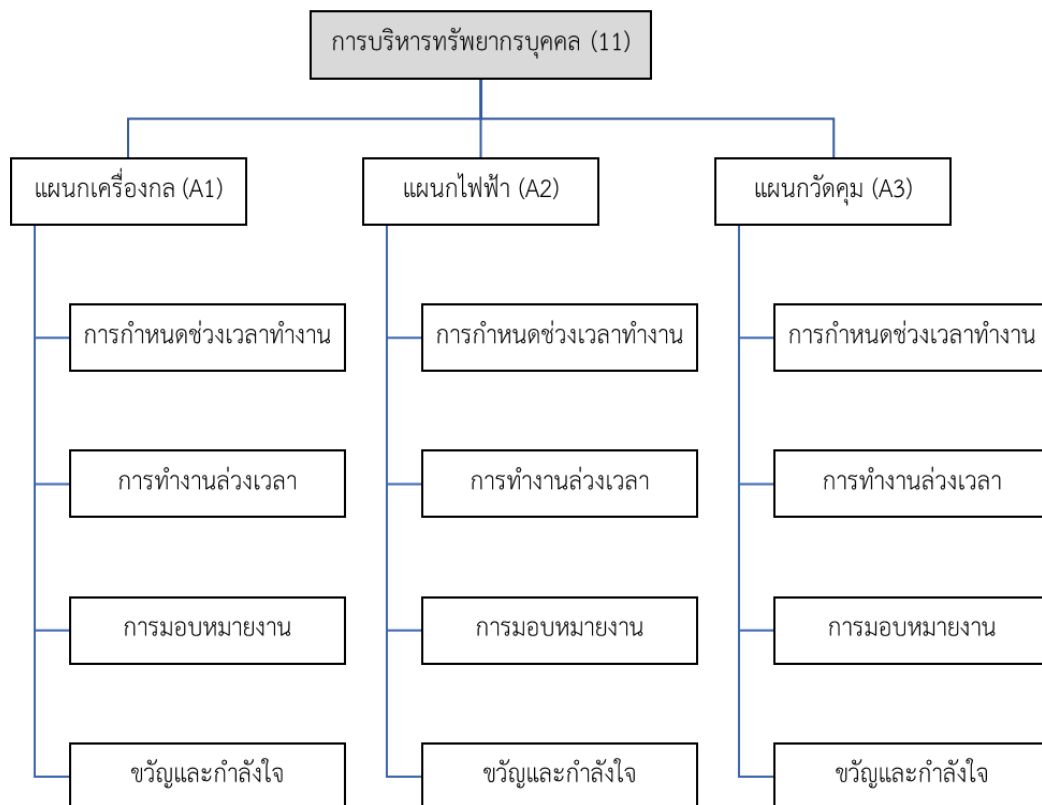
กฎเกณฑ์การมอบหมายงานจะกำหนดเงื่อนไขในระบบ Program ให้เลือกระบุตามกฎเกณฑ์ตามลำดับ คือ งานที่มอบหมายเป็นงานด้านเทคนิคเฉพาะด้านหรือไม่ ถ้าเลือกใช่ระบบก็จะดึงข้อมูลของคนที่มีความชำนาญด้านเทคนิคมาเรียงชั่วโมงสะสมการทำงาน และจากนั้นก็ประมวลต่อโดยใช้ชั่วโมงค่าล่วงเวลาต่อชั่วโมงเป็นเกณฑ์ ในทางกลับกันถ้าไม่ระบุเงื่อนไขการมอบหมายงานทางด้านเทคนิคในขั้นตอนแรกระบบก็จะพิจารณาในหลักการเดียวกัน

Name	Disc	Summary OT: Hrs/week			
		W1	W2	W3	W4
Mr.Nikorn	MTEL	16	12	24	17
Mr.Saifuddin	MTEL	16	24	2	17
Mr.Wongsathit	MTIN	20	24	24	17
Mr.Chukree	MTIN	20	24	16	17
Mr.Anucha	MTIN	20	20	24	17
Mr.Santichai	MTRO	20	0	0	17
Mr.Paiboon	MTSI	20	34	36	17
Mr.Udomsak	MTST	32	36	24	17
Mr.Rattawan	MTEL	16	12	24	17
Mr.Supavoot	MTEL	0	24	4	17

MT MANNING SD ACTIVITY					SD Y2019																								
N.	CODE	NAME	POS	DISC	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
1	E01	Son	ENG	MTEL	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2	E02	Nk	ENG	MTEL	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
3	E03	Sai	ENG	MTEL	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4	E04	Won	ENG	MTIN	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5	E05	Chu	ENG	MTIN	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6	E06	Ani	ENG	MTIN	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

รูปที่ 4-26 ภาพสรุปการมอบหมายงานและชั่วโมงการทำงานซ่อมบำรุง



รูปที่ 4-27 การปรับปรุงโครงสร้างแผนงานการบริหารทรัพยากรบุคคล

การปรับปรุงโครงสร้างแผนงานการเขียนขอบเขตงาน (12) เป็นการรวบรวมขั้นตอนของโครงสร้างงานที่มีประเด็นจากการทบทวนวิเคราะห์ ซึ่งโครงสร้างงานเหล่านี้มีผลกระทบโดยตรงกับค่าใช้จ่ายหลักที่เกิดขึ้นจากการดำเนินกิจกรรมงานซ่อมบำรุงในช่วงเครื่องจักรหยุดกระบวนการผลิตในการเขียนขอบเขตงานเพื่องานซ่อมบำรุงให้คำนึงถึงการกำหนดหัวตามโครงสร้างแผนงานการกำหนดขอบเขต ดังรูปที่ 4-28 และใช้แบบฟอร์ม MT-FM-SD-007 ในการทบทวนอีกครั้งเพื่อความมั่นใจรายละเอียดของงาน ดังรูปที่ 4-29

การกำหนดประเภทงานเพื่อเขียนขอบของงานหลักที่จะทำการซ่อมบำรุงซึ่งจะไปตามลักษณะประเภทของงานแต่ละแผนอยู่แล้ว เช่น แผนกเครื่องกล จะเป็นงานจ้างประเภทงานซ่อมงานเปลี่ยนอุปกรณ์อะไหล่ ส่วนแผนกไฟฟ้าและแผนกวิศวกรรมจะเป็นงานตรวจสอบทดสอบและงานติดตั้งระบบ

ลักษณะงานเป็นหัวข้อที่ต้องกำหนดในขอบเขตงานระบุว่าคุณลักษณะงานในแต่ละงานมีข้อกำหนดเงื่อนไขสภาวะการทำงานต่างๆ ที่มีความแตกต่างกันไปและชี้ชัดให้เห็นถึงรายละเอียดความซับซ้อนของงานเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการเตรียมงานและการวางแผน โดยลักษณะงานก็จะแบ่งออกเป็นงานยก งานเชื่อม งานที่อับอากาศ การทำงานที่สูง

การระบุพื้นที่การทำงานเพื่อเป็นข้อมูลในการวางแผนการประมาณการวิธีการทำงาน เพราะในกระบวนการผลิตมีอุปกรณ์เครื่องจักรสิ่งกีดขวางมากมายที่เป็นอุปสรรคในการทำงาน และ

การบ่งชี้อันตรายจากการทำงานที่แตกต่างกัน พื้นที่การทำงานที่กำหนดแยกพื้นที่ในการทำงานเพื่อความสะดวกในการบ่งชี้สภาพแวดล้อมหน้างานและการเตรียมการ โดยแบ่งออกเป็นพื้นที่หลักๆ คือ

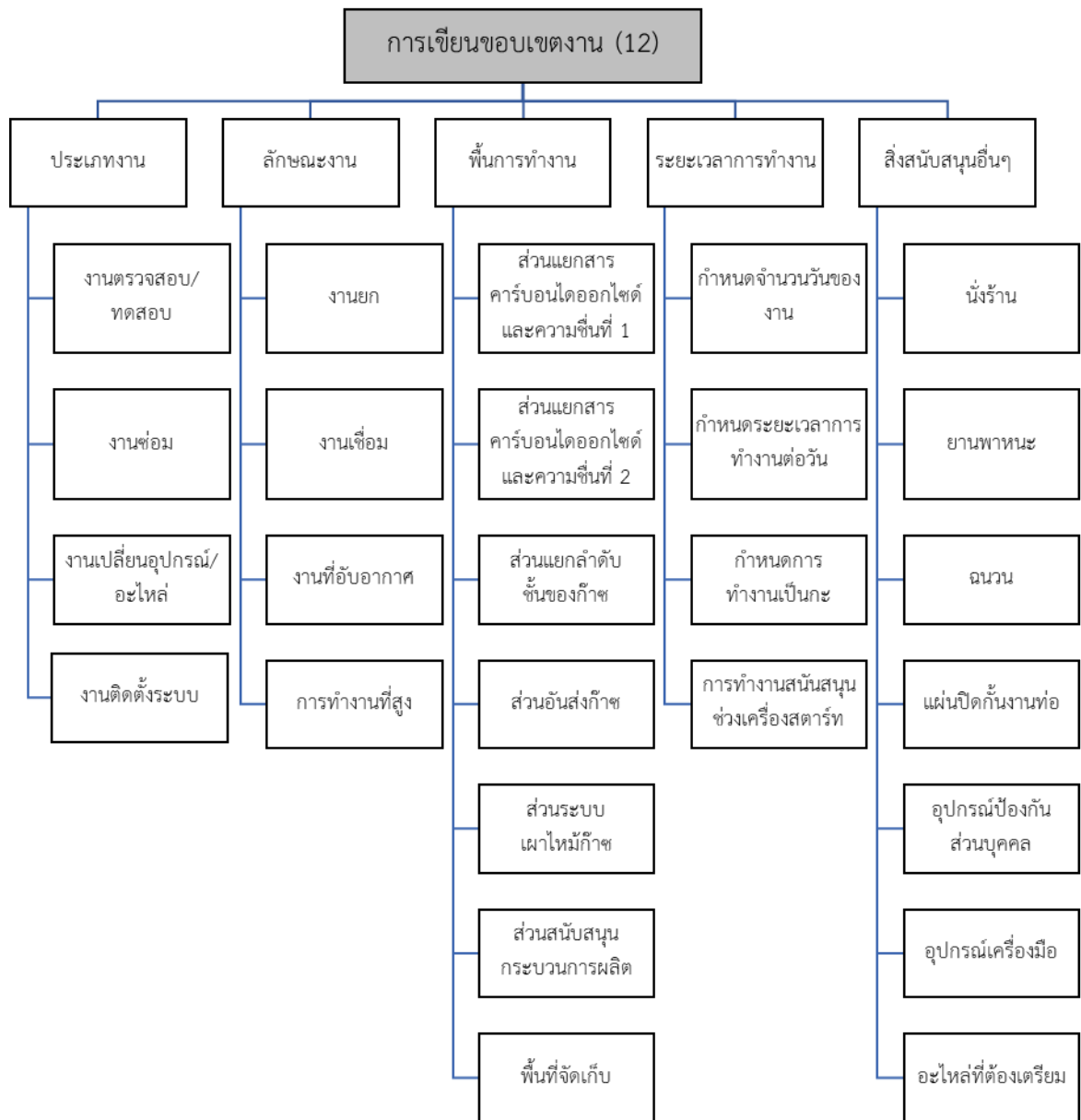
1. ส่วนแยกก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และความชื้นที่ 1
2. ส่วนแยกก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และความชื้นที่ 2
3. ส่วนแยกลำดับชั้นของก๊าซ
4. ส่วนอัดส่งก๊าซ
5. ส่วนระบบการเผาไหม้ก๊าซ
6. ส่วนสนับสนุนกระบวนการผลิต
7. พื้นที่จัดเก็บ

ระยะเวลาการทำงาน ช่วงเวลาทำงานซ่อมบำรุงใหญ่นี้การทำงานจะขยายเวลาเพิ่มมากขึ้นจากเวลาทำงานปกติ 08:00 – 17:00 เป็นเวลาใหม่ 07:00 - 20:00 หรือบางงานอาจจะเพิ่มจำนวนผู้ปฏิบัติงานออกเป็น 2 ทีม คือทำงานกะกลางวัน 07:00 – 20:00 และกะกลางคืน 19:00 – 08:00 ขึ้นอยู่กับการวางแผนงาน ซึ่งงานประเภทนี้ส่วนใหญ่จะเป็นงานที่ต้องซ่อมบำรุงตามการหยุดการผลิตทุกระบวนการผลิตรวมทั้งระบบการเผาไหม้ก๊าซ เพราะจะเป็นระยะเวลาหยุดช่วงสั้นๆ ไม่เกิน 10 วัน การทำงานล่วงเวลา (Overtime: OT) ถึงแม้จะมีการปรับเปลี่ยนในเรื่องของเวลาการทำงานเป็นแบบ 07:00 – 20:00 ในช่วงงานซ่อมบำรุงใหญ่นี้ แต่การคำนวณนับชั่วโมงล่วงเวลายังคงนับหลังเวลา 17:00 และก่อนเวลา 08:00 แต่การทำงานนั้นยังไม่มีจัดการ การทำงานล่วงเวลาที่สามารถรู้เวลาทำงานรวมล่วงหน้าในตอนมอบหมายงานได้อย่างเหมาะสม

สิ่งสนับสนุนอื่นๆ ที่มีบทบาทหน้าที่สนับสนุนการทำงานหลักเกิดประสิทธิผลการทำงานมากขึ้น ความสำคัญของโครงสร้างแผนนี้มีบทบาทความสำคัญแทบเคียงกับงานหลัก เพราะค่าใช้จ่ายและรายละเอียดของแต่ละรายการค่อนข้างที่มีค่าใช้จ่ายสูงและมีข้อมูลรายละเอียดที่มาก ต้องมีความเอาใจใส่ในการสำรวจและการระบุข้อมูลในการกำหนดไว้ในขอบเขตงาน จากการวิเคราะห์ในการระบุรายการสนับสนุนแต่ละรายการยังไม่มีข้อกำหนดชี้ชัดที่เป็นมาตรฐานเดียวกันในเรื่องของ ประเภท ชนิด ขนาด วิธีการ และการกำหนดขอบเขตที่ชัดเจนของบางรายการ ของหัวข้อทั้งหมด นั่งร้าน ยานพาหนะ ฉนวน แผ่นปิดกั้นระบบงานท่อ อุปกรณ์ป้องกันอันตราย การระบุพื้นที่การทำงานเพื่อเป็นข้อมูลในการวางแผน การประมาณการวิธีการทำงาน เพราะในกระบวนการผลิตมีอุปกรณ์เครื่องจักรสิ่งกีดขวางมากมายที่เป็นอุปสรรคในการทำงาน และการบ่งชี้อันตรายจากการทำงานที่แตกต่างกัน

การเขียนขอบเขตงาน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของสัญญาจ้าง และหัวข้อหลักทั้งหมดเป็นส่วนหนึ่งที่ต้องระบุอยู่ในขอบเขตงานที่จะเขียนเป็นขอบเขตสัญญาจ้างงานบริการกับผู้รับเหมา จากโครงสร้างแผนงานการเขียนขอบเขตงานที่ผ่านมารายละเอียดของหัวข้อที่กำหนดคือเรื่องการระบุลักษณะงานที่เป็นขอบเขตที่ชัดเจน ระยะเวลาการทำงาน สิ่งสนับสนุนอื่นที่เกี่ยวข้องกับงาน ทำให้ต้องมีข้อตกลงเกิดขึ้นใหม่ในระหว่างการทำงาน และค่าใช้จ่ายก็เกิดขึ้นเป็นเงาตามตัวขึ้นมาด้วย





รูปที่ 4-28 การปรับปรุงโครงสร้างแผนงานการเขียนขอบเขตงาน

Plant Maintenance การเขียนขอบเขตงาน (MT-FM-SD-007) Y:\MT\Form\MT-FM-SD-007.doc, Rev.00					
Project Name: _____		Form	Project ID.	Date	Page
Work Period: _____		Subject: การเขียนขอบเขตงาน			1/1
ข้อกำหนดในการเขียนขอบเขตงาน		การทบทวนขอบเขต		เอกสารอ้างอิง	
1	กำหนดลักษณะงานงานยก	<input type="checkbox"/>	ทบทวนแล้ว	MT-FM-SD-002	
2	กำหนดลักษณะงานงานเชื่อม	<input type="checkbox"/>	ทบทวนแล้ว	MT-FM-SD-002	
3	กำหนดลักษณะงานงานที่้อากาศ	<input type="checkbox"/>	ทบทวนแล้ว	MT-FM-SD-002	
4	กำหนดลักษณะงานการทำงานที่สูง	<input type="checkbox"/>	ทบทวนแล้ว	MT-FM-SD-002	
5	กำหนดลักษณะงานงานยก	<input type="checkbox"/>	ทบทวนแล้ว	MT-FM-SD-002	
6	กำหนดการถอดรื้ออุปกรณ์ที่หน้างาน	<input type="checkbox"/>	ทบทวนแล้ว	MT-FM-SD-003	
7	กำหนดการถอดรื้ออุปกรณ์ที่อาคารซ่อมบำรุง	<input type="checkbox"/>	ทบทวนแล้ว	MT-FM-SD-003	
8	การระบุพื้นที่ใช้งานที่อาคารงานซ่อม	<input type="checkbox"/>	ทบทวนแล้ว	MT-FM-SD-003	
9	การกำหนดการทำความสะอาด	<input type="checkbox"/>	ทบทวนแล้ว	MT-FM-SD-004	
10	การวางแผนการส่งชื่ออะไหล่	<input type="checkbox"/>	ทบทวนแล้ว	MT-FM-SD-005	
11	รายการสนับสนุนงานนั่งร้าน	<input type="checkbox"/>	ทบทวนแล้ว	MT-FM-SD-006	
12	รายการสนับสนุนงานยานพาหนะ	<input type="checkbox"/>	ทบทวนแล้ว	MT-FM-SD-006	
13	รายการสนับสนุนงานฉนวน	<input type="checkbox"/>	ทบทวนแล้ว	MT-FM-SD-006	
14	รายการสนับสนุนงานแผ่นปิดกันระบบ	<input type="checkbox"/>	ทบทวนแล้ว	MT-FM-SD-006	
15	รายการสนับสนุนงาน PPE	<input type="checkbox"/>	ทบทวนแล้ว	MT-FM-SD-006	
16	รายการอุปกรณ์เครื่องพิเศษเฉพาะงาน	<input type="checkbox"/>	ทบทวนแล้ว	MT-FM-SD-006	
17	อะไหล่ที่ผู้รับมาต้องรับผิดชอบ	<input type="checkbox"/>	ทบทวนแล้ว	MT-FM-SD-006	
บันทึกเพิ่มเติม					

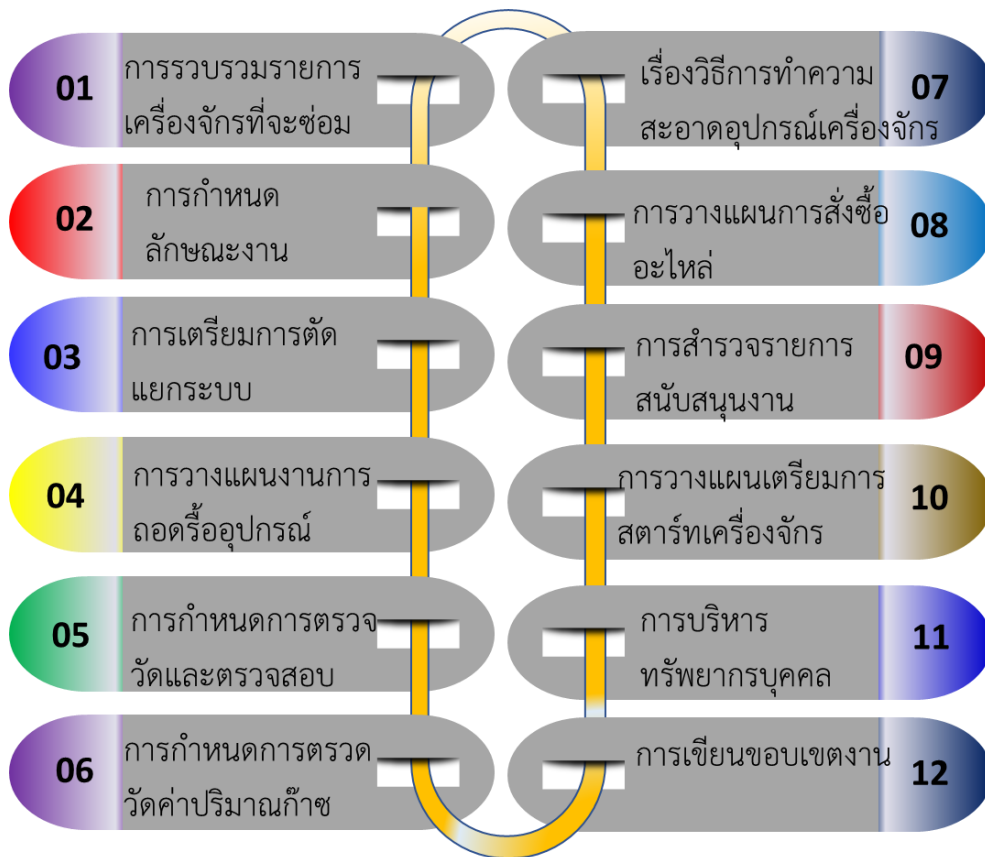
รูปที่ 4-29 แบบฟอร์มทบทวนการเขียนขอบเขตงาน

#### 4.5 จัดทำระบบการจัดการและบริหารงาน

การนำระบบการจัดการและการบริหารงานโครงการมาดำเนินการประยุกต์ใช้กับองค์กร ซึ่งนับเป็นเครื่องมือที่สำคัญที่ทำให้องค์กรสามารถพัฒนาความสามารถให้สูงขึ้น เช่น ด้านการวางแผน การพัฒนาบุคลากร รวมทั้งการใช้งบประมาณอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดอีกด้วย และในปัจจุบันการแข่งขันทางธุรกิจมีมากขึ้นส่งผลให้เกิดการผลิตสินค้าและบริการที่สูงขึ้น ผู้ใช้ผลิตภัณฑ์ยังมีความต้องการให้องค์กรตอบสนองความต้องการของตนมากขึ้น องค์กรจึงต้องมีการปรับปรุงการดำเนินงาน ได้แก่ กลยุทธ์ โครงสร้าง และวัฒนธรรมขององค์กร ให้มีความยืดหยุ่น มีความคล่องตัวและตอบสนองการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้ จึงส่งผลทำให้ระบบการวางแผนและการบริหารงานในลักษณะโครงการได้ถูกนำมาใช้เพื่อจัดการกับการเปลี่ยนแปลง รวมทั้งสนับสนุนและส่งเสริมการวางแผนและการควบคุมการดำเนินงานทั่วไป ตลอดจนทำให้องค์กรบรรลุวัตถุประสงค์ภายใต้เวลาและงบประมาณที่จำกัด ในขณะเดียวกันผู้บริหารโครงการที่จะนำการบริหารโครงการมาใช้ในองค์กร ควรมีความรู้และความเข้าใจในความเป็นมาของโครงการ ความหมาย ความแตกต่างระหว่างการบริหารโครงการ กับการบริหารทั่วไป ประโยชน์และความสำเร็จที่ต้องการจากการบริหารโครงการ เป็นต้น จึงจะทำให้การบริหารโครงการสามารถบรรลุผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์และเป้าหมาย ในที่นี้จะให้คำจำกัดความของการบริหารโครงการว่าเป็นการจัดการและกำกับทรัพยากร ไม่ว่าจะเป็น เวลา (Time) วัสดุ (Material) บุคลากร (Personnel) และค่าใช้จ่าย (Costs) เพื่อสร้างความสำเร็จให้กับโครงการบรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการ

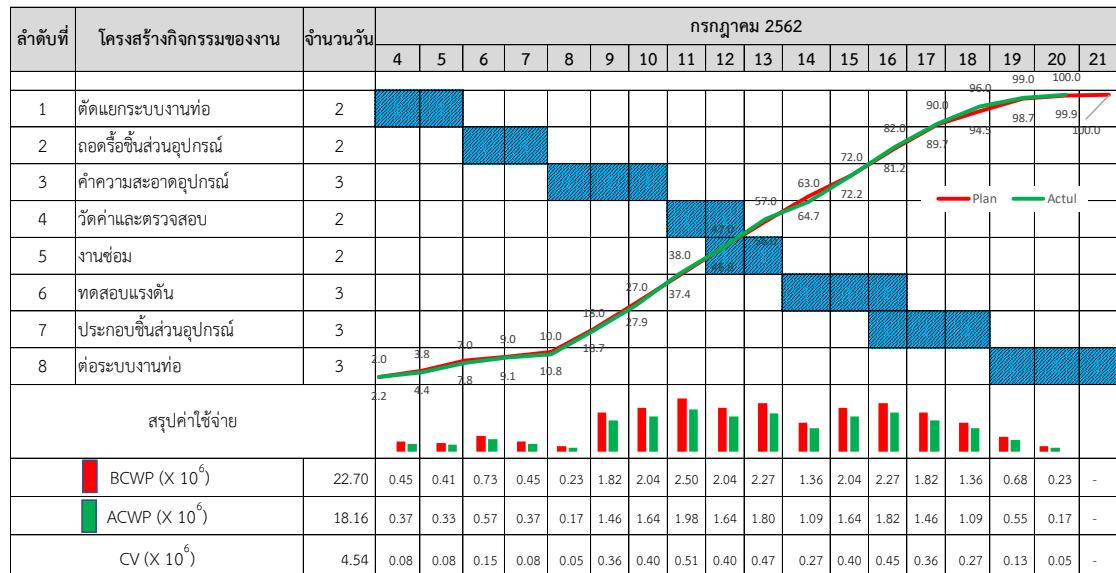
การบริหารโครงการประสบความสำเร็จ จำเป็นต้องคำนึงถึงหลักการบริหารโครงการ การวางแผนงานโดยยึดถือเอกสารกำหนดขอบเขตและรายละเอียดโครงการ (Project definition) ต่างๆ ให้ชัดเจน ไม่ว่าจะเป็น วัตถุประสงค์ของโครงการ ขอบเขตการดำเนินงาน วิธีการดำเนินงาน ระยะเวลาในการดำเนินงาน ค่าใช้จ่ายที่ใช้ หรือแม้กระทั่งความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นในการดำเนินโครงการ เป็นต้น โดยต้องระบุให้ชัดเจนว่าเมื่อดำเนินโครงการในแต่ละระยะเวลาเสร็จสิ้นจะมีผลลัพธ์ใดในเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณที่จะต้องส่งมอบ (Deliverables) จากนั้นจึงวางแผนโครงสร้างงาน (Work breakdown structure: WBS) เป็นการแบ่งงานเป็นลำดับขั้น ในแต่ละขั้นต้องทำอะไรบ้าง อีกทั้งยังทำให้รู้ถึงความสัมพันธ์หรือความเชื่อมโยงของแต่ละกิจกรรมในการดำเนินงาน เมื่อวางแผนโครงสร้างงาน (Work breakdown structure: WBS) ต่างๆ เรียบร้อยแล้ว ในระหว่างการดำเนินการจะต้องมีแผนงานต่างๆ เข้ามาเกี่ยวข้อง เพื่อช่วยควบคุมการดำเนินโครงการ เช่น แผนคุณภาพ แผนการเงิน แผนการจัดซื้อ แผนทรัพยากร แผนการสื่อสาร แผนการบริหารความเสี่ยง การติดตามการใช้งบประมาณและเวลา เป็นการติดตามความคืบหน้าของการดำเนินโครงการ ระวังในส่วนที่ไม่เป็นไปตามแผนงานที่วางไว้ ไม่ว่าจะเป็นงบประมาณหรือเวลาที่ไม่สอดคล้องกับแผนงานที่วางไว้ หรืองานที่คิดว่าดำเนินการเสร็จแล้ว แต่ความจริงแล้วยังดำเนินการไม่เสร็จเรียบร้อย ควรติดตามและตรวจสอบการดำเนินโครงการอย่างสม่ำเสมอ รวมทั้งขวัญ กำลังใจในการทำงานของสมาชิกในทีม เพราะจะส่งผลต่อประสิทธิภาพในการดำเนินโครงการด้วยเช่นกัน การบริหารขอบเขตโครงการ เป็นการกำหนด และบริหารขอบเขตงานทั้งหมดที่ต้องการเพื่อให้โครงการเสร็จสมบูรณ์ ไม่ว่าจะเป็นการพิจารณาเพิ่ม-ลดขอบเขตการดำเนินโครงการ ซึ่งต้องได้รับการอนุมัติจากผู้มีอำนาจล่วงหน้า โดยมีเอกสารรับทราบเป็นลายลักษณ์อักษร

แม้ว่าโครงการจะเขียนอย่างละเอียดชัดเจนเพียงไร หากการบริหารโครงการยังขาดประสิทธิภาพ ผู้บริหารโครงการไม่ตระหนักถึงความสำคัญในการวางแผนงานโครงการ หรือไม่มีการติดตามประเมินผลการดำเนินการโครงการอย่างเป็นระบบ อีกทั้งขาดบุคคลที่มีความรู้ความเข้าใจในโครงการ และวิธีการดำเนินงานโครงการแล้ว โครงการนั้นย่อมบรรลุถึงเป้าหมายได้ยากหรือไม่บรรลุเป้าหมาย แนวทางการบริหารโครงการที่ได้กล่าวข้างต้นนั้น จะช่วยให้ผู้บริหารโครงการหรือผู้ที่รับผิดชอบโครงการสามารถบริหารโครงการได้มีประสิทธิภาพและบรรลุเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ที่วางไว้ตามระบบการจัดการและการบริหารงาน ดังรูปที่ 4-30



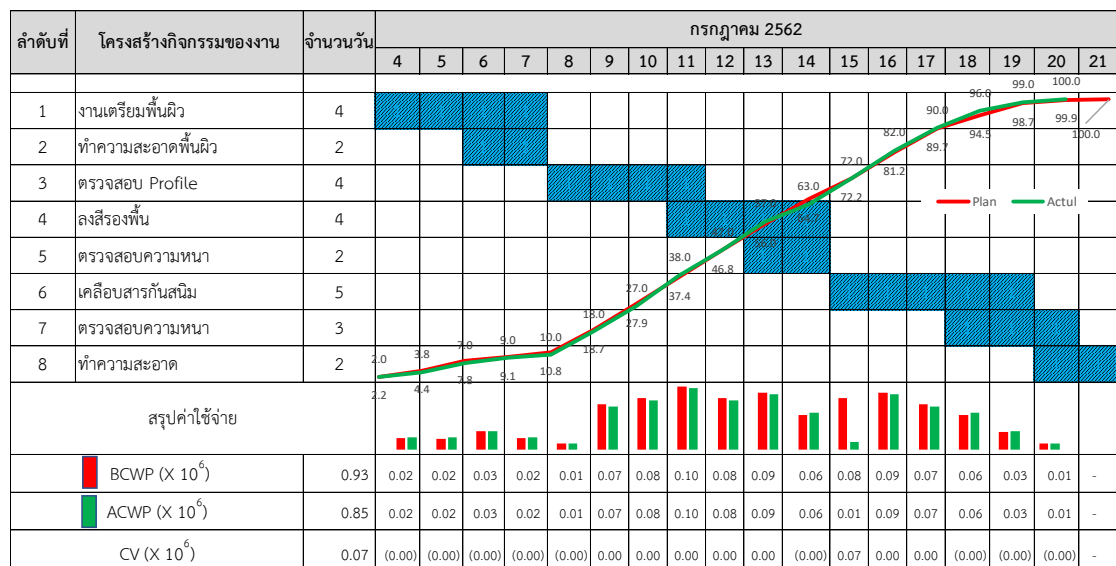
รูปที่ 4-30 ระบบการจัดการบริหารงาน

ระบบโครงสร้างกิจกรรมแผนงานใหม่ของกิจกรรม “A” หลังจากการปรับปรุงรายละเอียด  
จะแสดงค่าใช้จ่ายของกิจกรรม ดังรูปที่ 4-31



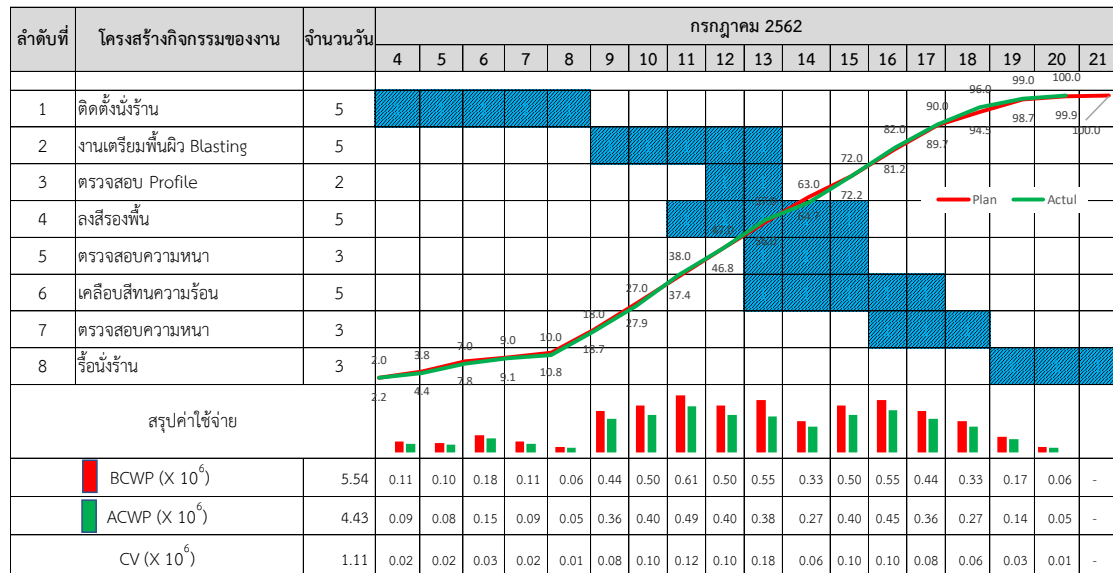
รูปที่ 4-31 โครงสร้างกิจกรรมงาน “A”

ระบบโครงสร้างกิจกรรมแผนงานใหม่ของกิจกรรม “B” หลังจากการปรับปรุง รายละเอียด  
จะแสดงค่าใช้จ่ายของกิจกรรม ดังรูปที่ 4-32



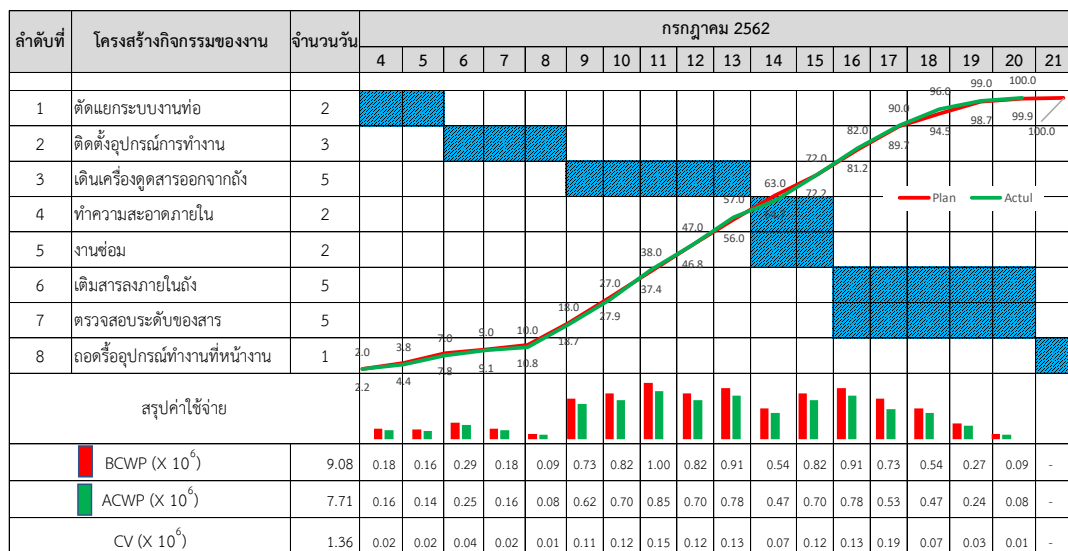
รูปที่ 4-32 โครงสร้างกิจกรรมงาน “B”

ระบบโครงสร้างกิจกรรมแผนงานใหม่ของกิจกรรม “C” หลังจากการปรับปรุง รายละเอียดจะแสดงค่าใช้จ่ายของกิจกรรม ดังรูปที่ 4.33



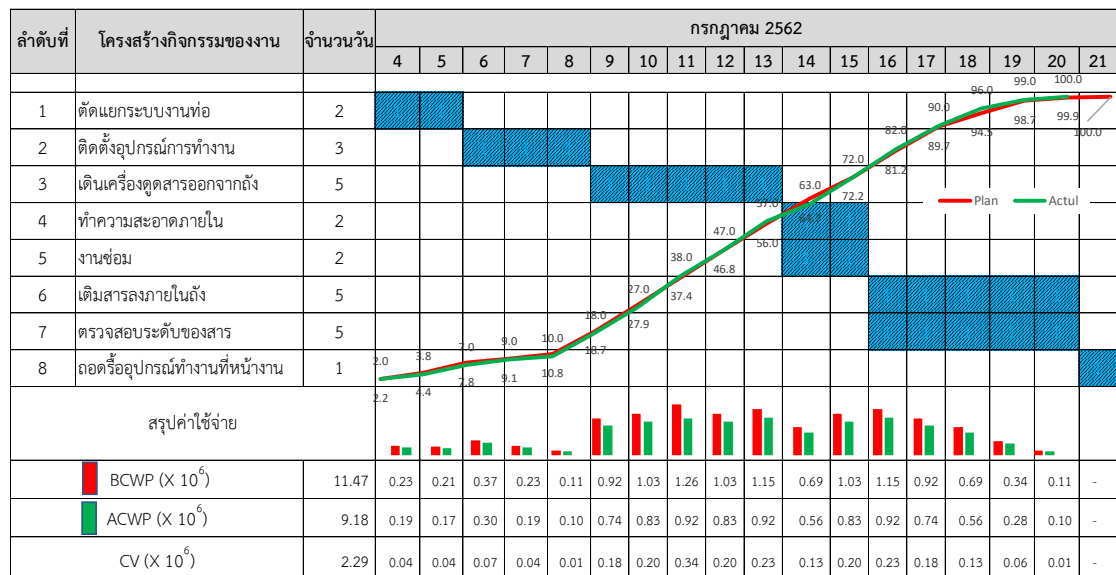
รูปที่ 4-33 โครงสร้างกิจกรรมงาน “C”

ระบบโครงสร้างกิจกรรมแผนงานใหม่ของกิจกรรม “D” หลังจากการปรับปรุง รายละเอียดจะแสดงค่าใช้จ่ายของกิจกรรมดังรูปที่ 4-34



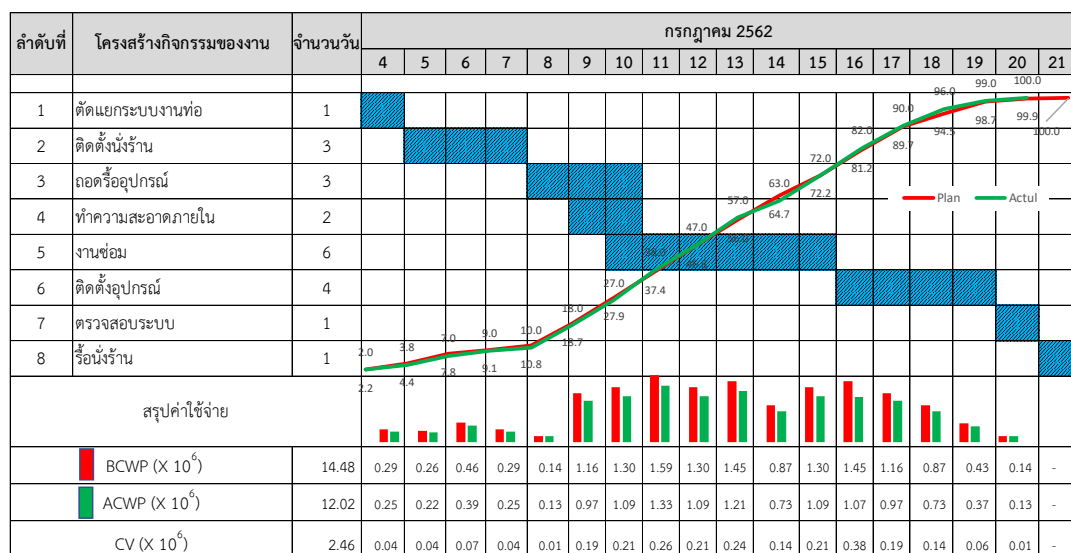
รูปที่ 4-34 โครงสร้างกิจกรรมงาน “D”

ระบบโครงสร้างกิจกรรมแผนงานใหม่ของกิจกรรม “E” หลังจากการปรับปรุง รายละเอียดจะแสดงค่าใช้จ่ายของกิจกรรม ดังรูปที่ 4-35



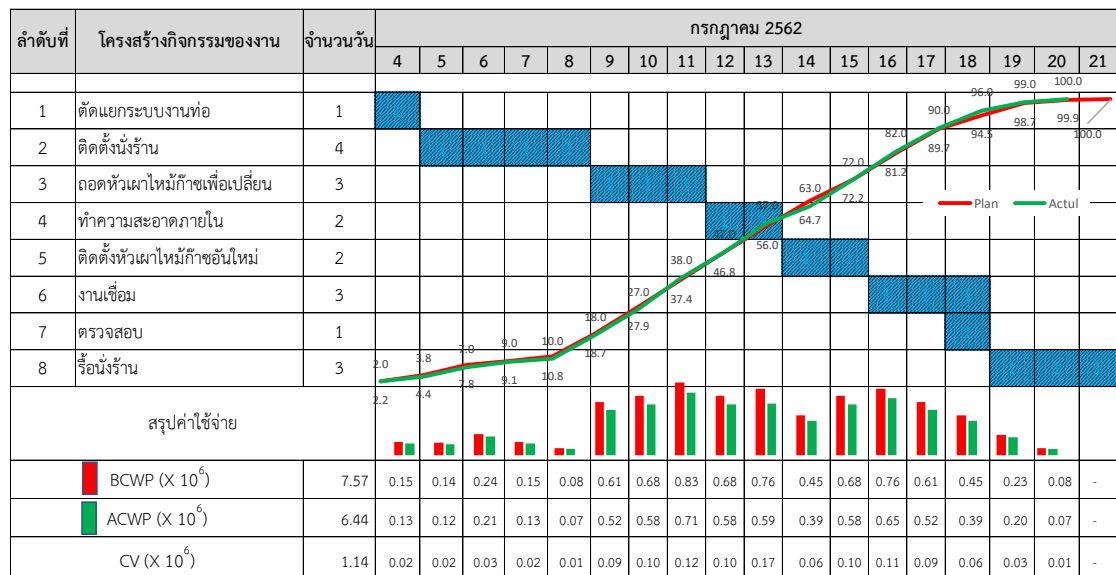
รูปที่ 4-35 โครงสร้างกิจกรรมงาน “E”

ระบบโครงสร้างกิจกรรมแผนงานใหม่ของกิจกรรม “F” หลังจากการปรับปรุง รายละเอียดจะแสดงค่าใช้จ่ายของกิจกรรม ดังรูปที่ 4-36



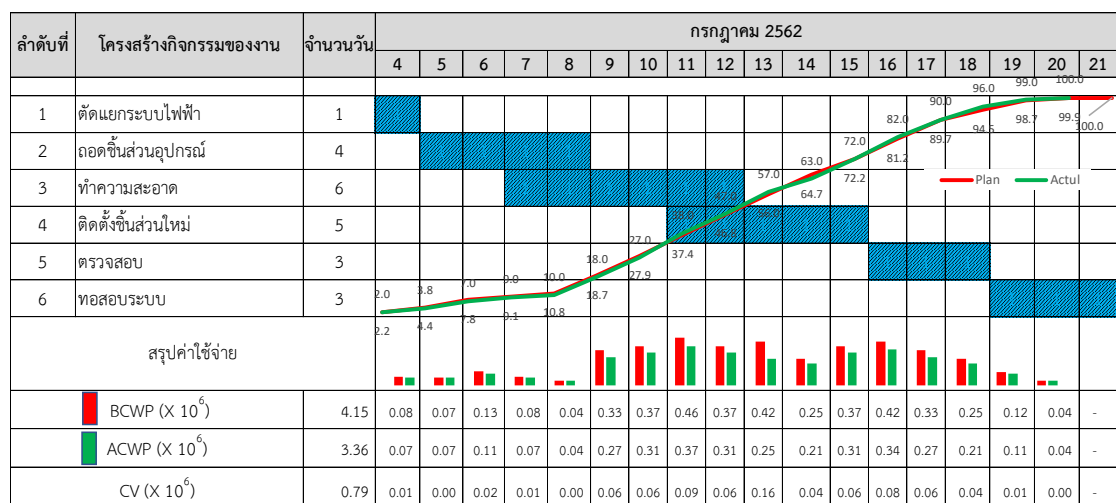
รูปที่ 4-36 โครงสร้างกิจกรรมงาน “F”

ระบบโครงสร้างกิจกรรมแผนงานใหม่ของกิจกรรม “G” หลังจากการปรับปรุง รายละเอียดจะแสดงค่าใช้จ่ายของกิจกรรม ดังรูปที่ 4-37



รูปที่ 4-37 โครงสร้างกิจกรรมงาน “G”

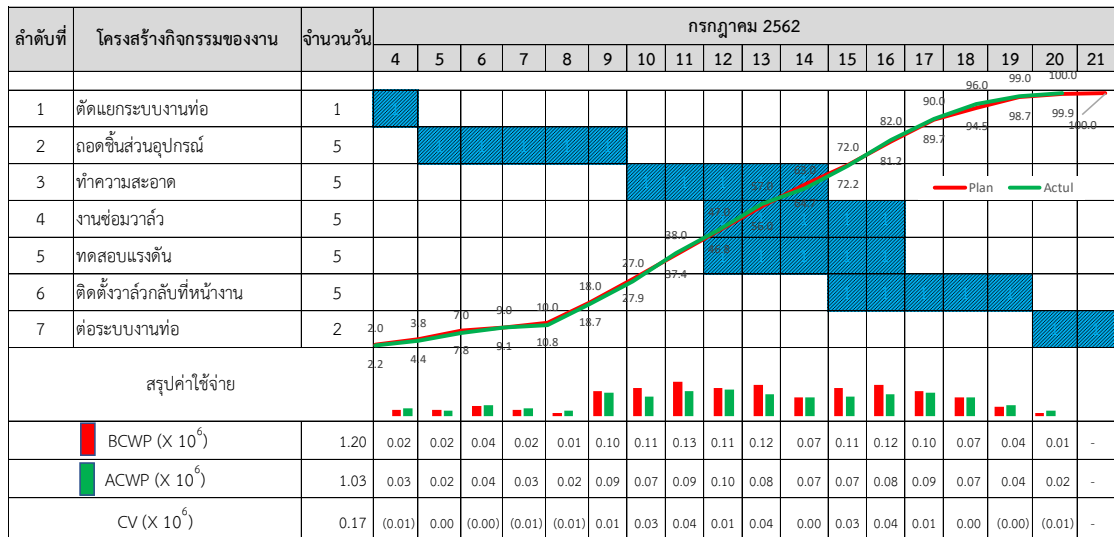
ระบบโครงสร้างกิจกรรมแผนงานใหม่ของกิจกรรม “H” หลังจากการปรับปรุง รายละเอียดจะแสดงค่าใช้จ่ายของกิจกรรม ดังรูปที่ 4-38



รูปที่ 4-38 โครงสร้างกิจกรรมงาน “H”

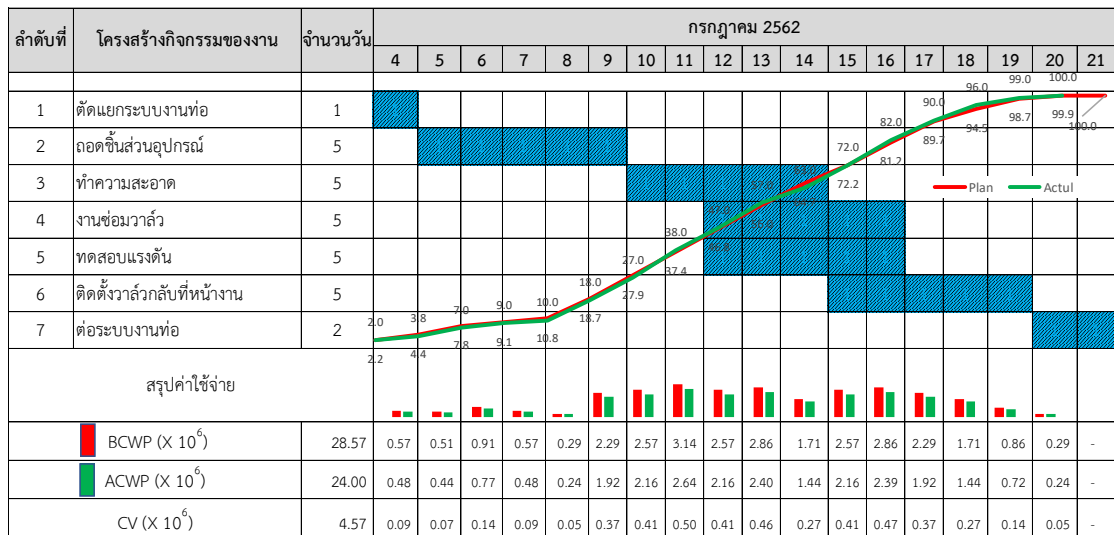


ระบบโครงสร้างกิจกรรมแผนงานใหม่ของกิจกรรม “1” หลังจากการปรับปรุง รายละเอียดจะแสดงค่าใช้จ่ายของกิจกรรม ดังรูปที่ 4-39



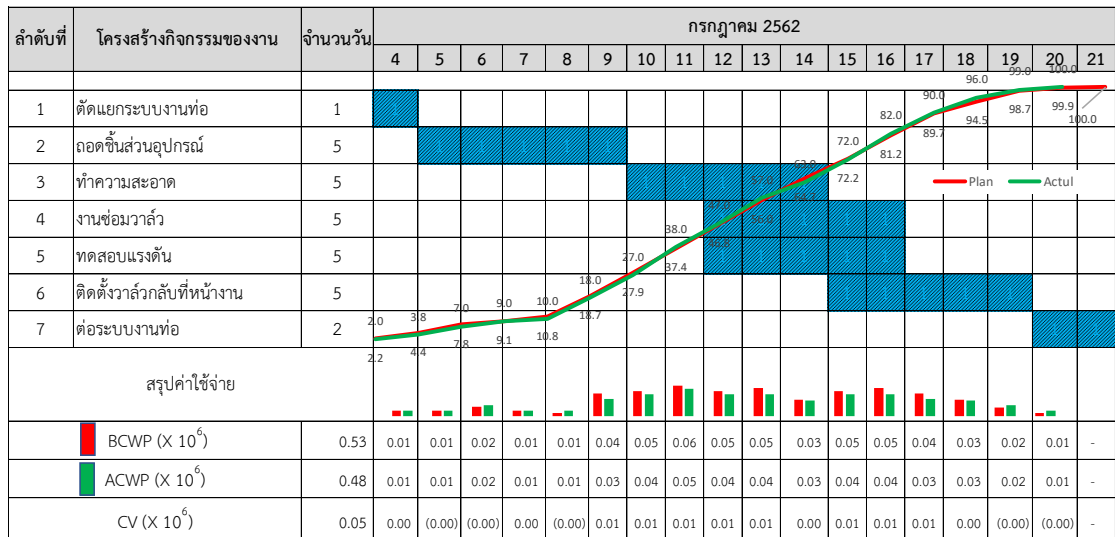
รูปที่ 4-39 โครงสร้างกิจกรรมงาน “1”

ระบบโครงสร้างกิจกรรมแผนงานใหม่ของกิจกรรม “2” หลังจากการปรับปรุง รายละเอียดจะแสดงค่าใช้จ่ายของกิจกรรม ดังรูปที่ 4-40



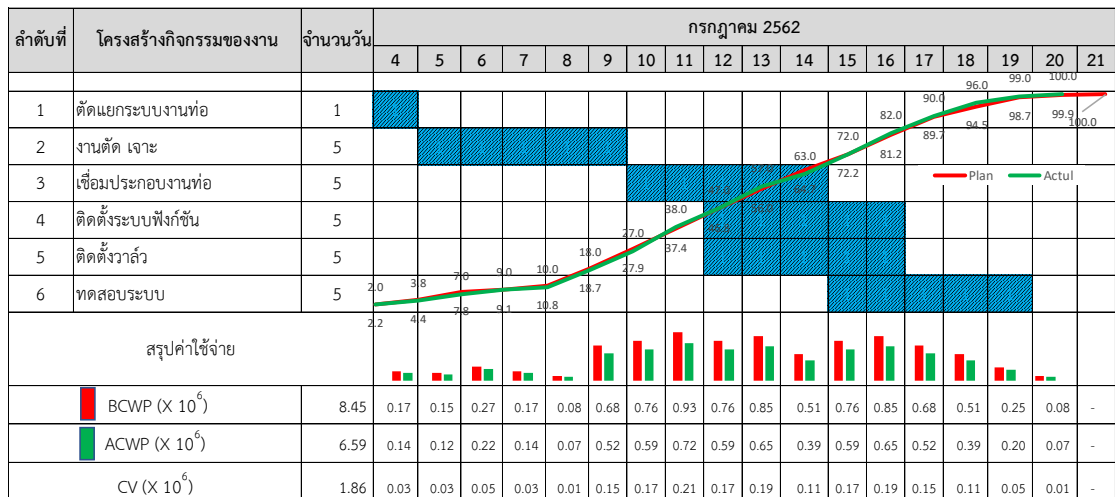
รูปที่ 4-40 โครงสร้างกิจกรรมงาน “2”

ระบบโครงสร้างกิจกรรมแผนงานใหม่ของกิจกรรม “K” หลังจากการปรับปรุง รายละเอียดจะแสดงค่าใช้จ่ายของกิจกรรม ดังรูปที่ 4-41



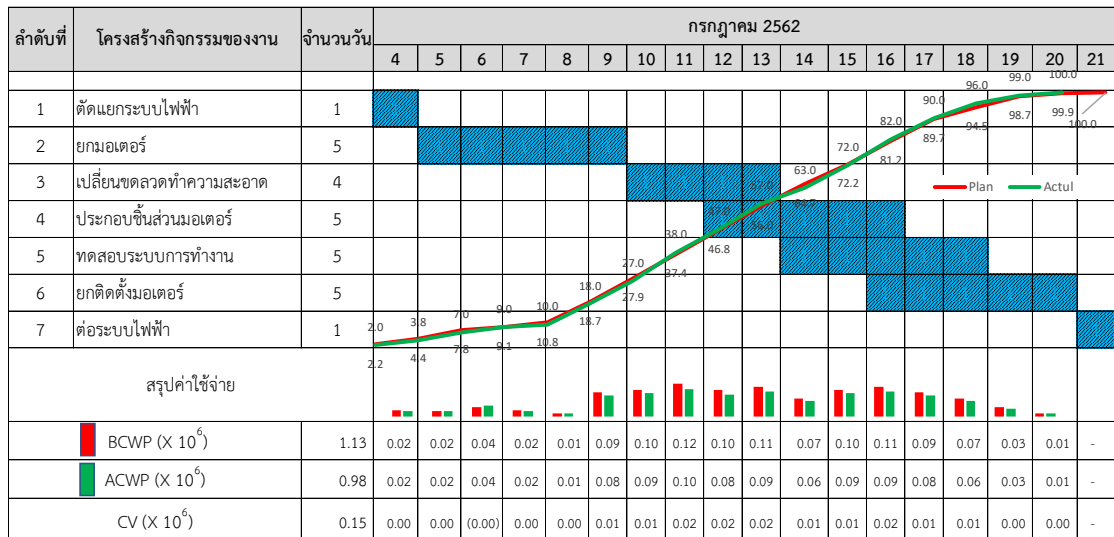
รูปที่ 4-41 โครงสร้างกิจกรรมงาน “K”

ระบบโครงสร้างกิจกรรมแผนงานใหม่ของกิจกรรม “L” หลังจากการปรับปรุง รายละเอียดจะแสดงค่าใช้จ่ายของกิจกรรม ดังรูปที่ 4-42



รูปที่ 4-42 โครงสร้างกิจกรรมงาน “L”

ระบบโครงสร้างกิจกรรมแผนงานใหม่ของกิจกรรม “M” หลังจากการปรับปรุง รายละเอียด  
จะแสดงค่าใช้จ่ายของกิจกรรม ดังรูปที่ 4-43



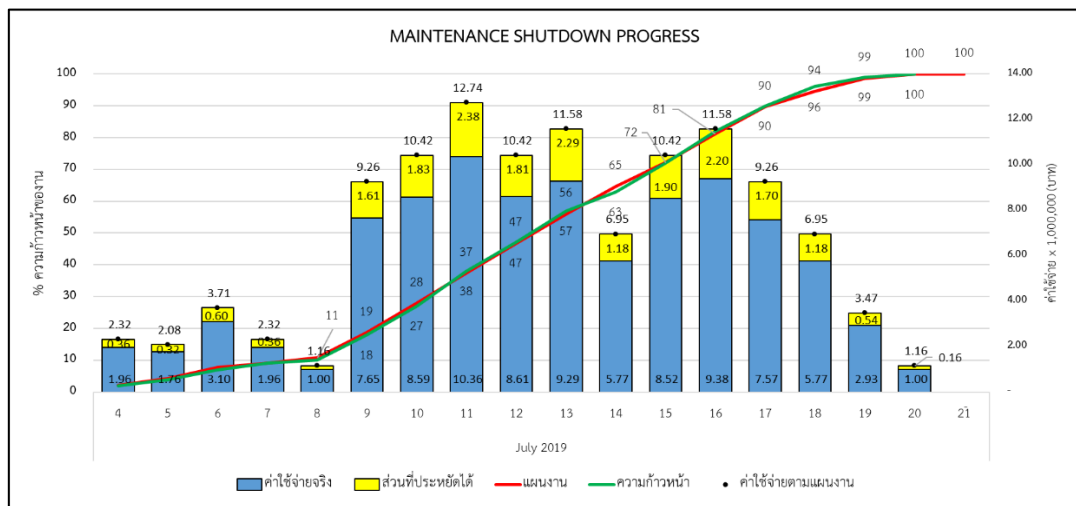
รูปที่ 4-43 โครงสร้างกิจกรรมงาน “M”

## บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาระบบการดำเนินงานซ่อมบำรุงและประหยัดค่าใช้จ่ายงบประมาณอย่างน้อย 5% โดยการทบทวนระบบการทำงานและการระดมสมองจากประสบการณ์ เพื่อมุ่งเน้นการเตรียมการของงานและบุคลากรให้เหมาะสมกับปริมาณของงาน และงบประมาณค่าใช้จ่ายได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

### 5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการปรับปรุงพัฒนาระบบ พบว่า ความสำเร็จของงานเป็นไปตามขอบเขตงานที่วางไว้และงานเสร็จก่อนแผนกำหนดเป็นระยะเวลา 1 วัน สามารถบริหารงานบุคคลให้เป็นไปตามปริมาณงานกับชั่วโมงการทำงานล่วงเวลาตามเป้าหมายไม่เกิน 36 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ พนักงานทำงานอย่างมีความปลอดภัยภายใต้การจัดการการบริหารงานตามแผนงานที่วางไว้และลดค่าใช้จ่ายภาพรวมของการทำงานทั้งหมดได้ร้อยละ 18 ของวงเงินอนุมัติ คิดเป็นมูลค่า 18 ล้านบาท ดังรูปที่ 5-1 เป็นการแสดงค่าใช้จ่ายเทียบกับความก้าวหน้า จากการวางแผนการเตรียมงาน การกำหนด ขอบเขตของงาน การใช้งานของเครื่องมือ และสิ่งสนับสนุนต่างๆ เมื่อมีการรวบรวมแผนงานเข้าด้วยกันสามารถลดขอบเขตงานปริมาณของสิ่งสนับสนุน และทำให้ค่าใช้จ่ายส่วนต่างๆ ลดลง



รูปที่ 5-1 สรุปค่าใช้จ่ายและความก้าวหน้าของงาน

ตารางที่ 5-1 เป็นการสรุปยอดค่าใช้จ่ายในมุมมองของแต่ละงานโดยทำการหาความแตกต่างของต้นทุน (Cost variance, CV) คือ การเอาประมาณการของผลงานที่ดำเนินการ (Budget cost of work performed, BCWP) ลบด้วยค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริงตามแผนงานที่

ดำเนินการแล้ว (Actual cost of work performed, ACWP) ณ.วันที่เสร็จสิ้นงานซ่อมบำรุงของ  
จำนวนงานทั้งหมด 13 งาน

ตารางที่ 5-1 สรุปยอดค่าใช้จ่ายตามหัวข้องาน

ลำดับที่	งาน	ต้นทุนประมาณการ ของผลงานที่ ดำเนินการ (BCWP)	ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริง ตามแผนงานที่ ดำเนินการแล้ว (ACWP)	ส่วนต่าง	% ส่วนต่าง
1	A	19.61	15.69	3.92	20%
2	B	0.80	0.74	0.06	8%
3	C	4.78	3.82	0.96	20%
4	D	7.84	6.66	1.18	15%
5	E	9.91	7.93	1.98	20%
6	F	12.51	10.38	2.13	17%
7	G	6.54	5.56	0.98	15%
8	H	3.59	2.90	0.68	19%
9	I	1.04	0.89	0.15	14%
10	J	24.67	20.72	3.95	16%
11	K	0.46	0.41	0.05	10%
12	L	7.30	5.69	1.61	22%
13	M	0.98	0.85	0.13	13%
รวม		100.00	82.24	17.76	18%

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

เพื่อให้เกิดการพัฒนากระบวนการจัดการอย่างต่อเนื่องผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ในการพัฒนา  
และปรับปรุงงานวิจัยในส่วนที่เกี่ยวข้องอีก ดังต่อไปนี้

งานวิจัยนี้ใช้โปรแกรม Microsoft excel ในการวางแผนงาน และการวางแผนบุคลากร  
ในการใช้งานจริงควรนำไปประยุกต์ให้เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อเป็นการป้องกันการผิดพลาดการใช้  
ข้อมูลของผู้ปฏิบัติงาน และง่ายต่อการใช้งาน

การพัฒนากระบวนการจัดการของงานวิจัยนี้ได้มุ่งเน้นสำหรับการใช้งานกับหน่วยงาน  
ซ่อมบำรุงและได้ทำมาเป็นครั้งแรกควรมีการทบทวนวิเคราะห์โครงสร้างแผนงานจาก ศึกษาปัจจัยอื่น  
เพิ่มเติมจากการสรุปรายงานการปิดโครงการ (Close out report) และบทเรียนการทำงาน (Lesson  
learned) เพื่อให้สอดคล้องสามารถประยุกต์การใช้งานได้ครอบคลุมกับทุกหน่วยงาน

### บรรณานุกรม

- [1] ระภาส ศุภศิริสตัยากล, "การวางแผนซ่อมบำรุง," *Engineer Process Improvement*, 5 กรกฎาคม 2554.
- [2] วัฒนา เชียงกุล, "การจัดการงานบำรุงรักษาด้วย Reliability," *การจัดการงานบำรุงรักษา*, กรุงเทพฯ, ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2553, หน้า 220.
- [3] วิพุธ อ่องสกุล และ ภาณุ เขาปรีชา, "หลักการบริหารโครงการที่ดี," *Project Management*, 5 สิงหาคม 2558.
- [4] สมศักดิ์ บุญสม, "Project Scope Management," [ออนไลน์]. Available: <http://chantra.sru.ac.th>. [วันที่เข้าถึง 4 มิถุนายน 2562].
- [5] ทยุติ อีสริยฤทธานนท์, "จุลสาร ACS," *การบริหารต้นทุนโครงการ*, หน้า 24.
- [6] วรชภูมิ เบญจโอฬาร, "การวางแผนควบคุมงานก่อสร้างด้วยการกำหนดเวลาและต้นทุนที่เหมาะสม," หน้า ๗, 2 กันยายน 2554.
- [7] "การจัดการโครงการ," [ออนไลน์]. Available: <https://th.wikipedia.org/wiki/การจัดการโครงการ>. [วันที่เข้าถึง 1 มิถุนายน 2562].
- [8] สมภพ ทองเจริญศรี, "PDCA," [ออนไลน์]. Available: <https://sites.google.com/site/pumpkin2555/khwampdca>. [วันที่เข้าถึง 23 กรกฎาคม 2019].
- [9] "PERT/CPM," [ออนไลน์]. Available: <https://th.gadget-info.com>. [วันที่เข้าถึง 24 กรกฎาคม 2019].
- [10] ประชาสรรณ แสนภักดี, "การประยุกต์ใช้แผนที่ความคิดในการระดมสมอง," [ออนไลน์]. Available: <http://www.prachasan.com/mindmapknowledge/brainstormmm>. [วันที่เข้าถึง 7 มิถุนายน 2562].
- [11] จันทรารัตน์ จำปาเงิน, "การบริหารงานซ่อมบำรุงใหญ่," *การพัฒนาระบบการบริหารการจัดการโครงการ 5-Phase Turnaround Project Manangement (5PTPM)*, 17 สิงหาคม 2559.
- [12] ขนิษฐา วาริขวัฒน์นะ, "การพัฒนาแผนบริหารการเปลี่ยนแปลงสำหรับกระบวนการให้บริการซ่อมบำรุง กรณีศึกษา : หน่วยงานอาคารสถานที่และซ่อมบำรุง คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย," 1 เมษายน 2550.
- [13] วรชภูมิ เบญจโอฬาร, "การวางแผนและควบคุมงานก่อสร้างด้วยการกำหนดเวลาและต้นทุนที่เหมาะสม," หน้า 34, 2 กันยายน 2554.
- [14] สุวิทย์ ภูลี และ ปราเมศ ชูติมา, "การปรับปรุงงานบำรุงรักษาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการ," 5 เมษายน 2555.
- [15] วิศรุต สุวรรณไตรย์ และ นุชรา เกรียงกรกฎ, "การพัฒนาระบบการซ่อมบำรุงของโรงงานผลิตบรรจุภัณฑ์ทางการแพทย์," 1 กรกฎาคม 2557.

ภาคผนวก



ภาคผนวก

คำย่อ คำศัพท์ทางเทคนิค และความหมาย

## ตารางคำย่อ ศัพท์เทคนิค และความหมาย

ลำดับที่	หมวด	คำย่อ	คำเต็ม	ความหมาย
1	A	-	A-Frame	คานยกรูปตัว A
2	A	-	Air Compressor	เครื่องปั๊มลม
3	B	BOD	Biological Oxygen Demand	ค่าปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำ
4	B	-	Bar	หน่วยวัดแรงดัน
5	B	-	BBS	Safety Base Behavior
6	B	-	Blackout	หยุดระบบเผาไหม้ของกระบวนการ ไม่มีฟ้า
7	B	-	Blind	แผ่นปิดกั้นระบบงานท่อ
8	B	-	Bolt-Nut	โบลท์-น็อต
9	C	COD	Chemical Oxygen Demand	ค่าปริมาณออกซิเจนที่สารเคมีใช้ในการทำปฏิกิริยากับสารอินทรีย์
10	C	-	Carbon dioxide	คาร์บอนไดออกไซด์
11	C	-	Catalyst	สารทำปฏิกิริยา
12	C	-	Check List	ใบตรวจสอบรายการ
13	C	-	Class	ค่ากำหนดทนแรงดันของงานท่อ
14	C	-	Cold Work	งานที่ไม่ก่อให้เกิดประกายไฟ
15	C	-	Column	ถังภาชนะบรรจุแรงดันขนาดใหญ่
16	C	-	Confined Space	งานที่อับอากาศ
17	C	-	Contractor	ผู้รับเหมา
18	C	-	Controller	ผู้ควบคุมงาน
19	C	-	Crane	รถยก
20	C	-	Crane Inspection	การตรวจสอบรถยกก่อนการใช้งาน
21	C	-	Crane Mapping	แผนการใช้รถยก
22	D	Doc	Document	เอกสาร
22	D	-	Demine	น้ำค้าง
23	D	-	Direct Hot Work	การทำงานที่ก่อให้เกิดประกายไฟโดยตรง

ตารางคำย่อ ศัพท์เทคนิค และความหมาย (ต่อ)

ลำดับที่	หมวด	คำย่อ	คำเต็ม	ความหมาย
24	D	-	Downstream	กระบวนการผลิตปลายน้ำ
25	D	-	Drain	ถ่ายระบบของ ของเหลว
26	D	-	Drum	ถังภาชนะบรรจุแรงดันไม่มี Catalyst ภายใน
27	E	EN	Engineering Division	หน่วยงานวิศวกรรม
28	E	EIP	Electrical Isolation Plan	การตัดแยกระบบไฟฟ้า
29	F	F	Fire Case	กรณีเกิดไฟไหม้
30	F	-	Flange	หน้าแปลน
31	F	-	Forklift	รถตัก
32	F	-	Fractionation	ส่วนแยกลำดับชั้นของก๊าซ
33	F	-	Function	หน้าที่การทำงานของอุปกรณ์
34	F	-	Function Test	การทดสอบการทำงาน
35	G	-	Gas	ก๊าซ
36	G	-	Gas Detector	เครื่องตรวจวัดก๊าซ
37	G	-	Gasket	ประเก็น
38	H	-	Hiab	รถบรรทุกแบบมีแขนยก
39	H	-	Hot Work	งานที่อาจก่อให้เกิด หรือเกิดประกายไฟ
40	H	-	Hydraulic Torque	เครื่องขันอัดน็อต
41	H	-	Hydrocarbon	ไฮโดรคาร์บอน
42	H	-	Hydro-Test	การทดสอบแรง
43	I	ISP	Isolation Plan	การตัดแยกระบบงานท่อ
44	I	IP	Inspection	หน่วยงานตรวจสอบ
45	I	INT	Instrument	วัดคุม
	I	-	Inspection Area	พื้นที่ตรวจสอบอุปกรณ์เครื่องมือ
46	I	-	Inspector	ผู้ตรวจสอบ
47	I	-	Insulation	ฉนวน
48	I	-	Isolation	การตัดแยกระบบ
49	I	-	Issuer	ผู้ออกใบอนุญาต
50	J	JIT	Joint Integrity Testing	การทดสอบการติดตั้งจุดต่อของระบบท่อ
51	J	-	Job Owner	เจ้าของงาน

ตารางคำย่อ ศัพท์เทคนิค และความหมาย (ต่อ)

ลำดับที่	หมวด	คำย่อ	คำเต็ม	ความหมาย
52	L	LPG	Liquefied Petroleum Gas	ก๊าซปิโตรเลียมเหลว
53	L	LEL	Lower Exposure Limit	ขีดจำกัดต่ำสุดของปริมาณสารที่อาจเกิดระเบิดได้
54	L	LC	Learning Center	ห้องการเรียนรู้
55	L	-	Leader	หัวหน้างาน
56	L	-	Lifting Plan	แผนการยก
57	L	-	Liquide	ของเหลว
58	L	-	Load Chart	ตารางแสดงความสามารถรับภาระงานของรถยกนั้น
59	M	MTST	Maintenance Mechanical Stationary	ซ่อมบำรุงเครื่องกลเครื่องจักรอยู่กับที่
60	M	MTSI	Maintenance Static and Infrastructure	ซ่อมบำรุงอุปกรณ์อยู่กับที่และโครงสร้าง
61	M	MTRO	Maintenance Mechanical Rotating	ซ่อมบำรุงเครื่องกลเครื่องจักรหมุน
62	M	MTIN	Maintenance Instrument	ซ่อมบำรุงส่วนงานเครื่องมือวัดคุม
63	M	MTEL	Maintenance Electrical	ไฟฟ้าซ่อมบำรุง
	M	MT Yard	Maintenance Yard	พื้นที่จัดเก็บวัสดุหน่วยงานซ่อมบำรุง
64	M	MT	Maintenance Division	แผนกซ่อมบำรุง
65	M	mg/m <sup>3</sup>	milligram per meter square inch	มิลลิกรัมต่ออากาศหนึ่งลูกบาศก์เมตร
66	M	-	Made to Order	สินค้าสั่งทำ
67	M	-	Mobile Air Compressor	เครื่องปั่นลมแบบเคลื่อนที่
68	M	-	Mobile Generator	เครื่องปั่นไฟแบบเคลื่อนที่
69	N	-	Nitrogen	ไนโตรเจน
70	O	OT	Overtime	ล่วงเวลา
71	O	OSHA	Occupational Safety and Health Administration	มาตรฐาน อเมริกา
72	O	-	Off-Shore	ในทะเล
73	O	-	On-Shore	บนฝั่ง
74	O	-	Overhead Crane	ปั้นจั่นอยู่กับที่

## ตารางคำย่อ ศัพท์เทคนิค และความหมาย (ต่อ)

ลำดับที่	หมวด	คำย่อ	คำเต็ม	ความหมาย
75	P	PTW	Permit to Work	ใบอนุญาตการทำงาน
76	P	PSV	Pressure Safety Valve	วาล์ว.นิรภัยควบคุมความดัน
77	P	PPM	Part per million	ส่วนในล้าน
78	M	MT Yard	Maintenance Yard	พื้นที่จัดเก็บวัสดุหน่วยงานซ่อมบำรุง
79	M	MT	Maintenance Division	แผนกซ่อมบำรุง
80	M	mg/m <sup>3</sup>	milligram per meter square inch	มิลลิกรัมต่ออากาศหนึ่งลูกบาศก์เมตร
81	M	-	Made to Order	สินค้าสั่งทำ
82	P	-	Purchasing Order	คำสั่งซื้อ
83	Q	QS	Quality & Safety	หน่วยงานคุณภาพและความปลอดภัย
84	Q	-	Quotation	ใบเสนอราคา
	R	RTJF	Ring Joint Flange Blind	แผ่นปิดกั้นระบบงานท่อมีประเก็นวงแหวนแบบใช้น็อตยึดประกบ
85	R	RTJ	Ring Joint Blind	แผ่นปิดกั้นระบบงานท่อมีประเก็นวงแหวนแบบใช้น็อตยึดประกบ
86	R	-	Road Closure	การปิดกั้นถนน
87	R	-	Rotating Equipment	เครื่องจักรหมุน
88	S	SV	Service	เครื่องทำงาน
89	S	STEL	Short-term Exposure Limit	ค่าความเข้มข้นสูงสุดที่ผู้ปฏิบัติงานสามารถสัมผัสได้อย่างต่อเนื่องในช่วงเวลาสั้นๆ (วันละ 4 ครั้งๆ ละ 15 นาที ห่างกัน 1 ชั่วโมง)
90	S	STB	standby	เครื่องหยุดทำงาน
91	S	SP	Specific Blind	แผ่นปิดกั้นระบบงานท่อแบบมาตรฐานแบบเสียบ
92	S	SD	Shutdown	หยุดกระบวนการผลิต

## ตารางคำย่อ ศัพท์เทคนิค และความหมาย (ต่อ)

ลำดับที่	หมวด	คำย่อ	คำเต็ม	ความหมาย
93	S	SBF	Specific Blind Flange	แผ่นปิดกั้นระบบงานท่อแบบมาตรฐานแบบแบบใช้น็อตยึดประกบ
94	S	-	Sales Gas	ก๊าซเชื้อเพลิง
95	S	-	Sales Gas Compressor	ส่วนอันส่งก๊าซ
96	S	-	Scaffolding	นั่งร้าน
97	S	-	Site Survey	การสำรวจหน้างาน
98	S	-	Storage	พื้นที่จัดเก็บ
99	S	-	Upstream	กระบวนการผลิตต้นน้ำ
	T	TWA	Time Weight Average	ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของสารเคมีในอากาศสำหรับการทำงาน 8 ชั่วโมง หรือ 40 ชั่วโมงต่อสัปดาห์
100	T	TS	Temporary Spade Blind	แผ่นปิดกั้นระบบงานท่อชั่วคราวที่ทำขึ้นมาเองแบบเสียบ
101	T	TLV	Threshold Limit Values	ค่าความเข้มข้นของสารเคมีในอากาศและสภาพแวดล้อมซึ่งเชื่อว่าผู้ปฏิบัติงานเกือบทั้งหมดสามารถทำงานอยู่ในสิ่งแวดล้อมนั้นวันแล้ววันเล่าโดยปราศจากผลเสียต่อสุขภาพ
102	T	TECH	Technician	ช่างเทคนิค
103	T	TBF	Temporary Spade Blind Flange	แผ่นปิดกั้นระบบงานท่อชั่วคราวที่ทำขึ้นมาเองแบบใช้น็อตยึดประกบ
104	T	-	Time Zone	เขตเส้นเวลา
105	T	-	Tool Room	ห้องเครื่องมือ
106	T	-	Train 1	ส่วนแยกก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และความชื้นที่ 1
107	T	-	Train 2	ส่วนแยกก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และความชื้นที่ 2

## ตารางคำย่อ ศัพท์เทคนิค และความหมาย (ต่อ)

ลำดับที่	หมวด	คำย่อ	คำเต็ม	ความหมาย
108	T	-	Truck	รถบรรทุก
109	U	-	User	ผู้ใช้งาน
110	U	-	Utility	ส่วนสนับสนุน กระบวนการผลิต
111	V	-	Vehicle	ยานพาหนะ
	V	-	Vibration Test	การทดสอบแรงสั่นสะเทือน
119	V	-	Visual Inspection	การตรวจสอบด้วยตาเปล่า
120	W	WS	Workshop	อาคารงานซ่อม
121	W	WH	Warehouse	หน่วยงานคลังพัสดุ
122	W	WCS	Work Control Sheet	ใบควบคุมการทำงานตาม ขั้นตอน
123	W	-	Chemical Waste	อาการเจ็บชยะ
124	W	-	Waste	ชยะ
125	W	-	Welding	งานเชื่อม
126	W	-	Witness	ร่วมตรวจสอบ
127	W	-	Working at Height	การทำงานที่สูง.

**ประวัติผู้เขียน**

ชื่อ สกุล	นายสนธยา สุขคตะ		
รหัสประจำตัวนักศึกษา	5710121107		
วุฒิการศึกษา			
วุฒิ	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา	
วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย	2557	
(สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม)	(วิทยาเขตสงขลา)		

**ตำแหน่งและสถานที่ทำงาน**

วิศวกรฝ่ายวางแผนซ่อมบำรุง  
บริษัท ทรานส์ ไทย-มาเลเซีย (ประเทศไทย) จำกัด  
181 หมู่ 8 ต.ตลิ่งชัน อ.จะนะ จ.สงขลา 90130