



# วิทยานิพนธ์

การจัดลำดับความสำคัญของงานซ่อมบำรุงในกระบวนการผลิต  
ก๊าซธรรมชาติในอ่าวไทย

**MAINTENANCE PRIORITIZATION FOR NATURAL GAS  
OPERATIONS OFFSHORE THAILAND**

นายอดิเรก บุญฤทธิ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พ.ศ. 2551



ใบรับรองวิทยานิพนธ์  
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมความปลอดภัย)  
ปริญญา

วิศวกรรมความปลอดภัย

โครงการสหวิทยาการระดับบัณฑิตศึกษา

สาขา

ภาควิชา

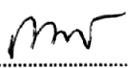
เรื่อง การจัดลำดับความสำคัญของงานซ่อมบำรุงในกระบวนการผลิตก๊าซธรรมชาติ  
ในอ่าวไทย

Maintenance Prioritization for Natural Gas Operations Offshore Thailand

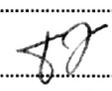
นามผู้วิจัย นายอดิเรก บุญฤทธิ์

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

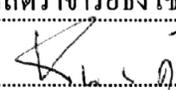
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(  ผู้ช่วยศาสตราจารย์กานติส สุดสาคร, Ph.D. )

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(  รองศาสตราจารย์ชัชไย ศรีนพคุณ, Ph.D. )

ประธานสาขาวิชา

(  ผู้ช่วยศาสตราจารย์อนนต์ วงษ์เกษม, M.S. )

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(  รองศาสตราจารย์วินัย อางคงหาญ, M.A. )

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ 30 เดือน เมษายน พ.ศ. 2551

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การจัดลำดับความสำคัญของงานซ่อมบำรุงในกระบวนการผลิตก๊าซธรรมชาติในอ่าวไทย

Maintenance Prioritization for Natural Gas Operations Offshore Thailand

โดย

นายอดิเรก บุญฤทธิ์

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมความปลอดภัย)

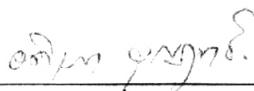
พ.ศ. 2551

อดิเรก บุญฤทธิ์ 2551: การจัดลำดับความสำคัญของงานซ่อมบำรุงในกระบวนการผลิต  
ก๊าซธรรมชาติในอ่าวไทย ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมความปลอดภัย)  
สาขาวิศวกรรมความปลอดภัย โครงการสหวิทยาการระดับบัณฑิตศึกษา  
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผู้ช่วยศาสตราจารย์กานติส สุคสาคร, Ph.D. 90 หน้า

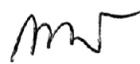
การศึกษานี้วัตถุประสงค์เพื่อลดงานที่แทรกแซงจากงานที่วางแผนไว้แล้วโดยนำเอา  
ความสำคัญของผลกระทบของงานจากการจัดลำดับความสำคัญของผู้ออกใบแจ้งซ่อมบำรุงที่คิด  
มาเป็นองค์ประกอบหลักในการกำหนดระดับความเป็นไปได้จนเกิดผลกระทบที่ตามมา ทำการ  
ชี้บ่งความสำคัญของงานในกระบวนการผลิตก๊าซธรรมชาติในบริษัทเชvronประเทศไทยสำรวจ  
และผลิต เพื่อใช้ร่วมกับโปรแกรมโอราเคิล (Oracle Data Base) และกำหนดความสำคัญของงาน  
ในใบแจ้งซ่อมเพื่อมาตรการป้องกันอุบัติเหตุและลดการสูญเสียจากการประเมินความสำคัญของ  
งานที่ผิด

ผลจากการดำเนินการวิจัยที่ได้จากการนำเอาหลักการจัดลำดับความสำคัญของงานใช้  
ร่วมกับโปรแกรมโอราเคิลเพื่อเลือกงานที่มีผลกระทบมากให้มีความสำคัญสูงเพื่อป้องกันอุบัติเหตุ  
และความสูญเสียที่ตามมาจากการประเมินความสำคัญผิด โดยมีปัจจัยหลัก คือ โอกาสความ  
เป็นไปได้ (Likelihood) ผลกระทบที่ตามมาหากงานนั้นไม่ได้ถูกแก้ไขให้หมดไป (Consequence)  
และ ความสูญเสียของฝ่ายผลิต (Lost Ranking) มาทำการชี้บ่งความสำคัญของงานซ่อมบำรุงใน  
กระบวนการผลิตก๊าซธรรมชาติในแหล่งผลิตก๊าซสตูลพบว่า การการจัดลำดับความสำคัญของงาน  
ร่วมกับโปรแกรมโอราเคิลสามารถลดงานแทรกแซงลงได้เมื่อเทียบกับงานที่วางแผนไว้ทั้งหมด  
ของแต่ละวันทำงาน การจัดลำดับความสำคัญของงานซ่อมบำรุงร่วมกับ โปรแกรมโอราเคิลนั้น  
(Oracle Program Data Base) สามารถมั่นใจได้ว่าเป็นวิธีที่ดีที่สุดเพื่อนำมากำหนดเป็นมาตรการที่  
ถูกต้องเหมาะสม และสามารถเชื่อมั่นได้ค่อนข้างสูงโดยวัดจากงานแทรกแซงที่ลดลง

ดังนั้น การจัดลำดับความสำคัญของงานซ่อมบำรุงร่วมกับโปรแกรมโอราเคิลถือว่าเป็น  
ระบบที่เหมาะสมในการจัดลำดับความสำคัญของงานซ่อมบำรุงในกระบวนการผลิตก๊าซ  
ธรรมชาติ ในบริษัทเชvronประเทศไทยสำรวจและผลิต



ลายมือชื่อนิสิต



ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

5 / เม.ย. / 2551

Adirake Boonyarit 2008: Maintenance Prioritization for Natural Gas Operations Offshore Thailand. Master of Engineering (Safety Engineering), Major Field: Safety Engineering, Interdisciplinary Graduate Program. Thesis Advisor: Assistant Professor Kandid Sudsakorn, Ph.D. 90 pages.

The Purpose of this study is to set standardization for create work request, the effect from wrong identify of work request due to break in job scheduled. The standardization for work request priority is to identify type of categories of priority in Oracle data base. Work order identify priority is proactive of prioritization prevention from wrong identify and the accident.

The results from this research which was conducted by set priority in Oracle data base to identify priority for job planning in scheduled and prevention of the accident and losses. Risk assessment matrix is a tool guide for identify job priority work request which consists of three main components (Likelihood, Consequence and Loss Ranking) to identify priority in Oracle data base of Satun Field the Natural Gas Operation. The prioritization to identify created work request in Oracle data base is decrease break in work from job scheduled. Therefore, Work Prioritization on Oracle Program is an effective tool to identify job priority in work request.

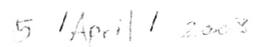
Therefore, the Maintenance prioritization in Oracle data base is an effect tool to identify Maintenance job priority in the Natural Gas Operations of Chevron Thailand production and exploration Ltd.



Student's signature



Thesis Advisor's signature



## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาช่วยเหลือสนับสนุนจากบุคคลหลายท่าน ผู้ทำวิทยานิพนธ์ขอขอบคุณทีมงานการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการวางแผนงานของบริษัท เซพรอนประเทศไทยสำรวจและผลิต ที่ให้การสนับสนุนในการทำงาน การศึกษาและการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้

ขอขอบคุณหัวหน้าแต่ละแผนกในแทนผลิตภัณฑ์วัสดุผู้ร่วมโครงการการใช้โปรแกรมจัดลำดับความสำคัญของงานมาใช้ในแผนกในการจัดลำดับความสำคัญของงาน อันเป็นหัวใจของความสำเร็จและถูกต้อง ขอขอบคุณกลุ่มเพื่อนที่ร่วมทำงานวิจัยที่ช่วยเหลือประสานงานกับอาจารย์ที่ปรึกษาในระหว่างที่ผู้ทำวิจัยทำงานอยู่กลางทะเล ซึ่งทำให้งานวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์กานติส สุกสาคร (อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก) รองศาสตราจารย์ ธงไชย ศรีนพคุณ (อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม) ที่ได้ให้คำแนะนำตรวจแก้ไขข้อบกพร่อง ทำให้งานวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์

คุณประโยชน์อันเกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้จัดทำวิทยานิพนธ์ขอมอบแด่ พ่อ แม่ ที่ช่วยเหลือให้กำลังใจและสนับสนุนตลอดมา

อดิเรก บุญฤทธิ์  
มีนาคม 2551

## สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ	(4)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	4
การตรวจเอกสาร	6
อุปกรณ์และวิธีการ	39
อุปกรณ์	39
วิธีการวิจัย	39
สถานที่ทำการวิจัย	40
การกำหนดเวลาตามขั้นตอนการวิจัย	40
ผลการวิจัย	42
สรุปวิจารณ์ผลและข้อเสนอแนะ	54
สรุปวิจารณ์ผลการวิจัย	54
ข้อเสนอแนะ	57
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	60
ภาคผนวก	62
ภาคผนวก ก การรวบรวมระเบียบอาชีพ (Occupation Inventory)	63
ภาคผนวก ข ระเบียบงานบนแท่นขุดเจาะ (Task Inventory)	65
ประวัติการศึกษา และการทำงาน	90

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ระดับความน่าจะเป็น	32
2	รายละเอียดตามแผนการดำเนินงาน	40
3	ระดับความสูญเสียในกระบวนการผลิต	43
<b>ตารางผนวกที่</b>		
ข1	การรวบรวมระเบียบงานของพนักงานขับเครน (Task Inventory for Crane Operator)	66
ข2	การรวบรวมระเบียบงานของช่างไฟฟ้า (Task Inventory for Electrician)	67
ข3	การรวบรวมระเบียบงานของช่างสื่อสาร (Task Inventory For Communication Technician)	69
ข4	การรวบรวมระเบียบงานของพนักงานห้องทดลอง (Task Inventory for Lab Technician)	70
ข5	การรวบรวมระเบียบงานของช่างเครื่องยนต์ (Task Inventory for Mechanic)	72
ข6	การรวบรวมระเบียบงานของช่างเครื่องปรับอากาศและงานทั่วไป (Task Inventory for A/C Technician)	78
ข7	การรวบรวมระเบียบของช่างวิทยุสื่อสาร (Task Inventory for Radio Operator)	80
ข8	การรวบรวมระเบียบงานของพนักงานควบคุมการผลิต (Task Inventory for Production Operator)	81
ข9	การรวบรวมระเบียบงานของช่างเครื่องมือวัด (Task Inventory for Instrumentation Technician)	87

## สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	เหตุการณ์ P-36 แท่นผลิตน้ำมันชนิดลอยตัวที่ใหญ่ที่สุดในโลก ในบราซิลจมลงเรียงตามลำดับ	2
2	กระบวนการแท่นหลุมผลิต	7
3	แท่นผลิตกลาง	8
4	กระบวนการผลิตก๊าซ	9
5	กระบวนการบำบัดน้ำ	10
6	แท่นที่พักอาศัย	11
7	แนวท่อก๊าซในอ่าวไทย	12
8	แผนที่แสดงแหล่งที่ตั้งของแท่นขุดเจาะก๊าซธรรมชาติในอ่าวไทย	15
9	ข้อมูลสรุปรูปงานแทรกแซงของแต่ละเดือนก่อนทำการทดลอง	42
10	ระดับความเสียหายของฝ้ายผลิต	43
11	แสดง โอกาสความเป็นไปได้ที่จะเกิดขึ้นมาอีกของงาน	44
12	ประเภทของผลกระทบมาจากงาน	45
13	ภาพแสดงส่วนหนึ่งการออกไปแจ้งซ่อมโดยใช้ลำดับความสำคัญของงาน	47
14	ภาพแสดงรายละเอียดของลำดับความสำคัญของงานในโอราเคิลโปรแกรม	47
15	ภาพแสดงการวางแผนงานใน 7 วันของวิศวกรวางแผนซ่อมบำรุง	48
16	ภาพแสดงงานแทรกแซงในแต่ละเดือนก่อนทำการทดลอง	49
17	ภาพแสดงจำนวนเงินที่ใช้ในงานซ่อมบำรุงเดือน ตุลาคม พ.ศ.2550	49
18	ภาพการกระจายตัวของงานออกนอกการวางแผนซ่อมบำรุง	50
19	ประเภทของงานในเดือน มกราคม พ.ศ. 2551 หลังทำการทดลอง	51
20	ภาพแสดงจำนวนเงินที่ใช้ในงานซ่อมบำรุงในเดือน มกราคม พ.ศ.2551	51
21	ภาพแสดงงานแทรกแซงในเดือน มกราคม พ.ศ. 2551 หลังทำการทดลอง	52
22	ภาพแสดงการกระจายตัวของงานออกนอกการวางแผนซ่อมบำรุง	53
23	รายละเอียดระดับความสำคัญของงาน	55
24	ภาพแสดงลำดับความสำคัญของงานบนโปรแกรมโอราเคิล	56

### คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

CAA	Clean Air Act
CFR	Code of Federal Regulations
CHF	Condensate Heat Flux
CPP	Central Process Platform
CT	Critical Task
EPA	Environmental Protection Agency
ESD	Emergency Shut down
ETA	Event Tree Analysis
FMECA	Failure Mode's Effects and Criticality Analysis
FTA	Fault Tree Analysis
HAZOP	Hazard and Operability Studies
IGF	Induced Gas Flotation
ISO	International Organization of Standardization
K.O.	Knock Out
LQ	Living Quarter
NDB	Non Directional Radio Beacon
NIOSH	National Institute Occupational Safety and Health
NPW	Net Present Worth
NSC	National Safety Council
OSHA	Occupational Safety and Health Administration
PEL	Permissible Exposure Limit
PEME	People, Equipment, Material, Environment
PSM	Process Safety Management
RMP	Risk Management Plan
RVP	Raid Vapor Pressure
OEE	Overall Equipment Effectiveness
SDV	Shut Down Valve
TLV	Threshold Limit Value

## การจัดลำดับความสำคัญของงานซ่อมบำรุงในกระบวนการผลิต ก๊าซธรรมชาติในอ่าวไทย

### Maintenance Prioritization for Natural Gas Operations Offshore Thailand

#### คำนำ

กระบวนการผลิตก๊าซธรรมชาติ ถือเป็นกระบวนการทำงานที่มีความเสี่ยงสูง ซึ่งหากมิได้มีการตระหนักถึงอันตรายในการปฏิบัติงานรวมทั้งการกำหนดมาตรการอย่างเข้มงวดรัดกุมและมีการนำมาตรการต่างๆ มาใช้อย่างจริงจังแล้วจะก่อให้เกิดอุบัติเหตุและโศกนาฏกรรมอย่างรุนแรงได้โดยง่าย (ประพันธ์, 2547)

เหตุการณ์ในอดีตที่เห็นได้ชัดเจนจากการทำงานที่ขาดการตระหนักถึงอันตรายความสำคัญของลำดับงานขาดมาตรการและการปฏิบัติที่ถูกต้องและรัดกุมดังกล่าวยังอยู่ในความทรงจำที่มีอาลัยอาวรณ์ได้ เช่น การระเบิดของแท่นผลิตก๊าซ Piper Alpha ในทะเลเหนือปี 1989 ซึ่งเป็นผลให้มีผู้เสียชีวิตเป็นจำนวนมากถึง 167 รายและทรัพย์สินเสียหายถึง 1.4 พันล้านเหรียญสหรัฐ หรือเหตุการณ์ P-36 แท่นผลิตน้ำมันชนิดลอยตัวที่ใหญ่ที่สุดในโลกในบราซิล (ภาพที่ 1) ซึ่งจมลงทำให้เกิดการบาดเจ็บและสูญเสียชีวิตอย่างใหญ่หลวงเช่นกัน เหตุดังกล่าวข้างต้นล้วนแต่เกิดขึ้นจากการขาดมาตรการหรือการขาดการดำเนินการที่ถูกต้องในการจัดลำดับงานตามความสำคัญที่มีความเสี่ยงในการดำเนินงาน ในกระบวนการผลิตก๊าซธรรมชาตินั้นมีชนิดของงานมากมายชนิดด้วยกันถ้าจะนับอาจเป็นร้อยเป็นพันงาน ซึ่งงานแต่ละชนิดก็มีความสำคัญและมีความเสี่ยงซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายได้มากบ้าง น้อยบ้างขึ้นอยู่กับปัจจัยของงาน ชนิดของอุปกรณ์ที่ใช้ ขั้นตอนความซับซ้อนของงาน สภาพทางเคมี และอื่นๆ ดังนั้นความผิดพลาดในการทำงานแต่ละประเภทจะส่งผลกระทบต่อในด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อมแตกต่างกันออกไป ความผิดพลาด ในงานบางอย่างอาจทำให้เกิดความสูญเสียชีวิตอย่างใหญ่หลวงถึงขั้นผู้คนล้มตายหรือหยุดกิจการไปเลยแต่ในทางกลับกัน ในการทำงานผิดพลาดบางอย่างอาจเกิดความสูญเสียชีวิตเพียงเล็กน้อยหรือมีการบาดเจ็บเพียงการปฐมพยาบาลเบื้องต้นเท่านั้น ในการดำเนินการใช้มาตรการในการป้องกันอุบัติเหตุและการสูญเสียชีวิตในกระบวนการผลิตก๊าซธรรมชาติ จึงมักเน้นไปที่ความสำคัญของงานตามความพร้อมที่มีอยู่อย่างจำนวนจำกัด ไม่ว่าจะเป็นคน วัสดุอุปกรณ์ และรวมถึงเวลาที่ต้องมีอย่างจำกัดเหมือนกัน

ชนิดของงานที่มีความสำคัญเป็นอันดับแรก เพื่อที่จะสามารถป้องกันอุบัติเหตุ และการสูญเสียที่มีความรุนแรงมากๆ นั้นเอง



**ภาพที่ 1** เหตุการณ์ P-36 แท่นผลิตน้ำมันชนิดลอยตัวที่ใหญ่ที่สุดในโลกในบราซิล  
จมลงเรียงตามลำดับ

**ที่มา:** Petrobras (2001)

ปัญหาประการหนึ่งที่พบเสมอๆ คือ การลำดับความสำคัญของงาน บ่อยครั้งที่ผู้ปฏิบัติงานสามารถชี้แจงงานสำคัญหรือมีความเสี่ยงสูงได้ทันทีโดยวัดจากประสบการณ์หรืออุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในอดีต แต่ก็มีบ่อยครั้งที่ผู้ปฏิบัติงานไม่ค่อยแน่ใจนักว่างานที่รับผิดชอบอยู่นั้นเป็นงานที่มีความสำคัญอยู่ในระดับใดหรือมีความเสี่ยงสูงหรือไม่เพียงไร และบ่อยครั้งที่มีการเข้าใจผิดว่าการทำงานกับเครื่องมือเครื่องจักรที่มีราคาแพง หรือมีความสำคัญต่อกระบวนการผลิตมากๆ เป็นงานที่สำคัญมากที่สุดดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการหาเครื่องมือหรือวิธีการที่เป็นรูปธรรมมาช่วยเพื่อกำจัดข้อผิดพลาดในการชี้แจงลำดับความสำคัญของงานเพื่อผลในการป้องกันอุบัติเหตุ การสูญเสีย และก่อให้เกิดการประหยัดทั้งงบประมาณ เวลา และบุคลากรในการดำเนินมาตรการการป้องกันอย่างถูกเป้าหมาย

การตัดสินใจเลือกความสำคัญของงานที่จะทำส่วนใหญ่แล้วจะตัดสินใจตามประสบการณ์ที่เคยผ่านมาหรือจะเลือกงานที่เกี่ยวข้องและมีผลกระทบต่อตนเองว่าเป็นงานที่สำคัญเป็นอันดับแรก เทคนิคในการประเมินวิเคราะห์ความสำคัญจึงทำให้ไม่สามารถชี้ลำดับความสำคัญได้ทั้งหมดอีกทั้งยังมีการชี้บ่งงานผิดพลาด ยิ่งไปกว่านั้นความผิดพลาดในการชี้บ่งลำดับความสำคัญงานทำให้มีการดำเนินการในมาตรการป้องกันในวงกว้างในจำนวนของงานมากกว่าที่มีอยู่จริงๆ ยังผลให้ป้องกันอุบัติเหตุและลดการสูญเสียไม่ถูกจุดอีกทั้งยังต้องใช้ทรัพยากรและงบประมาณในการดำเนินการมากกว่าความจำเป็น การเขียนโปรแกรมเพื่อชี้บ่งความสำคัญของงานจึงเป็นทางเลือกหนึ่งในการแก้ปัญหาดังกล่าวที่จะนำไปสู่การกำหนดมาตรการในการป้องกันความสูญเสียโอกาสในเชิงรุกอย่างได้ผลในกระบวนการผลิตก๊าซธรรมชาติ

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการไปตามความสำคัญของประเด็นปัญหาข้างต้นโดยโครงการวิจัยนี้ กำหนดวัตถุประสงค์ไว้ 2 ประการ ได้แก่

1. กำหนดมาตรฐานเพื่อเป็นข้อมูลใช้เป็นหลักการประเมินลำดับความสำคัญของงานใช้ร่วมกับ โปรแกรมโอราเคิลซึ่งบ่งลำดับความสำคัญของงาน
2. สามารถกำหนดความสำคัญของงานลงใน โปรแกรมจัดลำดับความสำคัญของงาน (Data Base Oracle Program) ในบริษัทเซพรอนประเทศไทยสำรวจและผลิต

## ขอบเขตของการวิจัย

1. ศึกษาถึงความผิดพลาดในการจัดลำดับความสำคัญของงานในอ่าวไทยจากแท่นผลิตสตูด โดยดูจากข้อมูลแทรกแซงงานการซ่อมบำรุง (Break in Works)
2. กำหนดมาตรฐานความสูญเสียแต่ละระดับของงานเพื่อนำมาแยกประเภทของ ความสำคัญโดยใช้หลักการประเมินความสูญเสียโอกาสของบริษัท (Risk Assessment Matrix)
3. ดำเนินการส่งถ่ายข้อมูลเพื่อใช้ร่วมกับ โปรแกรมโอราเคิล (Data Base Oracle Enterprise One)
4. สามารถชี้บ่งลำดับความสำคัญของงานใน โปรแกรมได้เพื่อเป็นมาตรฐานใน โปรแกรมโอราเคิลที่ใช้ในอ่าวไทย (Job Prioritization for Oracle)
5. วัดผลโดยสรุปข้อมูลจากจำนวนงานที่แทรกแซงหลังมีการกำหนดใช้ (Break in Work)

## ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1. การมีระบบเป็นมาตรฐานในการวิเคราะห์เพื่อชี้บ่งลำดับความสำคัญของงานจะทำให้สามารถเลือกงานที่มีความสำคัญมากนำมาทำก่อนในกระบวนการผลิตก๊าซธรรมชาติ

2. ทำให้สามารถกำหนดมาตรการป้องกันการแทรกแซงงานที่ไม่สำคัญและลดการสูญเสียโอกาสโดยใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด
3. มีโปรแกรมจัดลำดับความสำคัญของงานที่สามารถบ่งชี้ถึงลำดับความสำคัญของงานแต่ละประเภท ใช้ในกระบวนการผลิตก๊าซธรรมชาติ เพื่อประโยชน์ในเพิ่มความน่าเชื่อถือของอุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการ(Reliability and Efficiency)
4. เป็นมาตรฐานของการใช้โปรแกรมโอราเคิลในการจัดลำดับความสำคัญของงานที่ใช้ในอ่าวไทย
5. มีวิธีการประเมินความสำคัญของงานเป็นมาตรฐานเดียว (Work Prioritization Analysis)

#### แนวความคิดที่สำคัญของการวิจัย

1. การชี้บ่งความสำคัญของงานต้องสามารถแสดงถึงผลกระทบแรกเกิดและผลกระทบที่ตามมาตามความสำคัญ (Likelihood of Consequences Occurring)
2. ปัจจัยสำคัญในการจัดลำดับของงาน คือ ความเป็นไปได้ ของผลกระทบ ที่มีต่อคนทำงานในแทนขาดเจาะ (Consequences lacking)

## การตรวจเอกสาร

งานวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ จะครอบคลุมแนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการซ่อมบำรุงในกระบวนการผลิตก๊าซธรรมชาติและหัวข้อที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. กระบวนการผลิตก๊าซธรรมชาติ
2. การทบทวนเอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
3. การประเมินความเสี่ยง (Risk Assessment)
4. การประเมินความเสี่ยงด้วยการประเมินความเสี่ยงเชิงกึ่งปริมาณ (Semi-quantitative Risk Assessment)
5. สาเหตุ, ผลกระทบ และการควบคุมความสูญเสีย (The Cause, Effects and Control of Loss)
6. การบริหารและมาตรการควบคุมความสูญเสีย (Loss Control Management)
7. เทคนิคการวิเคราะห์งาน (Job/Task Analysis)

## กระบวนการผลิตก๊าซธรรมชาติ

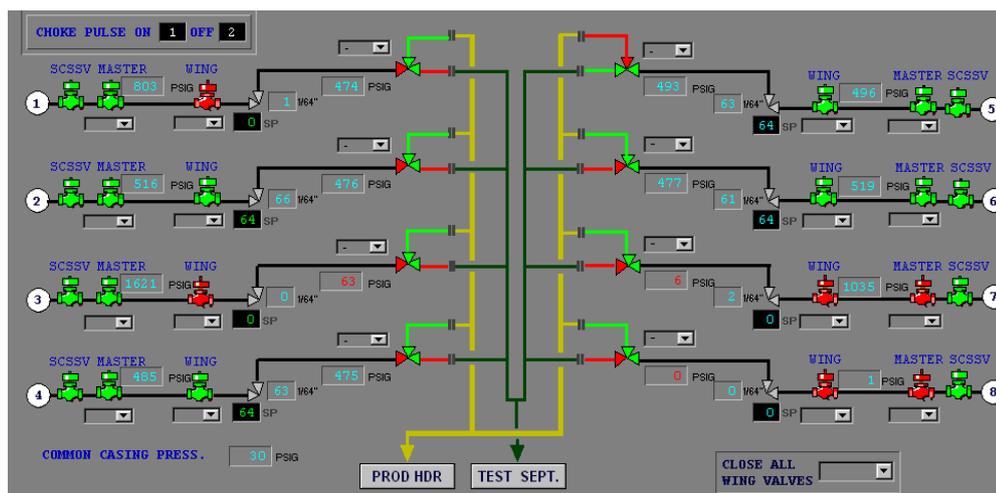
กระบวนการผลิตก๊าซธรรมชาติประกอบไปด้วยขั้นตอนหลัก 3 ขั้นตอนด้วยกันคือ การสำรวจ (Exploration), การขุดเจาะ (Drilling), และการผลิต (Production) ในขอบเขตของการทำวิจัยนี้จะดำเนินการวิจัยในส่วนงานซ่อมบำรุงที่มีอยู่ในขั้นตอนการผลิตและที่อยู่อาศัย

## การผลิตก๊าซธรรมชาติ ณ แหล่งผลิต

แหล่งผลิตก๊าซประกอบด้วย แท่นหลุมผลิต แท่นผลิตกลาง และอาคารที่พักอาศัย

## แท่นหลุมผลิต (Wellhead Platform)

แท่นหลุมผลิต ประกอบไปด้วยหลุมผลิตที่ทำการขุดเจาะแล้ว โดยของไหลที่ขึ้นจากหลุมด้วยแรงดันธรรมชาติ ประกอบไปด้วยก๊าซ ก๊าซธรรมชาติเหลว (Condensate) และน้ำจะไหลผ่านท่อได้น้ำขนาด 10-16 นิ้ว ไปสู่แท่นผลิตกลาง เพื่อเข้าสู่กระบวนการผลิตและปรับคุณภาพ



ภาพที่ 2 กระบวนการแท่นหลุมผลิต (Wellhead Platform)

ที่มา: บริษัทเซฟรอนประเทศไทยสำรวจและผลิต (ม.ป.ป.)

## แท่นผลิตกลาง (Central Processing Platform)

แท่นผลิตกลาง รับของไหลจากแท่นหลุมผลิตเข้าสู่กระบวนการแยก (Separation System) เพื่อแยกก๊าซ, ก๊าซเหลวและน้ำออกจากกัน

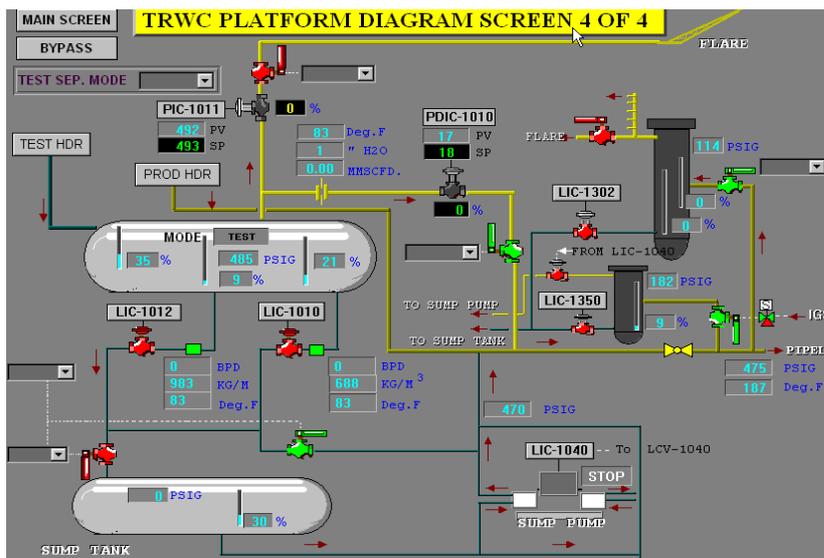


ภาพที่ 3 แท่นผลิตกลาง

ที่มา: บริษัทเซฟรอนประเทศไทยสำรวจและผลิต (ม.ป.ป.)

### ก๊าซ (Gas)

ก๊าซถูกส่งไปยังกระบวนการกำจัดน้ำ (Dehydration System) โดยใช้หลักการ Liquid Gas Absorption ซึ่งมี Tri-ethylene Glycol เป็นตัวจับ ก๊าซแห้งจะถูกส่งต่อไปยังกระบวนการควบคุม Dew point แล้วส่งต่อไปยังหน่วยเพิ่มแรงดัน โดยใช้เครื่องก๊าซเทอร์โบ (Gas Compressor) ก่อนผ่านหน่วยมาตรวัด (Metering skid) และส่งผ่านท่อได้น้ำขนาด 24 นิ้ว ไปยังสถานีเพิ่มแรงดันอีกครั้งที่แหล่งก๊าซเอราวัณ ก่อนส่งผ่านท่อได้น้ำขนาด 34 นิ้ว ไปยังโรงแยกก๊าซ ปตท. ในอำเภอมายาตาพุด จังหวัดระยอง



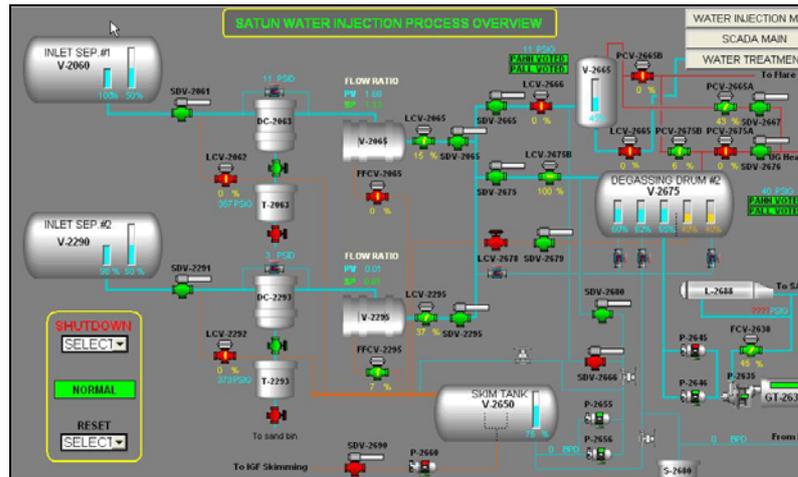
ภาพที่ 4 กระบวนการผลิตก๊าซ

ที่มา: บริษัทเชฟรอนประเทศไทยสำรวจและผลิต (ม.ป.ป.)

#### ก๊าซธรรมชาติเหลว (Condensate)

ก๊าซเหลวถูกนำเข้าสู่กระบวนการควบคุมความดันไอ เพื่อให้เกิดความเสถียร (Stabilization System) จากนั้นจะถูกส่งไปเก็บไว้ที่เรือกักเก็บ (Floating Storage Unit) เพื่อการจำหน่ายต่อไป

น้ำจากกระบวนการผลิต (Produced Water) จะถูกปรับสภาพและบำบัดก่อนปล่อยลงทะเล หรืออัดเข้าสู่หลุมผลิตที่เลิกการผลิตแล้ว



## ภาพที่ 5 กระบวนการบำบัดน้ำ

ที่มา: บริษัทเซฟรอนประเทศไทยสำรวจและผลิต (ม.ป.ป.)

## อาคารพักอาศัย (Living Quarter)

เป็นอาคารสี่ชั้นมีชั้นดาดฟ้าใช้เป็นลานจอดเฮลิคอปเตอร์ อาคารชั้นที่ 2-4 เป็นส่วนที่พักอาศัยและสันทนาการ อาคารชั้นที่ 1 เป็นส่วนสำนักงาน และห้องอาหาร ส่วนชั้นล่างสุดเป็นส่วนซ่อมบำรุง

ทั้งอาคารพักอาศัยและแท่นผลิตกลางมีระบบสาธารณูปโภคครบครัน เช่น ระบบไฟฟ้าจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังก๊าซและน้ำมันนอกจากนั้นยังมีระบบสาธารณูปโภคอื่นๆ อาทิเช่น



ภาพที่ 6 แท่นที่พักอาศัย

ที่มา: บริษัทเชฟรอนประเทศไทยสำรวจและผลิต (ม.ป.ป.)

1. ระบบเครื่องทำน้ำดื่มน้ำใช้ (Water Maker) โดยใช้น้ำทะเลมากลั่นเป็นน้ำจืด
2. ระบบน้ำดับเพลิง (Firewater System)
3. ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับเฮลิคอปเตอร์ (Helicopter Refueling System)
4. ระบบอากาศสำหรับเครื่องมือวัดและอื่นๆ (Utility & Instrument Air System)
5. ระบบสารเคมีป้องกันการกัดกร่อนของท่อ (Corrosion Inhibitor System)
6. ระบบบำบัดสิ่งปฏิกูล (Sewage Treatment)
7. ระบบเครนและการเคลื่อนย้ายวัสดุ (Crane and Material Handling)
8. ระบบเครื่องทำความเย็น (Air Conditioning System) เป็นต้น



## 1. สัมปทานนอกฝั่ง

1.1 แปลงหมายเลข 10, 11, 12, 13, บี12/27, บี10เอ, บี11เอ, บี8/32, จี4/43, จี4/48, และ 9เอ ในอ่าวไทย (พื้นที่ 20,330 ตาราง กิโลเมตร)

1.2 ขอดผลิตปัจจุบันมาจากพื้นที่ผลิตปิโตรเลียม 20 แห่ง คือ เอราวัน บรรพต สตูล ปลาทอง กะพง ปลาแดง ฟูนาน โกมินทร์ จักรवाल สุราษฎร์ ปลาหมึก ทรายด ยะลา ไพลิน และ ไพลินเหนือ ทานตะวัน เบญจมาศ มะลิวัลย์ จามจรี ราชพฤกษ์

1.3 แปลงหมายเลข 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 และ 13 (พื้นที่คาบเกี่ยวไทย-กัมพูชา) โครงการอาทิตย์ (ร่วมทุนร้อยละ 16) แปลงหมายเลข 14A 15A 16A (พื้นที่ 3,933 ตารางกิโลเมตร)

## 2. โครงการผลิตกระแสไฟฟ้า (โครงการร่วมทุน)

2.1 บริษัทอมตะ-เอ็กโก เพาเวอร์ จำกัด จ. ชลบุรี ขนาด 165 เมกะวัตต์ เริ่มดำเนินการปี 2541 บริษัทอมตะเพาเวอร์ (บางปะกง) จำกัด จ. ชลบุรี ขนาด 112 เมกะวัตต์ เริ่มดำเนินการปี 2544

2.2 บริษัท ไตร เอนเนอจี จำกัด ขนาด 700 เมกะวัตต์ เริ่มดำเนินการ ปี 2543

2.3 การดำเนินธุรกิจเป็นครั้งแรก

สัมปทาน พ.ศ. 2505 บนบกสำรวจ พ.ศ. 2506 ที่ราบสูงโคราช ค้นพบ พ.ศ. 2516 หลุม 12-1 ในอ่าวไทย ต่อมาเรียกว่าพื้นที่ผลิต “เอราวัณ” ผลิต พ.ศ. 2524 จากพื้นที่ผลิตเอราวัณ

2.3.1 หลุมที่ขุดเจาะสะสม (2514 – กรกฎาคม 2550) จำนวน 3,222 หลุม

2.3.2 แท่นโครงสร้าง 190 แท่น (159 แท่นหลุมผลิต 4 แท่นผลิต 6 แท่นผลิตกลาง 2 แท่นผลิตน้ำมัน 7 แท่นที่อยู่อาศัย 9 แท่นเสาเข็ม 1 แท่นกำจัดสารปรอท 1 แท่นผลิตกลางและแท่นที่อยู่อาศัย และ 1 แท่นอุปกรณ์เพิ่มแรงดัน)

2.3.3 เรือกักเก็บน้ำมัน/เรือผลิตและกักเก็บน้ำมัน เอราวัณ FSO เบญจมาศ FSO  
ปัตตานี สปริต FSO ทานตะวัน FPSO

2.3.4 ท่อส่งก๊าซ ระหว่างแท่น 1,493.54 กิโลเมตร ปตท. 425 กิโลเมตร (3 เส้นไป  
ระยอง\*) 161 กิโลเมตร (ไปจนอม)

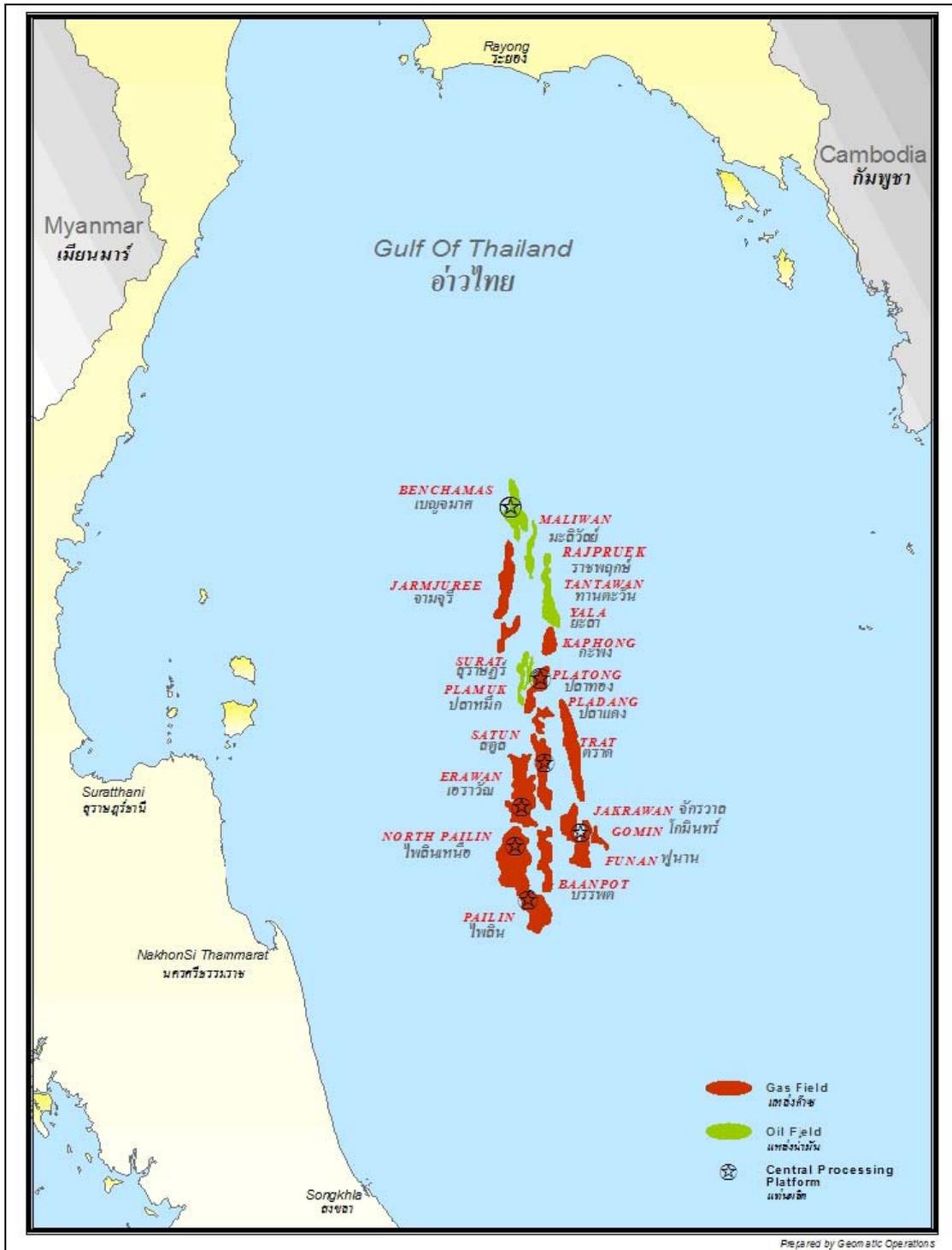
2.4 ยอดผลิตเฉลี่ยต่อวัน (มกราคม – กรกฎาคม 2550) ก๊าซธรรมชาติ 1,629 ล้าน-  
ลูกบาศก์ฟุต ก๊าซธรรมชาติเหลว 48,113 บาร์เรล น้ำมันดิบ 91,113 บาร์เรล

2.5 ยอดการผลิตสะสม (2524 – กรกฎาคม 2550) ก๊าซธรรมชาติ 7,702,379 ล้าน-  
ลูกบาศก์ฟุต ก๊าซธรรมชาติเหลว 251 ล้านบาร์เรล น้ำมันดิบ 189 ล้านบาร์เรล

2.6 พนักงาน 1,504 คน (86% พนักงานคนไทย) (กรกฎาคม 2550) 1,196 คน  
(พนักงานจากบริษัทผู้รับเหมา)

2.7 ค่าภาคหลวง (รวมผู้ร่วมทุน) 2524 - 2549 139,359 ล้านบาท (3.50 พันล้านเหรียญ  
สหรัฐ)

2.8 เงินลงทุนและค่าดำเนินการตั้งแต่เริ่มกิจการ (รวมผู้ร่วมทุน) 2505 – 2549  
441,643 ล้านบาท (12.75 พันล้านเหรียญสหรัฐ)\* ท่อส่งก๊าซเส้นที่สามเริ่มดำเนินการเมื่อเดือน  
มีนาคม 2550



ภาพที่ 8 แผนที่แสดงแหล่งที่ตั้งของแท่นขุดเจาะก๊าซธรรมชาติในอ่าวไทย

ที่มา: บริษัทเชฟรอนประเทศไทยสำรวจและผลิต (ม.ป.ป.)

## บททวนเอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

การดำเนินการประเมินความเสี่ยงด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อมในกระบวนการจัดลำดับความสำคัญของงานสำรวจและการผลิต (Chevron Thailand Exploration and Production, 2002)

### 1. ประเด็นของปัญหา

การทำการประเมินความเสี่ยงมักเป็นปัญหาของพนักงานฝ่ายปฏิบัติการที่ได้รับมอบหมายให้ดำเนินการเนื่องจากขาดความรู้ความเข้าใจในขั้นตอนการประเมินฯ ความสำคัญของงาน การตัดสินใจลำดับความสำคัญเหมาะสมในการประเมินฯ รวมทั้งระดับความเสี่ยงในการประเมินที่เหมาะสมก็มักเป็นประเด็นปัญหาในการพิจารณา จึงเป็นเรื่องที่ท้าทายในการสื่อสารประเด็นความสำคัญของงานจากการประเมินกับผู้บริหารที่ไม่คุ้นเคยกับหลักการในการประเมินดังกล่าว

### 2. วิธีการที่ใช้

ใช้หลักการประเมินความเสี่ยงแบบคุณภาพ (Qualitative Risk Assessment) โดยใช้ Risk Check List และ Risk Matrix โดยกำหนดปัจจัยในการประเมินเป็น 2 ปัจจัยหลักคือ Probability of Occurrence และ Severity of Consequences ของความเสี่ยงที่มีการกำหนดระดับของความสำคัญของประเด็นดังกล่าว จาก Low ถึง High ใน 4 ระดับ ซึ่งเมื่อนำเอาปัจจัยทั้งสองมา Plot บน Risk Matrix ก็จะทำให้สามารถระบุความเสี่ยงที่เป็นนัยสำคัญที่จะนำมากำหนดความสำคัญของงาน

### 3. ขั้นตอนการดำเนินงาน

ขั้นตอนการดำเนินการประเมินมี 5 ขั้นตอนหลักดังต่อไปนี้

3.1 จัดแผนงานและหลักการในการประเมิน โดยกำหนดเป้าหมายขอบเขตไว้อย่างชัดเจน

3.2 จัดทำ Protocol ของการทำการประเมินโดยพิจารณา 4 ประเด็นหลักคือ People, Environment, Reputation และ Assets

### 3.3 กำหนดทีมงาน

### 3.4 ทำการประเมินตามขั้นตอนต่อไปนี้

3.4.1 ประเมินความเสี่ยงโดยการยึดหลักความเสียหายที่ตามมาขององค์กรและ ทบทวนขั้นตอนการทำงานและระบบการควบคุมการวางแผนงานทั้งหมด

3.4.2 จัดทำ Risk Profile ภายใต้อันตรายได้ 4 ประเด็น คือ คน สิ่งแวดล้อม ชื่อเสียงและองค์กร

3.4.3 ประเมินประสิทธิภาพของระบบการบริหารจัดการความเสี่ยง

3.4.4 ชี้บ่งความเสี่ยงที่มีนัยสำคัญโดยใช้ Risk Matrix

3.5 จัดทำแผนงานด้านการประเมินความเสี่ยงตามลำดับก่อนหลังของงาน Risk Matrix มาบริหารจัดการกับความเสี่ยงที่มีการชี้บ่งว่าเป็นนัยสำคัญ

## 4. ผลที่ได้รับ

ผลการประเมินความสำคัญของงานดังกล่าวสามารถนำไปใช้ประโยชน์ดังต่อไปนี้

4.1 สามารถเป็นข้อมูลมาประเมินของความเสี่ยงงานก่อนหลังต่อผู้บริหารในองค์กร เพื่อให้ตระหนักถึงความสำคัญก่อนหลังและผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น

4.2 ทำให้มีการดำเนินการที่เหมาะสมในการกำหนดมาตรการทรัพยากรในการบริการ จัดการ ควบคุมความเสี่ยงดังกล่าวตามลำดับความสำคัญ (Chevron Thailand Exploration and Production, 2002)

## การประเมินความสำคัญของงานในโรงงานแยกก๊าซและน้ำมัน

### 1. ประเด็นของปัญหา

ปัญหาที่พบบ่อยจะพบในโรงงานแยกก๊าซและน้ำมัน คือ Plant Shutdown ซึ่งรวมทั้งที่ shutdown เพียงบางส่วน shutdown ทั้งโรงงาน ซึ่งมักมีสาเหตุมาจากความผิดปกติของเครื่องจักร อุปกรณ์ในกระบวนการแยก อาจส่งผลให้มีการรั่วไหลของก๊าซและน้ำมันจนต้อง shutdown เพื่อปรับปรุงและแก้ไข จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จำเป็นต้องมีระบบการตรวจสอบส่วนประกอบที่สำคัญของโรงงาน เพื่อดำเนินการซ่อมบำรุงให้พร้อมอยู่เสมอในการผลิต โดยการตรวจสอบดังกล่าวมุ่งเน้นที่อุปกรณ์ที่มีความเสี่ยงสูงหรือมีผลกระทบต่อกระบวนการสำคัญในโรงงาน

### 2. วิธีการที่ใช้

ใช้หลักการประเมินความเสี่ยงและผลกระทบที่ตามมาของงาน (Semi Quantitative Analysis) โดยกำหนดปัจจัยในการประเมินเป็น 2 ปัจจัยหลัก คือ ความเป็นได้ (Likelihood) และ ผลที่เกิดขึ้น (Consequence) โดยใช้ API 581 ในการวิเคราะห์หาโอกาสที่ตัวอุปกรณ์จะเสียและผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นแล้วนำไป Plot ใน Risk Matrix เพื่อระบุอุปกรณ์ที่เป็น High Risk ในกระบวนการแยกก๊าซและน้ำมันดังกล่าว ปัจจัยด้าน Likelihood แบ่งได้เป็น 5 ระดับจาก 1 ถึง 5 ส่วนปัจจัยด้าน Consequence แบ่งเป็น 5 ระดับเช่นกันจาก A ถึง E

### 3. ขั้นตอนการดำเนินงาน

ขั้นตอนการดำเนินการประเมินหาอุปกรณ์สำคัญในการทำการตรวจสอบมีดังนี้

3.1 ทำการประเมินเบื้องต้นโดยมีการกำหนดข้อจำกัด พื้นที่หรือหน่วยงานที่จะประเมินผล กระทบต่อกระบวนการผลิต และอื่น ๆ

3.2 การรวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

3.3 การดำเนินการประเมินภายใต้ 2 ปัจจัยหลักดังกล่าว

### 3.4 นำข้อมูลจาก 2 ปัจจัยมา Plot บน Risk Matrix

3.5 กำหนดแผนงานการตรวจสอบอุปกรณ์ที่มีการระบุว่ามีความเสี่ยงสูงที่เป็นปัจจัยของการ Shut Down Plant

## 4. ผลที่ได้รับ

ผลที่ได้จากการประเมินความเสี่ยงของการตรวจสอบอุปกรณ์สามารถนำไปใช้ดังต่อไปนี้ (Chevron Thailand Exploration and Production, 2002)

- 4.1 ระบุโอกาสที่จะเกิด Mechanical Failure ของอุปกรณ์ได้
- 4.2 ทราบวิธีการปฏิบัติงานต่างๆ ในขั้นตอนของการรวบรวมข้อมูล
- 4.3 ทราบชนิดและปริมาณความเสี่ยงต่างๆ ในโรงงาน
- 4.4 สามารถกำหนดระยะเวลาในการตรวจสอบที่เหมาะสม
- 4.5 สามารถดำเนินการตรวจสอบที่มีประสิทธิภาพสูงสุดได้
- 4.6 สามารถกำหนดค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบที่เหมาะสมสูงสุด
- 4.7 ลดค่าใช้จ่ายด้านการประกันได้

การประเมินความสำคัญของงานที่มีผลต่อด้านสุขอนามัยในอุตสาหกรรมปิโตรเลียม

### 1. ประเด็นของปัญหา

ความปลอดภัยเป็นประเด็นสำคัญในกระบวนการสำรวจและผลิตปิโตรเลียมบนแท่นสำรวจและผลิตนอกฝั่ง อันตรายที่อาจเกิดขึ้นในกระบวนการดังกล่าว อาทิเช่น เพลิงไหม้ การระเบิด การรั่วไหลของสารอันตรายภายใต้ความดันสูงอาจเกิดขึ้นได้เสมอหากผู้ดำเนินการสำรวจและผลิตมิได้ตระหนักถึงประเด็นปัญหาดังกล่าว การทำการประเมินความเสี่ยงและระบุถึงอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจะเป็นแนวทางในการกำหนดมาตรการป้องกันและควบคุมปัญหาดังกล่าวข้างต้นได้

## 2. วิธีการที่ใช้

Qualitative Health Risk Assessment หรือการประเมินความเสี่ยงเชิงคุณภาพด้านสุขอนามัย เป็นวิธีการหนึ่งที่น่าสนใจ โดยมีสังเขปดังนี้

- 2.1 ประเมินอันตรายของวัสดุ อุปกรณ์
- 2.2 ประมาณการระยะเวลาที่อาจมีการสัมผัสกับสารดังกล่าว
- 2.3 ประเมินความน่าจะเป็นของการสัมผัส
- 2.4 ประเมินความรุนแรงของผลกระทบด้านสุขอนามัยที่เกิดขึ้น
- 2.5 จัดลำดับความเสี่ยง

## 3. ขั้นตอนการดำเนินงาน

ขั้นตอนการดำเนินการประเมินความเสี่ยงมีดังนี้

- 3.1 ดำเนินการสำรวจและเฝ้าสังเกตการณ์ทำงานในทุกหน่วยงาน
- 3.2 สัมภาษณ์หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
- 3.3 ทบทวนข้อมูลด้านสารเคมี จำนวนชนิดของสารเคมีทั้งหมด
- 3.4 อาจดำเนินการตรวจวัดอันตรายที่อาจเกิดขึ้น เช่น เสียง ความร้อน และระบบระบาย

อากาศ

3.5 ใช้การตัดสินใจจากประสบการณ์และความชำนาญเฉพาะด้านเพื่อระบุอันตราย โดยใช้ปัจจัยหลัก คือ Probability (Degree) of Exposure and Severity ภายใต้สมการ

$$\text{Risk} = \sqrt{\text{Probability of Exposure} \times \text{Severity}}$$

การคำนวณหาระดับของความน่าจะเป็นอยู่ภายใต้ปัจจัยต่อไปนี้

- 1) ระยะเวลาในการสัมผัสกับอันตราย กำหนดเป็น 5 ระดับ
- 2) โอกาสในการสัมผัสอันตรายกำหนดเป็น 3 ระดับ
- 3) ระดับการควบคุมด้านวิศวกรรมที่มีอยู่ กำหนดเป็น 5 ระดับ

การกำหนดระดับของความรุนแรงหรือผลกระทบที่จะเกิดขึ้น ภายใต้ปัจจัยทางด้านความเป็นพิษหรือข้อกำหนดมาตรฐาน เช่น Threshold Limit Value (TLV) หรือ Permissible Exposure Limit (PEL) โดยแบ่งตามชนิดของการสัมผัสกับอันตราย 7 ชนิด คือ

- 1) สารเคมี ชนิด Gases and Vapors ตามข้อกำหนดมาตรฐาน TLV หรือ PEL
- 2) สารเคมี ชนิด Dust / Fumes / Aerosols
- 3) สารเคมีที่ไม่มีการกำหนดค่า TLV
- 4) สารเคมี ชนิด Dermal Contact Hazards
- 5) สารเคมี ชนิด Carcinogens, Sensitizers, Teratogens
- 6) เสียง
- 7) Work Load

#### 4. ผลที่ได้รับ

ผลจากการประเมินความเสี่ยงดังกล่าวทำให้สามารถจัดลำดับความสำคัญของอันตรายของงานและกำหนดแผนงานป้องกันและควบคุมความเสี่ยงดังกล่าวตามลำดับความสำคัญของความเสี่ยงนั้นๆ (SPE International Conference on HES in Oil and Gas Exploration and Production, 2002)

การประเมินความเสี่ยงด้านสุขอนามัยในพื้นที่ขุดเจาะก๊าซและน้ำมันในประเทศอินโดนีเซีย (วิชัย, 2544)

### 1. ประเด็นของปัญหา

พนักงานชาวต่างประเทศจากประเทศพัฒนาแล้วที่เดินทางไปทำงานในประเทศกำลังพัฒนา ที่มีข้อจำกัดทางด้านสุขอนามัย และการรักษาพยาบาลประสบอันตราย เกี่ยวกับสุขภาพที่ไม่พบในประเทศของตน การประเมินความเสี่ยงด้านสุขภาพและทรัพยากรด้านการบริการทางการแพทย์ สามารถบ่งบอกความเสี่ยงที่ต้องให้ความสำคัญเบื้องต้น อีกทั้งยังสามารถกำหนดมาตรการในการลดควบคุมความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับความสำคัญของงานดังกล่าว

### 2. วิธีการที่ใช้

ใช้หลักการประเมินความสำคัญของงานที่เสี่ยงแบบกึ่งปริมาณ (Semi-quantitative Risk Assessment) โดยกำหนดปัจจัยในการประเมินเป็น 2 ปัจจัยหลักคือ Probability and Consequence ของ Risk ซึ่งได้การกำหนดระดับความสำคัญของทั้ง Probability และ Consequence ได้เป็น 5 ระดับ และ 4 ระดับตามลำดับ ซึ่งเมื่อมีการนำเอาปัจจัยทั้งสองมา plot บน Risk Matrix ก็จะทำให้ชี้บ่งความเสี่ยงที่เป็นนัยสำคัญที่ต้องนำมาพิจารณาดำเนินการกำหนดมาตรการในการลดและควบคุมความเสี่ยงดังกล่าวที่เหมาะสม

### 3. ขั้นตอนการดำเนินการ

เก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานจาก Site งาน

ทำ Site Visit และสัมภาษณ์เพื่อรวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

ทำการประเมินความเสี่ยงโดยใช้ปัจจัยหลักในการพิจารณาคือ Probability และ Consequence นำข้อมูลจาก 2 ปัจจัยมา Plot บน Risk Matrix

สรุปผลการวิเคราะห์ ระบุ Risk ที่เป็นประเด็นหลักให้ข้อเสนอแนะในการดำเนินการลดและควบคุมความเสี่ยงต่างๆ

#### 4. ผลที่ได้รับ

ผลจากการประเมินความเสี่ยงของงานดังกล่าว ทำให้มีความเข้าใจความเสี่ยงด้านสุขภาพอนามัยที่มีอยู่ รวมทั้งทรัพยากรที่มีอยู่ในการจัดการกับความเสี่ยงดังกล่าว ซึ่งช่วยให้องค์กรสามารถจัดการลำดับความสำคัญและแผนงานในการลดและควบคุมความเสี่ยงดังกล่าวอย่างมีประสิทธิภาพ

### การประเมินความเสี่ยงของงาน

#### การชี้บ่งงานอันตรายและการประเมินความเสี่ยง

กระทรวงอุตสาหกรรม (2542) ได้อธิบายถึงความหมายของการชี้บ่งอันตรายและการประเมินความเสี่ยงไว้ดังนี้

การชี้บ่งอันตราย (Hazard Identification) หมายถึง การแจกแจงอันตรายต่างๆ ที่มี และที่แอบแฝงอยู่ ซึ่งอาจเกิดขึ้นจากการประกอบกิจการทุกขั้นตอนตั้งแต่การรับจ่าย การเก็บ การขนถ่าย หรือขนย้าย การใช้ การขนส่งวัตถุดิบ เชื้อเพลิง สารเคมีหรือวัตถุอันตราย ผลิตภัณฑ์และวัตถุพลอยได้ กระบวนการผลิต วิธีการผลิต วิธีการปฏิบัติการ เครื่องจักรหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต และกิจกรรมหรือสภาพการณ์ต่างๆ ภายในโรงงาน เป็นต้น

การประเมินความเสี่ยงของงาน (Risk Assessment) หมายถึง กระบวนการวิเคราะห์ถึงปัจจัยหรือสภาพการณ์ต่างๆ ที่เป็นสาเหตุทำให้อันตรายที่มีและที่แอบแฝงอยู่ ก่อให้เกิดอุบัติเหตุ และอาจก่อให้เกิดเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ เช่น การเกิดเพลิงไหม้ การระเบิด การรั่วไหลของสารเคมีหรือวัตถุอันตราย เป็นต้น โดยพิจารณาถึงโอกาสและความรุนแรงของเหตุการณ์เหล่านั้น ซึ่งอาจส่งผลให้เกิดอันตรายหรือความเสียหายแก่ชีวิต ทรัพย์สิน และสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

อุตสาหกรรมปิโตรเลียมเป็นอุตสาหกรรมที่มีความเกี่ยวข้องกับก๊าซ ก๊าซเหลว และน้ำมัน สารเคมีที่อันตรายทั้งด้านของความเป็นพิษและการติดไฟ อีกทั้งเป็นอุตสาหกรรมต้องใช้ ถังรับแรงดัน (Pressure vessel) ถังบรรจุ (Storage tank) ซึ่งมีทั้งสารที่อันตรายจัดเก็บอยู่เป็นปริมาณที่มาก เมื่อมองในด้านการดำเนินกระบวนการในอุตสาหกรรมปิโตรเลียม มักพบเห็นว่ามีการใช้อุณหภูมิ และแรงดันที่สูงในกระบวนการต่างๆ อีกด้วย ดังนั้น อันตรายที่แฝงอยู่จึงมีค่อนข้างสูง อันตรายดังกล่าวอาจมาจากการแตก (Rupture) หรือเกิดรูรั่วในถังรับแรงดัน การติดไฟได้เอง (Auto-ignition)

ของสารไวไฟบริเวณถังรับแรงดัน การรั่วไหล (Leakage) ที่เกิดบริเวณระบบท่อ (Piping System) และปัมเหตุการณ์ที่กล่าวข้างต้นทำให้เกิดการรั่วไหลของสารทั่วไปหรือสารเคมีที่เก็บอยู่ในอุปกรณ์ ทั้งสิ้นสารเคมีที่รั่วไหลออกมาสามารถก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของบุคคลที่ทำงาน หรืออาศัยอยู่รอบบริเวณ โรงงาน สิ่งแวดล้อม และทางด้านเศรษฐศาสตร์ ตัวอย่างความเสียหายที่ยิ่งใหญ่ และมีผู้เสียชีวิตมากมาย คือ การระเบิดที่ Bhopal (India) ในปี 1984 สาเหตุเนื่องมาจากการรั่วไหลของก๊าซซึ่งมีผู้บาดเจ็บประมาณ 15,000 คน และเสียชีวิตถึง 2,500 คน มีรัศมีของอุบัติเหตุกว้างกว่า 40 ตารางกิโลเมตร จนถึงปัจจุบัน (ปี 2543) เหตุการณ์การระเบิดและการรั่วไหลของสารพิษในอุตสาหกรรมและอุตสาหกรรมเคมีอื่น ๆ ก็ยังมีให้พบเห็นอยู่เรื่อย ๆ เทคนิคและวิธีการที่จะนำมาใช้หลายองค์กรในสหรัฐอเมริกา เช่น OSHA (Occupational Safety and Health Administration), EPA (Environmental Protection Agency) ได้ออกมาตรฐานและเอกสารแนะนำการจัดการด้านความปลอดภัย เช่น กรณีของ OSHA ได้ออกกฎหมายมาตรา 1910.119 (CFR 1910.119) เองการจัดการด้านความปลอดภัยของกระบวนการผลิตสารเคมีอันตราย (PSM Standard 29 CFR 1910.119) หรือกรณีของ U.S. EPA ได้ออกกฎหมาย Clean Air Act (CAA) เรื่องข้อกำหนดการป้องกันอุบัติเหตุของเคมีภัณฑ์ (40 CFR 68) โดยจัดทำเป็นโครงการบริหารความเสี่ยง (Risk Management plan, RMP) ครอบคลุมการจัดการกับสารไวไฟและสารเคมีที่เป็นพิษ 280 ชนิด นอกจากนี้ U.S. EPA ยังได้พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อใช้งานด้านความปลอดภัยและการประเมินความเสี่ยงโดยเฉพาะ ซึ่งเอกสารและ Software เหล่านี้สามารถนำมาใช้ได้โดยมีต้องเสียค่าใช้จ่ายแต่อย่างไร ในประเทศไทย กระทรวงอุตสาหกรรมได้ประกาศข้อกำหนดให้โรงกลั่นน้ำมันปิโตรเลียมจะต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ความเสี่ยงจากอันตรายที่เกิดขึ้นจากการประกอบกิจการ ทั้งนี้ก็เพื่อขอใบอนุญาตประกอบกิจการโดยต้องทำการประเมินความเสี่ยงทุกๆ 5 ปี ส่งให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ข้อกำหนดนี้ออกเป็นกฎหมายและประกาศใช้ในปี 2542 ทุกวันนี้การประเมินความเสี่ยงได้ทวีความสำคัญมากขึ้นเรื่อยๆ โดยเฉพาะในประเทศที่กำลังพัฒนาดังเช่นประเทศไทย ดังจะเห็นได้จากการที่กระทรวงอุตสาหกรรมได้ออกมาตรฐานการจัดการด้านความปลอดภัย และชีวอนามัย หรือ มอก. 18000 เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการความปลอดภัยให้กับโรงงานอุตสาหกรรมในประเทศไทย

### การประเมินความเสี่ยงของงานในเชิงปริมาณ

วิชัย (2544) การประเมินความเสี่ยงของงานในเชิงปริมาณ ได้กระทำกันมานานแล้วในบริษัทที่ประกอบกิจการทางด้านปิโตรเลียมและปิโตรเคมีขนาดใหญ่ทั้งในอเมริกาและยุโรปหลายบริษัทที่มีความพยายามที่จะพัฒนา Computer Software เพื่อใช้ในการวิเคราะห์แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เช่น BP Cirrus ที่พัฒนาโดยบริษัท British Petroleum, FREAD ถูกพัฒนาโดยบริษัท Shell

มหาวิทยาลัยหลายแห่งได้มีความพยายามที่จะพัฒนา Computer Software เพื่อใช้ในงานด้านการประเมินความเสี่ยง เช่น MAXCRED ที่พัฒนาโดยแผนกงานประเมินความเสี่ยง (Risk Assessment Division) ซึ่งเป็นหน่วยงานของ The Pondicherry University ประเทศอินเดีย เป็นต้น การที่จะพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการประเมินความเสี่ยงได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น จำเป็นต้องมีประสบการณ์จากการใช้โปรแกรมที่มีผู้พัฒนาไว้แล้วมาก่อน จึงจะสามารถมองเห็นความเหมาะสมในการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์เหล่านั้น

การประเมินความเสี่ยงของงานในเชิงปริมาณนอกจากจะใช้งานด้านการจัดการความเสี่ยง (Risk Management) ในโรงงานอุตสาหกรรมเคมีแล้ว ในงานด้านการออกแบบโรงงานก็มีความจำเป็นจะต้องใช้วิธีการประเมินความเสี่ยงของงานในเชิงปริมาณช่วยในการออกแบบด้วย อย่างไรก็ตามในการประเมินความเสี่ยงของงานในเชิงปริมาณนั้น ยังมีความไม่แน่นอนแฝงอยู่ในแง่ของความถูกต้องของผลลัพธ์ที่ได้ ทั้งนี้เนื่องด้วยความหลากหลายของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และความจำกัดของข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณ แต่อย่างไรก็ตาม ความถูกต้องของข้อมูลที่วิศวกรคำนวณออกมา ก็ยังมีความสำคัญอยู่ วิธีการที่ดีที่สุดที่จะตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์คือ ต้องทดสอบกับของจริงว่ามีพฤติกรรมเป็นไปตามที่เราคำนวณได้หรือไม่ ซึ่งบางครั้งเป็นการยากที่จะกระทำได้กับของจริงตั้งแต่เริ่มมีการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการคำนวณในเรื่องการประเมินความเสี่ยงการประเมินความเสี่ยงของงานในเชิงปริมาณก็ได้รับความนิยมน้อยกว่าหลาย ทั้งนี้เนื่องจากความสะดวกในการคำนวณประสิทธิภาพสามารถคำนวณค่าความเสี่ยงออกมาเชิงตัวเลขได้ ส่งผลให้ประสิทธิภาพในการตัดสินใจ (Decision Making) มีความแม่นยำสูงขึ้น ทั้งนี้เพราะว่าวิศวกรหรือผู้บริหารสามารถตัดสินใจได้อย่างมีเหตุผลมากขึ้น โดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการคำนวณแทนที่จะเกิดจากการคาดการณ์จากความเห็นของตนเอง

ประโยชน์อีกประการของการประเมินความเสี่ยงของงานเชิงปริมาณคือ สามารถลดความสูญเสียของบริษัททั้งในด้านชีวิตคนงาน สิ่งแวดล้อม และทางด้านเศรษฐศาสตร์ได้อย่างมากนั่นคือวิธีการประเมินความเสี่ยงเชิงปริมาณนั้นสามารถเพิ่มกำไรให้กับบริษัทได้นั่นเอง ทั้งนี้เนื่องจากท้ายที่สุดของการประเมินความเสี่ยงนิยมประมาณให้อยู่ในรูปของผลลัพธ์ทางเศรษฐศาสตร์ ว่ามูลค่าการลงทุน ที่เกี่ยวกับการลดความเสี่ยงเทียบกับผลตอบแทนที่ได้นั้นเป็นอย่างไร การประเมินค่าทางเศรษฐศาสตร์อาจใช้วิธี Benefit/Cost Ratio, Net Present Worth (NPW) หรืออื่นๆ ตามความเหมาะสม

## การประเมินความเสี่ยงของงานกึ่งปริมาณ

วิชัย (2544) การประเมินความเสี่ยงของงานกึ่งปริมาณ มีรูปแบบการประเมินโดยผสมวิธีการประเมินความเสี่ยงเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณไว้ด้วยกัน กล่าวคือ การประเมินเชิงคุณภาพอาศัยเพียงการตัดสินใจของผู้พิจารณาประกอบกับตารางเปรียบเทียบ ส่วนการประเมินเชิงปริมาณเป็นการนำค่าโอกาสที่จะเกิดขึ้นมาคูณกับความรุนแรงของผลกระทบมาพิจารณาในหลายลักษณะ เช่น ความเสียหายเป็นตัวเงินจำนวนผู้ประสบภัยจากอุบัติเหตุ เป็นต้น โดยการประเมินเชิงปริมาณจำเป็นต้องมีข้อมูลรายละเอียดที่เกี่ยวข้องชัดเจน เนื่องจากการวิเคราะห์ต้องสามารถคำนวณแสดงเป็นตัวเลขได้ สำหรับการประเมินกึ่งปริมาณพิจารณา 3 ปัจจัย คือ โอกาสที่จะเกิดอันตราย (Likelihood) ผลกระทบของอันตราย (Consequence) ซึ่งมีอย่างน้อยหนึ่งปัจจัยได้จากการคำนวณและโอกาสที่จะเผชิญกับอันตรายนั้น (Exposure) ซึ่งพิจารณาได้ง่าย เช่น หน่วยเตาเผาทำงานตลอด 24 ชั่วโมง ดังนั้นพิจารณาได้ว่าค่าโอกาสที่เผชิญกับอันตรายของหน่วยเตาเผา คือ ทุกๆ เวลา ตลอดวัน (Continuously) โดยนำทั้ง 3 ปัจจัยมาคูณกัน ค่าที่ได้คือระดับความเสี่ยง ในการประเมินความเสี่ยงของงานกึ่งปริมาณช่วยลดปัญหาที่ระดับความเสี่ยงเท่ากันของกรณีเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นบ่อยแต่ความรุนแรงต่ำกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้ยากแต่ความรุนแรงสูง แต่ถึงอย่างไรก็ไม่สามารถตัดสินใจขาดได้ว่า การประเมินความเสี่ยงลักษณะใดได้ผลใกล้เคียงเป็นจริงมากกว่ากัน

## สาเหตุผลกระทบและการควบคุมความสูญเสีย

ฝ่ายความปลอดภัย การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (ม.ป.ป.) คำนิยาม 4 คำที่ใช้อยู่ ซึ่งมีความสำคัญ ทำให้เกิดความเข้าใจถึงสาเหตุ ผล และการควบคุมความสูญเสียจากอุบัติเหตุได้เป็นอย่างดี คือ

อุบัติเหตุ (Accident) หมายถึง เหตุการณ์ที่มีผลทำให้เกิดอันตรายหรือความเสียหายโดยไม่ตั้งใจ ความเข้าใจลำดับเหตุการณ์ที่สามารถนำไปสู่ความสูญเสีย สิ่งสำคัญจะต้องเข้าใจว่าจะดำเนินการอย่างไร ในการป้องกันหรือควบคุมอุบัติเหตุ อาจจะอธิบายได้คือเหตุการณ์ซึ่งมีผลทำให้เกิดอันตรายหรือความเสียหายโดยไม่ตั้งใจ ซึ่งรวมถึงสภาพแวดล้อมในการทำงานหรือที่ออกสู่ภายนอกโดยปกติผลของการสัมผัสกับแหล่งของพลังงาน (วัตถุเคลื่อนไหว, สารเคมี, เสียง, เครื่องกล, ไฟฟ้า, รังสี เป็นต้น) หรือวัตถุเหนือขีดจำกัดความต้านทานของร่างกายหรือ โครงสร้าง ร่ายการมนุษย์มีระดับที่ยอมรับได้ หรือขีดจำกัดการบาดเจ็บสำหรับการสัมผัสกับพลังงานหรือ โครงสร้างร่างกายมนุษย์มีระดับที่ยอมรับได้หรือขีดจำกัดการบาดเจ็บสำหรับการสัมผัสกับพลังงานหรือวัตถุแต่ละประเภท

โดยทั่วไป อันตรายมีผลจากการสัมผัสเพียงครั้งเดียว เช่น ถูกบาด, กระจกหัก, เคส็ด, ถูกตัด, แผลไหม้จากสารเคมี เป็นต้น เรียกว่าเป็นการบาดเจ็บ อันตรายที่มีผลมาจากสัมผัสซ้ำๆ เช่น การบาดเจ็บที่เกิดจากการเคลื่อนไหวซ้ำๆ, มะเร็ง, สูญเสียการได้ยิน เป็นต้น เรียกว่าเป็นการเจ็บป่วย (ให้ตระหนักไว้ด้วยว่าการสัมผัสเพียงครั้งเดียวก็อาจทำให้เกิดการเจ็บป่วยได้เช่นกัน)

ในกรณีของคน การสัมผัสอาจมีผลเป็นบาดแผล, แผลไหม้, แผลถลอก, กระจกหัก เป็นต้น หรือเกิดจากการเปลี่ยนแปลงหรือปฏิกิริยาของร่างกายตามหน้าที่ปกติ (มะเร็ง, แอสเบสโตซิซิส, การบาดเจ็บจากการเคลื่อนไหวซ้ำๆ เป็นต้น) ในกรณีของความเสียหาย สามารถทำให้เกิดทรัพย์สินเสียหายจากเพลิงไหม้, การแตกหัก, การบิดตัว เป็นต้น หรือความเสียหายเกิดกับสภาพแวดล้อมมีสิ่งสำคัญสามประการที่เป็นข้อกำหนดในความหมายนี้ คือ

ประการแรก ไม่ได้จำกัดเฉพาะการบาดเจ็บ (Injury) แต่รวมทั้งการบาดเจ็บและเจ็บป่วย ผลกระทบทางด้านจิตใจทางประสาท หรือเป็นผลกระทบจากการสัมผัสหรือสภาวะการณ์ที่เผชิญหน้ากันของคนในสภาพการทำงานต่อไป คำว่า การบาดเจ็บ และการเจ็บป่วยจะใช้มากเพื่ออธิบายถึงอันตรายที่เกิดกับคน ซึ่งเป็นทรัพยากรที่มีคุณค่าได้อย่างดีที่สุด แต่อย่างไรก็ตาม เราต้องระลึกไว้เสมอว่า แผนงานด้านความปลอดภัยในปัจจุบัน พิจารณาถึงอันตรายของสิ่งต่างๆ ในสภาพแวดล้อมการทำงานรวมทั้งการป้องกันสภาพแวดล้อมภายนอกองค์กร

ประการที่สอง ในความหมายนี้ต้องไม่สับสนกับระหว่างการบาดเจ็บกับอุบัติเหตุทั้งสอง ประการนี้ไม่เหมือนกัน การบาดเจ็บและเจ็บป่วยมีผลมาจากอุบัติเหตุแต่อุบัติเหตุไม่ได้จำกัดอยู่ที่การบาดเจ็บหรือเจ็บป่วย ความแตกต่างนี้จะมีส่วนสำคัญต่อความก้าวหน้าหรือพัฒนาในเรื่องความปลอดภัย และสุขภาพอนามัย ความรุนแรงของอันตราย และความเสียหายที่มีผลมาจากอุบัติเหตุส่วนใหญ่เกิดจากปัจจัย เช่น ความเร็วที่มากเกินไป แรงสะท้อนกลับ สภาพแวดล้อมทางกายภาพ ส่วนของร่างกายที่ได้รับบาดเจ็บ เป็นต้น ตลอดจนการถ่ายเทพลังงาน มีสิ่งปิดกั้นในพื้นที่ หรือไม่มีการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกัน เป็นต้น ความแตกต่างระหว่างอุบัติเหตุและการบาดเจ็บที่เกิดขึ้นทำให้เราต้องมุ่งความสนใจไปที่อุบัติเหตุมากกว่าการบาดเจ็บ เพราะอุบัติเหตุเป็นสาเหตุของการบาดเจ็บ

ประการที่สาม ถ้าเหตุการณ์มีผลทำให้ทรัพย์สินเสียหาย หรือเกิดการสูญเสีย และไม่เกิดการบาดเจ็บก็หมายถึง อุบัติเหตุ ดังนั้นอุบัติเหตุจึงมีผลทำให้เกิดอันตรายต่อบุคคล ทรัพย์สินและกระบวนการผลิต อย่างไรก็ตามในบางกรณีมีอุบัติเหตุที่ทำให้ทรัพย์สินเสียหายมากกว่าอุบัติเหตุที่ทำให้เกิดการบาดเจ็บ ไม่เฉพาะเป็นการเสียหายที่มีราคาแพงเท่านั้น แต่เป็นความเสียหายของ

เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่บ่อยครั้งนำไปสู่อุบัติเหตุที่รุนแรงต่อไปได้ ถึงแม้ว่าได้ทำการวิเคราะห์อุบัติเหตุทรัพย์สินเสียหายจะให้ข้อมูลมากมายเป็นประจำ เพื่อเป็นแนวทางในการป้องกันอุบัติเหตุในการทำงานและความเข้าใจสาเหตุที่เป็นปัญหาจากอุบัติเหตุที่ชัดเจนกว่า โปรแกรมความปลอดภัย ซึ่งไม่สนใจความเสียหายของทรัพย์สินที่เกิดจากอุบัติเหตุ ไม่สนใจข้อมูลอุบัติเหตุมากกว่าในการวิเคราะห์ของเขา เป็นอุปสรรครุนแรงที่มีประสิทธิภาพในการลดการบาดเจ็บหรือการควบคุมค่าใช้จ่าย

อุบัติเหตุการณ์ (Incident) หมายถึง เหตุการณ์ซึ่งสามารถหรือทำให้มีผลเป็นอันตราย หรือความเสียหายโดยไม่ตั้งใจ

ความหมายของอุบัติเหตุการณ์นี้รวมถึงอุบัติเหตุการณ์ที่เกือบจะเป็นอุบัติเหตุ ฝ่าฝืนความปลอดภัย ผลผลิตหรือคุณภาพเกิดความสูญเสีย หรือเกือบจะเกิดความสูญเสีย เห็นต้น แขนงานด้านอาชีวอนามัย และความปลอดภัยที่มีประสิทธิภาพ จะต้องครอบคลุมอุบัติเหตุ และอุบัติเหตุการณ์ทั้งหมด หรือมีผลให้เกิดการบาดเจ็บ การเจ็บป่วย ทรัพย์สินเสียหาย หรือเกือบจะเกิดอุบัติเหตุ

ความปลอดภัย (Safety) หมายถึง การป้องกันและควบคุมความสูญเสียที่เกิดจากอุบัติเหตุ

ความหมายที่สำคัญสามประการของคำว่าอุบัติเหตุ คือ โดยปกติหมายถึงความเป็นอิสระจากอุบัติเหตุ หรือสภาพการณ์ความปลอดภัยที่เป็นอยู่จากการเจ็บป่วย การบาดเจ็บหรือความสูญเสีย อย่างไรก็ตามความหมายที่ใช้คือ การควบคุมความสูญเสียที่เกิดจากอุบัติเหตุนี้คือความหมายที่เกี่ยวกับการบาดเจ็บ การเจ็บป่วยและความเสียหายที่เกิดกับสิ่งใดๆ ในการทำงาน หรือสภาพแวดล้อมภายนอก

การควบคุม (Control) หมายถึง ในบทของการควบคุมความปลอดภัย และความสูญเสีย รวมถึงการป้องกันอุบัติเหตุ และการจัดการความสูญเสียให้น้อยที่สุดเมื่ออุบัติเหตุเกิดขึ้น เกี่ยวข้องกับหน้าที่ของการควบคุมในระบบการบริหาร

การควบคุมความสูญเสีย (Loss Control) หมายถึง การกระทำใดๆ ที่ลดความสูญเสียจากความเสียหายของธุรกิจ รวมถึง

1. การป้องกันความสูญเสียที่เกิดขึ้น
2. การลดความสูญเสียเมื่อเหตุการณ์เกิดความสูญเสียขึ้น
3. การหลีกเลี่ยงหรือการทำให้ปราศจากความเสียหาย

## การบริหารและมาตรการควบคุมความสูญเสีย

วีรพงษ์ (2534) ได้กล่าวถึงขั้นตอนของการบริหารงานควบคุมความสูญเสีย (Loss Control Management Goals: IEDIM) มีรายละเอียดดังนี้

1. การชี้บ่งแหล่งของศักยภาพความสูญเสียทั้งหมด (Identify all Sources of Potential Losses) หรือ การประเมินความเสี่ยง (Risk Assessment) สิ่งที่สำคัญที่สุดที่จะสัมฤทธิ์ผลในจุดมุ่งหมายของการควบคุมความสูญเสีย ก็คือ การค้นหา ชี้บ่ง ความเสียหายทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นในหน่วยงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งจะต้องค้นหาสิ่งที่เป็นปัญหาวิกฤติที่สุดที่จะก่อให้เกิดความเสียหายส่วนใหญ่ หรือเสียหายอย่างใหญ่หลวง ซึ่งมีหลายวิธีในการค้นหาปัญหาดังกล่าว เช่น

- 1.1 Hazard and Operability Studies (HAZOP)
- 1.2 What If and Checklists
- 1.3 Failure Modes, Effects and Criticality Analysis (FMECA)
- 1.4 Fault Tree Analysis (FTA)
- 1.5 Event Tree Analysis (ETA)
- 1.6 Process Hazard Analysis หรือ Critical Task Analysis
- 1.7 อื่นๆ เป็นต้น

ส่วนหลักการต่างๆ ไปจะพิจารณาจากบัญชีรายการงานของความเสี่ยงภัยทั้งหมด เช่น จากรายงานการเกิดอุบัติเหตุที่เคยเกิดขึ้นในอดีต จากการระดมสมองและการสังเกตจากทีมผู้เชี่ยวชาญของหน่วยงาน หรือจากบัญชีรายการของข้อมูลต่างๆ ของหน่วยงานเพื่อใช้ประกอบการพิจารณาอันตราย เช่น การรายงานประจำปี ระบบการจัดซื้อ แผนภูมิกระบวนการผลิต บันทึกการรักษาพยาบาล แบบฟอร์มการตรวจสอบ ฯลฯ อย่างไรก็ตาม เราสามารถใช้วิธีที่ดีที่สุดวิธีหนึ่งในการค้นหาสิ่งที่จะก่อให้เกิดความเสียหายหรืออุบัติเหตุที่ร้ายแรงได้โดยการใช้ระบบควบคุมความสูญเสียอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจากการศึกษารายงานของ Journal Safety Research หน่วยงานของรัฐ เช่น สถาบันความปลอดภัยและอาชีวอนามัยแห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (NOISH) มหาวิทยาลัยเนบราสก้า มหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด และประสบการณ์อันยาวนานของนักบริหารชั้นนำ ได้พบว่าหากมีการบริหารและควบคุมที่ดี และปรับปรุงอยู่เสมอใน โปรแกรมต่างๆ แล้ว จะทำให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุดไม่เพียงแต่ด้านความปลอดภัย และความสูญเสียเท่านั้น แต่ยังเพิ่มผลผลิตคุณภาพ และควบคุม

ค่าใช้จ่ายอีกด้วยซึ่งในการดำเนินงานไม่จำเป็นต้องทำทั้งหมดในทันทีทันใดแต่ใช้เป็นแม่บทในการวางแผนเป้าหมายที่จะทำต่อไป

2. การประเมินความเสี่ยงของงานในความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้น (Evaluate Each Risk) จะต้องประเมินความเสี่ยงในความเสี่ยงให้ได้ว่าระบบหรืองานใดที่มีค่าความเสี่ยงที่สุด มากน้อยเพียงใด ซึ่งประเมินจากความรุนแรงที่เกิดขึ้น ส่งผลเสียอย่างมากต่อชีวิต ทรัพย์สิน การเงิน ขบวนการผลิต ความมั่นคง โอกาสความเป็นไปได้ของการเกิด และความถี่ของการเกิด

3. จัดทำแผนการควบคุมขึ้นมา (Developing a Plan) ขึ้นอยู่กับลักษณะของแผนที่ใช้ตามความเหมาะสมมีอยู่ 4 วิธี

3.1 หลีกเสี่ยงหรือสามารถกำจัดได้อย่างสมบูรณ์ไม่เกิดอันตราย (Terminate) เช่น ใช้สารเคมีที่ไม่เป็นพิษ ใช้ขบวนการผลิตที่ไม่เกิดวัตถุมีพิษ

3.2 ป้องกันความเสี่ยงหรือลดความเสี่ยงที่เกิดขึ้นไม่ให้แผ่ขยายออกไป (Treat) เช่น การใช้การออกแบบทางวิศวกรรมในการลดอันตราย

3.3 ยอมรับในความเสี่ยง (Tolerate) ยอมรับในความเสี่ยงที่พอทนได้ เช่น การใช้เงินทุนหมุนเวียน เงินออม หรือเงินกู้ยืมใช้จ่ายในความเสี่ยงที่เกิดขึ้น

3.4 โอนความเสี่ยงหรือแบ่งเบาความเสี่ยง (Transfer) เช่น การประกันภัย

4. วางแผนเข้าใช้งาน (Implementation the Plan) โดยการจัดทำเกณฑ์มาตรฐานการปฏิบัติและอบรมให้กับผู้ปฏิบัติงานทุกคน และให้ลงมือปฏิบัติตามแผนที่ได้จัดทำและกำหนดไว้

5. ระบบการติดตามอย่างต่อเนื่อง (Monitoring the System) เป็นการติดตามความก้าวหน้าของแผนที่กำหนดให้ปฏิบัติ มีข้อขัดข้องตรงจุดใด จะได้ทบทวนและปรับปรุงแก้ไขทันที ไม่ให้แผนล่าช้าและมีประสิทธิภาพ

## เทคนิคการวิเคราะห์งาน

การวิเคราะห์งาน เป็นวิธีการปฏิบัติที่สำคัญเรื่องหนึ่ง ซึ่งไม่เพียงแต่จะสร้างความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงานเท่านั้น แต่ยังรวมถึงการสร้างความปลอดภัยให้แก่องค์กรอีกด้วย ปัจจุบันองค์กรที่ยังคงดำเนินการผลิตสินค้าและบริการอย่างไม่พิถีพิถันจะไม่สามารถแข่งขันในตลาดได้ ทั้งนี้เพราะคู่แข่งกันก็จะผลิตสินค้าและบริการแบบเดียวกันได้ไม่ยากนัก ดังนั้น สิ่งสำคัญที่จะสร้างความกดดันต่อองค์กรอย่างมากก็คือ การพยายามลดค่าใช้จ่ายให้มากที่สุด ในขณะที่ต้องเพิ่มคุณภาพสินค้าและบริการให้ดีขึ้น นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงเรื่องความปลอดภัย ทั้งต่อผู้ปฏิบัติงานและลูกค้าให้มากยิ่งขึ้นอีกด้วย วิธีการที่ดีที่สุดซึ่งจะทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าวข้างต้นก็คือการวิเคราะห์งาน ที่ถูกต้องปฏิบัติทั้งหมดอย่างมีระบบ เพื่อที่จะกำหนดขั้นตอนการปฏิบัติ และข้อควรระวังที่เหมาะสม รวมทั้งสร้างความมั่นใจว่าการปฏิบัติทุกครั้งดำเนินไปในแนวทางที่ถูกต้องและปลอดภัย

ในสมัยก่อนมีวิธีการหลายอย่างที่นำมาใช้เพิ่มจะลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มคุณภาพสินค้าและบริการ แต่วิธีการเหล่านั้นก็สร้างความสำเร็จเพียงบางส่วนเท่านั้น

เทคนิคการศึกษาการทำงาน (Time and Motion Study technique) จะประสบผลสำเร็จในเรื่องประสิทธิภาพงาน แต่จากประสบการณ์พบว่า จะเกิดผลกระทบข้างเคียงในแง่ลบหลายอย่าง เช่นจะมีวิธีการปฏิบัติงานที่ไม่ถูกต้องเพียงเพื่อที่จะให้การทำงานนั้นเร็วขึ้น และจะแยกพนักงานออกจากงานที่เขาต้องปฏิบัติ ทำให้หลายครั้งพนักงานมักจะเกิดความรู้สึกว่า ตัวเขาถูกมองว่ามีค่าไม่แตกต่างไปจากหุ่นยนต์ที่ปราศจากความคิดตัวหนึ่ง ซึ่งสามารถจูงใจได้ด้วยการให้เงินเท่านั้น ด้วยเหตุผลข้างต้นพบว่าความรู้สึกความสามารถและประสบการณ์ที่มีอยู่จำนวนมากในตัวของพนักงานจะนำมาใช้เพื่อปรับปรุงการปฏิบัติงานได้น้อยหรือไม่ได้ นำออกมาใช้งานเลย นอกจากนี้ยังพบว่ามีอัตราการอุบัติเหตุสูง เกิดความสูญเสียตลาด สูญเสียงาน เกิดปัญหาแรงงานสัมพันธ์ และทำให้ต้องปิดโรงงาน เป็นต้น

อีกวิธีการหนึ่งซึ่งถือว่าประสบผลสำเร็จอย่างมาก ก็คือ การวิเคราะห์งานเพื่อความปลอดภัย (Job Safety Analysis: JSA) วิธีการจะพิจารณาในเรื่องความปลอดภัยและอาชีวอนามัยเป็นเรื่องสำคัญที่สุด ผลที่ได้จะทำให้การทำงานปลอดภัยมากขึ้น แต่ยังคงการนำข้อกำหนดในการควบคุมที่ได้มาพัฒนาเป็นมาตรฐานต่างๆ ในด้านความปลอดภัย คุณภาพและประสิทธิภาพการทำงาน ฯลฯ ซึ่งจากลักษณะข้างต้นทำให้แนวโน้มที่ผู้ปฏิบัติจะละเลยเป็นไปได้สูง ทั้งนี้เพราะข้อกำหนดของ

งานที่กล่าวเฉพาะเรื่องของการปลอดภัยเพียงอย่างเดียว ไม่สามารถสนองตอบความต้องการพื้นฐานในการดำเนินงานภายใต้ภาวะความกดดันต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม

เทคนิคที่จะกล่าวถึงต่อไปนี้จะ เป็นระบบในการวิเคราะห์งาน โดยพิจารณาในเรื่องความปลอดภัย สิ่งแวดล้อม คุณภาพ และประสิทธิภาพของงาน ไปในเวลาเดียวกัน ซึ่งตลาดการค้าในปัจจุบันถือว่าทั้งสี่เรื่องดังกล่าวมีความสำคัญอย่างยิ่ง นอกจากนี้การผนวกเรื่องของการปลอดภัย สิ่งแวดล้อม คุณภาพ และประสิทธิภาพในลักษณะนี้จะช่วยให้กลุ่มที่ไม่ให้ความสำคัญต่อเรื่องความปลอดภัยกลับมาให้ความสนใจในเรื่องนี้มากขึ้น ทั้งนี้เพราะข้อปฏิบัติต่างๆ ที่กำหนดขึ้นมาจากผู้ปฏิบัติงานจริงในพื้นที่ โดยเทคนิคดังกล่าวจะประสบความสำเร็จได้ต้องพยายามปรับแรงกระตุ้นเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมของพนักงานและผู้บริหารให้เหมาะสม ซึ่งผลจากการใช้วิธีการนี้จะทำให้ได้ข้อกำหนดการทำงานและข้อควรปฏิบัติที่มีคุณค่า มีประโยชน์และสะดวกต่อการปฏิบัติของทุกคน

#### ตารางที่ 1 ระดับความน่าจะเป็น

ระดับความน่าจะเป็น	คำจำกัดความ
-1	น้อยกว่าค่าเฉลี่ยของ โอกาสที่จะทำให้เกิดความสูญเสีย (Low Probability of Loss)
0	เท่ากับค่าเฉลี่ยของ โอกาสที่จะทำให้เกิดความสูญเสีย (Moderate Probability of Loss)
+1	มากกว่าค่าเฉลี่ยของ โอกาสที่จะทำให้เกิดความสูญเสีย (High Probability of Loss)

ที่มา: Det (1995)

จากคะแนนที่ให้ใน 3 ปัจจัยข้างต้น เราจะนำมารวมกันในเชิงพีชคณิตแล้วจัดแบ่ง “ระดับความวิกฤติ” โดยกำหนดเป็นช่วงคะแนนระหว่าง 0-10 และเพื่อช่วยให้การจัดลำดับความสำคัญของงานวิกฤติเหมาะสมยิ่งขึ้น ผู้บริหารอาจกำหนดเกณฑ์ในการเลือกงานวิกฤติ โดยอาศัยระดับความวิกฤติของงาน เช่นกำหนดว่างานที่มีระดับความวิกฤติน้อยกว่า 3 จะไม่เลือกมาพิจารณาเรื่องความสูญเสียและไม่บันทึกไว้ในรายการงานวิกฤติ ในขณะที่งานที่มีระดับความวิกฤติเท่ากับหรือมากกว่า 7 จะถือว่าเป็นงานวิกฤติที่ต้องได้รับการพิจารณาอย่างเร่งด่วน เป็นต้น

การพิจารณาส่วนของ “ความสูญเสียที่จะเกิดขึ้น (Loss Exposure)” ในตารางบัญชีรายการงานวิกฤติ ควรที่จะทำพร้อมกับการประเมินความวิกฤติของงาน ทั้งนี้ เพราะลักษณะความสูญเสียที่รุนแรงจะเป็นตัวชี้สำคัญที่ทำให้ผู้ประเมินมีความชัดเจนในอันตรายที่จะเกิดขึ้นรวมทั้งมีข้อมูลประกอบการตัดสินใจมากขึ้น

ในบางครั้งพบว่าผู้ควบคุมงานจะมีปัญหาในการตัดสินใจเลือกงานใหม่ ๆ หรืองานที่ยังไม่คุ้นเคยมาทำการวิเคราะห์ เพราะเขาไม่แน่ใจว่าจะอะไรคือสิ่งที่ตรงกับความต้องการของผู้บังคับบัญชาอย่างไรก็ตามควรตระหนักไว้เสมอว่า “งานใหม่” ควรจะได้รับการพิจารณาว่าเป็นงานวิกฤติเสมอ หลักข้างต้นนี้จะแตกต่างไปจากหลักปกติในการเลือกงานทั่วไป ๆ ไป และด้วยหลักดังกล่าวควรจะ “ควบคุมงานใหม่ทุกงานให้เป็งานวิกฤติจนกว่าจะพิสูจน์ได้ว่างานนั้นไม่ก่อให้เกิดความสูญเสียขึ้น”

เราสามารถให้นิยามของคำว่า “ขั้นตอนการทำงาน” ดังนี้คือ เป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติงานทั้งหมดซึ่งเกิดขึ้นแล้วทำให้งานที่เกี่ยวข้องก้าวหน้าขึ้น นั่นไม่ได้หมายความว่า จะต้องเขียนรายละเอียดของการปฏิบัติเล็กๆ น้อยๆ ทุกอย่างในการแบ่งขั้นตอนการทำงานของเรา

การเลือกขั้นตอนที่ถูกต้องจะมีความสำคัญต่อผลที่ได้รับจากการวิเคราะห์งานเป็นอย่างมาก ดังนั้นในการสังเกตการณ์ทำงานเป็นครั้งแรก เราจะต้องจดบันทึก “การกระทำทุกอย่าง” ที่เห็นพนักงานปฏิบัติเพื่อที่ว่าหลังจากที่พิจารณาถึงความสูญเสียที่อาจเกิดขึ้นแล้วเราสามารถย้อนกลับไปพิจารณาว่าควรจะรวมการปฏิบัติใดเข้าด้วยกัน หรือควรจะตัดการปฏิบัติปลีกย่อยเรื่องใดออกบ้าง และด้วยความพยายามที่จะทำการวิเคราะห์งานให้ดีที่สุดพบพบว่าโดยเฉลี่ยแล้วผู้ควบคุมงานจะกำหนดรายละเอียดในแต่ละขั้นตอนการทำงานมากเกินไป จึงมีปัญหาในการสอนให้พนักงานจดจำขั้นตอนการปฏิบัติตามที่เขาต้องการได้ ซึ่งหากเราพบว่ามีปัญหาลักษณะนี้ เราควรรับกลับไปพิจารณาในช่วงตั้งแต่เริ่มแบ่งขั้นตอนการทำงานใหม่ และจากจุดนี้จะทำให้เราทราบทันทีว่า การแบ่งขั้นตอนการทำงานของเรานั้นละเอียดเกินไป

เพื่อที่จะชี้ให้เห็นแนวทางการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพสูงสุด การแบ่งขั้นตอนการทำงานจะต้องรวมขั้นตอนหลักที่สำคัญในการปฏิบัติงานให้ถูกต้อง แต่แยกขั้นตอนที่ไม่น่าจะทำให้เกิดปัญหาร้ายแรงออก (ขั้นตอนนั้นไม่ใช่ส่วนสำคัญของงาน) การตัดสินใจว่าจะเลือกขั้นตอนใดไว้หรือเอาขั้นตอนใดอาจใช้การตั้งคำถามในใจว่า “ขั้นตอนนี้สามารถเกิดความสูญเสียที่รุนแรงหรือไม่ หากปฏิบัติผิดพลาด”

จากประสบการณ์ที่ผ่านมาพบว่างานส่วนใหญ่จะแบ่งขั้นตอนที่สำคัญได้ 10-15 ขั้นตอนแน่นอนว่าบางงานอาจมีขั้นตอนการทำงานที่มากกว่านี้ก็ได้ ซึ่งในแต่ละงานจะต้องถูกประเมินความจำเป็นของการปฏิบัติงานตามขั้นตอนนั้น โดยพิจารณาในเรื่องการป้องกันความสูญเสียเนื่องจากการบาดเจ็บ ทรัพย์สินเสียหาย ปัญหาการพัฒนาคุณภาพ ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และความสูญเสียในผลิตภัณฑ์ ซึ่งถือได้ว่าเป็นเป้าหมายสำคัญที่หัวหน้างานจะตัดสินใจเพื่อเลือกขั้นตอนการทำงาน

### การค้นหาอันตรายและความสูญเสีย (Pinpoint Loss Exposures)

หลังจากแบ่งขั้นตอนการทำงานที่เหมาะสมได้แล้ว ให้พิจารณาหาความสูญเสียที่จะเกิดขึ้นในระหว่างการปฏิบัติงานแต่ละขั้น ในขั้นตอนนี้ควรที่จะให้ผู้ปฏิบัติงานมีส่วนร่วมในการพิจารณาด้วยเพราะเป็น โอกาสที่ดีที่ให้พนักงานได้ใช้ความรู้และประสบการณ์จากตัวเขาให้เกิดประโยชน์ต่อองค์กร

ในการระบุถึงความสูญเสียที่อาจเกิดขึ้น (ตารางที่ 1) ควรระมัดระวังการพิจารณาแต่ละหัวข้อใน 4 ด้าน ได้แก่ คน อุปกรณ์ วัสดุ และสิ่งแวดล้อม (P-E-M-E) โดยอาจตั้งคำถาม ดังนี้

#### 1. คน (People)

1.1 มีสิ่งใดบ้างที่สัมผัสแล้วทำให้เกิดการบาดเจ็บ เจ็บป่วย เกรียดย และเมื่อยล้า

1.2 พนักงานมีโอกาสที่ถูกดึง สัมผัส หรือติดเข้าไปอยู่ระหว่างจุดอันตราย หรือตกลงมาหรือตกเข้าไปในจุดที่เป็นอันตรายหรือไม่

1.3 มีการปฏิบัติใดบ้างที่จะทำให้ความปลอดภัย สภาพแวดล้อม คุณภาพงาน และการผลิตมีระดับต่ำลง

#### 2. อุปกรณ์ (Equipment)

2.1 มีอันตรายใดบ้างที่เกิดจากเครื่องมือ เครื่องจักร ยานพาหนะ หรืออุปกรณ์ต่างๆ

2.2 มีอุปกรณ์ใดที่จะเกิดเหตุฉุกเฉินได้มากที่สุด

2.3 อุปกรณ์ต่างๆ ทำให้เกิดความสูญเสียในด้านความปลอดภัย สิ่งแวดล้อม คุณภาพงาน และการผลิตได้อย่างไร

### 3. วัสดุ (Material)

3.1 อันตรายใดบ้างที่อาจเกิดขึ้นจากการสัมผัสสารเคมี วัตถุติดไฟ และผลิตภัณฑ์

3.2 มีปัญหาพิเศษในเรื่องใดบ้างที่เกิดจากการขนย้ายวัสดุ

3.3 วัสดุต่างๆ จะทำให้เกิดความสูญเสียในด้านความปลอดภัย สิ่งแวดล้อม คุณภาพงาน และการผลิตได้อย่างไร

### 4. สิ่งแวดล้อม (Environmental)

4.1 ปัญหาใดที่อาจเกิดขึ้นจากความสะอาดและความเป็นระเบียบในสถานทำงาน

4.2 ปัญหาใดที่อาจเกิดขึ้นจากเสียง แสง ความร้อน ความเย็น การระบายอากาศ กัมมันตรังสี

4.3 ปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อมจะทำให้เกิดความสูญเสียในด้านความปลอดภัย คุณภาพงาน และการผลิตได้อย่างไร

เมื่อพบว่ามีกรปฏิบัติใดที่ผิดพลาดจนทำให้เกิดความสูญเสียขึ้น การพิจารณาเพื่อค้นหาความสูญเสียที่แน่ชัดในขั้นตอนนี้จะมีประโยชน์อย่างมากในการป้องกันและควบคุมความสูญเสีย

### 5. กำหนดมาตรการควบคุม (Develop Measures)

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่บอกว่าอะไรคือสิ่งที่เกี่ยวข้องทั้งหมด หลังจากวิเคราะห์งาน และค้นปัญหาที่อาจเกิดขึ้น รวมทั้งการประเมินประสิทธิภาพเสร็จเรียบร้อยแล้ว เราจะทราบได้ว่าอะไรบ้างที่จะต้องพัฒนาเป็นข้อเสนอแนะในการควบคุมต่อไป

มาตรการควบคุม คือวิธีการปฏิบัติและข้อแนะนำเพื่อป้องกันความสูญเสียที่อาจเกิดขึ้น และเพื่อให้แน่ใจว่าการปฏิบัติงานต่างๆ มีประสิทธิภาพสูงสุด จำไว้เสมอว่ามาตรการควบคุมควรที่จะประกาศให้บุคลากร หรือผู้ที่ปฏิบัติงานนั้นทราบเป็นลำดับแรกโดยบอกว่าจะทำอะไรที่เขาต้องปฏิบัติเพื่อหลีกเลี่ยงหรือกำจัดความสูญเสียที่อาจเกิดขึ้น โดยหลักการแล้วมาตรการในการควบคุมที่เหมาะสม ควรจะผ่านขั้นตอนการประเมินประสิทธิภาพและการประชุมปรึกษากับผู้เกี่ยวข้องและการบันทึกมาตรการควบคุมไว้ในแบบฟอร์มซึ่งมีรูปแบบง่ายๆ และเหมาะสม การกำหนดมาตรการควบคุม (Develop Control Measures) พิจารณาจาก 7 มาตรการ คือ

- 5.1 ระเบียบปฏิบัติ (Procedures)
- 5.2 ข้อควรปฏิบัติ (Practices)
- 5.3 การฝึกอบรมด้านทักษะ (Skills Training)
- 5.4 กฎเฉพาะพิเศษ (Special Rules)
- 5.5 การตรวจสอบสุขศาสตร์อุตสาหกรรม (Industrial Hygiene Review)
- 5.6 การป้องกันด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Control)
- 5.7 การปฏิบัติตามกฎหมาย (Compliance)

## 6. การนำเข้าใช้งาน (Put to Work)

ระเบียบปฏิบัติ (Procedure) และข้อควรปฏิบัติ (Practice) เป็นเครื่องมือการบริหารเพื่อให้คำแนะนำที่เหมาะสมที่สุดในปัจจุบัน เพราะสามารถนำไปใช้ในกิจกรรมต่างๆ ได้ถึง 7 ประเภท ดังนี้

1. การปฐมนิเทศพนักงาน (Employee Orientation) สิ่งแรกที่พนักงานใหม่ต้องการทราบก็คือ “งานอะไรที่เขาต้องทำ” เอกสารข้อกำหนดการทำงานและข้อควรปฏิบัติ จะมีประโยชน์ในการอธิบายให้เขาเข้าใจในสิ่งนี้ โดยเราอาจจะส่งเอกสารนี้ให้เขาศึกษาก่อนที่จะเริ่มอธิบายหรือสอนงานก็ได้
2. การสอนงานและการมอบหมายงาน (Proper Task Instruction) ข้อกำหนดการทำงานและข้อควรปฏิบัติที่เขียนขึ้นจะมีค่าอย่างมากสำหรับหัวหน้างาน เพราะจะช่วยให้หัวหน้างานบรรลุวัตถุประสงค์ตามหน้าที่ความรับผิดชอบพื้นฐาน ในเรื่องการสอนให้ผู้ปฏิบัติงานทราบว่า “เขาจะทำงานให้เหมาะสมได้อย่างไร” ทั้งในเรื่องความถูกต้อง รวดเร็ว ความชอบธรรม และความปลอดภัย

3. การสังเกตการณ์ทำงานตามแผนงาน (Planned Task Observation) ข้อกำหนดการทำงานและข้อควรปฏิบัติที่เขียนขึ้น สามารถทำให้หัวหน้างานวิเคราะห์การปฏิบัติงานของผู้ปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ทราบว่า การปฏิบัติของพนักงานเหมาะสมเพียงใดเมื่อเทียบกับมาตรฐานที่จำเป็น

4. การสื่อสารระหว่างบุคคล (Personal Contacts) การฝึกสอนและการแนะนำ (Coaching and Tipping) ข้อกำหนดการทำงานและข้อควรปฏิบัติที่เขียนขึ้น จะเป็นแหล่งข้อมูลวิธีการปฏิบัติงานแห่งใหม่สำหรับหัวหน้างานที่จะนำไปใช้เพื่อกระตุ้นพนักงานในระหว่างการพูดคุยกัน หรือในระหว่างการฝึกงานแก่ผู้ปฏิบัติงาน (การปฏิบัติของหัวหน้างานจากวันหนึ่งไปยังอีกวันหนึ่ง จะต้องกระตุ้นให้ผู้ได้บังคับบัญชา ได้รับการปรับปรุงมากขึ้น) หรือใช้ในระหว่างการแนะนำการทำงาน (กระบวนการที่ปฏิบัตินี้จะช่วยให้พนักงานรับรู้ ได้รับการแนะนำ เตือน หรือชี้ให้เห็นข้อสำคัญเกี่ยวกับเรื่องคุณภาพการผลิต ค่าใช้จ่าย และความปลอดภัยในการปฏิบัติงานของเขา)

5. สนทนาความปลอดภัย (Safety Talk) กรณีที่ทุกคนในกลุ่มต้องปฏิบัติงานนั้นหรือได้ผลกระทบโดยตรงจากงาน ข้อกำหนดการทำงานและข้อควรปฏิบัติที่เขียนขึ้น จะเป็นข้อมูลที่ดีสำหรับหัวหน้างานที่นำไปใช้ในการประชุมกลุ่ม (การสนทนาความปลอดภัย การแนะนำก่อนลงมือปฏิบัติงาน Toolbox Meeting และ Tailgate Session)

6. การสอบสวนอุบัติเหตุ/อุบัติการณ์ผิดปกติ (Accident/Incident Investigation) คำอธิบายวิธีการทำงานที่เขียนขึ้นจะช่วยให้หัวหน้างานใช้เพื่อสอบสวนอุบัติเหตุ/อุบัติการณ์ผิดปกติ เพราะสามารถวิเคราะห์ได้ว่าการทำงานในครั้งนั้น ดำเนินไปตามที่กำหนดหรือไม่ เกิดความผิดพลาดขึ้นที่ขั้นตอนไหนของกระบวนการ มูลเหตุของอุบัติเหตุ/อุบัติการณ์คืออะไร และควรเปลี่ยนแปลงเรื่องใดบ้างเพื่อให้การควบคุมดีขึ้น

7. การฝึกอบรมทักษะการปฏิบัติงาน (Skill Training) เพื่อชี้ให้เห็นระบบในการทำงาน และข้อกำหนดเฉพาะของงานข้อกำหนดในการทำงานและข้อควรปฏิบัติที่เขียนขึ้นจะช่วยปรับปรุงในด้านประสิทธิภาพและประสิทธิผลของโปรแกรมการฝึกอบรม ตลอดจนเรื่องอุปกรณ์ เรื่องสำหรับพนักงานปฏิบัติการและพนักงานที่ต้องใช้ทักษะการปฏิบัติงานให้ดีขึ้น

การจัดเตรียมระเบียบปฏิบัติ (Procedure) และข้อควรปฏิบัติ (Practice) จะต้องใช้เวลาและความพยายามพอสมควร แต่เมื่อเรานำไปใช้งานพบว่า จะได้รับผลตอบแทนที่สูงมาในรูปแบบของ

1. ประสิทธิภาพ ความปลอดภัย และการผลิตที่ดีขึ้น
2. ผลของการสอนงาน การสังเกตการณ์ทำงาน การฝึกงาน การแนะนำงาน การสนทนา ความปลอดภัย การสอบสวนอุบัติเหตุ และการฝึกอบรมทักษะการทำงานดีขึ้น
3. การป้องกันอันตรายและความสูญเสียที่จะเกิดกับคน ทรัพย์สิน กระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์และผลกำไร มีประสิทธิภาพสูงสุด

## อุปกรณ์และวิธีการ

### อุปกรณ์

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ รุ่น HP Compaq Hard disk 20 Gb
2. เครื่อง Printer รุ่น HP Laser Jet 5
3. โปรแกรมไมโครซอฟท์ ออฟฟิศ XP
  - 3.1 MS Excel
  - 3.2 Ms Word
  - 3.3 MS Power Point

### วิธีการวิจัย

เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการวิจัยทั้ง 2 ประการที่กำหนดไว้ โครงการวิจัยนี้จึงกำหนดวิธีการวิจัยเป็นขั้นตอน ซึ่งวิธีการดำเนินงานจะแบ่งเป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. ปรึกษาฝ่ายการพัฒนาโปรแกรมซ่อมบำรุง
2. เรียนรู้ถึงปัญหาของการตัดสินใจในการจัดลำดับความสำคัญของงาน
3. เขียนมาตรฐานมูลค่าความสูญเสียโดยนำมาจากผลกระทบต่อบริษัทเพื่อกำหนดมาตรฐานลำดับความสำคัญของงาน (Lost Ranking)
4. ทำคู่มือการวิเคราะห์จัดลำดับความสำคัญของงาน (Work Prioritization Analysis)
5. ส่งถ่ายข้อมูลไปยังโปรแกรมโอราเคิล (Oracle Uploads Program Data Base)

6. วัดผลหลังการใช้โอราเคิลโปรแกรมในการแจ้งซ่อมโดยวัดจากจำนวนงานแทรกแซง (Result of Break in Works)

### สถานที่ทำการวิจัย

แทนผลิตภัณฑ์ธรรมชาติสตุล บริษัทเซพรอนประเทศไทยสำรวจและผลิต เหตุที่เลือกแทนผลิตภัณฑ์ธรรมชาติสตุลและสำนักงานใหญ่บริษัทเซพรอนประเทศไทยสำรวจและผลิตในการวิจัยจากความพร้อมของบุคลากรและจำนวนงานและกิจกรรมต่างๆ รวมถึงผู้วิจัยเองจะทำงานอยู่ที่แทนผลิตภัณฑ์ธรรมชาติสตุลเป็นส่วนใหญ่ในระหว่างการทำวิจัยจึงมีความเหมาะสมในการวิจัยที่สุด

### การกำหนดเวลาตามขั้นตอนการวิจัย

การวิจัยเริ่มตั้งแต่เดือนกันยายน 2550 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2551 โครงการนี้จะใช้เวลาในการวิจัยประมาณ 6 เดือน โดยแบ่งกิจกรรมตามขั้นตอนและเวลา ดังนี้

ตารางที่ 2 รายละเอียดตามแผนการดำเนินงาน

ลำดับที่	การดำเนินงาน	กำหนดเสร็จ	ก.ย.50	ต.ค.50	พ.ย.50	ธ.ค.50	ม.ค.51	ก.พ.51
1	กำหนดรายละเอียดของปัญหา	ก.ย.50	→					
2	ตั้งวัตถุประสงค์	ต.ค.50	→	→				
3	รวบรวมความรู้ต่างๆที่เกี่ยวข้อง	ต.ค.50	→	→	→			
4	การทบทวนเอกสาร (Literature Review)	ต.ค.50	→	→	→			
5	จัดทำแบบขออนุมัติโครงการวิทยานิพนธ์	ต.ค.50		→	→			
6	ศึกษาโปรแกรมโอราเคิล (Oracle Program)	พ.ย.50	→	→	→	→		
7	เขียนลำดับความสำคัญของงาน กระบวนการวิเคราะห์งาน	พ.ย.50				→	→	

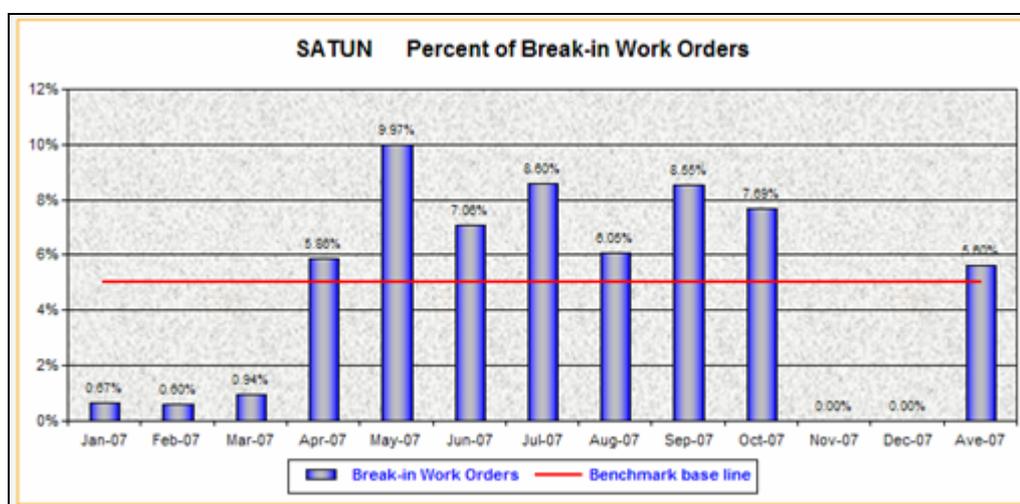
## ตารางที่ 2 (ต่อ)

ลำดับ ที่	การดำเนินงาน	กำหนด เสร็จ	ก.ย.50	ต.ค.50	พ.ย.50	ธ.ค.50	ม.ค.51	ก.พ.51
8	ส่งถ่ายข้อมูล (Upload Program)	ธ.ค.50				→		
9	วัดผลงานแทรกแซง (Break in Works)	ม.ค.51				→		
10	การสรุปผลและจัดทำ รายงานการวิจัย	ม.ค.51					→	
11	สอบวิทยานิพนธ์	ก.พ.51						→

## ผลการวิจัย

### การศึกษาถึงความผิดพลาดในการจัดลำดับความสำคัญของงานในแท่นผลิตสตูล

จากการทบทวนงานแทรกแซงในอดีตพบว่า ผู้ประเมินความสำคัญของงานขาดความเข้าใจในหลักการประเมินความเสี่ยงของงาน อีกทั้งหลักเกณฑ์ในการประเมินแบ่งระดับความรุนแรงของการสูญเสียก็ไม่ชัดเจน จึงทำให้มีการชี้บ่งความสำคัญของงานผิดพลาด มีการนำเอามูลค่าของอุปกรณ์มาพิจารณาเป็นปัจจัยหลักในระดับความสำคัญของความสูญเสียด้วย



ภาพที่ 9 ข้อมูลสรุปงานแทรกแซงของแต่ละเดือนก่อนทำการทดลอง

ที่มา: บริษัทเซฟรอนประเทศไทยสำรวจและผลิต (ม.ป.ป.)

จากข้อมูลรูปภาพด้านบนจะเห็นได้ว่างานแทรกแซงของงานที่เพิ่มขึ้นมากกว่ามาตรฐานที่บริษัทกำหนดตั้งแต่เดือนเมษายน พ.ศ. 2550 หลังจากได้มีการเริ่มใช้โปรแกรมโอราเคิล (Oracle Program) มาแทนใบแจ้งซ่อมแบบเดิมในขบวนการผลิตก๊าซธรรมชาติในทะเลอ่าวไทย โดยการออกใบแจ้งซ่อมผ่านโปรแกรมโอราเคิล (Oracle Program) ไม่มีการจัดความสำคัญก่อนหลังของงานจึงทำให้งานที่แจ้งไว้ก่อนหน้าและมีการวางแผนงานต้องถูกยกเลิกหรือเลื่อนงานที่วางแผนไว้ออกไป การเลื่อนงานที่วางแผนไว้ออกไปแต่ละครั้งมีผลกระทบมากมายทั้งในเรื่องค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นจากการค่าแรง ค่าเครื่องมืออุปกรณ์ รวมถึงค่าสูญเสียโอกาสต่างๆ จากการเลื่อนงานที่วางแผนไว้แล้วออกไป มีปัจจัยสำคัญหลายอย่างที่นำมาตัดสินใจลำดับความสำคัญของงาน หนึ่งใน

นั่นคือขาดข้อมูลและมาตรฐานนำมาประกอบการพิจารณา ถึงผลกระทบที่ตามมาอย่างมหาศาลไม่ว่าจะเป็นแรงงานคนที่มีอยู่อย่างจำกัด การเสียโอกาสด้านธุรกิจดังกล่าว ผู้ดำเนินการวิจัยจึงได้ปรับปรุงวิธีการและขั้นตอนในการออกแบบการใช้โปรแกรมจัดลำดับความสำคัญของงานดังต่อไปนี้

### ความสูญเสียจากกระบวนการผลิต

ความสูญเสียจากการผลิตเป็นกระบวนการหนึ่งซึ่งนำมาคิดในกระบวนการจัดลำดับความสำคัญของงานดัง ตารางที่ 3 เป็นองค์ประกอบที่ใช้ในการประกอบการประเมิน โดยแบ่งเป็นระดับความรุนแรงออกเป็น 3 ระดับ ความสูญเสียทั้งสามระดับดังในตารางที่ 3 นั้นบริษัทบังคับต้องสืบหาสาเหตุของการเกิดเพื่อหาวิธีป้องกันการเกิดขึ้นมาอีก

ตารางที่ 3 ระดับความสูญเสียในกระบวนการผลิต

ระดับความสูญเสีย	ค่าจำกัดความ
ต่ำ	Less than 500 bbls oil loss or 1,500 bbls water lost or 5.0 MMSCF gas lost
ปานกลาง	Less than 1,000 bbls oil loss or 3,000 bbls water lost or 10.0 MMSCF gas lost
สูง	More than 1,000 bbls oil loss or 3,000 bbls water lost or 10.0 MMSCF gas lost

LOSS RANKING		
HIGH <u>More</u>	MEDIUM <u>Less</u>	LOW <u>Less</u>
than 1,000 bbls oil lost Or 3,000 bbls water lost or 10.0 MMSCF gas lost	than 1,000 bbls oil lost or 3,000 bbls water lost or 10.0 MMSCF gas lost	than 500 bbls oil lost or 1,500 bbls water lost or 5.0 MMSCF gas lost
<u>RCA required</u>	<u>Formal 5Y required</u>	<u>Informal 5Y required</u>

ภาพที่ 10 แสดงระดับความเสียหายของฝ่ายผลิต

ที่มา: บริษัทเชฟรอนประเทศไทยสำรวจและผลิต (ม.ป.ป.)

## โอกาสที่จะเกิด และผลกระทบที่ตามมา

โอกาสที่จะเกิดขึ้น โดยกำหนดเป็นระดับที่จะเกิดขึ้นภายในระยะเวลาของความเป็นไปได้เรียง  
จาก

- W = โอกาสที่จะเกิดภายใน 12 เดือน หรือมากกว่านั้น
- X = โอกาสที่จะเกิดขึ้นอีกมากกว่า 3 เดือน
- Y = โอกาสที่จะเกิดขึ้นอีกภายใน 2 สัปดาห์
- Z = โอกาสที่จะเกิดขึ้นมาอีกภายใน 1 หรือ 2 วัน หรืออาจเกิดขึ้นมาได้อีกทุกเวลา

โดยนำเอาโอกาสที่จะเกิด ขึ้นมาได้อีกในระยะเวลาข้างต้นมาประกอบลงในตารางการ  
ออกแบบการใช้โปรแกรมจัดลำดับความสำคัญของงาน

		A	B	C	D		
<b>LIKELIHOOD</b> Consequence Occurring (if defect is not rectified)	§ Possible but unlikely to occur within 12 months	<b>W</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	4
	§ Unlikely to occur within next 3 months	<b>X</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	3
	§ Unlikely to occur within next week or two	<b>Y</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	2
	§ Likely to occur within 1 day or 2 or occurring <b>NOW</b>	<b>Z</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	1

<b>1</b> Immediately	<b>3</b> Next 7 days	<b>Priority 5</b> Major shutdown/Turn around job which needs separate analysis
<b>2</b> Next day	<b>4</b> As Required	

ภาพที่ 11 แสดงโอกาสความเป็นไปได้ที่จะเกิดขึ้นมาอีกของงาน

ที่มา: บริษัทเซฟรอนประเทศไทยสำรวจและผลิต (ม.ป.ป.)

ความสำคัญของผลกระทบหากงานนั้นไม่ได้ถูกแก้ไขให้หมดไปนำมาประกอบการออกแบบ  
การใช้โปรแกรมจัดลำดับความสำคัญของงาน

Consequence if Work Not Done				
	A	B	C	D
SAFETY/HEALTH	No	Safety related improvement lacking	Is a health or safety hazard	Imminent <i>serious injury or major damage</i>
ENVIRONMENTAL	No	Environment related improvement lacking	Minor environmental impact	Major environmental impact
REGULATORY	No	Compliance improvement lacking	Minor nonconformance	Major nonconformance
PRODUCTION	No	Low loss	Medium loss	High loss
EQUIPMENT	Equipment Criticality 3	Equipment Criticality 2	Equipment Criticality 1	N/A

ภาพที่ 12 ประเภทของผลกระทบที่มาจากงาน

ที่มา: บริษัทเซฟรอนประเทศไทยสำรวจและผลิต (ม.ป.ป.)

เทคนิคการวิเคราะห์งานโดยใช้โปรแกรมจัดลำดับความสำคัญของงาน

ประเภทของความสำคัญของงาน

ประกอบด้วย 6 ขั้นตอนของความสำคัญของงานนำไปชี้เฉพาะเจาะจงในโปรแกรมโอราเคิล (Oracle Program Data Base) โดยผ่านการวิเคราะห์ความสำคัญมาก่อนของผู้แจ้งซ่อม

ความสำคัญที่ 1

คืองานที่เกิดขึ้นแล้วเกี่ยวข้องกับความปลอดภัยและสุขภาพ (Step 1 - Safety / Health) คืองานที่ต้องทำภายในทันทีทันใด โดยได้รับอนุญาตจาก ผู้จัดการแทนเท่านั้น และสามารถเป็นงานที่แทรกแซงงานที่วิศวกรวางแผนซ่อมบำรุง วางแผนไว้ได้

## ความสำคัญที่ 2

คืองานที่เกิดขึ้นแล้วมีผลต่อสิ่งแวดล้อม (Step 2 – Environmental) คืองานที่ต้องทำภายในวันนั้นหรือวันรุ่งขึ้น ขึ้นอยู่กับผลกระทบต่อเนื้องาน (Consequence) งานต้องได้รับอนุญาตจากผู้จัดการฝ่ายซ่อมบำรุงเท่านั้น และสามารถเป็นงานที่แทรกแซงงานที่วิศวกรวางแผนซ่อมบำรุงวางแผนไว้ได้

## ความสำคัญที่ 3

คืองานที่เกิดขึ้นแล้วมีผลกระทบทางด้านกฎหมายหรือกฎของบริษัท (Step 3 – Regulatory) คืองานที่สามารถรอได้ภายในเจ็ดวัน หรือควรทำภายในเจ็ดวัน ส่วนใหญ่แล้วงานที่วิศวกรวางแผนซ่อมบำรุงนำมาวางแผนจะเป็นงานสำคัญที่สามเป็นส่วนใหญ่ งานประเภทนี้ไม่สามารถนำมาแทรกแซงได้

## ความสำคัญที่ 4

คืองานที่เกิดขึ้นแล้วมีผลกระทบทางการผลิต (Step 4 – Production) คืองานที่สามารถรอได้มากกว่าเจ็ดวันขึ้นอยู่กับว่างานที่มีความสำคัญมากกว่าหมดเสียก่อนจึงนำงานประเภทนี้มาวางแผนทำโดยวิศวกรวางแผนงานซ่อมบำรุง

## ความสำคัญที่ 5

คืองานที่เกิดขึ้นแล้วสามารถหยุดรอได้ (Step 5 - Shutdown/Turnaround) คืองานที่สามารถรอซ่อมบำรุงได้ในรอบประจำปี งานประเภทนี้ส่วนใหญ่แล้วผู้ออกไปแจ้งซ่อมต้องการเก็บข้อมูลไว้ซ่อมบำรุงประจำปี (Turnaround)

หลังจากได้ประเภทของงานที่สามารถนำมาจัดลำดับความสำคัญก่อนหลังที่จะทำแล้วให้นำตัวเลขความสำคัญของงานก่อนหลังนำมาใส่ในใบแจ้งซ่อมเพื่อนำมาจัดลำดับความสำคัญของงานในการวางแผนซ่อม (Planning and Scheduling)

### การกำหนดลำดับความสำคัญของงานลงในโปรแกรมโอราเคิล

Act Labor Hours	<input type="text"/>
Actual Downtime Hours	<input type="text"/>
Guaranteed Response Time	<input type="text" value=".00"/>
Percent Complete	<input type="text"/>
Parent Order Number	<input type="text" value="158559"/>
Priority	<input type="text" value="4"/>

ภาพที่ 13 ภาพแสดงส่วนหนึ่งการออกใบแจ้งซ่อมโดยใช้ลำดับความสำคัญของงาน

ที่มา: บริษัทเซฟรอนประเทศไทยสำรวจและผลิต (ม.ป.ป.)

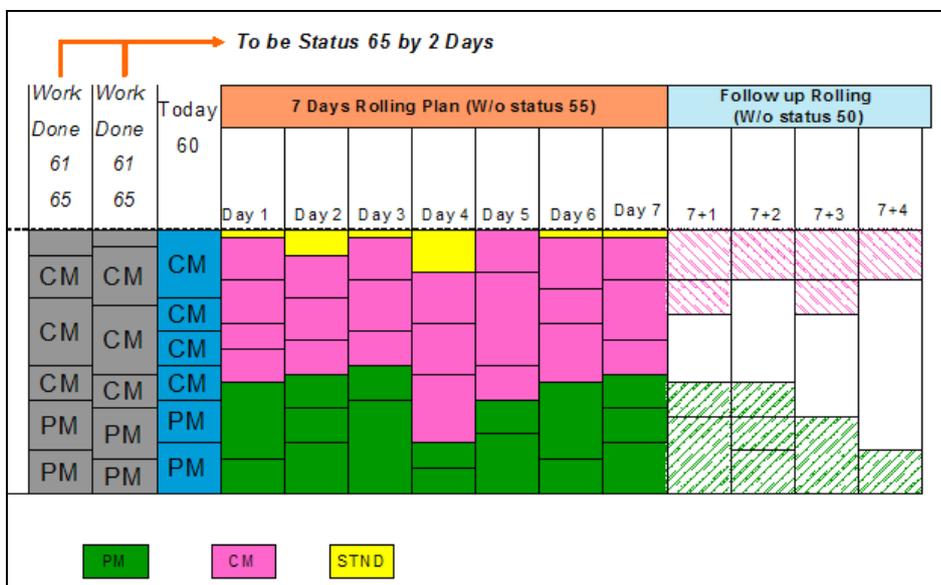
Records 1 - 5 <span style="float: right;">Customize Grid  </span>			
	Code	Description	Description 2
<input checked="" type="radio"/>	1	HES/Major Prod. Loss	
<input type="radio"/>	2	HES Haz/Mod Prod. Loss	
<input type="radio"/>	3	HES Imprv/Min Prod. Loss	
<input type="radio"/>	4	WOs Req Compl Soon	
<input type="radio"/>	5	Shutdwn, proj, turnaround	

ภาพที่ 14 ภาพแสดงรายละเอียดของลำดับความสำคัญของงานใน โอราเคิลโปรแกรม

ที่มา: บริษัทเซฟรอนประเทศไทยสำรวจและผลิต (ม.ป.ป.)

### การวางแผนงานซ่อมบำรุง

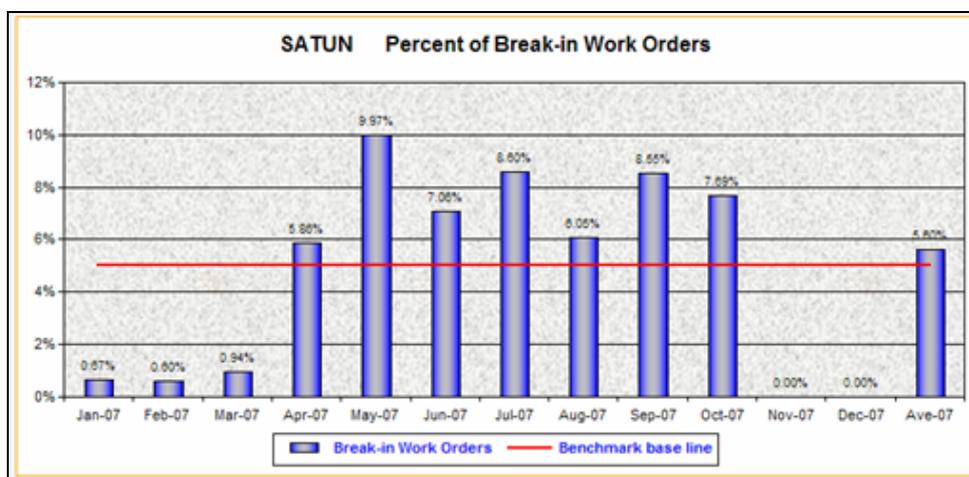
วิศวกรงานวางแผนซ่อมบำรุงจะทำการวางแผนงานโดยนำมาจากใบแจ้งซ่อม (Work Order) ทุกๆ วันนำมาวางแผนล่วงหน้าอย่างน้อยเจ็ดวัน โดยจัดลำดับความสำคัญของงานตามใบแจ้งซ่อม โดยระบุมาในใบแจ้งซ่อมมาวางแผน โดยคำนึงถึงเวลา คนทำงาน อุปกรณ์ เครื่องมือ รวมถึงยานพาหนะ ที่จะเดินทางไปซ่อม ก่อนทำการวิจัยผู้วิจัยเองเป็นวิศวกรงานวางแผนซ่อมบำรุงซึ่งมีปัญหามากมายในการวางแผนเพราะเนื่องมาจากงานที่วางแผนไว้แล้วมีงานอื่นมาแทรกแซง (Break in Works) จะเห็นได้จากกราฟแสดงงานแทรกแซง เบื้องต้น



ภาพที่ 15 ภาพแสดงการวางแผนงานใน 7 วันของวิศวกรวางแผนซ่อมบำรุง (7 Day rolling scheduled)

ที่มา: บริษัทเซฟรอนประเทศไทยสำรวจและผลิต (ม.ป.ป.)

### สรุปการสูญเสียของการแทรกแซงงานก่อนทำการทดลอง



ภาพที่ 16 ภาพแสดงงานแทรกแซงในแต่ละเดือนก่อนทำการทดลอง

ที่มา: บริษัทเซฟรอนประเทศไทยสำรวจและผลิต (ม.ป.ป.)

การสูญเสียที่เกิดขึ้นจากการแทรกแซงงานนั้นมีมากมาย หลายส่วนด้วยกันไม่ว่าจะเป็นในเรื่องของเวลาที่วางแผนไว้แล้วนั้นต้องยกเลิก เรื่องคนทำงานที่ต้องอยู่เพื่อรองานที่จะต้องทำโดยใช้เวลามากขึ้น รวมถึงเรื่องของอุปกรณ์ต่างๆที่มีการสรรหามาจากบงกชผู้วิจัยเองทราบดีถึงการสูญเสียต่างๆที่เกิดขึ้น การคิดค่าความสูญเสียของบริษัทจะคิดจาก จำนวนเงินทั้งหมดที่ต้องจ่ายไปในงานซ่อมบำรุงนั้นเป็นเปอร์เซ็นต์ของงานแทรกแซง

#### Maintenance Expense Report

Branch Plant :

Month :  Year :

LOC1 :

ภาพที่ 17 ภาพแสดงจำนวนเงินที่ใช้ในงานซ่อมบำรุงเดือน ตุลาคม พ.ศ.2550

ที่มา: บริษัทเซฟรอนประเทศไทยสำรวจและผลิต (ม.ป.ป.)

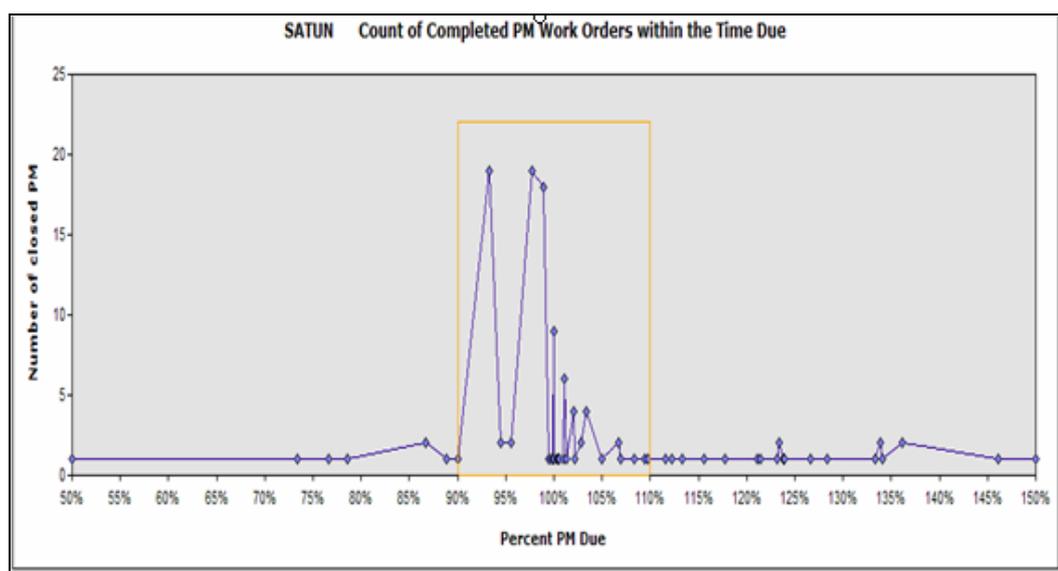
1. เงินที่สูญเสียจากงานที่แทรกแซงในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2550

ความสูญเสียต่อเดือน = (จำนวนเงินที่ใช้ในงานซ่อมบำรุงทั้งหมด / %ในงานแทรกแซง)  $\times$  100%

ความสูญเสียต่อเดือน = (17,654,132 / 7.09)  $\times$  100% = 1,251,677 บาท

สรุปจากข้อมูลด้านบนค่าความสูญเสียของงานแทรกแซงก่อนทำการทดลองในเดือนตุลาคม 2550 เป็นเงิน 1,251,677 บาท

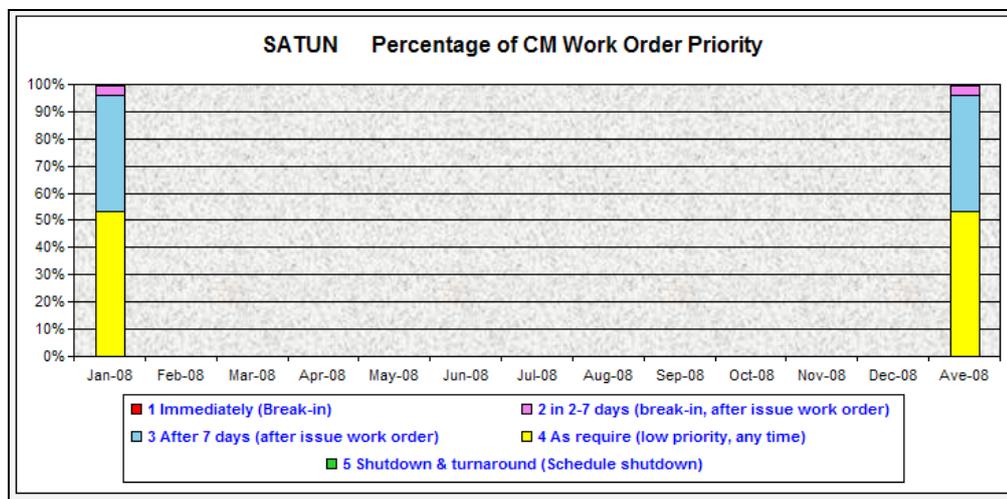
2. หลักการในการคิดการสูญเสียโอกาสอื่น ๆ จากงานแทรกแซง (Effect Break in Work)



ภาพที่ 18 ภาพการกระจายตัวของงานออกนอกการวางแผนซ่อมบำรุง

ที่มา: บริษัทเซฟรอนประเทศไทยสำรวจและผลิต (ม.ป.ป.)

### 3. สรุปเปรียบเทียบงานแทรกแซงหลังทำการวิจัย



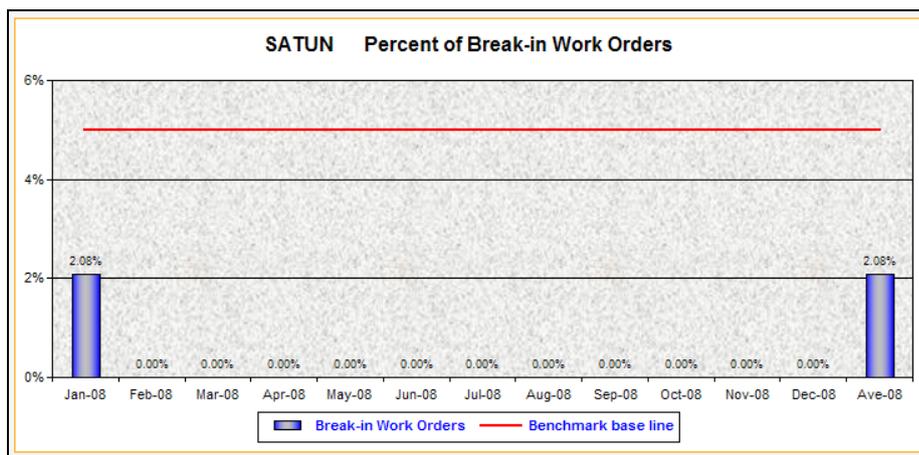
ภาพที่ 19 ประเภทของงานในเดือน มกราคม พ.ศ. 2551 หลังทำการทดลอง

ที่มา: บริษัทเซฟรอนประเทศไทยสำรวจและผลิต (ม.ป.ป.)

จากข้อมูลเบื้องต้นจะเห็นได้ว่าผู้ที่ออกใบแจ้งซ่อมนั้นคำนึงถึงลำดับความสำคัญของงานในการแจ้งซ่อมจึงทำให้งานที่มีความสำคัญมากๆ ลดลงคืองานแทรกแซง ที่มีความสำคัญลำดับที่ 1 และ 2 (Break in Work) หลังจากได้มีการเริ่มใช้การจัดลำดับความสำคัญของงานร่วมกับโปรแกรมโอราเคิล (Oracle Program Data Base) การแทรกแซงงานลดลงอย่างเห็นได้ชัดเพราะผู้ที่ออกใบแจ้งซ่อมนั้นมีวิธีการคิดที่เป็นมาตรฐานในการจัดลำดับความสำคัญของการแจ้งซ่อม

ภาพที่ 20 ภาพแสดงจำนวนเงินที่ใช้ในงานซ่อมบำรุงในเดือน มกราคม พ.ศ.2551

ที่มา: บริษัทเซฟรอนประเทศไทยสำรวจและผลิต (ม.ป.ป.)



ภาพที่ 21 ภาพแสดงงานแทรกแซงในเดือน มกราคม พ.ศ. 2551 หลังทำการทดลอง

ที่มา: บริษัทเซฟรอนประเทศไทยสำรวจและผลิต (ม.ป.ป.)

#### 4. เงินที่ได้มาจางานแทรกแซงที่ลดลงในเดือนมกราคม พ.ศ. 2551

ความสูญเสียต่อเดือน = (จำนวนเงินที่ใช้ในงานซ่อมบำรุงทั้งหมด / %ในงานแทรกแซง) × 100%

$$\text{ความสูญเสียต่อเดือน} = (15,464,322 / 2.08) \times 100\% = 321,658 \text{ บาท}$$

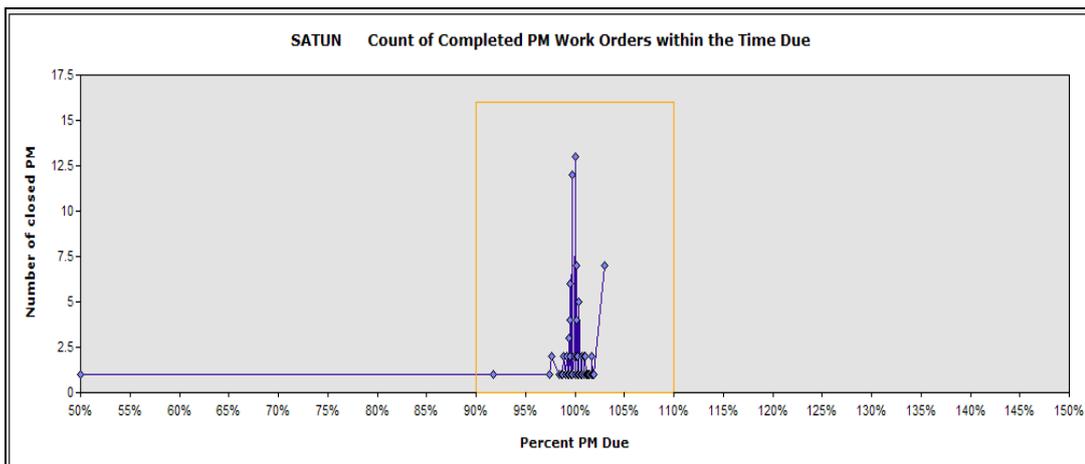
สรุปจากข้อมูลด้านบนค่าความสูญเสียของงานแทรกแซงก่อนและหลังทำการทดลอง

ก่อนการทดลอง ความสูญเสียจำนวนเงินในเดือนตุลาคม = 1,251,677 บาท

หลังการทดลอง ความสูญเสียจำนวนเงินในเดือนมกราคม = 321,658 บาท

จำนวนเงินที่ลดลง = (ค่าสูญเสียจำนวนเงินก่อนการทดลอง - ค่าสูญเสียจำนวนเงินหลังการทดลอง)

จำนวนเงินที่ได้คืนมาในเดือนมกราคม พ.ศ. 2551 เมื่อเปรียบเทียบกับเดือนตุลาคม พ.ศ. 2550 ก่อนทำการทดลอง  $1,251,677 - 321,658 = 929,992$  บาท



ภาพที่ 22 ภาพแสดงการกระจายตัวของงานออกนอกการวางแผนซ่อมบำรุง

ที่มา: บริษัทเซฟรอนประเทศไทยสำรวจและผลิต (ม.ป.ป.)

## สรุปวิจารณ์ผลและข้อเสนอแนะ

### สรุปวิจารณ์ผลการวิจัย

ผลจากการวิจัยในการผลิตก๊าซธรรมชาติบนแท่นผลิตสตูล มีการใช้โปรแกรมจัดลำดับความสำคัญของงานร่วมกับโปรแกรมโอราเคิล และใช้ตารางการวิเคราะห์ถึงผลกระทบที่เป็นไปได้ตามมาร่วมกัน (Risk Assessment Matrix) ในการอภิปราย

ในการออกแบบโปรแกรมจัดลำดับความสำคัญของงานสรุปว่ามีประเภทของความสำคัญของงานอยู่ 5 ประเภทคือ

ความสำคัญที่ 1 งานที่เกิดขึ้นแล้วเกี่ยวข้องกับความปลอดภัยและสุขภาพ (Step 1 - Safety / Health) คืองานที่ต้องทำภายในทันทีทันใด โดยได้รับอนุญาตจาก ผู้จัดการแท่นเท่านั้น และสามารถเป็นงานที่แทรกแซงงานที่วิศวกรวางแผนซ่อมบำรุง วางแผนไว้ได้

ความสำคัญที่ 2 งานที่เกิดขึ้นแล้วมีผลต่อสิ่งแวดล้อม (Step 2 – Environmental) คืองานที่ต้องทำภายในวันนั้นหรือวันรุ่งขึ้น ขึ้นอยู่กับผลกระทบต่อเนื่องจากงาน (Consequence) งานต้องได้รับอนุญาตจากผู้จัดการฝ่ายซ่อมบำรุงเท่านั้น และสามารถเป็นงานที่แทรกแซงงานที่วิศวกรวางแผนซ่อมบำรุง วางแผนไว้ได้

ความสำคัญที่ 3 งานที่เกิดขึ้นแล้วมีผลกระทบทางด้านกฎหมายหรือกฎของบริษัท (Step 3 – Regulatory) คืองานที่สามารถรอได้ภายในเจ็ดวัน หรือควรทำภายในเจ็ดวัน ส่วนใหญ่แล้วงานที่วิศวกรวางแผนซ่อมบำรุงนำมาวางแผนจะเป็นงานสำคัญที่สามเป็นส่วนใหญ่ งานประเภทนี้ไม่สามารถนำมาแทรกแซงได้

ความสำคัญที่ 4 งานที่เกิดขึ้นแล้วมีผลกระทบทางด้านการผลิต (Step 4 – Production) คืองานที่สามารถรอได้มากกว่าเจ็ดวันขึ้นอยู่กับว่างานที่มีความสำคัญมากกว่าหาค่าก่อนจึงนำงานประเภทนี้มาวางแผนทำโดยวิศวกรวางแผนงานซ่อมบำรุง

ความสำคัญที่ 5 งานที่เกิดขึ้นแล้วสามารถหยุดรอได้ (Step 5 - Shutdown/Turnaround) คืองานที่สามารถรอซ่อมบำรุงได้ในรอบประจำปี งานประเภทนี้ส่วนใหญ่แล้วผู้อภิเษกไบแข็งซ่อมต้องการเก็บข้อมูลไว้ซ่อมบำรุงประจำปี (Turnaround)

และมีตารางคู่มือการวิเคราะห์ความสำคัญของงานเพื่อวิเคราะห์ใช้ร่วมกันเป็นมาตรฐาน โดยนำมาจากผลการวิจัยนำมาทำเป็นตารางคู่มือได้ดังตารางข้างล่าง

Priority	Description	Response Action
P1	Potential Severe HES Hazard / Major Production Loss	Immediate action
P2	HES Hazard / Moderate Production Loss	Next day
P3	HES Improvement / Minimum Production Loss	Next 7 day
P4	Work order not 1, 2, 3 or 5	As time permits after P1, 2, 3, or 5 priorities are planned
P5	Shutdown, project, turnaround	Shutdown / Partial Shutdown Note: Priority 5 work orders will be reprioritized during the shutdown planning process. The reprioritization is only applicable within that shutdown plan. Within the CMMS system they will remain a priority 5.

ภาพที่ 23 รายละเอียดระดับความสำคัญของงาน

มีการใช้ร่วมกับโปรแกรมโอราเคิลซึ่งเป็นข้อมูลสำคัญในการแยกแยะความสำคัญของงานบนฐานข้อมูลดังรูปข้างล่าง

Records 1 - 5			
	Code	Description	Description 2
<input checked="" type="radio"/>	1	HES/Major Prod. Loss	
<input type="radio"/>	2	HES Haz/Mod Prod. Loss	
<input type="radio"/>	3	HES Imprv/Min Prod. Loss	
<input type="radio"/>	4	WOs Req Compl Soon	
<input type="radio"/>	5	Shutdown, proj, turnaround	

ภาพที่ 24 ภาพแสดงลำดับความสำคัญของงานบนโปรแกรมโอราเคิล

ที่มา: บริษัทเซฟรอนประเทศไทยสำรวจและผลิต (ม.ป.ป.)

จะเห็นได้ว่า สามารถกำหนดความสำคัญของงานลงใน โปรแกรมโอราเคิล โดยมีรายละเอียดบอกถึงความสำคัญและระดับของความสำคัญ

จากข้อมูลดังกล่าวจะเห็นได้ว่าการกำหนดค่าคะแนนในองค์ประกอบการพิจารณาความสำคัญของงาน โดยผู้ประเมินที่มีประสบการณ์ในการทำงานจะสามารถกำหนดได้ องค์ประกอบดังกล่าวสามารถนำไปใช้ในทุกระยะ ทุกขนาดของการประกอบกรอย่างไรก็ตาม ในส่วนขององค์ประกอบย่อยด้านจำนวนผู้ปฏิบัติงานนั้นสามารถทำการระบุจำนวนผู้ปฏิบัติงานอย่างชัดเจน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้ประเมินว่ามีความเชี่ยวชาญและประสบการณ์มากน้อยเพียงใดอย่างไรก็ตาม ประเด็นที่มักนำมาพิจารณา กำหนดระดับความน่าจะเป็นมีได้ดังต่อไปนี้

1. ความซับซ้อนในการปฏิบัติงาน หากมีความซับซ้อนมาก โอกาสในความผิดพลาดและความน่าจะเป็นก็มีมากตามไปด้วย

2. ความยากง่ายในการเกิดความผิดพลาด หรือความสูญเสียเนื่องจากข้อจำกัดในสภาพการทำงาน และ/หรืออุปกรณ์เครื่องมือ เครื่องจักรซึ่งส่งผลให้เกิดความไม่เหมาะสมหรือไม่ปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

3. ธรรมชาติของการเกิดอันตรายหรือความสูญเสีย หรือความผิดพลาดในงานที่ปฏิบัติ เป็นอย่างไร เช่นงานที่ต้องมีการสัมผัสกับอันตรายโดยตรงที่ยากที่จะหลีกเลี่ยงได้ ก็ถือว่าผู้ปฏิบัติมีโอกาสเกิดความผิดพลาดแล้วมีการสูญเสียได้ง่าย

4. มาตรการและอุปกรณ์ป้องกันต่างๆ ที่มีอยู่เช่น ขั้นตอนวิธีปฏิบัติ ระบบเตือนภัย เครื่องมือป้องกันอันตราย ฯลฯ ปัจจัยดังกล่าวข้างต้นควรได้นำมาพิจารณาโดยรวมถึงผลที่จะก่อให้เกิดความน่าจะเป็นของความผิดพลาดหรือความสูญเสียก็จะประมวลถึงความแตกต่างในแต่ละระดับของความน่าจะเป็นได้

### ข้อเสนอแนะ

#### ข้อเสนอแนะสำหรับองค์กร

บทสรุปจากผู้ให้ข้อเสนอแนะว่า

1. ผู้ประเมินต้องเป็นผู้รอบรู้และเชี่ยวชาญในงานที่ทำการประเมิน
2. ต้องมีการทบทวนถึงอุบัติเหตุในอดีตทั้งในหน่วยงานที่ปฏิบัติอยู่และนอกหน่วยงาน หรือหน่วยงานอื่น หรือองค์กรอื่นที่มีลักษณะการปฏิบัติงานที่เหมือนหรือใกล้เคียงกัน โดยปัจจุบันได้มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลดังกล่าวกันอย่างแพร่หลายในหลายองค์กร ตัวอย่างเช่น Safety Alert หรือ Risk Alert ซึ่งมีการใส่ข้อมูลดังกล่าวได้ในเว็บไซต์ด้านความปลอดภัยในหน่วยงานต่างประเทศ เช่น National Safety Council (NSC), OSHA และอื่น ๆ
3. ผู้ประเมินต้องวางตัวเป็นกลางในการกำหนดระดับความสำคัญหรือคะแนนของแต่ละงาน โดยต้องไม่คำนึงถึงงานของตนเองเป็นหลัก บางครั้งผู้ประเมินให้ระดับคะแนนของงานที่ตนมีส่วนปฏิบัติอยู่สูงกว่าความเป็นจริง เนื่องจากต้องการให้เกิดความสำคัญในงานของตนเองก่อน ดังนั้นจึงแนะนำให้ควรมีผู้ตรวจสอบที่มีความเชี่ยวชาญพอกับผู้ประเมินเป็นผู้ตรวจทาน
4. ผู้ประเมินควรควบคุมมือการจัดลำดับความสำคัญของงานทุกครั้ง เนื่องจากขั้นตอนในการชี้แจงความสำคัญมักมีการถกเถียงถึงประเด็นที่ก่อให้เกิดความสูญเสียและความรุนแรงที่อาจเกิดขึ้น ทำให้ผู้ประเมินเกิดความเครียดได้ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพ และประสิทธิผลของการประเมิน

5. เมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการทั้งหมดแล้ว ควรมีการทบทวนโดยผู้ปฏิบัติงานจริงในหน่วยงานซึ่งเป็นขั้นตอนตรวจสอบครั้งสุดท้าย โดยผู้ประเมินสามารถสงวนสิทธิ์ที่จะแก้ไขตามผู้ทบทวนหรือไม่ก็ได้

### ข้อเสนอแนะสำหรับผู้ที่จะศึกษาและทำวิจัยต่อ

1. การออกแบบโปรแกรมจัดลำดับความสำคัญของงานดังกล่าวสามารถนำไปประยุกต์ใช้สำหรับการศึกษาและวิจัยด้านอื่นต่อได้ เช่น การทำการศึกษาซึ่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (Environmental Aspect Identification) ในการดำเนินงานด้าน ISO 14001 หรือการทำ Risk Assessment ในการดำเนินการด้าน มอก. 18000 อย่างไรก็ตาม ผู้ดำเนินการศึกษาวิจัยต้องตระหนักถึงเกณฑ์และองค์ประกอบในการกำหนดระดับความเสี่ยงให้เหมาะสมกับเรื่องนั้น ๆ

2. การกำหนดความสำคัญ (Score Weighting) ของแต่ละองค์ประกอบต้องมีการพิจารณาถึงความเหมาะสมตามขนาดของการประกอบการ มูลค่าทรัพย์สิน และการลงทุนและอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อให้มั่นใจได้ว่าระดับความเสี่ยงของกิจกรรมต่างๆ จะได้มีการระบุอย่างถูกต้อง มีการกำหนดมาตรการป้องกัน และมีการจัดหาทรัพยากรที่เหมาะสมในการดำเนินการป้องกันควบคุมความเสี่ยงดังกล่าว การกำหนดมูลค่าขององค์ประกอบสูงเกินไป และกำหนดคะแนนความของความเสี่ยงไว้สูงเกินไป อาจมีผลทำให้ไม่สามารถชี้บ่งกิจกรรมที่มีความเสี่ยงสูงก็ได้

3. การกำหนดมาตรการควบคุมในการศึกษาวิจัยฉบับนี้ ได้พิจารณามาตรการควบคุมไว้ 7 มาตรการด้วยกัน คือ

- 3.1 Procedures
- 3.2 Practices
- 3.3 Skills Training
- 3.4 Special Rules
- 3.5 Industrial Hygiene Review
- 3.6 Environmental Control
- 3.7 Compliance

อย่างไรก็ตาม ผู้ที่จะทำการศึกษาวิจัยต่อต้องพิจารณากำหนดมาตรการควบคุมให้เหมาะสมกับขนาดชนิดของกิจกรรมซึ่งอาจกำหนดมาตรการควบคุมให้มากกว่าหรือน้อยกว่า 7 มาตรการดังกล่าวได้ มาตรการอื่น ๆ ที่อาจนำมาพิจารณา มีดังต่อไปนี้

- 1) Engineering Control
- 2) Special PPE
- 3) Security Control

4. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการคำนวณผลการวิจัย ในการศึกษาวิจัยนี้ ผู้ดำเนินการนำเอาโปรแกรม Microsoft Excel มาใช้เนื่องจากข้อมูลมีจำนวนค่อนข้างมาก ซึ่งพบว่ามีงานทั้งหมดมากกว่า 3000 งานในแต่ละเดือน จึงมีการคำนวณมากกว่า 3000 ครั้ง แต่สำหรับหน่วยงานเล็ก ๆ อาจใช้เครื่องคิดเลขธรรมดาในการคำนวณก็ได้ อย่างไรก็ตาม การใช้การคำนวณแบบมือเปล่านั้นอาจเกิดความผิดพลาดได้มากกว่าการใช้โปรแกรม

ในทางกลับกัน สำหรับหน่วยงานที่มีขนาดใหญ่ และมีการเปลี่ยนแปลงกระบวนการทำงานบ่อย ๆ และมีจำนวนมาก อาจต้องการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สามารถเขียนโปรแกรมเสริมให้มีความสามารถในการทำงานด้วยตัวโปรแกรมเอง ทั้งด้านคำนวณ การวิเคราะห์ข้อมูล และการแสดงข้อมูลในรูปแบบรายงาน หรือทำกราฟแสดงความสัมพันธ์ต่างๆ โดยข้อมูลดังกล่าวสามารถนำกลับมาใช้ใหม่เมื่อต้องการได้ทันที Microsoft Access จึงเป็นโปรแกรมที่สามารถดำเนินการดังกล่าวได้ดีกว่า Microsoft Excel ผู้ดำเนินการศึกษาวิจัยจึงต้องพิจารณาเลือกใช้อุปกรณ์และวิธีการที่เหมาะสมกับงานวิจัยของตน

## เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กระทรวงอุตสาหกรรม. 2542. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2542) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 เรื่องมาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการดำเนินงาน ระเบียบกรมโรงงานอุตสาหกรรมว่าด้วยหลักเกณฑ์การชี้ป้งอันตราย การประเมินความเสี่ยง และการจัดทำแผนงานบริหารจัดการความเสี่ยง พ.ศ. 2543. กระทรวงอุตสาหกรรม, กรุงเทพฯ.

บริษัทเซพรอนประเทศไทยสำรวจและผลิต. ม.ป.ป. เอกสารประกอบการบรรยาย เรื่อง การบริหารงานควบคุมความสูญเสีย. บริษัทเซพรอนประเทศไทยสำรวจและผลิต, กรุงเทพฯ.

\_\_\_\_\_. ม.ป.ป. เอกสารประกอบการบรรยาย เรื่อง การวิเคราะห์งานวิกฤติและระเบียบปฏิบัติ. บริษัทยูโนแคลไทยแลนด์จำกัด, กรุงเทพฯ.

ประพันธ์ ลิมเล็ก. 2547. การประยุกต์ใช้การประเมินความเสี่ยงเชิงปริมาณเพื่อชี้ป้งงานวิกฤติ และกำหนดมาตรการป้องกันอุบัติเหตุเชิงรุกในกระบวนการผลิตก๊าซธรรมชาติ. กรุงเทพฯ.

ฝ่ายความปลอดภัย การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. ม.ป.ป. เอกสารประกอบการบรรยาย เรื่อง การบริการงานควบคุมความสูญเสีย. การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ.

วิชัย พฤษธารากุล. 2544 . เอกสารการบรรยายเรื่องการประเมินความเสี่ยง. ม.ป.ท., กรุงเทพฯ.

วิฑูรย์ สิมะโชคดี และ วีรพงษ์ เณลิมจิระรัตน์. 2539. วิศวกรรมและการบริหารความปลอดภัย ในโรงงาน. พิมพ์ครั้งที่ 8. สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), กรุงเทพฯ.

วีรพงษ์ เณลิมจิระรัตน์. 2534. การบริหารเพื่อควบคุมความสูญเสีย (Loss Control Management). สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), กรุงเทพฯ.

Bird, JR., E. Frank. and G.L. Germain. 1990. **Practical Loss Control Leadership.**

International Loss Control Institute, Georgia, USA.

Brith Standard. 1996. **Guide to Occupational Health and Safety Management Seems.**

British Standards Institution, London.

Chevron Thailand Exploration and Production. 2002. **Health Risk Assessment in the Upstream Petroleum Industry.** Bangkok.

\_\_\_\_\_. 2002. **International Conference on HES in Oil and Gas Exploration and Production.** Bangkok.

\_\_\_\_\_. 2002. **Risk-Based Assessment (RBA) of a Gas/Oil Separation plant.** Bangkok.

\_\_\_\_\_. 2002. **A Practical Approach to SH&E Assessment Within Exploration & Production Operations.** Bangkok.

Det, N.V. 1995. **Loss Control Management.** 6<sup>th</sup> ed. International Loss Control Institute, Inc., New York.

\_\_\_\_\_. 1997. **Professional Accident Investigation.** International Loss Control Institute, Inc., New York.

Kohn, J.P., M.A. Friend and C.A. Winterberger. 1996. **Fundamentals of Occupational Safety and Health.** Government Institute, Inc. Rockville, Maryland.

Petrobras. 2001. **Accident Final Report.** Rio de Janeiro, Brazil.

SPE International Conference on HES in Oil and Gas Exploration and Production. 2002  
**SPE 74080.** Bangkok.

ภาคผนวก

**ภาคผนวก ก**

การรวบรวมระเบียบอาชีพ (Occupation Inventory)

### การรวบรวมระเบียบอาชีพ

การรวบรวมระเบียบอาชีพ (Occupation Inventory) อาชีพหลักในการผลิตก๊าซธรรมชาติ  
ในแท่นผลิตก๊าซฟูนาน มีด้วยกันทั้งหมด 9 อาชีพ ดังต่อไปนี้

1. พนักงานขับรถเครน (Crane Operator)
2. ช่างไฟฟ้า (Electrician)
3. ช่างสื่อสาร (Communication Technician)
4. ช่างเครื่องยนต์ (Mechanic)
5. ช่างเครื่องปรับอากาศและงานทั่วไป (Air Condition Technician)
6. พนักงานวิทยุ (Radio Operator)
7. ช่างเครื่องมือวัด (Instrumentation Technician)
8. พนักงานห้องทดลอง (Laboratory Technician)
9. พนักงานควบคุมกระบวนการผลิต (Production Operator)

**ภาคผนวก ข**

ระเบียบงานบนแท่นชุดเจาะ (Task Inventory)

## การรวบรวมระเบียบงาน

การรวบรวมระเบียบงาน (Task Inventory) แบ่งตามอาชีพได้ดังต่อไปนี้

### ตารางผนวกที่ ข1 การรวบรวมระเบียบงานของพนักงานขับเครน (Task Inventory for Crane Operator)

ลำดับ	ชื่อของงาน (Task)
1.	การตรวจบันทึกวัสดุอุปกรณ์บนแท่นเก็บวัสดุ
2.	การซ่อมบำรุงอุปกรณ์เครื่องมือและอุปกรณ์การยกของ
3.	การทำการตรวจสอบอุปกรณ์การเคลื่อนย้ายวัสดุก่อนยกจริง
4.	การผูกมัดของก่อนยก
5.	การให้สัญญาณมือระหว่างการยกเคลื่อนย้ายวัสดุ
6.	การควบคุมและเดินเครื่องกำเนิดไฟฟ้าบนแท่นหลุมผลิต
7.	การควบคุมและเดินเครื่องอัดอากาศ
8.	การตรวจสอบเครื่องยนต์เครนก่อนติดเครื่อง
9.	การตรวจสอบเครื่องยนต์เครนก่อนใช้งาน
10.	การใช้วิทยุสื่อสาร
11.	การประสานงานกับเรือขนส่งในการเคลื่อนย้ายวัสดุ
12.	การเคลื่อนย้ายวัสดุบนแท่นผลิต
13.	การเคลื่อนย้ายระหว่างแท่นผลิตกับเรือขนส่ง
14.	การเคลื่อนย้ายคนโดยใช้กระเช้าบนแท่นผลิต
15.	การเคลื่อนย้ายคนโดยใช้กระเช้าระหว่างแท่นผลิตกับเรือขนส่ง
16.	การจัดวางบูมของเครนลงบนที่พักรูม
17.	การช่วยงานซ่อมบำรุงเครน
18.	การจัดเก็บวัสดุอุปกรณ์และทำความสะอาดพื้นที่
19.	การควบคุมและใช้งานเครนชนิด Boom Box บนแท่นชนิด 3 ขา

## ตารางผนวกที่ ข2 การรวบรวมระเบียบงานของช่างไฟฟ้า (Task Inventory for Electrician)

ลำดับ	ชื่อของ “งาน” (Task)
<b>งานบนแท่นผลิตกลาง</b>	
1.	การซ่อมบำรุงอุปกรณ์และระบบควบคุมของระบบส่งจ่ายไฟฟ้า
2.	การซ่อมบำรุงระบบป้องกันอัคคีภัย
3.	การซ่อมบำรุงปั้มน้ำดับเพลิงไฟฟ้า
4.	การซ่อมบำรุงปั้มน้ำหล่อเลี้ยง
5.	การซ่อมบำรุงปั้มน้ำทั่วไป
6.	การซ่อมบำรุง Skimmer
7.	การซ่อมบำรุงปั้มน้ำดับเพลิงเครื่องยนต์ดีเซล
8.	การซ่อมบำรุงระบบ CHF
9.	การซ่อมบำรุงระบบ Condensate Stabilization
10.	การซ่อมบำรุง Cool Fan Compressors
11.	การซ่อมบำรุงระบบ Vapor Recovery Compressors
12.	การซ่อมบำรุง Compressor
13.	การซ่อมบำรุง Glycol
14.	การซ่อมบำรุงระบบบำบัดน้ำเสีย
15.	การซ่อมบำรุงปั้มน้ำมัน Jet A-1
16.	การซ่อมบำรุงเครื่องกรองน้ำมันดีเซล
17.	การซ่อมบำรุงระบบ Expander
18.	การซ่อมบำรุงปั้มถึง K.O. ความดันต่ำ
19.	การซ่อมบำรุงปั้มถึง K.O. ความดันสูง
20.	การซ่อมบำรุงระบบ Ups 110 VAC
21.	การซ่อมบำรุงแบตเตอรี่
22.	การซ่อมบำรุงเรือช่วยชีวิตฉุกเฉิน
23.	การซ่อมบำรุงระบบไฟนำทางฉุกเฉิน
24.	การซ่อมบำรุงระบบเสียงตามสาย
25.	การซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้าของเครื่องบิน
26.	การซ่อมบำรุงระบบโทรศัพท์สัญญาณ

ตารางผนวกที่ ข2 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อของ “งาน” (Task)
27.	การซ่อมแซมปั้มน้ำดับเพลิงชนิดเครื่องยนต์ดีเซล
28.	การซ่อมบำรุงเครื่องอัดอากาศบน CPP
<b>งานบนเครื่องที่พักอาศัย LQ (Living Quarter)</b>	
29.	การซ่อมบำรุงระบบตรวจจับเพลิงไหม้
30.	การซ่อมบำรุงเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน
31.	การซ่อมบำรุงระบบควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
32.	การซ่อมบำรุงระบบ MCC4 และ MCC5
33.	การซ่อมบำรุงระบบไฟนำทางฉุกเฉิน
34.	การซ่อมบำรุงระบบไฟสนามบิน
35.	การซ่อมบำรุงระบบ HID Light
36.	การซ่อมบำรุงระบบไฟอาคารพักอาศัย
37.	การซ่อมบำรุงระบบบำบัดปฏิกูล
38.	งานซ่อมแซมอุปกรณ์ไฟฟ้า
39.	งานซ่อมบำรุงระบบเสียงตามสาย
40.	งานซ่อมบำรุงระบบตู้ส่งอาหารสด
41.	งานซ่อมบำรุงระบบ APU Starter ของเฮลิคอปเตอร์
42.	งานซ่อมบำรุงระบบ AV
43.	งานซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้าของเครน
44.	งานซ่อมบำรุงเรือช่วยชีวิตฉุกเฉิน
<b>งานบนแท่นหลุมผลิต (Remote Platform)</b>	
45.	งานซ่อมบำรุงเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
46.	งานซ่อมบำรุงแผงควบคุม
47.	งานซ่อมบำรุงระบบไฟนำทางฉุกเฉิน
48.	งานซ่อมบำรุงระบบแสงสว่าง
49.	งานซ่อมบำรุงระบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบ TEG
50.	งานซ่อมบำรุงระบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบกัณฑ์ลม
51.	งานซ่อมบำรุงระบบแบตเตอรี่ 24 VDC

ตารางผนวกที่ ข3 การรวบรวมระเบียบงานของช่างสื่อสาร (Task Inventory For Communication Technician)

ลำดับ	ชื่อของ “งาน” (Task)
1.	งานซ่อมบำรุงระบบ Northern Switchboard PABX Networking
2.	งานซ่อมบำรุงระบบ SRC-500 TDMA Subscriber Radio
3.	งานซ่อมบำรุงระบบ Erskin Changer 48 VDC สำหรับ SRC-500 และ PABX
4.	งานซ่อมบำรุงระบบแบตเตอรี่สำหรับ SRC-500 แล PABX
5.	งานซ่อมบำรุงระบบ 220 VAC Merlin Gerin Changer
6.	งานซ่อมบำรุงระบบ SR-500 Out Stations
7.	งานซ่อมบำรุงระบบ NT Funan Back up Filter File Serves
8.	งานซ่อมบำรุงระบบ PC Workstation
9.	งานซ่อมบำรุงระบบ NT Pattanee File Server
10.	งานซ่อมบำรุงระบบ Hub Connection Switch 3300 สำหรับ Network LAN
11.	งานซ่อมบำรุงระบบ Cisco Router 2600
12.	งานซ่อมบำรุงระบบ Harris Microwave Quadra Link
13.	งานซ่อมบำรุงระบบ Ratelco Charger 48 VDC สำหรับ Harris Microwave Quadra Link
14.	งานซ่อมบำรุงระบบ VHF/Fm Marine Hand Held Radio
15.	งานซ่อมบำรุงระบบ VHF/Fm Marine Radio Base Station
16.	งานซ่อมบำรุงระบบเครื่องมือสื่อสารในเรือช่วยชีวิตฉุกเฉิน
17.	งานซ่อมบำรุงระบบเสาวิทยุสื่อสาร
18.	งานซ่อมบำรุงระบบ SSB Radio RF-3200 Transceiver
19.	งานซ่อมบำรุงระบบ NDB (Non-directional Radio Beacon) สำหรับหาตำแหน่งเฮลิคอปเตอร์
20.	งานซ่อมบำรุงระบบ Vega Radar Transponder System สำหรับหาตำแหน่งเฮลิคอปเตอร์
21.	งานซ่อมบำรุงระบบ VHM/AM Air/ Ground Radio Base Station
22.	งานซ่อมบำรุงระบบ Air/ Ground Radio แบบมือถือ
23.	งานซ่อมบำรุงระบบ CB Radio (มดดำ/มดแดง)
24.	งานซ่อมบำรุงระบบ Watch Keeping Receiver
25.	งานซ่อมบำรุงระบบ งาน Shop ทั่ว ๆ ไป

ตารางผนวกที่ ๒4 การรวบรวมระเบียบงานของพนักงานห้องทดลอง (Task Inventory for Lab Technician)

ลำดับ	ชื่อของ “งาน” (Task)
1.	การเก็บตัวอย่างจากหลุมผลิต
2.	การเก็บตัวอย่างจากขบวนการผลิต
3.	การเก็บตัวอย่างของแข็ง
4.	การเก็บตัวอย่างโพลีเมอร์
5.	การเก็บตัวอย่างน้ำมันหล่อลื่น
6.	การเก็บตัวอย่างสารเคมี
7.	การเก็บตัวอย่างสารปรอท
8.	การเก็บตัวอย่างสารหนู
9.	การเก็บตัวอย่างน้ำใช้
10.	การเก็บตัวอย่าง Glycol
11.	การเก็บและทดลองน้ำมัน Jet A-1
12.	การเก็บตัวอย่างน้ำทะเล
13.	การเก็บตัวอย่างปฏิกูล
14.	การตรวจหาไฮโดรเจนซัลไฟด์ในก๊าซธรรมชาติ
15.	การใช้ Jarome วิเคราะห์หาปริมาณปรอท
16.	การหา Dew Point
17.	การหาความดันไอของก๊าซธรรมชาติเหลว
18.	การใช้ Hydrometer หาค่า SG หรือ Density
19.	การใช้เครื่อง Centrifuge ในการทดลอง
20.	การทำ Shrinkage Test
21.	การใช้ pH Meter หาค่า pH
22.	การ Titrate หา Chlorine ในน้ำ
23.	การทำ Iron Test
24.	การหาส่วนประกอบของน้ำใน Glycol
25.	การใช้ Corrosion Probe Meter
26.	การใช้เครื่องมือเปลี่ยน Corrosion Probe และ Coupon
27.	การตรวจหาไฮโดรเจนซัลไฟด์ด้วย Dragger Tube Detector

ตารางผนวกที่ ข4 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อของ “งาน” (Task)
28.	การตรวจหาไฮโดรเจนซัลไฟด์ด้วย MSA Detector
29.	การตรวจหาคาร์บอนไดออกไซด์ในก๊าซธรรมชาติ
30.	การตรวจหา TPH
31.	การตรวจสอบคุณภาพของก๊าซธรรมชาติเหลว โดยใช้ ASTM Color Scale
32.	การใช้ Spectrometer
33.	การตรวจสอบโพลีเมอร์ด้วย Refractometer
34.	การตรวจหาปริมาณน้ำใน Glycol ด้วย Coulomb Meter
35.	การใช้ Portable Gas Chromatography
36.	การตรวจหาปริมาณความเค็มในน้ำใช้
37.	การตรวจสอบคุณภาพอากาศ
38.	การควบคุมระบบป้องกันการกัดกร่อนด้วยสารเคมี
39.	การควบคุมระบบสารเคมีของการบำบัดน้ำเสีย
40.	การควบคุมระบบ Demulsifier
41.	การตรวจสอบระบบน้ำหล่อเย็นของเครื่องยนต์
42.	การบำรุงรักษาระบบควบคุมการกัดกร่อนด้วยสารเคมีบนแท่นหลุมผลิต
43.	การบำรุงรักษาระบบกำจัดน้ำเสียบนแท่นผลิตกลาง
44.	การบันทึกและคำนวณข้อมูลเกี่ยวกับการสึกกร่อนของท่อ
45.	การตรวจวัด Corrosion Coupons
46.	การรวบรวมรายงานผลการตรวจสอบข้อมูลค่ากัดกร่อนประจำเดือน
47.	การกำจัดและขนส่งของเสียอันตราย
48.	การขนส่งสารและวัสดุอันตราย
49.	การจัดเก็บสารเคมี

ตารางผนวกที่ ข5 การรวบรวมระเบียบงานของช่างเครื่องยนต์ (Task Inventory for Mechanic)

ลำดับ	ชื่อของ “งาน” (Task)
<b>งานบนแท่นผลิตกลาง</b>	
1.	งานในระบบขบวนการผลิตก๊าซธรรมชาติ
2.	งานซ่อมบำรุงระบบการส่งก๊าซผ่านท่อ
3.	งานซ่อมบำรุงระบบ Flare
4.	งานซ่อมบำรุงระบบแยกส่วนประกอบก๊าซ ก๊าซเหลว และน้ำ
5.	งานซ่อมบำรุงระบบ Gas Compressors
6.	งานซ่อมบำรุงระบบ Production Suction Scrubber
7.	งานซ่อมบำรุงระบบ Production และ Pipeline Compressor
8.	งานซ่อมบำรุงระบบ Production Cooler
9.	งานซ่อมบำรุงระบบ Pipeline Suction Scrubber
10.	งานซ่อมบำรุงระบบ Pipeline Cooler
11.	งานซ่อมบำรุงระบบ Turbine
12.	งานซ่อมบำรุงระบบเครื่องยนต์ Turbine
13.	งานซ่อมบำรุงระบบก๊าซเชื้อเพลิง
14.	งานซ่อมบำรุงระบบ Expander Compressor
15.	งานซ่อมบำรุงระบบ Expander Suction Scrubber
16.	งานซ่อมบำรุงระบบ Expander/Compressor
17.	งานซ่อมบำรุงระบบ Lobe Oil System
18.	งานซ่อมบำรุงระบบ Compressor Cooler
19.	งานซ่อมบำรุงระบบ Cold Separator
20.	งานซ่อมบำรุงระบบ Gas/ Gas Exchanger
21.	งานซ่อมบำรุงระบบแยกน้ำออกจากก๊าซ (Dehydration)
22.	งานซ่อมบำรุงระบบนำก๊าซเข้ากลับระบบใหม่ ( Gas Recovery)
23.	งานซ่อมบำรุงระบบ VRC Engine Starting
24.	งานซ่อมบำรุงระบบ VRC Engine Lube Oil
25.	งานซ่อมบำรุงระบบ VRC Engine Cooling Water
26.	งานซ่อมบำรุงระบบ VRC Compressor

ตารางผนวกที่ ข5 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อของ “งาน” (Task)
27.	งานในระบบขบวนการผลิตก๊าซธรรมชาติเหลว
28.	งานซ่อมบำรุงระบบ Condensate Burner
29.	งานซ่อมบำรุงระบบ Condensate Stabilization
30.	งานซ่อมบำรุงระบบ Condensate Surge Drum
31.	งานซ่อมบำรุงระบบ Condensate Stabilization
32.	งานซ่อมบำรุงระบบ Upper/Lower Side Reboiler
33.	งานซ่อมบำรุงระบบ Reflux Accumulator
34.	งานซ่อมบำรุงระบบ Reflux Pump
35.	งานซ่อมบำรุงระบบ Reflux Cooler
36.	งานซ่อมบำรุงระบบ Bottom Cooler
37.	งานซ่อมบำรุงระบบ Condensate Reboiler Pump
38.	งานซ่อมบำรุงระบบ CHF Louver
39.	งานซ่อมบำรุงระบบ RVP Pump
40.	งานซ่อมบำรุงระบบการบำบัดน้ำเสีย
41.	งานซ่อมบำรุงระบบ Degassing Tank
42.	งานซ่อมบำรุงระบบ Hydrocyclone
43.	งานซ่อมบำรุงระบบ Retention Tank
44.	งานซ่อมบำรุงระบบ Induced Gas Recirculation
45.	งานซ่อมบำรุงระบบปั๊มของ IGF Recirculation
46.	งานซ่อมบำรุงระบบ Widen Diaphragm
47.	งานซ่อมบำรุงระบบ Robin Myers
48.	งานซ่อมบำรุงระบบ Sludge Tank
49.	งานซ่อมบำรุงระบบ Textstream Pump
50.	งานซ่อมบำรุงระบบ Skim Tank
51.	งานซ่อมบำรุงระบบ Condensate Skin Pump
52.	งานซ่อมบำรุงระบบ Water Skim Pump
53.	งานซ่อมบำรุงระบบ Open Drain Sump Pump (Widen)
54.	งานซ่อมบำรุงระบบ Close Drain Sump Pump (Blow Case)

ตารางผนวกที่ ข5 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อของ “งาน” (Task)
55.	งานในระบบ Utility
56.	งานซ่อมบำรุงระบบดับเพลิง
57.	งานซ่อมบำรุงระบบปั้มน้ำดับเพลิง
58.	งานซ่อมบำรุงระบบปั้มน้ำดับเพลิงไฟฟ้า
59.	งานซ่อมบำรุงระบบปั้มน้ำดับเพลิงเครื่องยนต์ดีเซล
60.	งานซ่อมบำรุงระบบเครื่องยนต์ดีเซล
61.	งานซ่อมบำรุงระบบ Pump Suction
62.	งานซ่อมบำรุงระบบปั้มน้ำ Spray
63.	งานซ่อมบำรุงระบบน้ำให้ทั่วไป
64.	งานซ่อมบำรุงระบบเชื้อเพลิงชนิดน้ำมันดีเซล
65.	งานซ่อมบำรุงระบบปั้มน้ำมันดีเซล
66.	งานซ่อมบำรุงระบบกรองน้ำมันดีเซล
67.	งานซ่อมบำรุงระบบอากาศสำหรับเครื่องมือวัดและทั่วไป
68.	งานซ่อมบำรุงระบบ Utility Air Receiver
69.	งานซ่อมบำรุงระบบ Instrument Air Receiver
70.	งานซ่อมบำรุงระบบ Air Dryer
71.	งานซ่อมบำรุงระบบ Air Compressor
72.	งานซ่อมบำรุงระบบเครน
73.	งานซ่อมบำรุงระบบเครื่องยนต์เครน
74.	งานซ่อมบำรุงระบบ Radiator ของเครื่องยนต์เครน
75.	งานซ่อมบำรุงระบบ Hydraulic
76.	งานซ่อมบำรุงระบบ Safety Devices ของเครน
77.	งานซ่อมบำรุงระบบก๊าซเชื้อเพลิง
78.	งานซ่อมบำรุงระบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิดก๊าซ
79.	งานซ่อมบำรุงระบบ Starting
80.	งานซ่อมบำรุงระบบน้ำมันหล่อลื่น
81.	งานซ่อมบำรุงระบบน้ำมันหล่อเย็น
82.	งานซ่อมบำรุงระบบน้ำมันเชื้อเพลิงชนิด Jet A-1

ตารางผนวกที่ ข5 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อของ “งาน” (Task)
83.	งานซ่อมบำรุงระบบเรือช่วยชีวิตฉุกเฉิน
84.	งานซ่อมบำรุงระบบเครื่องยนต์ของเรือช่วยชีวิต
85.	งานซ่อมบำรุงระบบ Sprinkle ของเรือช่วยชีวิต
86.	งานซ่อมบำรุงระบบ Winch และ Brakes ของเรือช่วยชีวิต
87.	งานเปลี่ยน Safety Sling ของเสาสื่อสาร
<b>งานบนอาคารพักอาศัย (Living Quarter)</b>	
88.	งานซ่อมบำรุงระบบดับเพลิงทั่วไป
89.	งานซ่อมบำรุงระบบปั๊มดับเพลิงเครื่องยนต์ดีเซล
90.	งานซ่อมบำรุงระบบเครื่องยนต์ดีเซลของน้ำมันดีเซล
91.	งานซ่อมบำรุงระบบ Air Starting Receiver
92.	งานซ่อมบำรุงระบบ Pump Suction
93.	งานซ่อมบำรุงระบบปั๊มน้ำทั่วไป
94.	งานซ่อมบำรุงระบบเครน
95.	งานซ่อมบำรุงระบบ Starting
96.	งานซ่อมบำรุงระบบน้ำมันหล่อลื่น
97.	งานซ่อมบำรุงระบบน้ำมันหล่อเย็น
98.	งานซ่อมบำรุงระบบบำบัดสิ่งปฏิกูล
99.	งานซ่อมบำรุงระบบเรือช่วยชีวิตฉุกเฉิน
100.	งานซ่อมบำรุงระบบเครื่องยนต์ของเรือช่วยชีวิต
101.	งานซ่อมบำรุงระบบ Sprinkle ของเรือช่วยชีวิต
102.	งานซ่อมบำรุงระบบ Winch และ Brakes ของเรือช่วยชีวิต
103.	งานซ่อมบำรุงระบบเครื่องอัดอากาศ
104.	งานซ่อมบำรุงระบบเครื่องยนต์ดีเซลของเครื่องอัดอากาศ
105.	งานซ่อมบำรุงระบบเครื่องอัดอากาศ
106.	งานซ่อมบำรุงระบบ Recirculating Pump
107.	งานซ่อมบำรุงระบบ Distillate Pump
108.	งานซ่อมบำรุงระบบ Compressor
109.	งานซ่อมบำรุงระบบถังน้ำใช้

ตารางผนวกที่ ข5 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อของ “งาน” (Task)
110.	งานซ่อมบำรุงระบบปั้มน้ำใช้
111.	งานซ่อมบำรุงระบบเครื่องอัดอากาศชนิด Rix
112.	งานซ่อมบำรุงระบบ Air Compressor
113.	งานซ่อมบำรุงระบบ Water Blaster
114.	งานซ่อมบำรุงระบบเครื่องยนต์ดีเซลของ Water Blaster
115.	งานซ่อมบำรุงระบบ Pump Suction ของ Water Blaster
116.	งานซ่อมบำรุงระบบ Batch Pump
117.	งานซ่อมบำรุงระบบเครื่องยนต์ดีเซลของ Batch Pump
118.	งานซ่อมบำรุงระบบ Pump Suction ของ Batch Pump
119.	งานซ่อมบำรุงระบบเครื่องเชื่อม
120.	งานซ่อมบำรุงระบบ Sump Tank
121.	งานตรวจสอบ Overhead Trolley
122.	งานตรวจสอบ Chain Hoist
123.	งานตรวจสอบ Come-along
124.	งานตรวจสอบสลิงใช้ยกเคลื่อนย้ายวัสดุ
125.	งานตรวจสอบ Belt Sling
126.	งานตรวจสอบ Eye Bolt
127.	งานตรวจสอบ Shackle
128.	งานตรวจสอบ Beam Clamp
129.	งานตรวจสอบ Floor Crane
130.	งานตรวจสอบ Folk Lift
<b>งานบนแท่นหลุมผลิต</b>	
131.	งานซ่อมบำรุงระบบดับเพลิง
132.	งานซ่อมบำรุงระบบชุดรับส่งก๊าซ ก๊าซเหลวและน้ำ
133.	งานซ่อมบำรุงระบบปั้มน้ำมันดับเพลิงชนิดเครื่องยนต์ดีเซล
134.	งานซ่อมบำรุงระบบเครื่องยนต์ดีเซลของปั้มน้ำมันดับเพลิง
135.	งานซ่อมบำรุงระบบ Gas Staring Receiver
136.	งานซ่อมบำรุงระบบ Pimp Suction

ตารางผนวกที่ ข5 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อของ “งาน” (Task)
137.	งานซ่อมบำรุงระบบปั้มน้ำใช้ทั่วไปชนิดเครื่องยนต์ดีเซล
138.	งานซ่อมบำรุงระบบเครื่องยนต์ดีเซลของปั้มน้ำทั่วไป
139.	งานซ่อมบำรุงระบบ Hydraulic Starting
140.	งานซ่อมบำรุงระบบ Pump Suction
141.	งานซ่อมบำรุงระบบเชื้อเพลิงชนิดน้ำมันดีเซล
142.	งานซ่อมบำรุงระบบปั้มน้ำมันดีเซล
143.	งานซ่อมบำรุงระบบเครน
144.	งานซ่อมบำรุงระบบเครื่องยนต์ดีเซล
145.	งานซ่อมบำรุงระบบ Air Starting
146.	งานซ่อมบำรุงระบบ Hydraulic Starting
147.	งานซ่อมบำรุงระบบ Radiator
148.	งานซ่อมบำรุงระบบ Crane Hydraulic
149.	งานซ่อมบำรุงระบบ Safety Devices ของ Crane
150.	งานซ่อมบำรุงระบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเครื่องดีเซล
151.	งานซ่อมบำรุงระบบ Hydraulic Starting งานซ่อมบำรุงระบบ Wellhead/Flowing Manifold
152.	งานซ่อมบำรุงระบบ Test Separator
153.	งานซ่อมบำรุงระบบ Sump Tank
154.	งานซ่อมบำรุงระบบ Text Seam Pump
155.	งานซ่อมบำรุงระบบเครื่องอัดอากาศ
156.	งานซ่อมบำรุงระบบเครื่องยนต์ดีเซลของ Air Compressor
157.	งานซ่อมบำรุงระบบ Air Compressor
158.	งานซ่อมบำรุงระบบ Air Receiver
159.	งานซ่อมบำรุงระบบก๊าซสำหรับเครื่องมือวัดและงานทั่วไป

ตารางผนวกที่ ๖6 การรวบรวมระเบียบงานของช่างเครื่องปรับอากาศและงานทั่วไป  
(Task Inventory for A/C Technician)

ลำดับ	ชื่อของ “งาน” (Task)
1.	งานซ่อมบำรุงระบบ HVAC บริเวณ CPP Control Room และ Switchgear Room
2.	งานซ่อมบำรุงระบบ Condensing
3.	งานซ่อมบำรุงระบบ Fan Coil
4.	งานซ่อมบำรุงระบบ HVAC บริเวณ CPP Lab และ Communication Shop
5.	งานซ่อมบำรุงระบบ Central Air Condition บริเวณ Communication Shop
6.	งานซ่อมบำรุงระบบ Duct Heater
7.	งานซ่อมบำรุงระบบ Split type Air Condition บริเวณ Communication Shop
8.	งานซ่อมบำรุงระบบ Condensing
9.	งานซ่อมบำรุงระบบ Fan Oil
10.	งานซ่อมบำรุงระบบเครื่องฟอกอากาศ
11.	งานซ่อมบำรุงระบบเครื่องทำน้ำร้อน
12.	งานซ่อมบำรุงระบบน้ำดื่มชนิด Fountain
13.	งานซ่อมบำรุงระบบเครื่องซักผ้า
14.	งานซ่อมบำรุงระบบเครื่องอบผ้าแห้ง
15.	งานซ่อมบำรุงระบบห้องน้ำอาบ
16.	งานซ่อมบำรุงระบบอุปกรณ์ในห้องออกกำลังกาย
17.	งานซ่อมบำรุงระบบแสงสว่าง (เปลี่ยนหลอดไฟ)
18.	งานซ่อมบำรุงประตู
19.	งานซ่อมบำรุง Gutter Drain
20.	งานถ่ายฟรื่อจาก Main Tank เข้า Portable Tank
21.	งานช่วยพนักงานสื่อสารในระบบการควบคุมการขนส่งโดยใช้เฮลิคอปเตอร์
22.	งานซ่อมบำรุงตรวจอุปกรณ์ฉุกเฉิน
23.	งานเติมน้ำมันเชื้อเพลิงเฮลิคอปเตอร์
24.	งานซ่อมบำรุงระบบตรวจสอบคุณสมบัติของน้ำมันชนิด Jet A-1
25.	งาน Safety Watch สำหรับเฮลิคอปเตอร์ในช่วงกลางวัน
26.	งานขนส่งผู้ป่วยฉุกเฉินโดยเฮลิคอปเตอร์ในเวลาฉุกเฉิน
27.	งานซ่อมบำรุงระบบอุปกรณ์ภายในห้องครัว

ตารางผนวกที่ ข6 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อของ “งาน” (Task)
28.	งานซ่อมบำรุงระบบเครื่องล้างจาน
29.	งานซ่อมบำรุงระบบ Deep Fryer
30.	งานซ่อมบำรุงระบบ Quartz Combo (Hamburger Cooking)
31.	งานซ่อมบำรุงระบบ Steam Generator (Rice Cooking)
32.	งานซ่อมบำรุงระบบ Hot Plate
33.	งานซ่อมบำรุงระบบเตาอบไฟฟ้า
34.	งานซ่อมบำรุงระบบ Range
35.	งานซ่อมบำรุงระบบอุ่นอาหาร
36.	งานซ่อมบำรุงระบบเครื่องบดทำลายกากอาหาร
37.	งานซ่อมบำรุงระบบ Food Mixers (Blender)
38.	งานซ่อมบำรุงระบบกำจัดกระป๋องโดยการอัด
39.	งานซ่อมบำรุงระบบพัดลมระบายอากาศ
40.	งานซ่อมบำรุงระบบตู้เย็น
41.	งานซ่อมบำรุงภายในห้องอาหาร
42.	งานซ่อมบำรุงระบบตู้อบไมโครเวฟ
43.	งานซ่อมบำรุงระบบ Dessert Pan
44.	งานซ่อมบำรุงระบบเตาผิงขนมปัง
45.	งานซ่อมบำรุงระบบตู้อบไอศกรีม
46.	งานซ่อมบำรุงระบบ Coffee Brewer
47.	งานซ่อมบำรุงระบบ Jet Spry (Brewer)
48.	งานซ่อมบำรุงระบบ Chiller
49.	งานซ่อมบำรุงระบบ Freezer
50.	งานซ่อมบำรุงระบบทำน้ำแข็ง

ตารางผนวกที่ ข7 การรวบรวมระเบียบของช่างวิทยุสื่อสาร (Task Inventory for Radio Operator)

ลำดับ	ชื่อของ “งาน” (Task)
1.	งานวิทยุรับส่งสื่อสาร
2.	งานรับโทรศัพท์
3.	งานรับส่งวิทยุสื่อสารชนิดต่างๆ
4.	งานรับส่งวิทยุสื่อสารชนิด Single Side Band
5.	งานรับส่งวิทยุสื่อสารชนิด Air-to-Ground
6.	งานรับส่งวิทยุสื่อสารชนิด Marine (VHF/PM)
7.	งานรับส่งวิทยุสื่อสารชนิด CB (มดดำ/มดแดง) กับเรือประมง
8.	งานขนส่งพนักงานและอุปกรณ์ด้วย Crew Boat
9.	งานขนส่งพนักงานและอุปกรณ์ด้วย Supply Boat
10.	งานควบคุมติดตามการขนส่งผู้โดยสาร
11.	งานระเบียบผู้พักอาศัย
12.	งานระบบ T-Card
13.	งานบัญชีอพยพพนักงานในกรณีฉุกเฉิน
14.	งานประกาศเสียงตามสายและมโหรีศพ
15.	งาน Dispatcher
16.	งานปฐมนิเทศด้านความปลอดภัย
17.	งานส่งข้อมูลพยากรณ์อากาศสำหรับการบิน
18.	งานตรวจระบบอุปกรณ์ฉุกเฉินสำหรับการบิน
19.	งานบัญชีผู้โดยสารและพัสดุสำหรับการบิน
20.	งานเติมน้ำมันเชื้อเพลิงเฮลิคอปเตอร์
21.	งานตรวจสอบคุณภาพของเชื้อเพลิง Jet A-1 ของเฮลิคอปเตอร์
22.	งาน Safety Watch เฝ้าระวังการบินโดยเฮลิคอปเตอร์
23.	งานสนับสนุนการบินในเวลาฉุกเฉิน
24.	งานสนับสนุนการบินในเวลาฉุกเฉินเพื่อส่งผู้ป่วยฉุกเฉิน
25.	งานสนับสนุนการบินฉุกเฉินเพื่ออพยพพนักงาน

ตารางผนวกที่ ข8 การรวบรวมระเบียบงานของพนักงานควบคุมการผลิต  
(Task Inventory for Production Operator)

ลำดับ	ชื่อของ “งาน” (Task)
<b>งานบนแท่นผลิตกลาง</b>	
1.	งานระบบก๊าซธรรมชาติ
2.	งานควบคุมระบบและซ่อมบำรุง Inlet Separator
3.	งานควบคุมระบบ Gas Compression
4.	งานควบคุมระบบ Production Suction Scrubber
5.	งานควบคุมระบบ Production Compressor
6.	งานควบคุมระบบ Pipeline Suction Scrubber
7.	งานควบคุมระบบ Pipeline Compressor
8.	งานควบคุมระบบเครื่องยนต์ Mar Turbine
9.	งานควบคุมระบบ Fin Fan Cooler
10.	งานควบคุมระบบ Glycol Contractor
11.	งานควบคุมระบบ Glycol Regeneration
12.	งานควบคุมระบบ Dew Point Control
13.	งานควบคุมและซ่อมบำรุงปั๊ม Glycol
14.	งานควบคุมและซ่อมบำรุง Carbon Filter
15.	งานควบคุมและซ่อมบำรุง Wet Filter
16.	งานควบคุมและซ่อมบำรุง Glycol Reboiler
17.	งานควบคุมและซ่อมบำรุง Glycol Surge Tank
18.	งานควบคุมระบบ Moisture Analyzer Probe
19.	งานควบคุมระบบ SDV ของ Sales Gas Launcher
20.	งานควบคุมอัตราการผลิตก๊าซจากข้อมูล Well Test
21.	งานเปลี่ยน Orifice Plate
22.	งาน Pigging ของท่อ Sales Gas 24 นิ้ว
23.	งาน Chemical Batching
24.	งานในระบบก๊าซธรรมชาติเหลว
25.	งานควบคุมระบบ Condensate Stabilization
26.	งานควบคุมและซ่อมบำรุงระบบ Condensate Surge Drum

ตารางผนวกที่ ข8 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อของ “งาน” (Task)
27.	งานควบคุมและซ่อมบำรุงระบบ Condensate Stabilizer
28.	งานควบคุมและซ่อมบำรุงระบบ Condensate Suction To Recirculation Pump
29.	งานควบคุมและซ่อมบำรุงระบบ Reflux Accumulator
30.	งานควบคุมและซ่อมบำรุงระบบ Reflux Accumulator Pump
31.	งานควบคุมและซ่อมบำรุงระบบ Reboiler Exchanger
32.	งานควบคุมและซ่อมบำรุงระบบ Bottom Cooler
33.	งานควบคุมและซ่อมบำรุงระบบ RVP Analyzer
34.	งานควบคุมและซ่อมบำรุงระบบ Reboiler Recirculation Pump
35.	งานควบคุมระบบ Condensate Heater
36.	งานควบคุมและซ่อมบำรุงระบบ Condensate Reboiler (CHF)
37.	งานในระบบการบำบัดน้ำเสีย
38.	งานควบคุมระบบน้ำจากการผลิต
39.	งานควบคุมและซ่อมบำรุงระบบ Hydrocyclone
40.	งานควบคุมและซ่อมบำรุงระบบ Degassing Tank
41.	งานควบคุมและซ่อมบำรุงระบบ Retention Tank
42.	งานควบคุมและซ่อมบำรุงระบบ IGF
43.	งานควบคุมและซ่อมบำรุงระบบ IGF Skimming Vessel
44.	งานควบคุมและซ่อมบำรุงระบบ Skim Tank
45.	งานควบคุมและซ่อมบำรุงระบบ IGF Recirculation Pump
46.	งานควบคุมและซ่อมบำรุงระบบ Condensate Skim Tank Pump
47.	งานควบคุมและซ่อมบำรุงระบบ Water Skim Tank Pump
48.	งานควบคุมและซ่อมบำรุงระบบควบคุมการกัดกร่อนในท่อโดยสารเคมี
49.	งานควบคุมและซ่อมบำรุงระบบ Open Drain Sump Pump
50.	งานควบคุมและซ่อมบำรุงระบบ Close Drain Sump Pump
51.	งานควบคุมและซ่อมบำรุงระบบ Close Drain Sump Caisson
52.	งานในระบบสาธารณสุขโรค
53.	งานควบคุมระบบน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซล
54.	งานควบคุมระบบป้อนน้ำสเปรย์

ตารางผนวกที่ ข8 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อของ “งาน” (Task)
55.	งานควบคุมระบบน้ำใช้ทั่วไป
56.	งานควบคุมระบบดับเพลิง
57.	งานควบคุมและตรวจสอบระบบปั้มน้ำดับเพลิงชนิดเครื่องยนต์ดีเซล
58.	งานควบคุมและตรวจสอบระบบปั้มน้ำดับเพลิงชนิดไฟฟ้า
59.	งานควบคุมและตรวจสอบระบบ Deluge
60.	งานควบคุมและตรวจสอบระบบสายน้ำดับเพลิง
61.	งานควบคุมและตรวจสอบระบบ Fire Monitor
62.	งานควบคุมและตรวจสอบระบบเครื่องดับเพลิงชนิดผงเคมีแห้ง
63.	เครื่องดับเพลิงชนิดก๊าซ CO <sub>2</sub>
64.	งานควบคุมระบบก๊าซเชื้อเพลิง
65.	งานควบคุมและตรวจสอบระบบก๊าซเชื้อเพลิงชนิด Low BTU
66.	งานควบคุมและตรวจสอบระบบก๊าซเชื้อเพลิงชนิด Mixed BTU
67.	งานควบคุมระบบ Power Distribution
68.	งานควบคุมระบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิดก๊าซ
69.	งานควบคุมระบบงานควบคุมระบบ SCADA
70.	งานควบคุมระบบ SCADA ของระบบบำบัดน้ำเสีย
71.	งานควบคุมระบบ SCADA ของแท่นหลุมผลิต
72.	งานควบคุมระบบ Instrument และ Utility Air
73.	งานควบคุมและตรวจเช็คระบบ Air Compressor
74.	งานควบคุมและตรวจเช็คระบบ Instrument Air Filter
75.	งานควบคุมและตรวจเช็คระบบ Instrument Air Dryer
76.	งานควบคุมและตรวจเช็คระบบ Instrument Air Receiver
77.	งานควบคุมและตรวจเช็คระบบ Utility Air Receiver
78.	งานควบคุมระบบ Vapor Recovery Compressor
79.	งานควบคุมและตรวจเช็คระบบ Vapor Recovery Compressor
80.	งานควบคุมและตรวจเช็คระบบเครื่องยนต์ของ Vapor Recovery Compressor
81.	งานควบคุมและตรวจเช็คระบบ Cooler ของ Vapor Recovery Compressor
82.	งานควบคุมและจัดการด้านการขนส่งพนักงานและวัสดุทางเรือ

ตารางผนวกที่ ข8 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อของ “งาน” (Task)
83.	งานควบคุมและจัดการด้านการขนส่งพนักงานทางเรือ
84.	งานควบคุมและจัดการด้านการขนส่งวัสดุทางเรือ
85.	งานควบคุมและตรวจสอบระบบเติมน้ำมัน Jet A-1 ของเฮลิคอปเตอร์
86.	งานตรวจสอบความปลอดภัยของแท่นผลิตกลาง
87.	งานตรวจสอบระบบป้องกันการกัดกร่อนของท่อส่งก๊าซเหลวโดยใช้สารเคมี
88.	งานควบคุมการปล่อยเรือช่วยชีวิตบนแท่นผลิตกลาง
<b>งานบนอาคารพักอาศัย (Living Quarter)</b>	
89.	งานควบคุมและตรวจสอบระบบปั้มน้ำดับเพลิงชนิดเครื่องยนต์ดีเซล
90.	งานควบคุมและตรวจสอบระบบดับเพลิง
91.	การใช้และตรวจสอบสายน้ำดับเพลิง
92.	การใช้และตรวจสอบ Fire Monitor
93.	การใช้และตรวจสอบเครื่องดับเพลิงชนิดผงเคมีแห้ง
94.	การใช้และตรวจสอบเครื่องดับเพลิงชนิดก๊าซ CO <sub>2</sub>
95.	การใช้และตรวจสอบเครื่องดับเพลิงชนิดน้ำ
96.	การใช้และตรวจสอบเครื่องช่วยหายใจ
97.	งานควบคุมและตรวจสอบระบบของปั้มน้ำทั่วไป
98.	งานควบคุมและตรวจสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิดเครื่องยนต์ดีเซล
99.	งานควบคุมและตรวจสอบความปลอดภัยของอาคารพักอาศัย
<b>งานบนแท่นหลุมผลิต</b>	
100.	งานควบคุมและตรวจสอบระบบ Chemical Injection
101.	งานควบคุมและตรวจสอบระบบน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซล
102.	งานควบคุมและตรวจสอบระบบดับเพลิง
103.	งานควบคุมและตรวจสอบระบบปั้มน้ำดับเพลิงชนิดเครื่องยนต์
104.	การใช้และตรวจสอบระบบ Deluge
105.	การใช้และตรวจสอบระบบสายน้ำดับเพลิง
106.	การใช้และตรวจสอบระบบเครื่องดับเพลิงชนิดผงเคมีแห้ง
107.	การตรวจเช็ค Emergency Shower และ Eye Wash Station
108.	งานควบคุมและตรวจสอบระบบ Air Compressor

ตารางผนวกที่ ข8 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อของ “งาน” (Task)
109.	งานควบคุมและตรวจสอบระบบ Sump Tank
110.	งานควบคุมและตรวจสอบระบบ Test Separator
111.	งานควบคุมและตรวจสอบระบบ Utility Gas
112.	งานควบคุมและตรวจสอบระบบ Fuel Gas Filter Separator
113.	งานควบคุมและตรวจสอบระบบควบคุมหลุมผลิต
114.	การควบคุมและตรวจสอบระบบเครน
115.	งานตรวจ Pre-use Inspection ของเครื่องยนต์เครนและส่วนประกอบ
116.	งานขับเครนและเคลื่อนย้ายวัสดุโดยเครน
117.	งานตรวจสอบเครนหลังการใช้งาน
118.	การวาง boom ของเครนลงบนที่พักเครน
119.	การใช้และตรวจเช็คเครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิดเครื่องยนต์ดีเซล
120.	การควบคุมและตรวจเช็คระบบ TEG
121.	การตรวจวัด Sand Probe
122.	งานตรวจความปลอดภัยของแท่นผลิต
123.	งานควบคุมและตรวจสอบ Diverter Valve
124.	งานตรวจวัดความดันของหลุมผลิตจาก Caving และ Tubing
125.	งานตรวจแท่นหลุมผลิตก่อนและหลังการย้าย Rig
126.	งานเตรียมพร้อมของแท่นหลุมผลิตก่อนการย้าย Rig
127.	งานเตรียมหลุมผลิตให้พนักงาน Well Service
128.	งานเก็บตัวอย่างก๊าซ
129.	งานเก็บตัวอย่างก๊าซธรรมชาติเหลว
130.	งานเก็บตัวอย่างน้ำจากหลุมผลิต
131.	งานควบคุมระบบ SCADA
132.	งานทดสอบตรวจวัดสถานะของหลุมผลิต
133.	งานปล่อยความดันใน Casing
134.	งานรับส่ง Rig ที่ Receiver และ Launcher
135.	งาน Chemical Batching ที่ Receiver และ Launcher
136.	งานประจำและงานเอกสารข้อมูล

ตารางผนวกที่ ข8 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อของ “งาน” (Task)
137.	การใช้และควบคุมระบบใบอนุญาตทำงาน
138.	การใช้และควบคุมระบบ Isolation, Log out และ Tag out
139.	งานบันทึกและตรวจสอบการใช้น้ำมันหล่อลื่นดีเซล
140.	งานทำความสะอาดและความเป็นระเบียบ
<b>งานทั่วไปอื่น ๆ</b>	
141.	งานตรวจสอบการรั่วไหลของ SDV ที่ Receiver และ Launcher
142.	งาน Vessel Entry
143.	งานวางแผนการทำ Vessel Entry
144.	งานเตรียม Vessel ก่อน Vessel Entry อย่างปลอดภัย
145.	งานเตรียมและจัดหา PPE
146.	งานตรวจติดตามทางสุขศาสตร์อุตสาหกรรม (IH)
147.	งาน Ventilation
148.	งานทดสอบติดตามปริมาณก๊าซ
149.	งานกำจัดของเสียจากการทำ Vessel Entry

ตารางผนวกที่ ๗9 การรวบรวมระเบียบงานของช่างเครื่องมือวัด (Task Inventory for Instrumentation Technician)

ลำดับ	ชื่อของ “งาน” (Task)
<b>งานบนแท่นผลิตกลาง</b>	
1.	งานซ่อมบำรุงและตรวจสอบระบบ Receiver/Launcher
2.	งานซ่อมบำรุงและตรวจสอบระบบ Flare และ Condensate Burner
3.	งานซ่อมบำรุงและตรวจสอบระบบน้ำดับเพลิง
4.	งานซ่อมบำรุงและตรวจสอบระบบน้ำดับเพลิง
5.	งานซ่อมบำรุงและตรวจสอบระบบ Emergency Shut Down
6.	งานซ่อมบำรุงและตรวจสอบระบบ Fusible และ ESD
7.	งานซ่อมบำรุงและตรวจสอบระบบเชื้อเพลิงชนิดน้ำมันดีเซล
8.	งานซ่อมบำรุงและตรวจสอบระบบ Compressor Suction Scrubber
9.	งานซ่อมบำรุงและตรวจสอบระบบ Instrument/Utility Air
10.	งานซ่อมบำรุงและตรวจสอบระบบ Instrument และ Utility Air Compressor และ Receiver
11.	งานซ่อมบำรุงและตรวจสอบระบบ Instrument Air Dryer
12.	งานซ่อมบำรุงและตรวจสอบระบบ Skim Tank, Coalaisor และ Sump Tank
13.	งานซ่อมบำรุงและตรวจสอบระบบ Inlet Separation
14.	งานซ่อมบำรุงและตรวจสอบระบบ Produced Water
15.	งานซ่อมบำรุงและตรวจสอบระบบการบำบัดน้ำเสีย
16.	งานซ่อมบำรุงและตรวจสอบระบบ Hydrocyclone
17.	งานซ่อมบำรุงและตรวจสอบระบบ Produced Water Degassing Tank
18.	งานซ่อมบำรุงและตรวจสอบระบบ Tridair Induced Gas Floatation Separator
19.	งานซ่อมบำรุงและตรวจสอบระบบ IGF Skimming Tank
20.	งานซ่อมบำรุงและตรวจสอบระบบ Chemical Storage และ Chemical Injection
21.	งานซ่อมบำรุงและตรวจสอบระบบ Gas Compression
22.	งานซ่อมบำรุงและตรวจสอบระบบ Gas Compressor
23.	งานซ่อมบำรุงและตรวจสอบระบบ Anti-Surge
24.	งานซ่อมบำรุงและตรวจสอบระบบ Solar Mars Package
25.	งานซ่อมบำรุงและตรวจสอบระบบ Cooper Comp Package
26.	งานซ่อมบำรุงและตรวจสอบระบบ Gas Dehydration

ตารางผนวกที่ ๗9 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อของ “งาน” (Task)
27.	งานซ่อมบำรุงและตรวจสอบระบบ Glycol Contactor
28.	งานซ่อมบำรุงและตรวจสอบระบบ Glycol Regeneration
29.	งานซ่อมบำรุงและตรวจสอบระบบ Sales Gas
30.	งานซ่อมบำรุงและตรวจสอบระบบ Moisture Analyzer
31.	งานซ่อมบำรุงและตรวจสอบระบบ Sales Gas Metering
32.	งานซ่อมบำรุงและตรวจสอบระบบเชื้อเพลิงชนิดก๊าซ
33.	งานซ่อมบำรุงและตรวจสอบระบบ FCPP Fuel Gas
34.	งานซ่อมบำรุงและตรวจสอบระบบน้ำใช้ทั่วไป
35.	งานซ่อมบำรุงและตรวจสอบระบบ Condensate Stabilization
36.	งานซ่อมบำรุงและตรวจสอบระบบ Condensate Surge Drum
37.	งานซ่อมบำรุงและตรวจสอบระบบ Condensate Stabilizer
38.	งานซ่อมบำรุงและตรวจสอบระบบ Reflux Accumulator
39.	งานซ่อมบำรุงและตรวจสอบระบบ Condensate Circulation Heat Flux
40.	งานซ่อมบำรุงและตรวจสอบระบบ Expander Compressor
41.	งานซ่อมบำรุงและตรวจสอบระบบ Expander และ Compressor
42.	งานซ่อมบำรุงและตรวจสอบระบบ Pipeline Compressor
43.	งานซ่อมบำรุงและตรวจสอบระบบน้ำมันเชื้อเพลิงเฮลิคอปเตอร์ชนิด Jet A-1
44.	งานซ่อมบำรุงและตรวจสอบระบบบำบัดสิ่งปฏิกูล
45.	งานซ่อมบำรุงและตรวจสอบระบบน้ำใช้ทั้งหมด
46.	งานซ่อมบำรุงและตรวจสอบระบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิดเชื้อเพลิงก๊าซและดีเซล
47.	งานซ่อมบำรุงและตรวจสอบระบบ Vapor Recovery
48.	งานซ่อมบำรุงและตรวจสอบระบบควบคุม Engine และ Compressor
49.	งานซ่อมบำรุงและตรวจสอบระบบ RVP Analyzer
50.	งานซ่อมบำรุงและตรวจสอบระบบ Condensate Metering
51.	งานซ่อมบำรุงและตรวจสอบระบบ High Pressure Knockout Drum
52.	งานซ่อมบำรุงและตรวจสอบระบบ Starting Gas
53.	งานซ่อมบำรุงและตรวจสอบระบบก๊าซเชื้อเพลิงชนิด Low BTU
54.	งานซ่อมบำรุงและตรวจสอบระบบการบำบัดน้ำเสีย

ตารางผนวกที่ ๗9 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อของ “งาน” (Task)
<b>งานบนแท่นหลุมผลิต</b>	
55.	งานซ่อมบำรุงและตรวจสอบระบบ Wellhead Flow line และ Manifold
56.	งานซ่อมบำรุงและตรวจสอบระบบ Wellhead Control Panels
57.	งานซ่อมบำรุงและตรวจสอบระบบ Test Separation
58.	งานซ่อมบำรุงและตรวจสอบระบบ Instrument/Utility Gas
59.	งานซ่อมบำรุงและตรวจสอบระบบ Sump Tank
60.	งานซ่อมบำรุงและตรวจสอบระบบ Launcher และ Receiver
61.	งานซ่อมบำรุงและตรวจสอบระบบปั๊มขนส่งน้ำมันดีเซลและ Diesel Tank
62.	งานซ่อมบำรุงและตรวจสอบระบบปั๊มน้ำมันดับเพลิงและน้ำใช้ทั่วไป
63.	งานซ่อมบำรุงและตรวจสอบระบบ Chemical Injection
64.	งานซ่อมบำรุงและตรวจสอบระบบ PLC Processors และ SCAD
65.	งานซ่อมบำรุงและตรวจสอบระบบ Solar Mars Compressor Control Processor

## ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ –นามสกุล	นายอดิเรก บุญฤทธิ์
วัน เดือน ปี ที่เกิด	26 มกราคม 2515
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์
ประวัติการศึกษา	ปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	วิศวกรงานวางแผนซ่อมบำรุง
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	บริษัทเซพรอนประเทศไทยสำรวจและผลิต