

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล.

การพัฒนาโปรแกรมสำหรับการติดตามงานในงานติดตั้งระบบไฟฟ้า
A Development of Installation Tracking for Electrical Construction



H002488



วัน เดือน ปี.....	21 ก.พ. 2550
เลขทะเบียน.....	02488
เลขเรียกหนังสือ.....	อน พ1.24ก 2540
"ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล."	

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของ โครงการศึกษากรณีพิเศษ
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2540
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อหัวข้อ	การพัฒนาโปรแกรมสำหรับการติดตามงานในงานติดตั้งระบบไฟฟ้า
นักศึกษา	นายพงศ์วัช ริมคูสิต
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ไพโรบลย์ พันธรัักษ์พงษ์
ระดับการศึกษา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ
พ.ศ.	2540

บทคัดย่อ

การพัฒนาโปรแกรมสำหรับการติดตามงานในงานติดตั้งระบบไฟฟ้า (A Development of Installation tracking for Electrical Construction) เป็นระบบที่พัฒนาขึ้นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารงานติดตั้งระบบไฟฟ้าในโครงการ ซึ่งได้แก่การจัดการข้อมูลงานที่จะต้องดำเนินการติดตั้งระบบการติดตามงานติดตั้งแสดงถึงสถานภาพความคืบหน้าของงานโครงการในกิจกรรมของงานส่วนต่างๆเพื่อประโยชน์ในการตรวจสอบและควบคุมงาน ระบบนี้จะช่วยในการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่จำกัดให้เกิดประโยชน์สูงสุด เพื่อสามารถบริหารงานโครงการให้เสร็จตามระยะเวลาและเป้าหมายที่กำหนดไว้ อีกทั้งยังสามารถนำข้อมูลจากระบบมาจัดทำรายงานความคืบหน้าของงานโครงการนำเสนอแก่เจ้าของงานได้อย่างรวดเร็ว เพื่อใช้ในการประเมินงานโครงการต่อไป

การพัฒนาโปรแกรมนี้ ได้ใช้หลักการออกแบบฐานข้อมูลด้วยวิธี นอร์มัลไลเซชัน (Normalization) และพัฒนาโปรแกรมบน Microsoft FoxPro 2.6 for Windows

Title	A Development of Installation Tracking for Electrical Construction
Student	Mr. Pongtawat Rimdusit
Advisor	Praiboon Pantarakphong
Level of Study	Master of Science in Information Technology
Major	Information Technology Management
Year	1997

ABSTRACT

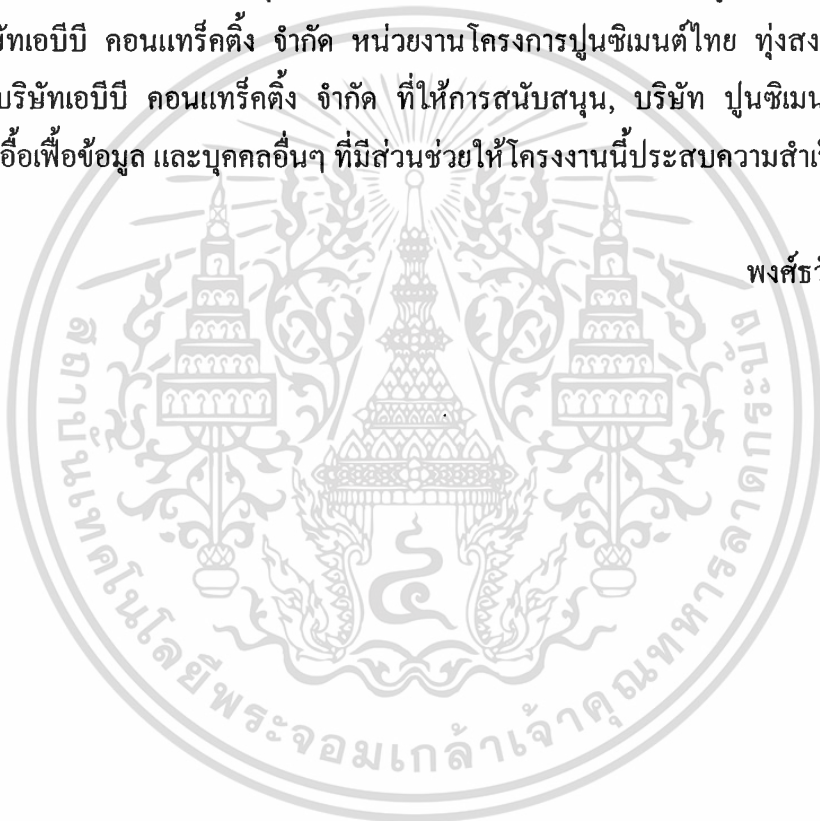
A Development of Installation Tracking for Electrical Construction is the system developed in order to increase the efficiency of project management. The system reports obviously the status of project progress work in various tasks for project monitoring and control. This system is used to facilitate in the utilization of the limited project resources to maximize project benefits, or to ensure a project is finished on time within cost budget. The client/customer will also be reported quickly the current progress work by database of the system for assessment further.

The database is designed by Normalization method and the programme is developed by the Microsoft FoxPro 2.6 for Windows.

กิติกรรมประกาศ

โครงการศึกษาระดับพิเศษนี้ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ผู้เขียนขอขอบพระคุณท่านอาจารย์ ไพรบูลย์ พันธุ์รักษ์พงษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการศึกษาระดับพิเศษ ซึ่งได้แนะนำข้อคิดเห็น ชี้แนะแนวทางอันเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาระบบงาน ช่วยกรุณาตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องทุกขั้นตอนของการพัฒนาระบบงาน และคุณอารมย์ ชื่นศิริ ที่ช่วยประสานงาน ผู้เขียนขอขอบคุณเพื่อนร่วมงานบริษัทเอบีบี คอนแท็คดีง จำกัด หน่วยงานโครงการปูนซิเมนต์ไทย ทุงสง 6 จ.นครศรีธรรมราช, บริษัทเอบีบี คอนแท็คดีง จำกัด ที่ให้การสนับสนุน, บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน) ที่เอื้อเฟื้อข้อมูล และบุคคลอื่นๆ ที่มีส่วนช่วยให้โครงการนี้ประสบความสำเร็จ

พงศ์วัช ริมคูติต



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	1
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	2
กิตติกรรมประกาศ.....	3
สารบัญ.....	4
สารบัญตาราง.....	6
สารบัญภาพ.....	9
บทที่ 1 บทนำ.....	13
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	13
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัยพัฒนา.....	14
1.3 ลักษณะของงานก่อสร้าง.....	14
1.4 ลักษณะของข้อมูลที่ใช้ในงานก่อสร้าง.....	15
1.5 ขอบเขตการวิจัยพัฒนา.....	15
1.6 แผนงานที่ใช้ในการพัฒนาระบบงาน.....	16
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	18
2.1 แนวคิดเกี่ยวกับระบบสารสนเทศ.....	18
2.2 การพัฒนาระบบสารสนเทศ.....	19
2.3 ระบบฐานข้อมูล (Database System).....	26
บทที่ 3 วิเคราะห์ระบบงาน.....	30
3.1 การปฏิบัติงานในปัจจุบัน.....	30
3.2 การวิเคราะห์ระบบ.....	32
บทที่ 4 การออกแบบระบบ.....	43
4.1 แผนภาพรวมของระบบ (Context Diagram).....	43
4.2 แผนภาพการไหลของข้อมูลของระบบใหม่ (Data Flow Diagram - DFD).....	44
4.3 การออกแบบฐานข้อมูล.....	48
4.4 สรุปตารางที่วิเคราะห์แล้ว.....	66

หน้า

4.5 รายละเอียดของแต่ละตาราง.....	67
4.6 การประเมินจำนวนเรคคอร์ดและขนาดไฟล์.....	80
บทที่ 5 การพัฒนาโปรแกรม	81
5.1 ฮาร์ดแวร์ (HARDWARE)	81
5.2 ซอฟต์แวร์ (SOFTWARE).....	81
5.3 คุณลักษณะของโปรแกรม	82
5.4 แผนงานที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม.....	83
5.5 การพัฒนาโปรแกรม	88
5.6 ผลการพัฒนาโปรแกรม	89
5.7 รายงานที่ได้จากโปรแกรม	113
บทที่ 6 บทสรุปและวิจารณ์.....	140
6.1 สรุปผลของการพัฒนา.....	140
6.2 ประโยชน์ที่ได้จากการพัฒนาระบบงาน	141
6.3 ปัญหาที่อาจเกิดขึ้น	142
บรรณานุกรม	
ภาคผนวก	
ตัวอย่าง Cable List.....	146
ตัวอย่าง Hookup Drawing	147
ตัวอย่าง Instrument List.....	148
ตัวอย่าง Instrument Loop Diagram.....	149
ตัวอย่าง Piping & Instrument Diagram (P&ID)	150
ประวัติผู้เขียน	

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่

4. 1 แสดง ATTRIBUTE UNNORMAL FORM จากกิจกรรมการติดตั้งรางสายไฟ	49
4. 2 ตารางเส้นทางรางสายไฟ (CABLE ROUTE).....	50
4. 3 ตารางชนิดของรางสายไฟ (LADDER TYPE)	50
4. 4 ตารางการปฏิบัติงานประจำวันการติดตั้งรางสายไฟ (DAILY REPORT).....	50
4. 5 แสดง ATTRIBUTE จากกิจกรรมการเดินสายเคเบิล.....	51
4. 6 ตารางรายการเคเบิล (CABLE)	52
4. 7 ตารางชนิดของสายเคเบิล (CABLE TYPE)	53
4. 8 ตารางการปฏิบัติงานประจำวันของงานเดินสายเคเบิล (DAILY REPORT)	53
4. 9 ตารางเคเบิลดรัม (CABLE DRUM)	53
4. 10 ตารางการรับจ่ายเคเบิลดรัม (STORE REPORT)	54
4. 11 ตารางเส้นทางเดินเคเบิล (CABLE PATH).....	54
4. 12 ตารางเส้นทางเดินเคเบิล (ใหม่).....	54
4. 13 ตารางเส้นทางเดินเคเบิลและเส้นทางรางสายไฟ (CABLE PATH - ROUTE)	54
4. 14 แสดง ATTRIBUTE จากกิจกรรมการติดตั้งท่อร้อยสาย.....	55
4. 15 ตารางการปฏิบัติงานประจำวันของงานติดตั้งท่อร้อยสาย (DAILY REPORT)	56
4. 16 ตารางท่อร้อยสาย (CONDUIT).....	56
4. 17 ตารางการปฏิบัติงานประจำวันของงานติดตั้งท่อร้อยสาย (ใหม่).....	57
4. 18 ฟิลด์ที่เพิ่มขึ้นในตารางรายการเคเบิล	57
4. 19 แสดง ATTRIBUTE จากกิจกรรมการเข้าหัวสายเคเบิล.....	57
4. 20 ตารางการปฏิบัติงานประจำวันของงานเข้าหัวสาย (DAILY REPORT).....	58
4. 21 ตารางการปฏิบัติงานประจำวันของงานเข้าหัวสาย (ใหม่)	58
4. 22 ฟิลด์ที่เพิ่มขึ้นในตารางรายการเคเบิล	58
4. 23 แสดง ATTRIBUTE จากกิจกรรมการติดตั้งอุปกรณ์	59
4. 24 ตารางรายการอุปกรณ์ (EQUIPMENT).....	60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบให้สำหรับโครงการเท่านั้น ไม่อนุญาตให้แก้ไขหรือใช้ประโยชน์ทางการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่

4. 25 ตารางแบบ (DRAWING).....	61
4. 26 ตารางการรับจ่ายอุปกรณ์ (STORE REPORT)	62
4. 27 ตารางการปฏิบัติงานประจำวันของงานติดตั้งอุปกรณ์ (DAILY REPORT)	62
4. 28 ตารางการปฏิบัติงานประจำวันรวมทุกกิจกรรม	63
4. 29 ตารางเลขที่รายงานการปฏิบัติงานประจำวัน	64
4. 30 ตารางการปฏิบัติงานประจำวัน.....	64
4. 31 ตารางการรับจ่ายอุปกรณ์ (ใหม่).....	65
4. 32 ตารางเลขที่การรับจ่ายอุปกรณ์	65
4. 33 ตารางการรับจ่ายอุปกรณ์.....	66
4. 34 รายละเอียดของตารางเส้นทางรางสายไฟ.....	67
4. 35 รายละเอียดของตารางชนิดของรางสายไฟ.....	68
4. 36 รายละเอียดของตารางรายการเคเบิล.....	68
4. 37 รายละเอียดของตารางชนิดของสายเคเบิล.....	70
4. 38 รายละเอียดของตารางเคเบิลคร่อม.....	71
4. 39 รายละเอียดของตารางเส้นทางเดินเคเบิล.....	71
4. 40 รายละเอียดของตารางเส้นทางเดินเคเบิลและเส้นทางรางสายไฟ.....	72
4. 41 รายละเอียดของตารางท่อร้อยสาย.....	72
4. 42 รายละเอียดของตารางรายการอุปกรณ์.....	73
4. 43 รายละเอียดของตารางแบบ.....	75
4. 44 รายละเอียดของตารางเลขที่รายงานการปฏิบัติงานประจำวัน.....	75
4. 45 รายละเอียดของตารางการปฏิบัติงานประจำวัน.....	76
4. 46 รายละเอียดของตารางเลขที่การรับจ่ายอุปกรณ์.....	77
4. 47 รายละเอียดตารางการรับจ่ายอุปกรณ์.....	77
4. 48 รายละเอียดของตารางพื้นที่ทำงาน	78
4. 49 รายละเอียดของตารางชนิดของอุปกรณ์วัดคุมทางอุตสาหกรรม.....	79
4. 50 รายละเอียดของตารางรายการรูปของอุปกรณ์วัดคุมทางอุตสาหกรรม.....	79
4. 51 การประเมินจำนวนเรดคอร์ด์และขนาดไฟต์.....	80

หน้า

ตารางที่

5. 1 แสดงปุ่มคำสั่งที่มีการใช้งานใน โปรแกรม	94
5. 2 แบบฟอร์มรายงานที่เกี่ยวกับรางสายไฟ	113
5. 3 แบบฟอร์มรายงานที่เกี่ยวกับเคเบิ้ล.....	113
5. 4 แบบฟอร์มรายงานที่เกี่ยวกับท่อร้อยสาย	128
5. 5 แบบฟอร์มรายงานที่เกี่ยวกับอุปกรณ์	128
5. 4 แบบฟอร์มรายงานอื่นๆ.....	128



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่

1. 1 แสดงแผนงานที่ใช้ในการพัฒนาระบบงาน	16
2. 1 ไคอะแกรมแสดงกระบวนการในการประมวลผลข้อมูลเพื่อสารสนเทศ.....	18
2. 2 แบบจำลองวัฏจักรพัฒนาระบบงานแบบน้ำตก (Waterfall Model)	20
3. 1 แบบติดตั้งแสดงแนวเส้นทางรางสายไฟ	33
3. 2 แบบติดตั้งที่ได้มีการกำหนดจุดและเส้นทางรางสายไฟ	34
4. 1 แสดงแผนภาพรวมของระบบ (Context Diagram)	43
4. 2 แผนภาพการไหลของข้อมูลของระบบ (Data Flow Diagram - DFD) Level 0	44
4. 3 แสดงการไหลของข้อมูลของกระบวนการบัญชีแบบ	45
4. 4 แสดงแผนภาพการไหลของข้อมูลการเตรียมข้อมูลเคเบิล	45
4. 5 แสดงแผนภาพการไหลของข้อมูลการเตรียมข้อมูลรางสายไฟ.....	46
4. 6 แสดงแผนภาพการไหลของข้อมูลการรับจ่ายเคเบิลดรัม และอุปกรณ์.....	46
4. 7 แสดงแผนภาพการไหลของข้อมูลการบันทึกการปฏิบัติงาน	47
4. 8 แสดงแผนภาพการไหลของข้อมูลการทำรายงานผลการปฏิบัติงาน	47
5. 1 แสดงระบบช่วยเหลือผู้ใช้ (Help)	82
5.2 แผนงานที่ได้จัดทำก่อนพัฒนาโปรแกรม	84
5.3 แผนงานจริงจากการพัฒนาโปรแกรม.....	86
5.4 แสดงไอคอนของโปรแกรม	89
5.5 แสดงจอภาพเมื่อมีการเรียกโปรแกรม	90
5.6 แสดงเมนูหลัก Installation	91
5.7 แสดงเมนูหลัก Status	91
5.8 แสดงเมนูหลัก Site Info	91
5.9 แสดงเมนูหลัก Other	91
5.10 แสดงเมนูหลัก Help	92
5.11 แสดงเมนูหลัก Exit.....	92

ภาพที่

5.12 แสดงเมนูรองของ Equipment	92
5.13 แสดงเมนูรองของ Cable Drum	93
5.14 แสดงเมนูรองของ Cable Route	93
5.15 แสดงเมนูของการทำงาน Equipment Status	93
5.16 แสดงเมนูบนหน้าต่างการ Locate Record	94
5.17 แสดงปุ่มคำสั่ง	94
5.18 แสดงจอภาพสำหรับการบันทึกรายละเอียดของแบบ	96
5.19 แสดงจอภาพการบันทึกการเคเบิล และการระบุเส้นทางเดินเคเบิล	96
5.20 แสดงจอภาพสำหรับให้เลือกรายการเมื่อใช้ปุ่มคำสั่ง 	97
5.21 แสดงจอภาพสำหรับการบันทึกข้อมูลเคเบิลครัม	98
5.22 แสดงจอภาพสำหรับการป้อนรหัสเคเบิลครัมเพื่อทำ Drumming Schedule	98
5.23 แสดงจอภาพสำหรับการทำ Drumming Schedule	99
5.24 แสดงจอภาพสำหรับการเพิ่มรายการเคเบิลในการทำ Drumming Schedule	99
5.25 แสดงจอภาพการป้อนข้อมูลการรับเคเบิลครัม	100
5.26 แสดงจอภาพการเพิ่มหรือแก้ไขรายการการรับเคเบิลครัม	100
5.27 แสดงจอภาพการเพิ่มรายการการจ่ายเคเบิลครัม	101
5.28 แสดงจอภาพการบันทึกการเส้นทางรางสายไฟที่ได้จากการถอดแบบ	102
5.29 แสดงจอภาพแสดงสถานภาพของเส้นทางรางสายไฟ	102
5.30 แสดงจอภาพของการกำหนดเส้นทางเดินเคเบิล	103
5.31 แสดงจอภาพของการดูสถานภาพของอุปกรณ์	104
5.32 แสดงจอภาพของการบันทึกการรับอุปกรณ์	104
5.33 แสดงจอภาพของการบันทึกการจ่ายอุปกรณ์	105
5.34 แสดงจอภาพของการบันทึกชนิดของเคเบิล	105
5.35 จอภาพแสดงชนิดของท่อร้อยสาย	106
5.36 จอภาพแสดงชนิดของรางสายไฟ	106
5.37 จอภาพแสดงชนิดของอุปกรณ์เครื่องมือวัด	107
5.38 จอภาพสำหรับการบันทึกการกรุป (Instrument Process Loop)	107

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่

5.39	จอภาพสำหรับการบันทึกข้อมูลการติดตั้งรางสายไฟ.....	108
5.40	จอภาพแสดงการเพิ่มหรือแก้ไขรายการข้อมูลการติดตั้งรางสายไฟ	108
5.41	จอภาพแสดงการบันทึกข้อมูลการเดินสายเคเบิล.....	109
5.42	จอภาพแสดงการเพิ่มหรือแก้ไขรายการข้อมูลการเดินสายเคเบิล	109
5.43	จอภาพแสดงการบันทึกข้อมูลการติดตั้งท่อร้อยสาย.....	110
5.44	จอภาพแสดงการเพิ่มหรือแก้ไขรายการข้อมูลการติดตั้งท่อร้อยสาย	110
5.45	จอภาพแสดงการบันทึกข้อมูลการเข้าหัวสายเคเบิล.....	111
5.46	จอภาพแสดงการเพิ่มหรือแก้ไขรายการข้อมูลการเข้าหัวสายเคเบิล.....	111
5.47	จอภาพแสดงการบันทึกข้อมูลการติดตั้งอุปกรณ์.....	112
5.48	จอภาพแสดงการเพิ่มรายการการติดตั้งตัวอุปกรณ์	112
5.49	รายงาน Cable Routing (Group by Drawing No.)	114
5.50	รายงาน Cable Routing (Group by Ladder type).....	115
5.51	รายงาน Cable Routing (Group by Area)	116
5.52	รายงาน Cable Ladder	117
5.53	รายงาน Cable Drum Schedule.....	118
5.54	รายงาน Cable Drum Actual.....	119
5.55	รายงาน Cable Drum.....	120
5.56	รายงาน Cable Type.....	121
5.57	รายงาน Cable List.....	122
5.58	รายงาน Cable Plan for Pulling.....	123
5.59	รายงาน Summary Cable Plan for Pulling	124
5.60	รายงาน Cable Summary by Area.....	125
5.61	รายงาน Cable Summary by Drum	126
5.62	รายงาน Cable Summary by Type	127
5.63	รายงาน Conduit	129
5.64	รายงาน Conduit Status	130
5.65	รายงาน Equipment List	131

ภาพที่

5.66 รายงาน Instrument List.....	132
5.67 รายงาน Equipment Status.....	133
5.68 รายงาน Instrument Status.....	134
5.69 รายงาน Instrument Type.....	135
5.70 รายงาน Instrument Loop.....	136
5.71 รายงาน Area.....	137
5.72 รายงาน Drawing.....	138
5.73 รายงาน Report Form.....	139
ตัวอย่าง Cable List.....	146
ตัวอย่าง Hookup Drawing.....	147
ตัวอย่าง Instrument List.....	148
ตัวอย่าง Instrument Loop Diagram.....	149
ตัวอย่าง Piping & Instrument Diagram (P&ID).....	150

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องจากในปัจจุบันประเทศไทยเป็นประเทศที่กำลังพัฒนาและมีศักยภาพในการเจริญเติบโตทางด้านเศรษฐกิจ ในช่วงระยะเวลาที่ผ่านมาได้มีการลงทุนในธุรกิจทางด้านอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้น ทั้งทางด้านอุตสาหกรรมปิโตรเคมี ซีเมนต์ เหล็ก การผลิตเชื้อและกระดาษ โรงกลั่นน้ำมัน นอกจากนี้ยังมีแนวโน้มในการพัฒนาอุตสาหกรรมอื่นๆ อีกเป็นจำนวนมาก ดังจะเห็นได้จากนโยบายของรัฐบาลในการที่จะส่งเสริมการลงทุนมีการจัดตั้งนิคมอุตสาหกรรมต่างๆ มากขึ้น

การบริหารงานก่อสร้างสำหรับโครงการขนาดใหญ่มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการพัฒนาในทุกด้านเพื่อให้สามารถรองรับการเจริญเติบโตของประเทศดังกล่าว สำหรับงานก่อสร้างในปัจจุบันมักจะมีอายุของโครงการสั้นกว่าโครงการก่อสร้างแบบเดียวกันในอดีต ตัวอย่างเช่น โครงการก่อสร้างโรงงานปูนซีเมนต์ในอดีตอาจต้องใช้เวลา 5-6 ปี ต่อหนึ่งหน่วยผลิต แต่ปัจจุบันได้ใช้เวลาในการก่อสร้างเพียง 2-3 ปีเท่านั้น ซึ่งเกิดจากการที่เจ้าของโครงการต้องการที่จะทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ที่รวดเร็วเพื่อผลประโยชน์ทางด้านธุรกิจ ดังนั้นบริษัทผู้รับเหมาก่อสร้างจำเป็นจะต้องหาวิธีการในการทำงานเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุด การจัดทำระบบฐานข้อมูลเพื่อช่วยในการบริหารจัดการตัดสินใจโดยการนำระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้สามารถที่จะเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานได้ดีวิธีหนึ่งแทนวิธีการดั้งเดิม (Manual) ที่มีมักจะเก็บข้อมูลในรูปแบบของเอกสารที่จัดทำด้วยมือทำให้เกิดความยุ่งยากในการค้นหาข้อมูล และอาจได้ข้อมูลไม่ทันต่อการใช้งาน บ่อยครั้งมักจะพบว่ายังมีงานที่ไม่เสร็จหรือทำไม่ครบในช่วงท้ายของโครงการ หรือขณะที่ทำการทดสอบการเดินเครื่องจักรซึ่งทำให้เกิดความยุ่งยากในการทำงาน เช่น มีคนงานไม่เพียงพอที่จะทำงานในส่วนที่ขาดไป การสรุปข้อมูลของงานที่ได้ทำไปแล้ว และงานที่เหลือทำได้ค่อนข้างช้า ส่งผลให้เกิดการวางแผนงานที่ไม่ดี เช่น สั่งซื้อวัสดุอุปกรณ์ไม่ทันต่อการใช้งานทำให้เกิดการว่างงานของคนงานจากการรอวัสดุอุปกรณ์

ความจำเป็นในการพัฒนาระบบเพื่อติดตามงานเนื่องจากในปัจจุบันโครงการมักจะเป็นโครงการขนาดใหญ่ใช้เวลาในการดำเนินการก่อสร้างหลายปี เกี่ยวข้องกับข้อมูลเป็นจำนวนมากเช่น ในโรงงานผลิตเยื่อกระดาษมีอุปกรณ์ที่จะต้องติดตั้งมากกว่า 5,000 ตัว มีเคเบิลมากกว่า 5,000 เส้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รวมระยะทางมากกว่า 100,000 เมตร การดำเนินงานของบริษัทผู้รับเหมาของไทยมักจะไม่มีระบบงานคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการจัดการ ทำให้สามารถทำงานได้ในระดับที่จำกัด ส่งผลให้การวางแผนงานการควบคุมงานให้เป็นไปตามแผนมักจะทำได้ไม่ดีหรือไม่ทันต่อการตัดสินใจ

การพัฒนาโปรแกรมเพื่อใช้ในการติดตามงานที่เกิดขึ้นว่ามีการทำงานแต่ละอย่างเช่น การติดตั้งรางสายไฟ, การลากสายเคเบิล, การติดตั้งตัวอุปกรณ์ มีการทำงานดังกล่าวไปแล้วหรือไม่อย่างไร ซึ่งประโยชน์ที่ได้รับทำให้สามารถติดตามความคืบหน้าของงานที่ต้องทำได้, สามารถเปรียบเทียบปริมาณงานที่ทำกับปริมาณงานที่ได้ประมาณการไว้ว่ามีความแตกต่างกันอย่างไร ซึ่งส่งผลให้การวางแผน การจัดซื้อจัดหาวัสดุ และบุคลากรเป็นไปอย่างรวดเร็ว มีความถูกต้องมากขึ้น นอกจากนี้ถ้าหากมีการเปลี่ยนผู้รับผิดชอบงานในแต่ละกิจกรรม ผู้ที่เข้ามารับผิดชอบงานใหม่สามารถติดตามงานที่ผ่านมาและดำเนินงานต่อไปได้อย่างรวดเร็ว

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัยพัฒนา

1. พัฒนาระบบการติดตามงานติดตั้งระบบไฟฟ้าในโครงการ
2. เพื่อให้ระบบช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารงานติดตั้งในโครงการ
3. เพื่อให้ระบบที่จัดทำขึ้นสามารถแสดงสถานภาพความคืบหน้าในการทำงานเพื่อประโยชน์ในการติดตาม และควบคุมงาน
4. เพื่อให้สามารถนำข้อมูลจากระบบมาใช้ในการจัดทำรายงานความคืบหน้าของงานโครงการ
5. เพื่อศึกษาวิธีการออกแบบระบบฐานข้อมูล โดยใช้วิธีนอร์มัลไลเซชัน (Normalization)
6. เพื่อศึกษาวิธีการพัฒนาระบบงานประยุกต์บนโปรแกรม Microsoft Foxpro 2.6 for Windows

1.3 ลักษณะของงานก่อสร้าง

งานก่อสร้างจะมีลักษณะเป็นงานโครงการ[1.1] มีเวลาเริ่มต้นและเวลาสิ้นสุดโครงการที่ชัดเจน เป็นงานที่ต้องการใช้ข้อมูลในการควบคุมโครงการให้เสร็จสิ้นตามกำหนดระยะเวลาที่ได้วางไว้ และต้องติดตามผลความก้าวหน้าของการดำเนินงานอยู่ตลอดเวลา และบ่อยครั้งที่จะต้องมีการเร่งโครงการให้เสร็จสิ้นก่อนกำหนดเวลา ข้อมูลจึงมีความจำเป็นอย่างมากที่ช่วยในการตัดสินใจเร่งรัดโครงการว่าจะสามารถเร่งโครงการได้อย่างเหมาะสมที่สุดอย่างไร

1.4 ลักษณะของข้อมูลที่ใช้ในงานก่อสร้าง

ข้อมูลในงานก่อสร้างสามารถแบ่งออกเป็นระยะเวลาของการดำเนินโครงการได้เป็น 3 ระยะ[1.1] ดังนี้

1. ระยะก่อนดำเนินการก่อสร้าง

จะเกี่ยวข้องกับการสำรวจปริมาณงานที่จะต้องดำเนินการก่อสร้าง การวางแผนการดำเนินงาน ตลอดจนการวางแผนทางในการจัดหาบุคลากร และเครื่องมือและอุปกรณ์

2. ระยะดำเนินการก่อสร้าง

จะเกี่ยวข้องกับการจัดบุคลากร การจัดการการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ การควบคุมและบริหารวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินงาน การรวบรวมเก็บข้อมูลปริมาณงานที่ได้ทำไปแล้วและปริมาณงานที่เหลือ การเปลี่ยนแปลงแบบก่อสร้าง การควบคุมความคืบหน้าของโครงการ ข้อมูลสำหรับการเสนอเพื่อเบิกจ่ายเงิน

3. ระยะหลังการดำเนินการก่อสร้าง

จะเกี่ยวข้องกับการส่งมอบงาน เช่นรายงานการทดสอบอุปกรณ์ แบบก่อสร้างตามที่ทำจริง

1.5 ขอบเขตการวิจัยพัฒนา

งานติดตั้งระบบไฟฟ้า และอุปกรณ์วัดคุมทางอุตสาหกรรมจะมีขอบเขตในการติดตั้งตู้ไฟฟ้า หรือตู้ควบคุม การติดตั้งอุปกรณ์ การเดินสายเคเบิล และการต่อสายเข้าหาตู้ไฟฟ้าและอุปกรณ์ให้เป็นไปตามแบบ (Drawing) ที่ทางลูกค้าได้กำหนดมาให้ การจัดทำความคืบหน้าของโครงการจะวัดจากปริมาณงานที่ทำได้ของแต่ละกิจกรรมเทียบกับปริมาณงานทั้งหมดที่จะต้องทำ ดังนั้นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องจะประกอบด้วย

- การติดตั้งรางสายไฟ (Cable Ladder Installation)
- การติดตั้งอุปกรณ์ (Panel & Equipment Installation)
- การติดตั้งท่อร้อยสายไฟ (Conduit Installation)
- การลากสายเคเบิล (Cable Pulling)
- การเข้าหัวสายเคเบิล (Cable Connection)

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจธ.

หนังสืออ้างอิง

[1.1] ศศ.จีราภรณ์ สุทธิมสภา, ระบบสารสนเทศเพื่องานก่อสร้าง หน่วยที่ 1-7, โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราชา, พ.ศ. 2537, หน้า 21 ถึงหน้า 22



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดเกี่ยวกับระบบสารสนเทศ

1. ข้อมูลและสารสนเทศ[2.1]

1.1 ข้อมูล (data) หมายถึง ข้อเท็จจริงต่างๆ ที่มีอยู่ในธรรมชาติ เป็นกลุ่มสัญลักษณ์แทนปริมาณหรือการกระทำต่างๆ ที่ยังไม่ผ่านการประมวลผล ข้อมูลอาจอยู่ในรูปของตัวเลข ตัวหนังสือ และท้ายที่สุดของข้อมูลคือ วัตถุประสงค์ของสารสนเทศ

1.2 สารสนเทศ (information) ได้แก่ ข้อมูลต่างๆ ที่ได้รับการประมวลผลแล้วด้วยวิธีการต่างๆ เป็นความรู้ที่ต้องการสำหรับใช้ทำประโยชน์ เป็นส่วนผลลัพธ์หรือเอาต์พุตของระบบการประมวลผลข้อมูล เป็นสิ่งซึ่งสื่อความหมายให้ผู้รับเข้าใจ และสามารถนำไปกระทำกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งโดยเฉพาะได้ หรือเพื่อเป็นการอำนวยความสะดวกที่มีอยู่แล้วให้มีมากยิ่งขึ้นและเป็นผลลัพธ์ของระบบสารสนเทศ



ภาพที่ 2.1 ไดอะแกรมแสดงกระบวนการในการประมวลผลข้อมูลเพื่อสารสนเทศ

2. ลักษณะของระบบสารสนเทศที่ดี[2.1]

สารสนเทศที่จัดว่าเป็นสารสนเทศที่ดี ควรจะมีคุณสมบัติที่สำคัญ คือ ถูกต้องทันต่อการใช้งาน ครบถ้วนสมบูรณ์ กะทัดรัด และตรงกับความต้องการ ซึ่งคุณสมบัติเหล่านี้จะเป็นตัวบ่งบอกถึงคุณภาพและคุณค่าของสารสนเทศนั้น ในการนำสารสนเทศไปใช้งานครั้งหนึ่งๆ สารสนเทศควรมีคุณสมบัติดังกล่าวนี้เป็นปริมาณที่มากหรือน้อยเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ใช้ ซึ่งเขาจะเป็นผู้พิจารณาถึงความคุ้มค่าของสารสนเทศที่ต้องการกับต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายที่จะให้ได้มาซึ่งสารสนเทศนั้น รายละเอียดของคุณสมบัติแต่ละข้อของสารสนเทศที่ควรจะมีดังนี้

- 2.1 ความถูกต้อง
- 2.2 ความทันต่อการใช้งาน
- 2.3 ความสมบูรณ์
- 2.4 ความกะทัดรัดของสารสนเทศ
- 2.5 ตรงกับความต้องการ

2.2 การพัฒนาระบบสารสนเทศ

1. วัตถุประสงค์ในการพัฒนาระบบสารสนเทศ[2.2]

ในการพิจารณาพัฒนาระบบสารสนเทศจะมีจุดมุ่งหมายต่างๆ ดังนี้

1.1 เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น

ในบางกรณี ระบบสารสนเทศที่มีอยู่อาจมีปัญหาในด้านต่างๆ เนื่องจากการวางระบบไม่เหมาะสม หรือเมื่อสภาพการณ์เปลี่ยนแปลงไป เช่น ปริมาณข้อมูลเพิ่มมากขึ้นและไม่สัมพันธ์กับการเพิ่มอัตรากำลังคน ทำให้เกิดข้อผิดพลาดหรือล่าช้าในการจัดทำสารสนเทศ จึงต้องมีการพิจารณาปรับปรุงระบบสารสนเทศ

1.2 เพื่อให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการใหม่

ในบางกรณี ระบบสารสนเทศที่มีอยู่ไม่สามารถตอบสนองต่อความต้องการใหม่ที่เกิดขึ้นได้ ตัวอย่างเช่น ฝ่ายบริหารต้องการสารสนเทศบางอย่างเพื่อใช้ในการตัดสินใจ ซึ่งระบบที่มีอยู่ไม่สามารถเอื้ออำนวยให้ได้ จึงต้องมีการพิจารณาปรับปรุงระบบสารสนเทศเพื่อให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการใหม่ได้

1.3 เพื่อนำความคิดหรือเทคโนโลยีใหม่มาใช้

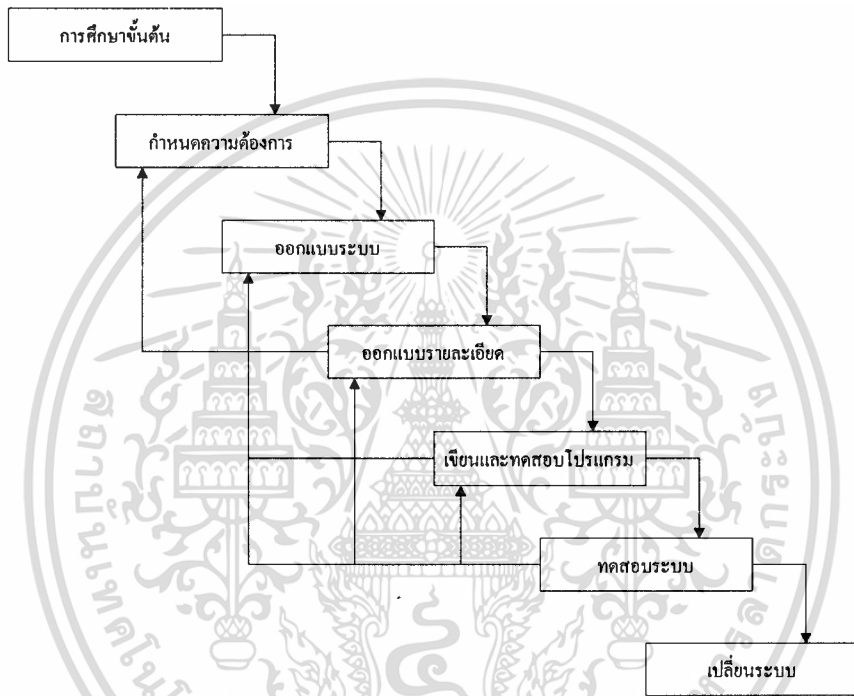
ในบางกรณี เมื่อมีความคิดหรือเทคโนโลยีใหม่เกิดขึ้น ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการปรับปรุงระบบสารสนเทศที่อยู่ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ตัวอย่างเช่น การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการประมวลผลข้อมูล หรือความก้าวหน้าของเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์ที่สามารถบันทึกข้อมูลโดยใช้หมึกแม่เหล็ก (Magnetic ink) ซึ่งทำให้การประมวลผลข้อมูลรวดเร็วขึ้น จึงทำให้มีการพิจารณาปรับปรุงระบบสารสนเทศโดยนำความคิดหรือเทคโนโลยีดังกล่าวมาใช้

1.4 เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศทั้งระบบให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ในบางกรณี ระบบสารสนเทศที่มีอยู่ได้ใช้มาเป็นเวลานานก็อาจเกิดความคิดในการปรับปรุงระบบทั้งหมดให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งเป็นสาเหตุอีกประการหนึ่งที่ทำให้มีการพิจารณาปรับปรุงระบบสารสนเทศ

2. วัฏจักรพัฒนาระบบ[2.3]

การพัฒนาระบบสารสนเทศที่นิยมใช้ คือ การดำเนินงานตามขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างชัดเจน ขั้นตอนเหล่านี้รวมเรียกว่าเป็นวัฏจักรพัฒนาระบบงาน (System Development Life Cycle หรือ SDLC) ซึ่งแสดงได้ดังภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2. 2 แบบจำลองวัฏจักรพัฒนาระบบงานแบบน้ำตก (Waterfall Model)

แบบจำลองตามภาพที่ 2.2 นิยมเรียกว่า แบบจำลองน้ำตก (Waterfall Model) เนื่องจากการทำงานของแต่ละขั้นตอนจะเริ่มได้ก็ต่อเมื่องานในขั้นตอนก่อนหน้าสำเร็จเรียบร้อยแล้วเท่านั้น อย่างไรก็ตามถ้าหากงานที่กำลังทำอยู่ในขั้นตอนหนึ่ง ๆ ไม่ชัดเจนพอที่จะทำต่อไปได้ ก็อาจย้อนกลับไปทำงานในขั้นตอนก่อนหน้านี้ให้สำเร็จเรียบร้อยได้ การย้อนกลับไปทำนี้แสดงโดยลูกศรชี้กลับไปสู่ขั้นตอนที่เหนือกว่า

2.1 การศึกษาขั้นต้น

โดยทั่วไปงานพัฒนาระบบสารสนเทศมักจะเริ่มจากการที่มีปัญหาหรือช่องทางในการปฏิบัติงาน ตัวอย่างเช่น หัวหน้าโครงการก่อสร้างอาจเห็นว่ามีความต้องการในการติดตามตรวจสอบวัสดุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก่อสร้างที่อยู่ในสต็อก เนื่องจากมีความรู้สึกว่าได้นำวัสดุก่อสร้างไปใช้แล้วจำนวนหนึ่ง และน่าจะมีเหลืออีกมากแต่กลับได้รับรายงานว่าวัสดุก่อสร้างดังกล่าวหมดไปแล้ว หรือผู้จัดการบริษัทอาจมีปัญหาเรื่องไม่ได้รับรายงานการใช้จ่ายของโครงการรวดเร็วพอ จึงต้องการนำคอมพิวเตอร์มาใช้จัดทำบัญชีค่าใช้จ่ายให้เสร็จรวดเร็วและถูกต้องมากยิ่งขึ้น

ไม่ว่าจะเป็นเพราะสาเหตุใด เมื่อมีปัญหาขึ้นก็อาจมีการร้องขอให้ฝ่ายบริหารจัดหาหรือจัดทำระบบสารสนเทศให้ใช้ ในกรณีที่บริษัทมีส่วนงานหรือศูนย์คอมพิวเตอร์อยู่แล้วก็อาจมีการมอบหมายให้นักวิเคราะห์ระบบทำหน้าที่ศึกษาขั้นต้น โดยใช้เวลานั้น ๆ เพื่อตอบคำถามบางประการ เช่น

- ปัญหาที่ต้องการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยแก้ไขคืออะไร
- การแก้ปัญหาด้วยการจัดหาซอฟต์แวร์มาใช้ หรือด้วยการพัฒนาระบบสารสนเทศขึ้นนั้น จะต้องสิ้นเปลืองทรัพยากรมากน้อยเพียงใด
- มีวิธีการแก้ปัญหาแบบใดบ้าง
- การแก้ปัญหานี้จะต้องลงทุนสักเท่าใด จะได้ผลประโยชน์ตอบแทนสักเท่าใด กลุ่มค่าหรือไม่

ในบางครั้งเราเรียกการศึกษาระดับขั้นต้นนี้ว่า การศึกษาความเหมาะสมหรือการศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study) เพราะมีเป้าหมายที่จะพิจารณาว่าควรที่จะพัฒนาระบบหรือไม่ และเน้นไปที่การศึกษาด้านคือ

1. ความเป็นไปได้ทางด้านเทคนิค
2. ความเป็นไปได้ในเชิงปฏิบัติ
3. ความเป็นไปได้ในเชิงเศรษฐกิจ
4. ความเป็นไปได้ในด้านกำหนดเวลา

ในการศึกษาขั้นต้นหรือความเป็นไปได้ของการพัฒนาระบบสารสนเทศนั้น นักวิเคราะห์ระบบจะต้องดำเนินการดังนี้

1. ทำความเข้าใจข้อเสนอขอจัดหาหรือพัฒนาระบบเพื่อกำหนดขอบเขตของการศึกษาให้ชัดเจน
2. ศึกษาเอกสารต่าง ๆ เพื่อทำความเข้าใจงานที่กำลังจะจัดทำเป็นระบบสารสนเทศให้เข้าใจชัดเจนมากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. สัมภาษณ์ผู้ใช้ที่จะได้รับประโยชน์จากระบบสารสนเทศตั้งแต่ระดับผู้บริหาร หัวหน้าโครงการ ไปจนถึงพนักงานระดับปฏิบัติ เพื่อจะได้ทราบความต้องการที่แท้จริงและจะได้กำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายของระบบใหม่ได้
4. พิจารณาแนวทางต่าง ๆ ทั้งลักษณะการดำเนินงานของระบบใหม่ที่จะบรรลุวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่กำหนดในข้อ 3 และทั้งวิธีพัฒนาระบบที่จะทำให้ได้มาซึ่งระบบที่ต้องการ
5. จัดทำข้อสรุปเกี่ยวกับความเป็นไปได้ของแนวทางที่น่าจะเหมาะสมแล้วทำเป็นรายงานเสนอต่อผู้บริหารที่สั่งการให้ศึกษา

รายงานการศึกษาความเหมาะสม ควรประกอบด้วยหัวข้อสำคัญดังต่อไปนี้

1. บทสรุปผลการศึกษาสำหรับผู้บริหาร
2. ความเป็นมาของงาน
3. วัตถุประสงค์ของการศึกษา
4. ขอบเขตของการศึกษา
5. สรุปลักษณะงานที่ต้องการใช้คอมพิวเตอร์ว่ามีปัญหาอุปสรรคอย่างไรบ้าง
6. แนวทางที่เป็นไปได้ในการแก้ปัญหาและอุปสรรคพร้อมแจกแจงผลเสียของแต่ละแนวทาง
7. แนวทางที่เสนอแนะ พร้อมเหตุผล
8. กำหนดเวลา งบประมาณ และกำลังคนที่ต้องการ
9. สรุปโครงการศึกษาทั้งหมด
10. เอกสารประกอบต่าง ๆ

รายงานการศึกษาขั้นต้นที่จัดทำขึ้นนี้จะถูกนำเสนอให้ผู้บริหารพิจารณาและตัดสินใจว่าจะดำเนินการต่อไปหรือไม่ ถ้าหากเห็นว่าเหมาะสมน่าดำเนินการต่อก็จะมาถึงขั้นตอนที่ 2

2.2 การวิเคราะห์ระบบ

งานสำคัญในขั้นนี้มีจุดประสงค์ที่จะค้นหาให้ละเอียดต่อไปว่า ระบบสารสนเทศที่จะจัดทำขึ้นนั้นควรมีหน้าที่อะไร ทำงานอะไรได้บ้าง ผู้บริหารและผู้ใช้มีความคาดหวังอย่างไรต่อระบบนี้ ความคาดหวังหรือความต้องการนี้ตรงกับคำว่า Requirement ซึ่งเป็นคำศัพท์ที่ใช้กันทั่วไปในงานด้านพัฒนาระบบ

จุดมุ่งหมายของการศึกษา Requirement ก็คือการนำความต้องการนี้มาเทียบกับการทำงานปัจจุบันเพื่อวิเคราะห์ดูว่ามีด้านใดบ้างที่การทำงานยังไม่สามารถตอบสนองความต้องการนี้ได้ เหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น ปัญหาคืออะไร จะนำคอมพิวเตอร์มาแก้ปัญหานั้น ๆ ได้อย่างไร และระบบคอมพิวเตอร์หรือระบบสารสนเทศใหม่ที่จะใช้แก้ปัญหานั้นจะมีลักษณะอย่างไร

ในการวิเคราะห์ระบบสารสนเทศให้บรรลุวัตถุประสงค์ข้างต้นนี้นักวิเคราะห์จะต้องดำเนินการตามขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1. ทบทวนวัตถุประสงค์และเป้าหมายของการวิเคราะห์ให้ชัดเจน
2. ศึกษาแนวทางที่ได้เสนอไว้ในรายงานการศึกษาขั้นต้น
3. ศึกษาและรวบรวมเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับระบบ
4. ศึกษาความต้องการของผู้บริหาร
5. ศึกษาสภาพการปฏิบัติงานจริง
6. จำแนกปัญหาในระบบปัจจุบัน
7. พิจารณาแนวทางในการแก้ปัญหา
8. ร่างเค้าโครงของระบบใหม่
9. กำหนดทรัพยากรต่าง ๆ
10. จัดทำรายงานการวิเคราะห์ระบบ

2.3 การออกแบบระบบ

การออกแบบระบบควรเริ่มได้หลังจากที่ฝ่ายบริหารได้ศึกษารายงานการวิเคราะห์ระบบและเห็นด้วยตามข้อเสนอแล้ว หากไม่เห็นด้วยก็ชอบที่จะให้นักวิเคราะห์ระบบศึกษาเพิ่มเติมจนกว่าจะเห็นว่าข้อเสนอเค้าโครงระบบใหม่ ตลอดจนการวิเคราะห์ต้นทุนกำไรนั้นเหมาะสมแล้วเท่านั้น

การออกแบบระบบเป็นการกำหนดรายละเอียดของระบบใหม่ที่จะพัฒนาไปจนถึงจุดที่จะสร้างได้โดยไม่ผิดพลาด โดยทั่วไปแล้วการออกแบบระบบใหม่แบ่งออกเป็นสองขั้นตอน

ขั้นตอนแรก เป็นการออกแบบโครงสร้างของระบบใหม่หรือเป็นการกำหนดว่าระบบใหม่จะทำงานอย่างไรได้บ้าง เราเรียกการออกแบบในขั้นตอนนี้ว่า การออกแบบเชิงมโนทัศน์หรือเชิงตรรกะ (Conceptual design หรือ Logical design) ถ้าเปรียบเทียบกับการออกแบบอาคารก็ตรงกับการออกแบบสถาปัตยกรรมของอาคารนั่นเอง โดยที่ขั้นตอนทั้งหมดของการวิเคราะห์ระบบที่กล่าวไปแล้ว คือการศึกษาข้อกำหนดความต้องการของเจ้าของอาคาร

ขั้นตอนที่สอง ของการออกแบบเป็นการออกแบบในรายละเอียด หรือเป็นการกำหนดว่าระบบจะทำงานอย่างไร งานขั้นตอนนี้เรียกว่า การออกแบบรายละเอียด (Detail design) หรือเชิงกายภาพ (Physical design) ซึ่งหากเปรียบกับการออกแบบอาคารก็ตรงกับการออกแบบเชิงวิศวกรรมโครงสร้างเพื่อจัดทำแบบรูปสำหรับนำไปใช้ก่อสร้างนั่นเอง

2.4 การเขียนและทดสอบโปรแกรม

งานขั้นนี้เป็นการนำโครงร่างของระบบและโปรแกรมที่ได้ออกแบบไว้แล้วมาเขียนเป็นคำสั่งโดยใช้ภาษาที่เหมาะสม กำหนดโครงสร้างของแฟ้มและจัดทำฐานข้อมูล หลังจากการเขียนโปรแกรมแต่ละโปรแกรมแล้วผู้เขียนโปรแกรมจะต้องทดสอบความถูกต้องของโปรแกรม ว่าจะสามารถทำงานได้ถูกต้องตรงกับที่ได้กำหนดไว้

การเขียนและทดสอบโปรแกรมเป็นงานที่จะต้องอาศัยความละเอียดรอบคอบ ผู้เขียนโปรแกรมจะต้องเข้าใจภาษาโปรแกรมที่ใช้เป็นอย่างดี จะต้องมีความรู้เกี่ยวกับเทคนิคของการจัดแฟ้มข้อมูลอีกทั้งมีความอดทนและความพยายามแก้ไขงานเขียนโปรแกรมของตนให้มีคุณภาพ

โดยทั่วไปแล้วคุณภาพของโปรแกรมที่ดีควรมีลักษณะดังนี้

- ทำงานได้ผลตรงความต้องการ
- ทำงานได้ถูกต้องไม่ผิดพลาดคลาดเคลื่อน
- เชื้อถือได้ นั่นคือ สามารถทำงานกับข้อมูลชุดเดียวกันแล้วได้ผลลัพธ์ตรงกันทุกครั้ง
- แก้ไขดัดแปลงได้ง่ายและมีเอกสารอธิบายการทำงานภายในของโปรแกรมครบถ้วน

2.5 การทดสอบระบบ

การทดสอบโปรแกรมแต่ละโปรแกรมที่พัฒนาแล้วยังไม่เพียงพอเพราะถึงแม้ว่าทุกโปรแกรมจะทำงานตามลำพังได้ถูกต้อง แต่เมื่อดำเนินการพร้อมกันก็อาจจะผิดพลาดได้ ด้วยเหตุนี้จึงจำเป็นต้องทดสอบโปรแกรมทั้งหมดรวมกันเรียกว่า การทดสอบรวม (Integration test) อย่างไรก็ตามแม้การทดสอบรวมจะได้ผลถูกต้องแล้วก็ยังไม่แน่ว่าระบบที่สร้างขึ้นนั้นจะทำงานได้ถูกต้อง เพราะระบบนั้นมีทั้งส่วนที่ให้คอมพิวเตอร์ทำและส่วนที่ให้คนทำ เราจำเป็นต้องทดสอบต่อไปว่าส่วนทั้งสองนี้ทำงานรวมกันได้อย่างสมบูรณ์และถูกต้อง การทดสอบนี้เรียกว่าการทดสอบระบบ (System test) การทดสอบที่กล่าวมาข้างต้นนี้ บุคลากรที่รับผิดชอบด้านการพัฒนาระบบเป็นผู้ดำเนินการ โดยใช้ข้อมูลทดสอบที่จัดเตรียมไว้ล่วงหน้า การทดสอบระบบนั้นจำเป็นต้องทำให้มีสถานะแวดล้อมเหมือนการทำงานจริง ๆ มากที่สุด เพื่อที่จะได้สังเกตเห็นปัญหาจริง ๆ ที่เกิดขึ้นได้

ในกรณีที่ว่าจ้างบุคคลอื่นพัฒนาระบบให้และจะต้องชำระเงินจะต้องทำการทดสอบที่เรียกว่าการตรวจรับระบบ (Acceptance test) นั่นคือ ผู้ใช้ระบบจะต้องทดสอบเองว่าตรงกับข้อกำหนดหรือไม่ เมื่อเห็นว่าตรงความต้องการจึงชำระเงินให้

นอกจากการทดสอบต่าง ๆ แล้ว งานอื่นที่จำเป็นจะต้องทำในขั้นตอนนี้ยังมีอีกหลายอย่าง เช่น

1. การเตรียมเอกสารระบบ เอกสารอธิบายระบบและวิธีใช้ระบบมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการปฏิบัติงาน ซึ่งมีเอกสารดังต่อไปนี้
 - คู่มือระบบและโปรแกรม ใช้สำหรับอธิบายลักษณะการปฏิบัติงานทุกขั้นตอนของระบบ
 - คู่มือปฏิบัติงาน ใช้สำหรับอธิบายการนำโปรแกรมมาดำเนินการ
 - คู่มือผู้ใช้ ใช้อธิบายวิธีใช้งานระบบและโปรแกรมต่าง ๆ จะต้องเขียนให้ง่ายเข้าใจได้อย่างไม่สับสน
2. การฝึกอบรมผู้ใช้ ระบบต่าง ๆ ที่พัฒนาขึ้นใหม่จะใช้งานได้ผลดีก็ต่อเมื่อผู้ใช้ทุกคนใช้ระบบเป็น ใช้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีความเข้าใจชัดเจนว่าขั้นตอนต่าง ๆ เป็นอย่างไร

2.6 การเปลี่ยนระบบ

เมื่อดำเนินการต่าง ๆ ดำเนินมาถึงขั้นตอนนี้แล้วก็น่าจะเปลี่ยนระบบจากเดิมมาเป็นระบบใหม่อย่างไรก็ตาม แม้ว่าจะมีความรู้สึว่าทุกอย่างพร้อมแล้ว ก็ควรตรวจให้แน่ใจในเรื่องต่อไปนี้

- ทดสอบโปรแกรมและระบบเรียบร้อยแล้ว
- จัดทำเอกสารกำกับระบบและโปรแกรมเสร็จแล้ว
- จัดเตรียมแบบฟอร์มเอกสารที่จะใช้กับระบบใหม่เสร็จแล้ว
- เปลี่ยนข้อมูลจากระบบเดิมมาเข้าสู่ระบบใหม่แล้ว
- จัดฝึกอบรมให้ผู้ที่เกี่ยวข้องแล้ว

เมื่อทุกอย่างข้างต้นเสร็จแล้วก็มาถึงการเปลี่ยนระบบ ซึ่งก็คือการยกเลิกระบบงานเดิมมาเป็นระบบงานใหม่ การเปลี่ยนระบบมีวิธีที่ได้รับความนิยมมากสามวิธี ดังนี้

1. เปลี่ยนแบบทันที นั่นคือ เมื่อทุกอย่างพร้อมแล้วก็ให้ยกเลิกวิธีการทำงานแบบเดิมแล้วเปลี่ยนเป็นระบบใหม่ทันที

2. เปลี่ยนทีละส่วน เป็นวิธีเปลี่ยนระบบแบบค่อยเป็นค่อยไป เปลี่ยนงานบางส่วนไปเป็นระบบใหม่ก่อน เมื่อเห็นว่าคล่องตัวจึงเปลี่ยนส่วนอื่น ๆ ตาม
3. เปลี่ยนแบบขนาน เป็นการนำระบบใหม่มาใช้งานควบคู่กับระบบเก่า ซึ่งเป็นการเปลี่ยนระบบงานเพื่อให้เกิดความคุ้นเคยกับระบบใหม่ก่อน และตรวจสอบว่าได้ผลลัพธ์ตรงกับระบบเก่าหรือไม่ ถ้าเห็นว่าตรงก็ทำการยกเลิกระบบงานเก่า

2.3 ระบบฐานข้อมูล (Database System)

1. ความหมายของฐานข้อมูล

ฐานข้อมูลคือ โครงสร้างสารสนเทศ (information) ที่ประกอบด้วย entity หลายๆ ตัว ซึ่งบรรดา entity เหล่านี้จะต้องมีความสัมพันธ์กัน[2.4]

2. รูปแบบของฐานข้อมูล

- 2.1 ฐานข้อมูลแบบลำดับชั้น (Hierarchical Model)
- 2.2 ฐานข้อมูลแบบเครือข่าย (Network Model)
- 2.3 ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Model)

3. ความสำคัญของฐานข้อมูล

ความสำคัญของระบบฐานข้อมูลสามารถสรุปได้[2.5]ดังนี้

- ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล (redundancy can be reduced)
- สามารถหลีกเลี่ยงความขัดแย้งของข้อมูลได้ระดับหนึ่ง (inconsistency can be avoided ...to some extent)
- สามารถใช้ฐานข้อมูลร่วมกันได้ (the data can be shared)
- สามารถควบคุมความเป็นมาตรฐานได้ (standards can be enforced)
- สามารถจัดการระบบความปลอดภัยที่รัดกุมได้ (security restrictions can be applied)
- สามารถควบคุมความคงสภาพของข้อมูลได้ (integrity can be maintained)
- สามารถสร้างสมดุลในความขัดแย้งของความต้องการได้ (conflicting requirements can be balanced)
- เกิดความเป็นอิสระของข้อมูล (data independence)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์[2.6]

4.1 รีเลชัน

รีเลชันคือตาราง 2 มิติ ซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วนคือ heading และ body

heading ประกอบด้วยเซตของ Attribute (มีความหมายเดียวกับฟิลด์)

body ประกอบด้วยเซตของ tuple (มีความหมายเดียวกับแถว)

คุณสมบัติของรีเลชันประกอบด้วย

1. แต่ละช่องของตารางจะบรรจุข้อมูลเพียงค่าเดียว
2. ชื่อหัวข้อในแต่ละคอลัมน์ก็มีความแตกต่างกัน อันได้แก่ชื่อของ Attribute
3. ค่าข้อมูลที่อยู่ในแต่ละคอลัมน์ก็มีความแตกต่างกัน อันได้แก่ค่าของ Attribute ที่ระบุไว้ในหัวข้อคอลัมน์นั้นๆ
4. การเรียงลำดับของคอลัมน์ไม่ถือว่ามีความสำคัญ
5. ข้อมูลแต่ละแถวจะต้องแตกต่างกัน
6. การเรียงลำดับแถวไม่ถือว่ามีความสำคัญ

4.2 ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database)

ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ได้แก่ การรวบรวมรีเลชันต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์ (relationship) ระหว่างกัน

4.3 คีย์

คีย์ของรีเลชัน มีนิยามดังนี้ Attribute A (ซึ่งอาจจะประกอบด้วย attribute หลายตัว) เป็นคีย์หลักของรีเลชัน R ก็ต่อเมื่อ

1. attribute ทั้งหมดใน R มีฟังก์ชันการขึ้นอยู่กันกับ A
2. ในกรณีที่ A ประกอบด้วย attribute หลายๆ ตัวจะต้องไม่มี attribute ที่เป็นส่วนใดส่วนหนึ่งของ A ที่มีคุณสมบัติตามข้อ 1

5. การออกแบบฐานข้อมูล

การออกแบบระบบฐานข้อมูลจุดประสงค์เพื่อที่จะสามารถเรียกใช้ข้อมูลได้อย่างสะดวก และมีประสิทธิภาพ โดยพยายามให้เกิดความซ้ำซ้อนของข้อมูลน้อยที่สุด ซึ่งวิธีที่ถือเป็นพื้นฐานในเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบฐานข้อมูลได้แก่ การออกแบบระบบฐานข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบนอร์มัล (normal form) [2.7] โดยในที่นี้จะกล่าวถึงนิยามของรูปแบบนอร์มัลในระดับที่ 1, 2 และ 3 เท่านั้น (1NF, 2NF และ 3NF)

5.1 รูปแบบของนอร์มัลระดับที่ 1

รีเลชันใดๆ จะเป็น 1NF ก็ต่อเมื่อรีเลชันนั้น ไม่มีกลุ่มข้อมูลซ้ำกัน

5.2 รูปแบบของนอร์มัลระดับที่ 2

รีเลชันใดๆ จะเป็น 2NF ก็ต่อเมื่อ รีเลชันนั้นเป็น 1NF และไม่มี attribute ที่ไม่ใช่คีย์ของรีเลชัน (nonkey attribute) ตัวใดขึ้นอยู่กับส่วนใดส่วนหนึ่งของคีย์

5.3 รูปแบบของนอร์มัลระดับที่ 3

รีเลชันใดๆ จะเป็น 3NF ก็ต่อเมื่อรีเลชันนั้นเป็น 2NF และ attribute ที่ไม่ใช่คีย์ของรีเลชัน (nonkey attribute) ทุกตัวต้องไม่เป็นฟังก์ชันขึ้นต่อกัน

หนังสืออ้างอิง

- [2.1] อาจารย์จีราภรณ์ รักษาแก้ว, ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ หน่วยที่ 1-8, โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, พ.ศ. 2532, หน้า 57 และ หน้า 59
- [2.2] อาจารย์วิชัย เล่าห์มาศวนิช, ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ หน่วยที่ 9-15, โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, พ.ศ. 2532, หน้า 437
- [2.3] รศ.ครรชิต มาลัยวงศ์, ระบบสารสนเทศเพื่องานก่อสร้าง หน่วยที่ 8-15, โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, พ.ศ. 2537, หน้า 285 ถึงหน้า 294
- [2.4], [2.5], [2.6] ดร.ดวงแก้ว สวามิภักดิ์, ระบบฐานข้อมูล, บริษัท ซีเอ็ด ยูเคชั่น จำกัด, พ.ศ. 2534, หน้า 32, หน้า 42 ถึงหน้า 45, หน้า 64
- [2.7] E. F. Codd, "Further Normalization of the Data Base Relational Model." In Data Base System, Courant Computer Science Symposia Series 6. Englewood Cliffs, N.J.:Prentice-Hall (1972).



บทที่ 3

วิเคราะห์ระบบงาน

ในบทนี้จะกล่าวถึงลักษณะของระบบงานการคิดตามปริมาณงานการติดตั้งระบบไฟฟ้า และข้อมูลที่เกิดขึ้นจากระบบ

3.1 การปฏิบัติงานในปัจจุบัน

ข้อมูลเริ่มต้นที่ใช้สำหรับกำหนดขอบเขตการดำเนินการติดตั้งระบบไฟฟ้าได้แก่ข้อมูลจากสรุปรายการปริมาณงาน (Bill of Quantity - BOQ) ซึ่งที่มาของใบสรุปรายการปริมาณงานมาได้จาก 2 แหล่งคือ

1. ทางเจ้าของโครงการสรุปรายการมาให้ในขั้นตอนของการประกวดราคางาน เพื่อให้ทางบริษัทเป็นผู้กำหนดราคาขายต่อหน่วย (Unit Price) ในแต่ละรายการเพื่อเสนอราคาให้ทางเจ้าของโครงการเป็นผู้พิจารณาคัดเลือกผู้ชนะการประกวดราคา และเมื่อชนะการประกวดราคาแล้วจะยึดราคาตามราคาขายต่อหน่วยที่ได้มีการเสนอ ซึ่งวิธีการนี้มักจะใช้ในกรณีที่การออกแบบงานก่อสร้างยังคงดำเนินการอยู่ซึ่งจะไม่ทราบปริมาณงานที่แท้จริง ปริมาณที่ส่งมอบมาให้จะเป็นปริมาณงานโดยประมาณจากทางเจ้าของโครงการ (หรือบริษัทผู้ออกแบบโครงการ)

2. ทางเจ้าของโครงการได้ส่งมอบแบบ (Drawing) สำหรับที่จะใช้ในการติดตั้งทั้งหมดมาให้เพื่อให้ทางบริษัทผู้เสนอราคางานนำไปคำนวณปริมาณงานจากแบบ (Drawing) และทำราคาขายต่อหน่วย (Unit Price) ในแต่ละรายการที่ทางบริษัทผู้เสนอราคางานได้ถอดแบบ (Quantity Take-off) ออกมาได้ ซึ่งวิธีการนี้มักจะใช้ในกรณีที่การออกแบบงานก่อสร้างค่อนข้างจะสมบูรณ์แล้ว และราคาที่ทางเจ้าของงานยอมรับจะเป็นราคาจ้างเหมา (Lumpsum price) แต่อย่างไรก็ตามในขั้นตอนของการคำนวณหาปริมาณงานจากแบบในระหว่างที่เสนอราคามักจะทำแบบหยาบๆ และอาจจะมี การเผื่อไว้พอสมควร เนื่องจากช่วงเวลาในการทำราคามักจะสั้นจึงต้องรีบทำให้สามารถเสนอราคาทันตามเวลาที่กำหนด

ในการดำเนินการติดตั้งระบบไฟฟ้าจึงควรที่จะนำแบบ (Drawing) ที่ใช้สำหรับการติดตั้งมาสำรวจหาปริมาณงานที่แท้จริงอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งหลายๆ หน่วยงานมักจะละเลยในขั้นตอนนี้เมื่อได้ลงไปดำเนินงาน โดยจะรอรับข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงจากรายงานประจำวันจากทางหัวหน้างานว่าได้มีการทำงานอะไรไปบ้างในแต่ละวัน ดังนั้นข้อมูลที่ได้รับจากรายงานการปฏิบัติงานประจำวันมักจะเป็นข้อมูลในลักษณะสรุปเช่นการลากสายเคเบิลอาจจะสรุปว่าวันนี้ทำได้เป็นจำนวนกี่เมตร แต่ไม่ได้ระบุว่าจำนวนดังกล่าวมาจากเคเบิลเส้นใดบ้างเป็นต้น ซึ่งส่งผลให้ข้อมูลที่ได้รับมักจะคลาดเคลื่อนไม่ตรงความจริง และยากต่อการตรวจสอบ และมักจะส่งผลให้เกิดความขัดแย้งกับเจ้าของโครงการบ่อยครั้ง เช่นเมื่อทางบริษัทแจ้งแก่เจ้าของโครงการว่าวัสดุอุปกรณ์บางอย่างไม่พอใช้ ทางเจ้าของโครงการมักจะยืนยันว่าได้มีการจัดหาอย่างเพียงพอแล้ว เป็นต้น

ประเภทของกิจกรรมที่จะต้องดำเนินงานในงานติดตั้งระบบไฟฟ้าอาจแบ่งออกได้เป็น 5 ประเภทดังนี้

- การติดตั้งรางสายไฟ (Cable Ladder Installation)
- การติดตั้งอุปกรณ์ (Panel & Equipment Installation)
- การติดตั้งท่อร้อยสายไฟ (Conduit Installation)
- การลากสายเคเบิล (Cable Pulling)
- การเข้าหัวสายเคเบิล (Cable Connection)

การวัดความคืบหน้าของโครงการในปัจจุบันทำได้ 2 วิธีดังนี้

1. การวัดความคืบหน้าโดยวิธีการประเมิน วิธีการนี้จะเป็นการตกลงร่วมกันระหว่างบริษัทกับเจ้าของโครงการว่าถ้าหากพื้นที่ทำงานใดๆ สามารถเดินเครื่องจักรได้จะถือว่ามีความคืบหน้าเป็นเปอร์เซ็นต์ตามน้ำหนักต่อพื้นที่นั้นๆ ตามที่ได้มีการกำหนดกันไว้
2. การวัดความคืบหน้าโดยวิธีการเปรียบเทียบปริมาณงานที่ทำได้จริงเทียบกับปริมาณงานทั้งหมดที่จะต้องทำ

จะเห็นว่าวิธีการที่ 2 จะเป็นวิธีการที่สามารถระบุความคืบหน้าของโครงการได้อย่างใกล้เคียงมากที่สุด แต่เนื่องจากเป็นวิธีการที่ค่อนข้างยากจึงมักจะเลือกใช้วิธีการที่ 1 หรือถ้าหากมีการเลือกใช้วิธีการที่ 2 ข้อมูลที่จัดทำขึ้นมามักจะไม่ตรงกับข้อเท็จจริงตามที่ได้กล่าวแล้วข้างต้น คือปริมาณงานทั้งหมดได้ถือเอาตามข้อมูลจากใบสรุปรายการปริมาณงาน (Bill of Quantity) ซึ่งเป็นข้อมูลที่เกิดจากการประเมินตอนทำราคาโครงการ และข้อมูลปริมาณงานที่ทำได้จริงมักจะเป็นข้อมูลที่สรุปมาจากการปฏิบัติงานในแต่ละวันซึ่งมีความคลาดเคลื่อนสูงตามที่ได้กล่าวแล้วข้างต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การวิเคราะห์ระบบ

การวิเคราะห์ระบบจะเป็นการวิเคราะห์ถึงกิจกรรมแต่ละประเภทที่จะต้องมีการดำเนินการ และหาความสัมพันธ์ของกิจกรรมแต่ละประเภท รวมทั้งปรับปรุงและการกำหนดวิธีการทำงาน (Procedure) ใหม่เพื่อให้สามารถติดตามงานในงานติดตั้งระบบไฟฟ้าเป็นไปอย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพมากที่สุด

ระบบประกอบด้วย

1. การติดตั้งรางสายไฟ (Cable Ladder Installation)

รางสายไฟเป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับวางสายเคเบิล โดยมักทำด้วยโลหะเคลือบสังกะสี และจะติดตั้งเกาะไปตามผนังของอาคารหรือผนังอุโมงค์ใต้ดินที่สร้างขึ้นเพื่อเป็นทางเดินสายไฟ โดยเฉพาะ โดยอาจแบ่งออกเป็นชนิดของรางสายไฟได้ดังนี้

Cable Ladder	เป็นรางสายไฟที่มีลักษณะเหมือนบันได ส่วนใหญ่จะใช้สำหรับวางสายเคเบิลขนาดใหญ่
Cable Tray	เป็นรางสายไฟที่มีลักษณะเหมือนถาด ส่วนใหญ่จะใช้สำหรับวางสายเคเบิลขนาดเล็ก หรือสายสัญญาณ
Cable Trunking	เป็นรางสายไฟที่มีลักษณะเป็นกล่องสี่เหลี่ยมจัตุรัส มีฝาครอบ จะใช้สำหรับวางสายสัญญาณ โดยเฉพาะ

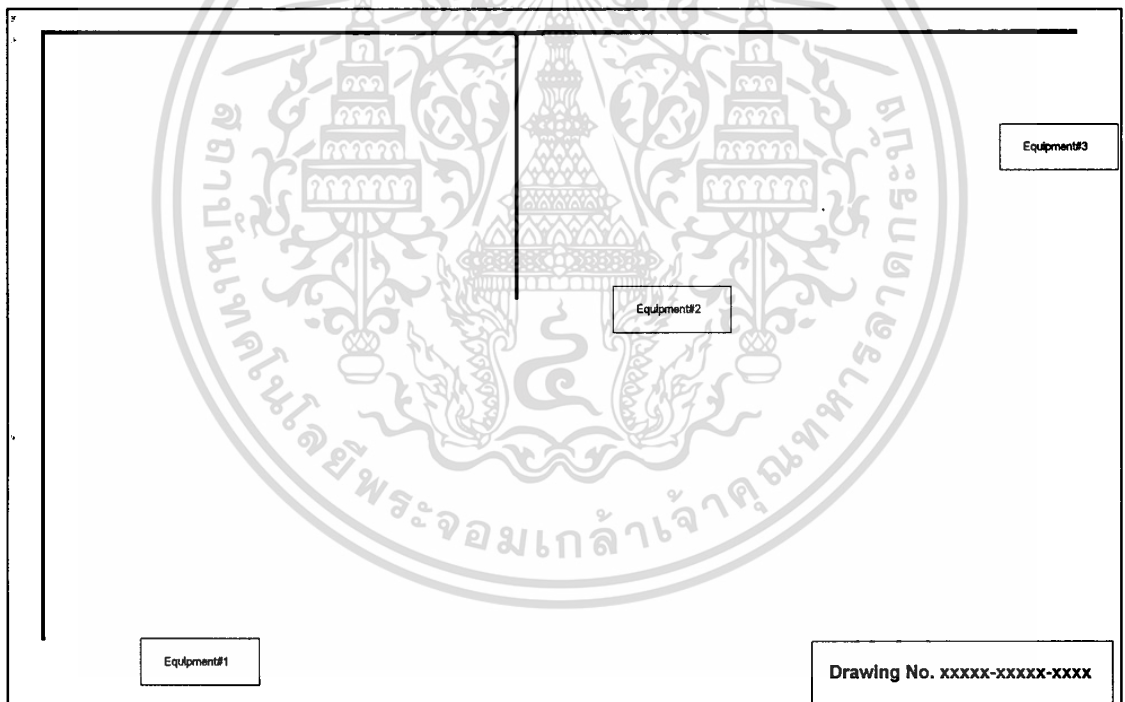
ซึ่งในแต่ละชนิดของรางสายไฟจะแบ่งเป็นขนาดต่างๆ ซึ่งจะอ้างตามขนาดของความกว้างของรางสายไฟ โดยความยาวจะเป็นมาตรฐานอยู่ที่ 3 เมตร เช่นขนาด 100 มม., 200 มม., 300 มม. เป็นต้น และจะมีชนิดพิเศษสำหรับใช้เป็นตัวแยกเช่น ตัวต่อแยก (Elbow), สามทาง (Three ways), สี่ทาง (Four ways) เป็นต้น

การติดตั้งจะประกอบด้วยตัวรับรางสายไฟ (Bracket) ซึ่งจะยึดติดกับผนังคอนกรีต หรือโลหะ ถ้าหากติดตั้งกับผนังคอนกรีตมักจะใช้วิธีการฝังพุกตะกั่ว และร้อยน็อตตัว Bracket กับพุกตะกั่ว ถ้าหากเป็นผนังโลหะมักจะเชื่อมเหล็ก (Steel support) ซึ่งได้เจาะรูไว้เพื่อให้ร้อยน็อตตัว Bracket จากนั้นจะเอารางสายไฟวางบนตัว Bracket และร้อยนอตยึดรางสายไฟกับตัว Bracket สำหรับการเชื่อมต่อรางสายไฟเข้าด้วยกันจะมีอุปกรณ์ซึ่งเรียกว่าตัวปะกั (Splicing plate)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระบวนการติดตั้งรางสายไฟจะติดตั้งตามแบบติดตั้ง (Installation Drawing) ซึ่งแบบติดตั้งจะแสดงเส้นทางรางสายไฟ (Cable Route) ที่ระบุตำแหน่งของการติดตั้ง ขนาดและชนิดของรางสายไฟที่ใช้ เมื่อได้ทำการติดตั้งทางหัวหน้างาน (Foreman) จะรายงานผลการปฏิบัติงานว่าได้ติดตั้งรางสายไฟขนาดและชนิดใดเป็นจำนวนเท่าใด และอาจมีการทำเครื่องหมาย(Mark) เส้นทางรางสายไฟ (Cable Route) ที่ได้ทำเสร็จแล้วในแบบติดตั้ง

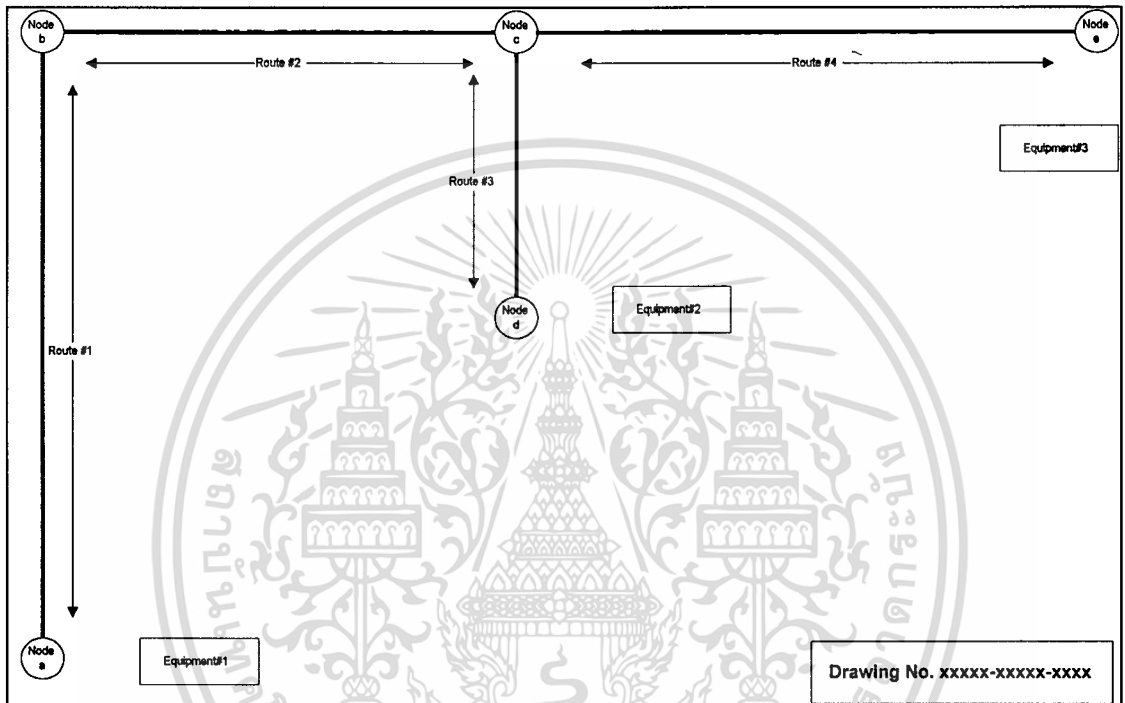
ขั้นตอนในการจัดทำข้อมูลรางสายไฟจะเริ่มจากการนำแบบติดตั้งมาทำการถอดแบบ (Take-off) เพื่อกำหนดเส้นทางรางสายไฟในแต่ละเส้นทางและกำหนดความยาวที่คำนวณได้จากแบบติดตั้งซึ่งจะทำให้ทราบปริมาณงานที่ต้องทำ ดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3. 1 แบบติดตั้งแสดงแนวเส้นทางรางสายไฟ

กระบวนการในการถอดแบบ (Take-off) และกำหนดรหัสเส้นทางรางสายไฟเป็นดังนี้

1. กำหนดจุดเชื่อมต่อ (Node) ให้กับแนวเส้นทางรางสายไฟในแบบ การกำหนดจุดเชื่อมต่อให้กำหนดที่จุดปลาย (End point) หรือจุดที่มีการเชื่อมต่อ (เช่น จุดเลี้ยว, ทางแยก, จุดที่มีการเปลี่ยนขนาดของรางสายไฟ) โดยจุดดังกล่าวจะเรียกว่าโหนด (Node) ดังภาพที่ 3.2



ภาพที่ 3.2 แบบติดตั้งที่ได้มีการกำหนดจุดและเส้นทางรางสายไฟ

2. เส้นทางรางสายไฟแต่ละเส้น คือเส้นทางรางสายไฟที่เดินจากจุดหนึ่ง (Node from) ไปยังจุดที่อยู่ติดกัน (Node to) และให้กำหนดรหัสเส้นทางรางสายไฟ ดังภาพที่ 3.2 ในการกำหนดรหัสเส้นทางรางสายไฟจะต้องไม่มีการกำหนดรหัสซ้ำกัน และในแต่ละเส้นทางรางสายไฟที่กำหนดขึ้นนั้นจะต้องเป็นรางสายไฟ (Cable Ladder or Cable Tray etc.) ชนิดเดียวกัน (ชนิดและขนาด) หรือรางสายไฟชนิดพิเศษเช่น ตัวต่อแยก (Elbow), สามทาง (Three ways) เป็นต้น

3. เส้นทางรางสายไฟที่กำหนดรหัสแล้ว จะต้องปรากฏอยู่ในแบบติดตั้ง (Drawing) เดียวเท่านั้น (กรณีที่รางสายไฟเป็นแนวเดียวกันแต่ปรากฏอยู่ในแบบมากกว่า 1 แบบ ให้แยกรหัสออกจากกัน)

4. แนวรางสายไฟที่ผ่านจุด (Node) เดียวกันอาจมีมากกว่า 1 ระดับ ให้กำหนดจุดเป็นจุดเดียวกันได้ แต่การกำหนดรหัสรางสายไฟจะต้องกำหนดแยกออกจากกันในแต่ละระดับ

5. ให้ทำการกำหนดความยาวในแต่ละเส้นทางรางสายไฟที่ได้มีการกำหนดรหัส สำหรับจุดเชื่อมต่อที่ต้องใช้รางสายไฟชนิดพิเศษเช่น ตัวต่อแยก (Elbow) ให้กำหนด ความยาวเป็น 1 ซึ่งจะทำให้ผลรวมของรางสายไฟชนิดพิเศษนี้เท่ากับจำนวนชั้นของรางสายไฟชนิดพิเศษนี้ที่นำไปใช้

จากกระบวนการข้างต้นจะทำให้เราได้ข้อมูลดังนี้

1. เลขที่แบบติดตั้ง (Drawing No.)
2. พื้นที่ที่ติดตั้ง (Area)
3. รหัสเส้นทางรางสายไฟ (Route No.)
4. จุดเริ่มต้นของเส้นทางรางสายไฟ (Node From)
5. จุดสิ้นสุดของเส้นทางรางสายไฟ (Node To)
6. ชนิดของรางสายไฟที่ใช้ (Ladder Type) เช่น Ladder, Tray, Trunking หรือ Elbow เป็นต้น
7. ขนาดของรางสายไฟที่ใช้ (Ladder Size) เช่นขนาด 150 มม., 200 มม. เป็นต้น
8. ความยาวประมาณการ (Length Schedule)

กระบวนการในการติดตามการปฏิบัติงาน (Foreman Daily Report)

ในการติดตามการปฏิบัติงานจะต้องให้หัวหน้างาน (Foreman) รายงานผลการปฏิบัติงาน การติดตั้งรางสายไฟโดยระบุรหัสเส้นทางรางสายไฟ (Route No.) ขนาดและชนิดของรางสายไฟที่ใช้จริง ความยาวที่ติดตั้งจริง และอาจรวมถึงอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ เช่น ตัวรับรางสายไฟ (Bracket) เป็นต้น

จากกระบวนการในการติดตามการปฏิบัติงานทำให้ได้ข้อมูลเพิ่มเติมดังนี้

1. เลขที่รายงานประจำวัน (Daily Report No.)
2. วันที่รายงานประจำวัน (Daily Report Date)
3. วันที่ทำการติดตั้ง (Installation Date)
4. รหัสเส้นทางรางสายไฟที่ได้ติดตั้ง (Route No.)
5. ชนิดของรางสายไฟที่ใช้ (Ladder Type)
6. ขนาดของรางสายไฟที่ใช้ (Ladder Size)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ความยาวที่ติดตั้งจริง (Length Actual)
8. จำนวนอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ

2. การเดินสายเคเบิล (Cable Pulling)

สายเคเบิล (Cable) เป็นสายไฟซึ่งเป็นสายจ่ายไฟฟ้ากำลัง (Power Cable), สายสัญญาณควบคุม (Control Cable or Signal Cable) หรืออาจมีสายชนิดพิเศษอื่นๆ เช่นสายไฟเบอร์ออปติก (Fiber Optic) เป็นต้น ซึ่งอาจมีขนาดตั้งแต่ขนาดเล็กเส้นผ่าศูนย์กลางไม่ถึง 1 เซนติเมตร ไปจนกระทั่งเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 5 นิ้ว สายเคเบิลจะเดินเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์หนึ่ง (Equipment From) ไปยังอุปกรณ์อีกตัวหนึ่ง (Equipment To) ซึ่งอุปกรณ์ในที่นี้จะมีความหมายรวมไปถึงตู้ไฟฟ้า และ Junction Box โดยปกติแล้วทางเจ้าของโครงการมักจะให้รายการสายเคเบิล (Cable List) เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการติดตั้ง ซึ่งข้อมูลจากรายการสายเคเบิลประกอบด้วย

1. รหัสสายเคเบิล (Cable No.)
2. ชนิดของสายเคเบิล (Type) ซึ่งได้แก่สายชนิดใดเช่น NYY, XLPE เป็นต้น
3. ขนาดของสายเคเบิล (Size) ซึ่งสายในแต่ละชนิดจะมีหลายๆ ขนาดเช่น 3x70+35 เป็นต้น
4. พื้นที่ที่ติดตั้ง (Area)
5. รหัสอุปกรณ์ต้นสาย (Equipment From)
6. รหัสอุปกรณ์ปลายสาย (Equipment To)
7. ความยาวประมาณการ (Length Schedule)

ในการเดินสายเคเบิลจะนำเคเบิลมาจากเคเบิลดรัม (Cable Drum) ซึ่งได้แก่สายเคเบิลที่มีการม้วนเก็บไว้ตามขนาดที่เหมาะสมจากทางโรงงานผู้ผลิต เช่นความยาวต่อเนื่อง 1,000 เมตร และม้วนไว้ในเคเบิลโรล (Cable Roll) เมื่อจะลากสายจะต้องนำเคเบิลโรลมาวางบนแท่นในบริเวณพื้นที่ที่มีอุปกรณ์ตั้งอยู่ โดยมากมักจะตั้งเคเบิลโรลไว้ในห้องไฟฟ้า ซึ่งเป็นจุดต้นทางของสายเคเบิลส่วนใหญ่ จากนั้นจะหมุนเคเบิลโรลเพื่อคลายสายเคเบิลออกมา และวางไปบนรางสายไฟ ลักษณะเช่นนี้จึงมักจะเรียกว่าการลากสายเคเบิล เมื่อส่วนต้นสายไปถึงตำแหน่งของอุปกรณ์แล้ว ทางด้านเคเบิลโรลจะทำการตัด และปล่อยสายเคเบิลไปยังตำแหน่งของอุปกรณ์ตัวอื่นต่อไป

ดังนั้นในการเดินสายเคเบิลจึงควรที่จะมีการกำหนดเคเบิลดรัมก่อนว่าจะใช้สำหรับสายเคเบิลเส้นใดบ้าง ซึ่งกรณีเช่นนี้จะเรียกว่าการทำ Drumming Schedule เพื่อให้สามารถใช้ประโยชน์

ของสายเคเบิลจากเคเบิลดรัมให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด คือไม่ให้มีเศษเคเบิลเหลือ หรือเหลือน้อยที่สุด เนื่องจากเคเบิลเมื่อถูกตัดไปแล้ว ไม่เหมาะที่จะนำมาต่อเพื่อใช้งานอีก

กระบวนการในการทำ Drumming Schedule

การทำ Drumming Schedule เป็นการกำหนดสายเคเบิลแต่ละเส้นที่เป็นเคเบิลชนิดเดียวกันว่าจะนำมาจากเคเบิลดรัมม้วนใด โดยการกำหนดสายเคเบิลนี้จะต้องคำนึงว่าสายเคเบิลที่นำมาจากเคเบิลดรัมเดียวกันควรจะเป็นสายเคเบิลที่ติดตั้งในพื้นที่เดียวกัน หรือบริเวณใกล้เคียงกันเพื่อความสะดวกในการเคลื่อนย้ายเคเบิลดรัม นอกจากนี้ในการกำหนดสายเคเบิลยอรวมของสายเคเบิลทุกเส้นรวมกันจะต้องมีความยาวใกล้เคียงกับความยาวของเคเบิลดรัมเพื่อให้มีเศษสายเคเบิลเหลือน้อยที่สุด

ข้อมูลของ Cable Drum จะประกอบด้วย

1. รหัสเคเบิลดรัม (Cable Drum No.)
2. ชนิดของสายเคเบิล (Type) ซึ่งได้แก่สายชนิดใดเช่น NYY, XLPE เป็นต้น
3. ขนาดของสายเคเบิล (size) ซึ่งสายในแต่ละชนิดจะมีหลายๆ ขนาดเช่น 3x70+35 เป็นต้น
4. ความยาวของสายในเคเบิลดรัม (Drum Length)
5. ความยาวของสายเคเบิลที่คาดว่าจะใช้ (Drum Length Schedule)
6. ความยาวของสายเคเบิลที่ใช้จริง (Drum Length Actual)

นอกจากนี้ในการควบคุมเคเบิลดรัมอาจประกอบด้วยการรับเคเบิลดรัมเข้ามาดูแล และการจ่ายเคเบิลดรัมออกไปเพื่อใช้ในการเดินสายเคเบิล

ถ้าหากได้มีการจัดทำ Drumming Schedule แล้ว การเดินสายเคเบิลควรจะปฏิบัติไปตามนั้น แต่ในทางปฏิบัติการเดินสายไฟอาจจะมีการนำเคเบิลดรัมที่ไม่ตรงกับที่ได้มีการกำหนดไว้ก่อนก็ได้ สำหรับข้อมูลผลการปฏิบัติงานที่ได้จากทางหัวหน้างานจะประกอบด้วย

1. เลขที่รายงานประจำวัน (Daily Report No.)
2. วันที่รายงานประจำวัน (Daily Report Date)
3. วันที่ทำการติดตั้ง (Installation Date)
4. รหัสสายเคเบิลที่ได้ติดตั้ง (Cable No.)
5. ชนิดของสายเคเบิล (Type)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ขนาดของสายเคเบิล (size)
7. รหัสอุปกรณ์ต้นสาย (Equipment From)
8. รหัสอุปกรณ์ปลายสาย (Equipment To)
9. ความยาวที่ใช้จริง (Length Actual)
10. รหัสเคเบิลดรัมที่ใช้ (Drum No. Actual)

นอกจากนี้ จะเห็นว่าการที่จะเริ่มเดินสายเคเบิล (Cable Pulling) ได้ จะต้องมีการจัดทำรางสายไฟให้เสร็จสิ้นก่อน ในความสัมพันธ์ของเส้นทางรางสายไฟกับสายเคเบิลเราอาจพิจารณาว่าเส้นทางเดินสายเคเบิล (Cable Path) จะประกอบด้วยลำดับของเส้นทางรางสายไฟ และเส้นทางรางสายไฟ ดังนั้นเราสามารถที่จะกำหนดข้อมูลของเส้นทางเดินสายเคเบิลได้ดังนี้

1. ลำดับของรางสายไฟ (Sequence No.)
2. รหัสเส้นทางรางสายไฟ (Route No.)

3. การติดตั้งท่อร้อยสาย (Conduit Installation)

ท่อร้อยสายไฟเป็นอุปกรณ์ที่มีลักษณะคล้ายท่อประปา ซึ่งทำด้วยวัสดุอบสังกะสี หรืออาจเป็นท่อพลาสติก (PVC) ถ้าหากเป็นท่อพลาสติกมักจะใช้ท่อเป็นสี่เหลี่ยม หรือสี่เหลี่ยม นอกจากนี้ยังมีท่อร้อยสายชนิดอ่อน (Flexible conduit) สำหรับที่เป็นโลหะอาจแบ่งออกเป็น 3 ประเภทได้แก่ EMT เป็นท่ออบสังกะสีแบบบางเหมาะกับการวางเกาะไปตามผนังอาคาร IMC เป็นท่ออบสังกะสีแบบหนาเหมาะสำหรับการวางเกาะไปตามผนังอาคาร หรือวางฝังกับพื้นคอนกรีตที่ไม่รับแรงกระแทก

RSC เป็นท่ออบสังกะสีแบบหนาเหมาะสำหรับการวางฝังกับพื้นดินหรือพื้นคอนกรีตซึ่งสามารถรับแรงกระแทกได้มากกว่าชนิด IMC

สำหรับขนาดของท่อร้อยสายจะวัดตามขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางซึ่งมีขนาดมาตรฐานตั้งแต่ 1/2", 3/4", 1", 1 1/4" เป็นต้น และความยาว 3 เมตร

ท่อร้อยสายจะติดตั้งเพื่อเป็นตัวป้องกันความเสียหายของสายเคเบิล โดยจะเดินรับสายเคเบิลจากรางสายไฟในตำแหน่งที่ใกล้กับตัวอุปกรณ์ ไปยังตัวอุปกรณ์

ปริมาณของท่อร้อยสายที่จะใช้ในโครงการจะเป็นข้อมูลที่เกิดจากการประมาณการ ไม่สามารถวัดจากแบบ (Drawing) ได้โดยตรง หรือทำได้ยาก การประมาณการมักจะอ้างอิงกับจำนวนของสายเคเบิล และเปรียบเทียบขนาดของสายเคเบิลว่าสายเคเบิลนั้นๆ จะใช้ท่อร้อยสายขนาดใด

โดยอาจกำหนดว่าสายเคเบิล 1 เส้นจะมีการติดตั้งท่อร้อยสายทั้ง 2 ด้านคือด้านต้นสายเคเบิล และเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านปลายสายเคเบิล โดยท่อ 1 เส้นจะใช้กับสายเคเบิลเส้นเดียว (ในบางครั้งอาจมีสายเคเบิลมากกว่า 1 เส้นร้อยเข้าไปในท่อเส้นเดียวกัน แต่ถือว่ามีน้อย) การประมาณการอาจดูเทียบกับแบบติดตั้งว่า แนวรางสายไฟที่ใกล้ที่สุดอยู่ห่างจากตัวอุปกรณ์ประมาณกี่เมตรและนำตัวเลขนี้มาคูณกับจำนวนของท่อร้อยสายที่คาดว่าจะใช้ในแต่ละขนาด ในการทำราคาการติดตั้งท่อร้อยสายมักจะกำหนดราคา ค่าติดตั้งต่อ 1 เมตรสำหรับในกรณีการคิดมูลค่าการติดตั้งแบบราคาต่อหน่วย (Unit Price) แต่สำหรับงานแบบจ้างเหมา ทางเจ้าของโครงการจะไม่คำนึงถึงปริมาณที่ใช้ และมักจะให้ทางบริษัทที่เข้าร่วมประมูลจัดหาวัสดุมาเอง โดยให้คิดราคารวมไปกับค่าติดตั้ง

ดังนั้นข้อมูลสำหรับงานติดตั้งท่อร้อยสายประกอบด้วย

1. เลขที่รายงานประจำวัน (Daily Report No.)
2. วันที่รายงานประจำวัน (Daily Report Date)
3. รหัสเคเบิลที่เดินท่อร้อยสาย (Cable No.)
4. รหัสอุปกรณ์ที่ติดตั้งท่อร้อยสาย (Equipment No.)
5. ชนิดของท่อร้อยสายที่ใช้ (Type)
6. ขนาดของท่อร้อยสายที่ใช้ (Size)
7. ความยาวของท่อร้อยสายที่ใช้ (Length Actual)

4. การเข้าหัวสายเคเบิล (Cable Connection)

กระบวนการในการเข้าหัวสายเคเบิลจะทำหลังจากที่ได้มีการเดินสายเคเบิลแล้ว และการติดตั้งอุปกรณ์เรียบร้อยแล้ว และถ้าหากอุปกรณ์ใดต้องเดินท่อร้อยสาย การติดตั้งท่อร้อยสายจะต้องเสร็จด้วย การเข้าหัวสายเคเบิลเป็นการเชื่อมสายเคเบิลเข้ากับตัวอุปกรณ์โดยใช้วัสดุที่เรียกว่า หางปลา (Cable Lug) ซึ่งเป็นโลหะที่มีส่วนผสมของทองแดงมีลักษณะด้านหนึ่งจะมีรูเพื่อให้สายทองแดงจากสายเคเบิลใส่เข้าไปและจะย้ำให้แน่น และอีกด้านหนึ่งจะมีรูสำหรับใช้ยึดติดกับ Bus bar หรือ Terminal ของตู้ไฟฟ้า หรือตัวอุปกรณ์ การเข้าหัวสายอาจเริ่มจากด้านใดด้านหนึ่งที่มีอุปกรณ์เสร็จเรียบร้อยแล้วได้ โดยไม่จำเป็นต้องรอให้อุปกรณ์ติดตั้งเสร็จทั้ง 2 ด้าน ดังนั้นข้อมูลการเข้าหัวสายประกอบด้วย

1. เลขที่รายงานประจำวัน (Daily Report No.)
2. วันที่รายงานประจำวัน (Daily Report Date)
3. รหัสเคเบิล (Cable No.)
4. ชนิดของเคเบิล (Type)
5. ขนาดของเคเบิล (Size)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. รหัสอุปกรณ์ที่เข้าหัวสาย (Equipment No.)

5. การติดตั้งอุปกรณ์ (Panel, Equipment and Instrument Installation)

กระบวนการติดตั้งอุปกรณ์จะเริ่มจากการสำรวจพื้นที่ (Area) ที่จะติดตั้งอุปกรณ์ว่าเรียบร้อยหรือไม่ จากนั้นจะนำแบบติดตั้ง (Installation Drawing) ของพื้นที่ดังกล่าวมาดูตำแหน่ง และรหัสของอุปกรณ์ที่จะต้องติดตั้ง ในการติดตั้งอุปกรณ์จะประกอบด้วยกิจกรรมย่อยดังนี้

- การจัดทำเสารับอุปกรณ์หรือฐานรับอุปกรณ์ (Stanchion or Steel support)
- การยึดตัวอุปกรณ์ (Equipment Mounting)
- การจัดทำท่อร้อยสาย (Conduit Installation)
- การเดินสายเคเบิลเข้าหาตัวอุปกรณ์ (Cable Pulling)
- การเข้าหัวสายเคเบิล (Cable Connection)
- การเดินท่อความดันสำหรับอุปกรณ์เครื่องมือวัดคุมทางอุตสาหกรรม (Instrument Impulse Line)
- การเดินท่อลมสำหรับอุปกรณ์เครื่องมือวัดคุมทางอุตสาหกรรม (Instrument Air Tubing)
- การสอบเทียบอุปกรณ์วัดคุมทางอุตสาหกรรม (Instrument Calibration)

จากกิจกรรมย่อยข้างต้นเราพอจะกำหนดงานติดตั้งสำหรับตัวอุปกรณ์โดยตรงได้ดังนี้

- การจัดทำเสารับอุปกรณ์หรือฐานรับอุปกรณ์ (Stanchion or Steel support)
- การยึดตัวอุปกรณ์ (Equipment Mounting)
- การเดินท่อความดันสำหรับอุปกรณ์เครื่องมือวัดคุมทางอุตสาหกรรม (Instrument Impulse Line)
- การเดินท่อลมสำหรับอุปกรณ์เครื่องมือวัดคุมทางอุตสาหกรรม (Instrument Air Tubing)
- การสอบเทียบอุปกรณ์วัดคุมทางอุตสาหกรรม (Instrument Calibration)

สำหรับกิจกรรม การจัดทำท่อร้อยสาย (Conduit Installation), การเดินสายเคเบิลเข้าหาตัวอุปกรณ์ (Cable Pulling) และการเข้าหัวสายเคเบิล (Cable Connection) ได้กล่าวแล้วในแต่ละประเภทของกิจกรรม เนื่องจากภาระงานความคืบหน้าของปริมาณงาน และใบรายการสรุปปริมาณงานจะแยกตามประเภทของกิจกรรมทั้งสาม ไม่ได้เป็นกิจกรรมการติดตั้งตัวอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในงานติดตั้งตัวอุปกรณ์สำหรับงานทางด้านไฟฟ้านั้นอาจจะดำเนินการเฉพาะในแต่ละกิจกรรมย่อยเท่านั้นเช่น มอเตอร์ซึ่งถือว่าเป็นอุปกรณ์ทางด้านไฟฟ้า ในการติดตั้งตัวมอเตอร์ จะถือว่าอยู่ในขอบเขตงานของทางส่วนงานเครื่องกล (Mechanical work scope) ซึ่งทางด้านส่วนงานไฟฟ้าจะรับผิดชอบเฉพาะการเดินท่อร้อยสาย, การเดินสายเคเบิล และการเข้าหัวสายเท่านั้น หรือ คอนโทรลวาล์ว (Control Valve) ซึ่งเป็นอุปกรณ์ทางด้านเครื่องมือวัดทางอุตสาหกรรม ตัววาล์ว การติดตั้งจะอยู่ในขอบเขตของส่วนงานเครื่องกล ในส่วนงานไฟฟ้าจะทำเฉพาะการสอบเทียบ (Calibration), การเดินท่อลม (Air Tubing), การเดินท่อร้อยสาย, การเดินสายเคเบิล และการเข้าหัวสายเท่านั้น นอกจากนี้การติดตั้งตัวอุปกรณ์โดยเฉพาะอุปกรณ์วัดคุมทางอุตสาหกรรม (Instrument) มักจะมีแบบติดตั้งโดยเฉพาะ (Hookup Drawing และ P&ID) และในลูป (Instrument Loop) ประกอบด้วยอุปกรณ์ตัวใดบ้าง

นอกจากนี้ในส่วนของอุปกรณ์โดยมากทางเจ้าของโครงการมักจะให้อยู่ในความดูแลของส่วนงานไฟฟ้า ซึ่งหมายถึงจะต้องทราบข้อมูลว่า得有อุปกรณ์ดังกล่าวเข้ามาแล้วหรือไม่ หรือหากเข้ามาแล้วได้จ่ายออกไปแล้วหรือไม่

ข้อมูลของอุปกรณ์สามารถสรุปออกมาได้ดังนี้

1. รหัสตัวอุปกรณ์ (Equipment No.)
2. พื้นที่ตำแหน่งของอุปกรณ์ (Area)
3. ชนิดของตัวอุปกรณ์ (Equipment Type) ซึ่งอาจแบ่งออกได้เป็น Electrical และ Instrument
4. ชนิดของอุปกรณ์เครื่องมือวัดคุมทางอุตสาหกรรม (Instrument type)
5. รายละเอียดของอุปกรณ์ (Equipment Description)
6. เลขที่แบบตำแหน่งที่ติดตั้ง (Drawing No.)
7. เลขที่แบบวิธีการติดตั้งตัวอุปกรณ์ (Hookup)
8. เลขที่แบบ Piping & Instrument Diagram)
9. รหัสอินสทรูเมนต์ลูป (Instrument Loop)

สำหรับข้อมูลการติดตั้งอุปกรณ์ซึ่งจะถูกรายงานมาจากทางหัวหน้างานประกอบด้วย

1. เลขที่รายงานประจำวัน (Daily Report No.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. วันที่รายงานประจำวัน (Daily Report Date)
3. สถานภาพการจัดทำเสารับอุปกรณ์หรือฐานรับอุปกรณ์ (Stanchion or Steel support)
4. สถานภาพการยึดตัวอุปกรณ์ (Equipment Mounting)
5. สถานภาพการเดินท่อความดันสำหรับอุปกรณ์เครื่องมือวัดคุมทางอุตสาหกรรม (Instrument Impulse Line)
6. สถานภาพการเดินท่อลมสำหรับอุปกรณ์เครื่องมือวัดคุมทางอุตสาหกรรม (Instrument Air Tubing)
7. สถานภาพการสอบเทียบอุปกรณ์วัดคุมทางอุตสาหกรรม (Instrument Calibration)

โดยทั้งหมดจะมีสถานภาพเป็น 3 สถานะ คือ ยังไม่ได้ทำ, ทำแล้ว และไม่ต้องทำหรือทำโดยผู้รับเหมาอื่น

สำหรับกิจกรรม การจัดทำท่อร้อยสาย (Conduit Installation), การเดินสายเคเบิลเข้าหาตัวอุปกรณ์ (Cable Pulling) และการเข้าหัวสายเคเบิล (Cable Connection) ที่เกี่ยวข้องกับตัวอุปกรณ์ซึ่งอาจมีมากกว่าหนึ่งรายการเช่นมีสายเคเบิลเดินเข้าหาตัวอุปกรณ์มากกว่า 1 เส้น ดังนั้นจึงอาจเก็บข้อมูลเป็นจำนวนรายการของท่อร้อยสาย, จำนวนรายการของการเดินสายเคเบิล และจำนวนรายการของการเข้าหัวสาย การติดตามสถานภาพของอุปกรณ์ในกรณีนี้จะพิจารณาว่าได้ทำครบทุกรายการในแต่ละกิจกรรมแล้วหรือไม่

ข้อมูลของอุปกรณ์โดยปกติแล้วทางเจ้าของโครงการมักจะให้เฉพาะรายการอุปกรณ์เครื่องมือวัดคุมทางอุตสาหกรรม (Instrument List) เท่านั้น ซึ่งข้อมูลอุปกรณ์ที่นอกเหนือจากนี้โดยเฉพาะอุปกรณ์ทางไฟฟ้า จะต้องทำรายการออกมาจากแบบ หรือได้มาจากข้อมูลจากรายการเคเบิล (Cable List)

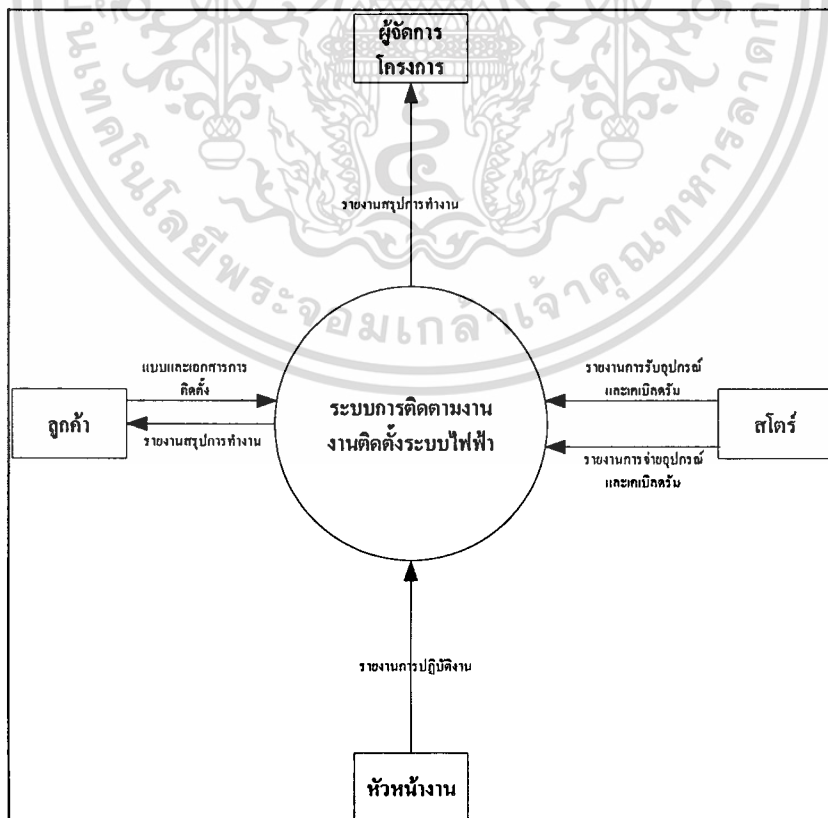
บทที่ 4

การออกแบบระบบ

ในบทนี้จะกล่าวถึงการออกแบบระบบงาน โดยการใช้วิธีการแผนภาพระบบ (Context Diagram), แผนภาพการไหลของข้อมูล และการออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้วิธีการนอร์มัลไลเซชัน (Normalization)

4.1 แผนภาพรวมของระบบ (Context Diagram)

จากการวิเคราะห์ระบบทำให้สามารถออกแบบเป็นแผนภาพรวมของระบบ (Context Diagram) โดยใช้วิธีของ Yourdon DFD ดังภาพที่ 4.1

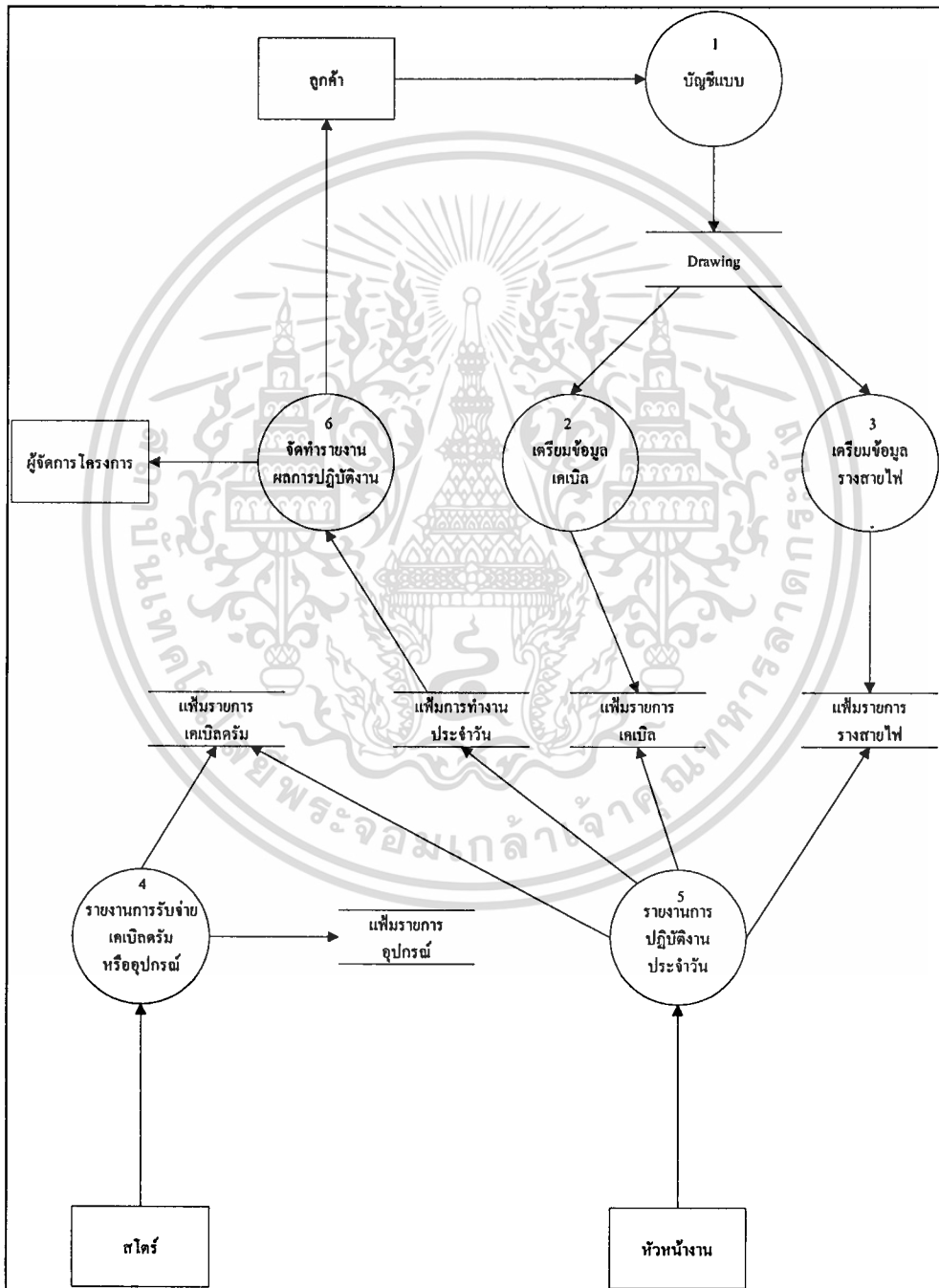


ภาพที่ 4.1 แสดงแผนภาพรวมของระบบ (Context Diagram)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 แผนภาพการไหลของข้อมูลของระบบใหม่ (Data Flow Diagram - DFD)

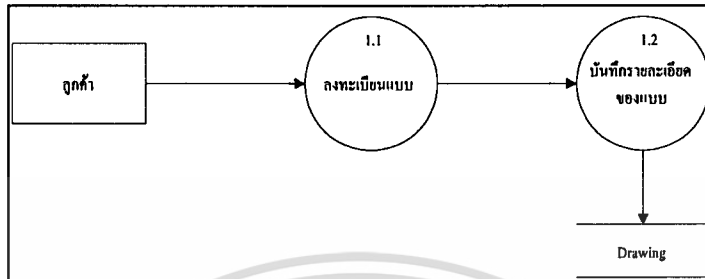
จากแผนภาพรวมของระบบได้ทำการออกแบบแผนภาพการไหลของข้อมูลของระบบใหม่ในระดับ 0 ได้ดังภาพที่ 4.2



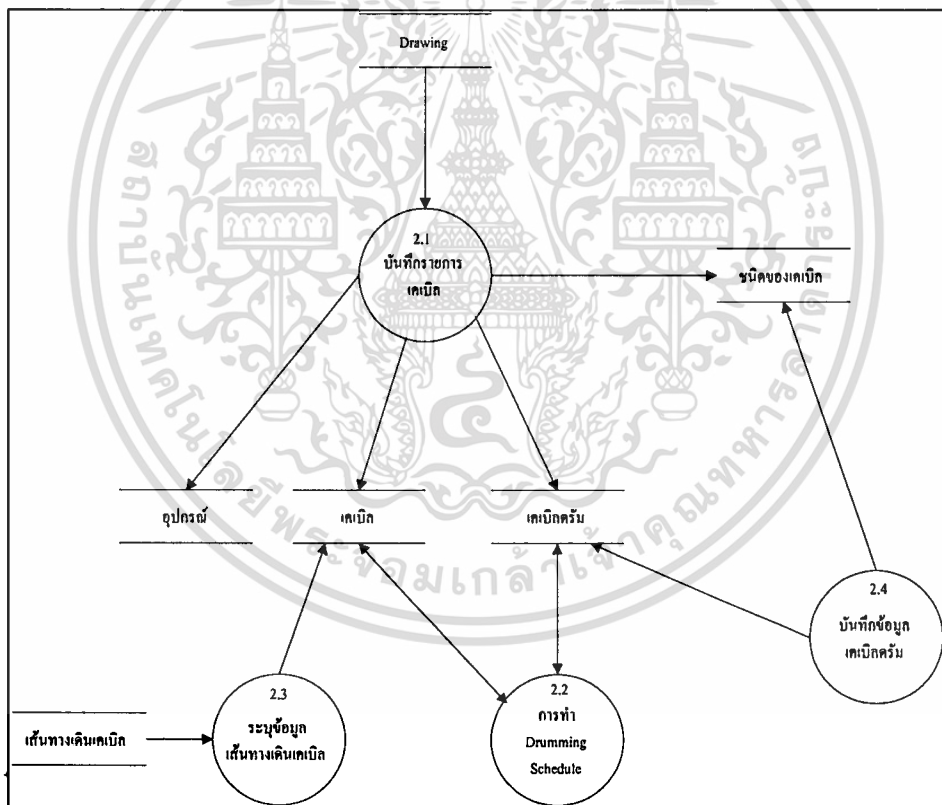
ภาพที่ 4.2 แผนภาพการไหลของข้อมูลของระบบ (Data Flow Diagram - DFD) Level 0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับแผนภาพการไหลของข้อมูลของระบบในระดับ 1 ของแต่ละกระบวนการแสดงได้
ดังภาพที่ 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7 และ 4.8 ตามลำดับ

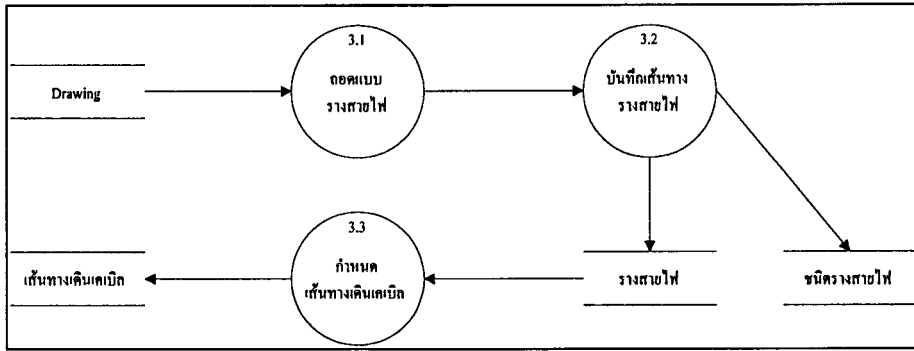


ภาพที่ 4. 3 แสดงการไหลของข้อมูลของกระบวนการบัญชีแบบ

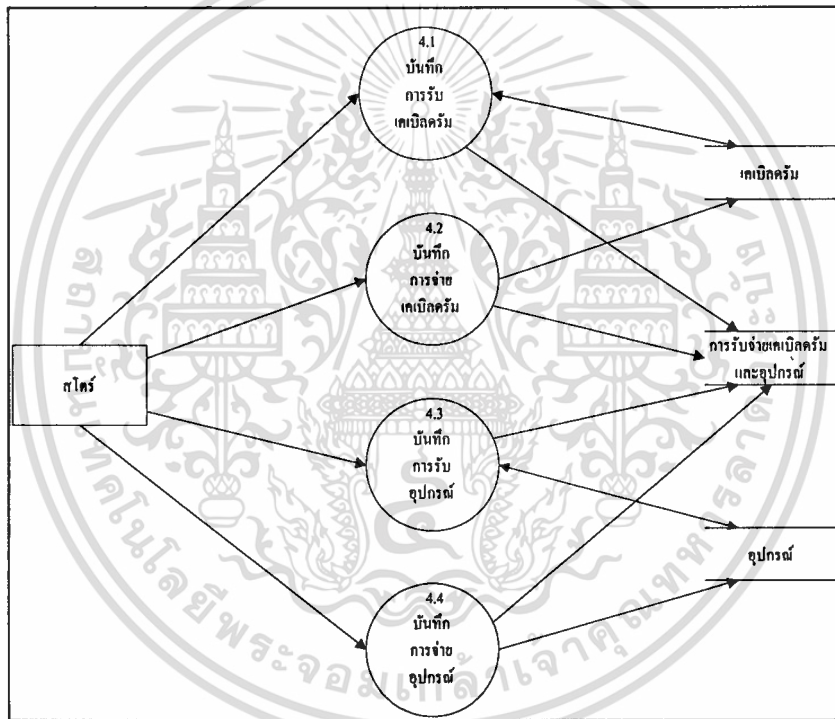


ภาพที่ 4. 4 แสดงแผนภาพการไหลของข้อมูลการเตรียมข้อมูลเคเบิล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

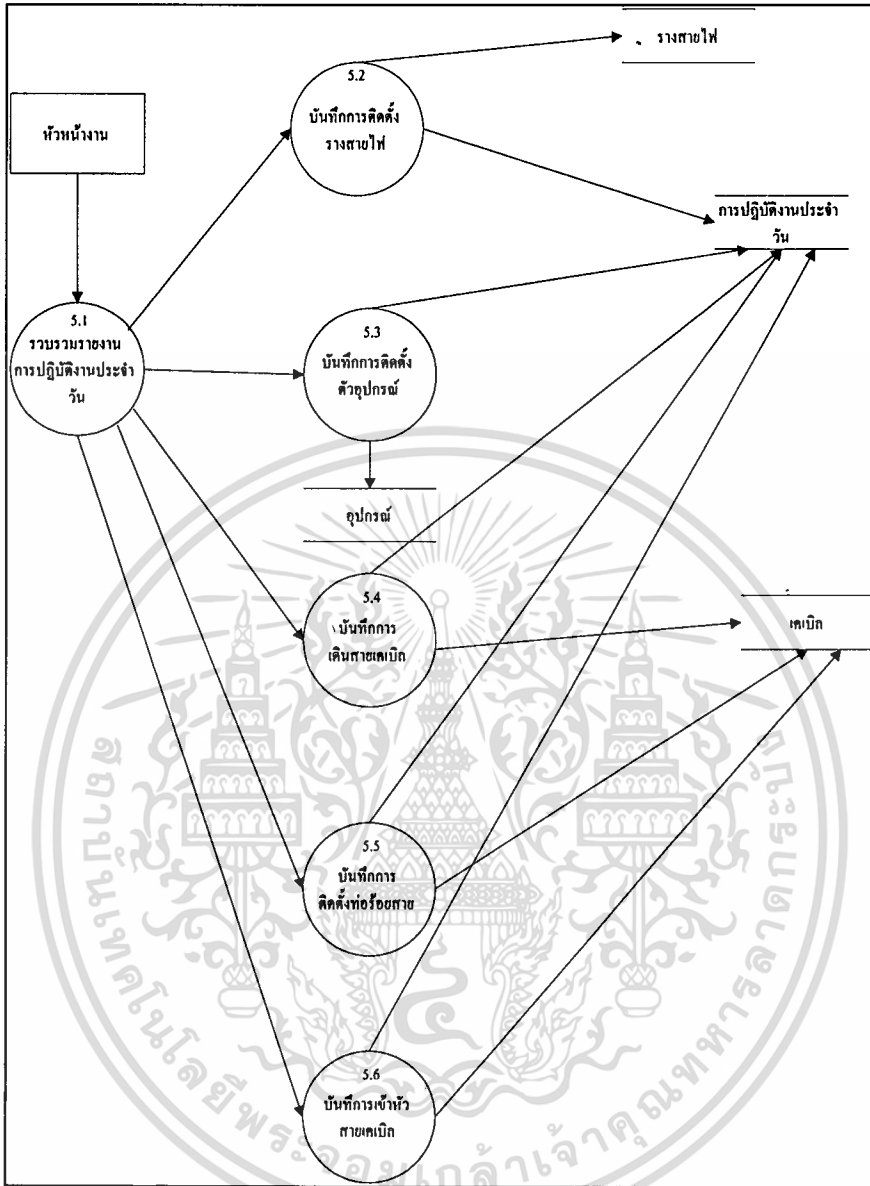


ภาพที่ 4. 5 แสดงแผนภาพการไหลของข้อมูลการเตรียมข้อมูลรางสายไฟ

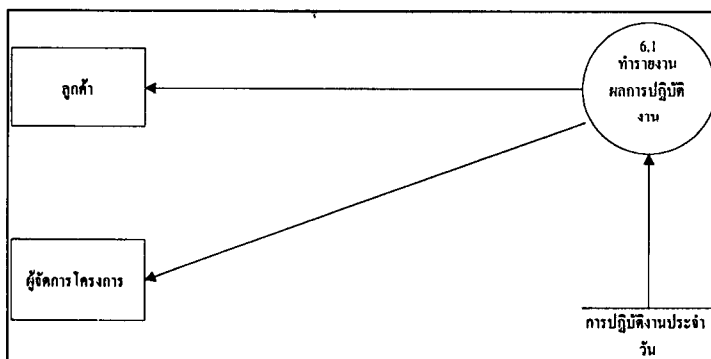


ภาพที่ 4. 6 แสดงแผนภาพการไหลของข้อมูลการรับจ่ายเคเบิลคริม และอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4. 7 แสดงแผนภาพการไหลของข้อมูลการบันทึกการปฏิบัติงาน



ภาพที่ 4. 8 แสดงแผนภาพการไหลของข้อมูลการทำรายงานผลการปฏิบัติงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่... ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากแผนภาพการไหลของข้อมูลที่ได้ผ่านการวิเคราะห์ในแต่ละกระบวนการ
กระบวนการของการทำงานดังนี้ ทำให้ได้

1. การลงทะเบียนแบบ (Drawing Registration)
2. การบันทึกรายละเอียดของแบบ
3. บันทึกรายการเคเบิล
4. การทำ Drumming Schedule
5. การระบุเส้นทางเดินเคเบิลให้กับเคเบิล
6. บันทึกข้อมูลเคเบิลครัม
7. การถอดแบบรางสายไฟ
8. บันทึกเส้นทางรางสายไฟ
9. กำหนดเส้นทางเดินเคเบิล
10. บันทึกการรับเคเบิลครัม
11. บันทึกการจ่ายเคเบิลครัม
12. บันทึกการรับอุปกรณ์
13. บันทึกการจ่ายอุปกรณ์
14. รวบรวมรายงานการปฏิบัติงานประจำวัน
15. บันทึกการติดตั้งรางสายไฟ
16. บันทึกการติดตั้งอุปกรณ์
17. บันทึกการเดินสายเคเบิล
18. บันทึกการติดตั้งท่อร้อยสาย
19. บันทึกการเข้าหัวสาย
20. จัดทำรายงานผลการปฏิบัติงาน

4.3 การออกแบบฐานข้อมูล

การออกแบบฐานข้อมูลจะใช้วิธีการ نرمัลไลเซชัน (Normalization) โดยจะแยกพิจารณา
ในแต่ละกิจกรรม ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวได้ผ่านการวิเคราะห์ระบบมาแล้วจากบทที่ 3 ประกอบด้วย

1. กิจกรรมการติดตั้งรางสายไฟ
2. กิจกรรมการเดินสายเคเบิล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. กิจกรรมการติดตั้งท่อร้อยสาย
4. กิจกรรมการเข้าหัวสายเคเบิล
5. กิจกรรมการติดตั้งตัวอุปกรณ์

หลังจากได้มีการพิจารณาในแต่ละกิจกรรมแล้ว จะทำการพิจารณาดารงที่ได้จากทุกกิจกรรมอีกครั้ง และผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นตารางในรูปแบบของ 3 NF (Third Normal Form)

1. การ Normalization ในแต่ละกิจกรรม

ในขั้นตอนนี้เป็นการแสดงการนอर्मัลไลเซชันของ Unnormal Form ของแต่ละกิจกรรมให้เป็นตารางต่างๆ สำหรับในแต่ละตารางที่ได้ Attribute ที่เป็น Primary key จะถูกแสดงโดยมีเส้นใต้คู่ และ Foreign key จะถูกแสดงด้วยเส้นใต้เดี่ยว

1.1 การติดตั้งรางสายไฟ (Cable Ladder Installation)

ตารางที่ 4.1 แสดง Attribute Unnormal Form จากกิจกรรมการติดตั้งรางสายไฟ

Attribute	ความหมาย
Area	รหัสพื้นที่ที่ทำการติดตั้ง
Route No.	รหัสเส้นทางรางสายไฟ
Node From	จุดเริ่มต้น
Node To	จุดสิ้นสุด
Ladder type	ชนิดของรางสายไฟ
Ladder size	ขนาดของรางสายไฟ
Length Schedule	ความยาวประมาณการ
Daily Report No.	เลขที่รายงานการปฏิบัติงานประจำวัน
Daily Report date	วันที่รายงานการปฏิบัติงานประจำวัน
Installation Status	สถานภาพการติดตั้งรางสายไฟ
Installation date	วันที่ติดตั้งเสร็จ
Length Actual	ความยาวที่ใช้จริง
Drawing No.	เลขที่แบบติดตั้ง

จากตารางที่ 4.1 ซึ่งเป็นการแสดง Attribute ของกิจกรรมการติดตั้งรางสายไฟ เมื่อเราทำการ นอ้มัลไลเซชันจะได้ตารางใหม่ดังนี้

ตารางที่ 4. 2 ตารางเส้นทางรางสายไฟ (Cable Route)

Attribute	ความหมาย
Area	รหัสพื้นที่ที่ทำการติดตั้ง
Route No.	รหัสเส้นทางรางสายไฟ
Node From	จุดเริ่มต้น
Node To	จุดสิ้นสุด
Ladder code	รหัสชนิดและขนาดของรางสายไฟที่ใช้
Length Schedule	ความยาวประมาณการ
Installation Status	สถานภาพการติดตั้งรางสายไฟ
Length Actual	ความยาวที่ใช้จริง
Drawing No.	เลขที่แบบติดตั้ง
Report No.	เลขที่รายงานการปฏิบัติงาน

ตารางที่ 4. 3 ตารางชนิดของรางสายไฟ (Ladder type)

Attribute	ความหมาย
Ladder code	รหัสชนิดและขนาดของรางสายไฟที่ใช้
Ladder type	ชนิดของรางสายไฟ
Ladder size	ขนาดของรางสายไฟ

ตารางที่ 4. 4 ตารางการปฏิบัติงานประจำวันการติดตั้งรางสายไฟ (Daily Report)

Attribute	ความหมาย
Daily Report No.	เลขที่รายงานการปฏิบัติงานประจำวัน
Daily Report date	วันที่รายงานการปฏิบัติงานประจำวัน
Route No.	รหัสเส้นทางรางสายไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4. 4 ตารางการปฏิบัติงานประจำวันการติดตั้งรางสายไฟ (Daily Report) (ต่อ)

Attribute	ความหมาย
Length	ความยาวจากการปฏิบัติงาน
Installation date	วันที่ติดตั้งเสร็จ

สรุปตารางที่ได้จากกิจกรรมการติดตั้งรางสายไฟ

1. ตารางเส้นทางรางสายไฟ (Cable Route)
2. ตารางชนิดของรางสายไฟ (Ladder type)
3. ตารางการปฏิบัติงานประจำวันการติดตั้งรางสายไฟ (Daily Report)

1.2 การเดินสายเคเบิล (Cable Pulling)

ตารางที่ 4. 5 แสดง Attribute จากกิจกรรมการเดินสายเคเบิล

Attribute	ความหมาย
Cable No.	รหัสสายเคเบิล
Type	ชนิดของสายเคเบิลที่ใช้
Size	ขนาดของสายเคเบิลที่ใช้
Area	รหัสพื้นที่ของสายเคเบิล
From equipment	อุปกรณ์ต้นสาย
To equipment	อุปกรณ์ปลายสาย
Cable Length Schedule	ความยาวประมาณการ
Drum No. Schedule	รหัสเบอร์เคเบิลครัมที่จะนำไปใช้
Will Pulling date	วันที่คาดว่าจะลากสายได้
Drawing No.	เลขที่แบบติดตั้ง
Cable Route Sequence	ลำดับที่ของรางสายไฟ
Route No.	รหัสเส้นทางรางสายไฟ
Daily Report No.	เลขที่รายงานการปฏิบัติงานประจำวัน
Daily Report date	วันที่รายงานการปฏิบัติงานประจำวัน
Pulling	สถานภาพการลากสาย
Pulling date	วันที่ลากสาย

ตารางที่ 4.5 แสดง Attribute จากกิจกรรมการเดินสายเคเบิล (ต่อ)

Attribute	ความหมาย
Length actual	ความยาวสายที่ลากจริง
Drum No. actual	รหัสเบอร์เคเบิลครัมที่ใช้จริง
Drum No.	รหัสเคเบิลครัม
Drum type	ชนิดของเคเบิลครัม
Drum size	ขนาดของเคเบิลครัม
Drum Receive	วันที่รับเคเบิลครัม
Drum Receive No.	เลขที่ใบรับเคเบิลครัม
Drum Issue	วันที่จ่ายเคเบิลครัม
Drum Issue No.	เลขที่ใบจ่ายเคเบิลครัม
Drum Length	ความยาวของสายจากโรงงาน
Drum Length Schedule	ความยาวของสายในเคเบิลครัมที่คาดว่าจะใช้
Drum Length actual	ความยาวของสายในเคเบิลครัมที่นำไปใช้แล้ว

จากตารางที่ 4.5 ซึ่งเป็นการแสดง Attribute ของกิจกรรมการเดินสายเคเบิล เมื่อเราทำการ
 นอมนัลไลเซชันจะได้ตารางใหม่ดังนี้

ตารางที่ 4.6 ตารางรายการเคเบิล (Cable)

Attribute	ความหมาย
Cable No.	รหัสสายเคเบิล
Cable type	รหัสชนิดและขนาดของสายเคเบิล
Area	รหัสพื้นที่ของสายเคเบิล
From equipment	อุปกรณ์ต้นสาย
To equipment	อุปกรณ์ปลายสาย
Cable Length Schedule	ความยาวประมาณการ
Drum No. Schedule	รหัสเบอร์เคเบิลครัมที่จะนำไปใช้
Will Pulling date	วันที่คาดว่าจะลากสายได้
Drawing No.	เลขที่แบบติดตั้ง
Cable Path No.	รหัสเส้นทางเดินเคเบิล
Pulling	สถานภาพการลากสาย

เอกสารนี้เป็นสงวนไว้สำหรับกา

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4. 6 ตารางรายการเคเบิล (Cable) (ต่อ)

Attribute	ความหมาย
<u>Pulling Report No.</u>	เลขที่รายงานการปฏิบัติงาน

ตารางที่ 4. 7 ตารางชนิดของสายเคเบิล (Cable type)

Attribute	ความหมาย
<u>Cable type</u>	รหัสชนิดและขนาดของสายเคเบิล
Type	ชนิดของสายเคเบิลที่ใช้
Size	ขนาดของสายเคเบิลที่ใช้

ตารางที่ 4. 8 ตารางการปฏิบัติงานประจำวันของงานเดินสายเคเบิล (Daily Report)

Attribute	ความหมาย
<u>Daily Report No.</u>	เลขที่รายงานการปฏิบัติงานประจำวัน
Daily Report date	วันที่รายงานการปฏิบัติงานประจำวัน
<u>Cable No.</u>	รหัสสายเคเบิล
Pulling date	วันที่ลากสาย
Length actual	ความยาวสายที่ลากจริง
<u>Drum No.</u>	รหัสเคเบิลดรัมที่ใช้เดินสายเคเบิล

ตารางที่ 4. 9 ตารางเคเบิลดรัม (Cable Drum)

Attribute	ความหมาย
<u>Drum No.</u>	รหัสเคเบิลดรัม
<u>Cable type</u>	รหัสชนิดและขนาดของสายเคเบิล
<u>Drum Receive No.</u>	เลขที่ใบรับเคเบิลดรัม
<u>Drum Issue No.</u>	เลขที่ใบจ่ายเคเบิลดรัม
Drum Length	ความยาวของสายจากโรงงาน
Drum Length Schedule	ความยาวของสายในเคเบิลดรัมที่คาดว่าจะใช้
Drum Length actual	ความยาวของสายในเคเบิลดรัมที่นำไปใช้แล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4. 10 ตารางการรับจ่ายเคเบิลดรัม (Store Report)

Attribute	ความหมาย
<u>*Reference No.</u>	เลขที่เอกสาร
Reference Date	วันที่เอกสาร
<u>*Reference Type</u>	ชนิดของเอกสาร (รับ หรือ จ่าย)
Drum No.	รหัสเคเบิลดรัม

* Primary key คือ Reference No.+Reference type

ตารางที่ 4. 11 ตารางเส้นทางเดินเคเบิล (Cable Path)

Attribute	ความหมาย
<u>*Cable Path No.</u>	รหัสเส้นทางเดินเคเบิล
Cable Route Sequence	ลำดับที่ของรางสายไฟ
<u>*Route No.</u>	รหัสเส้นทางรางสายไฟ

* Primary key คือ Cable Path No.+Route No.

สำหรับเส้นทางเดินเคเบิลนี้ จะเห็นว่ารหัสเส้นทางเดินเคเบิล 1 เส้นทางจะประกอบด้วยรหัสเส้นทางรางสายไฟมากกว่าเรียงต่อเนื่องกันไป และเส้นทางรางสายไฟ 1 เส้นทางอาจมีเส้นทางเดินเคเบิลมากกว่า 1 เส้นทางดังนั้นในการวิเคราะห์ตารางเส้นทางเดินเคเบิลจะทำให้ได้ตารางใหม่ดังนี้

ตารางที่ 4. 12 ตารางเส้นทางเดินเคเบิล (ใหม่)

Attribute	ความหมาย
<u>Cable Path No.</u>	รหัสเส้นทางเดินเคเบิล
Length	ความยาวของเส้นทางเดินเคเบิล

ตารางที่ 4. 13 ตารางเส้นทางเดินเคเบิลและเส้นทางรางสายไฟ (Cable Path - Route)

Attribute	ความหมาย
Sequence No.	ลำดับที่ของรางสายไฟในแต่ละเส้นทางเดินเคเบิล
<u>Cable Path No.</u>	รหัสเส้นทางเดินเคเบิล
<u>Route No.</u>	รหัสเส้นทางรางสายไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 * Primary key คือ Cable Path No.+Route No. เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปตารางที่ได้จากกิจกรรมการเดินสายไฟ

1. ตารางรายการเคเบิล (Cable)
2. ตารางชนิดของสายเคเบิล (Cable type)
3. ตารางการปฏิบัติงานประจำวันของงานเดินสายเคเบิล (Daily Report)
4. ตารางเคเบิลดรัม (Cable Drum)
5. ตารางการรับจ่ายเคเบิลดรัม (Store Report)
6. ตารางเส้นทางเดินเคเบิล (Cable Path)
7. ตารางเส้นทางเดินเคเบิลและเส้นทางวางสายไฟ (Cable Path - Route)

1.3 การติดตั้งท่อร้อยสาย (Conduit Installation)

ตารางที่ 4. 14 แสดง Attribute จากกิจกรรมการติดตั้งท่อร้อยสาย

Attribute	ความหมาย
Daily Report No.	เลขที่รายงานการปฏิบัติงานประจำวัน
Daily Report date	วันที่รายงานการปฏิบัติงานประจำวัน
Cable No.	รหัสสายเคเบิล
Equipment No.	รหัสตัวอุปกรณ์
Installation date	วันที่ติดตั้งเสร็จ
Conduit type	ชนิดของท่อร้อยสาย
Conduit size	ขนาดของท่อร้อยสาย
Conduit length	ความยาวที่ทำการติดตั้ง

จากตารางที่ 4.14 ซึ่งเป็นการแสดง Attribute ของกิจกรรมการติดตั้งท่อร้อยสาย เมื่อเราทำการอนุมัติไลเซนซ์จะได้ตารางใหม่ดังนี้

ตารางที่ 4. 15 ตารางการปฏิบัติงานประจำวันของงานติดตั้งท่อร้อยสาย (Daily Report)

Attribute	ความหมาย
Daily Report No.	เลขที่รายงานการปฏิบัติงานประจำวัน
Daily Report date	วันที่รายงานการปฏิบัติงานประจำวัน
Cable No.	รหัสสายเคเบิล
Equipment No.	รหัสตัวอุปกรณ์
Installation date	วันที่ติดตั้งเสร็จ
Conduit code	รหัสชนิดและขนาดของท่อร้อยสาย
Conduit length	ความยาวที่ทำการติดตั้ง

ตารางที่ 4. 16 ตารางท่อร้อยสาย (Conduit)

Attribute	ความหมาย
Conduit code	รหัสชนิดและขนาดของท่อร้อยสาย
Conduit type	ชนิดของท่อร้อยสาย
Conduit size	ขนาดของท่อร้อยสาย

จากตารางการปฏิบัติงานประจำวันของงานติดตั้งท่อร้อยสายจะเห็นว่ามี Cable No. และ Equipment No. เป็น Foreign key ของตารางนี้ แต่ถ้าหากพิจารณาจากตารางรายการเคเบิล จะเห็นว่าเคเบิลจะมีต้นสายและปลายสายเข้าหาตัวอุปกรณ์อยู่แล้วดังนั้น Equipment No. ในตารางการปฏิบัติงานประจำวันของงานติดตั้งท่อร้อยสายควรจะมาจาก Equipment No. ที่สายเคเบิลเข้าหาตัวอุปกรณ์ ซึ่งมีอยู่ 2 ด้านของสายเคเบิล ดังนั้นเราควรจะเปลี่ยน Equipment No. ในตารางการปฏิบัติงานประจำวันของงานติดตั้งท่อร้อยสายเป็นต้นสาย หรือปลายสาย (Cable end) ซึ่งเราจะกำหนดว่าถ้าหากเป็นต้นสายเราจะให้ Cable end เป็น 1 ทำให้ทราบว่าเป็นการติดตั้งให้แก่อุปกรณ์ด้านต้นสาย (From Equipment) ในทำนองเดียวกันถ้าหากเป็นปลายสายเราจะให้ Cable end เป็น 2 ทำให้ทราบว่าเป็นการติดตั้งให้แก่อุปกรณ์ด้านปลายสาย (To Equipment) สำหรับในตารางรายการเคเบิลจะต้องมีการเพิ่มฟิลด์สำหรับระบุสถานภาพการติดตั้งท่อร้อยสายในแต่ละด้านเพิ่มขึ้นด้วย ดังนั้นตารางการปฏิบัติงานประจำวันของงานติดตั้งท่อร้อยสายใหม่ และฟิลด์ที่เพิ่มขึ้นในตารางรายการเคเบิลเป็นดังนี้

ตารางที่ 4. 17 ตารางการปฏิบัติงานประจำวันของงานติดตั้งท่อร้อยสาย (ใหม่)

Attribute	ความหมาย
Daily Report No.	เลขที่รายงานการปฏิบัติงานประจำวัน
Daily Report date	วันที่รายงานการปฏิบัติงานประจำวัน
Cable No.	รหัสสายเคเบิล
Cable end	ต้นสายหรือปลายสายเคเบิล
Installation date	วันที่ติดตั้งเสร็จ
Conduit code	รหัสชนิดและขนาดของท่อร้อยสาย
Conduit length	ความยาวที่ทำการติดตั้ง

ตารางที่ 4. 18 ฟิลด์ที่เพิ่มขึ้นในตารางรายการเคเบิล

Attribute	ความหมาย
Conduit Status 1st end	สถานภาพการทำท่อร้อยสายของเคเบิลด้านต้นสาย
Conduit Status 2nd end	สถานภาพการทำท่อร้อยสายของเคเบิลด้านปลายสาย

สรุปตารางที่ได้จากกิจกรรมการติดตั้งท่อร้อยสาย

1. ตารางการปฏิบัติงานประจำวันของงานติดตั้งท่อร้อยสาย (Daily Report)
2. ตารางท่อร้อยสาย (Conduit)

1.4 การเข้าหัวสายเคเบิล (Cable Connection)

ตารางที่ 4. 19 แสดง Attribute จากกิจกรรมการเข้าหัวสายเคเบิล

Attribute	ความหมาย
Daily Report No.	เลขที่รายงานการปฏิบัติงานประจำวัน
Daily Report date	วันที่รายงานการปฏิบัติงานประจำวัน
Cable No.	รหัสสายเคเบิล
Equipment No.	รหัสตัวอุปกรณ์
Installation date	วันที่ติดตั้งเสร็จ

จากตารางที่ 4.19 ซึ่งเป็นการแสดง Attribute ของกิจกรรมการเข้าหัวสายเคเบิล เมื่อเราทำการอนุมัติไลเซนซ์จะได้ตารางใหม่ดังนี้

ตารางที่ 4. 20 ตารางการปฏิบัติงานประจำวันของงานเข้าหัวสาย (Daily Report)

Attribute	ความหมาย
Daily Report No.	เลขที่รายงานการปฏิบัติงานประจำวัน
Daily Report date	วันที่รายงานการปฏิบัติงานประจำวัน
Cable No.	รหัสสายเคเบิล
Equipment No.	รหัสตัวอุปกรณ์
Installation date	วันที่ติดตั้งเสร็จ

จากตารางการปฏิบัติงานประจำวันของงานเข้าหัวสายจะเห็นว่ามี Cable No. และ Equipment No. เป็น Foreign key ของตารางนี้ ซึ่งเป็นไปในทำนองเดียวกันกับที่ได้มีการวิเคราะห์ตารางการปฏิบัติงานประจำวันของงานติดตั้งท่อร้อยสายมาแล้วและจะมีการเพิ่มฟิลด์ที่เพิ่มขึ้นของตารางรายการเคเบิลด้วย ดังนั้นตารางการปฏิบัติงานประจำวันของงานเข้าหัวสายใหม่และฟิลด์ที่เพิ่มขึ้นในตารางรายการเคเบิลเป็นดังนี้

ตารางที่ 4. 21 ตารางการปฏิบัติงานประจำวันของงานเข้าหัวสาย (ใหม่)

Attribute	ความหมาย
Daily Report No.	เลขที่รายงานการปฏิบัติงานประจำวัน
Daily Report date	วันที่รายงานการปฏิบัติงานประจำวัน
Cable No.	รหัสสายเคเบิล
Cable end	ต้นสายหรือปลายสายเคเบิล
Installation date	วันที่ติดตั้งเสร็จ

ตารางที่ 4. 22 ฟิลด์ที่เพิ่มขึ้นในตารางรายการเคเบิล

Attribute	ความหมาย
Connection Status 1st	สถานภาพการทำท่อร้อยสายของเคเบิลด้านต้นสาย
Connection Status 2nd	สถานภาพการทำท่อร้อยสายของเคเบิลด้านปลายสาย

สรุปตารางที่ได้จากกิจกรรมการเข้าหัวสาย

1. ตารางการปฏิบัติงานประจำวันของงานเข้าหัวสาย (Daily Report)

1.5 การติดตั้งอุปกรณ์ (Equipment Installation)

ตารางที่ 4. 23 แสดง Attribute จากกิจกรรมการติดตั้งอุปกรณ์

Attribute	ความหมาย
Equipment No.	รหัสตัวอุปกรณ์
Equipment type	ชนิดของตัวอุปกรณ์
Instrument type	ชนิดของอุปกรณ์อินสตรูเมนต์
Equipment Description	รายละเอียดของตัวอุปกรณ์
Equipment Range	ขอบเขตการใช้งาน
Area	รหัสพื้นที่ที่ติดตั้งอุปกรณ์
Loop No.	เลขที่ Process loop (Instrument Loop)
P&ID	เลขที่แบบ P&ID
Hookup	เลขที่แบบการติดตั้งตัวอุปกรณ์ (Hookup Drawing)
Drawing No.	เลขที่แบบตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์
Receive	สถานภาพการรับอุปกรณ์
Receive date	วันที่รับอุปกรณ์
Receive No.	เลขที่ใบรับอุปกรณ์
Issue	สถานภาพการจ่ายอุปกรณ์
Issue date	วันที่จ่ายอุปกรณ์
Issue No.	เลขที่ใบจ่ายอุปกรณ์
Stanchion	สถานภาพการติดตั้งเสารับอุปกรณ์หรือตัวยึด
Stanchion date	วันที่ติดตั้งเสารับอุปกรณ์หรือตัวยึด
Mounting	สถานภาพการติดตั้งตัวอุปกรณ์
Mounting date	วันที่ติดตั้งตัวอุปกรณ์
Impluse Line	สถานภาพการทำ Impulse Line
Impluse Line date	วันที่ทำ Impulse Line
Air Tubing	สถานภาพการทำ Air Tubing
Air Tubing date	วันที่ทำ Air Tubing

ตารางที่ 4.23 แสดง Attribute จากกิจกรรมการติดตั้งอุปกรณ์ (ต่อ)

Attribute	ความหมาย
Calibrate	สถานภาพการสอบเทียบตัวอุปกรณ์
Calibrate date	วันที่สอบเทียบตัวอุปกรณ์
Calibrate No.	เลขที่การสอบเทียบอุปกรณ์
No. of Conduit	จำนวนท่อร้อยสายไฟที่จะติดตั้ง
No. of Conduit installed	จำนวนท่อร้อยสายไฟที่ติดตั้งแล้ว
No. of Cable	จำนวนสายเคเบิล
No. of Pulling	จำนวนของสายเคเบิลที่ลากแล้ว
No. of Connection	จำนวนการเข้าหัวสาย
No. of Connected	จำนวนที่เข้าหัวสายแล้ว

จากตารางที่ 4.23 ซึ่งเป็นการแสดง Attribute ของกิจกรรมการติดตั้งอุปกรณ์ เมื่อเราทำการ
นมัลไลเซชันจะได้ตารางใหม่ดังนี้

ตารางที่ 4. 24 ตารางรายการอุปกรณ์ (Equipment)

Attribute	ความหมาย
Equipment No.	รหัสตัวอุปกรณ์
Equipment type	ชนิดของตัวอุปกรณ์
Instrument type	ชนิดของอุปกรณ์อินสตรูเมนต์
Equipment Description	รายละเอียดของตัวอุปกรณ์
Equipment Range	ขอบเขตการใช้งาน
Area	รหัสพื้นที่ที่ติดตั้งอุปกรณ์
Loop No.	เลขที่ Process loop (Instrument Loop)
P&ID	เลขที่แบบ P&ID
Hookup	เลขที่แบบการติดตั้งตัวอุปกรณ์ (Hookup Drawing)
Drawing No.	เลขที่แบบตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์
Receive	สถานภาพการรับอุปกรณ์
Receive No.	เลขที่ใบรับอุปกรณ์
Issue	สถานภาพการจ่ายอุปกรณ์
Issue No.	เลขที่ใบจ่ายอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารของบริษัทฯ ใช้สำหรับการทำงานเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.24 ตารางรายการอุปกรณ์ (Equipment) (ต่อ)

Attribute	ความหมาย
Stanchion	สถานภาพการติดตั้งเสารับอุปกรณ์หรือตัวยึด
Stanchion date	วันที่ติดตั้งเสารับอุปกรณ์หรือตัวยึด
Mounting	สถานภาพการติดตั้งตัวอุปกรณ์
Mounting date	วันที่ติดตั้งตัวอุปกรณ์
Impluse Line	สถานภาพการทำ Impulse Line
Impluse Line date	วันที่ทำ Impulse Line
Air Tubing	สถานภาพการทำ Air Tubing
Air Tubing date	วันที่ทำ Air Tubing
Calibrate	สถานภาพการสอบเทียบตัวอุปกรณ์
Calibrate date	วันที่สอบเทียบตัวอุปกรณ์
Calibrate No.	เลขที่การสอบเทียบอุปกรณ์
No. of Conduit	จำนวนท่อร้อยสายไฟที่จะติดตั้ง
No. of Conduit installed	จำนวนท่อร้อยสายไฟที่ติดตั้งแล้ว
No. of Cable	จำนวนสายเคเบิล
No. of Pulling	จำนวนของสายเคเบิลที่ลากแล้ว
No. of Connection	จำนวนการเข้าหัวสาย
No. of Connected	จำนวนที่เข้าหัวสายแล้ว

จากตารางที่ 4.24 P&ID และ Hookup เป็นชนิดของแบบ (Drawing) ซึ่ง P&ID เป็นแบบสำหรับดูตำแหน่งของอุปกรณ์ในกระบวนการอุตสาหกรรม (Process) และ Hookup เป็นแบบแสดงลักษณะการติดตั้งตัวอุปกรณ์

ตารางที่ 4. 25 ตารางแบบ (Drawing)

Attribute	ความหมาย
Drawing No.	เลขที่แบบ
Drawing Type	ชนิดของแบบ (Installation, Hookup, P&ID)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4. 26 ตารางการรับจ่ายอุปกรณ์ (Store Report)

Attribute	ความหมาย
*Reference No.	เลขที่เอกสาร
Reference Date	วันที่เอกสาร
*Reference Type	ชนิดของเอกสาร (รับ หรือ จ่าย)
Equipment No.	รหัสอุปกรณ์

* Primary key คือ Reference No.+Reference type

ตารางที่ 4. 27 ตารางการปฏิบัติงานประจำวันของงานติดตั้งอุปกรณ์ (Daily Report)

Attribute	ความหมาย
Daily Report No.	เลขที่รายงานการปฏิบัติงานประจำวัน
Daily Report date	วันที่รายงานการปฏิบัติงานประจำวัน
Equipment No.	รหัสอุปกรณ์
Stanchion	สถานภาพการติดตั้งเสารับอุปกรณ์หรือตัวยึด
Mounting	สถานภาพการติดตั้งตัวอุปกรณ์
Impulse Line	สถานภาพการทำ Impulse Line
Air Tubing	สถานภาพการทำ Air Tubing
Calibrate	สถานภาพการสอบเทียบตัวอุปกรณ์

สรุปตารางที่ได้จากกิจกรรมการติดตั้งอุปกรณ์

1. ตารางรายการอุปกรณ์ (Equipment)
2. ตารางแบบ (Drawing)
3. ตารางการรับจ่ายอุปกรณ์ (Store Report)
4. ตารางการปฏิบัติงานประจำวันของงานติดตั้งอุปกรณ์ (Daily Report)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การวิเคราะห์ตารางที่มีข้อมูลซ้ำกัน

จากสรุปตารางที่ได้จากทุกกิจกรรมจะเห็นว่ามีการซ้ำกันข้อมูลซ้ำกันอยู่จากทุกกิจกรรม คือตารางการปฏิบัติงานประจำวัน (Daily Report) และตารางที่มีข้อมูลซ้ำกันอยู่ในกิจกรรมการเดินสายเคเบิล และกิจกรรมการติดตั้งอุปกรณ์คือตารางการรับจ่ายอุปกรณ์ (Store Report) ดังนั้นเราจะมาวิเคราะห์อีกครั้งใน 2 ตารางดังกล่าว

2.1 การวิเคราะห์ตารางการปฏิบัติงานประจำวัน

จากตารางการปฏิบัติงานประจำวันการติดตั้งรางสายไฟ (ตารางที่ 4.4), ตารางการปฏิบัติงานประจำวันของงานเดินสายเคเบิล (ตารางที่ 4.8), ตารางการปฏิบัติงานประจำวันของงานติดตั้งท่อร้อยสาย (ตารางที่ 4.17), ตารางการปฏิบัติงานประจำวันของงานติดตั้งท่อร้อยสาย (ตารางที่ 4.21) และ ตารางการปฏิบัติงานประจำวันของงานเข้าหัวสาย (ตารางที่ 4.27) หลังจากการพิจารณาตารางการปฏิบัติงานประจำวันจากทุกกิจกรรมแล้วสามารถสรุปออกมาได้เป็นตารางเดียวกันดังนี้

ตารางที่ 4. 28 ตารางการปฏิบัติงานประจำวันรวมทุกกิจกรรม

Attribute	ความหมาย
<u>*Daily Report No.</u>	เลขที่รายงานการปฏิบัติงานประจำวัน
Daily Report date	วันที่รายงานการปฏิบัติงานประจำวัน
Installation date	วันที่ติดตั้งเสร็จ
<u>Route No.</u>	รหัสเส้นทางรางสายไฟ
<u>Cable No.</u>	รหัสสายเคเบิล
Cable end	ต้นสายหรือปลายสายเคเบิล
<u>Equipment No.</u>	รหัสตัวอุปกรณ์
Length	ความยาวจากการปฏิบัติงาน
Stanchion	สถานภาพการติดตั้งเสารับอุปกรณ์หรือตัวยึด
Mounting	สถานภาพการติดตั้งตัวอุปกรณ์
Impulse Line	สถานภาพการทำ Impulse Line
Air Tubing	สถานภาพการทำ Air Tubing
Calibrate	สถานภาพการสอบเทียบตัวอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.28 ตารางการปฏิบัติงานประจำวันรวมทุกกิจกรรม (ต่อ)

Attribute	ความหมาย
*Activity	กิจกรรม

* Primary key คือ Daily Report No.+Activity

และเมื่อทำให้เป็น 3NF ของตารางใหม่นี้จะได้ดังนี้

ตารางที่ 4. 29 ตารางเลขที่รายงานการปฏิบัติงานประจำวัน

Attribute	ความหมาย
*Daily Report No.	เลขที่รายงานการปฏิบัติงานประจำวัน
Daily Report date	วันที่รายงานการปฏิบัติงานประจำวัน
Total item	จำนวนรายการทั้งหมดในรายงาน
*Activity	กิจกรรม

* Primary key คือ Daily Report No.+Activity

ตารางที่ 4. 30 ตารางการปฏิบัติงานประจำวัน

Attribute	ความหมาย
*Daily Report No.	เลขที่รายงานการปฏิบัติงานประจำวัน
*Item	รายการ
Installation date	วันที่ติดตั้งเสร็จ
Route No.	รหัสเส้นทางรางสายไฟ
Cable No.	รหัสสายเคเบิล
Cable end	ต้นสายหรือปลายสายเคเบิล
Equipment No.	รหัสตัวอุปกรณ์
Length	ความยาวจากการปฏิบัติงาน
Stanchion	สถานภาพการติดตั้งเสารับอุปกรณ์หรือตัวยึด
Mounting	สถานภาพการติดตั้งตัวอุปกรณ์
Impluse Line	สถานภาพการทำ Impulse Line
Air Tubing	สถานภาพการทำ Air Tubing
Calibrate	สถานภาพการสอบเทียบตัวอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารงานวิศวกรรมไฟฟ้าที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการดำเนินงานให้เข้าใจและปฏิบัติตามการดำเนินงาน

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.30 ตารางการปฏิบัติงานประจำวัน (ต่อ)

Attribute	ความหมาย
*Activity	กิจกรรม

* Primary key คือ Daily Report No.+Activity+Item

1.2 การวิเคราะห์ตารางการรับจ่ายอุปกรณ์

จากตารางการรับจ่ายเคเบิลดรัม (ตารางที่ 4. 10), ตารางการรับจ่ายอุปกรณ์ (ตารางที่ 4. 26) หลังจากการพิจารณาจากทั้ง 2 ตารางแล้วสามารถสรุปออกมาได้เป็นตารางเดียวกันดังนี้

ตารางที่ 4. 31 ตารางการรับจ่ายอุปกรณ์ (ใหม่)

Attribute	ความหมาย
*Reference No.	เลขที่เอกสาร
Reference Date	วันที่เอกสาร
*Reference Type	ชนิดของเอกสาร (รับ หรือ จ่าย)
Drum No.	รหัสเคเบิลดรัม
Equipment No.	รหัสเคเบิลดรัม

* Primary key คือ Reference No.+Reference type

และเมื่อทำให้เป็น 3NF ของตารางใหม่นี้จะได้ดังนี้

ตารางที่ 4. 32 ตารางเลขที่การรับจ่ายอุปกรณ์

Attribute	ความหมาย
*Reference No.	เลขที่เอกสาร
Reference Date	วันที่เอกสาร
*Reference Type	ชนิดของเอกสาร (รับ หรือ จ่าย)
Total item	จำนวนรายการทั้งหมด
Catagory	ชนิดของวัสดุอุปกรณ์(เคเบิลดรัม, อุปกรณ์)

* Primary key คือ Reference No.+Reference type+Catagory

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4. 33 ตารางการรับจ่ายอุปกรณ์

Attribute	ความหมาย
<u>*Reference No.</u>	เลขที่เอกสาร
Reference Date	วันที่เอกสาร
<u>*Reference Type</u>	ชนิดของเอกสาร (รับ หรือ จ่าย)
<u>*Item</u>	รายการ
<u>Drum No.</u>	รหัสเคเบิลดรัม
<u>Equipment No.</u>	รหัสตัวอุปกรณ์
<u>*Catagory</u>	ชนิดของวัสดุอุปกรณ์

* Primary key คือ Reference No.+Reference type+Item+Catagory

4.4 สรุปตารางที่วิเคราะห์แล้ว

สรุปตารางที่วิเคราะห์แล้วประกอบด้วย

1. ตารางเส้นทางรางสายไฟ (Cable Route)
2. ตารางชนิดของรางสายไฟ (Ladder type)
3. ตารางรายการเคเบิล (Cable)
4. ตารางชนิดของสายเคเบิล (Cable type)
5. ตารางเคเบิลดรัม (Cable Drum)
6. ตารางเส้นทางเดินเคเบิล (Cable Path)
7. ตารางเส้นทางเดินเคเบิลและเส้นทางรางสายไฟ (Cable Path - Route)
8. ตารางท่อร้อยสาย (Conduit)
9. ตารางรายการอุปกรณ์ (Equipment)
10. ตารางแบบ (Drawing)
11. ตารางเลขที่รายงานการปฏิบัติงานประจำวัน (Daily Reprt Reference)
12. ตารางการปฏิบัติงานประจำวัน (Daily Report)
13. ตารางเลขที่การรับจ่ายอุปกรณ์ (Srore Report Reference)
14. ตารางการรับจ่ายอุปกรณ์ (Sotre Report)

นอกจากนี้ยังมีตารางซึ่งเก็บข้อมูลรายละเอียดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องอีกดังนี้

15. ตารางพื้นที่ทำงาน (Area)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

16. ตารางชนิดของอุปกรณ์วัดคุมทางอุตสาหกรรม (Instrument type)

17. ตารางรายการลูป (Instrument Loop)

4.5 รายละเอียดของแต่ละตาราง

1. ตารางเส้นทางรางสายไฟ (Cable Route)

ชื่อตาราง(Table)	ROUTE.DBF
คีย์ (Primary key)	route_no
อินเด็กซ์ฟิลด์ (Index)	route_no
จำนวนเรคคอร์ดโดยประมาณ	10,000
ขนาดของไฟล์	1,250,000

ตารางที่ 4. 34 รายละเอียดของตารางเส้นทางรางสายไฟ

ลำดับที่	Attribute	ชื่อฟิลด์	ประเภท	ขนาด
1	Area	area	Character	10
2	Route No.	route_no	Character	10
3	Node From	node_from	Character	10
4	Node To	node_to	Character	10
5	Ladder code	lad_code	Character	3
6	Length Schedule	len_sch	Numeric	8,2
7	Installation Status	install	Character	1
8	Installation date	install_d	Date	8
9	Length Actual	len_act	Numeric	8,2
10	Drawing No.	dwgno	Character	17
11	Report No.	report_no	Character	10
12	Remark	remark	Character	30
รวม				125

2. ตารางชนิดของรางสายไฟ (Ladder type)

ชื่อตาราง(Table)	LADDER.DBF
คีย์ (Primary key)	lad_code
อินเด็กซ์ฟิลด์ (Index)	lad_code
จำนวนเรคคอร์ดโดยประมาณ	100
ขนาดของไฟล์	6,800

ตารางที่ 4. 35 รายละเอียดของตารางชนิดของรางสายไฟ

ลำดับที่	Attribute	ชื่อฟิลด์	ประเภท	ขนาด
1	Ladder code	area	Character	3
2	Ladder description	lad_desc	Character	25
3	Ladder type	type	Character	10
4	Ladder size	size	Character	10
5	Length Schedule	lad_sch	Numeric	10,2
6	Length Actual	lad_act	Numeric	10,2
รวม				68

4. ตารางรายการเคเบิล (Cable)

ชื่อตาราง(Table)	CABLE.DBF
คีย์ (Primary key)	cable_no
อินเด็กซ์ฟิลด์ (Index)	cable_no
จำนวนเรคคอร์ดโดยประมาณ	10,000
ขนาดของไฟล์	2,950,000

ตารางที่ 4. 36 รายละเอียดของตารางรายการเคเบิล

ลำดับที่	Attribute	ชื่อฟิลด์	ประเภท	ขนาด
1	Area	area	Character	10
2	Cable No.	cable_no	Character	20
3	Cable type	cable_type	Character	5

4. ตารางชนิดของสายเคเบิล (Cable type)

ชื่อตาราง(Table)	CAB_TYPE.DBF
คีย์ (Primary key)	cable_type
อินเด็กซ์ฟิลด์ (Index)	cable_type
จำนวนเรคคอร์ดโดยประมาณ	200
ขนาดของไฟล์	24,800

ตารางที่ 4. 37 รายละเอียดของตารางชนิดของสายเคเบิล

ลำดับที่	Attribute	ชื่อฟิลด์	ประเภท	ขนาด
1	Cable type	cable_type	Character	5
2	Cable catagory	catagory	Numeric	1
3	Type	type	Character	10
4	Size	size	Character	10
5	No. of Core	core	Numeric	3
6	Cable Diameter	sqmm	Numeric	7,2
7	Ground Diameter	g_sqmm	Numeric	7,2
8	Uo/Un	volt	Character	7
9	Cable Rating	rating	Numeric	10,2
10	Length Schedule	ctype_sch	Numeric	12,2
11	Length Actual	ctype_act	Numeric	12,2
12	Remark	remark	Character	40
รวม				124

5. ตารางเคเบิลดรัม (Cable Drum)

ชื่อตาราง(Table)	DRUM.DBF
คีย์ (Primary key)	drumno
อินเด็กซ์ฟิลด์ (Index)	drumno
จำนวนเรคคอร์ดโดยประมาณ	1,000
ขนาดของไฟล์	108,000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4. 38 รายละเอียดของตารางเคเบิลดรัม

ลำดับที่	Attribute	ชื่อฟิลด์	ประเภท	ขนาด
1	Drum No.	drumno	Character	10
2	Cable type	cable_type	Character	5
3	Receive date	receive	Date	8
4	Receive No.	receiveno	Character	10
5	Issue date	issue	Date	8
6	Issue No.	issueno	Character	10
7	Drum Length	len_drum	Numeric	7,2
8	Drum Length Schedule	len_sch	Numeric	7,2
9	No. of Cable Schedule	cable_sch	Character	3
10	Drum Length Actual	len_act	Numeric	7,2
11	No. of Cable Actual	cable_act	Numeric	3
12	Remark	remark	Character	30
รวม				108

6. ตารางเส้นทางเดินเคเบิล (Cable Path)

ชื่อตาราง(Table)	PATH.DBF
คีย์ (Primary key)	path_no
อินเด็กซ์ฟิลด์ (Index)	path_no
จำนวนเรคคอร์ดโดยประมาณ	500
ขนาดของไฟล์	7,500

ตารางที่ 4. 39 รายละเอียดของตารางเส้นทางเดินเคเบิล

ลำดับที่	Attribute	ชื่อฟิลด์	ประเภท	ขนาด
1	Cable Path No.	path_no	Character	5
2	Length	path_len	Character	10,2
รวม				15

7. ตารางเส้นทางเดินเคเบิลและเส้นทางสายไฟ (Cable Path - Route)

ชื่อตาราง(Table)	ROUTPATH.DBF
คีย์ (Primary key)	path_no+route_no
อินเด็กซ์ฟิลด์ (Index)	-
จำนวนเรคคอร์ดโดยประมาณ	5,000
ขนาดของไฟล์	85,000

ตารางที่ 4. 40 รายละเอียดของตารางเส้นทางเดินเคเบิลและเส้นทางสายไฟ

ลำดับที่	Attribute	ชื่อฟิลด์	ประเภท	ขนาด
1	Cable Path No.	path_no	Character	5
2	Cable Route No.	route_no	Character	10
3	Sequence No.	sequence	Numeric	2
รวม				17

8. ตารางท่อร้อยสาย (Conduit)

ชื่อตาราง(Table)	CONDUIT.DBF
คีย์ (Primary key)	cond_code
อินเด็กซ์ฟิลด์ (Index)	cond_code
จำนวนเรคคอร์ดโดยประมาณ	200
ขนาดของไฟล์	13,600

ตารางที่ 4. 41 รายละเอียดของตารางท่อร้อยสาย

ลำดับที่	Attribute	ชื่อฟิลด์	ประเภท	ขนาด
1	Conduit code	cond_code	Character	3
2	Conduit Description	cond_desc	Character	25
3	Conduit type	type	Character	10
4	Conduit size	size	Character	10
5	Length Schedule	cond_sch	Numeric	10,2
6	Length Actual	cond_act	Numeric	10,2
รวม				68

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. ตารางรายการอุปกรณ์ (Equipment)

ชื่อตาราง(Table)	EQUIP.DBF
คีย์ (Primary key)	eq_no
อินเด็กซ์ฟิลด์ (Index)	eq_no
จำนวนเรคคอร์ดโดยประมาณ	6,000
ขนาดของไฟล์	1,872,000

ตารางที่ 4. 42 รายละเอียดของตารางรายการอุปกรณ์

ลำดับที่	Attribute	ชื่อฟิลด์	ประเภท	ขนาด
1	Area	area	Character	10
2	Equipment No.	eq_no	Character	15
3	Equipment Description	descrip	Character	40
4	Equipment type	eq_type	Character	1
5	Instrument type	i_type	Character	5
6	Equipment Range	range	Character	20
7	Equipment Receive status	receive	Character	1
8	Equipment Receive date	receive_d	Date	8
9	Receive No.	receive_no	Character	10
10	Equipment Issue status	issue	Character	1
11	Equipment Issue date	issue_d	Date	8
12	Issue No.	issueno	Character	10
13	Stanchion	stanchion	Character	1
14	Stanchion date	stanchiond	Date	8
15	Mounting	mounting	Character	1
16	Mounting date	mounting_d	Date	8
17	Impluse Line	impl	Character	1
18	Impluse Line date	impl_d	Date	8
19	Air Tubing	air	Character	1
20	Air Tubing date	air_d	Date	8

ตารางที่ 4.42 รายละเอียดของตารางรายการอุปกรณ์ (ต่อ)

ลำดับที่	Attribute	ชื่อฟิลด์	ประเภท	ขนาด
21	Conduit Status	conduit	Character	1
22	No. of Conduit	no_conduit	Numeric	3
23	No. of Conduit installed	conduit_c	Numeric	3
24	Cable Pulling status	pulling	Character	1
25	No. of Cable	no_cable	Numeric	3
26	No. of Pulling	cable_c	Numeric	3
27	Connection status	connection	Character	1
28	No. of Connection	no_connect	Numeric	3
29	No. of Connected	connect_c	Numeric	3
30	Calibrate	calibrate	Character	1
31	Calibrate date	calibrated	Date	8
32	Calibrate No.	calibraten	Character	10
33	P&ID	pid	Character	17
34	Hookup	hookup	Character	17
35	Loop No.	loopno	Character	16
36	Drawing No.	dwgno	Character	17
37	Remark	remark	Character	40
รวม				312

10. ตารางแบบ (Drawing)

ชื่อตาราง(Table)	DRAWING.DBF
คีย์ (Primary key)	dwgno
อินเด็กซ์ฟิลด์ (Index)	dwgno,dwg_type+dwgno
จำนวนเรคคอร์ดโดยประมาณ	500
ขนาดของไฟล์	66,500

ตารางที่ 4. 43 รายละเอียดของตารางแบบ

ลำดับที่	Attribute	ชื่อฟิลด์	ประเภท	ขนาด
1	Drawing No.	dwgno	Character	17
2	Drawing type	dwg_type	Character	10
3	Drawing Description	dwg_desc	Character	40
4	Drawing Receive date	dwg_receive	Date	8
5	Drawing Revise No.	revise	Numeric	2
6	Drawing Revise date	revise_d	Date	8
7	Drawing Void date	void_d	Date	8
8	Remark	remark	Character	40
รวม				133

11. ตารางเลขที่รายงานการปฏิบัติงานประจำวัน (Daily Reprt Reference)

ชื่อตาราง(Table)	DAILYREF.DBF
คีย์ (Primary key)	report_no+activity
อินเด็กซ์ฟิลด์ (Index)	report_no
จำนวนเรคคอร์ดโดยประมาณ	2,000
ขนาดของไฟล์	60,000

ตารางที่ 4. 44 รายละเอียดของตารางเลขที่รายงานการปฏิบัติงานประจำวัน

ลำดับที่	Attribute	ชื่อฟิลด์	ประเภท	ขนาด
1	Report No.	report_no	Character	10
2	Report date	report_d	Date	8
3	Activity	activity	Character	10
4	Total item	total_item	Numeric	2
รวม				30

12. ตารางการปฏิบัติงานประจำวัน (Daily Report)

ชื่อตาราง(Table)	DAILYREP.DBF
คีย์ (Primary key)	report_no+activity+item
อินเด็กซ์ฟิลด์ (Index)	-
จำนวนเรคคอร์ดโดยประมาณ	50,000
ขนาดของไฟล์	7,850,000

ตารางที่ 4. 45 รายละเอียดของตารางการปฏิบัติงานประจำวัน

ลำดับที่	Attribute	ชื่อฟิลด์	ประเภท	ขนาด
1	Report No.	report_no	Character	10
2	Installation date	install_d	Date	8
3	Item	item	Numeric	2
4	Cable No.	cable_no	Character	20
5	Route No.	route_no	Character	10
6	Ladder code	lad_code	Character	3
7	Equipment No.	eq_no	Character	15
8	Stanchion Installation	eq_stan	Logical	1
9	Mounting Installation	eq_mount	Logical	1
10	Impulse Line Installation	eq_impl	Logical	1
11	Air Tubing Installation	eq_air	Logical	1
12	Instrument Calibration	eq_calib	Logical	1
13	Conduit code	cond_code	Character	3
14	Cable end	cable_end	Numeric	1
15	Cable type	cable_type	Character	5
16	Length	length	Numeric	8,2
17	Drum No.	drumno	Character	10
18	Cable type of Drum	drum_type	Character	5
19	Bracket	bracket	Numeric	2
20	Activity	activity	Character	10
21	Remark	remark	Character	40
รวม				157

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13. ตารางเลขที่การรับจ่ายอุปกรณ์ (Store Report Reference)

ชื่อตาราง(Table)	STOREREF.DBF
คีย์ (Primary key)	report_no+report_typ+activity
อินเด็กซ์ฟิลด์ (Index)	-
จำนวนเรคคอร์ดโดยประมาณ	1,000
ขนาดของไฟล์	36,000

ตารางที่ 4. 46 รายละเอียดของตารางเลขที่การรับจ่ายอุปกรณ์

ลำดับที่	Attribute	ชื่อฟิลด์	ประเภท	ขนาด
1	Reference No.	report_no	Character	10
2	Reference Date	report_d	Date	8
3	Reference Type	report_typ	Character	1
4	Total item	total item	Numeric	2
5	Catagory	activity	Character	10
รวม				36

14. ตารางการรับจ่ายอุปกรณ์ (Store Report)

ชื่อตาราง(Table)	STOREREF.DBF
คีย์ (Primary key)	report_no+report_typ+item+activity
อินเด็กซ์ฟิลด์ (Index)	-
จำนวนเรคคอร์ดโดยประมาณ	5,000
ขนาดของไฟล์	480,000

ตารางที่ 4. 47 รายละเอียดตารางการรับจ่ายอุปกรณ์

ลำดับที่	Attribute	ชื่อฟิลด์	ประเภท	ขนาด
1	Reference No.	report_no	Character	10
2	Reference Date	report_d	Date	8
3	Reference Type	report_typ	Character	1
4	Item	item	Numeric	2
5	Equipment No.	eq_no	Character	15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการใช้งานเท่านั้น ไม่สามารถนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ด้านอื่นได้

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.47 รายละเอียดตารางการรับจ่ายอุปกรณ์ (ต่อ)

ลำดับที่	Attribute	ชื่อฟิลด์	ประเภท	ขนาด
6	Drum No.	drumno	Character	10
7	Catagory	activity	Character	10
8	Remark	remark	Character	40
รวม				96

15. ตารางพื้นที่ทำงาน (Area)

ชื่อตาราง(Table)	AREA.DBF
คีย์ (Primary key)	area
อินเด็กซ์ฟิลด์ (Index)	area
จำนวนเรคคอร์ดโดยประมาณ	50
ขนาดของไฟล์	2,500

ตารางที่ 4. 48 รายละเอียดของตารางพื้นที่ทำงาน

ลำดับที่	Attribute	ชื่อฟิลด์	ประเภท	ขนาด
1	Area	area	Character	10
2	Area Description	area_desc	Character	40
รวม				50

16. ตารางชนิดของอุปกรณ์วัดคุมทางอุตสาหกรรม (Instrument type)

ชื่อตาราง(Table)	INST_TYP.DBF
คีย์ (Primary key)	area
อินเด็กซ์ฟิลด์ (Index)	area
จำนวนเรคคอร์ดโดยประมาณ	100
ขนาดของไฟล์	4,500

ตารางที่ 4. 49 รายละเอียดของตารางชนิดของอุปกรณ์วัดคุมทางอุตสาหกรรม

ลำดับที่	Attribute	ชื่อฟิลด์	ประเภท	ขนาด
1	Instrument type	type	Character	5
2	Instrument description	type_desc	Character	40
รวม				45

17. ตารางรายการลูป (Instrument Loop)

ชื่อตาราง(Table)	LOOP.DBF
คีย์ (Primary key)	loopno
อินเด็กซ์ฟิลด์ (Index)	loopno
จำนวนเรคคอร์ดโดยประมาณ	5000
ขนาดของไฟล์	280,000

ตารางที่ 4. 50 รายละเอียดของตารางรายการลูปของอุปกรณ์วัดคุมทางอุตสาหกรรม

ลำดับที่	Attribute	ชื่อฟิลด์	ประเภท	ขนาด
1	Process Loop No.	loopno	Character	16
2	Process Loop Description	loop_desc	Character	40
รวม				56

4.6 การประเมินจำนวนเรคคอร์ดและขนาดไฟล์

ตารางที่ 4. 51 การประเมินจำนวนเรคคอร์ดและขนาดไฟล์

ตาราง	ชื่อแฟ้ม	ขนาด เรค คอร์ด	จำนวน เรคคอร์ด โดย ประมาณ	ขนาดของ ไฟล์
เส้นทางรางสายไฟ	Route.dbf	125	10,000	1,250,000
ชนิดของรางสายไฟ	Ladder.dbf	68	100	6,800
รายการเคเบิล	Cable.dbf	295	10,000	2,950,000
ชนิดของสายเคเบิล	Cab_type.dbf	124	200	24,800
เคเบิลดรัม	Drum.dbf	108	1,000	108,000
เส้นทางเดินเคเบิล	Path.dbf	15	500	7,500
เส้นทางเดินเคเบิลและเส้นทาง รางสายไฟ	Routpath.dbf	17	5,000	85,000
ท่อร้อยสาย	Conduit.dbf	68	200	13,600
รายการอุปกรณ์	Equip.dbf	312	6,000	1,872,000
บัญชีแบบ	Drawing.dbf	133	500	66,500
เลขที่รายงานการปฏิบัติงาน ประจำวัน	Dailyref.dbf	30	2,000	60,000
การปฏิบัติงานประจำวัน	Dailyrep.dbf	157	50,000	7,850,000
เลขที่การรับจ่ายอุปกรณ์	Storeref.dbf	36	1,000	36,000
การรับจ่ายอุปกรณ์	Storerep.dbf	96	5,000	480,000
พื้นที่ทำงาน	Area.dbf	50	50	2,500
ชนิดของอุปกรณ์วัดคุมทาง อุตสาหกรรม	Inst_typ.dbf	45	100	4,500
รายการลูป	Loop.dbf	56	5,000	280,000
รวม				15,097,200

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

การพัฒนาโปรแกรม

5.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

โปรแกรมสำหรับติดตามงานในงานติดตั้งระบบไฟฟ้านี้ได้พัฒนาบนคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Personnel Computer) และพัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้ทำงานบนคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล โดยระบบคอมพิวเตอร์ควรมีหน่วยความจำ (RAM) ตั้งแต่ 8 เมกกะไบต์ ขึ้นไป (ซึ่ง Microsoft Foxpro 2.6 นี้สามารถทำงานได้ที่หน่วยความจำตั้งแต่ 4 เมกกะไบต์) เนื้อที่ว่างบนฮาร์ดดิสก์ 20 เมกกะไบต์ ขึ้นไป และจอภาพชนิด VGA ขึ้นไป

5.2 ซอฟต์แวร์ (Software)

1. ระบบปฏิบัติการ (Operating system)

การพัฒนาโปรแกรมใช้ระบบปฏิบัติการ Windows 95 และสามารถทำงานบนระบบปฏิบัติการ Windows 3.11 ได้

2. ซอฟต์แวร์ประยุกต์ (Application program)

การพัฒนาโปรแกรมใช้โปรแกรม Microsoft Foxpro 2.6 for Windows โปรแกรมที่พัฒนาเสร็จแล้วสามารถทำงานได้โดยไม่จำเป็นต้องใช้โปรแกรม Microsoft Foxpro อีก ซึ่งจะใช้เพียงไฟล์ไลบรารีเท่านั้น

3. ซอฟต์แวร์ชุด (Tools)

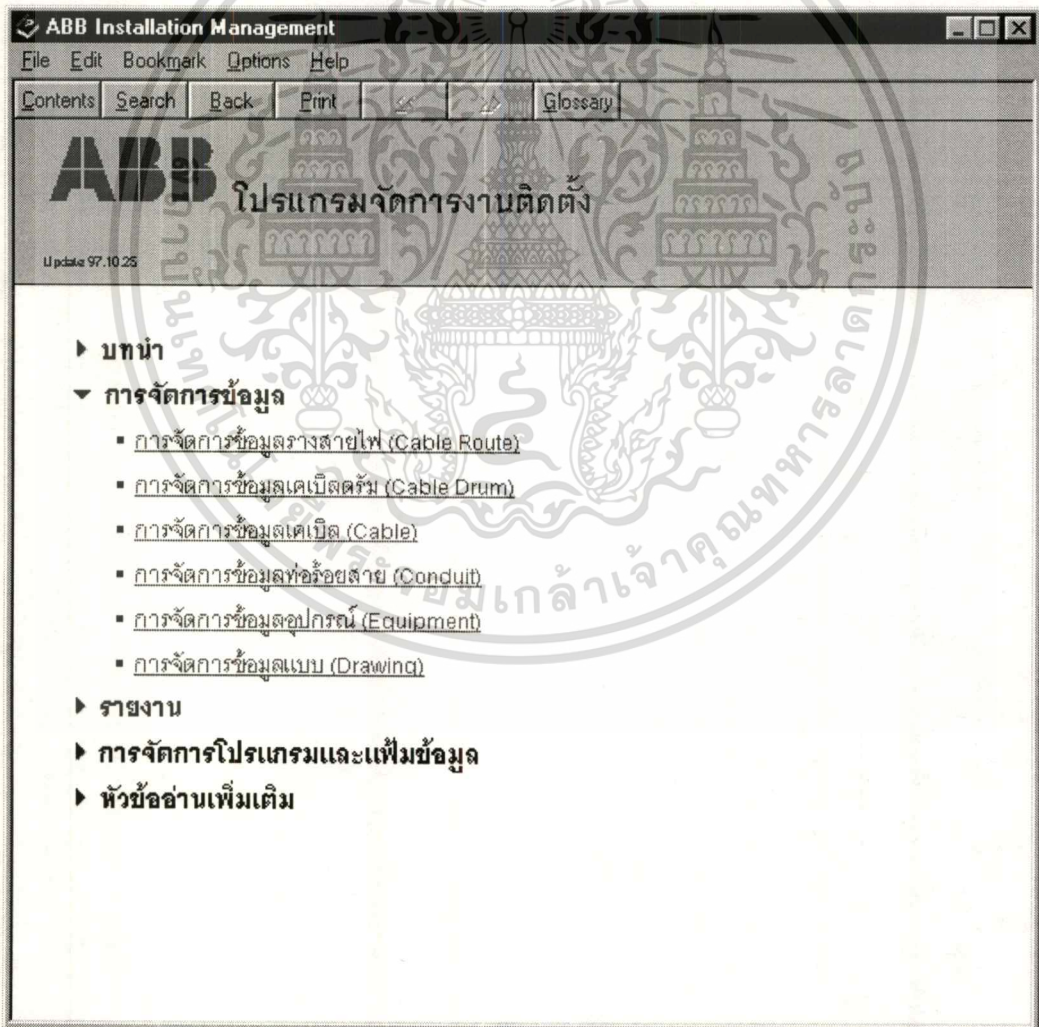
การพัฒนาโปรแกรมนี้ได้ใช้ CASE Tools คือ Easy CASE ในการช่วยออกแบบระบบงาน

ในการพัฒนาระบบงานนี้ได้ใช้โปรแกรม Microsoft Foxpro 2.6 for Windows เนื่องจากโปรแกรมนี้ทำงานได้เร็วเมื่อเทียบกับ Microsoft Access 2.0 และได้มีการใช้อย่างแพร่หลาย เป็นที่คุ้นเคยกับผู้ใช้ ประกอบกับผู้เขียนมีความถนัดในการใช้โปรแกรม Microsoft Foxpro 2.6 for Windows เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Windows แต่อย่างไรก็ตามระบบงานนี้ได้มีการออกแบบฐานข้อมูลของระบบงานดังได้กล่าวแล้ว ในบทที่ 4 ดังนั้นจึงสามารถนำฐานข้อมูลที่ได้ออกแบบไว้แล้วนั้นไปพัฒนาบนโปรแกรมอื่นๆ ได้ตามต้องการ

5.3 คุณลักษณะของโปรแกรม

- โปรแกรมนี้ได้พัฒนาขึ้นโดยสามารถใช้งานได้ทั้งแบบผู้ใช้หลายคน (Multiuser) และใช้งานคนเดียว (Standalone)
- มีระบบช่วยเหลือผู้ใช้ (Help) แบบออนไลน์ ซึ่งสามารถเรียกได้จากจอภาพที่กำลังใช้งานอยู่ เพื่ออธิบายการใช้งานโปรแกรม ดังภาพที่ 4.1



ภาพที่ 5.1 แสดงระบบช่วยเหลือผู้ใช้ (Help)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- มีเมนูสำหรับการนำเข้าข้อมูล (Import data) เช่น ในบางครั้งได้รับข้อมูลจากทางลูกค้าในลักษณะของเพิ่มข้อมูล ซึ่งจะต้องนำไฟล์ข้อมูลดังกล่าวมาแปลงให้อยู่ในรูปแบบของดีเบสไฟล์ (dBase file format -.DBF) และกำหนดโครงสร้างให้เหมือนกับที่ได้กล่าวมาแล้วในบทที่ 3
- มีเมนูสำหรับการสำรองเพิ่มข้อมูล (Backup data)
- มีเมนูสำหรับการแก้ไขโครงสร้างเพิ่มข้อมูล (Modify Database Structure) สำหรับเพิ่มข้อมูลภายนอกที่จะนำมานำเข้าข้อมูล (Import data)
- มีเมนูสำหรับการจัดเรียงเพิ่มดัชนีใหม่ในกรณีที่เพิ่มดัชนีเสียหาย
- มีเมนูสำหรับแสดงจำนวนเรคคอร์ดและขนาดของเพิ่มข้อมูล
- มีเมนูสำหรับให้สร้างแบบฟอร์มรายงานได้เอง
- มีเมนูสำหรับการคิวรีข้อมูล (Query) จากเพิ่มข้อมูล
- มีเมนูสำหรับรันโปรแกรมภายนอกที่อาจเขียนเพิ่มขึ้นมาเพื่อนำข้อมูลจากโปรแกรมมาใช้เพื่อจุดประสงค์อื่นๆ ตามต้องการ
- ในส่วนของรายงานสามารถนำผลลัพธ์ออกเป็นเพิ่มข้อมูลในรูปแบบของดีเบสไฟล์ (dBase file format) ได้

5.4 แผนงานที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม

ในส่วนของการพัฒนาโปรแกรม ได้จัดทำแผนงานไว้โดยแบ่งออกเป็น 5 ส่วนดังนี้

1. การออกแบบระบบ
2. การเขียนโปรแกรม
3. ทดสอบการทำงานของโปรแกรม
4. จัดทำคู่มือ และระบบช่วยเหลือผู้ใช้
5. จัดทำรายงานโครงการ

สำหรับแผนงานก่อนจัดทำโปรแกรมได้แสดงไว้ดังภาพที่ 5.2 และ แผนงานที่ทำจริงแสดงไว้ดังภาพที่ 5.3

ID	Task Name	Durat	Start	Finish	August							September							October						
					20/7	27/7	3/8	10/8	17/8	24/8	31/8	7/9	14/9	21/9	28/9	5/10	12/10	19/10	26/10						
1	ABB Project	72d	Wed 23/7/97	Thu 30/10/97	[Gantt bar spanning from 23/7/97 to 30/10/97]																				
2	1. การออกแบบระบบ	39d	Wed 23/7/97	Mon 15/9/97	[Gantt bar spanning from 23/7/97 to 15/9/97]																				
3	1.1 เสนอหัวข้อต่อ Advisor	1d	Wed 23/7/97	Wed 23/7/97	[Gantt bar spanning from 23/7/97 to 23/7/97]																				
4	1.2 ออกแบบระบบ	18d	Fri 1/8/97	Tue 26/8/97	[Gantt bar spanning from 1/8/97 to 26/8/97]																				
5	1.3 เสนอรายงานความคืบหน้าครั้งที่ 1	1d	Wed 27/8/97	Wed 27/8/97	[Gantt bar spanning from 27/8/97 to 27/8/97]																				
6	1.4 ออกแบบเพิ่มเติมและปรับปรุง	13d	Thu 28/8/97	Mon 15/9/97	[Gantt bar spanning from 28/8/97 to 15/9/97]																				
7	2. เขียนโปรแกรม	29d	Thu 21/8/97	Tue 30/9/97	[Gantt bar spanning from 21/8/97 to 30/9/97]																				
8	2.1 การป้อนข้อมูล Cable Route List	3d	Thu 21/8/97	Mon 25/8/97	[Gantt bar spanning from 21/8/97 to 25/8/97]																				
9	2.2 การป้อนข้อมูล Cable Route Status	3d	Thu 21/8/97	Mon 25/8/97	[Gantt bar spanning from 21/8/97 to 25/8/97]																				
10	2.3 การป้อนข้อมูล Cable Path	3d	Thu 21/8/97	Mon 25/8/97	[Gantt bar spanning from 21/8/97 to 25/8/97]																				
11	2.4 การป้อนข้อมูล Ladder Install	3d	Thu 21/8/97	Mon 25/8/97	[Gantt bar spanning from 21/8/97 to 25/8/97]																				
12	2.5 การป้อนข้อมูล Conduit Install	1d	Thu 28/8/97	Thu 28/8/97	[Gantt bar spanning from 28/8/97 to 28/8/97]																				
13	2.6 การป้อนข้อมูล Conduit Type	1d	Fri 29/8/97	Fri 29/8/97	[Gantt bar spanning from 29/8/97 to 29/8/97]																				
14	2.7 การป้อนข้อมูล Conduit Status	1d	Mon 1/9/97	Mon 1/9/97	[Gantt bar spanning from 1/9/97 to 1/9/97]																				
15	2.8 การป้อนข้อมูล Cable connection	2d	Mon 1/9/97	Tue 2/9/97	[Gantt bar spanning from 1/9/97 to 2/9/97]																				
16	2.9 การป้อนข้อมูล Cable Pulling	2d	Wed 3/9/97	Thu 4/9/97	[Gantt bar spanning from 3/9/97 to 4/9/97]																				
17	2.10 การป้อนข้อมูล Instrument Receiv	2d	Fri 5/9/97	Mon 8/9/97	[Gantt bar spanning from 5/9/97 to 8/9/97]																				
18	2.11 การป้อนข้อมูล Instrument Issue	2d	Tue 9/9/97	Wed 10/9/97	[Gantt bar spanning from 9/9/97 to 10/9/97]																				
19	2.12 การป้อนข้อมูล Instrument Install	5d	Thu 11/9/97	Wed 17/9/97	[Gantt bar spanning from 11/9/97 to 17/9/97]																				

Summary
 Rolled Up Progress

Rolled Up Task
 Rolled Up Milestone

Project:
 Date: Mon 24/11/97

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษา การค้า หรือการอื่นใดอย่างอื่น อ่างห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการใช้

WBS	Task Name	Durat	Start	Finish	August							September							October						
					20/7	27/7	3/8	10/8	17/8	24/8	31/8	7/9	14/9	21/9	28/9	5/10	12/10	19/10	26/10						
1	ABB Project	74d	Wed 23/7/97	Thu 30/10/97	[Gantt bar from 23/7/97 to 30/10/97]																				
1.1	จัดทำในส่วนการออกแบบระบบ	50d	Wed 23/7/97	Tue 30/9/97	[Gantt bar from 23/7/97 to 30/9/97]																				
1.1.1	เสนอหัวข้อต่อ Advisor	1d	Wed 23/7/97	Wed 23/7/97	[Gantt bar at 23/7/97]																				
1.1.2	ออกแบบระบบ	24d	Thu 24/7/97	Tue 26/8/97	[Gantt bar from 24/7/97 to 26/8/97]																				
1.1.3	เสนอรายงานความคืบหน้าครั้งที่ 1	1d	Wed 27/8/97	Wed 27/8/97	[Gantt bar at 27/8/97]																				
1.1.4	ออกแบบเพิ่มเติมและปรับปรุง	24d	Thu 28/8/97	Tue 30/9/97	[Gantt bar from 28/8/97 to 30/9/97]																				
1.2	เขียนโปรแกรม	54d	Tue 5/8/97	Wed 15/10/97	[Gantt bar from 5/8/97 to 15/10/97]																				
1.2.1	Screen Cable Route List	4d	Tue 5/8/97	Fri 8/8/97	[Gantt bar from 5/8/97 to 8/8/97]																				
1.2.2	Screen Cable Route Status	3d	Wed 13/8/97	Fri 15/8/97	[Gantt bar from 13/8/97 to 15/8/97]																				
1.2.3	Screen Cable Path	3d	Mon 18/8/97	Wed 20/8/97	[Gantt bar from 18/8/97 to 20/8/97]																				
1.2.4	Screen Cable Ladder & Tray	1d	Thu 21/8/97	Thu 21/8/97	[Gantt bar at 21/8/97]																				
1.2.5	Screen Ladder Install	3d	Thu 21/8/97	Mon 25/8/97	[Gantt bar from 21/8/97 to 25/8/97]																				
1.2.6	Screen Conduit Install	3d	Thu 28/8/97	Mon 1/9/97	[Gantt bar from 28/8/97 to 1/9/97]																				
1.2.7	Screen Cable Pulling	5d	Mon 1/9/97	Fri 5/9/97	[Gantt bar from 1/9/97 to 5/9/97]																				
1.2.8	Screen Conduit Type	1d	Mon 8/9/97	Mon 8/9/97	[Gantt bar at 8/9/97]																				
1.2.9	Screen Cable connection	2d	Mon 8/9/97	Tue 9/9/97	[Gantt bar from 8/9/97 to 9/9/97]																				
1.2.10	Screen Equipment Receive	5d	Mon 8/9/97	Fri 12/9/97	[Gantt bar from 8/9/97 to 12/9/97]																				
1.2.11	Screen Equipment Issue	1d	Fri 12/9/97	Fri 12/9/97	[Gantt bar at 12/9/97]																				
1.2.12	Screen Cable Drum Status	2d	Fri 12/9/97	Mon 15/9/97	[Gantt bar from 12/9/97 to 15/9/97]																				

Task
 Progress
 Milestone
 Summary
 Rolled Up Task
 Rolled Up Milestone
 Rolled Up Progress

Project:
 Date: Mon 24/11/97

5.5 การพัฒนาโปรแกรม

ในการพัฒนาโปรแกรมบน Microsoft Foxpro 2.6 for Windows จะมีไฟล์ต่างๆ ที่ใช้สำหรับการเขียนโปรแกรมดังนี้

5.5.1 โปรเจกไฟล์

โปรเจกไฟล์ซึ่งเป็น Tabel มีนามสกุล .PJX ทำหน้าที่เก็บข้อมูลไฟล์ต่างๆ ที่ประกอบขึ้นเป็นโปรแกรมเช่น ไฟล์จอภาพ (.SCX), ไฟล์โปรแกรม (.PRG), ไฟล์รายงาน (.FRX) เป็นต้น และจะทำหน้าที่ในการเชื่อมไฟล์ต่างๆ เข้าด้วยกันเมื่อต้องการสร้างแอปพลิเคชันไฟล์ (.EXE หรือ.APP)

5.5.2 โปรแกรมไฟล์

โปรแกรมไฟล์เป็นเท็กซ์ไฟล์ (Text file) ทำหน้าที่สำหรับเขียนโครงสร้างคำสั่ง (Procedure) หรือฟังก์ชัน (Function)

5.5.3 ไฟล์สำหรับออกแบบหน้าจอ

ไฟล์สำหรับออกแบบหน้าจอมีนามสกุล .SCX ซึ่งให้เราสามารถออกแบบหน้าจอได้อย่างง่าย และสามารถสร้าง (Generate) เป็นโปรแกรมไฟล์ได้ ซึ่งนอกจากจะทำหน้าที่ในการออกแบบจอภาพแล้วยังสามารถเก็บโปรแกรมและฟังก์ชันสำหรับการทำงานในจอภาพนั้นๆ ได้ด้วย ซึ่งเมื่อได้มีการแก้ไขจอภาพ โปรเจกไฟล์จะทำหน้าที่ในการตรวจสอบและสร้าง (Generate) โปรแกรมไฟล์ใหม่ให้

5.5.4 ไฟล์สำหรับฟอร์มรายงาน

ไฟล์สำหรับออกแบบฟอร์มรายงานแบ่งเป็น 2 ชนิดคือ รายงานทั่วไป ซึ่งไฟล์จะมีนามสกุลเป็น .FRX และรายงานแบบตาราง ไฟล์จะมีนามสกุลเป็น .LBX ไฟล์รายงานนี้ไม่จำเป็นต้องคอมไพล์เป็นส่วนหนึ่งของแอปพลิเคชันโปรแกรม แต่จะต้องไม่อ้างอิงชื่อไฟล์รายงานโดยตรงในโปรแกรมคำสั่ง (Procedure) โดยอ้างอิงชื่อตัวแปรแทน เพื่อสะดวกต่อผู้ใช้ในการแก้ไขรายงานได้เอง

5.5.5 ไฟล์ข้อมูล

ไฟล์ข้อมูลมีนามสกุลเป็น .Dbf ทำหน้าที่เก็บข้อมูล ซึ่งในการพัฒนาโปรแกรมนี้ได้ออกแบบไฟล์ข้อมูลดังที่ได้กล่าวไว้ในบทที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.5.6 ไฟล์ดัชนี

ไฟล์ดัชนีของโปรแกรม Microsoft Foxpro 2.6 for Windows แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ ไฟล์ดัชนีที่เป็นอิสระจากไฟล์ข้อมูลซึ่งจะมีนามสกุลเป็น .IDX (หรือ .CDX) และไฟล์ดัชนีที่ขึ้นอยู่กับไฟล์ข้อมูล จะมีนามสกุลเป็น .CDX โดยไฟล์ดัชนีที่ขึ้นอยู่กับไฟล์ข้อมูลจะถูกเปิดเมื่อได้เปิดไฟล์ข้อมูล แต่ไฟล์ดัชนีที่เป็นอิสระจากไฟล์ข้อมูลจะต้องมีคำสั่งสำหรับเปิดไฟล์ดัชนีเมื่อได้เปิดไฟล์ข้อมูลแล้ว

5.5.7 ไฟล์สำหรับออกแบบเมนู

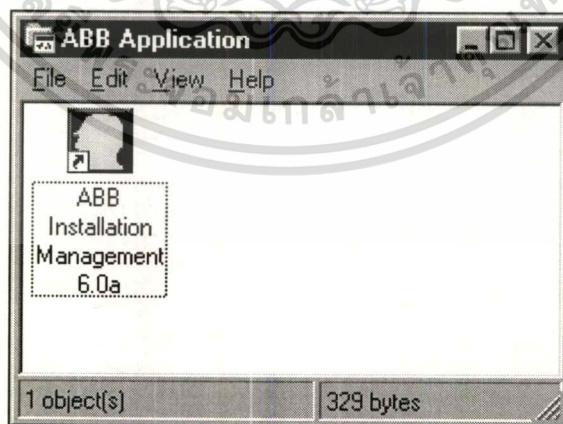
ไฟล์สำหรับออกแบบเมนูมีนามสกุลเป็น .MNX ซึ่งจะมีลักษณะคล้ายกับไฟล์สำหรับออกแบบหน้าจอคือ โปรแกรม Microsoft Foxpro for Windows สามารถสร้าง (Generate) ให้เป็นไฟล์โปรแกรมได้

5.5.8 ไฟล์สำหรับคิวรีข้อมูล

ไฟล์นี้จะมีนามสกุลเป็น .QPR สำหรับใช้คิวรีข้อมูล (Query) ตามคำสั่ง SQL

5.6 ผลการพัฒนาโปรแกรม

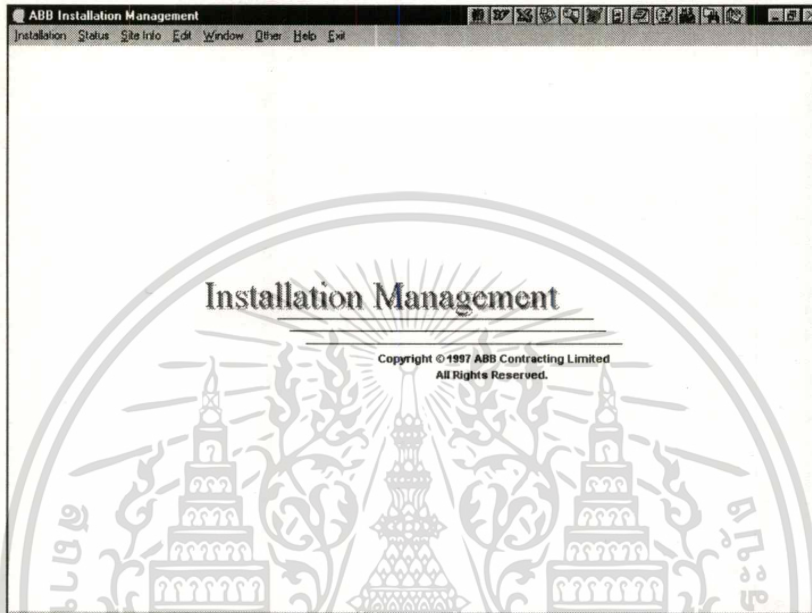
โปรแกรมได้ใช้ชื่อว่า ABBPROJ.EXE หลังจากติดตั้งโปรแกรมแล้ว โปรแกรมจะปรากฏอยู่ใน ABB Application group และจะปรากฏไอคอนดังภาพที่ 5.4



ภาพที่ 5.4 แสดงไอคอนของโปรแกรม

5.6.1 จอภาพเมื่อเริ่มเข้าสู่โปรแกรม

เมื่อได้รับ โปรแกรมแล้ว จะแสดงหน้าต่างภาพที่ 5.5



ภาพที่ 5.5 แสดงจอภาพเมื่อมีการเรียกโปรแกรม

5.6.2 เมนูของโปรแกรม

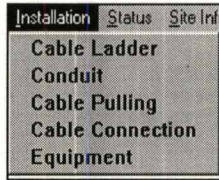
เมนูของ โปรแกรมได้แบ่งออกดังนี้

1. เมนูหลัก

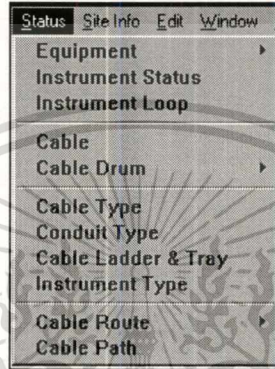
ได้แก่เมนูที่แสดงดังภาพที่ 5.5 ซึ่งประกอบด้วย

- Installation
- Status
- Site Info
- Edit
- Window
- Other
- Help
- Exit

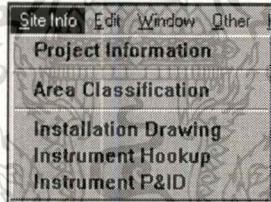
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



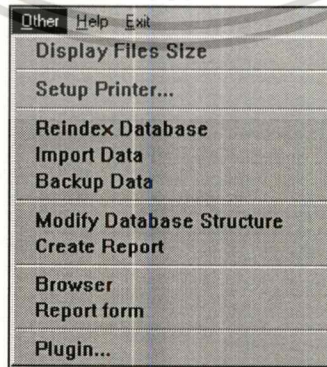
ภาพที่ 5.6 แสดงเมนูหลัก Installation



ภาพที่ 5.7 แสดงเมนูหลัก Status

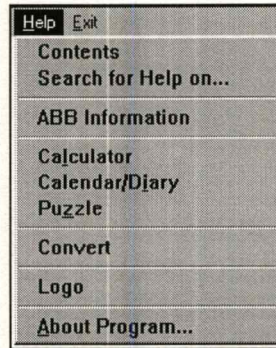


ภาพที่ 5.8 แสดงเมนูหลัก Site Info



ภาพที่ 5.9 แสดงเมนูหลัก Other

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



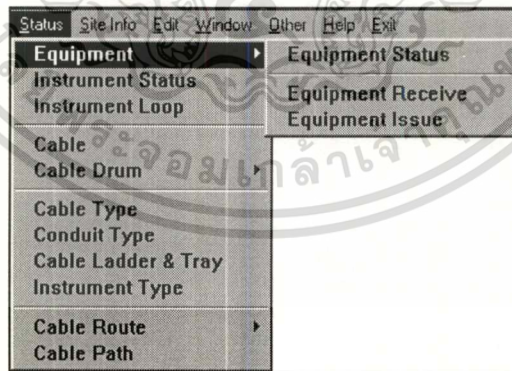
ภาพที่ 5.10 แสดงเมนูหลัก Help



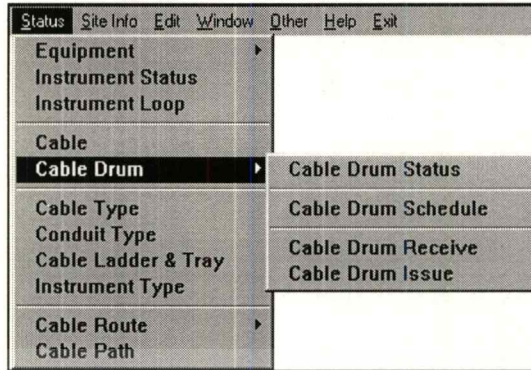
ภาพที่ 5.11 แสดงเมนูหลัก Exit

2. เมนูรอง

เป็นเมนูย่อยของแต่ละหัวข้อในเมนูหลัก ซึ่งจะสังเกตได้จากสัญลักษณ์ ▶ ที่ด้านท้ายหัวข้อเช่นในเมนูหลัก Status จะปรากฏเมนูรองที่หัวข้อ Equipment, Cable Drum และ Cable Route



ภาพที่ 5.12 แสดงเมนูรองของ Equipment



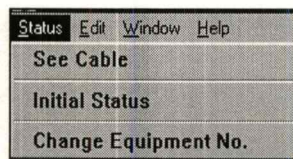
ภาพที่ 5.13 แสดงเมนูของ Cable Drum



ภาพที่ 5.14 แสดงเมนูของ Cable Route

3. เมนูของแต่ละกระบวนการ

ในการทำงานของแต่ละกระบวนการจะมีเมนูที่เกี่ยวข้องกับการจัดการข้อมูลที่กำลังใช้งานอยู่เช่น หลังจากได้เลือกทำงานในหัวข้อ Equipment Status จะมีเมนูที่เกี่ยวข้องกับข้อมูล Equipment ดังภาพที่ 5.15



ภาพที่ 5.15 แสดงเมนูของการทำงาน Equipment Status

4. เมนูของแต่ละหน้าต่าง

ในแต่ละหน้าต่างจะมีเมนูปรากฏขึ้นถ้าหากเราสามารถใช้เมาส์คลิกที่มุมซ้ายบนของหน้าต่าง ดังภาพที่ 5.16



ภาพที่ 5.16 แสดงเมนูบนหน้าต่างการ Locate Record

5.6.3 ปุ่มคำสั่ง

ในแต่ละหน้าต่างที่เราทำงานจะมีปุ่มคำสั่งสำหรับการจัดการข้อมูล แสดงได้ดังภาพที่ 5.17



ภาพที่ 5.17 แสดงปุ่มคำสั่ง

สำหรับปุ่มคำสั่งที่มีการใช้งานใน โปรแกรมแสดงได้ดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 แสดงปุ่มคำสั่งที่มีการใช้งานในโปรแกรม

ชื่อปุ่มคำสั่ง	การใช้งาน
1. Add	สำหรับการเพิ่มเรคคอร์ด
2. Browse	สำหรับการขูดูเรคคอร์ด หรือรายการ
3. Cancel	ยกเลิกการบันทึกข้อมูล หรือยกเลิกการทำงาน
4. Close	ปิดหน้าต่างที่กำลังใช้งานอยู่
5. Delete	ลบเรคคอร์ดที่กำลังแสดงอยู่
6. Edit	แก้ไขข้อมูลของเรคคอร์ด
7. End	ไปที่เรคคอร์ดสุดท้ายของแฟ้มข้อมูลที่ใช้งานอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.1 แสดงปุ่มคำสั่งที่มีการใช้งานในโปรแกรม (ต่อ)

ชื่อปุ่มคำสั่ง	การใช้งาน
8. Exit	จบการทำงาน และปิดหน้าต่างที่กำลังใช้งานอยู่
9. File	เป็นการส่งออกข้อมูลไปยังไฟล์ซึ่งเป็น (dBase format)
10. Goto	ค้นหาเรคคอร์ดหรือไปที่เรคคอร์ดที่มีรหัสตรงกับที่ป้อนข้อมูล
11. Help	เรียกดูวิธีการใช้งาน
12. Locate	แสดงหน้าต่างรายการข้อมูลสำหรับการค้นหาข้อมูล
13. Next	ไปที่เรคคอร์ดถัดไปจากเรคคอร์ดปัจจุบัน
14. Ok	ยืนยันเงื่อนไข
15. Prev	ไปที่เรคคอร์ดก่อนหน้าเรคคอร์ดปัจจุบัน
16. Preview	เป็นการแสดงข้อมูลออกบนฟอร์มรายงานก่อนพิมพ์จริง
17. Print	เป็นการแสดงข้อมูลออกบนฟอร์มรายงานและส่งออกไปยังเครื่องพิมพ์
18. Save	บันทึกการเพิ่ม หรือการแก้ไขข้อมูล
19. Select	เลือกข้อมูลในรายการที่สนใจ
20. Top	ไปที่เรคคอร์ดแรกของแฟ้มข้อมูล
21. XN	เป็นการปรับสถานะการทำงานของกิจกรรมเป็น 'X' หรือ 'N'
22. ?	เป็นการดูรายละเอียดของฟิลด์ข้อมูล
23. [...]	เป็นการแสดงรายการข้อมูลที่สัมพันธ์กับฟิลด์

ในบางหน้าต่างจะแสดงปุ่มคำสั่งนอกเหนือจากตารางที่ 5.1 ซึ่งจะสามารดูวิธีการใช้โดยการเลือกปุ่มคำสั่ง Help ซึ่งจะแสดงวิธีการใช้งานในแต่ละหน้านั้นๆ

5.6.4 การออกแบบและใช้งานโปรแกรม

1. การบันทึกรายละเอียดของแบบ

แบบ (Drawing) แบ่งออกเป็น 3 ประเภทคือ แบบแสดงการติดตั้ง (Installation Drawing), แบบแสดงวิธีการติดตั้งอุปกรณ์ (Instrument Hookup Drawing) และแบบแสดงกระบวนการ (Instrument P&ID) ดังนั้นจึงได้มีการออกแบบจอภาพและแบ่งเมนูเป็น 3 หัวข้อตามชนิดของแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งอยู่ในเมนูหลัก Site Info หัวข้อ Installation Drawing, Instrument Hookup และ Instrument P&ID ตามลำดับสำหรับจอภาพทั้ง 3 หัวข้อจะมีลักษณะดังภาพที่ 5.18

ภาพที่ 5.18 แสดงจอภาพสำหรับการบันทึกรายละเอียดของแบบ

2. การบันทึกการเคเบิล และการระบุเส้นทางเดินเคเบิล

การบันทึกการเคเบิล และการระบุเส้นทางเดินเคเบิลให้กับสายเคเบิลอยู่ในเมนู Status หัวข้อ Cable เมื่อได้เลือกหัวข้อแล้วจะปรากฏจอภาพดังภาพที่ 5.19

	Schedule		Plan	Actual		
	Length	Drum No.		Length	Drum No.	Date
Pulling:	50.00	AB 465	//	0.00		//

	Termination	Conduit Installation				
		Code	Length	Date	Report No.	Remark
Cable from:	//	[?] 001	25.00	22/10/1997	AAA	
Cable to:	//	[?] 001	0.00	//		

ภาพที่ 5.19 แสดงจอภาพการบันทึกการเคเบิล และการระบุเส้นทางเดินเคเบิล

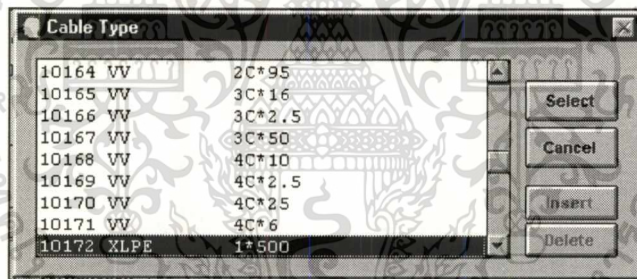
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากภาพที่ 5.19 ในส่วนของ Cable Status จะประกอบด้วยสถานภาพดังนี้

- X ยังไม่ได้ทำกิจกรรมนี้
- N กิจกรรมนี้ไม่ต้องทำ หรือทำโดยผู้อื่นๆ
- O กิจกรรมนี้ได้ทำเสร็จแล้ว

ปุ่มคำสั่ง ที่แสดงอยู่ด้านหลังในแต่ละฟิลด์จะเป็นการสลับสถานภาพการทำงานระหว่าง "X" และ "N" หากสถานภาพเป็น "O" จะไม่สามารถใช้งานปุ่มนี้ได้ สถานภาพ "O" จะถูกปรับปรุงเมื่อมีการป้อนข้อมูลการปฏิบัติงานในแต่ละกิจกรรม

ปุ่มคำสั่ง ที่แสดงอยู่ด้านหลังในแต่ละฟิลด์จะเป็นการแสดงรายการข้อมูลของฟิลด์นั้นๆ เช่น ในฟิลด์ข้อมูล Cable Type ถ้าหากมีการกดปุ่มคำสั่ง ที่อยู่หลังฟิลด์นี้จะแสดงรายการรหัสของชนิดของสายเคเบิล (Cable type) เพื่อให้เราสามารถเลือกรายการชนิดของเคเบิลที่ต้องการ ดังภาพที่ 5.20



ภาพที่ 5.20 แสดงจอภาพสำหรับให้เลือกรายการเมื่อใช้ปุ่มคำสั่ง

หรือกรณีที่ไม่มียี่ห้อดังกล่าวในรายการข้อมูล(เป็นรหัสใหม่) เมื่อเราป้อนรหัสที่ฟิลด์ข้อมูลและกดปุ่มคำสั่ง นี้ ในการแสดงรายการข้อมูล ปุ่มคำสั่ง "Insert" จะอนุญาต (Enable) ให้เราเพิ่มรหัสรายการข้อมูลใหม่เข้าไปได้

สำหรับปุ่มคำสั่ง ใช้สำหรับการดูข้อมูลรายละเอียดของท่อร้อยสายว่าเป็นชนิดใดตามรหัสที่ได้ระบุไว้

3. การบันทึกข้อมูลเคเบิลดรัม

การบันทึกข้อมูลเคเบิลดรัมอยู่ในเมนูหลัก Status หัวข้อ Cable Drum และเลือกหัวข้อ Cable Drum Status ในเมนูรองของ Cable Drum ซึ่งจะแสดงจอภาพดังภาพที่ 5.21 ใช้ประโยชน์ด้านการคำนวณราคาและคำนวณกำไรสุทธิของโครงการ ซึ่งจะมีข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับราคาและกำไรสุทธิของโครงการ ไม่ว่าจะเป็นกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Cable Drum

Drum No.: AB 1027

Cable Type: 10096 N00VA7V-R 2*2*0.5+0.

Drum Length: 600.00

Remark: WILL WIDE AREA

Received: // Report No.:

Issued: // Report No.:

	Schedule	Actual	Remain
Length:	480.00	25.00	575.00
# Cable:	16.00	1.00	

Top Prev Next End Locat Goto Add Edit Delete Close Help

ภาพที่ 5.21 แสดงจอภาพสำหรับการบันทึกข้อมูลเคเบิลดรัม

4. การทำ Drumming Schedule

รายละเอียดการทำ Drumming Schedule ได้กล่าวไว้ในบทที่ 3 เรื่องการวิเคราะห์ระบบของกิจกรรมการเดินสายเคเบิล สำหรับการทำ Drumming Schedule อยู่ในเมนูหลัก Status หัวข้อ Cable Drum และเลือกหัวข้อ Cable Drum Schedule ในเมนูรองของ Cable Drum ซึ่งจะต้องมีการป้อนรหัสเคเบิลดรัมที่ต้องการทำ Drumming Schedule ก่อนดังภาพที่ 5.22 และเมื่อเลือกแล้วจะได้จอภาพดังภาพที่ 5.23

Input Drum No.

Ok

Browse

Cancel

ภาพที่ 5.22 แสดงจอภาพสำหรับการป้อนรหัสเคเบิลดรัมเพื่อทำ Drumming Schedule

Cable Drum Schedule

Drum No.: **AB 1027** Cable Type: 10096: N00VA7V-R 2*2*0.5+0.
 Drum Length: **600.00** # of Cable: 16.00
 Remaining: 575.00 Length Schedule: 480.00

Cable No.	From	To	#	Sch.	Act.
182 TE310-W1	182 TT310	182 TE310	X	30.00	0.
182 TE311-W1	182 TT311	182 TE311	X	30.00	0.
182 TE317-W1	182 TT317	182 TE317	X	30.00	0.
182 TE318-W1	182 TT318	182 TE318	X	30.00	0.
182 TE320-W1	182 TT320	182 TE320	X	30.00	0.
182 TE321-W1	182 TT321	182 TE321	X	30.00	0.
182 TE329-W1	182 TT329	182 TE329	X	30.00	0.
182 TE330-W1	182 TT330	182 TE330	X	30.00	0.
182 TE336-W1	182 TT336	182 TE336	X	30.00	0.
182 TE337-W1	182 TT337	182 TE337	X	30.00	0.
182 TE339-W1	182 TT339	182 TE339	X	30.00	0.
182 TE340-W1	182 TT340	182 TE340	X	30.00	0.
182 TE349-W1	182 TT349	182 TE349	X	30.00	0.
182 TE350-W1	182 TT350	182 TE350	X	30.00	0.
272 TE704-W1	272 TT704	272 TE704	X	30.00	0.

: X = Not yet Install, O = Pulled, N = Not pull

ภาพที่ 5.23 แสดงจอภาพสำหรับการทำ Drumming Schedule

สำหรับจอภาพแสดงการเพิ่มรายการเคเบิลสำหรับการทำ Drumming Schedule แสดงได้ดัง
 ภาพที่ 5.24

Cable Drum Schedule

Drum No.: **AB 1027** Cable Type: 10096: N00VA7V-R 2*2*0.5+0.
 Drum Length: **600.00** # of Cable: 16.00
 Remaining: 575.00 Length Schedule: 480.00

Add Cable Schedule

Cable No.	From Eq.	To Eq.	Length
182T			
182T	472LSHL102-W1	472JB20B	472LSH102
182T	472SC152-W1	472JB21	472JB21
182T	472TE259A-W1	472TT259A	472TE259A
182T	472TE259B-W1	472TT259B	472TE259B
182T	472TE259C-W1	472TT259C	472TE259C
182T	472TSH154-W1	472EB21	472JB101
182T	482AT212-W1	482JBO1	482AT212
182T	482HV606-W1	482CPO2	482HV606
182T	482HV608-W1	482CPO2	482HV608
182T			
182T			
182T			
182TE350-W1	182TT350	182TE350	X
272TE704-W1	272TT704	272TE704	X

: X = Not yet Install, O = Pulled, N = Not pull

ภาพที่ 5.24 แสดงจอภาพสำหรับการเพิ่มรายการเคเบิลในการทำ Drumming Schedule

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การบันทึกการรับเคเบิลดรัม

การรับเคเบิลดรัมจะเป็นรายงานที่ได้รับจากทางสตอร์ เพื่อเป็นหลักฐานให้ทราบว่ามีการรับเคเบิลดรัมไต่บ้างเข้ามา ตามเอกสารการรับเลขที่อะไร การใช้งานอยู่ในเมนูหลัก Status หัวข้อ Cable Drum และเลือกหัวข้อ Cable Drum Receive ในเมนูรองของ Cable Drum ในการออกแบบจอภาพแสดงได้ดังภาพที่ 5.25

Item	Drum No.	Cable type	Length
1	AB 1025	10064	1,000.00

ภาพที่ 5.25 แสดงจอภาพการป้อนข้อมูลการรับเคเบิลดรัม

สำหรับการเพิ่มหรือแก้ไขรายการแสดงได้ดังภาพที่ 5.26

ภาพที่ 5.26 แสดงจอภาพการเพิ่มหรือแก้ไขรายการการรับเคเบิลดรัม

6. การบันทึกการจ่ายเคเบิลดรัม

การจ่ายเคเบิลดรัมจะเป็นรายงานที่ได้รับจากทางสโตร์ เพื่อเป็นหลักฐานให้ทราบว่ามีการจ่ายเคเบิลดรัมใดเพื่อนำไปใช้ในการติดตั้ง การใช้งานอยู่ในเมนูหลัก Status หัวข้อ Cable Drum และเลือกหัวข้อ Cable Drum Issue ในเมนูรองของ Cable Drum ในการออกแบบจอภาพแสดงได้ดังภาพที่ 5.27 ซึ่งแสดงถึงการเพิ่มรายการการจ่ายเคเบิลดรัม

Cable Drum Issue

Report No.: BBB Thursday 30 October 1997

Report Date: 29/10/1997

Item	Drum No.	Cable type	Length
Add Item			
Item:	1		
Drum No.:	AB 1027	Existing Drum	
Drum Type:	10096	H00VA7V-R 2*2*0.5+0.	
Drum Length:	800.00		
Receive:	/ /		
Remark:			
Save Cancel			
Add Edit Delete Exit Help			

ภาพที่ 5.27 แสดงจอภาพการเพิ่มรายการการจ่ายเคเบิลดรัม

7. การบันทึกรายการเส้นทางรางสายไฟที่ได้จากการถอดแบบ

หลังจากที่ได้มีการถอดแบบรางสายไฟ จากแบบติดตั้งแล้วเราจะได้รายการเส้นทางรางสายไฟ ในส่วนของโปรแกรมได้ทำการออกแบบจอภาพเพื่อให้บันทึกรายการเส้นทางรางสายไฟ อยู่ในเมนูหลัก Status หัวข้อ Cable Route เลือกหัวข้อ Cable Route List ในเมนูรอง Cable Route ดังภาพที่ 5.28

Route	From	To	Type	Size	Length
0101	N001	N002	002 LADDER	200	120.00
0101A	N002	N002	E01 ELBOW	200	1.00
0102	N002	N003	002 LADDER	200	50.00
0103			T01 TRENCE	500	0.00

ภาพที่ 5.28 แสดงจอภาพการบันทึกรายการเส้นทางรางสายไฟที่ได้จากการถอดแบบ

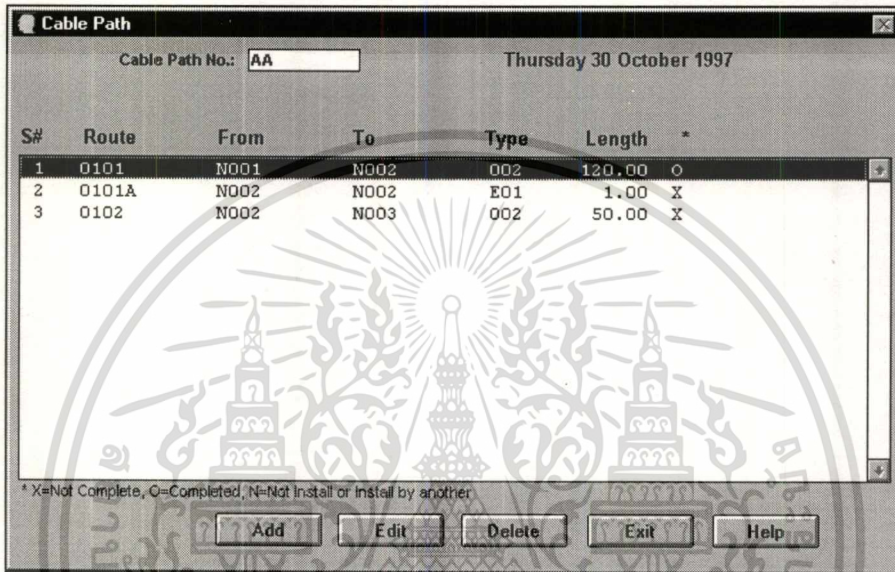
8. การบันทึกและดูสถานภาพของเส้นทางรางสายไฟ

การดูสถานภาพของเส้นทางรางสายไฟ อยู่ในเมนูหลัก Status หัวข้อ Cable Route เลือกหัวข้อ Cable Route Status ในเมนูรอง Cable Route สำหรับจอภาพแสดงได้ดังภาพที่ 5.29

ภาพที่ 5.29 แสดงจอภาพแสดงสถานภาพของเส้นทางรางสายไฟ

9. การกำหนดเส้นทางเดินเคเบิล

เส้นทางเดินเคเบิลจะประกอบด้วยเส้นทางรางสายไฟที่เชื่อมต่อกันไปเพื่อใช้สำหรับวางสายเคเบิล การกำหนดเส้นทางเดินเคเบิลจะอยู่ในเมนูหลัก Status หัวข้อ Cable Path และจอภาพแสดงได้ดังภาพที่ 5.30



ภาพที่ 5.30 แสดงจอภาพของการกำหนดเส้นทางเดินเคเบิล

10. การบันทึกและดูสถานภาพของอุปกรณ์

การดูสถานภาพของตัวอุปกรณ์จะแบ่งออกเป็นอุปกรณ์ทั้งหมด และดูเฉพาะสถานภาพของอุปกรณ์เครื่องมือวัดคุมทางอุตสาหกรรม สำหรับการดูสถานภาพของตัวอุปกรณ์ทั้งหมดอยู่ในเมนูหลัก Status หัวข้อ Equipment และเลือกหัวข้อ Equipment Status ในเมนูรอง Equipment ส่วนอุปกรณ์เครื่องมือวัดคุมทางอุตสาหกรรม อยู่ในเมนูหลัก Status หัวข้อ Instrument Status ซึ่งจอภาพมีลักษณะดังที่แสดงไว้ในภาพที่ 5.31

Equipment

Equipment No.: +1312E009-CP1 Equipment type: Instrument Electrical
 Area: Instrument type: Description: +1312E009-CP1
 Range: Receive: Report No.: Issue: Report No.:
 Stanchion: 22/10/1997 Mounting: Conduit: 0 of 10
 Impulse Line: Cable Pulling: 0 of 10
 Air: Connection: 0 of 10
 Calibrate: 22/10/1997 Report No.: A123
 Drawing No.: XXX-XXX-XXX Hookup: Loop No.: P&ID: Remark:

Top Prev Next End Locate Goto Add Edit Delete Print Close Help

ภาพที่ 5.31 แสดงจอภาพของการดูสถานะภาพของอุปกรณ์

11. การบันทึกการรับอุปกรณ์

การรับตัวอุปกรณ์เป็นรายงานที่ได้รับจากทางสโตร์ซึ่งเป็นการแจ้งให้ทราบถึงรายการการรับอุปกรณ์จากทางลูกค้ามาอยู่ในความดูแลเพื่อนำไปติดตั้ง การบันทึกการรับอุปกรณ์ อยู่ในเมนู Status หัวข้อ Equipment เลือกหัวข้อ Equipment Receive ในเมนูรองของ Equipment ซึ่งจอภาพสำหรับการบันทึกข้อมูลแสดงได้ดังภาพที่ 5.32

Equipment Receive

Report No.: R9003 Thursday 30 October 1997
 Report Date: 30/10/1997

Item	Equipment No.
1	+1312CR3.1.2

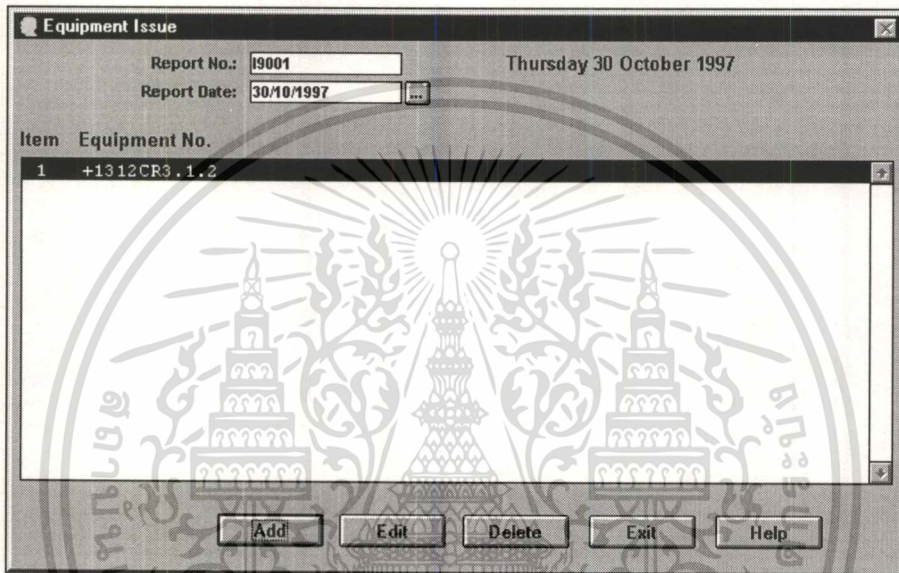
Add Edit Delete Exit Help

ภาพที่ 5.32 แสดงจอภาพของการบันทึกการรับอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12. การบันทึกการจ่ายอุปกรณ์

การจ่ายตัวอุปกรณ์เป็นรายงานที่ได้รับจากทางสโตร์ซึ่งเป็นการแจ้งให้ทราบถึงรายการของตัวอุปกรณ์ที่ได้จ่ายออกไปเพื่อทำการติดตั้ง การบันทึกการจ่ายอุปกรณ์ อยู่ในเมนู Status หัวข้อ Equipment เลือกหัวข้อ Equipment Issue ในเมนูรองของ Equipment ซึ่งจอภาพสำหรับการบันทึกข้อมูลแสดงได้ดังภาพที่ 5.33

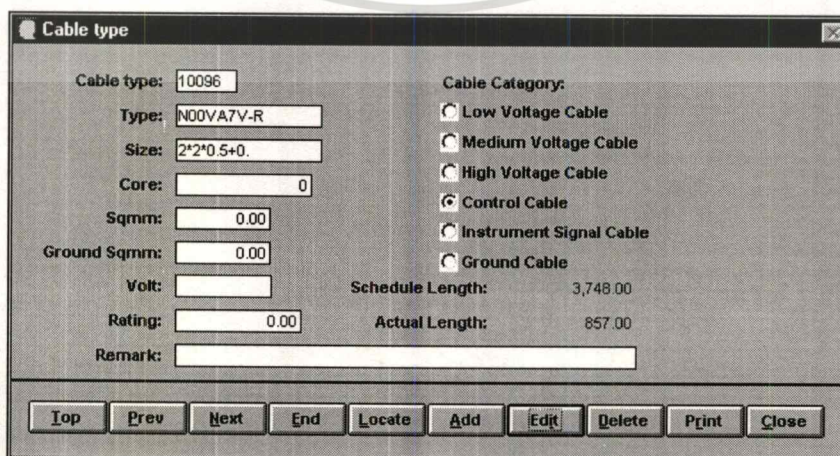


ภาพที่ 5.33 แสดงจอภาพของการบันทึกการจ่ายอุปกรณ์

13. การบันทึกชนิดของเคเบิล

การบันทึกชนิดของเคเบิลอยู่ในเมนูหลัก Status หัวข้อ Cable Type จอภาพแสดงได้ดังภาพ

ที่ 5.34



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับภาพที่ 5.34 แสดงจอภาพของการบันทึกชนิดของเคเบิลใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14. การบันทึกชนิดของท่อร้อยสาย

การบันทึกชนิดของท่อร้อยสายอยู่ในเมนูหลัก Status หัวข้อ Conduit Type จอภาพแสดงได้ดังภาพที่ 5.35

Conduit code:	001
Conduit type:	EMT
Conduit size:	1/2"
Description:	Conduit EMT 1/2"
Estimate Length:	0.00
Actual Length:	57.00

Buttons: Top, Prev, Next, End, Locate, Add, Edit, Delete, Print, Close

ภาพที่ 5.35 จอภาพแสดงชนิดของท่อร้อยสาย

15. การบันทึกชนิดของรางสายไฟ

การบันทึกชนิดของรางสายไฟ อยู่ในเมนูหลัก Status หัวข้อ Cable Ladder & Tray จอภาพแสดงได้ดังภาพที่ 5.36

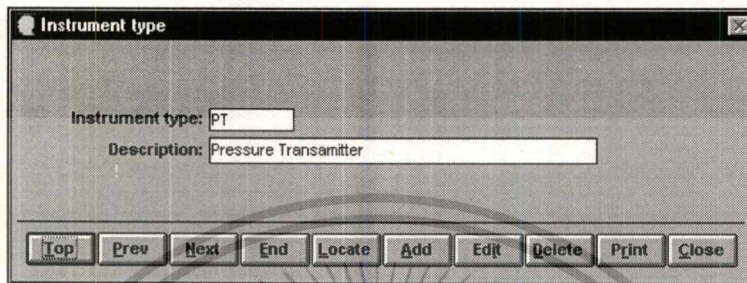
Ladder code:	002
Type:	LADDER
Size:	200
Description:	
Estimate Length:	170.00
Actual Length:	125.00

Buttons: Top, Prev, Next, End, Locate, Add, Edit, Delete, Print, Close

ภาพที่ 5.36 จอภาพแสดงชนิดของรางสายไฟ

16. การบันทึกชนิดของอุปกรณ์เครื่องมือวัด

การบันทึกชนิดของอุปกรณ์เครื่องมือวัด อยู่ในเมนูหลัก Status หัวข้อ Instrument Type จอภาพแสดงได้ดังภาพที่ 5.37



ภาพที่ 5.37 จอภาพแสดงชนิดของอุปกรณ์เครื่องมือวัด

17. การบันทึกรายการลูป

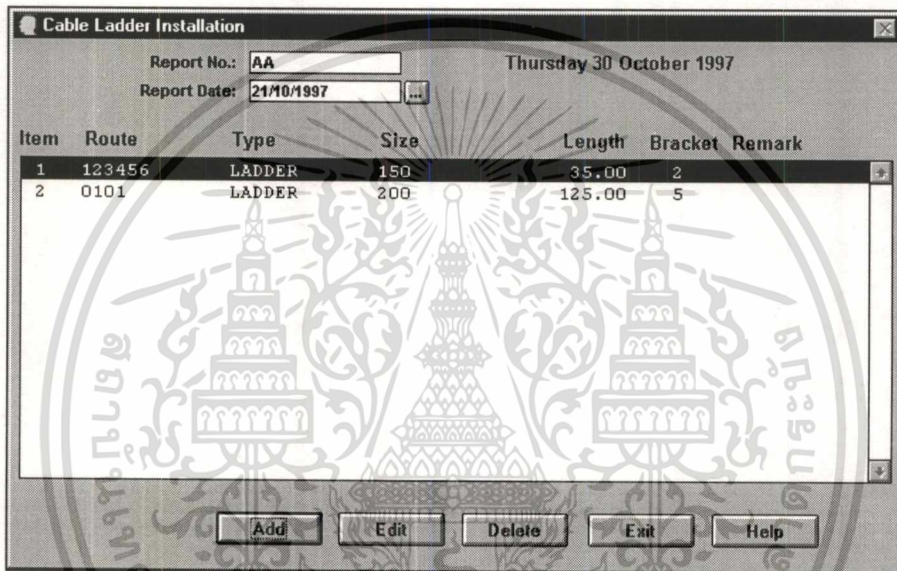
การบันทึกรายการลูป (Instrument Process Loop) อยู่ในเมนูหลัก Status หัวข้อ Instrument Loop จอภาพแสดงได้ดังภาพที่ 5.38



ภาพที่ 5.38 จอภาพสำหรับการบันทึกรายการลูป (Instrument Process Loop)

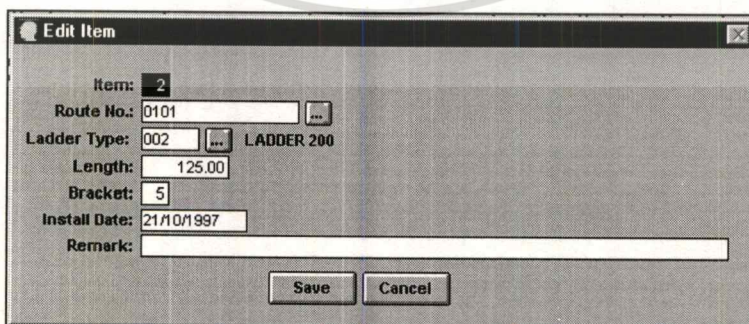
18. การบันทึกการติดตั้งรางสายไฟ

ข้อมูลการติดตั้งรางสายไฟได้รับมาจากรายงานการปฏิบัติงานประจำวันจากทางหัวหน้างาน การบันทึกการทำงานจะเริ่มจากการลงเลขที่อ้างอิงและวันที่ของรายงานการปฏิบัติงานประจำวัน และจะทำการป้อนรายการในแต่ละรายการตามรายงานการปฏิบัติงานประจำวัน สำหรับการใช้งานจะอยู่ในเมนูหลัก Installation หัวข้อ Cable Ladder จอภาพสำหรับการบันทึกข้อมูลแสดงได้ดังภาพที่ 5.39



ภาพที่ 5.39 จอภาพสำหรับการบันทึกข้อมูลการติดตั้งรางสายไฟ

สำหรับการเพิ่มหรือแก้ไขรายการแสดงได้ดังภาพที่ 5.40



ภาพที่ 5.40 จอภาพแสดงการเพิ่มหรือแก้ไขรายการข้อมูลการติดตั้งรางสายไฟ

19. การบันทึกการเดินสายเคเบิล

ข้อมูลการเดินสายเคเบิลได้รับมาจากรายงานการปฏิบัติงานประจำวันจากทางหัวหน้างาน การบันทึกการทำงานจะเริ่มจากการลงเลขที่อ้างอิงและวันที่ของรายงานการปฏิบัติงานประจำวัน เช่นเดียวกันกับการบันทึกข้อมูลการติดตั้งรางสายไฟ การใช้งานจะอยู่ในเมนูหลัก Installation หัวข้อ Cable Pulling จอภาพสำหรับการบันทึกข้อมูลแสดงได้ดังภาพที่ 5.41

The screenshot shows a window titled "Cable Pulling" with the following details:

- Report No.: AA
- Report Date: 20/10/1997
- Date: Thursday 30 October 1997

Item	Cable No.	Cable Type	Size	Length
1	262P001-W5	10099 N00VA7V-R	4*2*0.5	23.00
2	+AC1.02-W1S	10172 XLPE	1*500	50.00

Buttons at the bottom: Add, Edit, Delete, Exit, Help.

ภาพที่ 5.41 จอภาพแสดงการบันทึกข้อมูลการเดินสายเคเบิล

สำหรับการเพิ่มหรือแก้ไขรายการแสดงได้ดังภาพที่ 5.42

The screenshot shows a window titled "Edit Item" with the following details:

- Item: 2
- Existing Cable: +AC1.02 to TRANSFORMER TC1
- Cable No.: +AC1.02-W1S
- Cable Type: 10172 XLPE 1*500
- Length: 50.00
- Length Schedule: 50.00
- Drum No.: AB 465
- Drum Schedule: AB 465
- Remain: 300.00
- Install Date: 20/10/1997
- Cable Type of Drum: 10172 XLPE 1*500
- Remark:

Buttons at the bottom: Save, Cancel.

ภาพที่ 5.42 จอภาพแสดงการเพิ่มหรือแก้ไขรายการข้อมูลการเดินสายเคเบิล

20. การบันทึกการติดตั้งท่อร้อยสาย

การบันทึกการติดตั้งท่อร้อยสาย การใช้งานจะอยู่ในเมนูหลัก Installation หัวข้อ Conduit จอภาพสำหรับการบันทึกข้อมูลแสดงได้ดังภาพที่ 5.43

Item	Cable No.	Equipment	Conduit (code,type,size)	Length
1	+AC1.02-W1R	+AC1.02	001 EMT 1/2"	25.00
2	262P001-W5	+AH212-04.021	001 EMT 1/2"	12.00
3	262P001-W5	CCR6-11	001 EMT 1/2"	20.00

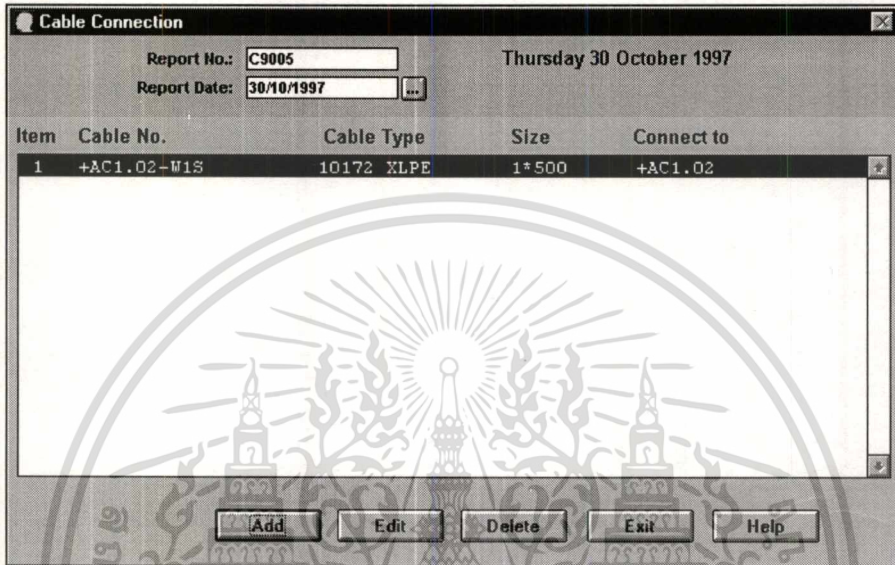
ภาพที่ 5.43 จอภาพแสดงการบันทึกข้อมูลการติดตั้งท่อร้อยสาย

สำหรับการเพิ่มหรือแก้ไขรายการแสดงได้ดังภาพที่ 5.44

ภาพที่ 5.44 จอภาพแสดงการเพิ่มหรือแก้ไขรายการข้อมูลการติดตั้งท่อร้อยสาย

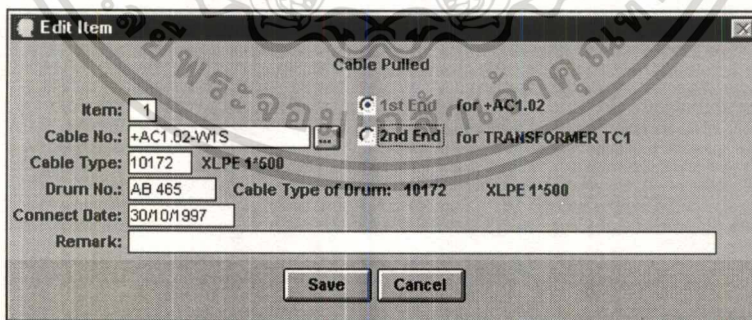
21. การบันทึกการเข้าหัวสายเคเบิล

การบันทึกการเข้าหัวสายเคเบิล อยู่ที่เมนูหลัก Installation หัวข้อ Cable Connection จอภาพแสดงได้ดังภาพที่ 5.45



ภาพที่ 5.45 จอภาพแสดงการบันทึกข้อมูลการเข้าหัวสายเคเบิล

สำหรับการเพิ่มหรือแก้ไขรายการแสดงได้ดังภาพที่ 5.46



ภาพที่ 5.46 จอภาพแสดงการเพิ่มหรือแก้ไขรายการข้อมูลการเข้าหัวสายเคเบิล

22. การบันทึกการติดตั้งอุปกรณ์

การบันทึกข้อมูลการติดตั้งอุปกรณ์อยู่ในเมนูหลัก Installation หัวข้อ Equipment จอภาพแสดงได้ดังภาพที่ 5.47

Item	Equipment No.	Stanchion	Mounting	Impulse Line	Air Tubing	Calibration
1	+1312CF3.1.2	Yes	No	No	No	No
2	+1312E009-CP1	No	No	No	No	Yes
3	+1312JB21	Yes	Yes	No	No	No

ภาพที่ 5.47 จอภาพแสดงการบันทึกข้อมูลการติดตั้งอุปกรณ์

สำหรับการเพิ่มหรือแก้ไขรายการแสดงได้ดังภาพที่ 5.48

ภาพที่ 5.48 จอภาพแสดงการเพิ่มรายการการติดตั้งตัวอุปกรณ์

5.7 รายงานที่ได้จากโปรแกรม

1. รายงานที่เกี่ยวกับรางสายไฟ

ตารางที่ 5.2 แบบฟอร์มรายงานที่เกี่ยวกับรางสายไฟ

ชื่อรายงาน	แบบฟอร์ม
1. Cable Routing (Group by Drawing No.)	Route
2. Cable Routing (Group by Ladder type)	Route2
3. Cable Routing (Group by Area)	Route3
4. Cable Ladder	Ladder

2. รายงานที่เกี่ยวกับเคเบิ้ล

ตารางที่ 5.3 แบบฟอร์มรายงานที่เกี่ยวกับเคเบิ้ล

ชื่อรายงาน	แบบฟอร์ม
1. Cable Drum Schedule	CabSch
2. Cable Drum Actual	CabAct
3. Cable Drum	Drum
4. Cable Type	Cab_type
5. Cable List	Cable01
6. Cable Plan for Pulling	Cable3
7. Summary Cable Plan for Pulling	Cable3s
8. Cable Summary by Area	SumArea
9. Cable Summary by Drum	SumDrum
10. Cable Summary by Type	SumType

Route	Node From	Node To	Ladder type	Schedule	Install	Actual	Remark
0101	N001	N002	002 LADDER 200	120.00	O 21/10/1997	125.00	
0101A	N002	N002	E01 ELBOW 200	1.00	X / /	0.00	
0102	N002	N003	002 LADDER 200	50.00	X / /	0.00	
0103			T01 TRENCE 500	0.00	X / /	0.00	
				171.00	1	125.00	

Drawing No: XXX-XXX-XXX



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่มีการณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Cable Routing

Route Node From Node To Area Schedule Install Actual Drawing No. Remark

002 LADDER 200							
0101	N001	N002			120.00 O 21/10/1997	125.00 XXX-XXX-XXX	
0102	N002	N003			50.00 X / /	0.00 XXX-XXX-XXX	
E01 ELBOW 200							
0101A	N002	N002			1.00 X / /	0.00 XXX-XXX-XXX	
L01 LADDER 150							
123456					35.00 O 21/10/1997	35.00	
T01 TRENCE 500							
0103					0.00 X / /	0.00 XXX-XXX-XXX	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าในกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Route Node From Node To Ladder type Schedule Install Actral Drawing No. Remark

Area:	Route	Node From	Node To	Ladder type	Schedule	Install	Actral Drawing No.	Remark
123456	L01	N001	N002	L01 LADDER 150	35.00	O	21/10/1997	35.00
0101	L02	N002	N002	002 LADDER 200	120.00	O	21/10/1997	125.00 XXX-XXX-XXX
0101A	E01	N002	N003	E01 ELBOW 200	1.00	X	/ /	0.00 XXX-XXX-XXX
0102	L02	N002	N003	002 LADDER 200	50.00	X	/ /	0.00 XXX-XXX-XXX
0103	T01	N002	N003	T01 TRENCE 500	0.00	X	/ /	0.00 XXX-XXX-XXX

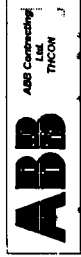


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Code	Detail	Estimate Length	Actual Length
002	LADDER 200	170.00	125.00
E01	ELBOW 200	1.00	0.00
L01	LADDER 150	35.00	35.00
T01	TRENCE 500	0.00	0.00
Grand Total:		206.00	206.00



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า



CABLE DRUM SCHEDULE

CABLE ID NUMBER	CABLE TYPE	FROM	TO	LENGTH (m)		TERMINATION		REMARK
				SCHEDULE	ACTUAL	PULLDATE	1st	
Drum No.: AB 1027 Drum Length: 600.00 m.								
182TE310-W1	10096	N00VA7V-R 2*2*0.5+0.	182TT310	182TE310	30	/ /	X	X
182TE311-W1	10096	N00VA7V-R 2*2*0.5+0.	182TT311	182TE311	30	/ /	X	X
182TE317-W1	10096	N00VA7V-R 2*2*0.5+0.	182TT317	182TE317	30	/ /	X	X
182TE318-W1	10096	N00VA7V-R 2*2*0.5+0.	182TT318	182TE318	30	/ /	X	X
182TE320-W1	10096	N00VA7V-R 2*2*0.5+0.	182TT320	182TE320	30	/ /	X	X
182TE321-W1	10096	N00VA7V-R 2*2*0.5+0.	182TT321	182TE321	30	/ /	X	X
182TE329-W1	10096	N00VA7V-R 2*2*0.5+0.	182TT329	182TE329	30	/ /	X	X
182TE330-W1	10096	N00VA7V-R 2*2*0.5+0.	182TT330	182TE330	30	/ /	X	X
182TE336-W1	10096	N00VA7V-R 2*2*0.5+0.	182TT336	182TE336	30	/ /	X	X
182TE337-W1	10096	N00VA7V-R 2*2*0.5+0.	182TT337	182TE337	30	/ /	X	X
182TE339-W1	10096	N00VA7V-R 2*2*0.5+0.	182TT339	182TE339	30	/ /	X	X
182TE340-W1	10096	N00VA7V-R 2*2*0.5+0.	182TT340	182TE340	30	/ /	X	X
182TE349-W1	10096	N00VA7V-R 2*2*0.5+0.	182TT349	182TE349	30	/ /	X	X
182TE350-W1	10096	N00VA7V-R 2*2*0.5+0.	182TT350	182TE350	30	/ /	X	X
272TE704-W1	10096	N00VA7V-R 2*2*0.5+0.	272TT704	272TE704	30	/ /	X	X
272TE705-W1	10096	N00VA7V-R 2*2*0.5+0.	272TT705	272TE705	30	/ /	X	X
Total Cable: 16 Line(s).					480		0	0

Total Cable: 16 Line(s).

480

0

0

0

LEGEND : O=COMPLETED X=NOT YET TERMINATE N=NONE

CABLE ID NUMBER	CABLE TYPE	FROM	TO	LENGTH (m)		PULLDATE	TERMINATION		REMARK	
				SCHEDULE	ACTUAL		1st	2nd		
Drum No.: AB 1027 Drum Length: 600.00 m. Cable Type: 10096										
262P001-W5	10099	N00VA7V-R 4*2*0.5	+AH212-04-021	CCR6-11	20	25	21/10/1997	X	X	AB 1028
Total Cable:					20	25		0	0	

1 Line(s).



Drum No.	Cable Type	Receive Issue	Drum	Schedule	Length	Actual	Remaining Remark
10112	N07VV-U 7*1.5	26/09/1997 / /	0.00	7,920.00	30.00	-30.00	
AB 1025	H07V-R 1*120	15/10/1997 / /	1,000.00	0.00	0.00	1,000.00	
AB 1026	H07V-R 1*120	/ / / /	1,000.00	0.00	0.00	1,000.00	MILL WIDE AREA
AB 1027	N00VA7V-R 2*2*0.5+0.	21/10/1997 / /	600.00	480.00	25.00	575.00	
AB 1028	N00VA7V-R 4*2*0.5	/ / / /	663.00	600.00	23.00	640.00	WILL WIDE AREA
AB 1029	N00VA7V-R 8*2*0.5+0.	/ / / /	500.00	0.00	0.00	500.00	MILL WIDE AREA
AB 1030	NIVCV-S 3*185/95	/ / / /	400.00	0.00	0.00	400.00	MILL WIDE AREA
AB 1031	NIVCV-S 3*185/95	/ / / /	300.00	0.00	0.00	300.00	MILL WIDE AREA
AB 1032	NIVCV-R 4*16+16	/ / / /	300.00	0.00	0.00	300.00	MILL WIDE AREA
AB 1033	NIVCV-U 3*6+6	/ / / /	1,000.00	50.00	0.00	1,000.00	MILL WIDE AREA
AB 1034	MCMK 4*2.5+2.5S	/ / / /	1,500.00	0.00	0.00	1,500.00	MILL WIDE AREA
AB 1035	MCMK 4*1.5+1.5	/ / / /	500.00	0.00	0.00	500.00	MILL WIDE AREA
AB 1036	MCMK 4*1.5+1.5	/ / / /	1,000.00	0.00	0.00	1,000.00	MILL WIDE AREA
AB 1037	MCMK 2*1.5+1.5	/ / / /	500.00	0.00	0.00	500.00	MILL WIDE AREA
AB 1038	N07VV-U 7*1.5	/ / / /	500.00	0.00	0.00	500.00	MILL WIDE AREA
AB 1039	MCMK 4*35/16	/ / / /	1,300.00	0.00	0.00	1,300.00	MILL WIDE AREA
AB 1040	MCMK 4*6+6	/ / / /	1,300.00	0.00	0.00	1,300.00	MILL WIDE AREA
AB 1041	MCMK 4*2.5+2.5	/ / / /	1,300.00	0.00	0.00	1,300.00	MILL WIDE AREA
AB 1042	MCMK 4*2.5+2.5	/ / / /	1,300.00	0.00	0.00	1,300.00	MILL WIDE AREA
AB 1043	MCMK 4*2.5+2.5	/ / / /	1,300.00	0.00	0.00	1,300.00	MILL WIDE AREA
AB 1044	MCMK 4*2.5+2.5	/ / / /	1,300.00	0.00	0.00	1,300.00	MILL WIDE AREA
AB 1045	MCMK 4*2.5+2.5	/ / / /	1,300.00	0.00	0.00	1,300.00	MILL WIDE AREA
AB 1046	MCMO 7*2.5	/ / / /	1,300.00	0.00	0.00	1,300.00	MILL WIDE AREA
AB 1047	MCMO 7*2.5	/ / / /	1,300.00	0.00	0.00	1,300.00	MILL WIDE AREA
AB 1048	MCMO 7*2.5	/ / / /	1,300.00	0.00	0.00	1,300.00	MILL WIDE AREA
AB 1049	MCMO 7*2.5	/ / / /	1,300.00	0.00	0.00	1,300.00	MILL WIDE AREA
AB 1051	MCMO 12*2.5	/ / / /	1,300.00	0.00	0.00	1,300.00	MILL WIDE AREA
AB 1052	MCMO 12*2.5	/ / / /	1,300.00	0.00	0.00	1,300.00	MILL WIDE AREA
AB 1053	MCMO 27*2.5	/ / / /	1,300.00	0.00	0.00	1,300.00	MILL WIDE AREA
AB 1513	TELLU 13/SMI13	02/07/1997 / /	1,000.00	0.00	0.00	1,000.00	RECOVERY ISLAND
Total	30 item(s).		27,963.00	9,050.00	78.00	27,885.00	



Cable Type

Cable type	Type	Size	# of Core	Dia.(Sqmm)	Gr.Dia. Volt	Rating	Sch. Length	Actual Length	Remark
10001	0.6/1 KV-C	1C*150	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
10002	0.6/1 KV-C	1C*240	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
10003	0.6/1 KV-C	1C*300	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
10004	0.6/1 KV-C	1C*35	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
10005	0.6/1 KV-C	1C*50	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
10006	0.6/1 KV-C	1C*70	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
10007	0.6/1 KV-C	1C*95	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
10008	0.6/1 KV-C	2C*16	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
10009	0.6/1 KV-C	2C*35	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
10010	0.6/1 KV-C	2C*4	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
10011	0.6/1 KV-C	3C*4	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
10012	0.6/1 KV-C	3C*6	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
10013	0.6/1 KV-C	4C*10	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
10014	0.6/1 KV-C	4C*16	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
10015	0.6/1 KV-C	4C*25	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
10016	0.6/1 KV-C	4C*50	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
10017	0.6/1 KV-C	4C*6	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
10018	0.6/1 KV-C	4C*70	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
10019	0.6/1KV-CV	1*300	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
10020	0.6/1KV-CV	2*10	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
10021	0.6/1KV-CV	2*2.5	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
10022	0.6/1KV-CV	3*70	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
10023	0.6/1KV-CV	3+E*120/70	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
10024	0.6/1KV-CV	3+E*185/95	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
10025	0.6/1KV-CV	3+E*70/35	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
10026	0.6/1KV-CV	4*16	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
10027	0.6/1KV-CV	4*70	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
10028	12/20KV-CV	1*300	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
10029	3.6/6(7.2)	1*150	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
10030	6/10KV-CV	1*95/25	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
10031	CV	1C*185	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
10032	CV	1C*800	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
10033	CVV	12C*1.5	0	0.00	0.00	0.00	75.00	0.00	
10034	CVV	12C*4	0	0.00	0.00	0.00	235.00	0.00	
10035	CVV	14C*1.5	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
10036	CVV	19*1.5	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

การนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 การแก้ไขใดๆที่นอกเหนือจากนี้ให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CABLE ID NUMBER	TYPE	SIZE	FROM	TO	LENGTH (m)		PULLDATE	TERMINATION		DRUM No.
					SCHEDULE	ACTUAL		1st	2nd	
CI.02-W1R	XLPE	1*500	+AC1.02	TRANSFORMER TCI	50		/ /	X	X	AB 465
CI.02-W1S	XLPE	1*500	+AC1.02	TRANSFORMER TCI	50	50	20/10/1997	O	X	AB 465
CI.02-W1T	XLPE	1*500	+AC1.02	TRANSFORMER TCI	50		/ /	X	X	AB 465
CI.02-W2R	XLPE	1*500	+AC1.02	TRANSFORMER TCI	50		/ /	X	X	AB 465
CI.02-W2S	XLPE	1*500	+AC1.02	TRANSFORMER TCI	50		/ /	X	X	AB 465
CI.02-W2T	XLPE	1*500	+AC1.02	TRANSFORMER TCI	50		/ /	X	X	AB 465
CI.02-W5	N07VV-U	7*1.5	+AC1.02	CONTROL CBAINET	20		/ /	X	X	AB 496
CI.03-W1	XLPE	3*120	+AC1.03	ING TRANSFORMER	50		/ /	X	X	
CI.03-W10	N1VCV-U	3*2.5/2.5	+AC1.03	RESISTOR+R1	50		/ /	X	X	AB 471
CI.03-W11	N07VA5VV-U	3G1.5	+AC1.03	RESISTOR+R1	50		/ /	X	X	AB 482
CI.03-W5	N07VV-U	7*1.5	+AC1.03	ING TRANSFORMER	50		/ /	X	X	
CI.14-PE	H07V-R	1*120	+AC1.14	IP304	1,250		/ /	X	X	
CI.14-W1R	XLPE	1*500	+AC1.14	IP304	1,250		/ /	X	X	AB 454
CI.14-W1S	XLPE	1*500	+AC1.14	IP304	1,250		/ /	X	X	AB 456
CI.14-W1T	XLPE	1*500	+AC1.14	IP304	1,250		/ /	X	X	AB 458
CI.14-W2R	XLPE	1*500	+AC1.14	IP304	1,250		/ /	X	X	AB 460
CI.14-W2S	XLPE	1*500	+AC1.14	IP304	1,250		/ /	X	X	AB 462
CI.14-W2T	XLPE	1*500	+AC1.14	IP304	1,250		/ /	X	X	AB 464
CI.14-W6	N07VV-U	20*2.5	+AC1.14	IP304	1,250		/ /	X	X	
CI.14-W7	N07VV-U	20*2.5	+AC1.14	IP304	1,250		/ /	X	X	
CI.14-W8	N07VV-U	20*2.5	+AC1.14	IP304	1,250		/ /	X	X	
Total Cable					13,020	50		1	0	

21 Lines

GEND : O=COMPLETED X=NOT YET TERMINATE N=NONE

CABLE ID NUMBER	TYPE	SIZE	FROM	TO	LENGTH (m)		PULLDATE	TERMINATION		DRUM No. (SCHEDULE)	WILLPULL
					SCHEDULE	ACTUAL		1st	2nd		
+AC1.02-W2R	XLPE	1*500	+AC1.02	TRANSFORMER TCI	50		/ /	X	X	AB 465	30/10/1997
+AC1.02-W2S	XLPE	1*500	+AC1.02	TRANSFORMER TCI	50		/ /	X	X	AB 465	30/10/1997
+AC1.02-W2T	XLPE	1*500	+AC1.02	TRANSFORMER TCI	50		/ /	X	X	AB 465	30/10/1997
+AC1.02-W5	N07VV-U	7*1.5	+AC1.02	CONTROL CBAINET	20		/ /	X	X	AB 496	31/10/1997
+AC1.03-W1	XLPE	3*120	+AC1.03	ING TRANSFORMER	50		/ /	X	X	AB 496	31/10/1997
Total Cable						220	0	0	0	0	0



Date	No. of Cable	No. of Pulled	Length schedule	Length actual
30/10/1997	3	0	150.00	0.00
31/10/1997	2		70.00	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Cable Type	Type	Size	Lines	Total Length	
				Schedule	Actual
322 IE. IP. 304,CHIPHANDL					
10081	MCMK	2*1.5+1.5	8	1,420.00	0.00
10083	MCMK	4*1.5+1.5	1	20.00	0.00
20020	JAMAK	12*2*0.5+0	1	30.00	0.00
20021	JAMAK	2(2+1)*0.5	1	60.00	0.00
20022	JAMAK	2(2+1)0.5	7	1,010.00	0.00
20060	MMO	2*2*0.5+0.	1	20.00	0.00
20062	N/A	N/A	3	0.00	0.00
20101	NOMAK	12*2*0.5+0	5	640.00	0.00
20105	NOMAK	2*2*0.5+0.	73	2,812.00	0.00
20106	NOMAK	2*2*05+0.5	16	540.00	0.00
20109	NOMAK	24*2*0.5+0	4	1,200.00	0.00
20112	NOMAK	4*2*0.5+0.	1	800.00	0.00
20113	NOMAK	8*2*0.5+0.	1	200.00	0.00
			122	8,752.00	0.00



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CABLE SUMMARY BY DRUM

30/10/1997

Drum No.	Cable type	Type	Size	Lines	Total Length	
					Schedule	Actual
-	10112	N07VV-U	7*1.5	1	30.00	30.00
AB 1027	10096	N00VA7V-R	2*2*0.5+0.	1	20.00	25.00
AB 1515	10134	N1VCV-U	3*2.5/2.5	2	165.00	158.00
AB 1516	10134	N1VCV-U	3*2.5/2.5	8	792.00	845.00
AB 1517	10134	N1VCV-U	3*2.5/2.5	4	315.00	302.00
AB 1518	10134	N1VCV-U	3*2.5/2.5	10	1,044.00	1,066.00
AB 1519	10134	N1VCV-U	3*2.5/2.5	5	550.00	493.00
AB 1520	10134	N1VCV-U	3*2.5/2.5	2	218.00	220.00
AB 1522	10134	N1VCV-U	3*2.5/2.5	52	627.00	949.00
AB 1542	10107	N07VA5VV-U	3G1.5	4	120.00	48.00
AB 1563	10104	N01VA7V-R	1*2*0.5	18	540.00	901.00
AB 1564	10104	N01VA7V-R	1*2*0.5	10	300.00	420.00
AB 1565	10104	N01VA7V-R	1*2*0.5	11	330.00	580.00
AB 1565	10104	N01VA7V-R	1*2*0.5	1	89.00	59.00
AB 1566	10104	N01VA7V-R	1*2*0.5	23	690.00	726.00
AB 1567	10104	N01VA7V-R	1*2*0.5	6	180.00	134.00
AB 1568	10104	N01VA7V-R	1*2*0.5	8	240.00	393.00
AB 1569	10104	N01VA7V-R	1*2*0.5	3	90.00	232.00
AB 1570	10104	N01VA7V-R	1*2*0.5	5	150.00	354.00
AB 1572	10096	N00VA7V-R	2*2*0.5+0.	48	414.00	773.00
AB 1573	10096	N00VA7V-R	2*2*0.5+0.	34	1,020.00	968.00
AB 1575	10096	N00VA7V-R	2*2*0.5+0.	29	980.00	857.00
AB 1578	10100	N00VA7V-R	4*2*0.5+0.	13	530.00	299.50
AB 465	10172	XLPE	1*500	1	50.00	50.00
BB 402-1	10146	SPECIAL CA	2*2*0.5	2	70.00	34.00
BB 4083	10107	N07VA5VV-U	3G1.5	11	175.00	93.00
BB 4131	10094	N00VA7V-R	2*2*0.5	43	1,192.00	637.00
BB 4131	10094	N00VA7V-R	2*2*0.5	1	35.00	41.00
MT-1	10106	N01VA7V-R	PE2*8/6	1	35.00	40.00
MT-1	10106	N01VA7V-R	PE2*8/6	2	70.00	59.00
MT-1	10106	N01VA7V-R	PE2*8/6	31	1,085.00	436.50
MT-1	10106	N01VA7V-R	PE2*8/6	1	5.00	20.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไปว่ากรณีใดก็ตามที่เห็นผิดนั้นให้นำมาแจ้งต่อแผนกนี้เพื่อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Cable type Area	Lines	Total Length	
		Schedule	Actual
10104 N01VA7V-R 1*2*0.5			
182 PIPE PULP MILL2,MILL WIDE	1	30.00	0.00
182PIPE-IEPULP MILL2,MILL WIDE	55	1,710.00	0.00
272 IE. PULP MILL2,MILL WIDE	5	150.00	0.00
282 IE. PULP MILL2,MILL WIDE	1	30.00	0.00
293 IE. PULP MILL2,MILL WIDE	5	150.00	0.00
472 IE. PULP MILL2,RECAS&LIME	42	1,260.00	0.00
482 IE. PULP MILL2,LIME KILE	35	910.00	0.00
BOILER 463PULP MILL2,RECOVERY B	209	6,140.00	3,875.00
LIME KILN PULP MILL2,RECAS&LIME	4	120.00	0.00
RECOVER B.PULP MILL2,RECOVER B.	47	140.00	60.00



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่อนุญาตให้คัดลอกหรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจาก ABB Contracting Limited หรือผู้เกี่ยวข้อง

3. รายงานที่เกี่ยวกับท่อร้อยสาย

ตารางที่ 5.4 แบบฟอร์มรายงานที่เกี่ยวกับท่อร้อยสาย

ชื่อรายงาน	แบบฟอร์ม
1. Conduit	Conduit
2. Conduit Status	Cable02

4. รายงานที่เกี่ยวกับอุปกรณ์

ตารางที่ 5.5 แบบฟอร์มรายงานที่เกี่ยวกับอุปกรณ์

ชื่อรายงาน	แบบฟอร์ม
1. Equipment List	Equip01
2. Instrument List	Equip02
3. Equipment Status	Equip03
4. Instrument Status	Equip04
5. Instrument Type	Itype
6. Instrument Loop	Iloop

5. รายงานอื่นๆ

ตารางที่ 5.5 แบบฟอร์มรายงานอื่นๆ

ชื่อรายงาน	แบบฟอร์ม
1. Area	Area
2. Drawing	Drawing
3. Report Form	Preport

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Code	Detail	Estimate Length	Actual Length
001	Conduit EMT 1/2"	0.00	57.00
002	Conduit EMT 3/4"	5,000.00	0.00
Grand Total:		5,000.00	5,000.00

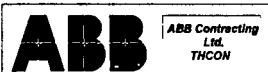


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

CABLE ID NUMBER	TYPE	SIZE	FROM	TO	CONDUIT 1ST			CONDUIT 2ND				
					CODE	LENGTH	DATE	REPORT NO.	CODE	LENGTH	DATE	REPORT NO.
+AC1.02-W1R	XLPE	1*500	+AC1.02	TRANSFORMER TC1	X	001	25.00	22/10/1997	AAA	X	0.00	/ /
+AC1.02-W1S	XLPE	1*500	+AC1.02	TRANSFORMER TC1	X		0.00	/ /		X	0.00	/ /
+AC1.02-W1T	XLPE	1*500	+AC1.02	TRANSFORMER TC1	X		0.00	/ /		X	0.00	/ /
+AC1.02-W2R	XLPE	1*500	+AC1.02	TRANSFORMER TC1	X		0.00	/ /		X	0.00	/ /
+AC1.02-W2S	XLPE	1*500	+AC1.02	TRANSFORMER TC1	X		0.00	/ /		X	0.00	/ /
+AC1.02-W2T	XLPE	1*500	+AC1.02	TRANSFORMER TC1	X		0.00	/ /		X	0.00	/ /
+AC1.02-W5	N07VV-U	7*1.5	+AC1.02	CONTROL CBAINET	X		0.00	/ /		X	0.00	/ /
+AC1.03-W1	XLPE	3*120	+AC1.03	ING TRANSFORMER	X		0.00	/ /		X	0.00	/ /
+AC1.03-W10	N1VCV-U	3*2.5/2.5	+AC1.03	RESISTOR+R1	X		0.00	/ /		X	0.00	/ /
+AC1.03-W11	N07VASVV-U	3G1.5	+AC1.03	RESISTOR+R1	X		0.00	/ /		X	0.00	/ /
+AC1.03-W5	N07VV-U	7*1.5	+AC1.03	ING TRANSFORMER	X		0.00	/ /		X	0.00	/ /
+AC1.14-PE	H07V-R	1*120	+AC1.14	IP304	X		0.00	/ /		X	0.00	/ /
+AC1.14-W1R	XLPE	1*500	+AC1.14	IP304	X		0.00	/ /		X	0.00	/ /
+AC1.14-W1S	XLPE	1*500	+AC1.14	IP304	X		0.00	/ /		X	0.00	/ /
+AC1.14-W1T	XLPE	1*500	+AC1.14	IP304	X		0.00	/ /		X	0.00	/ /
+AC1.14-W2R	XLPE	1*500	+AC1.14	IP304	X		0.00	/ /		X	0.00	/ /
+AC1.14-W2S	XLPE	1*500	+AC1.14	IP304	X		0.00	/ /		X	0.00	/ /
+AC1.14-W2T	XLPE	1*500	+AC1.14	IP304	X		0.00	/ /		X	0.00	/ /
+AC1.14-W6	N07VV-U	20*2.5	+AC1.14	IP304	X		0.00	/ /		X	0.00	/ /
+AC1.14-W7	N07VV-U	20*2.5	+AC1.14	IP304	X		0.00	/ /		X	0.00	/ /
+AC1.14-W8	N07VV-U	20*2.5	+AC1.14	IP304	X		0.00	/ /		X	0.00	/ /
Total Cable					21 Lines	0	25.00			0	0.00	

LEGEND : O=COMPLETED X=NOT YET TERMINATE N=NONE

Equipment List



30/10/199

Equipment No.	Description	E&I Type	Drawing
+1312CR3.1.2	+1312CR3.1.2		
+1312CR31.2	+1312CR31.2		
+1312E009-CP1	+1312E009-CP1	I	XXX-XXX-XXX
+1312JB21	+1312JB21		
+1312JB28-F1	+1312JB28-F1		
+1312JB28-F2	+1312JB28-F2		
+1312JB28-F20	+1312JB28-F20		
+1312JB28-F3	+1312JB28-F3		
+1312JB28-F4	+1312JB28-F4		
+1312JB28-F7	+1312JB28-F7		
+1312JB28-F8	+1312JB28-F8		
+1312JB28-F9	+1312JB28-F9		
+1312JB28.F21	+1312JB28.F21		



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Tag No.	Description	I Type	Drawing	Hookup	P&ID	Location
---------	-------------	--------	---------	--------	------	----------

131AP001	Conveyor AP001					
+1312E009-CP1						
+1312JB21						

XXX-XXX-XXX

PT



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

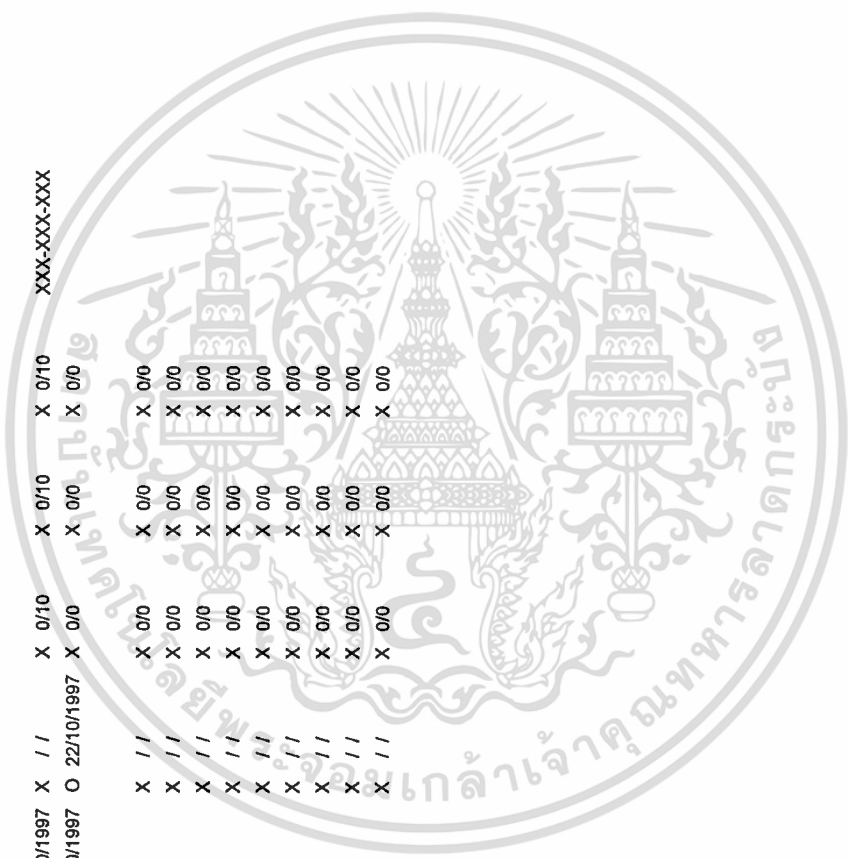


ABB Contracting
LTD.
THAI

Equipment Status

Equipment No. Receive Issue Stanchion Mounting Conduit Pulling Connect Drawing No. Remark

+1312CR3.1.2	O	30/10/1997	O	22/10/1997	X	//	X	0/0	X	0/0	X	0/0	X	0/0	
+1312CR31.2	X	//	X	//	X	//	X	0/9	X	0/9	X	0/9	X	0/9	
+1312E009-CP1	X	//	X	//	O	22/10/1997	X	//	X	0/10	X	0/10	X	0/10	XXX-XXX-XXX
+1312JB21	X	//	X	//	O	22/10/1997	O	22/10/1997	X	0/0	X	0/0	X	0/0	
+1312JB28-F1	X	//	X	//	X	//	X	//	X	0/0	X	0/0	X	0/0	
+1312JB28-F2	X	//	X	//	X	//	X	//	X	0/0	X	0/0	X	0/0	
+1312JB28-F20	X	//	X	//	X	//	X	//	X	0/0	X	0/0	X	0/0	
+1312JB28-F3	X	//	X	//	X	//	X	//	X	0/0	X	0/0	X	0/0	
+1312JB28-F4	X	//	X	//	X	//	X	//	X	0/0	X	0/0	X	0/0	
+1312JB28-F7	X	//	X	//	X	//	X	//	X	0/0	X	0/0	X	0/0	
+1312JB28-F8	X	//	X	//	X	//	X	//	X	0/0	X	0/0	X	0/0	
+1312JB28-F9	X	//	X	//	X	//	X	//	X	0/0	X	0/0	X	0/0	
+131JB28.F21	X	//	X	//	X	//	X	//	X	0/0	X	0/0	X	0/0	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ABB Contracting
THAI

Instrument Status

Tag No. Receive Issue Stanchion Mounting Conduit Impl.Line Air Pulling Connect Calibrate P&ID,Hookup,Remark

131AP001
Conveyor AP001

+1312E009-CP1	X	/	/	X	/	/	X	/	/	X	0/10	X	0/10	X	0/10	O	22/10/1997	"	
+1312JB21	X	/	/	O	22/10/1997	X	0/0	X	0/0	X	0/0	X	0/0	X	0/0	X	/	/	"



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Code	Description
FT	Flow Transmitter
PT	Pressure Transmitter



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า



Loop	Description
131AP001	Conveyor AP001



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

Code	Description
182 PIPE	PULP MILL2,MILL WIDE
182PIPE-IE	PULP MILL2,MILL WIDE
262 FUEL	PULP MILL2,MILL WIDE
272 IE.	PULP MILL2,MILL WIDE
282 IE.	PULP MILL2,MILL WIDE
293 IE.	PULP MILL2,MILL WIDE
322 EE.	IP. 304,CHIPHANDL
322 IE.	IP. 304,CHIPHANDL
332 EE.	IP. 304,CHIPHANDL
402 EE.	PULP MILL2,FIBRE LINE
402 IE.	PULP MILL2,FIBRE LINE
412 EE.	PULP MILL2,FIBRE LINE
412 IE.	PULP MILL2,FIBRE LIME
422 EE.	PULP MILL2,FIBER LINE
422 IE.	PULP MILL2,FIBRE LIME
432 EE.	PULP MILL2,FIBER LINE
432 IE.	PULP MILL2,FIBRE LINE
452 E.	IP. 304,EVAPORATIO
452 E2.	PULP MILL2,EVAPORATIO
452 IE.	IP. 304,EVAPORATIO
452 IE2.	IP. 304,FIBRE LINE
452 IE3.	PULP MILL2,EVAPORATIO
472 IE.	PULP MILL2,RECAS&LIME
482 IE.	PULP MILL2,LIME KILE
492 E.	IP. 304,EVAPORATIO
492 IE.	IP. 304,EVAPORATIO
492 IE2.	PULP MILL2,EVAPORATIO
492 IE3.	PULP MILL2,FIBRE LINE
AH 501	IP. 304,DRYING
BOILER 463	PULP MILL2,RECOVERY B
COMPR.AIR	PULP MILL2,MILL WIDE
COOLING TO	PULP MILL2,MILL WIDE
EFFLUENT	IP304,EFFLUENT
LIME KILN	PULP MILL2,RECAS&LIME
PIPEBRIDGE	PULP MILL2,MILL WIDE
POWER DIST	PULP MILL2,MILL WIDE
RECAUSTICZ	PULP MILL2,RECAS&LIME
RECOVER B.	PULP MILL2,RECOVER B.
TURBINE EE	PULP MILL2,MILL WIDE
TURBINE IE	PULP MILL2,MILL WIDE



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่เอื้อกรณี่ใดๆทั้งสิ้น สิ่งนี้หมายถึงให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Drawing type Description

Receive Revise Page Void Remark

Drawing No. 07/E/M/1105

21/10/1997 6 17/07/1997 / /

Condensate Extraction

P&ID



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Report For	Report File	Description
AREA	AREA.FRX	Report for Area list
CABLE	CABACT.FRX	Report for Cable Actual by Drum (Drum Menu)
CABLE	CABLE01.FRX	Report for Cable list
CABLE	CABLE02.FRX	Report for Conduit Status
CABLE	CABLE3.FRX	Report for Cable Pulling plan
CABLE	CABLE3S.FRX	Report for Cable Pulling plan summary
CABLE	CABSCH.FRX	Report for Cable Schedule by Drum (Drum Menu)
CABLE	SUMAREA.FRX	Report for Cable Summary by Area
CABLE	SUMDRUM.FRX	Report for Cable Summary by Drum
CABLE	SUMTYPE.FRX	Report for Cable Summary by Cable type
CAB_TYPE	CAB_TYPE.FRX	Report for Cable type
CONDUIT	CONDUIT.FRX	Report for Conduit type
DRAWING	DRAWING.FRX	Report for Drawing list
DRUM	DRUM.FRX	Report for Cable drum list
EQUIP	EQUIP01.FRX	Report for Equipment List
EQUIP	EQUIP02.FRX	Report for Instrument List
EQUIP	EQUIP03.FRX	Report for Equipment Status
EQUIP	EQUIP04.FRX	Report for Instrument Status
INST_TYP	ITYPE.FRX	Report for Instrument type
LADDER	LADDER.FRX	Report for Cable ladder list
LOOP	ILOOP.FRX	Report for Instrument Process Loop
ROUTE	ROUTE.FRX	Report for cable route group by Drawing
ROUTE	ROUTE2.FRX	Report for cable route group by Ladder code
ROUTE	ROUTE3.FRX	Report for cable route group by Area



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ขอสงวนสิทธิ์ในข้อมูลและข้อมูลอ้างอิงด้วยตนเองเอกสารทุกครั้งที่มีเครื่องหมาย ABB

บทที่ 6

บทสรุปและวิจารณ์

6.1 สรุปผลของการพัฒนา

โปรแกรมสำหรับการติดตามงานในงานติดตั้งระบบไฟฟ้า เป็นโปรแกรมต้นแบบในการประยุกต์ระบบงานคอมพิวเตอร์มาทดแทนระบบการทำงานแบบดั้งเดิมที่ไม่มีประสิทธิภาพ ระบบงานใหม่จะช่วยให้การค้นหาข้อมูล การสรุปผลการปฏิบัติงานเป็นไปอย่างรวดเร็ว มีการตรวจสอบกิจกรรม และขั้นตอนในการทำงานว่าเป็นไปตามลำดับของการทำงานหรือไม่ ป้องกันการบันทึกข้อมูลซ้ำ ซึ่งจะทำให้การบริหาร โครงการเช่นการวางแผนงาน การจัดการทรัพยากรเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โปรแกรมได้ถูกออกแบบมาเพื่อให้สามารถทำงานทั้งแบบผู้ใช้คนเดียว และแบบผู้ใช้หลายคน (Multiuser) โดยการพัฒนาบน Microsoft Foxpro 2.6 for Windows การวิเคราะห์ระบบงานได้ศึกษาเป็นกิจกรรมย่อยและหาความสัมพันธ์ของแต่ละกิจกรรม จากนั้นนำข้อมูลของแต่ละกิจกรรมมาทำการออกแบบระบบฐานข้อมูลได้ใช้วิธีการนอร์มัลไลเซชัน (Normalization) ซึ่งจะทำให้การวิเคราะห์ข้อมูลง่ายขึ้นกว่าการนำข้อมูลทุกกิจกรรมมารวมกันแล้วทำการวิเคราะห์ จากนั้นจะนำผลของการวิเคราะห์ที่ได้ในแต่ละกิจกรรมมาวิเคราะห์รวมทุกกิจกรรมอีกครั้งเพื่อให้ได้ตารางจากทุกกิจกรรมอยู่ในรูปของ 3 NF ซึ่งจากระบบงานนี้ทำให้ได้ตารางที่มีความสัมพันธ์ทั้งสิ้น 14 ตาราง

ในการพัฒนาโปรแกรมได้มีการศึกษาวิธีการในการทำงานที่ได้วิเคราะห์ระบบโดยใช้แผนภาพการไหลของข้อมูล (Data Flow Diagram) และได้ออกแบบส่วนป้อนข้อมูล (Screen) ให้เป็นไปตามกระบวนการที่ได้จากการวิเคราะห์ดังกล่าว โดยคำนึงถึงความง่ายในการใช้งานของผู้ใช้ นอกจากนี้ได้จัดทำระบบช่วยเหลือผู้ใช้แบบออนไลน์ (Help system) เพื่อเป็นการอธิบายกระบวนการและวิธีการใช้งาน โปรแกรม

6.2 ประโยชน์ที่ได้จากการพัฒนาระบบงาน

ประโยชน์ที่ได้จากการพัฒนาระบบสามารถจำแนกได้ดังนี้

1. เป็นสารสนเทศสำหรับการวางแผนงานก่อสร้าง[6.1] แผนงานจะถูกต้องสมจริงหรือไม่ นั้นขึ้นอยู่กับข้อมูลที่ใช้โดยมีหลักการที่สำคัญ 2 ประการคือ

1.1 Availability หรือ ความพร้อมของข้อมูลเพื่อการใช้งาน

ข้อมูลต่างๆ นั้นจะเป็นประโยชน์ก็ต่อเมื่อมีข้อมูลอยู่พร้อมสำหรับใช้ตัดสินใจในยามที่ต้องการ

1.2 Accuracy หรือ ความละเอียดถูกต้องของข้อมูล

นอกจากจะต้องมีข้อมูลพร้อมสำหรับการใช้งานแล้ว ข้อมูลเหล่านั้นจะต้องเป็นข้อมูลที่ถูกต้องด้วย

2. เป็นระบบการจัดการทรานแซคชัน(Transaction Processing System)

ระบบการจัดการทรานแซคชัน(Transaction Processing System) เป็นระบบย่อยของระบบการจัดการสารสนเทศ(Management Information System) เพื่อช่วยในการบริหาร และเป็นสารสนเทศที่สำคัญที่ใช้ในการจัดทำระบบการรายงานเพื่อการบริหาร(Management Report System), ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ(Decision Support System)

3. ทำให้การดำเนินงานโครงการสามารถดำเนินไปได้อย่างต่อเนื่อง

ในการดำเนินงานโครงการมักมีปัญหาในเรื่องของบุคลากรที่มีอัตราการเข้าออก(Turnover) สูง ระบบงานที่ทำด้วยมือเมื่อมีการเปลี่ยนบุคลากรที่เข้ามารับผิดชอบงานใหม่จะไม่สามารถดำเนินงานได้อย่างต่อเนื่องทันท่วงทีเนื่องจากต้องเสียเวลาในการศึกษาและติดตามข้อมูลของงานที่ได้ทำไปแล้ว

4. ระบบฐานข้อมูลช่วยให้การจัดการโครงการ และการตัดสินใจในการดำเนินโครงการ เป็นไปอย่างรวดเร็วกว่าระบบงานที่ทำด้วยมือโดยเฉพาะ โปรแกรมประยุกต์ในปัจจุบันมีขีดความสามารถในการสอบถามข้อมูล(Query) โดยใช้คำสั่งที่เข้าใจง่าย(SQL)

5. เกิดความเป็นมาตรฐานในการทำงาน

เนื่องจากการดำเนินงานโครงการก่อสร้าง อาจมีหลายๆ โครงการเกิดขึ้นพร้อมๆ กัน และบ่อยครั้งที่จะต้องมีการแลกเปลี่ยนบุคลากรไปทำงานในหลายโครงการเป็นระยะเวลาสั้นๆ (Project Peak) การใช้ระบบฐานข้อมูลที่เหมาะสมจะทำให้เกิดการเรียนรู้ และคุ้นเคยกับการทำงานได้อย่างรวดเร็ว

6.3 ปัญหาที่อาจเกิดขึ้น

งานโครงการก่อสร้างเป็นงานที่ใช้เวลาดำเนินการ แต่เกี่ยวข้องกับข้อมูลจำนวนมากซึ่งข้อมูลเหล่านั้นจะได้มาจากการออกแบบทางด้านวิศวกรรม การที่จะบันทึกข้อมูลจากเอกสารเข้าไปในระบบโดยตรงอาจต้องใช้เวลาอันยาวนาน ดังนั้นจึงควรที่จะติดต่อกับเจ้าของโครงการเพื่อขอข้อมูลในลักษณะของเพิ่มข้อมูลและนำข้อมูลดังกล่าวมาจัดให้อยู่ในรูปแบบและโครงสร้างไฟล์ของโปรแกรม ซึ่งในขั้นตอนนี้ผู้ใช้จะต้องมีความเข้าใจพื้นฐานของโปรแกรม Microsoft Foxpro 2.6 พอสมควร



หนังสืออ้างอิง

[6.1] ดร.ประพนธ์ ผาสุขยืด, ระบบสารสนเทศเพื่องานก่อสร้าง หน่วยที่ 8-15, โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช, พ.ศ. 2537, หน้า 98



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

Date ,C. J. An Introduction to Database Systems. sixth edition. Massachusetts:Addison-Wesley, 1995

ดวง บงกชเกตุสกุล. ระบบคู่มือการใช้คำสั่งและฟังก์ชัน FoxPro. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น , 2535

ดวงแก้ว สวามิภักดิ์. ระบบฐานข้อมูล. กรุงเทพฯ:ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2534

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช. เอกสารการสอนชุดวิชา ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ 2 เล่ม.

นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช, 2532

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช. เอกสารการสอนชุดวิชา ระบบสารสนเทศเพื่องานก่อสร้าง 2 เล่ม.

นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช, 2537

ลักษณะชัย ลือชัยชนะกุล. Advance Foxpro. กรุงเทพฯ:ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2537



ภาคผนวก

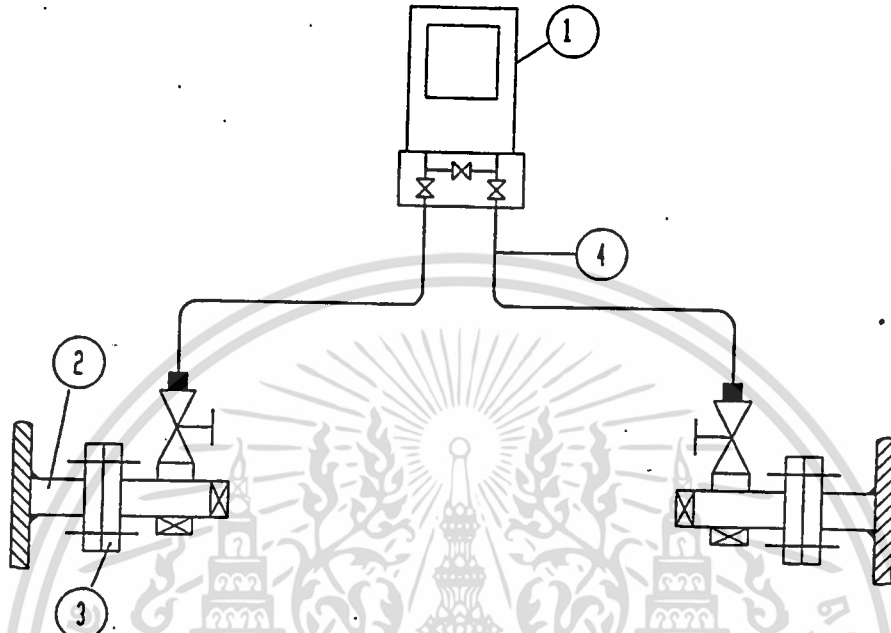
1. ตัวอย่าง Cable List
2. ตัวอย่าง Hookup Drawing
3. ตัวอย่าง Instrument List
4. ตัวอย่าง Instrument Loop Diagram
5. ตัวอย่าง Piping & Instrument Diagram (P&ID)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CABLE NUMBER	TYPE CODE	SIZE	COMING FROM		GOING TO		DRWG. REFERENCE	LENGTH	REMARKS	REV
			LOCATION	DEVICE	LOCATION	DEVICE				
			+711_39-W2028	603	3x1.5	+711_39				
+711_39-W2029	604	4x1.5	+711_39	-S27	+711_39	-S28	=1CPC02.N/39.3	2		
+711_39-W2030	603	3x1.5	+711_39	-S28	+711_39	-S29	=1CPC02.N/39.3	44		
+711_39-W2031	603	3x1.5	+711_39	-J01	+711_39	-S28	=1CPC02.N/39.3	154		
+711_39-W2032	603	3x1.5	+711_39	-J01	+711_39	-S29	=1CPC02.N/39.3	198		
+711_39-W2033	604	4x1.5	+711_39	-S29	+711_39	-S210	=1CPC02.N/39.3	2		
+711_39-W2080	603	3x1.5	+711_39	-S310	+711_39	-S311	=1CPC02.N/40.3	44		
+711_39-W2081	603	3x1.5	+711_39	-S311	+711_39	-S312	=1CPC02.N/40.2	2		
+711_40-W2001	607	7x1.5	+5H1C15	-X711_40	+5C2C1	-X711_40	=1CPC02.N/41.4	10		
+711_40-W2002	604	4x1.5	+5H1C15	-X711_40	+711_40	-S11	=1CPC02.N/41.2	285		
+711_41-W2001	607	7x1.5	+5C1C1	-X711_41	+5H1C11	-X711_41	=1CPC02.N/42.4	25		
+711_41-W2002	604	4x1.5	+711_41	-J01	+711_41	-S11	=1CPC02.N/42.2	2		
+711_41-W2003	607	7x1.5	+711_41	-J01	+5H1C11	-X711_41	=1CPC02.N/42.4	295		
+711_41-W2004	651	1x2x0.5	+5H1C11	-X711_41	+711_41	-S51	=1CPC02.N/42.2	365		
+711_41-W2010	603	3x1.5	+711_41	-J01	+711_41	-S31	=1CPC02.N/42.3	5		
+711_41-W2011	603	3x1.5	+711_41	-S31	+711_41	-S32	=1CPC02.N/42.2	2		
+711_41-W2012	603	3x1.5	+711_41	-S32	+711_41	-S33	=1CPC02.N/42.2	36		
+711_41-W2013	603	3x1.5	+711_41	-S33	+711_41	-S34	=1CPC02.N/42.1	2		
+711_41-W2014	603	3x1.5	+711_41	-S34	+711_41	-S35	=1CPC02.N/42.1	36		
+711_41-W2015	603	3x1.5	+711_41	-S35	+711_41	-S36	=1CPC02.N/42.2	2		
+711_41-W2020	604	4x1.5	+711_41	-J01	+711_41	-S21	=1CPC02.N/42.3	18		
+711_41-W2021	604	4x1.5	+711_41	-S21	+711_41	-S22	=1CPC02.N/42.2	2		
+711_41-W2022	603	3x1.5	+711_41	-J01	+711_41	-S23	=1CPC02.N/42.2	54		
+711_41-W2023	603	3x1.5	+711_41	-S22	+711_41	-S23	=1CPC02.N/42.2	36		
+711_41-W2024	604	4x1.5	+711_41	-S23	+711_41	-S24	=1CPC02.N/42.1	2		
+711_42-W2001	607	7x1.5	+5C1C1	-X711_42	+5H1C11	-X711_42	=1CPC02.N/43.4	25		
+711_42-W2002	604	4x1.5	+5H1C11	-X711_42	+711_42	-S11	=1CPC02.N/43.2	295		
+711_43-W2001	607	7x1.5	+5C1C1	-X711_43	+5H1C11	-X711_43	=1CPC02.N/44.4	25		
+711_43-W2002	604	4x1.5	+711_43	-J01	+711_43	-S11	=1CPC02.N/44.2	5		
+711_43-W2003	607	7x1.5	+711_43	-J01	+5H1C11	-X711_43	=1CPC02.N/44.4	220		
+711_43-W2004	651	1x2x0.5	+5H1C11	-X711_43	+711_43	-S51	=1CPC02.N/44.2	295		
+711_43-W2010	603	3x1.5	+711_43	-J01	+711_43	-S31	=1CPC02.N/44.3	5		
+711_43-W2011	603	3x1.5	+711_43	-S31	+711_43	-S32	=1CPC02.N/44.2	2		
+711_43-W2012	603	3x1.5	+711_43	-S32	+711_43	-S33	=1CPC02.N/44.2	40		
+711_43-W2013	603	3x1.5	+711_43	-S33	+711_43	-S34	=1CPC02.N/44.1	2		
+711_43-W2014	603	3x1.5	+711_43	-S34	+711_43	-S35	=1CPC02.N/44.1	40		

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Vervielfältigung und Mitteilung ihres Inhalts nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster-Eintragung vorbehalten.



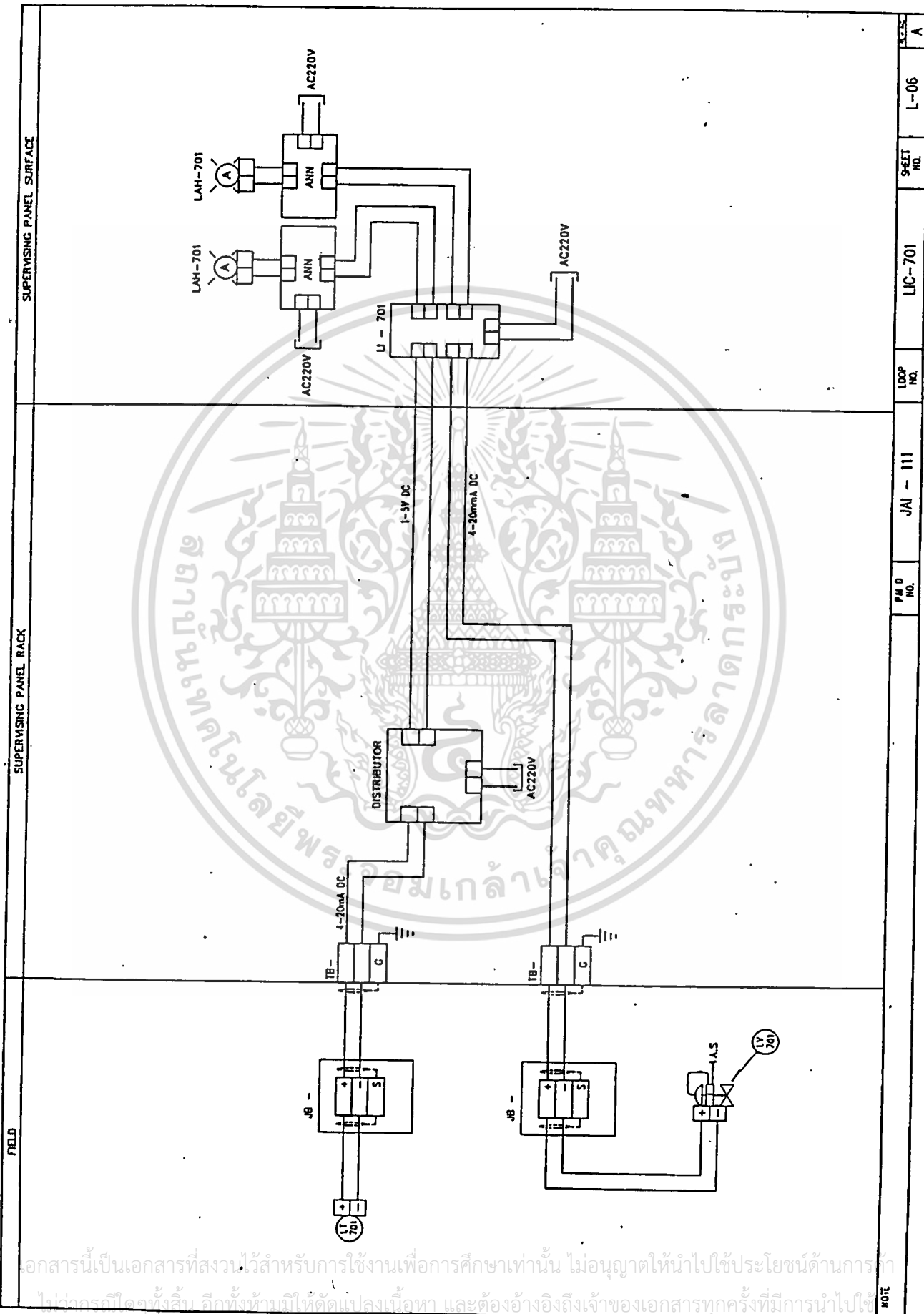
HORIZONTALE MESSLEITUNGEN MIT GEFAELLE VERLEGEN! (min. 10%)
 HORIZONTAL TUBING TO BE INSTALLED WITH SLOPE OF 10% MIN.!

ITEM	CODE	Stck/DUTY	MATERIAL
4		15m	STAHLROHR Ø12x1,5 STEEL TUBE
3		2	ENTNAHME VORRICHTUNG SAMPLING SOCKET
2	HW	2	MESS-STUTZEN MEASURING SOCKET
1		1	MESSUMFORMER MIT VENTILKOMBINATION TRANSMITTER WITH MANIFOLD

Kennwort/CODE WORD		Auftrags-Nr./COMMAND	
SCC THUNG SONG 6		=	
Bearb. 09.94	Kuehne HWP	Benennung/TITLE	
Gepr.		DIFFERENZDRUCK-MESSUNG DIFF.PRESSURE MEASURING	
Datum	Name	Abt./DEPT	
diverse Änderungen 01.96		Unterlagen-Nr./DOCUMENT NO	
Aenderung/REVISION		825-12-802 UE	
Datum/Name		Blatt/SHEET	
Gepr.		401	
HUMBOLDT WEDAG Processautomation		von/of	

COPYING, REPRODUCTION, AND GIVING IT TO OTHERS AND THE USE OR COMMUNICATION OF THE CONTENTS THEREOF ARE FORBIDDEN WITHOUT EXPRESS AUTHORITY. OFFENDERS ARE LIABLE TO THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS ARE RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT OR THE REGISTRATION OF A UTILITY MODEL OR DESIGN.

Änderungen nur ueber CAD!



SUPERMSING PANEL SURFACE

SUPERMSING PANEL RACK

FIELD

PM O NO.	JAI - 111	LOOP NO.	LIC-701	SHEET NO.	L-06	SCALE	A
----------	-----------	----------	---------	-----------	------	-------	---

NOTE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ควรแก้ไขหรือดัดแปลง และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

- ชื่อ** นายพงศัรวัช ริมคูสิต
- วันเกิด** 15 กรกฎาคม 2511
จังหวัดนครศรีธรรมราช
- การศึกษา** วิศวกรรมศาสตร์ สาขาอิเล็กทรอนิกส์ (วศ.บ.)
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง 2533
- ประสบการณ์การทำงาน**
- 2533 - ปัจจุบัน บริษัทเอบีบี คอนแท็คติ้ง จำกัด
 - 2538 - ปัจจุบัน ตำแหน่งซูเปอร์ไวเซอร์ ประจำสำนักงาน กรุงเทพฯ
รับผิดชอบทางด้านพัฒนาระบบงานให้กับหน่วยงาน
สนาม
 - 2537 - 2538 ผู้จัดการหน่วยงาน โครงการ PPPC II
บริษัท ฟินิกซ์ พัลซ์ แอนด์ เปเปอร์ จำกัด อ.น้ำพอง
จ.ขอนแก่น
 - 2536 - 2537 ผู้จัดการหน่วยงาน โครงการ ACC
บริษัทปูนซิเมนต์เอเชีย จำกัด (มหาชน) อ.พระพุทธรบาท
จ.สระบุรี
 - 2535 - 2536 วิศวกรสนามประจำโครงการ KW1
บริษัทปูนซิเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน) อ.พระพุทธรบาท
จ.สระบุรี
 - 2534 - 2535 วิศวกรสนามประจำโครงการ KK5
บริษัทปูนซิเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน) อ.แก่งคอย
จ.สระบุรี
 - 2533 วิศวกรฝึกหัด บริษัท เอบีบี คอนแท็คติ้ง จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้