สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

โรงพยาบาลยุคใหม่
MODERN HOSPITAL

นายบัณฑิต เพียดา
นายเสมือน แสนสุข
นางสาวเสาวนีย์ ดำกำ
นางสาวหนึ่งฤทัย ชัยสิทธิ์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 62128
วัน,เดือน,ปี 31 ต.ค. 2549

b.....
i.....

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โรงพยาบาลยุคใหม่

MODERN HOSPITAL

โดย

นายบัณฑิต เพียดา

นายเสมือน แสนสุข

นางสาวเสาวนีย์ ดาค่ำ

นางสาวหนึ่งฤทัย ชัยสิทธิ์

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ.นิทัศน์ กฤษณจินดา

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญานิพนธ์ปีการศึกษา 2547

ภาควิชา วิศวกรรมไฟฟ้า

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง โรงพยาบาลยุคใหม่

MOPDERN HOSPITAL

ผู้จัดทำ

1. นายบัณฑิต เพียดา รหัสประจำตัว 44010268
2. นายเสมือน แสนสุข รหัสประจำตัว 44010568
3. นางสาวเสาวนีย์ ดาก่ำ รหัสประจำตัว 44010569
4. นางสาวหนึ่งฤทัย ชัยสิทธิ์ รหัสประจำตัว 44010571

_____ อาจารย์ที่ปรึกษา

(ผศ. นิทัศน์ ภฤษณจินดา)

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โรงพยาบาลยุคใหม่

นายบัณฑิต เพียดา 44010268
นายเสมือน แสนสุข 44010568
นางสาวเสาวนีย์ ดาก่ำ 44010569
นางสาวหนึ่งฤทัย ชัยสิทธิ์ 44010571
รศ.นิทัศน์ กฤษณจินดา อาจารย์ที่ปรึกษา
ปีการศึกษา 2547

บทคัดย่อ

โครงงานนี้นำเสนอแนวทางในการออกแบบระบบไฟฟ้าในโรงพยาบาลยุคใหม่ ซึ่งทำการออกแบบให้มีการจัดการด้านพลังงานให้มีประสิทธิภาพสูงสุด ทำการควบคุมระบบไฟฟ้าแบบอัตโนมัติหรือการควบคุมโดยผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งการควบคุมแบบอัตโนมัติจะสามารถควบคุมได้จากหลายๆที่ เพื่อให้เกิดความสะดวกในการใช้งาน และสามารถทราบได้จากหลายๆที่เช่นเดียวกันว่าขณะนี้มีการใช้ไฟฟ้าอยู่ที่ห้องใดบ้าง โดยไม่ต้องเสียเวลาเดินไปดูที่ห้องนั้น ทั้งนี้เพื่อป้องกันการเปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าทิ้งไว้โดยเปล่าประโยชน์ โดยปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ได้จัดทำขึ้นเพื่อให้เกิดความสะดวกสบายและความปลอดภัยสำหรับผู้ปฏิบัติงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Modern Hospital

Bandit Peada
Samuan Sansuk
Souwanee Dakam
Neungreutai Chaiyasit
Associate. Prof. Nitad Kritsanajinda Advisor

Abstract

This project is to design the electrical system in a modern hospital, which has effective energy management controlled by automation or workers. The system can be controlled from many places, so it is convenient. Moreover, the hospital can be aware of using electricity by watching at the control room rather than walking around the hospital. This project designed to make convenience and safety at work and could reduce cost of using unnecessary electricity in the hospital.

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้เพื่อเป็นแนวทางในการเขียนบทความนี้

ขอขอบพระคุณ รศ.นิทัศน์ กฤษณจินดา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพลที่คอยให้คำปรึกษาและคอยชี้แนะแนวทาง

ขอขอบพระคุณสถาบันมะเร็งแห่งชาติที่ให้ความอนุเคราะห์ในการเข้าไปศึกษาดูระบบไฟฟ้าและสื่อสาร,คุณสุนทร ฝ่ายหมื่นไวย์ และคุณประเสริฐกิจ ที่คอยให้คำปรึกษาในการออกแบบระบบไฟฟ้าและสื่อสาร,บริษัท ALL LIGHT ที่ให้ความอนุเคราะห์อุปกรณ์ในการควบคุม และคอยให้คำปรึกษาในการเขียนโปรแกรมควบคุม และพี่สุรวุธ อนุรักษ์ ที่ให้คำปรึกษาในการออกแบบ การเขียนโปรแกรมการควบคุมระบบต่างๆ และต้องขอขอบพระคุณบุคคลที่สำคัญยิ่งในชีวิตของคณะผู้จัดทำ คือ บิดา มารดา ผู้เป็นร่มโพธิ์ร่มไทร คอยให้การอบรมสั่งสอนเลี้ยงดูคณะผู้จัดทำด้วยดีเสมอมา และขอบคุณเพื่อนๆภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าทุกคนที่คอยเป็นกำลังด้วยดีเสมอมา

คณะผู้จัดทำ

นายบัณฑิต เพียดา

นายเสมือน แสนสุข

นางสาวเสาวนีย์ คาค่ำ

นางสาวหนึ่งฤทัย ชัยสิทธิ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้าที่
บทคัดย่อ	
ABSTRACT	
กิตติกรรมประกาศ	
สารบัญ	
สารบัญตาราง	
สารบัญภาพ	
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน	1
1.3 ขอบเขตของโครงงาน	1
1.4 วิธีการดำเนินงาน	2
บทที่.2 ทฤษฎีการออกแบบ	5
2.1 บทนำ	5
2.2 การออกแบบระบบไฟฟ้า	5
2.3 การออกแบบระบบไฟฟ้าสื่อสาร	9
2.4 การออกแบบระบบควบคุม	11
บทที่ 3 ตัวอย่างการคำนวณโหลดและการออกแบบระบบในโครงงานโรงพยาบาลยุคใหม่	13
3.1 ตัวอย่างการคำนวณโหลด	13
3.2 ระบบป้องกันฟ้าผ่า	20
3.3 ตัวอย่างการออกแบบระบบไฟฟ้าในห้องผ่าตัด	22
บทที่ 4 การควบคุมระบบไฟฟ้าโดยการเขียนโปรแกรมควบคุม All Light	26
4.1 พื้นฐานเกี่ยวกับระบบ All LIGHT	26
4.2 การเชื่อมต่อชุดควบคุม All LIGHTในลักษณะของ Network Switch	26
4.3 รูปแบบคำสั่ง ALL LIGHT Protocal	29
4.4 ALL-LIGHT Protocal Table	30
4.5 Pc Protocal	31
4.6 การต่อ All LIGHT Controller ระหว่างกล่อง (Inter port)	33
4.7 บทนำการเขียนโปรแกรมควบคุม	34
4.8 การเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ของ ALL LIGHT กับคอมพิวเตอร์ด้วย Visual Basic	35
4.9 Flow Chart การทำงานโดย Visual Basic 6.0 และแนวคิดการออกแบบการควบคุม	40
4.10 ตัวอย่างการใช้โปรแกรมที่ใช้ในโครงงานโรงพยาบาลยุคใหม่	42
บทที่.5 วิจารณ์และสรุป	44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม 45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

เรื่อง	หน้าที่
ตารางที่ 4-1 รูปแบบ Out Put Data	29
ตารางที่ 4-2 รูปแบบ Input Data	30
ตารางที่ 4-3 Pc protocol	31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

เรื่อง	หน้าที่
รูปที่ 1-1 Flowchart ขั้นตอนการดำเนินงาน	4
รูปที่ 3-1ระบบแสงสว่างในห้องผ่าตัด	22
รูปที่ 3-2 ผลการคำนวณโดยใช้โปรแกรม Easy Lux ของห้องผ่าตัด	23
รูปที่ 3-3 ผลการคำนวณโดยใช้โปรแกรม Easy Lux ของห้องผ่าตัด	23
รูปที่ 4-1 ตำแหน่ง JUMPER	27
รูปที่ 4-2 ค่าตำแหน่ง ของ JUMPER	27
รูปที่ 4-3 ด้านบนสัญลักษณ์การ open jumper หรือไม่มีการ set jumper ด้านล่างสัญลักษณ์การ Close jumper หรือมีการ set jumper	28
รูปที่ 4-4 Set jumper ID เป็น 1	28
รูปที่ 4-5 set jumper ID เป็น 2+8+20=30	28
รูปที่ 4-6 การต่อAll LIGHT Computer Control เข้ากับPort RS-232(Serial Port)	32
รูปที่ 4-7 ช่องสัญญาณ Inter Port ของ All LIGHT BOX	33
รูปที่ 4-8 การต่อ All LIGHT Controller ระหว่างกล่อง (Inter port)	33
รูปที่ 4-9 การต่อ All LIGHT Controller กับอุปกรณ์สั่งงาน (Local port)	34
รูปที่ 4-10 หน้าต่างตอนเปิดโปรแกรม	35
รูปที่ 4-11 แถบเครื่องมือ Microsoft Visual Basic	36
รูปที่ 4-12 หน้าจอ Component	36
รูปที่ 4-13 แถบเครื่องมือของ Microsoft Visual Basic	37
รูปที่ 4-14 Form ที่กำลังใช้งานอยู่ icon ของ Microsoft Comm Control	37
รูปที่ 4-15 หน้าจอกำหนดคุณสมบัติ	38
รูปที่ 4-16 หน้าจอ Property	38
รูปที่ 4-17 การเปลี่ยนค่าที่แถบ Buffers	39
รูปที่ 4-18 Flow Chart การทำงานโดยใช้ Visual Basic 6.0	40
รูปที่ 4-19 Flow Chart แนวคิดการทำงานของโปรแกรมในโครงงานโรงพยาบาลยุคใหม่	41
รูปที่ 4-20 หน้าต่างแรกของโปรแกรม	42
รูปที่ 4-21 หน้าต่างใส่รหัสผ่าน	42
รูปที่ 4-22 หน้าต่างเลือกห้องที่ต้องการควบคุม	43
รูปที่ 4-23 หน้าต่างเลือกการเปิด/ปิด อุปกรณ์	43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มา

พลังงานเป็นสิ่งจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ ไม่ว่าจะเป็นพลังงานเชื้อเพลิง เช่น ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ น้ำมัน ล้วนเป็นทรัพยากรที่ใช้แล้วหมดไป แต่ในทางตรงข้ามทรัพยากรมนุษย์กลับมีแนวโน้มที่สูงขึ้นเรื่อยๆ ดังนั้นความต้องการของการใช้พลังงาน จึงมีแนวโน้มไปในทางเดียวกัน จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องตระหนักถึงการใช้พลังงานที่มีค่านี้ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

โรงพยาบาลเป็นสถานที่หนึ่งที่มีการใช้พลังงานสูงมาก และเป็นสถานที่ที่มีความสำคัญยิ่งฉะนั้นเสถียรภาพของระบบต้องมีความน่าเชื่อถือสูง จากความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยี ยังเป็นอีกหนึ่งสาเหตุที่ทำให้ต้องใช้พลังงานไฟฟ้ามากขึ้น ในอีกมุมหนึ่งก็ได้ใช้ประโยชน์ของความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยีมาจัดการการใช้พลังงานให้เกิดประโยชน์ สูงสุด ด้วยเหตุผลนานาประการได้ทำให้เกิดโครงงานนี้ขึ้น

ดังนั้นในการออกแบบระบบโรงพยาบาล ควรที่จะคำนึงถึงการใช้ประโยชน์ของเทคโนโลยีด้วยเพื่อที่จะทำให้เกิดความสะดวกสบาย ทั้งความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน จากเหตุผลต่างๆเหล่านี้จึงได้เกิดแนวความคิดในการนำระบบควบคุมมาใช้ ซึ่งระบบควบคุมที่นำมาใช้ เป็นระบบควบคุมอัตโนมัติ ซึ่งสามารถจัดการพลังงานได้รวมถึงการจัดรวบรวม บันทึกข้อมูลทางด้านการใช้งาน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1.2.1 เพื่อนำความรู้ทางด้านวิศวกรรมและสถาปัตยกรรมมาใช้ในการออกแบบระบบต่างๆที่เกี่ยวข้องกับสถานพยาบาล พร้อมทั้งเขียนโปรแกรมการควบคุมระบบให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

1.2.2 เป็นการนำความรู้ที่ได้ศึกษา มาประยุกต์ใช้กับเทคโนโลยีที่มีให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดและยังต้องคำนึงถึงความสะดวกสบาย รวมถึงความปลอดภัยทั้งในชีวิตและทรัพย์สิน

1.2.3 ส่งเสริมให้นักศึกษาได้เข้าใจถึงความสำคัญของพลังงานและวางแผนการใช้พลังงานที่มีค่ายิ่งนี้ให้มีประสิทธิภาพ

1.2.4 เป็นอีกหนึ่งวิธีการ ในการให้นักศึกษาได้เรียนรู้ถึงการทำงานร่วมกับผู้อื่น การแก้ปัญหาและการติดต่อประสานงานกับหน่วยงานต่างๆ

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

โครงงานนี้ได้ทำการออกแบบระบบต่างๆที่เกี่ยวข้องกับสถานพยาบาล ซึ่งสามารถแบ่งการออกแบบได้เป็น 3 ระบบใหญ่ๆ คือ ระบบไฟฟ้ากำลัง ระบบไฟฟ้าสื่อสาร และระบบควบคุม มีรายละเอียดดังนี้

1.3.1 ระบบไฟฟ้ากำลัง

ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้า (Power Distribution System)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ระบบป้องกันฟ้าผ่า (Lighting Protection System)
- ระบบต่อลงดิน (Grounding System)
- ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง (Lighting System)
- ระบบจ่ายไฟฟ้าสำรอง (Standby Power System)
- ระบบจ่ายไฟฟ้าฉุกเฉิน (Emergency System)
- ระบบลิฟต์ (Elevator)
- ระบบสุขาภิบาล
- ระบบปรับอากาศ

1.3.2 ระบบไฟฟ้าสื่อสาร

- ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm System)
- ระบบเสียง (Sound System)
- ระบบโทรศัพท์ (Telephone System)
- ระบบเรียกพยาบาล (Nurse Call System)
- ระบบโทรทัศน์วงจรปิด (Close Circuit TV)
- ระบบเสาอากาศทีวีรวม (MATV)
- ระบบการควบคุมการเข้าออกอาคาร (Access Control System)
- ป้ายทางออกฉุกเฉิน (Exit Sign)

1.3.3 ระบบควบคุม

ระบบควบคุมการ เปิด-ปิด ของอุปกรณ์ไฟฟ้า

ในการออกแบบนั้นได้ทำการยึดหลักการออกแบบตาม มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย (ว.ส.ท.) และกฎกระทรวงฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2541) ออกตามความในพระราชบัญญัติสถานพยาบาล พ.ศ. 2541 ทั้งนี้เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานมากที่สุด

1.4 วิธีการดำเนินงาน

จากการเลือกหัวข้อโครงงาน ทางกลุ่มได้ทำการปรึกษาเพื่อทำความเข้าใจถึงจุดประสงค์สูงสุดของโครงงาน ให้เป็นไปในแนวทางเดียวกันแล้ว จึงได้วางรูปแบบการดำเนินงานเพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ตามที่ได้กำหนดขึ้น

ซึ่งได้ทำการประสานงานกับคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการนำต้นแบบโรงพยาบาลมาวางระบบต่างๆ และในระหว่างนี้ได้ศึกษาระบบการควบคุมอาคารอัตโนมัติ การออกแบบระบบไฟฟ้าและข้อกำหนดที่เกี่ยวกับสถานพยาบาล ทางโครงงานมีความเห็นตรงกันว่าควรเป็นอย่างยิ่งที่เข้าไปศึกษาดูระบบการติดตั้งจริงในโรงพยาบาล และพิจารณาแล้วว่าควรที่จะเข้าไปศึกษาที่สถาบันมะเร็งแห่งชาติ จึงได้ดำเนินการติดต่อขอความอนุเคราะห์จากสถาบันมะเร็งแห่งชาติ เพื่อเข้าไปศึกษาดูระบบการติดตั้งภายใน ทางสถาบันมะเร็งแห่งชาติมีความยินดีที่จะให้ความร่วมมือในโครงงานนี้ และยังอนุเคราะห์ให้นำแบบระบบไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาศึกษาเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ หลังจากที่ได้รวบรวมข้อมูลเป็นที่เพียงพอแล้ว จึงได้ดำเนินการออกแบบระบบต่างๆ

ในการออกแบบระบบสุขาภิบาล ระบบปรับอากาศ และระบบปั๊มน้ำที่ใช้ในการดับเพลิง(Jogging Pump) ให้มีความเหมาะสมนั้น ได้เรียนปรึกษา ดร.มงคล มงคลวงศ์โรจน์ อาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล ทำให้ได้รับคำแนะนำต่างๆที่เป็นประโยชน์ยิ่ง สำหรับการออกแบบในโครงงานนี้

เมื่อทำการออกแบบระบบต่างๆเรียบร้อยแล้ว จึงได้ทำการเขียนโปรแกรมการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยใช้โปรแกรม Visual Basic ซึ่ง สามารถควบคุมการทำงานได้โดยใช้ผู้ปฏิบัติการ และแบบอัตโนมัติ ในการสั่งการสามารถตั้งเวลาในการ เปิด-ปิด ได้ สามารถเลือกโซนในการ เปิด-ปิด อุปกรณ์ แสดงให้เห็นว่าเป็นการจัดการการใช้พลังงานให้มีประสิทธิภาพ และยังสามารถเก็บบันทึกข้อมูลได้ จากข้อมูลที่ได้ทำการบันทึกยังนำไปคำนวณคิดค่าใช้ไฟฟ้าได้อีกด้วย

และในขั้นตอนสุดท้ายได้ทำการประมาณราคาค่าใช้จ่ายงานระบบของโรงพยาบาลเบื้องต้น และแสดงแบบจำลองการควบคุมของระบบ แสดงเป็นขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 1-1 Flowchart ขั้นตอนการดำเนินงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีการออกแบบ

2.1 บทนำ

การที่จะออกแบบระบบไฟฟ้านั้น ผู้ออกแบบควรที่จะมีความรู้ความชำนาญในการออกแบบให้ถูกต้องตามมาตรฐาน สามารตัดสินใจได้ด้วยตนเอง และที่สำคัญควรที่จะเป็นผู้ที่มีความรอบคอบสูง เพราะการออกแบบระบบไฟฟ้าที่ดีนั้น จะต้องคำนึงถึงความถูกต้องและความปลอดภัยในการใช้งาน

ดังนั้นผู้ที่จะทำการออกแบบระบบไฟฟ้าในโรงพยาบาลนั้น จึงควรมีความรู้เกี่ยวกับมาตรฐานที่ใช้ในการออกแบบระบบไฟฟ้าในโรงพยาบาลเป็นอย่างดี ต้องมีข้อมูลเพื่อช่วยในการออกแบบอย่างเพียงพอ จะได้เป็นตัวช่วยในการตัดสินใจเลือกใช้ระบบและอุปกรณ์ให้เหมาะสมได้มากขึ้น

2.2 การออกแบบระบบไฟฟ้า

ระบบไฟฟ้ากำลังในโรงพยาบาลที่ผู้ออกแบบได้ทำการออกแบบ ประกอบด้วย

1. ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้า (Power Distribution System)
2. ระบบป้องกันฟ้าผ่า (Lighting Protection System)
3. ระบบต่อลงดิน (Grounding System)
4. ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง (Lighting System)
5. ระบบจ่ายไฟฟ้าสำรอง (Standby Power System)
6. ระบบจ่ายไฟฟ้าฉุกเฉิน (Emergency System)
7. ระบบลิฟต์ (Elevator)
8. ระบบสุขาภิบาล
9. ระบบปรับอากาศ

หลักการออกแบบระบบไฟฟ้า

1. การออกแบบวงจรย่อย
2. การออกแบบสายป้อน
3. การออกแบบวงจรประธาน
4. เลือกระบบจ่ายไฟ
5. เขียนวันไลน์ไดอะแกรม
6. เขียนไรเซอร์ไดอะแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การออกแบบวงจรย่อย

สามารถสรุปขั้นตอนในการออกแบบวงจรย่อยได้ดังนี้

1. จำแนกโหลด เพื่อพิจารณาจัดโหลดในแต่ละวงจรย่อย
2. คำนวณค่ากระแสแต่ละวงจรย่อย
3. เลือกขนาดพิกัดของแต่ละวงจรย่อย (อุปกรณ์ป้องกันกระแสเกิน)
4. เลือกขนาดสายสำหรับแต่ละวงจรย่อยรวมถึงสายดินของแต่ละอุปกรณ์ไฟฟ้า
5. เลือกขนาดของท่อร้อยสายไฟของแต่ละวงจรย่อย
6. เลือกขนาดของอุปกรณ์อื่นๆ เช่น เครื่องควบคุมมอเตอร์ เป็นต้น

2. การออกแบบสายป้อน

สามารถสรุปขั้นตอนการออกแบบสายป้อนได้ดังนี้

1. เขียนรายละเอียดของแต่ละวงจรย่อยลงในตารางโหลด
2. ทำการแบ่งโหลดของวงจรย่อยในแต่เฟสให้สมดุล (ในกรณี 3 เฟส)
3. ทำการรวมโหลดของวงจรย่อยทั้งหมด
4. คำนวณค่ากระแส
5. เลือกขนาดพิกัดอุปกรณ์ป้องกันกระแสเกิน
6. เลือกขนาดสายป้อน ขนาดสายนิวทรัล และรวมถึงสายดินของ แต่ละแผงย่อย
7. เลือกขนาดของท่อร้อยสาย

3. การออกแบบวงจรประธาน โหลดของตัวนำประธาน คือ ผลรวมของโหลดสายสายป้อน

สามารถสรุปขั้นตอนการออกแบบวงจรประธานได้ดังนี้

1. รวมโหลดของสายป้อน
2. เลือกขนาดพิกัดหม้อแปลง
3. คำนวณค่ากระแส
4. เลือกขนาดพิกัดอุปกรณ์ป้องกันกระแสเกิน
5. เลือกขนาดสายประธาน
6. ขนาดสายนิวทรัล และรวมถึงสายต่อหลักดิน

4. เลือกระบบจ่ายไฟ

- เลือกแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าจากระบบไฟฟ้าของรัฐ
- เลือกชุดสายป้อนที่มีการเลือกทางด้านทฤติยภูมิ

5. เขียนวันไลน์ไดอะแกรม

วันไลน์ไดอะแกรม หมายถึง ไดอะแกรมที่ใช้แทนโดยเส้นเพียงเส้นเดียว (Single Line) และจะบ่งบอกถึงสัญลักษณ์ในการต่อ ในการใช้ระหว่างวงจรไฟฟ้าหรือระบบไฟฟ้าทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. เขียนไรเซอร์ไดอะแกรม

ไรเซอร์ไดอะแกรม หมายถึงไดอะแกรมที่เขียนขึ้นเพื่อที่จะแสดงให้ทราบว่าอุปกรณ์ตัวนั้นอยู่ชั้นไหน และมีการต่อเชื่อมโยงของระบบและอุปกรณ์นั้น แต่ไม่ได้ระบุตำแหน่งที่ชัดเจน

<u>ระบบไฟฟ้าในส่วนต่างๆ ของโรงพยาบาล</u>

1. โถง OPD

- แผงจ่ายโหลดควรรับจากระบบไฟฟ้าปกติ และระบบไฟฟ้าสำรอง ซึ่งระบบไฟฟ้าสำรองจ่ายให้ระบบแสงสว่างประมาณ 20-30%

2. ห้องตรวจผู้ป่วย

- ระบบไฟฟ้าในห้องนี้จะรับจากไฟฟ้าสำรองทั้งหมด ถ้าระบบไฟฟ้าปกติเกิดการขัดข้อง

3. ห้องจ่ายยาและการเงิน

- ระบบไฟฟ้าในห้องนี้จะรับจากไฟฟ้าสำรองทั้งหมด ถ้าระบบไฟฟ้าปกติเกิดการขัดข้อง
- โคมไฟควรวางห่างกันประมาณ 2-3 เมตร ควรทราบตำแหน่งที่จะติดตั้งเต้ารับไฟฟ้า

4. ห้อง X-RAY

- ในกรณีที่ระบบไฟฟ้าปกติเกิดการขัดข้อง ระบบไฟฟ้าในห้องนี้รับจากไฟฟ้าสำรองทั้งหมด
- จัดเตรียมวงจรไฟฟ้าจาก Main Switchboard สำหรับจ่ายให้เครื่อง X-RAY แต่ละเครื่องโดยเฉพาะ

5. ห้องฉุกเฉิน

- ระบบไฟฟ้าในห้องนี้จะรับจากไฟฟ้าสำรองทั้งหมดก็ต่อเมื่อ ระบบไฟฟ้าปกติเกิดการขัดข้อง
- ต้องมีเต้ารับ ไฟฟ้าชนิดคู่อย่างน้อย 2 ข้างของหัวเตียงเพื่อใช้กับเครื่องมือแพทย์ และเต้ารับทั้ง 2 รับ
- กระแสไฟฟ้าจากคนละวงจรกัน
- ระบบแสงสว่างโดยทั่วไป ใช้โคมไฟ FLUORESCENT ติดเพดานและเตรียมเต้ารับไฟฟ้าสำหรับใช้กับโคมไฟเคลื่อนที่เพื่อให้ความสว่างเฉพาะจุดตามเตียงและโต๊ะตรวจผู้ป่วย

6. ห้องปฏิบัติการ

- ระบบแสงสว่าง เต้ารับไฟฟ้าและปรับอากาศ รับไฟฟ้าจากระบบไฟฟ้าสำรอง ถ้าระบบไฟฟ้าปกติเกิดการขัดข้อง
- ควรวางโคมให้ศูนย์กลางห่างกันประมาณ 2.4 เมตร และเต้ารับบนเคาน์เตอร์ควรมีทุกๆ 1 เมตร
- แผงจ่ายไฟฟ้าที่จ่ายให้เต้ารับต้องติดตั้งไว้ในห้องนี้ด้วย ส่วนเครื่องวิเคราะห์บางชนิดที่ต้องการความต่อเนื่องในการทำงานจะต้องรับกระแสไฟฟ้าโดยผ่าน UPS

7. ห้องผ่าตัด ห้องคลอด ICU เด็กอ่อน และไตเทียม

- ระบบไฟฟ้าทั้งหมดรวมทั้งระบบปรับอากาศใน ZONE เหล่านี้รับไฟฟ้าจากระบบไฟฟ้าสำรองทั้งหมด
- ถ้าระบบไฟฟ้าปกติเกิดขัดข้อง
- การจ่ายไฟฟ้าหลักจากอาคารมา ZONE เหล่านี้ต้องแยกออกเป็น 2 FEEDER ที่อิสระจากกัน

8. ห้องพักผู้ป่วย แยกเป็นส่วนต่างๆ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.1 บริเวณNURSE STATION

- แสงสว่างบริเวณเคาน์เตอร์พยาบาลที่ติดต่อกับภายนอก ควรที่จะเน้น
- ควรมีเต้ารับไฟฟ้าที่จ่ายด้วยระบบไฟฟ้าสำรองฉุกเฉินบริเวณเคาน์เตอร์พยาบาล

8.2 ห้องพักผู้ป่วย

- ไฟแสงสว่างในห้องผู้ป่วยควรประกอบด้วย ไฟแสงสว่างทั่วไป ไฟแสงสว่างที่หัวเตียงคนไข้ และไฟแสงสว่างเพื่อการตรวจรักษา
- ต้องมีเต้ารับไฟฟ้าชนิดคู่อย่างน้อย 2 ข้างของหัวเตียงเพื่อใช้กับเครื่องมือแพทย์และเต้ารับทั้ง 2 รับไฟจาก

8.3 บริเวณทางเดินหน้าห้องพักผู้ป่วย

- โคมควรว่างห่างกันประมาณ 2.40-3.00 เมตร สำหรับทางเดินที่มีความกว้างประมาณ 2.50-3.00 เมตร โดยสลับการเปิดปิดของโคมที่อยู่ติดกันและแยกรับวงจรจากระบบไฟฟ้าสำรองและระบบไฟฟ้าปกติ

9. CSSD

- ตรวจสอบกับทางโรงพยาบาลว่าเครื่องอบฆ่าเชื้อด้วยไอน้ำ ใช้ระบบไหน ถ้าใช้ระบบผลิตไอน้ำด้วยไฟฟ้าต้องเตรียมไฟฟ้าสำหรับจ่ายให้กับเครื่องอบฆ่าเชื้อโดยเฉพาะ

10. ห้องเครื่องลิฟต์

- เน้นการให้แสงสว่าง สำหรับบริเวณตู้ควบคุม ลิฟต์ และบริเวณมอเตอร์ของลิฟต์
- ควรเตรียมกำลังไฟฟ้าสำหรับลิฟต์แต่ละชุด และสำหรับระบบระบายความร้อนภายในลิฟต์ โดยรับไฟจากระบบไฟฟ้าสำรองฉุกเฉิน

11. ห้องเครื่องปั๊มน้ำ (BOOSTER PUMP)

- เตรียมกำลังไฟฟ้าสำหรับชุด BOOSTER PUMP ซึ่งควรจะเป็นระบบไฟฟ้าสำรอง
- ระบบแสงสว่างโคมไฟ FLUORESCENT ติดเพดานของห้องเครื่อง

12. ดาดฟ้า

- โคมไฟควรเป็นประเภทกันน้ำได้ และจัดไฟ OBSTRUCTION LIGHT สำหรับจุดสูงสุดของอาคาร และควรเพื่อกำลังไฟฟ้าสำหรับไฟป้ายของโรงพยาบาล ซึ่งโดยทั่วไปจะติดตั้งบริเวณดาดฟ้าของอาคาร

13. ห้องโอเปอเรเตอร์ เป็นพื้นที่ที่ต้องทำงาน 24 ชั่วโมง สำหรับ โอเปอเรเตอร์

- ระบบแสงสว่างเป็นโคมไฟ FLUORESCENT ติดเพดาน รับกำลังไฟฟ้าจากระบบไฟฟ้าสำรอง
- เต้ารับไฟฟ้า จัดเตรียมสำหรับอุปกรณ์เครื่องเสียง ระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย TV+VDO ระบบแจ้งสัญญาณเตือนระบบแก๊สทางการแพทย์ ระบบควบคุมชุด PABX และชุดOPERATOR CONSOLE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 การออกแบบระบบไฟฟ้าสื่อสาร

ระบบสื่อสารในโรงพยาบาลที่ผู้ออกแบบได้ทำการออกแบบ ประกอบด้วย

1. ระบบโทรทัศน์วงจรปิด(CCTV)
2. ระบบเสาอากาศหรือสายอากาศรวม(MATV)
3. ระบบเรียกพยาบาล (Nurse Call)
4. ระบบควบคุมทางเข้าอาคาร (Access Control)
5. ระบบเสียง
6. ระบบโทรศัพท์
7. ระบบสัญญาณเตือนไฟไหม้อัตโนมัติ

1. ระบบโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV)

เป็นระบบที่ใช้ตรวจสอบความปลอดภัยหรืออื่นๆตลอด 24 ชั่วโมงและควรติดตั้งใช้งานร่วมกับระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้อัตโนมัติ และระบบควบคุมทางเข้าอาคาร (Access Control)

อุปกรณ์ที่ติดตั้งใช้งานร่วมกับ CCTV ได้แก่ กล้อง แผงควบคุมกล้อง ซึ่งจะต้องสามารถแยกควบคุมได้อย่างอิสระ และสามารถจัดลำดับภาพต่างๆให้ปรากฏบนจอภาพได้ตามลำดับโดยอัตโนมัติ และสามารถตัดต่อภาพจากจอหนึ่งไปยังอีกจอหนึ่งได้ ขึ้นอยู่กับผู้ควบคุมหรือชุดบันทึกเทป สามารถจ่ายไฟฟ้าให้กล้องได้หลายแบบทั้งแบบ 220 VAC หรือ12 VAC, 24 VAC หรือ12 VDCหรือ 9 VDC

ในกรณีที่ทำงานร่วมกับระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้อัตโนมัติ ระบบจะรับสัญญาณผ่านรีเลย์ในระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้อัตโนมัติ และส่งสัญญาณไปยังแผงควบคุมกล้องเพื่อทำการเลือกกล้องที่ต้องการให้ภาพปรากฏบนจอและบันทึกเหตุการณ์ลงเทป ส่วนการทำงานรวมกับระบบควบคุมทางเข้าอาคาร ระบบจะรับสัญญาณผ่านรีเลย์ในระบบควบคุมทางเข้าอาคารกรณีที่เปิดประตูค้างเกินเวลาที่กำหนด หรือมีการงัดหรือผลักประตูเข้าโดยไม่มีการใช้บัตร แล้วส่งสัญญาณไปยังแผงควบคุมกล้องเพื่อทำการเลือกกล้องที่ต้องการให้ภาพปรากฏบนจอและบันทึกเหตุการณ์ลงเทปต่อไป

2. ระบบเสาอากาศหรือสายอากาศรวม (MATV) โดยมีหลักการทำงานดังนี้

ชุดขยายสัญญาณแต่ละช่องสัญญาณ ติดตั้งใกล้แผงรับสัญญาณโทรทัศน์หรือจานดาวเทียมโดยทั่วไปติดตั้งบริเวณห้องเครื่องดาดฟ้าเพื่อรับสัญญาณจากแผงรับสัญญาณและขยายสัญญาณส่งเข้าระบบรวมของอาคาร

ชุดแยกสัญญาณ ประเภท SPLITTER และ TAP OFF เพื่อแยกสัญญาณจากสายหลักของอาคาร

เต้ารับโทรทัศน์ติดตั้งบริเวณจุดที่จำเป็นต้องมีการติดตั้งเครื่องรับโทรทัศน์ เช่น โถงพักรอ ห้องพักผู้ป่วย และห้องพักแพทย์ ห้องล้างไต เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ระบบเรียกพยาบาล (Nurse Call System)

โดยระบบสัญญาณเรียกพยาบาลประกอบด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ

- Nurse Call Master Station with Power
- Supply
- Remote Information Displays
- Bed Head Call Station w/Remote Handset
- Toilet Call Station
- Nurse Presence Point
- Room Signal Light
- Cable

การทำงานของระบบเรียกพยาบาล

ใส่ไฟกระแสตรง 24 โวลต์ ด้วยระบบแปลงไฟที่เหมาะสมจากไฟ 220 โวลต์ การทำงานจะเป็นดังนี้

3.1 เมื่อคนไข้กดปุ่มหัวเตียง (Press Call) จะมีสัญญาณไฟและเสียงที่ Master Station พร้อมกับมีไฟสีแดงทั้งที่ Bed Head Call Station และที่ไฟทางเดินหน้าประตูห้องพักคนไข้ (Room Signal Light)

3.2 เมื่อพยาลที่ Nurse Call Master Station กดปุ่มตอบรับจะสามารถพูดโต้ตอบกับคนไข้ได้โดยคนไข้ไม่ต้องกดปุ่มใด ๆ ทั้งสิ้น (ในกรณีที่แบบระบุให้มี Intercom System)

3.3 หรือในระหว่างที่พยาบาลออกตรวจคนไข้มีคนไข้อื่นกดเรียกในขณะกำลังปฏิบัติหน้าที่เมื่อพยาบาลเห็น ไฟสีแดงที่ทางเดินหน้าประตูห้องคนไข้ พยาบาลจะเข้าไปบริการคนไข้ และกดปุ่ม Nurse Presence Pint และ Room Signal Light จะเปลี่ยนเป็นสีเขียวเพื่อแจ้งให้ทราบว่าได้มีพยาบาล เข้ามาบริการคนไข้แล้ว และสามารถยกเลิกระบบได้โดยกดปุ่ม Nurse Presence Point อีกครั้งหรือกดปุ่ม Cancel

3.4 สำหรับปุ่มเรียกพยาบาลในห้องน้ำกำหนดให้คนไข้สามารถใช้ดึงเพื่อที่คนไข้จะเรียกพยาบาลเพื่อขอความช่วยเหลือแบบฉุกเฉิน (Emergency Call)

3.5 กรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน พยาบาลสามารถขอความช่วยเหลือจาก Nurse Station ได้โดยกดปุ่ม Call อีกครั้งหรือกดปุ่ม Emergency และ Room Signal Light จะติดเป็นสีแดงและกระพริบถี่ และจะมีสัญญาณไฟและเสียงที่ Nurse Station

4. ระบบควบคุมทางเข้าอาคาร (Access Control)

ระบบนี้เป็นการควบคุมทางเข้าโดยใช้บัตรประจำตัวและ/หรือกดรหัสผ่านเข้า-ออก และควรทำงานร่วมกับแจ้งเหตุเพลิงไหม้อัตโนมัติกับระบบ CCTV โดยที่ระบบ CCTV ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้อัตโนมัติและระบบควบคุมทางเข้าอาคาร ควรต่อร่วมกันที่แผงควบคุมความปลอดภัยหลัก ที่จะคอยทำหน้าที่รวบรวมข้อมูลเพื่อบันทึกเหตุการณ์ จะต้องสามารถโปรแกรมชุดควบคุมการเข้า-ออกอาคารแต่ละจุดได้ ชุดควบคุมทางเข้าออกอาคารควรทำงานในลักษณะ Stand Alone และสามารถต่อสัญญาณเข้า FECP เพื่อรับ-ส่งข้อมูลที่ติดตั้งกระจายอยู่ตามประตูต่างๆได้

อุปกรณ์ที่ประกอบเข้ากับระบบทางเข้าอาคารประกอบด้วย เครื่องอ่านบัตรแบบ Magnetic Card Reader หรือเครื่องอ่านลายมือ หรือเป็นแบบกดรหัสผ่าน (key pad) Pass Back Switch ซึ่งจะใช้ในกรณีที่ต้องการออกจากอาคาร ประกอบด้วยกลอนไฟฟ้า ชุด Alarm Device และบัตรผ่าน (card)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ระบบเสียง

ใช้เพื่อประกาศเรียกบุคลากร หรือแจ้งบอกทั่วไป ประกอบ ด้วยส่วนต่างๆดังนี้

- ชุดควบคุมเครื่องเสียง ประกอบด้วยชุดขยายเสียง ชุดควบคุมการทำงานรวมสัญญาณ ชุดเทปวิทยุ ติดตั้งในห้องโอเปอเรเตอร์ หรือห้องควบคุมเสียง
- ไมโครโฟน ติดตั้งบริเวณประชาสัมพันธ์และโอเปอเรเตอร์ เพื่อประกาศ เรียก
- ลำโพงติดเพดาน และผนัง ติดตั้งบริเวณโถงทั่วไป ห้องน้ำสาธารณะในโรงพยาบาลบริเวณ NURSE STATION ห้องพักแพทย์ และห้องพักพนักงาน ON CALL

6. ระบบโทรศัพท์

เป็นระบบPABX (ตู้ชุมสายโทรศัพท์) เพื่อการจัดสรรการใช้คู่สายที่มีอยู่อย่างจำกัดของอาคารและประโยชน์สำหรับการติดต่อสื่อสารภายในโรงพยาบาล ประกอบด้วยส่วนสำคัญดังนี้

- ห้อง PABX ต้องจัดเตรียมพื้นที่สำหรับวางชุด PABX และชุด MDF (แผงกระจายสายสัญญาณโทรศัพท์) สำหรับโรงพยาบาล ขนาดประมาณ100 เตียง จัดเตรียม PABXคู่สายภายในประมาณ 350-300 คู่สาย ขนาดของ PABX ใช้พื้นที่ประมาณ 1.00×2.00 เมตร ซึ่งสามารถยึดติดผนังด้านใดด้านหนึ่งได้และต้องเตรียมพื้นที่สำหรับวางเครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับควบคุมการทำงานของระบบ
- ชุดแผงกระจายสายสัญญาณประจำชั้น ติดตั้งบริเวณห้องไฟฟ้าประจำชั้นของอาคาร โดยต้องมีคู่สายมากพอสำหรับปริมาณเต้ารับโทรศัพท์ในแต่ละชั้นนั้นๆ
- เต้ารับโทรศัพท์ ติดตั้งตามจุดต่างๆที่จำเป็นต้องมีการสื่อสารเชื่อมโยงถึงกันทั้งหมด

7. ระบบสัญญาณเตือนไฟไหม้อัตโนมัติ ที่ใช้มี 2 ระบบ

1.ระบบ Hard wire เป็นระบบที่ไม่สามารถระบุตำแหน่งที่แน่นอนได้ บอกได้เพียงว่ามาจากโซนไหนระบบนี้จะใช้ติดตั้งในอาคารที่ไม่ใหญ่หรือสูงเกินไปนัก

2.ระบบ Addressible ระบบนี้อุปกรณ์แจ้งเหตุจะถูกส่งผ่านมายัง Monitor Module (MM) และสั่งผ่านอุปกรณ์ เช่น กระดิ่ง จะถูกส่งผ่าน Control Module (CM) ผ่านไปยังอุปกรณ์ MM และ CM จะสามารถกำหนดที่อยู่อุปกรณ์ในระบบสัญญาณเตือนไฟไหม้อัตโนมัติที่ใช้ในการออกแบบ

2.4 การออกแบบระบบควบคุม

ระบบการควบคุมการ เปิด-ปิด อุปกรณ์ไฟฟ้า

ในการ เปิด-ปิด อุปกรณ์ไฟฟ้าสามารถควบคุมได้ด้วยโปรแกรมการควบคุมอัตโนมัติ เช่น หลอดไฟ เครื่องปรับอากาศ และอื่นๆ เพื่อให้เกิดความสะดวกสบายรวมทั้งความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน และยังเพื่อเป็นการประหยัดพลังงานโดยตัวโปรแกรมนั้นจะทำงานร่วมกับระบบ All Light ซึ่งเป็นระบบควบคุมการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปิด-ปิดวงจรไฟฟ้าที่จ่ายกระแสไฟฟ้าไปยังอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง โดยชุดควบคุม All Light จะควบคุมการเปิดปิดในลักษณะของ Network Switch

ส่วนประกอบสำคัญของระบบ All Light

1. กล่องควบคุม All Light ในกล่องควบคุม All Light จะประกอบไปด้วย 3 ส่วน ส่วนแรกเป็นแผงควบคุมที่ใช้ในการควบคุมการทำงานทั้งหมด มีหน้าที่ในการควบคุมการเปิดปิด, สื่อสาร ข้อมูลระหว่างชุดควบคุม และอุปกรณ์ต่อพวงต่างของ All Light ให้สามารถทำงานได้ ส่วนที่สองเป็นส่วนของชุดรีเลย์ ทำหน้าที่เป็นสวิตช์เปิดปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ต่อเข้ากับอุปกรณ์ All Light โดยจะรับสัญญาณจากการเปิดปิดจากแผงควบคุม ส่วนสุดท้ายเป็นส่วนของระบบจ่ายพลังงานให้กับแผงควบคุม

2. แป้นควบคุม All Light เป็นแป้น Switch ที่ใช้ในการควบคุมการทำงานของกล่องควบคุม All Light การทำงานจะเป็นการ Switch แบบ Toggle Switch ในการควบคุม All Light ด้วยคอมพิวเตอร์จะต้องมี All Light Computer Control เพื่อใช้ควบคุมการทำงานระหว่างคอมพิวเตอร์กับชุดควบคุมของ All Light โดยอุปกรณ์ Computer Control จะทำงานเป็นอุปกรณ์แปลงสัญญาณคอมพิวเตอร์ แล้วส่งสัญญาณสื่อสารผ่านไปยังกล่องควบคุม All Light

All Light Computer Control ยังเป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ส่งออกจากคอมพิวเตอร์ ว่าส่งออกมาถูกต้องหรือไม่

3. สายสัญญาณโทรศัพท์ ใช้ในการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ของ All Light เพื่อสื่อสารข้อมูลต่างๆที่ใช้ในการทำงานในรูปแบบของ Network Switch

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
ตัวอย่างการคำนวณโหลดและการออกแบบในโครงงาน โรงพยาบาลยุคใหม่

ในการคำนวณเป็นการยกตัวอย่างตั้งแต่โหลดวงจรย่อยโดยยกมาเพียง 1 วงจรสายป้อนย่อย (LC) หาวงจรของสายป้อน, สายประธาน, อุปกรณ์ป้องกัน, เจนเนอเรเตอร์, หม้อแปลงฟ้า ตลอดจน ตัวเก็บประจุที่ใช้ในการปรับปรุงค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้าแต่ในการคำนวณในครั้งนี้ไม่ได้คิดผลของฮาร์โมนิกส์

3.1 ตัวอย่างการคำนวณโหลด

1. แผงย่อย LC ประกอบด้วย 13 วงจรย่อย แบ่งเป็นโหลดแสงสว่างและโหลดเต้ารับ โดยโหลดเต้ารับคิด 200 VA ต่อจุด โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1.1 วงจรที่ 1. แสงสว่าง มีค่ากำลังไฟฟ้า = 2300 VA
หาค่ากระแส = 2300/220 =10.45 A
เลือกสายขนาด 2 – 2.5 SQ.MM. THW, 1.5 SQ.MM. THW G
เลือกขนาด CB ขนาด 1.25 x 10.45 = 13.06 A
ดังนั้นเลือก CB ขนาด 16 AT ตามตารางรายการสินค้า

1.2 วงจรที่ 2. โหลดเต้ารับมีค่า กำลังไฟฟ้า = 800 VA
หาค่ากระแส = 800/220 = 3.636 A
เลือกสายขนาด 2 – 2.5 SQ.MM. THW, 1.5 SQ.MM. THW G
เลือกขนาด CB ขนาด 1.25 x 3.636 = 4.545 A
ดังนั้นเลือก CB ขนาด 16 AT ตามตารางรายการสินค้า

1.3 วงจรที่ 3. โหลดแสงสว่างมีค่า กำลังไฟฟ้า = 2200 VA
หาค่ากระแส = 2200/220 = 10 A
เลือกสายขนาด 2 – 2.5 SQ.MM. THW, 1.5 SQ.MM.THW G
เลือกขนาด CB ขนาด 1.25 x 10 = 12.5 A
ดังนั้นเลือก CB ขนาด 16 AT ตามตารางรายการสินค้า

1.4 วงจรที่ 4. โหลดเต้ารับมีค่า กำลังไฟฟ้า = 1000 VA
หาค่ากระแส = 1000/220 =4.55 A
เลือกสายขนาด 2 – 2.5 SQ.MM. THW, 1.5 SQ.MM.THW G
เลือกขนาด CB ขนาด 1.25 x 4.55 = 5.69 A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นเลือก CB ขนาด 16 AT ตามตารางรายการสินค้า

1.5 วงจรที่ 5. โหลดแสงสว่างมีค่า กำลังไฟฟ้า = 900 VA

หาค่ากระแส = 900/220 =4.1 A

เลือกสายขนาด 2 – 2.5 SQ.MM. THW, 1.5 SQ.MM.THW G

เลือกขนาด CB ขนาด 1.25 x 4.1 = 5.11A

ดังนั้นเลือก CB ขนาด 16 AT ตามตารางรายการสินค้า

1.6 วงจรที่ 6. โหลดเต้ารับมีค่า กำลังไฟฟ้า = 1000 VA

หาค่ากระแส = 1000/220 =4.55 A

เลือกสายขนาด 2 – 2.5 SQ.MM. THW, 1.5 SQ.MM.THW G

เลือกขนาด CB ขนาด 1.25 x 4.55 = 5.69 A

ดังนั้นเลือก CB ขนาด 16 AT ตามตารางรายการสินค้า

1.7 วงจรที่ 7. โหลดแสงสว่าง มีค่ากำลังไฟฟ้า = 1,600 VA

หากระแส = 1,600/220 = 7.27 A

เลือกสาย 2-2.5 SQ.MM THW,1-5 SQ.MM THW G

เลือกขนาด CB = 1.25 x 7.27 = 9.09 A

ดังนั้นเลือก CB ขนาด 16 AT ตามตารางรายการสินค้า

1.8 วงจรที่ 8. โหลดเต้ารับ มีค่ากำลังไฟฟ้า = 800 VA

หากระแส = 800/220 = 3.64 A

เลือกสาย 2-2.5 SQ.MM THW, 1-5 SQ.MM THW G

เลือกขนาด CB = 1.25 x 3.64 = 4.55 A

ดังนั้นเลือก CB ขนาด 16 AT ตามตารางรายการสินค้า

1.9 วงจรที่ 9. โหลดแสงสว่าง มีค่ากำลังไฟฟ้า = 2,000 VA

หากระแส = 2,000/220 = 9.09 A

เลือกสาย 2-2.5 SQ.MM.THW , 1-5 SQ.MM THW G

เลือกขนาด CB = 1.25 x 9.09 = 11.36 A

ดังนั้นเลือก CB ขนาด 16 AT ตามตารางรายการสินค้า

1.10 วงจรที่ 10. โหลดเต้ารับ มีค่ากำลังไฟฟ้า = 800 VA

หากระแส = 800/220 = 3.64 A

เลือกสาย 2-2.5 SQ.MM THW, 1-5 SQ.MM THW G

เลือกขนาด CB = 1.25 x 3.64 = 4.55 A

ดังนั้นเลือก CB ขนาด 16 AT ตามตารางรายการสินค้า

1.11 วงจรที่ 11. โหลดแสงสว่าง มีค่ากำลังไฟฟ้า = 1,700 VA

หากระแส = 1,700/220 = 7.73 A

เลือกสาย 2-2.5 SQ.MM THW ,1-5 SQ.MM THW G

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เลือกขนาด CB = 1.25 x 7.73 = 9.66A

ดังนั้นเลือก CB ขนาด 16 AT ตามตารางรายการสินค้า

1.12 วงจรที่ 12. โหลดแสงสว่างมีค่ากำลังไฟฟ้า = 2,000 VA

หากระแส = 2,000/220 = 9.09 A

เลือกสาย 2-2.5THW mm 2, 1-5 SQ.MM THW G

เลือกขนาด CB = 1.25 x 9.09 = 11.36 A

ดังนั้นเลือก CB ขนาด 16 AT ตามตารางรายการสินค้า

1.13 วงจรที่ 13. Spare

1.14 วงจรที่ 14. โหลดแสงสว่างมีค่ากำลังไฟฟ้า = 1,800 VA

หากระแส = 1,800/220 = 8.18 A

เลือกสาย 2-2.5THW mm 2, 1-5 SQ.MM THW G

เลือกขนาด CB = 1.25 x 8.18 = 10.23 A

ดังนั้นเลือก CB ขนาด 16 AT ตามตารางรายการสินค้า

2 . แผงย่อยรวม DB1 ประกอบด้วย 4 Feeder ซึ่งแต่ละ Feeder ประกอบด้วยแผงย่อย LC, RPD11, RPD12, RPD13

โหลดแต่ละแผงย่อยมีค่ากำลังไฟฟ้า ดังนี้

2.1 แผงย่อย LC มีค่ากำลังไฟฟ้า = 18,100 VA

หากระแส = 18,100/ (1.732 x 380) = 27.50 A

เลือกขนาด CB = 1.25 x 27.50 = 34.37A

เลือกสาย 4- 10 SQ.MM THW, 1-4 SQ.MM THW G

ดังนั้นเลือก CB ขนาด 40 AT ตามตารางรายการสินค้า

2.2 แผงย่อย RPD11 มีค่ากำลังไฟฟ้า = 146,180 VA

หากระแส = 146,180/ (1.732 x 380) = 222.09 A

เลือกขนาด CB = 1.25 x 222.09 = 227.62 A

เลือกสาย 4- 150 SQ.MM THW, 1-25 SQ.MM THW G

ดังนั้นเลือก CB ขนาด 300 AT ตามตารางรายการสินค้า

2.3 แผงย่อย RPD12 มีค่ากำลังไฟฟ้า = 146,180 VA

หากระแส = 146,180/ (1.732 x 380) = 222.09 A

เลือกขนาด CB = 1.25 x 222.09 = 227.62 A

เลือกสาย 4- 150 SQ.MM THW, 1-25 SQ.MM THW G

ดังนั้นเลือก CB ขนาด 300 AT ตามตารางรายการสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 แผงย่อย RPD13 มีค่ากำลังไฟฟ้า = 146,180 VA

หากระแส = 146,180/ (1.732 x 380) = 222.09 A

เลือกขนาด CB = 1.25 x 222.09 = 227.62 A

เลือกสาย 4- 150 SQ.MM THW, 1-25 SQ.MM THW G

ดังนั้นเลือก CB ขนาด 300 AT ตามตารางรายการสินค้า

รวมโหลด DB1 = 18,100+146,180+146,180+146,180

= 456,640 VA

หากระแส = 456,640/ (1.732 x 380) = 693.793 A

เลือกขนาด CB = 1.25 x 693.793 = 867.24 A

เลือกสาย9-THW 240 mm 2, 3- THW 240 N, 1-70 SQ.MM THW G

ดังนั้นเลือก CB ขนาด 900 AT ตามตารางรายการสินค้า

3. แผงย่อย DB2 ประกอบด้วย 5 Feeder ซึ่งแต่ละ Feeder ประกอบด้วยแผงย่อย LPG, LPM, LP12 LP21, LP22 โหลดแต่ละแผงย่อยมีค่า VA ดังนี้

3.1 แผงย่อย LPG มีค่ากำลังไฟฟ้า = 58,320 VA

หากระแส = 58,320/ (1.732 x 380) = 88.6 A

เลือกสาย 4- 50 SQ.MM THW, 1-16 SQ.MM THW G

เลือกขนาด CB = 1.25 x 88.61 = 110.76 A

ดังนั้นเลือก CB ขนาด 125 AT ตามตารางรายการสินค้า

3.2 แผงย่อย LP11 มีค่ากำลังไฟฟ้า = 22,000 VA

หากระแส = 22,000/ (1.732 x 380) = 33.4 A

เลือกสาย 4- 10 Q.MM THW, 1-6 SQ.MM THW G

เลือกขนาด CB = 1.25 x 33.4 = 41.78 A

ดังนั้นเลือก CB ขนาด 50 AT ตามตารางรายการสินค้า

3.3 แผงย่อย LP12 มีค่ากำลังไฟฟ้า = 20,700 VA

หากระแส = 20,700 / (1.732 x 380) = 31.45 A

เลือกสาย 4- 10SQ.MM THW, 1-6 SQ.MM THW G

เลือกขนาด CB = 1.25 x 31.45 = 39.31 AAT ตามตารางรายการสินค้า

3.4 แผงย่อย LP21 มีค่ากำลังไฟฟ้า = 32,300 VA

หากระแส = 32,300/ (1.732 x 380) = 49.1 A

เลือกขนาด CB = 1.25 x 49.1 = 61.37 A

เลือกสาย 4- 16 SQ.MM THW, 1-6 SQ.MM THW G

ดังนั้นเลือก CB ขนาด 70 AT ตามตารางรายการสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

3.5 แผงย่อย LP22 มีค่ากำลังไฟฟ้า = 37,650 VA

หากระแส = 37,650/ (1.732 x 380) = 57.20A

เลือกสาย 4- 25 SQ.MM THW, 1-6 SQ.MM THW G

เลือกขนาด CB = 1.25 x 57.20 = 71.50 A

ดังนั้นเลือก CB ขนาด 80 AT ตามตารางรายการสินค้า

4.แผงย่อย DB21 ประกอบด้วย 3 feeder ซึ่งfeeder1 คือ RPD21, feeder 2 คือ RPD22 และ feeder 3 คือ RPD 23 โดยหาขนาดสายและอุปกรณ์ป้องกันของแต่ละ feeder ได้ดังนี้

4.1 แผงย่อย RPD 21 มีค่ากำลังไฟฟ้า 163180 VA

หาค่ากระแส = 163180/ (1.732 x 380)
= 247.926 A

เลือกขนาดสาย 4-185 SQ.MM. THW, 25 SQ.MM. THW G

เลือกขนาด CB ขนาด = 1.25x247.926
= 309.9 A

เลือกขนาด CB ขนาด 350 AT /400 AF, 3P

4.2 แผงย่อย RPD 22 มีค่ากำลังไฟฟ้า 163180 VA

หาค่ากระแส = 163180/ (1.732 x 380)
= 247.926 A

เลือกขนาดสาย 4-185 SQ.MM. THW, 25 SQ.MM. THW G

เลือกขนาด CB ขนาด = 1.25x247.926
= 309.9 A

เลือกขนาด CB ขนาด 350 AT /400 AF, 3P

4.3 แผงย่อย RPD 23 มีค่ากำลังไฟฟ้า 163180 VA

หาค่ากระแส = 163180/ (1.732 x 380)
= 247.926 A

เลือกขนาดสาย 4-185 SQ.MM. THW, 25 SQ.MM. THW G

เลือกขนาด CB ขนาด = 1.25x247.926
= 309.9 A

เลือกขนาด CB ขนาด 350 AT /400 AF, 3P

แผงย่อย DB21

กำลังไฟฟ้ารวม = กำลังไฟฟ้าของ RPD 21+กำลังไฟฟ้าของ RPD 22+กำลังไฟฟ้าของ RPD 23

= 163180+163180+163180 VA
= 489540 VA

หาค่ากระแส = 489540/ (1.732 x 380)
= 743.78 A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
62128

เลือกขนาดสาย 9- 240 SQ.MM. THW, 3-240 SQ.MM. THW, 70 SQ.MM. THW G

เลือกขนาด CB ขนาด = 1.25x 743.78 A
= 929.72 A

เลือกขนาด CB ขนาด 1000 AT /1000 AF, 3P

5. การคำนวณโหลด EMERGENCY แบ่งเป็น

5. 1 ระบบ ลิฟต์ ประกอบด้วยลิฟต์ สองตัว มีกำลังไฟฟ้า 15,000 VA ต่อตัว

หาค่ากระแส = 15,000/ (1.732 x 380) A
= 22.79 A

เลือกขนาดสาย 4-10 SQ.MM. THW, 6 SQ.MM. THW G

เลือกขนาด CB ขนาด = 1.25x2.79 A
= 28.49A

เลือกขนาด CB ขนาด 40 AT /100 AF, 3P

5.2 ระบบ JOGGING PUMP AND FIRE PUMP มีค่ากำลังไฟฟ้า 25,050 VA

หาค่ากระแส = 25,050/ (1.732 x 380)
= 38.06 A

เลือกขนาดสาย 4-16 SQ.MM. THW, 6 SQ.MM. THW G

เลือกขนาด CB ขนาด = 1.25x38.06 A
= 47.575 A

เลือกขนาด CB ขนาด 50AT /100AF, 3P

5.3 UPS1 มีกำลังไฟฟ้า = 61,800 VA

หาค่ากระแส = 61,800/ (1.732 x 380) = 93.9 A

เลือกสายขนาด 4 – 50 SQ.MM. THW, 1-16 SQ.MM. THW G

เลือกขนาด CB ขนาด 1.25 x 93.9 = 112.4 A

ดังนั้นเลือก CB ขนาด 125 AT/125AF ตามตารางรายการสินค้า

5.4 UPS2 มีกำลังไฟฟ้า = 82,000 VA

หาค่ากระแส = 82,000/ (1.732 x 380) = 124.58 A

เลือกสายขนาด 4 – 95 SQ.MM. THW, 1-16 SQ.MM. THW G

เลือกขนาด CB ขนาด 1.25 x 124.58 = 155.73 A

ดังนั้นเลือก CB ขนาด 175 AT/250AF ตามตารางรายการสินค้า

5.5 แผงย่อย EDB มีกำลังไฟฟ้า = 117,990 VA

หาค่ากระแส = 117,990/ (1.732 x 380) = 179.27 A

เลือกสายขนาด 4 – 150 SQ.MM. THW, 1-25 SQ.MM. THW G

เลือกขนาด CB ขนาด 1.25 x 179.27 = 224.08 A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นเลือก CB ขนาด 250 AT/250AF ตามตารางรายการสินค้า

5.6 แผงย่อย ERPD1 มีกำลังไฟฟ้า 77,500 VA

หาค่ากระแส = 77,500/ (1.732 x 380) A
= 114.71 A

เลือกขนาดสาย 4-70 SQ.MM. THW, 16 SQ.MM. THW G

เลือกขนาด CB ขนาด = 1.25x114.71 A
= 143.3 A

เลือกขนาด CB ขนาด 150 AT /250 AF, 3P

5.7 แผงย่อย ERPD2 มีกำลังไฟฟ้า 138,500 VA

หาค่ากระแส = 138,500/ (1.732 x 380) A
= 210.43 A

เลือกขนาดสาย 4-185 SQ.MM. THW, 25 SQ.MM. THW G

เลือกขนาด CB ขนาด = 1.25x210.43 A
= 263.04 A

เลือกขนาด CB ขนาด 300 AT /400 AF, 3P

รวมโหลดระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน = 525,230 VA

เลือกขนาดเจนเนอเรเตอร์ = 2 เท่าของ UPS + โหลด EMERGENCY
= 2(61,800+82,000) +381,430 VA
= 670 kVA
ประมาณ 536 kW

หาค่ากระแส = 525,230 / (1.732 x 380)
= 798 A

เลือกขนาดสาย 9-240 SQ.MM. THW, 4-240 SQ.MM. THW N, 95 SQ.MM. THW G

เลือกขนาด CB ขนาด = 1.25x798 A
= 997.5 A

เลือกขนาด CB ขนาด 1250AT /1250AF, 3P

6. รวมโหลดทั้งระบบ

โหลดทั้งระบบประกอบด้วย โหลดระบบไฟฟ้าปกติ รวมกับระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน
= 1,919,950 + 525,230 VA
= 2,442,180 VA

7. หาขนาดหม้อแปลง

ขนาดหม้อแปลง = 1.25 x 2,442,180
= 3,052,725 V

เลือกขนาดหม้อแปลงแบบแห้งชนิดใช้ภายในอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดหม้อแปลง 1600 KVA จำนวน 2 ชุด

- แรงดัน 24 KV/416/240 V, 3Ø 4W 50 HZ
- อิมพีแดนซ์โวลเตจ 6 % ที่ 416 V (ดูได้จากแบบแผ่น E-01 ในภาคผนวก ค.)

8. กระแสลัดวงจร

8.1 ที่ MDB1 และ MDB2

- คิดแบบ Infinite Source
- กระแสลัดวงจร = (KVA)/ (1.732 x 416 x (%Z/100))
  = 1600/ (1.732 x 416 x 0.06)
  = 37.00 KA
- เลือกใช้ CB ที่สามารถทนต่อกระแสลัดวงจรไม่ต่ำกว่า 37 KA
- เลือก CB IC 50 kA(พิจารณาจากแผ่น E-01/1)

9. แรงดันไฟฟ้าตกคร่อม

นำกระแสสูงสุดมาคำนวณและคิดค่า PF = 0.8

แรงดันไฟฟ้าตกคร่อม (%) = 1.732xIL(R cosΘ + X sinΘ)

ตัวอย่างการคำนวณหาแรงดันไฟฟ้าตกคร่อมที่สายป้อน F2 ของ MDB1 จากแบบแผ่นที่ E-09 ซึ่งได้มีการติดตั้งไว้ที่ชั้น 1 ของอาคารปฏิบัติการ ซึ่งมีความยาว 11.5 เมตร ขนาดสายป้อน 50 SQ.MM.

I = 20850/220
= 94.77 A

แรงดันไฟฟ้า = (94.77 x 11.5 x 0.9396) / 1000
= 1.024%

แรงดันไฟฟ้าตกคร่อมสำหรับวงจรย่อยกำหนดไม่ให้เกินเกิน 3%

แรงดันไฟฟ้าตกคร่อมรวม เมื่อพิจารณาทั้งหมด คือแรงดันไฟฟ้าที่สายป้อนและวงจรย่อยไม่เกน 5%

10. หาขนาดตัวเก็บประจุ

ขนาดตัวเก็บประจุ = 30% ของหม้อแปลง (ไม่คิดผลของฮาร์โมนิกส์)
= 0.3 x 1,600
= 480 kVAR

เลือกคาปาซิเตอร์ = 12 step x 50 kVAR ต่อหม้อแปลง 1 ลูก

3.2.ระบบป้องกันฟ้าผ่า (Lightning protection)

- ระบบป้องกันฟ้าผ่า ออกแบบป้องกันโดยใช้วิธีมุมป้องกันร่วมกับวิธีตาข่าย โดยออกแบบตามมาตรฐานการป้องกันฟ้าผ่าสำหรับสิ่งปลูกสร้าง

1. ตัวนำล่อฟ้า

- ออกแบบโดยใช้ แท่งตัวนำและสายตัวนำขึง ติดตั้งร่วมกันโดยการเชื่อมต่อถึงกันโดยตลอด
- แท่งตัวนำ เป็นเสาโลหะมีความยาว 5 ม. มุมป้องกัน 45° องศาโดยออกแบบติดตั้งไว้บนหลังคาของอาคาร และที่ปลายเสาล่อฟ้า มีรูปร่างแหลมคม เพื่อเพิ่มความเข้มของสนามไฟฟ้า ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการล่อฟ้าให้สูงขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สายตัวนำขึง ออกแบบโดยใช้สายทองแดงเปลือย 50 มม. 2 โดยขึงกับเสาล่อฟ้า เป็นการผสมกันระหว่างเสาล่อฟ้ากับสายตัวนำขึง ช่วยให้ความสามารถในการป้องกันดีขึ้น มีพื้นที่การป้องกันมากขึ้นกว่าการใช้เสาล่อฟ้าเพียงอย่างเดียว สายตัวนำขึงที่ใช้มีขนาด 50 มม. 2

2. ตัวนำลงดิน

- ตัวนำลงดินจะทำหน้าที่นำกระแสฟ้าผ่าในตัวนำล่อฟ้าลงพื้นดิน ซึ่งในการออกแบบการติดตั้งตัวนำลงดินได้วัดให้มีเส้นทางไหลของกระแสหลายจุด

- ระบบตัวนำลงดินเป็นแบบแยกอิสระ หมายถึงตัวนำลงดินที่เดินลงดินมาตามผนังอาคารโดยเดินบนวัสดุที่เป็นฉนวนเช่น อิฐ ไม้ เป็นต้น และไม่มีการต่อเชื่อมกับส่วนที่เป็นตัวนำของอาคารและเมื่อเดินถึงดินจะมีการต่อเชื่อมตัวนำลงดินนี้เข้าด้วยกันที่ระดับดินหรือใต้ดิน

- ในส่วนของการออกแบบใช้ตัวนำลงดินเป็นโลหะทองแดงเปลือย 50 มม. 2 ร้อยในท่อ pvc 25 มม. 2 ฝังในโครงสร้างอาคาร โดยที่สายตัวนำลงดิน มีความยาวเป็นเส้นเดียวโดยตลอดเพื่อให้มีความต่อเนื่องทางไฟฟ้าและจะมีการต่อเชื่อมตัวนำลงดินนี้เข้ากับ Grounding ที่ระดับใต้ดิน โดยระบบ Grounding จะทำเป็น Loop ทองแดง และขนาดตัวนำเป็น บัสบาร์ทองแดง 70 ม.ม.2ไว้ใต้ดิน

3.ระบบหลักดิน

- ระบบหลักดินประกอบด้วยหลักดินจำนวนหลายแท่งหรือหลายจุด จุดประสงค์เพื่อให้แรงดันฟ้าผ่าไหลลงดินได้โดยไม่เกิดแรงดันเกินจนเป็นอันตราย โดยออกแบบหลักดินเป็นแบบแท่งทองแดง มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 16 มม. 2 หรือ (5/8 นิ้ว) ความยาวไม่น้อยกว่า 2.4 ม. ซึ่งระบบหลักดินเป็นแบบวงแหวน

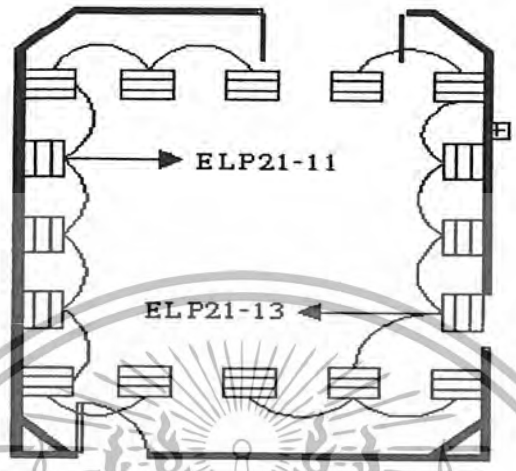
- วิธีการต่อสายต่อหลักดิน การต่อสายต่อหลักดินใช้วิธีเชื่อมด้วยความร้อน (Exothermic welding) ไม่ว่าจะเป็นหูสาย หัวต่อแบบบีบอัด ประกบต่อสาย ห้ามเชื่อมต่อโดยวิธีอื่น

- ความต้านทานระหว่างหลักดินกับดิน (Resistance to ground) ค่าความต้านทานของหลักดินต้องไม่เกิน 5 โอห์ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 ตัวอย่างการออกแบบระบบไฟฟ้าในห้องผ่าตัด

ในการออกแบบระบบไฟฟ้าในห้องผ่าตัด จะไม่รวมถึงกับอุปกรณ์เครื่องมือทางการแพทย์ การออกแบบแสงสว่าง ในข้อกำหนดแสงสว่างในห้องผ่าตัดจะต้องไม่น้อยกว่า 1,000 ลักซ์



รูปที่ 3.1 ระบบแสงสว่างในห้องผ่าตัด

จากรูปที่ 3.6 ห้องกว้าง 6 ยาว 8 เมตร สูง 3 เมตร

สามารถหาจำนวนหลอดได้จากสูตร

จำนวนหลอด = ความเข้มแสง x พื้นที่ / (UF x MF x (lumen/ต่อหลอด))

โดย UF คือ ตัวประกอบการใช้ประโยชน์ (Utilization Factor) ใช้ประมาณ 0.7

MF คือ ตัวประกอบการบำรุงรักษา (Maintenance Factor) ใช้ประมาณ 0.8

เลือกใช้หลอด TL 36 Watt 2,600 lumen

แทนค่าจากสูตร จะได้

จำนวนหลอด = (1,000 x 6 x 8) /(0.7 x 0.8 x 2,600)

= 32.96 หลอด

เราจะใช้โคมละ 3 หลอด จำนวน 16 โคม จะได้หลอดทั้งหมด 48 หลอด

ตรวจสอบความเข้มแสง = (ฟลักซ์ติดตั้ง x MF x UF) / พื้นที่

= (16 x 3 x 2,600 x 0.8 x 0.7) / (6 x 8)

= 2,912 lux

การหาจำนวนหลอด โดยใช้ โปรแกรม Easy Lux

ขั้นตอนการใช้โปรแกรม Easy Lux

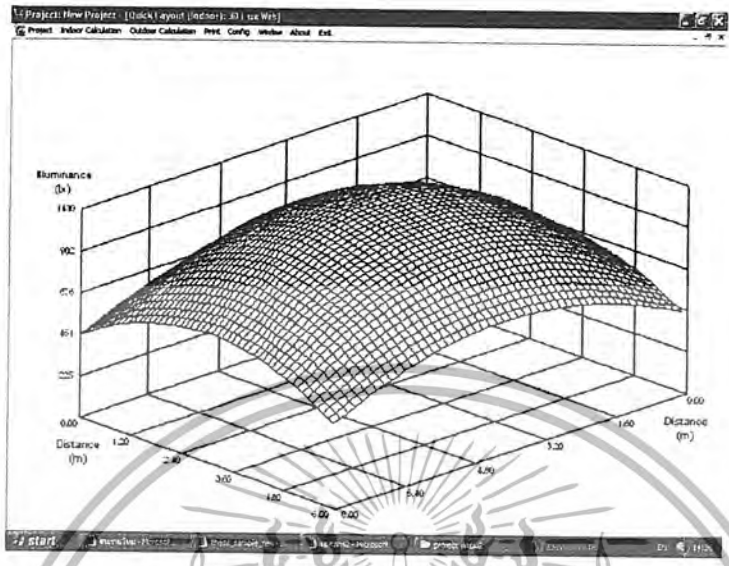
1.กำหนดขนาดห้อง

2.เลือกชนิดของหลอดตามค่าลูเมนที่เราต้องการ

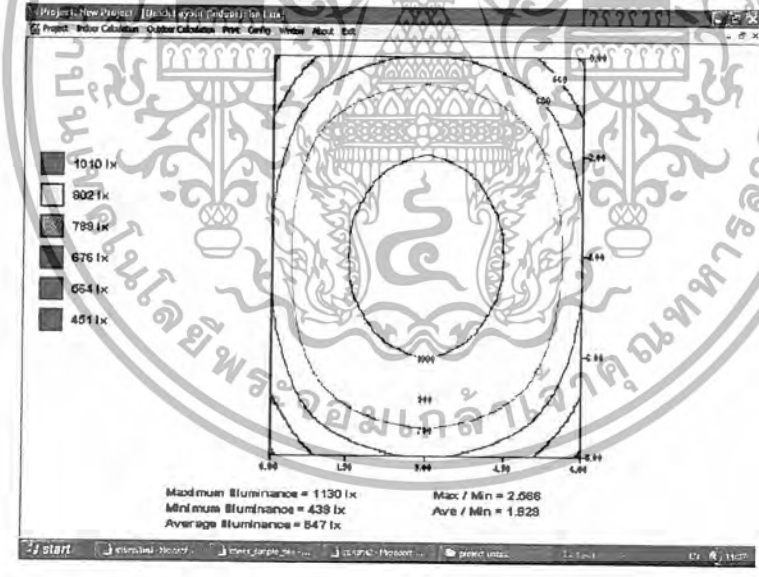
3.ป้อนค่าความเข้มแสง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.ทำการรันโปรแกรม จะได้ผลดังรูป 3.6 และ 3.7



รูป 3-2 ผลการคำนวณโดยใช้โปรแกรม Easy Lux ของห้องผ่าตัด



รูป 3-3 ผลการคำนวณโดยใช้โปรแกรม Easy Lux ของห้องผ่าตัด

ในการออกแบบแสงสว่างของโครงงานโรงพยาบาลยุคใหม่ได้ใช้โปรแกรม Easy Lux ในการหาจำนวนหลอด เพราะมีค่าใกล้เคียงกับค่าคำนวณตามทฤษฎี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปการออกแบบแสงสว่างในห้องผ่าตัด

แบ่งเป็น 2 วงจร รับจาก ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน และอีก 7 วงจร รับจากระบบไฟฟ้าฉุกเฉินโดยผ่าน UPS ซึ่งจะติดตั้งแผงย่อยไว้ในห้องผ่าตัด

วงจรที่รับจากระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน

วงจรที่ 1. โหลด = 2,400 VA

หากระแส = 2,400 / 220
= 10.91 A

1.25 ของกระแส = 13.636 A

เลือก CB = 16 AT/100AF, 1 P

เลือกขนาดสาย 2 x 2.5 SQ.MM. THW, 1.5 SQ.MM. THW G

วงจรที่ 2. โหลด = 2,400 VA

หากระแส = 2,400 / 220
= 10.91 A

1.25 ของกระแส = 13.636 A

เลือก CB = 16 AT/100AF, 1 P

เลือกขนาดสาย 2 x 2.5 SQ.MM. THW, 1.5 SQ.MM. THW G

ในวงจรที่รับจาก UPS ประกอบด้วย 7 วงจรย่อย ดังนี้

วงจรที่ 1. โคมไฟผ่าตัด (SURGICAL LIGHT)

มีกำลังไฟฟ้า 1,000 VA

หากระแส = 1,000 / 220
= 4.545 A

1.25 ของกระแส = 5.68 A

เลือก CB = 16 AT/100AF, 1 P

เลือกขนาดสาย 2 x 2.5 SQ.MM. THW, 1.5 SQ.MM. THW G

วงจรที่ 2. โหลดเต้ารับ

มีกำลังไฟฟ้า 600 VA

หากระแส = 600 / 220
= 3.41 A

1.25 ของกระแส = 4.26 A

เลือก CB = 16 AT/100AF, 1 P

เลือกขนาดสาย 2 x 2.5 SQ.MM. THW, 1.5 SQ.MM. THW G

วงจรที่ 3. โหลดเต้ารับ

มีกำลังไฟฟ้า 600 VA

หากระแส = 600 / 220

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

= 3.41 A

1.25 ของกระแส = 4.26 A

เลือก CB = 16 AT/100AF, 1 P

เลือกขนาดสาย 2 x 2.5 SQ.MM. THW, 1.5 SQ.MM. THW G

วงจรที่ 4. โหลดเต้ารับ

มีกำลังไฟฟ้า 600 VA

หากระแส = 600 / 220

= 3.41 A

1.25 ของกระแส = 4.26 A

เลือก CB = 16 AT/100AF, 1 P

เลือกขนาดสาย 2 x 2.5 SQ.MM. THW, 1.5 SQ.MM. THW G

วงจรที่ 5. โหลดเต้ารับ

มีกำลังไฟฟ้า 600 VA

หากระแส = 600 / 220

= 3.41 A

1.25 ของกระแส = 4.26 A

เลือก CB = 16 AT/100AF, 1 P

เลือกขนาดสาย 2 x 2.5 SQ.MM. THW, 1.5 SQ.MM. THW G

วงจรที่ 6. โหลด FLOOR BOX

มีกำลังไฟฟ้า 600 VA

หากระแส = 600 / 220

= 3.41 A

1.25 ของกระแส = 4.26 A

เลือก CB = 16 AT/100AF, 1 P

เลือกขนาดสาย 2 x 2.5 SQ.MM. THW, 1.5 SQ.MM. THW G

วงจรที่ 7. โหลด FLOOR BOX

มีกำลังไฟฟ้า 600 VA

หากระแส = 600 / 220

= 3.41 A

1.25 ของกระแส = 4.26 A

เลือก CB = 16 AT/100AF, 1 P

เลือกขนาดสาย 2 x 2.5 SQ.MM. THW, 1.5 SQ.MM. THW G

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
การควบคุมระบบไฟฟ้าโดยการเขียนโปรแกรมควบคุม All Light

4.1 พื้นฐานเกี่ยวกับระบบ All LIGHT

ระบบ All LIGHTเป็นระบบควบคุมการเปิด/ปิด วงจรไฟฟ้าที่จ่ายกระแสไปยังอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ โดยชุดควบคุมAll LIGHTจะควบคุมการเปิด/ปิด ในลักษณะของ Network Switch หมายถึง อุปกรณ์ All LIGHT นี้จะแบ่งออกชุดควบคุม (All LIGHT Box) ใน 1ชุดควบคุมจะประกอบด้วย Switch 8ตัว หรือเรียกว่า 8 channel ที่เรียกว่า Network Switch เพราะชุดควบคุมแต่ละชุดสามารถเชื่อมโยงต่อถึงกันได้เป็นเครือข่าย โดยแต่ละกล่องจะมี IDของกล่อง และเชื่อมต่อชุดควบคุมด้วยสายโทรศัพท์ แต่ละชุดควบคุมสามารถทำการควบคุมข้ามไปยังอีกฝั่งหนึ่งได้ในลักษณะของ Network จากแป้นควบคุมชุดเดียวกัน นอกจากนั้นยังสามารถทำการควบคุมได้หลายวิธีด้วยกันคือ การควบคุมจากแป้นควบคุม All LIGHT , การควบคุมจากคอมพิวเตอร์
การควบคุมจากรีโมท, การควบคุมจากโทรศัพท์, การควบคุมจากอุณหภูมิ, การควบคุมจากแสงสว่าง เป็นต้น

ส่วนประกอบสำคัญของระบบ All LIGHT

1.กล่องควบคุม All LIGHT
2.แป้นควบคุม All LIGHT
3. สายสัญญาณโทรศัพท์ใช้ในการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ของ All LIGHT

กล่องควบคุม All LIGHT เป็นหัวใจของชุดควบคุม All LIGHT ในส่วนของกล่องควบคุม All LIGHT จะประกอบไปด้วย 3ส่วน ส่วนแรกเป็นแผงควบคุม All LIGHT เป็นแผงควบคุมการทำงานทั้งหมด มีหน้าที่ในการควบคุมการเปิด/ปิด, สื่อสาร , ข้อมูลระหว่างชุดควบคุม และอุปกรณ์ต่อพ่วงต่าง ๆของ All LIGHT ให้สามารถทำงานได้ ส่วนที่สองเป็นส่วนของชุดรีเลย์ ทำหน้าที่เป็น Switch เปิด/ปิด อุปกรณ์ไฟฟ้า ที่ต่อเข้ากับ อุปกรณ์ All LIGHT โดยจะคอยรับสัญญาณจากการเปิด/ปิด จากการควบคุม ส่วนสุดท้ายจะเป็นส่วนของระบบจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับระบบควบคุม

แป้นควบคุม All LIGHT มีลักษณะเป็นแป้น Switch ที่ใช้ในการควบคุมการทำงานของกล่องควบคุม All LIGHT โดยลักษณะการทำงานจะเป็นแบบ Switch แบบ Toggle Switch แป้นควบคุม All LIGHT จะมีหลายชนิด เช่น แป้นควบคุม All LIGHT แบบใช้กับ1 กล่อง, แป้นควบคุม All LIGHT หรือแป้นควบคุมแบบตั้งเวลาได้

สายสัญญาณโทรศัพท์ ใช้ในการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ของ All LIGHT เข้าด้วยกัน เพื่อสื่อสารข้อมูลต่าง ๆที่ใช้ในการทำงานในรูปแบบของ Network Switch

4.2 การเชื่อมต่อชุดควบคุม All LIGHTในลักษณะของ Network Switch

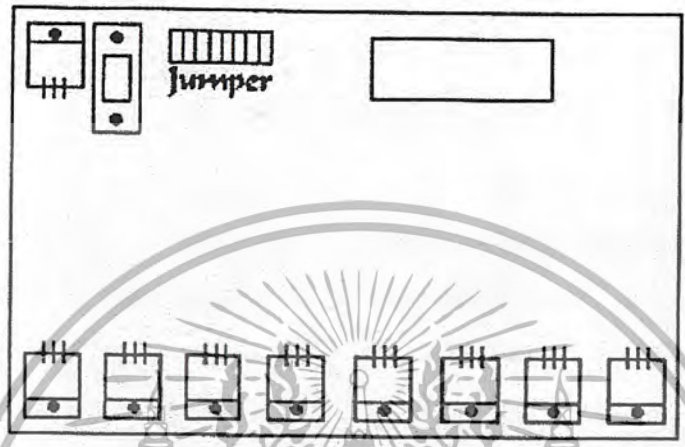
ชุดควบคุม All LIGHTสามารถต่อกันเป็น Network ได้เพื่อขยายการทำงานให้สามารถต่อกันได้ 256 จุด(channel) หรือ 32 ชุด(กล่อง) ควบคุมต่อ 1Network ดังนั้นแต่ละกล่องจะต้องมีหมายเลขของกล่อง(Box

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

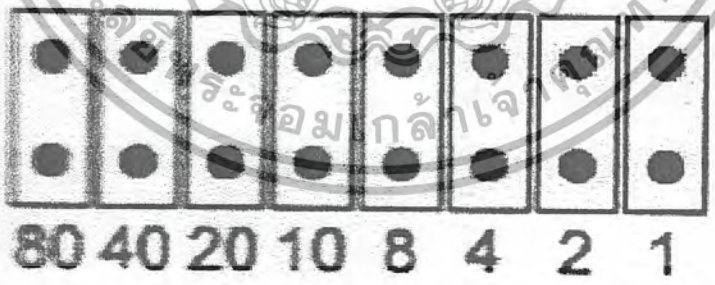
ID)เพื่อใช้ในการควบคุมในแต่ละชุดการควบคุมการตั้ง IDของกล่องจะต้องไม่ซ้ำกัน หากตั้งซ้ำกันจะทำให้ระบบทำงานผิดพลาดได้

วิธีการตั้ง IDของกล่องควบคุม

การตั้ง IDของกล่องควบคุม All LIGHT สามารถตั้งIDได้ ตั้งแต่หมายเลข 1 ถึง 99



รูปที่ 4-1 ตำแหน่ง JUMPER

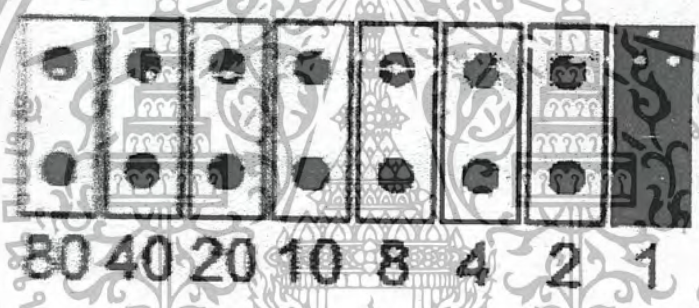


รูปที่ 4-2 ค่าตำแหน่ง ของ JUMPER

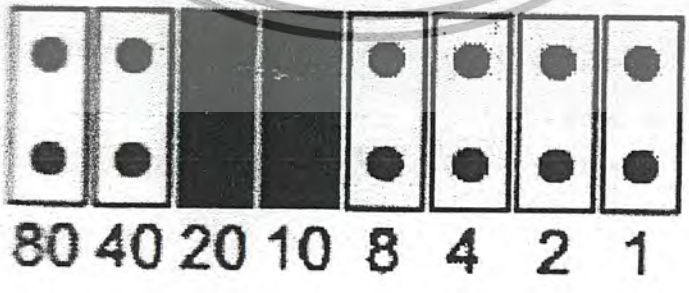
จากตัวอย่างค่าตำแหน่งของรูปข้างบนเป็นรูป Jumper ที่ใช้ในการ Set ID ของกล่องควบคุม AIILIGHT สัญลักษณ์การ Set Jumper ID

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4-3 ด้านบนสัญลักษณ์การ open jumper หรือไม่มีการ set jumper
ด้านล่างสัญลักษณ์การ Close jumper หรือมีการ set jumper



รูปที่ 4-4 Set jumper ID เป็น 1



รูปที่ 4-5 set jumper ID เป็น 2+8+20=30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 รูปแบบคำสั่ง ALL LIGHT Protocal

คำสั่งที่ใช้ในการควบคุมการทำงานด้วย Computer ของ ALLLIGHT BOX นั้นเป็นชุดอักษรจำนวน 11 ตัว โดยในการส่งคำสั่งแต่ละครั้งจะส่งเรียงเป็นชุดออกไปทาง Serial Port รูปแบบของคำสั่งจะมีลักษณะดังนี้

SYNC	SID1	SID2	DID1	DID2	CMD1	CMD2	LG 1	LG 2	CRC	END
EA	Source ID	Source ID	Destin -ation ID	Destin -ation ID	Command	Command	LG	LG	CRC	EB

ตารางที่ 4-1 รูปแบบ Out Put Data

Out put Data

ข้อมูลชุดคำสั่งที่ส่งออกทาง Serial Port จะประกอบด้วย ข้อมูลจำนวน 11 Byte ประกอบด้วย

SYNC เป็น Start Byte ของข้อมูลคำสั่ง ALLLIGHT เป็น 'EA' เสมอ

SID1 , SID2 เป็นหมายเลขกล่องที่มีการส่งข้อมูลเข้ามาที่คอมพิวเตอร์ ในการส่งข้อมูลออกไม่จำเป็นต้องส่งข้อมูลออกก็ได้

DID1, DID2 เป็นหมายเลขกล่อง ALLLIGHTปลายทางที่เราต้องการให้กล่องนั้นทำงาน (ID ของกล่อง) ID นี้เป็นเลขฐาน 16 โดย DID2 เป็น lo-byte ค่าสูงสุดของแต่ละ byte คือ 'FFH' ส่วน DID1 เป็น hi – byte ใช้ในกรณีที่ lo- byte เกิน 'FFH'เช่นค่า Box ID ของ ALLLIGHT เป็น 256 ในเลขฐาน 10 เท่ากับ '100H' ฐาน 16ค่าของ lo- byte จะเป็น '00H' และ hi- byte จะเป็น '01H'

CMD1, CMD2 หรือ Command เป็นชุดคำสั่งที่ส่งไปยัง หมายเลขกล่อง ALLLIGHT ปลายทาง ว่าจะให้กล่องALLLIGHT ปลายทางนั้นทำงานอะไรคำสั่งจะอยู่ในรูปเลขฐาน 16 เช่น

CMD1	CMD2	การทำงาน
55H	90H	กลับไปยังกล่อง LOCAL BOX
AAH	0DH	เปิดทุกกล่องและทุก Channel

LG1, LG2 ค่าของ Channel ที่ทำงานเช่น

LG1	LG2	ฐาน10	ฐาน16	การคำนวณ	CHANNEL ที่ทำงาน
00H	80H	128	80H	80H	8
00H	83H	131	83H	80H+2H+1H	8,2,1
00H	E0H	224	E0H	80H+40H+20H	8,7,6
00H	56H	86	56H	40H+10H+4H+2H	7,5,3,2

CRC เป็น byte ที่ใช้ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ส่ง โดยชุดคำสั่งจะมี 2 แบบคือ keypad Protocalและ PC Protocal หากเป็น keypad Protocal จำเป็นต้องมี CRC byte ในการตรวจสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความถูกต้องของข้อมูล แต่ถ้าเป็น PC Protocal ไม่จำเป็นต้องมี CRC ก็ได้ หรือคำนวณก็ได้(หากไม่คำนวณให้ใส่ค่า CRC เป็น 'AAH'

END Stop byte ใช้สำหรับปิดท้ายชุดคำสั่ง เป็น 'E8'เสมอ

sync	SOR1	SOR2	DES1	DES2	DEV	CMD	INF1	INF2	CRC	END
EA	Source ID	Source ID	Destina-tion ID	Destina-tion ID	DEV	CMD	Inform-ation	Inform-ation	CRC	E8

ตารางที่ 4-2 รูปแบบ Input Data

หลังจากที่ส่งข้อมูลออกจาก Serial Port แล้ว Computer Control จะตรวจสอบความถูกต้องของคำสั่งที่ส่ง หากถูกต้องคำสั่งจะถูกส่งไปยัง ALLLIGHT Box ทำงานเสร็จแล้ว จะส่งผลการทำงานกลับมายัง Computerทาง Serial Port เป็นInput Data สามารถนำค่า Input Data นี้มาใช้ในการแสดงผลการทำงานของ ALLLIGHT BOX ว่าถูกต้องตรงกับคำสั่งที่ส่งออกไปให้ ALLLIGHT BOXหรือไม่ รูปแบบของคำสั่ง Input Dataนั้นมีลักษณะคล้ายกับ Out put Data

- SYNC เป็น Start Byte ของข้อมูลคำสั่ง ALLLIGHT เป็น 'EA' เสมอ
- Sid1, Sid2 เป็นหมายเลขกล่องที่ทำงานคำสั่ง (หมายเลข Box IDที่ส่งค่า Input Data เข้ามายัง Computer) โดยหมายเลข Box ID จะอยู่รูปเลขฐาน 16 เช่น 15 H คือค่า Box ID21 เป็นต้น
- Did1, Did2เป็นหมายเลขกล่องที่ ALLLIGHT Computer Control ต่ออยู่กับ ALLLIGHT Computer Control ต่ออยู่กับ Box ID1ค่า DES1จะเท่ากับ 00H และค่า DES2จะเท่ากับ01H เป็นต้น
- DEVบอกถึงประเภทของ ALLLIGHT Box ที่ส่งคำสั่งว่าเป็น Local Box หรือ Inter Box เช่นCCH เป็นค่าที่ส่งจากInter Box
- CMD ค่ารหัสคำสั่งส่งข้อมูลกลับ โดยปกติเป็น '07H'
- INF1, INF2 สถานะ การทำงานของ ALLLIGHT Box (INFORMATION) โดยจะบอกเป็น 2 สถานะคือ
  1. สถานะก่อนคำสั่งที่ส่งจากคอมพิวเตอร์ จะบอกเป็นเลขผลรวมในระบบฐาน 16 ดูได้จาก INF1 byte
  2. สถานะหลังจากทำคำสั่งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ในรูปแบบของผลรวมในระบบเลขฐาน 16ดูได้จาก INF2 byte
- CRC เป็น byte ที่ใช้ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล input data
- END Stop byte ใช้สำหรับปิดท้ายชุดคำสั่ง เป็น 'E8'เสมอ

4.4 ALL-LIGHT Protocal Table

ALLLIGHT Protocal จะมี 2แบบ คือ

1. แบบคำสั่ง key pad protocal ที่มีรูปแบบคำสั่งเหมือนกับ protocal ของ keypad ALLLIGHTในการส่งคำสั่ง key pad protocal จำเป็นต้องคำนวณค่า crc byte เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลในการส่งข้อมูลระหว่างALLLIGHT BOXและคอมพิวเตอร์โดยมีALLLIGHT Computer Control เป็นตัวตรวจสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. แบบคำสั่ง pc protocal มีลักษณะพิเศษคือไม่จำเป็นต้องคำนวณค่า crc byte เพื่อความรวดเร็วในการส่งข้อมูลหากต้องการคำนวณ crc byte ก็สามารถทำได้ แต่อาจเสียเวลาในการส่งข้อมูลเพิ่มขึ้น รูปแบบของคำสั่งทั้ง 2ประเภทสามารถดูได้จากตาราง key pad protocol ภาคผนวก

4.5 Pc Protocal

รายละเอียด	SYNC	SID1	SID2	DID3	DID4	CMD1	CMD2	LG1	LG2	CRC	END
ตรวจสอบสถานะกล่อง (XX)	EAH	-	-	(XX)	(XX)	A2H	90H	-	-	AAH	E8H
เปิด Channel (YY)กล่อง ID (XX)	EAH	-	-	(XX)	(XX)	A2H	0DH	(YY)	(YY)	AAH	E8H
ปิด Channel (YY)กล่อง ID (XX)	EAH	-	-	(XX)	(XX)	A2H	0FH	(YY)	(YY)	AAH	E8H
Complement Channel(YY) กล่อง ID(XX)	EAH	-	-	(XX)	(XX)	A2H	10H	(YY)	(YY)	AAH	E8H
เปิดทุกกล่องเฉพาะ Channel ที่ Memmery (ON)	EAH	-	-	-	-	AAH	50H	-	-	AAH	E8H
ปิดทุกกล่องเฉพาะ Channel ที่ Memmery (ON)	EAH	-	-	-	-	AAH	60H	-	-	AAH	E8H

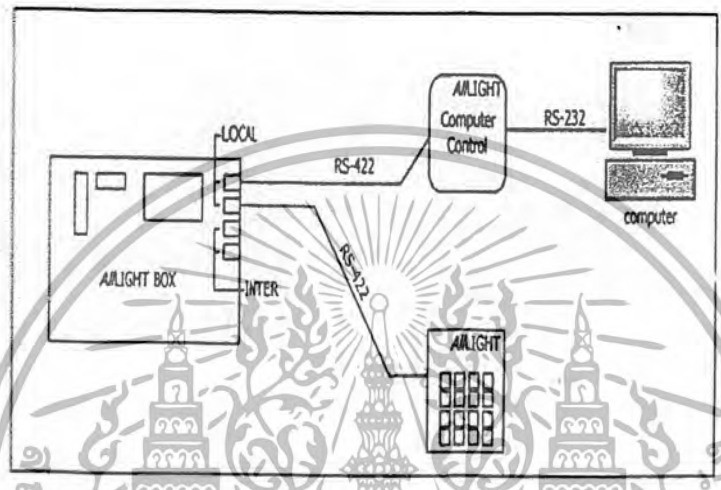
ตาราง *4-3 Pc protocal*

*หมายเหตุ - คือสามารถใส่ค่าตัวเลขฐาน 16 ใดก็ได้ ไม่มีผลต่อคำสั่งนั้น

การควบคุมอุปกรณ์ All LIGHTจากคอมพิวเตอร์ การควบคุมอุปกรณ์All LIGHTจากคอมพิวเตอร์ นั้นจะต้องมีAll LIGHT Computer Controlเพื่อใช้ในการควบคุมการทำงานระหว่างคอมพิวเตอร์กับชุดควบคุมของ All LIGHTโดยอุปกรณ์Computer Controlจะทำงานเป็นอุปกรณ์แปลงสัญญาณคอมพิวเตอร์ ในแบบสัญญาณ RS-322Cเป็นสัญญาณRS-422ในการสื่อสารระหว่างอุปกรณ์ของAll LIGHT แต่ละอุปกรณ์สามารถสื่อสารกันได้ 1กิโลเมตร ภายใน 1 Network

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายในอุปกรณ์All LIGHT Computer Controlไม่ได้เป็นอุปกรณ์แปลงสัญญาณ RS-232c เป็น RS-422เพียงอย่างเดียวAll LIGHT Computer Control ยังทำหน้าที่เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ส่งออกมาจากคอมพิวเตอร์ ว่าส่งออกมาถูกต้องหรือไม่ โดยในการส่งข้อมูลระหว่างกันจะมีการตรวจสอบรหัส CRC (รหัสที่ใช้ในการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลหากไม่ถูกต้องอูปกรณ์All LIGHT Computer Control จะไม่ส่งข้อมูลที่ผิดพลาดนี้ไปยังกล่องควบคุม เพื่อป้องกันความผิดพลาดที่เกิดจากการส่งข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ชนิดต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นได้



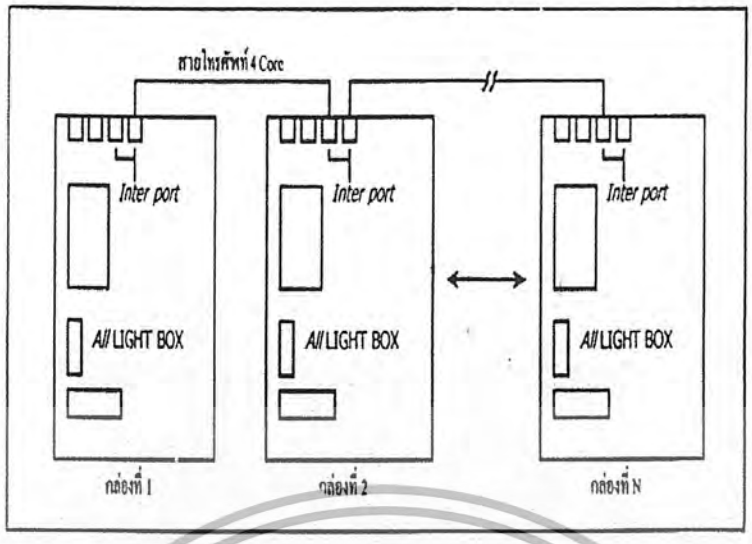
รูปที่ 4-6 การต่อAll LIGHT Computer Control เข้ากับPort RS-232(Serial Port)

จากรูปเป็นเป็นการติดตั้งAll LIGHT Computer Controlโดยการต่อAll LIGHT Computer Control เข้ากับPort RS-232(Serial Port) ที่เครื่องคอมพิวเตอร์ อาจจะเป็น COM1 หรือ COM2ก็ได้และอีกด้านหนึ่งจะเป็นหัวเสียบ RJ11 ให้ต่อโดยการต่อสายโทรศัพท์แบบ 4 Core จากช่อง RJ11ของAll LIGHT Computer Controlเข้ากับLocal Port ของAll LIGHTจะมี 2ช่องจะต่อเข้ากับช่องที่1 หรือ ช่องที่2 ก็ได้

ช่องสัญญาณ Local Port ของAll LIGHT BOX นั้นจะมี 2ช่อง ในการใช้งานจะเลือกใช้งานช่องสัญญาณใดก็ได้ ข้อมูลที่รับ-ส่งจะเหมือนกันทั้ง 2ช่องสัญญาณ

ช่องสัญญาณ Inter Port ของ All LIGHT BOXก็จะมี 2ช่องสัญญาณเหมือนกัน หากเป็นกล่องแรก จะใช้เพียงช่องสัญญาณเดียว เพื่อใช้เชื่อมต่อสัญญาณข้อมูลต่อไปยัง All LIGHT BOX กล่องอื่นดังรูป

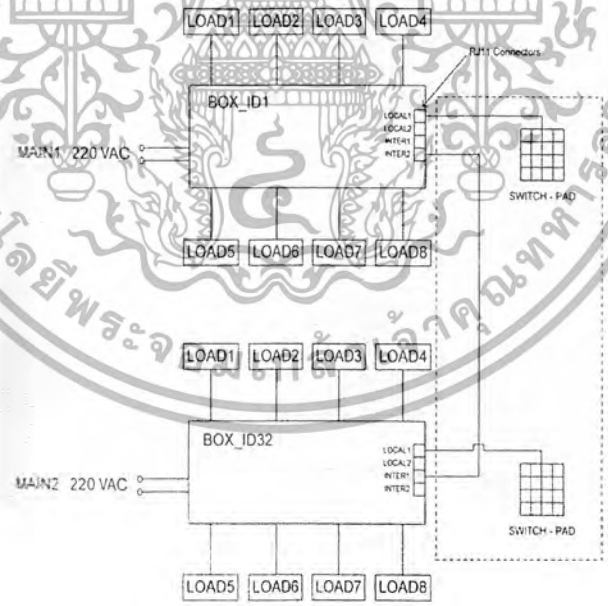
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4-7 ช่องสัญญาณ Inter Port ของ All LIGHT BOX

ในการติดตั้ง All LIGHTตั้งแต่ 2 กล่องขึ้นไปจะต้องมีการ Set ID ของ All LIGHTให้มี ID ประจำกล่องต้องไม่ซ้ำกัน หรือมี ID เหมือนกัน

4.6 การต่อ All LIGHT Controller ระหว่างกล่อง (Inter port)



รูปที่ 4-8 การต่อ All LIGHT Controller ระหว่างกล่อง (Inter port)

NOTE

1.สายควบคุมที่อยู่ในกรอบเส้นประเป็นสายโทรศัพท์ แบบ 4 สาย ในชนิดแบน ส่วนสาย เมนที่เดินจากเมนเบรกเกอร์มายัง BOX ควบคุมและสายที่เดินจากBOXควบคุมไปยังโหลด ยังคงใช้สายไฟฟ้าปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.การคำนวณโหลด ของ เมนเบรกเกอร์คำนวณได้จาก จำนวนวัตต์ของโหลดทั้ง 8โหลด ของ BOXนั้น รวมกันแล้วบวกด้วย 15 วัตต์

3.การเชื่อมต่อระหว่างกล่องจะต้องเซ็ตจั้มเปอร์ หมายเลขกล่องโดยสามารถเซ็ตได้ตั้งแต่หมายเลข 1-99

การต่อ All LIGHT Controller กับอุปกรณ์สั่งงาน (Local port)

รูปที่ 4-9 การต่อ All LIGHT Controller กับอุปกรณ์สั่งงาน(Local port)

4.7 บทนำการเขียนโปรแกรมควบคุม

ในการควบคุมระบบไฟฟ้าในโรงพยาบาลโครงงานนี้ จะใช้ภาษา Visual basic 6.0 ในการควบคุมการทำงาน เพราะเป็นภาษาที่เข้าใจง่ายและสามารถใช้งานบน window และสามารถเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลอื่นได้ Microsoft Visual Basic 6.0 ที่จะใช้งานกับการพัฒนาโปรแกรมควบคุม All LIGHT Box จะเป็นเวอร์ชั่น Professional Edition หรือ Enterprise Edition ก็ได้

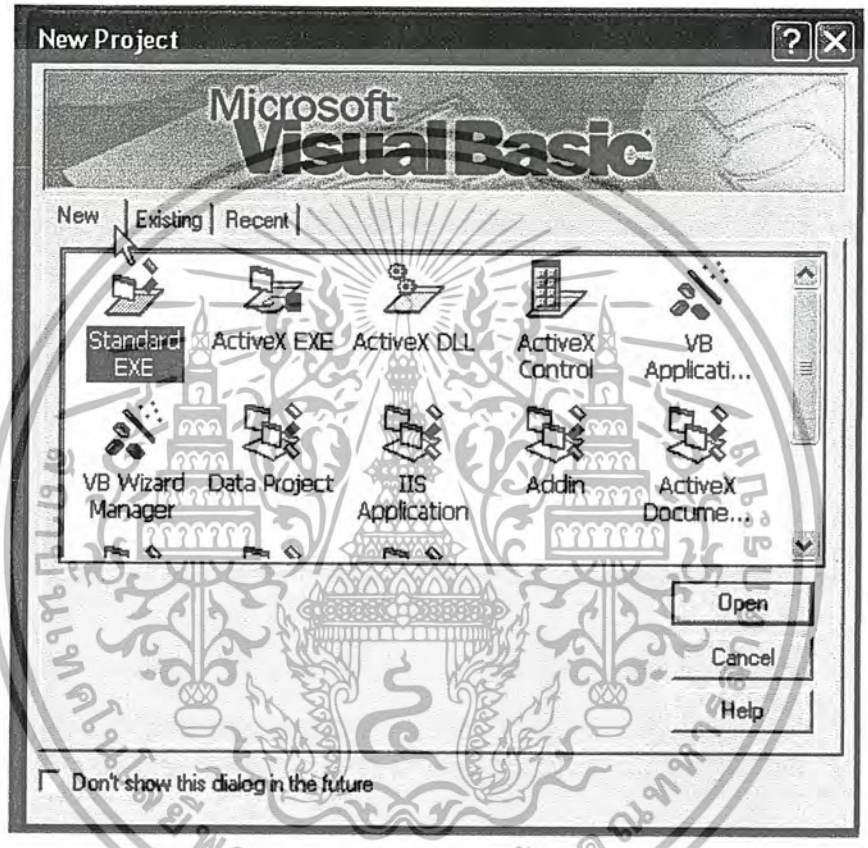
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพราะฉะนั้นเมื่อพิจารณาถึงคุณสมบัติของตัวโปรแกรมแล้ว ภาษา Visual basic 6.0 จึงเป็นภาษาที่เหมาะสมและสะดวกในการใช้งานมากที่สุด

4.8 การเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ของ ALL LIGHT กับคอมพิวเตอร์ด้วย Visual Basic

ขั้นตอนการเขียนโปรแกรมด้วย Microsoft Visual Basic 6.0เพื่อควบคุม ALL LIGHTมีขั้นตอนดังนี้

1. เปิดโปรแกรม Microsoft Visual Basic 6.0



รูปที่ 4-10 หน้าต่างตอนเปิดโปรแกรม

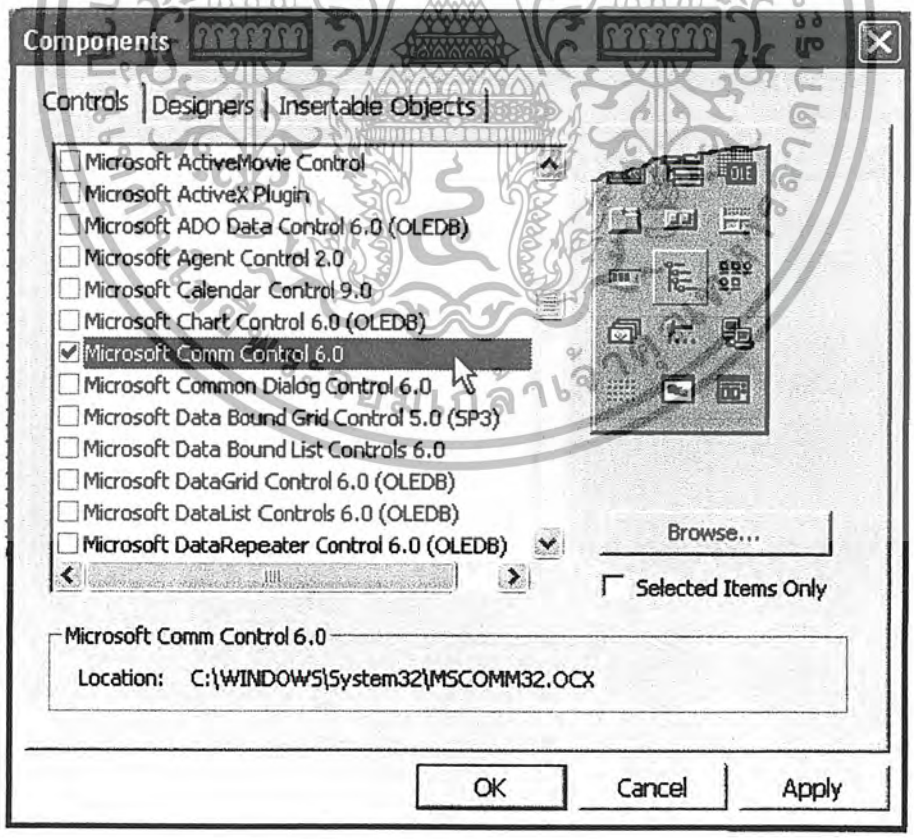
เลือกเป็นแบบ Project แบบ Standard.exe จะมี Form 1 ปรากฏขึ้น 1 Form

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. จากนั้นไปที่แถบเครื่องมือของ Microsoft Visual Basic คลิกขวาที่แถบเครื่องมือ จะมีเมนูปรากฏขึ้นให้เลือกที่ Component

รูปที่ 4-11 แถบเครื่องมือ Microsoft Visual Basic

3. หน้าจอ Component จะปรากฏขึ้นทำเครื่องหมายถูกที่ Microsoft Comm Control 6.0แล้วกด " OK"



รูปที่ 4-12 หน้าจอ Component

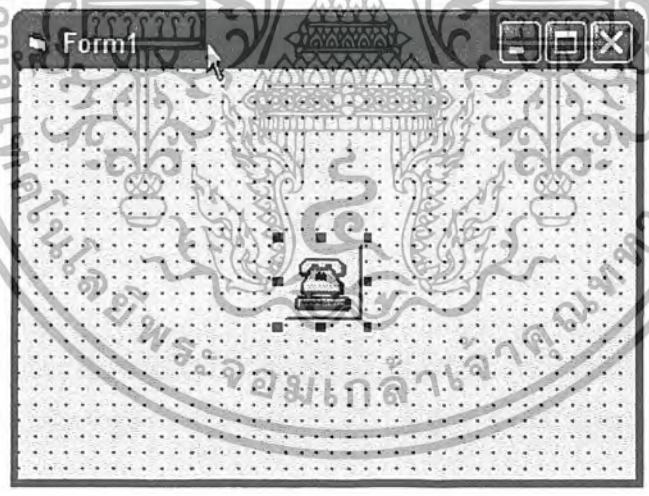
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ที่แถบเครื่องมือของ Microsoft Visual Basic สังเกตที่ Icon ของเครื่องมือจะมี เพิ่มขึ้นมา 1 Icon

รูปที่ 4-13 แถบเครื่องมือของ Microsoft Visual Basic

Icon ที่เพิ่มขึ้นมาคือ Microsoft Comm Control 6.0

5. ให้คลิก 2 ครั้ง ที่ Icon Microsoft Comm Control 6.0 แล้ว Icon Microsoft Comm Control 6.0 จะถูกเพิ่มเข้าไปที่ Form ที่กำลังใช้งานอยู่ icon ของ Microsoft Comm Control จะไม่ปรากฏให้เห็นขณะ run โปรแกรม



รูปที่ 4-14 Form ที่กำลังใช้งานอยู่ icon ของ Microsoft Comm Control

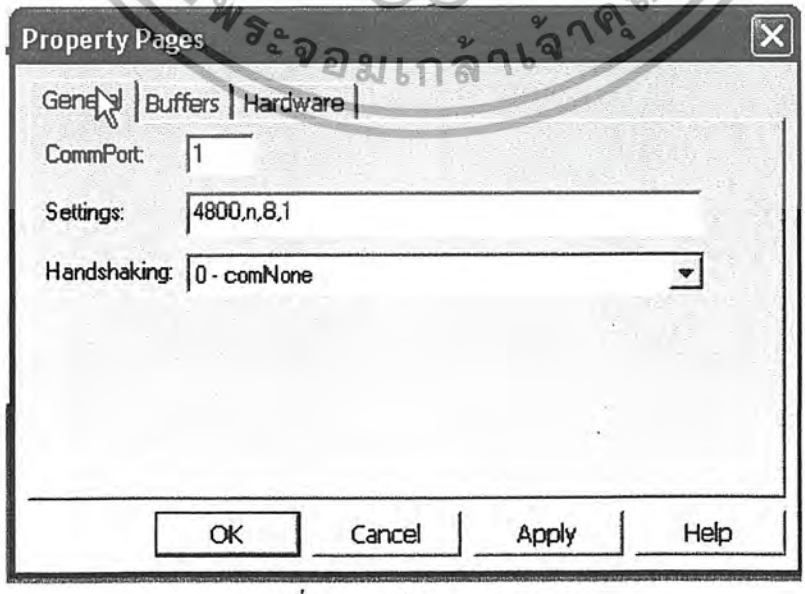
6. แล้วคลิกที่ Icon Microsoft Comm Control บน Form เลือกจากนั้นกด F4 เพื่อเข้าหน้าจอกำหนดคุณสมบัติของ Microsoft Comm Control ดังรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4-15 หน้าจอกำหนดคุณสมบัติ

ให้เลือกที่แถบ Custom และคลิ๊ก ที่ปุ่มเครื่องหมาย ทางด้านขวา

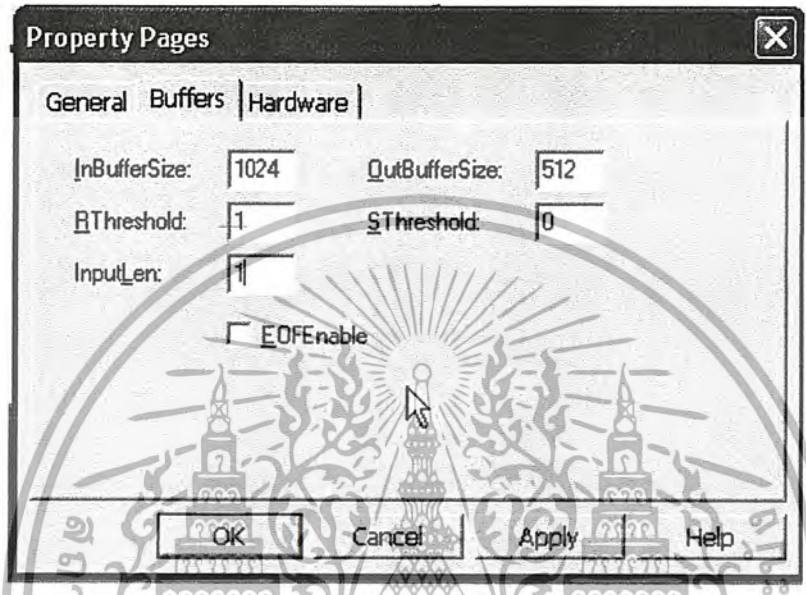
7. แล้วจะมีหน้าจอ Properties เกิดขึ้นอีกหนึ่งหน้าจอประกอบด้วย 3 แถบที่แถบ General ในช่อง Commport สามารถเลือกได้ว่า ต้องการต่อ ALL LIGHT Computer Control ผ่าน Serial Port ช่อง 1 หรือ 2 ส่วนในช่อง Setting ให้เปลี่ยนค่าจาก 9600,n,8,1 เป็น 4800,n,8,1 หมายถึง ใช้ความเร็วในการส่งข้อมูลผ่าน Serial Port ที่ความเร็ว 4800 bit ต่อวินาที แบบไม่บิตตรวจสอบ จำนวนบิตข้อมูล 8 บิต และมี 1 Stop bit



รูปที่ 4-16 หน้าจอ Property

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

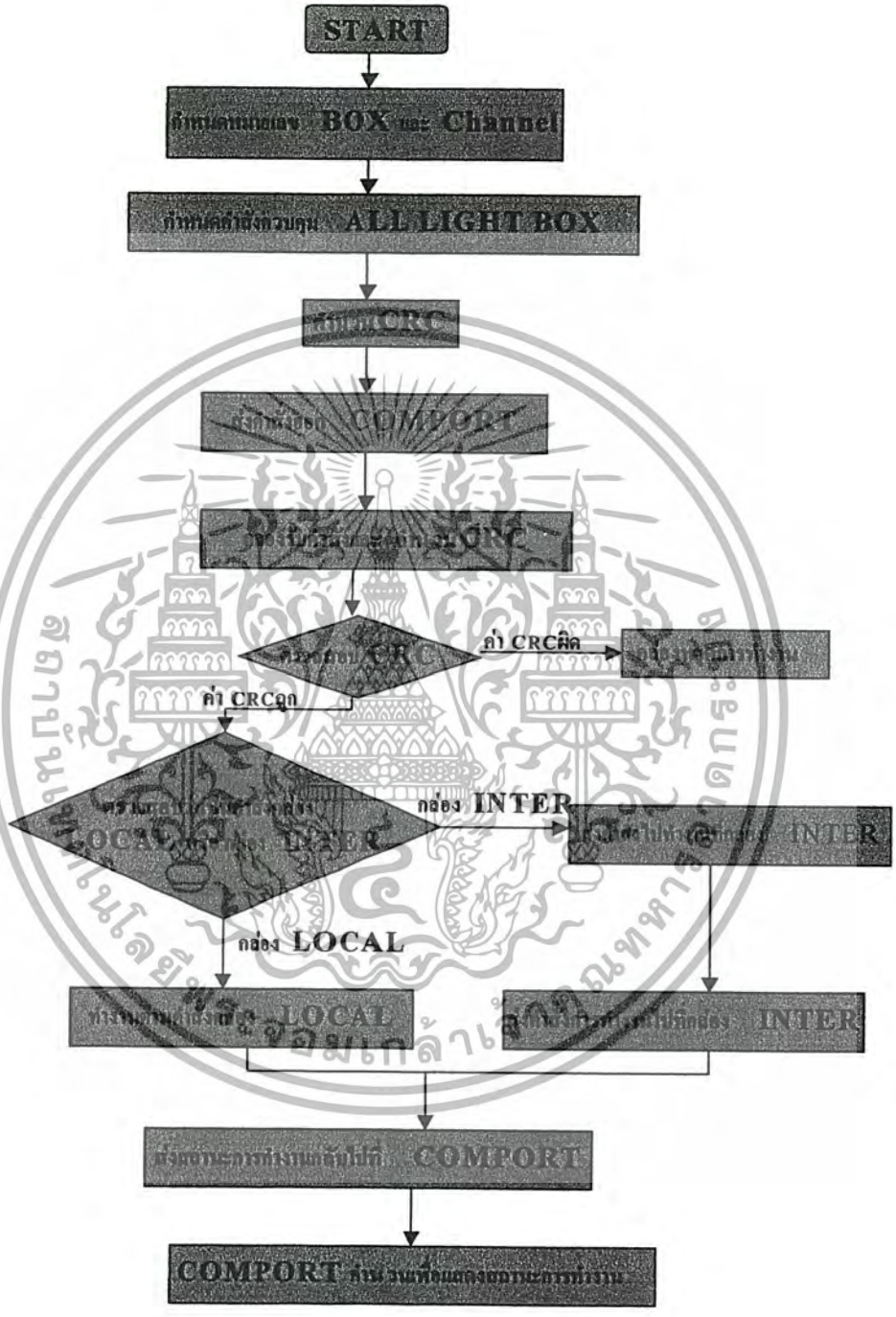
8. จากนั้นเลือกไปที่แถบ Buffers ให้เปลี่ยนค่า Rthresshold และ Input Len จาก 0 เป็น 1 ทั้งสองค่า Rthreshold หมายถึง ในระหว่างที่เปิด Serial Port จะมี Event จะมี Event เกิดขึ้นที่ Microsoft Comm Control โดยสามารถนำข้อมูลเข้าจะไม่สามารถรู้ได้ ต้องไปตรวจสอบข้อมูลที่ Buffer ของ Microsoft Comm Control เองจึงเกิดความผิดพลาดได้ ส่วนค่า Input Len คือ การกำหนดจำนวนข้อมูลเข้าเป็นทีละ 1 อักษร จึงสามารถตรวจสอบได้ทีละตัวอักษรว่าเป็น Start หรือ Stop Bit หรือไม่



รูปที่ 4-17 การเปลี่ยนค่าที่แถบ Buffers

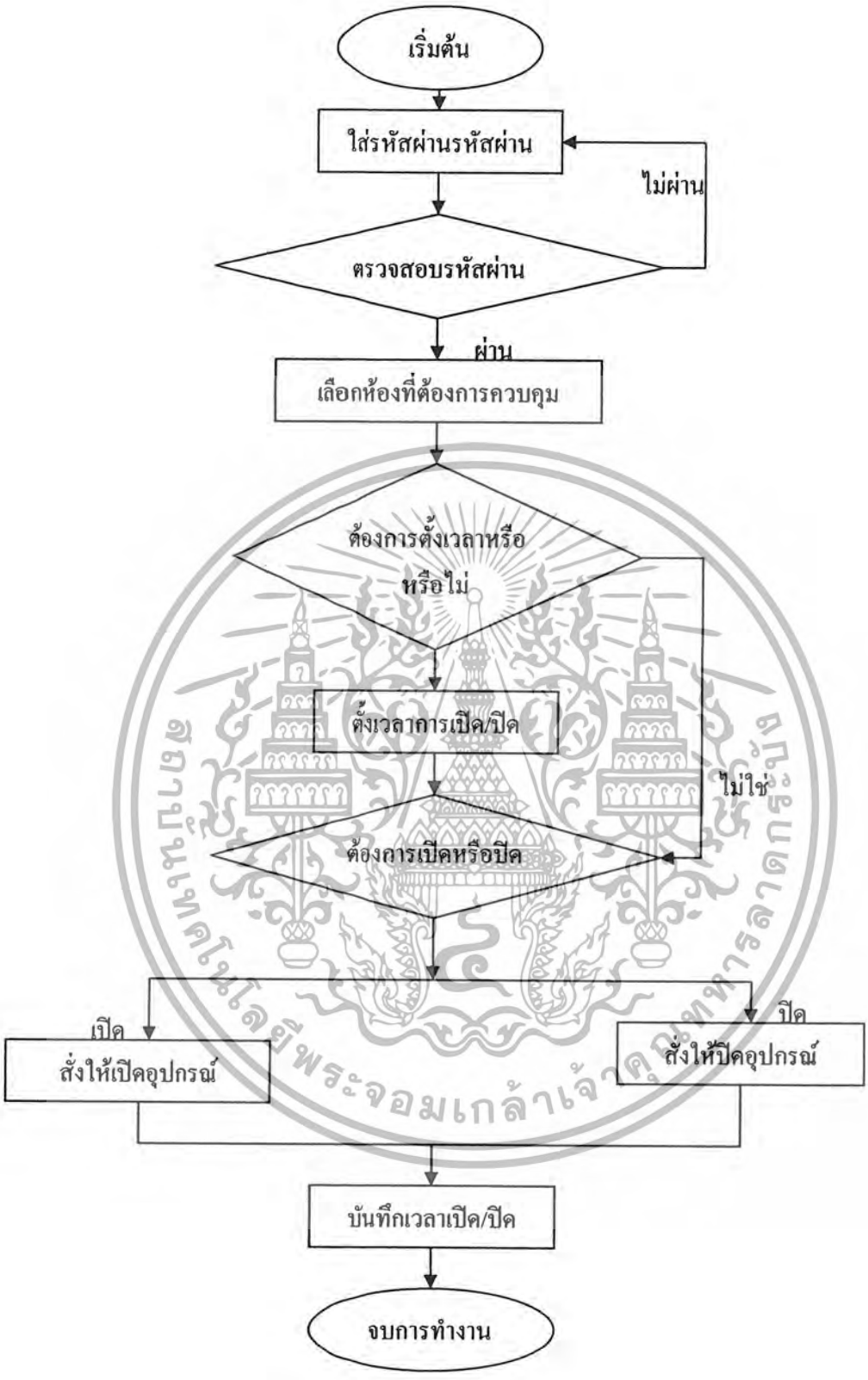
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.9 Flow Chart ลำดับการทำงานของกล่องควบคุมระบบไฟฟ้าและแนวคิดการเขียนโปรแกรมสำหรับระบบไฟฟ้าในโครงงานโรงพยาบาลยุคใหม่ โดยใช้โปรแกรม Visual Basic 6.0



รูปที่ 4-18 Flow Chart การทำงานโดย Visual Basic 6.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

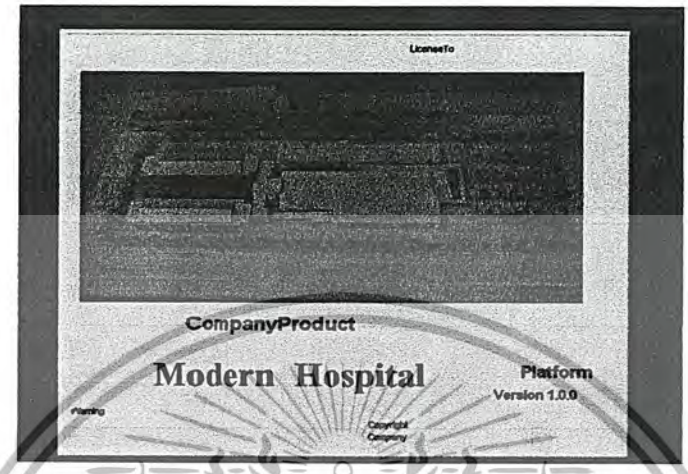


รูปที่ 4-19 Flow Chart แนวคิดการทำงานของโปรแกรมในโครงงานโรงพยาบาลยุคใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

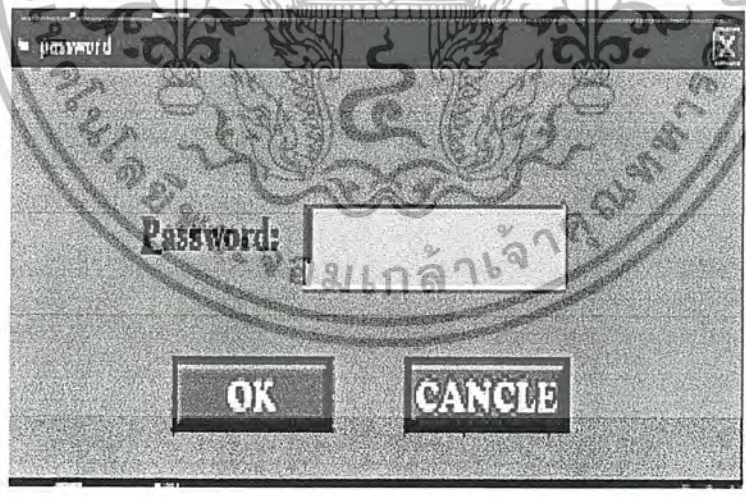
4.10 ตัวอย่างการใช้โปรแกรมที่ใช้ในโครงงานโรงพยาบาลยุคใหม่

1. เมื่อเปิดมาจะเจอหน้าต่างแรก ดังรูปที่ 4.20



รูปที่ 4.20 หน้าต่างแรกของโปรแกรม

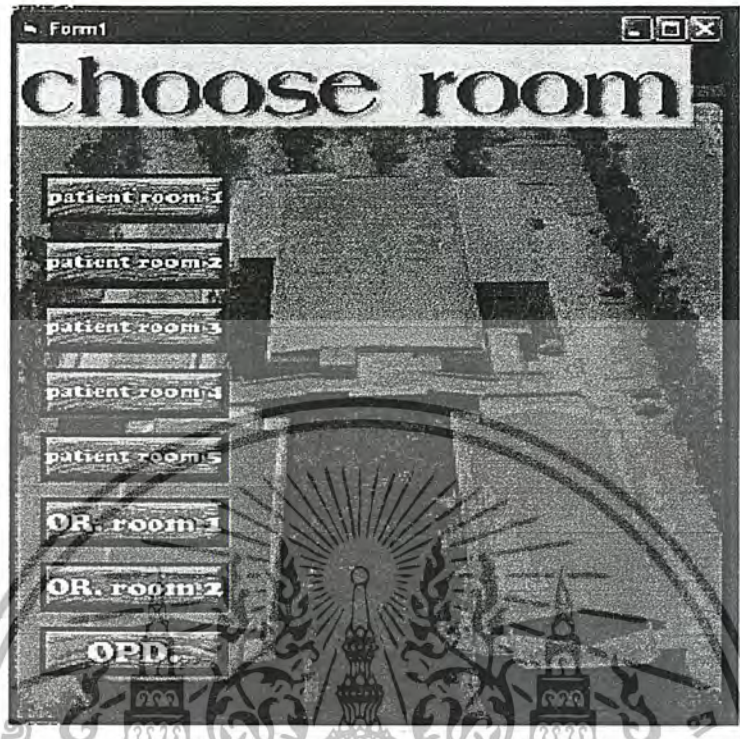
2. ทำการป้อนรหัสผ่านดังรูปที่ 4.21



รูปที่ 4.21 หน้าต่างใส่รหัสผ่าน

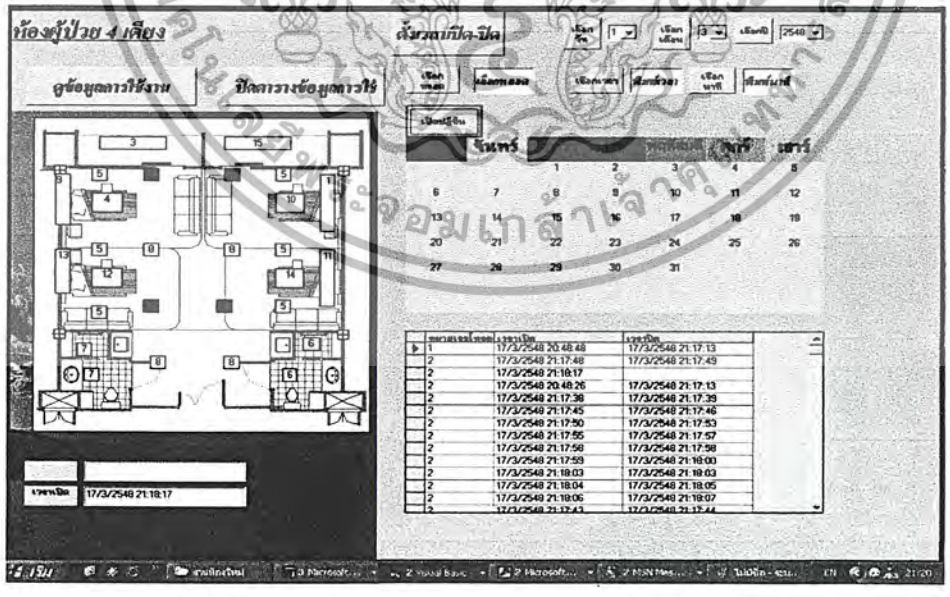
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ทำการเลือกห้องที่ต้องการควบคุม ดังรูป 4.22



รูปที่ 4.22 หน้าต่างเลือกห้องที่ต้องการควบคุม

4. เลือกเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ต้องการจะควบคุม ดังรูป ที่ *4.23*



รูปที่ 4.23 หน้าต่างเลือกการเปิด/ปิด อุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
วิจารณ์และสรุป

ในโครงงานนี้นี้ได้แสดงการออกแบบไฟฟ้าในโรงพยาบาล และควบคุมการเปิด/ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าในโรงพยาบาล โดยใช้อุปกรณ์(Hardware) ของบริษัท DLT ซึ่งในบทความได้จัดการการเปิด/ปิด ผ่านทางคอมพิวเตอร์หรือ แป้นพิมพ์ก็ได้ มีข้อดีคือ สามารถบันทึกการใช้ไฟฟ้าได้ สามารถตั้งเวลาเปิด/ปิด ได้ ในการเขียนโปรแกรมมีความยืดหยุ่นสูง สามารถประยุกต์ได้หลากหลาย ซึ่งผู้เขียนได้ไว้เพื่อเป็นแบบจำลองการทำงานของห้องผู้ป่วยเพียงห้องเดียวเท่านั้น หวังว่าบทความนี้คงเป็นประโยชน์แก่ผู้ศึกษาทุกคน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

[1] ต่อศักดิ์ ธาราธรรมาธิกรณ์, "โรงพยาบาลทั่วไปจังหวัดน่าน 200 เตียง," วิทยานิพนธ์ ปริญญาตรี, พระจอมเกล้า สถาบัน, 2544-2545.

[2] กองมาตรฐานระบบไฟฟ้าฝ่ายมาตรฐานและความปลอดภัยการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค, คู่มือ การออกแบบ การติดตั้ง และการตรวจสอบระบบไฟฟ้า, กองการพิมพ์ สำนักผู้ว่าการ, 2546.

[3] ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, สาระน่ารู้เกี่ยวกับพลังงานไฟฟ้า, พิมพ์ครั้งที่ 1 ตุลาคม 2542

[4] ศุลี บรรจงจิตร, หลักการและเทคนิคการออกแบบระบบไฟฟ้ากำลัง, บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด,2543.

[5] ศุลี บรรจงจิตร, อุปกรณ์และการติดตั้งในงานระบบไฟฟ้า, บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด, 2547.

[6] มาตรฐาน วสท., มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย 2545, พิมพ์ครั้งที่ 2 กุมภาพันธ์ 2546.

[7] ประสิทธ์ พิทยพัฒน์, การออกแบบระบบไฟฟ้า, บริษัท ทีซีจี พริ้นติ้ง จำกัด, 2545.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.
กฎกระทรวงที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ
ระบบโรงพยาบาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.
กฎกระทรวงที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบระบบโรงพยาบาล

กฎกระทรวง

ฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2541)

ออกตามความในพระราชบัญญัติสถานพยาบาล พ.ศ. 2541

1. ทำเลที่ตั้ง

1.1 ระบบจราจร

1.1.1 ทางเข้าออกสถานพยาบาลเหมาะสม สะดวก ปลอดภัย และต้องมีความกว้างเพียงพอ สามารถให้รถดับเพลิงทำการดับเพลิงโดยรอบอาคารได้อย่างสะดวก

1.1.2 การเข้าออกสถานพยาบาลต้องมีเครื่องหมายหรือสัญญาณการจราจรที่ชัดเจน

1.1.3 การขนส่งภายในบริเวณสถานพยาบาลกับภายนอกสถานพยาบาลต้องสอดคล้องซึ่งกันและกัน

1.1.4 ทั้ง3.1.1,3.1.2และ3.1.3 ต้องให้เป็นไปตามที่กำหนดในกฎหมายว่าด้วยการควบคุมการอาคาร

1.2 สิ่งแวดล้อม

1.2.1 ไม่ก่อสร้างติดกับสถานที่หรือในสถานที่ซึ่งสภาพแวดล้อมมีมลภาวะด้านต่างๆ ซึ่งอาจเป็นอันตรายแก่ผู้ป่วยและผู้ที่ใช้สอยสถานที่นั้น

1.2.2 ไม่ก่อสร้างในทำเลที่อาจเป็นอันตรายจากธรรมชาติหรือการประกอบการอื่นๆ

1.2.3 ไม่ก่อสร้างในพื้นที่จำกัดมากหรือกระทบต่อภูมิทัศน์สิ่งแวดล้อม

1.2.4 ต้องมีหนังสือรับรองการจัดทำรายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อมตามที่กำหนดไว้ในกฎหมายว่าด้วยสิ่งส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

.2.5 มีการระบายลมและแสงแดดเข้าถึงภายนอกอาคาร

2. อาคารสถานพยาบาล

2.1 อาคารบริการควรสูงไม่เกิน 20 ชั้น

2.2 การสัญจรทางเข้า

2.2.1 ทางเข้าออกอาคารควรจะมีอย่างน้อยสามเส้นทางแยกจากกันอย่างชัดเจน สำหรับ ผู้ป่วยนอก ผู้ป่วยฉุกเฉิน ส่วนบริการผู้มาเยี่ยมญาติ เจ้าหน้าที่

2.2.2 ทางเข้าออกอาคารต้องสอดคล้องกับการจราจรภายนอกอาคาร มีความกว้างพอเพียงและมีลักษณะเดินทางเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3 สถานพยาบาลที่มีหลายอาคารในพื้นที่เดียวกัน จะต้องมีทางเดินเชื่อมระหว่างอาคารและต้องมีความสะดวกและปลอดภัย

2.2.4 กรณีที่มีทางลัดสำหรับผู้พิการหรือรถเข็นต้องมีความชันไม่เกิน 15 องศา โดยมีความกว้างอย่างน้อย 1.20 เมตร

2.2.5 อาคารที่มีความสูงตั้งแต่ 2 ชั้นขึ้นไปจะต้องมีลิฟต์บรรทุกเตียงผู้ป่วยอย่างน้อย 1 ตัว หากอาคารสูงตั้งแต่ 3 ชั้นขึ้นไป จะต้องมีลิฟต์บรรทุกเตียงอย่างน้อย 1 ตัวต่อ 50 เตียงและถ้าเกิน 100 เตียงให้เพิ่มลิฟต์อย่างน้อย 2 ตัวต่อ 100 เตียง ไม่ใช้บันไดเลื่อน

2.3 ภายในอาคาร

2.3.1 ห้องทำงานได้คุณลักษณะเฉพาะของแต่ละห้อง

2.3.2 การสัญจรภายใน แยกเป็นสัดส่วนระหว่างผู้ป่วย ญาติ ผู้ปฏิบัติงาน และการขนสิ่งของและสิ่งสกปรก

2.3.3 ทางสัญจรร่วมอย่างน้อย 2.2 เมตร มีแสงสว่างเพียงพอและมีป้ายบอกเส้นทางฉุกเฉิน

2.3.4 มีทางลาดเอียง 15 องศา ในที่ระดับพื้นไม่เท่ากัน

2.3.5 มีอุปกรณ์ดับเพลิงและทางหนีไฟตามมาตรฐาน

2.3.6 พื้นที่อาคารไม่ใช้วัสดุไวไฟ ไม่ลื่น สามารถทำความสะอาดและฆ่าเชื้อตามมาตรฐาน

2.3.7 ผนังที่อยู่บริเวณทางสัญจรควรเป็นวัสดุที่มีผิวเรียบ และต้องไม่มีสิ่งที่ยื่นล้ำออกมากีดขวางการสัญจร ซึ่งอาจทำให้เกิดอันตรายแก่ผู้สัญจรในบริเวณนั้นได้

2.3.8 อุปกรณ์และวัสดุก่อสร้างบางอย่าง เช่น ท่อต่างๆ สายไฟ เป็นต้น จะต้องติดตั้งให้เรียบร้อย ไม่เกะกะกีดขวางการจราจร

2.3.9 สัดส่วนการบริการเหมาะสมและสอดคล้องกันได้แก่

- ถ้ามีร้านอาหาร ร้านสินค้าเบ็ดเตล็ดและบริการอื่นๆ ต้องแยกจากสถานบริการการแพทย์
- ส่วนบริการทางการแพทย์ต้องแยกออกจากส่วนบริการสนับสนุน แผนกผู้ป่วยนอกแยกจากแผนกผู้ป่วยฉุกเฉิน
- ส่วนสนับสนุนบริการผู้ป่วยนอกระหว่างแผนกห้องเภสัชกรรม ห้องชันสูตร ห้องเวชระเบียน ห้องเอ็กซ์เรย์ อยู่บริเวณเดียวกันและสามารถติดต่อกันได้สะดวก
- แผนกผู้ป่วยใน แยกจากแผนกผู้ป่วยนอกและแผนกบำบัดต่างๆ แยกจากกันอย่างเป็นสัดส่วน
- ส่วนต่างๆของสถานพยาบาล อันได้แก่ ส่วนผู้ป่วยนอก ส่วนผู้ป่วยใน ส่วนผู้ป่วยฉุกเฉิน ส่วนวินิจฉัย-บำบัดรักษา ตลอดจนส่วนสำหรับบริการสนับสนุนจะต้องมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ตั้งที่เหมาะสม และจะต้องมีส่วนสัญจรทั้งภายในส่วนนั้นๆและระหว่างส่วนต่างๆที่สะดวกและไม่ซับซ้อน

- หน่วยอุบัติเหตุและฉุกเฉินต้องมีสถานที่เป็นสัดส่วนชัดเจนไม่สลับซับซ้อนกับหน่วยบริการอื่นๆ โดยแยกทางเข้า-ออก ให้มีความเหมาะสมสะดวกแก่การช่วยเหลือผู้ป่วยในกรณีอุบัติเหตุและฉุกเฉินได้ทันท่วงที

2.3.10 การใช้วัสดุกั้นโปร่งใด ต้องมีขนาดความหนาแข็งแรง มีเครื่องหมายแสดงให้ทราบและต้องไม่กั้นในบริเวณที่ทะลุไปแล้วเป็นอันตราย

2.3.11 อาคารความสูงชั้นที่ 2 ขึ้นไป ต้องมีอุปกรณ์ป้องกันและพลัดตกจากที่สูง

2.3.12 สถานที่หน่วยงานบริหาร จัดให้มีสัดส่วนด้านวิชาการ (ห้องประชุม ห้องสมุด) เหมาะสมและเพียงพอ

2.3.13 มีสถานที่สำหรับพักผ่อนของพนักงานโรงพยาบาล

2.3.14 มีห้องสุขาสำหรับผู้ป่วยนอกและเจ้าหน้าที่พยาบาลนับรวมกันแล้วไม่น้อยกว่า 10: 1 (ผู้ป่วยนอก = จำนวนเตียงโรงพยาบาล) และห้องน้ำแยกเพศชาย/หญิง

2.4 สิ่งอำนวยความสะดวกอื่นๆ

2.4.1 สถานที่จอดรถเป็นของสถานพยาบาล ให้เป็นไปตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคารก่อสร้าง พ.ศ. 2521

2.4.2 มีร้านอาหารสำหรับญาติ ผู้มาเยี่ยม

2.4.3 มีสถานที่พักผ่อนสำหรับญาติ ผู้มาเยี่ยม

2.4.4 มีโทรศัพท์สาธารณะ 1 เครื่องต่อผู้ป่วย 10 เตียง

2.4.5 การบริการข่าวสารสาธารณะและข้อมูลเชิงวิชาการทางด้านสาธารณะสุข

2.4.6 มีระบบโทรศัพท์ภายใน

2.4.7 มีบริการส่งต่อผู้ป่วย

2.4.8 มีสถานที่เก็บรักษาศพชั่วคราว

2.4.9 ต้องมีรถพยาบาลพร้อมเครื่องมืออุปกรณ์ในการช่วยชีวิตอย่างน้อย 1 คัน

3.ลักษณะเฉพาะของห้องบริการการรักษาที่สำคัญ

3.1 ห้องตรวจโรคผู้ป่วยทั่วไป

3.1.1 มีขนาดไม่น้อยกว่า 2.5X3.00 เมตรต่อ 1 ห้อง ความสูงของห้องไม่น้อยกว่า 2.50 เมตร

3.1.2 มีระบบหมุนเวียนอากาศที่เหมาะสม

3.1.3 ห้องหรือส่วนที่ตรวจต้องมิดชิดไม่ประเจิดประเจอ

3.1.4 ประตูสามารถให้รถเข็นนอน เข้าออกได้สะดวก

3.1.5 มีการจดบันทึกการตรวจโรค การวินิจฉัย และการรักษาลงในบัตรตรวจโรคโดยแพทย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 โถงรอตรวจผู้ป่วยทั่วไป

3.2.1 มีพื้นที่ไม่น้อยกว่า 9 ตารางเมตรต่อห้องตรวจ 1 ห้อง

3.2.2 มีที่นั่งพักคอยซึ่งไม่กีดขวางทางสัญจร

3.2.3 เพดานมีความสูงไม่ต่ำกว่า 2.50 เมตร

3.2.4 มีระบบระบายอากาศ และระบบแสงสว่างที่ดี

3.2.5 มีพนักงานผู้ช่วยเหลือเจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์ให้การช่วยเหลือ แนะนำ

3.3 ห้องเวชระเบียนผู้ป่วยทั่วไป

3.3.1 มีสถานที่ที่ให้บริการเป็นสัดส่วน และควรอยู่ส่วนหน้าของสถานพยาบาลที่สามารถเห็นได้ง่าย

3.3.2 มีสถานที่เก็บเวชระเบียนเป็นสัดส่วน สะอาด เหมาะสมและปลอดภัยจากสัตว์รบกวน

3.3.3 มีพื้นที่พอเพียงที่จะเก็บเวชระเบียนได้อย่างน้อย 5 ปี

3.3.4 มีสถานที่หรือโต๊ะให้ประชาชนมาติดต่อได้สะดวก

3.3.5 เก็บบัตรตรวจโรคเรียงลำดับเรียบร้อย และสามารถค้นหาบัตรได้ง่าย เพื่อบริการผู้ป่วยได้ตลอด 24 ชั่วโมง

3.3.6 มีการวางแผนการจัดเวชระเบียนที่เหมาะสมและสามารใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.4 ห้องผู้ป่วยฉุกเฉิน

3.4.1 มีขนาดพื้นที่บริการไม่น้อยกว่า 20 ตารางเมตร สำหรับเตียงแรกและเพิ่มทุก 1. ตารางเมตรต่อ 1 เตียง มีความสูงของห้องไม่ต่ำกว่า 2.50 เมตร

3.4.2 มีเตียงฉุกเฉินบริการไม่น้อยกว่า อัตราส่วน 1:50 เตียง ของเตียงปกติของโรงพยาบาล

3.4.3 ให้มีทางเข้าออกอย่างน้อย 2 ทาง ติดต่อกับภายนอกอาคารกับภายในอาคารโดยประตูมีความกว้างอย่างน้อย 1.50 เมตร สามารถเปิดปิดเข้าออกได้สะดวก

3.4.4 กรณีที่ไม่มีห้องผ่าตัดเล็ก ต้องสามารถให้การผ่าตัด ทำคลอดหรือขูดมดลูกฉุกเฉินได้

3.4.5 ไม่มีอุปกรณ์เครื่องตกแต่งที่ไม่ได้ใช้งานไว้ในห้อง พื้นผนังเรียบโล่ง

3.4.6 มีสถานที่เก็บอุปกรณ์เป็นสัดส่วนหรือเป็นห้องแยกเฉพาะ

3.4.7 มีแสงสว่างและมีการระบายอากาศพอเพียง

3.4.8 มีอ่างล้างมือชนิดที่ไม่ใช้มือปิดเปิด พร้อมอุปกรณ์

3.4.9 มีที่เทียบรถส่งผู้ป่วย

3.4.10 มีบริเวณจอดรถนั่งและเปลรอนผู้ป่วยเป็นสัดส่วน

3.4.11 มีพื้นที่สำหรับการช่วยฟื้นคืนชีพ

3.4.12 มีส่วนพื้นที่ล้างตัวผู้ป่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.13 มีพื้นที่สำหรับห้องปฏิบัติการพยาบาล

3.5 ห้องพักผู้ป่วยนอกเพื่อสังเกตอาการ (ถ้ามี)

3.5.1 ให้มีอย่างน้อย 1 เตียงต่อเตียงปกติ 25 เตียง

3.5.2 มีขนาดพื้นที่อย่างน้อย 6 ตารางเมตรต่อเตียง

3.5.3 เป็นสัดส่วนไม่มีการรบกวนจากภายนอก ไม่อับทึบ

3.5.4 มีทางเดินเข้าออกสะดวก เตียงเข็นนอนเข้าได้

3.6 ห้องบำบัดผู้ป่วยนอก

3.6.1 เป็นห้องรวมหรือห้องแยก ตามลักษณะการแบ่งแผนกเฉพาะสาขาของพยาบาล

3.6.2 โรงพยาบาลขนาด 50 เตียงขึ้นไปให้แยกจากห้องผู้ป่วยฉุกเฉิน

3.6.3 มีจำนวนเตียงบำบัดอย่างน้อย 1: 50 เตียงปกติ

3.6.4 มีขนาดเตียงอย่างน้อย 12 ตารางเมตร ความสูง 2.50 เมตร การถ่ายเทอากาศและแสงสว่าง พอเพียง

3.6.5 มีสถานที่เก็บอุปกรณ์เป็นสัดส่วน

3.6.6 ขณะให้การบำบัดรักษามีที่กั้นมิดชิด

3.6.7 ประตูห้องมีความกว้างอย่างน้อย 1.20 เมตร ให้รถเข็นนอนเข้าถึงเตียงผู้ป่วย

3.6.8 มีอ่างล้างมือชนิดไม่ใช้มือเปิดปิด พร้อมอุปกรณ์

3.7 ห้องตรวจภายใน (Pelvic Exam)

3.7.1 มีขนาดเตียงอย่างน้อย 12 ตารางเมตร

3.7.2 มีห้องสุขาสำหรับเปลี่ยนเครื่องแต่งกายและเปิดเข้าห้องตรวจภายในได้

3.7.3 มีเครื่องกั้น (ม่านหรือผนัง) แยกส่วนห้องตรวจภายในจากห้องตรวจโรคให้ดูมิดชิด

3.7.4 มีระบบระบายอากาศออกนอกอาคาร

3.8 ห้องเภสัชกรรม

3.8.1 มีพื้นที่เพียงพอตามระดับของการให้บริการอย่างน้อย 12 ตารางเมตร ต่อ 50 เตียง

3.8.2 มีการแยกสัดส่วนบริการ

3.8.3 มีการควบคุมอุณหภูมิห้องเก็บยาอย่างเหมาะสมต่อการเก็บเวชภัณฑ์

3.8.4 มีระบบแยก การเก็บเงิน รับใบสั่งยา และให้ผู้ป่วยรับยา

3.8.5 มีช่องให้ผู้ป่วยรับยาสามารถฟังคำแนะนำอธิบายการใช้ยา ข้อห้ามและอันตรายจากยาโดยเภสัชกรได้อย่างเหมาะสม

3.9 ห้องชันสูตร

3.9.1 มีพื้นที่ปฏิบัติงานอย่างน้อย 12 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.9.2 มีส่วนพื้นที่สำหรับปฏิบัติงานชันสูตรเป็นสัดส่วน

3.9.3 ห้องชันสูตรควรจะมีทางเข้า-ออก สำหรับผู้ป่วยแยกจากช่องทางเข้า-ออก ของสิ่งสกปรกหรือสิ่งติดเชื่อ

3.9.4 ห้องชันสูตรต้องมีแสงสว่างและระบบไฟฟ้าพอเพียง

3.9.5 มีระบบระบายอากาศออกนอกอาคารโดยตรง

3.9.6 มีห้องน้ำสำหรับผู้ป่วยหรือมีในบริเวณใกล้เคียง เพื่อให้สะดวกสำหรับเก็บตัวอย่างส่งตรวจจากผู้ป่วย

3.9.7 มีเครื่องมืออุปกรณ์ตรวจวิเคราะห์ครบตามมาตรฐานจำนวนเพียงพอ

3.9.8 มีพื้นที่ส่วนรับตัวอย่าง ส่งตรวจจากผู้ป่วยโดยเฉพาะ และมีระบบการตรวจสอบอย่างดี

3.9.9 มีระบบตรวจสอบป้องกันการสลับชื่อผู้ป่วยและตัวอย่างส่งตรวจ

3.9.10 มีระบบควบคุมคุณภาพการตรวจวิเคราะห์ที่สามารถทบทวนได้

3.9.11 มีระบบกำจัดน้ำเสีย ระบบทำลายสิ่งติดเชื้อ และระบบกำจัดขยะ เช่น สารพิษ และสารไอโซโทป เป็นต้น

3.9.12 มีระบบสื่อสารติดต่อประสานงาน และแจ้งผลการตรวจวิเคราะห์ต่อหน่วยงานภายนอก

3.10 ห้องทันตกรรม

3.10.1 มีขนาดเตียงที่เพียงพอตามการให้บริการ แต่ต้องมีพื้นที่อย่างน้อย 9 ตารางเมตร ต่อ 1 หน่วยถ้ามีหลายหน่วยให้กั้นแยกจากกันเป็นสัดส่วน

3.10.2 มีที่พักคอยก่อนให้บริการ และหลังการให้บริการ

3.10.3 มีการระบายอากาศออกภายนอกอาคาร

3.10.4 มีการเดินระบบไฟฟ้า ท่อน้ำเสีย ท่อลม สุญญากาศ เพื่อใช้หน่วยบริการอย่างปลอดภัย

3.10.5 แยกแบบอัดอากาศและแบบสุญญากาศให้อยู่ภายนอก และไม่ฟุ้งกระจายต่อผู้อื่น

3.10.6 มีอ่างล้างมือแยกจากอ่างล้างเครื่องมือ และก๊อกแบบไม่ใช้มือเปิด-ปิด

3.10.7 มีระบบการเตรียมเครื่องมือให้สะอาดปราศจากเชื่อโรคได้มาตรฐาน

3.11 ห้อง X-ray

3.11.1 ลักษณะห้องและอุปกรณ์ ให้เป็นไปตามมาตรฐานการป้องกันอันตรายจากรังสีกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

3.11.2 การจัดระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์เป็นระเบียบ มิดชิด ปลอดภัย

3.11.3 สถานที่ตั้ง เป็นศูนย์กลางติดต่อไปห้องฉุกเฉิน ตึกผู้ป่วยนอก ตึกผู้ป่วยใน และตึกบำบัดได้โดยสะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.11.4 มีระบบสื่อสารเพื่อขอความช่วยเหลือ กรณีผู้ป่วยเกิดภาวะฉุกเฉินได้สะดวก

3.11.5 มีผู้ช่วยเหลือในขณะให้บริการผู้ป่วย

3.11.6 มีห้องเฉพาะเปลี่ยนเสื้อผ้ามิดชิดแยก หญิง-ชาย

3.11.7 มีส่วนพักคอยตรวจที่เหมาะสมและมีผู้คอยดูแล

3.11.8 มีสัญญาณไฟแดงหน้าห้อง X-ray เตือนขณะเครื่องจักรกำลังทำงาน

3.11.9 มีป้ายเตือนหญิงมีครรภ์ก่อนเข้าห้อง X-ray

3.12 ห้องคลอด

3.12.1 บริเวณให้บริการภายในหน่วยงาน ยกเป็นสัดส่วนระหว่างห้องคลอดกับห้องรอคลอด

3.12.2 ห้องคลอดอยู่ในบริเวณสะอาดหรือปราศจากเชื้อ มีทางเชื่อมระหว่างห้องคลอดและห้องผ่าตัด ชนิดดึงปลอดเชื้อ

3.12.3 ให้มีเขตกึ่งปลอดเชื้อ ระหว่างห้องคลอดกับทางเดินภายในอาคารส่วนนอกห้องคลอด

3.12.4 แบ่งสัดส่วนห้องเปลี่ยนเสื้อผ้าและห้องน้ำของเจ้าหน้าที่ ต่อเชื่อมโดยตรงกับเขตกึ่งปลอดเชื้อของห้องคลอด

3.12.5 พื้นที่ห้องคลอดขนาดไม่น้อยกว่า 12 ตารางเมตร ต่อ 1 เตียง ความสูงไม่ต่ำกว่า 2.50 เมตร ถ้ามีมากกว่า 1 เตียงควรจัดให้มีวัสดุกั้นแยกระหว่างเตียงอย่างชัดเจน

3.12.6 มีจุดให้ญาติติดต่อสอบถามข้อมูลจากเจ้าหน้าที่ได้สะดวก มีที่นั่งพักคอยของญาติ

3.12.7 มีบริเวณสำหรับผู้ที่มีโรคแทรกซ้อนที่ต้องดูแลใกล้ชิด ที่สามารถให้การช่วยเหลือได้สะดวกเมื่อเกิดกรณีฉุกเฉิน

3.12.8 มีตู้เก็บวัสดุอุปกรณ์การคลอดอย่างเป็นสัดส่วน มีระเบียบ

3.12.9 ห้องรอคลอด มีห้องน้ำเฉพาะเป็นแบบโถนั่ง โดยมีประตูเปิดออกนอกแบบปลดคลายล็อคจาก ภายนอก และมีราวจับติดฝาผนังช่วยพยุงลุกนั่งยืนได้

3.12.10 มีห้องล้างหม้อนอนแยกต่างหาก

3.12.11 มีบันทึกติดตามอาการผู้ป่วย บันทึกการใช้เวชภัณฑ์ภาวะวิกฤติ

3.12.12 มีระบบหมุนเวียนอากาศแบบปราศจากเชื้อ

3.12.13 มีแสงสว่างเพียงพอ และมีระบบแสงสว่างฉุกเฉินที่ให้แสงสว่างแทนภายในทันที

3.13 ห้องผ่าตัด

3.13.1 มีการแยกพื้นที่หน้าห้องผ่าตัดออกเป็นสัดส่วน แบ่งเป็น 4 เขต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.13.1.1 เขตสะอาด ได้แก่ ส่วนเปลี่ยนเตียงผู้ป่วย เจ้าหน้าที่เวร ห้องเปลี่ยนเสื่อผ้าเจ้าหน้าที่

3.13.1.2 เขตกึ่งปลอดเชื้อ ได้แก่ โถงทางเดินภายในกลุ่มห้องผ่าตัด ห้องพัก ห้องเตรียม อุปกรณ์คมยา ห้องเก็บอุปกรณ์ปราศจากเชื้อ ที่ปฏิบัติการพยาบาล

3.13.1.3 เขตปลอดเชื้อ ได้แก่ ห้องผ่าตัด

3.13.1.4 เขตสกปรก ได้แก่ โถงทางเดินและที่พักสิ่งสกปรกด้านหลังห้องผ่าตัด ผ้าเปื้อน ขยะ วัสดุติดเชื้อ วัสดุใช้แล้ว

3.13.2 ลักษณะพื้น ผนังเรียบ ไม่มีซอกมุมที่จะสะสมสิ่งสกปรก สามารถทำความสะอาดและฆ่าเชื้อได้ มีแสงสว่างและการระบายอากาศเพียงพอ

3.13.3 โถงทางเดินและส่วนเปลี่ยนเตียงผู้ป่วย เปลี่ยนเตียงได้สะดวกมีขนาดกว้างอย่างน้อย 2.50 เมตร มุมหักเลี้ยวทางเดินเลี้ยวรถเข็นนอนผู้ป่วยได้สะดวก

3.13.4 มีรถเข็นนอนผู้ป่วยโดยเฉพาะสำหรับใช้ภายในห้องผ่าตัด และมีจำนวนมาน้อยกว่าจำนวนห้องผ่าตัด

3.13.5 ทางเข้าออกห้องผ่าตัดมี 3 ทางแยกจากกัน คือ

3.13.5.1 ทางเข้าออกผู้ป่วย

3.13.5.2 ทางเข้าออกของเจ้าหน้าที่

3.13.5.3 ทางออกสิ่งสกปรก

3.13.6 ส่วนพักฟื้นจำนวนเตียงเท่ากับจำนวนเตียงห้องผ่าตัด และมีอุปกรณ์ช่วยฟื้นคืนชีพและสังเกตอาการที่สำคัญครบ

3.13.7 ห้องผ่าตัดมีขนาดไม่น้อยกว่า 20 ตารางเมตรต่อ 1 ห้อง และมีความกว้างของห้องแต่ละด้านไม่ต่ำกว่า 4 เมตร และมีความสูงไม่น้อยกว่า 2.50 เมตร มีระบบหมุนเวียนอากาศปราศจากเชื้อ

3.13.8 ประตูทางเข้ามีความกว้างอย่างน้อย 1.5 เมตร ปิดเข้าออกได้ 2 ด้านมีกลไกให้ปิดสนิท มีช่องกระจกมองจากภายนอก

3.13.9 พื้น ห้องผ่าตัด และเตียงผ่าตัด มีการเดินสายดินป้องกันการรั่วไหลของไฟฟ้าจากเครื่องใช้ไฟฟ้า

3.13.10 มีชั้นวางเก็บเครื่องมือผ่าตัดเป็นชั้นโลหะ ทำความสะอาดฆ่าเชื้อได้ แยกชั้นเก็บเครื่องมือตามชนิดประเภทให้หยิบง่ายในกรณีฉุกเฉิน

3.14 หอผู้ป่วยหนัก

3.14.1 สถานที่ตั้งหน่วยงาน และลักษณะเฉพาะ

3.14.1.1 อยู่ในศูนย์กลางหอผู้ป่วยทั่วไป และใกล้หน่วยงานฉุกเฉิน ห้องผ่าตัดคลังเลือด เอ็กซ์เรย์ และหอผู้ป่วยที่มีโอกาสเข้าสู่วิกฤติง่ายและมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.14.1.2 มีทางเชื่อมติดต่อระหว่าหน่วยและหอผู้ป่วย สะดวกต่อการเคลื่อนย้ายและใช้เวลา ในการเดินทางถึงหอผู้ป่วยหนักไม่เกิน 8 นาที

3.14.1.3 จัดเป็นหน่วยงานลักษณะปิด มีการติดตั้งระบบปรับอากาศ มีระบบระบายอากาศ ออกนอกอาคาร มีการระบายอากาศที่ดี เพื่อควบคุมและป้องกันการแพร่กระจายเชื้อ

3.14.1.4 โถงทางเดินในห้องกว้างอย่างน้อย 2 เมตร

3.14.1.5 มีหน่วยปฏิบัติการอยู่ในห้องอยู่ในตำแหน่งที่มองเห็นสภาพผู้ป่วยได้ทุกเตียง

3.14.1.6 เตียงผู้ป่วยเป็นชนิดปรับระดับ เอนนั่ง นอนได้ (พื้นควรเป็นพื้นแข็ง)

3.14.1.7 ระยะห่างระหว่างเตียงไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร และติดผนังเกิน 1 ด้าน

3.14.1.8 มีสถานที่ให้ญาติพัก รอเยี่ยม/สอบถามอาการ และบริเวณรองเท้าสำหรับญาติซึ่ง แยกชั้นวางรองเท้าภายนอกแยกออกจากรองเท้าภายใน

3.14.1.9 มีบริเวณเปลี่ยนเสื้อผ้า/ห้องพักรอเข้าเวร/ห้องรับประทานอาหาร/เปลี่ยนรองเท้า ซึ่งแยกรองเท้าภายนอกออกจากรองเท้าภายในของเจ้าหน้าที่

3.14.1.10 มีห้องเก็บอุปกรณ์สะอาดแยกเป็นสัดส่วน

3.14.2 มีบริเวณเก็บ-ล้างเครื่องใช้ เครื่องผ้าขยะ และสิ่งปฏิกูลเป็นสัดส่วน

3.14.2.1 มีห้องเก็บพักผ้าเปื้อนสิ่งสกปรกเป็นสัดส่วน อยู่ใกล้ทางออกสำหรับสิ่งสกปรก/อากาศถ่ายได้สะดวก แสงแดดส่องถึงผนัง-พื้นสะอาด ไม่มีน้ำขัง

3.14.2.2 มีโถทิ้งของเสีย ชั้นวาง-คว่ำภาชนะสำหรับขนถ่าย มีสภาพที่แข็งแรง ไม่เป็นสนิม

3.14.3 มีจำนวนเตียงไม่เกิน 8 เตียงต่อ 1 ห้อง

3.14.3.1 หัวหน้าหอผู้ป่วยหนักเคยผ่านงานหอผู้ป่วยหนักในโรงพยาบาลของรัฐอย่างน้อย 1ปี

3.14.3.2 เจ้าหน้าที่ปฏิบัติตามมาตรฐาน มาตรการการป้องกันและควบคุมการติดเชื้อในโรงพยาบาลอย่างถูกต้อง สม่ำเสมอ

3.15 หอผู้ป่วยใน

3.15.1 ห้องผู้ป่วยรวม

3.15.1.1 มีขนาดพื้นที่ไม่เกิน 15 เตียงต่อห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.15.1.2 มีห้องน้ำ ห้องสุขา ไม่น้อยกว่า 1 ห้องต่อ 5 เตียง

3.15.1.3 มีแสงสว่างจากภายนอกเข้าถึง

3.15.1.4 มีการระบายอากาศที่ดี

3.15.1.5 ระยะระหว่างเตียงไม่น้อยกว่า 1 เมตร และชิดผนังไม่เกิน 1 ด้าน

3.15.1.6 ทางเดินปลายเตียงมีความกว้างอย่างน้อย 1.20 เมตร ช่องประตูไม่ปิดทึบ

3.15.1.7 ประตูทางเข้ามีความกว้างอย่างน้อย 1.20 เมตร ช่องประตูไม่ปิดทึบ

3.15.1.8 มีวัสดุกั้นชั่วคราวเป็นรายเตียงได้

3.15.1.9 มีสัญญาณเรียกเจ้าหน้าที่ประจำทุกเตียงและภายในห้องน้ำ

3.15.1.10 ห้องน้ำมีทางลาดส่วนต่างระดับ มีราวจับสำหรับลุกยืน พื้นปูวัสดุไม่ลื่นมีระบบล็อคภายใน และเปิดจากภายนอกได้

3.15.1.11 มีระบบแสงสว่างฉุกเฉิน

3.15.2 ห้องผู้ป่วยเดี่ยว

3.15.2.1 มีขนาดเตียงอย่างน้อย 12 ตารางเมตร ไม่รวมห้องน้ำ ขนาดความสูงไม่ต่ำกว่า 2.50 เมตร มีหน้าต่างรับแสงภายนอก

3.15.2.2 มีห้องน้ำ 1 ห้องต่อผู้ป่วย 1 ห้อง และมีมาตรฐานเช่นเดียวกับห้องผู้ป่วยรวม

3.15.2.3 มีสัญญาณเรียกเจ้าหน้าที่จากเตียงและภายในห้องน้ำ

3.15.2.4 มีอุปกรณ์เพื่อใช้กับเครื่องมือแพทย์ เช่น ปลั๊กไฟ พอเพียง

3.15.2.5 ประตูทางเข้ามีความกว้างอย่างน้อย 1.20 เมตร มีระบบล็อคภายในและเปิดจากภายนอกได้

3.15.2.6 โถงทางเดินหน้าห้องมีความกว้างอย่างน้อย 2.50 เมตร และมีแสงสว่างตลอด

3.15.3 ห้องปฏิบัติการพยาบาลผู้ป่วยใน

3.15.3.1 ติดตั้งอยู่ในจุดศูนย์กลางที่เข้าถึงผู้ป่วยทุกเตียงได้สะดวก

3.15.3.2 มีส่วนบริการติดต่อกับผู้ป่วยหรือญาติที่เห็นได้ชัดเจน

3.15.3.3 รับผิดชอบดูแลผู้ป่วยไม่เกิน 30 เตียงต่อ 1 หน่วย

3.15.3.4 มีห้องน้ำเจ้าหน้าที่ ห้องวัสดุอุปกรณ์สะอาด ห้องพักสิ่งสกปรกและผ้ากันเปื้อน ห้องซักล้างและอุปกรณ์ซักล้างแยกออกเป็นส่วนๆ

3.15.3.5 มีอุปกรณ์สื่อสารกับหน่วยงานภายในโรงพยาบาลได้

3.15.3.6 มีอุปกรณ์ดับเพลิงเคมีอย่างน้อย 1 ชุด

3.15.3.7 มีทางเดินฉุกเฉินหนีไฟพร้อมป้ายแสดงเส้นทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.16 ห้องกายภาพบำบัด

3.16.1 มีขนาดพื้นที่สำหรับเตียงผู้ป่วยอย่างน้อย 2x2 เมตรต่อเตียง และต้องมีสถานที่เพียงพอสำหรับการติดตั้งอุปกรณ์ในการบำบัด แต่ทั้งนี้ต้องมีพื้นที่โดยรวมไม่น้อยกว่า 20 ตารางเมตร ความสูงไม่น้อยกว่า 2.50 เมตร

3.16.2 มีแสงสว่างและระบบหมุนเวียนอากาศที่ดี

3.16.3 ผนังและพื้นห้องผิวเรียบ ทำความสะอาดง่าย ไม่มีพื้นต่างระดับ

3.16.4 ทางเดินภายในระหว่างอุปกรณ์กว้างสามารถพาผู้ป่วยรถเข็นนั่งนอน เข้าถึงได้สะดวก

4. ลักษณะเฉพาะของระบบสาธารณูปโภคที่จำเป็นต้องมี ดังนี้

4.1 ระบบไฟฟ้าสำรอง

4.1.1 โรงพยาบาลระดับต้นอย่างน้อยต้องมีกระแสไฟฟ้าสำรอง เพื่อให้แสงสว่างบางจุดที่สำคัญ และสามารถใช้กับอุปกรณ์ช่วยชีวิตได้

4.1.2 โรงพยาบาลระดับกลางหรือมีบริการคลอดและผ่าตัด ให้มีเครื่องกำเนิดระบบอัตโนมัติติดเองได้ภายในเวลาไม่เกิน 5 วินาที มีกำลังสำรองไม่น้อยกว่า 20 % ของปริมาณการใช้ไฟของโรงพยาบาล

4.1.3 มีช่างไฟฟ้าและสามารถเรียกตัวได้ตลอดเวลา

4.1.4 สถานที่ตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสามารถเก็บเสียงและการสั่นสะเทือนได้

4.2 ระบบน้ำสำรอง ให้โรงพยาบาลมีระบบน้ำสำรองอย่างน้อย 0.5 ลูกบาศก์เมตรต่อเตียงผู้ป่วยหรือไม่น้อยกว่า 50 ลูกบาศก์เมตร โดยตั้งอยู่ในสถานที่ที่ป้องกันการปนเปื้อน และมีระบบจ่ายน้ำที่เหมาะสม

4.3 ระบบบำบัดน้ำเสีย

ให้เป็นไปตามข้อกำหนดของกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

4.4 ระบบจัดเก็บขยะ

4.4.1 ให้มีเตาเผาขยะติดเชื้อของโรงพยาบาล โดยมีสถานที่เหมาะสมไม่ส่งกลิ่นรบกวนผู้ป่วย และอาคารข้างเคียงโรงพยาบาล หรือแหล่งกำจัดขยะติดเชื้อหรือระบบขนส่งที่เหมาะสม

4.4.2 ให้มีการแยกขยะอย่างน้อยแยกเป็นขยะติดเชื้อและขยะทั่วไป โรงพยาบาล 100 เตียงขึ้นไปให้แยกขยะเป็น

4.4.2.1 ขยะติดเชื้อ

4.4.2.2 ขยะอันตราย เศษแก้ว ของมีคม หลอดยาที่ใช้แล้ว ฯลฯ

4.4.2.3 ขยะทั่วไป เศษอาหาร

4.4.3 ให้มีถังพักขยะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.3.1 ประจำห้อง/เตียง

4.4.3.2 ประจำแผนกหรือหออภิบาลผู้ป่วย

4.4.3.3 ถังพักรวมของโรงพยาบาล

4.4.4 ถังพักรวมของโรงพยาบาลอยู่ในตำแหน่งที่มิดชิด ไม่ส่งกลิ่นรบกวนและอยู่นอกอาคารผู้ป่วย

4.4.5 มีพนังงานเพื่อการดูแลรวบรวมขยะ

4.5 ระบบแก๊สทางการแพทย์

4.5.1 สถานพยาบาลให้มีระบบส่งแก๊สที่ใช้งานประจำเกี่ยวกับชีวิตผู้ป่วย

4.5.2 สถานที่ติดตั้งให้มิดชิด มีการระบายอากาศในที่เก็บดี ปลอดภัยจากไฟฟ้าสถิตย์ การขนส่งเข้าถึงได้สะดวก ไม่ส่งเสียงรบกวนและไม่เป็นอันตรายต่ออาคาร บริการเมื่อเกิดเหตุสุดวิสัยหรืออุบัติเหตุ

4.6 ระบบปรับอากาศรวม

ต้องติดตั้งในบริเวณที่ไม่ส่งเสียงหรือก่อเหตุรำคาญผู้ป่วยและอาคารข้างเคียง มีระบบการหมุนเวียนอากาศที่ดี

5. ลักษณะเฉพาะของหน่วยงานอื่นๆที่สนับสนุนการบริการ

5.1 หน่วยซักฟอก

5.1.1 มีสถานที่แยกเป็นสัดส่วน มีทางเข้าผ้าสกปรก/ผ้าที่ซักแล้ว แยกคนละทาง

5.1.2 พื้นอาคารทำด้วยวัสดุที่ทำความสะอาดพื้นได้ง่าย และระบายน้ำได้ดี

5.1.3 มีระบบกรองสิ่งสกปรกไขมันก่อนลงท่อบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาล

5.1.4 มีการแยกผ้าเปื้อนติดเชื้อกับผ้าเปื้อนทั่วไป

5.1.5 มีระบบการฆ่าเชื้อที่เหมาะสม

5.1.6 จัดพื้นที่เป็นสัดส่วน ที่พักรับผ้าเปื้อน ที่คัดกรอง ที่ซักล้าง ที่รีด ที่พักผ้าสะอาด ที่เก็บวัสด ซักฟอก

5.1.7 มีระบบป้องกันการติดเชื้อเจ้าหน้าที่ และป้องกันอันตรายจากการปฏิบัติงาน

5.2 โรงครัว

5.2.1 มีสถานที่แยกเป็นสัดส่วน

5.2.1.1 สะอาดเป็นระเบียบ มีแสงสว่างเพียงพอ ไม่อยู่ใกล้กับที่พักขยะหรือบริเวณบำบัดน้ำเสีย

5.2.1.2 พื้น ผนัง ทำด้วยวัสดุถาวร แห้ง เรียบ มีสภาพดี และสะอาด

5.2.1.3 มีการป้องกันแมลงวัน เช่น กรุด้วยมุ้งลวด หรือเป็นห้องปรับอากาศ

5.2.1.4 มีระบบระบายอากาศรวมทั้งกลิ่น และควัน จากการทำอาหารที่ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.1.5 อาหารที่ปรุงเสร็จแล้ว เก็บในภาชนะที่สะอาด มีการปกปิด วางสูงจากพื้นอย่างน้อย 60 ซ.ม. และมีการลำเลียงอาหารที่ปรุงเสร็จแล้วไปยังที่ต่างๆต้องมีการปกปิดให้ มิดชิด

5.2.1.6 มีท่อหรือรางระบายน้ำ ที่มีสภาพดี ไม่แตกร้าว ระบายน้ำจากครัวและที่ล้างภาชนะ อุปกรณ์ ลงสู่ท่อระบายหรือแหล่งบำบัดได้ดี และต้องไม่ระบายน้ำเสียลงแหล่ง สาธารณะโดยตรง

5.2.1.7 มีบ่อดักเศษอาหาร และดักไขมันที่ใช้การได้ดี ก่อนปล่อยลงแหล่งบำบัดน้ำเสีย

5.2.1.8 ห้องน้ำ ห้องสวม ต้องสะอาด ประตูไม่เปิดสู่บริเวณทำเตรียมอาหาร ที่ล้าง-เก็บ อาหาร และต้องมีอ่างล้างมือที่ใช้การได้ดี ในบริเวณห้องสวม

5.2.1.9 มีระบบแยกคำสั่งและการจัดอาหารตามสั่งได้ตรงกับผู้ป่วย

5.2.1.10 มีเจ้าหน้าที่มีวุฒิเกี่ยวกับโภชนาการควบคุม และจัดอาหารตามสั่งได้ตรงกับโรคของผู้ป่วย

5.2.1.11 ผู้ปรุงอาหารแต่งกายสะอาด ต้องผูกผ้ากันเปื้อนสีขาว และหมวกสีขาวและผู้เสริฟอาหารแต่งกายสะอาด

5.3 ลักษณะการบริการของหน่วยจ่ายกลาง

5.3.1 โครงสร้าง อาคาร สถานที่ สิ่งอำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงานและสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ปลอดภัยสะดวกในการให้บริการ เช่น ทางลาด เชื่อมระหว่างหน่วย

5.3.1.1 มีอาคารหรือหน่วยงานแยกเฉพาะเป็นสัดส่วน มีสัญลักษณ์บอกตำแหน่งที่ตั้งของ หน่วยงานชัดเจน

5.3.1.2 สภาพอาคารคงทนถาวร สะอาดเป็นระเบียบทั้งภายในและภายนอกอาคารไม่มีสัตว์พาหนะนำโรค

5.3.1.3 มีทางสัญจรภายในอาคารเป็นระบบทางเดียว (One Way Traffic)

5.3.1.4 มีแสงสว่าง ระดับอุณหภูมิและการระบายอากาศเหมาะสมกับการปฏิบัติงาน

5.3.2 จัดพื้นที่ใช้สอยในหน่วยงานเป็นสัดส่วน ถูกต้องตามหลักการป้องกันและควบคุมการติดเชื้อในโรงพยาบาล

5.3.2.1 จัดแบ่งสัดส่วนบริเวณสะอาดและเขตสกปรกชัดเจน

5.3.2.2 มีห้องหรือบริเวณทำงานของหัวหน้าหน่วยงาน

5.3.2.3 มีห้องหรือบริเวณเปลี่ยนเสื้อผ้าเจ้าหน้าที่ มีรางแขวนหรือตู้เสื้อผ้าชั้นวางรองเท้า ซึ่งแยกรองเท้าภายนอกออกจากรองเท้าภายในมีอ่างล้างมือพร้อมอุปกรณ์ล้างมือ ห้องน้ำ ห้องส้วม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3.2.4 มีอุปกรณ์ดับเพลิงประจำหน่วยงาน

5.3.3 มีครุภัณฑ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงานเพียงพอ และอยู่ในสภาพพร้อมที่จะใช้งาน

5.3.4 มีรถส่งของสะอาดแยกต่างหากจากรถส่งของสกปรก

5.3.5 มีอุปกรณ์ป้องกัน เพื่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

5.3.6 การทำให้เครื่องมือปราศจากเชื้อถูกต้องตามหลักเทคนิค

5.3.6.1 มีห้องหรือบริเวณล้างหรือนึ่งเครื่องมือ

5.3.6.2 ล้างทำความสะอาดเครื่องมือ การจัดห่อเครื่องมือถูกต้องตามหลักเทคนิค

5.3.6.3 ปิดห่อเครื่องมือด้วยเทปกาว ใส่ Sterile tape ที่ห่อเครื่องมือทุกห่อ

5.3.6 .4 มีห้องหรือบริเวณเตรียมเครื่องมือทำให้ปราศจากเชื้อ มีผู้เก็บเครื่องมือเครื่องใช้ สำรอง ชั้นหรือตู้วางเครื่องมือ เครื่องใช้รอส่งนึ่ง

5.3.6 .5 มีห้องหรือบริเวณทำเครื่องมือให้ปราศจากเชื้อ แยกโต๊ะวางเครื่องมือรอส่งนึ่งและของปลอดเชื้อที่นึ่งแล้วออกจากกัน

5.3.6 .6 มีห้องหรือบริเวณเก็บของปลอดเชื้อ มีตู้หรือชั้นเก็บของปลอดเชื้อ มีโต๊ะจ่าของ ปลอดเชื้อ จัดวางเครื่องมือแยกเป็นหมวดหมู่

5.4 ห้องเก็บศพ

5.4.1 มีตู้เย็นเก็บศพ ซึ่งมีประสิทธิภาพในการใช้งาน

5.4.2 มีเปลรับศพ ซึ่งมีล้อเลื่อน

5.4.3 มีอ่างล้างมือ

5.4.4 มีโต๊ะตรวจศพ

5.4.5 มีเจ้าหน้าที่คอยดูแลอย่างน้อย 1 คน

5.4.6 รถรับส่งเข้าถึงได้สะดวก

5.5 ลักษณะของรถพยาบาลที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย มีดังนี้

5.5.1 มีอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ และเวชภัณฑ์สำหรับใช้ในการช่วยฟื้นคืนชีพโดยเฉพาะดังนี้

5.5.1.1 AIRWAY maintenance equipment (Oropharyngeal airway),(Handle), Laryngoscope (Blade โค้ง, ตรง), Tracheostomy tube สำหรับเด็กและผู้ใหญ่, เครื่องดูดเสมหะ (Suction tube) ขนาดต่างๆ

5.5.1.2 Breathing equipment (Oxygen nasal cannula , Oxygen mask , สายยางต่อ, Oxygen , Self-Inflating Lung bag with connecting tube)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.5.1.3 Circulatory Support equipment (Intravenous cannula สำหรับใช้สารน้ำทางหลอดเลือดดดำ หรือ CVP measurement) (Intravenous No. 16, 18, 20, 22, 24, 25)

5.5.1.4 Drug (Adrenaline, Atropine, Sodium bicarbonate, Lidocaine, Lasix, 50% glucose, Dopamine, Isuprel, calcium gluconate, Levophed, Bretylium, Verapamil, Procainamide, Sterlie water สำหรับผสมยา)

5.5.1.5 Ele trocardiography (เครื่องมือ EKG, EKG paper, jelly cream)

5.5.1.6 Fibrillation treatment (เครื่อง Defibrillator, jelly)

5.5.1.7 อุปกรณ์อื่นๆ (Syringe 2,5,10,20,50 cc หัวเข็มขนาดต่างๆ, กระปุกสำลี, 70% Alcohol., Povidine-Iodine, เชือกผูกท่อช่วยหายใจหรือหลอดคอ, Plaster, กรรไกร, Magill, s Froceps, K-Y jelly, Sterile latex gloves, CPR board)

5.5.1.8 ชุดเครื่องมือ (Sot เจาะคอ, Set ใส่ chest drain, Set cut-downอุปกรณ์เครื่องมือต่างๆ จัดไว้ในรถฉุกเฉินตามลำดับการใช้ก่อนและหลังไม่เก็บของที่ไม่จำเป็นไว้ในรถฉุกเฉิน

6. องค์ประกอบพื้นฐานที่สถานพยาบาลประเภทมีเตียงรับผู้ป่วยไว้ค้างคืน

กำหนดให้มีลักษณะพื้นฐานของสถานพยาบาลเวชกรรมทั่วไปและสถานพยาบาลเฉพาะสาขา/ทาง ดังต่อไปนี้

อันดับ	ลักษณะพื้นฐานที่กำหนด	เวชกรรมทั่วไประดับต้น	เวชกรรมทั่วไประดับกลาง	เวชกรรมทั่วไประดับสูง	เฉพาะสาขา/ทาง
1	สถานที่จอดรถ - 10 คันต่อไป	มี	มี	มี	มี
	- 30 คันต่อไป	ไม่กำหนด	มี	มี	ไม่กำหนด
	- 60 คันต่อไป	ไม่กำหนด	มี	มี	ไม่กำหนด
2	สถานที่จอดรถฉุกเฉิน	มี	มี	มี	มี
3	ห้องฉุกเฉิน	มี	มี	มี	มี
4	ห้องตรวจโรค	มี	มี	มี	มี
5	ห้องตรวจพิเศษ	ไม่กำหนด	มี	มี	มี(เฉพาะ
6	โถงทางเดิน	มี	มี	มี	สาขา/ทาง)
7	ห้องจ่ายยา	มี	มี	มี	มี
8	คลังยา	ไม่กำหนด	มี	มี	มี
9	ห้องปฏิบัติการ	มี(พื้นฐาน)	มี	มี	มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10	ห้องเอ็กซ-เรย์	มี(พื้นฐาน)	มี	มี	มี
11	ห้องคลอด	มี	มี	มี	มี
12	ห้องผ่าตัด	มี	มี	มี	มี
13	ห้องพักฟื้น	ไม่กำหนด	ไม่กำหนด	มี	มี
14	ห้องผู้ป่วยหนัก	ไม่กำหนด	มี	มี	ไม่กำหนด
15	ห้องไตเทียม	ไม่กำหนด	ไม่กำหนด	มี	ไม่กำหนด
16	ห้องพักผู้ป่วย	มี	มี	มี	ไม่กำหนด
17	ห้องเตรียมอาหาร-ผู้ป่วย	ไม่กำหนด	มี	มี	มี
18	หน่วยจ่ายกลาง	มี	มี	มี	มี
19	หน่วยซักฟอก	ไม่กำหนด	มี	มี	มี
20	ห้องเก็บศพ	มี	มี	มี	มี
	รถพยาบาล				มี

7. ความสามารถของการให้บริการของสถานพยาบาลเวชกรรมทั่วไประดับต้น ระดับกลางและระดับสูง ให้เป็นไปตามบัญชีที่แนบนี้

8. ความสามารถของการให้บริการของสถานพยาบาลตามข้อ 4.9 ให้เป็นไปตามที่ได้รับอนุญาติ

9. สถานพยาบาลจะให้ให้บริการนอกเหนือจากที่ได้รับอนุญาตแล้วมิได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข.
การเขียนโปรแกรม 3DS Max.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

การเขียนโปรแกรม 3DS Max

จุดประสงค์

1 เป็นการจำลองห้องต่างๆ ในโรงพยาบาล ได้แก่ โถง OPD โถงทางเดิน ห้องพักผู้ป่วยเตียงเดี่ยว

2 แสดงการจัดวางโคมไฟในแต่ละห้อง

3 จำลองการเปิด-ปิดไฟในแต่ละโซน

4 แสดงบรรยากาศจำลองของห้องต่างๆ

แนวคิด

นำระบบไฟฟ้าที่ได้ออกแบบไว้มาเขียนในโปรแกรม 3DS Max โดยจำลองรูปแบบโคมไฟ การจัดวางโคมไฟ การเปิด-ปิดไฟ

ขั้นตอนการ Simulation โดยใช้ 3DS Max ดังนี้

2.1 Storyboard

เมื่อเราออกแบบหรือคิด Concept เรียบร้อยแล้ว เราก็เขียนขั้นตอน ของการออกแบบทั้งหมดลงบนกระดาษ หลังจากนั้นเราก็จะได้ Storyboard ซึ่งเป็นแนวทางในการทำงานทั้งหมด

2.2 Modeling

เป็นการเริ่มทำงานในโปรแกรม 3DS Max ในคอมพิวเตอร์ ด้วยการใช้เครื่องมือในโปรแกรมสร้างสิ่งต่างๆที่ออกแบบไว้ให้เป็นรูปร่างหรืออาจสร้างสิ่งต่างๆ ได้โดยการ import สิ่งที่เป็นรูปร่างที่เราต้องการมาจากโปรแกรมอื่นๆเช่น Auto cad แล้วนำมา Modify ใน 3DS Max หลังจากเสร็จขั้นตอนนี้แล้ว เราจะได้วัตถุทุกอย่างที่เราได้ออกแบบไว้ใน Storyboard แต่มีเฉพาะรูปร่าง รูปทรง ยังไม่มีรายละเอียดของพื้นผิว เราจึงเรียกวัตถุที่สร้างขึ้นมานี้ว่า "โมเดล"

2.3 Shading

เป็นขั้นตอนที่จะนำ"โมเดล"ที่สร้างไว้ในข้อ 2 มาใส่รายละเอียดของพื้นผิว เพื่อให้วัตถุมีความมันวาว การสะท้อน หรือมีลวดลายตามที่เราต้องการ เพื่อให้สิ่งเหล่านี้ปรากฏบนพื้นผิว

2.4 Animation

ขั้นตอนนี้เป็นการนำโมเดลที่มีอยู่มาใส่การเคลื่อนไหว ซึ่งมีหลายลักษณะให้เลือกเช่นการกำหนดให้กล้องวิ่งไปตามเส้นทางที่กำหนด หรือการเคลื่อนไหวที่ซับซ้อนเช่นการวิ่ง เดิน กระโดด ของตัวละคร

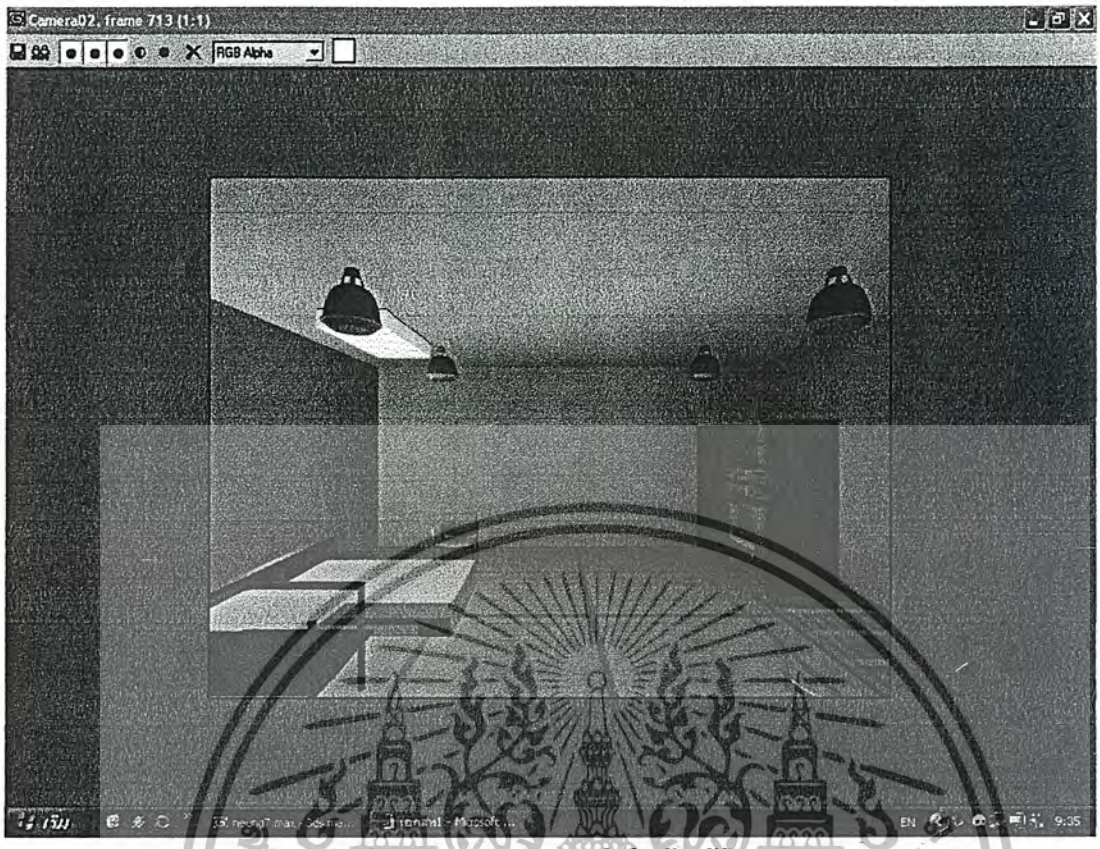
2.5 Light & Cam

สิ่งต่อไปที่ต้องทำคือการนำผลงานที่ได้มาจัดแสงเงาและมุมกล้อง เป็นขั้นตอนที่ทำให้เสร็จได้ง่าย แต่ทำให้สวยได้ยาก เป็นขั้นตอนที่ต้องใช้เวลาฝึกฝนและใช้การลองผิดลองถูกมากพอสมควร หลังจากเสร็จขั้นตอนนี้แล้วก็จะได้ผลงานที่สมบูรณ์เกือบ 100%

2.6 Rendering

เป็นขั้นตอนการนำทุกสิ่งทุกอย่างที่สร้างและกำหนดรายละเอียดไว้เรียบร้อยแล้ว มาประมวลผลรวมกันเป็นขั้นสุดท้าย ให้ออกมาเป็นภาพใน Format ต่างๆเพื่อนำไปใช้งาน ในขั้นตอนนี้เราจะสามารถกำหนดได้ว่าต้องการให้ภาพที่ถูกเรนเดอร์ออกมาเป็นภาพขนาดเท่าไร ใน Format ไหน สำหรับใช้ในงานทีวี ใช้ในงานภาพยนต์หรือจะ print ออกมาเป็นภาพนิ่งขนาดต่างๆ ซึ่งภาพที่นำไปใช้ในงานที่ต่างกันก็จะต้องถูกกำหนดรายละเอียดที่แตกต่างกันออกไป

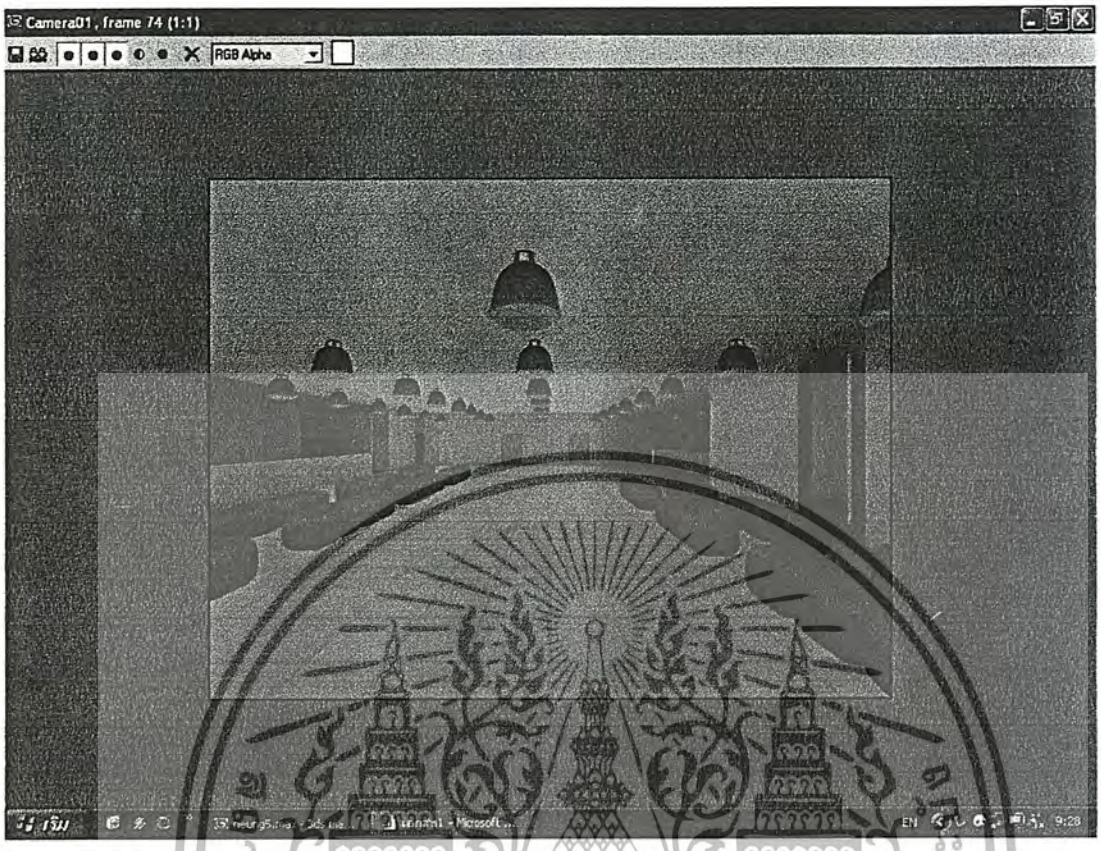
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป การจัดวางระบบแสงสว่างในห้องผู้ป่วย

รูป การจัดวางระบบแสงสว่างในโถงทางเดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป การจัดวางระบบแสงสว่างในโถง OPD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค.

แบบ การออกแบบโรงพยาบาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โรงพยาบาลยุคใหม่
Electrical and Communication System

DWG.NO	Description
E-01	One Line Diagram (MDB1,MDB2,EMDB)
E-02	One Line Diagram
E-03	One Line Diagram
E-04	Power Riser Diagram
E-04/1	Power Riser Diagram (UPS)
E-05	CCTV Riser Diagram
E-06	MATV Riser Diagram
E-07	Fire Alarm Riser Diagram
E-08	Telephone Riser Diagram
E-09	Load Schedule Of MDB1
E-10	Load Schedule Of MDB2
E-11	Load Schedule Of EMDB
E-12	Load Schedule Of DB1
E-13	Load Schedule Of DB2
E-14	Load Schedule Of DB21
E-15	Load Schedule Of EDB
E-16	Load Schedule Of ERPD1
E-17	Load Schedule Of ERPD2
E-18	Load Schedule Of (UPD1,UPD2)
E-19	Load Schedule Of CIDB1
E-20	Load Schedule Of UC11
E-21	Load Schedule Of UC12
E-22	Load Schedule Of UC21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โรงพยาบาลยุคใหม่
Electrical and Communication System

DWG.NO	Description
E-23	Load Schedule Of UC22
E-24	Load Schedule Of UCP1
E-25	Load Schedule Of UCP2
E-26	Load Schedule Of CIDB2
E-27	Load Schedule Of UL
E-28	Load Schedule Of UX
E-29	Load Schedule Of CIDB3
E-30	Load Schedule Of UL1
E-31	Load Schedule Of UL2
E-32	Load Schedule Of UH
E-33	Load Schedule Of IC
E-34	Load Schedule Of CIDB4
E-35	Load Schedule Of OR1
E-36	Load Schedule Of OR2
E-37	Load Schedule Of OR3
E-38	Load Schedule Of OR4
E-39	Load Schedule Of OR5
E-40	Load Schedule Of RPD11
E-41	Load Schedule Of RPD12
E-42	Load Schedule Of RPD13
E-43	Load Schedule Of RPD21
E-44	Load Schedule Of RPD22
E-45	Load Schedule Of RPD23
E-46	Load Schedule Of LC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โรงพยาบาลยุคใหม่
Electrical and Communication System

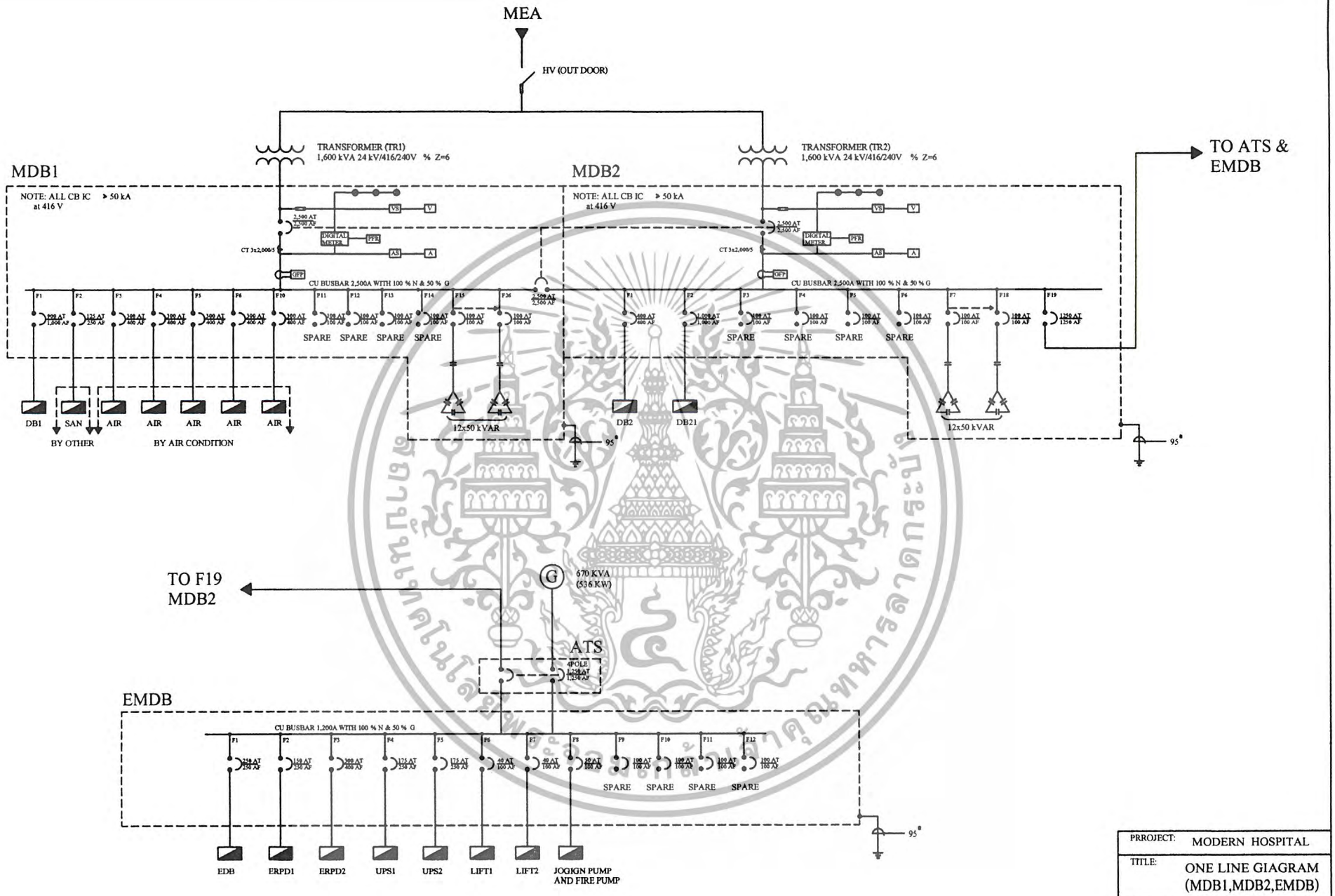
DWG.NO	Description
E-47	Load Schedule Of LPG
E-48	Load Schedule Of LP11
E-49	Load Schedule Of LP12
E-50	Load Schedule Of LP21
E-51	Load Schedule Of LP22
E-52	Load Schedule Of ERPD11
E-53	Load Schedule Of ERPD12
E-54	Load Schedule Of ERPD13
E-55	Load Schedule Of ERPD21
E-56	Load Schedule Of ERPD22
E-57	Load Schedule Of ERPD23
E-58	Load Schedule Of ELPG
E-59	Load Schedule Of ELP12
E-60	Load Schedule Of ELP21
E-61	Load Schedule Of ELP22
E-62	Load Schedule Of Patient Room (RP) Type A
E-63	Load Schedule Of Patient Room (RP) Type B
E-64	Load Schedule Of Patient Room (RP) Type C
E-65	Load Schedule Of Patient Room (RP) Type D
E-66	Load Schedule Of Patient Room (ERP) Type A
E-67	Load Schedule Of Patient Room (ERP) Type B
E-68	Load Schedule Of Patient Room (ERP) Type C
E-69	Load Schedule Of Patient Room (ERP) Type D
E-70	Type Patient Room For Receptacle

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

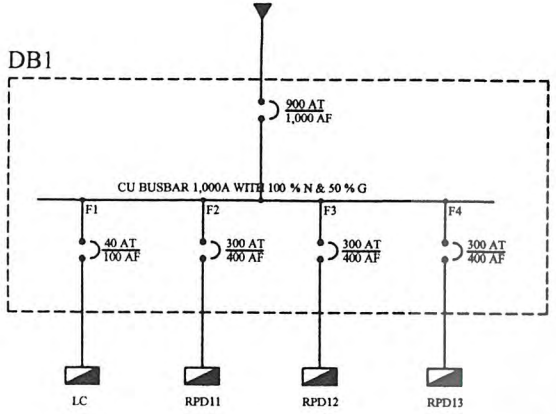
โรงพยาบาลยุคใหม่
Electrical and Communication System

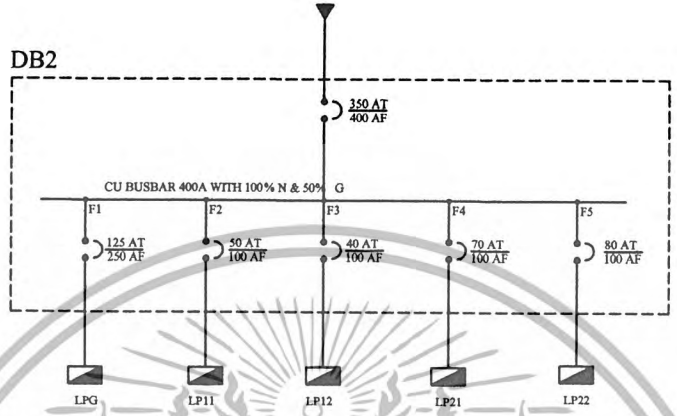
DWG.NO	Description
E-71	Type Patient Room For Lighting
E-72	ระบบแสงสว่าง ชั้น 1
E-73	ระบบแสงสว่าง ชั้น 2
E-74	ระบบแสงสว่าง ชั้น 3
E-75	Receptacle & CCTV System Of 1 Floor
E-76	Receptacle & CCTV System Of 2 Floor
E-77	Receptacle & CCTV System Of 3 Floor
E-78	ระบบโทรทัศน์รวม ระบบโทรศัพท์ NURSE CALL SYSTEM ชั้น 1
E-79	ระบบโทรทัศน์รวม ระบบโทรศัพท์ NURSE CALL SYSTEM ชั้น 2
E-80	ระบบโทรทัศน์รวม ระบบโทรศัพท์ NURSE CALL SYSTEM ชั้น 3
E-81	Fire Alam Of 1 Floor
E-82	Fire Alam Of 2 Floor
E-83	Fire Alam Of 3 Floor
E-84	Lightning System
E-85	Grounding System
E-86	Lighting Stair Way

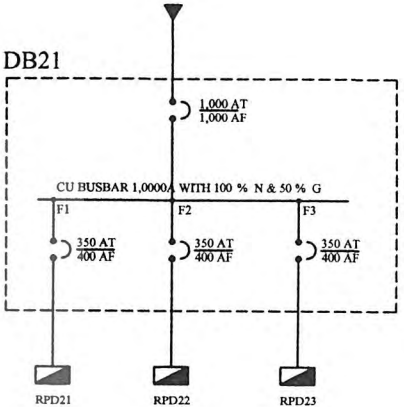
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

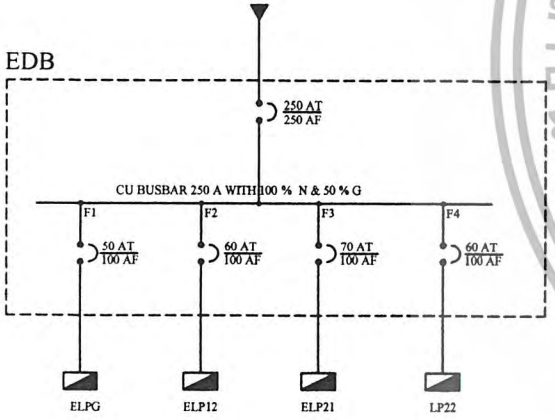


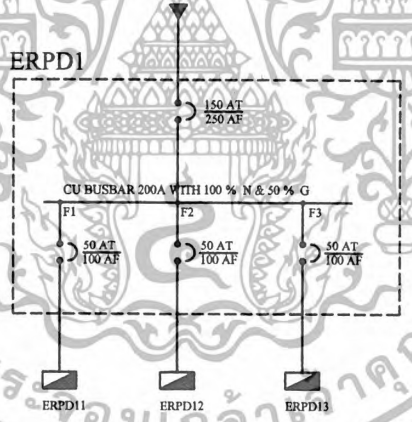
PRROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITLE:	ONE LINE GIAGRAM (MDB1,MDB2,EMDB)
SCALE	-
DATE:	
SHEET NUMBER	TOTAL
E-01	86

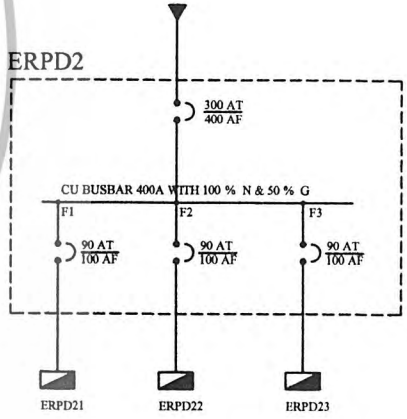






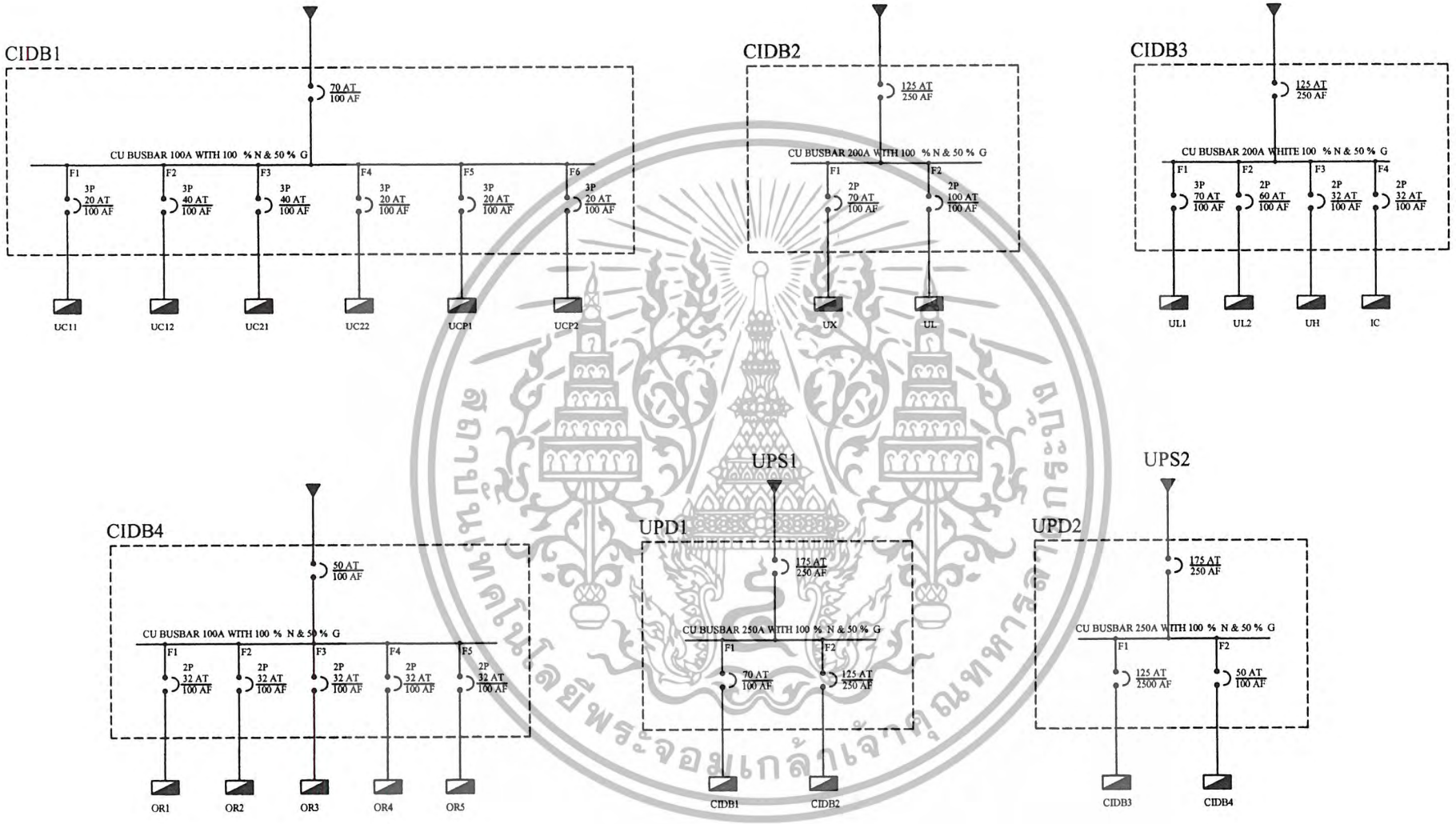




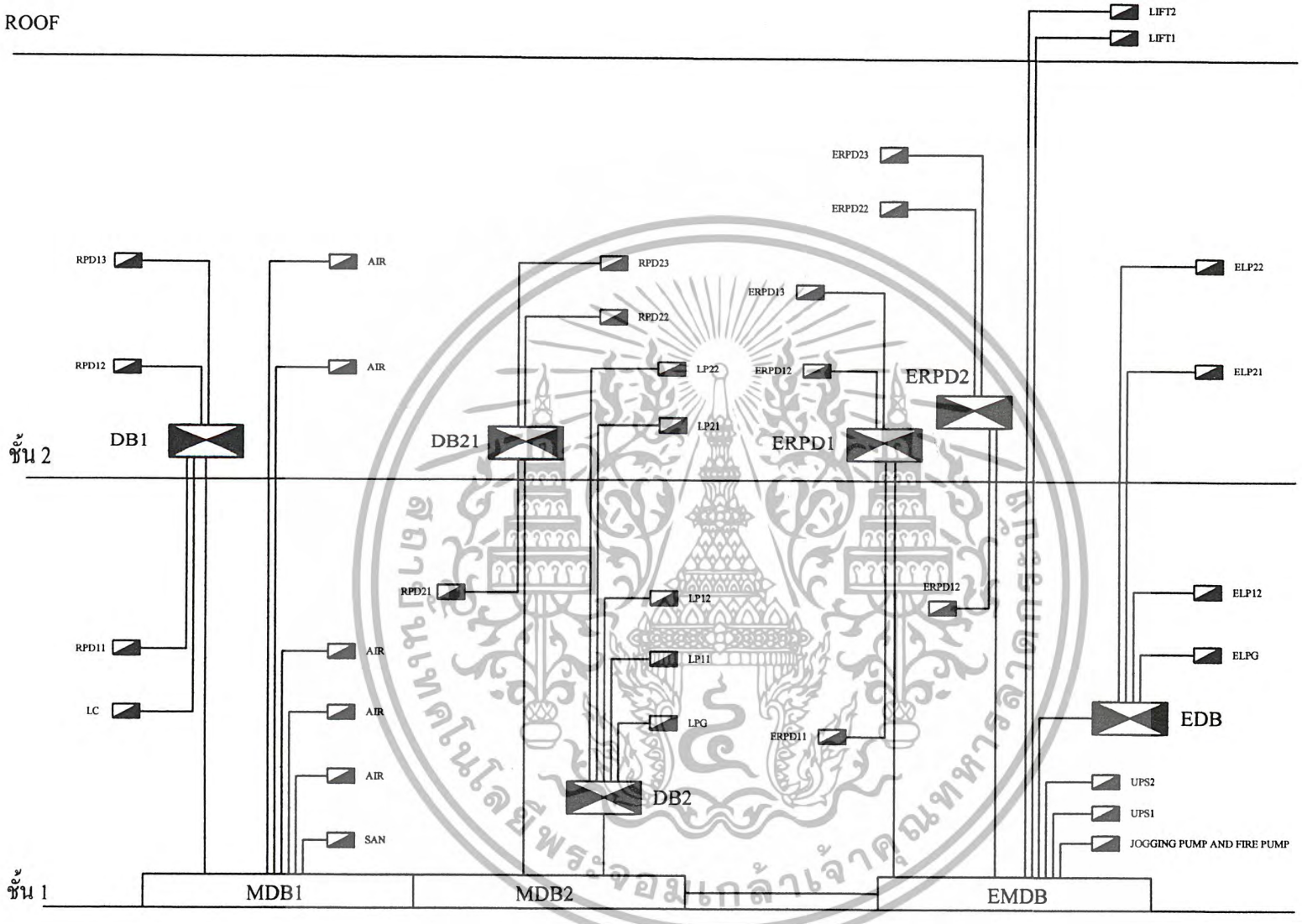


สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

PRROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITLE:	ONE LINE GIAGRAM
SCALE	-
DATE:	
SHEET NUMBER E-02	TOTAL 86

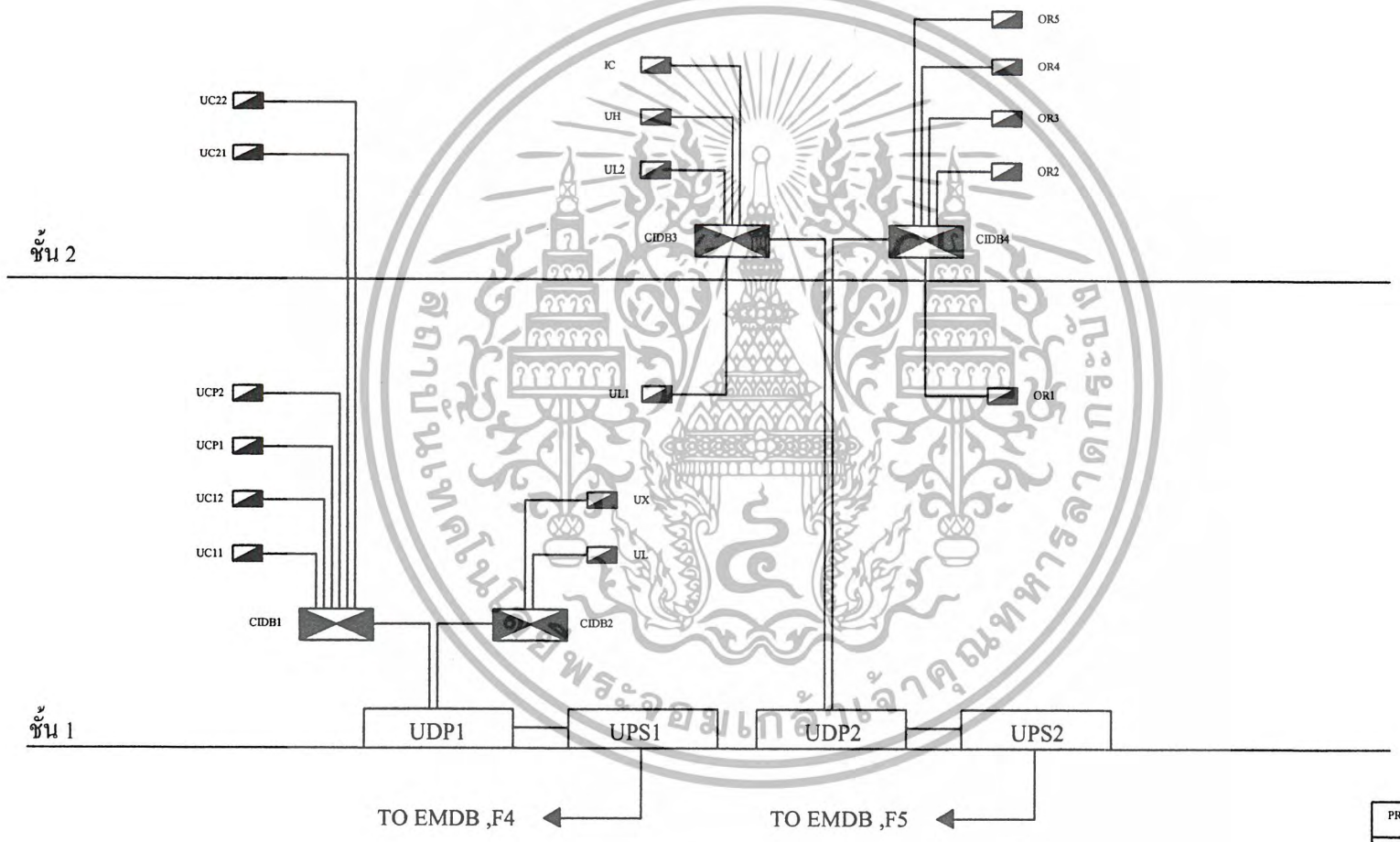


PRROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITLE:	ONE LINE GIAGRAM
SCALE	-
DATE:	
SHEET NUMBER E-03	TOTAL 86

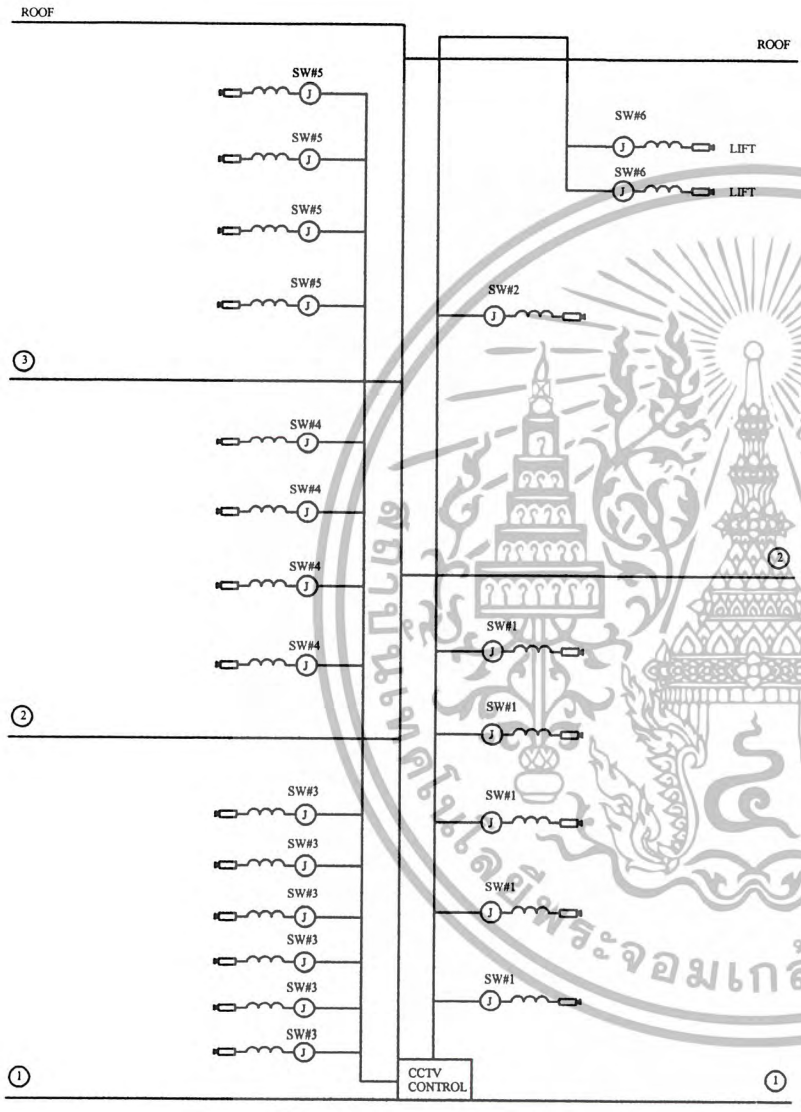


PRROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITLE:	RISER GIAGRAM
SCALE	-
DATE:	
SHEET NUMBER	E-04
TOTAL	86

ROOF

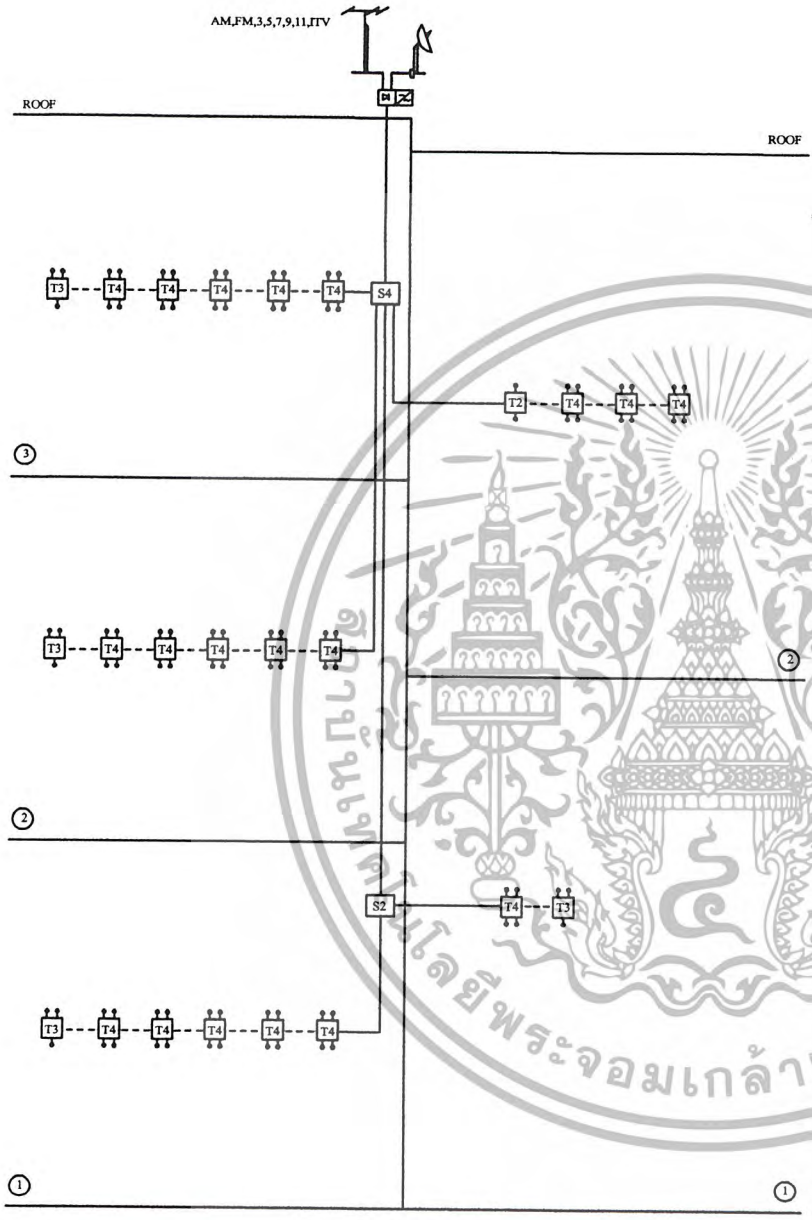


PRROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITLE:	RISER GIAGRAM (UPS)
SCALE	-
DATE:	
SHEET NUMBER	E-04/1
TOTAL	86



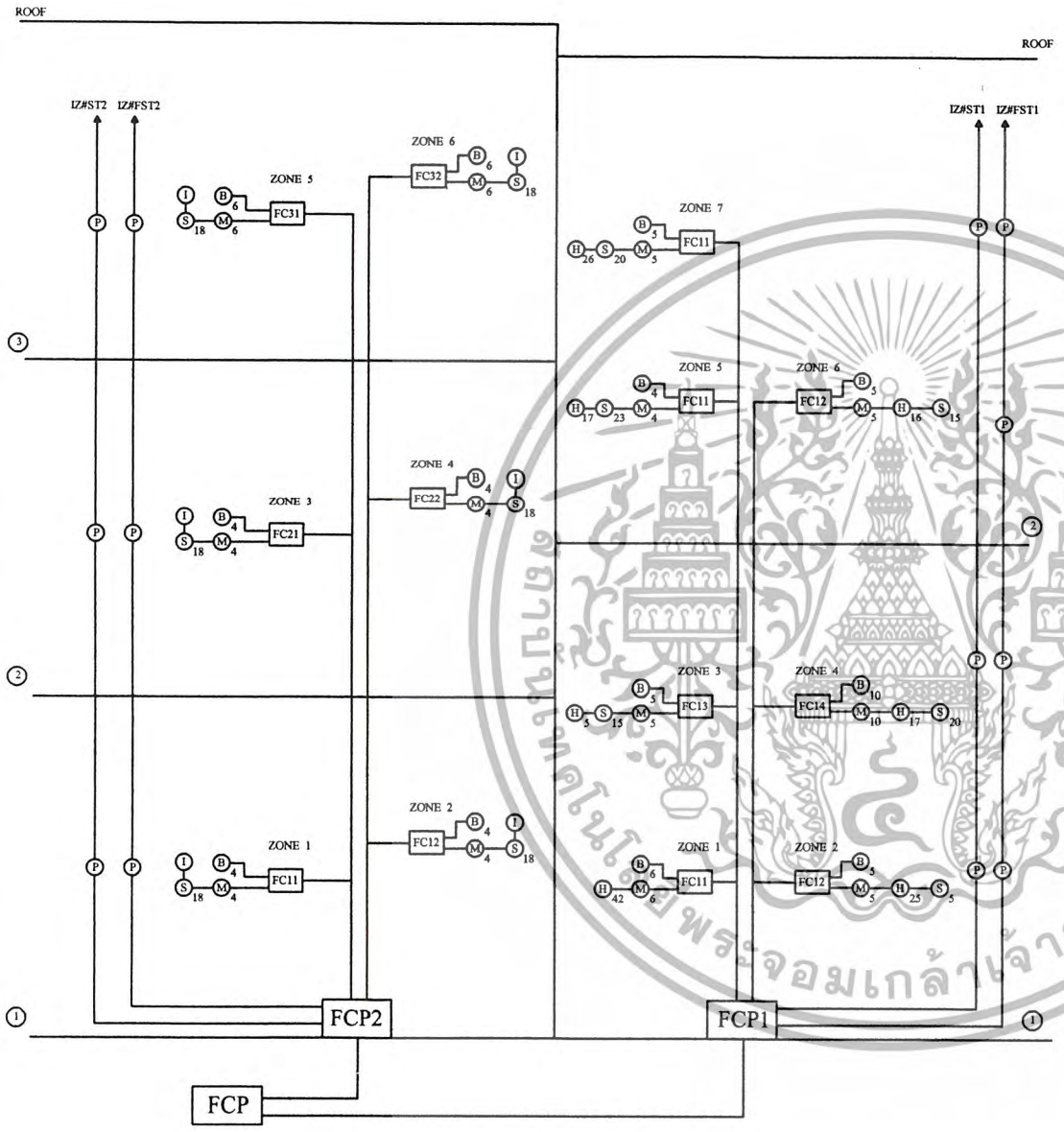
CCTV RISER DIAGRAM

PROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITLE:	CCTV RISER DIAGRAM
SCALE	-
DATE:	
SHEET NUMBER: E-05	TOTAL: 86



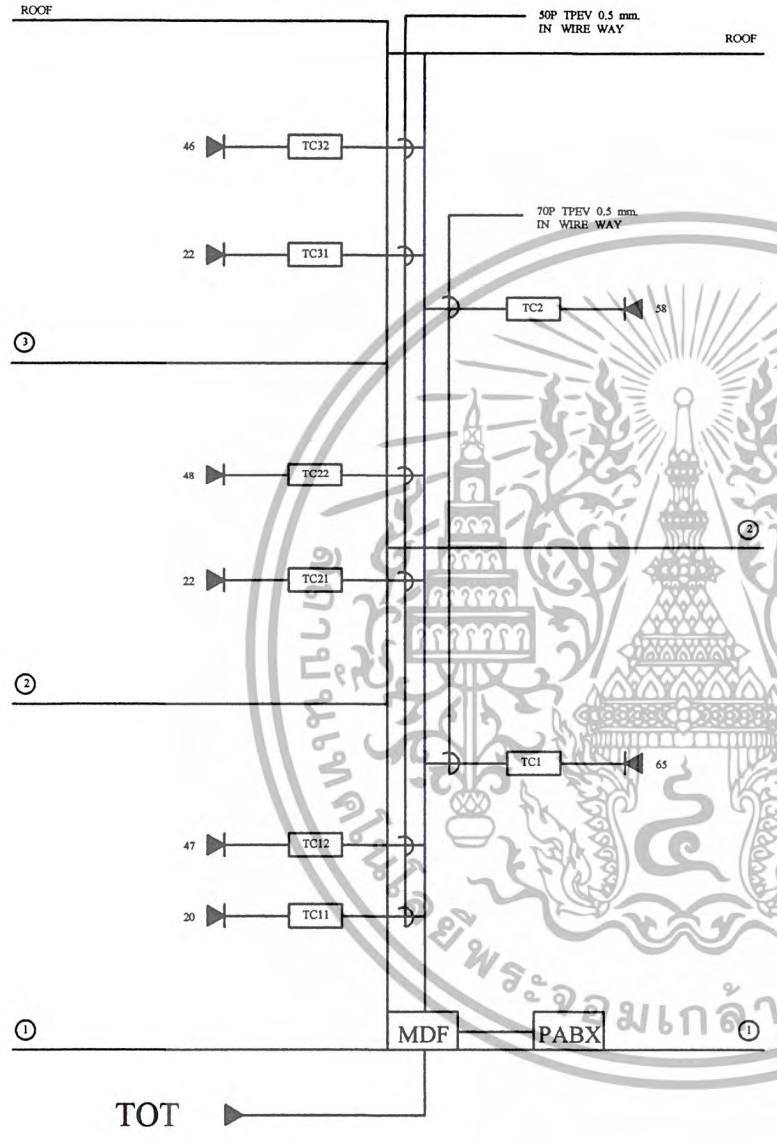
MATV RISER
DIAGRAM

PROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITLE:	MATV RISER DIAGRAM
SCALE	-
DATE:	
SHEET NUMBER: E-06	TOTAL: 86



FIRE ALARM RISER DIAGRAM

PROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITLE:	FIRE ALARM RISER DIAGRAM
SCALE	-
DATE:	
SHEET NUMBER: E-07	TOTAL: 86



TELEPHONE RISER DIAGRAM

PROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITLE:	TELEPHONE RISER DIAGRAM
SCALE	-
DATE:	
SHEET NUMBER: E-08	TOTAL: 86

LOAD SCHEDULE OF MDB1

FEEDER NO	CONNECTED TO	BREAKER		CONDUCTOR		RACE WAY		LOAD IN VA		
		POLE	AT	SIZE (SQ.MM)	TYPE	TYPE	DIA	A	B	C
1	DB1	3	900	240/70G	THW	IMC	4 1/2"	150,340	155,760	150,540
2	SAN	3	125	50/16G	THW	IMC	2"	20,850	20,850	20,850
3	AIR	3	300	150/25G	THW	IMC	4"	49,150	49,150	49,150
4	AIR	3	300	150/25G	THW	IMC	4"	49,150	49,150	49,150
5	AIR	3	300	150/25G	THW	IMC	4"	49,150	49,150	49,150
6	AIR	3	300	150/25G	THW	IMC	4"	49,150	49,150	49,150
7	AIR	3	300	150/25G	THW	IMC	4"	49,150	49,150	49,150
TOTAL CONNECTED LOAD		MAIN CB: 3P		TR.1				416,940	422,360	417,140
		2,500AT /2,500AF		MAIN CONDUTOR :18 - THW 300 SQ.MM.,6- THW 300 N						
		IC>= 50KA		RACEWAY : IN CABLE TRAY				1,256,440		

PRROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITLE:	MDB1
SCALE -	
DATE:	
SHEET NUMBER	TOTAL
E-09	86

LOAD SCHEDULE OF MDB2

FEEDER NO	CONNECTED TO	BREAKER		CONDUCTOR		RACE WAY		LOAD IN VA		
		POLE	AT	SIZE (SQ.MM)	TYPE	TYPE	DIA	A	B	C
1	DB2	3	350	240/25G	THW	IMC	4"	57,790	57,290	55,590
2	DB21	3	1,000	240/70G	THW	IMC	4 1/2"	164,280	168,820	156,440
3	EMDB	3	1,250	240/95G	THW	IMC	4 1/2"	177,140	181,240	166,250
TOTAL CONNECTED LOAD		MAIN CB: 3P		TR.2				399,210	407,350	378,580
		2,500AT /2,500AF		MAIN CONDUTOR :18 - THW 300 SQ.MM.,6- THW 300 N				1,185,140		
		IC>= 50KA		RACEWAY : IN CABLE TRAY						

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

PRROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITLE:	MDB2
SCALE -	
DATE:	
SHEET NUMBER	TOTAL
E-10	86

LOAD SCHEDULE OF EMDB

FEEDER NO	CONNECTED TO	BREAKER		CONDUCTOR		RACE WAY		LOAD IN VA		
		POLE	AT	SIZE (SQ.MM)	TYPE	TYPE	DIA	A	B	C
1	EDB	3	250	150/25G	THW	IMC	4"	38,740	38,500	40,750
2	ERPD1	3	150	70/16G	THW	IMC	4"	24,300	26,100	25,100
3	ERPD2	3	300	185/25G	THW	IMC	4"	46,200	46,700	45,600
4	UPS1	3	175	95/16G	THW	IMC	3"	22,850	22,840	10,500
5	UPS2	3	175	95/16G	THW	IMC	3"	27,300	28,750	25,950
6	LIFT	3	40	10/6G	THW	IMC	1"	5,000	5,000	5,000
7	LIFT	3	40	10/6G	THW	IMC	1"	5,000	5,000	5,000
8	JOGGING PUMP AND FIRE PUMP	3	50	16/6G	THW	IMC	1 1/2"	8,350	8,350	8,350
TOTAL CONNECTED LOAD		MAIN CB: 3P 1,250AT/1,250AF IC>= 50KA		TR.2 MAIN CONDUTOR : 9 - THW 240 SQ.MM., 4-THW 240 N, 1- THW 95 G RACEWAY : IN CABLE TRAY				177,740	181,240	166,250
								525,230		

PRROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITLE:	EMDB
SCALE	-
DATE:	
SHEET NUMBER	E-11
TOTAL	86

LOAD SCHEDULE OF DB1

FEEDER NO	CONNECTED TO	BREAKER		CONDUCTOR		RACE WAY		LOAD IN VA		
		POLE	AT	SIZE (SQ.MM)	TYPE	TYPE	DIA	A	B	C
1	LC	3	40	10/4G	THW	IMC	1"	6,500	6,000	5,600
2	RPD11	3	300	150/25G	THW	IMC	4"	48,680	49,920	47,580
3	RPD12	3	300	150/25G	THW	IMC	4"	47,580	49,920	48,680
4	RPD13	3	300	150/25G	THW	IMC	4"	47,580	49,920	48,680
TOTAL CONNECTED LOAD		MAIN CB: 3P 900AT /1,000AF IC>= 50KA		MAIN CONDUTOR : 9 - THW 240 SQ.MM., 3-THW 240 N 1- THW 70 G RACEWAY : IN CABLE TRAY				150,340	155,760	150,540
								456,640		

PRROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITLE:	DB1
SCALE	-
DATE:	
SHEET NUMBER	E-12
TOTAL	86

LOAD SCHEDULE OF DB2

FEEDER NO	CONNECTED TO	BREAKER		CONDUCTOR		RACE WAY		LOAD IN VA		
		POLE	AT	SIZE (SQ.MM)	TYPE	TYPE	DIA	A	B	C
1	LPG	3	125	50/16G	THW	IMC	2"	19,540	19,340	19,440
2	LP11	3	50	10/6G	THW	IMC	1"	7,400	7,800	6,800
3	LP12	3	40	10/6G	THW	IMC	1"	7,700	6,200	6,800
4	LP21	3	70	16/6G	THW	IMC	1 1/2"	11,200	11,700	9,400
5	LP22	3	80	25/6G	THW	IMC	1 1/2"	11,950	12,250	13,450
										86
TOTAL CONNECTED LOAD		MAIN CB: 3P 350AT /400AF IC>= 50KA		MAIN CONDUTOR : 4 - THW 240 SQ.MM.,1- THW 25 G RACEWAY : IN CABLE TRAY				57,790	57,290	55,590
								170,970		

PRROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITLE:	DB2
SCALE	-
DATE:	
SHEET NUMBER	E-13
TOTAL	86

LOAD SCHEDULE OF DB21

FEEDER NO	CONNECTED TO	BREAKER		CONDUCTOR		RACE WAY		LOAD IN VA		
		POLE	AT	SIZE (SQ.MM)	TYPE	TYPE	DIA	A	B	C
1	RPD21	3	350	185/25G	THW	IMC	4"	58,520	51,780	52,880
2	RPD22	3	350	185/25G	THW	IMC	4"	52,880	58,520	51,780
3	RPD23	3	350	185/25G	THW	IMC	4"	52,880	58,520	51,780
TOTAL CONNECTED LOAD	MAIN CB: 3P 1,000AT /1,000AF IC>= 50KA			MAIN CONDUTOR : 9 - THW 240 SQ.MM., 3-THW 240 N 1- THW 70 G RACEWAY : IN CABLE TRAY				164,280	168,820	156,440
								489,540		

PRROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITLE:	DB21
SCALE	-
DATE:	
SHEET NUMBER	E-14
TOTAL	86

LOAD SCHEDULE OF EDB

FEEDER NO	CONNECTED TO	BREAKER		CONDUCTOR		RACE WAY		LOAD IN VA		
		POLE	AT	SIZE (SQ.MM)	TYPE	TYPE	DIA	A	B	C
1	ELPG	3	50	16/6G	THW	IMC	1 1/2"	8,890	8,100	9,100
2	ELP12	3	60	16/6G	THW	IMC	1 1/2"	8,350	9,900	9,200
3	ELP21	3	70	16/6G	THW	IMC	1 1/2"	12,550	11,200	12,850
4	ELP22	3	60	16/6G	THW	IMC	1 1/2"	8,950	9,300	9,600
TOTAL CONNECTED LOAD		MAIN CB: 3P 250AT /250AF		MAIN CONDUTOR : 4 - THW 150 SQ.MM.,1- THW 25 G				38,740	38,500	40,750
				RACEWAY : IN CABLE TRAY				117,990		

PRROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITLE:	EDB
SCALE -	
DATE:	
SHEET NUMBER: E-15	TOTAL: 86

LOAD SCHEDULE OF ERPD1

FEEDER NO	CONNECTED TO	BREAKER		CONDUCTOR		RACE WAY		LOAD IN VA		
		POLE	AT	SIZE (SQ.MM)	TYPE	TYPE	DIA	A	B	C
1	ERPD11	3	50	16/6G	THW	IMC	1 1/2"	8,300	8,700	9,300
2	ERPD12	3	50	16/6G	THW	IMC	1 1/2"	8,000	8,700	8,200
3	ERPD13	3	50	16/6G	THW	IMC	1 1/2"	8,000	8,700	7,600
TOTAL CONNECTED LOAD		MAIN CB: 3P 150/250AF		MAIN CONDUTOR : 4 - THW 70 SQ.MM.,1- THW 16 G RACEWAY : IN CABLE TRAY				24,300	26,100	25,100
								77,500		

PRROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITLE:	ERPD1
SCALE -	
DATE:	
SHEET NUMBER: E-16	TOTAL: 86

LOAD SCHEDULE OF ERPD2

FEEDER NO	CONNECTED TO	BREAKER		CONDUCTOR		RACE WAY		LOAD IN VA		
		POLE	AT	SIZE (SQ.MM)	TYPE	TYPE	DIA	A	B	C
1	ERPD21	3	90	35/10G	THW	IMC	2"	14,800	17,100	15,200
2	ERPD22	3	90	35/10G	THW	IMC	2"	15,700	14,800	15,200
3	ERPD23	3	90	35/10G	THW	IMC	2"	15,100	14,800	15,200
TOTAL CONNECTED LOAD		MAIN CB: 3P 300AT /400AF		MAIN CONDUTOR : 4 - THW 185 SQ.MM.,1- THW 25 G RACEWAY : IN CABLE TRAY				46,200	46,700	45,600
								138,500		

PRROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITLE:	ERPD2
SCALE -	
DATE:	
SHEET NUMBER: E-17	TOTAL: 86

LOAD SCHEDULE OF UDP1 (รับจาก UPS1)

FEEDER NO	CONNECTED TO	BREAKER		CONDUCTOR		RACE WAY		LOAD IN VA		
		POLE	AT	SIZE (SQ.MM)	TYPE	TYPE	DIA	A	B	C
1	CIDB1	3	70	25/6G	THW	IMC	1 1/2"	10,850	10,850	10,500
2	CIDB2	3	60	25/6G	THW	IMC	1 1/2"	12,000	17,600	-
3										
4										
5										
TOTAL CONNECTED LOAD		MAIN CB: 3P 125AT /25OAF		MAIN CONDUTOR :4 - THW 50 SQ.MM.,1- THW 16 G				22,850	22,840	10,500
				RACEWAY : IN CABLE TRAY				61,800		

LOAD SCHEDULE OF UDP2 (รับจาก UPS2)

FEEDER NO	CONNECTED TO	BREAKER		CONDUCTOR		RACE WAY		LOAD IN VA		
		POLE	AT	SIZE (SQ.MM)	TYPE	TYPE	DIA	A	B	C
1	CIDB3	3	125	50/16G	THW	IMC	2"	18,700	20,150	21,950
2	CIDB4	3	50	16/10G	THW	IMC	1 1/2"	8,600	8,600	4,000
3										
4										
5										
TOTAL CONNECTED LOAD		MAIN CB: 3P 175AT /25OAF		MAIN CONDUTOR :4 - THW 95 SQ.MM.,1- THW 16 G				27,300	28,750	25,950
				RACEWAY : IN CABLE TRAY				82,000		

PRROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITLE:	UDP1,UDP2
SCALE	-
DATE:	
SHEET NUMBER	TOTAL
E-18	86

CIDB1

WALL MTD.

CONNECT TO :UDP1

3 PHASE ,4 WIRES,SN.,220/380 VOLTS
100 AMPS.MAIN CB
LOCATION : 1th FLOOR

PANAEL BOARD SCHEDULE

FEEDER NO	CONNECTED TO	BREAKER		CONDUCTOR		RACE WAY		LOAD IN VA		
		POLE	AT	SIZE (SQ.MM)	TYPE	TYPE	DIA	A	B	C
1								1,750		
2	UC11	3	20	6/2.5G	THW	IMC	3/4"		1,050	
3										1400
4								3,150		
5	UC12	3	40	10/4G	THW	IMC	1"		3,500	
6										2,800
7								2,100		
8	UC21	3	40	10/4G	THW	IMC	1"		2,800	
9										2,800
10								1,750		
11	UC22	3	20	6/2.5G	THW	IMC	3/4"		1,400	
12										1,400
13								1,050		
14	UCP1	3	20	6/2.5G	THW	IMC	3/4"		1,050	
15										1,050
16								1,050		
17	UCP2	3	20	6/2.5G	THW	IMC	3/4"		1,050	
18										1,050
TOTAL CONNECTED LOAD		MAIN CB 3P, 70AT		MAIN (mm^2) 4-25 ,1-16G THW IN : IMC Dia 1 1/2"				10,850	10,850	10,500
								32,200		

PRROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITLE:	CIDB1
SCALE	-
DATE:	
SHEET NUMBER	TOTAL
E-19	86

UC11

WALL MTD.
CAPACITY : 12 CKT
CONNECT TO : CIDB1

3 PHASE ,4 WIRES,SN.,220/380 VOLTS
100 AMPS.MAIN CB
LOCATION : 1th FLOOR

PANEL BOARD SCHEDULE

CIRCUIT NO	DISCRIPTION	BREAKER			CONDUCTOR		LOAD IN VA		
		POLE	AT	IC	SIZE (SQ.MM)	TYPE	A	B	C
1	COMPUTER OUTLET	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	700		
3	COMPUTER OUTLET	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		700	
5	COMPUTER OUTLET	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			1,050
7	COMPUTER OUTLET	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	350		
9	SPARE	1	16	5					
11	SPARE	1	16	5					
2	COMPUTER OUTLET	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	350		
4	COMPUTER OUTLET	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		350	
6	COMPUTER OUTLET	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			350
8	COMPUTER OUTLET	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	350		
10	SPACE								
12	SPACE								
TOTAL CONNECTED LOAD		MAIN CB 3P, 20AT			MAIN (mm^2) 4-6 ,1-2.5G THW IN : IMC Dia 3/4"		1,750	1,050	1,400
							4,200		

PRROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITLE:	UC11
SCALE	-
DATE:	
SHEET NUMBER	TOTAL
E-20	86

UC12

WALL MTD.
CAPACITY : 18 CKT
CONNECT TO : CIDB1

3 PHASE ,4 WIRES,SN.,220/380 VOLTS
100 AMPS.MAIN CB
LOCATION : 1th FLOOR

PANEL BOARD SCHEDULE

CIRCUIT NO	DISCRIPTION	BREAKER			CONDUCTOR		LOAD IN VA		
		POLE	AT	IC	SIZE (SQ.MM)	TYPE	A	B	C
1	COMPUTER OUTLET	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	700		
3	COMPUTER OUTLET	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		700	
5	COMPUTER OUTLET	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			350
7	COMPUTER OUTLET	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	350		
9	COMPUTER OUTLET	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		700	
11	COMPUTER OUTLET	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			350
13	COMPUTER OUTLET	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	700		
15	COMPUTER OUTLET	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		700	
17	COMPUTER OUTLET	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			350
2	COMPUTER OUTLET	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	700		
4	COMPUTER OUTLET	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		350	
6	COMPUTER OUTLET	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			350
8	COMPUTER OUTLET	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	350		
10	COMPUTER OUTLET	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		700	
12	COMPUTER OUTLET	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			350
14	COMPUTER OUTLET	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	350		
16	COMPUTER OUTLET	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		350	
18	COMPUTER OUTLET	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			1,050
TOTAL CONNECTED LOAD		MAIN CB 3P, 40AT			MAIN (mm^2) 4-10 ,1-4G THW IN : IMC Dia 1"		3,150	3,500	2,800
							9,450		

PRROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITLE:	UC12
SCALE	-
DATE:	
SHEET NUMBER	TOTAL
E-21	86

UC21

WALL MTD.
CAPACITY : 18 CKT
CONNECT TO : CIDB1

3 PHASE ,4 WIRES,SN.,220/380 VOLTS
100 AMPS.MAIN CB
LOCATION : 2th FLOOR

PANEL BOARD SCHEDULE

CIRCUIT NO	DISCRIPTION	BREAKER			CONDUCTOR		LOAD IN VA		
		POLE	AT	IC	SIZE (SQ.MM)	TYPE	A	B	C
1	COMPUTER OUTLET	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	700		
3	COMPUTER OUTLET	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		700	
5	COMPUTER OUTLET	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			700
7	COMPUTER OUTLET	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	350		
9	COMPUTER OUTLET	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		700	
11	COMPUTER OUTLET	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			700
13	COMPUTER OUTLET	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	700		
15	COMPUTER OUTLET	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		350	
17	COMPUTER OUTLET	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			350
2	SPARE	1	16	5					
4	COMPUTER OUTLET	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		350	
6	COMPUTER OUTLET	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			350
8	COMPUTER OUTLET	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	350		
10	COMPUTER OUTLET	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		350	
12	COMPUTER OUTLET	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			350
14	COMPUTER OUTLET	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	350		
16	SPARE	1	16	5					
18	COMPUTER OUTLET	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			350
TOTAL CONNECTED LOAD		MAIN CB 3P, 40AT			MAIN (mm^2) 4-10 ,1-4G THW IN : IMC Dia 1"		2,100	2,800	2,800
							7,700		

PRROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITLE:	UC21
SCALE	-
DATE:	
SHEET NUMBER	TOTAL
E-22	86

UC22

WALL MTD.
CAPACITY : 12 CKT
CONNECT TO : CIDB1

3 PHASE ,4 WIRES,SN.,220/380 VOLTS
100 AMPS.MAIN CB
LOCATION : 2th FLOOR

PANEL BOARD SCHEDULE

CIRCUIT NO	DISCRIPTION	BREAKER			CONDUCTOR		LOAD IN VA		
		POLE	AT	IC	SIZE (SQ.MM)	TYPE	A	B	C
1	COMPUTER OUTLET	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	350		
3	COMPUTER OUTLET	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		700	
5	COMPUTER OUTLET	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			700
7	COMPUTER OUTLET	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	350		
9	SPARE	1	16	5					
11	SPARE	1	16	5					
2	COMPUTER OUTLET	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	700		
4	COMPUTER OUTLET	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		700	
6	COMPUTER OUTLET	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			700
8	COMPUTER OUTLET	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	350		
10	SPACE								
12	SPACE								
TOTAL CONNECTED LOAD		MAIN CB 3P, 20AT			MAIN (mm^2) 4-6 ,1-2.5G THW IN : IMC Dia 3/4"		1,750	1,400	1,400
							4,550		

PRROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITLE:	UC22
SCALE	-
DATE:	
SHEET NUMBER	TOTAL
E-23	86

UCP1

WALL MTD.
CAPACITY : 6 CKT
CONNECT TO : CIDB1

3 PHASE ,4 WIRES,SN.,220/380 VOLTS
100 AMPS.MAIN CB
LOCATION : 1th FLOOR

PANEL BOARD SCHEDULE

CIRCUIT NO	DISCRIPTION	BREAKER			CONDUCTOR		LOAD IN VA		
		POLE	AT	IC	SIZE (SQ.MM)	TYPE	A	B	C
1	COMPUTER OUTLET	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	700		
3	COMPUTER OUTLET	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		700	
5	COMPUTER OUTLET	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			700
2	COMPUTER OUTLET	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	350		
4	COMPUTER OUTLET	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		350	
6	COMPUTER OUTLET	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			350
TOTAL CONNECTED LOAD		MAIN CB 3P, 20AT			2 MAIN (mm) 4-6 ,1-2.5G THW IN : IMC Dia 3/4"		1,050	1,050	1,050
							3,150		

PRROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITLE:	UCP1
SCALE	-
DATE:	
SHEET NUMBER	TOTAL
E-24	86

UCP2

WALL MTD.
CAPACITY : 6 CKT
CONNECT TO : CIDB1

3 PHASE ,4 WIRES,SN.,220/380 VOLTS
100 AMPS.MAIN CB
LOCATION : 1th FLOOR

PANEL BOARD SCHEDULE

CIRCUIT NO	DISCRIPTION	BREAKER			CONDUCTOR		LOAD IN VA		
		POLE	AT	IC	SIZE (SQ.MM)	TYPE	A	B	C
1	COMPUTER OUTLET	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	700		
3	COMPUTER OUTLET	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		700	
5	COMPUTER OUTLET	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			700
2	COMPUTER OUTLET	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	350		
4	COMPUTER OUTLET	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		350	
6	COMPUTER OUTLET	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			350
TOTAL CONNECTED LOAD		MAIN CB 3P, 20AT			MAIN (mm^2) 4-6 ,1-2.5G THW IN : IMC Dia 3/4"		1,050	1,050	1,050
							3,150		

PRROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITLE:	UCP1
SCALE	-
DATE:	
SHEET NUMBER	TOTAL
E-25	86

CIDB2

WALL MTD.

CONNECT TO :UDP1

3 PHASE ,4 WIRES,SN.,220/380 VOLTS
250 AMPS.MAIN CB
LOCATION : 1th FLOOR

PANEL BOARD SCHEDULE

FEEDER NO	CONNECTED TO	BREAKER		CONDUCTOR		RACE WAY		LOAD IN VA		
		POLE	AT	SIZE (SQ.MM)	TYPE	TYPE	DIA	A	B	C
1	UX	2	70	25/6G	THW	IMC	1 1/2"	12,000	-	-
2	UL	2	100	35/10G	THW	IMC	1 1/2"	-	17,600	-
TOTAL CONNECTED LOAD		MAIN CB		MAIN (mm^2)				12,000	17,600	-
		3P, 125AT		4-50 ,1-16G THW						
				IN : IMC Dia 2"					29,600	

PRROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITLE:	CIDB2
SCALE	-
DATE:	
SHEET NUMBER	TOTAL
E-26	86

UL

WALL MTD.
CAPACITY : 9 CKT
CONNECT TO : CIDB2

(EMERGENCY AND DENLAB ROOM)

1 PHASE ,2 WIRES,SN.,220 VOLTS
100 AMPS.MAIN CB
LOCATION : 1th FLOOR

PANEL BOARD SCHEDULE

CIRCUIT NO	DISCRIPTION	BREAKER		CONDUCTOR		LOAD IN VA
		POLE	AT	SIZE (SQ.MM)	TYPE	
1	CCU.NO1	2	20	4/2.5G ,Dia 1/2"	THW	600
2	CCU.NO2	2	20	4/2.5G ,Dia 1/2"	THW	600
3	CCU.NO3	2	20	4/2.5G ,Dia 1/2"	THW	600
4	CCU.NO4	2	20	4/2.5G ,Dia 1/2"	THW	600
5	CCU.NO5	2	20	4/2.5G ,Dia 1/2"	THW	600
6	CCU.NO6	2	20	4/2.5G ,Dia 1/2"	THW	600
7	JUNCTION BOX	1	40	4/2.5G ,Dia 1/2"	THW	4,000
8	JUNCTION BOX	1	40	10/,4G ,Dia 3/4"	THW	6,000
9	JUNCTION BOX	1	40	4/2.5G ,Dia 1/2"	THW	4,000
TOTAL CONNECTED LOAD		MAIN CB 2P, 100AT		MAIN (mm^2) 2-35 ,1-10G THW IN : IMC Dia 1 1/2"		1,7600

PRROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITLE:	UL
SCALE	-
DATE:	
SHEET NUMBER	TOTAL
E-27	86

UX

(X-RAY ROOM)

WALL MTD.
CAPACITY : 4 CKT
CONNECT TO : CIDB2

1 PHASE ,2 WIRES,SN.,220 VOLTS
100 AMPS.MAIN CB
LOCATION : 1th FLOOR

PANEL BOARD SCHEDULE

CIRCUIT NO	DISCRIPTION	BREAKER		CONDUCTOR		LOAD IN VA
		POLE	AT	SIZE (SQ.MM)	TYPE	
1	JUNCTION BOX	1	20	4/2.5G ,Dia 1/2"	THW	4,000
2	JUNCTION BOX	1	20	4/2.5G ,Dia 1/2"	THW	4,000
3	JUNCTION BOX	1	20	4/2.5G ,Dia 1/2"	THW	4,000
4	SPACE					
TOTAL CONNECTED LOAD		MAIN CB 2P, 70AT		2 MAIN (mm) 2-25 ,1-6G THW IN : IMC Dia 1 1/2"		12,000

PRROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITLE:	UX
SCALE	-
DATE:	
SHEET NUMBER	TOTAL
E-28	86

CIDB3

WALL MTD.

CONNECT TO :UDP2

3 PHASE ,4 WIRES,SN.,220/380 VOLTS
250 AMPS.MAIN CB
LOCATION : 2th FLOOR

PANEL BOARD SCHEDULE

FEEDER NO	CONNECTED TO	BREAKER		CONDUCTOR		RACE WAY		LOAD IN VA		
		POLE	AT	SIZE (SQ.MM)	TYPE	TYPE	DIA	A	B	C
1								12,700		
2	UL1	3	70	25/6G	THW	IMC	1 1/2"		12,350	
3										7,550
4	UL2	2	60	16/6G	THW	IMC	1 1/4"	-	-	9,600
5	UH	2	32	10/4G	THW	IMC	3/4"	-	3,000	-
6								6,000		
7	IC	3	32	10/4G	THW	IMC	3/4"		4,800	
										4,800
TOTAL CONNECTED LOAD		MAIN CB 3P, 125AT		MAIN (mm^2) 4-50 ,1-16G THW IN : IMC Dia 2"				18,700	20,150	21,950
								60,800		

PRROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITLE:	CIDB3
SCALE	-
DATE:	
SHEET NUMBER	TOTAL
E-29	86

UL1

WALL MTD.
CAPACITY : 12 CKT
CONNECT TO : CIDB3

(LABORATORY AND BLOAD BANK)

3 PHASE ,4 WIRES,SN.,220/380 VOLTS
100 AMPS.MAIN CB
LOCATION : 1th FLOOR

PANEL BOARD SCHEDULE

CIRCUIT NO	DISCRIPTION	BREAKER			CONDUCTOR		LOAD IN VA		
		POLE	AT	IC	SIZE (SQ.MM)	TYPE	A	B	C
1	JUNCTION BOX	1	40	5	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW	6,000		
3	JUNCTION BOX	1	40	5	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW		6,000	
5	JUNCTION BOX	1	40	5	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW			6,000
7	JUNCTION BOX	1	40	5	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW	6,000		
9	JUNCTION BOX	1	40	5	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW		6,000	
11	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			600
2	COMPUTER OUTLET	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	350		
4	COMPUTER OUTLET	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		350	
6	COMPUTER OUTLET	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			350
8	COMPUTER OUTLET	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	350		
10	SPACE								
12	COMPUTER OUTLET	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			600
TOTAL CONNECTED LOAD		MAIN CB 3P, 70AT			MAIN (mm^2) 4-25 ,1-6G THW IN : IMC Dia 1 1/2"		12,700	12,350	7,550
							32,600		

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พระจอมเกล้าเจ้าคุณ

PRROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITLE:	UL1
SCALE	-
DATE:	
SHEET NUMBER	E-30
TOTAL	86

UL2

WALL MTD.
CAPACITY : 14 CKT
CONNECT TO : CIDB3

(DERLIVERLY ROOM)

1 PHASE ,2 WIRES,SN.,220 VOLTS
100 AMPS.MAIN CB
LOCATION : 2th FLOOR

PANEL BOARD SCHEDULE

CIRCUIT NO	DISCRIPTION	BREAKER		CONDUCTOR		LOAD IN VA
		POLE	AT	SIZE (SQ.MM)	TYPE	
1	RECEPTACLE OUTLET	2	20	4/2.5G ,Dia 1/2"	THW	600
2	RECEPTACLE OUTLET	2	20	4/2.5G ,Dia 1/2"	THW	600
3	RECEPTACLE OUTLET	2	20	4/2.5G ,Dia 1/2"	THW	600
4	RECEPTACLE OUTLET	2	20	4/2.5G ,Dia 1/2"	THW	600
5	RECEPTACLE OUTLET	2	20	4/2.5G ,Dia 1/2"	THW	600
6	RECEPTACLE OUTLET	2	20	4/2.5G ,Dia 1/2"	THW	600
7	RECEPTACLE OUTLET	2	20	4/2.5G ,Dia 1/2"	THW	600
8	SURGICAL LIGHT	2	20	4/2.5G ,Dia 1/2"	THW	1,000
9	SURGICAL LIGHT	2	20	4/2.5G ,Dia 1/2"	THW	1,000
10	SURGICAL LIGHT	2	20	4/2.5G ,Dia 1/2"	THW	1,000
11	RECEPTACLE OUTLET	2	20	4/2.5G ,Dia 1/2"	THW	600
12	RECEPTACLE OUTLET	2	20	4/2.5G ,Dia 1/2"	THW	600
13	RECEPTACLE OUTLET	2	20	4/2.5G ,Dia 1/2"	THW	600
14	RECEPTACLE OUTLET	2	20	4/2.5G ,Dia 1/2"	THW	600
TOTAL CONNECTED LOAD		MAIN CB 2P, 60AT		MAIN (mm^2) 2-16 ,1-6G THW IN : IMC Dia 1 1/4"		9,600

PRROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITLE:	UL2
SCALE	-
DATE:	
SHEET NUMBER	TOTAL
E-31	86

UH

WALL MTD.
CAPACITY : 5 CKT
CONNECT TO : CIDB3

(HEMODIALLYSIS ROOM)

1 PHASE ,2 WIRES,SN.,220 VOLTS
100 AMPS.MAIN CB
LOCATION : 2th FLOOR

PANEL BOARD SCHEDULE

CIRCUIT NO	DISCRIPTION	BREAKER		CONDUCTOR		LOAD IN VA
		POLE	AT	SIZE (SQ.MM)	TYPE	
1	RECEPTACLE	2	20	4/2.5G ,Dia 1/2"	THW	600
2	RECEPTACLE	2	20	4/2.5G ,Dia 1/2"	THW	600
3	RECEPTACLE	2	20	4/2.5G ,Dia 1/2"	THW	600
4	RECEPTACLE	2	20	4/2.5G ,Dia 1/2"	THW	600
5	RECEPTACLE	2	20	4/2.5G ,Dia 1/2"	THW	600
TOTAL CONNECTED LOAD		MAIN CB 2P, 32AT		MAIN (mm^2) 2-10 ,1-4G THW IN : IMC Dia 3/4"		3,000

PRROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITLE:	UH
SCALE	-
DATE:	
SHEET NUMBER	TOTAL
E-32	86

IC

WALL MTD.
CAPACITY : 30 CKT
CONNECT TO : CIDB3

(I.C.U. ROOM)

3 PHASE ,4 WIRES,SN.,220/380 VOLTS
100 AMPS.MAIN CB
LOCATION : 2th FLOOR

PANEL BOARD SCHEDULE

CIRCUIT NO	DISCRIPTION	BREAKER			CONDUCTOR		LOAD IN VA		
		POLE	AT	IC	SIZE (SQ.MM)	TYPE	A	B	C
1	RECEPTACLE OUTLET	2	20	5	2-4,2.5G ,Dia 1/2"	THW	600		
3	RECEPTACLE OUTLET	2	20	5	2-4,2.5G ,Dia 1/2"	THW		600	
5	RECEPTACLE OUTLET	2	20	5	2-4,2.5G ,Dia 1/2"	THW			600
7	RECEPTACLE OUTLET	2	20	5	2-4,2.5G ,Dia 1/2"	THW	600		
9	RECEPTACLE OUTLET	2	20	5	2-4,2.5G ,Dia 1/2"	THW		600	
11	RECEPTACLE OUTLET	2	20	5	2-4,2.5G ,Dia 1/2"	THW			600
13	RECEPTACLE OUTLET	2	20	5	2-4,2.5G ,Dia 1/2"	THW	600		
15	RECEPTACLE OUTLET	2	20	5	2-4,2.5G ,Dia 1/2"	THW		600	
17	RECEPTACLE OUTLET	2	20	5	2-4,2.5G ,Dia 1/2"	THW			600
19	RECEPTACLE OUTLET	2	20	5	2-4,2.5G ,Dia 1/2"	THW	600		
21	RECEPTACLE OUTLET	2	20	5	2-4,2.5G ,Dia 1/2"	THW		600	
23	RECEPTACLE OUTLET	2	20	5	2-4,2.5G ,Dia 1/2"	THW			600
25	RECEPTACLE OUTLET	2	20	5	2-4,2.5G ,Dia 1/2"	THW	600		
27	SPACE								
29	SPACE								
2	RECEPTACLE OUTLET	2	20	5	2-4,2.5G ,Dia 1/2"	THW	600		
4	RECEPTACLE OUTLET	2	20	5	2-4,2.5G ,Dia 1/2"	THW		600	
6	RECEPTACLE OUTLET	2	20	5	2-4,2.5G ,Dia 1/2"	THW			600
8	RECEPTACLE OUTLET	2	20	5	2-4,2.5G ,Dia 1/2"	THW	600		
10	RECEPTACLE OUTLET	2	20	5	2-4,2.5G ,Dia 1/2"	THW		600	
12	RECEPTACLE OUTLET	2	20	5	2-4,2.5G ,Dia 1/2"	THW			600
14	RECEPTACLE OUTLET	2	20	5	2-4,2.5G ,Dia 1/2"	THW	600		
16	RECEPTACLE OUTLET	2	20	5	2-4,2.5G ,Dia 1/2"	THW		600	
18	RECEPTACLE OUTLET	2	20	5	2-4,2.5G ,Dia 1/2"	THW			600
20	RECEPTACLE OUTLET	2	20	5	2-4,2.5G ,Dia 1/2"	THW	600		
22	RECEPTACLE OUTLET	2	20	5	2-4,2.5G ,Dia 1/2"	THW		600	
24	RECEPTACLE OUTLET	2	20	5	2-4,2.5G ,Dia 1/2"	THW			600
26	RECEPTACLE OUTLET	2	20	5	2-4,2.5G ,Dia 1/2"	THW	600		
28	SPACE								
30	SPACE								
TOTAL CONNECTED LOAD		MAIN CB 3P, 40AT			MAIN (mm) 4-10 ,1-4G THW IN : IMC Dia 1"		6,000	4,800	4,800
							15,600		

PRROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITLE:	IC
SCALE	-
DATE:	
SHEET NUMBER	TOTAL
E-33	86

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CIDB4

WALL MTD.

CONNECT TO :UDP2

3 PHASE ,4 WIRES,SN.,220/380 VOLTS
100 AMPS.MAIN CB
LOCATION : 2th FLOOR

PANEL BOARD SCHEDULE

FEEDER NO	CONNECTED TO	BREAKER		CONDUCTOR		RACE WAY		LOAD IN VA		
		POLE	AT	SIZE (SQ.MM)	TYPE	TYPE	DIA	A	B	C
1	OR1	2	32	10/6G	THW	IMC	3/4"	4,000	-	-
2	OR2	2	32	10/6G	THW	IMC	3/4"	-	4,000	-
3	OR3	2	32	10/6G	THW	IMC	3/4"	-	-	4,000
4	OR4	2	32	10/6G	THW	IMC	3/4"	4,600	-	-
5	OR5	2	32	10/6G	THW	IMC	3/4"	-	4,600	-
6	SPACE									
TOTAL CONNECTED LOAD		MAIN CB 3P, 50AT		MAIN (mm^2) 4-16 ,1-10G THW IN : IMC Dia 1"				8,600	8,600	4,000
								21,200		

PRROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITLE:	CIDB4
SCALE	-
DATE:	
SHEET NUMBER	TOTAL
E-34	86

OR1

WALL MTD.
CAPACITY : 8 CKT
CONNECT TO : CIDB4

(OPERATING ROOM)

1 PHASE ,2 WIRES,SN.,220 VOLTS
100 AMPS.MAIN CB
LOCATION : 1th FLOOR

PANEL BOARD SCHEDULE

CIRCUIT NO	DISCRIPTION	BREAKER		CONDUCTOR		LOAD IN VA
		POLE	AT	SIZE (SQ.MM)	TYPE	
1	SURGICAL LIGHT	2	20	4/2.5G ,Dia 1/2"	THW	1,000
2	RECEPTACLE OUTLET	2	20	4/2.5G ,Dia 1/2"	THW	600
3	RECEPTACLE OUTLET	2	20	4/2.5G ,Dia 1/2"	THW	600
4	RECEPTACLE OUTLET	2	20	4/2.5G ,Dia 1/2"	THW	600
5	FLOOR BOX	2	20	4/2.5G ,Dia 1/2"	THW	600
6	FLOOR BOX	2	20	4/2.5G ,Dia 1/2"	THW	600
7	SPARE					
8	SPARE					
TOTAL CONNECTED LOAD		MAIN CB 2P, 32AT		MAIN (mm^2) 2-10 ,1-6G THW IN : IMC Dia 3/4"		4,000

PRROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITLE:	OR1
SCALE	-
DATE:	
SHEET NUMBER	TOTAL
E-35	86

OR2

WALL MTD.
CAPACITY : 8 CKT
CONNECT TO : CIDB4

(OPERATING ROOM)

1 PHASE ,2 WIRES,SN.,220 VOLTS
100 AMPS.MAIN CB
LOCATION : 2th FLOOR

PANEL BOARD SCHEDULE

CIRCUIT NO	DISCRIPTION	BREAKER		CONDUCTOR		LOAD IN VA
		POLE	AT	SIZE (SQ.MM)	TYPE	
1	SURGICAL LIGHT	2	20	4/2.5G ,Dia 1/2"	THW	1,000
2	RECEPTACLE OUTLET	2	20	4/2.5G ,Dia 1/2"	THW	600
3	RECEPTACLE OUTLET	2	20	4/2.5G ,Dia 1/2"	THW	600
4	RECEPTACLE OUTLET	2	20	4/2.5G ,Dia 1/2"	THW	600
5	FLOOR BOX	2	20	4/2.5G ,Dia 1/2"	THW	600
6	FLOOR BOX	2	20	4/2.5G ,Dia 1/2"	THW	600
7	SPARE					
8	SPARE					
TOTAL CONNECTED LOAD		MAIN CB 2P, 32AT		2 MAIN (mm) 2-10 ,1-6G THW IN : IMC Dia 3/4"		4,000

PRROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITLE:	OR2
SCALE	-
DATE:	
SHEET NUMBER	TOTAL
E-36	86

OR2

WALL MTD.
CAPACITY : 8 CKT
CONNECT TO : CIDB4

(OPERATING ROOM)

1 PHASE ,2 WIRES,SN.,220 VOLTS
100 AMPS.MAIN CB
LOCATION : 2th FLOOR

PANEL BOARD SCHEDULE

CIRCUIT NO	DISCRIPTION	BREAKER		CONDUCTOR		LOAD IN VA
		POLE	AT	SIZE (SQ.MM)	TYPE	
1	SURGICAL LIGHT	2	20	4/2.5G ,Dia 1/2"	THW	1,000
2	RECEPTACLE OUTLET	2	20	4/2.5G ,Dia 1/2"	THW	600
3	RECEPTACLE OUTLET	2	20	4/2.5G ,Dia 1/2"	THW	600
4	RECEPTACLE OUTLET	2	20	4/2.5G ,Dia 1/2"	THW	600
5	FLOOR BOX	2	20	4/2.5G ,Dia 1/2"	THW	600
6	FLOOR BOX	2	20	4/2.5G ,Dia 1/2"	THW	600
7	SPARE					
8	SPARE					
TOTAL CONNECTED LOAD		MAIN CB 2P, 32AT		2 MAIN (mm) 2-10 ,1-6G THW IN : IMC Dia 3/4"		4,000

PRROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITLE:	OR3
SCALE	-
DATE:	
SHEET NUMBER	TOTAL
E-37	86

OR4

WALL MTD.
CAPACITY : 8 CKT
CONNECT TO : CIDB4

(OPERATING ROOM)

1 PHASE ,2 WIRES,SN.,220 VOLTS
100 AMPS.MAIN CB
LOCATION : 2th FLOOR

PANEL BOARD SCHEDULE

CIRCUIT NO	DISCRIPTION	BREAKER		CONDUCTOR		LOAD IN VA
		POLE	AT	SIZE (SQ.MM)	TYPE	
1	SURGICAL LIGHT	2	20	4/2.5G ,Dia 1/2"	THW	1,000
2	RECEPTACLE OUTLET	2	20	4/2.5G ,Dia 1/2"	THW	600
3	RECEPTACLE OUTLET	2	20	4/2.5G ,Dia 1/2"	THW	600
4	RECEPTACLE OUTLET	2	20	4/2.5G ,Dia 1/2"	THW	600
5	RECEPTACLE OUTLET	2	20	4/2.5G ,Dia 1/2"	THW	600
6	FLOOR BOX	2	20	4/2.5G ,Dia 1/2"	THW	600
7	FLOOR BOX	2	20	4/2.5G ,Dia 1/2"	THW	600
8	SPARE					
TOTAL CONNECTED LOAD		MAIN CB 2P, 32AT		MAIN (mm^2) 2-10 ,1-6G THW IN : IMC Dia 3/4"		4,600

PRROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITLE:	OR4
SCALE	-
DATE:	
SHEET NUMBER	TOTAL
E-38	86

OR5

WALL MTD.
CAPACITY : 8 CKT
CONNECT TO : CIDB4

(OPERATING ROOM)

1 PHASE ,2 WIRES,SN.,220 VOLTS
100 AMPS.MAIN CB
LOCATION : 2th FLOOR

PANEL BOARD SCHEDULE

CIRCUIT NO	DISCRIPTION	BREAKER		CONDUCTOR		LOAD IN VA
		POLE	AT	SIZE (SQ.MM)	TYPE	
1	SURGICAL LIGHT	2	20	4/2.5G ,Dia 1/2"	THW	1,000
2	RECEPTACLE OUTLET	2	20	4/2.5G ,Dia 1/2"	THW	600
3	RECEPTACLE OUTLET	2	20	4/2.5G ,Dia 1/2"	THW	600
4	RECEPTACLE OUTLET	2	20	4/2.5G ,Dia 1/2"	THW	600
5	RECEPTACLE OUTLET	2	20	4/2.5G ,Dia 1/2"	THW	600
6	FLOOR BOX	2	20	4/2.5G ,Dia 1/2"	THW	600
7	FLOOR BOX	2	20	4/2.5G ,Dia 1/2"	THW	600
8	SPARE					
TOTAL CONNECTED LOAD		MAIN CB 2P, 32AT		MAIN (mm^2) 2-10 ,1-6G THW IN : IMC Dia 3/4"		4,600

PRROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITLE:	OR5
SCALE	-
DATE:	
SHEET NUMBER	TOTAL
E-39	86

RPD11

WALL MTD.
CAPACITY : 24 CKT
CONNECT TO : DB1

3 PHASE ,4 WIRES,SN.,220/380 VOLTS
400 AMPS.MAIN CB
LOCATION : 1th FLOOR

PANEL BOARD SCHEDULE

CIRCUIT	DISCRIPTION	BREAKER			CONDUCTOR		LOAD IN VA		
NO		POLE	AT	IC	SIZE (SQ.MM)	TYPE	A	B	C
1	ROOM 1	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW	7140		
3	ROOM 2	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW		7140	
5	ROOM 3	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW			7140
7	ROOM 4	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW	7140		
9	ROOM 5	1	60	10	2-16,6G ,Dia 1"	THW		10280	
11	ROOM 6	1	60	10	2-16,6G ,Dia 1"	THW			10280
13	ROOM 7	1	60	10	2-16,6G ,Dia 1"	THW	10280		
15	ROOM 8	1	60	10	2-16,6G ,Dia 1"	THW		10280	
17	ROOM 9	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW			7140
19	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	2700		
21	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		800	
23	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			1600
2	ROOM 10	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW	7140		
4	ROOM 11	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW		7140	
6	ROOM 12	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW			7140
8	ROOM 13	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW	7140		
10	ROOM 14	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW		7140	
12	ROOM 15	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW			7140
14	ROOM 16	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW	7140		
16	ROOM 17	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW		7140	
18	ROOM 18	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW			7140
20	SPACE								
22	SPACE								
24	SPACE								
TOTAL CONNECTED LOAD		MAIN CB 3P, 300 AT			MAIN $(mm)^2$ 4-150 ,1-25G THW IN : IMC Dia 4"		48680	49920	47580
							146180		

PRROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITLE:	RPD11
SCALE	-
DATE:	
SHEET NUMBER	E-40
TOTAL	86

RPD12

WALL MTD.
CAPACITY : 24 CKT
CONNECT TO : DB1

3 PHASE ,4 WIRES,SN.,220/380 VOLTS
400 AMPS.MAIN CB
LOCATION : 2th FLOOR

PANEL BOARD SCHEDULE

CIRCUIT	DISCRIPTION	BREAKER			CONDUCTOR		LOAD IN VA		
NO		POLE	AT	IC	SIZE (SQ.MM)	TYPE	A	B	C
1	ROOM 1	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW	7140		
3	ROOM 2	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW		7140	
5	ROOM 3	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW			7140
7	ROOM 4	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW	7140		
9	ROOM 5	1	60	10	2-16,6G ,Dia 1"	THW		10280	
11	ROOM 6	1	60	10	2-16,6G ,Dia 1"	THW			10280
13	ROOM 7	1	60	10	2-16,6G ,Dia 1"	THW	10280		
15	ROOM 8	1	60	10	2-16,6G ,Dia 1"	THW		10280	
17	ROOM 9	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW			7140
19	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	1600		
21	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		800	
23	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			2700
2	ROOM 10	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW	7140		
4	ROOM 11	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW		7140	
6	ROOM 12	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW			7140
8	ROOM 13	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW	7140		
10	ROOM 14	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW		7140	
12	ROOM 15	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW			7140
14	ROOM 16	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW	7140		
16	ROOM 17	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW		7140	
18	ROOM 18	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW			7140
20	SPACE								
22	SPACE								
24	SPACE								
TOTAL CONNECTED LOAD		MAIN CB 3P, 300 AT			MAIN $(mm)^2$ 4-150 ,1-25G THW IN : IMC Dia 4"		47580	49920	48680
							146180		

PRROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITLE:	RPD12
SCALE	-
DATE:	
SHEET NUMBER	E-41
TOTAL	86

RPD13

WALL MTD.
CAPACITY : 24 CKT
CONNECT TO : DB1

3 PHASE ,4 WIRES,SN.,220/380 VOLTS
400 AMPS.MAIN CB
LOCATION : 2th FLOOR

PANEL BOARD SCHEDULE

CIRCUIT	DISCRIPTION	BREAKER			CONDUCTOR		LOAD IN VA		
NO		POLE	AT	IC	SIZE (SQ.MM)	TYPE	A	B	C
1	ROOM 1	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW	7140		
3	ROOM 2	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW		7140	
5	ROOM 3	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW			7140
7	ROOM 4	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW	7140		
9	ROOM 5	1	60	10	2-16,6G ,Dia 1"	THW		10280	
11	ROOM 6	1	60	10	2-16,6G ,Dia 1"	THW			10280
13	ROOM 7	1	60	10	2-16,6G ,Dia 1"	THW	10280		
15	ROOM 8	1	60	10	2-16,6G ,Dia 1"	THW		10280	
17	ROOM 9	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW			7140
19	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	1600		
21	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		800	
23	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			2700
2	ROOM 10	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW	7140		
4	ROOM 11	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW		7140	
6	ROOM 12	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW			7140
8	ROOM 13	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW	7140		
10	ROOM 14	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW		7140	
12	ROOM 15	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW			7140
14	ROOM 16	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW	7140		
16	ROOM 17	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW		7140	
18	ROOM 18	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW			7140
20	SPACE								
22	SPACE								
24	SPACE								
TOTAL CONNECTED LOAD		MAIN CB 3P, 300 AT			MAIN (mm)^2 4-150 ,1-25G THW IN : IMC Dia 4"		47580	49920	48680
							146180		

PRROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITLE:	RPD13
SCALE	-
DATE:	
SHEET NUMBER	E-42
TOTAL	86

RPD21

WALL MTD.
CAPACITY : 24 CKT
CONNECT TO : DB21

3 PHASE ,4 WIRES,SN.,220/380 VOLTS
400 AMPS.MAIN CB
LOCATION : 1th FLOOR

PANEL BOARD SCHEDULE

CIRCUIT	DISCRIPTION	BREAKER			CONDUCTOR		LOAD IN VA		
NO		POLE	AT	IC	SIZE (SQ.MM)	TYPE	A	B	C
1	ROOM 1	1	90	10	2-25,10G,Dia1 1/4"mm	THW	14480		
3	ROOM 2	1	90	10	2-25,10G,Dia1 1/4"mm	THW		14480	
5	ROOM 3	1	90	10	2-25,10G,Dia1 1/4"mm	THW			14480
7	ROOM 4	1	90	10	2-25,10G,Dia1 1/4"mm	THW	14480		
9	ROOM 5	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW		7140	
11	ROOM 6	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW			7140
13	ROOM 7	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW	7140		
15	ROOM 8	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW		7140	
17	ROOM 9	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW			7140
19	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	1000		
21	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		1600	
23	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			2700
2	ROOM 10	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW	7140		
4	ROOM 11	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW		7140	
6	ROOM 12	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW			7140
8	ROOM 13	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW	7140		
10	ROOM 14	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW		7140	
12	ROOM 15	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW			7140
14	ROOM 16	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW	7140		
16	ROOM 17	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW		7140	
18	ROOM 18	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW			7140
20	SPACE								
22	SPACE								
24	SPACE								
TOTAL CONNECTED LOAD		MAIN CB 3P, 350 AT			MAIN $(mm)^2$ 4-185 ,1-25G THW IN : IMC Dia 4"		58520	51780	52880
							163180		

PRROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITLE:	RPD21
SCALE	-
DATE:	
SHEET NUMBER	E-43
TOTAL	86

RPD22

WALL MTD.
CAPACITY : 24 CKT
CONNECT TO : DB21

3 PHASE ,4 WIRES,SN.,220/380 VOLTS
400 AMPS.MAIN CB
LOCATION : 2th FLOOR

PANEL BOARD SCHEDULE

CIRCUIT	DISCRIPTION	BREAKER			CONDUCTOR		LOAD IN VA		
NO		POLE	AT	IC	SIZE (SQ.MM)	TYPE	A	B	C
1	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	2700		
3	ROOM 1	1	90	10	2-25,10G,Dia1 1/4"mm	THW		14480	
5	ROOM 2	1	90	10	2-25,10G,Dia1 1/4"mm	THW			14480
7	ROOM 3	1	90	10	2-25,10G,Dia1 1/4"mm	THW	14480		
9	ROOM 4	1	90	10	2-25,10G,Dia1 1/4"mm	THW		14480	
11	ROOM 5	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW			7140
13	ROOM 6	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW	7140		
15	ROOM 7	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW		7140	
17	ROOM 8	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW			7140
19	ROOM 9	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW	7140		
21	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		1000	
23	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			1600
2	ROOM 10	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW	7140		
4	ROOM 11	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW		7140	
6	ROOM 12	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW			7140
8	ROOM 13	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW	7140		
10	ROOM 14	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW		7140	
12	ROOM 15	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW			7140
14	ROOM 16	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW	7140		
16	ROOM 17	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW		7140	
18	ROOM 18	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW			7140
20	SPACE								
22	SPACE								
24	SPACE								
TOTAL CONNECTED LOAD		MAIN CB 3P, 350 AT			MAIN $(mm)^2$ 4-185 ,1-25G THW IN : IMC Dia 4"		52880	58520	51780
							163180		

PRROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITLE:	RPD22
SCALE	-
DATE:	
SHEET NUMBER	E-44
TOTAL	86

RPD23

WALL MTD.
CAPACITY : 24 CKT
CONNECT TO : DB21

3 PHASE ,4 WIRES,SN.,220/380 VOLTS
400 AMPS.MAIN CB
LOCATION : 2th FLOOR

PANEL BOARD SCHEDULE

CIRCUIT	DISCRIPTION	BREAKER			CONDUCTOR		LOAD IN VA		
NO		POLE	AT	IC	SIZE (SQ.MM)	TYPE	A	B	C
1	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	2700		
3	ROOM 1	1	90	10	2-25,10G,Dia1 1/4"mm	THW		14480	
5	ROOM 2	1	90	10	2-25,10G,Dia1 1/4"mm	THW			14480
7	ROOM 3	1	90	10	2-25,10G,Dia1 1/4"mm	THW	14480		
9	ROOM 4	1	90	10	2-25,10G,Dia1 1/4"mm	THW		14480	
11	ROOM 5	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW			7140
13	ROOM 6	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW	7140		
15	ROOM 7	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW		7140	
17	ROOM 8	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW			7140
19	ROOM 9	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW	7140		
21	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		1000	
23	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			1600
2	ROOM 10	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW	7140		
4	ROOM 11	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW		7140	
6	ROOM 12	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW			7140
8	ROOM 13	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW	7140		
10	ROOM 14	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW		7140	
12	ROOM 15	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW			7140
14	ROOM 16	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW	7140		
16	ROOM 17	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW		7140	
18	ROOM 18	1	40	10	2-10,4G ,Dia 3/4"	THW			7140
20	SPACE								
22	SPACE								
24	SPACE								
TOTAL CONNECTED LOAD		MAIN CB 3P, 350 AT			MAIN $(mm)^2$ 4-185 ,1-25G THW IN : IMC Dia 4"		52880	58520	51780
							163180		

PRROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITLE:	RPD23
SCALE	-
DATE:	
SHEET NUMBER	E-45
TOTAL	86

LC

WALL MTD.
CAPACITY : 18 CKT
CONNECT TO : DB1

3 PHASE ,4 WIRES,SN.,220/380 VOLTS
100 AMPS.MAIN CB
LOCATION : 1th FLOOR

PANEL BOARD SCHEDULE

CIRCUIT	DISCRIPTION	BREAKER			CONDUCTOR		LOAD IN VA		
NO		POLE	AT	IC	SIZE (SQ.MM)	TYPE	A	B	C
1	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	2300		
3	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		2200	
5	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			900
7	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	1600		
9	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		2000	
11	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			1700
13	SPARE	1	16	5					
15	SPARE	1	16	5					
17	SPACE								
2	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	800		
4	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		1000	
6	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			1000
8	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	800		
10	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		800	
12	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			2000
14	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	1800		
16	SPACE								
18	SPACE								
TOTAL CONNECTED LOAD		MAIN CB 3P, 40AT			MAIN (mm^2) 4-10 ,1-4G THW IN : IMC Dia 1"		6500	6000	5600
							18100		

PRROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITLE:	LC
SCALE	-
DATE:	
SHEET NUMBER	E-46
TOTAL	86

LPG

WALL MTD.
CAPACITY : 20 CKT
CONNECT TO : DB2

3 PHASE ,4 WIRES,SN.,220/380 VOLTS
250 AMPS.MAIN CB
LOCATION : 1th FLOOR

PANEL BOARD SCHEDULE

CIRCUIT	DISCRIPTION	BREAKER			CONDUCTOR		LOAD IN VA		
NO		POLE	AT	IC	SIZE (SQ.MM)	TYPE	A	B	C
1	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	2300		
3	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		2100	
5	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			2600
7	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	2300		
9	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		2500	
11	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			2200
13	WATER HEATER	1	20	5	2-4,2.5G ,Dia 1/2"	THW	3300		
15	WATER HEATER	1	20	5	2-4,2.5G ,Dia 1/2"	THW		3300	
17	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			1400
19	JUNCTION BOX	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	2000		
								2000	
									2000
21	JUNCTION BOX	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	2000		
								2000	
									2000
2	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	1600		
4	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		1400	
6	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			1600
8	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	1400		
10	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		1400	
12	JUNCTION BOX FOR A/C	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			2640
14	JUNCTION BOX FOR A/C	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	2640		
16	JUNCTION BOX FOR A/C	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		2640	
18	JUNCTION BOX	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			3000
20	JUNCTION BOX	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	2000		
								2000	
									2000
TOTAL CONNECTED LOAD		MAIN CB 3P, 125AT			MAIN $(mm)^2$ 4-50 ,1-16G THW IN : IMC Dia 2"		19540	19340	19440
							58320		

PRROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITLE:	LPG
SCALE	-
DATE:	
SHEET NUMBER	E-47
TOTAL	86

LP11

WALL MTD.
CAPACITY : 18 CKT
CONNECT TO : DB2

3 PHASE ,4 WIRES,SN.,220/380 VOLTS
100 AMPS.MAIN CB
LOCATION : 1th FLOOR

PANEL BOARD SCHEDULE

CIRCUIT	DISCRIPTION	BREAKER			CONDUCTOR		LOAD IN VA		
NO		POLE	AT	IC	SIZE (SQ.MM)	TYPE	A	B	C
1	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	1600		
3	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		2550	
5	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			2150
7	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	2000		
9	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		1850	
11	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			1850
13	SPARE	1	16	5					
15	SPACE								
17	SPACE								
2	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	1600		
4	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		1600	
6	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			1200
8	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	1400		
10	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		1200	
12	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			1200
14	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	800		
16	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		1000	
18	SPARE	1	16	5					
TOTAL CONNECTED LOAD		MAIN CB 3P, 50AT			MAIN (mm^2) 4-10 ,1-6G THW IN : IMC Dia 1"		7400	7800	6800
							22000		

PRROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITLE:	LP11
SCALE	-
DATE:	
SHEET NUMBER	E-48
TOTAL	86

LP12

WALL MTD.
CAPACITY : 18 CKT
CONNECT TO : DB2

3 PHASE ,4 WIRES,SN.,220/380 VOLTS
100 AMPS.MAIN CB
LOCATION : 1th FLOOR

PANEL BOARD SCHEDULE

CIRCUIT	DISCRIPTION	BREAKER			CONDUCTOR		LOAD IN VA		
NO		POLE	AT	IC	SIZE (SQ.MM)	TYPE	A	B	C
1	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	2000		
3	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		2200	
5	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			2600
7	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	2100		
9	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		1400	
11	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			1200
13	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	900		
15	SPACE								
17	SPACE								
2	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	900		
4	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		1200	
6	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			1200
8	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	900		
10	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		1400	
12	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			1800
14	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	900		
16	SPACE								
18	SPACE								
TOTAL CONNECTED LOAD		MAIN CB 3P, 40AT			MAIN (mm^2) 4-10 ,1-6G THW IN : IMC Dia 1"		7700	6200	6800
							20700		

PRROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITLE:	LP12
SCALE	-
DATE:	
SHEET NUMBER	E-49
TOTAL	86

LP21

WALL MTD.
CAPACITY : 18 CKT
CONNECT TO : DB2

3 PHASE ,4 WIRES,SN.,220/380 VOLTS
100 AMPS.MAIN CB
LOCATION : 2th FLOOR

PANEL BOARD SCHEDULE

CIRCUIT	DISCRIPTION	BREAKER			CONDUCTOR		LOAD IN VA		
NO		POLE	AT	IC	SIZE (SQ.MM)	TYPE	A	B	C
1	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	2600		
3	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		2500	
5	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			1400
7	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	1200		
9	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		1200	
11	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			1400
13	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	800		
15	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		1400	
17	SPACE								
2	WATER HEATER	1	20	5	2-4,2.5G ,Dia 1/2"	THW	3300		
4	WATER HEATER	1	20	5	2-4,2.5G ,Dia 1/2"	THW		3300	
6	WATER HEATER	1	20	5	2-4,2.5G ,Dia 1/2"	THW			3300
8	WATER HEATER	1	20	5	2-4,2.5G ,Dia 1/2"	THW	3300		
10	WATER HEATER	1	20	5	2-4,2.5G ,Dia 1/2"	THW		3300	
12	WATER HEATER	1	20	5	2-4,2.5G ,Dia 1/2"	THW			3300
14	SPARE	1	16	5					
16	SPARE	1	16	5					
18	SPARE	1	16	5					
TOTAL CONNECTED LOAD		MAIN CB 3P, 70AT			MAIN (mm^2) 4-16 ,1-6G THW IN : IMC Dia 1 1/2"		11200	11700	9400
							32300		

PRROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITLE:	LP21
SCALE	-
DATE:	
SHEET NUMBER	E-50
TOTAL	86

LP22

WALL MTD.
CAPACITY : 18 CKT
CONNECT TO : DB2

3 PHASE ,4 WIRES,SN.,220/380 VOLTS
100 AMPS.MAIN CB
LOCATION : 2th FLOOR

PANEL BOARD SCHEDULE

CIRCUIT	DISCRIPTION	BREAKER			CONDUCTOR		LOAD IN VA		
NO		POLE	AT	IC	SIZE (SQ.MM)	TYPE	A	B	C
1	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	2250		
3	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		2550	
5	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			2650
7	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	2400		
9	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		2600	
11	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			1400
13	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	1600		
15	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		1200	
17	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			1400
2	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	1000		
4	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		1600	
6	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			1400
8	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	1400		
10	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		1000	
12	WATER HEATER	1	20	5	2-4,2.5G ,Dia 1/2"	THW			3300
14	WATER HEATER	1	20	5	2-4,2.5G ,Dia 1/2"	THW	3300		
16	WATER HEATER	1	20	5	2-4,2.5G ,Dia 1/2"	THW		3300	
18	WATER HEATER	1	20	5	2-4,2.5G ,Dia 1/2"	THW			3300
TOTAL CONNECTED LOAD		MAIN CB 3P, 80AT			MAIN (mm^2) 4-25 ,1-6G THW IN : IMC Dia 1 1/2"		11950	12250	13450
							37650		

PRROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITLE:	LP22
SCALE	-
DATE:	
SHEET NUMBER	E-51
TOTAL	86

ERPD11

WALL MTD.
CAPACITY : 24 CKT
CONNECT TO : ERPD1

3 PHASE ,4 WIRES,SN.,220/380 VOLTS
100 AMPS.MAIN CB
LOCATION : 1th FLOOR

PANEL BOARD SCHEDULE

CIRCUIT	DISCRIPTION	BREAKER			CONDUCTOR		LOAD IN VA		
NO		POLE	AT	IC	SIZE (SQ.MM)	TYPE	A	B	C
1	ROOM 1	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW	1100		
3	ROOM 2	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW		1100	
5	ROOM 3	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW			1100
7	ROOM 4	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW	1100		
9	ROOM 5	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW		1400	
11	ROOM 6	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW			1400
13	ROOM 7	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW	1400		
15	ROOM 8	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW		1400	
17	ROOM 9	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW			1100
19	CCTV	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	1400		
21	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		1500	
23	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			2400
2	ROOM 10	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW	1100		
4	ROOM 11	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW		1100	
6	ROOM 12	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW			1100
8	ROOM 13	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW	1100		
10	ROOM 14	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW		1100	
12	ROOM 15	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW			1100
14	ROOM 16	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW	1100		
16	ROOM 17	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW		1100	
18	ROOM 18	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW			1100
20	SPACE								
22	SPACE								
24	SPACE								
TOTAL CONNECTED LOAD		MAIN CB 3P, 50AT			MAIN $(mm)^2$ 4-16 ,1-6G THW IN : IMC Dia 1 1/2"		8300	8700	9300
							26300		

PRROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITLE:	ERPD11
SCALE	-
DATE:	
SHEET NUMBER	E-52
TOTAL	86

ERPD12

WALL MTD.
CAPACITY : 24 CKT
CONNECT TO : ERPD1

3 PHASE ,4 WIRES,SN.,220/380 VOLTS
100 AMPS.MAIN CB
LOCATION : 2th FLOOR

PANEL BOARD SCHEDULE

CIRCUIT	DISCRIPTION	BREAKER			CONDUCTOR		LOAD IN VA		
NO		POLE	AT	IC	SIZE (SQ.MM)	TYPE	A	B	C
1	ROOM 1	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW	1100		
3	ROOM 2	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW		1100	
5	ROOM 3	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW			1100
7	ROOM 4	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW	1100		
9	ROOM 5	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW		1400	
11	ROOM 6	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW			1400
13	ROOM 7	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW	1400		
15	ROOM 8	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW		1400	
17	ROOM 9	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW			1100
19	ROOM 10	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW	1100		
21	ROOM 11	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW		1100	
23	SPARE	1	16	5					
2	ROOM 12	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW	1100		
4	ROOM 13	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW		1100	
6	ROOM 14	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW			1100
8	ROOM 15	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW	1100		
10	ROOM 16	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW		1100	
12	ROOM 17	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW			1100
14	ROOM 18	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW	1100		
16	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		1500	
18	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			2400
20	SPACE								
22	SPACE								
24	SPACE								
TOTAL CONNECTED LOAD		MAIN CB 3P, 50AT			MAIN $(mm)^2$ 4-16 ,1-6G THW IN : IMC Dia 1 1/2"		8000	8700	8200
							24900		

PRROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITLE:	ERPD12
SCALE	-
DATE:	
SHEET NUMBER	E-53
TOTAL	86

ERPD13

WALL MTD.
CAPACITY : 24 CKT
CONNECT TO : ERPD1

3 PHASE ,4 WIRES,SN.,220/380 VOLTS
100 AMPS.MAIN CB
LOCATION : 2th FLOOR

PANEL BOARD SCHEDULE

CIRCUIT	DISCRIPTION	BREAKER			CONDUCTOR		LOAD IN VA		
NO		POLE	AT	IC	SIZE (SQ.MM)	TYPE	A	B	C
1	ROOM 1	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW	1100		
3	ROOM 2	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW		1100	
5	ROOM 3	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW			1100
7	ROOM 4	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW	1100		
9	ROOM 5	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW		1400	
11	ROOM 6	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW			1400
13	ROOM 7	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW	1400		
15	ROOM 8	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW		1400	
17	ROOM 9	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW			1100
19	ROOM 10	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW	1100		
21	ROOM 11	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW		1100	
23	SPARE	1	16	5					
2	ROOM 12	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW	1100		
4	ROOM 13	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW		1100	
6	ROOM 14	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW			1100
8	ROOM 15	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW	1100		
10	ROOM 16	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW		1100	
12	ROOM 17	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW			1100
14	ROOM 18	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW	1100		
16	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		1500	
18	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			1800
20	SPACE								
22	SPACE								
24	SPACE								
TOTAL CONNECTED LOAD		MAIN CB 3P, 50AT			MAIN $(mm)^2$ 4-16 ,1-6G THW IN : IMC Dia 1 1/2"		8000	8700	7600
							24300		

PRROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITLE:	ERPD13
SCALE	-
DATE:	
SHEET NUMBER	E-54
TOTAL	86

ERPD21

WALL MTD.
CAPACITY : 24 CKT
CONNECT TO : ERPD2

3 PHASE ,4 WIRES,SN.,220/380 VOLTS
100 AMPS.MAIN CB
LOCATION : 1th FLOOR

PANEL BOARD SCHEDULE

CIRCUIT	DISCRIPTION	BREAKER			CONDUCTOR		LOAD IN VA		
NO		POLE	AT	IC	SIZE (SQ.MM)	TYPE	A	B	C
1	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	1500		
3	ROOM 1	2	32	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW		3800	
5	ROOM 2	2	32	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW			3800
7	ROOM 3	2	32	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW	3800		
9	ROOM 4	2	32	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW		3800	
11	ROOM 5	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW			1900
13	ROOM 6	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW	1900		
15	ROOM 7	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW		1900	
17	ROOM 8	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW			1900
19	ROOM 9	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW	1900		
21	ROOM 10	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW		1900	
23	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			2400
2	ROOM 11	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW	1900		
4	ROOM 12	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW		1900	
6	ROOM 13	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW			1900
8	ROOM 14	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW	1900		
10	ROOM 15	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW		1900	
12	ROOM 16	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW			1900
14	ROOM 17	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW	1900		
16	ROOM 18	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW		1900	
18	CCTV	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			1400
20	SPACE								
22	SPACE								
24	SPACE								
TOTAL CONNECTED LOAD		MAIN CB 3P, 90AT			MAIN $(mm)^2$ 4-35 ,1-10G THW IN : IMC Dia 2"		14800	17100	15200
							47100		

PRROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITLE:	ERPD21
SCALE	-
DATE:	
SHEET NUMBER	E-55
TOTAL	86

ERPD22

WALL MTD.
CAPACITY : 24 CKT
CONNECT TO : ERPD2

3 PHASE ,4 WIRES,SN.,220/380 VOLTS
100 AMPS.MAIN CB
LOCATION : 2th FLOOR

PANEL BOARD SCHEDULE

CIRCUIT	DISCRIPTION	BREAKER			CONDUCTOR		LOAD IN VA		
NO		POLE	AT	IC	SIZE (SQ.MM)	TYPE	A	B	C
1	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	2400		
3	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		1500	
5	ROOM 1	2	32	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW			3800
7	ROOM 2	2	32	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW	3800		
9	ROOM 3	2	32	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW		3800	
11	ROOM 4	2	32	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW			3800
13	ROOM 5	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW	1900		
15	ROOM 6	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW		1900	
17	ROOM 7	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW			1900
19	ROOM 8	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW	1900		
21	ROOM 9	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW		1900	
23	ROOM 10	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW			1900
2	ROOM 11	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW	1900		
4	ROOM 12	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW		1900	
6	ROOM 13	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW			1900
8	ROOM 14	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW	1900		
10	ROOM 15	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW		1900	
12	ROOM 16	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW			1900
14	ROOM 17	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW	1900		
16	ROOM 18	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW		1900	
18	SPARE	1	16	5					
20	SPACE								
22	SPACE								
24	SPACE								
TOTAL CONNECTED LOAD		MAIN CB 3P, 90AT			MAIN (mm)^2 4-35 ,1-10G THW IN : IMC Dia 2"		15700	14800	15200
							45700		

PRROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITLE:	ERPD22
SCALE	-
DATE:	
SHEET NUMBER	E-56
TOTAL	86

ERPD23

WALL MTD.
CAPACITY : 24 CKT
CONNECT TO : ERPD2

3 PHASE ,4 WIRES,SN.,220/380 VOLTS
100 AMPS.MAIN CB
LOCATION : 2th FLOOR

PANEL BOARD SCHEDULE

CIRCUIT	DISCRIPTION	BREAKER			CONDUCTOR		LOAD IN VA		
NO		POLE	AT	IC	SIZE (SQ.MM)	TYPE	A	B	C
1	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	1800		
3	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		1500	
5	ROOM 1	2	32	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW			3800
7	ROOM 2	2	32	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW	3800		
9	ROOM 3	2	32	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW		3800	
11	ROOM 4	2	32	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW			3800
13	ROOM 5	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW	1900		
15	ROOM 6	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW		1900	
17	ROOM 7	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW			1900
19	ROOM 8	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW	1900		
21	ROOM 9	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW		1900	
23	ROOM 10	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW			1900
2	ROOM 11	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW	1900		
4	ROOM 12	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW		1900	
6	ROOM 13	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW			1900
8	ROOM 14	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW	1900		
10	ROOM 15	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW		1900	
12	ROOM 16	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW			1900
14	ROOM 17	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW	1900		
16	ROOM 18	2	20	10	2-4,2.5G ,Dia 3/4"	THW		1900	
18	SPARE	1	16	5					
20	SPACE								
22	SPACE								
24	SPACE								
TOTAL CONNECTED LOAD		MAIN CB 3P, 90AT			MAIN (mm)^2 4-35 ,1-10G THW IN : IMC Dia 2"		15100	14800	15200
							45100		

PRROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITLE:	ERPD23
SCALE	-
DATE:	
SHEET NUMBER	E-57
TOTAL	86

ELPG

WALL MTD.
CAPACITY : 18 CKT
CONNECT TO : EDB

3 PHASE ,4 WIRES,SN.,220/380 VOLTS
100 AMPS.MAIN CB
LOCATION : 1th FLOOR

PANEL BOARD SCHEDULE

CIRCUIT	DISCRIPTION	BREAKER			CONDUCTOR		LOAD IN VA		
NO		POLE	AT	IC	SIZE (SQ.MM)	TYPE	A	B	C
1	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	1900		
3	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		2000	
5	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			2200
7	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	1400		
9	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		1200	
11	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			2400
13	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	1750		
15	JUNCTION BOX	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		2000	
17	JUNCTION BOX	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			2000
2	JUNCTION BOX FOR A/C	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	2640		
4	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		1800	
6	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			1000
8	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	800		
10	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		1100	
12	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			1500
14	CCTV	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	400		
16	SPARE	1	16	5					
18	SPARE	1	16	5					
TOTAL CONNECTED LOAD		MAIN CB 3P, 50AT			MAIN (mm^2) 4-16 ,1-6G THW IN : IMC Dia 1 1/2"		8890	8100	9100
							26090		

PRROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITLE:	ELPG
SCALE	-
DATE:	
SHEET NUMBER	E-58
TOTAL	86

ELP12

WALL MTD.
CAPACITY : 18 CKT
CONNECT TO : EDB

3 PHASE ,4 WIRES,SN.,220/380 VOLTS
100 AMPS.MAIN CB
LOCATION : 1th FLOOR

PANEL BOARD SCHEDULE

CIRCUIT	DISCRIPTION	BREAKER			CONDUCTOR		LOAD IN VA		
NO		POLE	AT	IC	SIZE (SQ.MM)	TYPE	A	B	C
1	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	1800		
3	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		2400	
5	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			2600
7	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	1150		
9	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		1600	
11	JUNCTION BOX	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			2000
13	JUNCTION BOX	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	2000		
15	JUNCTION BOX	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		2000	
17	CCTV	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			1400
2	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	1000		
4	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		1000	
6	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			600
8	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	600		
10	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		900	
12	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			1200
14	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	1800		
16	JUNCTION BOX	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		2000	
18	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			1400
TOTAL CONNECTED LOAD		MAIN CB 3P, 60AT			MAIN (mm^2) 4-16 ,1-6G THW IN ; IMC Dia 1 1/2"		8350	9900	9200
							27450		

PRROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITLE:	ELP12
SCALE	-
DATE:	
SHEET NUMBER	E-59
TOTAL	86

ELP21

WALL MTD.
CAPACITY : 24 CKT
CONNECT TO : EDB

3 PHASE ,4 WIRES,SN.,220/380 VOLTS
100 AMPS.MAIN CB
LOCATION :2th FLOOR

PANEL BOARD SCHEDULE

CIRCUIT	DISCRIPTION	BREAKER			CONDUCTOR		LOAD IN VA		
NO		POLE	AT	IC	SIZE (SQ.MM)	TYPE	A	B	C
1	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	2650		
3	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		2100	
5	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			2400
7	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	2000		
9	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		2000	
11	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			2400
13	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	2400		
15	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		2400	
17	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			2400
19	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	1500		
21	SPARE	1	16	5					
23	SPARE	1	16	5					
2	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	1000		
4	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		800	
6	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			1000
8	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	800		
10	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		2600	
12	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			2400
14	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	2200		
16	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		1300	
18	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			2250
20	SPARE	1	16	5					
22	SPARE	1	16	5					
24	SPARE	1	16	5					
TOTAL CONNECTED LOAD		MAIN CB 3P, 70AT			MAIN (mm) 4-25 ,1-6G THW IN : IMC Dia 1 1/2"		12550	11200	12850
							36600		

PRROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITLE:	ELP21
SCALE	-
DATE:	
SHEET NUMBER	E-60
TOTAL	86

ELP22

WALL MTD.
CAPACITY : 18 CKT
CONNECT TO : EDB

3 PHASE ,4 WIRES,SN.,220/380 VOLTS
100 AMPS.MAIN CB
LOCATION : 2th FLOOR

PANEL BOARD SCHEDULE

CIRCUIT	DISCRIPTION	BREAKER			CONDUCTOR		LOAD IN VA		
NO		POLE	AT	IC	SIZE (SQ.MM)	TYPE	A	B	C
1	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	2000		
3	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		1100	
5	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			2300
7	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	2000		
9	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		1200	
11	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			2100
13	FCP	1	20	5	2-4,2.5G ,Dia 1/2"	THW	4000		
15	PABX	1	20	5	2-4,2.5G ,Dia 1/2"	THW		4000	
17	CCTV	1	20	5	2-4,2.5G ,Dia 1/2"	THW			3000
2	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	350		
4	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		600	
6	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			600
8	RECEPTACLE	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW	600		
10	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW		2400	
12	LIGHTING	1	16	5	2-2.5,1.5G ,Dia 1/2"	THW			1600
14	SPARE	1	16	5					
16	SPARE	1	16	5					
18	SPARE	1	16	5					
TOTAL CONNECTED LOAD		MAIN CB 3P, 60AT			MAIN (mm^2) 4-16 ,1-6G THW IN : IMC Dia 1 1/2"		8950	9300	9600
							27850		

PRROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITLE:	ELP22
SCALE	-
DATE:	
SHEET NUMBER	E-61
TOTAL	86

TYPE A

LOAD SCHEDULE OF PATIENT ROOM (RP)

CIRCUIT NO	DISCRIPTION	BREAKER		CONDUCTOR		RACE WAY		LOAD IN VA
		POLE	AT	SIZE (SQ.MM)	TYPE	Ø	TYPE	
1	LIGHTING	1	16	2-2.5,1.5G	THW	1/2"	EMT	800
2	RECEPTACLE	1	16	2-2.5,1.5G	THW	1/2"	EMT	900
3	WATER HEATER	1	20	2-4,2.5G	THW	3/4"	EMT	3,300
4	A/C	1	16	2-2.5,1.5G	THW	1/2"	EMT	2,640
5	A/C	1	16	2-2.5,1.5G	THW	1/2"	EMT	2,640
6	SPARE	1	16					
TOTAL CONNECTED LOAD		CB 2P, 60A IC>= 10KA		2-16 ,1-6G THW		WIRE WAY		10,280

PRROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITLE:	TYPE A
SCALE	-
DATE:	
SHEET NUMBER	TOTAL
E-62	86

TYPE B

LOAD SCHEDULE OF PATIENT ROOM (RP)

CIRCUIT NO	DISCRIPTION	BREAKER		CONDUCTOR		RACE WAY		LOAD IN VA
		POLE	AT	SIZE (SQ.MM)	TYPE	Ø	TYPE	
1	LIGHTING	1	16	2-2.5,1.5G	THW	1/2"	EMT	600
2	RECEPTACLE	1	16	2-2.5,1.5G	THW	1/2"	EMT	600
3	WATER HEATER	1	20	2-4,2.5G	THW	3/4"	EMT	3,300
4	A/C	1	16	2-2.5,1.5G	THW	1/2"	EMT	2,640
5	SPARE	1	16					
6		1	16					
TOTAL CONNECTED LOAD		CB 2P, 50A IC>= 10KA		2-10 ,1-6G THW		WIRE WAY		7,140

PRROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITLE:	TYPE B
SCALE	-
DATE:	
SHEET NUMBER	E-63
TOTAL	86

TYPE C

LOAD SCHEDULE OF PATIENT ROOM (RP)

CIRCUIT NO	DISCRIPTION	BREAKER POLE	BREAKER AT	CONDUCTOR SIZE (SQ.MM)	CONDUCTOR TYPE	RACE WAY Ø	RACE WAY TYPE	LOAD IN VA
1	LIGHTING	1	16	2-2.5,1.5G	THW	1/2"	EMT	800
2	RECEPTACLE	1	16	2-2.5,1.5G	THW	1/2"	EMT	400
3	WATER HEATER	1	20	2-4,2.5G	THW	3/4"	EMT	3,300
4	A/C	1	16	2-2.5,1.5G	THW	1/2"	EMT	2,640
5	SPARE	1	16					
6	SPARE	1	16					
TOTAL CONNECTED LOAD		CB 2P, 50A IC>= 10KA		2-10 ,1-6G THW		WIRE WAY		7,140

PRROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITLE:	TYPE C
SCALE	-
DATE:	
SHEET NUMBER	E-64
TOTAL	86

TYPE D

LOAD SCHEDULE OF PATIENT ROOM (RP)

CIRCUIT NO	DISCRIPTION	BREAKER		CONDUCTOR		RACE WAY		LOAD IN VA
		POLE	AT	SIZE (SQ.MM)	TYPE	Ø	TYPE	
1	LIGHTING	1	16	2-2.5,1.5G	THW	1/2"	EMT	800
2	RECEPTACLE	1	16	2-2.5,1.5G	THW	1/2"	EMT	600
3	WATER HEATER	1	20	2-4,2.5G	THW	3/4"	EMT	3,300
4	WATER HEATER	1	16	2-2.5,1.5G	THW	1/2"	EMT	3,300
5	A/C	1	16	2-2.5,1.5G	THW	1/2"	EMT	2,640
6	A/C	1	16	2-2.5,1.5G	THW	1/2"	EMT	2,640
	SPARE							
	SPARE							
TOTAL CONNECTED LOAD		CB 2P, 90A IC>= 10KA		2-25 ,1-10G THW		WIRE WAY		14,480

PRROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITLE:	TYPE D
SCALE	-
DATE:	
SHEET NUMBER	E-65
TOTAL	86

TYPE A

LOAD SCHEDULE OF PATIENT ROOM (ERP)

CIRCUIT NO	DISCRIPTION	BREAKER		CONDUCTOR		RACE WAY		LOAD IN VA
		POLE	AT	SIZE (SQ.MM)	TYPE	Ø	TYPE	
1	LIGHTING	1	16	2-2.5,1.5G	THW	1/2"	EMT	800
2	RECEPTACLE	1	16	2-2.5,1.5G	THW	1/2"	EMT	600
3	SPARE	1	16					
4	SPACE							
TOTAL CONNECTED LOAD		CB 2P, 20A IC>= 10KA		2-4 ,1-2.5G THW		WIRE WAY		1,400

PRROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITLE:	TYPE A
SCALE -	
DATE:	
SHEET NUMBER: E-66	TOTAL: 86

TYPE B

LOAD SCHEDULE OF PATIENT ROOM (ERP)

CIRCUIT NO	DISCRIPTION	BREAKER POLE	BREAKER AT	CONDUCTOR SIZE (SQ.MM)	CONDUCTOR TYPE	RACE WAY Ø	RACE WAY TYPE	LOAD IN VA
1	LIGHTING	1	16	2-2.5,1.5G	THW	1/2"	EMT	500
2	RECEPTACLE	1	16	2-2.5,1.5G	THW	1/2"	EMT	600
3	SPARE	1	16					
4	SPARE	1	16					
TOTAL CONNECTED LOAD		CB 2P, 20A IC>= 10KA		2-4 ,1-2.5G THW		WIRE WAY		1,100

PRROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITLE:	TYPE B
SCALE	-
DATE:	
SHEET NUMBER	E-67
TOTAL	86

TYPE C

LOAD SCHEDULE OF PATIENT ROOM (ERP)

CIRCUIT NO	DISCRIPTION	BREAKER		CONDUCTOR		RACE WAY		LOAD IN VA
		POLE	AT	SIZE (SQ.MM)	TYPE	Ø	TYPE	
1	LIGHTING	1	16	2-2.5,1.5G	THW	1/2"	EMT	900
2	RECEPTACLE	1	16	2-2.5,1.5G	THW	1/2"	EMT	1,000
3	SPARE	1	16					
4	SPARE	1	16					
TOTAL CONNECTED LOAD		CB 2P, 20A IC>= 10KA		2-4 ,1-2.5G THW		WIRE WAY		1,900

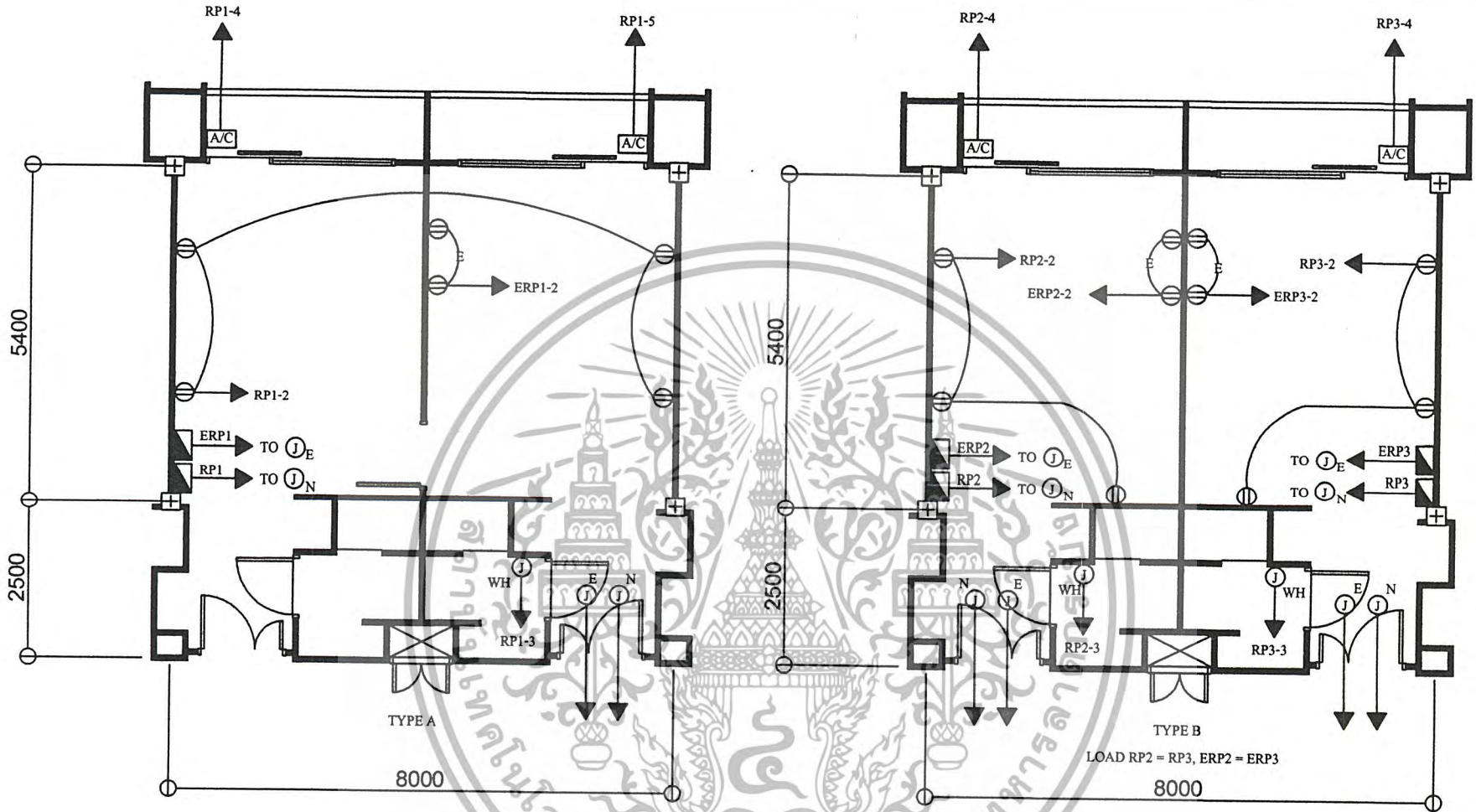
PRROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITLE:	TYPE C
SCALE	-
DATE:	
SHEET NUMBER	E-68
TOTAL	86

TYPE D

LOAD SCHEDULE OF PATIENT ROOM (ERP)

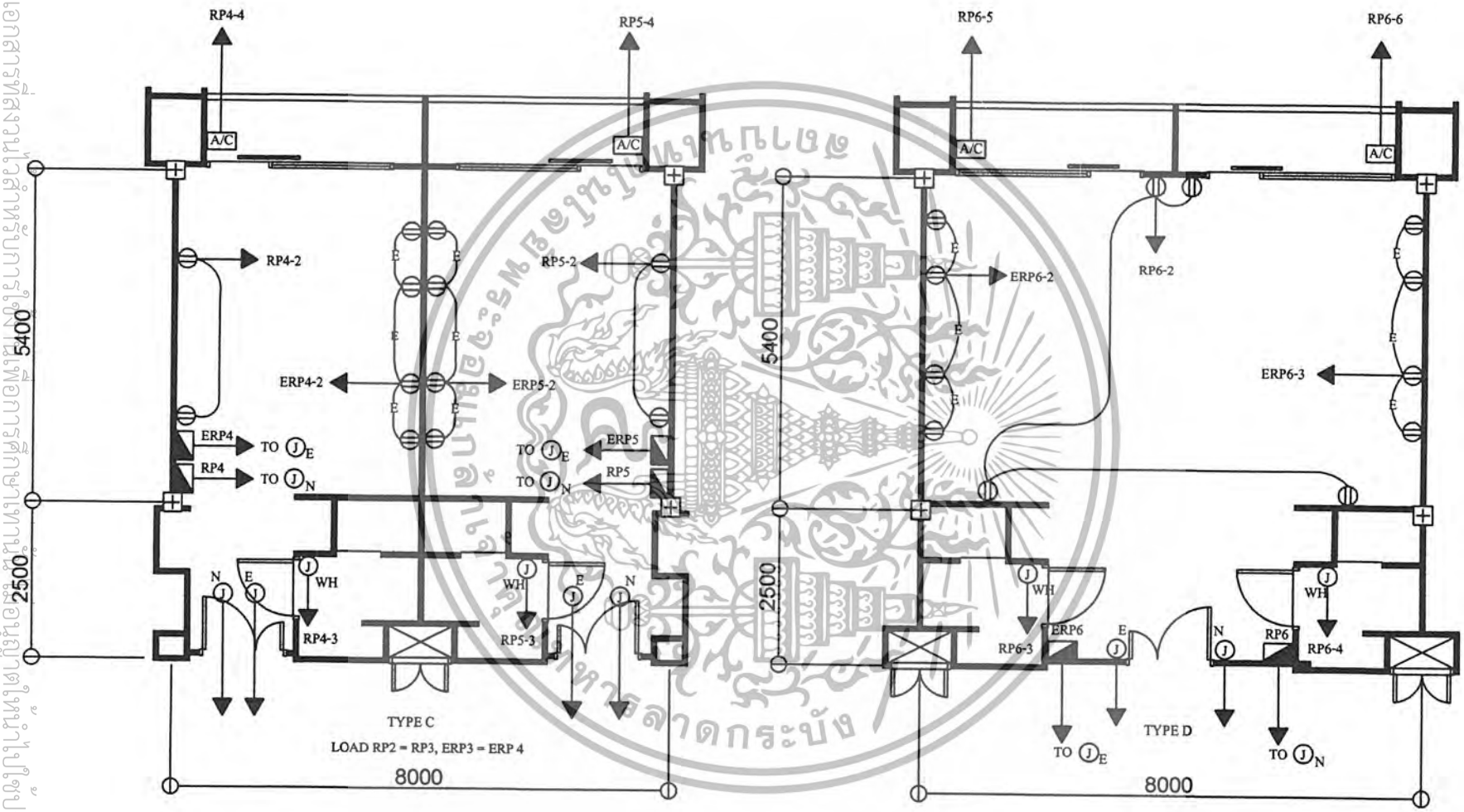
CIRCUIT NO	DISCRIPTION	BREAKER		CONDUCTOR		RACE WAY		LOAD IN VA
		POLE	AT	SIZE (SQ.MM)	TYPE	Ø	TYPE	
1	LIGHTING	1	16	2-2.5,1.5G	THW	1/2"	EMT	1,800
2	RECEPTACLE	1	16	2-2.5,1.5G	THW	1/2"	EMT	1,000
3	RECEPTACLE	1	16	2-2.5,1.5G	THW	1/2"	EMT	1,000
4	SPARE	1	16					
5								
6								
TOTAL CONNECTED LOAD		CB 2P, 32A IC>= 10KA		2-4 ,1-2.5G THW		WIRE WAY		3,800

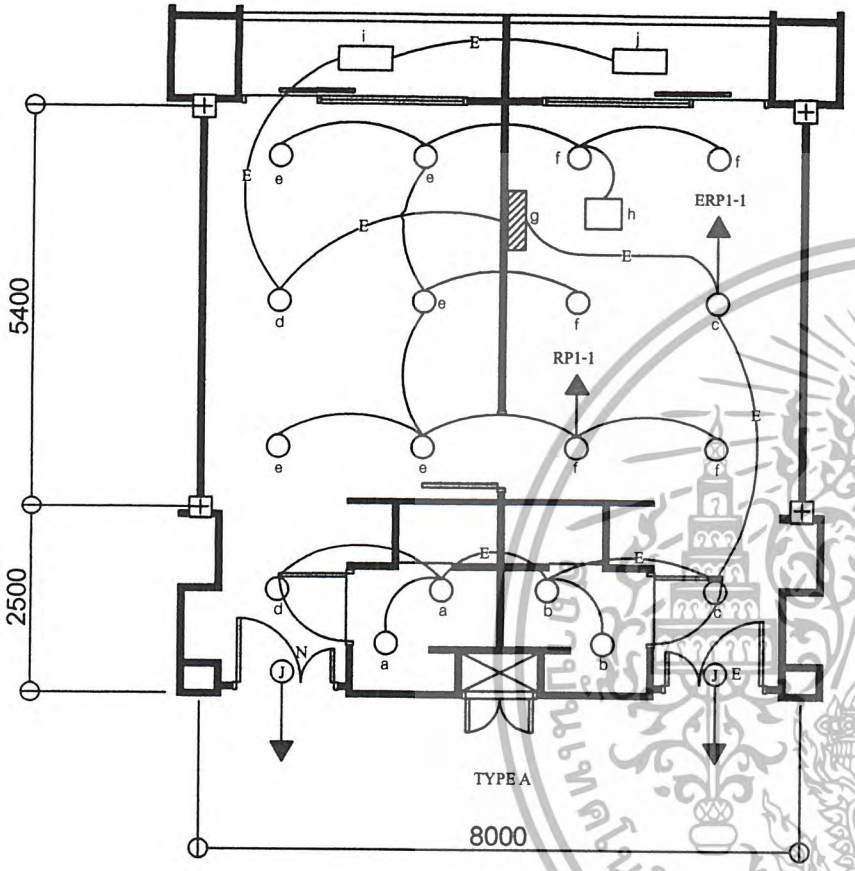
PRROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITLE:	TYPE D
SCALE -	
DATE:	
SHEET NUMBER: E-69	TOTAL: 86



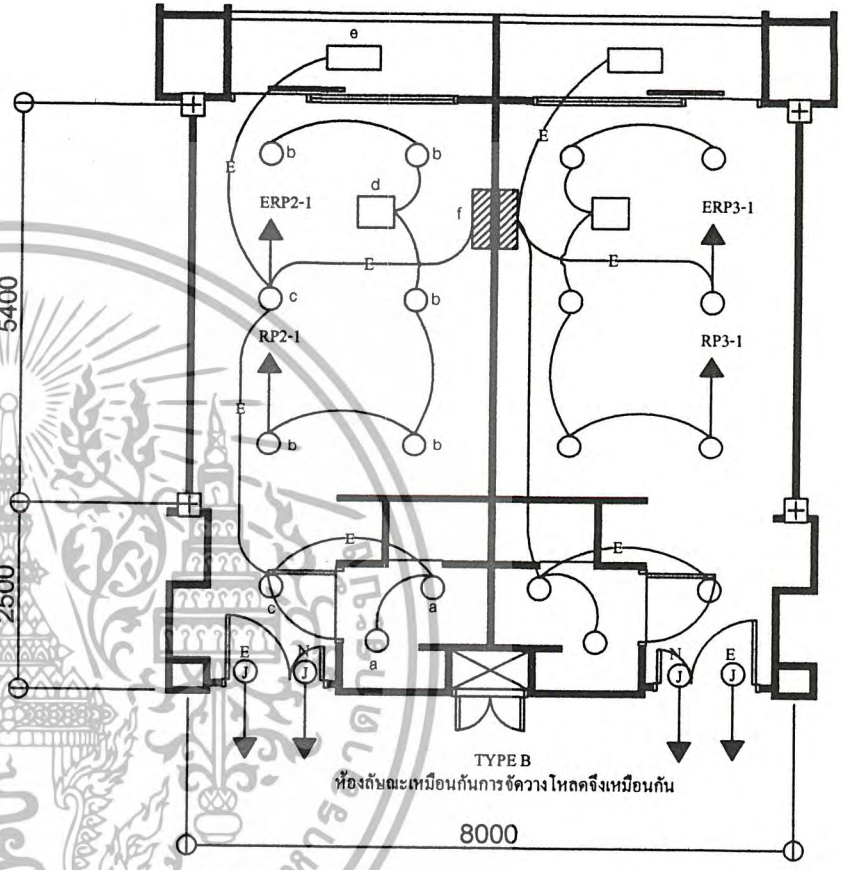
J WH JUNCTION BOX WATER HEATER 3,300 W
1 PHASE 220 VOLT

PROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITEL:	TYPE PATIEANT ROOM FOR RECEPTACLE
SCALE -	
DATE:	
SHEET NUMBER: E-70	TOTAL: 86


RP4-4
RP5-4
RP6-5
RP6-6
A/C
RP4-2
RP5-2
ERP6-2
RP6-2
ERP6-3
ERP4-2
ERP5-2
5400
ERP4
RP4
ERP5
RP5
TO J E
TO J N
2500
WH
RP4-3
RP5-3
RP6-3
ERP6
RP6
RP6-4
N
E
TYPE C
LOAD RP2 = RP3, ERP3 = ERP 4
TYPE D
8000



TYPE A



TYPE B
ห้องลักษณะเหมือนกันการจัดวางโหลดจึงเหมือนกัน

TL 3x36 W LUMINAIRE WITH OPAL ACRYLIC PASTIC DIFFUSER WALL MOUNTED

TL LUMINAIRE SIGN 600X600mm , WITH PARABORIC ACRYLIC DIFFUSER AND PARABOLIC WITH STOVE ENAMELLED REFLECTOR,RECESS MOUNTED ON T-BAR ,3X18W MODEL TYPE ,3X18W

DOWNLIGHT 1X9 W

PROJECT:	MODERN HOSPITAL
TITEL:	TYPE PATIEANT ROOM FOR RECEPTACLE
SCALE -	
DATE:	
SHEET NUMBER: E-71	TOTAL: 86

ภาคผนวก ง.

ตาราง Key pad protocal

1(st)	2(nd)	3(rd)	รายละเอียด	SYNC	SID1	SID2	DID3	DID4	CMD1	CMD2	LG1	LG2	CRC	END
CLR			กลับไปยัง Local BOX	EAH	-	-	-	-	55H	90H	-	-	crc	E8H
1(st)	2(nd)	3(rd)	รายละเอียด	SYNC	SID1	SID2	DID3	DID4	CMD1	CMD2	LG1	LG2	CRC	END
1-8	Local on	Local on	เปิด Channel (1-8)กล่องที่มีอยู่	EAH	-	-	-	-	55H	0DH	-	-	crc	E8H
1-8	Local off	Local off	ปิดChannel (1-8)กล่องที่มีอยู่	EAH	-	-	-	-	55H	0FH	-	-	crc	E8H
1-8			เปิด/ปิดChannel (1-8)กล่องที่มีอยู่	EAH	-	-	-	-	55H	10H	-	(1-8)	crc	E8H
#	ON		เปิดทุกChannel ของกล่องที่มีอยู่ เท่านั้น	EAH	-	-	-	-	55H	0DH	-	FFH	crc	E8H
#	OFF		ปิดทุกChannel ของกล่องที่มีอยู่ เท่านั้น	EAH	-	-	-	-	55H	0FH	-	FFH	crc	E8H

#	1-99		เปลี่ยนกล่องไปยังกล่องที่ 1-99	EAH	-	-	1H-99H	1H-99H	A0H	01H	-	-	crc	E8H
1(st)	2(nd)	3(rd)	รายละเอียด	SYNC	SID1	SID2	DID3	DID4	CMD1	CMD2	LG1	LG2	CRC	END
1-8	Inter	Inter	เปิด/ปิด Channel(1-8)ของกล่อง ID DID3 DID4	EAH	-	-	1H-99H	1H-99H	A0H	02H	-	(1-8)	crc	E8H
#	#	ON	เปิดทุกกล่องและทุก Channel	EAH	-	-	-	-	AAH	0DH	-	FFH	crc	E8H
#	#	OFF	เปิดทุกกล่องและทุก Channel	EAH	-	-	-	-	AAH	0FH	-	FFH	crc	E8H
*	ON		เปิดทุกกล่องเฉพาะ Channel ที่ Memmery(ON)	EAH	-	-	-	-	AAH	50H	-	-	crc	E8H
*	OFF		เปิดทุกกล่อง Channelที่ Memmery Off	EAH	-	-	-	-	AAH	60H	-	-	crc	E8H

ตาราง Key pad protocal

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง.

ตาราง Key pad protocal

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้