ห้องสมุด
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ศูนย์ประมวลผลด้วยเครื่องจักรแห่งประเทศไทย

THE DATA PROCESSING CENTER OF THAILAND

นายสมชาย ทิพอ้าย

A020042

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชาสถาปัตยกรรม ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2529

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
000281 010041
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศูนย์ประมวลผลด้วยเครื่องจักรแห่งประเทศไทย

THE DATA PROCESSING CENTER OF THAILAND

นายสมชาย ทิพล้าย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

สาขาวิชาสถาปัตยกรรม ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2529

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ศึกษาค้นคว้าสภาพที่ตั้งของโครงการ
- ศึกษาส่วนประกอบต่าง ๆ ของโครงการ

<u>วิธีการดำเนินงานของโครงการ</u>

เริ่มต้นด้วยการค้นคว้าเพื่อรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ สรุปแผนเสนอแนวทางการออกแบบ และการนำแผนไปปฏิบัติ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. การเก็บรวบรวมข้อมูล จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง จากสถานที่ศึกษา จากภาพถ่าย การสอบถาม โดยมีเนื้อหาดังนี้
   1.1 ข้อมูลด้านกายภาพ ที่ตั้งและสภาพแวดล้อมของโครงการประกอบด้วย
      - BASE MAP บริเวณที่ศึกษา
      - การถือครองกรรมสิทธิ์ที่ดิน
      - ระบบสาธารณูปโภค สาธารณูปการ ความพร้อมในการบริการ
      - ระบบขนส่ง การสัญจรและยานพาหนะ
      - สิ่งปลูกสร้าง
      - การศึกษาการใช้ในที่อาคาร
      - ฯลฯ
   1.2 ข้อมูลด้านเศรษฐกิจและสังคม
      - อัตรากำลังผู้ใช้อาคาร
      - การพักผ่อนหย่อนใจ
      - ความสัมพันธ์ของหน่วยงาน
      - การปฏิบัติงานของศูนย์ประมวลผลแห่งชาติ
2. วิเคราะห์ข้อมูล เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดของการทำวิทยานิพนธ์ ส่วนใหญ่จะเป็นข้อมูลทางกายภาพ จำเป็นต้องนำ MODEL รูปแบบของการวิเคราะห์ของกระบวนการวางแผนประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับโครงการ
3. ขั้นประเมินแนวความคิด ในการกำหนดกิจกรรมและรูปแบบทางกายภาพของโครงการ โดยสร้างรูปแบบแนวความคิด เพื่อนำไปสร้างเป็นแนวทางเลือกที่เหมาะสมกับโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ข้อเสนอแนะและการออกแบบ

- แนวความคิดในการออกแบบผังบริเวณ
- แนวความคิดในการออกแบบอาคาร
- ลำดับขั้นตอนในการออกแบบ
- ทัศนียภาพของโครงการ

5. ขั้นนำเสนอ

- ภาคเอกสารข้อมูลและบทวิเคราะห์
- ภาพถ่าย
- ผังบริเวณ
- รูปด้าน รูปตัด
- ทัศนียภาพ
- หุ่นจำลอง
- ฯลฯ

<u>ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ</u>

- เป็นศูนย์กลางสำหรับการให้บริการหน่วยราชการ
- เป็นหน่วยงานคอยให้ความสนับสนุนและแนะนำหน่วยคอมพิวเตอร์ย่อย
- เป็นศูนย์สำหรับเชื่อมโยงศูนย์ย่อยต่าง ๆ ทั้งด้านบริหารและการปฏิบัติตามงานของศูนย์คอมพิวเตอร์ต่าง ๆ ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

<u>ข้อสรุปและข้อเสนอแนะ</u>

จากการวิเคราะห์ถึงปัญหาของอาคารศูนย์ประมวลผลแห่งประเทศไทยสามารถสรุปได้ว่า ผลที่เกิดขึ้นดังนี้

- จัดบรรยากาศภายในอาคารให้ได้สำหรับความสะดวกสบาย
- ผลของความรู้สึกทางด้านสถาปัตยกรรมมีส่วนสำคัญต่อผู้พบเห็น
- มีส่วนทำงานต่างหน้าที่กันควรแยกจากกัน
- ควรจัดส่วนบริการเจ้าหน้าที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เรื่อง ฐานข้อมูลผลิตภัณฑ์ด้วยเครื่องจักรแห่งประเทศไทย สำเร็จลงได้ด้วยดี ตามวัตถุประสงค์ เพราะได้รับความร่วมมือช่วยเหลือให้คำแนะนำในด้านต่าง ๆ ตลอดจนได้รับความอนุเคราะห์ด้วยดีมาตลอด จากบุคคลและคณะบุคคลต่าง ๆ ซึ่งได้รับความขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

อาจารย์ที่ปรึกษา	สาระศาลิน	อาจารย์ที่ปรึกษา
อาจารย์ชัยรัตน์	อิศรัตน์	อาจารย์ที่ปรึกษา
คุณประเสริฐ	ศิริรัตน์	เจ้าหน้าที่บริษัท ไอบีเอ็ม
คุณสุชารัตน์	วังวรัญญู	
คุณเกรียงศิริ	สินสวัสดิ์	

เจ้าหน้าที่ฐานข้อมูลผลิตภัณฑ์ด้วยเครื่องจักรแห่งประเทศไทย

เจ้าหน้าที่ห้องสมุดมหาวิทยาลัยศิลปากร

ตลอดจนคณาจารย์ทุกท่านที่ให้ความรู้ แนวความคิดและคำแนะนำในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้

นายสมชาย ทิพอาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ฆ
สารบาญ	ง
รายการตารางประกอบ	ช
รายการรูปประกอบ	ช
บทที่	
1. บทนำ	1
1.1 ความนำ	1
1.2 ความเป็นมาของปัญหาและแนวทางแก้ปัญหา	2
1.3 วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์	2
1.4 ขอบเขตของวิทยานิพนธ์	3
1.5 วิธีดำเนินการวิจัย	5
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการทำวิทยานิพนธ์เรื่องนี้	6
2. การศึกษาวิทยานิพนธ์และการวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
2.1 การประมวลผลข้อมูล	7
2.2 ประวัติความเป็นมาของเครื่องคอมพิวเตอร์	14
2.3 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องคอมพิวเตอร์	18
2.4 องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์	24
2.5 ระเบียบการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์	54
2.6 อาคารตัวอย่าง สถาบันบริการคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	58
2.7 อาคารตัวอย่าง ศูนย์คอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย	62

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้า

4.3.6 ระบบป้องกันอัคคีภัย 191
4.3.7 ระบบสื่อสาร 215
4.3.8 ระบบลิฟท์ 216
4.3.9 ระบบป้องกันฟ้าผ่า 222
5. การวิเคราะห์ข้อมูล 225
5.1 การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน 225
5.1.1 การวิเคราะห์อัตรากำลังเจ้าหน้าที่ 226
5.1.2 การวิเคราะห์ประเภทและผู้ใช้อาคาร 228
5.1.3 การวิเคราะห์องค์ประกอบของโครงการ 232
5.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถาปัตยกรรม 274
5.2.1 การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ 274
5.2.1.1 การพิจารณาเขตการใช้ที่ดิน 274
5.2.1.2 หลักการพิจารณาที่ตั้งโครงการ 278
5.2.1.3 การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ 282
5.2.1.4 รายละเอียดที่ตั้งโครงการ 289
5.2.1.5 การพิจารณารูปทรงของอาคาร 295
5.2.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเทคนิค 296
6. การออกแบบ 301
6.1 ปรัชญาและแนวความคิดในการออกแบบ 301
6.2 การออกแบบ 304
7. บทสรุปและข้อเสนอแนะ 316
7.1 บทสรุป 316
7.2 ข้อเสนอแนะ 317
บรรณานุกรม 318
ภาคผนวก 320
- ทำเนียบระบบคอมพิวเตอร์ในหน่วยราชการและรัฐวิสาหกิจ 320

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการตารางประกอบ

หน้า

ตารางที่

1. แสดงลักษณะของคอมพิวเตอร์ขนาดและประเภทต่างๆ 23
2. แสดงความสัมพันธ์ต่างๆของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ 28
3. เปรียบเทียบระบบพื้นต่างๆ 158
4. อัตราการสูบน้ำของอาคารสำนักงาน 162
5. แสดงความกว้างของบันไดหนีไฟ 201
6. แสดงการเปรียบเทียบขนาดครุภัณฑ์ 235
7. RECOMMENED HANDLING CAPACITY 252
8. WAITING TIME 252
9. แสดงการหาขนาดห้องเครื่องปรับอากาศ 255
10. แสดงการหาขนาดถังผึ่งน้ำ 255
11. แสดงพื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบ 260

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการรูปประกอบ

หน้า

รูปที่

1. A COMPUTER HARDWARE CONFIGURATION 41
2. OPERATION SYSTEM 45
3. แสดงขั้นตอนการพัฒนาการ บุคคลากรคอมพิวเตอร์ตามขั้นตอนการพัฒนาการการนำคอมพิวเตอร์มาใช้งาน 52
4. ONLINE (CENTRALIZED) COMPUTER SYSTEM 56
5. MULTIPROGRAM SYSTEN 57
6. การจัดองค์ประกอบและการแบ่งสายงานของสถาบันบริการ-คอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 58
7. ลักษณะการวางผังอาคาร สถาบันบริการคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 60
8. AIT RELIGION COMPUTER CENTER 63
9. บริเวณทางเข้าด้านหน้าศูนย์ประมวลผลฯ 82
10. บริเวณทางเข้าด้านหลัง 82
11. อาคารศูนย์ประมวลผลฯในปัจจุบัน 83
12. ห้องบันทึกข้อมูล 84
13. โถงเตรียมบันทึกข้อมูล 84
14. สภาพห้องบันทึกข้อมูล 85
15. ห้องมินิคอมพิวเตอร์ 85
16. ห้องคอมพิวเตอร์เมนเฟรม 86
17. ห้องเก็บเทป กระดาษต่อเนื่อง 87
18. ห้องเก็บเทป 87
19. ระบบเครื่องที่ติดตั้งที่ศูนย์ประมวลผลฯ 109
20. อุปกรณ์เครื่องคอมพิวเตอร์ 149
21. แสดงการทำงานของระบบดับเพลิงก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 198

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้า

รูปที่

22. เครื่องตรวจสอบควัน 205
23. เครื่องตรวจสอบความร้อนประเภทติดตั้งไว้ที่สำนักงาน 206
24. ระบบ AUTOMATIC SPRINKLER 207
25. ระบบการแจ้งสัญญาณเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ 209
26. การติดตั้งเครื่องสัญญาณจับควัน 211
27. แสดงการจัดวางลิฟท์ในแนวเส้นตรง 220
28. ระบบป้องกันฟ้าผ่า 224
29. ขนาดโต๊ะทำงานและเก้าอี้ของสำนักงาน 236
30. ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของโครงการ 267
31. ทิศทะวันตกของที่ตั้งโครงการ A 283
32. ทิศทะวันออกของที่ตั้งโครงการ A 283
33. ที่ตั้งโครงการ B 285
34. ที่ตั้งโครงการ C 287
35. บริเวณทั่วไปโดยรอบโครงการ A 292

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 คำนำ

ปัจจุบันการใช้คอมพิวเตอร์ในประเทศไทยทั้งในราชการและงานธุรกิจได้ขยายตัวเพิ่มขึ้น จะเห็นได้จากจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งเพิ่มขึ้นในระยะเวลาที่ผ่านมา เนื่องจากเครื่องคอมพิวเตอร์มีความสามารถในการเก็บข้อมูลได้เป็นจำนวนมาก ทำงานด้วยเร็วสูง ถูกต้องและแม่นยำ จึงถูกนำไปใช้เป็นเครื่องมือแก้ปัญหาในการปฏิบัติงานซึ่งนับวันจะมีความยุ่งยากสลับซับซ้อนและปริมาณเพิ่มขึ้น

ศูนย์ประมวลผลด้วยเครื่องจักรแห่งประเทศไทย สำนักงานสถิติแห่งชาติ เป็นศูนย์คอมพิวเตอร์ที่เรียกว่าใหญ่ที่สุดในประเทศไทย ให้บริการแก่หน่วยราชการ รัฐวิสาหกิจ องค์การระหว่างประเทศ และสถาบันการศึกษาต่าง ๆ ศูนย์นี้ถูกกำหนดขึ้นเพื่อเหตุผลต่าง ๆ ดังนี้

1. <u>เหตุผลทางสังคมและเศรษฐกิจ</u>

ศูนย์ประมวลผลฯ เป็นแหล่งกลางในการฝึกอบรม พัฒนา และส่งเสริมการใช้ระบบคอมพิวเตอร์ให้เกิดประโยชน์อย่างเต็มประสิทธิภาพ อันจะเป็นการช่วยเศรษฐกิจของชาติทางตรงและทางอ้อม

2. <u>เหตุผลทางนโยบาย</u>

ศูนย์ประมวลผลฯ มีหน้าที่และความรับผิดชอบในเรื่องการประมวลผลสถิติโครงการสำมะโนและสำรวจของสำนักงานสถิติแห่งชาติ เพื่อเสนอต่อหน่วยงานราชการอื่น ๆ ในการวางแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ซึ่งสอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาลในการวางแผนบริหารและพัฒนาประเทศให้เจริญก้าวหน้า

3. <u>เหตุผลทางกายภาพ</u>

ศูนย์ประมวลผลฯ เป็นศูนย์ที่ต้องการสถานที่ บุคคลากรและอุปกรณ์เท่าเทียมมาตรฐานสากล จึงจะสามารถดำเนินการบรรลุตามเป้าหมายได้สำเร็จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 ที่มาของปัญหา

1. ยังมีโครงการอีกมากมายที่มีความสำคัญต่อการบริหารและพัฒนาประเทศชาติ ซึ่งจำเป็นจะต้องใช้ข้อมูลรากฐาน (DATA BASE) ที่ขับซ้อนจากศูนย์ประมวลผลฯ แต่เป็นที่น่าเสียดายอย่างยิ่ง เนื่องจากสถานที่ บุคคลากร และอุปกรณ์ของศูนย์มีประสิทธิภาพ ขีดความสามารถไม่เพียงพอ
2. การดำเนินงานตามนโยบายของรัฐที่วางไว้ยังกระทำได้ไม่บรรลุตามเป้าหมาย
3. ขาดแคลนสถานที่ บุคคลากร และอุปกรณ์เกี่ยวกับระบบคอมพิวเตอร์ที่สมบูรณ์แบบเทียบเท่ามาตราฐานสากล

แนวทางในการแก้ปัญหา

จากปัญหาข้อต่าง ๆ ที่ผ่านมา สามารถแก้ปัญหาได้ตามหัวข้อเหล่านี้

1. จัดให้ศูนย์กลางการบริการด้านคอมพิวเตอร์อย่างแท้จริง โดยดำเนินการจัดให้มีและได้มาซึ่งทักยภาพของทรัพยากรในองค์ประกอบของศูนย์สูงสุด
2. ส่งเสริม พัฒนา และฝึกอบรม การใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในส่วนราชการและสถาบันต่าง ๆ ให้กว้างขวางยิ่งขึ้น
3. จัดตั้งศูนย์ประมวลผลฯ แห่งใหม่ ให้มีขนาดใหญ่กว่าเดิม มีระบบและสิ่งอำนวยความสะดวกที่สมบูรณ์แบบเทียบเท่ามาตราฐานสากล

1.3 วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์

1. เพื่อให้ความร่วมมือ ช่วยเหลือส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ องค์การระหว่างประเทศและสถาบันต่าง ๆ ในการประมวลผลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์
2. เพื่อเป็นกลไกให้คณะกรรมการของรัฐพิจารณากำหนดนโยบายและการบริหารงานให้ดำเนินการตามเป้าหมายที่ตั้งไว้
3. เพื่อออกแบบอาคารศูนย์ประมวลผลฯ ที่มีระบบและสิ่งอำนวยความสะดวกที่สมบูรณ์แบบตามมาตราฐานอาคารราชการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ขอบเขตของวิทยานิพนธ์

แบ่งเป็น 2 ประเภทดังนี้

- ขอบเขตของการศึกษาข้อมูล

1. ศึกษาแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับต่าง ๆ
2. ศึกษาสถาบันที่เกี่ยวข้องกับโครงการ
3. ศึกษาการดำเนินงานระบบคอมพิวเตอร์ของรัฐ
4. ศึกษาการวางแผนพัฒนาและบริหารประเทศชาติที่เกี่ยวข้องกับศูนย์
5. ศึกษาสภาพทั่วไปของศูนย์ทั้งภายในและภายนอก
6. ศึกษาสภาพความขาดแคลน ปัญหาและความต้องการ
7. ศึกษาระบบเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

- ขอบเขตของการออกแบบ

เพื่อให้โครงการ ศูนย์ประมวลผล สามารถให้บริการอย่างมีประสิทธิภาพจึงกำหนดขอบเขตของการออกแบบดังนี้

1. ฝ่ายปฏิบัติการประมวลผล

1.1 งานเตรียมการประมวลผล
- หน่วยงานระเบียน
- หน่วยบรรณาธิกรและลงรหัส
- หน่วยประมวลข้อมูลด้วยมือ

1.2 งานบันทึกข้อมูล
- หน่วยงานวางแผนบันทึกข้อมูล
- หน่วยระบบเครื่องบันทึกข้อมูล
- หน่วยเจาะบัตรและทานสอบบัตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ข้อมูลทางด้านนโยบาย

- การดำเนินงานของระบบคอมพิวเตอร์ของรัฐ
- การวางแผนพัฒนาและบริหารประเทศชาติที่เกี่ยวข้องกับศูนย์
- ฯลฯ

3. ข้อมูลทางด้านกายภาพ

- สภาพทั่วไปทั้งภายในและภายนอกศูนย์ รูปแบบขององค์การและการดำเนินการ
- สภาพความขาดแคลนและปัญหาความต้องการ
- ระบบเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับโครงการ
- ฯลฯ

1.6 <u>ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการทำวิทยานิพนธ์ เรื่องนี้</u>

1. เป็นศูนย์กลางสำหรับให้บริการหน่วยราชการที่ต้องการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์โดยตรง
2. เป็นศูนย์กลางในการประสานงานการบริหารที่สอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาล
3. เป็นศูนย์ประมวลผลด้วยเครื่องจักรแห่งประเทศไทย มีคุณภาพเทียบเท่ามาตรฐานสากล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การศึกษาวิทยานิพนธ์และการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การประมวลผลข้อมูล (DATA PROCESSING) หมายถึง การนำข้อมูล (DATA) มากระทำให้อยู่ในรูปที่ มีความหมายมากขึ้น คือมีประโยชน์ต่อผู้ใช้มากขึ้นเช่น ทำให้ผู้ใช้ได้รับความสะดวกขึ้น หรือใช้ง่ายขึ้น เป็นต้น ข้อมูลซึ่งมีความหมายมากขึ้น หรือสิ่งที่ได้จากการประมวลผลนี้เรียกว่า ข่าวสนเทศ(INFORMATION)

ก. การเรียงข้อมูล (SORTING) ซึ่งแบ่งเป็นเรียงข้อมูลที่เป็นจำนวนเลข โดยเรียงจากน้อยไปหามากหรือจากมากไปหาน้อย

ข. การจัดกลุ่ม(CLASSIFYING) หมายถึงการจัดข้อมูลโดยแยกออเป็นกลุ่ม หรือประเภทต่าง ๆ เช่น การนำข้อมูลเกี่ยวกับประวัติพนักงาน มาแยกตามแผนกต่าง ๆ ที่เราสังกัด

ค. การดึงข้อมูล (RETRIEVING)หมายถึงการค้นหาข้อมูลที่ต้องการ และนำข้อมูลไปใช้งาน

ง. การรวมข้อมูล (MERGING) หมายถึง การนำข้อมูลตั้งแต่สองชุดขึ้นไปมารวมให้เป็นชุดเดียวกัน ตัวอย่างเช่น การนำประวัติส่วนตัวของพนักงาน และประวัติการศึกษามารวมเป็นชุดเดียวกัน คือเป็นประวัติของพนักงาน

จ. การสรุป (SUMMARIZING) หมายถึงการย่อเอาเฉพาะส่วนที่เป็นใจความสำคัญ เช่น การนำข้อมูลมาแจงนับและทำเป็นตารางการหายอดเงินเดือนของแต่ละแผนก การหายอดขายของแต่ละเขต ข้อมูลเหล่านี้ใช้สำหรับเพื่อพิมพ์เป็นรายงานสรุป ส่งขึ้นไปให้ผู้บริหารระดับสูง

ฉ. การทำรายงาน (REPORTING) หมายถึงการนำข้อมูลมาจัดพิมพ์ให้อยู่ในรูปรายงานต่าง ๆ เช่น รายงานการวิเคราะห์การขาย รายงานสินค้าคงเหลือ รายงานการจ่ายเงินเดือน เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการทำงาน การประมวลผลข้อมูลแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนใหญ่ ๆ คือ การรวมเอกสารข้อมูล การเตรียมข้อมูลและประมวลผล รายละเอียดของงานแต่ละขั้นตอนเป็นดังนี้

การรวบรวมเอกสารข้อมูล (SOURCE DOCUMENT) เอกสารข้อมูลหมายถึงเอกสารที่ข้อมูลได้ถูกบันทึกโดยแหล่งที่ใช้ข้อมูลนั้น ตัวอย่างเช่นแบบสอบถามที่กรอกแล้วบัตรลงเวลาของพนักงาน ใบสั่งสินค้าขาย ใบลดหนี้ ใบเพิ่มหนี้ เป็นต้น เอกสารเหล่านี้อาจจะส่งจากจุดหรือแผนกต่าง ๆ มายังหน่วยประมวลผลข้อมูล

การเตรียมข้อมูล (DATA PREPARATION) หมายถึงการจัดเตรียมข้อมูลที่รวบรวมแล้วให้อยู่ในรูปที่สะดวกแก่การประมวลผล การจัดเตรียมดังกล่าวได้แก่งานบรรณาธิกรณ์เบื้องต้น (PRELIMINARY EDITING) การลงรหัส (CODING) การแยกประเภทและการเรียงลำดับข้อมูล (CLASSIFYING & SORTING) และการคัดลอกข้อมูล (TRANSCRIBING)

ก. การบรรณาธิกรเบื้องต้น ในขั้นของการรวบรวมข้อมูลนั้นเป็นการตรวจสอบความครบถ้วนของจำนวน ข้อมูลจากจุดต่าง ๆ ในขั้นนี้เป็นการนำเอาเอกสารที่รวบรวมได้แต่ละหน่วยนั้นมา ตรวจสอบความถูกต้องและครบถ้วนของข้ อมูล กับ ทำการปรับหรือแก้ไขนี้ ถ้าเป็นเอกสารทางด้านการเงินนี่งจะยอมให้คลาดเคลื่อนไม่ได้

ข. การลงรหัส หมายถึงการใช้รหัสแทนข้อมูล เช่น จากข้อมูลเกี่ยวกับอายุอาจจำแนกออกเป็นช่วง ๆ และให้รหัสดังนี้

ค. การแยกประเภทและเรียงลำดับข้อมูล การแยกประเภทหมายถึงการแยกข้อมูลออกเป็นประเภทหรือกลุ่มต่าง ๆ เพื่อนับจำนวนในแต่ละกลุ่มพิมพ์เป็นตารางแจกแจงความถี่ เช่น แยกข้อมูลออกเป็นกลุ่มบุคคลที่มีอายุอยู่ในช่วงต่าง ๆ เพื่อนับจำนวน เป็นต้น ส่วนการเรียงลำดับข้อมูล หมายถึงการเรียงข้อมูลตามลำดับของรายการใดรายการหนึ่ง เช่น เรียงข้อมูลของนักศึกษาตามเลขประจำตัวของนักศึกษา เป็นต้น การเรียงข้อมูลก่อนการประมวลผลนี้ทำให้ลดเวลาการประมวลผลลงได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง. การคัดลอกข้อมูล หมายถึงการลอกข้อมูลจากเอกสารไปยังตัวกลางอื่น เช่น การลอกคะแนนสอบของแต่ละวิชาของนักศึกษาลงในบัญชีคะแนนสอบ เป็นต้น เอกสารต้นฉบับนั้นอาจเป็นหลาย ๆ ส่วน กระจัดกระจายการนำมาลอกรวมไว้เป็นส่วนเดียวกันจึงทำให้การประมวลผลทำได้ง่ายขึ้น สะดวกขึ้น และลดความผิดพลาดลง

การประมวลผล (PROCESSING) เมื่อผ่านการรวบรวมข้อมูล และการเตรียมข้อมูลแล้วก็นำข้อมูลนั้นมาประมวลผล ซึ่งวิธีการประมวลผลอาจจะเป็นวิธีใดวิธีหนึ่ง หรือหลายวิธีดังที่ได้กล่าวมาแล้วในหัวข้อ 2-1 จากนั้นก็เป็นการให้ผลลัพธ์เป็นข้อสนเทศซึ่งอาจจะอยู่ในรูปตาราง รายงาน หรือกราฟ เป็นต้น

ประเภทของการประมวลผลข้อมูล การประมวลผลข้อมูลแบ่งเป็น 3 ประเภท โดยพิจารณาจากอุปกรณ์ที่ใช้ คือ

1. การประมวลผลข้อมูลด้วยมือ (MANUAL DATA PROCESSING) ได้แก่การประมวลผลแบบที่ใช้แรงงานมนุษย์เป็นหลัก และมีวัสดุอุปกรณ์ช่วย คือกระดาษ ดินสอ ยูกคิด เครื่องคิดเลข การสร้างตารางต่าง ๆ ต้องอาศัยเครื่องคิดเลขโดยการกดปุ่มคำสั่งทีละขั้นตอน ดังนั้น จึงทำให้การประมวลผลข้อมูลทำได้ไม่รวดเร็ว อย่างไรก็ดีสำหรับหน่วยงานที่ข้อมูลไม่มากนัก แรงงานหาได้ง่าย และราคาถูกเมื่อเทียบกับราคาอุปกรณ์ก็น่าที่จะใช้การประมวลผลข้อมูลแบบนี้

2. การประมวลผลข้อมูลด้วยเครื่องจักรลงบัญชี (ACCOUNTING MACHINE) กับเครื่อง UNIT RECORD) เครื่องจักรลงบัญชีมีรูปร่างเหมือนเครื่องพิมพ์ดีด และมีความสามารถคำนวณได้ด้วย จึงสามารถใช้ลงบัญชีได้ โดยเอาบัตรบัญชีใส่บนเครื่อง ลงรายการเครื่องจะทำการบวกยอดบัญชี และสามารถพิมพ์ยอดคงเหลือของบัญชีในช่องยอดคงเหลือได้

ส่วนเครื่อง UNIT RECORD คือเครื่องจักรไฟฟ้าที่ประมวลผลข้อมูลซึ่งบันทึกบนบัตรเจาะรู การประมวลผลจะทำจากบัตรทีละใบ เครื่อง UNIT RECORD นี้มีหลายชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำงานแตกต่างกันไป เช่นเครื่องเจาะบัตร (PUNCHING MACHINE)เครื่องแยกประเภทบัตร เครื่อง REPRODUCTION(ผลิตบัตรที่เจาะแล้วอีก 1 ชุด แต่ไม่พิมพ์หัวให้) เครื่องพิมพ์หัวบัตร (INTERPRETED) เครื่องรวมบัตร (COLLATOR) เครื่อง UNIT RECORD ที่ยังมีความหมายรวมถึงเครื่องพิมพ์ชนิดต่าง ๆ ที่ใช้ต่อเนื่องกับเครื่องต่าง ๆ ดังกล่าวหรือเครื่องคอมพิวเตอร์ การประมวลผลแบบนี้สามารถทำได้รวดเร็วกว่าและมีความถูกต้องกว่าวิธีแรกจึงเหมาะกับงานที่มีจำนวนข้อมูลขนาดกลางเสียค่าใช้จ่ายในการลงทุนติดตั้งดำเนินงานมากกว่าประเภทที่ 1 อย่างไรก็ดี เนื่องจากวิธีนี้ต้องอาศัยบัตรซึ่งทำให้สิ้นเปลืองทั้งในด้านการใช้งานซึ่งใช้ได้ครั้งเดียว การเก็บรักษา ขยบบัตรซ้ำง่ายและเปลืองเนื้อที่ กับไม่สะดวกในการโยกย้ายข้อมูล จึงทำให้ความนิยมในด้านการใช้เครื่อง UNIT RECORD ลดลง

3. การประมวลผลข้อมูลด้วยเครื่องอิเลคโทรนิค(ELECTRONIC DATA PROCESSING) หมายถึงการประมวลผลข้อมูลโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ในการทำงานนั้นจะต้องบันทึกข้อมูลบนสื่อที่เครื่องจะสามารถรับได้ เช่น บัตรเจาะรู เทปกระดาษ เทปแม่เหล็ก ดิสเกท เป็นต้น เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถประมวลผลข้อมูลได้ในอัตราความเร็วสูงมาก และสามารถให้ผลลัพธ์ในรูปต่าง ๆ ตามต้องการ เช่น พิมพ์เป็นตารางรายงาน รูปกราฟ หรือเสียง เป็นต้น การประมวลผลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์นี้ นอกจากในด้านความรวดเร็วแล้วยังมีความถูกต้องแม่นยำสูง เหมาะกับงานที่มีปริมาณข้อมูลมาก ๆ ทั้งนี้เพราะค่าใช้จ่ายในการติดต่อและดำเนินงานสูงกว่า 2 ประเภทแรก ถ้าข้อมูลมีไม่มากก็จะไม่คุ้มกับค่าใช้จ่าย รายละเอียดและขั้นตอนของการประมวลผลข้อมูลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์นั้นจะได้บรรยายในหัวข้อต่อไป

EDP ขั้นตอนการทำงานและอุปกรณ์ที่ใช้ ขั้นตอนการทำงานของการประมวลผลข้อมูลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์แบ่งเป็น 3 ขั้นตอน เช่นเดียวกับการประมวลผลข้อมูลทั่ว ๆ ไป ดังได้กล่าวแล้ว คือขั้นตอนการรวบรวมข้อมูล (ซึ่งมีวิธีการปฏิบัติการควบคุมเหมือนกัน) การเตรียมข้อมูล และขั้นการประมวลผล 2 ขั้นตอนหลังของEDP มีรายละเอียดที่แตกต่างออกไปดังนี้

1. การเตรียมข้อมูล เมื่อข้อมูลเข้ามายังหน่วยประมวลผลแล้ว งานในขั้นเตรียมข้อมูลคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก. การบรรณาธิกรณ์เบื้องต้น เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลแต่ละหน่วย ถ้าเป็นงานสถิติที่ผู้ให้ข้อมูลอยู่กระจายไป การปรับและแก้ไขมักจะกระทำที่ส่วนการเตรียมข้อมูล ถ้าเป็นงานทางด้านการเงิน เช่น การบัญชี ซึ่งข้อมูลจำเป็นต้องมีความถูกต้อง 100 เปอร์เซ็นต์ แผนกที่เกี่ยวข้องจะเป็นผู้ทำการปรับแก้ไข ส่งข้อมูลที่ปรับแก้ไขแล้วนั้นกลับมายังส่วนเตรียมข้อมูล งานขั้นนี้ต้องใช้คนทำ

ข. การลงรหัส เป็นการใช้รหัสแทนข้อมูลต่าง ๆ เพื่อความสะดวกในการประมวลผล งานในขั้นนี้ต้องใช้คนทำ

ค. การบันทึกข้อมูล (DATA RECORDING) หมายถึงการนำข้อมูลบันทึกบนสื่อที่เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถอ่านหรือรับได้ ตัวอย่างการบันทึกข้อมูลลงบนสื่อต่าง ๆ ได้แก่ การเจาะข้อมูลลงบนบัตร การเจาะข้อมูลบนเทปกระดาษ (PAPER TAPE) การบันทึกข้อมูลบนแถบเทปแม่เหล็ก (MAGNETIC TAPE) การบันทึกข้อมูลบนแผ่นดิสเก็ท (DISKETTE) เป็นต้น

การบันทึกข้อมูลจะทำได้ต้องอาศัยเครื่องบันทึกข้อมูล (DATA RECORDING MACHINE) หรือที่มักเรียกกันว่าเครื่องคาต้าเอนทรี่ (DATA ENTRY DEVICE) เช่น เครื่องเจาะบัตร (CARD PUNCH MACHINE) เครื่องบันทึกข้อมูลลงบนเทป (KEY-TO-TAPE MACHINE) เครื่องบันทึกข้อมูลลงบนดิสเกท (DISKETTE RECORDING MACHINE) ระบบเครื่องบันทึกข้อมูลบนจานแม่เหล็ก (KEY-TO-DISK SYSTEM) เป็นต้น การที่จะใช้เครื่องบันทึกข้อมูลชนิดใดนั้นต้องพิจารณาจากปัจจัยหลายประการ เช่นความรวดเร็ว ความสิ้นเปลือง และลักษณะงานประมวลผลข้อมูลด้วย

นอกจากอุปกรณ์ต่าง ๆ ดังได้กล่าวแล้ว การบันทึกข้อมูลยังต้องอาศัยพนักงาน ซึ่งจะต้องอ่านข้อมูลจากเอกสารเบื้องต้นแล้วกดปุ่มต่าง ๆ ของ DATA ENTRY DEVICE เพื่อบันทึกข้อมูลตามเอกสารข้อมูลนั้น พนักงานที่ทำหน้าที่นี้เรียกพนักงานบันทึกข้อมูล หรือมักเรียกว่าคาต้าเอนทรี่โอเปอเรเตอร์ (DATA ENTRY OPERATOR)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง. การตรวจทานข้อมูล (DATA VERIFYING) ในการบันทึกข้อมูลอาจเกิดความผิดพลาดได้ เนื่องมาจากสาเหตุหลายประการเช่น เอกสารเบื้องต้นไม่ชัดเจน ทำให้พนักงานอ่านผิด หรือเอกสารถูก พนักงานอ่านถูก แต่ผิดพลาดเนื่องจากการวางนิ้วผิดที่ เป็นต้น ดังนั้นเพื่อให้มั่นใจได้ว่าข้อมูลถูกต้องจึงต้องมีการตรวจทานข้อมูล ในการตรวจทานนี้มักจะใช้พนักงานคนละคน ทำการอ่านเอกสารเดิมซ้ำ และกดแป้นต่าง ๆ ซ้ำอีก ซึ่งเครื่องจะนำรหัสข้อมูลในครั้งนี้ไปเปรียบกับรหัสข้อมูลที่บันทึกไว้แล้ว ถ้าพบว่าไม่ตรงกัน ก็จะส่งสัญญาณบอกให้ทราบ อุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจทานนั้นมีเฉพาะบัตรที่การตรวจทานบัตรต้องใช้อีกเครื่องหนึ่ง คือ เครื่องตรวจทานบัตร (CARD VERIFIER) ส่วนการบันทึกข้อมูลชนิดอื่น ๆ ใช้เครื่องเดียวกันทำการตรวจทานข้อมูล

จ. การเรียงข้อมูล (SORTING) ข้อมูลที่บันทึกบนบัตรสามารถนำบัตรไปเรียง โดยใช้เครื่องเรียงบัตร (SORTER) การเรียงบัตรในขั้นการเตรียมข้อมูลนี้ทำให้ลดเวลาเครื่องคอมพิวเตอร์ลง มักใช้ในกรณีที่งานของเครื่องคอมพิวเตอร์มีแน่นมาก การเรียงบัตรในขั้นนี้จึงเท่ากับเป็นการผ่อนภาระการทำงานของเครื่อง

นอกจากการเรียงบัตรแล้ว ถ้ามีข้อมูลที่ต้องการรวมกัน ก็สามารถทำได้โดยใช้เครื่องรวมบัตร (COLLATOR) เครื่องนี้มักใช้หลังจากบัตรทั้ง 2 ชุดถูกเรียงลำดับแล้ว

ข้อมูลเป็นสิ่งที่สำคัญอย่างยิ่งดังที่ได้กล่าวแล้ว ดังนั้นจึงควรมีการทำสำเนาข้อมูลไว้หลายชุด เพื่อป้องกันการสูญเสีย เช่น หายไป หรือไหม้ เป็นต้น ในกรณีที่ข้อมูลบันทึกบนบัตร การทำสำเนาบัตรสามารถทำได้โดยใช้ CARD REPRODUCING MACHINE

การประมวลข้อมูล งานขั้นนี้ หมายถึงการนำข้อมูลที่ผ่านการตรวจทานและเรียงแล้วมาเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อการประมวลผล อย่างไรก็ดี เครื่องคอมพิวเตอร์จะต้องทราบวิธีการ ที่จะใช้สำหรับการประมวลผลนั้นจึงจะสามารถปฏิบัติงานตามความต้องการของเจ้าของงานได้ การบอกกล่าวให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทราบนี้ กระทำได้โดยการ เขียนโปรแกรม แสดงขั้นตอนต่าง ๆ ที่ต้องการให้เครื่องนำข้อมูลไปดำเนินการจนกระทั่งถึงขั้นที่ให้ผลลัพธ์เป็นข้อสนเทศหรือรายงานที่ต้องการ โปรแกรมนี้เมื่อเขียนแล้วต้องให้เครื่องอ่านและเก็บไว้ในหน่วยความจำก่อน แล้วจึงนำข้อมูลที่ผ่านการตรวจทานและเรียงแล้วตามเข้าไป จากโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และข้อมูล เครื่องจะทำการประมวลผลและให้ผลลัพธ์ตามต้องการ

ในการเขียนโปรแกรมต้องใช้พนักงานเขียนโปรแกรม (PROGRAMMER) ซึ่งทำงานเป็นขั้นตอน คือวิเคราะห์งาน เขียนผังงาน เขียนคำสั่ง ทดสอบและแก้ที่ผิด ซึ่งรายละเอียดของการเขียนโปรแกรมคำสั่งนี้จะได้กล่าวถึง ในบทที่ว่าด้วยภาษาคอมพิวเตอร์

อนึ่ง โปรแกรมสำหรับการประมวลผลที่มีการใช้แพร่หลายอาจมีผู้เขียนไว้แล้วเป็นโปรแกรมสำเร็จรูปหรือ PACKAGE ซึ่งเวลาใช้ต้องศึกษาวิธีการใช้ก่อนจากศูนย์คอมพิวเตอร์ที่มีโปรแกรมสำเร็จรูปนั้น

อุปกรณ์ที่ใช้ในขั้นนี้ก็คือ เครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งประกอบด้วยหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) หน่วยรับข้อมูล ซึ่งมีได้หลายชนิดขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ใช้และชนิดของสื่อข้อมูล เช่น ถ้าข้อมูลบันทึกบนบัตร หน่วยรับข้อมูลที่ต้องใช้คือเครื่องอ่านบัตร (CARD READER) ถ้าข้อมูลบันทึกบนแถบเทปแม่เหล็ก หน่วยรับข้อมูลที่ต้องใช้คือตู้เทป (TAPE DRIVE) หรือถ้าข้อมูลบันทึกบนจานแม่เหล็ก ก็ต้องใช้ตู้จานแม่เหล็ก DISK DRIVE เป็นต้น จากหน่วยประมวลผลกลาง และหน่วยรับข้อมูลแล้ว ยังต้องใช้หน่วยแสดงข้อมูลซึ่งมีหลายชนิดขึ้นอยู่กับความต้องการ เช่น ถ้าต้องการให้เครื่องพิมพ์รายงานใช้ ก็ต้องใช้เครื่องพิมพ์ ถ้าต้องการบันทึกไว้บนเทปแม่เหล็กก่อน (เพราะยังไม่ต้องการใช้ในทันทีหรือเพราะต้องการใช้สำหรับการประมวลผลครั้งต่อไป) อุปกรณ์ที่ต้องใช้คือตู้เทปแม่เหล็ก และในทำนองเดียวกัน ถ้าต้องการบันทึกผลลัพธ์ไว้ในจานแม่เหล็ก อุปกรณ์ที่ต้องใช้คือตู้จานแม่เหล็ก นอกจากนี้ยังสามารถให้เครื่องแสดงผลลัพธ์ในรูปอื่น ๆ ได้อีก เช่น ให้สร้างกราฟ ให้ตอบเป็นเสียงพูดให้แสดงภาพหรือข้อความบนจอภาพ เป็นต้น

ขอให้สังเกตด้วยว่า อุปกรณ์ชนิดเดียวกันเป็นได้ทั้งหน่วยรับข้อมูลและหน่วยแสดงข้อมูล เช่น ตู้เทปแม่เหล็กและตู้จานแม่เหล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ประวัติและพัฒนาการของคอมพิวเตอร์

พัฒนาการของคอมพิวเตอร์ จะดำเนินควบคู่ไปกับความก้าวหน้าของวิทยาการสาขาคณิตศาสตร์และไฟฟ้า และแม้ว่ายุคของคอมพิวเตอร์ จะนับตั้งแต่ปี ค.ศ. 1946 (พ.ศ. 2489) ซึ่งเป็นปีที่เครื่องคอมพิวเตอร์อีเลคโทรนิคเครื่องแรกของโลกที่มีชื่อว่า อีนีแอค (ENIAC OR ELECTRONIC NUMERICAL INTEGRATOR AND CALCULATOR) ถูกสร้างขึ้นบนโลก ด้วยฝีมือและความสามารถของศาสตราจารย์มหาวิทยาลัยเพนซิลเวเนีย แห่งสหรัฐอเมริกา 2 ท่าน คือ จอนห์ มอชลี่ และ เจพี เอคเกิท ก็ตาม ยุคของคอมพิวเตอร์ก็คงไม่เกิดขึ้น ถ้าไม่มีนักวิทยาศาสตร์ นักคณิตศาสตร์ หรือนักคำนวณ และวิศวกร ในสมัยก่อน ๆ ปูทางไว้ให้

ในปี ค.ศ. 1812 ในประเทศอังกฤษ ศาสตราจารย์ทางคณิตศาสตร์ที่มหาวิทยาลัยเคมบริดจ์ ชื่อ ชาร์ล แบบเบจ (CHARLES BABBAGE) ได้สร้างเครื่องจักรกล ซึ่งเรียกว่า ดีฟเฟอร์เรนซ์ มาชีน (DIFFERENCE MACHINE) สำหรับใช้ในงานคำนวณที่ไม่สลับซับซ้อน นักนอกจากนี้ยังได้เสนอแนวความคิดในการสร้างเครื่องอนาไลติเคิลเอ็นจิ้น ขึ้น เครื่องดังกล่าวมี 3 ส่วน คือ ส่วนเก็บข้อมูล ส่วนคำนวณ และส่วนควบคุม ซึ่งแนวความคิดนี้ต่อมากลายเป็นหลักการในการประดิษฐ์เครื่องคอมพิวเตอร์ในยุคหลัง อย่างไรก็ตามผลงานของเขาไม่ประสบความสำเร็จนัก แม้กระนั้นก็ดี ชนรุ่นหลังก็ยังถือว่า ชาร์ล แบบเบจ เป็นบิดาแห่งคอมพิวเตอร์

การพัฒนาเครื่องจักรกล เพื่อใช้ในการคำนวณได้ก้าวหน้ามาเรื่อย จนกระทั่ง ในปี ค.ศ. 1944 ศาสตราจารย์ โฮเวิร์ด เอช. ไอเคน (PROF. HOWARD H. AIKEN) แห่งมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด สหรัฐอเมริกา ได้สร้างเครื่องคำนวณอัตโนมัติ สำเร็จเป็นเครื่องแรกชื่อว่า เครื่องคอมพิวเตอร์ มาร์ควัน เครื่องดังกล่าวประกอบด้วย รีเลย์มากกว่า 3,000 ตัว และมีน้ำหนักถึง 5 ตัน และสามารถคำนวนผลคูณของเลขสองตัว ซึ่งมีจำนวนถึง 20 หลัก ได้ภายใน 6 วินาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุด
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ในปี ค.ศ. 1946 ศาสตราจารย์ จอนห์ มอชลี่ และศาสตราจารย์ เจ พี เอคเกิท (PROF. JOHN MAUCHLY และ PROF. J.P.ECKERT) แห่งมหาวิทยาลัยเพ็นซิลเวเนีย ได้สร้างเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีคุณสมบัติครบสมบูรณ์เป็นเครื่องแรกของโลก ชื่อ อีนีแอค (ENIAC หรือ ELECTRONIC NUMERICAL INTEGRATOR AND CALCULATOR) ซึ่งทำงานได้เร็วกว่าเครื่อง มาร์ควัน มาก ใช้หลอดสูญญากาศประมาณ 20,000 หลอด หนักประมาณ 30 ตัน ว่ากันว่าเครื่อง อีนีแอค ทำงาน 1 ชั่วโมง เท่ากับเครื่อง มาร์ควัน ทำงาน 1 สัปดาห์

หลังจากนั้นบริษัท ไอบีเอ็ม (IBM) และ ยูนิแวค(UNIVAC) ก็ ได้ผลิตเครื่องคอมพิวเตอร์ออกขาย

ในปี ค.ศ. 1948 นักวิจัยที่ เบลล์ แลปบอราทอรี่ (BELL LABORATORIES) ในมลรัฐนิวเจอร์ซี่ ได้ค้นพบ ทรานซิสเตอร์ ซึ่งสามารถทำงานได้เหมือนกับหลอดสูญญากาศ แต่มีขนาดเล็กกว่าหลายร้อยเท่า และราคาถูกกว่ามาก นอกจากนี้เวลาใช้งานจะเกิดความร้อนน้อยมาก และใช้กระแสไฟฟ้าเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ในปี ค.ศ. 2959 คอมพิวเตอร์ที่ผลิตออกขาย จึงได้เปลี่ยนมาใช้ทรานซิสเตอร์ แทนหลอดสูญญากาศ แต่กระนั้นก็ตามการประกอบวงจรทรานซิสเตอร์ต่อมาจึงได้เกิดความพยายามในการย่อส่วนของวงจรคอมพิวเตอร์ให้มีขนาดเล็กลง โดยค้นพบวิธีการทำสาร ซิลิคอน ให้ทำงานเสมือนมีทรานซิสเตอร์ จำนวนมากมารวมกันในซิลิคอนแผ่นเล็ก ๆ แผ่นเดียว ลักษณะวงจรนี้เรียกว่า อินทิเกรทเต็ด เซอร์กิท (INTEGRATED CIRCUIT หรือ IC) เนื่องจาก ไอซี มีขนาดเล็กมาก ฉะนั้นจึงทำงานด้วยความเร็วสูงมาก

การพัฒนาของเทคโนโลยี ทางไฟฟ้ายังไม่ได้หยุดเพียงแค่นั้น วิศวกรและนักวิทยาศาสตร์ได้พยายามย่อขนาดของวงจร อีเล็คโทนิค ให้เล็กลงอีก โดยรวมเอา ไอซี (LARGE SCALE INTEGRATION CHIP หรือ LSI) ชิปหนึ่ง ๆ ได้รวมวงจรที่สามารถทำหน้าที่ต่าง ๆ กันหลาย ๆ วงจรไว้ในชิป ขนาดเล็กเพียงชิ้นเดียว ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ชิป นี้ และได้นำออกสู่ตลาดครั้งแรกคือ เครื่องคำนวณขนาดเล็กซึ่งสามารถบวก ลบ คูณ และหารได้ ทำงานโดยชิป เพียงตัวเดียวซึ่งทำงานเสมือนรวมทรานซิสเตอร์ไว้ถึง 6,000 ตัว

000251 ๑๒๐๐๔๒
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และสิ่งที่น่าตื่นเต้นที่สุดการนำเทคโนโลยี แอลเอสไอ(LSI) มาใช้ คือ การนำวงจรอิเล็คโทนิค ที่เป็นส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ มารวมไว้บน ชิปโดยวัดขนาดซึ่งหากใช้ทรานซิสเตอร์จะต้องใช้ทรานซิสเตอร์เป็นหมื่น ๆ ตัว ชิป นี้เราเรียกว่า ไมโครโปรเซสเซอร์ (MICROPROCESSOR) ไมโครโปรเซสเซอร์ นี้เป็นหัวใจ สำคัญที่ก่อให้เกิด คอมพิวเตอร์ขนาดเล็กซึ่งเรียกว่า ไมโครคอมพิวเตอร์ ไมโครคอมพิวเตอร์เป็นคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กวางบนโต๊ะทำงานได้ทั้งชุด ถึงแม้ ในระยะแรกราคาของเครื่องดังกล่าว จะค่อนข้างสูง แต่ก็ได้รับความนิยมมาก จึงเป็นแรงจูงใจให้บริษัทฯ เร่งพัฒนา แอลเอสไอ เพิ่มขึ้น ฉะนั้นราคาซึ่งเคยสูงจึงมีราคาลดลงมากจนผู้สนใจสามารถประกอบคอมพิวเตอร์ขึ้นเองได้

ยุคของคอมพิวเตอร์ (GENERATION OF COMPUTER)

นับตั้งแต่ปี ค.ศ. 1946 จนถึงปัจจุบัน ได้มีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ค่อนข้างมากและอย่างรวดเร็ว วิทยาการต่าง ๆ เจริญรุดหน้าขึ้นอย่างมากจนตามไม่ทัน ในขณะเดียวกันราคาของเครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งแต่เดิมมีราคาสูงมากจนประเทศบางประเทศไม่สามารถซื้อมาใช้งานได้นั้น ในปัจจุบันจะพบเห็นได้แม้ในบ้านส่วนตัว

ยุคที่ 1 ค.ศ. 1946 - 1959 (พ.ศ. 2489 - 2502) เป็นยุคที่ใช้หลอดสูญญากาศ (VACUUM TUBE) และวงจรไฟฟ้า (ELECTRONIC CIRCUIT) ซึ่งมีข้อเสียคือกินที่และน้ำหนักมาก นอกจากนี้ยังมีความร้อนสูง อัตราความเร็วในการทำงานวัดเป็นวินาที (SECOND) ได้แก่เครื่อง ENIAC, EDSAC, EDVAC และ IAS ภาษาที่ใช้คือ ภาษาเครื่อง (MACHINE LANGUAGE)

ยุคที่ 2 ค.ศ. 1959 - 1965 (พ.ศ. 2502 - 2508) แบ่งเป็น 2 ระยะ

ระยะแรก ใช้ทรานซิสเตอร์(TRANSISTOR) ทำงานแทนหลอดสูญญากาศ ทำให้มีขนาดเล็กลง ไม่ร้อน และใช้พลังไฟฟ้าน้อยกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>ระยะที่สอง</u> ใช้วงแหวนแม่เหล็ก (MAGNETIC CORE) ในการบันทึกข้อมูลทำให้สิ้นเปลืองเนื้อที่น้อยลง และขีดความสามารถในการเก็บข้อมูลมากขึ้น ความเร็วของเครื่องคอมพิวเตอร์ในยุคนี้วัดเป็น ส่วนพันของวินาที (MILLISECOND) เครื่องคอมพิวเตอร์ในยุคนี้ได้แก่IBM 1620,IBM 410,IBM 1440 ภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้คือ ภาษาแอสแซมบลี (SYMBOLIC ASSEMBLY LANGUAGE)

<u>ยุคที่ 3</u> ค.ศ. 1965 - 1970 (พ.ศ. 2508 - 2513) ได้มีการทำชิป ซึ่งมีลักษณะเป็นโมดูลขนาดเล็ก ๆ ประกอบด้วย ทรานซิสเตอร์, ไดโอด, รีซิสเตอร์ มารวมกันทำให้สามารถนำมาประกอบ หรือสับเปลี่ยนได้ง่ายเมื่อเกิดการชำรุด นอกจากนี้ยังสามารถขยายประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่เดิมโดยเพิ่มส่วนประกอบต่าง ๆ เข้าไป ทำให้เกิดความคล่องตัวขึ้นมาก และได้มีการใช้ระบบ ไทม์แชร์ริ่ง (TIME SHARING) ขึ้นในยุคนี้ หน่วยความเร็วของคอมพิวเตอร์ยุคนี้ คือ ไมโครเซคกัน(MICROSECOND) (10 วินาที) ตัวอย่าง ได้แก่ IBM 360, UNIVAC 9400, CDC 3300, BURROUGH 9500 ภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในยุคนี้คือ ภาษาชั้นสูง (HIGH LEVEL LANGUAGE) อันได้แก่ ภาษาฟอร์ ภาษาโคบอล และภาษาพีแอลวัน

<u>ยุคที่ 4</u> ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1970 เป็นต้นมา ยุคนี้ได้มีการใช้วงจรไอซี(IC-INTEGRATED CIRCUIT CIRCUIT) ซึ่งเป็นวงจรที่มีขนาดเล็กมาก โดยอาศัยเทคนิคทางเซมิคอนดักเตอร์เข้าช่วย การเปลี่ยนแปลงในยุคนี้ทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงานได้เร็วขึ้น มีขนาดเล็กลงและต้นทุนลดลง ความเร็วของเครื่องคอมพิวเตอร์ยุคนี้วัดเป็น นาโนเซคกัน (NANOSECOND) (19 SECOND) ตัวอย่างของคอมพิวเตอร์ในยุคนี้คือIBM 370,NEC 300,UNIVAC1100/60เป็นต้น ปัจจุบันแนวโน้มของการผลิตเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นไปในทางเครื่องมินิคอมพิวเตอร์ และเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ เนื่องจากเครื่องดังกล่าวมีขนาดเล็ก และราคาถูกทำให้สามารถขยายได้มาก เครื่องดังกล่าวแม้ว่าจะมีประสิทธิภาพ และความสามารถน้อยกว่าเครื่องใหญ่แต่ก็สามารถนำมาใช้ในวงการธุรกิจและวิศวกรรมได้อย่างกว้างขวาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การประมวลผลมีอยู่ด้วยกันหลายวิธี ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ข้อมูล	การประมวลผล	ผลลัพธ์หรือข่าวสาร
คะแนนนักเรียน	การคำนวณ	คะแนนเฉลี่ย
คะแนนนักเรียน	การเรียงลำดับ	คะแนนนักเรียนเรียงลำดับจากมากไปน้อย
คะแนนนักเรียนเรียงลำดับจากมากไปน้อย	การจัดกลุ่มตัดเกรด	รายชื่อนักเรียนพร้อมเกรด
คะแนนนักเรียนหลายห้อง	การรวบรวมข้อมูล	คะแนนนักเรียนทั้งหมด
แฟ้มประวัตินักเรียน และชื่อนักเรียนที่สนใจ	การค้นหา	ประวัติของนักเรียนที่สนใจ
แฟ้มประวัตินักเรียน, ชื่อนักเรียนและคะแนน	การปรับปรุง	แฟ้มประวัตินักเรียนที่ปรับปรุงแล้ว
แฟ้มประวัตินักเรียน	การคัดลอก/พิมพ์	รายงาน
เสียง	การสื่อสาร	เสียง

เครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องไม่ว่าจะมีขนาดใดก็ตามเป็นเครื่องอีเล็คโทรนิคซึ่งสามารถส่งผ่าน เก็บ และประมวลผลข้อมูลได้ ข้อมูลมีอยู่ด้วยกัน 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ ประเภทตัวเลข(NUMERIC) และสัญญลักษณ์ ในการใช้งานทางด้านโทคนิคและวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่จะประมวลผลข้อมูลประเภทตัวเลข ในขณะที่การใช้งานทางด้านธุรกิจจะใช้ข้อมูลทั้งแบบ ตัวเลข และสัญญลักษณ์

เครื่องคอมพิวเตอร์มิใช่สิ่งมหัศจรรย์ที่สามารถทำงานที่เราต้องการได้ทันที โดยเพียงแต่เราเอ่ยปากสั่งเท่านั้น จริง ๆ แล้วเครื่องคอมพิวเตอร์จะทำการประมวลผลได้ต่อเมื่อมีคำสั่งให้ทำงาน คำสั่งนี้จะต้องละเอียดและบอกทุกขั้นตอนการทำงานที่ต้องการ งานหนึ่ง ๆ โดยทั่วไปจะต้องใช้คำสั่งมากกว่าหนึ่งคำสั่งขึ้นไป ชุดคำสั่งให้เครื่องทำงานจนได้ผลที่ต้องการนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียกว่า "โปรแกรม" เครื่องคอมพิวเตอร์ จะมีหน่วยความจำ(MEMORY) เป็นสมองสำหรับเก็บโปรแกรมไว้ในระหว่างการประมวลผลตามคำสั่งของโปรแกรมนั้น

2.3 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องคอมพิวเตอร์

ความหมาย คำว่า "คอมพิวเตอร์" ได้มีผู้เชี่ยวชาญหลายท่านแปลและให้ความหมายไว้มากมายแตกต่างกันไปดังนี้

คอมพิวเตอร์ คือ เครื่องคำนวณ

คอมพิวเตอร์ คือ เครื่องดำเนินกรรมวิธีข้อมูล

คอมพิวเตอร์ คือ เครื่องคณนับ

คอมพิวเตอร์ คือ เครื่องจักรสมองกล

คอมพิวเตอร์ คือ เครื่องมือชนิดหนึ่งซึ่งเมื่อส่งข้อมูลเข้าไปแล้วจะจัดการส่งข้อมูลนั้นกลับออกมาในรูปเดิม หรือรูปอื่นใดที่เข้าใจง่ายขึ้น เพื่อนำไปใช้ในการตัดสินใจ

คอมพิวเตอร์ คือ เครื่องมือเอนกประสงค์

คอมพิวเตอร์ คือ เครื่องจักรประมวลผล

คอมพิวเตอร์ คือ เครื่องคำนวณอีเล็คโทรนิค

จากความหมายของคอมพิวเตอร์ข้างต้นนี้ พอจะเรียบเรียงได้ว่า คอมพิวเตอร์ คือ เครื่องอีเล็คโทรนิค ที่มนุษย์สร้างขึ้นมาเพื่อช่วยการทำงานให้มีประสิทธิภาพ โดยช่วยเก็บและตรวจข้อมูล ช่วยคำนวณ ช่วยเปลี่ยนแปลงข้อมูล ตลอดจนผลิตข่าวสาร ที่จำเป็นในการบริหารและจัดการงานต่าง ๆ ให้บรรลุตามเป้าหมายและวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

ลักษณะของเครื่องคอมพิวเตอร์ คำว่าCOMPUTER หมายถึงเครื่องคำนวณ แต่เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้เรียกกันนี้หมายถึง ELECTRONIC COMPUTERไม่ใช่เครื่องคำนวณทั่ว ๆ ไป เช่นเครื่องคิดเลขเครื่องจักรลงบัญชีCASH REGISTER เป็นต้น ผู้ที่ยังไม่คุ้นเคย หรือเริ่มศึกษามักจะเกิดความสงสัยว่าอย่างไรจึงเรียกว่าคอมพิวเตอร์ อย่างไรจึงเรียกว่าเครื่องคำนวณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(ที่ไม่ใช่คอมพิวเตอร์) ยิ่งปัจจุบันนี้เครื่องคิดเลขแบบกระเป๋ามีมากมายหลายแบบและหลายยี่ห้อต่างก็โฆษณาโดยใช้คำที่ชวนให้สงสัย เช่น เครื่อง MODELนี้มี 5 MEMORY เก็บผลลัพธ์ได้ถึง 15 หลัก สามารถคำนวนค่าทางคณิตศาสตร์และสถิติมีวิธีมาย เช่น สามารถให้ค่า MEAN และSTANDARD DEVIATION ได้ เพียงผู้ใช้ใส่ค่าข้อมูลแล้วกดปุ่มเพียงปุ่มเดียวก็จะได้ค่าปรากฏบนแป้นคำตอบทันที เครื่องคิดเลขเหล่านี้ราคาถูกกว่าคอมพิวเตอร์ทุกขนาด ไม่ว่าจะเป็นชนิดmini comprter small scale medium scale หรือ large scale สิ่งที่เรียกว่าคอมพิวเตอร์จะต้องมีลักษณะที่สำคัญ 3 ประการ คือ

1) ความเร็ว (speed) คอมพิวเตอร์สามารถทำงานได้อย่างรวดเร็วมากจนกระทั่งต้องมีการบัญญัติหน่วยวัดความเร็วใหม่ คือ millisecond ซึ่งเท่ากับ $\frac{1}{1000}$ วินาที หรือ $\frac{1}{10^3}$ ของวินาที microsecond ซึ่งเท่ากับ $\frac{1}{1,000,000}$ วินาที หรือ $\frac{1}{10^6}$ ของวินาที และ nanosecond ซึ่งเท่ากับ $\frac{1}{1,000,000,000}$ วินาที หรือ $\frac{1}{10^9}$ ของวินาที

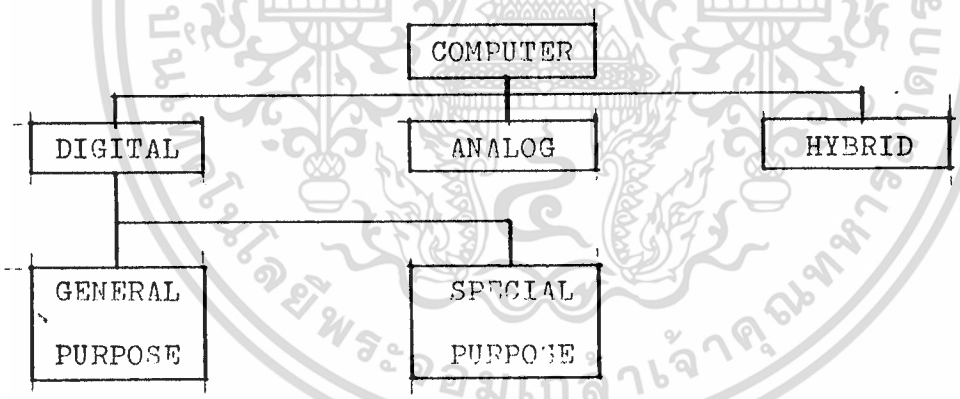
2) หน่วยความจำภายใน (INTERNAL MEMORY) เครื่องคอมพิวเตอร์มีหน่วยความจำ ซึ่งสามารถบันทึกข้อมูล(DATA) คำสั่งต่าง ๆ (INSTRUCTION OR STATEMENTS) ได้ คำสั่งต่าง ๆ เหล่านี้เป็นรายการ หรือชุดของคำสั่งในทำการคำนวณเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยเขียนไว้ล่วงหน้า และเรียงไว้ตามลำดับก่อนหลังตามต้องการ ชุดคำสั่งเหล่านี้เรียกว่าโปรแกรม(program) เช่น โปรแกรมคำนวณค่าแรงและเงินเดือน (payroll program) โปรแกรมวิเคราะห์การขาย(sales analyais program) เป็นต้น

เนื่องจากหน่วยความจำที่สามารถบันทึกโปรแกรมและข้อมูลไว้ในเครื่องได้ จึงทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์มีคุณสมบัติพิเศษอีกข้อหนึ่ง คือ การสามารถทำงานได้โดยอัตโนมัติ นั่นคือผู้ใช้สามารถเขียนโปรแกรมสั่งงานไว้ล่วงหน้า เพื่อป้อนโปรแกรมและข้อมูลเข้าไปในหน่วยความจำแล้วเครื่องก็สามารถทำงานได้โดยอัตโนมัติ ลักษณะที่เครื่องสามารถบันทึกโปรแกรมไว้ในหน่วยความจำนี้จึงทำให้บางคนเรียกคอมพิวเตอร์ว่าเป็น สมองกล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) ความสามารถในการเปรียบเทียบ (comparability) เครื่องคอมพิวเตอร์มีหน่วยคำนวณ และตรรก ซึ่งนอกจากสามารถทำงานด้านการคำนวนต่าง ๆ ได้แล้ว ยังสามารถทำการเปรียบเทียบได้ด้วย ความสามารถในการเปรียบเทียบนี้ทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงานได้อย่างกว้างขวาง เช่น การเรียงข้อมูลย่อมต้องใช้การเปรียบเทียบ เพื่อพิจารณาจัดลำดับที่ถูกต้องของข้อมูล การทำงานซ้ำ ๆ กันตามเงื่อนไข เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถสั่งให้ทำงานตามวิธีการที่กำหนดซ้ำ ๆ กันจนกระทั่งหมดข้อมูล หรือจนกระทั่งพบว่ามีข้อมูลเป็นลบเกิดขึ้นก็ให้หยุดไว้ก่อน การที่สามารถสั่งเช่นนี้และ เครื่องทำงานให้ได้เพราะใช้การเปรียบเทียบดูว่าหมดข้อมูลหรือยัง หรือข้อมูลเป็นลบหรือไม่ สำหรับเครื่องคิดเลขแล้วไม่สามารถทำงานเช่นนี้ได้ ดังนั้นการใช้เครื่องคำนวณข้อมูลหลาย ๆ ชุดแต่วิธีการเหมือนเดิม มนุษย์ต้องเป็นผู้กดนิ้วบนแป้นคำสั่งหลาย ๆ รอบ

ประเภทของคอมพิวเตอร์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอมพิวเตอร์อาจแบ่งเป็น 3 ประเภทใหญ่คือ DIGITAL, ANALOG AND HYBRID

1. DIGITAL COMPUTER หรือระบบคอมพิวเตอร์ซึ่งทำการคำนวณโดยการนับจำนวณโดยตรงดังได้อธิบายในหนังสือเล่มนี้ Digital Computer แบ่งย่อยออกเป็น 2 ประเภทใหญ่คือ

1.1 General Purpose Computer ตามปกติคอมพิวเตอร์มักออกแบบให้เหมาะสมกับการใช้งานเฉพาะด้านอย่างกว้างขวาง เช่น งานด้านวิทยาศาสตร์, งานทางธุรกิจ, งานทางด้านทหารหรืองานทางด้านอวกาศ อย่างไรก็ตามโดยทั่วไปคอมพิวเตอร์ประเภทนี้ยังอาจนำไปใช้งานประเภทอื่นได้ด้วย เช่น ในบริษัทผลิตรถยนต์อาจใช้คอมพิวเตอร์ปฏิบัติบัญชีเงินเดือนของพนักงาน 19,000 คน ในขณะเดียวกันที่ วิศวกร 2,000 คน ก็อาจใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องนี้แก้ปัญหาทางด้านวิศวกรรม

1.2 Special Purpose Computer เป็นคอมพิวเตอร์ซึ่งออกแบบมาใช้กับงานใดงานหนึ่งโดยเฉพาะเช่นใช้ในระบบนำวิถีของจรวดเป็นต้น

2. ANALOG COMPUTER คือคอมพิวเตอร์แบบวัดจำนวน (ต่างกับการนับจำนวณเช่น Digital computer) วิธีการคำนวนแบบวัดจำนวนได้แก่การใช้สไลด์รูลซึ่งคำนวนผลการคูณโดยการวัดความยาวดังนั้นผลลัพธ์ที่จะได้รับจะเป็นแบบประมาณเท่านั้น

Analog Computer มักถูกนำมาใช้กับงานที่ต้องป้อนข้อมูลในแบบ Continuous เช่นAnalog Computer สำหรับควบคุมส่วนผสมของสารในการผลิตผลชักฟอก เครื่องจะวัดความเข้มข้นของส่วนผสมส่วนต่าง ๆ แล้ววิเคราะห์เพื่อควบคุมให้ส่วนผสมถูกต้องตามที่ต้องการ

งานอีกประเภทหนึ่งที่นิยมใช้ Analog Computer คือการตรวจวัดสภาวะของร่างกายคนไข้ในโรงพยาบาล ผลของการตรวจวัดจะถูกส่งเข้าเครื่องเพื่อวิเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นกราฟสำหรับส่งให้นายแพทย์ใช้ประกอบการวินิจฉัยโรค

3. HYBRID COMPUTER เป็นระบบคอมพิวเตอร์ที่นำลักษณะการทำงานทั้ง Digital และ Analog มาผสมกัน โดยเครื่องแบบนี้จะสามารถรับข้อมูลป้อนเข้าเครื่องหรือส่งข้อมูลออกในรูปของ Continuous ในขณะเดียวกันเครื่องจะมีความสามารถในการคำนวณที่เที่ยงตรงและสามารถปฏิบัติตามโปรแกรมที่ซับซ้อนเช่น Digital Computer

ประเภทใช้งานและขนาดของระบบคอมพิวเตอร์

ในสมัยก่อนมักมีการแบ่งประเภทคอมพิวเตอร์เช่นประเภทใช้งานทางวิทยาศาสตร์และประเภทใช้งานทางธุรกิจ ปัจจุบัน เนื่องจากแนวโน้มการออกแบบแผนใหม่ได้นิยมนำระบบแยกย่อยมาใช้ ดังนั้นคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่ง ๆ จึงอาจนำมาใช้งานได้ดีทั้งในงานทางธุรกิจและงานทางวิทยาศาสตร์โดยเพียงแต่ต่อเติมบางส่วนให้เหมาะสมเท่านั้น เช่น ถ้าจะนำมาใช้ในทางวิทยาศาสตร์ก็เติมส่วนพิเศษสำหรับวงจรคำนวณความเร็วสูง ถ้าจะนำมาใช้ในทางธุรกิจก็เติมส่วนพิเศษในการควบคุมอุปกรณ์ innut/outnut ด้วยเหตุนี้คอมพิวเตอร์รุ่นใหม่จึงมักถูกออกแบบให้เป็นกลางแบบ General purnose แล้วเปิดโอกาสให้ผู้ใช้เลือกส่วนประกอบพิเศษมาต่อเติมให้เหมาะกับวัตถุประสงค์ในการใช้งาน

แนวความคิดในเรื่องขนาดของเครื่องก็เช่นกันสมัยก่อนมักนิยมวัดขนาดของเครื่องด้วยความจุของส่วนความจำซึ่งวัดเป็นจำนวน K อย่างไรก็ตามขนาดและความสามารถของเครื่องมิได้ขึ้นอยู่กับขนาดของส่วนความจำแต่เพียงอย่างเดียว เครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กที่มีส่วนความจำน้อยแต่มีระบบการทำงาน" sophisticated"อาจมีประสิทธิภาพสูงและสามารถทำงานได้มากกว่าคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดส่วนความจำใหญ่กว่าหลายเท่าตัว นอกจากนั้นเนื่องจากการใช้ระบบแยกย่อยผู้ใช้อาจต่อเติมให้เครื่องที่มีขนาดส่วนความจำขนาดเล็กกลายเป็นเครื่องที่มีขนาดความจำขนาดใหญ่ขึ้นได้โดยเพียงแต่นำส่วนความจำพิเศษมาต่อเติมเข้าไปเท่านั้น ทั้งนี้ทำให้เครื่องสามารถเติบโตตามความต้องการของผู้ใช้ได้เสมอ

อย่างไรก็ตามเพื่อเป็นแนวทางกว้าง ๆ ในด้านการแบ่งขนาดของเครื่องโปรดศึกษาจากตาราง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COMPUTER	ORIENTATION	CODE	MEMORY SIZE BEING COMPARED	MAXIMUM STORAGE IF ALL DEVOTED TO ALPHABETICS NUMERICS(BCD)		LOCATIONS TO ENCODE ONE INSTRUCTION
IBM 1130	Small scientific	16-bit binary	8K	16,000	32,000	1or2
Honeywell 200	Medium commercial	BCD	16K	16,000	16,000	1 to 12
IBM System/370	Model 135 medium general purpose	Byte-binary	32K	32,000	64,000	2.4. or 6
UNIVAC 1110	Large general purpose	36-bit binary	65K	390,000	390,000	1

ตารางที่ 1 ตารางแสดงลักษณะของคอมพิวเตอร์ขนาดและประเภทต่าง ๆ

2.4 องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์

องค์ประกอบของระบบงานที่ใช้คอมพิวเตอร์ หมายถึง ส่วนประกอบที่ทำให้ระบบงานที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วนในการประมวลผลสามารถทำงานได้สำเร็จบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ แยกออกได้เป็น 4 องค์ประกอบดังนี้

1. ฮาร์ดแวร์ (HARDWARE) ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์
2. ซอฟแวร์ (SOFTWARE) คำสั่ง/โปรแกรมที่สั่งให้เครื่องทำงาน
3. พีเพิลแวร์ (PEOPLEWARE) บุคคลาการที่บริหาร/ควบคุมเครื่อง
4. ดาต้าแวร์ (DATAWARE) ข้อมูลที่ต้องใช้ในการประมวลผล

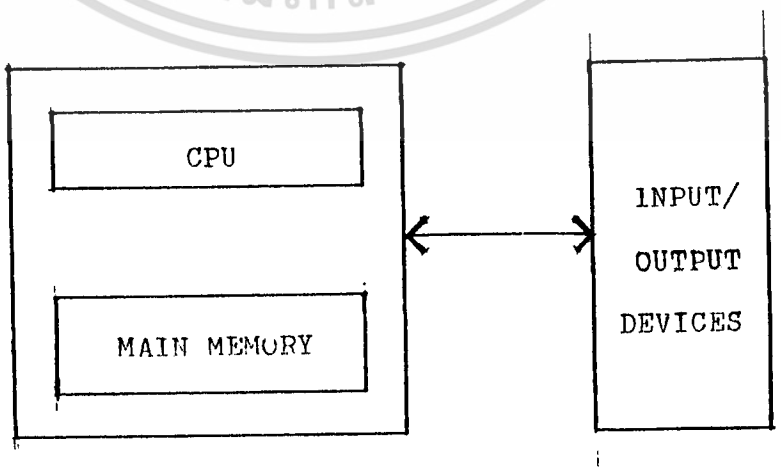
รายละเอียดขององค์ประกอบทั้ง 4 จะได้กล่าวถึงต่อไป

1. ฮาร์ดแวร์ (HARDWARE)

ฮาร์ดแวร์ของเครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องไม่ว่าจะใหญ่หรือเล็กจะมีอยู่ด้วยกัน 3 ส่วน ใหญ่ ๆ คือ

ก. หน่วยความจำ (Memory) ใช้เก็บโปรแกรมและข้อมูล
ข. หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit or CPU)
ค. หน่วยรับและแสดงผล (Input/Output Devices)

ทั้ง 3 ส่วนนี้จะทำงานร่วมกันโดยมีหน่วยประมวลผลกลางเป็นตัวควบคุม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยความจำ (MEMORY)

ข้อมูลรวมทั้งโปรแกรมที่เก็บอยู่ในหน่วยความจำ จะอยู่ในรูปสัญญาณไฟฟ้าซึ่งมีสภาวะ ที่เป็นไปได้อยู่ 2 สภาวะ และแทนด้วยเลขฐาน 2 คือ 0 และ 1 เรียกว่า บิท (BIT หรือ BINARY DIGIT) แต่ละบิท จะแทนการปิด/เปิดวงจรอีเลโทรนิกเช่น "เปิด" หมายถึง บิทเป็น 1 และ "ปิด" หมายถึงบิทเป็น 0 เป็นต้น

เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนมากจะจัดข้อมูลออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 8 บิท ในหน่วยความจำแต่ละกลุ่ม (8บิท) นี้มีชื่อเรียกว่าไบท์ (BYTE) ไบท์หนึ่ง ๆ จะใช้เก็บตัวอักษรได้หนึ่งตัว และรหัสคำสั่งหนึ่ง ๆ อาจเก็บโดยใช้ที่ 1ถึง2 หรือ 3 ไบท์ ก็ได้ ขึ้นอยู่กับชนิดของคำสั่ง ประประเภทตัวเลขอาจเก็บที่ 2 - 8 ไบท์ ขึ้นอยู่กับชนิดของตัวเลข (ว่ามีจุดทศนิยม หรือไม่มี) และจำนวนหลักของจำนวนเลขนั้น

ขนาดของหน่วยความจำจะเป็นจำนวนเท่ากับของ 2^{10} (= 1024 ไบท์) ซึ่งเรียกอีกอย่างว่า 1 เค (K หรือ Kilobyte) เครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กก็จะมีหน่วยความจำขนาดเล็ก คือ ตั้งแต่ 16 เค - 64 เคไบท์ ส่วนเครื่องคอมพิวเตอร์ ขนาดใหญ่จะมีหน่วยความจำขนาดใหญ่ เป็น เมกกะไบท์ เดย1 เมกกะไบท์ = 2^{20} ไบท์ (= 1,048,576 ไบท์)

นอกเหนือจากหน่วยความจำหลักนี้แล้ว เครื่องคอมพิวเตอร์ยังมีหน่วยความจำสำรอง Auxiliary memory หรือ Secondary memory หน่วยความจำสำรองจะใช้เก็บข้อมูลที่ยังไม่จำเป็นต้องใช้ประมวลผลในทันที เหตุที่จำเป็นต้องใช้หน่วยความจำสำรองเนื่องมาจาก หน่วยความจำหลักเป็นอุปกรณ์ที่มีราคาสูงจึงไม่เหมาะที่จะใช้เก็บข้อมูลที่ยังไม่นำไปประมวลผลเป็นปริมาณมาก ๆ เอาไว้ หน่วยความจำสำรองสามารถเก็บข้อมูลได้เป็นล้าน ๆ ไบท์ และยังสามารถบันทึกข้อมูลอย่างถาวรได้ กล่าวอีกนัยหนึ่งคือ เมื่อปิดสวิทช์เครื่องแล้วข้อมูลในหน่วยความจำสำรองจะยังคงอยู่ ส่วนที่อยู่ในหน่วยความจำหลักจะถูกลบไป นอกจากนี้เมื่อยังไม่ต้องการใช้ข้อมูลก็สามารถนำหน่วยความจำถาวรไปเก็บแยกออกจากคอมพิวเตอร์ได้ อุปกรณ์ที่นิยมใช้เป็นหน่วยความจำสำรองได้แก่ Floppy disk, Cassette, Magnetic Tape เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยประมวลผลกลาง (CENTRAL PROCESSING UNIT)

หน่วยประมวลผลกลาง เป็นส่วนของคอมพิวเตอร์ซึ่งสร้างขึ้นจากวงจร อีเลคโทรนิค เพื่อทำหน้าที่ประมวลผลข้อมูลตามโปรแกรมที่เก็บในหน่วยความจำหลัก หน่วยประมวลผลกลางจะประกอบด้วยหน่วยต่าง ๆ ตามหน้าที่การทำงาน 2 หน่วย ดังนี้

ก. หน่วยคำนวณ (Arithmetic และ Logical Unit หรือเรียกย่อว่า ALU) ทำหน้าที่คำนวนและเปรียบเทียบทางตรรก

ข. หน่วยควบคุม (Control Unit) เป็นเสมือนศูนย์กลางควบคุมการทำงานของคอมพิวเตอร์ มีหน้าที่หลักดังนี้

ข.1 สั่งการให้อุปกรณ์อื่น ๆ ในระบบคอมพิวเตอร์ทำงานโดยส่งสัญญาณไปกระตุ้นให้อุปกรณ์ต่าง ๆ เหล่านั้นทำงานตามโปรแกรมที่ผู้ใช้คอมพิวเตอร์เขียนขึ้น

ข.2 ควบคุมการโยกย้ายข้อมูล หรือตัวคำสั่งระหว่างหน่วยประมวลผลกลางกับหน่วยความจำตามขั้นตอนการปฏิบัติงานในโปรแกรม

ข.3 มีหน่วยความจำของตนเองสำหรับช่วยในการควบคุมการทำงานหน่วยความจำของหน่วยควบคุมนี้คือ รีจิสเตอร์ (Register) เวลาที่ใช้ในการเรียกหา (access time)ข้อมูลในรีจิสเตอร์ จะน้อยมาก และน้อยกว่าเวลาที่ใช้ในการเรียกหาข้อมูลที่เก็บอยู่ในหน่วยความจำหลัก

หน่วยนำเข้าและแสดงผลข้อมูล (INPUT/OUTPUT DEVICES OR PERIPHERAL MEDIA)

หน่วยนี้จะทำหน้าที่เป็นสื่อกลางให้มนุษย์สามารถติดต่อกับคอมพิวเตอร์ได้ ประกอบด้วย อุปกรณ์อ่านข้อมูลเข้าเครื่องเพื่อไปเก็บไว้ในหน่วยความจำ และอุปกรณ์นำ ข้อมูลที่เก็บอยู่ในหน่วยความจำออกมาพิมพ์ หรือเก็บบันทึกลงบนสื่อบันทึกข้อมูลอีกทีหนึ่งเมื่อถูตามหน้าที่ของหน่วยนำเข้าและแสดงผลข้อมูลแล้ว อาจแบ่งส่วนประกอบของหน่วยนี้ออกเป็น 2 จำพวกใหญ่ ๆ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก. อุปกรณ์นำเข้าและแสดงผลข้อมูล (Input/Output devices) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้อ่านและ/หรือบันทึกข้อมูล ได้แก่ เครื่องอ่านบัตร, เครื่องพิมพ์ (Printer), เครื่อง Key-to-diskette เป็นต้น

ข. สื่อบันทึกข้อมูล (Input/Outprt media) เป็นสื่อที่ใช้เก็บข้อมูลได้แก่ บัตรเจาะรู, เทปแม่เหล็ก, แผ่นจานแม่เหล็ก (diskette) เป็นต้น

ก่อนจะกล่าวถึงสื่อบันทึกข้อมูล เราสามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่างส่วนต่าง ๆ ของฮาร์ดแวร์ได้ตามตารางต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงความสัมพันธ์ต่าง ๆ ของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

สื่อข้อมูล MEDIA	เครื่องบันทึกข้อมูล DATA ENTRY DEVICES	หน่วยนำเข้าข้อมูล INPUT DEVICE	หน่วยประมวลผลกลาง CENTRAL PROCESSING UNIT	หน่วยแสดงผลลัพธ์ OUTPUT DEVICE	สื่อบันทึกแสดงผลลัพธ์ MEDIA
PUNCHED CARD	CARD PUNCH MACHINE	CARD READER		CARD PUNCH MACHINE	PUNCHED CARD
PAPER TAPE	PAPER TAPE PUNCH MACHINE	PAPER TAPE READER		PAPER TAPE PUNCH MACHINE	PAPER TAPE
CASSETTE TAPE	CASSETTE TAPE RECORDER	CASSETTE TAPE READER		CASSETTE TAPE RECORDER	CASSETTE TAPE
MAGNETIC TAPE	KEY-TO-TAPE MACHINE	MAGNETIC TAPE UNIT		MAGNETIC TAPE UNIT	MAGNETIC TAPE
DISKETTE	KEY-TO-DISKETTE MACHINE	DISKETTE I/O UNIT		DISKETTE I/O UNIT	DISKETTE
MAGNETIC DISK	KEY-TO-DISK MACHINE	MAGNETIC DISK UNIT		MAGNETIC DISK UNIT	MAGNETIC DISK
CRT or VISUAL O/P	KEYBOARD	TERMINAL		TERMINAL	CRT or VISUAL O/P
MAGNETIC INK CHARACTER(MICR)	MAGNETIC INK WRITER	MAGNETIC INK CHARACTER READER		VOICE OUTPUT SYNTHESIZER UNIT	VOICE
VOICE	–	VOICE INPUT UNIT		COMPUTER OUTPUT MICROFILM	MICRORILM
MAGNETIC	–	MAGNETIC DRUM UNIT		PRINTER	CONTINOUS PAPER
DATA CELL	–	DATA CELL UNIT		PLOTTER	PAPER
				MAGNETIC DRUM UNIT	MAGNETIC DRUM
				DATA CELL UNIT	DATA CELL

ตารางที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สื่อบันทึกข้อมูล (DATA RECORDING MEDIA)

สื่อบันทึกข้อมูลที่ใช้ในคอมพิวเตอร์บางชนิดจะใช้ได้เฉพาะเป็น เอาท์พุท บางชนิดใช้เป็นเอาท์พุท แต่บางชนิดเป็นได้ทั้ง เอาท์พุท และอินพุท สื่อบันทึกข้อมูลต่าง ๆ มีดังต่อไปนี้ เช่น บัตรเจาะรู, เทปกระดาษ, เทปแม่เหล็ก, แผ่นดิสเก็ตต์, เม็กเนติกอิ้งค์ คาเร็ตเตอร์ (Magnetic ink character) สัญญลักษณ์ที่อ่านด้วยตา (Optical readable symbol) อีเลคโทรนิค, วอยซ์อินพุท/เอาท์พุท (voice input/output) จอภาพ, ไมโครฟิลม์, กระดาษต่อเนื่อง เป็นต้น แต่ละชนิดจะกล่าวถึงรายละเอียดดังนี้

1. <u>บัตรเจาะรู</u> (Punched Cards) บัตรเจาะรูเป็นสื่อบันทึกข้อมูลที่เก่าแก่ที่สุด แต่ยังคงมีใช้กันหลายแห่งเป็นทั้ง อินพุท และเอาท์พุท บัตรเจาะรูนี้มีรูปเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้ามุมมน ขนาด $3\frac{1}{4}$" $7\frac{3}{8}$" และมีมุมบนซ้ายถูกตัดเฉียง เพื่อเป็นที่สังเกตในการจัดบัตรให้ตั้งในตำแหน่งที่ถูกต้อง บัตรเจาะรูมีหลายแบบด้วยกัน เช่น บัตรเจาะรู 80 คอลัมน์ (สคมภ์) และบัตรเจาะรู 96 คอลัมภ์ เป็นต้น ทั้งคู่ทำจากกระดาษค่อนข้างแข็ง แต่มีขนาดไม่เท่ากัน ในที่นี้จะได้กล่าวถึงเฉพาะบัตรเจาะรู 80 คอลัมภ์ ที่นิยมใช้กันทั่วไปเท่านั้น

<u>บัตรเจาะรู 80 คอลัมน์</u> เป็นบัตรเจาะรูที่ใช้กันทั่วไป ซึ่งประกอบด้วย 12 แถว และ 80 คอลัมน์ แต่ละคอลัมน์จะใช้บันทึกข้อมูล 1 ตัว ด้วยรหัสฮอลเลอริท (Hollerith code) เมื่อเจาะเป็นรูแต่ละคอลัมน์จะเจาะได้ถึง $2^{12} = 4096$ รูปแบบที่ไม่ซ้ำกัน (Combination) บัตรแต่ละใบจะเจาะได้ไม่เกิน 80 ตัวอักษร หรือหนึ่งบรรทัด การเจาะบัตรสามารถทำได้สองแบบ แบบหนึ่งคือ เจาะบัตรด้วยเครื่องเจาะที่ไม่ได้ต่อกับวงจรคอมพิวเตอร์ เรียกว่า ออฟไลน์(offline) อีกแบบหนึ่งเป็นการเจาะโดยส่งผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์จะสั่งให้เครื่องเจาะทำการเจาะบัตรตามข้อมูล เรียกว่า ออนไลน์ (Online) (รูป 2-1) สำหรับเครื่องเจาะบัตรจะมีที่สำหรับใส่บัตรและส่วนที่เป็นคีย์บอร์ดไว้สั่งเครื่องให้ทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งที่กำหนด หรือสั่งเจาะตัวอักษรต่าง ๆ ลงบัตรซึ่งเครื่องจะแปลงเป็นรหัสแล้วจึงทำการเจาะบัตรลักษณะการใช้คีย์บอร์ดจะเหมือนการพิมพ์ดีด เมื่อเจาะบัตรเสร็จจำเป็นจะต้องตรวจสอบความถูกต้องซึ่งสามารถตรวจได้สองวิธีคือ ตรวจด้วยตาโดยอ่านดูอักษรที่พิมพ์ไว้บนขอบบนของบัตรว่าเจาะผิดไหมหรือเครื่องเวอร์รีฟายเออร์ (Verifier)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำการเจาะบัตรซ้ำอีกครั้ง หากมีตัวใดผิดเครื่องก็จะฟ้องออกมาเพื่อตรวจและเจาะใหม่ให้ถูกต้อง บัตรเจาะ 80 คอลัมน์ที่เจาะแล้วแสดงในรูป 2 - 2

ข้อดีและข้อเสียของบัตรเจาะรูมีดังนี้

ข้อดี ง่ายต่อการเตรียมงาน (เจาะบัตร)

ข้อเสีย เนื่องจากความเร็วในการอ่านข้อมูลบนบัตรเจาะรูช้ามาก เมื่อเทียบกับความเร็วของซีพียู (CPU) ด้วยเหตุนี้ในกรณีที่ข้อมูลอยู่ในบัตรจะเกิดเวลาว่างของซีพียู มาก เพราะจะต้องรอให้การอ่านบัตร (ซึ่งมีความเร็วต่ำ) เสร็จสิ้นลง จึงจะนำข้อมูลไปทำการประมวลผล (เช่นการคำนวณ) ได้ (ด้วยความเร็วสูง)

2. เทปกระดาษ(Paper Tape) เทปกระดาษเป็นสื่อข้อมูลอีกชนิดหนึ่งที่ทำด้วยการดาษ มีลักษณะเป็นม้วนยาวกว้าง 1/2 นิ้ว การบันทึกข้อมูลสามารถทำได้หลายวิธี เช่น อาจทำโดยพิมพ์ข้อมูลลงในเทอร์มินอลก่อนแล้วจึงสั่งให้เจาะลงบนเทปกระดาษ หรืออาจเจาะโดยเครื่องเทปกระดาษโดยตรง รูที่เจาะมีลักษณะกลม อาจเจาะด้วยระหัสแปดช่องหรือห้าช่องขึ้นอยู่กับระหัสที่ใช้ในเครื่องอ่านเทป(Paper-tape Reader)

ข้อดีและข้อเสียของ เทปกระดาษ มีดังนี้

ข้อดี 1. เนื่องจากเป็นเทปจึงไม่มีการจำกัดความยาวของแต่ละเรคคอร์ดเหมือนการใช้บัตรซึ่งมีความยาวสูงสุดเพียง 80 ตัวอักษร เท่านั้น

2. มีขนาดกระทัดรัดกว่าบัตรเจาะรู

ข้อเสีย 1. ความเร็วในการถ่ายทอดข้อมูลไปยังคอมพิวเตอร์ช้ามาก

2. เมื่อต้องการเพิ่มเติมข้อมูล Insert record จะไม่สามารถเพิ่มลงในตำแหน่งใดๆ ของแฟ้มข้อมูลได้นอกจากจะต้องต่อท้ายข้อมูลทั้งหมดในม้วนเทปเท่านั้น

3. เทปแม่เหล็ก (Magnetic Tape) เทปแม่เหล็กเป็นสื่อบันทึกข้อมูลที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย และเป็นได้ทั้งสื่อบันทึกข้อมูลนำเข้าและออก สามารถใช้บันทึกข้อมูลที่มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณมาก ๆ ได้ เทปแม่เหล็กทำจากแผ่นพลาสติกบางเคลือบด้วยสารแม่เหล็ก (Magnetic Coating) กว้าง 0.5 นิ้ว และยาว 300, 600, 1200, 1600, หรือ 2400 ฟุต ต่อม้วน (รูป 2 - 3) การบันทึกข้อมูลทำโดยหัวบันทึกซึ่งสามารถเหนี่ยวนำให้เกิดสนามแม่เหล็กไปทำได้สองทิศทางเพื่อไปเหนี่ยวนำให้เกิดการวางตัวของสารแม่เหล็กที่เคลือบอยู่บนเนื้อเทป การเรียงตัวของสารแม่เหล็กบนเนื้อเทปจะถูกเหนี่ยวนำเป็นจุด ๆ (Magnetized Spots) แต่ละจุดแทนหนึ่งบิท (bit) จุดเหล่านี้สามารถจะสร้างขึ้นและลบทิ้งได้ ทำให้สามารถนำเทปแม่เหล็กมาบันทึกข้อมูลใหม่ได้ การบันทึกข้อมูลแต่ละตัวอักษรจะถูกบันทึกลงตามแนวขวางของเนื้อเทปแล้วเว้นเป็นช่วงว่าง(Space) โดยอัตโนมัติก่อนจะบันทึกอักษรตัวต่อไป สำหรับจำนวนตัวอักษรที่บันทึกได้ต่อความยาวเทปหนึ่งนิ้ว(Character Density) มีได้ตั้งแต่ 800, 1600, 3200,ถึง 6250 ตัว หรือที่เรียกว่า bytes per inch (bpi) การอ่านหรือการบันทึกข้อมูลจะทำแบบ ซีเควนเชียล (Sequebtial) เท่านั้น

การบันทึกเทปแม่เหล็กด้วยระหัส บีซีดีBCD หัวบันทึกจะมี 7 ช่อง ซึ่งจะทำหน้าที่บันทึก เช็คบิต 1 ช่อง, โซนบิท 2 ช่อง และนิวเมอริคบิท 4 ช่อง (รูป 2 - 3) ดังนั้นเครื่องบันทึกเทปแม่เหล็กจะแปลงตัวอักษรตามคีย์ที่เรากดเป็นระหัสแล้ว เหนี่ยวนำพร้อมกับสร้างเช็คบิทโดยอัตโนมัติ ส่วนการบันทึกด้วยระหัส เอบซีดิค(EBCDIC) หัวบันทึกจะมี 9 ช่อง ซึ่งประกอบด้วย เช็คบิท 1 ช่อง, โซนบิท 4 ช่อง, นิวเมอริคบิท 4 ช่อง

<u>ข้อดีและข้อเสียของ เทปแม่เหล็ก</u> มีดังนี้

<u>ข้อดี</u> (1) การถ่ายทอดข้อมูลเป็นไปอย่างรวดเร็วมาก

(2) สามารถบรรจุข้อมูลที่มีจำนวนมาก ๆ ได้ในม้วนเดียว

(3) สามารถบันทึกและลบข้อมูลได้ง่าย ทำให้มีเทปหมุนเวียนใช้ได้มากขึ้น เพราะเทปแต่ละม้วนสามารถถ่ายหรือบันทึกข้อมูลได้ถึง 50,000 ครั้งจึงทำให้เทปเป็นวัสดุที่ใช้บันทึกข้อมูล (ตัวกลาง) ที่มีราคาถูก ด้วยเหตุนี้จึงนิยมใช้เทปเป็นที่เก็บข้อมูลชั่วคราว หรือเป็นที่เก็บโปรแกรมคำสั่งชั่วคราว

<u>ข้อเสีย</u> (1) เมื่อต้องการเปลี่ยนลำดับของข้อมูล หรือต้องการแทรก (Insert) ข้อมูลใหม่ลงไปย่อมทำได้ยาก เพราะต้องถ่ายลงเทปอีกม้วนหนึ่ง

(2) เมื่อต้องการค้นหาข้อมูลที่ต้องการจำเป็นที่จะต้องเริ่มค้นหาตั้งแต่เรกคอร์ดแรก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยเฉลี่ยจะต้องเสียเวลาค้นหาถึงครึ่งหนึ่งของแผ่นข้อมูลซึ่งเป็นการเสียเวลาอย่างมาก

4. เทปคาสเซ็ท (Cassette tape) เทปคาสเซ็ทก็คล้ายกับเทปแม่เหล็กที่กล่าวมาแล้ว เพียงแต่มีความกว้างเพียง 0.5 นิ้ว สามารถที่จะทำการบันทึกได้สองทิศทาง คือไปและกลับ บรรจุอยู่ในตลับที่กระทัดรัดและเป็นชนิดเดียวกับที่เราใช้อัดเพลง สำหรับตลับชนิด 60 นาทีจะมีความยาวประมาณ 86 เมตร ความเร็วในการหมุนประมาณ 4.8 ซม./วินาที การบันทึกก็ต่างกับเทปแม่เหล็กเพราะบันทึกเป็นแบบตามลำดับ(Serial Transfer) เป็นช่องเดียวหรือสองช่อง (Single or Double tracks)แล้วแต่ชนิดของเครื่อง สามารถบันทึกข้อมูลได้ 800บิท ต่อความยาว 1 นิ้ว ดังนั้นเทปคาสเซ็ทหนึ่งม้วนจะจุข้อมูลได้ประมาณ 300-600 KB

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. แผ่นดิสเก็ต(Floppy Disk or Diskette)

สร้างขึ้นเมื่อปี ค.ศ. 1973 เพื่อนำมาใช้แทนบัตรเจาะรู แผ่นดิสเก็ตทำจากแผ่นพลาสติกกลมบาง ๆ บรรจุในซองพลาสติกหรือกระดาษแข็ง (รูป 2 - 6) ต่อมาได้นำแผ่นดิสเก็ตนี้มาใช้กับเครื่องมินิคอมพิวเตอร์ และเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้เก็บข้อมูลและโปรแกรม นอกจากนี้ยังมีการนำมาใช้กับเครื่องคิดเลขอีกด้วย การบันทึกและอ่านข้อมูลสามารถทำได้ทั้งแบบเรียงตามลำดับ(sequontial) หรือแบบไม่เรียงตามลำดับ (Random or Index Sequential) จึงเป็นสื่อข้อมูลที่ถูกที่สุดที่ใช้บันทึกได้ทั้งสองแบบ แผ่นดิสเก็ตโดยปกติจะบันทึกข้อมูลเป็นวง ๆ Track (รูป 2-7) ซึ่งมี 40 วง สำหรับแผ่นเล็ก ($5\frac{1}{4}$ นิ้ว) และ 76 วง สำหรับแผ่นใหญ่ (8 นิ้ว) ในแต่ละรอบจะแบ่งเป็นส่วนจะบันทึกข้อมูลได้ถึง 128 ตัวอักษรสำหรับความจุ แบบซิงเกิลเด็นซิตี้ (Single Dehsity or ID) และ 256 ตัวอักษรสำหรับความจุแบบดับเบิลเด็นซิตี้ (Double Density or 2 D) นอกจากนี้ดิสเก็ตยังผลิตขึ้นแบบบันทึกได้หน้าเดียวหรือสองหน้า (Single/Double Sides or 1/2 จะเห็นได้ว่าความจุของดิสเก็ตแผ่นหนึ่ง ๆ (ขนาด 8 นิ้ว) จุได้ตั้งแต่สองแสนกว่าตัวอักษรไปจนถึงหนึ่งล้านตัวอักษร ขึ้นกับว่าเป็นแบบ 1S1D , 1S2D or 2S2D

แผ่นดิสเก็ตขนาด 8 นิ้ว ใช้แทรคหมายเลข 00 สำหรับเก็บอินเด็กซ์ ส่วนแทรคหมายเลข01 ถึง 73 ใช้สำหรับบันทึกข้อมูล และหมายเลข 74-75 จะสำรองไว้กรณีแทรคหมายเลข 01 ถึง 75 เสีย

เมื่อเปรียบเทียบกับสื่อข้อมูลอื่นแล้วจะเห็นว่าดิสเก็ตมีความกระทัดรัด มีความจุข้อมูลสูงพอสมควร เบาและเหมาะสำหรับใช้รับส่งข้อมูลระหว่างจังหวัดหรือประเทศได้ดี

6. จานแม่เหล็ก (DISK)

จานแม่เหล็กทำจากแผ่นโลหะที่ไม่ใช่สารแม่เหล็ก เช่น อัลลอยพวกอลูมิเนียม เป็นต้น จานมีขนาดโตกว่าแผ่นเสียงเล็กน้อย เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 16-18 นิ้ว เคลือบด้วยสารแม่เหล็กเฟอร์รัสออกไซด์ปกติแล้วจานแม่เหล็กสามารถนำมาบันทึกได้ทั้งสองหน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การบันทึกจะแตกต่างกับแผ่นเสียงตรงที่แผ่นเสียงทำเป็นร่องและวงจะวนเล็กลงเรื่อย ๆ ส่วนจานแม่เหล็กจะบันทึกเป็นแทรค (Track) แต่ละแทรคจะบรรจบกันและบันทึกโดยอาศัยการเหนี่ยวนำให้สารแม่เหล็กเรียงตัวกัน การบันทึกหนึ่งเพลงก็เหมือนกับการบันทึกหนึ่งโปรแกรมหรือหนึ่งแฟ้มข้อมูล การบันทึกลงบนจานแม่เหล็กทำแบบแรนดัม(Random or Index Sequential) และเครื่องคอมพิวเตอร์สามารถดึง หรือบันทึกข้อมูลได้โดยตรง (Direct Aeccss) จึงสามารถเข้าถึงข้อมูลได้เร็วกว่าสื่อข้อมูลแบบเทปแม่เหล็ก ความจุในการบันทึกข้อมูลจะขึ้นกับการออกแบบของแต่ละบริษัท และเนื่องจากแต่ละแทรคจะมีความจุเท่ากัน ดังนั้นความหนาแน่นในการบันทึกข้อมูลบนแทรกรอบนอกจะน้อยกว่าบนแทรกรอบใน

ชุดจานแม่เหล็ก(Disk Pack) เนื่องจากจานแม่เหล็กมีความจุต่อแผ่นจำกัด และอีกประการหนึ่งหน่วยอ่านบันทึกจานแม่เหล็กก็มีราคาแพง จึงมีการสร้างจานแม่เหล็กเป็นชุดขึ้นมาเรียกว่า ชุดจานแม่เหล็ก แต่ละชุดจะประกอบด้วยจานแม่เหล็ก 3-11 แผ่นวางซ้อนกันและติดบนแกนตั้งเดียวกัน มีช่องว่างระหว่างแผ่นเท่า ๆ กัน (รูป 2-8) จานบนสุดและล่างสุดจะถูกใช้เพียงด้านในด้านเดียว เนื่องจากด้านนอกไม่เหมาะสมที่จะใช้ทำการบันทึกข้อมูล การบันทึกจะกระทำทีละแทรคของทุก ๆ หน้า โดยเริ่มจากแทรคบนลงมาล่าง (ยกเว้นด้านนอกของจานบนสุดและล่างสุด) ดังนั้นจะเห็นได้ว่าลักษณะของการบันทึกจะทำในลักษณะรูปทรงกระบอก จึงเรียกว่า ไซลินเดอร์ Cylinder ดังนั้นในหนึ่งไซลินเดอร์จะมีจำนวน แทรคเท่ากับสองคูณจำนวนแผ่นลบด้วยสอง ชุดจานแม่เหล็กนี้มีอยู่ด้วยกันสองแบบ คือแบบย้ายที่ได้ (Romovable Disk Pack) กับแบบติดตายตัว (Fixed Disk Pack) แบบหลังมักมีความจุต่อชุดมากกว่าแบบแรก การบันทึกหรืออ่านจะทำโดยผ่านหน่วยอ่าน/บันทึกจานแม่เหล็ก(Magnetic Disk Unit) ที่มีหัวอ่าน/บันทึกจำนวนเท่ากับหน้าของแผ่นจานแม่เหล็กที่ใช้บันทึก (รูป 2-9)

7. กระดาษต่อเนื่อง (Continuous Paper) กระดาษต่อเนื่องจะมีขอบทั้งสองข้างเจาะรูไว้สำหรับเครื่องเลื่อนกระดาษเข้าเครื่องพิมพ์ ระหว่างแผ่นจะมีรอยปรุแสดงขอบเขตของหน้ากระดาษ (รูป 2-10)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระดาษต่อเนื่องอาจถือว่าเป็นสื่อบันทึกข้อมูลที่สำคัญที่สุดก็ว่าได้ เนื่องจากเป็นสื่อบันทึกข้อมูลที่เราสามารถอ่านออกและเข้าใจได้ในทันที เครื่องพิมพ์จะทำการพิมพ์ข้อมูลหรือผลออกมาทางกระดาษต่อเนื่อง (Continuous form) ด้วยอัตราความเร็วตั้งแต่ 100-1200 บรรทัดต่อนาที บางเครื่องอาจสูงถึง 3,000 บรรทัดต่อนาที

เครื่องพิมพ์บางชนิดสามารถพิมพ์ข้อมูลลงในบัตรได้ด้วย ในกรณีที่บัตรนั้นเป็นชนิดต่อเนื่อง (Continuous card) เช่น IBM 1404 model 2 สามารถพิมพ์ลงในกระดาษต่อเนื่องด้วยความเร็ว 600 บรรทัดต่อนาที และพิมพ์ลงในบัตรต่อเนื่องด้วยความเร็ว 800 บรรทัดต่อนาที และเครื่องพิมพ์ความเร็วสูง (High Speed Printer) ของ NCR รุ่น EM-C5 สามารถพิมพ์ข้อมูลลงในกระดาษต่อเนื่องด้วยความเร็ว 1,500 บรรทัดต่อนาทีทุกตัวอักษรและ 3000 บรรทัดตัวเลขต่อนาที ส่วนเครื่อง IBM 3211 สามารถพิมพ์ได้ 2,000 บรรทัดต่อนาทีและอาจปรับให้เร็วถึง 2,500 บรรทัดต่อนาทีได้อีกด้วย

ที่สำนักงานสถิติแห่งชาติขณะนี้เรามีเครื่องพิมพ์ 2 เครื่อง คือ IBM 3203 model 4 ซึ่งสามารถพิมพ์ทั้งภาษาอังกฤษและภาษาไทยได้ในขณะเดียวกัน

8. จอภาพ (Visual Display Terminal or Cathode Ray Tube Terminal)

ปัจจุบันการส่งข้อมูลให้คอมพิวเตอร์ประมวลบางครั้งจำเป็นต้องให้แสดงผลลัพธ์ออกมาให้เห็นทันทีทันใดบนจอภาพ เช่นในงานที่ต้องการทำแบบประมวลผลทันทีโดย ผู้ใช้

สามารถทำโดยอาศัยจอภาพ (Cathode Ray Tube) CRT เป็นสื่อแสดงผลลัพธ์ออกมา ซึ่งอาจเป็นตัวอักษรหรือรูปกราฟหรือทั้งสองก็ได้ ปกติจอภาพทั่วไปจะมีขนาด 14 – 9 นิ้ว แสดงได้ 6 ถึง 12 แถว แต่ละแถวอาจจุ 40 ถึง 80 ตัวอักษร รวมแล้ว 960 ตัวอักษรเต็มที่ แต่ปัจจุบันสามารถสร้างให้แสดงถึง 1920,2560,3200 หรือ 3440 ตัวอักษรได้ การแสดงภาพบนจอมีรูปแบบต่าง ๆ เช่น

- สีเดี่ยวโดยทั่วไปมักเป็นสีเขียว หรือขาวดำ
- แสดงเป็นสีหลายสีเรียกว่า จอสี ซึ่งราคาของจอสีจะแพงกว่าสีเดี่ยว 4 เท่าตัว การแสดงเป็นสี ๆ จะทำให้ชัดเจนขึ้น
- ปรากฏแสงเน็คกาทีฟ Reverse Video บางครั้งหากต้องการให้แสดงภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บนจอในรูปเน็ตกาฟีฟก็สามารถทำได้เช่นกัน

- ระดับความสว่าง สามารถปรับแสงให้สว่างมากน้อยได้ตามต้องการคือ ปรับความเข้ม โฟกัส และสี
- กระพริบ Rlinking นอกจากนี้ยังสามารถให้ภาพที่ปรากฏกระพริบได้ เพื่อเน้นข้อความให้เด่นขึ้น

9. ตัวอักษรหมึกสารแม่เหล็ก (Magnetic Ink Character or MICR

ตัวอักษรนี้จะต้องพิมพ์ด้วยหมึกพิเศษที่มีส่วนผสมของสารแม่เหล็ก และต้องมีการออกแบบเป็นพิเศษเพื่อให้เครื่องสามารถอ่านเข้าไปเพื่อเทียบหาตัวรหัสได้ สื่อประเภทนี้เริ่มใช้ในธนาคารราวปี 1950 ปกติจะมีไว้พิมพ์หมายเลขเช็คธนาคาร

10. ออปทิเคิลรีดดาเบิลซิมเบิล (OPTICAL READABLE SYMBOL)

มีอยู่ 3 ชนิดด้วยกัน แบบที่ 1 คือ ออปติเคิลมาร์ค (Optical Marks or OMR) ใช้ระบายด้วยดินสอสีเข้ม เพื่อให้เครื่องอิเลคโทรนิคอ่านโดยอาศัยการสะท้อนแสง เช่นกระข้อสอบที่ใช้ดินสอระบายเส้นที่ ก,ข,ค,ง, เป็นต้น แบบที่ 2 ทำเป็นแท่งหรือเส้น เรียกว่า Bar-Code ความหนาบางของแท่งสีดำทำเป็นสัญญลักษณ์ให้อ่านเข้าเครื่องได้เช่นกัน และแบบสุดท้าย เป็นแบบออปทิเคิลคาแรคเตอร์ รีเดอร์ (Optical Character Reader or O ตาอีเล็คโทรนิคจะอ่านตัวหนังสือที่ออกแบบเป็นพิเศษไว้ เมื่ออักษาแต่ละตัวสะท้อนเข้าตาอีเล็คโทรนิค ก็จะแปรเป็นรหัสที่ใช้ในคอมพิวเตอร์ ตัวอย่าง เช่น เครื่องคิดเงินในห้างสรรพสินค้า

11. เสียง (VOICE INPUT/OUTPUT)

ปัจจุบันมีการออกแบบวงจรเพื่อรับข้อมูลในรูปเสียงเข้าสู่คอมพิวเตอร์เมื่อเครื่องรับเสียงเข้าไปก็จะถูกวิเคราะห์แล้วแปลงเป็นรหัส กรณีที่ต้องการแสดงผลลัพธ์เครื่องสังเคราะห์เสียงพูด Voice Synthesizerก็จะสังเคราะห์เสียงพูดขึ้นมาแล้วถูกขยายออกทางลำโพง การใช้เสียงเป็นสื่อนี้มีข้อจำกัดมาก กล่าวคือ จะสามารถสังเคราะห์เสียงพูดได้ไม่กี่คำ หรือมิฉะนั้นก็ต้องสร้างเครื่องสังเคราะห์เสียงและเครื่องวิเคราะห์รหัสที่ใหม่มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12. ไมโครฟิลม์(Microfilm)

แทนที่จะพิมพ์รายงานลงบนกระดาษต่อเนื่อง เราสามารถให้พิมพ์ลงบนไมโครฟิลม์ซึ่งมีขนาดกระทัดรัดกว่าได้ เช่น ไมโครฟิลม์ขนาด 4 8 นิ้วจะบันทึกข้อมูลได้ถึง 60-90 หน้าข้อความของกระดาษขนาด 8 $\frac{1}{2}$ - 11 นิ้ว และเมื่อต้องการให้แสดงผลบนไมโครฟิลม์ก็ต้องใช้เครื่องถ่ายเรียกว่า คอมพิวเตอร์ เอาท์พุทไมโครฟิลม์ (Computer Output Microfilm or COM)

I/O DEVICES แต่ละชนิดจะใช้สื่อข้อมูล (MEDIUM) เฉพาะของมันเอง เช่น ม้วนเทป (MAGNETIC TAPE REEใช้กับตู้เทป(MAGNETIC TAPE DRIVE) และกระดาษต่อเนื่อง (CONTINUOUS FORMใช้คู่กับ PRINTER เป็นต้น ดังนั้นจะได้อธิบาย I/O INTEREACE MEDIUM ของมันควบคู่กันไป โดยปกติอุปกรณ์เหล่านี้จะมี I/O INTERFACE UNIT เช่นCONTROL UNIT AND CHANNEL เป็นตัวกลางเชื่อมระหว่าง CPU กับตัวมันเองและโดยทั่วไป I/O INTERFACE UNITS จะใช้กฎเกณฑ์และรูปแบบของการส่ง/รับ ข้อมูลที่เป็นมาตราฐานหรือที่เรียกว่า STANDARD INTERFACE เพื่อให้สามารถทำงานร่วมกันได้

CONTROL UNIT ทำหน้าที่เปลี่ยนระหัสข้อมูลที่บันทึกอยู่ใน I/O MEIDIUM ให้อยู่ในรูปแบบรหัสภายในคอมพิวเตอร์ เช่น EBCDIC หรือ BCD เป็นต้น หรือในทางกลับกันแปลรหัสภายในคอมพิวเตอร์ให้อยู่ในรูปแบบของ I/O CONTROL UNITS ดังที่แสดงในรูปที่ 2.4

นอกจาก CONTROL UNIT แล้ว โดยทั่วไปเครื่องคอมพิวเตอร์จะมี CHANNEL (หรือ SPECLAL PURPOSE MINICOMPUTER ตั้นอยู่ระหว่าง MAINFRAME AND CONTROL UNITS เพื่อทำหน้าที่จัดการส่งหรือรับข้อมูลจาก MEMORY ไปยัง I/O DEVICES หรือกลับกัน ซึ่งในการส่งหรือรับข้อมูลนี้ CHANNEL จะเป็นตัวส่งสัญญาณไปยัง IØBU หรือ I/O DEVICE(INTERRUPT) เพื่อตรวจดูว่า พร้อมที่จะรับหรือส่งข้อมูลได้หรือยัง นอกจากนั้นก็จะนับจำนวน CHARACTER ที่ส่งไปหรือรับเข้ามา พร้อมทั้งปรับและคำนวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่อยู่ (ADDRESS) ของข้อมูลใน(MEMORY) อีกด้วย ซึ่งนับว่าเป็นการแบ่งเบาภาระของ CPU ลงมาก

ในเครื่องคอมพิวเตอร์สมัยใหม่โดยเฉพาะใน MINICOMPUTER มักจะใช้เครื่อง INTEGRATED ADAPTER CHANNEL โดยใช้เวลาว่างของ CPU ในขณะที่กำลังรอการปฏิบัติงานอย่างใดอย่างหนึ่งอยู่ มาใช้ TRANSMISSION OF DATA. COUNTING THE MEMBER OF CHARACTERS TRANSFERRED KEEPING TRACK OF THE ADDRESS OFTHE " NEXT" CHARACTER IN MAIN MEMORY

จะอย่างไรก็ตามการใช้ INTEGRATED ADAPTER ไม่นิยมใช้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ เพราะจะเสียเวลาของCPU มาจัดการในเรื่องที่กล่าวแล้วข้างต้น ทำให้ขาดประสิทธิภาพในการประมวลผล

CHANNEL แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

MULTIPLEXER CHANNEL ใช้เป็นตัวกลางเชื่อมโยงระหว่าง MAINFRAME กับ I/O DEVICE ที่มีความเร็วในการส่งหรือรับข้อมูลช้าหลาย ๆ ชนิด เช่น CARD RELATEIR และ PRINTER และ REMOTE CRT เป็นต้น

SOLECTOR CHANNEL ใช้เป็นตัวกลางเชื่อมโยงระหว่าง MAINFRAMB กับ I/O DEVICE ที่มีความเร็วเพียงชนิดเดียว เช่น DISK DRIVE หรือ TAPE DRIVE หรือ LOCAL CKT เป็นต้น จะอย่างไรก็ตามในปัจจุบันมี SELECTOR CHANNEL ชนิดพิเศษที่สามารถต่อง HIGH SPEED I/O DEVICE ได้หลายประเภท ซึ่งเรียกว่า BLOCK MULTI - PLEXER

(1) <u>เครื่องอ่านบัตร</u>

เครื่องอ่านบัตรทำหน้าที่อ่าน หรือถ่ายทอดข้อมูลที่บันทึกอยู่ในบัตรเข้าไปยังหน่วยความจำหลักเพื่อประมวลผลต่อไป การอ่านข้อมูลในบัตรจะอ่านทีละตัวจากซ้ายไปขวา และอ่านได้ทีละบัตรเรียงกันไป เครื่องอ่านบัตรโดยทั่วไป มีความเร็วในการอ่านบัตรประมาณนาทีละ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

300 บัตร ถึงนาทีละ 1,000 บัตร

<u>บัตรเจาะรู</u>

เป็นกระดาษคุณภาพดี รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า โดยปกติจะตัดมุมบนซ้ายมีขนาด $3-\frac{1}{4}$" $7\frac{3}{8}$" ใช้บันทึกข้อมูลหรือโปรแกรม การบันทึกจะใช้เครื่องเจาะบัตรซึ่งเรียกว่า CARD PUNCH

(2) <u>เครื่องอ่านหรือบันทึก</u>

เครื่องอ่านหรือเครื่องบันทึก DISKETTE ก็เป็น INPUT/OUTPUT DEVICE อีกประเภทหนึ่ง ที่นิยมใช้ในระบบคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีลักษณะการใช้งานคล้ายกับเครื่องอ่านบัตร คือ ถ่ายทอดข้อมูลหรือคำสั่งเข้าไปยังหน่วยความจำหลัก แต่ดีกว่าเครื่องอ่านบัตรเพราะเครื่องอ่านหรือบันทึก DISKETTE สามารถถ่ายข้อมูลหรือคำสั่งที่อยู่ในหน่วยความจำหลักออกมาเก็บไว้ในแผ่น DISKETTE เพื่อเก็บไว้ใช้งานในโอกาสต่อไปอีกด้วย โดยปกติเครื่องอ่านบันทึก DISKETTE นิยมเรียกว่า DISKETTE INPUT มีความเร็วในการอ่านข้อมูลประมาณ 2,000 RECORDS ต่อนาที (โดยที่ RECORD หนึ่งมีความยาวประมาณ 120 อักษร)

แผ่น DISKETTE ทำหน้าที่คล้ายบัตร คือ เป็นสื่อที่ใช้ในการเก็บข้อมูลหรือคำสั่งใน 1 แผ่น จะจุข้อมูลได้ประมาณ 160,000 ตัวอักษร หรือประมาณ 2,000 บัตร ถ้าเป็น DISKETTE ที่มีความหนาแน่นสูงก็จะจุข้อมูลได้มากขึ้น

ข้อดีของแผ่น DISKETTE คือ สามารถใช้บันทึกข้อมูลได้หลายครั้ง เก็บข้อมูลได้มั่นคง ปลอดภัย และไม่เปลืองที่เก็บ

(3) <u>เครื่องพิมพ์อัตโนมัติ</u>

ทำหน้าที่อ่าน (READ) หรือบันทึก (WRITE) ข้อมูลบนเทปแม่เหล็ก การอ่านหรือการบันทึกของเครื่องอ่านเทปคล้ายกับ I/O DEVICE ที่กล่าวมาแล้วข้างต้น คือ มีการทำงานเรียงเป็นแบบลำดับ โดยเครื่องจะอ่านหรือบันทึกข้อมูลได้ทีละ RECORD จากหัวม้วนไปท้ายม้วนหรือกลับกันก็ได้ไปได้ อนึ่ง เครื่องอ่านเทปสามารถที่จะจัดกรุ๊ปของข้อมูลได้ เช่น กรุ๊ปละ 30,60,80 ..... (ซึ่งเรียกว่า BLOCKED DATA หรือ PHYSICAL RECORD นั่นเอง) เพื่อช่วยให้การอ่านหรือบันทึกข้อมูลมีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มากขึ้น โดยปกติความเร็วเฉลี่ยของการอ่าน หรือบันทึกข้อมูลลงบนเทปประมาณ 100,000-300,000 ตัวอักษรต่อวินาที หรือประมาณ 120 นิ้ว ต่อนาที และการบันทึกอาจแบ่งเป็น 2 ประเภทคือ ประเภท 7 TRACKS หรือ 9 TRACKS ซึ่งประเภทหลัง เป็นที่นิยมใช้กันมาก และการบันทึกข้อมูลบนเทปก็มีความหนาแน่นต่างกัน เช่น 800 BYTE PER INCH(BPI) 1,600 B.P.I. หรือ 3,200 BPI เป็นต้น เครื่องที่สามารถอ่านหรือบันทึกข้อมูลที่มีความหนาแน่น (DENSITY) สูงก็จะมีราคาแพงขึ้น

<u>ม้วนเทปแม่เหล็ก</u>

เทปแม่เหล็ก เป็นข้อมูลประเภท (AUXILLIARY MEMORY ที่เป็นได้ทั้ง INPUT และ OUTPUT ปกติม้วนหนึ่งจะมีความยาว 1,200 ฟุต แล้วแต่กรณี แต่ที่นิยมใช้ระบบคอมพิวเตอร์เป็นเทป 2,400 ฟุต

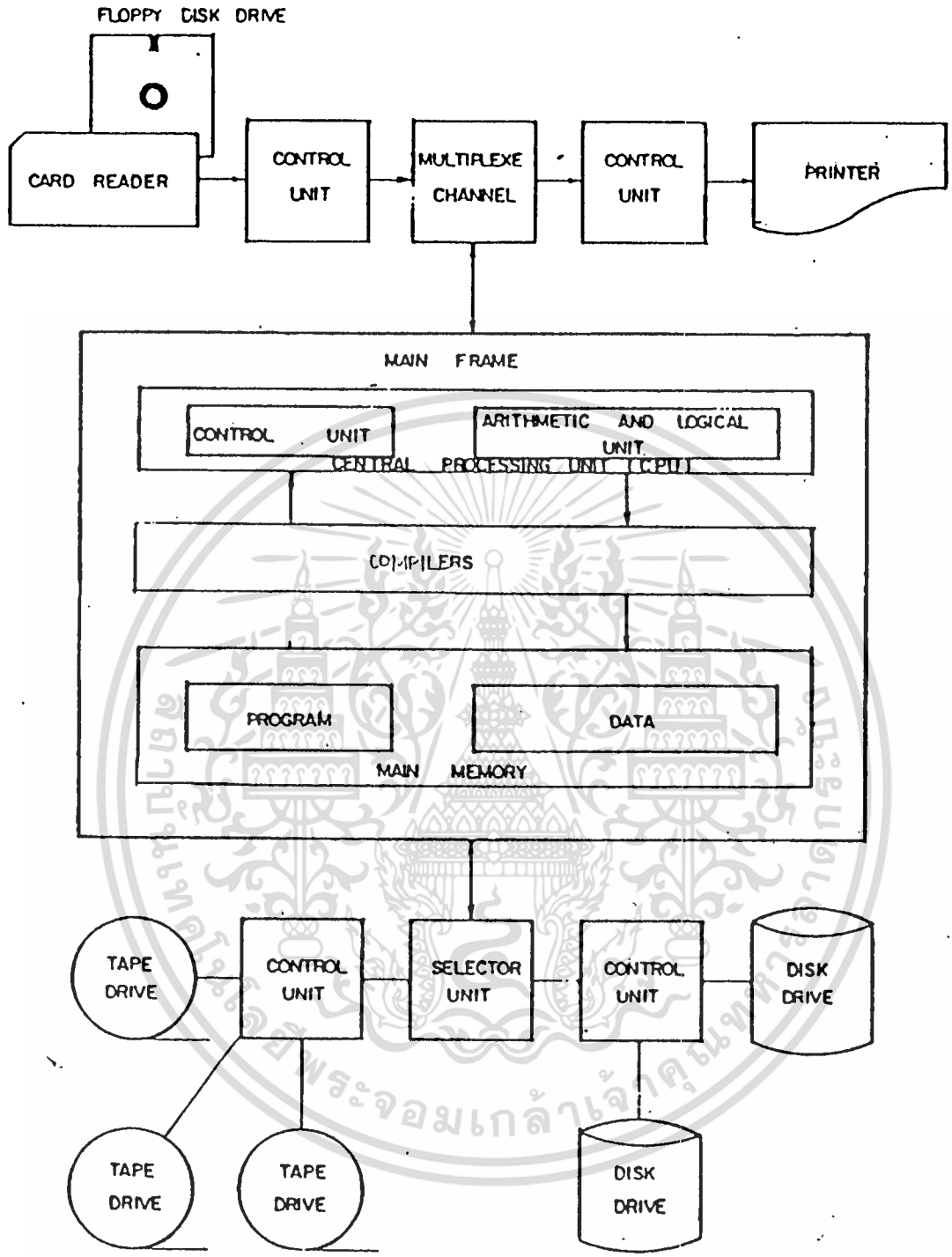
เทปมีข้อดีอยู่มาก เช่น จุข้อมูลได้มาก ถ้าเป็นเทปขนาด 2,400 ฟุต จะจุข้อมูลได้ประมาณ 2,194,285 ตัวอักษร หรือเทียบเท่าข้อมูล 274,280 บัตร อีประการหนึ่งเทปแม่เหล็กยังใช้บันทึกข้อมูลได้หลายครั้ง และเก็บข้อมูลไว้ได้ปลอดภัย คงทนถาวรกว่าบัตร และยังมีราคาประหยัด เมื่อคำนึงถึงลักษณะการใช้งานและความจำเป็นในการประมวลผล

(5) <u>เครื่องอ่านหรือบันทึกดิสค์</u>

Magnetic Disk Drive ถือเป็น AUXILLIARY MEMORY อีกประเภทหนึ่ง ซึ่งมีความสำคัญมากต่อระบบคอมพิวเตอร์ในยุคปัจจุบัน ทั้งนี้เพราะDISK DRIVE สามารถอ่านหรือบันทึกข้อมูลด้วยความเร็วสูงทั้งแบบเรียงลำดับ (SEQUENTIAL) หรือไม่เรียงลำดับ (RANDOM) ก็ได้ ดังนั้นจึงเป็นที่นิยมเก็บโปรแกรมระบบปฏิบัติการไว้ใน DISK PACK ทั้งนี้ เพื่อความรวดเร็วในการค้นหาและการนำมาใช้งานได้สะดวกโดยทั่วไป DISK DRIVE มีความเร็วในการอ่านหรือบันทึกข้อมูลประมาณ 6,000-600,000-100,000 ตัวอักษรต่อวินาที

แผ่นดิสค์ (DISK) มีลักษณะคล้ายแผ่นเสียงวางซ้อนกันอยู่หลายแผ่น โดยมีโลหะยึดไว้ให้มีแนวตรงกัน และมีช่องว่างระหว่างแผ่นเท่ากันพอเหมาะกับหัวอ่าน/บันทึกข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 1 A COMPUTER HARDWARE CONFIGURATION

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผ่นดิสก์ทั้งนี้นิยมเรียกว่า DISK PACK

ใน DISK PACK จะมีร่องบันทึกข้อมูล (TRACK) อยู่ประมาณ 200 ร่อง ทุก ๆ ร่องในแนวดิ่งตรงกันของดิสก์แต่ละแผ่น (ดิสก์หนึ่งแผ่นมีร่องบันทึกข้อมูลทั้งด้านบนและด้านล่าง ยกเว้นแผ่นแรกและแผ่นสุดท้ายที่มีร่องบันทึกเพียงด้านเดียว ส่วนด้านนอกนั้นไม่มีร่องการบันทึกข้อมูล เพราะข้อมูลจะเกิดความสูญเสียได้ง่าย) เรียกว่า CYUNDER โดยปกติ 1 CYLINDER จะประกอบด้วย TRACK ที่อยู่ในแนวดิ่งตรงกันหลาย TRACK เช่น 10 ถึง 20 TRACKS ซึ่งอยู่บนดิสก์ 6 ถึง 11 แผ่น เป็นต้น ซึ่งสามารถจุข้อมูลได้ตั้งแต่ 30 ถึง 300 ล้านตัวอักษรหรือมากกว่านั้นขึ้นไป

ในปัจจุบัน ความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีได้ช่วยให้การผลิตดิสก์มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เช่น FLOPPY DISK หรือแผ่น DISKETTS มีเพียงแผ่นเดียวแต่มีความหนาแน่นสูง สามารถจุข้อมูลได้นับเป็นหลายล้านตัวอักษร

นอกจากที่กล่าวมาแล้วข้างต้นยังมี I/O DEVICE อีกมากที่ใช้ร่วมกับ MAINFRAME เช่น OCR (OPTICAL CHARACTER RECOGNITION), MICR (MAGNETIC INK CHARACTER RECOGNITION) (COMPUTER OUTPUT MICROFILM) เป็นต้น

2.2 เครื่องมือสื่อสารข้อมูล

เทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์ และทางการสื่อสารได้เจริญควบคู่กันมาและเอื้ออำนวยประโยชน์ให้ซึ่งกันและกัน กล่าวคือ ระบบคอมพิวเตอร์บางระบบก็นำเอาเทคนิค และอุปกรณ์การสื่อสารเข้ามาใช้ ทำให้เกิดเป็นระบบคอมพิวเตอร์อีกประเภทหนึ่งขึ้นมาซึ่งเรียกว่าระบบ ONLINE ซึ่งมีการสื่อสารข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์และ TERMINAL ซึ่งนับเป็นระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานได้กว้างขวางและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ทางด้านระบบสื่อสารเองได้มีการปรับปรุงระบบเครื่องมือสื่อสารต่าง ๆ โดยติดตั้งคอมพิวเตอร์เข้าไปทำให้เครื่องมือทันสมัยและมีขีดความสามารถสูงยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยปกติ คอมพิวเตอร์ระบบ ONLINE จะประกอบด้วยเครื่องมือสื่อสารข้อมูล เช่น TRANSMISSION CONTROL UNIT (T C U),MODEM และ COMMUNICATION LINK ซึ่งเชื่อมโยง TERMINAL,COMPUTER SYSTEM

และ I/O DEVICES ที่อยู่ในข่ายของระบบ (SYSTEM NETWORK) เพื่อความสะดวก ในที่นี้จะขอยกตัวอย่าง ONLINE COMPUTER SYSTEM ประเภท CENTRALIZED SYSTEM ประกอบการอธิบาย ดังรูปที่ 2.5

(1) TERMINAL

เป็น I/O DEVICE ชนิดหนึ่งซึ่งใช้เป็นสื่อการส่งข้อมูลผ่านเข้าไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ หรือรับผล (ข้อมูลที่ผ่านการประมวลผลแล้ว...ที่เรียกว่า INFORMATION) กลับออกมา กล่าวโดยทั่วไปมี 2 ชนิด คือ PRINTING TERMINAL และ VISUAL DISPLAY TERMINALS ซึ่งเชื่อมโยงอยู่กับเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อประโยชน์ในการประมวลผลแบบ ONLINE เช่น ระบบฝากถอนเงินต่างสาขาและระบบการจองตั๋วเครื่องบิน เป็นต้น ทั้งสองชนิดนี้ โดยปกติจะมี BUFFER (หน่วยความจำที่ใช้เก็บข้อมูลชั่วคราว) เพื่อประสิทธิภาพในการนับหรือส่งข้อมูล ปกติความเร็วในการส่งข้อมูลของ TERMINAL อยู่ระหว่าง 15 ถึง 20 ตัวอักษรต่อวินาที

PRINTING TERMINAL ประกอบด้วยแป้นพิมพ์ซึ่งมีตัวเลข ตัวอักษาและสัญญลักษณ์ที่ใช้ในการประมวลผลคล้ายกับแป้นพิมพ์ดีด ดังนั้น จึงมีผู้นิยมเรียก TERMINAL แบบนี้ ว่า TYPEWRITER TERMINAL นอกจากแป้นพิมพ์แล้วก็จะมีส่วนที่พิมพ์ข้อมูลออกมา

VISUAL DISPLAY TERMINAL คล้ายกับ TERMINAL ประเภทแรกต่างกันเฉพาะข้อมูลที่เป็นตัวเลขตัวอักษร และสัญญลักษณ์ในการประมวลผลเท่านั้น

(2) TRANSMISSION CONTROL UNIT (T C U)

โดยทั่วไป คอมพิวเตอร์ระบบ ONLINE มักมี CRT หรือ PRINTING TERMINAL ห่างอยู่ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 พวกคือ LOCAL และ REMOTE พวก LOCAL TERMINAL อยู่ไม่ห่างไกลจาก MAINFRAME นัก (โดยปกติไม่เกิน 2,400 ฟุต) ซึ่งต่อโดยตรงเข้ากับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MAINFRAME ได้เพียงผ่านCONTROL UNIT และ CHANNEL เท่านั้น ส่วนพวก REMOTE TERMINAL จะต่อเข้ากับ MAINFRAME ได้โดยผ่าน COMMUNICATION EQUIPMENT เช่น T C U, MODEM และอุปกรณ์สื่อสาร เช่น สายโทรพิพท์คลื่นวิทยุที่ส่งผ่าน MICROWAVE หรือดาวเทียม เป็นต้น

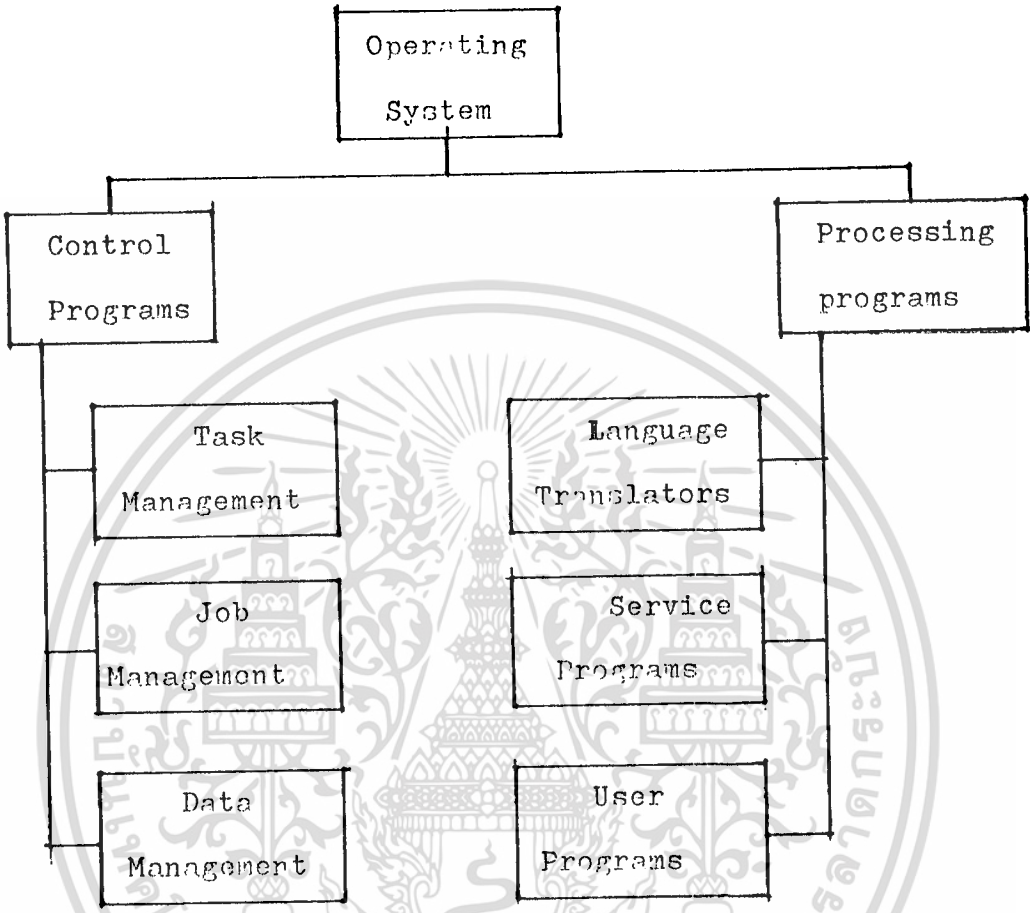
TCU ทำหน้าที่ควบคุมการส่งหรือรับข้อมูลจาก TERMINAL เข้ามายัง MAINFRAME และกลับกัน โดยปกติใน TCU จะมีจุดเชื่อมที่เรียกว่า PORT และ BUFFER สำหรับรับส่งข้อมูลที่ผ่านเข้ามาจาก MODEM เข้ามาเก็บไว้ก่อนที่จะส่งให้ MAINFRAME

เหตุที่ต้องมี BUFFER เพราะความเร็วในการส่งข้อมูลผ่านอุปกรณ์การสื่อสาร เช่น สายโทรพิพท์นั้นไม่สูงพอ เช่น ปกติจะส่งได้ประมาณ 1,200 หรือ 2,400 BITS PER SECOND ซึ่งเทียบเท่า 300 ตัวอักษร (CHARCTERS) ต่อวินาที ในขณะที่มีความเร็วของการส่ง/รับข้อมูลระหว่าง TCU กับ MAINFRAME อยู่ระหว่าง 4 ล้านตัวอักษรต่อวินาที ดังนั้นการมี BUFFER จึงช่วยให้การส่ง/รับข้อมูลเกิดความสมดุลย์และเป็นที่พักข้อมูลที่ส่งเข้ามาจาก TERMINAL ทั้งหลายและที่จะส่งออกไปยัง TERMINAL เหล่านี้ด้วย

นอกจากนี้ TCU ยังมีหน้าที่ ๆ สำคัญอีก เช่น การแปลงข้อมูลจาก MAINFRAME ให้อยู่ในรูปแบบและถูกกฎเกณฑ์ที่จะส่งข้อมูลไปตามอุปกรณ์สื่อสารหรือที่เรียกว่า PROTOCOL นั่นเอง นอกจากนี้ก็จะทำหน้าที่ตรวจความถูกต้องของข้อมูล ส่งข้อมูล ควบคุมการรับข้อมูลจาก TERMINAL ทั้งหลาย กล่าวคือ TCU ทำหน้าที่เป็น CONCENTRATER และ MULTIPLEXER ให้ TERMINAL หลาย ๆ เครื่องใช้อุปกรณ์สื่อสารและ MODEM ร่วมกันได้นั่นเอง

TCU มีชื่อเรียกหลายชื่อ เช่น DATA COMMUNICATION CONTROL UNIT, COMMUNICATION CONTROLLER, DATANET เป็นต้น ซึ่งปัจจุบันนิยมใช้ MINICOMPUTER ทำหน้าที่นี้เพื่อแบ่งเบาภาระของ CPU

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.Operating System

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ซอฟท์แวร์ (SOFTWARE)

ซอฟท์แวร์ หมายถึง ชุดของคำสั่งที่ใช้สำหรับควบคุมการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ มีอยู่ด้วยกัน 2 ประเภท คือ

ก. โปรแกรมควบคุมระบบการทำงานของเครื่อง (System Software) เป็นชุดคำสั่งที่ใช้ในการควบคุมการปฏิบัติงานของเครื่องให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด และควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบคอมพิวเตอร์ให้ทำงานตามที่ต้องการ

ข. โปรแกรมเฉพาะงาน (Application Software)เป็นโปรแกรมที่ผู้ใช้เครื่องเขียนขึ้นเพื่อสั่งให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงานตามลักษณะของงานใดงานหนึ่งโดยเฉพาะ ซึ่งคำสั่งนี้อาจจะเขียนด้วยภาษาใดภาษาหนึ่งที่เหมาะสมกับงาน ส่วนมากใช้ภาษาระดับสูง เช่น Fortran, Cobol, หรือ Basic เป็นต้น

ปัจจุบันบริษัทผู้ผลิตเครื่องมักจะจัดทำโปรแกรมต่าง ๆ ไว้เป็นโปรแกรมสำเร็จรูป (Package Program)ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับงานต่าง ๆ ได้โดยไม่ต้องเขียนโปรแกรมขึ้นใหม่ ส่วนมากจะเป็นโปรแกรมที่ใช้ในงานธุรกิจ เช่น บัญชี, การพิมพ์รายงาน, การวิเคราะห์ทางสถิติ เป็นต้น

3. พีเพิลแวร์(Peopleware)

พีเพิลแวร์คือ บุคคลากรที่ทำงานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์เพื่อให้การประมวลผลข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ดำเนินไปด้วยดี อาจแบ่งออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่

- ระดับบริหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ระดับวิชาการ
- ระดับปฏิบัติการ

<u>ระดับบริหาร</u> ทำหน้าที่เกี่ยวกับงานวางแผนการใช้คอมพิวเตอร์ อันได้แก่ การวางแผนเกี่ยวกับบุคคลากร เวลา และค่าใช้จ่ายหรืองบประมาณ และวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นต่าง ๆ

<u>ระดับวิชาการ</u> อาจแบ่งออกได้เป็น

ก. เจ้าหน้าที่วิเคราะห์และออกแบบระบบงาน (System Analyst and Designer)

มีหน้าที่ศึกษาระบบงานที่ต้องการหรือกำลังใช้คอมพิวเตอร์อยู่เพื่อให้ทราบถึงปัญหาและข้อบกพร่องต่าง ๆ ของระบบงานและศึกษาความเหมาะสมว่าสมควรเปลี่ยนไปใช้ระบบใหม่หรือไม่

ข. เจ้าหน้าที่เขียนโปรแกรมเฉพาะงาน (System Programmer)

งานที่ผ่านการวิเคราะห์จากเจ้าหน้าที่วิเคราะห์และออกแบบระบบงานจะส่งมาให้เจ้าหน้าที่เขียนโปรแกรมเฉพาะงานทำการเขียน โปรแกรมและทดสอบความถูกต้อง

ค. เจ้าหน้าที่เขียนโปรแกรมระบบ (Application Programmer)

ทำหน้าที่เขียนโปรแกรมเพื่อบำรุงรักษาการใช้งานอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบคอมพิวเตอร์ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

ง. เจ้าหน้าที่ระบบฐานข้อมูล(Data Base Administration)

ทำหน้าที่ควบคุมบำรุงรักษาระบบฐานข้อมูล

<u>ระดับปฏิบัติการ</u> อาจแบ่งออกได้เป็น

ก. เจ้าหน้าที่ควบคุมการทำงานของเครื่อง (Operator)

ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของเครื่องให้เป็นปกติ และควบคุมการปิดเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์

ข. เจ้าหน้าที่บันทึกข้อมูล(Data Entry Operator or Key Punch)

ทำหน้าที่บันทึกข้อมูล และโปรแกรมลงในสื่อข้อมูลคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้คอมพิวเตอร์ในองค์กร

การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในองค์กรต่าง ๆ โดยทั่วไปจะมีขั้นตอนของการพัฒนาการใช้งาน แบ่งออกได้เป็น 4 ขั้นตอน (รูป 2 - 11) คือ

1. ขั้นเริ่มต้น (Initiation)
2. ขั้นขยายงาน (Expension)
3. ขั้นปรับปรุงการดำเนินงาน (Maturity)
4. ขั้นบรรลุเป้าหมาย

ขั้นเริ่มต้น	ขั้นขยายงาน	ขั้นปรับปรุงการดำเนินงาน	ขั้นบรรลุเป้าหมาย
การใช้งานในด้านบัญชี	การใช้งานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับด้านการเงิน	การใช้งานใหม่ๆ เน้นทางด้านควบคุม	การใช้งานฐานข้อมูล
Payroll	Cash Flow	Purchasing control	Simulation models
Accounts receivable	General ledger	Scheduling	Financial Plannin models
Accounts payable	Budgeting		On-line personel query system
Billing	capital budgeteing		
	Forecasting		On-line customer qery system
	Personnel inventory		On-line source da entry (e.g.,cost collection order entry)
	Order processing		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>ขั้นเริ่มต้น</u> เป็นขั้นเริ่มแรกที่นำคอมพิวเตอร์มาใช้ในองค์การ ซึ่งส่วนใหญ่จะนำมาติดตั้งในแผนกบัญชีก่อน เนื่องจากคำนึงถึงความประสงค์เป็นหลักใหญ่ ดังนั้นงานที่จะนำคอมพิวเตอร์มาใช้จึงมักเป็นงานที่ต้องทำอยู่เป็นประจำ และมีความจำเป็นเร่งด่วน เช่น งานทำบัญชี (Accouts receivable, Accounts payable) งานออกบิล (Billing) เป็นต้น ซึ่งในระยะเริ่มแรกนี้จะดูเหมือนไม่คุ้มค่าสำหรับการนำคอมพิวเตอร์มาใช้งาน แต่ในเวลาต่อมาผลของการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์จะทำให้แผนกอื่นเริ่มเห็นความสำคัญ และสนใจที่จะนำคอมพิวเตอร์ไปช่วยงานในแผนกของตนบ้าง ซึ่งเป็นการนำไปสู่ขั้นตอนที่ 2 ของการพัฒนาการนำคอมพิวเตอร์มาใช้

การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในขั้นตอนต่าง ๆ นี้จำเป็นต้องมีบุคคลากรที่มีความรู้ความสามารถทางด้านคอมพิวเตอร์ที่สามารถควบคุมการทำงานของระบบให้เป็นไปตามการใช้งานในขั้นตอนต่าง ๆ ได้ ดังนั้นจึงต้องมีการพัฒนาทางด้านบุคคลากรคอมพิวเตอร์ควบคู่ไปด้วย (รูป 2 - 12)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>ขั้นเริ่มต้น</u> บุคคลากรที่มี ได้แก่

- Operator ทำหน้าที่ควบคุมให้เครื่องทำงาน
- Programmer ทำหน้าที่เขียนโปรแกรมคำสั่งต่าง ๆ เพื่อให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามวัตถุประสงค์
- Analyst ทำหน้าที่วิเคราะห์และออกแบบระบบงานที่จะนำคอมพิวเตอร์มาใช้

<u>ขั้นขยายงาน</u> เมื่อแผนกอื่น ๆ เริ่มสนใจที่จะนำคอมคอมพิวเตอร์ไปใช้งานในแผนกของตนบ้าง เช่นงบประมาณ (Budgeting) งานพยากรณ์(Forecasting) งานควบคุมสินค้าคงคลัง (Inventory Con rol)เป็นต้นซึ่งจะทำให้งานทางด้านคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ มีมากขึ้น ดังนั้นหน่วยงานคอมพิวเตอร์จึงจำเป็นต้องมีการขยายอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ต่าง ๆ เพื่อให้สามารถทำงานสนองความต้องการของแผนกต่าง ๆ ได้ อีกทั้งบุคคลากรคอมพิวเตอร์จะต้องเพิ่มขึ้นด้วยเช่นกัน ดังรูป 2 - 12 ที่กล่าวมาแล้วในขั้นเริ่มต้น ซึ่งได้แก่

- System Programmer ทำหน้าที่ดูแลและบำรุงรักษาระบบเครื่องต่าง ๆ โดยบุคคลากรนี้อาจเป็น Programmer มาก่อน
- Scientific-application Programmer ทำหน้าที่เขียนโปรแกรมทางด้านคณิตศาสตร์ที่ใช้วิธีคำนวณ
- Bussiness-application Programmer ทำหน้าที่เขียนโปรแกรมทางด้านธุรกิจ
- System Analyst ทำหน้าที่วิเคราะห์และออกแบบระบบงานต่าง ๆ ที่จะใช้คอมพิวเตอร์

การขยายงานคอมพิวเตอร์เพื่อให้สามารถรับปริมาณที่เพิ่มขึ้น ทำให้ต้องเพิ่มอุปกรณ์และบุคคลากรคอมพิวเตอร์นี้จะเป็นสาเหตุให้ค่าใช้จ่ายสูงขึ้น ฉะนั้นการวางแผนในการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ให้มีประสิทธิภาพจะต้องมีการวางแผนที่ดีด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นปรับปรุงการดำเนินงาน ในขั้นนี้ผู้บริหารระดับต่าง ๆ จะเริ่มสนใจการดำเนินงานในหน่วยคอมพิวเตอร์ เนื่องจากการขยายงานทำให้ค่าใช้จ่ายสูงขึ้นมากจึงต้องมีการควบคุม การดำเนินงานและจัดเวลาการทำงานต่าง ๆ scheduling เพื่อให้แน่ใจว่าหน่วยงานคอมพิวเตอร์สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการจัดบุคคลากรให้เหมาะสมกับลักษณะของการดำเนินงาน โดยอาจแบ่งบุคคลากรออกเป็น

- System Programmer ทำหน้าที่ดูแลรักษาเกี่ยวกับระบบเครื่อง
- Maintenance Programmer ทำหน้าที่เกี่ยวกับเขียนโปรแกรม, การ maintenance program
- System Analyst ทำหน้าที่วิเคราะห์และออกแบบระบบงานคอมพิวเตอร์

ขั้นบรรลุเป้าหมาย เป็นขั้นตอนที่ได้ปรับปรุงการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในงานต่าง ๆ ตลอดจนมีการบริหารงานที่มีประสิทธิภาพแล้ว ผู้บริหารระดับสูงจะต้องการให้คอมพิวเตอร์ไปช่วยงานทางด้านบริหารด้วย โดยสามารถให้ข่าวสารที่รวดเร็ว เพื่อใช้ในการตัดสินใจและวางแผนดำเนินการต่าง ๆ เช่น การทำแบบจำลอง (simulation model) สอบถามข้อมูล (on-line inquery) เป็นต้น ฉะนั้นเพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถให้ข่าวสารที่ทันสมัยและรวดเร็วจึงมีการนำเทคโนโลยีและการประมวลผลแบบใหม่มาใช้ เช่น ระบบการจัดการฐานข้อมูล (Data Base management system) การใช้ระบบโทรคมนาคม (teleprocessing system) เป็นต้น และเมื่อมีการนำเทคโนโลยีใหม่ ๆ มาใช้กับคอมพิวเตอร์จึงต้องมีบุคคลากรคอมพิวเตอร์ที่มีความชำนาญด้วย เช่น Operating System Programmer, Teleprocessing System Programmer, Data Base System Programmer Data Base and Teleprocessing System Analyst

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>แหล่งข้อมูลภายใน</u> คือแหล่งข้อมูลที่อยู่ภายในองค์การที่เป็นเจ้าของระบบงานคอมพิวเตอร์ ตัวอย่าง เช่น ข้อมูลที่เก็บอยู่ในฐานข้อมูลdata base ของระบบงานคอมพิวเตอร์เอง บุคคลากรต่าง ๆ ภายในองค์การที่ปฏิบัติหน้าที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลนำเข้าที่ต้องการและเอกสารต่าง ๆ ที่ใช้ภายในองค์การ เช่น ใบส่งสินค้า, ใบเสร็จรับเงิน เป็นต้น

<u>แหล่งข้อมูลภายนอก</u> คือ แหล่งข้อมูลที่อยู่ภายนอกองค์การที่เป็นเจ้าของระบบงานคอมพิวเตอร์ ตัวอย่างเช่น ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม,ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตหรือการสัมภาษณ์ลูกค้าหรือผู้จำหน่ายสินค้า suppliers และข้อมูลที่ได้จากการสื่อสารมวลชน เช่น หนังสือพิมพ์, โทรทัศน์ เป็นต้น

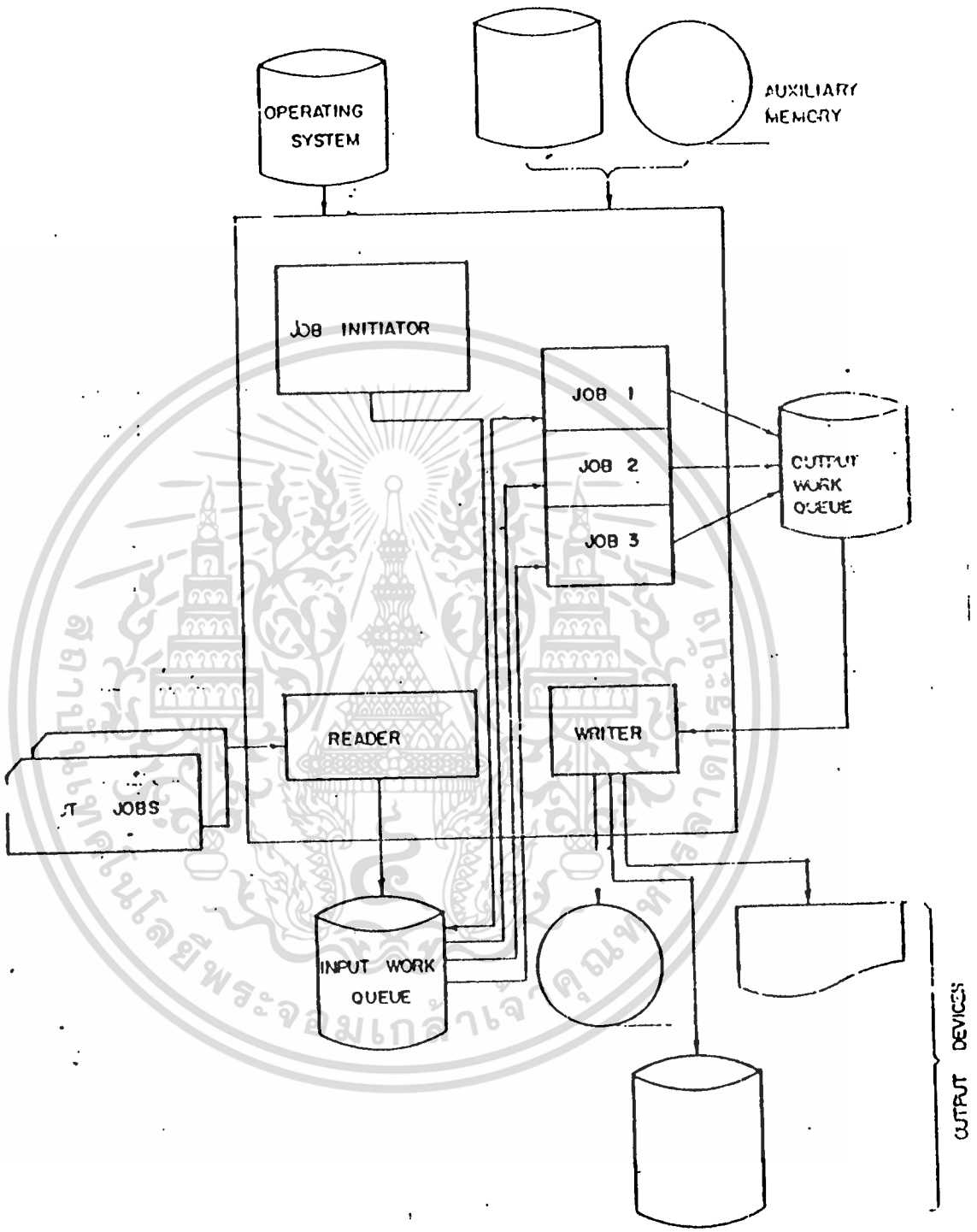
เมื่อได้ข้อมูลนำเข้า input data จากแหล่งที่เชื่อถือได้แล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการบันทึกข้อมูลเหล่านั้นเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์data entry และการจัดรูปแบบการเก็บข้อมูลภายในเครื่องให้เป็นระบบแฟ้มข้อมูล file organization ต่อไป

2.5 <u>ระบบการทำงานคอมพิวเตอร์</u>

ในที่นี้จะกล่าวถึงระบบการทำงานของคอมพิวเตอร์ที่สำคัญ ๆ และใช้กันอยู่แพร่หลายในปัจจุบัน ซึ่งมีอยู่ 2 ระบบ คือ ระบบ BATCH PROCESSING และระบบ ONLINE PROCESSING และทั้งสองระบบนี้มักจะพบว่า มีระบบ MULTIPROGRAMMING รวมอยู่ด้วยเพื่อให้การใช้คอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น MUTIPROGRAMMING เป็นเทคนิคการทำงานของคอมพิวเตอร์ที่ทันสมัยที่สุดอันหนึ่ง ซึ่งเอื้ออำนวยให้เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถทำงานได้หลายงาน (โปรแกรม) ในขณะเดียวกันโดยอาศัยวิธีการที่เรียกว่า SPOOLING ดังรูปที่กล่าวคือ คอมพิวเตอร์ทำงานที่ใช้ C.P.U. ควบคู่กันไป CONCURRENTLY กับงานที่ใช้ INPUT/OUT DEVICE ในขณะใดขณะหนึ่ง ซึ่งช่วยให้ สามารถใช้เครื่องจักรได้เต็มขีดความสามารถนั้นเอง

วัตถุประสงค์ที่สำคัญของการทำงานแบบMULTIPROGRAMMING นี้คือเพื่อเพิ่มผลการทำงานของคอมพิวเตอร์(INCREASED THROUGHPUT)และเพื่อให้สามารถปฏิบัติงานที่มีความสำคัญเร่งด่วนตามความต้องการของผู้ใช้ได้ซึ่งนับว่าเป็นประโยชน์มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5 MULTIPROGRAM SYSTEM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การเกิดขึ้นของข้อมูลไม่แน่นอนและเมื่อมีรายการข้อมูลเกิดขึ้นก็จะมีการประมวลผลให้ได้ผลลัพธ์หรือเสร็จสิ้นทันที

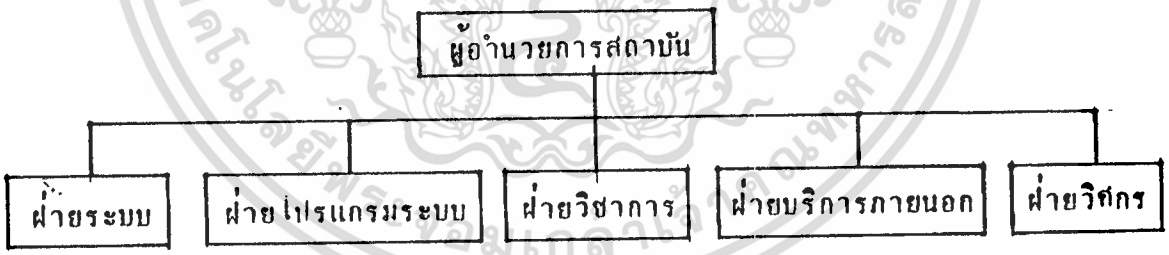
2.6 อาคารตัวอย่าง สถาบันบริการคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย

2.6.1 วัตถุประสงค์ของการจัดตั้ง

1. การให้บริการการเรียนการสอนแก่นิสิตและผู้ใช้ภายในมหาวิทยาลัย
2. การให้บริการด้านวิจัยของนิสิต ของหน่วยงานและผู้ใช้ภายในมหาวิทยาลัย
3. การให้บริการงานบริหารของหน่วยงาน
4. การให้บริการแก่ผู้ใช้,หน่วยราชการภายนอก
5. การให้บริการระบบคลังข้อมูลของทบวงมหาวิทยาลัย
6. การให้บริการแก่ผู้ใช้เอกชน

2.6.2 การจัดรูปองค์การและการแบ่งสายงาน

การแบ่งส่วนราชการมีดังนี้



ภาพที่6 การจัดรูปองค์การและการแบ่งสายงานของสถาบัน บริการคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.3 <u>ระบบคอมพิวเตอร์</u>

ปัจจุบันสถาบันบริการคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยมีคอมพิวเตอร์ระบบ ibm 3031 ขนาดหน่วยความจำ 14 MB ทำการติดตั้ง ณ สถาบันฯ เมื่อวันที่ 1 ธันวาคม 2525 และเริ่มเปิดบริการเมื่อวันที่ 12 ธันวาคม 2525 โดยการบริจาคของบริษัท ไอ ซี เอ็ม มีรายละเอียดของระบบดังนี้

1. <u>ฮาร์ดแวร์</u>

หน่วยความจำหลัก	4 MB
ชุดขับจานแม่เหล็ก 17 MB	16 ชุด
ชุดขับเทปแม่เหล็ก 9 Tracks	4 ชุด
ชุดอ่านบัตรเจาะรู	1 ชุด
เครื่องเจาะบัตร	1 ชุด
เครื่องพิมพ์บันทัด	1 เครื่อง
ออนไลน์เทอร์มินอล	8 ชุด
เครื่องเจาะบัตร	
(นิสิตใช้ 9 เครื่อง บุคคลากรสถาบันใช้ 2 เครื่อง)	11 เครื่อง

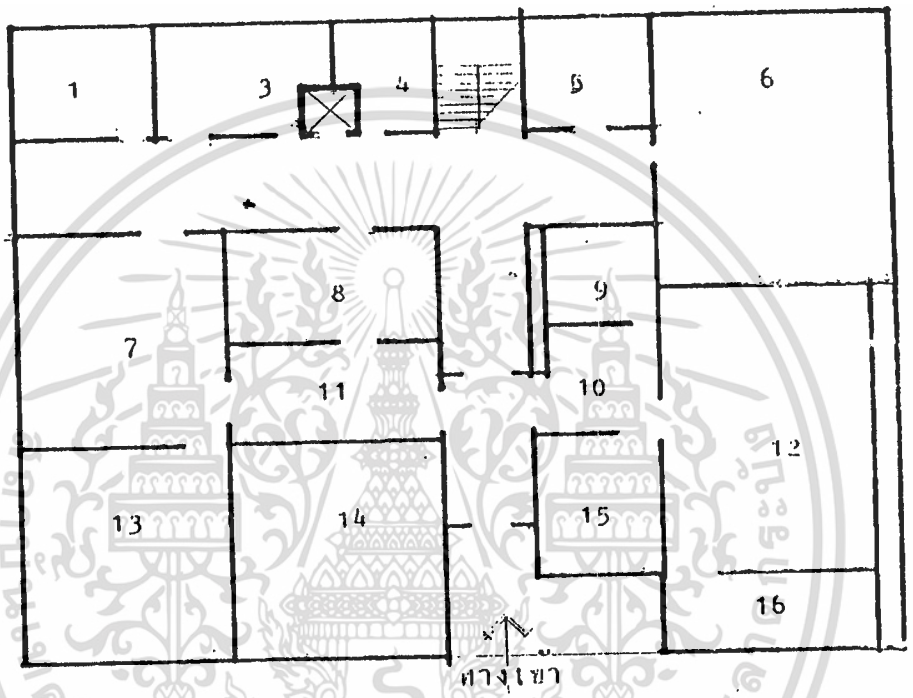
2. <u>ซอฟท์แวร์</u>

ทางสถาบันฯ ได้ดำเนินการเพื่อจัดวางระบบเพื่อที่จะสามารถนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการปฏิบัติงานได้ส่วนใหญ่อยู่ในขั้นดำเนินการ งานพัฒนาระบบงานได้จัดดำเนินการดังนี้

1. พัฒนาระบบการเพิ่มถอนรายวิชาแก่ทะเบียนกลาง
2. พัฒนาระบบของกองการเจ้าหน้าที่
3. พัฒนาระบบข้อมูลของกองคลัง
4. พัฒนาระบบคลังข้อมูลของมหาวิทยาลัย
5. พัฒนาระบบการจัดการทรัพย์สิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.5 ลักษณะการวางผังอาคาร



ภาพที่ 7. ลักษณะการวางผังอาคาร สถาบันวิทยบริการคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1. ฝ่ายระบบ
2. บำรุงรักษา
3. ห้องน้ำ นศ. หญิงและบุคคลภายนอก
4. ห้องน้ำ นศ. ชายและบุคคลภายนอก
5. ห้องน้ำเจ้าหน้าที่ภายใน
6. ฝ่ายดำเนินการ
7. ห้องเจาะบัตรและ
8. ห้องผู้อำนวยการฯ
9. ดีบักโปรแกรม
10. รันโปรแกรม
11. ติดต่อ - สอบถาม
12. ห้องเครื่องคอมพิวเตอร์
13. ห้องเก็บอุปกรณ์เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์
14. ฝ่ายธุรการ
15. ห้องพักเจ้าหน้าที่
16. ห้องแอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.6 สรุป

สถาบันบริการคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เปิดดำเนินการมาเป็นเวลาหลายปีแล้ว เพราะฉะนั้นไม่ว่าจะเป็นอาคารสถานที่หรือระบบคอมพิวเตอร์บางอย่างจึงค่อนข้างจะล้าสมัยพอสมควร ยกเว้นห้องเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ปัจจุบันได้มีการเปลี่ยนการระบบใหม่มาใช้ตามที่ได้กล่าวมาแล้ว

อาจจะด้วยสถานที่คับแคบหรือจำกัดเกินไปทำให้สถาบันบริการคอมพิวเตอร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยในปัจจุบัน ค่อนข้างสับสนและไม่เป็นระเบียบเท่าที่ควร เช่น การเปิดบริการให้นักศึกษาเข้ามาใช้ Online Terminal ซึ่งต้องใช้บริเวณทางเดินเป็นที่ตั้งของ Terminal ดังกล่าว อีกประการหนึ่ง งานบริการภายนอกของสถาบันฯมีมากมายและเพิ่มขึ้นทุกวัน โดยที่ทางสถาบันไม่สามารถที่จะขยายสถานที่ให้กว้างขวางเพื่อรองรับการให้บริการดังกล่าว อีกประการหนึ่ง คือ ทางสถาบันฯสามารถรองรับผู้มาสัมมนาได้ครั้งละประมาณ 150 คน แต่จากสภาพความเป็นจริงแล้ว ไม่สามารถที่จะบริการได้อย่างเต็มที่ สาเหตุเพราะสถานที่คับแคบเกินไปนั่นเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 อาคารตัวอย่าง ศูนย์คอมพิวเตอร์สถาบันเทคโนโลยี แห่งเอเชีย

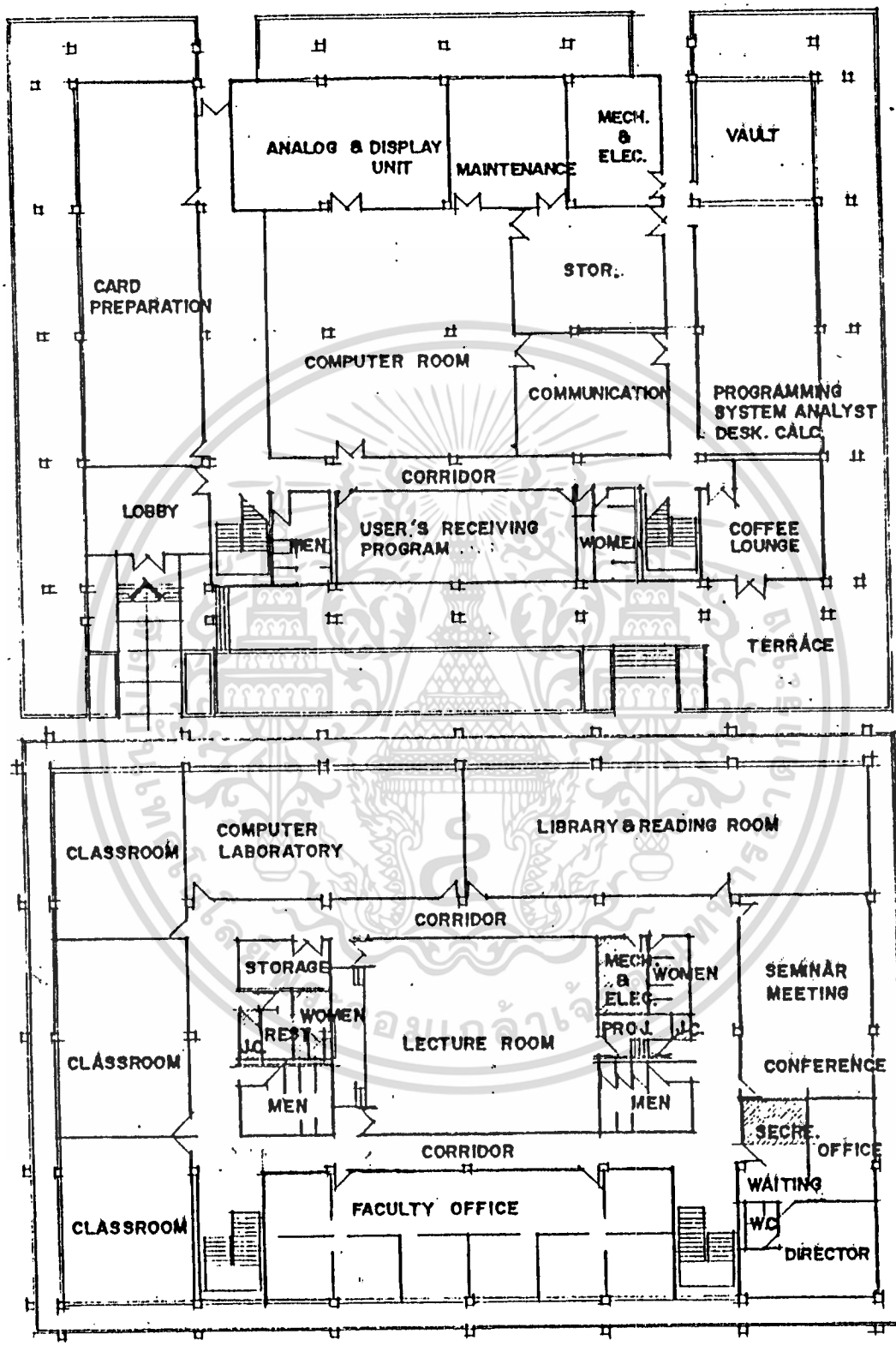
THE REGIONAL COMPUTER CENTER AIT

วัตถุประสงค์ของการจัดตั้งอาคารศูนย์คอมพิวเตอร์มีดังนี้

1. เพื่อบริการแก่ผู้ที่ต้องการใช้คอมพิวเตอร์
2. เพื่อเป็นศูนย์บริการในขอบเขตทางเทคนิคและข่าวสารข้อมูลทางคอมพิวเตอร์
3. เพื่อกระตุ้นให้มีการค้นคว้าและขยายขอบเขตความสามารถ
4. เพื่อเป็นศูนย์ฝึกสอนให้แก่ผู้ต้องการเรียนรู้ในด้านคอมพิวเตอร์
5. ให้ความเร็วเร็วในการให้ข้อมูลและการแก้ปัญหาในโครงการพัฒนาของประเทศที่กำลังพัฒนาในแถบนี้
6. เป็นการเพิ่มความสามารถและการฝึกฝนในเทคนิคสมัยใหม่

ลักษณะอาคาร เป็นอาคาร ค.ส.ล. สูง 2 ชั้น สร้างบนพื้นที่ 1,538 ม.^{2} ตั้งอยู่ระหว่างตึก ENGINEERING และตึก CENTRALADMINISTRATION ทางเข้าอาคารเมื่อเดินสู่ LOBRY จะมีบันไดขึ้นชั้นบนอยู่ทางขวามือ และหน้าบันไดจะมีประตูเปิดสู่ทางเดินแยกเป็น VIEWING CORRIDOR และ CORRIDOR ทางส่วน VIEWING CORRIDOR เป็นที่ตั้งของห้อง CARD PREPARATION ส่วนทาง CORRIDOR จะแยกห้องออกเป็น 2 ข้าง ข้างซ้ายมือเป็นห้อง COMPUTER STORAGE และ COMMUNICATION ซึ่งทางด้านหลังของห้องเหล่านี้เป็นห้อง ANALOGE DISPLAYUNIT MAIN TENANCE MECH/ELECTR และ VAULT ตามลำดับ ทางขวามือเป็นห้องน้ำชาย-หญิง USER'S RECEIVING PROGRAMMING บันไดและ COFFEELOUNGE ซึ่งต่อ TERRACE ออกไปตรงมุมตึกรอบ ๆ อาคารทั้งหมด จะล้อมรอบไปด้วยพุ่มไม้และทางเดินเหนือขึ้นมาถึกชั้นเป็นส่วนเรียนและทำงาน ซึ่งประกอบด้วยห้องเรียน 3 ห้อง ห้องทำงาน 6 ห้อง ห้องผู้จัดการ ห้องสัมมนา ห้องน้ำชาย-หญิง เรียงรายอยู่รอบ ๆ ส่วนกลางซึ่งเป็นLECTUREROOM นอกจากนี้ยังมีห้องCOMPUTER LABORATORY,STACKROOM และห้องสมุด เมื่อรวมเนื้อที่ใช้สอยทั้ง 2 ชั้น ประมาณ 3,072 ม.^{2}

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 8 AIT REGIONAL COMPUTER CENTER

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบโครงสร้างอาคาร เป็นอาคาร ค.ส.ล. สูง 2 ชั้น โดยแบ่งเวลาอาคาร ค.ส.ล. สูง 2 ชั้น โดยแบ่งช่วงเสาเป็น 4 ช่วง ในทางทิศเหนือ-ใต้ และ 6 ช่วงเสา ในด้านทิศตะวันออก-ตะวันตก แต่ละช่วงเสาห่างกัน 8.00 8.00 ม. พื้นชั้นล่างยกระดับสูงเท่ากับอาคารถัดไปเล็กน้อย ด้านหน้าอาคารเสาทุกต้นจะมีโซ่ห้อยเพื่อรวมน้ำฝนให้ไหลลงไปใน IN LET พื้นชั้นล่างเทพื้น ค.ส.ล. ชั้นบนเป็น WAFFLE SLAB ส่วนหลังคาก็เป็นWAFFLE SLAB ยกเว้นหลังคา LECTURE ROOM ซึ่งยกระดับสูงกว่าส่วนอื่น 1.17 ม. เป็น DOUBLE T. ROOF BEAM เพื่อ TAKESPAN 16 ม. ผนังกั้นห้องอาคารก่ออิฐฉาบปูน ผนังส่วนภายนอกอาคารก่อเป็นผนัง 2 ชั้น (CONCRETE BLOCK DOUBLE WALL) ห้อง COMPUTER เป็นพื้น 2 ชั้น คือ ACCESS FLOOR & SUB FLOOR เพราะเดินสายของเครื่อง COMPUTER ต่าง ๆ ต้องเดินข้างล่าง พื้นส่วนนี้โล่งตลอดเพื่อป้อน AIR เข้าเครื่อง COMPUTER ทุกตัว ตัว ACCESS FLOOR เป็นแผ่นเหล็กประกอบสั่งจากนอก ขนาด 0.60 X 0.60 วางต่อกัน โดยมี SUPPORT ทุก JUNCTION สามารถเปิดได้ทุกแผ่นโดยยกขึ้นเพื่อตรวจสอบดูแลสายไฟต่าง ๆ ผิวแผ่นเหล็กปูกระเบื้องยาง รอบ ๆ ห้อง COMPUTER เป็นกระจก SAFETY GLASS ประตูทางเข้าใช้ระบบ AUTOMATIC โดยมีบัตรและกดรหัสเป็นตัวทำงานเพื่อ SECURITY พื้นอาคารชั้นล่างปูด้วยกระเบื้องยาง ยกเว้น LOBBY, ทันไดและ COFFEE LOUNGE ซึ่งปูด้วยกระเบื้องเคลือบดินเผา ผ้าเพดานเป็น ACOUSTIC BOARD พื้นชั้นบนปูด้วยกระเบื้องยางเช่นเดียวกับในส่วนเรียนและทำงานส่วน LECTUREROOM และ CORRIDOR ปูพรมตลอดเพื่อกันการสะท้อนทางเสียง หรือผ่น ACOUSTIC SPARAY บนบน CEMENT PLASTER ในบางส่วน ส่วนผนังอาคารภายนอกปิดด้วยกระเบื้องเคลือบดินเผา เพื่อให้เข้ากันแต่ไม้ไว้รอบ ๆ หน้าต่าง อาคารเป็นบานเลื่อนอลูมิเนียม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบความปลอดภัย มีระบบไฟและปุ่มกดเวลาเกิดเหตุฉุกเฉิน พร้อมทั้งระบบกันควันไว้ในบางส่วนของอาคารทั้ง 2 ชั้น

ระบบไฟฟ้า ใช้หลอดฟลูออเรสขนาด 24"X 48" โดยติดตั้งทั้งเข้าในเพดานส่วนทางบันได และ LECTUREROOM ติดเป็นไฟอินแคนเดส

ระบบปรับอากาศ ใช้ระบบปรับอากาศแบบยูนิตรวม (CENTRAL ขนาด 300 ตัน โดยมีตัว COOLING แยกอยู่ภายนอกเพื่อระบายความร้อน ระบบปรับอากาศเป็นระบบอัตโนมัติ ในการรักษาอุณหภูมิภายใน ความชื้นให้คงที่อยู่เสมอ ซึ่งเป็นผลเครื่อง COMPUTER ทำงานอย่างถูกต้องมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้มีตัวปรับอากาศแยกทำงานต่างหากห้อง COMPUTER ในกรณีที่ตัวกลางไม่ทำงาน

พิจารณารูปแบบเป็นอาคารเรียน ๆ ตามลักษณะประโยชน์ใช้สอย สร้างเสร็จจะเป็นอาคารยูนิตคอมพิวเตอร์ที่ใหญ่และทันสมัยที่สุดในภาคเอเชีย โดยได้รับความช่วยเหลือด้านการเงินจากสหรัฐอเมริกา และตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งบริจาคโดย USAID

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานและรวบรวมข้อมูล

ในการทำการวิจัยโครงการศูนย์ประมวลผลด้วยเครื่องจักรแห่งประเทศไทยได้ทำการแบ่งการดำเนินงานออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ

3.1 การรวบรวมข้อมูล

3.2 แหล่งที่มาของข้อมูล

3.3 วิเคราะห์ข้อมูลและตีความหมายข้อมูล

3.1 การรวบรวมข้อมูล

การจัดหาข้อมูลเป็นส่วนหนึ่งของขั้นการดำเนินงานขั้นแรก สำหรับวิจัยและวิเคราะห์เพื่อเป็นส่วนสนับสนุนโครงการ เพื่อเป็นบรรทัดฐานและการสร้างแนวความคิดในการออกแบบ

ผู้นิพนธ์เตรียมการรวบรวมข้อมูลที่ต้องการโดยแบ่งเป็นประเภทที่มาของข้อมูลโดย

3.1.1 การสังเกตการณ์ขั้นพื้นฐาน(BASIC OBSERVATIONS)

โดยประสบการณ์ความคุ้นเคยในการทำงาน การสัมภาษณ์ตามหน่วยราชการต่าง ๆ ทราบถึงความต้องการอย่างแท้จริง โดยเฉพาะในส่วนที่เกี่ยวข้องกับศูนย์ประมวลผลด้วยเครื่องจักรแห่งประเทศไทย ทั้งนี้ ปรึกษาขอคำแนะนำจากสถาปนิก วิศวกร และผู้ที่เกี่ยวข้อง

3.1.2 การศึกษาข้อมูลที่เป็นเอกสาร (DOCUMENTS DATA)

จากหน่วยงานราชการ องค์การ และบริษัทเอกชนที่ได้รวบรวมไว้ เช่น มาตรฐานสถาบันที่ทำการราชการ มาตรฐานพื้นที่ทำงานราชการต่าง ๆ เป็นต้น

3.1.3 การรวบรวมข้อมูลจากหนังสือ

ซึ่งเป็นการหาข้อมูลที่ได้จากตำรา หรือหนังสืออ้างอิงต่าง ๆ ที่มีแนวความคิดที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย และส่งผลในการปฏิบัติงานได้การออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาคารสำนักงานวิจัย Neufert Architect's Data and Time Saver Standardsรวมถึงเอกสารทางเทคนิคและวิทยาศาสตร์(SCIENTIFIC DATA) เช่น งาน วิศวกรรมร่วมสาขาในอาคารสูง

3.2 แหล่งที่มาของข้อมูล

3.2.1 ศูนย์ประมวลผลด้วยเครื่องจักรแห่งประเทศไทย

- ฝ่ายวางแผนโครงการและพัฒนา
- กองบริหารงานบุคคล
- งานการเจ้าหน้าที่
- ห้องสมุด สสช.

3.2.2 วิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวข้อง

- ห้องสมุดคณะสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง
- ห้องสมุดคณะสถาปัตยกรรม มหาวิทยาลัยศิลปกร
- ห้องสมุดคณะสถาปัตยกรรม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- อื่น ๆ

3.3.3 หนังสืออ้างอิงอื่น ๆ

3.3 วิเคราะห์ข้อมูลและตีความหมายข้อมูล

เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลโดยแบ่งประเภทตามลักษณะของข้อมูล เพื่อสะดวกแก่การรวบรวมข้อมูล ในการสนับสนุนโครงการและการวิเคราะห์ในขั้นตอนของโครงการโดยอาจแบ่งประเภทได้ดังนี้

3.3.1 วิเคราะห์ข้อมูลด้านนโยบาย(POLICY) คือ ข้อมูลที่มีลักษณะในการกำหนดนโยบายจากแผนงานของรัฐบาลและของ สสช. ข้อมูลประเภทนี้จะเป็นแผนภูมิการบริหารและอัตรากำลังเจ้าหน้าที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2 วิเคราะห์ข้อมูลในด้านประชากร (POPULATION)
บอกถึงอัตราการใช้บริการของโครงการ จะกำหนดขนาด และขอบข่าย(SCOPE) ของโครงการ

3.3.3 วิเคราะห์ข้อมูลด้านสังคม (SOCIAL)
เพื่อที่จะต้องการทราบถึงพฤติกรรมสังคมของพนักงาน เจ้าหน้าที่ของศูนย์ประมวลผลฯ และบุคคลภายนอกที่ติดต่องาน นำผลในด้านจิตใจของการสร้างแนวความคิดในการออกแบบเบื้องต้น

3.3.4 วิเคราะห์ข้อมูลด้านที่เป็นกฎหมายข้อบังคับ
ของสำนักผังเมืองและสำนักงานที่มีหน้าที่ควบคุมข้อบังคับนำผลปฏิบัติในด้านการกำหนดพื้นที่ เส้นทางเข้า - ออก และผลประโยชน์ของสาธารณชน

3.3.5 วิเคราะห์ข้อมูลด้านกายภาพ (PHYSICAL FEATURE)
เป็นข้อมูลที่บอกถึงลักษณะกายภาพของที่ตั้ง สภาพแวดล้อมและทิศทาง จะใช้ประกอบการทำSite Specification และ Site Analysis โดยตรง

3.3.6 วิเคราะห์ข้อมูลด้านการจราจร (Traffic)
ทราบถึงการจราจรและสัญจร เพื่อทำการพิจารณาในการทำ Site Analysis ในการวางแผน axis site structure diagram

3.3.7 วิเคราะห์ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์(SCIENCE)
ทางด้านเทคนิคและระบบต่าง ๆ ที่นำมาใช้ประกอบการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การศึกษาข้อมูล

4.1 ข้อมูลพื้นฐาน

4.1.1 ความเป็นมาของศูนย์ประมวลผลด้วยเครื่องจักรแห่งประเทศไทย

เป็นส่วนราชการ ซึ่งตั้งขึ้นตามมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 5 มกราคม 2510 และมีฐานะเป็นหน่วยงานระดับกอง ตามการแบ่งส่วนราชการตามประกาศสำนักงานนายกรัฐมนตรี คือ กองประมวลผลสถิติ

ประวัติความเป็นมา

2507 สำนักงานสถิติแห่งชาติ ได้ติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ ไอบีเอ็ม 1401 เป็นเครื่องแรกในประเทศไทย

5 ม.ค. 2510 คณะรับมนตรีอนุมัติให้จัดตั้งศูนย์ประมวลผลด้วยเครื่องจักรแห่งประเทศไทยขึ้นในสำนักงานสถิติแห่งชาติ และได้ติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ ไอบีเอ็ม 360/40

2518 ได้รับอนุมัติจากคณะรัฐมนตรี ให้ติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ ไอบีเอ็ม 370/135 แทนเครื่องไอบีเอ็ม 360/40

2520 ได้รับอนุมัติจากคณะรัฐมนตรีให้ติดตั้งเครื่อง ไอบีเอ็ม 370/02 แทนเครื่อง ไอบีเอ็ม 370/135

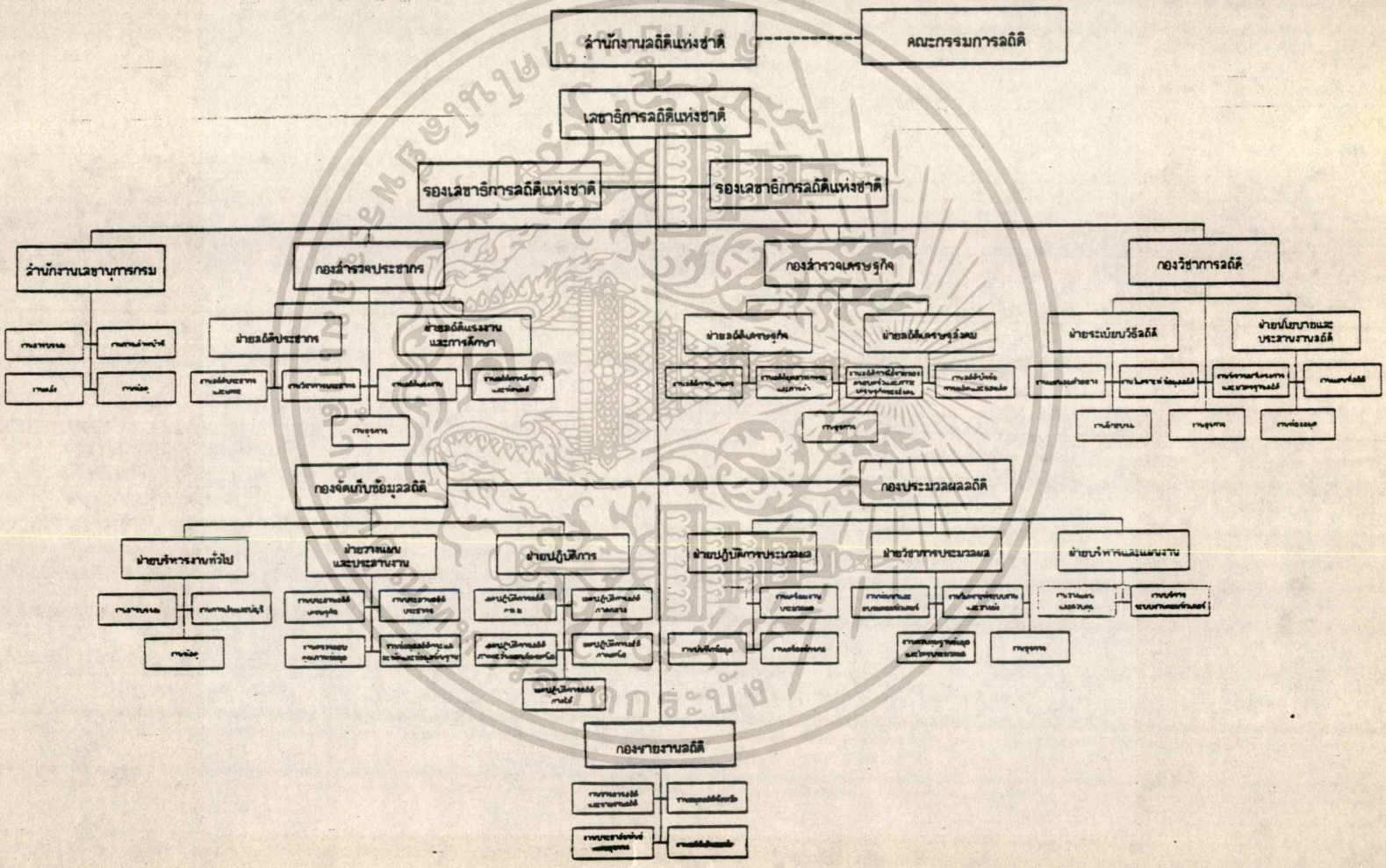
2523 ได้รับอนุมัติจากคณะรัฐมนตรีให้ติดตั้งเครื่อง ไอบีเอ็ม 3031/02 แทนเครื่องไอบีเอ็ม 370/138

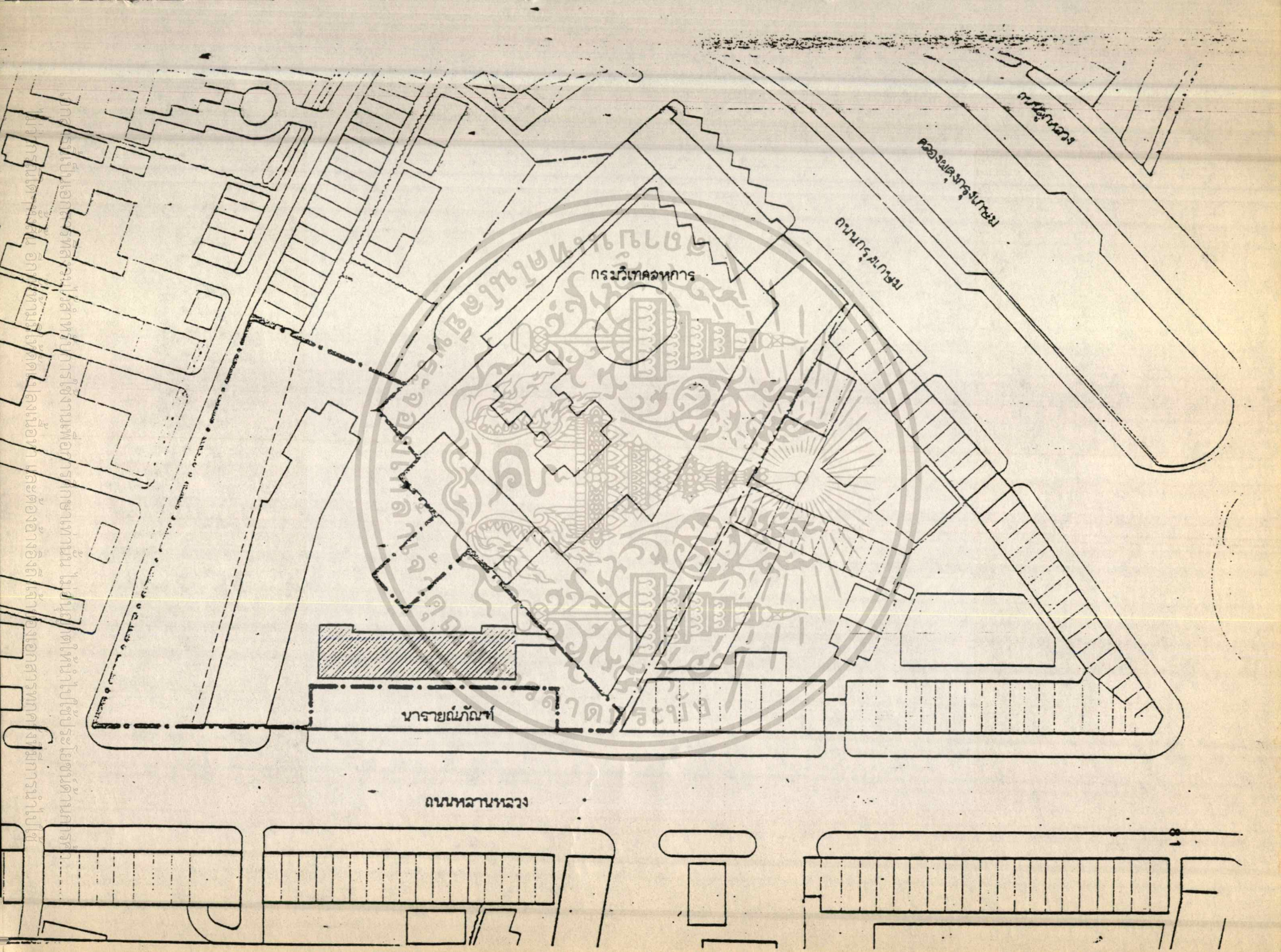
2524 ได้รับอนุมัติจากคณะรัฐมนตรีให้ติดตั้งเครื่องจาก ไอบีเอ็ม 3031/02 เป็นเครื่องไอบีเอ็ม 3031/04

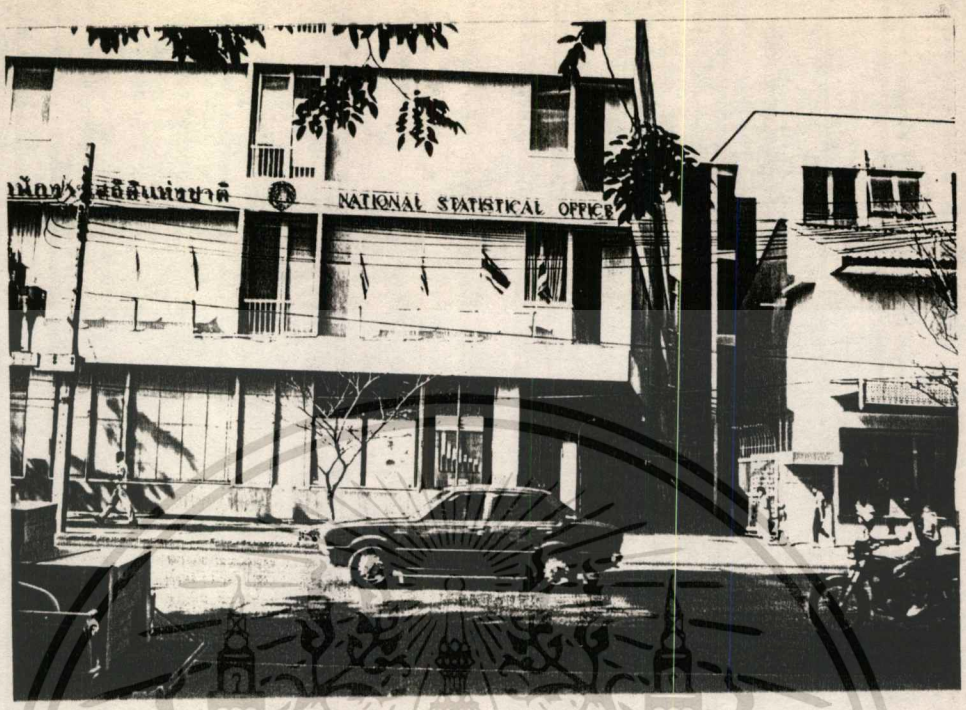
หน้าที่และความรับผิดชอบ

1. ประมวลข้อมูลที่ได้จากการสำรวจและสำมะโน ซึ่งสำนักงานสถิติแห่งชาติได้จัดทำขึ้นด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์

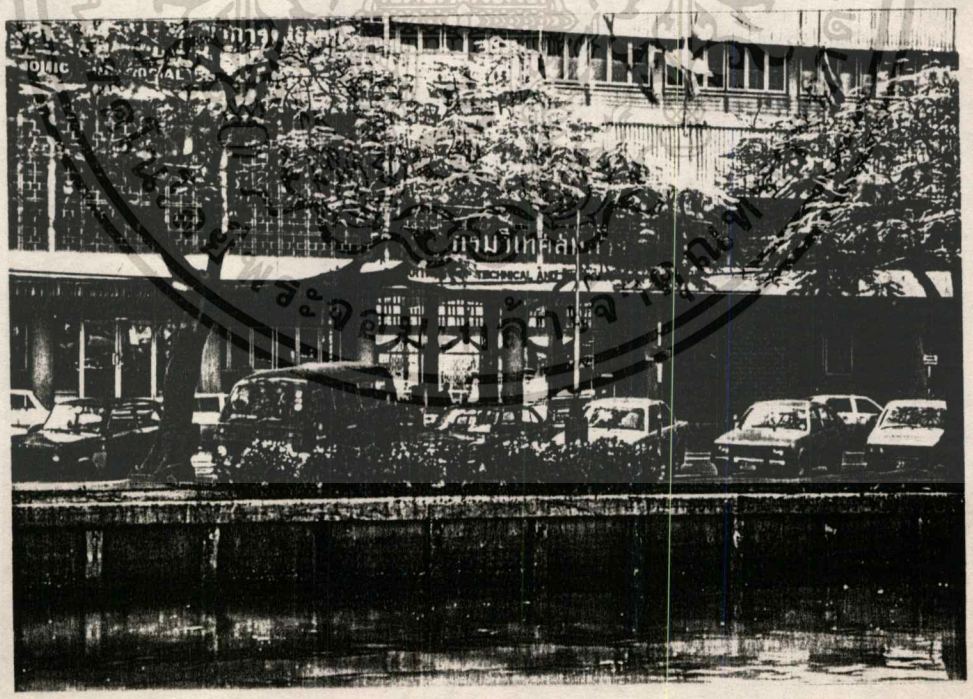
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


สำนักงานกิจการกรม
กองสำรวจประชากร
กองสำรวจเศรษฐกิจ
กองวิชาการกิจ
กองจัดเก็บข้อมูลกิจ
กองประมวลผลกิจ
กองรายงานกิจ


ถนนกรุงเกษม
กรมวิเทศสหการ
ถนนหลานหลวง



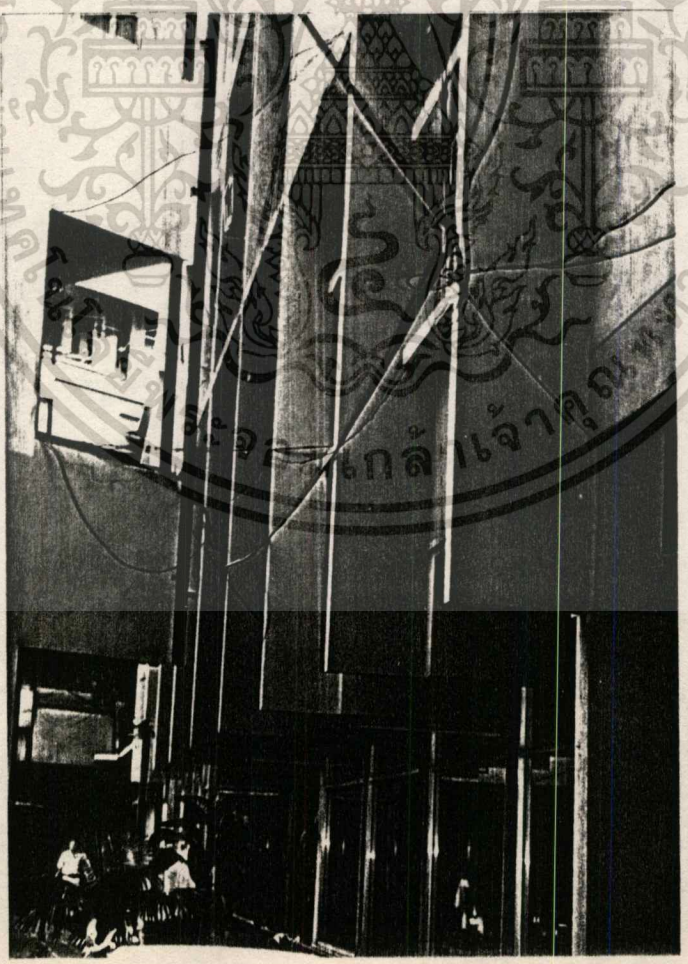
รูปที่ 9 บริเวณทางเข้าด้านหน้าฐานข้อมูลผลฯ



รูปที่ 10 บริเวณทางเข้าด้านหลัง

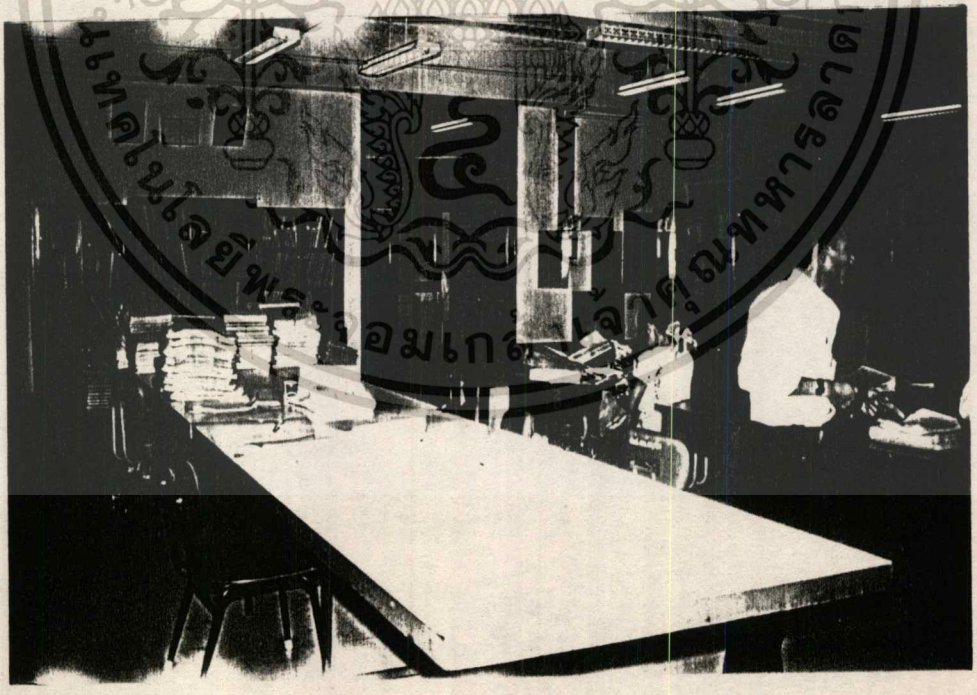
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 11 อาคารศูนย์ประมวลผลฯในปัจจุบัน



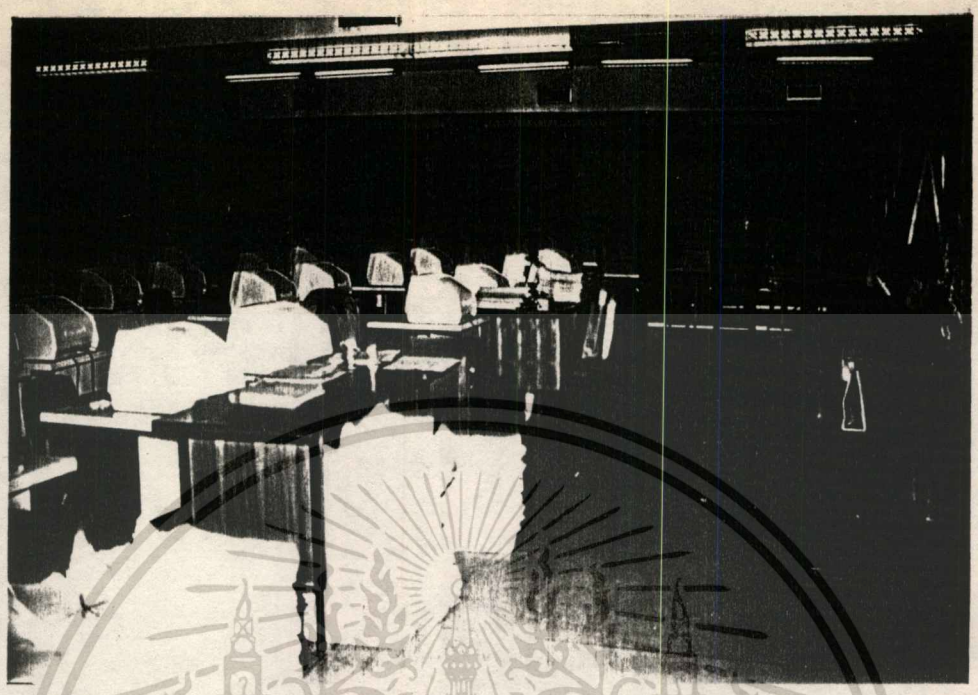
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 12 ห้องบันทึกข้อมูล

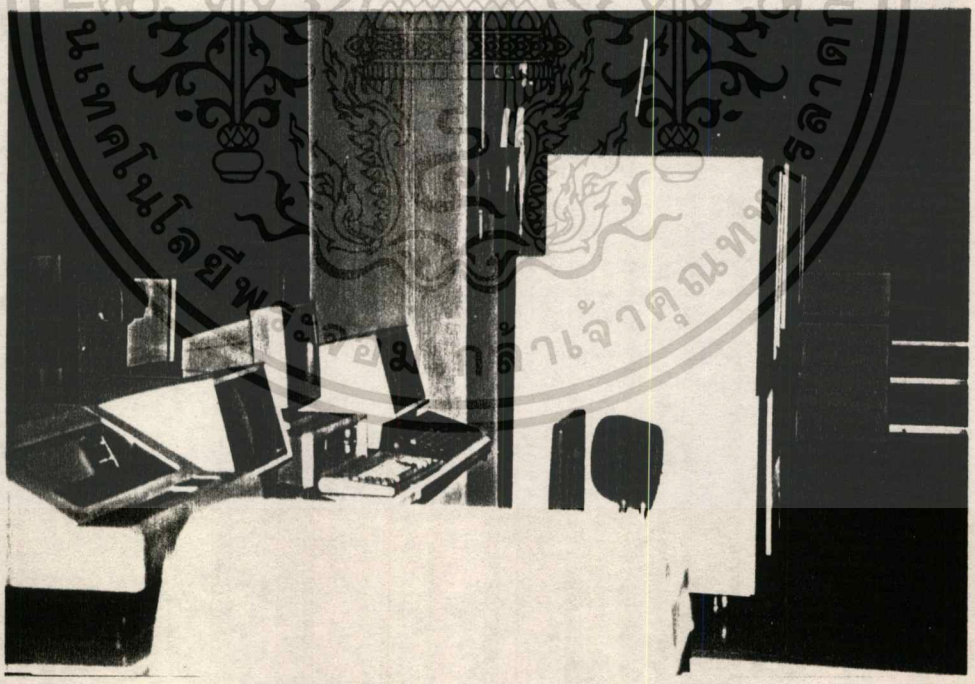


รูปที่ 13 ห้องเตรียมบันทึกข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

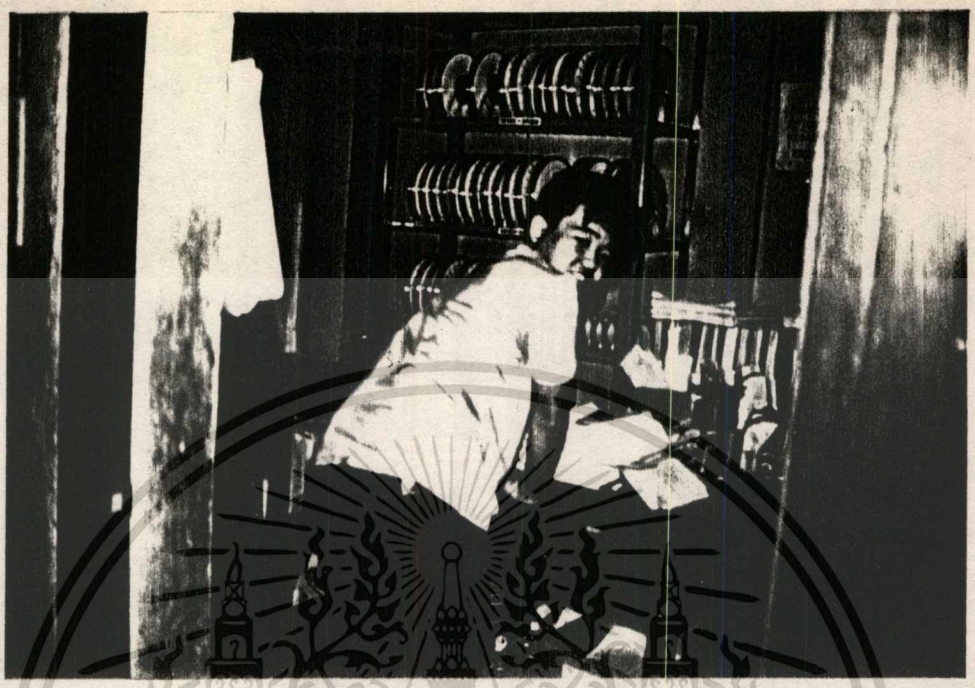


รูปที่ 14 ศึกาพห้องบันทึกข้อมูล

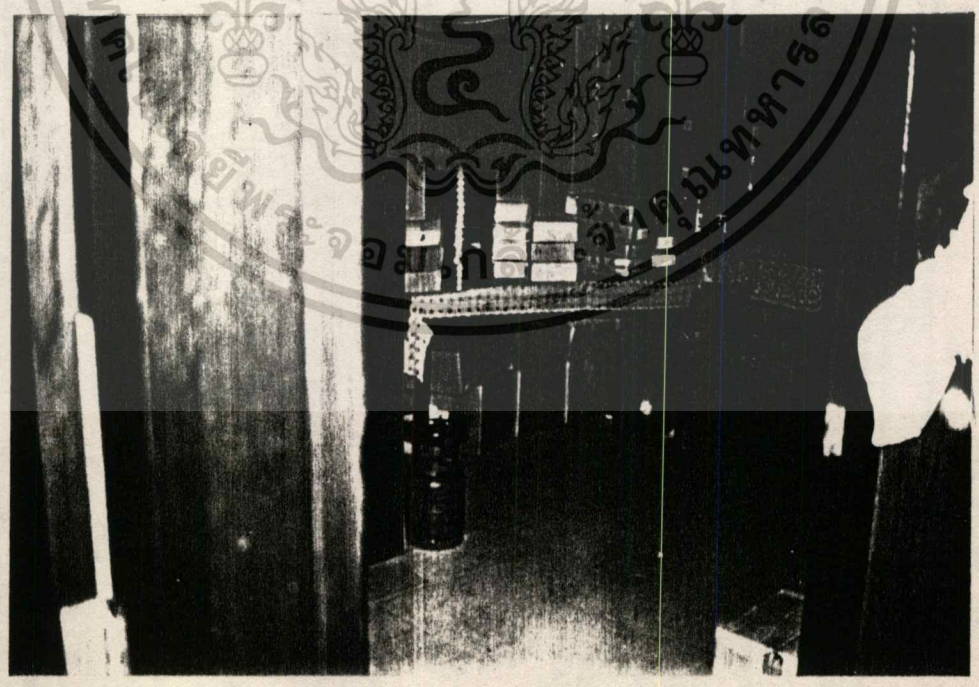


รูปที่ 15 | ห้องมินิคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



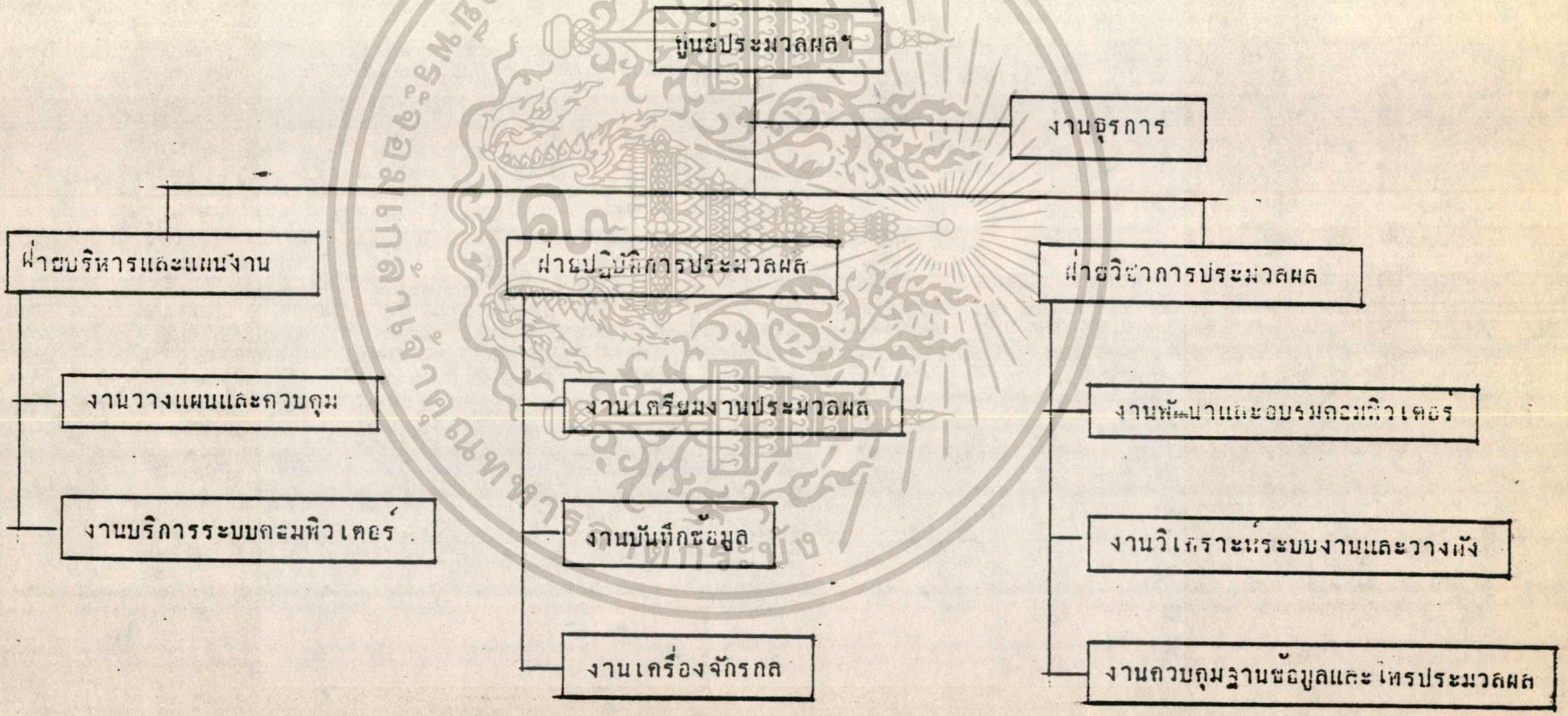
รูปที่ 17 สภาพห้องเก็บเทป กระดาษต่อเนื่อง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 16 สภาพภายในห้องเครื่องคอมพิวเตอร์เมนเฟรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


หัวหน้าประมวลผล ฯ
งานธุรการ
ฝ่ายบริหารและแผนงาน
ฝ่ายปฏิบัติการประมวลผล
ฝ่ายวิชาการประมวลผล
งานวางแผนและควบคุม
งานบริการระบบคอมพิวเตอร์
งานเตรียมงานประมวลผล
งานบันทึกข้อมูล
งานเครื่องจักรกล
งานพัฒนาและอบรมคอมพิวเตอร์
งานวิเคราะห์ระบบงานและวางผัง
งานควบคุมฐานข้อมูลและโทรประมวลผล

2. ให้ความร่วมมือช่วยเหลือ ส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ องค์การระหว่างประเทศและสถาบันต่าง ๆ ในการประมวลผลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูป และการเขียนโปรแกรม

3. ให้คำปรึกษา ในการวางรูปแบบงานเพื่อใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ประมวลผล

4. พัฒนางานเขียนโปรแกรม ตลอดจนปรับปรุงการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปต่าง ๆ

5. เผยแพร่ความรู้วิทยาการ ตลอดจนเทคนิคใหม่ ๆ ในวิชาการ เกี่ยวกับการประมวลผลและการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์

6. เป็นแหล่งกลางในการส่งเสริมและพัฒนาการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ (ในส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ องค์การระหว่างประเทศ และสถาบันต่าง ๆ)

4.1.2 การแบ่งส่วนราชการของกองประมวลผล สำนักงานสถิติแห่งชาติ

แบ่งส่วนราชการออกเป็น

- งานธุรการ

1. ฝ่ายปฏิบัติการประมวลผล
   - งานเตรียมงานประมวลผล
   - งานบันทึกข้อมูล
   - งานเครื่องจักรกล
2. ฝ่ายวิชาการประมวลผล
   - งานพัฒนาและอบรมคอมพิวเตอร์
   - งานวิเคราะห์ระบบงานและวางผัง
   - งานควบคุมฐานข้อมูลและโทรประมวลผล
3. ฝ่ายบริหารและแผนงาน
   - งานวางแผนและควบคุม
   - งานบริการระบบงานคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.3 การบริหารงาน

1. ฝ่ายปฏิบัติการประมวลผล

1.1 งานเตรียมงานประมวลผล

มีหน้าที่รับผิดชอบในการเตรียมข้อมูล ตั้งแต่การรับแบบสอบถามจากผู้ใช้บริการ หรือจากกองจัดเก็บข้อมูลสถิติของสำนักงานสถิติแห่งชาติ และทำปัญชีควบคุมแบบสอบถาม ตรวจสอบความถูกต้องของแบบ พร้อมทั้งลงรหัสตามข้อสั่งชี้แจง เพื่อจัดส่งให้งานบันทึกข้อมูลต่อไป แบ่งหน้าที่ออกเป็น 2 หน่วยงาน คือ

1.1.1 หน่วยงานระเบียน

มีหน้าที่รับผิดชอบ

ก. ศึกษาและวางแผนในการตรวจรับและเก็บแบบสอบถามที่ส่งเข้ามายังสำนักงาน ฯ เพื่อการประมวลผล

ข. ดำเนินการตรวจรับและเก็บรักษาแบบสอบถามตามแผนที่ได้วางไว้ พร้อมทั้งจัดทำปัญชีรับ – จ่าย และแบบคุมยอดด้วย

ค. ให้บริการตรวจค้นแบบสอบถามตามขั้นตอนในการประมวลผล

ง. สำรวจแบบสอบถามเพื่อดำเนินการขออนุมัติทำลาย

1.1.2 หน่วยบรรณาธิการและลงรหัส

มีหน้าที่รับผิดชอบ

ก. ศึกษาโครงการต่าง ๆ ที่ส่งเข้ามาบรรณาธิการและลงระหัส

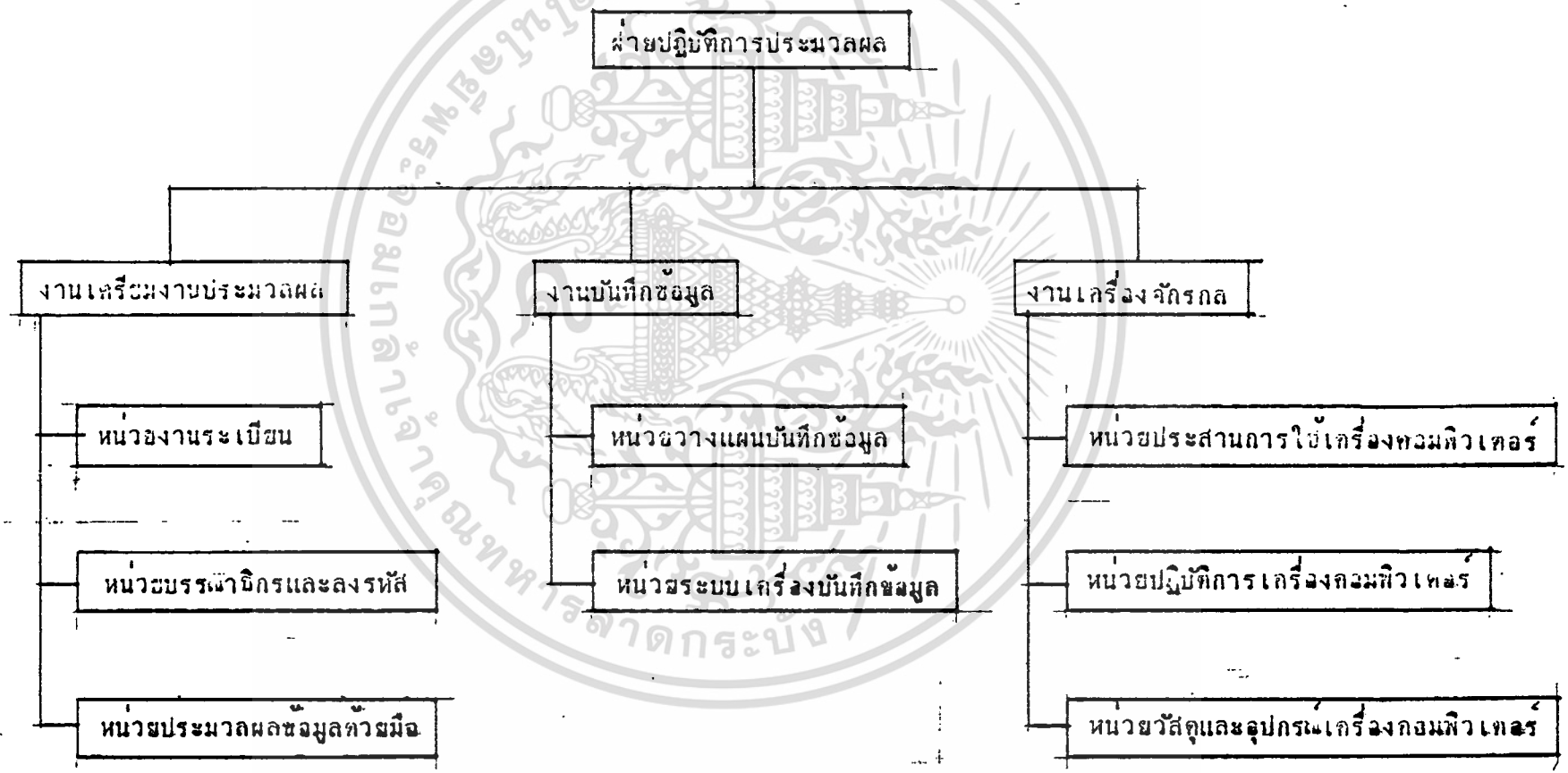
ข. ร่วมประชุมให้คำปรึกษาและแนะนำการวางแผนงานบรรณาธิการตลอดจนการเตรียมข้อสั่งชี้แจงการบรรณาธิกรและลงรหัส

ค. คิดคำนวณเวลาการปฏิบัติงานที่ต้องใช้ในงานบรรณาธิกรและลงรหัส

ง. จัดอบรมหัวหน้าสายงานและ/หรือพนักงานตามข้อสั่งชี้แจงการบรรณาธิกรและลงรหัส

ช. ดำเนินการบรรณาธิกรและลงรหัสตามข้อสั่งชี้แจง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


ฝ่ายปฏิบัติการประมวลผล
งานเตรียมงานประมวลผล
งานบันทึกข้อมูล
งานเครื่องจักรกล
หน่วยงานระเบียน
หน่วยบรรณาธิกรและลงรหัส
หน่วยประมวลผลข้อมูลด้วยมือ
หน่วยวางแผนบันทึกข้อมูล
หน่วยระบบเครื่องบันทึกข้อมูล
หน่วยประสานการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์
หน่วยปฏิบัติการเครื่องคอมพิวเตอร์
หน่วยวัสดุและอุปกรณ์เครื่องคอมพิวเตอร์

ช. ตรวจและแก้ไขข้อมูลที่ผิดพลาด ซึ่งพบในการบันทึกด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์

ฌ. ควบคุมและกำหนดมาตรฐานการปฏิบัติงานของพนักงานบรรณาธิกรทั้งในด้านคุณภาพและปริมาณ

ญ. รวบรวมปัญหาต่าง ๆ และข้อเสนอแนะในการบรรณาธิกรและลงรหัสของแต่ละโครงการ

1.1.3 หน่วยประมวลผลข้อมูลด้วยมือ

มีหน้าที่รับผิดชอบ

ก. ทำบัญชีคุมยอดข้อมูลเพื่อการประมวลผล

ข. ทำตารางประมวลผลด้วยมือ

1.2 งานบันทึกข้อมูล

มีหน้าที่รับผิดชอบในการวางแผนและปฏิบัติงานบันทึกข้อมูลเพื่อประมวลผลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ต่อไป ประกอบด้วย 3 หน่วยงาน คือ

1.2.1 หน่วยงานแผนบันทึกข้อมูล

มีหน้าที่รับผิดชอบ

ก. ประสานงานกับผู้ใช้บริการในการออกแบบสอบถามเพื่อความสะดวกในการบันทึกข้อมูลของแต่ละโครงการ

ข. วางระบบบันทึกข้อมูลสำหรับเครื่องบันทึกข้อมูลระบบต่าง ๆ พร้อมทั้งกำหนดตารางเวลาปฏิบัติงาน

ค. เขียนโปรแกรมให้เครื่องบันทึกข้อมูลสามารถและตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลตามข้อกำหนดของงาน

ง. ฝึกอบรมพนักงานในการบันทึกข้อมูล

ช. รวบรวมปัญหาและข้อเสนอแนะต่าง ๆ เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานให้ดีขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2.2 หน่วยระบบเครื่องบันทึกข้อมูล

มีหน้าที่รับผิดชอบ

ก. ตรวจรับแบบสอบถามและแบ่งงานพร้อมทั้งกำหนดรหัสงานเป็นชุด ๆ

ข. บันทึก ตรวจสอบและแก้ไขข้อมูลจากแบบสอบถาม

ค. บันทึกข้อมูลที่มีการแก้ไขหลังจากการตรวจสอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์และ

ง. ควบคุมและกำหนดมาตรฐานการปฏิบัติงานของพนักงานบันทึกข้อมูลทั้งในด้านคุณภาพและปริมาณ

จ. ออกยอดรวมรายการสำคัญ และสถิติการปฏิบัติงาน

ฉ. ควบคุมและเก็บรักษาแฟ้มข้อมูล

1.3 งานเครื่องจักรกล

ประกอบด้วย 3 หน่วยงาน ดังนี้

1.3.1 หน่วยประสานงานการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์

มีหน้าที่รับผิดชอบ

ก. รับ/ส่งงานของผู้ขอใช้บริการเครื่องคอมพิวเตอร์

ข. จัดลำดับของงานที่รับ และส่งให้หน่วยปฏิบัติการดำเนินการ

ค. ควบคุมและตรวจสอบผลงานก่อนส่งให้ผู้ใช้บริการ

ง. ให้คำแนะนำและแก้ปัญหาที่เกิดจากการใช้เครื่อง

1.3.2 หน่วยปฏิบัติการเครื่องคอมพิวเตอร์

มีหน้าที่รับผิดชอบ

ก. ควบคุมการปฏิบัติงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งที่เป็น Batch Processing และ Teleprocessing

ข. บำรุงรักษาระบบทำงานของเครื่องทั้ง Hardware และ Software

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3.3 หน่วยวัสดุและอุปกรณ์เครื่องคอมพิวเตอร์

มีหน้าที่รับผิดชอบ

ก. เก็บรักษาและควบคุมการใช้วัสดุและอุปกรณ์เครื่องคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ เช่น เทปแม่เหล็ก จานแม่เหล็ก กระดาษต่อเนื่องและบัตรเจาะรู

ข. งานธุรการของฝ่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ฝ่ายวิชาการประมวลผล

ประกอบด้วย

2.1 งานวิเคราะห์ระบบและวางผัง

มีหน้าที่วิเคราะห์และวางระบบงานคอมพิวเตอร์ ตลอดจนจัดทำโปรแกรมของโครงการประมวลผลที่ได้รับมอบหมาย โดยแบ่งหน่วยงานรับผิดชอบดังนี้

2.1.1 หน่วยวิเคราะห์และวางระบบงาน(System Analysis and Design Section)

มีหน้าที่

ก. ศึกษาความเหมาะสมของงานที่ใช้คอมพิวเตอร์

ข. วิเคราะห์ระบบงานที่ปฏิบัติอยู่ในปัจจุบันเพื่อเป็นแนวทางในการวางระบบงานใหม่

ค. วางระบบงานเพื่อใช้คอมพิวเตอร์ พร้อมทั้งจัดทำเอกสารประกอบการปฏิบัติงาน ซึ่งได้แก่ System Flowchart, Stystem Specification และ Progr m Specification เป็นต้น

ง. กำหนดแผนการปฏิบัติงานและประมาณการใช้ทรัพยากรของแต่ละโครงการ

2.1.2 หน่วยวางผัง (Programming Section)

มีหน้าที่

ก. ศึกษา System Flowchart, System Specification และ Program Specification

ข. ออกแบบโปรแกรมโดยละเอียด

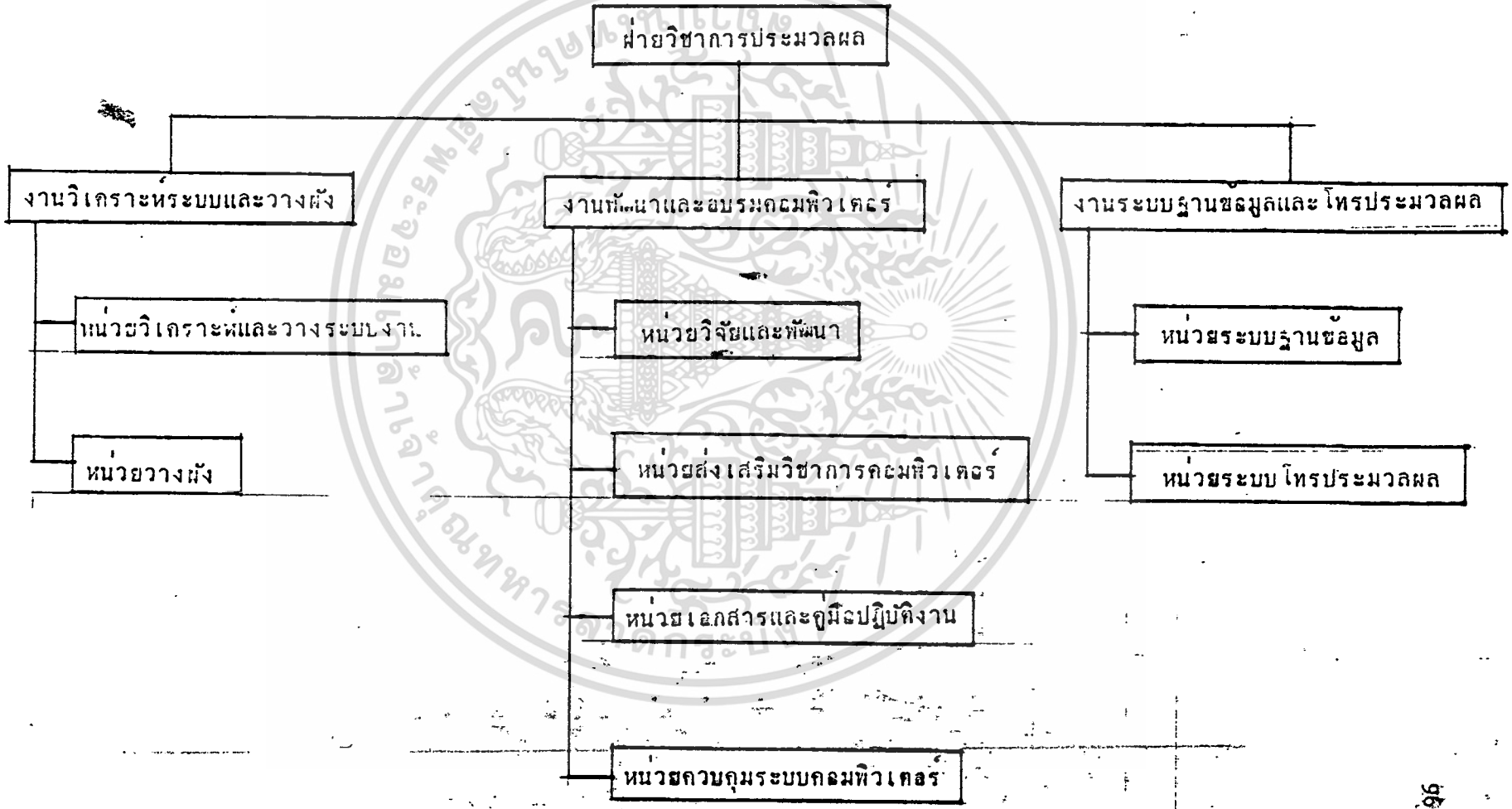
ค. สร้างและทดลองโปรแกรมจนกระทั่งได้ผลตรงตามต้องการ

ง. จัดทำเอกสารประกอบการปฏิบัติงานแต่ละโปรแกรม

2.2 งานพัฒนาและอบรมคอมพิวเตอร์

มีหน้าที่รับผิดชอบงานด้านวิจัยและพัฒนาการทางด้านคอมพิวเตอร์ ตลอดจนจัดอบรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


ฝ่ายวิชาการประมวลผล
งานวิเคราะห์ระบบและวางผัง
งานพัฒนาและอบรมคอมพิวเตอร์
งานระบบฐานข้อมูลและโทรประมวลผล
หน่วยวิเคราะห์และวางระบบงาน
หน่วยวางผัง
หน่วยวิจัยและพัฒนา
หน่วยส่งเสริมวิชาการคอมพิวเตอร์
หน่วยเอกสารและคู่มือปฏิบัติงาน
หน่วยควบคุมระบบคอมพิวเตอร์
หน่วยระบบฐานข้อมูล
หน่วยระบบโทรประมวลผล

จัดสัมมนาให้แก่หน่วยราชการ รัฐวิสาหกิจ และองค์การระหว่างประเทศ ประกอบด้วยหน่วยงาน 4 หน่วย คือ

2.2.1 หน่วยวิจัยและพัฒนา

มีหน้าที่

ก. ติดตามศึกษาความก้าวหน้าเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ เช่น อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ software and package เป็นต้น และทดลองใช้เทคนิคและ software ใหม่ ๆ

ข. วิเคราะห์และปรับปรุงการใช้ระบบเครื่องคอมพิวเตอร์ของศูนย์ ฯ ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

ค. จัดทำระบบมาตรฐานที่เหมาะสมให้แก่ศูนย์ ฯ เช่น โปรแกรมมาตรฐานของคำสั่งชี้แจงในการประมวลผล เพื่อให้การใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ง่ายและรวดเร็ว

ง. รวบรวมและให้คำแนะนำปัญหาทางด้านวิชาการ (ทั้ง software and hardware) เพื่อประโยชน์แก่ผู้ใช้บริการของศูนย์

จ. จัดทำต้นฉบับ คู่มือ และเอกสารต่าง ๆ รวมทั้งข้อเสนอแนะที่ได้จากการค้นคว้าและศึกษานั้น ๆ

2.2.2 หน่วยส่งเสริมวิชาการคอมพิวเตอร์

มีหน้าที่

ก. จัดอบรม สัมมนา และฝึกงานวิชาการ ประมวลผลให้หน่วยงานทั้งภายในและภายนอกสำนักงานสถิติแห่งชาติซึ่งประกอบด้วย

- วางแผนการฝึกอบรมและสัมมนาทางด้านวิชาการนั้น ๆ
- จัดหลักสูตรของวิชาดังกล่าว
- จัดหาผู้ทรงคุณวุฒิที่เหมาะสมมาบรรยาย
- เตรียมงานและกำกับการฝึกอบรมและสัมมนา
- ประเมินผลการอบรม สัมมนา เพื่อปรับปรุงให้ดีขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. ศึกษาและพัฒนาเทคนิคการอบรม สัมมนา

2.2.3 หน่วยเอกสารและคู่มือปฏิบัติงาน

มีหน้าที่

ก. จัดทำ รวบรวม เก็บรักษา ตลอดจนเผยแพร่เอกสาร วิชาการ และคู่มือปฏิบัติงานของศูนย์ ฯ

ข. ปรับปรุงเอกสารและคู่มือปฏิบัติงานให้ถูกต้องและทันสมัย

2.2.4 หน่วยควบคุมระบบคอมพิวเตอร์

มีหน้าที่

ก. รับผิดชอบในการดำเนินการติดตั้ง แก้ไขปรับปรุงระบบการทำงานของเครื่อง (Operating System) โปรแกรมสำเร็จรูปต่าง ๆ

ข. เขียนคู่มือการปฏิบัติงานเพื่อใช้กับระบบที่ติดตั้งใหม่

2.3 งานควบคุมฐานข้อมูลและโทรประมวลผล

มีหน้าที่รับผิดชอบในการศึกษาค้นคว้า ให้คำแนะนำร่วมมือประสานงานกับหน่วยงานต่าง ๆ ในการจัดสร้างและดำเนินงานเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูลและสื่อสารข้อมูล ซึ่งประกอบด้วยงานต่อไปนี้

2.3.1 หน่วยระบบฐานข้อมูล

มีหน้าที่รับผิดชอบ

ก. ศึกษาค้นคว้าทางด้านวิชาการและวิธีดำเนินการของระบบฐานข้อมูล ตลอดจนโปรแกรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ข. ให้คำแนะนำ ร่วมมือ และประสานงานกับหน่วยงานต่าง ๆ เพื่อจัดตั้งฐานข้อมูล (Data Base)

ค. วิเคราะห์ วางระบบ และร่างแผนการจัดตั้งฐานข้อมูลให้เป็นไปตามความต้องการของหน่วยงานต่าง ๆ อย่างมีประสิทธิภาพ

ง. ดำเนินการจัดสร้างฐานข้อมูล ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เลือกสรรข้อมูลที่จะบันทึกลงฐานข้อมูล
- จัดโครงสร้างของฐานข้อมูล (Data Base Structuere) และเลือกสรรข้อมูลเพื่อบรรจุลงในแต่ละส่วนของโครงสร้างของฐานข้อมูลนั้น(Contentsin Segment) โดยพิจารณาถึงความประหยัดเนื้อที่ความจำที่เก็บข้อมูลและความรวดเร็วในการค้นหาข้อมูลเพื่อสามารถตอบคำถามที่ต้องการได้
- จัดหาวิธีตรวจสอบและป้องกันข้อมูลที่จะบันทึกในฐานข้อมูลให้ถูกต้อง
- เขียนโปรแกรมจัดสร้างฐานข้อมูล ค้นหาและประมวลผลตามที่ต้องการ
- จัดหาวิธีการในการรักษาความปลอดภัย และความลับของข้อมูลในฐานข้อมูล (Security)

จ. ปรับปรุง บำรุงรักษาระบบฐานข้อมูลให้ทันสมัยและสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพตลอดระยะเวลาของการใช้

ฉ. จัดหาวิธีการทำให้ข้อมูลในฐานข้อมูลกลับสู่สภาพปกติในกรณีที่เกิดเหตุการณ์อันเป็นเหตุให้ข้อมูลเสียหาย(Recovery)

ช. จัดทำเอกสารประกอบการปฏิบัติงานของแต่ละโครงการ

ซ. รวบรวมปัญหาที่เกิดขึ้นพร้อมทั้งวิธีการแก้ไขเพื่อประโยชน์ในการปฏิบัติงานต่อไป

2.3.2 หน่วยโทรประมวลผล

มีหน้าที่รับผิดชอบ

ก. ศึกษาค้นคว้าหาทางด้านวิชาการของระบบสื่อสารข้อมูลทั้ง Hardware และ Software

ข. ให้คำแนะนำ ร่วมมือ และประสานงานกับหน่วยงานต่าง ๆ ในด้านระบบสื่อสารข้อมูล

ค. วิเคราะห์ วางระบบ และวางแผนการจัดตั้งระบบสื่อสารข้อมูลให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง. กำหนดแผนการปฏิบัติงานและประมาณการใช้ทรัพยากรของแต่ละโครงการ

จ. จัดสร้างโปรแกรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องให้สามารถทำงานตามระบบที่วางไว้

ฉ. ปรับปรุง บำรุงรักษาระบบสื่อสารข้อมูลให้ทันสมัย และสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพตลอดระยะเวลาของการใช้

ช. จัดทำคู่มือการปฏิบัติงานของแต่ละโครงการ

ซ. รวบรวมปัญหาที่เกิดขึ้นพร้อมทั้งวิธีการแก้ไข เพื่อประโยชน์ในการปฏิบัติงานต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ฝ่ายบริหารและแผนงาน

ประกอบด้วย

3.1 งานวางแผนและควบคุม

มีหน้าที่รับผิดชอบ

ก. ช่วยเหลือผู้บริหารศูนย์ ฯ ในการวางแผนและควบคุมการใช้คอมพิวเตอร์ในการประมวลผลแก่หน่วยต่าง ๆ

ข. ติดตามผลการปฏิบัติงานทุกฝ่ายในศูนย์ ฯ ให้สอดคล้องกับแผนงานที่กำหนดไว้

ค. ให้ความช่วยเหลือในการจัดทำแผนพัฒนางานต่าง ๆ ของศูนย์

ง. แก้ไขปรับปรุงแผนงานให้เหมาะสมกับการปฏิบัติงานของศูนย์

จ. ประสานงานกับฝ่ายต่าง ๆ ของศูนย์ ฯ ตามที่ได้รับมอบหมาย

3.2 งานบริการระบบงานคอมพิวเตอร์

มีหน้าที่ให้บริการประสานงานระหว่างฝ่ายต่าง ๆ ภายในศูนย์ ฯ กับเจ้าของโครงการต่าง ๆ ภายในสำนักงานสถิติแห่งชาติ และส่วนราชการอื่น ๆ ที่ขอประมวลผลจากข้อมูลที่สำนักงานสถิติแห่งชาติเป็นผู้เก็บรวบรวมตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ก. ให้คำแนะนำแก่หัวหน้าโครงการเกี่ยวกับระเบียบวิธีเตรียมงาน เพื่อประมวลผลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์และการตั้งงบประมาณการประมวลผลเฉพาะของศูนย์ ฯ ของแต่ละโครงการ

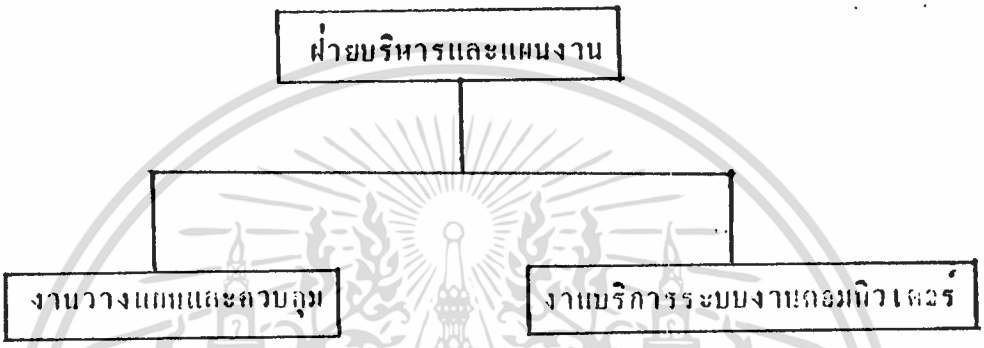
ข. วิเคราะห์ข้อสั่งชี้แจงในการประมวลผลทุกขั้นตอนให้สอดคล้องเหมาะสมที่จะดำเนินการด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ร่วมกับฝ่ายที่เกี่ยวข้อง

ค. กำหนดและควบคุมขั้นตอนและตารางเวลาในการประมวลผล

ง. รับโปรแกรมมาสั่งการเดินเครื่องคอมพิวเตอร์ตามขั้นตอนที่กำหนดและลำดับความสำคัญของโครงการ

จ. ตรวจสอบความเป็นไปได้เบื้องต้นของผลลัพธ์ จากเครื่องคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. งานธุรการ

ประกอบด้วย

4.1 หน่วยการเงิน

มีหน้าที่รับผิดชอบ

ก. จัดทำงบประมาณประจำปีของศูนย์ รวมทั้งงบประมาณค่าเช่าเครื่องจักรและอุปกรณ์การประมวลผล

ข. ติดตามการใช้จ่ายตามงบประมาณที่ได้รับ

ค. รวบรวมค่าบริการและอุปกรณ์ในการประมวลผล เพื่อแจ้งให้ผู้ใช้ทราบ และติดตามทวงถาม แล้วแต่กรณี

ง. เก็บรวบรวมสัญญาการเช่าเครื่องจักร และค่าอุปกรณ์การประมวลผลต่าง ๆ รวมทั้งตรวจสอบใบตวงหนี้ที่ได้รับจากผู้ให้เช่า

จ. ประมาณรายได้ประจำปีของศูนย์

4.2 หน่วยธุรการ

มีหน้าที่รับผิดชอบ

ก. ปฏิบัติงานสารบรรณของศูนย์ ฯ

ข. ดำเนินการเบิกจ่าย หรือเก็บรักษาพัสดุครุภัณฑ์ของศูนย์ ฯ

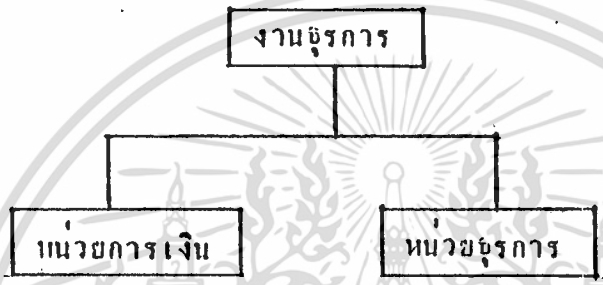
ค. ปฏิบัติงานด้านบุคคลากรของศูนย์ ฯ

ง. บริการพิมพ์เอกสารและหนังสือราชการให้แก่ฝ่ายต่าง ๆ ในศูนย์ ฯ ตามที่ขอมา

จ. ติดต่อประสานงานกับหน่วยราชการต่าง ๆ ทั้งในและนอกสำนักงานสถิติแห่งชาติในนามของศูนย์ ฯ

ช. ปฏิบัติงานอื่น ๆ โดยทั่วไปที่ไม่ได้ระบุไว้ในหน่วยงานต่าง ๆ ของศูนย์ ฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.4 อัตรากำลังเจ้าหน้าที่ (ปี พ.ศ. 2529)

ผู้อำนวยการศูนย์ 1 คน

- งานธุรการ 6 คน

1. ฝ่ายปฏิบัติการประมวลผล

หัวหน้าฝ่าย 1 คน

1.1 งานเตรียมงานประมวลผล

หัวหน้างาน 1 คน

- หน่วยงานระเบียน 16 คน
- หน่วยบรรณาธิกรและลงรหัส 20 คน
- หน่วยประมวลผลข้อมูลด้วยมือ 14 คน

1.2 งานบันทึกข้อมูล

- หัวหน้างาน 1 คน
- หน่วยวางแผนบันทึกข้อมูล 5 คน
- หน่วยระบบเครื่องบันทึกข้อมูล 18 คน

1.3 งานเครื่องจักรกล

หัวหน้างาน 1 คน

- หน่วยประสานงานการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ 5 คน
- หน่วยปฏิบัติการเครื่องคอมพิวเตอร์ 24 คน
- หน่วยวัสดุและอุปกรณ์ 5 คน

2. ฝ่ายวิชาการประมวลผล

หัวหน้าฝ่าย

2.1 งานวิเคราะห์ระบบและวางผัง

หัวหน้างาน 1 คน

- หน่วยวิเคราะห์ระบบ 6 คน
- หน่วยวางผัง 6 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 งานพัฒนาและอบรมคอมพิวเตอร์

หัวหน้างาน	1 คน
- หน่วยวิจัยและพัฒนา	8 คน
-หน่วยส่งเสริมวิชาการคอมพิวเตอร์	5 คน
- หน่วยเอกสารและคู่มือ	5 คน
- หน่วยควบคุมระบบ	4 คน

2.3 งานระบบฐานข้อมูลและโทรประมวลผล

หัวหน้างาน	1 คน
- หน่วยระบบฐานข้อมูล	5 คน
- หน่วยระบบโทรประมวลผล	5 คน

3. ฝ่ายบริหารและวางแผน

หัวหน้าฝ่าย	1 คน

3.1 งานวางแผนและควบคุม

หัวหน้างาน	1 คน
เจ้าหน้าที่	12 คน

3.2 งานบริการระบบงานคอมพิวเตอร์

หัวหน้างาน	1 คน
เจ้าหน้าที่	12 คน
ลูกจ้างประจำ	120 คน

4.1.5 รายละเอียดเครื่องที่ติดตั้งที่ศูนย์ประมวลผลฯ คือ ระบบ IBM ประกอบด้วย

1. CPU 3031/004 หน่วยความจำหลัก 4 ล้านตัวอักษร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เครื่องอ่านบัตร (CARD READER) 4 หน่วย

3. เครื่องพิมพ์ (PRINTER)ภาษาไทย/อังกฤษ
ความเร็วในการพิมพ์ 2,000บรรทัด/นาที 1 หน่วย

4. เครื่องพิมพ์ (PRINTERภาษาอังกฤษ 1 หน่วย
ความเร็วในการพิมพ์ 2,000 บรรทัด/นาที

5. MAGNETIC TAPE:DRIVE 10 หน่วย

6. DISK DRIVE 7 หน่วยความจุรวม 2,920 ล้านตัวอักษร

7. DISKETTE I/O 1 หน่วย

8. GRAPHIC DISPLAY TERMINAL 2 หน่วย

9. LOCAL TERMINAL 28 หน่วย แยกภาษาไทย อังกฤษ

ภาษาไทย 4 หน่วย

APL รุ่นใหม่ใช้คำสั่งสำเร็จรูป 6 หน่วย

ภาษาอังกฤษ 18 หน่วย

10. เครื่องพิมพ์ (TERMINAL PRINTER) 1 หน่วย

11. CONSOLE 2 หน่วย

12. TRANSMISSION CONTROL UNIT 1 หน่วย

13. KEY-TO-DISKETTE 2 หน่วย

14. เครื่องเจาะบัตร (CARD PUNCH) 2 หน่วย

15. เครื่องบันทึกข้อมูลระบบจานแม่เหล็ก (KEY TO DISK)

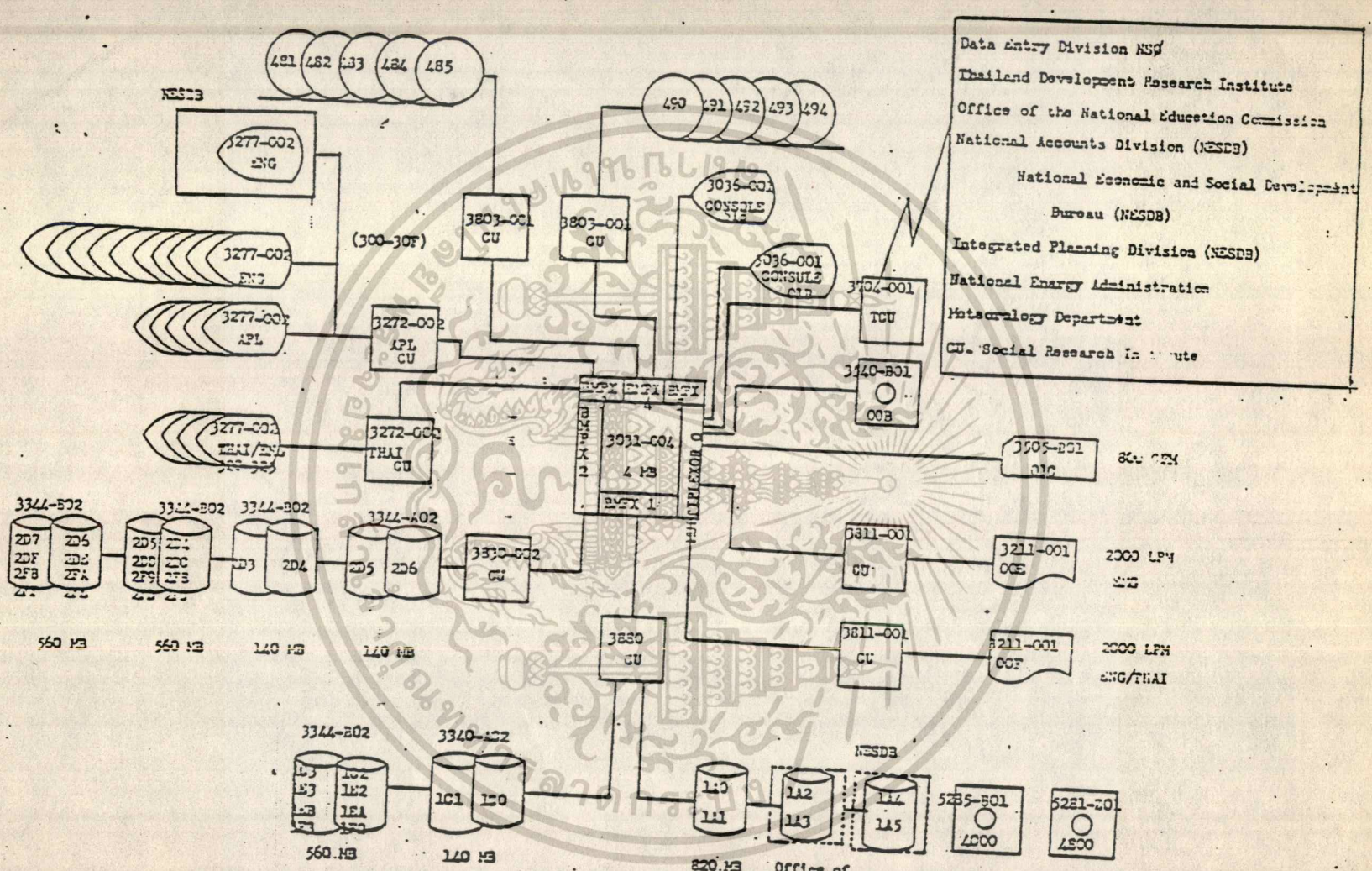
15.1 DATA 100 32 หน่วย

15.2 HONEY WELL 40 หน่วย

15.3 KEY BATCH CONTROL UNIT 3 หน่วย

15.4 MAGNETIC TAPE UNIT 3 หน่วย

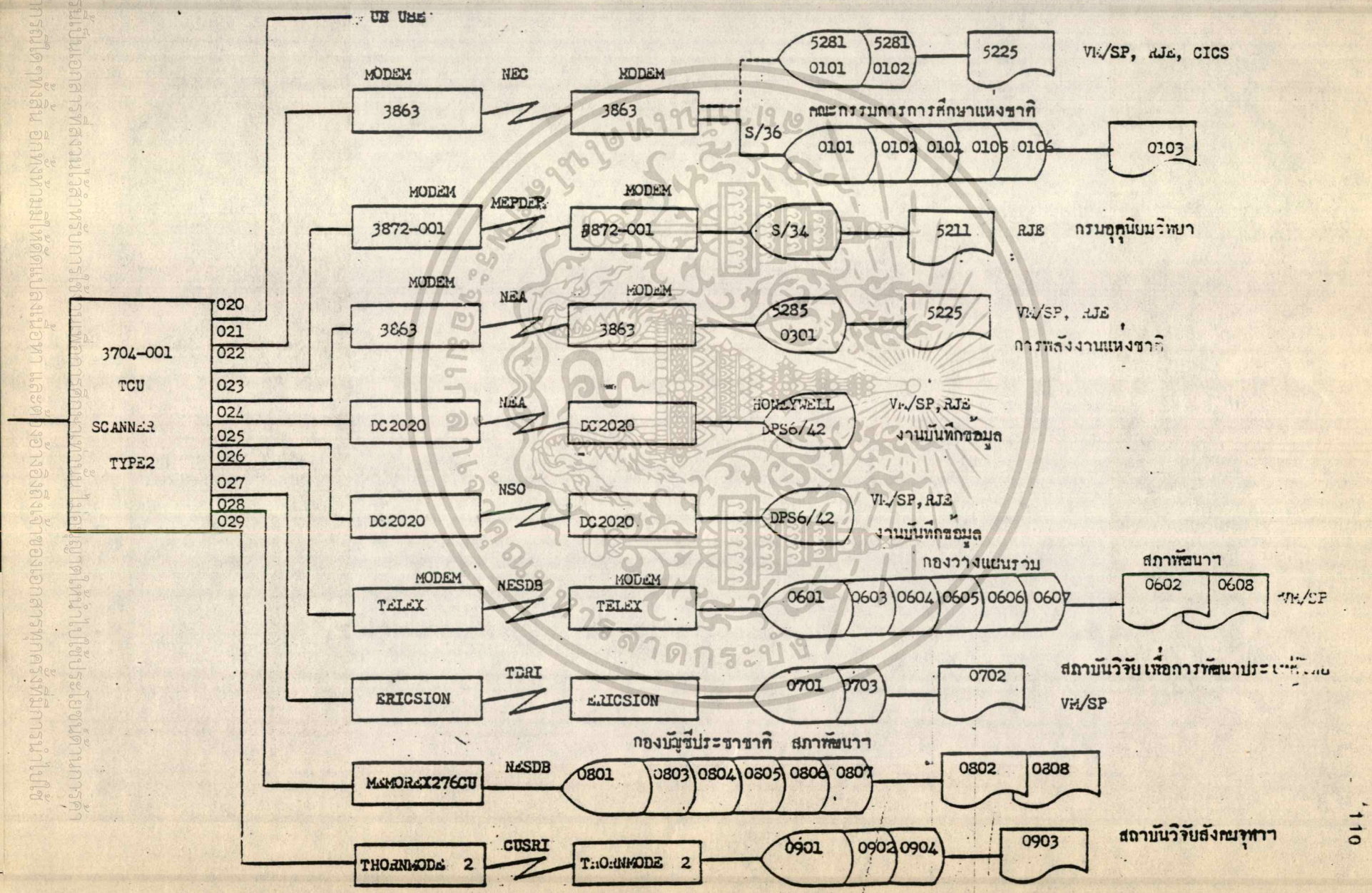
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 19 ระบบเครื่องที่ติดตั้งที่ศูนย์ประมวลผลฯ

การต่อเชื่อมเครื่องข่ายของ สสอ. กับผู้ใช้บริการ ONLINE

เมษายน - 2529



2. การประมวลผล

ในรอบปีงบประมาณ 2528 ได้ประมวลผลโครงการภายนอกและภายใน ดังนี้

โครงการภายนอก

โครงการอนุมัติใหม่ในปีงบประมาณ 2528	125	โครงการ
โครงการต่อเนื่อง	171	โครงการ
ความก้าวหน้าของงาน		
โครงการที่เสร็จสิ้นในปีงบประมาณ 2528	191	โครงการ
โครงการที่อยู่ในระหว่างดำเนินการ	105	โครงการ

4. งานด้านพัฒนาระบบเครื่องปี 2528

4.1 การเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์ของระบบคอมพิวเตอร์ ของหน่วยงานที่เชื่อมโยงระบบประมวลผลทางไกลกับสำนักงาน ฯ

4.1.1 ปรับปรุงเครื่องข่วงปลายทาง ของคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ คือ เปลี่ยนเครื่องข่วงปลายทางจากแบรนด์ Key-to-disk System(System5280)เป็นเครื่องมินิคอมพิวเตอร์ (System 36) ซึ่งสามารถสับเปลี่ยนเครื่องข่วงปลายทางไปมาระหว่างSystem5280 กับ System 36

4.2 การเปลี่ยนแปลงระบบการเชื่อมโยงระบบโทรประมวลผลทางไกลกับหน่วยงานต่าง ๆ ดังนี้

4.2.1 เพิ่มระบบประมวลผลทางไกลกับสถาบันวิจัยเพื่อพัฒนาแห่งประเทศไทย ซึ่งติดตั้งเครื่อง Terminal แบบจอภาพ TELEX เพื่อทำงานภายใต้ระบบ VM/SP

4.2.2 เพิ่มระบบประมวลผลทางไกลกับกองบัญชีประชาชาติ สำนักคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ด้วยเครื่องเทอร์มินัลแบบจอภาพของ HEWLETT เพื่อทำงานภายใต้ระบบ VM/SP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ข้อมูลเชิงสถาปัตยกรรม

4.2.1 ความสัมพันธ์ของโครงการกับผู้ใช้อาคาร

โครงการศูนย์ประมวลผลด้วยเครื่องจักรแห่งประเทศไทย เป็นแหล่งกลางในการส่งเสริมและพัฒนาการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์แก่ส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ องค์การระหว่างประเทศ และสถาบันต่าง ๆ สามารถแบ่งประเภทของความสัมพันธ์ของผู้ใช้บริการออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. ความสัมพันธ์ระหว่างโครงการกับบุคคลภายใน ได้แก่

ผู้อำนวยการ เจ้าหน้าที่ฝ่ายต่าง ๆ เจ้าหน้าที่บริหาร ซึ่งจะต้องมาทำงานร่วมกันที่ศูนย์เป็นประจำ

2. ความสัมพันธ์ระหว่างโครงการกับบุคคลภายนอก ได้แก่

ผู้เข้ารับการอบรม นักศึกษาฝึกงาน ผู้มาติดต่อและผู้เยี่ยมชมศูนย์

บุคคลต่าง ๆ เหล่านี้จะมาใช้บริการที่แตกต่างกัน เช่น เจ้าหน้าที่จะมาใช้ส่วนทำงานและส่วนปฏิบัติการเครื่องคอมพิวเตอร์ ผู้มาใช้บริการจะมาใช้ส่วนวิชาการคือ ห้องอบรม ห้องสมุด และส่วนปฏิบัติการเครื่องคอมพิวเตอร์บางส่วน ผู้มาชมศูนย์จะมาใช้ส่วนปฏิบัติการเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นส่วนใหญ่ จะมีบ้างบางครั้งที่ต้องใช้ห้องบรรยาย เพื่อชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับศูนย์ ฉะนั้นส่วนทำงาน ส่วนปฏิบัติการคอมพิวเตอร์และส่วนวิชาการควรแยกกันเป็นสัดส่วน แต่ก็มีส่วนเกี่ยวพันจึงควรจัดในลักษณะแยกส่วนแต่ก็มีความสัมพันธ์กัน เพื่อสะดวกในการติดต่อ

4.2.2 การจัดสำนักงาน

การจัดสำนักงานในปัจจุบันมี 2 ระบบ ที่นิยมใช้ในเมืองไทย คือ

1. ระบบการจัดสำนักงานแบบแยกออกเป็นห้องโดยเฉพาะ (Individualroom syste เหมาะสำหรับส่วนสำนักงานที่ต้องการความเป็นส่วนตัว CORRIDOR. โดยใช้ CORRIDOR. เป็นทางเชื่อมระหว่างหน่วยงานอื่น ๆ การจัดเนื้อที่แบบนี้มีข้อเสีย คือ สิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย และพื้นที่ทั้งในเรื่องความปลอดภัยและป้องกันอัคคีภัย อีกด้วยจะต้องทำเป็นพิเศษ เพราะการแยกเป็นสัดส่วนทำให้ยากแก่การทราบเหตุและหาทางป้องกันได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประมาณ 15 -20 คน

การเปรียบเทียบความแตกต่างด้านประโยชน์ใช้สอย

จัดแบ่งเป็นห้องเดี่ยวสำหรับบุคคล	จัดเป็นห้องสำหรับทำงานเป็นกลุ่ม
1. เหมาะสมกับสำนักงานบริหารที่ต้องการความเป็นส่วนตัวโดยเฉพาะทั้งการทำงานส่วนตัวและต้อนรับแขก	1. มีความเหมาะสมกับงานบริหารชั้นสูง เช่นกัน แต่ควรคำนึงถึงขนาดของห้องว่า ใหญ่เกินไปหรือไม่
2. ไม่เหมาะสมกับการทำงานที่เป็นทีม เพราะต้องแยกกันทำให้การติดต่อ และประสานงานไม่สะดวก ล่าช้า	2. เหมาะสมกับการทำงานเป็นทีม ที่ต้องการติดต่อประสานงานกันอย่างใกล้ชิดแต่จะต้องกำหนดขนาดของห้องให้แน่นอนซึ่งขึ้นอยู่กับจำนวนสมาชิก
3. ใช้ได้ดี เมื่อเน้นถึงความสามารถของบุคคลและเป็นสำนักงานที่ต้องการคนทำงานจำนวนน้อย	3. ขึ้นอยู่กับความสามารถในการทำงานร่วมกัน และการควบคุมดูแล

2. ระบบการจัดสำนักงานแบบเปิดโล่งตลอด (OPEN LAYOUT SYSTEM) การจัดแบบนี้ จะติดปัญหาเรื่องการใช้ทางเดินติดต่อภายใน (CORRIDOR) ทำให้สามารถใช้เนื้อที่ใช้สอยทั้งหมด ได้อย่างเต็มที่โดยไม่มีผนังหรือ (PARTITION) มากั้นสายตาและเนื้อที่การทำงานราคาก่อสร้างจึงถูกลง แต่จะต้องใช้ระบบปรับอากาศ และระบบไฟฟ้าที่มีคุณภาพสูง

การจัดสำนักงานแบบนี้ เป็นการจัดสำนักงานสมัยใหม่ ซึ่งยังแบ่งลักษณะการวางผังออกไปได้อีก คือ

2.1 การจัดแบบเปิดโล่งตลอด (OPEN PLAN) เป็นการวางผังแบบเปิดโล่งธรรมดา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 การจัดแบบ (LANDSCAPE OFFICE)เป็นการจัดโดยการเน้นในเรื่องการติดต่อประสานงานระหว่างพนักงานโดยรวมกลุ่มผู้ติดต่อกันมากอยู่กลุ่มเดียวกัน การจัดโต๊ะจะไม่เป็นแถว จะวนและโค้งไปมา เพื่อกันความสับสนและใช้ (PARTITION) เตี้ยเพื่อการโยกย้ายได้ง่าย

สรุปและเปรียบเทียบข้อดี-ข้อเสียของการจัดสำนักงานแบบเปิดโล่ง

ข้อดี	ข้อเสีย
1. ไม่มีผนังกั้น ช่วยประหยัดค่าก่อสร้าง	1. ส่วนใหญ่ขาดลักษณะความเป็นส่วนตัว คนที่ทำงานต้องคอยกังวลกับคนทำงานในแผนกอื่น ๆ
2. ง่ายต่อการโยกย้ายเปลี่ยนแปลงตามความต้องการทั้งตามความกว้างและความลึก	2. มีปัญหาเกี่ยวกับการควบคุมสภาพแวดล้อมทั่วไปภายในสำนักงาน เช่น เสียงรบกวน การใช้แสงสว่าง และระบบปรับอากาศ ต้องมีคุณภาพดี และให้แสดงแสงสว่างสม่ำเสมอ
3. มีความเหมาะสมของการใช้พื้นที่ได้อย่างมาก และคุ้มค่าซึ่งนับได้ว่าเป็นผลที่ได้รับมากที่สุด	
4. การติดต่อประสานงานทั้งภายในและภายนอกกับบุคคลเป็นไปด้วยความรวดเร็วและมีความคล่องตัว	
5. สร้างความเป็นกันเองในกลุ่มทำงาน เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน	
6. ไม่ต้องมีทางเชื่อมระหว่างแผนกกว้างเกินความจำเป็น ช่วยให้พื้นที่เพิ่มขึ้น	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อย่างไรก็ตาม ข้อเสียดังกล่าวก็ไม่อาจสรุปได้เป็นที่แน่นอนเสมอไป เนื่องจากยังสามารถที่นำแนวทางอื่น ๆ อีกหลายด้านมาแก้ปัญหาดังกล่าวได้ เช่น ปัญหาการควบคุมสภาพแวดล้อม ภายในปัจจุบันสามารถนำเทคโนโลยีทางด้านวิทยาศาสตร์มาแก้ปัญหาดังกล่าวได้เป็นอย่างดี และการงานรวมกับในOPEN SPACE. อาจจะช่วยให้พนักงานมีความกระตือรือร้นในหน้าที่การงานของตนเอง

การเปรียบเทียบลักษณะการจัดภายในและประโยชน์ใช้สอยของสำนักงานแบบแบบเปิดและแบบ LANDSCAPE

สำนักงานแบบเปิดตลอด	สำนักงานแบบ LANDSCAPE.
1. เน้นเรื่องการใช้พื้นที่และการติดต่อภายในทั้งทางตรงและทางโทรพัพท์	1. เน้นเรื่องการติดต่อประสานงานกันระหว่างพนักงานในที่ทำงานเป็นหลักใหญ่โดยเฉพาะในกลุ่มทำงานเดียวกัน
2. เหมาะสมกับหน่วยงานที่มีพนักงานในจำนวนมากและต้องการที่จะควบคุมการติดต่อประสานงานภายในอย่างทั่วถึงโดยสะดวกและรวดเร็ว	2. เน้นเรื่องการยืดหยุ่น (FLEXIBILITY) ตลอดจนระยะเวลาในการทำงาน
3. การทำงานในOPENPLAN. ที่มีพนักงานจำนวนมากบางครั้งไม่เหมาะสมกับการทำที่ต้องการและต้องติดต่อปรึกษาหารือกันเป็นส่วนตัวเนื่องจากไม่มีการกั้นผนังนอกจากต้องกั้นห้องเฉพาะ	3. LANDSCAPE. สามารถทำให้เห็นถึงลักษณะ CROUMD PRIVACY. เฉพาะบุคคลได้โดยใช้ PARTITION. เตี้ยเคลื่อนย้ายได้
	4. ผู้มาติดต่อสามารถทำได้สะดวกกว่านอกจากคำนึงถึงการติดต่อทั้งจากภายนอกและภายในเป็นสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเปรียบเทียบลักษณะการจัดภายในและประโยชน์ใช้สอยของสำนักงานแบบเปิดและแบบ LANDSCAPE

สำนักงานแบบเปิดตลอด	สำนักงานแบบLANDSCAPE
5. การจัด LAY-OUT ของเฟอร์นิเจอร์ทั่วไป จะเป็นแบบเรขาคณิต ซึ่งจะดูเป็นระเบียบ แต่ถ้ามีจำนวนมากเกินไป ก็ทำให้เบื่อหน่ายได้ง่าย	5 สร้างบรรยากาศการทำงานที่ดีด้วยเพราะคำนึงถึงความต้องการทางด้านจิตใจและด้านกายภาพ
6. ส่วนทำงานสำหรับผู้บริหารหัวหน้าของพนักงานและจะแยกออกไปต่างหากโดยเฉพาะ	6. การจัดวางผังเฟอร์นิเจอร์จะไม่เน้นถึงแถวตามเรขาคณิตทางเดินจะไม่ตรงตลอดเนื่องจากการจัดโต๊ะทำงานจัดแบบเป็นกลุ่ม แต่จัดให้เฟอร์นิเจอร์ภายในกลุ่มกันไปในทิศทางเดียวกันก็ทำให้ดูเป็นระเบียบดีขึ้น

การจัดสำนักงานแบบ LANDSCAPE. ก็เป็นแนวทางหนึ่งที่ต้องการคลี่คลายปัญหาของการทำงานร่วมกัน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงานสูงขึ้น นอกจากนั้นแล้วการจัดสำนักงานก็ไม่ใช่ที่จะคิดทำวิธีการใดอย่างหนึ่ง มาใช้เสมอไป แต่อาจจะนำแต่ละอย่างมาใช้รวมกันก็ได้ ซึ่งต้องแล้วแต่ความเหมาะสมด้วยการพิจารณาเลือกใช้ระบบการจัดสำนักงานของบริษัทไทยประกันชีวิต จำกัด

การจัดจะพิจารณาด้านประสิทธิภาพทางการติดต่อสื่อสารและการประหยัดจึงเลือกใช้ระบบเปิดโล่งในส่วนพนักงานทั่วไป โดยการจัดจะพิจารณาติดต่อประสานงานกันของพนักงานใน สำหรับส่วนบริหารตั้งแต่ระดับหัวหน้าพนักงานขึ้นไป เนื่องจากการทำงานต้องการความเป็นสัดและความเหมาะสมกับระดับงานที่รับผิดชอบจึงควรใช้ระบบแบบแยกห้องเฉพาะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดี	ข้อเสีย
1. การทำงานมีลักษณะเป็นส่วนตัว (PRIVACY)ทำงานได้อย่างสบายใจไม่จำต้องกังวลกับคนทำงานในแผนกอื่น ๆ	1. ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างสูง เนื่องจากที่ต้องการกั้นผนังแบ่งเป็นห้อง ๆ และยังสิ้นเปลืองเนื้อที่โดยใช่เหตุ
2. เน้นถึงความเป็นระเบียบและตำแหน่งหน้าที่	2. ทำการโยกย้ายเปลี่ยนแปลงได้ยาก เมื่อมีการขยายหน่วยงานในอนาคต
3. ทำให้ผู้ทำงานมีสมาธิในการทำงานและตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ ปราศจากการรบกวนจากภายนอก	3. ต้องคอยระมัดระวัง เพื่อป้องกันการเกิดอัคคีภัยเป็นอย่างมาก เพราะการแยกห้องยากต่อการป้องกันและทราบสาเหตุที่ได้ให้โดยฉับพลัน
4. เหมาะสมสำหรับการทำงานที่ต้องการประสิทธิภาพสูง โดยเฉพาะสำนักงานที่ดำเนินธุรกิจด้านบริการเป็นส่วนใหญ่	4. ขาดความเป็นกันเอง ตลอดจนการติดต่อที่ประสานงานกับพนักงานในหน่วยงานนั้นที่เกี่ยวข้องเกิดความล่าช้า
5. การควบคุมสภาพแวดล้อมภายในทำได้ง่าย ไม่ค่อยมีปัญหาที่ซับซ้อน	5. จำเป็นต้องใช้โถงทางเดินกลาง

นอกจากนี้ การจัดแบ่งห้องเฉพาะยังสามารถแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะได้แก่

1.1 จัดแบ่งเป็นห้องเดี่ยวสำหรับบุคคลเหมาะกับสำนักงานที่มีความลึกไม่มากโดยมี DEPTH OF SPACE. ประมาณ 12 เมตร

1.2 จัดแบ่งเป็นห้องสำหรับทำงานเป็นกลุ่มแบบTEAMWORK. ประมาณ 10-15 คนนั้นเหมาะสำหรับสำนักงานที่มี DEPTH OF SPACE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

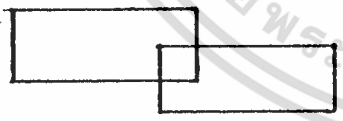
4.2.3 <u>ระบบทางสัญจรภายในอาคาร</u>

การจัดระบบสัญจรในอาคารเป็นส่วนหนึ่งที่มีความสำคัญในการจัดองค์ประกอบและรูปทรงของอาคาร โดยใช้เส้นแกนสัมพันธ์ AXIS. เป็นตัวแบ่งและใช้เป็นแกนสัมพันธ์ร่วมในเวลาเดียวกันแบบแกนสัญจร

1. แบบ CENTRAL.

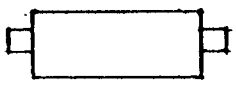
มี CORE. อยู่ตรงกลางทางเดินจะ อยู่โดยรอบ CORE. ในเรื่องโครงสร้างจะเป็นการประหยัดและสามารถรับแรงได้เป็นอย่างดี ระยะทางจาก CORE. กระจายไปยังส่วนทำงานได้ แต่ไม่สามารถที่จะเปลี่ยนแปลงพื้นที่ได้มากนัก เพราะจะถูกจำกัดรูปทรง และเสียพื้นที่บริเวณของ CORE. จะต้องทำเป็นทางเดินได้โดยรอบ

2. แบบOFF-CENTRAL.



มีพื้นที่ที่ใช้งานส่วนระหว่าง CORE. การแสดงออกทางรูปทรงไม่จำกัดทางสัญจรจาก CORE. ยาวไม่เท่ากันเพราะในลักษณะหนึ่งฐานย์กลางโดยทั่วไปก็จะยาวกว่าด้านใดด้านหนึ่ง เฉพาะอยู่แล้ว เมื่อพิจารณาถึงพื้นที่ใช้สอยแต่ละชั้นจะเห็นได้ว่าการจัดส่วนทำงานมีพื้นที่ปานกลางง่ายแต่เนื้อที่ภายในจะถูกแบ่งออกเป็นสองส่วนในด้านความประหยัดแล้วมีความประหยัดพอสมควร การรับแรงดี

3. แบบ SPLIT.



มี CORE. 2 ด้าน หรือมากกว่า ใน อาคารรูปยาว การแสดงออกทางรูปทรงของอาคารถูกจำกัดระยะทางสัญจรจะเท่ากัน สามารถระบายได้ดี พื้นที่ใช้สอยใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในแต่ละชั้นจะเท่ากัน การจัดส่วนพื้นที่การใช้งาน ส
สามารถจะเปลี่ยนแปลงกันได้ แต่ในด้านความประ
หยัดจะน้อยเพราะเหตุที่ว่า CORE. แยกออกเป็น
2 CORE. การรับแรงดี

4. แบบ EXTERIOR.

มี CORE. ด้านหนึ่งหรืออยู่ภายนอกของอาคารต่าง
หาก การแสดงออกทางด้านรูปทรงของอาคาร ถูก
จำกัดอยู่บ้างพอสมควร ในลักษณะของการสัญจร มีระ-
ยะที่สั้นไม่เกินการสับสนกันได้ สามารถระบายคนได้
ดี เพราะมีขนาดเล็ก พื้นที่ใช้สอยในแต่ละชั้น จะน้อย
ลง แต่มีความเปลี่ยนแปลงในการจัดพื้นที่ใช้งานดี
ความประหยัดในการก่อสร้างมีความประหยัดการรับ
แรงโครงสร้างพอสมควร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.4 <u>ห้องประชุม</u>

ความต้องการพื้นฐาน ใช้ห้องประชุมใหญ่ AUDITRIUM สามารถแบ่งการใช้สอยออกได้เป็น

1. ใช้ในการบรรยาย (LECTURAL FUNCTION) ได้แก่ การบรรยายอบรมแก่ผู้เข้ารับการฝึกอบรมกลุ่มใหญ่ คือ พิจารณาจำนวนผู้เข้ารับการอบรมสูงสุด การบรรยายพิเศษ เช่น การไดัปฐมนิเทศก์ หรือ การเปิดการฝึกอบรม แจกวุฒิบัตรการประชุม การสัมมนากลุ่มใหญ่

ถ้าใช้ในการบรรยายเพียงอย่างเดียว การฉายแบบเพียงให้ผู้ฟังการบรรยายสามารถได้ยินและมองเห็นผู้บรรยายก็เพียงพอ ถ้ามีการเขียนกระดานด้วยจำเป็นต้องคำนึงถึงการมองเห็นที่ชัดเจน โดยการคำนึงถึงมุมอันจะทำให้มองเห็น และจำนวนแถวที่สามารถมองเห็นตัวหนังสือได้ดี ควรอยู่ประมาณ 12 แถว การจัดแถวควรจัดให้ล้อมผู้บรรยายเพื่อลดระยะระหว่างผู้บรรยายกับผู้ฟัง

2. ใช้ในการฉายภาพยนตร์ สไลด์ (CINEME FUNCTION) ได้แก่ การฉายภาพยนตร์ สไลด์ ประกอบการบรรยาย ที่ใช้ในหลักสูตรการฝึกอบรมซึ่งภาพยนตร์ที่นำมาใช้เป็นภาพยนตร์ขนาดเล็ก

เกณฑ์กำหนด (CRITERIA) ที่มีการมองที่ดี กำหนดดังนี้คือ

- มุมมองในแนวราบ (VIEWING ANGLES)
  ไม่ควรเกิน 30°
- มุมมองในแนวตั้ง (VERTICAL VIEWING ANGLES)
  ไม่ควรเกิน 35°
- มุมมองของเครื่องฉาย (PROJECTOR) ประมาณ 12°
- ระยะการมองเห็น (VIEWING DISTANCE) ไม่ควรเกิน 6 เท่าของความกว้างจอ
- ระยะแถวหน้าสุดของแถวที่นั่ง ควรห่างจากจอไม่น้อยกว่า 2 เท่าของความกว้างจอนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งเกณฑ์กำหนดเหล่านี้นำวิเคราะห์ และสรุปได้ดังนี้

2.1 ความกว้างของจอกำหนดจากการฉายภาพยนตร์ 16 มม. ซึ่งก็เท่ากับ 14 ฟุต หรือ 4.20 เมตร

2.2 ระยะแถวหน้าสุดของแถวที่นั่ง ห่างจากจอไม่น้อยกว่า 2 เท่าของความกว้างจอ

2.3 ระยะแถวหลังสุดของแถวที่นั่ง ห่างจากจอไม่เกิน 6 เท่าของความกว้างของจอ และจำนวนไม่เกิน 12 แถว

2.4 ระยะแยกห่างของคนที่นั่งระหว่างที่นั่ง แถวหน้านั่งตัวตรง ในขณะที่นั่งแถวถัดไปข้างหลังนั่งกับจดบรรยาย สามารถมองเห็นกระดานโดยไม่บังกันเท่ากับ 26"

2.5 จุดศูนย์กลางของความโค้งแถวอยู่ข้างหลังจอ เป็นระยะตั้งฉากกับจอประมาณ $\frac{1}{8}$ ของความกว้างของจอ

2.6 ความสูงของจอประมาณ $\frac{8}{11}$ ของความกว้างจอ

2.7 มุมเงยของใบที่นั่งแถวหน้าสุดมองไปยังขอบจอไม่เกิน 30°

2.8 มุมกดของแถวที่นั่งหลังสุดมองไปยังขอบล่างของจอไม่เกิน 30°

2.9 มุมกดของเครื่องฉายที่ติดอยู่ในระหว่าง 0°-12°

2.10 มุมมองในแนวราบไม่เกิน 30°

การจัดแถวที่นั่งในห้องประชุมใหญ่โดยทั่วไปจัดได้ 3 วิธีคือ

1. COMMON ONE BANK เป็นการจัดที่นั่งแถวเดียวตลอดมีทางเดิน 2 ข้าง กว้างนี้ไม่ต่ำกว่า 1.50 ม. เหมาะกับห้องประชุมขนาดเล็กจัดได้ 2 แบบคือ

ก. STRAIGHT ROW. แบบแถวตรงตลอด คนนั่งริมมองไม่สะดวก

ข. CURVED ROW. แบบแถวโค้ง รัศมีโค้งอย่างน้อย 20 ฟุต คนนั่งทั้งหมดได้ทัศนียภาพดีกว่าแบบแรก

สำหรับพื้นควรเป็นพื้นราบหรือชั้นบันได ถ้าเป็นชั้นเอียงจะทำให้ลำบากทั้ง 2 แบบ ที่เหมาะกับห้องประชุมที่มีขนาดกว้าง เพราะที่นั่งแต่ละแถวจะยาวเกินไปก็ได้ทำให้คนนั่งกลางเข้าออกนั้นลำบาก ระหว่างแถวหน้าควรกว้างไม่น้อยกว่า 0.80 เมตร ซึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แต่ละแถวมีที่นั่งตรงกัน ไม่ควรเกิน 14 ที่ (ในต่างประเทศ แต่ในประเทศไทยไม่ควรเกิน 20 ที่นั่ง สำหรับแต่ละแถว)

2. TWO BANK ROW. ที่นั่ง 2 ตอน มีทางเข้าทั้ง 3 ทาง คือทางเดินตรงกลางแต่ละแถวมีทางเดินอีก 2 ข้างจัดได้ 2 แบบ คือ

ก. STRAIGHT ROW.

คนนั่งแถวริมมองลำบาก แต่นี้จุคนได้มากกว่า แต่ละแถวมี 2 ตอน ตอนหนึ่งมีที่นั่งไม่เกิน 12 ที่

ข. CURVED ROW.

ดีกว่าแบบ ก. และคนที่นั่งได้รับความสะดวกมากกว่า

3. THREE BANK ROW. แต่ละแถวมี 3 ตอน แต่มีทางเดิน 2 แถวเท่านั้น เพราะตอนริมของทางเดินติดกับผนังของห้อง แบบที่ใช้กันกับห้องประชุมใหญ่จัดได้ 3 แบบ

ก. STRAIGHT ROW.

คนนั่งริมมองไม่สะดวกต้องเอียงตัว

ข. STRAIGHT CENTER SIDE BANK.

แบบที่ไม่ค่อยที่เหมือนกันกับแบบของ ก.

ค. CURVED ROW.

แบบนี้แถวกลางจะได้ทำแหน่งมองที่ดีที่สุด และแถวริมมองได้ไม่ลำบากมากนัก

ระดับของที่นั่ง เมื่อมีผู้นั่งมากขึ้น ควรมีการยกระดับแถวที่นั่งตอนหลัง ๆ ให้สูงขึ้น นอกจากจะช่วยในการมองเห็นชัดเจนแล้ว ยังทำให้ผู้นั่งได้ยินชัดเจน แถวหน้าสามารถจัดอยู่ในระดับเดียวกันได้ไม่เกิน 8.00 เมตร หรือใช้สูตรคำนวณหาระยะหรือแถวที่จะเริ่มยกระดับขึ้น คือ

สำหรับห้องประชุมขนาดเล็กที่จุเพียง 200-300 คน ควรที่จะใช้ที่นั่งจัดเป็นแบบ TWO BANK ROW. คือ มีทางเดินผ่านกลาง และริมทั้งสองข้างกว้างอย่างน้อย 1.50 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$D = H(2.5 - 1)$ = ระยะที่ต่อไปจะเริ่มยกระดับ (ระดับราบ)

D ± ระยะที่นั่งระหว่างแถว

H ± ความสูงของจุดต้นเสียง

ของขั้นเสียงขึ้นอยู่กับลักษณะของห้อง เช่น AUDITORIUM ไม่ควรน้อยกว่า 8

ความสูงของเพดานแรกมาจากความเหมาะสม โดยทั่วไปแล้วนั้น ห้องที่ใช้สำหรับ SPEECH. และ MUSIC. มักเป็น 1 ใน 3 ของความกว้างของห้องที่มีขนาดเล็กและ 2 ใน 3 ของห้องที่มีขนาดใหญ่ ถ้าเพดานสูงมากไม่เพียงแต่ปริมาณของคนมากเกินไปแล้ว ยังทำให้ผู้ฟังได้ดีที่สุด ควรมีการออกแบบเกี่ยวกับ รูปร่างของห้องให้ถูกต้องและสามารถทำให้ผู้ฟังได้เห็นและได้ฟังดีที่สุด ปริมาตรของห้องควรจะให้ต่ำสุดเท่าที่จะทำได้ (ประมาณ 125 ฟุต^3/คน)[1] ผนังและเพดานควรจะหอนเสียงได้เป็นอย่างดี สัดส่วนของห้องความกว้างเท่ากับความยาวเท่ากับ 1:2

ACOUSTIC DESIGN.

ความสามารถในการได้ยินที่ดีขึ้นอยู่กับ

1. รูปร่างของห้อง
2. ขนาดของห้อง
3. วัสดุตกแต่ง
4. ตำแหน่งของกำเนิดจองเสียง
5. ช่วงการสะท้อนกลับของเสียง

1. รูปร่างของห้อง มักเป็นรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า สี่เหลี่ยมคางหมู สี่เหลี่ยมจตุรัส ส่วนที่เป็นรูปวงกลม กับวงรี ไม่เหมาะสำหรับระบบเสียง เพราะ พื้นที่ที่มีลักษณะเป็นส่วนโค้งนั้น จะทำให้มีการเกิดจุดรวมเสียง (FOCUS) ไม่ดีสำหรับการฟัง การที่กำหนดของความสูง ของชั้นที่นั่ง ตลอดจนผนังและเพดานที่หักมุม ทำให้เกิดการกระจายของเสียงที่สม่ำเสมอ

2. ขนาดของห้อง การพูดที่สามารถได้ยินในระยะ 20-30 เมตรในด้านตรง 13 เมตร ในด้านข้าง และ 10 เมตร ในด้านหลัง ปริมาตรของที่ว่างใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรณีที่ไม่มีเครื่องกระจายเสียงนั้น หรือแผ่นสะท้อนไม่เกิน 18,000 ตารางเมตร สำหรับการยกความสูงไม่ควรเกิน 8 เมตร อัตราส่วนที่เหมาะสม สูง:กว้าง:ยาว เท่ากับ 2:3:5

3. วัสดุตกแต่ง โดยปกติ เพดานและผนังที่มีลักษณะยึดแน่น จะได้ผลดีน้อยกว่าเพดานแขวน วัสดุควรให้ลักษณะไม่ทึบ ในการออกแบบเกี่ยวกับการระบายอากาศภายใน ควรจะหลีกเลี่ยงไม่ให้กระแสอากาศที่ร้อนกว่าอยู่ระหว่างแหล่งกำเนิดเสียงและผู้ฟังควรมีแผ่นสะท้อนเสียงที่ผนังในด้านหลังใกล้กับที่นั่งหลังสุด และยังบนเพดานมีที่นั่งควรจัดเยื้องกัน และจัดให้ลักษณะตามยาว ตามมาตรฐานของฝรั่งเศส ชั้นของที่นั่งทำให้เกิด DIRECT COUND. จากต้นเสียงไปยังทุกที่นั่ง

4. ตำแหน่งของต้นกำเนิดเสียง ควรอยู่ด้านหลังของพื้นที่ที่สะท้อนเสียงและในกรณีถ้าห้องมีความสูงมาก ๆ จำเป็นต้องใช้แผ่นสะท้อนเสียงเหนือต้นกำเนิดเสียง และในกรณีที่ต้นกำเนิดเสียงมีมากกว่า 1 แต่ละต้นกำเนิดเสียงควรมีระยะใกล้กันได้

5. ช่วงการสะท้อนกลับของเสียง

เกิดขึ้นโดยการสะท้อนนั้นของเสียงจากผิวของผนังและเพดานในกรณีที่มีความแตกต่างของระยะเดินทางของเสียงระหว่างเสียงตรงกับเสียงสะท้อนมีค่ามาก(29เมตร) จะเกิดลักษณะเสียงก้องขึ้น

ปัญหาของเสียงใน AUDITORIUM.

ECHOES. เกิดจากกลื่นเสียงโดยตรงกับเสียงสะท้อนที่เกิดจากจุดต้นเสียงเดียวกันมายังหูผู้ฟังในระยะต่าง ๆ กัน 0.06 วินาที หรือเป็นระยะประมาณ 65 ฟุต การสะท้อนเสียงที่ข้าไปนี้ (DELAY REFRACTION) จะทำให้เกิด ECHOES. ได้ระยะที่แตกต่างกันนี้ อยู่ในระหว่าง 50.60 ฟุต จะทำให้เกิดเสียงซ้อนที่ถี่หรือเสียงพร่าSOUND FOCT. ห้องที่มีผิวโค้งจะมี FOCUSING EFFECT. หลายแห่ง เมื่อเสียงกระทบผนังนี้หลังผนังที่เป็น CONJUGATE FOCT. ทำให้เสียงสะท้อนไปรวมที่จุด ๆ นั้นจะไม่มีเสียงเลย

DEAD SPOT.เป็นผลสืบเนื่องมาจาก SOUND FOCT. เสียงซึ่งไปรวมกันที่จุด ๆ หนึ่งไม่กระจายออกไปทั่วถึง ภายในห้องทำให้ส่วนอื่น ๆ ได้ยินเสียงไม่ชัดเจนพอเท่าที่ควร บริเวณเหล่านี้จึงเรียกว่า (DEAD SPOT) และอาจเกิดขึ้นได้โดยเสียงรบกวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กันเอง เช่น เสียงที่รวมกันเป็นคลื่นนี้ จากต้นเสียงรวมกัน หรือประทะกับคลื่นสะท้อนกลับจะทำให้เสียงจางไปขาดความชัดเจน

เกิดจากผนังด้านข้างขนานกัน จะเห็นได้ชัดเจนจากรูปสี่เหลี่ยมที่ผนังนี้ ตรงข้ามคู่หนึ่ง เป็นผนังใช้วัสดุสะท้อนไปมาระหว่างผนังที่สะท้อนเสียงถ้าผนังคู่นี้ห่างกันตั้งแต่ระยะ 50 ฟุตขึ้นไปการ FLUTTER. จะเป็นไปอย่างช้าๆ LOW FREQUENCR แล้วก่อย ๆ จางหายไปโดยเร็ว

หลักการออกแบบห้องประชุม ต้องคำนึงถึงความสะดวกของผู้ใช้และความสะดวกของการใช้ระบบระบายอากาศภายในเพื่อปรับปรุงอุณหภูมิให้เหมาะสมพอเหมาะพอดีกับ AUDITORIUM

AUDITORIUM. ที่มี PLAN. เป็นรูปวงรี (ELLIPSE SHAPE) มักจะทำให้เกิด FOCUSING EFFECTS. คือ เสียงจะไปรวมกันที่จุด ๆ หนึ่ง ไม่กระจายสม่ำเสมอทำให้เกิดเสียงก้องขึ้น แต่จะแก้ไขได้โดยใช้ผนังแบบ CONVES. เป็นช่วง ๆ ในกรณีที่จำเป็นต้องใช้ PLAN. รูปนี้

PLAN.ที่ดีที่สุดของ AUDITORIUM. ต้องเป็นรูปกล้ายพัด (FAN SHAPE PLAN) เพราะผนังด้านข้างนี้จะยื่นออก ทำหน้าที่เป็นฉากสะท้อนเสียงไปสู่ด้านหลังของ(AUDITORIUM) แต่ก็ต้องระวังไม่ให้ระยะระหว่างเสียงตรง และเสียงสะท้อนต่างกันได้เกินกว่า 50-65 ฟุต เพราะจะทำให้เกิดเสียง ขึ้นทันที

PLAN ที่ไม่ควรนำมาใช้ คือ รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ถ้าไม่จำเป็นควรหลีกเลี่ยงเพราะจะเกิด FLUTTER ECHOES. แต่จะแก้ไขได้บ้างโดยกรุผนัง และเพดานด้วยวัสดุดูดเสียงเป็นอย่างดี และให้เหมาะตามส่วนที่เกิดเสียง ECHOES. นอกจากนั้นยังควรหลีกเลี่ยง PLAN. ที่จะทำให้เกิด FOCUSING OF SOUND. คือดังมากบางแห่งและเกือบจะไม่ได้ยินเลยในบางแห่ง และควรหลีกเลี่ยงที่จะก่อให้เกิดเสียง

การเลือกใช้วัสดุภายในเพื่อให้ได้คุณสมบัติที่ดีในเรื่องเสียง

1. เป็นวัสดุทนไฟ และมีคุณสมบัติในการดูดเสียงด้วย
2. มีคุณสมบัติสะท้อนแสง
3. เป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติในการดูดซึมความชื้นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. มีความคงทนถาวร

5. มีผิวเรียบ และมีสีสรรงดงาม อาจใช้เป็นวัสดุตกแต่งไปในตัว เพื่อสร้างบรรยากาศที่ดี และการป้องกันเสียงรบกวนจากภายนอก เป็นต้น นอกจากนี้ก็ควรคำนึงถึงรูปร่างที่เหมาะสมของอาคาร บางครั้งอาจเป็นส่วนเล็ก ๆ เพื่อให้เกิดบรรยากาศร่มรื่นสบายตา ให้ความสดชื่น ไม่เคร่งเครียดมากเกินไป วัสดุที่ปูพื้นต้องมีคุณสมบัติที่เก็บเสียงได้ดี เพื่อมิให้เกิดเสียงดังเวลาเดิน โดยปกตินิยมใช้กระเบื้องยาง

ผนังด้านข้าง (SIDE WALL)

สำหรับผนังด้านข้างนี้นอกจากเป็นส่วนประกอบอาคาร แล้ว ยังทำหน้าที่สะท้อนเสียงไปยังส่วนหลังของห้องประชุมด้วย มีปัญหาที่ต้องระวังมิให้เกิดเกิน 60 ฟุต เพราะจะทำให้เกิดเสียงก้องต่อเนื่องกันทำให้เกิดความไม่ชัดเจนในการฟังได้

ผนังด้านหลัง (BANK WALL)

ที่ดีควรให้มีลักษณะเสียงเข้า เพื่อช่วยเสริมกำลังเสียงแก่ผู้นั่งที่อยู่แถวหลังของห้องประชุม ไม่ควรออกแบบเป็นฉากแผงเว้า เพราะจะทำให้เกิดจุดเสียง แต่ถ้าต้องจะออกแบบเพื่อวัตถุประสงค์บางประการ ก็อาจทำได้โดยอาศัยการใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติดูดเสียงช่วยลดการสะท้อนเสียง

เพดาน (CEILING)

ในปัจจุบัน ความก้าวหน้าของเทคนิคมีมากขึ้นการออกแบบเพดานของห้องประชุมสามารถที่จะทำได้หลายอย่าง เราจึงอาจพิจารณาออกแบบได้ตามความต้องการ แต่อย่างไรก็ตามเรามีหลักที่จะยึดถือในการออกแบบครั้งนี้

1. เพดานควรมีความสูงพอเหมาะที่เฉลี่ยปริมาตรตามอัตรา 125ม^3/คน
2. เพดานจะเป็นฉากสะท้อนเสียงให้แก่ที่นั่งแถวหลัง ๆ บางตอน
3. เพดานไม่ควรขนานกับพื้น
4. ไม่ควรใช้เพดานโค้ง หรือโดมจะทำให้เกิดจุดเสียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องฉายภาพยนตร์ หรือ SLIDE (PROTECTION ROOM)

ต้องเป็นห้องกันไฟทั้งหมด มีพื้นที่ตั้งแต่ 9-20 ตารางเมตร สูงจากพื้นถึงเพดานไม่ต่ำกว่า 2.80 เมตร กว้างไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร มีช่องหน้าต่างทะลุถึงโถงห้องประชุมได้ โดยตรงและมีทางติดต่อกับห้องควบคุมเสียง - แสง

ห้องควบคุมเสียง - แสง (SOUND & LIGHTING CONTROL ROOM)

ต้องมีขนาดไม่ต่ำกว่า 6 ตรารางเมตร สามารถติดต่อกับห้องฉายภาพโดยตรง อุปกรณ์ห้องมี SKY LIGHT. สำหรับส่องลงสู่เวทีได้โดยตรงช่องหน้าต่าง

เวที (STAGE)

เป็นพื้นยกระดับจากพื้นที่ทั่วไปประมาณ 0.80 - 1.20 ม. ตั้งอยู่ส่วนหน้าของโถงห้องประชุม ซึ่งสามารถมองเห็นได้ชัดจากทุกๆส่วน ของห้องประชุม ขนาดของเวทีขึ้นอยู่กับขนาดและประเภทของห้องประชุม โถงประชุมโดยทั่วไป เวทีควรจะมีพื้นที่ไม่น้อยกว่า 1 1 ใน 10 ของห้องประชุม

ห้องเก็บของ (STORAGE)

ห้องเก็บของใช้สำหรับเก็บม้านั่งโต๊ะ อุปกรณ์ในการจัดแสง ห้องเก็บของจะต้องมีทาง ติดต่อกับห้องประชุม และเวทีโดยสะดวก

โถงประชุม (AUDIROTIUM)

เป็นส่วนสำคัญที่สุดของห้องประชุม สัดส่วนที่เหมาะสมที่สุดของห้องประชุมอยู่ระหว่าง 1 2 (กว้าง ยาว) และความลึกจากเวทีนั่งแถวสุดท้าย จะมีระยะเห็นชัดเจนเมื่ออยู่ไม่เกิน 50 ม. ห้องประชุมจะต้องมีวัสดุที่ไม่สะท้อนเสียง และจะต้องออกแบบให้ไม่ให้เกิดจุดอับของเสียง

ความจุของห้องประชุมขึ้นอยู่กับขนาดของห้องประชุมคือ

ห้องประชุมจะต้องมีทางออกฉุกเฉิน โดยคิดจำนวนทางออกฉุกเฉิน ดังนี้

จุ	1 - 60	คน	ต้องมีทางออกฉุกเฉิน 1 ทาง
จุ	61 - 600	คน	ต้องมีทางออกฉุกเฉิน 2 ทาง
จุ	601 - 1,000	คน	ต้องมีทางออกฉุกเฉิน 3 ทาง
จุ	1,001- 1,400	คน	ต้องมีทางออกฉุกเฉิน 4 ทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุ 1,401 – 1,700 คน ต้องมีทางออกฉุกเฉิน 5 ทาง

จุ 1,701 – 2,000 คน ต้องมีทางออกฉุกเฉิน 6 ทาง

จุ 2,001 – 2,750 คน ต้องมีทางออกฉุกเฉิน 7 ทาง

ดังนั้น (ทุกการเพิ่ม 250 คน เพิ่มอีก 1 ทาง)

4.2.5 ห้องอาหาร

1. แบบจัดเป็นร้านอาหาร คือ การจัดแบ่งบริเวณจำหน่ายอาหารภายในห้องอาหาร ออกเป็นร้าน ๆ และแต่ละร้านจะมีบริเวณประกอบอาหาร และบริเวณการขายอาหาร ของตนเองการให้ บริการอาหารโดยวิธีสั่งอาหารแล้วจะมีคนจัดส่งอาหารให้ถึงที่

ข้อดี

1. สามารถเลือกสั่งอาหารได้โดยไม่ต้องรอคิว
2. บริการส่งถึงโต๊ะ
3. การชำระเงินครั้งเดียว บริการจะนำเงินไปจ่ายตามร้านที่สั่งให้
4. แต่ละร้านจะรับผิดชอบความสะอาดของโต๊ะอาหารในบริเวณของตน
5. มีการแข่งขันในด้านการบริการและคุณภาพ

ข้อเสีย

1. ลำบากในการจัดส่งอาหาร
2. ยุ่งยากในการสั่งอาหาร
3. การชำระเงินยุ่งยาก เพราะคนคิดเงินอาจจะไม่ทราบราคาอาหารร้านอื่นที่มิใช่ของตน
4. เลือกที่นั่งได้ลำบาก
5. การบริการอาจไม่สะดวก อาจช้าและมีการหลงลืม
6. ยุ่งยากในการเก็บภาชนะ
7. แย่งกันจำหน่ายราคา

สรุป

การบริการโดยวิธีนี้จะสะดวกเมื่อมีร้านค้าน้อย และผู้ใช้บริการน้อย

2. การจัดแบบขายเป็นช่อง ๆ คือการจัดแบ่งเป็นบริเวณการจำหน่ายอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้วย ผู้ใช้บริการ หยิบถาดใส่อาหารเรียนถาดไปตามช่องรับประทานอาหารแต่ละชนิดที่ต้องการ แล้วชำระเงินที่แคชเชียร์แล้วจึงยกถาดไปยังโต๊ะตัวปรุงอาหาร รับช้อนส้อมและแก้วน้ำแล้วจึงเลือกหาที่นั่งรับประทานอาหาร เมื่อรับประทานเสร็จต้องนำภาชนะและเครื่องใช้ไปวางไว้ยังที่กำหนดไว้

ข้อดี

1. ไม่เปลืองแรงงานใช้คนเสิร์ฟอาหารเพียง 2-3 คน
2. เป็นการเตรียมอาหารไว้ล่วงหน้า
3. ให้ผู้ใช้บริการช่วยตนเอง
4. เป็นมารยาทในสังคม
5. ประหยัดเวลา
6. บริการอาหารได้ทีละมาก ๆ
7. สะดวกในการชำระเงิน
8. ไม่มีการรุ่มวางในการซื้อ

ข้อเสีย

1. คุณภาพอาหาร เพราะเป็นการยกถาด
2. ค้างเราอาหาร
3. เสียเวลาเข้าคิว
4. ผู้บริการตักอาหารให้ทันและชำนาญ ไม่เช่นนั้นจะเสียเวลา
5. คนคิดเงินจะต้องชำนาญไม่เช่นนั้นจะเสียเวลา

สรุป

ระบบการบริการแบบคาเฟทีเรียเป็นการประหยัด เวลา แรงงาน สะดวกสบายแก่ทุกฝ่าย โดยโต๊ะอาหารไม่เกะกะ นอกจากโต๊ะวางภาชนะเครื่องปรุง เป็นวิธีที่เหมาะสมในห้องอาหาร เพื่อที่บริการแก่ผู้ที่มาใช้บริการที่ต้องการความสะดวกรวดเร็ว

4. การจัดแบบ CANTEEN การบริการอาหารแบบ CANTEEN ไม่มีการจำหน่ายอาหารหนักและเป็นเวลาแต่เป็นอาหารว่าง จำหน่ายได้ตลอดวัน จะมีที่ขายอาหารที่เก็บของ เช่น น้ำอัดลม ที่มีอุปกรณ์ ที่สามารถปรุงอาหารง่าย ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บริเวณที่จัด - มุมหนึ่งของห้องอาหาร

- ตามจุดต่าง ๆ ของสถานที่
- ตามจุดพักผ่อนของผู้ใช้บริการ

การจัดโต๊ะ อาจจะใช้โต๊ะที่สามารถพับเก็บได้ วางไว้เป็นจุด ๆ อาจจะมีร่มไว้บังแดด

ข้อดี

1. สามารถบริการอาหารได้ตลอดวัน
2. ผู้บริการได้รับความสะดวกในการสั่งอาหารมารับประทาน ไม่ต้องเสียเวลา ทนรอคอย
3. สามารถตั้งหน่วยบริการทั้งภายในและภายนอกอาคาร

ข้อเสีย

1. ไม่มีการแข่งขันในด้านบริการ เพราะในสถานที่หนึ่ง ๆ เจ้าของบริการมีเจ้าของคนเดียวเป็นเอกเทศอาจทำให้อาหาร ราคาสูงกว่าปกติ
2. ผู้ใช้บริการมีจำนวนมาก อาจจะทำให้ผู้บริการ บริการแก่ผู้ใช้บริการได้ไม่ทัน และอาจเกิดความวุ่นวายขึ้นได้
3. ประเภทของอาหารมีจำนวนให้เลือกน้อย

สรุป

การบริการแบบ CANTEEN เหมาะกับสถานที่ที่มีบุคคลากรที่มีเวลาพักไม่พร้อมกัน เช่น สถานที่หรือโรงเรียนในระดับอุดมศึกษา ในระดับนี้มีเวลาพักไม่เป็นเวลาเลิกเรียนไม่พร้อมกัน เมื่อนักศึกษามีเวลาว่าง ต้องการรับประทานอาหารก็สามารถสั่งให้อาหารมารับประทานได้

จากตัวอย่างการจัดระบบการบริการในโภชนาการทั้ง 4 แบบ ที่ได้กล่าวมาแล้ว เมื่อได้ศึกษาถึงข้อเท็จจริง ของจำนวนผู้ใช้ห้องอาหาร และระยะเวลาของผู้ใช้แล้ว เราสามารถจะเลือกการจัดระบบการจัดบริการที่สามารถความต้องการได้ดีที่สุด คือ การจัดแบบเป็นช่อง ๆ โดยมีเหตุผลประกอบการกันดังนี้

1. เพื่อบริการอาหารได้ทีละมาก ๆ เนื่องจากมีผู้ใช้บริการจำนวนมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เป็นระบบที่ประหยัดเวลา และสะดวกในการใช้บริการ

3. มีความเหมาะสมสำหรับโครงการนี้มาก เพราะผู้ใช้บริการที่มีทั้งเป็นบุคคลากรของบริษัทไทยประกันชีวิต จำกัด และผู้มาติดต่องานทั่วไปด้วย

4. ทำให้ผู้รับบริการไม่มีความเชื่อมั่นในรสอาหารที่จำเจ สามารถเลือกร้านอาหารได้ตามต้องการ

การจัดส่วนต่าง ๆ

1. (SERVICE COUNTER) ควรจัดให้สัมพันธ์กับทางเข้าเพื่อให้เนื้อที่เหลือเป็นทางเดิน ไม่ให้เกิดการหยุดผ่านตรงทางเข้า

2. การจัดโต๊ะการจัดให้ใช้เนื้อที่น้อยที่สุด แต่จะคนได้มากและสะดวก

3. ห้องครัวติดอยู่กับ SERVICE COUNTER

4. ห้องเก็บของ STORAGE ควรเข้าโดยตรงจากครัวได้ และใกล้กับทางติดต่อกับทางที่จอดรถ จ่ายของ (SERVICE DRIVE WAY)

ส่วนประกอบที่จำเป็น

1. การให้แสง แสงสว่างตามธรรมชาติ ห้องอาหารมักจะกำหนดให้ได้แสงธรรมชาติ ทั้งสองด้าน แสงวิทยาศาสตร์ กำหนดให้แสงไว้ดังนี้ ที่รับประทานอาหาร 50 ฟุตแคนเดิล

2. การให้สี สีของห้องอาหารนี้ควรให้เป็นสีอ่อน ๆ เย็น ๆ ดูแล้วสดชื่น ก่อให้เกิดบรรยากาศที่ชวนรับประทานอาหาร สีที่เหมาะสม ได้แก่ สีเหลือง

3. การระบายอากาศ และความร้อน อาจใช้เครื่องระบายความร้อนช่วยทั้งในห้องอาหารและครัว

4. ที่ดื่มน้ำ ติดตั้งในที่ที่สะดวกและเข้าถึงง่าย

5. โต๊ะ เก้าอี้ ควรเป็นแบบที่เคลื่อนย้ายได้ และไม่ก่อให้เกิดเสียงดัง

<u>ตำแหน่งที่ตั้งเหมาะสมของห้องอาหาร</u>

ตำแหน่งที่ตั้งของห้องอาหารไม่จำเป็นจะต้องอยู่ศูนย์กลาง แต่ควรอยู่ในตำแหน่งที่ทุกคนสามารถไปถึงได้อย่างสะดวก โภชนาการนี้จะต้องอยู่ในทำเลที่เหมาะสมในการรับประทานอาหาร และที่พักผ่อนคลายอารมณ์จากความตึงเครียด และต้องพอจะจัดให้มีการบริการได้อย่างสะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับหลักการพิจารณาที่ตั้งของห้องอาหาร เราอาจแยกพิจารณาได้เป็นข้อ ๆ ดังนี้

1. ข้อพิจารณาในการเลือกสถานที่ตั้งครัว

1.1 อยู่ในบริเวณที่รถส่งของจะเข้าถึงได้ เพื่อสะดวกในการส่งอาหารแต่ละวันทั้งอาหารแห้งซึ่งหนักมาก ถ้ารถเข้าส่งไม่ได้จะต้องสิ้นเปลืองแรงงานและเวลาของคนงานมาก

1.2 ไม่ควรอยู่ด้านเหนือลม เพราะจะทำให้กลิ่นอาหารกระจายไป

2. ข้อพิจารณาในการเลือกสถานที่ตั้งของบริเวณห้องอาหาร

2.1 การตั้งอยู่ในบริเวณคนส่วนใหญ่ที่จะเข้าถึงได้ง่าย

2.2 เป็นบริเวณที่ทุกคนสามารถเข้าถึงได้ แม้บริเวณที่จะปิด

3. ข้อพิจารณาในการเลือกทิศทางวางตัวห้องอาหาร

3.1 ทิศทางลม ทั้งครัวและห้องอาหารควรสร้างไว้ด้านยาวขวางทางของลมที่พัดเป็นส่วนใหญ่ในรอบปี คือ ตะวันตกเฉียงใต้ จะทำให้ครัวและห้องอาหารไม่ร้อน เป็นที่พอใจของผู้ทำงานและผู้บริโภค

3.2 ทิศทางแดด จะต้องไม่รับแดดจนเกินไป เพราะจะทำให้เกิดความร้อน และอบอ้าวควรให้ด้านกว้างได้รับแดดน้อยกว่าทางด้านแคบ อาคารควรมีชายคายาวพอสมควรเพื่อกันแดดและฝน

4.2.6 <u>ห้องสมุด</u>

ห้องสมุดเป็นส่วนประกอบที่เสริมให้โครงการสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ห้องสมุดนั้นนอกจากจะเป็นที่สำหรับพนักงานได้ศึกษาค้นคว้าเพื่อประกอบการทำงานของบริษัทไทยประกันชีวิต และยังเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยเสริมสร้างสนับสนุนส่วนในการฝึกอบรมในการที่เป็นตัวแทนด้านประกันชีวิตและด้านการบริหารให้มีประสิทธิภาพ และถูกต้องตามหลักวิชาการอีกด้วย และยังเป็นการเปิดโอกาสให้คนภายนอกเข้ามาใช้ค้นคว้าในเรื่องราวต่าง ๆ และด้านการประกันอีกด้วย

การวางตำแหน่งของห้องสมุดจะต้องคำนึงถึงความสะดวกแก่พนักงานและประชาชนรวมทั้งพิจารณาถึงความสะดวกในการเข้าออก และทางที่ติดต่อภายใน เพื่อให้ความสะดวกแก่ผู้เชี่ยวชาญ นักศึกษาชั้นสูง และตัวแทนประกันชีวิต พนักงานของบริษัท

ข้อคำนึงในการออกแบบห้องสมุด

-ให้แสงสว่างอย่างสม่ำเสมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบป้องกันเสียงในห้องสมุด

เสียงเป็นสิ่งที่ไม่ควรอยู่กับห้องสมุดทั้งภายนอกและในอาคาร

การควบคุมเสียงในห้องสมุดเป็นสิ่งจำเป็นที่สุดในโลกการจัดเสียงอันเกิดจากผู้คนนั้นจะทำให้สิ่งแรกที่ผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึง

เมื่อวางตำแหน่งของอาคารแล้ว จะต้องคำนึงถึงเสียงที่เกิดขึ้น จากถนนและที่จอดรถ โดยมีแผ่นกระจกติดทางกำแพงด้านนั้น ซึ่งเสียงอาจจะเกิดขึ้นได้ เราอาจจะใช้กำแพงเป็นแผ่น กั้นเสียง และใช้ดูดเสียง เพื่อฉีกย่ายจะได้เงียบเสียง ไม่สามารถจะผ่านมาได้โดยสะดวก

เมื่อวางแปลนเรียบร้อยแล้วนั้น ควรคำนึงถึงว่าบริเวณซึ่งไม่ต้องการเสียงนั้นได้มีแผ่นหรืออุปกรณ์เก็บเสียงติดไว้เพียงพอหรือไม่

การใช้กระจกเป็นแผ่นกั้นระหว่างห้องทำงานและห้องอ่านหนังสือเป็นสิ่งที่ดีมาก เพราะสามารถทำให้คนในห้องทำงานเองเห็นบรรยากาศในห้องสมุดได้โดยตลอดการใช้หิ้งวางหนังสือต่ำ เป็นเครื่องกั้นบริเวณที่อ่านหนังสือ จะเป็นการช่วยลดความดังของเสียงได้บ้างไม่มากก็น้อย

มีบางอย่างซึ่งมีความสัมพันธ์กับเสียง เช่น ฝ้าเพดาน และเพดานในการควบคุมทิศทางที่คลื่นที่เสียงเดินทาง สามารถทำได้โดยใช้แผ่นเก็บเสียงบุเอาไว้ พื้นปูด้วยพรมเก้าอี้บุด้วยผ้า ม่านบนหน้าต่าง หนังสือ สมุด และวัสดุอื่น ๆ เป็นว่าผ้า หรือแผ่นไม้อัดรูกำแพง เหล่านี้ล้วนแต่เป็นวัสดุเก็บเสียงได้อย่างดี

การปรับอากาศภายในห้องสมุด

การระบายอากาศภายในห้องสมุด เป็นสิ่งที่เราละเลยไม่ได้เด็ดขาด ความสบายและอากาศที่เหมาะสม (SUITABLE CLIMATE) ย่อมเป็นของที่ทุกคนปรารถนา หากอากาศภายในห้องสมุดมีความอบอ้าว หรือหนาวจนเกินไป จะเป็นสิ่งที่รบกวนผู้ใช้ห้องสมุดเป็นอันมาก นอกจากเป็นการชักจูงไม่ให้เข้าไปใช้บริการแล้ว ยังก่อความรำคาญและหงุดหงิดอีกด้วย การให้ห้องสมุดมีผู้ใช้จำเป็นเป็นจำนวนมากที่ต้องใช้สมาธิ หากห้องสมุดมีอากาศที่สบายพอเหมาะแล้ว จะทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าไปอยู่ในอาคารได้นาน ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 ข้อมูลเชิงเทคนิค

4.3.1 การจัดห้องคอมพิวเตอร์

การจัดอุปกรณ์ เครื่องจักรในห้องคอมพิวเตอร์ ในเครื่องจักรแต่ละชิ้นจะมีความต้องการ ที่ว่าง ระยะห่างที่ตายตัว ทั้งนี้เพราะอุปกรณ์คอมพิวเตอร์มีความบอบบางมาก ความร้อนที่เกิดในขณะทำงานจะมีเกินขีดจำกัดของเครื่องไม่ได้

ถ้าเกิดความร้อนเกินขีดแล้ว เครื่องจักรจะทำงานคลาดเคลื่อน หรือในบางกรณีอาจเกิดความเสียหายแก่เครื่อง หรือเครื่องอาจหยุดทำงานเลย

นอกจาก ระยะห่างของเครื่องจักรแล้ว เรายังต้องคำนึงถึงในเรื่องการใช้งาน การวางสายเคเบิล การวางท่อปรับอากาศ เพื่อพิจารณาในการจัดห้องคอมพิวเตอร์ด้วย

ขนาดของห้องคอมพิวเตอร์ มีขนาดแตกต่างกันไป ตามขนาดของเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ เช่น IBM RAMAT 305 ต้องการ 370 ตารางฟุต ที่แบบ 705 ITT. ต้องใช้ 3,500 ตารางฟุต การหาขนาดห้องสิ่งต้องหาจากขนาดของเครื่องเท่านั้นและจะต้องเผื่อที่ไว้สำหรับเครื่องปรับอากาศ การเก็บเครื่องมือ โต๊ะทำงาน ซึ่งควรอยู่ใกล้กันในบริเวณนั้นด้วยเพื่อสะดวกในการทำงาน

การวางผังของห้อง โดยทั่วไปมีหลักใหญ่ดังนี้

1. MAGNETIC-MEDIA. จะถูกเก็บรวมกันไว้ใกล้ ๆ กัน ที่จะนำมาใช้ได้ง่ายแต่ไม่ควรให้อยู่ใกล้กับแสงฟลูออเรสเซนต์มากเกินไป
2. ต้องง่ายต่อการเข้าถึงอุปกรณ์ทุก ๆ ตัวจาก CONSOLE. ที่บังคับและการป้องกันแสงสว่างที่ส่องมาโดยตรง กันจะสะท้อน CONSOLE. รบกวน OFERATOR.
3. จัดอุปกรณ์ให้เป็นระเบียบและต้องไม่มีแสงสะท้อนรบกวนสายตา OFERATOR ที่ CONSOLE. ตลอดจนที่ทำงานอยู่กับเครื่องอื่น
4. ต้องมีช่วงห่างระหว่างอุปกรณ์พอที่จะให้รถเข็นข้อมูลผ่านได้สะดวกโดยมีความกว้างอย่างน้อย 1.50 เมตร
5. ต้องง่ายต่อการตรวจควบคุมโปรแกรมต่าง ๆ
6. LINE PRINEEP. ต้องการที่ว่างโดยรอบสำหรับรับ-ส่ง กระดาษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการติดตั้งคอมพิวเตอร์ จะต้องมีลักษณะเป็นแผ่นที่เคลื่อนย้ายได้ วางพาดบนโครงสร้างที่จะสามารถทำให้เกิดการถ่ายเทของกาศ และการจ่ายพลังงานให้กับเครื่องเตรียมสำหรับน้ำหนักอุปกรณ์ที่มีมากขึ้นด้วย ความสูงของเพดานต่ำสุด 2.40 $ม^2$ (โดยทั่วไปจะใช้ 3.00 ม) ห้องคอมพิวเตอร์จะต้องปราศจากฝุ่น พื้นผิวจะต้องเป็นวัสดุเก็บเสียงและมีคุณสมบัติป้องกันไฟ นอกจากนี้อาจมีเครื่องดับเพลิงที่ใช้แก๊ส หรือฮาลอน

พื้นต้องสามารถรับน้ำหนักของอุปกรณ์ตามที่กำหนดไว้ น้ำหนักของแต่ละอุปกรณ์จะต้องถูกจดไว้

การยกพื้นมีจุดมุ่งหมายที่สำคัญดังนี้

1. เพื่อให้สามารถเปลี่ยน LAY OUT ในอนาคตได้ โดยทำให้เสียค่าใช่จ่าย น้อยลง
2. ป้องกันการเกี่ยวพันของสายเคเบิลและสายไฟ
3. ทำให้เกิดความปลอดภัยแก่บุคคล
4. เพื่อให้ที่ว่างระหว่างพื้นที่ยกนั้นใช้เป็นที่ระบายอากาศไปยังอุปกรณ์หรือบริเวณที่ต้องการ

การยกพื้นนั้นสามารถทำโครงสร้างเป็นเหล็ก อลูมิเนียม หรือไม้กันไฟก็ได้ ชนิดของพื้นที่ยกที่ใช้กันทั่วไปมี 2 แบบ

ข้อแนะนำของ I.B.M.

1. ไม่ควรมีโลหะบนทางเดินถ้าโครงสร้างของพื้นที่ยกเป็นโลหะเพราะจะมีปัญหาเรื่องไฟดูด
2. ความสูงของพื้นที่ยก ประมาณ 12 นิ้ว (31 เซนติเมตร)
3. ระยะห่างต่ำสุดต้องพอเพียงที่จะบรรจุสายเคเบิลภายนอกท่อน้ำเย็น การกระจายกำลังไฟฟ้า เป็นต้น และระยะห่างควร จะเผื่อไว้อีก $4-\frac{1}{2}-$ นิ้ว (11 ซม.) เพื่อใช้ในการเดินสายเคเบิลและสิ่งที่ทำให้ติดต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เมื่อแผ่นสี่เหลี่ยมของพื้นที่ถูกตัดเพื่อสอดสายเคเบิล และเป็นช่องระบายอากาศ ดังนั้นส่วนที่หยุงแผ่นสี่เหลี่ยมอาจจะต้องทำโครงสร้างให้เกิดความแข็งแรงแก่แผ่นสี่เหลี่ยมนี้
5. จะต้องใช้ส่วนปิดป้องกัน เพื่อป้องกันกระเบื้อง พรม และแผ่นสี่เหลี่ยมถูกทำลาย ในระหว่างเคลื่อนย้ายเครื่องมือเข้าติดตั้งภายในสถานที่ตั้ง
6. บริเวณที่ตัดออก ต้องทำให้ขอบเรียบ ไม่แหลม ซึ่งสายเคเบิลและสายดับเพลิงจะผ่านได้

วัสดุที่ใช้คลุมพื้นนั้น สามารถทำให้เกิดไฟฟ้าสถิตย์บนพื้นได้ซึ่งเป็นผลจากการเคลื่อนที่ของผู้คน ลดเลื่อน เฟอร์นิเจอร์ เป็นต้น ผลของไฟฟ้าสถิตย์นี้อาจทำให้บุคคลเกิดความไม่สบายขึ้น และอาจเป็นผลต่ออุปกรณ์ไฟฟ้า

มีหลักการที่จะให้ไฟฟ้าสถิตย์เกิดน้อยที่สุดได้ดังนี้

1. จัดให้มีตัวนำจลที่พื้นที่ยก ซึ่งมีโครงสร้างเป็นโลหะ ลงสู่ดิน
2. ให้ความต้านทานบนผิววัสดุที่ทำพื้นมีค่าประมาณ 2×10^{10} โอห์ม โดยวัดระหว่างพื้นผิวกับอาคาร

   ถ้าใช้พรมปูพื้น ควรจะเป็นพรมที่ไม่ทำให้เกิดไฟฟ้าสถิตย์การบำรุงรักษาสิ่งที่คลุมพื้น ซึ่งไม่เป็นวัสดุที่ไม่ทำให้เกิดไฟฟ้าสถิตย์

   หมายเหตุ การให้บริเวณเครื่องจักรเป็น

   สุญญากาศ จะช่วย ลดการเกิดไฟฟ้าสถิตย์
3. จัดให้ความชื้นของห้องอยู่ในระดับที่ควบคุมได้ตามที่กำหนด ในหัวข้อ " กฎเกณฑ์การออกแบบอุณหภูมิและความชื้น"

<u>เฟอร์นิเจอร์</u>

จะใช้เฟอร์นิเจอร์ที่ทำให้ให้เกิดไฟฟ้าสถิตย์น้อย และต้องนึงถึงวัสดุที่ใช้คลุมเฟอร์นิเจอร์ชิ้นนั้นด้วย เช่น ผ้าปูโต๊ะ เบาะเก้าอี้ เป็นต้น ควรใช้วัสดุที่ไม่ทำให้เกิดไฟฟ้าสถิตย์ชิ้น

<u>เสียง</u>

การรักษาระดับเสียงภายในห้องคอมพิวเตอร์เป็นสิ่งจำเป็น เพื่อจะได้ปฏิบัติงานอย่างมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พิจารณาความจำเป็นในการปรับอากาศของสถานที่ติดตั้งระบบนั้น ควรพิจารณา requiremt ต่อไปนี้

- การกระจายความร้อนของเครื่องจักร
- บุคคล
- น้ำหนักบรรทุกแฝง
- อากาศภายนอก

การกระจายความร้อนจากกำแพง

- เพดาน
- พื้น

- การเปิดประตู
- ฝากั้นห้อง
- เนื้อที่ของกำแพงที่เป็นกระจก
- ความร้อนที่อาจจะเกิดขึ้นได้

สำหรับในสถานที่ติดตั้ง นักจะใช้ระบบปรับอากาศแยกส่วน เนื่องจากขณะที่คอมพิวเตอร์ทำงาน จะมีการกระจายความร้อน ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องใช้อากาศหมุนเวียนตลอดเวลา

<u>กฎเกณฑ์การออกแบบที่เกี่ยวกับอุณหภูมิและความชื้น</u>

ระบบปรับอากาศควรจะออกแบบให้ทำงานที่อุณหภูมิ 75 F (24 C) และความชื้นสัมพัทธ์ 50 % ที่ระดับน้ำทะเล 7000 ฟุต (2150ม.) การออกแบบนี้จะต้องกำหนดช่วงเวลาที่สามารถทำงานได้ คือ ถ้าระบบปรับอากาศเสียหรือทำงานไม่เต็มที่ คอมพิวเตอร์ก็ควรจะสามารถทำงานได้อย่างสบาย ในอีกช่วงระยะเวลาหนึ่ง ซึ่งอาจเป็นช่วงเวลาที่สามารถซ่อมเครื่องปรับอากาศได้เสร็จก่อนที่คอมพิวเตอร์ จะเกิดความผิดพลาดได้ นอกจากนี้ยังต้องให้บุคคลสามารถทำงานได้อย่างสบาย

ในสภาพภูมิประเทศบางแห่ง แทนที่จะใช้ความชื้นสัมพัทธ์ 50 % อาจจะใช้ความชื้นสัมพัทธ์ 45 % ก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องปรับอากาศจะมีผลต่ออุณหภูมิประมาณ 2° F (_ 1° C)และ ความชื้นสัมพัทธ์ - 5 %

นอกจากนี้แล้ว ก็อาจจะมีผลต่อจากสิ่งแวดล้อมภายนอกด้วย ถ้า ระดับความชื้นสัมพัทธ์สูงอาจจะทำให้บัตรเจาะรูและกระดาษต่อเนื่อง เสียหายได้ และอาจทำให้พนักงานภายในห้องเกิดความรู้สึกไม่สบายได้ และถ้าอุณหภูมิภายนอกต่ำกว่ามาก บริเวณหน้าต่างหรือกำแพงภายในห้องอาจเกิดหยดน้ำเกาะได้ระดับความชื้นสัมพัทธ์ต่ำไม่เป็นผลต่อการไฟฟ้าสถิตย์ อย่างไรก็ตาม ไฟฟ้าสถิตย์ที่เกิดขึ้นจากหลาย ๆ แห่ง ถ้ารวมกันมาก ๆ ก็จะมีผลต่อระบบคอมพิวเตอร์

เนื่องจากการผันแปรที่เกิดขึ้น เพียงช่วงเวลาเล็กน้อยที่เกิดไฟฟ้าสถิตย์ ดังนั้น จึงมีการแนะนำให้ระบบปรับอากาศมีการควบคุมและจัดสัญญาณเตือนอย่างอัตโนมัติ หรือมีอุปกรณ์คอยบันทึกการเปลี่ยนแปลง

<u>ขีดจำกัดการทำงานของเครื่องจักร</u>

เครื่องจักรบางอย่างอาจจะต้องการการตัดสินใจที่พิเศษบางอย่างและอาจมีความต้องการที่จำกัดบางอย่าง เช่น ตัวอย่าง

	เครื่องจักร ขณะทำงาน	เครื่องจักร ขณะไม่ทำงาน	กฎเกณฑ์ การออกแบบ
อุณหภูมิ	60-90°F (16°-32°C)	50°-110°F (10° - 43°C)	75°F (24°C)
ความชื้นสัมพัทธ์	20%-80%	8%-80%	50%
	78°F (26°C)	80°F (27°C)	-

การที่อากาศเข้าไปในเครื่องจักรนั้นขึ้นอยู่กับเงื่อนไขการทำงานของเครื่องจักรก่อนที่จะเริ่มงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าไม่คำนึงถึงการทำงานแล้ว อากาศภายในเครื่องจักร และห้องควรเป็น 90 °F (32 °C) ซึ่งเป็นขีดจำกัดอุณหภูมิในการทำลานที่สูงสุดและไม่ควรจะพิจารณา

เงื่อนไขการออกแบบ

เมื่ออากาศตามเงื่อนไขถูกส่งตามฐานของเครื่องจักรผ่านท่อ หรือช่องระบายอากาศใต้พื้น ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศที่เข้าเครื่องไม่ควรมากกว่า 80 % อุณหภูมิของอากาศภายในท่อหรือในช่องระบายอากาศใต้พื้นควรปรับให้อยู่เหนืออุณหภูมจุดน้ำค้างของห้อง เพื่อป้องกันการกลั่นภายในห้อง เครื่องเพื่อจำเป็นต้องเติมความชื้นให้กับระบบเพื่อควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ให้เป็นไปตามความต้องการ มีวิธีใช้ดังนี้

1. รางไอน้ำ
2. ถ้วยไอน้ำ
3. เครื่องฉีดน้ำเป็นฝอย

จะต้องระวังดูแลน้ำให้ดี เพราะมีผลต่ออุปกรณ์ส่วนอื่น

หมายเหตุ

ในสถานที่ที่อุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็ง (ภายนอก) จะต้องพิจารณาถึงการใช้แผ่นกระจกและภายนอกกำแพงของอาคารควรจะผนึกกันน้ำ หรือไอจากข้างใน หรืออาจมีการทำลายโครงสร้าง เกิดขึ้นนอกกำแพง

การกรองอากาศ

ลักษณะเครื่องกรองจะแตกต่างกันในแต่ละประเทศ เนื่องจากเครื่องกรองชนิดหนึ่งจะมีลักษณะเหมาะกับห้องถิ่นหนึ่ง

(เงื่อนไขในการออกแบบที่แนะนำในแต่ละประเทศ จะเป็นคำแนะนำที่ใช้ในสถานที่ติดตั้งระบบ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อย่างมีประสิทธิภาพและสะดวกสบาย

สิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการเรียนในศูนย์ คือแหล่งของเสียงในห้องการจัดวางแหล่งให้เกิดเสียง ประสิทธิภาพในการดูดกลืนเสียงของพื้นผิวของห้อง

ระดับของเสียงในห้องอาจจะลดลง โดยใช้อุปกรณ์ในการดูดกลืนเสียงและจัดตั้งอุปกรณ์แต่ละชิ้นห่างพอที่จะให้เกิดเสียงน้อยที่สุด

เครื่องปรับอากาศทำให้เกิดเสียงดัง และเสียงจากภายนอกอื่น ๆ ถ้าจัดตั้งไม่ดีอาจทำให้เกิดเสียงดังได้

ควรจะจัดเตรียมวัสดุที่ดูดกลืนเสียงติดเพดาน ซึ่งเป็นสิ่งที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด

<u>แสงสว่าง</u>

ในห้องเครื่องควรใช้แสงสว่างอย่างต่ำ 50 - 75 แรงเทียน (540 - 800 LUMENS) โดยวัดเหนือจากพื้น 30 นิ้ว (76 ซม.)ควรจะละเว้นการที่แสงแดดส่องมาโดยตรง เพราะต้องการแสงสว่างน้อยมากในการสังเกตุแผงควบคุมและไฟสัญญาณ นอกจากนี้แสงแดดอาจจะมีผลต่ออุปกรณ์ (เช่นม้วน เทปแม่เหล็ก) ดวงไฟที่ให้ความสว่างนี้ควรจะมีสวิทช์ไฟควบคุมแยกต่างหาก ซึ่งสามารถจะเปิดใดได้ โดยใช้กระแสไฟฟ้าคนละส่วนกับสายเคเบิล ที่วางที่พื้นห้องเครื่อง

<u>การสั่นสะเทือน</u>

หากจะมีความจำเป็นต้องติดตั้งระบบ - ในบริเวณซึ่งมีการสั่นสะเทือน แรงสั่นสะเทือนของสิ่งแวดล้อมไม่มีผลต่อการทำงานของระบบ IBM 370 (โดยทั่วไปจะยอมให้ไปเกิน 0.25 G หรือความถี่น้อยกว่า 25 รอบต่อนาที)

<u>เครื่องปรับอากาศ</u>

ภายในอุปกรณ์คอมพิวเตอร์จะต้องเย็น โดยอากาศที่หมุนเวียน ซึ่ง ถูกเป่าเกือบทุกส่วน ท่ออากาศจะแปรเปลี่ยนเล็กน้อยของแต่ละหน่วย แต่โดยทั่วไปผ่านทางด้านล่าง ตัวกรองจะถูกติดอยู่ตามช่องอากาศ อากาศร้อนมักจะเมดแรงบนส่วนบนของทุกหน่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้เครื่องคอมพิวเตอร์จะใช้งานได้ไม่เกินประมาณ15นาที โดยไม่มีระบบปรับอากาศ นั้น เครื่องกำเนิดไฟฟ้า ที่ต้องใช้มีกำลังพอจ่ายให้ RECTIFIER ในขณะที่แบตตารี่ไฟจวนหมด จะต้องทนต่อการรบกวนจากคลื่น HARMONIC จากเครื่อง UPS โดยไม่ทำให้เครื่องดับเองด้วย นอกจากนั้นจะต้องกำลังพอจ่ายระบบปรับอากาศ ระบบไฟแสงสว่าง และอุปกรณ์ไฟฟ้าที่จำเป็นอื่น ๆ ในห้องเครื่องคอมพิวเตอร์

ระบบแสงสว่าง

แนวโน้มในปัจจุบันระบบแสงสว่างในอาคารจะพยายามใช้หลอดไฟที่มีประสิทธิภาพสูง หรือหลอดฟลูออเรสเซนต์ ซึ่งมีกำลังส่องสว่างสูงกว่าหลอดไส้เทียบทั้งชนิด LOW PRESSURE และ HIGH PRESSURE หลอด METALI HALIDE หลอดแสงจันทร์ HIGH PRESSURE MERCURY ซึ่งใช้พลังงานต่ำกว่าหลอดที่ใช้อยู่ธรรมดา จึงเป็นการประหยัดค่าไฟและคุ้มกับพลังงานเนื่องจากให้ความสว่างสูงกว่าโดยใช้ไฟน้อยกว่าแล้ว ยังมีการใช้งานยาวนานกว่าด้วย

ไฟแสงสว่างภายในอาคาร จะพยายามใช้หลอด HIGH PRESSIRE SODIUM(HPS) ซึ่งมีแสงออกสีทอง สามารถให้ได้ในบางบริเวณ ที่ระดับน้ำสูงกว่าทั้งหมดทั่วไปบ้าง และไม่จำเป็นต้องใช้แสงในการดูสี เช่นบริเวณที่ทำงาน ยังคงใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์กันยังอยู่เป็นส่วนใหญ่แต่ก็สามารถใช้หลอดที่มีกำลังอย่างอื่น เช่น หลอดประเภท METAL HALIDE ซึ่งให้แสงสว่างที่มีสีใกล้เคียงแสงแดดและหลอดฟลูออเรสเซนต์ในปัจจุบันได้มีการผลิตหลอดฟลูออเรสเซนต์มากขึ้น เพื่อให้สามารถใช้กับควบคุมชนิดต่าง ๆ

ไฟบริเวณนอกอาคาร จะใช้หลอดชนิดกำลังหลอดไฮเดียมทั้งสองชนิดโดยใช้ชนิด LOW PRESSURE ในบริเวณที่มีสีเหลืองของหลอดชนิดนี้สามารถยอมรับได้และไม่จำเป็นต้องดูสี เช่นบริเวณถนนภายใน เป็นต้น ในบริเวณที่ต้องการแสงที่มีสีดีพอก็อาจใช้หลอดชนิด HIGH PRESSURE

การออกแบบควบคุมแสงสว่างในบริเวณที่ทำงานในอาคารสำนักงาน ยังคงนิยมใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ในบางประเทศนิยมใช้หลอดไฟเปลือย ซึ่งให้ความสว่างสูงแต่มีจุดอ่อนในด้านแสงสะท้อน(GLARE) ที่ไม่สามารถควบคุมได้ ฉะนั้น ในบางประเทศจึงนิยมใช้ควบคุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SCHEDULE

เนื่องจากการติดตั้งระบบประมวลผลแตกต่างจากการติดตั้งระบบอื่น ๆ ทุกระบบ ในแง่ของการเอาใจใส่ จึงเป็นไปได้ยากที่จะจัดจัดแบ่งของรายละเอียดการติดตั้ง อย่างไรก็ตามเราจะใช้ SCHEDULE ต่อไปนี้เป็นแนวทาง

ก. ระยะเวลา 12 เดือนก่อนที่จะส่งมอบคอมพิวเตอร์

1. ตรวจสอบส่วนประกอบต่าง ๆ ของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะติดตั้ง
2. พิจารณาสถานที่ซึ่งที่คาดไว้สำหรับระบบคอมพิวเตอร์ทำ LAY OUT เบื้องต้นของการติดตั้งที่เสนอมา
3. ประชุมเกี่ยวกับขั้นตอนทั้งหมดของการติดตั้งที่เสนอมา ระหว่างตัวแทนวางแผนการติดตั้งของ ไอ บี เอ็ม กับกลุ่มวางแผนการติดตั้งของบริษัทหัวข้อที่ปรึกษากันควรจะมีรายละเอียดเกี่ยวกับ ขนาดของห้องที่เสนอ, ทางกายภาพของเครื่องมือ, น้ำหนักที่พื้นต้องรับ, การยกพื้น, ความต้องการกำลังไฟฟ้าและเครื่องปรับอากาศ และสิ่งอำนวยความสะดวกในการสื่อสาร
4. ขอคำแนะนำจากไอ บี เอ็ม เกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัย หรือ ความต้องการอื่น ๆ
5. ลูกค้าควรจะศึกษากำลังไฟฟ้าที่จะได้รับ เครื่องปรับอากาศ สายเคเบิล และเครื่องมืออื่น ๆ ซึ่งถูกพิจารณาโดยเรียงลำดับแต่ละหัวข้อ

ข. ระยะเวลา 6 เดือน ก่อนที่จะส่งมอบคอมพิวเตอร์

จะมีการทบทวนความต้องการต่าง ๆ เกี่ยวกับเครื่องไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศ การส่งมอบ และ SCHEDULE ของการติดตั้ง

ค. ระยะเวลา 5 เดือน ก่อนที่คอมพิวเตอร์จะถูกขนส่งมา LAY OUT ขั้นสุดท้ายควรจะถูกทำขึ้น โดยได้รับการอนุมัติจากลูกค้า และตรวจสอบโดย ไอ บี เอ็ม เพื่อที่ว่า สายเคเบิลทุกสายจะเรียงลำดับของสายเคเบิลจะถูกเตรียมโดยตัวแทนของ ไอ บี เอ็ม สิ่งนี้เป็นจุดวิกฤตจุดหนึ่งใน SCHEDULE หลังจากสายเคเบิลเหล่านี้ถูกจัดแล้ว ไม่ควรจะเปลี่ยนแปลงใด ๆ ใน LAY OUTซึ่งจะมีผลต่อความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความยาวของสายเคเบิล

คอมพิวเตอร์ ระบบ 370MODEL 165,168,195,หรือ 3032 3033 นั้น ลูกค้าที่จะติดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบ 415/441 ที่ SITE ของระบบที่ติดตั้งโดยช่างไฟฟ้า ควรจะติดตั้งก่อนที่จะรับมอบระบบคอมพิวเตอร์ เพื่อที่จะสามารถกำหนดเวลาที่จะทำการติดตั้ง

ตัวแทน ไอ บี เอ็ม ในบริเวณนั้น จะทำการสำรวจเพื่อพิจารณาความต้องการอะไรเป็นพิเศษหรือเปล่า สำหรับเคลื่อนย้ายส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์จากสถานที่รับมอบไปยังห้องเครื่อง

ง. ระยะเวลา 1 สัปดาห์ก่อนที่จะส่งมอบระบบคอมพิวเตอร์

เครื่องปรับอากาศทุกเครื่องควรจะถูกติดตั้ง ตรวจสอบ และ พร้อมที่จะปฏิบัติงานได้ ไฟฟ้า เครื่องใช้ไฟฟ้า การตกแต่งภายใน การทาสี ควรจะเรียบร้อยในช่วงเวลานี้ ช่างไฟฟ้าของลูกค้าจะต่อเครื่องกำเนิดไฟฟ้าไปยังหน่วยกระจายกำลังไฟฟ้าของระบบและระบบทางสื่อสารทางสายที่จำเป็น

ความสมดุลย์ ของระบบปรับอากาศและระบบทำความเย็นด้วยน้ำควรจะถูกทำหลังจากที่คอมพิวเตอร์ถูกติดตั้งแล้ว

จ. ในช่วงเวลาขณะที่กำลังติดตั้ง

ลูกค้าจะเป็นคนเลือกสถานที่ และ ไอ บี เอ็ม จะจัดกลุ่มของสายเคเบิลในสถานที่ที่ลูกค้าต้องการ เป็นความรับผิดชอบของ ไอ บี เอ็ม และเครื่องมือทางวิศวกรรมต่าง ๆ ที่ใช้จะถูกส่งไปยังห้องเครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความต้องการของอาคาร

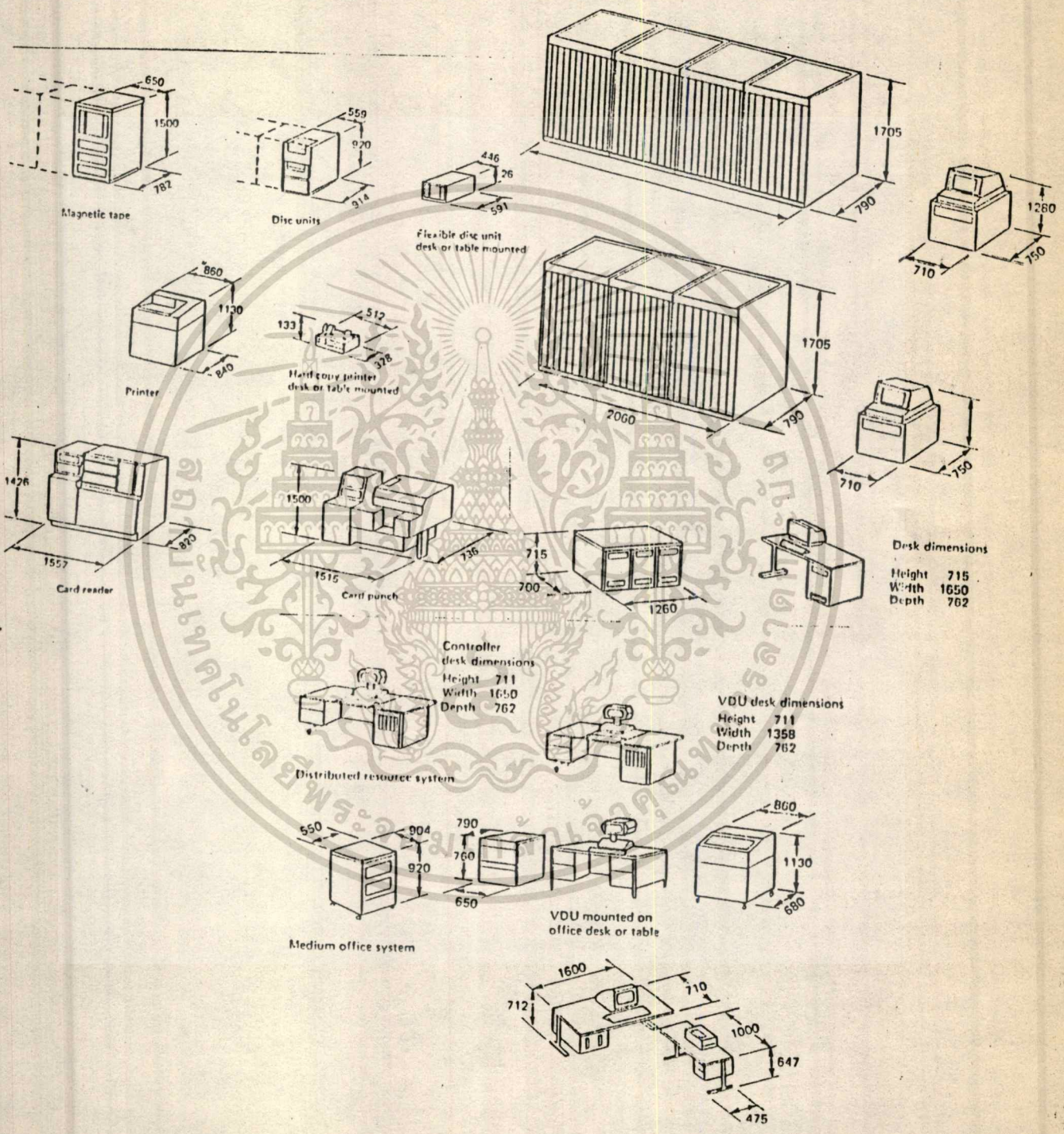
ในการเลือกสถานที่สำหรับติดตั้งระบบคอมพิวเตอร์ ควรจะพิจารณาดังนี้

1. สถานที่ที่สามารถจะหากำลังไฟฟ้าที่ต้องการได้เพียงพอ (รวมทั้งกำลังไฟฟ้าสำรองเมื่อต้องการ)
2. มีสถานที่สำหรับเครื่องปรับอากาศ
3. ควรจะกำหนดความสูงจากพื้นถึงหลังคา (อย่างต่ำ 8 ฟุต หรือประมาณ 2.44 เมตร[1]) พื้นที่ภายนอกกำแพง พื้นที่ที่ใช้กำลังไฟฟ้า เนื่องจากตัวประกอบเหล่านี้จะมีผลต่อการควบคุมอากาศและการรักษาความชื้นที่ต้องการ
4. ทำ WORK FLOW สำหรับพื้นที่อื่น
5. ความสามารถในการรับน้ำหนักของพื้น
6. ระเบียบการรักษาความปลอดภัยและการป้องกันไฟ
7. การรบกวนของอำนาจแม่เหล็กไฟฟ้า

---

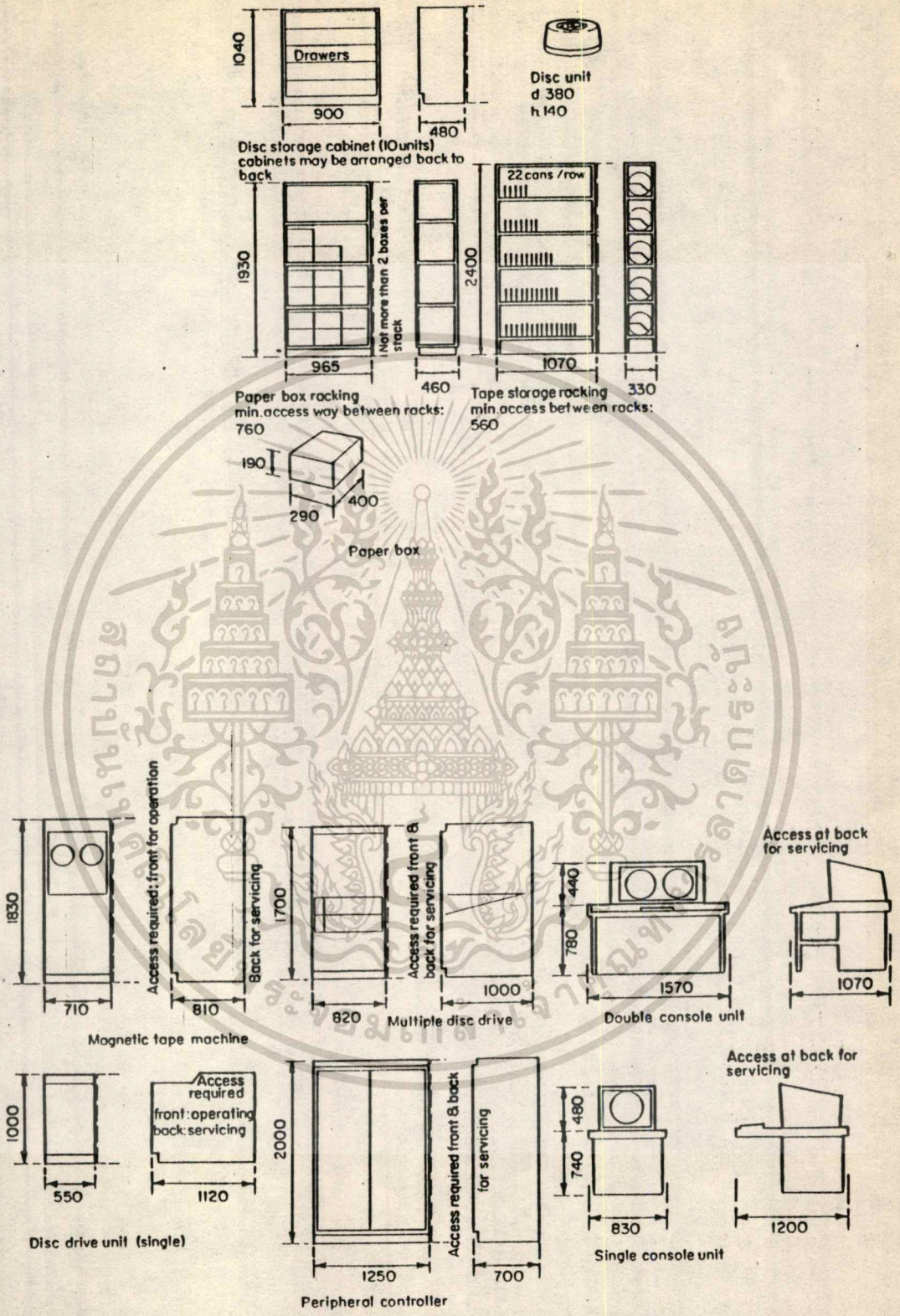
1. ปรึกษาวิศวกรคอมพิวเตอร์ ไอ บี เอ็ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

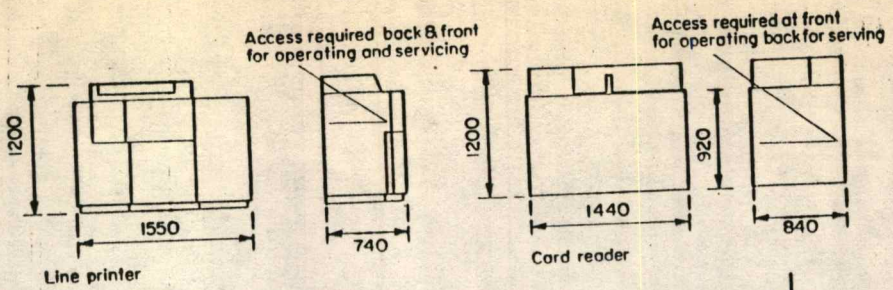


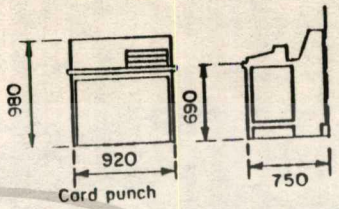
รูปที่ 20 อุปกรณ์เครื่องคอมพิวเตอร์

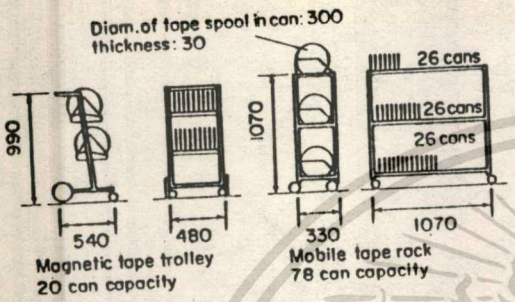
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

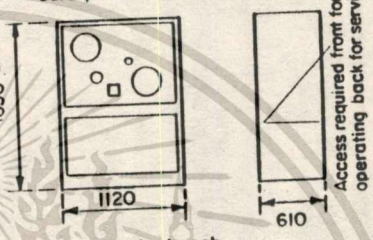


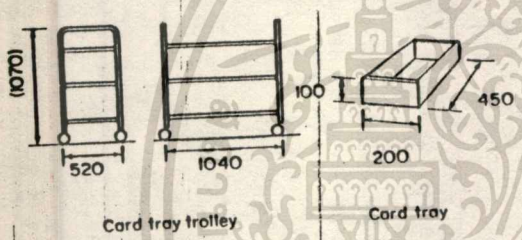
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

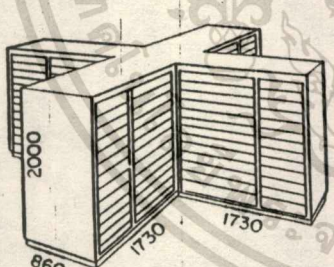


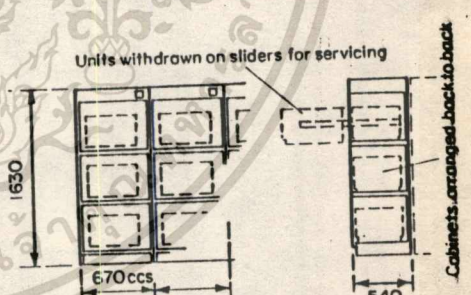


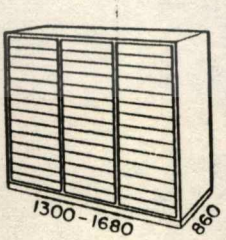


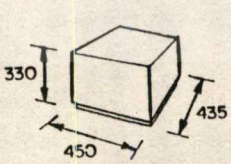












เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.2 <u>ระบบโครงสร้างอาคาร</u>

แบ่งได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ ดังนี้

1. ระบบก่อสร้างแบบสำเร็จรูป (PREFDBRICATION)
2. ระบบ CAST IN PLACE AND BUILT - IN CONSTRUCTION.

1. ระบบก่อสร้างแบบสำเร็จรูป PREFABRICATION.

เป็นระบบ FACTORY PRODUCT. โดยใช้คานและพื้นสำเร็จรูปซึ่งหล่อเรียบร้อยจากโรงงานแล้วนำมาประกอบติดตั้ง วิธีนี้จะทุ่นเวลาและประหยัดค่าก่อสร้างแต่ก็มีอุปสรรคในด้านเครื่องมือและเทคนิคในการก่อสร้าง เพราะจำเป็นจะต้องมีเครื่องจักรกลในการก่อสร้าง ถ้าเป็นอาคารที่สูงมากตั้งแต่ 4 ชั้นขึ้นไป เครื่องจักรประเภทรถยกรถ CRALN จะนำมาใช้ไม่ได้ เพราะสูงไม่พอ จำเป็นต้องใช้เครื่องจักรกลประเภทรอก และกว้านเครื่องรถยนต์สำหรับยกของแทนแต่ก็ยังมีขีดจำกัด เพราะคานหรือพื้นที่น้ำหนักมากเมื่อยกขึ้นไปแล้ว การที่นำไปประกอบก็ยังเป็นปัญหาตาม จำเป็นต้องใช้เครื่องผ่อนแรงจำพวกล้อเลื่อนหรือกำลังคนในจำนวนมากในการนำไปติดตั้งนี้ เนื่องจากรอกหรือกว้านเครื่องยนต์นั้นจะต้องติดตั้งอย่างมั่นคงเป็นแห่ง ๆ ไป ไม่อาจจะเลื่อนหรือเคลื่อนย้ายบ่อย วิธีที่รวดเร็วก็คือการใช้ TOWER CRAIN. ซึ่งเป็นหอคอยเหล็กประกอบให้สูงต่ำได้ มีคานยกของขึ้นหรือลง และหมุนไปได้รอบตัวตามตำแหน่งที่ต้องการ จะเห็นได้ว่าการก่อสร้างอาคารสูง ๆ ในระบบ PREFEBRICATION. นั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมี TOWER CRAIN แต่ละชุดมีราคาสูงมาก ผู้รับเหมาก่อสร้างที่มีทุนรอนมากเท่านั้นถึงจะจัดหามาใช้ได้และมีการทำให้การก่อสร้าง ไม่ประหยัด ระบบนี้พอสรุปได้เป็นข้อ ๆ ได้ดังนี้

ก. ระบบสำเร็จรูปสำหรับโครงสร้างหลัก อาจจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์สำหรับยกขนาดใหญ่ที่มีลักษณะการออกแบบโครงสร้างซับซ้อนกว่าธรรมดา

ข. ความชำนาญของผู้รับเหมาก่อสร้างในประเทศ สำหรับระบบสำเร็จรูปในโครงสร้างหลักยังน้อยเกินไปอาจเกิดปัญหาในการก่อสร้างโดยเฉพาะอย่างยิ่งกับรอยต่อของชิ้นส่วนกันนั้น

ค. ความมั่นคงแข็งแรงสำหรับระบบสำเร็จรูปด้อยกว่าระบบหล่อในที่ทั้งนี้เนื่องจาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากรอยต่อของพื้นส่วนโครงสร้างมากเกินไป อาจเกิดปัญหาในการโยกคลอน หากมีแรงมากกระทำในแนวอื่น อย่าง กรณีเกิดพายุ แผ่นดินไหว

ง. ในแง่ของความประหยัดและรวดเร็วในการก่อสร้างนั้นไม่แน่นอนเสมอว่าระบบสำเร็จรูปจะดีกว่า

2. ระบบ CAST IN PLACE AND BUILT - IN CONSTRUCTION.

เป็นการก่อสร้างที่ใช้ระบบผูกเหล็ก ตั้งไม้แบบและเทคอนกรีตในที่ก่อสร้างตามตำแหน่งที่ต้องการเป็นระบบการก่อสร้างที่ใช้ได้ทั่วไป ไม่จำเป็นต้องอาศัยเครื่องมือและเทคนิคในการก่อสร้างมากนัก การออกแบบโครงสร้างในระบบนี้คำนึงถึงความสวยงามของโครงสร้างจากการออกแบบทางสถาปัตยกรรมและประหยัดค่าก่อสร้าง การออกแบบโครงสร้าง การเลือกแบบของโครงสร้างให้เหมาะสมกับรูปของอาคาร จะช่วยในการประหยัดในการก่อสร้างเป็นจำนวนมาก จะคำนึงถึงช่วงเสาคาน และพื้น สิ่งที่จะทำให้โครงสร้างถูกหรือแพง ส่วนมากจะอยู่ที่ระบบพื้นวิศวกรจึงแยกประเภทของพื้นที่ออกเป็น 2 แบบ ซึ่งมีข้อดี - เสีย แตกต่างกันออกดังนี้

2.1 พื้นแบบ ONE WAY, TWO WAY.

2.2 พื้นแบบ RIB SLAB.

2.3 พื้นแบบ WAFFLE SLAB.

2.4 พื้นแบบ FLAT SLAB OR FLAT PLATE.

2.1 <u>พื้นแบบ ONE WAY, TWO WAY.</u>

เป็นการออกแบบง่าย ๆ ทั่วไปนิยมในการก่อสร้าง เพราะผู้รับเหมาทุกรายเข้าใจในการก่อสร้างประเภทนี้เป็นอย่างดี ไม่ค่อยมีปัญหาและข้อผิดพลาดในการสร้างมากนัก แต่ถ้าเป็นอาคารสูง ๆ หลาย ๆ ชั้น แต่ละชั้นใช้ระบบโครงสร้างเหมือนกัน วิธีทำพื้นแบบนี้ไม่ประหยัดเพราะจะต้องเสียเวลามากในการประกอบไม้แบบ ไม้ค้ำยัน แต่ละชั้นรวมทั้งการผูกเหล็กเส้นเทคอนกรีต และบ่มคอนกรีต และได้อายุใช้งานเมื่อไม้แบบที่หล่อแล้วเพื่อนำไปประกอบส่วนอื่น ๆ ไม้แบบที่รื้อจะเสียหายไปมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 พื้นแบบ RIB SLAB,

เป็นพื้นระบบคานซอย เป็นแบบพื้นที่ประหยัดในการก่อสร้างสามารถที่จะยืดช่วงพื้นให้กว้างหรือยาวกว่าแบบที่ 1 ข้อดีของพื้นที่แบบนี้ก็คือสามารถออกแบบให้รับได้มากกว่าแบบแรก และไม่จำเป็นต้องมีฝ้าเพดานปิด ส่วนข้อเสียคือ นอกจากจะไม่ประหยัดไม้แบบแล้วยังมีปัญหาทางเทคนิคและความเข้าใจในการก่อสร้าง

2.3 พื้นแบบ WAFFLE SLAB .

เป็นพื้นระบบคานย่อยตามมากรูก

ข้อดีของพื้นแบบนี้คือ

1. สามารถออกแบบให้รับน้ำหนักได้มาก
2. ยืดช่วง SPAN. ของพื้นที่ได้กว้างมาก เช่น ขนาดอาคารกว้างถึง 12 เมตร
3. ไม่จำเป็นต้องมีฝ้าเพดาน
4. ประหยัดไม้แบบได้มาก เพราะใช้ไม้หล่อแบบสำเร็จด้วยโลหะหรือไฟเบอร์กลาส เพียง 2 ชุด ก็จะใช้ได้ตลอดซึ่งไม้แบบชนิดนี้น้ำหนักเบามากสะดวกในการติดตั้ง ใช้ไม้ค้ำยันน้อยและสะดวกในการถอดหรือรื้อออกไปประกอบส่วนอื่น

ข้อเสียของพื้นแบบนี้คือ

1. ยุ่งยากในการอ่านแบบสำหรับผู้รับเหมาซึ่งไม่เคยทำพื้นระบบนี้
2. แบบของ WAFFLE SLAB. เมื่อสำเร็จจากการก่อสร้างแล้วจะนำไปใช้ทำไม้แบบทั่ว ๆ ไปไม่ได้ จะนำไปใช้เฉพาะอาคารที่เป็น WAFFLE SLAB. ที่มีขนาดเท่ากันนั้น

2.4 พื้นแบบ FLAT PLATE .

ประกอบด้วยแผ่นเรียบ SLAB. และแบบ WAFFLE. รองรับโดยตรงด้วยเสาเป็นการตัดความต้องการโครงพื้นไปได้ ซึ่งมีผลให้ได้ความสูงของชั้นน้อยและหมายถึงความประหยัดในการใช้วัสดุผนังด้วย การใช้พื้นกดลง เพิ่มความหนาบริเวณหัวเสานี้ (CAPITAL, DROP PANEL) เพื่อช่วยรับแรงเฉือนบริเวณรอบ ๆ อาจไม่จำเป็นเมื่อสามารถจะเสริมด้วยเหล็ก SHEAR HEAD. ภายในช่อง COUVWE PANEL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รอบหัวเหล็กซึ่งเรียกระบบนี้ที่ไม่ต้องมี CAPITAL นี้ว่า FLAT PLATE ระบบพื้นแบบ FLAT PLATE. มีข้อจำกัดบางประการที่ควรทราบคือ

- ไม่สามารถรับน้ำหนักตายมาก ๆ ได้
- ช่วงเสาที่สัมพันธ์กับความลึกและพื้น (DEPTH-TO SPAN RATIOS) ถ้าพื้นบางอาจทำให้เกิดการแผ่นตกท้องช้างได้
- ความสามารถพาดช่วงที่จำกัดจาก 6 เมตร อาจต้องทำ POST, TENSIONED. เพื่อขยายช่วงได้ถึง 12 เมตร ให้ความหนาของพื้นคงที่เพื่อใช้กับอาคารที่ต้องการช่วงเสากว้าง

การจัดโครงสร้างคอนกรีตให้รับแรงตามทางนอกนั้น ทำให้การรับแรงเป็นไปอย่างหน่วยเดียวกันการคิดว่าจะต้องต้านแรงเหล่านั้นด้วยการเสริมรับความแข็งแรงของ SHEAR WALL และ RIGID CORE. อาจจะเป็นไปได้ไม่ดีนัก

FLAT PLATE เองนั้นเป็นเหมือนตัวเชื่อมความแข็งแกร่งของระบบของโครงสร้างทั้งหมดเพราะความต่อเนื่องที่มีผนัง SHEAR และเสาอาจมองได้ว่าส่วนของแผ่นพื้นทำตัวเป็นคานอื่น ๆ ที่ต่อกันเนื่องไปยังเสาทุกแนว จึงแสดงพฤติกรรมเหมือน RIGID FRAME. นั้นเอง

FLAT PLATE POST - TENSTONED. แบบ UNBENDIO TENDONS.

จากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีการก่อสร้างทำให้ระบบ FLAT PLATE สามารถที่จะทำพาดช่วงกว้างได้มากขึ้นโดยการใช้ระบบเสริมแรงดึง (PRESTRESS) เข้ามาช่วย ข้อเปรียบที่การใช้ PRESTRESSED ทำได้ดีกว่าระบบหล่อแบบอื่น ๆ คือ

ก. พื้นเสริมแรง (PRESTRESSED) ทำให้ได้ช่วงพาดเสากว้างในความหนาที่กำหนดให้มีหรือทำให้ได้พื้นที่บางกว่าในช่วงเสาเท่านั้น ข้อนี้ได้ทำให้น้ำหนักบรรทุกที่จะลงเสาลงไปตลอด ถึงฐานรากผลทำให้ประหยัดได้เช่นกัน

ข. การเสริมแรง ช่วยแก้ปัญหาการตกท้องช้างได้ดีกว่า และยังสามารถจัดให้แก้ปัญหา ที่การตกท้องช้าง เนื่องจากน้ำหนักบรรทุกโดยสิ้นเชิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค. พื้นเสริมแรงนี้ รับแรงอัดไว้ทั้งหมด ซึ่งไม่เกิดการแตกร้าว เนื่องจากการหด
ตัวซึ่งจะทำให้เสียค่าแต่งผิวแพง

ง. และพื้นนี้จึงสามารถป้องกันน้ำ ซึ่งในแบบทั่วไป ต้องใช้ค่าใช้จ่ายสูง กับการใส่
แผ่นกันซึมในเมื่อใช้กับพื้นติดดินและที่จอดรถ

จ. เนื้อที่กว้าง ๆ สามารถเทคอนกรีตได้ในการเทเพียงครั้งเดียวได้ เป็น
เพราะรอยที่เกิดจากการหดตัวจะถูกดึงเข้าปิดเมื่อมีการเสริมแรง

ฉ. การลดจำนวนเหล็กในแผ่นพื้น ช่วยให้เทคอนกรีตได้ง่าย และยังประหยัดกว่า

ช. ความสามารถในการทนไฟมีสูงจนนับได้ว่าปลอดภัย เพราะสามารถทนไฟได้นาน
ถึง 3 ชม. ในความหนาพื้น 15.2 ซม. ผิวแต่ง 2.5 ซม. หากเพิ่มวัสดุกันไฟ
ที่ใต้พื้นเป็นผ้าเพดานก็จะยิ่งทนไฟได้นานยิ่งขึ้น

ซ. สามารถยึดพื้น (CANTILIVERED)ออกไปได้มากตามปกติ ยื่นไปได้อย่างน้อย
$\frac{1}{4}$ ของ SPAN.

การเสริมแรงดึงในเหล็กเสริมนั้นทำได้ 2 แบบ คือ

1. PRE- TENSIONED. คือการเสริมแรงเหล็กก่อนเทคอนกรีตทับ

2. UN - TENSIONED. คือการเสริมแรงทับเหล็กขณะที่เทคอนกรีตแล้ว
รอให้รับแรงอยู่การทำ POST- TENSTINED นั้นยังสามารถแบ่งเป็น 2 วิธี คือ

1. BONDED - TENDONS. คือการเชื่อมประสานเป็นเนื้อเดียวกันของเหล็กกับ
คอนกรีต

2. UN - BONDED TENDON คือการปล่อยให้เหล็กเป็นอิสระไม่เกาะกับคอนกรีต
ในการทำ FLAT PLATE แบบ UNBONED POST TERSTOนั้นนับเป็นก้าว
สำคัญของการพัฒนาระบบ PRESTRESSED ที่นิยมใช้กันในอเมริกา และ
ยุโรปซึ่งพอสรุปข้อดีเด่นกว่า BONDED ได้คือ

ก. ให้ความประหยัดคุ้มค่าเนื่องจากไม่ต้องใช้ท่อหุ้มและไม่ต้องฉีดน้ำ ยาประสาน
ในท่อซึ่งมีราคาสูง และควบคุมลำบาก

ข. เป็นการลดขั้นตอนในการทำงานได้มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค. ราคาถูกกว่าในขนาดเดียวกัน ซึ่งเป็นที่ต้องการของผู้ก่อสร้างทั่วไปข้อควรระวัง คือ ขณะเทคอนกรีตต้องไม่ให้เส้นเคลียวเหล็กTENDONS. เปลี่ยนตำแหน่งได้ อาจทำให้เสียแนวการรับแรงซึ่งนับว่าเป็นอันตรายได้จึงต้องอาศัยความเอาใจใส่อย่างมาก

ระบบพื้น (FLOORING SYSTEM)

ระบบพื้นที่ใช้เป็นระบบพื้นแผ่นเรียบคอนกรีตเหล็กสองทาง (TWO WAY POST-TENSTONED CONEVETE FLATซึ่งได้รับการพัฒนามาก

ข้อดีของระบบพื้นแผ่นเรียบ ค.ส.ด. เหล็กสองทาง

1. ลดความสูงของอาคาร ความหนาของพื้นที่หนาเพียง 20 ซม. (สำหรับช่วง 8.40 × 8.40) จึงสามารถลดความสูงของชั้นแต่ละชั้นได้ราว 30 -50 ซม. สำหรับอาคารสูง 10 ชั้น จะลดความสูงได้ถึง 3-5 เมตร ซึ่งจะช่วยประหยัดผนัง SERVICE CONDUITS. และอื่น ๆ
2. ประหยัดแบบ เพราะแบบทำงานและใช้น้อยกว่าระบบคอนกรีตเหล็กหล่อกับที่
3. ประหยัดเวลาในการก่อสร้าง หากก่อสร้างโดยมีความชำนาญเพียงพอจะสามารถประหยัดเวลาได้ตั้งแต่การติดตั้งแบบวางเหล็กการเทคอนกรีตและแบบถอดที่อาคาร U1C สิงคโปร์ สามารถทำ CYCLE และสามารถเสร็จก่อนเวลาที่การก่อสร้างได้ 4 เดือน
4. มีพฤติกรรมทางโครงสร้างดี ถ้าพื้นแบบไม่มีการโก่งตัวภายใต้น้ำหนักปกติของไม่มีรอยร้าว
5. อุปกรณ์ในการเดินท่อระบบปรับอากาศ และระบบไฟฟ้าเพราะไม่ติดตาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 ตารางเปรียบเทียบระบบพื้นต่าง ๆ

WIDE SPAN STRUCTURE.	DEPTH OF FLOOR.	DEPTH OF BEAMS.	MOLD OR FORMWORK.	TECHNICAL SPECIAL LIST.	TIME OF CONSTRUCT.	
CONVENTIONAL SYSTEM.	1	1	2	4	1	9
RIBBED SLAB SYSTEM.	3	1	1	4	1	10
WAFFLE SLAB SYSTEM.	3	2	1	3	2	11
PRESTRESSED FLAT PLATE.	4	4	4	2	3	17
PREFABRICATED SYSTEM.	2	1	2	3	4	12
FLAT SLAB SYSTEM.	2	4	4	3	2	15

จุดบกพร่องของพื้นระบบ FLAT PLATE. และข้อแก้ไข

1. การเจาะพื้นให้เป็นช่องจะทำให้การก่อสร้างยุ่งยากในแบบที่เสนอได้ แก้ไขปัญหาโดยกำหนดจุดช่องเดินไฟและระบบต่าง ๆ ให้อยู่บริเวณ SERVICE CORE.
2. ฝีมือของช่างก่อสร้างและการควบคุมคุณภาพต้องการสูงกว่างาน ค.ส.ล.มิฉะนั้นจะเกิดปัญหาในโครงสร้างได้
3. การประสานงานก่อสร้างระหว่าง GENERAL CONTRACTORและ SPECIAL CONTRECTOR ด้านระบบอัดแรงจะต้องมีการเข้าใจงานรับผิดชอบและประสานงานกันอย่างมีประสิทธิภาพ มิฉะนั้นจะทำให้เกิดการล่าช้าและแทนจะช่วยประหยัดเวลาก่อสร้างได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฐานรากของอาคารในบริเวณกรุงเทพฯ ซึ่งมีชั้นดินเหนียวลักประมาณ 20 ม. ก่อนถึงชั้นดินทรายชั้นแรกนั้นจำเป็นต้องถ่ายน้ำหนักจากตัวอาคาร ผ่านชั้นดินแข็งและชั้นทรายด้วย

เข็มที่ใช้โดยทั่วไปจำแนกได้ 2 ชนิด

1. เข็มกระจัด (DISPLACEMENT PILLERS)

ก. ชนิดตอก ได้แก่ เข็มตันเรือเข็มกลวง ที่มีปลายปิดและตอกหรือตันลงไปในดิน ทำให้ดินถูกไล่ที่ออกไป

สำหรับอาคารสูงหลาย ๆ ชั้น น้ำหนักที่ถ่ายลงบนฐานรากแต่ละฐานจะมีปริมาณมาก และนั่นจะต้องใช้เข็มแต่ละฐานจะต้องมากด้วย ถ้าใช้เข็มตอกปริมาตรดินที่เข็มเข้าไปแทนที่จะถูกดันออกไป ซึ่งอาจกระทบเข็มข้างเคียงทำให้ตำแหน่งเข็มที่ตอกลงไปแล้วคลาดเคลื่อนไปจากที่กำหนดได้ ปัจจุบันจึงไม่นิยมใช้เข็มตอกสำหรับฐานรากของอาคารสูง

ข. ชนิดตอกและหล่อในที่ เข็มชนิดนี้ทำได้โดยการตอกท่อเหล็กปลายปิดลงไปในดิน เท่าความยาวของเข็มต่อจากนั้นหย่อนเหล็กเสริมลงไปในกระบอกขึ้นทำให้คอนกรีตจนเต็มในระหว่างการเทคอนกรีตหรือเทคอนกรีตจนเต็มแล้วจึงเติมก็ถึงกระบอกขึ้นทำให้คอนกรีต ที่ปลายเข็มมีขนาดใหญ่กว่าเข็มสามารถรับน้ำหนักได้มากขึ้น เข็มชนิดนี้เป็นเข็มที่ประหยัดที่สุดสำหรับงานบนบก

2. เข็มแบบไม่กระจัด (NON DISPLACEMENT DILLERS)

เข็มชนิดนี้ตามที่สื่อเรียก ทำขึ้นโดยการเจาะเอาดินออกในขั้นแรกแล้วเทคอนกรีตลงไปในหลุมที่เจาะการทำที่ละวกที่สุดก็โดยการใช้สว่านเจาะดิน แล้วเทคอนกรีตลงไปในรูให้เต็มแต่ก็อาจจะประสบปัญหาในกรณีที่มีชั้นดินดินทรายและน้ำใต้ดินดันขึ้นมา

ในการทำเข็มเจาะเอาดินออกในขั้นแรก แล้วเทคอนกรีตลงไปให้เต็มแต่ก็อาจจะประสบปัญหาในกรณีที่มีชั้นดินดินทรายและน้ำในดินดันขึ้นมา

ในการทำเข็มเจาะนี้ ในกรณีที่เป็นดินเหนียวที่สามารถทรงตัวอยู่ได้ ก็สามารถใช้กรรมวิธีแห้ง (DRY PROCESS) คือไม่ต้องใช้ของเหลวที่ช่วยในการทำให้ผนังของดินทรงตัวได้ ไม่หลายไปโดยกระบอกเหล็กป้องกันดิน เฉพาะส่วนบนของเข็มส่วนลึกลงไปในช่องของเหลวผสมกับน้ำซึ่งเมื่อผ่านผนังดินจะทำหน้าที่เคลือบผิวดินเกิดเสถียรภาพไม่เกิดการหลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.3 ระบบสุขาภิบาล

ระบบน้ำประปาของอาคารสูง หลักการจ่ายน้ำใช้ภายในอาคาร ต้องคำนึงถึงการประหยัด เพราะถ้าการเดินท่อภายในชั้นที่หนึ่ง ๆ สิ้นเปลือง ภายในของอาคารสูง ๆ ย่อมสิ้นเปลืองมากขึ้นเป็นเท่าทวีคูณ

เพื่อเป็นการประหยัดท่อน้ำจึงควรเดินให้สั้นที่สุด นั่นคือ เป็นเส้นตรงจากแหล่งที่จ่ายน้ำมาสู่อุปกรณ์ที่จะใช้น้ำ โดยทั่วไปท่อต่าง ๆ มักจะเก็บซ่อนไว้ในผนังตึก หรือซ่อนในช่องท่อ จึงควรพิจารณาให้ท่อต่าง ๆ เหล่านั้นรวมกันอยู่เป็นกลุ่มเพื่อที่จะประหยัดเนื้อที่อาคารซึ่งถูกแบ่งแยกเป็นช่อง และเพื่อความสะดวกในการซ่อมบำรุง

ระบบการจ่ายน้ำแบ่งออกเป็นหลักใหญ่ ๆ ได้ 2 วิธี

1. ระบบจ่ายขึ้น UP FEED.

โดยทั่วไปเพื่อป้องกันการชำรุดเสียหายของท่อน้ำและประตูน้ำของระบบการจ่ายน้ำประปาโดยทั่วไป จึงมีความดันในเส้นท่อไม่เกิน 50 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ความดันนี้มากพอที่จะ ดันน้ำภายในเส้นท่อขึ้นสูงถึงอาคารชั้นที่ 4 ได้และยังมีแรงดันเหลือพอ สำหรับสุขภัณฑ์และไม่ตั้งอยู่ในชุมชนหนาแน่นเกินไป ซึ่งมีปริมาณมากการใช้น้ำสูงอาจจะทำให้ความดันในเส้นท่อลดลงได้ หรือการใช้เครื่องสูบน้ำขับน้ำในเส้นท่อไปตามความสูงของตัวอาคารได้ แต่ก็จะทำให้สิ้นเปลืองมากขึ้น

2. ระบบจ่ายลง DOWN FEED.

สำหรับอาคารที่สูงเกินกว่า 4 ชั้นขึ้นไป โดยการนำขึ้นไปเก็บไว้ในถังเก็บน้ำ บนชั้นสูงสุดของตัวอาคาร แล้วปล่อยลงมายังชั้นที่ต่ำกว่า วิธีนี้จะทำให้มีน้ำใช้ในอาคารสูงได้ ตลอดเวลาที่ทุกชั้นโดยมีความดันเพียงพอสำหรับสุขภัณฑ์ และยังสามารถเก็บน้ำส่วนหนึ่งไว้ใช้สำหรับการดับเพลิงได้ตลอดเวลา โดยไม่ต้องพึ่งพาเครื่องสูบน้ำอีกทั้งยังเป็นวิธีที่ค่อนข้างประหยัดโดยการสูบน้ำจำนวนน้อยด้วยเครื่องสูบน้ำพลังต่ำนำน้ำขึ้นไปตลอดเวลา น้ำจะมีแรงดันในตัวเองจากแรงโน้มถ่วง ขณะที่ถูกปล่อยลงมาใช้ถังเก็บน้ำสามารถควบคุมระดับน้ำได้โดยสวิทช์ลูกลอย ลดต่ำกว่าที่กำหนด ระบบน้ำบาดาลจะมีโอกาสใช้น้อยมาก เพราะการประปานครหลวงได้ปรับปรุงระบบน้ำประปา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในกรุงเทพมหานคร โดยการใช้อุโมงค์ขนาดใหญ่ และสามารถรับปริมาณการใช้น้ำของประชาชนไปถึง พ.ศ. 2543(1) จึงคาดว่าปริมาณน้ำใช้ส่วนใหญ่จะได้มาจากการประปานครหลวง

น้ำจากท่อประธานของประปาจะเข้าสู่ถังเก็บภายในพื้นล่างอาคารก่อนที่เผื่อสำรองน้ำไว้ใช้ในปริมาณเพียงพอต่อการใช้เครื่องสูบน้ำและเหตุที่วางไว้ต่ำกว่าผิวดินก็เพื่อที่จะให้มีน้ำไหลเข้าสู่ถังเก็บได้ตลอดเวลา แม้ความดันในเส้นท่อจะลดลงก็ตาม ท่อที่จ่ายน้ำเข้าสู่ถังเก็บนี้จะถูกควบคุมด้วยลูกลอย ซึ่งทำงานด้วยระบบกลไก จะปิดสะดวกในการทำความสะอาดถังหนึ่ง โดยอีกถังหนึ่งยังคงที่ทำงานได้

การนำน้ำไปไว้บนถังบนชั้นเก็บน้ำชั้นสูงสุดของอาคาร ใช้เครื่องสูบน้ำจำนวน 2 เครื่อง เพื่อที่จะเครื่องหนึ่งทำงานได้ในขณะที่อีกเครื่องหนึ่งเสีย หรือทำการซ่อมบำรุง หากระบบไฟฟ้าขัดข้อง จะใช้เครื่องยนต์ดีเซลเป็นตัวต้นกำลังแทน เช่น ในกรณีเกิดเพลิงไหม้

ถังเก็บน้ำบนหลังคาจะควบคุมระดับน้ำโดยสวิทช์ ลูกลอย ซึ่งทำงานด้วยระบบไฟฟ้ากรีอสวิทช์อีเลคโทรนิคส์อย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งจะควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำไฟฟ้าอีกทีหนึ่ง ซึ่งถ้าหากมีน้ำล้นเกินระดับแล้ว เครื่องสูบน้ำยังไม่หยุดทำงานด้วยเหตุใดเหตุหนึ่ง ก็จะมีท่อระบายน้ำล้นลงสู่ท่อระบายน้ำ

จากถังเก็บน้ำบนหลังคา จะเดินท่อลงสู่ชั้นที่ต่ำกว่าลงมาโดยท่อน้ำนี้จะนำน้ำจากระดับกึ่งหลางถังโดยสำรองน้ำส่วนที่เกินไว้ สำหรับระบบดับเพลิงด้วยภายในอาคารอยู่ตลอดเวลา น้ำที่ใช้สำหรับอาคารตั้งแต่ชั้นล่างขึ้นไปจนถึงชั้นบนสุดนี้น้ำที่จะได้สามารถใช้กับอ่างล้างมือได้อ่างขัดชักล้าง และเครื่องสุขภัณฑ์อื่น ๆ ที่ใช้ความดันของน้ำประมาณ 40 – 50 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ท่อน้ำที่ใช้ควรใช้ท่อเหล็กอาบด้วยสังกะสีอย่างหนา เพื่อให้มีความต้านทานแรงดันของน้ำในท่อจ่ายน้ำดังหล่าวรวมกันทั้งง่ายต่อการบำรุงรักษากว่าท่อชนิดอื่น ๆ

---

(1) บทความสัมภาษณ์หัวหน้าโครงการสูบน้ำ และถังเก็บน้ำของการประปาฯ จาก สถาปัตยกรรมวิทวกรรม การก่อสร้าง หน้า 52 สิงหาคม 1977

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 ตาราง อัตราการสูบน้ำสำหรับอาคารสำนักงาน

ประเภทของอาคาร	จำนวนเครื่องสุขภัณฑ์	ตัวเลขเพื่อใช้คูณกับจำนวนเครื่องสุขภัณฑ์ให้เป็นอัตราการสูบน้ำมีหน่วยเป็นแกลลอน/นาที/เครื่องสุขภัณฑ์	เครื่องใช้สูบน้ำขนาดเล็กที่สุด แกลลอน/นาที
อาคารสำนักงาน	1-25	1.25	25
	26-50	0.9	35
	51-100	0.7	50
	101-150	0.65	75
	151-250	0.65	100
	251-500	0.45	140
	501-750	0.35	230
	750-1000	0.30	270
	1000 ขึ้นไป	0.275	310

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดของถัง

การคำนวณหาขนาดของถังต่อการพิจารณาความสำคัญ 2 ประการคือ

1. พิจารณาจากการใช้น้ำโดยกำหนดให้ถังสูบน้ำสามารถเก็บน้ำมาสำรองเอาไว้ใช้ได้เป็นเวลา 20 นาที ทำให้อาคารนั้นยังคงมีน้ำใช้ในกรณีไฟฟ้าดับด้วย หรือเครื่องสูบน้ำประปาขนาดใหญ่ในช่วงที่ระยะเวลาสั้น ๆ นอกจากนั้นการที่ควรมีเครื่องสูบทำงานเพียง 2 ครั้ง ต่อชั่วโมงจะทำให้มีอายุการใช้งานมีเวลายาวนาน

2. พิจารณาความเหมาะสมของอาคาร และการใช้งานโดยที่เปรียบเทียบความเสียหายที่อาจเกิดขึ้น หากไม่มีน้ำใช้ในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ กับราคาค่าก่อสร้าง สถานที่ตลอดจนความสวยงามต่าง ๆ

อนึ่ง ปริมาตรที่คำนวณได้จากที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นนี้ จะต้องนำไปบวกกับปริมาตรที่ไม่ได้มีการนำมาใช้ด้วย เช่น น้ำที่อยู่ก้นถัง และช่องว่างเหนือระดับน้ำในถังตลอดจนน้ำที่เก็บเอาไว้ใช้ดับเพลิง จึงจะเป็นปริมาตรถังที่แท้จริง นอกจากนี้การออกแบบถังควรจะแบ่งออกเป็น 2 ถังนั้น เพื่อความคล่องตัวในการทำงานและซ่อมบำรุง

เครื่องสูบน้ำ

เครื่องสูบน้ำควรจะติดตั้งให้ต่ำกว่าระดับน้ำที่ต่ำสุดในถังเก็บน้ำที่ฟื้นตื่นได้ดังกล่าวมาแล้ว อีกทั้งยังต้องคำนึงถึงเสียงรบกวนตามจากการใช้เครื่องสูบน้ำบางประเภท อละป้องกันน้ำกระแทกเมื่อปิดเครื่องสูบน้ำ

การเลือกขนาดของเครื่องสูบน้ำ จะต้องทราบทั้งปริมาณการไหลและความดันรวม TOTAL DYHAMIC HEADที่ต้องใช้ในระบบ ซึ่งอาจแยกกล่าวดังนี้

ความสามารถในการสูบน้ำของเครื่องสูบน้ำรวมทั้งหมด โดยปกติจะเท่ากับอัตราการใช้เครื่องสูบน้ำสำรองเอาไว้ซึ่งกรณีอาจเกิดชำรุดเสียหาย วิศวกรจึงมีวิธีการเลือกอยู่หลายทาง เช่น ใช้เครื่องสูบน้ำเป็น 3 ระดับ ในเครื่องสูบน้ำเครื่องที่สอง ทำงานเฉพาะในกรณีที่มีการใช้น้ำมากกว่าเกณฑ์เฉลี่ยก็ได้เช่นกัน แต่ทั้งสองวิธีจะต้องมีชุดควบคุมสลับการทำงานของเครื่องนั้นโดยอัตโนมัติ เพื่อให้มีอายุการใช้งานเท่ากับหรับวิธีหลังจะสามารถประหยัดค่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากท่อประธานในแนวนอนแต่ละชั้นจะถูกต่อเข้าท่อระบายประธานในแนวตั้งจากบนสุด โดยต่อเป็นสายเส้นเดียวกันจนถึงระดับพื้นดินส่วนปลายเส้นท่อของระบายประธานด้านบนให้ต่อขึ้นไปนี้เหนือสุดของห่วงท่อ และเปิดปลายท่อไว้เพื่อเป็นที่ระบายอากาศในเส้นท่อ ท่อประธานนี้เมื่อลงมาสู่พื้นล่างแล้ว จะลงสู่บ่อเกรอะ ที่สำหรับน้ำเสียทั่วไป ซึ่งมีท่อระบายน้ำล้นจากบ่อนี้ลงสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะของทางกรุงเทพมหานคร

ระบบท่อส้วม เป็นท่อที่รับของเสียมาจากชักโครกและโถปัสสาวะชายเป็นท่อเหล็กที่โดยต่อเชื่อมเข้ารวมกับท่อประธาน ในแนวนอนทุกชั้น เส้นท่อจากชักโครก และที่ที่ปัสสาวะที่มาบรรจบกับเส้นที่ท่อประธานในแนวนอนให้ต่อด้วยข้อต่อรูปตัววาย ตามความเหมาะสม ทั้งนี้เพื่อให้กากในเส้นท่อไหลได้โดยสะดวกไม่อุดตัน หากมีการอุดตันก็สามารถทะลวงสิ่งที่อุดตันให้ออกได้ง่าย เช่นเดียวกัน จากท่อประธานในแนวนอนทุกชั้นจะต่อเข้ากับท่อประธานในแนวตั้งโดยใช้ข้อต่อสามทางรูปตัววาย เช่นเดียวกันกับตั้งแต่แต่ชั้นบนสุดจนถึงระดับดิน และต่อเปลี่ยนทิศทางของเส้นท่อเป็นแนวเข้าบ่อเกรอะการเปลี่ยนทิศทางของเส้นท่อทุกแห่งต้องติดต่อด้วยข้อต่อรูปตัววาย และมีช่องเปิดความสะดวกทุกแห่งทั้งนี้เพราะในการบำรุงรักษาการต่อข้อต่อทุกแห่งใช้วิธีอัดหมัน และยอดทะกั่ว เพื่อมรอยต่อหรือใช้หมันชนิดพิเศษเชื่อมรอยต่อ สำหรับปลายท่อทางตั้งอีกด้านหนึ่งให้ต่อขึ้นไปเหนือสุดของช่องท่อแล้วเปิดที่ปลายท่อไว้ เพื่อเป็นที่ระบายอากาศที่ในเส้นท่อเพิ่มขึ้นจากท่อระบายอากาศปกติ

ระบบท่อระบายอากาศของสุขภัณฑ์แยกออกเป็น 2 ประเภทคือ

- ท่อระบายอากาศของอ่างล้างหน้า ที่ระบายน้ำพื้นที่โดยท่อระบายน้ำของอ่างล้างหน้า และที่ระบายน้ำที่พื้นของห้องน้ำห้องส้วมทุกชั้นก็แยกท่อระบายน้ำที่พื้นที่ที่มีส่วนผสมของสบู่ หรือผงซักฟอก หรือน้ำยาล้างสุขภัณฑ์ และพื้นจะเข้าไปช่วยทำลายเชื้อจึงเป็นเชื้อจุลินทรีย์ในบ่อเกรอะและเพื่อมิให้ระดับประมาณน้ำในบ่อเกรอะมีมากเกินความคุ้นเคย จำเป็น ฉะนั้นจึงสร้างบ่ออุจาระดังได้กล่าวมาแล้ว

ดังนั้นท่อระบายอากาศของอ่างล้างหน้าและที่ระบายน้ำพื้นดิน จึงแยกกับท่อระบายอากาศของท่อส้วมโดยเด็ดขาด ทั้งนี้ เพื่อป้องกันมิให้อากาศเหม็นในท่อระบายอากาศในเส้นท่อได้สะดวก และป้องกันมิให้น้ำที่ระบายจากอ่างล้างหน้าไหลเข้าไปในท่อระบายอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากนั้น ท่อระบายน้ำทางตั้งนั้นจึงหักเลี้ยวเข้าท่อระบายอากาศรวมของทุกชั้น ในทางตั้งได้ โดยท่ออากาศทั้งหมดดังกล่าวติดตั้งอยู่ในช่อง ท่อตั้งแต่ชั้นล่าง จนถึงชั้นบนสุดและให้ปลายสุดเปิดอยู่ในระดับสูงสุดของอาคาร

- ท่อระบายอากาศของที่นั่งส้วมและที่ปัสสาวะ ให้เดินแยกระบบต่าง ๆ ห่างจากท่อที่ระบายอากาศของอ่างล้างหน้า โดยท่อระบายอากาศทางตั้งไว้เข้ากับท่อส้วมรวมที่อยู่ในแนวนอนนั้นเป็นชั้น ๆ ไปและท่อตามทางตั้งแต่ละชั้นจะต้องมีความสูง 1.80 เมตร แล้วนั้นจึงหักเข้าแนวนอนต่อเข้าท่อระบายอากาศรวมทางตั้งได้ทั้งนี้ เพื่อให้ระบายอากาศในเส้นท่อได้สะดวกและป้องกันมิให้น้ำเข้าไปในเส้นท่อที่ระบายอากาศต่อ เส้นท่อระบายอากาศรวมทางตั้งจะติดตั้งแต่ชั้นล่างจนถึงชั้นบนสุดและให้ปลายสุดเปิดอยู่ในระดับชั้นสูงสุดของอาคาร

ขบวนการที่ใช้ในการบำบัดน้ำเสีย

ขบวนการที่ใช้ในการบำบัดน้ำเสีย แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ

1. บำบัดขั้นแรก

เพื่อเอามวลสารที่กำจัดได้ง่ายออกโดยวิธีฟิสิกส์ เช่นตะแกรง บ่อดักไขมัน บ่อดักทราย

2. บำบัดขั้นที่สอง

เป็นขบวนการบำบัดน้ำเสียเพื่อลดมวลสารที่เหลืออีกส่วนใหญ่จะเป็นขบวนการทางชีววิทยา เช่น SEPTIC TANK, ACTIVATEDSLUDGE, ROTJING BIOLOGICAL CONTACTOR. แล้วจึงฆ่าเชื้อโรคและทิ้งลงทางระบายน้ำสาธารณะ

หลักการทำงานของขบวนการทำงานต่าง ๆ กล่าวโดยสรุปได้ดังนี้

บ่อดักไขมัน

น้ำเสียจากห้องครัว โรงอาหาร มักจะมีไขมันปนออกมาสูง หากไม่กำจัดออกจะเกิดปัญหาไขมันอุดตันในเส้นท่อส่งน้ำเสีย และเกาะตามผนังต่างรวมทั้งมีปัญหาในระบบน้ำในการบำบัดน้ำเสียอีกด้วย

เนื่องจากไขมันสามารถลอยขึ้นมาเหนือน้ำได้ง่าย จึงสามารถแยกออกจากจำนวนน้ำได้โดยให้มีระยะเก็บกักที่บานพอสมควร บ่อดักไขมันควรก่อสร้างให้ใกล้จุดทิ้งน้ำเสียเพราะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าลงทุนในครั้งแรกลงได้มาก โดยค่าเสียค่าดำเนินการเท่านั้น

ความดันรวม TOTAL DYHAMTE HEAD ซึ่งมักจะใช้คำนวณเป็นหน่วย ความสูงยังของน้ำ สามารถคำนวณได้จากค่าความแตกต่างความสูง ของระดับที่ต่ำที่สุดของในถังเก็บน้ำที่พื้นดินนี้ กับปลายท่อลงน้ำ รวมกับความสูงเสียความดันในท่อส่งน้ำและอุปกรณ์ต่าง ๆ ค่าที่ได้จากการคำนวณนี้ ควรจะบวกความดันของน้ำอีก 4 เมตร เพื่อให้มีความดันเหลือคงอยู่ที่ปลายท่อส่งน้ำ

<u>ระบบกำจัดน้ำเสีย</u>

ระบบน้ำทิ้งขยะและของเสียจากภายในอาคารสามารถแยกออกได้ตามระบบท่อที่ใช้ เป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. ระบบท่อระบายน้ำจากสุขภัณฑ์(WASTE PIPE)
2. ระบบท่อส้วม (SOILSTACK PIPE)
3. ระบบท่อระบายอากาศ(VENT PIPE)

ระบบท่อระบายน้ำจากสุขภัณฑ์รวมถึงท่อระบายน้ำจากล่างล้างมือฝักล้างท่อระบายน้ำทิ้งที่พื้นของห้องน้ำห้องครัว และห้องอื่น ๆ น้ำเสียทั้งหมดนี้จะถูกระบายลงท่อระบายน้ำสาธารณะของกรุงเทพมหานคร ซึ่งผ่านบริเวณหน้าที่ดินของโครงการ

ท่อระบายน้ำที่ใช้เป็นท่อเหล็ก ดาบด้วยสังกะสีชนิดที่ใช้กับท่อระบายส่วนระบายตอนฝังดินควรใช้ท่อ ลบ. ซม. เพราะมีความคงทนต่อสนิมและการผุกร่อน

ท่อระบายที่ตรงมาจากเครื่องสุขภัณฑ์ และท่อระบายที่พื้นจะต่อเข้าท่อประธานในแนวนอนรวมทั้งช่องท่อ โดยแยกเป็นชั้น ๆ และมีช่องเปิดทำความสะอาดปลายท่อทุกแห่งที่เปลี่ยนทิศทางของเส้นท่อ เส้นที่ท่อบรรจบกันให้ต่อด้วยข้อต่อรูปตัววายเดียวหรือวายคู่ ตามความเหมาะสมในทั้งนี้ เพื่อให้น้ำในเส้นท่อไหลสะดวกและอุดตันได้ยาก พวกมีการอุดตันเกิดขึ้นก็สามารถเปิดช่องท่อทำความสะอาดได้ด้วยการใช้เครื่องมือแยงทะลวงหรือการใช้น้ำแรงดันสูงอัดเข้าไปในเส้นท่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไขมันสามารถแยกตัวออกได้ง่าย ที่อุณหภูมิสูง และไม่เกิดปัญหาท่อตันอีกด้วย

บ่อดักไขมันนี้ แบ่งถังออกเป็นสองส่วน DOUBLECOMPARTMENT TRAP. ซึ่งมีประสิทธิภาพในการทำงานสูงกว่าแบบถังที่ไม่ได้กั้นผนังกลางส่วนวิธีคำนวนหาปริมาตรของถังขึ้นอยู่กับลักษณะสมบัติของน้ำเสียแต่ละชนิด หาได้จากเอกสารอ้างอิง

ถังเซพติก SEPTTC TANK.

การใช้ถังเซพติกในการบำบัดน้ำเสียนิยมใช้กันมานาน และถังคงใช้อยู่ในปัจจุบัน เนื่องจากก่อสร้างได้ง่ายไม่มีเครื่องจักรและไม่ต้องดูการรักษามาก

วัตถุประสงค์ในการใช้ถังเซพติกก็เพื่อแยกของแข็งที่ตกตะกอนได้ ออกจากน้ำเสีย นี้ ส่วนน้ำใสจะต้องส่งต่อไปยังระบบบำบัดอื่น ๆ หรือส่งไปยังลานซึมที่เพื่อกำจัดในขั้นสุดท้าย ตะกอนที่ตกอยู่ก้นถัง จะถูกจุลชีพ AEROBIC BACTERIA. ย่อยสลายให้มีปริมาตรลดลง และสูบออกไปทิ้งเป็นครั้งคราว ส่วนตะกอนที่สามารถลอยน้ำได้ เช่น ไขมัน ก็จะลอยอยู่ที่ผิวน้ำเรียกว่า SCUM.

ประสิทธิภาพในการลดมวลสารโดยเฉลี่ย พบว่า สามารถลด BOD. (PIOCHAMICAL OXYGEN DEMAN) ได้ร้อยละ 40-65 ลดไขมันได้ร้อยละ 70-80 และลดฟอสฟอรัสได้ร้อยละ 15

หลักในการออกแบบสรุปได้ดังนี้

1. สามารถเก็บกักน้ำเสียให้ได้ประมาณ 24 ชั่วโมง โดยไม่รวมชั้นของตะกอนและ
2. ต้องมีท่อหรือ FAFEDE กั้นที่ช่องน้ำเข้า และช่องน้ำออก เพื่อป้องกันตะกอนนั้นลอย และตะกอนก้นถังหลุดออกไปกับน้ำออก
3. ต้องมีปริมาตรเก็บกักตะกอนลอย และตะกอนที่ก้นถังอย่างเพียงพอเพื่อมิให้มีการดันออกนอกถังในระยะเวลาอันสั้น
4. ต้องมีท่อระบายแก๊สที่เกิดขึ้น เช่น มีเทน และคาร์บอนไดออกไซด์ไฮโดรเจน ซัลไฟด์ออกจากถัง

ควรจะแบ่งถังออกเป็นสองส่วน เพื่อให้มีการตกตะกอนได้ดีขึ้นโดยปริมาตรของถังส่วนหลัง จะมีค่าระหว่าง $\frac{1}{3}$ ถึง $\frac{1}{2}$ เท่าของถังส่วนแรก ส่วนการแบ่งของถังเซพติกออกมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กว่าสองส่วนไปนิยมใช้กัน

การบำบัดน้ำเสียด้วยกระบวนการแอคติเวเต็ดสลัดจ์ เป็นที่นิยมกันมาก เนื่องจากมีประสิทธิภาพในการทำงานสูงและใช้เนื้อที่ก่อสร้างน้อย หลักการทำงานจะใช้จุลชีพชนิดที่ใช้ออกซิเจนอิสระทำการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสียทั้งที่อยู่ในรูปของแข็ง ตะกอนแขวนลอย และที่ละลายในน้ำโดยมีจุลชีพจะรวมกันเป็นกลุ่มลอยอยู่ในถังเติมอากาศซึ่งส่งน้ำเสียเข้ามาบำบัด และมีเครื่องให้อากาศ AERATOR ทำงานอยู่ตลอดเวลาจากนั้นน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้วและตะกอนที่จุลชีพจะไหลเข้าไปในถังตกตะกอนเพื่อแยกเอาตะกอนจุลชีพกลับมายังถังเติมอากาศใหม่ ส่วนน้ำใสจะไหลออกจากระบบเพื่อฆ่าเชื้อโรคและท้องลงท่อระบายน้ำสาธารณะต่อไป

ในการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียจากอาคารสูงส่วนใหญ่จะมีอัตราการไหลของน้ำเสียไม่เกิน 1,000 $ม^3$/ วัน นิยมออกแบบให้ทำงานในช่วง EXTENED. AERATION เพื่อที่จะได้เกิดตะกอนจุลชีพส่วนเกินที่จะต้องกำจัดต่อไปให้มีปริมาณน้อยการสร้างถังเซพติกก่อนที่จะเข้าถังเติมอากาศ สามารถลดความเข้มข้น ของของแข็งแขวนลอย และกำจัดเศษผงซึ่งมากับน้ำเสียนี้ได้เป็นอย่างดี ทำให้ไม่เกิดปัญหาการอุดตันในเส้นท่อและเครื่องสูบน้ำต่าง ๆ

การทำงานของระบบสามารถเลือกใช้เป็นแบบให้น้ำไหลต่อเนื่อง CONTINUOUS FLOW. โดยให้น้ำเสียไหลเข้าถังเติมอากาศ และไหลต่อไปยังถังตกตะกอนตามปริมาตรการไหลของน้ำเสียที่เสียทำให้ทำงานแบบเติมเข้า-ออก(BILL AND DRAW) โดยให้น้ำเสียไหลมาเข้าถังเติมอากาศ (ซึ่งจะมีอยู่อย่างน้อย 2 ถัง)และเป่าเอาอากาศให้ออกซิเจนน้ำเสียเต็มถัง จึงหยุดเครื่องเป่าอากาศและเปลี่ยนน้ำเสียไปเข้าถังเติมอากาศอีกถังหนึ่ง หลังจากหยุดเครื่องเป่าอากาศเป็นเวลาประมาณ 2 ชม. น้ำใสส่วนหนึ่งส่วนบนซึ่งผ่านการบำบัดโดยจุลชีพและจะถูกสูบออกไปทิ้งและเริ่มรับน้ำเสียเข้ามาใหม่

ถังเติมอากาศควรจะมีระยะเวลาเก็บน้ำเสียได้ประมาณ 24 ชม.และมีค่าออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำในถังเติมอากาศไม่น้อยกว่า 1-3 มก./ล. เครื่องเติมอากาศสามารถใช้ได้ทั้งแบบเป่าอากาศ (DIFFUSED AIR APRATOR) ถังบ้านใบพัดที่ตีผิวน้ำ (SURFACE AERATOR) กรือแบบใต้น้ำ (SUBMERSIBLE AERATOR ก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขบวนการแผ่นชีวหมุน (ROTATING BIOLOGICAL CONTACTOR)

ขบวนการแผ่นชีวหมุน มีชื่อเรียกเป็นภาษาอังกฤษหลายชื่อเช่น

ROTATING BIOLOGICAL REACTOR.

RATATING BIOLOGICAL CONTACTOR.

BIODISE.

เป็นรูปกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2-3 เมตร โดยจะจมอยู่ในน้ำประมาณร้อยละ 40 ของพื้นที่ผิวและส่วนที่เหลือจะอยู่ในอากาศ แผ่นพลาสติกซึ่งใช้ในเป็นตัวกลางนี้ จะวางอยู่ข้อนกันห่างประมาณ 1.5 - 2.5 ซ.ม. และหมุนด้วยความเร็ว 1-2 รอบ/นาที เมื่อแผ่นพลาสติกหมุนลงไปในน้ำเสีย น้ำก็จะติดขึ้นมาด้วยและไหลตกลงไปใหม่ ทำให้เกิดการถ่ายเทออกซิเจนจากอากาศสู่น้ำ จุลชีพที่เกาะอยู่กับแผ่นหมุนก็จะได้ออกซิเจนทั้งโดยทางตรง และโดยทางอ้อม จากการไหลของน้ำและน้ำในถังปฏิกิริยา

แผ่นฟิล์มจุลชีพซึ่งติดอยู่กับตัวกลางและลอยอยู่ในน้ำจะเป็นตัวลดมวลสารอินทรีย์ทั้งที่อยู่ในรูปของสารละลาย DISSOLVED. หรือคอลลอยด์ COLLOIDS. เมื่อระบบทำงานต่อไปแผ่นฟิล์มชีวจะหนาขึ้น ทำให้ชั้นภายในที่ติดอยู่กับแผ่นพลาสติกขาดออกซิเจนจนเกิดการเน่าหลุดออกมาในน้ำ และไหลออกไปกับน้ำออก EFFLUENT. จากนั้นก็จะเกิดการแผ่นชีวใหม่ขึ้นมาทดแทนต่อไป

ขบวนการแผ่นชีวหมุนมีประสิทธิภาพในการทำงานสูง ใช้เนื้อที่ก่อสร้างน้อย ควบคุมการทำงานได้ง่าย และใช้พลังงานน้อย เพียงประมาณร้อยละ 50 เมื่อเทียบกับระบบอื่น

นอกจากนี้ระบบบำบัดน้ำเสียในอาคารสูง ส่วนใหญ่มักจะอยู่ใต้อาคาร ซึ่งไม่ต้องสร้างหลังคาคลุมทำให้ประหยัดค่า แรง ค่าก่อสร้าง ดังนั้นระบบบำบัดน้ำเสียแบบนี้จึงเหมาะสมที่จะใช้กับอาคารสูงหลายประการ แต่เนื่องจากเป็นระบบใหม่ที่ยังไม่ค่อยมีผู้นิยมใช้กันในประเทศไทย ทำให้ผู้ออกแบบไม่มีข้อมูลและไม่แน่ใจในการทำงานต่าง ๆ ของระบบนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การฆ่าเชื้อโรค

น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้ว ยังคงมีจุลชีพซึ่งเป็นอันตรายต่อมนุษย์ PATHOGENIC ORGALTSMS. เหลืออยู่ จำเป็นต้องทำการฆ่าเชื้อโรคเหล่านี้ก่อนที่จะทิ้งออกจากระบบ

เนื่องจากเชื้อโรคที่มีอยู่ในน้ำมีหลายชนิด และแต่ละชนิดก็สามารถทนต่อสารเคมีได้ไม่เท่ากัน ดังนั้นการหาประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อโรคนั้น จึงใช้วัดๆ จากแบคทีเรียที่เป็นตัวชี้เฉพาะ UPDUCATIR BACTERIA เช่น TOTAL หรือ FECAL COLIFORM. หรืออาจจะใช้วัดค่าความเข้มข้นของสารเคมีที่ใช้ฆ่าเชื้อโรคว่ายังคงเหลืออยู่หรือไม่ก็ได้

สารเคมีที่นิยมใช้ในการฆ่าเชื้อโรคได้แก่ คลอรีน ไอโอดีน และโอโซน โดยให้สารเคมีนี้และผสมกับน้ำเสียในถังฆ่าเชื้อโรคเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 15 นาที และให้ความเข้มข้นของสารเคมีอิสระเหลืออยู่ในน้ำออก เพื่อให้แน่ใจว่าเชื้อโรคนั้นได้ถูกฆ่าแล้วเป็นส่วนใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.4 <u>ระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง</u>

ระบบไฟฟ้า

1. การคำนวณความต้องการพลังงานไฟฟ้าเบื้องต้น

เนื่องจากอาคารสูงมีความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้ามาก การคำนวณที่ด้านความต้องการจึงสำคัญมาก ในขั้นต้นจึงควรทำการปริมาณความต้องการสำหรับแสงสว่างและเต้ารับไฟฟ้า โดยอาศัย TABIE 220 ± (2)[b] สำหรับระบบปรับอากาศ ลิฟท์ หม้อแปลง ขนาดของห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า แนวทางเดินสายป้อนอุปกรณ์ต่าง ๆ

2. ระบบการต่อลงดิน

ระบบการต่อลงดินของอาคารสมัยใหม่จะเป็นระบบดินร่วมสำหรับใช้กับอุปกรณ์ทุกชนิด ที่จำเป็นต้องต่อลงดิน ซึ่งรวมถึงลายดินของระบบป้องกันฟ้าผ่า การต่อลงดินของระบบไฟฟ้า การต่อลงดินของอุปกรณ์โทรศัพท์ การต่อลงดินของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ (ยกเว้นของคอมพิวเตอร์นั้นในบางชนิดซึ่งต้องการระบบการต่อลงดินแยกต่างหากเป็นอิสระจากระบบไฟฟ้า) ความต้านทานของระบบดินสำหรับอาคารสูงจะต้องต่ำพอ คือประมาณ 1 หรือ 2 โอห์ม หากจำเป็นต้องไม่สูงเกินกว่า 5 โอห์ม เพื่อให้ต่ำพอสำหรับใช้อุปกรณ์โทรศัพท์ อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์อีเลคโทรนิคส์

การจัดทำระบบดินเพื่อให้มีความต้านทานต่ำพอ และสามารถป้องกันการรบกวนอุปกรณ์อีเลคโทรนิคส์ ต่าง ๆ ควรจัดทำเป็นลายดินรอบอาคาร หรือรอบส่วนหนึ่งของอาคาร หลักดินอาจใช้หลักดินเหล็กหุ้มทองแดงปักเป็นระยะหรืออาจใช้โครงเหล็กที่ฐานรากของอาคารก็ได้ หากสามารถให้ความต้านทานต่ำพอ ส่วนที่เป็นโลหะของอาคารหรือต้องต่อลงดินด้วย เช่น เหล็กโครงที่สร้างของอาคาร ท่อน้ำโลหะ ท่อลมโลหะ ท่อร้อยสายโทรศัพท์ ท่อร้อยสายโลหะ เป็นต้น ในบริเวณห้องเครื่องต่าง ๆ และในตัวอาคารตลอดความสูงของอาคาร ควรจะมีสายดินทองแดงขนาดไม่เล็กกว่า 400 ตาราง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มิลลิเมตร ต่อจากระบบดินเข้าไปในบัสดินทองแดงในห้องเครื่อง

3. ซับสเตชั่น

ซับสเตชั่นประกอบด้วยอุปกรณ์ทางด้านไฟฟ้าแรงสูง หม้อแปลงไฟฟ้าและแผงสวิทช์แมนแรงต่ำ ในอาคารสูงหากใช้ไฟฟ้ามาก อาจจะต้องติดตั้งซับสเตชั่นไว้ที่หลายชั้นให้ใกล้กันกับโสดไฟฟ้าที่สูงเช่น ใกล้กับเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่ ซับสเตชั่นแต่ละชุดควรใช้สองชุดโดยให้สามารถเลือกสายป้อนแรงสูงได้ และด้านแรงต่ำมีสวิทช์เลือกต่อเชื่อมกันได้ (secondary selective) ในกรณีที่หม้อแปลงชุดใดมีเหตุขัดข้องหรือจำเป็นต้องดับเพื่อบำรุงรักษา ก็ยังจ่ายไฟจากอีกชุดที่ยังเหลือได้ ซึ่งจะให้ความปลอดภัยสูงกว่านอกจากนั้นหม้อแปลงไฟฟ้าที่ใช้ในอาคารสูงจำเป็นต้องเป็นชนิดที่ไม่ลุกเป็นเพลิงได้ เช่น แบบแห้งชนิด (VENTLATED) DRY TYPE. หรือ CAST RESIN.

นอกจากในอนาคตอันใกล้นี้ คาดว่าจะมีการติดตั้งระบบการจัดการพลังงานเพื่อเป็นการประหยัดค่าไฟฟ้ากันมากขึ้น ซึ่งการควบคุมค่าพลังงานสูงสุดเป็นหน้าที่หนึ่งของระบบดังกล่าวจึงควรที่จะติดตั้ง DEBA NE MONITOR ที่ด้านระบบไฟฟ้าแรงสูงไฟด้วยเพื่อส่งสัญญาณโดยการควบคุมอุปกรณ์ไฟ

ในด้านแผงสวิทช์แมนแรงต่ำนั้น แมนสวิทช์ตัดตอนอัตโนมัติย่อยของซับสเตชั่นทั้งสองชุดและสวิทช์ตัดตอนอัตโนมัติที่ใช้ตัดเชื่อมระหว่างแผงแมนทั้งสองชุด (TIE CIRCULT BREAKER) ควรใช้แบบ DRAWOUT. ขนาดเท่ากันทั้งสามชุดเพื่อสามารถใช้ชุดใดชุดหนึ่งเป็นชุดสำรองในกรณีที่ชุดใดเสีย หรือต้องถอดออกมาบำรุงรักษาสวิทช์ตัดตอนอัตโนมัติที่มีขนาด 100 แอมแปร์ และสูงกว่าที่จะต้องมีอุปกรณ์ GOHUD FAULT. DROTECTION SYSTEM เพื่อป้องกันสายป้อนหรืออุปกรณ์ไฟฟ้าเสียหายจากการมีไฟรั่วลงดินในปริมาณที่ยังไม่สูงพอที่สวิทช์ตัดตอนโดยอัตโนมัติจะทำงาน อุปกรณ์นี้ต่อให้ตัดสวิทช์ตัดตอนอัตโนมัติเองได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากความก้าวหน้าทางด้านอีเลคโทรนิคส์ จึงสามารถใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ที่ใช้สำหรับไฟปกติได้ด้วย โดยติดตั้งแบบแบตตารี่พร้อมเครื่องอัดขนาดเล็กและมีบัลลาสต์พิเศษใช้ไฟจากแบตตารี่หรือไฟเมนได้ แต่ปกติหลอดนั้นจะใช้ไฟจากเมนและให้ความสว่างเต็มที่ จากแบตตารี่หรือไฟเมนได้ปกติหลอดนั้นจะใช้ไฟจากแบตตารี่ได้ทันที แต่จะให้ความสว่างน้อยลง ในกรณีที่ต้องการกระแสไฟสลับ 220 โวลต์ เพื่อใช้ป้อนควงโคมที่ใช้หลอดมีแลส์ ซึ่งใช้บัลลาสต์ ก็อาจจะใช้ระบบ INVERTER POWER SUPPLY แปลงกระแสไฟฟ้าตรงจากแบตตารี่เป็นกระแสไฟสลับ ซึ่งอุปกรณ์กระแสไฟประเภทนี้ยังราคาค่อนข้างสูงแต่ราคาลดลงเรื่อย ๆ

ในกรณีที่มีการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งต้องมีไฟป้อนอยู่ตลอดเวลา และต้องมีการควบคุมทั้งแรงดันไฟและความถี่ให้คงที่อยู่ตลอดเวลาไม่ให้ขาดตอน ก็จำเป็นต้องติดตั้งอุปกรณ์ที่เรียกว่า UNINTER RUPTIRLE POWER SYSTEM(UPS) แบบที่ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นการเฉพาะอุปกรณ์นี้ประกอบด้วย เครื่องกันแบบแบตตารี่ แบตตารี่ เครื่องแปลงกระแสไฟตรงเป็นกระแสไฟสลับ (INVERTER), STATIC BYPASS SWITCH, SND MAITENANCE BYDASS อุปกรณ์ดังกล่าวที่ใช้กันมากเป็น 3 ระบบคือ STATIC SWITCHING BYPASS SYSTEM

PARALLEL REPUNDANT SYSTEM และ DUAL REDUNDANL SYSTEM

ระบบแรกที่ใช้กันมากและราคาต่ำกว่าอีกสองระบบ ระบบที่สองเป็นแบบที่ใช้ในกรณีที่ต้องการความแน่นอนมากขึ้น ระบบนี้ใช้ RECTIFIER INVERTER 2 ชุด หรือมากกว่าต่อการใช้งานขนานกับอุปกรณ์อย่างน้อยหนึ่งชุด เพื่อในกรณีที่ชุดใดเสียไป ชุดที่เหลือจะยังสามารถจ่ายกระแสไฟให้เต็มที่ ระบบนี้เหมาะสมสำหรับใช้กับศูนย์คอมพิวเตอร์ที่มีโครงสร้างจะขยายและต้องการระบบไฟฟ้าที่มีความแน่นอนสูง ระบบที่สามเป็นแบบอุปกรณ์สองชุดอิสระไม่ทำงานขนานกันแต่มี STATIC BYPASS SWITCH ทำหน้าที่สับเปลี่ยนในกรณีที่ชุดใดเสียไป ระบบนี้เหมาะสำหรับใช้ในที่ห่างไกล ลำบากในการส่งช่างไปบำรุงรักษาในกรณีที่ใช้อุปกรณ์นี้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ควรจะต้องมีเครื่องกำเนิดไฟฟ้าด้วย เพื่อใช้ปักระบบในการป้อนลากาฟละเครื่อง UPS เพราะเครื่องUPS โดยปกติจะมีแบตตารี่พอจ่ายไปได้ประมาณ5-15นาที เท่านั้น จะมีไฟพอจ่ายได้นานพอจะดำเนินการดับเครื่องคอมพิวเตอร์โดยอัตโนมัติและปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ระบบสายป้อน (FEEDERS)

สายป้อนที่ต่อขึ้นไปในแนวดิ่งของอาคารสูง หากเป็นสายป้อนที่มีกระแสไฟสูงจะต้องใช้ PLUG-IN BUSWAYS. แทนการใช้สายร้อยท่อนอกจากนั้นการใช้ BUSWAY. จะสะดวกในการต่อสายแยกเข้าแผง ประจำชั้น หากอาคารสูงนี้มีความสำคัญในการใช้งานมากก็ควรจะติดตั้งขึ้นไป สองชุดตลอดความสูงของอาคาร แต่ละชุดสามารถรับกระแสไฟได้ประมาณไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของความต้องการกระแสไฟฟ้าของอาคาร

ซึ่งมีข้อดีที่หากสายท่อนชุดใดเสีย ก็สามารถย้ายไปใช้จากอีกชุดได้เป็นการชั่วคราว BUSWAY. มีทั้งชนิดโดดมิด และมีแบบระบายของอากาศได้ แต่เห็นว่าแบบปิดมิดจะเหมาะสมกว่า เพราะจะลดปัญหาเรื่องของฝุ่นลงได้มาก สายป้อนอื่นๆจะต้องร้อยในท่อร้อยสายโลหะชนิดหนา คือ INTERMEDIATE METAL CONDUIT (IMC) คือ RIGID METAL CONDUIT. ได้ BUSWAY. และท่อร้อยสายต้องต่อลงดินตลอด

5. ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน

ในอาคารสูงจะต้องมีระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน 2 ระบบ ระบบหนึ่งเป็นเครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซล ซึ่งต้องเป็นชนิดทำงานโดยอัตโนมัติ คือ สตาร์ทเครื่องและมีสวิทช์สับเปลี่ยนสายไฟให้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่สำคัญได้ภายในระยะเวลา 10 วินาที หลังจากไฟเมนดับ ระบบไฟฟ้าฉุกเฉินนี้ใช้จ่ายไฟฟ้าให้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่สำคัญ เช่น ลิฟท์ส่วนหนึ่ง เครื่องสูบน้ำประปา ไฟฟ้าแสงสว่างในบริเวณที่สำคัญของเครื่องสูบน้ำดับเพลิง ระบบแจ้งสัญญาณเพลิงอัตโนมัติ

อีกระบบหนึ่งที่ละต้องมี คือ ระบบไฟแสงสว่างที่ใช้ป้อนจากแบตตารี่เพื่อให้แสงสว่างในช่วงก่อนระบบไฟแสงสว่างที่ใช้ไฟจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะจ่ายเข้ามาใช้งานได้ หรือในกรณีที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสตาร์ทไม่ติด ระบบไฟแสงสว่างที่ใช้ไฟจากแบตตารี่นี้ ต้องมีติดตั้งในบริเวณที่สำคัญต่อความปลอดภัยของชีวิต เช่นหลอดไฟในป้ายทางหนีไฟ โดยปันไดหนีไฟ ไฟฉุกเฉินในลิฟท์ไฟแสงสว่างในห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้านี้ เป็นต้น ระบบแบตตารี่เป็นแบตตารี่แบบอัดไฟได้เองตลอดเวลา โดยอัตโนมัติ ระบบแบตตารี่นี้อาจเป็นแบบติดตั้งอิสระสำหรับโคมแต่ละชุดหรือกลุ่มหรืออาจใช้แบบแบตตารี่ในหลายจ่ายวงโคมหลายจุดก็ได้ ในปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบมีแผ่นพลาสติกชนิดใส ที่สามารถควบคุมในด้านแสงสะท้อนได้ดีถึงแม้ว่า จะตัดความสว่างลงไปบ้างก็ตาม แนวโน้มในปัจจุบันจะใช้หลอดสวิทช์หนึ่ง และหลอดริมสองหลอดอีกสวิทช์หนึ่ง และมีดวงโคมต่อสวิทช์ไม่มากนัก ทั้งนี้ เพื่อสามารถเลือกเปิดใช้แสงสว่างได้สามระดับ ตามความต้องการ โคมต่อสวิทช์ไม่มากนัก ทั้งนี้ เพื่อสามารถเลือกเปิดใช้แสงสว่างได้สามระดับ ตามความต้องการแสงสว่างที่เหมาะสมของประเภทงาน เช่น อาจจะเปิดหลอดกลางทำความสะอาด หรือเปิดเพียงสองหลอดในกรณีที่มีแสงสว่างจากแสงแดดช่วยเหลือนั้นเพียงพอ เป็นต้น จะทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายค่าไฟได้มาก

ระบบอื่น ๆ

ในปัจจุบันประเทศไทยได้กำหนดมาตรฐานของเต้ารับไฟฟ้าไว้แล้วคือหาง มอก. 166 ฉะนั้นอาคารใหม่ทุกจึงควรต้องยอมรับติดตั้งเต้ารับไฟฟ้าตามมาตรฐานเพื่อให้ได้มาตรฐานเหมือนกันทั้งหมด แบบที่ควรใช้เต้ารับไฟฟ้าแบบมีขาดิน เพื่อความปลอดภัย ส่วนในด้านเต้ารับโทรศัพท์นั้นทางองค์การโทรศัพท์ได้กำหนดมาตรฐานขึ้นมาใช้แล้ว

- ในบริเวณห้องทำงาน จะจัดรางร้อยสายไว้ในฝ้า แทนการใช้ท่อร้อยสาย เพราะมีความคล่องตัวหว่า สามารถเพิ่มเติมสายไฟได้ง่าย การต่อไปเข้าดวงโคมก็ควรใช้ท่อร้อยสายชนิดอ่อน และมีความยาวพอให้ได้เลื่อนตำแหน่งดวงโคมได้บ้าง รางร้อยสายนี้ต้องทำไว้สองชุด คือใช้สำหรับสายไฟฟ้าระบบหนึ่ง และสายโทรศัพท์อีกระบบหนึ่งแยกจากกัน
- การที่มีท่อต่าง ๆ ทะลุฝ้าเพดานอาคารสูง และผนังกันเพลิงในอาคารควรกำหนดให้จัดทำ FIRE SEAL ตามที่กำหนดไว้ใน NE CODE ARTICLES 300-21, 800-3 (b), (c), 820 - 14. เพื่อป้องกันเพลิงผ่านและลามผ่านช่องรอยท่อหรือผ่านในท่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.5 <u>ระบบปรับอากาศ</u>

การปรับอากาศโดยทั่วไป หมายถึง การปรับสภาวะอากาศโดยการควบคุมอุณหภูมิ โดยใช้ความร้อนหรือการลดอุณหภูมิโดยใช้ความชื้น ดังนั้นการปรับอากาศก็จะหมายความถึง การควบคุมอากาศ อุณหภูมิของอาคารนั้นเอง สำหรับประเทศไทยเป็นประเทศร้อน จึงจำเป็นต้องปรับอากาศให้เย็นลง เพื่อให้เกิดความสะดวกสบายในการอยู่อาศัยและเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน ฉะนั้นในที่นี้ การปรับอากาศหมายถึง การควบคุมอากาศให้เย็นลงเท่านั้น

วิธีการปรับอากาศให้เย็นลงมีหลายวิธี แต่การที่จะใช้วิธีใดให้เหมาะสมราคาถูกและเกิดประสิทธิภาพสูงสุดนั้น ต้องพิจารณาถึงสภาพของสถานที่ที่จะใช้ตามข้อสรุปดังต่อไปนี้

- ปริมาณอุณหภูมิและราคาของน้ำที่จะถูกนำมาใช้
- ประเภท และราคาของต้นทุนของพลังงานที่มีอยู่ในท้องถิ่นนั้น ๆ เป็นชนิดใด ราคาใด
- ต้องการสภาวะอากาศและอุณหภูมิเท่าใด
- ปริมาณ ขนาดของพื้นที่จะใช้การปรับอากาศ

ระบบปรับอากาศให้เย็นลงที่นิยมใช้มี 2 วิธี คือ

1. ระบบทำความเย็นลงโดยตรง เป็นระบบที่ให้อากาศที่จะถูกนำไปใช้ในการทำความเย็นผ่านหน่วยความเย็นของเครื่องปรับอากาศโดยตรง เช่น เครื่องปรับอากาศติดตามพื้นที่เล็กๆ เช่น ติดตามหน้าต่าง
2. ระบบทำความเย็นโดยทางอ้อม เป็นระบบที่มีหน่วยทำความเย็นดูดความร้อนนั้นจากตัวกลาง ซึ่งอาจจะเป็นน้ำหรือน้ำเกลือ ทำให้ตัวกลางเย็นลงเสียก่อนแล้วจึงนำตัวกลางนี้ไปหมุนเวียนทำความเย็นให้แก่อาคารที่จะถูกนำไปใช้อีกทีหนึ่ง

ข้อควรคำนึงในการเลือกระบบปรับอากาศก็คือ ขนาดพื้นที่ที่ต้องการปรับอากาศและพื้นที่ที่ใช้ในการติดตั้งเครื่องปรับอากาศ ว่าเหมาะสมกับการใช้หรือไม่การติดตั้งระบบก่อให้เกิดปัญหาอะไรบ้างการเดินท่อต่าง ๆ สะดวกและประหยัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิดของเครื่องปรับอากาศโดยทั่วไปมีอยู่ 3 แบบที่นิยมใช้กันอยู่

1. เครื่องปรับอากาศแบบหน้าต่าง เป็นที่นิยมมากในปัจจุบันสำหรับห้องหรือสถานที่ที่มีขนาดเล็ก เช่น บ้านพักอาศัย ส่วนประกอบของเครื่องปรับอากาศจะรวมอยู่ในกล่องเดียวกันสะดวกในการติดตั้ง
2. เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน มีขนาดใกล้เคียงกับแบบหน้าต่างแต่แบบนี้ต้องแยกหน่วยทำความเย็นต่างหากจากหน่วยระบายความเย็นการติดตั้งก็สะดวก
3. เครื่องปรับอากาศแบบชุนย์รวมเป็นเครื่องปรับขนาดใหญ่ใช้สำหรับสำนักงาน หรืออาคารใหญ่ ๆ ส่วนประกอบแต่ละชนิดจะตั้งอยู่โดยด้านโดด ๆ และท่อต่าง ๆ ต่อถึงกันและอากาศที่ใช้ในการทำความเย็นจะถูกส่งไปตามท่อไปยังส่วนต่าง ๆ ที่ต้องการ

ประเภทเครื่อง	
แบบหน้าต่าง - ขนาดเล็ก ติดตั้งง่าย มีราคาถูกเหมาะสมกับการใช้ตามบ้านเรือนหรืออาคารสำนักงานขนาดเล็ก	- เหมาะสมกับพื้นที่ใช้งานขนาดเล็กเท่านั้น - การติดตั้งเครื่องปรับอากาศจำเป็นต้องเจาะผนังหรือซ่อมหน้าต่างเมื่อติดตั้ง ถ้าติดเป็นจำนวนมากจะทำให้อาคารขาดความสวยงาม - มีเสียงดังในขณะทำงาน
- บำรุงรักษาได้ง่าย - เครื่องเดินเงียบเพราะอุปกรณ์บางส่วนอยู่ภายนอกอาคาร	- มีท่อน้ำยาต่อระหว่างหน่วยทำความเย็นกับหน่วยระบายความเย็นกับหน่วยระบายความร้อนทำให้ต้องเจาะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบแยกส่วน	อยู่ภายนอกอาคาร - มีขนาดให้เลือกใช้มาก - หน่วยที่ความเย็นสามารถออกแบบให้สวยงามเป็นอุปกรณ์ตกแต่งภายในได้ - มีท่อลมกาปต่ออย่างทั่วถึงไปทั้งอาคารทำให้การกระจายอากาศเป็นไปอย่างสม่ำเสมอ - ไม่มีเสียงดัง	เจาะผนัง - ความร้อนสามารถแทรกซึมเข้าไปในท่อต่าง ๆ ทำให้ประสิทธิภาพลดลง -การกระจายอากาศไม่ทั่วถึง - ต้นทุนและค่าใช้จ่ายในการติดตั้งสูงมาก - ความร้อนแทรกซึมเข้าไปตามท่อส่งอากาศได้ทำให้ประสิทธิภาพลดลง - อาคารต้องได้รับการออกแบบเป็นพิเศษสำหรับการติดตั้งเครื่องปรับประเภทนี้ - ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาสูงมาก

การทำงานของระบบปรับอากาศแบบศูนย์รวมโดยใช้น้ำ ระบบที่เรียกว่า CHILLED WATER SYSTEM ใช้น้ำเย็นเป็นตัวถ่ายเทความเย็น เพราะมีราคาถูกและหาง่าย มีหลักการทำงานและตำแหน่งการติดตั้งภายในอาคารดังนี้

เครื่องอัดแน่น COMPRESSOR. ถูกติดตั้งไว้ในห้อง เครื่องชั้นล่างเพราะต้องควบคุมโดยกระแสไฟฟ้าแรงสูง และต้องใช้ตู้ควบคุมขนาดใหญ่ จึงนำมาติดตั้งไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บริเวณห้องเครื่องด้วยกัน สะดวกในการเดินสายไฟฟ้าแรงสูงจากภายนอกอาคารเครื่องคอมเพรสเซอร์จะทำหน้าที่เปลี่ยนของเหลวที่กลายเป็นไอ เพราะการถ่ายเทความร้อนออกไปด้วยอุปกรณ์ที่ใช้ในการนี้ คือ หอผึ่งน้ำ(COOLING TOWER.) โดยน้ำจะถูกปล่อยลงมาพัดลมดูดอากาศจากส่วนล่างของถังออกไปยังฝาปากถัง แล้วทำให้อากาศกับน้ำส่วนทางกัน อากาศจะพาความร้อนออกไปน้ำที่ส่วนล่างของถังจะกลับเย็นลง แล้วถูกส่งกลับไปยังเครื่องชิลเลอร์บริเวณห้องเครื่องถังผึ่งน้ำนี้ ควรติดตั้งไว้บริเวณที่อากาศโล่งถ่ายเทสะดวก เพื่อที่ว่าอากาศร้อนที่ถูกถ่ายเทออกมาจะไม่รบกวนบริเวณข้างเคียง

น้ำเย็นที่ถ่ายเทความร้อนออกหมดจนอุณหภูมิต่ำลงกลายเป็นน้ำเย็นจะถูกส่งผ่านไปยังหน่วยจ่ายความเย็น FAN COIL UNIT ซึ่งติดตั้งไว้ในบริเวณพื้นที่ที่จะหวังความเย็น พัดลมจะเป่าอากาศผ่านเข้าท่อน้ำเย็นภายในเครื่องจ่ายความเย็นทำให้อากาศที่ผ่านออกมามีอุณหภูมิทำความเย็นในพื้นที่ที่ต้องการ อากาศจะถูกดูดกลับทางหน้ากากรับลมกลับผ่านเข้าหน่วยจ่ายความเย็น ทำให้อากาศเย็นอีกครั้ง อากาศที่หมุนเวียนอยู่ภายในห้องนี้จะสูญหายไปบ้าง จึงต้องทำการเติมอากาศบริสุทธิ์จากภายนอกเข้าไป อากาศที่เติมเข้าไปนี้ประมาณ 20%

ขนาดของเครื่องจ่ายความเย็นนี้ แปรเปลี่ยนตามขนาดของพื้นที่ที่ปรับอากาศ ลมเย็นที่ได้จ่ายไปตามท่อจากหน่วยจ่ายความเย็นผ่านเหนือฝ้าเพดานเย็นเข้าตามพื้นที่ต้องการ

น้ำเย็นที่ผ่านหน่วยจ่ายความเย็นแล้ว จะมีอุณหภูมิสูงขึ้น จะถูกสูบผ่านตามท่อเข้าเครื่องชิลเลอร์ เพื่อทำให้เย็นลงอีกครั้ง เป็นการควบคุมวงจรการถ่ายเทความเย็นชุดที่สองน้ำที่หมุนเวียนอยู่นี้ สามารถขยายตัวได้บ้างจึงต้องการเติมน้ำเข้าภายในระบบโดยใช้ถังเติมน้ำ EXPANSION TANK.

การกำหนดตำแหน่งของเครื่องปรับอากาศ

หลังจากที่ได้ทำการตกลงเลือกระบบปรับอากาศแล้ว สถาปนิกกับวิศวกรก็จะร่วมกันปรึกษาถึงขนาดและตำแหน่งของห้องเครื่องปรับอากาศประจำชั้นและเครื่องปรับอากาศส่วนกลาง (เพื่อใช้ระบบทำน้ำเย็นหมุนเวียนหรือระบบเครื่องครบชุดในตัว)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องเครื่องปรับอากาศประจำชั้น มักจะเป็นส่วนที่มีผลต่อการจัดวางพื้นที่ประจำชั้นนั้นและแกนบริการกลาง SERVICE CORE. เป็นอย่างมากในกรณีที่ใช้ระบบปรับอากาศแยกส่วนก็จะต้องปรึกษาถึงเรื่องสถานที่ตั้งเครื่องระบายความร้อนออกภายนอกอาคาร จะสังเกตได้ว่า อาคารที่ใช้ระบบปรับอากาศแบบนี้มักจะมีเกล็ดระบายความร้อนสำหรับเครื่องปรับอากาศ เห็นจากภายนอกอาคารเป็นแนวยาวตามความสูงของอาคาร

ส่วนการกำหนดตำแหน่งของห้องเครื่องปรับอากาศ ส่วนกลางซึ่งจะมีเฉพาะเมื่อใช้ระบบทำน้ำเย็นหมุนเวียนหรือระบบเครื่องครบชุดในตัว สำหรับในระบบเครื่องครบชุดในตัว อุปกรณ์ที่อยู่ภายในห้องเครื่องปรับอากาศส่วนกลางจะประกอบด้วย

1. เครื่องสูบน้ำระบายความร้อน
2. แผงควบคุม

อุปกรณ์ทั้งสองใช้เนื้อที่ไม่มากนัก จึงไม่ค่อยมีปัญหาสำหรับระบบทำน้ำเย็นหมุนเวียนภายในห้องเครื่องปรับอากาศส่วนกลางจะประกอบด้วย

1. เครื่องทำน้ำเย็น
2. เครื่องสูบน้ำระบายความร้อน
3. เครื่องสูบน้ำเย็น
4. แผงควบคุม

สำหรับระบบน้ำนี้ต้องใช้เนื้อที่มากจึงเป็นปัญหาบ้างสำหรับการกำหนดตำแหน่ง หัวข้อสำคัญที่มักหยิบยกมาประกอบการพิจารณาตำแหน่งห้องเครื่องปรับอากาศส่วนกลาง พอสรุปได้ดังนี้

- ขนาดและความสูงของห้องเครื่อง
- ความสะดวกในการขนย้ายเครื่อง เข้า - ออก
- เสียงและความสั่นสะเทือน
- การระบายอากาศของห้องเครื่อง
- น้ำหนักของอุปกรณ์ภายในห้องเครื่อง
- อยู่ในตำแหน่งศูนย์กลางของอาคารหรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

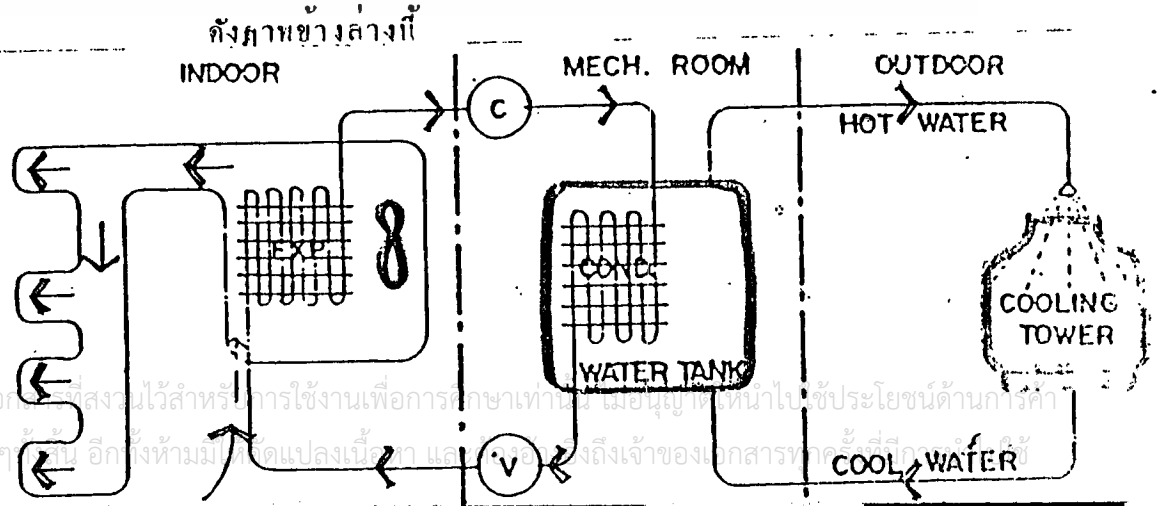
- ควรจะอยู่ในบริเวณใกล้ห้องเครื่องไฟฟ้าสาธารณ
- ความสะดวกในการซ่อมบำรุงอุปกรณ์ภายในห้องเครื่อง
- ความปลอดภัย

ระบบท่อส่ง ลมเย็น โดยใช้ความเร็วลมสูงเป็นทางออกทางหนึ่งในการช่วยให้ขนาดของท่อลมเล็กลง แต่จะต้องนำเอาระบบของการป้องกัน และดูดกลืนเสียง (ACNSTIC TREATMENT) มาช่วยป้องกันปัญหาจากเสียงลมที่มีความเร็วสูง ระบบ VAV. (VARIABIE AIR VOLUME SYSTEM) เป็นระบบท่อลมเร็วสูงระบบหนึ่งที่นอกจากจะทำให้ท่อลมเล็กลงแล้วยังให้ผลทางด้านประหยัดพลังงานและความคล่องตัวในการเปลี่ยนแปลงการตกแต่งภายในอีกด้วย อย่างไรก็ดีไม่ได้มีความหมายว่า เหมาะสมคุ้มค่าหรือไม่ จะต้องพิจารณาควบคู่กันกับเรื่องที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ ด้วย เช่น ขนาดของพื้นที่ที่ปรับอากาศ การจัดวางทิศของอาคาร และลักษณะการใช้งานประกอบไปด้วย

ระบบปรับอากาศแบบศูนย์รวม CENTRAL TYPE

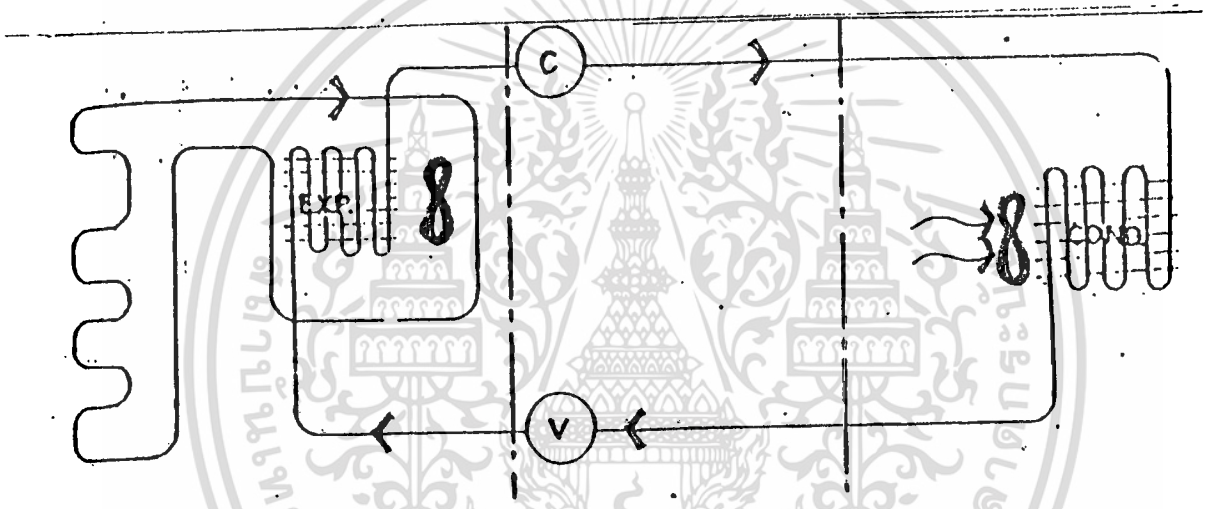
ใช้การปรับอากาศทั้งทางตรงและทางอ้อมเป็นเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่ แยกเครื่องออกเป็นหลายชุด มีลักษณะการใช้งานแตกต่างกันเป็นแบบที่จะใช้กับโครงการซึ่งมีรายละเอียดปลีกย่อยดังนี้

1. WATER COOLIED DIRECT EXPANSION SYSEM หรือ WATER COOLIED DIRECT REFRIGERATION SYSEM คำว่า AIR COOLED หมายถึง การนำน้ำหรืออากาศมาช่วยในการระบายความร้อนของ CONDENUSOR แล้วผ่านไปยังเครื่องโปรยละอองน้ำ หรือ COODING TOWER ดังภาพข้างล่างนี้



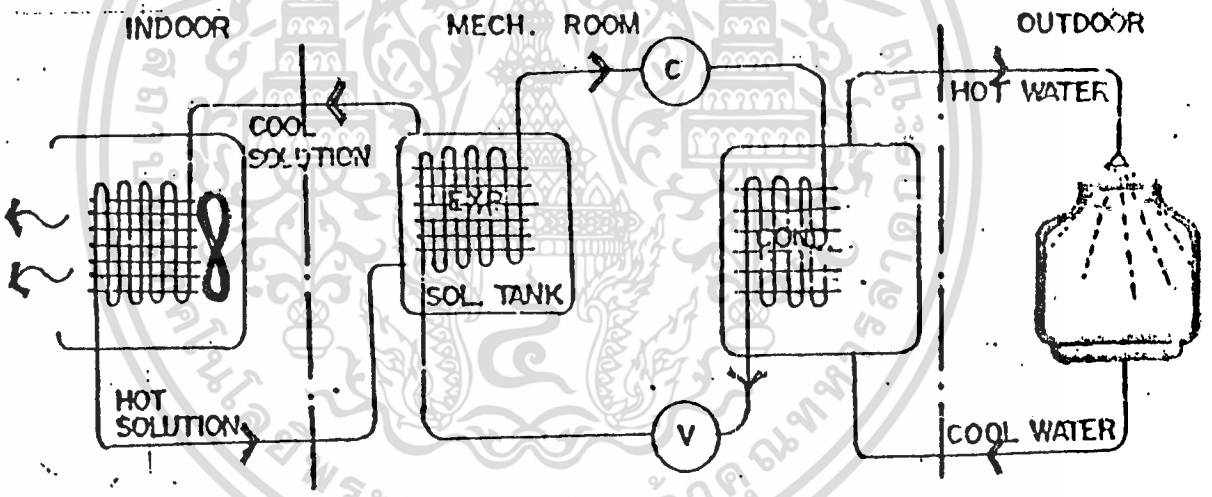
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. AIR COOLED DIRECT EXPANSION SYSTEM หรือ AIR COOLED. DIRECTREFRIGERATION SYSTEM. คำว่า AIR COOLED หมายถึงการระบายความร้อน CONDENSOR ด้วยอากาศระบบนี้มีส่วนคล้ายกับ SPLIT TYPE ต่างกันที่ระบบ AIR COOLED DIRECT EXPANSION มีขนาดใหญ่กว่ามาก และมีเครื่องกำเนิดความเย็นชุดเดียวในการจ่ายแก่ COOLING COIL หลายชุดหรือใช้ประกอบก็ได้



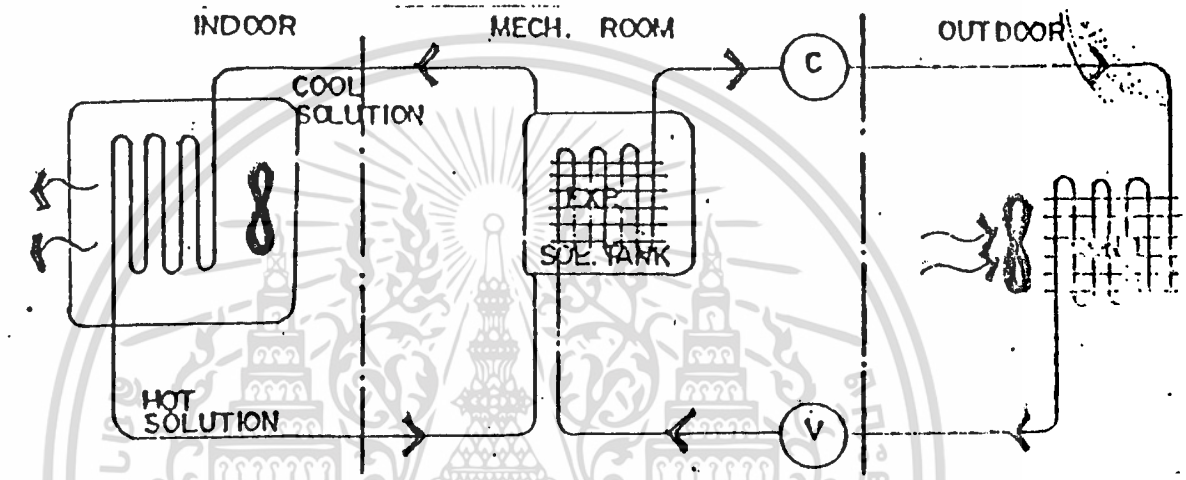
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. WATER COOLED CHILIED WATER SYSTEM. ใช้น้ำระบายความร้อนแก่คอนเดนเซอร์ และใช้น้ำเกลือหรือน้ำเย็นในการส่งผ่านความร้อนจากภายในห้องมายังรังผึ้ง ปรับความร้อน COOLING COLL. ระบบนี้เหมาะกับโครงการนี้ที่มีห้องจะปรับอากาศหลายห้องเพราะมีข้อดีหลายประการ คือ ป้องกันเสียงรบกวนระหว่างห้อง สามารถป้องกันการแพร่ของไฟและควันตามช่องลมได้เป็นอย่างดี ทั้งยังคงต้องการเดินท่อน้อยกว่า เหมาะกับอาคารโรงแรม ที่พักอาศัย ร้านค้าที่มีการค้าแตกต่างกันไป ทั้งยังง่ายต่อการควบคุมอุณหภูมิเฉพาะส่วนโดยการใช้เทอร์โมสต์หยุดการไหลของน้ำเย็นเข้าสู่ COOLING COIL UNIT. ทำให้เกิดน้ำเกิดการถ่ายกลับสู่เครื่องได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. AIR COOLED CHILLED WATER SYSTEM แบบนี้คล้ายกับแบบที่ 3 แต่ระบายความร้อนคอนเดนเซอร์ด้วยอากาศ สำหรับประเทศที่มีภูมิอากาศที่มีความชื้นสัมพัทธ์สูงมากอยู่นั้นแล้ว ก็เพียงพอต่อการระบายความร้อนคอนเดนเซอร์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดีของแบบศูนย์รวม	ข้อเสียของแบบศูนย์รวม
1. เหมาะกับพื้นที่ปรับอากาศขนาดใหญ่ 2. มีเครื่องรวมที่จุดเดียวสะดวกในการบำรุงรักษาได้ง่าย 3. ไม่มีเสียงรบกวนในบริเวณที่ปรับอากาศ 4. มีให้เลือกใช้งานกับงานทุกแบบ 5. ใช้กับโครงการใหญ่ ๆ ประหยัดกว่าใช้เครื่องเล็ก ๆ หลาย ๆ เครื่องเนื่องจากสลับใช้ได้	1. ต้นทุนสูงมาก 2. การติดตั้งต้องพิถีพิถัน และมีการเตรียมการเดินท่อ 3. ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาสูง

การกระจายอากาศ AIR DISTRIBUTION เพื่อต้องการผลดังนี้

1. อากาศจะต้องกระจายไปได้ทั่วถึงพื้นที่ที่มีทั้งหมดที่ต้องการ ในระดับเดียวกันกับการหายใจ
2. อากาศที่พ่นออกมาจะต้องไปปะทะกับผู้คนโดยตรง
3. จะต้องทำให้คนที่อยู่ในบริเวณนั้นมีความรู้สึกว่า อากาศมีความไหวตัวอย่างเสมอ ไม่เร็วเกินไปและเพื่อไม่ให้อากาศที่พ่นออกมาไปรวมกันอยู่ที่จุดใดจุดหนึ่ง แบ่งวิธีการกระจายอากาศเป็น 4 ระบบคือ

1. UPWARD.
2. DOWNWARD.
3. MIXED UPWARD AND DOWNWARD.
4. CROSSWISE.

การเลือกใช้แต่ละระบบนั้นขึ้นอยู่กับเหตุผลต่อไปนี้

ก. วิธีการระบายอากาศและระบบของเครื่องทำความเย็นที่ต้องการได้ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. ขนาด ความสูง และรูปร่างอาคาร

ค. ตำแหน่งของผู้คน และแหล่งที่เป็นต้นกำเนิดความร้อน

UPWARD SYSTEM.

ในระบบปรับอากาศจะถูกพ่นออกมาในระดับต่ำ และถูกดูดให้ระบายออกในระดับสูงโดยอากาศนั้นถูกพ่นออกมาตามช่องใต้ที่นั่ง MUSHROOM. หรือตามชั้นของพื้นที่ยกเป็นชั้น ๆ RISER. ประมาณ 100/นาที จะต้องติดตั้งท่อพ่นอากาศเป็นจำนวนที่มากถูกพ่นออกมาในระดับความเร็วที่ต่ำเกินไป

ระบบการกระจายอากาศแบบนี้ ไม่จำกัดขอบเขตแต่เพียงว่าอากาศต้องถูกพ่นออกมาจากที่นั่งอาจจะพ่นออกมาจากผนัง และแยกไปตามบริเวณเนื่องเพราะการดูดอากาศต้องดูดออกทางด้านบนเสมอ

ข้อเสียของการติดตั้งระบบนี้ คือ ถ้าเป็นห้องขนาดใหญ่อากาศที่ถูกปล่อยออกมาจะเก็บความร้อนเพิ่มมากขึ้นมาเรื่อย ๆ ก่อนที่จะไปถึงจุดศูนย์กลาง ในสำหรับดูดอากาศนอก

DOWNWARD SYSTEM.

ระบบนี้อากาศจะถูกพ่นออกมาทางด้านบน และถูกดูดออกทางด้านล่างโดยถือหลักง่าย ๆ ว่า อากาศเย็นมีความโน้มเอียงที่จะถูกกดลงมาสู่ระดับน้ำต่ำลงเสมอระบบนี้ใช้อากาศเย็นพ่นออกมากระจายออกแล้วดันอากาศร้อนที่มีอยู่ออกไป คล้ายกันกับระบบดูดสูบ

แต่ถ้าการระบายอากาศออกทางพื้นไม่สามารถจะกระทำได้สะดวก เช่น ตามภัตตาคาร หรือห้องเต้นรำ DUANCE HALL. การระบายอากาศออกจึงต้องใช้เพดานแบบนี้เรียกว่า " DOWNWARD - UPWARD SYSTEM "

ความเจ๋งเป็นของระบบ DOWNWARD - UPWARD SYSTEMอีกอย่างหนึ่งก็คือ ให้ห้องที่มีควันบุหรี่มากเกินไป ก็อาจจะติดตั้งพัดลมดูดควันไม่ออก ไปทางด้านบนได้ในขณะเดียวกันก็มีท่อดูดอากาศจากพื้นห้องอีกด้วย ในกรณีนี้ การวางช่องดูดของอากาศจะต้องวางช่องให้อยู่ใกล้เคียงบริเวณที่มีคนอยู่มาก จะต้องมีความเร็วในการดูดอากาศออกต่ำ ประมาณ 150 ft/sec.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออกไป 2-3 ฟุตมีประมาณ 300 ฟุต/นาที

B: ANEMESTAT.

วิธีนี้คล้ายกับวิธีที่ 2 เว้นแต่ว่าวิธีการวางแผนกระจายออกกาศวางให้อากาศเข้ามาปะทะทางด้านล่างอย่างเฉียง ๆ โดยแบ่งออกเป็นช่อง ๆ

ลักษณะการเดินท่อโดยทั่วไปแบ่งได้เป็น 4 แบบใหญ่ ๆ คือ

1. LOOP PERIMETER SYSTEM.

การเดินท่อแบบวงแหวนปิด โดยเดินออกจากเครื่องทำความเย็นในลักษณะรัศมีไปยังท่อซึ่งเดินเป็นวงแหวนรอบห้อง ข้อดีของระบบนี้ คือ ความเย็นกระจายทั่วไปถึงและสม่ำเสมอ ข้อเสีย คือเปลืองท่อ

2. RADIAL PERIMETER SYSTEM.

การเดินท่อแบบรัศมีออกไปสุดที่รอบห้องแล้วหันขึ้น

3. EXTENED PLENUM SYSTEM.

การเดินท่อแบบสาขาของต้นไม้เดินออก จากส่วนบนของเครื่องโดยเครื่องตั้งอยู่ในชั้นล่างของส่วนปรับอากาศ เหมาะสำหรับห้องปรับอากาศที่เครื่องมาขวางในห้องปรับอากาศเหมาะสำหรับห้องปรับอากาศที่ต้องการความโล่งการบริการเข้าบริการในพื้นล่าง ไม่รบกวนในการทำงานของส่วนปรับอากาศ

4. OVERHEAD RADIAL SYSTEM.

เดินท่อออกจากส่วนบนของเครื่องไปแบบในลักษณะคล้ายแบบรัศมีห้องที่ล้อมรอบห้องเครื่อง ข้อดี คือ ใช้ท่อน้อย ไม่ต้องการของเพดาน สำหรับที่เดินท่อมาก ข้อเสียก็มีไม่น้อย คือ ถ้าห้องที่ปรับอากาศที่กว้างมาก การกระจายอากาศจะไม่ถึงรอบห้อง

5. OVERHEAD TRUNK SYSTEM.

หมายถึง การกระจายอากาศจากเพดานปล่อยให้อากาศเย็นที่หนักกว่าลอยต่ำลงมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MIXED UPWARD AND DOWNWARD.

มีการวางท่อระบายอากาศในระบบ UPWARD. โดยวางท่อระบายอากาศอย่างพอเหมาะในระดับเหนือระดับที่ระยะขึ้นไปประมาณ 1 ใน 4 การวางท่อระบายอากาศในระดับต่ำนี้ เพื่อหลีกเลี่ยงการไหลของอากาศเย็นไม่ให้ช่วงนี้สั้นเกินไป จากการพ่นอากาศเข้ามาและดูดออกไป ส่วนอากาศที่ยังเหลืออยู่บ้างนั้นจากการดูดออกที่พื้น ก็ถูกดูดออกมาทางเพดานอย่างปกติธรรมดา

CROSSWISE RENTLATION.

ระบบนี้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ อากาศถูกพ่นข้ามมาในระยะใกล้กับเพดาน ที่ทางผนังด้านหนึ่งสำหรับห้องที่ค่อนข้างยาว และเพดานที่มีผิวเรียบ และต่ำมาก แล้วถูกดูดออกไปทางผนังด้านตรงข้ามในระยะเดียวกันโดยที่อากาศที่พ่นเข้ามาพื้นมีความเร็วและปริมาณสูงมากในปฏิกิริยานี้เองที่ทำให้อากาศในระดับต่ำลงมาเกิดการไหลตัวมีลักษณะเป็นวงจร

การพ่นจากเพดาน CEILING INLET.

ไม่ควรให้มีการพ่นอากาศออกมาในลักษณะตรง ๆ โดยเฉพาะอากาศเย็น จำเป็นต้องมีวัสดุป้องกันไว้ก่อน เพื่อเป็นการกระจายอากาศด้วย แบ่งวิธีการกระจายนี้ออกเป็น 3 แบบ คือ

1. PAN DIFFUSER.

โดยวิธีการง่าย ๆ ด้วยการใช้วัสดุรูปทรงกะทะ PAN. วางให้มีระยะห่างจากปลายท่อประมาณ 2 - 3 " และกว้างพอที่จะบังสายตาไม่ให้เห็นช่องเปิดของท่อจากความเร็วของอากาศที่พ่นออกมา ปะทะกับวัสดุนี้เอง อากาศก็จะกระจายออกไปเป็นรูปตามรัศมีโดยไม่ตกลงมาเป็นจุดใดจุดหนึ่งเดียว

2. STYLOVEN.

การใช้วิธีนี้ความเร็วของอากาศในท่อต้องมีประมาณ 1,000ฟุต/นาที เป็นอย่างต่ำ โดยอากาศถูกพ่นเข้ามาในตามแนวดิ่ง แต่เมื่อปะทะเข้ากับวงแหวนสำหรับเบี่ยงเบน DEFLECTION RING. ก็เปลี่ยนทิศทางไปตามแนวนอน และความเร็วเพื่อห่างออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์สำคัญบางอย่างในระบบปรับอากาศ

1. เครื่องกรองอากาศ AIR FILTER. เป็นสิ่งจำเป็นมากในเครื่องปรับอากาศ นอกจากกรองฝุ่นละออง ให้แก่คนแล้วยังกรองไม่ให้ฝุ่นเข้าไปจับ ทำความเสียหายแก่เครื่องกรองอากาศแบ่งตามวิธีกรองอากาศได้ 4 วิธีคือ

1.1 ระบบกรองอากาศด้วยแผ่นกรองแห้ง (DRY TYPE FILTER) ใช้กระดาษหรือฟองน้ำในการกรองฝุ่น ฝุ่นที่มีขนาดเล็กๆมากจะลอดผ่านช่องกรองได้

1.2 ระบบกรองอากาศแบบระบบไฟฟ้าสถิตย์ โดยใช้แผ่นกรองอากาศเป็นพลาสติก ซึ่งมีไฟฟ้าสถิตย์ ฝุ่นละอองผ่านเข้าไปจะเกาะแผ่นกรองอากาศพลาสติก

1.3 ระบบกรองอากาศด้วยประจุไฟฟ้า โดยการสร้างประจุไฟฟ้าแก่ฝุ่นละออง เมื่อผ่านหน้ากากช่องอากาศ และสร้างครีบประจุไฟฟ้าตรงข้ามมาดักไว้ เมื่อฝุ่นผ่านตัวครีบจะมาเกาะติดครีบทันที

1.4 ระบบกรองอากาศด้วยน้ำทำได้ 2 วิธี คือ ผ่านอากาศลงในถังน้ำ ปล่อยให้ฟองอากาศผุดขึ้น ฝุ่นละอองจะปนไปในน้ำหรือผ่านอากาศเข้าไปในม่านละอองน้ำ ทั้งสองวิธีนี้ก็สามารถเพิ่มความชื้นแก่อากาศด้วย ปัจจุบันไม่นิยมเพราะต้องบำรุงรักษามาก

2. ระบบควบคุมความชื้น(HUMIDTRIDT) โดยปกติเครื่องปรับอากาศจะควบคุมความชื้นสัมพัทธิ์ ในอากาศด้วยการกลั่นตัวให้ไอน้ำกลายเป็นหยดน้ำที่ COOLING COIL. ซึ่งจะมีเกิดขึ้นในประเทศแถบร้อนชื้น สำหรับประเทศที่มีความร้อนชื้นสัมพัทธิ์ในอากาศน้อย จึงจำเป็นต้องฉีดละอองน้ำเข้าไปในอากาศที่ผ่านออกจากเครื่องด้วย อากาศที่ปะทะ COOLING COIL. จะมีความชื้นสัมพัทธิ์สูง และจะกลั่นตัวเหลือปริมาณพอเหมาะกับสภาพอุณหภูมิ

3. ระบบทำความเย็นแก่คอนเดนเซอร์หรือที่เรียกว่า แบ่งตามชนิดตัวทำความเย็นแก่คอนเดนเซอร์ ได้เป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1 ATMOSPHERE COOLING TOWER.

น้ำร้อนจะผ่านไปสู่ตอนบนของเครื่องแล้ว โปรยน้ำลงมาสู่ถังรองล่อย ให้ลมพัดผ่านแยกความร้อนแฝงออกจากน้ำ วิศวกรบางท่านเรียกระบบนี้ว่า HATTKAL - DRAET TOWER.

3.2 FORCED - DRAFT COOLING TOWER.

หลักการคล้ายคลึงกันกับแบบแรก แต่เพิ่มประสิทธิภาพในการถายความร้อนแก่น้ำด้วยวิธีต่าง ๆ เช่น ใช้พัดลมเป่า ฉีดน้ำให้เป็นละออง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.6 ระบบป้องกันอัคคีภัย

ก. การป้องกันอัคคีภัยภายในอาคาร (1)

1. โครงสร้างทั้งหมดเป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก ส่วนที่เป็นเหล็กพ่นเคลือบ ด้วยฉนวนป้องกันไฟ
2. วัสดุตกแต่งภายในเป็นวัสดุป้องกันไฟ เช่น ฝรมที่ไม่ไหม้ไฟ กระดาษที่ติดผนังที่ไม่ติดไฟ ผนังกั้นห้องเป็นผนังทนไฟ เช่น แผ่นยิปซั่มบอร์ดหรือใช้ใยหิน
3. ช่องทางหนีไฟปลอดภัยจากเปลวไฟ ควัน และกลิ่นอันเกิดจากไฟไหม้ที่ประตูทางหนีไฟที่เป็นประตูเหล็กกันไฟ
4. มีระบบตรวจจับควัน ความร้อนและเปลวไฟ เพื่อเตือนให้รู้ตำแหน่งที่เกิดเพลิงไหม้ที่อาคาร
5. มีระบบเตือนไฟไหม้ด้วยสัญญาณเสียงในทุกห้อง ของอาคารหรือ ในที่ที่ได้ยินทั่วถึง
6. มีระบบดับไฟอัตโนมัติด้วยเครื่องฉีดน้ำอัตโนมัติจากเพดานหรือผนัง
7. มีตู้เก็บอุปกรณ์ดับไฟตามจุดที่เป็นโถงรวม เช่น โถงลิฟท์ บันได
8. มีระบบควบคุมควันอัตโนมัติ ควบคุมมิให้ควันกระจายจากชั้นหนึ่งไปสู่อีกชั้นหนึ่งหรือชั้นอื่น ๆ และดูดระบายออกจากอาคาร
9. ลิฟท์ที่ใช้ภายในอาคารมีระบบอัตโนมัติ เมื่อเกิดไฟไหม้จะวิ่งมาเปิดที่ชั้นพื้นดิน
10. มีแผนการ วิธีการปฏิบัติโดยย่อ เมื่อเกิดไฟไหม้ที่บริเวณโถงรวม
11. มีระบบกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉินเพื่อใช้อุปกรณ์ระบบสัญญาณแจ้งอัคคีภัยประกอบด้วยดังนี้

- เครื่องตรวจจับควัน เป็นเครื่องมือตรวจสอบปริมาณควันในอากาศโดยใช้หลักการตรวจสอบประจุไฟฟ้าในอากาศ ว่ามีปริมาณมากเกินกว่าระดับที่ตั้งไว้หรือไม่เพราะภายในควันจะประกอบด้วยฝุ่นละอองเล็ก ๆ จำนวนมากทำให้มีประจุไฟฟ้ามากจนเครื่องตรวจจับได้

---

(1) HOPE, PETERS,.BUILDING SECURITY PLANNING AND DESIGN.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เครื่องตรวจจับเปลวไฟ ใช้ในการตรวจสอบการลุกไหม้ ในพื้นที่ที่ต้องการทำงานโดยมีการตรวจสอบแสงอุลตร้าไวโอเลต หรืออินฟราเรด ซึ่งเปลวไฟปล่อยออกมา สามารถตรวจจับได้ภายในเศษส่วนพันของวินาที ปกติใช้ภายในที่ที่มีอันตรายสูงมาก เช่น ในห้องเก็บเชื้อเพลิง ต้องอาศัยหลักการขยายตัวของโลหะ เมื่อเกิดความร้อนทำให้วงจรเปิด ทำให้เกิดสัญญาณขึ้น

อุปกรณ์ทั้ง 3 ชนิดนี้ ติดตั้งสลับกันไปในที่ต่าง ๆ เพื่อแจ้งเหตุที่เป็นระยะตามขั้นตอน ตั้งแต่เริ่มมีควัน เริ่มมีเปลวไฟและจนทำให้อุณหภูมิในห้องนั้นสูง ในพื้นที่ขนาดเล็กใช้เครื่องตรวจเปลวไฟ เพราะเมื่อเกิดมีไฟไหม้ในพื้นที่ที่มีขนาดเล็ก เครื่องตรวจจับทั้ง 2 ประเภทนี้ จะทำงานได้ทันที จะแจ้งสัญญาณไปยังห้องควบคุมอาคารให้ทราบได้ เพื่อทำการดับไปโดยอุปกรณ์ภายในอาคารเอง เพราะไฟเพิ่งจะได้ลุกไหม้

สำหรับเครื่องตรวจจับความร้อนติดในที่โล่ง หรือบริเวณที่อุปกรณ์อื่นทั้ง 2 ชนิดนี้ทำงานไม่ได้ผล เช่น ห้องโถงใหญ่ หรือในพื้นที่ที่ไม่เป็นอันตรายมากนัก เพราะเครื่องนี้จะทำงานช้ากว่า ติดการควบคุมคู่กับระบบฉีดน้ำอัตโนมัติซึ่งทำงานพร้อมกันเมื่อมีความร้อนสูง เพื่อสกัดกั้นไว้ไม่ให้ลุกลามใหญ่

คำศัพท์เกี่ยวกับอุปกรณ์สัญญาณเตือนไฟ

เครื่องตรวจจับควัน	SMOKE DETECTOR.
เครื่องตรวจจับเปลวไฟ	FFLAME DETECTOR.
เครื่องตรวจจับความร้อน	HEAT DETECTORI.
ระบบฉีดน้ำอัตโนมัติ	SPRINXLER SYSTEM.

การดับไฟ

ไฟที่เกิดขึ้นสามารถแบ่งแยกได้ 4 ประเภท[2] ตามวัสดุถูกเผาไหม้ได้ดังนี้

- การเผาไหม้ธรรมดา สามารถดับได้ด้วยน้ำหรือความเย็นหรือครอบคลุม

(1,
(2) CLASSIFICATION BY UNDER WRITERS LAB. INC FROM ERRITT FESDRICMS., PNTLDING ENGINEERING, DECURITY DESTGUE. 145.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเอกสารนี้ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การเผาไหม้ธรรมดา

  สามารถดับได้ด้วยน้ำหรือความเย็น หรือครอบคลุมด้วยผงเคมีตามความเหมาะสม

- การเผาไหม้ของของเหลว

  สามารถดับได้ด้วยการควบคุมไม่ให้ลุกลามต่อไป ด้วยทรายและการลดอุณหภูมิด้วยคาร์บอนไดออกไซด์

- การเผาไหม้อันมีเหตุมาจากไฟฟ้า

  สามารถดับได้ด้วยตัวกลางที่เป็นฉนวนส่วนตัวกลางเป็นสื่อไฟฟ้า ใช้ได้ก็ต่อเมื่อตัดกระแสไฟฟ้าแล้ว

- ไฟไหม้จากโลหะ

  เช่น แม็กนีเซียม อลูมิเนียมผล โซเดียม ซึ่งจุดไหม้ที่ดับได้ด้วยผงเคมีชนิดพิเศษจากนักผจญเพลิงซึ่งฝึกกันได้เป็นอย่างดี

1. ระบบท่อน้ำดับเพลิง เป็นแบบระบบเปียก

คือ มีน้ำไหลอยู่ในเส้นท่อตลอดเวลาโดยติดต่อท่อดับเพลิงขนาด 4 " 10 มม.[1] ในส่วนที่ทำการบริษัทและส่วนที่แบ่งให้เช่านั้น ใ กลับันไดหนีไฟ รวมทั้งบริเวณใกลับันไดในอาคารที่จอดรถในแต่ละชั้นของอาคารทั้งหมด ติดตั้งที่ตู้ดับเพลิงชนิดที่ ฝังในกำแพง ภายในตู้ดับเพลิงมีอุปกรณ์ต่าง ๆ เหล่านี้คือ ประตูน้ำ สายดับเพลิงขนาด $2-\frac{1}{2}$ " หรือ 6.35 เซนติเมตร ติดตั้งในราวแขวนชนิดพับได้ พร้องทั้งหัวฉีดดับเพลิงขนาดรูปลาย 1" แบบหัวสวมเร็วรวมทั้งขวานดับเพลิง และเครื่องดับเพลิงชนิดผงเคมีในขนาดความจุ 25 ปอนด์ ตัวตู้ทำด้วยแผ่นเหล็ก 26 ทาสีกันสนิมและทาสีสดใสเพื่อให้สังเกตได้ง่าย ด้านหน้าเป็นกระจกใส บานประตูเปิดให้กว้าง 180°

น้ำที่ใช้ดับเพลิงภายในได้มาจากถังเก็บน้ำบนหลังคาซึ่งสำรองปริมาณน้ำใช้ไว้ครึ่งหนึ่งนั้น โดยต่อท่อจากถังน้ำลงมาตามช่องท่อเข้าสู่ตู้ดับเพลิง และยังได้จากถังเก็บน้ำใต้ดินบริเวณใต้อาคารต่อผ่านเครื่องสูบน้ำ สำหรับระบบดับเพลิงโดยเฉพาะ นอกจาก

ข้อบังคับตามประกาศ กทม. เรื่องท่อน้ำดับเพลิงตามมาตรฐานกองตำรวจดับเพลิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะยังได้จากบ่อน้ำบาดาลนั้นตามที่ได้กล่าวมาแล้ว

ส่วนน้ำที่ใช้ดับเพลิงที่ได้จากภายนอกคือ จากรถดับเพลิงของกองตำรวจดับเพลิง โดยติดตั้ง หัวต่อท่อน้ำดับเพลิงชนิด 2 หัวขนาด 4 " ที่ผนังใกล้ท่อน้ำดับเพลิงภายในของอาคาร เพื่อที่เจ้าพนักงานดับเพลิงจะได้ต่อท่อน้ำจากรถดับเพลิงเข้ากับหัวต่อท่อดับเพลิงของอาคารได้ทันทีและใช้สายดับเพลิงที่มีประจำอยู่แล้ว แต่ละชั้นใช้ดับเพลิงได้ทันที ซึ่งทำให้พนักงานดับเพลิงสามารถดับเพลิงได้รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานหน้าที่สูง

2. ระบบหัวฉีดน้ำอัตโนมัติ

เมื่อเกิดไฟไหม้ภายในห้อง ซึ่งติดตั้งหัวฉีดน้ำดับเพลิงความร้อนจากที่เปลวไฟจะดันบังคับที่หัวฉีดน้ำเปิดออก น้ำที่อยู่ในท่อระบบดับเพลิงจะฉีดน้ำออกมาโดยรอบพร้อมที่ส่งสัญญาณแจ้งอัคคีภัยระบบฉีดน้ำดับเพลิงนี้ นิยมติดตั้งฝ้าเพดานในห้องที่สำคัญ ๆ ที่มีวัสดุเป็นเชื้อเพลิงได้ง่าย ในห้องเก็บเอกสาร และนิยมติดในส่วนที่เป็นทางสัญจรหลักเช่น ห้องโถงบันได บันได และบันไดหนีไฟ เพราะบันไดเป็นสิ่งเดียวที่ผู้คนจะใช้เป็นทางหนีไฟในขณะที่เกิดเพลิงไหม้ภายในอาคาร จึงจำเป็นจะต้องป้องกันมิให้บันไดถูกไฟไหม้ก่อนที่ผู้คนภายในอาคารจะหนีไฟได้หมด และน้ำที่ได้ฉีดออกมาจะได้ช่วยในการบรรเทาความร้อนจากไฟไหม้ให้แก่ผู้ที่หนีไฟเป็นอย่างดีนั้น รวมทั้งประตูกันไฟของที่ห้องบันได จะช่วยป้องกันความร้อนแก่ผู้ที่หนีไปได้ และควันที่เกิดจากเพลิงไหม้ในอาคารมิให้เข้ามาภายในห้องบันได ซึ่งจะช่วยให้ผู้หนีไฟได้สะดวกยิ่งขึ้นไม่สำลักควัน

ท่อน้ำดับเพลิงแบบนี้ ต่อตรงจากถังน้ำที่อยู่บนดาดฟ้า ดังนั้นในท่อน้ำจึงมีน้ำเต็มอยู่ตลอดเวลา[1] การเดินท่อในฝ้าเพดานและในบางส่วนจะเดินถังในพื้นของ ค.ส.ส. ซึ่งจัดเป็นในเรื่องระดับฝ้าเพดานห้องแต่วิธีนี้จะซ่อมบำรุงยากกว่า

3. เครื่องดับเพลิงชนิดใช้ในเหตุเฉพาะหน้า

ใช้สำหรับผู้ที่มิได้ฝึกการดับเพลิงมาก่อน หรือฝึกแต่เพียงเล็กน้อยมีอยู่หลายชนิด หลายขนาด เช่น ชนิดบรรจุในหลอดแก้วกลม เพียงแต่ขว้างเขาไปให้แตก

(1) STAND PIPE WET SYSTEM.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในต้นเพลิง หรือ โดยการกระแทกตู้แก๊สเปิด หรือโดยการกดคันบังคับสิ้นปิดเปิดของเครื่องดับเพลิงที่น่นน้ำยาผงเคมีหรือ แก๊สไปยังเพลิง

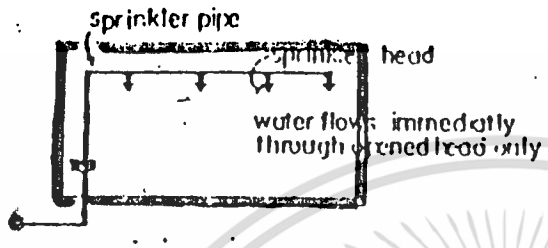
- ชนิดกรดโซดาและชนิดแก๊สน้ำ
  เหมาะสำหรับไฟไหม้ต้นเพลิงที่เกิดจากกระดาษ ไม้ ที่ห้ามนำไปใช้กับต้นเพลิงที่เกิดจากน้ำมัน - แก๊ส และไฟฟ้าลัดวงจร เพราะนอกจากจะดับไฟที่จะเกิดจากน้ำมันไม่ได้ผลแล้วยังเป็นอันตรายต่อผู้ใช้ได้ ด้วยกรณีที่ดับเพลิงเกิดจากไฟฟ้าลัดวงจร
- ชนิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
  เหมาะสำหรับไฟไหม้ต้นเพลิง เกิดจากน้ำมัน หรือแก๊สที่ติดไฟ เช่น แก๊สหุงต้ม โดยใช้ดับเพลิงที่ต้นเพลิงเกิดจากกระดาษไม้ด้วยก็ได้ แต่ห้ามใช้กับไฟที่เกิดจากไฟฟ้าลัดวงจร เพราะอาจจะเป็นอันตรายจากไฟฟ้าลัดวงจรได้
- ชนิดผงเคมีแห้ง
  เหมาะสำหรับด้วยดับไฟฟ้าลัดวงจรโดยผู้ใช้จะไม่ได้รับอันตรายจากไฟฟ้า เพราะผงเคมีแห้งมีคุณสมบัติเป็นฉนวนแต่ต้องระวังไม่ให้ผลอดมีนั้นเข้าไปในร่างกาย เพราะอาจเป็นอันตราย ควรใช้ผ้าสะอาดชุบน้ำพันปาก และจมูกไว้ก่อน นอกจากนี้ยังสามารถใช้ดับไฟไหม้ที่เกิดจากกระดาษ ไม้ น้ำมันและแก๊สได้อย่างดี แต่ในภายหลัง จากใช้ปรากฏคราบ ที่สกปรก ซึ่งทำความสะอาดที่สกปรก ซึ่งทำความสะอาดได้ยากมาก

ตามเทศบัญญัติกำหนดให้อาคารที่สูงเกินสามชั้นขึ้นไป มีบันไดหนีไฟเพิ่มขึ้นอีก 1 ทาง นอกจากบันไดในการใช้ปกติ[1] สำหรับอาคารที่มีความสูงมาก ๆ ควรพิจารณาให้ทางหนีไฟนั้นเพียงพอสำหรับระยายปริมาณคนที่อยู่อาศัยอยู่ในอาคารนั้นขณะเกิดไฟไหม้โดยมีทางเดินหักหัวงไม่น้อยกว่า 1.10 เมตร นำไปสู่ทางหนีไฟภายนอกอาคาร และมีระยะทางจากจุดต่าง ๆ สู่บันไดหนีไฟไม่ควรจะเกินกว่า 30.00ม.

(1) เทศบัญญัติควบคุมการก่อสร้างอาคารฉบับที่ 4 พ.ศ. 2504

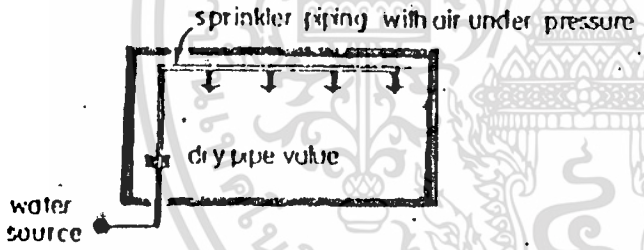
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบการทำงานของสปริงเกอร์ แบ่งออกเป็น 4 ระบบ ดังนี้



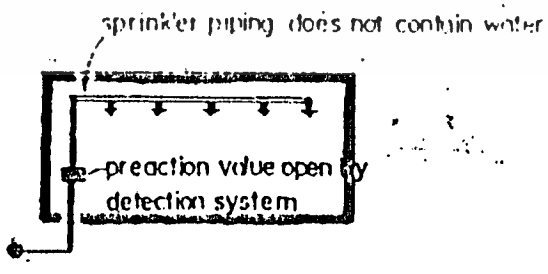
ระบบท่อเปียก WET PIPE SYSTEM.

ในระบบท่อของสปริงเกอร์ นั้นจะมีน้ำที่มีแรงดันอยู่ตลอดเวลา เมื่อเกิดเพลิงไหม้ ความร้อนจะกระตุ้นให้กลไกที่หัวสปริงเกอร์เปิด และน้ำที่มีแรงดันสูงจะพ่นกระจายลงมา ระบบนี้เหมาะสำหรับอาคารสถานที่ทั่ว ๆ ไป ที่ไม่มีการแข็งตัวของน้ำภายในท่อ



ระบบท่อแห้ง DRY PIPE SYSTEM.

การทำงานของกลไกเช่นเดียวกันกับระบบท่อเปียกแต่มีการแก้ไขข้อบกพร่องในกรณีที่อาคารอยู่ในเขตหนาว น้ำในท่ออาจมีการแข็งตัว ดังนั้นจึงทำให้ระบบท่อเป็นระบบท่อแห้งจนกว่ากลไกที่หัวสปริงเกอร์ทำงาน แรงดันอากาศในท่อลดลง น้ำก็จะเหลือเข้าไปแทนที่ ในท่อและพ่นออกจากหัวสปริงกอร์

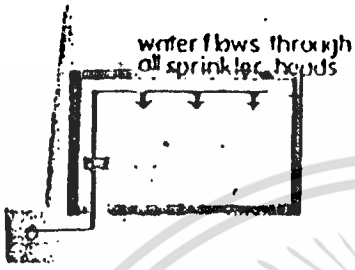


PREACTION SYSTEM.

ปรับปรุงมาจากระบบท่อแห้ง เนื่องจากระบบท่อแห้งต้องรอเวลาที่จะให้น้ำไหลไปตามท่อ การปรับปรุงทำโดยนำเอาระบบเครื่องจักรจับควันและความร้อนมาใช้สัมพันธ์กัน การทำงานคล้ายระบบท่อแห้ง แต่ได้มีการบังคับวาวล์ปิดเปิดของระบบท่อด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

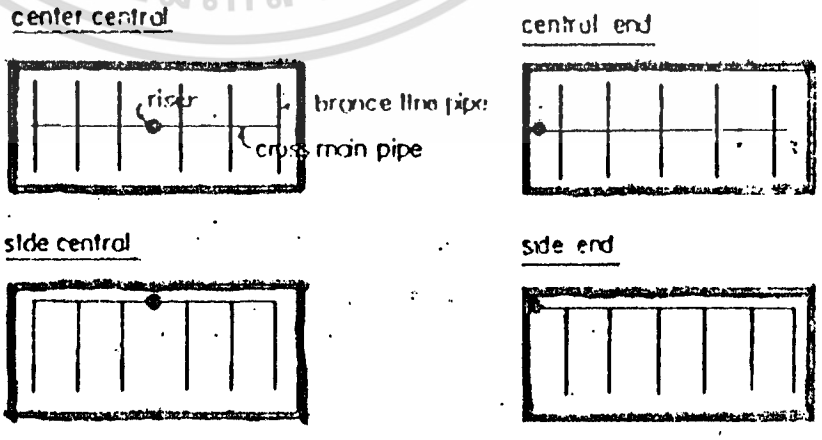
เครื่องตรวจจับความร้อนหรือเครื่องตรวจจับควัน ทำให้น้ำมีเข้าไปอยู่ในท่อเพื่อรอเวลาให้กลไกที่หัวสปริงเกอร์ทำงาน ซึ่งน้ำจะสามารถพ่นออกจากหัวสปริงเกอร์ได้ทันที



DELUGE SYSTEM.

นำระบบท่อแห้งมาใช้กับระบบหัวสปริงเกอร์เปิดและระบบตรวจจับความร้อนและควัน การทำงานกระทำโดยการบังคับวาวล์ปิดเปิดด้วยเครื่องตรวจจับควัน และเครื่องตรวจจับความร้อน เมื่อวาวล์เปิดน้ำก็จะไหลผ่านท่อและพ่นออกจากหัวสปริงเกอร์ได้ทันที

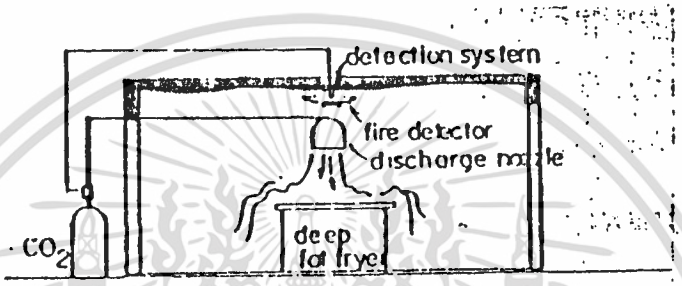
การวางผังการเดินท่อของสปริงเกอร์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

ลักษณะการทำงานและข้อกำหนดในการใช้คล้ายกับระบบก๊าซฮาลอน 1301 แต่มีข้อเสียคือก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ไม่เป็นอันตรายต่อระบบการหายใจของมนุษย์



รูปที่ 21 แสดงการทำงานของระบบดับเพลิงก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

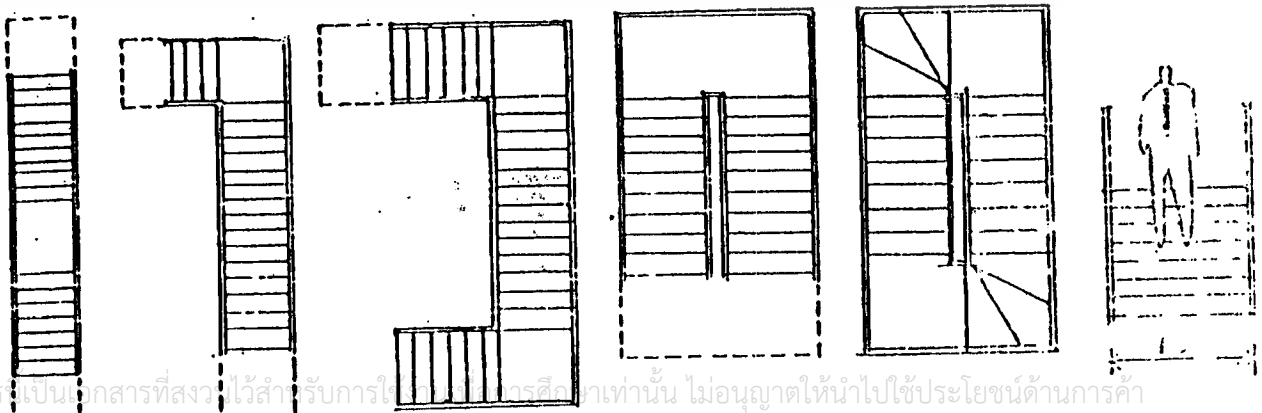
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับทางหนีไฟจะต้องมีความเป็นไปได้น้อยที่สุดในขั้นที่จะถูกปิดกั้นจากไฟไหม้ในทุกกรณี ตัวอย่างเช่น อาคารที่มีความยาวเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ทางหนีไฟจะถูกติดตรึงไว้ที่ทางด้านกว้างทั้งสองของอาคารเพื่อให้ผู้อาศัยไม่ถูกปิดกั้นจากไฟ ณ จุดใดจุดหนึ่ง ทางหนีไฟมีหลายประเภท เช่น บันได ทางเลื่อน ลิฟท์ ภายในอาคารสูงลักษณะนี้ทางหนีไฟที่เหมาะสมที่สุดและประหยัดที่สุด คือ ประเภทบันได

บันไดหนีไฟที่อยู่ภายในอาคารและภายนอกอาคาร ควรมีประตูกันไฟที่ทำด้วยเหล็กอย่างน้อย 1 ด้าน และมีช่องกระจกกันไฟเล็ก ๆ และป้องกันมิให้ผู้ที่หนีไฟสำลักควัน ตัวประตูนี้ควรป้องกันอย่างน้อยถึง 2 ชั่วโมง เช่นเดียวกันกับตัวบันได ราวบันได ลูกกรงบันได ลูกนอนควรทำกั้น ลิ้นไว้ในกรณีที่มีน้ำจากการดับไฟเปียกโชกที่บริเวณบันได ผู้ใช้จะได้ไม่ลื่นล้ม ผนังโดยรอบควรจะเป็นผนังกันไฟ เพื่อป้องกันมิให้ไฟลามเข้าไปได้ทั้งยังป้องกันความร้อนที่เกิดจากไฟไหม้ในชั้นที่เกิดไฟลุกลามอยู่ด้วย ผนังที่อยู่ด้านนั้น ภายนอกอาคารของห้องบันไดหนีไฟควรมีหน้าต่างหรือช่องระบายของอากาศ เพื่อมิให้อากาศถ่ายเทอยู่ภายในบันไดหนีไฟอย่างเพียงพอ นอกจากนี้ควรมีระบบฉีดน้ำดับเพลิงอัตโนมัติในทุก ๆ ด้านด้วย ซึ่งทำงานด้วยการเปิดปิดประตูน้ำจากห้องควบคุม เพื่อช่วยลดความร้อนจากไฟไหม้กับที่ช่องบันไดและผู้หนีไฟ

<u>บันไดหนีไฟ</u>

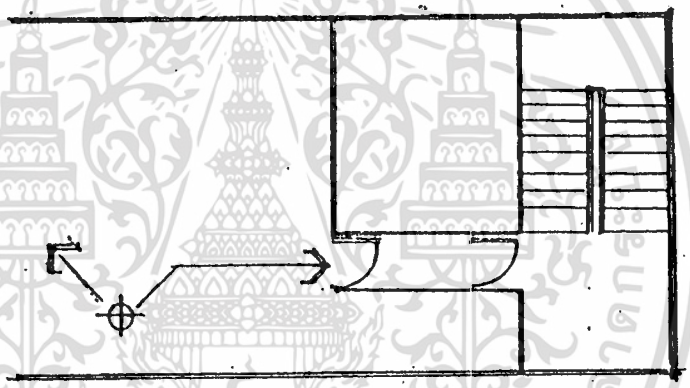
ช่องบันไดใช้เป็นทางสัญจรทางตั้งในระหว่างชั้นใดชั้นหนึ่ง รวมถึงการใช้เป็นทางหนีไฟ อีกกรณีหนึ่งด้วย บันไดมักเป็นโครงสร้างที่แข็งแรง ทั้งนี้ขนาดและลักษณะประกอบดังนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดขั้นบันไดที่เหมาะสมเท่ากับลูกตั้ง 170 มม. ลูกนอน 290 มม. จากการศึกษาของ DR.W. DOLL & DR. G. LEUNMAMN.

สำหรับบันไดหนีไฟควรจัดให้มีอย่างเพียงพอที่จะใช้ระบายคนลงได้ อย่างทันท่วงที โดยจัดวางจุดนั้นให้ห่างที่สุดที่จะมาถึงบันไดหนีไฟ เท่ากับ 30.5 ม. นอกจากนั้นระยะนี้ต้องมีบันไดหนีไฟขึ้นอีก



ขนาดแคบสุดของช่องบันไดสำหรับบันไดหลาย ๆ ชุดในอาคารสำนักงานซึ่งสูงกว่า 2 ชั้นนี้จากพื้นดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความกว้างของบันไดหนีไฟ

ความกว้างของบันไดหนีไฟกำหนดตามมาตรฐานข้างล่างนี้

พื้นที่ของแต่ละชั้นไม่เกิน (คิด 9.3 ม^2/คน) (ม^2)	จำนวนคนในชั้น	ความกว้างของบันได		
		2 ชุด มิลลิเมตร	3 ชุด มิลลิเมตร	4 ชุด มิลลิเมตร
230	25	765	765	765
930	100	1070	1070	1070
1070	115	1220	1070	1070
1210	130	1370	1070	1070
1350	145	1525	1070	1070
1490	160	1680	1070	1070
1630	175	1830	1070	1070
1860	200		1070	1070
2140	230		1220	1070
2420	260		1370	1070
2700	290		1525	1070
2800	300		1525	1070
2980	320		1680	1070
3270	345		1680	1220
3260	350		1680	1220
3630	390			1370
4050	435			1525
4470	480			1680
4890	525			1830

ตารางที่ 5 แสดงความกว้างของบันไดหนีไฟในอาคารสำนักงาน ความสูง 10.3 เมตร ขึ้นไปจาก PLANNING OFFICE SPACE : SECTION 2 : (SUBJ. AND CODE.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. <u>อัคคีภัยที่เกิดกับปูนย์คอมพิวเตอร์</u>

การสันดาปหรือการเผาไหม้ (COMBUSTION)

คือ ปฏิกิริยาเคมีที่เกิดจากการรวมตัวของเชื้อเพลิงกับออกซิเจน ทำให้เกิดความร้อน และแสงสว่างพร้อมกับการเกิดสภาพการเปลี่ยนแปลงของเชื้อเพลิง

องค์ประกอบของไฟ

1. เชื้อเพลิง คือสสารที่ติดไฟแล้วก็ลุกไหม้ได้ ซึ่งก็อาจอยู่ในสภาวะของแข็ง ของเหลว หรือจะเป็นแก๊สก็ได้

- ถ้าหากว่าเป็นของแข็ง ตัวอย่างเช่น ไม้ กระดาษ เสื้อผ้า เป็นต้น
- ถ้าหากว่าเป็นของเหลว ตัวอย่างเช่น น้ำมันเบนซิน ไขมัน เป็นต้น
- ถ้าหากว่าเป็นแก๊สก็มีเช่น อะเซลีน ไฮโดรเจน เป็นต้น

2. ความร้อน ความร้อนนี้ก็หมายถึงความร้อนที่จะทำให้เชื้อเพลิงในข้อ 1 มีอุณหภูมิสูงขึ้นจนถึงจุดติดไฟ (IGNITION POINT) ก็คือถ้ามีเชื้อเพลิงอย่างเดียวไม่มีความร้อนเพียงพอก็จะไม่ติดไฟ เชื้อเพลิงแต่ละชนิดนั้นมีจุดติดไฟไม่เหมือนกัน เช่น เชื้อเพลิงเหลวอาจมีจุดติดไฟต่ำกว่าเชื้อเพลิงแข็ง คือ พวกวัตถุหรือหมายความว่ามีความไวไฟกล่ำกันมาก

3. ออกซิเจน หมายถึงบรรยากาศทั่ว ๆ ไปในอากาศมีออกซิเจนผสมอยู่ถึง 21% เพียงแค่นี้ก็ช่วยให้เกิดการเผาไหม้ขึ้นได้แล้ว

<u>การดับไฟ</u>

องค์ประกอบของไฟประกอบด้วยกันสามอย่าง คือ เชื้อเพลิง ความร้อน และออกซิเจน ดังนั้น การดับไฟก็คือการกำจัดองค์ประกอบที่ทำให้เกิดไฟแต่ละอย่าง คือถ้าขาดไปอย่างใดอย่างหนึ่งแล้วมันก็ไม่เกิดไฟหรือจัดการกำจัดให้หมดไปในคราวเดียวกันเลย

วิธีกำจัดองค์ประกอบของไฟ

1. กำจัดเชื้อเพลิง ก็คือ การจัดการเคลื่อนย้ายเชื้อเพลิงออกจากกองเพลิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัดทางหนุนเนื่องจากเชื้อเพลิง (โดยเฉพาะพวกเชื้อเพลิงเหลว) หรือมิฉะนั้นก็แยกวัสดุที่ติดไฟออก เพื่อสะดวกในการดับไฟ

2. ทำให้เย็นตัวลง หรือการลดอุณหภูมิของวัสดุที่ไหม้ไฟให้ลดต่ำลงจนไม่สามารถจะลุกไหม้ต่อไปได้ โดยปกติทั่ว ๆ ไปแล้ว ใช้น้ำเป็นตัวลดอุณหภูมิของวัสดุที่ไหม้ไฟ เพราะว่าหาง่าย สะดวก ค่าใช้จ่ายถูก

การใช้น้ำนี้ต้องมีข้อระมัดระวัง คือน้ำเป็นสื่อไฟฟ้า ถ้าหากไปใช้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีกระแสไฟอยู่ก็จะเป็นอันตรายเกิดการลัดวงจรขึ้นได้ หรือน้ำอาจรวมตัวกับสารเคมีบางชนิดเกิดปฏิกิริยาขึ้นได้

3. กำจัดอากาศ ในอากาศมีออกซิเจนอยู่ประมาณ 21% ซึ่งเพียงพอที่จะช่วยในการเผาไหม้ได้ดี การกำจัดอากาศก็คือการลดปริมาณออกซิเจนในอากาศให้น้อยลง ซึ่งสามารถลดลงให้เหลือ 15% แล้วก็ไม่สามารถจะช่วยให้เกิดการลุกไหม้ได้เลย

การกำจัดอากาศอย่างที่ว่านั้นสามารถทำกันได้หลายวิธี จะกล่าวสรุปได้ดังนี้

(ก) ใช้ผ้าหนา ๆ อย่างเช่น ผ้าห่มคลุมลงไปในที่เกิดเพลิงไหม้เพื่อทำให้อับอากาศ แต่ต้องพิสูจน์ด้วยให้ดีเพราะว่าถ้าเกิดเพลิงไหม้ในบริเวณกว้าง แล้ว ผ้าห่มที่ว่านี้คงจะใช้การอะไรไม่ได้ หรือกรณีที่เกิดในซอกหรือบนเพดานที่ยังค้นหาต้นเพลิงไม่พบก็เช่นกัน

(ข) ใช้ทรายหรือดินกลบ สำหรับข้อนี้คงไม่เหมาะสำหรับในห้องเครื่องหรือที่ทำงาน เพราะหาทรายหรือดินลำบาก อีกประการหนึ่ง การทำความสะอาดหลังไฟไหม้แล้ว ลำบากมาก

(ค) ใช้ฟองเคมี (CHEMICAL FOAM เมื่อไฟไหม้กับเชื้อเพลิงเหลว การใช้ฟองเคมี

(ง) ใช้แก๊ส เช่น CO_2 (คาร์บอนไดออกไซด์) วิธีนี้ก็คือการใช้เครื่องดับเพลิงนั่นเองแต่ต้องระวังอยู่เหมือนกัน ถ้าหากว่าเกิดไปใช้ในห้องที่บรรจุหรือที่คับแคบเข้า อันตรายที่เกิดขึ้นสำหรับผู้ใช้ก็คือ การขาดอากาศหายใจเพราะแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จะเข้าไปแทนที่ออกซิเจนผลก็คือ ผู้ดับเพลิงอาจจะดับชีวิตตัวเองลงไปด้วยหากขาดความระมัดระวังอย่างเพียงพอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทของไฟ

ได้กล่าวมาแล้วในองค์ประกอบของไฟว่า ไฟนั้นเกิดขึ้นจากเชื้อเพลิงหลายประเภทด้วยกัน ตราวนี้เราจะมาพิจารณาประเภทของไฟให้ชัดเจนลงไปอีกครั้ง ไฟสามารถแบ่งโดยทั่ว ๆ ไปออกได้เป็น 4 ประเภทด้วยกันคือ

ประเภท ก. ได้แก่ไฟที่เกิดกับวัตถุเชื้อเพลิง เช่น ไม้ กระดาษ หรือ วัสดุที่เป็นผลผลิตจากกระดาษที่พบกันเสมอในห้องเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่น พวกกระดาษสำหรับเครื่องพิมพ์ กล่องกระดาษ บัตรเจาะรู และนอกจากนั้นยังรวมถึงพวกกล้องพลาสติกต่าง ๆ ด้วย

การดับไฟประเภทนี้ ก็คือใช้วิธีทำให้เย็นตัวลง หรือลดอุณหภูมิให้ต่ำลง

ประเภท ข. ได้แก่ ไฟที่เกิดขึ้นกับเชื้อเพลิงเหลว เช่นน้ำมัน ไขมัน เป็นต้น เชื้อเพลิงประเภทนี้ส่วนใหญ่คงไม่ได้อยู่ในบริเวณห้องเครื่องคอมพิวเตอร์ แต่ก็ควรพิจารณาไว้ด้วย เพราะอาจจะเกิดเพลิงไหม้ประเภท ข. นี้ในบริเวณที่ทำงานหรือห้องเก็บพัสดุที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียงได้เหมือนกัน การดับไฟประเภทนี้ ถ้าทำผิดวิธีก็จะเป็นการเสริมให้เกิดไฟไหม้ลุกลามใหญ่โตไปได้เหมือนกัน

การดับไฟประเภทนี้เขาใช้วิธีจำกัดออกซิเจน โดยการครอบคลุมไม่ให้ออกซิเจนเข้าไปช่วยในการลุกไหม้

ประเภท ค. ได้แก่ ไฟที่เกิดกับอุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีกระแสไหลอยู่ หรือไฟที่เกิดขึ้นใกล้กับอุปกรณ์ไฟฟ้า เช่นเครื่องกำเนิดไฟฟ้า, มอเตอร์, อุปกรณ์ อีเล็คทรอนิคส์เป็นต้น

การดับไฟประเภทนี้ ก็ควรพิจารณาให้ดีด้วย เพราะมีโอกาสที่จะเกิดในบริเวณห้องเครื่องคอมพิวเตอร์ได้เหมือนกัน ใช้อุปกรณ์ดับเพลิงที่ไม่เป็นสื่อไฟฟ้า ส่วนใหญ่ก็จะเป็นพวกผงเคมีแห้ง, แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นต้น

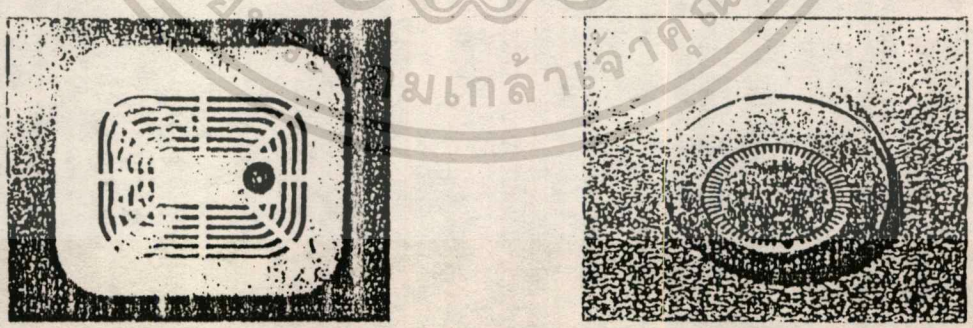
ประเภท ง. ได้แก่ไฟที่เกิดขึ้นกับโลหะที่ติดไฟได้ เช่น แมกนีเซียม โปตัสเซียม ติตาเซียม ลิเซียม เป็นต้น ไฟประเภทนี้ ส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นในบริเวณโรงงานซึ่งคงห่างไกลจากห้องเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นอันมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์ที่นิยมใช้ในการเตือนและป้องกันอัคคีภัยแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. เครื่องตรวจสอบควัน (SMOKE DETECTOR) นิยมติดตั้งกันไว้ในบริเวณห้องคอมพิวเตอร์ ไม่นิยมติดไว้ตามฟลิตที่ทำงานประเภทอื่น ๆ บางครั้งควันมากอาจทำให้เครื่องที่ว่านี้ส่งสัญญาณออกมาได้ เครื่องที่สามารถติดไว้ในบ้านหรืออพาร์ทเม้นท์แต่ละยูนิต ระดาที่ไม่แพง คือในราคาไม่เกิน 1,000 บาท นับว่ามีประโยชน์คุ้มค่ามากทีเดียว สัญญาณก็ดังพอควร ไม่ทำให้ตกใจมากนักและสัญญาณจะดังอยู่เป็นเวลา 30 วินาที ทันทีที่ได้ยินก็คงรับแก้ไขสถานการณ์ได้ทัน

อีกประเภทหนึ่ง ที่นิยมติดตั้งไว้ในห้องคอมพิวเตอร์ พวกนี้จะเป็นชุดอุปกรณ์ใหญ่เลยทีเดียวจัดระบบดับเพลิงอัตโนมัติ การตรวจสอบควันทำในลักษณะคล่องกัน (CROSS ZONE) โดยใช้เครื่องตรวจสอบควันหลายตัวเพื่อให้แน่ใจว่ามีควันจริง ๆ และมีตรงจุดใดของห้องทั้งนี้ก็ให้ส่วนควบคุมกลางสั่งให้หัวฉีด (NOZZLE) อันที่อยู่ใกล้ที่สุดฉีดก๊าซ HALON 1301 พ่นลงมาเฉพาะบริเวณเพลิงนั้นเสีย ค่าใช้จ่ายในการดับเพลิงอัตโนมัตินี้ส่วนใหญ่แล้วก็แพงมาก แต่ก็นับว่าคุ้มค่ากว่าแม้สิ่งเงินที่ได้ประกันไว้คุ้มครองอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่หมือยู่ไว้ทั้งหมดแต่ที่สูญเสียไปอย่างมหาศาลและคิดค่ามิได้ ก็คือข้อมูลที่ถูกทำลายกับการให้บริการของศูนย์คอมพิวเตอร์นั้นที่ต้องหยุดชะงักไป



ก.

ข.

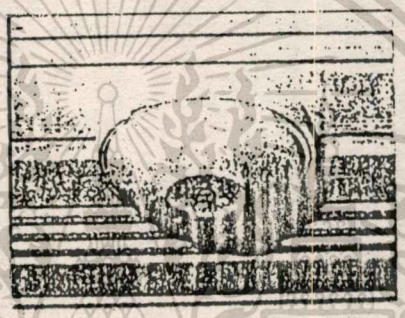
รูปที่ 22เครื่องตรวจสอบควันชนิดติดตั้ง

ก. ภายในบ้าน

ข. ภายในห้องคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เครื่องตรวจสอบความร้อน (HEAT DETECTOR) เป็นอุปกรณ์ที่มีหน้าที่คอยเช็คสอบอัตราการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิ ภายในห้อง ถ้าขึ้นสูงกว่าขีดที่กำหนดที่ตั้งไว้ สัญญาณเตือนจะดังในทันที หลังจากสัญญาณเตือนแล้ว ก็ขึ้นอยู่กับว่า ในแต่ละอาคารจะมีแนวปฏิบัติอย่างไร วิธีนี้ไม่นิยมใช้ในบริเวณห้องคอมพิวเตอร์ เพราะอัตราความร้อนที่เพิ่มขึ้น ๆ นั้นเป็นผลมาจากเพลิงที่ได้ลุกลามแล้วพอสมควร กรณีนี้อาจตรวจสอบจากควันจะให้ความแม่นยำและละเอียดถูกต้องทันการมากกว่า



รูปที่ 23 เครื่องตรวจสอบความร้อนประเภทติดตั้งไว้ที่ทำงาน

หลักการดับเพลิง

แบ่งออกได้เป็น 3 วิธีด้วยกัน คือ

1. การทำให้วัสดุที่กำลังไหม้ไปนั้นมีอุณหภูมิลดลงและไฟก็จะดับ สารที่ใช้ได้ดีที่สุดในวิธีการนี้ก็ คือ " น้ำ " นั่นเอง

2. การทำให้วัสดุที่กำลังไหม้ไฟและบริเวณข้างเคียงขาดออกซิเจนในการสันดาปต่อไปโดยการใช้ก๊าซเฉื่อย (INERT GAS)พ่นลงไป เช่นพวกก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

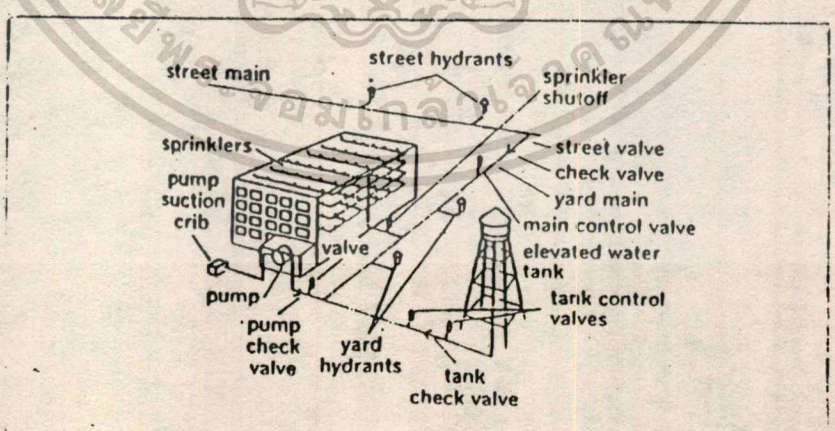
3. เคลือบปกคลุมบริเวณพื้นผิวที่กำลังติดไฟด้วยเม็ดของสารเคมีที่เป็นของแข็งบางประเภทที่เกิดปฏิกิริยากับไฟแล้วเกิดก๊าซไปปกคลุมแทนที่ออกซิเจนป้องกันการลุกลามต่อไป สารพวกนี้ได้แก่ โซเดียมไบคาร์บอเนตและคาร์บอนเตตราคลอไรด์ เป็นต้น

การดับเพลิง อาจใช้เพียงวิธีใดวิธีหนึ่งหรือหลาย ๆ วิธีร่วมกันก็ได้ ขึ้นอยู่กับว่าเพลิงที่ลุกไหม้นั้นมีสาเหตุมาจากอะไร เช่น ถ้าไฟไหม้โรงงานผลิตสารเคมีบางจำพวกอาจไม่สามารถใช้น้ำในการดับเพลิงก็เป็นได้ แต่อย่างไรก็ตาม ที่นิยมกันมากที่สุดก็คงเป็นน้ำเพราะมีราคาถูกที่สุดและสะดวกกว่าวิธีอื่น ๆ

<u>ระบบการดับเพลิง</u>

ในที่นี้นำเอาเฉพาะระบบที่สำคัญ ๆ 3 ระบบด้วยกัน คือ

1. AUTOMATIC SPRINKLER ระบบดับเพลิงอัตโนมัติแบบนี้นิยมติดตั้งในตัวอาคารที่เป็นออฟฟิศที่ทำงานของพนักงานทั่ว ๆ ไปมากที่สุด เนื่องมาจากการตื่นตัวทางด้านการก่อสร้างอาคารสำนักงานของบริษัทและธนาคารต่าง ๆ ตลอดจนพวกออฟฟิศคอนโดมิเนียม อีกมากมาย ระบบนี้ใช้ควบคุมเพลิงได้ทั้งภายในและภายนอกตัวอาคาร (ดังรูป) การทำงานของระบบจะเป็นไปโดยอัตโนมัติทั้งหมด คือ



รูปที่ 24 ระบบ AUTOMATIC SPRINKLER

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1 เครื่อง HEAT DETECTOR จะส่งสัญญาณเตือนภัยไปยังศูนย์ควบคุม (CENTRAL BOARของอาคารหลังนั้นทันทีที่ตรวจพบความผิดปกติเสียงสัญญาณจะดังนานอยู่ประมาณ 3 นาที พร้อมไปสัญญาณแสดงจุดเกิดเหตุว่าอยู่ที่ชั้นใด บริเวณไหน

1.2 เจ้าหน้าที่ที่ CENTRAL BOARD กดปุ่ม RESET เพื่อยับยั้งไม่ให้เกิดสัญญาณเตือนภัย แล้วติดต่อเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยที่อยู่บริเวณใกล้เคียงโดยด่วนที่สุด

1.3 ถ้าเกิดเพลิงไหม้จริงมิใช่ FALSE ALARMหรือ FALSE SIGNAL จากเครื่องตรวจสอบความร้อน เจ้าหน้าที่ดังกล่าวก็จะกดปุ่มให้สัญญาณเตือนภัยดังขึ้นภายในบริเวณชั้นที่เกิดเหตุ และแจ้งเหตุไปยังสถานีตำรวจดับเพลิงแบบมือถือ ก็เริ่มลงมือปฏิบัติการไปก่อน

1.4 ถ้าเพลิงเริ่มรุนแรงขึ้นถึงจุดหนึ่งไส้กลางหัวฉีดก็จะแตกออกและเริ่มฉีดน้ำออกมาเป็นฝอยกระจาย เพื่อยับยั้งไฟและหน่วงเวลาให้ไฟลุกลามเข้าลงถ้าไฟไหม้เพียงเล็กน้อย ระบบนี้ก็คงจัดการได้เรียบร้อย แต่ถ้ามาก ทางด้านตำรวจดับเพลิงก็คงมาช่วยได้ทันความสูญเสียก็จะน้อยลงไปตามลำดับ เพราะมีระบบนี้คอยช่วยถ่วงเวลา และสถานการณ์ไว้นั่นเอง

2. HALON 1301 AUTOMATIC FIRE EXTINGUIเป็นระบบที่ถูกออกแบบไว้ใช้งานภายในห้องคอมพิวเตอร์โดยเฉพาะ สารที่ใช้ดับเพลิงคือก๊าซ HALON ที่มีหมายเลข 1301 ไม่เป็นอันตรายต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ตลอดจนคนใกล้ ๆ ราคาต่อปอนด์ก็ตกราว ๆ 500 บาท โดยเฉลี่ยใช้ประมาณ 3 ปอนด์ ต่อพื้นที่ 1 ตม. ขั้นตอนการทำงานของระบบนี้ประกอบด้วย

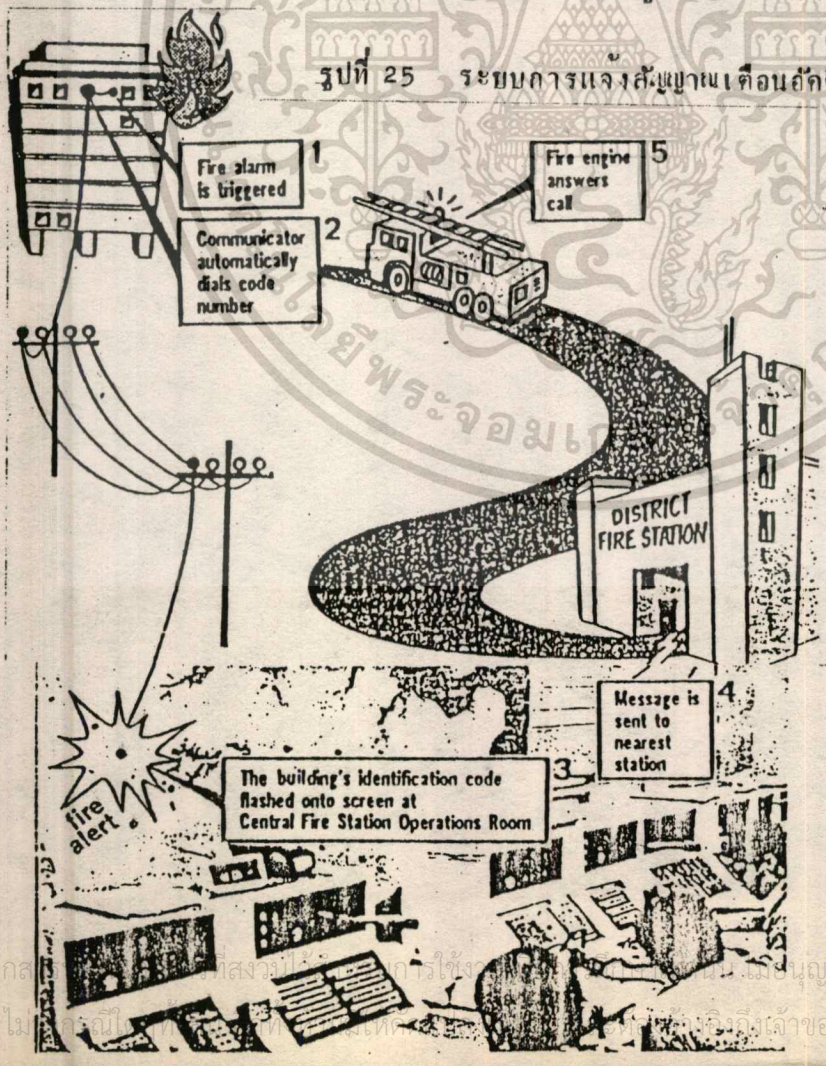
2.1 เมื่อ SMOKE DETECTOR ตรวจพบว่าความผิดปกติจะส่งสัญญาณเข้าไปที่ศูนย์ควบคุมของเครื่อง เพื่อเช็คสอบยืนยันกับสัญญาณที่ได้จาก SMOKE DETECTOR ตัวอื่น ๆ ที่อยู่ใกล้เคียงกัน ลักษณะนี้รวมเรียกเป็น CROSS - ZONE SMOKE DETECTOR เพื่อความแน่นอนไม่ผิดพลาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ศูนย์ควบคุมของเครื่องจะส่งสัญญาณเตือนภัยโดยอัตโนมัติเพื่อให้เจ้าหน้าที่คอมพิวเตอร์ได้ยินกันโดยทั่วถึง

2.3 หลังจากนั้นก็เป็นหน้าที่ของหัวฉีด (รูปที่7) ที่จะพ่นก๊าซ HALON 1301 ลงมาทันที

3. ระบบการแจ้งสัญญาณเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ (COMPUTERIZED FIRE CONTROL SYSTEM จากข้อ 1 และ 2 แล้ว เจ้าหน้าที่ตำรวจนับว่าเป็นที่สุด หลังจากเพลิงลุกไหม้ ขึ้นแล้วและทวีความรุนแรงขึ้นเป็นลำดับ เวลาทุกวินาทีมีค่ามากมายมหาศาลที่เดียว เป็นต้นว่ากว่าจะมีผู้เห็นเหตุการณ์และแจ้งข่าวไปยังสถานีตำรวจดับเพลิง เพลิงได้ลุกไหม้ไปแล้วประมาณ 10 นาที รวมแล้วเป็น 20 นาทีความสูญเสียจะมีมากมายเพียงใดเพราะลักษณะการลุกลามมันกระจายเป็นวงกว้างออกไปรอบจุดศูนย์กลางได้ทั้ง 360° เลยที่เดียว แต่ถ้าสามารถลดลงไปจากนี้ได้อีกสัก 8-9 นาที ความเสียหายย่อมมีมูลค่าแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด



รูปที่ 25 ระบบการแจ้งสัญญาณเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำ ดัดแปลง หรือเผยแพร่ต่อ ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตามรูปที่ เป็นระบบการแจ้งสัญญาณเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติโดยตรงจากตัวอาคารต่าง ๆ ประกอบไปด้วยขั้นตอนการทำงานต่าง ๆ คือ

3.1 HEAT DETECTOR ของตัวอาคารต่าง ๆ เช่น โรงพยาบาล โรงแรม อาคารหาพิชย์ ตลอดจนออฟิตคอนโดมิเนียม จะทำการสังสัญญาณเตือนภัยในอาคารเหล่านั้นทันทีที่จับสัญญาณความผิดปกติ

3.2 อุปกรณ์ที่เป็นตัวติดต่อสื่อสาร (COMMUNICATOR) ก็ จะแจ้งหมายเลขระหัสประจำพื้นที่และตัวอาคารมายังศูนย์ปฏิบัติการ (CENTRAL FIRE STATION OPERATIONSROOM ผ่านทางโทรศัพท์มาโดยอัตโนมัติ และถ้าโทรศัพท์ปลายทางไม่ว่าง มันก็จะจัดการสอดแทรก INTERRUPT ขัดขวางผู้ใช้อยู่ก่อนเป็นเวลา 2-3 วินาที เพื่อส่งสัญญาณดังกล่าว

3.3 ที่ศูนย์ปฏิบัติการ เบอร์รหัสประจำพื้นที่และตัวอาคารจะปรากฏบนจอภาพทันที พร้อมกันนั้นสัญญาณนี้ก็จะถูกส่งต่อไปยังสถานีดับเพลิงต่างๆ ที่อยู่ใกล้เคียงบริเวณที่เกิดเหตุนี้โดยอัตโนมัติอีก เช่นกัน

ขั้นตอนการแจ้งสัญญาณจากจุดที่เกิดเหตุจนกระทั่งถึงสถานีดับเพลิงดังกล่าวใช้เวลารวมทั้งสิ้นเพียง 60 วินาทีเท่านั้น ราคาของการติดตั้งระบบนี้ที่ศูนย์ปฏิบัติการกลางจะอยู่ในวงเงินประมาณ 100 ล้านบาท ส่วนตามอาคารต่าง ๆ ก็ประมาณ 10 -20 ล้านบาท แล้วแต่ขนาดของอาคารและจำนวนจุดที่ติดตั้ง คุณประโยชน์ที่ดีดีกประการหนึ่งก็คือ ตัวระบบจะทำการปิดเครื่องแอร์คอนดิชั่นโดยอัตโนมัติทุก ๆ ห้องที่เกิดเพลิงไหม้ทั้งทำการดูดเอาควันที่มีอยู่ในห้องออกไปอีกด้วย นับว่าเป็นการช่วยชีวิตผู้ที่กำลังหนีออกจากเหตุการณ์ได้อีกทางหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่เหมาะสมสำหรับการดับไฟที่เกิดขึ้นเฉพาะแห่งเครื่องดับไฟระบบอัตโนมัติ (FIRE-EXTINGUISHING DEVICES) นั้นมีอยู่ด้วยกัน 4 ระบบ คือ

1. ระบบฉีดน้ำลงมา (WATER SPRINKLERS) ระบบนี้เป็นระบบที่ราคาถูกที่สุด ติดตั้งง่าย และใช้งานได้ดี แต่น้ำที่ปล่อยลงมาอาจทำความเสียหายแก่วัสดุอุปกรณ์ได้ ถ้าใช้ชนิดนี้ก็ควรกำหนดปล่อยน้ำลงมาเมื่ออุณหภูมิ 165° และหยุดเมื่ออุณหภูมิลดลงเหลือ 100°

2. ชนิดที่เป็นโฟม(FOAM TYPES) ชนิดนี้ดีกว่าระบบฉีดน้ำ คือจะไม่เกิดสภาวะน้ำท่วม ห้องเครื่องคอมพิวเตอร์ แต่จะสร้างปัญหาใหม่ขึ้นมา คือโฟมที่ปล่อยลงมาดับไฟนั้นจะเต็มห้องเครื่องและเข้าไปอยู่ภายในเครื่องได้ เป็นการยากมากที่จะขจัดมันออกไปให้หมดหลังจากไฟดับแล้ว

3. เครื่องดับไฟชนิดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CARBONDIOXIDE EXTINGUISHERS) ชนิดนี้จะสร้างปัญหากับเครื่องและอุปกรณ์เล็กน้อยเท่านั้น ไม่ต้องทำความสะอาด แต่จะเป็นอันตรายแก่คนที่อยู่ภายในห้องเครื่องจึงต้องมีการชะลอเวลาการปล่อยลมลงมา เพื่อให้คนได้หนีออกไปก่อน เครื่องควบคุมความปลอดภัยในระบบนี้จึงแพง

4. เครื่องดับเพลิงชนิดที่ใช้แก๊สฮาลอน (HALON EXTINGUISHERS) เป็นแบบที่ดีที่สุดสำหรับในปัจจุบันนี้ ดีกว่าระบบที่ใช้คาร์บอนไดออกไซด์เพราะไม่ทำอันตรายต่อคน จึงสามารถปล่อยลงมาได้ทันทีเมื่อมีการตรวจพบควันไฟและแน่นอนราคาก็ย่อมแพงด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์ในการติดตั้งเครื่องตรวจจับควันไฟไว้ในที่ต่าง ๆ นั้น เมื่อพบสาเหตุ คือ ควันไฟแล้วก็จะส่งสัญญาณที่เป็นเสียงหรือบางครั้งก็เป็นสัญญาณที่เป็นเสียงหรือบางครั้งก็เป็นสัญญาณที่เป็นระบบไฟ สัญญาณและชะลอเวลาการปล่อยแก๊สลงมาก่อนเพื่อให้คนเข้าไปตรวจดูว่าจุดที่เกิดปัญหานั้นมีขนาดสักเท่าใด ถ้าเป็นขนาดเล็กและเฉพาะแห่งก็จัดการปลดสัญญาณออก แล้วทำการดับไฟด้วยเครื่องดับเพลิงขนาดเล็กหิ้วเคลื่อนที่ได้ให้เสร็จสิ้นไป จึงเป็นการประหยัดและลดการโกลาหลลง แต่ถ้าเผื่อว่ามีการชะลอเวลาจนถึงเวลาสิ้นสุดที่กำหนดไว้แล้วยังไม่มีผู้ใดเข้าไปดูแลหรือจัดการปลดสัญญาณออก มันก็จะเริ่มทำงานต่อไปโดยอัตโนมัติโดยปล่อยแก๊สลงมาครอบคลุมไฟที่เกิดขึ้น ข้อนี้จึงเป็นการดีที่เปิดโอกาสให้มีการควบคุมการปฏิบัติงานด้วย MANUAL ได้ และลดความผิดพลาดลงได้มาก

การป้องกันเทปแม่เหล็ก (MAGNETIC TAPE) จานแม่เหล็ก (MAGNETIC DISK) และไมโครฟิล์ม (MICROFILM)

ในขณะที่อุปกรณ์เครื่องจักรต่าง ๆ ในศูนย์คอมพิวเตอร์ไม่ได้เป็นเชื้อเพลิงหรือสื่อในการเผาไหม้ที่ดีเลยนั้น ก็ปรากฏว่าส่วนที่เป็นวัสดุสิ้นเปลืองหรือ

ซึ่งมีเป็นส่วนมากและ STORAGE MEDIA ต่างหากที่เป็นเชื้อเพลิงที่ดี ทำให้หล่อเลี้ยงการเผาไหม้ให้คงอยู่คือไฟไม่ดับโดยง่าย เทปแม่เหล็ก,ม้วนเทป (TAPE REELS) กล่องใส่เทป และจานแม่เหล็ก (DISK) และไมโครฟิล์มนั้นสามารถจะเปลี่ยนรูปทรงไปได้ แล้วก็ลุกติดไฟได้ด้วย

ก็เพราะว่าวัสดุเหล่านี้จะเปลี่ยนรูปทรงไป และไม่สามารถจะนำมาใช้งานได้ ถ้าหากว่ามันได้รับความร้อนสูงกว่า 150 F (อันนี้จะขึ้นอยู่กับความชื้นด้วย) จึงมีความสำคัญที่ว่าพื้นจะต้องได้รับการดูแลรักษาน้ำไปแยก ไว้ต่างหากจากห้องเครื่องคอมพิวเตอร์ และมีฉนวนป้องกันไฟอย่างดี และป้องกันความร้อนสูง ๆ ด้วยผนัง, เพดาน, พื้น และประตูของห้องเก็บข้อมูล (DATA STORAGE)เหล่านี้เขากำหนดไว้ว่าจะต้องมีอันตรายการทนไฟหรือการเผาไหม้อยู่ได้นานถึง 2 ชั่วโมง ห้องนิรภัยจะต้องได้รับการออกแบบและสร้างไว้ก่อนแล้วล่วงหน้าที่จะเกิดเพลิงไหม้อย่าคิดว่าจะไม่เกิดไฟไหม้หรือเกิดขึ้นนาน ๆ สักครั้งจึงไม่ได้เตรียมไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และประตูหลังดังหล่าวจะต้องปิดเอาไว้เสมอ อันนี้สำคัญมาก

ในห้องเก็บข้อมูลอาจใช้น้ำดับไฟได้เพราะว่าน้ำจะไม่ทำอันตรายกับข้อมูลที่เก็บไว้บนสารเคลือบแม่เหล็กหัวฉีดน้ำที่มีหลอดแก้ว SPRINKLER นั้นจะแตกออกเมื่อได้รับความร้อนแล้วปล่อยน้ำลงมาโดยอัตโนมัติ

กล่องเก็บจานแม่เหล็ก (DISK)จะไหม้ไฟถึงแม้ว่าตัว DISK เองไม่ไหม้ไฟในระยะแรก สะเก็ดไฟก็จะกระเด็นหรือลอยไปบนพื้นผิวของ DISK และจะทำให้ DISK ใช้งานไม่ได้

หลังจากเกิดไฟไหม้แล้วนั้น การดูดควันไฟออกไปเป็นเรื่องสำคัญมาก โดยเฉพาะในห้องเก็บข้อมูล ควันไฟจะต้องถูกดูดออกไปโดยตรง และโดยเร็ว เพราะว่ามันจะสร้างอันตรายให้กับทั้งคนและเครื่องอุปกรณ์ที่อยู่ในนั้น

<u>การป้องกันวัสดุสิ้นเปลือง</u> (SUPPLIES)

ผลิตผลของกระดาษเป็นวัสดุที่เผาไหม้ได้ดีที่สุดทีเดียว ในศูนย์คอมพิวเตอร์นั้น มีคำแนะนำให้เก็บวัสดุพวกนี้ไว้ในห้องเครื่องแต่เพียงเล็กน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ สำหรับห้องเก็บพวก SUPPLIES นี้ ทางที่ดีที่สุดควรกำหนดให้อยู่ไกลจากอุปกรณ์และข้อมูลที่มีคุณค่า ผนังของห้องจะต้องมีอัตราการทนไฟ 2 ชั่วโมง น้ำเป็นเครื่องดับไฟมาตรฐานสำหรับวัสดุที่เป็นผลิตผลของกระดาษ แต่มันอาจเป็นสาเหตุให้บัตรเจาะรูและ SUPPLIES บางอย่างใช้งานไม่ได้ ดังนั้นเพื่อแก้สาเหตุนี้จึงควรใช้แก๊สซึ่งจะไม่ทำลายวัสดุพวก SUPPLIES เลย แต่ก็ราคาแพง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.7 <u>ระบบสื่อสาร</u>

ระบบสื่อสารเป็นระบบหนึ่งซึ่งช่วยให้การดำเนินงานทางด้านธุรกิจ การค้าเป็นไปได้อย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพสูงยิ่ง สามารถแบ่งปันกับผู้อื่นได้ ซึ่งในปัจจุบันทางระบบสื่อสารในประเทศไทยมีอยู่หลายระบบ และมีแนวโน้มว่าจะพัฒนาเทคโนโลยีที่ก้าวหน้าขึ้นเรื่อย ๆ ดังนั้น การออกแบบอาคารจึงจำเป็นที่จะต้องมีการศึกษาถึงระบบที่ใช้สื่อสารต่าง ๆ เพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งาน

โทรพัพท์

- การเดินสายโทรพัพท์ในอาคารสูง

ก. ควรจัดทำท่อร้อยสายโทรพัพท์จากแนวถนนเข้าไปในอาคารเพื่อให้ได้สามารถร้อยสายโทรพัพท์ขนาดใหญ่เข้าไปได้ตามความจำเป็น เพื่อความสะดวกในการดึงสายควรวางท่อ พีวีซี ชนิดหนาขนาด 80 มม. จำนวนอย่างน้อยสองท่อเข้าไป โดยควรมีท่อสำรองไว้อย่างน้อยหนึ่งท่อเสมอไปในการกำหนดจำนวนท่อควรคำนึงถึงความต้องการในอนาคตด้วย อาจมีการใช้สายโทรพัพท์ตรวจสอบก่อนดำเนินการก่อสร้าง เพื่อให้แน่ใจว่าสามารถใช้ดึงสายเข้าได้สะดวก และการทำท่อบ่อพักสายไว้ตามความต้องการขององค์การโทรพัพท์ ท่อส่วนที่ลอดใต้ถนนจะต้องหุ้มคอนกรีตเสริมเหล็ก หรือให้ท่อเหล็กฉาบสังกะสี

ข. ในอาคารสูงที่จะต้องใช้สายโทรพัพท์เป็นจำนวนมาก จะต้องติดตั้งแผงต่อสายโทรพัพท์รวมของอาคารไว้ ซึ่งต้องมีสายโทรพัพท์แบบของ CROSS CONNECT. ไว้และมีสายต่อฟ้าติดตั้งไว้ด้วย สายต่อฟ้านี้ต้องมีการต่อลงดินอย่างดี โดยมีสายดินแยกต่างหากจากอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น ๆ เดินไปหาหลักดินรวมของระบบไฟฟ้าระบบดินนี้ ต้องใช้ร่วมกับกับของระบบดินของระบบไฟฟ้า

ค. สายโทรพัพท์ที่ใช้เดินภายในอาคาร ควรใช้สายชนิดของ TPEV-A หรือTPEV. เป็นแบบสายหุ้มฉนวน พีวีซี เพื่อความปลอดภัยในกรณีของเพลิงไหม้ สายที่เดินจากแผงต่อสายโทรพัพท์ รวมของทางอาคารขึ้นไปจ่ายตามชั้น หรือบริเวณต่าง ๆ ต้องวางให้เพียงพอใช้ทั้งในปัจจุบันและในอนาคต และนอกสำหรับการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อื่น ๆ เช่นใช้ส่งข้อมูลดูสายเทเล็กซ์ ด้วย ในกรณีของอาคารสำนักงานที่มีการใช้หมายเลขที่ตรงกัน ควรระวังการวางในอัตราประมาณ 1 คู่ ต่อเนื้อที่ 50-200ม^2 ของสำนักงาน

การเดินสายโทรพิพท์ในแต่ละชั้น จะเดินใต้ฝ้าเพดานและโยงที่พื้นในที่ตำแหน่งเดียวกันกับระบบไฟฟ้า

4.3.8 ระบบลิฟท์

ระบบลิฟท์เป็นระบบสัญจรทางตั้งที่สำคัญแบบหนึ่ง ใช้ประโยชน์ในการขนส่งคนจนจำนวนมากและน้ำหนักมากในระหว่างชั้นของอาคารสูง ปกติจะใช้ในอาคารสูงเกินกว่า 4 ชั้นขึ้นไป

โดยปกติทั่วไปลิฟท์มี 2 ระบบ แบ่งตามลักษณะการทำงานของตัวมันเอง คือระบบชักรอก ROPE DRIVE. และระบบไฮโดรลิค HYDRAVLIN DRIVE.
ระบบชักรอกเป็นการขับเคลื่อนตู้ลิฟท์ด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า แบบนี้นิยมใช้ในการขนส่งพัสดุระหว่างชั้นเตี้ย ๆแบบบางครั้งใช้สำหรับขนส่งผู้โดยสารในระหว่างชั้นล่างที่ต้องการค่าใช้จ่ายต่ำ

ในแบบใช้ไฟฟ้า ซึ่งเหมาะสำหรับอาคารที่ทำการสำนักงานที่มีความสูงจากหลายสิบชั้นผู้ผลิตลิฟท์มักจะผลิตระบบทุกอย่างที่เกี่ยวข้องกับเครื่องลิฟท์ เช่น เครื่องยนต์ขับเคลื่อนระบบสัญญาณห้องโดยสาร ประตูทางเข้า ลวดยึด ราวนำห้องโดยสาร และระบบเตือนภัย จึงมีขนาดมาตรฐานของปล่องลิฟท์ขนาดต่าง ๆ ซึ่งเป็นหน้าที่ของสถาปนิกและวิศวกรผู้ออกแบบอาคารจะต้องจัดการให้ปล่องมีขนาดมาตรฐานตามขนาดของห้องโดยสาร

ปล่องลิฟท์ เป็นปล่องสำหรับการเคลื่อนที่ขึ้นลงของห้องโดยสารซึ่งจะเริ่มตั้งแต่ย่อลิฟท์ชั้นล่างสุดขึ้นไปจนถึงห้องเครื่องลิฟท์ชั้นบนสุดเหนือชั้นสุดท้ายที่ลิฟท์จะต้องหยุดโดยปกติต้องเป็นปล่องที่โล่งถึงกันโดยตลอด เพื่อการเคลื่อนที่ในโดยสะดวกของห้องโดยสารซึ่งหยุดรับส่งผู้โดยสารในระดับต่าง ๆ ที่ต้องการ

บ่อลิฟท์ เป็นส่วนของปล่องลิฟท์ซึ่งอยู่ต่ำกว่าระดับประตูชั้นล่างสุดซึ่งห้องโดยสารจะต้องหยุดลงไปจนถึงส่วนต่ำสุดของปล่องลิฟท์ เพื่อเป็นที่ติดตั้งกันกระแทกซึ่งใช้ในการดูดซึมและ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผ่อนแรงกระแทก ซึ่งเกิดจากพลังงานจลน์ ที่เกิดจากการเคลื่อนที่ลงของห้องโดยสาร โดยเหตุที่ปล่องลิฟท์เป็นช่องโล่งเปิดถึงกันตลอดทุกชั้น การป้องกันไฟจึงมีความสำคัญมากจึงต้องสร้างให้ปล่องลิฟท์ทำด้วยวัสดุทนไฟ เช่น คอนกรีตเสริมเหล็ก และห้ามมีช่องเปิดอื่น ๆ นอกจากประตูลิฟท์ได้ ฉะนั้นควรมีช่องดูดอากาศระบายอากาศออกจากปล่องลิฟท์ โดยดูดผ่านปล่องที่ทนไฟ หรือดูดออกที่ส่วนบนสุดของปล่องลิฟท์ที่ห้องเครื่องชั้นบนสุดของอาคาร

ช่องระบายอากาศ จะต้องมีพื้นที่ประมาณ 3.5% ของปล่องลิฟท์หรือไม่น้อยกว่า 3 ตารางฟุต ต่อห้องโดยสารหนึ่งห้อง อย่างน้อยหนึ่งในสามของช่องระบายอากาศต้องเปิดอยู่ตลอดเวลาหรือเปิดโดยอัตโนมัติเมื่อต้องการช่องอื่น ๆ ที่ปิดควรเป็นกระจกหรือช่องแสงที่หนาไม่เกิน $-\frac{1}{8}-$" เพื่อที่จะได้แตกได้ง่าย เมื่อมีเหตุฉุกเฉินแต่จะป้องกันไม่ให้แก่การอุบัติเหตุโดยการที่ปิดด้วยตะแกรง และภายในปล่องลิฟท์ต้องมีการป้องกันไม่ให้กระจกร่วงลงไปในปล่องลิฟท์ด้วย

ห้องเครื่องลิฟท์เป็นที่ติดตั้งเครื่องยนต์ อุปกรณ์ควบคุมจะต้องจัดวางตำแหน่งให้ติดต่อปล่องลิฟท์ สามารถระบายอากาศและกระจายความร้อนจากเครื่องยนต์ถ้าจำเป็นต้องมีการติดตั้งเครื่องลิฟท์และอุปกรณ์ควบคุมรวมกันกับอุปกรณ์อื่น ๆ ที่ว่าใช้ในห้องเดียวกันเช่นเครื่องปรับอากาศจะต้องทำการติดตั้งตะแกรงโลหะถาวรสูงอย่างน้อย 1.80 ม. แบ่งแยกเครื่องลิฟท์ออกจากอุปกรณ์อื่น ๆ และมีประตูทางเข้าที่ปิดและล็อคได้เองภายหลังจากถูกเปิดแล้ว

โดยทั่วไปห้องเครื่องลิฟท์จะสูงอย่างน้อย 2.10 ม. แต่ก็อนุญาตให้สูงได้เพียง 1.00ม. บริเวณเหนือปล่องลิฟท์ยิ่งติดตั้งรอกควบคุมและสูงเพียง 1.30 ม.บริเวณเหนือเครื่องควบคุม ขนาดของห้องโดยสารและปล่องลิฟท์ที่จะเลือกใช้ขึ้นอยู่กับความต้องการขนส่งผู้โดยสารนี้ในช่วงเวลาหนึ่ง ๆ ว่ามากน้อยเพียงใด

การคำนวณหาขนาดของห้องโดยสาร ต้องทราบ

- ปริมาณผู้โดยสารที่ใช้ลิฟท์ในช่วงเวลาที่เลือก
- ขนาดและจำนวนของห้องโดยสารที่เหมาะสมกับจำนวนของผู้โดยสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนประกอบของโครงสร้างลิฟท์จะประกอบด้วย

- PIT.
- SILL SUPPORT.
- STRUCTURE OPENING.
- HOISTING BEAM OR HOOK.
- COMMON HOISTWAY FOR GROUP OR LIFT.

- PIT

โดยทั่วไปก็ใช้คอนกรีตเสริมเหล็กข้อสำคัญต้องกันน้ำได้ 100 % เมื่อทำเสร็จแล้ว ความลึกต้องไม่น้อยกว่าที่ลิฟท์ต้องการ ความลึกของ PIT เปลี่ยนไปตามความเร็วของลิฟท์ ความเร็วมาก ก็ต้องการ PIT. ลึกมาก ทำแล้วลึกกว่าไม่เป็นไรแต่อย่างไรถ้ากลัวมีปัญหาเรื่องน้ำซึมเทคอนกรีตครั้งแรกควรให้ลึกกว่าไว้หน่อย เมื่อต้องฉาบปูนทรายทับหน้าภายหลัง

สำหรับลิฟท์ที่มีขนาดใหญ่จะต้องตรวจเช็ค REACTION. ที่จัดไว้จุดต่าง ๆ ที่พื้นบ่อลิฟท์นั้นด้วย เช่น ตรงปลายราง และที่วาง BUFFERS.

- SILL SURPORT.

ถ้าเป็นลิฟท์ที่ใช้ระบบประตูบานเลื่อนแนวราบอัตโนมัติ (AUTOMATIC HORIZONTAL SLIDING DOOส่วนมากต้องมีคานรองรับประตูชั้น เข้าไปในปล่องลิฟท์เรียกว่า SILL SUPPORT. ยกเว้นบาง MODEL ที่ไม่ต้องใช้ SILLSUPPORT วิศวกรควรแสดงในแบบให้ถูกต้อง เพื่อผู้รับเหมาก่อสร้างจะได้นำไปได้ครั้งเดียวกับตอนเทคานเลยคอนกรีตจะได้เป็นพื้นเนื้อเดียวกันไม่ต้องสกัดเพื่อมเหล็กต่อแล้ว เทคอนกรีตภายหลังอย่างที่เคยพบเป็นปัญหาอยู่ประจำ

- STRUTURE OPENING.

การก่อสร้างปล่องลิฟท์จะต้องเว้นช่องไว้ติดตั้งประตูลิฟท์และอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปุ่มกดไฟสัญญาณบอกชั้น ต้องมีการสกัดกั้นภายหลังเสมอ ส่วนใหญ่สถาปนิกจะเขียนช่องประตู นั้นไว้เท่ากับขนาดของประตูลิฟท์ซึ่งในทางปฏิบัติแล้วทำไม่ได้ เพราะประตูทั้งด้านกว้างและสูง ทุกชั้นต้องอยู่แนวดิ่งเดียวกันหมด แต่เว้นช่องปล่องลิฟท์อาจบิดเบี้ยวได้

หอถึงพื้นห้องเครื่องลิฟท์ขอให้ดูกันตั้งแต่ OVERHEAD HEIGHT. คือความสูงของใต้พื้นห้องเครื่องถึงพื้นชั้นบนสุดที่ลิฟท์จอดรถว่าถูกต้องตามระยะที่ลิฟท์ต้องการไม่ต่อไปก็เกิดเครื่องเรื่อง REACTIONS. ที่จุดต่าง ๆ ซึ่ง STRUCTURE. จะต้องรองรับได้ขนาดและตำแหน่งของ TRAP DOOR

การติดตั้งลิฟท์ขนาดใหญ่ ๆ นั้นเขาจะต้องเว้นพื้นห้องเครื่องบริเวณเหนือปากปล่องลิฟท์ไว้ก่อน เพื่อเป็นช่องทางสำหรับดึงเอาเครื่องลิฟท์ขึ้น แล้วจึงค่อยเทพื้นปิดที่หลัง วิศวกรจะมีการเตรียมการไว้ด้วยในเรื่องนี้ ว่าจะต้องต่อเหล็กวางเหล็กอย่างไร

- HOISTING BEAM.

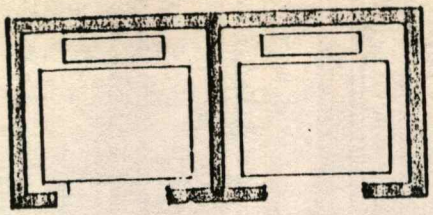
ครานี้มาถึงจุดยอดสุด คือ หลังคาห้องเครื่องลิฟท์มีเรื่องที่เป็นปัญหาได้ใต้เถียงกัน อยู่เสมอระหว่างผู้ติดตั้งลิฟท์กับผู้ก่อสร้างอาคาร เรื่อง HOISTING BEAM หรือถ้าเป็นลิฟท์ขนาดที่เล็กก็ใช้ HOOK ติดกับพื้นหลังคาห้องเครื่อง รับน้ำหนักได้ต่าง ๆ กันตามขนาดของลิฟท์ BEAM หรือ HOOK นี้ใช้สำหรับเกี่ยวรอกเพื่อกว้านเครื่องลิฟท์ขึ้นในขณะติดตั้งและไว้สำหรับยกมอเตอร์ หรือเครื่องลิฟท์เพื่อซ่อมแซมในภายหน้า เป็นสิ่งที่จำเป็นที่จะต้องมีและทำโดยผู้ก่อสร้างอาคาร ดังนั้นวิศวกรโครงสร้างจะต้องจัดเตรียมรวมอยู่ในแบบของอาคารด้วย

- COMMON HOISTWAY FOR GROUP OF LIFT.

เมื่อลิฟท์ตั้งแต่ 2-4 ตัวจัดเรียงเป็นกรุ๊ปเดียวกัน ผนังปล่องลิฟท์ด้านนอกมักจะมีการรวมกันเป็นอันเดียวกัน ลิฟท์แต่ละตัวมีคานช่องสำหรับยึดรางลิฟท์เป็นคานคอนกรีตเสริมเหล็กหรือ I BEAM. ถ้าเป็นผนังทึบตลอดแบ่งช่องลิฟท์แต่ละตัว

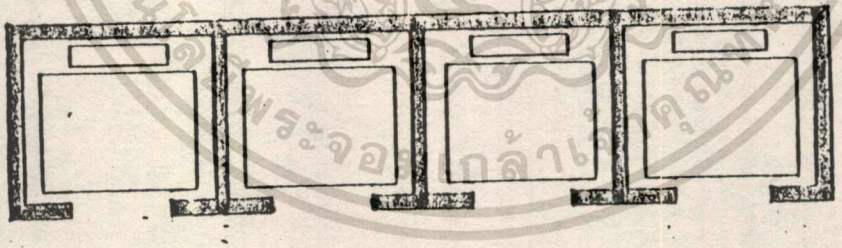
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. CAR GROUP OR DUPLEX



3. CAR GROUP OR TRIPLEX

4. CAR GROUP



รูปที่ 27 แสดงการจัดวางลิฟท์ในแนวเส้นตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- DRIVING SYSTEM AND OPERATION.
  - DRIVING SYSTEM.
  - GHYDRAULIC DRIVE. ของลิฟท์แบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่
  - ROPE DRIVE.

HYDRAVIC DRIVE นิยมใช้กับอาคารสูงไม่เกิน 5-6 เนื่องจากความเร็วที่ช้า และราคาแพง มีข้อดีก็ตรงไม่ต้องมี MACHINE ROOM ไม่เสียหลังคาขึ้นไปน้ำหนักของ EQUIPMENTS ทั้งหมดกดลงที่พื้นกันบ่อลิฟท์โดยตรง ทำให้ STRUCTURE. ของลิฟท์เบา และถ่าก่อสร้างอาจจะเหมาะกับอาคารเก่าที่คิดจะติดลิฟท์เพิ่ม หรืออาคารสร้างใหม่ในสถานที่ที่ถูกจำกัดความสูง

- ROPE DRIVE. เป็นระบบที่ใช้กับลิฟท์ทั่วไปเป็นส่วนใหญ่ ไม่มีปัญหาเรื่องความสูงรายละเอียดของDRIVING SYSTEM. ของลิฟท์ประเภทนี้ยังแยกแยะออกเป็นหลายชนิด ถ้าแยกตามลักษณะเชิง

1. DRIVING MOTOR. ชนิด A.C.
   แบ่งออกเป็น
   - SINGLE SEED.
   - TWO SPEED.
   - A.C. VARIABLE VOLTAGE (ACV)
2. DRIVING MOTOR ชนิด D.C.
   แบ่งออกเป็น
   - D.C. VARIABLE VOLTAGE WITH GENERATOR SYM (WARD LEONARD
   - D.C. VARIABLE VOLTAGE WITH THYRISTOR COMPTOL STATIC CONVRR

ถ้าแยกตามลักษณะเชิงกลของตัวลิฟท์เป็น

- GEARED MACHINE.
- GEARLESS MACHINE.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ROPE DRIVE ระบบและชนิดต่าง ๆ เหล่านี้ต่างก็มีข้อได้เปรียบเสียเปรียบไม่อาจกล่าวได้ว่าระบบไหนดีที่สุด ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมกับสภาพการใช้งานราคาก็แตกต่างกันมาก วิศวกรต้องพิจารณาเลือกใช้ให้เหมาะสมกับความต้องการ

- OPERATION

ระบบการทำงานของลิฟท์เป็นเรื่องสำคัญที่วิศวกรต้องศึกษาให้เข้าใจ เพื่อจะทำการกำหนดในรายการ SPECIELICATION หรือพิจารณาข้อเสนอของผู้ขายได้ สำหรับอาคารเล็ก ๆ ใช้ลิฟท์เพียง 1-2 ตัวระบบ SIMPLEX-DUPLEX. ก็ไม่มีปัญหาอะไร

4.3.9 <u>ระบบป้องกันฟ้าผ่า</u>

1. <u>ระบบดูดประจุ</u>

โดยการทำงาน สายล่อฟ้าจะดูดเอาประจุบวกซึ่งเกิดขึ้นมากในบรรยากาศและอาจทำอันตรายแก่สิ่งปลูกสร้าง ให้ลงไปตามสายซึ่งมีประสิทธิภาพในการนำประจุที่ดี เช่น เงิน ทองแดง เป็นต้น แล้วจึงถ่ายลงไปสู่ดิน ซึ่งมีประจุลบอยู่มากมาย สายล่อฟ้าชนิดนี้จะสร้างประจุลบให้เกิดขึ้นเพื่อดึงดูดประจุบวก ประจุบวกที่วิ่งลงไปตามตัวนำนั้นจะไม่ทำให้เกิดอันตรายใด ๆ ได้แต่ต้องฝังลงในดินอย่างน้อย 3.00 เมตร

2. <u>ระบบผลักประจุ</u>

โดยการทำงานสายล่อฟ้าระบบนี้จะมีประจุลบทั้งบวกและลบ โดยทำให้สมดุลย์อยู่เสมอ เมื่อประจุบวกในบรรยากาศวิ่งเข้าหา ระบบจะทำงานโดยผลักประจุบวกนี้ออกไป

ขอบข่ายของการทำงานทั้งสองระบบ จะครอบคลุมอาคารในลักษณะ 45° เป็นมุมกับขอบเขตของการทำงานจึงขึ้นอยู่กับความสูงของตัวล่อ และจำนวนตัวล่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดีและข้อเสียของแต่ละระบบ

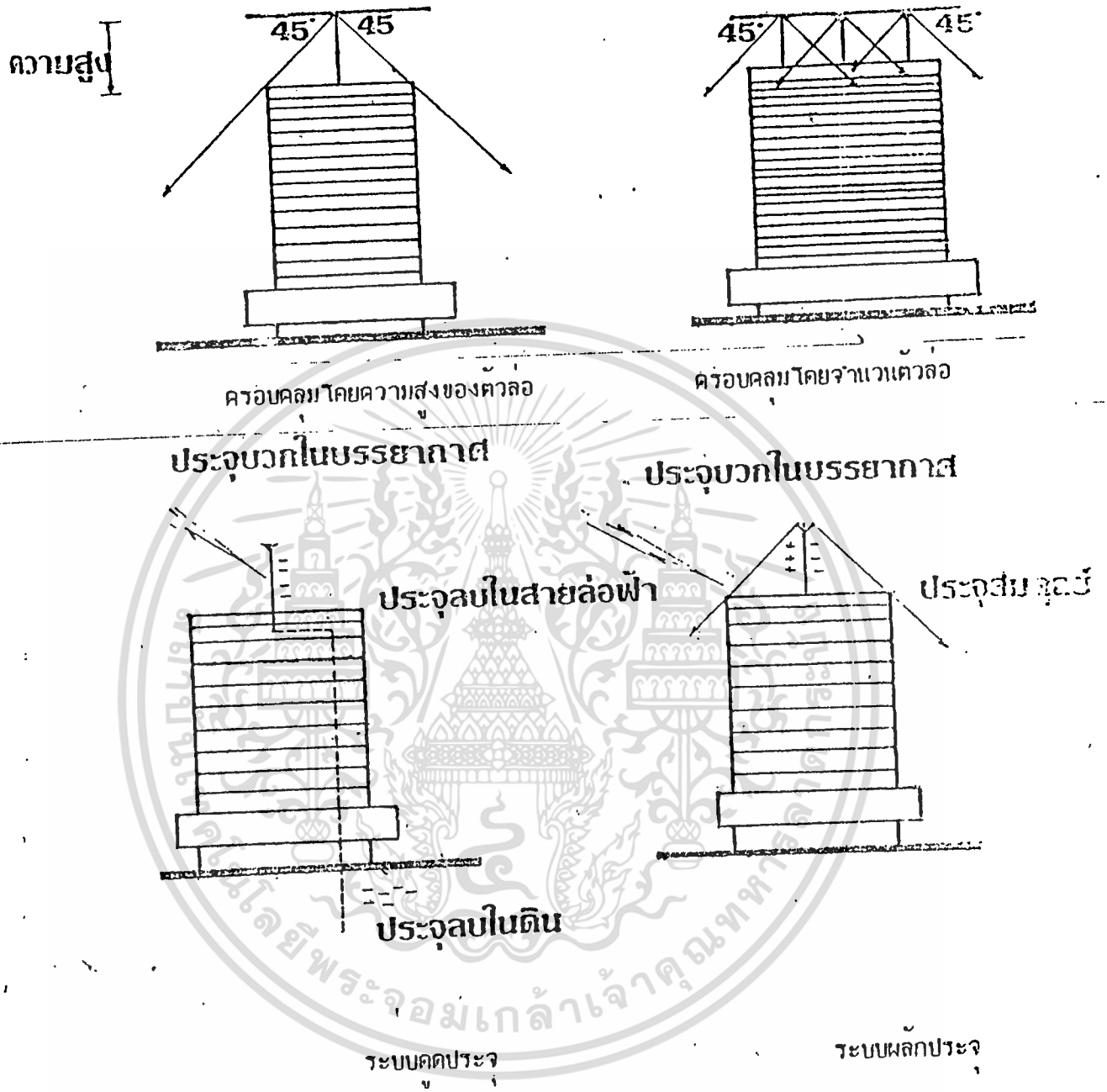
1. ระบบดูดประจุ

ข้อดี	ข้อเสีย
1. ราคาถูก 2. การทำงานมีประสิทธิภาพแน่นอน 3. สามารถต่อเข้ากับเหล็กโครงสร้างของอาคารซึ่งต่อลงไปยังดินได้ โดยไม่เกิดอันตราย 4. สามารถเดินสายตัวนำออกนอกอาคารได้โดยไม่มีอันตราย	1. ต้องมีสายตัวนำลงไปยังดินมีผลต่อช่อง DUCT

2. ระบบผลักประจุ

ข้อดี	ข้อเสีย
1. ไม่ต้องมีสายตัวนำลงสู่ดิน ทำให้สะดวกในการติดตั้ง	1. ราคาแพง 2. การทำงานจะมีปัญหา ถ้าเกิดลมพายุจัด ๆ จะพาเอาประจุที่เป็นตัวล่อไป ถ้าหากเอาประจุบวกไป จะทำให้ประจุบวกในบรรยากาศวิ่งเข้ามาแทนที่ จะทำให้เกิดอันตรายได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 28 ระบบป้องกันฟ้าผ่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

5.1 การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน

5.1.1 การวิเคราะห์อัตรากำลังเจ้าหน้าที่

ก. อัตรากำลังเจ้าหน้าที่ จากข้อมูลที่ได้ศึกษามาจำนวนเจ้าหน้าที่ได้เพิ่มขึ้นทุกปี แตกต่างกัน แต่การคำนวณของโครงการนี้จะใช้จากระเบียบของสำนักงบประมาณ ซึ่งกำหนดให้เพิ่มขึ้นปีละ 2% มาเป็นเกณฑ์ในการคำนวณ คาดการณ์จำนวนเจ้าหน้าที่ในอนาคต

สูตรการคาดการณ์ประชากรภายหน้า

$$Pn = Pt\ (1+R)^n$$

Pn = ระยะเวลาของปีที่คาดการณ์

Pt = จำนวนประชากรปัจจุบัน

คิด 10 ปี (พ.ศ.2529-2539)

$$Pn = 312(1+0.02)^{10}$$

$$= 380 \text{ คน}$$

ข. ผู้เข้ารับการฝึกอบรม จำนวนผู้เข้ารับฝึกอบรมในแต่ละปี มีจำนวนแตกต่างกันขึ้นอยู่กับโครงการฝึกอบรม งานพัฒนาและฝึกอบรมคอมพิวเตอร์จะเป็นผู้กำหนดโปรแกรม จำนวนผู้อบรม ระยะเวลา (ขึ้นอยู่กับงบประมาณที่ได้รับในแต่ละปี) โดยในแต่ละปีจะไม่เกิน 120 คน

(หลักสูตรการอบรมมีทั้ง การประมวลผลทั่วไปและการเขียนคำสั่งเครื่องจักรคำนวน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัตรากำลังเจ้าหน้าที่ ปี พ.ศ. 2529 - 2539

ตำแหน่ง \ ปี พ.ศ.	2529	2530	2531	2532	2533	2534	2535	2536	2537	2538	2539
ผู้อำนวยการฐูนย์	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
งานธุรการ	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7
1. ฝ่ายปฏิบัติการประมวลผล											
หัวหน้าฝ่าย	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1.1 งานเตรียมงานประมวลผล											
หัวหน้างาน	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
- หน่วยงานระเบียน	16	16	17	17	17	18	18	18	19	19	20
- หน่วยงานบรรณาธิกรและลงรหัส	20	20	21	21	22	22	22	23	23	24	24
- หน่วยประมวลผลข้อมูลด้วยมือ	14	14	15	15	15	15	16	16	16	17	17
1.2 งานบันทึกข้อมูล											
หัวหน้างาน	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
- หน่วยวางแผนบันทึกข้อมูล	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6
- หน่วยระบบเครื่องบันทึกข้อมูล	18	18	19	19	19	20	20	21	21	21	22
1.3 งานเครื่องจักรกล											
หัวหน้างาน	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
- หน่วยประสานงานการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6
-หน่วยปฏิบัติการเครื่องคอมพิวเตอร์	24	24	25	25	26	26	27	27	28	29	30
- หน่วยวัสดุและอุปกรณ์	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6
2. ฝ่ายวิชาการประมวลผล											
หัวหน้าฝ่าย	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง / ปี พ.ศ.	2529	2530	2531	2532	2533	2534	2535	2536	2537	2538	2539
2.2 งานพัฒนาและยบรมคอมพิวเตอร์											
หัวหน้างาน	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
– หน่วยวิจัยและพัฒนา	8	8	8	9	9	9	9	9	10	10	11
– หน่วยส่งเสริมวิชาการคอมพิว-เตอร์	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6
– หน่วยเอกสารและคู่มือ	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6
– หน่วยควบคุมระบบ	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5
2.3 งานระบบฐานข้อมูลและโทร ประมวลผล											
หัวหน้างาน											
– หน่วยระบบฐานข้อมูล	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6
– หน่วยระบบโทรประมวลผล	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6
3. ฝ่ายบริหารและแผนงาน											
หัวหน้าฝ่าย	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3.1 งานวางแผนและควบคุม	13	13	14	14	14	15	15	15	15	15	16
3.2 งานบริการระบบงานคอม-พิวเตอร์	12	12	12	13	13	13	13	14	14	14	15
รวมเจ้าหน้าที่ทั้งหมด	192	196	200	203	207	211	215	219	224	228	234
ลูกจ้างประจำ	120	122	124	127	129	132	134	136	140	142	146
รวมทั้งหมด	312	318	324	330	336	342	349	355	364	370	380

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค. พนักงานร้านอาหาร

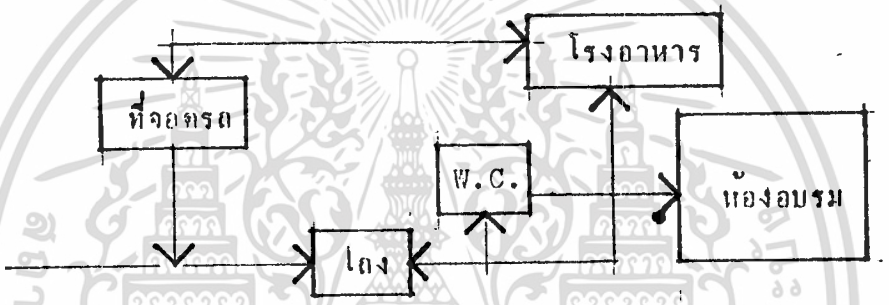
เช้า – 8.30 น. ขายเครื่องดื่ม ขนม อาหาร

12.00 ถึง 13.00 น. ขายเครื่องดื่ม ขนม อาหาร

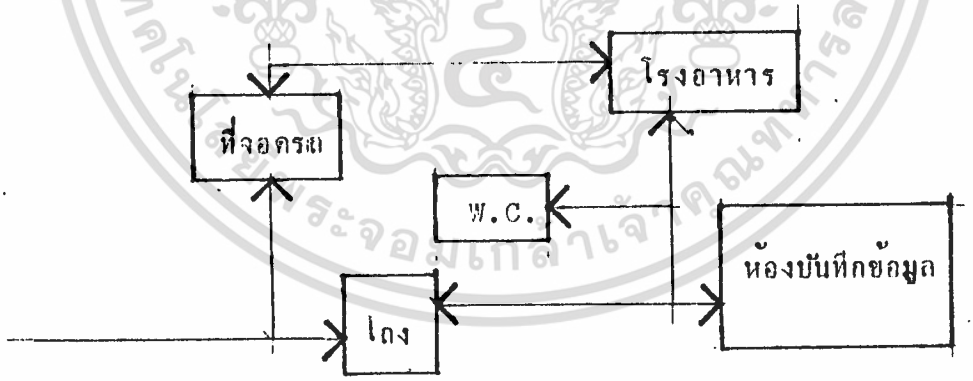
18.00 น. จะเก็บร้านออกจากอาคาร

2. ผู้ใช้ชั่วคราว

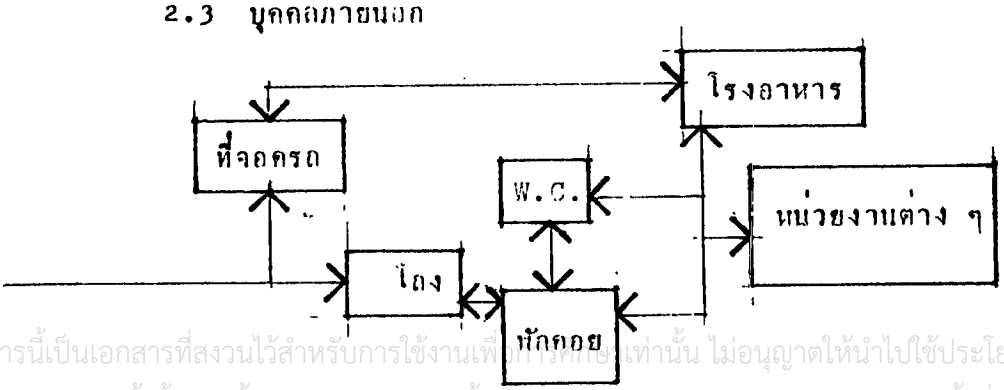
2.1 ผู้มาฝึกอบรม



2.2 เจ้าหน้าที่บันทึกข้อมูล(ภายนอก)



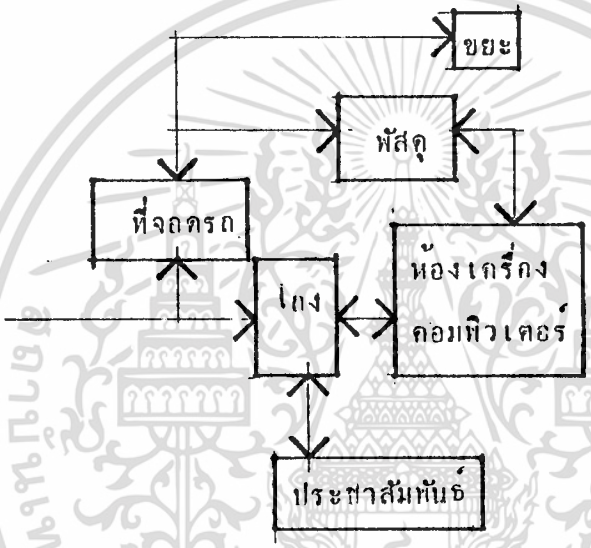
2.3 บุคคลภายนอก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 ผู้ให้บริการชั่วคราว

- บุรุษไปรษณีย์ มาส่งจดหมายและพัสดุภัณฑ์ ที่เคาน์เตอร์ประชาสัมพันธ์
- ช่างบำรุง มาติดต่อซ่อม-บำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเดือน
- บริการส่งของ ส่งไปยังหน่วยพัสดุ
- พนักงาน กทม. รถขนขยะจะมาที่บริเวณเก็บขยะ



5.1.3 การวิเคราะห์องค์ประกอบของโครงการ

องค์ประกอบของโครงการหน่วยประมวลผล ได้พิจารณาจากนโยบายแผนภูมิการบริหารงาน การปฏิบัติงานและพฤติกรรมของผู้ใช้บริการ สามารถจัดแยกออกได้ดังนี้

1. ส่วนสำนักงาน
   - 1.1 ส่วนบริหาร
   - 1.2. ส่วนวิชาการ
   - 1.3. ส่วนปฏิบัติการเครื่องคอมพิวเตอร์
2. ส่วนบริการเจ้าหน้าที่
   - โรงอาหาร
   - สโมสร
   - ห้องพยาบาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องประชุม
- ห้องอบรม
- ห้องสมุด

3. ส่วนบริการโครงการ
   - ห้องเครื่องต่าง ๆ
   - ห้องเก็บครุภัณฑ์ และซ่อมบำรุง
   - ห้องพักยาม

4. ที่จอดรถ
   - ที่จอดรถเจ้าหน้าที่
   - ที่จอดรถผู้มาติดต่อ
   - ที่จอดรถบริการ

1. ส่วนสำนักงาน
   1.1 ส่วนบริการ
   1.2 ส่วนวิชาการ

ได้แก่ บริเวณปฏิบัติงานสำนักงานต่าง ๆ ภายในศูนย์ที่ใช้เนื้อที่ในการปฏิบัติงานตามหน้าที่นั้น มีความแตกต่างกันตามลักษณะงาน ตำแหน่งฐานะการงาน และรูปแบบการบริหาร โครงสร้างหน่วยงานนั้น

สำหรับศูนย์ประมวลผลด้วยเครื่องจักรแห่งประเทศไทย สามารถแบ่งลักษณะของผู้ปฏิบัติงานออกได้ดังนี้

1.1.1 ผู้บริหารได้แก่
   - ผู้อำนวยการศูนย์
   - หัวหน้าฝ่ายต่าง ๆ

1.1.2 พนักงานของศูนย์ได้แก่
   - งานบริการระบบงานคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- งานเตรียมงานประมวลผล
- งานวิเคราะห์ระบบงานและวางผัง
- งานพัฒนาและกบรมคอมพิวเตอร์
- งานควบคุมฐานข้อมูลและโทรประมวลผล
- งานวางแผนและควบคุม
- งานธุรการ

จากการแยกประเภทของงานดังกล่าว และทราบถึงลักษณะการปฏิบัติงานแต่ละประเภท ก็สามารถกำหนดพื้นที่มาตรฐานให้สนองประโยชน์ใช้สอยตามประเภทของงานนั้นได้

1. มาตรฐานอาคารประเภทที่ทำการของราชการ พ.ศ.2524
2. ARCHITECT'S DATA
3. TIME - SAVER STANDARD
4. HUMAN DIMENSION & INTERIOR SPACE
5. ARCHITECTURAL GRAPHIC STANDARD

เพื่อที่จะได้ขนาดเนื้อที่มาตรฐานที่มีขนาดน้อยที่สุดสำหรับการคิดพื้นที่ทำงานของส่วนต่าง ๆภายในโครงการ

ส่วนทำงาน	มาตรฐานราชการ	ARCHITECT'S DATA	TIME-SAVER STANDARD
- ห้องทำงานผู้อำนวยกอง	16	20	20
- หัวหน้าฝ่าย	16	20	20
- เนื้อที่ปฏิบัติงานข้าราชการพนักงาน	4.5	4.46	4.50
- ห้องประชุม	2	2.50	2
- ห้องอาหาร	-	1.50	1.50

ข้อกำหนด

- จะใช้พื้นที่มาตรฐานที่มีค่าน้อยที่สุด
- มาตรฐานอาคารราชการจะยึดถือเป็นตัวเลขสูงสุดในการเปรียบเทียบ

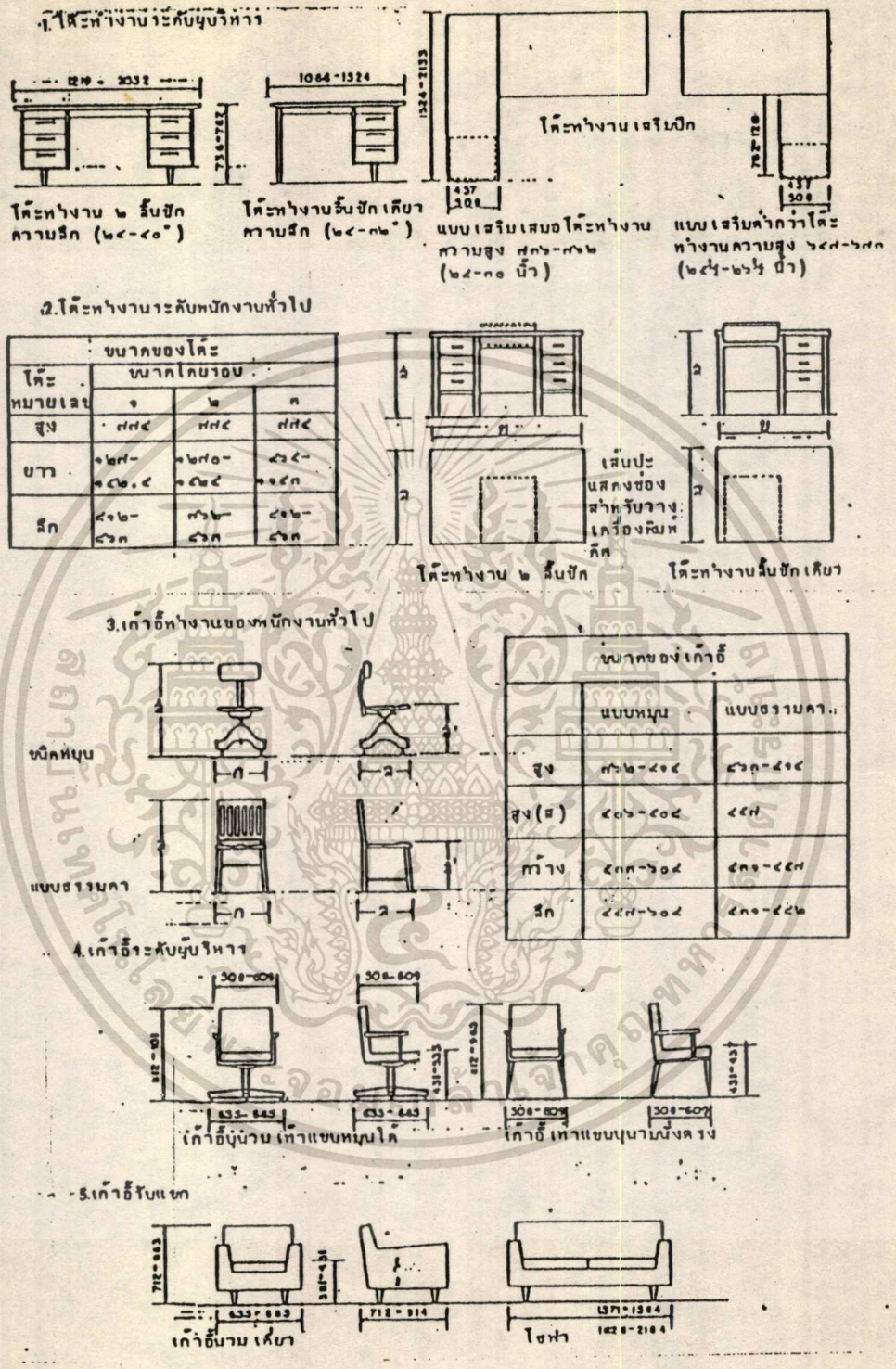
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 แสดงการเปรียบเทียบขนาดครุภัณฑ์

ขนาดโต๊ะทำงานตามตำแหน่ง	SWEDISH STANDARD 'PLANING OFICE SPACE'	ARCHITECTS' DATA	สำนักงบ ประมาณ
- พิมพ์ดีด	700 x 1200	530 x 1000	600 x 1200
	"	530 x 410	
- พนักงานทั่วไป	700 x 1300	700 x 1400	600 x 1200
	700 x 100	"	800 x 1500
	500 x 100	"	
- ผู้บริหาร	700 x 1500	780 x 1500	800 x 1500
- หัวหน้าส่วน	500 x 750	"	"
- หัวหน้าหน่วย	"	"	"
- ผู้ช่วย	"	"	"
- เลขานุการ	"	"	"

(หน่วยเป็น มม.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 29 ขนาดโต๊ะทำงานและเก้าอี้ของสำนักงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ส่วนปฏิบัติการเครื่องคอมพิวเตอร์

ประกอบด้วย 2 งานคือ

1.2.1 งานบันทึกข้อมูล

1.2.2. งานเครื่องจักรกล

ซึ่งทั้งสองส่วนนี้สัมพันธ์กันมาก

1.2.1 งานบันทึกข้อมูล จะมีผู้ใช้อยู่ 2 ประเภท คือ

- ผู้ใช้ภายใน ได้แก่ เจ้าหน้าที่ของศูนย์ประมวลผลฯเอง
- ผู้ใช้ภายนอก ซึ่งหน่วยงานต่างๆ จะเป็นผู้ขอใช้บริการ โดยทางศูนย์จะจัดแยกเป็นห้องเฉพาะ แต่จะมีเจ้าหน้าที่จากศูนย์ควบคุมดูแลจาก PLANNING : BUILDING FOR EDUCATION AND SCIENCE กำหนดว่าห้องเก็บเทป, จานแม่เหล็ก จะใช้พื้นที่ประมาณ 22% ของเนื้อที่ห้องบันทึกข้อมูล
- ศูนย์ประมวลผลมีเครื่องบันทึกข้อมูล 72 เครื่อง รวมกับ 20% (คาดว่าจะเพิ่มอีกใน 10 ปีข้างหน้า) เป็น 87 เครื่อง จากการวิเคราะห์พบว่า จะใช้พื้นที่ ทั้งหมด $= 87 \times 3.06$ $= 266.22$ ม.^{2}

∴ พื้นที่ห้องเก็บเทป, จานแม่เหล็ก $= 0.20 \times 266.22$ $= 58.56$ ม.^{2}

ซึ่งในห้องบันทึกข้อมูลนี้ มี CPU เป็นของตัวเอง ใช้พื้นที่ประมาณ 60 ม.^{2} (แยกเป็นห้อง CPU ต่างหาก)

- สำหรับเครื่อง TERMINAL ที่ให้หน่วยต่าง ๆ ใช้บริการมี 28 เครื่องรวมกับ 20% (คาดว่าจะเพิ่มอีกใน 10 ปีข้างหน้า) เป็น 34 เครื่อง ∴ จะใช้พื้นที่ $= 34 \times 3.06 = 104.04$ ม.
- เครื่อง TERMINAL ที่มีเผื่อไว้อีก 20 เครื่องจะใช้ในฝ่ายต่าง ๆ ของศูนย์ประมวลผลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

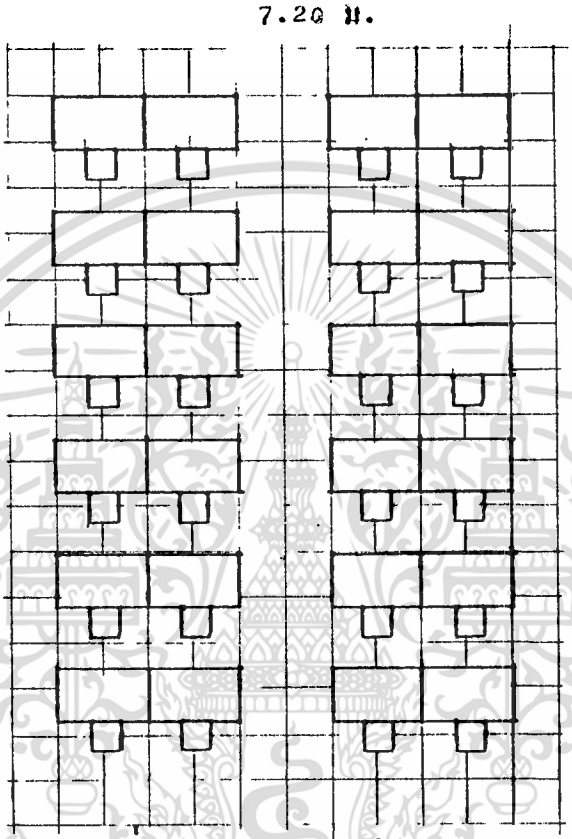
ห้องนี้ต้องการเนื้อที่ปฏิบัติงานเพิ่มขึ้นเป็น 300 ม. (จากการสัมภาษณ์)

∴ ห้องเก็บเทปแม่เหล็ก จานแม่เหล็ก = 0.22x 300 = 66 ม.

(สำหรับเครื่องกราฟิวเตอร์นี้มาจากบริษัท ไอบีเอ็ม ประเทศไทย จำกัด การวาง LAY-OUT เป็นไปตามมาตรฐานที่บริษัทกำหนดมา ซึ่งรายละเอียดวิธีวางระบบของบริษัทจะบริการ LAY-OUT และติดตั้ง)

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ตารางช่องละ 0.60X 0.60 ม.

(ขนาดโต๊ะ 0.70 x 1.20 ม.)

ห้องมันตึกข้อมูล (DATA ENTRY)

เนื้อที่ห้อง = 7.20 x 10.20 = 73.44 ม.^{2}

จำนวนเครื่อง 24 เครื่อง

(3.00ม./เครื่อง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ส่วนบริการเจ้าหน้าที่

2.1 โถงทางเข้า

การหาขนาดของโถงทางเข้า หาจากจำนวนผู้ใช้สูงสุดที่ลิฟท์สามารถระบายคนที่ใช้ลิฟท์ขณะเลิกปฏิบัติงาน เป็นเกณฑ์พิจารณา

ความสามารถของลิฟท์ในการระบายคนลงมาที่โถงในเวลา 5 นาที

= 172 คน

พื้นที่โถงต่อคน = 0.64 ตร.ม.

∴ พื้นที่โถง = 110.08 ตร.ม.

ส่วนติดต่อสอบถาม 2 คน (2 ตร.ม./คน)

= 2 x 2 = 4 ตร.ม.

ส่วนเข้าแถวควบคุม 2 คน (2 ตร.ม./คน)

= 2x 2 = 4 ตร.ม.

รวมพื้นที่ = 118.08 ตร.ม.

พื้นที่สัญจร 30% = 35.42 ตร.ม.

∴ พื้นที่โถงทางเข้า = 153.5 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 โรงอาหาร

ผู้ใช้ทั้งหมด (ปี 2539)

- เจ้าหน้าที่ทั้งหมด	=	234	คน
- ลูกจ้างประจำ	=	146	"
ผู้มาฝึกอบรม	=	120	"
รวม	=	500	"

ใช้เวลารับประทานอาหาร 20 นาที/คน

ใน ชม. เร่งรัดสามารถบริการได้ 3 ชุด ๆ ละ $\frac{500}{3}$ = 166.6 = 167 คน

ใช้พื้นที่รับประทานอาหาร 1.5 ม./คน = 167 x 1.5 = 256.5 ม.

พื้นที่ครัว คิด 20% ของพื้นที่รับประทานอาหาร 256.5 x 0.20 = 51.3 ม.

ส่วนบริการต่าง ๆ เช่น ที่เก็บอาหารแห้ง สด ขยะ อื่น ๆ คิด 65% ของพื้นที่ครัว

= 51.3 x 0.65 = 33.34 $ม^2$

พื้นที่ทั้งหมด	=	341.14	$ม^2$
พื้นที่สัญจร 30%	=	102.34	$ม^2$
∴ รวมพื้นที่โรงอาหาร	=	443.38	$ม^2$

ลักษณะการจัดโรงอาหาร

ให้บริการ เจ้าหน้าที่และผู้มาติดต่อจัดแยกเป็นส่วนสำหรับรับประทานอาหารของผู้บริหาร และเจ้าหน้าที่ทั่วไป

บริการอาหารแบบช่วยตนเอง โดยจัดให้มีการขายอาหารเป็นช่อง ๆ เลือกซื้อได้ตามใจชอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ห้องสมุด

ลักษณะของห้องสมุดของศูนย์ประมวลผลฯ มีลักษณะเป็นห้องสมุดภายใน คือ ให้บริการเฉพาะเจ้าหน้าที่ของศูนย์ และบริการสำหรับบุคคลภายนอกด้วย โดยคิดผู้ใช้ภายใน 5% ของเจ้าหน้าที่ และผู้ใช้ภายนอก 35% ของผู้ใช้ภายใน

- ผู้ใช้จากภายในศูนย์ = 437 x 0.05 = 21.8 = 22 คน
- ผู้ใช้จากภายนอก = 22 x 0.35 = 27 = 8 คน

∴ ผู้ใช้ในเวลากลางวันประมาณ 22 + 8 = 30 คน

- ∴ พื้นที่นั่งอ่าน = 30 x 2.5 = 7.5 $ม^2$ (เนื้อที่อ่าน 2.5 $ม^2$/คน)

ที่สำหรับเก็บหนังสือ , วารสาร

เนื้อที่ 1.00 ม. เก็บหนังสือได้ 100 เล่ม

1. ห้องสมุดที่มีหนังสือภาษาไทย 1,820 เล่ม

   คิดเผื่อการเพิ่มของหนังสือ 40% ใน 10 ปี

   (การจัดและการบริการห้องสมุด : อัมพร ตันฟรี)

   เป็นจำนวนหนังสือภาษาไทย 1,820 + 728 = 2,528 เล่ม

   ชั้นวางหนังสือ 1 ตู้ขนาด 0.40 x 2.00 x 2.20 = 0.80 เล่ม

   เก็บหนังสือได้ประมาณ 220 เล่ม/ตู้

   ∴ ที่เก็บหนังสือภาษาไทย = $\frac{1,820}{220}$ = 9 ตู้ = 7.2 $ม^2$

2. ห้องสมุดนี้มีหนังสือภาษาอังกฤษ = 560 เล่ม

   คิดเพิ่ม 40% ต่อปีใน 10 ปี = 560 + 224 = 784 เล่ม

   ∴ ที่เก็บหนังสือภาษาไทย = $\frac{784}{220}$ = 4 ตู้ = 3.2 $ม^2$

   ขนาดตู้หนังสือวารสาร 0.45 x 2.50 = 1.13 $ม^2$ (สูง 1.25 ม.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. หนังสือวารสาร,รายงานประจำปีประมาณ = 100 เล่ม

อัตราเพิ่มเฉลี่ยต่อปี = 20 เล่ม

อีก 10 ปี ข้างหน้าจะมีวารสาร,รายงานเพิ่ม = 200 เล่ม

∴ จะมีรายงานและวารสารประจำปีทั้งหมด = 300 เล่ม

ที่เก็บหนังสือวารสารและรายงานประจำปี 1 ตู้/ 220 เล่ม = 1.13 $ม^2$

จากจำนวนผู้ใช้บริการทั้งหมด 50 คน สามารถนำมาพิจารณาพื้นที่ได้ดังนี้

- ที่อ่านหนังสือ 2.50 $ม^2$/คน ผู้ใช้ 30 คน = 75 $ม^2$.
- โถง 10% ของที่อ่าน = 7.5 $ม^2$.
- ที่เก็บหนังสือ = 7.2 + 3.2 + 2.2 = 12.6 $ม^2$
- พิมพ์ดีด 1 ที่ = 1.80 $ม^2$
- ที่ทำงานบรรณารักษ์ = 4.50 $ม^2$
- ตู้บัตรรายการ = 1.35 $ม^2$
- ขณะเข็นหนังสือ 3 ชั้น/1คัน(0.40 x 1.00 x 1.00)=0.40 $ม^2$
- ที่วางหนังสือพิมพ์ 5 ฉบับ 2 ชุด = 1 $ม^2$
- พื้นที่ส่วนรวมและทางเดิน = 9 $ม^2$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 สโมสร

1 เป็นส่วนองค์ประกอบเพิ่มเติม ในโครงการที่บริการพนักงานในโครงการและเป็นที่เริ่มต้นสำหรับการร่วมสมาคมในกรณีพิเศษ ควรเป็นสถานที่ไม่รบกวนการทำงาน

ส่วนประกอบของสโมสร แบ่งออกเป็น

1. ส่วนเล่นเกมส์ ซึ่งประกอบด้วย

- โต๊ะปิงปอง 2 ตัว
- โต๊ะสนุกเกอร์ 2 ตัว
- พื้นที่เล่นเกมส์เบา ๆ เช่น แบดมินตัน หมากฮอส์ อย่างละ 2 โต๊ะ
- ห้องเก็บอุปกรณ์และพื้นที่อื่น ๆ

2. ส่วนพักผ่อนหย่อนใจ

สำหรับที่ผ่อนคลายเป็น 15% ของพนักงานเป็นเวลาพักผ่อนการทำงานหรือตอนเลิกงาน ที่มีโต๊ะ เก้าอี้ สำหรับนั่งเล่น ล่ามหนังสือและมีเคาน์เตอร์เล็ก ๆ ไว้บริการเครื่องดื่ม

3. เจ้าหน้าที่ควบคุม

ดูแลส่วนสโมสร ควบคุมการเบิกจ่ายอุปกรณ์และการซ่อม แนะนำการใช้อุปกรณ์ ทำบัญชี

การหาพื้นที่ใช้งาน

1. ส่วนเล่นเกมส์

- โต๊ะปิงปอง 1 โต๊ะ 31.05 $ม^2$

∴ 2 โต๊ะ = 31.05 x 2 = 62.1 $ม^2$

- โต๊ะบิลเลียด 1 โต๊ะ 30.17 $ม^2$

∴ 2 โต๊ะ = 30.17 x 2 = 60.34$ม^2$

- พื้นที่เล่นเกมส์เบา ๆ แบดมินตัน หมากฮอส 1 โต๊ะ = 2.25 $ม^2$

∴ 4 โต๊ะ = 2.25 x 4 = 9 $ม^2$

- ห้องเก็บอุปกรณ์และพื้นที่อื่น ๆ = 12 $ม^2$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- บริเวณพักผ่อน 15% ของเจ้าหน้าที่ = 380 x 0.15 = 65.5 = 66 คน
  (ใช้พื้นที่ 1.5 $ม^2$/คน) = 66 x 1.5 = 99 $ม^2$
- เจ้าหน้าที่/ผู้ช่วย รวม 2 คน ๆละ 3.90 $ม^2$

∴ 2 x 3.90 = 7.80 $ม^2$

รวมทั้งหมด ≑ 241.24 $ม^2$

ทางสัญจร 30% = 72.37 $ม^2$

∴ รวมพื้นที่ทั้งสโมสร = 313.61 $ม^2$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 <u>ห้องพยาบาล</u>

จัดขึ้นเพื่อบริการแก่เจ้าหน้าที่ ในการรักษาพยาบาลเบื้องต้น หรือในกรณีโรคสามัญทั่วไป เป็นการส่งเสริมสุขภาพของเจ้าหน้าที่ โดยจัดให้มีพยาบาลประจำ และแพทย์มาตรวจเป็นครั้งคราว

<u>ส่วนประกอบและพื้นที่</u>

จำนวนเตียงที่ต้องใช้ 2 เตียง

พื้นที่ห้อง คิดจากขนาดของเตียงที่ใช้

– ส่วนจ่ายยาและทะเบียนผู้ป่วย	=	18	ตร.ม.
– ส่วนตรวจรักษา	=	12	ตร.ม.
– ห้องเก็บยา	=	10	ตร.ม.
– ส่วนพักผู้ป่วย 2 เตียง	=	14.5	ตร.ม.
– โถงพักคอย	=	10	ตร.ม.
รวมพื้นที่	=	54.5	ตร.ม.
พื้นที่สัญจร 30%	=	16.35	ตร.ม.
พื้นที่ทั้งหมด	=	70.85	ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 ห้องประชุม

ห้องประชุมระดับผู้บริหาร

- ผู้อำนวยการ	1	คน
- หัวหน้าฝ่าย	3	คน
- หัวหน้างาน	9	คน
รวมพื้นที่	13	คน

<u>การคิดพื้นที่</u>

จำนวนผู้เข้าประชุม	= 13	คน
พื้นที่/คน	= 2.0	$ม^2$ (จากมาตรฐาน)
∴ พื้นที่รวม	= 26	$ม^2$
(รวมส่วนเตรียมอาหารแล้ว)		
พื้นที่พักคอย คิด 20% ของห้องประชุม	= 5.2	$ม^2$
∴ พื้นที่ทั้งหมด	= 31.2	$ม^2$

2.7 ห้องอบรม

จำนวนผู้เข้าอบรม	= 120	คน
พ.ท./คน	= 2	ม2
∴ พ.ท. รวม	=240	$ม^2$
พื้นที่พักคอย คิด 20% ของห้องอบรม	= 48	$ม^2$
∴ พื้นที่ทั้งหมด	= 328	$ม^2$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ส่วนบริการโครงการ

3.1 <u>ห้องน้ำ-ส้วม</u>

ห้องน้ำ-ส้วม เป็นส่วนที่สามารถใช้ร่วมสาธารณะได้ โดยรวมอยู่กับแกนสัญจร (CORE) เพื่อให้สะดวกในการบริการและดูแลรักษาที่รวมไปถึงช่องว่างระหว่างท่อ(DUCT)

ช่องท่อที่ดีควรออกแบบให้รวมกันทุกระบบท่อและสามารถเป็นเนื้อที่ที่ใช้เก็บอุปกรณ์ทำความสะอาดและเก็บของพนักงานทำความสะอาดได้ด้วย

การพิจารณาห้องนี้ให้เหมาะสมต่อความต้องการ โดยข้อบัญญัติของกรุงเทพมหานครควบคุมการก่อสร้างอาคาร พ.ศ. 2522 เป็นข้อพิจารณา

อาคารสำนักงาน 75 $ม^2$/ส้วม 1 ที่ ที่ปัสสาวะ 1 ที่ อ่างล้างหน้า 1 ที่

ขนาดพื้นที่ใช้สอย : โครงสุขภัณฑ์ไม่รวมทางสัญจร

โถส้วม 1.5 $ม^2$/คน

โถปัสสาวะ 0.64 $ม^2$/คน

อ่างล้างมือ 0.8 $ม^2$/คน

ทางสัญจรคิด 80%

พื้นที่อาคารสำนักงานทั้งหมด 5098.49 $ม^2$

จะต้องใช้สุขภัณฑ์จำนวน $\frac{5098.49}{75} = 67.9 = 68$ ที่

โดยแยกเป็น โถส้วม ที่ปัสสาวะ และอ่างล้างหน้า อย่างละ 68 ที่

พื้นที่ใช้สอย โถส้วม 1.50 $ม^2$

ที่ปัสสาวะ 0.64 $ม^2$

อ่างล้างหน้า 0.80 $ม^2$

พื้นที่ใช้สอย $= 68 \quad (1.50 + 0.64 + 0.80) = 199.92$ $ม^2$

ทางสัญจร 80% $= 159.93$ $ม^2$

พื้นที่ห้องน้ำ-ส้วม ทั้งหมด $= 359.85$ $ม^2$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 โถงลิฟท์ ลิฟท์ ห้องเครื่องลิฟท์

- โถงลิฟท์

โถงลิฟท์เป็นจุดที่มีคนพลุกพล่านมากที่สุดจุดหนึ่ง หากจัดทางเข้าออกไม่ถูกต้องแล้ว ก็จะทำให้ยุ่งเหยิงและทางสัญจรติดขัดมาก จึงควรจัดวางโถงในอัตระ ให้สามารถกระจายคนออกจากโถงเร็วที่สุด และมีระยะสั้นที่สุดไปยังส่วนทำงาน ลิฟท์มีขนาดดังนี้

ความกว้าง 1.80 - 2.70 ม. สำหรับลิฟท์ข้างเดียว

3.00 - 3.60 ม. สำหรับลิฟท์สองข้าง

- ลิฟท์

ลิฟท์มีหลายประเภทที่นิยมใช้ในสำนักงาน

- ลิฟท์โดยสาร (PASSENGER ELAVATOR)

-ลิฟท์ขนของ (FRIEGHT ELEVATOR)

ใช้ในการขนส่งของในสำนักงานไม่จำเป็นต้องมีก็ได้ โดยใช้ลิฟท์โดยสารแทนด้วยการแบ่งเวลาใช้ในเวลาเหมาะสม

- ลิฟท์ส่งหนังสือ (DUMP WAITER)

เป็นลิฟท์เล็ก ๆ ใช้ขนเอกสาร หนังสือต่าง ๆ

นอกจากนี้อาจมีลิฟท์สำหรับพนักงานดับเพลิง (FIREMAN'S LIFT) ก็ได้

<u>การหาขนาดของลิฟท์และจำนวนลิฟท์</u>

การหาขนาดและจำนวนลิฟท์จะคิดในช่วงเวลาที่ต้องการใช้ลิฟท์มากที่สุดคือ ช่วงตอนเลิกงาน เพราะช่วงเวลาที่มีคนใช้มากที่สุด ส่วนในช่วงอื่น จะใช้ในเวลาที่ไม่ต้องพร้อมกัน

ผู้ใช้ทั้งหมด 500 คน

ในเวลาเลิกงานพนักงานบางส่วนอาจจะออกจากที่ทำงานก่อนกำหนดเวลา บางส่วนออกหลังเวลาเลิกงาน และพนักงานบางส่วนที่อยู่ชั้นล่าง ๆ อาจใช้บันไดแทน

ดังนั้นการคิดจำนวนพนักงานที่ใช้บริการลิฟท์ในช่วงเวลาพร้อมกัน ในขณะเลิกงานนั้นคาดว่าจะมีประมาณ 80% ของเจ้าหน้าที่ทั้งหมด

คิดเป็นเจ้าหน้าที่ทั้งสิ้น 400 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นับตั้งแต่ชั้นล่างขึ้นมาเป็นจำนวน 6 ชั้นที่แจะได้

จากตาราง กำหนดว่า HANDLING CAPACITY PERCENTAGE

จะใช้เป็นอาคารประเภท GOVERNMENT OFFICE

จึงใช้ค่า H.C.P. = 15%

∴ จำนวนผู้ใช้อาคารที่ลิฟท์ควรขนได้ใน 5 นาที = 400 x 0.15 = 60 คน 75 คน

2. เลือกขนาดลิฟท์โดยพิจารณาจากตารางและสุ่มจำนวนลิฟท์

สมมติใช้ลิฟท์ 3 ตัว

น้ำหนักบรรทุก 1350 กก. (20 คน)

ความเร็ว 120 เมตร/นาที

3. จากตารางสำหรับลิฟท์ขนาด 1350 กก. ความเร็ว 120 เมตร/นาที จำนวน 6 ชั้น

ROUND TRIP TIME (R.T.T) เวลาที่ลิฟท์ดังกล่าวใช้ขึ้นลงใน 1 รอบ

= 83.7 วินาที

HANDLE CAPACITY (H.C.) จำนวนที่สามารถขนส่งคนได้ใน 5 นาที

= 57.3 คน

4. การคำนวนความเหมาะสม TRAFFIC ANALYSIS

4.1 ตรวจ H.C. ของลิฟท์ 3 ตัว

สามารถขนส่งคนได้ใน 5 นาที จำนวน 3 x 57.3 = 171.9 คน

จากตัวเลข 171.9 คน เทียบกับ 60 คน นับว่าอยู่ในขั้นดีมาก

4.2 ตรวจเวลาที่ใช้คอยลิฟท์เปิดประตูขึ้นและคอยให้ประตูเปิดสักครั้ง

จำนวน 3 คัน เวลาลิฟท์ขึ้นลง = 83.7 วินาที

เวลารอคอย = $\frac{83.7}{3}$ = 27.9 วินาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางตัวเลข 27.9 = 28 วินาทีสำหรับอาคารสำนักงานถือว่าดี

สรุป จากการตรวจสอบค่าต่าง ๆ ลิฟท์ขนาด 1350 กก. ในความเร็ว 120 เมตร/นาที จำนวน 3 คัน จะสามารถใช้บริการได้อย่างเพียงพอ

เนื่องจากอาคารของโครงการต้องมีการขนส่งทั้งผู้โดยสารและขนส่งของ ดังนั้น เพื่อเป็นการประหยัด จะใช้ลิฟท์ 1 ใน 3 คัน เป็นลิฟท์สำหรับบริการต่าง ๆ เช่น ขนของ ขนส่งขยะ ขนส่งเฟอร์นิเจอร์สำนักงาน เป็นต้น และเพื่อไม่ให้เสียผลประโยชน์ในการทำงาน และไม่เสียประสิทธิภาพในการใช้งาน จึงใช้ลิฟท์ขนาดบรรทุก 1350 กก. ความเร็ว 150 เมตร/นาท เช่นกัน และจะใช้ขนส่งคนโดยสารในเวลาทั่วไป แต่จะเปลี่ยนการควบคุมลิฟท์เป็น FIREMAN OPERATION เพื่อใช้ขนส่งโดยไม่รับสัญญาณจากชั้นอื่น ๆ (AUTO ATTENDANT) ซึ่งรวมไปถึงกรณีเกิดเพลิงไหม้ ลิฟท์ทั้งหมดจะถูกคำสั่งเรียกลงมาชั้นล่างหยุดทำงาน เปิดประตูค้างไว้

ส่วนที่แตกต่างกันในการออกแบบคือ การตกแต่งภายในตัวลิฟท์ ซึ่งเปลี่ยนไปใช้วัสดุที่คงทนต่อการกระแทก ขูดขีด เช่น แผ่นเหล็กสเตนเลส ฯลฯ

- ห้องเครื่องลิฟท์
  ตั้งอยู่บนชั้นดาดฟ้า
  ขนาด 7.10 x 4.40 x 2.20 $ม^3$
- บ่อลิฟท์
  ลึก 2.15 ม.

(ดูตารางประกอบ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	Required handling ratio (for 5 minutes)	Kind of peak
Exclusive-use office	15-25%	Upward peak
Rental office	11.1-12.5%	Upward peak
Government office	15%	Upward peak
Apartment	5-7%	Upward peak
Hospital	10%	Two - way peak
Hotel	10 - 14%	Two - way peak

ตารางที่ 7 RECOMMENDED HANDLING CAPACITY

Office building	20-25 sec.	Excellent
	25-30 sec.	Good
	30-35 sec.	Fair
	more than 35 sec.	Bad
Apartment building	Less than 60 sec.	Excellent
	60-80 sec.	Good
	more than 80 sec.	Bad
	(However, in case of a one-unit installation, up to 120 sec. is allowed)	
Hospital building	50 sec. or les	Good
	more than 50 sec.	Bad

ตารางที่ 8 WAITING TIME

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 ห้องเครื่องไฟฟ้า

เป็นที่ตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าขนาด 12 กิโลวัตต์ ส่วน SWITCH BOARD CONTRO ส่วนเก็บเครื่องมือเครื่องใช้ ตลอดจนเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสไปสำรอง ในกรณีฉุกเฉินเมื่อไฟฟ้าดับ นอกจากนี้ต่ละส่วนภายในประกอบด้วย นายช่างประจำ มีที่ทำงานและอุปกรณ์ที่จำเป็นเท่านั้น จะอยู่ติดต่อกับเครื่องของห้องปรับอากาศ

พื้นที่ 60 $ม^2$

3.4 ห้องเครื่องปรับอากาศ

เป็นที่ตั้งเครื่องทำความเย็น (CHILLER) ของการปรับอากาศแบบ CHILLED WATER SYSTEM ภายในจะประกอบด้วยส่วนของปั๊มน้ำร้อน ปั๊มน้ำเย็น และแผงจ่ายกระแสไฟให้เครื่องและปั๊มภายในห้องเครื่อง

การขนาดของห้องเครื่องปรับอากาศมีพื้นที่ดังนี้

1. ส่วนสำนักงาน	2605.63	ตร.ม.
- ห้องเครื่องคอมพิวเตอร์ 4 M byte	300	"
- ห้องเครื่องคอมพิวเตอร์ 64 Khyte	60	"
- ห้องสมุด	146.99	"
- สโมสร	313.61	"
- ห้องพยาบาล	70.85	"
- ห้องประชุม	81.2	"
- ห้องอบรม	328	"

จากข้อมูลดังกล่าวสามารถหาจำนวนตันที่ใช้ของแต่ละพื้นที่ได้ดังนี้ (จากตารางอาคารสำนักงาน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ส่วนสำนักงาน $\frac{26.5.63}{25.20}$ = 103.39 ตัน
- ห้องเครื่องคอมพิวเตอร์ 4 $\frac{300}{6.3}$ = 47.61 "
- ห้องเครื่องคอมพิวเตอร์ 64 $\frac{60}{6.3}$ = 9.52 "
- ห้องสมุด $\frac{146.99}{25.20}$ = 5.83 "
- สโมสร $\frac{313.61}{25.20}$ = 12.44 "
- ห้องพยาบาล $\frac{70.85}{25.20}$ = 2.81 "
- ห้องประชุม $\frac{31.20}{25.20}$ = 1.23 "
- ห้องอบรม $\frac{328}{25.20}$ = 13.01 "

ปรีกษา วิทวกร IBM

จำนวนความเย็นทั้งหมด = 195.84 ตัน

เมื่อทราบจำนวนความเย็นทั้งหมดสามารถหาขนาดของห้องเครื่องปรับอากาศได้จากตาราง

ขนาดของเครื่องปรับอากาศของอาคาร 6 x 10 = 60 ม.

และจากตารางขนาด COOLING TOWER ไว้ดังนี้

ขนาด 5 x 2.5 ม. ตั้งไว้ที่ชั้นดาดฟ้า

จากห้อง A.H.U. ทั้งหมด 50 ม. ต่อ 200 ตัน

ฟื้นที่ห้อง A.H.U. $\frac{195.84 \times 50}{200}$ = 48.96 $ม^2$

จำนวนชั้นของอาคาร 6 ชั้น

ฟื้นที่ห้อง A.H.U แต่ละชั้น = $\frac{48.96}{6}$ = 8.16 $ม^2$

สรุปใช้ฟื้นห้องเครื่องปรับอากาศ 60 ม.

ฟื้นที่ห้อง A.H.U แต่ละชั้น 12.24 ม.

ขนาดเครื่องปรับอากาศที่ใช้ 194.00 ตัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Machine rm.FOR CHILIED WATER SYSTEM

Hdg.Tons	Approx.Roo size (Meter)	Approx.sq m.	Approx.Operating Weight
100	4 x 10	40	3500
200	6 x 10	60	5000
300	8 x 10	80	7000
400	8 x 12	100	8000
600	10 x 12	120	10000
800	10 x 12	120	2 x 8000
1000	10 x 14	140	2x9000 or 3x7000
2000	12 x 20	240	3 x 10000

ตารางที่ 9 แสดงการหาขนาดห้องเครื่องปรับอากาศ

COOLING TOWER

Tons	Approx.Dimensions(Meter)	Approx.Op. Weight(Kg)
100	5 x 2	2000
200	5 x 2.5	3000
300	5 x 2.5	4000
400	6 x 3	5000
600	8 x 4	7000
800	10 x 6	8000

ตารางที่ 10แสดงการหาขนาดถังผึ่งน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1350kg, Local Service												
Number of floor	120m/min		150m/min		180m/min		210m/min		240m/min		300m/min	
	RTT	HC	RTT	HC	RTT	HC	RTT	HC	RTT	HC	RTT	HC
6	83.7	57.3	82.5	58.2	81.8	58.7	81.4	59.0	81.3	59.0	81.2	59.1
7	94.4	50.8	92.5	51.9	91.5	52.5	91.1	52.7	90.8	52.9	90.5	53.0
8	103.6	46.3	101.7	47.2	100.4	47.8	99.8	48.1	99.4	48.3	99.0	48.5
9	121.7	42.6	111.4	43.5	108.9	44.1	108.1	44.4	103.6	48.6	107.0	44.9
10	121.0	39.7	118.2	40.6	116.6	41.2	115.7	41.5	115.0	41.7	114.2	42.0
11	128.5	37.4	125.7	38.2	123.7	38.8	122.6	39.2	121.8	39.4	120.8	39.7
12	136.1	35.3	132.6	36.2	130.3	36.8	129.1	37.2	128.2	37.4	127.0	37.8
13	145.3	33.0	138.9	34.6	136.3	35.2	134.9	35.6	133.9	35.8	132.6	36.2
14	149.2	32.2	144.8	33.1	142.1	33.8	140.4	34.2	139.2	34.5	137.8	34.8
15	156.4	30.7	150.4	31.9	147.5	32.5	145.6	33.0	144.3	33.3	142.5	33.7
16	162.3	29.6	155.9	30.8	152.7	31.4	150.6	31.9	149.3	32.2	147.1	32.6
17	167.9	28.6	160.8	29.9	157.3	30.5	155.1	30.9	153.6	31.3	151.4	31.7
18	172.9	27.8	165.7	29.0	161.8	29.7	159.4	30.1	157.8	30.4	155.4	30.9
19	179.0	26.8	170.6	28.1	166.2	28.9	163.6	29.3	161.9	29.6	159.3	30.1
20	183.8	26.1	175.4	27.4	170.6	28.1	167.9	28.6	166.0	28.9	163.3	29.4
21	188.9	25.4	179.5	26.7	174.5	27.5	171.6	28.0	169.7	28.3	166.7	28.8
22	193.6	24.8	184.2	26.1	178.6	26.9	175.7	27.4	173.5	27.7	170.3	28.2
23	198.9	24.1	188.3	25.5	182.4	26.3	179.2	26.8	177.0	27.1	173.7	28.6
24	206.6	23.2	192.5	24.9	186.1	25.8	182.7	26.3	180.4	26.6	176.8	28.1
25	212.1	22.6	196.5	24.4	189.5	25.3	185.9	25.8	183.5	26.2	179.8	26.7
26	217.4	22.1	200.7	23.9	193.3	24.8	189.5	25.3	187.0	25.7	183.1	26.2

ที่มา : บริษัทโอทิส (ประเทศไทย) จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 – ห้องเครื่องสูบน้ำ 60 ม.^{2}

– ถังเก็บน้ำบนพื้นดิน

(จากตาราง) สำหรับสำนักงานการใช้น้ำโดยเฉลี่ย 75 ลิตร/คน/วัน(8ชม.)

ผู้ใช้โครงการ 500 คน

จำนวนน้ำใช้ 500 x 75 = 37500 ลิตร = 37.50 ม.^{3}

ปริมาณน้ำสำรอง (รวมดับเพลิง) 6 ชม. = 28.12 ม.^{3}

รวมปริมาณน้ำในถังเก็บน้ำ = 65.62 = 66 ม.^{3}

ขนาดถังประมาณ 5 x 5 x 3 ม.^{3}

– ถังเก็บน้ำบนดาดฟ้า

ปริมาณน้ำตามขนาดเครื่องสูบน้ำต่อรอบ 30 นาที

$$= \frac{37.50}{8} \times \frac{1}{2} = 2.35 \text{ ม.}^3$$

ปริมาณน้ำสำรองไม่น้อยกว่า 1 ชม.

คิดปริมาณน้ำสำรอง 2 ชม.

$$= \frac{37.50}{8} \times 2 = 9.37 \text{ ม.}^3$$

สำรองน้ำสำหรับดับเพลิง 10 ม.^{3}

รวมปริมาณน้ำ = 21.71 ม.^{3} = 22 ม.^{3}

ขนาดถังประมาณ 3 x 3 x 3 ม.^{3}

– ถังกำจัดน้ำเสีย

จากปริมาณการใช้น้ำต่อวัน 37.50 ม.^{3}

ปริมาณน้ำเสียที่ทิ้งออกมา 65–90% ของน้ำใช้

เลือกใช้ 70 % = 26.25 ม.^{3} = 27 ม.^{3}

ขนาดถังกำจัดน้ำเสีย = 3 x 3 x 3 ม.^{3}

จะทำหน้าที่แยกของแข็งที่ตกตะกอนออกจากน้ำเสีย ก่อนที่จะแยกส่วนที่น้ำใสไปสู่ระบบบำบัดอื่น ๆ ที่ด้านหลังแล้วจึงสูบออกไปทิ้งยังท่อสาธารณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6 ห้องเก็บเครื่องใช้

แยกเป็นห้องเก็บของทั่วไป ,ห้องเก็บของ

4. <u>ที่จอดรถ</u>

ที่จอดรถทั้งหมดของผู้ประกอบการสามารถแยกได้เป็น

1. ที่จอดรถพนักงานและผู้มาติดต่อ เป็นที่จอดรถพนักงานและผู้มาติดต่อแยกเป็น

– ที่จอดรถสำหรับเจ้าหน้าที่จากห้องปฏิบัติการสำนักงานสถิติแห่งชาติ

เจ้าหน้าที่ 10 คน คิดที่จอดรถ 1 คัน

เจ้าหน้าที่ประกอบการจำนวน

จำนวนที่จอดรถ $\frac{500}{10}$ = 50 คัน

จาก พรบ. ที่จอดรถยนต์ อาคารสำนักงานมีที่จอดรถยนต์ไม่น้อยกว่า 1คัน ต่อ พื้นที่อาคาร 60ม. เศษของ 60 ให้คิดเป็น 60 ม.

จากพื้นที่สำนักงานทั้งหมด

จำนวนที่จอดรถ $\frac{5449.34}{60}$ = 90.82 = 91 คัน

ที่จอดรถทั้งหมด = 91 x 15 $ม^2$ (15$ม^2$/คัน)

= 1365 $ม^2$

ทางสัญจร 70% = 955.5 $ม^2$

พื้นที่จอดรถ = 2320.5 $ม^2$

– ที่จอดรถผู้มาติดต่อ

เนื่องจากมีผู้มาติดต่อด้วยเป็นประจำ คิด 20% ของ 120 = 24 คัน

พ.ท. จอดรถ = 24 x 15 = 360 $ม^2$

ทางสัญจร 70% = 252 $ม^2$

พื้นที่จอดรถผู้มาติดต่อ = 612 $ม^2$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ที่จอดรถบริการ

- ที่จอดรถสำหรับส่งอาหารและสิ่งของต่าง ๆ ให้แก่โรงอาหารและมีที่จอดรถกิด 2 คัน

ใช้พื้นที่จอดรถ = 2 x 24 = 48 $ม^2$ (24 $ม^2$/คัน)

ทางสัญจร 70% = 33.6 $ม^2$

พื้นที่จอดรถ = 81.6 $ม^2$

รวมพื้นที่จอดรถทั้งหมดโครงการ = 2320.5 + 612 + 81.6 = 3014 $ม^2$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางพื้นที่ใช้สอยองค์ประกอบ

องค์ประกอบ	ผู้ใช้	พท./หน่วย ตร.ม.	พท.รวม ตร.ม.	ที่มา
1. ส่วนสำนักงาน				
1.1 ส่วนบริหาร				
- ผู้อำนวยการยูนย์	1	16	16	มาตรฐานฯ
-เลขานุการ และ เตรียมอาหาร	1	8.5	8.5	"
-รับแขก	4	1	4	"
-งานธุรการ	6	4.5	27	"
-ห้องเก็บเอกสาร	-	9	9	สัมภาษณ์
รวมพื้นที่			63.5	
พื้นที่สัญจร 30%			19.05	
พื้นที่ทั้งหมด			82.55	
1.2ส่วนวิชาการ				
1.2.1 ฝ่ายบริหารและแผนงาน				
หัวหน้าฝ่าย	1	12	12	มาตรฐานฯ
-งานวางแผนและควบคุม				
หัวหน้างาน	1	12	12	"
เจ้าหน้าที่	12	4.5	54	"
ห้องเก็บเอกสาร	-	-	12	สัมภาษณ์
-งานบริการระบบ คอมพิวเตอร์				
หัวหน้างาน	1	12	12	มาตรฐานฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	ผู้ใช้	พท./หน่วย ตร.ม.	พท.รวม ตร.ม.	ที่มา
เจ้าหน้าที่	11	4.5	49.5	มาตรฐานฯ
ห้องเก็บชุดปจาน แม่เหล็ก	–	–	32	สัมภาษณ์
รวมพื้นที่			183.5	
พื้นที่สัญจร 30%			55.05	
พื้นที่ทั้งหมด			238.55	
1.2.2 ฝ่ายวิชาการประมวล				
หัวหน้าฝ่าย	1	12	12	มาตรฐานฯ
1.2.2.1 งานวิเคราะห์ระบบ และวางผัง				
หัวหน้างาน	1	12	12	"
-หน่วยวิเคราะห์ระบบ	6	4.5	27	"
-หน่วยวางผัง	6	4.5	27	"
ห้องเก็บเอกสาร	–	–	12	สัมภาษณ์
1.2.2.1 งานพัฒนาและอบรม คอมพิวเตอร์				
หัวหน้างาน	1	12	12	"
- หน่วยวิจัยและพัฒนา	8	4.5	36	"
หน่วยส่งเสริมวิชาคอมพิวเตอร์	5	4.5	22.5	"
หน่วยเอกสารและคู่มือ	5	4.5	22.5	
หน่วยควบคุมระบบ	4	4.5	18	
ห้องเก็บเอกสาร	–	–	12	สัมภาษณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	ผู้ใช้	พท./หน่วย ตร.ม.	พท.รวม ตร.ม.	ที่มา
ห้องปรึกษางาน	9	-	36	สัมภาษณ์
1.2.2.2 งานระบบฐานข้อมูล และโทรประมวลผล				
หัวหน้างาน	1	12	12	สัมภาษณ์
-หน่วยระบบฐานข้อมูล	5	4.5	22.5	"
-หน่วยระบบโทรประมวล-ผล	5	4.5	22.5	มาตรฐานฯ
-ห้องเก็บเอกสาร	-	-	12	สัมภาษณ์
รวมพื้นที่			192	
พื้นที่สัญจร 30%			57.6	
พื้นที่ทั้งหมด			249.6	
1.3 ส่วนปฏิบัติการเครื่องคอมพิวเตอร์				
1.3.1 ฝ่ายปฏิบัติการประมวลผล				
หัวหน้าฝ่าย	1	12	12	มาตรฐานฯ
1.3.1.1 งานเตรียมงานประมวลผล				
หัวหน้างาน	1	12	12	"
- หน่วยงานระเบียน	16	4.5	72	"
ห้องเก็บเอกสาร	-	-	250	สัมภาษณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	ผู้ใช้	พท./หน่วย ตร.ม.	พท.รวม ตร.ม.	ที่มา
-หน่วยบรรณาธิการและลงรหัส	125	4.25	731.25	วิเคราะห์
-หน่วยประมวลผลข้อมูลด้วยมือ	14	4.5	63	มาตรฐานฯ
1.3.1.2 งานบันทึกข้อมูล				
หัวหน้างาน	1	12	12	มาตรฐานฯ
- หน่วยงานบันทึกข้อมูล	5	4.5	22.5	"
-หน่วยระบบเครื่องบันทึกข้อมูล				
ห้องบันทึกข้อมูล	87	3.06	266.22	วิเคราะห์
ห้อง TERMINAL	34	3.06	104.04	"
ห้องเครื่องคอมพิวเตอร์ 64 Kb	-	-	60	"
ห้องเก็บเทป,จานแม่เหล็ก	-	-	58.5	"
1.3.1.3 งานเครื่องจักรกล				
หัวหน้าส่วน	1	12	12	มาตรฐานฯ
- หน่วยประสานงานการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์	5	4.5	22.5	"
- หน่วยปฏิบัติเครื่องคอมพิวเตอร์				
ห้องเครื่องคอมพิวเตอร์ 4 Mb	24	-	300	วิเคราะห์

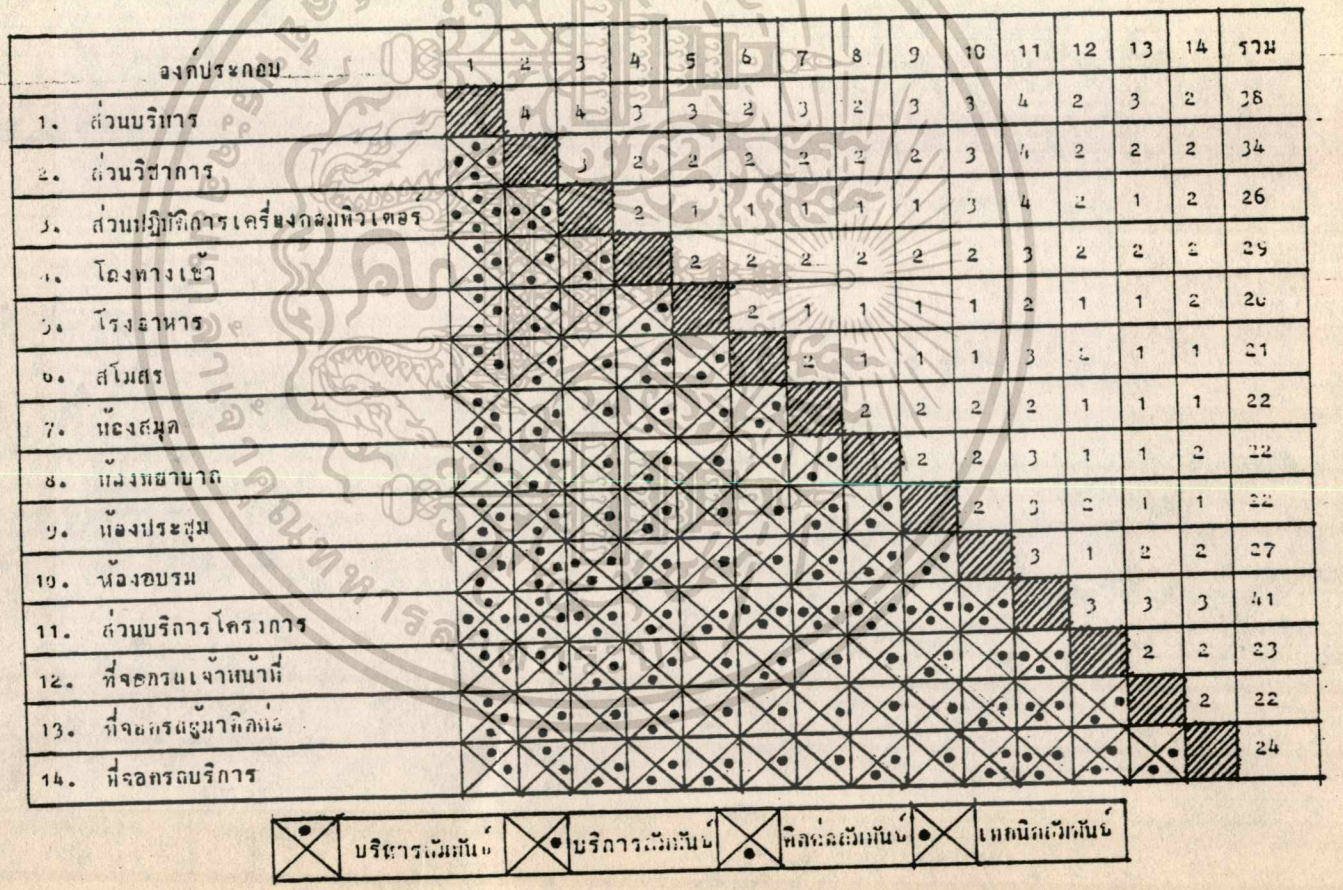
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

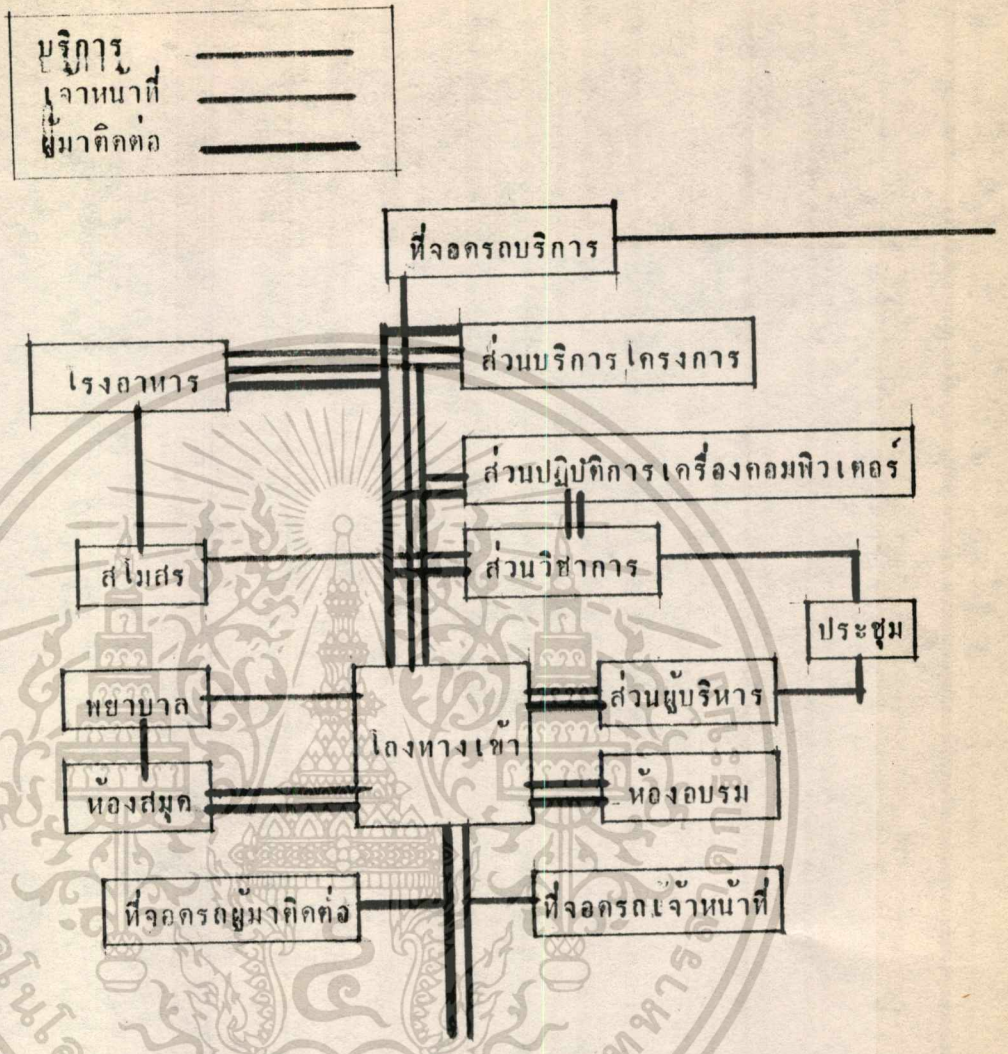
องค์ประกอบ	ผู้ใช้	พท./หน่วย ตร.ม.	พท.รวม ตร.ม.	ที่มา
ห้องพักผ่อน(เปลี่ยนผลัด)	8	5	40	วิเคราะห์
- หน่วยวัสดุและอุปกรณ์	5	4.5	22.5	มาตรฐานฯ
ห้องเก็บเทป,จาน แม่เหล็ก	-	-	60	วิเคราะห์
รวมพื้นที่			2126.51	
พื้นที่สัญจร 30%			637.95	
พื้นที่ทั้งหมด			2764.46	
2. ส่วนบริการเจ้าหน้าที่				
2.1 โถงทางเข้า	172	-	153.50	วิเคราะห์
2.2 โรงอาหาร	511	-	443.38	"
2.3 ห้องสมุด	30	-	146.99	"
2.4 สโมสร		-	313.61	"
2.5 ห้องพยาบาล		-	70.85	"
2.6 ห้องประชุม	13	-	31.2	"
2.7 ห้องอบรม	120	-	328	"
รวมพื้นที่			1487.53	"
3. ส่วนบริการโครงการ				
3.1 ห้องน้ำ-ส้วม	500	-	359.85	วิเคราะห์
3.2 โถงลิฟท์	-	-	60	"
3.3 ห้องเครื่องไฟฟ้า	-	-	60	"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	ผู้ใช้	พท./หน่วย ตร.ม.	พท.รวม ตร.ม.	ที่มา
3.4 ห้องเครื่องปรับอากาศ	-	-	60	"
3.5 ห้องเครื่องสูบน้ำ	-	-	60	"
3.6 ห้องเก็บครุภัณฑ์	-	-	60	"
รวมพื้นที่			635.65	
4. ที่จอดรถ				
4.1 ที่จอดรถเจ้าหน้าที่	91	15	2320.5	มาตรฐานฯ
4.2 ที่จอดรถผู้มาติดต่อ	24	15	612	"
4.3 ที่จอดรถบริการ	2	24	81.6	"
รวมพื้นที่			3014.5	
พื้นที่ทั้งโครงการ			8472.44	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


องค์ประกอบ
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 รวม
1. ส่วนบริหาร 4 4 3 3 2 3 2 3 3 4 2 3 2 38
2. ส่วนวิชาการ 3 2 2 2 2 2 2 3 4 2 2 2 34
3. ส่วนปฏิบัติการเครื่องกลมหิวเตอร์ 2 1 1 1 1 1 3 4 2 1 2 26
4. โถงทางเข้า 2 2 2 2 2 2 3 2 2 2 29
5. โรงอาหาร 2 1 1 1 1 2 1 1 2 26
6. สโมสร 2 1 1 1 3 2 1 1 21
7. ห้องสมุด 2 2 2 2 1 1 1 22
8. ห้องพยาบาล 2 2 3 1 1 2 22
9. ห้องประชุม 2 3 2 1 1 22
10. ห้องอบรม 3 1 2 2 27
11. ส่วนบริการโครงการ 3 3 3 41
12. ที่จอดรถเจ้าหน้าที่ 2 2 23
13. ที่จอดรถผู้มาติดต่อ 2 22
14. ที่จอดรถบริการ 24
บริหารสัมพันธ์
บริการสัมพันธ์
ศิลป์สัมพันธ์
เทคนิคสัมพันธ์

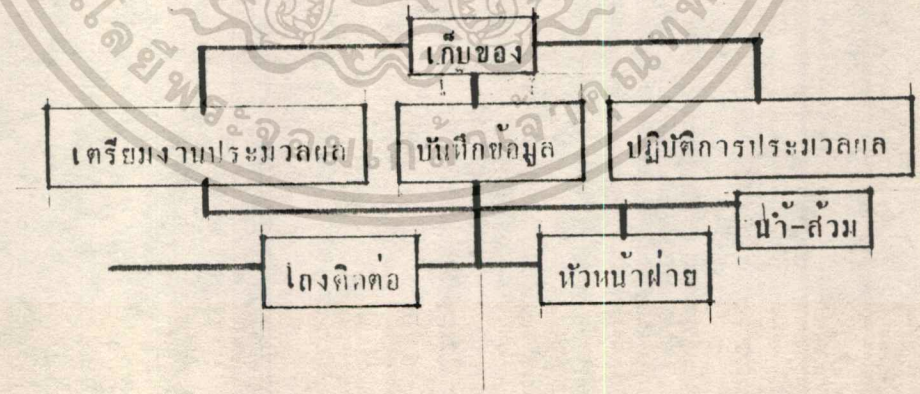


รูปที่ 30 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฝ่ายปฏิบัติการประมวลผล

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	รวม
1. โถงติดต่อ		2	2	2	2	1	2	9
2. หัวหน้าฝ่าย			2	2	2	2	2	12
3. บริเวณงานเตรียมงานประมวลผล				3	1	2	2	12
4. บริเวณงานบันทึกข้อมูล					4	2	2	15
5. บริเวณเครื่องจักรกล						2	2	13
6. ห้องเก็บของ							1	10
7. ห้องน้ำ-ส้วม								11

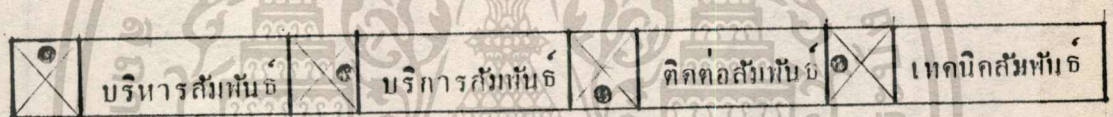


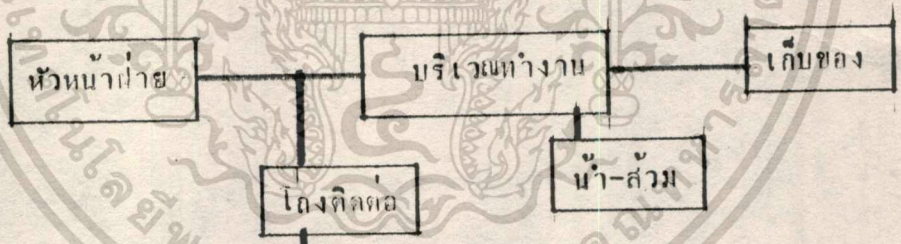
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฝ่ายวิชาการประเมินผล

ฝ่ายบริหารและวางแผน

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	รวม
1. โสตทัศนูปกรณ์		1	2	1	2	6
2. หัวหน้าฝ่าย			3	2	2	8
3. บริเวณทำงาน				3	2	10
4. ห้องเก็บของ					1	7
5. ห้องน้ำ-ส้วม						7



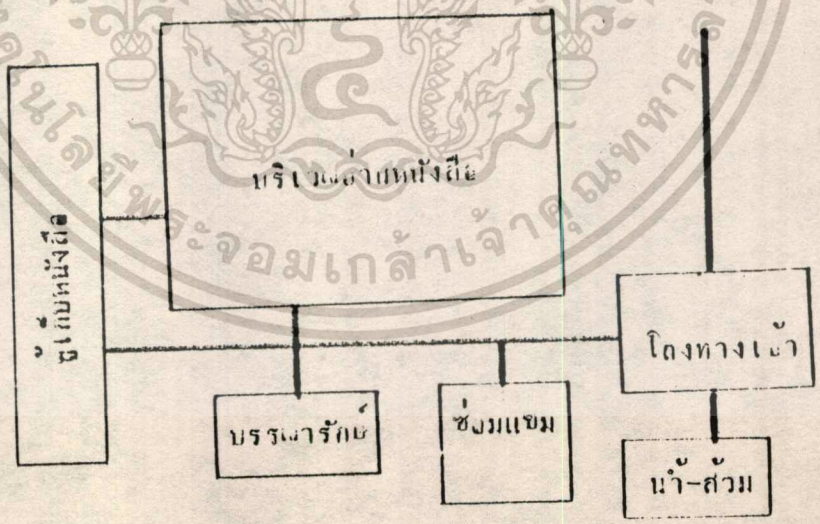


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุด

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	รวม
1. โถงทางเข้า		2	1	2	1	2	8
2. ที่ทำงานบรรณารักษ์	⊗●		4	3	3	2	14
3. ห้องซ่อมแซมหนังสือ	⊗●	⊗●		2	1	1	9
4. บริเวณอ่านหนังสือ	⊗●	⊗●	⊗●		3	1	11
5. ชั้นวางหนังสือ	⊗●	⊗●	⊗●	⊗●		1	9
6. ห้องน้ำ - ส้วม	⊗●	⊗●	⊗●	⊗●	⊗●		7

⊗● บูรณาการสัมพันธ์ ⊗● บริการสัมพันธ์ ⊗ ติดต่อสัมพันธ์ ● เทคนิคสัมพันธ์

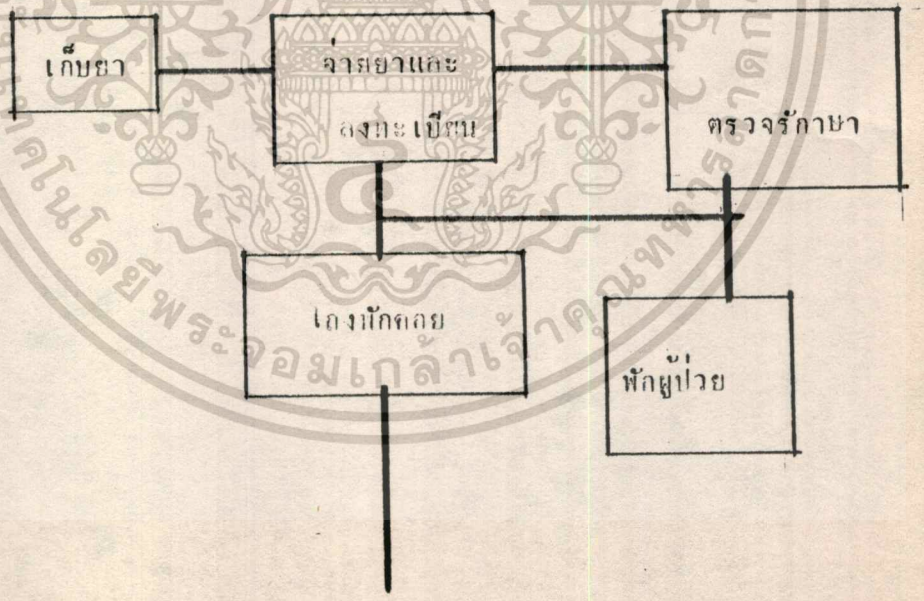


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องพยาบาล

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	รวม
1. โถงทักทอย		2	2	2	1	7
2. ส่วนจ่ายยาและลงทะเบียนผู้ป่วย	●		2	1	2	7
3. ห้องตรวจรักษา	●	●		4	2	10
4. ห้องพักผู้ป่วย	●	●	●		1	8
5. ห้องเก็บของ	●	●	●	●		6

●	บริหารสัมพันธ์	●	บริการสัมพันธ์	●	ติดต่อสัมพันธ์	●	เทคนิคสัมพันธ์

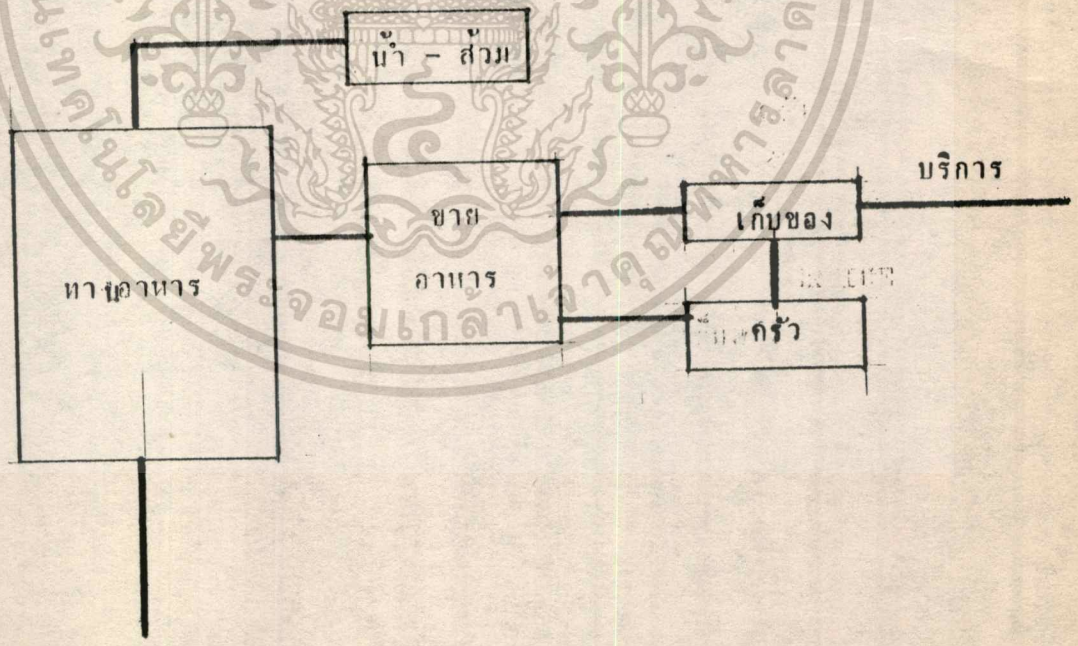


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โรงอาหาร

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	รวม
1. บริเวณหาอาหาร		3	1	1	2	7
2. ขายอาหาร			3	3	1	10
3. ครัว				3	2	9
4. เก็บของ					1	8
5. ห้องน้ำ - ส้วม						7

บริหารสัมพันธ์ บริการสัมพันธ์ ติดต่อสัมพันธ์ เทคนิคสัมพันธ์

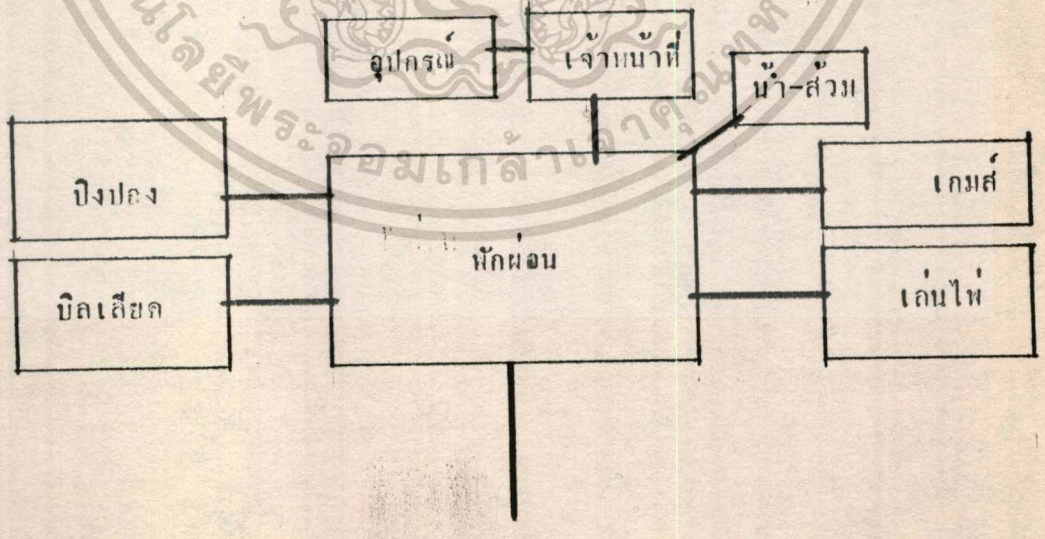


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สโมสร

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	รวม
1. บริเวณพักผ่อน		2	2	2	2	1	3	2	13
2. เล่นเกมส์			1	1	1	2	4	1	14
3. เล่นไพ่				1	1	2	4	1	12
4. ปิงปอง					2	2	4	1	13
5. บิลเลียด						2	4	1	13
6. เก็บอุปกรณ์							4	1	14
7. ทำงานเจ้าหน้าที่								2	25
8. น้ำ - ส้วม									9

บริหารสัมพันธ์ บริการสัมพันธ์ ติดต่อสัมพันธ์ เทคนิคสัมพันธ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถาปัตยกรรม

5.2.1 การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ

5.2.1.1 การพิจารณาการใช้เขตการใช้ที่ดิน

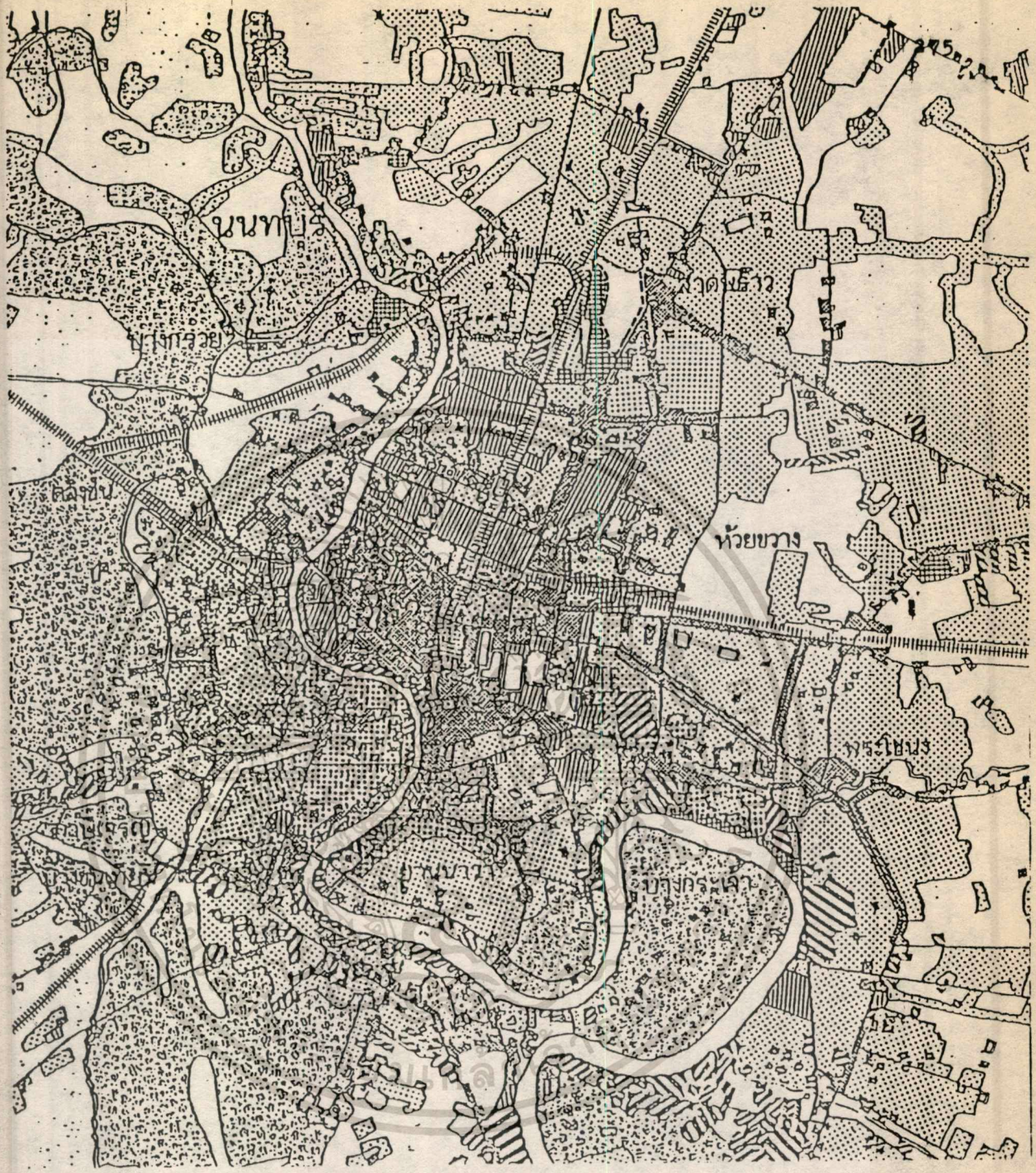
เลือกเขตการใช้ที่ดินเพื่อหาที่ตั้งโครงการใหม่ซึ่งพื้นที่กว้างขวางเพียงพอและเหมาะสม ทั้งนี้โดยยึดถือข้อที่ควรคำนึงดังต่อไปนี้

1. ความเจริญแน่นของชุมชน
2. ราคาที่ดินซึ่งเหมาะสม
3. สภาพแวดล้อมซึ่งควรจะมี สถาบันราชการ
4. การเจริญเติบโตของชุมชน และความต้องการของสังคม
5. การคมนาคมติดต่อกับส่วนอื่นๆได้โดยสะดวกไม่ไกลจากแหล่งสถาบันราชการ

จากการวิเคราะห์ทางด้านผังเมืองของกรุงเทพฯที่แบ่งแยกเป็นเขตเมืองชั้นใน ชั้นกลางและชั้นนอกนั้น สรุปได้ว่าเขตเมืองชั้นกลางเป็นเขตที่เหมาะสมทุกด้านตามความต้องการ โดยจะเป็นการขยายแหล่งความเจริญออกไป ไม่สร้างปัญหาการจราจรให้กับใจตัวเมืองสภาพแวดล้อมไม่แออัดมี OPEN SPACE มากและราคาที่ดินไม่สูงนัก ดังนั้นจึงได้พิจารณาเลือกเขตเมืองชั้นกลางมาวิเคราะห์เปรียบเทียบดังต่อไปนี้

1. บริเวณพื้นที่ทางตอนกลางของกรุงเทพฯ เขตห้วยขวาง (บริเวณถนนรัชดาภิเษก)
2. บริเวณพื้นที่ในตอนบนของกรุงเทพฯ เขตบางกะปิ
3. บริเวณพื้นที่ในตอนใต้ของกรุงเทพฯ เขตพระโขนง

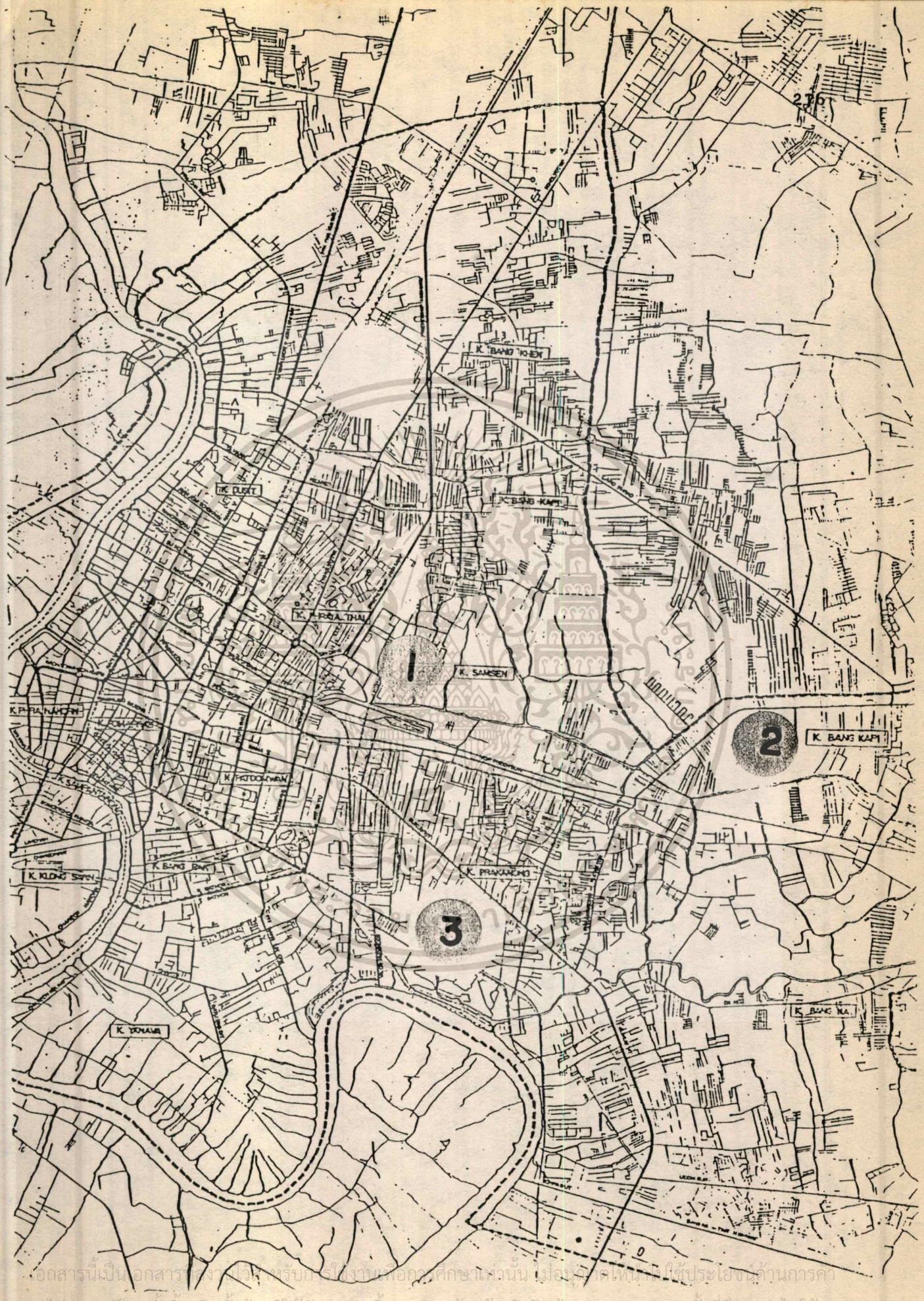
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ผังการใช้ที่ดินกรุงเทพมหานคร

- ที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย
- ที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก
- เขตพาณิชยกรรม
- เขตคลังสินค้า
- สาธารณูปโภค, สาธารณูปการ
- สถาบันราชการ
- สถาบันการศึกษา
- ศาสนสถาน
- สวนสาธารณะ
- สวนผลไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพิจารณาเขตการใช้ที่ดิน บริเวณ 1. (เขตห้วยขวาง)

1. เป็นย่านชุมชนอยู่อาศัยหนาแน่นปานกลางซึ่งกำลังพัฒนาเติบโตขึ้น
2. ราคาที่ดินอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง
3. สภาพแวดล้อมดีมาก เหมาะสมในการเป็นที่ตั้งโครงการ มีที่โล่งว่างในย่านกลางของเขตรอการปรับปรุง
4. เป็นบริเวณที่กำลังเจริญเติบโต และมีโครงการตัดถนน 2 - 3 สายและทางด่วนอีก 1 สาย
5. การคมนาคมสะดวกที่สุด ไม่ไกลจากตัวเมือง ไม่แออัดคับคั่งจนเกินไปเพราะมีถนนที่สำคัญขนาดใหญ่เชื่อมต่อจุดหลายจุดที่สำคัญ ๆ ทั้งทางด่วนพิเศษ ซุปเปอร์ไฮเวย์ ถนนรัชดาภิเษก และรถไฟฟ้าในอนาคตอันใกล้ซึ่งจะช่วยให้การจราจรคล่องตัวมากยิ่งขึ้น

สรุป เขตการใช้ที่ดินในบริเวณ 1 เป็นการใช้ที่ดินลักษณะผสม (MIXED USES) เป็นเขตที่ไม่ไกลจากตัวเมือง สถานศึกษา การคมนาคมดีมากทั้งรถส่วนตัวและรถประจำทาง ซึ่งมีอยู่หลายสาย มีสภาพแวดล้อมที่ดีสวยงาม สาธารณูปโภคมีพร้อม เป็นส่วนขยายตัวของกรุงเทพฯ และราคาที่ดินเหมาะสมด้วย

การพิจารณาเขตการใช้ที่ดินบริเวณ 2. (เขตบางกะปิ)

1. เป็นย่านชุมชนที่พักอาศัยหนาแน่นเบาบางปานกลาง
2. ราคาที่ดินปานกลางต่ำกว่าบริเวณ 1.
3. สภาพแวดล้อมดี มี OPEN SPACE พอสมควร
4. กำลังเป็นส่วนหนึ่งที่กำลังพัฒนา และกำลังเจริญเติบโต
5. การคมนาคมสะดวกสบายดี การจราจรไม่แออัดเนื่องจากอยู่ไกลออกไปจากตัวเมืองพอควร

สรุป เขตการใช้ที่ดินบริเวณนี้เป็นเขตที่พักอาศัยปานกลาง และเบาบาง ไม่แออัด สภาพแวดล้อมดีพอควร การคมนาคมสะดวก แต่ยังห่างไกลจากตัวเมืองอยู่บ้าง แต่ราคาที่ดินอยู่ในเกณฑ์ย่อมเยากว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพิจารณาเขตการใช้ที่ดินบริเวณ 3. (เขตคมระโพนง)

1. เป็นย่านชุมชนผู้อาศัยหนาแน่นปานกลาง และย่านอุตสาหกรรมของ กทม.
2. ราคาที่ดินปานกลาง
3. สภาพแวดล้อมดีไม่เท่ากันกับบริเวณ 1 และ 2
4. เป็นเขตที่พัฒนาแล้วเช่นกัน
5. การคมนาคมแออัดเล็กน้อยในบางช่วงบางเวลา และค่อนข้างไกลจากตัวเมืองเช่นเดียวกัน

สรุป เขตการใช้ที่ดินบริเวณนี้ มีสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม และความเจริญยังด้อยกว่าบริเวณ 1. และ 2.

จากการพิจารณาและวิเคราะห์ที่กล่าวมาแล้ว จึงใช้เขตที่ดินบริเวณ 1. มาพิจารณาต่อไปด้วยเหตุผลที่สรุปไว้นั้นแล้ว

5.2.1.2 หลักการพิจารณาที่ตั้งโครงการ (IDEAL SITE)

1. พิจารณาในด้านสภาพแวดล้อม (ENVIRONMENT)
   - สภาพทางกายภาพ
   - ปัญหาเรื่องสภาพแวดล้อมเป็นพิษ
2. พิจารณาในด้านสภาพภูมิประเทศ (TOPOGRAPHY)
   - ลักษณะภูมิประเทศไม่ต้องปรับปรุงที่ดิน
   - รูปร่างและขนาดของที่ดินเพียงพอต่อการขยายตัวในอนาคต
3. พิจารณาในด้านเส้นทางการเข้าถึง (ACCESSIBILITY)
   - การเข้าถึงบริเวณที่ตั้งและการติดต่อสะดวก
   - PEDESTRIAN FLOW
   - TRAFFIC FLOW

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. พิจารณาในด้านราคาที่ดิน (LANDCOST)
   - ราคาที่ดินเหมาะสม ไม่สูงเกินไป
   - ง่ายต่อการครอบครองกรรมสิทธิ์ เจ้าของน้อยราย

5. พิจารณาในด้านการถึงง่ายและเชื้อเชิญ (APPROACH & INVITATION)
   - อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม (มีรถประจำทางผ่าน,ใกล้ป้ายรถเมล์)
   - เป็นที่รู้จักกันดี

6. พิจารณาในด้านทัศนียภาพ (SKYLINE)
   - ทัศนียภาพจากภายนอก
   - มุมมองสู่ภายนอก

7. พิจารณาในด้านทิศทางและสภาพดิน ฟ้า อากาศ (ORIENTATION)
   - การป้องกัน แดด ฝน
   - การรับลม การระบายอากาศ

8. พิจารณาในด้านสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ (INFRASTRUCTURE)
   - มีระบบไฟฟ้า ประปา โทรศัพท์ หรือความสะดวกในการบริการโครงการ

9. พิจารณาในด้านที่ตั้งและข้อกำหนด (ZONING & ORDINANCE)
   - ความเป็นศูนย์กลางของการบริการ
   - ไม่ขัดต่อกฎหมายผังเมือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักการพิจารณาที่ตั้งโครงการ (IDEAL SITE)

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ราม
1. สภาพแวดล้อม		3	2	2	2	3	2	4	4	22
2. สภาพภูมิประเทศ			2	2	3	2	2	4	2	19
3. เส้นทางการเข้าถึง				2	3	3	2	2	4	20
4. ราคาที่ดิน					2	3	2	2	2	17
5. การถึงพูดและเสื่อเสีย						3	1	4	3	21
6. ทัศนียภาพ							2	3	2	21
7. สภาพดินฟ้าอากาศ								4	4	19
8. ระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ									4	26
9. ที่ตั้งและข้อกำหนด										25

การขยายตัวในอนาคต

ความสะดวกและแล่งเร็ว

การบริการ

สภาพแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.1.3 <u>การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ</u> (SITE SELECTION)

จากการพิจารณา ZONING ดังกล่าวมา สามารถกำหนดตำแหน่งที่คาดว่าจะเหมาะสมที่จะเป็นที่ตั้งของศูนย์ประมวลผลฯ ไว้ 3 ตำแหน่ง ดังนี้

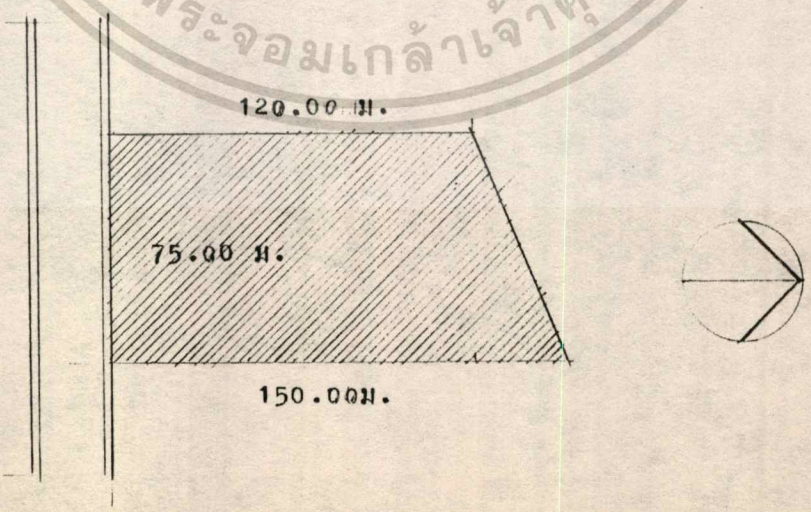
SITE A

- ที่ตั้งโครงการ ตั้งอยู่ในเขตห้วยขวาง ริมถนนสาย 215 (รัชดาภิเษก-ศูนย์วิจัย) ซึ่งอยู่ติดกับสำนักผังเมือง โดยมีอาณาเขตติดต่อดังนี้

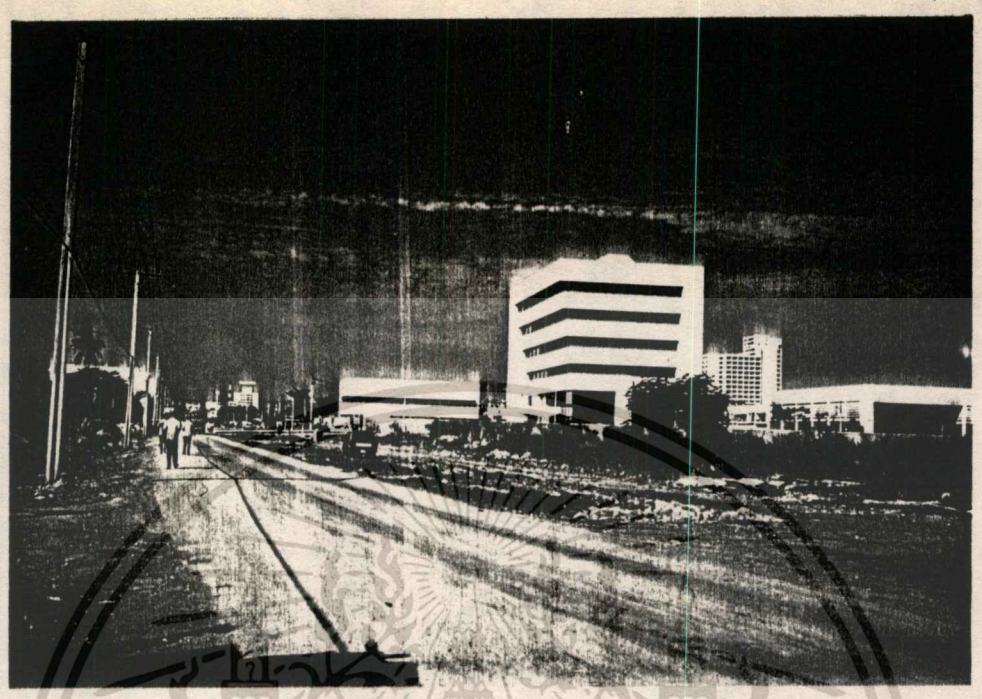
ทิศเหนือ	เป็นทุ่งหญ้าโล่ง ๆ มีบ้านพักอาศัยเบาบาง
ทิศใต้	ติดกับถนนสายใหม่ (สาย 215)
ทิศตะวันออก	ติดกับสำนักผังเมือง
ทิศตะวันตก	ติดกับอาคารสำนักงาน กลอรี่ คาวาซากิ

- ขนาดของที่ตั้งโครงการ

ทิศเหนือ	ยาว	75	เมตร
ทิศใต้	ยาว	75	เมตร
ทิศตะวันออก	ยาว	150	เมตร
ทิศตะวันตก	ยาว	120	เมตร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 31 ด้านทิศตะวันตกของที่ตั้งโครงการ A

รูปที่ 32 ด้านทิศตะวันออกของที่ตั้งโครงการ A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SITE B

- ที่ตั้งโครงการ อยู่ในเขตบ้วยขวาง ริมถนนเทียมร่วมมิตร ซึ่งเชื่อมระหว่างถนนรัชดาภิเษก กับถนนรามคำแหง เข้าด้วยกัน ทางย่อยรามคำแหง 39 โดยมีอาณาเขตติดต่อดังนี้

ทิศเหนือ ติดถนนตัดใหม่ ผังตรงข้ามเป็นสถานที่ก่อสร้างสถานทูตเกาหลีใต้ ประจำประเทศไทยและอาคารสำนักงาน

ทิศใต้ เป็นทุ่งโล่ง ที่ดินเอกชน

ทิศตะวันออก เป็นที่ดินว่างเปล่า ยังไม่ปรับปรุง

ทิศตะวันตก ติดกับบ้านพักอาศัยเอกชน ใกล้กับศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย

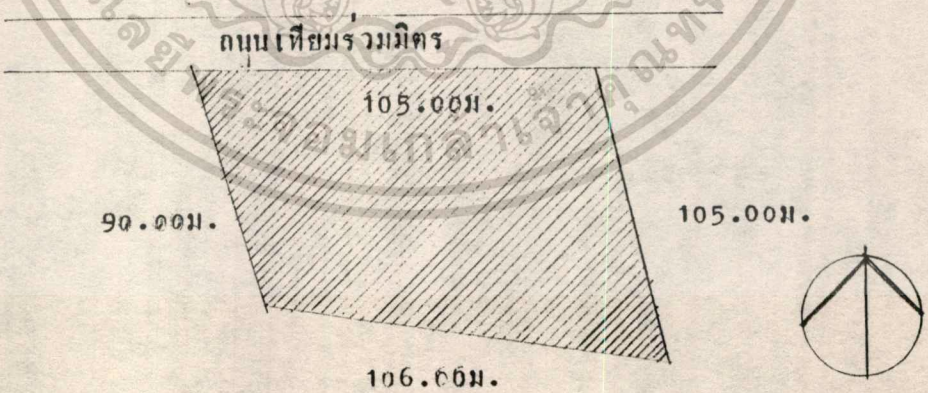
- ขนาดที่ตั้งโครงการ มีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยม ด้านไม่เท่าดังนี้

ทิศเหนือ ยาว 105 เมตร

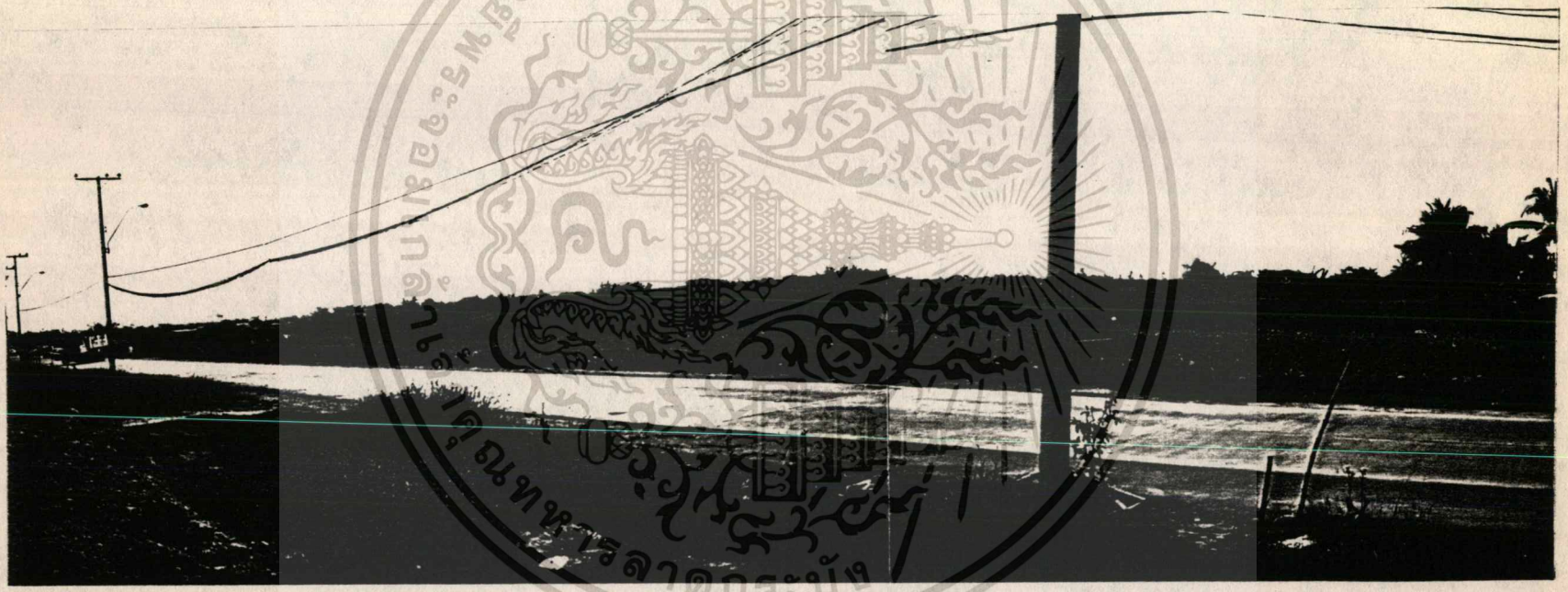
ทิศใต้ ยาว 106 เมตร

ทิศตะวันออก ยาว 105 เมตร

ทิศตะวันตก ยาว 90 เมตร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 33 ที่ตั้งโครงการ B

SITE C

- ที่ตั้งโครงการอยู่ริมถนนรัชดาภิเษกฝั่งขาย มุ่งไปสุทธิสาร ลาดพร้าว โดยมีอาณาเขตติดต่อกับพื้นที่ต่างๆดังต่อไปนี้

ทิศเหนือ ติดทุ่งหญ้าโล่ง และสถานทูตสาธารณรัฐประชาชนจีนประจำประเทศไทย

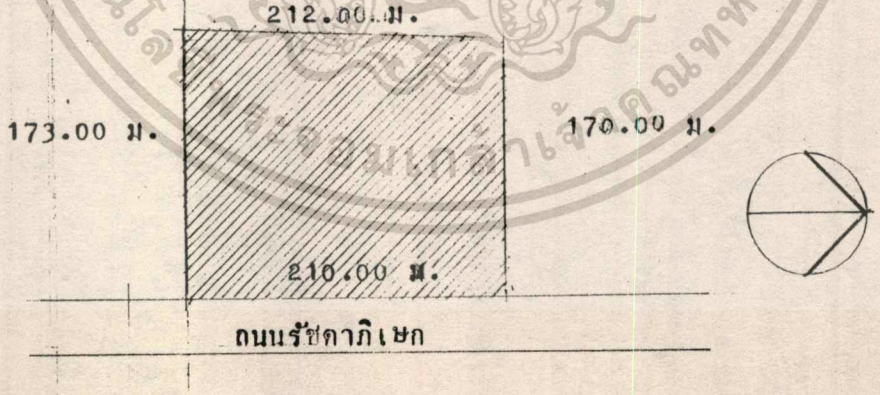
ทิศใต้ สวนอาหารตำหนักไท

ทิศตะวันออก ติดถนนรัชดาภิเษก สถานีบริการน้ำมัน และศูนย์แลกเปลี่ยนรถยนต์เก่า

ทิศตะวันตก ติดบริเวณบ้านพักอาศัย ทาวน์เฮ้าส์ และอาคารพาณิชย์

- ขนาดที่ตั้งโครงการ มีลักษณะเป็นที่ดินรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ดังนี้

ทิศเหนือ	ยาว	170	เมตร
ทิศใต้	ยาว	173	เมตร
ทิศตะวันออก	ยาว	210	เมตร
ทิศตะวันตก	ยาว	212	เมตร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 34 ที่ตั้งโครงการ C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	CRITERIA	IDEAL SITE & GOAL	SITE A		SITE B		SITE C		STRESS SCORES
			DEGREE	MARKS	DEGREE	MARKS	DEGREE	MARKS	
1.	สภาพแวดล้อม	- สภาพทางกายภาพ	3	66	1	22	2	44	...
		- ปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ	2	44	3	66	1	22	22
2.	สภาพภูมิประเทศ	- ไม่ต้องปรับปรุงที่ดิน	3	60	1	20	2	40	
		- รูปร่างและขนาดเหมาะต่อการใช้สอย	3	60	3	60	3	60	20
3.	เส้นทางการเข้าถึง	- สภาพถนนและผิวการจราจร	2	40	1	20	3	60	
		- การสัญจรของคนเดินเท้า	3	60	2	40	1	20	20
4.	ราคาที่ดิน	- ราคาที่ดินถูก	3	51	2	34	1	17	
		- ง่ายต่อการครอบครองกรรมสิทธิ์	3	51	2	34	1	17	17
5.	การดึงดูดและเชื้อเชิญ	- อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม	2	42	1	21	3	63	
		- เป็นที่รู้จักกันดี	1	21	2	42	3	63	21
6.	ทัศนียภาพ...	- มุมมองสู่ภายนอก	2	42	1	21	3	63	
		- ทัศนียภาพจากภายนอก	3	63	2	42	1	21	21
7.	สภาพดินฟ้าอากาศ	- การป้องกันแดด ฝน	2	38	3	57	1	19	
		- การรับลม	3	57	2	38	1	19	19
8.	ระบบสาธารณูปโภค	- มีระบบไฟฟ้า ประปา และโทรศัพท์	2	52	1	26	3	78	
	และสาธารณูปการ	- มีรถประจำทางผ่าน	2	52	1	26	3	78	26
9.	ที่ตั้งและข้อกำหนด	- ความเป็นชุมชนกลาง	3	75	1	25	2	50	
		- ไม่ขัดต่อกฎหมายผังเมือง	3	75	3	75	3	75	25
		TOTAL		849		669		809	

5.2.1.4 รายละเอียดที่ตั้งโครงการ

1. ตำแหน่งและขนาดของที่ตั้งโครงการ

ก. ตำแหน่งของที่ตั้งโครงการ ตั้งอยู่ในเขตห้วยขวาง ริมถนนตัดใหม่ สาย 215 (รัชดาภิเษก-รามคำแหง) ซึ่งอยู่ติดกับสำนักสังเมือง โดยอยู่ห่างจากสี่แยกอโศก-ดินแดง - ถนนรัชดาภิเษกประมาณ 800 เมตร ขณะนี้กำลังดำเนินการก่อสร้าง สายตัดใหม่ไปทะลุซอยศูนย์วิจัย สามารถเดินทางติดต่อไปยังถนนรามคำแหง

โดยมีอาณาเขตติดต่อดังนี้

ทิศเหนือ	เป็นทุ่งหญ้าโล่ง ๆ มีบ้านพักอาศัยเบาบาง
ทิศตะวันออก	ติดกับสำนักสังเมือง กระทรวงมหาดไทย
ทิศใต้	ติดกับถนนสายใหม่
ทิศตะวันตก	ติดกับ [illegible]การสำนักงาน ตาวาซากิ

ข. ขนาดที่ตั้งของโครงการ ขนาดที่ตั้งมีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าดังนี้

ทิศเหนือ	ยาว	75	เมตร
ทิศตะวันออก	ยาว	148	เมตร
ทิศใต้	ยาว	75	เมตร
ทิศตะวันตก	ยาว	120	เมตร

2. ลักษณะแวดล้อมของที่ตั้งโครงการ

ลักษณะสภาพแวดล้อมโดยทั่วไปของที่ตั้งโครงการนั้น จะพบว่าภายในที่ตั้งโครงการนี้ มีคลองสามเสนไหลผ่านที่ตั้ง ด้านทิศเหนือติดถนนตัดใหม่สาย 215 จากลักษณะสภาพแวดล้อมดังกล่าวจะพบว่า พื้นที่ทางด้านเหนือและทางทิศตะวันตกนั้นเป็นบริเวณที่ซึ่งมีผลของมลภาวะรบกวนมากไม่ว่าจะเป็นทางด้านเสียง ฝุ่นละอองฯลฯ เนื่องจากเป็นบริเวณที่พักอาศัยหนาแน่นน้อยและเป็นทุ่งโล่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สภาพแวดล้อมโดยรอบที่ตั้งโครงการในรัศมี 200 กม. จะมีอาคารที่สำคัญต่าง ๆ ดังนี้

- สำนักผังเมือง
- ก.ส.ม.ท.
- หมู่บ้านเหรียมิตร
- อาคารสำนักงานกรรมาชาติ
- โรงพยาบาลกรุงเทพ
- ศูนย์แสดงสินค้า (สี่แยกอโศก-ดินแดง)
- ศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย
- สถานทูตญี่ปุ่น เป็นต้น

3. เส้นทางการคมนาคมและสภาพการจราจร

เส้นทางคมนาคมของโครงการพอจำแนกตามเส้นทางสำคัญดังต่อไปนี้

- ถนนสายใหม่สาย 215 เริ่มต้นถนนจากถนนรัชดาภิเษก ต่อตามถนนอโศก-ดินแดง เลียบคลองสามเสนมุ่งเหนือ ไปทะลุยศูนย์วิจัย ซึ่งจะไปบรรจบถนนรามคำแหงได้ ถนนเป็นถนน ค.ส.ล. กว้าง 30 ม. มี 6 ช่องทางจราจร จัดการเดินรถ 2 ทิศทาง มีเกาะกลางถนนกว้าง 1.50 - 3.00 ม. ยาว 4.5 กม. ขณะนี้กำลังก่อสร้างเลยผ่านสำนักผังเมืองไปแล้ว

การเดินทางเข้าสู่ถนนตัดสายใหม่สาย 215 นี้ สามารถมาได้หลายทางไม่ว่าจะเป็นรัชดาภิเษก อนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิเข้าสู่ถนนอโศก-ดินแดง หรือจากทางลาดพร้าว เข้าสู่ถนนรัชดาภิเษก

ถ้าใช้ถนนเพชรบุรีตัดใหม่ ซึ่งจะมีถนนเชื่อมช่วงสี่แยกสะพานอโศกหลังเลี้ยวขวาเข้าสู่โครงการจะใช้ระยะทางประมาณ 800 เมตร จากสี่แยกอโศก-ดินแดง

ในอนาคต ถนนรัชดาภิเษกที่วิ่งมาจากลาดพร้าว ได้รับงบประมาณดำเนินการตัดถนนจากจุดโค้งบริเวณหมู่บ้านเฮรณินทร์นิเวศน์เรื่อยลงมาขนานกับแนวพื้นที่ของการรถไฟฯไปจนถึงยศูนย์วิจัย และเชื่อมต่อกับถนนเพชรบุรีตัดใหม่ (แนวทางถนนดังกล่าวเป็นแนวถนนในโครงการทางด่านพิเศษ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพราะฉะนั้นในกรณีที่ใช้เส้นทางรถไฟก็จะลงบริเวณสถานีรถไฟคลองตันและเดินทางโดยใช้ถนนเพชรบุรีตัดใหม่เข้าซอยศูนย์วิจัย เข้าสู่โครงการด้วยระยะทาง2.5 กม.

จากเส้นทางคมนาคมดังที่ได้กล่าวมาจะเห็นว่า การคมนาคมเพื่อจะมายังบริเวณโครงการนั้นสามารถกระทำได้หลายเส้นทาง ไม่ว่าจะเดินทางมาด้วนรถยนต์หรือรถไฟก็ตาม

4. ระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ

ก. แหล่งน้ำใช้ แหล่งน้ำใช้สำหรับพื้นที่ของศูนย์ประชุมวัฒนธรรม เป็นระบบน้ำประปานครหลวง

ข. การระบายน้ำฝนและการป้องกันน้ำท่วม บริเวณที่ตั้งโครงการมีคลองสามเสนไหลผ่านเป็นคลองที่อยู่ในโครงการป้องกันน้ำท่วม ปัจจุบันมีเรือขุดกำลังขุดลอกคลองอยู่ น้ำฝน และน้ำจากแหล่งอื่นจะไหลลงมาสู่คลองสามเสน ที่ตั้งโครงการจะมีการป้องกันอย่างดีโดยมีการถมดินอย่างดีและมีความสูงเพียงพอ จึงไม่มีปัญหาเรื่องน้ำท่วม

ค. ไฟฟ้า บริเวณที่ตั้งโครงการ ไม่มีปัญหาเรื่องไฟฟ้า เนื่องจากมีการติดตั้งเสาไฟฟ้า ผ่านด้านที่ตั้งโครงการแล้ว

ง. โทรศัพท์ ระบบโทรศัพท์นั้นก็เช่นกันไม่มีปัญหาด้านการติดตั้ง

จ. รถเมล์ มีสู่รถเมล์สาย 73 อยู่ใกล้ ๆ กับโครงการ

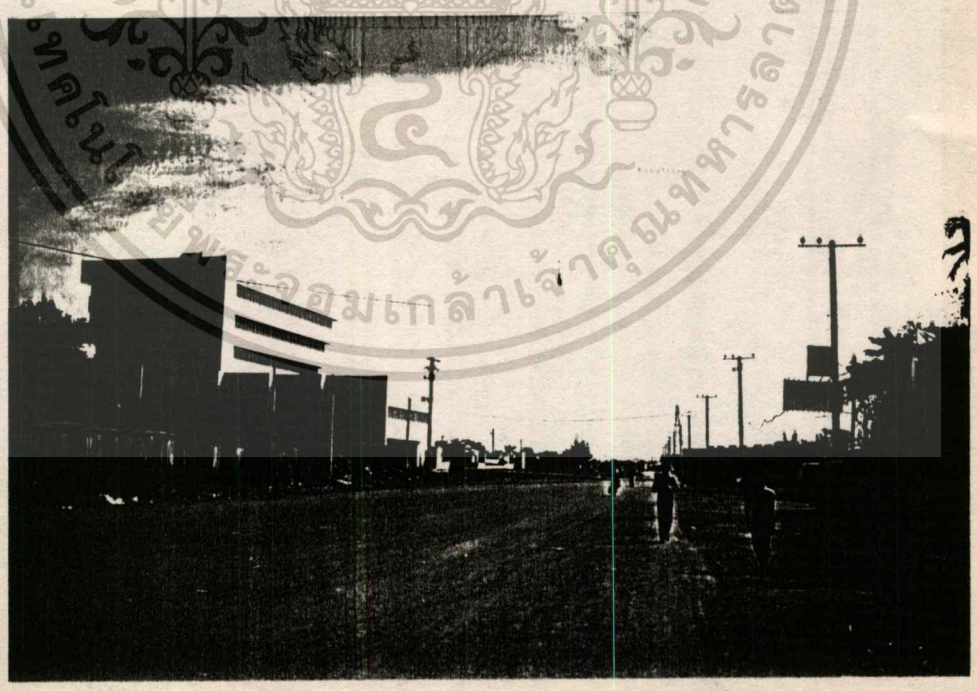
5. ลักษณะภูมิอากาศของที่ตั้งโครงการ

ก. ลักษณะโดยทั่วไป โดยที่ตั้งของโครงการอยู่ในเขตกรุงเทพมหานคร

- ระดับดิน ปัญหาด้านแผ่นดินทรุดทั้งเขต โดยระดับการทรุดมากกว่า 10 ซม. ต่อปี

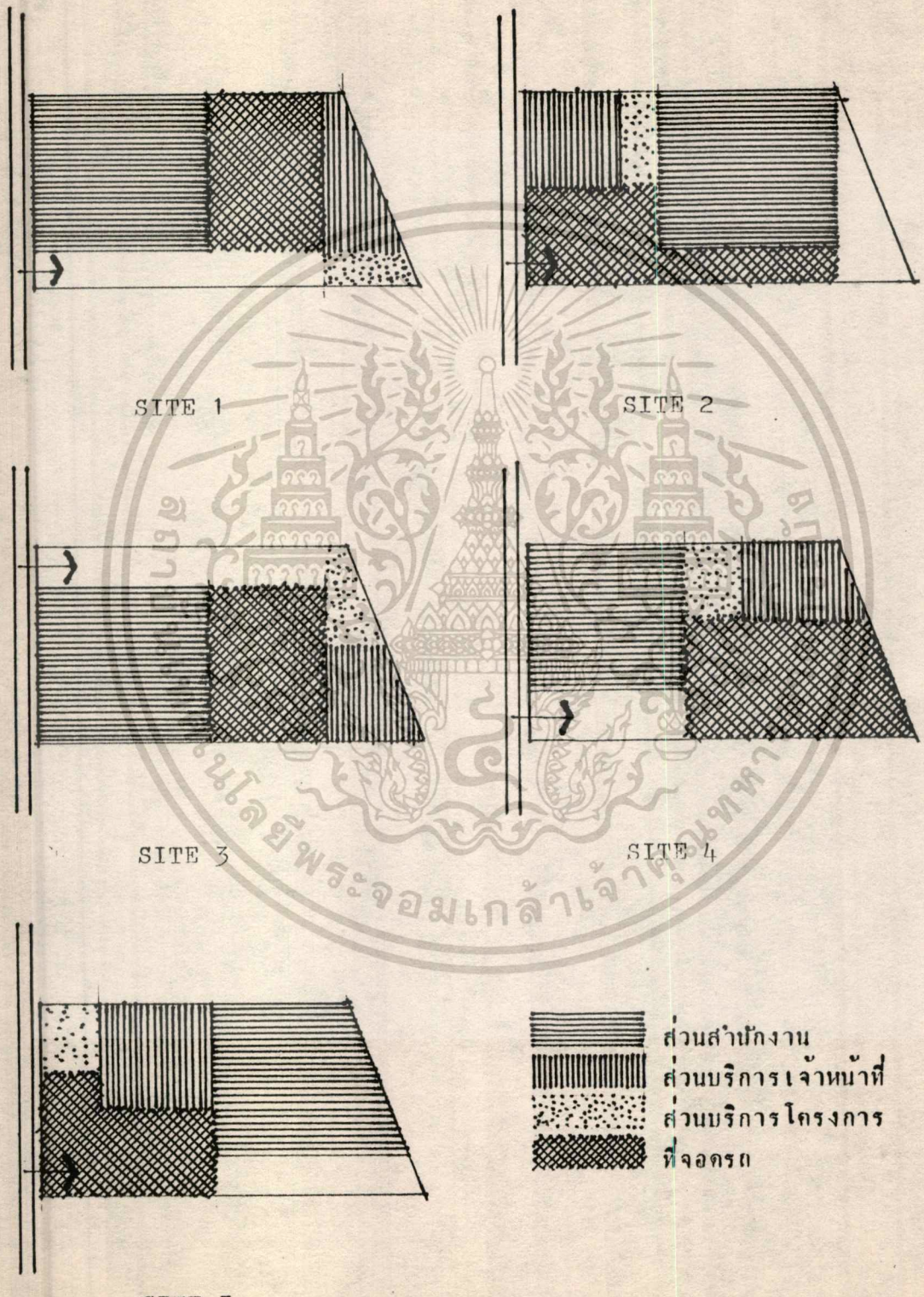
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 35 บริเวณทั่ว ๆ ไปโดยรอบโครงการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.1.5 การกำหนดโครงสร้างของที่ตั้งโครงการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

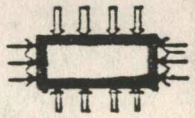
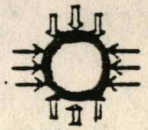
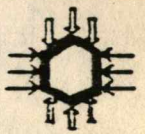
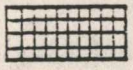
CRITERIA	SITE 1	SITE 2	SITE 3	SITE 4	SITE 5
APPROACH	5	4	5	5	5
TRAFFIC	2	1	3	5	4
CIRCULATION	1	3	2	5	4
ZONING	2	1	3	4	5
ORIENTATION	4	1	5	3	2
TOTAL	14	10	15	22	20

5 = มากที่สุด, 4 =มาก 3 = ปานกลาง, 2 = น้อย,1 =น้อยที่สุด

<u>สรุป</u> เลือก SITE 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.1.6 การพิจารณารูปทรงอาคาร

หัวข้อพิจารณา	■	▬	○	⬡
1 สอดคล้องกับทิศทางของแดด ลม ในแง่การประหยัดพลังงาน ⟹N-แสงธรรมชาติจากทิศเหนือ และทิศใต้ ช่วยประหยัด ⟹S พลังงาน ⟶E-แสงจากทิศตะวันตก,ตะวันออก และทิศใต้ ทำให้โมโห ⟶W ความร้อน ถึงเปลืองพลังงาน	ดี	 ดีมาก	 พอใช้	 ไม่ดี
2 การพิจารณาเส้นรอบรูป (ในกรณีพื้นที่เท่ากัน เส้นรอบรูปน้อยที่สุด ให้ผลดีในการประหยัดค่าก่อสร้างผนัง.)	พอใช้	ไม่ดี	ดีมาก	ดี
3 ให้ประโยชน์การใช้พื้นที่อาคารและความคล่องตัวในการจัดสำนักงาน - ความสอดคล้องกับระบบประสานทางทิศัล ช่วยเพิ่มความคล่องตัวในการจัดเปลี่ยนรูปแบบของสำนักงาน ไม่เสียพื้นที่โดยเปล่าประโยชน์	ดีมาก	ดีมาก	พอใช้	ไม่ดี
4 ก่อสร้างรวดเร็วในแง่ระบบการก่อสร้าง - ใช้ระบบ PREFABRICATION ประกอบอย่างมีไม่ล - ความเหมือนกันหรือซ้ำกันขององค์ประกอบ เช่น คานผนัง ทำให้สร้างง่าย.	ดีมาก	 ดีมาก	ไม่ดี	ไม่ดี

สรุป นำรูปสี่เหลี่ยมจตุรัส และผืนผ้านำไปพิจารณาใช้ในการออกแบบ

5.2.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเทคนิค

5.2.2.1 <u>การจัดอาคารส่วนคอมพิวเตอร์</u>

ในส่วนคอมพิวเตอร์นั้น เราใช้ขนาดความต้องการของเครื่องจักร (เครื่องประมวลผล) เป็นหลักเกณฑ์ในการพิจารณาขนาดความต้องการของพื้นที่ การจัดวางอุปกรณ์ ระยะห่างที่เครื่องต้องการ การวางสายเคเบิล รวมถึงการใช้งาน เนื้อที่ใช้สอยอื่น ๆ ที่จำเป็นสำหรับความต้องการอื่น ๆ ได้แก่

1) ช่วงเสากว้าง คือ ไม่มีเสาภายในส่วนห้องคอมพิวเตอร์ เพื่อความสะดวกในการใช้งาน

2) เป็นโครงสร้างรับน้ำหนักสูงถึง 760 กก. ต่อ ตร.ม.

3) ปรับอากาศตลอด 24 ชั่วโมง

4) ระบบรักษาความปลอดภัย

ในเรื่องระบบรักษาความปลอดภัยนั้นเนื่องจากอาคารศูนย์ประมวลผลฯนี้เป็นอาคารสถานที่ราชการสำหรับห้อง TERMINAL ซึ่งบุคคลโดยทั่วไปสามารถเข้าไปใช้ได้ ดังนั้นจึงจัดให้มีการควบคุมการเข้าออกโดยใช้ลักษณะให้คนเฝ้าที่เคาน์เตอร์ ซึ่งเป็นที่ส่งบัตรงานที่จะมาพิมพ์ผลไปในตัวด้วย เป็นการควบคุมในขั้นที่ 1 เมื่อเข้ามายใน USERS' AREA แล้ว ถ้าจะใช้ TERMINAL จะต้องยื่นบัตรต่อพนักงาน ซึ่งจะคอยควบคุมดูแลอีกขั้นหนึ่ง อยู่ภายในบริเวณ USERS' AREA สำหรับห้องประมวลผล ซึ่งเป็นที่ตั้งของเครื่องจักรนั้น บุคคลภายนอกจะไม่สามารถเข้าไปได้เลย ผู้ที่เข้าได้มีเฉพาะผู้ที่ทำงานอยู่ในห้องนั้นเท่านั้นคือ OPERATORS และ SUPERVISORS เพราะถ้ามีคนภายนอกเข้าไปเพ่นพ่านอาจก่อความเสียหายได้ เนื่องจากอุปกรณ์คอมพิวเตอร์นั้นมีความบอบบางมาก โดยเฉพาะอันตรายเรื่องฝุ่นละออง การบังคับคนทำโดยให้มีทางเข้าได้จากห้องทำงานของ OPERATORS เท่านั้น

5.2.2.3 ระบบสุขาภิบาล

- ระบบจ่ายน้ำที่ใช้กับอาคารนี้เป็นระบบ DOWNFEED ใช้ถังน้ำสูงเหนือดาดฟ้า โดยมีถังเก็บน้ำใต้ดินและเครื่องสูบน้ำอยู่ที่ชั้นล่าง สูบน้ำจากชั้นล่างไปเก็บบนถังเก็บน้ำชั้นดาดฟ้าที่มีถังเก็บน้ำอยู่

- ระบบกำจัดน้ำเสีย เลือกใช้ระบบ SEPTIC TANK เพราะสามารถลด BOD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้มากพอสมควร และประหยัดเนื้อที่ในการติดตั้ง

5.2.2.4 ระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง

สำหรับใช้ในโครงการมี 3 ระบบคือ

- ระบบไฟฟ้ากำลังขนาด380 โวลต์ สำหรับใช้กับเครื่องอุปกรณ์ในระบบปรับอากาศ ระบบระบายอากาศ ลิฟท์ และเครื่องคอมพิวเตอร์
- ระบบไฟฟ้าขนาด 220 โวลต์ สำหรับใช้กับไฟฟ้าแสงสว่าง เต้าเสียบ พัดลมดูดอากาศ เครื่องใช้สำนักงานและอื่น ๆ
- ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน ติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง กรณีไฟฟ้าดับการเดินสายไฟภายในและภายนอกอาคารทั้งหมด เดินในระบบท่อร้อยสายเพื่อความปลอดภัย ทนทาน และสะดวกแก่การแก้ไข ซ่อมระบบ เพิ่มรุ่สายหรือเปลี่ยนสายไฟ เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้ไฟฟ้าภายในตัวอาคาร ท่อร้อยสายทุกแห่งที่มีการแยกสายเข้า ดวงโคม เต้าเสียบและอุปกรณ์อื่น ๆ จะต้องแยกภายในกล่องแผงสวิทช์จ่ายไฟฟ้าใหญ่ในห้องควบคุมไฟฟ้า แผงสวิทช์จ่ายไฟย่อย(เซอร์กิตเบรกเกอร์) โดยระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์ต่าง ๆ เป็นไปตามมาตรฐานการไฟฟ้านครหลวงและวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

5.2.2.2 ระบบโครงสร้างของอาคาร

<u>โครงสร้าง สำหรับช่วงเสา 7.20×7.20 ม.</u>

ส่วน

เป็นส่วนที่รับน้ำหนักบรรทุกกลาง

ใช้โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ระบบพื้นสำเร็จรูปคอนกรีตอัดแรงแบบกลวง ซึ่งเป็นแผ่นพื้นกลางที่มีน้ำหนักเบา ช่วงยาว ประหยัดและสะดวก

ฝ้าเพดาน ลดจากพื้นประมาณ 1 เมตร (รวมความลึกของคาน) เพื่อวางท่อปรับอากาศ

<u>ส่วนคอมพิวเตอร์</u>

เนื่องจากอาคารส่วนคอมพิวเตอร์ เป็นส่วนที่มีอุปกรณ์ทางเทคนิคมากนอกจากจะจะมีการเคลื่อนย้ายไม่คงที่แน่นอน โดยเปลี่ยนไปตามเทคโนโลยี่ และขนาดการขยายตัวของอุปกรณ์แล้ว โครงสร้างยังต้องรับน้ำหนักมากกว่าปกติ (อุปกรณ์บางชิ้นน้ำหนักมากกว่า 1 ตัน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จึงต้องการช่วงเสาที่กว้าง เพื่อประหยัดการจัดอุปกรณ์และเนื้อที่ในการขยายตัว

เลือกใช้พื้นสำเร็จรูปคอนกรีตแบบกลาง เช่นเดียวกัน แต่มีเหล็กเสริมจำนวนเส้นมากกว่าเพื่อรับน้ำหนักได้ถึง 760 กก. ต่อ ตร.ม. เป็นพื้นสำเร็จรูปชนิด เอชซี 250 เทปูน ทรายทับหน้า 5 ซม. รวมความหนา 0.30ม.

พื้นห้องคอมพิวเตอร์ ยกพื้นจากโครงสร้างจริงอีก 0.45 ซม. ด้วยโครงเหล็กหรือโครงอลูมิเนียม ปูด้วยพื้นสำเร็จรูปพิเศษสำหรับห้องคอมพิวเตอร์ขนาด 1.20×1.20 เมตร ซึ่งจะลงพอดีกับช่วงเสา เจาะรู เพื่อวางสายเคเบิลและท่อแอร์ตามขนาด ตำแหน่งที่ ไอ บี เอ็ม กำหนดมาเฉพาะเครื่องจักร ซึ่งได้กล่าวไปแล้ว แล้วจึงปูพรมอีกครั้ง หรือวัสดุอื่นตามที่ได้กล่าวมาข้างต้น

5.2.2.5 ระบบปรับอากาศ

ในส่วนสำนักงาน และคอมพิวเตอร์ จะใช้เครื่องปรับอากาศแยกชุดกันเนื่องจากเวลาในการทำงาน

สำนักงาน ตั้งแต่ 08.30 น. ถึง 16.30 น. เนื่องเป็นสถานที่ราชการทำงานเฉพาะในเวลาราชการ

ส่วนห้องหัวหน้า ห้องประชุม ห้องอบรม แยกชุดออกมา เพราะอาจมีการทำงานล่วงเวลา หรือบางครั้งอาจมีการประชุม อบรมในวันเสาร์ - อาทิตย์

ส่วนคอมพิวเตอร์ ต้องทำการปรับอากาศตลอด 24 ชั่วโมง เพราะอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ จะมีความร้อนเกิดขึ้นมากจำกัดไม่ได้ บางครั้ง อาจมีการทำงานล่วงเวลา หรือมีการทำงานหลาย ๆ ผลัด ในบางกรณีอาจต้องเดินเครื่องทิ้งไว้ตลอด 24 ชั่วโมง ถ้างานมีมาก

ส่วนสำนักงาน ใช้ปรับอากาศระบบ CHILLER ส่วน MECH. ROOM อยู่ในชั้นใต้ดิน เดินท่อน้ำเย็นขึ้นมาในแต่ละ FLOOR มี FANCOIL จ่ายท่อไปตามห้องต่าง ๆ อีกครั้งหนึ่ง

ส่วนห้องหัวหน้า อาจใช้แยก FANCOIL ติดตั้ง บนฝ้าเพดานสามารถเปิดปิด และปรับระดับความเย็นได้ เพราะการทำงาน มักจะไม่แน่นอน

ส่วนคอมพิวเตอร์ เดินท่อโดยตรงจาก เครื่องปรับอากาศ ลอดใต้ห้องคอมพิวเตอร์ ผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ อากาศจะระบายความร้อนจากตัวเครื่องเพื่อให้อากาศร้อนแผ่มาให้คนที่ทำงานภายในห้อง มิฉะนั้น คนทำงานจะทนไม่ไหว เพราะอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ต้องการความเย็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาก ความชื้นสัมพัทธ์ ก็ต้องปรับระดับระหว่างความต้องการของอุปกรณ์ และคนคนที่ทำงานภายในห้อง ส่วนอากาศที่กลับคืนสู่เครื่องปรับอากาศ จะเดินผ่านท่อฝ้าเพดาน กลับสู่ด้านบนของเครื่องปรับอากาศ ลักษณะเครื่องปรับอากาศ เป็นแบบตั้ง ลมเป่าออกจากทางด้านตั้ง ลมเข้าทางด้านบนของเครื่อง

ในบางกรณี ถ้าเครื่องปรับอากาศปรับความชื้นไม่เพียงพอ จะต้องมีเครื่องดูดความชื้นตั้งภายในห้องคอมพิวเตอร์ (ห้องคอมพิวเตอร์ของศูนย์ฯ ปัจจุบันมีเครื่องดูดความชื้น 4 ตัว อยู่ภายในห้อง) และกรณีที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศสำรอง จะต้องปรับอากาศให้ได้อุณหภูมิเพียงพอในเวลาที่สามารถทำการซ่อมเครื่องปรับอากาศได้ทันเวลาคือ จะต้องมีความเย็นเหลือเพียงพอที่ไม่ทำให้เครื่องเกิดความเสียหายได้

5.2.2.6 <u>ระบบป้องกันอัคคีภัย</u>

จะแบ่งเป็น 4 ระบบด้วยกันคือ

1. ระบบสัญญาณแจ้งอัคคีภัย ได้แก่

1.1 เครื่องตรวจจับควัน (SMOKE DETECTOR)

1.2 เครื่องตรวจจับเปลวไฟ (FLAME DETECTOR)

1.3 เครื่องตรวจจับความร้อน (HEAT DETECTOR)

จะติดตั้งอุปกรณ์ทั้ง 3 ชนิด สลับกันไปในที่ต่าง ๆ โดยเฉพาะห้องเครื่องคอมพิวเตอร์จะต้องติดตั้งไว้ในฝ้าเพดาน ใต้พื้นยกขึ้นมา

2. ระบบท่อน้ำดับเพลิง ติดตั้ง FIRE STAND PIPE ขนาด 50 มม. ในอาคารใกล้กับบันไดหนีไฟ โดยฝังอยู่ในผนัง และติดตั้งตู้ดับเพลิง (FIRE HOSE CABINET)

3. ระบบหัวฉีดน้ำอัตโนมัติ (AUTOMATIC SPRINKLER SYSTEMติดตั้งในสำนักงานและแกนสัญจร

4. เครื่องดับเพลิง (FIRE EXTINGUISHER) ที่บรรจุก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ขนาด 25 ปอนด์ ติดตั้งไว้ในตู้ดับเพลิง

ส่วนในบริเวณห้องเครื่องคอมพิวเตอร์ใช้เครื่องดับเพลิงที่บรรจุก๊าซฮาล่อน1301 สำหรับโครงสร้างส่วนรับและวัสดุที่ใช้ในอาคาร ควรเป็นวัสดุที่ทนไฟหรือวัสดุที่ไหม้ไฟช้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันไดหนีไฟ ที่ใช้ต้องมีประตูกันไฟ ที่เปิดจากภายในเท่านั้น อุปกรณ์ที่กันไฟได้ด้วย รวมถึงระบบดัดอากาศ

5.2.2.7 ระบบสื่อสาร

เพื่อสะดวกรวดเร็วในการติดต่อกับศูนย์ประมวลผลฯ ใช้ระบบโทรศัพท์เครื่องเดียว แต่สามารถสับเปลี่ยนสายได้ ซึ่งเรียกว่าระบบ KEY TELEPHONE

5.2.2.8 ระบบลิฟท์

เลือกใช้ลิฟท์ระบบ ROPE DRIVE ประเภท TRIPEX ใช้ลิฟท์ขนาดน้ำหนักบรรทุก 1350 กก. ความเร็ว 120 เมตร/นาที โดยลิฟท์ 2 ตัวแรกบรรทุกผู้โดยสาร อีกตัวหนึ่งที่เหลือสำหรับบริการ

5.2.2.9 ระบบการสัญจรภายในอาคาร

เลือกใช้ EXTERIOR CORE ซึ่งมี CORE อยู่ด้านหนึ่งของอาคาร เนื่องจากเหมาะสมกับขนาดของอาคารและประหยัดในการก่อสร้าง มีพื้นที่ภายในใช้สอยได้เต็มที่

5.2.2.10 ระบบสายล่อฟ้า

เมื่อเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของทั้งสองระบบ ระบบกูดประจุจะเป็นระบบที่เหมาะสมกับโครงการจะเลือกนำมาใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

การออกแบบ

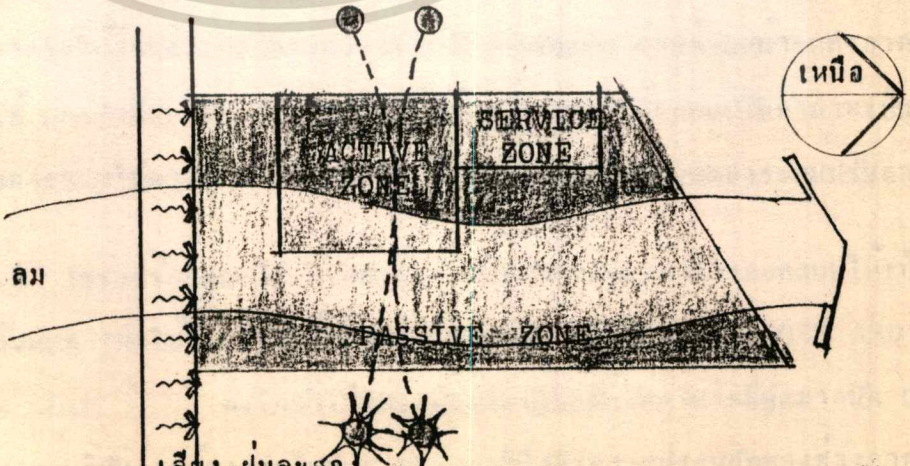
6.1 ปรัชญาและแนวความคิดในการออกแบบ (CONCEPT DESIGN)

ในการออกแบบสถาปัตยกรรมโครงการศูนย์ประมวลผลด้วยเครื่องจักรแห่งประเทศไทย หลังจากที่ได้ศึกษาข้อมูลโครงการ และนำมาวิเคราะห์หาส่วนประกอบของโครงการ ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ ศึกษาถึงอิทธิพลต่าง ๆ ที่มีผลกระทบต่อการออกแบบอาคาร เพื่อรวบรวมเป็นแนวความคิดในการออกแบบอาคาร เพื่อให้อาคารสามารถตอบสนองประโยชน์ใช้สอยได้ดีที่สุดการออกแบบจึงได้พิจารณาหลักการดังต่อไปนี้

6.1.1 เอกลักษณะเฉพาะตัวของอาคาร (CHARACTERISTIC OF BUILDING)

อาคารนี้จะต้องคำนึงถึงรูปทรงของอาคาร ควรออกแบบให้เกิดเอกลักษณ์เฉพาะตัวของอาคารสำนักงานคอมพิวเตอร์ซึ่งสามารถแสดงออกทางด้านรูปทรงของอาคารที่เรียบง่ายโดดเด่น ซึ่งจะช่วยให้อาคารนี้มีรูปแบบที่ไม่ล้าสมัย

6.1.2 อาคารจะต้องสามารถสนองความต้องการด้านประโยชน์ใช้สอย ได้อย่างเต็มที่ ต้องตามวัตถุประสงค์ของผู้ใช้อาคารมากที่สุด ในลักษณะที่เชื้อเชิญให้ผู้ใช้อาคารมีความรู้สึกสนใจ อยากเข้ามาใช้อาคาร และมีความกระตือรือร้นในการใช้อาคาร เช่น จัดให้มี PLAZA ทางเข้า เพื่อเชื้อเชิญให้เข้าอาคาร ออกแบบให้มีโถงทางเข้าเพื่อความโอ่โถงและเป็นสง่าแก่อาคาร เป็นต้น รวมทั้งการจัดวางองค์ประกอบต่าง ๆ ให้เหมาะสม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ZONING

1. PASSIVE ZONE
   - PLAZA
   - LANDSCAPE
   - ที่จอดรถ
2. ACTIVE ZONE
   - ส่วนสำนักงาน
   - ส่วนปฏิบัติการเครื่องคอมพิวเตอร์
   - ห้องอบรม
3. SERVICE ZONE
   - โรงอาหาร
   - ห้องสมุด
   - สโมสร
   - ห้องพยาบาล
   - ห้องเครื่องต่าง ๆ
   - ห้องเก็บครุภัณฑ์และซ่อมบำรุง
   - ห้องน้ำ-ส้วม

6.1.3 การจัดวางตำแหน่งอาคาร โดยยึดหลักการการป้องกันแดด และการระบายอากาศ รวมทั้งมุมมองของอาคารเพื่อให้อาคารมีมุมมองที่ดีทั้งมองออกและมองเข้า อีกทั้งพยายามจัดวางอาคารให้ส่วนด้านสกัดของอาคารให้หันออกรับแดด ส่วนด้านหน้า-หลังอาคารหันรับทิศเหนือ-ใต้ และรับทิศทางลมธรรมชาติ ถึงแม้ว่าอาคารจะใช้ระบบปรับอากาศเป็นส่วนมาก และยังเป็นการช่วยในการประหยัดพลังงานในการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบปรับอากาศ

6.1.4 โครงสร้างและวิธีการก่อสร้าง โครงสร้างของอาคารออกแบบให้เป็นอาคาร คสล. ทั้งหมด โดยใช้ระบบก่อสร้างระบบธรรมดา เสาและคาน (POST AND BEAM) ประยุ WAFFLE SLAB ซึ่งไม่จำเป็นต้องมีเครื่องมือหรือเทคโนโลยีสูงมากนัก และส สามารถก่อสร้างโดยบริษัทก่อสร้างภายในประเทศ โดยคำนึงถึงความประหยัดของช่วงอาคาร ECONOMIE SPAN

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(ECONOMEC SPAN)และให้ความสัมพันธ์กับวัสดุสำเร็จรูป

6.1.5 ระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปกร

ก. ระบบไฟฟ้า โดยต่อสายเมนเข้าหม้อแปลงใต้ดินและจ่ายไปยังแผงควบคุมไฟฟ้า (MAIN DISTRIBUTION BO ในแต่ละชั้นและยังจัดให้มีเครื่องกำเนิดไฟฟ้าอัตโนมัติอีกด้วย

ข. ระบบประปา ใช้ระบบถังเก็บน้ำใต้ดิน และสูบขึ้นไปเก็บบนถังน้ำ บนหลังคา แล้วปล่อยน้ำใช้ลงมาสู่ท่อต่าง ๆ

ค. ระบบสุขาภิบาล น้ำทิ้งโดยทั่วไป จะระบายลงสู่ท่อระบายน้ำเมนภายในส่วนน้ำเสียจากห้องน้ำจะระบายลงสู่บ่อเกรอะและบ่อซึมรวม

ง. การระบายน้ำฝน โดยจัดให้มีท่อระบายน้ำฝนจากหลังคาโดยรอบอาคารลงสู่ท่อระบายน้ำรอบอาคาร แล้วระบายลงสู่ท่อระบายเมนภายใน

6.1.6 การป้องกันอัคคีภัยFIRE PROTECTION SYSTEM ออกแบบให้มีระบบการป้องกันอัคคีภัย 3 ทาง

ก. ระบบท่อดับเพลิง (FIRE HYDRANT)

ข. ระบบโปรยน้ำฝอย (SPRINKLER)

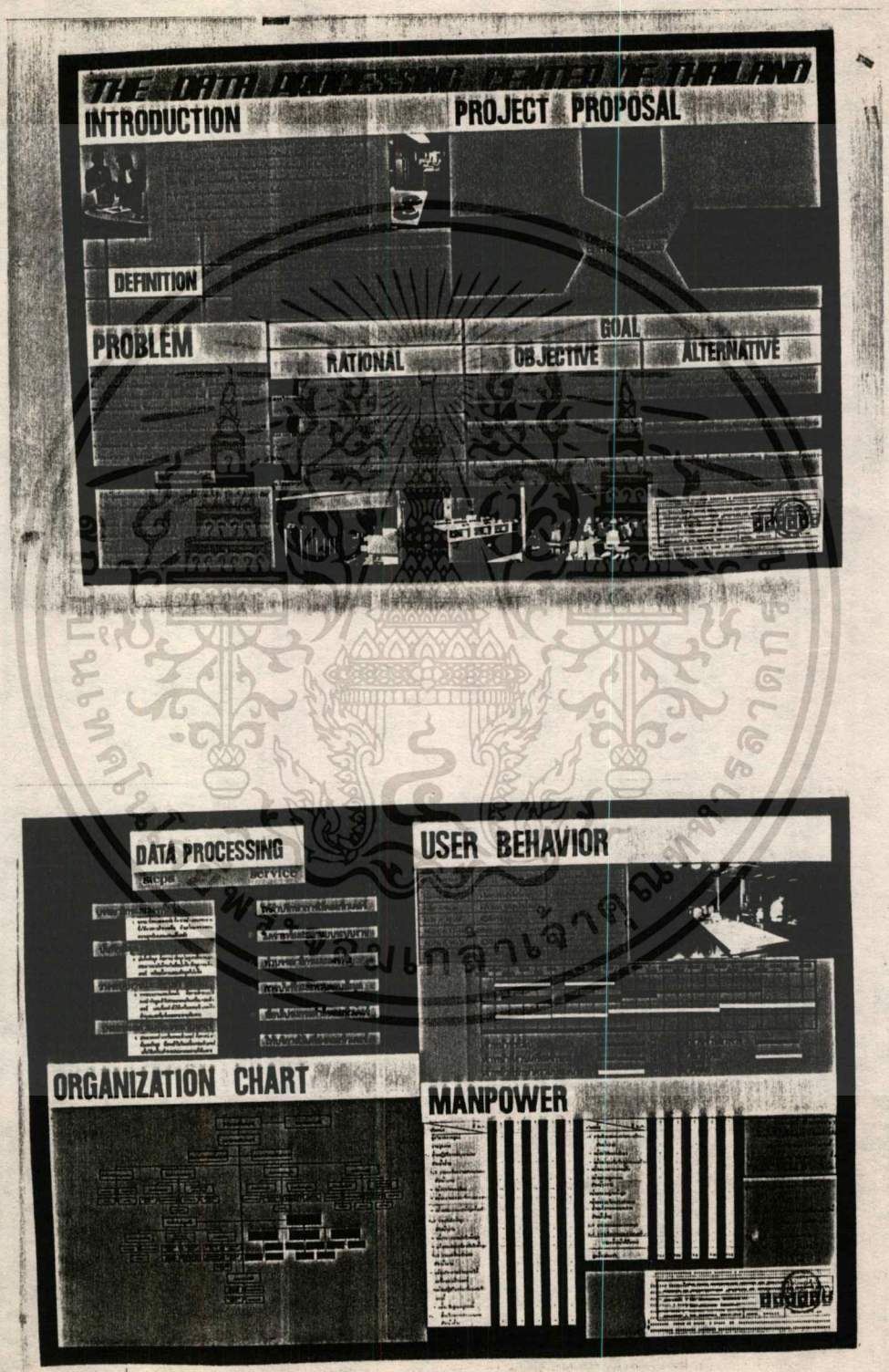
ค. ระบบถังดับเพลิง (EXTINGUI SHER)

และจัดให้มีระบบเตือนภัย โดยใช้ SMOKE DETECTOR AND HEAT DETECTOR

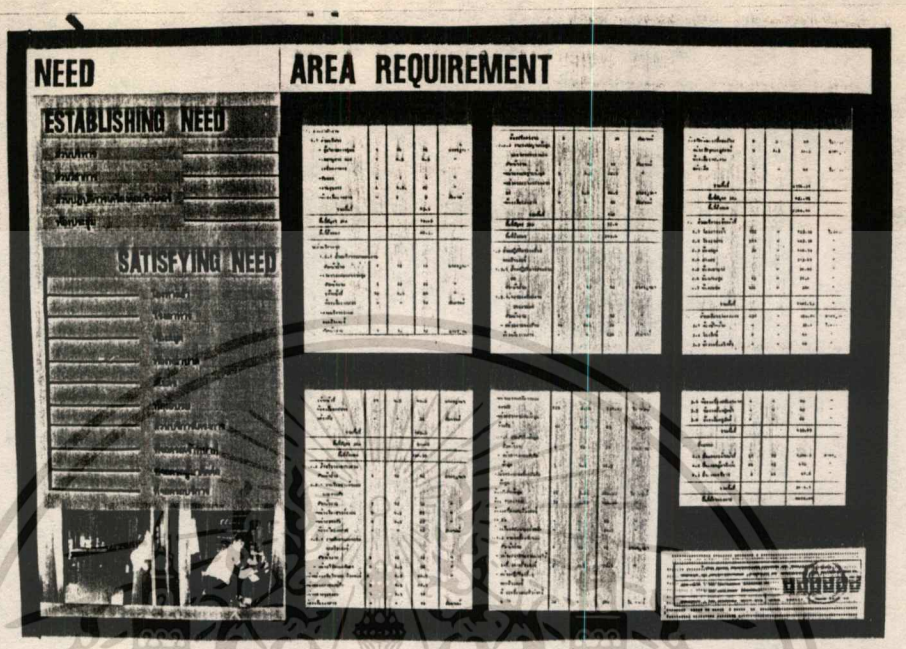
6.1.7 การป้องกันเสียงรบกวน เนื่องจากอาคารทั้งหมดใช้ระบบปรับอากาศและอยู่ห่างจากแนวเส้นทางสัญจรของยวดยานพาหนะบนถนนไม่มาก แต่มีปัญหาเรื่องอาคารอยู่ใกล้กับอาคารป้องกัน โดยจัดให้มีการปลูกแนวต้นไม้เป็นตัวกันเสียง SCREE N และยังสามารถป้องกันแดดให้อาคารจากทิศตะวันตก รวมทั้งช่วยให้อาคารเกิดความสวยงามด้วย

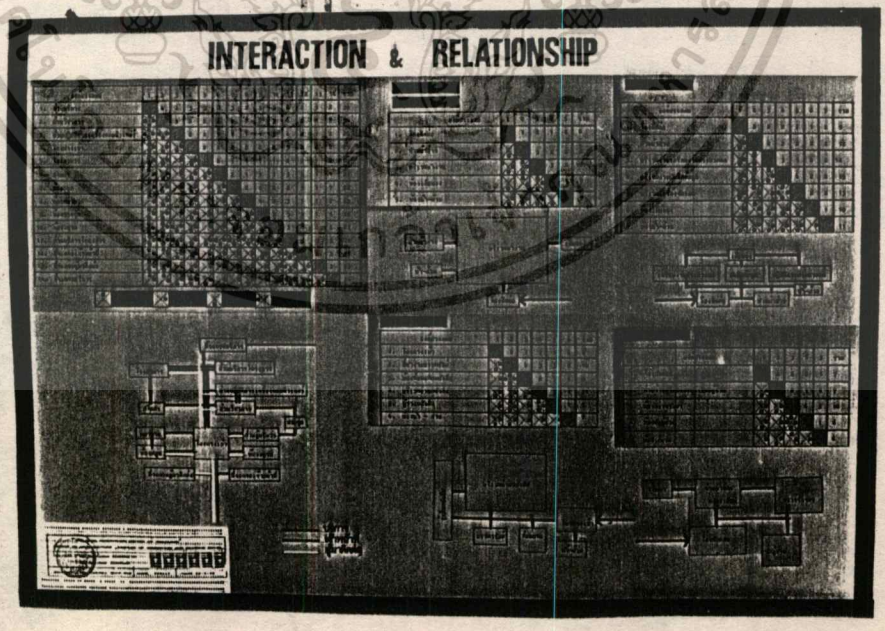
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2 การออกแบบ

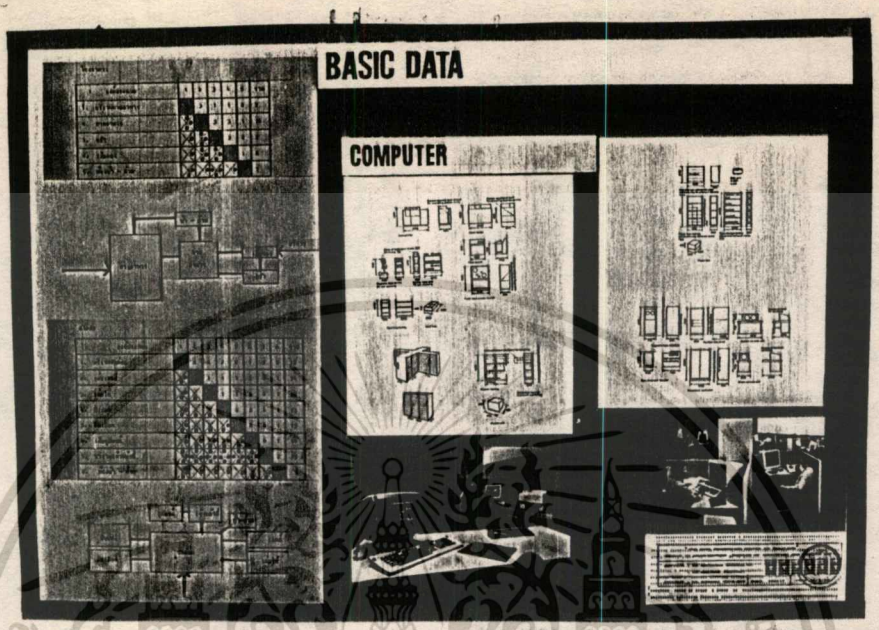


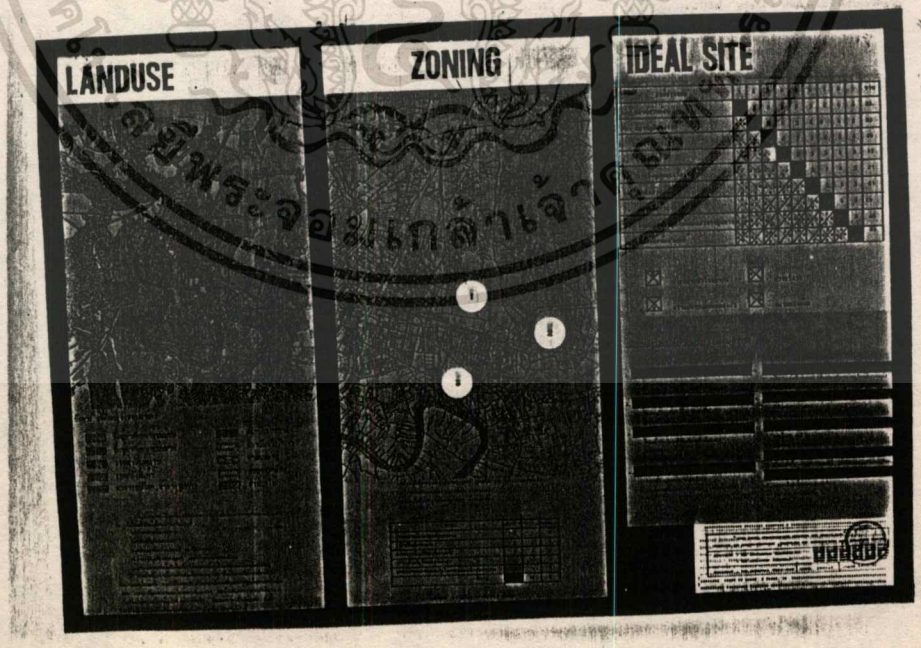
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



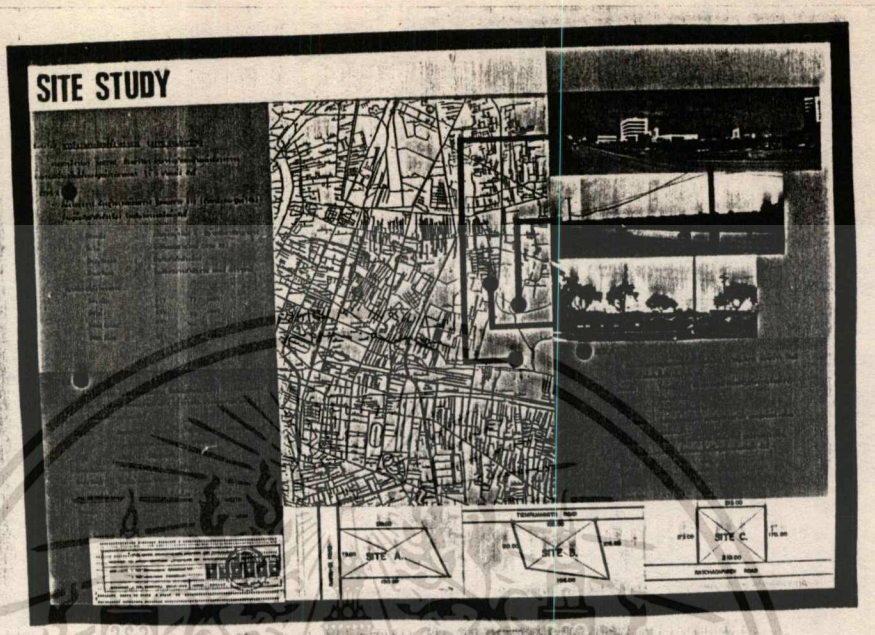


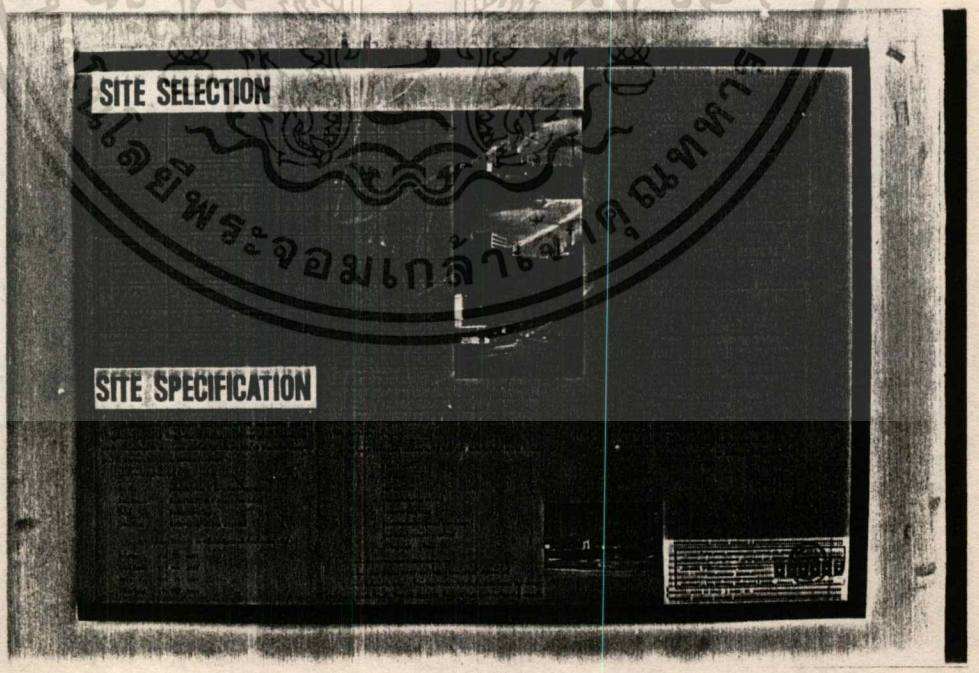
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



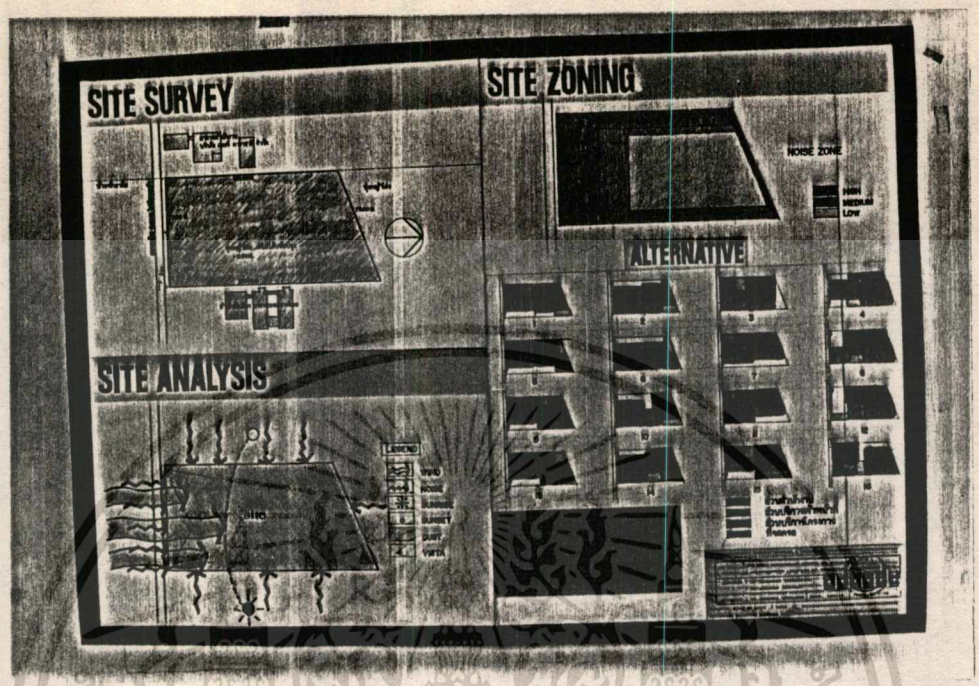


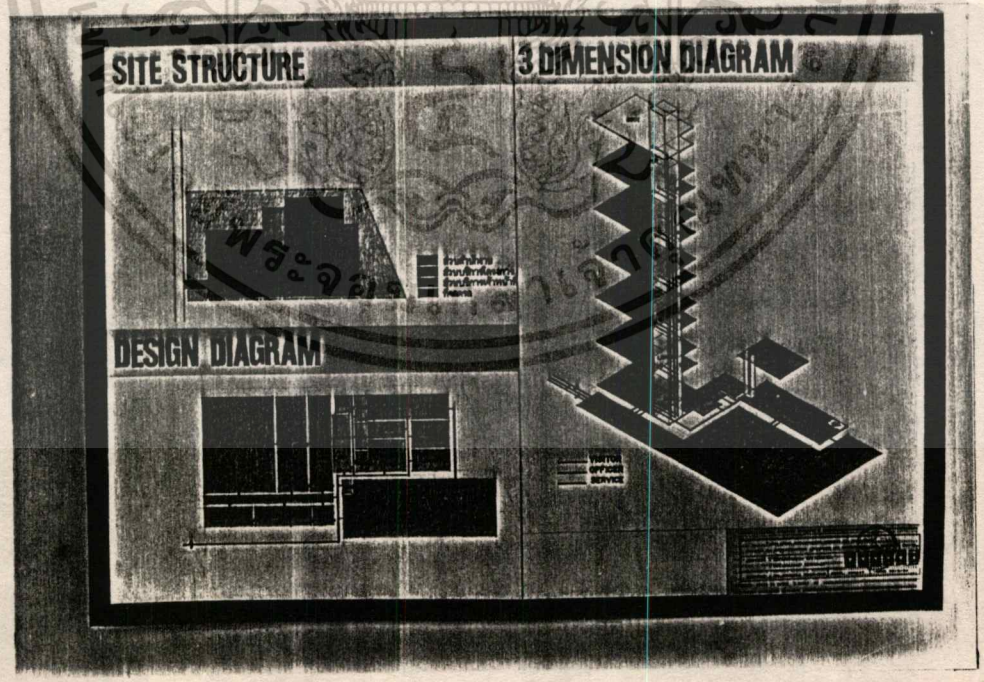
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



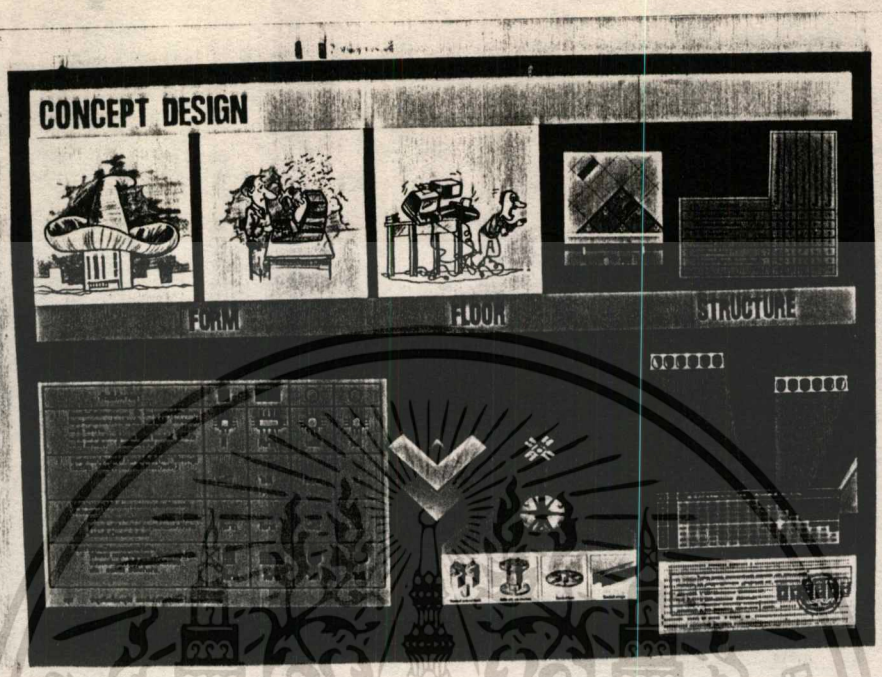


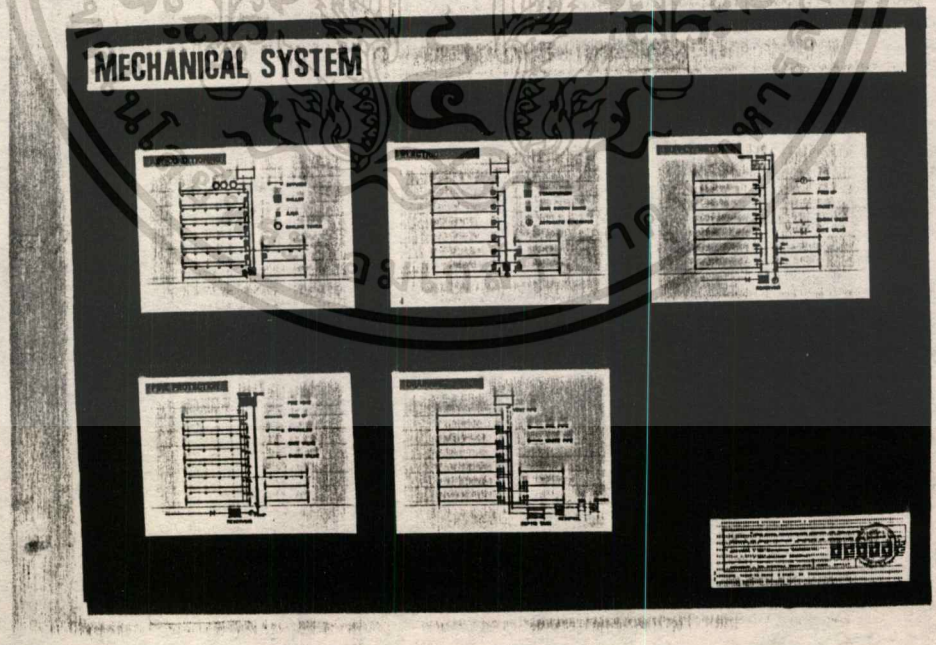
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



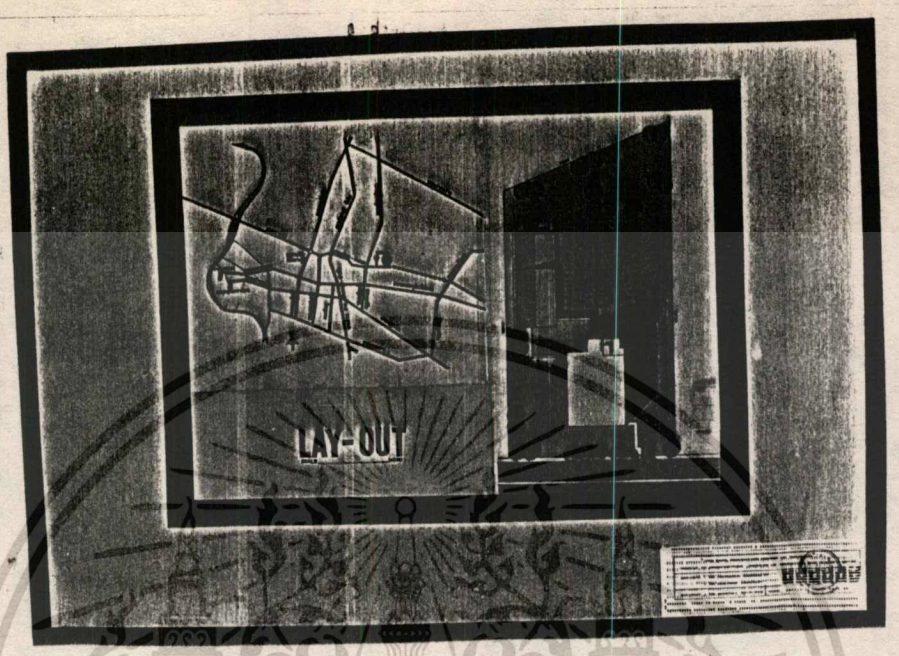


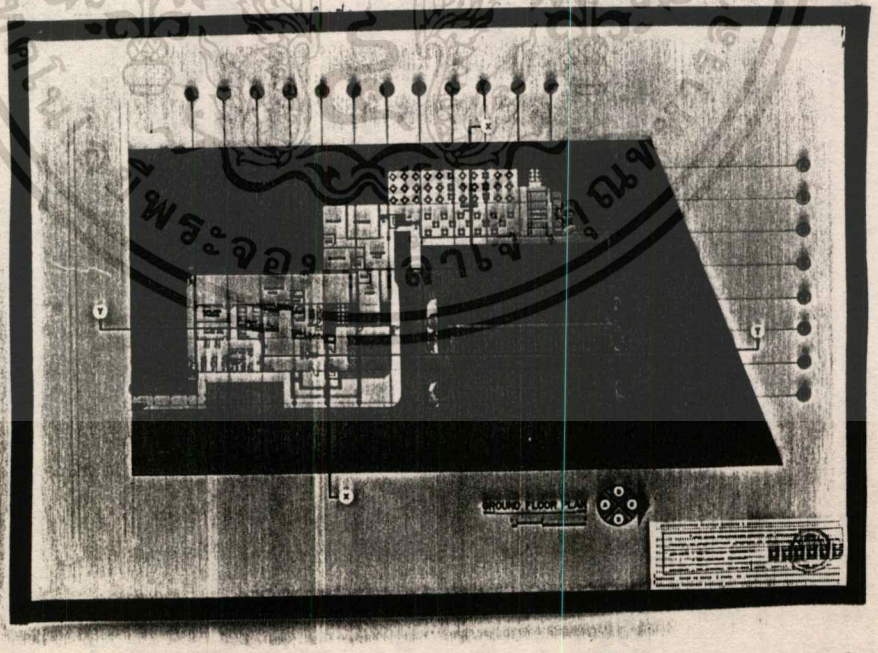
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



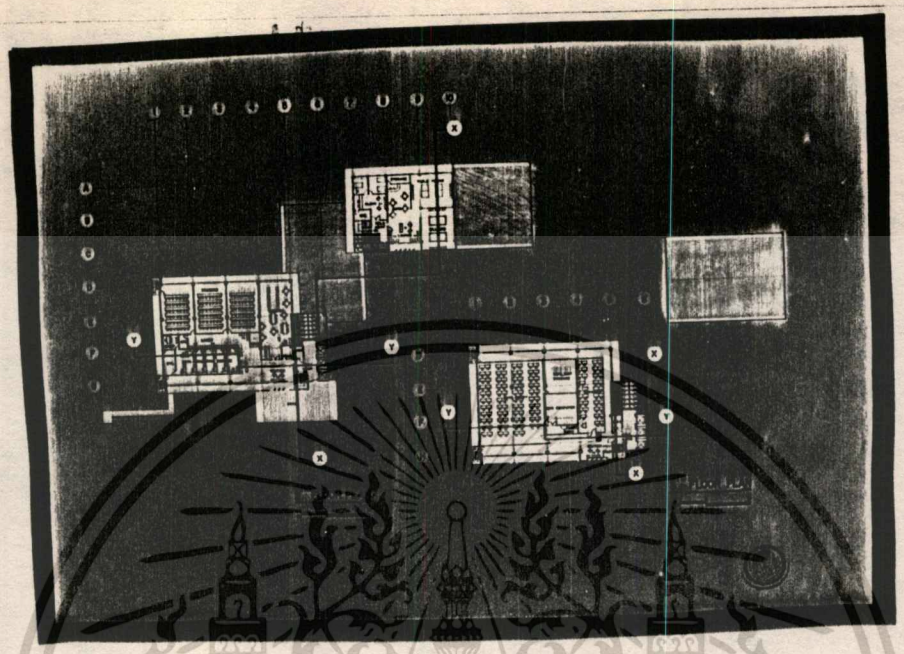


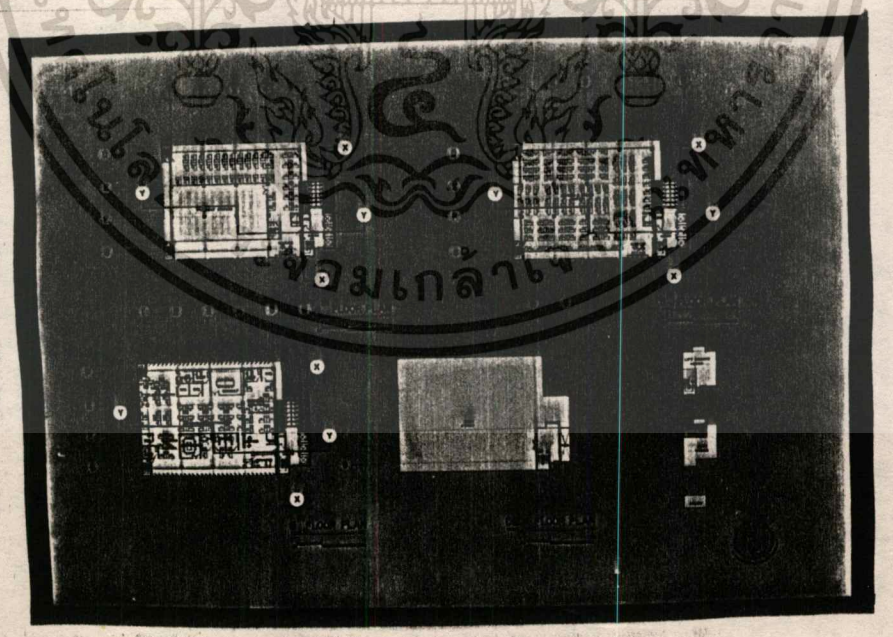
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



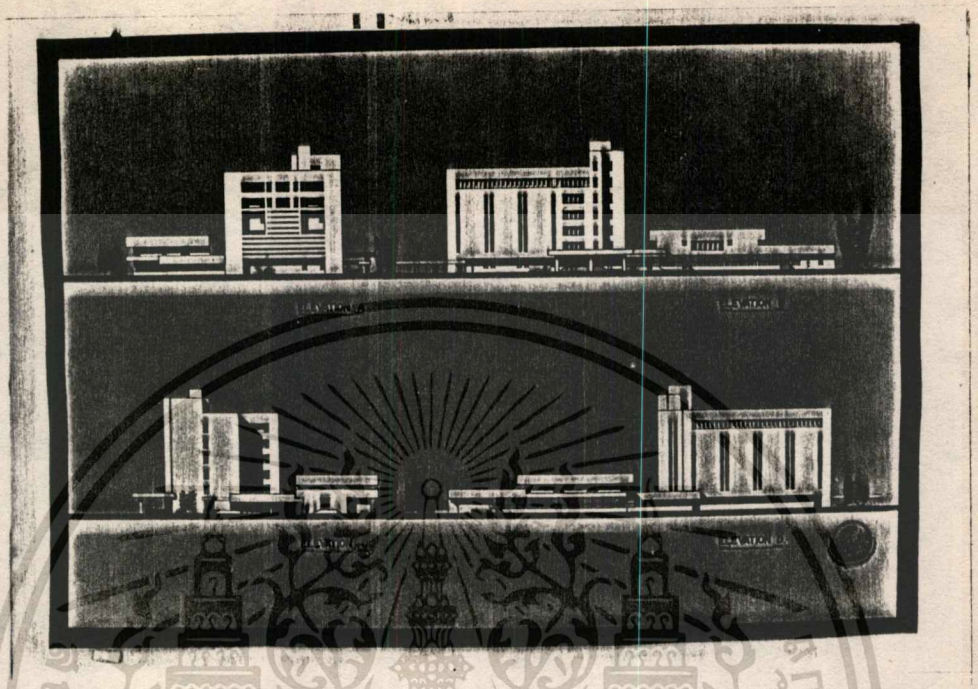


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

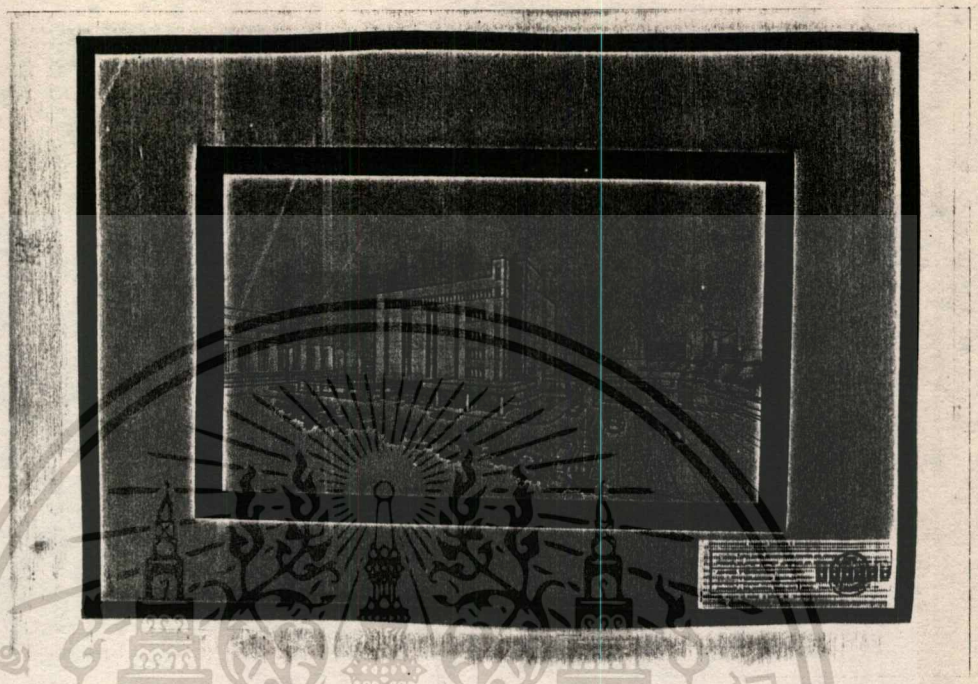




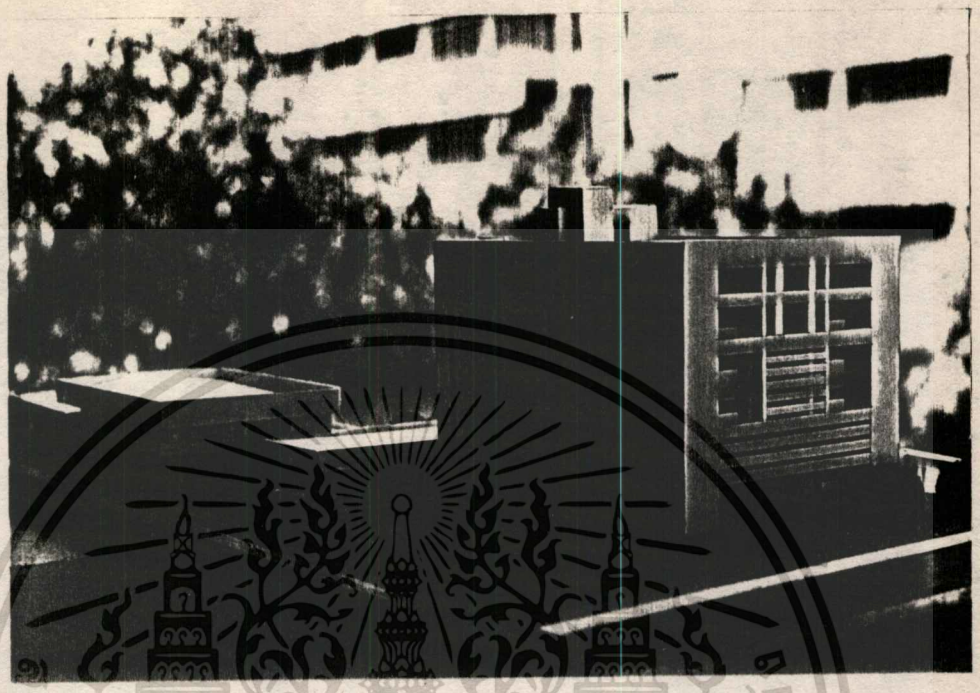
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

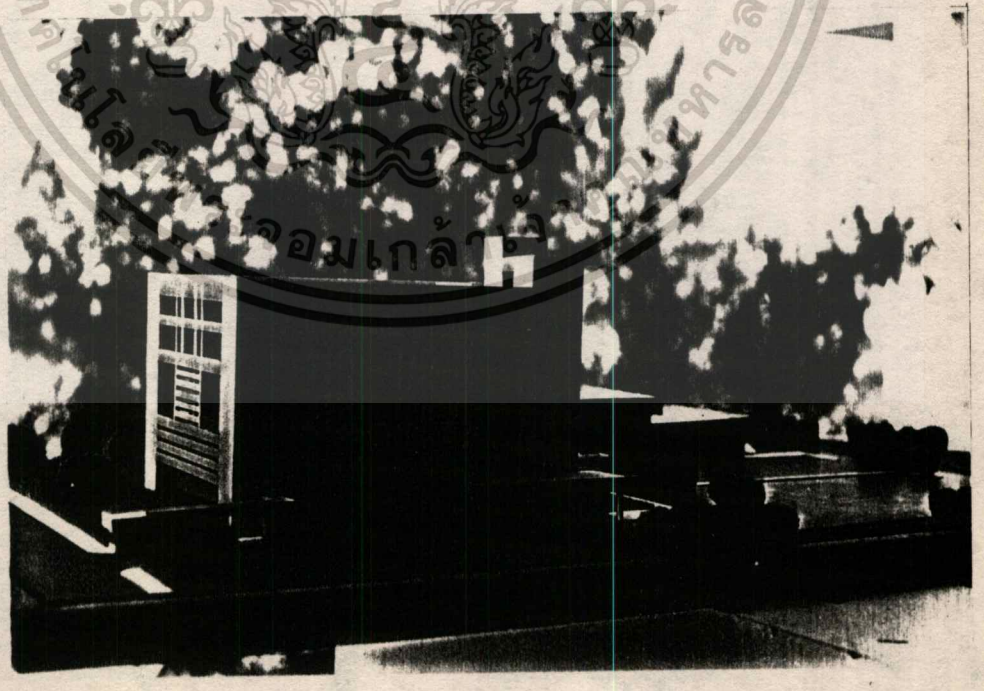


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 7

สรุปและข้อเสนอแนะ

7.1 สรุป

จากการศึกษาวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์ โครงการศูนย์ประมวลผลด้วยเครื่องจักรแห่งประเทศไทย จนถึงขั้นการออกแบบสถาปัตยกรรมของอาคาร ทำให้ได้ข้อสรุปผลดังเช่นดังนี้

7.1.1 <u>บทนำ</u> กล่าวถึงความเป็นมาของปัญหาที่เกิดขึ้นกับศูนย์ประมวลผลในด้านต่าง ๆ ซึ่งมีผลกระทบต่อการปฏิบัติงานและการให้บริการ และแนวทางแก้ปัญหาตลอดจนวัตถุประสงค์ จึงจำเป็นต้องมีอาคารเพื่อรองรับการขยายตัว เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว และประโยชน์ที่จะได้รับ คือ

1. เป็นศูนย์กลางในการให้บริการเครื่องคอมพิวเตอร์
2. เป็นศูนย์กลางในการประสานงานการบริหารและพัฒนาประเทศ
3. เป็นศูนย์กลางที่สมบูรณ์แบบ มีคุณภาพเทียบเท่ามาตรฐานสากล

7.1.2 <u>การศึกษาวิทยานิพนธ์และการวิจัยที่เกี่ยวข้อง</u> ได้กล่าวถึงประวัติความเป็นมาของเครื่องคอมพิวเตอร์ การประมวลผล

นอกจากนั้นได้กล่าวถึงอาคารตัวอย่างของจุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

7.1.3 <u>วิธีดำเนินงานและรวบรวมข้อมูล</u> ในบทนี้ได้กล่าวถึงวิธีการต่าง ๆ ในการรวบรวมข้อมูล แหล่งข้อมูล วิธีวิเคราะห์และตีความหมายข้อมูล

7.1.4 <u>การศึกษาข้อมูล</u> แบ่งข้อมูลออกเป็น 3 ประเภทคือ

- ข้อมูลพื้นฐาน กล่าวถึงความเป็นมาของศูนย์ประมวลผล การบริหารงาน การแบ่งส่วนราชการ ตลอดจนงานที่ประมวลผลของศูนย์
- ข้อมูลเชิงสถาปัตยกรรม กล่าวถึง ความสัมพันธ์ของโครงการกับผู้ใช้อาคารข้อมูลในด้านต่าง ๆ เช่น การจัดสำนักงาน,ห้องประชุม,ห้องอาหาร,ห้องสมุดเป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ข้อมูลทางเทคนิค กล่าวถึง ระบบวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องกับอาคาร โดยละเอียด

7.1.5 การวิเคราะห์ข้อมูล ได้กล่าวถึงการวิเคราะห์ข้อมูลโดย นำข้อมูลทั้งหมดทุกด้านมาวิเคราะห์ โดยละเอียด หาข้อดีและข้อเสียเพื่อเลือกนำสิ่งที่เหมาะสมใช้กับโครงการ

7.1.6 การออกแบบ ได้กำหนดแนวความคิดและปรัชญาในการออกแบบดังนี้

- เอกลักษณ์เฉพาะตัวของอาคาร
- ประโยชน์ใช้สอย
- การจัดวางอาคาร
- โครงสร้างและวัสดุก่อสร้าง
- ระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปกรของอาคาร

7.2 ข้อเสนอแนะ

ข้อสรุปดังกล่าวอาจจะมีข้อบกพร่องอยู่อีกมากเนื่องจากขาดประสบการณ์อยู่มากแต่ผู้เขียนเชื่อและหวังว่าคงเป็นประโยชน์และเป็นแนวทางแก่ผู้สนใจบ้าง

ข้อเสนอแนะสำหรับโครงการหมู่ประมวลด้วยเครื่องจักรแห่งประเทศไทย พอสรุปได้ดังนี้

- ปัญหาอันเกิดจากการขาดแคลนสถานที่และเครื่องจักรอุปกรณ์อันสมัย
- ปัญหาอันเกิดจากสภาพแวดล้อม ซึ่งดับแคบไม่เหมาะสม
- ปัญหาอันเกิดจากที่จอดรถที่ไม่เพียงพอ และทางเข้า-ออกไม่สะดวก ไม่สามารถขยายตัวได้อีก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กฤษณพันธุ์ สุพรรณโรจน์ คอมพิวเตอร์ในละแวกวงธุรกิจ 1,000 เล่ม พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพมหานคร สำนักพิมพ์แพร่พิทยา 2526

พรชัย จิตต์พาณิชย์ และอุดม ไชยเจริญ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ 7,000 เล่ม กรุงเทพมหานคร กิ่งจันทร์การพิมพ์ 2529

พรชัย จิตต์พาณิชย์ , อุดม ไชยเจริญ และระพีพรรณ พิริยะกุล คอมพิวเตอร์เบื้องต้น 10,000 เล่ม พิมพ์ครั้งที่ 4 กรุงเทพมหานคร บริษัทประชาชน จำกัด 2528

พิทักษ์ เตชะกำจร สำนักงานใหญ่บริษัท ไอ บี เอ็ม ประเทศไทยจำกัด วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2528

มานะ แก้วชำรงค์ อาคารสำนักงานใหญ่การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี สาขาสถาปัตยกรรม ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง 2528

มิลินทร์ สำเภาเงิน ภาพประกอบความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพมหานคร บริษัท ด่านสุทธาการพิมพ์ จำกัด 2529

รัตนจักร ปราโมช ม.ล. สำนักงานบริษัท ไอ บี เอ็ม ประเทศไทยจำกัด วิทยานิพนธ์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง 2528

ราชิน โพธิโต อาคาร 72 ปี ธนาคารออมสิน วิทยานิพนธ์ระดับปริญาตรี สาขาสถาปัตยกรรม ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง 2528

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิทัลย์ ศศิธรานนท์ อาคารสำนักงานใหญ่ บริษัทไทยประกันชีวิต จำกัด วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง 2527

สิทธิศักดิ์ ตันมงคล อาคารที่ทำการใหม่ บริษัทคาต้าแมท จำกัด วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง 2522

CALLENDER;JOHN H. TIME-SAVER STANDARD : A HANDBOOK OF ARCHITECTLRAZ DESIGN 4TH ED NEW YORK : MC-GEAW HILL INC., 1966.

CHIARA;JOSEPH D. AND CALLEN JOHN H. TIME-SALER STANDARD FOR BUILDING TYPE MC-GRAW HILL INC, 1973

FRANCIS DUFFY, COLIN CAVE, JONE WASHINGTON PLANNING OFFICE SPACE LONDON : THE ARCHITECTURAL PRESS, 1967

MILLS, EDWARD S. PLANNING : THE ARCHITECT'S HANDBOOK BUTLER & TANNER LTD., 1985

NEUFERT , ERNST ARCHITECT'S DATA EDITED AND REVISED BY RUDOLF HERZ: GROSBY LOCKWOOD STABLES, 1975

PANERO, JULIUS AND ZELNIK, MARTW. HUMAN DIMENSION & INTERIOR SDACE BILLBOARD PUBLICZTION INC., 1979

RAMSAY , CHARLES G. AND SLEEPER , HAROLD R. ARCHITECTURAL GRAPHIC STANDARD 5TH ED JOHN WILEY & SONS INC., 1956

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

ตารางเนียบที่ 1 ตารางเนียบระบบคอมพิวเตอร์ในหน่วยงานราชการและรัฐวิสาหกิจแยกตามรายกระทรวง

กระทรวง	กรม	จำนวนเครื่อง	รายละเอียดของระบบ	จำนวนหน่วยความจำหลัก
1. สำนักนายกฯ (ราชการ)	สำนักงบประมาณ	2	1. WANG	256 KB
			2. WANG	256 KB
	สำนักงานสภาความมั่นคงแห่งชาติ	–	–	–
	สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ	1	1. OLIVETTI M-24	256 KB
	สำนักงาน ป.ป.ป.	–	–	–
	สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ	10	1.FUJITSU	64 KB
			2.UNIHON	64 KB
			3.NEC PC 8000 MK 2	64 KB
			4.NEC PC 8000B	64 KB
			5.NEC APC	512 KB
			6.UNIVAC	524 KB
			7.IBM PC	526KB
			8.DISCOVERY 500	128 KB
			9.NEC N 500 C	384 KB
			10.TIPC	526 KB
	สำนักงานปลัดนายกรัฐ-			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระทรวง	กรม	จำนวนเครื่อง	รายละเอียดของระบบ	จำนวนหน่วยความจำหลัก
	การกีฬาแห่งประเทศไทย	1	1. APPLE //	48 KB
	องค์การสื่อสารมวลชนแห่งประเทศไทย	-	-	-
กระทรวงคลาโหม (ราชการ)	สำนักงานปลัดกระทรวงคลาโหม	3	1. NEC ß 100/85	256 KB
			2. IBM PC	256 KB
			3. IBM S/34	512 KB
	กองทัพบก	2	1. IBM S/34	128KB
			2. ICL S/34	80 KB
	กองทัพเรือ	9	1. DISCOVERY 1600	128 KB
			2. SANYO	64 KB
			3. FUJITSU	64 KB
			4. SHARP	64 KB
			5. EPSON QX-10	64 KB
			6. PERKIN ELMER 3210	1 KB
			7. IBEX 9000	128 KB
			8. IBM PC	256 KB
			9. IBM S/34	128 KB
	กองทัพอากาศ	1	1. BURROUGHS 6700	1.5MB
	กองบัญชาการทหารสูงสุด	2	1. IBM	4 MB
			2. IBM	4 MB

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระทรวง	กรม	จำนวนเครื่อง	รายละเอียดของระบบ	จำนวนหน่วยความจำหลัก
	สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ	2	1. IBM 5280	128 KB
			2. EAGLE	256 KB
	สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน	4	1.IBM PC	384 KB
			2.IBM PC	128 KB
			3.APPLE # COMPATIBLE	64 KB
			4.ALPHAMICRO	640 KB
	สำนักงานสถิติแห่งชาติ	1	1.IBM 3031	4 MB
	กรมประชาสัมพันธ์		-	-
	กรมประชาสงเคราะห์		-	-
	กรมวิเทศสหการ	1	1. WANG PC	512 KB
	สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมและประสานงานเยาวชนแห่งชาติ	-	-	-
กระทรวงคมนาคม	การไปรษณีย์แห่งประเทศไทย	3	1. UNIVAC	4 MB
รัฐมนตรี (รัฐวิสาหกิจ)			2. IBM S/36	1 MB
			3. DEC	5 MB
	การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย	1	1. HITACHI L-450	1 MB
	องค์การสวนสัตว์	-	-	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระทรวง	กรม	จำนวนเครื่อง	รายละเอียดของระบบ	จำนวนหน่วยความจำหลัก
กระทรวงกลาโหม (รัฐวิสาหกิจ)	องค์การผลิตอาหาร			
	สำเร็จรูป	–	–	–
	องค์การแบ้ว	–	–	–
	องค์การแก้ว	–	–	–
	บริษัท อู่กรุงเทพจำกัด	–	–	–
	องค์การโอกหนัง	–	–	–
	องค์การแบตเตอรี่	–	–	–
ทบวงมหาวิทยาลัย	สำนักงานปลัดทบวงมหาวิทยาลัย	1	1. NEC	48 KB
	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	21	1. APPLE	64 KB
			2. NEC	64 KB
			3. TAVON	48 KB
			4.MSC - 80	64 KB
			5. NEC	64 KB
			6. NEC	64 KB
			7. NEC	64 KB
			8. NEC	64 KB
			9. FUJITSU	64 KB
			10. SIRIUS	256 KB
			11. FUJITSU	64 KB
			12. NEC	64 KB
			13. SIRIUS	256 KB
			14. VICTOR	256 KB

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระทรวง	กรม	จำนวนเครื่อง	รายละเอียดของระบบ	จำนวนหน่วยความจำหลัก
			15. TEXAS	256 KB
			16. CASIO	64 KB
			17. NEC	64 KB
			18. CDC CYBER 18-20	128 KB
			19.RADIO SHACK	16 KB
			20.QHIO SCIENTIFIC	32 KB
			21. APPLE #	64 KB
	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	3.	1. NEC	6 KB
			2. APPLE # E	64 KB
			3. MULTIFECH	512 KB
	มหาวิทยาลัยมหิดล	27	1. EPSON QX-10	192 KB
			2. IBEX 9000	128 KB
			3. NEC	256 KB
			4. WANG 2200	128 KB
			5. ACTION	64 KB
			6. APPLE #	64 KB
			7. EPSON QX-10	192 KB
			8. IBEX	128 KB
			9. IBEX	128 KB
			10. APPLE #	64 KB
			11. EPSON	128 KB
			12. IBEX	128 KB
			13. (2)APPLE COMAPTIBEE 2	64 KB

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระทรวง	กรม	จำนวนเครื่อง	รายละเอียดของระบบ	จำนวนหน่วยความจำหลัก
			14. PERKIN ELMER3230	4 KB
			15. IBM 370/145	384 KB
			16. NEC 100/85	768 KB
			17. HAYPRO	64 KB
			18. RADIO SHACK	32 KB
			19. APPLE #	64 KB
			20. APPLE #	2 KB
			21. APPLE # COMPATIBLE	64 KB
			22. SANYO	64 KB
			23. NORD DATA	1 MB
			24. DERKIN ELMER	1 MB
			25. (2) IBEX	2 128 KB
	มหาวิทยาลัยรามคำแหง	-	-	-
	มหาวิทยาลัยศิลปกร	3	1. IBM	256 KB
			2. DEC	256 KB
			3. WANG 2200	24 KB
	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	1	1. NEAC 2200	32 KB
	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	19	1. VICTOR	128 KB
			2. SUPER K	48 KB
			3. DISCOVERY 1600	64 KB
			4. VI TOR	128 KB
			5. APPLE #	48 KB
			6. VAX N/750	2 MB

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระทรวง	กรม	จำนวนเครื่อง	รายละเอียดของระบบ	จำนวนหน่วยความจำหลัก
			7. APPLE #	64KB
			8. IBM	512KB
			9. APPLE #	64KB
			10. APPLE	48KB
			11. COMMODORE	32KB
			12. PDP	500KB
			13. EPSON	256KB
			14. FUJITSU	64KB
			15. EPSON QX-6	256KB
			16.(2)APPLE # COMPATIBLE	2 48KB
			17.(2)APPLE # COMPATIBLE	2 x 64KB
	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	47	1.CDC CYBER 18-20	256 KB
			2.(2) SIRIUS	2 x 256KB
			3.SHARP MZ 5500	512 KB
			4.NORTH STAR	64 KB
			5.(8)APPLE MCINTOSH	8 x 128 KB
			6.TRS-80	16 KB
			7.(9)APPLE # COMPATIBLE	9x 64 KB
			8.(2) EPSON QX-PC	2 x 256 KB
			9.(2)EPSON QX-PC	2 x 192 KB
			10.(4)APPLE #	4 x 64 KB
			11. (3)TREX 9000	3 x 256 KB
			12. MULTITECH	256 KB

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระทรวง	กรม	จำนวนเครื่อง	รายละเอียดของระบบ	จำนวนหน่วยความจำหลัก
			13. (7) APPLE #	7 x 64KB
			14. EDSON QX-10	192 KB
			15. AT & T 3B2/300	512KB
			16. APPLE LISA	1MB
			17. SORD M68	256 KB
			18. TRS-80	48 KB
	มหาวิทยาลัยบูรพา	18	1. CANTON	256 KB
			2. CANON	512 KB
			3. (16) CASIO	16 x 128 KB
	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า	3	1. NEC 300	2 MB
			2. TEXAS	256 KB
			3. APPLE #	125 KB
	สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์	10	1. BURROUGHS B 1955	256 KB
			2. IBM 4341/M02	8 KB
			3. (4)EPSON QX -10	4 256 KB
			4. (3)APPLE COMPATIBLE	3x64 KB
			5. NEC-PC 8001 B	128 KB
	มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช	-	-	-
	สถาบันเทคโนโลยีการเกษตร	3	1. WANG	256 KB
			2 APPLE COMPATIBLE	64 KB
			3. EPSON	32 KB

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระทรวง	กรม	จำนวนเครื่อง	รายละเอียดของระบบ	จำนวนหน่วยความจำหลัก
	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	6	1. VECTOR	64 KB
			2 APPLE COMPATIBLE	64 KB
			3. IBM	256 KB
			4. IBM PC COMPATIBLE	256 KB
			5. IBM	8MB
			6. DATA POINT	64 KB
กระทรวงการคลัง (ส่วนราชการ)	สำนักงานปลัดกระทรวงการคลัง	1	1 BURROUGHS B 3955	2 MB
	สำนักงานเศรษฐกิจการคลัง	4	1. BURROUGHS B 20	640 KB
			2. BURROUGHS	384 KB
			3. BURROUGHS	512 KB
			4. BURROUGHS	256 KB
	กรมธนารักษ์	–	–	–
	กรมบัญชีกลาง	–	–	–
	กรมพัสดุกลาง	2	1 NEC	256 KB
			2 BURROUGHS	2 MB
	กรมสรรพสามิต	–	–	–
	กรมสรรพากร	1	1. BURROUGHS B 3955	2 MB
กระทรวงการคลัง (รัฐวิสาหกิจ)	ธนาคารอาคารสงเคราะห์	1	1. NEC 250/60	2 MB
	ธนาคารกรุงไทย	8	1. IBM 4331	1 MB
			2. BURROUGHS B 1900	512KB

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระทรวง	กรม	จำนวนเครื่อง	รายละเอียดของระบบ	จำนวนหน่วยความจำหลัก
			3. (5)PHILLIPS	1 MB
			4. IBM S/34	128KB
	ธนาคารอาคารสงเคราะห์	1	1. PRIME 250 #	2 MB
	องค์การสุรา	–	–	–
	โรงงานยาสูบ	1	1. DATA POINT	48KB
	โรงงานไพ่	–	–	–
	สำนักงานสลากกินแบ่งรัฐบาล	–	–	–
	บริษัท ทีน่อยม จำกัด	–	–	–
	บริษัทกระดาษไทยจำกัด	–	–	–
	บริษัททิมย์ประกันภัยจำกัด	–	–	–
	ธนาคารแห่งประเทศไทย	1	1. UNNAC	4 MB
	บริษัทสหโรงแรมไทยและการท่องเที่ยวจำกัด	–	–	–
	บริษัทอุตสาหกรรมน้ำตาลเอราวัณ จำกัด	–	–	–
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (ราชการ)	กรมส่งเสริมการเกษตร	2	1. DEC VAX-11/750	6MB
			2. NEC 100/85	512KB
	กรมตรวจบัญชีสหกรณ์	–	–	–
	กรมประมง	1	1. NEC ASTRA 370	2 MB
	กรมป่าไม้	3	1. DATA GENERAL NOVA4/X	256 KB

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระทรวง	กรม	จำนวนเครื่อง	รายละเอียดของระบบ	จำนวนหน่วยความจำหลัก
			2. SANYO 1250	64 KB
			3. IBM PC	276 KB
	กรมพัฒนาที่ดิน	8	1. CORONA	256 KB
			2. CORONA	256 KB
			3. PDP 11/23	512KB
			4. DEC RAINBOW	256 KB
			5. APPLE][COMPATIBLE	64 KB
			6. RADIO SHACK	32 KB
			7. DEC	64 KB
			8. CORONA	256 KB
	กรมวิชาการเกษตร	2	1. WANG	64 KB
			2. IBM S/34	256KB
	กรมส่งเสริมการเกษตร	3	1. IBM S/36	512 KB
			2. (2)OKI-IF 30	2x 64 KB
	กรมส่งเสริมสหกรณ์	-	-	-
	สำนักงานปฏิรูปที่ดิน	9.	1. (2)SPERRY UNIVAC	2x 256 KB
			2. IBM 8088	64KB
			3. IBM PC	512KB
			4. (2)IBM PC	2 x 256 KB
			5. HEWLLET PACKARD	64 KB
			6. MICRAL 80	64 KB
			7. KERN ERL	64 KB

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระทรวง	กรม	จำนวนเครื่อง	รายละเอียดของระบบ	จำนวนหน่วยความจำหลัก
	สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร	1	1. UNIVAC	2 MB
	กรมปศุสัตว์	2	1. NEC	256 KB
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์(รัฐวิสาหกิจ)	องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้	–	–	–
	องค์การสะพานปลา	–	–	–
	องค์การอุตสาหกรรมห้องเย็น	–	–	–
	องค์การสวนยาง	–	–	–
	องค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย	–	–	–
	องค์การพลาสติกเพื่อการเกษตรกร	–	–	–
	สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง	–	–	–
กระทรวงคมนาคม (ราชการ)	สำนักงานปลัดกระทรวง	–	–	–
	คมนาคม			–
	กรมการขนส่งทางบก	–	–	–
	กรมการบินพาณิชย์	2	1.(2) IBM 7500	2 x 64 KB
	กรมทางหลวง	2	1. BURROUGHS	512 KB
			2. BURROUGHS	1.5 MB
	สำนักงานและกรรมการส่งเสริมการพาณิชยนาวี	–	–	–
	กรมเจ้าท่า	1	1. WANG	16 KB

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระทรวง	กรม ...	จำนวนเครื่อง	รายละเอียดของระบบ	จำนวนหน่วยความจำหลัก
กระทรวงคมนาคม(รัฐวิสาหกิจ)	การรถไฟแห่งประเทศไทย	3	1. IBM	1 MB
			2. APPLE # COMPTIBLE	64KB
			3. LASER 3000	96 KB
	การท่าเรือแห่งประเทศไทย	1	1. IBM PC XT	256KB
	การท่าอากาศยานแห่งประเทศไทย	2	1. DATA POINT	128KB
			2. DEC	1 MB
	การสื่อสารแห่งประเทศไทย	1	1. IBM 4041-L02	2 MB
	องค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย	1	1. IBM 4041 - L02	4 MB
	องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์	1	1.SINGER	30KM
	องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพมหานคร	-	-	-
	บริษัทเดินอากาศไทยจำกัด	-	-	-
	บริษัทขนส่ง จำกัด	-	-	
	บริษัทวิทยุการบินแห่งประเทศไทย	-	-	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระทรวง	กรม	จำนวนเครื่อง	รายละเอียดของระบบ	จำนวนหน่วยความจำหลัก
	บริษัทการบินไทยจำกัด	6	1. IBM 4341-L02	4 MB
			2. IBM 4341-M02	8 MB
			3. IBM 3083-EX1	16 MB
			4.(2)HEWLETT PACKARD	392x 512KB
			5.HEWLETT PACKARD 40	512 KB
	บริษัทไทยเดินเรือทะเลจำกัด	-	-	-
กระทรวงพาณิชย์ (ราชการ)	สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์	-	-	-
	กรมการค้าต่างประเทศ	1	1.IBM 5280	224KB
	กรมทะเบียนการค้า	9	1.VICTOR	256 KB
			2.(2) EAGLE	256 KB
			3. EAGLE	2x 512 KB
			4. EAGLE	256 KB
			5. IBM PC	512 KB
			6.(2)RADIO SHACK	2 x 64 KB
			7.RADIO SHACK	512 KB
	กรมพาณิชย์สัมพันธ์	6	1. IBM PC XT	640 KB
			2. (5) FUJITSU	5x 64 KB
	กรมเศรษฐกิจการพาณิชย์	4	1.IBM 370	1 MB
			2. IBM 3031	4 MB
			3. IBM 4371	4 MB
			4. HD	1 MB

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระทรวง	กรม	จำนวนเครื่อง	รายละเอียดของระบบ	จำนวนหน่วยความจำหลัก
	สำนักงานประกันภัย	1	1.	128 KB
	กรมการค้าภายใน	2	1. IBM	128 KB
			2. EPSON	192 KB
(รัฐวิสาหกิจ)	องค์การคลังสินค้า	4	1. (4)DISCOVERY	4 x 128KB
	บริษัทสุรินทร์จังหวัดมาเฟียจำกัด	–	–	–
กระทรวงการต่างประเทศ (ราชการ)	สำนักงานปลัดกระทรวง	1	1. IBM	128 KB
	กรมสนธิสัญญาและกฎหมาย	–	–	–
	กรมสารนิเทศ	–	–	–
	กรมอาเซียนแห่งประเทศไทย	–	–	–
	กรมการเมือง	–	–	–
	กรมองค์การระหว่างประเทศ	–	–	–
	กรมเศรษฐกิจ	–	–	–
	กรมกิจการพิเศษ	–	–	–
กระทรวงมหาดไทย (ราชการ)	กรมพัฒนาชุมชน	2	1. NEC	384 KB
			2. APPLE	64 KB
	กรมตำรวจ	1	1. IBM	1 MB
	กรมที่ดิน	–	–	–
	กรมประชาสัมพันธ์	–	–	–
	กรมโยธาธิการ	2	1. APPLE # E	64 KB
			2. APPLE # E	64 KB

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระทรวง	กรม	จำนวนเครื่อง	รายละเอียดของระบบ	จำนวนหน่วยความจำหลัก
	การเกษตรแห่งชาติ	3	1. BURROUGHS B1800	256KB
			2. HEWLETT PACKARD	128KB
			3. HEWLETT PACKARD	128 KB
	องค์การตลาด	–	–	–
	สำนักงานชันสูตรพลิกศพ	–	–	–
	โรงพิมพ์ตำรวจ	–	–	–
	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	3	1. PE 3205	2 MB
			2. VAX 11/730	2 MB
			3. IBM	1 MB
	การไฟฟ้านครหลวง	3	1.BURROUGHS B 3945	1 MB
			2. BURRORGHS B 3920	1 MB
			3. HEWLETT PACKARD	512KB
กระทรวงวัฒนธรรม (ราชการ)	สำนักงานปลัดกระทรวง	1	1. PACK SYSTEM	128 KB
	กรมบังคับคดี	–	–	–
	สำนักงานส่งเสริมงานศิลปาชีพ	–	–	–
	กรมการ	–	–	–
	กรมศิลปากร	–	–	–
	กรมแผนที่ทหาร	–	–	–
	กรมการข้าว	–	–	–
	กรมวิชาการเกษตร	–	–	–
	กรมประมง	–	–	–

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระทรวง	กรม	จำนวนเครื่อง	รายละเอียดของระบบ	จำนวนหน่วยความจำหลัก
	กรมราชพัสดุ	-	-	-
	กรมแรงงาน	-	-	-
	สำนักสังเคราะห์	1	1. RADIO SHACK	64KB
	สำนักงานเร่งรัดพัฒนาชนบท	1	1. WANG	64KB
	สำนักนโยบายและแผนมหาดไทย	1	1. NEC. 250/25	384 KB
	กรุงเทพมหานคร	4	1. IBM S/34	96KB
			2. IBM PC	256 KB
			3. NEC PC 9800	256 KB
			4. TAVON	512 5B
	กรมเจ้าการ	-	-	-
กระทรวงมหาดไทย (รัฐวิสาหกิจ)	การประปานครหลวง	1	1. IBM 4361/K04	2 MB
	การประปาส่วนภูมิภาค	3	1. HEWLETT PACKARD	512KB
			2. SHARP MZ-3500	64 KB
			3. EAGLE	256 KB
	การทางพิเศษ	4	1. CANON BX-1	8 MB
			2. CANON BX-1	16 KB
			3. SORD SY-200	256 KB
			4. TAVON	512 KB

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระทรวง	กรม	จำนวนเครื่อง	รายละเอียดของระบบ	จำนวนหน่วยความจำหลัก
กระทรวงศึกษาธิการ (ราชการ)	สำนักงานปลัดกระทรวงฯ	1	1. UNIVAC	2 MB
	กรมการฝึกหัดครู	–	–	–
	กรมการศาสนา	–	–	–
	กรมพลศึกษา	–	–	–
	กรมวิชาการ	2	1. WANG 2200	16 KB
			2. IBM PC	256 KB
	กรมสามัญ	3	1. VICTOR	256 KB
			2. SANYO	64 KB
			3. SORD	128 KB
	กรมอาชีวศึกษา	3	1. (3) APPLE "	3 x 64 KB
	สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน	–	–	–
	กรมการศึกษานอกโรงเรียน	3	1. VECTOR	256 KB
			2. NEC PC 8000	64 KB
			3. HONEYWELL	512 KB
	สำนักงานกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ	–	–	–
	วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา	5	1. HITACHI	2 MB
			2. DISCOVERY	128 KB
			3. NEC MARK #	64 KB
			4. APPLE #	64 KB
			5. FULITSU	64 KB

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระทรวง	กรม	จำนวนเครื่อง	รายละเอียดของระบบ	จำนวนหน่วยความจำหลัก
	สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ	2	1. UNIVAC	2 MB
			2. SPERRY	256 KB
	สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครู	2	1. SPERRY PC	256 KB
			2. IBM PC-XT	256 KB
	กรมศิลปากร	2	1. IBM PC-XT	512 KB
			2. PRIME	256 KB
กระทรวงสาธารณสุข (ราชการ)	สำนักงานปลัดกระทรวงฯ สาธารณสุข	5	1.PRIME	2 MB
			2.PDP N/24	768 KB
			3.IBM COMPATIBLE	384 KB
			4. APPLE # COMPATIBLE	64 KB
			5. CANON CX-1	64 KB
	กรมการแพทย์	8	1. IBM 5280	64 KB
			2. CORONA	512 KB
			3. APPLE # 1	64KB
			4. FORMAT #	64 KB
			5. APPLE # PLUS	64 KB
			6. APPLE # COMPATIBLE	48 KB
			7. (2) PC 5500	2x 64 KB
	กรมอนามัย	3	1. APPLE #	64 KB
			2. CANNON	512 KB
			3. SUPER-BRAIN	64 KB

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระทรวง	กรม	จำนวนเครื่อง	รายละเอียดของระบบ	จำนวนหน่วยความจำหลัก
	สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา	–	–	–
	กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์	4	1. SHARP MZ 2000	64 KB
			2. EPSON QX-10	192 KB
			3. SHARP MZ 3500	128 KB
			4. COMMANDORE 8296-D	32 KB
กระทรวงสาธารณสุข (รัฐวิสาหกิจ)	องค์การเภสัชกรรม	–	–	–
กระทรวงอุตสาหกรรม (ราชการ)	สำนักงานปลัดกระทรวง	–	–	–
	กรมโรงงานอุตสาหกรรม	1	1. IBM 5200	256 KB
	กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม	1	1. FUJITSU	64 KB
	สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม	–	–	–
(รัฐวิสาหกิจ)	การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย	–	–	–
	องค์การเหมืองแร่	–	–	–
	การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย	1	1. BURROUGHS	1 MB
กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการพลัง	สำนักงานปลัดกระทรวงฯ	3	1. NEC	64 KB

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระทรวง	กรม	จำนวนเครื่อง	รายละเอียดของระบบ	จำนวนหน่วยความจำหลัก
งาน (ราชการ)			2. NEC APC-HOZC	128 KB
			3. HEWLETT PACKARD	512 KB
	กรมวิทยาศาสตร์บริการ	-	-	-
	สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ	4	1. PDP 81E	32 KB
			2. DEC LSI-11/2	56 KB
			3. PDP 11/23	128 KB
			4. PDP 81 E	24 KB
	สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ	3	1. FUJITSU	128 KB
			2. APPLE # E	64 KB
			3. VICTOR	128 KB
	สำนักงานพลังงานแห่งชาติ	4	1. HEWLETT PACKARD 3000/40	512 KB
			2. IBM 5285	64 KB
			3. HEWLETT PACKARD150	256 KB
			4. HEWLETT PACKARD125	128 KB
(รัฐวิสาหกิจ)	สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย	1	1. IBM PC	256 KB
หน่วยราชการอิสระ(ราชการ)	ราชบัณฑิตยสถาน	-	-	-
	สำนักงานพระราชวัง	-	-	-
	สำนักงานราชเลขาธิการ	-	-	-
	สำนักงานตรวจเงินแผ่นดิน	-	-	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้