

## 2. ขนาดของวิทยาลัยรังสิต

วิทยาลัยรังสิตมีขนาดเนื้อที่ประมาณ 160 ไร่ ซึ่งโดยรอบเป็นชุมชนเมืองเอก ซึ่งมีจุดประสงค์จะให้ เป็นโครงการมหาวิทยาลัยสมบูรณ์แบบ

## 3. สภาพทางธรรมชาติ

วิทยาลัย ตั้งอยู่ในเขตจังหวัดปทุมธานี สภาพภูมิอากาศจึงเหมือนกับภาคกลางของประเทศไทย เนื่องจากอยู่ใกล้ทะเลอันดามัน ทางอ่าวเบงกอล จึงได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ซึ่งในฤดูฝนก็มีฝนตกชุก ในฤดูหนาวก็ไมหนาวมาก และหนาวช่วงสั้น ๆ ในฤดูร้อนก็ไม่ร้อนมากนัก ซึ่งฤดูทุกสัปดาห์ มีดังนี้

– ฤดูฝน ประมาณ เดือน พฤษภาคม – ตุลาคม ฝนตกชุกในเดือนสิงหาคม และกันยายน

– ฤดูหนาวประมาณเดือน พฤศจิกายน – มกราคม หนาวมากในเดือน ธันวาคมและมกราคม

– ฤดูร้อนประมาณเดือนกุมภาพันธ์ – เมษายน จะร้อนมากในเดือนเมษายน ประมาณวันที่ 27 เมษายน ของทุกปี

สภาพอุณหภูมิของจังหวัดปทุมธานี เฉลี่ยทั้งปี ประมาณ 28.1 องศา

– อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด 33.3 องศาเซลเซียส

– อุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุด 23.0 องศาเซลเซียส

ปริมาณน้ำฝนมีค่าเฉลี่ยจำนวนน้ำฝนต่อปี 1469.9 มม. ต่อจำนวนวันฝนตก

124.9 วัน ฝนตกชุกที่สุดในเดือนกันยายน

– ความชื้นสัมพัทธ์ เฉลี่ยทั้งปี 77.4%

– ความชื้นสัมพัทธ์ เฉลี่ยสูงสุด 93.7 %

– ความชื้นสัมพัทธ์ เฉลี่ยต่ำสุด 59.9 %

สภาพทั่วไปของภูมิอากาศ

– หมอกและทัศนวิสัย นอกจากในฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงเหนือเดือนพฤศจิกายน – กุมภาพันธ์ หมอกจะมีปรากฏในเช้าตรู่ ประมาณ 1-2 ชั่วโมง จะจางหายไปหลังจากดวงอาทิตย์ขึ้นแล้ว

– เมฆ ท้องฟ้าจะแจ่มใสในฤดูร้อนและฤดูหนาว มีเมฆปกคลุมน้อย

เอกสารนี้เป็นแค่จะมีเมฆมากในระหว่างเดือนมกราคม และเริ่มลดลงตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ และต่ำสุดในไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เดือนมิถุนายน

- ความกดอากาศ จะมีความกดอากาศสูงขึ้นเรื่อย ๆ จากเดือนสิงหาคม สูงสุดในเดือนมกราคม และเริ่มลดลงในเดือนกุมภาพันธ์และต่ำสุดในเดือนมิถุนายน
- ลมผิวพื้น มรสุมลมตะวันออกเฉียงเหนือพัดจากกลางเดือนตุลาคมถึง - กุมภาพันธ์ พัดมาทางทิศเหนือ และเปลี่ยนเป็นทิศทางใต้ ในเดือนกุมภาพันธ์
- ลมชั้นบน เป็นลมฝ่ายตะวันออกเฉียงใต้ในเดือนพฤศจิกายน และธันวาคม ในฤดูมรสุม ตะวันออกเฉียงเหนือ และจะเปลี่ยนเป็นทิศใต้และทิศตะวันออกเฉียงใต้ในเดือน - มีนาคม

### 4. สภาพปัจจุบัน

- สิ่งก่อสร้าง โดยทั่วไปสิ่งก่อสร้างของวิทยาลัยรังสิตในปัจจุบันยังมีการใช้ร่วมกันอยู่ เนื่องจากอยู่ในระหว่างเริ่มเปิดดำเนินการ จึงทำให้สับสน แต่ในอนาคตมีโครงการที่จะสร้างอาคาร เรียนเพิ่มขึ้นเพื่อสนองการใช้สอยอย่างเพียงพอ และในปัจจุบันมีอาคารต่าง ๆ ดังนี้

อาคาร : บริหารธุรกิจ

เป็นอาคารสูง 4 ชั้น ให้เป็นที่ทำการส่วนสำนักอธิการบดี, อาคาร เรียน และบริการอื่น ๆ ซึ่งอาคารมีการ เปิดพื้นที่โล่ง ( OPEN SPACE ) ตรงกลาง

อาคาร : คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เป็นอาคารสูง 5 ชั้น แยกออกเป็น 2 ส่วน ปัจจุบันใช้ เป็นอาคาร เรียน และห้องปฏิบัติการต่าง ๆ

อาคาร : หอพักนักศึกษา

เป็นอาคาร 12 ชั้น ปัจจุบันใช้ เป็นหอพักนักศึกษา โดยแยกชายและหญิงออกจากกัน ซึ่งในส่วนชั้น 1 ใช้เป็นร้านขายอาหาร และเครื่องคั้น ส่วนในชั้น 2 ใช้เป็นที่ - ทำการ ห้องสมุดกลาง และคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ และห้องปฏิบัติการบางส่วนที่ชั้นล่างหอพักหญิง

อาคาร : โรงอาหาร

ตัวอาคารจะเป็นชั้นเดียวแต่มีการยกระเคียบและแยกส่วนขายอาหาร และรับ - ประทานอาหารออกจากกัน อาคารส่วนนี้จะอยู่บริเวณกลางของวิทยาลัยเพื่อสะดวกในการ

บริการ เอกสารนี้ไม่มีเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาคาร : คณะวิศวกรรมศาสตร์

เป็นอาคารสูง 4 ชั้น ซึ่งกำลังอยู่ในระหว่างการก่อสร้างอยู่ ซึ่งคาดว่าจะ  
เสร็จในปีการศึกษา 2532

ส่วนบริการอื่น ๆ ซึ่งอยู่ทางคันทิศเหนือประกอบด้วย สนามเทนนิส, สนาม-  
บาส และสนามฟุตบอล นอกจากนี้ยังมีอาคารสำนักหอสมุดกลาง ที่มีโครงการจะสร้างขึ้น  
โดยกำหนดบริเวณไว้ตรงคันทิศหน้าอาคารหอพักนักศึกษา

- ระบบการสัญจร

การสัญจรภายในวิทยาลัยรังสิต เน้นหนักทางคานทรถยนต์ในการติดต่อ เชื่อม  
โยงไปยังจุดต่าง ๆ ดังจะเห็นได้จากระบบถนนในแผนผังแม่บทของวิทยาลัยฯ มีแนวถนนที่  
ผ่านไปทางทิศเหนือ และทิศตะวันตก สภาพถนนเป็นถนนคอนกรีต โดยมีผิวการจราจรกว้าง  
8.00 เมตร โดยสองข้างถนนเป็นทางเท้า การเข้าถึงวิทยาลัยรังสิตกระทำได้โดยรถยนต์  
ส่วนตัว และรถสองแถวรับจ้าง (ซึ่งมีจุดเริ่มต้นที่ปากทางเข้าติดกับถนนพหลโยธิน) ได้โดย  
สะดวก เพราะมีถนนกว้าง 20.00 เมตร เข้าสู่วิทยาลัยฯ นอกจากนี้ ถนนทางเข้าวิทยาลัย  
ยังผ่านเส้นทางรถไฟสายเหนือ และสายตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งจุดนี้อยู่ห่างจากวิทยาลัย  
ไป 1.5 กิโลเมตร ซึ่งทางชุมชนเมืองเอก และวิทยาลัยกำลังดำเนินการของจัดตั้ง -  
สถานีรถไฟ ณ จุดที่ตั้งของชุมชน เพื่อบริการประชาชนและนักศึกษาในบริเวณนั้น

- ระบบสาธารณูปโภค

ระบบสาธารณูปโภค และสาธารณูปการต่าง ๆ ของชุมชนเมืองเอกนั้น มี  
ความพร้อมอยู่แล้ว ทั้ง ไฟฟ้า น้ำประปา และโทรศัพท์ ซึ่งจะมีสถานีย่อยและชุมสายย่อยตั้ง  
อยู่ในชุมชน ซึ่งเป็นผลลึกับโครงการและบริเวณชุมชนใกล้เคียง

- การใช้ที่ดิน

การใช้ที่ดินของวิทยาลัยรังสิต พิจารณาจากผังแม่บทนั้นมีเนื้อที่ 160 ไร่ ซึ่ง  
แบ่งออกประเภทการใช้ที่ดินออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. พื้นที่การศึกษา

พื้นที่ส่วนนี้จะอยู่บริเวณคันทิศหน้าและทางคันทิศใต้ของวิทยาลัย ซึ่ง  
มีอาคารเรียนของคณะบริหารอาคารคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และอาคารคณะวิศวกรรมศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่กำลังทำการก่อสร้างในปัจจุบันยังไม่แล้วเสร็จ

2. พื้นที่บริหารและบริการ

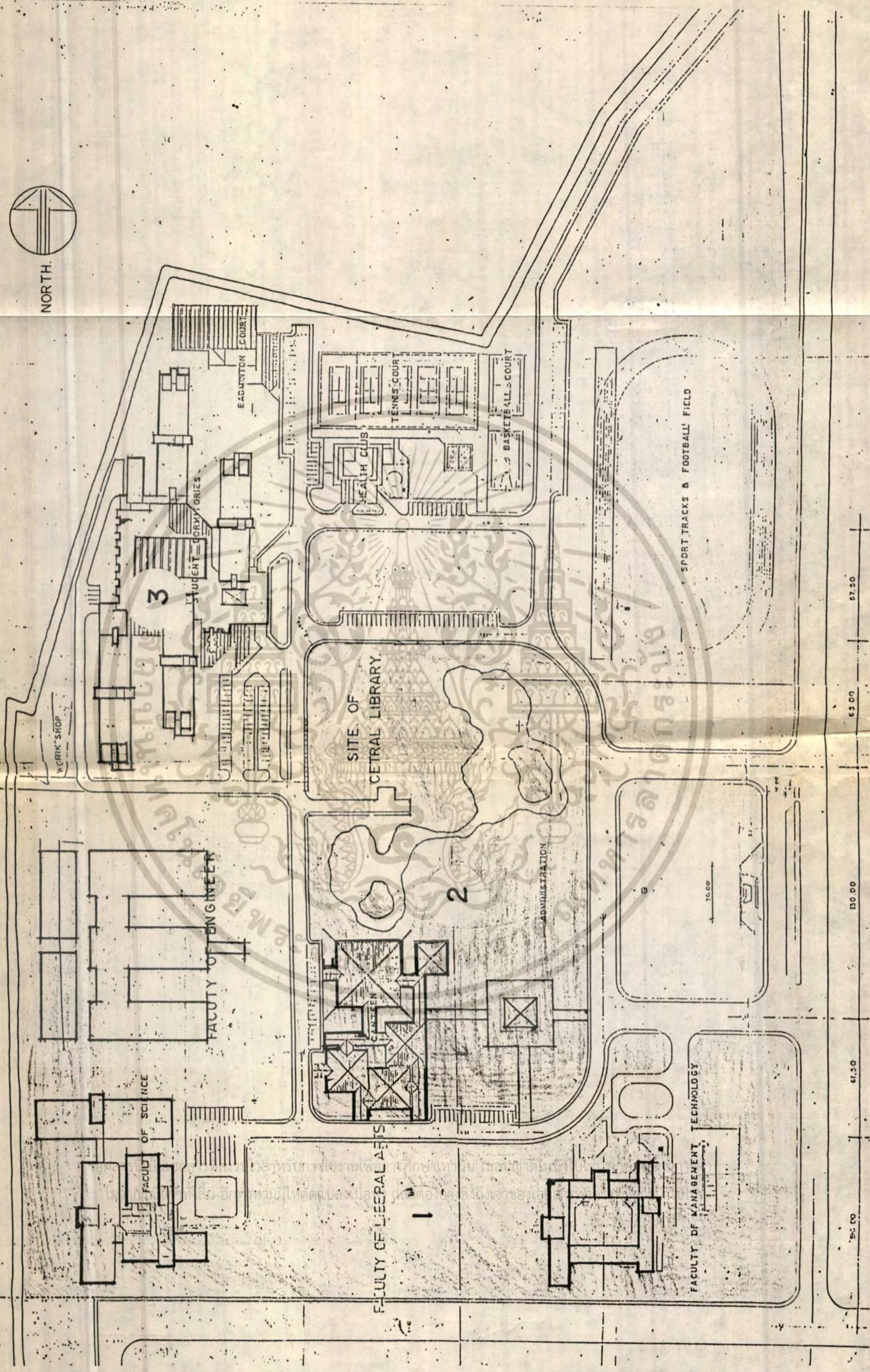
เป็นพื้นที่ที่อยู่ตรงกลางของวิทยาลัย โดยปัจจุบันเป็นที่ตั้งของโรงอาหาร และอาคารหอสมุดกลาง และสำนักหอสมุดที่ ซึ่งมีโครงการจะสร้างในอนาคตอันใกล้ ซึ่งบริเวณนี้ได้มีบ่อน้ำอยู่ด้วย (ดูแผนผังแนบประกอบ)

3. พื้นที่ที่พักอาศัย

คือพื้นที่ที่เป็นหอพักนักศึกษาและเจ้าหน้าที่โดยอยู่ทางค่านทิศตะวันตก ของวิทยาลัย ซึ่งปัจจุบัน ภายในอาคารหอพักใช้เป็นที่ทำการชั่วคราวของสำนักหอสมุดกลาง และห้องเรียนในบางส่วน และส่วนทางค่านทิศเหนือ นั้น ใช้เป็นสนามกีฬา และในอนาคตจะสร้างโรงยิมเนเซียมในบริเวณนั้นด้วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



KICK SHOP

3

STUDENT CORYMTORES

EADWINTON COURT

SITE OF CENTRAL LIBRARY

1

FACULTY OF LIBERAL ARTS

2

ADMINISTRATION

FACULTY OF MANAGEMENT TECHNOLOGY

SPORT TRACKS & FOOTBALL FIELD

50.00

50.00

100.00

50.00

57.50

### 3. 2.6 กฎหมายและเทศบัญญัติที่เกี่ยวข้อง เทศบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับอาคาร

"อาคารสาธารณะ" หมายความว่า โรงมหรสพ หอประชุม หรือภัตตาคาร เป็นต้น ดังนั้นอาคารสำนักสื่อมวลชนนี้จึงอยู่ในข่ายอาคารสาธารณะด้วย

เทศบัญญัติอาคารสาธารณะ ที่เกี่ยวข้อง คือ

- ห้องของอาคารซึ่งบุคคลเข้าไปได้ จะต้องมีช่องระบายลมให้เพียงพอในเมื่อได้เปิดประตูหน้าต่าง ทั้งหมด ส่วนวิธีระบายลมนั้นให้ทำตามแบบซึ่งเหมาะสมกับสภาพของอาคารนั้น

- ช่องทางเดินในอาคารสำหรับบุคคลใช้สอยหรืออาศัยให้กว้างไม่น้อยกว่า 100 เซนติเมตร และมีโถงให้แสงสว่างในส่วนใดแคบกว่ากำหนดนั้น ทั้งโถงแสงสว่างธรรมชาติเห็นได้ชัดเวลากลางวันด้วย

- ยอดหน้าต่าง และประตูในอาคารให้ทำสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 200 เซนติเมตร และบุคคลอยู่ในห้องต้องสามารถเปิดประตูหน้าต่างและออกจากห้องนั้นได้โดยมิจำเป็นต้องใช้เครื่องมือ

- ระยะคิงระหว่างพื้นถึงเพดานยอดฝา หรือผนังสำหรับอาคารที่พักอาศัย โดยเฉลี่ยต้องไม่ต่ำกว่า 2.50 เมตร ถ้าเป็นอาคารสาธารณะ โรงงานอุตสาหกรรม อาคารพาณิชย์ ห้องแถว หรือคอกสัตว์ที่มีคนพักอาศัย ระยะคิงกล่าวข้างต้น โดยเฉลี่ยต้องไม่ต่ำกว่า 3.50 เมตร เว้นแต่

- อาคารพาณิชย์ที่ประกอบกิจการ ภัตตาคาร สำนักงาน ธนาคาร ร้านจำหน่ายสินค้า เฉพาะห้องที่มีระบบปรับอากาศให้มียุทธศาสตร์ระหว่างพื้นถึงเพดานยอดฝา หรือแต่ละชั้น โดยเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 3.0 เมตรได้

- ประตูสำหรับอาคารสาธารณะ โรงงานอุตสาหกรรม หรืออาคารพาณิชย์ ต้องมีธรณีประตูเสมอเรียบกับพื้นหรือไม่มีเลย

- บันไดสำหรับอาคารสาธารณะ โรงงานอุตสาหกรรม และอาคารพาณิชย์ ต้องทำขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 150 เซนติเมตร และช่วงหนึ่งไม่สูงเกิน 400 เซนติเมตร และลูกตั้งไม่สูงเกิน 19 เซนติเมตร ลูกนอนไม่แคบกว่า 24 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- บันไดซึ่งมีช่วงระยะสูงกว่าที่กำหนดไว้ ให้ทำที่พักมีขนาดกว้างยาวไม่น้อยกว่าส่วนกว้างของบันไดนั้น

- อาคารพาณิชย์โรงงานอุตสาหกรรม และอาคารสาธารณะ ซึ่งไม่ได้ใช้เป็นที่พักอาศัยควม ให้มีที่ว่างอยู่ 10 ใน 100 ส่วนของพื้นที่ เว้นแต่ในกรณีพิเศษที่การระบายลมและให้แสงสว่างเหมาะสมเพียงพอแล้ว คณะเทศมนตรีจะอนุมัติให้ก่อสร้างโดยมีที่ว่างน้อยกว่ากำหนดก็ได้

- ให้มีส้วมไม่น้อยกว่า 1 แทน คือ 100 คน และห้องส้วมต้องมีขนาดเนื้อที่ไม่ต่ำกว่า 1.50 ตารางเมตร ต่อ 1 แทน มีลักษณะที่จะรักษาความสะอาดได้ง่ายเรียบร้อยและต้องทำพื้นที่ซึ่งไม่คู่น้ำ กับมีช่องระบายลมตามสมควร ถ้าเป็นส้วมวิชีอื่นต้องทำเป็นส่วนหนึ่งคางหากนอกออกไปจากตัวอาคารนั้น

- อาคารสาธารณะจะต้องมีที่ว่างเป็นทางเดินค้ำหลังอาคาร เพื่อให้เป็นทางคมนาคมได้ถึงกัน กว้างไม่น้อยกว่า 2 เมตร ทั้งนี้ให้ขึ้นเชกบริ เวณทางเดินดังกล่าวนี้ให้ปรากฏ

- น้ำหนักบรรทุกของอาคารประเภทนี้ นอกจากน้ำหนักตัวเอง หรือส่วนของเครื่องจักร หรืออุปกรณ์อย่างอื่นที่แนชค ให้คำนวณเป็นประมาณเฉลี่ยไม่ต่ำกว่าอัตรา 400 กิโลกรัม ต่อ 1 ตารางเมตร

#### มาตรฐานอาคารประเภทที่ทำการของราชการ พ.ศ. 2521

วัตถุประสงค์เพื่อให้อาคารที่ทำการของทางราชการอยู่ในมาตรฐานเดียวกัน และมีราคาการก่อสร้างคือ เนื้อที่ใช้สอยของอาคารแต่ละชั้นเฉลี่ยตารางเมตรและไม่เกินจำนวนที่สำนักงานงบประมาณกำหนด ทั้งในกรณีที่มีการตอกเสาเข็มและไม่มีการตอกเสาเข็ม จึงได้กำหนดข้อแนะนำและแนวการปฏิบัติในการออกแบบและกำหนดรายการก่อสร้างไว้ ดังนี้

1. การออกแบบ ให้พยายามใช้ระบบการประสานทางพิกัก (MODULAR COORDINATION) ตามมาตรฐานทางสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์แห่งประเทศไทย

#### 2. ลักษณะอาคาร

2.1 เพื่อประโยชน์ในการคำนวณเนื้อที่ทั้งหมดของอาคารให้คำนวณเนื้อที่ใช้สอยอาคารแต่ละส่วน โดยเฉลี่ยตามหลักเกณฑ์การวัดผังสำนักงาน (OFFICE

LAY-OUT) ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกหรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากกรมโยธาธิการและผังเมือง

2.1.1 เนื้อที่ทำงานของรัฐมนตรี ปลัดกระทรวง (รวมห้องน้ำ-ส้วม)

40 ตารางเมตร/คน

- 2.1.2 เนื้อที่ทำงานของรองปลัดกระทรวง รองปลัดทบวง อธิบดีและรองอธิบดี (รวมห้องน้ำ-ส่วน) 30 ตารางเมตร/คน
- 2.1.3 เนื้อที่ทำงานของผู้อำนวยการกอง หัวหน้ากอง 16 ตารางเมตร/คน
- 2.1.4 เนื้อที่ทำงานของตำแหน่งอื่น ๆ ที่ไม่ต่ำกว่าข้าราชการระดับ 6 12 ตารางเมตร/คน
- 2.1.5 เนื้อที่ทำงานของผู้ปฏิบัติงาน ข้าราชการและพนักงาน 4.5 ตารางเมตร/คน เนื้อที่ทำงานของผู้ปฏิบัติวิชาชีพ 6 ตารางเมตร/คน
- 2.1.6 เนื้อที่ห้องประชุมตามจำนวนผู้เข้าประชุม 2 ตารางเมตร/คน
- 2.1.7 เนื้อที่พักรอ 1 ตารางเมตร/คน โดยมีโต๊ะกลม 1 โถง ที่มีส้วาระ 1 ที่ อ่างล้างมือ 1 อ่าง ต่อจำนวนคน 25 คน
- 2.1.8 เนื้อที่สำหรับเก็บพัสดุหรือเพื่อการอื่น ๆ ให้พิจารณาตามความจำเป็นของแต่ละหน่วยงาน เช่น ห้องปฏิบัติการ ห้องรับแขก ฯลฯ
- 2.1.9 เนื้อที่ส่วนบริการใต้ถุน ทางเดินเชื่อม ห้องโถง และบันได มีเนื้อที่ประมาณ 1/3 ของเนื้อที่ตามเกณฑ์ข้างบนทั้งหมดรวมกัน
- 2.1.10 อาคารสูงตั้งแต่ 4 ชั้น ขึ้นไปต้องมีบันไดหนีไฟ

หมายเหตุ ที่จอดรถให้คำนึงถึงเกณฑ์กฎหมายกำหนดไว้ หากมีความจำเป็นต้องทำที่จอดรถไว้ในอาคาร ต้องทำความตกลงกับสำนักงานงบประมาณก่อน เป็นกรณีพิเศษ

### เทศบัญญัติควบคุมอาคาร

เพื่อให้การออกแบบอาคารนี้เป็นไปอย่างถูกต้องตามพระราชบัญญัติ จึงควรที่จะคำนึงถึงสิ่งสำคัญ ๆ ต่อไปนี้

#### 1. ลักษณะอาคาร

ข้อ 20 อาคารที่ปลูกสร้างเกินกว่า 3 ชั้น นอกจากมีบันไดค้ำความปลอดภัยแล้ว ต้องมีทางลงหนีไฟอย่างน้อยอีก 1 ทาง หรือตามที่นายช่างจะกำหนดให้ตามลักษณะของอาคาร

ข้อ 21 อาคารพาณิชย์ ห้องแถว ตึกแถว โรงงานอุตสาหกรรม และอาคารเอกสารสำนักงานต้องมีที่ว่างเป็นทางเดินหลังอาคาร เพื่อให้ติดต่อกันถึงได้โดยกันเขตให้ปรากฏการค้ำไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กว้างไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร จากจุดกึ่งกลางทางสาธารณะนั้น

ข้อ 22 อาคารทุกชนิดจะปลูกสร้างบนที่ดิน ซึ่งถมด้วยขยะมูลฝอยมิได้ เว้นแต่ขยะมูลฝอยนั้นจะไค้กลายสภาพเป็นดินแล้ว หรือไค้ทับถมด้วยดินกระทั่งแนบไมค้ค่ากว่า 30 ซม. และมีลักษณะไม่เป็นอันตรายแก่อนามัยและมั่นคงพอแก่การปลูกสร้างแล้ว

## 2. ส่วนต่าง ๆ ของอาคาร

ข้อ 28 ห้องอาคารซึ่งบุคคลเข้าไปไค้ จะต้องมีช่องระบายลมให้เพียงพอในเมื่อไค้ปิดประตูทั้งหมด วิธีระบายลมนั้น ให้ทำตามแบบซึ่งเหมาะสมกับสภาพของอาคารนั้น

ข้อ 29 ช่องเดินภายในอาคาร ให้ทำกว้างไม่น้อยกว่า 100 เซนติเมตร กั้นมิให้มีเสากั้นส่วนหนึ่งส่วนใดแคบกว่ากำหนดนั้น ทั้งให้มีแสงสว่างธรรมชาติและเห็นไค้ในเวลากลางวันด้วย

ข้อ 31 ระยะคิงระหว่างพื้นถึงเพดาน ครงยอกฝาหรือยอกผนังของอาคารตอนที่ค่าที่สุด ต้องไมค้ค่ากว่าที่กำหนดไว้ คือ อาคารที่พักอาศัย อาคารพาณิชย์ โรงงาน — อุตสาหกรรม อาคารสาธารณะ ห้องโถง ห้องที่ทำการ ห้องเรียน ห้องอาหาร รวมห้องประกอบการค้า หรืออุตสาหกรรม ห้องเก็บสินค้า หรือวัสดุอุตสาหกรรม ห้องประชุม ห้องคนไค้รวม โรงครัว ไค้ชั้นล่างมีระยะคิงจากพื้นถึงเพดานอย่างน้อย 3.50 เมตร และตั้งแค้ชั้นสองขึ้นไป ถ้าไม่มีระบบห้องอากาศจะตองสูงอย่างน้อย 2.40 เมตร หรือถ้ามีระบบปรับอากาศจะตองสูงอย่างน้อย 2.40 เมตร

ห้องน้ำ ห้องส้วม ระเบียบของอาคารตองมีระยะคิงระหว่างพื้นถึงเพดานตอนที่ค่าที่สุด ไมค้ค่ากว่า 2.00 เมตร

โรงเก็บรถยนต์ตองมีระยะคิงระหว่างพื้นถึงเพดาน ครงยอกฝาหรือยอกผนังที่ค่าที่สุด ไมค้ค่ากว่า 2.40 เมตร

ข้อ 32 พื้นชั้นล่างของอาคารที่พักอาศัย ตองมีระดับสูงกว่าระดับดินที่ปลูกสร้างอาคารอย่างน้อย 90 เซนติเมตร แต่ถ้าเป็นพื้นซีเมนต์ อิฐหิน หรือวัสดุแข็งอย่างอื่นที่สร้างคิพื้นตองมีระดับสูงกว่าพื้นดินที่ปลูกสร้างอย่างน้อย 10 เซนติเมตร และถ้าเป็นอาคารตั้งอยู่ริมแนวถนนในที่ราบจะตองเป็นอาคารที่พักอาศัยหรือไมค้ก็ตาม ตองสูงกว่าระดับถนนนั้น ไมค้ค่ากว่า 30 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และตองอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



น้อยกว่ำ 2.00 เมตร โดยไค้แสดงเขตคังกล่าวให้ปรากฏควัย

ในกรณีที้อาคารหันหลังเข้าหากัน จะต้งเว้นทางเดินค้ำหลัง ไม่น้อยกว่ำ 4.00 เมตร

ข้อ 37 ห้องแถว ตึกแถว และอาคารพาณิชย์ ต้งมีช่องหน้าค่างหรือประตู เปิดสู่ภายนอกไค้ไม่น้อยกว่ำ 20 ใน 100 ส่วนของพื้นที่อาคารทุกชั้น ช่องหน้าค่างหรือประตู เปิดสู่ภายนอก หมายถึง ช่องเปิดของผนังค่างทางสาธารณะหรือค่างที่ทางที่คินเอกชน สำหรั้อาคารชั้นสองลงมาไม่น้อยกว่ำ 2.00 เมตร สำหรั้อาคารชั้นสามไปไม่น้อยกว่ำ 3.00 เมตร

ข้อ 38 วัตถุประสงค์ให้ทำควัยวัตถุประสงค์ไฟ เว้นแ่อาคารซึ่งต้งอยู่ห่างจาก อาคารอื่น ซึ่งมุ่งควัยวัตถุประสงค์ไฟ หรือจากเขตที่คิน หรือทางสาธารณะเกิด 40 เมตร จึงจะ ใช้มุ่งควัยวัตถุประสงค์ไฟ

ข้อ 39 ลิฟท์สำหรั้ใช้บรทุกบุคคล ให้ทำไค้แต่ในอาคารซึ่งประกอบควัย วัตถุประสงค์ไฟเป็นส่วนใหญ่ และไค้เฉพาะส่วนคองเนื่องกับลิฟท์นั้น ต้งใช้เป็นวัตถุประสงค์ไฟทั้งลิ้น และลิฟท์นั้นจะต้งมีส่วนปลอค้ควัยไม่น้อยกว่ำ 4 เทอ ช่องนำหนักที่ก้ำหนดไว้

ข้อ 40 อาคารซึ่งคองเนื่องกับทางสาธารณะนั้น ถ้าผู้วราชการจังหวัดเห็น สมควรจะอนุญาตให้ส่วนฐานราก ซึ่งอยู่ใต้คินของอาคารนั้นเหล็ยล่ำเข้าไปในทางสาธารณะ ก็ไค้แต่คองไม่เกิน 100 เซนติเมตร และระดับของส่วนฐานรากที่ข้นออกมาในทางสาธารณะ จะต้งไม่สูงกว่ำระดับที่ผู้วราชการจังหวัดก้ำหนดไค้ ความลึกของฐานรากนั้น จะให้อยู่ใน ระดับไค้ให้ผู้วราชการก้ำหนด

ข้อ 41 ผนังไค้สำหรั้อาคารสาธารณะ โรงงานอุตสาหกรรม และอาคาร พาณิชยต้งทำขนาดกว่ำไม่น้อยกว่ำ 1.50 เมตร ช่วงหนึ่งสูงไม่เกิน 4.00 เมตร ลูกค้ง สูงไม่เกิน 10 เซนติเมตร และลูกนอนกว่ำไม่น้อยกว่ำ 24 เซนติเมตร

ข้อ 42 ผนังไค้ซึ่งมีช่วงระยะสูงกว่ำที่ก้ำหนดไว้ ให้ทำที่พิคมีขนาดยาวไม่น้อย กว่ำส่วนกว่ำของผนังไค้ นั้น ถ้าคองคองทำเล็ยผนังไค้เวียน ส่วนแคบที่สุดของลูกนอนต้ง กว่ำไม่น้อยกว่ำ 10 เซนติเมตร

อาคารที่มีผนังไค้คองคองคั้งแค้ลิ้นขึ้นไป พื้น ประตู หน้าค่าง วงกบของห้อง ผนังไค้และสิ่งก่อสร้างควัยวัตถุประสงค์ไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่หน้าค่างหรือของรยะบายอากาศ หรือของแสงสว่างซึ่งทำคิคคองกันสูงเกิน  
ไม่ว่ากรณีใดทั้งลิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ค้ดแปลงเนื้อหา และต้งอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกคั้งที่มีก้นำไปใช้

10.00 เมตร ต้องสร้างค้ำยันวัตถุทนไฟ

ข้อ 43 ลิฟท์สำหรับบุคคลใช้สอย ให้ทำได้แค่นอกอาคารซึ่งประกอบด้วยวัตถุทนไฟเป็นส่วนใหญ่ และโดยเฉพาะสวนตอ เนื่องจากลิฟท์นั้นต้อง เป็นวัตถุทนไฟทั้งสิ้น ส่วน - ปลอกค้ำยันของลิฟท์ต้องมีอยู่ไม่น้อยกว่าสี่เท่าของน้ำหนักที่กำหนดให้

ข้อ 44 วัตถุผนังหลังคาให้ทำค้ำยันวัตถุทนไฟ เว้นแต่อาคารซึ่งตั้งอยู่ห่างจาก อาคารอื่น ซึ่งมุงด้วยวัตถุทนไฟ หรือทางเขตที่ดิน หรือทางสาธารณะเกิน 4.00 เมตร จะ ใช้วัตถุอื่นก็ได้

ข้อ 45 ส่วนฐานรากของอาคารซึ่งอยู่ที่ดินค่อ เนื่องจากทางสาธารณะจะล้ำ ทางสาธารณะเข้าไปได้

ฐานรากของอาคารต้องทำ เป็นลักษณะถาวรมั่นคงพอที่จะรับน้ำหนักของอาคาร และน้ำหนักที่จะใช้บรรทุกได้โดยปลอดภัย ในกรณีที่ไม่เห็นว่าการกำหนดฐานรากนี้ไม่มั่นคงเพียงพอให้เรียกการคำนวณจาก เจ้าของอาคาร เพื่อประกอบการพิจารณาได้

#### 4. กำลังวัตถุและน้ำหนักบรรทุก

ข้อ 62 หน่วยน้ำหนักบรรทุกของอาคารประเภทต่าง ๆ นอกเหนือจากน้ำหนัก ของตัวอาคารหรือส่วนของเครื่องจักร หรืออุปกรณ์อย่างอื่นที่แนบกัน ให้คำนวณเป็นประมาณ เฉลี่ยไม่ต่ำกว่าอัตราดังต่อไปนี้

ประเภทการใช้อาคาร	นุน.บรรทุก เป็นกิโลกรัม ต่อตารางเมตร
6 (ก) อาคารพาณิชย์ ส่วนของห้องแถวตึกแถว ที่ใช้เพื่อการพาณิชย์ มหาวิทยาลัย วิทยาลัย และโรงเรียน	300
7 (ก) ตลาด ห้างสรรพสินค้า หอประชุม โรงแรมสห ภัตตาคาร ห้องประชุม ห้องอ่าน หนังสือในหอสมุด ที่จอดรถ หรือเก็บรถยนต์นั่ง	400
8 (ข) ห้องโถง บันได ช่องทางเดินของตลาด ห้างสรรพสินค้า หอประชุม โรงแรมสห ภัตตาคาร	500

เอกสารนี้ห้ามมิให้คัดลอกหรือทำซ้ำโดยไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทการใช้อาคาร	นน. บรรทุกเป็นกิโลกรัม ต่อตารางเมตร
และหอสมุด	

9. ห้องเก็บหนังสือของหอสมุด

600

ข้อ 64 ในการคำนวณออกแบบโครงสร้างอาคารให้คำนึงถึงแรงลมด้วย หากจำเป็นต้องคำนวณและไม่มีเอกสารอ้างอิงที่เชื่อถือได้ให้ใช้หน่วย – แรงลม ดังต่อไปนี้

ความสูงของอาคาร หรือส่วนของอาคาร	หน่วยแรงลมอย่างน้อย ก.ก. ต่อหนึ่ง ตร.ม
ส่วนสูงของอาคารที่สูงกว่า 10 เมตร แต่ไม่เกิน 20 เมตร	80
ส่วนสูงของอาคารที่สูงกว่า 20 เมตร แต่ไม่เกิน 40 เมตร	120

ข้อ 66 ในการคำนวณน้ำหนักที่ถ่ายลงเสาและฐานราก ให้ใช้น้ำหนักของอาคาร เติมอัตรา ส่วนน้ำหนักบรรทุกให้ใช้ตามที่ระบุไว้ในข้อ 62 โดยให้ลดส่วนลงได้ตามชั้นของอาคารต่อไปนี้

การรับน้ำหนักของพื้น	อัตราการลดน้ำหนักบรรทุกบนพื้นแต่ละชั้น เป็นร้อยละ
หลังคาหรือคาค้ำ	0
ชั้นที่หนึ่งถัดจากหลังคาหรือคาค้ำ	0
ชั้นที่สองถัดจากหลังคาหรือคาค้ำ	0
ชั้นที่สามถัดจากหลังคาหรือคาค้ำ	10
ชั้นที่สี่ถัดจากหลังคาหรือคาค้ำ	20
ชั้นที่ห้าถัดจากหลังคาหรือคาค้ำ	30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับโรงมหรสพ หอประชุม หอสมุด พิพิธภัณฑ์ อัจฉินท์ คลังสินค้า  
โรงงานอุตสาหกรรม อาคารจอดรถยนต์หรือเก็บรถยนต์ ให้คิกน้าหนักบรรทุกเต็มอัตรา  
ทุกชั้น

### 5. สุขภาพ

ข้อ 84 อาคารที่จะปลูกสร้างต้องมีระบบระบายน้ำฝน และระบายน้ำที่ใช่แล้ว  
หรือน้ำโสโครกได้โดยสะดวกและเพียงพอ

ข้อ 85 ทางระบายน้ำจากอาคารไปสู่ทางระบายน้ำสาธารณะ ต้องให้มีส่วน  
ลาดไม่ต่ำกว่า 1 ใน 200 ความแนวตรงที่สุดที่จะจัดทำได้ ถ้าใช้ท่กลมเป็นทางระบายต้อง  
มีบ่อตรวจระบายน้ำทุกระยะไม่เกิน 12.00 เมตร ทุกมุมเสี้ยว และที่จุดก่อนออกจากที่ดิน  
เอกชนไปสู่ทางระบายน้ำสาธารณะ

ข้อ 86 ทางระบายน้ำที่ใช่แล้วในบริเวณอาคาร ต้องมีขนาดกว้างไม่น้อย  
กว่า 10 เซนติเมตร ก่อนระบายลงสู่ทางระบายน้ำสาธารณะ ต้องมีบ่อตรวจระบายน้ำและ  
ตะแกรงคักขยะอยู่ในที่สามารถตรวจสอบได้สะดวกและเจ้าของอาคารต้องจัดเปลี่ยนให้มี  
สภาพคืออยู่เสมอ

ข้อ 89 ห้องส้วมต้องมีขนาดเนื้อที่ภายในไม่น้อยกว่า 0.90 ตารางเมตร  
และต้องมีความกว้างภายในไม่น้อยกว่า 0.90 เมตร ถ้าเป็นห้องอาบน้ำด้วยต้องมีเนื้อที่  
ภายในไม่น้อยกว่า 1.50 ตารางเมตร มีลักษณะที่จะรักษาความสะอาดได้ง่ายและต้องมีช่อง  
ระบายอากาศไม่น้อยกว่าร้อยละสิบของพื้นที่ห้อง หรือมีพัดลมระบายอากาศ

ข้อ 90 ส้วมต้องเป็นขั้วระลิ่งปฏิภูลด้วยน้ำลงบอเกรอะ บ่อซึม การสร้างส้วม  
ภายในระยะ 20.00 เมตร จากเขตคกคลลคคสาธารณะ ต้องสร้างส้วมถึงเก็บชนิดน้ำซึมไม่ได้

มาตรฐานการใช้เนื้อที่ทำงานในสำนักงานของข้าราชการ

สาระสำคัญของค่าใช้จ่ายแยกตามลักษณะงานและฐานะทางการงาน

ตารางที่ แสดงขนาดเนื้อที่ทำงานมาตรฐานต่อคนจำแนกตามลักษณะงานและฐานะทางการเงิน

ลักษณะงานที่ปฏิบัติ	ขนาดเนื้อที่ต่อคน (เมตร)	คิดเป็นตารางเมตรต่อคน	ครุภัณฑ์ของกรม
1. ระดับข้าราชการทั่วไป			
1.1 งานสารบรรณ	1.80 X 1.80 (ไม่รวมทางเดิน)	3.24 (ไม่รวมทางเดิน)	โต๊ะทำงานขนาด 60 X 1.20 เมตร
งานพิมพ์ดีด		4.50	เก้าอี้ทำงาน ตู้เก็บเอกสาร 1 ตู้
งานเสมียน		(รวมทางเดิน)	
งานเลขานุการ	1.80 X 2.40 (ไม่รวมทางเดิน)	4.32 (ไม่รวมทางเดิน)	โต๊ะทำงานขนาด 60 X 1.20, 2 ตัว
งานวิชาการ		(ไม่รวมทางเดิน)	หรือ 1 ตัว แต่มีโต๊ะพิมพ์ดีด
งานธุรการ งานระดับหัวหน้า		5.40 (รวมทางเดิน)	0.45 X 0.75
หน่วยต่าง ๆ เช่นงานสารบรรณ			เก้าอี้ทำงาน เก้าอี้บุมาติดคอ ตู้เก็บเอกสาร
2. งานผู้บริหารระดับกอง เช่นหัวหน้ากอง ผู้อำนวยการกอง	3.60 X 4.50	16.20	โต๊ะทำงานขนาด 0.80 X 1.50 เก้าอี้ทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะงานที่ปฏิบัติ	ขนาดเนื้อที่ต่อคน ( เมตร )	คิดเป็นตารางเมตร ต่อคน	ครุภัณฑ์ต้องการ
เลขานุการกรมและงานอื่น ๆ ที่คล้ายคลึงกัน			เก้าอี้สำหรับที่ปรึกษา งาน ตู้เก็บเอกสาร ซูโครับแขก
3. งานผู้บริหารชั้นสูง รองอธิบดี-อธิบดี รองปลัดกระทรวง ปลัดกระทรวง	ทำงานรวมรับแขก 6.30 X 3.60 เลขานุการ 1.80 X 3.90 น้ำส้วม	22.68 7.02 4.32 รวม	โต๊ะทำงาน 0.90 X 1.80 หรือ 0.80 X 1.58 0.60 X 1.20 เก้าอี้ทำงาน ซูโครับแขก ตู้เก็บ เอกสาร

ขนาดเนื้อที่ดังกล่าว เป็นขนาดที่สามารถสนองประโยชน์ใช้สอยได้อย่างมี

- ประสิทธิภาพ เหมาะสมตามลักษณะงาน สะดวก สบาย สมฐานะทางการงาน และมีพื้นฐานอันจะนำไปสู่การประหยัดในเรื่องของโครงสร้าง และวัสดุที่ใช้ขนาดเนื้อที่ ๆ จะนำไปใช้เพื่อประโยชน์ต่อการออกแบบ ควรจะเป็นขนาดเนื้อที่ต่อคน คือ เช่น รัศมีข้าราชการทั่วไปก็ควรเป็น 1.80 X 1.80 หรือ 1.80 X 2.40 เมตร เพื่อนำไปใช้ในการวางผังสำนักงาน และขนาดของผู้บริหารระดับกองก็ควรจะเป็น 3.60 X 4.50 เมตร จึงจะทำให้การออกแบบนั้นสอดคล้องกับมาตรฐานที่กำหนด แต่ขนาดเนื้อที่ ๆ จะนำไปใช้เพื่อประโยชน์ต่อการจัดสรรงบประมาณ อาจใช้เนื้อที่เฉลี่ยต่อคนได้ เช่น รัศมีข้าราชการทั่วไปควรจะเป็น 5.40 ตารางเมตรต่อคน และราคาที่กำหนดค่อนหน่วยอาจจำแนกตามลักษณะที่แตกต่างกันได้เช่น ของข้าราชการทั่วไปราคาหนึ่งของผู้บริหารระดับกองราคาหนึ่ง และผู้บริหารชั้นสูงอีกราคาหนึ่ง เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับราชการเท่านั้น ไม่ควรนำไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต  
มาตรฐานเนื้อที่ทำงานต่อบุคคลดังกล่าว สามารถนำไปใช้งานได้จริง และ  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อได้มีการนำไปใช้งาน และวัดผลย้อนกลับมาจะสามารถปรับปรุงมาตรฐานดังกล่าวนี้ให้สมบูรณ์ได้ในที่สุด

ถึงแม้ผลที่ได้จากงานวิจัยนี้จะ เป็นเพียงมาตรฐานเบื้องต้น เพื่อใช้งานใน ส่วนของสำนักงานราชการ เท่านั้นก็ตาม แต่แนวทางที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ตามขั้นตอนครั้งนี้ คือ

1. หาเนื้อที่ใช้งานขั้นต่ำสุด โดยใช้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับไทย คือ คัด ส่วนโดยเฉลี่ยของคนไทยในการวิเคราะห์ทำขนาดของครุภัณฑ์ที่ใช้และมีที่เว้นว่างที่ต้องการ
2. ปรับปรุงเนื้อที่ใช้งานขั้นต่ำสุด เพื่อความสะดวกสบาย และเหมาะสมตามสภาพการณ์ต่าง ๆ

3. ปรับปรุงขนาดเนื้อที่ดังกล่าวให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เช่น มีแนวทางในการออกแบบที่นำไปสู่การหยัก คือ วิธีการจัดสำนักงาน การวางแผนผังสำนักงานโดยใช้ระบบประสานทางพิคติก และการเลือกใช้วัสดุที่มีขนาดที่สอดคล้องกัน

จากขบวนการดังกล่าวนี้เอง สามารถนำไปประยุกต์ใช้สร้างมาตรฐานของเนื้อที่ในส่วนต่าง ๆ ได้อีก เช่น การหาเนื้อที่มาตรฐานสำหรับลักษณะงานที่ต้องการ เป็นพิเศษ เช่น ห้องเขียนแบบ ห้องทดลอง ห้องประชุม โถงบันได ห้องเก็บเอกสาร ฯลฯ

มาตรฐานเนื้อที่การทำงานนี้ นอกจากจะใช้กับงานราชการแล้ว อาจนำไปใช้ ได้กับงานในสำนักงานทั่ว ๆ ไป ซึ่งมีลักษณะงานที่คล้ายคลึงกันได้ แต่อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าลักษณะงานจะมีความแตกต่างกัน ดังได้กล่าวแล้วว่าควยขบวนการที่เสนอแนะสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานอื่น ๆ ได้เช่นกัน

จากข้อกำหนด "รายการและแบบมาตรฐาน ครุภัณฑ์สำนักงานของทางราชการ" โดยกองวิชาการสำนักงานประมาณ (รายการและแบบมาตรฐาน ครุภัณฑ์สำนักงานของทางราชการ 2519 : หน้า 10-14 ) ให้ขนาดของโต๊ะทำงานไว้ดังนี้ คือ

โต๊ะทำงานข้าราชการระดับ 1-2	0.60 X 1.20	เมตร
โต๊ะทำงานข้าราชการระดับ 3-6	0.80 X 1.50	เมตร
โต๊ะทำงานข้าราชการระดับ 7-9	0.80 X 1.50	เมตร
โต๊ะทำงานข้าราชการระดับ 10-11	0.80 X 1.80	เมตร
โต๊ะพิมพ์คึก	0.60 X 1.20	เมตร
โต๊ะประชุมขนาด 8 คน	1.20 X 2.40	เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ใช้เฉพาะ 1. ตัวต่อ 2. คนเท่านั้น ไม่เอ 0.62 X 1.20 เมตร ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตู้เก็บเอกสาร	0.40 X 1.20	เมตร
โต๊ะกลางรับแขก	0.60 X 1.20	เมตร
โต๊ะข้างรับแขก	0.60 X 1.20	เมตร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3 ข้อมูลเชิงเทคนิคและวิศวกรรม

#### 3.3.1 ระบบโครงสร้างอาคาร

แบ่งได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ ดังนี้

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

#### 1. ระบบก่อสร้างแบบสำเร็จรูป ( PREFEBRICATION )

เป็นระบบ FACTORY PRODUCT โดยใช้คานและพื้นสำเร็จรูป ซึ่งหล่อเรียบร้อยจากโรงงานแล้วนำมาประกอบติดตั้ง วิธีนี้จะทุ่นเวลาและประหยัดค่าก่อสร้าง แต่ก็มีอุปสรรคในด้านเครื่องมือและเทคนิคในการก่อสร้าง เพราะจำเป็นจะต้องมีเครื่องจักรกลในการก่อสร้าง ถ้าเป็นอาคารที่สูงมากตั้งแต่ 4 ชั้นขึ้นไป เครื่องจักรกลประเภทรถยก CRAIN จะนำมาใช้ไม่ได้ เพราะสูงไม่พอ จำเป็นต้องใช้เครื่องจักรกลประเภทรถและกว้านเครื่องยกรสำหรับยกของแทน แต่ก็ยังมีข้อจำกัด เพราะคานหรือพื้นหน้าหนักมากเมื่อยกขึ้นไปแล้วการพ่นไปประกอบก็ยังเป็นปัญหาที่ตามมา จำเป็นต้องใช้เครื่องผ่อนแรงจำพวกล้อเลื่อน หรือกำลังคนจำนวนมากในการนำไปติดตั้งนี้ เนื่องจากรถหรือกว้านเครื่องยกรนั้นจะต้องติดตั้งอย่างมั่นคงเป็นแห่ง ๆ ไป ไม้อาจจะเลื่อนหรือเคลื่อนย้ายบ่อย ๆ ได้ วิธีที่รวดเร็วก็คือการใช้ TOWER CRAIN ซึ่งเป็นหอคอยเหล็กประกอบให้สูงเท่าใด มีคานยกของขึ้นหรือลงและหมุนไปไต่รอบตัวตามตำแหน่งที่ต้องการ จะเห็นได้ว่าการก่อสร้างอาคารสูง ๆ ในระบบ PREFEBRICATION นั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมี TOWER CRAIN แต่ละชุดมีราคาสูงมาก ผู้รับเหมาก่อสร้างที่มีทุนรอนมากเท่านั้นถึงจะจัดหามาใช้ได้และมีการทำให้การก่อสร้างไม่ประหยัด ระบบนี้พอสรุปได้เป็นข้อ ๆ ได้ดังนี้

ก. ระบบสำเร็จรูปสำหรับโครงการสร้างหลัก อาจจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์สำหรับยกขนาดใหญ่ที่มีลักษณะการออกแบบ โครงสร้างซับซ้อนกว่าธรรมดา

ข. ความชำนาญงานของผู้รับเหมาก่อสร้างในประเทศ สำหรับระบบสำเร็จรูปในโครงสร้างหลักยังน้อยเกินไปอาจเกิดปัญหาในการก่อสร้าง โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับรอยต่อของชิ้นส่วนนั้น

ค. ความมั่นคงแข็งแรง สำหรับระบบสำเร็จรูปค้ำยันระบบหล่อในที่ ทั้งนี้

เนื่องจากรอยต่อของชิ้นส่วนโครงสร้างมากเกินไป อาจเกิดปัญหาการโยกคลอน หากมีแรงเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มากระทำในแนวอื่น เช่น กรณีเกิดพายุ แผ่นดินไหว

ง. ในแง่ของความประหยัดและรวดเร็วในการก่อสร้างนั้นไม่แน่นอนเสมอไปไม่ว่าระบบสำเร็จรูปจะดีกว่า

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

เป็นการก่อสร้างที่ใช้ระบบผูกเหล็ก ตั้งไม้แบบและเทคอนกรีตในที่ก่อสร้างตามตำแหน่งที่ต้องการ เป็นระบบการก่อสร้างที่ใช้ได้ทั่วไป ไม่จำเป็นต้องอาศัยเครื่องมือและเทคนิคในการก่อสร้างมากนัก การออกแบบโครงสร้างในระบบนี้คำนึงถึงความสวยงามของโครงสร้างจากการออกแบบทางสถาปัตยกรรมและประหยัดค่าก่อสร้าง การออกแบบของโครงสร้าง การเลือกแบบของโครงสร้างให้เหมาะสมกับชนิดของอาคาร จะช่วยประหยัดในการก่อสร้างเป็นจำนวนมากจะคำนึงถึงช่วงเสา คาน และพื้น สิ่งที่จะทำให้โครงสร้างถูกหรือแพง ส่วนมากจะอยู่ที่ระบบพื้นวิศวกรจึงแยกประเภทของพื้นออกเป็น 2 แบบ ซึ่งมีข้อดี - เสียแตกต่างกันดังนี้

2.1 พื้นแบบ ONE WAY, TWO WAY

2.2 พื้นแบบ RIB SLAB

2.3 พื้นแบบ WAFFLE SLAB

2.4 พื้นแบบ FLAT SLAB & FLAT PLATE

2.1 พื้นแบบ ONE WAY, TWO WAY เป็นการออกแบบง่าย ๆ ทั่วไปนิยมในการก่อสร้าง เพราะผู้รับเหมาทุกรายเข้าใจในการก่อสร้างพื้นประเภทนี้เป็นอย่างดี ไม่ค่อยมีปัญหาและข้อผิดพลาดในการสร้างมากนัก แต่ถ้าเป็นอาคารสูง ๆ หลาย ๆ ชั้น แต่ละชั้นใช้ระบบโครงสร้างเหมือนกับวิธีทำพื้นแบบนี้ไม่ประหยัด เพราะจะต้องเสียเวลามากในการประกอบไม้แบบ ไม้ค้ำยัน แต่ละชั้นรวมทั้งการผูกเหล็กเส้น เทคอนกรีต และบอมคอนกรีต จนได้อายุใช้งาน :- เมื่อไม้แบบที่หล่อแล้วเพื่อนำไปประกอบส่วนอื่น ๆ ไม้แบบที่รอจะเสียหายไปมาก

2.2 พื้นแบบ RIB SLAB เป็นพื้นระบบคานขอย เป็นแบบพื้นที่ประหยัดในการก่อสร้าง สามารถที่จะยึดช่วงพื้นที่ให้กว้างหรือยาวกว่าแบบที่ 1 ข้อดีของพื้นที่แบบนี้ก็คือ สามารถออกแบบให้รับได้มากกว่าแบบแรก และไม่จำเป็นต้องมีผ้าเพดานปิด ส่วนข้อเสีย คือ นอกจากจะไม่ประหยัดไม้แบบแล้วยังมีปัญหาทางเทคนิคและความเข้าใจในการก่อสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3 พื้นแบบ WAFFLE SLAB

เป็นพื้นระบบคานชอยคาหามาก

ข้อดีของพื้นแบบนี้คือ

1. สามารถถอดแบบให้รับน้ำหนักได้มาก
2. ยึดช่วง SPAN ของพื้นได้กว้างมาก เช่น ขนาดอาคารกว้าง 12 เมตร
3. ไม่จำเป็นต้องมีฝ้าเพดาน
4. ประหยัดไม้แบบได้มาก เพราะใช้ไม้หล่อแบบสำเร็จ กว้างโลหะหรือไฟเบอร์กลาสเพียง 2 ชุด ก็จะใช้ได้ตลอดซึ่งไม้แบบชนิดนี้น้ำหนักเบาสะดวกในการติดตั้งใช้ไม้ค้ำยัน น้อยและสะดวกในการถอด หรือรื้อออกไปประกอบส่วนอื่น

ข้อเสียของพื้นแบบนี้คือ

1. ยุ่งยากในการอ่านแบบสำหรับผู้รับเหมาซึ่งไม่เคยทำพื้นระบบนี้มาก่อน
2. แบบของ WAFFLE SLAB เมื่อสำเร็จจากการก่อสร้างแล้วจะนำไปใช้ทำไม้แบบทั่ว ๆ ไปไม่ได้ จะนำไปใช้เฉพาะอาคารที่เป็น WAFFLE SLAB ที่มีขนาดเท่ากันเท่านั้น

### 2.4 พื้นแบบ FLAT PLATE

ประกอบด้วยแผ่นเรียบ (SOLID) และแบบ

(EWAFFLE) รองรับโดยตรงด้วยเสา เป็นการตัดความต้องการ โครงพื้นไปได้ ซึ่งมีผลให้ได้ความสูงของชั้นน้อยและหมายถึง ความประหยัดในการใช้วัสดุผนังด้วย การใช้พื้นกดลงเพิ่มความหนาบริเวณหัวเสา (CAPITAL, DROP PANEL) เพื่อช่วยรับแรงเฉือนบริเวณรอบ ๆ อาจไม่จำเป็นเมื่อสามารถเสริมด้วยเหล็ก SHEAR HEAD ภายในของ COLUMN BAND รอบหัวเหล็กซึ่งเรียกระบบที่ไม่ต้องมี CAPITAL นี้ว่า FLATE

ระบบพื้นแบบ FLAT PLATE มีข้อจำกัดบางประการที่ควรทราบคือ

- ไม่สามารถรับน้ำหนักตายมาก ๆ ได้
- ช่วงเสาที่สัมพันธ์กับความลึกและพื้น (DEPTH TO SPAN RATIOS) ถ้าพื้นบางอาจทำให้เกิดการแตกท้องข้างได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ความสามารถพาดช่วงที่จำกัดจาก 6 เมตร อาจต้องทำ POST TENSIONED เพื่อขยายช่วงได้ถึง 12 เมตร ให้ความหนาของพื้นคงเดิมเพื่อใช้กับอาคารที่ต้องการช่วงเสากว้าง

### ระบบเข็มและฐานราก

ฐานรากของอาคารในบริเวณกรุงเทพฯ ซึ่งมีชั้นดินเหนียวลึกลงประมาณ 20 เมตร กอนถึงชั้นดินทราย ชั้นแรกนั้นจำเป็นต้องอาศัยเข็มตายน้ำหนักจากตัวอาคารผ่านชั้นดินแข็งและชั้นทราย

เข็มที่ใช้โดยทั่วไปจำแนกได้ 2 ชนิด

#### 1. เข็มกระจัด (DISPLACEMENT PILES)

ก. ชนิดคอกโคกแก เข็มตัน หรือ เข็มกลวง ที่มีปลายบดและตกรหรือคั่นลงไปดินทำให้ดินถูกลูไล้ที่ออกไป

สำหรับอาคารสูงหลาย ๆ ชั้น น้ำหนักที่ถ่ายลงบนฐานจะมีปริมาณมาก ฉะนั้นจะต้องใช้เข็มแต่ละฐานจะมีปริมาณมาก ฉะนั้นจะต้องใช้เข็มแต่ละฐานเป็นจำนวนมากด้วย ถ้าใช้เข็มคอกประมาณคินที่เข็มเข้าไป แทนที่จะถูกคั่นออกไป ซึ่งอาจกระทบเข็มข้างเคียงทำให้ตำแหน่งเข็มที่คอกลงไปแล้วคลาดเคลื่อนไปจากที่กำหนดไว้ ฉะนั้นในปัจจุบันนี้จึงไม่นิยมใช้เข็มคอกสำหรับฐานรากอาคารสูง

ข. ชนิดคอกและหลอนที่เข็มชนิดนี้ทำได้ โดยการตอกท่อเหล็กปลายบดลงไปดินเท่าความยาวของเข็มคอกจากนั้นหยอนเหล็กเสริมลงไปในกระบอก แล้วเทคอนกรีตจนเต็มในระหว่าง การเทคอนกรีตหรือเทคอนกรีตจนเต็มแล้ว ก็ดึงกระบอกขึ้นทำให้คอนกรีตที่ปลายเข็มมีขนาดใหญ่กว่า เข็มสามารถรับน้ำหนักได้มากขึ้น เข็มชนิดนี้เป็นเข็มที่ประหยัดที่สุดสำหรับงานบนบก

#### 2. เข็มแบบไม่กระจัด (NON DISPLACEMENT PILES)

เข็มชนิดนี้ทำขึ้นโดยการเจาะเอาดินออกในชั้นแรก แล้วเทคอนกรีตลงในหลุมที่เจาะ การทำที่สะดวกที่สุดก็โดยการใช้สว่านเจาะดิน แล้วเทคอนกรีตลงไปในรูให้เต็ม แต่ก็จะอาจประสบปัญหาในกรณีที่มีชั้นดินทรายและน้ำใต้ดินคืบขึ้นมา

ในการทำเข็มเจาะนี้ ในกรณีที่เป็นดินแข็งที่สามารถทรงตัวอยู่ได้ ก็สามารถเอกลำเข็มที่แห้ง (DRY PROCESS) เพื่อคือไม่ต้องใช้ของเหลวที่ช่วยในการทำให้ผนังของดิน ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทรงตัวอยู่ได้ ไม่ทลายไปโดยใช่กรรมนอกเหล็กป้องกันดิน เฉพาะส่วนบนของเข็มส่วนที่ลึกลงไป  
ไปใช้ของเหลวสมกับน้ำซึ่งเมื่อถนนิ่งดินจะทำหน้าที่เคลือบผิวดินทำให้ผนังดินเกิดเสถียร  
ภาพไม่เกิดการทลาย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3.2 ระบบเสียงและการควบคุม

ในการออกแบบอาคาร มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องคำนึงถึงเสียงรบกวนที่เกิดขึ้นและมีผลต่อผู้ใช้อาคาร โดยเฉพาะการออกแบบอาคาร หรือส่วนใช้สอยที่เกี่ยวข้องกับระบบเสียง โดยเฉพาะเช่น ห้องบันทึกเสียง ห้องประชุม ย่อมต้องพิถีพิถัน ในการออกแบบมากยิ่งขึ้น เพื่อการควบคุมเสียงให้ได้ตามประโยชน์ใช้สอยนั้น ๆ

#### ก. เสียงและการได้ยิน

1) เสียงเป็นพลังงานที่ไม่สามารถผ่านสุญญากาศได้ ต้องผ่านตัวกลาง ซึ่งอาจจะอยู่ในสภาพของเหลว ของแข็งหรืออากาศ จึงจะเดินทางไปถึงผู้ฟังได้ไม่ว่าโดยตรงหรือโดยการสะท้อน

2) หูคนเราโดยทั่วไปได้ยินเสียงที่มีความถี่ 16 – 2,000 เฮิรตซ์  
(HZ = Cycle per Second)

3) ความเข้มของเสียงที่ได้ยินตั้งแต่ 40 เดซิเบลที่ 50 เฮิรตซ์จนถึง 4 เดซิเบลที่ 3,000 เฮิรตซ์

4) ความเข้มของเสียงที่ทำลายระบบประสาท 130 เดซิเบลที่ 50 เฮิรตซ์

5) Tone separation ของเสียงจะต้องมีความเร็ว 30 Milisecond หูจึงจะแยกเสียงทั้งสองออกจากกันได้ (Milisecond 1/1,000 Second)

6) Dissection ลักษณะการเปลี่ยน PHRASE ของเสียงทำให้เราทราบว่า เสียงมาจากทิศทางใด แต่ถ้าเสียงมีความถี่มากกว่า 1,500 เฮิรตซ์ หูจึงจะรู้สึกได้ ถ้าเสียงต่ำมาก ๆ หูจะไม่สามารถจำแนกทิศทางได้

7) เสียงรบกวน (Noise) คือ เสียงที่ดังเกิน 100 เดซิเบลขึ้นไป เป็นเสียงที่ไม่ต้องการ ทำให้ประสาทหูเสื่อม และมีผลเสียงก้องอวมืดและโรคประสาทได้

#### ข. อิทธิพลของสภาพแวดล้อมที่มีต่อเสียง

##### 1) ผลของลมต่อการเดินทางของเสียง

เสียงที่ค่านลมจะเปลี่ยนทิศทางขึ้นค่านบน เสียงที่ค่านลมจะมีทิศทางลง และกระจายออกไปโดยกระทบพื้นแล้วสะท้อนค้อ ๆ ไป ที่เป็นคังนี้เพราะที่ไกลพื้นลมจะมีความเร็วค้ำ และจะเพิ่มขึ้นในระยะสูง เสียงที่กระจายไปคอบบน ถ้าค่านลมจะกระจายไปค้วย

##### ความรวดเร็ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) อุณหภูมิของอากาศ เสียงจะไปไค้ไกลในอุณหภูมิที่สูงและหักเหขึ้นค้ำน

บน

ค. ปรากฏการณ์ของเสียง

1) เสียงส่งออกจากค้ำนค้ำเนิคจะเกิดปรากฏการณ์ คือ

ก) สะท้อน (Reflect)

ข) คูกค้ำน (Transmit)

ค) กระจาย (Disperse)

ง) เบียงเบน (diffract)

2) การสะท้อน คือ คลื่นเสียงมีค้ำนอัย เมื่อเทียบกับค้ำกลางที่เสียง  
ตกกระทบความเร็วของเสียงในอากาศ 1,100 ฟุต/นาที่ ความถี่  
300-400-500

ความกว้างของช่วงคลื่นจะสะท้อนไค้ค้ำ 1/2 ฟุต

ปรากฏการณ์ของเสียงสะท้อน คือ มุมกระทบของเสียง มุมสะท้อนของเสียง

3) การคูกค้ำนเสียง จะเกิดกับวัตถุที่ค้ำนข้างออน และมีรูพรุนอยู่  
ภายในเช่น ม่าน พรหม นิมขัมมอริค ถ้าคูกค้ำนมากการสะท้อนจะไม่มีเลย

4) การกระจาย วัสดุแต่ละชนิดลดเสียงไค้ไม่เท่ากัน จึงทำให้เกิด  
การกระจาย (Noise Reduction Coefficient)

5) การเบียงเบนของเสียง เกิดขึ้นจากเสียงเมื่อมีความถี่ค้ำ เสียง  
ที่มีความถี่สูง มักไม่ค้อยเบียงเบน และสิ่งที่ค้ำค้ำว้างที่มีขนาดเล็กกว่าช่วงคลื่น จะก้อให้เกิด  
การเบียงเบนของเสียงเสมอ

ง. คุณภาพของเสียง ขึ้นอยู่กับการกระจายเสียงที่เกิดไค้จาก

1) พื้นผิววัสดุที่ขรุขระไม่เรียบจะก้อให้เกิดการ scatter

2) ไส้วัสดุที่มีการสะท้อนและมีการคูกค้ำนที่เหมาะสม

3) วัสดุพวกคูกค้ำนเสียงค้ำง ๆ จักไค้กระจายอ้อยทั่วไปตามห้อง  
ห้องที่จักไค้มีการกระจายของเสียงที่เพียงพอ จะทำให้ผลที่ไค้ของเสียงเหมาะ  
สม เฉลี่ยพลังงานไปทั่วห้องและ Density ของเสียงเท่ากับทุก ๆ จุดในห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### จ. Reverberation & Reverbration Time

1) Reverberation เป็น Growth of Sound เสียงจะคงมีในห้องต่อไปแม้ว่าต้นกำเนิดเสียงจะหยุดส่งแล้วก็ตาม

2) ค่าพหุคูณค่าพหุเกิดใน 0.3 วินาที ถ้าเสียงยังสะท้อนอยู่อีกใน 10 วินาที จะทำให้สับสน ฟังไม่รู้เรื่อง

3) Reverbration time (RT) คือระยะเวลาหลังจากต้นกำเนิดเสียงหยุดลงแล้ว ระดับเสียงลดลงไป 60 เดซิเบล ( R.T.) ที่ไม่ต่ำกว่าความถี่ใดให้เป็นปานกลางเท่ากับ 500 Cycle/Second

### ฉ. วัสดุดูดเสียง

1) Porous Material เป็นรูพรุนชนิดติดต่อกันโดยตลอดมี -  
มาตรฐานที่แน่นอน บำรุงรักษาง่าย

2) Acoustical Plaster & Spray on Material กูด  
เสียงได้ดีโดยเฉพาะความถี่สูง ๆ

3) Acoustical Blankets กูดเสียงความถี่ต่ำได้ดี

4) พรมและมานช่วยดูดกลืนเสียงจากการกระทบ และเสียงที่เกิดพื้นผิว (Surface Noise)

### ช. ความบกพร่องของเสียง (Acoustic Defect)

ความบกพร่องของเสียงจะเกิดขึ้นจาก

1) เสียงอโชน (Echos) เกิดขึ้นจากเสียงสะท้อน ถ้าเสียงที่มาตรงถึงหูผู้ฟังต่างกับเสียงสะท้อน ซึ่งสะท้อนจากกำแพงหรือผนังเป็นระยะทางมากกว่า 65 ฟุต ( 19.50 ม.) คิดเป็นเวลา จะได้เป็นเวลาต่างกัน 0.06 วินาที ผู้ฟังจะได้ยินเสียงนั้น 2 ครั้ง แต่ถ้าระยะทางระหว่างเสียงที่มาถึงผู้ฟัง โดยตรง กับเสียงสะท้อนน้อยกว่า 65 ฟุต (19.50 ม.) แต่มากกว่า 50 ฟุต (25 ม.) ผลเสียงจะมากกว่า คือเสียงสะท้อนจะมากกว่าเสียงที่มาโดยตรง ทำให้ไม่ได้ยินเสียงชัดเจน

2) เสียงสะท้อนที่มารวมกัน (Sound Foci) เกิดจากพื้นเว้า เสียงที่คังเกือบเท่าเสียงเค็มจุดที่รวมจึงได้รับเสียงมากในเวลาเดียว จุดอื่น ๆ ที่อยู่รอบ ๆ เกือบจะไม่มีเสียงเลยจึงเกิดจุดอับ ( Dead Spot) พร้อม ๆ กันไปด้วย เมื่อคน ๆ หนึ่งที่นั่งอยู่ได้ยินคนที่นั่งใกล้ ๆ บางทีจะไม่ได้ยินเสียงเลย พื้นเว้าจึงต้องระวังมากควรหลีกเลี่ยงไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3) เสียงที่วิ่งไปวิ่งมาในห้อง (Room Flutter Echo)

มักเกิดจากห้องที่มีผนัง 2 ด้านขนานกัน เสียงที่วิ่งไปมาระหว่างกำแพง 2 ด้าน ทำให้เกิดเสียงอู้อ้อ ถ้ากำแพงนั้นห่างกันตั้งแต่ 50 นิ้ว ขึ้นไป Flutter จะยังคงอยู่ทาง เช่น เสียงคังเป็นจังหวะ แล้วค่อยหายไป วิธีแก้อาจทำให้กำแพงไม่ขนานกัน โดยการทำของหรือประตูหน้าต่าง หรือใช้วัสดุที่ซึบซึบปิดทับบนกำแพงและให้มันเป็นริ้ว ๆ จะช่วยให้ Flutter หายไปได้

4) Whispering Galleries เกิดจากปรากฏการณ์ของเสียงอันเกิดจากพื้นที่โค้ง มักจะเกิดจากเสียงที่มีความถี่มาก เสียงจะโตะไปตามผนังโค้งและโค้งนั้นหลัง DEAD SPOT เนื่องจาก Concave Surface ที่ทำให้เกิดเสียงคังมากที่จุดเดียวกัน ก็ทำให้เสียงไปไม่ทั่วถึงส่วนอื่นของห้อง

5) Long Decay Reflection คล้ายกับ ECHO แต่การเกิดขึ้นสั้นกว่า

6) Sound Concentration เกิดจากพื้นผิวเว้าเข้าซึ่งจะทำให้เสียงมารวมกันเกิดเสียงคังไม่สม่ำเสมอ ทำให้เกิดเสียงคังเพียงบางจุดในบริเวณผู้ฟังถ้าหลีกเลี่ยงไม่ไ้ทำให้เกิดนอกเหนือบริเวณผู้ฟัง

7) Couple Space เกิดจากการเชื่อมต่อของ space เช่น ห้องประชุมและพื้นที่ข้างเคียง โดยช่องทางประตู สามารถแก้ไขได้โดยแยกระบบเสียงของทั้งสองพื้นที่ในลักษณะทำให้เกิดช่องว่างขึ้น และมีทางปิดกั้นเสียง ( Sound Lock)

8) Sound Shadow มักเกิดในบริเวณที่ยื่นออกมา เช่น และยื่นออกมามากกว่าความสูง

### หลักการจักร ระบบเสียงภายในห้อง

มีความจำเป็นในการออกแบบให้มระบบเสียงที่ดี เช่น ห้องบันทึกเสียง ห้องประกาศรายการ และห้องดนตรี ควรที่จะต้องคำนึงถึงการสะท้อนของเสียง การดูดกลืนของเสียง และการกระจายของเสียง ทั้งนี้จะเกี่ยวข้องกัน

#### ก. การเลือกวัสดุ

วัสดุที่ดูดกลืนเสียงจะมีผลมากน้อยต่างกันขึ้นอยู่กับลักษณะและนิเวศความหนาและความแบนของวัสดุ สำหรับวัสดุทั่วไป เช่น ผนังก่ออิฐฉาบปูน หน้าค่างพื้นจะดูดเสียงได้

น้อย วัสดุที่ช่วยดูดเสียงได้คือ ไม้ กระเบื้อง ผนัง พรม และคน

วัสดุที่ช่วยเก็บเสียงและที่ทำขายแบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

- 1) วัสดุประเภทแผ่นสำเร็จรูป ซึ่งรวมทั้ง Acoustic Tile
- 2) พวกฉาบหรือพ่นเป็นพลาสติก และวัสดุที่มีรูพรุน Fider
- 3) ชนิดเป็นเส้นใยคotton เช่น พวก Mineral Wool, Wood

ข. การออกแบบรูปร่างของห้อง เป็นสิ่งที่ต้องระวังเพื่อป้องกันข้อบกพร่องต่าง ๆ ดังที่กล่าวมาแล้ว

1) Floor Plan พยายามหลีกเลี่ยงห้องสี่เหลี่ยมจัตุรัส และกำแพงเว้า ในกรณีที่เป็นห้องชมภาพยนตร์หรือชมดนตรีด้วย ควรจัดใหญ่หนึ่ง ๆ แฉกแรกห่างจากเวที เพื่อให้ได้ยิน และเห็นทั่วกัน เพราะเสียงออกไปทางคันทนา ของคนพูดมากกว่าข้าง ๆ

อัตราส่วนของห้อง ระหว่างความยาวกับความกว้างควรอยู่ระหว่าง 2 : 1 ถึง 1.2 ต่อ 1 ถ้ามีการจัดที่นั่ง ก็จัดไปทางคันทนา เพื่อให้เสียงตรงไปให้มากที่สุด สัดส่วนที่ดี คือ สูง : กว้าง : ยาว : 2:3:5

2) เพดาน (Ceiling) ไม่ควรสูงเกินไป คนที่อยู่หลังสุด ควรได้รับเสียงสะท้อนเป็นพิเศษ

3) กำแพง (Sidewall) ย่อมเป็นไปตามการคิดแปลงแต่อย่าให้มี และให้เสียงกระจายออกทั่วถึง โดยกรุ่นผนังหนา ๆ หรือเป็นร่อง หรือใช้มันเป็นริ้ว ๆ

4) กำแพงด้านหลัง (Rearwall) ไม่ควร เป็นพื้นเว้าที่มีรัศมีโค้งมาก ถ้าเป็นควรวีหูดูดดูดคลื่นเสียง หรือทำกำแพงเป็นช่อง ๆ

เสียงที่เกิดขึ้นกับอาคารและการแก้ปัญหา

เสียงที่เกิดขึ้นจำแนกออกเป็น 2 อย่างใหญ่ ๆ ได้ตามกำเนิดของเสียง คือ

ก. เสียงภายนอกอาคาร เช่น เสียงรถยนต์ เสียงเครื่องยนต์จากโรงงาน และเครื่องบิน เราได้ยินได้โดยมีอากาศเป็นสื่อ

วิธีแก้ปัญหา 1) ไม่ควรอยู่ใกล้ถนนใหญ่ สนามบิน โรงงานนั้น ๆ

2) อาคารควรจะต้องลึกเข้าไปให้ห่างจากแหล่งกำเนิดเสียงมากที่สุดเท่าที่จะมากได้ แยกเขตของอาคารสำนักงาน แล้วใช้กระจกสองชั้น และใช้เครื่องปรับอากาศ

3) ใช้โครงสร้างที่มั่นคงแต่ยืดหยุ่นได้ เช่น ผนังอิฐ คอนกรีต  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาวิจัยและเผยแพร่ความรู้  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 4) ทำสนามหญ้า ปลุกต้นไม้ให้เป็นกลุ่ม เป็นแถวเพื่อช่วยดูดซับ
- 5) ทำ Scene หรือทำเป็น Fungus กันกันให้ถนนอยู่ต่ำกว่า

ข. เสียงจากภายในอาคาร ซึ่งมาจากห้องต่าง ๆ ในอาคาร เช่น ห้อง-  
เครื่อง ลิฟท์ และห้องเครื่องจักร ห้องทำงานขอมต่าง ๆ

### วิธีแก้ปัญหา

- 1) ที่ตั้งของห้อง แยกห้องที่ต้องการความเงียบให้ห่างจากห้องที่มีเสียงรบกวน สำหรับห้องที่มีเสียงรบกวนและมีความสั่นสะเทือน อาจอยู่ชั้นล่างสุด หรือบนหลังคา หรือแยกออกไปใช้แทนยาง ไม้คอร์กรองรับเครื่อง เพื่อลดความสั่นสะเทือน
- 2) บิวส์ดูดซับเสียง ทำหน้าตากระจกสองชั้น ป้องกันเสียงที่แทรกผ่านตรงรอยต่อของประตู และรูปดูแจโย ใช้วัสดุพวกสักกะหลาด ยาง
- 3) โครงสร้างของพื้น เช่น การปูพื้นไม้บนคอนกรีต และการทำชนพื้นคอนกรีต เช่นกระเบื้องยาง และพรม
- 4) เพดานควรทำฝ้า เป็นแบบชนิดแขวน และควรให้จุดแขวนน้อยที่สุดและยืดหยุ่นได้
- 5) ทำ Sound Lock ที่ประตู เพื่อลดเสียงดังในขณะเปิดประตู
- 6) ผนังควรแบ่งแยกเป็นสองชั้น และมีวัสดุคูกักเสียงชั้นอยู่ตรงกลาง เช่น ทราย โฟม หรือใยแก้ว ในบางแห่งที่มีคลื่นจากสถานีวิทยุหรือเรดาร์รบกวน อาจต้องใช้ตะแกรงตาข่ายทองแดงเข้าช่วยกันคลื่นเหล่านั้น ปล่อยสู่พื้น เพื่อป้องกันคลื่นความถี่เข้าสู่ไมโคร โฟน
- 7) ป้องกันเสียงทางหลังคา โดยทำหลังคา 2 ชั้นหรือมี Air Space ระหว่างหลังคาฝ้า เพดาน หลังคาคอนกรีตสามารถป้องกันเสียงได้ 40 - 50 เดซิเบล มุงกระเบื้องและฝ้า เพดานป้องกันเสียงได้ 25 - 40 กระเบื้องแผ่นเล็ก ๆ กันเสียงได้ดีกว่ากระเบื้องแผ่นโต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดง สัมประสิทธิ์ของการถูกเสียดังของวัสดุ

วัสดุที่ใช้	สัมประสิทธิ์ของการถูกเสียดังตามความถี่		
	128	512	2048
ผนังอิฐทาสี	0.012	0.017	0.023
ผนังอิฐไม่ทาสี	0.24	0.030	0.049
พรมธรรมดา	0.09	0.20	0.27
พรมลึกลับ	0.10	0.37	0.27
ชนิดเบา 10 ออนซ์/ตร.ร. หลา	0.04	0.11	0.30
ชนิดกลาง 14 ออนซ์/ตร.ร. หลา	0.06	0.13	0.40
ชนิดหนัก 18 ออนซ์/ตร.ร. หลา	0.10	0.50	0.82
พื้นคอนกรีต	0.01	0.015	0.02
ไม้	0.05	0.03	0.03
กระเบื้องยางบนพื้นซีเมนต์	0.03	0.08	—
กระเบื้อง	0.035	0.027	0.02
ปูนฉาบบนกระเบื้องหรืออิฐ	0.13	0.023	0.04
หินอ่อนหรือกระเบื้องเคลือบ	0.01	0.01	0.015
ผ้าไม้ขนาด $\frac{1}{2}$ " - 1" หรือ			
ไม้ฉีก $\frac{1}{16}$ " - $\frac{1}{8}$ "	0.08	0.06	0.055
เก้าอี้ไม้ฉีก	—	0.25	—
เก้าอี้บุหนัง	1.6-3.0	—	—
ม้านั่งไม้	—	0.40	—

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3.3 ระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง

การให้แสงสว่างภายในอาคาร สามารถให้ได้เป็น 2 ทาง คือ แสงธรรมชาติ (Natural lighting) และแสงประดิษฐ์ (Artificial lighting)

#### แสงธรรมชาติ

แสงอาทิตย์เป็นทรัพยากร ธรรมชาติที่สามารถนำมาใช้ได้โดยไม่มี การสิ้นเปลืองหรือหมดไป ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีแสงสว่างค่อนข้างแรงกล้าตลอดปี ควรนำแสงธรรมชาติมาใช้ให้เป็นประโยชน์มากที่สุด เพื่อเป็นการประหยัดไม่ต้องสิ้นเปลืองกับการใช้ไฟฟ้า ทั้งแสงในจำนวนพอเหมาะ ยังทำให้รู้สึกสบายตากว่าแสงไฟ อย่างไรก็ตามก็ควรมีการควบคุมหรือกรองแสงที่ส่องลงมาโดยตรง เพื่อเป็นการลดความร้อนมิให้เข้ามาในอาคารด้วย

#### หลักการให้แสงสว่าง

การให้แสงธรรมชาติในอาคาร คือการจักปริมาณการส่องสว่างภายในอาคารให้เพียงพอต่อการมองเห็นโดยปราศจากแสงจ้าสะท้อนเงาตา ควรจัดให้ความเข้มของแสงภายนอกมีปริมาณไม่แตกต่างกับแสงภายในมากนัก เพื่อให้สายตาสามารถปรับได้ทันทีทั้งที่เมื่อออกไปนอกอาคารหรือเข้ามาในอาคาร ถ้าภายนอกมีแสงจ้ามาก คือนำวัสดุลดความแรงกล้าของแสงด้วยการปลูกต้นไม้ และใช้สีอาคารช่วยคือ โทนสีที่สว่างหรือมีค่านีแสงจ้าที่ทำให้เคื่องตา นอกจากจะเกิดจากปริมาณของแสงที่มากเกินไปในเวลากลางวันแล้วยังเกิดจากปริมาณการแตกต่างของความเข้มของแสงในที่ใกล้ ๆ กันด้วย

แสงสว่างที่ส่องลงมาจากดวงอาทิตย์โดยตรง เกิดความทุกข์กับพลังงานความร้อน (Heat) แสงสว่างที่แรงจ๋ามากก็มีความร้อนมาก แสงสะท้อนที่จ้าก็นำเอาความร้อนมาด้วย เช่น ความร้อนอันเกิดจากการสะท้อนของแสงบนถนนคอนกรีต จึงต้องควบคุมปริมาณความร้อนด้วยการทำที่บังแดดหรือบังแสงสะท้อนด้วยการนำชายคาหรือผนังยื่นออกไปนอกตัวอาคารหรือปลูกต้นไม้ช่วยกรองแสงและลดการสะท้อนของแสง

ควรจัดให้มีแสงส่องเข้าทุกส่วนของอาคาร โดยให้มีการกระจายของแสงที่สม่ำเสมอกันให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ห้องที่ต้องการใช้แสงมากเป็นพิเศษต้องใช้สายตามาก

การใช้แสงธรรมชาติอย่างเพียงพอจะไม่เพียงพอในบางที่และบางเวลา เช่น เวลาอากาศ

ตำแหน่งของห้องบางห้อง เช่น ห้องน้ำ ควรได้รับแสงมาก เพื่อช่วยให้ห้องแห้งเร็ว ถ้าเป็นไปได้ควรจัดให้อยู่ทางทิศตะวันตก

วิธีที่จะควบคุมปริมาณของแสงสว่างที่สาครส่องเข้ามาภายในอาคารสามารถทำได้ด้วยการติดบานที่ช่องเปิด เช่น ติดบานปรับแสงเป็นเกล็ดแนวตั้ง หรือมู่ลี่ลูมิเนียมความหนาอ่อน ซึ่งจะปรับความสว่างให้กระจายได้อย่างสม่ำเสมอ ส่วนการติดบานบังตาที่รูปปิดเปิดได้ตามขนาดของช่องแสงที่ต้องการ ก็ช่วยควบคุมความสว่างได้ แต่การเฉลิยของแสงไม่สม่ำเสมอ เหมือนมู่ลี่ การใช้กระจกก็ช่วยลดแสงจ้าจากภายนอก แต่มีข้อเสียตรงที่ตัวกระจกเป็นตัวนำความร้อนที่ดี และมีความจุความร้อนสูง สามารถเก็บความร้อนไว้ได้มาก ซึ่งจะแผ่รังสีความร้อนให้กับภายในอาคาร ถ้าใช้ในเนื้อที่น้อย ๆ หรือในผนังค้ำที่ไม่โคนแคด โดยตรงก็จะมีประโยชน์

แสงสว่างที่จำเกินไป มีผลเสียต่อเครื่องเรือน เสื้อผ้า หนังสือ ผนังค้ำที่มีแสงแคดส่องและมีเครื่องเรือนตั้งอยู่ ควรมีแผงกันแคดทางนอนหรือทางตั้งชั้นหนึ่งก่อน

การให้แสง นอกจากจะต้องคิดถึงกิจกรรมของห้อง เพื่อวัดปริมาณของแสงแล้ว ตำแหน่งของเครื่องเรือนก็มีความสำคัญมาก เช่น ตั้งโต๊ะทำงานหรือโต๊ะแต่งตัวตรงไหน ต้องมีหน้าต่างที่ค้ำข้างของโต๊ะด้วย

หากค้ำหนึ่งของอาคารมีแสงสว่างเข้าทางค้ำเดียวตลอดเวลาจะทำให้ไม่สบายตา ควรจะมีแสงส่องเข้ามาทางค้ำอื่นอีกค้ำหนึ่ง เพื่อลดปริมาณของแสงที่เข้าตาและจะเป็นการดีกว่าการให้แสงเข้ามาทางค้ำข้างค้ำเดียว

การให้แสงสว่างไม่เพียงแคการจัดท่าของแสงหรือ เปิดหน้าต่างประตูเท่านั้น ครั้งหนึ่งของปริมาณความส่องสว่างขึ้นอยู่กับการตกแต่งภายในและสีค้ำ ๆ ของผนัง และเครื่องเรือนภายในอาคารด้วย ควรทาห้องด้วยสีอ่อน ซึ่งจะช่วยให้ห้องสว่างขึ้น

จัดปริมาณของแสงสว่างให้เพียงพอและถูกต้องตามชนิดของห้องที่ใช้ เช่น ห้องทำงาน ต้องการแสงสว่างมากกว่าห้องพักผ่อน ถ้าให้แสงสว่างเท่ากันหมดทุกห้อง อาจเป็นการรบกวน ทำให้เกิดความรำคาญ

### การ เปิดของแสงภายในห้อง

โดยทั่วไปแล้วถ้าทำได้การ เปิดของแสงไม่ควรน้อยกว่า 20% ของพื้นที่ห้อง

นอกจากนั้นเป็นส่วนที่น้อยที่สุดได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษานี้ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. 2 ตารางฟุต (.18 ตารางเมตร) สำหรับห้องน้ำ
2. 1 ตารางฟุต (.09 ตารางเมตร) สำหรับห้องส้วม
3.  $\frac{1}{8}$  ของพื้นที่ห้องสำหรับส่วนพักอาศัย
4.  $\frac{1}{8}$  ของพื้นที่ห้องสำหรับห้องครัว

การเปรียบเทียบการสะท้อนของสีต่าง ๆ เพื่อประกอบการให้สีภายในอาคาร

สี	อัตราการสะท้อน
ขาว	80-90%
งาช้าง	70-80%
เหลือง	65-75%
ครีม	65-75%
ชมพูอ่อนอมม่วง	60-65%
เหลืองออกน้ำตาล	55-65%
ชมพู	40-70%
เทา	35-50%
ฟ้า	35-50%
เขียวอ่อน	25-50%
เขียวแก่	15-25%
น้ำเงินแก่	10-20%
น้ำตาล	8-12%
แดง	15-25%
แดงเข้ม	7%
ดำ	2-5%

เปอร์เซ็นต์ในการสะท้อนแสงสว่างของส่วนต่าง ๆ ของห้อง

ปริมาณของแสงภายในห้อง ย่อมขึ้นกับคุณภาพในการสะท้อนแสงของสีจากพื้น ฝาเพดาน ผนังห้อง การออกแบบสีห้องต่าง ๆ เช่นห้องทำงาน ห้องเรียน ให้มีแสงสว่างที่เหมาะสมในการกระจายแสงไม่เคืองตา ครัวใหม่เปอร์เซ็นต์ของการสะท้อนแสงดังนี้  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพดาน	80%
ผนัง คอนกรีตเพดานถึงขอบหน้าต่าง	70-80%
คอนกรีตขอบหน้าต่างลงมา โต๊ะอุปกรณ์	50-60%
โต๊ะอุปกรณ์	25-40%
กระดานเขียนชอล์ค	20%
พื้น	20-30%

### กันสาดหรือชายคากับแสงสว่างในอาคาร

การที่ยื่นกันสาดออกไปจากขอบหน้าต่างจะช่วยลดแสงจ้าที่ไม่ต้องการ แต่ถ้ายื่นออกไปมากขึ้นเท่าใด ก็จะทำให้แสงภายในห้องลดลง ต้องหาทางเปิดช่องแสงให้มากขึ้น อาจหาสื่ออนช่วยที่ใต้เพดานกันสาด แต่ต้องระวังการสะท้อนของแสงโดยตรง  
 แรงไฟฟ้า (Artificial lighting)

### กำลังการส่องสว่าง (Illuminating Power) ของดวงไฟดวงหนึ่ง

คือปริมาณแสงสว่างจากดวงไฟดวงหนึ่งส่องบนผิวที่มีเนื้อที่ ๕ ตารางหน่วย ซึ่งวางไว้ตั้งฉากกับรังสีของดวงไฟ และอยู่ห่างจากดวงไฟ 1 ระยะเวลาหน่วย

### หน่วยวัดความส่องสว่างของแสง

โดยทั่วไปใช้หน่วยเป็นแรงเทียน (Foot - candle) หรือเรียกในมาตรา  
 อังกฤษว่า ลูเมนต่อตารางฟุต เปรียบเทียบกับมาตราเมตริกที่ใช้หน่วยเป็นลักซ์ (LUX)

เท่ากับ 1 ต่อตารางเมตร ซึ่งจะเท่ากับ  $\frac{1}{10}$  Lumen ต่อตารางฟุตโดยประมาณ

แสงสว่างนอกจากจะมีประโยชน์ในการทำให้เราได้เห็นสิ่งต่าง ๆ แล้ว ยัง  
 ทำให้เกิดความรู้สึกต่าง ๆ ในด้านจิตใจและอารมณ์ เช่น

แสงสีที่สวยงามสว่างไสวทำให้เกิดความชื่นบาน

พลุไฟ ทำให้เกิดความเร้าใจ

สัญญาณไฟ ทำให้เกิดความตื่นเต้น

### จำนวนแสงสว่างของห้องชนิดต่าง ๆ

50 F.C. งานที่ใช้สายคามาก-ออกแบบ, เย็บผ้า, ทำบัญชี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปยังเว็บไซต์อื่น  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 30 F.C งานที่ใช้สายคาชรรมา-ห้องเรียน ห้องสมุด ห้องวิทยา-  
ศาสตร์ ท่างานทั่วไป ฟังปาฐกถา
- 20 F.C งานที่ใช้สายคาพอสสมควร-กีฬาในร่ม พลศึกษา
- 10 F.C งานที่ใช้สายคาเป็นครั้งคราว-ห้องรับแขก ห้องน้ำ บันได  
ลิคคเกอร์
- 5 F.C. งานที่ใช้สายคาไมมาก-ห้องเก็บของ เฉลียง รั้ว

### การกำหนดค่าแรงคิกตั้งวงโคม

ขึ้นอยู่กับชนิดของห้อง จำนวนของดีใช้ ค่าแรงที่ตั้งเพอร์นิเจอร์ เช่น ห้อง  
นอนต้องมีไฟหัวเตียง ไฟในตู้เสื้อผ้า โตะแต่งตัว การกำหนดจุดให้แสงสว่างจึงขึ้นอยู่กับ  
การใช้สอยแต่ละที่ในบริเวณห้อง และต้องเลือกชนิดของหลอดที่เหมาะสม และความเข้มแห่ง  
การส่องสว่างที่พอเหมาะ

ปลั๊กไฟฟ้าที่ผนังช่วยให้ประหยัดในการให้แสงสว่าง เพราะสามารถเปลี่ยน  
แปลงจุดที่ให้แสงสว่างและความเข้มของแสงสว่างได้ ควรกำหนดความสูงของปลั๊ก เมื่อ  
สะดวกในการเสียบปลั๊กโคมไฟตั้ง หลอดไฟฟ้าในปัจจุบันมี 2 ชนิด คือ

1. Incandescent Lamp
2. Fluorescent Lamp

หลอดไฟทั้ง 2 ชนิดนี้ หลอด Fluorescent ประหยัดกว่าดวงไฟ

Incandescent Lamps

คือหลอดแก้วกลมมีขั้ว ขั้วหลอดอาจเคลือบสีหรือทึบสีดำ ใส่หลอดทำด้วย -

ทั้งสเฟน

Fluorescent Lamps

ประกอบด้วย

- ตัวหลอด - ภายในหลอดแก้วเคลือบด้วยฟลูออโรสเฟสเช่นคัทัวทำยมี
- สตาร์ทเตอร์ - เป็นกระบอกเหล็กหุ้มหลอดแก้ว ภายในมี  
ขั้วในมีโลหะแผ่นบาง ๆ ขั้วหนึ่งติดแน่น อีกขั้วหนึ่ง  
เป็นอิสระ

บาลลาสต์ - Cloke coil ทำหน้าที่เพิ่มกระแสไฟในขณะเริ่มต้นให้  
สม่ำเสมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือใช้ซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา หรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากผู้จัดทำเอกสาร

## ชนิดของหลอด Fluorescent Lamps

- |                        |  |
|------------------------|--|
| 1. Standard cool white | สีขาวคล้ายหิมะ ใช้กับโรงงาน ร้านค้า ส่วนักงาน  |
| 2. Deluxe cool white   | สีออกสีฟ้าเข้ม ทำให้สีผิวมนุษย์น่าดู   |
| 3. Standard warm white | สีออกสีเหลือง แฉมใส  |
| 4. Deluxe warm white   | สีออกสีฟ้าเข้มเร็ว ๆ ใช้กับบ้าน ที่แสดงสินค้า ที่ประชุม                                    |
| 5. White               | สีเหลืองอ่อน ๆ ใช้กับคลังสินค้า บ้าน โรงเรียน  |
| 6. Daylight            | สีฟ้าอ่อนคล้ายแสงธรรมชาติในเวลา กลางวัน ใช้กับบ้าน โรงงานอุตสาหกรรม ห้องทดลอง ห้องเขียนแบบ |
| 7. Soft white          | สีชมพูอ่อน ใช้กับทีวี  |

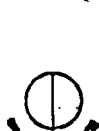
## Incandescent distribution

ชนิดของวงโคจรและการกระจายแสง (Light distribution)

- |                    |                                       |
|--------------------|---------------------------------------|
| 1. Direct          | (การส่องลง) ส่องขึ้น 10% ลง 90-100%   |
| 2. Indirect        | (การส่องขึ้น) ส่องขึ้น 90-100% ลง 10% |
| 3. Semi-direct     | ส่องขึ้น 10-40% ลง 60-90%             |
| 4. Semi-indirect   | ส่องขึ้น 60-90% ลง 10-40%             |
| 5. Direct-indirect | ส่องขึ้น 40-60% ลง 40-60%             |
| 6. General diffuse | ส่องขึ้น 40-60% ลง 40-60%             |



1



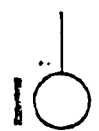
2



3



4



5



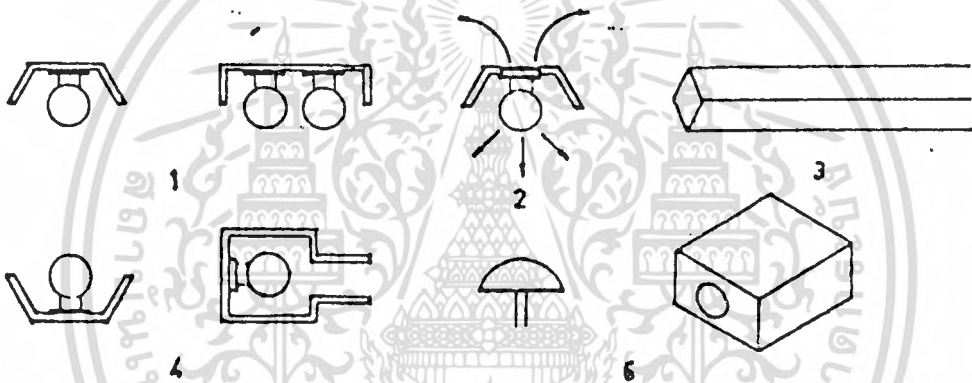
6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Fluorescent - distribution

1. Direct
2. Semi direct
3. General diffusing
4. Indirect
5. Over all lit ceilings
6. Exterior

การทำไฟใต้เพดานให้แสงกระจายโดย  
ใช้ Louvers ชาญ



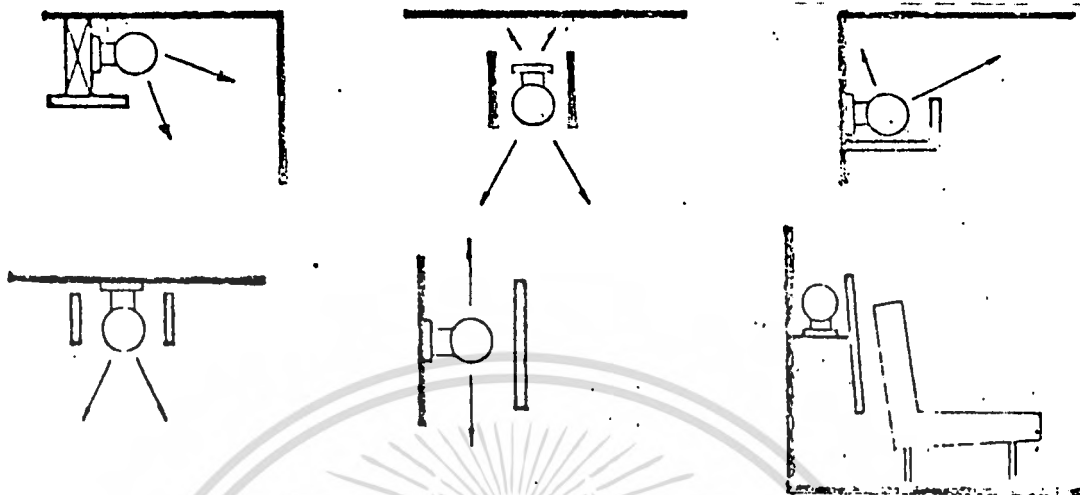
Lighting Methods (incandescent)

1. การใช้ดวงโคมติดเพดาน
2. การใช้ดวงโคมนอยลงมา
3. การใช้ดวงโคมติดผนัง
4. การใช้ดวงโคมซ่อน
5. การใช้ดวงโคมตั้งโต๊ะ-พื้น
6. การใช้โคมไฟภายนอก เช่น ในสวน, ไฟถนน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ของนักศึกษาเท่านั้น อนุญาตให้เก็บใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกวนนำไปใช้

## Lighting Methods (Fluorescent)



## หลักการให้แสงไฟฟ้า

1. ให้แสงสว่างพอเหมาะกับสายค่า พยายามใช้ Indirect lighting
2. ไม่มีแสงจลจจ (Glare) ทั้งแสงจ้าโดยตรง และแสงสะท้อน
3. การให้แสงสว่างอันเกิดจากการให้สี
4. การจักระยะดวงไฟและการ เลือกใช้ชนิดของดวงไฟ
5. ให้เกิดความรู้สึกตามสภาพของสวนใช้สอย
6. คำนึงถึงความร้อน (Heat) ทำให้ลดขนาดเครื่องปรับอากาศ (ถ้ามี) รวมทั้งประหยัดค่ากระแสไฟ

## การป้องกันแดดและป้องกันความร้อน (1) (SOLAR CONTROL)

ที่บังแดดมีประโยชน์ทั้งในอาคารที่มีเครื่องปรับอากาศและอาคารมีเครื่องปรับอากาศ การลดแสงแดดและความร้อนทำได้หลายวิธีดังนี้

1. ใช้ธรรมชาติ โคนำเอาภูมิประเทศมาช่วย เช่น ต้นไม้ และจากอาคารข้างเคียง
2. เลือกชนิดของหน้าต่างให้เหมาะสมกับทางเดินดวงอาทิตย์ เช่น หน้าต่างกระจกมาก ๆ ไม้ทาสีเหนือได้ ทางค้ำยันตะวันตกควรทำผนังทึบหรือหน้าต่างกระจกสองชั้น เป็นต้น

(1) คริ่งใจ บุรณสมภพ "การออกแบบสถาปัตยกรรมเมืองร้อนในประเทศไทย" กรุงเทพฯ เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนไว้สำหรับใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต มหาวิทยาลัยศิลปากร หน้า 70 - 72.  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การบังแดดในหน้าต่าง เช่น ม่าน มู่ลี่ หรือ อลูมิเนียม
4. การฉีกภายในเพื่อลดการสะท้อนแสง ทำให้สบายตา เช่น การทำฉนวนภายใน เครื่องเรือน การใช้สีและฉนวนที่หยาบค้ำ
5. พิจารณาการวางตัวอาคารจากทิศทางลม ทิศทางแคคให้อาคารรับรังสีจากดวงอาทิตย์ใ้ค่น้อยที่สุดใ้ฤดูร้อน และรับลมเต็มที่
6. ออกแบบแผงบังแดดเพื่อไม่ให้แคคส่องเข้าอาคาร เป็นการลดพลังงานของเครื่องปรับอากาศจากการใช้ SUN CHART เพื่อคำนวณหามุมของแสงแคคเพื่อออกแบบแผงกันแคค

### วัสดุกันความร้อนชนิดต่าง ๆ (TYPE OF INSULATING MATERIALS)

เนื่องจากอาคาร เป็นอาคารที่ใช้ระบบปรับอากาศทั้งอาคาร การป้องกันความร้อนให้เข้าในอาคารน้อยที่สุดจะทำให้ประหยัดพลังงานที่ใช้ในการปรับอากาศ โดยใช้เครื่องปรับอากาศเล็กลง ความร้อนที่เข้ามาในอาคารมี 3 ทางคือ การนำ การพา และการแผ่รังสี การพาความร้อนต้องใช้อากาศเป็นตัวกลาง การปรับอากาศภายในห้องปิดประตูหน้าต่างหมด ปัญหาการพาความร้อนจึงไม่มีปัญหา ความร้อนจากการแผ่รังสีป้องกันโดยใช้แผงกันแคคและใช้กระจกตัดแสงช่วยลดความร้อนจากการแผ่รังสี การนำความร้อนเป็นตัวการสำคัญที่จะต้องทำการป้องกัน ทั้งนี้เพราะตัวอาคารเองเป็นคอนกรีตเสริมเหล็กก็สามารถเป็นตัวนำได้

สำหรับความร้อนจากหลังคานั้น แก้โดยเลือกใช้แผ่นฉนวนหนา 2 นิ้ว บุกที่คอนกรีตของหลังคาและเจาะรูระบายอากาศภายในฝ้าใต้หลังคา ส่วนบนหลังคาคอนกรีตก็ปูด้วยกระเบื้องลอนคู่วางบนแป้ไม้ เพื่อป้องกันไม่ให้แสงแคคถูกหลังคาคอนกรีตโดยตรงทำให้มีของอากาศใช้ระบายความร้อนจนถึงหลังคาคอนกรีต

### คุณสมบัติวัสดุที่ป้องกันความร้อนมี 2 ชนิดใหญ่ ๆ คือ

1. วัสดุที่นำความร้อนต่ำ พวกที่มีความสามารถในการนำความร้อนต่ำ ซึ่งทำหน้าที่เป็นฉนวนและกักความร้อนก่อนที่จะผ่านเข้าไปในอากาศ เพราะความร้อนจากการนำข้าง เพราะความหนาแน่นน้อย

2. วัสดุสะท้อนความร้อน ซึ่งทำหน้าที่สะท้อนคลื่นรังสีความร้อนออกไป ประเภทนี้ป้องกันความร้อนได้มาก มีฉนวนเป็นโลหะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1. วิสัณฐานความร้อนค่าแบ่งเป็น 3 ชนิด

1.1 ชนิดเป็นแผนทองคำก่อน มีหลายชนิดแตกต่างกัน หนา  $\frac{1}{2} - 6$  นิ้ว แต่โดยทั่วไปหนา  $\frac{1}{2} - 1 \frac{1}{2}$  นิ้ว อาจเป็นใบพีชอัดแน่น บางชนิดเป็นแผ่นฐานสำหรับฉาบปูน พลาสเตอร์ บางชนิดทำด้วยน้ำมันดินหรือปิดด้วยกระดาษกันน้ำเพื่อกันไอน้ำ ความชื้น บางชนิดปิดด้วยอลูมิเนียมกันหนึ่งเพื่อสะท้อนความร้อน แยกความหนาของรูปร่างและลักษณะของวัสดุ ดังนี้

แผ่นใบพีช เป็นพวกใยไม้ ฐานอ้อย ไม้หัน และใบพีชอื่น ๆ อัดแน่นเป็นแผ่นแข็งคอกคิกเครา คง เช่น เซลโลเทส เซพวิงชอร์ด หนาตั้งแต่  $\frac{3}{8} - 2$  นิ้ว การกันความร้อนได้จากเส้นใยของช่องว่างแต่ละชนิด บางแผ่นอาจจะเคลือบน้ำมัน หรือทำน้ำยาเพื่อป้องกันความชื้น

แผ่นไม้คอร์ก ทำด้วยไม้คอร์กอัดแน่นและอบหนา 1 - 6 นิ้ว ชนิดนี้เป็นตัวกันความร้อนที่ดีมากคือความชื้น

แผ่นแก้วเบาอัดเป็นก้อน ทำเป็นแผ่นหนาประมาณ 2 นิ้ว ขึ้นไป ชนิดนี้ทนทานและกันความชื้นได้

แผ่นใยแก้ว ทำด้วยเส้นใยแก้วยาว ๆ อัดแน่นมีความหนาประมาณ 1-4 นิ้ว การวางวัสดุที่เป็นฉนวนช่องว่างในแนวที่เส้นใย มีแนวขวางกับความร้อนไหล ตัวแนวขนานกับแนวเคลื่อนที่ของความร้อน ความร้อนจะไหลผ่านเส้นใยโดยตรงแต่จะไหลขนานไปกับแนวของเส้นใย ในปัจจุบันมีแผ่นโฟมทำด้วยสารเคมี ใช้กับความร้อนได้ดี แต่บางชนิดนี้ไม่สามารถกันไฟได้

1.2 ชนิดยืดหยุ่นได้ เครื่องกันความร้อนชนิดนี้ประกอบด้วยแผ่นใยหิน บางชนิดใช้ใยแก้วปิดด้วยวัสดุที่มีความยืดหยุ่น 2 ชั้น บรรจุในช่องว่างของ เครา คง หรือ จันทัน ยึดด้วยขอเกี่ยว

1.3 ชนิดฉาบเสริม มีลักษณะเป็นเม็ดหรือแผ่นชิ้นเล็ก ๆ ประกอบด้วยธาตุอลูมิเนียม เหล็ก แมกนีเซียม และซิลิกา ฯลฯ ซึ่งเป็นส่วนผสมของแร่กลีบหินนำมาผสมกับ ปอร์ตแลนด์ซีเมนต์ ใช้เพื่อฉาบบนแผ่นคอนกรีต หรือฉาบบนตะแกรงเหล็กก้างแล ให้หนา 2 - 3 นิ้ว หรือผสมกับคอนกรีต ถ้าคอนกรีตบล็อกชนิดเม็ดเล็กมากใช้ผสมพลาสเตอร์บนแผ่นคอนกรีตให้หนา  $7/16$  นิ้ว เป็นฉนวนกันความร้อน กันอัคคีภัยและมีคุณสมบัติในการดูดเสียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. วัตถุประสงค์ความอื่น

เป็นแผนโลหะนิวมันวาว ๆ ฉาบติดกับแผ่นกระดาษหรือเป็นแผนโลหะบางล้วน อลูมิเนียมฉาบติดกับแผ่นกระดาษได้ผลดีที่สุด ปัจจุบันมีแผนฟิล์มบาง สามารถมองทะลุได้ โดยค่านึงจะฉาบด้วยสารเคมี ประกอบด้วยอลูมิเนียมบางใส ใช้ติดกระจกหน้าต่างเพื่อให้ความร้อนสะท้อนออก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3.4 ระบบการปรับอากาศ

การปรับอากาศ คือ การทำสภาพของอากาศภายในอาคาร ให้มีความเหมาะสมตามความต้องการของมนุษย์ ตามลักษณะอากาศในเมืองเรานั้น ส่วนใหญ่ค่อนข้างร้อน ดังนั้น การปรับอากาศในบ้านเรา ก็ คือทำอากาศร้อนให้เป็นลงนั่นเอง สำหรับอาคารในสถานีวิทยุกระจ่ายเสียงนับว่า การปรับอากาศมีความจำเป็นอย่างยิ่งมาก เพราะนอกจากจะทำให้ภายในอาคารมีความสบายยังช่วยป้องกันเสียงรบกวนจากภายนอกอีกด้วย กรรมวิธีในการปรับอากาศจัดทำโดยใหม่

- อากาศที่บริสุทธิ์
- การควบคุมอุณหภูมิ
- การควบคุมความชื้นสัมพัทธ์

#### ก. เครื่องปรับอากาศ (Air Conditioner)

โดยทั่วไปแล้วจะต้องทำไค้ทั้งอากาศร้อนและอากาศเย็น แต่ในที่นี้จะขอกล่าวแต่เพียงเครื่องปรับอากาศที่ทำให้อากาศเย็นเท่านั้น ส่วนประกอบใหญ่ ๆ ของเครื่องปรับอากาศที่ทำอากาศให้เย็นมีสองส่วน คือ เครื่องกำเนิดความเย็น (Mechanical Refrigeration) และพัดลมที่จะพัดเป่าลมเย็นเพื่อนำไค้ ถ้าจะลองนึกภาพง่าย ๆ ก็ คือ มีน้ำแข็งก้อนใหญ่ ๆ อยู่หนึ่งก้อนแล้วใช้พัดลมเป่าที่ก้อนน้ำแข็งนั้น ลมที่ผ่านก้อนน้ำแข็งก็จะเป็นลมเย็น

#### ข. เครื่องกำเนิดความเย็น (Mechanical Reerigeration)

หลักเกณฑ์ของการทำความเย็นก็คือ การทำให้ของเหลวที่มีจุดเดือดต่ำ เปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นกาซ ซึ่งในสถานะเช่นนี้จะต้องดูดเอาความร้อนจากภายนอกมาช่วยเป็นจำนวนมาก จึงทำให้เกิดความเย็นขึ้น ของเหลวที่นิยมใช้สำหรับเครื่องทำความเย็นในปัจจุบัน คือ

- 1) Monofluorotrichlómethane ( $\text{CCL}_3\text{F}$ ) หรือที่รู้จักในชื่อการค้าว่า Freon 11 จุดเดือดของ Freon 11 อยู่ที่ 74.77 องศาฟาเรนไฮต์ จุดเยือกแข็งที่ 168 องศาฟาเรนไฮต์ เป็นสารที่มีพิษเล็กน้อย ไม่ระเบิด และไม่ก่อให้เกิดสนิม

2) Dichlorodifluoromethane ( $\text{CCL}_2\text{F}_2$ ) หรือที่เรียกว่า Freon 12  
จุดเดือดที่  $-21.6$  และจุดเยือกแข็งที่  $-247$  องศาฟาเรนไฮต์ คุณสมบัติอย่างอื่น าก็  
คล้าย ๆ กับ Freon 11

อุปกรณ์ที่ใช้เครื่องทำความเย็นประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ สี่ส่วนคือ

Compressor, Condenser, Expansion value, and an evaporator

1. Compressor คือ เครื่องมือที่จะบีบเพิ่มความกดกันในทิวากษเพื่อที่จะ  
ได้เปลี่ยนสภาวะจากทิวากษกลับเป็นของเหลวคอมเพรสเซอร์นี้ประกอบด้วยลูกสูบและมอเตอร์  
ที่จะหมุนลูกสูบนี เป็นส่วนที่มีเสียงดัง และมีความสิ้นเปลืองพอสมควร

2. คอนเดนเซอร์ คือ ส่วนคอยล์ที่คอมเพรสเซอร์ส่งทิวากษที่มีความร้อนและ  
ความดันสูงเข้ามาเพื่อที่จะระบายความร้อนออกไปจากทิวากษนั้น ทิวากษได้เปลี่ยนสภาวะจาก  
ทิวากษเป็นของเหลวที่มีความกดสูง คอนเดนเซอร์นี้มีความร้อนมาก จะต้องระบายความร้อน  
ออกไปด้วยการหล่อค้ำยน้ำ หรือ ใช้พัดลมเป่าถ้าใช้หล่อค้ำยน้ำ เขามักจะเอาน้ำที่ใช้แล้ว  
ซึ่งมีความร้อนจัดส่งขึ้นไป ระบายความร้อนจากน้ำบน แล้วส่งกลับลง  
มาหล่อคอนเดนเซอร์ใหญ่ กลับไปกลับมาเรื่อย ๆ

คอนเดนเซอร์มีสองแบบ คือ แบบเป็นท่อสองชั้นโดยมีท่อน้ำยาฟรอนอยู่ภายใน  
และมีท่อน้ำหล่อค้ำยภายนอก หรืออีกแบบหนึ่งคือ แบบให้ท่อน้ำยาฟรอนเข้าไปชกมาในท่อเหล็ก  
ขนาดใหญ่ ซึ่งมีน้ำไหลผ่านตลอดเวลาแบบนี้เรียกว่า "Shell-and-tube Condenser"

Cooling tower คือ ส่วนที่จะนำเอาน้ำร้อนที่หล่อค้ำยรอบ ๆ คอมเดนเซอร์  
ไปทำให้เย็นลง เพื่อโคส่งกลับเอาลงมาหล่อค้ำยคอนเดนเซอร์คอยล์อีก

ที่ใช้กันมากมีลักษณะเป็นกล่องสี่เหลี่ยม ข้างในประกอบด้วยท่อน้ำเล็ก ๆ ชกกลับไป  
กลับมา เป็นคอยล์และมีพัดลมขนาดใหญ่ 1-3 วัน เป่าผ่านคอยล์นั้น ซึ่งมีลักษณะคล้าย ๆ  
กับรังผึ้งของหมอน้ำรดยนต์

ค. แบบต่าง ๆ ของเครื่อง Air Conditioner

1) แบบคิกหน้าต่าง (Through the Wall Conditioner)

เครื่องแบบนี้เป็นเพียงเครื่องมือทำความเย็นเท่านั้น จะนับว่าเป็น  
เครื่องปรับอากาศที่สมบูรณ์ยังไม่ได้ เพราะไม่สามารถจะควบคุมความชื้น การกรองอากาศ  
ที่เหมาะสม และอัตราการอากาศบริสุทธิ์ที่จะนำเข้ามาผสมกับอากาศที่หมุนเวียนอยู่ในแต่  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
เครื่องแบบนี้เป็นที่นิยมกันแพร่หลาย เพราะติดตั้งง่ายและราคาไม่แพงนัก  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเด็ดขาดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสียอื่น ๆ ของเครื่องแบบคิกหน้าคางก็คือ มีเสียงรบกวนมาก เพราะความสั่นสะเทือนของมอเตอร์ที่หมุนคอมเพรสเซอร์ ต้องใช้จ่ายค่าซ่อมแซมและค่าไฟฟ้าสูง เมื่อเทียบกับปริมาณความเย็นที่ได้ เมื่อเทียบกับเครื่องแบบอื่น ๆ

## 2) แบบ Split System

เครื่องแบบนี้คล้าย ๆ กับเครื่องแบบคิกหน้าคาง ๆ เพียงแต่แยกเอาส่วนคอมเด็นเซอร์ (ส่วนที่ระบายความร้อนออกมา) กับส่วนคอมเพรสเซอร์ (ส่วนที่บีบอัดและมีความสั่นสะเทือน) เอาออกไปไว้นอกอาคาร แล้วคอต่อน้ำยา Refrigerant (Freon) เข้าไปเชื่อมกับ coil unit ซึ่งอยู่ภายในอาคาร

เครื่องแบบนี้มีเสียงเงียบกว่าแบบคิกหน้าคาง และยังสามารถคอตต่ออากาศ (air Duct) เพื่อส่งไอน้ำไปยังที่ไกลเคียงได้อีกด้วย และถ้าเพิ่มเครื่อง Humidifier และเครื่องกรองอากาศ อย่งค้เข้าไปในแล้วก็จะเป็นเครื่องปรับอากาศที่สมบูรณ์ได้เหมือนกัน

## 3) แบบน้ำเย็น (Chilled Water System)

เครื่องแบบนี้มักจะเป็นเครื่องขนาดใหญ่ โดยจะมีเครื่องทำน้ำเย็นอยู่ภายในห้องเครื่องค้วย แล้วจากนั้นจะปั๊มส่งน้ำเย็นไปคอตต่อซึ่งหุ้มนวนไปคอตต่อต่าง ๆ คอตตามความต้องการ

### ก) ห้องขนาดเล็ก

ในห้องขนาดเล็ก อาจจะคิตคั้ง Air Handling Unit (Fan Coil Unit) แบบ "Cabinet" ไว้ในห้องซึ่งเพียงคอตต่อน้ำเย็นสองทอ กับเครื่องแบบ Air Duct นี้ก็จะคิตลมเย็นออกมา

### ข) ห้องขนาดใหญ่และส่วนของอาคาร

ในห้องขนาดใหญ่ เช่น auditorium และส่วนของอาคารอาจจะคิตคั้ง Air Handling Unit ขนาดใหญ่ซึ่งสามารถที่จะคอต Air Duct ไปยังที่ต่าง ๆ คอตตามความต้องการได้ ในเครื่อง Air Handling Unit

ขนาดใหญ่นี้ประกอบค้วย Finned coil ซึ่งจะคอตเข้ากับทอน้ำเย็นที่คอตมาจาก Machine room พัดลมแบบ centrifugal ขนาดใหญ่ เครื่องกรองอากาศเครื่อง air humidifier และอุปกรณ์อื่น ๆ อีกอย่งคอตตามแต่จะคอตต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า จากห้อง Air Handling Unit ก็จะทำ Air duct ไปยังส่วนต่าง ๆ ของอาคาร ไม่ว่การฉีดยาทั้งส้น อีกทั้งหามมิให้คอตแปลงเนื้อห่า และคอตอย่งคอตถึงเจ้าของเอกสารทุกคร้งที่มีการนำไปใช้

โดยที่มีท่อส่งอากาศไปและท่อค้ออากาศกลับเข้ามาพอก้างทำความสะอาดใหม่ที่เครื่อง  
Air Handling Unit นี้

#### 4) Central station Air Conditioning

เครื่องแบบนี้จะทำอากาศเย็นจากห้อง machine room โดย  
ตรงโดยการตั้งเครื่อง Air Handling Unit ไว้ที่ Machine room จาก Air  
Handling Unit ก็จะทำอากาศเย็นไปยังตัวอาคารโดยตรง เครื่องแบบนี้เหมาะกับ  
โรงพยาบาล หอประชุม และพวกร้านค้า เพราะอาคารดังกล่าวต้องการอุณหภูมิที่สม่ำเสมอ  
ซึ่งสามารถที่จะควบคุมได้โดยตรงจาก

#### 5) Dual-Duct System

ระบบนี้คือระบบ Air duct system ที่ใช้ท่อส่งอากาศจาก  
Air Handling Unit เป็นท่อค้อหนึ่งเป็นท่ออากาศเย็น อีกท่อเป็นท่ออากาศอุ่น  
ก่อนที่จะนำเอาอากาศนี้ไปใช้ จะต้องนำเอาอากาศเย็นและอากาศอุ่นมาผสมกันตามสว่นจน  
ได้อุณหภูมิที่ต้องการเสียก่อนในเครื่อง Air - Mixer แล้วจึงจะปล่อยอากาศที่ผสมแล้ว  
เข้าไปในห้อง

ข้อดีของระบบนี้คือ เราสามารถที่จะแยกการควบคุมอุณหภูมิความ  
ห้องต่าง ๆ ตามความชอบใจได้โดยที่จำนวนอากาศบริสุทธิ์ก็ยังออกมาจากเครื่องอย่างสม่ำเสมอ  
เสมออย่างเดิม ถ้าเป็นแบบท่ออากาศเดี่ยวแล้ว เมื่อเราปิดท่อนี้ให้อากาศเย็นออกมาเราก็  
จะไม่ได้รับอากาศสำหรับ ventilation ไปด้วย

Dual - Duct system นี้เหมาะกับอากาศที่แบ่งชอยออกเป็น  
เป็นส่วนเล็ก ๆ จำนวนมาก เช่น โรงแรม โรงเรียน อพาทเมนต์ โรงพยาบาล และที่ท่า  
การ เป็นต้น

#### 6) Dual - Duct High Velocity system

การเดินท่อแบบนี้กำลังเป็นที่นิยมกันอย่างแพร่หลายในอาคารที่ทันสมัย  
สมัยในสหรัฐอเมริการ ระบบนี้คือระบบท่ออากาศค้อ (Dual - duct system) ขรรคมันเอง  
แต่เพิ่มความเร็วของลมในท่อยาจาก 6-700 ฟุตค่อนาที เป็นประมาณ 3,000 ฟุตค่อ  
นาที การที่เพิ่มความเร็วของลมขึ้นประมาณ 5 เท่าตัวนั้นจะทำให้ลคชาคของท่ออากาศลง  
ได้อีกมาก ทำให้สะดวกมากขึ้นในการคึดตั้งท่ออากาศ แต่สิ่งที่ต้องระวังในระบบนี้ก็คือเสียง  
ของลมซึ่งจะเพิ่มมากขึ้น จนอยู่ในขั้นที่เป็นเสียงรบกวน แต่ก็จะสามารถจกให้หมดไปได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่เผยแพร่ในอินเทอร์เน็ตโดยไม่คิดค่าลิขสิทธิ์ในทางใด ๆ ทั้งสิ้น การนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต  
ถือว่าผิดกฎหมายทุกประการ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยใช้เครื่องมือที่ชื่อว่า "Attenuation and blending" เครื่องมือนั้นนอกจากจะลดเสียงรบกวนลงคล้าย ๆ กับที่ท่อไอเสียของรถยนต์ ลดเสียงกึ่งจากเครื่องยนต์แล้ว เครื่องมือนี้ยังมีหน้าที่ผสมอากาศเย็น และอากาศร้อนจากท่อ High velocity ให้เป็นอากาศที่มีอุณหภูมิเหมาะสม และมีความเร็วของลมไม่มากนักได้ตาม thermostat ที่ตั้งเอาไว้ในแต่ห้องอีกด้วย

#### ง. Air Duct

ท่อกทางเดินอากาศโดยทั่ว ๆ ไปมักจะใช้โลหะที่ไม่เป็นสนิม แล้วใช้ฉนวนและกระดาษ หรือเทปกันความชื้นพันโคยรอบอีกชั้นหนึ่ง ในการออกแบบควรจะต้องห้เครื่องหรือห้อง Air - Handling Unit ให้อยู่ใกล้บริเวณศูนย์กลางของบริเวณที่จะทำการปรับอากาศ เพราะในท่อกทางเดินอากาศจะมีความฝืดอยู่ ถ้าท่อกทางเดินอากาศสั้นก็จะไม่ต้องเสียความเร็วของอากาศ ไปกับความฝืดของท่อกมากนัก

ความเร็วของอากาศ โดยทั่วไปสำหรับ Low velocity ให้ประมาณ 500-800 ฟุตต่อนาที ถ้าใช้ความเร็วของอากาศมากกว่านี้จะทำให้เกิดเสียงอากาศดังรบกวนจากทางออกของอากาศ และจะทำให้เกิดกระแสลมปั่นป่วนภายในห้อง ซึ่งจะต้องติดตั้งเครื่องผสมและปรับความเร็วของอากาศ ( Attenuation and Blending) ดังที่อธิบายมาแล้วในเรื่อง dual - duct high velocity system)

ขนาดของท่อกทางเดินอากาศ ขนาดของท่อกทางเดินอากาศขึ้นอยู่กับความเร็วของอากาศ และจำนวนอากาศที่จะต้องใช้ ตัวอย่าง เช่น ห้องพักนอนต้องการอากาศถ่ายเท 1200 ลูกบาศก์ฟุตต่อนาที ความเร็วของอากาศในท่อกทางเดินอากาศ 600 ฟุตต่อนาที เพราะฉะนั้นขนาดของท่อกทางเดินอากาศ

$$\frac{1200}{600} = 144$$

$$144 \times 2 = 288$$

288 ตารางนิ้ว

28.8 นิ้วคูณ 10 นิ้ว

### 3.3.6 ระบบการป้องกันอัคคีภัยและการป้องกันฟ้าผ่า

การเกิดไฟไหม้ขึ้นแต่ละครั้งนั้น ก่อให้เกิดความสูญเสียอย่างมาก ทั้งทรัพย์สินและชีวิตมนุษย์ แต่คนส่วนมากจะไม่ค่อยเห็นความสำคัญในการป้องกันอัคคีภัย จะมีอยู่เพียงไม่กี่รายที่ยอมลงทุนติดตั้งระบบป้องกัน หรือมีเครื่องดับเพลิงประจำขนาดเล็ก

#### แกนของเพลิง

เพลิงเกิดขึ้นได้โดยอาศัยองค์ประกอบ 3 อย่างคือ ความร้อน เชื้อเพลิง และออกซิเจน หากสามารถกำจัดองค์ประกอบใดองค์ประกอบหนึ่งได้ เพลิงก็จะดับ

#### การดับเพลิง

##### 1. กำจัดความร้อน

การกำจัดเพลิงวิธีนี้ โดยใช้สารที่สามารถดูดซับความร้อนได้ดี สารประเภทนี้หลายอย่าง แต่น้ำเป็นสารหลักที่ใช้ได้ผลมากที่สุด อาศัยในรูปของเป็นลำ เป็นฝอย หรือผสมกับโฟม

##### 2. กำจัดเชื้อเพลิง

เป็นวิธีการเสี่ยงอันตรายมาก โดยเข้าไปเก็บเอาเชื้อเพลิงออกมา เช่น เมื่อเกิดเพลิงไหม้ถึงน้ำมัน น้ำมันจะถูกถ่ายไปเก็บไว้ที่อื่น หรือเมื่อเพลิงไหม้ถึงกาซก็มีการวาล์วสำหรับปิดกาซ ปิดแล้วกาซหมดไฟก็ดับ

##### 3. กำจัดออกซิเจนออก

โดยกันออกซิเจนออก โดยคลุมเพลิงไว้ด้วยผ้าเปียก สาคทราย สาคฝุ่น ยางเคมี หรือฉีคโฟมไปคลุมไว้ กาซที่หนักกว่าอากาศ เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ และน้ำยา ระเหยเร็ว สามารถทำหน้าที่คลุมเพลิงไว้ กันไม่ให้ออกซิเจนเข้าไปทำปฏิกิริยาได้

##### 4. หยุดปฏิกิริยา

สารพวก "ฮาโลวีเนทไฮโดรคาร์บอน" เป็นน้ำยา ระเหยเร็ว ดับเพลิง โดยการเข้าไปแทรกปฏิกิริยาทำให้อัตราปฏิกิริยาของการเผาไหม้ช้าลง จนทำให้เพลิงดับ

#### ประเภทของเพลิง

##### ประเภท A

เป็นเพลิงที่เกิดจากสารติดไฟโดยทั่วไป เช่น ไม้ ผ้า และกระดาษ

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น กระทรวงศึกษาธิการ  
 สารที่ติดไฟหลักคือน้ำ ซึ่งช่วยลดความร้อนของเพลิงลง น้ำขุ่นและแทรกซึมได้ดี ผงเคมีชนิดที่  
 ไม่วากรณ์ใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีหลอดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้ดับเพลิงไค้ทั้ง ก, ข และ ค ก็สามารถใช้ดับไค้ได้เช่นกัน. ผงเคมีมีคุณสมบัติ "น็อค" เพลิงไค้ได้อย่างรวดเร็ว เมื่อดับแล้วจะเคลือบกันเพลิงกลับลุกไหม้

#### ประเภท B

เป็นเพลิงที่เกิดจากส่วนนามของไอเชื้อเพลิง กับอากาศบนบริเวณผิวหน้าของเชื้อเพลิง เช่น จารบี แก๊สโซลีน น้ำมันหล่อลื่น

สารที่ใช้ดับต้องมีคุณสมบัติคลุมเพลิงเอาไว้หรือสามารถหน่วงอัตราการปฏิกิริยาเผาไหม้ให้ช้าลง สารเหล่านี้ได้แก่ ผงเคมี โฟม น้ำยาระเหยเร็ว คาร์บอนไดออกไซด์ และฝอยน้ำ อะไรโซไค้ได้ผลมากที่สุดขึ้นอยู่กับลักษณะของเพลิง

#### ประเภท C

เป็นเพลิงเกิดกับพวกอุปกรณ์ไฟฟ้า ในกรณีนี้สารดับเพลิงจะต้องไม่เป็นตัวนำไฟฟ้า โฟม น้ำ (ยกเว้นที่เป็นฝอยน้ำ) ซึ่งเป็นตัวนำไฟฟ้า จะเป็นอันตรายต่อคนดับเพลิง นอกจากนี้อุปกรณ์เหล่านั้นยังคงอาจเสียหายมากขึ้นด้วย

#### ประเภท D

เป็นเพลิงที่เกิดจากโลหะติดไฟ เช่น แมกนีเซียม ทิตาเนียม และโซเดียม เพลิงประเภทนี้จัดการยาก เทคนิคเฉพาะสารเคมีและเครื่องดับเพลิงชนิดพิเศษจึงจะใช้ไค้ผล สารเคมีธรรมดา หากนำมาใช้อาจทำให้เกิดอันตรายเนื่องจากปฏิกิริยาระหว่างสารเคมีบางชนิด กับโลหะที่กำลังติดไฟ

จะเห็นว่า A B C D มีรูปร่างต่าง ๆ กัน จุดประสงค์ก็เพื่อให้คนเห็นแล้วเข้าใจไค้รวดเร็ว คนตามออกสื่อกูออก รูปสามเหลี่ยมจะใช้กับเชื้อเพลิงประเภท ค. หรือชนิดพิเศษ รูปดาวใช้กับเชื้อเพลิงโลหะติดไฟ ง.

#### สาร ฉกดูเพลิง

"การ เลือกใช้สารดับเพลิงที่ถูกต้องมีผลต่อการดับเพลิงเป็นอย่างมาก"

น้ำ ถึงจะเป็นสารดับเพลิงประเภท ก. ไค้ดีเยี่ยม เพราะเนื่องจากจะช่วยลดความร้อนแล้ว ใอน้ำยังทำหน้าที่คลุมเพลิงอีกด้วย แต่ถ้าไปใช้ดับน้ำมัน อาจทำให้เพลิงขยายตัวกว้างขึ้น หรือถ้าเอาไปดับเพลิงอุปกรณ์ไฟฟ้า คนดับอาจถูกไฟฟ้าช๊อตตายได้แล้วยังอาจทำให้ไฟช๊อตเสียหาย อุปกรณ์พังไปเลย

คาร์บอนไดออกไซด์ คับเพลิงที่เกิดกับอุปกรณ์ไฟฟ้าได้ก็ เนื่องจากเป็นก๊าซ จึงแทรกซึมไปได้ทุกซอกทุกมุม คาร์บอนไดออกไซด์ จะถูกฉีดออกมาในรูปของน้ำแข็งแห้ง มีอุณหภูมิเย็นจัด ทำหน้าที่ลดความร้อนได้เป็นอย่างดี สักครู่เดียวจะระเหยไปหมด ข้อควรระวังก็คือ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ที่ละเอียดอ่อน เมื่ออุณหภูมิลดลงอย่างรวดเร็วจากน้ำแข็งแห้ง อาจเสียหายได้และสำหรับห้องอับ การที่ฉีดก๊าซประเภทนี้เข้าไปมาก ๆ จะทำให้คนฉีดขาดออกซิเจนไปด้วย คาร์บอนไดออกไซด์ มีประสิทธิภาพในการดับเพลิงต่ำกว่าน้ำและผงเคมี ระยะที่ใกล้กว่ามาก (ระยะบังผล 3 ฟุต) คาร์บอนไดออกไซด์ หากใช้กับเพลิงประเภท ก. เมื่อดับแล้วหากเพลิงยัง "คุ" แคงอยู่ในเชื้อเพลิงจะกลับลุกขึ้นมาได้ใหม่ ๆ

ผงเคมี มีหลายชนิด ชนิดที่ใช้ตามสถานที่ทั่วไปมักจะใช้กับเพลิงได้ทั้ง ก. ข. และ ค. เรียกว่าเป็นพวก "มัลติเพอร์โพส" (MULTIPURPOSE) ผงเคมีจะทำหน้าที่คลุมให้เพลิงดับพร้อมทั้งทำหน้าที่ "เคลือบ" ป้องกันไม่ให้เพลิงกลับลุกขึ้นมาได้ใหม่ สารเคมีที่ใช้กันมาก คือ โมโน แอมโมเนียม ฟอสเฟต ผงเคมีที่ดีจะต้องผ่านขบวนการแทรกซึมเข้าไปในซอกเล็กน้อยของผง ผงละเอียดมากจะแทรกง่าย นอกจากนี้ผงที่ดีจะต้องไม่แข็งตัวง่าย และไม่เสื่อมคุณภาพ

ปกติแล้วแบบคาร์บอนเนตเป็นผงเคมีที่ฉันทักทางดับเพลิงประเภท ข. ภาษาท้องถิ่นเรียกผงประเภทนี้ว่า "เพอเพิลเค" (PURPLE-X) เก่งกว่า "มัลติเพอร์โพส" ถึง 3 เท่า แต่กับสารประเภท ก. ไม่ดี ผงเคมีอื่น ๆ เช่น โซเดียมไบคาร์บอนเนตดับเพลิงได้ทั้ง ประเภท ก. ข และ ค เช่นกัน สู้แบบแรกไม่ได้ แต่เหมาะสำหรับใช้ในห้องครัว - เพราะไม่เป็นพิษต่ออาหาร

ผงเคมีที่กล่าวมาทั้งหมดนี้ไม่เป็นพิษกับผู้ใช้ เมื่อฉีดแล้วผงเคมีที่ตกค้างอยู่มีสภาพคล้ายฝุ่นแป้ง ปัดทำความสะอาดได้ ข้อควรระวัง คือ หากเอาไปฉีดอุปกรณ์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ถึงแม้จะดับเพลิงได้ โดยไม่เป็นอันตรายต่อคนฉีด แต่หลังจากนั้น ผงอาจทำความสกปรกให้กับอุปกรณ์ จนยากแก่การทำความสะอาด

โฟม ลักษณะเป็นฟองอากาศเกิดจากการทำปฏิกิริยาระหว่างสารเคมี (ส่วนมากจะพบในเครื่องดับเพลิงขนาดเล็ก) หรือเกิดจากการให้อากาศเข้าที่สารประกอบของโฟมให้เป็นของลักษณะคล้ายคลึงฟองสบู่ เหมาะสำหรับดับเพลิงที่เกิดจากน้ำมันเชื้อเพลิง ขณะดับเพลิงจะทำหน้าที่คลุมผิวหน้าของน้ำมันไว้ทำให้ออกซิเจนเข้าไปทำปฏิกิริยาด้วยไม่ได้

เอกสารนี้อีกจากนั้นโฟมยังมีน้ำอยู่ในตัว เป็นจำนวนมาก จึงช่วยลดความร้อนลงได้มากและดับเพลิงได้  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รอง ๆ กันลงมา แบบโหมและกรดไฮดรอกไซด์กับเพลิงมีอายุการใช้งานสั้น 1-3 ปี แบบอื่น ๆ ปกติไม่มีอายุ

### ระบบป้องกันเพลิงอัตโนมัติ (MUTOMATIC FIRE CONTROL SYSTEM)

การป้องกันเพลิงที่นิยมใช้กันอยู่เป็นส่วนใหญ่ในขณะนี้อาศัยอุปกรณ์ดับเพลิงพื้นที่เล็ก คือ น้ำ โดยอาศัยมีการจัดเตรียม หัวน้ำ สายส่งน้ำ เป็นต้น นอกจากนี้ก็อาจมีอุปกรณ์พวกเครื่องดับเพลิงขนาดเล็ก (portable fire extinguisher) เมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้พนักงานที่ได้รับการฝึกให้รู้จักใช้เครื่องดับเพลิงจะนำอุปกรณ์เหล่านี้ไปใช้ทำการดับเพลิงเท่าที่ตามมาขบวนการป้องกันเพลิงเหล่านี้ปรากฏข้อเสียให้เห็นหลายอย่างและมักจะเป็นผลให้เกิดความเสียหายจำนวนมหาศาลอยู่เป็นประจำ

เหตุการณ์ที่พบบ่อยนั้นมักจะเกิดขึ้นเสมอ สายส่งน้ำแตก หัวฉีดแตกหรือหลุดจากสายเครื่องดับเพลิงไม่อยู่ในสภาพใช้งานได้ พนักงานตกใจ ใช้เครื่องดับเพลิงผิดชนิด การดูแลรักษาทำให้เกิดอุบัติเหตุ ขาดของ เสียหาย และมีคนได้รับบาดเจ็บ

พนักงานที่เข้ารับการฝึกมาเป็นอย่างดีแล้ว เมื่อถึงเวลาจริง ๆ มักจะดูเหมือนว่าเขายังไม่ได้รับการฝึกมาพอบางครั้งแทนที่จะช่วยเจ้าของป้องกันทรัพย์สินได้กลับซำร้ายทำให้เสียหายมาก เข้าไปใหญ่

สิ่งที่น่าสพรังกลัวอีกอย่างคือ เพลิงมักจะฉวยโอกาสเผาผลาญเวลาไม่มีใครอยู่กว่าจะรู้ก็สายเกินแก้ เสียแล้ว

"ระบบป้องกันเพลิงอัตโนมัติ" ถูกค้นคิดขึ้นมา เพื่อลดข้อผิดพลาดต่าง ๆ เหล่านี้มักจะทำหน้าที่เสมือนยามที่มีประโยชน์สูง คอยสอดส่องดูแลทรัพย์สินให้เราตลอดกลางวันกลางคืน หากเกิดเพลิงไหม้ขึ้นก็จะทำการดับเพลิงให้อย่างถูกต้องในเวลาอันรวดเร็วเป็นการลดความเสียหายลงเหลือน้อยที่สุด เป็นระบบที่ควรมีสำหรับสถานที่ประเภทที่อาจเกิดเพลิงไหม้ได้ง่าย (high hazardous area) หรือสถานที่มีค่า เช่น โรงงานทำสี - โรงงานชุบสี ห้องคอมพิวเตอร์ ห้องเครื่องไฟฟ้า หรือแม้แต่ห้องครัวตามโรงแรมขนาดใหญ่

### ระบบป้องกันเพลิงอัตโนมัติ หน้าตาอย่างไร

โดยทั่วไประบบป้องกันเพลิงอัตโนมัติจะแบ่งเป็น 2 ส่วนใหญ่ ๆ คือ

1. ส่วนเตือนภัย (fire alarm system)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ 2. ส่วนดับเพลิง (fire extinguishing system) ใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะพื้นฐานของทั้ง 2 ส่วน เป็นดังนี้

ส่วนเตือนภัย (fire alarm system) ส่วนเตือนภัยเป็นส่วนที่ทำหน้าที่ทำหน้าที่เสมือนยามที่คอยสอดส่องดูแลทรัพย์สินให้เรา และจะให้สัญญาณเมื่อมันจับได้ว่าได้เกิดเพลิงไหม้ขึ้นแล้ว อุปกรณ์หลักโดยทั่วไปคือ อุปกรณ์ตรวจจับเพลิง (detector) ซึ่งทำหน้าที่ตรวจจับเพลิง (detect fire) ที่อาจเกิดขึ้น แผงควบคุม (control panel) ทำหน้าที่เป็นศูนย์ควบคุมรวมของอุปกรณ์ตรวจจับเพลิง และจะส่งสัญญาณต่อไปให้ระวางแจ้งเหตุทำงานพร้อม ๆ กับส่งสัญญาณให้ระบบดับเพลิงฉีดสารดับเพลิง (extinguishing agent) ลงมาดับเพลิง

เพื่อให้แน่ใจว่าส่วนเตือนภัย จะคงทำงานอยู่ตลอดเวลา 24 ชม. ส่วนเตือนภัยมักจะมีแบตเตอรี่สำรอง ติดตั้งอยู่ด้วยเสมอ ซึ่งทำให้ระบบยังคงมีชีวิตถึงแม้ว่าไฟฟ้าจะดับ

ส่วนดับเพลิง (fire extinguishing system) ส่วนนี้จะเป็นส่วนที่ทำหน้าที่ดับเพลิงอาจเกิดขึ้น อุปกรณ์ประกอบโดยทั่วไปจะเป็น ถังบรรจุสารดับเพลิงที่เหมาะสมสำหรับลักษณะการใช้งานนั้น ๆ มีท่อจากถังไปยังหัวฉีด (nozzle) ที่ถูกวางให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม เมื่อเกิดเพลิงไหม้ แผงควบคุม (control panel) จากระบบส่วนเตือนภัยจะส่งสัญญาณที่ถังบรรจุสารดับเพลิง ทำให้สารในถังวิ่งออกมา เข้าไปในท่อและไปฉีดทำการดับเพลิงที่เกิดขึ้น

ในการ ออกแบบระบบป้องกันเพลิง อัคคีโณมิติ ผู้ออกแบบจะออกแบบให้ระยะเวลาตั้งแต่การตรวจจับเพลิงทำการตรวจจับเพลิง (detect fire) จนกระทั่งสารดับเพลิงฉีดออกมาทำให้เพลิงดับกินเวลาสั้นที่สุด ผลเสียหายจะได้เกิดขึ้นน้อยเท่าที่จะเป็นได้

ระบบป้องกันเพลิงอัคคีโณมิติมีแบบไหนบ้าง

เพื่อให้แน่ใจว่าระบบป้องกันเพลิงอัคคีโณมิติสามารถทำหน้าที่ของมันได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุดสำหรับแต่ละงาน ระบบป้องกันเพลิงอัคคีโณมิติจึงต้องออกแบบเฉพาะแต่ละงานกันเลยทีเดียว ตั้งแต่การ เลือกชนิดของอุปกรณ์ตรวจจับเพลิง สำหรับส่วนเตือนภัยควรเลือกชนิดของสารดับเพลิง การจัดวางและเลือกอุปกรณ์ต่าง ๆ

ถ้าจะดูว่าระบบป้องกันเพลิงอัคคีโณมิติเป็นแบบไหน โดยมากมักจะดูจากสารดับเพลิง ซึ่งนิยมใช้มากอยู่ 4 ชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ระบบที่ใช้น้ำ (Water system) หรือ (sprinkler system) ใช้น้ำเป็นส่วนดับเพลิง
2. ระบบที่ใช้ผงเคมี (Dry chemical system) ใช้ผงเคมี (dry chemical) เป็นการดับเพลิง
3. ระบบที่ใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (Carbondioxide system) ใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นสารดับเพลิง
4. ระบบที่ใช้ก๊าซเฮลอน (Halon 1301 System) ใช้ก๊าซเฮลอน 1301 (Halon 1301) เป็นสารดับเพลิง

ลองมาดูต่อไปกันว่า โดยคร่าว ๆ ระบบไหนเหมาะสำหรับงานประเภทใด

1. ระบบที่ใช้น้ำ เหมาะกับพวกคึกคักสถานที่ทำงานห้างสรรพสินค้า ที่สามารถใช้น้ำในการดับเพลิงได้อย่างไค้ผล และน้ำที่ออกมาเฉาะเฉาะไม่ทำให้ข้าวของเสียหายนัก
2. ระบบที่ใช้ผงเคมี เหมาะกับโรงงานประเภทโรงอบชุบ โรงทำสี ถึงเก็บน้ำมัน โกลังเก็บสารไวไฟ สารเคมีติดไฟ เมื่อดับเพลิงแล้วจะมีผงเคมีอยู่ทั่วไปหมด และจะต้องเก็บกวาดทำความสะอาดกันภายหลัง โดยทั่วไปผงเคมีจะไม่เป็นพิษ มีหลายอย่างให้เลือกแล้วแ่งงานที่ใช้มากที่สุด คือ โซเดียมไบคาร์บอเนต
3. ระบบที่ใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เหมาะกับโรงงานห้องเครื่อง ห้องอุปกรณ์ไฟฟ้า ห้องหม้อแปลง เมื่อดับเพลิงแล้วคาร์บอนไดออกไซด์จะระเหยไปหมดไม่สกปรกเหมือนผงเคมีหรือน้ำ

คาร์บอนไดออกไซด์ ไม่เหมาะสำหรับห้องคอมพิวเตอร์ หรือห้องอับที่มีลักษณะเดียวกันเพราะคาร์บอนไดออกไซด์เป็นก๊าซที่ไม่ช่วยในการหายใจ หากเกิดการฉีกพลาตและก๊าซนี้ค้อออกมาเองในขณะที่มีคนอยู่ในห้อง คนนั้นจะไ้รับอันตรายอย่างสาหัส

โดยปกติระบบแบบนี้เมื่อใช้กับห้องอับ จะมีอุปกรณ์ท่วงเวลา ซึ่งจะทำหน้าที่ท่วงเวลาเอาไว้ระยะหนึ่งหลังจากส่วนเตือนภัยเริ่มทำงาน เพื่อให้ส่วนเตือนภัยสามารถเตือนให้คนหนีออกจากห้องไ้หมดก่อนที่สารดับเพลิงจะทำการฉีดก๊าซออกมา แคหลายครั้งที่ก๊าซนี้ค้อออกมาเอง จะโดยอุบัติเหตุหรืออย่างไรไ้แล้วแต่ในขณะที่ยังมีคนอยู่ในห้อง

4. ระบบที่ใช้ก๊าซเฮลอน 1301 เหมาะกับห้องอุปกรณ์ไฟฟ้า ห้องเก็บทรัพย์สินที่มีราคาแพง และโดยเฉพาะอย่างยิ่ง เหมาะสำหรับใช้ในห้องคอมพิวเตอร์ ทั้งนี้เพราะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในหน่วยงานนี้ ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่จนวนการ  
เฮลอน 1301 โดยธรรมชาติเป็นก๊าซที่ไม่เป็นพิษ ไม่มีสี ไม่กลิ่น ระบบนี้เป็นที่ยอมรับว่าไ้ดี  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิน อีกทั้งยังมีไ้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปสำหรับงานท่านองนี้ในปัจจุบัน

เฮลลอน 1301 เป็นก๊าซที่ไม่ทำอันตรายแม้กับอุปกรณ์ที่ละเอียดอ่อน คุปองท์ ซึ่งเป็นบริษัท ผู้ผลิตได้ทำการทดลองวิจัยมาเป็นเวลานาน ครั้งหนึ่งอุปกรณ์ที่ติดก๊าซเฮลลอน 1301 เข้าไปในห้องคอมพิวเตอร์หลังจากทิ้งไว้ 24 ชม. คุปองท์ได้ถอดชิ้นส่วนของเครื่องคอมพิวเตอร์ออกมาตรวจอย่างละเอียด ผลปรากฏว่าอุปกรณ์ทุกชิ้นยังคงอยู่ในสภาพเดิมไม่มีการเปลี่ยนแปลง

เมื่อทำการดับเพลิงหากยังมีคนอยู่ในห้องคน ๆ นั้นก็ไม่น่าเป็นอันตรายใด ๆ เมื่อเพลิงดับแล้วก็สามารถทำงานต่อไปได้ตามปกติ และเนื่องจากเฮลลอน 1301 เป็นก๊าซที่มีประสิทธิภาพสูง จึงสามารถดับเพลิงได้รวดเร็วกว่าสารดับเพลิงอื่น ๆ ทั้งหมด

ในการควบคุมเพลิงสำหรับห้องขนาดเดียวกัน ปริมาณของสารดับเพลิงที่ใช้ เมื่อเทียบกับการบอนไดออกไซด์จะน้อยกว่ามาก หากห้องนั้นใช้เฮลลอน 1301 2 ถึง เมื่อใช้คาร์บอนไดออกไซด์อาจต้องใช้มากถึง 6-7 ถึง ซึ่งแปลว่าระบบเฮลลอน 1301 ต้องการพื้นที่น้อยกว่า เมื่ออยู่ในแง่การบำรุงรักษาเฮลลอน 1301 ต้องการการบำรุงรักษาน้อยกว่ามาก

### ระบบสปริงเกอร์

ระบบสปริงเกอร์อัตโนมัติ ประกอบด้วยแนวท่อเดินเป็นรูปตะแกรงจิกอยู่ใกล้กับเพดานอาคาร ของ โรงงานอุตสาหกรรม โกดังเก็บสินค้า ร้านค้า โรงเรียนและอาคารประเภทที่อาจเกิดอัคคีภัยได้มาก

ท่อเหล่านี้จะประกอบด้วยหัวฉีด หรือเครื่องควบคุมกระแสที่สร้างขึ้นเป็นพิเศษซึ่งสามารถเปิดและปิดกระแสน้ำให้เป็นฝอยได้โดยอัตโนมัติเมื่ออุณหภูมิขึ้นสูง 135 ถึง 160 องศาฟาเรนไฮต์

ระบบสปริงเกอร์จำแนกออกเป็น 2 ประเภท คือ

ก. ท่อน้ำ โดยปกติประเภทนี้จะมีน้ำอยู่เสมอภายในท่อเมนและที่แยก

ข. ท่อไม่มีน้ำ โดยทั่วไปประเภทนี้ใช้กับอาคารที่ไม่มีเครื่องทำความร้อน

(อาคารในประเภทหนาว) ซึ่งน้ำอาจจับตัวแข็งได้ ภายในท่อแยกจะไม่มีน้ำอยู่

การทำงานของระบบท่อน้ำ ขึ้นอยู่กับการเปิดของหัวฉีดตามจุดต่าง ๆ ซึ่งมีอุปกรณ์ที่ไวต่ออุณหภูมิติดอยู่ในหัวฉีดเหล่านั้น ส่วนในระบบท่อไม่มีน้ำ จะให้เครื่องควบคุมการปิด-เปิด ซึ่งอาจใช้มีอุปกรณ์ที่ไวต่ออุณหภูมิ ควบคุมน้ำที่จะไหลลงไปยังหัวฉีดของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาดูเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สปริงเกอร์

ระยะทางของหัวฉีดขึ้นอยู่กับแพคเกจต่าง ๆ เช่น อัตรการกำหนัดไฟของอาคาร โครงสร้างที่เปิดให้เห็นในอาคารประเภทไม้นไฟ จะต้องวางหัวฉีดทุก 80 ตารางฟุต ของบริเวณที่มีอันตรายต่ออสังหาริมทรัพย์และปานกลาง และถ้าเป็นบริเวณที่มีอันตรายมาก จะต้องวางทุก 196 ตารางฟุต สำหรับบริเวณที่มีอันตรายต่ออสังหาริมทรัพย์และถ้ามีอันตรายมาก จะต้องวางทุก 90 ตารางฟุต หัวฉีดจะวางบนท่อยาวน้ำและอยู่ห่างกัน 8 ถึง 14 ฟุต และมักจะเดินตั้งฉากกับคานลอยหรือผนัง

การจ่ายน้ำสำหรับระบบสปริงเกอร์จะเดินท่อยาวน้ำในลักษณะเดียวกันระบบท่ออื่น

การติดตั้งที่จะต้องจัดทำหรือพิจารณาเป็นพิเศษ เพิ่มขึ้นก็คือ

1. จะต้องมามีหัวคอกับสายส่งน้ำของหน่วยดับเพลิงท้องถิ่นใค้อย่างน้อย 1 หัว ที่คานหน้าของอาคารทุกหลังที่ใช้ระบบสปริงเกอร์ และจะต้องอยู่ในที่ที่คอกได้โดยสะดวกและรวดเร็ว
2. น้ำที่จะคอกมาจากสายส่งน้ำดับเพลิงท้องถิ่น ซึ่งใช้แล้วส่วนที่คอกมาจากที่อื่นสำหรับระบบสปริงเกอร์ จะต้องมียุทธรณ์ควบคุมการจ่ายรวม
3. จะต้องมีกำแพงหรือผนังกันไฟพิเศษที่กั้นระหว่างบริเวณที่ต้องป้องกันอสังหาริมทรัพย์จากบริเวณที่ไม่ต้องการป้องกัน
4. พื้นบริเวณที่ต้องใช้ระบบสปริงเกอร์ ควรจะมีความเอียงลาดพร้อมรูระบายน้ำ และควรเป็นพื้นที่กันน้ำได้ไม่ว่า

## การจำแนก ระดับ ภัยอันตรายจากการใช้สอยของอาคาร

การจำแนกที่ใช้โดยคณะกรรมการป้องกันอสังหาริมทรัพย์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา กำหนดไว้เป็น 3 ระดับ คือ

1. ภัยอันตรายน้อย
2. ภัยอันตรายปานกลาง
3. ภัยอันตรายมาก

ระดับที่ภัยอันตรายน้อย ได้แก่ อาคารที่ใช้เป็นเรือนซุก โรงเลี้ยงหรือโรง

พยาบาลโรคจิต สโมสรวิทยาลัย โบสถ์ หอพัก โรงแรม ห้องสมุด พิพิธภัณฑ์ สำนักงานหรือ  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับโรงเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำออกจำหน่าย  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาคารธุรกิจและโรงเรียน

ระดับที่มีกั้นตราชายปานกลาง ได้แก่ อาคารที่ใช้เป็นร้านค้าหรือการพาณิชย์ โรงโกดังเก็บสินค้า โรงงานผลิตและอาคารที่ใช้ซึ่งไม่อยู่ในประเภทที่มีกั้นตราชายน้อยหรือมาก

ระดับที่มีกั้นตราชายมาก ได้แก่ อาคารหรือส่วนของอาคารซึ่งพนักงานตรวจสอบได้พิจารณาแล้วว่าอาจมีกั้นตราชายจากอัคคีภัยได้รุนแรง

### การป้องกันอัคคีภัย

โดยทั่วไปในต่างประเทศ ระบบการป้องกันอัคคีภัยสาธารณะจะต้องจัดเตรียมพร้อมไว้สำหรับอาคารที่สูงไม่เกิน 6 ชั้น แต่อาคารที่มีความสูงเกินกว่า 6 ชั้น หรืออาคารที่รับเพลิงเข้าถึงได้ยาก แม้จะมีความสูงไม่มาก เป็นหน้าที่ของเจ้าของอาคารที่จะต้องจัดให้มีระบบการป้องกันอัคคีภัยภายในอาคาร ซึ่งนอกจากจะช่วยให้ความปลอดภัยในเรื่องอัคคีภัย กับอาคารข้างเคียงแล้วยังจะช่วยมาตรฐานขั้นต่ำ เพื่อความปลอดภัยในนี้ไว้ทุกแห่ง โดยเฉพาะในเมืองใหญ่ ๆ จึงมีเทศบัญญัติควบคุมอยู่แทบทุกแห่ง ทุกเมือง ระบบที่ใช้ป้องกันโดยทั่วไปมักใช้ระบบการเดินทอคัมเพลิง และระบบพ่นน้ำ ระบบพ่นน้ำนี้เป็นที่นิยมกันมาก เพราะทำให้ลดอัตราค่าประกันไฟของอาคารทั้งประเภทต่าง ๆ ลงได้

เทศบัญญัติควบคุมอาคาร เกี่ยวกับการป้องกันอัคคีภัย มักจะกำหนดรายละเอียดของการควบคุมเรื่องต่อไปนี้ คือ อัตราการต้านทางไฟ

ความสูงและพื้นที่ของอาคาร บริเวณติดคอรอบอาคาร จำนวนหัวท่อน้ำที่ใช้กับเพลิง และประเภทการใช้สอยของอาคาร เช่น ให้เป็นโรงงาน ร้านค้า โกดัง หรือเป็นที่ประชุม

### การติดคอร์ทอย่นหรือทอคัมเพลิง

การติดคอร์ทอคัมเพลิงภายในอาคาร ประกอบด้วยทอย่นแนวตั้ง ซึ่งติดตั้งจากเครื่องสูบน้ำคัมเพลิงขึ้นไปถึงหลังคาหรือคากฟ้าของอาคาร และทุก ๆ ชั้นจะมีหัวทอจ่ายน้ำสำหรับสายสูบน้ำคัมเพลิงเตรียมไว้ การเดินทอคัมเพลิงจะเดินให้ต่อเนื่องกันกับท่อน้ำใช้เพื่อว่าเครื่องสูบน้ำใช้ในอาคาร หรือเครื่องสูบน้ำคัมเพลิงหรือทั้งสองสูบน้ำช่วยจ่ายได้และที่ทอแยกชั้นล่างสุดจะคอร์ทออกป็นอกกำแพงอาคารพร้อมด้วยหัวทอคัมแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อการ คอสายสูบลและ เครื่องคัมเพลิงของหน่วยกับเพลิงสาธารณะ ที่ทอคัมเพลิงจะมีการคิกคั้ง เช็ควาล์ว เพื่อป้องกันน้ำไหลจายไปยังที่อื่นและเพื่อป้องกันน้ำไหลกลับไปยังจุดค่าง ๆ ไคในเวลาเดียวกัน อาคารที่สูงเกินกว่า 15 เมตร ควรใช้ทอไคไมน้อยกว่า 4 นิ้ว (10 ซม.) ทลอคความสูง ทอคัมเพลิงควรจจะคั้งอยู่ในแนวที่ไมหางจากจุดค่าง ๆที่จะใช้สายสูบล 100 ฟุต ทอหัวคิกน้ำไปถึงไคภายระยะ 30 ฟุต อนึ่งหัวคอกจายน้ำสำหรับสายสูบลควรจจะอยู่ในบริ เวทห้องบันไคหรือไคลกับบันไคหนีไฟเพื่อการคอกใช้ไคสะควกในเวลาฉุกเฉินและเพื่อป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้นจากไฟไหม้

หัวคอกจายน้ำไคยทั่วไปจะมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 1/2 นิ้ว และให้สายสูบลเข้าไบ 1 1/2 นิ้ว คัวทอคัมเพลิงทอคัวยเหล็กอบสังกะสี ซึ่งสามารถทนแรงคันไคถึง 100 ปอนค์ ไคยไมคิรวมความคคที่อื่นอาจเกิดจากความสูงของน้ำในทอยัน และที่หัวคอกจายนีทกแห่งมักจจะกำหนดความคันไค้ไคงที่สูงสุค 50 ปอนค์คอกตารางนิ้ว และถ้ามีความคันของน้ำเกินกว่าที่กำหนดให้ใช้อุปกรณควบคุมลคความคัน

ทอคัมเพลิงที่คเินอยู่ในอาคาร เราจว่าแนกคอก เป็นสองประเภท คือก ประเภทไมมีน้ำ และประเภทมีน้ำ ซึ่งการ เรียกชื่อทังสองประเภทนี้ขึ้นอยู่กับสภาพทอวาจจะมีน้ำอยู่ในทอวาจจะจับแข็งคัวไค้ (สภาพในประเทศหนาว) น้ำที่ใช้ในการ คัมเพลิงที่จะจายประเภทมีน้ำอาจจจะคอกจร จากทอเมนสาธารณะไค้ ถ้าความคันของน้ำที่หัวคอกจายน้ำสำหรับสายสูบลคัวที่อยู่สูงสุคมีความคคคันไมน้อยกว่า 15 ปอนค์คอกตารางนิ้ว และน้ำจากทอภายในอาคารระยะ 60 เมตร มีอัตราการไหล 500 แกลลอนคอนาที ถ้าทอจากถึงเก็บน้ำสูบลจจะค้องมีความจุของถัวไมน้อยกว่า 4,500 แกลลอน สำหรับอาคารที่มีความสูงเกินกว่า 45 เมตร จจะค้องมีถึงเก็บน้ำและเครื่องสูบน้ำคัมเพลิง ขนาดของเครื่องสูบลสำหรับทอคัมเพลิงไค 4 นิ้ว จจะค้องสูบน้ำไค้ไมน้อยกว่า 500 แกลลอนคอกวินาที และทอยัน 6 นิ้วจจะค้องสูบลไค้ไมน้อยกว่า 750 แกลลอนคอกวินาที และสำหรับเครื่องสูบลที่ไค้กับทอยัน 2 คัว หรือทอยันที่ไค้กว่า 6 นิ้ว จจะค้องสูบลไค้ไมน้อยกว่า 1,000 แกลลอนคอกวินาที ในอาคารหลังหนึ่งที่มีทอยันไมเกิน 15 เมตร จจะค้องมีหัวคอกคูกคิกคั้งไค้คัวย และที่ระหว่างหัวคอกคูกและทอยันจจะค้องไม่มีประคูนน้ำหรืออุปกรณควบคุมการไหลของน้ำคิกคั้งอยู่

ไคยทั่วไปอาคารที่มีขนาดสูงจจะค้องมีการแบ่งเขต ไคโซนสำหรับทอยันหรือทอคัมคพลิงในระบบสงน้ำชวย ทังนี้เพื่อให้ความคันของน้ำที่หัวคอกของน้ำจายน้ำสำหรับสายสูบลไค้คั้งที่ การกำหนดเขต ไคโซนสำหรับทอยันคัมเพลิงใช้แบ่งกำหนดเช่นเคียวกับการแบ่ง เขต ไคโซนทอ

น้ำใช้ ทั้งนี้ให้ใช้ถึงเก็บน้ำ เครื่องสูบน้ำและการทำเพดานสำหรับเดินท่อด้วยกันได้ เครื่องสูบน้ำคัมเพลิงจะวางอยู่ที่พื้นชั้นล่างหรือชั้นใต้ดิน และที่พื้นชั้นดังกล่าวมาจากถึงเก็บน้ำ ตามโชนทาง ๆ

เครื่องสูบน้ำที่พื้นชั้นล่างจะสูบน้ำที่สำรองสำหรับคัมเพลิงจากถึงพักน้ำ เพื่อจ่ายไปยังท่อยืนตามโชนทางๆ ที่อยู่เหนือขึ้นไป ท่อยืนในอาคารของทุก ๆ โชนจะต่อขึ้นไปยังถึงเก็บน้ำในโชนที่เหนือขึ้นไป ฉะนั้นแม้ว่าถึงเก็บน้ำเหล่านี้จะมีน้ำจากเครื่องสูบน้ำที่พื้นชั้นล่างตามปกติแล้ว ในกรณีฉุกเฉินยังมีเครื่องสูบน้ำคัมเพลิง ช่วยสูบน้ำเพิ่มอีกด้วยแต่อย่างไรก็ตาม เครื่องสูบน้ำคัมเพลิง จะไม่ต่อกับถึงเก็บน้ำชั้นหลังคา

การป้องกันฟ้าผ่า ระบบสายล่อฟ้าในการก่อสร้างอาคาร โดยเฉพาะอย่างยิ่งเป็นอาคารที่อยู่สูงกว่า อาคารในบริเวณใกล้เคียง ในขณะที่เกิดพายุฝนฟ้าคะนองอาคารที่อยู่สูงกว่าอาคารอื่นมีโอกาสถูกฟ้าผ่าได้มาก ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีระบบป้องกันฟ้าผ่าขึ้น ซึ่งในประเทศไทยระบบที่นำมาใช้และได้ผลมี 2 ระบบ คือ

ก. RADIO ACTIVE SYSTEM เป็นระบบทางค่านอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งสามารถโปรตอน (ซึ่งมีประจุบวก) ออกไปสู่มรรยากาศซึ่งมีประจุลบ (ประจุลบ) ทำให้ค่าความแตกต่างศักย์ระหว่างอาคารกับบรรยากาศเบื้องหน้าเท่ากับ (สะท้อน) ฉะนั้นอาคารจะไม่ถูกฟ้าผ่า เนื่องจากประจุไฟฟ้าในบรรยากาศโดยรอบอาคารสะท้อน สามารถปฏิบัติได้โดยคุมพื้นที่ออกเป็นวงกลม รัศมี 50 เมตร ในมุมเอียง 30° การติดตั้งไว้ที่ชั้นคาบฟ้าของอาคาร

ข. LIGHT ACTIVE SYSTEM เป็นระบบสายล่อฟ้าที่ใช้กันอยู่โดยทั่วไป จะติดตั้งเสาที่มีปลายแหลมเอาไว้เป็นช่วง ๆ บนชั้นคาบฟ้า แล้วโยงสายไฟเชื่อมติดกันทุกช่วง สายไฟจะลงไปยังพื้นดินฝังลงไปใต้ดินเพื่อถ่ายเทประจุไฟฟ้า ในการออกแบบอาจออกแบบให้เหล็กเสริมในสวักอิฐช่วงหนึ่งเป็นตัวยกถ่ายเทประจุไฟฟ้าจากชั้นคาบฟ้าลงสู่ดินก็ได้ เพื่อความสวยงามของตัวอาคาร

### 3.3.7 ระบบการขนส่ง (TRANSPORTATION SYSTEM)

ส่วนมากอาคารห้องสมุดจะมีลิฟท์มาเกี่ยวข้อง 2 ชนิด คือ ลิฟท์โดยสารและลิฟท์ขนหนังสือ

#### 1. ลิฟท์โดยสาร (PASSENGER LIFT)

- หลักในการเลือกลิฟท์และลักษณะของลิฟท์ที่ดี
- ส่วนประกอบของลิฟท์และพื้นที่ของอาคารที่เกี่ยวข้องกับลิฟท์
- โครงสร้าง
- การป้องกันไฟของลิฟท์
- จำนวนลิฟท์ในอาคาร

#### หลักการเลือกลิฟท์

1. เวลาในการรอลิฟท์มารับควรใช้เวลาให้น้อยที่สุด เพื่อสะดวกในการรับผู้โดยสาร จะไม่น่าเบื่อ
2. มีความเร็วรอลิฟท์ที่เหมาะสมความเร็วลิฟท์ 99-240 ฟุต/นาที สำหรับอาคาร 1-5 ชั้น และความเร็ว 240 - 300 ฟุต/นาที สำหรับอาคาร 1-8 ชั้น
3. รู้ตำแหน่งของลิฟท์ทั้งที่อยู่ภายในและภายนอก
4. ลิฟท์หยุดในชั้นที่ต้องการ โดยอัตโนมัติ
5. ประตูเปิด - ปิด เงียบรวดเร็วพอสมควร
6. บรรยากาศภายในลิฟท์ดี และสว่างพอสมควร

#### ลักษณะลิฟท์ที่ดี

1. ต้องมีจำนวนลิฟท์พอกับความต้องการใช้
2. ประหยัดค่าติดตั้ง
3. ส่วนประกอบต่าง ๆ ที่จะเข้ากับโครงสร้างอาคารได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เมื่อความเร็วสูงเกิน 2 เมตร/วินาที ขึ้นไป ทั้งนี้เนื่องจากแรงอค์ของลมที่เกิด  
โครงสร้างของปล่องที่สำคัญต่อการติดคอลลิฟท์คือคาน ซึ่งสามารถยึดกราง  
ลิฟท์ได้ก็พอ ถ้าอาคารแต่ละชั้นสูงต้องมีคานช่วยยึด

### การป้องกันไฟกับลิฟท์

เมื่อลิฟท์มาเรียงต่อกันระหว่าง 2 ตัว จะต้องมียกกันไฟกันประคูลิฟท์  
ต้องสามารถป้องกันไฟได้ 2 ชั่วโมง เป็นอย่างน้อย และบริเวณโถงทางเข้าลิฟท์ควรมีปร  
ประคูปิดกันควันเข้า และมีอุปกรณ์ดับไฟด้วย

กำหนดลิฟท์ในอาคาร ห้องสมุด

มีช่วงเวลารอ ( MAX INTERVAL) 30 นาที

ความจุ 13 % ใน 5 นาที

ความจุของลิฟท์ 2,500 ปอนด์ จุได้ 13 คน

ความเร็วลิฟท์ 400 ฟุต/นาที

ระบบลิฟท์บังคับเองโดยใช้ไฟฟ้า (AUTOMATIC ELECTRONIC SUPERVISORY)

คิก โคมไฟหน้า โถงลิฟท์จะช่วยดึงคนเข้าไปใช้ลิฟท์ด้วย

### 2. ลิฟท์ขนหนังสือ (BOOK LIFT)

ต้องจัดให้มีอย่างน้อย 1 ชุด และไม่จำเป็นต้องมากกว่านี้ ลิฟท์ขนหนังสือ  
ประหยัดแรงงานและเวลาได้มาก โดยทั่วไปใช้ลิฟท์

ขนาดลิฟท์ขนหนังสือ 500 ปอนด์

ความเร็ว 45 - 50 ฟุต/นาที

ความสูง 4 ฟุต

พื้นที่ประมาณ 9 ตารางฟุต

### ระบบขนส่งภายในอาคารลิฟท์ (LIFT)

ในปัจจุบันระบบขนส่งภายในอาคารสูงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการออก  
แบบของอาคารสมัยใหม่เราจึงควรศึกษาถึงระบบขนส่งในอาคาร เพื่อจะได้ให้บริการ  
เพียงพอ ทั้งปริมาณและคุณภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางค้ำปริมาตร เรรวัดเทียบเป็นจำนวนคนโดยสารที่ระบบลิฟท์สามารถขนส่งได้ภายในช่วงเวลา 5 นาที เรียกว่า HANDING CAPACITY มีหน่วยเป็นคน 15 นาที ทางค้ำคุณภาพ เรรวัดเทียบเป็นช่วงเวลาที่ยู่โดยสารต้องรอคอยที่ชั้นล่าง (MAIN LOBBY) เรียกว่า WAITING TIME INTERNAL มีหน่วยเป็นวินาที

การคำนวณหา HANDING CAPACITY และ WAITING TIME INTERNAL หรือ เรียกว่าทำ TRAFFIC ANALYSIS ซึ่งจะต้องทราบถึง

- ความสูงและจำนวนชั้นของอาคาร
- ประเภทของอาคาร เช่น สำนักงาน โรงแรม ฯลฯ
- พื้นที่ใช้สอยแต่ละชั้นหรือจำนวนคนอยู่อาศัย
- ชั้นที่มีกิจกรรมเฉพาะ เช่น ภัตตาคาร ห้องประชุมใหญ่ที่จอดรถ
- สถานที่ติดตั้งของอาคาร

ผลของการทำ TRAFFIC ANALYSIS จะทำให้เราทราบว่าจะใช้ลิฟท์ขนาดเท่าไร ความเร็วเท่าไร จำนวนกี่ตัว จึงจะเพียงพอกับความต้องการใช้งาน เมื่อทราบว่าต้องใช้ลิฟท์กี่ตัว ขนาดและความเร็วเท่าใดแล้ว จะต้องศึกษาถึง

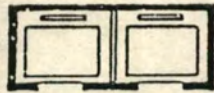
1. GROUPING AND LOCATION
2. GENERAL HOISTWAY AND MACHINE ROOM REQUIREMENT
3. STRUCTURAL REQUIREMENT
4. DRIVING SYSTEM AND OPERATION

#### 1. GROUPING AND LOCATION

ในอาคารใหญ่ ๆ มักจำเป็นต้องใช้ลิฟท์หลายตัว บางแห่งนับเป็นสิบตัวขึ้นไป การจัดกลุ่มรวมเข้าด้วยกันและวางไว้ในตำแหน่งที่ถูกต้องก็มีความสำคัญอย่างยิ่ง ที่จะทำให้ระบบลิฟท์ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสะดวกแก่ผู้ใช้ลิฟท์

ระบบควบคุมลิฟท์เป็นกรุป (GROUP SUPERVISORY CONTROL SYSTEM) ที่ทำกันขายเป็นมาตรฐานมีตั้งแต่ 2 ตัว จนถึง 8 ตัว ที่มากที่สุดในโลกคือ ลิฟท์ที่โรงพยาบาลในเมือง COPEN HAGEN ประเทศ DENMARK ในกรุปเดียวมีลิฟท์ถึง 16 ตัว มี CENTRAL COMPUTER เป็นตัวจัด PROGRAME

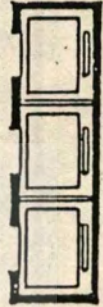
ในรูปต่อไปนี้เป็นการจัดกรุปลิฟต์ตั้งแต่ 2 ถึง 8 ตัว ซึ่งเป็นที่นิยมใช้กันอยู่ทั่วไป



2 CAR GROUP OR DUPLEX



3 CAR GROUP OR TRIPLEX



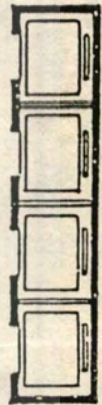
6 CAR GROUP



4 CAR GROUP : In Line Arrangement



Aloof Arrangement



8 CAR GROUP

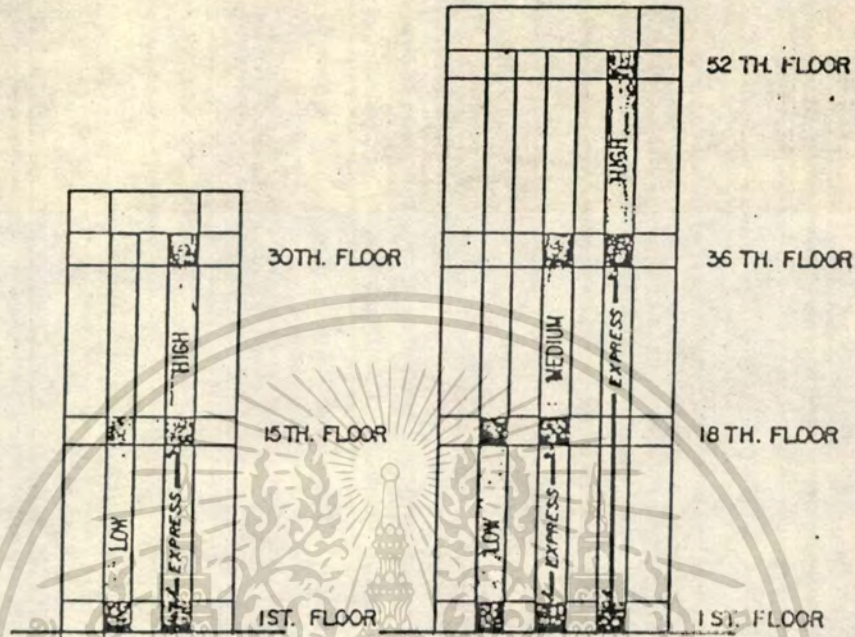
แสดงการจัดกรุปลิฟต์ลักษณะต่าง ๆ

ถ้าอาคารสูงหลายสิบชั้น จะให้ลิฟท์กรุปเดี่ยววิ่งรับส่งตลอดกว่าจะได้แต่ละเที่ยวต้องใช้เวลา นานจกัระหว่างทางหลายคอกหลายชั้น ผู้โดยสารคงเบื่อหน่าย ดังนั้นจึงนิยมจัดลิฟท์เป็นหลาย กรุปวิ่งรับส่งเพียงขวงหนึ่ง เรียกว่า

- LOW RISE GROUP
- MEDIUM RISE GROUP
- HIGH RISE GROUP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่วากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความที่ปฏิบัติกัน อาคารสูงแคสลิบกว่าชั้นไม่จำเป็นต้องแยกกรุปลิฟท์ และเมื่อแบ่งกรุปไปแล้ว แต่ละกรุปควรมีลิฟท์ไม่น้อยกว่า 3 ตัว



แสดงการจักรรูลิฟท์ในแต่ละช่วงของอาคาร

ขอแนะนำในเรื่องนี้คือ พยายามจัดรวมเข้าด้วยกันเป็นกรุปในบริเวณที่เป็น SERVICE CORE ของตัวอาคาร ไม่ควรแยกลิฟท์กระจายไปทั่วอาคาร ทั่วตึก 1 ตัว ทั่วตึก 1 ตัว อย่างที่เห็นตามอาคารรุ่นเก่า ๆ ในกรุงเทพฯ

2. GENERAL HOISTWAY AND MACHINE ROOM REQUIREMENT

เมื่อเรารู้ว่าจะจัดวางลิฟท์อย่างไรไว้ตรงส่วนไหนของอาคารแล้ว ก็มาดูว่า ลิฟท์แต่ละตัว หรือแต่ละกรุปต้องการใช้เนื้อที่เท่าไร บริษัทลิฟท์ต่าง ๆ จะมี TECHNICAL DATA แจกให้ฟรี ซึ่งจะแสดงถึงขนาดของปล่องลิฟท์ (HOISTWAY OR LIFT SHAFT) บ่อลิฟท์ (PIT) ห้องเครื่อง (MACHINE ROOM) ไว้เกือบครบถ้วน

ถ้าเราสามารถออกแบบได้ตามขนาดที่ผู้ผลิตกำหนดมาไว้ก็จะเป็นการสะดวกด้วยกันทุกฝ่าย แต่ถ้ามีปิกหาจำเป็นจริง ๆ เกี่ยวกับเนื้อที่ หรือ โครงสร้างก็เรียกผู้เชี่ยวชาญของบริษัทลิฟท์มาปรึกษา เพราะขนาดต่าง ๆ อาจแก้ไขเปลี่ยนแปลงได้บ้างเหมือนกัน

จะมีปัญหาเกี่ยวกับขนาดมาตรฐานอยู่บ้าง เพราะของไทยเราเองยังไม่มี

มาตรฐานเลย ส่วนนี้งานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) กำลังร่างมาตรฐานอยู่

เอกสารนี้โดยกระทรวงมหาดไทยจะใช้ขยายมาตรฐานสากลของยุโรป (ISO) ให้นำมาใช้ในประเทศไทยเป็นไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมาชิกของขนาดของ ISO จะเป็น MODULAR มากกว่าของญี่ปุ่นหรืออเมริกา ญี่ปุ่นเอง ก็เป็นสมาชิก ISO ก็คงจะเปลี่ยนตาม ISO แต่คงต้องใช้เวลานานอกจากงานของรัฐบาล จะบังคับใช้ตามมาตรฐาน สมอ. ทั้งหมดผู้นผลิตก็ต้องทำตาม

### 3. STRUCTURAL EQUIREMENT

เรื่องนี้เป็นเรื่องสำคัญ ซึ่งมักจะถูกมองข้าม และก่อให้เกิดปัญหาอยู่เสมอ ทั้ง สถาปนิกและวิศวกร ต้องศึกษารายละเอียดและทำงานร่วมกัน จุดสำคัญที่อยากจะเน้นเริ่ม ตั้งแต่กันบ่อลิฟท์ขึ้นไปจนถึงห้องเครื่องคือ.-

- PIT
- SILL SUPORT
- STRUCTURAL OPENING
- MACHINE ROOM FLOOR
- HOTSTING BEAM OR HOOK
- COMMON HOISTWAY FOR GROUP OF LIFTS

#### 3.1 PIT (บ่อลิฟท์)

โดยทั่วไปที่ใช้คอนกรีตเสริมเหล็ก ข้อสำคัญต้องกันน้ำได้ 100 เปอร์เซ็นต์ เมื่อทำเสร็จแล้วความลึกของบ่อไม่น้อยกว่าที่ลิฟท์ต้องการ หมายความว่า ความลึกของ PIT เปลี่ยนไปตามความเร็วของลิฟท์ ความเร็วมากก็ต้องการ PIT ลึกมาก ทำแล้วลึกกว่าไม่เป็นไร แต่อย่าให้ตื้นกว่า คั้งนั้นถ้ากลัวมีปัญหาเรื่องน้ำซึมเทคอนกรีตครั้งแรกควรให้ลึกกว่าไว้หน่อย เมื่อต้องเพิ่บ่อทรายทับหน้าภายหลัง

สำหรับลิฟท์ขนาดใหญ่ จะต้องตรวจเช็ค REACTIONS ที่จุดต่าง ๆ ที่พื้นบ่อ ลิฟท์ควย เช่น ตรงปลายราง และที่ว่าง

#### 3.2 SILL SUPORT

ถ้าเป็นลิฟท์ที่ใช้ระบบประตูบานเลื่อนแนวราบอัตโนมัติ ( AUTOMATIC HORIZONTAL SLIDING DOORS) ส่วนมากต้องมีคานรองรับประตูยื่นเข้าไปในปล่องลิฟท์ เรียกว่า SILL SUPORT ยกเว้นบาง MODEL ที่ไม่ต้องใช้ SILL SUPORT จึงควรเช็ครายละเอียดให้ทันทีที่ทราบแน่นอนว่าเป็นระบบประตูชนิดใด ถ้าต้องมี SILL SUPORT วิศวกรควรแสดงในแบบให้ถูกต้อง เพื่อผู้รับเหมาก่อสร้างจะได้ทำไปได้พร้อม

เอกสารนี้กันคนเทศานเลข คอนกรีตจะไค้เป็นเนื้อเดียวกันไม่ต้องไปสกัดเชื่อมเหล็กค่อแล้ว เทคอนกรีต ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



### 3.6 COMMON HOISTWAY FOR GROUP OF LIFTS

เมื่อลิฟท์ตั้งแต่ 2 ถึง 4 ตัว จัดเรียงเป็นรูปเดียวกัน ฉนวนปล่องลิฟท์ที่คานนอกมักจะรวมกันเป็นอันเดียว ลิฟท์แต่ละตัวมีคานแขงของสำหรับยึดรางลิฟท์ เป็นคานคคอนกรีตเสริมเหล็กหรือ I BEAM ถ้าเป็นฉนวนที่ปล่องแบ่งของลิฟท์แต่ละตัวจะเกิดปัญหาลิฟท์วิ่งแล้วสายโยกไปมา เพราะแรงลม เนื่องจากอาการเหมือนลูกสูบ แรงโยกนี้จะปรากฏชัดเจน เมื่อลิฟท์ความเร็วสูงเกิน 2.0 เมตร คือวินาทีขึ้นไป

#### FIREMAN LIFT

เมื่อเกิดเพลิงไหม้สำหรับอาคารสูง ๆ จะมีลิฟท์อย่างน้อย 1 ตัว สำหรับให้พนักงานดับเพลิงใช้ช่วยดับไฟโดยเฉพาะเรียกว่า FIREMAN LIFT ประเทศที่มี SAFETY CODE ใช้จะบังคับให้อาคารที่สูงเกิน 30 เมตร ต้องมี FIREMAN LIFT ซึ่งมีขนาดบรรทุกผู้โดยสารได้ไม่น้อยกว่า 10 คน มิฉะนั้น กว่าพนักงานดับเพลิงจะวิ่งขึ้นไปถึง ก็เหนื่อยเสียก่อน ถ้ามีคนมาเจ็บต้องหามกันลงมาที่ลิฟท์เลี้ยวหรืออาจจะสลักควันทายก็ได้ ถ้าลิฟท์ตัวนี้ใช้ได้ในขณะเกิดเพลิงไหม้ ก็แน่นอนว่าต้องทำให้คุณสมบัติพิเศษข้อสำคัญ คือ

- 1) ฉนวนปล่องลิฟท์ต้องเป็นฉนวนที่ทุกคาน สร้างด้วยวัสดุทนไฟ เช่นคอนกรีตเสริมเหล็ก ฯลฯ
- 2) สายเมนไฟฟ้า ( POWER FEEDERS) แยกต่างหากจากลิฟท์ตัวอื่น ๆ จะใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองได้
- 3) บริเวณหน้าชั้น ( LOBBY) ควรเป็น SMOKE FREE AREA
- 4) มีระบบการทำงาน ( FIREMAN OPERATION) พิเศษตามที่ระบุไว้ใน SAFETY CODE ของแต่ละประเทศ

4. DRIVING SYSTEM AND OPERATION ของลิฟท์แบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่คือ

#### 4.1 DRIVING SYSTEM

- HYDRAULIC DRIVE
- ROPE DRIVE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

HYDRAULIC DRIVE นิยมใช้กับอาคารที่สูงไม่เกิน 5-6 ชั้น เนื่องจากความเร็วช้า และราคาแพง มีข้อดีก็ตรงที่ไม่ต้องมี MACHINE ROOM โพล์เลขหลังคาขึ้นไป น้ำหนักของ EQUIPMENTS ทั้งหมดคกกลงที่พื้นกันบอลลิสต์โดยตรง ทำให้ STRUCTURE ของชองลิฟต์เบา และคากก่อสร้างถูกอาจจะเหมาะก็กับอาคารเก่าที่คิดจะติดคิลลิฟต์เพิ่ม หรืออาคารสร้างใหม่ในสถานที่ที่ถูกจำกัดความสูง

ROPE DRIVE เป็นระบบที่ใช้กับลิฟต์ทั่วไปเป็นส่วนใหญ่ ไม่มีปัญหาเรื่องความสูงรายละเอียดของ DRIVING SYSTEM ของลิฟต์ประเภทนี้ยังแยกแยะออกเป็นหลายชนิด ถ้าแยกตามลักษณะเชิงไฟฟ้าก็เป็น

A) DRIVING MOTER ชนิด A.C.

แบ่งออกเป็น -

- SINGLE SPEED - TWO SPEED

- A.C. VARIABLE VOLTAGE (ACVV)

B) DRIVING MOTOR D.C.

แบ่งออกเป็น

-D.C VARIABLE VOLTAGE WITH MOTOR GENERATOR SET

(WARD-LEONARD)

-D.C. VARIABLE VOLTAGE WITH THYRISTOR CONTROL STATIC CONVERTER

ถ้าแยกตามลักษณะเชิงกลของตัวเครื่องลิฟต์ ก็เป็น.-

-GEARED MACHINE

-GEARLESS MACHINE

DRIVING SYSTEM ระบบและชนิดต่าง ๆ เหล่านี้ ต่างก็มีข้อได้เปรียบเสียเปรียบไม่อาจกล่าวได้ว่า SYSTEM ไหนดีที่สุด ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมกับสภาพการใช้งาน ราคาที่แตกต่างกันมาก วิศวกรต้องพิจารณาเลือกใช้ให้เหมาะสมกับความต้องการ

4:2 OPERATION หรือระบบการทำงานของลิฟต์ ก็เป็นเรื่องสำคัญที่วิศวกรต้องศึกษาให้เข้าใจ เพื่อจะกำหนดในรายการ (SPECIFICATION)

หรือพิจารณาข้อเสนอของผู้ขายได้สำหรับอาคารเล็ก ๆ ใช้ลิฟต์เพียง 1-2 ตัว ระบบ

SIMPLEX-DUPLEX

ก็ไม่มีปัญหาอะไร แต่สำหรับอาคารใหญ่ ๆ ใช้ลิฟต์เป็นกรุป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้เพื่อการพาณิชย์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลายตัวก็ต้องระวังผู้ขายหลอกได้ เช่น เอลิฟท์ DUPLEX 2 ชุด มาติดตั้งเรียงกันแล้ว บอกว่าเป็น 4 CAR GROUP ก็เคยมีปรากฏมาแล้ว รายละเอียดของ GROUP OPERATION SYSTEM มีมากมาย แต่ละผู้ผลิตก็คุยว่าของตัวเองดีที่สุดและแข่งขันกันนำเอาเทคโนโลยีทางอิเล็กทรอนิกส์มาใช้เพิ่มเติมที่ การใช้ MICROPROCESSOR เป็น CPU (CENTRAL PROCESSING UNIT) ของระบบ GROUP CONTROL ทำให้สามารถ REPROGRAM ระบบการทำงานของลิฟท์ได้โดยไม่ต้องแก้ไข เปลี่ยนแปลงเหมือนระบบที่ใช้ COMPUTER ธรรมดา

### การกำหนดรายการก่อสร้าง

ในการจัดทำรายละเอียดของลิฟท์ที่ต้องการ เพื่อประกอบรูปแบบ และรายการก่อสร้าง เรามักจะประสบกับปัญหาหลายอย่างด้วยกัน คือ

ก) จำนวน ขนาด และความเร็วของลิฟท์ ควรจะกำหนดไว้อย่างชัดเจน การที่จะตัดสินใจเลือกลิฟท์ ควรจะกำหนดไว้อย่างชัดเจน การที่จะตัดสินใจเลือกลิฟท์ที่เครื่องมีขนาดและความเร็วเท่าไรนั้น ได้มาจากการวิเคราะห์ถึงความต้องการ การใช้ลิฟท์ที่เรียกว่า TRAFFIC ANALYSIS ELEVATORING โดยทั่วไปแล้วจะคำนึงถึงช่วงเวลาการคอยลิฟท์ไม่ให้นานเกินไป (WAITING TIME) ลิฟท์ควรมีความสามารถในการเคลื่อนย้ายผู้โดยสารในอาคาร เข้าหรือออกจากอาคารได้ในช่วงเวลา 5 นาที ของช่วงการจราจรสูงสุดได้เท่าไร (HANDING CAPACITY) สิ่งที่ต้องคำนึงอีกประการก็คือการลงทุนซึ่งนอกจากค่าลิฟท์โดยตรงแล้ว เนื้อที่อาคารที่จะเป็นของลิฟท์นั้นเป็นอัตราส่วนที่ประหยัดหรือไม่

ข) ชนิดของเครื่องลิฟท์ โดยทั่วไปแล้วจะขึ้นอยู่กับความเร็ว เช่น ชนิดใช้เกียร์ใช้ได้ถึงความเร็ว 105 เมตร/นาที (ขณะนี้มีผู้ผลิตบางรายสามารถใช้เครื่องชนิดเกียร์ได้ถึง 150 เมตร/นาที ชนิด GEARLESS ใช้ตั้งแต่ความเร็ว 150 เมตร/นาทีขึ้นไป เป็นต้น

ค) การควบคุมการทำงานของมอเตอร์ เครื่องขับเคลื่อนลิฟท์ การออกแบบขึ้นอยู่กับความเร็วของลิฟท์ที่ต้องการอีกเช่นกัน ในสมัยก่อนลิฟท์แบบ TWO SPEED ALTERNATING CURRENT CONTROL ใช้กันเพียงความเร็ว 60 เมตร/นาที ถ้าความเร็วสูงกว่านี้มักจะมใช้ระบบ DIRECT CURRENT MOTOR ซึ่งควบคุมโดยระบบ WARD-LEONARD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นสำหรับการประชุมเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า มาสมัยปัจจุบันซึ่งมีการพัฒนาทางด้านการออกแบบสูงขึ้น ระบบ ALTERNATING CURRENT ไม่วางกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MOTOR สามารถใช้ได้จนถึงความเร็ว 105 เมตร/นาที ใช้ระบบ THYRISTER FEED BACK CONTROL เข้ามาช่วย มีชื่อทางการค้าต่าง ๆ กัน เช่น SERVODRIVE, DYNAGLIDE เป็นต้น

ง) จำนวนชั้นที่ลิฟท์รับส่ง และความสูงที่ลิฟท์ใช้งาน จำเป็นต้องกำหนดให้ละเอียดเยียบ เช่นกัน ข้อพึงสังเกตุประการหนึ่ง คือการกำหนดชื่อหมายเลขชั้นของอาคารมักเป็นปัญหาเสมอในบ้านเรา

จ) ขนาดของคั้วพิมพ์ ขนาดของตัวลิฟท์ที่กำหนดโดยน้ำหนักบรรทุก (จำนวนผู้โดยสาร) เป็นขนาดตามมาตรฐาน JIS A 4301 หรือเป็นขนาดตามมาตรฐาน ANSI-A 17.1

ฉ) การตกแต่งภายในลิฟท์ ชั้นนี้จำเป็นต้องเป็นไปตามความประสงค์ของเจ้าของในเบื้องต้น หากเจ้าของกำหนดความต้องการได้แน่ชัด ก็สามารถระบายละเอียดได้ทันทีในกรณีของลิฟท์ขนาดใหญ่ ๆ สำหรับอาคารพิเศษ เช่น โรงแรมชั้นหนึ่งบางครั้ง เจ้าของไม่สามารถกำหนดการตกแต่งเองได้ต้องรอให้ผู้ออกแบบตกแต่งภายในอาคารออกแบบให้ ในกรณีเช่นนี้อาจกำหนดวงเงินในรายละเอียดประเภทก่อสร้างที่ต้องการให้จัดสรรงบประมาณค่าตกแต่งดังกล่าวไว้เท่าไร เช่น 30,000.-บาท หรือ 50,000 บาท เป็นต้น

ช) ขนาดของประตูลิฟท์ ขนาดที่ไซท์ ๆ ไป มักมี 3 ขนาด คือ กว้าง 80 ซม. 90 ซม. หรือ 110 ซม. ความสูงของประตูก็มี 2 ขนาด คือ 2 เมตร หรือ 2.10 เมตร ความกว้างประตูหากเป็นลิฟท์เล็กกว่า 680 กิโลกรัม มักมีขนาด 80 ซม. ลิฟท์ตั้งแต่ 750 กิโลกรัม ถึง 1,000 กิโลกรัม มักมีขนาด 90 ซม. ส่วนลิฟท์ที่ใหญ่กว่านั้น จะมีขนาดประมาณ 1.10 เมตร เพื่อความรวดเร็วในการเข้าออกจากลิฟท์ การตกแต่งบานประตูเช่น ไม้พินสี หรือบุด้วยเฟอร์เมก้า สแตนเลส ก็สามารถทำได้

ซ) ระบบเปิดปิดประตู ถ้าเป็นลิฟท์โดยสารในปัจจุบันนี้ที่ใช้ระบบอัตโนมัติทั้งหมด

ด) สัญญาณต่าง ๆ สัญญาต่าง ๆ มี เช่น ไฟบอกชั้น ปุ่มกดชนิดมีแสง กระดิ่ง และไฟสัญญาณแจ้งลิฟท์ มาถึง ส่วนนี้จะเกี่ยวกับราคา หากต้องการอุปกรณ์มากราคาส่งสูงชัน ความปรารถนาอุปกรณ์ที่เพิ่มขึ้น

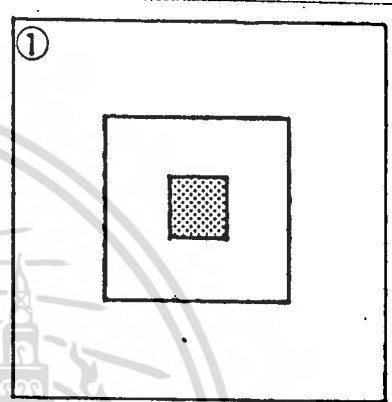
ด) การรับประกันและบำรุงรักษา ระยะเวลาค่าประกันและบำรุงรักษา ที่

เอกสารนี้เป็นมาตรฐานในประเทศไทยประมาณ 12 เดือน ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

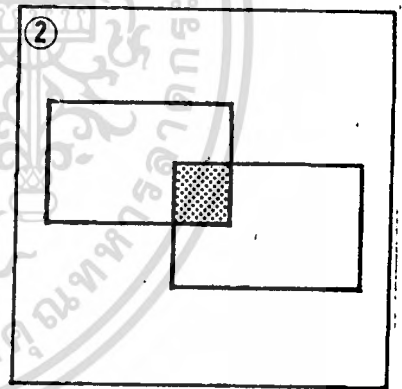
ก) ไฟฟ้าที่จะใช้ก็จำเป็นต้องกำหนดคุณสมบัติไว้ด้วย เช่น 380 โวลต์ 3 เฟส 50 เฮิร์ต เป็นต้น

3.6.6 ระบบสัจจรภายในอาคาร การจักรระบบสัจจรในอาคาร เป็นส่วนหนึ่งที่มีความสำคัญในการจัดองค์ประกอบและรูปทรงของอาคาร โดยใช้แกนสัมพันธ์ AXIS เป็นตัวแบ่งและใช้เขียนแกนสัมพันธ์ร่วมในเวลาเดียวกันแบบแกนสัจจร

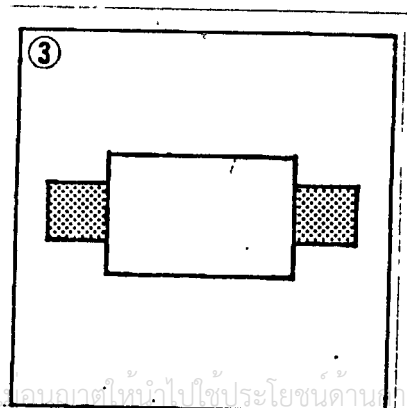
ก. แบบ CENTRAL มี CORE อยู่ตรงกลางทางเดินจะอยู่โดยรอบ CORE ในเรื่องโครงสร้าง จะเป็นการประหยัดและสามารถรับแรงได้เป็นอย่างดี ระยะทางจาก CORE กระจายไปยังส่วนทำงานได้ แต่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงพื้นที่มาก เพราะจะถูกจำกัดรูปทรงและเสียพื้นที่บริเวณ จะต้องทำเป็นทางเดินรอบ



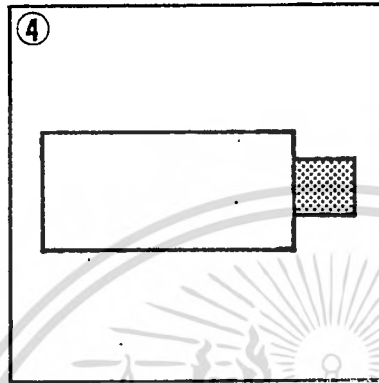
ข. แบบ OFF-CENTRAL มีพื้นที่ใช้งานส่วนระหว่าง CORE การแสดงออกทางรูปทรงไม่จำกัดทางสัจจรจาก CORE ยาวไม่เท่ากันเพราะในลักษณะนี้ศูนย์กลางโดยทั่วไปก็จะยาวกว่าคานใดคานหนึ่งเฉพาะอยู่แล้ว เมื่อพิจารณาถึงพื้นที่ใช้สอยแต่ละชั้นจะเห็นว่าการจักรส่วนทำงานมีพื้นที่ปานกลางง่าย แต่เนื้อที่ภายในจะถูกแบ่งออกเป็นสองส่วนในคานความประหยัดแล้วมีความประหยัดพอสมควร การรับแรงดี



ค. แบบ SPLIT มี CORE 2 คานหรือมากกว่า ในอาคารรูปยาว การแสดงออกทางรูปทรงของอาคารถูกจำกัด ระยะทางสัจจรเท่ากันสามารถระบายคนได้ พื้นที่ใช้สอยในแต่ละชั้นการจักรส่วนพื้นที่การใช้งานสามารถเปลี่ยนแปลงได้แต่ในคานความประหยัดจะน้อยเพราะเหตุที่ว่า CORE แยกออกเป็น 2 CORE การรับแรงดี



ง. แบบ EXTEROIR มี CORE คำนหนึ่งหรืออยู่ภายนอกอาคารต่างหาก  
 การแสดงออกทางรูปทรงของอาคารถูกจำกัดอยู่บ้างพอสมควร ในลักษณะของการสัญจร  
 มีระยะที่สั้นไม่เกิดการสับสนสามารถระบายคนได้ดี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3.8 ระบบรักษาความปลอดภัย

สำหรับระบบรักษาความปลอดภัยจะเกิดภัยพิบัติและคนในอาคาร นอกเหนือจากระบบดับเพลิง ก็มีระบบป้องกันฟ้าผ่า ซึ่งต้องคำนึงถึงในการออกแบบด้วย ระบบป้องกันการ ลักขโมยหรือการทำลายหนังสือ สิ่งพิมพ์เพื่อรักษาวัสดุห้องสมุดให้บริการแก่ผู้อื่นได้ การควบคุมและการป้องกันหนังสือทำได้โดย

#### 1. การป้องกันบริเวณเข้า - ออก

ทำได้โดยการควบคุมการเข้าออก โดยจัดทางเข้าออกทางเดียวกัน เพื่อให้ผู้ดูแล สามารถควบคุมการเข้าออกและนำสิ่งของ ซึ่งใช้วิธีเก็บสิ่งของต่าง ๆ ผู้ซึ่งจะเข้าห้องสมุดไว้ที่บริเวณทางเข้า โดยให้เลขหมายไว้

นอกจากการควบคุมทางเข้าด้วยแบบต่าง ๆ เป็นการป้องกันชั้นหนึ่งยังมีการป้องกันการนำหนังสือออก โดยการทำเครื่องหมายที่หนังสือ ซึ่งถ้ามีการยืมที่ถูกตอ กก็จะถูกลบด้วยเครื่องมือเฉพาะ ถ้าไม่คีย์มาแล้วจะเห็นได้ชัดเจนที่หนังสือ

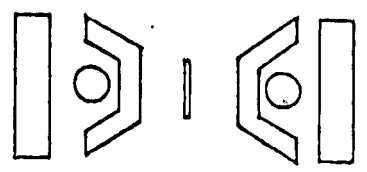
ในสหรัฐอเมริกาที่ระบบควบคุมคอมพิวเตอร์ โดยจะเคลือบสารชนิดหนึ่งไว้ที่ปกหนังสือ ถ้าหากยืมหนังสือที่ถูกตอ สารนี้จะถูกลบด้วยเครื่องลบ ถ้าไม่ถูกยืมหากหนังสือนี้ ผานของกัน จะมีเครื่องตรวจตราสาร ไม่ถูกลบออกเครื่องก็จะแจ้งแก่เจ้าหน้าที่ทราบทันที ซึ่งเป็นการป้องกันขโมยอย่างดี

ผลเสียระบบนี้คือ บางครั้งสัญญาณจะกึ่งเอง เพราะมีสารดังกล่าวในตัวผู้ใช้ห้องสมุด แต่ข้อดีคือประหยัดค่าจ้างคนเฝ้า เป็นวิธีที่ทันสมัยมาก ในประเทศไทยยังไม่มีใช้

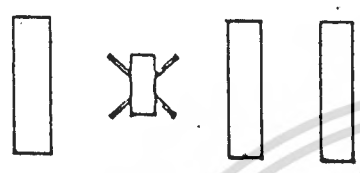
#### 2. การป้องกันบริเวณเก็บหนังสือ

1. ป้องกันโดยใช้คนเฝ้าที่บริเวณเก็บหนังสือ ซึ่งดูแลมิให้ใครตักหนังสือ.
2. ใช้เครื่องที่วิ้งจรปิด สามารถควบคุมได้โดยที่ห้องควบคุม สามารถตรวจสอบมองเห็นได้ทุกส่วนของอาคาร ทำให้ลคนเฝ้าลงไปได้
3. การหยิบหนังสือ ต้องให้เจ้าหน้าที่หยิบให้เท่านั้น
4. คิครจะจกเลนชันน ทำให้มองเห็นได้กว้างขึ้น สำหรับมุมลับตาคน
5. ตำแหน่งของเคาน์เตอร์ควบคุม บริเวณที่ทำงานของบรรณารักษ์  
เจ้าหน้าที่ควรมองเห็นบริเวณอ่านและบริเวณที่เก็บหนังสือ

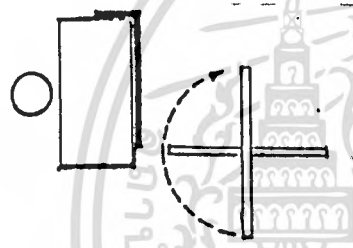
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



การควบคุมใช้เคาน์เตอร์ 2 คัน

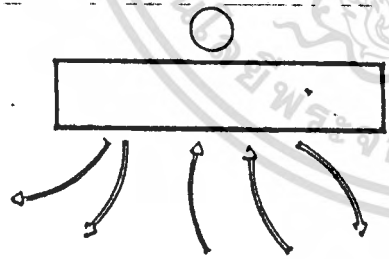


การควบคุมโดยแกนเหล็กหมุน



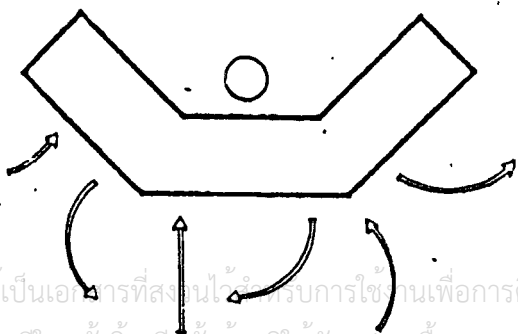
ควบคุมโดยที่กั้นบานเลื่อน

ชนิดของทรบจ่าย



ชนิดแบบธรรมดาทั่วไป

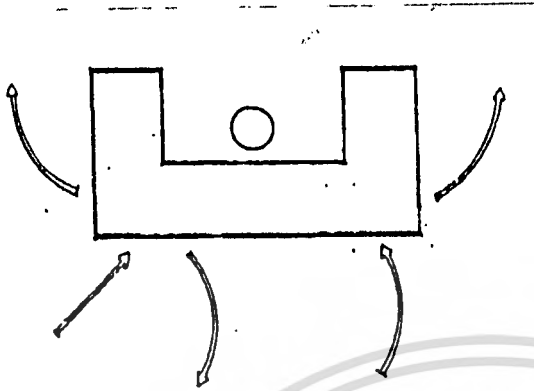
- สะดวกต่อเจ้าหน้าที่ที่หันหน้าเข้าด้านเดียวไม่ยุ่งยาก
- ต้องมีความยาวที่เพียงพอจึงจะได้ผล



ชนิดแบบเป็นปีก 2 ข้าง

- มีเนื้อที่รับบริการได้มาก ไม่เกะกะ สะดวกเพราะสามารถรับคนได้ทั้ง 3 คัน

ทำให้มีที่ทำงานของเจ้าหน้าที่เป็นสัปดาห์  
ส่วนเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ชนิดแบบ "ย"

- เจาหน้าที่จะสี่ที่เป็นสี่ส่วนมาก
- บริการได้หลายคน
- แต่จะเกิดความรู้สึกอึดอัด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 4.1 การวิเคราะห์หาขนาดของโครงการ

##### 4.1.1 การวิเคราะห์ความต้องการในอนาคตของโครงการ

การกำหนดขนาดของยูนิเวอร์ซิตี โครงการ ศูนย์บริการทางการศึกษาจะต้องคิดจากจำนวนผู้ใช้บริการและการจัดบริการ ซึ่งในปัจจุบันยังมีปัญหาเนื่องจาก วิทยาลัยรังสิต ได้ทำการเปิดมาได้ประมาณ 3 ปี ดังนั้น อาคารและจำนวนบุคลากร ตลอดจนนักศึกษา ยังมีจำนวนน้อยอยู่ สำหรับการคาดคะเนความต้องการของโครงการ ในแต่ละส่วนประกอบ ดังนี้คือ

1. ส่วนสำนักหอสมุด จะทำการคิดเพื่อการขยายตัวในอนาคต 10 – 15 ปี หรือในแผนพัฒนา ฉบับที่ 6–7 ซึ่งในปัจจุบัน มีจำนวนนักศึกษาทั้งหมด 10 คณะ ประมาณ 2,747 คน<sup>(1)</sup> ซึ่งยังมีจำนวนน้อย ยังไม่เต็มโครงการ ซึ่งในอนาคตจะทำการเปิดถึง 13 คณะ เฉพาะระดับปริญญาตรี ซึ่งคาดว่าจะมีนักศึกษาที่ทางวิทยาลัยคาดว่าจะรับได้ – จำนวนสูงสุดประมาณ 10,170 คน (สัมพันธ ฝายวางแผน วิทยาลัยรังสิต) ซึ่งเมื่อเทียบกับจำนวนที่นั่งในห้องสมุดในปัจจุบันมีประมาณ 200 ที่นั่ง และในปัจจุบันไม่พอเพียงกับการบริหาร อังนั้นในการวิเคราะห์หาจำนวนที่นั่งอ่านหนังสือจึงต้องใช้เกณฑ์มาตรฐานของ มหาวิทยาลัย เป็นตัวกำหนด ซึ่งกำหนดไว้ว่าเป็น  $\frac{1}{4}$  (2) ของจำนวนนักศึกษามาเรียน เต็มเวลา และภายในสถาบันมีหอพักนักศึกษาด้วย ซึ่งก็ตรงกับที่ทางวิทยาลัยเป็นอยู่ในขณะนี้ ซึ่งจะนำอัตราการรองรับสูงสุด ของจำนวนนักศึกษามาใช้โครงการในอนาคตคือ 10,170 คน ซึ่งจะได้จำนวนที่นั่ง 2542.5 ที่นั่ง ซึ่งเป็นจำนวนมากเกินไป

(1) ฝ่ายทะเบียนและวัดผล วิทยาลัยรังสิต ปี 2531

(2) มาตรฐานห้องสมุด มหาวิทยาลัย ปี 2523

ดังนั้นจึงใช้วิธีการคิดโดยแยกตามประเภทผู้ใช้ โดยอาศัยมาตรฐานห้องสมุด  
มหาวิทยาลัย ปี 2523 เป็นตัวกำหนดดังนี้

ตารางแสดงการศึกษาน้ำหนักอ่าน

ประเภท	จำนวนคน	% ผู้ใช้ <sup>(1)</sup>	จำนวนที่นั่ง	พ.ท/ค.ร.ม.	พ.ท.นั่งอ่าน ค.ร.ม.
นิสิตปริญญาตรี	10,170	25	2542.5	2.25	5720
นิสิตปริญญาโท	—	40	—	2.70	—
อาจารย์	700	10	70	6.75	473
รวมทั้งหมด	10,870		2612.5		6193

ค่าเฉลี่ยพื้นที่ต่อตารางเมตร = 2.37 ตารางเมตร  
จากตารางที่ศึกษามาตรฐานห้องสมุดมหาวิทยาลัย จะมีจำนวนที่นั่งเท่ากับ  
2612.5 ที่นั่ง ซึ่งจะมีเนื้อที่สำหรับอ่านหนังสือ เท่ากับ 6,193 ตารางเมตร แต่จะคิด  
เอาค่าเฉลี่ยของเนื้อที่/ตารางเมตร ซึ่งเท่ากับ 2.37 ค.ร.ม./ที่นั่ง

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้นพื้นที่อ่านหนังสือจึงเท่ากับ} & 2.37 \times 2,613 \\ & = 6193 \text{ ตารางเมตร} \end{aligned}$$

การคาดคะเนจำนวนหนังสือ และพื้นที่เก็บหนังสือ

การศึกษาน้ำหนักอ่านนี้จะใช้มาตรฐานของห้องสมุด มหาวิทยาลัย เพราะถ้า  
จะอาศัยค่าเฉลี่ยปัจจุบันคงเป็นไปได้ไม่ เนื่องจาก จำนวนนักศึกษา ยังมีจำนวนน้อยอยู่  
อาจจะทำให้ค่าที่ได้ไม่ใกล้เคียงความจริง ซึ่งมาตรฐานได้กำหนดไว้ดังนี้

(1) มาตรฐานห้องสมุด มหาวิทยาลัย ปี 2523  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ประโยชน์ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง แสดงการคิดจำนวนหนังสือ แยกตามประเภท (1)

หนังสือสำหรับ	จำนวนคน	เล่ม : คน	จำนวนเล่ม
นิสิตปริญญาตรี	10,170	50	508,500
นิสิตปริญญาโท	—	75	—
อาจารย์	700	100	70,000
รวมจำนวน	10,870		578,500

ตาราง เปรียบเทียบจำนวนหนังสือต่อนักศึกษา (2)

ห้องสมุดสถาบันอุดมศึกษา	จำนวนเล่ม	จำนวนคน	เฉลี่ย เล่ม : คน
จุฬาลงกรณ์ฯ (เต็มโครงการ)	1,000,000	27,500	40
ม.เกษตรฯ บางเขน(เต็มโครงการ)	300,000	10,000	30
ม.ขอนแก่น(เต็มโครงการ)	550,000	17,180	32
ม.ศ.ว. ประสานมิตร (เต็มโครงการ)	860,000	13,600	63
วิทยาลัยรังสิต (เต็มโครงการ)	578,500	10,870	53

จากตารางที่เห็นว่าจำนวนหนังสือเฉลี่ยต่อคนของแต่ละมหาวิทยาลัยนั้นต่ำ เนื่องจากแต่ละมหาวิทยาลัยนั้นมีห้องสมุดประจำของแต่ละคณะ นอกจาก ม.ศ.ว. ประสานมิตร ที่มี หอสมุดกลาง แห่งเดียว

และเนื่องจาก วิทยาลัยรังสิต มีนโยบายที่จะใช้ทรัพยากรอย่างประหยัดและคุ้มค่าที่สุด จึงไม่มีนโยบายที่จะจัดตั้งห้องสมุดคณะ และระดับอื่น ๆ ดังนั้น นี้ที่ และคณาจารย์ทุกคนจะจำเป็นต้องมาใช้ห้องสมุดกลางเพื่อการค้นคว้า และควรคิดจำนวนหนังสือเต็มตามมาตรฐานห้องสมุด มหาวิทยาลัย ปี 2523

(1) มาตรฐานห้องสมุด มหาวิทยาลัย ปี 2523

เอกสารนี้ (2) สมพจน์ วัชรินทร์ อธิการหอสมุดกลาง ม.ศ.ว. ประสานมิตร นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ หอสมุดกลาง ม.ศ.ว. ประสานมิตร ปี 2529 หน้า 210 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป

การคาดคะเนจำนวนหนังสือในโครงการ	= 578,500 เล่ม
จำนวนที่นึ่งอ่านหนังสือ	= 2613 ที่นึ่ง
พื้นที่เก็บหนังสือ คิด 10,000 เล่ม/ 60 ตารางเมตร <sup>(1)</sup>	
$= \frac{578,500}{10,000} \times 60$	= 3471 ตารางเมตร
พื้นที่นึ่งอ่านหนังสือ	= 6,193 ตารางเมตร
รวม	= 9,664 ตารางเมตร

## 2. ส่วนศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา

จากการสำรวจและการสัมภาษณ์ ผู้เกี่ยวข้องกับผู้ศูนย์ฯ พบว่าการให้บริการในปัจจุบันยังพอเพียงกับความต้องการอยู่ เนื่องจากจำนวนนักศึกษาและอาจารย์ยังมีจำนวนน้อยอยู่ ปัญหาอยู่ที่สถานที่บริการ ซึ่งมีการแยกไว้ตามตึกต่าง ๆ ขาดความเป็นระเบียบ อีกประการหนึ่งคือ เมื่อมีการขยายตัวในอนาคตจะทำให้มีผลต้องเพิ่มจำนวนบุคลากรขึ้น เพื่อรองรับการบริการ ซึ่งในปัจจุบันมีบุคลากรของศูนย์ 8 คน ส่งมาจากกฎรสัมพันธ์หัวหน้าศูนย์ คาดว่าจะเพิ่มอีก 2 เทา ของปัจจุบัน

## 3. ส่วนศูนย์คอมพิวเตอร์

จากการสำรวจและสัมภาษณ์ ผู้ที่เกี่ยวข้องงานศูนย์คอมพิวเตอร์ พบว่าจำนวนบุคลากรที่จะเพิ่มขึ้นในอนาคตนั้นประมาณ 2 เทา ของปัจจุบัน และจำนวนนักศึกษาที่มาใช้นั้น จะมีเฉพาะวิชาพื้นฐานจอง นักศึกษาปี 1 และปี 2 เท่านั้น และนักศึกษาที่เรียนเอก คอมพิวเตอร์ เรียนทั้งหมด 4 ปี ซึ่งจะเป็นผู้มาใช้บริการ โดยตรง ซึ่งส่วนที่เกี่ยวกับโครงการที่ศึกษานั้นจะมีเฉพาะส่วนบริหารและส่วนปฏิบัติการ เท่านั้น ส่วน ห้องเรียนในส่วนวิชาการนั้น วิทยาลัยรังสิตได้กำหนดให้ออมที่ศึกษณะวิศวกรรมศาสตร์ เนื่องจากวิทยาลัยรังสิตไม่ต้องการให้มีส่วนการเรียนการสอน ในส่วนของการบริการ ซึ่งผู้มาใช้โครงการของศูนย์คอมพิวเตอร์ในส่วนนี้ทั้งนี้

(1) มาตรฐานห้องสมุด มหาวิทยาลัย ปี 2523

1. นักศึกษา หมายถึงนักศึกษาของวิทยาลัยรังสิต
2. อาจารย์และเจ้าหน้าที่ หมายถึงอาจารย์ผู้สอนและเจ้าหน้าที่ที่ทำงานในศูนย์ฯ เอง
3. ผู้มาติดต่อ หมายถึงบุคคลหรือหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องซึ่งรายละเอียดจำนวนผู้ใช้โครงการมีจำนวนดังนี้

1. นักศึกษา ซึ่งส่วนใหญ่ที่มาใช้เครื่องนั้น เป็นสาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ และคณะวิศวกรรมศาสตร์ โดยเฉพาะ สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจนั้น ต้องเรียนและใช้เครื่องทั้งหมด 4 ปี ซึ่งมีนักศึกษานี้ละ 80 คน รวมทั้งหมด 320 คน และนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์นั้น จะลง 3-5 วิชา ในช่วงปี 1 ถึง ปี 3 ซึ่งมีนักศึกษานี้ละประมาณ 80 คน ในขณะที่นักศึกษาคณะอื่น ๆ นั้น อาจจะไม่ลงวิชาคอมพิวเตอร์ เป็นวิชา เลือกซึ่งมีจำนวนไม่แน่นอน

2. อาจารย์และเจ้าหน้าที่ หรือบุคลากรของศูนย์ที่ทำหน้าที่นั้นจากการสัมภาษณ์ หัวหน้าศูนย์คอมพิวเตอร์ นั้น คาดว่าจะมีการเพิ่มของบุคลากร เป็น 2 เท่า ของปัจจุบัน ซึ่งมีทั้งหมดประมาณ 42 คน (สัมภาษณ์หัวหน้าศูนย์) และเนื่องจากเพิ่มขึ้นของนักศึกษาจากเดิมอีกดังนั้น การบริการต่าง ๆ จึงต้องเพิ่มขึ้นทั้งด้านบุคลากร และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน

3. ผู้มาติดต่อ หมายถึงบุคคลที่ไม่ได้ปฏิบัติหน้าที่ภายในศูนย์ฯ จะมาใช้โครงการ เป็นครั้งคราวไม่มีระยะเวลาที่แน่นอน

#### 4.1.2 วิเคราะห์หัตถ์ครากำลังเจ้าหน้าที่

##### 1. ส่วนสำนักหอสมุดกลาง

###### 1.1 งานบริการ (3 อัตรา)

- ผู้อำนวยการสำนักฯ 1 อัตรา
- เลขานุการ 1 อัตรา
- รองผู้อำนวยการสำนักฯ 1 อัตรา

###### 1.2 สำนักงานเลขานุการ (37 อัตรา)

- หัวหน้าสำนักเลขานุการ 1 อัตรา

###### งานสารบรรณ

- บรรณรักษ์สารบรรณ 1 อัตรา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

– พนักงานพิมพ์ดีด	1	อัครา
งานการเงินและบัญชี		
– เจ้าหน้าที่การเงินและบัญชี	1	อัครา
– พนักงานพิมพ์ดีด	1	อัครา
งานพัสดุ		
– เจ้าหน้าที่พัสดุ	2	อัครา
– พนักงานพิมพ์ดีด	1	อัครา
– นักการภารโรง	20	อัครา
– ข่างอีเล็กทรอนิกส์	1	อัครา
งานประชาสัมพันธ์		
– เจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์	1	อัครา
– ข่างศิลป์	1	อัครา
– พนักงานพิมพ์ดีด	1	อัครา
– พยาบาล	1	อัครา
– บรรณารักษ์ฝึกอบรมพัฒนาบุคคล	4	อัครา
<b>1.3 ฝ่ายบริการผู้อ่าน (51 อัครา)</b>		
– หัวหน้าฝ่ายบริการผู้อ่าน	1	อัครา
– บรรณารักษ์ผลิตครรชนหนังสือทั่วไป	2	อัครา
– บรรณารักษ์ผลิตครรชนวารสาร	2	อัครา
– บรรณารักษ์ บรรณานุกรมเฉพาะวิชา	2	อัครา
– บรรณารักษ์ ฝ่ายวิจัยและประเมินผล	2	อัครา
– บรรณารักษ์ รับ-จ่าย หนังสือ	1	อัครา
– เจ้าหน้าที่ รับ-จ่ายหนังสือ	2	อัครา
– เจ้าหน้าที่เก็บหนังสือ		
– เจ้าหน้าที่ตรวจสอบชั้นหนังสือ	20	อัครา (คิด 30,000 เลม/คน)
– เจ้าหน้าที่ทำความสะอาดหนังสือ		
– เจ้าหน้าที่ตรวจคนเข้า-ออก	5	อัครา
– เจ้าหน้าที่รับฝากของ	4	อัครา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- บรรณารักษ์บริการยืมระหว่างห้องสมุด 1 อัครา
  - บรรณารักษ์ บริการสนเทศเฉพาะ 1 อัครา
  - บรรณารักษ์ หนังสือจอง 1 อัครา
  - บรรณารักษ์ เอกสารพิเศษ 1 อัครา
  - เจ้าหน้าที่ถ่ายเอกสาร 6 อัครา
- 1.4 ฝ่ายพัฒนาทรัพยากร (21 อัครา)
- หัวหน้าฝ่ายพัฒนาทรัพยากร 1 อัครา
  - บรรณารักษ์จัดหาและแลกเปลี่ยน 1 อัครา
  - บรรณารักษ์จัดซื้อ 2 อัครา
  - บรรณารักษ์บำรุงรักษา 1 อัครา
  - พนักงานห้องสมุด 2 อัครา
  - พนักงานพิมพ์ดีด 1 อัครา
  - พนักงานซ่อมหนังสือ 13 อัครา  
(คิด 75,000 เลม/ 3 คน และเพิ่มอีก 50,000 เลม/คน)
- 1.5 ฝ่ายวิเคราะห์สนเทศ (21 อัครา)
- หัวหน้าฝ่ายวิเคราะห์สนเทศ 1 อัครา
  - บรรณารักษ์ 5 อัครา
  - พนักงานห้องสมุด 10 อัครา
  - พนักงานพิมพ์ดีด 5 อัครา
- 1.6 ฝ่ายวารสารและเอกสาร (12 อัครา)
- หัวหน้าฝ่ายวารสารและเอกสาร 1 อัครา
  - บรรณารักษ์วารสาร 2 อัครา
  - พนักงานห้องสมุด 4 อัครา
  - พนักงานพิมพ์ดีด 1 อัครา
  - บรรณารักษ์เอกสารและสิ่งพิมพ์รัฐบาล 1 อัครา
  - พนักงานห้องสมุด 2 อัครา
  - พนักงานพิมพ์ดีด 1 อัครา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ส่วนศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา (28 อัตรา)

- หัวหน้าศูนย์ฯ	1	อัตรา
- หัวหน้าโสตทัศนศึกษา	1	อัตรา
- บรรณารักษ์จัดหา	1	อัตรา
- ผู้ช่วยบรรณารักษ์จัดหา	1	อัตรา
- เจ้าหน้าที่ธุรการ	1	อัตรา
- พนักงานพิมพ์ดีด	2	อัตรา
- บรรณารักษ์ผลิตอุปกรณ์การศึกษา	1	อัตรา
- ช่างภาพ	1	อัตรา
- ช่างเขียนแบบ	1	อัตรา
- ช่างเทคนิค	10	อัตรา
- ผู้ช่วยช่างเทคนิค	2	อัตรา
- บรรณารักษ์ผลิตไมโครฟอร์ม	1	อัตรา
- ผู้ช่วยบรรณารักษ์จ่าย-รับ	1	อัตรา
- คนงาน	4	อัตรา

3. ส่วนศูนย์คอมพิวเตอร์ (42 อัตรา)

- ผู้อำนวยการศูนย์	1	อัตรา
- เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป	1	อัตรา
- เจ้าหน้าที่ฝ่ายสารบรรณ	1	อัตรา
- ผู้ช่วยเจ้าหน้าที่ฝ่ายสารบรรณ	1	อัตรา
- เจ้าหน้าที่ธุรการ	2	อัตรา
- พนักงานพิมพ์ดีด	1	อัตรา
- เจ้าหน้าที่โปรแกรมระบบ	5	อัตรา
- เจ้าหน้าที่โปรแกรม	5	อัตรา
- วิศวกร	1	คน
- ผู้ช่วยวิศวกร	1	อัตรา
- เจ้าหน้าที่คุมเครื่อง	4	อัตรา
- เจ้าหน้าที่เตรียมข้อมูล	5	อัตรา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ใช้เฉพาะบุคลากรศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ผู้อื่นใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

– อาจารย์

14 อัครา

– นักการ

### สรุปอัตรากำลังเจ้าหน้าที่

ส่วนประกอบ	บรรณารักษ์	พนักงาน	ช่างเทคนิค	คนงาน	รวม
1. สำนักหอสมุด	38	83	4	20	145
2. ศูนย์เทคโนโลยีฯ	5	5	14	4	28
3. ศูนย์คอมพิวเตอร์	17	4	21	–	42
รวม	60	92	39	24	215

#### 4.2 ประเภทและพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ

จากพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการดังกล่าวจะเป็นตัวกำหนดองค์ประกอบของโครงการและความต้องการก่อนหลังขององค์ประกอบ ซึ่งในโครงการที่ศึกษานี้ได้แบ่งประเภทและพฤติกรรมผู้ใช้โครงการออกเป็นส่วน ๆ เพื่อเป็นการง่ายต่อการวิเคราะห์ต่าง ๆ ดังนี้

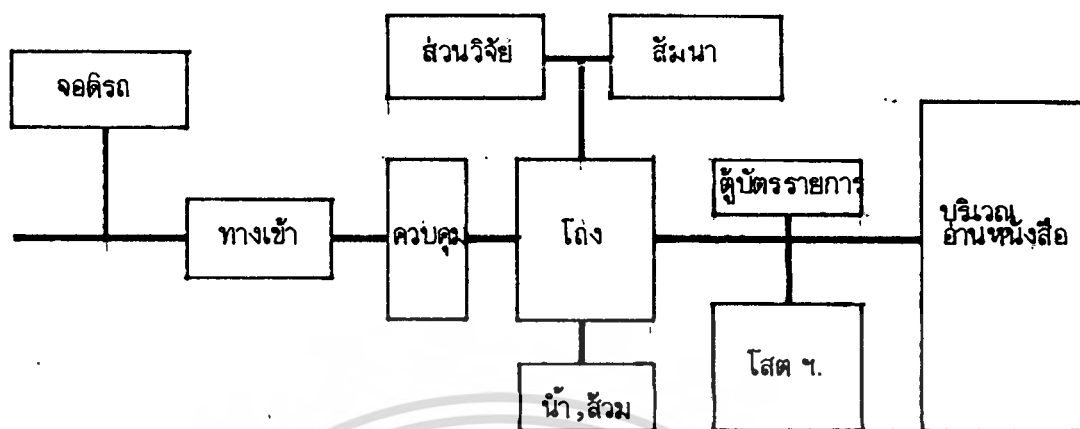
##### 1. ส่วนสำนักหอสมุดกลาง

ในส่วนสำนักหอสมุดกลางได้แบ่งประเภทผู้ใช้โครงการและพฤติกรรมหลัก ๆ ได้ดังนี้คือ

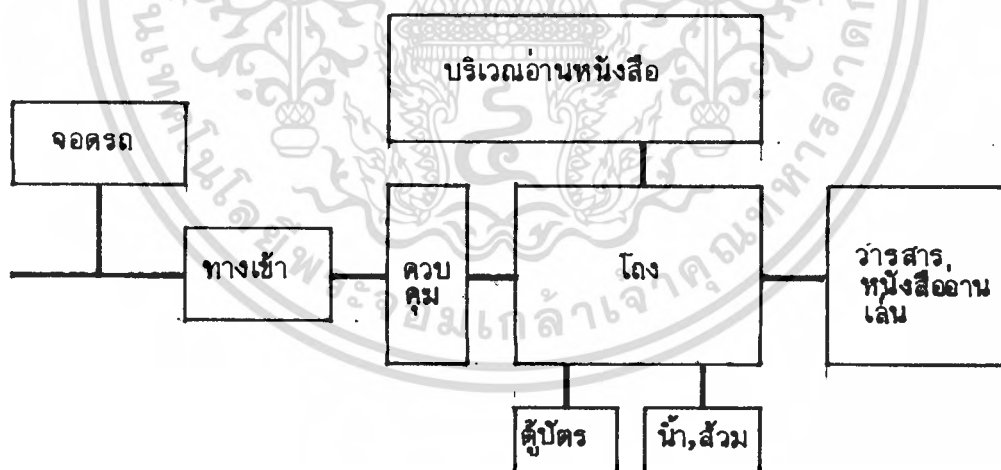
ผู้มาใช้บริการ ซึ่งได้แก่ นิสิตนักศึกษา อาจารย์ ข้าราชการ และบุคคลภายนอก ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 2 พวก ดังนี้

ก. บุคคลเข้ามาเพื่อศึกษาค้นคว้าโดยตรง การเข้ามามีบริการอาจมีการนัดหมายเป็นกลุ่มย่อย, กลุ่มใหญ่ หรือแยกกันมา โดยจะเข้าสู่อาคารห้องสมุด ทางค่าน้ำของโรงทางเข้า ซึ่งเป็นส่วนที่รวมคนภายนอกอาคาร การเข้าใช้บริการจะต้องผ่านบริเวณฝากของและส่วนควบคุมการเข้า – ออก แล้วสู่โรงภายใน ซึ่งจะมีบริเวณยืม – คืนหนังสือที่ติดคอไค้สะดวก มีบริเวณศูนย์บริการที่มองเห็นได้ชัดเจนโดยโรงภายในจะเป็นตัวกระจายคน ออกไปสู่ส่วนต่าง ๆ เช่น ห้องทำงานวิจัย, ห้องสัมมนา, ห้องน้ำ – ส้วม ส่วนเอกสารนี้การศึกษาค้นคว้าต่าง ๆ เป็นการเข้า – ออก ของคนกลุ่มนี้ จะใช้เพียงเส้นทางเดียว

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ข. บุคคลที่เข้ามาไม่ได้ศึกษา โครงการ บุคคลกลุ่มนี้ถ้าใช้ห้องสมุดแค้มป์ ไม่ขอบริการจากเจ้าหน้าที่โดยตรง การเข้าใช้ห้องสมุดในลักษณะ เพื่อเข้าไปพักผ่อน มากกว่าการเข้าไปค้นคว้าโดยตรง ลักษณะการเข้าใช้เหมือนกลุ่มแรก แต่แตกต่างกันที่ จุดมุ่งหมาย ซึ่งคนกลุ่มนี้ส่วนมากจะอ่านหนังสือพิมพ์ วารสาร หนังสือเบาสมอง และมักจะ มีการสนทนา ในการพักผ่อนไปด้วย มากกว่าการศึกษาค้นคว้าเป็นทางการ



เวลาในการเข้าใช้ห้องสมุด (ตรึงกำหนดการของสำนักหอสมุดกลาง)  
ในระหว่างปิดภาคเรียน

จันทร์ - ศุกร์

8.30 - 16.30 น.

วันเสาร์ - วันอาทิตย์ และวันนักขัตฤกษ์ ปิดทำการ

หากมีการ เปิด - ปิด นอกเหนือไปจากนี้ ทางสำนักหอสมุดจะแจ้งให้ทราบล่วงหน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการใช้ในหอสมุดเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่เป็นเอกสารอื่นใด  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจ้าหน้าที่ ได้แก่เจ้าหน้าที่ฝ่ายบริการ, ฝ่ายเทคนิค และฝ่ายบริการทั่วไป ซึ่งเจ้าหน้าที่จะมา โดยรถส่วนตัวหรือรถประจำทาง ซึ่งจะเดินทางมาถึงเวลาประมาณ 7.30 น.

8.00 น. ลงเวลาทำงาน

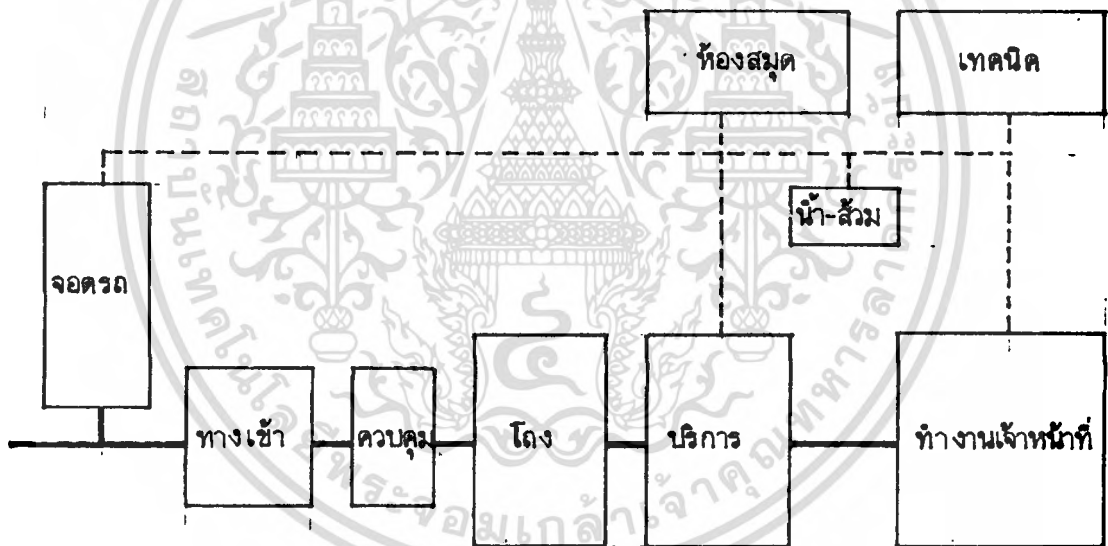
8.00 – 12.00 น. แยกกันไปปฏิบัติหน้าที่ของแต่ละฝ่าย

12.00 – 13.00 น. หยุดพักกลางวัน

13.00 – 16.30 น. ปฏิบัติงานตามหน้าที่เหมือนภาคเช้า

16.30 – 20.00 น. ปฏิบัติงานสำหรับที่ทำงานล่วงเวลา

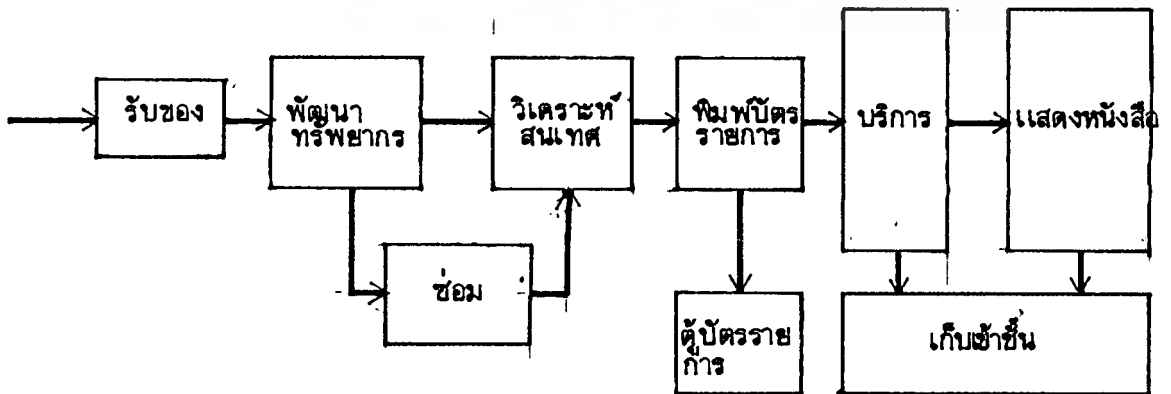
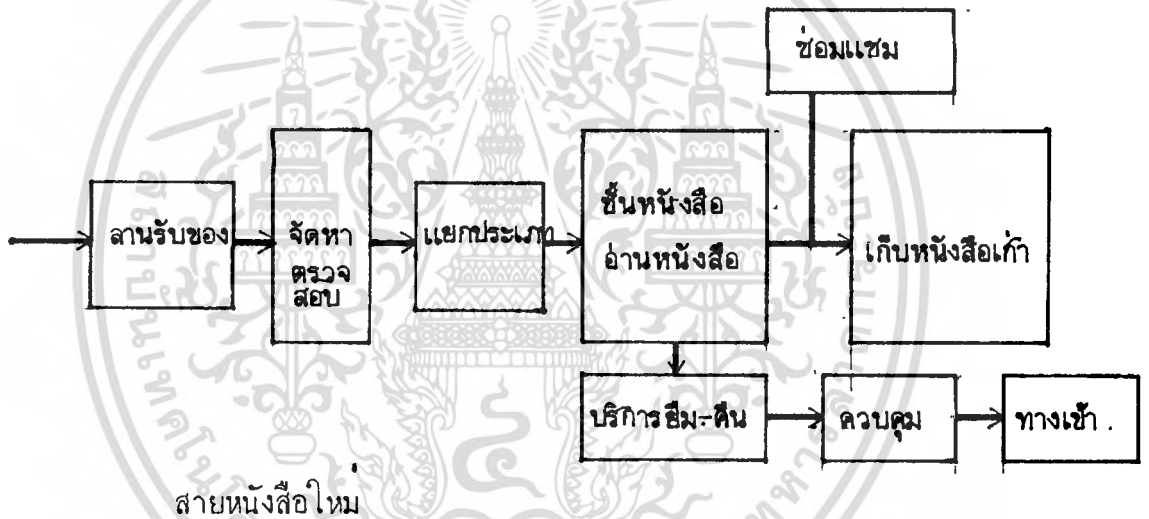
พฤติกรรมของเจ้าหน้าที่จะเข้าทางโถงสำหรับเจ้าหน้าที่ และลงเวลาทำงาน ต่อจากนั้นก็แยกกันไปทำงานของแต่ละฝ่ายตามหน้าที่



----- เจ้าหน้าที่  
 \_\_\_\_\_ ผู้ใช้ทั่วไป

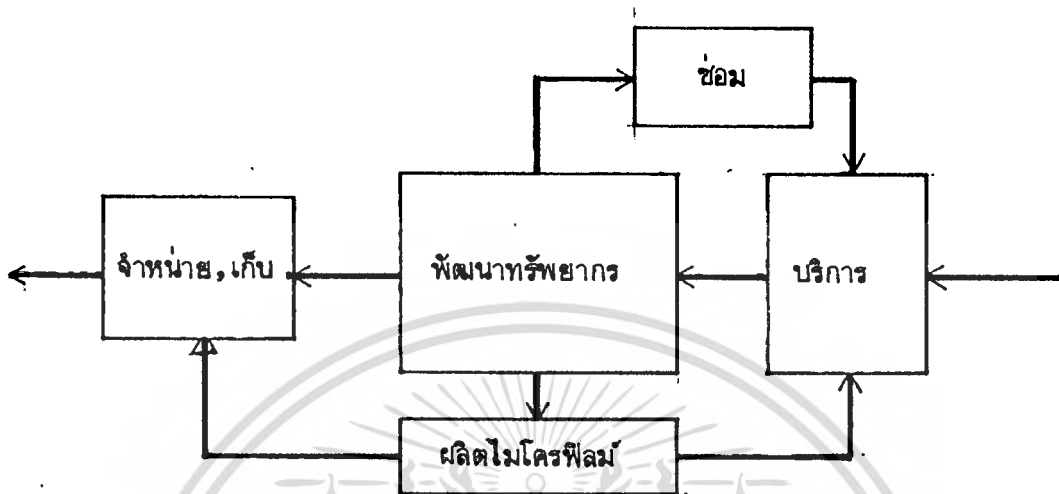
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สายงานหนังสือ งานหนังสือนั้นมีทั้งหนังสือที่เข้ามาใหม่และหนังสือภายใน หนังสือที่นำมาใหม่นั้นจะนำมายังบริเวณขนถ่ายโดยจะมีหน่วยงาน จักหา เป็นผู้ตรวจรับ หนังสือที่ผ่านการตรวจเรียบร้อยแล้ว จะถูกนำมาแยกประเภท และจัดหมวดหมู่ตามชนิดของ หนังสือให้เรียบร้อย แล้วจึงจัดส่งไปตามชั้นหนังสือต่าง ๆ ซึ่งเมื่อเกิดปะหำหนังสือชำรุด ก็จะถูกจัดส่งไปยังหน่วยงานจัดซ่อมบำรุง ส่วนหนังสือเก่าที่มีการใช้สอยน้อย ก็จะถูกนำไป เก็บยังห้องหนังสือประเภทนี้โดยเฉพาะ ผู้ที่จะใช้ต้องขออนุญาตเจ้าหน้าที่เป็นกรณีพิเศษ ส่วนหนังสือที่ไม่ค่อยได้ใช้ หรือหนังสือซ้ำ ที่เหลือใช้ก็จะเก็บไว้ในห้องนี้เช่นกัน ในกรณี การยืม - คืน หนังสือ จะต้องติดคอบริเวณ ยืม - คืน ซึ่งการนำหนังสือออกจะต้องผ่านจุด ควบคุมควย

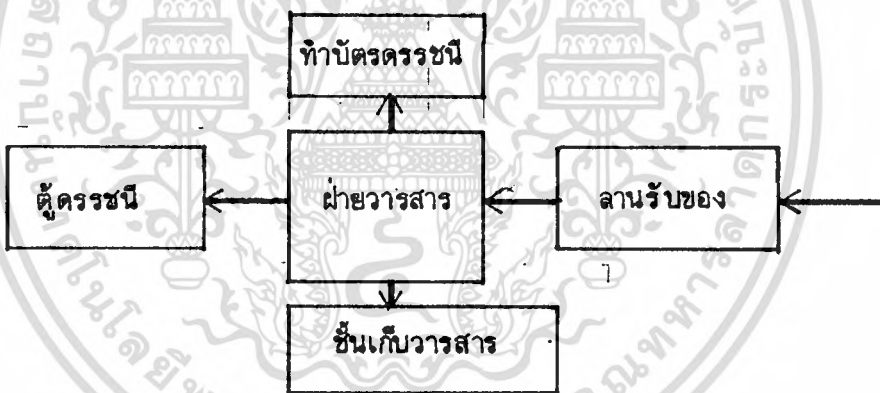


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

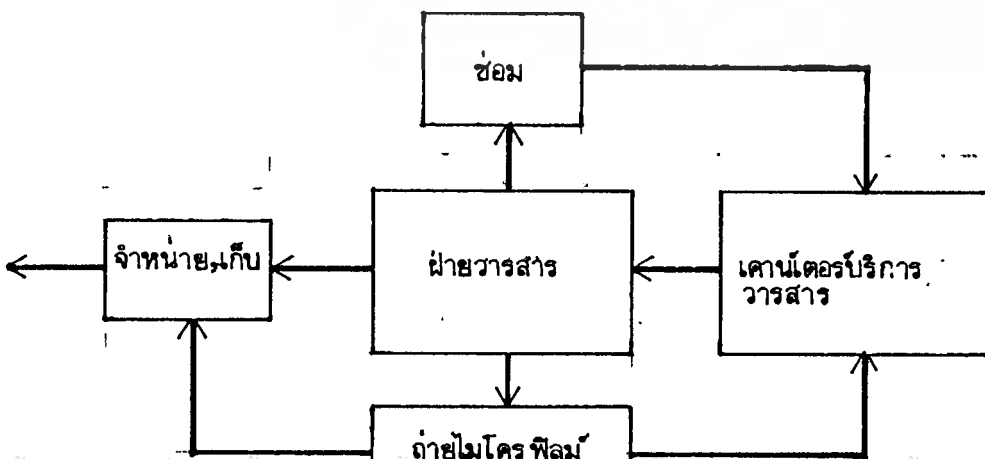
สายหนังสือเก่า



สายงานวารสารใหม่



สายวารสาร เย็บเล่ม



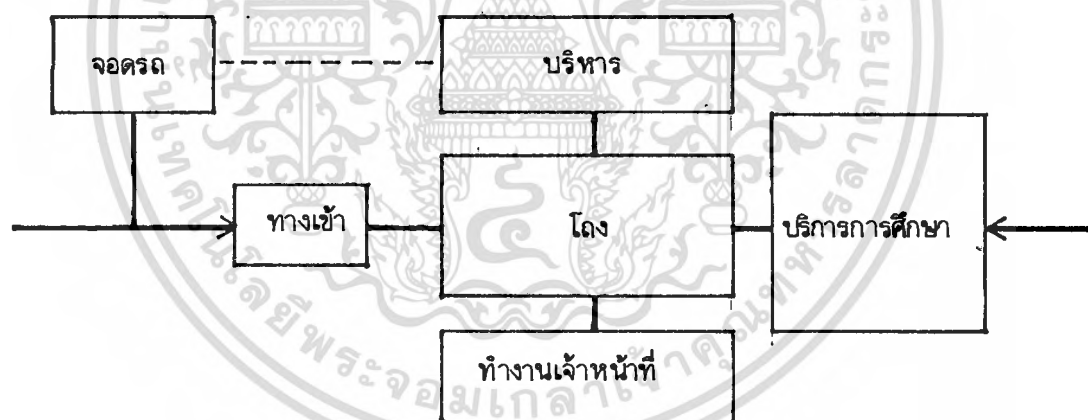
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. ส่วนศูนย์เทคโนโลยี

ในส่วนนี้ได้แบ่งผู้ใช้ออกเป็น 2 ประเภท คือ ผู้บริหาร ซึ่งได้แก่ เจ้าหน้าที่ที่ทำงานทั้งหมดภายในศูนย์ ซึ่งทำหน้าที่ทั้งบริหาร และธุรการ ตลอดจนเจ้าหน้าที่ที่ควบคุมเครื่อง ซึ่งจะมาโดยรถโดยสารประจำทางหรือรถส่วนตัว จะเดินทางมาถึงเวลาประมาณ 8.00 น.

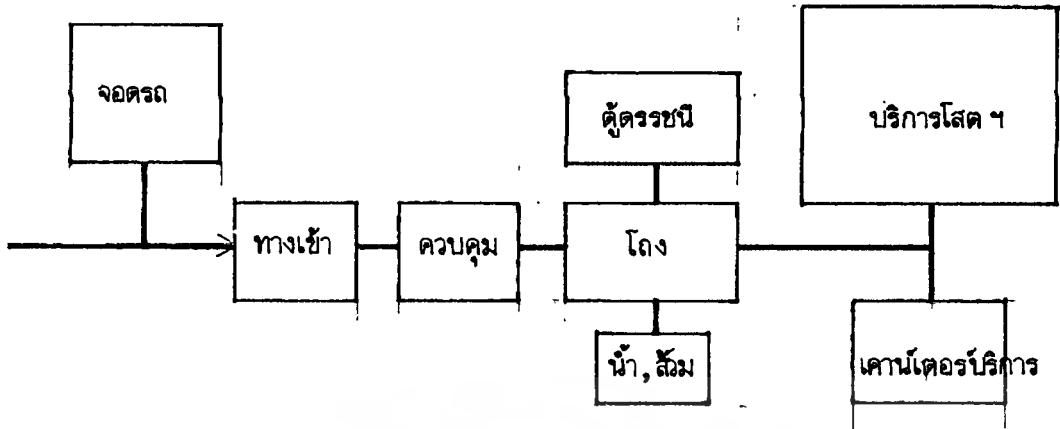
8.00 – 8.30 น.	ลงเวลาทำงาน
8.30 – 12.00 น.	แยกกันไปปฏิบัติหน้าที่ของแต่ละฝ่าย
12.30 – 13.00 น.	พักกลางวัน
13.00 – 16.30 น.	ปฏิบัติงานเหมือนภาคเช้า
16.30 – 20.00 น.	เจ้าหน้าที่ทำงานล่วงเวลา

พฤติกรรมของเจ้าหน้าที่จะเข้า โถงทางเข้าของเจ้าหน้าที่และลงเวลาทำงาน และจะแยกกันไปปฏิบัติหน้าที่ของแต่ละฝ่าย



ผู้ใช้บริการ ได้แก่ นักศึกษาและอาจารย์ และข้าราชการต่าง ๆ ซึ่งก่อนที่จะเข้ามาใช้บริการ ต้องผ่านส่วนควบคุม ซึ่งเป็นส่วนเดียวกันกับส่วนสำนักหอสมุด เพื่อความปลอดภัย และจะมาติดต่อกับเจ้าหน้าที่บริการ จากนั้นจึงจะเข้าใช้บริการในส่วนต่าง ๆ ของศูนย์ได้ การเข้าออกจะให้เพียงเส้นทางเดียว เพื่อป้องกันสิ่งของสูญหาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



3. ส่วนศูนย์คอมพิวเตอร์

ในส่วนนี้ใช้เทคโนโลยีแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ ผู้บริหาร ซึ่งได้แก่เจ้าหน้าที่ทั้งหมดภายในส่วนนี้ ที่ทำงานภายในศูนย์คอมพิวเตอร์ ซึ่งจะเดินทางมาทำงานโดยรถโดยสารประจำทาง หรือรถยนต์ส่วนตัว มาถึงเวลาประมาณ 8.00 น.

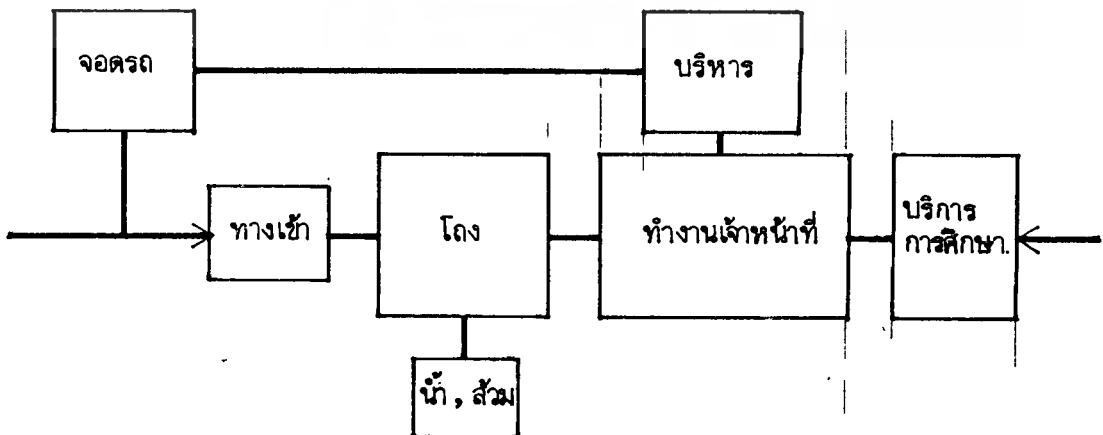
8.00 – 8.30 น. ลงเวลาทำงาน

8.30 – 12.00 น. เจ้าหน้าที่แยกกันไปปฏิบัติงานของแต่ละฝ่าย

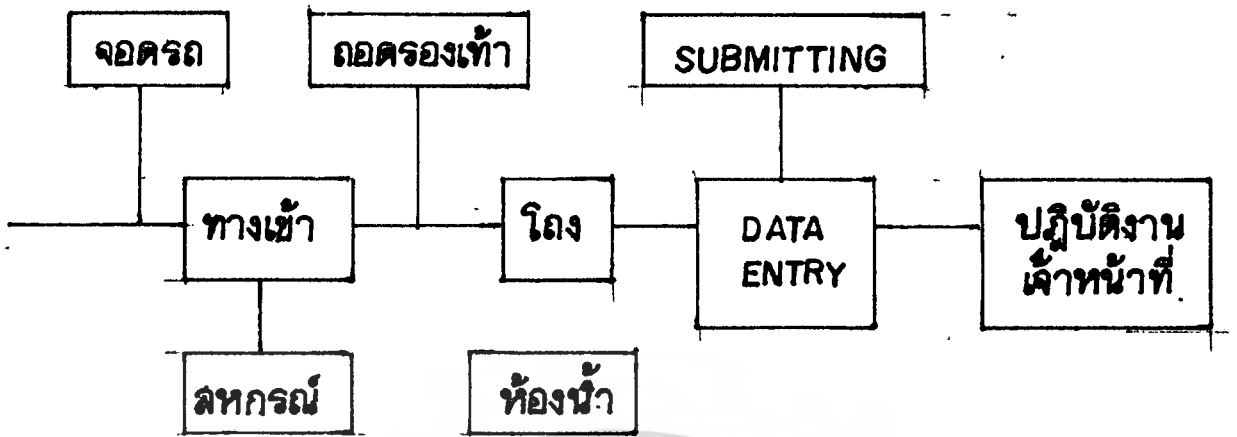
12.00 – 13.00 น. พักรกลางวัน

13.00 – 16.30 น. ปฏิบัติงานเหมือนภาคเช้า

พฤติกรรมส่วนใหญ่ของเจ้าหน้าที่ที่จะเข้าทาง โรงทางเข้า ลงเวลาทำงาน จากนั้นจะแยกกันไปทำงานของแต่ละฝ่าย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ใช้บริการ ได้แก่ นักศึกษา และอาจารย์ และข้าราชการ ที่มีความประสงค์ จะใช้เครื่อง สอนด้านวิชาการ และห้องบรรยายนั้น ต้องไปศึกษาที่อาคารคณะวิศวกรรม-ศาสตร์ ซึ่งการ เข้ามาใช้ นั้น นักศึกษาหรืออาจารย์จะต้องมาติดต่อขอใช้เครื่อง ก่อน และ เจ้าหน้าที่จะจองเวลาให้มาใช้เครื่องและกำหนดเวลาออกที่แน่นอน ผู้ใช้ต้องถอดรองเท้า ออกก่อนเข้าห้อง และเมื่อเรียนจบแล้ว ถ้าหากมีปัญหาอะไรก็จะสอบถามในส่วน ซึ่งจะมีบริการตอบคำถามและแก้ไข โปรแกรมที่เขียนผิดให้ และจะมีบริการขายหนังสือ - บริ เวณสหกรณ์ สำหรับผู้ที่สนใจหนังสือด้วย

#### 4.3 การวิเคราะห์องค์ประกอบของโครงการ

โครงการศูนย์บริการทางการศึกษา และคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยรังสิต ได้มี กำหนดความต้องการของโครงการ โดยอาศัยการพิจารณาขนาดของโครงการและนโยบายของวิทยาลัยรังสิต ประกอบในการวิเคราะห์ องค์ประกอบ และรายละเอียดของโครงการ ซึ่งผู้ท้าวิทยานิพนธ์ ได้วิเคราะห์ตามความเหมาะสมโดยอาศัยหลักการดังนี้ คือ

1. หน้าที่ใช้สอย (FUNCTION)
2. ความต้องการของหน้าที่ใช้สอย (AREA REQUIREMENT)
3. ความสัมพันธ์ของหน้าที่ใช้สอย (FUNCTION RELATIONSHIP)
4. ความยืดหยุ่นและการขยายตัวในอนาคต (FLEXIBILITY AND FUTURE EXPAINTION)

##### 4.3.1 องค์ประกอบของโครงการ

เมื่อพิจารณาจากแผนภูมิการบริหารงาน การดำเนินงาน พฤติกรรม กิจ-กรรม ตลอดจน ความต้องการของผู้ใช้โครงการ สรุปออกมาเป็นองค์ประกอบ ใหญ่ ๆ และองค์ประกอบย่อย ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

- องค์ประกอบที่เกิดจากความต้องการของโครงการ (ESTABILISHING NEED) ซึ่งเป็นความจำเป็นของโครงการจะต้องมี ซึ่งได้มาจาก การแบ่งส่วนการบริหาร การ-บริการ และค่านเทคนิคต่าง ๆ
- องค์ประกอบเพื่อความสมบูรณ์ของโครงการ (SATIS FING NEED) ซึ่งได้มาจากพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ เพื่อให้โครงการมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ซึ่งองค์ประกอบในแต่ละส่วนมีรายละเอียดดังนี้ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1. องค์ประกอบส่วนสำนักหอสมุดกลาง

### 1.1 ส่วนบริหารและธุรการ

- โถงทางเข้า
- ทางเข้าออกเจ้าหน้าที่
- ห้องผู้อำนวยการสำนัก
- ห้องรองผู้อำนวยการ
- บริเวณเลขานุการ
- โถงรับแขก
- ห้องประชุมเจ้าหน้าที่
- ห้องหัวหน้าสำนัก
- ห้องทำงานธุรการสำนัก
- ห้องเก็บและซ่อมพัสดุ
- ห้องเครื่องปรับอากาศ
- ห้องระบบไฟฟ้า
- ห้องน้ำ - ส้วมเจ้าหน้าที่
- ห้องพักเจ้าหน้าที่
- ห้องพยาบาล
- โถงแสดงนิทรรศการ
- ห้องฝึกอบรมและพัฒนามัคชกร

### 1.2 ส่วนบริการผู้อ่าน

- ห้องหัวหน้าส่วนบริการ
- ห้องทำงานฝ่ายวิจัยและประเมินผล
- ห้องทำงานฝ่ายบริการ
- ส่วนบริการ ยืม - คืน หนังสือ
- ห้องเก็บหนังสือ
- ส่วนควบคุมทางเข้า - ออก
- ส่วนรับฝากของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในองค์กรศึกษานั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องฝ่ายส่งเสริมการใช้บริการ
- ห้องหนังสืออ้างอิง
- ห้องหนังสือสำรอง
- ห้องอ่านวารสาร เย็บเล่มและย้อนหลัง
- ห้องบริการวารสารในรูปแบบไมโครฟอร์ม
- ส่วนอ่านหนังสือพิมพ์และหนังสือใหม่
- ห้องวารสารใหม่
- บริ เวณครรชนี วารสาร
- ศูนย์ปริญฎานินพนธ์
- ห้องศึกษาปริญฎานินพนธ์
- ห้องเอกสารการวิจัย
- ห้องสิ่งพิมพ์รัฐบาล
- ห้องพิพธิภณฑ
- ห้องพิมพ์คค
- ห้องเครื่องคม
- ห้องอ่านหนังสือทั่วไป
- บริ เวณพักนอน
- หองนำ - ส่วมผู้ให้บริการ
- ห้องเรียนสัมมนา
- หองประชุม

### 1.3 งานฝ่ายพัฒนาทรัพยากร

- ห้องทำงานฝ่ายพัฒนา
- ห้องรับของ
- ห้องเย็บเล่มและซ่อมหนังสือ
- ห้องเก็บเครื่องมือ

### 1.4 ฝ่ายวิเคราะห์สนเทศ

- ห้องทำงานฝ่ายสนเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในห้องสมุดเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. องค์ประกอบส่วนศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา

- ห้องหัวหน้าศูนย์ฯ
- ส่วนหัวหน้าฝ่ายธุรการ
- ห้องทำงานฝ่ายจัดหาทรัพยากร
- ส่วนทำงานส่วนธุรการ
- เ कार์ เคอร์บริกร โสตทัศนศึกษา
- ส่วนรับแขก พักนอนเจ้าหน้าที่
- ห้องประชุมเจ้าหน้าที่
- ห้องเก็บ โสตทัศน
- ศูนย์ รชนี โสต
- ห้องซ่อมอุปกรณ์
- ห้องผลิตอุปกรณ์การศึกษา
- ห้องผลิตไมโครฟอร์ม
- ห้องฉายตรวจสอบภาพ
- ห้องบันทึกเสียง
- ห้องผลิตเทปโทรทัศน์
- ห้องอ่านไมโครฟอร์ม
- ห้องฉายภาพยนตร์
- บริเวณศึกษา เทปโทรทัศน์
- บริเวณฟังเทปเสียง
- บริเวณศึกษาสไลด์
- บริเวณศึกษาแผนที่
- ห้องศึกษาค้นคว้า โสต
- ส่วนพักนอนเจ้าหน้าที่
- ห้องน้ำ - ส้วม

## 3. องค์ประกอบส่วนศูนย์คอมพิวเตอร์

### 3.1 ส่วนบริหารและธุรการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบุคลากรใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงแก้ไข และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องพักอาจารย์
- ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ธุรการ
- ห้องรับแขก, พักผ่อน
- ห้องประชุม, สัมมนา
- ห้องน้ำ - ส้วม
- ห้องเก็บของ

### 3.2 ส่วนปฏิบัติการ

- ส่วน BACK GROUND COMPUTER (ห้องควบคุม)
- ส่วน FORE GROUND COMPUTER
- ส่วน INPUT, OUTPUT EQUIPMENT
- ส่วน DATA ENTRY (ห้องปฏิบัติการใช้เครื่อง)
- ส่วน PROGRAM WRITING DUBUGGING
- ส่วน SUBMITTING PROGRAM AND RECIEIVING RESULTS
- ส่วน ON LINE TERMINALS. (ส่วนติดต่อใช้บริการ)
- ส่วน STORE ROOM (ห้องเก็บวัสดุ)

### 3.3 ส่วนบริการและเทคนิค

- โถงและส่วนพักคอย
- ส่วนสหกรณ์
- ห้องเครื่อง
- ส่วนบำรุงรักษา
- ส่วนเก็บอุปกรณ์
- ห้องน้ำ - ส้วม

### 4.3.2 การวิเคราะห์หาพื้นที่ใช้สอยของโครงการ

การกำหนดพื้นที่ใช้สอยของส่วนประกอบต่าง ๆ ของโครงการนั้นได้พัฒนา

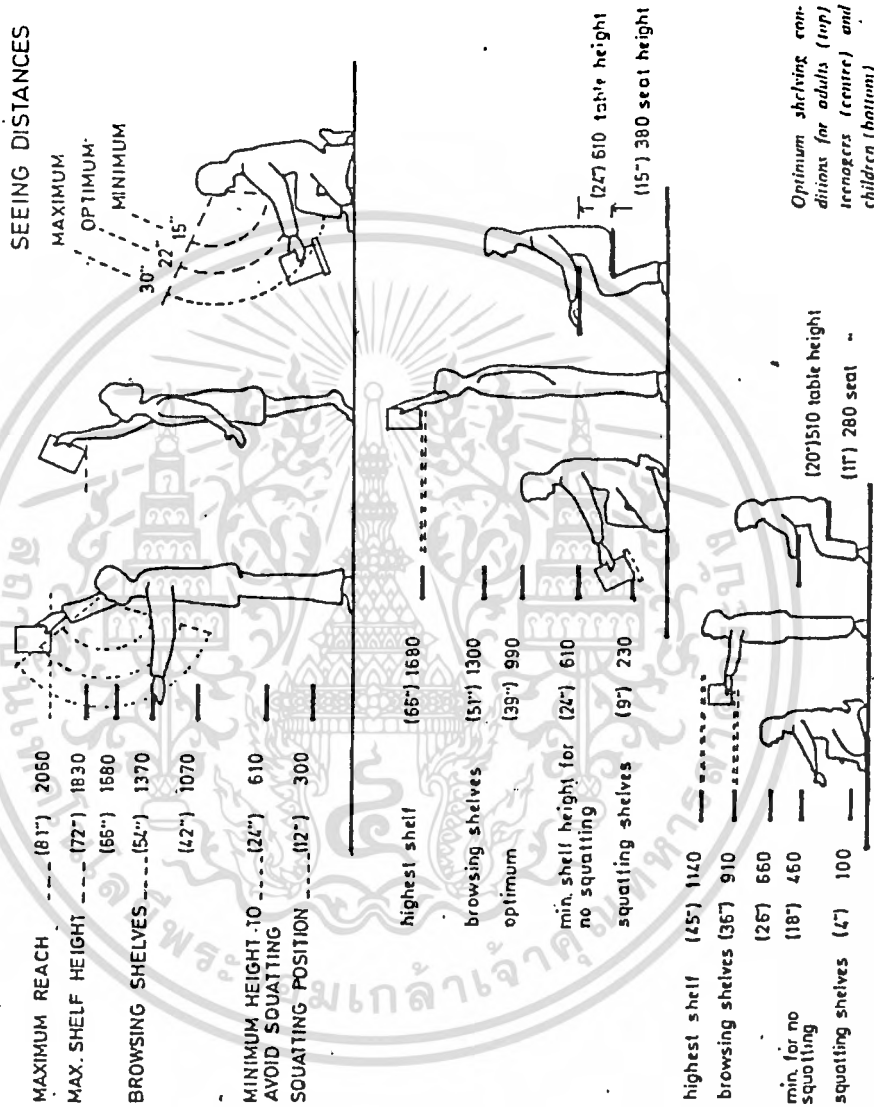
หลักการดังนี้ คือ

1. ลักษณะการใช้สอยขององค์ประกอบ

2. ผู้ใช้ จำนวนผู้ใช้ และพฤติกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SEEING DISTANCES



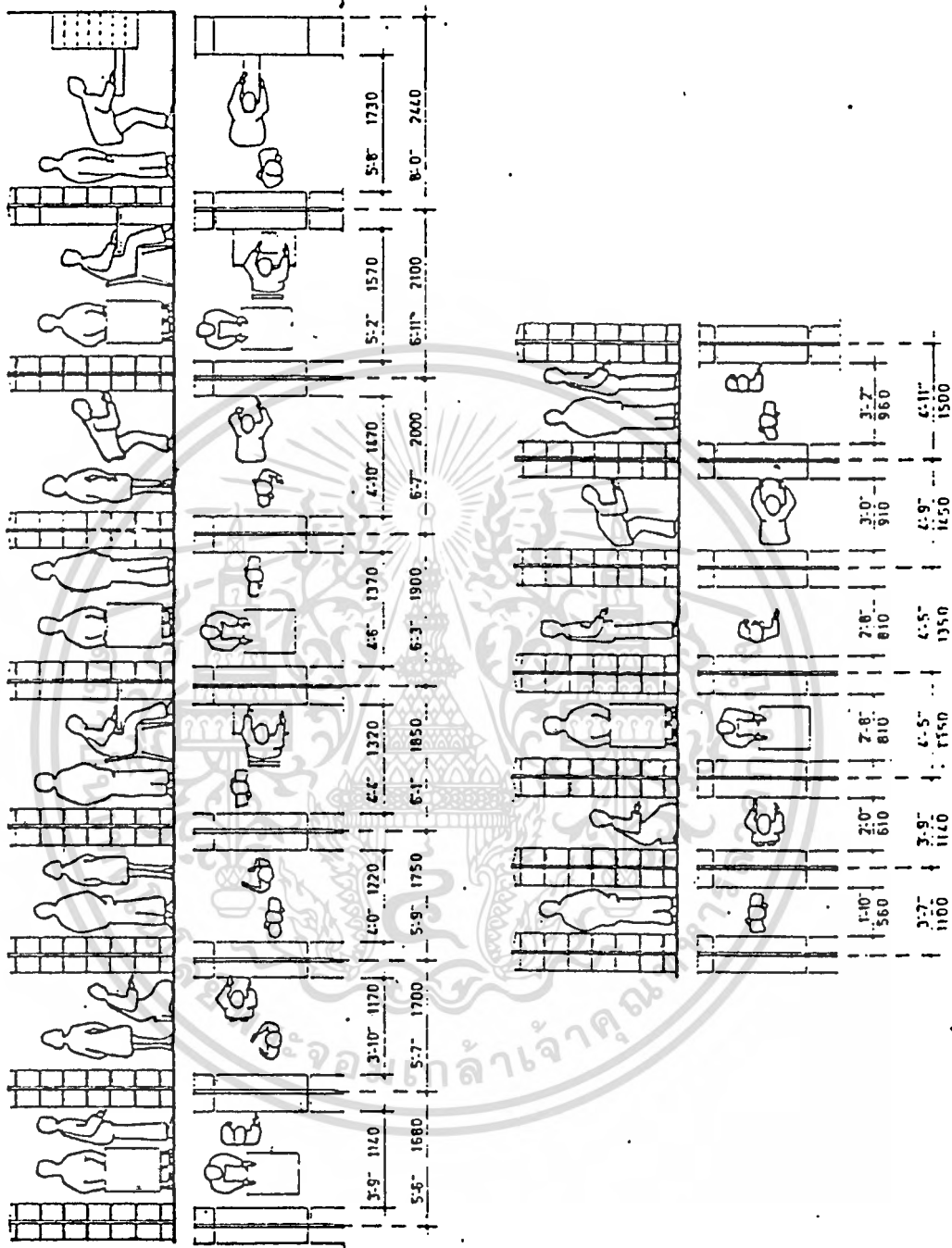
THESIS IN ARCHITECTURE 1988

KMITL.

THE EDUCATION AND COMPUTER

SERVICE CENTER OF RANGSIT COLLEGE

BY MR. WEERASAK KHUNSUNGNOEN ED. ARCH CODE 300114



THESIS IN ARCHITECTURE 1988

KMITL.

THE EDUCATION AND COMPUTER

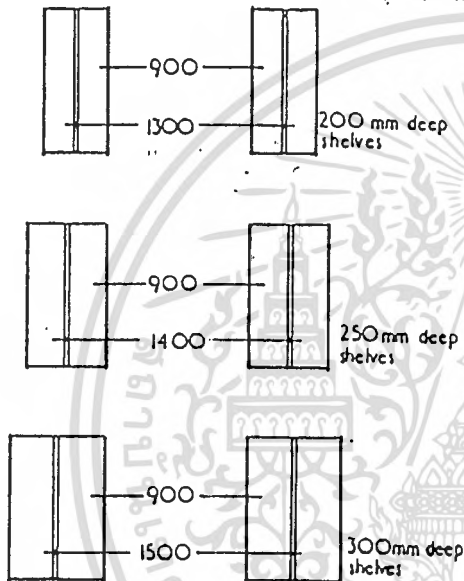
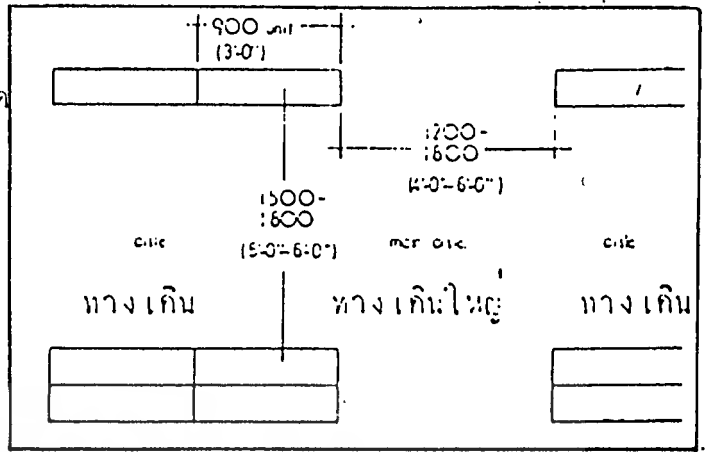
SERVICE CENTER OF RANGSIT COLLEGE

BY: MR. WEERASAK KHUNSUNGNOEN ED. ARCH CODE 300114

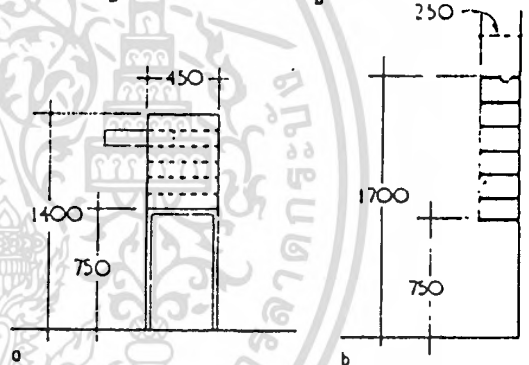
เอกสาร  
ไม่

ศูนย์บริการ

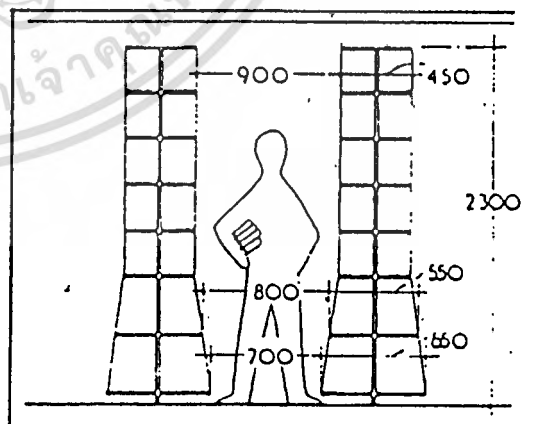
รูปที่ ระยะต่าง ๆ ของการจัดวางตู้หนังสือ



รูปที่ ขนาดของตู้บรรณารายการ



รูปที่ ระยะห่างของตู้หนังสือที่ใช้ ๕ ทั้ง 2 ด้าน



THESIS IN ARCHITECTURE 1988

KMITL.

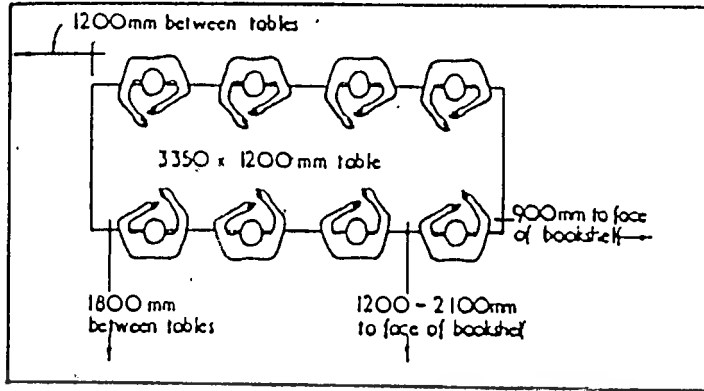
THE EDUCATION AND COMPUTER

SERVICE CENTER OF RANGSIT COLLEGE

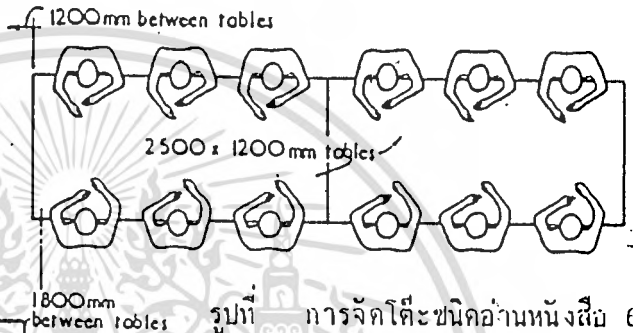
BY: MR. WEERASAK KHUNSUNGNOEN ED. ARCH. CODE 300114

เอกสาร  
ไม่ว่า

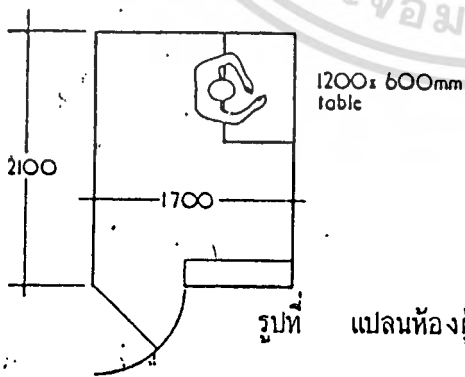
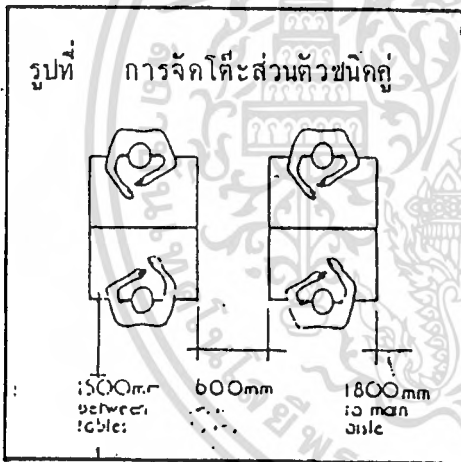
ศูนย์บริการ  
ข้อมูลด้านการค้า



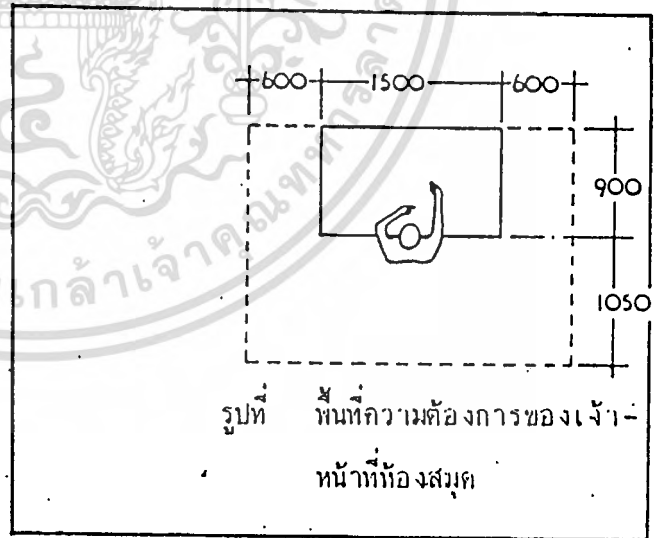
รูปที่ ขนาดของโต๊ะอ่านหนังสือ สำหรับ 8 คน



รูปที่ การจัดโต๊ะชนิดอ่านหนังสือ 6 คน ต่อกัน



รูปที่ แพลนห้องผู้ใช้ส่วนตัว



รูปที่ พื้นที่ความต้องการของเจ้าหน้าที่ห้องสมุด



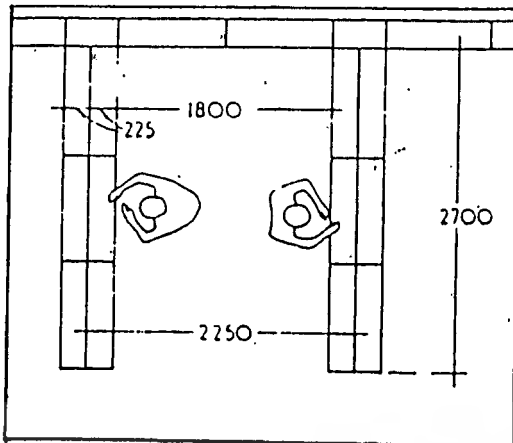
THESIS IN ARCHITECTURE 1988

KMITL

THE EDUCATION AND COMPUTER SERVICE CENTER OF RANGSIT COLLEGE

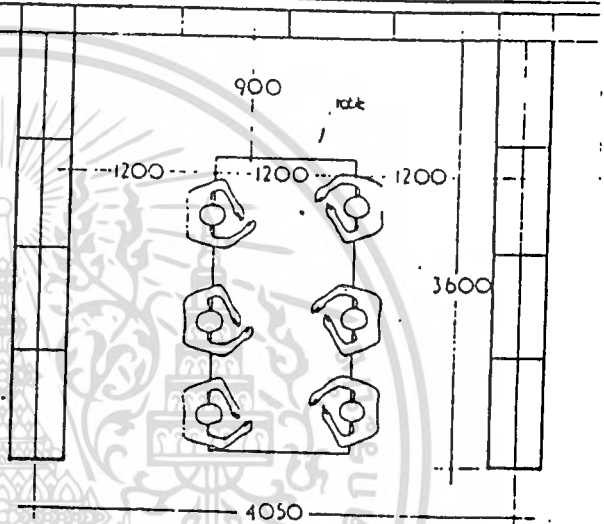
BY: MR. WEERASAK KHUNSUNGNOEN ED. ARCH CODE 300114

เอกสาร  
ไม่ว่า

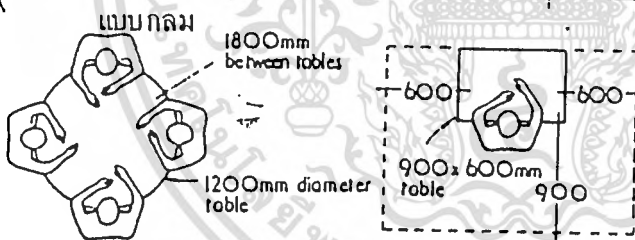


รูปที่ การจัดวางชั้นหนังสือที่ใช้ทั้ง 2 ด้าน

รูปที่ การจัดแปลนระยะห่างกำแพงของ  
การจัดวางหนังสือและโต๊ะอ่าน  
หนังสือ

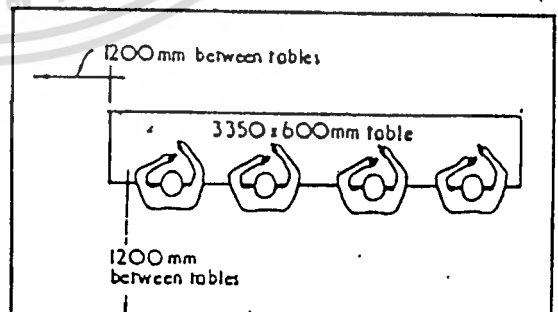


รูปที่ ขนาดของโต๊ะอ่านหนังสือ 4 คน

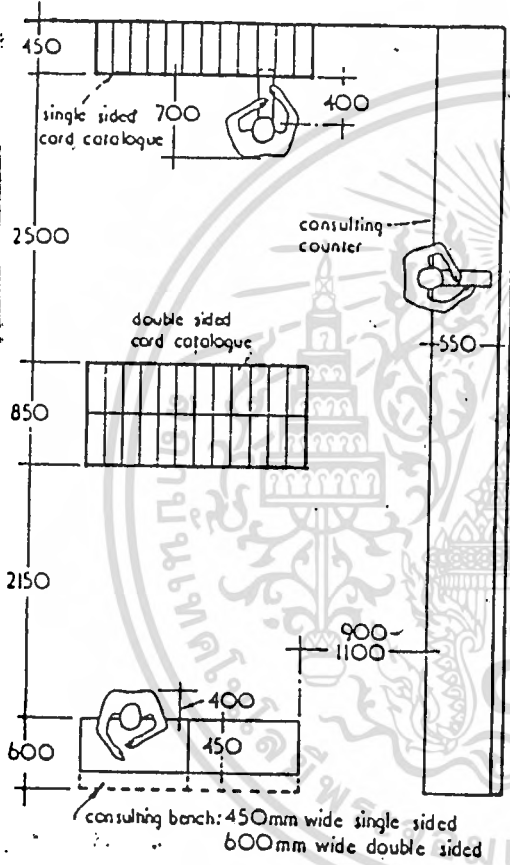
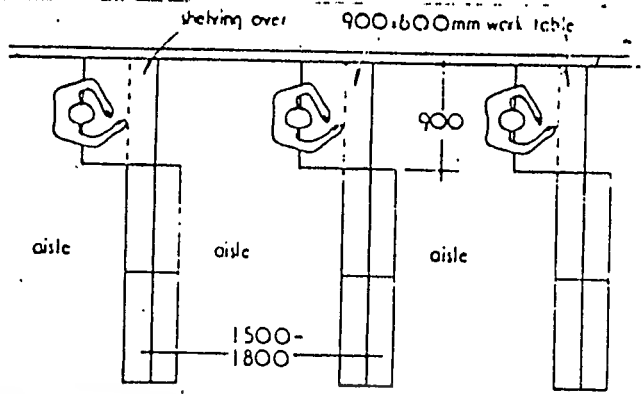


รูปที่ พื้นที่พอเหมาะของโต๊ะ  
อ่านหนังสือ

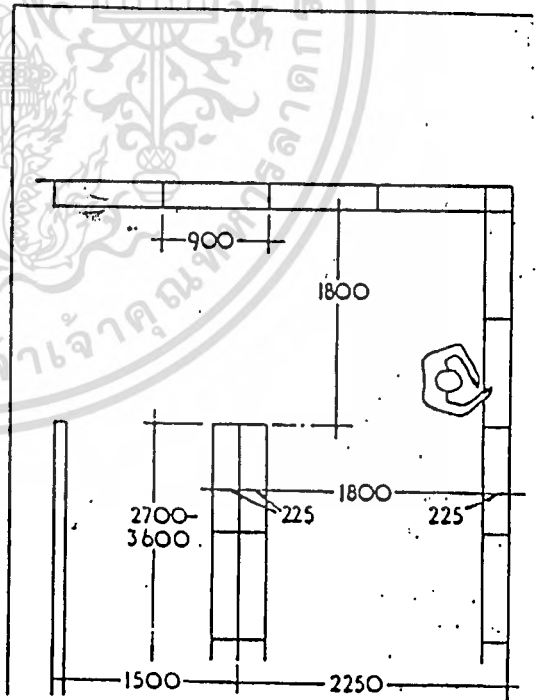
รูปที่ ขนาดของโต๊ะอ่านหนังสือข้างเดียว  
สำหรับ 4 คน



รูปที่ การจัดโต๊ะส่วนตัวติดกับชั้นหนังสือติดฝาผนัง



รูปที่ ขนาดและระยะต่ำสุดของส่วนวางเอกสาร แคตตาล็อก



รูปที่ ระยะห่างระหว่างชั้นหนังสือลอยกับชั้นหนังสือติดฝาผนัง



THESIS IN ARCHITECTURE 1988

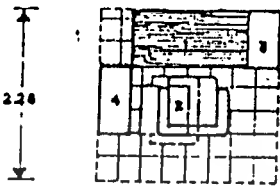
KMITL.

THE EDUCATION AND COMPUTER SERVICE CENTER OF RANGSIT COLLEGE

BY MR. WEERASAK KHUNSUNGNOEN ED. ARCH CODE 300114

พื้นที่ทำงานส่วนบรรณารักษ์ เจ้าหน้าที่

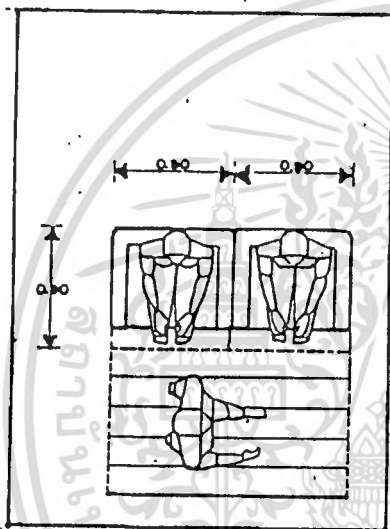
เครื่องใช้ประกอบด้วย โต๊ะทำงาน, โต๊ะสำหรับวางเครื่องพิมพ์ดี, ตู้เก็บเอกสาร  
รวมเนื้อที่ 5.30 ตารางเมตร



ในการออกแบบใช้เนื้อที่ 6 ตร.ม./พนักงาน 1 คน

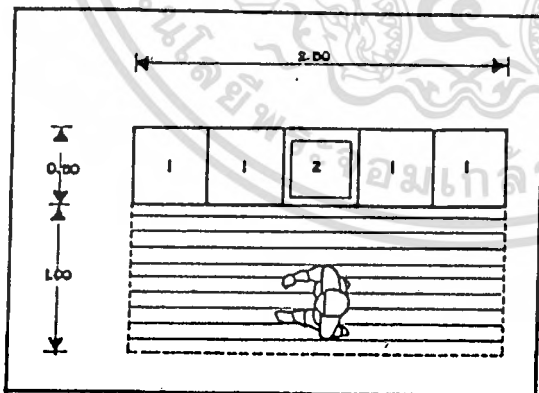
เฟอร์นิเจอร์ประกอบด้วย

1. โต๊ะทำงาน
2. เก้าอี้ทำงาน
3. ตู้เก็บเอกสาร
4. โต๊ะพิมพ์ดีด



พื้นที่นั่งพักคอย

พื้นที่ส่วนนี้อยู่ในส่วนพื้นที่ทำงานเป็นที่สำหรับ  
พักคอยเมื่อมาติดต่องาน ประกอบด้วยโซฟาหนังหักคอบ  
ในการออกแบบใช้เนื้อที่ 0.64 ตร.ม./1 คน  
เฟอร์นิเจอร์ประกอบด้วยโซฟา



พื้นที่นั่งพักคอย

พื้นที่ส่วนนี้อยู่ในส่วนโถงเป็นที่สำหรับ  
พักคอยเมื่อมาติดต่องานกับหน่วยงานต่างๆ  
ประกอบด้วย เก้าอี้หนังหักคอบ, โต๊ะข้าง

ในการออกแบบใช้พื้นที่ 3.75 ตร.ม.

เฟอร์นิเจอร์ประกอบด้วย

1. เก้าอี้หนังหักคอบ
2. โต๊ะข้าง



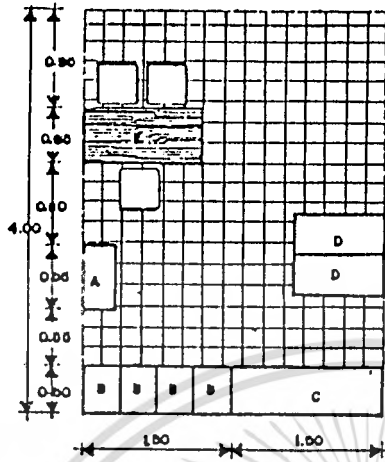
THESIS IN ARCHITECTURE 1988

KMITL.

THE EDUCATION AND COMPUTER SERVICE CENTER OF RANGSIT COLLEGE

BY: MR. WEERASAK KHUNSUNGNOEN ED. ARCH CODE 300114

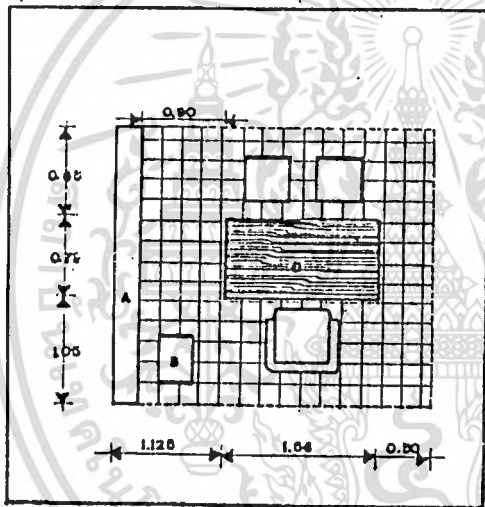
HEAD S LIBRARIAN ROOM



- A 1 ตู้เหล็กใส่บัตรรายการ
- B 4 ตู้เหล็ก
- C 1 ตู้เหล็กบานเปิด
- D 1 ชั้นวางหนังสือ
- E 1 โต๊ะทำงานพร้อมรับแขก

4.00 x 3.00

= 12 m<sup>2</sup> /PERSON

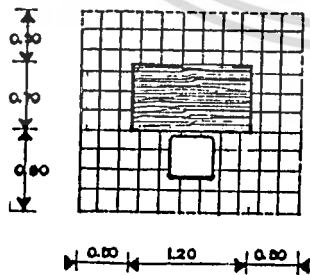


STAFF S LIBRARIAN

- A ชั้นวางหนังสือ
- B BOOK TRUCK
- C 1 โต๊ะทำงานพร้อมรับแขก

2.678 x 3.185

= 8.5 m<sup>2</sup> /PERSON



CLERK S DESK

2.20 x 2.00

= 4.4 m<sup>2</sup> /PERSON

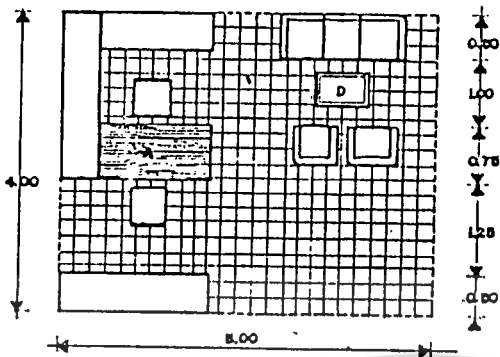


THESIS IN ARCHITECTURE 1988

KMITL.

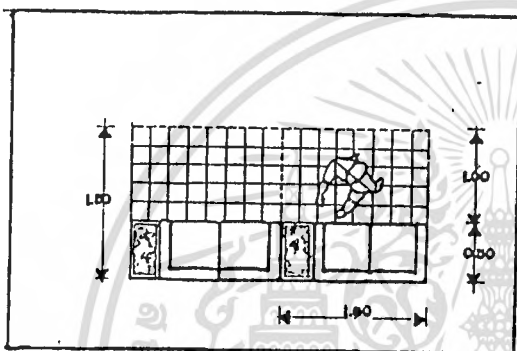
THE EDUCATION AND COMPUTER SERVICE CENTER OF RANGSIT COLLEGE

BY: MR. WEERASAK KHUNSUNGNOEN ED. ARCH CODE 300114



HEAD LIBRARIAN'S

- A 1 โต๊ะทำงาน
  - B 1 ตู้เหล็ก
  - C 1 ชั้นวางหนังสือ
  - D 1 ชุดรับแขก
- = 4.00 x 5.00  
= 20 m<sup>2</sup>/PERSON



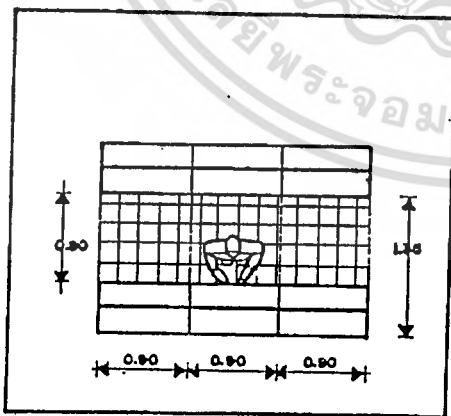
RESTING AREA

= 1.60 x 1.50 m<sup>2</sup>/2 PERSON  
= 1.20 m<sup>2</sup>/PERSON



LOCKER

= 0.35 x 1.50  
= 0.525 m<sup>2</sup>/PERSON



STACK AREA

SPACING 1.35 m  
= 0.90 x 1.35  
= 1.215 m<sup>2</sup>/2 STACK  
= 0.61 m<sup>2</sup>/STACK

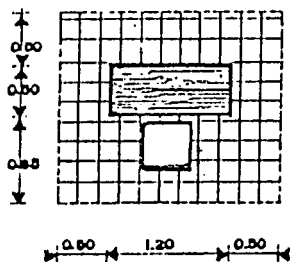


THESIS IN ARCHITECTURE 1988

KMITL.

THE EDUCATION AND COMPUTER SERVICE CENTER OF RANGSIT COLLEGE

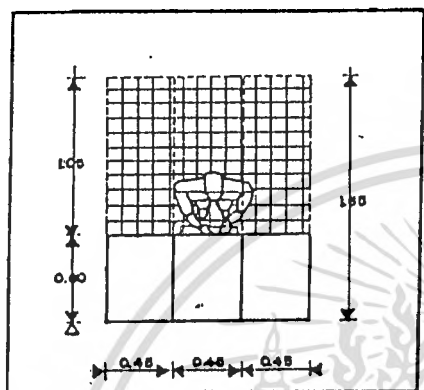
BY: MR. WEERASAK KHUNSUNGNOEN ED. ARCH CODE 300114



TYPYST DESK

= 1.85 x 2.2

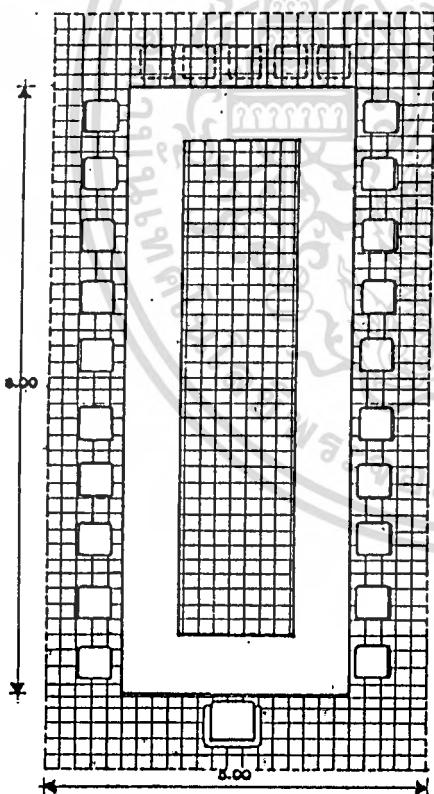
= 4.07 m<sup>2</sup>/PERSON



FULING

= 0.45 x 1.65

= 0.74 m<sup>2</sup>/UNIT



CONFERENCE ROOM

USER 20 - 25

= 8.00 x 5.00

= 40 m<sup>2</sup>

Add. CIRCULATION 30 %

= 52 m<sup>2</sup>

= 2 m<sup>2</sup>/PERSON



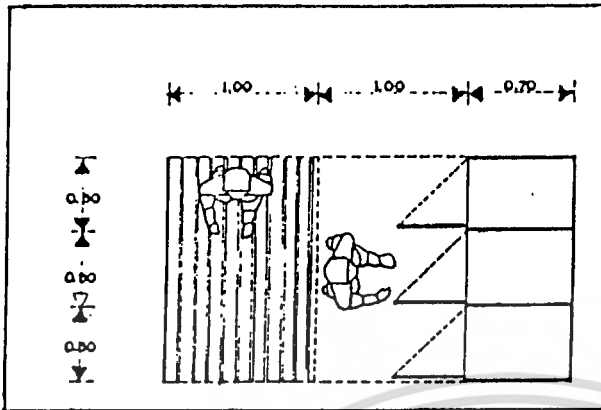
THESIS IN ARCHITECTURE 1988

KMITL.

THE EDUCATION AND COMPUTER SERVICE CENTER OF RANGSIT COLLEGE

BY: MR. WEERASAK KHUNSUNGNOEN ED. ARCH CODE 300114

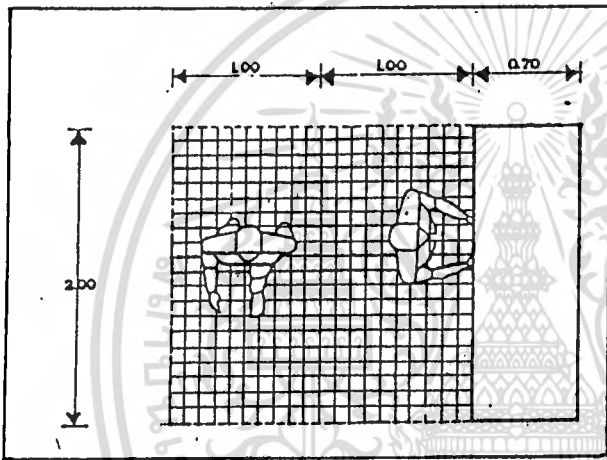




พื้นที่ใช้ตู้เก็บของ

ประกอบด้วย ตู้เก็บของใช้ส่วนตัวของ  
เจ้าหน้าที่และพื้นที่ใช้ในการเก็บของ  
ในการออกแบบใช้พื้นที่ 0.50 ตร.ม./1คน

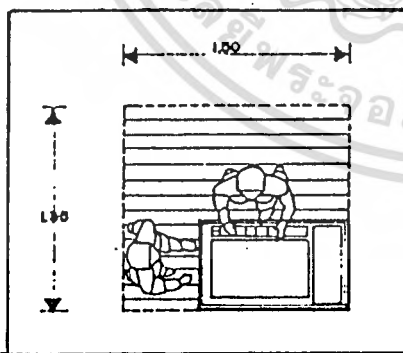
เฟอร์นิเจอร์ประกอบด้วย  
ตู้เก็บของ



พื้นที่ใช้เก็บเอกสาร

ประกอบด้วยตู้เก็บเอกสารของ  
หน่วยงานต่าง ๆ ในห้องสมุดใช้เก็บเอก-  
สารต่าง ๆ และพื้นที่ใช้ในการเก็บเอกสาร  
ในการออกแบบใช้พื้นที่ 5.40 ตร.ม./1คน

เฟอร์นิเจอร์ประกอบด้วย  
ตู้เก็บเอกสาร



พื้นที่ถ่ายเอกสาร

ประกอบด้วยเครื่องถ่ายเอกสารใช้ในห้องสมุด  
และพื้นที่ใช้ในการทำงาน

ในการออกแบบใช้พื้นที่ 2.025 ตารางเมตร  
เฟอร์นิเจอร์ประกอบด้วย  
เครื่องถ่ายเอกสาร



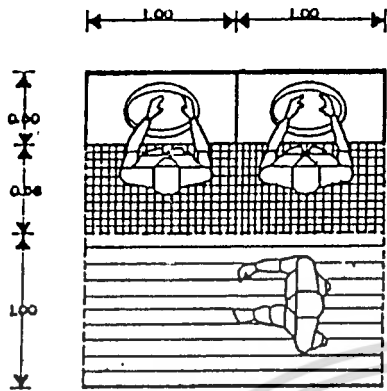
THESIS IN ARCHITECTURE 1988

KMITL.

THE EDUCATION AND COMPUTER SERVICE CENTER  
OF RANGSIT COLLEGE

BY MR. WEERASAK KHUNSUNGNOEN ED. ARCH CODE 300114

พื้นที่อ่างล้างหน้า



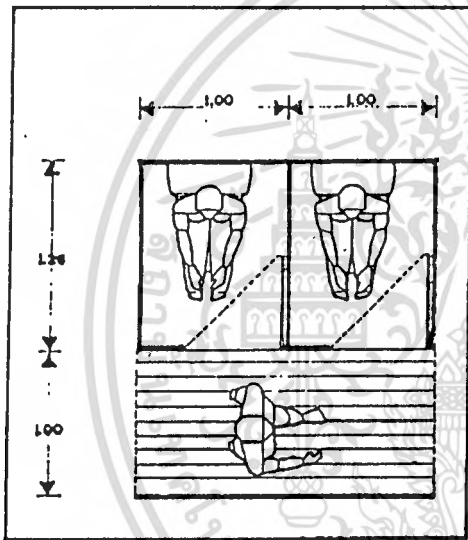
ประกอบด้วย อ่างล้างหน้า และพื้นที่ที่ใช้  
อ่างล้างหน้า

ในการออกแบบใช้พื้นที่ 1.08 ตร.ม./1 คน

เฟอร์นิเจอร์ประกอบด้วย

อ่างล้างหน้า

พื้นที่ห้องส้วม



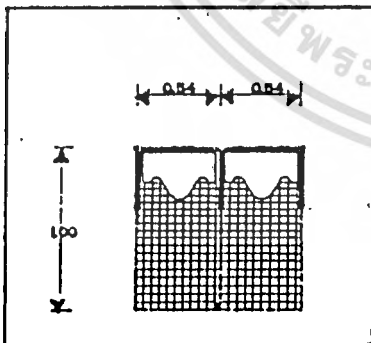
ประกอบด้วย โถชักโครกและพื้นที่ว่าง

ในการออกแบบใช้พื้นที่ 1.20 ตร.ม./1 ห้อง

เฟอร์นิเจอร์ประกอบด้วย

โถชักโครก

พื้นที่โถบัสสาวะ




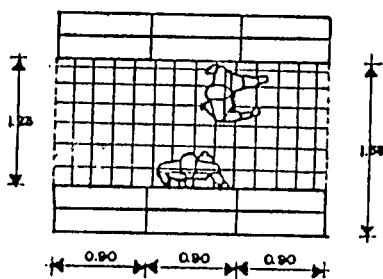
ประกอบด้วย โถบัสสาวะ และพื้นที่ว่าง

ในการออกแบบใช้พื้นที่ 0.54 ตร.ม./1 คน

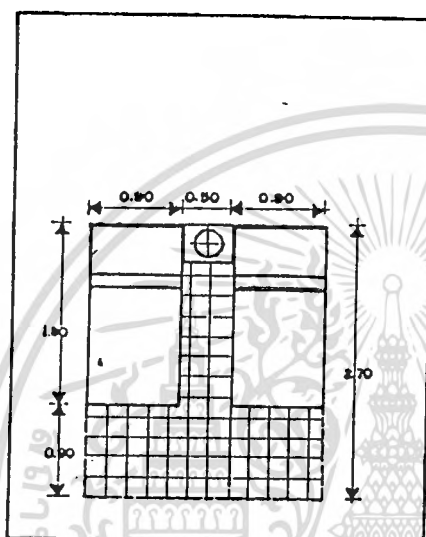
เฟอร์นิเจอร์ประกอบด้วย

โถบัสสาวะ

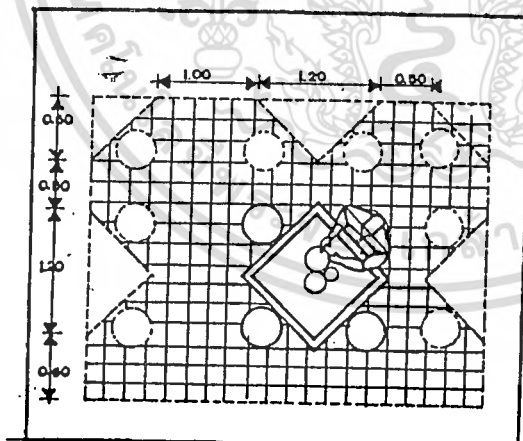

**THESIS** IN ARCHITECTURE 1988 **KMITL.**  
**THE EDUCATION AND COMPUTER SERVICE CENTER**  
**OF RANGSIT COLLEGE**  
 BY: MR. WEERASAK KHUNSUNGNOEN ED. ARCH CODE **300114**



STACK AREA  
 SPACING 1.68 m  
 = 0.90 x 1.68  
 = 1.5 m<sup>2</sup> / 2 STACK  
 = 0.75 m<sup>2</sup> /STACK



FIRST AID  
 = 2.70 x 1.40  
 = 3.78 m<sup>2</sup> /BED



DINING TABLE  
 = 1.70 x 1.95  
 = 3.315 m<sup>2</sup> /TABLE  
 = 0.82 m<sup>2</sup> /PERSON

จนวน โงคับัให้เก็คร ะยะของการฉายภาพขึ้น ทำให้คองวางนัถัก เกณทีในการตั้งเครื่องฉายภาพขึ้นเพือให้การมองมีประสิทธิภาพคี่ขึ้น โดยมีข้อกำหนดควา เครื่องฉายควรออยู่ห่างจากจอ 2-10 เทาของคววมกว้างของจอจึงจะทำให้เกิดคววมหายของการมองที่คี่โดย - ประมาณเครื่องฉายควรออยู่ใกล้จากจอที่ลุดคี่อระยะ 2 เทา และห่างที่ลุดคี่ 6 ถึง 10 เทาของคววมกว้างของจอ

#### ขนาดของจอที่ใช้

จอธรรมดา สำหรับห้องประชุมและห้องเรียนมีขนาด

100 x 100 เซ็นติเมตร

120 x 120 เซ็นติเมตร

150 x 150 เซ็นติเมตร

175 x 175 เซ็นติเมตร

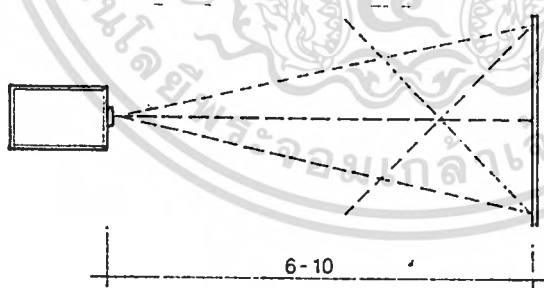
จอสำหรับคนส่วนมาก มีขนาด

2.75 - 3.60 เมตร

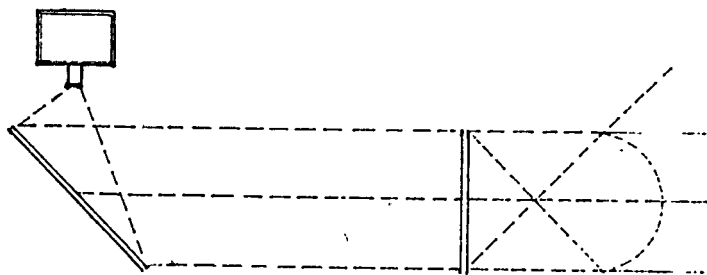
3.60 x 3.66 เมตร

#### 4. ลักษณะของการฉายภาพ

ก. การฉายภาพค่านหน้าจอ

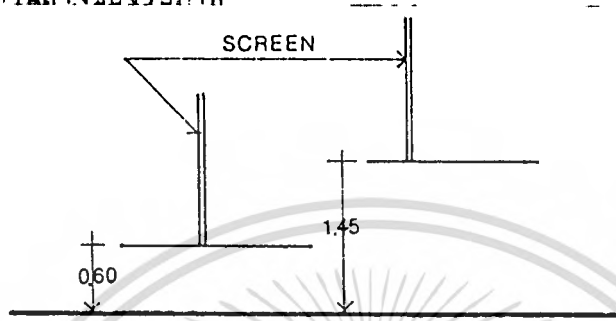


ข. การฉายภาพหลังจอภาพ



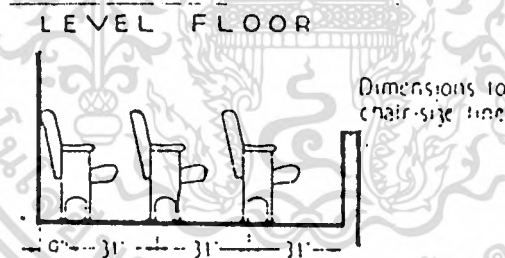
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. มาตรฐานการติดตั้งจอภาพ การติดตั้งจอภาพสามารถที่จะให้ผู้ใช้มองเห็นได้ชัดเจนโดยไม่บังคับ อาจทำได้โดยยกระเคียบจอภาพขึ้นไว้สูงจากพื้น เพื่อให้เห็นโดยทั่วกัน! ค่ะสะดวก ซึ่งมีระเคียบน้อยที่สุดประมาณ 0.60 เมตร และขนาดสูงที่สุดประมาณ 1.45 เมตรจากพื้นถึงคานล่างของจอภาพ

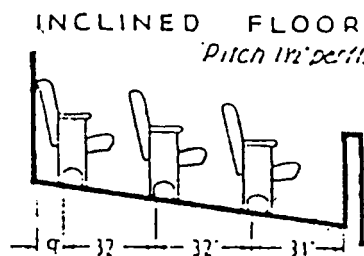


6. การวางที่นั่งสำหรับชมภาพยนตร์ การจัดวางที่นั่งเป็นสิ่งสำคัญประการหนึ่งในการชมภาพยนตร์ที่จะทำให้การเห็นเป็นไปได้อย่างดี แต่ก็มีส่วนสัมพันธ์กับการติดตั้งจอภาพด้วย การวางที่นั่งโดยทั่วไปแบ่งเป็น 3 แบบ คือ

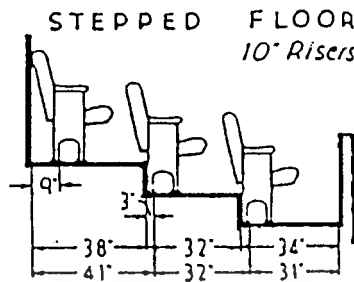
ก. แบบแนวระเคียบ มีการจัดวางเก้าอี้ระหว่างแถวให้ห่างจากกันประมาณ 31 นิ้ว เพื่อให้สะดวกในการเดิน



ข. แบบเอียงลาด ทำได้โดยจัดให้มีความเอียงลาดประมาณ 1 นิ้วครึ่งต่อ 1 ฟุต และจัดวางเก้าอี้ระหว่างแถวให้ห่างกันประมาณ 32 นิ้ว

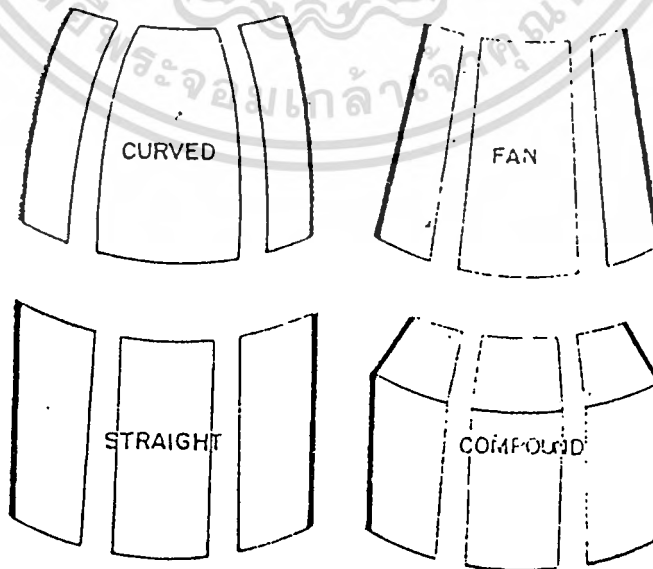


ค. แบบขั้นบันได ทำโดยลดระดับระหว่างแถวลงแถวละ 10 นิ้ว



7. การจัดรูปร่างของห้องและแถวของผู้นั่งชม การออกแบบรูปร่างของห้องมีผลต่อการสะท้อนของเสียงและการจัดแถวของผู้นั่งชม ก็จะมีผลต่อประสิทธิภาพในการมองเห็นด้วย ทั้ง 3 สิ่งนี้จะประสาธสัมพันธ์กัน กล่าวคือรูปร่างของห้องที่ใกล้ชิดส่วนและเหมาะสมจะมีผลโดยตรงต่อการป้องกันการเกิดเสียงอู๊ซ (คลื่นเสียงสะท้อนไปมาอย่างไม่เป็นระเบียบ) ซึ่งจะทำให้การฟังของผู้นั่งอยู่ในซาดประสิทธิภาพ และผลพลอยได้จากรูปร่างของห้องคือลักษณะการจัดแถวของผู้นั่งชมที่จะสอดคล้องตามรูปร่างของห้องทำให้ส่งเสริมประสิทธิภาพของการมองเห็น โดยทั่วไปแบ่งลักษณะของการจัดออกเป็น 4 แบบ คือ

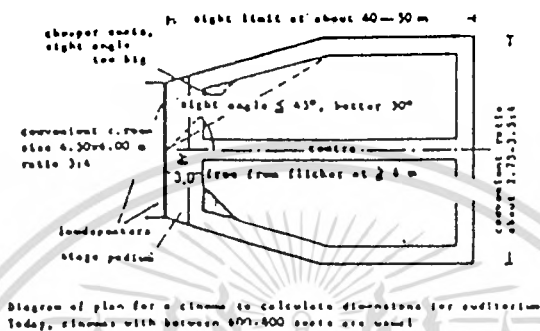
- ก. แบบ CURVED
- ข. แบบ FAN
- ค. แบบ STRAIGHT
- ง. แบบ COMPOUND



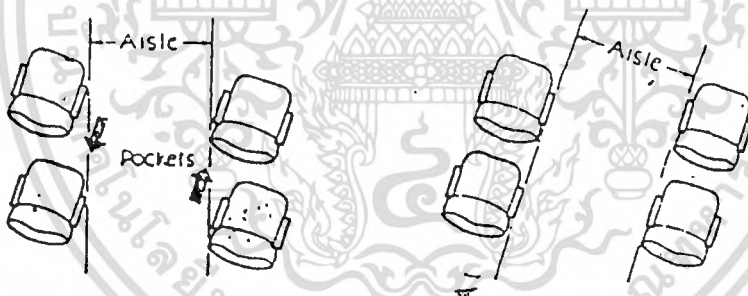
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อควรคำนึงถึงในการจัดวางแถวที่นั่งชม

การจัดวางแถวที่นั่งชมจากรัศมีการสะท้อนของแสงจะเกิดเป็นมุม  $45^\circ$  แต่มุมที่คดที่สุดคือ  $30^\circ$  ดังนั้นการวางที่นั่งชมจึงควรต้องพิจารณาหลักการ เห็นของมุมมองนี้  
 ควบ



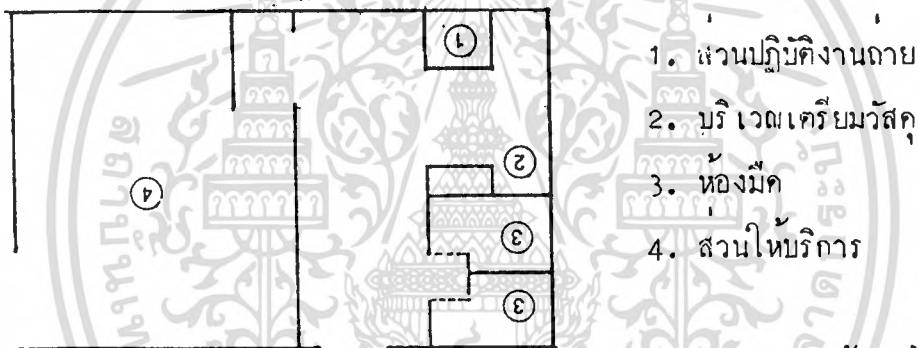
ลักษณะการวางแถว ระหว่างทางเดินและแถว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ข. ส่วนงานถ่ายทำไมโครฟิล์มและห้องมืด

จากการสำรวจงานการถ่ายทำไมโครฟิล์มและสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญของหอสมุดสถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์ และมหาวิทยาลัยรามคำแหงพบว่า ทั้งสองส่วนนี้จะรวมอยู่ในพื้นที่เดียวกันโดยจัดเป็น STUDIO สำหรับงานไมโครฟิล์มโดยเฉพาะ ซึ่งอาจจำเป็นต่องานศึกษาค้นคว้างานให้บริการอ่านอยู่ในพื้นที่ต่อเนื่องกับ STUDIO เล็กก็จะเป็นการดีอย่างยิ่ง เนื่องจากอุปกรณ์ในการให้บริการอ่านจำเป็นจะต้องใช้ช่างเทคนิคเกี่ยวกับเรื่องนี้ซึ่งทำงานอยู่ในส่วนผลิตไมโครฟิล์ม เป็นผู้คอยควบคุมดูแลและแนะนำถึงวิธีการใช้ที่ถูกต้องซึ่งจะเป็นการประหยัดเจ้าหน้าที่และสามารถควบคุมดูแลเครื่องอ่านซึ่งมีราคาแพงมิให้ชำรุดเสียหาย เนื่องจากการใช้และการจัดเก็บที่ผิดวิธี หอสมุดแห่งชาติและหอสมุดรามคำแหงก็มีกรรมวิธีการให้บริการในลักษณะดังนี้



1. ส่วนงานถ่ายทำไมโครฟิล์ม การออกแบบจะเป็นจะต้องให้มีการควบคุมทั้งแสงและอุณหภูมิ เนื่องจากปกติเครื่องถ่ายไมโครฟิล์มจะมีเครื่องวัดค่าของแสงเพื่อประกอบการถ่าย โดยเครื่องวัดจะวัดค่าของแสงบริเวณเทแนววงวัสดุที่จะถ่ายหากจัดเป็นห้องที่มีการควบคุมแสงไม่ดี เช่น มีแสงอื่นที่ไม่ต้องการ เช่น จากการ เปิดปิดประตู หรือจากแสงอาทิตย์ทำให้แสงอื่นที่ไม่ใช่แสงปกติที่มีอยู่ในห้องและเกิดจาก โคมไฟสปอร์ตไลท์ ซึ่งเป็นตัวแทนขณะถ่ายทำ ซึ่งใช้ในเครื่องถ่ายขนาด 35 มิลลิเมตร อันจะทำให้ประสิทธิภาพของการถ่ายทำไมโครฟิล์มที่ควรส่วนการควบคุมอุณหภูมิทำโดยการ ใช้เครื่องปรับอากาศช่วย ซึ่งจะเป็นการรักษาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ของเครื่องถ่ายหรือเครื่องอ่าน ตลอดจนฟิล์มที่ใช้ในการถ่ายทำ ซึ่งเก็บไว้ในห้องมีอายุการใช้งานยาวนาน ไม่เสื่อมคุณภาพ ซึ่งจำเป็นจะต้องมีใช้ประจำในงานถ่ายทำไมโครฟิล์มนั้นจะต้องมีอย่างน้อย 2 ขนาด คือ

ห้องล้างฟิล์มและอัดขยายภาพขาวดำ เป็นห้องที่ใช้กันอยู่โดยทั่วไปเพราะไม่มีใครมีความยุ่งยากมากนัก การสร้างห้องประเภทนี้ทำใ้ได้ง่ายภายในบ้านก็สามารถคิด – แปลงสร้างขึ้นได้ โดยปราศจากแสงก็สามารถทำงานผลิตได้แล้ว และน้ำยาก็เป็นขบวนการธรรมดาไม่ยุ่งยากซับซ้อนเหมือนกับฟิล์มสี ดังนั้นระบบล้างขยายและอัดภาพด้วยฟิล์มขาวดำจึงถูกนำมาใช้กับวงการศึกษามาก เพราะลงทุนต่ำและให้ผลดีพอควรต่อการศึกษาระดับชั้นก่อนการทำงานก็ไม่ยุ่งยากซับซ้อนมาก

ห้องล้างฟิล์มและอัดขยายภาพ แบ่งส่วนทำงานตามขั้นตอนของการล้างอัดขยายภาพ ได้ 2 ส่วนใหญ่ ๆ คือ

1. ส่วนเปียก เป็นการทำงานขั้นแรกของการล้างฟิล์ม คือ ขั้นตอนการล้างภาพบนแผ่นฟิล์ม โดยการผสมน้ำยา และนำฟิล์มมาผ่านน้ำยาตามขบวนการและเทคนิคการล้าง

ถ้าเป็นการอัดขยายภาพ ส่วนเปียก คือ หลังจากอัดภาพลงบนกระดาษเรียบร้อยแล้ว กระดาษจะถูกนำมามาผ่านน้ำยาสร้างภาพและหยุดภาพตามลำดับจนถึงขั้นชะล้างน้ำยาออกจากกระดาษให้หมด

2. ส่วนแห้ง เป็นส่วนที่นำฟิล์มที่ผ่านน้ำยาแล้วมาทำให้แห้ง ซึ่งอาจใช้ตู้อบหรือเครื่องเป่าความร้อนให้แห้งก็ได้ หรือแขวนแขวนไว้ให้ปลอดจากฝุ่นรวมทั้งการคัดเลือกฟิล์มจะจัดอยู่ในส่วนแห้งนี้ด้วย

ถ้าเป็นการอัดขยายภาพ การอัดขยายภาพจากฟิล์มลงบนกระดาษและการนำกระดาษที่ผ่านน้ำยา สร้างภาพและหยุดภาพแล้วมาทำให้แห้ง รวมทั้งการคัดเลือกภาพจะถูกจัดอยู่ในส่วนแห้ง

### ก. ความต้องการขั้นพื้นฐานของห้องมืด

1. ต้องเป็นห้องที่มืดจริง ๆ ในห้องอัดภาพต้องติดไฟ (หลอดไฟสีที่มิให้ทำปฏิกิริยากับสารเคมีบนกระดาษอัดภาพและน้ำยาล้างฟิล์ม) โดยทอสวิตซ์เข้ากับประตูทางเข้าและหลอดไฟธรรมดาที่แขวนไว้กลางห้อง การทำเช่นนี้จะป้องกันมิให้ทำปฏิกิริยากับการอัดภาพได้

2. ผนังควรทาสีทึบ และที่สวิตซ์หลอดไฟควรมีอะไรปกคลุมเพื่อป้องกัน

การสะท้อนแสง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ประตูห้องควรทำทางเข้าไว้ 2 ชั้น เพื่อคักแสง
4. มีที่เตรียมสารประกอบเกลือเงิน ตลอดจนพื้นที่ของชบวนการทำงาน

ในห้องมืด

ที่ล้างฟิล์มและฉาพ

5. มีระบบกรองน้ำ เพื่อทำให้น้ำบริสุทธิ์และสามารถส่งไปยังที่บริเวณ
6. พื้นคองทนกรดและคานไค้คั

#### ข. การใช้แสงในห้องมืด

แสงเป็นส่วนสำคัญมากของห้องมืดอีกประการหนึ่ง และแสงที่อยู่ในห้องมืดนั้นจะต้องเป็นแสงพิเศษ คือ แสงจากไฟ SAFE LIGHT เท่านั้น แสงจาก SAFE LIGHT มีอยู่ 2 สี คือ

1. แสงสีแดง
2. แสงสีเหลือง

ควยเหตุทภายในห้องมืดคองมีแสงพิเศษอยู่เท่านั้น ซึ่งถ้าแสงสีขาวเล็กสอดเข้ามาคัจะทำใหการทงานภายในห้องชาคคุณภาพ จึงมีการออกแบบทางเข้าออกซึ่งเป็นจุดที่แสงคานเข้ามาคองาย

ประตูคักแสงออกแบบคัหลายอยง เพื่อคักแสงไม่ให้คานสอดเข้ามาในห้องทงสิ้น ซึ่งจะนำวสีคามาใช้บนอยกับควมเหมาะสมที่จะนำไปใช้

ขนาดของประตูที่ใส่กันคองทั่วไปประมาณ 75 เซนคิเมตร

#### ค. การใช้วัสดุในห้องล้างอัดขยายรูปและฟิล์ม

วัสดุในห้องนี้มักใช้วัสดุที่เป็นฉนวน เพื่อป้องกันการสะท้อนของแสง มีสภาพทนคองกรดและคองไค้คั และพื้นจะคองไม้ล้นเมื่อน้ำทบนพื้นในสวณเปียก

สีที่ใช้ในห้อง ห้องทงสกงสวณจะคองมีคสนิทจริง ๆ คังนั้นเพื่อป้องกันการกระจายของแสง จะคองใช้สีคั่วทภายในทงหมคเพื่อให้ห้องมีคสนิทจริง ๆ

#### ง. การควบคุมอุณหภูมิและการถ่ายเทอากาศ

ห้องมืดทงสกงสวณนี้ มีข้อกำหนดเกี่ยวกับอุณหภูมิให้อยู่ในสภาพ 68° ฟาเรนไฮท์ ซึ่งเป็นการรักษาสภาพของเลนส์ และเครื่องอปกรณรวมทงน้ยาคเคมีคาง ๆ คัวยๆ การคักคังเครื่องปรบอากาศมักคักคังทงคานสวณแห่งของห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การควบคุมอากาศภายในห้องมีดังนี้จะต้องให้มีอากาศถ่ายเทได้ทุก 6-8 นาที โดยการใช้พัดลมช่วยถ่ายเทอากาศ ซึ่งมีข้อกำหนดคือ จะต้องถ่ายได้  $\frac{1}{6}$  ของปริมาตร ห้องตัวอย่างเช่นห้องกว้าง 8 ฟุต ยาว 10 ฟุต สูง 7 ฟุต จะได้ 560 คิวบิกฟุต ดังนั้นการหมุนเวียนอากาศจะต้องถ่ายเทได้ 93 คิวบิกฟุต/นาที ดังนั้นควรจะใช้พัดลมดูดอากาศขนาด 100



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อกำหนดและหลักการหาพื้นที่ใช้สอยของโครงการ

การกำหนดพื้นที่ใช้สอยของส่วนประกอบต่าง ๆ ของโครงการนี้ พิจารณาจากหลักการดังนี้

1. ลักษณะการใช้สอยของส่วนประกอบ
2. ผู้ใช้ จำนวนผู้ใช้ และพฤติกรรม
3. อุปกรณ์และครุภัณฑ์
4. เวลา และวาระ
5. ความต้องการพื้นฐานอื่น ๆ

โดยการวิเคราะห์เปรียบเทียบจากมาตรฐานที่เชื่อถือดังต่อไปนี้

- ก. หนังสือ PLANNING AND DESIGN LIBRARY
- ข. คู่มือบรรณารักษศาสตร์
- ค. จากการคาดคะเน
- ง. จากหนังสือ ห้องสมุดสถาบันอุดมศึกษา สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย
- จ. จากการวิเคราะห์
- ฉ. คู่มือการบริหารและนิเทศงานไลศทัศน์ศึกษา
- ช. มาตรฐานห้องสมุดมหาวิทยาลัย ปี พ.ศ. 2523
- ซ. จากการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักการวิเคราะห์หาพื้นที่โครงการ

1. ส่วนสำนักหอสมุดกลาง

ELEMENT	SPACE QUANTITIES			FURNITURE EQUIPMENT	AREA REQUIREMENT			REFERENCE
	VCL.	USER	STAFF		NO	m <sup>2</sup> /UNIT	TOTAL	
โรงทางเช่า								
ทางเช่าออกเราหน้าที่								
ฝ่ายบริหาร								
1. ห้องผู้อำนวยการ			3	โต๊ะทำงาน เกออิทำงาน ชั้นเก็บหนังสือ	1	36	173	
			1	เก้าอี้รับแขก ชุดโซฟา โต๊ะเล็ก ตู้เก็บเอกสาร			36	
2. ห้องรองผู้อำนวยการ			1	โต๊ะทำงาน เกออิทำงาน ชั้นเก็บหนังสือ	1	20	20	
				เก้าอี้รับแขก				
3. บริเวณเลขานุการ			1	โต๊ะทำงาน เกออิทำงาน ชั้นเก็บแฟ้ม	1	12	12	
				เอกสาร				
4. โถงรับแขก				ชุดโซฟา โต๊ะเล็ก				
5. ห้องประชุมเจ้าหน้าที่		30		โต๊ะประชุม/ เกออิ	2	30	60	
				ห้องเครื่องพิมพ์ เครื่องเตรียมเครื่องพิมพ์				
							15	
							75	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ผู้อื่นใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่สามารถใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





ELEMENT	SPACE QUANTITIES			FURNITURE EQUIPMENT	AREA REQUIREMENT			REFERENCE
	VCL.	USER	STAFF		NO	m <sup>2</sup> /UNIT	TOTAL	
-ห้องพักรง			20	ตู้เก็บ-เบดลินเดี่ยว โต๊ะยาว เก้าอี้		18		
ห้องเก็บและซ่อมพัสดุ ครุภัณฑ์			20	ห้องเก็บเครื่องมือครุภัณฑ์ บริเวณปฏิบัติงาน ที่พักพนักงาน ห้องนำส้วม บริเวณพักหัวหน้า		9 50 20		
เก็บอุปกรณ์บรรณสาร				ห้องสมุดไซฟอนที่ 26.01 ตร.ม./คัน พื้นที่ไซรระบบปรับอากาศ 16,500 ตร.ม. ... กองการ เครื่องปรับอากาศ 634 คัน เด็กไซขนาด 200 คัน	3	60	180	
ห้องเครื่องปรับอากาศ								

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ELEMENT	SPACE QUANTITIES			FURNITURE EQUIPMENT	AREA REQUIREMENT			REFERENCE
	VCL.	USER	STAFF		NO	m/UNIT	TOTAL	
5. ห้องระบบไฟฟ้า ประปา โทรศัพท์ ห้องควบคุม			1				15	ก
6. ห้องนำเจ้าหน้าที่ คิก 25 คน/หน่วย (จำนวน 145 คน) ห้องนำชาย			6	ห้องส้วม โถบัสสาวะ อ่างล้างหน้า	3	1.5	4.5	จ
			3	ห้องส้วม อ่างล้างหน้า	3	0.42	1.26	จ
			3	ห้องส้วม อ่างล้างหน้า	3	1.28	3.84	จ
ห้องนำหญิง			3	ห้องส้วม อ่างล้างหน้า	6	1.5	9	จ
			3	ห้องส้วม อ่างล้างหน้า	3	1.28	3.84	จ
ห้องเก็บอุปกรณ์				แยกควบคุม	1		12.84	จ
							5.08	

ELEMENT	SPACE QUANTITIES			FURNITURE EQUIPMENT	AREA REQUIREMENT		REFERENCE
	VCL.	USER	STAFF		NO	m/UNIT	
7. ห้องพักเจ้าหน้าที่			90	เก้าอี้ตามสบาย โต๊ะวางของ เจานเคอร์ เครื่องคิดม 25% ของห้อง	90	1.20	108 ก
8. ห้องพยาบาล		4	1	เจ้าหน้าที่พยาบาล เตียงพยาบาล	1	9	9 ก
9. โถงแสดงนิทรรศการ คิด 12.5% ของผู้ใช้		293		พื้นที่โล่ง-บอร์ดจัดนิทรรศการ	293	1	293 ก
10. ห้องฝึกอบรมและ พัฒนาบุคลากร		30		โต๊ะ/ เก้าอี้ พักบรรยาย 30 ชุด โต๊ะเขียนบรรยาย 1 ชุด	30	1.35	40
11. ห้องปฏิบัติการแผนก อบรมและพัฒนาบุคลากร			4	โต๊ะทำงานบรรณารักษ์ 4 ชุด ตู้เก็บเอกสาร 4 ชุด	4	12	48

ELEMENT	SPACE QUANTITIES			FURNITURE EQUIPMENT	AREA REQUIREMENT			REFERENCE
	VCL.	USER	STAFF		NO	m./UNIT	TOTAL	
ฝ่ายงานบริการผู้อาน			51					
1. ห้องหัวหน้าบริการ			1	โต๊ะ/ เกาอี้ ทำงาน 1 ชุด ชั้นวางหนังสือ หนึ่งแมตติคคือ	1	15	15	11,369
2. ห้องทำงานฝ่ายวิจัย และประเมินผล			6	โต๊ะทำงานบรรณารักษะ 2 ชุด โต๊ะทำงานวิจัย 3 ชุด โต๊ะพิมพ์ดีด 1 ชุด ตู้เก็บเอกสาร 2 ชุด	2	12	24	24
3. ห้องคอมพิวเตอร์				ตู้เก็บเอกสาร 2 ชุด	3	9	27	27
4. ห้องทำงานฝ่ายบริการ			8	ตู้เก็บเอกสาร 2 ชุด โต๊ะทำงานบรรณารักษะ 6 ชุด	1	4.5	4.5	4.5
							56	56
							90	90
							72	72

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ในวงงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ELEMENT	SPACE QUANTITIES			FURNITURE EQUIPMENT	AREA REQUIREMENT			REFERENCE
	VCL.	USER	STAFF		NO	m / UNIT	TOTAL	
5. เคาณเตอรรับ-จาย				โต๊ะทำงานเจาขนาท 2 ชุด	2	9	18	
		60	8	ตู้เก็บเอกสาร 2 ชั้นเก็บหนังสือ			90	
				โต๊ะบรรณารักษ 1 ชุด	1	12	12	ข
				โต๊ะช่วยบรรณารักษ 2 ชุด	2	9	18	ข
				เคานเตอรรับ - จาย 5 คน	5	3.38	17	ก
6. หองเก็บหนังสือ				รถเข็นหนังสือ				
				บร เวจรับบริการ	60	1	60	ก
				ชั้นทกหนังสือ เจาชั้นแฉะแยก			107	
			หนังสือ เจาชาวดสงขม			60		
			บร เวจเก็บเงิน					

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับใช้ในการพัฒนาการเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ELEMENT	SPACE QUANTITIES			FURNITURE EQUIPMENT	AREA REQUIREMENT			REFERENCE
	VCL.	USER	STAFF		NO	m <sup>2</sup> /UNIT	TOTAL	
7. ส่วนควบคุมทางเข้า ออก 2,500- 3,500 คน ต่อ เจ้าหน้าที่ 5 คน 8. ห้องรับฝากของ		2,613	5	5 4 125	4.5 3 0.1	22.5 12 12.5	ก ก ก	
9. บริเวณศูนย์รวมการ ศึกษาศึกษา 30,000 ม <sup>2</sup> ศึกษ 1 คู 20 ล้นชัก	578,500	30		60 20 4	1.4 2.28 2.7	84 45.6 10 139.6	ก ก ก	
10. ห้องฝ่ายส่งเสริม การให้บริการ			3	2 1	12 12	24 12	ก ข	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้โดยไม่ขออนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ELEMENT	SPACE QUANTITIES			FURNITURE EQUIPMENT	AREA REQUIREMENT			REFERENCE
	VCL.	USER	STAFF		NO	m/UNIT	TOTAL	
11. ห้องหนังสืออ้างอิง คิด 10%ของจำนวน หนังสือทั้งหมด	57,850	180	2	ตู้เก็บเอกสาร 2 ตู้ มุมคอมพิวเตอร์ 2 ชุด โต๊ะทำงาน 1 เคานเตอร์บริการ 1 ชั้นเก็บหนังสือ 500	2	3.6	7.2 43	ก
เอกสารอ้างอิง	54,957			มุมบริการหนังสืออ้างอิง 1	1	0.75	395	ก
บรรณานุกรม คิด 5% ของจำนวนหนังสือ อ้างอิง	2,893			บริเวณคณาจารย์คอมพิวเตอร์ 1	1	3.6	5	ค
				โต๊ะเดี่ยว 20	20	2.7	54	ข
				โต๊ะรวม 6 คน 80	80	2.25	180	ข
				โต๊ะอ่านเฉพาะบุคคล 70	70	3.6	252	
				ห้องอ่านนิตยสาร 10	10	4.5	957	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ELEMENT	SPACE QUANTITIES			FURNITURE EQUIPMENT	AREA REQUIREMENT			REFERENCE
	VCL.	USER	STAFF		NO	m./UNIT	TOTAL	
12. ห้องหนังสือสำรอง. คิด 4% ของ หนังสือทั้งหมด	23,140	120	3	โต๊ะทำงานบรรณารักษ์ เคาน์เตอร์บริการยืม - คำน ชั้นเก็บหนังสือ 110 เหน./ตู้ โต๊ะอ่านเดี่ยว โต๊ะอ่าน 6 คน โต๊ะอ่านเฉพาะบุคคล ห้องนักวิจัย รถเข็นหนังสือ	1 2 210 20 40 50 10	12 9 0.75 2.70 2.25 3.60 4.50	12 18 158 54 90 180 45	ก ข
13. ห้องอำนวยการ เยี่ยม เดิม และยอนหลัง		50	2	เคาน์เตอร์บริการยืม - คำน ชั้นเก็บหนังสือแบบบิก โต๊ะอ่านเดี่ยว	2 1,012 10	9 0.20 2.7	18 202 27	ก ข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ELEMENT	SPACE QUANTITIES			FURNITURE EQUIPMENT	AREA REQUIREMENT			REFERENCE
	VCL.	USER	STAFF		NO	m/UNIT	TOTAL	
14. ห้องบริการสารสาร ในรูปไมโครฟอร์ม		5		โต๊ะอ่าน 6 คน รถเข็น ชั้นเก็บวารสาร ในรูปไมโครฟอร์ม โต๊ะและเก้าอี้ห้องอ่านไมโครฟอร์ม	40	2.25	90	ช
15. ห้องอ่าน นสพ. และหนังสือใหม่	200 700	50		ชั้นแสดงหนังสือ 15 เดม/ศ. เก้าอี้นั่งสบาย	60 50	0.75 2.7	45 135	ก ช
16. ห้องวารสารใหม่	1,200	100	2	เคาน์เตอร์บริการ ชั้นแสดงวารสาร โต๊ะเก็บ	2 80 28	9 0.75 2.7	18 60 75	ก ช

ELEMENT	SPACE QUANTITIES			FURNITURE EQUIPMENT	AREA REQUIREMENT			REFERENCE
	VCL.	USER	STAFF		NO	m/UNIT	TOTAL	
				โต๊ะ 6 คน รถเข็นหนังสือ ที่แสดงรายชื่อวารสาร	72	2.25	162	๗
17. บริเวณครุฑ	1,350	10		ชั้นวางครุฑวารสาร ตู้บัตรครุฑวารสาร 30 ล้นชัก มววางเทอมบัตร 4 ชุด โต๊ะเอนกประสงค์ 4 คน/10 ที่	10 8 4 10	0.75 1.50 3.60 2.70	315 7.5 12 14 27	ก ๗ ก
18. ศูนย์วิทยุภัณฑ์	13,500	50	2	เก้าอี้เอนกประสงค์ 1 ชุด ชั้นวางวิทยุภัณฑ์ 125 เกรม/ตู้ ชั้นวางบทความ ตู้บัตรรายการวิทยุภัณฑ์ บริเวณวางเทอมบัตร 4 ชุด	1 110 2 4	9 0.61 1.5 3.6	60 67 5 3 14	ค ก ๗

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ 17. เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ELEMENT	SPACE QUANTITIES			FURNITURE EQUIPMENT	AREA REQUIREMENT			REFERENCE
	VCL.	USER	STAFF		NO	m /UNIT	TOTAL	
19. ห้องศึกษาปริชญา- นิพนธ์				รถเข็น โต๊ะเดี่ยว	10	2.7	27	๗
				โต๊ะสามคนคอด ห้องนักวิจัย	35	3.6	126	
					5	4.5	22	
		5		เครื่องอ่านไมโครฟิล์ม 4 เครื่องแบบมือหมุน	5	1.56	7.8	
				เครื่องอ่านไมโครฟิล์ม แบบถายสำเนาโค 1 เครื่อง			3.4	๓
20. ห้องเอกสารการวิจัย				ชั้นและตู้เก็บไมโครฟิล์ม			12	๗
	8.400	50		ชั้นเก็บเอกสาร 4,000 เล่ม	32	0.61	20	๓
				ครวชนสารสังเขป 1,400 เล่ม				
				ตู้เอกสาร โต๊ะเดี่ยว	10	2.70	27	๗

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ELEMENT	SPACE QUANTITIES			FURNITURE EQUIPMENT	AREA REQUIRMENT			REFERENCE
	VCL.	USER	STAFF		NO	m/UNIT	TOTAL	
21. ห้องสิ่งพิมพ์รูปบาท	72,000.	50		โต๊ะอ่านเฉพาะบุคคล	35	3.60	126	ช
				ห้องนักวิจัย	5	4.50	22	ช
				ชั้นวางสิ่งพิมพ์รูปบาท	96	0.61	203	ก
				ตู้บัตรรายการ 30 ลิ้นชัก	2	1.50	3	ก
				โต๊ะเดี่ยว	10	2.25	27	ช
				โต๊ะ 6 คน	40	2.25	90	ช
				รถเข็น			180	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ELEMENT	SPACE QUANTITIES			FURNITURE EQUIPMENT	AREA REQUIREMENT			REFERENCE
	VCL.	USER	STAFF		NO	m / UNIT	TOTAL	
22. ห้องพิพิธภัณฑ์และ วัฒนธรรม		20		ชั้นแสดงวัตถุสิ่งของที่สำคัญของ เคาน์เตอร์เจ้าหน้าที่ พื้นที่ชมวัตถุสิ่งของ, งานแสดง	1 20	9 1	10 9 20 39	ค ก ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ควรไว้วางใจสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ELEMENT	SPACE QUANTITIES			FURNITURE EQUIPMENT	AREA REQUIREMENT			REFERENCE
	VCL:	USER	STAFF		NO	m /UNIT	TOTAL	
23. บริการหนังสือ บันเ็จคดี	5,000	50		ฐานวางหนังสือ เกอียดงสบาย	40	0.75	30	ก
					50	1.20	60	ข
24. บริการหนังสือแบบ เวียน	5,000	20		ฐานวางหนังสือ โต๊ะอ่านหนังสือ 6 คน	40	0.61	24	ก
					20	2.25	45	ข
							69	

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับบุคลากรงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ELEMENT	SPACE QUANTITIES			FURNITURE EQUIPMENT	AREA REQUIREMENT			REFERENCE
	VCL.	USER	STAFF		NO	m/UNIT	TOTAL	
25. ห้องพิมพ์		20		โต๊ะพิมพ์ 4 ห้อง หอละ 5 ที่ นั่งเขียนภายในห้อง	20	4.5	90	ก
26. ห้องเครื่องพิมพ์		50		เคาน์เตอร์บริการ โต๊ะ/เก้าอี้ 4 คน	1	12	12	ค
27. ห้องอ่านหนังสือทั่วไป	497,510	1390	6	โต๊ะอ่านหนังสือ ที่นั่งเก้าอี้ 125 เล่ม/ 1 ชั้น โต๊ะอ่านเดี่ยว	50	0.82	41	ก
				เคาน์เตอร์เจ้าหน้าที่แยกชั้น	6	12	72	ก
				ที่นั่งเก้าอี้หนังสือ 125 เล่ม/ 1 ชั้น	3980	0.61	2,428	ก
				โต๊ะอ่านเดี่ยว	170	2.70	459	ข
				โต๊ะอ่าน 6 คน	620	2.25	1395	ข
				โต๊ะอ่านส่วนบุคคล	535	3.60	1926	ข
				ห้องนักวิจัย อาจารย์ รถเข็นหนังสือ	65	4.50	293	ข
				เครื่องถ่ายเอกสาร			6,573	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สละลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามแก้ไขเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ELEMENT	SPACE QUANTITIES		FURNITURE EQUIPMENT	AREA REQUIREMENT			REFERENCE
	VCL.	USER		STAFF	NO	m /UNIT	
28. บริเวณพักผ่อน		80		80	1.20	96	ก
29. ห้องนำผู้ใช้บริการ คิด 2% ของคน		53		53	3.20	170	ข
30. ห้องเรียนสัมมนา		120		40	2.7	180	ข
				40	2.7	108	ข
				40	2.7	108	ข
31. ห้องประชุม		200		40	2.7	324	ข

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ELEMENT	SPACE QUANTITIES			FURNITURE EQUIPMENT	AREA REQUIREMENT			REFERENCE
	VCL.	USER	STAFF		NO	m/UNIT	TOTAL	
				ขนาดจอ (12 0.80 3)/6 2.10 ม. ห้องกว้าง 2 x 1.65 x 16 x 0.45 10.5 ม. ห้องยาว 2 2.10 12 0.80 1.65 15.4 พนทห้องสมุด 10.5 x 15.4 ห้องฉาย 4.0 x 7.5 เวที 10.5 x 3 ห้องเก็บของ พนักพิงเป็นแถวทางระกบ ความสูงกำหนดจาก (๑) C = จุดสูงจากพื้น 1.20 + กว้าง/133 2.10/133 + ส่วนบนจอถึงเพดาน 0.15 ประมาณ 3.0 ม. ยกพื้นเวทีกาหนด 0.6 3.6 ม.				
						162		
						30		
						30		
								๖
							222	



ELEMENT	SPACE QUANTITIES			FURNITURE EQUIPMENT	AREA REQUIRMENT			REFERENCE
	VCL.	USER	STAFF		NO	m/UNIT	TOTAL	
2. ห้องรับของ			1	เคาน์เตอร์ ชั้นเก็บของ รถเข็น มินิโค ลานรับของภายนอก			24	ก
3. ห้องเย็บเล่มและซ่อมหนังสือ	3,000		18	เคาน์เตอร์ทำงานเจ้าหน้าที่ซ่อม ชั้นเก็บหนังสือ โต๊ะพิมพ์ข้อหนังสือ รถเข็น เครื่องมือต่าง ๆ ในการซ่อม	18	9	162	ก
4. ห้องเก็บเครื่องมือ ฝ่ายวิเคราะห์สเปก 1. ห้องทำงานฝ่าย วิเคราะห์สเปก	5,000		27	เครื่องมือต่าง ๆ ในการซ่อม เก็บเครื่องมือต่าง ๆ ในการซ่อม เครื่องมือเจาะ, ตัด, ทุบ, แกะสลัก, เครื่องมือ	24	0.61	14	ก
			19	ห้องหัวหน้าฝ่าย	1	15	15	ก

ELEMENT	SPACE QUANTITIES			FURNITURE EQUIPMENT	AREA REQUIREMENT			REFERENCE
	VCL.	USER	STAFF		NO	m / UNIT	TOTAL	
2. ห้องพิมพ์ทรัพยากร	2,000		8	โต๊ะเขียนพิมพ์กร 30 คัน รถเข็น ลิ้นชักเก็บของ โต๊ะเขียนพิมพ์กร 30 คัน โต๊ะเครื่องโรเนียว ชั้นพักหนังสือวิเคราะห์แล้ว รถเข็น	6 12 12 40 2	12 9 0.61 1.5	72 108 24 3	ก ก
							222 36 9 45	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. ส่วนศูนย์เทคโนโลยี

ELEMENT	SPACE QUANTITIES			FURNITURE EQUIPMENT	AREA REQUIREMENT			REFERENCE
	VCL.	USER	STAFF		NO	m/UNIT	TOTAL	
ฝ่ายศูนย์เทคโนโลยี			28			1026		
1. ห้องหัวหน้าโสตทัศนศึกษา			1	โต๊ะทำงาน 1 ชุด ชุดรับแขก 1 ชุด	1	15	15	ก
2. ห้องทำงานฝ่ายจัดทหวิทยากร			40	ตู้เก็บวัสดุโสตฯ 4 ตู้ โต๊ะทำงาน 1 ชุด	1	53	53	ก
3. เคาน์เตอร์บริการสื่อโสตทัศนศึกษา			4	เคาน์เตอร์บริการ ยิม-กิน โต๊ะทำงานบรรณารักษ์ 1 ชุด	1	42	42	
4. ห้องเก็บโสตทัศนอุปกรณ์				ตู้เก็บ 4 ตู้ ชั้นวางของ 6 ตู้ รางเส้น	1	40	40	ง
5. ห้องเก็บโสตวัสดุ				ตู้เก็บพัฒนาภาพยนตร์ ขนาด 0.4 x 1.2 ตู้เก็บภาพโปรเจกต์แสง 0.6 x 1.20	4	1.92	7	ง
6. ตู้กรรณโสตฯ				ตู้บัตร ไมโครฟอร์ม ตู้บัตรสื่อโสตศึกษา ชั้นวางแผนที่ ลูกโลก	2	2.40	5	
						50	20	

ELEMENT	SPACE QUANTITIES			FURNITURE EQUIPMENT	AREA REQUIREMENT			REFERENCE
	VOL.	USER	STAFF		NO	m / UNIT	TOTAL	
7. ห้องคอมพิวเตอร์			3	ส่วนปฏิบัติงานทางเทคนิค หน่วยช่างเทคนิค คนงาน ห้องเก็บอุปกรณ์ซ่อม พื้นที่ผู้จร 30%	1	12	12	ง
8. ห้องผลิตอุปกรณ์การศึกษา			4	พื้นที่ปฏิบัติงานถ่ายภาพโดยทั่วไป ถ่ายทำสไลด์ फिल्मสตริป	1	9	9	ง
บรรณารักษ์			1	ห้องมืด ประกอบกาย	1	4.5	4	ง
ช่างภาพ			1	เครื่องถ่ายภาพ เครื่องตัดภาพ	1		5	ก
ช่างเขียนแบบ			1	เครื่องเคลือบมัน	1		9	ง
คนงาน			1	อ่างล้างภาพแลมน้ำยา ฟิล์มรูป	1		39	ง
				ห้องเก็บอุปกรณ์ถ่ายภาพ			40	
							12	
							8	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่เขียนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ELEMENT	SPACE QUANTITIES			FURNITURE EQUIPMENT	AREA REQUIRMENT		REFERENCE	
	VCL.	USER	STAFF		NO	m /UNIT		TOTAL
9. ห้องผลิตไมโครฟอรัม				ตู้เก็บอุปกรณ์แสงไฟ, ถาดอง				
				เครื่องอัดกอบมีภาพเนกาทิป				
				เครื่องอัดกอบมีภาพสไลด์				
			3	เครื่องฉายไมโครฟิล์ม	1		ง	
				เครื่องล้างฟิล์มอัตโนมัติ	1		ง	
				เครื่องทำสำเนาไมโครแบมมวน	1		ง	
				อ่างน้ำ อัดกรณเครื่องมือ	1		ง	
				เครื่องตัดต่อไมโครฟิล์มขนาดเล็ก	1		ง	
				เคมีย้อมพิมพ์	1		ง	
				ช่างเทคนิค	1		ง	
			บรรณารักษ์	1		ก		
			ห้องเก็บไมโครฟิล์ม	1		ก		
			ห้องเก็บอุปกรณ์วัสดุ	1		ก		
						43		

ELEMENT	SPACE QUANTITIES			FURNITURE EQUIPMENT	AREA REQUIREMENT			REFERENCE
	VCL.	USER	STAFF		NO.	m./UNIT	TOTAL	
10. ห้องฉายทิวจำลอง ภาพ				โต๊ะโลก สกริป ไมโครฟอรัม จอขนาด 6 คน ขนาดสำหรับ 4 คน อุปกรณ์	1	20	20	ง
11. ห้องบันทึกเสียง			1	ห้องควบคุมการอัดเสียง ขนาดที่เหมาะสม	1		18	ง
12. ห้องผลิตเทปโทรทัศน์ เพื่อการเรียนการ- สอน			4	ห้องควบคุม ห้องแต่งตัว	1		11	ง
อาจารย์ผู้ผลิต ช่างเทคนิค คนงาน			1	ห้องเก็บของ อุปกรณ์จัดฉาก	1		120	
คนชมรายการ		30	3		1		20	
			4				9	
							20	
							169	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการประเมินเพื่อคัดเลือกเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ELEMENT	SPACE QUANTITIES			FURNITURE EQUIPMENT	AREA REQUIREMENT			REFERENCE
	VCL.	USER	STAFF		NO	m/UNIT	TOTAL	
13. ห้องศึกษาที่เรียน คอมพิวเตอร์		20	1	ติดตั้งอุปกรณ์เฉพาะ 2 ห้อง ห้องละ 10 ที่ เคาน์เตอร์เจ้าหน้าที่	20	2.25	45	๗
14. ห้องอ่านไมโครฟอมน		20		โต๊ะ/เก้าอี้ อุปกรณ์เฉพาะ	1		5	
15. ห้องฉายภาพยนตร์		60		จอขนาด 1.50 เมตร จัดที่นั่ง 8 x 8 ความกว้างที่นั่ง 0.45 ม. ระยะทางแถว 0.80 ม. ทางเดินข้างละ 1.65 ม. ห้องกว้าง = 2 x 1.65 + 8 x 0.45 = 6.90 เมตร ห้องยาว = 2 x 1.50 + 8 x 0.80 + 1.65 = 11.05 เมตร ∴ ขนาดห้อง 6.90 x 11.05	20	2.25	45	๗
							76	๗

ELEMENT	SPACE QUANTITIES		FURNITURE EQUIPMENT	AREA REQUIREMENT		REFERENCE	
	VCL.	USER		STAFF	NO		m /UNIT
16. บริเวณศึกษา เทคโนโลยีทัศน์		30		30	1.56	46	ด
17. บริเวณฟังเพลงเสียง กิก 1% ผู้ใช้		30		30	1.56	46	ด
18. บริเวณศึกษาวัสดุ พหุสศรีย		30		30	1.56	46	ด
19. บริเวณศึกษาแผนที่ /ภาพ		40 x 2				15	ค
20. ห้องศึกษาค้นคว้า							

เอกสารนี้เป็นของส่วนราชการสงวนลิขสิทธิ์และสงวนสิทธิ์ในข้อมูลแต่ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากหน่วยงานต้นสังกัด

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ELEMENT	SPACE QUANTITIES			FURNITURE EQUIPMENT	AREA REQUIRMENT			REFERENCE
	VCL.	USER	STAFF		NO	m / UNIT	TOTAL	
				<p>ที่นั่ง 6 x 8</p> <p>ความกว้างที่นั่ง 0.45 เมตร</p> <p>ระยะทางที่นั่ง 0.80 เมตร</p> <p>ทางเดิน 1.65 เมตร</p> <p>กว้าง = 2 x 1.65 + 5 x 0.45</p> <p>= 5.55 เมตร</p> <p>ยาว = 2 x 1.50 + 8 x 0.80 + 1.65</p> <p>11.05 เมตร</p> <p>ขนาดห้อง = 5.55 x 11.05</p> <p>= 61.32 ตร.ม.</p> <p>ระยะจัดถึงเครื่องฉายข้ามศีรษะ 1.80 ม.</p> <p>ระยะจัดถึงเครื่องฉายพื้นแสง 1.80 ม.</p> <p>ระยะจัดถึงเครื่องฉายสไลด์ 6.90 ม.</p> <p>ระยะจัดถึงเครื่องฉายภาพยนตร์ 8.10 ม.</p>	2	61.32	122	๑

ELEMENT	SPACE QUANTITIES			FURNITURE EQUIPMENT	AREA REQUIREMENT		REFERENCE	
	VCL.	USER	STAFF		NO	m/UNIT		TOTAL
<b>ส่วนศูนย์คอมพิวเตอร์</b> <b>ส่วนบริหารและธุรการ</b> <b>1. ห้องหัวหน้าศูนย์ฯ</b>			1	โต๊ะทำงาน, เก้าอี้ทำงาน, ชั้นเก็บหนังสือ เก้าอี้รับแขก ตู้เก็บเอกสาร	1 1 1	216 12.00 9.00 1.68	216 12.00 9.00 1.68	เกณฑ์ฯ " " "
<b>2. ส่วนทำงาน</b> <b>เจ้าหน้าที่ธุรการ</b>			7	โต๊ะทำงาน โต๊ะพิมพ์ดีด ตู้เก็บเอกสาร ส่วนพิมพ์มัลติคัลเลอร์	7 4 7 4	84 18 5.25 6	84 18 5.25 6	" " " "
<b>3. ส่วนรับแขก, พัสดุ</b>				ตู้โซฟา โต๊ะเล็ก	1	18.00	18	" Arch data

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับครูใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้