

ปัจจัยและผลกระทบรบกวนการทำงาน (ร้อยละ)

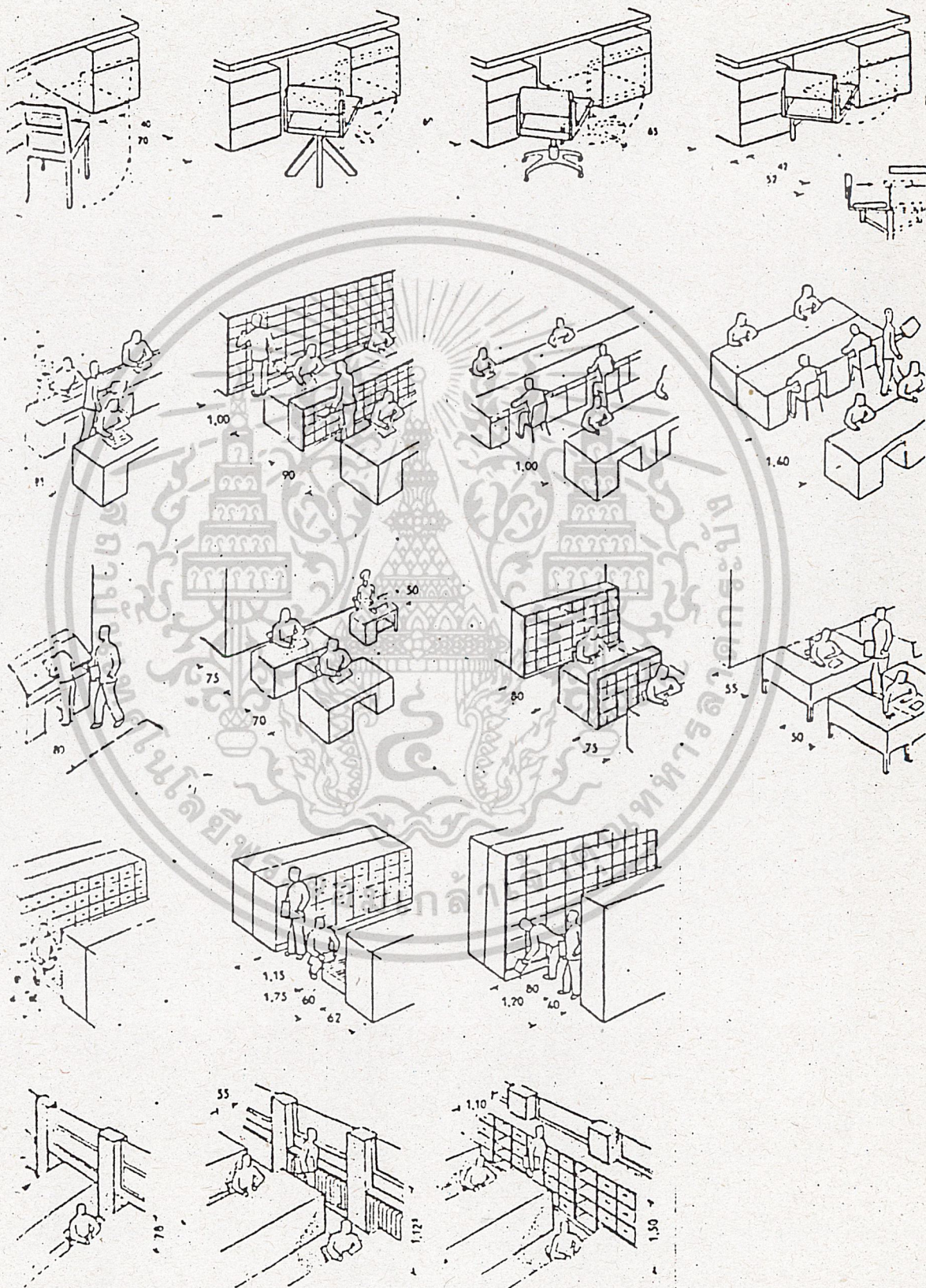
ปัจจัยการรบกวน	ความหนาแน่น	อัตราการสัญจร	การควบคุมเสียง	ฉากกั้นพื้นที่
ความหนาแน่น	๕๐	๗๕	๕๐	๗๐
อัตราการสัญจร	๕๕	๘๕	๘๐	๘๐
ระคับเสียง	๖๕	๕๕	๕๐	๕๐
การแบ่งพื้นที่	๖๕	๕๐	๘๐	๘๕

ดังนั้นสิ่งที่มีผลกระทบสูงต่อการทำงานระบบเปิด (PEN-PLAN SYSTEM) คือเรื่องเสียงรบกวนและการสัญจรไปมาของเจ้าหน้าที่ต่อกันและกัน คือเมื่อห้องมีความสูงกอดหน่วยแล้วการสัญจรจะเกิดขึ้นบ่อยเสียงรบกวนก็จะเกิดขึ้นมาก การรบกวนก็จะมีอิทธิพลสูงยิ่งขึ้น

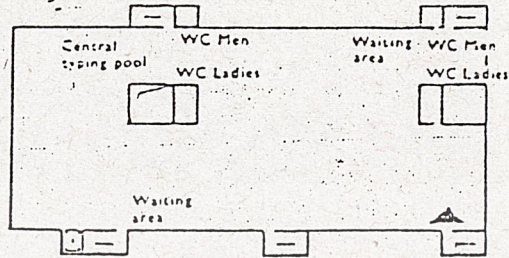
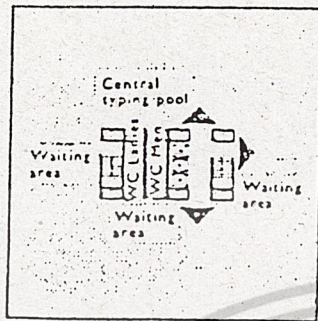
ดังนั้นการออกแบบต้องคำนึงถึงด้านความจุที่พอดีของอัตราเจ้าหน้าที่งานกับพื้นที่การทำงานเป็นสำคัญต่อประสิทธิภาพการทำงาน ส่วนระคับผ้าเพดานใช้ระคับได้ก็ไ้ตามความจำเป็นและเหมาะสม



การจัดสำนักงานในลักษณะต่างๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แสดงการเปรียบเทียบระหว่าง ๒ ส่วนทำงาน ที่มีการจัดส่วน  
บริการที่แตกต่างกัน จะเห็นว่ารูป มีการสัญจรที่ค่อนข้างง่าย สะดวก และระยะทางสูงที่สุดของ  
พื้นที่ส่วนทำงาน ทำให้ระยะเวลาการสัญจรน้อยลงตามไป ส่วน ระยะทางสัญจรยาวกว่ามาก  
ซึ่งทำให้ประสิทธิภาพการทำงานลดลงตามด้วย แม้จะมีขนาดพื้นที่ใกล้เคียงกัน  
ระดับฝ้าเพดาน ( CEILING HEIGHT )

- จากมาตรฐานของส่วนงานที่เป็นสาธารณะ เป็น
- สำหรับ ขนาดพื้นที่ ตั้งแต่ ๑ - ๓๐ ม.<sup>๒</sup> ความสูงอย่างต่ำ ๒.๕๐ เมตร (๒.๓๐ ม.)
  - สำหรับ ขนาดพื้นที่ ตั้งแต่ ๓๐ - ๑๐๐ ม.<sup>๒</sup> ความสูงอย่างต่ำ ๒.๘๐ เมตร (๓.๒๐ ม.)
  - สำหรับ ขนาดพื้นที่ ตั้งแต่ ๑๐๐ - ๑๕๐๐ ม.<sup>๒</sup> ความสูงอย่างต่ำ ๓.๐๐ เมตร (๓.๕๐ ม.)
  - สำหรับ ขนาดพื้นที่ ตั้งแต่ มากกว่า ๑๕๐๐ ม.<sup>๒</sup> ความสูงอย่างต่ำ ๓.๕๐ เมตร (๔.๐๐ ม.)
- เป็นความสูงปรากฏจริง ( OPTICALLY APPARENT ROOM HEIGHT )

จากความรู้อีกๆ ระดับฝ้าเพดานสูงขึ้นไป ไม่ก่อให้เกิดรู้สึกสบายขึ้นในการทำ  
งาน และระดับฝ้าเพดานสูงๆ ไม่ไ้มีผลด้านการระบายอากาศ การควบคุมแสงสว่างหรือเสียง  
ได้นัก สิ่งที่มีอิทธิพลจริงๆ นั้นไม่ได้นับอยู่กับระดับความสูงห้องกับจำนวนเจ้าหน้าที่ หรือขนาดพื้นที่  
ที่แต่เป็นแนวความคิดที่ว่า การจัดแสงสว่างบนเพดาน หรือการหักกั้นของแสงสว่างรูปร่างและ  
ขนาดของฝ้าเพดาน หรือความสูงของฉากแบ่งกันเนื้อที่ โดยที่ความสูงของระดับฝ้าเพดานไม่มี  
อิทธิพลนักต่อการทำงานของผู้ใช้ที่อยู่ในอาคาร ดังนั้นสรุปได้ว่าระดับฝ้าเพดานจริงสามารถ  
ทำได้ต่ำสุดมาตรฐานที่ทางราชการกำหนด (ไม่รวมการคิดทั้งระบบแสงหรือระบบอากาศหรืออื่นๆ  
ที่จำเป็น)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ๓.๕.๑.๒ หอประชุม

การออกแบบหอประชุมมีข้อควรพิจารณา ดังนี้

๑. รูปร่างและขนาดที่เหมาะสม เพื่อผลในการชมและฟังที่ดี
๒. จัดวางตำแหน่งเพดาน และผนังข้างที่เหมาะสมให้ได้ทิศ

ทางที่เสียงสามารถเป็นไปตามที่ต้องการ

#### ๓. ลักษณะการจัดตำแหน่งของที่นั่งชมที่ให้มีผลในการชมได้

อย่างชัดเจน

#### ๔. ขนาดจอ เวที และห้องควบคุม

รูปร่างและขนาดของหอประชุมที่นิยมใช้ สามารถแบ่งได้ดังนี้

๑. แบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า เป็นรูปร่างที่ง่าย ต่อการออกแบบ แต่มักจะทำให้เกิดเสียงก้องได้ สามารถแก้ไขได้โดยการกรุผนังหรือเพดานด้วยวัสดุดูดเสียง หรือทำผนังข้างให้ไม่ขนานกัน
๒. แบบพัด เพราะผนังข้างที่ฉายออกช่วยให้การกระจายของเสียงออกได้ทั่วถึง ทำให้เกิดลักษณะของเสียงไกลเคียงกันทั้งหอประชุม แต่ควรระวังไม่ให้ผลต่างของระยะระหว่างต้นกำเนิดเสียงเกิน ๖๕ ฟุต จะทำให้เกิดเสียงก้องขึ้นได้
๓. แบบวงกลมหรือวงรี จะทำให้เสียงไปรวมกันที่จุด ๆ หนึ่ง ไม่กระจายอย่างสม่ำเสมอ สามารถแก้ไขได้โดยใช้ผนังที่มีส่วนโค้งนูนออกมาช่วยได้

หอประชุมที่กว้างและต้นจะดีกว่าแบบแคบและลึก อัตราส่วนระหว่างความกว้างต่อความยาว โดยทั่วไปอยู่ระหว่าง ๑/๔ หรือ ๑/๔.๒

การจัดตำแหน่งของเพดาน ผนังด้านข้าง และผนังด้านหลัง

๑. เพดาน มีส่วนช่วยในการสะท้อนเสียงไปยังผู้ฟังแถวหลัง บางครั้งอาจจะช่วยดูดซับและกระจายเสียงด้วย แต่ถ้าผนังทำหน้าที่นี้แล้ว ใช้เพดานทำหน้าที่สะท้อนเสียงจะเหมาะสมกว่า
- สัดส่วนโดยทั่วไป อยู่ประมาณ ๑/๓ หรือ ๒/๓ ของความกว้างของห้อง

อัตราส่วน ๑/๓ เหมาะสมกับห้องขนาดใหญ่

อัตราส่วน ๒/๓ เหมาะสมกับห้องขนาดเล็ก

หรืออาจใช้ค่าประมาณ ๒/๓.๕ (สูง/กว้าง/ยาว) ก็ได้ หรือเพดานส่วนใกล้เหนือเวที ถ้าเบนท่ามุมให้เสียงสะท้อนจากแหล่งกำเนิดไปสู่แถวหลังได้ดีมาก

#### ๒. ผนังด้านข้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าที่ของผนังข้าง คือช่วยส่งเสริมให้เสียงไปสู่แถวหลัง (สำหรับห้องขนาดใหญ่)  
โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับหอประชุมที่ไม่ใช่

เสียงก้องอาจเกิดเพราะกำแพงข้างบ่อยๆ เช่นกัน สามารถป้องกันโดย

๑. เบนกำแพงเสียงเข้าหากัน

๒. ทำให้ไม่ขนานกัน (เบนออก)

กำแพงที่เบนออกหรือเข้า นอกจากจะลดเสียงก้องแล้วยังช่วยสะท้อนให้เสียงไปถึงผู้ฟังได้ทั่วถึงด้วยอัตราส่วน ๕ ฟุต ๘ นิ้ว - ๑๐ ฟุต นับว่าเหมาะสม

๓. ผนังคานข้าง

มีบทบาทในการช่วยสะท้อนเสียงลงสู่ผู้ชมแถวหลังเช่นกัน แต่ไม่ควรให้เสียงสะท้อนไปสู่ผู้ชมคอนทราเวที้ จะเกิดเสียงก้องขึ้นได้

โดยทั่วไปไม่ควรให้ตั้งฉากกับเพดาน ควรให้เอียงเป็นมุมที่จะทำให้เสียงตกลงสู่ที่นั่งด้านหลังอย่างสม่ำเสมอ หรือถ้าไม่เอียงก็ควรไหว้สลับเสียงช่วย

ระบบเสียงของห้องประชุมควรมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

๑. ให้เสียงกระจายโดยทั่วและสม่ำเสมอ

๒. ให้ระดับเสียงคงเพิ่มขึ้น สำหรับผู้ที่นั่งอยู่ห่างออกไปจากคนเสียง

๓. ให้ระดับเสียงที่ถึงผู้ฟังโดยตรงกับระดับเสียงที่สะท้อนจากผนังถึงผู้ฟัง

ในอัตราที่เหมาะสม

๔. ระยะทางของเสียงที่มาจากคนกำเนิดโดยตรง เข้าถึงผู้ฟังต้องสั้น

และตรงที่สุด

๕. ปริมาตรห้องควรมีขนาดที่เหมาะสม เพื่อย่นระยะทางและการสะท้อนของเสียง โดยทั่วไปอยู่ระหว่าง ๕.๑ - ๕.๕ ตารางเมตร /ที่นั่ง

๖. กรณีที่คนกำเนิดเสียงหลายชนิด ควรมีวัสดุช่วยสะท้อนเสียงอยู่ล้อม

รอบคนกำเนิดแต่ละอัน

ลักษณะการจิกที่นั่ง

การจิกที่นั่งโดยทั่วไปมี ๓ แบบ คือ

๑. COMMON - ONE - BANK

เป็นการจิกที่นั่งแถวเดียวตลอด มีทางเดินสองข้างซึ่งกว้างไม่ต่ำกว่า

๑.๕๐ เมตร เหมาะสำหรับหอประชุมขนาดเล็ก สามารถจิกได้เป็น ๒ แบบ คือ ขนด้าน การค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ๑.๑ STRAIGHT ROW

เป็นแบบแถวเดี่ยวตลอด แบบนี้ไม่

เหมาะเพราะคนนั่งแถวริมจะต้องเอียงคอมอง

## ๑.๒ CURVE ROW

เป็นแบบแถวโค้ง (รัศมีอย่างน้อย ๒๐ ฟุต)

ดีกว่าระบบ STRAIGHT ROW ผู้ชมทั้งหมดได้รับความสบายใจการชมทั่วถึงกัน แต่ต้องคำนึงถึงชนิดของพื้น ควรเป็นพื้นแบบพื้นราบ ( LEVEL FLOOR ) หรือพื้นแบบชั้นบันได

ทั้ง ๒ แบบถ้าใช้หอประชุมกว้างแล้วไม่เหมาะสม เพราะแถวที่นั่งจะยาวมากคนที่นั่งกลางจะออกลำบาก ฉะนั้นระหว่างแถวควรกว้างอย่างน้อย ๐.๘๐ เมตร แต่ละแถวมีจำนวนที่นั่งไม่เกิน ๑๘ - ๒๐ ที่

## ๒. TWO - BANK - ROW

แบ่งที่นั่งออกเป็น ๒ ตอน โดยมีทางเดินตรงกลาง และที่ส่องสว่างแต่ละแถวกว้างไม่น้อยกว่า ๑.๕๐ เมตร การจัดมี ๒ วิธี คือ

## ๒.๑ STRAIGHT ROW

ข้อเสียเหมือน ๑.๑ แต่ละแถวมี ๒ ตอน มีเก้าอี้ไม่เกิน ๑๒ ที่

## ๒.๒ CURVE ROW

ดีกว่า ๒.๑ ผู้ชมได้รับความสะดวกมากกว่า

## ๓. THREE - BANK - ROW

แบ่งที่นั่งออกเป็น ๓ ตอน แต่มีทางเดิน ๒ ทางเท่านั้น เพราะสองแถวข้างข้างจะมีที่นั่งติดกับกำแพงห้อง

การจัดแบบนี้ใช้ห้องประชุมใหญ่ๆ ทางเดินกว้างไม่น้อยกว่า ๑.๕๐ เมตร การจัดมี ๓ วิธี คือ

## ๓.๑ STRAIGHT ROW

ผู้ที่นั่งตอนริมห้องเอียงตัวดู

## ๓.๒ STRAIGHT CENTER SIDE

เช่นเดียวกับ ๓.๑

## ๓.๓ CURVE ROW

แบบนี้ดีที่สุดเพราะทุกคนสามารถได้รับ

ความสะดวก

อนึ่ง รัศมีของแคว้นเส้นโค้งระหว่างที่นั่งยาว ๒๐ ฟุต เป็นอย่างน้อย จากจุดกึ่งกลางที่ระหว่างจากจุดประมาณ ๑/๔ ความยาวของจอทางราบ สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการจัดที่นั่ง

๑. จำนวนเก้าอี้ระหว่างคอนหนึ่งๆ ถ้าทางเดินนั้นเข้าออกทางเดียว (คือที่นั่งด้าน  
 เอกสารนี้เป็น  
 คัดก่าแพง) จะต้องไม่เกิน ๓ ที่นั่ง ส่วนที่นั่งซึ่งมีทางเดินทั้ง ๒ ข้าง จำนวนที่นั่งแต่ละแถวไม่  
 ไม่ว่ากรณีใด  
 เกิน ๑๘ ที่นั่ง ห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำไปใช้

๒. ความกว้างของทางเดินไม่น้อยกว่า ๑.๕๐ เมตร (เทศบัญญัติกำหนดไม่น้อยกว่า ๒.๐๐ เมตร)

๓. ระยะทางระหว่างแถววางอย่างน้อย ๐.๔๐ เมตร

การจัดระเบียบดังนี้

ในหอประชุมจำเป็นต้องวางระเบียบที่จะรองรับระเบียบหนึ่ง เพื่อประโยชน์ในการมองเห็นและการจัดที่ชัดเจนโดยตรง เพื่อมิให้มีการบังกั้นระหว่างผู้นั่งแถวต่อแถว จึงควรจัดพื้นที่มุมเอียงไม่น้อยกว่า ๔ องศา แต่ไม่ควรเกิน ๓๐ องศา

พื้นที่เริ่มเอียงไกลจากเวทีมากเท่าใด ความเอียงมากในคอนหลังจะเค็ยลงเท่านั้น แต่ทว่าความเอียงลาดในคอนหลังมากจะทำให้โรงสั่นจุกน้อยและสิ้นเปลืองมาก ถ้าพื้นที่เป็นคองเอียงมาก (เกินกว่า ๓ นิ้ว) ควรทำเป็นขั้นๆ

ในการจัดที่นั่งเราอาจจัดให้เอียงกัน เพื่อให้ผู้ชมคอนหลังมองข้ามไหล่ของผู้นั่งแถวหน้าไปได้ ทั้งนี้จึงไม่สามารถกำหนดมุมเอียงที่แน่นอนลงไปได้

การออกแบบพนักและความลาดเอียง

ชนิดต่างๆ ของพนัก

๑. พนักราบ

๒. พนักชันบันได

๓. พนักเอียง (๗ แถวแรกไม่เอียง)

คำนึงถึง

๑. สัดส่วนของร่างกายและความสบายของผู้ชม

๒. มุมมองและระดับของที่นั่ง โดยสามารถมองผ่านช่วงไหล่ของผู้ชมแถวหน้าและแถวต่อไปโดยเห็นภาพชัดเจนบนจอ

ประเภทของความลาดเอียง แบ่งออกเป็น ๒ ประเภท คือ

๑. ลาดทางเดียว

ควรมีที่นั่งไม่เกิน ๒๒ แถว จุดคนได้ประมาณ ๒๐๐ คน จอกว้างประมาณ ๑๒ - ๑๕ ฟุต ขอบล่างควรสูงกวาระดับพนัก ๓๒ นิ้ว ที่นั่งแถวแรกห่างจากจอประมาณ ๔๔ นิ้ว แถวที่ ๑ - ๗ ไม่จำเป็นต้องมีความลาด ตั้งแต่แถวที่ ๗ ขึ้นไปมีความต่างกันของความลาดประมาณ ๓ นิ้ว

ต่อแถว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

๒. ลาดสองทาง

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่นี้ควร กว้างแบบแรก คือประมาณ ๗ นิ้ว ความลาดที่ทางเข้าเวทีจำเป็นต้อง  
SLOPE ไม่นิยมทำเป็น STEP ความลาดจะมีไปถึงเวทีหรือจะยกเวทีเป็น PLATFORM  
ทางมากก็ได้

หอประชุมขนาดเล็กควรใช้แบบลาดทางเดียว

หอประชุมขนาดใหญ่ควรใช้แบบลาดสองทาง

ขนาดของจอภาพยนตร์ เวที และห้องควบคุม

จอภาพยนตร์ จะมีขนาดเท่าใดขึ้นอยู่กับสัดส่วนซึ่งสัมพันธ์กันตั้งแต่ชนิดของฟิล์มที่ใช้  
ระยะของแต่ละแถวถึงจอรวมกัน อีกทั้งความกว้างของแต่ละแถวด้วย สำหรับฟิล์มภาพยนตร์ ๓๕ มม.  
จะมีขนาดของจอกว้างมากที่สุดคือ ๑๒ เมตร สัดส่วน สูง-กว้าง ๑ - ๑.๓๓

แต่ความกว้างของจอที่ต่ำที่สุดคือ ๐.๑๕ - ๐.๔ เทา ของระยะห่างจากจอถึงที่นั่งแถว  
สุดท้าย ในการติดตั้งจอภาพยนตร์ต้องคำนึงถึงผลที่ได้จากทัศนวิสัย ซึ่งได้แก่ มุมมองที่เห็นภาพใน  
จอทั้งทางตรงและก้านข้าง มุมที่จกความมองเห็นภาพไกลนั้นคือ ๕๐ องศา กับแนวตั้งที่มุมบนของจอ  
กับระดับผู้ดูแถวหน้าสุด (รูปตัด) และมุม ๓๕ องศาในแปลน) เส้นที่ตัดฉากกับคานกว้างของจอ  
(ส่วนมากนิยม ๘๐ ฟุต)

ความสูงของจอจากพื้นเวที อยู่ระหว่าง ๑.๕๐ - ๑.๘๐ เมตร

ระหว่างขอบจอกับผนังคานหลังไม่น้อยกว่า ๑.๐๐ เมตร

เวทีจาก ARCH DATA กำหนดความกว้างต่ำสุดของเวทีเพื่อใช้แสดงดนตรี  
(เนื่องจากเป็นความกว้างซึ่งรองจากการแสดงละคร) ไว้เท่ากับ ๑๐ เมตร

อัตราส่วนของเวที ความกว้าง ต่อความลึก เท่ากับ ๑.๔ ต่อ ๑

ดังนั้นขนาดของเวทีที่ได้มาตรฐานต่ำสุดคือ ๑๐ ต่อ ๗ เมตร

อัตราส่วน ความสูงต่อความกว้าง เท่ากับ ๓ ต่อ ๔

เพราะฉะนั้นความสูงที่เหมาะสมควร เป็น ๗.๕ ต่อ ๑๐

นั่นคือขนาดต่ำสุดของเวที ๑๐ + ๗ + ๗.๕ เมตร (กว้าง+ลึก+สูง)

ห้องควบคุม ห้องควบคุมจะต้องมี

- ความสูงจากพื้นถึงเพดานไม่น้อยกว่า ๒.๕๐ เมตร

- ความสูงของศูนย์กลางลำแสงของเลนส์กว้างฉายถึงผนังห้องผู้ชมแถวสุดท้าย

เท่ากับ ๒.๒๕ เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ความยาวของห้องควบคุมสำหรับ ๒ กลองไม่น้อยกว่า ๕ เมตร กว้างไม่เกินกว่า ๓.๕ เมตร ระยะระหว่างศูนย์กลางของเลนส์กลองเท่ากับ ๒ เมตร
- ห้องควบคุมต้องอยู่ตรงศูนย์กลางของห้องประชุม
- มุมที่เกิดจากเส้นแกนของเลนส์กับเส้นขนาดกบพันทศที่สุดเท่ากับ ๐ องศา มุมกคไม่มากกว่า ๔ องศา เเงยขึ้นไม่เกิน ๓ องศา สำหรับจอโค้งมุมกคไม่มากกว่า ๑๒ องศา เเงยขึ้นไม่เกิน ๕ องศา สำหรับจอแบน ไม่เช่นนั้นภาพจะเกิดเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมู อาจแก้ไขโดยเอียงจอไปข้างหลัง (ไม่มากกว่า ๑/๓ ของเส้นตั้งฉากกับพื้น)

ทางออกฉุกเฉิน ทางออกฉุกเฉินสำหรับ (AUDITORIUM) จะต้องมีอย่างเพียงพอ และเปิดง่าย อัคราส่วนดังนี้

จำนวนคน	ทางออกฉุกเฉิน
๑ - ๖๐	๑
๖๑ - ๖๐๐	๒
๖๐๑ - ๑,๐๐๐	๓
๑,๐๐๑ - ๑,๕๐๐	๔
๑,๕๐๑ - ๑,๗๐๐	๕
๑,๗๐๑ - ๒,๐๐๐	๖
๒,๐๐๑ - ๒,๒๕๐	๗
๒,๒๕๑ - ๒,๕๐๐	๘
๒,๕๐๑ - ๒,๗๐๐	๙

- ช่องทางออกฉุกเฉินทุกช่องของตึกจักรวาลจักรโทชนาค ๒ นิ้ว สูงจากระดับพื้น ๖ - ๘ นิ้ว เห็นได้ง่ายและมีแสงเรืองให้เห็นข้อความในที่มืด

- การทำให้แสงเรืองมีหลัก ๒ ประการ

๑. ไร้ไฟฟ้า

๒. ไร้ไฟจากแบตเตอรี่ตลอดเวลา แม้ในขณะที่ไฟฟ้าขัดข้อง

นอกจากนี้ตรงมุมที่ชั้นบนควรมีลูกศรบอกทิศทางออกไปสู่ทางใหญ่ ควรโลโก้ไม่มีเก้าอี้เสริมหรือช่องเกะกะเป็นอันขาด ตรงที่เป็นบันไดหรือเป็นชั้นควรทำให้หลังเกตุโค้งง่าย เช่น ไล่ไฟไว้

เอกสารนี้เป็นหรือทาสีขาวไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ๓.๕.๑.๓ ส่วนห้องคอมพิวเตอร์

#### การวางแผนผังบริเวณสถานที่หน่วยคอมพิวเตอร์

#### ( DATA PROCESSING INSTALLATION LAYOUT )

ปัจจัยโดยทั่วไปที่นำมาพิจารณาในการวางแผนผังบริเวณสถานที่ของหน่วยคอมพิวเตอร์ ได้แก่ ขนาดที่ว่าง (SPACE) ของบริเวณพื้นที่ต้องการ, โครงแบบของระบบคอมพิวเตอร์ที่จะนำมาติดตั้ง จำนวนเจ้าหน้าที่ทั้งหมด ขนาดของส่วนต่างๆ ภายในหน่วยคอมพิวเตอร์ สำหรับหลักฐานที่ใช้ในการวางแผนผังบริเวณ การติดตั้ง โครงแบบของระบบเครื่องคอมพิวเตอร์นั้น บริษัทผู้ผลิตจะมีเอกสารแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับขนาด, น้ำหนัก, ความต้องการ เกี่ยวกับกำลังงานไฟฟ้า, ที่เชื่อมต่อทางสาย, ความยาวของสายเคเบิล, และพื้นที่ที่ต้องการในการปฏิบัติงานของตัวเครื่องจักร กลต่างๆ สามารถติดต่อขอความสนับสนุนเอกสารต่างๆ ได้โดยตรงจากบริษัท

รูปแสดงแผนผังบริเวณสถานที่ต่างๆ แบบหนึ่งของหน่วยคอมพิวเตอร์ประกอบไปด้วย ห้องเครื่องคอมพิวเตอร์, ที่ทำงานของผู้จัดการ, ช่างปรนนิบัติบำรุงรักษา, เจ้าหน้าที่โปรแกรม, เจ้าหน้าที่วิเคราะห์ระบบ, และห้องเจาะบัตร เพื่อใช้ในการเตรียมข้อมูล สำหรับห้องประชุม, ห้องรับแขก และที่เก็บสิ่งอุปกรณ์ ควรจัดพื้นที่ใหม่อย่างเพียงพอ ที่เก็บสิ่งอุปกรณ์ได้แก่ ห้องเก็บแฟ้มข้อมูล (เช่นบัตรเจาะรู, เทป, แม่เหล็ก, งานแม่เหล็ก เป็นต้น) และห้องเก็บเครื่องมือช่างปรนนิบัติบำรุง ส่วนห้องสุขาก็มีความจำเป็นเช่นเดียวกัน ควรแบ่งแยกห้องสำหรับสุภาพบุรุษ และสุภาพสตรีไว้เป็นสัดส่วนให้เรียบร้อยด้วย

ข้อพึงประสงค์ในทางสถาปัตยกรรม  
(ARCHITECTURAL REQUIREMENTS)

ในตอนนี้จะกล่าวถึงปัจจัยต่างๆ ที่ควรนำมาพิจารณาเมื่อจะทำการออกแบบซึ่งเกี่ยวกับพื้นห้อง, ฝ้าผนังและฉากกั้นห้อง, เพดาน, ประตู, หน้าคาง, ทางนำเครื่องมือเข้า, บันไดลิฟท์ รวมทั้งข้อพึงประสงค์ในการทาสี และการป้องกันความร้อนและเสียงอีกด้วย

**พื้นห้อง ( FLOORS )** พื้นในห้องเครื่องคอมพิวเตอร์ ควรมีลักษณะที่สำคัญอยู่สองประการ คือประการที่หนึ่ง ต้องมีลักษณะง่ายต่อการทำความสะอาด ประการที่สองสามารถยกพื้นห้องขึ้นมา เพื่อใช้พื้นที่ข้างล่างสำหรับวางสายเคเบิลระหว่างเครื่องจักรต่างๆ หรือเพียงแต่ทำร่องเป็นทิวางสายเคเบิลก็ได้ รัศมีที่ยกพื้นให้สูงขึ้นมาหรือทำร่องที่ลึกลงไปในพื้นที่อย่างน้อยที่สุดควรลึก ๒ นิ้ว พื้นห้องเครื่องคอมพิวเตอร์ควรจัดวางไว้ให้สามารถรับน้ำหนักเครื่องได้ทั้งระบบที่อยู่ปัจจุบันและที่จะขยายต่อไปในอนาคตอีกด้วย ฝ้าพื้นห้องควรทำด้วยโลหะที่เป็นเหล็กอลูมิเนียม ซึ่งมีขนาดใหญ่ที่สุดสำหรับดีเลย์มาจอร์สแต่ละแผ่นควรกว้างยาว ๒๔ + ๒๔ นิ้ว และขนาดดีเลย์มีแผ่นกว้างยาว ๑๘ + ๓๖ นิ้ว ส่วนวัสดุที่ใช้เป็นผิวหน้าพื้นห้องควรทำด้วย VINYL หรือ VINYL-ASBESTOS ที่สามารถป้องกันไฟไหม้ได้ ไม่ควรใช้สารที่ทำให้แตกมีรอยร้าวเป็นฝุ่นละอองและตกสะเก็ดได้ง่าย เช่น ยางมะตอย, ยาง และพรมน้ำมัน เป็นต้น

**ฝ้าผนังและฉากกั้นห้อง ( WALLS AND PARTITION )** ฝ้าผนังทั้งภายนอกและภายในหน่วยคอมพิวเตอร์ จะสามารถป้องกันอัคคีภัยได้และไม่ติดไฟได้ง่าย ถ้ามีปัญหาเกี่ยวกับความชื้น (MOISTURE) จะต้องทำการติดตั้งเครื่องป้องกันไอน้ำไว้ด้วย เมื่อมีความจำเป็นป้องกันมิให้เสียงรบกวนเข้ามาภายในสถานที่ซึ่งควรทำการสร้างฝ้าผนังแบบสองชั้น เจ้าหน้าที่โปรแกรมและห้องประชุม ควรเป็นแบบโลดระจกกันระหว่างกันและกัน สำหรับฝ้าผนังชั้นนอกควรสร้างด้วยวัสดุที่ไม่เป็นสื่อความร้อนได้ดี

**เพดานห้อง ( CEILING )** ควรทำการสร้างด้วยวัสดุที่สามารถเก็บเสียงได้ดีและไม่ทำให้เกิดมีฝุ่นละอองอีกด้วย มีพื้นที่เพียงพอในการติดตั้งเครื่องป้องกันความชื้น, หอเครื่องปรับอากาศ, การวางสายไฟฟ้า และการวางท่อต่างๆ โดยทั่วไปเพดานห้องควรสูงจากพื้นอย่างน้อย ๘ ฟุต ถ้ามีการยกพื้นห้องควรมีความสูง ๑๐ ฟุต ก็จะเป็นข้อที่พึงประสงค์อย่างยิ่ง

**ประตู ( DOORS )** ต้องพิจารณาจัดสร้างให้เพียงพอทั้งทางเข้าและทางออก ป้องกันเสียงรบกวนไม่ให้เข้ามาในอาคารสถานที่ เป็นทางออกได้สะดวกเมื่อเกิดอัคคีภัยและ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถช่วยในการรักษาความปลอดภัยได้เป็นอย่างดี การติดตั้งประตูต่างๆ ภายในสำนักงานนั้นขึ้นอยู่กับการวางแผนผังทางเดินของงานและเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงาน ขนาดประตูที่จะทำการสร้างนั้นควรจะได้ปรึกษากับบริษัทผู้ผลิต เพื่อให้มั่นใจเสียก่อนว่าสามารถนำเครื่องจักรกลต่างๆ ผ่านเข้าออกประตูได้สะดวก

หน้าต่าง ( WINDOWS ) รอบๆ ห้องเครื่องคอมพิวเตอร์ไม่ควรมีหน้าต่างเลย ส่วนภายในห้องอาจมีไว้สำหรับควบคุมดูแลการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ได้ ถ้าสถานที่ที่มีอยู่เดิมรอบๆ ภายนอกประกอบไปด้วยหน้าต่าง ควรพิจารณาจัดสร้างห้องเครื่องคอมพิวเตอร์ให้ติดตั้งอยู่ในหรือใต้คานอาคารสถานที่แห่งนั้นโดยไม่ทำการติดตั้งหน้าต่างใดๆ เลย สำหรับห้องที่ควรมีหน้าต่างภายนอกควรได้แก่ห้องประชุม และที่ทำงานของเจ้าหน้าที่ต่างๆ เป็นต้น

ทางนำเครื่องมือเข้า, บันได, ลิฟท์ ( RAMPS, STAIRS, ELEVATORS ) ทางเข้าจากภายนอกเพื่อนำเครื่องมือต่างๆ เข้าอาคารของศูนย์คอมพิวเตอร์นั้น ควรจะได้พิจารณาถี่ถ้วนรอบคอบ ช่องทางเข้าต้องมีความกว้างและสูงเพียงพอ พื้นควรยกระดับให้สูงจากระดับพื้นธรรมดา มีลาดเอียงมาก ๆ คือ ๑๒ นิ้ว ลักษณะของผิวพื้นต้องทนทานแข็งแรงเป็นอย่างดี ถ้าหากเป็นอาคารสร้างใหม่ ควรติดตั้งลิฟท์ไว้ด้วยเพื่อสะดวกในด้านการบริการชั้นลงของเจ้าหน้าที่หรือการติดตั้งระบบเครื่องคอมพิวเตอร์ ใต้ออกแบบติดตั้งอยู่ไว้ชั้นบนของอาคาร ลิฟท์ก็ควรมีขนาดใหญ่ และสามารถบรรจุน้ำหนักตามพิสัยของเครื่องมือที่มีน้ำหนักมากที่สุดได้โดยปลอดภัย

วัสดุป้องกันความร้อนและเก็บเสียง ( THERMAL AND ACOUSTICAL INSULATION ) วัสดุที่นับว่าเหมาะในการป้องกันความร้อนได้ดี ต้องไม่ติดไฟง่าย ภายในห้องที่ติดตั้งเครื่องพิมพ์ความเร็วสูง, เครื่องเจาะบัตร, เครื่องมือตัดต่อสื่อสาร ในการรับส่งข้อมูลหรือเครื่องมืออื่นๆ ที่ทำงานแล้วเกิดเสียงรบกวน ควรใช้วัสดุเก็บเสียงไว้ตามเพดานและฝาผนังต่างๆ ส่วนเสียงที่รบกวนภายนอก ควรทำการสร้างด้วยฝาผนังสองชั้น สำหรับอัตราระดับเสียงของเครื่องมือต่างๆ สามารถถดถอยทดสอบจากบริษัทผู้ผลิตได้โดยตรง อนึ่งถ้าสามารถจัดหาวัสดุที่มีคุณสมบัติป้องกันได้ทั้งความร้อน และเสียงรบกวนก็จะเป็นการดียิ่ง

สำหรับวัสดุที่ใช้ออกสร้างอาคารโดยทั่วไป จะแสดงคุณสมบัติป้องกันเสียงรบกวนได้มากนักเพียงใดควยสัมพันธ์ประสิทธิภาพลดเสียงรบกวน ( NOISE REDUCTION COEFFICIENTS ) คือ ถ้าสัมประสิทธิ์มีค่ามากแสดงว่าวัสดุนั้นทำให้เสียงรบกวน ที่จะผ่านเข้าไปในตัวอาคารลดลงได้มาก เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อพึงประสงค์ในการทาสี ( PAINTING REQUIREMENTS ) ความปกตพื้นห้อง  
 ต่างๆ ไม่มีความจำเป็นทาสีแค่ประการใดเลย อย่างไรก็ตามสำหรับพื้นที่ที่เป็นคอนกรีตรวม  
 ทั้งวัสดุที่เป็นแผ่นไม้ซึ่งอยู่ที่พื้นห้องที่ยกให้สูงชันมานั้น ควรจะทาสี เพื่อลดฝุ่นละอองให้น้อยลง  
 ฝาผนังและพื้นเพดานภายในห้อง เครื่องคอมพิวเตอร์ จะต้องทาสีให้เรียบรอย เว้นแต่บริเวณที่ใช้  
 วัสดุเก็บเสียง ไม่จำเป็นทาสีใดๆ เลย สำหรับสีที่จะนำมาทาที่ผนังและเพดานจะต้องเป็นสีที่  
 มีคุณภาพดี คือเมื่อทาแล้วไม่ตกเป็นสะเก็ด และสามารถล้างเช็ดถูให้สะอาดได้ง่าย ส่วนตัวเครื่อง  
 จักรของบริษัทผู้ผลิตที่นำมาติดตั้ง ก็นั้นเมื่อไม่จำเป็นต้องไปทาสีแค่ประการใดเลย

การติดตั้งเครื่องปรับอากาศ และการควบคุมความชื้น  
 (AIR CONDITONING AND HUMIDITY CONTRAL)

ขนาดและแบบของระบบเครื่องปรับอากาศ ย่อมขึ้นอยู่กับแบบและขนาดของ เครื่องคอม  
 พิวเตอร์ด้วยเช่นกัน ก่อนที่จะออกแบบติดตั้งเครื่องปรับอากาศควรจะได้สอบถามรายละเอียดต่างๆ  
 เกี่ยวกับปริมาณความร้อนที่เกิดขึ้นจากการทำงานของ เครื่องมือต่างๆ ซึ่ก็จำกัดเกี่ยวกับความชื้น  
 สัมพันธ์ และประสิทธิภาพในการกรองฝุ่นละอองต่างๆ ด้วย การออกแบบติดตั้งเครื่องปรับอากาศ  
 ต้องพิจารณาถึงการขยายระบบเครื่องคอมพิวเตอร์ ในอนาคตไว้ล่วงหน้าต่อไปด้วย

การควบคุมอุณหภูมิโดยเฉพาะในห้องเครื่องคอมพิวเตอร์ ควบคุมด้วยระบบอัตโนมัติให้  
 มีอุณหภูมิอยู่ระหว่าง  $70 \pm 20^\circ F$  ส่วนความชื้นสัมพัทธ์ระหว่าง  $45\% \pm 5\%$  ภายในห้องควรจัดให้มี  
 เครื่องมือบันทึกแสดงการเปลี่ยนแปลงของความชื้น และอุณหภูมิไว้ตลอดเวลา ถ้าเป็นประเภท  
 รายงานให้ทราบด้วยเสียงเมื่อถึงจุดเปลี่ยนแปลงที่วิกฤติก็จะเป็นการดียิ่ง

ในการคำนวณหาความต้องการ เกี่ยวกับปริมาณการปรับอากาศ ที่จะติดตั้งให้กับสำนัก  
 งานที่จะใช้ระบบเครื่องคอมพิวเตอร์นั้นสามารถดำเนินการหาขนาดของเครื่องทำความเย็นได้  
 โดยประมาณดังนี้คือ ให้ทำการคำนวณหาความร้อนที่จะเกิดขึ้นภายในสำนักงานความร้อนที่เกิดจาก  
 ภายในร่างกายของตัวบุคคลและความร้อนที่จะเกิดขึ้นจากเครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆ ที่จำเป็นต้อง  
 ใช้ภายในสำนักงาน เป็นต้น

สำหรับการคำนวณหาความร้อนที่เสียไปหรือที่จะได้รับภายในสำนักงานสามารถ ใช้สูตร  
 ง่ายๆ ทำการคำนวณได้ดังนี้คือ

$$q = AKM(t_1 - t_2)/X \quad \text{BTU ต่อชั่วโมง}$$

$$q = \text{จำนวนความร้อนทั้งหมดที่เสียไปหรือที่ได้รับ}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

A = เนื้อที่ที่ใช้ในการถ่ายเทความร้อนคิดเป็นลูกบาศก์ฟุต

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$t_1 - t_2 =$  ความแตกต่างของอุณหภูมิภายในกับภายนอกสำนักงานคิดเป็น

$X =$  ความหนาแน่นของผนังคิดเป็นฟุต

ค่าของ KM ตามชนิดของวัสดุต่างๆ มีดังนี้คือ

ผนังอิฐธรรมดา	๐.๓
ไม้	๐.๑
แก้ว	๐.๕
อิฐ	๐.๕
คอนกรีต	๐.๘
เหล็กกล้า	๒๖.๐
อลูมิเนียม	๑๑๘.๐

โดยปกติในฤดูหนาวจำนวนความร้อนภายในร่างกายของตัวบุคคลต้องการประมาณ ๑,๒๐๐ บีทียูต่อชั่วโมงส่วนความร้อนที่ได้รับจากเครื่องมือและแสงสว่างเราอาจใช้สูตรทำการคำนวณหาได้ดังนี้

$$\text{ความร้อนที่ได้รับ } q = ๓.๕๒$$

เมื่อ  $q = \text{BTU}$  ต่อชั่วโมง และ  $W$  จำนวนวัตต์ (WATTS) ของไฟฟ้าที่ใช้ อย่างไรก็ตามบริษัทผู้ผลิตสามารถให้ค่า BTU ต่อชั่วโมงจากจำนวนวัตต์ของเครื่องจักรต่างๆ ได้ตามที่ต้องการ ส่วนบุคคลใดบุคคลหนึ่งโดยเฉลี่ยจำนวนความร้อนของร่างกายประมาณ ๕๘๐ บีทียูต่อชั่วโมง ดังนั้นในการคำนวณหาจำเป็นต้องพิจารณาถึงจำนวนบุคคลที่คาดว่าจะต้องทำงานอยู่ในสำนักงานเป็นจำนวนเท่าใดก็ด้วย

เพราะฉะนั้นเราสามารถคำนวณหาจำนวนความเย็นที่ต้องการจากเครื่องปรับอากาศคิดเป็นตันได้ดังนี้คือ ให้นำผลบวกของความร้อนที่จะไหลเข้ามาภายในสำนักงาน ความร้อนที่เกิดจากร่างกายในร่างกายนของตัวบุคคลทั้งหมด และเครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆ ภายในสำนักงานเข้าด้วยกันแล้วนำมาหารด้วย ๑๒,๐๐๐ บีทียูต่อชั่วโมง (ซึ่งมีค่าเท่ากับ ๑ ตันของเครื่องทำความเย็นตัวเลขดังกล่าวนี้ เป็นมาตรฐานที่ยอมรับของเครื่องทำความเย็นโดยทั่วไป และสามารถนำมาใช้ในการคำนวณได้) วิธีหาขนาดเครื่องทำความเย็นคิดเป็นตันตามที่กล่าวมานี้ เป็นการคิดคำนวณอย่างคร่าวๆ เท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การวางท่อน้ำ

### (PLUMBING)

ถ้าหากเป็นการตัดแปลงอาคารสถานที่ที่มีอยู่เดิม เพื่อจัดตั้งเป็นศูนย์คอมพิวเตอร์ชั้นใหม่ แล้ว ควรจะได้ตรวจสอบขนาดท่อน้ำประปาให้มั่นใจว่าสามารถส่งน้ำไปยังส่วนต่างๆ ของอาคาร ได้เพียงพอซึ่งอาจจะต้องเพิ่มเติมท่อส่งชั้นอีก หรือเปลี่ยนขนาดท่อให้ใหญ่ขึ้นก็ได้ โดยทั่วไป แล้วการเพิ่มท่อส่งยอมสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายน้อยกว่าการเปลี่ยนท่อให้ใหญ่ขึ้นอย่างแน่นอน

ท่อน้ำสิ่งโสโครกและน้ำเสีย จะต้องจัดให้อยู่ห่างจากอาคารสถานที่พอสมควร ส่วน น้ำที่เกิดจากการกลั่นตัวของเครื่องปรับอากาศควรจัดทางระบายไว้อย่างดี สำหรับพื้นที่ที่เห็นว่าทำให้เกิดน้ำท่วมได้ ต้องจัดการยกพื้นให้สูงขึ้นและทำทางระบายน้ำให้ไหลไปได้โดยสะดวก

### ข้อพึงประสงค์เกี่ยวกับระบบไฟฟ้า

#### (ELECTRICAL SYSTEM REQUIREMENTS)

ในการหาข้อพึงประสงค์เกี่ยวกับระบบไฟฟ้านั้น สามารถดำเนินการได้ทันทีที่เริ่มตั้ง เครื่องคอมพิวเตอร์กับบริษัทแล้ว เพราะแต่ละเครื่องจักรที่จะนำมาติดตั้งสามารถทราบคุณลักษณะ และชนิดได้แน่นอน บริษัทผลิตเครื่องควรเป็นผู้ให้ข่าวสารเกี่ยวกับความต้องการในเรื่องกำลังงาน ไฟฟ้าบางระบบเครื่องอาจต้องการมากถึง ๒๐๐ KVA (กิโลวัตต์แอมแปร์) สำหรับเครื่องปรับอากาศจะมีความต้องการกำลังงานไฟฟ้าประมาณ ๑.๒๕ KVA (กิโลวัตต์แอมแปร์) ต่อความจุหนึ่งตันส่วนสิ่งอำนวยความสะดวกเช่น เครื่องมือทดลอง, เครื่องพิมพ์ดีดไฟฟ้า, หลอดไฟฟ้า, ไซทำงานและเครื่องมืออื่นๆ ที่ต้องการปริมาณกำลังงานไฟฟ้านั้นย่อมขึ้นอยู่กับขนาดของหน่วยคอมพิวเตอร์นั้นว่าเล็กใหญ่เพียงใด กระแสไฟฟ้าที่ใช้ส่วนมากใช้กระแสไฟฟ้าสลับ ๑๑๕ โวลต์หรือ ๒๐๘ โวลต์ กำลังแสงสว่างที่ต้องการใช้ประมาณ ๓ วัตต์ต่อหนึ่งตารางฟุตของพื้นที่ของพื้นห้องวางกระจาย กระแสไฟฟ้า ( SUPPLY CIRCUITS ) จะมีประเภทต่างๆ ดังนี้

phase	เดี่ยว, สองสาย
phase	เดี่ยว, สามสาย
สาม phase	สามสาย
สาม phase	สี่สาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพราะฉะนั้นอาจมีความจำเป็นต้องใช้หนึ่งหรือหลายประเภท ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเครื่องจักรที่ใช้ในระบบคอมพิวเตอร์นั้นๆ บริษัทเจ้าของเครื่องจะเป็นผู้ให้ข่าวสารทั้งปวง เกี่ยวกับลักษณะของแรงเคลื่อนไฟฟ้า ( voltage ) ซึ่งจำกัดและความต้องการเกี่ยวกับกำลังงานไฟฟ้า เพื่อให้เป็นไปตามแบบของระบบเครื่องจักรที่จะนำมาติดตั้ง

ระบบไฟฟ้าที่ใช้กับหน่วยคอมพิวเตอร์ นับว่ามีความสำคัญยิ่ง หมอแปลงไฟฟ้าควรมีให้เพียงพอกับปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ใช้ทั้งหมด เนื่องจากเครื่องจักรต่างๆที่ความไวที่สูงมาก เพราะฉะนั้นเมื่อแรงเคลื่อนไฟฟ้า ( VOLTAGE ) ลดต่ำลงมาหรือมีการเปลี่ยนแปลงโดยกระทันหัน ควรมีเครื่องปรับแรงเคลื่อนไฟฟ้าได้โดยอัตโนมัติเพื่อให้กระแสไฟฟ้ามักเปลี่ยนแปลงอยู่ระหว่าง ๑๐ เปอร์เซ็นต์ กำลังงานไฟฟ้าที่จ่ายมาให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์และระบบเครื่องปรับอากาศนั้น ต้องแยกออกจากกันโดยอิสระและมีสวิตช์ใหญ่สามารถควบคุมได้ สายเคเบิลที่ใช้ควร เป็นชนิดที่มีวัตถุหุ้มประเภทไม่เป็นโลหะ, ไม่ติดไฟง่ายและป้องกันความชื้นได้ควย สายไฟทั้งภายในและภายนอกอาคารหน่วยคอมพิวเตอร์ ควร เป็นชนิดที่ป้องกันน้ำได้เป็นอย่างดี

ความปลอดภัยการควบคุมกำลังงานไฟฟ้าที่ใช้ภายในห้องเครื่องคอมพิวเตอร์นั้น มีสวิตช์เปิดที่แผงเครื่องคอนโซล ( CONSOLE PANEL ) บางแบบอาจติดตั้งสวิตช์เพิ่มเติมไว้ที่แผงควบคุมกำลังงานไฟฟ้าอีกด้วย สำหรับเครื่องควบคุมกำลังงานไฟฟ้านั้น ( รูปที่ ) จะวางสายเชื่อมโยงไปยังเครื่องคำนวณและตรรกวิทยา ( ARITHMETIC AND LOGIC UNIT ) และเครื่องควบคุมต่างๆ ( CONTROL UNITS )

การให้แสงสว่างภายในสถานที่

( LIGHTING WITHIN COMPUTER INSTALLATION )

แสงสว่างในห้องคอมพิวเตอร์ จะต้องออกแบบให้มีการสะท้อนแสงน้อยที่สุด ทั้งนี้เพื่อให้สามารถมองเห็นหน้าปัดที่ตั้งอยู่กับเครื่องจักรต่างๆ ได้โดยสะดวก เพราะสิ่งกีดขวางนี้เมื่อมีแสงสะท้อนแล้ว อาจมองไม่เห็นเครื่องหมายหรือตัวอักษร และตัวเลขต่างๆ บนหน้าปัดนั้นได้ สำหรับการให้สัญญาณฉุกเฉินด้วยแสงไฟที่ติดตั้งไว้ตามห้องธรรมดาโดยทั่วไป ห้องเจ้าหน้าที่วิเคราะห์ ห้องเจ้าหน้าที่โปรแกรมห้องช่างปรับนับิตยารุ้งรักษาและห้องเก็บเครื่องมือของช่างควรวางวงจรทางสายสัญญาณฉุกเฉินรวมเป็นวงจร เกี่ยวกันกับที่มาจากแหล่งกำเนิดไฟฟ้าหลักได้ ส่วนภายในห้องเครื่องคอมพิวเตอร์ ควรวางวงจรทางสายที่ใช้สำหรับบรรรรมคาและสัญญาณฉุกเฉินแยกออกจากกันทั้งสองวงจร การให้แสงสว่างกับหลอดไฟสัญญาณฉุกเฉินตรง ทางออกข้างหน้าของสำนักงาน ควร

เอกสารนี้เป็นเอกสารลับ  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้หม้อเบคเตอรืติดตั้งไว้โดยเฉพาะ ตามปกติข้อพึงประสงค์เกี่ยวกับความเข้มของแสงสว่าง  
( LIGHTING INTENSITY ) ในห้องต่างๆ ควรมีดังต่อไปนี้

- ห้องเจ้าหน้าที่วิเคราะห์และโปรแกรม ควรจัดให้มีแสงสว่าง ๕๐ - ๗๐ แรงเทียนต่อหนึ่งฟุต
- ห้องภายในสำนักงานทั่วไปและห้องประชุม ควรจัดให้มีแสงสว่าง ๗๐ แรงเทียนต่อหนึ่งฟุต
- ห้องเก็บสิ่งอุปกรณ์ต่างๆ ควรจัดให้มีแสงสว่าง ๑๐ แรงเทียนต่อหนึ่งฟุต
- ห้องทำงานของช่างปรนนิบัติควรจัดให้มีแสงสว่าง ๗๐ แรงเทียนต่อหนึ่งฟุต
- ห้องเครื่องคอมพิวเตอร์ ควรจัดให้มีแสงสว่าง ๗๐ แรงเทียนต่อหนึ่งฟุต

การติดต่อสื่อสาร  
( COMMUNICATIONS )

หน่วยคอมพิวเตอร์อาจมีความต้องการ สิ่งอำนวยความสะดวกในการติดต่อสื่อสาร เพื่อใช้ในการรับส่งข่าวสารซึ่งกันและกันกับหน่วยงานที่หน้าที่ในการติดต่อสื่อสารนี้ ควรจัดให้มีสำนักงานของตนเองโดยแยกออกมาต่างหาก แต่ต้องอยู่ภายในบริเวณใกล้เคียงกับหน่วยคอมพิวเตอร์นั่นเอง การรับส่งข้อมูลด้วยเสียงมักใช้โทรศัพท์หรือวิทยุเป็นส่วนมาก การติดต่อสื่อสารกับระบบเครื่องคอมพิวเตอร์จากสถานีปลายทางหรือศูนย์กลาง ( TERMINALS ) นั้นจำเป็นต้องมีเครื่อง MODEM ( ย่อมาจากคำว่า MODULATOR DEMODULATOR ) ทำการเปลี่ยนแปลงข้อมูลที่ส่งมาให้สอดคล้องกับการทำงานของเครื่องจักรในระบบคอมพิวเตอร์ ในการรับส่งข้อมูลซึ่งกันและกันอาจใช้เครื่องเจาะเทปกระดาษ, เครื่องเข้ารหัสแม่เหล็ก ( MAGNETIC TAPE ENCODER ) ก็ได้

องค์การบริการสื่อสารขนาดใหญ่ สามารถช่วยเหลือทำงานให้เป็นศูนย์ปฏิบัติการรับส่งข้อมูลได้เป็นอย่างดี ถ้ามีลูกค้าจำนวนมากที่ต้องการรับส่งข้อมูลจากหน่วยคอมพิวเตอร์ ข้อมูลที่กำลังส่งเข้ามาควรบันทึกไว้ด้วยเครื่องเข้ารหัสแม่เหล็ก เพราะสามารถนำไปใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้โดยตรงเลยทีเดียว แต่ถาเป็นองค์การบริการสื่อสารขนาดเล็ก อาจใช้ควเทียมช่วยในการดำเนินการรับส่งข้อมูลได้เช่นกันที่เกี่ยวกับการรวบรวมข้อมูลจากหน่วยงานต่างๆ ที่ตั้งกระจายอยู่ห่างไกลกันออกไปมากๆ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานี้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีได้นำไปใช้

### การป้องกันไฟไหม้และความเสียหายจากน้ำท่วม

ควรวางแผนป้องกันไว้ล่วงหน้าเกี่ยวกับไฟไหม้ หรือความเสียหายที่เกิดจากน้ำท่วมหรือรั่วไหลเข้ามาทำลายสิ่งอุปกรณ์ต่างๆ หลักฐานข้อมูลที่เก็บบันทึกไว้ เช่น ม้วนเทปแม่เหล็ก สามารถถูกทำลายหรือชำรุดเสียหายได้ง่ายมาก

ในการ ออกแบบวางแผนผังบริเวณสถานที่หน่วยคอมพิวเตอร์ พื้นที่ชั้นล่างสุด ต้องพยายามอย่าให้เกิดอันตรายที่อาจได้รับจากความเสียหายเกี่ยวกับเรื่องน้ำได้ เช่น น้ำท่วม, หนองน้ำแตก เพศานรั่วจากฝนตก ท่อระบายน้ำสิ่งโสโครกแตก, สุ่มน้ำสำหรับคัมเพลิงชำรุดใช้การไม่ได้ ฯลฯ เป็นต้น สิ่งนั้นมันจะทำให้ไม่ปลอดภัยมากที่สุดคือการสร้างอาคารให้สามารถป้องกันไฟไหม้ได้ แต่เป็นปัญหาที่ยากมาก กวญเหตุนี้จึงควรพิจารณาสถานที่เก็บหลักฐานข้อมูลที่สำคัญที่สุดเสียก่อน เช่น ข้อมูลที่เก็บอยู่ในเทปแม่เหล็ก จานแม่เหล็ก ปีกบัตร โปรแกรมน ฯลฯ เป็นต้น โดยจัดสร้างห้องเก็บใต้อาคารหรือตู้ที่เก็บข้อมูลที่ป้องกันไฟไหม้ได้หมดคร วจคราระเบียบปฏิบัติในเรื่องการ ป้องกันไฟไหม้และความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นจากน้ำท่วมอยู่เสมอ กำหนดให้มีเครื่องดับเพลิงชนิดต่างๆ ไว้ ณ ที่เหมาะสมและสะดวกในการนำมาใช้นอกจากนั้นจะต้องจัดให้มีการซ้อมเมื่อเกิดเพลิงไหม้หรือน้ำท่วมตามกำหนดระยะเวลาที่เห็นสมควร หลักฐานข้อมูลที่สำคัญที่เก็บไว้ในม้วนเทปแม่เหล็ก, จานแม่เหล็ก และปีกบัตร โปรแกรม นั้น ควรจะได้อีกสำเนา ( DUPLICATE ) ไว้อีกชุดหนึ่งแล้วนำไปเก็บไว้ที่ปลอดภัยและห่างไกลจากสำนักงานของหน่วยคอมพิวเตอร์ ทั้งนี้เพื่อให้สามารถนำมาใช้ได้ เมื่อต้นฉบับถูกทำลายไป

สำหรับวัสดุต่างๆ ที่ติดไฟง่าย เช่น น้ำมันเชื้อเพลิง, เศษกระดาษ ฯลฯ ควรนำออกไปเก็บให้ห่างไกลจากอาคารที่ทำงานของหน่วยงานคอมพิวเตอร์ อย่าใช้กระดาษทิ้ง เศษกระดาษเป็นที่เขี่ยหรืออย่างเกิดขาด สวิตช์ใหญ่ ( MAIN SWITCH ) ควรติดตั้งอยู่ใกล้กับทางออกฉุกเฉินอย่างไรก็ตามระบบป้องกันเพลิงไหม้จะมีประสิทธิภาพ ก็ต่อเมื่อได้รับความร่วมมือประสานงานจากหน่วยที่ตั้งอยู่ในบริเวณใกล้เคียงด้วย

ในเรื่องที่เกี่ยวกับการวางมาตรการ การป้องกันอันตรายจากไฟฟ้าชุกและการใช้เครื่องจักร จำเป็นต้องกำหนดระเบียบปฏิบัติไว้ให้เรียบร้อย และทำการฝึกอบรมให้เจ้าหน้าที่ประจำเครื่องระมัดระวังนิ้วมือของตน ในการปฏิบัติงานกับเครื่องจักรต่างๆ เช่น การปิดเปิดฝาครอบของเครื่องสายไฟภายในเครื่อง, ช่องอ่านบัตร, ช่องเจาะบัตร ฯลฯ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ระเบียบปฏิบัติภายในห้องเครื่องคอมพิวเตอร์

## (REGULATION WITHIN COMPUTER ROOM)

โดยทั่วไปในการออกแบบสร้างห้องเครื่องคอมพิวเตอร์นั้น จะพยายามรักษาคอุณหภูมิให้อยู่ระหว่าง  $55^{\circ}F + 20^{\circ}F$  และมีความชื้นสัมพัทธ์อยู่ระหว่าง  $45\% + 5\%$  ถึงอย่างไรก็ตามควร จะโคพิจารณาที่กำหนดระเบียบปฏิบัติการทำงานภายในห้องเครื่องเพิ่มเติมตามความเหมาะสมดังนี้

๑. ห้ามสูบบุหรี่ภายในห้องเครื่องคอมพิวเตอร์โดยเด็ดขาด
๒. ควรจะโคทำความสะอาดพื้นห้องและห้องวางสิ่งของต่างๆ ภายในห้องอยู่เสมอ ทั้งนี้ก็เพื่อกำจัดฝุ่นละอองให้หมดไป
๓. เครื่องมือที่ทำให้เกิดฝุ่นละอองจากการทำงานภายในห้องเครื่องคอมพิวเตอร์ โค เช่น เครื่องพิมพ์ เครื่องอ่านบัตร และเครื่องเจาะบัตร ควรจะโคดูแลและหมั่นทำความสะอาด อยู่เสมอ
๔. เจ้าหน้าที่หรือบุคคลที่จะเข้าไปในห้องเครื่อง ควรสวมรองเท้าที่สะอาด ซึ่ง จักวางไว้หน้าห้องแล้ว
๕. ห้ามนำอาหารหรือเครื่องดื่มเข้าไปในห้องเครื่องโดยเด็ดขาด
๖. เอกสารหรือสิ่งของต่างๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องในการดำเนินกรรวิธีข้อมูล ห้ามนำมา วางไว้บนเครื่องจักรทั้งหมด
๗. รมีกระวังวัตถุแม่เหล็กที่อาจทำลายจุดแม่เหล็กที่บันทึกไว้ในเทปแม่เหล็กหรือ งานแม่เหล็กโค
๘. ควรจัดให้มีสัญญาณแจ้งเหตุฉุกเฉิน ติดตั้งเครื่องมือกับเพลิงไว้ในที่ที่สามารถมองเห็นได้ง่าย และหยิบมาใช้โคทันทีเมื่อเกิดเพลิงไหม้ วางระเบียบปฏิบัติและการซักซ้อมเมื่อเกิดเพลิงไหม้ไว้เป็นประจำ
๙. เก็บวัสดุต่างๆ ที่ติดไฟง่ายให้ห่างไกลจากห้องเครื่องคอมพิวเตอร์
๑๐. หมั่นตรวจตราสายไฟ, อุปกรณ์ไฟฟ้าทุกชนิด เมื่อเห็นว่าจะเป็นอันตรายหรือหมดอายุ ให้รีบดำเนินการเปลี่ยนใหม่ทันที
๑๑. หมั่นจ่ายกระแสไฟฟ้าควรแยกจากหน่วยงานอื่น เพื่อควบคุมกระแสไฟฟ้าไม่ให้ไฟเพิ่ม หรือลดมากเกินไปควรมีเครื่องควบคุมระดับกระแสไฟฟ้าไว้ให้เรียบร้อย ถ้าหากมีเครื่อง กำนีไฟฟ้าสำรองไว้อีกหนึ่งเครื่อง ก็จะทำให้การปฏิบัติงานกรรวิธีข้อมูลดำเนินไปโคอย่าง คอเนื่องอยู่ตลอดเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้