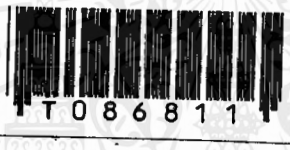
สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

คณะ สถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

โครงการตกแต่งภายใน
ศูนย์ฝึกอบรม นักบินและลูกเรือ บริษัทการบินไทยจำกัด มหาชน
(CREW and PILOT TRAINING CENTER)

โดย
นาย มนัส พงศ์ทียายุ
370252 38



เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....86811
วัน,เดือน,ปี.....16 มี.ค. 2552

ที่ ar

b.10926409
i.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

โครงการ	ศูนย์ฝึกอบรม นักบินและลูกเรือ บริษัทการบินไทยจำกัด
มหาชน	
ชื่อ	นาย มนัส พงศ์ทีฆายุ
ภาควิชา	สถาปัตยกรรมภายใน
ปีการศึกษา	2541-2542
เจ้าของโครงการ	บริษัท การบินไทย จำกัด มหาชน
สถานที่ตั้งโครงการ	ถนนวิภาวดี-รังสิต ช่วง หลักสี่ ดอนเมือง

ลักษณะโครงการ

เป็นการศึกษา เพื่อตกแต่งภายในอาคาร ศูนย์ฝึกอบรม นักบินและ ลูกเรือ บริษัท การบินไทย จำกัด มหาชน ในการศึกษาโครงการนี้ มีวัตถุประสงค์ที่จะหา แนวทางที่เหมาะสมที่สุดในการออกแบบตกแต่งภายในให้สอดคล้อง กับ พฤติกรรมของผู้ใช้อาคาร เพื่อให้ได้รับประโยชน์จากตัวอาคารอย่างเต็มที่

การศึกษาวิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลพื้นฐานด้านกายภาพ และสภาพแวดล้อมโดยทั่วไป ของที่ตั้งโครงการ ตลอดจนลักษณะทาง สถาปัตยกรรม ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นที่เกี่ยวกับโครงการ อันได้แก่ ประเภทของผู้ใช้สอยในโครงการ ข้อมูลพื้นฐาน เช่นส่วนฝึกอบรม นอกจากนี้ยังทำการศึกษา โครงการที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน เพื่อนำมาประกอบในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ระหว่างเนื้อที่ใช้สอยให้เหมาะกับการใช้งาน ให้มีประสิทธิภาพ และยังได้กำหนดแนวความคิดในการออกแบบทางสถาปัตยกรรมภายใน และนำความคิดนี้มาทำการออกแบบ ให้สอดคล้องกับข้อมูลที่ได้ทำการวิเคราะห์ไว้แล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ในปัจจุบันประเทศ ไทยประสบกับปัญหาทางด้าน เศรษฐกิจอย่างหนัก จึง เป็นผลทำให้ ต้องอาศัยแรงลงทุนจากต่างชาติ เข้ามาลงทุนอย่างมากมาย เป็นผลให้ อุตสาหกรรมการท่องเที่ยว ได้รับการสนับสนุนอย่างเต็มที่จากทาง รัฐบาล ในส่วนของทาง ภาคเอกชนต่างก็พัฒนาตัวเอง เพื่อรองรับ การขยายตัวของอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว ซึ่ง มีอยู่มากมายในปัจจุบัน

การคมนาคมระหว่างประเทศ จึงเป็นส่วนสำคัญมาก ต่ออุตสาหกรรมการ ท่องเที่ยว โดยเฉพาะ การคมนาคม ทางอากาศ กอรปกับ บริษัท การบินไทยจำกัด มหาชน ก็เป็นบริษัทเดียวของคนไทย ที่ดำเนินกิจการ การคมนาคม ระหว่างประเทศ ที่ได้รับ การ ยอมรับในด้าน มาตรฐานและบริการ นอกจากจะมีความสำคัญทางด้าน การคมนาคม แล้ว บริษัท การบินไทยจำกัด มหาชน ยังเป็นเสมือน ตัวจักร ในการสร้างความประทับใจ และ ภาพลักษณ์ของไทย ออกสู่สายตาชาวโลก ซึ่งทางบริษัท การบินไทย เองก้อตระหนักถึงภาระ หน้าที่อัน สำคัญนี้ จึงได้มีโครงการที่จะก่อสร้างขยาย ศูนย์ฝึกนักบิน และ ลูกเรือ เพิ่มขึ้น เพื่อผลิตบุคลากรที่มีประสิทธิภาพ เพื่อรักษาการบริการที่ได้มาตรฐานสากล และเพื่อเป็น หน้าตาของประเทศ

ดังนั้น จากความสำคัญที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้เห็นว่า ในโครงการศูนย์ฝึก อบรมนักบิน และลูกเรือ บริษัทการบินไทย จำกัดมหาชน จำเป็นต้องมีความสมบูรณ์ในตัว เอง ทั้งทางด้านการเรียน อุปกรณ์การเรียน การตอบสนองความต้องการในการเรียน การ สอน และการนำเสนอภาพลักษณ์ของบริษัท การบินไทย นอกจากรูปแบบทาง สถาปัตยกรรมของอาคารแล้ว การตกแต่งภายในก็เป็นจุดสำคัญที่จะต้องจัดทำ ให้สอด ประสานซึ่งกันและกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ จะสำเร็จลุล่วงด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาให้ความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆมากมาย ดังต่อไปนี้

- ท่านอาจารย์ที่ปรึกษาประจำกลุ่ม อาจารย์ อรรถพร เพชรานนท์ ให้คำปรึกษาที่ดีมากมาย
- ข้อมูลด้านการทำงานและฝึกอบรมของนักบิน และลูกเรือบริษัทการบินไทย ไม่ใช่ของง่ายที่จะได้มา ต้องขอขอบพระคุณพี่ ๆที่การบินไทยสำหรับข้อมูลต่าง ๆ
- ข้อมูลด้านการเรียนการสอน ของโรงเรียนฝึกการบิน สนามบินบ่อฝ้าย จ. ประจวบคีรีขันธ์ ขอบคุณคุณพ่อน้องโป่ง สำหรับใบผ่านทางที่ทำให้การหาข้อมูลสะดวกขึ้นมากมาย
- เพื่อน ๆที่เป็นกำลังใจในการทำงานนี้ ทุกคน ตุ๊ ก๊อบ ดั้มวิชญ วิด ดั้ม หยา หม้อ วิน จุดา เอ๊ะ ดี ไกว์ รวมไปถึงพี่ต้น(ร้านคลื่นแทรก)ที่เวลาไปทีไร ไล่กลับบ้านมาทำงานทุกที ขอบคุณมาก กำลังใจที่พวกเพื่อน ๆให้มา มากมายจริง ๆ
- *ขอบคุณ ปอ ฝน ต้อม เรต ป้อง น้ำ กิ่ง กิ๊บ เหมียว เป๋ิน แก่ กานต์ โย กร โอม* บอย อุ้ม ฝี หมาน ตั๋วและเพื่อน ๆสน.5ทุกคนที่เป็นห่วง และคอยช่วยเหลือ จนงานออกมาสำเร็จ ขอบคุณมาก
- ขอบคุณ กำลังใจ มากมายจาก ป๊าและแม่ พี่ ๆทุกคน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ขอบคุณป๊ามากครับ ที่อดทนรอดูความสำเร็จของลูกชายคนนี้ จนวินาทีสุดท้าย แม้จะไม่ได้เห็นก็ตาม อยากบอกป๊าแม้ว่าจะไม่มีโอกาสได้อยู่ฟังว่า "เล็กจบแล้วครับ..." ด้วยรักและอาลัย.....

ขอบคุณมากครับ

(นาย มนัส พงศ์ฑีฆายุ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

บทคัดย่อ
คำนำ
กิตติกรรมประกาศ

บทที่ 1 การค้นคว้าเพื่อเข้าสู่โครงการ
- ความเป็นมาของโครงการ
- วัตถุประสงค์ของการเลือกโครงการ
- ความเหมาะสมของโครงการ
- เหตุผลในการเลือกโครงการ
- ขอบเขตของการศึกษา
- ขั้นตอนการทำการวิจัย
- ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

บทที่ 2 การศึกษาโครงการ
- ความหมายและประวัติของโครงการ
- สาเหตุของการเกิดโครงการ
- รายละเอียดของโครงการ
- หน่วยงานและสายการบริหาร
- อัตรากำลังและหน้าที่กายในโครงการ
- ลักษณะพฤติกรรมผู้ให้บริการ
- ลักษณะพฤติกรรมผู้รับบริการ

บทที่ 3 การศึกษาข้อมูลประกอบโครงการ
- การเลือกทำเลที่ตั้ง
- การวิเคราะห์ตัวอาคารและที่ตั้ง
- การศึกษาโครงการเปรียบเทียบ
- สรปส่วนประกอบของโครงการ

บทที่ 4 ข้อมูลพื้นฐานของการออกแบบ
- การออกแบบห้องประชุม
- ห้องบรรยาย สัมมนา อบรม
- ห้องอาหาร
- โสตทัศนูปกรณ์

บทที่ 5 ระบบสภาพแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การปรับอากาศ
- วัสดุที่ใช้ทำผนัง
- กระจกในงานก่อสร้าง
- วัสดุควบคุมเสียง
- ความร้อน
- แสงสว่างภายในอาคาร
- ไฟฟ้าในอาคาร
- การใช้สีและจิตวิทยาของสี
- ระบบความปลอดภัย
- จิตวิทยาในการออกแบบ

บทที่ 6 การวิเคราะห์สู่การออกแบบ
บทที่ 7 สรุปผลงานการออกแบบของโครงการ
ภาคผนวก
บรรณานุกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1 การค้นคว้า เพื่อเข้าสู่โครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเป็นมาของโครงการ

บริษัท การบินไทยจำกัด มหาชน เป็นบริษัทการบินระดับประเทศที่มีชื่อเสียงเป็นที่ยอมรับ และถูกยกย่องให้เป็นสายการบินชั้นนำของโลก เริ่มดำเนินการก่อตั้งขึ้นในปี พุทธศักราช 2503 โดยบริษัทเดินอากาศไทย จำกัด และบริษัท เอส เอ เอส แอร์ไลน์ ซิสเต็ม หรือใช้ชื่อย่อว่า SAS ต่อมาได้มีการเพิ่มทุนอย่างเป็นขั้นตอนตลอดมา จนถึงปี พศ. 2520 คณะรัฐมนตรี มีมติให้บริษัท เดินอากาศไทย ซื้อหุ้นคืนในราคาตามมูลค่าหุ้น และมอบโอนหุ้นที่ซื้อมาให้กับ กระทรวงการคลัง ดังนั้น การบินไทย จึงเป็นสายการบินของคนไทยอย่างแท้จริง โดยมี บริษัท เดินอากาศไทย และ กระทรวงการคลังเป็นผู้ถือหุ้น ต่อมา เมื่อวันที่ 1 เมษายน 2531 เดินอากาศไทย และการบินไทย ได้รวมกิจการเข้าด้วยกันโดยมติของ คณะรัฐมนตรี เป็นผลให้เงินทุนของบริษัท การบินไทยเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว จาก 1,400 ล้านบาทเป็น 2,230 ล้านบาท

ปัจจุบันบริษัท การบินไทย จำกัดมหาชน มีพนักงานรวมทั้งสิ้นกว่า 20,000 คน ซึ่งพนักงานส่วนหนึ่งที่มีความสำคัญมาก และสร้างชื่อเสียงให้กับบริษัทฯ มาโดยตลอดคือ พนักงานฝ่ายปฏิบัติการบินและการบริการ ซึ่งมีจำนวนถึง 4,000 คน โดยแบ่งเป็นฝ่ายปฏิบัติการนักบิน ฝ่ายพัฒนาบุคลากรการบินและฝ่ายบริการผู้โดยสารบนเครื่องบิน โดยเฉพาะฝ่าย พัฒนาบุคลากรการบินซึ่งมีหน้าที่ในการผลิต บุคลากรการบินคือ นักบินและพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน ซึ่งมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีสถานที่ฝึกอบรมที่เหมาะสม ปัจจุบัน สถานที่ ที่ใช้ฝึกอบรมเป็น อาคารปฏิบัติการ สูง 3 ชั้นตั้งอยู่ด้านหลังของอาคารสำนักงานใหญ่ ซึ่งคับแคบ และขาดความเป็นส่วนตัวเป็นอย่างมาก อีกทั้งยังมีส่วนของสำนักงานแผนกอื่นเข้ามาปะปน ทำให้เกิดความไม่สะดวดต่อการฝึกอบรมอย่างมาก

ทาง บริษัท การบินไทยจำกัด มหาชน เห็นความจำเป็นในข้อนี้ จึงต้องการย้ายอาคารฝึกอบรมไปตั้งอยู่ใน สถานที่แห่งใหม่ บริเวณ ริมถนน วิภาวดี-รังสิต *ช่วงหลักสี่-ดอนเมือง เพื่อสร้างเป็นอาคารศูนย์ฝึกอบรมนักบิน และลูกเรือ ที่* สมบูรณ์แบบซึ่งเป็นอาคารทำการของฝ่านปฏิบัติการการบิน และการบริการ เพื่อผลิตบุคลากรที่มีคุณภาพ ทั้งทางด้าน การบินและ การบริการบนเครื่อง เพื่อสร้างชื่อเสียงให้กับบริษัท การบินไทย จำกัดมหาชน ต้อนรับ และให้บริการผู้โดยสารจากทุกมุมโลกอย่างสมศักดิ์ศรีสายการบินแห่งชาติ แห่งเดียวของคนไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์ของการเลือกโครงการ

1. เพื่อศึกษาความต้องการในด้านต่างๆ พฤติกรรมการใช้สอยอาคาร ความต้องการในการใช้พื้นที่ โดยเฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน และลักษณะเฉพาะของการทำกิจกรรม
2. ศึกษาการนำ สัญลักษณ์ของบริษัท (SYMBOLIC) รวมไปถึงปรัชญาการทำงานของบริษัท ฯ เพื่อนำมาแสดงออก ในส่วนของการออกแบบภายใน
3. เพื่อตอบสนองความต้องการทางพฤติกรรม ของพนักงาน และผู้มีส่วนใช้ในอาคารหลังนี้
4. สร้างคุณค่าความงามทางสถาปัตยกรรมภายใน ให้กับตัวอาคาร
5. ศึกษาระบบวิศวกรรมเครื่องกล ของเครื่องฝึกบินจำลอง (Flight Simulator) ซึ่งเป็นเรื่องใหม่ที่น่าสนใจ

ความเหมาะสมของโครงการ

ทางด้านนโยบาย

- *การก่อสร้างศูนย์ฝึกอบรม เป็นการชี้ให้เห็นถึงนโยบายการเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของบุคลากร ภายในองค์การ และช่วยอำนวยความสะดวกในการฝึกอบรม ทำให้ไม่ต้องไปเช่าหรือใช้สถานที่อื่นในการทำกิจกรรมอบรม ดังกล่าว*
- *เป็นการแบ่งแยกอย่างเป็นสัดส่วน เป็นระบบ ในการฝึกอบรม โดยไม่ต้องมีส่วนอื่นๆ มาปะปนดังเช่นศูนย์ฝึกอบรมเดิมที่เป็นอยู่ทำให้เกิด ประสิทธิภาพ ในการฝึกสอนมากขึ้น*

ทางด้านสภาพแวดล้อม

- *อยู่ใกล้สนามบิน ดอนเมืองเดินทางสะดวก*
- *อยู่ใกล้ อาคารสำนักงานใหญ่ ทำให้การติดต่อสื่อสารกับสำนักงานใหญ่ไม่เป็นไปอย่างล่าช้า*
- *รูปแบบภายนอกเป็นสถาปัตยกรรม ที่เด่นชัดสวยงาม สร้างความสวยงามให้กับสภาพแวดล้อม*

ทางด้านเศรษฐกิจและสังคม

- *ส่งเสริม การสร้างภาพลักษณ์ ของบริษัทฯ*
- *เป็นการเผยแพร่ชื่อเสียง และเป็นหน้าตาของประเทศ*

86811

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหตุผลในการเลือกโครงการ

1. เป็นโครงการใหม่ที่น่าสนใจ
2. เป็นโครงการจริงที่สามารถ วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้เข้าใจถึงปัญหาของโครงการได้อย่างชัดเจน ทำให้การวิจัยและการออกแบบดำเนินไปอย่างเป็นระเบียบและมีขั้นตอน และตั้งอยู่บนพื้นฐานของความเป็นจริง ประกอบกับมีแหล่งข้องมูลซึ่งสามรถให้บริการหาข่าวสารประกอบการวิจับได้อย่างเต็มที่
3. เพื่อสนองนโยบายของบริษัท การบินไทย จำกัดมหาชน ที่ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของการอบรมพนักงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการดำเนินงานของบริษัทฯ โครงการนี้จัดตั้งขึ้นเพื่อให้ทันต่อการขยายตัวและเติบโตของบริษัท การบินไทย จำกัดมหาชน
4. *เพื่อตกแต่ให้อาคารฝึกอบรมนักบินและลูกเรือ มีความสวยงามเหมาะสม* มีบรรยากาศที่ดี เหมาะแก่การใช้สอยในแต่ละส่วน ช่วยให้เกิดภาพพจน์ที่ดีแก่ผู้พบเห็นและเป็นสิ่งที่เชิดหน้าชูตาของบริษัทฯ
5. อาศัยหลักการในการออกแบบตกแต่งภายในมาใช้เพื่อตอบสนองความ *ต้องการทางการใช้สอย เพื่อความสะดวกสบายเหมาะสม ตามตำแหน่ง*
6. เป็นการออกแบบภายในองค์กรที่มีขนาดใหญ่ และมีชื่อเสียงไปทั่วโลก จึงมีความน่าสนใจในการออกแบบเพื่อรักษาภาพลักษณ์ ของบริษัทฯ
7. ตัวอาคารยังไม่ได้มีการออกแบบตกแต่งภายใน ดังนั้นโครงการนี้จึงสามารถใช้เป็นแนวทางในการค้นคว้าวิจัยและดำเนินการออกแบบภายในสำหรับโครงการอื่น ๆที่ใกล้เคียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อบเขตของการศึกษา

โครงการศูนย์ฝึกอบรม นักบินและลูกเรือ บริษัทการบินไทย จำกัดมหาชน
ห่งนี้จะทำการศึกษาในเรื่องของการทำการวิจัย และออกแบบตกแต่งภายใน ซึ่งจะประกอบ
ป้ด้วยส่วนต่าง ๆดังนี้

ส่วนฝึกอบรมนักบิน และพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน ประกอบด้วย

- ห้องเรียน ขนาดจุคน 20 คน จำนวน 4 ห้องเรียน
- ห้องเรียนรวม ขนาดจุ 40 คน จำนวน 2 ห้องเรียน
- เครื่องบินจำลอง (Mock-up Cabin) จำนวน 1 เครื่อง
- ห้องฝึกบินจำลอง (*Simulator Hall*) จำนวน 2 เครื่อง
- ส่วนฝึกกระโดด
- สระว่ายน้ำ

ส่วนอำนวยความสะดวก ประกอบด้วย

- ห้องอาหารรวม ขนาดจุคน 200 คน
- ห้องสมุด ขนาดจุคน 160 คน
- ส่วนพักนักเรียน (Student Lounge)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการทำการวิจัย

1. ศึกษาค้นคว้า ข้อมูลเบื้องต้น จากเอกสาร สิ่งพิทพ์ บันทึก วารสารต่าง ๆ และรายงานที่เกี่ยวข้องรวมถึงสัมภาษณ์จากบุคคลต่าง ๆที่เกี่ยวข้องซึ่งการศึกษาข้อมูลเหล่านี้ ได้แก่
   - 1.1 ความเป็นมาของโครงการ
   - 1.2 ความต้องการพื้นฐานการบริหาร การปฏิบัติงาน และความต้องการทางกายภาพของโครงการ
   - 1.3 ความต้องการเฉพาะของโครงการ
   - 1.4 ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ และรูปแบบทางสถาปัตยกรรมของโครงการ
   - 1.5 ถ่ายภาพ บันทึก สำรวจถึงสภาพแวดล้อมและที่ตั้งโครงการเพื่อใช้ประกอบ การวิเคราะห์ข้อมูล
2. ศึกษาและวิเคราะห์สภาพทางกายภาพของที่ตั้ง
3. จัดระบบความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อที่ใช้สอย ศึกษาส่วนใช้สอยของโครงการโดยละเอียด
4. ศึกษาตัวอย่างอาคารประเภทเดียวกันทั้งในและต่างประเทศโดยละเอียด
5. สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อจัดทำรายละเอียดโครงการ
6. กำหนดแนวความคิดทางด้านสถาปัตยกรรมภายใน โดยประมวลจากการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น
7. จัดทำแบบร่าง และแบบที่สมบูรณ์ และข้อมูลภาคเอกสารซึ่งเป็นบทสรุป และข้อเสนอแนะในการทำวิทยานิพนธ์

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้เรียนรู้ และเข้าใจถึงระบบการเรียนการสอน สำหรับนักบิน และพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน ซึ่งมีลักษณะเฉพาะตัวที่น่าสนใจ
2. ได้เรียนรู้ถึง ประเภทของห้องเรียนทั้งภาค ทฤษฎี และ ปฏิบัติ ของนักบินและของพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน
3. สามารถออกแบบตกแต่งเพื่อตอบสนองการใช้งานของพื้นที่ส่วนต่าง ๆได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งแก่ ผู้ให้บริการและแก่ผู้รับบริการ
4. ได้เรียนรู้และฝึกฝนการนำ Symbolic และ ปรัชญาการทำงานของบริษัทฯ มาแสดงออกในรูปของการออกแบบตกแต่งภายใน
5. เป็นประโยชน์ต่อการศึกษา และประกอบอาชีพ ตามสาขาวิชาที่ได้เรียนมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทที่ 2 การศึกษาโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความหมายและประวัติของโครงการ

บริษัท การบินไทย จำกัดมหาชน เป็นบริษัทการบินระดับประเทศที่มีชื่อเสียงเป็นที่ยอมรับ และถูกยกย่องให้เป็นสายการบินระดับชั้นนำของโลก เริ่มดำเนินการและก่อตั้งขึ้นเมื่อปี พุทธศักราช 2503 โดยบริษัท เดินอากาศไทย จำกัด และ บริษัท เอส เอ เอส แอร์ไลน์ซิสเตม (SAS) ต่อมาได้มีการเพิ่มทุนอย่างเป็นขั้นตอนตลอดมา จนถึงปีพุทธศักราช 2520 คณะรัฐมนตรีได้มีมติให้บริษัท เดินอากาศไทย ซื้อหุ้นคืนมาจาก SAS ในราคาตามมูลค่าหุ้น และมอบโอนหุ้นที่ซื้อมานี้ให้กับกระทรวงการคลัง ดังนั้น บริษัท การบินไทย จึงเป็นสายการบินของคนไทยอย่างแท้จริง โดยมีบริษัท เดินอากาศไทยและกระทรวงการคลัง เป็นผู้ถือหุ้นต่อมาเมื่อวันที่ 1 เมษายน 2531 บริษัท เดินอากาศไทย และ บริษัทการบินไทย ได้รวมกิจการเข้าด้วยกันตามมติของ คณะรัฐมนตรี เป็นผลให้ เงินทุนของบริษัทการบินไทย เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว จาก 1,400 ล้านบาท ไป เป็น 2,230 ล้านบาท

ปัจจุบัน บริษัท การบินไทย จำกัด มหาชน มีพนักงานรวมทั้งสิ้นกว่า 20,00 คน ซึ่งพนักงาน ส่วนหนึ่งที่มีความสำคัญอย่างมาก ในการสร้างชื่อเสียงให้กับบริษัทคือ พนักงานฝ่ายปฏิบัติการบินและการบริการ ซึ่งมีจำนวนถึง 4,000 คน โดยได้แบ่งเป็นฝ่ายปฏิบัติการนักบิน ฝ่ายพัฒนาบุคลากรการบิน และฝ่ายบริการผู้โดยสารบนเครื่องบิน โดยเฉพาะฝ่ายพัฒนาบุคลากรการบิน ซึ่งมีหน้าที่ในการผลิตบุคลากรการบินนั่นก็คือ นักบิน และพนักงานต้อนรับบนเครื่องบินที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีสถานที่ฝึกอบรมที่เหมาะสม ปัจจุบัน สถานที่ที่ใช้ฝึกอบรม เป็นอาคารปฏิบัติการสูง 3 ชั้น ตั้งอยู่ด้านหลังของอาคารสำนักงานใหญ่ ซึ่งคับแคบมาก อีกทั้งยังมีส่วนของสำนักงานแผนกอื่นที่ไม่เกี่ยวข้องเข้ามาปะปน ทำให้สร้างความไม่สะดวกต่อการฝึกอบรมมาก

บริษัท การบินไทย จำกัด มหาชนเห็นความจำเป็นในข้อนี้ จึงต้องการย้ายอาคารฝึกอบรมพนักงาน ไปอยู่ ณ พื้นที่แห่งใหม่ ริมถนน วิภาวดี-รังสิต ช่วงหลักสี่-ดอนเมือง เพื่อสร้างเป็น อาคารศูนย์ฝึกอบรม ที่สมบูรณ์แบบซึ่งเป็นอาคารที่ทำการของฝ่ายปฏิบัติการการบินและการบริการ เพื่อผลิตบุคลากรที่มีคุณภาพ ทั้งทางด้านการบิน และการบริการบนเครื่อง เพื่อสร้างชื่อเสียงให้กับ บริษัท การบินไทย จำกัด มหาชน ต้อนรับและให้การบริการผู้โดยสารจากทุกมุมโลก อย่างสมศักดิ์ศรี สายการบินแห่งชาติของคนไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สาเหตุของการเกิดโครงการ

-ด้านเศรษฐศาสตร์

อุตสาหกรรม การบินในปัจจุบัน เป็นอุตสาหกรรมที่ต้องการ การลงทุนที่สูงแต่สามารถทำกำไรได้อย่างมหาศาล บริษัท การบินไทย จำกัดมหาชน เป็นบริษัทสายการบินแห่งชาติที่ประสบความสำเร็จด้านการลงทุนอย่างมาก จากสถิติผลกำไรในปีงบประมาณ 2533 สามารถทำกำไรได้กว่า 4,753 ล้านบาท หน่วยงานสำคัญที่ทำให้บริษัทประสบความสำเร็จทางด้านกำไรคือ ฝ่ายปฏิบัติการบิน และ บริการ ซึ่งประกอบไปด้วย

- ฝ่ายปฏิบัติการนักบิน
- ฝ่ายพัฒนาบุคลากรการบิน
- ฝ่ายบริการผู้โดยสารบนเครื่องบิน

โดยเฉพาะชื่อเสียงทางด้านการบริการผู้โดยสาร ที่เป็น เอกลักษณ์อันโดดเด่น ซึ่งการบริการที่ดีเยี่ยมเป็นผลมาจาก การฝึกอบรมนักบินและพนักงานต้อนรับที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งความต้องการบุคลากรด้านนี้มีมากขึ้น เนื่องจากการเติบโตและการขยายเที่ยวบิน สภาพปัญหาที่บริษัท ประสบอยู่ในขณะนี้คือ การผลิตบุคลากรด้านการบินที่ไม่ทันต่อความต้องการ ทั้ง ๆที่มีบุคลากรผู้ฝึกสอนอย่างเพียงพอ ซึ่งปัญหาเหล่านี้ เนื่องมาจากการขาดแคลนอุปกรณ์ทางการเรียนการสอนและสถานที่ฝึกอันทันสมัย

โครงการ CREW TRAINING CENTER นี้ จึงเป็นนโยบายของทางบริษัทเพื่อที่จะทำการฝึกฝน บุคลากรด้านการบินให้มีประสิทธิภาพ เพื่อปฏิบัติหน้าที่ด้านการบินแก่ผู้โดยสารทั่วโลก สร้างความชื่นชอบ ประทับใจในบริการ และสามารถสร้างผลกำไรมหาศาลเข้าสู่ประเทศ

ด้านการเงิน

แหล่งเงินกู้

เนื่องจากเป็นการลงทุนเพื่อสร้างอาคารฝึกอบรมและปฏิบัติงานสำหรับพนักงานของบริษัท และงบประมาณที่ใช้ก้อมีไม่มากเกินขีดความสามารถของบริษัท จึงไม่จำเป็นต้องจัดหาหรือระดมเงินทุนจากแหล่งเงินกู้อื่น ๆ ดังนั้น บริษัท การบินไทยจำกัดมหาชน จึงเป็นผู้รับผิดชอบ และลงทุนในการทำโครงการเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งบประมาณโครงการ

พื้นที่ก่อสร้างอาคารและสภาพโดยรอบ 34,000 ตารางเมตร

งบประมาณค่าก่อสร้างโดยรวม 330,000,000 บาท

	พื้นที่(ตร.ม.)	*ราคา/ตร.ม.*	*ราคารวม*
ส่วนกลาง			
ส่วนบริหาร	2,500	10,000	
ส่วนบริการ	3,810	10,000	63,100,000
ส่วนศูนย์ลูกเรือ			
	4,230	10,000	42,300,000
ส่วนฝึกอบรม			
ส่วนฝึกอบรมนักบิน	5,095	10,000	
ส่วนฝึกอบรมพนักงา			
ต้อนรับฯ	2,400	10,000	74,950,000
ส่วนที่พักลูกเรือ			
ส่วนห้องพัก	4,000	15,000	
ส่วนสโมสรลูกเรือ	3,000	10,000	
ส่วนบริการ	1,000	8,000	
ส่วนที่จอดรถ	5,000	5,000	25,000,000
ภูมิสถาปัตยกรรม,สระ			20,000,000
ว่ายน้ำ,สนามเทนนิส			

ที่มาของรายได้

เนื่องจากโครงการเป็นการสร้างสถานที่ปฏิบัติงานอำนวยความสะดวกแก่บุคลากรในบริษัท จึงไม่มีรายได้ตรงที่เกิดจากโครงการ แต่จะมีรายได้อ้อมที่เกิดกับบริษัทคือ ในส่วนของแผนกฝึกบินจำลอง (FLIGHT SIMULATOR DEP.) ด้วยเครื่อง SIMULATOR เป็นที่ต้องการมนการเช่าฝึกบินของสายการบินต่าง ๆ ทั้งในแถบเอเชียและยุโรป เช่าเกาหลีแอร์ไลน์ และ อียิปแอร์ไลน์ มาเช่าฝึกซึ่งปัจจุบันมีเครื่องฝึกบินจำลอง 3 ตัว สร้างรายได้กว่า 40 ล้านบาทต่อปี ซึ่งเป็นรายได้ที่สูงมาก

ดูข้อมูลได้จากภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดโครงการ

รายละเอียดโครงสร้างด้านการบริหาร

ผู้อำนวยการใหญ่อาวุโส
ฝ่ายปฏิบัติการการบินและการบริการ
(FLIGHT OPERATION & SERVICE)

ผู้อำนวยการใหญ่ฝ่ายปฏิบัติการนักบิน

- ฝ่ายมาตรฐานการบิน
- ฝ่ายเทคนิคการบินและบริการเอกสารการบิน
- ฝ่ายนิรภัยการบินและบริการเอกสารการบินสากล
- ฝ่ายประสานงานและการปฏิบัติการ
- ฝ่ายทดสอบและพัฒนาการบิน

ผู้อำนวยการใหญ่ฝ่ายพัฒนาบุคลากรการบิน

- ฝ่ายอุปกรณ์การฝึกบิน
- ฝ่ายฝึกอบรมนักบิน
- ฝ่ายฝึกอบรมพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน

ผู้อำนวยการใหญ่ฝ่ายบริการผู้โดยสารบนเครื่องบิน

- ฝ่ายมาตรฐานการบริการ
- ฝ่ายสนับสนุนงานบริการบนเครื่อง
- ฝ่ายปฏิบัติการบินและการบริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฝ่ายพัฒนาบุคลากรการบิน

- กองธุรการและบริการ
- กองวางแผนและควบคุมการฝึก

ฝ่ายอุปกรณ์การฝึกบิน

กองฝึกเครื่องบินจำลอง
- แผนกวิศวกรเครื่องฝึกบิน
- แผนกควบคุมวัสดุ
- แผนกปฏิบัติการเครื่องฝึกบินจำลอง
- แผนกฝึกและพัฒนาเครื่องฝึกบินจำลอง
- แผนกบำรุงรักษาเครื่องฝึกบินจำลอง
- แผนกจอภาพเครื่องฝึกบินจำลอง

กองเครื่องช่วยสอน

ฝ่ายฝึกอบรมนักบิน

กองฝึกอบรมวิชาภาคพื้น
- แผนกฝึกเทคนิค
- แผนกฝึกความปลอดภัยการบิน

กองฝึกอบรมภาษา
- แผนกฝึกขั้นพื้นฐาน
- แผนกฝึกขั้นก้าวหน้า

กองฝึกบิน

ฝ่ายฝึกอบรมพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน

กองฝึกและบริการขั้นพื้นฐาน
- แผนกฝึกในประเทศ
- แผนกฝึกระหว่างประเทศ

กองฝึกบริการขั้นก้าวหน้า
- แผนกฝึกขั้นก้าวหน้า
- แผนกฝึกชั้นมืออาชีพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฝ่ายบริการผู้โดยสารบนเครื่องบิน

- กองบริหารงาน
- กองวางแผนพนักงานบริการ

ฝ่ายมาตรฐานการบริการ

- กองระเบียบการบริการ
- กองมาตรฐานการบริการ
- กองมาตรฐานการบริการ
- กองมาตรฐานการบริการ

ฝ่ายสนับสนุนงานบริการบนเครื่อง

- กองการจัดเครื่องอุปโภคบริโภคบนเครื่องบิน
- กองวางแผนและควบคุมอุปกรณ์บริการบนเครื่อง
- กองสินค้าปลอดภาษีบนเครื่อง

ฝ่ายพัฒนาระบบการบริการ

- *กองพัฒนาระบบเทคนิค*
- กองพัฒนาระบบงานและบุคลิกภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดด้านบุคลากร

โครงการศูนย์ฝึกอบรมนักบินและลูกเรือ ประกอบด้วยบุคลากรในส่วนต่าง ๆ ตามหน่วยกรุม กอง ที่สังกัดดังนี้

ฝ่ายปฏิบัติการบินและการบริการ

- กองบริหารงาน

ฝ่ายปฏิบัติงานนักบิน

- ฝ่ายมาตรฐานการบิน
- ฝ่ายเทคนิกการบินและเอกสารการบิน
- ฝ่ายนิรภัยการบินและประสานงานการบินสากล
- ฝ่ายประสานงานและควบคุมการปฏิบัติการ
- ฝ่ายทดสอบและพัฒนา
- กองบริหารงาน

ฝ่ายพัฒนาบุคลากรการบิน

- ฝ่ายอุปกรณ์การฝึกบิน
- ฝ่ายฝึกอบรมนักบิน
- ฝ่ายฝึกอบรมพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน

ฝ่ายบริการผู้โดยสารบนเครื่องบิน

- ฝ่ายมาตรฐานการบริการ
- ฝ่ายสนับสนุนงานบริการบนเครื่อง
- ฝ่ายพัฒนาระบบงานบริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฝ่ายปฏิบัติการการบินและการบริการ
กองบริหารงาน

ตำแหน่ง	จำนวนอัตรา
ผู้อำนวยการฝ่ายอาวุโส	1
เลขานุการ	1
รองผู้อำนวยการใหญ่	1
ผู้ช่วยผู้อำนวยการใหญ่	1
หัวหน้าฝ่ายธุรการ	1
เลขาฯฝ่ายธุรการ	1
เจ้าหน้าที่ฝ่ายธุรการ	6
พนักงานบัญชี	3

ฝ่ายปฏิบัติการนักบิน
กองบริหารงาน

ผู้อำนวยการใหญ่	1
เลขานุการ	1
รองผู้อำนวยการใหญ่	1
ผู้ช่วยผู้อำนวยการใหญ่	1
หัวหน้าฝ่ายธุรการ	1
เจ้าหน้าที่ฝ่ายธุรการ	5
รวม	10

ฝ่ายประสานงานและควบคุมการปฏิบัติงาน

ผู้จัดการฝ่ายประสานงาน	1
รองผู้จัดการฝ่ายประสานงาน	2
เลขาและเจ้าหน้าที่ฝ่ายบริการ	1
ผู้จัดการกองควบคุมกองปฏิบัติงาน	2
เลขาและเจ้าหน้าที่	1
ผู้จัดการกองอำนวยการบิน	2
เลขาและเจ้าหน้าที่	1
ผู้จัดการกองเอกสารการเดินอากาศ	1
เลขาและเจ้าหน้าที่	2
เจ้าหน้าที่แผนกปรับปรุงแผนกแผนภูมิการเดินอากาศ	2
เจ้าหน้าที่แผนกเอกสารการบิน	2
รวม	18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฝ่ายทดสอบและพัฒนาการบิน

ผู้จัดการฝ่าย		1
รองผู้จัดการฝ่าย		1
เลขา ฯ และเจ้าหน้าที่บริหาร		3
เจ้าหน้าที่แผนกวางแผนและประสานงาน		3
	รวม	8

ฝ่ายพัฒนาบุคลากรการบิน

กองบริหาร

ผู้อำนวยการใหญ่		1
เลขานุการ		1
รองผู้อำนวยการใหญ่		1
ผู้ช่วยผู้อำนวยการใหญ่		1
หัวหน้าฝ่ายธุรการ		1
เจ้าหน้าที่ฝ่ายธุรการ		2
หัวหน้าฝ่ายวางแผนและควบคุมการฝึก		1
	รวม	8

ฝ่ายอุปกรณ์การบิน

ผู้อำนวยการ		1
เลขานุการ		1
รองผู้อำนวยการ		1
ผู้ช่วยผู้อำนวยการ		1
ผู้จัดการกองเครื่องฝึกบินจำลอง		1
เลขานุการ		1
หัวหน้าแผนกวิศวกร เครื่องฝึกบินจำลอง		1
วิศวกร		12
หัวหน้าแผนกควบคุมวัสดุอุปกรณ์เครื่องฝึกบินจำลอง		1
ช่างเครื่อง		14
หัวหน้าแผนกเครื่องฝึกบินจำลอง		1
หัวหน้าแผนกการฝึกและพัฒนา		1
วิศวกรกองเครื่องช่วยสอน		8
เลขานุการ		1
	รวม	46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฝ่ายฝึกอบรมนักบิน

ผู้จัดการกอง	3
เลขานุการ	1
ผู้ช่วยผู้จัดการกอง	1
เจ้าหน้าที่ฝ่ายบริหาร	10
ผู้จัดการแผนกฝ่ายฝึกอบรมภาคพื้น	1
หัวหน้าครูฝึกฝ่ายฝึกอบรมภาคพื้น	1
ครูฝึกอบรมแผนกภาคพื้น	1
หัวหน้าครูฝึกแผนกอบรมความปลอดภัย	1
ครูฝึกอบรม	3
ผู้จัดการแผนกฝึกอบรมภาษาอังกฤษ	1
ครูฝึกภาษาอังกฤษขั้นพื้นฐาน	1
ครูฝึกภาษาอังกฤษขั้นก้าวหน้า	1
ผู้จัดการแผนกฝึกบิน	1
หัวหน้าครูฝึกบิน	1
ครูฝึกบิน	10
รวม	41

ฝ่ายฝึกอบรมพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน

ผู้จัดการกอง	1
เลขานุการ	1
ผู้จัดการแผนกฝึกอบรมขั้นพื้นฐาน	1
ผู้จัดการแผนกฝึกอบรมขั้นก้าวหน้า	1
ผู้ช่วยส่วนบริหารการฝึกอบรม	1
หัวหน้าครูฝึกขั้นฐาน	1
ครูฝึก	20
หน่วยวางแผนและประสานงาน	2
หน่วยวิชาการและพัฒนาหลักสูตร	1
หน่วยผลิตเอกสารและพัฒนาการฝึก	2
หน่วยสร้างทักษะ และโสตทัศนูปกรณ์	1
รวม	33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฝ่ายมาตรฐานการบิน

ผู้จัดการกองวิเคราะห์และปฏิบัติการ	1
เลขานุการ	1
รองผู้จัดการกอง	1
ผู้จัดการแผนกงบประมาณ	1
ผู้จัดการแผนกบริหารและเอกสารมาตรฐานการบิน	1
เจ้าหน้าที่ฝ่ายธุรการ	3
รวม	8

ฝ่ายเทคนิคการบินและเอกสารการบิน

ผู้จัดการกองเอกสารการบิน	1
เลขานุการ	1
ผู้ช่วยผู้จัดการกอง	1
เจ้าหน้าที่แผนกตรวจสอบเอกสารการบิน	3
เจ้าหน้าที่แผนกพิมพ์และแจกจ่ายเอกสารการบิน	2
เจ้าหน้าที่ฝ่ายธุรการ	1
ผู้จัดการกองควบคุมอุปกรณ์ภายในเครื่องบิน	1
ผู้จัดการกองเทคนิกการบิน	1
รวม	11

ฝ่ายนิรภัยการบินและประสานงานการบินสากล

ผู้จัดการกองประสานงานการบินสากล	1
เลขาฯ และเจ้าหน้าที่	3
ผู้จัดการกองนิรภัยการบิน	1
เลขาฯ และเจ้าหน้าที่	3
ผู้จัดการกองประสานการบินภายในประเทศ	1
เลขานุการและเจ้าหน้าที่	3
รวม	12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฝ่ายนิรภัยการบินและประสานงานการบินสากล

ผู้จัดการกองประสานการบินสากล		1
เลขานุการและเจ้าหน้าที่		3
ผู้จัดการกองนิรภัยการบิน		1
เลขานุการและเจ้าหน้าที่		3
ผู้จัดการกองประสานการบินในประเทศ		1
เลขานุการและเจ้าหน้าที่		3
	รวม	12

ฝ่ายบริการผู้โดยสารบนเครื่องบิน

ผู้อำนวยการใหญ่	1
เลขานุการ	1
รองผู้อำนวยการใหญ่	1
ผู้ช่วยผู้อำนวยการใหญ่	1
ผู้จัดการกองบริหารงาน	1
รองผู้จัดการบริหารงาน	1
เจ้าหน้าที่กองบริหารงาน	10
หัวหน้าแผนกงบประมาณ	1
เจ้าหน้าที่แผนกงบประมาณ	10
ผู้จัดการกองวางแผนพนักงานการบริการ	1
รองผู้จัดการกอง	1
เจ้าหน้าที่กองวางแผนพนักงานบริการ	10
รวม	39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฝ่ายมาตรฐานการบริการ

ผู้จัดการกอง	2
รองผู้จัดการกอง	1
เจ้าหน้าที่ฝ่ายเพอร์เซอร์และครูฝึก	2
เจ้าหน้าที่ฝ่ายข้อมูลลูกเรือ	1
เจ้าหน้าที่ฝ่ายประสานงาน	1
ผู้จัดการกองบริหาร	1
ผู้ช่วยผู้จัดการกองบริหาร	1
เจ้าหน้าที่กองบริหาร	1
ผู้จัดการกองระเบียบการบริการ	1
รองผู้จัดการกอง	1
เจ้าหน้าที่ธุรการ	5
ผู้จัดการกองมาตรฐานการบริการ1	1
เจ้าหน้าที่ธุรการ	5
ผู้จัดการกองมาตรฐานการบริการ2	1
เจ้าหน้าที่ธุรการ	5
ผู้จัดการกองมาตรฐานการบริการ3	1
เจ้าหน้าที่ธุรการ	5
รวม	44

ฝ่ายสนับสนุนงานบริการบนเครื่องบิน

ผู้จัดการกองบริหาร	1
ผู้ช่วยผู้จัดการกองบริหาร	1
รองผู้จัดการกองบริการ	1
ผู้จัดการกองการจัดการเครื่องอุปโภคบริโภคบนเครื่องบิน	1
ผู้ช่วยผู้จัดการ	6
ผู้จัดการกองวางแผนและควบคุมอุปกรณ์บริการบนเครื่องบิน	1
ผู้จัดการกองสินค้าปลอดภาษี	1
ผู้ช่วยและเจ้าหน้าที่ธุรการ	3
รวม	16

ฝ่ายพัฒนาระบบงานบริการ

ผู้จัดการและผู้ช่วย	2
เจ้าหน้าที่ธุรการ	3
ผู้จัดการกองพัฒนาระบบเทคนิคและผู้ช่วย	2
เจ้าหน้าที่	10
รวม	17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดการใช้เนื้อที่ในอาคาร

ห้อง	จำนวน	พื้นที่
ส่วนบริการส่วนกลาง		
- ห้องผู้อำนวยการใหญ่อาวุโส	1	30
- ห้องน้ำ	1	9
- ห้องเลขานุการ	1	12
- ห้องรองผู้อำนวยการใหญ่อาวุโส	1	16
- ห้องผู้ช่วยผู้อำนวยการใหญ่อาวุโส	1	16
เจ้าหน้าที่ธุรการ	1	68
ห้องประชุม	1	40
ฝ่ายปฏิบัติการนักบิน		
- ห้องผู้อำนวยการใหญ่	1	25
- ห้องรองผู้อำนวยการใหญ่	1	20
- ห้องผู้ช่วยผู้อำนวยการใหญ่	1	20
- ห้องเจ้าหน้าที่ธุรการ	1	65
ฝ่ายมาตรฐานการบิน		
- ห้องผู้จัดการกอง	1	25
- ห้องรองผู้จัดการกอง	1	20
- ห้องเจ้าหน้าที่	1	55
- ห้องเก็บของ	1	12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฝ่ายเทคนิคการบินและเอกสารการบิน

- ห้องผู้จัดการกองเอกสารการบิน	1	25
- ห้องผู้ช่วยผู้จดการกอง	1	20
- ห้องผู้จัดการกองควบคุมอุปกรณ์ภายในเครื่องบิน	1	20
- ห้องผู้จัดการกองเทคนิคการบิน	1	20
- ห้องเจ้าหน้าที่ฝ่ายธุรการ	1	65
- ห้องเก็บของ	1	12

ฝ่ายนิรภัยการบินและประสานงานการบินสากล

- ห้องผู้จัดการกองประสานกานบินสากล	1	25
- ห้องผู้จัดการกองนิรภัยการบิน	1	20
- ห้องผู้จัดการกองประสานการบินในประเทศ	1	20
- ห้องเจ้าหน้าที่	1	80
- ห้องเก็บของ	1	12

ฝ่ายประสานงานและควบคุมการปฏิบัติงาน

- ห้องผู้จัดการฝ่ายประสารงาน	1	25
- ห้องรองผู้เจัดการ	1	20
- ห้องผู้จัดการกอง	3	60
- ห้องเจ้าหน้าที่	1	55
- ห้องเก็บของ	1	12

ฝ่ายทดสอบและพัฒนาการบิน

- ห้องผู้จัดการฝ่าย	1	25
- ห้องรองผู้จัดการฝ่าย	1	20
- ห้องเจ้าหน้าที่	1	54
- ห้องเก็บของ	1	12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฝ่ายพัฒนาบุคลากรการบิน

- ห้องผู้อำนวยการใหญ่	1	25
- ห้องรองผู้อำนวยการใหญ่	1	20
- ห้องผู้ช่วยผู้อำนวยการใหญ่	1	20
-ห้องเลขา	1	12
- ห้องเจ้าหน้าที่	1	40

ฝ่ายบุคลากรการบิน

- ห้องผู้อำนวยการ	1	25
- ห้องรองผู้อำนวยการ	1	20
- ห้องผู้ช่วยผู้อำนวยการ	1	20
- ห้องผู้จัดการกอง	1	20
- ห้องวิศวกร	1	110
- ห้องช่างเครื่อง	1	126

ฝ่ายฝึกอบรมนักบิน

- ห้องผู้จัดการกอง	1	20
- ห้องผู้ช่วยผู้จัดการกอง	1	20
- ห้องเจ้าหน้าที่	1	120
- ห้องหัวหน้าครูฝึก	1	50
- ห้องครูฝึกบิน	1	50

ฝ่ายฝึกอบรมพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน

- ห้องผู้จัดการกอง	1	20
- ห้องเจ้าหน้าที่	1	100
- ห้องเก็บของ	1	16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนฝึกอบรม

ส่วนฝึกอบรมนักบิน

- BRIEFING ROOM	2	160
- INSTRUCTOR ROOM	1	50
- COCKPIT SIMULATOR LIVING ROOM	1	60
- EMERGENCY ROOM	1	50
- ห้องประชุม	1	25
- PILOT LIVING ROOM	4	125
- STAFF LOCKER	1	50

ส่วนฝึกบินจำลอง

- SIMULATOR HALL	8	1500
- COMPUTER ROOM	8	520
- HPU.	8	160
- AHU.	8	160
- UPS.	4	80
- PACKING ROOM	1	50
- HEAVY EQUIPMENT & OIL STONE	1	60
- CHIEF REST OVERNIGHT	1	20
- WORKSHOP	6	520
- LOCKER	1	50
- ห้องวิศวกรฝ่ายฝึกบินจำลอง	1	200
- ห้องเจ้าหน้าที่แผนกควบคุมวัสดุ	1	200
- ห้องเจ้าหน้าที่แผนกเครื่องฝึกบินจำลอง	1	200
- ห้องเก็บของ	1	20
- ELECTRONIC STORAGE	4	260
- ACU.	1	80
- GUARD ROOM	1	16
- CONTROL ROOM	1	20
- RACBY ROOM	1	50
- WILD CAT ROOM	1	50
- LECTURE	2	100
- CONTROL ROOM	4	60
- ห้องผู้จัดการกองเครื่องช่วยสอน	1	20
- ห้องวิศวกรกองเครื่องช่วยสอน	1	100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนฝึกพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน

- ห้องเก็บของ	1	20
- ห้องบรรยาย	2	108
- ห้องเครื่องบินจำลอง	1	150
- ห้องแลปภาษา	1	100
- สระว่ายน้ำในร่ม	1	940
- ห้องล๊อคเกอร์	2	80
- ห้องอาบน้ำ	2	80
- ห้องสมุด	1	150
- ห้องพักครู	1	50
- ส่วนพักผ่อนนักเรียน	1	150

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศึกษาองค์ประกอบ และเนื้อที่ของโครงการ

ฝ่ายฝึกอบรมพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน

ห้องเรียน	เป็นห้องเรียนจุ 20 คน ใช้เรียนภาคทฤษฎีประกอบสไลด์ กระดาน เป็นกระดานเลื่อนได้ มี computer ทุกโต๊ะเรียน เพื่อความชัดเจนในการเรียนการสอนด้านส่วนต่าง ๆของเครื่องบิน ห้องเป็นห้องสี่เหลี่ยม หันหลังให้หน้าต่างเพราะต้องการให้นักเรียนมีสมาธิในการเรียนมากที่สุดเท่าที่ทำได้ จำนวน 2 ห้อง
ห้องบรรยาย	*เป็นห้องเรียนรวมจุนักเรียน 40 คน อีกทั้งเป็นห้องที่ใช้ Brief นักเรียนก่อนทำการฝึกในส่วน Mock-up Cabin มีจอฉาย เลื่อนเก็บได้*
Mock-up Cabin	เป็นห้องเครื่องบินจำลองเหมือนเครื่องบินจริงทุกประการเพื่อให้นักเรียนฝึกบริการการเสริฟอาหาร มีการจำลองเหตุการณ์ต่าง ๆบนเครื่องบิน ขนาดห้อง 12x25 ม. ประกอบด้วยส่วนเก้าอี้ที่นั่ง ตู้เสบียงอาหาร พื้นที่วางอุปกรณ์เสริฟอาหาร และห้องเก็บของ จำนวน 1 ห้อง
สระว่ายน้ำในร่ม	สระว่ายน้ำในร่มใช้ฝึกฉุกเฉินกรณีเครื่องบินตก และต้องลงจอดบริเวณกลางมหาสมุทร ขนาด 12.5 x 25 ม. ประกอบด้วยสระว่ายน้ำ ห้องอาบน้ำ ห้องเก็บของLocker ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งตัว
ส่วนฝึกกระโดด	เป็นส่วนที่มีการใช้ผนังเครื่องบินนำมาจำลองเพื่อใช้ในการฝึกกระโดดลงจากเครื่องเวลาที่เกิดกรณีฉุกเฉินเครื่องบินตก ประตูเปิดออกสู่ภายนอกได้เพื่อใช้ในการฝึก พื้นเป็นเบาะ สามารถเปลี่ยนได้เป็นแผ่น ๆเรียกว่า CeeT
Student Lounge	เป็นส่วนนั่งพักผ่อนของนักเรียน ใช้นั่งคุย ทบทวนการเรียน นั่งเล่นภายในบริเวณ จะมีการวาง Vending Machine หรือเครื่องกดน้ำอัตโนมัติไว้ เพื่อความสะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฝ่ายฝึกอบรมนักบิน

ห้องแลปภาษา	เป็นห้องฝึกภาษา ประกอบด้วยเก้าอี้และโต๊ะพร้อมอุปกรณ์เทป และหูฟังในตัว จำนวน 1 ห้อง มีห้องเก็บของและประชุมย่อย 2-3 คนและห้องเจ้าหน้าที่
ห้อง Briefing	*เป็นห้องเรียนภาคทฤษฎีก่อนทำการฝึกบินในเครื่องบินจำลอง เป็น* ห้องที่สามารถจักเป็นการสัมนาได้ จุนักเรียน 40 คน จำนวน 1 ห้อง มีจอฉายสามารถเลื่อนเก็บได้ เพื่อนำมาดูข้อผิดพลาดเวลาฝึก
ห้อง Simulator	เป็นห้องที่ตั้งของเครื่องฝึกบินจำลองขนาดกว้างอย่างน้อย 13 x13 ม. สูง 9 ม. ตัวเครื่องฝึกบินจำลองเป็นส่วนหัวของเครื่องบินตั้งลอยอยู่บนขาหยั่งไฮโดรลิคโยกไปมาเหมือนเครื่องบินที่ลอยอยู่ในอากาศทุกประการ
ห้องคอมพิวเตอร์	เป็นห้องคอมพิวเตอร์ควบคุมการทำงานของเครื่องฝึกบินจำลอง เป็นห้องที่ตั้งอยู่บนชั้นสองซึ่งระดับพื้นห้องอยู่ในระดับเดียวกับบรรไดเดินสู่เครื่อง ฝึกบิน Simulator
ห้อง UPS	*หรือห้อง Unit Power Supply เป็นห้องติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า* กรณีที่ไฟฟ้าภายนอกดับ จะเป็นตัวที่ช่วยปรับกระแสไฟให้ไหลเข้าสู่ Simulator อย่างสม่ำเสมอ
ห้อง HPU	หรือ Hydrolic Power Units เป็นห้องขับน้ำมันไฮโดรลิคเข้าสู่เครื่องช่วยให้การทำงานเป็นไปอย่างสะดวก
ห้องChief Rest Overnight	เป็นห้องของช่างเครื่องที่เป็นเวรเฝ้าเครื่อง Simulator ในเวลากลางคืน เนื่องจากการทำงานของ Simulator ใช้ตั้งแต่ 09.00 เช้าไปถึง 06.00 เช้าของวันถัดไป โดยใช้ครั้งละ 4 ชั่วโมง และพักครั้งละ 30 นาที แล้วเริ่มงานต่อ หากมีปัญหา ช่างเครื่องจะสามารถซ่อมเครื่องได้ทันที
Student Lounge	เป็นมุมพักผ่อนของนักเรียนและ พนักงาน เพื่อให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ยามว่างจากการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3 การศึกษาข้อมูลประกอบอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเลือกที่ตั้งของโครงการ

การเลือกที่ตั้งของ โครงการ CREW TRAINING CENTER นี้ ทางบริษัท การบินไทย จำกัดมหาชน ได้คำนึงถึงปัจจัยหลาย ๆด้านดังนี้

1. ความสะดวกในการเข้าถึงที่ตั้งโดยรถยนต์
2. ความสะดวกในการเดินทางระหว่างที่ตั้ง และ สนามบินดอนเมือง
3. ความสะดวกในการเดินทางระหว่างที่ตั้ง และ บริษัท การบินไทย สำนักงานใหญ่ ที่ตั้งอยู่บนถนน วิภาวดี-รังสิต
4. ที่ตั้ง ต้องสามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน จากถนนใหญ่ เพื่อให้เกิดมุมมองที่เปิดกว้าง และสง่างาม เข้าสู่ตัวอาคาร
5. ต้องไม่มีปัญหาจากมลภาวะ ที่เกิดจากสภาพ แวดล้อมข้างเคียง ที่เป็นอุปสรรคต่อการเรียน การสอน
6. ความพร้อมทั้งทางด้าน สาธารณูปโภค และสาธารณูปการ

และจากปัจจัยดังที่กล่าวมานี้ ทางบริษัท การบินไทย จำกัดมหาชน ได้พิจารณาเลือกที่ตั้งที่เหมาะสม โดยเน้นปัจจัยในข้อ 1-4 เป็นหลัก จึงได้เลือกที่ดินริมถนน วิภาวดี-รังสิต ช่วงสี่แยกหลักสี่-ดอนเมือง ด้านทิศตะวันตก หลังเขตแนวทางรถไฟ สายเหนือ ขนาดพื้นที่ดิน 19 ไร่ 3 งาน 35 ตารางวา เพื่อใช้เป็นสถานที่ก่อสร้าง อาคาร CREW TRAINING CENTER และศูนย์ลูกเรือ ของ บริษัท การบินไทย จำกัด มหาชน

การวิเคราะห์ตัวอาคารและที่ตั้ง

รายละเอียดเกี่ยวกับทำเลที่ตั้ง

- *เขตการใช้ที่ดินบริเวณโครงการอยู่ในบริเวณพื้นที่ที่มีการอยู่อาศัยอย่างหนาแน่นน้อย*
- สภาพแวดล้อม โดยรอบเป็นบริเวณที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย ด้านทิศเหนือห่างจากที่ดินประมาณ 10 กม. จะถึงสนามบินดอนเมือง และทางทิศใต้ ห่างจากเขตที่ดินประมาณ 10-15 กม. จะถึงสี่แยกหลักสี่ ซึ่งทั้งสองแห่งเป็นเขตที่ดินอุตสาหกรรม และคลังสินค้า
- ด้านการบริการชุมชน ทิศเหนือ มีสนามบินดอนเมือง และแฟลตทุ่งสองห้อง ทิศใต้มีโรงเรียนหลักสี่ประชาสรรค์ วัดหลักสี่โพธาราม และห้างสรรพสินค้า หลักสี่พลาซ่า
- การเปลี่ยนแปลงของชุมชนใน อนาคต จากสภาพของที่ตั้งและทำเล คาดว่าในอนาคตที่ดินบริเสณโดยรอบที่ตั้งจะมีการพัฒนาไปเป็นอาคารที่พักอาศัยกึ่งพานิชยกรรม อาคารสำนักงานขนาดเล็ก หรืออาคารสถาบันราชการ สำหรับผลกระทบของโครงการที่มีต่อชุมชน ค่อนข้างน้อยมาก เพราะกิจกรรมที่ทำไม่ก่อให้เกิดผลเสียหรือมลพิษต่อสภาพชุมชนโดยรอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สาธารณูปโภค

- มีระบบสาธารณูปโภค อย่างพร้อมมูล เพราะตั้งอยู่ริมถนนใหญ่ที่วิ่งจากใจกลางเมืองไปยังสนามบินดอนเมือง มีสายไฟฟ้าแรงสูงผ่าน มีระบบน้ำประปา และคูระบายน้ำสาธารณะ ขนาดกว้าง 4 เมตรผ่านหน้าที่ตั้งของโครงการ

ทัศนียภาพและมุมมอง

- เนื่องจากหน้าโครงการมีรถไฟตัดผ่านทำให้ทัศนียภาพจาก ถนนเข้าสู่ที่ตั้งของโครงการไม่ดีเท่าที่ควร ทำให้เกิดความรู้สึกไม่สะดวกในการเข้าสู่ทำเลที่ตั้ง

รายละเอียดเกี่ยวกับที่ตั้ง

ขนาดและรูปร่างของที่ดิน

โครงการมีขนาดของที่ดิน 19 ไร่ 3 งาน 35 ตารางวา รูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ความกว้างของที่ดินด้านทิศเหนือ 115 เมตร ทิศใต้ 110 เมตร ความยาวของที่ดินด้านทิศตะวันตก 268 เมตร และด้านทิศตะวันออก 270 เมตร

อาณาเขตติดต่อ

ทิศเหนือ	*ติดพื้นที่โล่งเป็นที่ดินของเอกชน*
ทิศใต้	ติดพื้นที่โล่งเป็นที่ดินของเอกชน
ทิศตะวันออก	ติดถนน วิภาวดี-รังสิต
ทิศตะวันตก	ติดคลองเปรมประชากร

การเข้าถึงโครงการ

สามารถเข้าได้โดยตรงจากทางถนน วิภาวดี-รังสิตโดย ลงทางด่วนโทล์เวย์ ช่วงหลักสี่ แต่จะมีทางรถไฟสายเหนือตัดผ่านด้านหน้าระหว่างที่ตั้ง กับถนน วิภาวดี-รังสิต ซึ่งทางการบินไทยได้ขออนุญาต ทำทางตัดผ่านกับทางการรถไฟเป็นที่เรียบร้อยแล้ว โดยที่ตำแหน่งของถนนเข้าสู่ที่ตั้ง ห่างจากแนวเขตที่ดินทางด้านทิศใต้วัดเข้ามา 60 เมตร เป็นถนนขนาด 2 ช่องทาง *กว้างประมาณ 8 เมตร*

สภาพแวดล้อม

สภาพแวดล้อมโดยรอบเป็นพื้นที่โล่งทั้งทางด้านทิศเหนือและทางด้านทิศใต้ โดยที่ทางด้านทิศใต้ติดคลองเปรมประชากร เป็นคลองสาธารณะกว้าง 10 เมตร ซึ่งไม่ก่อให้เกิดปัญหากับตัวอาคารและการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาโครงการเปรียบเทียบ

อาคารฝึกอบรม และปฏิบัติการนักบิน
อาคารฝึกเครื่องบินจำลองและสำนักงาน บริษัท การบินไทย จำกัดมหาชน

ที่ตั้ง สำนักงานใหญ่ ถนนวิภาวดีรังสิต
เจ้าของ บริษัท การบินไทย จำกัดมหาชน
วัตถุประสงค์ เป็นอาคารฝึกอบรมและปฏิบัติการนักบิน และพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน ของบริษัท การบินไทยฯ
ลักษณะ พื้นที่ใช้งาน

อาคารฝึกอบรม และปฏิบัติการนักบิน

ชั้นที่ 1 ห้องเจ้าหน้าที่, ห้องเรียนนักบิน และพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน, ห้อง Simulator

ชั้นที่ 2 ห้องเครื่องบินจำลอง (Mock-up Cabin) ห้องเรียน ห้องคอมพิวเตอร์ ห้องเจ้าหน้าที่ ห้อง Briefing

ชั้นที่ 3 ห้องเจ้าหน้าที่แผนกปฏิบัติการนักบิน แผนกฝึกบิน แผนกฝึกพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน ห้องเรียนนักบิน ห้องแล็ปภาษาอังกฤษ

<u>บทวิเคราะห์</u>

ด้านที่ตั้ง

ข้อดี

- ตั้งอยู่ในย่านที่มีการคมนาคมไปสู่สนามบินดอนเมืองได้ค่อนข้างสะดวก เพราะตั้ง อยู่ริมถนนวิภาวดี-รังสิต
- สะดวกในการเข้าถึงของบรรดาลูกเรือที่มีบ้านพักอยู่ในเมือง

ข้อเสีย

- มีการจารจรที่แออัด พลุกพล่านเพราะยังอยู่ในเขตหนาแน่นของที่อยู่อาศัย
- สภาพภายในที่ตั้งแออัดไปด้วยอาคารสำนักงานโดยรอบ ทำให้รบกวนการเรียนการสอน
- อาคารศูนย์ลูกเรือไม่ได้เตรียมที่จอดรถลีมูซีน รับส่งลูกเรืออย่างเป็นระบบ ทั้งยังขาดแคลนที่จอดรถสำหรับลูกเรือที่จะไปบิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านการวางแนวอาคาร

ข้อดี

- วางแนวอาคารตามรูปร่างของที่ดิน เพื่อการใช้ประโยชน์อย่างเต็มที่

ข้อเสีย

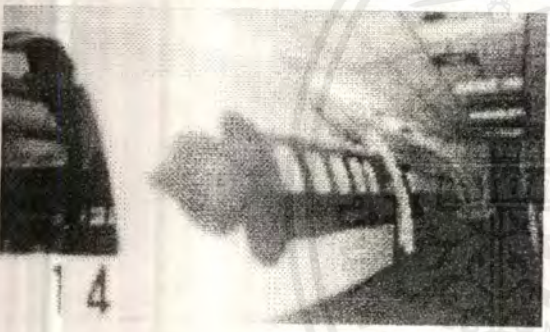
- เนื่องจากต้องการวางแนวอาคารตามรูปร่างของที่ดินซึ่งมีขนาดเล็กอยู่แล้ว การจัดผังของแต่ละแผนกจึงไม่สามารถแยกออกเป็นสัดส่วนได้ ต้องอยู่ร่วมกัน ปะปนกันไปมา

ด้านพื้นที่ใช้สอย

- ส่วนฝึกว่ายน้ำซึ่งอยู่กลางแจ้ง จะทำให้ไม่สามรถฝึกว่ายน้ำได้ในกรณีที่เกิดมีฝนตก
- ส่วนฝึกกระโดดสไลด์ ของลูกเรือจากห้องลูกเรือจำลองมาที่จอดรถ ซึ่งจะไม่สามารถฝึกได้ในวันธรรมดา เพราะในวันธรรมดาจะมีรถวิ่งพลุกพล่าน ต้องฝึกในวันเสาร์/อาทิตย์ เพราะจะไม่มีรถจอด และรถน้อยไม่พลุกพล่าน
- ส่วนของห้องเรียนไม่เป็นสัดส่วน มีการปะปนของส่วนบริหารทำให้ขาดสมาธิ ในการเรียนการสอน
- ขนาดและจำนวนห้องเรียนของส่วนลูกเรือ ไม่เพียงพอต่อความต้องการในปัจจุบัน
- ไม่มีส่วนพักผ่อนของนักเรียน เพื่อใช้ในการทบทวนบทเรียน
- ในส่วนของ Simulator Training ไม่มีห้องพักผ่อน Pilot Lounge สำหรับพักผ่อน หลังจากการขับ Simulator

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายในห้องเรียน

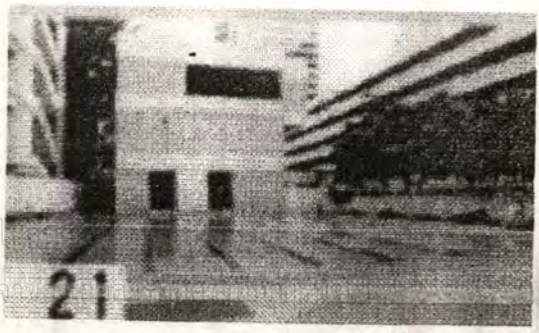


บริเวณ Mock-up Cabin

บริเวณพักคอยหน้าห้องเรียน

ภายใน Mock-up Cabin

บริเวณพักคอย ไม่เพียง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ในกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารนี้

โรงเรียนฝึกการบิน สนามบินบ่อฝ้าย จ.ประจวบคีรีขันธ์

ที่ตั้ง สนามบินบ่อฝ้าย อ.เมือง จ.ประจวบคีรีขันธ์

เจ้าของ ศูนย์ฝึกการบินพลเรือน กรมการบิน พาณิชย์ กระทรวงคมนาคม

ลักษณะอาคาร เป็นอาคารคอนกรีต เสริมเหล็ก 2 ชั้น มีอาคารเรียนการบินเพียงหลังเดียว ประกอบไปด้วยห้องต่าง ๆ ดังนี้

- ชั้นล่าง ห้องฝ่ายบริหารของโรงเรียน ห้องน้ำ ห้องสมุด ห้องพักผ่อน และห้องฝึกบินจำลอง
- ชั้นบน ห้องบรรยาย ห้องประชุม ห้องพักครู ห้องหัวหน้าครูฝึกภาคพื้นดิน ครูฝึกบิน และห้องน้ำ

อาคารหอพัก

- เป็นอาคารคอนกรีต เสริมเหล็ก 2 ชั้น จำนวน 13 ห้องจุนักเรียนได้ 26 คน ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆดังนี้
- ชั้นล่าง ห้องครัว ห้องอาหาร ห้องแม่บ้าน ห้องพยาบาล ห้องน้ำ ห้องเก็บของ และห้องพัก
- ชั้นบน ห้องพักชาย / หญิง ห้องน้ำและห้องเก็บของ

<u>บทวิเคราะห์</u>

ด้านที่ตั้ง

ข้อดี

- ตัวโรงเรียนตั้งอยู่ใกล้สนามฝึกบิน ทำให้สะดวกต่อการเรียนการสอนในภาคปฏิบัติ
- อยู่ห่างจากตัวจังหวัดเพียง 2 กม. ทำให้สะดวกต่อการเดินทางหากมีรถยนตร์ส่วนตัว

ข้อเสีย

- หากเดินทางจากตัวเมืองมาถึงตัวโรงเรียน โดยรถประจำทางจะทำให้เดินทางลำบาก และยังต้องรอรถนาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านการวางแนวอาคาร

ข้อดี

- จัดส่วนของห้องเรียน และห้องพักครูให้อยู่ในด้านทิศตะวันออก ป้องกันแดดบ่าย และแนวระเบียงด้านทิศตะวันตก ป้องกันแดดบ่ายได้อีกทางหนึ่งด้วย

ข้อเสีย

- วางแนวอาคารเป็นแนวเหนือ-ใต้ ทำให้แสงแดดเข้าสู่ตัวอาคารอย่างเต็มที่และทำให้ได้รับลมน้อย

ด้านการใช้พื้นที่อาคาร

ข้อดี

- ใช้พื้นที่ชั้นบนเป็นส่วนของห้องเรียนและห้องพักครูทำให้เกิดความสงบและไม่พลุกพล่าน ส่วนชั้นล่างเป็นส่วนบริหาร และส่วนของห้องฝึกบินจำลอง จึงมีคนพลุกพล่านและมีเสียงดัง แต่ไม่รบกวนการเรียนการสอน

ข้อเสีย

- พื้นที่ใช้สอยไม่เพียงพอ โดยเฉพาะห้องบรรยาย ห้องเรียน ห้องเก็บของ อีกทั้งยังขาดห้องที่จำเป็นอื่น ๆ เช่นห้องรับแขก ห้องช่างซ่อมเครื่องบินจำลอง
- พื้นที่ใช้สอยภายในห้องเรียนคับแคบ และไม่เป็นระเบียบอุปกรณ์การเรียนการสอน วางอย่างระเกะระกะ
- ขาดแคลนอุปกรณ์การเรียนการสอน เช่น ทีวี วีดีโอ และ เครื่องฉายสไลด์

ด้านสถาปัตยกรรม

ข้อดี

- ใช้วัสดุ ราคาถูก ประหยัดค่าก่อสร้าง เนื่องจากเป็นอาคารที่สร้างมาเป็นเวลานาน

ข้อเสีย

- ไม่แสดงออกถึงปรากฏการณ์ด้านการเรียนการสอนการบินออกมา อาคารเหมือนสถานที่ราชการเก่า ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายในห้องเรียน ไม่มี Locker สำหรับเก็บของส่วนตัวให้เป็นระเบียบ

บริเวณภายในห้องฝึกบิน เป็นการจัดวางอย่างง่าย ๆ

บริเวณทางเดิน ทางเข้าห้องเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SAS FLIGHT ACADEMY

ที่ตั้ง	*STOCKHOLM SWEDEN*
เจ้าของ	SCANDINAVIEN AIRLINE SYSTEM COMPANY
วัตถุประสงค์	เป็นสถาบันสอนการบิน พาณิชย์ และฝึกอบรมพนักงานต้อนรับบนเครื่องบิน บริการฝึกอบรมแก่นักบินและลูกเรือของทุกสายการบินทั่วโลก
ลักษณะการใช้งาน	- ชั้นที่ 1 เป็นห้องเรียนภาคปฏิบัติของส่วนพนักงานต้อนรับ ห้องฝึกฉุกเฉิน ฝึกการบริการ ห้องเครื่องฝึกบินจำลองและร้านอาหาร - ชั้นที่ 2 เป็นห้องเรียนภาคทฤษฎี ห้องเรียนของลูกเรือ ห้องเครื่องคอมพิวเตอร์ ของ Simulator - ชั้นที่ 3 ห้องเรียนนักบิน ห้อง Cockpit Simulator ห้อง Briefing - ชั้นที่ 4 ห้องทำงานของเจ้าหน้าที่แผนกการตลาดและการขาย แผนกฝึกบิน แผนกฝึกฉุกเฉิน และฝึกบริการ แผนกช่างเครื่อง

บทวิเคราะห์

ด้านที่ตั้ง

ข้อดี

- ตัวโรงเรียนตั้งอยู่ในเขตที่ดินของ ARLADA AIRPORT, STOCKHOLM ใช้เวลาเดินทางเพียง 5 นาทีด้วนรถ SHUTTLE BUS จากสนามบิน สะดวกในการเข้าถึงโรงเรียนจากสนามบิน

ด้านการวางแนวอาคาร

ข้อดี

- วางแนวอาคารแบบ Linear ทิศเหนือ ใต้ เพื่อต้องการรับแดดอย่างเต็มที่ด้านตะวันออก-ตก เพราะอาคารตั้งอยู่ในเขตอากาศหนาว
- ออกแบบรูปทรงอาคารเป็นกล่องเรียวยาว 2 กล่อง วางขนานกันแล้วเชื่อมกันด้วยสะพานทางเดินเพื่อให้ห้องเรียนทุกห้องได้รับแสงธรรมชาติ

ข้อเสีย

- การออกแบบมุ่งเน้นแนวความคิดในทุกห้องเรียนได้รับแสงธรรมชาติ ทำให้ผังอาคารถูกแบ่งออกเป็นเส้นยาว ๆมี SPACE ขวางเพื่อเน้นทางเข้า ทำให้ผังอาคารถูกแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ในส่วนชั้นบนสุดเป็นส่วนบริหาร ทั้งชั้นถูกแบ่งออกเป็นส่วน ๆ ทำให้ติดต่อกันลำบาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การเรียน Briefing และ Lecture ลักษณะเป็น Intensive Cource ซึ่งใช้เวลาในการเรียนแต่ละครั้งไม่นาน ไม่จำเป็นต้องมีหน้าต่าง เพราะจะทำให้เสียสมาธิ

ด้านการใช้พื้นที่

ข้อดี

- การจัด SPACE เปิดโล่งบริเวณ Main Entrance สูงจรด Skylight ทำให้รู้สึกโล่งมีบรรยากาศของการเรียน
- การจัดวางอาคารแบบสองแถววางขนานกัน ทำให้มี Privacy ในแต่ละส่วนมาก
- ในส่วนของ Simulator หันหลังเข้าหากัน ทำให้มีการใช้พื้นที่ในส่วนของห้องคอมพิวเตอร์ อย่างคุ้มค่า

ข้อเสีย

- การจัดวางอาคารแบบวางขนานแบบมี Court ตรงกลางเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าเรียวทำให้ไม่ได้ประโยชน์เต็มที่ในการมองเพื่อพักผ่อน อีกทั้งยังเสียพื้นที่ใช้สอย
- ไม่มีพื้นที่พักผ่อน สำหรับนักเรียน โดยเฉพาะส่วนฝึกบินซึ่งจำเป็นอย่างมากสำหรับการพักครึ่งเวลาของการฝึกบินจำลอง
- *การจัดส่วนของทางเข้าห้องอยู่ชั้น 2 และส่วน Briefing อยู่ชั้น 3* ทำให้ไม่สะดวกต่อผู้ฝึกสอนและต่อนักเรียน เพราะการเรียนจะเป็นแบบ Brief ก่อนแล้วค่อยเข้า Simulator เสร็จแล้วออกมา Brief ต่อซึ่งการวางแบบนี้ ทำให้นักเรียนและผู้สอนต้องเดินขึ้นลง 2-3 ชั้นตลอดเวลา

ด้านสถาปัตยกรรม

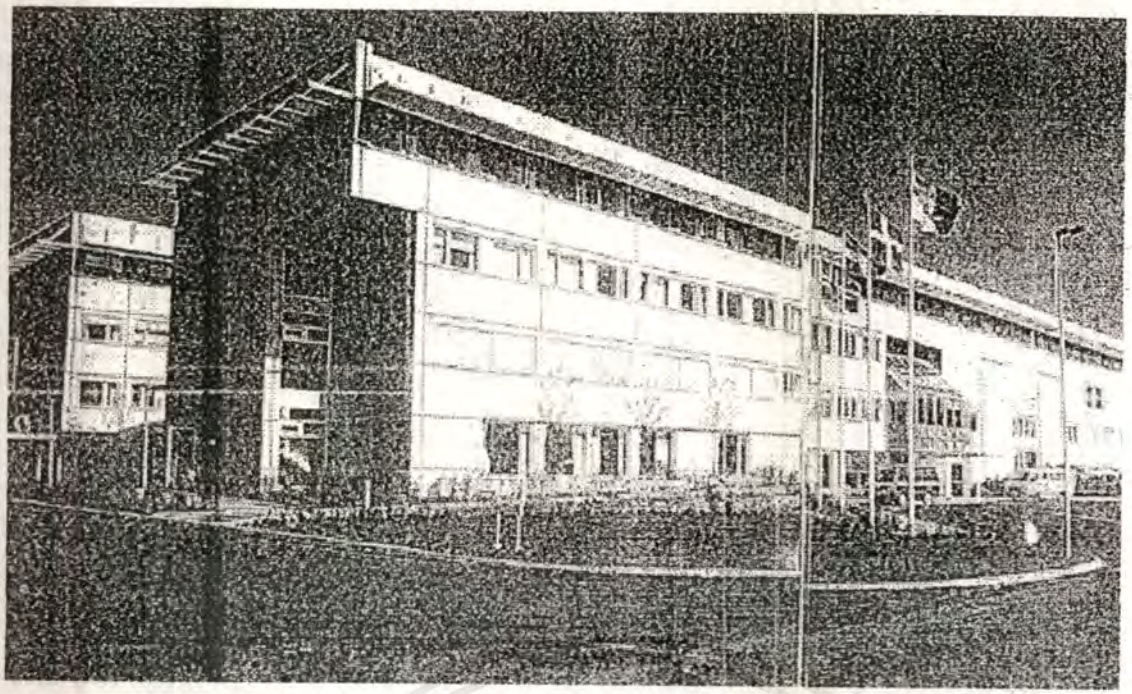
ข้อดี

- เรียบง่าย ประหยัดค่าก่อสร้าง

ข้อเสีย

- รูปลักษณ์ภายนอกไม่แสดงออกถึงการเป็นอาคารเพื่อการฝึกอบรมด้านการบิน

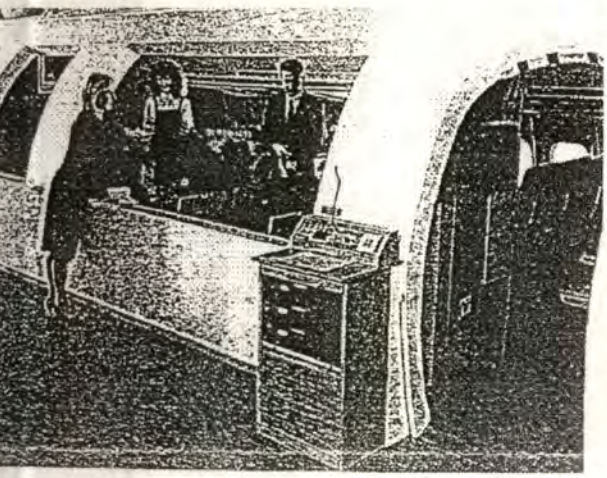
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



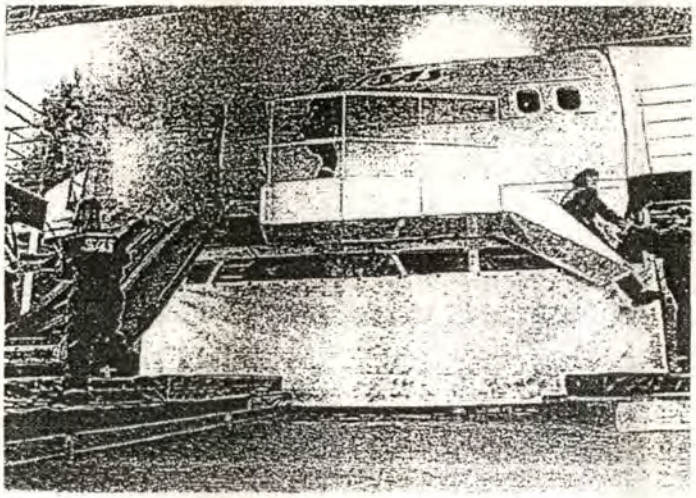
รูปภายนอกอาคาร

ภายในอาคาร

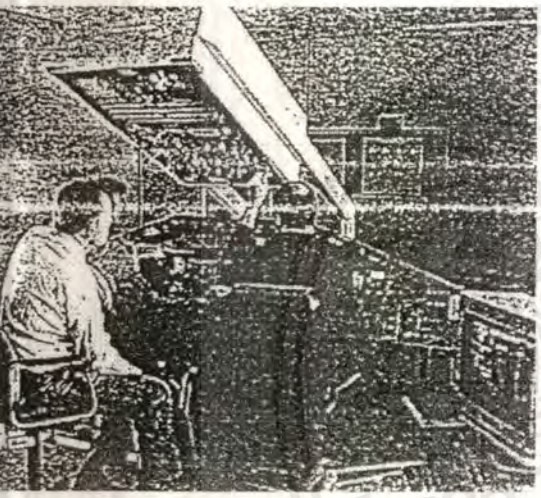
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



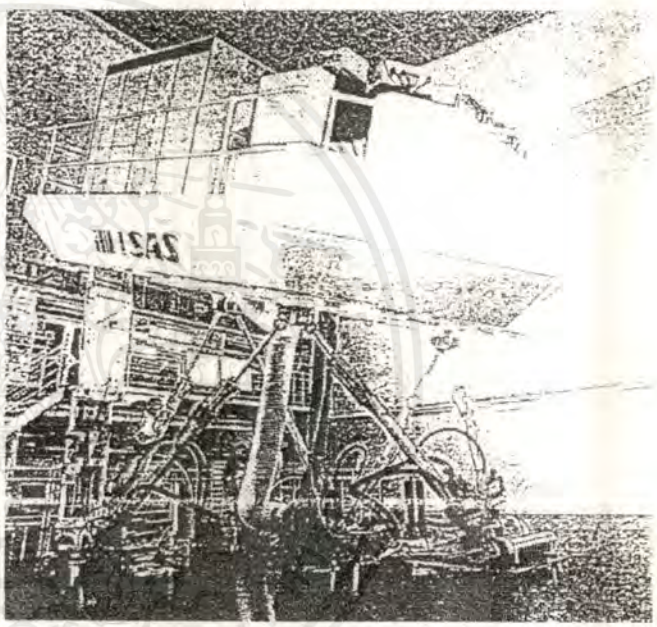
Mock-Up Cabin



บริเวณฝึกกระโดด



ห้องคอมพิวเตอร์ คุมส่วน Simulator



Simulator Hall

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4 ข้อมูลพื้นฐานของการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบห้องประชุม

ความต้องการพื้นฐานในการออกแบบห้องประชุม แบ่งออกเป็น 2 อย่าง

1. ใช้ในการบรรยาย (Lecture Function)

ซึ่งได้แก่การบรรยายอบรม ผู้เข้ารับการฝึกอบรมกลุ่มใหญ่ หรือการบรรยายเป็นพิเศษ เช่น การปฐมนิเทศน์ หรือการเปิดการฝึกอบรม การแจกวุฒิบัตร การประชุมสัมนากลุ่มใหญ่

ถ้าใช้สำหรับการบรรยายเพียงอย่างเดียว การออกแบบเพียงให้ผู้ฟังมองเห็น และได้ยินผู้บรรยายก็พอ แต่หากต้องมีการเขียนกระดานด้วย ต้องคำนึงถึง การมองเห็นตัวหนังสือได้ดี ควรอยู่ประมาณ 12 แถวการจัดควรจัดให้ล้อมผู้บรรยายเพื่อลดระยะห่างระหว่างผู้บรรยายกับผู้ฟัง

2. ใช้ในการฉาย ภาพยนตร์ หรือ สไลด์ (Cinema Function)

ซึ่งได้แก่ การฉายภาพยนตร์ หรือ สไลด์ ประกอบการบรรยาย หรือใช้ในหลักสูตรการฝึกอบรม ซึ่งภาพยนตร์ที่นำมาใช้เป็นภาพยนตร์ ขนาดเล็ก 16มม.

เกณฑ์กำหนดการมองที่ดีคือ

- มุมมองในแนวราบไม่ควรเกิน 30 องศา
- มุมมองในแนวตั้งไม่ควรเกิน 35 องศา
- ระยะการมองเห็นไม่ควรเกิน 6 เท่าของความกว้างจอ
- ระยะหน้าสุดของแถวนั่ง ควรห่างจากจอไม่น้อยกว่า 2 เท่าของความกว้างจอ

ส่วนประกอบของหอประชุม

- โถงประชุม แบ่งเป็น
  - เวที
  - ส่วนที่นั่ง
- ห้องควบคุม แสงเสียง
- โถงพักคอย
- ห้องเก็บของ
- ห้องน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดที่นั่งในหอประชุม

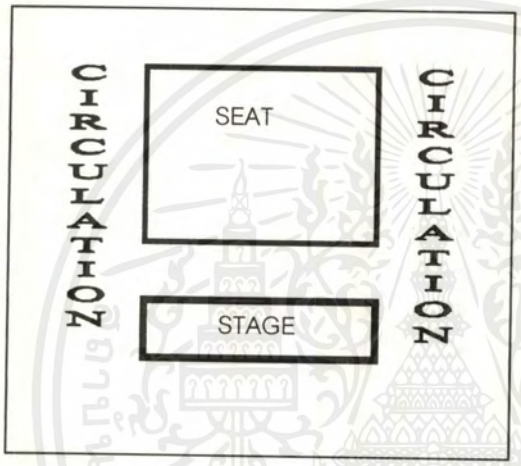
แบ่งออกเป็น 2 แบบใหญ่ ๆ

1. Continential Seating
2. Traditional Seating

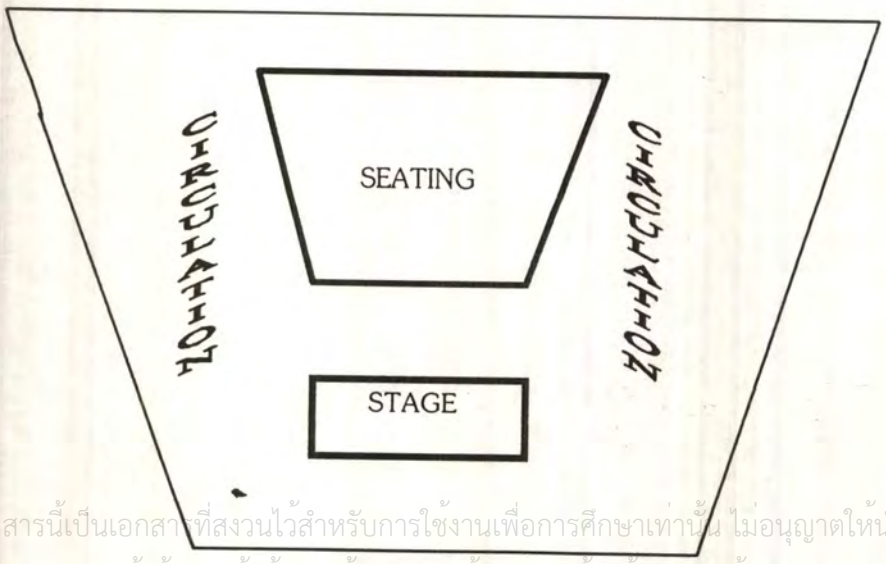
Continential Seating

เป็นแบบที่เหมาะที่สุดสำหรับห้องประชุมขนาดเล็ก มีที่นั่งแถวเดียว มีทางเดิน 2 ข้าง ไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร เป็นการจัดที่นั่งแบบยุโรป back to back 0.80 เมตร แบบนี้จะกินเนื้อที่ 8/9 ตารางฟุต ต่อ 1 ที่นั่ง จัดได้ 2 แบบ

1. แบบแถวตรง
   เป็นแถวตรงตลอด ไม่เหมาะ เพราะว่าคนที่นั่ง แถวริมจะต้องนั่งเอียงตัว



2. แบบแถวโค้ง
   แถวที่นั่งมีรัศมีความโค้งอย่างน้อย 20 ฟุตแบบนี้จะดีกว่า แต่หากเป็นพื้นที่ลาด จะจัดที่นั่งลำบาก แถวหนึ่ง ๆไม่ควรเกิน 14 – 20 ที่นั่ง เพราะการเข้าออกจะลำบาก ระยะห่างระหว่างแถว ประมาณ 0.80 เมตร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องบรรยาย อบรม และสัมนา

เป็นห้องที่ใช้ให้ความรู้ และอบรม คนตั้งแต่ 50 คนขึ้นไป เหมาะสำหรับ การใช้กับเทคนิค การบรรยาย

โดยทั่วไป ลักษณะของห้องบรรยาย ห้องเรียนที่ดี จะมีรูปเป็น สี่เหลี่ยมผืนผ้า ความยาวของห้องเรียนควรจัดให้อยู่ตามแนวยาว หรือ ขนานกับของอาคารเรียนเสมอ ทั้งนี้เพื่อให้ได้รับแสงสว่างและ ได้รับ ลมเพียงพอ

ดังนั้นลักษณะของห้องโดยทั่วไป จะเป็นดังนี้

- ควรตั้งอยู่ในบริเวณที่ค่อนข้างเงียบ ห่างจากที่มีเสียงรบกวน ห่างจากทางเข้าออก แต่สะดวกที่จะติดต่อกับส่วนอื่น ๆได้
- มีแสงสว่างทางธรรมชาติที่ดี มีการถ่ายเทอากาศที่ดี มีสภาพเสียงที่ดี ขนาดของห้อเหมาะสมกับจำนวนผู้ใช้
- มีส่วนประกอบของห้องบรรยายที่ดี
- มีครุภัณฑ์ที่ดีเพียงพอ และเหมาะสมกับการเรียน การสอน
- มีการจัดครุภัณฑ์ที่สอดคล้องกับหลักสูตรในการจัดการเรียนการสอน การอบรม

<u>ขนาดพื้นที่ของห้องบรรยาย</u>

การกำหนดขนาดห้องบรรยาย ให้เหมาะสมตามเกณฑ์การออกแบบ รูปร่างของห้องควรจะต้องขึ้นอยู่กับ

- ห้องเรียน ห้องบรรยายการศึกษา
- จำนวนของผู้ใช้
- ข้อกำหนดเกี่ยวกับพื้นที่ของแต่ละคน
- ใช้เป็นห้องเรียน ห้องบรรยายในวิชาใด หมายถึง ขนาดของห้องเรียนจะเล็ก ใหญ่ ตามประเภท และวิธีการสอนในวิชานั้น ๆ เพราะเนื่อที่ใช้สอยในแต่ละการอบรมย่อมไม่เท่ากัน
- ประเภทของการบรรยาย อบรม มีผลในการคิดขนาดของห้อง เพราะย่อมมีระดับขั้นตอน และวิธีการ ตลอดจนการแบ่งกลุ่มที่ไม่เหมือนกัน
- จำนวนผู้เข้าใช้ในแต่ละห้อง ที่มีจำนวนอัตรามากน้อย มีผลเป็นตัวกำหนดพื้นที่ใช้สอยของแต่ละคน ซึ่งอัตราเฉลี่ย พื้นที่น้อยที่ต่อ 1 คน คือ 0.09 ตารางเมตร (กองแบบแผนกระทรวงสาธารณสุข)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะของห้องโดยปกติแล้ว จะเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ซึ่งเป็นลักษณะที่นิยมใช้ในแถบประเทศเขตเอเชียนี้ และในปัจจุบันยังคงออกแบบห้องเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าอย่างนี้ต่อเนื่องกันไปสำหรับขนาดความกว้าง ยาว ของห้องบรรยายที่นิยมทั่วไป (กรมอาชีวะ ศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ)

- ห้องเรียนขนาดเล็กมาก 6 x 8
- ห้องเรียนขนาดเล็ก 6 x 9
- ห้องเรียนขนาดกลาง 7 x 9
- ห้องเรียนขนาดใหญ่ 8 x 10

(ความสูงประมาณ 3.50 เมตร)

<u>พื้นที่ของห้องบรรยายประกอบด้วยส่วนต่าง ๆดังนี้</u>

- ส่วนเวที ความกว้างอย่างน้อย 3.60 ตารางเมตร มีพื้นที่ประมาณ 30 % ของพื้นที่ที่นั่งดู
- ส่วนที่นั่งดูคิดพื้นที่เฉลี่ยประมาณ 0.09 ตารางเมตร ต่อ คน พื้นที่ทั้งหมดจึงเท่ากับ จำนวนคน คูณ พื้นที่ต่อคน
- ทางสัญจร ให้คิดเป็นพื้นที่ประมาณ 30 % ของพื้นที่นั่งดู
- ห้องฉาย หากมีระบบการฉายหน้าจอ ควรมีความลึกอย่างน้อย 4.00 เมตร กว้างอย่างน้อย 3.90 เมตร ความสูงเพดานต้องไม่ต่ำกว่า 2.40 เมตร
- ห้องฉาย หากมีการฉายในระบบหลังจอ ควรมีความลึกประมาณ 2 เท่าของความกว้างจอ

<u>การแบ่งพื้นที่ ห้องบรรยาย</u>

ในกรณีที่ห้องบรรยายที่มีขนาดใหญ่ ต้องการแบ่งห้องออกเป็นส่วน ๆ เพื่อนที่จะใช้เป็นที่รวมกิจกรรมของกลุ่มย่อย ๆ เราสามารถใช้ฉากกั้นสำเร็จรูป ซึ่งได้รับการออกแบบให้เป็น อะคูสติก ที่ดี ทำความสะอาด ซ่อมแซม และตกแต่งผิวได้ง่าย วัสดุที่ใช้ และการติดตั้งง่ายไม่ยุ่งยาก สามารถใช้ได้ทันทีที่ต้องการ สำหรับชนิดของฉากเลื่อนนี้ มีให้เลือกหลายชนิด เหมาะสมกับความต้องการ และ ขนาดของห้องที่จะแบ่งออกเป็นส่วน ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนประกอบของห้องบรรยาย

พื้น สำหรับห้องบรรยาย ควรเป็นพื้นที่สามารถทำความสะอาดได้ง่าย เรียบ ไม่มีลวดลายหรือสีสันที่ฉูดฉาด สำหรับวัสดุที่ใช้ ก็ไม่ควรเป็นวัสดุผิวด้าน ใช้แปรงขัดได้และควรเป็นแบบอัดเข้าลิ้น นอกจากพื้นไม้ยังมีพื้นคอนกรีต ควรเป็นพื้นคอนกรีต ขัดหน้าเรียบ

ฝาผนัง ควรมีลักษณะเกลี้ยง ไม่มีลวดลาย เพื่อป้องกันไม่ให้ฝุ่น ละออง เกาะติดง่าย สะดวกต่อการทำความสะอาด ฝาผนังระหว่างห้องควรเป็นฝาผนังทึบ เพื่อป้องกันเสียงรบกวนขณะบรรยาย ส่วนผนังด้านอื่น ๆ ควรจะมีช่องระบาย ระหว่างผนังและเพดานด้วย วสดุที่ใช้อาจเป็นไม้ ซีเมนต์ หรือวัสดุอื่น ๆได้

เพดานควรเป็น เพดาน กันความร้อน และ ฝุ่นละออง

ประตู และหน้าต่างห้องบรรยายทุกห้อง ควรจะมีประตูใหญ่ที่เปิดออกสู่ระเบียงทางเดิน ด้านยาว อย่างน้อยห้องละ 2 ประตู ขนาดประตูควรกว้าง 1.10 เมตร สูงประมาณ 2.10 เมตร หรือสูงเสมอระดับขอบบนของหน้าต่าง ขอบล่างของหน้าต่างควรอยู่สูงจากพื้นห้องเรียนประมาณ 1.00 เมตร หรือสูงกว่าโต๊ะ เล็กน้อย จำนวนประตูหน้าต่าง ควรมีจำนวนมากพอ ชนิดของหน้าต่างมีหลายแบบโดยควรคำนึงถึงความสามารถในการควบคุมแสงสว่าง และการถ่ายเทอากาศด้วย

ครุภัณฑ์ภายในห้องบรรยาย

ครุภัณฑ์ เป็นส่วนประกอบสำคัญในการเรียน การสอน หากว่าครุภัณฑ์ ไม่เหมาะสม ทำให้เป็นอุปสรรคต่อการเรียนการสอน

โต๊ะผู้บรรยาย และเก้าอี้ โดยมากแล้วนิยมเป็นโต๊ะยืน หรือโต๊ะวิทยากร นิยมตั้งอยู่ทางใดทางหนึ่งของห้องเรียนไม่ ขวาก็ซ้าย ไม่ควนตั้งไว้ตรงกลางเพราะไม่สะดวกต่อการใช้กระดานและการมองของผู้นั่งเรียน

โต๊ะผู้นั่งฟัง ไม่ควรเป็นลักษณะมากชิ้นที่นำมาต่อกัน ทำให้ขาดความเป็นระเบียบโดยที่ มหาวิทยาลัย อินเดียนา ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้ทำการค้นคว้าวิจัยเร่องโต๊ะเรียนสำหรับโรงเรียนในประเทศไทย เมื่อปี 2503 ได้ให้ข้อเสนอว่าควรมี 6 แบบคือ

	วัดจากพื้นถึงขาอ่อน ซม.	ความสูงโต๊ะเรียน ซม.	ความสูงม้านั่ง ซม.
แบบที่ 1	27.0 - 30.5	55	29
แบบที่ 2	30.5 – 33.5	56	32
แบบที่ 3	33.6 – 36.5	63	35
แบบที่ 4	36.6 – 39.5	67	38
แบบที่ 5	39.6 – 42.5	69-71	41
แบบที่ 6	42.6 – 46.5	72-75	43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการออกแบบห้องบรรยาย

การมองเห็น

1. ตัวหนังสือกระดานปกติสูง 3.50-4.00 ซม. สามารถมองเห็นได้ไกลในระยะ 15 – 17 เมตร
2. ระยะที่อาจวางเก้าอี้ได้ในแนวราบระดับเดียวกันไม่เกิน 8.00 เมตร
3. ระยะห่างจากกระดานถึงแถวหน้าสุด ประมาณ 2.50 – 3.00 เมตร
4. มุมมองกระดานของคนริมสุดทั้ง 2 ด้าน ของแถวหน้าควรทำมุมกับกระดานไม่น้อยกว่า 40 องศา
5. มุมเงยจากระดับสายตา ของคนที่นั่งแถวหน้าทำกับของบนของกระดาน ไม่ควรเกิน 35 องศา

กระดานดำ

1. กระดานดำโดยทั่วไปมี3ชนิดคือ
   1.1 ชนิดติดตายกับผนัง
   1.2 ชนิดเลื่อนทางแนวนอน เหมาะสำหรับห้องที่จัดที่นั่งตามแนวกว้าง
   1.3 กระดานที่เลื่อนขึ้นลง ตามแนวตั้ง เหมาะสำหรับห้องที่จัดที่นั่งลึกมาก ทำให้ผู้นั่งที่อยู่แถวหลังสามารถมองเห็นได้สะดวกขึ้น
2. ปกติกระดานดำ ขอบล่างจะสูงจากพื้นห้องประมาณ 24-32 นิ้ว และไม่ควรตั้งกระดานไว้ชิดประตูหรือหน้าต่าง ที่แสงส่วางสามารถเข้าทางด้านข้างของกระดาน จะทำให้เกิดแสงสะท้อนรบกวน การเรียนการสอน

แสงสว่าง

1. ควรเป็นแสงธรรมชาติของแสงเหนือ
2. ควรจัดแสงให้เข้าทางซ้ายมือของผู้เรียน
3. การเปิดช่องแสงเพื่อรับแสงธรรมชาติ เพื่อรับแสงไม่ควรน้อยกว่า 20 % ของพื้นที่ห้อง
4. ปริมาณแสงที่เหมาะกับห้องเรียน ประมาณ 30 แรงเทียน
5. การใช้แสงไฟฟ้าควรเป็นแบบ Indirect Light

เสียง

1. สัดส่วนของห้องเรียนที่จะทำให้ได้ยิน เสียงชัดเจนคือ สูง x ยาว x กว้าง เท่ากับ 2 x 3 x 5
2. ห้องเรียนที่จะได้ยินเสียงชัดเจน ควรมีอัตราส่วน กว้าง x ยาว เท่ากับ 1 x 1.2
3. ระยะเสียงจะลดลงตามระยะห่างจากจุดกำเนิดเสียง
4. เสียงธรรมดาจาดผู้พูดประมาณ 75 เดซิเบล
5. ระดับเสียงที่ 87 เดซิเบลเมื่อห่างจากจุดกำเนิดเสียงจะลดลงเหลือ 74-เดซิเบล มีความแตกต่างเท่ากับ13 เดซิเบล เมื่อห่างจากจุดกำเนิดเสียงเป็นระยะทาง 20 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. **จากข้อ 4 และ 5 สามารถหาระยะไกลสุดของห้องเรียน ที่ผู้ฟังแถวสุดท้าย** สามารถได้ยินธรรมดาโดยตรงจากจุดกำเนิดเสียง คิดเป็นระยะห่างไม่เกิน 12.5 เมตร

การฉายสไลด์

1. **การมองในแนวราบ ไม่ควรเกิน 30 องศา**
2. **การมองในแนวตั้งไม่ควรเกิน 35 องศา**
3. **มุมการฉายของเครื่องฉายประมาณ 12 องศา**
4. **ระยะการมองเห็นไม่ควรเกิน 6 เท่าของความกว้างจอ**
5. **ระยะแถวหน้าสุดของแถวที่นั่งควรห่างจอ ไม่น้อยกว่า 2 เท่าของความกว้างจอ**

การออกแบบห้องอาหาร

ข้อควรคำนึงในการออกแบบ

1. *สภาพแวดล้อม*

สภาพแวดล้อมของบริเวณภัตตาคาร ควรขึ้นอยู่กับสถานที่ตั้ง หน้าต่างอาจจะใช้ ประโยชน์ในการชมทิวทัศน์ภายนอก ที่ต้องเปิดตลอด บ่าย – เย็น อาจจะต้องขึ้นอยู่กับตัวอาคาร

2. *ไฟฟ้า*

ไฟฟ้าเป็นสิ่งสำคัญในการออกแบบ การสร้างบรรยากาศ ทำให้เกิดภาพรวมที่ดี มุมชวนมอง และในการใช้ไฟ หลากสีอาจจะเป็นการเน้นจุดสำคัญในห้องอาหาร การใช้ไฟหลากชนิด การใช้ไฟซ่อนให้มีแสงลอดออกมา หรือการใช้ไฟตรงเหนือเพดานหรือ เหนือโต๊ะที่นั่ง ทำให้เกิดความเป็นส่วนตัว ระบบไฟฟ้าต่าง ๆควรคำนึงถึงระบบสวิตช์เพื่อการควบคุมด้วย

3. *เพดาน*

เพดาน ควรสูงไม่น้อยกว่า 2.75 เมตร ต้องมีการดูด และ เก็บเสียงได้ ป้องกันเสียง จากภายนอก และเสียงที่ซึมมาจากเพดาน ควรติดตั้งดวงไฟ ในเพดานอย่างประณีต

4. *ผิวของผนัง*

ผิวผนังในห้องอาหารอาจจะใช้ได้หลายชนิด เช่น บุทับด้วยวัสดุต่อไปนี้ พลาสติกเคลือบ พลาสติกหลอม ใยพลาสติก เพื่อความปลอดภัยจากเพลิง ไหม้ นอกจากนี้ยังมีกระจก กระจกเงา ไม้ โลหะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. พื้นและผิวพื้น

พรม

ส่วนใหญ่จะปูพรมเพื่อลดเสียง ให้ความรู้สึกอบอุ่น และ สบาย การปูพรมอาจจะปูบนคอนกรีตเลยก็ได้ หรือปูบน ไวนิล และพื้นไม้ ชนิดของพรมต้องผ่านการคัดเลือก ส่วนใหญ่ถ้าเป็นพรมทอมือจะราคาและคุณภาพสูง โดยมีลายเป็น pattern ขนต้องหนาพอสมควร แต่ต้องไม่หนาเกิน จะทำให้เกิดความลำบากต่อรถเข็นอาหารหรือการเดิน การเลือกชนิดพรมทอเครื่อง อาจใช้ได้ดีในพื้นที่ต่อเนื่องแทนการใช้พรมทอมือ

เครื่องลาดพื้น (Tiling)

จำพวก poly vinyl chloeide และ พลาสติกชนิดอื่นๆ มีราคาแพง แต่ให้สีสันและมีแบบให้เลือกมากมาย การใช้หินอ่อนปลอมหรือหินชนิดอื่นๆ ที่ปู เหมาะที่จะใช้ในโรงแรมสำหรับท่องเที่ยว หรือโรงแรมขนาดประหยัด

พื้นผิวแข็ง

หิน หินขัด หรือ หินชนิดอื่นๆ เช่น โมเสก ให้บรรยากาศคล้ายๆกัน แต่เรื่องเสียงและอุณหภูมิ ต้องควบคุมให้สมดุลย์ โดยต้องมีส่วนที่เป็นพื้นผิวที่อ่อนนุ่มกว่า รวมอยู่ด้วย

ลักษณะ	สิ่งที่ควรคำนึง
ขนาด	ขนาดของโต๊ะแบบต่างๆ ในขนาดและรูปร่าง เพื่อที่จะสนองกลุ่มคนต่างๆ โต๊ะคู่ ความสูง เก้าอี้ รูปร่างเคาท์เตอร์ที่ควรดัดแปลงได้
พื้นที่	ควรจัดวางให้มีการเคลื่อนย้าย การบริการ ที่หมุนเวียน ต้องมีพื้นที่ให้เพียงพอ
การดัดแปลง	วัสดุที่เคลื่อนย้ายได้ น้ำหนัก และวิธีการเคลื่อนย้ายที่จะไม่ทำให้เกิดความเสียหาย
อายุการใช้งาน	ความแข็งแรงของงาน กรอบ รวมทั้งผ้าบุ รอยเปื่อ รอยถู รอยขัด รวมทั้งรอยไหม้ สามารถทำความสะอาดได้ง่าย รวมทั้งการเปลี่ยนเพื่อการซ่อมแซมด้วย
ความปลอดภัย	มุมที่แหลม ผิวที่หยาบ งานที่ไม่เรียบร้อย เห็นรอยต่อ หรือ หมุดที่โผล่ขึ้นมา ความหนาแน่ และความปลอดภัยในการยึด
รูปทรงภายนอก	ความเหมาะสม มาตรฐานและลักษณะ กัตตาคารแบบที่แตกต่าง แต่สมดุลย์กัน
ความสบาย	ขึ้นอยู่กับระยะเวลาการนั่งทานอาหาร ขนาดที่นั่ง ช่องทางเดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่บนการรับประทานอาหาร

เนื้อที่ส่วนนี้ ส่วนมากจะคิดจาก ตารางฟุต หรือ ตารางเมตรต่อจำนวนผู้ใช้ที่นั่งในระยะเวลาใดเวลา หนึ่งซึ่งการแบ่งขนาด ชนิด และคุณภาพ ของบริการ ควรพิจารณา

เด็กเล็กๆ ใช้พื้นที่เพียง	0.80 ตารางเมตร/ที่นั่ง
ผู้ใหญ่ใช้เนื้อที่	1.20 ตารางเมตร/ที่นั่ง
ที่นั่งในห้องเลี้ยงรับรอง	1.00 ตารางเมตร/ที่นั่ง
ภัตตาคารหรูๆ	1.80-2.00 ตารางเมตร/ที่นั่ง

จำนวนของความต้องการส่วนบริการในห้องอาหาร และการแบ่งเนื้อที่ที่มีผล หรืออิทธิพลต่อความต้องการ เกี่ยวกับเนื้อหมี่ซึ่งเสียประโยชน์ไปก็ควรนำมาพิจารณา

ทุกๆ เนื้อที่ของส่วนรับประทานอาหารใช้สำหรับวัตถุประสงค์ที่มากกว่าการนั่ง ทั้งนี้ยังไม่ได้รวมเนื้อที่พักคอย สิ่งอำนวยความสะดวกของผู้ที่มาใช้บริการ ห้องพนักงานและส่วนที่จำเป็นอื่นๆ

จุดที่มีการให้บริการ ใช้อัตราส่วนประมาณ 1 จุด/ 20 ที่นั่ง หรือถ้าเป็นจุดใหญ่ๆ อาจใช้ 1 จุด/ 50-60 ที่นั่ง การเสนอแนะที่จะให้ศูนย์กลางการบริการ มีอิทธิพลโดยขึ้นกับระยะทางของเนื้อที่อาหารจากเนื้อที่บริการเป็นสิ่งที่พิจารณาการตัดสิน สำหรับกรณีที่ส่วนอาหารและการให้บริการอยู่คนละชั้นกัน เช่น ส่วนรับประทานอาหารอยู่ชั้นบน แต่ครัวอยู่ชั้นล่างซึ่งมาจากเหตุผลประกอบต่างๆทำให้ครัวต้องอยู่ชั้นล่างอาทิ เช่น เกี่ยวกับการลงของสดจาก service road เป็นต้น จึงทำให้ต้องมีการส่งอาหารจากครัวจากจุดปรุงสู่ที่เตรียมโดยใช้ช่องส่งอาหาร ขนาดและตำแหน่งควรพิจารณาจากจำนวนอาหารและส่วนประกอบอื่นๆ

ในการจัดส่วนของ เคาน์เตอร์ และโต๊ะอาหารมีอัตราส่วน 1: 3

พื้นที่ของครัวควรมีเนื้อที่ประมาณ 20 – 25 % ของพื้นที่ส่วนรับปรัทานอาหาร คิดเป็น 1:5 หรือ 1: 4

การจัดเนื้อที่ระหว่างชุดอาหาร

- ทางเดินหลัก ประมาณ 1.30 –1.50 เมตร
- ทางบริการอาหาร ประมาณ 0.90 – 1.00 เมตร
- ความห่างระหว่างชุด ประมาณ 0.40 – 0.50 เมตร

ข้อสังเกตุ

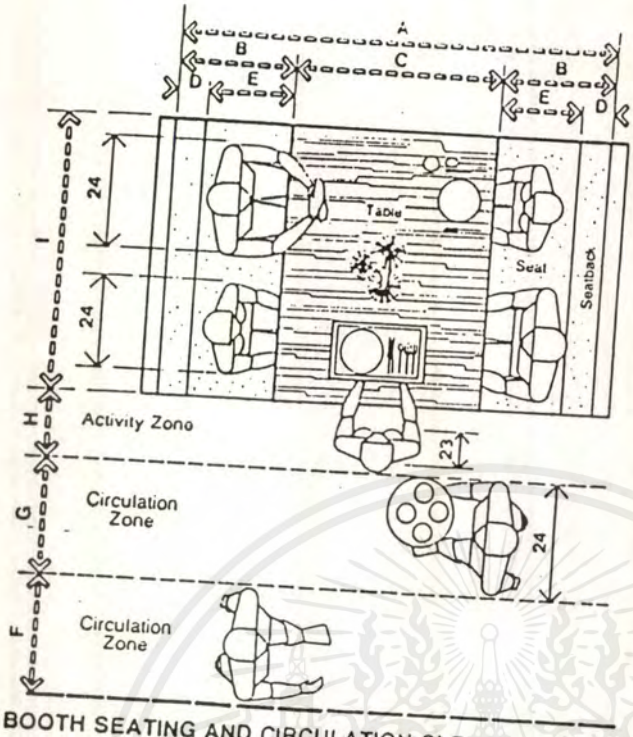
การจัดโต๊ะ แบบสี่เหลี่ยม วางแบบทะแยงมุม จะเป็นการประหยัดเนื้อที่ และให้ประสิทธิภาพ กับการจัด มากที่สุด

พื้นในห้องอาหาร

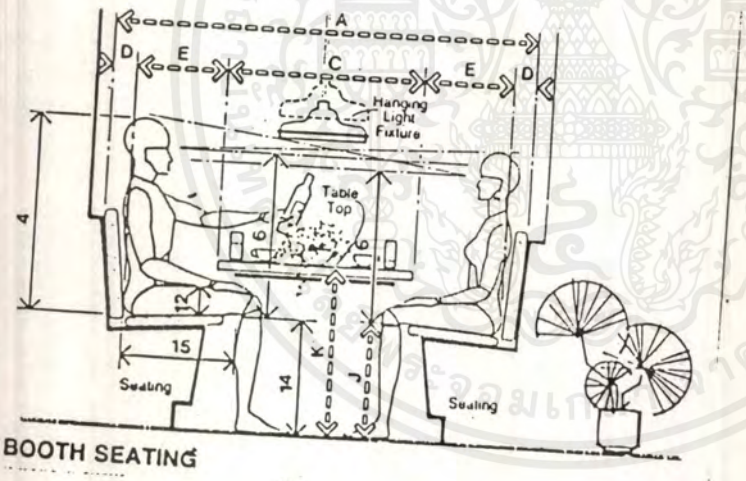
คุณสมบัติที่ดีของพื้นในห้องอาหารมีดังนี้

1. ง่ายต่อการทำความสะอาด
2. ทนทาน แลดูใหม่เสมอ
3. ไม่ลื่น
4. ดูดเสียงพอประมาณ
5. ต้านทาน กรด และ ด่างได้ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



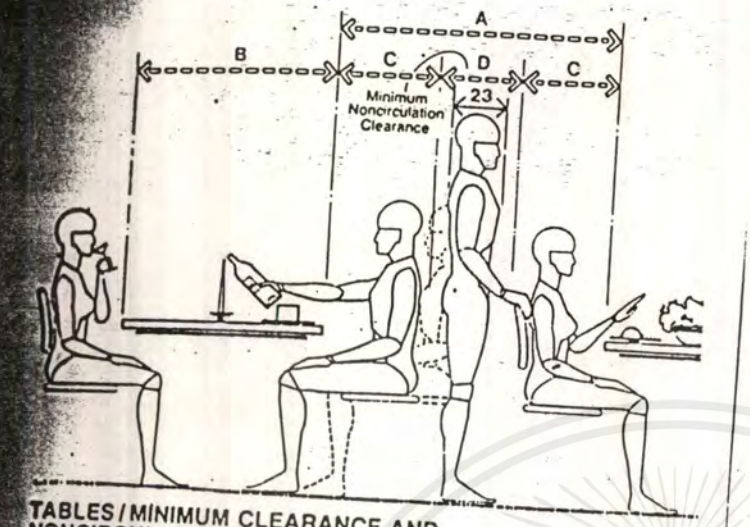
BOOTH SEATING AND CIRCULATION CLEARANCES



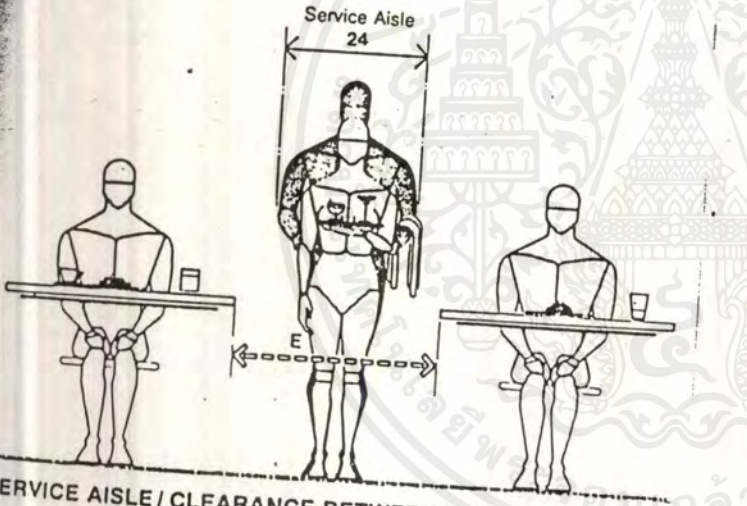
BOOTH SEATING

	in	cm
A	65–80	165.1–203.2
B	17.5–20	44.5–50.8
C	30–40	76.2–101.6
D	2–4	5.1–10.2
E	15.5–16	39.4–40.6
F	30	76.2
G	36	91.4
H	18	45.7
I	48–54	121.9–137.2
J	16–17	40.6–43.2
K	29–30	73.7–76.2

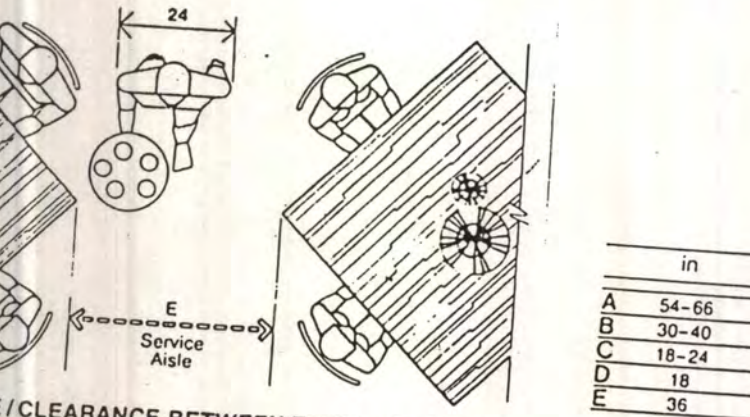
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



TABLES / MINIMUM CLEARANCE AND NONCIRCULATION ZONES



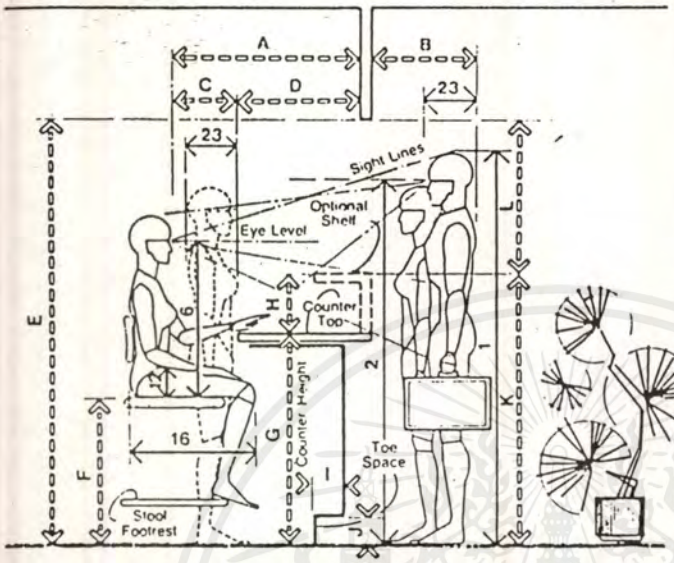
ERVICE AISLE / CLEARANCE BETWEEN TABLES



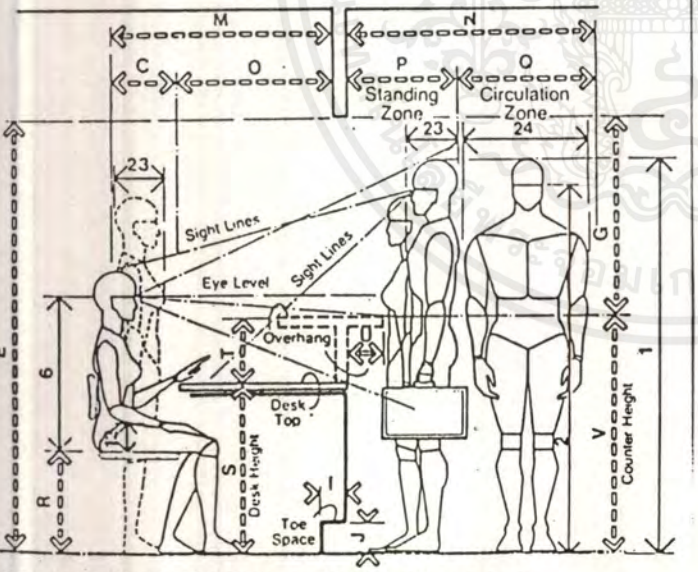
/ CLEARANCE BETWEEN TABLE CORNERS

	in	cm
A	54–66	137.2–167.6
B	30–40	76.2–101.6
C	18–24	45.7–61.0
D	18	45.7
E	36	91.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



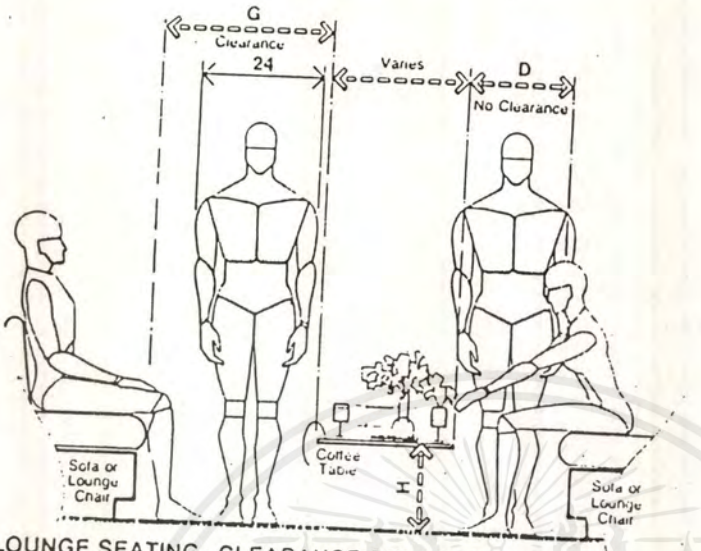
RECEPTIONIST'S WORKSTATION / COUNTER HEIGHT



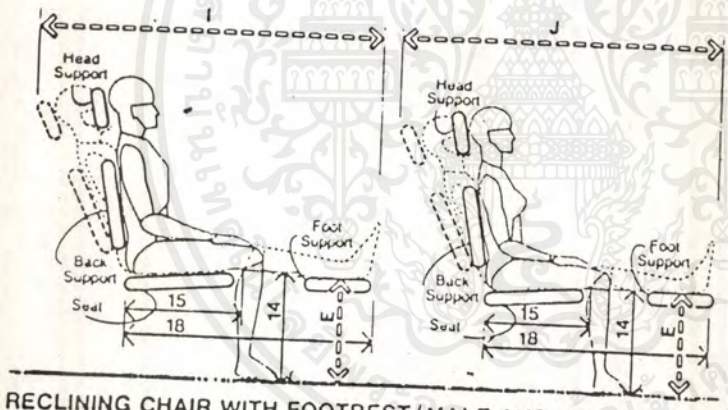
RECEPTIONIST'S WORKSTATION / DESK HEIGHT

	in	cm
A	40–48	101.6–121.9
B	24 min.	61.0 min.
C	18	45.7
D	22–30	55.9–76.2
E	78 min.	198.1 min.
F	24–27	61.0–68.6
G	36–39	91.4–99.1
H	8–9	20.3–22.9
I	2–4	5.1–10.2
J	4	10.2
K	44–48	111.8–121.9
L	34 min.	86.4 min.
M	44–48	111.8–121.9
N	54	137.2
O	26–30	66.0–76.2
P	24	61.0
Q	30	76.2
R	15–18	38.1–45.7
S	29–30	73.7–76.2
T	10–12	25.4–30.5
U	6–9	15.2–22.9
V	39–42	99.1–106.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านก
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



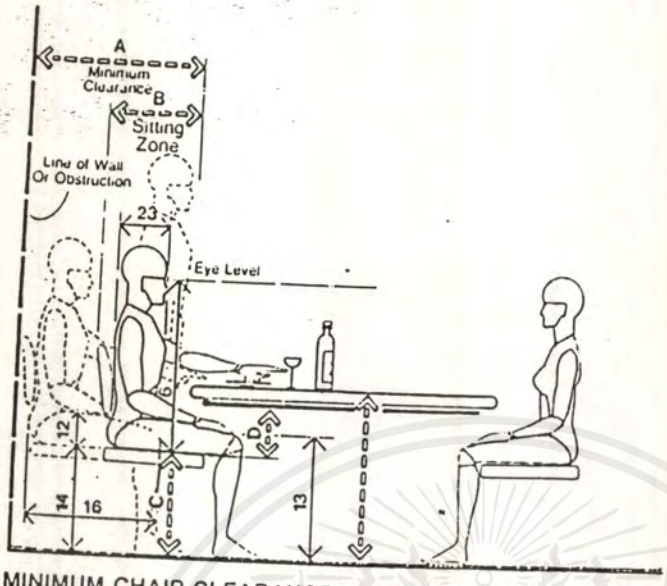
LOUNGE SEATING, CLEARANCE RELATIONSHIPS



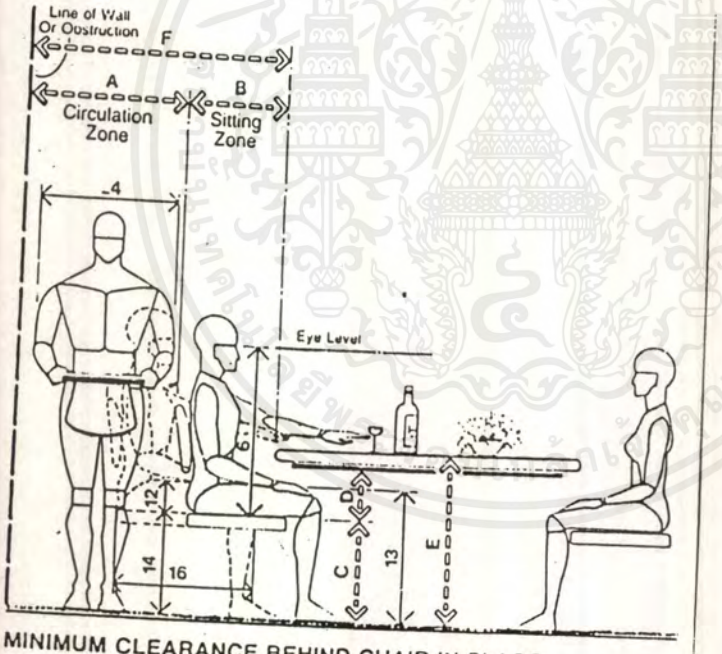
RECLINING CHAIR WITH FOOTREST/MALE AND FEMALE

	in	cm
A	84–112	213.4–284.5
B	13–16	33.0–40.6
C	58–80	147.3–203.2
D	16–18	40.6–45.7
E	14–17	35.6–43.2
F	12–18	30.5–45.7
G	30–36	76.2–91.4
H	12–16	30.5–40.6
I	60–68	152.4–172.7
J	54–62	137.2–157.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



MINIMUM CHAIR CLEARANCE / NO CIRCULATION



MINIMUM CLEARANCE BEHIND CHAIR IN PLACE

	in	cm
A	30–36	76.2–91.4
B	18–24	45.7–61.0
C	16–17	40.6–43.2
D	7.5 min.	19.1 min.
E	29–30	73.7–76.2
F	48–60	121.9–152.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5 ระบบสภาพแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การปรับอากาศ(Air Conditioning)

เนื่องจากประเทศไทยอยู่ในแถบร้อน ดังนั้นการใช้เครื่องปรับอากาศในปัจจุบันจึงนับได้ว่าเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งสำหรับอาคารใช้งานโดยทั่วไป ทั้งนี้ก็เพื่อเป็นการบริการให้แก่ผู้ใช้อาคารได้รับความสะดวกสบายที่สุด ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าสำหรับธุรกิจการค้าในทุกวันนี้แล้ว เรื่องการปรับอากศาเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างขาดไม่ได้ อันมีผลต่อเนื่องไปถึงการตกแต่งภายในด้วยอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ เนื่องจากเหตุนี้การตกแต่งภายในจึงควรที่จะมีความรู้ทางเรื่องการปรับอากาศบ้างพอสมควร ทั้งนี้เพื่อจะได้สามารถออกแบบได้ทุกสิ่งทุกอย่างมีความสัมพันธ์ อย่างเหมาะเจาะพอดี

กรรมวิธีในการปรับอากศาได้อาศัยหลักแห่งความกดดัน และกฎของความร้อนที่ไหลจากที่สูงไปยังที่ต่ำ พร้อมนำประกอบกับกฎที่ว่า สสารเมื่อเปลี่ยนสถานะจะมีการดูดและคลายความร้อนแฝง จากหลักเหล่านี้จึงได้นำมาใช้ในการใช้ตัวกลางนำความร้อนจากอากาศภายในห้องออกมาสู่ภายนอก

หน่วยของการระบายความร้อนได้แก่ Ton of Refregeration ซึ่งหน่วยนี้ได้มาจากการที่น้ำแข็งเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลว ซึ่งต้องใช้ความร้อนแฝง 144 BTU/LB ภายในเวลา 24 ชั่วโมง แต่น้ำแข็ง 1 GTU/LB หนัก 2,000 ปอนด์ เพราะฉะนั้นจะต้องใช้ความร้อนแฝงถึง 288,000 BTU ต่อวัน หรือ 12,000 BTU ต่อชั่วโมง ดังนั้นเครื่องปรับอากาศ 1 TON จะสามารถระบายความร้อนออก 12,000 BTU ต่อชั่วโมง

ระบบเครื่องปรับอากาศ

1. *PACKAGE AIR COOLED AIR-CONDITIONED* ชนิดนี้รวมเอาอุปกรณ์ทั้งหมดไว้ในตู้เดียว เช่น เครื่องปรับอากาศชนิดหน้าต่าง (WINDOW TYPE) เหมาะสำหรับการปรับอากาศในห้องเล็ก ๆ เช่น ห้องนอน ห้องทำงาน มีขนาดตั้งแต่ 0.55 ตัน

2. *PACKAGE WATER COOLED* เหมือนแบบที่1 แต่ระบายระบบความร้อนด้วยน้ำ

3. *AIR COOLED SPLIT SYSTEM* เครื่องปรับอากาศชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศแต่แยกเป็น 2 หน่วย คือ FAN COIL (INDOOR UNIT) COIL เย็นซึ่งอยู่ภายในอาคาร และ CONDENSING UNIT (OUTDOOR UNIT) อยู่นอกอาคารซึ่งแยก COMPRESSOR CONDENSER ออกมาอยู่ภายนอก ทำให้ภายในไม่มีเสียงรบกวน ชนิดนี้ขนาดกลาง (1.5-60 ตัน)

4. *AIR COOLED REMOTE CONDENSER* เหมือนชนิดที่ 3 เพียงแต่แยก CONDENSER ออกมาอยู่ที่ OUTDOOR UNIT อย่างเดียวเท่านั้น

5. *WATER COOLED SPLIT SYSTEM* เหมือนชนิดที่ 3 แต่ระบายความร้อนด้วยน้ำ

ทั้ง 5 แบบเรียกว่าระบบ DIRECT EXPANSION หมายถึงให้อากาศผ่านความเย็นโดยตรง โดยความเย็น ได้จากน้ำยาฟรีออน (FREON)

6. *CHILLED WATER SYSTEM* เครื่องปรับอากาศชนิดใช้น้ำเย็นเป็นสื่อกลางมี 2 แบบ

- AIR COOLED ระบบความร้อนด้วยอากาศ
- WATER COOLED ระบบความร้อนด้วยน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบนี้จะมี CHILLER (ตัวทำความเย็น) สำหรับจ่ายไปใน FAN COIL ต่าง ๆ เพื่อให้ความเย็นโดยตรงในห้องหนึ่ง ชนิดนี้เหมาะสำหรับโรงแรม โรงพยาบาลซึ่งแต่ละห้องต้องการความเย็นไม่เท่ากัน เราจะสามารถควบคุมอุณหภูมิได้ อีกแบบหนึ่งจะจ่ายน้ำเย็นไปใน AIR HANDING UNIT ซึ่งมีคุณสมบัติเหมือน FAN COIL UNIT แต่เป็นเครื่องใหญ่กว่ามาก จาก AIR HANDING UNIT จะต่อท่อลม (DUCT) ไปจ่ายความเย็น ตามห้องต่าง ๆ ทั้งนี้เราจะควบคุมอุณหภูมจากจุดเดียวแบบนี้จะเหมาะสำหรับ OFFICE BUILDING

หลักพิจารณาใช้ท่อลมในอาคารลักษณะต่าง ๆ

1.ใช้การปรับอากาศพร้อมกันหมด

การปรับอากาศที่ใช้ท่อลม เป็นการปรับอากาศสำหรับห้องขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ บางทีมีการแบ่งซอยออกเป็นห้องย่อย ๆ ในกรณีเช่นนี้ ห้องย่อย ๆ เหล่านี้ควรมีความต้องการใช้การปรับอากาศพร้อม ๆกันเพราะถึงแม้บางขณะบางห้องอาจไม่ต้องการใช้ แต่ท่อลมก็ยังคงทำหน้าที่ส่งลมให้ห้องนั้นอยู่นั่นเอง และเครื่องปรับอากาศชุดใดชุดหนึ่งจ่ายไปตามบริเวณที่คิดว่าจะใช้การปรับอากาศในเวลาเดียวกัน

2. ต้องประหยัดและสวยงาม

การปรับอากาศสำหรับที่บางแห่งถ้าไม่ใช้ท่อลม จะต้องใช้เครื่องส่งเย็นขนาดเล็กหลายตัว เพื่อนให้การกระจายลมไปได้ทั่วถึง ถ้าเป็นเครื่องปรับอากาศระบบแยกส่วน SPILT SYSTEM ซึ่งมีเครื่องระบายความร้อน CONDENSING UNIT และเครื่องส่งลมเย็น AIR HANDLING UNIT โดยมีท่อน้ำยาต่อระหว่างเครื่องทั้งสอง การใช้เครื่องส่งลมเย็นหลาย ๆตัว หมายความว่าต้องเดินท่อน้ำยา ไฟฟ้า ท่อน้ำทิ้งหลายชุด และยิ่งสำหรับอาคารบางแห่งอาจจะมีที่ตั้งเครื่องระบายความร้อนเพียงไม่กี่แห่ง เครื่องส่งความเย็นบางตัว จะต้องอยู่ห่างจากเครื่องระบายความร้อนมากอีกด้วย จะต้องใช้ท่อน้ำยามากขึ้น และกำลังของเครื่องตก

สำหรับเครื่องปรับประเภทที่ใช้ประกอบกับท่อลม การติดตั้งอาจจะทำเพียงชุดเดียว ค่าของค่าแรงจึงมักจะถูกกว่าการที่เอาเครื่องส่งลมเย็นไปตั้งไว้มุมใดมุมหนึ่งโดยการกั้นห้องปิดเสียหน่อย แล้วต่อท่อลมจ่ายไปตามที่ต่าง ๆ โดยการซ่อนท่อไว้ในฝ้า หรือเดินท่อลมได้ฝ้าแล้วตีกล่องไม้อัดปิด จะต้องเสียค่าเดินท่อลม หรือตีกล่อง แต่เมื่อคิดเทียบราคาแล้วก็อาจจะถูกกว่าอยู่นั้นเอง ซ้ำยังดูเรียบร้อย และสวยกว่าอีกด้วย

3. ต้องการกระจายลมให้ทั่วห้อง

ท่อลมจะเป็นตัวช่วยพาลมไปยังที่ต่าง ๆได้ทั่วถึง หัวจ่ายแต่ละหัวสามารถเป่าลมตามแนวราบได้ไม่ต่ำกว่า 2-3 เมตร

4. ต้องการควบคุมสภาพอากาศ

ห้องบางประเภท เช่น ห้องคอมพิวเตอร์ หรือโรงงานบางแห่ง เช่นโรงงานทอผ้า ที่จำเป็นต้องใช้ท่อลมควบคุมให้อุณหภูมิและความชื้นคงที่มีค่า ค่าหนึ่ง มักต้องใช้ท่อต่อลมนอกจากจะช่วยให้สภาพอากาศสม่ำเสมอเท่ากันทั่วบริเวณแล้ว อุปกรณ์ที่ช่วยในการควบคุม เช่น อุปกรณ์ให้ความร้อน อุปกรณ์เพิ่มหรือลดความชื้น (HUMIDIFIER หรือ DEHYNUDUFUER) รวมทั้งอุปกรณ์กำจัดฝุ่น ยังสามารถติดตั้งในระบบท่อลม นอกจากนี้การปรับปริมาณอากาศบริสุทธิ์ จะทำได้ง่ายกว่าอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่ควรสำรวจก่อนการออกแบบท่อลม

1. จะมีการตีฝ้าหรือไม่ ถ้าตี ระยะห่างของช่องฝ้าเป็นเท่าใด โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ระยะห่างตรงที่แคบที่สุดคือตรงที่มีคาน อันนี้จะใช้ประกอบในการพิจารณากำหนดขนาดและแนวต่อ ถ้าไม่ดี หมายความว่า ท่อลมจะเดินลอบ ซึ่งอาจจะเดินอยู่ในหรือนอกอาคารก็ได้ ส่วนมากจะตีกล่องปิดเพื่อนป้องกันท่อเสียหายและเพื่อความสวยงาม

2. โครงสร้างหลังคา ใช้ประกอบการพิจารณาว่าแขวนท่อลมอย่างไรและอื่น ๆ

3. ตำแหน่งต่าง ๆ เช่น ตำแหน่งของคาน ตำแหน่งคานอาจกำหนดได้จากตำแหน่งของเสา เพราะเสาจะทำหน้าที่รับคาน ดังนั้น ควรกเก็ตซ์ตำแหน่งไว้ด้วย ตำแหน่งหลอดไฟ แผ่นฝ้า และบริเวณที่ต้องการปรับอากาศ (ตำแหน่งคนนั่ง ฯลฯ) เพื่อจะได้เลือกที่ลงของหัวจ่ายได้เหมาะสม

4. ประเภทของห้อง ถ้าเป็นห้องทำงาน เราสามารถกำหนดขนาดท่อลมและหัวจ่ายให้เล็กเพื่อความประหยัดได้ แต่ถ้าเป็นห้องเก็บเสียง นอกจากจะต้องให้ท่อลมและหัวจ่ายใหญ่แล้วบางทีต้องเพิ่มกล่องลดเสียง(SOUND ATTENNUATION BOX)

5. สภาพของห้อง จะต้องทราบว่าควรจะให้ลมเป่าไปไกลแค่ไหนการกระจายลมจึงจะทั่วถึง บริเวณไหนที่มีความร้อนมาก เช่น คนมาก หรือโดนแดด ก็ควรที่จะปล่อยลมตรงนั้นให้มาก

รายละเอียดอื่น ๆ นอกจาก 5 ข้อนี้แล้ว ถ้ารู้ยิ่งมากยิ่งดี ตอนนี้จะต้องรู้ว่าเครื่องส่งลมเย็นจะตั้งไว้ที่ไหน ถ้าเป็นเครื่องปรับอากาศระบบแยกส่วน ที่สำหรับตั้งเครื่องควรอยู่ให้ใกล้เครื่องระบายความร้อน เป็นที่ที่ลมปล่อยออกจะกลับมาเข้าเครื่องสะดวก (ลมที่ถูกเป่าออกไปแล้วจะต้องหมุนเวียนมาเข้าเครื่อง เพื่อทำให้เย็นใหม่) และจะต้องสามารถบำรุงรักษาได้ง่าย

หัวจ่าย (AIR SUPPLY)

หน้ากากลมโดยทั่วไป จะเรียกรวม ๆกันว่า แอร์กริล (AIR GRILLE) หน้ากากจ่ายลมเรียกว่า SUPPLY AIR GRILLE หน้ากากลมกลับเรียก รีเทอร์แอร์กริล (RETURN AIR GRILLE) พวกติดเพดานเรียกว่า ดิฟฟิวเซอร์ (AIR DIFFUSER) พวกติดข่างฝาบางทีเรียกว่า รีจิสเตอร์ (AIR REGISTER)

ชนิดของหัวจ่ายที่มีใช้ในปัจจุบัน

ในปัจจุบันพอจะแยกได้เป็น 2 พวกใหญ่ ๆ ด้วยกันคือ

1. พวกติดเพดาน (AIR DIFFUSER) เท่าที่เคยเห็นมีแบบสี่เหลี่ยม ซึ่งมีทั้งแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส และแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้าแบบสลือต(SLOT) และก็เคยเห็นบางแห่งเจาะฝ้าเป็นรู ๆ ใช้แทนหัวจ่ายดูเผิน ๆ อาจจะไม่เห็น

2. พวกติดข้างฝา (AIR REGISTER) พวกนี้มักจะทำให้ใบปรับลม (LOUVER) เอียงทำมุมได้ 0 , 22.5 หรือ 45 องศา และมีใบปรับทั้งแนวนอนและแนวดิ่ง เพื่อให้หันทิศทางลมและปรับให้ลมพุ่งไปตำแหน่งที่ต้องการได้ หัวจ่ายแบบนี้จะใช้กับห้องที่ไม่สามารถเดินท่อลมในฝ้าได้ เช่น กรณีที่ต้องเดินท่อลอยแล้วตีกล้องไม้ปิดไว้ หัวจ่ายจะติดอยู่ข้างกล่องหรือเดินท่อแนบฝาผนัง แล้วเจาะช่องใส่หัวจ่ายเป่าลมเข้ามาในห้อง ลักษณะการเป่า เป่าตามแนวรวม กล่าวกันว่าความเร็วของลมที่มาปะทะตัวคนไม่ควรเกิน 50 ฟุต ต่อนาที สำหรับในที่ ที่คนเพียงเดินผ่านไปมา ไม่ควรเกิน 120 ฟุต ต่อนาที และมักจะเลือกให้มีระยะเป่า (THROW) ที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับสูงจากพื้น 6 ฟุต ภ3/4 ความกว้างของระยะเป้า คือ ระยะที่ความเร็วลดลงเหลือประมาณ 50 ฟุต ต่อนาที โดยทั่วไประยะเป้าของรีจิสเตอร์ไม่ควรเกิน 10 เมตร (การที่จะให้รีจิสเตอร์เป้าไกลนั้นลมที่เป้าออกมาจะต้องเร็วและทำให้เสียงดัง)

หมายเหตุ

เท่าที่สังเกตสำหรับห้องธรรมดาทั่วไป มักจะให้ลมที่ออกที่หัวจ่ายแต่ละหัวไม่เกิน 1,000 CFM (แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมด้วย) และหัวจ่ายแต่ละหัวจะสามารถครอบคลุมพื้นที่ได้ไม่ต่ำกว่า 5.5 ตารางเมตร

ลมกลับ(RETURN AIR SYSTEM)

ลมที่เป้ากลับออกมาแล้วจะต้องถูกดูดกลับเข้าเครื่องเพื่อทำให้เย็นแล้วจึงถูกส่งไปเป้าใหม่เนื่องจากลมจากภายนอกห้องร้อนกว่าลมเก่า ถ้าเราใช้ลมจากภายนอกทั้งหมดเครื่องจะต้องมีขนาดใหญ่มาก จึงจะได้อากาศที่มีอุณหภูมิตามต้องการ ส่วนเรื่องอากาศบริสุทธิ์ ถ้าเราติดลมดูดอากาศเก่าออกไปบ้าง อากาศใหม่ก็จะแทรกตัวเข้ามาในห้องเองดังนั้นเราจึงต้องทำให้ลมที่เป้าออกไปแล้วสามารถเดินทางกลับไปเข้าเครื่องอีกได้

ลักษณะการออกแบบช่องทางสำหรับลมกลับ

สำหรับบริเวณที่เปิดโล่ง หรือบริเวณที่การกั้นห้องไม่ถึงฝ้าเพดาน มีช่องเปิดติดต่อไปจนถึงเครื่องส่งลมเย็นได้ ก็ไม่มีปัญหา แต่สำหรับห้องต่าง ๆ ที่แยกกันเป็นอิสระเราต้องช่วยจัดช่องทางให้ลมกลับ ซึ่งรู้จักกันอยู่ 3 วิธี คือ

1. เจาะช่องแล้วใส่หัวลมกลับเป็นบานประตู หรือผนัง ลมที่เป้าออกจากหัวจ่ายจะกลับไปเข้าเครื่องโดยผ่านช่องนี้

2. เจาะช่องใส่หัวลมกลับบนฝ้า โดยมีหัวลมกลับหนึ่งอยู่ในห้อง ถ้าจะให้ดีควรจะทำท่อลมระหว่างหัวลมกลับทั้งสองอันนี้ด้วย เพื่อป้องกันมิให้ลมได้รับความร้อนจากอากาศที่อยู่ภายในฝ้า วิธีนี้ดีกว่าวิธีแรกตรงที่สามารถป้องกันไม่ให้เสียงภายในห้องออกได้ เหมือนวิธีที่1 แต่ค่าใช้จ่ายอาจสูงกว่าบ้าง

3. เดินท่อต่อลมกลับ จากห้องต่าง ๆกลับไปยังเครื่องส่งความเย็น

หลักในการออกแบบท่อลม

- พยายามออกแบบให้ท่อลมเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส
- ค่าของแรงเสียดทานในท่อ –0.1 IN.W.G./ความเร็วท่อ 100 ฟุต
- ความเร็วลมฝนท่อเมนไม่เกิน 1,500 ฟุต/นาที
- ความเร็วลมในท่อย่อยไม่เกิน 1,500 ฟุต/นาที

ดังนั้นในขณะที่เราใช้กราฟหาขนาดท่อลม จึงควรสังเกตความเร็วลมด้วย หากเกินความเร็วที่กำหนดก็เลือกค่าท่อลมที่ใหญ่ขึ้นไปอีก

การควบคุมความเร็วที่เกิดจากไฟฟ้าแสงสว่าง

เนื่องจากระบบการให้แสงสว่างในอาคาร จะมีการ กระจายความร้อนออกมา ดังนั้นจึงต้องคำนึงถึงระบบป้องกันความร้อนที่เกิดจากอุปกรณ์ไฟฟ้าเหล่านั้น ซึ่งระบบการถ่ายเทความร้องมีดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. อากาศเย็นที่ออกจากท่อ จะถูกพัดผ่ายหลอดไฟฟ้าแสงสว่าง ก่อนที่จะถูกดูดกลับไปสู่ท่ออากาศกลับโดยวิธีนี้ ความร้อนที่เกิดจากไฟฟ้าแสงสว่างจะถูกเคลื่อนย้ายออกไปก่อนที่จะถูกดูดกลับไปสู่ท่ออากาศกลับโดยวิธีนี้ ความร้อนที่เกิดจากไฟฟ้าแสงสว่างจะถูกเคลื่อนย้ายออกไปก่อนที่จะเข้ามารบกวนภายในอาคาร

2. อากาศกลับที่มีอุณหภูมิสูงสามารถจำกัดได้หลายวิธี สุดแล้วแต่ระดับอุณหภูมิภายในอาคารที่ต้องการดังนี้

ก. อากาศที่มีอุณหภูมิสูงทั้งหมด จะถูกปล่อยไปยังบรรยากาศ ภายนอก และดูดเอาอากาศซึ่งบริสุทธิ์กว่าและมีความชื้นพอเหมาะจากภายนอกผ่านเครื่องทำความเย็นเข้ามาแทนที่

ข. อากาศที่มีอุณหภูมิสูง จะสามารถดูกลับไปสู่เครื่องปรับอากาศและผสมกับอากาศภายนอกที่มีความชื้นพอเหมาะผ่านระบบทำความเย็นหมุนเวียนเข้าสู่อาคารอีก

ค. ในกรณีที่ อากาศต้องการความชื้นมาก จะสามารถใช้อากาศที่มีอุณหภูมิสูงทั้งหมดหมุนเวียนผ่านเครื่องทำความเย็นได้โดยตรง

หน้าที่ของเครื่องปรับอากาศที่มีต่อแหล่งกำเนิดความร้อนต่าง ๆทั้งในและนอกอาคาร

ความร้อนที่เข้าสู่อาคารนั้น ไม่ว่าจะเกิดจากแหล่งภายในหรือนอกก็ตาม ย่อมเพิ่มภาระหน้าที่ให้แก่เครื่องปรับอากาศเสมอ ตามปกติแล้วการหมุนเวียนของอากาศเข้าออกภายในห้องจะต้องมีปริมาณ 20 เท่า ของปริมาณห้อง

เมื่อเนื้อที่ของผนังกระจกเพิ่มขึ้น ความร้อนจากภายนอกจะเพิ่มขึ้นด้วย โดยเฉพาะห้องที่มีอุณหภูมิปกติเมื่อมีอุปกรณ์ประเภทคอมพิวเตอร์ไฟฟ้าแสงสว่างจะทำให้อุณหภูมิห้องเพิ่มขึ้นตามส่วน ในกรณีเช่นนี้ จะต้องเพิ่มขนาดเครื่องปรับอากาศ 60-75 BTU./FT^2 เมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางการเลือกขนาดของหัวจ่าย (REGISTER) ให้เหมาะสมกับห้องต่าง ๆเลือกขนาดหัวจ่าย

ประเภทใช้งาน	ความเร็วลมที่เป้าไม่ควรเกิน
ห้องสมุด ห้องบันทึกเสียง ห้องผ่าตัด ห้องออกอากาศ	500 ฟุต/นาที
โบสถ์ ที่อยู่อาศัย ห้องนอนโรงแรม ห้องพักฟื้น ที่ทำงานส่วนตัว	750 ฟุต/นาที
ธนาคาร โรงภาพยนต์ คอฟฟี่ชอป ห้องเรียน กัตตาคาร สโตร์ สถานที่ทำงาน อาคารสาธารณะ	1,000 ฟุต/นาที
ห้องครัว โรงงาน ยิมเนเซี่ยม โกดัง ห้างสรรพสินค้า	1,500 ฟุต/นาที

วัสดุเป็นกำแพงกั้นไม่รับน้ำหนัก และวัสดุทำผนังสำเร็จ

หน้าที่ผลิตภัณฑ์วัสดุเป็นผนังกั้น ผลิตสำเร็จและไม่รับน้ำหนักอื่นอีก คือ เป็นเครื่องปิดแล้วต้องทำหน้าที่เปิดรับลม อากาศ ความเย็น มุมมอง และผนัง ยังเป็นผืนกั้นกรองสิ่งต่าง ๆ ซึ่งได้แก่ ฝน ฝุ่น แมลง ขโมย แสงกล้า ความร้อน มุมมอง กลิ่น เสียง เป็นต้น ในการเลือกใช้วัสดุสร้างต่าง ๆจะเห็นว่าวัสดุก่อสร้างแต่ละชนิด มีทั้งข้อดี ข้อเสียแตกต่างกัน และข้อจำกัดของวัสดุแต่ละชนิดก็มีต่างกันไป

หัวข้อที่ควรพิจารณาที่สำคัญได้แก่ คุณสมบัติในการเป็นฉนวนกั้นความร้อน ความเย็น การทำการประกอบติดตั้ง การจะติดตั้งจากด้านในอาคารโดยไม่ต้องสร้างนั่งร้านด้านนอก การเตรียมวัสดุช่วยประกอบที่ต้องมีการผสมเตรียมการขนส่ง การเก็บรักษาในที่ก่อสร้าง ความทนทาน การยึดติดตรงรอยต่อระหว่างแผ่นการเตรียมรอยต่อให้ยึดหดตัว การ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึมของน้ำ ความชื้นเก็บตัวในแผ่นความทนฝุ่น ทนเกาะตัว ความสกปรกติดตัวแน่น ความทนทานดินฟ้าอากาศ การรักษาความสะอาด ความสามารถทนไฟ น้ำหนัก ขนาดแผ่นความแข็งแรงทนทาน ต่อลมพายุ แรงกด ความง่ายในการซ่อมเปลี่ยน การติดใช้ร่วมกับวัสดุอื่น ๆ การเป็นฉนวนเก็บเสียง วิธีการผลิดเป็นผลิตภัณฑ์ การยาแนวกั้นรั่ว การรองจัดให้แน่นกับโครงการ กรอบรูปร่างผิววัสดุ สีและความสวยงาม ลักษณะผิวเนื้อรูปร่าง ลักษณะแบบลวดลายตกแต่งที่ดิดประกอบตัวแน่น ราคา เวลาที่จะเสียน้อยลงเมื่อเทียบกับการใช้วัสดุอื่น

คุณสมบัติต่าง ๆ ที่ควรพิจารณาตามหลักวิชา

คุณสมบัติทางกายภาพและทางกล(PHYSICAL & MECHANICAL PROPERTIES)

1. ความทนทานต่อการสึกหรอ (ABRASIAN RESISTANCE) ทนขีดข่วน ซึ่งทำได้โดยทดลองกับ SILICON CARBIDE ใช้รุนหมุนสัก 10,000 WER CYCLES และ ดูความลึกที่ลึกลงไป

2. แรงต้านทานความไหวตัวใต้ความเค้น (CREEP STRENTH) เป็นอัตราของการเปลี่ยนรูปเนื่องจากการรับแรงเค้นที่อุณหภูมิจำกัด หาได้เป็นร้อยละในช่วงเวลาจำกัด

3. การดึงเป็นเส้นลวด (DUCITLITY) โดยยังไม่ขาด

4. ขีดยืดตัวถาวร (ELESTIC LIMIT) และขีดวัสดุไม่เปลี่ยนรูป

5. ส่วนยืดตัวถาวร (CLONGATION) ปริมาณของส่วนที่ยืดหลังจากรับแรงดึงล้า

6. ขีดแรงเค้นมากที่สุดที่วัสดุไม่แตก (ENDURANCE LIMIT,FATIGUE STRENGTH)

7. กำลังต้านแรงดัน (FLEXURAL STRENTH) หรือความต้านทานของวัสดุต่อแรงดัน (FLEXURAL RIGIDIT)

8. ความแข็ง (HARDNESS) ความต้านของวัสดุต่อการเจาะ หรือการกดตามสากลของเครื่องมือใช้ทดสอบ

9. การทนแรงกระแทก (IMPACT STRENGHT) แรงต้านทานแตกหักเป็นการวัดความเหนียว ใช้ขีดยืดหยุ่น

10. พิกัดยืดหยุ่น (MODULERS OF ELASTICITY) อัตราส่วนของความดันต่อความเครียด ในขีดหยุ่น

11. อัตราจำกัดเป็นสัดส่วนคงตัว (PROPORTIONAL LIMIT) แรงเค้นมากที่สุดที่ความเครียดในปฏิบัติกับความเค้น

12. แรงสูงสุด-แรงเค้นประลัย (ULTIMATE STRENGHT) แรงมากที่วัสดุจะใช้รับได้

13. การสะท้อนแสง (VEFLECTIVITY) การสะท้อนแสงที่ตกบนผิววัสดุ

14. การแอ่นตัว (SAG) การจัดการแอ่นตัวที่อุณหภูมิกำหนด

15. ขีดล้า (YIELD POINT) แรงเค้น ซึ่งทำให้เกิดเปลี่ยนตัวมากไม่กลับรูปเดิม

คุณสมบัติทางอุณหภูมิความร้อน

1. การนำความร้อน (K) วัดปริมาณความร้อนที่วัสดุสามารถนำผ่านได้คิดเป็นหน่วย บี.ที.ยู./ชั่วโมง/ตารางฟุต/ฟาเรนไฮท์เพิ่ม/นิ้วของความหนา

2. การยืดตัวจากความร้อน เกิดจากความร้อน/หน่วยเป็นนิ่วของส่วนยืดตัว/ความยาวเดิม/อุณหภูมิฟาเรนไฮท์เพิ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การผุเนื่องจากดิน ฟ้า อากาศ เกิดความเปลี่ยนแปลงเนื่องจากวัสดุสัมผัสอากาศและเกิดการออกซิไดเซชั่น วัสดุบางอย่างเกิดมากเช่น เหล็กกล้า ที่ใช้ใกล้ทะเลหรือใกล้โรงงานอุตสาหกรรม ยิ่งเสียง่ายเร็วขึ้น

แสงแดดทำให้พวกสี เครื่องยาแนวอุดรอยต่อเสียหายเร็ว ยิ่งมีลมหรือทรายพัดมากระทบผิดยิ่งเสียหายเร็วขึ้น

การผุทางเคมี เนื่องจากมีไอควันกระทบ หรือผนังกระทบความร้อน เย็นสลับ อยู่ตลอดเวลา

การผุจากกระแสไฟฟ้า ZGALVANIC CORROSION) การผุชนิดนี้เกิดจากกระแสไฟไหลผ่านวัสดุหนึ่งไปถูกวัสดุอีกชนิดหนึ่ง หรือเรียกได้ว่าเกิดจากการผุจากกระแสไฟ (ELECTROLYTIC CORROSION) ซึ่งเกิดจากวัสดุ 2 อย่างวางชิดแนบกัน และมีน้ำ (จากฝนก็ได้) หรือความชื้นซึ่งมีเกลือผสมอยู่เป็นตัวอิเลคโทรไลท์ แม้ว่าจะไหลผ่านวัสดุหนึ่งแล้วหยดลงใส่ หรือเพียงแต่ไหลผ่านไปโดน วัสดุ อีกอย่างหนึ่งก็เกิดผุ เสียหายได้(ดูรูปประกอบ)

ระดับของ NEGATIVE POTENTIAL เรียงลงไปตามลำดับจากสูงไปต่ำ MAGNESIVM,ZINC,ALUMINIUM MILD STEEL,LEAD,TIN BRASS COPPER STAIVERS STEEL,MONEL,NICKEL

ตามบัญชี GALVANIC SCALE ข้างบน ถ้ายิ่งเอาวัสดุห่างลำกับกันมาก วางติดกันยิ่งผุเร็วมาก แม้จะเป็นโลหะผสมต่างชนิดก็ตาม ยิ่งใกล้อากาศทะเล ยิ่งผุเร็วมาก

ในการป้องกันเราอาจใช้วัสดุที่ไม่เป็นตัวนำไฟฟ้าใช้วางกั้น ป้องกันน้ำไหลจากวัสดุหนึ่งไปกระทบอีกอย่างหนึ่ง หรือใช้วัสดุที่ยอมให้ผุ แต่การเปลี่ยนซ่อมได้สะดวกหรือใช้วัสดุทาสีป้องกันก็อาจช่วยได้บ้าง

แผ่นวัสดุแข็งแกร่งที่ใช้เป็นผนังได้ (VIGID STEEL MATERIAL WALL BOARDS)

แผ่นวัสดุชนิดต่าง ๆ ที่ผลิตขายในท้องตลาดมีมากชนิดด้วยกัน เช่น

1. แผ่นเสี้ยนไย (FIBRE BOARD) ส่วนประกอบเนื้อวัสดุได้จากไยเสี้ยนไม้หรือจากพืชบางชนิด มีพวกสักหลาด ปิตูเมนผสม คุณสมบัติไม่ยืดหดตัวมาก ราคาถูก ทำงานได้ง่าย เก็บเสียงได้ดี ทนความร้อน ทนไฟ และบางชนิดทนน้ำได้ อ่อนตัว ไม่ทนแรงกดอัด หรือแรงขีดข่วน ทำการรอคัดยาก ขนาดในตลาด เป็นกระเบื้อง 12"-18"-24" รูปเหลี่ยม ความหนา □"-3/4"-7/8" ชนิดแบ่งยาว 2"-6" ความหนา 3/16"-1/0.25" ทั้งสองชนิดมีสีต่าง ๆผิวเรียบมัน หรือเป็นเสี้ยน เป็นเม็ดนูน เป็นร่อง และชนิดเป็นรูทะลุ

พวกแผ่นเสี้ยนไยนี้ถ้าแบ่งตามความแน่นอัดตัวอาจแบ่งได้เป็น 3 กลุ่มด้วยกัน

1.1 ชนิดแผ่นฉนวน (INSULATION BOARD) มีน้ำหนักเบามากหนา 7/16"-2" กันเสียง กันความร้อนได้ดีมาก กันความชื้น

1.2 ชนิดแผ่นเก็บเสียง (ACOUSTICAL BOARD-TILE) ชนิดเป็นผืนผ้ามักมีรูพรุน มีโปน หรือมีลวดลาย ความหนา □"-7/8" ขนาดตั้งแต่ 4"-12" ขึ้นไปเป็นรูสี่เหลี่ยมหนา □" x 1.25" ขนาด 12" x 24" ใช้เป็นแบบเทคอนกรีตก็ได้ยึดติดกับคอนกรีตดี ฉาบปูนติดง่าย มีผิวหยาบ หรือขนาด 4"-14" มีเป็นเส้นแหลมห้อยให้ปูนเกาะ พวกที่มีรูพรุนมากอย่าใช้ที่ ที่มีความชื้น ควรใช้ชนิดเป็นพิเศษ ซึ่งกันน้ำได้หรือพวกผสมตูเมนฉีดไว้แล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ชนิดแผ่นทำผนัง (WALL BOARDS) มีความหนาแน่นปานกลาง ความหนา 3/8"-3/16" มักทำเป็นเนื้อเดียว (HOMOGENEOUS TYPE) ขนาด 4" x 12" หนา 5/16"-3/8" และชนิดแผ่นซ้อนติดกัน (LAMINATED TYPE) ขนาด 4" x 16" ความหนา 3/16"-1/4" แข็งแรงดีกว่าแบบแรก ชนิดกันน้ำได้ มักเป็นหลายชั้นมีกาวพวกบิตูเมนยึดแผ่น พวกนี้มีกำลังดั้งตัวเองได้ ไม่ต้องมีแคร่รับ การยึดระหว่างแผ่นทำได้ง่าย ราคาปานกลาง น้ำหนักเบา ตกแต่งได้มากวิธีใช้เป็นชนวนได้ดีมาก

2. แผ่นฮาร์ดบอร์ด (HARD BOARD) ส่วนประกอบเนื้อวัสดุเหมือนประเภทไยเสี้ยน แต่อัดตัวอย่างสูงตอนผลิต ข้อดีก็คือ อาจดัดงอได้อาจเข้าลิ้น เซาะร่องได้ แบ่งเป็น 3 ประเภท ได้แก่

2.1 ชนิดปานกลาง (MEDIUM TYPE) ความหนาแน่น 480-800 ก/ม^3 หนา 3/16"-1/2"

2.2 ชนิดมาตราฐาน (STANDARD TYPE) ความหนานแน่น 800 ก/ม^3 ขึ้นไปอัดจากเนื้อเดียวเป็นผืนต่อเนื่องความหนา1/8"-3/16" ทนความชื้นได้ดีอาจใช้ทำเป็นเชิงผนังหรือบุผนังห้องได้ ทนการขีดข่วน และทำป้ายโฆษณาได้ ทำเฟอร์นิเจอร์ได้

2.3 ชนิดเยี่ยม (SUPER TYPE) ความหนา 1/8"-3/16" ใช้กาวทางเคมีติดและทนน้ำได้ดี แข็งแรงมาก ทนขีดข่วน ใช้งานดีชนิดหนึ่ง ใช้ปูพื้นโต๊ะหรือพื้นห้องได้ กาวทางเคมีสังเคราะห์นี้มี 2 ชนิด คือ พวกเธอร์โมเซทติ้งแข็ง ยึดเกาะตัวได้ด้วยความร้อนและไม่ละลายเมื่อถูกความร้อนสูงกว่านี้ เธอร์โมพลาสติกจะละลายเมื่ออุณหภูมิถึงจุดหนึ่ง

3. แผ่นชิพบอร์ด (CHIP BOARD) แผ่นทำจากชิ้นเศษไม้นำมาผสมกาว ใช้ความร้อนและแรงอัดอย่างสูง คุณสมบัติที่ดีคือ แมลงไม่ทำอันตราย ทนไฟพอควรทนความชื้น ขนาด 4" x 8" มีสีผิวต่าง ๆได้ ถ้ากระทบอย่างแรงอาจแตกหักและเป็นรอยได้

4. แผ่นอะเบสทอสซีเมนต์ (ASBESTOS CEMENT) ส่วนผสมคือ เส้นใยหินซีเมนต์ มีคุณสมบัติทนไฟ ทนด่าง ทนกรด ทนชื้น ทนการขีดข่วน แต่แตกง่าย ขนาดมาตราฐาน 4" x 8" , 4" x 6" ความหนา 3/6" , □" , 3/8" พวกที่เก็บเสียงได้ขนาด 12"/16"/18"/24" สี่เหลี่ยม ความหนา □" , □" , 1" การใช้ควรใช้ในที่แห้ง ทาสีน้ำได้ ถ้าจะให้เก็บเสียงต้องทำการตกแต่งเพิ่มเติม

5. แผ่นพลาสติก (PLASTIC BOARD) ส่วนประกอบที่เป็นตัวแผ่นใช้วัสดุแกนกลางเป็นพวกยิบซั่มและมีกระดาษปิดอีกหลาย ๆชั้น มีผลิตขายยั้งผืนยาวและเป็นแผ่นใหญ่

6. แผ่นฟางอัด (COMPRESSED STRAW SLAB) ส่วนผสมใช้ฟางอัด หนา 2" และมีกระดาษชุดน้ำยาบด 2 ข้าง คุณสมบัติมีความเบามาก แข็งแรงเป็นฉนวนเก็บเสียงทนแรงกระแทกดี ราคาถูก ทนไฟได้ดี และทำการฉาบปูนได้

7. แผ่นไยแก้ว (GLASS FIBER BOARD) ใช้ไยแก้วอัดเป็นแผ่นชุบด้วย กาวเคมี มีคุณสมบัติ เบา โปร่งพรุน รับแรงได้บ้าง ทนต่อแรงกระแทก และทนน้ำได้ ไม่ควรทาสีทับ

8. แผ่นพลาสติก (PLASTIC SHEET) เนื้อวัสดุเป็นสารผสมทางเคมีคาร์บอน ไนโตรเจน และคลอรีน เป็นก้อนแข็ง ยึดติดกันอยู่แบ่งเป็นประเภทใหญ่ ตามลักษณะคุณสมบัติทางความร้อน (THEMAL CHARACTERISTIC) ได้ 2 อย่าง คือ พวกเทอร์โมพลาสติก (THERMO PLASTIC) ซึ่งมีคุณสมบัติคล้ายโลหะ มีสีแต่ละลายและอ่อนตัวได้ เมื่ออุณหภูมิระหว่าง 49-111 องศาฟาเรนไฮท์ และพวกเทอร์โมเซ็ทติ้ง (THERMO SETTINGS) ซึ่งมีความแข็งตัวตอนผลิตใช้ความร้อนแรงอัดสูงมาก จะไม่อ่อนตัวอีก แต่จะไหม้เกรียมดำถ้าถูกความร้อนจัด ราคาถูกกว่าพวกแรก ชนิดสำคัญคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PHENOLICS : ทนกรด (นอกจากกรดไนตริก) ทนด่าง ทนไฟฟ้า แรงยึด เกาะดี ส่วนมากสีแก่ที่ใช้ ใช้ทายึดกาว เป็นต้น

POLYESTER : ทนเคมี กำลังดี แข็ง ดัดได้ในอุณหภูมิต้ำ และรับแรงอัดกดได้ ทนแรงซึมดูด ใส ทนดินฟ้าอากาศ แสงผ่านได้ 85 % ที่ใช้เป็นผนัง กันแดด โครงสร้างกรุให้แสงเข้า ทำท่อผังในผนัง กรอบหน้าต่าง

เทอร์โมพลาสติก ได้แก่

ACRYLICESTER : ทนดินฟ้าอากาศ ไม่ยึดหดตัวมาก ทนการซึม ไม่มีกลิ่น รส แสงผ่านได้ 91-92 % ไม่เป็นอันตราย จากแดด ที่ใช้กรุช่องแสง แผงกันแดด ฝาท่อน้ำ

VINYLS : ไม่เป็นพิษ ทนสะเทือน เป็นรอยง่าย แสงลอด 75 % ทนขีดข่วน ทนแดด โดนแดดมักดำมัว ใช้บุผนัง กันน้ำ บุพื้นทำมุ้งลวด

POLYTYVENES : แสงผ่านได้ 88 % มักดำ มีสีด่าง ๆกดเป็นรอยง่าย โปร่งเบา ที่ใช้บุผนัง ทำแผ่นโฟม แกนแผง เครื่องอุปกรณ์

กระจกที่ใช้ในการก่อสร้าง

ในการผลิตต้องใช้ความร้อนสูงมาก หลอมเนื้อวัสดุจากสารประกอบออกไซด์ของซิลิคอน ของด่างบางชนิดและโลหะจนเหลวใสเหนียวไม่ตกผลึก กระจกจำแนกออกได้หลายชนิด เมื่อพิจารณาถึงส่วนผสมทางเคมีแยกได้เป็น

1. กระจกซิลิคาหลอมตัว หรือควอทซ์หลอมตัว (FUSED SILICA GLASS OR FUSED QUARTZ) ได้จากออกไซด์ ของซิลิคอนหลอมละลายเป็นแผ่นใส มีคุณสมบัติดีทางทนทานอุณหภูมิได้สูง ทนปฏิกิริยาทางเคมีได้ดีมาก

2. กระจกอโรซิลิเคท (BOROSILICATE GLASS) คล้ายกระจกซิลิคาแต่มีออกไซด์อย่างอื่นผสมอีกประมาณ 20% บางชนิดผสมกรดบอร์ด ซึ่งช่วยให้จุดหลอมละลายต่ำลงทำให้ทำงานง่าย ราคาถูกกว่า คุณสมบัติที่ดี คือ ทนการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิฉับพลันดี ใช้เป็นเครื่องอบความร้อนในเตาหุงต้มได้

3. กระจกตะกั่ว (LEAD GLASS) ส่วนผสมมีโซเดียมออกไซด์ ซิลิคอนออกไซด์ และมีออกไซด์ของตะกั่วอยู่ถึง 92% ชนิดมีตะกั่วมากใช้กันรังสีเอ็กซ์ ทำหลอดไฟฟลูออเรสเซนท์ หลอดทีวี ผิวเนื้ออ่อนขูดเป็นรอยได้ง่าย

4. กระจกไลม์ (LIME GLASS) มีโซดาและซิลิคาเป็นส่วนผสม เป็นชนิดที่ผลิตมากที่สุด ราคาปานกลาง กระจกจะหล่อตามแม่พิมพ์ มีความแข็งมากกว่า กระจกตะกั่ว ทนอุณหภูมิเปลี่ยนแปลงได้ดี ทนกระแสไฟอ่อน ๆ ได้ มีทั้งชนิดใส ด้าน ฝ้าและสี

5. กระจกชนิดพิเศษ (SHEET FORMULATION) ได้แก่พวกมีคุณสมบัติพิเศษ เช่น พวกทนกระแสไฟฟ้าได้ หรือแสงที่มีความยาวคลื่นบางชนิดเท่านั้นจึงจะผ่านได้

กระจกแบ่งตามวิธีการผลิต แบ่งได้เป็น

1. กระจกผืน (SHEET GLASS) ใช้ทราย โซดา และหินปูน บดผสมกันแล้ว เอาเข้าเตาหลอม ใช้ผลิตโดยบีบรีดเป็นแผ่น ออกมาจากแม่แบบ เป็นผืนดิ่งลงในถัง ตัดเป็นขนาดตามความต้องการ บางชนิดใช้เทหล่อก็มี

2. กระจกหน้าต่าง (WINDOW GLASS) การผลิตเหมือนประเภทกระจกผืน มีการเพิ่มความร้อนทีละน้อย ๆ ให้เนื้อวัสดุหลอมอ่อนตัว ให้สูงกว่าจุดรีดริสแตลไลเซชั่นนิดหน่อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แล้วปล่อยให้เย็นลงช้า ๆ ซึ่งเรียกว่าวิธี ANNEALED ซึ่งจะลดแรงที่จะเกิดในแผ่นผืนกระจกลง ขนาดโตที่สุดมีถึง 76" x 120"

3. กระจกผืนชนิดเพิ่มลดความร้อน (TEMPERED SHEET GLASS) ได้จาก การเอากระจกหน้าต่างมาเพิ่มลดความร้อน (HEART-TREAT) เพื่อแม่แรงดันภายในบางอย่างเรียกกระจกผืนผลึก (RISTAL SHEET) รับแรงดึงได้มากขึ้นกว่ากระจกหน้าต่างอีก 2-5 เท่า ทำการเจาะตัดได้ก่อนการเพิ่มลดความร้อน โดยเพิ่มความร้อนจนถึงอุณหภูมิ 115 องศา แล้วลดลงโดยการใช้กระแสลมเป่าโดยตรง กระจกชนิดนี้รับแรงดึงได้มากขึ้น 2-4 เท่า และทนทานการแตกร้าวได้ดี

4. กระจกชนิดแผ่นหนา (PLATE GLASS) เหมือนกระจกหน้าต่างนอกจากได้ทำการขัดผิวคล้ายเครื่องมือ วิธีการผลิตก็เหมือนกัน ใช้เครื่องมือ กลิ้งทับ และขัดซ้ำอีกทีจนผิวเรียบ ถ้าไม่ขัดซ้ำมักเป็นลอนคลื่น เล็กน้อย (VOVGH VOLLED) มีความหนาตั้งแต่ 3/16"-11/4" กระจกชนิดนี้ เมื่อเพิ่มลดความร้อนแล้วจะรับกระทบได้มากกว่าชนิดธรรมดาได้ 5-7 เท่า รับแรงดึงได้มากขึ้น 2-4 เท่า และทานต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิฉับพลันได้มากขึ้นถึง 3 เท่า การเจาะ การตัดต้องทำก่อนการเพิ่มลดความร้อน ขนาดพื้นที่ 5 ม^2 ความหนา □" พื้นที่ 10 ม^2 ควรใช้หนา 3/8" และถ้าขนาดโตกว่านี้ควรใช้หนา □" จึงจะแข็งแรงพอ

5. กระจกผืนชนิดพิเศษ ผลิตใช้ต่าง ๆกัน เช่น เป็นกระจกเคลือบ(VITREOUS ENAMELED) กระจกสีซึ่งมีทั้งชนิดโปร่งแสง โปร่งใส และฝ้า กระจกผิวขรุขระ กระจกแต่งผิวโดยใช้น้ำยาเคมีพวกกรดราดเท กระจกผิวเกร็ด(CHIPPED) ซึ่งทำโดยใช้ทากาวร้อน ทาน้ำมันซึ่งจะดึงเกาะให้เกิดเกร็ดเล็ก ๆเมื่อแห้ง นอกจากนี้มีกระจกลดแสงกระจกดูดความร้อน กระจกตัดแสงอุลตร้าไวโอเลท กระจกขาวใส กระจกตัวนำไฟฟ้า กระจกไวภาพ กระจกตะกั่ว กระจกทนความร้อน ดังนี้เป็นต้น

6. กระจกตามแบบ(FORVMED GLASS) อาจมีวิธีผลิตกระจกออกมาอีกหลาย ๆวิธี เช่น เพิ่มวิธีเทลงแม่พิมพ์ (PRESSING) ใช้ทำอิฐกระจกโดยเทลงในแม่พิมพ์จุ่มลงในเนื้อแก้วสำหรับทำเครื่องใช้ เครื่องมือ อาจทำการเป่า(BLOWING) ด้วยเครื่องมือหรือใช้เป่าเพื่อทำขวด ทำรูปพิเศษ ทำเครื่องใช้ อาจทำการหมุนรอบแกน (DROWING)ให้เนื้อเกาะอยู่สำหรับทำท่อหลอดทำใยแก้ว(GLASS FIORE) ทำวัสดุฉนวน

7. กระจกโครงสร้าง (STRUCTURAL FORMEDGLASS) มีมากชนิดด้วยกัน เช่น

ก. แท่งก้อนกระจก (GLASS BLOCK) โดยหลอมติดกระจก PRESSED GLASS 2 ซีกเข้าด้วยกัน ที่มีในตลาดมีหลายขนาด มีผิวหน้า สี หรือการเคลือบผิวต่าง ๆ กัน ใช้บุผลัน หรือใช้งานตกแต่ง มีความแข็งแรงพอและแสงลอดเข้าภายในได้

ข. กระจกโพรง (FOAMED GLASS) การผลิตใช้บังคับให้ก๊าซเข้าอยู่ในเนื้อที่ระหว่างหลอม เกิดเป็นช่องอากาศโปร่งอยู่ภายในเนื้อ แต่แผ่นยังแข็งตัวเป็นพื้นกลวงอยู่ภายใน แข็งแรงดี ไฟไหม้ยาก ให้เป็นฉนวนได้ดีมาก

ค. แผงหล่อตกแต่งลวดลาย (CAST ORNAMENT PANELS) ใช้เป่าทราย (SAND BLASTING) ผิวให้เกิดลักษณะใหม่ การขัด หรือผสมโลหะอื่นบ้าง มีมากมายต่าง ๆชนิด

8. กระจกหลายชั้นซ้อน (MULTIPLE GLAZZING GLASS) บางครั้งมีความจำเป็นต้องใช้พวกที่ต้องซ้อนกันมากขึ้น ชนิดต่าง ๆที่มี คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก. ชนิดธรรมดา ประกอบด้วยผืนกระจกตั้งแต่ 2 ชั้นขึ้นไป และมีแผ่นโลหะแบ่งกั้นระหว่างผืนไม่ให้ชนแนบติดกัน มักไล่อากาศออกจากช่องว่างระหว่างแผ่นให้หมดเพื่อกันการกลั่นตัวเป็นหยดน้ำ (CONDENSATION) ยิ่งมีหลายชั้นหรือยิ่งมีช่องว่างระหว่างแผ่นมาก ก็ยิ่งกันความร้อนดีมาก บางชนิดใช้กระจกพวกทนแสงและทนความร้อนประกอบกันความหนามาตราฐาน □"-1/2" ช่องอากาศหนา □"-1/2"

ข. กระจกซ้อนติด (LAMINATED GLASS) ทำซ้อนกัน ติดกัน มีผืนพลาสติกหรืออโวนิลซ้อนอยู่กลาง ชนิดนี้ไม่แตกต่างจากกัน เช่น กระจกหน้ารถ กระจกใช้ดาม โรงบาล ชนิดปลอดภัย (SAFETY SHEET) หนา 3/32" – □" และนอกจากนี้ คือ

- ชนิดดูดความร้อน (SAFETY PLATE HEAT-ABSORBENT LAMINATED GLASS)
- ชนิดทนลูกปืน (BULLET RESISTING LAMINATED GLASS)
- ชนิดมีสี (TINTED LAMINATED GLASS)

เปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของการใช้กระจก

ลักษณะที่ดีของกระจกที่เห็นง่าย คือ มีความโปร่งแสง หรือเป็นฝ้ามัว ไม่ผุ ความยืดหยุ่นต่างกัน มีดีมากจนดิ้งแตกง่าย กำลังสูงรับแสงได้สม่ำเสมอ มีสีผิวให้เลือกมาก การนำความร้อนต่ำ ไม่ไหม้ไฟ แข็ง ทนสึกหรอ

ข้อเสีย คือ แตกง่าย ราคาสูง การเปลี่ยนแปลงเนื่องจากความร้อนเมื่อรับแรงดึงแตกง่าย ต้องระวังขอบโดยรอบให้ดี การตัดเป็นรูปแหว่งเว้าทำได้ยาก

การตกแต่งผิว การบรรจุกรอบ

การตกแต่งผิวกระจก ในบางครั้ง เราจำเป็นต้องตกแต่งผิวเรียบอีกเพื่อผลทางความงาม ความจำเป็นทางการตกแต่ง วิธีแต่งผิว ให้เกิดลักษณะใช้กรดต่าง ๆ เช่น ACID EMBOSSING ใช้กรดเกลือ ละลายผิวกระจกให้เป็นลวดลาย แบบผิวด่าง ๆ ถ้าใช้ทากระจก POLISHED GLASS จะทำให้ผิวมัว การใช้ด่าง ๆ เช่น โซดา หรือ แอมโมเนีย จำทำให้ผิวขาวขุ่นมัว พวก NEUTRALISED หรือ WHITE ACID ใช้การพรางหลอดแสงสว่าง และเครื่องแก้วเพิ่มความขุ่นมากขึ้นหรืออาจปิดบางส่วนไว้ก่อนทา อาจทำให้เกิดการกัดผิวให้ลึกตื้นต่าง ๆ กัน ได้ลวดลายต่าง ๆ

การบรรจุเข้ากรอบ ขนาดแผ่นกว้าง ยาว หนา ที่มีในตลาดและหาได้คือ

- ขนาดหนา 3/16" กว้าง 90" ยาว 130"
- ขนาดหนา 1/4" กว้าง 140" ยาว 200"
- ขนาดหนา 3/8" กว้าง 240" ยาว 330"

กระจกลวด WIRE GLASS กว้าง 140" ยาวมากกว่า 330" ขึ้นไป วัสดุที่อัดระหว่างตัวแผ่นกับกรอบ

1. กรอบไม้ใช้ PUTTY ซึ่งผสมจาก WHITING และ LINSEED OIL และ GOLDSIZE ใช้ด้านนอกและด้านในควรตอกตะปูเหล็ก (SPRING) ด้วย
2. กรอบโลหะอย่าใช้ PUTTY เหมือนไม้ ให้ใช้ตะกั่วแดง (RED LEAD)
3. กรอบอลูมิเนียม ให้ใช้พวก LEAD-TREE PUTTY

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. พวกติดบัวหลวม (LOOSE BEAD GLAZINGS) ให้ใช้แผ่นยาง แผ่นสักหลาด ที่ทนทานดินฟ้าอากาศ ชั้นยางพลาสติกหรือกำมะหยี่รอง
5. FIRE RESISTING PUTTY ให้ใช้พวก ELECTRO-COPPER GLAZING
6. ติดด้วยตะปูควง (SCREW FIXING)
7. ติดด้วยตะปูควง (CLIP FIXING)
8. ติดด้วยของผสม (GLAZING COMPOUNDS) ควรเลือกชนิดที่ยึดผิวกระจกให้หยุ่นตัวได้ และทนนาน

วัสดุควบคุมเสียงและวัสดุฉนวนกันความร้อน

1.วัสดุควบคุมเสียง

การควบคุมเสียงในอาคาร กระทำเพื่อส่งเสริมปรับปรุงให้สภาวะการได้ยินเสียงดีขึ้น และควบคุมลดเสียงที่ไม่จำเป็นและไม่ต้องการให้น้อยลง เมื่อเกิดเสียงคลื่นของเสียงเดินทางออกโดยรอบตัวจากแหล่งกำเนิดด้วยความเร็วถึง 1,120 ฟุตต่อวินาที หรือ 736 ไมล์ต่อชั่วโมง ความเร็วจะต่างกันแล้วแต่อุณหภูมิในอากาศ เช่น เมื่ออุณหภูมิ 70 องศาฟาเรนไฮท์ ความเร็วเสียงเดินทางได้ 1.126 ฟุตต่อวินาที แต่เมื่ออุณหภูมิ 35 องศาฟาเรนไฮท์ เสียงเดินทางได้เพียง 1,086 ฟุตต่อวินาทีเท่านั้น

ความถี่ของคลื่นเสียงขึ้นอยู่กับจำนวนครั้งของการสั่นสะเทือนต่อวินาที เช่นถ้ามีการสั่นวะเทือน 1,000 ครั้ง ต่อวินาที คลื่นเสียงจะมีความถี่ 100 ไซเคิล หรือ HERTZ (Hz) ค่วามถี่ซึ่งต้องเกี่ยวข้องในเรื่องของการควบคุมเสียงนี้คือ วามถี่ 128 , 256 , 512 , 1,024 , 2,048 และ 4,096 ไซเคิล

ความยาวคลื่น คือ ระยะทางคลื่นเสียงซึ่งเดินทางระหว่างที่เกิดการสั่นสะเทือนจนแล้วเสร็จจากจุดกำเนิดเสียง ความยาวคลื่นมีขนาดเท่ากับความเร็วของเสียงหารด้วยความถี่ เช่น เสียงมีความถี่ 200 ไซเคิล จะมีความยาวคลื่น 1120/200 = 5.6 ฟุต

ความเข้มของเสียง คือ กำลังของเสียงตรงหูของผู้ได้ยินหรือเครื่องวัด กำลังงานเสียงมีหน่วยเป็น วัตต์ คือปริมาณของพลังเสียงที่เกิดขึ้น ความเข้มของเสียงตรงจุดใด คือ กำลังงานเสียงหารด้วยพื้นที่ซึ่งพลังงานแผ่ทั่ว ปริมาณของพลังงานขึ้นอยู่กับขนาดอัมปีจูด (THE EXTENT OF A VIBRATION MOTION) ของการสั่นสะเทือนยิ่งมีความกว่าง ก็ยิ่งมีค่วามเข้มเสียงมาก

ความเข้มเสียงนี้วัดเป็นเดซิเบล (DECIBEL ; dB) และมีหน่วยมาตรฐานเป็น 10^{-16} วัตต์ ต่อตารางเซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณของพลังงานที่เลื่อนตัวนี้น้อยมาก แต่คนหูไวได้ยินเสียงที่มีความเข้มดังกล่าว คือ 0 dB

เดซิเบล เป็นหน่วยไม่มีขนาด ใช้สำหรับแสดงอัตราส่วนระหว่างค่าจำนวนเลข 2 ค่า ของมาตราส่วนลอกการิซึม ค่ามีช่วงระยะกว้างรู้ได้จากการได้ยิน วัดเป็นมาตราส่วน dB สะดวกกว่าใช้มาตราส่วนความยาว

พอคลื่นกระทบผิวพื้น เช่น ผนังหรือเพดาน แล้วจะสะท้อนออก ทั้งเสียงสะท้อนและเสียงกำเนิดเดิมนี้ ผู้ฟังได้ยินเนื่องจากความเข้มเสียงเพิ่มมากขึ้น พอมีเสียงเกิดขึ้น คลื่นเสียงสะท้อนจะกระจายเต็มห้อง และพอหมดกำลังก็เงียบ แต่คลื่นเสียงก็ยังคงเดินทางกลับไปมาระหว่างระนาบต่าง ๆในห้อง ผู้ฟังจะยังได้ยินเสียงอยู่เสมือนได้ยินจากเสียงกำเนิด แต่ในช่วงเวลายาวออก และไม่ได้ยินเสียงสะท้อนดังกล่าวหมดแรงโดยถูกดูดกลืนหมด ช่วงเวลาที่ยืดออกของเสียงที่ได้ยินนี้เรียกว่า ช่วงได้ยินเสียงจางหายไป (REVERBATION)

ตารางแสดงความเข้มของเสียงที่เกิดและผล

DB	เสียงที่เกิด	เกิดผล
120 110 100	ฟ้าผ่า ปืนใหญ่ รถไฟวิ่ง หม้อต้มน้ำระเบิด	แก้วหูแตก หูหนวก
90 80	เสียงจากถนนใหญ่ จากโรงงาน รถบรรทุก ไซเรน	ดังมาก
70 60	ที่ทำงานคนมาก เสียงถนนปานกลาง วิทยุ โรงงานขนาดย่อม	ดัง
50 40	บ้านคนดังมาก ที่ทำงานขนาดย่อม การสนทนา , คุย วิทยุเปิดเบา ๆ	ปานกลาง
30 20	บ้านคนน้อย ที่ทำงานส่วนตัว หอประชุมคนน้อย คุยเงียบ ๆ ใบไม้ไหว	เบา
10 0	กระซิบ ห้องเก็บเสียง ระดับได้ยิน	เบามาก

การควบคุมความเข้มของเสียงที่เพิ่มขึ้น และช่วงได้ยินเสียงที่เพิ่มขึ้นเป็นเรื่องสำคัญทั้งสองเรื่อง และยังมีปัญหาเกี่ยวกับการควบคุมเสียงที่ไม่ต้องการ และการถ่ายลอดออกของเสียงจากห้องหนึ่งไปยังอีกห้องหนึ่งโดยผ่าน ผนัง พื้น และเพดาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การลดเสียงที่ไม่ต้องการ อาจทำได้โดยลดพลังงานของเสียงสะท้อน ซึ่งทำได้โดยใช้วัสดุควบคุมเสียงซึ่งเป็นวัสดุซึ่งมีคุณลักษณะมีความสามารถดูดกลืนเสียง ซึ่งมีความสัมพันธ์กับธรรมชาติของวัสดุ ความถี่ของเสียงและมุมซึ่งคลื่นเสียงกระทบวัสดุนั้น ในการนำวัสดุชนิดต่าง ๆ มาเปรียบเทียบ กันเพื่อการปรับปรุงสภาวะการได้ยินเสียงให้ดีขึ้น มักใช้สัมประสิทธิ์ตรงความถี่ 512 ไซเคิลเป็นเกณฑ์

ในการเลือกใช้วัสดุเพื่อให้เสียงเงียบลงนี้ ใช้สัมประสิทธิ์การลดเสียง NRC (REDUCTION COEFFCIENT) ซึ่งเป็นสัมประสิทธิ์เฉลี่ยของความถี่ 4 ชนิด คือ 256 , 512 , 1,024 , 2,048 ไซเคิล เป็นเกณฑ์

วัสดุควบคุมเสียงที่ใช้ทั่วไปอาจจำแนกออกเป็น 3 ประเภท คือ ชนิดเป็นแผ่นเหมือนกระเบื้อง ชนิดเป็นชิ้นหน่วยนำมาประกอบติด และฉีดชนิดพ่น

2. วัสดุควบคุมเสียงชนิดเป็นแผ่นกระเบื้อง (ACOUSTICAL TILES)

วัสดุที่ใช้เป็นผลิตภัณฑ์ได้จากไม้ อ้อย ใยหิน ซึ่งทำแผ่เป็นเสื่อ หรือเป็นชนิดยึดตัวเป็นแผ่น มีความหนาต่าง ๆกันตั้งแต่ 3/16 – 1.25 ตัวแผ่นตัดเป็นขนาดต่าง ๆ มีทั้งจตุรัส ผืนผ้า ขอบมุมเป็นฉาก เป็นลิ้นร่อง หรือเอียงวัสดุควบคุมเสียงประเภทนี้ใช้บุฝ้าเพดาน ใช้บุผิวผืนเรียบดันก็ได้โดยการใช้กาว ตะปู หรือมีแนวยึดเตรียมไว้ให้ติดได้ก็มีบางชนิดติดไว้กับกรอบก็มี

รูปแบบต่าง ๆกัน มีสีต่าง ๆ มีรูมีแอ่ง มีช่องเปิดในผิวหน้าของแผ่น มีการเจาะรูสม่ำเสมอ มีรูขนาดต่าง ๆ คละ มีผิวตกแต่งเป็นแบบต่าง ๆ ชนิดไม่ต้องทาสีทับก็มี ชนิดเป็นเส้นใยต้องทาสีทับก็มี ควรระวังอย่าใช้สีทาซึ่งทำลายคุณสมบัติดูดเก็บเสียงที่ต้องการนี้เสีย

3. วัสดุควบคุมเสียงชนิดหน่วยชิ้นนำมาประกอบติด (ASSEMBLED UNIT)

วัสดุประเภทนี้ประกอบจากวัสดุดูดกลืนเสียงพวกผืนใยหิน (ROCK WOOL) ผืนใยแก้ว (FIBER GLASS) ซึ่งใช้ติดกับผิวหน้าวัสดุซึ่งโปร่งจากการควบคุมเสียง เช่น เป็นแผ่นแข็งแกร่ง เป็นพวกฮาร์ดบอร์ด แผ่นอะเบสตอส หรือแผ่นโลหะก็ได้ ผิวหน้ามีการเจาะรูพรุน เพื่อให้คลื่นเสียงลอดทะลุไปได้

แผงควบคุมเสียงดังกล่าวนี้ ใช้ยึดติดกับผนังโดยใช้โครงห้อยแขวนลอยจากผนังใช้ความหนาต่าง ๆ กันของวัสดุดูดเสียงและระยะห่างระหว่างแผงจากด้านหลัง ได้ค่าความสามารถดูดกลืนเสียงที่ต้องการและการควบคุมการดูดกลืนเสียงมีความถี่ต่าง ๆ กันก็ทำได้ขึ้นอยู่กับความหนาของวัสดุที่ใช้ ชนิดของวัสดุ ผิวหน้า ขนาดและจำนวนรูเจาะในผิวหน้า

4. วัสดุควบคุมเสียงชนิดพ่น (SPRAYED-ON ACOUSTIC MATERIALS)

วัสดุพวกนี้มี 2 ประเภทด้วยกันคือ ชนิดเป็นปูนฉาบใช้เวอร์มิคูไลท์ หรือเปอร์ไลท์ผสม และอีกชนิดหนึ่งใช้ฉาบด้วยพวกใยแร่ผสมกาว

วัสดุชนิดปูนฉาบใช้เวอร์มิคูไลท์ โดยทั่วไปวัสดุผสมไว้เสร็จ เมื่อเพิ่มน้ำเข้าไปอีก 10 แกลลอน ต่อวัสดุผสม 1 กุง ก็ใช้เป็นปูนฉาบได้ การฉาบใช้พ่นฉีดด้วยเกรียงก็ได้ ปูนฉาบจะเกาะยึดตัวกับผนังปูนคอนกรีต หรือโลหะก็ได้ การฉาบมือใช้ฉาบ 2 ครั้ง ครั้งแรกหนา 3/8 นิ้ว และครั้งหลังหนา 1/8 นิ้ว เมื่อใช้เครื่องพ่น ควรพ่นบาง ๆ สัก 2-3 หรือ 4 ครั้ง ยิ่งดี

NRC ของปูนฉาบด้วยมือหนา □ นิ้ว ประมาณ 0.65

NRC ของปูนฉาบพ่นหนา □ นิ้ว ประมาณ 0.55

NRC ของปูนฉาบธรรมดาหนา 1 นิ้ว ประมาณ 0.75

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุปูนฉาบใช้เปอร์ไลท์ต้องนำมาผสมในที่ก่อสร้าง โดยใช้ปูนยิบซั่ม เป็นตัวยึดประสานใช้ฉาบด้วยมือหรือพ่นด้วยเครื่องพ่นก็ได้ การฉีดพ่นทำได้บนผิวพื้นหยาบ ๆได้ NRC ได้ค่าเท่า ๆ กับพวกเวอร์มิคูไลท์

วัสดุพวกเสี้ยนไยแร่ผสมกาวควรใช้จากอนินทรียสาร วัสดุพวกนี้บรรจุไว้ในกุง ทากาวเพื่อช่วยยึดเกาะไว้ที่ผิวพื้นก่อน แล้วพ่นฉีดเสี้ยนไยไปเกาะที่หลัง ฉีดสัก2-3 ครั้ง แล้วทำการกดอัดแบบให้แน่น ผิวสุดท้ายฉีดน้ำยาเคลือบหรือพ่นสีก็ได้วัสดุพวกนี้น้ำหนักเบามาก

NRC มีค่าแล้วแต่ความหนาและชนิดของผืนโครงหลัง ถ้าเป็นโครงเรียบต้นวัสดุพ่นเสี้ยนไยหนา □ นิ้ว ไม่ทาสี จะได้ค่า NRC ประมาณ 0.60-0.70 เมื่อใช้โครงระแนงเหล็กใช้วัสดุพ่นหนา □ นิ้ว ไม่ทาสี NRC ประมาณ 0.08-0.90

5. การควบคุมเสียง

คุณลักษณะเนื่องจากประสิทธิภาพของผนังหรือกำแพง ในการดูดกลืนเสียงประเภทที่เคลื่อนมาทางอากาศ (AIR BORNE SOUND) เรียกกันว่าการสูญเสียสภาวะถ่ายนำเสียง (SOUND TRANMISSION LOSS) ใช้วัดเป็น ซึ่งต่างกันไปแล้วแต่ขนาดความถี่ของเสียง

กำแพงควรมีลักษณะเสียสภาวะถ่ายนำเสียงราว ๆ 35 ส่วนกำแพงกั้นระหว่างห้องอพาร์ทเมนต์ควรมีค่า 45 dB

การสูญเสียการถ่ายนำเสียงขึ้นอยู่กับน้ำหนักของกำแพงต่อเนื้อที่กำแพง คือ มีความหนักมาก ๆ ยิ่งดี กำแพงชนิดใช้วัสดุโปร่งพรุน มีคุณลักษณะการสูญเสียการถ่ายนำเสียดีควรใช้ความแข็งแกร่งของวัสดุก่อสร้าง ร่วมกับวิธีการก่อสร้าง เช่น ทำให้มีช่องว่างไม่ชิดกัน เมื่อทำกำแพง 2 ชั้น จะเพิ่มคุณสมบัติการสูญเสียการถ่ายนำเสียงดีขึ้น

การควบคุมการถ่ายนำเสียงมาทางพื้นเนื่องจากเสียงเคลื่อนกระแทก (IMPACT SOUND) หรือเสียงเคลื่อนมาทางอากาศ (AIR BORNE SOUND) ทำได้โดยทำพื้นต้นหนักขนาด 40-60 dB หรือ ทำฝ้าเพดานลอยแขวน จะเป็นฉนวนควบคุมเสียงได้ดีมาก ถ้ายิ่งหยุ่นตัวมากยิ่งดี ทำพื้นลอยตัวอยู่เหนือโครงพื้น โครงฝ้าเพดานออกจากกัน หรือมีแผงแผ่นฉนวน (INSULATING BOARD) รองเสียชั้นหนึ่ง

กำแพงภายนอก ถ้าไม่มีหน้าต่างเปิดแล้ว กำแพงหนา 0.22 ม. เป็นฉนวนกั้นเสียงได้ 50-55 dB เมื่อเปิดหน้าต่างกันเสียงไม่ได้เลย ควรใช้หน้าต่าง 2 ชั้นปิดอยู่จะกันเสียงได้ 35 dB ใช้หน้าต่างชั้นเดียวกันได้ 20 dB

6. การป้องกันการสั่นสะเทือน (VIBRATION CONTROL)

วัสดุที่ใช้ในการเป็นฉนวนกั้นการสั่นสะเทือนชนิดเป็นแผ่นหุ้มหรือรองใต้เพื่อ ควบคุมการสั่นสะเทือนให้อยู่ในขอบเขต โดยมากใช้ตะกั่วซึ่งเป็นวัสดุแน่นหนัก คัดอ่อนง่าย ตะกั่วใช้ทำเป็นแผ่นรองใต้ฐานราก เพื่อแยกโครงสร้างอาคารให้แยกจากแหล่งกำเนิดการสั่นสะเทือน เช่น จากทางรถไฟ แท่นพิมพ์ เครื่องจักรกล และดูลลิ่ง ทาวเวอร์ หรือใช้หุ้มป้องกันเสียงลอดจาก PLENUM เหนือเพดาน หรืออาจทำเป็นแผงฉนวนกันเสียงกั้นห้องเก็บเสียง ห้องกระจายเสียง ใช้เป็นผนังป้องกันเสียงในโรงงานอุตสาหกรรม

แผ่นพลาสติกหุ้มตะกั่วใช้กรุกั้นเสียงในเครื่องบิน เครื่องจักรในอาคารธุรกิจเรือใต้น้ำ

ตะกั่วมีข้อดี คือ มีความแน่นสูง ไม่มีรูรั่ว แต่มีข้อจำกัดตัวอย่างหนึ่ง คือ ผุง่าย ปัจจุบัน ใช่แผ่นไวนิล มีผงตะกั่ว 2 ข้าง หรือใช้แผ่นใยแก้วไฟเบอร์กลาส (FIBER GLASS) ประกบหลังแผ่นโลหะตะกั่ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การควบคุมการสั่นสะเทือน เนื่องจากเครื่องกล เช่น เครื่องสูบน้ำ อาจใช้แผ่นไม้คอร์กอัดแน่นรองใต้ตัวเครื่องสูบน้ำ ห้องหม้อต้มน้ำ (BOILER ROOM) ใช้การแยกตัวสิ่งที่จะสะเทือนให้ลอยอยู่บนแผ่นแท่งกระเบื้องดินเผา 2-3 ชั้นก่อน เพื่อลดความกระเทือนไปยังพื้นอาคาร

7. วัสดุเป็นฉนวนกันความร้อน (THERMAL INSULATION MATERIAL)

วัสดุเป็นฉนวนกันความร้อน อาจแบ่งเป็นกลุ่มใหญ่ ได้ดังนี้

1. ชนิดเป็นแผ่นมีความแข็ง (RIGID BOARD) ซึ่งมีความหนาต่าง ๆ กันวัสดุพวกนี้ทำจากพวกเสี้ยนไย ไม้คอร์ก กากอ้อย
2. ชนิดเป็นผืนหนาอ่อน (BLANKET OF FLEXIBLE TYPE)
3. ชนิดเป็นเส้นใยหลวม ๆ นำมาคิดไว้กับผืนยึด (FILL TYPE) วัสดุพวกนี้ได้แก่ ใยหิน

และมีชนิดเป็นวัสดุโลหะแผ่นนุ่มอ่อนใช้สะท้อนความร้อน (REFLECTIVE METAL FOIL) ซึ่งซ้อน 2-3 หรือ 4 ชั้นก็มี

หน้าที่ของวัสดุพวกเป็นฉนวนกันความร้อน ควรมีคุณสมบัติทางการนำความร้อนต่ำ (LOW THERMAL CONDUCTIVITY) ดูดซึมความชื้นได้ต่ำ และมีกำลังแผ่นแข็งแรงพอมีรูปแน่นอนและราคาพอสมควร โดยเหตุที่คุณสมบัติ ทางการเป็นฉนวนกันความร้อนที่ดีและกำลังแผ่นวัสดุแข็งแรง มักไม่มีอยู่ในวัสดุก่อสร้างชนิดเดียวกัน เนื่องตากคุณสมบัติทางการเป็นฉนวนกันความร้อนขึ้นอยู่กับปริมาณของช่องพรุนว่าง ซึ่งเป็นตัวการลดกำลังความแข็งแรงของตัวแผ่นลง วัสดุคอนกรีต แท่งบล็อค แท่งก่อนยิบซั่ม มีคุณสมบัติทางการเป็นฉนวนความร้อนไม่ดี สู้พวกเส้นใยหรือพวกอ่อนนุ่มไม่ได้

8. ความร้อนมาได้โดยวิธีต่าง ๆ

ความร้อนผ่านเข้ามาในอาคารได้หลายทาง เช่นโดยนำความร้อน(CONDITION) ความร้อนไหลมา หรือไหลตามเนื้อของวัสดุ หรือไหลเลื่อนจากวัสดุหนึ่งที่วางแตะอยู่ โดยการพาความร้อน (CONVECTION) ความร้อนไหลมาใช้ของเหลวหรือก๊าซ อากาศเป็นพาหนะ และโดยการแผ่ความร้อน (RADIATION) คือความร้อนส่งออกจากเทหวัตถุส่งต่อผ่านมาในอากาศทำนองพลังงาน โดยไม่ต้องมีของแข็ง ของเหลว หรือ ก๊าซช่วย เช่น ความร้อนจากดวงอาทิตย์

สัมประสิทธิ์ของการถ่ายความร้อน U (THERMAL TRANSMISSION) คือ จำนวนของความร้อนวัดหน่วยเป็น BTU ซึ่งถ่ายผ่านในเวลา 1 ชั่วโมง ต่อพื้นที่ตารางฟุตของผนังต่ออุณหภูมิที่ต่างกัน 1 องศาฟาเรนไฮท์ ระหว่างอากาศที่ผนังด้านในกับ ด้านนอกต่อความหมายของวัสดุเป็นผนัง และความร้อนนี้จะถ่ายผ่านเข้าไปได้ยาก เพราะต้องผ่านการต่อต้านจากสิ่งต่าง ๆ หลายอย่าง ได้แก่

1.การต่อต้านจากผิวผืนอากาศด้านนอกอาคาร โดยมากคิดว่าลมมีความเร็วประมาณ 15 ไมล์ต่อชั่วโมง กำลังพัดอยู่

2.การต่อต้านจากผืนแผ่นวัสดุที่ใช้เป็นตัวผนังกั้น เช่นอาจมี 2 ชั้น

3.การต่อต้านจากช่องอากาศระหว่างผนังชั้นต่าง ๆ หมายถึง ช่องอากาศที่ถูกกั้นบังคับไว้ระหว่างผนัง

4.การต่อต้านจากผืนผ้าอากาศด้านในอาคาร โดยคิดว่าเป็นอากาศนิ่งไม่ เคลื่อนไหว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าประสิทธิ์ของการถ่ายเทความร้อนทั้งหมด U คือ ค่ากลับเศษเป็นส่วนของค่าการต่อต้านดังกล่าวข้างบนซึ่งเรียกว่า ความต้านทานความร้อน R

เมื่อคิดความหมายของวัสดุเพียง 1 นิ้ว จะได้ค่าการนำความร้อน (THERMAL CONDUCTIVITY) มีหน่วยเป็น BTU/ชั่วโมง/ตารางฟุต/1 องศาฟาเรนไฮท์/นิ้ว ซึ่งยิ่งมีค่าต่ำแสดงว่าวัสดุมีคุณสมบัติทางการเป็นฉนวนความร้อนดีมาก ส่วนค่าความต้านทานความร้อน 1/K ยิ่งมีค่าต่ำ ยิ่งแสดงว่าเป็นฉนวนความร้อนเลว

9.คุณสมบัติอื่น ๆที่ควรมี

วัสดุที่ใช้เป็นฉนวนความร้อนควรมีความสามารถทนไฟได้ดีพอควร ทนทานดินฟ้าอากาศและทนการใช้งานได้ดี ปัจจุบันมีการใช้คอนกรีต ก๊าซ (GAS CONCRETE) ใช้ส่วนผสมจากปูนขาวกับซิลิคา บดเข้าด้วยกันแล้วใส่น้ำผสมฝุ่นอลูมิเนียมคลุกเคล้าเข้า ปกติทิ้งไว้นาน 3 สัปดาห์ จึงจะแข็งตัวมีกำลังแข็งตัวมีกำลังแข็งแรงพอใช้งาน แต่อาจใช้อบไอน้ำมาก ๆ เพื่อช่วยการแข็งตัวของคอนกรีตให้เร็วขึ้น วัสดุเมื่อแข็งตัวจะได้คุณสมบัติ เบา พรุน มีความแน่นระหว่าง 200-1,400 กก./ม.^{3} วัสดุพวกยิบซั่มผลิตเป็นแผ่นผืนใช้กรุผนัง กรุฝ้าเพดาน แผ่นยึดติดกับแผ่นเสี้ยนไย ไม้พวกนี้ก็มีความสามารถทนไฟสูง มีความหนาต่าง ๆ

อาจเพิ่มคุณสมบัติการเป็นฉนวนกันความร้อน โดยใช้การฉีดพ่นไย อะเบสตอส ผสมน้ำฉีดติดผนัง กำแพงหรือฝ้าเพดาน แล้วตกแต่งให้เนื้อวัสดุที่ฉีดได้ระดับเรียบ มีคุณสมบัติทางดูดเก็บเสียงได้ด้วย ทนไฟได้ดีมาก ไม่ผุเปื่อยง่าย

วัสดุพวกเวอร์มิคูไลท์ (VERMICULITE) ซึ่งได้จากสารทางแร่ นำมาใช้เป็นวัสดุฉนวนกันความร้อนได้ โดยใช้เนื้อวัสดุปล่อยทิ้งไว้หลวม ๆ นำมากรุ ใส่ที่ที่เตรียมไว้หรือใช้ผสมกับคอนกรีตจะได้คอนกรีตมีความหนาแน่นน้อย มีคุณสมบัติทางฉนวนกันความร้อนได้ดีขึ้น ใช้เวอร์มิคูไลท์ผสมแอสฟัลท์หลังคาชนิดปูลาดประกอบ ซึ่งมีความสามารถกันน้ำได้ด้วย

10.ความร้อนที่เพิ่มเข้าในอาคารและการปกป้องจำกัดให้น้อยลง

ความร้อนเพิ่มในอาคารนี้ ในประเทศร้อนเราต้องคำนึงถึงความร้อนจากแดดด้วย แม้ว่าโดยการวัดอุณหภูมิภายนอกจะได้ค่าค่าหนึ่ง แต่ต้องคิดถึงความร้อนนอกจากที่ได้จากวัดอุณหภูมินี้ คือ คิดถึงการที่มีแดดกล้าตอนกลางวันนี้มาเกี่ยวข้องด้วย ผลคูณระหว่างสัมประสิทธิ์ค่าการถ่ายทอดความร้อน (U-COEFFICIENT) กับระดับอุณหภูมิที่ต่างกันของอุณหภูมิสมมูลย์ของการถ่ายความร้อนเข้ามาทางผนัง หลังคา หรือส่วนใด ๆ ก็ตาม จะได้ค่าตัวคูณการถ่ายเปลี่ยนความร้อน HTM (HEAT TRANSFER MULTIPLIER) ซึ่งมีต่างกันไปทุกชั่วโมงตลอดวัน

สิ่งต่าง ๆ ที่มีส่วนในการเพิ่มความร้อนในตัวอาคารมีดังนี้

1. อุณหภูมิภายในที่มีอยู่ หรือต้องการให้คงอยู่ เช่น 75 องศาฟาเรนไฮท์ (24 องศาเซลเซียส)
2. อุณหภูมิภายนอกอาคารซึ่งขึ้นลงอยู่ไม่แน่นอนประจำวัน
3. กำแพงอาคาร ถ้ามีสีแก่ จะดูดความร้อนเก็บไว้มากกว่ากำแพงสีอ่อน กำแพงที่ตั้งอยู่ทิศตะวันตกของอาคาร เก็บความร้อนไว้มากกว่ากำแพงด้านเหนือ
4. ส่วนเป็นหลังคาที่โดนแดดตลอดวัน
5. กระจกที่ใช้เป็นผนังหรือเป็นหน้าต่าง มีแดดโดนได้โดยตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ตัวผู้พักอาศัยในอาคาร ช่วยถ่ายความร้อนออกประมาณ 300 BTU ต่อคนทั้งนี้ แล้วแต่ว่าทำกิริยาเคลื่อนไหวมากน้อย

7. อุปกรณ์เครื่องใช้ซึ่งมีแหล่งความร้อน

ความร้อนแฝง ในเมื่อมีการปรับอากาศในอาคารนำเอาปริมาณความร้อนออกได้สม่ำเสมอก็จริง อุณหภูมิคงที่อยู่ได้ แต่ปริมาณความชื้น(HUMIDITY) จะเริ่มขึ้น ดังนั้นผู้ทำน้ำ (MOISTURE) ให้กลั่นแน่นอัดตัวและให้มีความชื้นสัมพันธ์อยู่ในระดับที่ผู้พักอาศัยรู้สึกสบายดีมาก น้ำความชื้นเกิดได้จากการปรุงอาหารก็ได้ และเกิดจากการอาบน้ำ อากาศอุ่นชื้น ๆ ก็ลอดเข้าได้ทางช่อง และความร้อนจากร่างกายผู้อาศัยระเหยออกมา

อัตราความร้อนแฝงที่ไปอัดตัวแน่น ความชื้นมีถึง 30% ของความร้อนที่เรารู้สึก เพราะบางเวลาอุณหภูมิภายนอกเพิ่มขึ้นมากกว่าปกติมาก

การป้องกันที่ควรจัดเตรียมไว้ไม่ให้ความร้อนเพิ่มในอาคารมากขึ้น ทำได้โดย

1. ใช้กระจกชนิดซ้อนกันหรือใช้ดูดเก็บความร้อน ควรมีมู่ลี่ ม่าน แผงกั้น ประกอบด้วย

2. ถ้าใช้ผนังกระจกป้องกันไม่ให้แดดกระทบได้โดยตรง

3. ใช้ฉนวนป้องกันให้การก่อสร้างส่วนต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องป้องกันมาก เช่น หลังคา เป็นต้น

4. ใช้กำแพงหนาพอที่จะใช้ช่วงเวลาหน่วงการนำความร้อน (THEMAL TIME LAG) มีพอเพื่อถ่วงมิให้การถ่ายทอดความร้อนใช้เวลาไม่ถึง 12 ชั่วโมง

5. ป้องกันบังพื้นที่ต่าง ๆ ที่กั้นประกอบเป็นตัวอาคารพ้นจากแดด เช่น ใช้ปลูกต้นไม้ให้ทอดบังได้

6. มีแผงยื่น บัง กั้น ซึ่งใช้ติดอยู่นอกตัวอาคาร จึงจะช่วยลดความร้อนจากแดด ได้ถึง 80% แทนที่จะคิดป้องกันจากด้านในอาคารซึ่งลดได้เพียง 40%

7. มีการระบายอากาศเนื้อที่เหนือเพดานได้ โดยใส่วัสดุฉนวนกันความร้อนไว้ด้านต่ำ

8. ช่องหน้าต่าง ประตู มีการป้องกันลมรอดรั่วเข้าได้ และมีวิธีการควบคุมการระบายอากาศภายในอาคารได้ดี

1.1.การลดความร้อนจากแดดโดยวิธีให้เกิดการสะท้อนออกไป

แสงแดดสาดมากระทบบนหลังคา ทำให้เกิดความเคลื่อนไหวทางความร้อน ซึ่งอาจทำให้เกิดการยืดหดตัวในตัวโครงและเครื่องมุงหลังคาได้ แสงแดดช่วยเร่งให้เครื่องมุงหลายชนิดเสื่อมคุณภาพเร็ว พวกแอสฟัลท์และสำหลาดบิตูเมน เสื่อมคุณภาพได้เร็วเมื่อถูกแดดกล้าอยู่ตลอดเวลา การแผ่รังสีความร้อนเนื่องจากแสงอุลตร้าไวโอเลทก่อ ให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี ทำให้เกิดแตกเป็นแนวได้ บางทีอาจเกิดโป่งพองตัว ในประเทศมีอากาศร้อนช่วยให้ความร้อนระอุใต้หลังคา ทำให้อากาศร้อนรวมตัวอยู่ได้เพดาน ซึ่งทำให้การถ่ายเทลมได้ดีด้วย

วิธีที่ดีอย่างหนึ่ง คือ เตรียมพื้นผิวซึ่งสะท้อนความร้อน จากแดดออกไปจากหลังคา เช่น ใช้แผ่นโลหะ ขัดมัน ใช้สีขาวทา เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การให้แสงสว่างภายในสำนักงาน

ระบบการให้แสงสว่างสำหรับอาคารสำนักงาน ออกแบบเพื่อบริการการทำงาน การให้แสงสว่างจึงแตกต่างกับบ้านพักอาศัย หรือห้องอาคารหรูหรา ซึ่งต้องให้ตรงตามความต้องการทางจิตวิทยา (ให้บรรยากาศแบบเชื้อเชิญ ร่างเริง แจ่มใส ฯลฯ) ประโยชน์ใช้สอยของระบบการให้แสงสว่างในสำนักงานอาจจะเทียบกับเครื่องมือที่สามารถทำให้ผู้คนทำงานอย่างกระตือรือร้น

ปัจจัยสำคัญในการกำหนด คือ ให้มีความจ้าของแสงน้อยลงระหว่างที่ให้แสงกว่างและสิ่งที่อยู่รอบตัวมัน ในทางปฏิบัติการให้แสงสว่างเฉพาะที่ใช้ ต้องสอดคล้องกับการให้แสงสว่างที่เป็น BACKGROUND ในสำนักงานทั้งหมด ซึ่งปัจจุบันนี้ไม่ค่อยนิยมทำกันนัก

ในบางเวลาตาของ มนุษย์สามารถที่จะปรับให้เข้ากับแสงจ้าได้ ถ้าพิจารณาการตัดกันของแสงในสำนักงานขนาดใหญ่ ตาจะปรับตัวของมันเองในความเข้มของแสงที่ต่างกันออกไป สิ่งนี้อาจทำให้เคืองตา การตัดกันของแสงระหว่างบริเวณที่ทำงานและบริเวณโดยรอบควรคำนึงถึงเหตุผลที่ว่าไม่ควรเกิน 3:1 ควรจะมากว่า 2:1 ความต้องการในการออกแบบนี้มีส่วนรวมถึงตัวเพดานซึ่งมีสีอ่อน มักจะติดตั้งตัวให้แสงกับเพดานโดยรอบซึ่งจะต้องมีส่วนสัมพันธ์ซึ่งกันละกัน ถ้าการส่องสว่างถูกกำหนดในบริเวณที่ทำงานแต่เพียงอย่างเดียว อาจจะเป็นการช่วยในด้านเพิ่มพูนความตั้งใจในการทำงาน แต่สายตาของมนุษย์นั้นจะพร่าถ้าบริเวณโดยรอบตกอยู่ในความมืด เหตุฉะนั้น กรณีพิเศษที่มีไฟเฉพาะจุดในบริเวณทำงานจึงเป็นที่นิยม บริเวณโดยรอบควรให้แสงสว่างอย่างเหมาะสม การรวมแสงโดยทั่วไปใช้เพียงเฉพาะอาคารเล็ก ๆ ในอาคารใหญ่แบบจัดผังรวม การเปิดไฟสว่างมาก ๆจะเป็นการทำให้รู้สึกเครียดอยู่ตลอดเวลา

ด้วย วิธีการที่ให้แสงแบบสม่ำเสมอในอาคาร เพื่อมิให้เกิดเงาอันเป็นสิ่งที่ไม่พึงปรารถนา ควรจะถูกกำจัดออก การเกิดเงาจะเกิดขึ้นเมื่อที่มาของแสงอยู่ในที่สูงมาก ๆ การใช้แสงทางอ้อมหรือใช้แสงแผ่ออกก็จะทำให้ลดเงาลงได้

ผลเสียที่เป็นอันตรายต่อตาจากการจ้องที่มีผลมาจากแสงจ้าอันเกิดจากที่มาของแสงโดยตรง ผลจากการมองจ้องขึ้นกับตำแหน่งที่มาอันสัมพันธ์กับตา และองศาการส่องสว่างที่ตาจะต้องปรับตัวให้เข้ากับมัน เพื่อที่จะลดการส่องแสงจ้าเข้าตานั้น ค่าที่ยอมรับคือการยอมรับหลอด FLUORESCENT เป็นการป้องกันแสงพร่านัยน์ตา แสงพร่าอาจเกิดจากแสงที่สะท้อนกลับจากบริเวณที่ทำงาน ควรพิจารณาวางตำแหน่งของอุปกรณ์ของแสงให้เหมาะสมโดยเฉพาะ อย่างยิ่งในกรณีที่การติดตั้งหลอด FLUORESCENT ให้ขนานกับโต๊ะจะทำให้แสงสะท้อนกลับเข้าตาโดยตรง

การกำหนดให้แสงสว่างจากธรรมชาติใช้ในอาคารเป็นที่นิยม แสงสว่างในดอนกลางวันควรที่จะให้เข้ามาในห้อง เพื่อมิให้เกิดเงาขณะที่คนทำงานเขียนหนังสือบนแผ่นกระดาษเหตุฉะนั้นจึงอธิบายได้ว่า ทำไมจึงตั้งโต๊ะให้ทิศทางได้มุมฉากกับหน้าต่างด้วยกมาจัดแบบนี้แสงพร่าอาจเกิดขึ้นถ้าแสงอาทิตย์อันแรงกล้าส่องเข้ามาในห้อง เพราะตามนุษย์รับแสงที่เข้ามาทางซ้าย ถึงแม้ว่าบางครั้งแสงจะไม่เข้ามาทางนั้นโดยตรง ดังนั้นเหตุผลที่ดีในการจัดอาคารควรจัดให้ห้องอยู่ระหว่างทิศตะวันออกและทิศตะวันตก แสงส่องทางทิศใต้ควรจะหลีกเลี่ยง ถ้าเป็นไปได้ควรจะมีการใช้ม่านเพื่อให้แสงเข้ามาในห้องกระจายได้อย่างสม่ำเสมอเพื่อที่จะลดการเสี่ยงต่อการเสียสายตา ในบางครั้งอาจจะวางโต๊ะเป็นมุม 10-20 องศา ซึ่งมีความสัมพันธ์กับหน้าต่างแทนที่จะวางในแนวตั้งฉากกับหน้าต่าง แสงจะไม่ส่องเข้ามาทางด้านซ้ายโดยตรง ซึ่งเป็นแบบที่ดี แสงอาทิตย์เข้าทางเหนือจะเป็นแบบที่ดี ในแง่ที่ได้รับแสงตอนกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัน แต่ก้าพิจารณาแล้วไม่เหมาะสมทางด้านจิตวิทยา การจัดแสงสว่างในอาคารควรมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับแสงธรรมชาติในสำนักงาน ซึ่งอาจจะไม่เพียงพอกับความต้องการ ฉะนั้นจึงมีความจำเป็นจะต้องมีแสงไฟฟ้าช่วย ดังนั้นการออกแบบให้แสงสว่างมากหรือน้อยต้องให้มีลักษณะคล้านกับแสงในตอนกลางวัน แสงไฟฟ้าที่ใช้ในตอนกลางวันแทนที่แสงธรรมชาติในวันที่แสงขมุกขมัว ความต้องการนี้มีผลทั้งทางด้านการให้สีของแสงสว่าง และทิศทางการกระจาย

แสงสว่างภายในบริเวณที่ทำงานเฉพาะบุคคลปัจจุบันไม่นิยมใช้ เพราะว่าสายตาของมนุษย์เมื่อยล้า โดยการที่ต้องหรับตัวเองให้เข้ากับความเข้มของแสงในระดับต่างกัน การให้แสงอย่างสม่ำเสมอในสำนักงานทั้งหมด โดยมิให้แสงเฉพาะจุด เป็นที่นิยมทั่ว ๆไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งอาคารใหญ่ ๆ

ระบบการให้แสงสว่างภายในอาคาร สามารถแบ่งออกได้ 3 ระบบ ดังนี้

1. ระบบติดตั้งแหล่งกำเนิดแสงอยู่บนเพดาน หรืออยู่ในเพดานที่เป็นตัวกระจายแสง (LIGHT FITTING TO CEILING OT INTO FRAME CELINGS)
2. ระบบเพดานเป็นตัวกระจายแสง ประกอบกับการให้แสงเฉพาะจุด (COMBINE CELING LIGHT WITH DESK AND LAMP)
3. ระบบการให้แสงสว่างเข้ากับเฟอร์นิเจอร์ (LIGHT INCORPORATED IN THE FURITURE SYSTEM)

1. ระบบแหล่งกำเนิดแสงติดบนเพดาน หรือภายในเพดานที่กระจายแสง

ระบบนี้ใช้หลอด FLUORESCENT ฝังหรือติดกับเพดานโดยตรง และจะมีฝาครอบหลอดเป็นตัวกระจายแสง และลดความจ้าของแสงที่รบกวนสายตาลง ฝาครอบดังกล่าวทำด้วยพลาสติก หรือวัสดุโปร่งแสงอื่น ๆ หรืออาจจะเป็นตะแกรงอลูมิเนียมครอบอีกทีหนึ่ง

ระบบการใช้แหล่งกำเนิดกับเพดาน สามารถแบ่งได้ 2 กรณี ดังนี้

1.1 ระบบเพดานที่กระจายแสง (LUMINOUS CELINGS)

1.2 ระบบเพดานรวม (COMBINATION CEILINGS)

1.1 ระบบเพดานที่กระจายแสง

เพื่อที่จะให้แสงส่องสว่างเป็นไปด้วยดี ความจะเป็นในการเพิ่มสมรรถภาพในการส่องสว่าง จึงควรกระทำ (โดยเพิ่มเพดานส่องสว่างให้กับตัวหลอด) แต่ก็ต้องรักษาการส่องสว่างของห้องให้ได้ระดับสม่ำเสมอ หลอดไฟที่เป็นทั้งสเตนให้แสงสว่างเป็นจุดในขณะเดียวกับหลอด FLUORESCENT ให้มุมส่องสว่างที่กว้างกว่า การปรับปรุงทิศทางของแสงเพื่อให้ลดความจ้า คือ การใช้เพดานแบบกระจายแสง FLUORESCENT ติดตั้งเป็นระยะ ๆเพื่อให้กระจายโดยสม่ำเสมอให้ทั้งห้อง และเพดานประกอบด้วยแผ่นพลาสติกเพื่อย่นขนาดในการเพิ่มการส่องสว่าง และการกระจายแสงที่ดี ตัวพลาสติกฟลอยย์ ตัวกั้นความร้อนวางให้เหมาะสมกับตำแหน่งของตัวโครงสร้าง

ท่อน้ำทั้งหมดและท่อซ่อนสายไฟและท่อบริการอื่น ๆ สามารถติดตั้งภายในช่องว่างเหนือเพดานนี้ ซึ่งก็มีความเหมาะสมกับการให้อุปกรณ์ให้แสงสว่าง โดยออกแบบให้สอดคล้องกับความต้องการทั่ว ๆไป รวมทั้งการวางสายและการติดตั้งเพดานแบบกระจายแสงนี้ประกอบด้วยรางซึ่งทำเป็นรูปตารางสี่เหลี่ยม (ทำด้วยพลาสติก)ซึ่งทำหน้าที่เป็นฉากกรองแสง FLUORESCENT และกระจายแสงจะวางทั่วเพดาน อาจจะพิจารณาในการกำหนดขนาดล้อมรอบด้วย แผง ACCUSTIC นอกจากนี้เพดานกระจายแสงอาจติดตั้งเป็นเพดานแบบต่อเนื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพดานกระจายเสียงมีความเหมาะสมในเนื้อที่กว้าง ๆ และห้องต้องไม่เตี้ยจนเกินไป เช่น ห้องขายตั๋ว ห้องโถงทางเท้า หรืออาคารที่จัดแบบรวมขนาดใหญ่

1.2 ระบบเพดานแบบรวม

ทัศนะที่เกี่ยวกับการใช้เพดานรวมก็คือ การรวมเพดานและอุปกรณ์การติดตั้งต่าง ๆ ไว้ในเพดานเป็นแบบที่อาคารสมัยใหม่นิยมกัน เพดานรวมประกอบด้วยระบบการให้แสงสว่างและระบบการดูดเสียง ตัวเพดานอาจเป็นที่เก็บระบบระบายความร้อนปรับอากาศหรือท่อส่งของระบบชับถ่ายอากาศภายใน ถ้าจำเป็นควรมีระบบการป้องกันไฟด้วย ตามปกติทั่วไปเพดานแบบรวมนี้ประกอบด้วยรางซึ่งมีขนาดบางยึดส่วนต่าง ๆ ของแผง ซึ่งต่ำกว่าตัวเพดานจริง 20"-24" (0.50-0.60 เมตร) ระบบท่อและระบบอื่น ๆ จะฝังอยู่ในช่องว่างนี้ การเพิ่มแผงเก็บเสียงกับเพดานนี้จะทำให้สามารถลดเสียงของอาคาร โดยเฉพาะอย่างยิ่งอาคารแบบรวมขนาดใหญ่ การจัดแบบนี้สามารถจะลดการสะท้อนเสียงได้ ถ้าแผงและเพดานจะเก็บเสียงไว้หมด หูจะได้รับเสียงโดยตรงเท่านั้น ไม่มีการก้องกลับ การใช้ระบบปรับอากาศแบบความกดดันต่ำ ระบบท่อส่งต่าง ๆ จะวางอยู่ในเพดานนี้ การจัดวิธีนี้บางครั้งอาจใช้ได้กับระบบที่มีความกดดันสูง ซึ่งเป็นระบบปรับอากาศแบบที่หัวจ่ายความเย็นมีช่องเดียว และเป็นอาคารที่มีความลึกมาก ๆ แบบฉบับพิเศษของเพดานรวมนี้ คือ เพดานทำเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสห้อยออกมาจากเพดาน ในการติดตั้งเพดานแบบนี้มิได้แสดงพื้นผิวที่ต่อเนื่อง แต่ประกอบด้วยระบบที่มีตัวโครงตัดกันเป็นมุมฉาก ในการมองแบบ PERSPECTIVE จะให้ความรู้สึกว่าไกลตา

2. <u>ใช้เพดานเป็นตัวกระจายแสง ประกอบกับการให้แสงเฉพาะจุด</u>

จัดได้ว่าเป็นระบบการให้แสงสว่างภายในสำนักงานที่เหมาะสมที่สุด วิธีการก็คือ ใช้ FLOOR LAMP โดยกำหนดให้แหล่งกำเนิดแสงอยู่ต่ำกว่าระดับเพดาน แล้วส่งแสงขึ้นให้เพดานเป็นตัวสะท้อนแสง พร้อมกับให้แสงเฉพาะจุดในบริเวณที่ต้องการแสงสว่างมากเป็นพิเศษเรียกว่า DESK LAMPS ซึ่งลักษณะที่ดีก็ คือ ประกอบด้วยโคมไฟที่ช่วยสะท้อนและรวมแสงโดยตรงสู่พื้นที่ที่ทำงาน โคมไฟดังกล่าวจะมีส่วนที่ช่วยบังแสงรบกวนสายตา และการมีฐานที่สามารถปรับทิศทางได้ตามต้องการ ระบบการให้แสงแบบนี้จะให้ปริมาณแสงเพิ่มขึ้นเนื่องจากการเพิ่มแหล่งกำเนิดแสงดังกล่าวแล้ว ตรงกันข้ามกับระบบไฟที่ต้องมีแผ่นกรองแสงครอบ เพราะไม่เป็นที่รวมฝุ่นละออง ทั้งนังลดอุปกรณ์ประกอบโคมไฟ ทำให้ลดค่าใช้จ่ายในการติดตั้งได้มาก

3. <u>รวมระบบการให้แสงสว่างเป็นหน่วยเดียวกับเฟอร์นิเจอร์</u>

เป็นระบบการให้แสงโดยนำทั้งสองระบบดังกล่าวมาแล้วรวมกันเข้ากับเฟอร์นิเจอร์ วิธีการก็คือ ใช้แหล่งกำเนิดแสงประกอบเข้ากับตัวเฟอร์นิเจอร์ โต๊ะทำงานที่มีลักษณะเป็น WORK STATION หรือตู้เก็ฐเอกสาร โดยใช้แสงจากจุดเดียวส่องขึ้นบนเพดาน เพื่อให้เพดานเป็นตัวกระจายแสง พร้อมกันนั้นก็ส่องแสงลงสู่บริเวณพื้นที่ทำงานด้วย ซึ่งต้องการปริมาณแสงมากกว่าปกติ และในขณะเดียวกันก็ให้แสงรอบ ๆ บริเวณทั่วไปในลักษณะ FLOOR LAMPS ประกอบไปด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิดของระบบการให้แสงสว่าง (LIGHT DISTRIBUTION)

ระบบไฟฟ้าแสงสว่างโดยปกติแบ่งตามชนิดของการกระจายแสง ตามแนวตั้งแบ่งออกได้เป็น 5 ชนิด ในการออกแบบแสงสว่างและการเลือกใช้แต่ละชนิดของดันแสงนี้ขึ้นอยู่กับคุณภาพแสง สภาพของห้อง หรือความเข้มของความสว่างที่ต้องการ และความสะดวกในการติดตั้ง หรือการทำความสะอาดรักษา

ระบบการให้แสงสามารถแบ่งเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 5 ประเภท คือ

1. DIRECTIONAL LIGHTING (ดวงไฟส่องสว่าง)
2. SEME DIRECTIONAL LIGHTING (ดวงไฟที่ส่องทั้งทางตรงและทางอ้อม แต่ให้ความสว่างทางตรงมากกว่า)
3. GENERAL DIFFUSE (ดวงไฟชนิดส่องรอบตัว)
4. SEME INDIRECTIONAL LIGHTING (ดวงไฟที่ส่องทางตรงและทางอ้อม แต่ให้ความสว่างทางอ้อมมากกว่า)
5. INDIRECTIONAL LIGHTING (ดวงไฟส่องทางอ้อม)

1.DIRECTIONAL LIGHTING

เป็นแสงที่ส่องโดยตรงลงสู่เบื้องล่าง จะเกิดการสะท้อนแสงจากพื้นเบื้องล่างสะท้อนกลับในอัตราสูง แบบ DIRECT LIGHTING จะให้ความสว่างแก่พื้นห้องได้มากกว่าแบบอื่น แต่การให้แสงจะเกิดอยู่ในลักษณะที่เป็นจุดมากกว่าที่จะกระจายแสงไปตามส่วนต่าง ๆ ของห้องเหมือนแบบอื่น ซึ่งเหมาะที่จะใช้ส่วนที่ต้องการเน้นให้เห็นได้อย่างเด่นชัด

แยกออกเป็น 2 ประเภทด้วยกัน คือ

- DIRECT LIGHTING SPREAD (จะให้แสงโดยตรงในลักษณะที่ต่างกระจายออก)
- DIRECT LIGHTING CONCENTRATING (ให้แสงโดยตรงออกมาเป็นลำแสงพุ่งเน้นเป็นจุดลำแสงไม่กระจายออก)

2.SEME-DIRECTIONAL LIGHTING

ไฟจำนวน 60-90% ส่องลงยังส่วนล่างของห้อง มีแสงสว่างกลับไปยังเพดานเพียงบางส่วน คือประมาณ 10-40% ห้องจึงได้รับแสงจากไฟโดยตรง และได้รับจากการสะท้อนจากเพดานเล็กน้อย ปริมาณแสงและการควบคุมแสงขึ้นอยู่กับส่วนประกอบต่าง ๆ ที่นำมาใช้กับหลอดไฟหลอด SEME-DIRECT LIGHT เป็นไฟที่เหมาะสมแก่การใช้งานเช่น ใน OFFICE, ห้องเรียน

3.GENERAL DIFFUSE

แสงที่พุ่งขึ้นส่วนบนและลงสู่ส่วนล่าง มีจำนวนปริมาณแสงเท่า ๆกัน ห้องจะได้รับแสงครึ่งหนึ่งโดยตรง อีกครั้งหนึ่งจะได้รับจากการสะท้อนจากเพดานและผนังส่วนบน ห้องจะได้รับแสงสว่างอยู่ในระดับสูง แสงที่ได้โดยตรงจากไฟมีประมาณ 65-75% ของแสงที่ส่องลงมา และได้รับจากจากการสะท้อนจากเพดาน 25-30% ของประมาณของแสงที่ส่องขึ้นข้างบน แสงที่สะท้อนจากเพดานจะมีจำนวนมากน้อยเพียงไรขึ้นอยู่กับความสามารถในการสะท้อนแสงของเพดาน และขึ้นอยู่กับลักษณะของการใช้ส่วนประกอบต่าง ๆ ที่จะนำมาใช้กับดวงไฟว่าจะตัดแสง และมีการเบี่ยงเบนทิศทางของแสงอย่างไร มากน้อยเพียงไร การวางตำแหน่งของไฟโดยทั่วไปอยู่ห่างจากเพดานอย่างน้อยเป็นระยะ 1 ฟุต แสงแบบ GENERAL DIFFUSE จะให้ความสว่างแก่ห้องในอัตราใกล้เคียงกันโดยรอบ และมีความสว่างทั่วถึงกัน

4.SEME-INDIRECTIONAL LIGHTING

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณแสงจำนวน 60-90% จะส่องขึ้นไปข้างบนอีก 10-40% จะส่องลงมาข้างล่าง SEME-INDIRECT LIGHT มีลักษณะการกระจายแสงคล้ายแบบ INDIRECT LIGHTING เนื่องจากปริมาณแสงที่ส่องไปยังเพดานและผนังส่วนบนลดน้อยลง และมีแสงส่งอลงยังพื้นห้องในปริมาณเพิ่มขึ้น จึงทำให้มีประสิทธิภาพในการส่องสว่างได้สูงกว่า และสามารถติดตั้งบนฝ้าเพดานที่มีระดับสูงกว่าแบบ DIRECT LIGHTING การกระจายแสงอยู่ในลักษณะกลมกลืนแต่จะให้แสงเงาได้มากกว่าไฟแบบ SEME-INDIRECTIONAL ไม่สามารถใช้กับส่วนประกอบแบบฝาครอบได้ เพราะฝาครอบจะปิดกั้นทำให้แสงไม่สามารถลดลงมาข้างล่างได้ โดยทั่วไปจะใช้กับกล่องโลหะที่ออกแบบให้แสงลดลงมาด้านล่างได้

5.INDIRECTIONAL LIGHTING

แสงจากดวงโคมไฟฟ้าประมาณ 90-100% จะส่องขึ้นสู่เพดานและสะท้อนกลับสู่ส่วนกลาง เพดานและผนังส่วนบนที่ใช้กับ INDIRECTIONAL จึงต้องมีประสิทธิภาพในการสะท้อนแสงได้ดี และจะทำหน้าที่แทนจุดกำเนิดแสง การใช้ INDIRECTIONAL LIGHTING จะทำให้แสงอยู่ในลักษณะนุ่มนวล ไม่มีเงาหรือเกิดเงาตัดกันน้อย ไฟควรอยู่ห่างจากเพดานอย่างน้อย 1 ฟุต เพื่อหลีกเลี่ยงไม่ให้เพดานกระทบแสงที่จ้ามากจนเกิดไป และเพดานควรอยู่สูงจากพื้นอย่างน้อย 9 ฟุต มีความสว่างไม่เกิด 400 ฟุต ไฟ INDIRCT LIGHTING เหมาะแก่การใช้ในสถานที่ที่ไม่ต้องการแสงเงามากเกินไป และช่วยกำจัดการเกิดเงาได้โดยปกติมักจะใช้ร่วมกับไฟแบบอื่น เพื่อช่วยเสริมให้เกิดการให้แสงที่ดี

ระบบการจ่ายกำลังไฟฟ้า (BWER DISTRIBUTION)

หัวใจสำคัญอีกอย่างหนึ่งของระบบแสงสว่างก็คือ ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้า เพื่อส่งกำลังไฟเข้าสู่ดวงไฟ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ต้องการใช้กระแสไฟฟ้า นอกจากนั้นแล้วยังต้องกระจายระบบแสงสว่างให้ทั่วถึงตามความต้องการสำหรับสำนักงานหนึ่ง ๆ ตามพื้นที่ใช้สอยด้วย การทำงานที่ต้องการความคล่องตัวสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสำนักงานแบบเปิดโล่ง (OPEN OFFICE) ควรคำนึงถึงความยืดหยุ่น (FLEXIBILITY) ของระบบในกรณีที่ต้องมีการเปลี่ยนแปลงในการจัดสำนักงาน การย้ายตำแหน่งของแผนกหรือในบริเวณที่ทำงาน ด้วยเหตุนี้ระบบแสงสว่างจึงควรออกแบบให้สามารถเปลี่ยนแปลงได้ทันตามความต้องการอยู่ตลอดเวลา

ในอาคารที่ทันสมัย ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าและระบบสื่อสารซึ่งเกี่ยวข้องกับเครื่องใช้ไฟฟ้า โทรทัศน์ เครื่องคอมพิวเตอร์ ตลอดจนเครื่องมือ อื่น ๆที่ต้องมีการเดินสายไฟ หรือสายส่งกำลัง (WIRE AND CABLE) เพื่อเป็นสื่อนำไปสู่ส่วนต่าง ๆของพื้นที่ทำงานโดยทั่วไป ทำได้โดยส่งผ่านทะลุพื้น หรือเพดานของและชั้นภายในอาคาร ทั้งนี้เพื่อที่การจ่ายกำลังไฟสามารถทำได้ทั่วถึง

ขั้นตอนแรกของระบบจะมีลักษณะเดียวกันคือ ตัวหลักของระบบที่จ่ายเข้าสู่อาคาร (MAIN SERVICE) จะส่งกำลังทางแนวดิ่ง (VERTICAL) ภายในเป็นส่วนที่เรียกว่า SEVICE CARE ซึ่งประกอบด้วยระบบบริการต่าง ๆ เป็นต้นว่า ท่าน้ำประปา, LIFT, AIR CONDITIONER ต่อจากนั้นก็จะแยกเข้าสู่แต่ละชั้นของอาคาร ลักษณะนี้จัดเป็นการส่งกำลังทางแนวนอน (HORIZONTAL) ไปยังจุดต่าง ๆ ที่ต้องการต่อไป

สายไฟฟ้าและสายตาสำหรับส่งระบบสื่อสาร (POWER AND COMMUNICATION CABLES) ปกติจะมีความแตกต่างกันเห็นได้ชัดทั้งลักษณะและประโยชน์ใช้สอย การใช้จึงแยกออกจากัน แต่สำหรับกรณีนี้ควรจัดให้อยู่รวมกัน ทำเป็นหน่วยเดียวกันเพื่อประโยชน์ใช้สอยและง่ายต่อการจัดระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการจ่ายระบบกำลังไฟฟ้าและติดต่อสื่อสาร

1. ระบบส่งจ่ายกำลังโดยทางพื้น (FLOOR POWER DISTRIBUTION SYSTEM)
2. ระบบส่งจ่ายกำลังโดยเพดาน (CEILING POWER DISTRIBYTION SYSTEM)
3. ระบบโดยส่งกำลังผ่านตัวเฟอร์นิเจอร์ และฉากกั้น(THROUGH THE FURNITURE)

1.ระบบส่งจ่ายกำลังโดยทางพื้น

ระบบนี้จ่ายกำลังโดยใช้สายส่งกำลังผ่านทะลุพื้นขึ้นมา ซึ่งต่อจาก MAIN CABLE ได้พื้นอีกทีหนึ่ง และสายส่งกำลังจะวางอยู่ในรางเดินสาย (THE CELLULAR RACEWAYS) ลักษณะยาวเป็นแนวอยู่ใต้พื้นเพื่อที่จะสามารถส่งจ่ายกำลังโดยทั่วถึงให้กับอาคาร โดยเฉพาะอย่างยิ่งอาคารแบบเปิดโล่ง จุดปลายสายที่แยกออกมาบนพื้นมีลักษณะเป็น "จุดแยกของจ่ายกำลัง" (FLOOR OUTLET) มีทั้งแบบติดบนพื้นโดยทำเป็นกล่อง มีทั้งที่เสียบปลั๊กไฟฟ้าและโทรศัพท์รวมอยู่ด้วยกัน หรืออาจจะเป็นชนิดที่ฝังอยู่ในพื้นที่เปิดออกได้ โดยสายไฟจะลอดผ่านจากช่องที่จัดเตรียมไว้แล้ว

กรณีที่ส่งจ่ายกำลังทางขึ้น ควรมีการเตรียมไว้ตั้งแต่เริ่มการก่อสร้างระบบพื้นของอาคาร เพื่อความสะดวกสำหรับติดตั้งในภายหลัง

ลักษณะของระบบจ่ายกำลังทางพื้น ยังแบ่งออกได้ดังนี้

1.1 ฝังสายไฟภายในพื้นหรือผนังโดยตรง (FIXED CONDUIT SYSTEM)

1.2 สายส่งกำลังเดินในรางที่ฝังในพื้นหรืออยู่ใต้พื้น (RACEWAY UNDER FLOOR)

1.3 สร้างพื้นลอยขึ้นภายหลัง โดยสายส่งกำลังระหว่างพื้น (RAISE FLOOR SYSTEM)

1.1 สายส่งกำลังฝังภายในพื้นหรือผนังโดยตรง

แบบนี้เรียกได้ว่าเป็น "วิธีการ" มากกว่าจะเรียกว่า "ระบบ" ทำได้โดยฝังสายส่งกำลังไปพร้อม ๆกับการก่อสร้างพื้น ซึ่งสายไฟจะอยู่ในท่อเดินสายอีกทีหนึ่ง ปกติเป็นท่อพลาสติกชนิดพิเศษเพราะคงทนกาวรกว่าโลหะ วิธีนี้จุดที่เป็นปลั๊กไฟฟ้า (OUTLET) ได้กำหนดไว้แล้วตั้งแต่เริ่มออกแบบระบบไฟฟ้า และถ้าต้องการเพิ่ม OUTLET หรือเพิ่มวงจรขึ้นอีกจะต้องเตรียมรางเดินสายไว้บนพื้น (CONDUIT OR RACEWAY) หรือไม่ก็ติดตั้งสายส่งกำลังไว้บนพื้นโดยตรงเลย เพราะไม่มีการเดินสายไฟล่วงหน้าตั้งแต่แรก วิธีนี้จะพบเห็นที่ใช้อยู่ 2 แห่ง คือที่พื้นและผนัง ซึ่งปลายสายจะสิ้นสุดที่ปลั๊ก

การส่งกำลังทางพื้นใช้กันมากในสำนักงานเล็ก ๆ หรืออาคารแบบเก่าที่มีผนังปิดกั้นส่วนทำงานโดยเฉพาะ ซึ่งยังคงติดตั้ง OUTLET ต่าง ๆที่ผนัง ถ้าต้องการเพิ่มระบบเข้าสู่พื้นที่ที่ใหญ่ขึ้นจำเป็นจะต้องเตรียมรางเดินสายไฟ (RACEWAY) ดังที่กล่าวแล้วซึ่งผลก็คือ เปิดการสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมาก เท่ากับว่าได้สร้างวงจรใหม่ขึ้น

ลักษณะการฝังสายไฟฟ้าไว้ภายในพื้นโดยตรง อาจจะเดินสายในท่อหรือไม่ก็ได้

1.2 สายส่งกำลังเดินในรางที่ฝังไว้ในพื้นหรืออยู่ใต้พื้น

โดยการวางรางเดินสายเตรียมไว้ตั้งแต่เริ่มการก่อสร้าง ถ้าเป็นแบบที่รางฝังในพื้นก็ระวางรางขนาดกันไปตลอดพื้น ห่างกันประมาณ 1.20-1.80 ม.(4-6) เมื่อต้องการติดตั้ง OUTLET ใหม่ก็เจาะพื้นบริเวณรางเดินสาย (CELLULAR RACEWAY) และถ้าเป็นแบบที่รางเดินสายอยู่ให้พื้นก็ต้องเจาะทะลุพื้นขึ้นมาเพื่อติดตั้ง OUTLET อีกทีหนึ่งลักษณะของ FKIIR

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

.IYTKET จะทำเป็นกล่องหรือฐาน (OUTLET BOXES OR RECEPTACEL) สำหรับปลั๊กไฟฟ้าและโทรศัพท์รวมอยู่ด้วยกัน ต่อมาได้มีการออกแบบเกะกะ และยังดูเรียบร้อยกว่าแบบแรก ลักษณะนี้เรียกว่า FLLSH FLOOR CUTBOX เวลาใช้ก็เปิดพื้นส่วนนั้น ซึ่งทำเป็นฝาปิดเปิดขึ้นแล้วเสียบปลั๊กไฟฟ้าเข้ากับ OUTLET ดังกล่าวสายไฟที่ต่อขึ้นมาจะออกทางช่องที่ทำไว้แล้ว

การกำหนด FLOOR OUTLET นิยมใช้ตารางกริด (GRID LINE) ซึ่งมีระยะประมาณ 1.2-1.8 เป็นมาตรฐาน ทั้งนี้เพื่อความยืดหยุ่นและปรับได้ทุกสภาวะ (FLEXIBILITY) ของการเปลี่ยนแปลงการจัดสำนักงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการจัดสำนักงานสมัยใหม่ วิธีเดินสายส่งกำลังระบบนี้ใช้งานสะดวก รวดเร็ว ทั้งมีความคล่องตัวสูง ไม่ต้องคอยเจาะพื้นสำหรับ OUTLET ใหม่ เนื่องจากได้เจาะเตรียมไว้ล่วงหน้าแล้วโดยกำหนดเป็น GRIDE LINE ดังกล่าว การบำรุงรักษาก็ง่ายกว่า และถึงแม้ค่าใช้จ่ายจะสิ้นเปลืองอยู่สักหน่อย แต่ก็ให้ผลคุ้มค่ากว่า ระบบนี้ ได้มีการนำไปใช้ในการจัดอาคารแบบเปิดโล่ง และแบบ LANDSCAPE OFFICE กันอย่างแพร่หลาย

1.3 สร้างพื้นลอยขึ้นกายหลัง โดยสายส่งกำลังอยู่ระหว่างพื้น

ระบบนี้ติดตั้งได้โดยไม่มีขีดจำกัด และตลอดทั้งพื้นสามารถทำการใด ๆ กับพื้นได้อย่างทั่วถึง เช่น การเปิดหรือยกออกเพื่อที่จะวางหรือต่อสายไฟต่าง ๆ ที่ต้องการ ระบบพื้นลอยนี้ประกอบด้วยแผ่นพื้น (PANEL) วางอยู่บนคานโลหะแข็งแรงลักษณะ I BEAM คานนี้จะวางบนพื้นโครงสร้างเดิมอีกทีหนึ่ง ส่วนกายในช่องระหว่างพื้นทั้งสองใช้เดินสายไฟฟ้า และสายโทรศัพท์ FLOOR ของพื้นลอยจะวางอยู่บนคาน (ฐาน) ซึ่งสูงจากพื้นเดินประมาณ 0.20-0.60 ซม. แผ่น PANEL นี้สามารถทำให้เป็นลักษณะของ MODULAR PANEL ได้

แผ่นพื้น (PANEL) อาจทำด้วยโลหะหรือไม้ ผิวบนตกแต่งด้วยการบุพรม หรือกระเบื้องยางแล้วแต่ความต้องการ เมื่อต้องการต่อสายไฟหรือติดตั้ง OUTLET ก็ทำได้โดยผ่านทาง PANEL นี้วิธีสะดวกมาก เพราะการติดตั้ง FLOOR OUTLET ทำได้ตลอดทั้งพื้น

ระบบติดตั้งพื้นแบบนี้ได้ริเริ่มจากการออกแบบพื้นกายในห้องคอมพิวเตอร์ เพื่อที่จะติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งต้องใช้สายไฟเป็นจำนวนมาก และมีความร้อนเกิดขึ้นก็จะแผ่กระจายไปได้ทั่วตลอดพื้น เนื่องจากพื้นระบบนี้การจัดวางฐานรองรับพื้นส่วนบนมีลักษณะคล้ายกับบานเกล็ดที่สามารถกระจายความร้อนไปได้ตลอด ทำให้ช่วยลดความร้อนที่เกิดจากเครื่องคอมพิวเตอร์ได้

2. ระบบจ่ายกำลังโดยทางเพดาน

ระบบนี้สามารถส่งจ่ายกำลังได้ ตรงจุดที่ต้องการ เช่น เหนือบริเวณที่ทำงาน (WORK STATION) หรือต่อลงสู่ PARTITION และ POWER POLE การติดตั้งระบบนี้สามารถควบคุมและดำเนินการได้โดยง่าย โดยการเดินสายไฟไปตามรางที่อยู่เหนือเพดานเพียงแต่ดันฝ้าเพดานส่วนที่ต้องการต่อสายไฟขึ้นเท่านั้น ก็ทำการได้สะดวก ซึ่งง่ายกว่าการที่ต้องให้ทะลุพื้นขึ้นมาเสียอีก

การจัดเตรียม OUTLET ก็สามารถใช้ระบบตารางกริด (GRID LINE) ได้เช่นเดียวกับพื้น โดยกำหนดให้รางเดินสาย (RACE WAY) ที่อยู่เหนือเพดานมีความยาวประมาณ 1.80 ม. ในแต่ละจุดของ OUTLET การเดินสายส่งกำลังของระบบประกอบด้วยสายไฟฟ้าและสายส่งกำลังโทรศัพท์ ซึ่งจะเดินแยกกันในเพดาน แต่เดินรวมลงในแต่ละช่องภายใน POWER POLE เดียวกัน และที่ระดับสูงจากพื้นประมาณ 0.75-0.80 ของ POLE ดังกล่าว ทำเป็น PLUG สำหรับไฟฟ้า และโทรศัพท์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบ CEILING SYSTEM ออกแบบสำหรับใช้ในอาคารแบบเปิดโล่งที่พื้นเดิมของอาคารไม่มั่นคงแข็งแรง หรือไม่สามารถรับการเปลี่ยนแปลงตามสภาพที่ต้องการได้ ระบบจ่ายกำลังทางเพดาน จึงถูกนำมาทดแทนสำหรับกรณีนี้เนื่องจากการขยายหรือการเปลี่ยนแปลงของระบบไม่ได้มีผลต่อโครงสร้างพื้นเดิมเลย

ข้อเสียของระบบนี้ เนื่องจากลักษณะของ POWER POLE จะดูเกะกะและสุนทรียภาพภายในเสียไปบ้าง ซึ่งจะเห็นได้ชัดเมื่อใช้กับอาคารที่มีพื้นที่กว้างใหญ่มาก ๆ

การใช้สีและจิตวิทยาของสีสำหรับอาคาร

สีต่าง ๆที่มีอิทธิพลมากต่อความรู้สึกของผู้พบเห็น นอกเหนือจาก FORM และ FUNCTION แล้วสีจึงมีประโยชน์อย่างเหลือล้น ถ้าหากเรารู้จักนำมาใช้

การใช้สีในอาคารต่าง ๆ จะต้องคำนึงถึงผลดี-ผลเสีย ที่จะได้รับ ดังนั้นจึงมีการออกแบบที่เกี่ยวข้องกับการใช้สีกันอย่างระมัดระวัง เพราะดังที่ได้กล่าวมาแล้วว่าสีมีอิทธิพลเหนือจิตใจมนุษย์ ซึ่งอาจทำให้เกิดความรู้สึกต่าง ๆ เป็นต้นว่า ความสบายใจ ความอึดอัด เศร้า หรือความร่าเริงแจ่มใส

การที่จะนำเอาสีต่าง ๆ มาใช้นั้นจะต้องเรียนรู้ทฤษฎีสี ต้องมีความเข้าใจกับธรรมชาติของสีตลอดจนคุณสมบัติของสีละชนิดให้ถ่องแท้เสียก่อน ซึ่งทั้งหมดนี้อาจจะได้จากประสบการณ์ของการทำงานมาแล้ว

สีที่นำมาใช้กับสำนักงานทั่วไป ควรมีคุณสมบัติต่อไปนี้

1. ไม่ควรใช้สีที่มีเงาสะท้อน หรือที่เรียกว่า สีน้ำมัน สีชนิดนี้เมื่อใช้แล้วจะเกิด REFECTION และจะดูไม่มีคุณค่า
2. การไล่วงจรสี ควรจะใช้น้ำหนักของสีที่อยู่ใกล้เคียงกัน ไม่ว่าจะเป็น TONE ร้อน หรือ TONE เย็น
3. ไม่ควรใช้สีที่จัดฉีด หรือหม่นหมองเกินไป เช่นสีเทา สีม่วง เพราะได้วิเคราะห์แล้วทางจิตวิทยาของสีว่า ทำให้เกิดอารมณ์มืน ซึม และง่วงนอน

สีต่าง ๆที่อยู่นอกเหนือวงจรสีนี้ยังมีอีก ซึ่งเป็นสีที่ผสมได้ทางวิทยาศาสตร์ เรียกกันว่า ARCRYLIC เป็นสีที่มีเนื้อของบรอนซ์ผสมอยู่ แต่ไม่เหมาะที่จะนำมาใช้ในสำนักงาน มักจะใช้กับพวกรถยนต์ และผลิตภัณฑ์ที่เป็นโลหะมากกว่า หรือสีที่เราเรียกกันว่า สีสะท้อนแสงก็ไม่ควรนำมาใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การก่อสร้างในปัจจุบันมักจะรวมถึงเครื่องทำความเย็น AIRCONDITION เข้าไปด้วย ฉะนั้นอาคารในปัจจุบันจึงขาดเครื่องปรับอากาศไปเสียมิได้ จึงเป็นผลดีมากในการออกแบบสี ในสมัยก่อนซึ่งยังไม่นิยมใช้เครื่องปรับอากาศ ต้องระมัดระวังมาก จึงไม่กล้าออกแบบสีที่ตัดกันมากนัก เพราะบรรยากาศรอบข้างมักจะร้อนอบอ้าว จึงต้องใช้สีที่อยู่ในวรรณะเย็น (COOL TONE) อยู่เสมอ แต่ในปัจจุบัน จะใช้สีอะไรก็อยู่ในดุลยพินิจของผู้ออกแบบ เพราะไม่ต้องกังวลว่าสีที่ใช้จะรบกวนบรรยากาศในสำนักงานหรือไม่ นับว่ามีประโยชน์มากที่ตัดความคิดล้าสมัยออกไปได้

อาคารที่จัดเรื่องสีได้อย่างมีคุณค่า จะบังเกิดความตื่นตาตื่นใจของผู้มาติดต่อฉะนั้น ในบางโอกาสจึงต้องแทรกความฉูดฉาดเอาไว้บ้าง เช่น พื้นอาจจะปูพรมที่น้ำหนักของสีไม่อยู่เรียงลำดับห่างกันมาก ๆ การใช้ม่านหน้าต่าง หรือแม้กระทั่งเพดานก็อาจช่วยให้อาคารนี้มีคุณค่าขึ้นอีกได้มาก ทำให้ผู้ติดต่อไม่เกิดความเบื่อหน่าย และพนักงานที่ทำงานต่าง ๆ อยู่ ณ ที่นั้นจะไม่ง่วงนอน อาจจะทำให้กระตือรือล้นอยู่ตลอดเวลา

การจะจัดอาคารให้ดีที่สุดนั้นต้องมีส่วนประกอบหลายด้วน นอกจากการใช้สีแล้วจะต้องคำนึงถึงเรื่องแสงสว่างด้วย สำนักงานบางแห่งอาจจะประหยัดเกินไปโดยให้แสงอาทิตย์เข้ามามาก เพื่อประหยัดไฟฟ้า ซึ่งก็เป็นข้อที่ถูกต้อง แต่อาจจะไม่ได้ผลดีเท่าที่ควรนัก เพราะแสงอาทิตย์ เข้ามามากอาจจะทำให้เครื่องปรับอากาศต้องทำงานหนักมากขึ้น ปริมาณความเย็นในห้องจะลดน้อยลง

สมมติว่าจะต้องจัดอาคารแห่งหนึ่ง ซึ่งอาคารแห่งนี้จะต้องมีผู้มาติดต่อเดินเข้าออกเป็นประจำ สี่ที่จะต้องคำนึงถึงอันดับแรกควรจะเป็นสีที่ตรงกับของที่บริษัทใช้อยู่เป็นประจำ เช่น สีน้ำเงิน สิ่งที่จะช่วยได้ดีที่สุดในตอนนี้ก็คือ พรม อาจเป็นสีที่ใกล้เคียงที่สุด คือ สีน้ำเงินอ่อน และสีที่ตัดกับสีน้ำเงินได้สวยงามที่สุด คือ สีขาว การใช้เฟอร์นิเจอร์ต่าง ๆ เช่น โต๊ะทำงาน เก้าอี้รอต่าง ๆ หากทำด้วยอลูมิเนียม หรือสแตนเลส ก็จะดีไม่น้อย นอกนั้นควรหาจุดตัดที่เดินได้โดยการใช้ SYMBOL สีสรรค์ต่าง ๆ เข้าช่วย และเป็นการโฆษณาไปในตัว

การกำหนดสีในบริเวณอาคารจะต้องมีข้อคิดอีกอย่างหนึ่งคือ ต้องทราบเสียก่อนว่าอาคารนั้นเป็นอาคารที่ดำเนินกิจการเกี่ยวกับอะไร เป็นสถานที่สำหรับบุคคลทั่วไปต้องมาติดต้อหรือไม่ หรือว่าเป็นลักษณะ OFFICE ลักษณะการทำงานเป็น STAFF และมี RECEPTION แยกกัน แสดงว่าสำนักงานนั้นทำกันเป็นภายใน ไม่มีบุคคลภายนอกเข้ามาติดต่อ เมื่อทราบจุดมุ่งหมายเหล่านี้แล้ว จึงจะดำเนินการออกแบบสีได้

การวาง LAY-OUT ของอาคารแบบ OPEN LAY-OUT โดยทั่วไปมักจะเน้นเรื่องการกั้นห้องโดยใช้ PARTITION ต่าง ๆเพราะการทำงานที่แท้จริงต้องการความเงียบ และเพื่อบังมิให้เห็นความพลุกพล่านของบุคคลในอาคาร PARTITION ที่ใช้กั้นนี้จะออกแบบเป็นลักษณะ KNOCK DOWN หรือแบบ MOVED PARTITION

PARTITION ที่กล่าวถึงจะมีการใช้สีเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย เพราะการใช้สีต่าง ๆอย่างถูกต้องเหมาะสมก็จะมีประโยชน์มิใช้น้อย เรื่องจากการเปลี่ยน LAY-OUT บ่อย ๆก็จะมีประโยชน์ทำให้พนักงานไม่เบื่อหน่ายแบบเก่า ซึ่งมีความจำเจ หากเป็นไปได้ควรที่จะเปลี่ยนปีละ 1 ครั้ง เป็นอย่างน้อย

สีต่าง ๆที่ใช้ภายในอาคารถึงแม้จะมีสีสด หรือเข้ม เพียงใดก็ตาม ย่อมต้องมีส่วนประกอบอื่น ๆมาเสริมด้วยเสมอ ซึ่งจะทำให้ภายในสำนักงานนั้นมีบรรยากาศน่าอยู่น่าทำงานมากขึ้น เช่น การดึงธรรมชาติเข้ามามีส่วนในการตกแต่งภายใจ เป็นต้นว่าการจัดสวนหย่อมเล็ก ๆ ตรงที่ว่างใต้บันไดที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ หรือจัดวางกระถางต้นไม้ตรงมุมพักผ่อน หรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โถงพักคอย ลักษณะธรรมชาติของต้นไม้ หรือแม้กระทั่งสีของใบไม้ย่อมมีส่วนช่วยให้บริเวณนั้นสดชื่นน่าอยู่ยิ่งขึ้น เพราะต้นไม้ช่วยลดความเครียด ช่วยทำให้ห้องมีชีวิตชีวา

ความมั่นคงและความปลอดภัยในอาคาร

การปฏิบัติงานของพนักงานภายในอาคารย่อมต้องการความมั่นคงปลอดภัย ซึ่งเป็นสิ่งที่ยังอยู่ในจิตสำนึกของผู้ปฏิบัติงานทุกคน ทุกคนไม่ต้องการให้มีภัยพิบัติกับชีวิต หน่วยงานองค์การต่าง ๆ จึงต้องบำบัดความรู้สึกดังกล่าวโดยจัดหา หรือจัดให้มีสวัสดิการในการรักษาพยาบาล การประกันภัย บำเหน็จบำนาญ เมื่อถูกปลดจากงาน และขณะปฏิบัติงานอยู่ก็จัดให้มีประโยชน์เกื้อกูล หรือรายได้พิเศษ

กล่าวโดยง่ายก็คือ ผู้ปฏิบัติงาน หรือพนักงานทุกคนภายในหน่วยงาน หรือองค์การต้องการความมั่นคงปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สินของตน ทั้งในด้านสภาพและระยะเวลาการทำงาน ตลอดจนสภาพแวดล้อมทั่วไปภายในอาคาร เช่น การสูญหาย การบาดเจ็บ และการเจ็บไข้ได้ป่วย

กรณีการให้ความปลอดภัยที่มีผลต่อพนักงานในขณะปฏิบัติงาน หรือในช่วงเวลาของการปฏิบัติงานเกี่ยวกับการป้องกันการสูญหายของทรัพย์สมบัติเฉพาะบุคคล และสิ่งที่รับผิดชอบจากการมอบหมาย ซึ่งอาจจะถูกขโมย หรือสูญหายไปโดยไม่ทราบสาเหตุ สามารถแก้ไขสถานการณ์ดังกล่าวได้โดยการเพิ่มระเบียบ หรือกฎเกณฑ์บางสิ่งบางอย่าง เช่น การจัดเก็บในลักษณะที่เป็นแบบอย่างหรือเป็นระบบ สำหรับเฉพาะบุคคลควรจัดให้มีที่เก็บของส่วนตัว พร้อมทั้งเพิ่มระบบที่สามารถป้องกันการสูญหายได้ ก็คือการเก็บอย่างมิดชิดและมั่นคงโดยการใส่กุญแจ หรือปิดล็อค กรณีสูญหายไม่ว่าจะด้วยสาเหตุใดก็ตามจะพบมากในอาคารแบบเก่าที่มีการจัดแบบเป็นห้องเฉพาะบุคคลเป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากพื้นที่อันพูดปิดล้อมยากแก่การตรวจตราดูแล แต่ในอาคารสมัยใหม่ที่จัดแบบเปิดโล่ง (OPEN PLAN) กรณีดังกล่าวจะพบเห็นได้น้อยมาก หรืออาจจะไม่ปรากฏเลยก็ได้ เพราะลักษณะของพื้นที่ที่เปิดโล่งทำให้การควบคุมดูแลตลอดจนการสังเกตการณ์ต่าง ๆทำได้ทั่วถึงและง่ายกว่าตลอดระยะเวลาการทำงาน

การมั่นคงปลอดภัยจากการจัดสภาพแวดล้อมภายในอาคาร

โดยทั่วไปแล้วอาจกล่าวได้ว่า ไม่ว่าจะเป็นการให้แสงสว่าง การควบคุมอุณหภูมิ การควบคุมระดับเสียงตลอดจนการให้บริการจากส่วนบริการต่าง ๆ ภายในอาคารก็เป็นการให้ความมั่นคง และความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงานตามปกติอยู่แล้ว ในกรณีนี้จึงได้กล่าวถึงการให้ความปลอดภัยแก่ผู้ใช้อาคาร ทรัพย์สินภายในอาคาร ตลอดจนตัวอาคารเอง ซึ่งจัดว่ามีความสำคัญมากและเป็นสิ่งที่ควรคำนึงถึงอย่างยิ่ง กรณีนี้ก็คือ การป้องกันภัยที่เกิดจากอัคคีภัย ไม่ว่าจะเกิดจากสาเหตุใดก็ตาม

การให้ความปลอดภัยและระบบป้องกันภัยจากอัคคีภัย

โดยทั่วไปอาคารขนาดใหญ่ หรือขนาดกลางจะมีทางหนีไฟเฉพาะสำหรับอาคารแต่ละประเภท ทางหนีไฟดังกล่าวจะทำเป็นบันไดซึ่งอยู่ติดกับอาคารด้านนอก หรือด้านใน และจะอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในส่วนใดส่วนหนึ่งของอาคารก็แล้วแต่ บันไดหนีไฟอาจจะเป็นทางนำไปสู่ชั้นล่างสุดของอาคารหรืออาจจะทำเป็นทางหนีไฟไปสู่ชั้นดาดฟ้าของอาคาร (กรณีที่ทำเป็นลานจอดเฮลิคอปเตอร์) การเตรียมการป้องกันภัยดังกล่าวจัดเป็นองค์ประกอบของสถาปัตยกรรมที่ได้จัดเตรียมไว้แล้วตั้งแต่เริ่มทำการออกแบบและก่อสร้าง

นอกจากการให้ความปลอดภัยจากบันไดหนีไฟแล้ว ปัจจุบันได้เพิ่มระบบป้องกันอัคคีภัยเข้าไว้ประจำภายในอาคารอีกด้วย อันได้แก่

1. ระบบป้องกันอัคคีภัยจากอุปกรณ์ดับเพลิงทั่วไป
2. ระบบป้องกันอัคคีภัยอัตโนมัติ

1.ระบบป้องกันอัคคีภัยจากอุปกรณ์ดับเพลิงทั่วไป

ประกอบด้วยอุปกรณ์ดับเพลิงอย่างที่ใช้กันอยู่ทั่วไปประจำร้าน หรืออาคารเล็ก ๆ และในอาคารสำนักงาน หรือ อาคารประเภทใดก็ตามที่มีขนาดใหญ่ขึ้นมาหน่อย ก็ อาจจะมีประจำภายในอาคารดังกล่าว อันประกอบด้วย ท่อ หรือสายส่งน้ำพร้อมหัวฉีด จัดว่าเป็นระบบที่จัดเตรียมสำหรับกรณีเพลิงไหม้โดยทั่วไปอย่างแท้จริง

2. ระบบป้องกันเพลิงอัตโนมัติ

ดังที่เห็น ๆกันอยู่ การป้องกันเพลิงที่บ้านเรานิยมใช้กันอยู่เป็นส่วนมากในขณะนี้อาศัยอุปกรณ์ดับเพลิงพื้น ๆ ที่สุดคือ น้ำ โดยอาจจะมีการจัดเตรียมหัวน้ำ สายส่งน้ำ เป็นต้น นอกจากนี้ ก็อาจมีอุปกรณ์พวก เครื่องดับเพลิงขนาดเล็ก() เมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้พนักงานที่ได้รับการฝึกให้รู้จัดใช้เครื่องดับเพลิง จะนำอุปกรณ์เหล่านี้ไปใช้ทำการดับเพลิง

เท่าที่ผ่านมาขบวนการป้องกันเพลิงเหล่านี้ปรากฏข้อเสียให้เห็นหลายอย่าง และมักจะเป็นผลให้เกิดความเสียหายจำนวนมหาศาลอยู่เป็นประจำ

เหตุการณ์ทำนองนี้มักจะเกิดขึ้นเสมอ สายส่งน้ำแตก หัวฉีดแตกหรือหลุดจากสาย เครื่องดับเพลิงไม่อยู่ในสภาพใช้งานได้ พนักงานตกใจใช้เครื่องดับเพลิงผิดชนิด การฉุกละหุกทำให้เกิดอุบัติเหตุข้าวของเสียหาย และมีคนได้รับบาดเจ็บ

พนักงานที่ว่าได้รับการอบรมมาเป็นอย่างดีแล้ว เมื่อถึงเวลาจริง ๆมักจะดูเหมือนว่าเขายังไม่ได้รับการฝึกมามากพอ บางครั้งแทนที่จะช่วยเจ้าของป้องกันทรัพย์สินได้ กลับซ้ำร้ายทำให้เสียหายมากเข้าไปใหญ่

ที่น่ากลัวอีกอย่างคือ เพลิงมักจะฉวยโอกาสเผาผลาญเวลาไม่มีใครอยู่ กว่าจะรู้ก็สายเกินแก้เสียแล้ว

"ระบบป้องกันเพลิงอัตโนมัติ" ถูกคิดค้นขึ้นมาเพื่อลดข้อผิดพลาดต่าง ๆเหล่านี้ มักจะทำหน้าที่เสมือนยามที่มีประสิทธิภาพสูง คอยสอดส่องดูแลทรัพย์สินให้เราตลอดกลางวันกลางคืนหากเกิดเพลิงไหม้ขึ้นก็จะทำการดับเพลิงให้อย่างถูกต้องในเวลาอันรวดเร็ว เป็นการลดความเสียหายลงเหลือน้อยที่สุด เป็นระบบที่ควรมีสำหรับสถานที่ประเภทที่อาจเกิดเพลิงไหม้ได้ง่าย (HIGH HARZARDOUS AREA) หรือสถานที่มีค่าเช่น โรงงานทำสี โรงงานอบชุบสี ห้องคอมพิวเตอร์ ห้องเครื่องไฟฟ้า หรือแม้แต่ห้องครัวตามโรงแรงขนาดใหญ่

จิตวิทยาประกอบการออกแบบตกแต่งภายใน

การศึกษาจิตวิทยาประกอบโครงการการออกแบบตกแต่งภายในอาคารตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยนับเป็นสิ่งสำคัญที่จะขาดเสียมิได้ เพราะเป็นส่วนหนึ่งที่จะต้องพิจารณาควบคู่ไปกับขั้นตอนการออกแบบ ช่วยให้งานออกแบบเสร็จสมบูรณ์และมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรยากาศดีขึ้น และตอบสนองประโยชน์ใช้สอยให้กับโครงการได้อย่างเต็มที่ ดังนั้นในการศึกษาจิตวิทยาการออกแบบเบื้องต้นจึงควรพิจารณาถึงหลักต่าง ๆที่สำคัญ ได้ดังต่อไปนี้

<u>อิทธิพลของสภาพแวดล้อมที่มีต่อจิตวิทยา</u>

มนุษย์เราอยู่กับธรรมชาติมาเป็นเวลานานับพันปีแล้ว โดยที่มนุษย์เรานั้นมีการรับรู้และตอบสนองสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติตลอดเวลา เช่น มีความรู้สึกร้อน หนาว เหมือน ๆ กัน กับคนที่อยู่ภายในสภาพแวดล้อมเดียวกัน จึงอาจกล่าวได้ว่า สภาพแวดล้อมไม่ว่าจะในลักษณะใด ๆ ก็ตาม ต่างก็มีอิทธิพลต่อจิตใจมนุษย์และบันดาลให้เกิดการกระทำในสิ่งใด ๆ ที่คล้ายคลึงกัน ตัวอย่างง่าย ๆ เช่น พืชเป็นส่วนประกอบของธรรมชาติ พืชมีสีเขียวซึ่งทำให้มนุษย์มีความรู้สึกถึงความชุ่มชื้น ความเจริญงอกงาม มนุษย์ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในสีเขียวเป็นพิเศษโดยไม่รู้ตัว เช่นกันกับสายตาที่บอกให้รู้ว่าเป็นสีแดงเป็นส่วนใหญ่ สีแดงจึงให้ความรู้สึกในแง่ของความร้อนแรง เร้าใจ ตื่นเต้น ในขณะเดียวกันเลือดของมนุษย์ก็มีสีแดง ดังนั้นสีแดงจึงให้ความรู้สึกที่น่ากลัว หวาดเสียว และอันตราย แต่ธรรมชาติก็ยังรวมเอาสิ่งที่แตกต่างเข้าไว้ด้วยกันทำให้เกิดความรู้สึกที่แปลกใหม่ไปได้อีกหลาย ๆรูปแบบ เช่น ต้นไม้สีเขียวแต่มีดอกสีแดง ผลสีเหลือ เหล่านี้เป็นต้น ซึ่งสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้มีอิทธิพลทำให้จิตใจมนุษย์แปรปรวนไปในลักษณะอื่น ๆ ต่าง ๆกันได้ ส่วนสภาพแวดล้อมของวัตถุก็เป็นอีกประการหนึ่งที่มีผลต่อความรู้สึกทางด้านต่าง ๆของมนุษย์ได้เช่นกัน เนื่องจากการที่มนุษย์ต้องปรับตัวให้เข้ากับธรรมชาติจึงทำให้เกิดการสร้างสรรสิ่งประดิษฐ์เพื่อ อำนวยความสะดวกสบายในการดำรงชีวิต สิ่งประดิษฐ์เหล่านี้จึงทำให้เกิดรูปแบบการดำเนินชีวิตภายใต้สิ่งเหล่านี้ จึงกลายเป็นสภาพแวดล้อมขอตัวมนุษย์ เช่น คนที่ดำเนินชีวิตอยู่ภายในบริเวณเมืองอุตสาหกรรม จะเห็นได้ว่าการดำเนินชีวิตและวิวัฒนาการทางวัตถุจะแตกต่างไปจากคนที่อยู่บริเวณเมืองกสิกรรม

สภาพแวดล้อมทางสังคมก็เช่นเดียวกัน เนื่องจากมนุษย์เราอาศัยอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม ๆ ซึ่งย่อมต้องมีสิ่งยึดเหนี่ยวที่จะทำให้อยู่ร่วมกันได้โดยสันติ สิ่งเหล่านี้ก็คือ กฎเกณฑ์ที่มนุษย์ต่างคิดค้นกันขึ้นมา ได้แก่ จารีตประเพณี ศาสนา กฎหมาย และลัทธิทางการเมือง เป็นต้น ทำให้เป็นกรอบจำกัดในการดำเนินชีวิต และการสร้างสรรค์ในทางวัตถุที่แตกต่างกันออกไปในสังคมของแต่ละกลุ่ม จึงเกิดความต้องการในการดำเนินชีวิตเป็นลักษณะเฉพาะ สิ่งเหล่านี้ได้แก่ อิทธิพลของสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ และทางวัตถุ ซึ่งทำให้เกิดปัญหาทางจิตวิทยาขึ้น การแก้ปัญหาเหล่านี้ย่อมนำไปสู่การออกแบบที่ตรงตามได้อย่างดีที่สุด

กล่าวโดยสรุปแล้ว จะเห็นได้ว่าอิทธิพลของสภาพแวดล้อมมีผลต่อจิตวิทยาอันเป็นผลที่จะต้องคำนึงถึงในเบื้องต้นของการออกแบบ คือ

1. อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ
2. อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมทางวัตถุ
3. อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมทางสังคม

<u>ประสาทรับรู้ของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ</u>

จิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบตกแต่งภายในนั้นมนุษย์สามารถที่จะรับรู้ได้โดยทางโสดประสาทที่สำคัญ คือ

1. *นัยน์ตา* ซึ่งสามารถรับสี แสง และรูปทรง
2. *หู* ซึ่งสามารถรับเสียง
3. *ผิวหนัง* ซึ่งสามารถให้ความรู้สึกเกี่ยวกับอุณหภูมิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประสาทสัมผัสทางนัยตาสำคัญที่สุดที่จะให้ความรู้สึกด้านจิตใจมนุษย์อยู่อาศัย และเมื่ออยู่อาศัยแล้วก็ย่อมมีความสัมผัส การสัมผัสกับรูปร่างวัตถุ หรืออุณหภูมิมีความสำคัญรองลงมา ในกรณีที่ไม่สามารถใช้นัยตาได้อย่างเต็มที่ ประสาทหูสำคัญในด้านความรู้สึกบันเทิง ซึ่งเป็นสิ่งที่สร้างความสุขให้แก่มนุษย์ในแง่การอยู่อาศัยเช่นกัน

ความสัมพันธ์ระหว่างประสาททั้งสามกับการออกแบบ

การออกแบบจัดได้ว่าเป็นส่วนหนึ่งของศิลปะ ซึ่งเป็นการรวมเอาจิตกรรมและปฏิมากรรมมาสัมพันธ์กับความเป็นอยู่ของมนุษย์ ดังนั้นองค์ประกอบของสิ่งเหล่านี้จึงเป็นสิ่งที่มีอิทธิพลต่อมนุษย์ในด้านจิตวิทยา ซึ่งเป็นผลซึ่งนำมาพิจารณาในด้านของการออกแบบได้องค์ประกอบดังกล่าว คือ

1.เส้น

คือ สิ่งที่แสดงขอบเขตของวัตถุและสามารถแสดงอารมณ์เป็นตัวทำให้เกิด ในขั้นแรกและ เปลี่ยนแปลงไปตามลักษณะและรูปทรงของเส้น

2.สี

เกิดผลทางจิตวิทยาโดยสัมผัสทางจักษุ ทำให้เกิดความรู้สึกภายใน ซึ่งขึ้นอยู่กับความกลมกลืนของการใช้สี ตลอดจนสีที่ทำให้เกิดความขัดแย้ง

3.แสงและเงา

เป็นตัวทำให้เกิดน้ำหนัก แบ่งน้ำหนักได้กึง 9 ระดับ เกิดจากความสูง ต่ำของวัตถุ

4.มวลและรูปทรง

คือ ปริมาตรที่กินที่ในอากาศ

มวล คือ ปริมาตรซึ่งเป็นรูปทรงเรขาคณิต

รูปทรง คือ ปริมาตรที่เป็นรูปทรงธรรมชาติ หรือเรขาคณิตที่ละเอียดซับซ้อนกว่า

5.ช่องว่าง

คือ เนื้อที่ว่างเปล่าที่เกิดจากการจัดเส้น สี แสง เงา และรูปทรง เป็นช่องว่างที่ให้ประโยชน์แก่รูปทรงนั้น ๆ

6.ผิว

คือ ลักษณะที่ทำให้เกิดความรู้สึกต่าง ๆ แก่ผู้พบเห็นทางกาย คือ การสัมผัสและทางจิตใจคือทำให้อยากติดตาม เลื่อมใส และเคารพนับถือ

7.ลาย

คือ ลักษณะการใช้ สี แสง เงา มวล รูปทรง ช่องว่าง และผิว มารวมกัน ลายในการออกแบบต้องพอดี ไม่มากหรือน้อยเกินไป มิฉะนั้น แล้วจะก่อนให้เกิดความรู้สึกที่ไม่ สบายตา อึดอัด หรือ เวิ้งว้างจนเกินไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 7 สรุปผลงานการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

INTRODUCTION

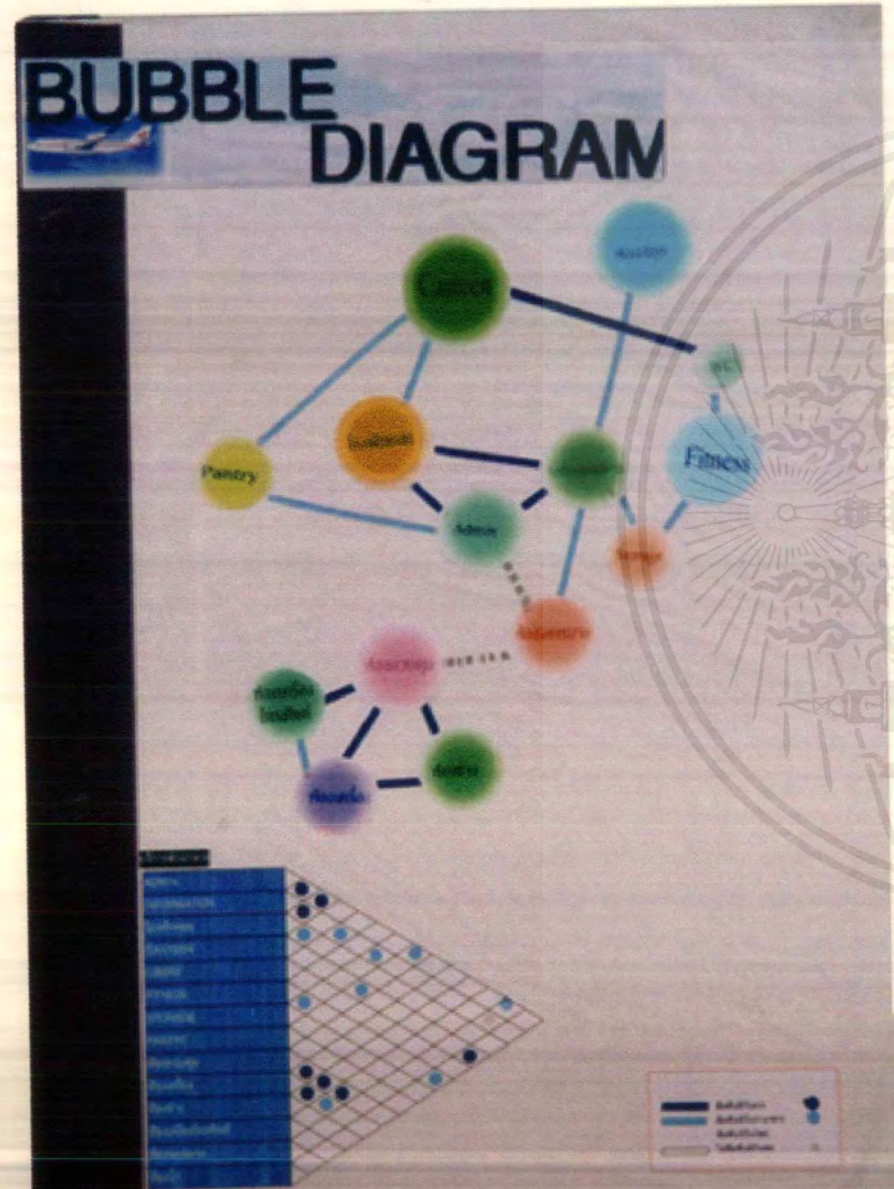
Getting Started on a Visit

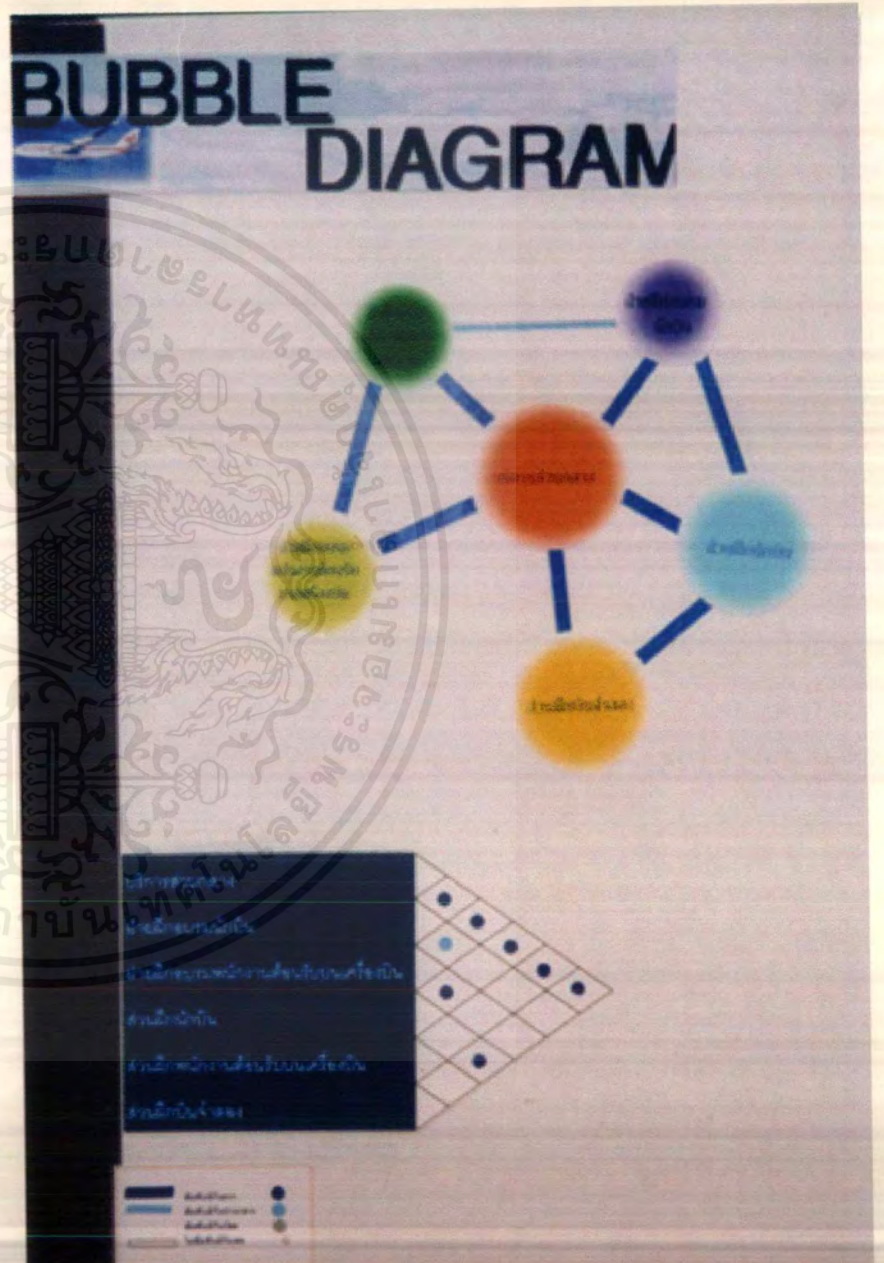
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SITE LOCATION

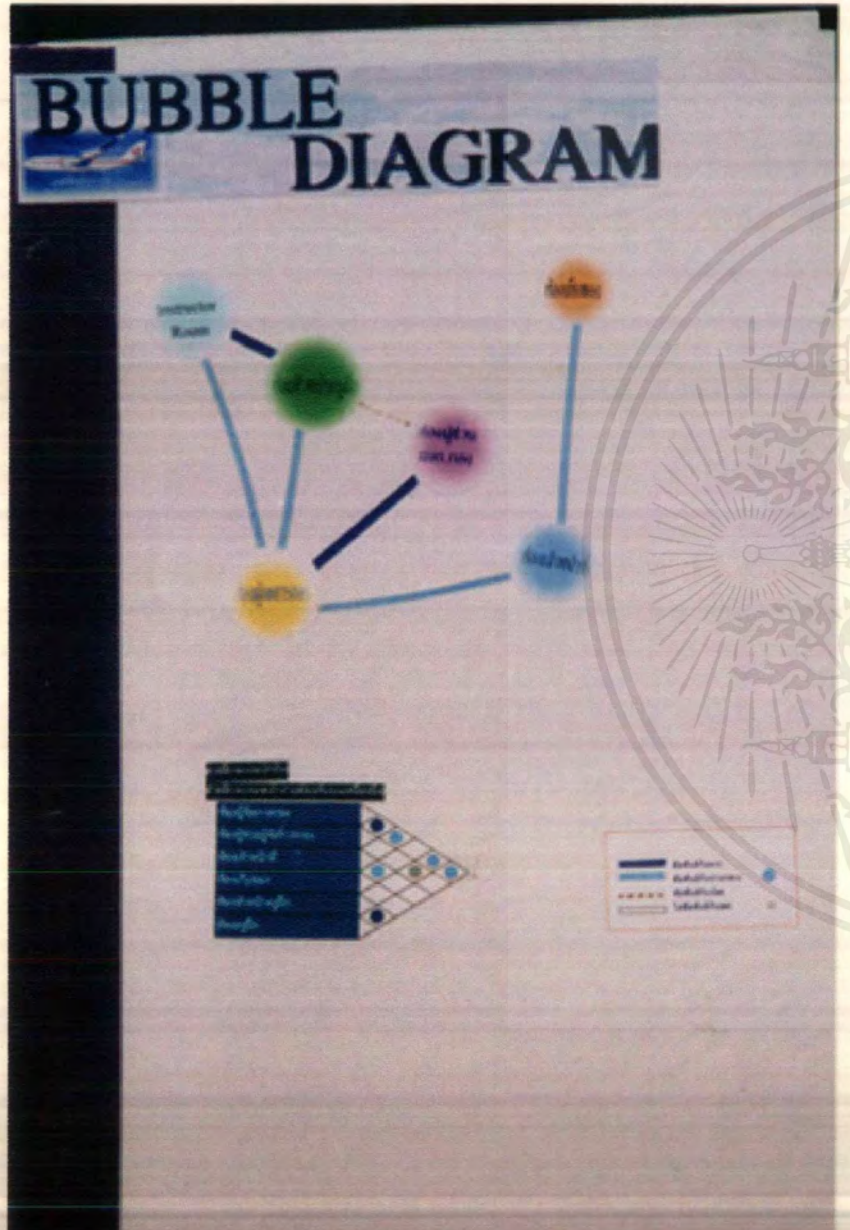
SITE ANALYSIS

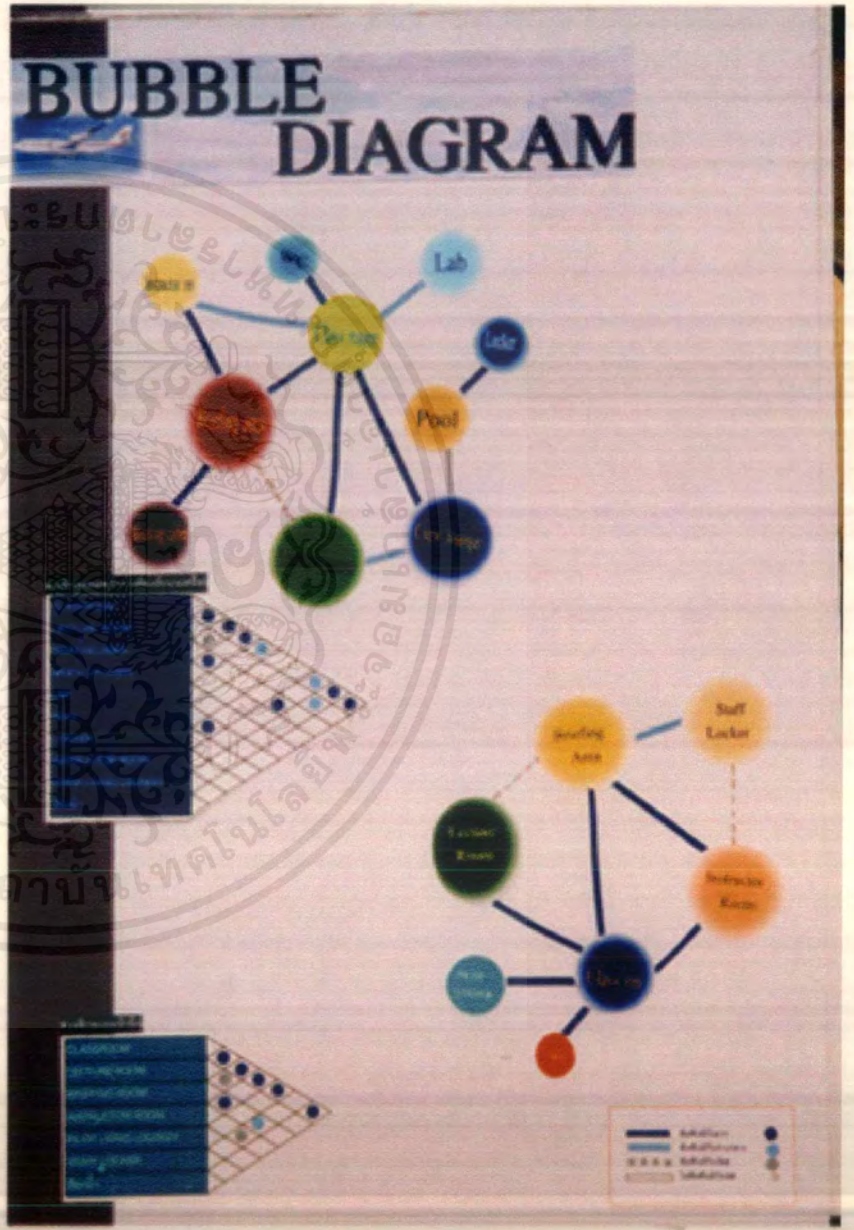
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





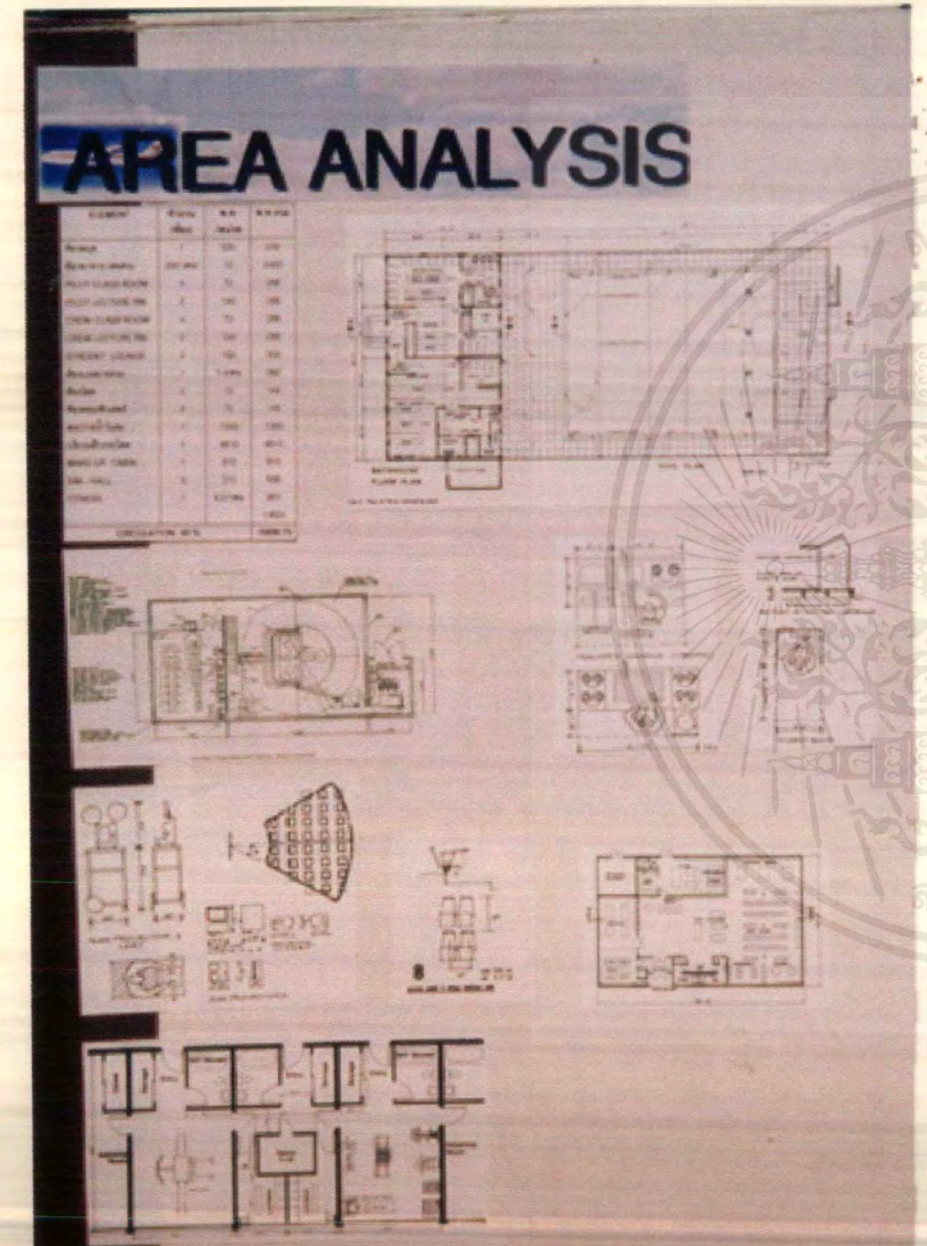
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



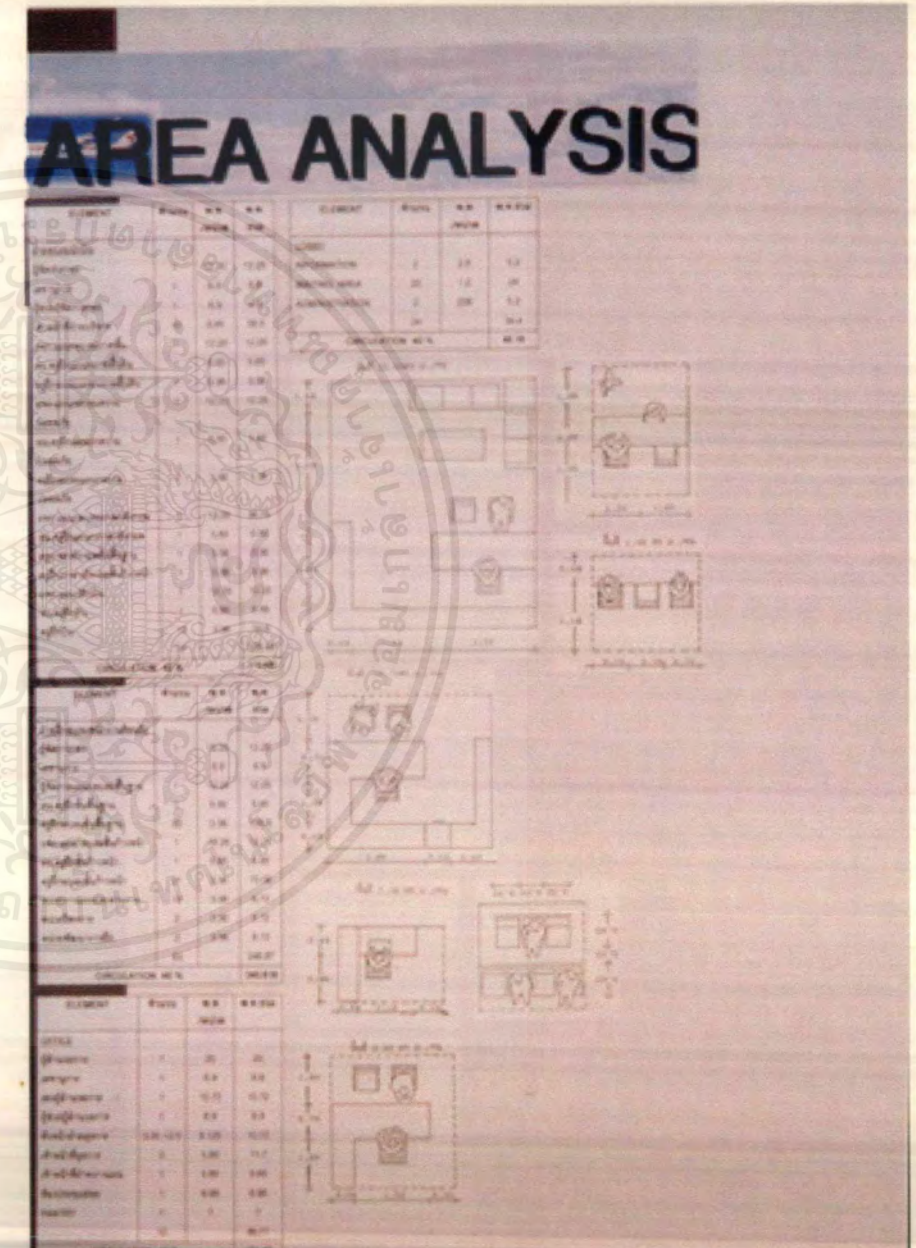


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

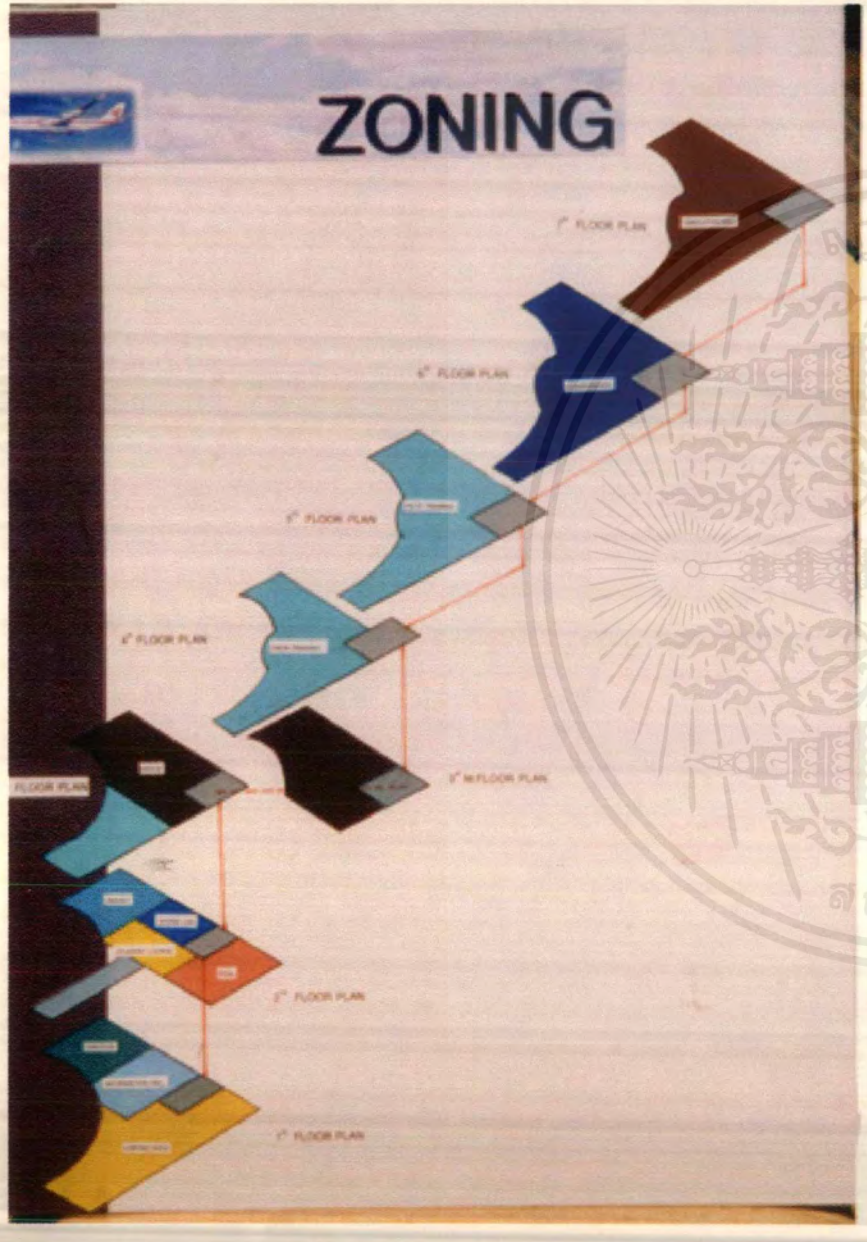
AREA ANALYSIS



AREA ANALYSIS

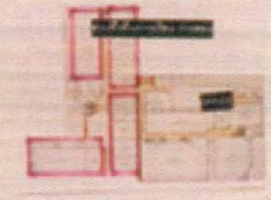


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CASE STUDY



CASE STUDY

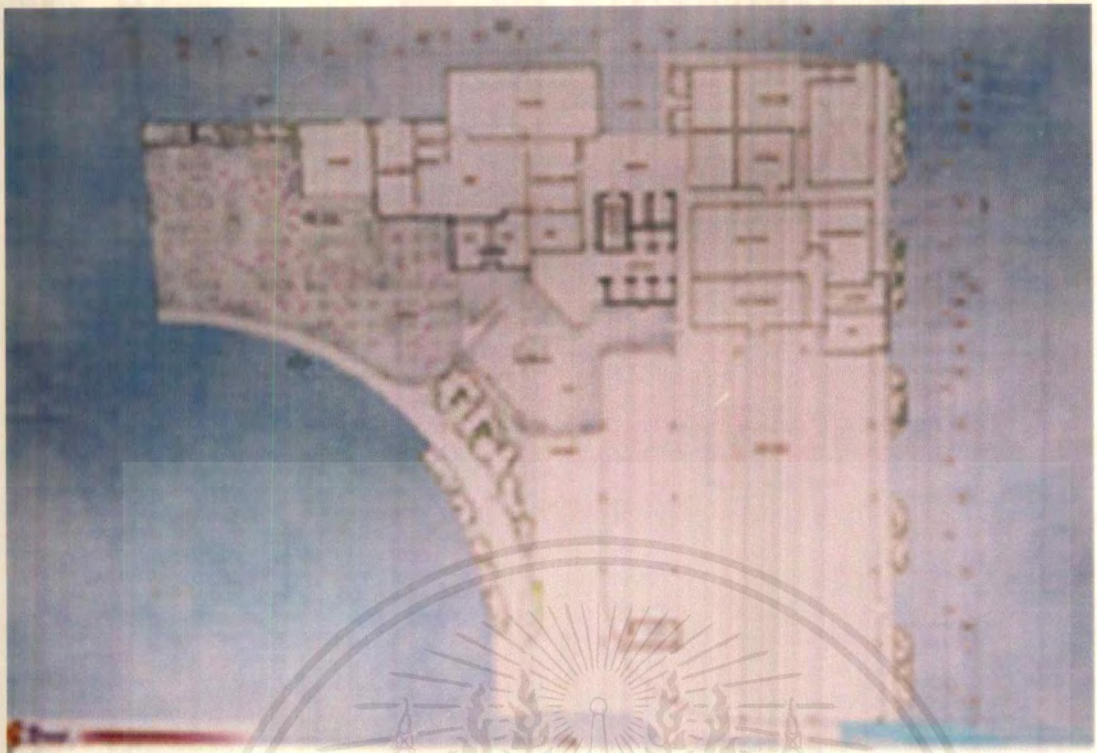
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CASE STUDY

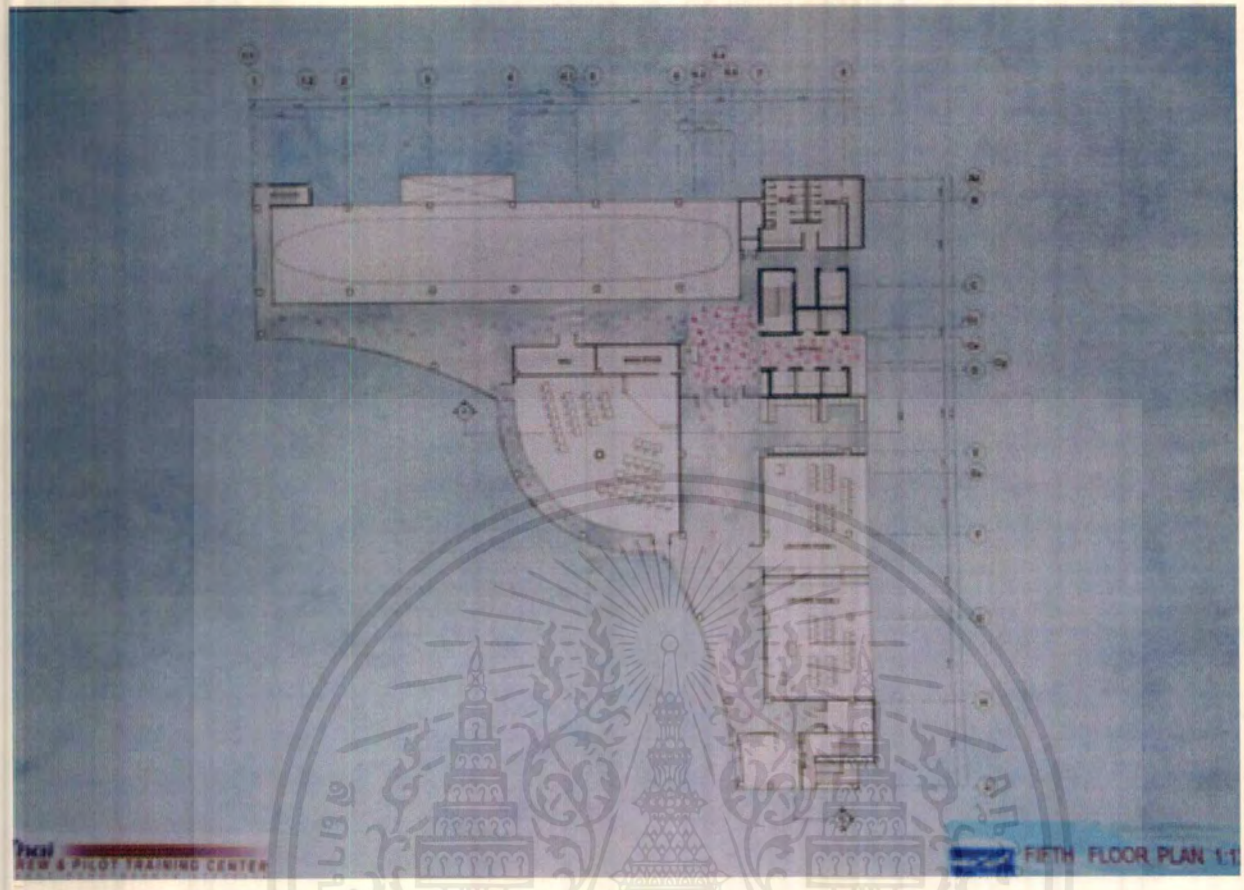
CASE STUDY

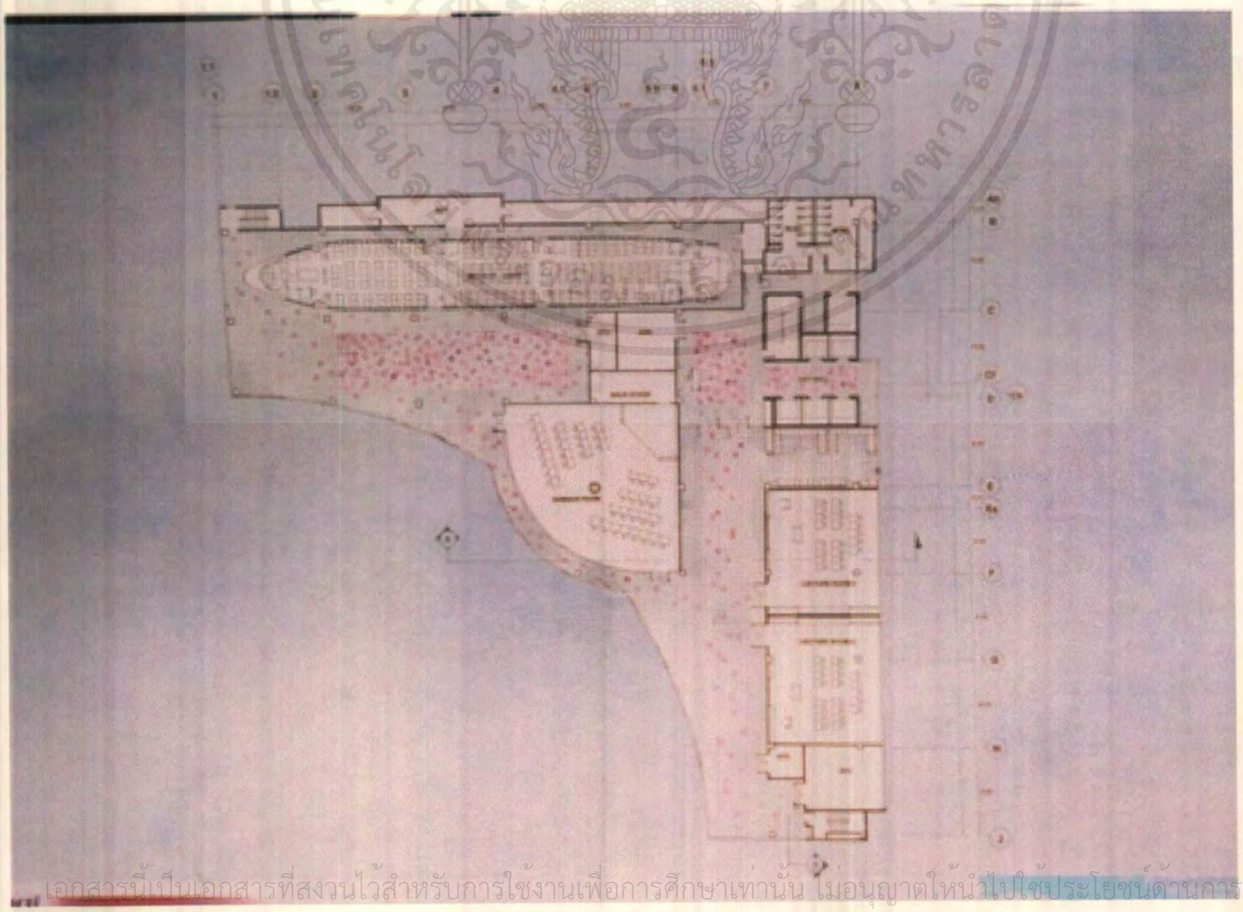
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

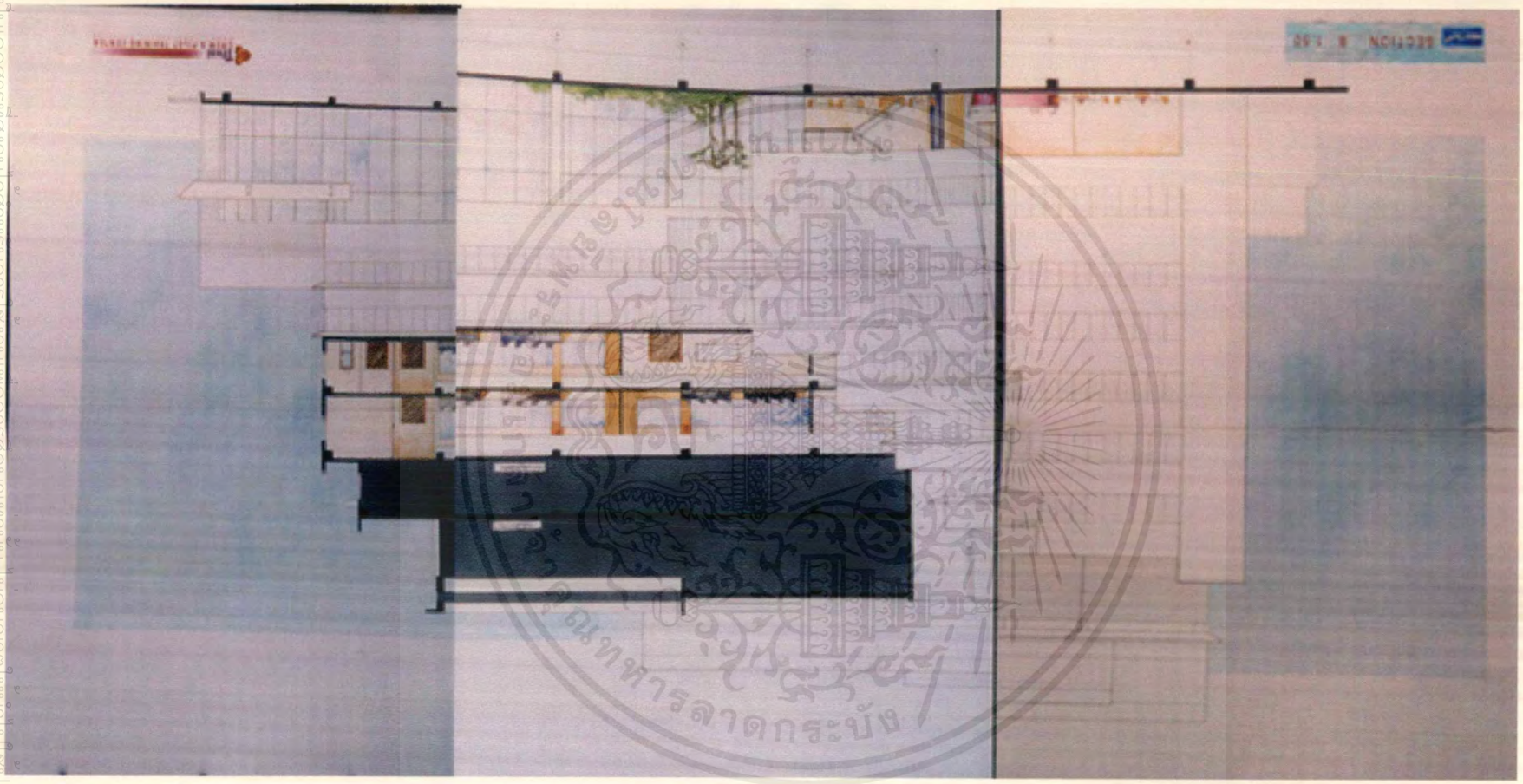


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

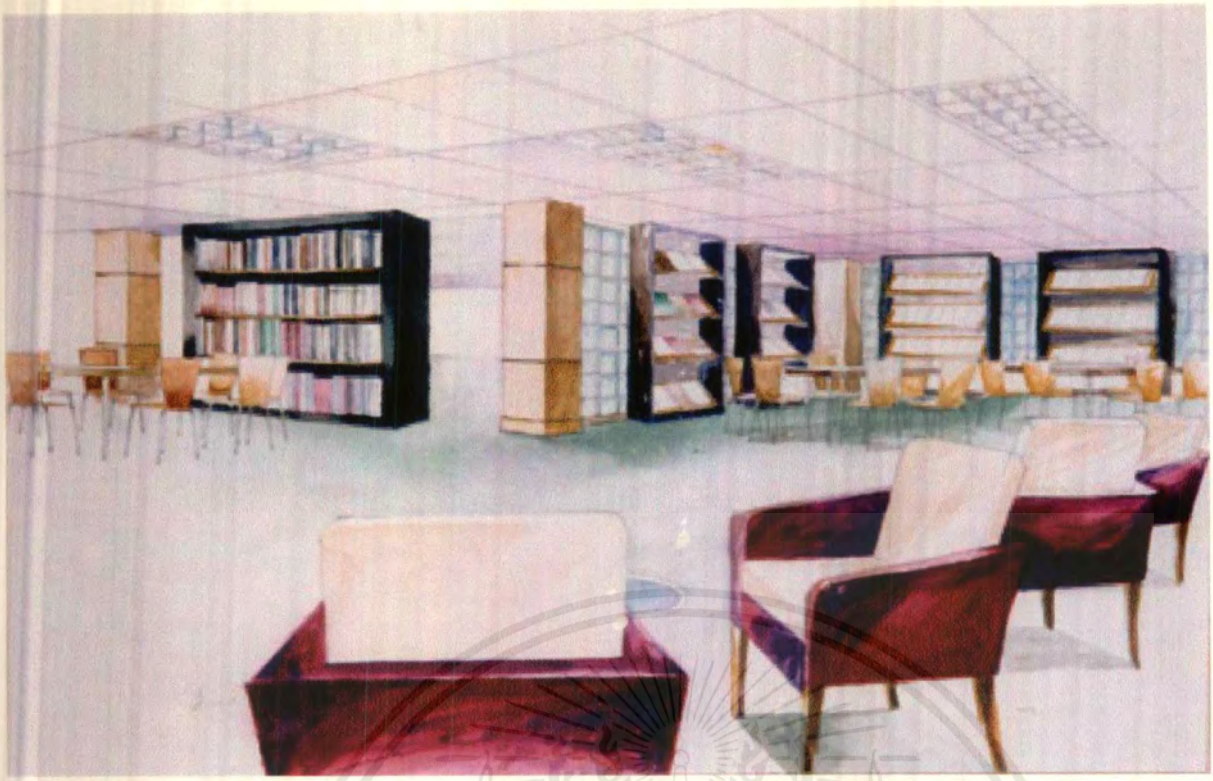


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

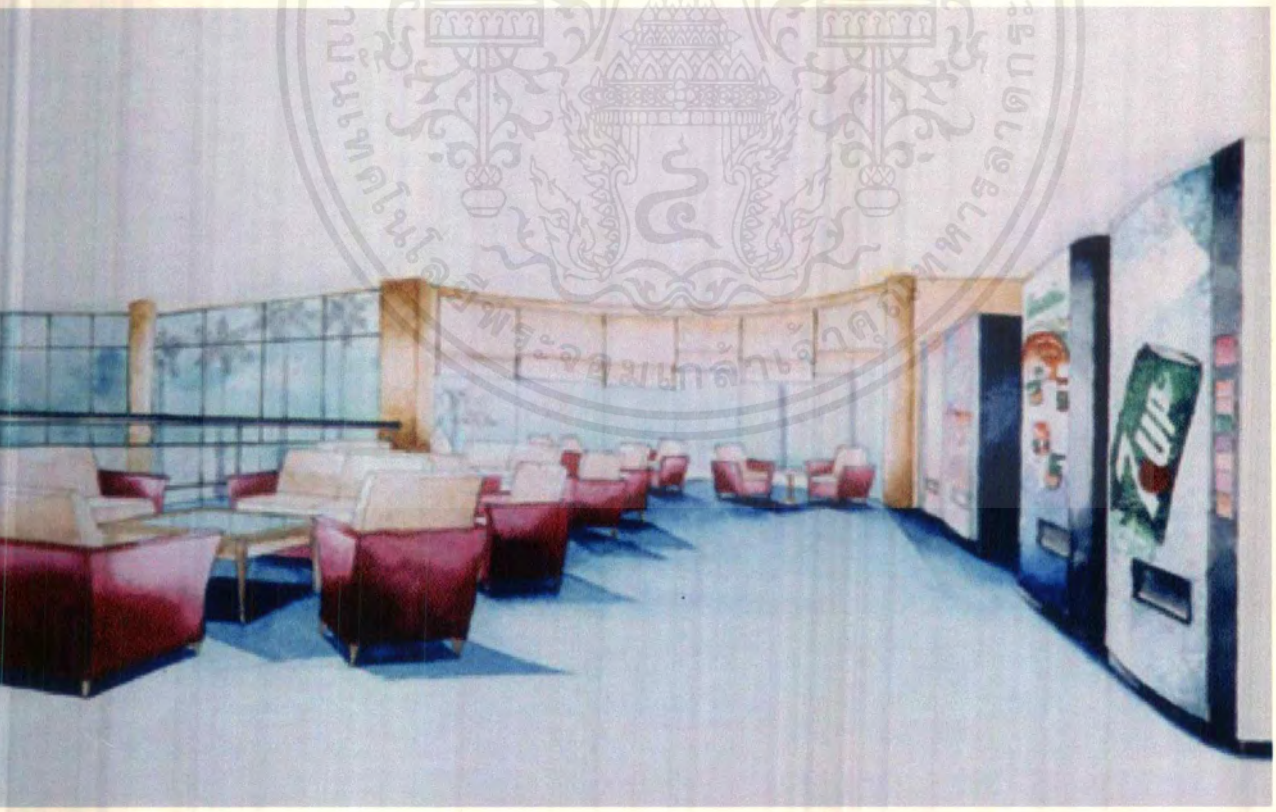
INFORMATION HALL

CANTEEN

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



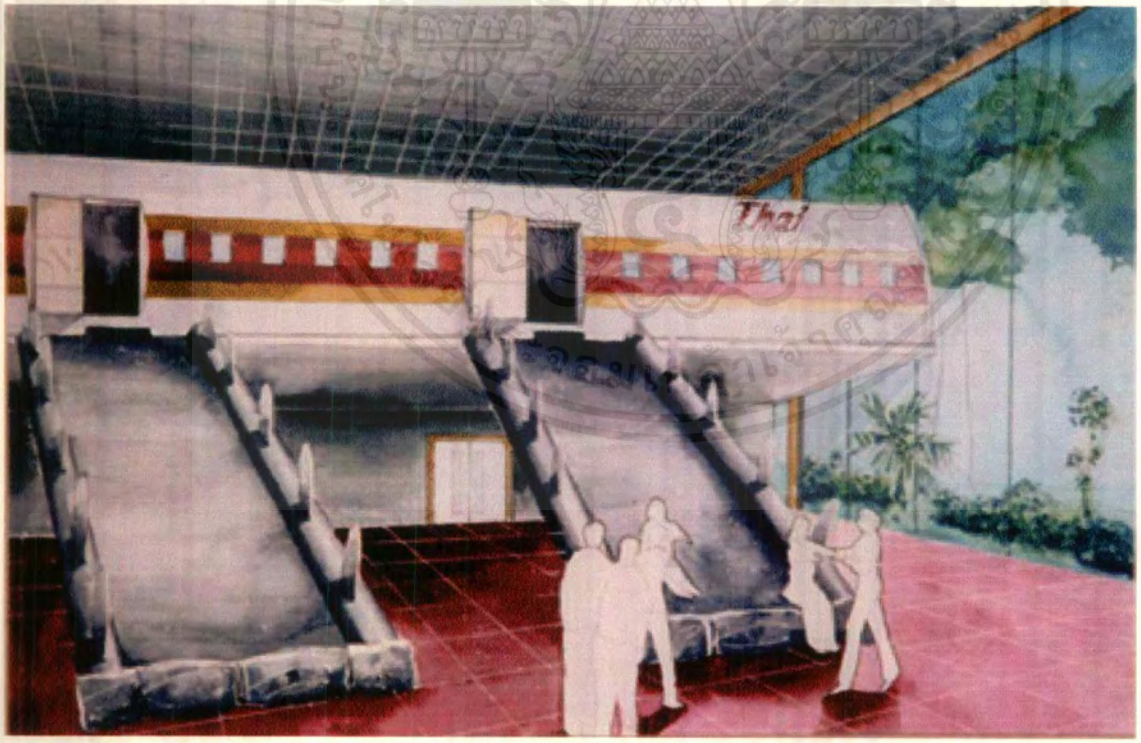
LIBRARY



STUDENT LOUNGE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CLASS ROOM



JUMPING AREA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TRAINING ACTIVITIES REPORT 1990/1991

OBJECTIVE : TO REPORT TRAINING PROGRAMMES AND OTHER ACTIVITIES ORGANIZED DURING THE PERIOD OF 1990/1991.

TRAINING ADMINISTRATION & PLANNING
CABIN CREW TRAINING/JULY 1991.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Cabin Crew Training Department (OQ) has responsibilities to train both the domestic and international cabin crew staff. During the period of 1990/1991, there are 163 courses which can be categorized as follows :

- 11 courses, 220 participants for Basic Inflight Service Course (International Staff)
- 9 courses, 198 participants for Basic Inflight Service Course (Domestic Staff)
- 2 courses, 48 participants for Transition Domestic to Regional Course (Tr. AB4, AB6)

(SEE ATTACHMENT 1)

- 10 courses, 180 participants for After Probation Wrap-up Course (APW)
- 28 courses, 558 participants for Transition DC-10 Course.
- 37 courses, 681 participants for Transition B747 Course.
- 14 courses, 307 participants for Royal First Class Course. (R.F.C.)
- 20 courses, 409 participants for Royal Executive Class Course. (R.E.C.)
- 1 courses, 16 participants for R.E.C. Post Maternity Course.
- 12 courses, 39 participants for Post Maternity Course.
- 1 course, 20 participants for Instructor Course.
- 9 courses, 68 participants for Brush-up Course.
- 2 courses, 52 participants for Air Purser Course.
- 2 courses, 48 participants for Domestic Air Purser Course.
- 3 courses, 67 participants for Domestic Royal Executive Class Course.

TRAINING ADMINISTRATION & PLANNING BKKOQ/JULY 1991.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1 course, 28 participants for Transition B732-734
- 1 course, 3 participants for Brush-up R.E.C. (RTAF.)

(SEE ATTACHMENT 2)

Besides training courses, OQ has other activities :

- For Internal Service : Visiting Programme

There were 40 groups from various agencies to visit OQ office in 1990/1991.

(SEE ATTACHMENT 3)

- For External Service

OQ instructors were also invited to be guest lecturers for 18 groups of various agencies in 1990/1991.

(SEE ATTACHMENT 4)

- For Internal Service; Functions within "THAI" In 1990/1991,

OQ instructors were invited to be guest lecturers for THAI staff at Personnel Development & Training Department (WI) and Ground Operation Training Department (GX).

(SEE ATTACHMENT 5)

- For Movie and Video Production in Mock-up

OQ Functiuon also supported five outside companies in movie and video production in Mock-up.

(SEE ATTACHMENT 6)

As mentioned earlier, attachments 1-6 have been OQ activities for 1990/1991.

In addition, we attach OQ activities plan for the following fiscal year 1991/1992.

(SEE ATTACHMENT 7)

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจำลองการบิน

เครื่องบิน AIRBUS A300 กำลังบินขึ้นจากท่าอากาศยานกรุงเทพฯ ด้วยน้ำหนักบรรทุกสูงสุดมุ่งหน้าไต่ระดับขึ้นสู่ฟากฟ้าสีครามอันสวยงามสดใส ทันใดนั้นเองขณะที่ล้อหลังทั้ง 8 กำลังลอยขึ้นพ้นจากพื้นเครื่องยนต์ด้านซ้ายก็เกิดการระเบิดขึ้น เปลวไฟลุกโชติช่วงสว่างไสวเข้ามาในห้องนักบิน เสียงสัญญาณเตือนไฟไหม้ก็ดังระงมขึ้นมาในทันที นักบินควบคุมสติและลงมือปฏิบัติตามที่ได้รับการสอนมา เขาดึง FIRE HANDLE เพื่อตัดน้ำมันไม่ให้จ่ายเข้าสู่ลูกไฟนั้นอีก เขาถีบRUDDER (แผ่นหางแนวตั้ง) เพื่อบังคับเครื่องไม่ให้เสียการทรงตัว และบังคับเครื่องบินให้บินขึ้นต่อไป แต่เปลี่ยนทิศทางไปยังอ่าวไทย เพื่อทิ้งน้ำมันบางส่วนให้น้ำหนักลดลงเหลือน้อยพอที่จะกลับมาลงจอดได้อย่างปลอดภัย น้ำยาดับเพลิงก็ถูกฉีดเข้าไปที่เครื่องยนต์เพื่อให้ไฟดับ และแม้ว่าจะเหลือเพียงเครื่องยนต์เดียว นักบินก็ยังสามารถนำเครื่องไปทิ้งน้ำมัน และบินกลับมาลงจอดฉุกเฉินที่อากาศยานกรุงเทพฯ ได้อย่างปลอดภัย

แต่ในเหตุการณ์ครั้งนี้กลับมิได้มีเสียงหวีดร้องด้วยความตกใจของผู้โดยสาร ไม่มีการกาง slide raft (แพยาง) ให้ผู้โดยสารกระโดดออกจากเครื่อง ไม่มีลูกเรือทำการช่วยเหลือผู้โดยสาร ไม่มีเศษจากโลหะที่หลอมละลายตกอยู่บนทางวิ่ง และจริงๆ แล้วไม่มีไฟไหม้ ไม่มีการระเบิดของเครื่องยนต์ และไม่มีแม้แต่เครื่องบิน

เหตุการณ์ที่กล่าวมานี้นักบินได้เห็นแสงไฟจริงๆ กับตาของตัวเองเมื่อมองออกไปนอกหน้าต่าง เขารู้สึกถึงการสั่นสะเทือนของเครื่องที่เกิดการระเบิด รู้สึกถึงอาการของเครื่องบินที่เสียการทรงตัวของเครื่อง และเขาต้องปฏิบัติดังที่กล่าวมาแล้วนั้นจริงๆ เมื่อมองไปรอบๆห้องนักบิน (cockpit) เขาแทบจะเชื่อว่าเขากำลังอยู่บนเครื่องบินจริงๆ และต้องพยายามบังคับเครื่องให้ดีที่สุดเพื่อความปลอดภัยของทุกๆคน แต่ความจริงก็คือเขากำลังบังคับเครื่องบินจำลองหรือที่เรียกว่า Flight Simulatror

เครื่องบินจำลอง (Flight Simulator) เมื่อมองภายนอกจะเห็นเป็นกล่องใบใหญ่ๆมีขนาดพอๆ กับรถบรรทุก ตั้งอยู่บนขารูปทรงกระบอกจำนวนหกขา (ดังในภาพ) แต่เมื่อเข้าไปข้างในจะพบว่ามันมีลักษณะเหมือนกับห้องนักบินบนเครื่องบินจริงทุกประการ มีหลังคาที่เป็นรูปโค้ง มีหน้าต่างที่มองออกไปเห็นทิวทัศน์ภายนอกนอก มีปุ่มสวิทช์ หลอดไฟ และมาตรวัดเต็มไปหมด ในนี้เองที่นักบินจำนวนมากได้พบกับการลงจอดโดยมีเครื่องยนต์เดียว ต้องเผชิญกับอากาศที่แปรปรวนหมุนวนกลับไปกลับมาทั้งที่หัวสนาม และที่ความสูงระดับที่ใช้บิน (flight level) เช่นที่ความสูง 31.000 ฟุต การลงจอดที่สนามที่ลงยากที่สุด เช่น สนามบินไคตั๊กที่ฮ่องกง ในขณะที่มีหมอกหนาทึบจนมองไม่เห็นสนาม แม้จะอยู่ที่ความสูงเพียง 300 ฟุต หรือต้องแก้สถานะการณ์ถ้าเกิดอากาศในเครื่องบินรั่วไหลออกไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายนอกในขณะที่อยู่ที่ความสูงกว่า 30,000 ฟุต เหนือทิวเขาในธิเบตที่ล้วนแล้วแต่สูงถึง 1 หมื่นฟุตขึ้นไป และแม้กระทั่งสูงกว่า 20,000 ฟุตก็มี (มนุษย์ไม่สามารถหายใจได้เมื่ออยู่ในที่ๆ มีความกดดันอากาศต่ำเทียบเท่ากับการอยู่ในที่สูงเกินกว่า 10,000 ฟุต)

เทคโนโลยีการจำลองการบินได้ถือกำเนิดขึ้นเมื่อ 60 ปีที่แล้ว โดย Edwin Link ซึ่งนับได้ว่าเขาเป็นบิดาแห่งเทคโนโลยีนี้ เขาสร้างเครื่องบินจำลองขึ้น โดยใช้ท่อลมของออร์แกนซึ่งสามารถยืดหดได้ ประกอบเข้ากับห้องนักบินเพื่อสร้างความรู้สึกในการเคลื่อนที่ของเครื่องบิน ในห้องนักบินก็มีอุปกรณ์และมาตรวัดต่างๆ กับภาพวิดีโอและระบบเสียงสเตอริโอ ปัจจุบันท่อลมนี้ถูกแทนที่ด้วยแขนไฮโดรลิคที่ถูกควบคุมด้วยระบบอิเลกทรอนิก ซึ่งทำให้ความรู้สึกที่ได้รับเหมือนจริงมากขึ้นจนแยกไม่ออก ส่วนอื่นๆ นอกเหนือไปจากนี้ ก็ได้รับการแก้ไขอีกเพียงเล็กน้อย โดยยังคงอยู่บนพื้นฐานเทคโนโลยีเดิม แต่สามารถจำลองหรือsimulateสิ่งต่างๆได้มากมาย ไม่ว่าจะเป็นยานอวกาศ เรือดำน้ำ รถถัง ที่ล้วนแล้วแต่จะก่อให้เกิดอันตรายเมื่ออยู่ในสภาวการณ์อันคับขัน ซึ่งอาจจะเนื่องมาจากความผิดพลาดหรือเสียหายของอุปกรณ์ต่างๆ หรือสภาพอากาศที่เลวร้าย ที่จะเกิดขึ้นได้ในความเป็นจริง

นอกเหนือจากนี้ แม้แต่ Disney Land ก็ยังมีเครื่องบินจำลองขนาดเท่าของจริงถึง 4 เครื่องตั้งแต่ปี 1987 สำหรับให้ประชาชนได้ขึ้นไปท่องอวกาศกันอย่างสนุกสนาน เครื่องบินจำลองนี้เรียกว่า Star Tour ในแต่ละวันมีประชาชนจำนวนกว่า 27,000 คน ที่เสียเวลาตั้งแต่ 45 นาที ถึง 2 ชั่วโมงไปกับการรอคอย เพื่อที่จะได้ขึ้นไปมีประสบการณ์ในการเดินทางไปดวงจันทร์เป็นเวลา 4 นาทีครึ่ง ซึ่งประกอบด้วยการบินไต่ระดับขึ้นไป เลี้ยวเปลี่ยนทิศทาง และเร่งความเร็วเข้าสู่ความเร็วแสง

แม้ว่าเทคโนโลยีในการจำลองสิ่งต่างๆ เหล่านี้ จะสามารถใช้จำลองอื่นต่างๆ ได้มากมายนอกเหนือไปจากการจำลองการบิน แต่เราจะดูกันที่เครื่องจำลองการบิน (Flight Simulator)เป็นหลัก เทคโนโลยีในการจำลองการบินได้รับการพัฒนาควบคู่ไปกับความก้าวหน้าของเครื่องบิน ทั้งเครื่องบินสำหรับบรรทุกผู้โดยสารและพัสดุภัณฑ์ และเครื่องบินทางทหาร จะเห็นได้ว่าเครื่องบินรบในสมัยสงครามโลกครั้งที่สอง มีความเร็วสูงสุดเพียงแค่250 ไมล์ต่อชั่วโมงเท่านั้น เรียกได้ว่าพอๆ กับความเร็วของรถแข่งในสมัยนี้ และถือได้ว่าช้ามากเมื่อเทียบกับเครื่องบินรบในสมัยปัจจุบันที่ทำได้กว่า 600 KNOT (ไมล์ทะเล) ต่อนาที (ประมาณ 1800 กิโลเมตรต่อชั่วโมง) ซึ่งเทียบเท่ากับประมาณ 1000 ฟุตต่อวินาที (เกือบจะเท่ากับความเร็วเสียง) นั่นคือในเวลาเพียง 5 วินาที เครื่องบินจะเคลื่อนไปได้ถึง 1 ไมล์

ถ้าเครื่องบินที่บินด้วยความเร็วดังกล่าว บินอยู่ที่ความสูง 1000 ฟุต แล้วเกิดการลดระดับลงทำมุมเอียงกับพื้นในอัตราส่วน 5 ต่อ 100 (ความสูง 5 ฟุตต่อระยะทาง 100 ฟุต) ซึ่งแทบจะไม่รู้สึกเลยว่าเครื่องกำลังกดหัวลง เครื่องบินลำนี้จะกระแทกพื้นใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เวลาเพียง 20 วินาทีเท่านั้น เวลาดังกล่าวนี้จะลดลงตามความสูงของเครื่องบิน เช่น เหลือเพียง 2 วินาทีที่ความสูง 100 ฟุต ซึ่งปกตินักบินกำลังตั้งหน้าตั้งตาบินอยู่ เขาก็จะสามารถแก้ไขสถานการณ์ได้ทัน แต่ถ้าเกิดนักบินกำลังมัวแต่ฟังคำเตือนจากนักบินที่ 2 หรือกำลังหันหลังไปมองการโจมตีที่เกิดขึ้นทางด้านหลัง หรือแม้แต่กำลังตั้งอกตั้งใจโจมตีเป้าหมายที่ข้างหน้า ซึ่งในเวลาเช่นนี้แม้จะมีเวลาถึง 20 วินาทีก็ยังอาจจะไม่ทัน

ด้วยเหตุนี้เอง นักบินจึงต้องได้รับการฝึกอย่างเข้มงวด เพื่อให้สามารถปฏิบัติหน้าที่อันซับซ้อนนี้ได้อย่างปลอดภัย ทั้งจากการโหม่งโลกหรือโดนยิงตก รวมทั้งเพื่อให้สามารถทำการโจมตีอย่างมีประสิทธิภาพอีกด้วย หนทางที่ดีที่สุดที่ได้ใช้กันมานับตั้งแต่สงครามโลกครั้งที่ 2 ก็คือใช้เครื่องบินจำลองหรือ FLIGHT SIMULATOR ซึ่งนักบินสามารถฝึกบินอยู่บนพื้นและเผชิญกับเหตุการณ์อันเลวร้ายต่างๆ ได้แม้ว่ามันจะอันตรายมากในความเป็นจริงก็ตาม

ตู้เกมส์รถแข่งที่หลายคนอาจจะเคยหยอด 5 บาท เพื่อแข่งความเร็วกับรถคันอื่นๆ และดึงดูดให้คุณจ่ายไปเกิน 5 บาทมามากต่อมากนัก ก็นับเป็น simulator ชนิดหนึ่ง คือเครื่องจำลองการขับรถแข่ง ซึ่งแม้ว่ามันจะไม่มีความรู้สึกที่เกิดจากการหักพวงมาลัยเลี้ยวอย่างกระทันหัน หรือเบรคอย่างรุนแรง รวมทั้งการออกรถชนิดที่หลังติดเบาะ แต่มันก็อาจจะช่วยให้คุณสามารถนึกภาพของการ simulate ได้เป็นอย่างดี นั่นคือ รถแข่งคันนี้จะมีเบาะนั่ง เกียร์ คันเร่งเบรค ภาพทิวทัศน์ของถนนและสิ่งแวดล้อมต่างๆ และเสียงประกอบที่ก่อให้เกิดความรู้สึกเหมือนจริง นี่คือการจำลองเล็กๆ ที่ไม่เน้นในความเหมือนจริงมากนัก แต่สำหรับเครื่องจำลองการบินหรืออื่นๆ ที่มีความสำคัญต่อความปลอดภัย ความสมจริงเป็นสิ่งที่สำคัญมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการตอบสนองของเครื่องที่มีต่อการปฏิบัติงานของผู้ใช้ จะต้องเป็นไปในเวลาที่ถูกต้อง ไม่มากเกินไปและไม่น้อยเกินไป ในห้องนักบินที่มีปุ่มสวิทช์นับร้อย ดวงไฟ และมาตรวัดจำนวนมากมาย จะต้องสามารถทำงานได้ทุกอย่างดังที่เป็นอยู่ในเครื่องบินจริง รวมทั้งการบินที่ผิดปกติ นั่นก็คือสมการขององค์ประกอบของสิ่งต่างๆที่มีผลต่อการบิน (โดยเฉพาะอย่างยิ่งการตอบสนองจาก aerodynamic) จะต้องได้มาจากข้อมูลในการทดสอบเครื่องจริง มิใช่สมมติขึ้นเองให้ใกล้เคียง

จากที่กล่าวมาทั้งหมดพอจะสรุปได้ว่า simulator จะต้องประกอบด้วยอุปกรณ์ที่จะสามารถคิดคำนวณสมการต่างๆ ที่ทำให้เกิดผลตามข้อมูลที่ได้จากการทดสอบเครื่องบินจริง ให้ได้ผลที่เหมือนกับที่เครื่องนั้นเป็น อุปกรณ์นั้นก็ย่อมจะหนีไม่พ้นไปจากเครื่องคอมพิวเตอร์ และเนื่องจากจำนวนของสมการต่างๆ มีอยู่มากมายและซับซ้อน คอมพิวเตอร์ที่ใช้จึงไม่เพียงแต่จะต้องสามารถทำงานได้อย่างรวดเร็ว (โดยเฉพาะอย่างยิ่งการคำนวณค่า floating point) ยังจะต้องใช้เทคนิคต่างๆ ช่วยให้ได้ผลลัพธ์รวดเร็วขึ้นโดยมีความถูกต้องพอที่จะยอมรับได้ (มนุษย์ไม่สามารถแยกออกถึงความแตกต่าง) เช่นใช้วงจรอิเลคทรอนิคหาค่าผลลัพธ์โดยประมาณของสมการ หรือใช้เครื่องคอมพิวเตอร์มากกว่า 1 ตัว ซึ่งปกติก็มักจะต้องใช้ขนาดใหญ่ตั้งแต่ 2 ถึง 4 ตัวอยู่แล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากคอมพิวเตอร์ที่เป็นหัวใจสำคัญในการ SIMULATE แล้วย่อมจะต้องมีห้องนักบินสำหรับให้นักบินได้บังคับเครื่อง ห้องนักบินนี้จะต้องได้รับการตกแต่งให้เหมือนเครื่องบินจริง และจะต้องมีทุกอย่างที่ใช้ในการบินครบถ้วนและเหมือนจริง ไม่ว่าจะเป็นคันบังคับ สวิทช์ มาตรวัด และแม้แต่ความสว่างของแสงไฟ เพื่อให้นักบินสามารถปฏิบัติตัวได้เหมือนกับอยู่บนเครื่องจริง ส่วนเกินที่เพิ่มเข้ามาสำหรับ simulator เช่น ส่วนที่ใช้สำหรับควบคุมการ simulate ซึ่งปกติจะมีไว้ให้ครูฝึกควบคุมเครื่องฝึกบิน และสร้างสถานการณ์ให้กับนักบินก็จะต้องอยู่หลบไปในจุดที่ไม่สำคัญของห้องนักบิน แต่จะต้องใกล้พอที่จะสามารถดูการตอบสนองของนักบินได้ ส่วนนี้ปกติเรียกว่า Instructor Operating Station

เมื่อมองออกไปจากหน้าต่างเครื่องบิน สิ่งที่สำคัญที่สุดก็คือภาพทิวทัศน์ภายนอกเหมือนกับที่ควรจะเห็นในสถานที่ต่างๆ (เลือกสถานที่ได้โดยครูฝึก) ภาพที่เห็นนี้จะเป็นมุมกว้างมากเกือบจะรอบตัวหรือเป็นมุมแคบๆ เพียงแค่ข้างหน้าอย่างเดียว ซึ่งความกว้างของมุมมองนี้จะมากน้อยแค่ไหนก็ต้องขึ้นอยู่กับความจำเป็นในของการฝึกบินเครื่องบินนั้นๆ เช่น เครื่องบินทั่วๆ ไป อาจจะมีภาพเพียงด้านหน้าเป็นมุม 40 องศาทางแนวดิ่ง และ 75 องศาทางแนวนอน ก็เพียงพอแล้ว แต่ก็อาจจะใช้ระบบที่เห็นได้กว้างขึ้นในทางแนวนอน เช่น 150 องศา 180 องศา หรือแม้แต่ 200 องศา โดยที่ในแนวตั้งยังคงมีเพียงแค่ 40 องศาเท่าเดิม แต่สำหรับเครื่องบินรบที่ด้านหลังและด้านบนสำคัญมาก อาจจะต้องใช้ระบบภาพที่เป็นโดมที่แทบจะมองได้รอบตัว เช่น 270 องศาทางแนวนอนและ 138 องศาทางแนวดิ่ง แต่ก็มีไม่มากนักที่ใช้ระบบภาพมุมกว้างถึงเพียงนี้

สิ่งสำคัญอีกอย่างหนึ่งที่ทำให้การจำลองการบินเหมือนจริงมากขึ้นก็คือ ระบบเคลื่อนไหวหรือ motion system ที่จะโยก เขย่า เอียง ฯลฯ ห้องนักบินให้เกิดความรู้สึกเหมือนกำลังอยู่เครื่องบินจริงๆ โดยอาศัยหลักการว่ามนุษย์มีความรู้สึกไวต่อความเร่งมากกว่าการเคลื่อนไหวอื่นๆ ดังนั้น โดยการยืดขาไฮโดรลิกที่ฐานด้านหนึ่งของห้องนักบินอย่างรวดเร็ว ในขณะเดียวกันกับกับที่หดขาอีกด้านหนึ่งอย่างรวดเร็วเช่นเดียวกัน แต่สำหรับเครื่องบินรบที่มีการเคลื่อนไหวอิสระในแทบทุกแนวแกน ก็อาจจะไม่มีระบบเคลื่อนไหวเนื่องจากทำให้เหมือนจริงได้ยาก

อีกส่วนหนึ่งที่มีความสำคัญต่อความรู้สึกแต่มีความยุ่งยากน้อยกว่าส่วนอื่นๆ ก็คือระบบเสียง เนื่องจากเสียงที่จะได้ยินในห้องนักบินจะต้องเปลี่ยนแปลงไปตามภาวะการณ์ต่างๆ เช่น เสียงเครื่องยนต์ที่ถูกเร่ง เสียงเครื่องบินที่กำลังบินฝ่าอากาศ เสียงการหมุนเวียนของอากาศภายในเครื่องบิน เสียงเครื่องยนต์ระเบิด เสียงอากาศรั่วออกไปจากเครื่องบิน เสียงที่เกิดจากล้อเครื่องบินกระทบพื้น หรือเสียงเครื่องบินที่ตกลงกระแทกพื้น เสียงเหล่านี้เกิดขึ้นได้จากหลักการง่ายๆ ก็คือ เอาสัญญาณเสียง noise ประเภทต่างๆ มาผสมกันในสัดส่วนความดังที่พอเหมาะพอดี ให้ได้ spectrum ของเสียงตามที่ได้จากเครื่องบินจริง แต่ในปัจจุบันระบบเสียงได้รับการพัฒนาไปเป็นแบบ digital คือเอาเสียงต่างๆ มาวิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เคราะห์ spectrum แล้วป้อนข้อมูลนั้นเข้าไปในระบบสังเคราะห์เสียง ก็จะได้เสียงที่ถูกต้องได้โดยง่าย เสียงที่ได้จะถูกส่งออกไปยังเครื่องขยายต่างๆ ตามช่องเสียงที่เหมาะสม ซึ่งอาจจะมี 4 หรือ 8 หรือแม้แต่ 16 ช่องเสียง (channel) รอบทิศทางแบบ stereo เพื่อให้ได้ทิศทางของเสียงที่สมจริงมากที่สุด ระบบเหล่านี้จะต้องถูกเชื่อมโยงถึงกันหมด โดยมีคอมพิวเตอร์เป็นตัวกลางคอยควบคุมและจัดการแม้ว่าการทำงานบางอย่างอาจจะใช้วงจรอิเลกทรอนิก เพื่อลดงานของคอมพิวเตอร์ให้น้อยลง แต่ในการทำงานส่วนใหญ่จะเป็นโปรแกรมอยู่ในเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยข้อมูลประเภทที่เป็น input ทั้งหมด ทั้งแบบ digital (สัญญาณเปิดเปิด เช่น สวิทช์) หรือ analog (เช่นปุ่มปรับต่างๆ) จะต้องเข้ามาในคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้ในการประมวลผล แล้วส่งผลลัพธ์ที่ได้กลับไปยังห้องนักบิน เช่น ดวงไฟติดหรือดับ (เป็น digital) เข็มมาตรวัดชี้ไปที่ค่าต่างๆ (เป็น analog) รวมทั้งระบบภาพ ระบบเคลื่อนไหว และระบบเสียง ที่จะต้องเปลี่ยนแปลงไปตามคำสั่งของคอมพิวเตอร์

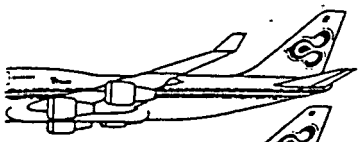
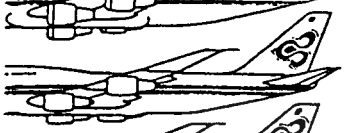
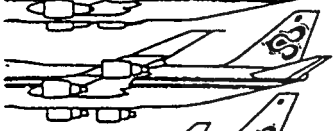
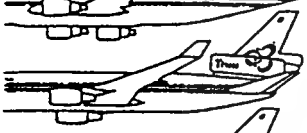
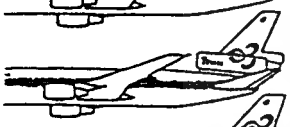
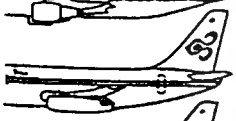
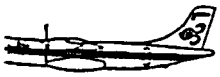
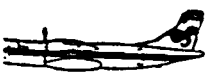
เพื่อไม่ให้เกิดความรู้สึกขาดช่วงสะดุดหรือเห็นผลช้ากว่าความเป็นจริง การประมวลผลดังกล่าวจะต้องเสร็จสิ้นอย่างรวดเร็ว เพียงพอที่จะไม่เกิดความรู้สึกผิดปกติ โปรแกรมทุกโปรแกรม จะต้องทำงานเสร็จสิ้นภายในเวลาเพียง 50 ms (มิลลิวินาที) เป็นอย่างช้า ยิ่งในปัจจุบันจะต้องทำให้เสร็จในเวลาเพียงแค่ 33.3 ms เท่านั้น นั่นคือการเปลี่ยนแปลงของมาตรวัดต่างๆ จะเกิดขึ้น 30 ครั้งใน 1 วินาที ซึ่งเร็วพอที่จะไม่เกิดความรู้สึกสะดุดหรือชะงักงัน

อย่างไรก็ตาม ใช่ว่าทุกโปรแกรมจะต้องทำงานซ้ำถึง 30 ครั้งต่อวินาที บางโปรแกรมที่มีความสำคัญน้อยอาจจะทำงานด้วยอัตราที่ต่ำกว่า เช่น 15 ครั้ง 7.5 ครั้ง หรือแม้แต่ 3.75 ครั้ง เท่านั้น

เมื่อนำระบบต่างๆดังที่กล่าวไปแล้วทั้งหมดมารวมกัน ด้วยเงินลงทุนเพียงไม่กี่ร้อยล้านบาท ก็จะได้เครื่องฝึกบินที่สามารถฝึกนักบินจำนวนมากได้ในเวลาอันรวดเร็ว ในสภาวะที่เป็นอันตรายอย่างยิ่ง ด้วยค่าใช้จ่ายที่แสนจะต่ำ และไม่ต้องกลัวว่าจะเกิดความเสียหายใดๆขึ้นมา แม้แต่ชีวิตของนักบิน ซึ่งหลังจากที่เขาอาจจะบังคับเครื่องบินตกมากระแทกพื้นอย่างแรงจนถึงกับเกิดการระเบิด แล้วเขาก็จะเดินออกมาดื่มกาแฟได้อย่างสบายใจ

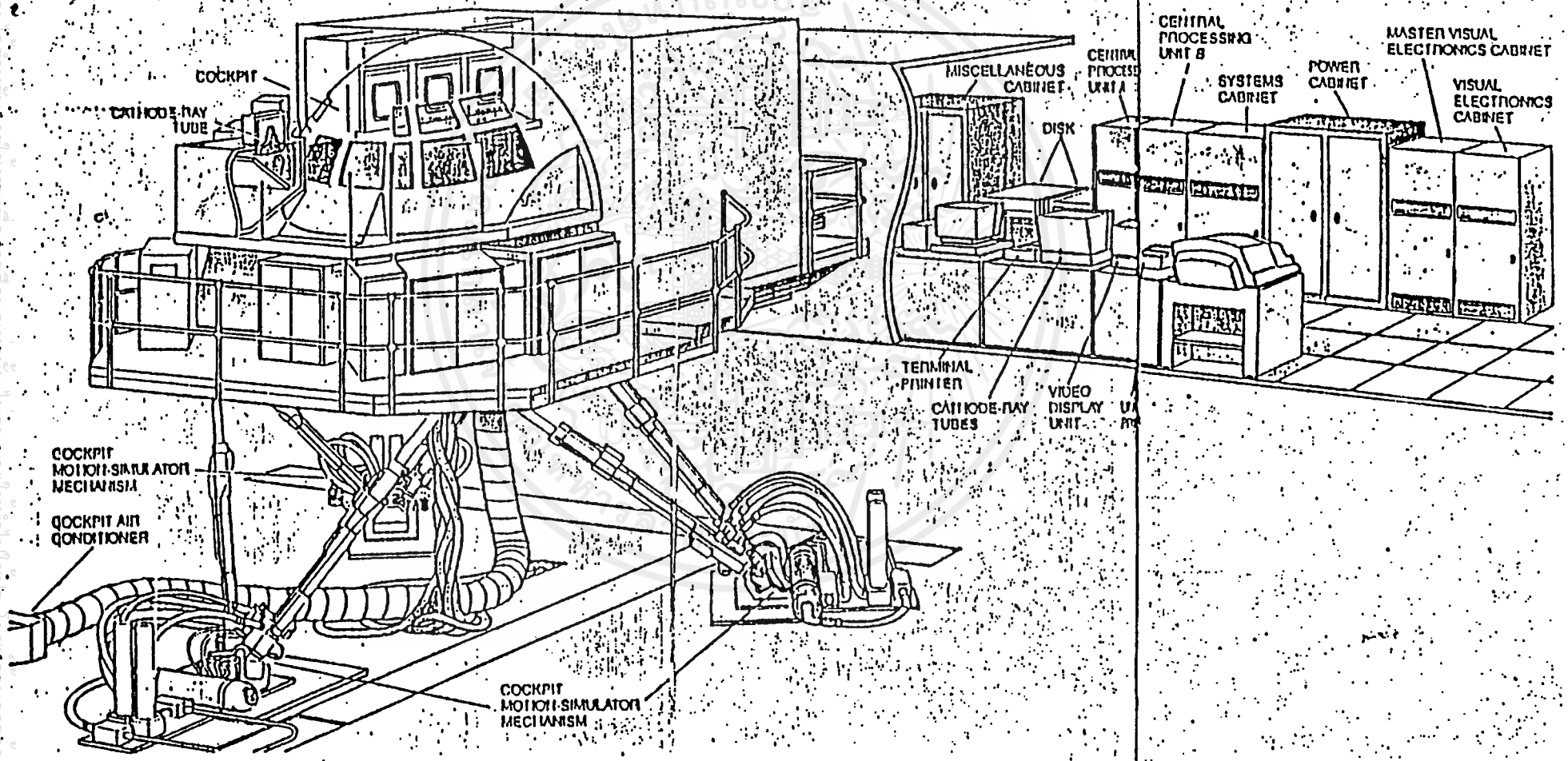
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

☐ THAI AIRCRAFT FLEET ☐

MODELS	AIRCRAFT TYPES	NUMBER OF AIRCRAFT	NUMBER OF SEATS	SEAT DISTRIBUTION		
				FIRST CLASS	BUSINESS CLASS	ECONOM CLASS
	1. BOEING 747-400	3	405	18	62	325
	2. BOEING 747-300	2	405	18	62	325
	3. BOEING 747-200	6	376	16	42	318
	4. MD-11	2	287	12	42	233
	5. DC 10-30 ER	3	243	10	36	197
	6. AIRBUS A 300-600	11	247	—	46	201
	7. AIRBUS A 300-B4	12	223	—	43	180
	8. AIRBUS A 310-200	2	211	—	18	193
	9. AIRBUS A 310-300	2	192	—	30	162
	10. BOEING 737-400	3	148	—	12	136
	11. BOEING 737-200	3	115	—	—	115
	12. BAe 146-300	4	108	—	—	108
	13. BAe 146-100	1	83	—	—	83
	14. ATR-72	2	64	—	—	64
	15. ATR-42	2	46	—	—	46
	TOTAL	**58**				

As of NOV, 199

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



FLIGHT SIMULATOR consists of a cockpit (*left*) and a control room (*right*). The cockpit is enclosed by a projection surface

side as well as tilted. As the pilot operates the controls both the visual-scene content and the sensation of aircraft motion

structor who is in communication with the pilot. The drawing is based on the C-

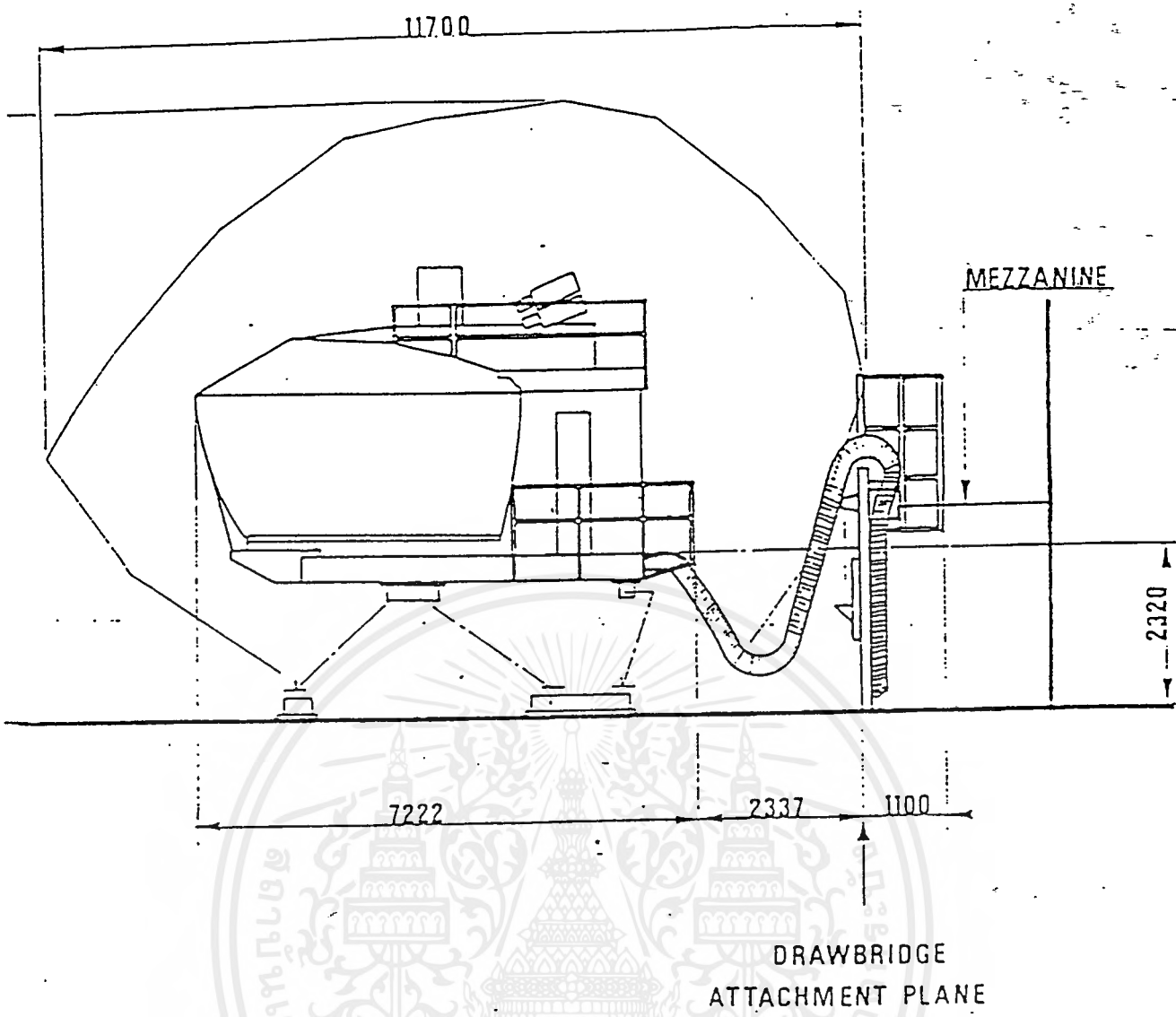
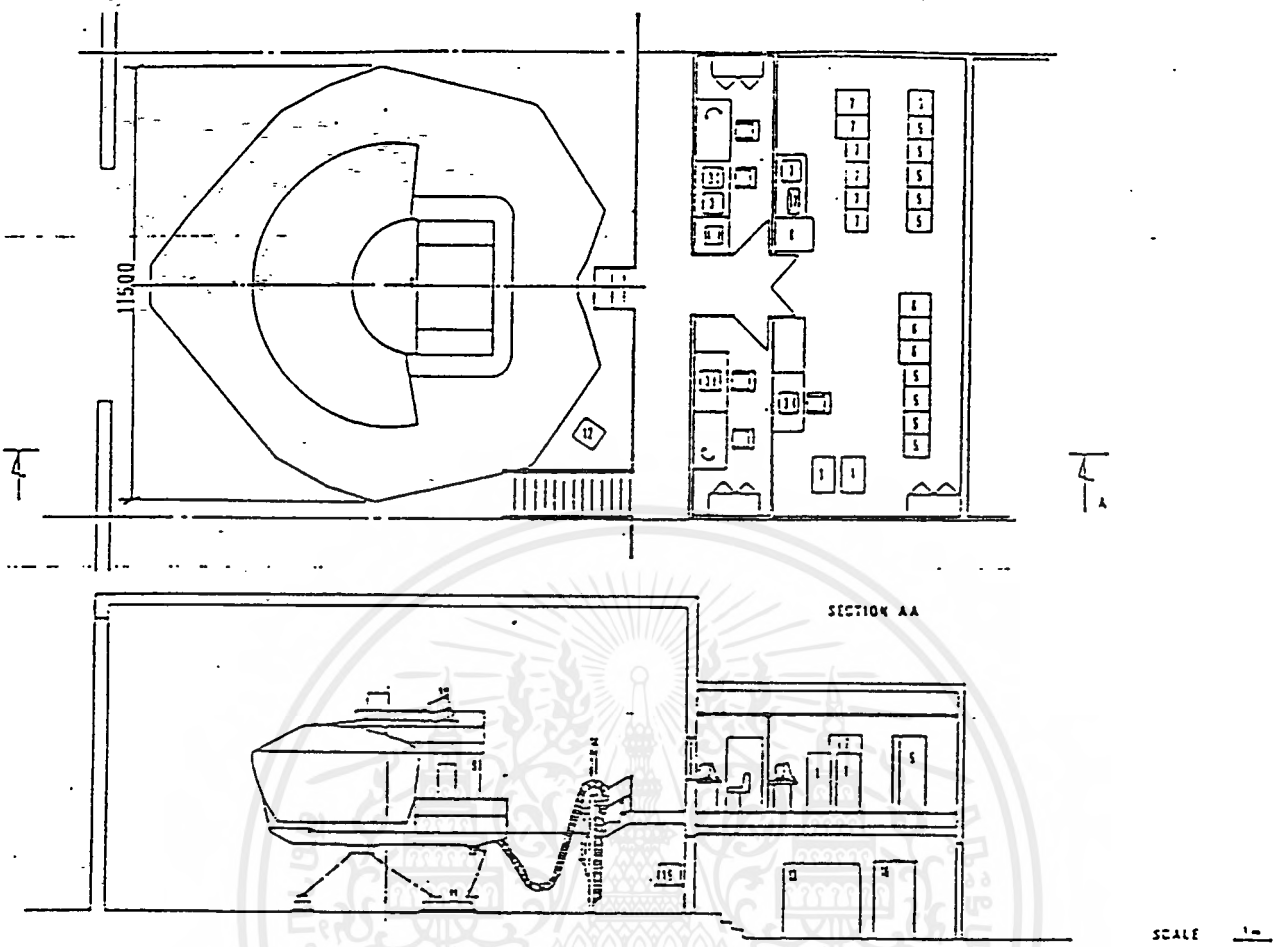


FIGURE 2 - SIMULATOR LAYOUT (SIDE VIEW)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



1. COMPUTER CABINETS
2. PERIPHAL CABINET
3. SYSTEM CONSOLES
   GOLD CONSOLE
   GOLD PRINTER
5. INTERFACE CABINETS
6. POWER SUPPLY CABINETS
7. VISUAL SYSTEM GENERATOR
8. LINE PRINTER
9. FLIGHT COMPARTMENT
10. VISUAL SYSTEM PROJECTORS
11. MOTION SYSTEM
12. MOTION SYSTEM CONTROL CABINET
13. HYDRAULIC POWER UNIT
14. DRAWBRIDGE
15. SMOKE GENERATOR
16. AIR CONDITIONING UNIT
32. IOS GRAPHIC GENERATORS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DIMENSIONS ARE IN METRES.

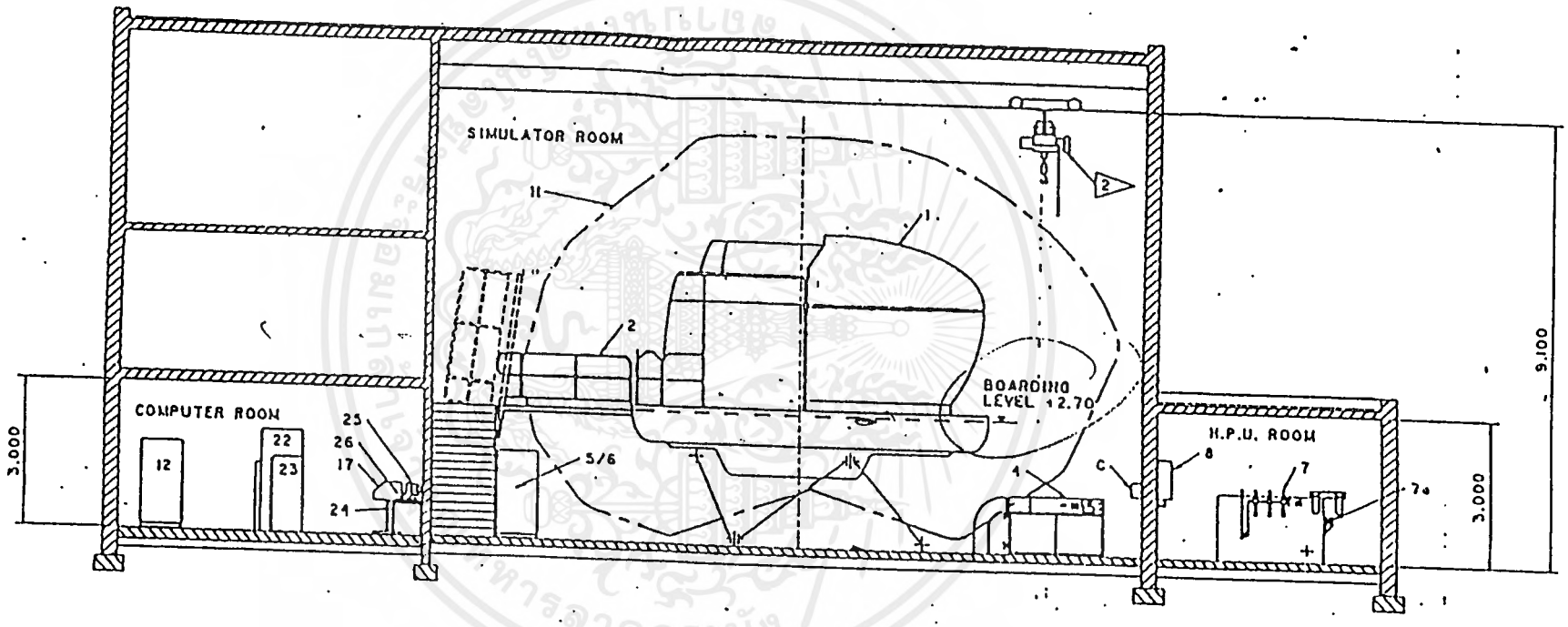
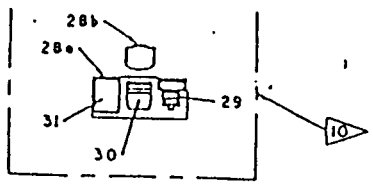


Figure M-2 FLIGHT SIMULATOR COMPLEX - SIDE ELEVATION

SMOKE AND OXYGEN CABINET.
HYDRAULIC POWER UNIT.
HEAT EXCHANGER.(OIL/WATER).
H.P.U. STARTER AND CONTROL CABINETS.
CONTROL CABINET.
POWER CABINET.
STATIC INVERTER.
OFF-BOARD COMPUTING EQUIPMENT CABINETS.
HOST COMPUTER CABINET.
MODE CABINETS.
COMPUTER CONTROL CONSOLE.
VDU (CRT) TERMINAL.
LINE PRINTER.
ACCESS COMPUTER UNIT.
ACCESS COMPUTER TERMINAL.
ACCESS PRINTER.
VISUAL POWER CONTROLLER CABINET.
IMAGE GENERATOR CABINET.
PROJECTOR POWER SUPPLIES CABINET.
TABLE.(R.S.L. SUPPLY).
TABLE/DESK.(BUYER SUPPLY).
CHAIR.(BUYER SUPPLY).
VIDEO DATA TERMINAL MONITOR.(VISUAL).
VIDEO DATA TERMINAL KEYBOARD.(VISUAL).
HARD COPY GRAPHICS PRINTER.(VISUAL).
HOT SPARE ACCESS COMPUTER UNIT.
HOT SPARE ACCESS COMPUTER TERMINAL.
HOT SPARE ACCESS TOUCH SCREEN MONITOR.
HOT SPARE ACCESS PRINTER.
MAINTENANCE TEST UNIT.

ISOLATORS-H.P.U.
ISOLATORS-H.P.U. HEATERS.
ISOLATOR-FUSELAGE A/C UNIT.
ISOLATOR-COMPUTER EQUIPMENT.
ISOLATOR-VISUAL EQUIPMENT.
HYDRAULIC PIPE TRENCH.
CABLE TRENCH.
MOVEMENT ENVELOPE-MOTION AND W.I.DE. VISUAL.
FUSELAGE AIR-CONDITIONING UNIT UNDERFLOOR DUCT.

5. COMPUTER ROOM CAVITY FLOOR COMPRISED OF 0.6 X 0.6 REMOVABLE PANELS.
6. VIEWING WINDOW.
7. MOTION CENTROID.(DATUM POINT)
9. ACCESS STAIRS TO FIRST FLOOR LEVEL.
10. NOTE THAT BUILDING DIMENSIONS SHOWN PROVIDE NO PERSONNEL SAFETY CLEARANCE.
11. WHEN HOT SPARE ACCESS COMPUTER EQUIPMENT IS PROVIDED DISTANCE BETWEEN ACCESS EQUIPMENT AND ACCESS COMPUTER UNIT SHOULD NOT EXCEED 35 METRES.
12. DIMENSIONS ARE IN METRES.



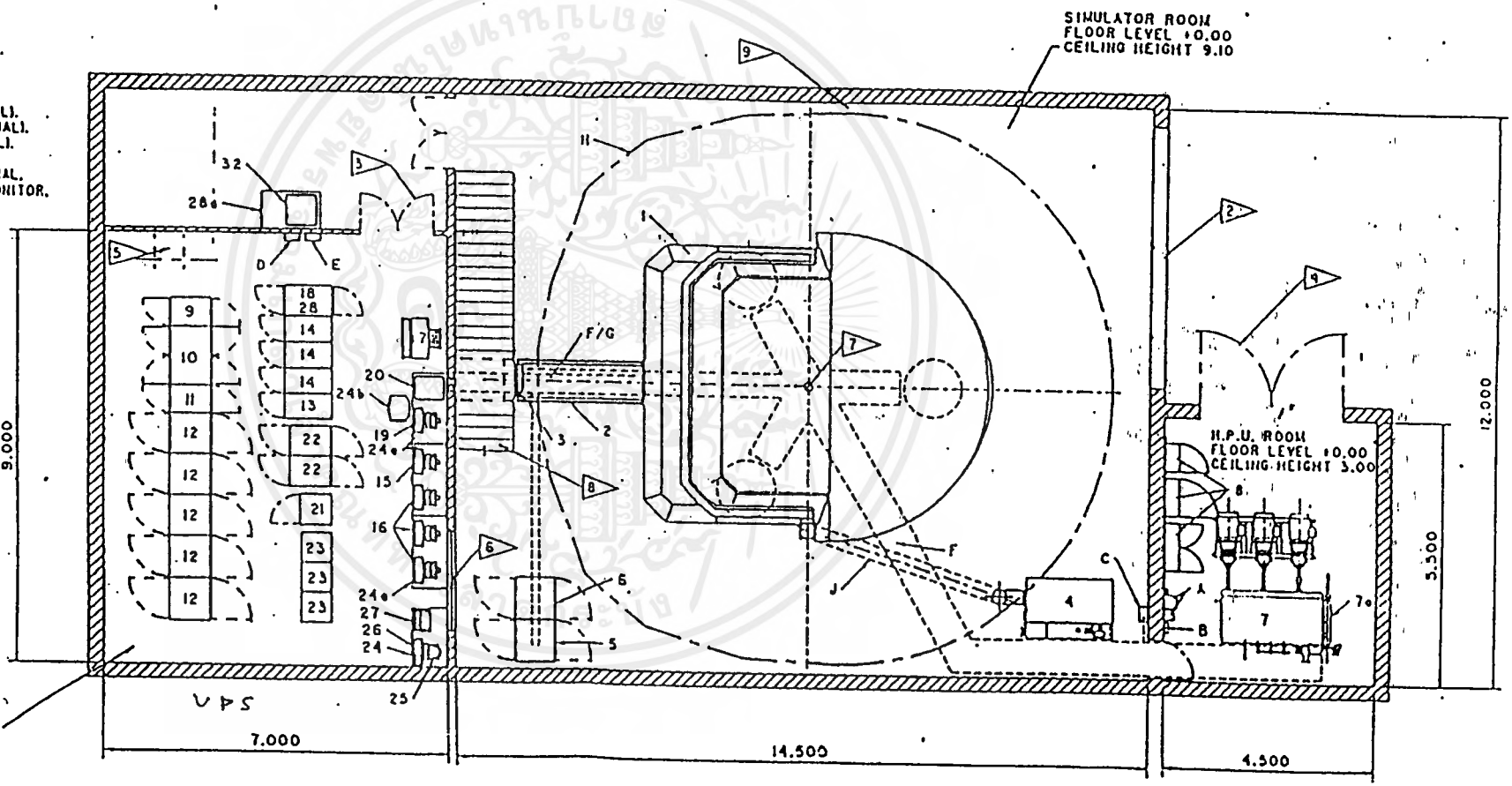


Figure M-1 FLIGHT SIMULATOR COMPLEX - FLOOR PLAN LAYOUT

บรรณานุกรม

1. ตรึงใจ บูรณะสมภพ — การออกแบบสถาปัตยกรรมเมืองร้อน ในประเทศไทย (นำอักษร การพิมพ์ 2521)

2. นส.โสภิดา เดชสุภา — วิทยานิพนธ์ศูนย์ฝึกอบรม การปิโตรเลียม แห่งประเทศไทย ณ คลังปิโตรเลียม สงขลา ปริญญา สถาปัตยกรรมศาสตร์ บัณฑิต สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง 2531

3. นาย ณรงค์วิทย์ ประดิษฐ์ผลเลิศ — วิทยานิพนธ์ศูนย์ฝึกอบรม และปฏิบัติการการบิน และศูนย์ลูกเรือ บริษัท การบินไทย จำกัด มหาชน ปริญญา สถาปัตยกรรมศาสตร์ บัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4. Burris-Meyer,Harold — Acoustics of the Architect New York 1957

5. Lawson, Fred — Conference conversation and Exhibition Facilities London : The Architural Press 1981

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้