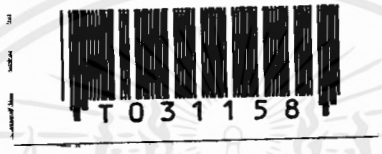
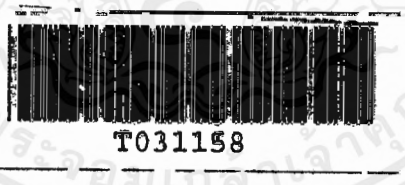
สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ศูนย์อนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทย

THE PRESERVATION AND DEVELOPMENT OF THAI AIRCRAFT CENTER



นายสราวุธ กาญจนพิมาย



วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2540 - 2541

เลขหมู่ 31158
เลขทะเบียน
วัน, เดือน, ปี 22 ก.ย. 2541

ลิขสิทธิ์เป็นของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำ ดัดแปลง หรือรูปแบบอื่นใดทั้งสิ้น ห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต

.....

ผศ. เอกพงษ์ จุลเสนีย์

คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

คณบดี	ผศ. เอกพงษ์ จุลเสนีย์	ประธานกรรมการ
หัวหน้าภาควิชา	ดร. สมชาย ศรีสมพงษ์	รองประธานกรรมการ
	อ. ธีรศักดิ์ อินทรประสงค์	กรรมการ
	อ. วัชรี วัชรสินธุ์	กรรมการ
	อ. ปรีชญา รังสิรักษ์	กรรมการ
	อ. พิเชษฐ์ โศวิทยสกุล	กรรมการและเลขานุการ

.....

(อ. ลัดดา บุญสวน)

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

.....

(อ. กุลธร เลื่อนฉวี)

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

บทคัดย่อ

ประกาศคุณูปการ

สารบัญ

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

1.2 วัตถุประสงค์โครงการ

1.3 วัตถุประสงค์การศึกษาโครงการ

1.4 ขอบเขตโครงการ

1.5 ขอบเขตการศึกษาโครงการ

บทที่ 2 กรณีศึกษา

2.1 กรณีศึกษาภายในประเทศ

- ชมรมอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทย กองบิน 41
- พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ
- ENERGY TECHNOLOGY COMPLEX, สถาบัน AIT.

2.2 กรณีศึกษาต่างประเทศ

- พิพิธภัณฑ์การบินแห่งแคลิฟอร์เนีย

บทที่ 3 การศึกษารายละเอียดโครงการ

3.1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานของโครงการ

3.1.1 การศึกษาการดำเนินงานและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

3.1.2 ลักษณะการดำเนินงานอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยาน

3.2 การศึกษาและวิเคราะห์ผู้ใช้โครงการ

3.2.1 ประเภทผู้ใช้โครงการ

3.2.2 การวิเคราะห์จำนวนผู้ใช้โครงการ

3.2.3 การศึกษาพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ

บทที่ 4 การศึกษาองค์ประกอบโครงการ

4.1 การกำหนดองค์ประกอบของโครงการ

4.2 การศึกษารายละเอียดและลักษณะการใช้งานขององค์ประกอบ

4.3 วิเคราะห์ขนาดพื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบโครงการ

4.4 สรุปพื้นที่ใช้สอยองค์ประกอบ

4.5 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5 การศึกษาและวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ

5.1 หลักเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ

5.2 การวิเคราะห์และสรุปผลการเลือกที่ตั้งโครงการ

5.3 การวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพของที่ตั้งโครงการ

บทที่ 6 แนวความคิดและผลงานการออกแบบ

6.1 แนวความคิดในการวางผังอาคาร

6.2 แนวความคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรม

6.3 งานระบบที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

6.4 สรุปผลงานการออกแบบ

บรรณานุกรม

ภาคผนวก

(ก) ข้อกำหนดและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

- มาตรฐานอาคารประเภทที่ทำการของทางราชการ พ.ศ.2521
- ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร เรื่องควบคุมการก่อสร้างอาคาร พ.ศ.2522

(ข) ความสำคัญของการขนส่งทางอากาศและประเภทของการบิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ศูนย์อนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทย THE PRESERVATION AND DEVENLOPMENT OF THAI AIRCRAFT CENTER
ชื่อนักศึกษา	นายสราวุธ กาญจนพิมาย
ภาควิชา	สถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง
ปีการศึกษา	2540-2541

บทคัดย่อ

ข้อปัญหาและความเป็นมาของโครงการ

หลายปีที่ผ่านมาเทคโนโลยีอากาศยานได้มีบทบาทสำคัญ ที่จะเอื้อประโยชน์ต่อการพัฒนาประเทศในด้านต่างๆทั้งทางด้านการคมนาคมขนส่ง การเกษตรกรรม การสำรวจทรัพยากรป่าไม้และทะเล เป็นต้น รวมทั้งรัฐมีนโยบายสนับสนุน โดยออกพระราชบัญญัติ ให้นิติบุคคล หรือบุคคลธรรมดาสามารถมีเครื่องบินส่วนบุคคลไว้ครอบครองได้ การเตรียมความพร้อมของบุคลากร โดยได้เปิดสอนวิชาวิศวกรรมการบินในสถาบันต่างๆ รวมทั้งส่งคณาจารย์และผู้เชี่ยวชาญไปศึกษาดูงานต่างประเทศ โดยเฉพาะมูลนิธิอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ ได้มีการส่งบุคลากรไปฝึกเกี่ยวกับการออกแบบและผลิตอากาศยาน จนสามารถสร้างเครื่องบินขนาดกลางและเล็กได้

ในขณะที่มีการดำเนินนโยบายสนับสนุนด้นต่างๆอย่างกว้างขวาง การที่จะผลักดันเข้าสู่ระบบอุตสาหกรรมที่สมบูรณ์จำเป็นต้องมีกลไกในการพัฒนาเทคโนโยยีของตนเอง และมีการเผยแพร่ให้ประชาชนได้ตระหนักถึงความสำคัญ ของประวัติศาสตร์และการพัฒนาการบินของไทย วิ่งนับวันมีแต่จะสูญหายไปและยากที่ชนรุ่นหลังจะหาดูและค้นคว้าศึกษาได้

มูลนิธิอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทย มีโครงการที่ต้องพัฒนาร่วมกับภาครัฐและเอกชนในสายงานต่างๆ ได้แก่ ด้านพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์การบินและอวกาศ สายงานการศึกษาและเผยแพร่วิทยาศาสตร์การบิน ส่งเสริมให้ประชาชนในภูมิภาคได้สัมผัสได้รับการฝึกศึกษา เห็นคุณค่าและใช้ประโยชน์จากการบิน การขนส่งทางอากาศ เพื่อความสะดวกรวดเร็ว สนับสนุนเศษฐกิจและสังคมของแต่ละภูมิภาคให้แพร่หลาย

ดังนั้นการศึกษาวิทยานิพนธ์ในหัวข้อ " ศูนย์อนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทย " จึงเป็นโครงการเสนอแนะเพื่อจัดตั้งสถานที่ซึ่งจะเป็นแหล่งค้นคว้าวิทยาการด้านการบินแก่บุคคลทั่วไป และเป็นสถานที่สำหรับดำเนินงานด้านการอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทยอย่างเป็นระบบ สอดคล้องกับกำลังบุคลากรและเทคโนโลยีที่สามารถจัดหาได้ เพื่อเป็นกลไกสำคัญในการพัฒนาเทคโนโลยีอากาศยานเข้าสู่ระบบอุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการวิจัย

1.ศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการทั้งในด้านบุคลากร งบประมาณ และการประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนรายละเอียด ความเป็นมาและเหตุผลในการจัดตั้งโครงการ เพื่อนำไปสู่การออกแบบที่ตอบสนองต่อวัตถุประสงค์ของโครงการ

2.ศึกษาและวิเคราะห์การปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ฝ่ายต่างๆ ของศูนย์อนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานที่มีลักษณะเฉพาะเป็นพิเศษต่างจากโครงการอื่น รวมทั้งศึกษากระบวนการค้นคว้าและเผยแพร่ของผู้ใช้โครงการ

3.ศึกษารูปแบบ การจัดองค์ประกอบและการแก้ปัญหาทางสถาปัตยกรรม จากอาคารที่มีลักษณะใกล้เคียงกันทั้งภายในและต่างประเทศ เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการกำหนดองค์ประกอบ และการออกแบบรายละเอียดขององค์ประกอบ

4.วิเคราะห์ขอบเขต จำนวนและพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการในกลุ่มต่างๆ เพื่อกำหนดขนาดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบอย่างเหมาะสม

5.ศึกษาเกณฑ์ในการกำหนดที่ตั้งโครงการ โดยวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพ โครงสร้างทางสาธารณูปโภคพื้นฐาน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบสถาปัตยกรรม และสภาพแวดล้อมที่สอดคล้องกับกิจกรรมของโครงการ

6.ศึกษากฎหมายและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับที่ตั้งและการออกแบบสถาปัตยกรรม

7.ศึกษารายละเอียด หลักการออกแบบทางสถาปัตยกรรม และเทคนิควิธีทางวิศวกรรมขององค์ประกอบหลักและองค์ประกอบเสริมของโครงการ เพื่อให้การออกแบบมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น เช่น แนวทางออกแบบเพื่อประหยัดพลังงาน กลวิธีการให้แสงสว่างในอาคาร

รายละเอียดโครงการ ศูนย์อนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทย

การดำเนินงานของโครงการ

ศูนย์อนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทยมีลักษณะเป็นศูนย์ศึกษา ดำเนินงานภายใต้การกำกับดูแลของมูลนิธิฯและกองทัพอากาศ โดยแบ่งการทำงานเป็น 3 ส่วนคือ ส่วนอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยาน ส่วนบริการการศึกษา และส่วนบริการ ซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบแตกต่างกันดังนี้

ส่วนอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยาน มีหน้าที่ในการดำเนินงานอนุรักษ์ฟื้นฟู สงวนรักษาอากาศยานที่มีคุณค่าทางประวัติศาสตร์ รวมทั้งปฏิบัติงานด้านการวิจัยพัฒนาอากาศยานร่วมกับองค์กรภาครัฐและเอกชน โดยครอบคลุมตั้งแต่การศึกษาออกแบบอากาศยาน การทดสอบการจัดสร้างและปรับปรุงการใช้งานอากาศยาน โดยผลการปฏิบัติงานจะรวบรวมเป็นฐานข้อมูลหรือเก็บไว้ในคลัง และคัดเลือกเผยแพร่สู่สาธารณชนในรู)แบบของหนังสือ เอกสารและการจัดแสดงนิทรรศการ

ส่วนบริการการศึกษา ทำหน้าที่ประสานงานกับส่วนอนุรักษ์และพัฒนาฯ ในการนำผลงานออกเผยแพร่ในรูปแบบของงานนิทรรศการ การฝึกอบรม การให้บริการห้องสมุดและโสตทัศนศึกษา รวมทั้งให้คำแนะนำด้านการบินแก่สมาชิกและบุคคลทั่วไป

ส่วนงานบริการ ทำหน้าที่สนับสนุนการทำงานส่วนอื่นให้มีประสิทธิภาพ ประกอบด้วยส่วนบริการอาหาร ส่วนคลังรวม ส่วนรักษาความปลอดภัย งานระบบอาคาร เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่ใช้สอยโครงการ

ศูนย์อนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทยประกอบด้วย

1. ส่วนบริการด้านการศึกษา	6,456.4	ตารางเมตร
ส่วนนิทรรศการ	3,262.0	ตารางเมตร
ส่วนอบรมสัมนา	1,349.2	ตารางเมตร
ส่วนส่งเสริมการค้นคว้า	355.2	ตารางเมตร
2. ส่วนบริหารและดำเนินการ	398.6	ตารางเมตร
3. ส่วนพัฒนาอากาศยาน	6581.38	ตารางเมตร
ส่วนสำนักงาน	277.0	ตารางเมตร
ส่วนปฏิบัติการทดลอง	487.0	ตารางเมตร
ส่วนปฏิบัติงานเทคนิค	7,575.6	ตารางเมตร
4. ส่วนบริการสาธารณะ	1,546.0	ตารางเมตร
CIRCULATION 30%	5,162.0	ตารางเมตร
รวมพื้นที่ใช้สอยโครงการทั้งหมด	22,213.0	ตารางเมตร

จำนวนผู้ใช้โครงการ

สรุปประเภทผู้ใช้โครงการได้ดังนี้

1. เจ้าหน้าที่	70	คน
2. ผู้ใช้บริการ		
2.1 นักเรียนนักศึกษา	300	คน
2.2 ผู้เข้าอบรม	30-50	คน
2.3 ประชาชนทั่วไป	140	คน
2.4 นักวิชาการนักวิจัย	2-5	คน
3. ผู้มาติดต่อ	10	คน
รวม	**550**	**คน**

ที่ตั้งโครงการ

ศูนย์อนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทยตั้งอยู่บริเวณสถาบันการบินพลเรือน (CATC) ต.ปอฝ้าย อ.หัวหิน จ.ประจวบคีรีขันธ์ เนื่องจากมีสภาพภูมิประเทศและภูมิอากาศเอื้ออำนวย มีความพร้อมด้านสาธารณูปโภคสาธารณูปการ และเป็นประโยชน์ในการประสานงานระหว่างสถาบันการศึกษา หน่วยงานของรัฐ กรมการบินพาณิช ตลอดจนชมรมการบินต่างๆที่เป็นสมาชิกของมูลนิธิฯ ซึ่งจะทำให้การดำเนินงานต่างๆมีประสิทธิภาพบรรลุตามวัตถุประสงค์ของโครงการ

สภาพที่ตั้งโครงการเป็นพื้นที่โล่ง ด้านหน้าทิศตะวันตกติดถนนเพชรเกษมห่างจากตัวเมืองหัวหินประมาณ 6 กิโลเมตร ด้านหลังติด TAXI WAY สนามบินปอฝ้ายเลยออกไปประมาณ 700 เมตรเป็นชายฝั่งทะเลอ่าวไทย ด้านข้างทางทิศใต้ติดโรงเก็บเครื่องบินของ CATC ด้านข้างทิศเหนือติดคูระบายน้ำและพื้นที่สีเขียว สภาพพื้นที่มีลักษณะเป็นเนิน มีทิวทัศน์สวยงามและมีบรรยากาศเป็นฐานบิน ซึ่งจะมีประโยชน์ต่อการจัดแสดงนิทรรศการ ขนาดที่ตั้งมีเนื้อที่ประมาณ 30 ไร่ (280.0*210.0 ตารางเมตร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการวิจัย

1.ศูนย์อนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทย เป็นโครงการที่มุ่งเน้นการค้นคว้าและกระจายความรู้ทางการบินให้แก่ประชาชน การออกแบบอาคารที่เป็นสถานที่สำหรับดำเนินงานจึงต้องให้ลักษณะและความสำคัญแก่องค์ประกอบแตกต่างกันเป็น 3 ระดับ คือ FUNCTION TEST AND SIGN

2.การศึกษาค้นคว้าและทดลอง มีการปรับเปลี่ยนเครื่องมือหรืออุปกรณ์การทดลองตามเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นใหม่อยู่เสมอ ดังนั้นอาคารควรมีลักษณะอเนกประสงค์ ที่มีการปรับเปลี่ยนประโยชน์ใช้สอยได้ การออกแบบส่วนนี้จำเป็นต้องรักษาระเบียบทาง FUNCTION เพื่อให้การดำเนินงานมีประสิทธิภาพสูงสุด

3.การออกแบบในส่วนนิทรรศการต้องการตำแหน่งที่ตั้งที่ดีในการสร้างบรรยากาศทางการบิน โดยอาศัยสภาพการเป็นฐานบินซึ่งมีองค์ปประกอบครบถ้วนทั้งสถานีเรด้าห์ การบินขึ้นลงของอากาศยานในระยะใกล้ หอบังคับการบิน และอาคารต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการทำงานทางการบิน สิ่งต่างๆเหล่านี้นอกจากจะช่วยสร้างบรรยากาศแล้ว ยังใช้ประกอบความเข้าใจในการจัดแสดงนิทรรศการอีกด้วย กลวิธีในการออกแบบนิทรรศการจะเน้นการใช้สัญลักษณ์ (SIGN) ทางสถาปัตยกรรม กำหนดที่ว่างโดยชุดของโครงสร้างที่เหมาะสมสร้าง SPACE 4 มิติโดยใช้แสงในการกระตุ้นให้เกิด ORIENTATION ของผู้ใช้อาคาร การผ่อนและเร่งความเคลื่อนไหวของผู้ชมโดยการใช้ VOLUMEของ SPACE ผสานกับลำดับการพบเห็นและการเข้าถึงวัตถุแสดง

3.การออกแบบจะต้องคำนึงถึงประสิทธิภาพการใช้งาน ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน ส่งเสริมคุณภาพชีวิตที่ดีของผู้ใช้อาคาร และรักษาสิ่งแวดล้อมอย่างเหมาะสมและคุ้มค่าการลงทุน

4.การออกแบบอาคารให้มีการประหยัดพลังงาน การควบคุมสภาพแวดล้อม การจัดภูมิสถาปัตย์เป็นสิ่งจำเป็นมาก เพื่อให้เกิดความสอดคล้องกับการใช้พื้นที่ภายในและภายนอกอาคาร ความสวยงามและลักษณะที่น่าสนใจต่อการรับรู้ (perception) ของผู้คน

ข้อเสนอแนะ

1. การจัดวางผังและการออกแบบสถาปัตยกรรม จะต้องคำนึงถึงความสอดคล้องด้านประโยชน์ใช้สอย การควบคุมความปลอดภัยและการขยายตัวในอนาคต โดยเฉพาะส่วนค้นคว้าพัฒนาอากาศยานและส่วนนิทรรศการ เนื่องจากเทคโนโลยีอากาศยานในปัจจุบันได้รับการสนับสนุน และก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว

2. ศูนย์อนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทย ควรมีการจัดแสดงและให้ความรู้ ความต้องการด้านการศึกษาและความเพลิดเพลินขณะเดียวกัน

3. ส่วนพัฒนาอากาศยาน ควรมีความอิสระในการควบคุมความปลอดภัยของอาคาร เนื่องจากในบางกรณีจะต้องมีกิจกรรมการทดลองอย่างต่อเนื่องตลอด 24 ชั่วโมง นอกจากนี้ควรจัดให้มีองค์ประกอบเสริมด้านวิชาการและที่พักชั่วคราวของกลุ่มนักวิจัยเท่าที่จำเป็น

4. ลักษณะของอาคารและการรับรู้ของผู้ใช้โครงการ (CHARACTOR & PRECEPTION) อาคารควรมีเอกลักษณ์ มีลักษณะที่แสดงออกถึงแนวความคิดที่ก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาธิแนวทางและเทคโนโลยีการอนุรักษ์พลังงานที่ยั่งยืน ทั้งนี้การประยุกต์แนวความคิดดังกล่าวสู่การออกแบบอาคาร ควรจะมีความสอดคล้องกลมกลืนกับภาพลักษณ์ของโครงการ สภาพแวดล้อมของที่ตั้ง และรักษาภาพรวมของกลุ่มอาคารตามผังแม่บทของที่ตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การทำวิทยานิพนธ์ในโครงการศูนย์อนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทย ตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ ลาดกระบัง สามารถประสบผลสำเร็จได้โดยอาศัยคำแนะนำและการช่วยเหลือด้านต่างๆจากอาจารย์ ผู้เชี่ยวชาญ และบุคคลต่างๆ ซึ่งขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

พล.อ.ท.บุญทรง สุภานันท์

วีรชาติ ปาลี และเจ้าหน้าที่มูลนิธิอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทย

LAB. SUPPERVISOR สถาบันการบินพลเรือน

ครูการบินและเจ้าหน้าที่ศูนย์ฝึกการบินพลเรือน หัวหิน (CATC)

อาจารย์ลัดดา บุญสวน

อาจารย์กุลธร เลื่อนฉวี

ผศ.เอกพงษ์ จุลเสนีย์ คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

ดร.สมชาย ศรีสมพงษ์ หัวหน้าภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สจล.

นายโสรัจและนางสมควร กาญจนพิมาย บิดา มารดาผู้คอยอบรมสั่งสอน ดูแลเอาใจใส่และให้การสนับสนุนในด้านต่างๆ

สุดท้ายขอขอบคุณทีมงานที่สละเวลาอันมีค่า ทุ่มเทแรงกายและแรงใจในการสร้างสรรค์ผลงานจากจินตนาการให้สำเร็จเป็นผลงานที่สมบูรณ์ ดังมีรายนามต่อไปนี้

นางสาววรนุช ฤกษ์เสริมสุข

นายราชบดินทร์ บุญไชโย

น้องรหัส 40 ทุกคน

เพื่อนนักศึกษาปี 5 ทุกคน ที่คอยให้กำลังใจและแลกเปลี่ยนความรู้ ประสบการณ์ต่างๆเพื่อให้งานสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ตั้งแต่เริ่มโครงการจนกระทั่งนำเสนอผลงาน

ขอขอบพระคุณทุกท่านที่มีส่วนร่วมในโครงการ รวมทั้งผู้ที่มิได้เอ่ยนามในที่นี้

นายสราวุธ กาญจนพิมาย

ผู้จัดทำโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

วิทยาการการบินของประเทศไทย ได้ถือกำเนิดขึ้นตั้งแต่ ค.ศ. 1914 (พ.ศ. 2457) เริ่มตั้งแต่การเหยียบย่างลงบนพื้นดินของประเทศไทยเป็นครั้งแรกด้วยเครื่องบินแบบ "ออวิลไรท์" จนมาถึงการออกแบบและสร้างเครื่องบินแบบ "บริพัตร" ของกองทัพอากาศ แต่เท่าที่ผ่านมาประเทศไทยยังไม่มีแหล่งความรู้ ทางด้านเทคโนโลยีการบินและอากาศยานที่เต็มรูปแบบและครบวงจร ทั้งนี้เป็นเพราะการบินของประเทศไทยมักจะถูกจำกัดอยู่เพียงวงการทหาร แม้จะมีบริษัทการบินของฝ่ายพลเรือน ซึ่งเกิดขึ้นภายหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 แต่เรื่องราวทางด้านเทคโนโลยีทางการบินต่างๆ ยังคงอยู่ในวงแคบ ทั้งนี้เป็นเพราะขาดหน่วยงานและสถานที่ ที่จะเผยแพร่ความรู้อย่างจริงจัง และยังไม่เป็นที่สนใจของประชาชนทั่วไป

หลายปีที่ผ่านมาเทคโนโลยีอากาศยานได้มีบทบาทสำคัญ ที่จะเอื้อประโยชน์ต่อการพัฒนาประเทศ เช่น การเกษตรกรรม การคมนาคม การสำรวจทรัพยากรป่าไม้และทะเล เป็นต้น นอกจากนี้รัฐยังมีนโยบายสนับสนุนอื่น ๆ อีก เช่น การออก พ.ร.บ. เพื่อให้นิติบุคคลหรือบุคคลธรรมดา สามารถมีเครื่องบินส่วนบุคคลไว้ในครอบครองได้, การเตรียมความพร้อมของบุคลากร โดยมีการเปิดสอนวิชาวิศวกรรมการบินในสถาบันต่างๆ รวมทั้งส่งคณาจารย์และผู้เชี่ยวชาญไปศึกษาต่อและดูงานต่างประเทศ โดยเฉพาะมูลนิธิอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยาน ในพระบรมราชูปถัมภ์ ซึ่งได้มีการส่งบุคลากรไปฝึกปฏิบัติงาน เกี่ยวกับการออกแบบและผลิตอากาศยาน ทำให้เทคโนโลยีทางอากาศยานของไทยในปัจจุบัน สามารถผลิตเครื่องบินขนาดกลางและขนาดเล็กได้เอง

ในขณะที่มีการดำเนินนโยบายสนับสนุนด้านต่างๆ อย่างกว้างขวาง การที่จะผลักดันเข้าสู่ระบบอุตสาหกรรมที่สมบูรณ์ จำเป็นต้องมีกลไกการพัฒนาเทคโนลยีของตนเอง และมีการเผยแพร่ให้ประชาชนได้ตระหนักถึงความสำคัญของประวัติศาสตร์และการพัฒนาการบินของไทย ซึ่งนับวันมีแต่จะสูญหายไปและยากที่ชนรุ่นหลังจะหาดูและศึกษาค้นคว้าได้

มูลนิธิอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยาน ฯ มีโครงการที่จะต้องพัฒนาร่วมกับภาครัฐและเอกชนต่อไปในสายงานต่าง ๆ ได้แก่ ด้านพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์การบินและอวกาศ สายงานการศึกษาและเผยแพร่วิทยาศาสตร์การบิน ส่งเสริมให้ประชาชนในภูมิภาคได้สัมผัส ได้รับการฝึก การศึกษา เห็นคุณค่าและใช้ประโยชน์จากการบิน การขนส่งทางอากาศ เพื่อความสะดวกสบายรวดเร็ว สนับสนุนเศรษฐกิจและสังคมของแต่ละภูมิภาคให้แพร่หลาย

ดังนั้น การศึกษาวิทยานิพนธ์ในหัวข้อ " **ศูนย์อนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทย** " จึงเป็นโครงการเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางในการจัดตั้งสถานที่ซึ่งจะเป็น แหล่งค้นคว้าวิทยาการทางการบินแก่บุคคลทั่วไป และเป็นสถานที่สำหรับดำเนินงาน ทางด้านการอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทยอย่างเป็นระบบสอดคล้องกับกำลังของบุคลากร และเทคโนโลยีที่สามารถจัดหาได้ เพื่อเป็นกลไกสำคัญในการพัฒนาประเทศเข้าสู่ระบบอุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์โครงการ

โครงการ " ศูนย์อนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทย " มีวัตถุประสงค์โครงการ ดังนี้

1. เป็นที่ทำการของมูลนิธิอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์

2. เป็นศูนย์ศึกษาค้นคว้าวิทยาการทางการบินและเทคโนโลยีอากาศยาน โดยจัดตั้งเป็นศูนย์แสดงนิทรรศการเทคโนโลยีอากาศยาน และเป็นห้องสมุดเฉพาะทาง ที่รวบรวมข้อมูลความรู้และข่าวสารที่เกี่ยวข้อง

3. เป็นสถานที่ฝึกอบรมแก่เยาวชนและบุคคลทั่วไป ตามโครงการในแผนงานของมูลนิธิ ฯ

4. เป็นศูนย์พัฒนาเทคโนโลยีอากาศยาน โดยจัดตั้งเป็นส่วนค้นคว้า ห้องทดลองและปฏิบัติการ เพื่อรองรับผู้เชี่ยวชาญ นักวิชาการ ที่เป็นสมาชิกของมูลนิธิ ฯ หรือได้รับอนุมัติจากมูลนิธิ ฯ ให้สามารถใช้สถานที่ในการศึกษาและปฏิบัติการ ซึ่งเป็นโครงการที่เกี่ยวข้องต่างๆ อาทิ โครงการพัฒนาเครื่องบินขนาดเล็กสำรวจทางอากาศ การเกษตร เครื่องบินสำรวจทรัพยากรทางทะเลและป่าไม้ หรือเครื่องบินเพื่อการส่งเสริมทางการกีฬา เป็นต้น

5. เป็นสถานที่เก็บรวบรวม สงวนรักษาเครื่องบินอนุรักษ์ และวัตถุที่จัดแสดงที่มีคุณค่าทางประวัติศาสตร์ เกี่ยวกับอากาศยานในประเทศไทย

1.3 วัตถุประสงค์การศึกษาโครงการ

การศึกษาวิทยานิพนธ์ในหัวข้อ " **ศูนย์อนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทย** " เป็นโครงการเสนอแนะเพื่อศึกษาหลักการและแนวทางในการจัดทำโครงการ และการออกแบบทางสถาปัตยกรรม ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. เพื่อพิจารณาสภาพเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน ที่มีผลต่อความเป็นไปได้ของโครงการในด้านต่างๆ

2. เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้โครงการ ตลอดจนระบบบริหาร กระบวนการศึกษาค้นคว้า พัฒนา และเผยแพร่ เพื่อสามารถกำหนดองค์ประกอบของโครงการได้อย่างเหมาะสม

3. เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ขอบเขต จำนวนและพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ เพื่อสามารถกำหนดขนาดพื้นที่ใช้สอย และความสัมพันธ์ขององค์ประกอบได้อย่างเหมาะสม

4. เพื่อศึกษาหลักการออกแบบเชิงพิพิธภัณฑ์ ทั้งในด้านนิทรรศการ คลังนิทรรศการและอื่นๆ รวมถึงการออกแบบให้เหมาะสมกับขั้นตอนการสงวนรักษา เพื่ออนุรักษ์วัตถุจัดแสดง

5. เพื่อศึกษางานระบบต่างๆ ที่ใช้ในงานสถาปัตยกรรม เช่น ระบบโครงสร้าง ระบบไฟฟ้า รวมถึงรายละเอียดที่สำคัญขององค์ประกอบ เช่น การออกแบบส่วนปฏิบัติงานค้นคว้าพัฒนาของผู้เชี่ยวชาญ

6. เพื่อศึกษากฎหมาย ข้อบังคับและพระราชบัญญัติ ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบโครงการ

7. เพื่อศึกษาตัวอย่างโครงการที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน ทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ ให้สามารถนำไปใช้ในการออกแบบได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ขอบเขตโครงการ

ศูนย์อนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทย เป็นโครงการที่เปิดโอกาสให้สาธารณชน ได้ศึกษาหาความรู้ในเรื่องประวัติศาสตร์อันทรงคุณค่า ตลอดจนความก้าวหน้าทางการบินของไทย เป็นสถานที่สำหรับค้นคว้าพัฒนาเทคโนโลยีอากาศยาน ซึ่งประกอบไปด้วยหน่วยงานและหน้าที่ใช้สอยหลัก ที่ประเมินจากกิจกรรมตามนโยบายของมูลนิธิอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทย ดังต่อไปนี้

1. ส่วนบริการด้านการศึกษา ได้แก่
    - 1.1 ส่วนนิทรรศการและองค์ประกอบเสริมที่เกี่ยวข้อง เช่น คลังนิทรรศการ
    - 1.2 ห้องสมุดและโสตทัศนศึกษา
    - 1.3 หอประชุม
    - 1.4 ห้องอบรมและบรรยาย
2. ส่วนอนุรักษ์และพัฒนาเทคโนโลยีอากาศยาน ประกอบด้วย
    - 2.1 ส่วนปฏิบัติการทดลองในด้านต่าง ๆ ได้แก่
        - ด้านอากาศพลศาสตร์ (AERODYNAMICS)
        - ด้านโครงสร้างเครื่องบิน
        - ด้านวัสดุวิทยา
        - ด้านระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็คทรอนิค
        - ด้านเครื่องยนต์
        - ด้านระบบหรืออุปกรณ์พิเศษ เช่น ระบบตรวจจับวิจัยสภาพทะเลหรือป่าไม้ ระบบพ่นสารเคมีทางการเกษตร
        - ด้านเวชศาสตร์การบิน
        - ด้านการควบคุมอากาศยาน (HYDROLICS)
    - 2.2 ส่วนทำงานและพักผ่อนของนักวิจัยและผู้เชี่ยวชาญ
    - 2.3 ส่วนส่งเสริมกิจกรรมอื่นๆ เช่น พื้นที่ทดสอบการบิน ลานจอดเครื่องบิน โรงเก็บเครื่องบิน
3. ส่วนสำนักงาน ได้แก่ ส่วนทำงานของเจ้าหน้าที่ฝ่ายต่างๆ ของมูลนิธิอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทย ฯ ส่วนภูมิภาค เช่น ส่วนบริหาร ส่วนธุรการ ส่วนประชาสัมพันธ์ ฯลฯ
4. องค์ประกอบเสริมอื่น ๆ เพื่อให้เกิดความเหมาะสมของโครงการ เช่น ส่วนขายของที่ระลึก ส่วนบริการ ที่จอดรถ ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ขอบเขตการศึกษาโครงการ

เพื่อให้เกิดความเหมาะสมในการออกแบบ " ศูนย์อนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทย " จึงได้กำหนดขอบเขตการศึกษาโครงการ โดยมุ่งเน้นการศึกษาในด้านการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการออกแบบทางสถาปัตยกรรม ดังนี้

1. ศึกษารายละเอียด ความเป็นมา ในการจัดตั้งโครงการ เพื่อนำไปสู่การออกแบบที่สนองต่อวัตถุประสงค์ของโครงการ

2. ศึกษารูปแบบและลักษณะทางสถาปัตยกรรม ที่สนองต่อความต้องการทางด้านประโยชน์ใช้สอย ความงาม โครงสร้าง งานระบบ ตลอดจนบรรยากาศ โดยเปรียบเทียบกับกรณีศึกษาที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน เพื่อเป็นประโยชน์ในการกำหนดองค์ประกอบและการออกแบบ

3. ศึกษากิจกรรม จำนวน และพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ เพื่อกำหนดรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ในโครงการ โดยแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

3.1 ศึกษากระบวนการอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยาน ในแง่ของบุคลากร อุปกรณ์ และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดรูปแบบ ขนาดพื้นที่และความสัมพันธ์ในส่วนวิจัย

3.2 ศึกษาลักษณะงานด้านการเผยแพร่ เช่น ส่วนนิทรรศการและส่วนฝึกอบรม

4. ศึกษารายละเอียดโครงการ วิเคราะห์องค์ประกอบโครงการ เพื่อกำหนดพื้นที่ใช้สอยและความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ ภายในโครงการ

5. ศึกษาระบบและเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่ใช้ในงานสถาปัตยกรรม เช่น

5.1 ระบบและเทคโนโลยีที่ใช้ในกระบวนการวิจัยและพัฒนา โดยศึกษาเทคนิคและวิธีการที่เกี่ยวข้องกับสถาปัตยกรรมเป็นหลัก

5.2 ระบบและเทคโนโลยีต่าง ๆ ในการใช้สื่อแสดง โดยการศึกษาเทคนิคและวิธีการในการจัดแสดง เพื่อบรรลุถึงวัตถุประสงค์ในการเผยแพร่ความรู้ เช่น การใช้ประโยชน์จากพื้นที่เว้นว่างทางสถาปัตยกรรมเพื่อให้เกิดความรู้สึกและบรรยากาศที่เหมาะสม ลักษณะทางสถาปัตยกรรมที่มีผลต่อการจัดแสดง เป็นต้น

6. ศึกษาความรู้พื้นฐาน พัฒนาการ ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีอากาศยาน ให้สอดคล้องกับขีดความสามารถในการพัฒนา เทคโนโลยีขององค์กร

7. ศึกษาความเหมาะสมและศักยภาพของที่ตั้งโครงการ เพื่อกำหนดสถานที่ตั้งโครงการได้อย่างเหมาะสม ตลอดจน ศึกษาสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับโครงการ เช่น อาคารแวดล้อมและภูมิทัศน์ต่าง ๆ

8. ศึกษาข้อกำหนดทางกฎหมายที่เกี่ยวข้องและมีอิทธิพลต่อสถาปัตยกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
กรณีศึกษา

2.1 กรณีศึกษาภายในประเทศ

โครงการ ชมรมอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์
ที่ตั้ง กองบิน 41 ถ.สนามบิน อ.เมือง จ.เชียงใหม่

ความเป็นมาของโครงการ

โครงการนี้จัดตั้งขึ้นเพื่อดำเนินงานด้านอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยาน โดยกลุ่มสมาชิกชมรมอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ

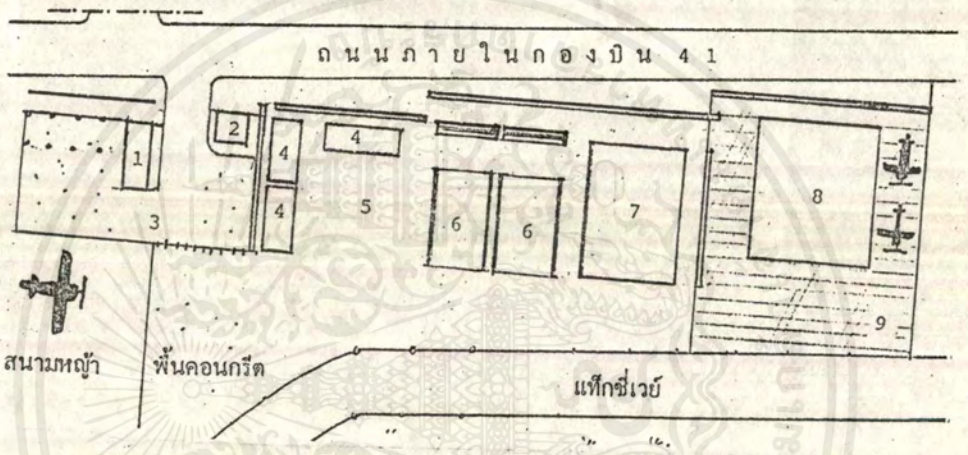
- เป็นที่รวบรวมและเผยแพร่ ข้อมูลข่าวสารทางการบินเพื่อการอนุรักษ์และพัฒนา ตลอดจนเป็นพิพิธภัณฑ์การบินของไทย
- เป็นที่จัดกิจกรรมร่วมต่างๆของชมรม ฯ เช่นโครงการเด็กไทยรักเครื่องบินไทย
- เป็นสถานที่ทำงานและเก็บอากาศยานอนุรักษ์
- เป็นสถานที่ค้นคว้าและพัฒนาอากาศยานที่เกี่ยวข้องกับประเทศไทย เช่น โครงการสร้างเครื่องบิน *นางสาวสยาม (Miss Siam)*

สร้างขึ้นเมื่อ พ.ศ.2510 โดยเริ่มสร้างอาคารโรงเก็บเครื่องบินเฉลิมพระเกียรติเป็นหลังแรก ภายหลังมีเครื่องบินอนุรักษ์เพิ่มมากขึ้น และมีความต้องการใช้ประโยชน์ในด้านการอนุรักษ์และพัฒนาเพิ่มขึ้นอีก จึงจัดสร้างโรงจอดเครื่องบินชั่วคราว (โรงโค้ง) เพิ่มขึ้นอีก 2 โรง เพื่อรองรับจำนวนเครื่องบินได้อย่างเพียงพอ ตลอดจนองค์ประกอบอื่น ๆ ที่จัดสร้างขึ้นเพื่อกิจกรรมขององค์กรร่วมกับภาครัฐและเอกชนอื่นๆ ที่ขยายตัวเพิ่มขึ้น ได้แก่ ส่วนที่ทำการชั่วคราวสำหรับองค์กรอื่นๆ ที่เข้าร่วมโครงการอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยาน, ส่วนจำหน่ายอุปกรณ์ เครื่องบินบังคับวิทยุ ของที่ระลึกเกี่ยวกับการบินและร้านหนังสือ, ส่วนข้อมูลสถิติและตรวจสอบผู้เข้าชมโครงการ, ส่วนจอดรถ, ลานอเนกประสงค์และอื่นๆ ตามผังสังเขป และในปีพ.ศ. 2535 มีการขยายโครงการครั้งใหญ่ โดยจัดสร้างเป็นโรงเก็บเครื่องบินเฉลิมพระเกียรติ 60 พรรษามหาราชินี เพื่อเป็นศูนย์แสดงประวัติและเทคโนโลยีอากาศยานของไทย ตลอดจนเป็นที่จัดกิจกรรมต่างๆของโครงการ เช่น โครงการฝึกอบรมและโครงการสร้างเครื่องบินย้อนรอยประวัติศาสตร์ (เครื่องบินชนิดเบา) และในปัจจุบันมีโครงการขยายตัวเพิ่มขึ้น เนื่องจากพื้นที่ใช้สอยไม่เพียงพอ ทำให้เกิดความแออัด ไม่เป็นระเบียบ ไม่เหมาะสมต่อการเข้าชมที่ปลอดภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่เขตการบินทหาร

1 ร้านขายของที่ระลึก
2 สำนักงานประชาสัมพันธ์และสถิติ
3 ลานจอดรถ
4 สำนักงานชั่วคราว
5 ลานเอนกประสงค์
6 โรงโค้ง (ที่จอดเครื่องบินชั่วคราว)
7 โรงเก็บเครื่องบิน " 35 พรรษา "
8 โรงเก็บเครื่องบิน " 60 พรรษามหาราชินี "
9 ลานโลหะเอนกประสงค์



ผังสังเขปบริเวณชมรมอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทย ฯ กองบิน 41

ภาพถ่ายมุมมองกว้าง บริเวณหน้าชมรมฯ กองบิน 41 มองจาก TAXI WAY

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวางกลุ่มอาคาร

กลุ่มอาคารมีลักษณะร่วมคือ การวางอาคารสลับลานขนานกันไปตาม Taxi way หันด้านหน้าให้กับสนามบิน ซึ่งนอกจากจะเป็นส่วนรองรับกิจกรรมการใช้สอยของอาคารแล้ว ยังช่วยในด้านการระบายอากาศตามธรรมชาติอีกด้วย

โรงจอดเครื่องบินจะมีบังเกอร์โดยรอบ เพื่อความปลอดภัยจากการโจมตีจากภายนอก กั้นอยู่ในด้านที่มีความสำคัญและประจันหน้ากับที่โล่ง และด้านที่ติดถนน ลักษณะของบังเกอร์เป็นกำแพงโครงสร้างเหล็กบนพื้น ค.ส.ล. ภายในบรรจุด้วยทรายอัดแน่น ผนังเป็นโลหะแผ่นพับรอนมีความหนาประมาณ 1.0-2.0 เมตร ตามความเหมาะสมเพื่อใช้เป็นทางเดินรอบอาคารและประโยชน์ด้านการระบายอากาศตามธรรมชาติ บริเวณทางเดินดังกล่าว จะมีถังโลหะบรรจุทรายสำหรับดับไฟเรียงรายอยู่ในตำแหน่งที่อาจเกิดอัคคีภัยได้

การควบคุมความปลอดภัย

เนื่องจากกลุ่มอาคาร ตั้งอยู่ในในเขตทหารจึงจำเป็นต้องมีการควบคุมการเข้าออก ผู้เข้าชมโครงการจำเป็นต้องผ่านการตรวจสอบจากเจ้าหน้าที่ (สห.) อย่างเข้มงวดบริเวณทางเข้าหลักซึ่งอยู่ห่างออกไปเพียง 500 เมตร นอกจากนี้ยังยังมีการควบคุมการจราจรทางบกของบุคคลภายนอกและยานพาหนะของผู้ใช้โครงการด้วย ทั้งนี้มีสาเหตุจากลักษณะเฉพาะของโครงการ ซึ่งเป็นเขตพื้นที่ควบคุมความปลอดภัยสูง ดังจะเห็นได้จากการจำกัดเขตสำหรับรถยนต์ ไม่ให้เข้าไปในส่วนกิจกรรมที่อาจก่อความรบกวนแก่การบินได้ รวมทั้งการแสดงสัญลักษณ์ด้วยสีและแสงไฟให้เห็นในการจำกัดเขตการสัญจรในส่วนของเครื่องบิน (Taxi way & Runway) นอกจากนี้ยังมีการควบคุมวัตถุไวไฟและ Fuel supply ไม่ให้มีอยู่ในบริเวณโครงการ เช่น การเติมน้ำมันจากส่วนกลางมาเติมให้แก่เครื่องบินในเวลาที่ต้องการ (หรือกำหนดเขตพื้นที่โครงการเป็น No Smoking Zone)

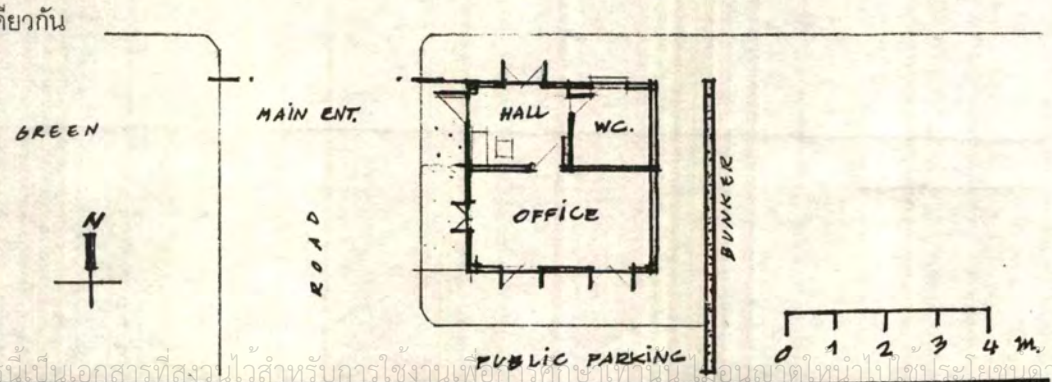
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดขององค์ประกอบ

ผู้ใช้โครงการจะผ่านการตรวจสอบจาก สห. ตั้งแต่ทางเข้า-ออกหลัก 3 ประตูของกองบิน 41 แล้วดังนั้นทางเข้าของโครงการจึงไม่มีการตรวจสอบผู้ใช้โครงการอีก แต่จะมีส่วนสำนักงานสำหรับเจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์และงานสถิติตั้งอยู่บริเวณจอดรถของโครงการ ซึ่งมีการแยกบริเวณที่จอดรถของเจ้าหน้าที่โครงการออกจากผู้เข้าชมโครงการเพื่อความสะดวกในการตรวจสอบบุคคลภายนอก ซึ่งรายละเอียดขององค์ประกอบต่างๆ มีดังต่อไปนี้

1. สำนักงานประชาสัมพันธ์และงานสถิติ

เป็นส่วนแรกที่ผู้เข้าชมโครงการทุกคนต้องมาติดต่อก่อนเข้าภายในพื้นที่โครงการ เพื่อประชาสัมพันธ์ชี้แจงให้รับถึงความปลอดภัยในการสัญจรบริเวณใกล้ทางวิ่ง (Taxi Way) ของสนามบิน และเพื่อตรวจสอบและบรรทึกสถิติผู้ใช้โครงการในส่วนต่างๆ โดยอาคารดังกล่าวเป็นอาคาร ค.ส.ล. ชั้นเดียว ระบบโครงสร้างเสาคานช่วงพาด 4 เมตร ผนังภายในและภายนอกก่ออิฐฉาบปูนทั้งหมด หลังคาทรง Hip มุงกระเบื้องลอนคู่ โครงสร้างเหล็ก จากภายในสามารถมองเห็นทางเข้า-ออก, บริเวณจอดรถ, ส่วนสนามบินและร้านขายของที่ระลึกได้ในเวลาเดียวกัน



GROUND FLOOR PLAN

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

2. ลานอเนกประสงค์ชั่วคราว

เป็นส่วนที่ตั้งจัดขึ้นมาเพื่อรองรับกิจกรรมการร่วมมือพัฒนาอากาศยานระหว่างชมรมฯกับองกรณ์หรือบุคคลภายนอกที่แจ้งความจำนงค์ขอใช้สถานที่ของชมรมเป็นที่ทำการชั่วคราววิ่งมีระยะโครงการโดยเฉลี่ยประมาณ 6-12 เดือน

ลักษณะของสำนักงานเป็นตู้ Container ปรับอากาศ จำนวน 4 ตู้ ล้อมลานอเนกประสงค์เป็นรูปตัว L วางบนเสาเข็ม ค.ส.ล. รูปตัว I ซึ่งวางนอนอยู่บนพื้นลาน ค.ส.ล. อีกทีหนึ่ง โดยแยกการใช้งานเป็นสำนักงานชั่วคราว 2 ตู้และเป็นคลังพัสดุอีก 2 ตู้ ส่วนลานอเนกประสงค์ใช้เป็นพื้ที่ทจอดเครื่องบินประมาณ 15*15 เมตร ปัจจุบันมีกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ มาขอใช้พื้นที่เพื่อใช้ดัดแปลงเครื่องบินขนาดเล็กจำนวน 2 ลำ เพื่อใช้ในการพ่นสารเคมีทางการเกษตร โครงสร้างของพ้นลาน ค.ส.ล. หนาประมาณ 30 cmที่สามารถรองรับ Load ได้มากกว่าพื้นปกติมากและเนื่องจากการสะท้อนของแสงแดดของพื้นผิวลานขนาดใหญ่ก่อความรบกวนการปฏิบัติงานภาคสนามจึงมีการติดตั้งอุปกรณ์บังแดดชั่วคราวในส่วนของลานโล่ง

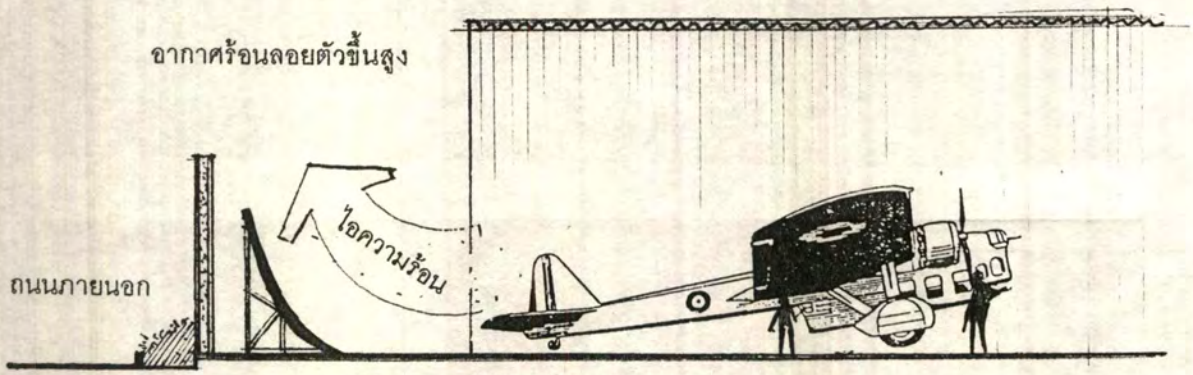
ทั้งนี้พื้นที่ส่วนสำนักงานชั่วคราวเป็นโครงการที่ไม่มีความแน่นอน แต่มีความจำเป็นใช้ในกิจการบินของประเทศ การเลือกใช้ Container มาดัดแปลงเป็นอาคารที่ทำให้สะดวกต่อการปรับเปลี่ยนพื้นที่เพื่อรองรับกิจกรรมอื่นหรือเพื่อการร้อถอนเพื่อการขยายตัวในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. <u>โรงโค้ง</u> (Hangar)

เป็นพื้นที่จอดเครื่องบินปลดประจำการของชมรม ที่สามารถใช้งานได้และมีกำหนดการซ้อมบินเป็นประจำ ลักษณะเป็นพื้นที่จอดเครื่องบินขนาดประมาณ 9*15 เมตร ภายใต้หลังคาโลหะโค้งรูปครึ่งวงกลม(Arch) สูงประมาณ 5-6 เมตร จำนวน 2 โรง ปัจจุบันมีเครื่องบินจอด 5 ลำ พร้อมอุปกรณ์ลากจูงอื่นๆจอดวางอยู่ในโรงโค้งนี้ด้วย ลักษณะโครงสร้างอาศัยชิ้นส่วนของแผ่นโลหะถ่ายน้ำหนักในตัวเองทำหน้าที่เป็นผนังและหลังคาโค้ง และด้านหลังถัดจากส่วนที่เป็นทางเดิน ใกล้กับผนังมีอุปกรณ์กันความร้อนจากไอพ่นของเครื่องบินขณะขึ้นบิน โดยอาศัยหลักการบังคับทิศทางของอากาศร้อนที่ลอยตัวสูงขึ้น และการแทนที่ของอากาศเย็นตามธรรมชาติ ลักษณะของอุปกรณ์กันความร้อนนี้เป็นแผ่นโลหะโค้งสูงประมาณ 3 เมตร ยึดกับโครงเหล็กฉากดัดโค้งวางหงายขึ้นตามรูปห่างจากผนังประมาณ 3 เมตร

รูปตัด โรงโค้ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. โรงเก็บเครื่องบินเฉลิมพระเกียรติ 35 พรรษา

เป็นที่ทำการหลักของงานอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานของชมรมฯ ภายในแบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่

4.1 พื้นที่จอดเครื่องบิน

ใช้จอดเครื่องบินปลดประจำการซึ่งมีมีการนำออกบินอยู่เป็นประจำ เพื่อดูแลรักษาสภาพการใช้งานของเครื่อง ซึ่งปัจจุบันมีเครื่องขนาดเล็กขนาด 2 ที่นั่งจอดอยู่จำนวน 3 ลำ ลักษณะพื้นที่เป็นโถงสูงขนาด 16*24 สูง 8 เมตร มี Clear Story ด้านบนสุดของผนังช่วยในการระบายความร้อนหรืออากาศร้อนจากเครื่องและเป็นการนำแสงธรรมชาติเข้ามาภายในอาคารในช่วงเวลากลางวัน ล้อมรอบด้วยผนังอาคาร 3 ด้าน ยกเว้นด้านที่ติดกับ Taxi Way ของสนามบินเป็นประตูโลหะเลื่อนด้วยแรงคน สามารถเปิดออกสู่ลานทดลองบิน (Apron) ได้ตลอดความกว้างและความสูงของอาคาร ลักษณะโครงสร้างโดยทั่วไปเป็นระบบเสา-คานช่วงพาดกว้าง มีการนำ Truss เหล็กรูปพรรณมาใช้ในส่วนเสา, คานอเสและจันทันหลังคา ทำให้อาคารโปร่งเบาและลด Dead Load ของอาคารลง ระยะห่างระหว่างเสาประมาณ 15 เมตร พื้นที่อาารส่วนจอดเครื่องบินเป็นพื้นไร้คาน ค.ส.ล. หนาประมาณ 30 cm เนื่องจากมีภาระในการรับน้ำหนักจากตัวเครื่องมากกว่าอาคารทั่วไป ผนังอาคารเป็นผนังเกล็ดโลหะสีขาวตีซ้อนตลอดแนวอาคารเคร่าเหล็กรูปพรรณ @1.0-1.5 เมตร ช่วยระบายอากาศแบบ Natural ventilation & lighting หลังคาโครงสร้าง Pitch Truss @ 6.0 เมตร มุงกระเบื้องลอนคู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

4.2 ส่วนสำนักงานและห้องสมุด

อาคารถูกออกแบบให้เป็นสำนักงาน 2 ชั้น บริเวณด้านหลังของโรงเก็บเครื่องบินโดยชั้นล่างเป็นห้องทำงานและพักผ่อนของฝ่ายเทคนิคและทหารอากาศที่เป็นเจ้าหน้าที่งานด้านกรอนุรักษ์อากาศยานวิ่งมีความสัมพันธ์กับส่วนเครื่องบินมากกว่า ส่วนชั้นบนเป็นห้องสมุดเฉพาะด้านอากาศยาน ซึ่งจากการสำรวจสถิติโดยประมาณจากผู้เชี่ยวชาญในกองบินสามารถสรุปได้ว่า ห้องสมุดแห่งนี้เป็นห้องสมุดที่มีสื่อต่างๆพร้อมมากที่สุดแห่งหนึ่งในประเทศเมื่อเทียบกับห้องสมุดชนิดเดียวกัน และมีการสับเปลี่ยนหนังสือ วารสาร และเอกสารการสัมนาหรือฝึกปฏิบัติพร้อมวีดีทัศน์ ที่ทันเหตุการณ์อยู่เสมอ มีรวมทุกประเภทประมาณ 6,000-7,000 เล่ม จนกระทั่งในปัจจุบันมีพื้นที่คับแคบลงมาก จึงไม่สามารถจัดเก็บหนังสือได้ถูกวิธีทำให้เอกสารหนังสือต่างๆเสียหาย รวมทั้งขาดพื้นที่ในการอ่านที่เพียงพอ

ลักษณะโครงสร้างอาคารเป็นอาคาร ค.ส.ล. ระบบเสา-คาน ช่วงพาดประมาณ 4*4 เมตรผนังก่ออิฐฉาบปูนธรรมดาทำให้มีปัญหาเรื่องเสียงรบกวนจากภายนอก และจากพื้นที่จอดเครื่องบิน ในกรณีที่มีการซ่อมแซมหรือติดเครื่องยนต์ภายในโรงเก็บ ก่อความรบกวนต่อผู้มาใช้ห้องสมุดเป็นอย่างมาก

จะเห็นได้ว่าลักษณะทางโรงสร้างแบ่งเป็น 2 ลักษณะที่แตกต่างกันโดยชัดเจนตามสภาพการรับและถ่ายน้ำหนักของอาคาร ดังนั้นจึงมีการแยกส่วนโครงสร้างคือทำ Expansion Joint บริเวณรอยเชื่อมต่อของส่วนสำนักงานและพื้นที่จอดเครื่องบิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

31158

5. โรงเก็บเครื่องบินเฉลิมพระเกียรติ 60 พรรษามหาชินี

ลักษณะโดยทั่วไปมีความคล้ายคลึงกับโรงเก็บเครื่องบิน 35 พรรษาแต่มีวัตถุประสงค์การใช้งานอาคารแตกต่างกัน คือ ใช้เป็นอาคารอเนกประสงค์ที่ใช้ในงานเผยแพร่และส่งเสริมกิจกรรมทางการบินที่เกี่ยวข้องกับประเทศไทยให้แก่ผู้ใช้โครงการทั่วไป มีรายละเอียดขององค์ประกอบดังนี้

5.1 ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่และพื้นที่เก็บเครื่องบินอนุรักษ์

โดยปกติจะใช้พื้นที่ดังกล่าวในการตรวจสอบสภาพและซ่อมบำรุงเครื่องบินอนุรักษ์ ทั้งภาคพื้นและภาคอากาศอยู่เป็นประจำ ภายใต้การควบคุมดูแลของเหล่าทหารอากาศสมาชิกชมรมอนุรักษ์ฯที่ได้รับมอบหมายให้ดูแลเครื่องบินแต่ละลำที่จอดอยู่ในโรงเก็บ ทำให้ผู้เข้าชมโครงการสามารถเห็นเครื่องบินจริงและกิจกรรมการอนุรักษ์ของเจ้าหน้าที่ ส่วนทำงานฝ่ายอนุรักษ์อากาศยานประกอบด้วย

- สำนักงาน เป็นอาคาร ค.ส.ล. ช่วงพาด 6*4 เมตร ใช้เป็นห้องทำงานเจ้าหน้าที่ทหารอากาศประมาณ 20 อัตรา และช่างเทคนิค 4 อัตรา จำนวน 2 ห้องที่มีขนาดและการจัดใกล้เคียงกัน เนื่องจากเจ้าหน้าที่ทหารอากาศจะผลัดกันมาเข้าเวรวันละ 2-4 คน ภายในห้องจึงมีโต๊ะทำงาน 4 ชุด แลโซฟา 6 ที่นั่งสำหรับเป็นส่วนพักผ่อน, ส่วนติดต่อบุคคลภายนอก และใช้ในการประชุมย่อยด้วย
- SPARE PARTS แบ่งออกเป็นห้องเก็บชิ้นส่วนและอุปกรณ์ที่ต้องดูแลรักษาเป็นพิเศาหรือมีขนาดเล็ก เช่น อุปกรณ์สื่อสาร, อุปกรณ์ทางอีเลคทรอนิคต่างๆ ฯลฯ ที่เก็บให้ปราศจากฝุ่นละอองภายใต้อุณหภูมิห้องปกติขนาดประมาณ 24 ตารางเมตร และชั้นเก็บชิ้นส่วนอุปกรณ์ขนาดใหญ่ เช่น ใบพัดสำรอง ล้อเครื่องบิน แบตเตอรี่ ฯลฯ มีขนาดและความสูงแตกต่างกัน วางตลอดแนวผนังอาคาร แม้จะสะดวกในการใช้สอยแต่ทำให้เกิดเกิดผลเสีย คือ ลมไม่สามารถพัดผ่านผนังเกล็ดได้โดยสะดวก อีกทั้งการพัดพาของลมนำเอาฝุ่นละอองมาฝากไว้ที่ชั้นวางอีกด้วย และตำแหน่งของอาคารที่มีการซึมผ่านของความร้อนและไอร้อนจากภายนอกมีผลเสียต่ออุปกรณ์และชิ้นส่วนบางชนิด ทำให้ชำรุดเสียหายได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ในเชิงการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

• พื้นที่จอดเครื่องบินอนุรักษ์ ปัจจุบันมีเครื่องบินอนุรักษ์รุ่นต่างๆกันจอดเก็บอยู่จำนวน 14 ลำ โดยแบ่งเป็นพื้นที่จอด 2 ชั้น ชั้นล่างสำหรับเครื่องบินที่มีขนาดความสูงและความกว้างมาก จำนวน 6 ลำ ชั้นบน 6 ลำ และพื้นที่จอดกลางแจ้งอีก 2 ลำการลำเลียงเครื่องบินเพื่อจอดในชั้นบน จะมี Hydrolic Slab Lift ห่างจากผนังประมาณ 4 เมตร เลื่อนจอดที่ระดับความสูง 3 เมตร พอดีกับระดับพื้นชั้นบนที่มีราวกันตก สามารถเลื่อนออกเพื่อจะขนเครื่องบินเข้าจอดได้

ลักษณะโครงสร้างโดยทั่วไปเหมือนกับโรงเก็บเครื่องบิน 35 พรรษา คือเสา-คานผนังและหลังคาเป็นโครงสร้างเหล็ก (Truss) พื้น ค.ส.ล. หนา 30 cm ยกเว้นพื้นที่จอดเครื่องบินชั้น 2 เป็นโครงสร้างระบบเสา-คานเหล็กรูปพรรณ โดยแยกเสาที่รับน้ำพื้นชั้น 2 ออกจากโครงสร้างเสาอาคารส่วนอื่นๆ SPANเสาลดลงเป็น 10 เมตร โดยใช้เสารูปตัว I เพื่อลดความหนาของคานทำให้พื้ที่ชั้นล่างสูงมากขึ้น วัสดุพื้นชั้น 2 เป็นแผ่นพับโลหะหนาประมาณ 1 ½ นิ้วปูบนคานเหล็กและคานขอย I-BEAM ผนังเป็น METAL SHEET ตีสลับกับกระเบื้องโปร่งแสง หลังคาช่วงพาดกว้าง 20 เมตรโครงสร้าง PITCH TRUSS @ 6.0 เมตร มุงหลังคาด้วยกระเบื้องลอนคู่บนแป SPACE TRUSS มีการเปลี่ยนวัสดุมุงเป็นกระเบื้องโปร่งใสบางส่วนเพื่อให้ได้แสงสว่างจากธรรมชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนผนังอาคารด้านที่ติด APRON ด้าน TAXI WAY เป็นประตูเลื่อนโลหะหนาประมาณ 30cm เปิด-ปิดด้วยแรงคนซึ่งมีแนวโน้มว่าจะเปลี่ยนเป็นระบบ HYDROLIC ในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ลานอเนกประสงค์ ใช้เป็นที่ตรวจซ่อมเครื่องบินหรือทดลองบินภาคพื้น เป็นพื้นที่จอดรถน้ำมันชั่วคราว หรือประกอบกิจกรรมอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยาน ตลอดจนใช้เป็นพื้นที่แสดงเครื่องบินกลางแจ้งในกรณีที่มีผู้เข้าชมโครงการจำนวนมาก ซึ่งจะมีการจัดพื้นที่ภายในโรงเก็บเพื่องานนิทรรศกาใหม่ในแต่ละครั้ง

เนื่องจากเป็นบริเวณที่มีการต่อเติมขึ้นใหม่จึงใช้เป็นแผ่นโลหะหนาประมาณ1 ½ นิ้ว วางบนพื้นดินอัดแน่น ซึ่งสามารถปรับเปลี่ยนการใช้งานได้ในอนาคต (Flexibility) และงบประมาณน้อยกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนเผยแพร่และส่งเสริมกิจกรรมโครงการ

เป็นส่วนเผยแพร่ข้อมูลความรู้ ข่าวสาร เทคโนโลยีที่ทันสมัย และกิจกรรมส่งเสริมอื่นๆ ที่จัดตั้งขึ้นตามวาระต่างๆ เช่น โครงการเด็กไทยรักเครื่องบินไทย เป็นต้น ซึ่งประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

1. ห้องประชุม 60 ที่นั่ง

ใช้อบรมผู้เข้าร่วมโครงการต่างๆ เช่น การอบรมชี้แจงรายละเอียดต่างๆ ก่อนการเข้าชมโครงการ และการอบรมในโครงการเด็กไทยรักเครื่องบินไทย, โครงการอบรมอาสาสมัครประจำปี เป็นต้น ในกรณีที่มีผู้เข้าร่วมโครงการเป็นจำนวนมาก จะมีการอบรมนอกสถานที่ ขนาดพื้นที่ประมาณ 12 * 6 ตารางเมตร การออกแบบให้ห้องประชุมอยู่ชั้นบนของอาคารเป็นผลให้ SPACE ของอาคารเป็นโถงสูงได้

2. ส่วนนิทรรศการ

เป็นองค์ประกอบหลัก ที่ใช้ในการเผยแพร่ความรู้ด้านอากาศยาน ที่ได้รับความสนใจจากผู้เข้าชมมากกว่าส่วนอื่นๆ แต่เนื่องจากความจำกัดของพื้นที่ทำให้การแสดงนิทรรศการ ไม่สะดวกต่อการเข้าชม เนื่องจากต้องเดินปะปนกับเครื่องบินที่จอดเก็บอยู่ และสื่อนิทรรศการเป็นแบบชั่วคราวทั้งสิ้น (Temporary Exhibition) ในกรณีที่มีผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะจะต้องมีการนำเครื่องบินอนุรักษ์ออกมาจอดเรียงรายบริเวณลานอเนกประสงค์ที่เป็นจุดแรกที่ผู้เข้าชมจะได้พบเห็น ทำให้เกิดความประทับใจและดึงดูดความสนใจในการเข้าชมนิทรรศการภายใน ด้วยปัญหาของความไร้ระบบ ระเบียบในการแสดงนิทรรศการ เป็นผลให้เกิดปัญหาด้านแสงสว่าง และการควบคุมทางสัญจรในการเข้าชมนิทรรศการอีกด้วย การจัดแสดงอาศัยเทคนิคและวิธีการแสดงต่างๆ มากมาย ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 1 ส่วนหนึ่งของประวัติศาสตร์การบิน แสดงซากเครื่องบินสมัยสงครามโลกครั้งที่ 2 "FLYING TIGER" ซึ่งถูกยิงตกที่จังหวัดเชียงราย นำมาแสดงโดยมีการจำลองสถานที่ แต่เป็นการจัดเรียงขึ้นใหม่ต่างจากตอนที่ค้นพบครั้งแรกเนื่องจากความจำกัดของพื้นที่ และเครื่องบินแบบเดียวกันที่มีการจัดสร้างขึ้นใหม่ภายหลัง เพื่อแสดงในงานแสดงการบิน

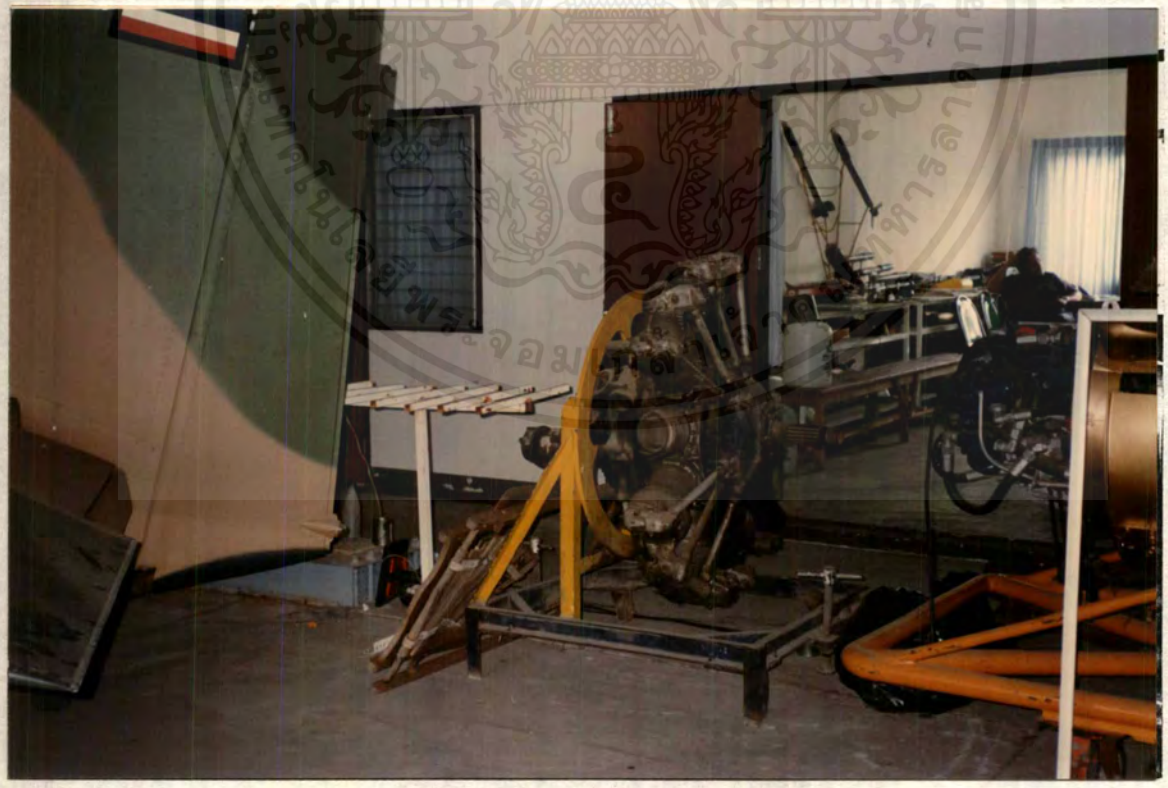
รูปที่ 2 หุ่นจำลองบนขาตั้ง แสดงรูปทรงของเครื่องบินแบบต่างๆ แต่ในปัจจุบันไม่ได้นำมาจัดแสดงเนื่องจากความจำกัดของพื้นที่แสดงงานและยังขาดระบบการจัดเก็บวัตถุแสดงที่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3 และ 4 บอดร์ความรู้ แสดงข้อมูลข่าวสาร เทคโนโลยีอากาศยาน กิจกรรมและผลงานต่างๆ ของชมรมอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยาน ไทย จากภาพจะเห็นว่าสภาพไม่เหมาะสมต่อการเข้าชม และมีพื้นที่จัดแสดงน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 5 หุ่นจำลองขนาดย่อ แสดงระบบและการเปลี่ยนรูปของพลังงานที่ใช้ในการขับเคลื่อนของเครื่องบิน พื้นที่ประมาร 5 * 3 ตรม.



รูปที่ 6 วัตถุแสดงชิ้นส่วนของเครื่องบินขนาดเท่าจริงแสดงกลไกการทำงานของระบบขับเคลื่อน พื้นที่จัดแสดงประมาณ 3 * 3 ตรม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 7 Electronic Board และวัตถุแสดง การต่อวงจรควบคุมและมาตรวัดต่างๆ ที่ใช้ในการควบคุมการบิน ตลอดจนขีปนาวุธที่ใช้ร่วมกับอากาศยานของไทย

รูปที่ 8 หุ่นจำลอง ส่วนห้องควบคุมการบิน ขนาดเท่าจริง ผู้ชมสามารถขึ้นทดลองนั่งได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนพัฒนาการบิน

เป็นองค์ประกอบเสริมที่มีขึ้นภายหลัง การใช้พื้นที่จึงปันส่วนจากพื้นที่จอดเครื่องบินชั้น 2 เพื่อให้มีความเป็นส่วนตัว ใช้สำหรับโครงการสร้างเครื่องบินขนาดเบาเพื่อย้อนรอยวิวัฒนาการทางการบิน และเป็นการศึกษาระบบอุตสาหกรรมการสร้างเครื่องบินภายในประเทศ ในปัจจุบันมีโครงการสร้างเครื่องบิน " Miss SIAM " (Travel Air 2000) เพื่อทำการบินย้อนประวัติศาสตร์ เชื่อมความสัมพันธ์ ไทย - จีน 22 มิถุนายน 2475 ใช้พื้นที่ประมาณ 18.0 * 12.0 ตรม.

การสร้างเครื่องบินขนาดเบานี้ โดยปกติจะใช้บุคลากรในการสร้างตั้งแต่ 1 คนขึ้นไปตามแต่ความยากง่ายของแบบ การศึกษาอาคารตัวอย่างนี้จะแสดงถึง ขนาดพื้นที่ใช้สอยองค์ประกอบขั้นพื้นฐานที่ควรจะมี และความสัมพันธ์ของส่วนต่างๆ พร้อมทั้งศึกษา กระบวนการผลิตเครื่องบินต้นแบบ เพื่อนำไปประกอบการออกแบบส่วนพัฒนาอากาศยานของ โครงการศูนย์อนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทย ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

การผลิตเครื่องบินต้นแบบ เริ่มจากการประชุมเพื่อสรุปความต้องการและรายละเอียดของเครื่องบิน จนเป็นแบบก่อสร้างที่อาจเป็นแบบที่เคยมีการบินสำเร็จมาแล้ว หรือแบบที่มีการนำแบบเก่ามาดัดแปลง เพื่อให้ได้ประโยชน์ใช้สอยตามต้องการ เมื่อได้แบบก่อสร้างเรียบร้อยแล้วจึงทำแผนดำเนินงานก่อสร้าง จัดหาทีมงานและวัสดุอุปกรณ์ทั้งจากภายในและต่างประเทศ จึงเริ่มดำเนินการก่อสร้างเครื่องบิน

เมื่อจัดหาอุปกรณ์เรียบร้อยแล้ว การเก็บพัสดุและอุปกรณ์นั้นๆ จะต้องมีการแยกกลุ่มเป็น กลุ่มวัตถุดิบที่ต้องมีการตัดแต่งเปลี่ยนแปลงรูปแบบ และกลุ่มอุปกรณ์ที่สามารถติดตั้งกับส่วนอื่นๆ ได้ โดยไม่ต้องดัดแปลงใดๆ เพื่อความสะดวกในการทำงานและตรวจสอบความก้าวหน้าของการสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มวัตถุดิบ ที่จำเป็นต้องมีการดัดแปลงหรือเปลี่ยนรูป ก่อนนำไปประกอบเครื่องบิน

กลุ่มวัสดุที่สามารถประกอบติดตั้งหรือใช้งานได้ในทันที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

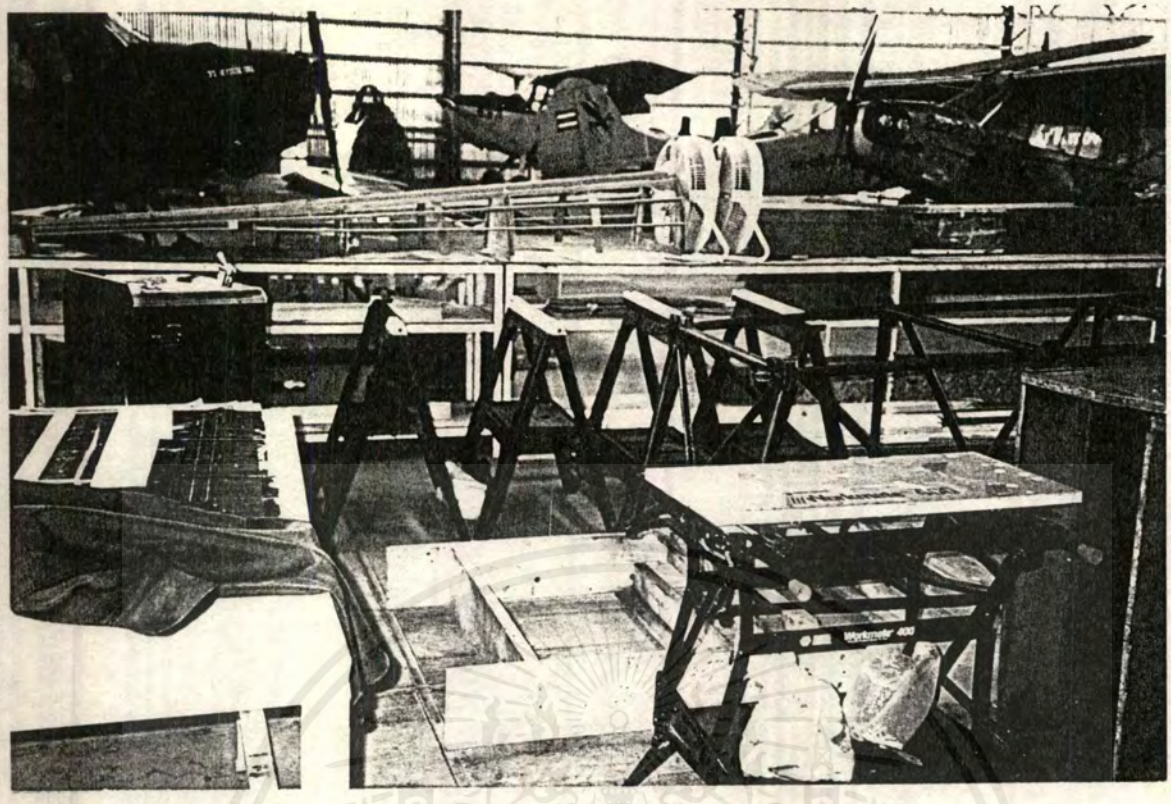
การดำเนินการสร้าง จะต้องนำข้อมูลทั้งหมดมาประมวลเข้าด้วยกัน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของแผนงานลำดับการสร้าง มีโต๊ะทำงาน สำหรับงานด้านข้อมูล เอกสาร และแบบก่อสร้าง (มาตราส่วนย่อ - ขยาย) หรือการทำงานส่วนบุคคลอื่นๆ

เมื่อขยายแบบที่สรุปไว้เป็นที่เรียบร้อยแล้ว จึงขยายแบบก่อสร้างเท่าจริง เพื่อเป็นต้นแบบใช้ในการสร้างส่วนต่างๆ ทีละส่วน เช่น ส่วนลำตัว ปีก แพนหางดิ่ง และแพนปีก โดยเขียนแบบเท่าจริงบนวัตถุดิบที่ใช้สร้างนั้นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อเขียนแบบเป็นที่เรียบร้อย จึงตัดชิ้นส่วนโครงสร้างเพื่อเตรียมประกอบ ด้วยอุปกรณ์ทางด้านงานไม้ หรืองานเหล็กที่เป็นอุปกรณ์พื้นฐาน เช่น เครื่องเลื่อย - ตัดชิ้นส่วน, เครื่องเจาะ - สว่านมือ, เครื่องบังใบ ตลอดจนอุปกรณ์ยึดจับต่าง ๆ หรือนั่งร้านขนาดเล็ก เพื่อช่วยทุ่นแรงในการก่อสร้างโดยลำพัง เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปแสดง อุปกรณ์ทุ่นแรงต่างๆ ที่เก็บไว้เป็นกลุ่มเพื่อความสะดวกในการใช้งาน

รูปแสดงการเก็บวัสดุและอุปกรณ์ต่างๆที่มีขนาดเล็ก การเก็บที่แตกต่างกันไปเพื่อความสะดวกในการใช้งาน

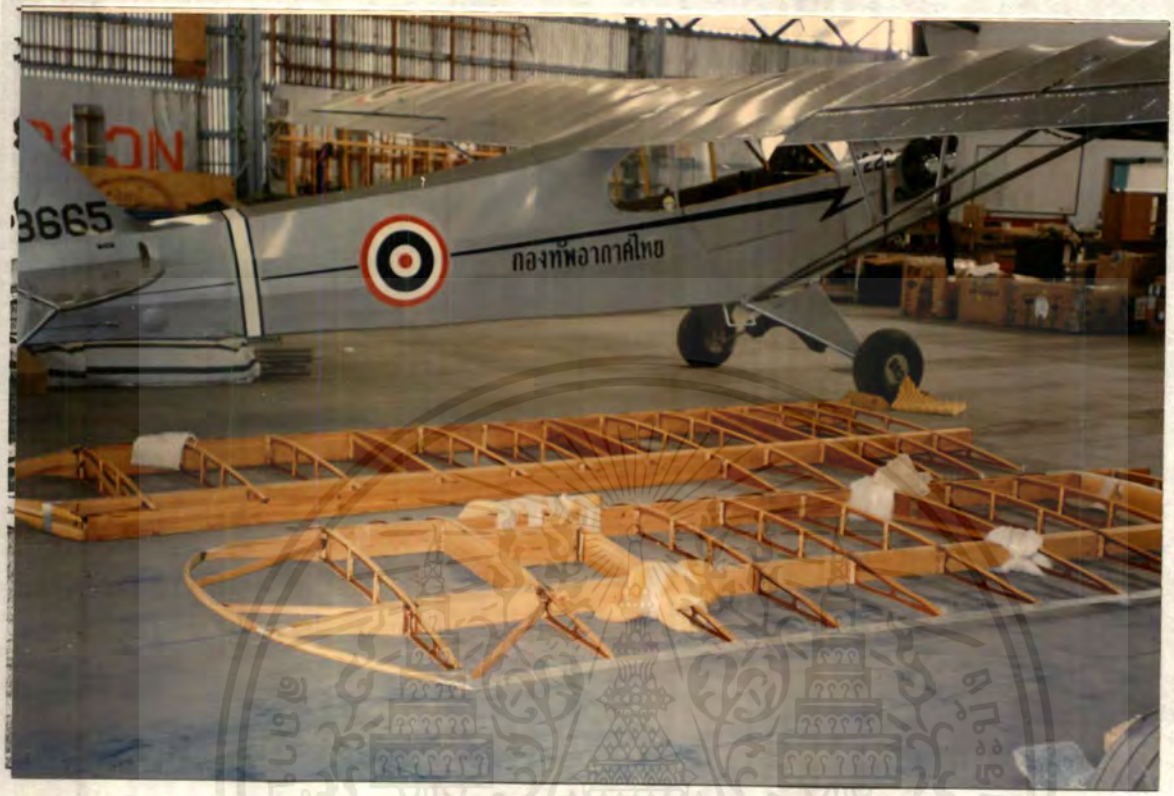
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อเตรียมชิ้นส่วนโครงสร้างเป็นที่เรียบร้อยแล้ว จึงนำมาประกอบทีละส่วนบนพื้นที่ว่าง ควรเตรียมพื้นที่ประกอบชิ้นส่วนให้อยู่ใกล้กับส่วนเตรียมชิ้นส่วน เพื่อความสะดวกในการทำงาน

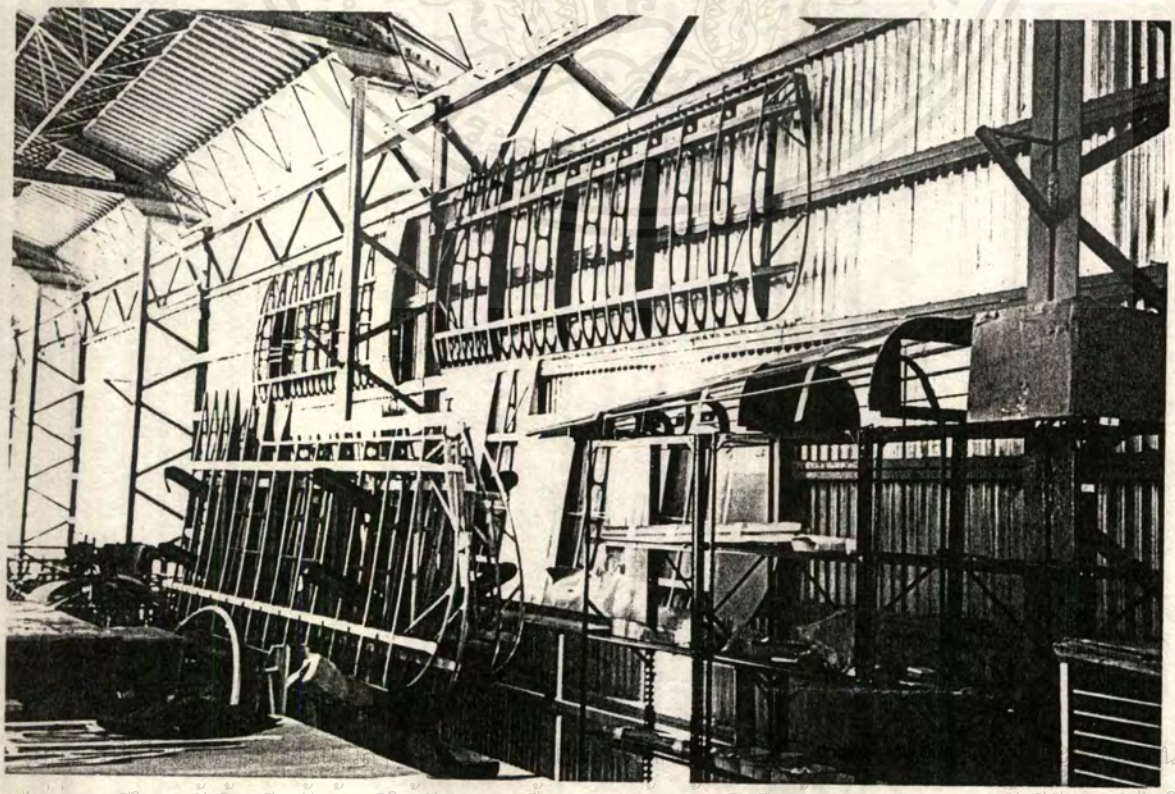
การประกอบชิ้นส่วนบางกรณี จำเป็นต้องมีพื้นที่สำหรับตั้งชิ้นงานตัวอย่างไว้ใกล้ๆ เพื่อให้ง่ายต่อการสร้างและตรวจสอบให้เป็นตามต้นแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บางกรณีอาจมีการตั้งชิ้นส่วนที่ประกอบเสร็จทิ้งไว้ เพื่อรอให้รอยต่อสมานเป็นเนื้อเดียวกัน ก่อนนำไปเก็บรอการเสริมโครงสร้างอื่นๆ เช่น การขึงด้ายภายใน การตรึงโครงสร้างด้วยลวดสลิง เป็นต้น



การเก็บโครงสร้างแต่ละชนิดจะมีวิธีเก็บที่แตกต่างกันไป ในภาพแสดงถึงวิธีการเก็บชิ้นส่วนของปีกบนขาตั้งและแขวนบนกำแพง ทำให้ประหยัดพื้นที่และลดโอกาสในการชำรุดเสียหาย



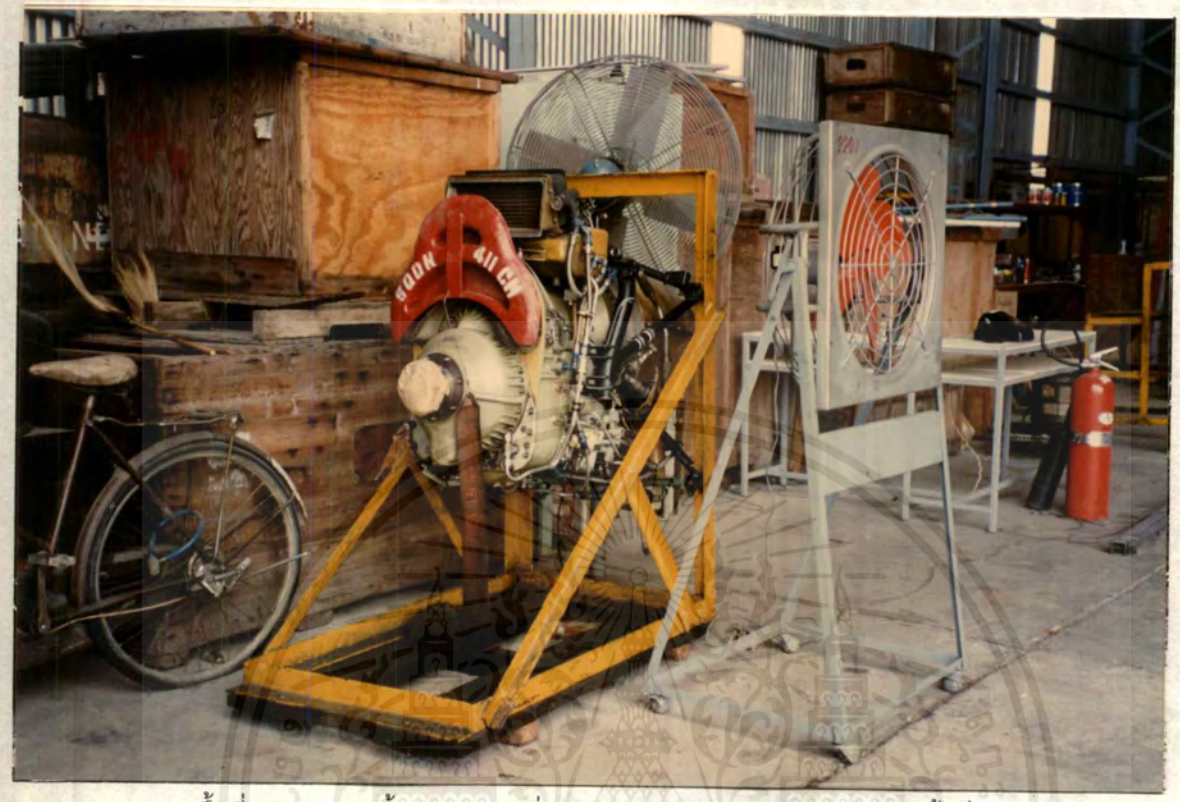
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อทำโครงสร้างแต่ละชิ้นเสร็จเรียบร้อย จะต้องมีการทดสอบความแข็งแรง เตรียมตำแหน่งวางงานระบบและสายไฟ หรือติดตั้งอุปกรณ์บางชิ้นส่วนภายในโครงเครื่องบิน แล้วจึงทำการหุ้มปิดผิวโครงสร้างด้วยแผ่น FABRIC หรือผิวโลหะตามที่แบบกำหนด แล้วจึงนำไปทาสีเพื่อเสริมกำลังของวัสดุผิว ให้ได้มาตรฐาน

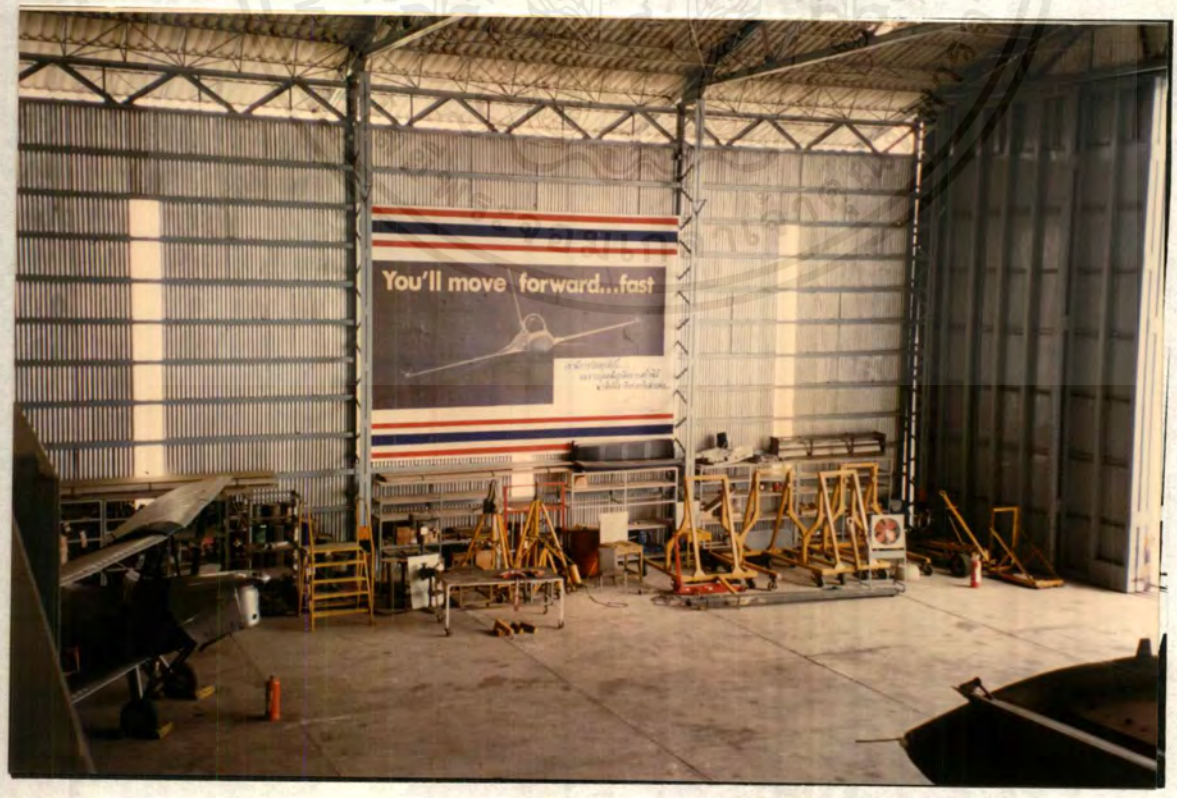
แล้วจึงนำไปเก็บไว้ในบริเวณที่ปลอดภัย ไม่ให้เกิดความเสียหายต่อชิ้นส่วนนั้นๆ เพื่อรอการประกอบเป็นเครื่องบิน

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับเครื่องยนต์ ที่จะนำมาประกอบกับส่วนโครงสร้าง จำเป็นจะต้องมีการนำไปทดสอบการใช้งานให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีก่อนติดตั้ง



พื้นที่ส่วนประกอบชิ้นส่วนต่างๆ ที่เตรียมไว้แล้วเข้าด้วยกันมีลักษณะเป็นพื้นที่โล่ง มีอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการประกอบ หรือเป็นเครื่องอำนวยความสะดวกในการสร้างวางเรียงรายอยู่ ดังภาพ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแสดงตัวอย่างอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการสร้างเครื่องบิน ส่วนมากจะเป็น Portable Equipment หรือ Stable Equipment ที่ติดล้อเข็นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายในพื้นที่ทำงานส่วนต่างๆ มีถังดับเพลิงวางเรียงรายอยู่ในตำแหน่งที่อาจเกิดอุบัติเหตุได้

หลังจากการประกอบชิ้นส่วนต่างๆ เข้าด้วยกันแล้วจะมีการเดินสายไฟฟ้า และงานระบบภายในตัวเครื่อง รวมทั้งระบบควบคุมการบินและระบบ Hydrolic ด้วย พร้อมทั้งมีการตรวจสอบการใช้งาน จนกระทั่งเสร็จเรียบร้อย ตามแบบจึงนำเครื่องออกไปทดสอบภาคพื้นดิน บริเวณลานโล่งด้านหน้าโรงเก็บ แล้วจึงนำขึ้นทดสอบการบินบนท้องฟ้า และทำการบันทึกผลการบิน จึงเสร็จสิ้นการผลิตเครื่องบินต้นแบบ

เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการ : พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ
ที่ตั้ง : ท้องฟ้าจำลอง ถนนสุขุมวิท กรุงเทพฯ
สถาปนิก : สุเมธ ชุมสาย ณ อยุธยา
ม.ล. ตรีทศยุทธ เทวกุล
ขวัญใจ ลักษณากร
ไพน่า อินคอร์ฟ
วิศวกร : ธวัชชัย นาคะตะ
ก่อสร้างโดย : บริษัท ร่วมใจวิศวกรรม จำกัด

ความเป็นมาของโครงการ

พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ เป็นโครงการที่กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ได้ดำเนินเรื่อยมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2514 จนกระทั่งได้งบประมาณและเริ่มทำการก่อสร้างในปี พ.ศ.2518 และเสร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ เปิดให้ประชาชนได้ชมในปี พ.ศ.2518 และเสร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ เปิดให้ประชาชนได้ชมในปี พ.ศ. 2521

การดำเนินการตามโครงการระยะแรก ได้ติดต่อขอความช่วยเหลือทางด้านวิชาการ จากมูลนิธิฟอร์ด ซึ่งได้รับความร่วมมือด้วยดี ต่อมามูลนิธิได้แนะนำและจัดหาสถาปนิกให้กรมวิชาการ คือ บริษัท สุเมธ ตรี ลิขิต และสหาย จำกัด (ภายหลังเปลี่ยนชื่อเป็น สำนักงานสถาปนิก สุเมธ ชุมสาย จำกัด) และได้ส่งอดีตผู้อำนวยการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ สถาบันสมิธโซเนี่ยน SMITHSONION แห่งวอชิงตัน มาช่วยร่างโครงการและกำหนดอุปสงค์ของอาคารตามที่กระทรวงศึกษาธิการต้องการ คือเป็นหน่วยงานหนึ่งในศูนย์บริภัณฑ์เพื่อการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ และเป็นบริการศึกษาแบบใด แขนงวิทยาศาสตร์ และวิทยาศาสตร์แบบประยุกต์ สำหรับคนทั่วไป โดยใช้เงินงบประมาณค่าก่อสร้างจำนวน 19,290,000 บาท

แนวความคิดในการออกแบบ

1. สถาปัตยกรรม ต้องมีลักษณะที่คล้อยตามไปกับความรู้สึกทางด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีในอนาคต ดังนั้นโครงสร้างการแสดงออกซึ่งเทคโนโลยีการก่อสร้างที่ทันสมัยให้เห็นถึงโครงสร้างและระบบเครื่องต่าง ๆ ที่ประกอบขึ้นเป็นตัวอาคารอย่างชัดเจนและไม่ซ่อนเร้น โดยถือว่าสิ่งเหล่านี้เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของสถาปัตยกรรม เสมือนหนึ่งเป็นการแสดงกายวิภาพวิทยา ในประเด็นนี้ อาคารดังกล่าวก็เท่ากบว่าเป็นเครื่องกลไกชนิดหนึ่งสำหรับตั้งไว้แสดง

2. อาคารเป็นสถานที่สนุก โดยเป็นที่เที่ยวแข่งกับพวกศูนย์การค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ให้นักเรียนและประชาชนทั่วไป มีโอกาสได้เห็นการทำงานภายในของศูนย์วิทยาศาสตร์ โดยจัดให้ภายในอาคารทะลุถึงกันได้หมด ทำให้ผู้ชมจากบริเวณด้านหน้าสามารถมองทะลุเข้าไปถึงด้านหลัง ซึ่งเป็นบริเวณประกอบหุ่นจำลองและสิ่งของต่าง ๆ ตลอดจนห้องทดลองวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้โดยแยกการสัญจรภายในอาคาร มิให้ผู้เข้าชมรบกวนเจ้าหน้าที่

4. ต้องการจัดให้บริเวณด้านหน้าของบริเวณพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์นี้ เป็นสวนสาธารณะ โดยได้ตระหนักถึงปัญหาที่คนในเมืองหลวงขาดสวนสาธารณะ

5. ให้คนภายนอกเกิดความสนใจ และเพื่อชักชวนคนภายนอกให้เข้าไปในอาคารพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ นอกจากจะจัดบริเวณด้านหน้าให้ชมแล้ว จำเป็นต้องให้คนภายนอกสามารถมองเห็นเข้าไปถึงภายในตัวอาคาร โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากด้านหน้าและด้านนอกจากถนนสุขุมวิท ควรให้เห็นนิทรรศการและสิ่งของต่าง ๆ ที่น่าตื่นเต้นซึ่งจัดอยู่ในพิพิธภัณฑ์ เหตุนี้สถาปนิกจึงกำหนดให้ อาคารมุมด้านถนนสุขุมวิทเป็นผนังกระจกเกือบทั้งหมด

6. วางผัง และออกแบบให้อาคารขยายออกไปทางด้านหลังได้โดยสามารถถอดเอาผนังบานเกล็ดออกไปใช้ใหม่ได้ทั้งแผง และจะสร้างต่อไปคือ วาระที่ 2 ในวาระที่ 1 สิ่งของที่สะสมเก็บไว้เพื่อการหมุนเวียนในการจัดนิทรรศการยังคงมีไม่มากนัก

ดังนั้นบริเวณเก็บของและทำหุ่นจำลองจึงมีจำกัด (30% ของบริเวณนิทรรศการในวาระที่ 1) แต่พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ที่สมบูรณ์นั้นจะต้องมีคลังเก็บของ และบริเวณทำหุ่นจำลอง 50% ของเนื้อที่นิทรรศการทั้งหมด โครงการระยะที่ 2 จะสามารถทำให้เกิดสัดส่วนดังกล่าวนี้ขึ้นได้

7. ต้องออกแบบที่ประหยัดที่สุด ดังนั้นจึงเลือกใช้แต่วัตถุที่ประหยัดเบา และโครงสร้างที่ใช้วัสดุน้อยโดยสามารถคลุมเนื้อที่ได้มากที่สุด เช่น ใช้ไฟเบอร์กลาสและ SPACE TRUSS

การจัดผังบริเวณ

อาคารพิพิธภัณฑ์ต้องอยู่ในบริเวณเดียวกันกับหอดูดาวหรือท้องฟ้าจำลอง ถนนสุขุมวิท ติดกับสถานีขนส่งภาคตะวันออก ปากซอยเอกมัย แต่ด้านหน้าติดถนนระหว่างอาคารท้องฟ้าจำลอง กับร้านดาราภัณฑ์ ในพื้นที่ก่อสร้างเดิมนี้มีสระน้ำและต้นไม้ใหญ่อยู่แล้ว ผู้ออกแบบจึงเก็บรักษาไว้โดยหลีกเลี่ยงการจัดอาคารให้ตรงกับต้นไม้เดิม เพื่อต้องการให้เป็นสถาปัตยกรรมเมืองร้อนอย่างแท้จริง นอกจากจะเก็บสระน้ำและต้นไม้เดิมไว้แล้ว ยังได้ปรับปรุงและตกแต่งบริเวณด้วยการปลูกต้นไม้ จัดสวนและขยายให้ได้สัดส่วนและองค์ประกอบที่เหมาะสม เนื่องจากได้ตระหนักถึงปัญหาที่คนในเมืองหลวงขาดสวนสาธารณะ และโดยเฉพาะอย่างยิ่งได้คิดว่าที่ตั้งของโครงการนี้เหมาะสมอย่างยิ่งที่จะจัดให้เป็นสวนพักผ่อนหย่อนใจได้สวนหนึ่ง เนื่องจากอยู่ในที่ ๆ จอแจอันประกอบด้วยสถานีรถขนส่งที่จอดรถประจำทางหลายสายและตลาด ซึ่งรวมกันแล้วก็เท่ากับเป็นศูนย์ชุมชนสำคัญแห่งหนึ่งของกรุงเทพฯ จึงได้ถือโอกาสนี้วางผังบริเวณด้านหน้าเป็นสวน แต่จัดให้มีลักษณะที่แปลกไปกว่าที่อื่น กล่าวคือจัดให้เป็นสวนวิทยาศาสตร์ โดยกำหนดเป็นบริเวณแสดงสิ่งของทางด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งอยู่กลางแจ้ง นอกจากนี้ยังได้จัดทางเข้าที่ชักชวนผู้คนจากภายนอก โดยเฉพาะจากสถานีจอดรถประจำทาง ให้เดินเข้ามาพักผ่อน และชมนิทรรศการวิทยาศาสตร์กลางแจ้งนี้อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อนึ่งสถานที่ก่อสร้างมีสระน้ำและต้นไม้อยู่แล้ว สถาปนิกจึงได้รักษาสระน้ำและต้นไม้ใหญ่ ๆ เหล่านี้ไว้ จะมีเปลี่ยนแปลงก็เฉพาะเสริมสร้างขอบสระให้เป็นระเบียบ จัดทางเดินสะพานข้ามสระน้ำ น้ำพุ ลานนิทรรศการ ที่นั่ง และไฟสองสิ่งของที่จะแสดงกลางแจ้ง (สำหรับเปิดให้ประชาชนได้เข้าชม และเข้าไปพักผ่อนได้ในตอนเย็น และเวลาหัวค่ำ) ตลอดจนปลูกต้นไม้เพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมาก ผู้เข้ามายังบริเวณพิพิธภัณฑ์จะมีที่จอดรถอย่างพอเพียงทางด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้ และทิศตะวันออก ซึ่งเป็นด้านหลังของอาคาร ส่วนที่มาด้วยรถประจำทาง ก็สามารถเข้าสู่อาคารได้โดยมีทางเข้าเฉพาะจากทางเท้าด้านหน้า แล้วเดินผ่านสวนที่จัดเป็นทางเดินแยกไว้อีกต่างหาก

การออกแบบอาคาร

ลักษณะอาคารเป็นรูปทรงที่ทันสมัย ดึงดูดสายตาผู้พบเห็นได้แต่ไกล การเลือกใช้วัสดุก็แสดงสัจจะของโครงสร้างและวัสดุ โดยไม่ซ่อนเร้น ดังได้กล่าวมาแล้วในจุดประสงค์ของผู้ออกแบบตัวอาคารเป็นคอนกรีต ส่วนที่เป็นโครงสร้างเหล็กแสดงให้เห็นชัด โดยมิได้ปิดบังหลังคาอาคารส่วนใหญ่มุงด้วยกระเบื้องราง มีรางน้ำเป็นระยะ ๆ โครงหลังคาเป็นโครงเหล็กประสาน TRUSS แบบโปร่ง (ดูรูปตัดแบ่งตัวอาคารออกเป็น 2 ส่วน) ตามลักษณะการใช้สอยคือ

1. ส่วนแสดงนิทรรศการ อยู่ส่วนหน้าของอาคารมี 4 ระดับ ชั้นล่างเป็นโถงทางเข้ามีที่รับประทานอาหาร และของว่างสำหรับผู้เข้าชม ที่ขายบัตร ส่วนประชาสัมพันธ์ที่ขายของที่ระลึก โถงแสดงนิทรรศการ ซึ่งบางส่วนเปิดโล่งขึ้นถึงหลังคา

ชั้นสอง เป็นห้องแสดงนิทรรศการ ห้องสมุด ห้องปฐมนิเทศน์

ชั้นสาม ห้องแสดงนิทรรศการ ห้องพักครู และห้องโสตทัศนศึกษา

ชั้นสี่ ห้องแสดงนิทรรศการ ห้องบรรยาย และห้องฉายภาพสไลด์

2. ส่วนบริการ เป็นส่วนซึ่งอยู่ด้านหลังของอาคาร ด้านหนึ่งแบ่งเป็น 3 ระดับชั้น และอีกด้านหนึ่งเป็น 4 ระดับ

ชั้นล่าง เป็นห้องรับแขก เก็บของซ่อมแซม ห้องไฟฟ้า ห้องทดลอง

ชั้นสอง เป็นห้องแสดงนิทรรศการส่วนหลัง มีทางเดินเชื่อมติดกับห้องแสดงนิทรรศการส่วนหน้า ห้องออกแบบ ห้องทำซิลด์สกรีน

ชั้นสาม ห้องแสดงนิทรรศการ ห้องธุรการ ห้องประชุม ห้องทำงานผู้อำนวยการและรองผู้อำนวยการ

ชั้นสี่ เป็นห้องแสดงนิทรรศการเชื่อมต่อกับส่วนหน้า

ทางเชื่อมระหว่างชั้นของอาคาร

ทางส่วนหน้ามีบันไดใหญ่ขึ้นจากห้องโถงนิทรรศการด้านหน้าได้โดยตรง ทางเชื่อมส่วนแสดงนิทรรศการระหว่างส่วนหน้ากับส่วนหลัง ซึ่งต่างระดับกัน ทำเป็นทางลาด เพื่อผ่อนคลายความเมื่อยจากการเดินชมนิทรรศการ ซึ่งจะทำให้ความรู้สึกดีกว่าการเชื่อมด้วยบันได ตอนกลางของอาคารซึ่งเป็นตัวเชื่อมระหว่างส่วนหน้ากับส่วนหลัง มีบันไดทั้ง 2 ด้านของตัวอาคาร ด้านหนึ่งเป็นบันไดทางขึ้น ซึ่งเป็นทางเข้ามาจากด้านหอดูดาว ส่วนอีกด้านหนึ่งซึ่งอยู่ด้านสระน้ำที่มองเห็นได้จากถนนสุขุมวิท เป็นทั้งบันไดติดต่อหรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นบันไดฉุกเฉิน ซึ่งออกแบบเป็นโครงเหล็ก นอกจากนี้ ด้านหลังยังมีบันไดอีก 2 ชุด และมีลิฟท์สำหรับรับส่งของได้ด้วย 1 ตัว ภายในอาคารมีห้องน้ำ - ส้วมอยู่ 3 ด้านของอาคารในตำแหน่งที่จะใช้สอยได้สะดวกทั้งผู้มาชมและผู้ทำงานประจำอยู่ในอาคาร

สรุปการจัดเนื้อที่ภายในอาคาร

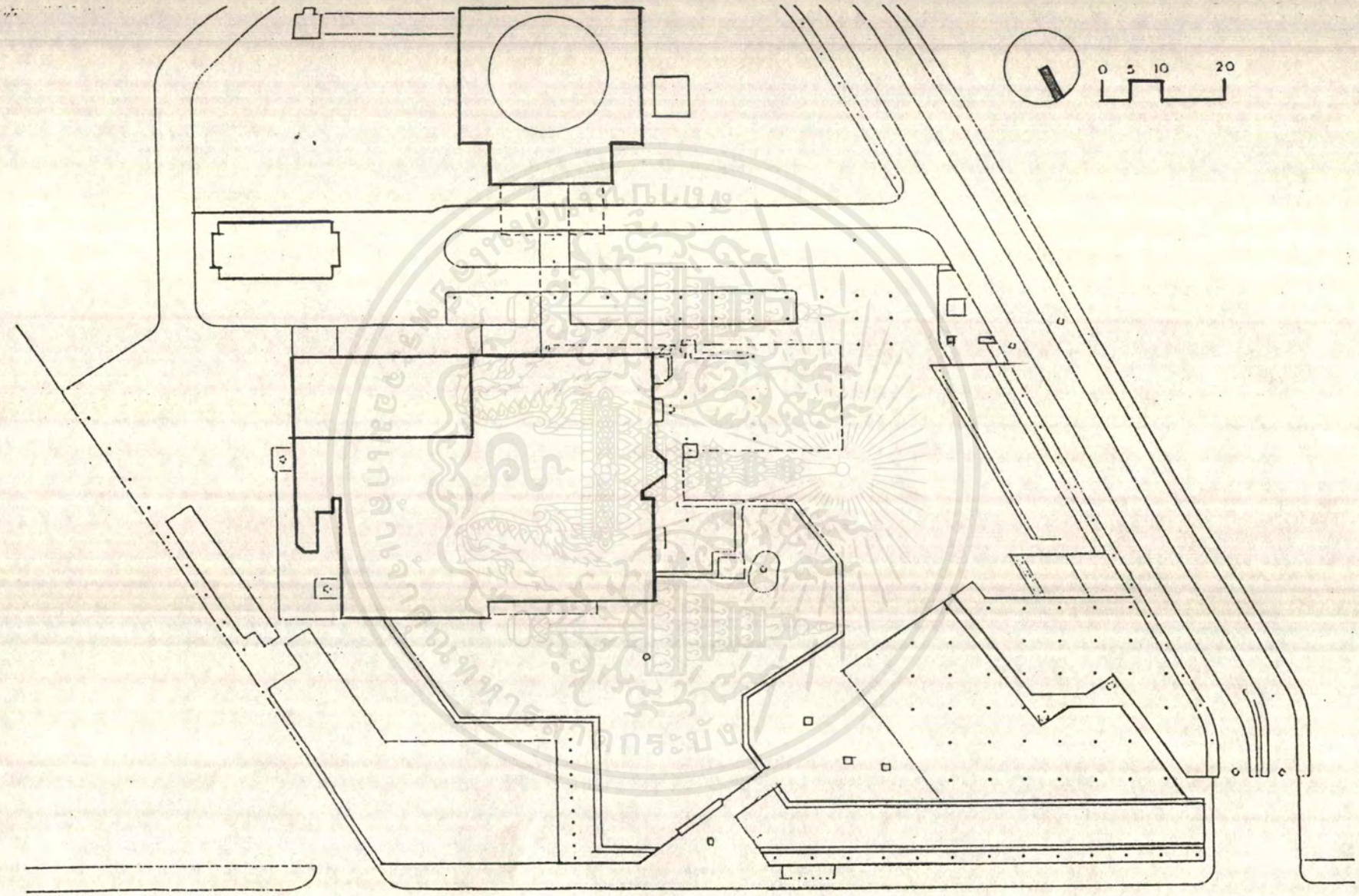
ส่วนต่าง ๆ ของอาคาร	ก่อ สร้าง วาระที่ 1 (ตร.ม.)	ก่อ สร้าง วาระที่ 2 (ตร.ม.)	ก่อ สร้าง วาระที่ 3 (ตร.ม.)
ห้องนิทรรศการ	2,930	754	3,684
ห้องปฐมนิเทศน์	427	-	427
ห้องเรียน	175	-	175
ห้องสมุด	200	-	200
บริเวณขายเครื่องดื่ม และร้านอาหาร	210	-	210
ที่ขายตั๋วและของที่ระลึก	38	-	38
ที่ทำงานและห้องพักพนักงาน	342	-	342
ห้องทดลองวิทยาศาสตร์	160	-	160
คลังเก็บของ และบริเวณทำหุ่นจำลอง	680	419	1,099 30% ของบริเวณจัดนิทรรศการ
ห้องสตูดิโอ	175	-	175
ห้องน้ำและทางเดินติดต่อ	263	45	308
รวมเนื้อที่ก่อสร้าง	**5,600**	**1,218**	**6,818**

ส่วนห้องนิทรรศการที่มีการจัดแสดงในหัวข้อที่มีความใกล้เคียงกับพิพิธภัณฑ์โบราณชีววิทยา ได้แก่ ห้องนิทรรศการชีวภาพ ที่มีการแสดงเรื่องราวของวิวัฒนาการสิ่งมีชีวิตในรูปแบบต่าง ๆ โดยมีเทคนิคในการจัดแสดง ได้แก่

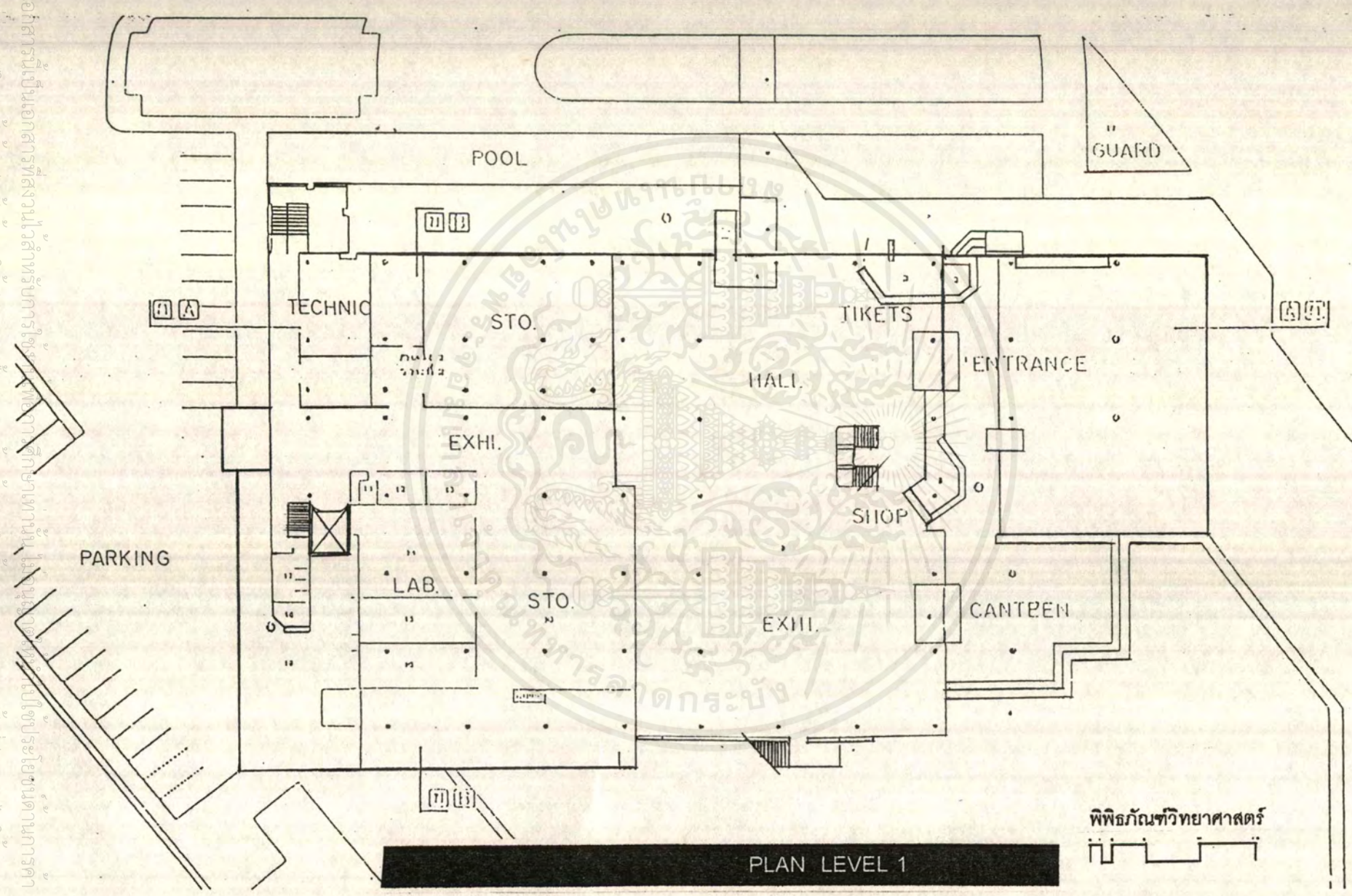
1. BOARD
2. DIORAMA
3. OBJECT & MODEL
4. EQUIPMENT

- COMPUTER STATION
- HANDS ON EXPERIMENTS

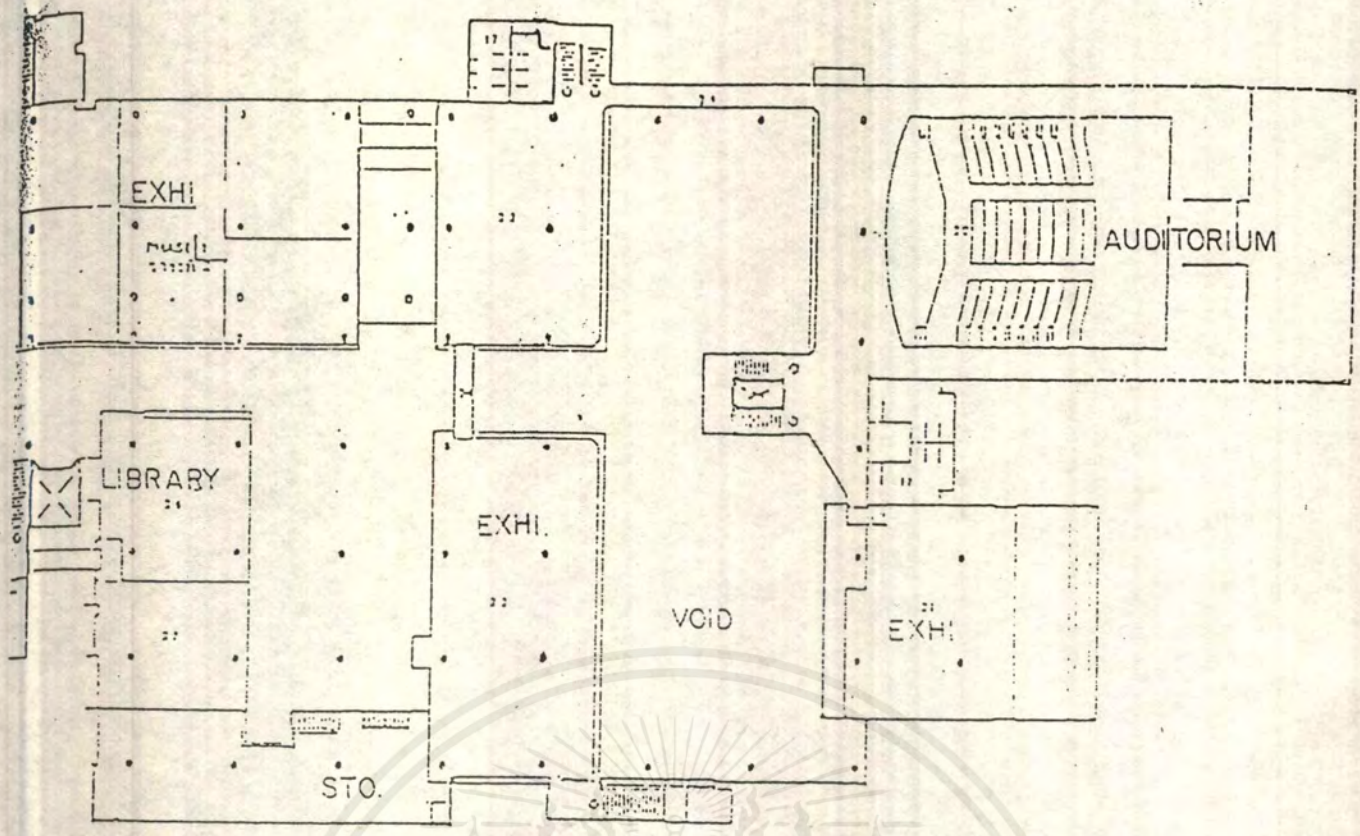
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



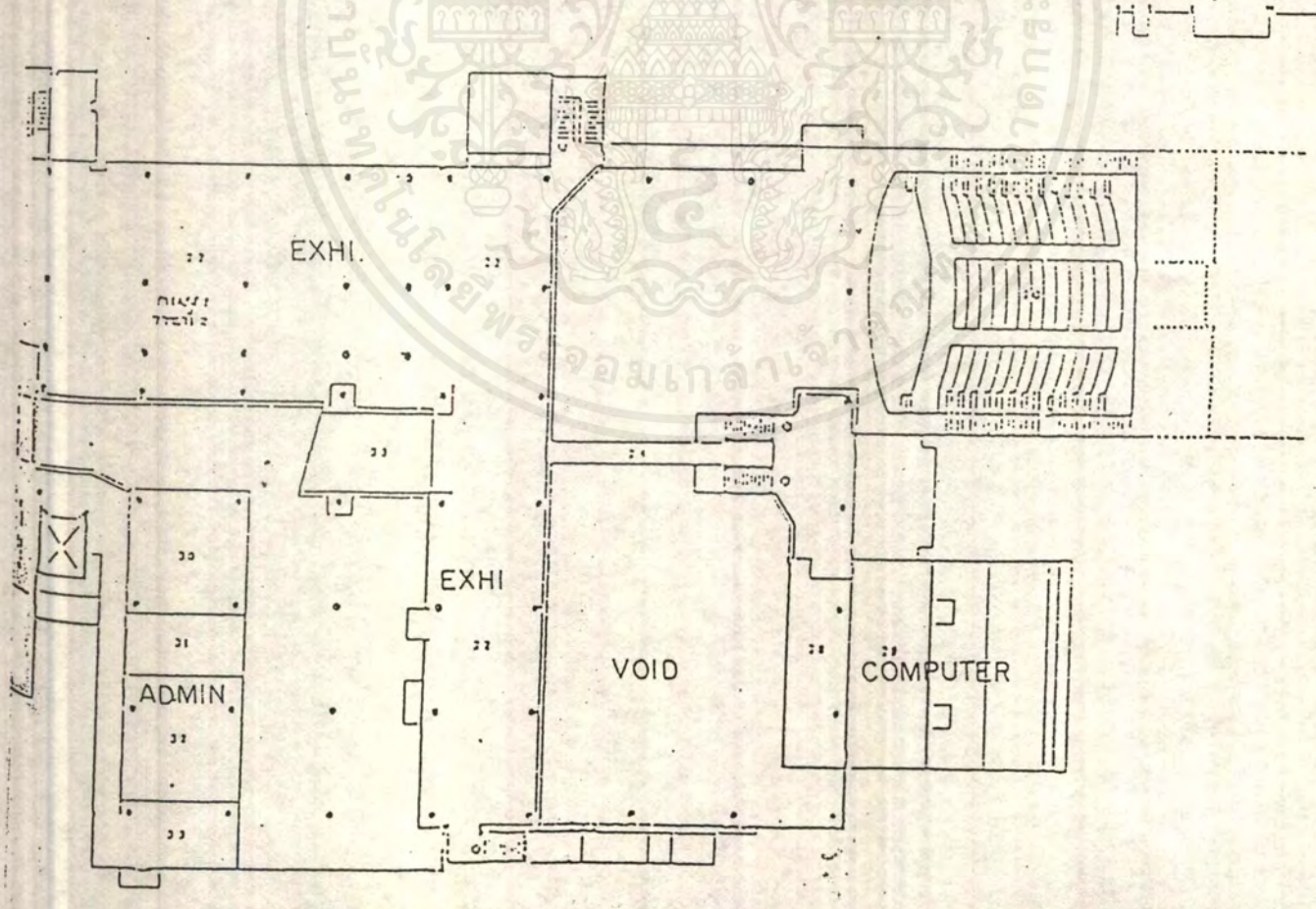
LAY OUT PLAN


POOL
GUARD
TECHNIC
STO.
TIKETS
ENTRANCE
HALL
EXHI.
SHOP
PARKING
LAB.
STO.
EXHI.
CANTEEN
พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์

PLAN LEVEL 1

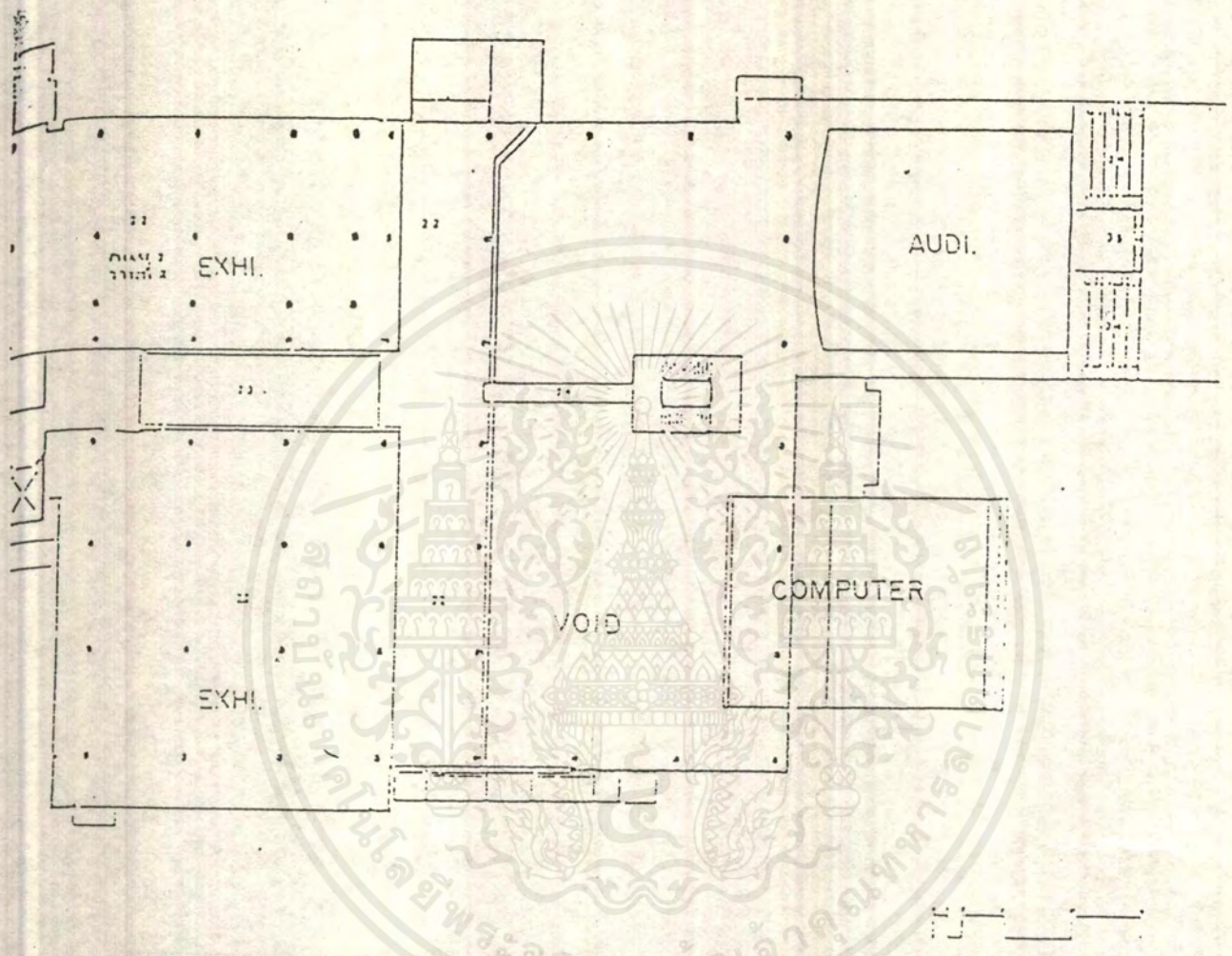


PLAN LEVEL 2



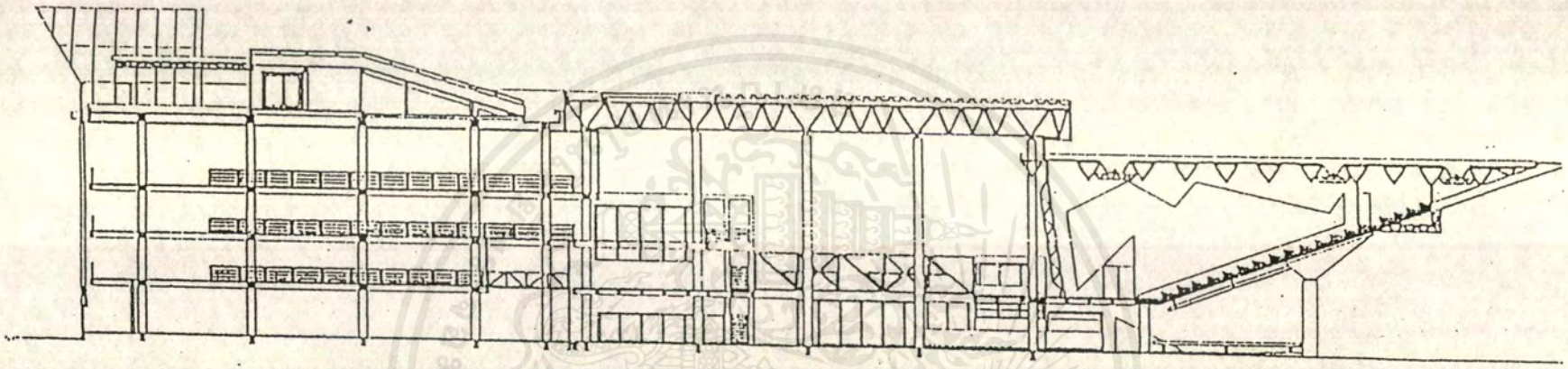
PLAN LEVEL 3

เอกสารนี้
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

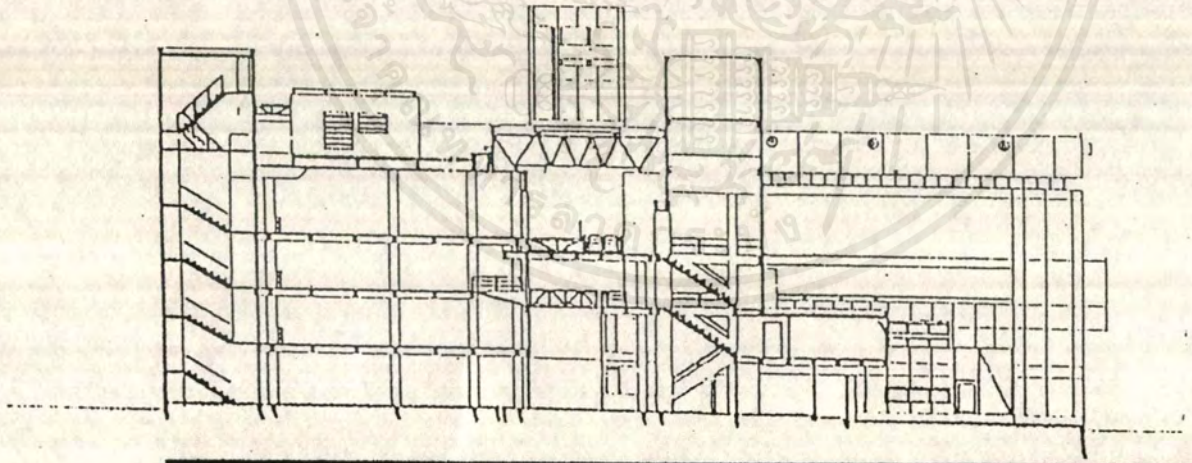


PLAN LEVEL 4

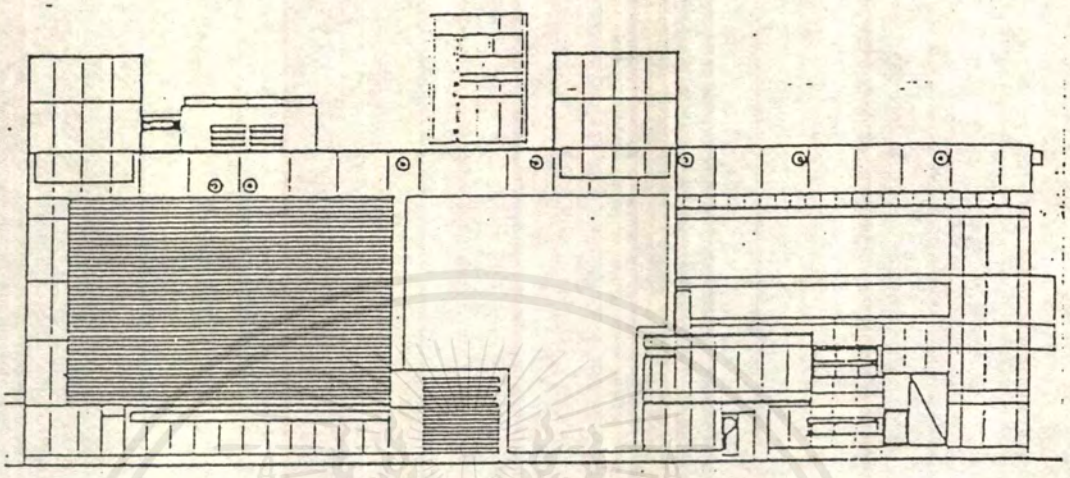
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



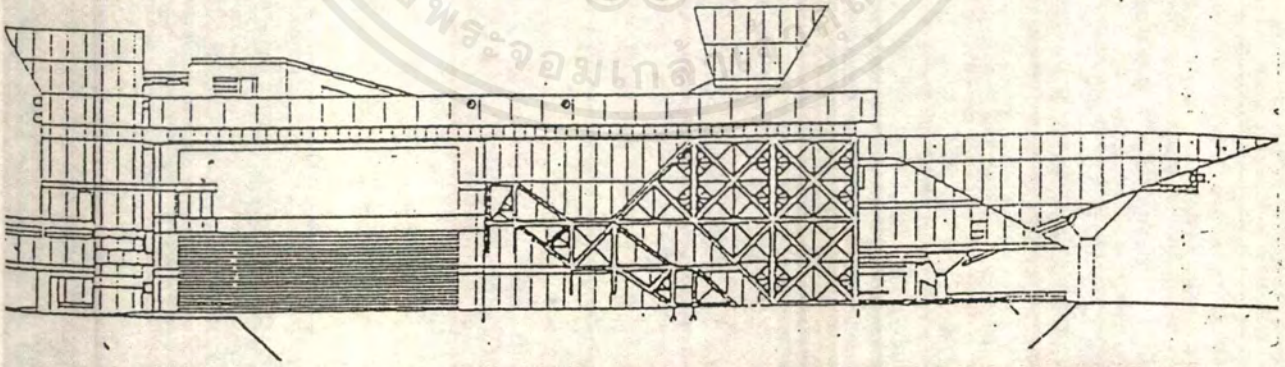
รูปตัด ก - ก



รูปตัด ข - ข

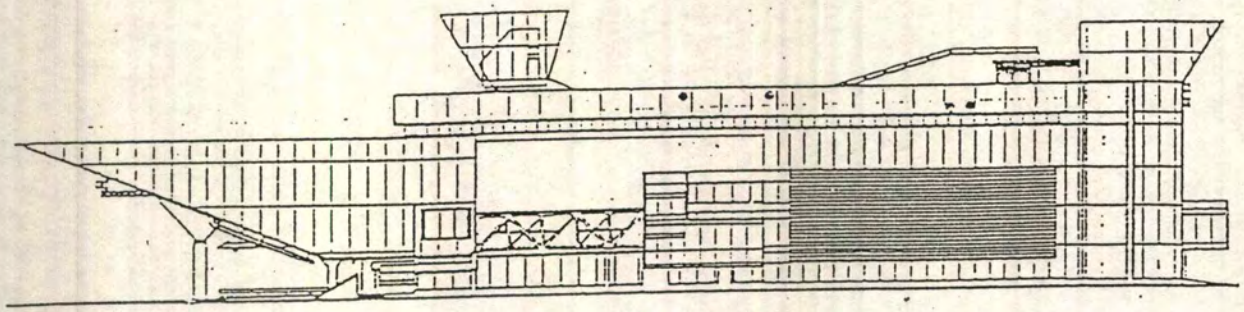


EAST ELEVATION

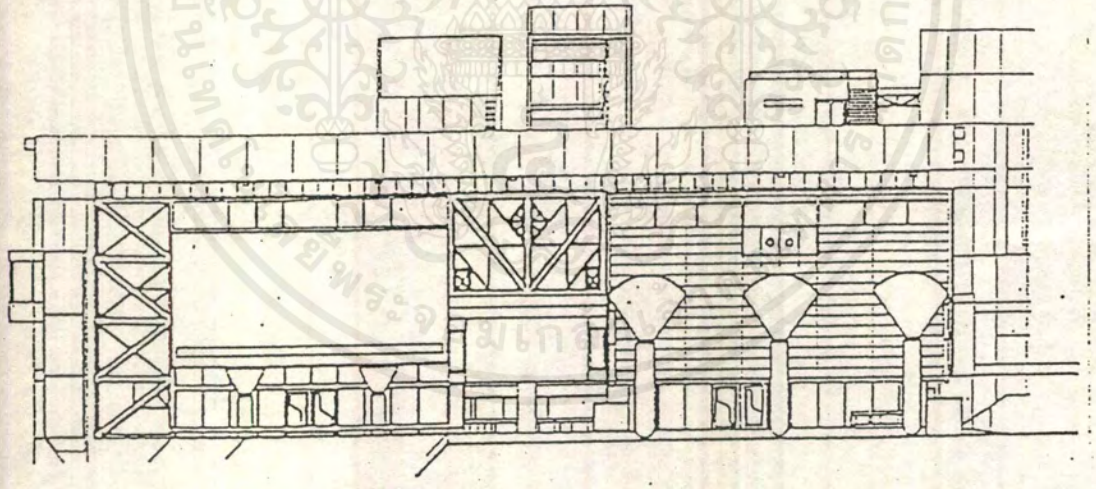


NORTH ELEVATION

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

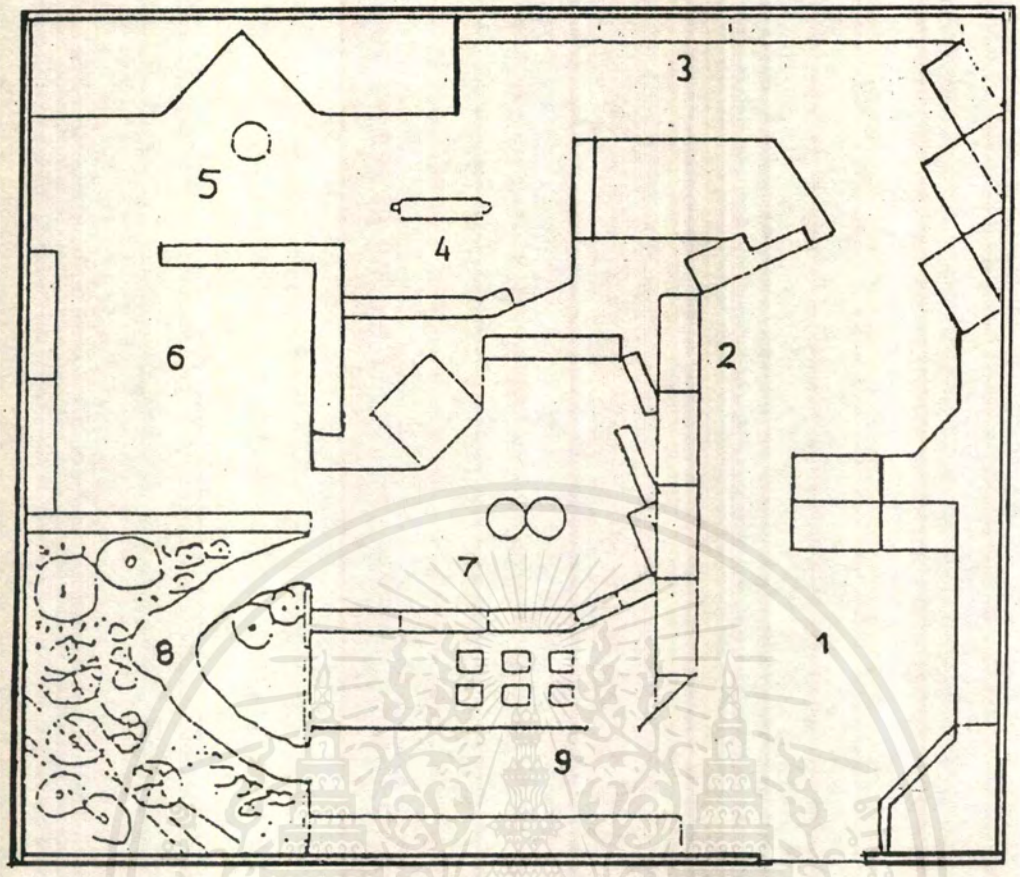


SOUTH ELEVATION



WEST ELEVATION

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แปลนแสดงการจัดนิทรรศการห้องชีวภาพ

1. กำเนิดสิ่งมีชีวิตและวิวัฒนาการ
2. วิวัฒนาการของมนุษย์
3. การจำแนกสิ่งมีชีวิต
4. พันธุศาสตร์
5. การเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิต
6. ระบบโครงสร้างของสิ่งมีชีวิต
7. พฤติกรรมของสัตว์
8. นิเวศวิทยาของป่า
9. ชีววิทยาทันโลก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการ	ENERGY TECHNOLOGY COMPLEX, **สถาบันเอไอที**
ที่ตั้ง	**ถนนพหลโยธิน รังสิต**
สถาปนิก	สุเมธ ชุมสาย แอซโซซิเอทส์
สถาปนิกโครงการ	อาคารวิทยาการพลังงานทดแทน 1 สมศักดิ์ ตั้งทรงศิริศักดิ์
	อาคารวิทยาการพลังงานทดแทน 2 สาวรรค์ อิ่มอารมณ์
วิศวกร	ดร.ธวัชชัย นาคะตะ
งบประมาณ	อาคารวิทยาการพลังงานทดแทน 1 17,000,000 บาท เสร็จปี 2524
	อาคารวิทยาการพลังงานทดแทน 2 9,000,000 บาท เสร็จปี 2527

กลุ่มอาคารวิทยาการพลังงานทดแทน สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (A.I.T.)

คณะวิทยาการพลังงานทดแทน (DIVISION OF ENERGY TECHNOLOGY) ที่สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (ASIAN INSTITUTE OF TECHNOLOGY) สำหรับงานค้นคว้าและวิจัยขั้นปริญญาโทและปริญญาเอกด้านวิทยาการอนุรักษ์พลังงาน และการผลิตพลังงานทดแทน ซึ่งเป็นกรณีศึกษาในลักษณะของอาคารปฏิบัติการที่เป็นสถาบันราชการกึ่งสถานศึกษา โดย ENERGY TECHNOLOGY COMPLEX ประกอบด้วยอาคาร 4 หลัง ซึ่ง 2 หลัง คือ อาคารวิทยาการพลังงานทดแทน 1 และอาคารวิทยาการพลังงานทดแทน 2 นับเป็นโครงการแรกที่ใช้เครื่องปรับอากาศระบบพลังงานแสงอาทิตย์ โดยได้เปลี่ยนระบบการใช้พลังงานซึ่งมีแหล่งพื้นฐานจากน้ำมัน มาเป็นแหล่งพลังงานแสงอาทิตย์

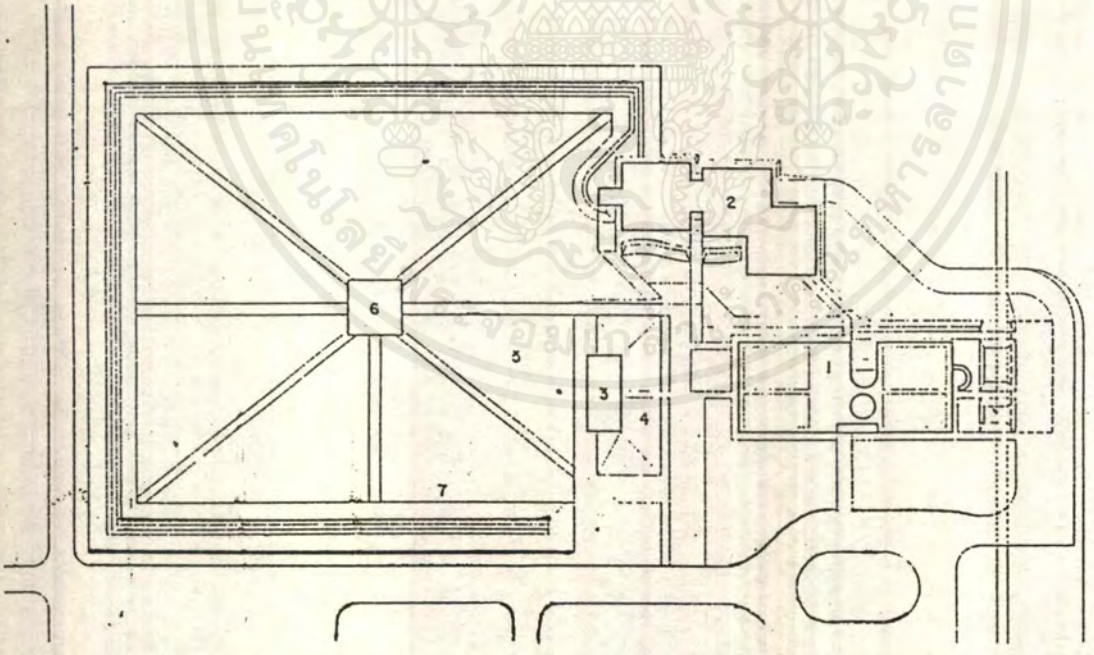
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบและลักษณะของอาคาร โครงการประกอบด้วยกลุ่มอาคาร 4 หลัง คือ อาคารวิทยาการพลังงานทดแทน 1. อาคารวิทยาการพลังงานทดแทน 2. โรงซ่อมเครื่องที่ซ่อนอยู่ใต้พื้นดินและลานตั้งเครื่องทดลองพลังงานทดแทนซึ่งมีห้องปฏิบัติการอยู่ตรงกลางของ ENERGY DEMONSTRATION PARK ซึ่งเป็นศูนย์กลางของกลุ่มอาคารใน ENERGY DEMONSTRATION PARK ซึ่งเป็นบริเวณที่ทางสถาบันและคณะพลังงานใช้ติดตั้งทดสอบและสาธิต อุปกรณ์ เครื่องมือ ทางด้านพลังงาน เช่น แผงรับแสงอาทิตย์แบบต่าง ๆ เครื่องใช้ต่าง ๆ ระบบพลังงานแสงอาทิตย์และกังหันลม เป็นต้น

งานก่อสร้างอาคารหลังที่ 1 โรงซ่อมเครื่องซึ่งอยู่ใต้เนินดินและลานทดลองมีห้องปฏิบัติการอยู่ตรงกลาง เริ่มก่อสร้างในปี 2524 ซึ่งอาคารหลังที่ 1 มีสองชั้น ชั้นล่างประกอบด้วย โครงทางเข้าใหญ่มีสระน้ำและสวน มีห้องบรรยาย ห้องปฏิบัติการ ฯลฯ ชั้นสองส่วนใหญ่เป็นกลุ่มห้องนักวิจัย ห้องประชุม สำนักงาน และห้องคณบดี ห้องสมุด ฯลฯ

อาคารหลังนี้ได้รับรางวัลพระราชทานผลงานสถาปัตยกรรมดีเด่น ปี 2525 และในปี 2526 ได้พิมพ์ในหนังสือ A.U. (JAN. 1983) ในประเทศญี่ปุ่น

ต่อมาในปี 2527 ทางคณะได้สร้างอาคารหลังที่ 2 เป็นอาคารสองชั้นซึ่งได้ออกแบบเพื่อประหยัดพลังงานและใช้หลังคาติดแผงรับพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อระบบปรับอากาศ เช่นเดียวกันกับหลังคาที่ 1 ชั้นล่างโล่งเป็นส่วนใหญ่ ใช้เป็นที่ปฏิบัติการพลังงานเชิงชีววิทยา ชั้นสองเป็นห้องประชุมและห้องนักวิจัย มีทางเดินสองระดับเชื่อมอาคารหลังแรกกับหลังนี้



ผังบริเวณ

1, อาคารวิทยาการพลังงานทดแทน หลังที่ 1
2. อาคารวิทยาการพลังงานแทน หลังที่ 1
3. โรงซ่อมเครื่อง
5. ลานตั้งเครื่องทดลองพลังงานทดแทน
6. ห้องปฏิบัติการ
7. คูน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เนินดิน

อาคารวิทยาการพลังงานทดแทน 1 มี 2 ชั้น ชั้นล่างเป็นห้องโถงมีบ่อปลาและสวน, ห้องปฏิบัติการ, ห้องบรรยาย ห้องมืด สำนักงาน ชั้นสองเป็นห้องทดลอง ห้องคณบดี ส่วนของคณะผู้ค้นคว้าวิจัย มีเนื้อที่รวม 2,072 ตารางเมตร

อาคารวิทยาการพลังงานทดแทน 2 ประกอบด้วยห้องสัมมนา ห้องประชุม ห้องทดลอง มีเนื้อที่รวม 1,090 ตารางเมตร

การออกแบบมีแนวความคิดในการประหยัดพลังงาน ด้วยการเลือกใช้วัสดุป้องกันความร้อน เพื่อให้ได้ผลในทางประหยัดพลังงานมากที่สุด โดยเฉพาะระบบปรับอากาศได้วาง CONCEPT ใช้พลังงานแสงอาทิตย์ ใช้แผงรับพลังงานจากแสงอาทิตย์รวมทั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ แล้ว เป็นเนื้อที่เพียง 2 ใน 3 ของพื้นที่หลังคาเท่านั้น ตัวอาคารใช้รูปทรงลูกบาศก์ธรรมดา เน้นที่การประหยัดพลังงาน เช่น หน้าต่างออกแบบให้ Set Back เข้าไปจากผนังเพื่อหลบแสงแดดในช่วงเวลาทำงาน ส่วนผนังด้านทิศตะวันออกและทิศตะวันตกซึ่งรับแสงแดดนั้นก็ Design ให้ผนังหนา ซึ่งผนัง 2 ชั้น มีฉนวนกันความร้อนยัดไส้เป็นลักษณะ BUFFER อยู่ระหว่างผนังและช่องเปิด ทั้ง 2 ด้านนี้ ใช้แผงปรับอลูมิเนียมซึ่งเป็นฉนวนกันความร้อนที่มีประสิทธิภาพสามารถปรับทิศทางได้ ส่วนหลังคาทำให้ลาดเอียงไว้สำหรับเป็นที่ติดตั้งแผงรับพลังงานจากแสงอาทิตย์มี SLOPE 14 องศา หันไปทางทิศใต้รับแสง

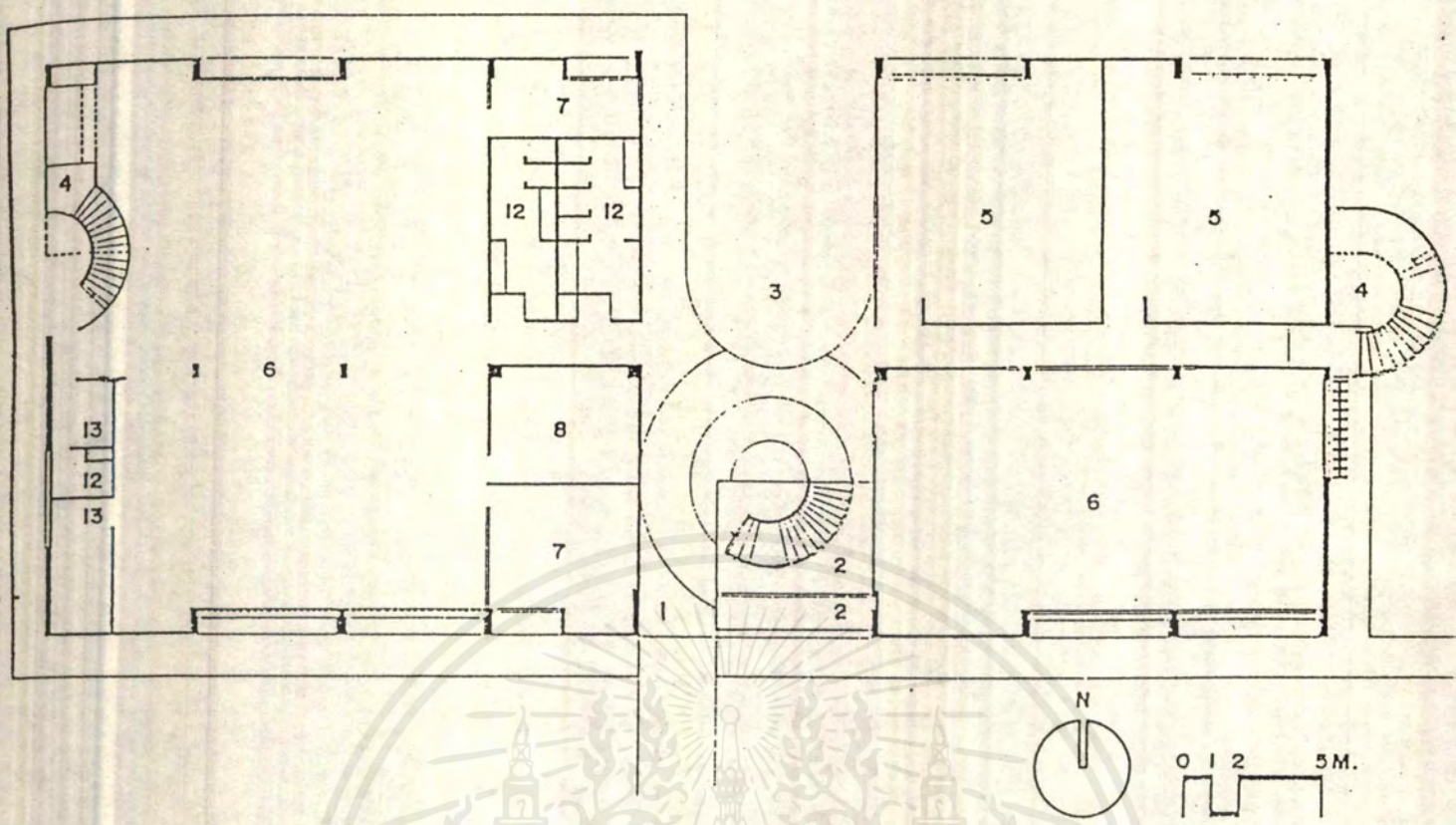
อาคารวิทยาการพลังงานทดแทน 1 เป็นอาคารหลังใหญ่โครงสร้างเป็นระบบเสาคานคอนกรีตเสริมเหล็กธรรมดา ผนังก่ออิฐฉาบปูนทาสีขาวตัวอาคารเมื่อมองจากภายนอกดูสว่าง ทางเข้าใหญ่กว้าง 3 เมตร การเจาะช่องแสง (VOID) ด้านหน้าอาคาร ถูกเปิดเต็มช่วงเสา มี FIN กั้นในแนวนอนคล้ายครีบกันแดด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

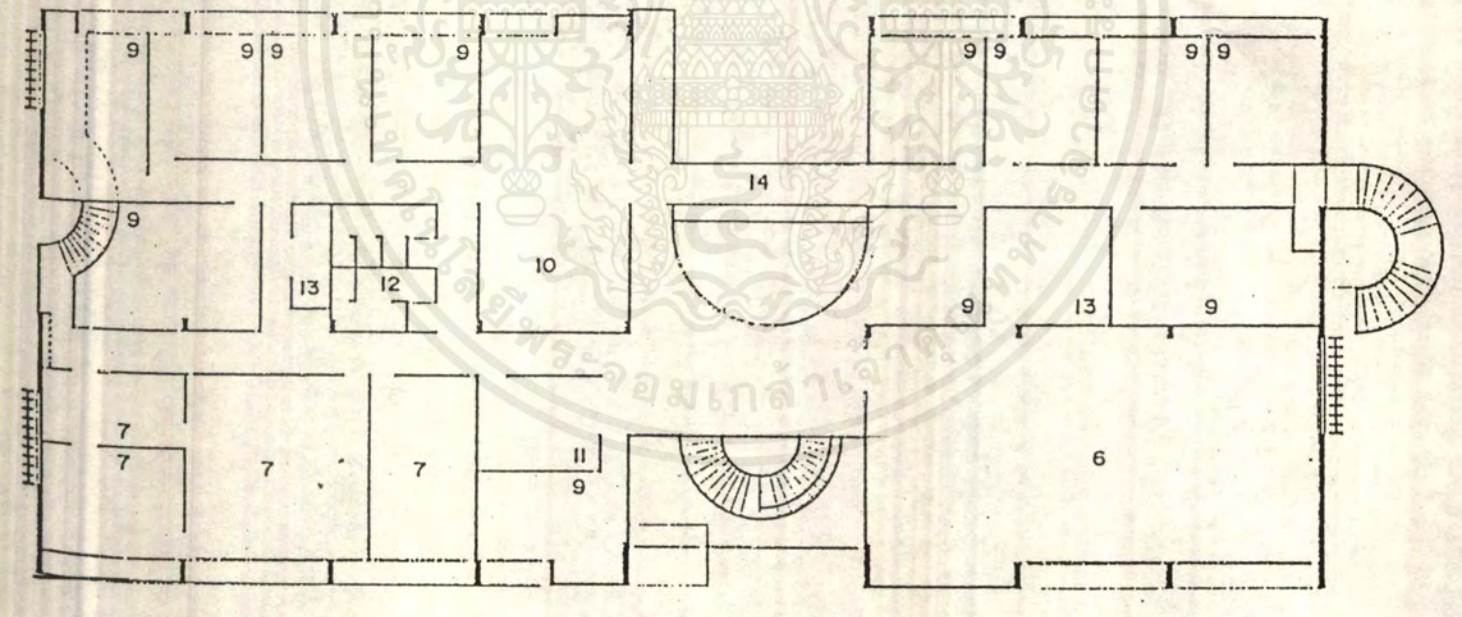
ทางเข้าด้านหน้ารวมทั้งโถงกลาง สถาปนิกผู้ออกแบบได้จัดสร้างในลักษณะกึ่งเปิดโล่ง ด้วย SKY LIGHT รูปโดมแบบของ BUCK MINSTER FULLER ที่จุดโถงจะมองเห็นทางเดินเชื่อมระหว่างปีก 2 ด้านของอาคารในระดับชั้นสอง สร้างด้วยวัสดุใสหุ้มโครงเหล็กกลมบันไดทางขึ้นชั้นสองและหลังคาเป็นบันไดเวียน มีสระน้ำอยู่ใต้บันไดให้ความรู้สึกร่มเย็นสบาย ด้านสกัดทั้งสองด้านของอาคาร (ทิศตะวันออก และทิศตะวันตก) มีบันไดเวียนเชื่อมระหว่างชั้นล่างกับชั้นบน การออกแบบผสมผสานเส้นโค้งและเส้นตรงได้สวยงาม เช่นทางโค้งทางเข้าอาคาร บันได SKY LIGHT ฯลฯ

โรงซ่อมเครื่องเป็นอาคารชั้นเดียว ซึ่งอยู่ทางด้านขวามือของตัวอาคารวิทยาการพลังงานทดแทน 1 (ด้านติดกับ ENERGY DEMONSTRATION PARK) เนื่องเพราะเครื่องทำงานจะเกิดเสียงดังจึงแยกส่วนนี้ออกจากอาคารใหญ่ และทำการถมเนินดินโดยรอบอาคาร เว้นเฉพาะทางเดินและช่องทางเข้าเพื่อเป็น SOUND PROOF ห้องกันเสียงรบกวนจากการทำงานและลดการสั่นสะเทือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



FIRST BUILDING GROUND FLOOR PLAN

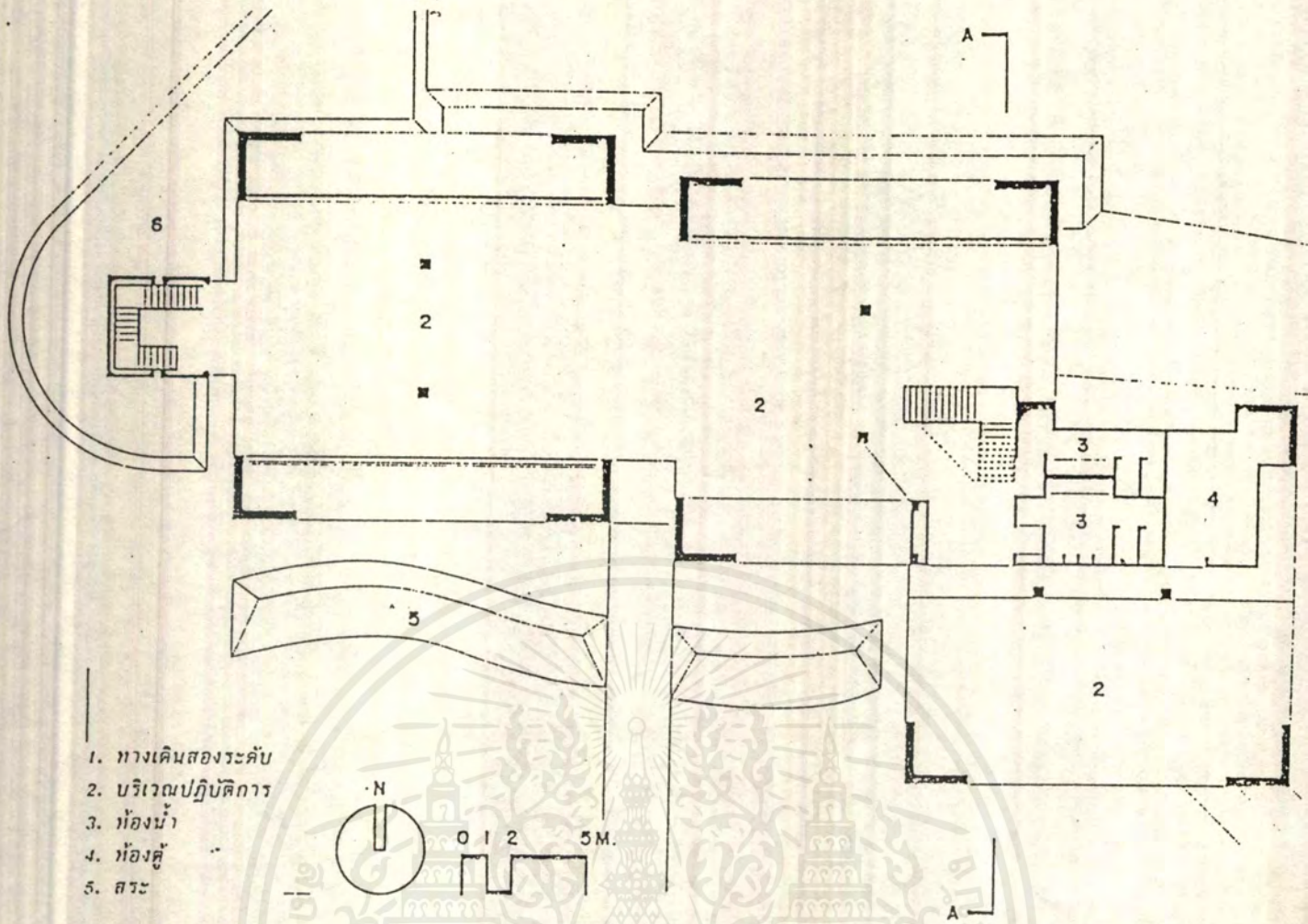


SECOND FLOOR PLAN

ผังพื้นอาคาร หลังที่ 1 :

1. *ทางเข้าด้านหน้า*
2. *สระน้ำ*
3. *สวน*
4. *ทางเข้าด้านข้าง*
5. *ห้องบรรยายภาพ*
6. *ห้องปฏิบัติการ*
7. *สำนักงาน*
8. *ห้องมืด*
9. *ห้องนักวิจัย*
10. *ห้องประชุม*
11. *ห้องสมุด*
12. *ห้องน้ำ*
13. *ที่ชงกาแฟ*
14. *สะพานเดินข้าม*

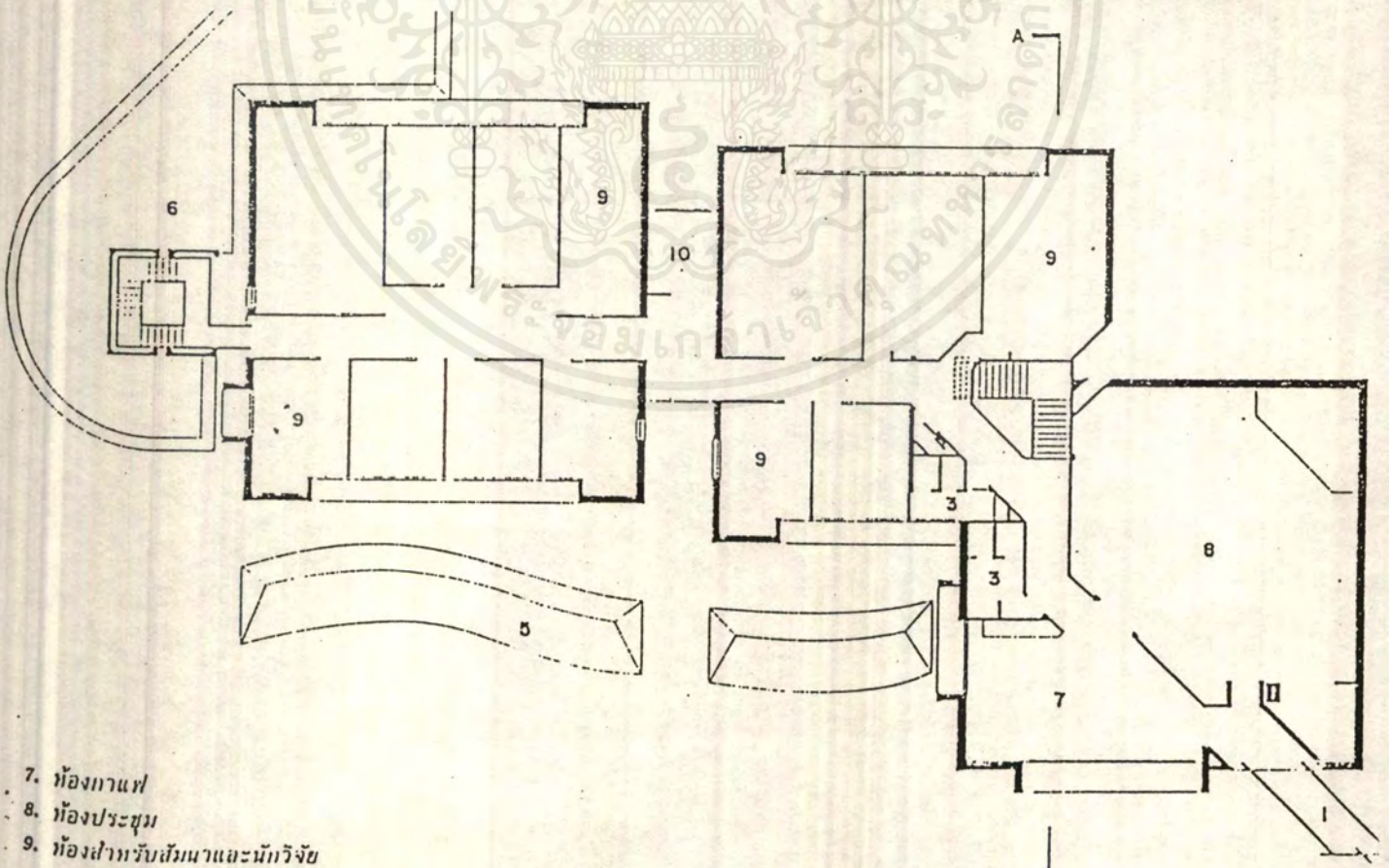
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



1. ทางเดินสองระดับ
2. บริเวณปฏิบัติการ
3. ห้องน้ำ
4. ห้องตู้
5. สระ

SECOND BUILDING

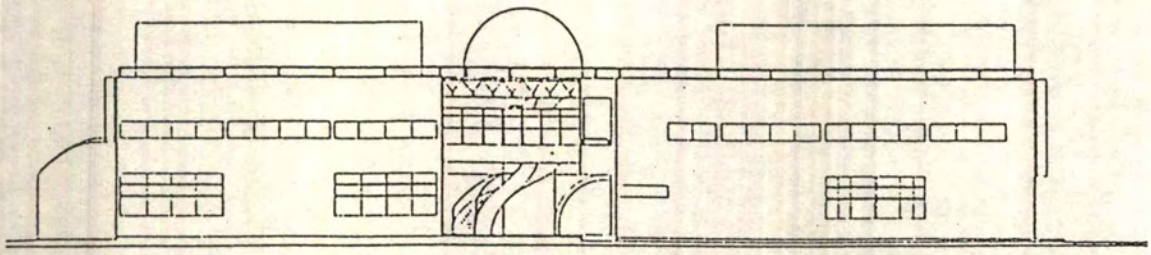
GROUND FLOOR PLAN



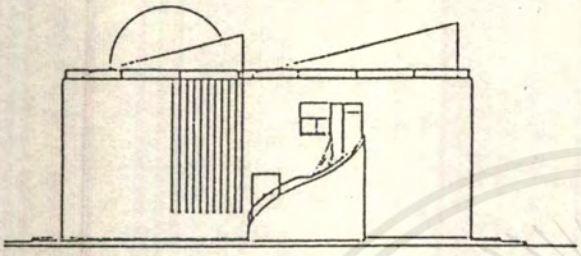
7. ห้องกาแฟ
8. ห้องประชุม
9. ห้องสำหรับสัมนาและนักวิจัย

SECOND FLOOR PLAN

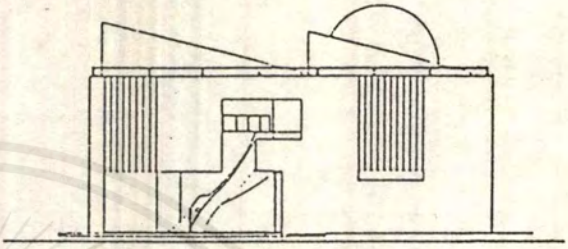
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของ



NORTH

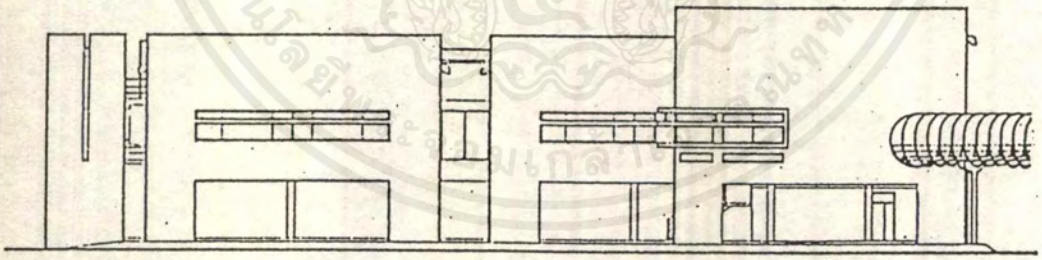


EAST



WEST

ELEVATION & FIRST BUILDING

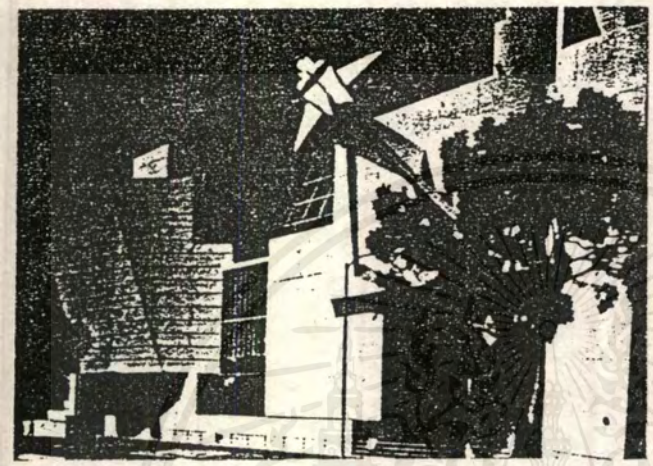


ELEVATION & SECOND BUILDING

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 กรณีศึกษาต่างประเทศ

โครงการ	**พิพิธภัณฑ์การบินแห่งแคลิฟอร์เนีย**
	CALIFORNIA AEROSPACE MUSEUM
ที่ตั้ง	Los Angeles, California
สถาปนิก	Frank O Gehry



ความเป็นมาและวัตถุประสงค์ของโครงการ

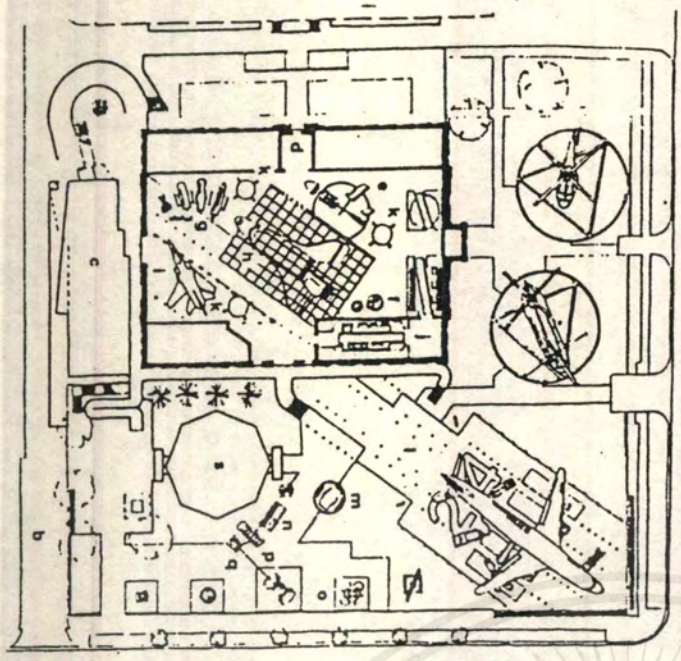
พิพิธภัณฑ์การบินแห่งแคลิฟอร์เนีย เป็นส่วนหนึ่งของ Exposition Park ซึ่งเป็นนโยบายของรัฐแคลิฟอร์เนียที่จะให้มีพื้นที่สำหรับอาคารทางการศึกษาและการจัดแสดง สำหรับความรู้และวิชาการในด้านต่างๆ โดยได้ประกาศให้ใช้พื้นที่บริเวณนี้อย่างเป็นทางการเมื่อเดือนธันวาคม ค.ศ.1909 โดยเมื่อเริ่มแรกก่อตั้งมีพิพิธภัณฑ์ วิทยาศาสตร์แคลิฟอร์เนีย และ Industry Complex และต่อมาได้มีการสร้างอาคารอื่น ๆ เพิ่มขึ้น คือ

- The National Guard Armory
- The Los Angeles County Museum of History, Science & Art
- The Los Angeles Memorial Coliseum สร้างในปี 1923 จุผู้ชมได้ 75,000 คน และได้ต่อเติมสนามกีฬา The Historic 10 th Olympial ซึ่งแล้วเสร็จในปี 1932
- The Olympic Swimming Stadium และ Los Angeles Sports Areng จำนวน 17,400 ที่นั่งด้วย

เมื่อเกิดสงครามโลกครั้งที่ 2 Exposition Park แห่งนี้ได้มีสภาพเสื่อมโทรมลง และไม่ได้เป็นแหล่งบริการสันทนาการสาธารณะ อีกต่อไป ดังนั้นภายหลังสงคราม รัฐจึงได้ตกลงใจให้มีการบูรณะซ่อมแซมอาคารและเปิดใช้ในปี ค.ศ. 1951 อีกครั้ง โดยแบ่งพื้นที่เป็น 3 ส่วน สำหรับอาคารจัดแสดงในด้านต่างๆ ได้แก่ สังคมศาสตร์ อุตสาหกรรมและการเหมืองแร่ การคมนาคมขนส่ง

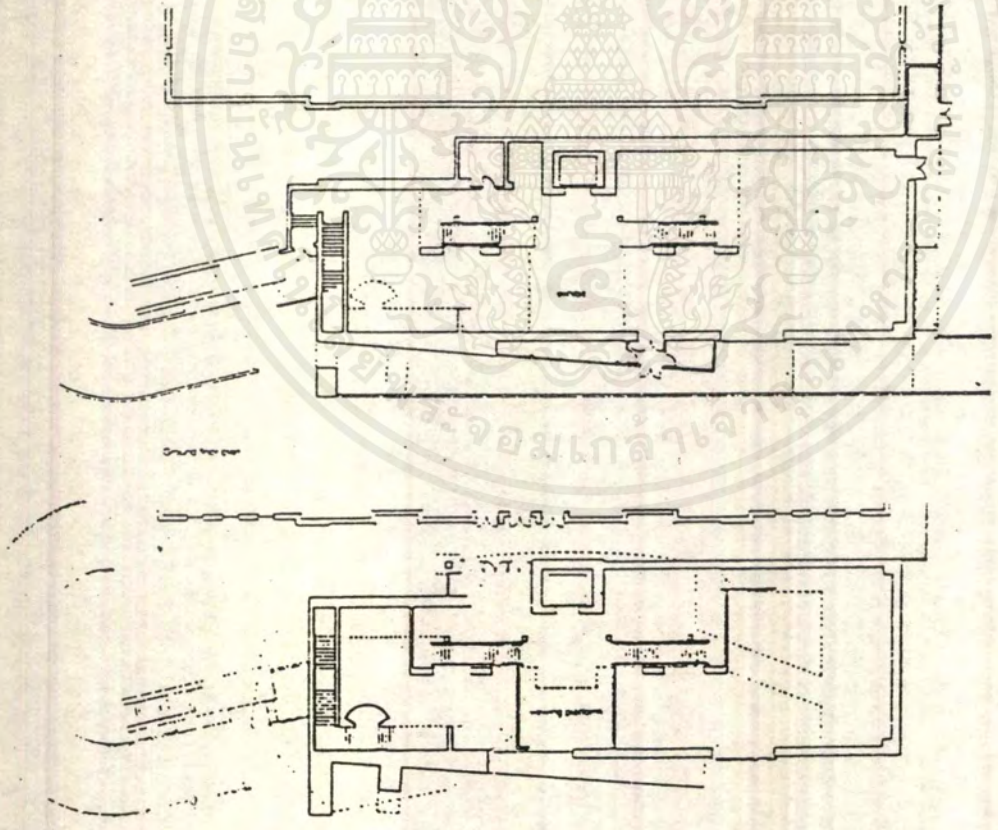
เนื่องจากในโครงการ Exposition Park ซึ่งต้องการเงินในการสนับสนุนเป็นจำนวนมาก โครงการพิพิธภัณฑ์การบิน จึงได้ถูกเสนอให้มีการจัดตั้งขึ้น เนื่องจากคาดว่าจะสามารถดึงดูดผู้ชมจำนวนมากได้ โครงการก่อสร้างเริ่มในเดือนพฤษภาคม ค.ศ. 1983 และแล้วเสร็จใน 13 เดือนต่อมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Site plan
a Figueroa Street
b State Drive
c California Aerospace Museum
d Armor,
e aircraft
f rockets
g engines
h Shuttle
i contemporary aviation
j rice-through space ac
k sci-fi theatre
l Air and Space Garden
m rotary
n homing beacon
o rockets on pads
p escape chute
q rocket escape cabi e
r moon walk
s IMAX Theater

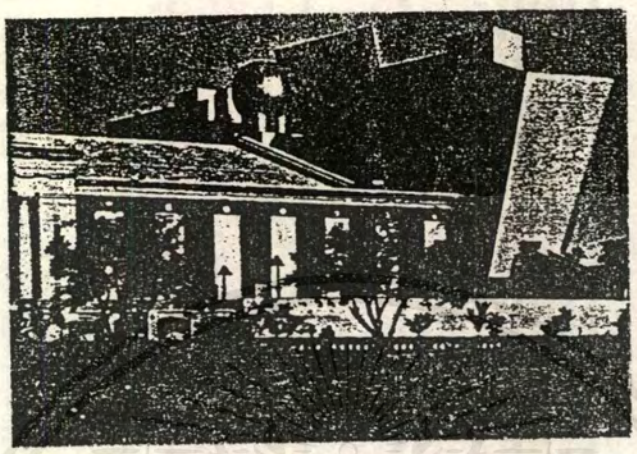
ผังบริเวณ



แปลน

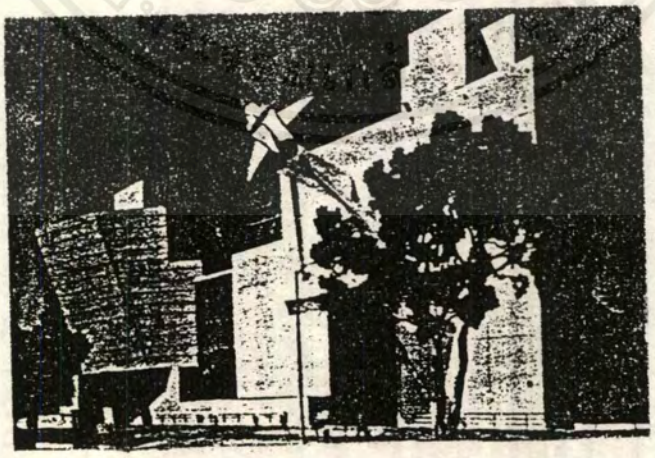
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนแนวความคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรมคือ อาคารจะต้องมีพื้นที่ภายในขนาดใหญ่เหมือนโรงเก็บเครื่องบิน มีสถานะเป็นประติมากรรมทั้งภายในและภายนอกโดยไม่ได้คำนึงถึงความขัดเย้งที่จะเกิดขึ้นจากอาคารรอบข้างมากนัก



ความแตกต่างระหว่างอาคารเก่าและอาคารใหม่

ทางเข้าอาคาร สถาปนิกออกแบบโดยใช้ทางลาดภายนอก ส่งผ่านเข้าสู่ภายในโดยมีเครื่องบินติดตั้งอยู่เหนือทางเข้า ซึ่งเป็นแนวความคิดของความต้องการให้ผู้เข้าชมรับรู้ และมีปฏิกิริยาเกี่ยวกับการจัดแสดงนิทรรศการโดยตัวตนเป็นผู้สังเกตการณ์ และนั่นหมายถึงการเพิ่มเติมองค์ประกอบสำคัญ ที่เป็นสัดส่วนเทียบเคียงกับร่างกายมนุษย์ (Human Scale) เข้าไปเพื่อชดเชยกับสิ่งแสดงประดิษฐ์ที่มีขนาดใหญ่มาก

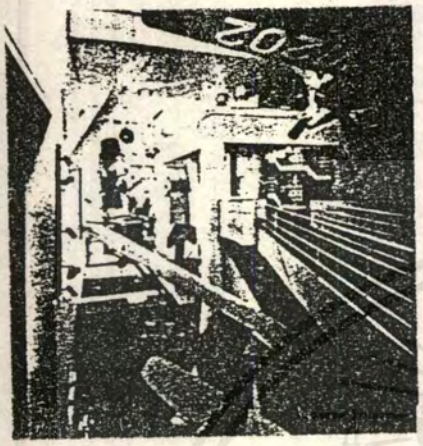


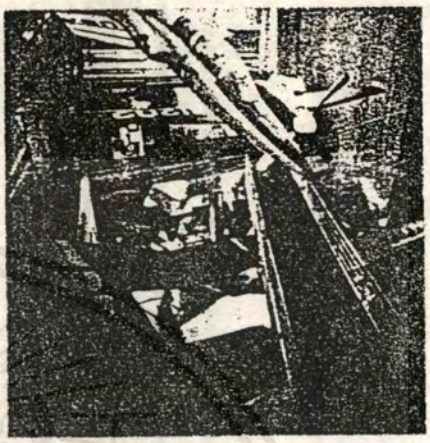
ทางเข้าด้านหน้าอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

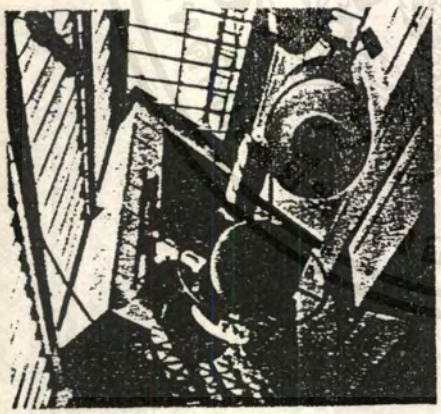
เทคนิคจัดแสดง

สถาปนิกออกแบบโดยใช้ทางลาดและบันไดเป็นกลไกในการใช้ความรู้สึกกับผู้ชมว่าได้อยู่ใกล้กับสิ่งจัดแสดง ความรู้สึกซึ่งเหมือนกับถูกแขวน ทำให้ผู้ชมรู้สึกเหมือนอยู่บนฟ้า การให้มุมมองโดยที่ผู้ชมอยู่ในตำแหน่งที่ยกจากพื้น และช่วยอธิบายนิทรรศการที่เป็นนามธรรม ซึ่งไม่อาจแสดงผ่านสื่อได้





- ส่วนที่เป็นประวัติศาสตร์การบิน ใช้วัตถุที่ตั้งอยู่กับที่หรือแขวน ติดกับผนัง
- ส่วนที่จัดแสดงโดยต้องการให้ผู้ชมมีความรู้สึกโต้ตอบ ก็คือการจัดแสดงสาธิตท่าทางการบินพื้นฐานต่างๆ ร่วมกับวัตถุจัดแสดงอื่นๆ



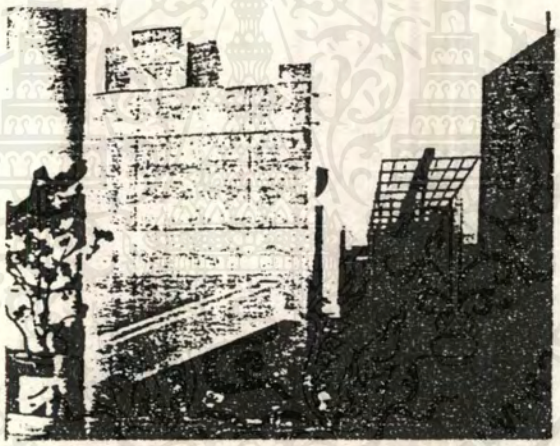
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ส่วนการแสดง "Design Your Own Plane" ใช้การแสดงคอมพิวเตอร์ระบบสัมผัส (A Touch Screen Moniter) เพื่อช่วยให้เข้าใจหลักการวิศวกรรมอากาศยาน กับการตัดสินใจออกแบบรูปร่างเครื่องบิน
- ส่วนการแสดง " Space Station Earth" ใช้การแสดงภาพเลียนแบบการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ และแสดงภาพจินตนาการอินฟาเรด ส่งผ่านดาวเทียม
- ส่วนการแสดง Windows of the Universe ใช้การแสดงสื่อผสม เช่น การแสดงจากนวนิยาย

นอกจากนี้ ยังมีส่วนการแสดงอื่นๆ ที่น่าตื่นตาตื่นใจเป็นระบบสุริยะจักรวาล, หนทางบุกเบิกอนาคต

สำหรับการชมวัตถุพิพิธภัณฑ์ประเภทที่มีความใหญ่พอสมควร ดังนั้นจึงได้มีการยกพื้นขึ้นเพื่อให้ผู้ชมสะดวกในการชมนิทรรศการโดยที่ยกระดับ 3.75, 8.10, 12.50 เมตร (12.5 27 45 ฟุต ตามลำดับ) โดยที่ห้องแสดงมีความสูงถึง 24 เมตร (80 ฟุต) ซึ่งทางสัญจรในทางตั้ง (Core) รูปร่าง Ziggurat ได้สะท้อนรูปร่างของมันซึ่งมีรูปร่างเหมือนขั้นบันไดออกมาให้เห็นว่าเกี่ยวข้องกับการยกระดับพื้นอย่างมีระบบ

ภายนอกซึ่งมีการจัดนิทรรศการกลางแจ้งทางด้านทิศตะวันออก ซึ่งสามารถดึงดูดผู้ชมได้ดี เนื่องจากหากผู้ชมเดินออกจากอาคารส่วนแรกก็จะต้องผ่านในส่วนนี้



การแบ่งส่วนจัดแสดง

การแบ่งพื้นที่จัดแสดงแบ่งออกเป็น 6 ส่วน คือ

Area 1 จัดแสดงการบินของมนุษย์ตั้งแต่ เครื่องร่อนของพี่น้องตระกูลไรท์ จนถึงกระสวยอวกาศ

Area 2 จัดแสดงการแสดงจุดเด่นการบินของหุ่นรถยนต์ หรือเครื่องยนต์อื่นๆ เช่น ดาวเทียม รวมถึงการตรวจสอบสำรวจอวกาศที่ลึกลับ และเครื่องยนต์หรือหุ่นยนต์ที่เป็นตัวแทนของยุคต่างๆ ตั้งแต่ Russian Sputnik (ปี 1957) จนถึงดาวเทียมสื่อสารที่มีความทันสมัยที่สุด โดยที่ Space เหนือบริเวณนี้เป็นรูปทรงกลม ใช้แขวนหุ่นจำลองของดาวเทียมรูปแบบต่างๆ กันไป

Area 3 จัดแสดง "Astronomy and the Universe" ซึ่งเป็นการจัดแสดงแบบ Silde Multivision ความยาว 13 นาที และหุ่นจำลองเกี่ยวกับการสำรวจทางดาราศาสตร์ที่ทันสมัยที่สุด

Area 4 จัดแสดง การสาธิตหลังการบินพื้นฐาน

Area 5 จัดแสดง อธิบายเกี่ยวกับ การประยุกต์ใช้ดาวเทียม

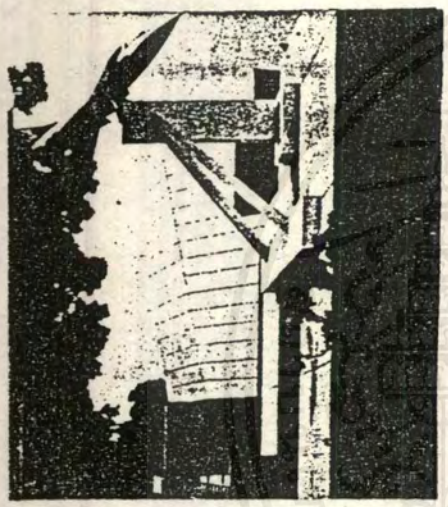
Area 6 จัดแสดงอยู่บนชั้นลอย เรื่องพัฒนาการของธุรกิจการบิน ตั้งแต่กลางทศวรรษ 1950 จนถึง ชุดนักบินอวกาศโครงการอพอลโล

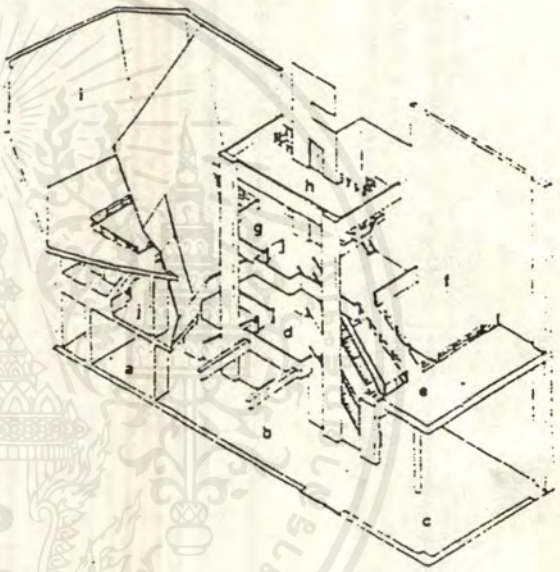
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

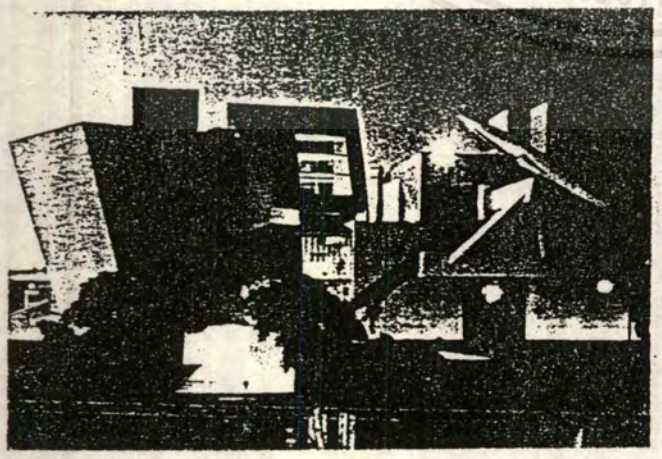
การจัดเส้นทางสัญจรและการจัดองค์ประกอบ

เป็นปัญหาด่านแรกในการออกแบบพิพิธภัณฑ์ทั่วไป ซึ่งจะต้องจัดการแยกให้ถึงแกนของการจัดแสดงต่างๆ โดยให้มีความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกับเปลือกนอกของอาคาร โดยที่อาคารมีขนาดเล็ก และการพิจารณาก็ต้องรอบคอบมากขึ้น เพราะต้องให้ต่อเนื่องกับอาคารเก่า (อาคารเก็บอาวุธ) ที่อยู่ติดกัน

สถาปนิกได้ออกแบบทางเข้าให้เป็นทางลาด โดยให้มีลักษณะนำผู้ชมจากถนนภายนอกสู่ทางเข้าหลักของอาคาร ซึ่งอยู่ตรงข้ามกับประตูอาคารหลังเก่า ขั้นที่ยกระดับจากภายใน ออกแบบให้สามารถมองเห็นได้จากส่วนกลางของอาคาร ซึ่งพื้นที่ส่วนนี้จัดแสดงจรวด โดยที่สถาปนิกได้ให้ความสำคัญกับส่วนนี้มาก เนื่องจากพื้นที่ส่วนนี้ ผู้เข้าชมสามารถมองเห็นมุมกว้างโดยรอบไปสุดอีกด้านหนึ่งของอาคาร (โดยพื้นที่ส่วนนี้มีการจัดแสดงวัตถุที่เน้นความเป็นโลหะมาช่วย การจัดลักษณะนี้ทำให้พื้นที่นี้ถูกตีกรอบและปิดล้อม เมื่อเริ่มแรกเห็นสิ่งที่อยู่ภายนอกก็จะทำให้ผู้ชมรู้สึกว่า น่าตื่นตาตื่นใจ







General arrangement diagram, reducing the diagonal wall in the Exploring the Universe segment, installed after the main construction work was completed
a museum shop
b Space Station Earth
c understanding flight
d entry
e space shuttle
f flight
g satellites
h lunar
i Exploring the Universe
j Windows of the Universe

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

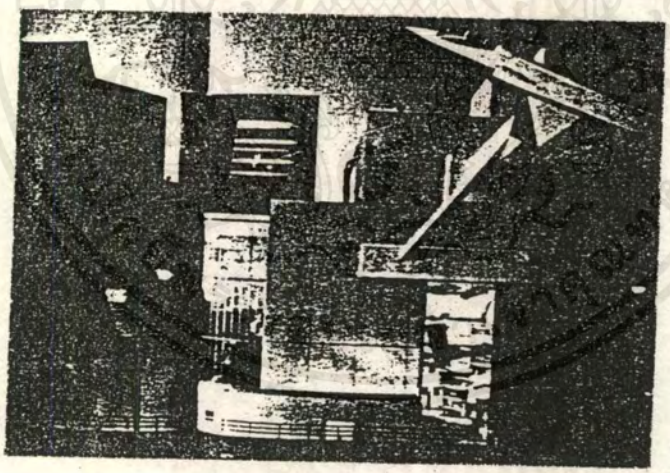
การใช้บันไดขึ้นไปสู่ทางตรงกันข้าม โดยเห็นได้จากพื้นที่ยกระดับ การใช้ทางลาดข้ามพื้นที่มีลักษณะเหมือนเป็นถ้ำ หรือการลงไปสู่ชั้นหลักข้างล่างเป็นการลำดับเหตุการณ์โดยสถาปนิก ในการเข้าชมพิพิธภัณฑ์แห่งนี้ ซึ่งแต่ละอย่างจะสามารถบ่งบอกทิศทางในตัวมันเอง

โรงภาพยนต์ อยู่ที่ชั้นแสดงบริเวณทิศตะวันตกของอาคาร โดยใช้พื้นที่ครึ่งหนึ่งของอาคาร ซึ่งใช้ควบคู่ไปกับการแสดงสไลด์มัลติวิชั่น โดยจอที่ใช้เป็นจอแขวนหักมุมแขวนอยู่กับโครงสร้าง Space Frame และด้วยพื้นที่ที่มีอยู่น้อย ทำให้การจัดเก้าอี้ในส่วนนี้เป็นไปได้ยากทำให้ผู้ชมต้องนั่งกับพื้นเพื่อชมการแสดง

การออกแบบพื้นที่ส่วนใหญ่ในพิพิธภัณฑ์แห่งนี้ ต้องการสร้างความประทับใจให้แก่ผู้เข้าชมเป็น 3 มิติ โดยขึ้นขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์เกี่ยวข้องระหว่างอาคารและวัตถุจัดแสดง โดยที่วิธีการให้ความรู้สึกตื่นเต้นด้วยการวางตำแหน่งรูปทรงทางสถาปัตยกรรมแตกต่างกัน ไว้เคียงกัน การเอียงอาคารให้เกิดความรู้สึกไม่แจ่มชัดในโครงสร้าง การสร้างโดยให้มีความรู้สึกเหมือนลอยอยู่ในที่สูง และการให้แสงเป็นส่วนหนึ่งที่สถาปนิกต้องการให้เกิดความประทับใจในรูปร่างต่างๆ มีทิศทางนำไปสู่ และจากส่วนศูนย์กลางนี้เองนำไปสู่รูปทรงสามเหลี่ยม ที่ต้องใช้เครื่องบินด้านหน้าของทางเข้าและช่องแสงที่เพดานรูปกางเขนที่ส่วนยอดของปริมาตรลูกบาศก์ทิศตะวันออก ซึ่งที่ส่วนนี้จะให้ความรู้สึกเหมือนเข้าไปในอากาศยาน ซึ่งต้องแสงสว่างภายใต้ดวงอาทิตย์

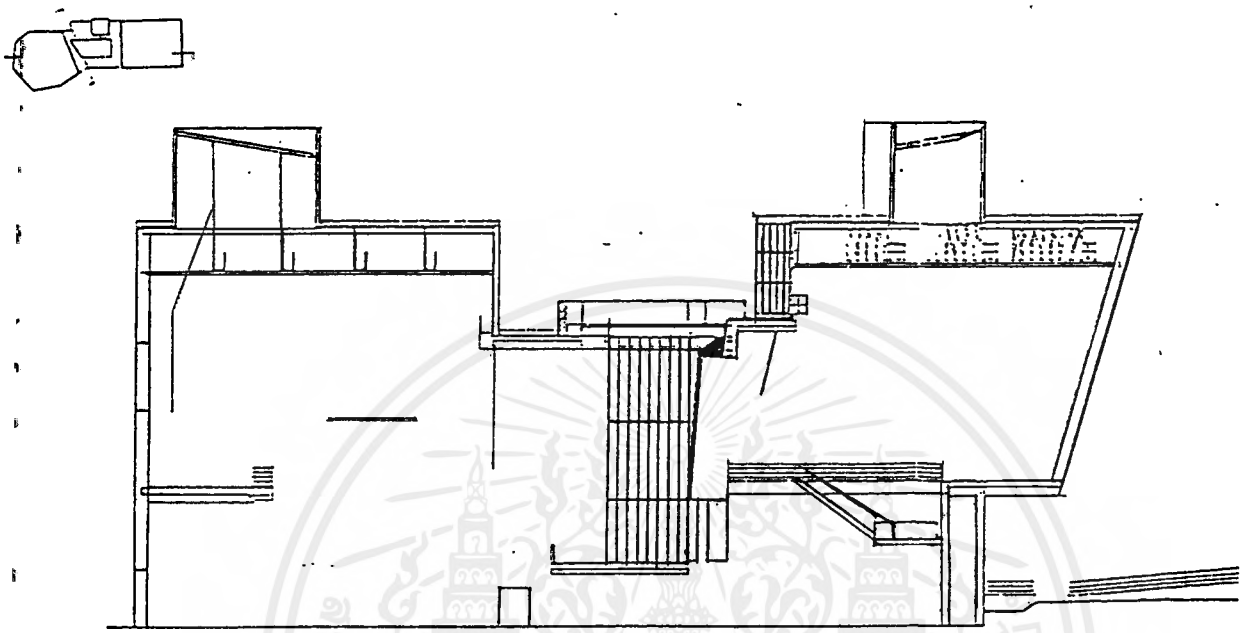
โครงสร้างอาคาร

ใช้ระบบโครงสร้างเสาและคาน โดยใช้วัสดุ Light Steel เพื่อให้สถาปนิกมีอิสระมากที่สุดในการออกแบบรูปทรงของอาคาร และเป็นการประหยัดงบประมาณการก่อสร้างด้วย



ทัศนียภาพภายใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปตัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
การศึกษารายละเอียดโครงการ

3.1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานของโครงการ

3.1.1 การศึกษาการดำเนินงานและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

โครงการศูนย์อนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทย เป็นโครงการที่มีลักษณะเป็นศูนย์ศึกษาด้านเทคโนโลยีการบินภายใต้การดูแลรับผิดชอบของ"มูลนิธิอนุรักและพัฒนาอากาศยานไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์" และกองทัพอากาศ โดยได้รับงบประมาณการดำเนินโครงการในสายงานบูรณะฟื้นฟูและพัฒนาอากาศยานและสายงานด้านวิทยาศาสตร์ พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์การบินและอวกาศจากมูลนิธิ ฯ และองค์กรที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชนเพื่อดำเนินการตามนโยบายพิเศษของรัฐในการพัฒนาอุตสาหกรรมการบินของประเทศ องค์กรดังกล่าวได้แก่ กองทัพอากาศ กรมการบินพาณิชย์ สถาบันการบินพลเรือนและได้รับการสนับสนุนด้านต่างๆจากองค์กรต่างประเทศ คือ INTERNATIONNAL CIVIL AVIATIONORGANIZATION หรือ ICAO ซึ่งเป็นองค์กรที่ส่งเสริมการพัฒนาบุคลากร และเทคโนโลยีการระหว่างประเทศ ซึ่งรูปแบบความร่วมมือจากองค์กรที่เกี่ยวข้องด้านต่างๆมีดังนี้

1. ด้านผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้คำแนะนำการปรึกษาโครงการ ในการดำเนินงานด้านนิทรรศการและการศึกษาค้นคว้าพัฒนาเทคโนโลยีที่ใกล้เคียง
2. ด้านการวิจัยและอบรม โดยการแลกเปลี่ยนบุคลากรของศูนย์. เพื่อการศึกษาวิชาการ นิทรรศการและงานค้นคว้าด้านการบิน
3. ด้านสื่ออุปกรณ์และเครื่องมือ ในการร่วมจัดหาสื่ออุปกรณ์ที่ได้มาตรฐานหรือเพื่อแลกเปลี่ยนชิ้นส่วนอุปกรณ์เพื่อนำมาประยุกต์ใช้เป็นสื่อนิทรรศการ
4. ด้านความร่วมมือทางวิชาการ และการแลกเปลี่ยนจัดนิทรรศการหมุนเวียนตามนโยบายปีละไม่น้อยกว่า 10 ครั้ง
5. ด้านการประสานงานเกี่ยวกับกฎหมายการบิน การควบคุมจราจรทางอากาศและมาตรฐานบุคลากรและเทคโนโลยีอากาศยาน

ในด้านการศึกษาค้นคว้าและพัฒนาเทคโนโลยีอากาศยาน แม้จะมีหน่วยงานรับผิดชอบเฉพาะทางซึ่งขึ้นตรงกับกองทัพอากาศอยู่แล้ว แต่เนื่องจากการนำเทคโนโลยีที่คิดค้นได้ไปเผยแพร่เพื่อให้เกิดการใช้ประโยชน์ที่กว้างขวางขึ้นนั้น ควรมีการประยุกต์ให้เหมาะสมกับประเภทของอากาศยานและลักษณะการปฏิบัติภารกิจต่างๆของหน่วยงานของรัฐและชมรมการบินเอกชนต่างๆ โดยจัดทำโครงการเป็นแผนพัฒนาเทคโนโลยีประกอบการบินเพื่อใช้งานเฉพาะกิจ และออกแบบให้นำไปใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การอนุรักษ์และพัฒนาเทคโนโลยีอากาศยาน (ในกรณีที่เป็นงานวิจัยขั้นสูง) มีความจำเป็นต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญ และสถานที่ทำการศึกษาและอุปกรณ์ที่ทันสมัย จากสถาบันที่มีความพร้อมและมีนโยบายสนับสนุนการศึกษาด้านนี้ จากการสำรวจ จะมีหน่วยงานที่มีความรับผิดชอบดังกล่าวอยู่ไม่มากนักซึ่งได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กองทัพอากาศ ซึ่งมีกองบินต่างๆกระจายอยู่ทั่วทุกภูมิภาคของประเทศ
- สถาบันการบินพลเรือน (Civil Aviation Training Center) เป็นสถาบันที่ได้รับการสนับสนุนโดยตรงจาก ICAO ให้เป็นสถาบันการบินแห่งเดียวในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งมีนโยบายที่จะขยายการผลิตบุคลากรจนถึงระดับปริญญาตรีและมีแผนที่จะปรับปรุงสถาบันซึ่งปัจจุบันแยกเป็น 2 แห่งตั้งอยู่ที่กรุงเทพมหานครและที่อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์
- โรงเรียนนายเรืออากาศ ตั้งอยู่ที่เขตดอนเมือง กรุงเทพมหานคร
- มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ คณะวิศวกรรมศาสตร์
- โรงเรียนการบิน จังหวัดนครปฐม
- บริษัทการบินไทย
- ชมรมการบินสาขาต่างๆของมูลนิธิ ส่วนหนึ่งอยู่ในกองทัพอากาศ เช่น ชมรมอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทย กองบิน 41 จังหวัดเชียงใหม่ ชมรมสาขากองบิน 53 จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ เป็นต้น อีกส่วนหนึ่งเป็นชมรมเอกชนเช่น ชมรมสาขาการบินฟื้นฟูสภาพแวดล้อมและชมรมสาขาปราณบุรี-หัวหิน เป็นต้น

การศึกษาหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเหล่านี้ เพื่อจะสามารถพิจารณาข้อมูลเพื่อการออกแบบ และเพื่อใช้พิจารณาประกอบ ในการกำหนดที่ตั้งโครงการศูนย์อนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทย เพื่อให้สามารถร่วมปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพ

การจัดแบ่งหน่วยงานภายใน แบ่งได้เป็น 4 หน่วยหลัก คือ

1. หน่วยงานบริหารทั่วไป (ADMINISTRATION) รับผิดชอบงานบริหารทั่วไปของศูนย์งานบริหารกลางและงานงบประมาณ, อาคารสถานที่, ร้านอาหารและประสานงานอื่นๆ
2. หน่วยงานบริการการศึกษา (EDUCATION AND INFORMATION) รับผิดชอบการจัดโครงงานเผยแพร่ความรู้สู่ประชาชนในรูปแบบต่างๆ ได้แก่ งานนิทรรศการ, การอบรมสัมนา, งานเอกสารเผยแพร่ และโครงการพิเศษอื่นๆ เช่น การจัดค่ายอบรมนักเรียน นักศึกษาและวิทยากรโครงการเด็กไทยรักเครื่องบินไทย เป็นต้น
3. หน่วยงานอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยาน(AIRCRAFT CONSERVATION & DEVENLOPMENT) รับผิดชอบในการจัดทำโครงการต่างๆที่เป็นการอนุรักษ์, พัฒนาเทคโนโลยีอากาศยาน ตตามนโยบายของมูลนิธิฯ และประสานงานด้านข้อมูลการศึกษาและร่วมมือกับหน่วยงานรัฐบาลและเอกชนในการประดิษฐ์หรือผลิตผลงานค้นคว้า อาทิ การผลิตเทคโนโลยีประกอบการบินเพื่อปฏิบัติงานในโครงการฝนหลวง ร. ๙ การอนุรักษ์อากาศยานปลดประจำการหรือการผลิตเครื่องบินยุคแรกเริ่มของไทยขึ้นมาเพื่อใช้เผยแพร่ให้ประชาชนได้เห็นคุนค่าทางประวัติศาสตร์และนำมาใช้งานได้จริงในโอกาสพิเศษ ซึ่งโครงการต่างๆเหล่านี้จะได้รับทุนในการดำเนินการจากหน่วยงานเจ้าของโครงการ
4. งานบริการ (SERVICE) ได้แก่ ส่วนอำนวยความสะดวกให้แก่ส่วนอื่นๆ

การดำเนินงานภายในโครงการมีลักษณะที่ไม่แสวงหาผลกำไร โดยมีการประเมินรายได้จากโครงการพิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีอากาศยาน และโครงการโรงเก็บเครื่องบินเฉลิมพระเกียรติ ครบรอบ 50 ปีการครองราชย์ ซึ่งเป็นโครงการที่อยู่ภายใต้การดำเนินงานร่วมระหว่างมูลนิธิและหน่วยงานของรัฐเช่นเดียวกัน คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. รายได้จากงบประมาณแผ่นดิน จากภาครัฐเป็นรายได้ส่วนใหญ่ในการจัดตั้งโครงการ
2. รายได้ของมูลนิธิในการดำเนินงานด้านต่างๆ และรายได้สนับสนุนจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเช่นสมาชิกชมรมสาขาในสังกัดกองทัพอากาศ กระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เงินกองทุนหรือค่าว่าจ้างในการดำเนินโครงการ (Project ต่างๆ) รวมทั้งการช่วยเหลือด้านบุคลากร วัสดุอุปกรณ์ในการดำเนินการจากกองทัพอากาศ และสถาบันการศึกษา เช่นสถาบันการบินพลเรือน เพื่อช่วยลดงบประมาณในการดำเนินงานอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทย
3. รายได้ทางตรง ได้แก่ค่าสมาชิกห้องสมุด รายได้จากร้านอาหารและร้านค้าของที่ระลึก ซึ่งมีรายได้ไม่เกินร้อยละ 10 ของรายได้ทั้งหมด

3.1.2 ลักษณะการดำเนินงานอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยาน

การดำเนินงานเริ่มต้นในปี 2534 อากาศยานเสื่อมสภาพปลดประจำการนานแล้ว จำนวนหลายแบบ ได้รับการบูรณะฟื้นฟูให้กลับทำการบินได้ด้วยฝีมือคนไทย ที่มุ่งรักษามรดกการบินของชาติ แล้วนำออกบินและตั้งแสดงให้ประชาชนทั่วไปได้ชม เก็บรักษาไว้รวมกับอุปกรณ์รุ่นเก่าในโรงเก็บอากาศยาน ที่สร้างเป็นพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์การบินที่มีชีวิตในภูมิภาคเป็นแห่งแรก ที่กองบิน 41 จ.เชียงใหม่ เปิดให้ประชาชนทั่วไปได้ชมตลอดเวลา เยาวชนจำนวนนับพันคนได้ใช้เป็นที่อบรม สัมผัส จับต้อง ทดลองบังคับ อย่างสนุกตื่นเต้น เรียนรู้เข้าใจ ประวัติและการทำงานของอากาศยานและระบบชัดเจนตามทฤษฎีการบินขั้นพื้นฐาน ปัจจุบันมูลนิธิฯ ได้รับการสนับสนุนอากาศยานซึ่งปลดประจำการและเลิกใช้งานแล้ว รวมทั้งชิ้นส่วน อะไหล่ อุปกรณ์จากส่วนราชการต่างๆ คือ จากกองทัพอากาศ กองทัพบก สถาบันการบินพลเรือน ฯลฯ รวมทั้งมูลนิธิแสวงหาจัดซื้อมาเองเพื่อทำการบูรณะฟื้นฟูและอนุรักษ์ไว้ให้อนุชนรุ่นหลังได้ศึกษา ซึ่งมีทั้งอากาศยานทหาร อากาศยานพลเรือน มีจำนวนทั้งสิ้น 78 เครื่อง เป็นกรรมสิทธิ์ของกองทัพอากาศจำนวน 53 เครื่อง ของกองทัพบก 2 เครื่อง และเป็นของมูลนิธิ 23 เครื่อง โดยสามารถจำแนกได้ตามสถานภาพ ดังนี้

1. บูรณะ ฟื้นฟู ทำการบินได้แล้ว	38	เครื่อง
2. กำลังบูรณะฟื้นฟู	12	เครื่อง
3. รอการบูรณะ ฟื้นฟู	28	เครื่อง
รวม	**78**	**เครื่อง**

อากาศยานที่ทำการบูรณะ ฟื้นฟู ให้สามารถนำกลับมาทำการบินได้ จะต้องทำการบินรักษาสภาพเดือนละ 1 ครั้ง ได้ทำการบินและตั้งแสดง ให้ประชาชนทั่วไปได้ชม และศึกษาในงานสำคัญๆ ของประเทศแล้ว ดังนี้

1. เข้าร่วมแสดงในการแสดงการบินเฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระนางเจ้า ฯ พระบรมราชินีนาถ เนื่องในวโรกาส ครบ 60 พรรษา ซึ่งกองทัพอากาศจัดขึ้นเมื่อวันที่ 7 มกราคม 2536
2. ตั้งแสดงในวันเด็กแห่งชาติ ที่กองบิน 6 ดอนเมือง ที่กองบิน 41 จังหวัดเชียงใหม่ และที่กองบิน 53 จังหวัดประจวบคีรีขันธ์
3. ตั้งแสดงในงานแสดงการบินที่โรงเรียนการบิน (THAI AIR SHOW) ที่โรงเรียนการบิน จังหวัดนครปฐม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ตั้งแสดงในงานวันการบินแห่งชาติ บริเวณลานจอดเครื่องบิน สนามบินดอนเมือง ในระหว่างวันที่ 13-16 มกราคม 2538
5. ตั้งแสดงที่ ชมรมอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทย สาขา กองบิน 41 จ.เชียงใหม่ ให้เด็กเยาวชนและประชาชนทั่วไปได้เข้าชมโดยไม่เสียค่าชม ซึ่งมีคณะนักเรียนจากโรงเรียนต่างๆทางภาคเหนือ แจ้งความจำนงค์ขอเข้าชมทุกเดือน
6. สามารถระดมสรรพกำลังอากาศยานที่ มูลนิธิฯ บูรณะฟื้นฟูให้ทำการบินได้ กลับมาใช้ราชการในสถานการณ์ภาวะคับขัน ตัวอย่างเช่น เครื่องบินลำเลียงแบบ 4 (บ.ล. 4 หรือ C123K) กองทัพอากาศมีหนังสือเรียนประธานมูลนิธิฯ ขอนำเครื่องบินดังกล่าวไปทำฝนหลวงตามโครงการพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ เพื่อช่วยเหลือประชาชนที่ประสบภัยภาวะฝนแล้ง เมื่อ พ.ศ.2536 ซึ่งประธานมูลนิธิฯ มีความยินดีที่เครื่องบินดังกล่าว จะเข้าประจำการอีกครั้งเพื่อเข้าทำฝนหลวง

ปัจจุบันมีสายงานด้านการบินและส่งเสริมอุตสาหกรรมการบิน โดยมีการประยุกต์พัฒนาอากาศยานเพื่อใช้ในการปฏิบัติภารกิจอันเป็นประโยชน์ให้แก่หน่วยงานต่างๆ อาทิ โครงการบินสำรวจทรัพยากรป่าไม้ โครงการฝนหลวง โครงการตรวจสภาพชายฝั่ง และโครงการอื่นๆของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ซึ่งโครงการเหล่านี้ จำเป็นต้องมีการพัฒนา ออกแบบ ดัดแปลงชิ้นส่วนประกอบของอากาศยาน และอุปกรณ์เฉพาะในการปฏิบัติภารกิจต่างๆ

นอกจากนี้ มูลนิธิมีโครงการด้านการเผยแพร่วิทยาศาสตร์การบิน โดยเปิดอบรมโครงการ "เด็กไทยรักเครื่องบินไทย" ในระหว่างปิดภาคการศึกษาในแต่ละปี (เริ่มตั้งแต่ปี 2535 เป็นต้นมา) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เยาวชนไทยได้ใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์ ได้รับความรู้พื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์การบินและวิศวกรรมการบิน สนุกสนานเพลิดเพลิน เกิดจิตสำนึกและทัศนคติที่ถูกต้องต่อกิจการบินของไทย รู้จักรักสามัคคี ร่วมมือกันทำงานเป็นหมู่คณะ อนุรักษ์หวงแหนอากาศยานอันเป็นสมบัติของชาติ เป็นการขยายแนวความคิดสู่มวลชนทั่วไป ซึ่งการอบรมนี้แบ่งเป็น 3 หลักสูตร คือ

หลักสูตรอบรมขั้นพื้นฐาน (สำหรับเยาวชนอายุ 13-16 ปี) ประกอบด้วย ประวัติศาสตร์การบิน (HISTORY OF AVIATION) ประวัติศาสตร์การบินไทย (HISTORY OFAVIATION IN THAILAND) ส่วนประกอบการบิน (ELEMENT OF FLIGHT) และอาชีพเกี่ยวกับการบิน (CAREERS IN AVIATION) การเที่ยวชมศึกษาดูงานเกี่ยวกับอากาศยาน การบินตามฐานที่ตั้งหน่วยบิน ท่าอากาศยาน ใช้เวลาอบรมประมาณ 1 สัปดาห์

หลักสูตรอบรมขั้นพัฒนา (สำหรับเยาวชนอายุ 15-18 ปี) เยาวชนที่ผ่านการอบรมขั้นพื้นฐานแล้วจะมีหลักสูตรขั้นพัฒนาให้สามารถสร้างประกอบเครื่องบินขนาดเล็กได้ บังคับด้วยมือ หรือวิทยุ วิชาประกอบอื่นๆ เช่นเดียวกับขั้นพื้นฐาน ใช้เวลาอบรมประมาณ 1 สัปดาห์

หลักสูตรอบรมวิทยากร ประกอบด้วยวิชา ค่ายพักแรม มนุษย์พฤติกรรม การสื่อภาษาในการเรียนการสอน การดูแลความปลอดภัย สุขพลานามัย ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะการค้นคว้าพัฒนาอากาศยาน

ลักษณะการดำเนินงานค้นคว้าพัฒนาอากาศยานของศูนย์ จะประกอบด้วยช่างเทคนิคผู้เชี่ยวชาญหลายฝ่าย โดยจะปฏิบัติงานร่วมกันและรับผิดชอบในแต่ละส่วนภายในโรงปฏิบัติงานทดลองและซ่อมบำรุงและภายนอกบริเวณลาน รวมถึงบินทดสอบบริเวณสนามบินด้วย โครงการพัฒนาอากาศยานแต่ละโครงการใช้เวลาประมาณ 6 เดือน หรือมากกว่านั้น มีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1. ออกแบบ และกำหนดรายละเอียดต่างๆของอากาศยาน โดยคำนึงถึงเป้าหมายการปฏิบัติงานและประยุกต์การประกอบชิ้นส่วน และอุปกรณ์อย่างเหมาะสม
2. จัดทำแบบจำลองย่อส่วนวัสดุโครงสร้าง และอุปกรณ์ต่างๆเทียบเท่าจริงตามอัตตราส่วนน้ำหนัก (โดยปกติจะทำ MODEL ประมาณ 1:10 เท่า)
3. ทำการทดสอบในห้องปฏิบัติการต่างๆ เช่น ทดสอบในอุโมงค์ลมหรือทดสอบความแข็งแรงของโครงสร้างและวัสดุผิว
4. หากผ่านการทดสอบในส่วนต่างๆแล้วจะทำการขยายแบบเท่าจริง โดยในขั้นตอนนี้จะเป็นการประกอบชิ้นส่วนต่างๆ ตามรายละเอียดที่ได้ออกแบบไว้อย่างเคร่งครัด โดยชิ้นส่วนที่สำคัญ เช่น เครื่องยนต์จะต้องผ่านการทดสอบจนแน่ใจว่าจะไม่เกิดอันตรายภายลัง รวมถึงเครื่องมืออิเล็คทรอนิคต่างๆ
5. ทำการ ตรวจเช็คอีกครั้งหลังจากประกอบเสร็จ
6. ทำการบินทดสอบโดยเจ้าหน้าที่ทดลองบิน (นักบิน)

หมายเหตุ : เนื่องจากการค้นคว้าพัฒนาอากาศยานมิได้เป็นการประดิษฐ์คิดค้น ชิ้นส่วนอุกรณ์แบบ HI-TECHNOLOGY ขึ้นมาใหม่ หากแต่ประยุกต์ เลือกใช้ และจัดสร้างเองขึ้นมาบางส่วนให้เหมาะกับภารกิจเฉพาะในแต่ละโครงงาน การบินทดสอบจึงเป็นการบินเพื่อตรวจสอบ และปรับแก้สมรรถนะในการปฏิบัติงานดังกล่าว ซึ่งในแง่ของการบินถือว่ามีความปลอดภัยในระดับปกติ

ขั้นตอนการออกแบบอากาศยาน แบ่งออกเป็น ส่วน ดังนี้

1. กำหนดรายละเอียดของอากาศยาน (Specification) เช่น น้ำหนักของเครื่องโดยประมาณ จำนวนที่นั่งของนักบินและผู้โดยสาร ขนาดถังน้ำมันที่เพียงพอต่อรอบการบิน การติดตั้งกล้องตรวจจับสัญญาณและอุปกรณ์พิเศษอื่นๆ เป็นต้น

2. ขั้นออุกแบบรูปทรงภายนอกหรือกำหนดรูปทรงที่ต้องการดัดแปลง เพื่อพัฒนาศักยภาพของอากาศยาน รวมทั้งการจัดหา เครื่องยนต์และส่วนประกอบอื่นๆ ให้เหมาะสมกับรูปทรงที่กำหนด โดยแบ่งการวิเคราะห์และออกแบบได้เป็น 8 ส่วน คือ

2.1 ด้านอากาศพลศาสตร์ (Aerodynamic) เป็นการศึกษาความเหมาะสม เพื่อกำหนดรูปทรงของอากาศยานที่ต้องการ ให้สัมพันธ์กับหลักการของแรงต่าง ๆ ที่กระทำต่อส่วนต่างๆ ของเครื่อง

2.2 ด้านโครงสร้างอากาศยาน (Structure)

2.3 ด้านวัสดุศาสตร์ของอากาศยาน (Covering)

2.4 ด้านเครื่องยนต์ (Mechanic)

2.5 ด้านอุปกรณ์อิเล็คทรอนิกและคอมพิวเตอร์ (Electronic & Computer)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 ด้านระบบควบคุมการบิน (Hydronic System) เช่น แพนปีกและแพนหางดิ่ง

2.7 ด้านเวชศาสตร์การบิน

2.8 ด้านอุปกรณ์พิเศษหรือขีปนาวุธ (Special Effect)

3. ขั้นตอนการผลิตอากาศยานต้นแบบเพื่อการทดสอบ ซึ่งกรรมวิธีการผลิตจะแยกตามวัสดุที่ใช้และสายงานที่เกี่ยวข้อง โดยแบ่งออกเป็น

3.1 ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ ซึ่งใช้สำหรับทำงานด้านข้อมูล แบบก่อสร้างและงานเอกสาร

3.2 พื้นที่บูรณะอากาศยานอนุรักษ์และประกอบเครื่องบินต้นแบบ

3.3 Work Shop ซึ่งใช้ในการผลิตชิ้นส่วนที่สามารถสร้างขึ้นเอง ประกอบด้วย

- Steel & Wood Work Shop
- Mechanic & Electronic Work Shop
- Painting & Finishing Work Shop

3.4 คลังอุปกรณ์และวัสดุที่ทำการจัดซื้อ เนื่องจากไม่เหมาะสมผลิตขึ้นเอง

4. ขั้นตอนการทดสอบภาคพื้นดิน โดยทดสอบระบบการทำงาน การควบคุมของเครื่องก่อนนำขึ้นบิน รวมทั้งสมรรถภาพในการมองเห็นของนักบินทดลองบิน เป็นต้น

5. ขั้นตอนทดสอบภาคอากาศ ดำเนินการภายหลังจากการตรวจสอบระบบและกลไกของเครื่อง โดยผ่านการตรวจสอบด้านความปลอดภัยของนักบินทดลองบินปลอดภัยดีแล้ว

6. ขั้นประเมินผลโครงการ โดยการนำเครื่องมาตรวจสอบการใช้งาน ความสูญเสีย หรือบันทึกชั่วโมงบินทดสอบ ตลอดจนการตรวจสอบนักบินทดลองบิน ด้านเวชศาสตร์การบินอีกครั้งหนึ่ง

โดยการออกแบบ และทดสอบอากาศยานจะดำเนินเป็นวัฏจักร ตามขั้นตอนดังกล่าวอีกหลายครั้งจนสามารถใช้งานได้ดี หรือพัฒนางานในแต่ละด้านหรือด้านหนึ่งด้านใดให้ใช้งานได้ดีขึ้น และเมื่อถึงกำหนดชั่วโมงบินทดสอบ จึงสามารถนำไปเป็นต้นแบบในการผลิตต่อไปได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การศึกษาและวิเคราะห์ผู้ใช้โครงการ

โครงการศูนย์อนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทย ประกอบด้วยองค์ประกอบหลักของโครงการ ซึ่งกำหนดจากการวิเคราะห์ความเป็นมา วัตถุประสงค์ของโครงการและนโยบายของคณะกรรมการผู้จัดตั้ง เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษารายละเอียดของโครงการต่อไปนี้ ซึ่งประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ 4 ส่วน ดังนี้

1. ส่วนบริหารและดำเนินการ
2. ส่วนบริการด้านการศึกษา
3. ส่วนอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยาน
4. ส่วนบริการสาธารณะ

การศึกษาประเภทผู้ใช้โครงการและลักษณะกิจกรรม เป็นสิ่งจำเป็นในการวิเคราะห์ เพื่อกำหนดองค์ประกอบย่อยของส่วนต่าง ๆ เพื่อให้เกิดการใช้งานที่เหมาะสมในองค์ประกอบหลักต่าง ๆ

3.2.1. ประเภทผู้ใช้โครงการ

ผู้ใช้โครงการ สามารถจำแนกตามการใช้สอยองค์ประกอบหลักได้เป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

1. **กลุ่มผู้ให้บริการ** ได้แก่ กลุ่มบุคลากรและเจ้าหน้าที่ประจำโครงการ มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการโครงการโดยตรง มีการแบ่งส่วนตามลักษณะการดำเนินงานออกเป็น 5 ฝ่าย คือ ฝ่ายบริหารและธุรการ, ฝ่ายอนุรักษ์ฟื้นฟูอากาศยาน, ฝ่ายพัฒนาอากาศยาน, ฝ่ายส่งเสริมและเผยแพร่ และฝ่ายบริการ (ตามแผนผังแสดงการจัดรูปองค์กร) ซึ่งจะแบ่งประเภทผู้ให้บริการตามประเภททั่วไปเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

<u>1.1 กลุ่มเจ้าหน้าที่ประจำโครงการ</u> มีการระบุอัตรากำลังเจ้าหน้าที่ค่อนข้างคงที่ และนอกจากนี้ยังมีเจ้าหน้าที่พิเศษที่มาปฏิบัติงานในช่วงเวลาสั้น ๆ ด้วย เช่น นักวิชาการหรือบุคลากรจากองค์กรร่วมทั้งในและต่างประเทศ ที่มาสัมมนาหรือมาเพื่อการค้นคว้าทดลองในส่วนพัฒนาอากาศยาน รวมทั้งการเดินทางมาดูงานเพื่อเสริมความรู้และประสบการณ์ตามโครงการอบรมพนักงาน ประจำปี

<u>1.2 ลูกจ้างประจำ</u> ได้แก่ พนักงานของศูนย์ ที่เป็นรูปองค์กรเอกชนหรือบุคคล ที่มีการหมุนเวียนสับเปลี่ยนบุคลากร และมีการปรับเปลี่ยนอัตรากำลังในการจ้าง โดยปกติจะต้องปฏิบัติหน้าที่ประจำวันนอกเหนือเวลาราชการ

2. **กลุ่มผู้ใช้บริการ** ได้แก่ ผู้ใช้โครงการที่มีการติดต่อโครงการเป็นครั้งคราว อาจมีจำนวนไม่แน่นอน ซึ่งศึกษาได้จากโครงการที่มีลักษณะใกล้เคียง ประกอบกับข้อมูลทางสถิติอื่น ๆ การศึกษาและวิเคราะห์สามารถจำแนกประเภทของผู้ใช้บริการในส่วนต่าง ๆ ของโครงการ ตามวัตถุประสงค์ในการใช้บริการ เป็น 4 กลุ่ม ดังนี้

<u>2.1 นักเรียนและนักศึกษา</u> เป็นกลุ่มเป้าหมายหลักของโครงการ มีจำนวนมากมักจะมาเป็นกลุ่มและส่วนบุคคล เพื่อทำการศึกษาข้อมูลข่าวสารเทคโนโลยีอากาศยาน และเพื่อประกอบการศึกษาด้วย ดังนั้นการจัดแสดงที่มีการบรรยายทางวิชาการจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง สำหรับนักเรียน นักศึกษา มีการจัดแผนการเข้าชมในกรณีที่มาเป็นหมู่คณะสับเปลี่ยนไปทุกสัปดาห์ ตามวัตถุประสงค์และกิจกรรมที่ศูนย์ฯจัดขึ้น เช่น การจัดอบรมเด็กไทยรักเครื่องบินไทย การจัดงานสัปดาห์การบินอุลตร้าไลท์, การแข่งขันเครื่องบินเล็กฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 สมาชิกชมรมการบิน, นักบิน,วิศวกร และผู้เชี่ยวชาญ เป็นกลุ่มเป้าหมายที่สำคัญของโครงการ เนื่อ งจากมีความรับผิดชอบต่อการใช้และการอนุรักษ์อากาศยานโดยตรง ผู้ใช้กลุ่มนี้เป็นผู้ที่มีความรู้ขั้นพื้นฐานและข้อมูลเบื้องต้นเป็นอย่างดี อาจจะมาเป็นกลุ่มหรือส่วนบุคคล เพื่อศึกษาค้นคว้าข้อมูลขั้นสูง ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การสัมมนาทางวิชาการเพื่อการแลกเปลี่ยนความรู้ หรือเพื่อค้นคว้าในส่วนศูนย์ข้อมูลทางอากาศยานทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ ผู้ใช้กลุ่มนี้ประกอบด้วยเจ้าหน้าที่จากกรมการบินพาณิชย์ จากสถาบันการบินพลเรือนหรือสมาชิกชมรมการบินทั้งในและนอกสังกัดของมูลนิธิฯ โดยเฉพาะชมรมในเขตพื้นที่บริการ ชมรมสาขาการบินฟื้นฟูสภาพแวดล้อม ชมรมสาขาปราณบุรี-หัวหิน ชมรมสาขากองบิน 53 เป็นต้น

2.3 เจ้าหน้าที่จากสถาบันการศึกษา, หน่วยงานราชการ, ทหาร และเอกชนอื่น ๆ มีวัตถุประสงค์ในการติดต่อขอข้อมูลจากโครงการ ว่าจ้างหรือร่วมดำเนินด้านการวิจัย ค้นคว้าและพัฒนาสมรรถนะของอากาศยาน เพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งานเฉพาะกิจ อาทิเช่น การทำฝนเทียม (กระทรวงเกษตรและสหกณ์) การสำรวจทรัพยากรทางทะเลหรือป่าไม้ (กรมป่าไม้) อาจมีการร่วมวิจัยกับเอกชนเพื่อสงเสริมการนำอากาศยานที่ผลิตได้ในประเทศไปใช้งานให้กว้างขวางขึ้น (เช่น บริษัทHiller Aircraft International (Thailand))

2.4 ประชาชนหรือนักท่องเที่ยวทั่วไป เป็นกลุ่มที่มีความสำคัญตามวัตถุประสงค์ของโครงการในด้านการสร้างจิตสำนึก และให้ความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทย ซึ่งมักจะมาในลักษณะเดี่ยวหรือเป็นกลุ่มย่อย นิยมเข้าชมโครงการในวันหยุดสุดสัปดาห์ โดยทั่วไปจะไม่มีความรู้พื้นฐานมากนัก มักมีความสนใจในวิทยาการแปลกใหม่ หรือสารบันเทิงเพื่อความพักผ่อนหย่อนใจ ซึ่งการแสดงนิทรรศการ จะเป็นรูปแบบการให้ความเพลิดเพลินสอดแทรกความรู้ต่าง ๆเจ้าหน้าที่จากหน่วยงาน

3. **ผู้มาติดต่อ** ได้แก่ บุคคลภายนอกหรือเจ้าหน้าที่จากหน่วยงานอื่น นักวิชาการที่เชิญมาบรรยายหรือเจ้าหน้าที่และผู้เชี่ยวชาญจากหน่วยงานอื่น รวมทั้งผู้มาติดต่อธุระส่วนบุคคล ซึ่งจะมีจำนวนและช่วงระยะการติดต่อไม่แน่นอน ส่วนใหญ่มีจุดมุ่งหมายในการมาติดต่อมาขอข้อมูลหรือขอคำแนะนำด้านการอนุรักษ์อากาศยานกับเจ้าหน้าที่ส่วนต่างๆ เมื่อเสร็จธุระแล้วก็กลับไปหรือใช้บริการที่ร้านอาหาร

3.2.2 การวิเคราะห์จำนวนผู้ใช้โครงการ

เนื่องจากผู้ใช้โครงการมีหลายประเภท การคาดคะเนจำนวนผู้ใช้โครงการจึงจำเป็นต้องมีการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลแตกต่างกันไป โดยการศึกษาจากสถิติการใช้บริการของโครงการใกล้เคียง ข้อมูลสถิติของกลุ่มเป้าหมาย และจากการสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้อง สรุปตามประเภทผู้ใช้โครงการได้ดังนี้

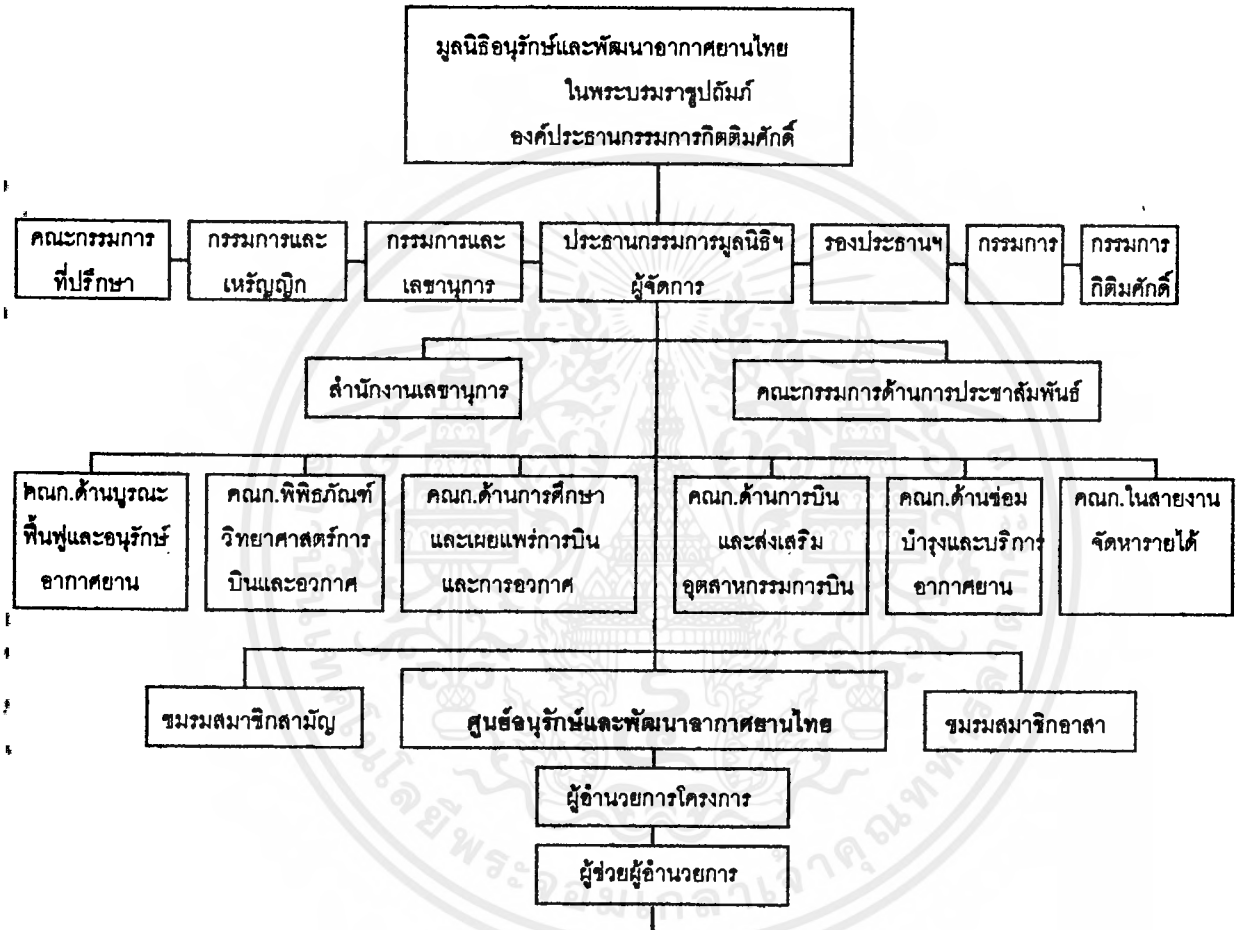
1. กลุ่มผู้ให้บริการ

ศึกษาจากโครงสร้างการบริหารงานและบุคลากร (AUTHORITY AND OREANRATION CHART) และจากนโยบายการจัดตั้งให้เป็นโครงการกึ่งพิพิธภัณฑ์ขนาดกลาง และมีแผนการในการขยายโครงการในอนาคต ซึ่งจะมีผัง แสดงการแบ่งสายงานบริหารของศูนย์อนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทย ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าที่รับผิดชอบของหน่วยงาน และตำแหน่งหน้าที่ของบุคคลภายในมูลนิธิฯ เป็นไปตาม " ข้อบังคับมูลนิธิ-อนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ ฯ " ประกอบด้วยคณะกรรมการมูลนิธิฯ สำนักงานเลขานุการ คณะกรรมการด้านการประชาสัมพันธ์ คณะกรรมการในสายงานด้านต่างๆ ตามวัตถุประสงค์ของมูลนิธิ โดยมีชมรมอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทยและชมรมสาขาต่างๆช่วยดำเนินงานให้

โครงสร้างการบริหารงานและอัตรากำลังบุคลากร



ฝ่ายธุรการ
- หัวหน้าธุรการ
- เจ้าหน้าที่ธุรการ
- เจ้าหน้าที่สารบรรณ
- เจ้าหน้าที่การเงิน
- และการบัญชี

ฝ่ายส่งเสริมและเผยแพร่
- หัวหน้าฝ่าย
- ประชาสัมพันธ์
- ภัณฑรักษ์
- ฝ่ายงานฝึกอบรม
- บรรณณารักษ์
- ฝ่ายโสตทัศนศึกษา

ฝ่ายอนุรักษ์ฟื้นฟูอากาศยาน
- หัวหน้าฝ่าย
- เจ้าหน้าที่อนุรักษ์อากาศยาน
- เจ้าหน้าที่บริการ
- อนุรักษ์อากาศยาน
- เจ้าหน้าที่ทดลองบิน
- เจ้าหน้าที่ฐานข้อมูล

ฝ่ายพัฒนาอากาศยาน
- หัวหน้าฝ่าย
- เจ้าหน้าที่งานสำรวจ
- นายช่างเทคนิค

(ผู้เชี่ยวชาญสาขาต่างๆ)

ฝ่ายบริการ
- หัวหน้าฝ่าย
- ฝ่ายโภชนาการ
- ฝ่ายพยาบาล
- ฝ่ายรักษาความ
- ปลอดภัย
- เจ้าหน้าที่พัสดุ
- พนักงานขับรถ
- อาคารสถานที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาอัตรากำลังและความรับผิดชอบของเจ้าหน้าที่ ศูนย์อนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทย

ฝ่าย/ตำแหน่ง	อัตรา	หน้าที่
1.ฝ่ายบริหาร 1.1 ผู้อำนวยการ	1	- กำหนดแผนดำเนินการร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง บังคับบัญชาเจ้าหน้าที่ทั้งหมด ให้ดำเนินงานตามแผนงาน และประสานงานกับส่วนกลาง
1.2 ผู้ช่วยผู้อำนวยการ	1	- เป็นผู้ช่วยผู้อำนวยการ ในการวางแผนและควบคุมเจ้าหน้าที่ฝ่ายต่าง ๆ ภายในศูนย์
1.3 เลขานุการ	1	- งานร่างจดหมายติดต่อกับองค์กรอื่น ๆ จัดเตรียมเอกสารข้อมูลสถิติและรายงานต่อผู้อำนวยการ - นัดหมายกำหนดการตามกำหนดของผู้อำนวยการ - อำนวยความสะดวกเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน ของผอ.
2. ฝ่ายธุรการ 2.1 หัวหน้าฝ่าย	1	- ควบคุมการทำงานของเจ้าหน้าที่ภายในฝ่าย
2.2 ประชาสัมพันธ์	1	- ติดต่อ อำนวยความสะดวก และให้ข้อมูลเบื้องต้นแก่ผู้ใช้โครงการ และดูแลการเข้าออกของผู้ใช้โครงการ - ทำหน้าที่ขายของที่ระลึกและสิ่งตีพิมพ์ต่าง ๆ ที่ศูนย์ฯ จัดซื้อหรือเป็นการฝากขาย เพื่อการส่งเสริมให้เกิดความสนใจด้านอากาศยานมากขึ้น และถือเป็นรายได้ส่วน หนึ่งของศูนย์ฯ
2.3 เจ้าหน้าที่ธุรการ	2	- ติดต่อประสานงานภายในและภายนอกศูนย์ - จัดทำทะเบียน ปรวัติเจ้าหน้าที่ทุกฝ่าย - จัดทำเรื่องเกี่ยวกับการจ้าง การประกวดราคา รวมทั้งทำสัญญาซื้อหรือสัญญาจ้าง ผลิตพัสดุสิ่งของและจัดส่งให้แก่หน่วยงานต่าง ๆ
2.4 เจ้าหน้าที่การเงิน, บัญชี	1	- จัดหา ควบคุมและดูแลงบประมาณการเบิกจ่าย การจัดซื้อรวมทั้งดูแลรายได้ส่วนต่าง ๆ ของโครงการ
2.5 สารบรรณ	1	- จัดทำจดหมายเอกสาร สิ่งตีพิมพ์ทั้งหมด และจัดหาหน่วยงานในการผลิตเอกสารประชาสัมพันธ์และอื่น ๆ
2.6 เจ้าหน้าที่ฝ่ายบุคคล	1	- จัดทำทะเบียนเจ้าหน้าที่ ตรวจสอบการลงเวลาทำงานและประวัติบุคคล รวมทั้งจัดหาพนักงานว่าจ้าง (EMPLOYEE)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ฝ่ายอนุรักษ์ฟื้นฟูอากาศยาน 3.1 หัวหน้าฝ่าย	1	- ควบคุมการทำงานของฝ่ายและประสานงานร่วมกับส่วนพัฒนาอากาศยาน
3.2 เจ้าหน้าที่งานอนุรักษ์	6	- ปฏิบัติภารกิจด้านการอนุรักษ์ฟื้นฟู และซ่อมบำรุงอากาศยานปลดประจำการ ตามโครงการของมูลนิธิ รวมถึงตรวจสอบและให้คำแนะนำช่วยเหลือแก่ชมรมสมาชิก
3.3 เจ้าหน้าที่บริการอนุรักษ์อากาศยาน	2	- ให้คำปรึกษาและความช่วยเหลือแก่หน่วยงานทั่วไปที่ประสงค์จะทำโครงการอนุรักษ์อากาศยานของตนหรือให้ข้อมูลแก่ผู้ที่สนใจ
3.4 เจ้าหน้าที่ฐานข้อมูลและประเมินผล	1	- จัดทำสถิติข้อมูลด้านต่าง ๆ ภายในฝ่ายเสนอต่อหัวหน้าฝ่ายและผู้อำนวยการ ประเมินผลการปฏิบัติงาน
4. ฝ่ายบริการการศึกษา 4.1 หัวหน้าฝ่าย	1	- ควบคุมดูแลการทำงานของฝ่าย ประสานงานภายในโครงการ
4.2 ฝ่ายประชาสัมพันธ์และงานสารนิเทศ	3	- จัดทำแผนงานประชาสัมพันธ์ กำหนดสื่อและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการทำกิจกรรม และจัดทำโครงงานแผนปฏิบัติการ - จัดแผนงานนิทรรศการ และดำเนินการ ประสานงานในการจัดซื้อภายในศูนย์ รวมทั้งตรวจเช็คอุปกรณ์ที่จัดแสดง ฯลฯ ที่ชำรุดและประสานงานกับฝ่ายบริการหรือฝ่ายเทคนิครวมทั้งจัดโครงการพิเศษตามเทศกาล
4.3 ภัณฑรักษ์และผู้ช่วย	3	- ควบคุมคลังพิพิธภัณฑ์ จัดหาและทำทะเบียนวัตถุจัดแสดงและตรวจเช็คพร้อมส่งซ่อม สำหรับงานนิทรรศการและการอบรมสาธิต - ให้คำแนะนำเกี่ยวกับวัตถุแสดงและเป็นวิทยากรในการฝึกอบรมอาสาสมัคร หรือบุคลากร ที่นำชมนิทรรศการในโอกาสพิเศษต่างๆ
4.4 ฝ่ายงานฝึกอบรม	2	- ควบคุมดูแลโสตทัศนูปกรณ์ และทำแผนการใช้งานส่วนอบรมสัมมนาและหอประชุมติดต่อ จัดหาวิทยากรร่วมกับฝ่ายอื่น ๆ ในการจัดอบรมสัมมนา
4.5 บรรณารักษ์	3	- ควบคุมดูแลการใช้งาน การจัดซื้อหนังสือ อุปกรณ์ห้องสมุด และซ่อมแซมหนังสือ จัดทำทะเบียนสมาชิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6 ฝ่ายโสตทัศนวัสดุ	1	- รวบรวม ควบคุมดูแลการใช้งานโสตทัศนูวัสดุต่าง ๆ รวมทั้งซ่อมแซมหรือจัดส่งซ่อมแซมเมื่อชำรุด
5. ฝ่ายพัฒนาอากาศยาน 5.1 หัวหน้าฝ่าย	1	- ควบคุมการทำงานของฝ่าย ประสานงานกับองค์กร และ นักวิชาการในด้านข้อมูลและการทำวิจัย
5.2 เจ้าหน้าที่งานวิจัยและพัฒนาอากาศยาน	8	- ร่วมมือกับสถาบันการศึกษาและหน่วยงานของรัฐ ในโครงการค้นคว้าและพัฒนาสมรรถนะของอากาศยาน เพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งานเฉพาะกิจ ตลอดจนส่งเสริมการนำอากาศยานที่ผลิตได้ในประเทศไปใช้งานให้กว้างขวางยิ่งขึ้น โดยมีภารกิจหลักในการศึกษา จัดหาข้อมูล และค้นคว้าทดลองเพื่อการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอากาศยานในแผนแบบต่างๆที่อย่างเหมาะสม รวมถึงการสร้างเครื่องบินต้นแบบด้วย
5.3 นายช่างเทคนิค	6	- จัดทำชิ้นงานในโครงการค้นคว้าทดลอง และควบคุมดูแลอุปกรณ์ของโรงปฏิบัติงาน (WORK SHOP) รวมทั้งประสานงานภายใน เพื่อการจัดซื้อพัสดุอุปกรณ์หรือจ้างผลิตชิ้นงานกับหน่วยงานที่มีความชำนาญ
5.4 นักบินทดลองบิน	2	-นำเครื่องบินขึ้นบินทดสอบ, รักษาสภาพ และเป็นผู้ถูกวิเคราะห์ร่างกายหรือให้ข้อมูลด้านเวชศาสตร์การบิน
6. ฝ่ายบริการ 6.1 หัวหน้าคนงาน 6.2 โภชนากร	 1 2-3*	 - ควบคุมดูแลการทำงานและจัดทำแผนงานภายในฝ่าย - จัดเตรียมอาหารสำหรับเจ้าหน้าที่และผู้ใช้โครงการ และ การอบรมสัมมนา รวมทั้งดูแลความสะอาดโรงอาหาร
6.2 ช่างเทคนิค	2*	- ดูแลรับผิดชอบการใช้งานของโรงปฏิบัติงาน จัดทำและซ่อมแซมชิ้นงานและวัตถุจัดแสดง
6.3 ฝ่ายรักษาความปลอดภัย	4*	- ดูแลรักษาความปลอดภัย คนเข้า-ออกตลอด 24 ชม. แบ่งเป็น 3 ผลัด และวิศวกรประจำการณ์ในส่วนรักษาความปลอดภัย (CONTROL& SECURITY RM. / BAS.)
6.5 เจ้าหน้าที่พัสดุ	2*	- ตรวจรับ-ส่งพัสดุต่าง ๆ จัดทำทะเบียนการใช้งานและเบิกจ่ายควบคุมพัสดุและครุภัณฑ์ จัดเก็บรักษาและดูแลผลงานวิจัยและวัตถุจัดแสดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.6 พนักงานขับรถ	2*	- มีหน้าที่จัดรถยนต์ออกไปปฏิบัติการ ทำรายงานและเสนออนุมัติการซ่อมบำรุง เมื่อเกิดการชำรุดเสียหาย
6.7 เจ้าหน้าที่ฝ่ายอาคารสถานที่	1*	- ควบคุมดูแลรักษาสภาพเรียบร้อยของอาคารและครุภัณฑ์ทั้งภายในและภายนอกโครงการ และจัดซ่อมแซมส่วนชำรุดในกรณีที่มีความเสียหายเล็กน้อย
6.8 พนักงานทำความสะอาด	4-5*	- ดูแลรักษา ทำความสะอาดทั้งภายใน และภายนอกอาคารในลักษณะทีมงานของเอกชน

หมายเหตุ * หมายถึง อัตราโดยประมาณของลูกจ้างชั่วคราว

สรุปอัตรากำลังเจ้าหน้าที่

1. ฝ่ายบริหาร	3	อัตรา
2. ฝ่ายธุรการ	7	อัตรา
3. ฝ่ายอนุรักษ์ฟื้นฟูอากาศยาน	10	อัตรา
4. ฝ่ายบริการการศึกษา	13	อัตรา
5. ฝ่ายพัฒนาอากาศยาน	17	อัตรา
6. ฝ่ายบริการ	20	อัตรา
คิดเป็นเจ้าหน้าที่ทั้งหมด	70	**อัตรา**
แปงเป็น ข้าราชการประจำ	51	อัตรา
ลูกจ้างประจำ	19	อัตรา

นอกจากข้าราชการประจำโครงการแล้ว ยังมีเจ้าหน้าที่พิเศษ ที่มาปฏิบัติงานจากหน่วยงานอื่นในช่วงเวลาสั้น ๆ เช่น นักวิชาการหรือบุคลากร จากองค์กรร่วมทั้งในและต่างประเทศที่มาสัมมนา หรือมาเพื่อค้นคว้าทดลองในส่วนพัฒนาอากาศยาน มีบุคลากรเดินทางมาอบรมนอกท้องที่ประจำปี คราวละประมาณ 30-50 คน / ครั้ง จากการศึกษาสถิติของหน่วยงานที่มีลักษณะและกิจกรรมใกล้เคียง มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาในการอบรมขึ้นอยู่กับหัวข้อที่นำมาอภิปราย คือตั้งแต่ 6-30 ชั่วโมง โดยประมาณ

2. กลุ่มผู้ใช้โครงการ

2.1 ประชาชนทั่วไป เนื่องจากโครงการที่มีลักษณะเดียวกันยังไม่ค่อยมี ดังนั้นตามลักษณะของศูนย์อนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทย จัดเป็นอาคารกึ่งพิพิธภัณฑ์ขนาดกลาง การคาดคะเนผู้เข้าชมจึงสามารถพิจารณาเฉลี่ย จากสถิติจำนวนผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์กองทัพอากาศ , พิพิภัณฑ์วิทยาศาสตร์, พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติขนาดกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถิติผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์ของกองทัพอากาศ

พิพิธภัณฑ์ของกองทัพอากาศ เปิดให้บุคคลทั่วไปเข้าชมในเวลาราชการ คือ วันธรรมดาตั้งแต่เวลา 8.30 - 15.30 น. และทุกวันเสาร์อาทิตย์ต้นเดือน รวมทั้งในเทศกาลพิเศษต่าง ๆ เช่น วันเด็ก วันกองทัพไทย วันสถาปนากองทัพอากาศ และสัปดาห์การบินแห่งชาติ พิพิธภัณฑ์จึงเปิดให้บริการประมาณ 23 วัน / เดือน และให้บุคคลทั่วไปเข้าชมได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายแต่อย่างใด ดังนั้น สถิติผู้เข้าชมที่ทางพิพิธภัณฑ์ได้ทำการบันทึกไว้เป็นจำนวนโดยประมาณ มีดังต่อไปนี้

เดือน / ปี	จำนวนผู้เข้าชม			
	2534	2535	2536	2537
มกราคม	540	85	140	380
กุมภาพันธ์	483	766	149	766
มีนาคม	641	314	150	503
เมษายน	108	808	178	134
พฤษภาคม	153	164	60	199
มิถุนายน	315	345	235	116
กรกฎาคม	272	151	150	96
สิงหาคม	668	135	130	46
กันยายน	135	146	434	217
ตุลาคม	158	348	508	225
พฤศจิกายน	1931	58	766	491
ธันวาคม	268	167	131	325
วันเด็ก	34,594	38,400	30,478	43,500
รวม	**40,266**	**41,897**	**33,509**	**47,413**

สถิติผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์ของกองทัพอากาศ พ.ศ. 2534 - 2537

ที่มา : กองประวัติศาสตร์และพิพิธภัณฑ์ของกองทัพอากาศ กรมสารบรรณ กองทัพอากาศ

จากสถิติผู้เข้าชมปี 2534 - 2537 ในปี 2537 มีผู้เข้าชมสูงสุดคือ	47,413	คน
เฉลี่ยเป็นผู้ชมต่อเดือนเท่ากับ	3,952	คน
เฉลี่ยเป็นผู้เข้าชมแต่ละวันเท่ากับ	172	คน
สถิติผู้เข้าชมสูงสุดโดยพิจารณาแต่ละเดือน เดือนที่สูงสุดเท่ากับ	1,931	คน
เฉลี่ยเป็นผู้เข้าชมในแต่ละวันเท่ากับ	84	คน
สถิติผู้เข้าชมต่ำที่สุดโดยพิจารณาแต่ละเดือน เดือนที่ต่ำที่สุดเท่ากับ	58	คน
เฉลี่ยผู้เข้าชมในแต่ละวันเท่ากับ	3	คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งคิดเป็น 3.6 % ของผู้เข้าชมสูงสุดเท่านั้น นับว่าทางพิพิธภัณฑ์ยังไม่ประสบความสำเร็จในการดำเนินงาน อาจเนื่องมาจากการวางแผน และนโยบายในการดำเนินกิจการ ดังนั้น โครงการศูนย์อนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานนี้ จึงไม่นำสถิติจากพิพิธภัณฑ์ของกองทัพอากาศ เป็นแนวทางสำหรับคาดคะเนจำนวนผู้เข้าชมในแต่ละวัน

<u>สถิติผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์ขนาดกลาง</u>

การศึกษาจะเลือกศึกษาจากพิพิธภัณฑ์ที่ตั้งอยู่ในเขตกึ่งชานเมือง ที่มีลักษณะความเป็นย่านสูง โดยเลือกพิจารณาบริเวณภาคเหนือ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ (พ.ช.)	นักเรียน นักศึกษา	ประชาชน ไทย	พระภิกษุ สามเณร	ชาวต่าง ประเทศ	แขกทาง ราชการ	รวม คน/ปี
พ.ช. น่าน	6,576	13,627	994	939	6,527	28,654
พ.ช. ลำพูน	7,853	3,353	5,315	1,817	305	18,643
พ.ช. เชียงใหม่	16,224	5,616	760	5,788	1,491	29,859

ที่มา : (ศิลปากร, กรม, สถิติผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ ทั่วประเทศ พ.ศ. 2531-2537, กรุงเทพฯ : กรมศิลปากร, 2537)

∴ จำนวนผู้เข้าชมเฉลี่ย = (28,654 + 18,643 + 29,859) / 3 คน/ปี = 25,719 คน/ปี

คิดเป็น = 2,143 คน/เดือน = 82 คน/วัน (6 วัน/สัปดาห์)

จากการคาดคะเนจำนวนผู้เข้าชมในอนาคต ให้สามารถรองรับอัตราการเพิ่มของผู้เข้าชมได้ในช่วง 10 ปี คือ ประมาณ พ.ศ. 2550 โดยการศึกษาอัตราการเฉลี่ยจากสถิติเข้าชมพิพิธภัณฑ์เชียงใหม่ปี 2531-2537

พ.ศ.	จำนวนผู้เข้าชม (คน)	อัตราการเพิ่มของผู้เข้าชม (%)
2531	25,568	-
2532	32,276	26.15 *
2533	31,184	-3.38
2534	26,034	-16.51 *
2535	27,579	5.93
2536	30,635	11.08
2537	29,859	-2.51

การหาอัตราการเพิ่มเฉลี่ยโดยไม่รวมปีที่สูงสุด และต่ำสุด มีค่า = (- 3.38 + 5.93 + 11.08 - 2.51) / 4

= 2.78 %ต่อปี

จากอัตราการเพิ่มเฉลี่ย = 2.78 %ต่อปี สามารถนำมาคำนวณหาค่าความน่าจะเป็นในปี พ.ศ. 2550 ได้ ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พ.ศ.	จำนวนผู้เข้าชม (คน / ปี)	คิดเป็นวันละ (คน)
2538	26,336	84
2539	27,068	87
2540	27,820	89
2541	28,593	92
2542	29,388	94
2543	30,205	97
2544	31,045	99
2545	31,908	101
2546	32,795	104
2547	33,706	107
2548	34,643	110
2549	35,606	113
2550	36,596	116

∴ ในปี พ.ศ. 2550 จะมีผู้เข้าชมประมาณ 36,596 คน/ปี

จากตัวอย่างอาคารกึ่งพิพิธภัณฑ์ส่วนมากจะเปิดดำเนินการในวันเสาร์-อาทิตย์ และหยุดในวันราชการ คิดเป็น 6 วัน/สัปดาห์

ดังนั้น หากจะสามารถรองรับการขยายตัวในอนาคตได้ถึงปี พ.ศ. 2550 โดยประมาณจะมีผู้เข้าชมนิทรรศการ จำนวน 140 คน/วัน

2.2 นักเรียน นักศึกษา อาจารย์ ตัวแทนโรงงาน หรืออาสาสมัครที่เข้าชมนิทรรศการและอบรมสัมมนา

มาใช้โครงการเป็นส่วนบุคคลหรือหมู่คณะ โดยจะพิจารณากลุ่มเป้าหมายที่จำนวนมากที่สุด และมีความถี่ในการใช้สอยมาก ซึ่งได้แก่ กลุ่มนักเรียน นักศึกษาที่กำลังศึกษาในหลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาในส่วนจัดแสดง และเป็นการนำทัศนศึกษาโดยทางโรงเรียนหรือมหาวิทยาลัยจัดขึ้น ดังนั้นการคาดประมาณจำนวนผู้เข้าชมจึงกำหนดได้จากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในแบบการเรียนวิทย์-คณิต ซึ่งเป็นกลุ่มที่เหมาะสมที่สุดในการพิจารณา จากข้อมูลแบบรายงานการศึกษา (ภาคสถิติ สำหรับโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา และโรงเรียนมัธยมศึกษา พบว่ามีจำนวนนักเรียนมัธยมประมาณ 201-300 คน / โรงเรียน ซึ่งมีการจัดทัศนศึกษาทั้งหมด (ม.4 - ม.6) หรือทัศนศึกษาเป็นคราวละ 1 ระดับชั้น / ปีเป็นส่วนมาก คือประมาณ 70-100 คน

จากการศึกษาสถิติผู้เข้าชมนิทรรศการวิชาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่จัดขึ้นเป็นระยะสั้น หรือเทศกาลประจำปี โดยหน่วยงานต่าง ๆ ในปัจจุบันซึ่งได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- งานแสดงเกษตรและอุตสาหกรรมโลก เวิลด์เทค '95 (WORLDTECH'95 THAILAND) จ.นครราชสีมา
- งานจุฬาวิชาการ 39
- งานลาดกระบังนิทรรศน์ 38
- งานแสดงเทคโนโลยีทศวรรษ 2000 จัดโดยสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี พ.ศ. 2539

ซึ่งเป็นงานนิทรรศการที่ใกล้เคียงและมีกลุ่มเป้าหมายเดียวกัน ที่มาเข้าชมนิทรรศการเป็นหมู่คณะคราวละประมาณ 50-250 คน ดังนั้น จำนวนผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะ คิดเป็นจำนวนประมาณกลุ่มละไม่เกิน 300 คน

การคาดคะเนผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะ

พิจารณาจากข้อมูลที่ทางพิพิธภัณฑ์กองทัพอากาศได้บันทึกไว้ นำมาแจกแจงความถี่เพื่อหาจำนวนที่เหมาะสมสำหรับผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะ

สถิติผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์กองทัพอากาศ พ.ศ. 2534-2538

จำนวนผู้เข้าชม	จำนวนครั้ง	ร้อยละ
0-50	44	29.48
51-100	41	27.47
101-150	18	12.06
151-200	19	12.73
201-250	3	2.01
251-300	8	5.36
301-350	2	1.34
351-400	6	4.02
400 ขึ้นไป	8	5.36
รวม	149	100

ที่มา : กองประวัติศาสตร์และพิพิธภัณฑ์กองทัพอากาศ กรมสารบรรณ กองทัพอากาศ

นอกจากนี้ยังคาดคะเนจำนวนผู้เข้าชมจาก สถิติผู้เข้าชมนิทรรศการ AIR SHOW ซึ่งเป็นนิทรรศการชั่วคราวเกี่ยวกับการบิน จัดขึ้นครั้งแรกที่โรงเรียนการบิน อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม เป็นเวลา 4 วัน ตั้งแต่วันที่ 22-26 กันยายน 2536 จากความร่วมมือระหว่างมูลนิธิอนุรักษ์ฯ และบริษัทเอกชนต่างๆ ภายในงานมีการจัดแสดงต่าง ๆ ดังนี้

1. นิทรรศการภายนอกอาคาร (OUTDOOR EXHIBITION) ประกอบด้วย

- การบินโชว์ จากฝูงบินผาดโผนของกองทัพอากาศและผู้ร่วมโครงการต่างประเทศ
- การนำอากาศยานประเภทต่างๆ ทั้งจากภายในและต่างประเทศมาจัดแสดง

2. นิทรรศการชั่วคราวภายในอาคาร (EXHIBITION HALL) ประกอบด้วย

- การแสดงนิทรรศการเกี่ยวกับการบิน
- การแสดงสินค้าและบริการเกี่ยวกับการบิ นด้านต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการจัดงานครั้งนี้สรุปได้ว่า สถิติผู้เข้าชมเฉลี่ยในแต่ละวันประมาณ 30,000 คน
สถิติผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะสูงสุดประมาณ 200 คน
สถิติผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะต่ำสุดประมาณ 20 คน

จากการแจกแจงข้อมูล จำนวนผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะที่มีความถี่สูงสุดอยู่ในช่วง 0- 50 คน มี 44 ครั้ง คิดเป็น 29.48 % และต่ำสุดคือ 301 - 350 คน มี 2 ครั้ง คิดเป็น 1.34 %

เมื่อพิจารณาโดยรวมจะเห็นว่ากลุ่มของผู้ชมสูงสุดจะอยู่ในช่วง 0 -300 คน ซึ่งมีทั้งสิ้น 89.28 % ที่เกิน 300 คนขึ้นไปมีเพียง 6 ครั้ง หรือ 10.72 % เท่านั้น ดังนั้นเพื่อความเหมาะสมในการกำหนดผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะสำหรับโครงการ จะกำหนดให้สามารถรองรับผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะคาบละไม่เกิน 300 คน

2.3 นักวิชาการ นักวิทยาศาสตร์ หรือบุคลากรจากหน่วยงานอื่นๆ ทั้งส่วนกลางและส่วนภูมิภาค

จากการศึกษาข้อมูลจากกรมการบินพาณิชย์ และชมรมอนุรักษ์อากาศยานไทย สรุปได้ว่ามีการจัดสัมมนาเพื่อศึกษาความก้าวหน้าของโครงการอย่างน้อย 1 ครั้ง/เดือน โดยหมุนเวียนไปจัดตามกองบินต่าง ๆ ของประเทศ หรือเช่าจัดสัมมนาในโรงแรม โดยมีจำนวนผู้เข้าประชุมประมาณ 30-50 คน/วาระ การประชุม 2-4 วัน และเข้าพักในโรงแรมเป็นส่วนมาก

ประกอบกับการศึกษาและวิเคราะห์โครงการอบรมสัมมนาทางด้านเทคโนโลยีและการบริหาร จากสมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น) สรุปว่าในแต่ละเดือนจะมีโครงการการอบรมสัมมนา ในหัวข้อต่าง ๆ ตามกำหนดไว้ดังนี้

โครงการ	จำนวนโครงการ/เดือน	จำนวนวัน/คอร์ส
1. โครงการเทคโนโลยีพลังงานและสิ่งแวดล้อม	5 - 6	2 - 3
2. โครงการคอมพิวเตอร์	9 - 10	3 - 5
3. โครงการส่งเสริมคุณภาพ	2 - 4	1 - 2
4. โครงการเทคโนโลยีการจัดการ	6 - 7	1 - 2
5. โครงการสัมมนา	6 - 7	1 - 2
6. โครงการเครื่องมือวัดอุตสาหกรรม	10 - 12	1 - 2
7. โครงการบำรุงรักษาทวีผล	5 - 6	2 - 4

ที่มา : ปฏิทินการอบรมสัมมนา สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทยญี่ปุ่น)

สรุปโครงการอบรมสัมมนาในหัวเรื่องต่าง ๆ ที่มีความเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีอากาศยาน จะมีผู้ใช้โครงการประมาณ 25-50 คนโดยประมาณ จำนวนโครงการเฉลี่ยประมาณ 5-8 โครงการ/เดือน ครั้งละประมาณ 1-2 วัน โดยประสานงานด้านข้อมูล เอกสาร และวิทยากรกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในแต่ละด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนการคาดประมาณผู้ใช้โครงการ กลุ่มนักวิจัย ผู้ช่วยวิจัย วิศวกร ที่มาร่วมค้นคว้าทดลองหรือเป็นที่ปรึกษาในการจัดทำโครงงาน ซึ่งจะใช้เวลาโดยมากไม่ต่ำกว่า 1 เดือน ในการร่วมปฏิบัติการประมาณ 2-5 คน/โครงการ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญกลุ่มนี้อาจเป็นเจ้าหน้าที่ในภูมิลำเนาของศูนย์หรือภูมิลำเนาอื่น ๆ

3. ผู้มาติดต่อ ทั้งธุระทางราชการหรือธุระส่วนบุคคล จะสามารถพบปะพูดคุยธุระได้ตามที่ต่างๆในส่วนสาธารณะ ภายในและภายนอกอาคาร แต่จะต้องผ่านการลงทะเบียนคนเข้า-ออก จากเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยก่อน สำหรับผู้มาติดต่อส่วนบริหาร จะต้องติดต่อกับเจ้าหน้าที่ฝ่ายธุรการก่อนแล้งรอพบกับบุคคลนั้น ๆ ที่ห้องรับรองส่วนบริหาร ซึ่งจากการวิเคราะห์พฤติกรรมส่วนมากจะใช้เวลาในการทำธุระ 20-120 นาที หมุนเวียนสับเปลี่ยนกันไป คิดประมาณ 0.02 %ของผู้ใช้โครงการทั้งหมด

สรุปจำนวนผู้ใช้สอยโครงการ

1. ผู้ให้บริการ		70	คน
2. ผู้ใช้บริการ			
	นักเรียน นักศึกษา	300	คน
	ผู้เข้าอบรม	30-50	คน
	ประชาชนทั่วไป	140	คน
	นักวิชาการ นักวิจัย	2-5	คน
3. ผู้มาติดต่อ		10	คน
∴ คิดเป็นผู้ใช้สูงสุดประมาณ		**550**	**คน**

3.2.3 การศึกษาพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ

จากการวิเคราะห์กิจกรรมของโครงการและผู้ใช้โครงการ ซึ่งเป็นกลุ่มผู้ใช้ที่มีลักษณะแตกต่างกัน การศึกษาพฤติกรรมหรือการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ฝ่ายต่าง ๆ จะสามารถใช้กำหนดรายละเอียดต่าง ๆ ได้ดังนี้

1. องค์ประกอบย่อยของโครงการ
2. ความสัมพันธ์ของส่วนประกอบ
3. ความสำคัญตามลำดับก่อน หลังขององค์ประกอบโครงการ
4. การใช้พื้นที่ส่วนต่าง ๆ ของอาคาร

ในการพิจารณาพฤติกรรมของผู้ใช้ ศูนย์อนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทย สามารถแบ่งเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้

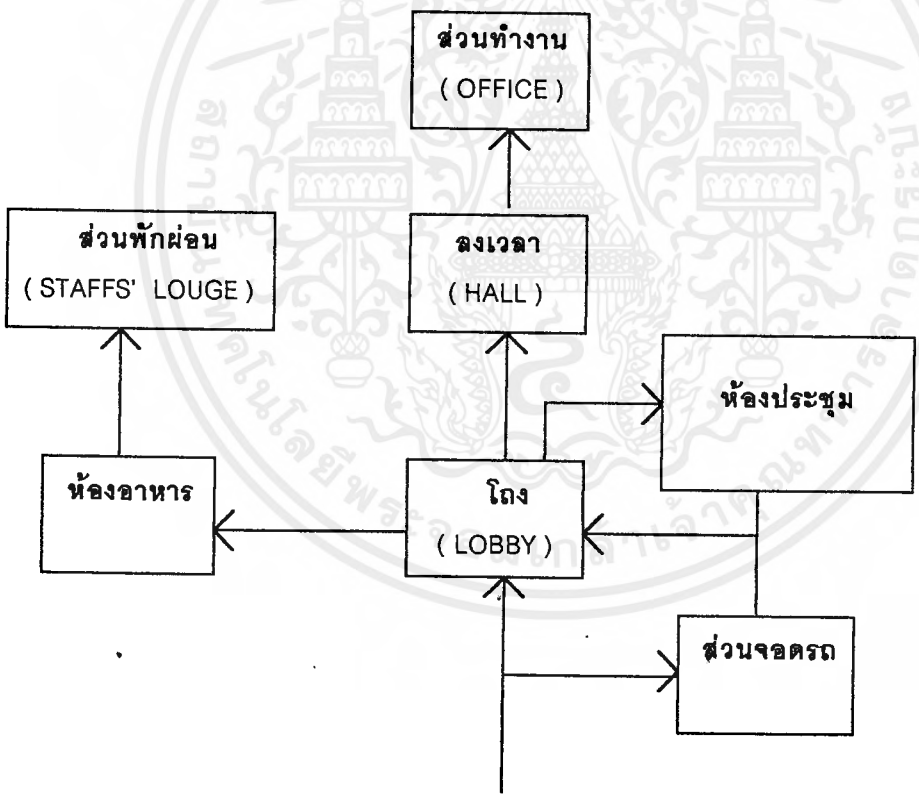
1. พฤติกรรมผู้ให้บริการ
2. พฤติกรรมผู้ใช้บริการ
3. พฤติกรรมผู้มาติดต่อ
4. พฤติกรรมของวัตถุดิบและวัตถุที่จัดแสดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. **พฤติกรรมผู้ให้บริการ** ได้แก่ เจ้าหน้าที่และบุคลากรประจำโครงการ ซึ่งจะมีพฤติกรรมตามหน้าที่รับผิดชอบของแต่ละฝ่าย เดินทางมาถึงโครงการโดยรถยนต์และรถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล รถยนต์และรถประจำทาง หรือเดินทางเท้าทั้งจากภายนอกและส่วนพักอาศัยในโครงการ สำหรับเจ้าหน้าที่บางส่วนที่มีภูมิลำเนาที่ห่างไกลหรือกลุ่มนักวิชาการ วิศวกร และนักวิทยาศาสตร์ ที่มาร่วมทำการวิจัยหรือโครงการพิเศษอื่น ๆ ในโครงการ จากการวิเคราะห์ประเภท และการปฏิบัติหน้าที่ของผู้ให้บริการเป็นฝ่าย โดยมีภาระกิจประจำวันคล้ายคลึงกัน ดังต่อไปนี้

8.00 น.	ลงเวลาทำงาน
8.30-12.00 น.	ปฏิบัติหน้าที่ภาคเช้า
12.00-13.00 น.	พักกลางวัน
13.00-16.00 น.	ปฏิบัติหน้าที่ภาคบ่าย
16.00 เป็นต้นไป	ลงเวลาเลิกงาน

จากการศึกษาพฤติกรรมดังกล่าวสามารถสรุปเป็นผังได้ดังนี้



ผังแสดงพฤติกรรมเจ้าหน้าที่และบุคลากรประจำโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแบ่งประเภทผู้ให้บริการตามพฤติกรรม สามารถแบ่งได้เป็น 4 ฝ่าย คือ

1.1 เจ้าหน้าที่ส่วนบริหารและดำเนินการ

1.1.1 ฝ่ายบริหาร ทำหน้าที่วางแผน ควบคุมและประสานงานด้านการบริหารโครงการให้เป็นไปตามแผนที่ได้กำหนดไว้ ทั้งภายในและนอกศูนย์

1.1.2 ฝ่ายธุรการ ทำหน้าที่ ประชาสัมพันธ์ ประสานงานและจัดทำข้อมูลภายในเกี่ยวกับการดำเนินงานของศูนย์ ดูแลและทำสถิติการใช้บริการด้านต่าง ๆ ของโครงการ ตลอดจนทำหน้าที่ขายของที่ระลึกและสิ่งตีพิมพ์ที่ศูนย์จัดซื้อหรือเป็นการฝากขาย เพื่อการส่งเสริมให้เกิดความสนใจด้านพลังงานมากขึ้น และถือเป็นรายได้ส่วนหนึ่งของศูนย์ฯ

1.2 เจ้าหน้าที่ส่วนอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยาน

ทำหน้าที่หลักในการดำเนินการตามวัตถุประสงค์ของมูลนิธิ ฯ ในการบูรณะ ฟื้นฟู อนุรักษ์อากาศยาน และศึกษาค้นคว้าหาแนวทางในการพัฒนาเทคโนโลยีอากาศยาน รูปแบบต่างๆ มาใช้ให้เกิดประโยชน์ เหมาะสมกับการใช้งานอากาศยานในแต่ละโครงการ และเมื่อการค้นคว้าวิจัยเป็นผลสำเร็จ จะมีการนำเสนอเป็นโครงการเผยแพร่ผลงานในลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

1. จัดแสดงนิทรรศการชั่วคราว ในช่วงเวลาขั้นต่ำ 30 วันทำการ

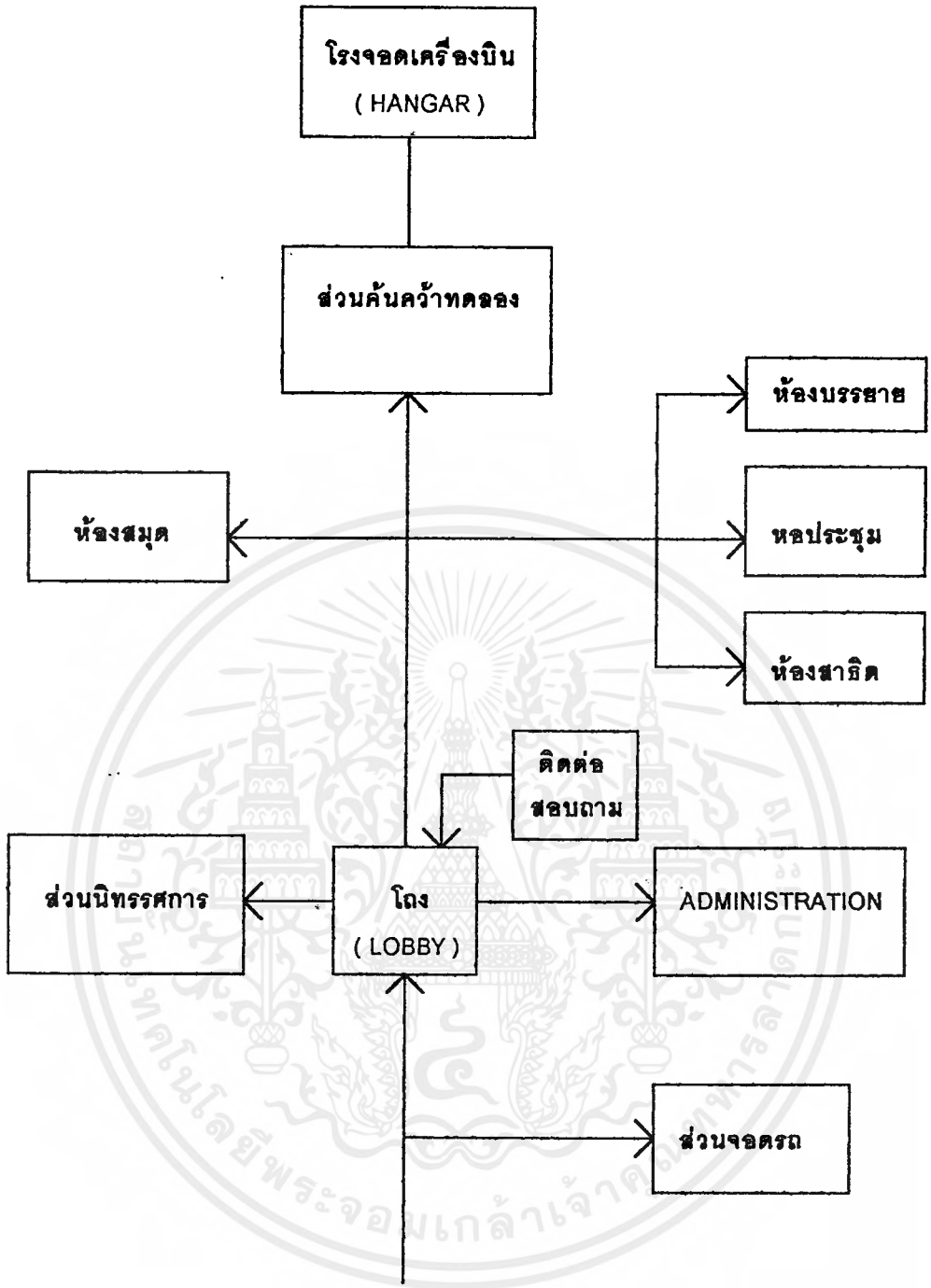
2. เสนอเป็นโครงงานแลกเปลี่ยนในรูปของเอกสาร หรือนิทรรศการเคลื่อนที่ หรือให้ยืมวัตถุจัดแสดงเพื่อการเผยแพร่เทคโนโลยีทางอากาศยาน ตามหน่วยงานหรือชมรมการบินต่างๆ

3. นำอากาศยานที่พัฒนาขึ้นไปใช้ในกิจการเฉพาะกิจต่างๆ และประชาสัมพันธ์ ส่งเสริมให้หน่วยงานของรัฐและเอกชนผู้มีสิทธิ์ได้รับบริการ นำไปใช้งานให้กว้างขวางขึ้น โดยใช้งบประมาณจากมูลนิธิฯ และผู้รับบริการดังกล่าว

ในการปฏิบัติงานของฝ่ายค้นคว้าและพัฒนาอากาศยาน อาจใช้เวลาในการปฏิบัติภาระกิจนอกเหนือเวลาราชการ ดังนั้นองค์ประกอบโครงการส่วนค้นคว้าและพัฒนาพลังงาน ควรมีการควบคุมดูแลการใช้งานของอาคารได้อย่างอิสระจากส่วนอื่น ๆ ในระดับหนึ่ง

จากการศึกษาวิเคราะห์พบว่า พฤติกรรมผู้ใช้โครงการของกลุ่มนักวิจัยนี้มีความแตกต่างจากกลุ่มอื่นๆ ซึ่งสามารถสรุปเป็นผังได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ผังแสดงพฤติกรรมนักวิจัย

1.3 เจ้าหน้าส่วนบริการการศึกษา

1.3.1 เจ้าหน้าที่ฝ่ายนิทรรศการ ทำหน้าที่วางแผนดำเนินการจัดการแสดงนิทรรศการ ติดต่อจัดซื้ออุปกรณ์เพื่อการจัดแสดงรวมทั้งขอยืมอุปกรณ์ ชิ้นงานที่นำมาจัดแสดงนิทรรศการชั่วคราว ดูแล ซ่อมแซมวัตถุจัดแสดงส่วนต่าง ๆ ตรวจสอบการเข้าชมและรับฝากสิ่งของ รวมทั้งให้บริการด้านข้อมูลแก่ผู้ชมนิทรรศการที่สนใจ จัดอบรมอาสาสมัครหรืออาจารย์ที่จะนำนักเรียน นักศึกษาในปกครองหรือเจ้าหน้าที่พนักงานในหน่วยงานของตนมาเข้าชม เพื่อการอธิบายงานได้ตรงตามวัตถุประสงค์การศึกษา ก่อนวันเข้าชมนิทรรศการ รวมทั้งจัดทำโครงการนิทรรศการเคลื่อนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยเปิดทำการในวันอังคาร-วันอาทิตย์ เวลา 8.30-16.00 น. ซึ่งเป็นวันหยุดราชการเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้สนใจเข้าชมได้สะดวกขึ้นโดยในช่วงพักกลางวัน เพื่อให้การเข้าชมนิทรรศการเป็นไปอย่างต่อเนื่อง

1.3.2 เจ้าหน้าที่คลังนิทรรศการ ทำหน้าที่จัดทำทะเบียนวัตถุจัดแสดง ตรวจสอบควบคุมดูแลรักษาวัตถุจัดแสดงร่วมกับเจ้าหน้าที่ฝ่ายนิทรรศการ และรับผิดชอบในการจัดเตรียมและดูแลรักษารถนิทรรศการเคลื่อนที่ รวมทั้งการติดตั้งจัดแสดงนิทรรศการเคลื่อนที่ โดยปกติคลังนิทรรศการ จะไม่เปิดให้บุคคลภายนอกเข้าชม ยกเว้นจะได้รับอนุญาตจากส่วนบริหารเพื่อการขอศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม

1.3.3 เจ้าหน้าที่ส่วนอบรมและสัมมนา ทำหน้าที่ติดต่อวิทยากรที่จะมาบรรยาย ซึ่งอาจเป็นเจ้าหน้าที่ภายในศูนย์ หรือวิทยากรรับเชิญที่เป็นผู้เชี่ยวชาญจากองค์กรอื่น ๆ จัดเตรียมสถานที่อุปกรณ์ และทำตารางการขออนุญาตใช้หรือเช่าใช้อาคารจากหน่วยงานรัฐบาลและเอกชน โดยผ่านการขอเข้าใช้จากฝ่ายบริหารและดำเนินการ รวมทั้งควบคุมดูแลการใช้งานของอุปกรณ์ และจัดซ่อมอุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในห้องประชุม (AUDITORIUM), ห้องบรรยาย (LECTURE ROOM) รวมทั้งติดต่อขอใช้อุปกรณ์เพื่อใช้สาธิตจากส่วนนิทรรศการหรือคลังนิทรรศการและโสตทัศนวัสดุ ซึ่งอาจจะมีส่วนทำงานร่วมกับส่วนบริการการศึกษา หรือไม่ก็ได้

1.3.4 เจ้าหน้าที่ห้องสมุดและโสตทัศนูปกรณ์ ควบคุมดูแลและอำนวยความสะดวกในการใช้บริการห้องสมุดและโสตทัศนูปกรณ์ รวมทั้งจัดหาและซ่อมแซมหนังสือ รวมเล่มวารสาร จัดเก็บทำทะเบียนบัตรรายการ และทำลายเอกสารเก่าที่มีอายุเกิน 10 ปี จัดหาและส่งซ่อมแซมโสตทัศนวัสดุและอุปกรณ์ในกรณีชำรุดมาก ควบคุมการขอใช้ดูแลให้อยู่ในสภาพที่พร้อมต่อการใช้งาน

1.4 เจ้าหน้าที่ส่วนบริการ ประกอบด้วยพนักงานฝ่ายต่าง ๆ ตามการศึกษาอัตรากำลังเจ้าหน้าที่ซึ่งเป็นพนักงานจ้างเอกชนทั้งหมด ตามระบบการจ้างงานของราชการในปัจจุบัน ซึ่งจะต้องจัดเตรียมห้องพักเจ้าหน้าที่ฝ่ายบริการ ส่วนเกี่ยวข้องส่วนบุคคลและส่วนอำนวยความสะดวก ซึ่งจะมีช่วงเวลาการทำงานแตกต่างกันไปแต่จะเปิดอาคารให้ปฏิบัติงานตั้งแต่ 6.00-18.00 น. ของทุกวัน ทั้งนี้เพื่อให้การทำงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิผล จึงจำเป็นต้องมีหัวหน้าฝ่ายบริหาร ทำหน้าที่ควบคุมดูแลการทำงานของพนักงาน และประเมินผลการปฏิบัติงาน เสนอแก่ฝ่ายบริหารเพื่อการจัดหาพนักงานจ้างที่เหมาะสม

เจ้าหน้าที่และบุคลากรประจำโครงการ ซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบงานตามฝ่ายที่ตนสังกัดลักษณะพฤติกรรมจะเป็นไปตามหน้าที่มาถึงโครงการโดยรถประจำทาง รถยนต์ส่วนบุคคล รถจักรยานยนต์หรือทางเท้า โดยทางเข้าของเจ้าหน้าที่ควรจะแยกจากทางเข้า ของผู้ใช้บริการโครงการทั่วไป

2. พฤติกรรมผู้ใช้บริการ

2.1 ผู้ใช้โครงการทั่วไป ได้แก่ ผู้ที่มาชมส่วนนิทรรศการในโครงการสามารถแบ่งตามลักษณะการเข้าถึงโครงการได้ 2 ประเภท คือ

1. ผู้ชมที่มาเองเป็นการส่วนตัว เช่น มาโดยรถยนต์ส่วนตัว รถรับจ้าง รถโดยสารประจำทางหรือเดินมา
2. ผู้ชมที่มาเป็นหมู่คณะ เช่น นักเรียน นักศึกษานักท่องเที่ยวและผู้ชมเป็นหมู่คณะอื่น ๆ

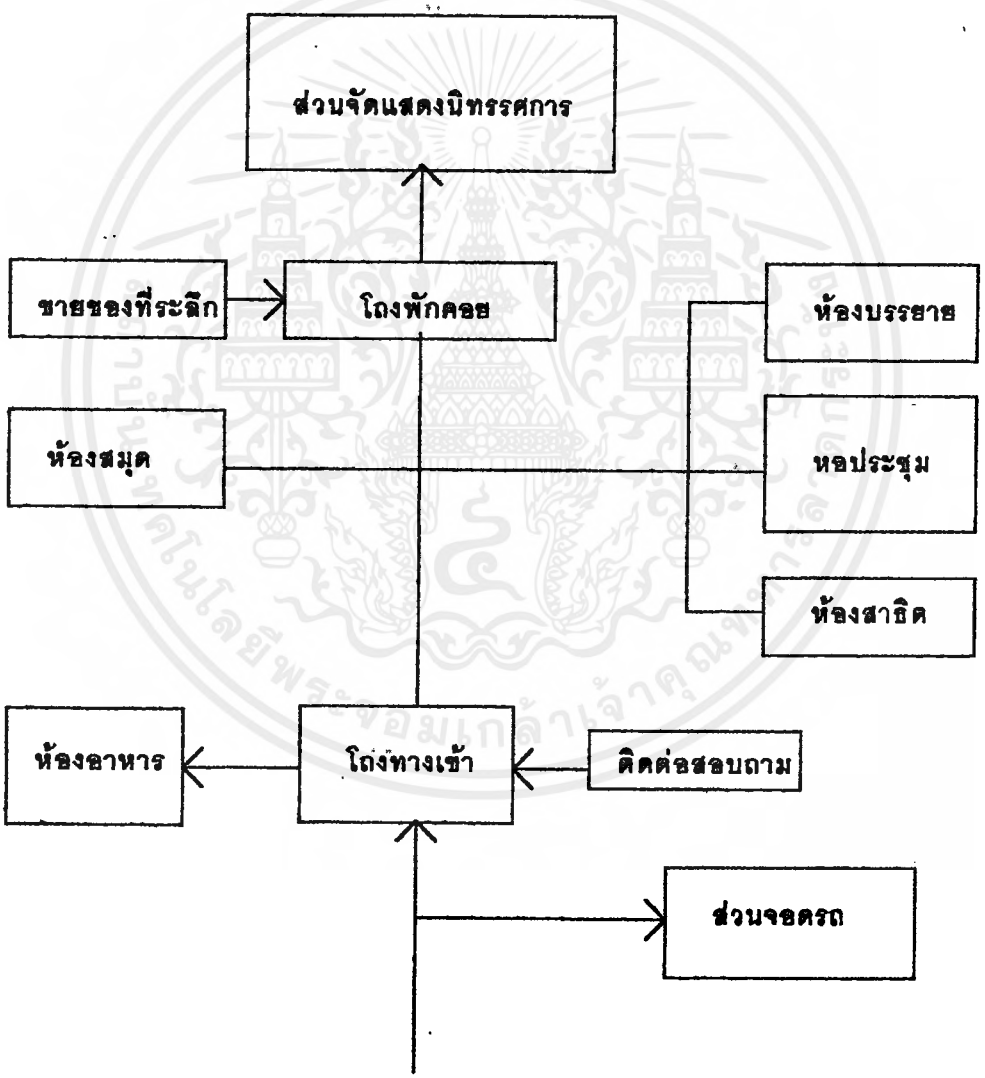
การกำหนดช่วงเวลาที่เหมาะสมในการเข้าชมโครงการ ตั้งแต่เวลา 9.00-16.00 น. เพื่อให้เกิดความต่อเนื่องในการชม จึงเปิดแสดงนิทรรศการโดยไม่มีการพักเที่ยง เวลาในการชมนิทรรศการทั้งหมดใน 1 รอบไม่ควรเกิน 3-4 ชั่วโมง เพื่อให้ผู้ชมนิทรรศการสามารถทำกิจกรรมอื่นได้ในช่วงบ่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ชมจะเข้าสู่ส่วนจัดแสดงบริเวณโถงทางเข้า ซึ่งเป็นที่ รวมคน เพื่อกระจายไปยังส่วนต่างๆ เช่น ส่วนนิทรรศการ ห้องสมุด ร้านอาหาร ฯลฯ ในกรณีที่มาเป็นหมู่คณะจะมีการฟังการบรรยายที่หอประชุมก่อนชมนิทรรศการ

บริเวณโถงทางเข้าประกอบด้วย ส่วนประชาสัมพันธ์ให้บริการด้านข้อมูล เอกสารต่าง ๆ ประกอบการชมหรือเอกสารเผยแพร่ จุดตรวจเช็คและที่รับฝากของ ส่วนพักคอยก่อนเข้าชมหรือเป็นที่รอการนัดหมาย นอกจากนี้ยังมีส่วนขายของที่ระลึกและหนังสือที่เกี่ยวข้องทางพลังงานที่มีผู้มาฝากขาย และห้องน้ำไว้บริการด้วย

จากโถงทางเข้า ผู้ชมจะเข้มชมในส่วนจัดแสดงที่แบ่งเป็น 2 ส่วนคือ นิทรรศการถาวรและนิทรรศการชั่วคราว ผู้ชมจะใช้เวลากับส่วนนิทรรศการต่างกันตามความสนใจ แต่จะเฉลี่ยการชมประมาณ 1-2 นาที และเด็กประมาณ 3-4 นาที ต่อ 1 ชั่วโมง เมื่อชมนิทรรศการครบแล้วผู้ชมจะกลับมายังโถงแห่งนี้อีกครั้งเพื่อรับของฝากคืน และเป็นส่วนที่จะสามารถต่อไปยังส่วนแสดงนิทรรศการกลางแจ้ง ห้องสมุด และ IMAX THEATRE ซึ่งจัดแสดงภาพยนต์และงานแสดงหรืออภิปราย จากพฤติกรรมดังกล่าวสามารถแสดงเป็นผังได้ ดังนี้



ผังแสดงพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
การศึกษาองค์ประกอบโครงการ

4.1 การกำหนดองค์ประกอบของโครงการ

1. **ความต้องการของโครงการ** (NEED OF PROGRAME) นับเป็นองค์ประกอบที่จำเป็นต้องมีในโครงการ เกิดจากการแบ่งอัตรากำลังเจ้าหน้าที่ การจัดแสดงงาน และการดำเนินงานเกี่ยวกับการอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- ส่วนดำเนินงาน เป็นส่วนที่จะบริหารและดำเนินงานด้านธุรการ เพื่อให้การบริการของศูนย์ ฯ สำเร็จตามความมุ่งหมาย
- ส่วนบริการการศึกษา ประกอบด้วย

- <u>ส่วนจัดแสดง</u> ทั้งบริเวณจัดแสดงแบบถาวร (Permanent Exhibition) และแบบชั่วคราว (Temporary Exhibition)

- <u>ส่วนเก็บวัตถุ</u> เป็นคลังพิพิธภัณฑ์ที่ใช้เก็บวัตถุที่มีอยู่ ทั้งที่ไม่พร้อมจัดแสดง และส่วนที่เหลือจากการจัดแสดง นอกจากนี้ยังเป็นที่สำหรับเตรียมนำวัตถุจัดแสดงไปตกแต่งให้สมบูรณ์ในส่วนปฏิบัติการ

- <u>ส่วนปฏิบัติการ</u> เป็นที่ปรับปรุงตกแต่งวัตถุให้อยู่ในสภาพพร้อมสำหรับการเก็บรักษาและจัดแสดง เป็นส่วนที่ทำงานร่วมกับส่วนค้นคว้า ทดลองและพัฒนาอากาศยาน ตลอดจนงานด้านอนุรักษ์ฟื้นฟูอากาศยาน

- ส่วนค้นคว้าและพัฒนาอากาศยาน ดำเนินงานค้นคว้าทดลองด้านต่าง ๆ ที่มูลนิธิ ฯ ร่วมกับหน่วยงานของรัฐและเอกชนริเริ่มขึ้น ประกอบด้วย

- ส่วนออกแบบและทดลอง ประกอบด้วย ห้องเก็บแผนแบบและข้อมูลวิจัย ห้องออกแบบเขียนแบบและทำ Model ย่อส่วน ห้องทดลองด้านอากาศพลศาสตร์ ห้องทดลองทางเวชศาสตร์และอื่น ๆ

- ส่วนผลิตและทดสอบ เป็นที่ผลิตอากาศยานต้นแบบ ที่ผ่านการประยุกต์แผนแบบ เพื่อใช้ปฏิบัติภารกิจเฉพาะ มีการผลิตชิ้นส่วนขนาดต่าง ๆ เอง เช่น ปีกเครื่อง แพนบังคับต่าง ๆ ฯลฯ นอกเหนือจากชิ้นส่วนที่เป็นวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องใช้เครื่องจักรอุตสาหกรรมขนาดใหญ่และแรงงานมาก อาทิเช่น เครื่องยนต์ ชิ้นส่วนล้อและยาง รวมถึงอุปกรณ์ Avionic ต่าง ๆ ซึ่งจะต้องเลือกใช้จากที่มีอยู่แล้ว ในส่วนนี้จะประกอบด้วย ส่วน Work Shop สำหรับงานซ่อม - สร้างชิ้นส่วนต่าง ๆ ส่วนทดสอบเครื่องยนต์ ส่วนประกอบเครื่องบินต้นแบบ ลานสำหรับทดลองขับเคลื่อนภาคพื้น และ Runway สำหรับบินทดสอบหรือบินรักษาสมรรถภาพของเครื่อง ส่วนเก็บอุปกรณ์ (Spare Part) และส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายอนุรักษ์และฟื้นฟูอากาศยานและฝ่ายพัฒนาอากาศยาน

นอกจากจะเป็นที่ผลิตอากาศยานต้นแบบแล้ว ส่วนนี้ยังเป็นที่สำหรับทำการอนุรักษ์ ฟื้นฟูและซ่อมบำรุงอากาศยาน โดยนำอากาศยานที่ปลดประจำการแล้ว หรืออากาศยานที่มีคุณค่าทางประวัติศาสตร์ นำมาบูรณะให้ใช้ประโยชน์โดยอาจกลับมาบินได้อีกครั้ง หรือเก็บเป็นซากที่สมบูรณ์ ใช้แสดงให้ประชาชนทั่วไปได้ชมในส่วนนิทรรศการต่อไป

- ส่วนเก็บเครื่องบิน (HANGAR) ประกอบด้วยพื้นที่สำหรับจอดเครื่องบินและเฮลิคอปเตอร์ (ทั้งอากาศยานอนุรักษ์ อากาศยานต้นแบบ และอากาศยานที่ใช้ในกิจกรรมอื่นๆ) จากทุกส่วนและพื้นที่บริการ เช่น ปั๊มลม ส่วนเติมน้ำมัน ส่วนนี้จะต้องติดต่อกับส่วน APRON และ TAXI WAY

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. **องค์ประกอบที่เกิดจากความพึงพอใจพื้นฐาน** (SATISFYING NEED) ได้แก่ ส่วนที่จะส่งเสริมให้โครงการมีความสมบูรณ์ สามารถกำหนดองค์ประกอบได้จาก พฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ (BEHEAVIER OF USER) การพิจารณาความต้องการตามพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ แบ่งใช้ออกเป็นกลุ่มๆ ดังนี้

ประเภท	พฤติกรรมความต้องการ	ผลที่เกิดจากความต้องการ	
นักท่องเที่ยว	ท่องเที่ยว พักผ่อน หาความรู้	ส่วนจัดแสดง ส่วนพักผ่อน	ร้านขายของที่ระลึก ร้านอาหาร
ประชาชน	พักผ่อน ท่องเที่ยว หาความรู้	ส่วนจัดแสดง ร้านอาหาร	ส่วนพักผ่อน ร้านขายของ
นักเรียน	หาความรู้ พักผ่อน	ส่วนจัดแสดง ห้องสมุด ส่วนพักผ่อน	ส่วนการศึกษา ห้องบรรยาย
ผู้สนใจพิเศษ	ค้นคว้า หาความรู้	ส่วนจัดแสดง ห้องสมุด	ส่วนการศึกษา ส่วนจัดแสดงพิเศษ
เจ้าหน้าที่	บริหารงานให้บรรลุเป้าหมาย	ส่วนทำงาน ส่วนพักผ่อน	ส่วนทานอาหาร

ดังนั้นส่วนที่เป็นองค์ประกอบเสริมของโครงการ คือ ห้องสมุด ห้องบรรยาย ส่วนจัดแสดงพิเศษ ร้านขายของที่ระลึก ร้านอาหาร บริเวณพักคอย ส่วนพักผ่อน จากความต้องการของโครงการ สามารถกำหนดองค์ประกอบของโครงการเป็นส่วนหลัก คือ

1. ส่วนบริการการศึกษา
2. ส่วนบริหารและดำเนินการ
3. ส่วนพัฒนาอากาศยาน
4. ส่วนบริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การศึกษารายละเอียดและการลักษณะการใช้งานขององค์ประกอบ

1. ส่วนบริการการศึกษา

1.1 ส่วนนิทรรศการ เปิดให้บริการแก่ประชาชนทุกเพศ ทุกวัย โดยจะเน้นการให้ความรู้และสร้างความภาคภูมิใจและแรงจูงใจในการอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทย เปิดทำการทุกวันพุท-อาทิตย์ ในเวลาราชการ คือ 8.30 น.-16.30 น. เพื่อเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้คนได้เข้าชมในวันหยุด เสาร์-อาทิตย์ และสามารถจัดแสดงได้ในวันจันทร์ ซึ่งมีความเหมาะสมมากตามการศึกษาอาคารใกล้เคียงพบว่า วันเสาร์และอาทิตย์เป็นวันที่ผู้มาให้บริการมากกว่าปกติ ซึ่งอาจจะก่อให้เกิดความสกปรกและเสียหายได้มาก ส่วนนิทรรศการประกอบด้วย

- โถงทางเข้า
  - ส่วนประชาสัมพันธ์ติดต่อสอบถามและเอกสารเผยแพร่ 1 อัตรา
  - ส่วนแสดงผังนิทรรศการหุ่นจำลอง
  - ส่วนขายของที่ระลึกและหนังสือ วารสารวิชาการด้านอากาศยาน
  - ส่วนพักคอยหรือจุดนัดพบ
- ห้องเก็บเอกสารเผยแพร่
- ห้องน้ำ
- ห้องหัวหน้าฝ่าย
- พื้นที่ทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายงานสารนิเทศ 4 อัตรา
- พื้นที่ทำงานภัณฑรักษ์และผู้ช่วย 3 อัตรา
- ห้องพักเจ้าหน้าที่
- พื้นที่จัดแสดงนิทรรศการ
  - นิทรรศการถาวร
  - นิทรรศการชั่วคราว
  - นิทรรศการกลางแจ้ง

ส่วนนิทรรศการ เป็นองค์ประกอบที่สำคัญมากของโครงการศูนย์อนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทยนี้ เป็นส่วนที่จัดแสดงนิทรรศการ เพื่อเผยแพร่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามวัตถุประสงค์ของโครงการ โดยมีการจัดรูปแบบให้ความรู้ ความบันเทิง ดังนี้

1. การจัดแสดงที่ผู้ชมทุกวัย ทุกระดับ สามารถร่วมกิจกรรมหรือทดลองหรือปฏิบัติได้ ในบางส่วน (PARTICIPATORY EXHIBITION) เพื่อสามารถเข้าใจได้ด้วยตนเองและง่ายต่อการจดจำ โดยแบ่งการจัดนิทรรศการเป็น 2 ส่วน คือ

1.1 การจัดให้ศึกษาเยี่ยมชมภายในและนอกอาคารจัดแสดง

1.2 การจัดนิทรรศการเคลื่อนที่ เพื่อนำเสนอต่อประชาชนหรือโรงเรียนในต่างจังหวัด

2. โครงการเพื่อการศึกษาและค้นคว้า โดยจัดให้มีห้องประชุม อบรม และสัมมนา รวมทั้งห้องสาธิตสำหรับการศึกษาค้นคว้าจากอุปกรณ์จริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนจัดแสดงนิทรรศการแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

1. **นิทรรศการถาวร** (PERMANENT EXHIBITION)

เป็นนิทรรศการที่มีพื้นที่มากที่สุด มีช่วงเวลาการจัดเปลี่ยนค่อนข้างนาน การเปลี่ยนแปลงหัวข้อนิทรรศการถาวร โดยคณะผู้บริหารและนักวิชาการเนื้อหานิทรรศการกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอากาศยาน ซึ่งบางส่วนจะคล้ายคลึงกันกับพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์อื่น ๆ และบางส่วนจะแตกต่างออกไป เพื่อเรียกร้องให้เกิดความสนใจ และสามารถสื่อสารได้ตรงจุดประสงค์มากขึ้น

หัวข้อเรื่องที่จัดแสดงนิทรรศการถาวรของ ศูนย์อนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทย ประกอบด้วยเนื้อหา 3 หมวดหลัก ดังนี้

หมวดที่ 1 ประวัติศาสตร์การบิน เป็นการให้ความรู้ทางด้านประวัติศาสตร์การบินสากล และการพัฒนาการบินที่น่าภาคภูมิใจของไทย ประกอบด้วยหัวข้อเรื่องต่าง ๆ ดังนี้

1.1 <u>ยุคแห่งจินตนาการทางการบินของมนุษย์</u> : แสดงให้เห็นถึงความคิดคำนึงของมนุษย์ที่อยากจะบินได้เป็นอิสระเหมือนนก และพยายามประดิษฐ์คิดค้นทดลองวิธีการที่จะบินของผู้บุกเบิก ที่ควรแก่การจดจำหลายท่านสืบต่อกันมาเป็นเวลานาน ดังปรากฏในนวนิยายกรีกโบราณนับพันปี

1.2 <u>ยุคแห่งการประดิษฐ์คิดค้น</u> : แสดงเรื่องราวการประดิษฐ์คิดค้นอากาศยานในช่วงแรก ที่ได้พบวิธีสร้างบอลลูนอากาศร้อน อากาศนาวา โครงปีกสำหรับร่อน เครื่องร่อน การประดิษฐ์คิดค้นอากาศยานหนักกว่าอากาศได้สำเร็จที่เรียกว่า "เครื่องบิน" (AEROPLANE)

1.3 <u>ยุคแห่งการพัฒนาอากาศยาน</u> : แสดงพัฒนาการหลังจากการประดิษฐ์เครื่องบินได้สำเร็จ ของสองพี่น้องตระกูลไรท์ ซึ่งมีผู้ที่ประดิษฐ์และสนใจการบินท่านอื่นๆ ได้พยายามพัฒนาสร้างทดลองเครื่องบินให้มีสมรรถนะสูงขึ้นในด้านความเร็ว (SPEED) ระยะทางที่บินได้ไกล (DISTANCE) ระยะเวลาที่บินอยู่ได้นาน (ENDURACE) รูปลักษณะเครื่องบินส่วนใหญ่เป็นแบบปีกสองชั้น ซึ่งติดตั้งเครื่องยนต์ไว้กลางลำตัวระหว่างปีกบนกับปีกล่างและใบพัดอยู่ด้านหลังปีก บางแบบก็บุผิวลำตัวด้วยไม้หรือผ้า การพัฒนาส่วนใหญ่อยู่ที่ประเทศฝรั่งเศส อังกฤษ และอเมริกา เมื่อถึงปี ค.ศ. 1913 เครื่องบินที่มีความเร็วสูงสุดถึง 125 ไมล์ และบินได้ไกลกว่า 400 ไมล์ บรรทุกผู้โดยสารได้ 1-4 คน ทำสถิติบินอยู่ได้นาน 8 ชั่วโมง 12 นาที ความสูงที่ระดับกว่า 4000 ฟุต การใช้ประโยชน์และการพัฒนาเครื่องบิน เริ่มใช้ในกิจการทหารโดยพัฒนาติดตั้งปืนกลที่ปีกเครื่องบิน เริ่มต้นใช้ขนส่งไปรษณีย์ที่อินเดีย อังกฤษ อเมริกา และต่อมาได้ประดิษฐ์เครื่องบินกล (AUTOPILOT) ช่วยให้นักบินรักษาระยะสูงและทิศทาง การประดิษฐ์คิดค้นมีขึ้นอย่างต่อเนื่องระหว่างสงครามโลกครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 จนกระทั่งปัจจุบันมีการเจริญแพร่หลายของการขนส่งทางอากาศ การค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับอากาศยาน ในการจัดแสดงจะลำดับเหตุการณ์ตั้งแต่การพัฒนาสมรรถนะของเครื่องบิน การใช้ประโยชน์อากาศยานในกิจการต่างๆ ของประวัติศาสตร์การบินสากล

1.4 <u>ประวัติศาสตร์อากาศยานไทย</u> : แสดงเหตุการณ์สำคัญในประวัติศาสตร์การบินของไทย เช่นการแสดงบินครั้งแรกในประเทศไทย การบินเยือนต่างประเทศโดยเครื่องบินบริพัตรและเครื่องบินนางสาวสยาม รวมถึงวิวัฒนาการและการพัฒนาอากาศยานในประเทศไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมวดที่ 2 อากาศยานบินได้อย่างไร เป็นการให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเทคโนโลยีอากาศยานและการดำเนินงานต่างๆที่เกี่ยวข้องกับกิจการบิน ประกอบด้วยหัวเรื่องต่างๆดังนี้

2.1 องค์ประกอบการบิน : แสดงเรื่องราวเกี่ยวกับหลักการทางอากาศพลศาสตร์ ลักษณะของปีกเครื่องบินเมื่อกระแสอากาศไหลผ่าน ส่วนประกอบของอากาศยาน และการทำงานของเครื่องยนต์เดินอากาศแบบต่างๆ เครื่องบินลูกสูบ เครื่องบินใบพัดและเครื่องบินไอพ่น

2.2 ส่วนเทคโนโลยีประกอบการบิน : แสดงการเรื่องราวเกี่ยวกับการติดต่อสื่อสารทางด้านการบิน การเดินอากาศและการควบคุมการจราจรทางอากาศ ซึ่งจะแสดงถึงเครื่องช่วยในการเดินอากาศ หอเรดาร์ หน่วยควบคุมต่างๆ เช่น Air Traffic Control Service, Approach Control Service และ Aerodrome Control Service ความเข้าใจเกี่ยวกับกฎการบิน การทำแผนการบิน เขาอำนวยการบินกันอย่างไร

2.3 อุตุนิยมที่เกี่ยวข้องกับการบิน : แสดงผลกระทบของบรรยากาศ ลม เมฆฝน ความกดอากาศต่อการบิน ปรากฏการธรรมชาติต่างๆที่มีผลต่อเทคโนโลยีอากาศยาน นักบิน และการเดินอากาศ อาทิเช่น การเสียระยะสูง ปีกเครื่องบินร้าว นักบินไม่สามารถสู้กับ G-Suite (แรงโน้มถ่วงของโลกที่เพิ่มขึ้นจากการบินด้วยความเร็วสูง) และการต่อสู้กับสภาวะปรากฏการธรรมชาติต่างๆ รวมถึงเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจอากาศ

2.4 นิรภัยภาคพื้นและนิรภัยการบิน : ความเข้าใจเกี่ยวกับกำความปลอดภัย และการปฏิบัติตัว แบ่งเป็น 2 ส่วนคือ นิรภัยภาคพื้นอันเป็นการป้องกัน และการเตรียมพร้อมเกี่ยวกับการเกิดอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นกับอากาศยาน โดยการใช้สีและสัญลักษณ์ที่บอกถึงความหมายต่างๆ และนิรภัยการบินอธิบายอันตรายที่เกิดขึ้นจากความบกพร่องและผิดปกติของมนุษย์ ความประพฤติและสภาพการกระทำที่ไม่ปลอดภัย

หมวดที่ 3 เทคโนโลยีอากาศยานและการพัฒนา แสดงเรื่องราวการพัฒนาอากาศยานประเภทต่างๆ จากรูปแบบเรียบง่ายสู่ความซับซ้อน เพื่อที่จะกระตุ้นให้เห็นคุณค่าของการอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานอันจะส่งผลดีต่อการพัฒนากิจการบินและอุตสาหกรรมการบินของชาติต่อไป ประกอบด้วยเนื้อหาดังนี้

3.1 อากาศยานเบากว่าอากาศ : แสดงอากาศยานประเภทบอลลูนและหลักการของบอลลูน แสดงพัฒนาการตั้งแต่บอลลูนรุ่นแรกของมองตโกฟิเอร์ จนกระทั่งถึงอากาศนาวาและหลักการของอากาศนาวาควบคู่ไปกับการจัดแสดงรายละเอียดของอากาศนาวาฟรองค์และอากาศนาวากราฟ เซปปลิน

3.2 อากาศยานหนักกว่าอากาศ : แสดงพัฒนาการของอากาศยานประเภทนี้ การแสดงชิ้นงานจะแบ่งเป็นส่วนๆตามลำดับ โดยเริ่มตั้งแต่ว่าวและหลักการของว่าว แสดงเรื่องราวที่สนุกสนานเกี่ยวกับว่าวและตัวอย่างรูปแบบต่างๆที่แปลกตา การขนส่งทางอากาศโดยว่าว ,ร่มและและหลักการของโดยแสดงตัวอย่างร่มดิ่งและร่มบินประกอบ, เครื่องร่อน หลักการและตัวอย่างแสดงเครื่องร่องในอดีตและปัจจุบัน, เครื่องบินประเภทต่างๆที่ได้ถูกคิดค้นและพัฒนาขึ้นเพื่อใช้งานในรูปแบบต่างๆอย่างก้าวขวาง ได้แก่ เครื่องบินที่ใช้ในกิจการทหาร (เครื่องบินขับไล่ทิ้งระเบิด , เครื่องบินตรวจการ, เครื่องบินลำเลียง เป็นต้น), เครื่องบินพลเรือน (เครื่องบินขนส่ง, เครื่องบินอุลตร้าไลท์), เครื่องบินทะเล (แบบทุ่นFLOAT SEA PLANE, แบบเรือบินFLYING BOAT) เครื่องบินขึ้นลงทางดิ่ง, เครื่องบินประจำเรือบรรทุกเครื่องบิน, เครื่องบินเล็กที่เป็นแผนแบบให้เครื่องบินใหญ่ , เครื่องบินเล็ก (เครื่องบินเล็กเป้าอวกาศ, เครื่องบินเล็กจารกรรม, เครื่องบินเล็กสำหรับปลูกพืช) เครื่องบินปีกหมุน (เฮลิคอปเตอร์ และอากาศยานปีกหมุนสมัยใหม่)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. นิทรรศการชั่วคราว (TEMPORARY EXHIBITION)

เป็นนิทรรศการที่จัดแสดงหัวเรื่องที่น่าสนใจในขณะเวลานั้น ๆ ตามความเหมาะสมโดยมีระยะเวลาการจัดสั้น ๆ หมุนเวียนไปตลอดปี ซึ่งทางศูนย์อนุรักษ์และพัฒนาอากาศยาน มีนโยบายในการจัดโครงการแลกเปลี่ยนความรู้ข่าวสารร่วมกับชมรมอนุรักษ์อากาศยานไทยสาขาต่างๆ และหน่วยงานหรือสถาบันการศึกษาต่างๆ ในการจัดนิทรรศการหมุนเวียนประมาณปีละ 10 โครงงาน ซึ่งเนื้อหาที่จัดแสดงอาจเป็นเรื่องราวในขณะนั้น หรือแสดงเทคโนโลยีในอนาคตและข่าวสารวิทยาศาสตร์ใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้นภายในและนอกประเทศ หรือให้เอกชนเข้าจัดแสดงเทคโนโลยีเพื่อการผลิต รวมทั้งงานหรือโครงงานต่าง ๆ ทั้งโครงการในพระราชดำริและโครงงานอิสระทั้งระดับมหาภาคและจุลภาคที่ได้รับการยอมรับเพื่อได้รับรางวัลต่าง ๆ เพื่อเป็นตัวอย่างและเป็นแรงผลักดันให้เกิดกิจกรรมการอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานต่อไปในอนาคต

3. นิทรรศการกลางแจ้ง (OUTDOOR EXHIBITION)

เป็นส่วนนิทรรศการที่จัดแสดงชิ้นงานที่ต้องการปริมาณของพื้นที่มาก หรือชิ้นงานที่อาศัยสภาวะแวดล้อมตามธรรมชาติในการจัดแสดง เช่น ตัวอย่างอากาศยานจริงที่ปลดประจำการจากกองทัพอากาศและสถาบันการบินพลเรือน ส่วนพื้นที่ทดลองเกี่ยวกับเทคโนโลยีอากาศยานและอากาศพลศาสตร์ โครงงานที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทย เป็นต้น เพื่อให้เ กิดความเหมาะสมทางเทคนิค และเป็นการปลูกฝังให้เยาวชนและประชาชนเกิดความสนใจในการอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานโดยการปฏิบัติ และพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ โดยมีการจัดเครื่องเล่นและอุปกรณ์ที่เกี่ยวกับอากาศยานและวัสดุอากาศยาน ที่สามารถใช้งานได้จริงมาประกอบกับส่วนต่าง ๆ ของโครงการ เช่น กิจกรรมเกี่ยวกับเครื่องบินเล็ก ได้มีการใช้ที่ว่างภายนอกภูมิทัศน์ สภาพแวดล้อมธรรมชาติให้สัมพันธ์กับตัวอาคาร สร้างบรรยากาศในการเข้าชม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรณีศึกษา การจัดแสดงนิทรรศการของโครงการ

รูปแบบการจัดนิทรรศการ	สื่อแสดง	ลักษณะการจัดแสดง
	MODEL	การจัดแสดงหุ่นจำลองแบบเครื่องบิน ในลักษณะต่าง ๆ โดยจัดแสดงภายในตู้ตั้งพื้นที่มีความน่าสนใจ และสามารถจัดวางแบบลอยตัวจากกลุ่ม มองเห็นได้รอบตัว
	OBJECT HAND ON	เป็นอุปกรณ์จำลอง SIMMULATOR ส่วนห้องนักบิน ที่เหมือนจริง สามารถทดลองควบคุมได้ โดยจะแสดงภาพที่จะเกิดขึ้นจากการบังคับอากาศยานจำลองด้วยระบบคอมพิวเตอร์ บริเวณด้านหน้าของผู้ชม
	OBJECT HAND ON	กล้องถ่ายภาพทางอากาศ เป็นอุปกรณ์เกี่ยวกับ หมวดเทคโนโลยีประกอบการบิน สามารถให้ผู้ชม จับต้องทดลองได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบการจัดนิทรรศการ	สื่อแสดง	ลักษณะการจัดแสดง
	MODEL	เป็นการจัดแสดง แสง สี เสียง ประกอบหุ่นจำลอง บริเวณโถง มีการติดตั้งระบบ Hydrolic ทำให้หุ่นจำลองสามารถเคลื่อนไหวได้ เป็นที่น่าสนใจแก่ผู้ชมมาก
	EQUIPMENT	อุปกรณ์กดปุ่มถาม - ตอบ สามารถแสดงภาพและข้อมูลในแต่ละเรื่องที่สนใจ ทำให้สามารถเลือกข้อมูลที่ต้องการทราบได้อย่างละเอียด และตรงประเด็นมากขึ้น
	EQUIPMENT	แสดงการใช้ TV WALL / VDO ในการให้ข้อมูลภาพและเสียงแก่ผู้ชมได้ สามารถปรับเปลี่ยนข้อมูลดังกล่าว ด้วยม้วน วีดีโอ ทำให้ได้ข้อมูลที่ทันสมัยอยู่เสมอ สะดวกและสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลกับหน่วยงานอื่นๆ ได้
	EQUIPMENT	การจัดเป็นส่วนฟังบรรยาย หรือจัดฉาย VDO Projector หรือใช้สำหรับการจัดสัมมนาย่อยๆ ได้ เป็นส่วนที่ผู้ชมนิทรรศการ จะได้นั่งพักจากการเดินชมนิทรรศการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบการจัดนิทรรศการ	สื่อแสดง	ลักษณะการจัดแสดง
	BOARD	เป็นการจัดแสดงโดยภาพ 2 มิติ มีขนาดที่เป็นมาตรฐาน สามารถเปลี่ยนได้โดยง่าย ช่วงเวลาในการชมสั้น ได้รับความสนใจไม่มาก สามารถใช้เป็นส่วนประดับตกแต่งภายในอาคาร
	OBJECT	การจัดแสดงด้วยวัตถุจริง เป็นแนวทางหนึ่งที่ได้รับความนิยม ในการจัดแสดงอากาศยานมาก ในภาพเป็นการใช้เครื่องยนต์เดินอากาศ เพื่อแสดงการทำงานของเครื่องบิน เรื่ององค์ประกอบการบิน
	OBJECT & MODEL	อุโมงลมจำลอง เพื่อทดลองหลักอากาศพลศาสตร์ ของส่วนปีกเครื่องบิน สามารถแสดงการเคลื่อนที่ของกระแสอากาศ ทำให้เกิดการยกตัวของปีกเครื่องบินตามหลัก AERO DYNAMIC
	OBJECT	ภาพถ่ายทางอากาศ สามารถมองเห็นเป็น 3 มิติ โดยใช้กล้องส่องมองดู ผู้ชมสามารถทดลองปฏิบัติได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบการจัดนิทรรศการ	สื่อแสดง	ลักษณะการจัดแสดง
	MODEL & EQUIPMENT	เครื่องวัดสภาพอากาศ อุตุนิยมการบิน แสดงการเชื่อมต่อของอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ได้การตรวจสอบ และเก็บข้อมูล
	ELECTRONIC BOARD	บอร์ดอีเล็คทรอนิก แสดงการทำงานของเครื่องยนต์เดินอากาศ ทำให้เกิดความน่าสนใจมากขึ้น อาจทำให้ประหยัดพลังงานได้ โดยการทำงานด้วยการกดปุ่มเมื่อต้องการชม
	DIORAMA	การจำลองสภาพแวดล้อม เลียนแบบความเป็นจริง ขนาดเท่าจริง หรือปรับเปลี่ยนอัตราส่วนไป เพื่อให้เกิดการเร้าใจในการจัดแสดง และง่านต่อการเข้าใจ ของผู้ชมทุกวัย
	MODEL	การจัดแสดงเครื่องบินจำลอง ขนาดเล็ก ทำให้สามารถมองเห็น ภาพรวมของอากาศยานได้ และสามารถจัดแสดงได้เป็นจำนวนมาก มักจะได้รับความสนใจจากผู้ชมสม่ำเสมอ
	OBJECT	การจัดแสดงอากาศยาน บนลานกลางแจ้ง OUT DOOR EXHIBITION เป็นการจัดแสดงที่ได้รับความสนใจ จากผู้ชมทุกกลุ่มมากที่สุด สามารถมองเห็นรายละเอียดได้มากและได้บรรยากาศในการชม

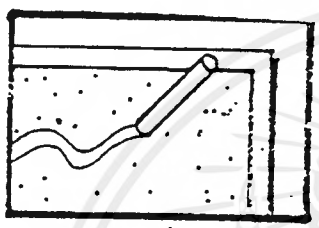
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สื่อในการจัดแสดงนิทรรศการ (EXHIBITION MATERIALS)

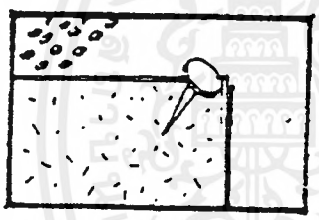
โดยทั่วไปแบ่งออกเป็นประเภทใหญ่ได้ 3 ประเภท

1. ประเภทวัสดุ (EXHIBITION MATERIALS)
2. ประเภทอุปกรณ์ (EXHIBITION EQUIPMENTS)
3. ประเภทกิจกรรม (ACTIVITIES)

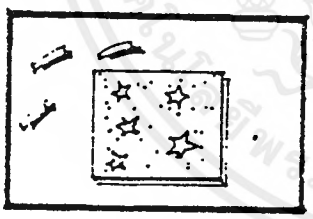
1. ประเภทวัสดุ (EXHIBITION MATERIALS)



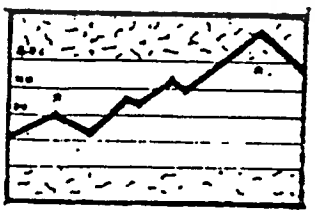
กระดานดำหรือกระดานชอล์ก (BLACK BOARD OF CHALK BOARDS) เป็นอุปกรณ์การสอนเก่าแก่ที่มีมานาน การจัดชั้นเรียนทุกแห่งจะขาดเสียมิได้



กระดานนิเทศ (BULLETIN BOARD) แผ่นป้ายสำหรับใช้จัดแสดงเรื่องราวเสนอแนะ จุดประสงค์ทำให้กลุ่มคนดูผู้ฟังดูและฟังได้โดยไม่จำกัดชั้นของผู้พูด ผู้ฟัง และผู้เรียน

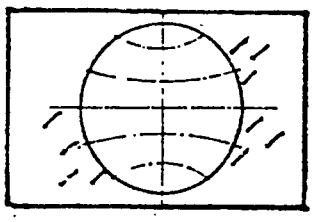


กระดานผ้าสำลี (FELT BOARDS) หมายถึง แผ่นป้ายที่หุ้มด้วยผ้าสักหลาดหรือสำลีใช้ความฝืดของการเสียดสีที่ผิวป้ายสำหรับติดชิ้นส่วน

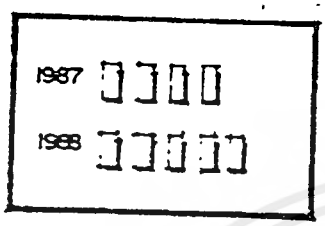


กราฟ (GRAPHS) คือ ทัศนวัสดุที่ทำขึ้นใช้แทนตัวเลข โดยปกติใช้สำหรับแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณที่เปลี่ยนไปตามลำดับเวลา

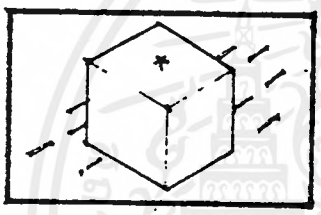
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



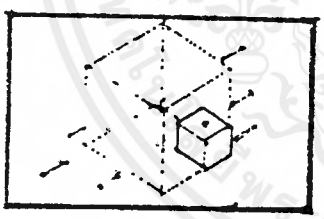
แผนที่และลูกโลก (MAPS AND GLOBES) คือ แผนที่สร้างขึ้นจากรากฐานทางคณิตศาสตร์ สัญญลักษณ์และข้อมูลต่าง ๆ แผนที่เปรียบเสมือนกับรูปภาพของโลกที่แสดงตำแหน่งที่ตั้งของประเทศ ของเมือง ฯลฯ ซึ่งยุ่งยากกว่ารูปภาพมากมาย



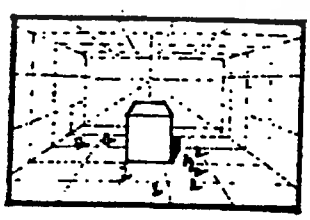
แผนภาพและแผนภูมิ (DIAGRAMS AND CHARTS) เป็นการแสดงความหมายด้วยลายเส้นและภาพรวมกันอย่างมีระเบียบและมีเหตุผล ใช้แสดงการเปรียบเทียบ แสดงปริมาณ แสดงการพัฒนาการ ขบวนการ จัดแสดงโครงสร้างขององค์กรหรือแผนงานต่าง ๆ



ของจริง (OBJECTS)(เป็นการจำลองของจริงอาจใหญ่หรือเล็กกว่า แล้วแต่มาตราส่วน เช่น หุ่นจำลองบ้าน เครื่องยนต์ ฯลฯ ของจำลองนี้อาจทำงานได้จริง ๆ

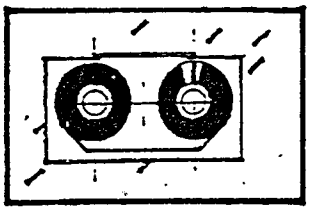


ของตัวอย่าง (SPECIMENS COLLECTION SAMPLES) มีความคล้ายวัสดุของจริง แต่ต่างกันที่ว่า ของตัวอย่างนั้น เป็นทำนองตัวแทนของสิ่งของกลุ่มหนึ่ง ของตัวอย่าง อาจจะเป็นส่วนหนึ่งส่วนใดของจริงก็ได้ ของล้อแบบ (REPLICA) เป็นการทำเลียนแบบจากของจริงมองได้ทั้ง 3 ด้าน

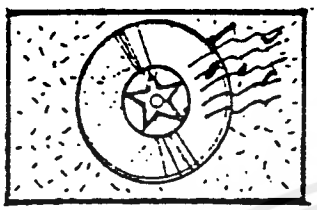


ไดโอรามา (DIORAMA) หรือเรียกว่า "อันทรทัศน์" บางทีก็เรียกว่า "เวทีจำลอง" คือ ภาพสามมิติของภูมิอันหนึ่ง ซึ่งประกอบด้วยของจริงย่อขนาดเล็กที่จัดฉากที่ทำให้เห็นลึกอย่างความเป็นจริงตามธรรมชาติ

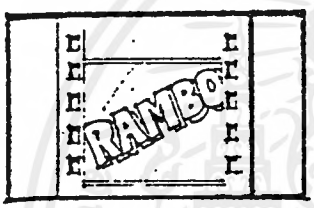
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



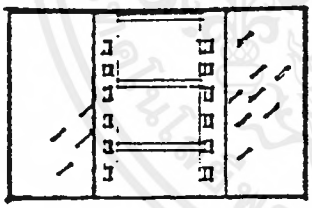
เทปเสียง (TAPES) หรือเรียกว่า "แถบเสียง" คือ แถบกระดาษหรือพลาสติกที่มีขนาดกว้าง 1/2 ด้าน หนึ่งฉาบด้วยเหล็กอ๊อกไซด์สีน้ำตาล บันทึกเสียงได้ด้านเดียว



แผ่นเสียง (PHONGPAPH RECORDS) ทำมาจากแผ่นครั่งแผ่นเสียงสามารถเล่นได้ 4 ระบบ ความเร็วซึ่งเลือกใช้แล้วแต่ความต้องการ



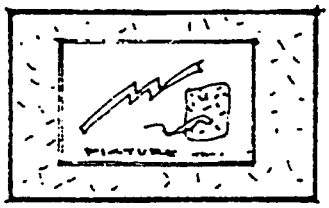
ภาพยนต์ (MOTION PICTURE) ภาพยนต์มีทั้งสีและขาวดำมีหลายแบบ หลายชนิดด้วยกันแต่ละชนิดที่ใช้ประโยชน์เพื่อการศึกษา คือภาพยนต์เสียง 16 มม.



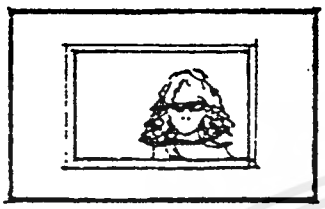
ฟิล์มสตริป (FILMSTRIP) หรือเรียกว่า "ภาพเลื่อน" คืออนุกรมของภาพนิ่งชนิดโปร่งแสงชุดหนึ่งที่มีเรื่องราวติดต่อกันเป็นลำดับ ปกติม้วนหนึ่งจะมีภาพราว 30-60 ภาพ ยาวตั้งแต่ 2-5 ฟุต ม้วนเป็นม้วนเล็ก ๆ สะดวกในการเก็บไว้ในกล่อง

โปสเตอร์ (POSTER) หรือ "ภาพโฆษณา" คือ ทัศนวัสดุอย่างหนึ่งที่ทำขึ้นด้วยแผ่นกระดาษหรือแผ่นกระดาษหรือป้ายแข็ง ๆ ให้มีภาพประกอบกับคำเขียนง่าย ๆ เพียงไม่กี่คำอยู่ในนั้นเพื่อแสดงออกซึ่งเรื่องราวความคิด หรือข้อเท็จจริงตามความต้องการของผู้ทำ

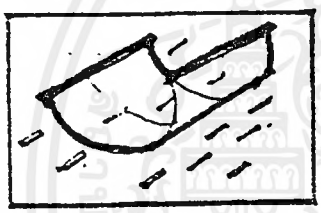
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพเขียน (DRAWING AND SKETCHS) เป็นภาพวาดหรือร่างบนกระดานอาจเขียนสี เขียนด้วยมือ เครื่องจักรกลก็ได้

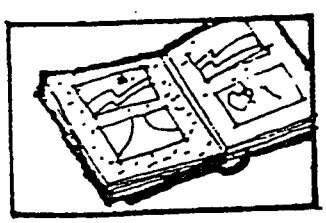


ภาพถ่าย (PHOTOGRAPHS) ได้แก่ ภาพที่ได้จากฟิล์มที่ถ่ายจากกล้องถ่ายรูป ซึ่งนำมาล้าง อัด ขยาย ด้วยกรรมวิธีต่าง ๆ ตามต้องการ



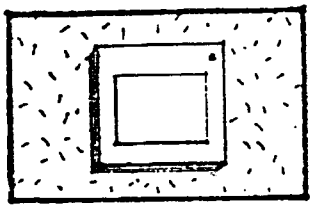
ภาพโปร่งใส (TRANASPARENCIES) เป็นภาพที่แสงสว่างผ่านทะลุได้ อาจเป็นภาพที่วาดหรือเขียนแผ่นกระจก หรือวัสดุโปร่งในอื่น ๆ เช่น แผ่นพลาสติก อาซีเตท เซโลเฟนภาพโปร่งใสเหล่านี้ ปกติใช้กับเครื่องฉายข้ามศีรษะ

รูปตัดมา (CUTOUTS) ได้แก่ ภาพถ่าย ภาพเขียน ภาพวาด ที่ตัดมาจากหนังสือพิมพ์ วารสาร ซึ่งเตรียมไว้ใช้ประกอบการแสดง



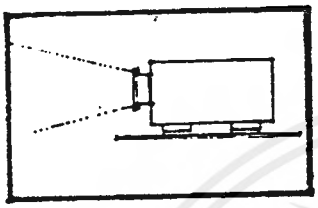
สมุดภาพ (PICTIORIAL BOOKS SCEAP BOOKS) ได้แก่ สมุดรวมภาพเขียน ภาพวาด ภาพถ่าย ซึ่งอาจรวบรวมเป็นเรื่องราวประเภทความต้องการและวัตถุประสงค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

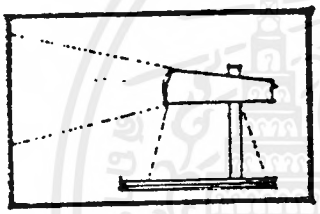


สไลด์ (SLIDE) แผ่นภาพโปร่งแสง ที่มีภาพบันทึกอยู่บนฟิล์ม หรือกระจกทั่วไปใช้ขนาด 2"×2" ทำได้โดยฟิล์มขนาด 35 มม. เป็น POSITIVE FILM

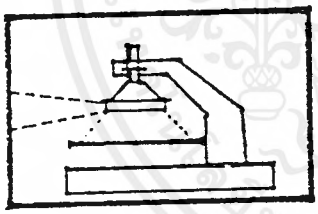
2. ประเภทอุปกรณ์ (EXHIBITION EQUIPMENTS)



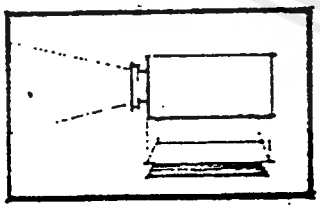
เครื่องฉายภาพขนาด 3.5"×4" (LANTERN SLIDE PREIECTORS)



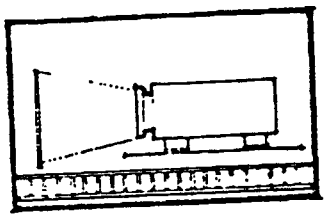
เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ
(OVERHEAR PROJECTORS)



เครื่องฉายจุลทัศน์ (MICRO PROJECTORS)

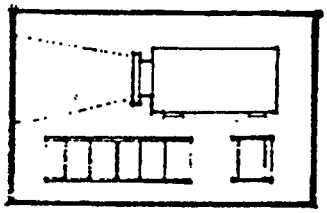


เครื่องฉายภาพทึบแสง (OPAQUE PROJECTORS) เป็นเครื่องมือที่สามารถสะท้อนภาพทึบแสงหรือวัสดุต่าง ๆ ให้ปรากฏบนจอและขยายได้ด้วย)

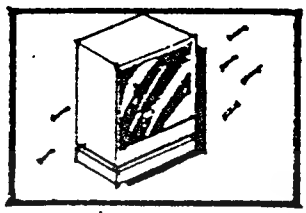


เครื่องฉายภาพยนต์ (MOTION PICTURE PROJECTORS)

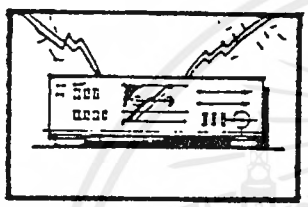
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



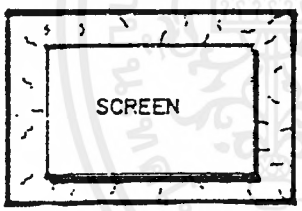
เครื่องฉายสไลด์ และฟิล์มสติป (SLIDE & FILMSTRIP PROJECTORS)



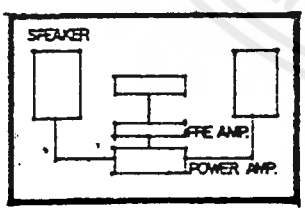
เครื่องรับโทรทัศน์ และวิดีโอ (TELEVISION RECEIVERS & V.D.O.)



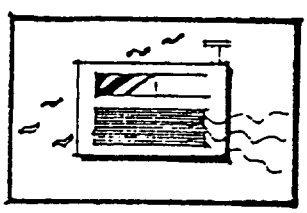
เครื่องบันทึกเสียง (TAPE RECORDERS)



จอภาพ (SCREENS)



ระบบขยายเสียง (PUBLIC ADDRESS SYSTEMS)



เครื่องรับวิทยุ (RADIO RECLEVERS)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ประเภทกิจกรรม (ACTIVITIES)

- การทดลอง (EXPERIMENTS)
- การเล่นละคร (DRAMATIRATION)
- การศึกษานอกสถานที่ (FLELD TRIP)
- งานสาธิต (DEMONSTATIONS)
- นิทรรศการ (EXHIBITIONS)
- งานเป็นโครงการ (PROJECTS)
- รายการโทรทัศน์ (T.V. PROGRAM)
- รายการวิทยุ (RADIO & AUDIO PROGRAM)

4. นิทรรศการเคลื่อนที่ (REMOVABLE EXHIBITION)

เป็นการจัดนิทรรศการเพื่อการเผยแพร่ ไปยังส่วนต่าง ๆ ของ 17 จังหวัดภาคเหนือ ในบริเวณที่ไม่สะดวกต่อการเข้าชมที่ศูนย์อนุรักษ์พลังงาน โดยมีเนื้อหาลักษณะเดียวกับนิทรรศการถาวร แต่เป็นการสรุปย่อสาระที่สำคัญประกอบกับเนื้อหาของนิทรรศการชั่วคราวในโอกาสที่เหมาะสม ซึ่งมีการปรับเปลี่ยนได้ โดยนำวัตถุจัดแสดงจากคลังวัตถุแสดง ลักษณะของการจัดการแสดงจะแบ่งเป็น 2 ลักษณะคือ

4.1 การจัดแสดงด้วยรถนิทรรศการ จากการศึกษากรณีตัวอย่างจะมีการดัดแปลงผนังรถโค้ชทั้งสองด้านให้เป็นตู้และบอร์ดจัดแสดง สามารถเปิด-ปิดได้ และสามารถปรับเปลี่ยนวัตถุแสดงได้จากด้านในรถ การชมนิทรรศการเป็นการเดินไปรอบ ๆ รถนิทรรศการซึ่งถูกแต่งแต้มสีสันให้ดึงดูดใจผู้ชมได้ส่วนหนึ่ง อีกทั้งสามารถใช้สื่อด้านเสียง โดยควบคุมจากส่วนขับเคลื่อนรถยนต์ได้

4.2 การจัดแสดงนิทรรศการชั่วคราว : ภายในรถนิทรรศการจะมีพื้นที่สำหรับบรรทุกชิ้นงานขนาดเล็กพร้อมบอร์ดต่าง ๆ เพื่อนำไปประกอบติดตั้ง ณ สถานที่จัดแสดงงาน ซึ่งออกแบบและควบคุมโดยภัณฑารักษ์และเจ้าหน้าที่งานเผยแพร่ของโครงการ ทั้งนี้สามารถใช้รถบรรทุก 6 ล้อในการขนย้ายแทนได้

การศึกษาข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบ

ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ

1. โถงทางเข้า

โถงทางเข้าจะต้องมีลักษณะพิเศษที่ดึงดูดความสนใจ เพราะจะสร้างความประทับใจตั้งแต่แรกที่เข้าสู่ห้องจัดแสดง มีการให้แสง สี และมีการระบายอากาศที่ดี เพราะจะเป็นจุดรวมที่ผู้ชมมาเป็นจำนวนมาก

รายละเอียดขององค์ประกอบย่อย

1) ที่ติดต่อสอบถาม ควรจะอยู่ใกล้ประตูทางเข้า เพราะจะต้องทำหน้าที่ต้อนรับและติดต่อกับผู้เข้าชม และส่วนนี้จะมีความหมายสำคัญในการกำหนด การฉายภาพยนตร์ หรือกำหนดการอื่น ๆ อีกทั้งยังเป็นส่วนควบคุมแผนผังการจัดแสดง ที่ต้องติดไว้ในส่วนห้องโถง เพื่ออธิบายให้ผู้เข้าชมเข้าใจในการจัดแสดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) ที่ฝากของ เป็นบริเวณฝากของสำหรับผู้เข้าชมที่นำติดตัวมา เช่น กระเป๋า ร่ม หรืออื่น ๆ อาจจะเป็นส่วนหนึ่งของที่ติดต่อสอบถาม ไม่มีปัญหามากนัก

3) โทรศัพท์สาธารณะ เป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องใช้อยู่เสมอ จึงต้องจัดไว้อยู่มุมใดมุมหนึ่งของโถง จะเป็นตู้หรือเคาน์เตอร์ก็แล้วแต่ความเหมาะสม สำหรับโทรศัพท์ภายในของโครงการจะอยู่ที่โต๊ะประชาสัมพันธ์ ส่วนติดต่อสอบถาม

4) ที่พักคอย ลักษณะของบริเวณพักคอยควรจะมีบรรยากาศที่ปลอดโปร่ง สบายใจ เนื่องจากเวลาผู้ชมมาเป็นหมู่คณะจะเกิดความวุ่นวายมาก ผู้ชมบางส่วนจึงต้องการนั่งพัก

5) ห้องน้ำ-ส้วม ควรอยู่ในบริเวณโถงทางเข้าด้วย อาจอยู่ในบริเวณที่จะสังเกตได้ง่ายแต่ไม่ประเจิดประเจ้อ อาจใช้ป้ายบอกทาง สำหรับเจ้าหน้าที่ที่ต้องทำงานในโถงก็ควรมีส่วนเฉพาะที่แยกไม่ปะปนกัน

2. ห้องจัดแสดง

การจัดนิทรรศการในห้องจัดแสดงมีหลักสำคัญที่เป็นแบบอย่าง 2 ประเภท คือ

1. การจัดแสดงถาวร (PERMANET EXHIBITION) ได้แก่ การจัดจัดแสดงแต่ละห้องเป็นการถาวร หรือเป็นการตั้งแสดงไว้เป็นประจำ โดยพิจารณาถึงประโยชน์ของผู้ชม โดยทางปฏิบัติพิพิธภัณฑ์สถานจะคัดเลือกเรื่องที่สำคัญ จัดแสดงเป็นการถาวรสำหรับผู้เข้าชม

การจัดแสดงถาวรไม่ได้หมายความว่าจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงเลย แต่จะมีการแก้ไขปรับปรุงตกแต่งใหม่ ใช้เทคนิคใหม่เป็นครั้งคราว แต่ละห้องจัดแสดงไม่ต่ำกว่า 5 ปี จึงเปลี่ยนแปลงปรับปรุงใหม่ครั้งหนึ่ง ในการจัดแสดงถาวรนั้นอาจแบ่งได้ดังนี้

- การจัดแสดงถาวรในห้องนิทรรศการ โดยการเลือกวัตถุที่มีความสำคัญนำออกจัดแสดงไม่มากชิ้น ใช้เทคนิคต่าง ๆ ตามประเภทของวัตถุ

- การจัดแสดงเพื่อการศึกษาค้นคว้า (STUDY COLLECTION) เป็นการจัดแสดงของเหลือจากการคัดเลือกสำหรับห้องนิทรรศการแล้ว เพื่อสนองความต้องการของนักวิชาการ ที่ต้องการศึกษาค้นคว้าวัตถุจำนวนมากที่สุดเท่าที่จะดูได้ โดยมักจะเป็นห้องศึกษาค้นคว้า จำแนกแยกประเภทอย่างมีระบบ พร้อมทั้งมีป้ายบอกหมวดหมู่ มีบัตรค้น การจัดแสดงอาจจัดห้องไว้ต่างหาก หรือจัดเป็นส่วนหนึ่งของห้องนิทรรศการเป็น STUDY COLLECTION

- การจัดแสดงเพื่อศึกษา (ECUCATIONAL COLLECTION) เป็นการจัดแสดงของประเภทที่มีคุณค่าในทางการศึกษา แต่อาจไม่มีคุณค่าในตัวเอง เช่น รูปจำลองวัตถุ หรืออาจเป็นวัตถุของจริงที่ไม่มีคุณค่าทางความงาม เช่น เครื่องยนต์สันดาปภายใน, เครื่องจักรไอน้ำ, สตีมแทป (STREAM TRAP) การจัดแสดงของประเภทนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษา ให้ความรู้แก่ผู้เข้ามาชม

2. การจัดแสดงชั่วคราว (TEMPORYRY EXHIBITION) หรือการจัดแสดงหมุนเวียน (CHANGING EXHIBITION) เป็นห้องจัดแสดงที่จัดไว้ชั่วคราว แต่ละเรื่องชั่วระยะเวลาสั้นๆ แล้วเปลี่ยนเรื่องอื่นใหม่หมุนเวียนกันไป เพื่อจูงความสนใจแก่ชุมชน และในกรณีศูนย์อนุรักษ์พลังงาน ได้รวบรวมสิ่งของเข้าใหม่เป็นจำนวนมาก ก็นำออกจัดแสดงชั่วคราวเร้าความสนใจและให้ความรู้ในเรื่องวัตถุที่ได้มาใหม่ ซึ่งโดยปกติระยะเวลาของการจัดแสดงชั่วคราวเป็นระยะเวลาสั้นประมาณ 1-2 เดือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดแสดงถาวรและการจัดแสดงชั่วคราวนั้น เปรียบเสมือนงานจิตรกรรมและงานเขียนภาพโปสเตอร์ ความประณีตย่อมแตกต่างกัน

การจัดแสดงชั่วคราวต้องการดึงดูดความสนใจ สามารถใช้แสงและสีที่รุนแรงได้เต็มที่ และไม่ต้องคำนึงถึงความประณีตมากนัก เพราะเป็นการจัดแสดงในระยะเวลาสั้น ๆ และอาจใช้เทคนิคให้มีทั้งแสงและเสียง หรือทั้งภาพก็ได้ ซึ่งลักษณะอย่างนี้ ถ้าเป็นการจัดแสดงถาวรย่อมไม่เหมาะ เพราะผู้ชมจะประทับใจมากครั้งแรก ถ้าเราไปดูซ้ำอีก ก็ไม่สนใจหรือไม่ตื่นเต้นอีก

หลักการจัดแสดงถาวรและจัดแสดงชั่วคราว จึงอยู่ที่วัตถุประสงค์สำคัญ คือ การจัดแสดงถาวรจะต้องให้ผู้เข้ามาชมดูแล้วดูอีกได้หลายครั้งโดยไม่เบื่อ สามารถดูวัตถุได้ชัดเจน ไม่ใช่อยู่แสงสลัว ๆ ที่ประทับใจแต่มองอะไรเห็นรางเลือน ส่วนการจัดแสดงชั่วคราวนั้นก็ประสงค์ให้ดูกันเพียงครั้งสองครั้งเท่านั้น เป็นการฉาบฉวยระยะสั้น

โดยหลักการพื้นฐาน (BASIC PRINCIPLES) การจัดแสดงในพิพิธภัณฑสถานทุกประเภทยึดถือหลักการเดียวกัน แต่เทคนิคในการจัดแสดงแตกต่างไปตามประเภทของวัตถุ ดังนั้น จึงมีวิธีการและเทคนิคต่าง ๆ ดังนี้

1. เทคนิคการจัดแสดงเพื่อความงาม (AESTHETIC PRESENTATION) เป็นเทคนิคที่ใช้กันในการจัดแสดงศิลปวัตถุของพิพิธภัณฑสถานศิลป และหอศิลป เทคนิคอยู่ที่การจัดวางรูปห้อง ให้สีพื้นหลัง ให้แสงสว่างแก่วัตถุ แบบตู้และฐานที่เหมาะสม ประณีตสวยงาม

2. การจัดแสดงให้ความรู้ (INSTRUCTIONAL PRESENTATION) เป็นการจัดแสดงที่ใช้คำบรรยาย ภาพถ่าย ภาพเขียน แผนที่แผนภูมิ หรือองค์ประกอบอื่น ๆ ที่จะให้เรื่องราวเกี่ยวกับการจัดแสดงนั้น ๆ โดยใช้การจัดแสดงเพื่อความรู้เป็นสำคัญ

การจัดแสดงประเภทนี้ บางทีเรียกว่า EXPLANATORY EXHIBIT ความสำคัญอยู่ที่องค์ประกอบมากว่าวัตถุ ผู้ชมจะสามารถเรียนรู้เรื่องราวของวัตถุจากคำบรรยายและองค์ประกอบการจัดแสดง

3. การจัดแสดงตามสภาพธรรมชาติ (NATURAL CONTEXT PRESENTATION) ส่วนใหญ่เป็นการจัดแสดงในพิพิธภัณฑสถานประวัติธรรมชาติ (NATURAL HISTORY MUSEUM) โดยใช้เทคนิคจัดฉากละคร (DIORAMA TECHINQUE) หลักกาสำคัญก็คือ จัดแสดงให้เหมือนจริงตามธรรมชาติมากที่สุด การใช้ DIORAMA TECHNIQUE นั้น มีทั้งขนาดจริงและขนาดย่อ (MINIATURE DIORAMA)

4. การจัดแสดงตามสภาพจริง (AUTHENTIC SETTING PRESENTATION) จัดแสดงตามสภาพความเป็นจริงของสมัย สภาพความเป็นอยู่ สภาพของอาคารภายนอก ภายใน ทำให้ผู้ชมสนุกเพลิดเพลินและเรียนรู้ได้โดยง่าย โดยไม่ต้องบรรยายด้วยข้อความยืดยาว

5. เทคนิคกดปุ่ม (PUSH BUTTON PRESENTATION) หลักการนี้ได้พิจารณาความต้องการทางจิตวิทยาของเด็ก ซึ่งไม่สามารถอยู่นิ่งโดยการใช้สายตาอย่างเดียว ธรรมชาติของเด็กต้องการจับต้อง และถ้าได้ฟังเสียงก็จะตื่นเต้นสนใจ (เรื่องของกลิ่นก็อาจใช้ได้บางกรณี) โดยเฉพาะพิพิธภัณฑสถานสำหรับเด็ก จะนิยมใช้เทคนิคกดปุ่ม ตาดู หูฟัง ใช้มือหมุน และอื่น ๆ ที่สามารถใช้มือได้ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทคนิคกดปุ่มนั้น จะต้องระมัดระวังความพอดีพอสมควร เพื่อให้สมวัตถุประสงค์ เร้าความสนใจและใช้ประสาทอื่นบ้าง ไม่ใช่เพียงสายตาเพียงอย่างเดียว มิเช่นนั้นก็จะผิดวัตถุประสงค์ คือเด็กจะมีแต่ความสนุกตื่นเต้นแล้วไม่ได้เรียนรู้อะไรเลย

เทคนิคการจัดแสดงด้วยวิธีดังกล่าวมาแล้วนั้น เป็นหลักการที่ใช้กันทั่ว ๆ ไป ในพิพิธภัณฑสถานตามความเหมาะสม และดัดแปรงปรับปรุงอยู่เสมอ และสิ่งที่สำคัญที่สุดคือ จะใช้เทคนิคใดจะต้องมีวัตถุประสงค์ที่แน่ชัดและเข้าใจหลักการของเทคนิคการจัดแสดงแต่ละวิธี

ลักษณะของการจัดแสดงชิ้นงาน

เป็นการศึกษาการใช้โสตทัศนวัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาจัดนิทรรศการทั้งขนาดชนิดและลักษณะการจัดแต่ละประเภท เพื่อเป็นประโยชน์ในการคำนวณหาพื้นที่ใช้สอยส่วนนิทรรศการ

การจัดแสดงแบ่งออกเป็น 4 ประเภทดังนี้

1. <u>ประเภทแผ่น 2 มิติ (BOARDS)</u>

ส่วนใหญ่จัดเป็น PANEL เป็นจุด ๆ มีขนาดแตกต่างกันไม่มากในแต่ละชุด เพราะการนำ BOARDS มาจัดแสดงคราวละมาก ๆ หรือต่อเนื่องกันเป็นจำนวนมาก จะทำให้ผู้ชมเบื่อได้ง่าย อาจจะเป็น BOARD ที่ตั้งแสดงลอยตัวหรือติดกับผนังแบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ

1.1 BOARDS แบบธรรมดาใช้จัดแสดงภาพ 2 มิติทั่วไป

1.2 ELECTRONIC BOARD เป็น BOARDS ที่ใช้อุปกรณ์เข้าช่วยในการจัดแสดงเพิ่มความสนใจและสามารถตอบสนองประสาทสัมผัสได้มากกว่าการใช้สายตาอย่างเดียว เช่น การใช้ไฟฟ้า วงจรอีเล็กโทรนิค ไฟกระพริบ เครื่องบันทึกเสียง ฯลฯ โดยอาศัยการกดปุ่มมือหมุน หรือทดลองในแบบต่าง ๆ ซึ่ง BOARDชนิดนี้มีความหนามาก เพราะต้องการพื้นที่ในการบรรจุอุปกรณ์อิเล็คโทรนิกส์ประเภทต่าง ๆ ด้วย

1.3 BOARD ที่ใช้ประกอบกับการจัดอื่น ๆ อาจรวมอยู่ในพื้นที่การจัดแสดงนั้น เช่น BOARD ที่ติดกับแท่นตั้งแสดง BOARD ต่าง ๆ หรือต่อเติมจากส่วนของการจัดแสดงนั้น

1.4 ภาพจิตรกรรมฝาผนัง ใช้จัดแสดงโดยการเขียนภาพแสดงเนื้อหา ซึ่งมีอิสระในการนำเสนอและดึงดูดใจมาก

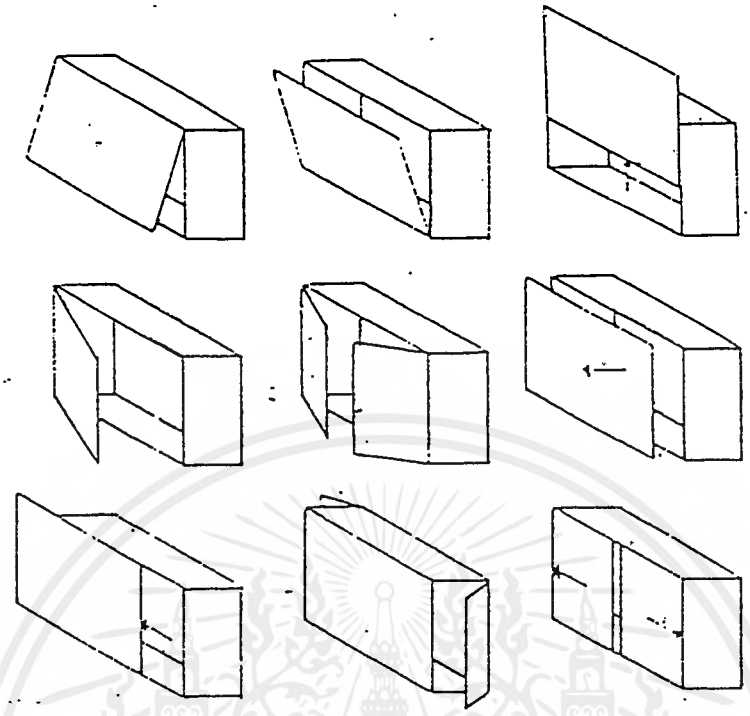
2. <u>ประเภท OBJECT หรือ MODEL เป็นวัตถุ 3 มิติ</u>

มีขนาดแตกต่างกันมากมายตั้งแต่เล็ก เช่น กล้องถ่ายภาพ โทรทัศน์ ฯลฯ จนถึงขนาดใหญ่ เช่น รถยนต์ หุ่นจำลอง ดาวเทียม เป็นต้น การจัดแสดงอาจจัดแสดงวัตถุแบบเดี่ยว ๆ ชนิดเดียว หรือนำเอาวัตถุขนาดเล็กขนาดใหญ่ ๆ มาประกอบกันเพื่อเพิ่มความสนใจ หรือมีความสัมพันธ์กัน วัตถุมีขนาดเล็กจำเป็นจะต้องมีฐานตั้งหรือรองรับ เช่น ชั้นวางของหรือตู้จัดแสดง ในขณะที่วัตถุขนาดใหญ่มาก สามารถวางแสดงด้วยตนเอง เพราะขนาดที่ใหญ่เห็นง่ายสะดุดตาผู้ชมอยู่แล้ว

3. <u>อันตราทัศน์ (DIORAMA)</u>

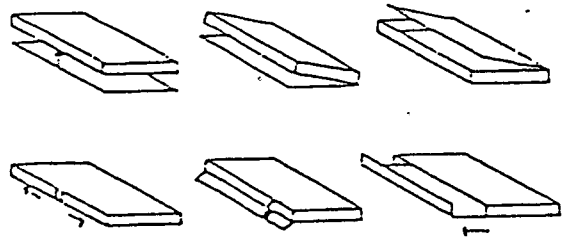
เป็นการจัดแสดงโดยเลียนแบบสภาพความเป็นจริง เพื่อแสดงให้เห็นบรรยากาศของเนื้อหาได้สมจริงสมจัง โดยการจัดฉากแสดงวัตถุหรือหุ่นจำลองประกอบแสง สี เสียง รวมถึงอุปกรณ์อิเล็คโทรนิกส์ เช่น โทรทัศน์ คอมพิวเตอร์ สไลด์ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดงตู้สำหรับตั้งโต๊ะ

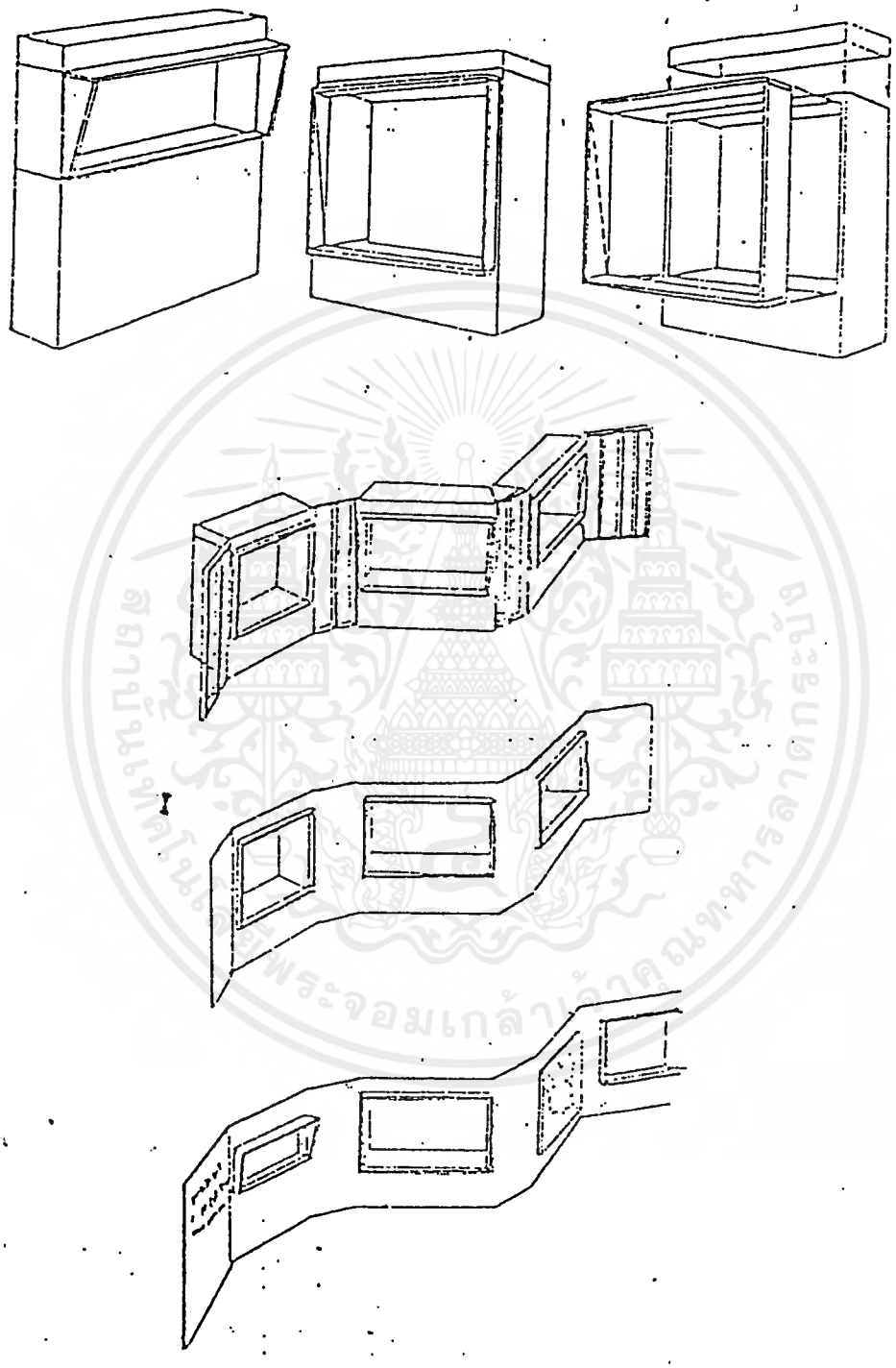
ตู้ตั้งได้อิสระในแนวตั้ง



ตู้ที่ตั้งได้ด้วยตัวเองและสามารใช้ประกอบผนังได้ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างตู้แสดงขนาดใหญ่แบบต่างๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ประเภท EQUIPMENT

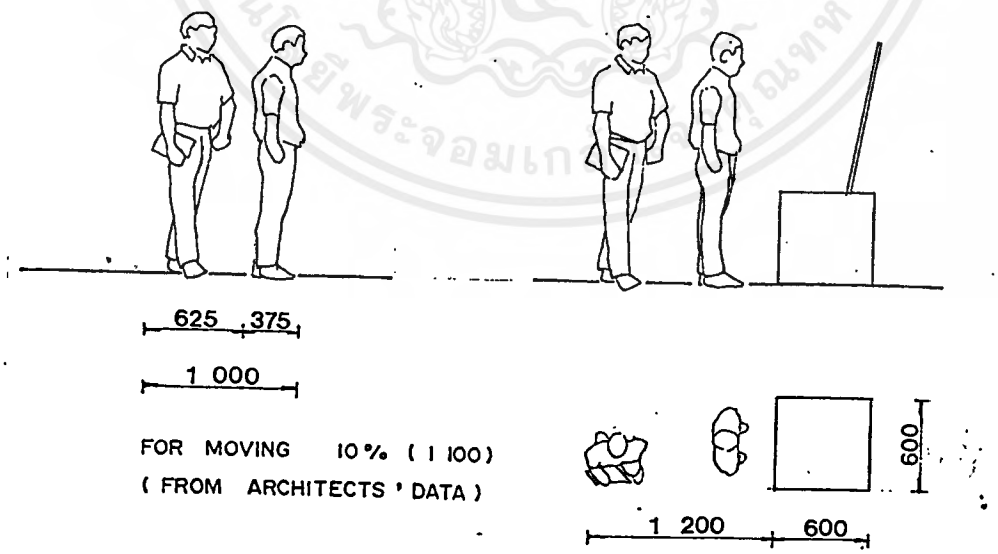
เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าหรืออิเล็คโทรนิค มีข้อจำกัดบางอย่างในการจัดแสดง เช่น การฉายภาพยนต์ สไลด์ ไม่สามารถทำได้ในลักษณะเปิดแบบการจัดแสดงทั่วไป เพราะต้องการความมืดพอสมควร จำเป็นต้องควบคุมแสงสว่าง ดังนั้นการจัดแสดงจึงต้องมีสัดส่วนเฉพาะเป็นห้องหรือสัดส่วนที่ควบคุมแสงสว่างได้

อุปกรณ์บางชนิด เช่น เครื่องเสียงที่ประกอบจัดแสดงต่าง ๆ เพื่อทำให้เกิดเสียงหรือบรรยายจะแฝงอยู่ในส่วนของการจัดแสดงนั้น ๆ เช่น ลำโพง หรืออุปกรณ์อื่น ๆ จึงไม่ใช้พื้นที่พิเศษ สำหรับการแสดง การใช้โทรทัศน์ใช้ในลักษณะคล้ายกับเป็น OBJECT หรือ MODEL โดยติดตั้ง BOARDS หรือตู้ชั้นแสดงเป็นแบบ ELECTRONIC BOARD

การศึกษาพฤติกรรมของผู้ชม และลักษณะการจัดแสดงแต่ละชนิด นำมากำหนดโสตทัศนวัสดุ ซึ่งมีความยืดหยุ่นและสามารถออกแบบให้สามารถจัดแสดงได้หลายลักษระตามหัวข้อนิทรรศการ นำไปสู่การหาพื้นที่นิทรรศการ ซึ่งเป็นเพียงแนวทางหนึ่ง เพื่อแบ่งแยกขนาดและประเภทใช้ในการจัดนิทรรศการในแต่ละประเภท

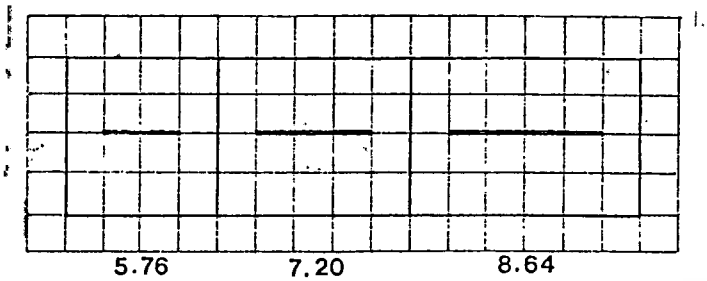
เพื่อให้การจัดนิทรรศการเป็นไปได้สะดวก รวดเร็ว มีความยืดหยุ่นในการปรับเปลี่ยนรูปแบบการแสดง จึงกำหนดขนาดโสตทัศนวัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาจัดนิทรรศการให้เป็นลักษณะ "MODULE" โดยทั่วไปขนาดของวัสดุที่ใช้ทำ BOARD มีขนาด 1.20×2.40 เมตร ดังนั้นขนาดพิกัดเล็กที่สุดเป็น 0.60×0.60 เมตร ปรับเปลี่ยนขนาดอื่น ๆ ให้เป็นไปตาม MODULE เช่น ขนาด 1.10 จะปรับเป็น 1.20 เมตร

แสดงการใช้พื้นที่ใช้สอยของผู้ชม และการสัญจรเป็นระยะต่าง ๆ ดังรูป



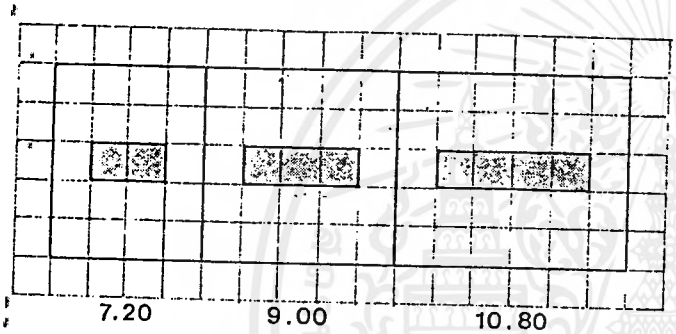
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดพื้นที่ใช้สอยของ BOARD

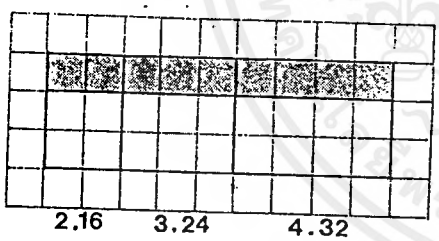


พื้นที่จัดแสดง BOARD ที่ตั้งแสดงแบบลอยตัว ใช้พื้นที่ในการชมเป็น 5.76, 7.20 และ 8.64 ตารางเมตร ตามลำดับ

ขนาดพื้นที่ใช้สอยของ ELECTRONIC BOARD

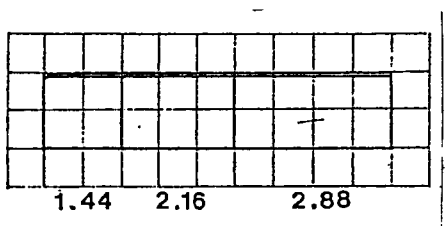


ELECTRONIC BOARD ที่ชมได้ทั้งสองด้านใช้พื้นที่ในการชม 7.20, 9.00 และ 10.80 ตารางเมตร



ELECTRONIC BOARD ที่ติดผนังใช้พื้นที่ในการชมเป็น 2.16, 3.24 และ 4.32 ตารางเมตร

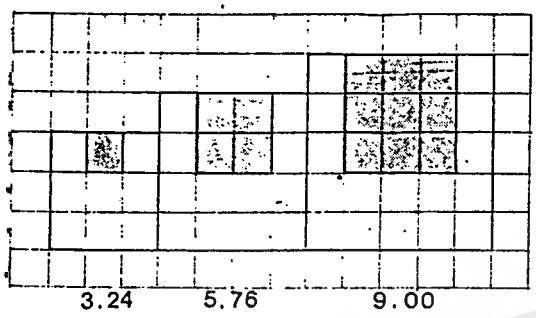
ขนาดพื้นที่ใช้สอยของ WALL BOARD



BOARD ติดผนังใช้พื้นที่ในการชมเป็น 1.44, 2.16 และ 2.88 ตารางเมตรตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

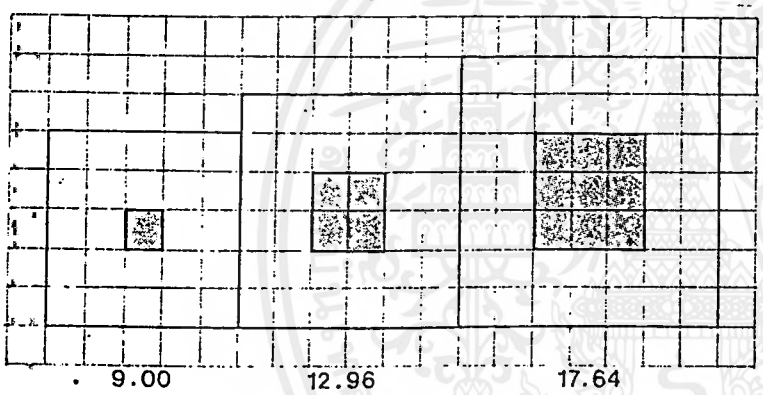
ขนาดพื้นที่ใช้สอยของ OBJECT & MODEL



กำหนดพื้นที่ของชิ้นงานที่มีลักษณะเป็น MODEL ที่มีขนาดไม่ใหญ่มากนัก การจัดแสดงติดผนังด้านหนึ่ง จะได้ว่าใช้พื้นที่เป็น 3.24, 5.76 และ 9.00 ตารางเมตรตามลำดับ

กำหนดพื้นที่จัดแสดงชิ้นงานที่ชมได้รอบ จะได้ว่าใช้พื้นที่เป็น 9.00, 12.96 และ 17.64 ตารางเมตรตามลำดับ

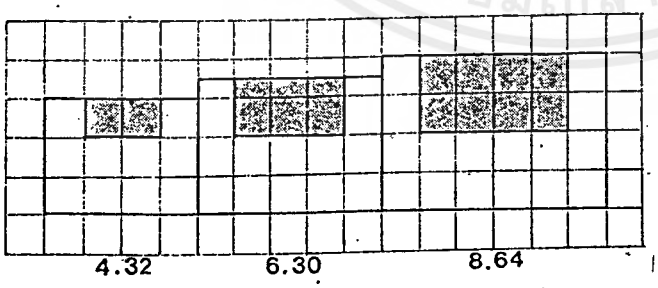
ขนาดพื้นที่ใช้สอยของ DIORAMA



ขนิดของตู้ DIORAMA ยาว 1.20, 1.80 และ 2.4 เมตร มีความลึกอย่างน้อย 0.6 เมตร (ที่มา : นิคม มูสิกะคามะ, วิชาการพิพิธภัณฑ์) ใช้พื้นที่ในการชม DIORAMA เป็น 4.32, 6.30 และ 8.64 ตารางเมตร

การหาขนาดสัดส่วนและพื้นที่วัสดุ

MODULE มาตรฐานกำหนดจากขนาดมาตรฐานของวัสดุ BOARD 1.2×2.40 เมตร



พื้นที่การดู = 2.40(A)×1.20(B)

= 2.88 ตรม.

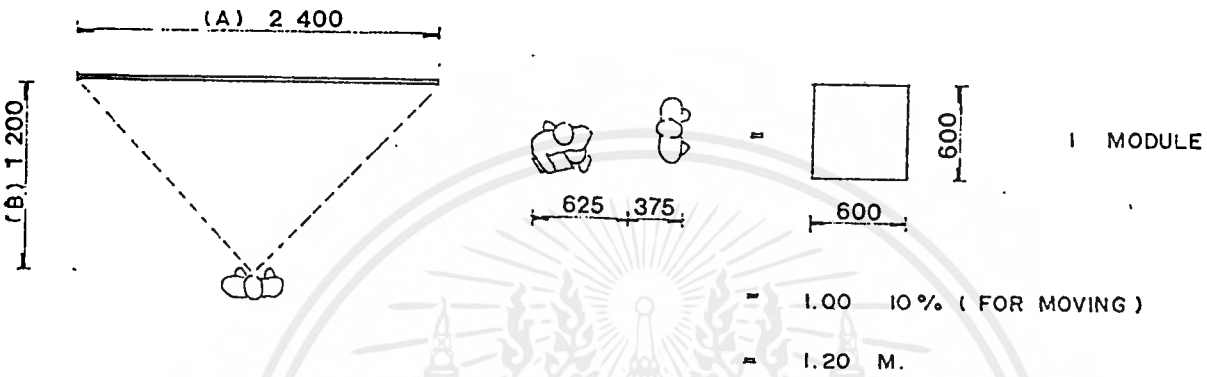
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดพื้นที่ใช้สอยของวัตถุขนาดใหญ่

ใช้ MODEL ขนาดมาตรฐาน 1 : 2 - 1 : 4

วัตถุจริงขนาดเฉลี่ย 10.80 เมตร × 10.00 เมตร

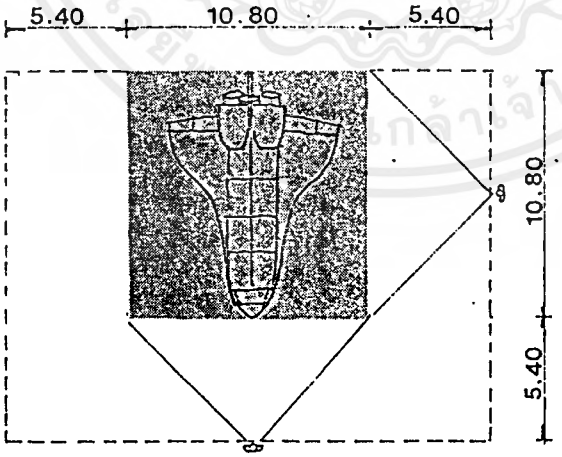
ปรับเข้ากับ = 10.80 เมตร×10.80 เมตร



วัตถุจริง 1 ชิ้น พื้นที่ = 21.60×16.20 = 349.92 ตรม.

ย่อ 1 : 2 พื้นที่ = 174 ตรม.

ย่อ 1 : 4 พื้นที่ = 87.48 ตรม.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พฤติกรรมมนุษย์ในการชมนิทรรศการ

1. เวลาในการชมพิพิธภัณฑ์

เวลาในการชมพิพิธภัณฑ์ ซึ่งสรุปจาก

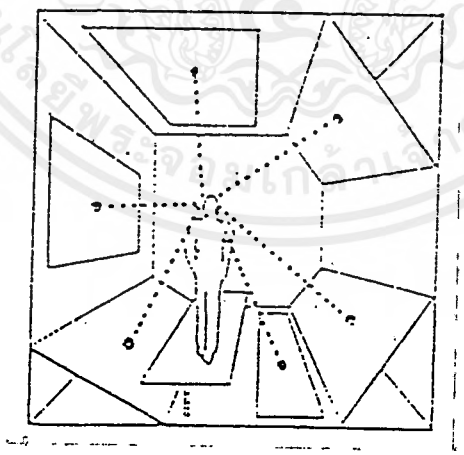
- พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ การชมวัตถุโบราณ และคำอธิบายสั้น ๆ ใช้เวลา 15 วินาที/ชิ้น
- จากการชมนิทรรศการศิลปะร่วมสมัย ประติมากรรมและภาพพิมพ์ ใช้เวลา 30 วินาที/ชิ้น
- จากการชมพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ การชมหุ่นจำลอง ภาพบรรยายใช้เวลา 40 วินาที/ชิ้น

สรุปเวลาการชมนิทรรศการของศูนย์ศึกษาวัฒนธรรมการปกครอง จะใช้เวลาในการชมประมาณ 30 วินาที/ชิ้น

2. RELAXATION ระบบความรู้สึกทางประสาท เช่น อวัยวะของการมอง ถ้าใช้มากเกินไปก็จะล้า จึงเกิดขึ้นได้เสมอกับผู้ชมในห้องนิทรรศการ เพื่อการ COMPENSATE สายตา ควรเปิดโอกาสที่ตาได้เคลื่อนที่ไปในลักษณะพักผ่อน เช่น พักผ่อนสายตาจากสีที่สดในด้วยสีที่เย็นลง จากที่สว่างไปยังที่มืด และเปลี่ยนมุมมองจากมุมที่แคบไปยังมุมที่กว้าง

3. ขอบเขตของการมองเห็น

มุมมองของมนุษย์ที่ไม่ต้องหันศีรษะใช้ประมาณ 40 องศา ความจริงมุมมองของมนุษย์มากกว่านี้ มุมมองทางตั้งมากกว่ามุมมองทางนอน การหันศีรษะง่ายกว่าการเกลือกตา พิจารณาจากรูปดังต่อไปนี้



ก. ผู้ดูภาพที่กำลังดูภาพหนึ่ง หรือภาพที่จัดเป็นกลุ่มก็ตาม ผู้ดูจะหมุนศรีษะหรือหมุนตัวเพื่อดูภาพอื่น ๆ ผังนี้แสดงโดย HERBERTY BAYER ในปี 1939 แสดงว่ามนุษย์สามารถดูภาพได้ทุกทิศทาง ทั้งด้านข้าง ด้านล่าง และด้านบน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกณฑ์มาตรฐานในการออกแบบห้องแสดงนิทรรศการ

1. ขั้นตอนเตรียมการออกแบบ ผู้ออกแบบจะต้องประสานงานกับผู้เกี่ยวข้องทุก ๆ คน เช่น สถาปนิก ภัณฑารักษ์ ช่างเทคนิค เป็นต้น โดยจะต้องพิจารณาในหลักสำคัญ ดังนี้

1.1 ศึกษาแนวเรื่อง ทั้งในด้านวัตถุประสงค์และการดำเนินเรื่อง เพื่อกำหนดแนวทางในการออกแบบ

1.2 ศึกษาสถานการณ์ของสังคมแวดล้อม โดยการศึกษาจิตวิทยาผู้ใช้ในแง่มุมต่าง ๆ เช่น ระดับการศึกษา ทัศนคติ รสนิยม จำนวนเข้าแต่ละครั้ง เพื่อเป็นแนวทางในการวางรูปแบบของห้องแสดง การจัดบรรยากาศและอุปกรณ์ในการจัดนิทรรศการ

1.3 ศึกษาองค์ประกอบและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการแสดงงาน

2. ขั้นตอนการออกแบบ ในห้องแสดงควรออกแบบให้สามารถปรับเปลี่ยนได้โดยสะดวก เป็นการสร้างบรรยากาศห้องแสดงให้เกิดความน่าสนใจอยู่เสมอ ดังนั้นในส่วนที่เป็นผนังกั้น (Partition) จะต้องมีความอิสระสามารถเปลี่ยนแปลงได้มาก อาจใช้แผงชั่วคราวช่วยในการจัดแสดงและจำกัด (Define) เส้นทางการชมนิทรรศการ โดยจัดในรูปแบบต่าง ๆ แต่ทั้งนี้จะต้องคำนึงถึงหลักสำคัญดังนี้

2.1 การจัดผนังกั้น ไม่ควรปล่อยให้โล่งจนมองดูเกิดความอ้างว้าง เพราะจะทำให้ไม่น่าสนใจและเป็นการผลักผู้ชมให้รีบเดินผ่านไปอย่างรวดเร็ว โดยไม่พิจารณาเรื่องราวและวัตถุแสดงมากเท่าที่ควร

2.2 การจัดผนังกั้น จะต้องสอดคล้องกับเนื้อหาการจัดแสดงตามลำดับเรื่องราว

2.3 ขนาดและสีของผนังกั้นจะต้องเหมาะสมกับห้องแสดง ควรใช้สีที่มองแล้วรู้สึกเย็นตาชวนมอง

2.4 ผนังกั้นมีความเหมาะสมต่อการเคลื่อนไหวภายในห้องแสดง ทั้งในด้านเนื้อที่ระหว่างผนัง ซึ่งจะต้องมีช่องว่างให้ผู้ชมเคลื่อนที่ไปอย่างสะดวก ไม่แออัด เบียดเสียด และในด้านการโน้มนำแนวทางการเคลื่อนที่ของผู้ชม ซึ่งจะต้องไม่บังคับจนเหมือนผู้ชมถูกกักขัง

2.5 ผังของห้องแสดงจะต้องไม่ทำให้ผู้ชมรู้สึกเหมือนหลงทาง ซึ่งจะทำให้ผู้ชมขาดความตั้งใจในการดูวัตถุ

2.6 ผนังกั้นแต่ละตอนควรมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน โดยที่ผู้ชมมีอิสระในการเคลื่อนที่สามารถเคลื่อนที่ไปตามความต้องการของภัณฑารักษ์ หรือเลือกชมตามความสนใจของตนเอง เพื่อรองรับความแตกต่างในด้านต่าง ๆ ของผู้ชม

บรรยากาศของห้องแสดง (GALLERY'S ATMOSPHERE)

ในการจัดนิทรรศการประเภทหนึ่งประเภทใดก็ตาม สิ่งสำคัญที่ต้องระมัดระวังเป็นอย่างยิ่ง คือ บรรยากาศของห้องแสดง จะต้องเป็นไปและสัมพันธ์ของประชาชนในท้องถิ่น ซึ่งมีรสนิยมในการเข้าชมต่างกัน 3 ลักษณะ คือ ต้องการหาความเพลิดเพลิน ต้องการหาความงาม และต้องการศึกษาค้นคว้า การจัดแสดงที่ดีนั้นจะต้องรักษาบรรยากาศของห้องแสดงเพื่อสนองความต้องการของคนทั้ง 3 กลุ่ม กล่าวคือ ห้องแสดงจะต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เร้าความสนใจในด้านความงาม (AESTHETICS) ความงามของวัตถุและความงามในการจัดแสดงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง ห้องแสดงใดที่แห้งแล้งไม่เร้าความสนใจแล้ว ห้องแสดงนั้นจะไม่ตื่นเต้นและเป็นที่สนใจของคนมากนัก

2. เร้าให้เพลิดเพลิน (ROMANTIC) เพียงความงามของวัตถุและการจัดแสดงอย่างเดียว จะทำให้ผู้เข้าชมเกิดความเบื่อหน่ายไป ไม่อยากเที่ยวเดินดู เดินชมนานเท่าที่ควร ด้วยเหตุนี้ ห้องแสดงนอกจากเน้นในด้านความงามแล้ว จะต้องเร้าความเพลิดเพลินด้วย

3. เร้าให้เกิดความอยากรู้อยากเห็นอยากค้นคว้า (INTELLECTUAL) ความอยากรู้อยากเห็นเป็นเรื่องสำคัญมาก เพราะเป้าหมายของห้องแสดงที่สำคัญที่สุด คือ การให้ความรู้เรื่องต่าง ๆ แก่ผู้มาชม ซึ่งการกระตุ้นให้เกิดความอยากรู้อยากเห็นอยากค้นคว้า กระทำได้หลายประการ เช่น

- ออกแบบลักษณะของห้องเร้าใจ เป็นขั้นตอน ห้องแสดงที่ยาวเกินไปและดูโล่งจะทำให้เกิดการอ้างว้างและไม่เร้าความสนใจเท่าที่ควร เพราะวัตถุต่าง ๆ จะละลานตาไปหมด ในขณะเดียวกัน การจัดเรียงวัตถุเป็นแถวโดยไม่มีขั้นตอนก็เป็นที่เบื่อหน่ายเช่นเดียวกัน การแบ่งห้องแสดงเป็นตอน ๆ ตามลำดับ ย่อมมีส่วนช่วยกระตุ้นให้ประชาชนเกิดความอยากรู้อยากเห็นขึ้นได้

- คำอธิบายวัตถุในเชิงถาม เป็นส่วนสำคัญที่สุด ที่เร้าความอยากรู้อยากเห็นของประชาชน พิพิธภัณฑสถานหลายแห่ง ได้ตั้งปัญหาเป็นการถามผู้ชมเพื่อจะได้หยุด และค้นคว้าหาคำตอบจากแผ่นป้ายในห้องแสดง สัมพันธ์เช่นนี้ตลอดเวลา เป็นการโน้มนำให้ผู้เข้าชมต้องเอาใจใส่ต่อแผ่นป้ายอธิบายสรุปเรื่องราวอันเป็นการสื่อสารที่สำคัญที่สุดของพิพิธภัณฑ์

การจัดแสดงนิทรรศการไม่ว่าเป็นแบบชนิดใด จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีเรื่องราว ที่เกี่ยวข้องกับความงาม ความเพลิดเพลิน และเร้าความรู้สึก ไม่เช่นนั้นแล้วจะทำให้ห้องแสดงประสบความสำเร็จได้ยาก

ลักษณะของห้องแสดง

1. ห้องแสดงแบบธรรมดา (Simple Chamber) คือ ห้องที่มีหน้าต่าง หรือช่องแสง หรือมีหน้าต่างด้านใดด้านหนึ่ง และใช้แสงไฟช่วยในการจัดแสดง

2. ห้องแสดงแบบมีชั้นลอย (Hall with Balcony) คือ ห้องแสดงนิทรรศการแบบเก่าในยุโรป คือ มีห้องโถงชั้นล่าง ขึ้นบันไดชั้นบนเป็นห้องโล่ง มีระเบียบโดยรอบมองลงมาเห็นข้างล่างต่อเนื่องกัน

3. ห้องแสดงขนาดใหญ่ (Clear story Hall) ห้องแสดงที่มีขนาดใหญ่ มีหน้าต่างสูงสองด้านผนังตอนบน ในลักษณะของห้องประชุม รับแสงธรรมชาติแบบ INDIRECT LIGHT

4. ห้องแสดงแบบเฉลียง (Exhibition Corridor) คือจัดเฉลียงให้เป็นที่แสดง ด้านหนึ่งเป็นผนังสำหรับแสดงภาพเขียนหรือวัตถุ และตรงกลางเป็นทางเดิน อีกด้านเป็นหน้าต่างหรืออาจจัดแสดงทั้งสองด้านโดยใช้ช่องแสงจากเพดานหรือไฟฟ้าช่วย จัดแสดงตามแนวเส้นทางการชมต่อเนื่องไป

5. ห้องแสดงอาศัยแสงธรรมชาติ (Skylight Picture Gallery) นิยมใช้แสดงภาพเขียนงานศิลปะที่ใช้แสงเหนือส่องลงมา โดยพลังงานแสงอาทิตย์ที่เป็นธรรมชาติจากด้านบนโดยเปิดหลังคา ดวงอาทิตย์จะต้องผ่านวัสดุกรองแสงเพื่อลดผลกระทบจากรังสีของแสง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ห้องแสดงแบบ Cabinet ห้องแสดงแบบใช้คู่ติดผนังตลอดผนัง และอีกด้านหนึ่งเป็นหน้าต่าง และใช้ตู้หรือแผงแบ่งเนื้อที่ใช้สอยและจำกัด (DEFINE) เส้นทางการชม

7. ห้องแสดงแบบไม่มีหน้าต่าง (WINDOWLESS) เป็นที่นิยมในประเทศตะวันตก โดลปล่อยเนื้อที่ผนังไว้ สำหรับดัดแปลงการจัดแสดงได้ตามต้องการ เนื่องจากส่วนผังจะเป็นพื้นที่จัดแสดงที่มีประสิทธิภาพสูงสุด สำหรับการแสดงภาพเขียน หรือการจัดแบบชิดผนัง

การออกแบบห้องแสดง (DESIGNING THE HALL EXHIBITION)

โดยปกติห้องแสดงของพิพิธภัณฑสถานต่าง ๆ นั้น มักจะมีการเปลี่ยนแปลงเรื่องราวและแบบลักษณะของห้องแสดงอยู่เสมอ เนื่องจาก ห้องแสดงที่ไม่ได้มีการเปลี่ยนแปลงนั้นจะไม่ได้รับความสนใจจากประชาชน การเปลี่ยนแปลงห้องแสดงบ่อย ๆ รวมทั้งวัตถุที่จัดแสดงนั้น เป็นส่วนหนึ่งที่กระตุ้นเตือนประชาชนให้อยากเข้าชมพิพิธภัณฑสถานมากขึ้น ซึ่งสิ่งที่ช่วยให้ห้องแสดงเปลี่ยนรูปร่างได้ดีที่สุด คือ แผงกั้น (PANAL) ซึ่งทำด้วยวัสดุที่มีน้ำหนักเบาสามารถเคลื่อนย้ายได้ เปลี่ยนแปลงไปตามสภาพความเหมาะสมของเรื่องราว ซึ่งจะต้องสอดคล้องกับแนวการจัดนิทรรศการด้วย

หลักสำคัญของการวางผังรูปห้องแสดงนั้น ก็ไม่จำกัดรูปแบบลักษณะแน่นอนแต่อย่างใด หากแต่มากน้อยตามเรื่องราวที่ที่จัดแสดงนั้น ๆ โดยปกติแผงตอนหนึ่งจะใช้ไปในการจัดแสดงเรื่องราวเพียงตอนเดียวเท่านั้น เพื่อมิให้ประชาชนเกิดความสับสนในการชม ทั้งนี้จะต้องคำนึงถึงหลักสำคัญต่าง ๆ เช่น

1. ผังของห้องแสดงแม้จะมีการยักเยื้องเพื่อเร้าความสนใจของผู้ชมก็ตาม แต่ต้องไม่ยักเยื้องมากเกินไป จะทำให้เกิดความรู้สึกว่าหลงทาง และไม่ทราบว่าตนเองอยู่จุดไหนของอาคารและห้องแสดง ซึ่งจะขาดความตั้งใจในการดูวัตถุทันที

2. การจัดตู้หรือแผงในห้องแสดง ไม่ควรปล่อยให้ห้องโล่งจนมองดูเกิดความอ้างว้าง เพราะหากห้องแสดงโล่งแล้ว เป็นการดึงดูดผู้ชมให้รีบเดินผ่านไปอย่างรวดเร็ว โดยไม่ได้อะไรจากการจัดแสดงนั้น แต่การวางแผนมากน้อยเพียงไรนั้น ต้องพิจารณาในหัวข้อย่อยในเรื่องใหญ่ว่ามีมากน้อยเพียงใด และมีวัตถุอะไรบ้างที่ควรแยกออกจัดแสดงโดดเดี่ยวเพื่อเพิ่มความสง่างาม

3. การวางแผงยักเยื้องไป อย่างไรก็ตาม ควรจะได้เรียงลำดับเรื่องราวของเรื่องที่จัดแสดงตามลำดับจนสิ้นสุดการแสดง

4. ขนาดของแผงตลอดจนสีที่ใช้ทาจะมีความหนักเบาเพียงไรนั้น ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของห้องแสดง ควรจะได้มีการเปลี่ยนแปลงสีของแผงต่าง ๆ บ้างตามความเหมาะสม แต่เป็นสีที่มองแล้วมีความเย็นตาเย็นใจ และชวนแก่การมอง

5. เนื้อที่ระหว่างแผงแต่ละตอน ไม่ควรน้อยจนผู้เข้าชมต้องเบียดเสียดยัดเยียดกันเดิน หากแต่ควรมีช่องว่างให้ผู้ชมเคลื่อนไหวอย่างสะดวก และเคลื่อนไหวไปได้โดยแบบรูปของแผงโน้มน้ำคนโดยอัตโนมัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หากจากการจัดรูปแสดงบังคับจนเกินไป จะทำให้ผู้ชมรู้สึกว่าเหมือนถูกขังในคุกและเคลื่อนไหวไปตามแถวแบบนักโทษ

6. ควรจะให้แผงห้องแสดงแต่ละตอนมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน โดยที่ผู้ชมมีอิสระที่จะเคลื่อนไหวไปตามความต้องการของภัณฑารักษ์ หรือเลือกชมเอาตามความสนใจของตนเอง โดยที่ไม่มีความรู้สึกว่ามีการบังคับ ทั้งนี้ เนื่องจากผู้ที่เข้ามาชมนั้นมีความต้องการและพื้นฐานการศึกษากับวัตถุประสงค์แตกต่างกัน ย่อมมีอิสระที่จะเลือกศึกษาเรื่องราวตามที่ตนสนใจ

ขนาดของห้องแสดง

โดยทั่วไปห้องจัดแสดงควรให้มีเนื้อที่มาก เพื่อสะดวกในการตกแต่ง แบ่งกั้นเมื่อออกแบบกาจัดแสดง ขนาดที่ใช้ทั่วไป ปัจจุบันมีความกว้างตั้ง 6-12 เมตร (ไม่ควรต่ำกว่า 8 เมตร) ความยาวอย่างน้อย 1 1/2 เท่าของความกว้าง

ระดับของฝ้าเพดานควรพอเหมาะไม่สูงหรือต่ำเกินไป โดยทั่วไปถ้าต้องการแสงธรรมชาติจากหลังคาหรือแสงประดิษฐ์ จะใช้ความสูง 5.40-6.00 เมตร หรือถ้าต้องการแสงด้านข้างควรสูง 4.80 เมตร และห้องที่มีขนาดเล็ก ความสูงไม่ควรต่ำกว่า 3 เมตร

ปัจจุบันนิยมใช้แสงสว่างประดิษฐ์ช่วยในการเน้นวัตถุที่แสดง ความสูงทั่วไปประมาณ 3.60-4.20 เมตร ก็เป็นการเพียงพอ แต่ทั้งนี้ก็ต้องคำนึงถึงขนาดของวัตถุ และครุภัณฑ์ที่ประกอบในการแสดงด้วย

การสร้างเพดานให้มีความสูงไว้จะสะดวกในการดัดแปลง เช่น ในลักษณะเป็นเพดานแขวนสามารถปรับระดับความสูงได้

ประโยชน์ที่ได้จากเพดานแขวนก็คือ สามารถใช้ที่ว่างเหนือเพดานเป็นช่องอากาศ เป็นทางเดินสายไฟ กั้นแสงที่ไม่ต้องการจากเหนือขึ้น ช่วยเก็บเสียงสะท้อน

การทำเพดานแขวนต้องใช้ความสูงมากขึ้น โดยทั่วไปความสูง 6 เมตรก็เพียงพอแล้ว แต่ถ้ามันมีห้องพื้นที่ใหญ่มาก ๆ อาจสูงถึง 7.50 เมตรก็ได้

มาตรฐานการออกแบบตู้จัดแสดง

การออกแบบตู้จัดแสดงเป็นสิ่งสำคัญมากที่สุดในการสร้างสรรค์พิพิธภัณฑสถานให้มีประสิทธิภาพการเตรียมตู้จัดแสดงให้เหมาะสม ซึ่งมีหลักการต่อไปนี้ เป็นข้อควรคำนึงในการออกแบบตู้ให้มีประสิทธิภาพในพิพิธภัณฑสถานขนาดเล็ก

1. การเคลื่อนย้าย

ตู้แสดงถ้าหากเป็นตู้แสดงที่เคลื่อนย้ายได้ยิ่งดี เพราะจะทำให้เกิดการเปลี่ยนห้องแสดงได้อยู่เสมอ ถ้าใช้แท่นฐานสูงจากพื้น 6 นิ้ว ก็ควรติดลูกล้อไว้ข้างใต้ เพื่อสะดวกในการเคลื่อนย้ายและการเจาะติดลูกล้อแบบกลม ก็จะทำให้เคลื่อนไปในทิศทางใด ๆ ได้สะดวกกว่าลูกล้อแบบธรรมดาอื่น ๆ

2. การออกแบบในลักษณะตั้งเป็นมุมฉาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตู้ลักษณะตั้งเป็นมุมฉากใช้ประโยชน์ได้มากที่สุด เพราะว่าสามารถจัดวางตู้ติดชิดผนังได้ ส่วนด้านข้างและด้านหลังอาจเป็นแผ่นไม้เรียบแข็ง สามารถแขวนวัตถุได้ หรือวางไว้กับพื้นตู้ แผงไม้ที่ติดวางไว้ในตู้ใช้เป็นที่ทำชั้นวางวัตถุ เป็นที่ติดวัตถุ และป้ายคำบรรยายได้โดยไม่ทำให้ตู้เสียหาย โดยทั่วไปแล้ว ถ้าตู้มีลักษณะรูปโค้งควรจัดไว้กลางห้อง

3. กระจกปิดหน้าตู้

เมื่อใช้ตู้มีลักษณะตั้งเป็นมุมฉาก กระจกตู้ด้านหน้าควรปิดเปิดได้ จะติดบานพับหรือใช้บานพับเลื่อนไปมาก็ได้ เมื่อติดตั้งวัตถุที่จัดแสดงก็ทำได้จากทางด้านหน้าตู้ การติดบานพับกระจกไม่ว่าจะติดด้านล่างหรือด้านบน หรือติดด้านข้างย่อมเป็นประโยชน์ทั้งสิ้น อย่างไรก็ดี สิ่งนี้มีปัญหาด้านความคงทนและโครงสร้างแต่อาจเอาชนะได้ บางทีกระจกเปิดปิดด้านหน้าตู้ที่ใช้ในพิพิธภัณฑสถานก็เป็นปัญหาอีก เพราะกระจกหน้าตู้แบบธรรมดาที่สุด และถูกที่สุดเป็นกระจก 2 แผ่นไม่ติดกรอบใช้เลื่อนไปมาและแนวกระจกซ้อนกันอยู่ประมาณ 2 นิ้วที่กลางตู้ กระจกเลื่อนแบบนี้มีใช้อยู่ 2 แบบ แบบหนึ่งกระจกเลื่อนไปตามราง มีช่องว่าง 1/4 นิ้ว ระหว่างแผ่นกระจกทั้ง 2 แบบ ไม่ควรใช้เพราะฝุ่นละอองเข้าตู้ได้ อย่างไรก็ตาม ขอเสนอแนะให้ใช้กระจกทั้งสองแผ่นเลื่อนชนกัน ใช้เหมือนว่าเป็นหน้าต่างและรอยกระจกไม่ขัดสายตาเวลาดูวัตถุที่จัดแสดงในตู้ พึงจำไว้ด้วยว่ากระจกเลื่อนนี้ใช้การในการจัดแสดงวัตถุขนาดใหญ่ได้ และติดกุญแจกระจกแบบพิเศษ

4. การรักษาความมั่นคงและความปลอดภัย

ตู้จัดแสดงควรติดกุญแจที่มีคุณภาพดี เพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการลักลอบขโมยวัตถุ อย่างไรก็ดี ตู้กระจกแบบเลื่อนหรือแบบติดบานพับก็เป็นปัญหาในการเลือกใช้กุญแจที่เหมาะสม ปัจจุบันมีการใช้กระจกแบบที่ทำให้แข็งแรงตามกรรมวิธีทางเคมี (อย่างที่เรียกว่า โปลิกสาล หรือปลาสซิกลาส) ที่มีความคงทนมากและน้ำหนักเบา ซึ่งลดอันตรายจากการแตกของกระจกลงได้มาก

5. ขนาดของตู้ที่เหมาะสม

ขนาดของตู้แตกต่างกันไปตามขนาดของวัตถุที่จัดแสดง อย่างไรก็ดี พบว่าตู้ขนาดยาวมีประโยชน์มาก ความยาวของตู้โดยทั่วไปจะเป็นขนาด 4 หรือ 6 หรือ 8 ฟุต ภายในด้านหน้าของตู้ติดไฟฟ้า ตู้ควรมีความลึกด้านในอย่างน้อย 2 ฟุต และ 2 ฟุต 6 นิ้ว กระจกตู้ควรสูงถึง 4 ฟุต 6 นิ้ว ถึง 5 ฟุต 6 นิ้ว จะเป็นขนาดที่ดีสำหรับวัตถุขนาดใหญ่ แต่ก็จะทำให้มีน้ำหนักเบาขึ้นและราคาสูงขึ้นด้วย ฐานล่างของตู้ควรสูงประมาณ 2 ฟุต เพื่อให้เด็กเล็กได้เห็นภายในตู้ อย่างไรก็ตาม ถ้าใช้ตู้กระจกเปิดปิดด้านหน้า พึงจำไว้ว่าเมื่อตู้มีขนาดใหญ่ขึ้น กระจกที่เปิดปิดย่อมมีความลำบากขึ้นด้วย เหตุนี้จึงเป็นเหตุผลอันหนึ่งที่จูงใจให้การทำความสะอาดและการเปลี่ยนวัตถุจัดแสดงน้อยลง เพราะฉะนั้นควรใช้กระจกเลื่อนจะสะดวกกว่า หากใช้กระจกติดบานพับที่กว้าง 2 ฟุต หรือมากกว่านั้นก็ได้ แต่จำเป็นต้องใช้ขายึดกระจกสำหรับเปิดตู้

6. แสงสว่าง

ควรติดตั้งแสงไฟฟ้าในด้านบนของตู้ และวางแผ่นกระจกรองแสงภายในตู้ ไม่ให้รบกวนสายตาผู้ชม แผ่นกระจกมีคุณสมบัติในการลดแสงอัลตาไวโลเลตที่จะทำลายเอกสารและวัตถุต่าง ๆ ให้เสื่อมเสียด้วย หลอดไฟควรอยู่ในระดับเหนือกระจกอย่างเหมาะสม และติดไฟเป็นกลุ่มให้เพียงพอและสม่ำเสมอทั่วตู้ ด้านบนของตู้ทำเป็นฝาเปิดปิดได้ในเวลาเปลี่ยนหลอดไฟในตู้จัดแสดง อาจต้องใช้ไฟ 2 ส่วน คือ ส่วนสปอตไลท์และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนไฟนีออน ที่เปิดไฟอาจติดอยู่ด้านบนหรือด้านข้างของตู้ แต่ควรเดินสายไฟออกไปทางมุมหลังตู้ยาวออกไปหลาย ๆ ฟุตจนถึงปลั๊กที่ผนังห้อง หรือตามพื้นที่อาคารที่เตรียมไว้

7. การป้องกันฝุ่นละออง

ขอบกระจกตู้และฝ้าด้านบนที่ติดบานพับตลอดจนโครงสร้างทั้งหมดของตู้ ควรทำให้แน่นหนา เพื่อไม่ให้ฝุ่นละอองและแมลงเข้าไปในตู้ ควรมียาป้องกันและขับไล่แมลงไว้ในตู้ด้วย

8. การออกแบบตู้

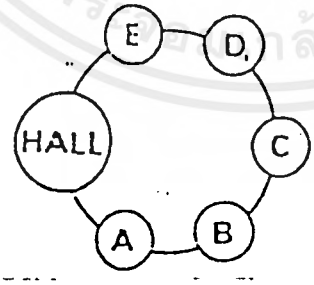
สิ่งสำคัญที่ช่วยเสริมสร้างพิพิธภัณฑสถานที่ทันสมัยอย่างเห็นได้ชัด คือ ความสง่างามขององค์ประกอบในห้องแสดง ซึ่งประกอบด้วยขนาดของตู้ การออกแบบและรูปแบบที่เป็นแบบแผนเดียวกัน ไม่มีการตกแต่งและดัดแปลง สามารถใช้งานได้ดี ง่ายต่อการรักษา มีความพอเหมาะ สีไม่ขัดตาและการเลือกใช้แผงไม้อย่างรอบคอบเป็นความประทับใจเบื้องต้นของพิพิธภัณฑสถานสมัยใหม่

การจัดกลุ่มของห้องแสดง สามารถแบ่งออกเป็น 4 ลักษณะคือ

1. ROOM TO ROOM ARRANGEMENT เป็นการจัดห้องแสดงที่ให้ผู้ชมเดินเรื่อยไป โดยไม่ต้องย้อนกลับ ทำให้ชมได้ทั่วถึงตามลำดับ อาจจะใช้ห้องใหญ่ห้องหนึ่งแล้วกั้นเป็นส่วน ๆ

ข้อดี เป็นการจัดแบบง่าย ๆ ประหยัดเนื้อที่

ข้อเสีย ถ้าใช้พิพิธภัณฑ์ใหญ่ เมื่อปิดห้องใดห้องหนึ่งแล้ว จะกระทบกระเทือนห้องอื่นด้วย และไม่อาจจะเลือกชมเฉพาะบางส่วนใดส่วนหนึ่งได้

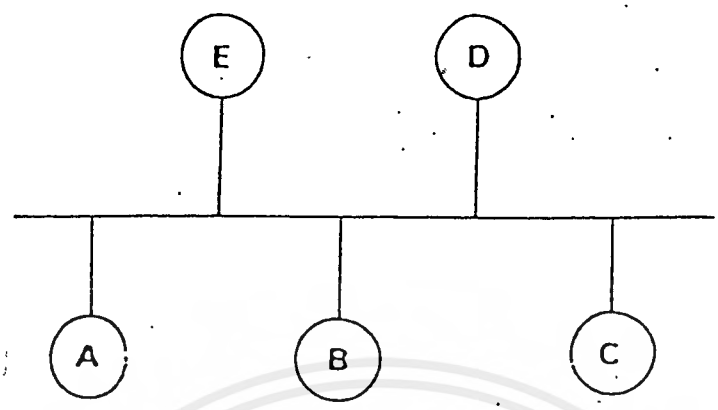


2. CORRIDOR TO ROOM ARRANGEMENT การจัดกลุ่มห้องแสดง มีลักษณะเป็นทางเดินยาวแล้วมีทางแยกออกไปยังห้องแสดงต่าง ๆ แต่ละห้องมีทางออก ทางเข้าโดยตรง ไม่ต้องผ่านห้องอื่น และส่วนทางเดินอาจใช้เป็นที่แสดงภาพได้อีกด้วย

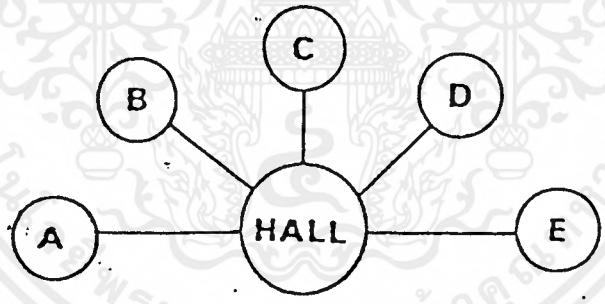
ข้อดี ผู้ชมสามารถเลือกชมได้ตามชอบใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

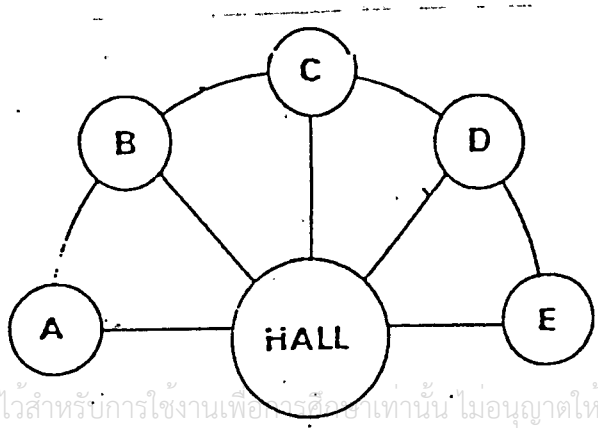
ข้อเสีย การแสดงจะไม่ติดต่อกัน เป็นการขัดจังหวะการแสดงและเปลืองเนื้อที่ทางเดินอีกด้วย



3. NAVE TO ROOM ARRANGEMENT เป็นการจัดกลุ่มห้องแสดงที่มีห้องโถงเป็นจุดศูนย์กลาง หรือ CENTRAL CORE จากห้องโถงสามารถเข้าถึงส่วนแสดงต่าง ๆ ได้ทุกห้อง อาจจะจัดการแสดงหลาย ๆ ชิ้นได้ โดยมีห้องโถงเป็นจุดศูนย์กลางเดิม เป็นการเลือกเอาข้อดีจากลักษณะที่ 1 และ 2 มาใช้ ทำให้สามารถเลือกชมได้ตามชอบใจและประหยัดเนื้อที่อีกด้วย แต่ต้องระวังเรื่องการจราจรของผู้ชมด้วยในกรณีที่มีคนมาก



4. CENTRAL ARRANGEMENT เป็นการรวมเอาระบบการจัดทั้ง 3 ลักษณะเข้าด้วยกัน มีห้องโถงเป็นตัวกลางแยกสู่ห้องต่าง ๆ แต่ละห้องสามารถติดต่อกันได้ เมื่อปิดห้องใดห้องหนึ่งก็สามารถมาใช้ COURT หรือ HALL เป็นจุดจ่ายไปยังห้องแสดงต่าง ๆ ได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อเปรียบเทียบข้อดีข้อเสีย และความเหมาะสมกับพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ การจัดกลุ่มของห้องแสดงในแบบที่ 4 เหมาะสมที่สุด สามารถเปิดให้เข้าชมนิทรรศการได้ทั้งหมดหรือเปิดให้เข้าชมบางส่วน เมื่อต้องการปรับปรุงซ่อมแซมห้องแสดง หรือเปลี่ยนเนื้อหานิทรรศการ

การจัด CIRCULATION ภายในห้องแสดง

ในทุก ๆ พื้นที่การแสดงงาน จำเป็นต้องกำหนด CIRCULATION ที่แน่นอนสำหรับเป็นแนวทางในการชมของผู้ชมส่วนใหญ่ อย่างไรก็ตาม ควรเปิดโอกาสให้ผู้ชมเลือกเส้นทางสำหรับชมงานได้บ้าง จะเป็นการยืดหยุ่นให้แก่ห้องแสดงและไม่เกิดการบังคับเส้นทางเกินไป

ระบบ CIRCULATION ภายในห้องแสดง เมื่อพิจารณาตามลักษณะแกนสัญจนหลัก (ACCESS) สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ระบบคือ

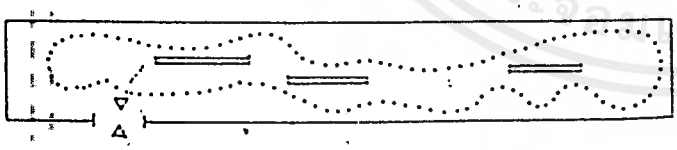
1. CENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS
2. DECENTERALIZED SYSTEM OF ACCESS

1. ระบบ CENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS

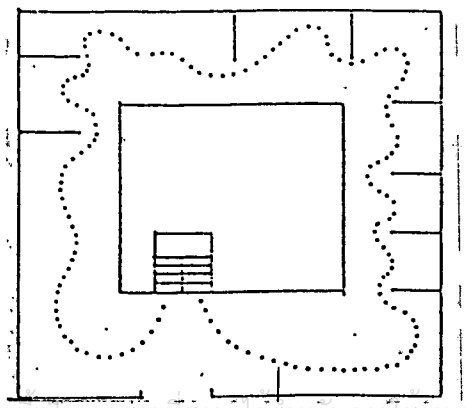
การวางผังจัดตามเส้นทางการเลื่อนไหลของผู้ชม ผู้ชมก็จะเดินตามเส้นทางสถาปัตยกรรมผู้ชมไปตามแบบแผนที่ตายตัว จากจุดเริ่มต้นจนถึงจุดสุดท้าย แต่อาจหยุดดูเป็นช่วง ๆ ด้วย

ข้อได้เปรียบของระบบนี้ก็คือ ความสะดวกในการควบคุมและการดูแล ประการหนึ่งของระบบนี้ก็คือ ผู้ชมถูกชักนำไปตามเส้นทาง ข้อเสียเปรียบประการหนึ่งคือ ถ้าสิ่งของต่าง ๆ ที่จัดแสดงนั้นไม่เกิดความประทับใจแก่ผู้ชม ก็จะมีผลต่อสิ่งแสดงที่เขาต้องการชมดูโดยเฉพาะ

ระบบ .CENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS สามารถแบ่งออกได้เป็นแบบย่อย ๆ ดังนี้

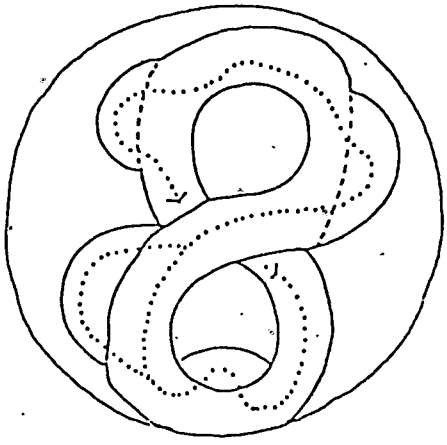


1. A RECTILINEAR CIRCUIT คือ การเคลื่อนที่ชมเป็นแนวตรง

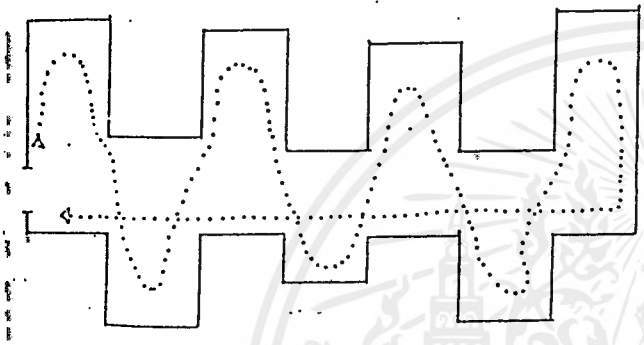


2. A TWISTING CIRCUIT คือเส้นทางเดินที่เป็นวงจรแบบรอบโถงกลาง เข้าจากบันไดกลางซึ่งเชื่อมต่อระหว่างชั้น โดยเฉพาะที่จำเป็นต้องใช้แสงธรรมชาติหรือมีหลายชั้น

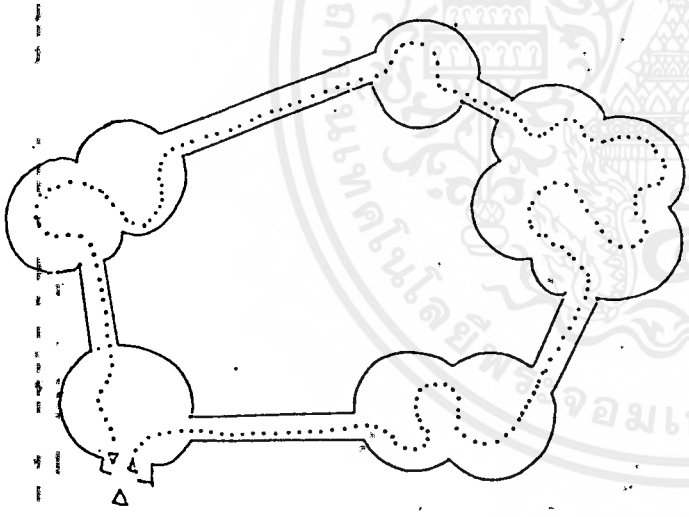
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



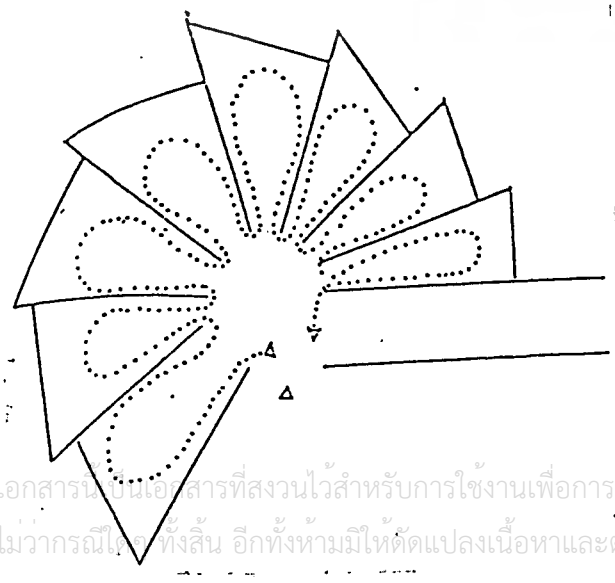
3. WEAVING FREELY LAYOUT ผังรูปสานไปมาอย่างอิสระ ปกติมักใช้ทางลาดเข้าช่วย และใช้องค์ประกอบที่น่าสนใจเป็นตัวชักนำ ผังแบบนี้ผู้ชมอาจหลงทางได้ ถ้าลักษณะรูปทางเรขาคณิตเป็นแบบต่อเนื่องกันหมด



4. COMB TYPE LAYOUT เป็นการวางผัง ที่มีทางเดินกลางเป็นหลัก มีส่วนให้เลือกชมในเวลาเดียวกัน ทางเข้าอาจจะเป็นทางด้านท้ายท้านใดด้านหนึ่ง หรือมีทางเข้าอยู่ตรงกลาง ซึ่งผู้ชมสามารถไปทางซ้ายหรือขวาได้ทันที เป็นการเพิ่มขอบเขตแก่ผู้ชม

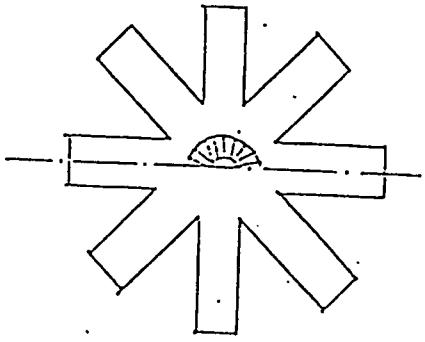


5. CHIAN LAYOUT การวางผังแบบต่อเนื่องกันเป็นการจัดโดยการนำเอาหน่วยที่แตกต่างกันเข้ามาเชื่อมต่อกัน

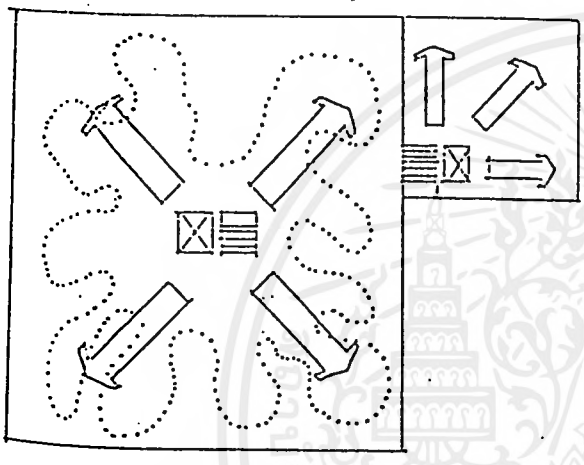


6. FAN SHAPE ทางเข้าจากกลางผังรูปพัด การจัดแบบนี้ทำให้มีโอกาสมากในการเลือกชม แต่ผู้ชมต้องตัดสินใจในการชมเร็วและในทางจิตวิทยาผู้ชมจะไม่ชอบนัก เพราะรู้สึกว่าเป็นการบังคับเกินไป และที่จุดรวมจะเป็นจุดที่วุ่นวาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



7. STAR SHAPE การเข้าจากจุดศูนย์กลางของผังรูปดาว มีลักษณะคล้ายหวี ซึ่งผู้ชมไม่สามารถเลื่อนไหลไปอย่างสะดวก และสามารถแยกออกต่างหากได้ ความ สมดุลย์ของการจัดแกน ทำให้เกิดปัญหาได้



8. BLOCK ARRANGEMENT การเข้าสู่การจัดแสดงมีการเปลี่ยนแปลงได้ดังนี้

A. บล็อกใหญ่ เลือกความสะดวกในการจัดแสดง จุดทางเข้าอยู่ตรงกลาง

B. บล็อกเล็ก ทางเข้าจำเป็นต้องอยู่ริ ม เพื่อสามารถใช้พื้นที่ในการจัดแสดงได้เต็มที่

2. ระบบ DECENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS

การจัดเส้นทางสัญจรแบบนี้ มีทางเข้าออกมากว่าสองทาง ผู้ชมสามารถเดินชมได้อย่างอิสระ มีลักษณะเป็นทางเดินกลางใจเมือง ซึ่งตัวพิพิธภัณฑ์อาจเป็นส่วนหนึ่งของเมือง วิธีนี้อาจทำให้ผู้ชมไม่ได้ชมโดยครบถ้วน หรือไม่ได้เป็นลำดับ ไม่เหมาะกับนิทรรศการที่มีเนื้อที่ของนิทรรศการที่ต่อเนื่องกัน รวมทั้งการควบคุมด้านความปลอดภัยได้ยาก เนื่องจากมีทางเข้าออกมากเกินไป

การกำหนดขนาดและปริมาตรของห้องแสดง

ในปัจจุบันการออกแบบห้องแสดงมักจะใช้วิธีการออกแบบ SPACE ให้สามารถยืดหยุ่นได้มาก มีการออกแบบผนังสำเร็จรูปเพื่อการจัดแสดงสามารถประกอบเป็นฉากที่มี ขนาดตามต้องการได้ ส่วนใหญ่จะเริ่มต้นจาก "ระบบกริด" (G4RID SYSTEM) ซึ่งยึดเอาขนาดของวัสดุเป็นเกณฑ์

ขนาดความสูงของห้อง มีผลต่อสัดส่วนของห้องแสดงงานมาก ระดับของฝ้าเพดานอาจตจะเป็นตัวกำหนด SPACE ใดเหมาะสำหรับจัดแสดงวัตถุชนิดใด ประเภทไหน นอกจากนี้ ความสำคัญของฝ้าเพดาน ยังปรากฏออกมาในรูปของการกำหนดบรรยากาศห้องแสดงงานด้วย แสงสว่างต่าง ๆ สำหรับห้องแสดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มักจะใช้ฝ้าเพดานเป็นแหล่งกำเนิดแสง ทั้งระบบแสงธรรมชาติและแสงประดิษฐ์ ทั้งนี้เพราะเป็นตำแหน่งการให้แสงที่ดีและไม่รบกวนแก่วัตถุแสง

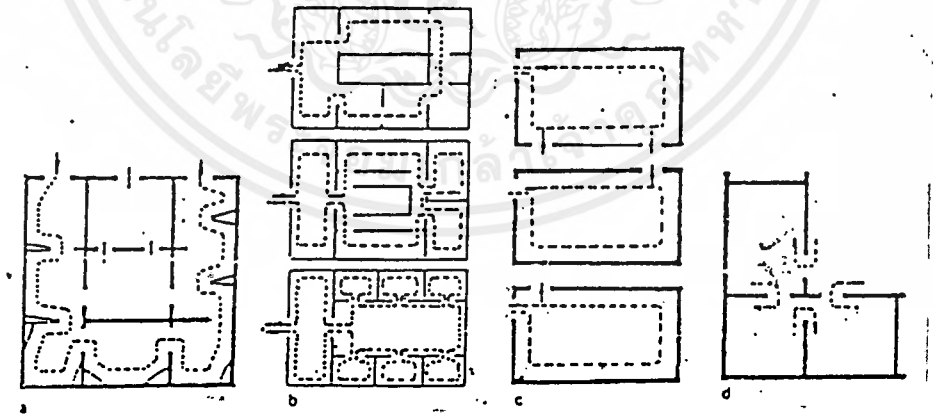
ความสูงของฝ้าเพดาน สำหรับห้องแสดง ไม่มีกำหนดแน่นอน เพราะต้องขึ้นกับชนิดและขนาดของวัตถุแสดง แต่มาตรฐานต่ำสุดที่ใช้ทั่วไปคือ ประมาณ 3.00 เมตร

ฝ้าเพดาน นอกจากจะใช้สำหรับบัง ซ่อน และกันแสงเหนือหัวแล้ว ยังสามารถใช้ภายในฝ้าเพดาน สำหรับใช้เป็นส่วนบริการต่าง ๆ ดังนี้

- ทางเดินของท่อเครื่องปรับอากาศ
- ทางเดินสายไฟ
- ติดตั้งระบบดับเพลิง
- ช่องอากาศสำหรับการระบายอากาศ
- ติดตั้งไฟแบบ LIGHTING TRAFFER ซึ่งเหมาะสำหรับการออกแบบห้องแสดงที่ FLEXHIBILITY และการแสดงชั่วคราว
- ช่วยเก็บเสียงสะท้อนและเสียงรบกวนจากภายนอก
- ติดตั้งกล้อง ทีวี สำหรับระบบรักษาความปลอดภัย

การกำหนดขนาด และปริมาตรของห้องแสดง ซึ่งใช้การเปรียบเทียบและการศึกษาอาคารตัวอย่างประเภทเดียวกัน รวมทั้งต้องคำนึงถึงลักษณะของการจัดแสดงงาน การใช้โสตทัศนวัสดุประกอบการแสดง และการสร้างบรรยากาศ ไม่ว่าการให้แสงสว่าง การออกแบบรูปร่างของอาคาร ซึ่งได้กล่าวต่อไป

ตัวอย่างการจัดผังห้องแสดงแบบต่าง ๆ

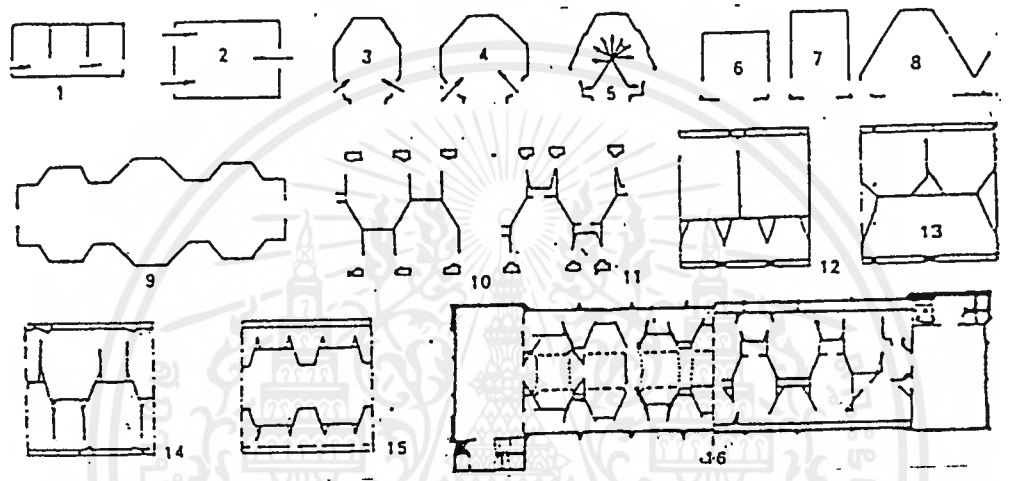


ผังพื้นห้องแสดง a เป็นการออกแบบห้องแสดงสี่เหลี่ยมจัตุรัส ซึ่งมีขนาดกว้างพอสมควร ห้องแสดงนี้มีประตูเข้า 2 ทาง แทนที่จะอาศัยผนังทั้งสี่ด้านเป็นที่จัด ซึ่งแสดงวัตถุได้น้อยชิ้น สะดวกในการรักษาความปลอดภัย การจัดแสดงภายในอาจเปลี่ยนแปลงโดยการแบ่งซอยห้องใหญ่ออกเป็นห้องเล็ก ๆ หลาย ๆ ห้อง โดยใช้แผงหรือประตูเข้ามาแทน ทำให้มีเนื้อที่สำหรับจัดแสดงมากขึ้นหลายเท่า สามารถดึงดูดผู้ชมให้เดินชมวัตถุและเรื่องราวได้ตามลำดับเหตุการณ์ วัตถุที่เป็นโลหะ หรือสำริดอาจไว้กลางห้องเพื่อป้องกันความชื้นจากผนังได้ด้วย

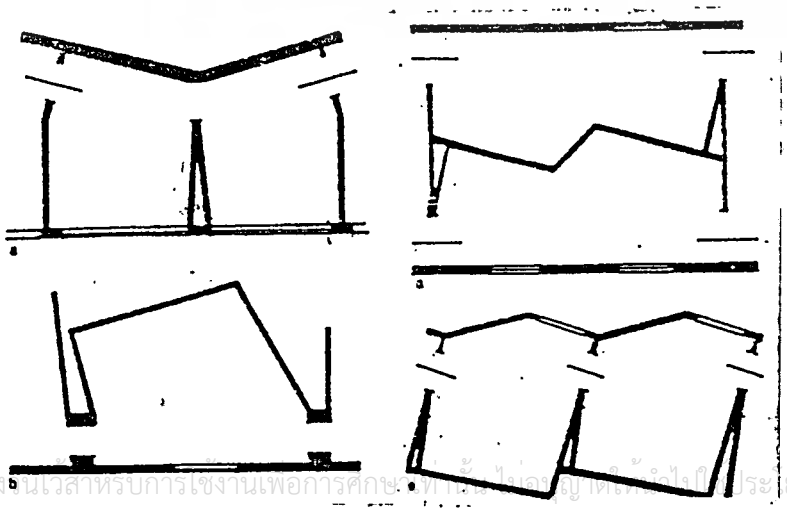
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผังพื้นห้องแสดงแบบ b แสดงให้เห็นการซอยห้องแสดงภายในหลาย ๆ ห้องที่ติดต่อกัน จะสังเกตว่า ห้องแบบ b นั้น ประตูเข้าออกมีเพียงประตูเดียว แต่อาศัยการออกแบบภายใน สามารถดึงดูดผู้ชมไปสู่ทิศทางที่ต้องการได้ดี

ผังพื้นห้องแสดงแบบ c และ d แสดงให้เห็นการซอยผังห้องด้วย ประตูทางเข้าแบบต่าง ๆ หลักสำคัญในขั้นนี้ก็คือ จะไม่ปล่อยให้ห้องแสดงโล่งโดยผู้ชมมองเห็นทะลุห้องแสดงจากการโผล่เข้าไปที่ทางเข้าเท่านั้น เพราะวิธีนี้จะสะดวกในการรักษาความปลอดภัย แต่ไม่ดึงดูดความสนใจของผู้ชมและยังเป็นการเร่งให้ผู้ชมเดินดูวัตถุอย่างรวดเร็วด้วย

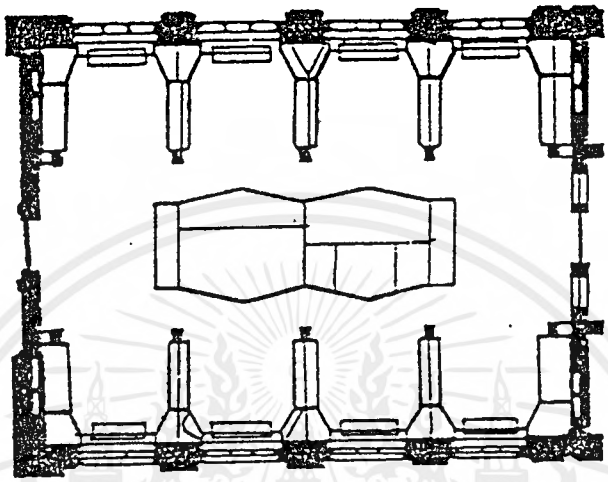


ภาพผังที่ 1 เป็นการแสดงให้เห็นประตูทางเข้าห้องแสดงที่ผ่านไปหลาย ๆ ห้อง เหมาะสำหรับการจัดทำตู้ติดผนังหรือแขวนภาพเขียน เพราะต้องแสดงบังคับผู้ชมให้เรียงลำดับไปตั้งแต่ทางเข้า ส่วนรูปที่ 2-8 เป็นประตูเข้า-ออกคู่ โดยการวางผังเป็นรูปต่าง ๆ เพื่อหลบผนังรูปสี่เหลี่ยมที่อาจเปลี่ยนสายตาและความจำเจของผู้ชม สำหรับผังห้องที่ 8-15 มีการยักเยื้ององค์ประกอบของห้องแสดงแบบต่าง ๆ ซึ่งเน้นในเรื่องการเคลื่อนไหวของผู้ชม ให้เห็นเรื่องราวเป็นตอน ๆ สำหรับภาพสุดท้ายคือ ผังหมายเลข 16 นั้น ด้านซ้ายเป็นผนังพื้นชั้นล่าง ส่วนด้านขวาเป็นผังพื้นชั้นบน ซึ่งจะสังเกตว่าการจัดห้องแสดงภายในนั้น คือการประยุกต์ห้องหมายเลข 9-15 มาจัดทำขึ้นนั่นเอง

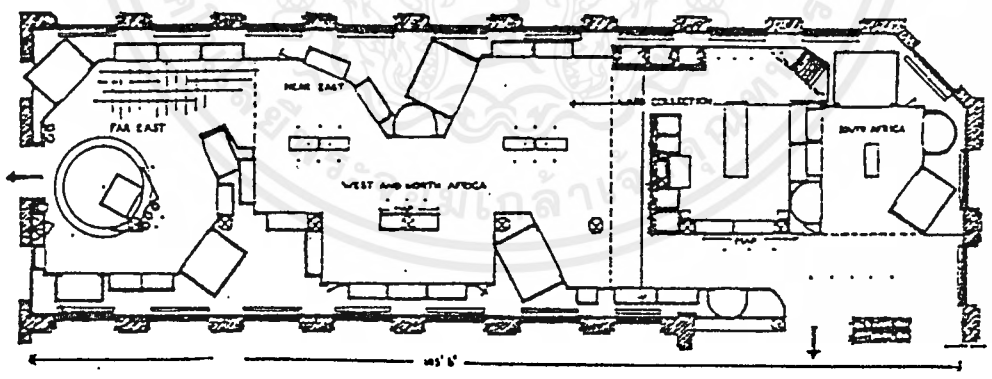


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดผังห้องแสดงในภาพดังกล่าว แสดงให้เห็นการวางผังห้องแสดงนั้น ไม่จำเป็นว่าจะต้องเป็นรูปสี่เหลี่ยมเสมอไป ช่างออกแบบอาจบิดเป็นรูปแบบได้หลายอย่าง ตามความเหมาะสมของเรื่องราว สภาพภูมิอากาศ และทิศทางของแสง ซึ่งหากพิพิธภัณฑสถานขนาดใหญ่ จำเป็นจะต้องเปลี่ยนผังห้องแสดงหลาย ๆ แบบ เพื่อเป็นการเปลี่ยนแปลงความจำเจของรูปแบบ และเรื่องราวของที่จัดแสดงโดยไม่ต้องทำแผ่นป้ายประกาศ



ผังข้างบนนี้ เป็นผนังห้องแสดงพิพิธภัณฑสถานชาติพันธุ์วิทยา เมืองฮัมเบิร์ก ประเทศเยอรมันนีซึ่งได้แบ่งห้องแสดงออกเป็นคูหาเล็ก ๆ สำหรับจัดแสดงในเรื่องต่าง ๆ โดยจัดทำแท่นและตู้กลางห้องไว้ ให้ประชาชนมีโอกาสศึกษาเรื่องราวได้ตามลำดับเรื่องโดยปริยาย



สำหรับผังข้างบนนี้เป็นผนังห้องแสดงของพิพิธภัณฑสถานประวัติธรรมชาติวิทยา ของสถาบันสมิทโซเนียน ซึ่งมีการยักเยื้องห้องแสดง ชวนแก่การติดตามศึกษาเป็นอย่างยิ่ง เพราะห้องแสดงไม่โล่งจนเกินไป

การให้แสงสว่างในห้องแสดงนิทรรศการ

การให้แสงสว่างในพิพิธภัณฑ์แบ่งเป็น 2 ชนิดใหญ่ ๆ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. แสงสว่างตามธรรมชาติ (NATURAL LIGHT)

พิจารณาทิศทางของแสงที่มากระทบวัตถุที่ห้องแสดงจะมี 4 วิธีดังต่อไป

1.1 การให้แสงสว่างจากด้านซ้าย

1.2 การให้แสงสว่างจากด้านบน

1.3 การให้แสงสว่างเฉียงจากหน้าต่างค่อนข้างสูง

1.4 การให้แสงสว่างจากธรรมชาติทางอ้อม

ทิศทางของแสงมีผลโดยตรงกับการออกแบบสถาปัตยกรรม เช่น กรณีที่เลือกใช้แสงด้านบนเหนือศีรษะก็จะทำให้อาคารมีได้ชั้นเดียว หรือมีลักษณะของ OPEN WELL ขึ้น แต่ถ้าเป็นแสงด้านข้าง จะทำให้ความลึกของอาคารถูกจำกัด แต่ก็ทำให้มีช่องเปิดทางด้านผนังสามารถเกิดการถ่ายเทอากาศได้

การพิจารณากิจกรรมต่าง ๆ CONCEPT ของการแสดงจะช่วยได้ เช่น แสงที่เข้ามาโดยตรงจากทางด้านบนทำให้เกิดเงา และ DISTORT การรับรู้แสงที่เอนมาจากทางด้านบนและด้านข้าง จะทำให้วัตถุดูเป็น 3 มิติ เช่นประติมากรรมต่าง ๆ หรือแม้แต่ภาพประเภทนูนสูง นูนต่ำ รวมทั้งแสงที่ตกลงไปมิให้เกิดความรู้สึกเมื่อยล้าแก่สายตาผู้ชม หลักสำคัญอีกประการหนึ่ง คือ CONTRAST ถ้าไม่มี CONTRAST EFFECT ของแสงก็จะไม่เกิดขึ้น เช่น ถ้าเปิดแสงทั้งด้านบนและด้านข้าง ห้องก็จะสว่างไปหมด วัตถุไม่ถูกเน้น

การใช้หลัก CONTRAST มีหลักการดังต่อไปนี้

1. วัตถุและพื้นผิวมีขนาดแน่นอนที่เหมาะสมในช่วงของการมอง ต้องจัดแสดงเท่า ๆ กัน
2. ถ้า CENTER ของการมองเห็น ความ CONTRAST ที่เกิดขึ้นไม่ควรเกิน 1 ใน 3
3. การ CONTRAST ระหว่างบริเวณรอบ ๆ FIELD OF VISION ไม่ควรเกิน 1:10
4. CONTRAST ไม่จำเป็นสำหรับ FIELD OF VISION ด้านข้าง ด้านล่าง และด้านบน DRAMATIC EFFECT จะเกิดขึ้นเมื่อ CONTRAST มีความเหมาะสม CONTRAST ไม่เพียงมีผลต่อความสัมพันธ์ของวัตถุเท่านั้น แต่จะมีผลกับสถาปัตยกรรมด้วย เพราะเมื่อบริเวณของการมองมี CONTRAST มากเกินไป ระยะทางที่เหมาะสมในการมองอาจวัดได้จากจุดของการมองในค่าเฉลี่ย แล้วพิจารณาถึงค่าต่ำสุดซึ่งเป็นองค์ประกอบอย่างหนึ่งในการหาขนาดของห้องแสดง

การให้แสงแบบ INDIERCT LIGHT จะแตกต่างกันตามหลักของการสะท้อนสีผิวและ โครงสร้างของผิวที่จะสะท้อน เช่น PARTTION มีผลต่อ PERCEPTION ของแสง และพื้นที่การ TREAT ผิวที่แตกต่างกันออกไปจะทำให้ SPACE เปลี่ยนไปโดยสิ้นเชิงในแง่ความรู้สึก

แสงสะท้อนจะมีผลมากและมีความสำคัญกว่าแสงทั่ว ๆ ไป ที่เป็นแสงธรรมชาติด้วยกัน ในกรณีที่ต้องการแผ่กระจายสะท้อนแสงจากสี ผิวของโครงสร้างทำให้ห้องทั้งมี TONALITY โดยทั่วไปในประเทศร้อน จะทำให้รับรังสีอุลตราไวโอเลตที่เป็นอันตรายต่อวัตถุจะถูก ABSORB ไปลังจากการปรากฏการณ์แสงสะท้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้แสง INDIRECT มักจะใช้สำหรับฉากหลัง

การใช้แสง DIRECT มักจะใช้สำหรับการเห็นวัตถุ

นอกจากนี้แสงธรรมชาติจะมีผลต่อความรู้สึกของผู้เข้าชมอาคารถึงความโปร่งโล่ง ไม่ทึบ โดยเฉพาะแสงธรรมชาติที่ใช้ในบริเวณทางสัญจรต่าง ๆ แม้กระทั่ง SPACE ที่เป็น PUBLIC USE ของอาคาร เช่น โถง ฯลฯ เป็นต้น แสงธรรมชาติยังเป็นส่วนช่วยดึงดูดความสนใจจากห้องแสดง หรือจุดแสดงจุดหนึ่งไปยังอีกจุดตามที่สถาปนิกได้วางไว้

การเปิดแสงธรรมชาติไม่ว่าด้านบนหรือด้านข้างก็ดี ย่อมมีผลต่อความต้องการภายในอาคารนั้น หมายถึง ความต่อเนื่องของ SPACE มีมากขึ้น อาคารที่ออกแบบมีความเป็นกล่องลดลง

2. การให้แสงสว่างโดยใช้แสงประดิษฐ์ (ARTIFICIAL LIGHT)

เป็นที่ยอมรับกันในส่วนหนึ่งว่า แสงประดิษฐ์มีผลต่อการจัดแสดงของวัตถุเฉพาะขึ้นมากว่าแสดงธรรมชาติ เพราะ

- สามารถควบคุมความเข้มของแสงได้
- สามารถควบคุมตำแหน่งของแหล่งกำเนิดแสงได้
- สามารถควบคุมทิศทางได้ค่อนข้างแน่นอน

แต่ถึงกระนั้น ก็ควรระมัดระวังในการติดตั้งตำแหน่งโดยสมควร การใช้แสงประดิษฐ์นั้นสามารถเกิดการจัดแสงแบบต่าง ๆ ได้ไม่จำกัด และช่วยให้สามารถจัดผังพื้นได้อย่างมีอิสระ แต่แสงประดิษฐ์ก็มีข้อเสียคือ

- หากใช้ปริมาณมากไปจะเกิด MONOTONY
- เกิดความยุ่งยากในการจัดการ CONTRAST
- ทำให้ความร้อนหรืออุณหภูมิภายในห้องสูงขึ้น โดยเฉพาะการใช้ไฟ SPOTLIGHT
- แสงไม่แผ่กระจายเป็นบริเวณกว้าง
- กรณีที่ใช้สีจัดมากเกินไป จะทำให้เกิด CONFUSE ทางการรับรู้ ทำให้ปวดหัว ตาลาย

ถ้าหากจะใช้แสงประดิษฐ์ให้ได้ผลเช่นเดียวกับแสงธรรมชาติ จะต้องใช้แสงประดิษฐ์ที่มีกำลังสูง นอกจากนี้การรับรู้ทางกายภาพของ SPACE เป็นข้อพิจารณาที่สำคัญในการเลือกใช้แสงธรรมชาติหรือแสงประดิษฐ์เพื่อการจัดแสดง

- เทคนิคและระบบของการให้แสงสว่าง

1. ขนาดของวัตถุที่มองเห็น
2. BRIGHTNESS ขึ้นอยู่กับแสงสว่างและขนาดของต้นกำเนิดแสง
3. CONTRAST ของวัตถุกับสิ่งแวดล้อม ถ้ามีไม่มากก็มองเห็นได้ชัด แต่ถ้ามีมากเกินไปจะเป็นอันตรายต่อสายตา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. TIMING การใช้เวลาในการเพ่งมอง ยิ่งเพ่งยิ่งชัด

- ต้นกำเนิดแสง

1. แสงธรรมชาติ (จากดวงอาทิตย์) ทั้งโดยตรงและจากการสะท้อน
   - จากด้านข้าง
   - จากหลังคา

   มีวิธีในการควบคุมแสงธรรมชาติ คือ
   - ทำที่บังแดด
   - ตัดแสงด้วยกระจกฝ้า
   - การทาสีภายในอาคารให้แสงสะท้อนน้อยลง
2. แสงประดิษฐ์
   - จากหลอด INCANDESCENT ที่มีไส้
   - จากหลอด DISCHARGE พวกหลอดFLUORESCENT

- GLARE คือแสงที่ทำให้เคืองตา เกิดจาก

1. ขนาดของต้นกำเนิดแสง ยิ่งโตยิ่ง GLARE
2. ระยะทาง ถ้าไกลจากต้นกำเนิดแสงมาก GLARE จะเกิดน้อยลง
3. ถ้าต้นกำเนิดแสง CONTRAST กับบริเวณใกล้ ๆ มากจะทำให้เกิด GLARE
4. ความสว่างของต้นกำเนิดแสง ถ้าสว่างมากจะ GLARE มาก

- คุณภาพของแสงขึ้นอยู่กับ

1. ไม่มี GLARE
2. BRIGTNESS RATION ต้องดีด้วย
3. DIFFUSION ดี กระจายตัวสม่ำเสมอ

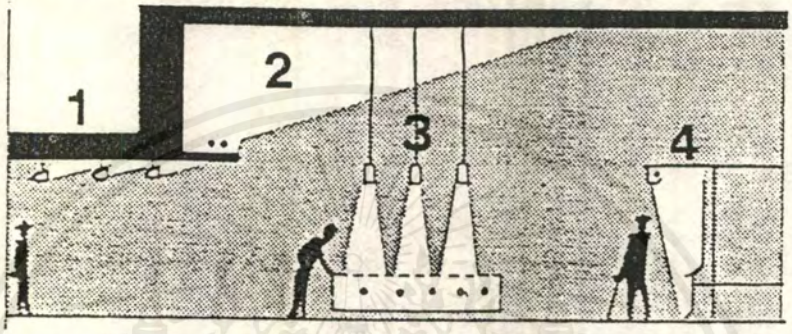
- วิธีกำจัด DIRECT และ REFLEXED GLARE

1. ใช้ SHIELD บังดวงโคม
2. ใช้วัสดุที่มี TRANSMITTANCE น้อย เช่น วัสดุตัดแสง

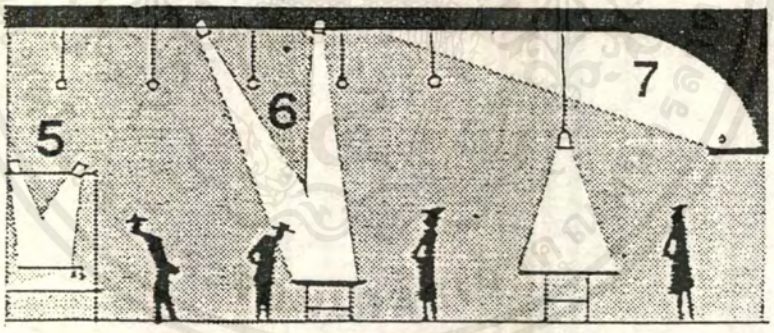
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างการให้แสงประดิษฐ์ในลักษณะต่าง ๆ

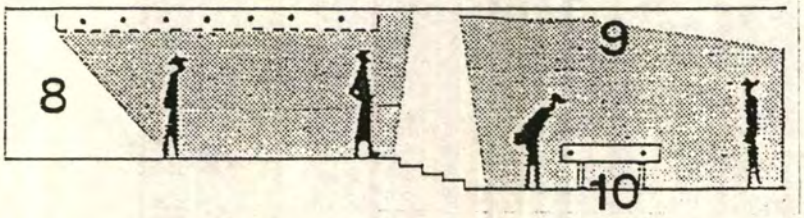
1. การให้แสงสว่างพุ่งไปยังเพดานโดยใช้ไฟหลายดวง ทำให้เกิดความสว่างทั่วห้อง
2. ไฟที่ให้แสงสว่างทั่วห้อง โดยส่องไปยังเพดาน
3. ถึงแม่ว่าภายในตู้จะมีไฟอยู่แล้ว การใช้ไฟส่องลงมาช่วยจะทำให้เห็นวัตถุชัดเจน
4. การใช้ไฟส่องโดยตรงมายังแนวแสดงงาน



5. การให้แสงส่องวัตถุแสดง เมื่อมี 2 ระดับ
6. ไฟส่องโดยตรง (SPOT LIGHT)
7. เมื่อใช้ไฟส่องมายังวัตถุ ก็ให้ใช้ความสว่างแก่ห้องโดยส่องไปยังเพดานเพื่อสะท้อนความสว่างไปทั่วห้อง



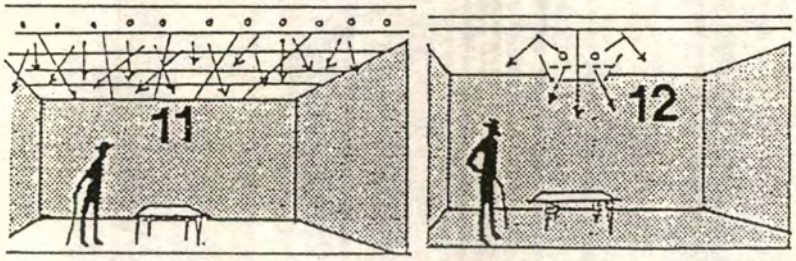
8. การใช้ไฟส่องโดยตรงและมีไฟช่วยทำสว่างได้อย่างทั่วถึง
9. ไฟจากในตู้และไฟจากเพดานช่วยทำให้สว่างยิ่งขึ้น
10. ภายในตู้แสดงควรซ่อนไฟไว้ไม่ให้เห็นหลอด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. การใช้ไฟเพดานโดยใช้กระจกฝ้าช่วย ช่วยทำให้สายตาปรับแสงได้ดีขึ้น เมื่อเดินเข้ามาจากภายนอกอาคาร

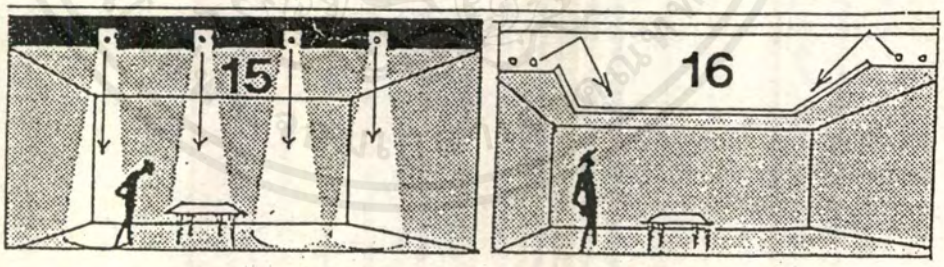
12. แสงไฟซึ่งสามารถจัดให้ตกตามที่ต้องการ



13. การใช้ไฟเพดานช่วยกำจัดเงา ที่ไม่ต้องการ และการไฟเน้นงานแสดงในบางจุด เพื่อให้งานที่แสดงเด่นขึ้น การใช้ไฟในบางจุด เพื่อให้งานที่แสดงเด่นขึ้น การใช้ไฟในแบบต่างๆ จะช่วยไม่ให้เกิดการเบื่อ หรือการจำเจขณะชมผลงานของผู้เข้าชม

15. SPORT LIGHT ที่ส่องลงมาที่วัตถุ จะไม่ช่วยทำให้ห้องสว่าง

16. การใช้ไฟส่องไปยังเพดาน เพื่อเกิดแสงสะท้อนกลับมาก จะทำให้ได้แสงสว่างที่นุ่มนวลทั่วห้อง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การป้องกันการเสื่อมสภาพของวัตถุที่เกิดจากแสงและรังสีต่าง ๆ

1. ควรทราบถึงชนิดของวัตถุที่มีความไวแสงไม่เท่ากัน

วัตถุต่อไปนี้ควรหลีกเลี่ยงไม่ให้ได้รับแสงหรือหากจำเป็นควรได้รับแสงไม่เกิน 50 ลักซ์ และไม่ควรได้รับรังสีอุลตร้าไวโอเลตเกินกว่า 30 ไมโครวัตต์/ลูเมน ภาพเขียน สีน้ำ ภาพวาด ภาพพิมพ์ ภาพถ่าย ผ้า เครื่องแต่งกาย เอกสารโบราณ กระดาษ หนังฟอกย้อมสี ขนสัตว์ ขนนก

วัตถุวัตถุต่อไปนี้หากจำเป็นควรได้รับแสงไม่เกิน 50 ลักซ์ และไม่ควรได้รับรังสีอุลตร้าไวโอเลตเกินกว่า 90 ไมโครวัตต์/ลูเมน ภาพเขียนสีน้ำมัน ภาพเขียนสีฝุ่น หนังที่ไม่ได้ย้อมสี งา กระดูก เครื่องเขิน เครื่องปั้นดินเผา กระจำ เครื่องประดับ

2. ควรลดปริมาณการส่องสว่างของแหล่งกำเนิดแสงภายในห้องจัดแสดงที่วัตถุไวแสงโดยพยายามรักษาระดับแสงที่ส่องไปยังวัตถุไม่ควรเกิน 50 ลักซ์ และรังสีอุลตร้าไวโอเลตไม่ควรเกิน 75 ไมโครวัตต์/ลูเมน หลีกเลี่ยงการที่แหล่งกำเนิดแสงพุ่งตรงไปยังวัตถุ เลือกหลอดไปชนิดที่ให้รับสีอุลตร้าไวโอเลตต่ำหรือใช้วัสดุกรองรังสีอุลตร้าไวโอเลต

3. ลดเวลาการเปิด-ปิด ของแหล่งกำเนิดแสงสว่างสำหรับวัตถุที่ไวต่อแสง

- จำนวนเวลาการจัดแสดงวัตถุที่ไวต่อแสง หากเป็นไปได้ไม่ควรนำออกมาจัดแสดงบ่อยครั้ง ควรเก็บไว้ในที่มืด
- ให้มีการเปิด-ปิด เฉพาะช่วงมีผู้เข้าชม
- จำลองแบบวัตถุขึ้นที่เด่น และมีคุณค่ามาจัดแสดงแทนของจริง

4. ความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุกับฉากหลังมีความสำคัญมาก รูปร่าง เว้าเข้า เว้าออก ให้ผลต่อวัตถุต่างกัน วัตถุควรจะสอดคล้องกับการเคลื่อนไหวทางจิตวิทยา

ข้อมูลเบื้องต้นทั่วไปเกี่ยวกับแสงซึ่งมีผลต่อโบราณวัตถุและศิลปวัตถุ

แสงเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ามีทั้งชนิดที่มองเห็นและมองไม่เห็น ชนิดที่มองเห็นได้เรียกว่า แสง ส่วนที่มองไม่เห็นและเกี่ยวข้องกับการเสื่อมสภาพของศิลปวัตถุ ได้แก่ รังสีอินฟาเรด และรังสีอุลตร้าไวโอเลต

แหล่งกำเนิดในพิพิธภัณฑ์ได้แก่ ดวงอาทิตย์และหลอดไฟประดิษฐ์ ดวงอาทิตย์เป็นแหล่งกำเนิดแสงที่อันตรายที่สุด เพราะให้รังสีอุลตร้าไวโอเลตมากที่สุดและแสงมากที่สุด รังสีอุลตร้าไวโอเลตเป็นตัวการสำคัญในทำให้เกิดการเสื่อมของวัตถุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จิตวิทยาที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาจิตวิทยาเพื่อพิจารณาถึงพฤติกรรมและการรับรู้ของบุคคลในสภาวะแวดล้อมต่าง ๆ เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบอาคาร และการจัดแสดงภายในพิพิธภัณฑ์ ดังนั้นจึงจะพิจารณาเพียงบางแง่ที่จะเกี่ยวข้องเท่านั้น

การจัดที่ว่างและจังหวะเวลา (SPACE AND TIME)

เวลาเป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญต่อการพิจารณา SPACE ของการจัดแสดงพิพิธภัณฑ์ โดยต้องพิจารณาไปกับแนวความคิดในการจัดวงจรการเดินชมการแสดง ในการประเมินค่าที่เกิดขึ้นทางกายภาพของผู้คน ดูเหมือนว่าเวลาจะเข้ามามีบทบาทในการรับรู้ข้อมูลต่าง ๆ

การจำลองสภาพการยอมรับของมนุษย์กับเรื่องราวเฉพาะอยู่แล้ว พบว่าข้อมูลที่มนุษย์สนใจและจะเข้ารับไปได้อยู่ประมาณ 16 รายการต่อวินาที ทั้ง 16 รายการนี้จะมีเพียง 1 ใน 30 เท่านั้น ที่มนุษย์จะจดจำไปได้อย่างมาก และจะมีข้อมูลไม่เกิน 160 อย่างภายในเวลาเดียวกันที่จะอยู่ในจิตใจของมนุษย์

จากความจริงที่ว่าจำนวนความจุของความยอมรับของมนุษย์มีค่าเกือบคงตัว ดังนั้นสิ่งที่จะพิจารณา อันมีความสำคัญต่อการจัดแสดงของพิพิธภัณฑ์ได้ มีดังต่อไปนี้

1. ความต้องการเวลาและ SPACE เป็นสิ่งที่พิจารณาในเบื้องแรกที่มีการจัดแสดงวัตถุ
2. SPACE ทางสถาปัตยกรรมอาจทำให้ง่ายได้ โดยการพิจารณากับสภาวะการรู้นี้
3. จำนวนการยอมรับของมนุษย์ต่อช่วงเวลาหนึ่ง ๆ มีค่าเกือบคงที่อาจจะจำไม่ได้เลย และไม่น้อยเกินไปจนรู้สึกเหมือนไม่มีสาระในการจัดแสดงนั้น
4. ความสัมพันธ์ระหว่างเรื่องราวที่จัดแสดงกับการใช้เวลาในการชมมีข้อพิจารณา คือ วงจรที่รวดเร็วแต่ครอบคลุมเรื่องราวที่เหมาะสมพอดี อาจจะให้ข้อมูลพอ ๆ กับวงจรที่เชื่องช้าซึ่งมีเรื่องราวเต็มไปหมด ทั้งนี้เพราะสภาพการรับรู้ในช่วงเวลาของมนุษย์มีค่าเกือบคงที่ดังที่กล่าวมาแล้วนั้น

การผ่อนคลาย (RELEXATION)

เป็นความจริงที่ว่าผู้ที่เข้าชมพิพิธภัณฑ์ มักจะเกิดความล้าทางกายภาพขึ้นได้หลังจากการเดินชมภายในพิพิธภัณฑ์ช่วงเวลาหนึ่ง ความสมดุลย์ทางร่างกายซึ่งถูกรบกวนจะกลับมาใหม่ เมื่อมีสิ่งที่น่าสนใจกระตุ้นตามทฤษฎีกระบวนการทางกายภาพ สามารถแยกออกจากกระบวนการทางจิตวิทยาได้ และความเมื่อยล้าทางร่างกายจะอธิบายด้วยเหตุผลที่แตกต่าง จากความเมื่อยล้าทางสมองได้ แต่ในทางปฏิบัติยากที่จะแยกออกจากกันได้

ระบบความรู้สึกทางประสาท เช่น อวัยวะของการมอง ถ้าใช้มากเกินไปจะล้า ซึ่งจะเกิดขึ้นเสมอกับผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์ เพื่อการชดเชยความล้าของสายตา จึงควรเปิดโอกาสให้ตาได้เคลื่อนไปในลักษณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่พักผ่อน เช่นพักผ่อนสายตาจากสีสดใสด้วยสีที่เย็นลงจากที่สว่างไปยังที่มืดและการเปลี่ยนมุมจากที่แคบไปยังที่กว้าง

การบันทึกของระบบประสาทมักจะทำให้โดยการผลิตเมตตาโมลิสซิ่ง และการหายใจคล้ายกับ SENSORY APPAPATUS คือมีความต้องการทดแทน เช่น การนั่ง การยืน และการนอน เป็นต้น พิพิธภัณฑ์สมัยใหม่แสดงออกไปในพื้นที่ที่จัดเตรียมสำหรับกิจกรรมพิเศษ เช่น จัดให้มีบริเวณพักผ่อน และร้านอาหาร การพักผ่อนสบายตาของผู้ชม อาจแก้ปัญหาโดยการนำผู้ชมเข้าไปสัมผัสสภาพธรรมชาติที่จัดขึ้นเพื่อการนี้โดยเฉพาะ

การแสดงขนาดใหญ่ ซึ่งมีขนาดของข้อมูลที่ไม่มากนัก จะทำให้เหนื่อยน้อยกว่าการแสดงขนาดเล็กที่ผู้ชมเดินชมเกือบทั้งหมด คุณภาพของเนื้อหาอาจมีเพิ่มมากขึ้นโดยการจัดให้มีความกลมกลืนระหว่างวัตถุกับสภาพแวดล้อม เมื่อผู้ชมเตรียมที่รับข้อมูลและสามารถรับได้โดยง่ายปราศจากความยุ่งยาก

<u>การปรับขยายตัวของพิพิธภัณฑ์</u>

อาคารจัดแสดงเป็นที่รวมปัญหาของขบวนการวัสดุอุปกรณ์ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ทั้งในด้านจำนวนของวัตถุและจำนวนของผู้ใช้อาคาร ในปัจจุบันเทคโนโลยีมีบทบาทต่อการก่อสร้างสถาปัตยกรรมเป็นอย่างมาก ดังนั้น การพิจารณาถึงเรื่องของการปรับขยายตัวของอาคาร จึงต้องหาหนทางแก้ไข แยกไว้ล่วงหน้าด้วย

การพิจารณาในตัวอาคาร

1. ADAPTABILITY การออกแบบเป็นพิเศษ ให้มีการปรับปรุงประโยชน์ใช้สอยได้ในอนาคต
2. EXTENSIBILITY หากโครงการต้องการในเรื่องของการขยายตัวจะต้องมีการเตรียมการไว้ตั้งเริ่มแรก

ข้อพิจารณาจากทั้ง 2 สิ่ง มีความแตกต่างกัน การขยายตัวโดยการปรับปรุงภายใน (EXTENSIBILITY) อาจเป็นไปในรูปของ

- การขยายตัวขึ้น โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงอาคารส่วนสำคัญที่มีอยู่ หากแต่ด้วยการเพิ่มความสำคัญเข้าไปในพื้นที่ที่ต้องการขยายตัว
- การขยายตัวโดยการปรับปรุงโครงสร้างเดิมบางส่วน การเพิ่มเข้าไปนี้จะต้องเพิ่มเตรียมการไว้ตั้งแต่แรกของการวางผัง ซึ่งจะทำให้การขยายตัวไม่รบกวนความสัมพันธ์เดิมที่มีอยู่ อาจมีการปรับปรุงส่วนจัดแสดงบางส่วนเท่านั้น
- พื้นที่จัดแสดงไม่มีการขยายตัวเลย แต่มีการปรับปรุงสร้างความสัมพันธ์ใหม่ในอาคารเพื่อความเหมาะสม

ส่วนปัญหาของการ ADAPTABILITY มีความสำคัญอย่างมาก ในงานสถาปัตยกรรมยุคใหม่ ทั้งนี้เนื่องจากอนาคตไม่สามารถคาดจำนวนได้แน่นอน ในกรณีของพิพิธภัณฑ์ต้องการการปรับที่สอดคล้องระหว่างแสงที่ให้กับการจัดแสดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การปรับและการขยายตัวที่จะเป็นไปได้อาจต้องพิจารณาดังนี้

1. การสะสมอย่างไม่ต่อเนื่องกับการสะสมเดิม ซึ่งต้องการให้เกิดขึ้น โดยไม่มีผลต่อโครงสร้างเดิม จะกระทำได้โดยการขยายไปกับวงจรเดิมจากบริเวณกลางของทางเท้าหรือทางสัญจรหลัก โดยอาคารเก่าไม่ถูกรบกวนและอาคารใหม่จะต้องสอดคล้องไปโดยไม่ทำลายความสัมพันธ์เดิม อาคารที่สร้างใหม่อาจกินเวลาการก่อสร้างนาน และโครงสร้างวัสดุจะก่อให้เกิดความ CONTRAST ด้านความเก่าใหม่อยู่บ้าง

2. การเตรียมตัวว่าจะมีการขยายตัวในระยะแรก ๆ เพื่อเปิดโอกาสให้การเติบโตของอาคารเป็นไปอย่างอิสระ ต้องทราบถึงขนาดของส่วนที่จะขยายออกไป เพื่อวางแผนเอาไว้เป็นลำดับ การขยายตัวจากกึ่งกลางของโครงการเก่า ควรจะต้องพิจารณาถึงผลที่จะเกิดกับแกนสัญจรและระบบความสัมพันธ์ ซึ่งหากมีข้อขัดแย้งก็จะเป็นการขัดกับการขยายตัวจากศูนย์กลางแบบดาวหรือพัดนี้

ดังนั้น การวาง LAY-OUT ที่ไม่ CONTRALIZED มักจะง่ายต่อการขยายตัวในแต่ละส่วนมากกว่า ดังนั้น เส้นทางหลักของโครงการจึงอาจจะอยู่ในรูปของ COMB หรือ ANNULAR เช่น แบบลูกโซ่ ซึ่งในแต่ละส่วนมีความสมบูรณ์ในตัวเอง

3. การที่การขยายตัวในอนาคตไม่สามารถคาดเดาได้ การเลือกโครงสร้างและรูปทรงแบบ UNIFORM และ NEUTRAL เท่าที่เป็นไปได้ เพื่อให้สนองความต้องการได้หลายแบบ จะทำให้ง่ายต่อการขยายตัว

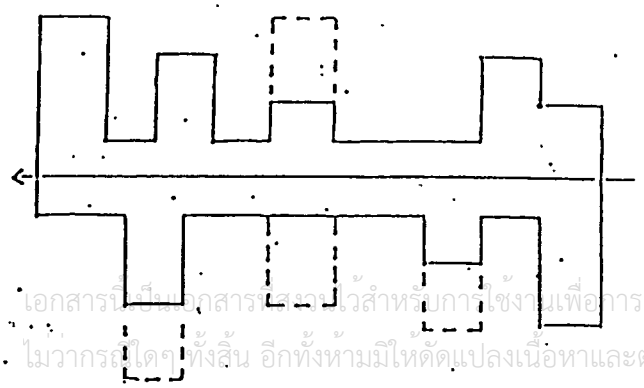
4. การเติบโตของอาคาร โดยการเลือกวิธีที่จะทำให้การหมุนเวียนและเตรียมตั้งโครงแบบ (FRAME WORK) เพื่อปรับปรุงหน้าที่ใช้สอยในบริเวณนั้น การจัดให้โครงสร้างของอาคารเดิมลงตัว และสามารถอยู่ได้ตัวเอง ทำให้ง่ายต่อการขยายตัวแบบนี้

5. ในกรณีที่หากโครงการจะต้องเติบโตออกไปเรื่อย ๆ โดยที่ดินมีสภาพไม่เอื้ออำนวยต่อวิธีการใด ๆ ก็ควรพิจารณาพื้นที่เพื่อสร้างสาขาขึ้นใหม่ จะเหมาะสมกว่าการสร้างอาคารในแนวตั้งขึ้นไป เนื่องจากผลทางด้านสรีรวิทยาของมนุษย์ไม่คุ้นกับความสูง

6. การขยายตัวของส่วนพิเศษอื่น ๆ ของกาคาร ที่มีแนวโน้มจะต้องขยายต่อเนื่องกับส่วนเฉพาะ การที่จะทำให้เกิดอิสระในการขยายตัวก็โดยการแยกส่วนเหล่านี้ออกไปเป็นหน่วยอิสระ เช่น ส่วนร้านอาหาร ห้องประชุม หากมีความจำเป็นต้องอยู่ในส่วนรวมของอาคาร การเหลือที่ว่างเผื่อการขยายตัวก็มีความจำเป็น

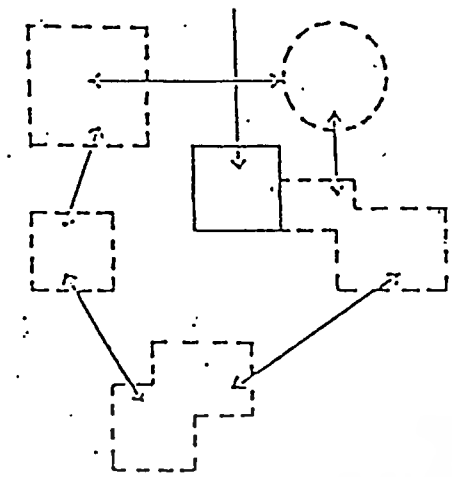
ในการพิจารณาความเป็นไปได้ของการขยายตัวนี้ โดยมากมักอาศัยหลักการขยายตัวของ CELL ตามแบบธรรมชาติ ดังนั้น การวาง LAY OUT ที่ต่าง ๆ กัน ก็จะเปิดโอกาสในการขยายตัวที่ต่างกันด้วย

รูปแบบการขยายตัวในลักษณะต่าง ๆ

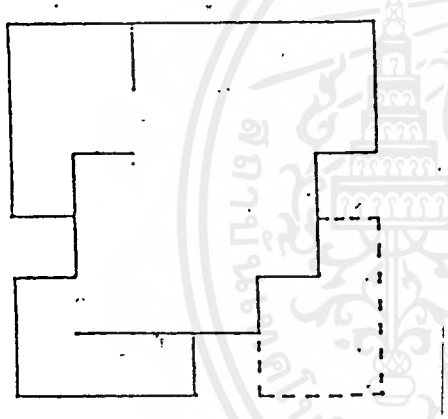


การต่อเติมแบบ COMB TYPE เป็นการต่อเติมที่ยังคงระบบเดิมไว้ แต่ขยายพื้นที่ออก โดยอาศัยทางสัญจรหลักเดิมที่ยาวขึ้น

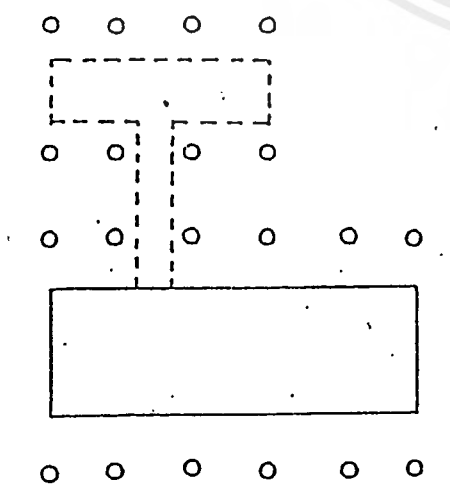
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



การต่อเติมของระบบลูกโซ่ CHIAN LAY-OUT ซึ่งง่ายต่อการขยายตัว เพราะแต่ละตัวแยกเป็นอิสระมีความสมบูรณ์ในตัวเอง การวางผังกำหนดเพียงทิศทางของความสัมพันธ์เท่านั้น

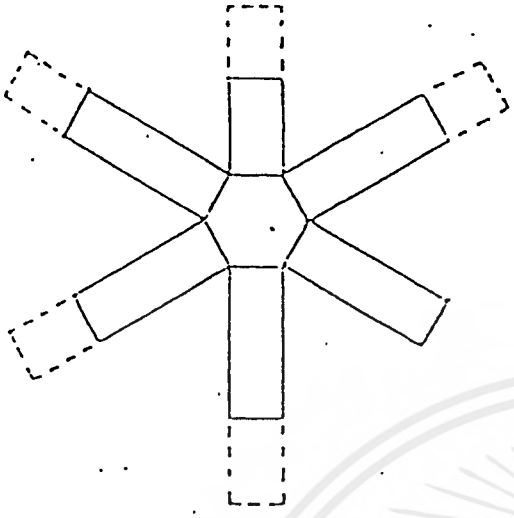


การขยายตัวแบบต่อเติม OPEN PLAN โดยมีพื้นฐานการกำหนด GRID สี่เหลี่ยมจัตุรัส



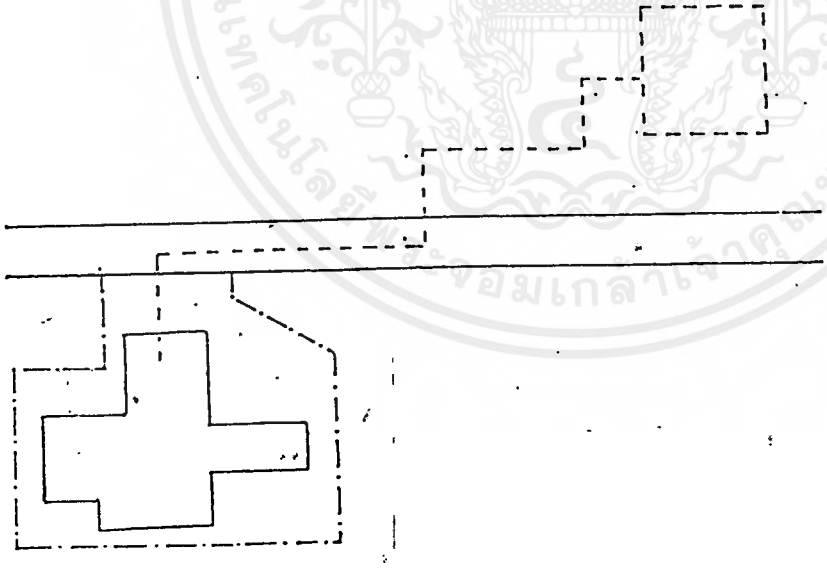
การเพิ่มเติมแบบสร้างขึ้นใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

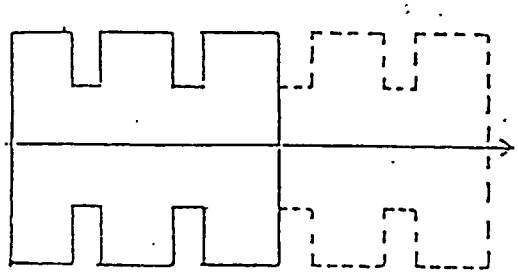


การเพิ่มเติมโดยการต่อเติมจากจุดศูนย์กลางที่กำหนดไว้ตั้งแต่เริ่มต้น

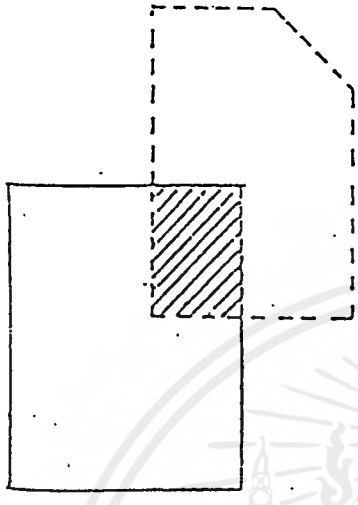
การขยายตัวแบบเพิ่มสาขาที่อื่น ๆ ในกรณีที่ดินบีบบังคับการเลือกหาที่ดินโดยความสัมพันธ์ทางการเจริญเติบโตในของระดับเมือง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



การเพิ่มเติมแบบต่อเนื่อง



การเพิ่มเติมโดยการปรับเปลี่ยนบางส่วน

1.2 **คลังวัตถุจัดแสดง** (COLLECTION STORAGE)

ความสำคัญของคลังนิทรรศการ มิใช่เพียงสถานที่เก็บรักษาวัตถุ เพื่อใช้ในการสับเปลี่ยนในห้องจัดแสดง หรือวัตถุสำหรับให้ยืมและวัตถุที่ใช้จัดนิทรรศการเคลื่อนที่และกิจกรรมอื่น ๆ เท่านั้น แต่ยังเป็นสถานที่ใช้ศึกษาค้นคว้าทางวิชาการ โดยการศึกษาค้นคว้าจะต้องขออนุญาตอย่างเป็นทางการ เพื่อขอเข้าชมและศึกษาในคลังค้นคว้าได้ คลังวัตถุจัดแสดง ประกอบด้วย

- ส่วนทะเบียน เพื่อการตรวจสอบ และรับ-ส่งของ
- ส่วนเก็บรักษาวัตถุจัดแสดง
- ส่วนซ่อมแซมและทำความสะอาดวัตถุจัดแสดง
- ส่วนนิทรรศการเคลื่อนที่
- ลานอเนกประสงค์

การศึกษาข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบ

1. <u>ส่วนทะเบียน</u>

วัตถุทุกชิ้นในศูนย์ฯ จะต้องทำหลักฐานเกี่ยวกับทะเบียนบัญชีไว้ โดยภัณฑารักษ์และเจ้าหน้าที่ฝ่ายทะเบียนจะเป็นผู้รับผิดชอบในการควบคุมทะเบียน โดยจัดเก็บเป็นแฟ้มวัตถุ ซึ่งทะเบียนอาจเก็บเรียงตามประเภทหรือเก็บตามเนื้อหาในการใช้สอย เพื่อความสะดวกในการอ้างอิง การศึกษาค้นคว้า การจัดแสดง และการสงวนรักษา ซ่อมแซม ต้องมีการทำหมายเลขประจำวัตถุและจัดแบ่งกลุ่มเพื่อจะได้จัดวางทะเบียนวัตถุและบัตรทะเบียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำทะเบียนบัญชีเพื่อควบคุมวัตถุ จะต้องการสถานที่ และเครื่องมือและหน้าที่ของนายทะเบียน จะต้องตรวจสภาพของวัตถุ และในบางครั้งผู้อำนวยการหรือนักวิชาการจะต้องทำหน้าที่นี้ วัตถุสำคัญทุกชิ้นควรจะถ่ายรูปไว้ตั้งแต่แรกที่รับวัตถุนั้น เพื่ออาจใช้เป็นหลักฐานและทำแคตตาล็อกได้เป็นอย่างดีและควรจะถ่ายรูปบันทึกไว้ทุกแง่ทุกมุม และลงวันที่กำกับวันที่ที่รูป ทุกรูปด้วย

ระบบการจัดเก็บ

หลักสำคัญในการเก็บวัตถุในคลังเก็บของเหลือนั้น จัดออกเป็นหมวดหมู่ดังต่อไปนี้

ก. เก็บตามประเภทของวัตถุ วิธีนี้สะดวกในการควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น และป้องกันรักษามิให้แมลงมาทำลาย

ข. เก็บตามยุคสมัย หรือตามเรื่องราว

ค. วัตถุมีค่า อาจเป็นวัตถุที่มีราคาแพง จำเป็นต้องเพิ่มความระมัดระวังอย่างมาก ควรมีห้องเก็บของมีค่าหรือตู้นิรภัยเป็นพิเศษ

2. ส่วนเก็บวัตถุจัดแสดง

การจัดเก็บควรมีการจำแนกแยกประเภทวัตถุในคลังตามชนิดของวัตถุ เช่น อุปกรณ์ไฟฟ้า, เครื่องโลหะ ฯลฯ และแยกตามประเภทของชิ้นงาน เช่น อุปกรณ์และวัตถุที่เกี่ยวกับพลังงานแสงอาทิตย์, พลังงานชีวมวล ฯลฯ เพื่อความสะดวกในการค้นคว้าศึกษา สิ่งสำคัญของคลังนิทรรศการ คือความปลอดภัย วัตถุหรือชิ้นงานทุกชิ้นจะต้องผ่านภารลงทะเบียนแยกประเภทการจัดเก็บเป็นหมวดหมู่ และผู้ที่เข้าออกในส่วนนี้อาจต้องมีเจ้าหน้าที่ควบคุม โดยเฉพาะให้โอกาสที่มีผู้สนใจมาขออนุญาตเข้าศึกษาค้นคว้าในคลังนิทรรศการ ซึ่งส่วนค้นคว้าควรมีโต๊ะเก้าอี้ทำงานอย่างน้อย 2 ชุด เพื่อนั่งทำงาน โดยสามารถควบคุมโดยภัณฑารักษ์ได้

คลังนิทรรศการส่วนเก็บชิ้นงานที่แสดง มีเนื้อที่ประมาณ 20-40% ของพื้นที่จัดแสดง ควรเก็บชิ้นงานจำแนกประเภทอย่างมีระบบ พร้อมทั้งป้ายบอกหมวดหมู่ มีบัตรค้นหาอำนวยความสะดวก อาจแยกชิ้นงานที่หายาก ในขณะเดียวกันสิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการออกแบบคลังนิทรรศการ คือ การเผื่อพื้นที่สำหรับการขยายตัวในอนาคตด้วย

สำหรับศูนย์อนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานแห่งนี้ จัดเป็นโครงการกึ่งพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ซึ่งชิ้นงานหรือวัตถุจัดแสดงส่วนมากที่นำมาจัดแสดง จะไม่มีคุณค่าทางประวัติศาสตร์มากนัก แต่จะมีคุณค่าด้านภูมิปัญญาในการประดิษฐ์คิดค้น และประยุกต์ใช้เทคโนโลยีของมนุษย์ชาติ วัตถุบางชนิดต้องมีการดูแลรักษาเป็นประจำในบางส่วน จากการศึกษาสภาพวัตถุที่ใช้จัดแสดง และหลักการจัดเก็บและดูแลรักษาวัตถุแสดงตามสากล รวมทั้งการศึกษาโครงการตัวอย่าง สามารถสรุปลักษณะของคลังนิทรรศการได้ดังต่อไปนี้

1. คลังนิทรรศการควรติดต่อได้โดยสะดวกและรวดเร็ว โดยตรงกับส่วนแสดงและส่วนบริการอื่น เช่น โรงปฏิบัติการซ่อมแซม, ห้องเก็บอุปกรณ์และพัสดุรวม, ลานรับ-ส่งของ ฯลฯ ควรมีพื้นที่สำหรับถอดประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์เพื่อการตรวจเช็คบรรจุหีบห่อ หรือเพื่อทำความสะอาดวัตถุแสดง ที่มีขนาดและลักษณะการตรวจเช็คต่างกัน ซึ่งมีความสัมพันธ์กันตามกรรมวิธีการจัดเก็บ ลงทะเบียนและดูแลรักษา โดยคำนึงถึงเสียงรบกวนและแรงสะเทือนจากการขนย้ายไม่ให้เสียงรบกวนส่วนจัดแสดง โดยอาจนำไปรวมในส่วนบริการ โดยมีการบริการสับเปลี่ยนวัตถุจัดแสดงได้

2. ห้องเก็บวัตถุแสดง ควรมีทางเข้าออกน้อยที่สุด เพื่อไม่ให้ความร้อนและความชื้นเข้ามามากเกินไปและเพื่อการรักษาความปลอดภัยของวัตถุจัดแสดง ประตูเข้าออกควรกว้างไม่น้อยกว่า 2.40 เมตร และสูงไม่น้อยกว่า 3.60 เมตร เพดานห้องสูงไม่น้อยกว่า 4.50 เมตร พื้นที่ภายใน 25% เป็นพื้นที่ HEAVY LOAD รับน้ำหนักได้ประมาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1,000 kg/m^2 และบริเวณลานรับส่งของอาจยกพื้นสูง 0.90-1.15 เมตร เพื่อให้พอดีกับท้ายรถหลัง กว้างประมาณ 3 เมตร ลึกประมาณ 7.50-12.00 เมตร

3. ภายในห้องเก็บวัตถุจัดแสดง ควรมีการควบคุมอุณหภูมิ ความชื้นและมีการระบายอากาศที่ดีได้ตลอดเวลา จากการศึกษาอาคารตัวอย่าง การระบายอากาศโดยใช้หน้าต่างปิดเปิดในแต่ละช่วงเวลาของวัน และในกรณีที่อากาศแปรปรวน จะต้องมีบุคลากรทำหน้าที่ดังกล่าว เป็นการไม่อำนวยต่อการปฏิบัติหน้าที่ ซึ่งอาจแก้ปัญหาได้ด้วย การใช้เครื่องปรับอากาศ ควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น และการระบายอากาศ ซึ่งควบคุมจากส่วนกลาง

4. ส่วนลงทะเบียนของคลังนิทรรศการ อาจอยู่ในหรือนอกห้องเก็บวัตถุจัดแสดงได้ ขึ้นอยู่กับความสำคัญและการรักษาความปลอดภัยของวัตถุจัดแสดง อาจมีโต๊ะสำหรับนั่งลงทะเบียนหรือไม่ก็ได้ขึ้นอยู่กับความถี่ในการใช้คลังนิทรรศการดังกล่าว

5. การให้แสงสว่างในคลังนิทรรศการ สามารถทำได้ทั้งแสงอาทิตย์และแสงประดิษฐ์ ขึ้นอยู่กับการใช้งานในแต่ละบริเวณ โดยไม่ควรให้แดดส่องโดนวัตถุจัดแสดงโดยตรง เพราะจะทำให้วัตถุเสื่อมสภาพลงได้ สำหรับการใช้แสงประดิษฐ์ไม่นิยมใช้แสงไฟจากหลอดฟลูออเรสเซนท์ แต่ใช้หลอดไฟทังเสตน ความเข้มแสงต่ำ ๆ

6. ห้องเก็บวัตถุจัดแสดง ควรจะสะดวกต่อการรักษาความสะอาด เช่น ผิวหนังหรือพื้นที่แข็งแรงทนต่อการผุกร่อน ไม่เป็นที่กักเก็บฝุ่นละออง สีสว่าง เช่น ครีมหรือเทาอ่อน

7. คลังนิทรรศการ ควรมีพื้นที่ในการขยายตัวได้ตามอัตราการขยายตัวของห้องแสดงนิทรรศการ

3. <u>ส่วนซ่อมแซมและทำความสะอาดวัตถุจัดแสดง</u>

วัตถุจัดแสดงจะต้องมีการตรวจสภาพของวัตถุเพื่อการบำรุงรักษา ทำความสะอาดอยู่เสมอ ดังนั้น คลังวัตถุจัดแสดงจึงควรมีพื้นที่โล่งหรืออเนกประสงค์ ซึ่งอาจใช้บรรจุหีบห่อในกรณีที่เป็นวัตถุจัดแสดงที่ยืมมาจากส่วนราชการอื่นได้

ในกรณีที่วัตถุจัดแสดงมีการสูญเสียให้มีการซ่อมในบางส่วนได้ โดยใช้โรงปฏิบัติงานร่วมกับส่วนบริการสาธารณะของโครงการ หรืออาจบรรจุหีบห่อเพื่อส่งของ โดยผู้เชี่ยวชาญภาครัฐหรือเอกชน ดังนั้นส่วนคลังวัตถุจัดแสดงจึงความสัมพันธ์โดยตรงกับปฏิบัติการและคลังพัสดุรวมของโครงการ

4. <u>ส่วนนิทรรศการเคลื่อนที่</u>

เป็นพื้นที่จอดรถนิทรรศการ ซึ่งเป็นรถบัส พื้นที่จอดขนาด 4×12 เมตร/คัน ซึ่งนอกจากจะใช้จอดรถแล้วยังมีส่วนที่เป็น LOADING AREA และพื้นที่สำหรับซ่อมแซมบอร์ดนิทรรศการที่ติดกับตัวรถด้วย ดังนั้นจึงควรอยู่ใกล้ส่วนเก็บวัตถุจัดแสดงเพื่อความสะดวกในการขนย้าย

1.3 **ส่วนหอประชุม** (AUDITORIUM)

เป็นองค์ประกอบโครงการที่ใช้ร่วมกับส่วนนิทรรศการในการให้คำบรรยาย แก่นักเรียน นักศึกษา เข้าชมนิทรรศการ ที่มาเป็นหมู่คณะ (20-300 คน) หรือกลุ่มผู้ประกอบการกลุ่มใหญ่ (100-200 คน) ผู้สนใจในการรับความรู้ก่อนเข้าชมนิทรรศการ เป็นห้องที่ใช้สำหรับการบรรยายหรือปาฐกถา ในโอกาสพิเศษที่ศูนย์อนุรักษ์พลังงานได้จัดโปรแกรมไว้ รวมถึงการฉายภาพยนต์ร เพื่อการเผยแพร่ทางวิชาการหรือใช้เป็นที่ประชุมอบรมทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิชาการ ซึ่งจัดขึ้นตามโอกาสอันควร และโครงการพิเศษ เช่น การแข่งขันตอบปัญหาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นต้น ซึ่งลักษณะการใช้งานหอประชุม จะแบ่งเป็น 2 ลักษณะคือ

1. หอประชุม (AUDITORIUM)

การใช้งานจะต่อเนื่องกับส่วนนิทรรศการ โดยปกติจะใช้จัดบรรยายก่อนเข้าชมนิทรรศการในกรณีที่ผู้ชมมาเป็นหมู่คณะ ไม่ว่าจะเป็นกลุ่มนักเรียน นักศึกษา หรือผู้สนใจในกลุ่มใหญ่ เช่น ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมกลุ่มใหญ่ เพื่อแนะนำข้อมูลเบื้องต้นก่อนการชมนิทรรศการ ในโอกาสพิเศษจะมีการจัดประชุม หรือสัมมนาทางวิชาการ เป็นการพบปะแลกเปลี่ยนความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ เพื่อการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทั้งภายในประเทศและความร่วมมือจากต่างประเทศ ซึ่งจะจัดขึ้น ประมาณ ปีละ 2-3 ครั้ง ตามแต่โอกาส รวมทั้งเปิดให้เช่าใช้ในกรณีที่เป็นโครงการส่งเสริมการให้ความรู้ เพื่อเป็นการประชาสัมพันธ์แก่โครงการ

2. โรงภาพยนตร์ (THEATER)

การฉายภาพยนตร์ ที่จัดฉายจะเป็นเรื่องราวทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่น่าสนใจ ช่วยให้การชมนิทรรศการมีกิจกรรมที่หลากหลายไม่น่าเบื่อ สามารถเปลี่ยนเรื่องราวที่จัดฉายได้ เช่น Man belongs to the Sky, Flying of the Mankind, Air Force One, Crisis Flight เป็นต้น ระยะเวลาในการฉายในแต่ละรอบจะไม่นานเกินไปนัก เพราะจะทำให้ผู้ชมเกิดความเบื่อหน่าย โดยเฉพาะกลุ่มผู้ชมที่เป็นเด็ก ในแต่ละรอบประมาณ 10-30 นาที ไม่ควรเกิน 1 ชั่วโมง

เมื่อพิจารณาการใช้งานของหอประชุม และภาพยนตร์ มีความต้องการองค์ประกอบอาคารคล้ายคลึงกัน การใช้งานสามารถร่วมกันได้ กล่าวคือ การใช้งานของหอประชุมเมื่อการประชุมและปาฐกถาจัดขึ้นไม่บ่อยนัก ในเวลาปกติจะฉายภาพยนตร์จอกว้าง ในกรณีที่ต้องการการฟังบรรยายก่อนการชมนิทรรศการ สามารถใช้ห้องประชุมย่อยที่จัดขึ้นเพื่อรองรับการใช้งานนี้ จึงมีความเห็นที่จะเอาการใช้งานของหอประชุมและภาพยนตร์จอกว้างเข้าด้วยกัน เพื่อความประหยัดและความเหมาะสม

ดังนั้น ข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบองค์ประกอบ จึงคำนึงถึงการใช้งาน ภาพยนตร์จอกว้างเป็นหลักในการออกแบบหอประชุม เนื่องจากภาพยนตร์จอกว้างมีการใช้งานพิเศษกว่า ในขณะที่หอประชุมปกติไม่ได้มีการใช้งานที่คำนึงถึงมากนัก

การกำหนดองค์ประกอบย่อยของหอประชุมจึงประกอบด้วย

- โถงทางเข้า
- ส่วนพื้นที่นั่งชม
- ส่วนเวที
- ส่วนเตรียมการแสดง
- ห้องพักวิทยากร หรือนักแสดง
- ห้องควบคุมระบบและฉายภาพยนตร์
- ห้องเก็บของ
- ห้องน้ำ
- PANTRY

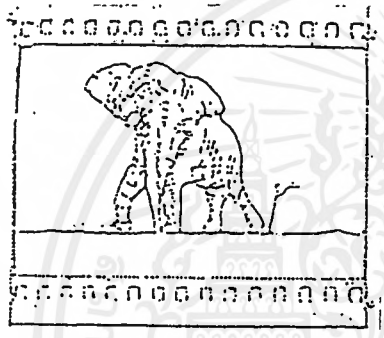
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>รายละเอียดองค์ประกอบของหอประชุม</u>

1. โถงทางเข้า บริเวณนี้จะต้องมีพื้นที่พอเหมาะกับจำนวนคน ซึ่งจะคับคั่งมากในช่วงรอคอยก่อนการเข้าฟังบรรยาย โดยประมาณแล้วจะมีขนาด 1/6 ของพื้นที่นั่งชมใช้เป็นที่พักคอยและพักผ่อนระหว่างการหยุดพักการบรรยายด้วย

2. จอภาพยนตร์ ในปัจจุบันมีจอภาพยนตร์ 2 ลักษณะคือ

1. จอราบ เป็นภาพยนตร์จอราบ ซึ่งขนาดของจอภาพยนตร์มาตรฐาน ตามขนาดของแผ่นฟิล์มชนิดต่าง ๆ ดังภาพ โดยมีข้อแตกต่างที่สำคัญ คือ ภาพยนตร์จอกว้าง (IMAX THEATRE) จะมีขนาดใหญ่กว่าจอภาพยนตร์ธรรมดา (STANDARDS THEATRE) ฟิล์มที่ใช้ขนาด 70 มม. ฟิล์มจะวิ่งตามแนวราบต่างจากฟิล์มปกติที่วิ่งในแนวดิ่ง และสามารถฉายภาพยนตร์ระบบ 3 มิติ ได้โดยใช้เครื่องใช้เฉพาะ



IMAX

70 mm. 15 perforation/frame 1.91"X2.74", AREA = 5.23 sq.in 48.51 mmX60.60 mm, AREA = 3376.30 sq.mm

STANDARD

70 mm. 5 perforation/frame 0.870"X1.91", AREA = 1.66 sq.in 22.10 mmX48.51 mm, AREA = 1072.07 sq.mm

STANDARD

35 mm. 4 perforation/frame 0.825"X0.600", AREA = 0.50 sq.in 20.96 mmX15.24 mm, AREA = 319.43 sq.mm

STANDARD

16 mm. 1 perforation/frame 0.284"X0.380", AREA = 0.11 sq.in 7.21 mmX9.65 mm, AREA = 69.58 sq.mm

ภาพแสดงการเปรียบเทียบขนาดฟิล์ม IMAX กับฟิล์มทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. OMNIMAX THEATRE

มีลักษณะคล้ายกับท้องฟ้าจำลอง คือ ฉายภาพยนตร์บนรูปทรงครึ่งวงกลม ต้องจัดที่นั่งภายในอาคารรูปครึ่งวงกลม และต้องปรับที่นั่งให้เอียงขึ้นเมื่อชมภาพยนตร์ จึงทำได้ลำบากและไม่สะดวก ประกอบกับการควบคุมระบบแสงและระบบเสียงทำได้ยาก ต้องป้องกันเสียงสะท้อนต่าง ๆ รวมทั้งฟิล์มที่ใช้จะมีราคาแพงกว่าระบบ IMAX THERATRE มาก จึงเลือกใช้ระบบการฉายภาพยนตร์จอกว้างแบบ IMAX THEATRE

จอภาพยนตร์จะมีขนาดเท่าใดขึ้นอยู่กับสัดส่วน ซึ่งสัมพันธ์กันตั้งแต่ชนิดของฟิล์มที่ใช้ ระยะของแต่ละแถวถึงจอรวมกัน อีกทั้งความกว้างขอแต่ละแถวด้วย สำหรับฟิล์มภาพยนตร์ 35 มม. จะมีขนาดของจอกว้างมากที่สุดคือ 12 เมตร สัดส่วนสูง:กว้าง 1:1.37 แต่ความกว้างของที่จอที่ดีที่สุด คือ 0.5 ถึง 0.4 เท่าของระยะห่างจากจอถึงที่นั่งแถวสุดท้าย ในการติดตั้งจอภาพยนตร์ ต้องคำนึงถึงผลที่ได้จากทัศนวิสัย ซึ่งได้แก่ มุมมองที่เห็นภาพในจอทั้งทางตรงและด้านข้างมุมที่จัดว่าเห็นภาพได้ดีนั้น คือ 60 องศา กับแนวดิ่งที่มุมบนของจอกับระดับผู้ดูแถวหน้าสุด (รูปตัด) และมุม 35 องศา (แปลน) กับเส้นที่ตั้งฉากกับด้านกว้างของจอ (ส่วนมากนิยม 40 ฟุต) ความสูงของจอจากพื้นเวทีอยู่ระหว่าง 1.50-1.80 เมตร ระหว่างจอกับผนังด้านหลัง ไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร ในกรณีที่ใช้ระบบเสียงแบบ DTS หรือ THX ต้องมีพื้นที่สำหรับลำโพงคู่หน้าหลังจอภาพยนตร์ประมาณ 3.00 เมตร

3. เวที

ขนาดของเวทีขึ้นอยู่กับประเภทหรือกิจกรรมของห้อง อาจใช้เป็นเวทีที่สามารถถอดประกอบได้ จาก ARCH.DATA กำหนดความกว้างต่ำสุดของเวที เพื่อใช้แสดงดนตรี (เนื่องจากเป็นความกว้างซึ่งรองจากการแสดงละคร) ไว้เท่ากับ

อัตราส่วนของเวที ความกว้าง :ความลึก = 1.4:1

ดังนั้นขนาดของเวทีที่ได้มาตรฐานต่ำสุด คือ 10.7 เมตร

อัตราส่วน ความกว้าง :ความลึก = 3:4

ความสูงที่เหมาะสม = 7.5:10

นั่นคือขนาดต่ำที่สุดของเวที = 10:7:7.5 เมตร (กว้าง:ลึก:สูง)

4. ห้องควบคุม

ใช้เป็นส่วนภายภาพยนตร์ ควบคุมแสง เสียง และเก็บอุปกรณ์ในการฉายภาพยนตร์ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- ความสูงจากพื้นถึงเพดานไม่น้อยกว่า 2.50 เมตร
- ความสูงของศูนย์กลางลำแสงของเลนส์กล้องฉายถึงพื้นที่นั่งผู้ชมแถวสุดท้ายเท่ากับ 2.25 เมตร
- ความยาวของห้องควบคุมสำหรับ 2 กล้อง ไม่น้อยกว่า 5 เมตร กว้างไม่น้อยกว่า 3.50 เมตร ระยะระหว่างศูนย์กลางของเลนส์กล้องเท่ากับ 2 เมตร
- ห้องควบคุมต้องอยู่ตรงจุดศูนย์กลางของห้องประชุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- มุมที่เกิดจากเส้นแกนของเลนส์กับเส้นขนานกับพื้นดีที่สุดเท่ากับ 0 องศา มุมกดไม่มากกว่า 8 องศา เงยขึ้นไม่เกิน 3 องศา สำหรับจอโค้ง มุมกดไม่มากกว่า 12 องศา เงยขึ้นไม่เกิน 5 องศา สำหรับจอแบน ไม่เช่นนั้นรูปจะเกิดเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมู อาจแก้โดยเอียงจอไปด้านหลัง (ไม่มากกว่า 1/3 ของเส้นตั้งฉากกับพื้น)

5. BACK STAGE แบ่งออกเป็น

5.1 ห้องแต่งตัวนักแสดง (DRESSING ROOM)

- ควรอยู่ใกล้กับเวทีแสดง
- เป็นห้องที่ใช้ MAKE-PU DRESSING AND COSTUME INSPECTION
- MINIMUM AREA แบ่งเป็นประเภทต่าง ๆ ดังนี้
- GROUP DRESSING (ประมาณ 20 คน) ใช้เนื้อที่ 1.67-2.04 ตร.ม./คน ประกอบด้วยห้องส้วม ล้างหน้า อาบน้ำ

5.2 SCENE SHOP

- อยู่ใกล้บริเวณรับของ และบริเวณเก็บของประกอบการแสดง
- MINIMUM AREA ประมาณ 9.00-13.00 ต.ร.ม. มีความสูงประมาณ 6.0-9.0 เมตร
- มีความต้องการแสงธรรมชาติ

5.3 LOADING

- ความกว้างน้อยที่สุด 4.8 เมตร (สำหรับรถบรรทุก 2 คัน)
- พื้นที่รับของประมาณ 18.00 ต.ร.ม. สูงประมาณ 6.0 เมตร

รายละเอียดองค์ประกอบ

การกำหนดรูปร่างและขนาดของ หอประชุม จะพิจารณาจากลักษณะกิจกรรมต่าง ๆ ของศูนย์อนุรักษ์พลังงาน ภาคเหนือ ซึ่งสรุปได้ 3 ลักษณะที่พึงรองรับได้ คือ

1. การบรรยาย การออกแบบควรให้ผู้ฟังการบรรยายสามารถได้ยินและมองเห็นผู้บรรยาย และในกรณีที่มีการใช้แผ่นใส ประกอบการบรรยาย จำเป็นต้องคำนึงถึงการมองเห็นด้วย การจัดแถวและกำหนดจำนวนแถว ควรจัดให้ล้อมผู้บรรยายเพื่อลดระยะระหว่างผู้บรรยายกับผู้ฟัง

2. การแสดงหรือสาธิต เป็นส่วนหนึ่งของการบรรยายได้ในบางกรณี ซึ่งการมองเห็นการสาธิตที่ดี ควรให้ระดับที่นั่งมีความชันมาก ในกรณีที่ต้องการมองเห็นรายละเอียด หรืออาจใช้โทรทัศน์วงจรปิดช่วย

3. การฉายภาพยนตร์หรือสไลด์

- มุมมองในแนวราบ ไม่ควรเกิน 30 องศา
- มุมมองในแนวตั้ง ไม่ควรเกิน 35 องศา
- มุมการฉายของเครื่องฉายภาพ ประมาณ 12 องศา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ระยะของการมองเห็น ไม่ควรเกิน 6 เท่าของความกว้างจอ
- ระยะแถวหน้าสุด ควรห่างจากจอไม่น้อยกว่า 2 เท่าของความกว้างจอ

ลักษณะมุมมองของผู้ชม (SIGHT LINES)

- VERTICAL SIGHT LINES

ในการชมแต่ละทีย่อมมีผู้ชมมากในหอประชุม ดังนั้นจึงมีการยกระดับให้ผู้ชมที่อยู่ด้านหลังสามารถมองได้ชัดเจนขึ้น การเอียงของพื้นหอประชุมนั้นจะมีความแตกต่างไปจากโรงภาพยนตร์ เพราะการชมการบรรยายนั้นจะดูผู้แสดงจนสุดขอบล่างขอบเวที การหาความลาดเอียงของพื้นที่จะต้องลากจากเส้นสายตาผ่านศีรษะผู้ชมที่อยู่ด้านหน้าไปยังจุดที่จะมอง และไม่เกิดการบังสายตา

- HORIZONTAL SIGHT LINES

มุมมองในแนวราบจะเป็นตัวกำหนดเนื้อที่จริงบนเวที รวมทั้งมุมของแถว การหามุมมองแนวราบจะต้องลากเส้นจากตำแหน่งต่าง ๆ มายังเวที ซึ่งจะทำให้ทราบขอบเขตของที่นั่งและเนื้อที่ของเวที

จากความต้องการในด้านประโยชน์ใช้สอยทั้ง 3 ข้อ ทำให้การออกแบบต้องสามารถตอบสนองความต้องการได้ทั้ง 3 ข้อ จึงพอจะสรุปได้เป็นข้อ ๆ โดยอาศัยมาตรฐานจาก BUILDING PLANING DESIGN STANDARD ได้ดังนี้

1. ความกว้างของจอ กำหนดจากการฉายภาพยนตร์ 16 มม. เท่ากับ 4.20 เมตร
2. ระยะแถวหน้าสุดห่างจากจอไม่น้อยกว่า 2 เท่าของความกว้างจอ
3. ระยะแถวหลังสุดห่างจากจอไม่เกิน 6 เท่าของความกว้างจอ และจำนวนไม่เกิน 12 แถว
4. ระยะความแตกต่างระหว่างที่นั่งแถวหน้านั่งตัวตรง ในขณะที่คนนั่งแถวถัดไปข้างที่หลังนั่งก้มจดบรรยาย สามารถมองเห็นกระดานโดยไม่บังคับเท่ากับ 25 ซม.
5. จุดศูนย์กลางความโค้งแถวอยู่ข้างหลังจอ เป็นระยะตั้งฉากกับจอประมาณ 1/8 ของความกว้างจอ
6. ความสูงของจอประมาณ 8/11 ของความกว้างจอ
7. มุมเงยของคนนั่งแถวหลังสุดมองไปยังขอบล่างของจอไม่เกิน 30°
8. มุมกดของคนนั่งแถวหลังสุดมองไปยังขอบบนของจอไม่เกิน 30°
9. มุมกดของเครื่องฉายที่ดี อยู่ในระหว่าง 0°-12°
10. มุมมองในแนวราบ ไม่เกิน 30°

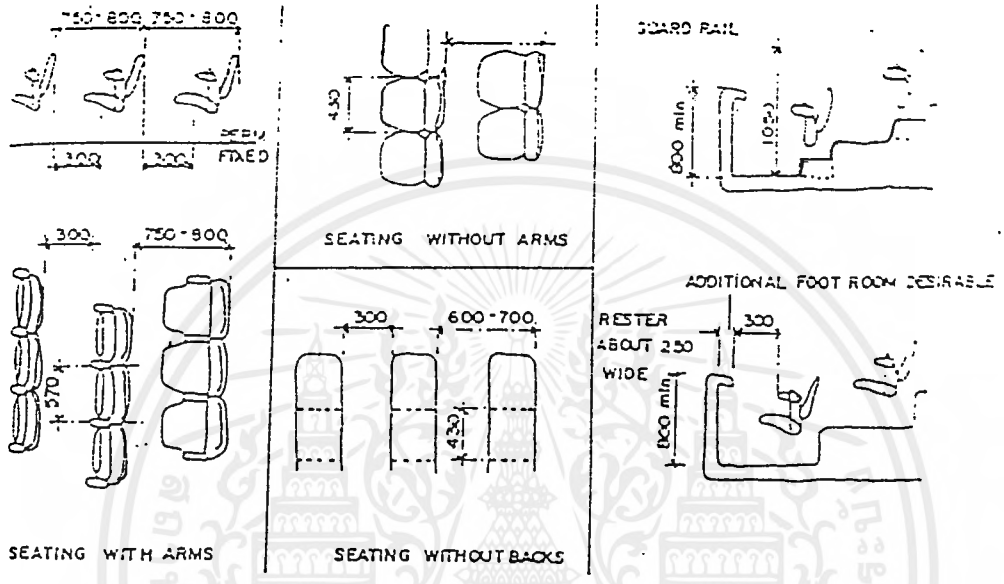
การจัดระดับที่นั่ง

ในห้องประชุมจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องยกระดับที่นั่ง เพื่อประโยชน์ในการมองเห็น และการฟังที่ชัดเจนโดยตรง เพื่อไม่ให้มีการบังกันระหว่างผู้นั่งต่อแถว จึงควรจัดนั้นให้มีมุมเอียงไม่น้อยกว่า 8 องศา แต่ไม่ควรเกิน 30 องศา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่เริ่มเอียงถ้าไกลจากเวทีมากเท่าใด ความเอียงลาดในตอนหลังก็เตี้ยลงเท่านั้น แต่ถ้าความเอียงลาดในตอนหลังมาก จะทำให้โรงสั้นจุน้อยและสิ้นเปลืองมาก ถ้าพื้นจำเป็นต้องเอียงมาก (เกินกว่า 3 นิ้ว) ควรทำเป็นขั้น ๆ

ในการจัดที่นั่งเราอาจตัดให้เยื้องกัน เพื่อให้ผู้ชมด้านหลังมองข้ามไหลของผู้นั่นแถวหน้าไปได้ ดังนั้นจึงไม่สามารถกำหนดมุมเอียงที่แน่นอนลงไปได้



การออกแบบพื้นและความลาดเอียง

1) ชนิดของพื้น

ก. พื้นราบ

ข. พื้นขั้นบันได

ค. พื้นเอียง (โดยทั่วไปมักจัดให้ 7 แถวแรกไม่เอียง)

การออกแบบพื้นต้องคำนึงถึงสัดส่วนของร่างกาย และความสบายของผู้ชมมุมมองและระดับของที่นั่งโดยสามารถมองผ่านช่วงไหล่ของผู้ชมแถวหน้าและแถวต่อไป โดยเห็นภาพชัดเจนบนจอ

2) ประเภทของความลาดเอียง

2.1 ลาดทางเดียว (SINGLE BLOPE)

ควรมีที่นั่งไม่เกิน 22 แถว จุคนได้ประมาณ 200 คน จอกว้างประมาณ 12-15 ฟุต ขอบล่างควรสูงกว่าระดับพื้น 32 นิ้ว ที่นั่งแถวแรกห่างจากจอประมาณ 84 นิ้ว แถวที่ 1-7 ไม่จำเป็นต้องมีความลาด ตั้งแต่แถวที่ 7 ขึ้นไป มีความแตกต่างกันของความลาดประมาณ 3 นิ้วต่อแถว เหมาะสำหรับห้องประชุมขนาดเล็ก

2.2 ลาดสองทาง (DOUBLE SLOPE)

พื้นชนิดนี้ควรอยู่สูงกว่าแบบแรก คือสูงประมาณ 7 นิ้ว ความลาดที่ทางเข้าเวทีทำเป็น SLOPE ไม่นิยมทำเป็น STEP ความลาดจะมีไปถึงเวทีหรือจะยกเวทีเป็น PLATFORM ต่างหากก็ได้ เหมาะสำหรับห้องประชุมขนาดใหญ่และขนาดกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ลาดสองทางมี STADIUM

เฉพาะ STADIUM นั้นจะต้องยกพื้นขึ้นให้สูงพ้นศีรษะคนซึ่ง ควรมีขนาดอย่างน้อย 7 ฟุต และความลาดบน STADIUM เป็นมุมไม่เกิน 35 องศา STEP ที่ได้ประมาณเท่ากับความลาดทางเดียว นอกจากนี้เราต้องพิจารณาถึงว่า ถ้าเก้าอี้มีแนวตรงกันความลาดของพื้นก็จะมาก แต่ถ้าวางเยื้องกันความลาดก็จะน้อย เหมาะสำหรับห้องประชุมขนาดใหญ่

ลักษณะการจัดที่นั่ง

การจัดที่นั่งโดยทั่วไปมี 3 แบบ คือ

1) COMMON-ONE-BANK

เป็นการจัดที่นั่งแบบแถวเดียวตลอด มีทางเดินสองข้าง ซึ่งกว้างไม่ต่ำกว่า 1.50 เมตร เหมาะสำหรับห้องประชุมขนาดเล็ก

2) TWO-BANK-ROW

แบ่งที่นั่งออกเป็น 2 ตอน โดยมีทางเดินผ่านตรงกลางและทั้งสองข้างแต่ละแถวกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร

3) THREE-BANK-ROW

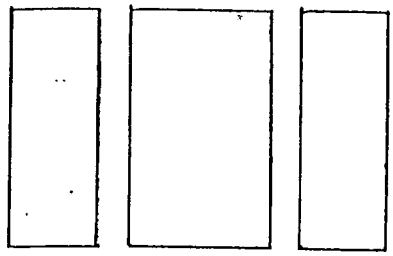
แบ่งที่นั่งออกเป็น 3 ตอน แต่มีทางเดิน 2 ทางเท่านั้น เพราะสองแถวถ้านข้างจะมีที่นั่งติดกับกำแพงห้อง

การจัดแบบนี้ใช้กับห้องประชุมทางเดินกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร มี 2 วิธีคือ

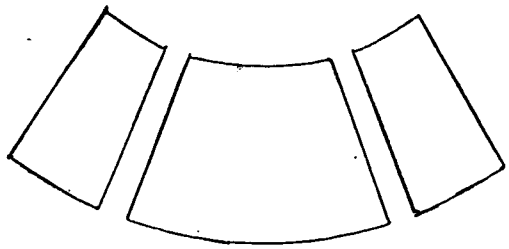
A. STRAIGHT ROW - ผู้ที่นั่งตอนริมห้องเอียงตัวดู

B. CURVE ROW - แบบนี้ดีที่สุด เพราะทุกคนสามารถนั่งชมได้ ทั้งนี้ รัศมีของแถวบนเส้นโค้ง ต้องยาวไม่ต่ำกว่า 20 ฟุต จากจุดกึ่งกลางที่ห่างจากจุด ประมาณ 1/8 ของความยาวของจอทางราบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



STRAIGHT ROW



CURVE ROW

สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการจัดที่นั่ง

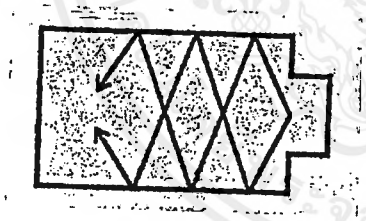
1) จำนวนเก้าอี้ระหว่างตอนหนึ่ง ๆ ถ้าทางเดินนั้นเข้าออกได้ทางเดียว (คือที่นั่งด้านติดกำแพง) ไม่ควรเกิน 7 ที่นั่ง และจำนวนเก้าอี้เข้าออกได้สองทางแต่ละแถวไม่ควรเกิน 20 ที่นั่ง

2) ความกว้างของทางเดินไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร (เทศบัญญัติกำหนดไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร)

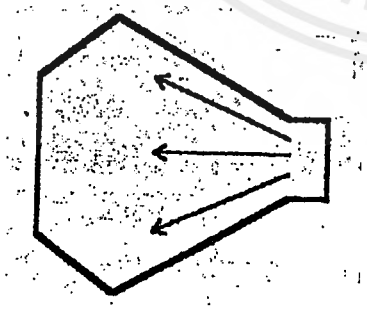
3) ระยะระหว่างแถวกว้างอย่างน้อย 0.80 เมตร

การออกแบบรูปร่างและขนาดของห้อง

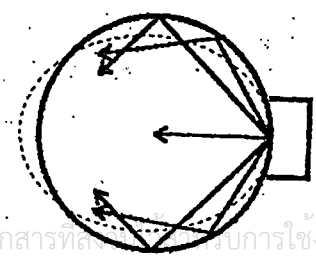
การออกแบบรูปร่างห้องต้องคำนึงถึงความสะอาดของผู้ใช้และระบบที่เกี่ยวข้อง เช่น การปรับอากาศและการแก้ปัญหาระบบเสียง นอกจากนี้ก็ควรคำนึงถึงรูปร่างอาคารด้วย



1. แบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า เป็นรูปร่างที่ง่ายต่อการออกแบบแต่จะทำให้เกิดเสียงก้องได้



2. แบบพัด ผนังด้านข้างที่ผายออกช่วยในการกระจายของเสียงไปได้ทั่วถึง ทำให้เกิดลักษณะของเสียงใกล้เคียงกันทั้งห้องและช่วยให้ขยายมุมมองให้ผู้ชมสามารถมองเห็นผู้บรรยายได้ ชัดเจนกำแพงที่เป็นเบนออกหรือเข้าด้วยระยะ 5/8":10" เป็นระยะที่ให้ผลดี ทั้งนี้ไม่ควรมีมุมของแกนผนังเกิน 60°



3. แบบวงกลมหรือวงรี จะทำให้เสียไปรวมกันที่จุด ๆ หนึ่ง ไม่กระจายอย่างสม่ำเสมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องประชุมที่กว้างและสั้นจะดีกว่าแคบและลึก อัตราส่วนระหว่างความกว้างต่อความยาว โดยทั่วไปจะอยู่ระหว่าง 1:2 หรือ 1:1.2 ขนาดที่พอเหมาะของห้องประชุมนั้น ขึ้นอยู่กับการใช้งานพิเศษแต่ละประเภท ดังตารางต่อไปนี้

ตารางแสดงค่าปริมาตรต่อที่นั่งในห้องประชุมประเภทต่าง ๆ

ประเภทของห้องประชุม	ปริมาตรต่อที่นั่ง (ลบ.ม.) / 1 คน		
	MINIMUM	OPTIMUM	MAXIMUM
CONCERT HALL	6.20	7.80	10.80
OPERA HOUSE	4.50	5.70	7.40
MULTI-PURPOSE AUDITORIUM	5.10	7.10	8.80
MOTION-PICTURE THEATRE	2.80	3.50	5.10
ROOM SPEECH	2.30	3.10	4.30

สำหรับห้องประชุมใหญ่ของโครงการนี้ควรใช้ค่าปริมาตรประมาณ 7.1 ลบ.ม.

<u>การจัดตำแหน่งของเพดาน ผนังด้านข้าง และผนังด้านหลัง</u>

1) เพดาน

เป็นตัวที่สำคัญที่สุดในด้านเกี่ยวกับเสียงของหอประชุม เพราะเป็นตัวสะท้อนเสียงมากที่สุด และจะเป็นตัวที่ช่วยสร้าง REVEBRATION ที่เหมาะสมให้เกิดเสียงที่มีความไพเราะ เพดานจึงไม่ควรขนานกับพื้น ไม่มีกฎเกณฑ์แน่นอนในการกำหนดความสูงของเพดาน แต่พิจารณาความเหมาะสมกับความกว้างและความยาว สัดส่วนโดยทั่วไปของเพดานประมาณ 1: หรือ 2: 3 ของความกว้างของห้อง หรืออาจใช้ค่าประมาณ 2:3:5 (สูง ;กว้าง;ยาว) ก็ได้

- อัตราส่วนความสูงห้อง;ความกว้างห้องเท่ากับ 1;3 เหมาะสมกับห้องขนาดใหญ่
- อัตราส่วนความสูงห้อง;ความกว้างห้องเท่ากับ 2;3 เหมาะสมกับห้องขนาดเล็ก

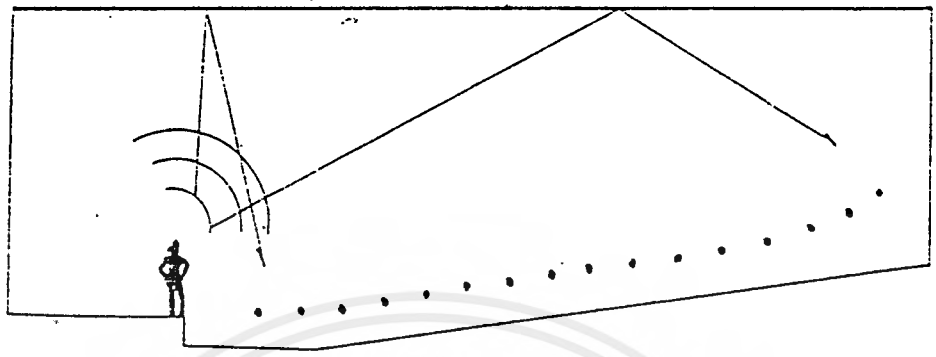
<u>ปัญหาการสะท้อนเสียงในหอประชุม</u>

เพดานทำมุมชนิดที่เหมาะสม จะให้เนื้อที่เพื่อสะท้อนเสียงได้มากกว่าเพดานราบซึ่งจะช่วยให้สะท้อนเสียงไปทั่วถึง และถึงแถวผู้ฟังส่วนหลังห้องได้ดีกว่าดังภาพต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

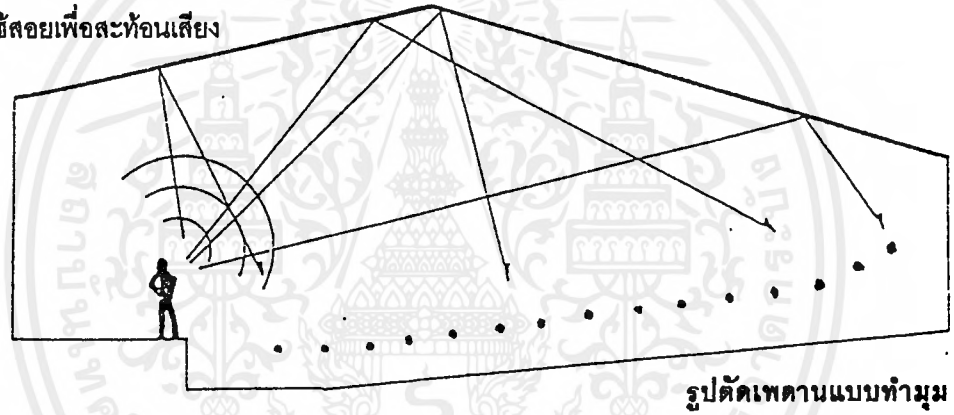
ภาพแสดงรูปร่างของเพดานห้องประชุมเพื่อการสะท้อนเสียง

พื้นที่ใช้สอยเพื่อสะท้อนเสียง



รูปตัดเพดานแบบราบ

พื้นที่ใช้สอยเพื่อสะท้อนเสียง



รูปตัดเพดานแบบทำมุม

2) ผนังด้านข้าง

ผนังของหอประชุมมีผลโดยตรงต่อการสะท้อนของเสียง การออกแบบผนังจะต้องทำให้สามารถสะท้อนและบังคับเสียงให้ได้ยินอย่างทั่วถึง ภายในห้องประชุม ผนังด้านข้างแบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

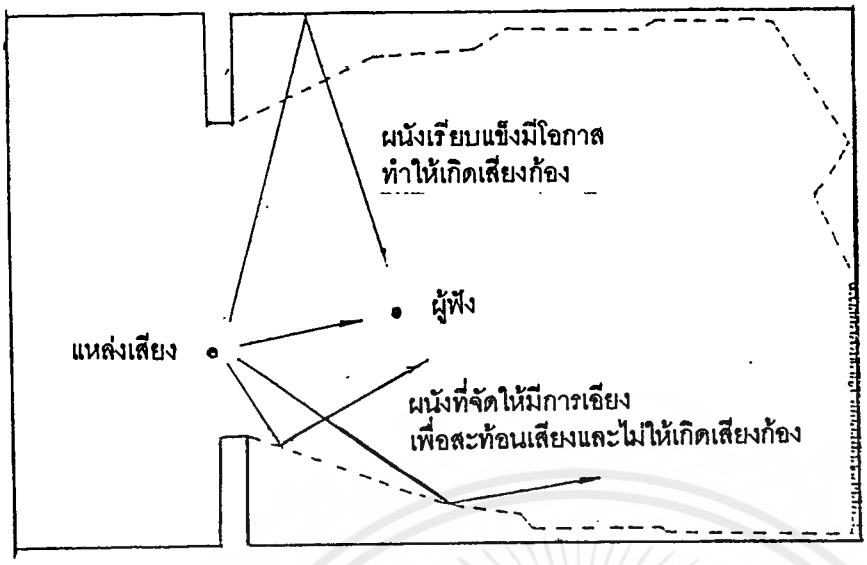
2.1 ผนังด้านข้างเวที ควรมีลักษณะซ้อน และช่วยในการกระจายเสียงไปยังผู้ชม แต่การแสดงที่ไม่มีวงดนตรีอยู่บนเวที เช่น ละคร โอเปร่า บัลเลย์ ก็ไม่จำเป็นต้องใช้ผนังด้านข้างเวทีสะท้อนเสียง ดังนั้นผนังด้านนี้จึงสามารถถอดออกและเปลี่ยนแปลงได้ เพื่อดัดแปลงเป็นช่องในการเข้าออกจากฉากของตัวละคร

2.2 ผนังด้านข้างโรงห้องประชุม . ผนังด้านข้างของห้องประชุมจะมีผลต่อเสียงเป็นไปตามรูปร่างของห้องประชุมดังที่กล่าวมาแล้ว การออกแบบผนังด้านข้างนั้น จะต้องคำนึงถึงหลักในการสะท้อนเสียงให้เหมาะสม และในบางกรณีห้องประชุมไม่สามารถเปลี่ยนแปลงรูปร่างได้ มีวิธีการแก้ไขโดยใช้วัสดุในการสะท้อนเสียงในส่วนนั้น เช่น เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าดังเช่นโครงการนี้ อาจแก้ไขได้โดยกรุผนังหรือเพดานด้วยวัสดุดูดเสียง

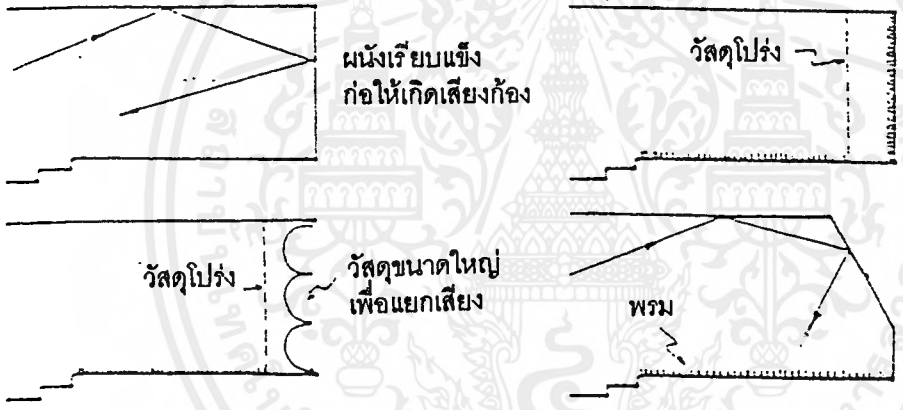
3) ผนังด้านหลัง

ผนังในส่วนนี้เป็นส่วนสำคัญในการสะท้อนเสียงแก่ผู้เข้าชมที่อยู่แถวหลัง ทำให้เกิดความชัดเจนของเสียงแก่ผู้ที่อยู่แถวหลัง แต่ก็มีข้อควรระวังสำหรับผนังด้านหลังสุดคือ การสะท้อนเสียงไปยังผู้ชมตอนหน้า (FEED BACK) ทำให้เกิดเสียงซ้อนเป็นสองเสียง

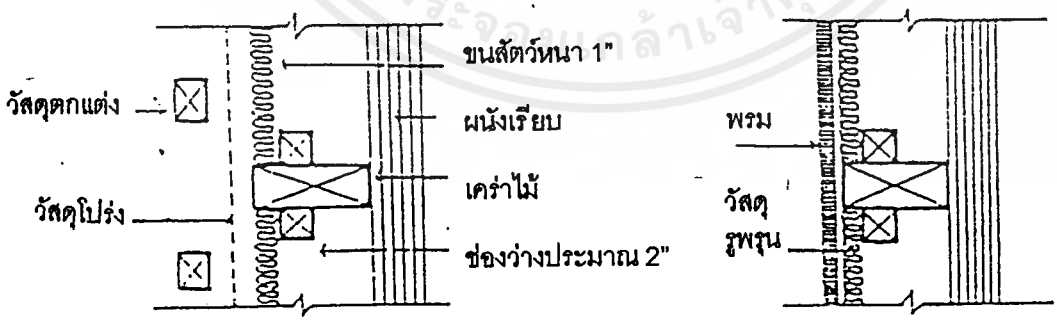
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ผังแสดงการออกแบบผนังเพื่อการสะท้อนเสียง



รูปตัดแสดงการจัดผังด้านหลังเพื่อป้องกันเสียงก้อง



ผังแสดงรายละเอียดการใช้วัสดุผนัง

<u>ระบบที่เกี่ยวข้องในห้องประชุม</u>

หอประชุมเป็นองค์ประกอบหลักของโครงการ เช่นเดียวกับส่วนแสดงนิทรรศการ ซึ่งลักษณะโครงสร้างอาคารส่วนหอประชุม มีความแตกต่างจากองค์ประกอบส่วนอื่นของโครงการ จึงต้องคำนึงถึงระบบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับหอประชุม เป็นประโยชน์ในการออกแบบอาคารหอประชุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบที่เกี่ยวกับหอประชุม ประกอบด้วย

1. ระบบป้องกันอัคคีภัย
2. ระบบปรับอากาศ
3. ระบบแสงสว่าง
4. ระบบเสียง

1) ระบบป้องกันอัคคีภัย

ห้องประชุมใหญ่เป็นสถานที่ชุมชน อาจเกิดไฟไหม้ได้ง่าย เช่น ฉาก พรม เก้าอี้ ภาพยนตร์ หรือสไลด์ อาจเกิดขึ้นจากไฟฟ้าลัดวงจร จากขี้บุหรี่ หรือความร้อนจากแสงไฟบริเวณที่ป้องกันมากที่สุดคือ

- เวที
- ห้องควบคุมไฟ
- คลังพัสดุ
- ฉาก
- บริเวณผู้นั่งชม
- ห้องใต้ดิน
- ห้องดนตรี
- ห้องแต่งตัว
- ห้องเครื่องยนต์ เช่น เครื่องกำเนิดไฟฟ้าและเครื่องทำความเย็น

การควบคุมและป้องกัน

- โครงสร้างอาคารควรเป็นวัสดุทนไฟ
- วัสดุที่ใช้ตกแต่ง เช่น ฉาก ม่าน และสิ่งตกแต่งต่าง ๆ ควรเป็นวัสดุทนไฟ และทนความร้อน คือไม่ลุกเป็นไฟ การไหม้เกรียมมีรัศมีเป็นวงขยายไม่เกิน 5 นิ้ว เมื่อถูกเปลวไฟควรจะดับภายใน 2 นาที หรือหยุดการไหม้เกรียม
- เวทีแสดงควรมีฉากทนไฟ (FIRE CURTAIN) ทำด้วยวัสดุทนไฟแบบแผ่นแข็ง หรือม้วนไว้ก็ได้ ฉาก ASBESTOS หรือผ้าหนา ๆ ชุบน้ำยาทนไฟสำหรับปล่อยลงมากั้นระหว่างเวทีกับที่นั่งคนดูแก่ผู้ชม ขณะที่กำลังพยายามรีบออกจากสถานที่
- ส่วนหลังเวทีควรติดท่อดับเพลิงอัตโนมัติ (DRENCHER) ปล่อยน้ำลงเวทีเพื่อดับเพลิงและลดความร้อนแก่ฉาก พร้อมกับมีสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้
- เวทีการแสดงควรมีปล่องควันและ GAS ออกมาขณะเกิดเพลิงไหม้ เพื่อป้องกันการลุกลามของไฟ ความร้อนและ GAS จะได้พุ่งออกก่อนที่เพลิงจะลุกลามต่อไป
- เวทีแสดง ห้องแต่งตัว ห้องวัสดุต่าง ๆ ควรมีหัวต่อท่อดับเพลิงอัตโนมัติ (SPRINKLER HEAD) ที่จะปล่อยน้ำออกมาเป็นฝอยคลุมบริเวณที่เกิดเพลิงไหม้โดยอัตโนมัติ และจะเกิดสัญญาณแจ้งแก่เจ้าหน้าที่ดับเพลิงประจำทราบ
- ทางออกฉุกเฉินสำหรับ AUDITORIUM จะต้องมีอย่างเพียงพอและเปิดง่ายมีอัตราส่วน ดังนี้

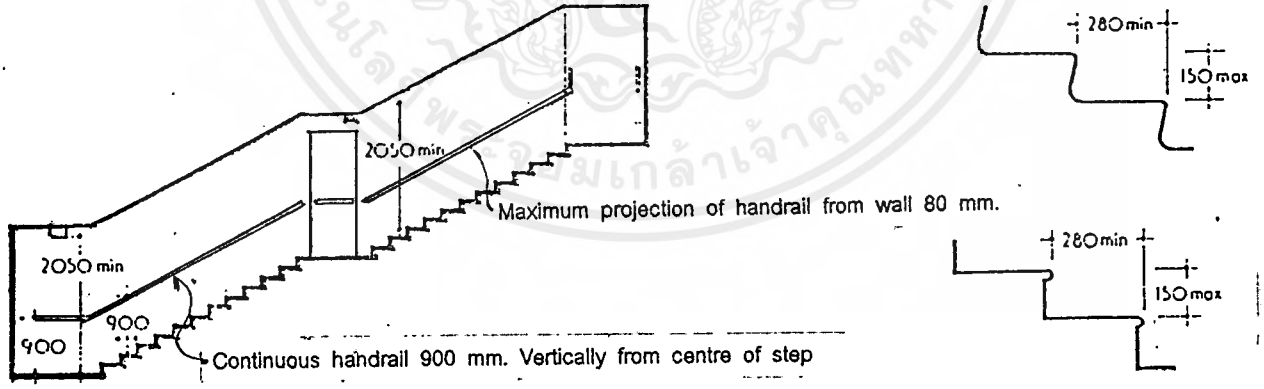
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงอัตราส่วนระหว่างจำนวนคนที่ใช้ AUDITORIUM กับทางออกฉุกเฉิน

จำนวนคน	ทางออกฉุกเฉิน
1-60	1
*61-600	2
601-1000	3
1001-1400	4
1401-1700	5
1701-2000	6
2001-2250	7
2251-2500	8
2501-2708	9

-ช่องทางออกฉุกเฉินทุกช่อง ต้องจัดตัวอักษรโตขนาด 6 นิ้ว สูงจากระดับพื้น 6-9 ฟุต เห็นได้ง่ายและมีแสงเรืองให้เห็นข้อความในที่มืด การทำให้แสงเรืองมีหลัก 2 ประการ คือใช้ไฟฟ้าหรือใช้ไฟจากแบตเตอรี่ให้ตลอดเวลา ขณะที่ไฟฟ้าขัดข้อง

-บันไดหนีไฟ สูงอย่างน้อย 0.25 เมตร ขั้นบันไดลูกนอนกว้างอย่างน้อย 28 เซนติเมตร, ลูกตั้งสูงไม่เกิน 15 เซนติเมตร



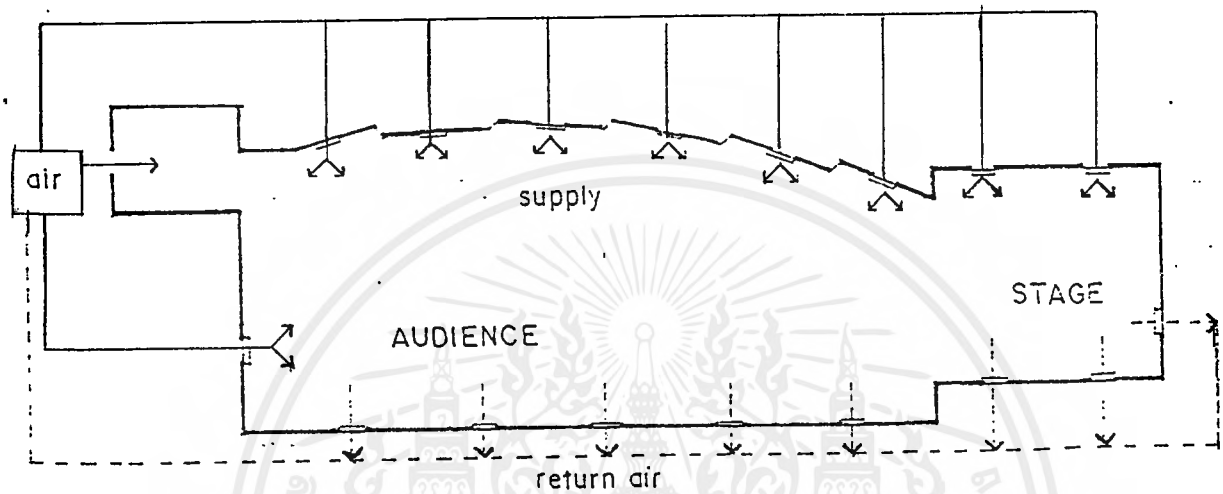
- นอกจากนี้ตามมุมหลีบหรือที่ซับซ้อน ควรมีลูกศรบอกทิศทางออกไปสู่ทางใหญ่ ซึ่งควรโล่งไม่มีเก้าอี้เสริม ควรทำให้สังเกตง่าย เช่น ใส่ไฟไว้ หรือทาสีขาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) ระบบปรับอากาศ

การออกแบบระบบปรับอากาศ ตามเทศบัญญัติได้มีข้อกำหนดในการปรับอากาศ ต่อที่นั่งประมาณ 30 ซม. และอีก 15 ซม. เป็นอากาศบริสุทธิ์จากภายนอก และมีการเปลี่ยนอากาศ 8 ครั้ง ใน ชั่วโมง ซึ่งจะเป็นการหมุนเวียนของอากาศที่ดี อากาศที่จะกระจายสู่ตัวอาคารทางเพดาน ผนังด้านหนึ่ง แต่แรงส่งอากาศมักอยู่บริเวณตรงกลางของพื้นที่โรงละคร

ดังนั้นบริเวณตรงกลาง การทำช่องระบายอากาศจะสามารถทำให้อากาศหมุนเวียนไปได้



บริเวณเวทีที่ขณะที่มีการประกอบกิจกรรมนั้น จะมีความร้อนที่เกิดจากไฟฟ้า แต่ระบบปรับอากาศจะลดความร้อนประมาณ 40-60% ในกรณี MAIN STAGE ต้องมีความสูงมากเพื่อแขวนฉาก ดังนั้นอากาศเย็นจะปล่อยออกมาทางด้านข้างเพราะเพดานสูงเกินไป และระบายอากาศโดยรอบด้าน เช่น ด้าน บน ด้านล่าง ด้านข้าง ฯลฯ อากาศเย็นควรลอยอยู่บริเวณ MAIN STAGE จะทำให้เกิดการหมุนเวียนของอากาศของบริเวณเวทีเอง

โดยทั่วไปมักจะใช้ระบบปรับอากาศแบบส่วนกลาง (CENTRAL AIR CONDITIONER) ซึ่งสามารถใช้ห้องเครื่องรวมกับส่วนอื่น ๆ ของโครงการได้

3) ระบบแสง

หลักการให้แสงสว่างภายในแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. การมองเห็นเพื่อความชัดเจน (VISIBILITY)

VISIBILITY นับเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุด คือ ต้องไม่ให้เกิดแสงสว่างในบริเวณที่ไม่ต้องการได้รับแสง ในบริเวณที่ต้องการแสงสว่างอาจใช้ BUNCH LIGHT, CHANDALIER SOURCE เป็นเครื่องตกแต่งได้ด้วย แต่ถ้าแสงสว่างเกินไป คนดูจะมองอะไรไม่เห็นนอกจากแสงไฟ

การให้แสงสว่างแบบ VISIBILITY ก็เพียงให้พอมองเห็นที่นั่งอ่านรายการแสดงเท่านั้น ไม่ควรให้เกิดเงา จึงนิยมซ่อนดวงไฟที่มีแสงอ่อน ติดอยู่ได้แสงผ่านลอดรูเล็ก ๆ หรือผ่านช่องเพดาน ปริมาณของแสงควรประมาณ 3-4 ฟุตแรงเทียน ซึ่งเพียงพอแล้ว แสงสีขาวดีที่สุด แสงสว่างดังที่จัดนี้จะไม่ทำให้ภาพของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

VISIBILITY เสียไป อาจจะให้แสดงสลัว ๆ และคนดูก็มองไม่เห็นดวงไฟ นอกจากจะแหงนขึ้นมอง แต่มักไม่ค่อยมีใครแหงนดูเพดานนัก

นอกจากนี้ควรจัดแสดงสว่างพิเศษเพื่อความปลอดภัย กฎเกณฑ์บัญญัติอยู่เพื่อความปลอดภัย เช่น ตามริมเก้าอี้หรือแนวทางเดิน ควรจัดไว้ให้ใกล้ ๆ พื้นที่เก้าอี้ทุกตัวสลับกัน เพื่อให้แสงสว่างเฉพาะพอมองเห็นทางเดิน หรือขั้นบันได หรือขั้นบันได และเหนือประตูทางออกทุกบานจะมีแสงไฟแสดง

2. การตกแต่ง (DECORATIVE)

เพื่อให้เกิดบรรยากาศที่สวยงาม ดึงดูดความสนใจ เช่น

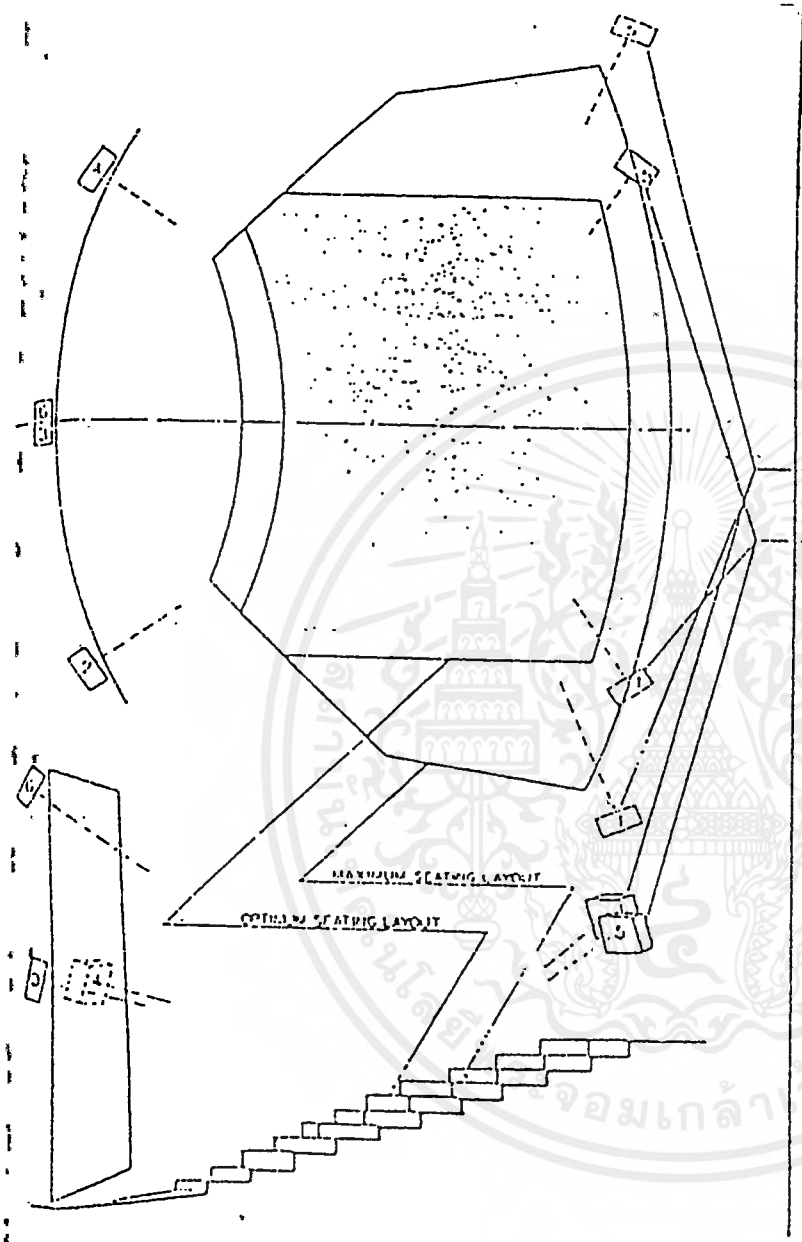
- การให้แสงที่กำแพง เพดาน กลมกลืนกับ BACKGROUND และที่นั่งคนดูมีความสว่างพอควร ใช้สีที่ทำให้ผนังหรือเพดานเด่นขึ้น
- ให้แสงสว่างเฉพาะจุดที่สำคัญที่ต้องการตกแต่ง
- ไฟตกแต่งไม่ควรใช้มากเกินไปจนเกิดความรำคาญ เช่น โคมไฟ, DIMMER

4) ระบบเสียง

ระบบเสียงเป็นองค์ประกอบที่ต้องคำนึงถึงในการออกแบบห้องประชุมอย่างมาก เพราะความบกพร่องของเสียงในห้องประชุม เกิดขึ้นได้หลายลักษณะ

- เสียงก้อง (ECHO) ถ้าระยะทางที่เสียงทางตรง และเสียงสะท้อน เดินทางห่างกันกว่า 65 ฟุต ซึ่งเป็นเวลาต่างกัน 0.06 วินาที เสียงที่เดินทางถึงผู้ฟังด้วยเวลาต่างกันนี้จะเกิดเป็นเสียงก้อง อาการก้องจะรุนแรงมาก หากผนังห้องเป็นผนังเว้า ที่จะทำให้เสียงที่สะท้อนมารวมกัน และในทางตรงกันข้ามผนังที่นูนผนังที่นูนออกก็จะลดการก้องของเสียงให้น้อยลง
- เสียงรวมเป็นจุด (SOUND FOCI) เนื่องจากผนังและเพดานเป็นส่วนเว้าจะทำให้เสียงที่สะท้อนออกมาไปรวมยังจุด ๆ หนึ่ง ทำให้เกิดเสียงดังในบริเวณนั้นเป็นจุด ๆ ซึ่งสามารถแก้โดยการทำผนังที่นูนออกเพื่อกระจายเสียงสะท้อนออกจากกัน
- เสียงกระซิบ (WHISPERING) เกิดเสียงจากผู้ที่พูดไปกระทบผนัง แล้วสะท้อนกลับมายังผู้พูดอีก เสียงจึงดังออกมาทางลำโพง เกิดเป็นเสียงกระซิบนั้น
- จุดอับเสียง (DEAD POINT) เกิดจากพื้นที่เว้าลง ทำให้เสียงทางตรงและเสียงสะท้อนไปไม่ถึง มักจะเกิดในกรณีหอประชุมขนาดใหญ่
- การสะท้อนกลับไปกลับมา (ROOM FLUTTER) มักจะเกิดกับห้องที่มีกำแพงขนานกัน โดยที่ห้องยิ่งยาวจะสังเกตได้มากขึ้น ผนังที่เป็นวัสดุสะท้อนเสียงคู่หนึ่ง หากห่างกันตั้งแต่ 50 นิ้วขึ้นไป จะเกิดการสะท้อนกลับไป-กลับมาเป็นจังหวะแล้วจางหายไป การสะท้อนจะเป็นจังหวะห่าง ถ้าผนังยิ่งห่างกันขึ้นสามารถแก้โดยการเปลี่ยนวัสดุผนังให้ดูดเสียงหรือบังเสียงได้ หรือการทำผนังที่ไม่ขนานกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



NOTES

SOUND SYSTEM

- The IMAX System require A 6 track, 8 channel sound system
- The 6 speaker assemblies are directed towards the centre of the audience
- Each channel to be capable or producing about 105.00 peak sound level at theatre centre
- Speaker 8 channel locations:-
  1 Left Rear
  2 Screen Left
  3 Screen Centre
  4 Screen Right
  5 Right Rear
  6 Screen Top

A Rear speaker locations for Maximum seating layout

B Rear speaker locations for Optimum seating layout

ACOUSTICS

- Theatre interior should be designed for interior noise level of Ne25 Maximum, free of flutter, with reverberation time of 0.7-1.0 sec.
- Projection room to have sound absorbtive ceiling & wals - it is recommended that the floor be carpeted - projection room fort windows to be 12 mm. (1/2") ground & polished plate glass

ภาพตัวอย่างระบบเสียง IMAX THEATRE

ในโครงการใช้ระบบเสียง 6 TRACK 8 CHANNEL **ด้วยลำโพง 6 ชุด หันจุดศูนย์กลางไปหาผู้ชม ส่วนอีก** 2 **ชุด เป็นระบบ** SURROUND

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 **ห้องบรรยาย** (LECTURE ROOM)

เป็นองค์ประกอบที่ต่อเนื่องกับหอประชุม เพื่อรองรับผู้ชมที่มาเป็นหมู่คณะ หรือกลุ่มคณะท่องเที่ยว กลุ่มนักวิชาการ และกลุ่มผู้ประกอบการ หรือเอกชนและหน่วยราชการ ในการบรรยายก่อนเข้าชมนิทรรศการ รวมทั้งการจัดอบรมสัมมนาจากวิทยากรรับเชิญ หรือเจ้าหน้าที่ศูนย์ฯ จัดขึ้นเป็นวาระตามโอกาสต่าง ๆ

การสัญจร ของผู้ใ ช้ แยกจากโถงร่วมกันกับหอประชุม ห้องประชุมย่อย มีจำนวน 2 ห้อง แต่ละห้องมีขนาด 50 ที่นั่ง เนื่องจากมีจำนวนผู้ใช้ไม่มากนัก จึงไม่จำเป็นต้องปรับที่นั่งให้มีความลาดเอียง ที่นั่งฟังบรรยายอาจเป็นเก้าอี้ที่ไม่ยึดติดพื้น เพื่อให้สามารถเคลื่อนย้ายได้และใช้ประโยชน์ห้องได้เต็มที่ ขนาดที่นั่งและแนวทางการจัดแถวที่นั่งคล้ายกันกับหอประชุม โดยจัดเป็นแบบ COMMON ONE BANK ที่เว้นระยะทางเดินสองข้าง และสามารถใช้พื้นที่ได้เต็มที่ ด้านหน้าห้องมีกระดาน WHITE BOARD และอุปกรณ์ฉายสไลด์ประกอบการบรรยาย ด้านหลังมีห้องเก็บอุปกรณ์ต่าง ๆ รวมทั้งโสตทัศนูปกรณ์ที่จำเป็น ซึ่งโสตทัศนูปกรณ์อื่น ๆ จะใช้ของห้องโสตทัศนศึกษาโดยตรง

เป็นลักษณะของห้องเรียนเพื่อการศึกษา การอบรมให้ความรู้ทางเทคโนโลยีอากาศยานทั้งการอนุรักษ์และพัฒนาเบื้องต้น รวมทั้งองค์ประกอบอื่น ๆ ของโครงการร่วมด้วย เช่น ห้องสมุด, ส่วนแสดงนิทรรศการ, ลานทดลองภายนอกห้องปฏิบัติการ

กลุ่มผู้ใช้บริการ ประกอบด้วยนักวิชาการที่มาใช้ในการสัมมนา นักเรียน นักศึกษาที่มาศึกษาค้นคว้าเป็นกลุ่ม ซึ่งมีความเป็นส่วนตัวกว่าหอประชุม (AUDITORIUM) โดยทางสถานศึกษาต้องการการบรรยายโดยวิทยากรของโครงการเอง หรือการบรรยายโดยนักวิชาการอื่น ๆ

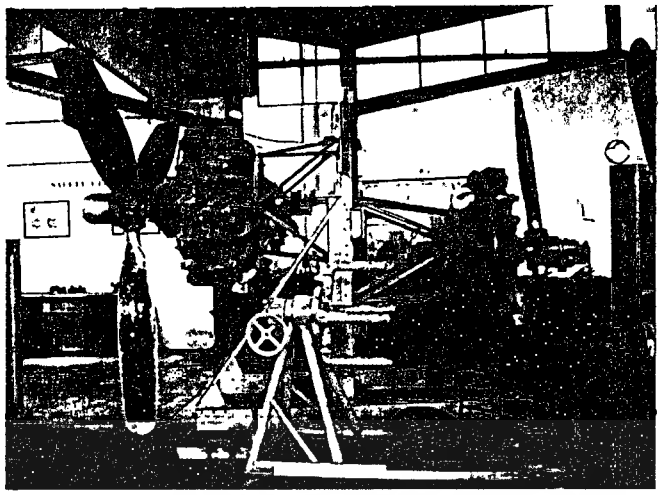
ตำแหน่งของห้องบรรยายสามารถติดต่อกับโถงทางเข้าอาคารได้ง่าย แต่อาจจะแยกห่างออกมาเพื่อต้องการให้เกิดความเป็นส่วนตัว และไม่ไปปะปนกับกลุ่มชมนิทรรศการ และสามารถใช้โถงร่วมกันกับหอประชุม โดยสามารถใช้องค์ประกอบอื่น ๆ ของโครงการร่วมด้วย

1.5 **ห้องสาธิต** (TRINING ROOM)

เป็นห้องโล่งที่ใช้ในการแสดงหรือสาธิตอุปกรณ์ เครื่องจักรกล ประกอบการศึกษา การอบรมให้ความรู้ภาคปฏิบัติ ในหัวข้อเรื่องตามวาระการประชุมหรืออบรมสัมมนา ซึ่งมีความเป็นส่วนตัวกว่าการแสดงในส่วนจัดแสดงนิทรรศการ กลุ่มผู้ใช้บริการประกอบด้วย นักวิชาการ นักเรียน นักศึกษาที่มาค้นคว้าเป็นกลุ่มหรือผู้ประกอบการที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย โดยแจ้งตามจำนงค์มายังศูนย์เพื่อการบรรยายโดยวิทยากรของโครงการเองหรือการบรรยายโดยนักวิชาการอื่น ๆ

ตำแหน่งของห้องสาธิต จะต่อเนื่องกับห้องบรรยายหรือห้องประชุมย่อย ซึ่งจะต้องมีการนำชิ้นงานที่จัดแสดงคลังนิทรรศการ มาจัดเตรียมไว้ในห้องสาธิตก่อนการบรรยาย ดังนั้นห้องสาธิตจึงควรป้องกันเรื่องเสียงรบกวนและแรงสั่นสะเทือนจากการขนย้ายวัสดุแสดงชิ้นใหญ่ เนื่องจากมีการใช้งานเป็นครั้งคราวไม่บ่อยนัก จึงมีความเห็นให้สามารถปรับเปลี่ยนเป็นห้องอเนกประสงค์ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ลักษณะการสาธิต ส่วนมากจะใช้อุปกรณ์หรือวัสดุจริง

การศึกษาข้อมูลพื้นฐานเพื่อการออกแบบ

<u>การจัดกลุ่มของผู้เข้ารับการอบรม</u>

ขนาดของกลุ่มแล้วแต่ลักษณะของกิจกรรม ซึ่งทำให้ขนาดของห้องควรจะปรับเปลี่ยนได้ (FLEXIBLE)

<u>รายละเอียดองค์ประกอบ</u>

ในปัจจุบันไม่นิยมการใช้กระดานดำ สำหรับรูปแบบการฝึกอบรมนี้ไม่จำเป็นต้องใช้การเขียนกระดานเพื่ออธิบาย ส่วนใหญ่จะมีอุปกรณ์อื่น ๆ ใช้ในการฝึกอบรม เช่น เอกสารต่าง ๆ ถ้าหากมีการอธิบายจะใช้เครื่อง Projection ที่ฉายไปบนฉากสีขาว และใช้ดินสอสีเขียนลงไปบนแผ่นใสแทน หรือใช้ร่วมกับ Slides Multivision การใช้วิธีนี้ไม่ต้องดับไฟก็สามารถมองเห็นได้ และไม่เกิดการสะท้อนของแสงแบบการใช้กระดาน

การจัดแถวห้องประชุมย่อย แถวแรกของผู้เข้ารับการอบรมควรห่างจากฉากไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร แถวหลังสุดไม่ควรห่างเกิน 9.00 เมตร ส่วนห้องสาธิตควรทำเป็นห้องโล่ง มีประตูกว้างไม่ต่ำกว่า 3.00 เมตร โดยประมาณ สำหรับเป็นทางขนส่ง อุปกรณ์หรือเครื่องจักรกลที่ใช้สาธิต

สภาพอากาศภายในห้องเรียนมีผลต่อสุขภาพ การเรียนรู้ของผู้เข้ารับการฝึกอบรม ภายในห้องฝึกอบรมจึงต้องจัดให้มีการระบายอากาศได้ดีพอ มีช่องระบายอากาศประตูหน้าต่างเพียงพอแสงสว่าง

แสงสว่างของห้องประชุมย่อยและห้องสาธิตมีความสำคัญมากต่อสายตา สุขภาพของผู้เข้ารับการอบรมและวิทยากร ควรจัดแสงสว่างในห้องเรียนให้ถูกต้อง ทุกคนที่อยู่ในห้องเรียนจะนั่งอยู่ที่ใดก็สามารถมองเห็นสิ่งต่าง ๆ ได้ชัดเจน

โดยปกติแสงสว่างที่เพียงพอ มาจาก "พื้นที่ของประตูและหน้าต่าง รวมทั้งช่องระบายลมทั้งหมดที่แสงสว่างสามารถส่องผ่านได้ โดยไม่มีสิ่งใดบัง จะเท่ากับ 45% ของพื้นที่ห้องเรียนนั้น ๆ " ห้องฝึกอบรมควรจะมีความเข้มของการส่องสว่างประมาณ 30-50

ทิศทางของแสงควรเข้าทางด้านซ้ายมือ และค่อนไปทางด้านหน้าของผู้เข้ารับการอบรมไม่ควรให้มีการบังของแสง ไม่ควรมีเสากลางห้องฝึกอบรม จะทำให้เป็นอุปสรรคต่อการมองเห็น

วัสดุผิวของห้องประชุมและห้องสาธิต ควรมีการป้องกันเสียงและการสั่นสะเทือน และการป้องกันเสียงที่ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 **ห้องสมุด** (LIBRARY)

เป็นสถานที่รวบรวม และเผยแพร่เรื่องราวทางประวัติศาสตร์ และเทคโนโลยีอากาศยาน ข่าวสารข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เพื่อการศึกษา ค้นคว้าของนักวิชาการ เจ้าหน้าที่โครงการ นักวิจัย นักศึกษา นักเรียนและผู้สนใจทั่วไป ผ่านสื่อการบริการต่าง ๆ ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ วัสดุตีพิมพ์ และวัสดุไม่ตีพิมพ์ ทั้งในและต่างประเทศ

1. **วัสดุตีพิมพ์** ได้แก่

1.1 <u>หนังสือ</u> แบ่งตามลักษณะการนำเสนอเนื้อหาสาระ ได้แก่

- หนังสือแบบเรียนและตำรา คือ หนังสือวิชาการ ซึ่งจัดทำขึ้นโดยผู้ทรงคุณวุฒิและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้ประกอบการศึกษาในระดับต่าง ๆ หรือใช้เป็นข้อมูลเพื่อการศึกษา ค้นคว้า วิจัย
- หนังสือทั่วไป ได้แก่

1) หนังสือสารคดี เป็นหนังสือที่ให้ความรู้ทั่วไปในเรื่องต่าง ๆ เพื่อเพิ่มพูนความรู้ให้กว้างขวางมากขึ้น และเพื่อความเพลิดเพลิน

2) หนังสือนวนิยาย เป็นหนังสือซึ่งมีคุณค่าด้านความบันเทิงและคุณค่าแฝงในด้านให้ความรู้ในแง่ต่าง ๆ เช่น ประวัติศาสตร์ สังคม ทัศนคติ รวมถึงวิวัฒนาการทางภาษา เป็นต้น

3) หนังสืออ้างอิง เป็นหนังสือที่มีคุณภาพสูง จัดทำโดยผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชาการต่าง ๆ ให้เป็นหลักฐานอ้างอิงเพื่อการค้นคว้าเฉพาะเรื่อง แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

- หนังสืออ้างอิงทั่วไป ให้ข้อเท็จจริงทางวิชาการด้านต่างๆ เช่น พจนานุกรม เช่น สารานุกรม อักขรานุกรมชีวประวัติ สารานุกรม เป็นต้น
- หนังสืออ้างอิงที่แจ้งให้ผู้ใช้ทราบว่า จะค้นคว้าเรื่องราวที่ต้องการได้จากที่ใด เช่น บรรณานุกรม ดรรชนีวารสาร เป็นต้น

1.2 <u>สิ่งพิมพ์ต่อเนื่อง</u> คือ สิ่งพิมพ์ที่ออกติดต่อกันภายในชื่อเดียวกัน อาจมีกำหนดออก สม่ำเสมอหรือไม่ก็ได้ เช่น นิตยสาร วารสาร หนังสือพิมพ์ จดหมายข่าว เป็นต้น

1.3 <u>จุลสาร</u> คือ สิ่งพิมพ์ที่นำเสนอเนื้อหา ที่อยู่ในความสนใจในช่วระยะเวลา หรือเหตุการณ์สำคัญ ๆ ความใหม่และทันสมัยของเนื้อหา ที่จะเป็นประโยชน์ต่อการค้นคว้า อาจพิมพ์เป็นเอกเทศหรือออกติดต่อเป็นชุดก็ได้ ผู้จัดทำจะเป็นผู้เกี่ยวข้องโดยตรงกับเนื้อหาในจุลสารนั้น ๆ

1.4 <u>เอกสารและรายงาน</u> เป็นสิ่งพิมพ์ที่เชื่อถือได้ในด้านความถูกต้องของเนื้อหา จัดทำขึ้นโดยผู้ที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับเนื้อหาในเอกสารนั้น ๆ เพื่อ เผยแพร่ข้อมูลต่าง ๆ เช่น รายงานการวิจัย เอกสารประกอบการประชุมและการสัมมนา เป็นต้น

1.5 <u>กฤตภาค</u> คือ เรื่องที่ตัดจากเอกสารต่าง ๆ นำมาติดบนกระดาษแข็งกับเข้าแฟ้มเป็นเรื่อง ๆ ไปใช้ประกอบการค้นคว้า คุณค่าของกฤตภาคขึ้นอยู่กับการคัดเลือกวารสาร

1.6 <u>วิทยานิพนธ์</u> คือ ผลงานค้นคว้า วิจัย ประกอบการศึกษาในระดับปริญญาตรี โท เอก

1.7 <u>สิ่งพิมพ์รัฐบาล</u> คือ สิ่งพิมพ์ที่จัดพิมพ์ขึ้นโดยหน่วยราชการต่าง ๆ ในรูปแบบต่าง ๆ กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. **วัสดุไม่ตีพิมพ์** อาจเรียกว่า โสตทัศนวัสดุ เป็นแหล่งข้อมูลที่ช่วยให้ผู้รับข้อมูลเกิดความเข้าใจได้อย่างชัดเจนและง่าย สามารถแบ่งได้ดังนี้

2.1 วัสดุกราฟิก คือ วัสดุที่ได้จากการเขียนประกอบด้วยเส้น ภาพ ตัวเลข ตัวอักษร ได้แก่

- แผนสถิติ (Graph) แสดงข้อมูลปริมาณ นำเสนอด้วยแผนสถิติแบบเส้น แบบแท่ง แบบวงกลม แบบรูปภาพ เพื่อช่วยให้เข้าใจง่ายและรวดเร็ว
- แผนภูมิและแผนภาพ แสดงข้อมูลโดยใช้ภาพ สัญลักษณ์ ตัวเลข และตัวหนังสือ ประกอบเข้าด้วยกัน เพื่อแสดงโครงสร้างและความสัมพันธ์ภายในโครงสร้างของวัตถุหรือกระบวนการ
- แผนที่ต่าง ๆ

2.2 ภาพนิ่ง อาจเป็นภาพทึบแสงหรือภาพโปร่งแสง แบ่งออกได้ดังนี้

- รูปภาพ คือ ภาพนิ่งทึบแสงอาจเป็นภาพถ่าย ภาพวาด ภาพเขียน ภาพพิมพ์ แสดงเรื่องราวและเหตุการณ์ต่าง ๆ
- สไลด์ คือ ภาพนิ่งที่บันทึกลงบนฟิล์มโปร่งแสงหรือกระจกในกรอบ โดยปกติมี ขนาด 2X2 นิ้ว หรือ 3 1/4X4 นิ้ว จะใช้ประกอบกับเครื่องฉายสไลด์
- ฟิล์มสตริป คือ ภาพนิ่งโปร่งแสงเรียงติดต่อกันตามบทที่เตรียมไว้ บนม้วนฟิล์ม 35 หรือ 16มม. จะใช้ประกอบกับเครื่องฉายฟิล์มสตริป
- ภาพโปร่งใส คือ ภาพบนฟิล์มหรือแผ่นพลาสติก เมื่อนำเข้าเครื่องฉายข้ามศีรษะ ภาพที่ปรากฏจะมีขนาดใหญ่เห็นได้ชัดเจน

2.3 วัสดุย่อส่วน (MICRO FILM) คือ การรวบรวมเอกสารสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ โดยเก็บในรูปแผ่นฟิล์มหรือบัตรที่มีภาพในขนาดเล็กกว่าต้นฉบับหลายเท่า การอ่านข้อความจะต้องอ่านผ่านเครื่องอ่าน เอกสารที่นิยมเก็บด้วยวิธีนี้ เช่น หนังสือหายาก วิทยานิพนธ์ วารสาร เอกสารสำคัญ เป็นต้น วัสดุย่อส่วนที่ใช้ในโครงการ คือ ไมโครฟิล์ม คือ วัสดุย่อส่วน บนม้วนฟิล์มขนาด 16 มม. หรือ 35มม. บรรจุในวงม้วนกล่อง และตลับ

2.4 วีดีทัศน์(Video) ทั้งสารคดีและภาพบันทึกเพื่อการเผยแพร่ (Spot)

2.5 เทปบันทึกเสียง หรือหนังสือเสียง (Claset Tapes)

2.6 คอมพิวเตอร์

การให้บริการสื่อต่าง ๆ ควรแยกเป็นส่วนย่อย ๆ เพื่อความสะดวกในการติดต่อ เข้าใช้บริการซึ่งประกอบด้วย

- โถงทางเข้าและจุดรับฝากด้วย
- โต๊ะรับจ่าย หนังสือและส่วนทำงานบรรณารักษ์
- ตู้บัตรรายการ
- ส่วนเก็บหนังสือและสิ่งพิมพ์อื่น ๆ
- ส่วนอ่านหนังสือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องซ่อมแซมหนังสือ
- ส่วนเก็บหนังสือและสิ่งพิมพ์เก่า
- ส่วนถ่ายเอกสาร
- ส่วนโสตทัศนวัสดุ
- ส่วนผลิตและซ่อมแซมโสตทัศนวัสดุ (Studio Edit)
- ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายโสตฯ และบรรณารักษ์ 3 อัตรา
- การศึกษาข้อมูลพื้นฐานเพื่อการออกแบบ

การวางตำแหน่งของห้องสมุดควรคำนึงถึงความสะดวกในการเข้าออกจากภายนอก เพื่อให้บริการแก่เจ้าหน้าที่โครงการและประชาชนได้โดยสะดวก เป็นรูปแบบการให้บริการในลักษณะกึ่งสาธารณะมีความสมบูรณ์ในตัวเองสามารถปิด เปิด นอกเวลาได้โดยไม่รบกวนองค์ประกอบอื่น ๆ ของโครงการ

<u>เกณฑ์พิจารณาในการออกแบบ</u>

1. ตำแหน่งที่ตั้ง ควรให้มีเสียงรบกวนน้อยที่สุด
2. มีการควบคุมดูแลการเข้าออกที่กระชับรัดกุม
3. มีการควบคุมอุณหภูมิและความชื้น เพื่อรักษาสภาพหนังสือ
4. มีระบบแสงสว่างที่เหมาะสม สม่ำเสมอ
5. สามารถขยายตัวได้เมื่อมีหนังสือเพิ่ม

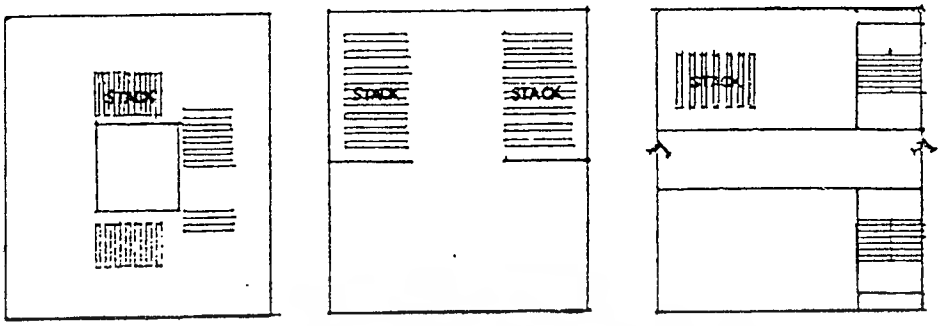
<u>การให้แสงสว่างสำหรับห้องสมุด</u>

1. แสงชนิดส่องตรง เช่น สปอตไลท์ ไว้สำหรับเน้นส่วนใดส่วนหนึ่ง เช่น หนังสือใหม่ หรือผลงานอื่น ๆ ไม่เหมาะกับการใช้อ่านหนังสือ
2. แสงจากโคมที่ผ่านวัสดุกรองแสง เป็นแสงกระจายที่ไม่เกิดเงา
3. แสงชนิดซ่อนไฟใต้เพดานหลายดวง เป็นแสงกระจาย ที่ไม่ทำให้เกิดการสะท้อน
4. แสงจากโคมไฟชนิดสะท้อนเพดานก่อนลงส่วนล่าง ไม่ทำให้เกิดเงา
5. แสงประดิษฐ์ใช้ภายในห้องสมุด
6. แสงที่อยู่ตรงฝ้าเพดาน ทั้งแบบลอยตัว และฝังในฝ้าเพดาน เป็นแบบที่เหมาะสำหรับอ่านหนังสือโดยเฉพาะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะการจัดห้องสมุด

ห้องสมุดอาจแบ่งการจัดตามลักษณะได้ 3 แบบ คือ



แบบ 1 แบบ 2 แบบ 3

แบบที่1 ส่วนเก็บหนังสืออยู่รอบด้วยส่วนอ่านหนังสือ

แบบนี้บริเวณอ่านหนังสือ จะได้รับแสงสว่างจากภายนอกอาคารได้โดยรอบ และสามารถหยิบหนังสือจากส่วนเก็บหนังสือได้สะดวก และมีข้อดีคือ

- ส่วนอ่านหนังสืออยู่ใกล้ส่วนเก็บหนังสือ ซึ่งสะดวกในการใช้
- ใช้แสงสว่างจากธรรมชาติ ลดค่าใช้จ่าย

แบบที่2 ส่วนเก็บหนังสือกับส่วนอ่านหนังสือแยกออกจากกัน

แบบนี้เหมาะสำหรับห้องสมุดที่มีหนังสือมาก เพราะสามารถสร้างที่เก็บหนังสือโดยเฉพาะ การต่อเติมส่วนเก็บหนังสือก็ทำได้ โดยไม่รบกวนต่อส่วนอ่านหนังสือ และมีข้อดีดังนี้ คือ

- เหมาะสำหรับห้องสมุดขนาดใหญ่
- การขยายตัวทำได้ง่าย

ข้อเสีย - การใช้บริการจากห้องเก็บหนังสือไม่ค่อยสะดวก เนื่องจากระยะทาง

แบบที่3 ส่วนเก็บหนังสืออยู่คนละชั้นกับส่วนอ่านหนังสือ

แบบนี้เหมาะสำหรับจัดหนังสือ ที่ต้องการให้ผู้ใช้หยิบหนังสือโดยตรง แต่มีปัญหาเรื่องระยะทาง

ห้องสมุดของศูนย์อนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทย จะใช้ลักษณะการจัดห้องสมุดแบบที่ 1 โดยเพิ่มเติมส่วนบริการทางโสตทัศน์

ลักษณะครุภัณฑ์ที่สำคัญในห้องสมุด

วัสดุครุภัณฑ์ในห้องสมุดแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. วัสดุ ประกอบด้วยหนังสือและสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ ตลอดจนสื่อทุกชนิด
2. ครุภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ชั้นวางหนังสือ ควรเป็นชั้นเปิด เพื่อให้ผู้ใช้หยิบได้สะดวกและปรับขึ้นลงได้ ชั้นสำหรับผู้ใหญ่สูง 1.5-2.1 เมตร ชั้นสำหรับเด็กสูงไม่เกิน 1.5 เมตร หากเป็นชั้นเตี้ยสูงเสมอขอบเหน้าต่างหรือประมาณ 0.9 เมตร ช่วงความสูงแต่ละชั้นประมาณ 25 ซม. ความลึกของชั้น 25-30 ซม. ความหนาของไม้ 1 นิ้ว (2.5 ซม.) ความลึก 0.20-0.25 เมตร วางได้ 1 แถว ความลึก 0.40-0.60 เมตร วางได้ 2 แถว

2. ชั้นวางวารสาร มีหลายแบบ อาจเป็นชั้นเอียงหรือวางเฉพาะวารสารใหม่อย่างเดียว

3. ที่วางหนังสือพิมพ์ ไม่หนีบหนังสือพิมพ์ด้านยาว 887.5 เมตร ที่สำหรับจับยาว 15 ซม. ปลายรัดด้วยยาง อาจใช้ไม้ไผ่เหลาแทนไม้เนื้อแข็งก็ได้

4. โต๊ะอ่านหนังสือ ควรมีหลายแบบ ทั้งรูปกลม สี่เหลี่ยมจัตุรัส สี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาดพอเหมาะกับห้องหรือจะทำเป็นแบบนั่งคนเดียว 2 คน 4 คน 8 คน ความกว้าง 0.90 ม. สูง 0.75 เมตร 1.50-3.32 เมตร สำหรับเด็กระหว่าง 0.55-0.625 ม. กว้าง 40 ซม. โต๊ะกลมเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.90, 1.05, 1.20 เมตร โต๊ะสี่เหลี่ยมจัตุรัส 1.5×1.5 เมตร

5. เก้าอี้ ควรมีสัดส่วนเหมาะกับขนาดของโต๊ะอ่านแต่ละประเภท ไม่ควรมีท้าวแขน เก้าอี้สำหรับเด็กสูง 13-14 นิ้ว

6. โต๊ะรับ - จ่ายหนังสือ อาจใช้โต๊ะธรรมดา หรือเคาน์เตอร์รูปสี่เหลี่ยมขนาดเหมาะสมกับห้องสมุด ประกอบด้วยชั้นสำหรับเก็บหนังสือที่ผู้ยืมเอามาคืน ด้านบนมีช่องสำหรับใส่หนังสือ ลิ้นชักสำหรับใส่บัตรและอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการยืมหนังสือ อาจกั้นทำเป็นที่ทำงานบรรณารักษ์ได้ด้วย

7. ตู้บัตรรายการ เป็นต้นประกอบด้วยลิ้นชักสำหรับใส่บัตรรายการ ขนาด 3" คูณ 5" และมีแกนรอบบัตรและมีที่รองเขียน ควรเป็นตู้บัตรรายการขนาด 9-30 ลิ้นชัก โดยทั่วไป 1 ตู้ประกอบด้วยลิ้นชัก 5 แถว กว้าง 33"×39" ความสูงแล้วแต่จำนวนชั้นที่เพิ่มขึ้น ลิ้นชักมาตรฐานยาว 14" จุบัตรได้ 1,000-1,200 ใบ ซึ่งหนังสือ 1 เล่ม ต้องการบัตรรายการอย่างน้อย 5 ใบ

8. ที่สำหรับจัดนิทรรศการ เป็นป้ายประกาศ ตู้กระจก หรือโต๊ะกระจก สำหรับแสดงนิทรรศการต่าง ๆ ของห้องสมุด

9. โต๊ะทำงานของบรรณารักษ์และเจ้าหน้าที่ มีขนาดพอเหมาะกับชนิดของงาน

10. ตู้จุลสาร เป็นตู้เหล็กมีลิ้นชักขนาดมาตรฐานสำหรับเก็บจุลสาร หรือฤฒภาคที่จัดทำขึ้น เพื่อให้บริการควรเป็นขนาด 4 ลิ้นชัก

11. ตู้เก็บโสตทัศนวัสดุ ควรทำเป็นพิเศษ เพื่อเก็บพวกแผ่นเสียง ฟิล์มสตริปสไลด์ ฯลฯ นอกจากนี้ควรมีที่สำหรับเก็บแผนที่หรือภาพขนาดใหญ่โดยไม่พับ

12. ตู้เก็บของ อาจใช้ตู้เหล็กชนิด 2 บาน เก็บเครื่องมือเครื่องใช้วัสดุอุปกรณ์ในการทำงาน เช่น เครื่องมือซ่อมหนังสือ วัสดุอุปกรณ์สำหรับจัดนิทรรศการ กว้าง 0.45 เมตร ยาว 0.09 เมตร สูง 1.80 เมตร

13. รถสำหรับเข็นหนังสือ เพื่อสะดวกในการเคลื่อนย้ายหนังสือจำนวนมาก กว้าง 0.37-0.44 เมตร ยาว 0.75 เมตร สูง 0.90 เมตร

14. บันไดสำหรับปีนหยิบหนังสือ เพื่อสะดวกในการหยิบหนังสือบนชั้นสูง ๆ ได้อย่างปลอดภัย

15. อ่างล้างมือสำหรับเจ้าหน้าที่และบรรณารักษ์

16. พิมพ์ดีด ใช้พิมพ์บัตรรายการ เอกสารต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

17. ชั้นเก็บวารสารเก่า ใช้เก็บวารสารแยกชนิด หลังจากผู้อ่านอ่านเสร็จแล้ว และจัดแยกสำหรับเตรียมที่จะเย็บเล่ม

18. ป้ายประกาศห้องสมุด สำหรับติดประกาศต่าง ๆ ของห้องสมุด

<u>การจัดวางครุภัณฑ์</u>

ในการวางจัดวางเฟอร์นิเจอร์ภายในห้องสมุดนั้น กำหนดว่าชนิดไหนควรอยู่ตรงไหน ก็ต้องคำนึงถึงความสัมพันธ์กับผู้ใช้อย่างหนึ่ง และความสัมพันธ์กับหน่วยงานเจ้าหน้าที่อีกอย่างหนึ่งด้วย ซึ่งผู้ออกแบบตกแต่งภายในกับบรรณารักษ์จะต้องปรึกษาและทำความเข้าใจซึ่งกันและกันเป็นอย่างดี ดังนั้นนักออกแบบพึงยึดถือหลักเกณฑ์ในการจัดวางเฟอร์นิเจอร์ภายในห้องสมุดไปพอเป็นสังเขป ดังนี้

1. ให้ความสะดวกแก่การควบคุม ดูแล เป็นต้นว่าโต๊ะรับจ่ายหนังสือควรอยู่ใกล้ทางเดินทางเข้าออก

2. จัดที่นั่งอ่านหนังสือให้เพียงพอ

3. ให้ความสะดวกแก่ผู้ใช้ในการที่จะติดต่อกับเจ้าหน้าที่ หรือเดินไปยังชั้นวางหนังสือต่าง ๆ เว้นทางเดินระหว่างโต๊ะ เก้าอี้ ชั้นหนังสือให้เพียงพอ

4. ให้เป็นระเบียบดูงามไม่เบื่อตา ไม่เบียดเสียดจนแน่น สีและแบบให้กลมกลืนกับแบบอาคารหรือในแบบเดียวกันภายในห้อง

5. ให้เหมาะสมแก่การใช้สอย ว่าเฟอร์นิเจอร์ชนิดใดจะอยู่ตรงไหน จึงเหมาะที่สุด เห็นง่ายที่สุดและสะดุดตาที่สุด

<u>ตำแหน่งของครุภัณฑ์ภายในห้องสมุด</u>

ชั้นวางหนังสือ โดยมากนักเรียงไปตามฝาห้อง ทั้งนี้ก็เพื่อมิให้กินเนื้อที่สำหรับอ่านโดยเฉพาะห้องใดโรงเรียน นอกจากนี้ยังทำให้บรรณารักษ์หรือเจ้าหน้าที่ได้มีโอกาสควบคุมดูและโยงทั่วถึง การจัดวางชั้นอาจจะจัดวางตรงกลางห้องหรือข้าง ๆ มีที่ว่างสำหรับอ่านหนังสือให้เป็นสัดส่วนมากขึ้น การวางชั้นหนังสือกลางห้องควรวางระยะห่างกันระหว่างชั้น 4-5 เพื่อผู้ที่ใช้จะได้หยิบหนังสือได้สะดวก ระยะห่างระหว่างชั้นวางอย่างต่ำ 0.80 เมตร ให้รถเข็นหนังสือสามารถผ่านได้ ระยะห่างมากที่สุด 1.20 เมตร เพื่อสามารถสามารถหยิบหนังสือได้โดยสะดวก

ชั้นวางวารสารและหนังสือ เป็นสิ่งพิมพ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา จึงต้องให้ผู้ใช้ห้องสมุดได้รับข่าวสารทันต่อเหตุการณ์ วารสารหนังสือพิมพ์เป็นสิ่งดึงดูดใจและเชิญชวนให้คนเข้าไปใช้ห้องสมุดได้มาก เพราะมีปกมีสีสรรสวยงามและดูมีชีวิตกว่าหนังสือทั่วไป ดังนั้นชั้นวางจึงควรตั้งอยู่ใกล้ทางเข้าหรือเป็นที่คนเข้าถึงได้ง่ายหรือมองเห็นได้ง่ายและไม่ไกลจากการควบคุมมากนัก

ทางเข้าออก โดยทั่วไปมักนิยมให้มีทางเข้าออกทางเดียว ทำให้พื้นที่ที่จะใช้ทำประโยชน์ต่าง ๆ มีมากขึ้น เพราะถ้ามีหลายทางต้องเว้นที่ไว้เป็นที่เดิน ก็จะเป็นการเปลือง เนื้อที่ บันได และอื่น ๆ ซึ่งจะยากต่อการควบคุม มีที่รับฝากของ การทำประตูเข้าส่วนมากเป็นประตูหมุนกันเป็นคน ๆ เพื่อสะดวกในการควบคุมดูแลผู้ที่เข้าไปยืมคืนหนังสือ บริเวณใกล้เคียงอาจจะเป็นที่นั่งพักหรือบริการโทรศัพท์ ซึ่งสามารถสรุปลักษณะของทางเข้า-ออกที่เหมาะสมดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ห้องสมุดโดยทั่วไปมีทางเข้า-ออกทางเดียว และ ควรทำประตูแยกกัน คือ ออกข้างหนึ่ง เข้าข้างหนึ่ง สามารถเปิด-ปิดได้ง่าย เพื่อป้องกันอุณหภูมิภายในและภายนอก

2. ทางเข้าควรจะเป็นที่สำหรับทุกคนสามารถเข้าไปใช้ได้อย่างสะดวกสบาย ไม่ควรมีบันได ซึ่งจะทำให้คนพิการไม่สามารถจะใช้ได้ สำหรับการใช้ประตูหมุนเป็นการดีที่ช่วยประหยัดเนื้อที่ แต่ทำให้ผู้บริการลำบากมาก เกิดเหตุฉุกเฉินออกลำบาก

3. ส่วนที่ติดกับทางเข้า-ออก ควรมีการตรวจสอบป้องกันขโมยหนังสือ ซ่อนไม่ให้คนเห็น

4. ควรมีพรมหรือที่เช็ดเท้าที่เปียกและค่อนข้างสกปรก มีที่เก็บร่ม เสื้อกันฝน ไม่ต้องนำเข้าไป เพราะความชื้นจะทำให้หนังสือเสียได้

5. ควรมีเจ้าหน้าที่คอยตรวจดูแลการเข้า-ออก พร้อมทั้งรับฝากของ

โต๊ะรับจ่ายหนังสือ เป็นบริเวณที่มีคนพลุกพล่าน มีผู้มาติดต่อยืมและส่งหนังสือมักจะวางอยู่ใกล้ทางเข้า-ออก เพื่อผลในทางควบคุมดูและการยืมได้ดีขึ้น เมื่อผู้ใช้ได้ยืมหนังสือไปแล้วจะต้องมีเจ้าหน้าที่คอยตรวจดูเป็นครั้งสุดท้ายจากทางเข้ากับโต๊ะใกล้ ๆ กับทางเข้า-ออก เป็นการประหยัดเวลาการทำงาน การจะอยู่ใกล้ ๆ กัน เพื่อทันเวลาในการเดินไปทำงานในห้องด้วย

- โต๊ะรับจ่ายหันหน้าเข้าหาทางเข้า และมีห้องทำงานอยู่หลังโต๊ะติดกันแบบนี้ ประหยัดเนื้อที่และได้ผลดีที่สุด สะดวก จะเสียเวลาน้อย นิยมทำกันมาก

- โต๊ะรับจ่ายหันหน้าเข้าหาทางเข้า ห้องทำงานอยู่เลี่ยงไปทางข้างหลัก DESK AND SIDE

- โต๊ะรับจ่ายหันหน้าเข้าทางเข้า แต่ห้องทำงานอยู่ถัดไปจาก INTERVENING STACK แบบนี้จะเสียเวลาในการเปลี่ยนที่ทำงาน

- โต๊ะรับจ่ายหันหลังให้ทางเข้า ตรงจุดติดของทางเดินมองเห็นปีกทั้ง 2 ข้าง มีห้องทำงานอยู่ทางด้านหลัง

- โต๊ะรับจ่ายหันข้างให้กับทางเข้า เห็นได้ทั้ง 2 ข้าง เช่นกัน แต่ห้องทำงานอยู่ถัด STACK ออกไป

ลักษณะการจัดตั้งโต๊ะรับจ่ายหนังสือแล้วแต่แปลนของห้องด้วย ว่าจะอำนวยให้จัดได้อย่างไร ทั้งผู้ออกแบบและบรรณารักษ์จะต้องตกลงกันให้แน่นอนเสียก่อน เพื่อที่จะเตรียมที่

ตู้บัตรรายการ (Location of Catalog) ควรอยู่ในที่ที่เห็นได้จากทางเข้า อยู่ตรงกลางระหว่างหนังสือทั่วไปกับหนังสืออ้างอิง หรือให้ใกล้กับเจ้าหน้าที่ตอบคำถามและโต๊ะรับ-จ่าย เพื่อให้ผู้ใช้ได้ค้นหาหนังสือของห้องสมุดได้โดยสะดวก หรืออาจจะแยกไว้เป็นจำพวกก็ได้ เช่น ตู้บัตรรายการหนังสือทั่วไป หนังสืออ้างอิง หนังสือของวารสาร หนังสือเย็บเล่ม ฯลฯ ซึ่งจะต้องจัดไว้ในที่ที่เห็นได้ง่าย พิจารณาดังนี้

- ใกล้ประตูทางเข้า-ออก และควรให้เห็นได้ง่าย แม้ว่าผู้มาอ่านหนังสือจะเข้ามายังแผนกนี้น้อยก็ตาม บางทีอาจมาเพื่อหนังสือโดยเฉพาะ หรือมุ่งหมายเฉพาะสิ่งหนึ่งสิ่งใดก็ตรงมายังแผนกนี้ทันที ผู้ช่วยแนะนำผู้อ่านหนังสือควรมีโต๊ะทำงานไว้ใกล้ ๆ กับตู้บัตรรายการหนังสือ เพื่อคอยแนะนำผู้อ่านช่วยเหลือผู้มาใช้ห้องสมุดและรับโทรศัพท์

- สามารถเข้าถึงได้ง่าย เพราะที่นี้จะมีเจ้าหน้าที่และผู้มาใช้ห้องสมุด จะสอบถามถึงหนังสือและขอให้ค้นคว้ารายชื่อหนังสือให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ควรอยู่ใกล้หรือติดผนังที่สามารถยื่นออกมาได้ ไม่ควรอยู่ในที่แอ๊อัดตู้ที่ติดผนังควรจะวางไว้ตามยาวมากกว่าที่ทางตั้ง เช่น ตู้เดี่ยว 60 ลิ้นชัก จะทำให้คนหรือผู้ใช้ไปเบียดกันแน่น ทำให้เสียเวลาขัดความสะดวกไปมาก จึงควรแยกออกเป็นส่วน ๆ ไป โดยแบ่งเป็นช่วงละ 30 ลิ้นชักจะดีกว่า

- ควรอยู่ใกล้กับโต๊ะสำหรับค้นหาบัตรรายการ เพื่อระบายผู้ใช้ที่ไปหาบัตรรายการชื่อหนังสือควรเตรียมกระดาษที่จดโต๊ะนี้ด้วย พร้อมทั้งเก้าอี้สูงสำหรับนั่งหา

- ในอนาคต ตู้บัตรรายการอาจจะถูกควบคุมไฟฟ้า และอัดรูปเป็นหนังสือเล่มเล็ก ๆ ออกมาซึ่งจะใช้ได้ในเวลาอันสั้นโดยอัตโนมัติ

โต๊ะเจ้าหน้าที่บริการตอบคำถามและแนะนำ ควรอยู่ในที่มองเห็นได้ง่ายใกล้กับหนังสือทั่วไป และสะดวกในการติดต่อสอบถาม เพื่อจะได้ช่วยเหลือผู้มาใช้ห้องสมุดได้รับความพอใจในการที่จะใช้ห้องสมุด เพื่อจะได้ช่วยเหลือผู้มาใช้ห้องสมุดให้ได้รับความพอใจในการที่จะใช้ห้องสมุด อ่านหนังสือต่าง ๆ ได้ถูกต้องตามความต้องการ

เพื่อให้เหมาะสมกับจุดประสงค์อันนี้ ควรแยกส่วนหรือกั้นพื้นที่ไว้ประมาณ 1-2 ตรม. มีพรมปู มีเก้าอี้ชวนให้อยากนั่งและมีเครื่องตกแต่งแบบเรียบ ๆ เป็นระเบียบ เพื่อการแสดงบัตรรายการแนะนำในการเลือกหนังสือและเอกสาร สิ่งพิมพ์ต่าง ๆ ตลอดจนอัดสำเนาหรือเครื่องพิมพ์ดีด ผู้ที่มาใช้ห้องสมุดมักจะกระตากที่จะไปในที่มีคนพลุกพล่าน เมื่อมีคนคอยแนะนำควรห่างจากที่วางหนังสืออาจมีฉากกั้นก็ได้

ป้ายหรือตู้นิทรรศการ เป็นที่ดึงดูดใจผู้ที่เข้ามาใช้ห้องสมุดเกิดความสนใจหนังสือ ควรอยู่ตรงข้ามกับทางเข้า-ออก เพื่อให้ผู้ใช้ห้องสมุดเกิดความสนใจหนังสือ ควรอยู่ตรงกันข้ามกับทางเข้า-ออก เพื่อให้ผู้ใช้ห้องสมุดเห็นได้ทันทีเมื่อเข้ามาใช้ห้องสมุด

โต๊ะในห้องอ่านหนังสือ จะต้องจัดไม่ให้แน่นติดกันจนเกินไป เพื่อทางเดินจะได้สะดวกไม่เกะกะ ควรจัดที่นั่งสอดแทรกไปตามบริเวณชั้นวางหนังสือบ้าง เพื่อให้ผู้ไม่ต้องเดินไกล และหยิบหนังสือได้รวดเร็ว เป็นการผ่อนแรงอีกด้วย ระยะห่างโต๊ะตัวหนึ่ง ๆ ควรห่างประมาณ 1.50-1.80 เมตร ระหว่างเก้าอี้ตัวหนึ่งถึงเก้าอี้อีกตัวหนึ่งวัดจากริมกึ่งกลางของเก้าอี้ประมาณ 0.75 เมตร แสงเป็นสิ่งสำคัญที่การอ่านหนังสือควรมีแสงที่สว่างเพียงพอ ริมหน้าต่างจะได้แสงสว่างธรรมชาติ แต่ก็ควรมีม่านกั้นไว้ด้วย หรือจะจัดไว้ตรงกลางแล้วแต่พื้นที่ แต่อาจใช้ไฟฟ้าด้วยในการส่องสว่างที่เพียงพอ

ตู้จุลสาร กฤตภาค ควรอยู่ใกล้กับเจ้าหน้าที่หรือบรรณารักษ์ เพื่อความสะดวกและรวดเร็วในการค้นหา

ชั้นวางหนังสือนวนิยาย สารคดีเบา ๆ หนังสือประเภทนี้มีคนใช้อยู่มาก ควรจัดไว้มุมหนึ่งจัดมุมใดซึ่งแยกจากหนังสือประเภทอื่น เพราะผู้ใช้หนังสือประเภทอื่น ๆ ต้องการใช้สมาธิในการอ่านเพื่อการศึกษา

โสตทัศนวัสดุ อาจเก็บไว้ในตู้ใกล้กับเจ้าหน้าที่รับจ่าย หรือถ้าเป็นห้องสมุดใหญ่ก็ควรมีห้องสำหรับเก็บโดยเฉพาะ เพราะว่าอุปกรณ์โสตทัศนวัสดุมีหลายประเภทด้วยกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องอัดลำเนา ควรอยู่ในบริเวณหนังสืออ้างอิง เพื่อให้บริการได้สะดวกยิ่งขึ้น เพราะหนังสืออ้างอิงจะยืมไม่ได้ หรือในส่วนกลาง เช่น โถงทางเข้า เพราะจุพลุกพล่านทำให้ทำลายความสงบในส่วนอื่น ๆ ได้

ตำแหน่งการวางเฟอร์นิเจอร์ในห้องสมุดนั้น จะทำให้ถูกต้องตามหลักเกณฑ์ที่วางไว้นั้นก็ต้องดูสภาพของพื้นที่อาคาร และสิ่งแวดล้อมด้วย ทั้งยังต้องคำนึงถึงประโยชน์ใช้สอยเป็นสำคัญ ดังนั้นตำแหน่งหรือการจัดอาจจะไม่เป็นไปตามที่ต้องการมากนัก ด้วยสถานที่ไม่อำนวยหรือเหตุผลบางประการของแต่ละสถานที่ ในปัจจุบันนี้การจัดวางเฟอร์นิเจอร์จะเป็นไปตามแบบสมัยใหม่ ไม่วางตายตัว ซึ่งจะทำให้เกิดความเบื่อหน่ายจำเจ จึงได้มีการเปลี่ยนแปลงการจัดในลักษณะต่าง ๆ ได้ ส่วนชั้นหนังสือนั้นไม่ควรเปลี่ยนแปลงบ่อยครั้งนัก เพราะจะทำให้ผู้ใช้เกิดความไม่สะดวกในการใช้ จะต้องเสียเวลาค้นหา รายการหนังสือใหม่อยู่ที่ใด การจัดเฟอร์นิเจอร์ควรให้อยู่ในตำแหน่งที่ควรจะเป็น ทั้งยังต้องคำนึงภายในอนาคตข้างหน้าด้วยว่า ต่อไปจะมีหนังสือและผู้ใช้อีกมากน้อยเท่าใด สภาพห้องสมุดจะรับได้เต็มที่เท่าใด ควรจัดเผื่อไว้ด้วย ฉนั้นการวางหนังสือและผู้ใช้อีกมากน้อยเท่าใด สภาพห้องสมุดจะรับได้เต็มที่เท่าใด ควรจัดเผื่อไว้ด้วย ดังนั้นการวางเฟอร์นิเจอร์ก็ควรจะเป็นไปในลักษณะที่เปลี่ยนแปลงได้เสมอ เพื่อให้ทันต่อสภาพสิ่งแวดล้อมและความก้าวหน้าอันจะเกิดขึ้น

ขนาดและสัดส่วนทางกายภาพของผู้ใช้โครงการ

การจัดครุภัณฑ์เป็นสิ่งสำคัญมากในอาคารห้องสมุด ทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการใช้สอยของผู้ใช้ห้องสมุดและเจ้าหน้าที่ ขนาดและสัดส่วนของการจัดครุภัณฑ์ที่สำคัญ ๆ ได้แก่

1. ตู้หนังสือ

- ขนาดความสูงของตู้ใส่หนังสือโดยทั่ว ๆไป จะสูงประมาณ 1.80-2.10 เมตร ชั้นหนังสือชนิดเตี้ยอาจจะเสมอขอบหน้าต่าง หากจัดไว้ตามข้างฝาที่มีหน้าต่าง ความสูงประมาณ 0.90 เมตร

- ความลึก ชั้นเปิดชนิดวางหนังสือได้ข้างเดียวสำหรับวางหนังสือทั่ว ๆ ไป ความลึกประมาณ 20-25 ซม. หากวางหนังสือใหญ่ลึกประมาณ 30 ซม. ชั้นชนิดวางหนังสือได้สองข้างมีความลึกประมาณ 40-60 ซม.

- ความยาว ชั้นหนึ่ง ๆ จะมีความยาวไม่เกิน 0.9 หรือ 1 เมตร

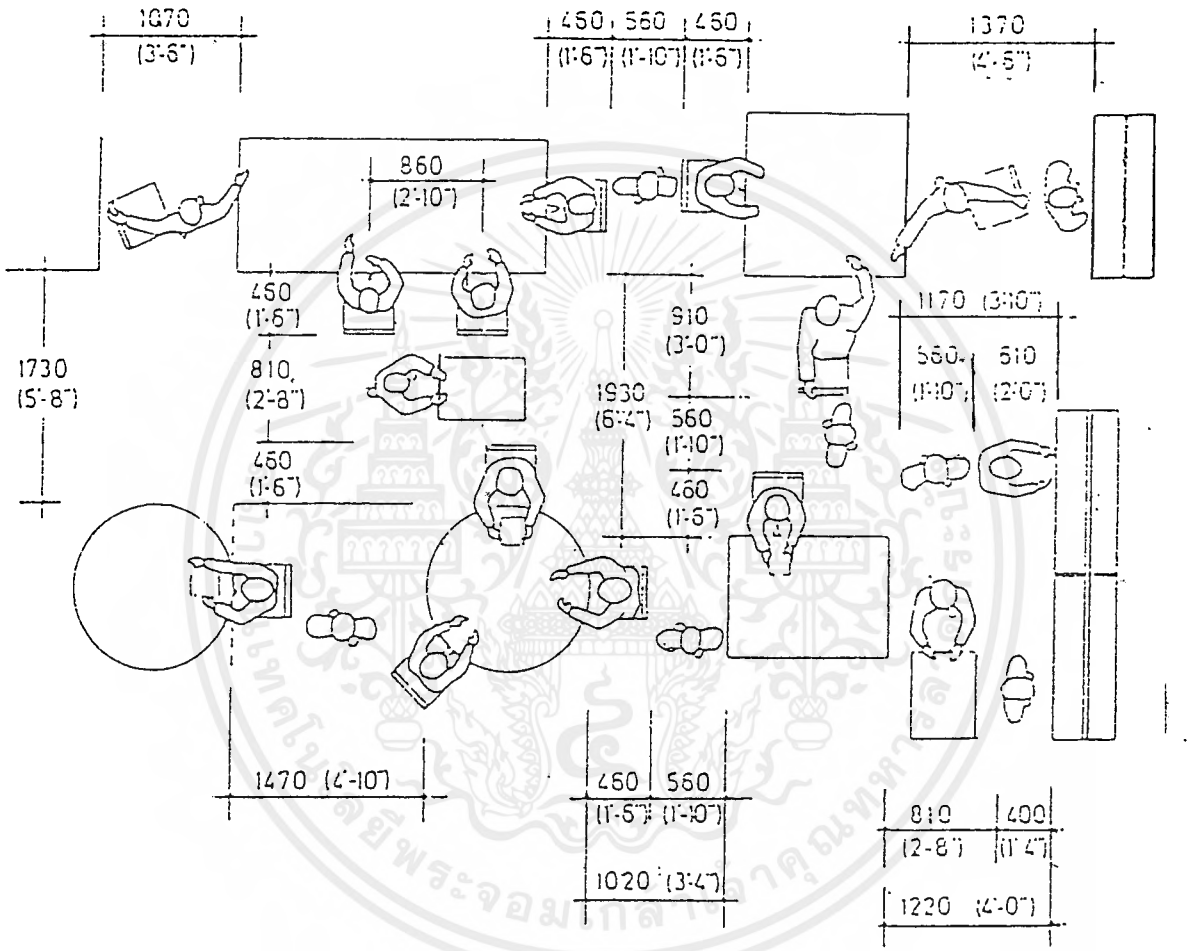
- ระยะระหว่างตู้หนังสือ เพื่อความสะดวกในการค้นหาหนังสือ และการจัดเก็บหนังสือของเจ้าหน้าที่ระยะระหว่างตู้หนังสือ จึงจะต้องพอเหมาะกับวัตถุประสงค์ เพื่อเป็นการประหยัดเนื้อที่ระยะต่าง ๆ จึงแตกต่างกันออกไป ดังเช่น

การจัดระยะห่างของตู้หนังสือในอาคารนี้ จัดให้มีระยะห่างพอเพียงกับขนาดของผู้ใช้และเจ้าหน้าที่ ที่กำลังใช้พื้นที่ดังกล่าวอยู่พร้อมกัน ซึ่งต้องมีระยะห่วงของทางเดินเท่ากับ 0.144 ม. หรือมีระยะห่างจาก Center ถึง Stack เท่ากับ 1.68 ม.

2. บริเวณอ่านหนังสือ

การจัดครุภัณฑ์บริเวณอ่านหนังสือ ในลักษณะที่มีโต๊ะอ่านหนังสือต่างชนิดกัน หรือชนิดเดียวกันก็ตาม จะต้องมีเนื้อที่เพิ่มสำหรับการเดินของผู้ใช้ และเจ้าหน้าที่ไว้ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดงระยะต่าง ๆ ของการใช้สอยบริเวณที่อ่านหนังสือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องโสตทัศนศึกษา (AUDIO-VISUAL)

เป็นสตูดิโอที่รวบรวมอุปกรณ์โสตทัศนวัสดุ เพื่อบริการส่วนวิชาการและค้นคว้าทดลอง ส่วนส่งเสริมและเผยแพร่ ประกอบการประชุม การบรรยายต่าง ๆ ซึ่งจัดขึ้นที่หอประชุม ห้องบรรยาย กลุ่มผู้ใช้ห้องโสตทัศนศึกษาจะมีเจ้าหน้าที่ของโครงการทำหน้าที่ควบคุมการใช้งานโสตทัศนูปกรณ์ต่าง ๆ ให้บริการแก่ผู้ใช้งาน ในส่วนนี้จะมีบ้างที่กลุ่มผู้มาศึกษาวิจัย เช่น กลุ่มนักเรียน นักศึกษา นักวิชาการ อาจมาใช้ห้องโสตทัศนศึกษาโดยตรง แต่ต้องได้รับอนุญาตจากเจ้าหน้าที่โครงการก่อน

นอกจากนี้ห้องโสตทัศนศึกษายังผลิตสื่อประกอบการแสดงนิทรรศการ เช่น เทปประกอบการจัดนิทรรศการ, ถ่ายภาพ และไมโครฟิล์ม เป็นต้น ซึ่งต้องใช้สตูดิโอที่มีเครื่องมือพร้อมกว่าการผลิตในโรงปฏิบัติงาน (Work shop)

ตำแหน่งที่ตั้งของห้องโสตทัศนศึกษาจะต่อเนื่องกับห้องบรรยายและห้องประกอบอื่น ๆ ในส่วนส่งเสริมและเผยแพร่ ทางเข้าออกที่เจ้าหน้าที่โครงการเข้าออกสะดวก เพราะผู้ใช้ส่วนใหญ่เป็นเจ้าหน้าที่โครงการ

องค์ประกอบย่อยในห้องโสตทัศนศึกษา ประกอบด้วย

- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายโสตทัศนศึกษา ควบคุมห้องโสตทัศนศึกษา และให้บริการแก่ผู้ใช้งาน
- Microfilm Laboratory ประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก คือ Laboratory จะผลิตไมโครฟิล์มเพื่อการใช้งาน Printer Room เป็นห้องล้างอัดไมโครฟิล์ม storage เพื่อเก็บไมโครฟิล์มโดยเฉพาะ เพื่อให้ใช้การได้นานและรักษาสภาพ
- Studio edit เป็นส่วนบันทึกเทปต่าง ๆ ประกอบภาพยนตร์ IMAX หรือประกอบการแสดงนิทรรศการ เช่น วิดีโอสั้น ๆ เพื่อให้เป็นลักษณะภาพเคลื่อนไหว ทำให้การชมนิทรรศการเข้าใจง่ายขึ้นกว่าการดูเฉพาะเนื้อหาบน Board
- ห้องเก็บของรวม เก็บวัสดุโสตทัศนูปกรณ์ต่าง ๆ

2. **ส่วนบริหารและดำเนินการ**

เป็นส่วนการทำงานของเจ้าหน้าที่ ซึ่งดำเนินงานภายในโครงการให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์เป้าหมายที่กำหนด รวมทั้งการบริหารงานให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ประกอบด้วย

2.1 <u>ฝ่ายบริหาร</u> ประกอบด้วย

- ห้องผู้อำนวยการศูนย์
- ห้องผู้ช่วยผู้อำนวยการศูนย์
- ส่วนเลขานุการ และโถงติดต่อพักคอย
- ห้องประชุม 12 ที่นั่ง
- ห้องเตรียมอาหารและเครื่องดื่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ฝ่ายธุรการ ประกอบด้วย

- ห้องหัวหน้าฝ่าย
- โถงติดต่อพักคอย
- ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายธุรการ 2 อัตรา
- ส่วนทำงานสารบรรณ 1 อัตรา
- ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ การเงินและบัญชี 1 อัตรา
- ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ ฝ่ายบุคคล 1 อัตรา
- ห้องพิมพ์และเก็บเอกสาร

2.3 ฝ่ายอนุรักษ์ฟื้นฟูอากาศยาน ประกอบด้วย

- ห้องหัวหน้าฝ่าย
- ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่งานอนุรักษ์อากาศยาน 6 อัตรา
- ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่งานบริการ 2 อัตรา
- ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ฐานข้อมูลและประเมินผล 1 อัตรา
- ส่วนเก็บเอกสารและข้อมูลอื่น ๆ
- ห้องอุปกรณ์

การศึกษาข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบ

ส่วนสำนักงาน จากการศึกษาพฤติกรรมของเจ้าหน้าที่ สามารถแบ่งกลุ่มตามลักษณะพื้นที่ทำงานได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

1. ส่วนทำงานที่ต้องการความเป็นส่วนตัว (PRIVACY) เป็นส่วนทำงานในระดับบริหารที่ต้องการความเป็นส่วนตัว เพื่อให้เกิดประสิทธิผลในการปฏิบัติ และต้องการความโอ่อ่าและสวยงามเป็นพิเศษ มีส่วนประชุมวางแผนบริหาร ส่วนต้อนรับบุคคลสำคัญ พร้อมอุปกรณ์อำนวยความสะดวกและควบคุมงานได้ทั่วถึง รวมทั้งส่วนทำงานของฝ่ายปฏิบัติงานพิเศษที่อาจเกิดอันตราย หรือมลพิษทางเสียงและอื่น ๆ ได้แก่ LABORATORY และ WORKSHOP ควรแยกควบคุมเป็นพิเศษ

2. ส่วนทำงานที่ต้องมีการติดต่อกับบุคคลภายนอก ได้แก่ ฝ่ายประชาสัมพันธ์ ฝ่ายธุรการ ฯลฯ ควรมีที่รับแขก เพื่อมิให้เข้าไปยุ่งยากส่วนที่ทำงานภายใน หากเป็นส่วนที่มีผู้มาติดต่อมาก ๆ เช่น ฝ่ายธุรการ อาจใช้เคาน์เตอร์แยกผู้มาติดต่อโดยเด็ดขาดจากภายใน เพื่อความปลอดภัยและความสะดวกในการทำงาน ส่วนทำงานกลุ่มนี้จะต้องอยู่ในชั้นพื้นดิน เพื่อจะเปิดให้ เห็นได้ชัดจากผู้ใช้โครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดสำนักงานปัจจุบัน แบ่งออกเป็น 2 ระบบ คือ

1. ระบบการจัดเป็นห้องโดยเฉพาะ (INDIVIDUAL ROOM SYSTEM) เป็นแบบที่นิยมกันมากในยุโรป โดยจะต้องมีการคำนึงถึงการติดต่อเข้าถึงห้องต่าง ๆ ได้สะดวก ตรงตามสายงาน

การจัดระบบนี้มีข้อดีคือ เป็นสัดส่วน (PRIVACY) โดยใช้เป็นห้องปิดหรือใช้ผนังเบา (PARTITON) สูงประมาณ 180 ซม. ที่มีทั้งแบบทึบและแบบโปร่ง สามารถปรับเปลี่ยนได้ โดยมีขนาดพิกัดมูลฐานเป็น 900 ซม. ตามขนาด PARTITION มีข้อเสียคือ ค่าใช้จ่ายสูง และได้รับแสงธรรมชาติน้อย เพราะมี PARTITION บังและไม่เห็นทิศทางภายนอก

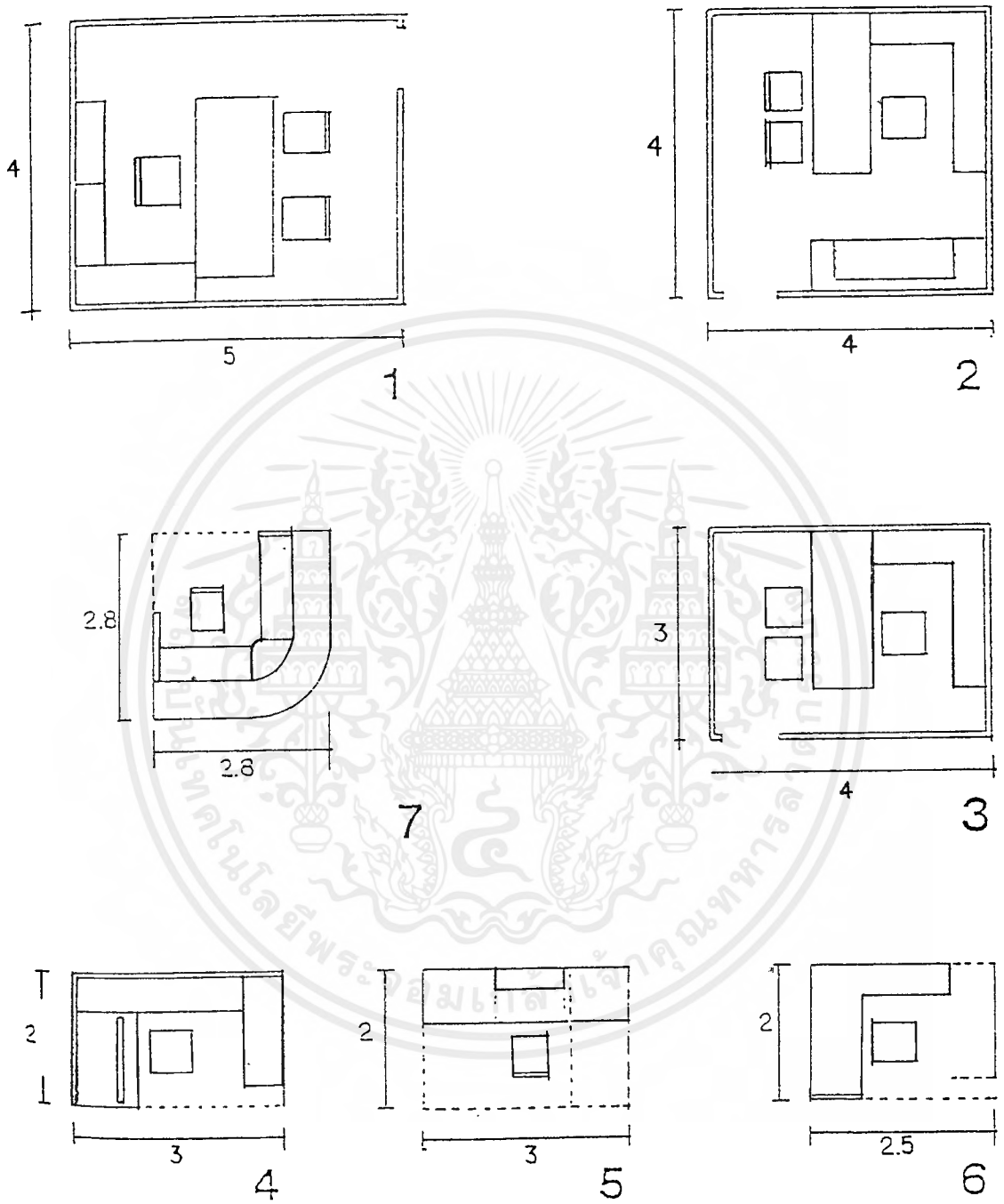
2. ระบบจัดแบบเปิด (Open - Plan Layout System) ไม่ต้องคำนึงถึงการใช้ติดต่อภายในระหว่างห้อง (Corridor) สามารถใช้เนื้อที่ห้องทั้งหมดอย่างเต็มที่ โดยไม่มีผนังหรือ Partition มาบัง ทำให้ราคาถูกกว่าแบบแรก แต่ต้องคำนึงถึงการกระจายอากาศที่ดี หรือระบบปรับอากาศที่มีคุณภาพสูง และระบบไฟฟ้ากระจายได้อย่างทั่วถึง และมีประสิทธิภาพ ผลที่ได้รับมากที่สุดในการจัดผังแบบเปิด คือ การประหยัดเนื้อที่ ซึ่งเนื้อที่สุทธิในการจัดสำนักงานต่อเนื่องกัน 7.5-8.5 ตารางเมตร / 2 คน สามารถขยับขยายเนื้อที่ได้ แต่มีปัญหาเรื่องเสียงรบกวน

พื้นที่ทำงานของเจ้าหน้าที่ ควรมีเนื้อที่ไม่น้อยกว่า 3.8 - 4.5 ตารางเมตร / คน สำหรับพื้นที่โต๊ะทำงาน (0.8×1.5), เก้าอี้ (0.45×0.445), ตู้เก็บของส่วนตัว (0.6×1.5) และอาจจัดเป็นทางเดินด้านข้างกว้าง 45 ซม. หรือใช้วางเก้าอี้สำหรับติดต่องาน ในกรณีที่เป็นส่วนติดต่อกับบุคคลภายนอก ต้องเพิ่มพื้นที่ขึ้นอย่างน้อย 18 ตร.ม. และมีระยะร่นหลังโต๊ะไม่น้อยกว่า 0.6 เมตร เพื่อเพิ่มความสะดวกในการนั่งและทางเดินไม่ต่ำกว่าระยะความกว้างตัวคน คือ 0.50-0.55 เมตร ในการเข้าถึง ขึ้นอยู่กับลักษณะกิจกรรมของหน่วยงาน และเนื่องจากเป็นสถานที่สำหรับปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ศูนย์ฯ ในลักษณะแตกต่างกันตามลักษณะการทำงานของแต่ละฝ่ายและตำแหน่งหน้าที่ และเนื่องจากเป็นสถาบันราชการ ในสังกัดมูลนิธิอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ ดังนั้น การกำหนดพื้นที่ในส่วนนี้ จึงอ้างอิงมาตรฐานของอาคารประเภทที่ทำการราชการเป็นเกณฑ์ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตำแหน่ง	พื้นที่ทำงาน (ตร.ม. / คน)
ผู้อำนวยการ	16.0
ผู้ช่วยผู้อำนวยการ	12.0
หัวหน้ากอง	12.5
ผู้ช่วยหัวหน้ากอง	6.0
หัวหน้าแผนก	6.0
สถาปนิก วิศวกร บัญชี เศรษฐกร	6.0 (4.5)
เสมียน ช่างเขียนแบบ ช่างเทคนิค	4.5
พื้นที่ห้องประชุม	2.0
พื้นที่พักคอย	1.0
พื้นที่ห้องน้ำ-ส้วม	0.5
พื้นที่บริการ ได้แก่ ทางเดินเชื่อม โถง บันได	1/3 ของทั้งหมด

ที่มา : ทะเบียนข้าราชการ และมาตรฐานอาคารประเภทที่ทำการราชการ พ.ศ. 2529

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดงขนาดพื้นที่ทำงานของส่วนบริหารและดำเนินการ

ตามมาตรฐานอาคารราชการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับส่วนสำนักงานของโครงการนี้ จะใช้ระบบการจัดเป็นห้องโดยเฉพาะ ในส่วนของผู้บริหารระดับสูง และส่วนปฏิบัติการระบบส่วน โดยมีการแยกห้องทำงานของแต่ละแผนกก็ไว้เป็นสัดส่วน

การจัดสถานที่ทำงาน (Office Layout) เป็นข้อที่ควรคำนึงถึงมากในการปรับปรุงงาน โดยหาแนวทางใช้ประโยชน์จากเนื้อที่งานให้มากที่สุด ประหยัดแรงงานและเวลาในการดำเนินงาน ตลอดจนการเก็บพัสดุ, ครุภัณฑ์ โดยมีข้อควรคำนึงในการจัดสถานที่ทำงานสรุปได้ดังนี้

1. เจ้าหน้าที่ 1 คน ควรใช้เนื้อที่ 3.50-4.00 ตารางเมตร
2. ที่ตั้งของสำนักงานควรมีแสงสว่างดี การถ่ายเทอากาศดี ห่างไกลจากเสียงรบกวน
3. สายงานใหญ่ ๆ ควรจะเดินเป็นแนวตรง ไม่ย้อนกลับไปกลับมา
4. โต๊ะทำงานที่งานติดต่อเกี่ยวเนื่องกันเสมอควรอยู่ใกล้กัน
5. ตู้เก็บแฟ้มเอกสาร และเครื่องใช้อยู่ใกล้คนใช้
6. เครื่องใช้ต่าง ๆ ที่ไม่จำเป็น ควรนำไปไว้ที่อื่น
7. สถานที่ทำงานควรจะอยู่ในลักษณะที่หัวหน้าจะดูแลได้สะดวก
8. เจ้าหน้าที่ต้องติดต่อกับคนงานภายนอก ควรจะอยู่ใกล้ทางเข้า-ออก
9. คนใช้เครื่องมืออย่างเดียวกัน ควรอยู่ด้วยกัน
10. ควรกั้นห้องสำหรับงานที่ไม่ติดต่อกับงานของคนอื่น ๆ เสมอ
11. ใช้ผนังเตี้ย ตู้เก็บแฟ้มเอกสารและตู้เก็บของต่างๆ เป็นที่กั้นห้อง ถ้าไม่สามารถจะสร้างเฉพาะได้
12. ควรมีที่ให้แขกติดต่ออยู่ห่างจากเขตทำงาน
13. อย่าจัดโต๊ะที่ทำงานให้หันหน้าไปยังจุดที่มีงานยุ่งๆ หรือมีการเคลื่อนไหว หรือหันหน้าเข้าหาแสงสว่าง
14. ควรจัดโต๊ะ เก้าอี้ให้สวยงามเดินผ่านเป็นลำดับตรง ไม่ย้อนกลับไปกลับมา และจัดโต๊ะให้หันหน้าไปทางเดียวกัน ไม่ควรให้หันหน้าเข้าหากัน ในกรณีที่ไม่มีฉากกั้น
15. ควรจัดสถานที่ทำงานให้คนจำนานมากได้รับความสะดวกสบาย (เนื้อที่ ห้องน้ำ ฯลฯ)
16. ถ้าเจ้าหน้าที่ทำงานหันหลังให้กัน ควรมีระยะห่างอย่างน้อยที่สุด 1.20 เมตร
17. ช่องทางเดินร่วมกันกว้าง 1.10-1.65 เมตร ช่องทางเดินอื่น ๆ ที่มีผู้ใช้น้อยกว้าง 0.90-1.65 เมตร ช่องว่างระหว่างโต๊ะกับเก้าอี้กว้าง 0.80-0.90 เมตร
18. ถ้าหันหน้าไปทางเดียวกัน แต่ละโต๊ะห่างกันอย่างน้อย 0.30 เมตร
19. ต้องคำนึงถึงประโยชน์ ราคา และความเหมาะสม
20. การจัดที่ทำงานต้องนึกถึงสุขภาพของคนทำงาน ในเรื่องอากาศ แสงสว่าง เฟอร์นิเจอร์และสิ่งแวดล้อม
21. ต้องคำนึงถึงความสะดวกต่าง ๆ และการหุ่นแรงงาน
22. การเลือกห้องควรคำนึงถึง การรักษาผลทางจิตใจ และแสงสว่าง การประหยัดแรงงาน และการเคลื่อนไหว (MOTION ECONOMY)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เสียง และ ACCOUSTIC ในสำนักงาน

เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญในการวางผังสำนักงานทั้ง 2 แบบ ซึ่งจะต้องแยกพิจารณา

ระดับเสียงใน Open Layout Office ควรจะทำให้ค่อยลงเพื่อความสะดวกสบาย ในขณะที่กำลังทำงาน และการสนทนา เสียงจะไปสะท้อนที่ผนังและเพดาน ดังนั้นการใช้ Accoustic ในสำนักงานแบบนี้จึงต้องเลือกชนิดที่ไม่สะท้อนเสียง แต่ในขณะเดียวกันก็สามารถ Absorb เสียงได้เพื่อประโยชน์ดังกล่าวมาแล้วข้างต้น

สำหรับ Private Office จะต้องกำหนดไว้เพื่อป้องกันเสียงรบกวนจากการสนทนาและเสียงที่ดังมาจากที่อื่น เสียงในระดับต่ำผ่านเข้ามาภายในห้องที่เงียบ สามารถทำให้ระคายเคืองหู

ปัญหาทั้ง 2 ข้อแตกต่างกันมาก การลดระดับเสียง โดยให้เป็นไปตามลำดับขั้นที่ใช้กันอยู่ คือ การทำให้ที่มาของเสียงน้อยลง (เป็นต้นว่าอุปกรณ์ในการทำงานน้อยลง) โดยการแยกอุปกรณ์ต่าง ๆ เหล่านี้นออกจากกัน และกำหนดวัสดุดูดเสียงที่เพื่อลดระดับของเสียง วัสดุที่ใช้มี Accoustic Plaster & Tiles ใช้เป็นวัสดุทำเพดาน พรมใช้กับพื้น ม่านบังตา และวัสดุดูดเสียงทำเป็นกำแพง ก็เป็นส่วนช่วยในการลดเสียง

ระบบการให้แสงสว่างสำหรับอาคารสำนักงาน ออกแบบเพื่อบริการการทำงาน การให้แสงสว่างจึงแตกต่างกันกับบ้านพักอาศัย หรือภัตตาคาร ที่ต้องการความหรูหราและผลทางจิตวิทยา

การให้แสงสว่างที่ดีต้องมีข้อกำหนดดังนี้

- การส่องแสงสว่างที่สม่ำเสมอขนาด 200-500 ใช้กับที่ทำงานโดยทั่วไป
- การบำรุงรักษาและปฏิบัติการในระบบการให้แสงสว่างควรจะปรับให้มากที่สุดเท่าที่จุมากได้
- ปัจจัยสำคัญในการกำหนด คือ ให้มีความจ้าของแสงน้อยลงระหว่างสิ่งที่ให้แสงสว่างและสิ่งที่อยู่รอบตัวมัน ในการให้แสงสว่างเฉพาะที่ต้องสอดคล้องกับการให้แสงสว่างที่เป็น Background ในสำนักงานทั้งหมด ซึ่งในปัจจุบันไม่นิยมมากนัก

การกำหนดให้แสงสว่างจากธรรมชาติมาใช้ในสำนักงาน เป็นที่นิยมกันโดยทั่วไป แสงสว่างในเวลากลางวันควรจะให้เข้ามาทางซ้ายมือของผู้ที่กำลังทำงาน เพื่อมิให้เกิดเงาในขณะที่เขียนหนังสือ ด้วยการจัดแบบนี้แสงพร่าอาจจะเกิดขึ้น ถ้าแสงอาทิตย์อันแรงกล้านั้นส่งเข้ามาในห้อง เพราะตามนุษย์ปรับแสงที่มาทางซ้าย ถึงแม้ว่าจะเป็นบางครั้งจะเข้ามาทางนั้นโดยตรง แสงส่องทางทิศด้านทิศใต้ควรจะหลีกเลี่ยงถ้าเป็นไปได้ แสงที่เข้ามาทางเหนือจะเป็นแบบที่ดีในแง่ที่ได้รับแสงตอนกลางวัน แต่ถ้าพิจารณาให้ละเอียดแล้วไม่เหมาะสมด้านจิตวิทยา การจัดแสงสว่างในสำนักงานควรมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับแสงธรรมชาติ ในช่วงเวลากลางวันและฤดูกาลที่สามารถจะใช้แสงธรรมชาติในสำนักงาน ซึ่งอาจจะไม่เพียงพอกับความต้องการ ดังนั้น จึงจำเป็นจะต้องมีแสงสว่างไฟฟ้าช่วย ดังนั้นตอนออกแบบการให้แสงสว่างมากหรือน้อยก็ต้องให้มีลักษณะคล้ายกับแสงในตอนกลางวัน ไฟฟ้าจะใช้ในตอนกลางวันแทนแสงอันเป็นแสงธรรมชาติ ในวันที่แสงขมุกขมัว ความต้องการนี้มีผลทั้งทางด้านการให้สีของแสงสว่างและทิศทางการกระจายแสง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. **ส่วนอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยาน**

เป็นองค์ประกอบสำคัญในการขยายงานด้านการอนุรักษ์และพัฒนากิจกรรม และอุตสาหกรรมการบินของประเทศ ที่ส่งผลต่อความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอากาศยาน ตลอดจนการพัฒนาอากาศยานให้เหมาะสมต่อการใช้งานในสายต่างๆ ให้แพร่หลายมากขึ้น ซึ่งถือเป็นการเผยแพร่ให้เห็นคุณค่า และความสำคัญของอากาศยานมากขึ้น โดยนำอากาศยานที่ทำการอนุรักษ์ หรือผลงานวิจัยที่ประสบผลสำเร็จจากส่วนกลาง แล้วมาพัฒนาให้เหมาะสมกับสภาพการปฏิบัติงานจริง ของหน่วยงานที่ร่วมดำเนินโครงการต่างๆ ดังนั้นส่วนค้นคว้าพัฒนาอากาศยานของ **ศูนย์อนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทย** นี้ จึงมีขึ้นเพื่อการบูรณะฟื้นฟู ออกแบบและตรวจสอบอากาศยาน รวมทั้งชิ้นส่วนอุปกรณ์ประกอบต่างๆ (TESTING LABORATORY) มีสมรรถนะแตกต่างจากส่วนปฏิบัติการค้นคว้าทั่วไป (GENERAL RESEARCH LABOLATORY) ทั้งนี้ห้องปฏิบัติการดังกล่าว จะต้องสามารถรองรับการทดลองด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับโครงงานในความรับผิดชอบของศูนย์ได้

จากการศึกษาโครงงานและผลงานของมูลนิธิฯ ทางด้านการอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยาน สามารถจำแนกโครงงานออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้ คือ

1. การบูรณะฟื้นฟูอากาศยานปลดประจำการ เช่น การบูรณะเครื่องบินบริพัตร
2. การผลิตเครื่องบินย้อนยุคของประวัติศาสตร์การบินไทย รวมทั้งอุปกรณ์ประกอบการบินต่างๆ ที่มีคุณค่าต่อการพัฒนาเทคโนโลยีอากาศยาน เช่น โครงการผลิตเครื่องบินต้นแบบ " นางสาวสยาม " (MISS SIAM)
3. การออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์ประกอบการบินเพื่อใช้ในกิจการต่างๆ เช่น โครงการฝนหลวง ร.9 โครงการ " การบินฟื้นฟูรักษาสภาพสิ่งแวดล้อม "
4. การวิเคราะห์แบบแผนอากาศยาน เพื่อศึกษาและเก็บข้อมูลในด้านต่างๆ เพื่อพัฒนาสมรรถนะของเครื่องบิน อาทิเช่น รูปทรง การทำ WEIGHT & BALANCE ขนาดของเครื่องยนต์ที่เหมาะสม ปริมาตรของถังสำรองน้ำมัน เป็นต้น

ทั้งนี้ การทำวิจัยของศูนย์ฯ จะเป็นไปในการวิเคราะห์แบบแผน การทำวิจัยดังกล่าวมีลักษณะ ซึ่งมีวิธีการทำวิจัยที่สรุปได้เป็น 4 ประเภท คือ

1. การศึกษาวิเคราะห์แบบแผนอากาศยาน
2. การออกแบบและเขียนแบบอากาศยาน ตลอดจนการทดลองและตรวจสอบในด้านต่างๆ ที่สำคัญของอากาศยาน
3. การทดสอบทั้งภาคพื้นดินและภาคอากาศ
4. การผลิตอากาศยานต้นแบบและซ่อมบำรุง

โดยมีระยะเวลาในการทำงาน แต่ละโครงงานตั้งแต่ 6 เดือน - 5 ปี ขึ้นอยู่กับความยาก - ง่ายของการพัฒนา, การประเมินผล และความเชี่ยวชาญของนักวิจัย ฯลฯ

การศึกษาองค์ประกอบ และรายละเอียดเพื่อการออกแบบ จะศึกษาจากอาคารที่มีลักษณะใกล้เคียง เนื่องจากการทำงานในประเภทนี้ยังไม่แพร่หลาย และอาคารในลักษณะเดียวกันที่สมบูรณ์ยังไม่มีปรากฏมากนัก ประกอบกับการค้นคว้าทดลองทางด้านอากาศยานในปัจจุบัน เป็นที่สนใจและตื่นตัวเป็นอย่างมาก รูปแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของการทดลองจึงอาจแปรเปลี่ยนตามความก้าวหน้าของเทคโนโลยี ที่มีการพัฒนาอย่างไม่หยุดยั้ง ฉนั้น ข้อจำกัดทางเทคโนโลยีที่มีอยู่ จะเป็นตัวกำหนดรูปแบบของกิจกรรมและเนื้อที่ใช้สอย ซึ่งสามารถสรุปการแบ่งพื้นที่ใช้สอยจากกรณีศึกษา ได้ดังนี้

- ห้องหัวหน้าฝ่าย
- ห้องทำงานนักวิจัยหรือเจ้าหน้าที่ 8 อัตรา
- ห้องทำงานช่างเทคนิค 6 อัตรา
- ห้องทำงานนักบินทดลองบิน 2 อัตรา
- ห้องพักเจ้าหน้าที่ (STAFES LOUNGE)
- ห้องพักอาศัยนักวิจัย
- ห้องเก็บข้อมูล
- ห้องประชุมฝ่าย (CONFERENCE ROOM) 10-12 ที่นั่ง
- ห้องเก็บอุปกรณ์ (INSTRUMENT STORAGE)
- คลังพัสดุ (CENTRAL STORAGE)
- ห้องปฏิบัติการทดสอบด้านต่างๆ (LABORATION)
- โรงปฏิบัติงาน (WORK SHOP)
- คลังอุปกรณ์และผลงานวิจัย (COUECTION STORAGE)
- โรงเก็บเครื่องบิน
- หอบังคับการณ์
- ลานทดสอบการบิน (APRON)

การศึกษาข้อมูลพื้นฐานเพื่อการออกแบบ

3.1 <u>ส่วนสำนักงาน</u>

เป็นองค์ประกอบหลักในการค้นคว้าพัฒนาอากาศยาน โดยใช้เป็นที่ทำงานของเจ้าหน้าที่ฝ่ายอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยาน ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับสำนักงานทั่วไป ที่มีลักษณะเป็น OPEN PLAN และเนื่องจากมีการติดต่อจากบุคคลภายนอกเป็นครั้งคราว จึงควรสามารถต่อเนื่องกับโถงทางเข้าได้ แต่ควรให้เกิดความเป็นส่วนตัวในการทำงานของนักวิจัย ซึ่งสามารถกำหนดองค์ประกอบย่อยของส่วนสำนักงาน จากการศึกษาพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ ได้ดังนี้

- โถงติดต่อพักคอย เพื่อจำกัดเขตการติดต่อจากบุคคลภายนอก ทำให้เกิดลักษณะที่เป็นส่วนตัวในการทำงานของเจ้าหน้าที่ ซึ่งโดยปกติจะไม่มีเจ้าหน้าที่ธุรการประจำ จึงควรสามารถมองเห็นได้จากส่วนทำงาน
- ห้องทำงานหัวหน้าฝ่าย
- ส่วนทำงานนักวิจัย 8 อัตรา เป็นการจัดพื้นที่แบบ PRIVATE โดยการกั้นผนังเตี้ยๆ เพื่อการทำงานที่มีประสิทธิภาพและเป็นส่วนตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การทดลอง ผลการทดลองและทดสอบ

4.1 กล่าวนำ

ในบทนี้เป็นรายละเอียดเกี่ยวกับการทดลอง ผลการทดลอง และการทดลองหาคุณสมบัติของสายนำสัญญาณ ตลอดจนการปรับแต่งให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมไปถึงวิธีการใช้ และบำรุงรักษาอย่างถูกต้อง

4.2 วิธีการใช้ และบำรุงรักษาเครื่องวัดคุณสมบัติของสายนำสัญญาณ

1. ก่อนเปิดสวิตซ์ให้เครื่องทำงานทุกครั้งต้องต่อสายไฟ และสายนำสัญญาณให้เรียบร้อยก่อนเสมอ ไม่ควรเปิดสวิตซ์เล่น ทั้งขณะเสียบสายไฟอยู่ และไม่เสียบสายไฟ
2. ในการวัดทุกครั้งจะต้องตั้งย่านการวัดไว้ที่ย่านสูงสุดเสมอ
3. ก่อนการวัดจะต้องปรับศูนย์ให้จอแสดงผลแสดงว่า "000"
4. เมื่อไม่ทำการวัดให้เก็บอุปกรณ์ให้เรียบร้อยเสมอ

4.3 การทดลองวัดสายนำสัญญาณ

4.3.1 การวัดค่าความสูญเสียภายในสายนำสัญญาณ

ขั้นตอนการทดลอง

- ภาคส่ง

1. ต่อสายนำสัญญาณขั้วบวกของ TX+
2. ต่อสายนำสัญญาณขั้วลบของ TX-
3. ปรับความแรงของสัญญาณตามต้องการ
4. ปรับความถี่ที่จะให้ภาคส่งผลิตขึ้นมา เพื่อใช้ในการส่งความถี่เข้ายังสายนำสัญญาณ
5. เปิดสวิตซ์เครื่องวัดคุณสมบัติของสายนำสัญญาณ
6. เปิดสวิตซ์ GEN ON

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ส่วนทำงานกลาง เพื่อการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม มีส่วนเขียนแบบ เป็นโต๊ะเขียนแบบขนาด A 0 จำนวน 2 ชุด มีตู้เก็บวัสดุอุปกรณ์เพื่อการค้นคว้า

- ห้องเอกสารและข้อมูลคอมพิวเตอร์ รวมทั้งเก็บแผนแบบอากาศยานรุ่นต่างๆ ด้วย

- ห้องประชุมฝ่าย 10 - 12 ที่นั่ง สามารถใช้สื่ออุปกรณ์ต่างๆ ได้ เช่น วีดีโอ เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ (OVERHEAD PROJECTOR) และอื่นๆ

- PANTRY

<u>หอบังคับการณ์และห้องวิทยุสื่อสาร</u>

เป็นส่วนรวบรวมแผนการบินแต่ละเที่ยวบินของนักบิน เพื่อจัดช่วงเวลาทำการบิน ตลอดจนติดตามและอำนวยการบินให้ปลอดภัยที่สุด สำหรับโครงการ **ศูนย์อนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทย** นี้ จะมีหอบังคับการณ์หลักของสนามบินหัวหินทำหน้าที่ควบคุมโดยรวมอยู่แล้ว ดังนั้นส่วนหอบังคับการณ์ของโครงการจึงมีขึ้นเพื่อประสานงานกับส่วนกลาง และติดตามบันทึกผลการบินของเที่ยวบิน ที่เป็นเครื่องบินในโครงการโดยละเอียด ทั้งในส่วนของการบินรักษาสภาพเครื่อง และทดสอบการติดตั้งอุปกรณ์เฉพาะ หรือการทำ WEIGHT BALANCE ของอากาศยานพัฒนา ดังนั้น ลักษณะของหอบังคับการบิน จึงต้องอยู่สูงกว่าอาคารรอบข้าง และมีมุมมองที่สามารถมองเห็นอากาศยานขึ้นลง ได้ตลอดแนวเส้นทางวิ่ง (RUNWAY ซึ่งมีระยะประมาณ 1,500 เมตร)

ภายในประกอบด้วย พื้นที่สำหรับติดตั้งเครื่องมือสื่อสาร ที่เป็น STATION EQUIPMENTS และอุปกรณ์ PORTABLE นอกจากนี้ยังมีที่สำหรับเก็บเอกสารที่จำเป็นด้วย

หอบังคับการบิน มีมุมมองที่สามารถมองเห็นอากาศยานขึ้นลงได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องวิทยุสื่อสาร สำหรับติดต่อกับหอบังคับการณ์ส่วนกลาง
อากาศยานที่ทำการทดสอบและเจ้าหน้าที่ควบคุมในโครงการ

3.2 ส่วนปฏิบัติการทดลอง (TESTING LABORATORY)

ในการค้นคว้าพัฒนาเทคโนโลยีอากาศยานนั้นจะมีการทดลองภายในห้อง (INDOOR LAB) และในลานกลางแจ้ง (APRON)

ส่วนทดลองภายใน (INDOOR LAB) สามารถแบ่งตามลักษณะ พฤติกรรมการทำงานของเจ้าหน้าที่เป็น 5 ส่วน ดังนี้

3.2.1 ห้องทดลองด้านวัสดุศาสตร์ แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

1) PHYSICAL & CHEMICAL LABORATORY เป็นห้องทดลองทางวัสดุการบินพื้นฐาน เป็นส่วนใหญ่ การควบคุมสภาพแวดล้อมโดยรวมให้เป็นไปตามธรรมชาติ อาจมีการปรับอากาศเพื่อการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นได้ อุปกรณ์ที่ใช้มีขนาดใหญ่และต้องติดตั้งอยู่กับที่ (STATION EQUIPMENTS) ลักษณะห้องเป็นห้องโล่ง ต่อเนื่องกันตลอด แต่มีการแบ่งส่วนการทดลองแต่ละประเภท การจัดแบ่งพื้นที่เป็นเคาน์เตอร์ทำงาน และอุปกรณ์ติดตั้ง โต๊ะปฏิบัติการจะใช้สำหรับวางอุปกรณ์ขนาดกลางและเล็กในการทดลองซึ่งมีขนาดและระบบที่แตกต่างกัน ขณะปฏิบัติงานควรเปิดรับแสงธรรมชาติได้ และมีส่วนอำนวยความสะดวกต่างๆ เช่น อ่างล้างมือ และส่วนทำความสะอาด, อุปกรณ์อำนวยความสะดวกต่างๆ และตู้เก็บเอกสารที่มีการใช้งานเป็นประจำ พร้อมตู้หรือห้องเก็บของภายใน อุปกรณ์ภายในห้องสามารถสรุปลักษณะโดยรวมได้ดังนี้ คือ

- โต๊ะปฏิบัติการทดลองขนาด 0.9*1.8*0.75 เมตร หรือ 1.2*2.4*0.75 เมตร ปูด้วยฟอร์ไมก้า
- STATION EQUIPMENT ดูรายละเอียดในส่วนการหาพื้นที่หลังปฏิบัติการ
- ระบบอำนวยความสะดวก ได้แก่ อ่างน้ำแสตนเลส ปลั๊กไฟ ระบบไฟฟ้ากำลังพิเศษ และแสงไฟประดิษฐ์เหนือโต๊ะปฏิบัติงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) COMPUTER LAB เป็นห้องทดลองโดยอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ที่มีความละเอียดอ่อนมาก เช่น คอมพิวเตอร์สำหรับการออกแบบรูปทรง ต้องมีการควบคุมอุณหภูมิ, ความชื้นในอากาศ, ฝุ่นละออง ภายในห้องไม่ให้มีผลกระทบต่อการตรวจสอบวิจัย ซึ่งจะใช้ระบบปรับอากาศควบคุมเป็นส่วนมาก

การจัดแบ่งพื้นที่ภายในมีลักษณะเช่นเดียวกับ PHISICAL INDOOR LABORATION คือใช้บริเวณรอบห้องสำหรับติดตั้งเครื่อง COMPUTER ชนิดต่าง ๆ และเว้นที่กลางห้องสำหรับเครื่องและอุปกรณ์ที่จะนำมาทดสอบ ซึ่งจะต้องเตรียมให้พร้อมก่อนนำเข้ามาในห้อง รวมทั้งบุคลากรที่เป็นนักวิจัยหรือผู้สังเกตการณ์ จะต้องเปลี่ยนรองเท้าหรือสวมเสื้อคลุมก่อน

ห้องปฏิบัติการทางคอมพิวเตอร์ ส่วนมากจะเป็นอุปกรณ์ที่ติดตั้งอยู่กับที่ สามารถปรับเปลี่ยน OPTION ของเครื่องได้ด้วย PROGRAMMER รวมทั้งมีการปรับเปลี่ยนไปมาก อัตราการขยายตัวของห้องจึงไม่จำเป็นเท่ากับส่วน PHISICAL INDOOR LABORATION

อุปกรณ์ภายในห้อง

1. โต๊ะวางเครื่องมือคอมพิวเตอร์ติดผนัง
2. ตู้เก็บอุปกรณ์ ชิ้นส่วน อิเล็คทรอนิกส์ ขนาดเล็กที่ต้องมีการเปลี่ยนบ่อย ๆ เช่น ดิสก์, กระดาษกราฟ ฟิกบันทึกค่าโดย DATA LOGGER, รวมทั้งวัสดุอุปกรณ์พื้นฐานในการทดสอบวัสดุพลังงาน เช่น แผ่นดินเผา, ยิปซั่ม, อะคลิลิค, ไม้อัด, แผ่นไม้จริง ฯลฯ

3. เครื่องสำรองไฟฉุกเฉิน สำหรับระบบคอมพิวเตอร์ (กรณีที่มีการทดลองต่อเนื่องกันตลอด 24 ชั่วโมง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องเก็บอุปกรณ์ (INSTRUMENT STORAGE)

เป็นห้องเก็บสำรองอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง จัดแบ่งตามสาขาวิชา ได้เป็นอุปกรณ์ทดลองฟิสิกส์และเคมี ซึ่งมีขนาดแตกต่างกัน การดูแลรักษาอุปกรณ์ดังกล่าวจะต้องมีการทำความสะอาด เครื่องมือหลังการใช้ทุกครั้งก่อนบรรจุในกล่องกันกระแทก แล้วเก็บไว้เป็นหมวดหมู่ส่วนชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์ขนาดเล็ก มีตู้เก็บเป็นลิ้นชักขนาดเล็ก แยกส่วนต่างหากอุปกรณ์และชิ้นส่วนทุกชนิดจะต้องมีการตรวจสอบการใช้งานเป็นประจำ มีการทำทะเบียนพัสดุ และตารางการใช้งาน

ห้องเก็บอุปกรณ์ควรมีการปรับอากาศ เพื่อควบคุมอุณหภูมิและความชื้นและไม่ให้โดนแสงแดดโดยตรง วัสดุที่ใช้ทำผนังและพื้น ควรสะดวกต่อการดูแลรักษา และมีสีสว่าง ไม่เก็บกักฝุ่นละออง

ภายในห้องประกอบด้วย

- ชั้นวางกล่องอุปกรณ์ชนิดโปร่งหรือทึบ ขนาด 0.60×1.20×1.80 เมตร
- ตู้เก็บอุปกรณ์หรือชิ้นส่วนขนาดเล็ก
- โต๊ะลงทะเบียนการใช้งานและตรวจสอบสภาพ การใช้งานของอุปกรณ์
- โต๊ะทำความสะอาดและบรรจุหีบห่อ มี SINK สแตนเลสและตู้เก็บสารเคมีทำความสะอาด

ส่วนเก็บสารเคมี ในกรณีที่ไม่มีการใช้สารเคมีเป็นจำนวนมาก อาจเก็บสารเคมีหรือน้ำยาต่าง ๆ ไว้ในตู้ทึบหรือตู้กระจกสีชา เพื่อป้องกันการเสื่อมของน้ำยา โดยแยกส่วนให้มีการระบายอากาศที่ดี และมีตำแหน่งสัมพันธ์กับห้องเก็บอุปกรณ์และส่วนทะเบียนพัสดุด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 <u>ห้องทดลองด้านอากาศพลศาสตร์</u> ประกอบด้วยอุโมงลม (WIND TUNNEL) ใช้สำหรับทดสอบเกี่ยวกับอากาศยาน และการบิน ใช้ทดลองหุ่นจำลองอากาศยาน แพนอากาศ (AIRFOIL) และแผ่นผิวหุ้มชิ้นส่วนต่างๆ ของอากาศยานเพื่อศึกษาการลดแรงต้าน มีประโยชน์ในการศึกษาวิเคราะห์แผนแบบต่างๆ อุโมงลมที่ใช้ในโครงการ ใช้ทดลองโมเดลเครื่องบินอัตราส่วน (SCALE) ไม่เกิน1:10 สำหรับเครื่องบินเล็ก มีพื้นที่ประมาณ 4.0*12.0 ตารางเมตร ภายในมีพื้นที่เพียงพอสำหรับการเข้าไปติดตั้งหุ่นจำลองเข้ากับขาตั้ง ในการทดสอบจะควบคุมการทำงานสังเกตการและบันทึกผลภายในห้องควบคุม ซึ่งจะประกอบด้วยอุปกรณ์สำหรับวิเคราะห์ข้อมูล และส่วนเก็บวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นต่างๆ

LOWSPEED WIND TUNNEL (12 * 12)

AIRFOIL TESTING IN WIND TUNNEL

F5 MODEL TESTING IN WIND TUNNEL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 ห้องทดลองด้านเวชศาสตร์การบิน เป็นห้องทดลองสำหรับศึกษาผลกระทบทางสรีระวิทยาทางการบิน อาทิ ขอบเขตการมองเห็นและผลกระทบจากสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อนักบิน เช่น ความสัมพันธ์ของสภาวะความกดอากาศในระดับต่างๆ กับผลกระทบทางร่างกาย ต่อค่าแรงโน้มถ่วงของโลกที่เพิ่มขึ้น (แรง G) เป็นต้น ภายในห้องทดลองประกอบด้วย

- "เครื่องทดสอบการบิน" (FLIGHT SIMULATOR) สำหรับฝึกการทรงตัวทดสอบการได้ยินการมองเห็น โดยกำหนดสถานการณ์ (SPIN, REVERSE, ETC.) อยู่ภายในห้องที่สามารถควบคุมอุณหภูมิ ซึ่งมีส่วนควบคุมอยู่ภายนอกห้อง จากกรณีศึกษา จะใช้พื้นที่ประมาณ 32 ตารางเมตร

- "ห้องควบคุมความดัน" (HYPERBOLIC CHAMBER) เป็น Station Equipment ที่ควบคุมความกดอากาศเพื่อทดสอบร่างกายของนักบิน เกี่ยวกับความผิดปกติที่เกิดขึ้นต่อตัวนักบินเมื่อความหนาแน่นของอากาศเปลี่ยนไป ทางด้านสภาพร่างกาย และการมองเห็น จากกรณีศึกษา HYPERBOLIC CHAMBER 1 เครื่อง สามารถจุนักบินได้ 10 คน ขนาดพื้นที่ประมาณ 5.0 * 2.0 เมตร

ทั้งนี้อุปกรณ์ดังกล่าวจะมีการสับเปลี่ยนเพื่อการใช้งานที่ดีขึ้น ตามข้อจำกัดของเทคโนโลยีอากาศยานของไทย นอกจากนี้ยังมี ห้องตรวจร่างกาย และห้องเก็บอุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.4 <u>ห้องทดสอบเครื่องยนต์</u> (ENGINE TEST CELL) เป็นห้องสำหรับทดสอบสมรรถนะทางกลศาสตร์ของอากาศยาน มี 2 หน่วย สำหรับทดสอบเครื่องยนต์ประเภท FIXED WINGS & ROTARY WINGS ลักษณะของห้อง ประกอบด้วยพื้นที่สำหรับติดตั้งเครื่องยนต์ พื้นที่ประมาณ 20 ตารางเมตร สูงอย่างน้อย 6.0 เมตร และห้อง CONTROL ROOM อยู่ระหว่างห้องทดสอบเครื่องยนต์ดังกล่าว ซึ่งเป็นส่วนควบคุมการทดสอบ มีพื้นที่สำหรับเครื่องมือติดตั้งชิดผนัง กว้างประมาณ 0.60 เมตร นอกจากนี้ยังมีพื้นที่อเนกประสงค์สำหรับซ่อมบำรุง และเก็บอุปกรณ์ช่างต่างๆ ที่จำเป็น เช่น ขาหยั่ง และอุปกรณ์ PORTABLE ต่างๆ

ตำแหน่งของส่วนทดสอบเครื่องยนต์ ควรมีการป้องกันเสียงรบกวน และแรงสั่นสะเทือนมีเกิดจากการทดลอง ไม่ให้เกิดมลภาวะต่อส่วนอื่นๆ และจำเป็นต้องมีการระบายอากาศตามธรรมชาติ เพื่อให้กระแสอากาศรอบเครื่องยนต์ สามารถไหลเวียนในขณะทดสอบได้

Rotary Wings Unit	Control Room	Fixed Wings Unit

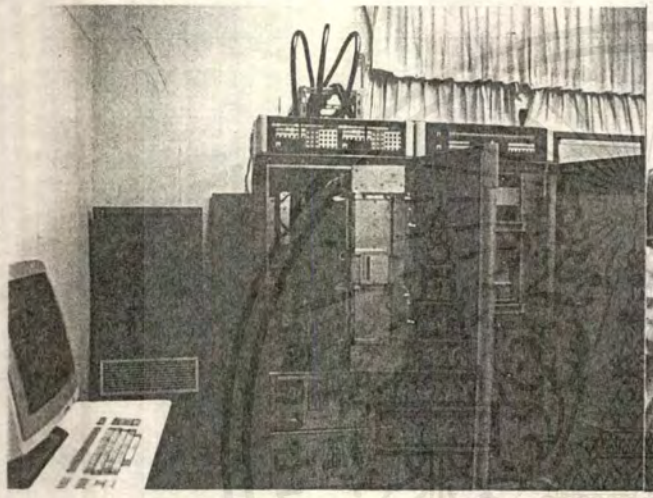
DIAGRAM แสดงการจัดวางตำแหน่งห้อง CONTROL ROOM

3.2.5 <u>ส่วนทดสอบทางโครงสร้างอากาศยาน</u> สำหรับตรวจสอบความแข็งแรงและรอยแตกร้าวของโครงสร้างอากาศยาน โดยเลือกใช้อุปกรณ์ตรวจสอบด้วยเสียง (ULTRA SONIC) หรืออุปกรณ์ PORTABLE อื่นๆ ที่มีใช้ในปัจจุบัน เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ที่สามารถเคลื่อนย้ายได้ จึงไม่ต้องการห้องตรวจสอบโดยเฉพาะ สามารถตรวจสอบในส่วนพื้นที่ประกอบเครื่องบิน หรือลานกลางแจ้งได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.6 <u>ส่วนทดสอบอุปกรณ์อิเล็คทรอนิค</u> (ELECTRONICS LAB) มีลักษณะเป็น TESTING LAB สำหรับทดสอบการใช้งานของอุปกรณ์ AVIONIC ซึ่งได้แก่อุปกรณ์สื่อสาร เรดาห์ ทั้งที่เป็นงานอนุรักษ์อุปกรณ์ประกอบเครื่องบินเก่า ที่มีคุณค่าทางประวัติศาสตร์การบิน ภายในห้องทดสอบประกอบด้วยโต๊ะทำงานสำหรับวางชิ้นงาน ตู้เก็บอุปกรณ์ตรวจสอบพื้นฐานทางไฟฟ้า ที่มักจะเป็น PORTABLE EQUIPMENTS และมีพื้นที่สำหรับอุปกรณ์ขนาดใหญ่ที่ติดตั้ง

นอกจากการตรวจสอบสภาพแล้ว มีบางกรณีที่จำเป็นต้องมีการซ่อมแซมที่ไม่มากนัก อาจจะทำภายในห้องทดสอบอุปกรณ์อิเล็คทรอนิคได้ โดยมีห้องเก็บวัสดุ และอุปกรณ์ซ่อมแซมส่วนหนึ่ง ซึ่งในกรณีที่อุปกรณ์ประกอบอากาศยานดังกล่าวมีความเสียหายมาก ให้จัดส่งศูนย์ซ่อมที่มีความเชี่ยวชาญ



3.2.7 <u>ส่วนทดสอบการควบคุมอากาศยาน</u> (HYDROLICS LAB)

ส่วนทดลองกลางแจ้ง (OUTDOOR LABORATORY) ได้แก่ ลานทดสอบการบิน (APRON) มีลักษณะเป็นลานโล่ง ต่อเนื่องกับส่วน TAXI WAY มีการใช้งานที่หลากหลาย เช่น การเติมน้ำมันเครื่องบิน ส่วนทดสอบการบังคับอากาศยาน (HYDROLIC) การขนถ่าย การทำ WEIGHT BALANCE เป็นต้น ดังนั้นลานดังกล่าวจึงจำเป็นต้องมีความแข็งแรง ปรับระดับผิวเรียบเสมอ TAXI WAY มีการทำสมอบก เป็นระยะสำหรับยึดโยงเครื่องบิน รวมทั้งขาหยั่ง บันได รถลาก และบังกอร์ ป้องกันไอร้อนที่จะรบกวนบริเวณข้างเคียง

พื้นที่ลาน APRON นี้ ยังเป็นส่วนขยายตัว สำหรับโรงเก็บเครื่องบินและที่ทำการชั่วคราว ในกรณีที่มีการร่วมมือระหว่างองค์กรอื่นๆ ในการพัฒนาอากาศยาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาข้อมูลพื้นฐานเพื่อการออกแบบ

ห้องปฏิบัติการทดลอง (LABORATION)

ห้อง LABORATION อาคารห้องทดลองจะต้องสามารถตอบสนองความต้องการในการปฏิบัติงานอย่างเป็นที่น่าพอใจ ตลอดจนเปลี่ยนแปลงโครงการวิจัยและเวลาในการวิจัย สิ่งที่ต้องคำนึงถึงเรื่องโครงสร้าง พบว่า การเปลี่ยนแปลงของความต้องการในทางประโยชน์ใช้สอย มากกว่าความต้องการเฉพาะเจาะจงของกลุ่มที่ทำการวิจัย คือสามารถปรับเปลี่ยนประโยชน์ใช้สอยได้ในระดับหนึ่ง และไม่กระทบกระเทือนต่อการควบคุมสภาพแวดล้อมนัก

อิทธิพลที่มีผลตอบสนองต่อการบริหาร ความสามารถในการวางผัง วางแปลน กระทรวงสาธารณะสุขได้ค้นคว้าวิจัย เครื่องอำนวยความสะดวก ซึ่งพบอยู่ในความต้องการปัจจุบันและอนาคตว่าหลักการในการออกแบบสำหรับประโยชน์ใช้สอยจะต้องมีการจัดหาข้อมูลสำหรับโครงการวิจัยและเครื่องมือพื้นฐานซึ่งต้องมีการใช้ในอาคาร

BUILDING SHAPE

นักวางแผนและนักออกแบบ บางครั้งเผชิญปัญหาความต้องการของประโยชน์ใช้สอยของอาคารห้องทดลอง ซึ่งต้องการรูปร่างและขนาดต่าง ๆ แม้ว่ารูปร่าง วงกลม หกเหลี่ยม และเป็นอาคารสูง ซึ่งอาจจะเป็นลักษณะสวยงาม ชวนดู แต่ไม่มีลักษณะไหนเลยที่มีประสิทธิภาพเท่ากับการออกแบบรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า เครื่องมือ เครื่องใช้ของห้องทดลองที่มีลักษณะตรง และเฟอร์นิเจอร์ สำหรับอาคารสำนักงาน และการคาดการณ์ล่วงหน้าของความต่อเนื่องของห้องต่าง ๆ จำเป็นต้องมีการแก้ปัญหาโดยถือประโยชน์ใช้สอยเป็นสำคัญ อาคารที่มีรูปภายนอกเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า จะมีความสัมพันธ์กับมาตรฐานเครื่องมือในห้องทดลอง และเฟอร์นิเจอร์ พร้อมกับเป็นการไม่จำกัดการทำงานของระบบสาธารณูปโภค และยังเป็นวิธีที่ง่ายที่สุดในการต่อเติมและดัดแปลงความต้องการต่าง ๆ ในด้านการค้นคว้าวิจัย

THE LABORATION BUILDING

ขอบเขตของการออกแบบอาคาร ห้องทดลองจะถูกกำหนดโดยทิศทางของแสงแดด การระบายอากาศและระบบ AIR CONDITION การวาง LAY-OUT ของการแจกจ่ายระบบสาธารณูปโภค ถ้าองค์ประกอบเหล่านี้ถูกวางไว้ในตำแหน่งที่ถูกต้องเหมาะสม การออกแบบอาคารห้องทดลองจะมีประสิทธิภาพและยังเป็นไปได้ที่จะวางแปลนสำหรับระบบโครงสร้างที่ FLEXIBILITY ต้องการขยับขยายหรือต่อเติมอาคาร

ปัญหาอย่างหนึ่งซึ่งพบมากที่สุดขององค์ประกอบที่ไม่เกี่ยวข้องกับการ PESEARCH คือ การป้องกันหรือหลีกเลี่ยง ELEMENT ของ LECTURE RM และ WORK SHOP ให้ห่างจากส่วน RESEARCH วิธีที่ดีสุด คือการวาง GRID ทั้งหมดใน PLAN MASTER PLAN ส่วนมากจะถูกจัดให้มีพื้นที่ FLEXIBILITY ได้อิสระสำหรับอาคารห้องทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่การวิจัย (RESEARCH AREA)

ส่วนวิจัยของห้อง LABORATION จะถูกแยกโดยตัวของมันเองเป็นส่วนพื้นฐานหลาย ๆ พื้นที่ส่วนวิจัยส่วนมากต้องการ BENCH SPACE และนักทดลองหลายคนต้องการบางสิ่งบางอย่างสำหรับการควบคุมสภาพแวดล้อม ด้วยการติดตั้งเครื่องควบคุมอุณหภูมิและความชื้น เป็นธรรมดาบ่อย ๆ ที่เครื่องอำนวยความสะดวกไม่สามารถจะปรับให้เหมาะสมพื้นที่ค้นคว้า วิจัย ธรรมดา ๆ ได้ และนักวิจัยส่วนมากต้องการห้อง CONFERENCE เพื่อประชุมเกี่ยวกับการวิจัยและต้องมีห้องเก็บของที่สะอาดและกว้างขวางพอ

การพิจารณาวัสดุผิว (LABORATION FINISH AND SPECIAL DETAIL)

พื้น (FLOOR)

ชนิดของพื้นในห้องปฏิบัติการทดลอง เลือกให้ชนิดที่ทนทนและง่ายต่อการบำรุงรักษา แต่ในขณะเดียวกันก็ต้องสามารถทนสารเคมี ซึ่งเป็นตัวทำลายโดยต้องล้างและทำความสะอาดได้สะดวก

วัสดุปูผิวโต๊ะปฏิบัติทดลอง ปูด้วยวัสดุประเภท PLASTIC NENEERS ซึ่งมีคุณสมบัติในการทดต่อกรดและป้องกันสารเคมีต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี หรืออาจใช้แผ่น ASBESTOS CENCUT หรือ LIONOLEUM แทน (คุณสมบัติใกล้เคียงกัน)

ผนังและเพดาน

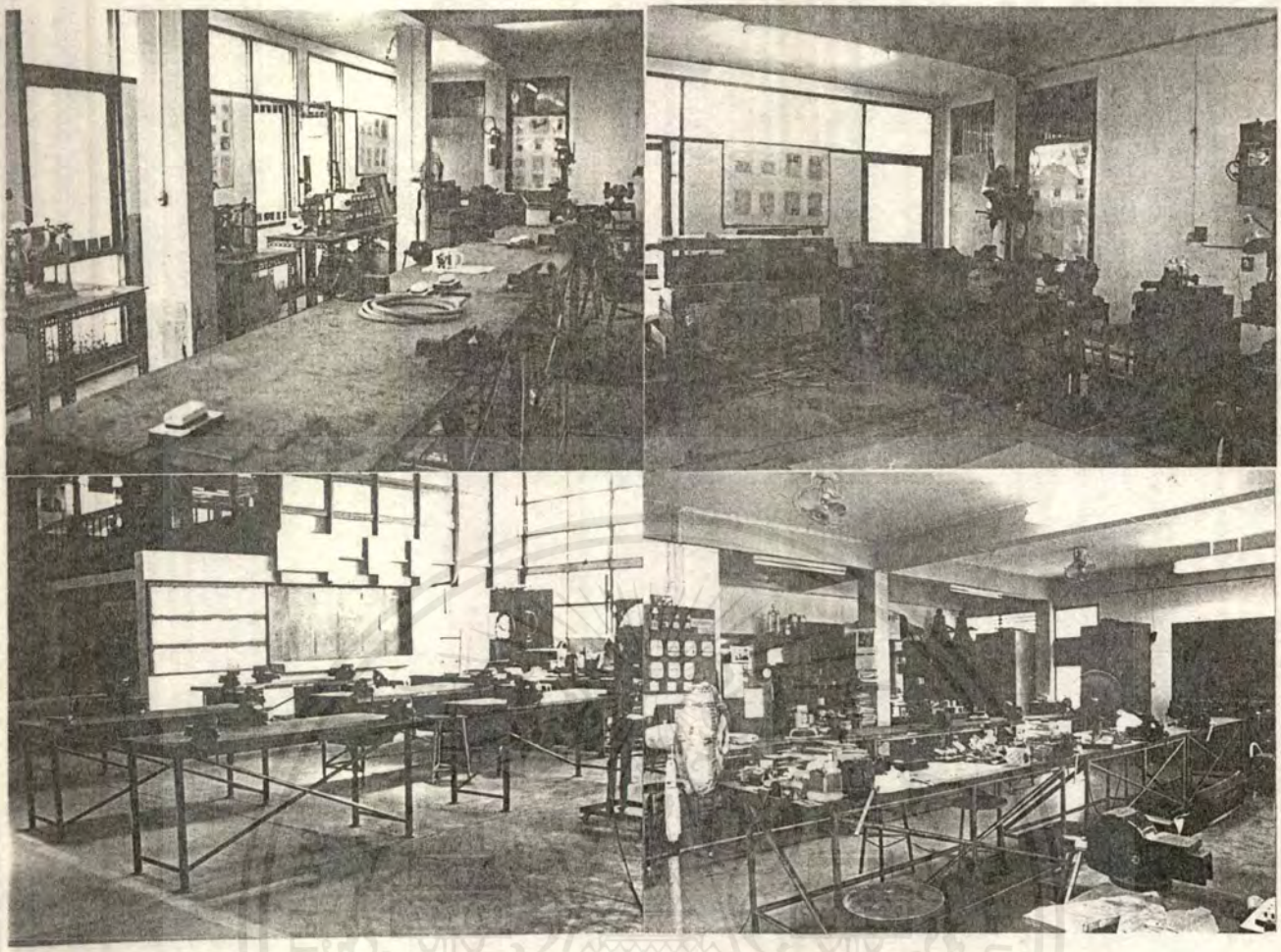
ไม่มีความจำเป็นต้องใช้ผิวหรือวัสดุชนิดพิเศษ การเลือกสีใช้ทาควรมีคุณภาพดี สามารถป้องกันรอยคราบสกปรก และทำความสะอาดได้ง่าย จึงควรเลือกสี PLASTIC หรือ EMULSION

3.3 **โรงปฏิบัติงาน** (WORK SHOP)

เป็นส่วนผลิตและซ่อมแซม ชิ้นงานในการออกแบบและทดสอบอากาศยาน หรืองานด้านการอนุรักษ์ที่อยู่นอกเหนือจากการจ้างผลิตชิ้นส่วนอากาศยาน ตลอดจนงานด้านนิทรรศการด้วย ลักษณะเป็นโรงโล่งขนาดใหญ่ที่เป็น OPEN PLAN แบ่งส่วนด้วยเฟอร์นิเจอร์ ประกอบด้วย

- ส่วนปฏิบัติงานโลหะและงานไม้ (METAL & WOOD WORK SHOP) เพื่อใช้ในการจัดเตรียมผลิตและซ่อมแซมชิ้นส่วนอากาศยานขนาดกลางและเล็ก นอกเหนือจากการสั่งทำ ก่อนนำไปประกอบเป็นเครื่องบิน การจัดแบ่งพื้นที่ภายในจะมีส่วนชิดผนังเป็นตู้เก็บชิ้นวางอุปกรณ์ มีโต๊ะกลางสำหรับทำงาน และมีพื้นที่วางชิ้นงานหรือประกอบชิ้นงาน เช่น ส่วนปีกเครื่องบิน แพนบังคับส่วนปีกและหางดิ่ง สำหรับทำงานสีควรมีพื้นที่ที่มีการระบายอากาศที่ดี และมีโต๊ะทำงานด้านเอกสารของเจ้าหน้าที่ อาจมีส่วนเปลี่ยนเคลื่อนแต่งกาย Lockers และห้องน้ำ เพื่อทำความสะอาดร่างกายหลังปฏิบัติงานได้ ในกรณีจำเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



- คลังพัสดุและอุปกรณ์ เพื่อเก็บวัตถุดิบที่ใช้ในการสร้างและซ่อมอากาศยาน หรือชิ้นส่วนใดชิ้นส่วนหนึ่ง เพื่อความเป็นระเบียบและสะดวกในการทำงาน ควรอยู่ใกล้ส่วนทะเบียนพัสดุ เพื่อสะดวกต่อการควบคุมดูแลความเรียบร้อยของคลัง ซึ่งสามารถใช้ร่วมกับ คลังชิ้นส่วน ได้ด้วย

- คลังชิ้นส่วนอากาศยาน (SPARE PARTS STORAGE) ที่ทำเสร็จเรียบร้อยจาก WORK SHOP หรือชิ้นส่วนเครื่องบินที่จำเป็นต้องซื้อหรือสั่งทำเช่น ล้อยาง ใบพัด ฯลฯ เพื่อรอการประกอบเป็นเครื่องบิน

- พื้นที่ประกอบเครื่องบิน เป็นพื้นที่อเนกประสงค์ที่สามารถกันแดดกันฝนได้ ลักษณะทางกายภาพเหมือนกับโรงเก็บเครื่องบิน แต่ใช้งานในการผลิตเครื่องบินต้นแบบ โดยนำชิ้นส่วนที่ผลิตในโรงปฏิบัติการ หรือชิ้นส่วนที่จัดซื้อจากคลังชิ้นส่วน (SPARE PARTS STORAGE) มาประกอบเข้าด้วยกันพร้อมการทดสอบสภาพการใช้งาน โดยผ่านกรรมวิธีที่เป็นขั้นตอน เช่น การตรวจสอบสภาพความแข็งแรงของโครงสร้าง ก่อนทำวัสดุผิว หรือติดตั้งระบบการบังคับเครื่องภายใน หรือใช้เป็นที่ตรวจสอบความแข็งแรงของชิ้นส่วนด้วยการพ่นสีอากาศยาน เป็นต้น

ที่ตั้งโรงปฏิบัติงาน ควรใกล้ลานรับของ เพื่อสะดวกในการขนย้ายชิ้นงานและวัสดุในการสร้างชิ้นงานต่าง ๆ ลักษณะการทำงานเป็นการร่วมกันของวิศวกร เจ้าหน้าที่ วิศวกร เจ้าหน้าที่ฝ่ายศิลป์ ช่างเทคนิค ทั้งการทำแบบและจัดสร้างมีประตูเข้าออกกว้างไม่ต่ำกว่า 2.40 เมตร และสูงไม่น้อยกว่า 3.60 เมตร เพดานสูง 4.50 เมตร และมีการระบายอากาศที่ดี ควรแยกจากส่วน PUBLIC เพราะเกิดเสียง

ฝ่ายช่างเทคนิค จะปฏิบัติงานในโรงปฏิบัติงาน ต้องมีห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า ห้องเก็บเครื่องมือ ส่วนพักผ่อนเจ้าหน้าที่ และส่วนอำนวยความสะดวกอื่น ๆ ที่จำเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 **โรงเก็บเครื่องบิน** (Hangar)

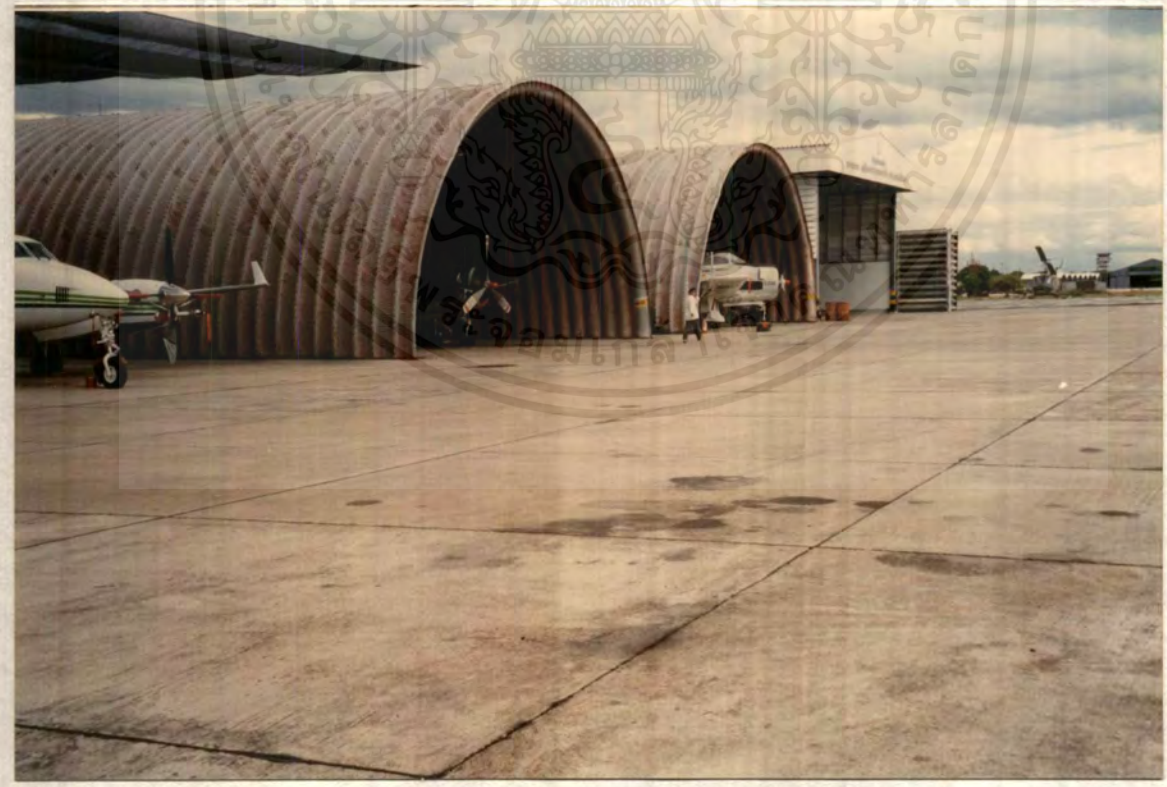
โรงเก็บเครื่องบินเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ใช้เก็บเครื่องบินอนุรักษ์ ทั้งที่อยู่ในสภาพสมบูรณ์และในระหว่างการฟื้นฟูสภาพ การจัดเก็บจะแบ่งพื้นที่เป็น 2 ส่วน สำหรับอากาศยานขนาดกลางและขนาดเล็ก โดยในส่วนเครื่องบินขนาดเล็ก สามารถจัดเก็บเป็นอาคาร 2 ชั้นได้ โดยใช้การลำเลียงผ่าน HYDROLIC LIFT PLATE ขนาดประมาณ 6.0 * 6.0 เมตร การหาพื้นที่โรงเก็บเครื่องบินจำกัดขนาดโดยใช้ค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ

- เครื่องบินขนาดเล็ก ยาว 10.0 เมตร กางปีก 12.0 เมตร สูงไม่เกิน 3.5 เมตร
- เครื่องบินขนาดกลาง ยาว 16.0 เมตร กางปีก 20.0 เมตร สูงไม่เกิน 6 เมตร

จากกรณีศึกษาพบว่า เครื่องบินอนุรักษ์ส่วนใหญ่จะเป็นเครื่องบินขนาดเล็ก จึงสำรองพื้นที่ไว้ในสัดส่วนที่มากกว่า โดยประมาณ คือ เครื่องบินขนาดเล็ก 8 ลำ และเครื่องบินขนาดกลาง 2 ลำ

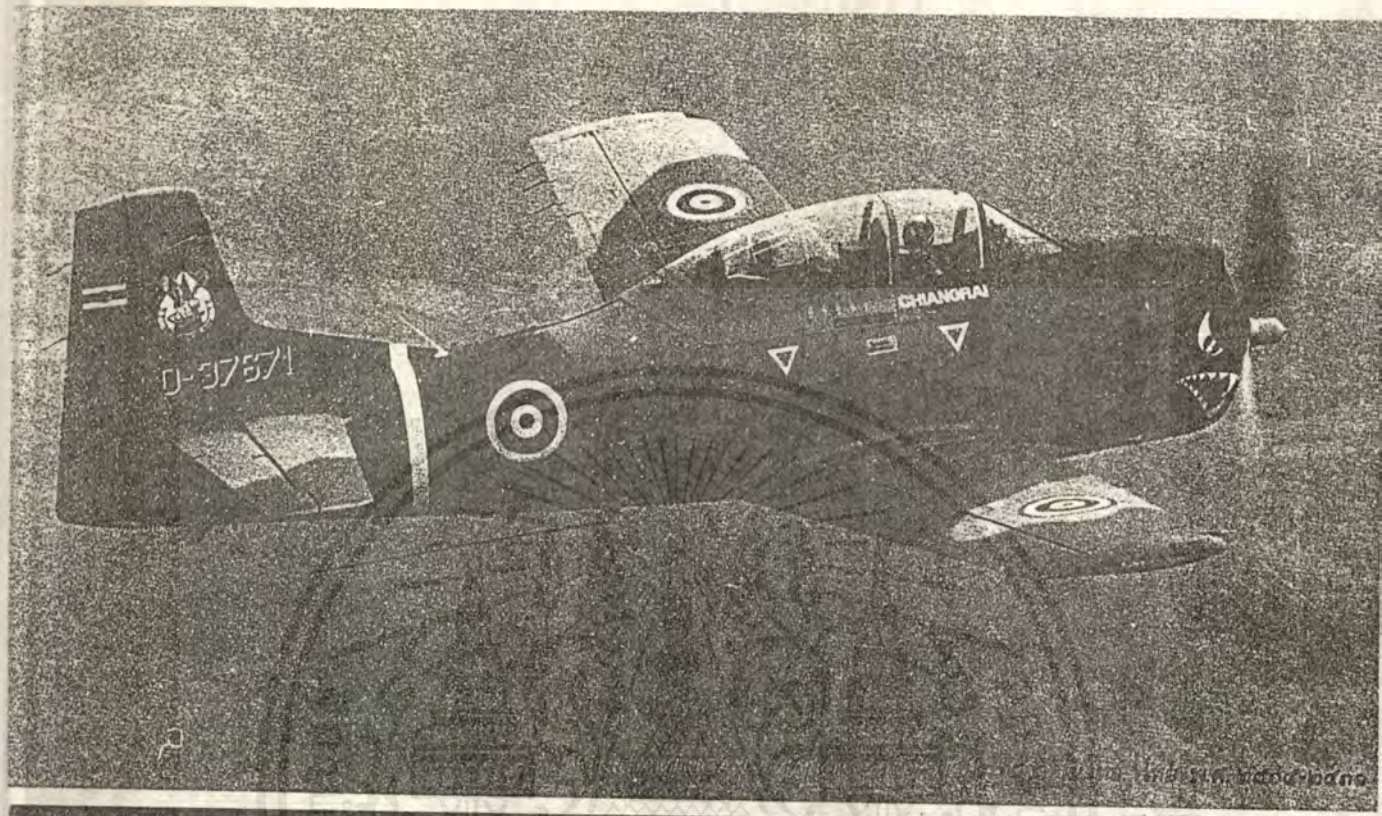
ลักษณะการใช้พื้นที่ภายในโรงเก็บเครื่องบิน จะจอดเครื่องบินโดยเว้นทางสัญจรสำหรับเครื่องบินไว้ และจัดวางชั้นอุปกรณ์ประกอบหรือเครื่องมือช่างริมผนังโรงเก็บ รวมทั้งเครื่องทุ่นแรงอื่นๆ ที่ใช้ประกอบการตรวจสภาพบำรุงรักษาเครื่องบิน เช่น บันได รอกดึงกำลังสูง ล้อเลื่อนลากจูง ถาดรองเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่อง ฯลฯ

การใช้พื้นที่ ภายในโรงเก็บเครื่องบินดังกล่าว ยังประกอบด้วย ห้องทำงานของช่างเทคนิคและนักบินทดลองบิน 8 อัตรา ซึ่งนอกจากจะเป็นที่ทำงานแล้วยังมีส่วนพักผ่อนของเจ้าหน้าที่ และส่วนอำนวยความสะดวกอื่นๆ ด้วย เช่น ห้องเก็บอุปกรณ์ ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งตัว-อาบน้ำ Lockers เจ้าหน้าที่ Pantry ห้องเก็บของ เป็นต้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

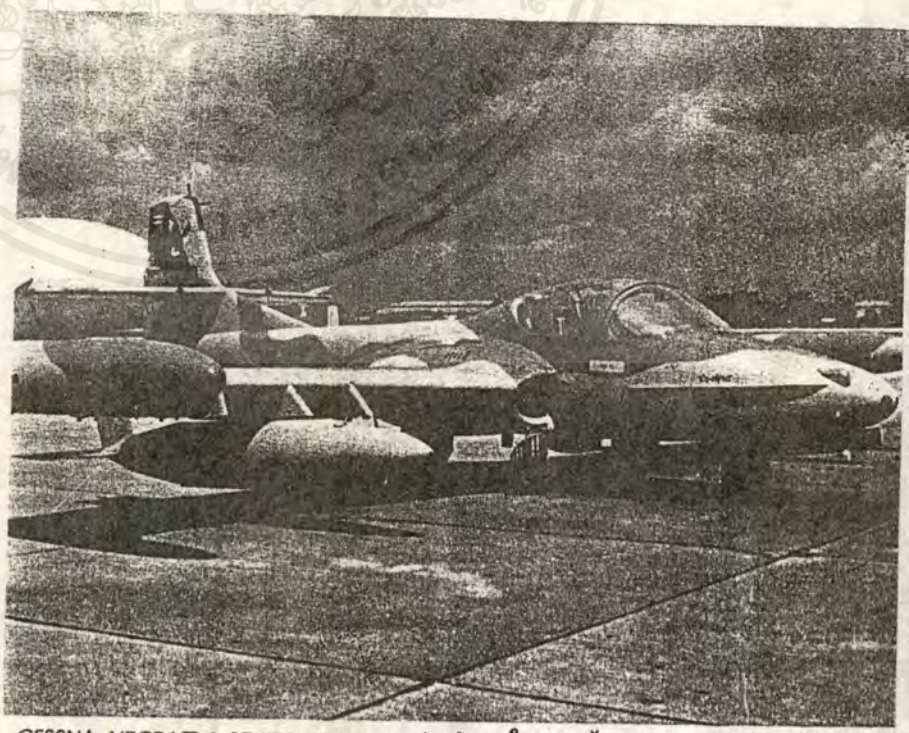
กรณีศึกษาตัวอย่าง " เครื่องบินอนุรักษ์ " ที่มีอยู่ในปัจจุบัน
ของมูลนิธิอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์



ประเภทเครื่องบินโจมตี

๑. เครื่องบินโจมตีและฝึกแบบ ๑๓
(บ.จฝ. ๑๓ หรือ T-28 D TROJAN)
มีจำนวนทั้งหมด ๖ เครื่อง
หมายเลข ทอ. ๑๐๙/๑๕, ๕๖/๐๘, ๑๑๔/๑๕
๙๖/๑๓, ๑๑๑/๑๕ และ ๑๒๐/๑๘
บูรณะฟื้นฟูบินได้แล้ว ๖ เครื่อง
ทำการบินรักษาสภาพ ๒ เครื่อง
เก็บรักษาโดยดองเครื่องยนต์ ๔ เครื่อง
เก็บรักษาไว้ที่ ชมรมอนุรักษ์และพัฒนา
อากาศยานไทยสาขา กองบิน ๔๑ จ.เชียงใหม่

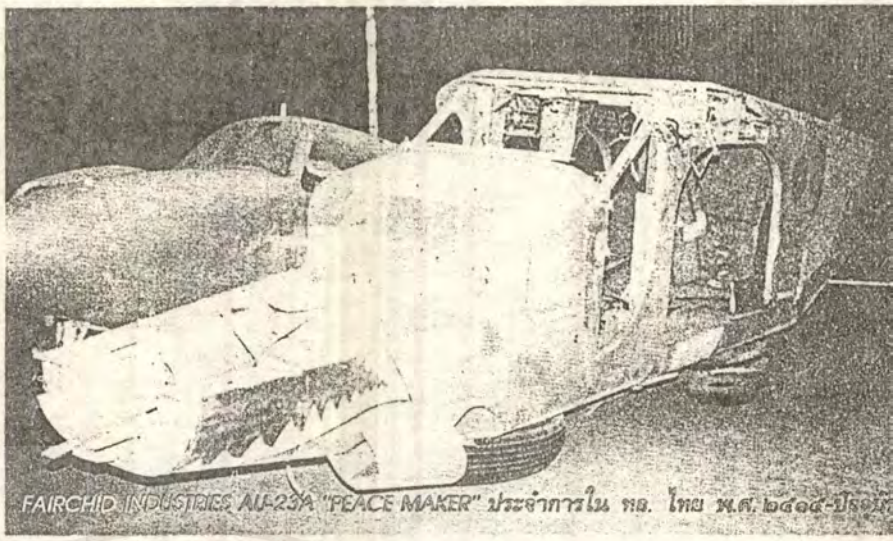
๒. เครื่องบินโจมตีแบบ ๖
(บ.จ. ๖ หรือ A-37 DRAGONFLY)
มีจำนวนทั้งหมด ๒ เครื่อง
หมายเลข ทอ. ๗/๑๕ และ ๙/๑๕
บูรณะฟื้นฟูบินได้แล้ว ๒ เครื่อง
เก็บรักษาโดยดองเครื่องยนต์ ๒ เครื่อง
เก็บรักษาไว้ที่ กองซ่อมอากาศยาน ๑
กรมช่างอากาศ และที่ ชมรมอนุรักษ์และพัฒนา
อากาศยานไทยสาขา กองบิน ๔๑ จ.เชียงใหม่



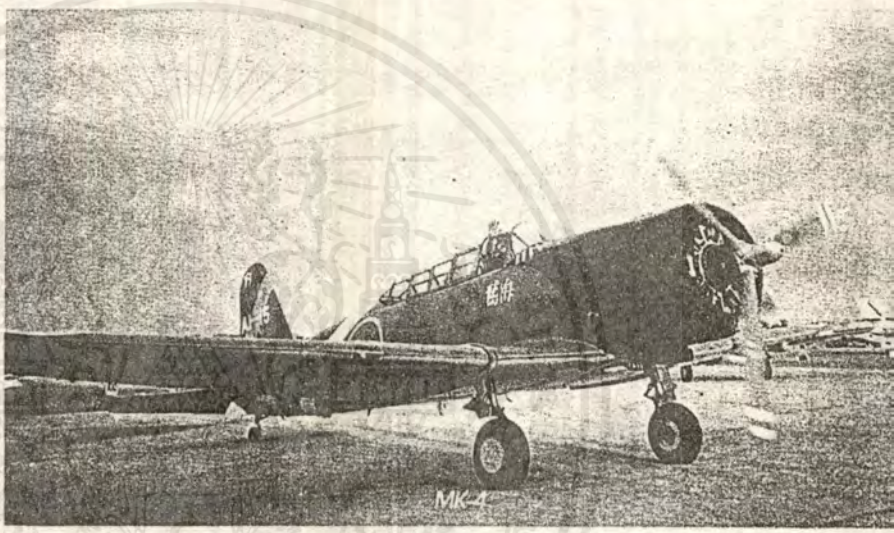
CESSNA AIRCRAFT A-37 "DRAGONFLY" ประจำการใน ทอ. ไทย พ.ศ. ๒๔๑๕-ปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๓. เครื่องบินโจมตีธุรการแบบ ๒
(บ.จธ. ๒ หรือ AU-23A PEACE MAKER)
มีจำนวนทั้งหมด ๑ เครื่อง
หมายเลข ทอ. ๑๖/๑๙
รอการบูรณะฟื้นฟู ๑ เครื่อง
เก็บรักษาไว้ที่ กองซ่อมอากาศยาน ๒
กรมช่างอากาศ กองบิน ๒ จ.ลพบุรี

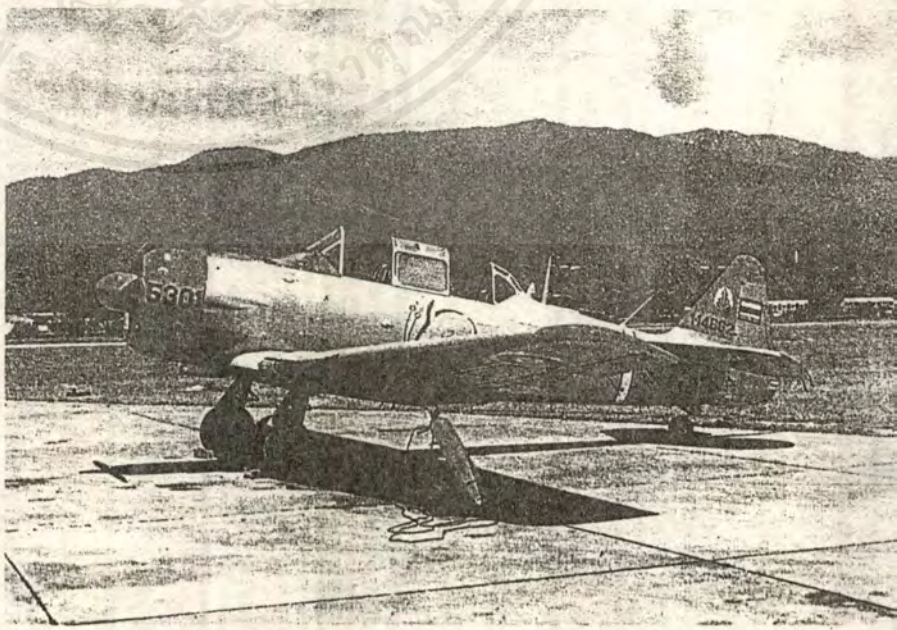

FAIRCHID INDUSTRIES AU-23A "PEACE MAKER" ประจำการใน ทอ. ไทย พ.ศ. ๒๔๑๕-ปร

๔. เครื่องบินแบบ MK-4
มีจำนวนทั้งหมด ๑ เครื่อง
สถานภาพบินได้
มูลนิธิฯ จัดซื้อจากสหรัฐอเมริกา
ขณะนี้เก็บรักษาอยู่ที่สหรัฐอเมริกา

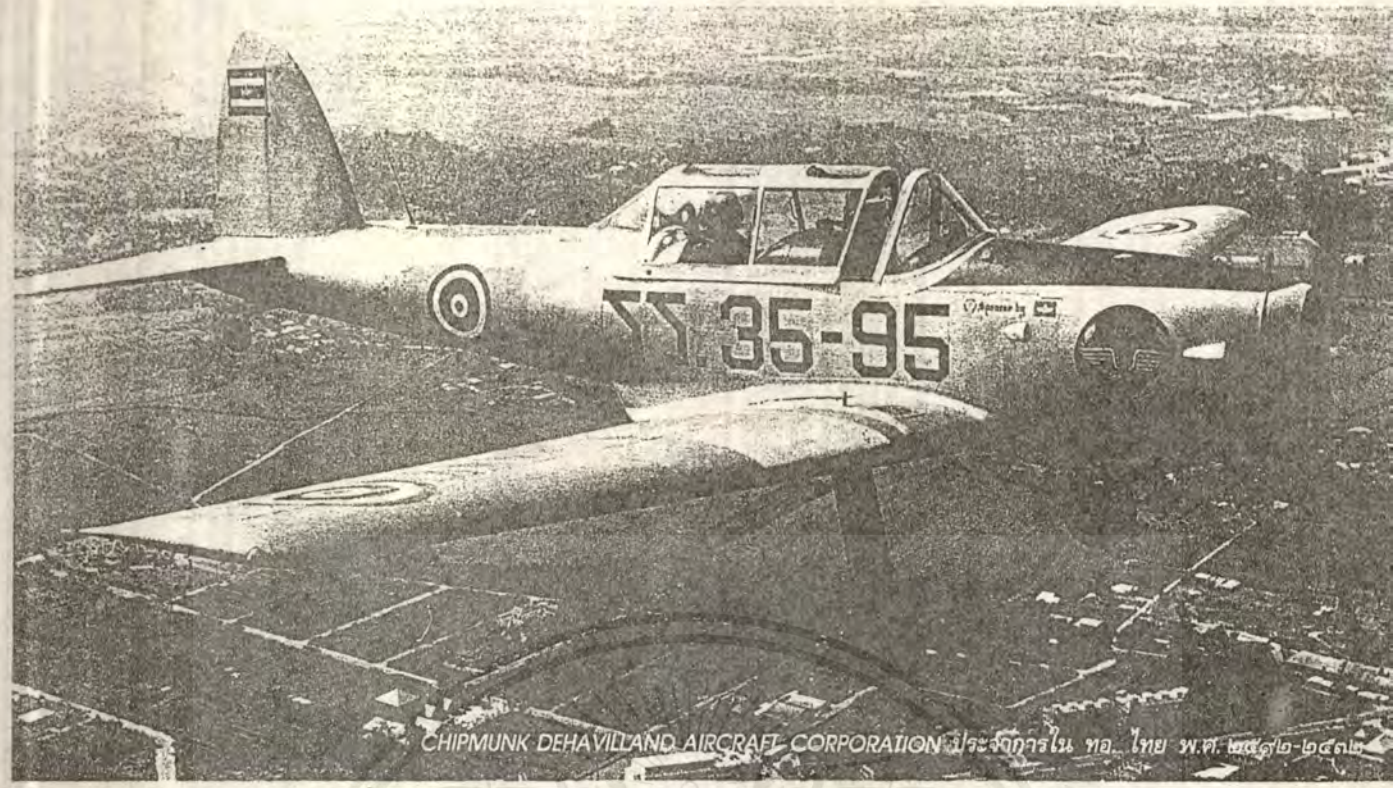

MK-4

ประเภทเครื่องบินฝึก

๑. เครื่องบินฝึกแบบ ๘
(บ.ฝ. ๘ หรือ T-6G)
มีจำนวนทั้งหมด ๕ เครื่อง
บูรณะฟื้นฟูบินได้แล้ว ๒ เครื่อง
หมายเลข ทอ. ๑๔๘/๐๐ และ ๒๑๐/๐๐
ทำการบินรักษาสภาพ ๑ เครื่อง
เก็บรักษาโดยดองเครื่องยนต์ ๑ เครื่อง
เก็บรักษาไว้ที่ ชมรมอนุรักษ์และพัฒนา
อากาศยานไทยสาขา กองบิน ๔๑ จ.เชียงใหม่
กำลังบูรณะฟื้นฟู ๒ เครื่อง
หมายเลข ทอ. ๑๑๕/๔๔ และ ๒๐๖/๐๐
ที่ฝ่ายช่าง บริษัท การบินไทย จำกัด
๑ เครื่อง และที่ กองซ่อมอากาศยาน ๑
กรมช่างอากาศ ๑ เครื่อง
รอการบูรณะฟื้นฟู ๑ เครื่อง
หมายเลข ทอ. ๒๐๗/๐๐
เก็บรักษาไว้ที่ คลังทุ่งสีกัน

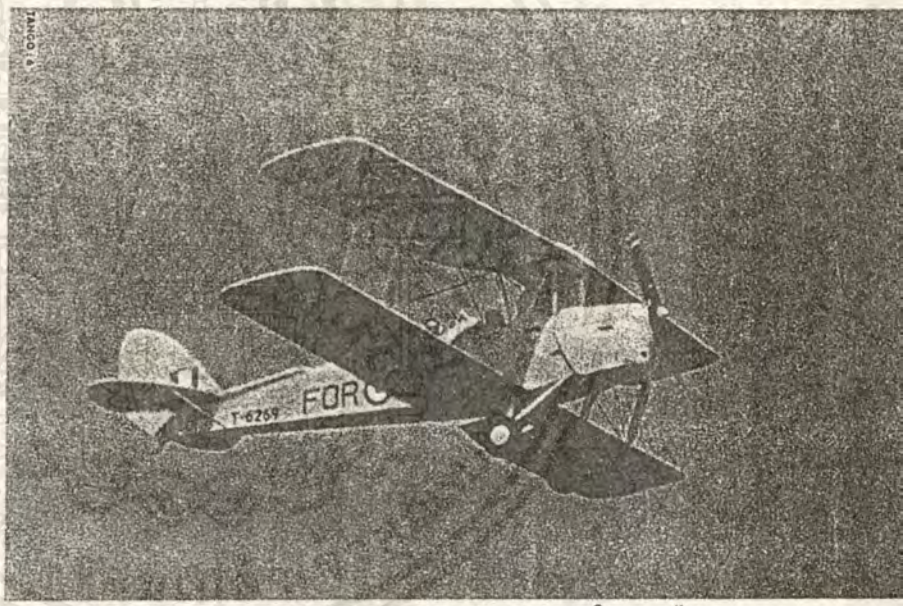

NORTH AMERICAN AVIATION T-6G ประจำการใน ทอ. ไทย พ.ศ. ๒๔๙๑-๒๕๑

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



CHIPMUNK DEHAVILLAND AIRCRAFT CORPORATION ประจำการใน ทอ. ไทย พ.ศ. ๒๔๙๒-๒๔๙๒

๒. เครื่องบินฝึกแบบ ๙
(บ.ฝ. ๙ หรือ CHIPMUNK)
มีจำนวนทั้งหมด ๕ เครื่อง
บูรณะฟื้นฟูบินได้แล้ว ๔ เครื่อง
หมายเลข ทอ. ๓๕/๙๕, ๖๔/๙๗, ๖๕/๙๗ และ ๖๖/๙๗ ทำการบินรักษาสภาพ ๒ เครื่อง เก็บรักษาโดยดองเครื่องยนต์ ๒ เครื่อง
เก็บรักษาไว้ที่ ชมรมอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทยสาขา กองบิน ๔๑ จ.เชียงใหม่ ๒ เครื่อง และที่ กองซ่อมอากาศยาน ๑ กรมช่างอากาศ ๒ เครื่อง
กำลังบูรณะฟื้นฟู ๑ เครื่อง
หมายเลข ทอ. ๖๓/๙๗ ที่ฝ่ายช่าง บริษัท การบินไทย จำกัด ดอนเมือง



DEHAVILLAND AIRCRAFT CORPORATION เข้าประจำการใน ทอ. ไทย พ.ศ. ๒๔๙๔-๒๔๐๓

๓. เครื่องบินฝึกแบบ ๑๐
(บ.ฝ. ๑๐ หรือ TIGER MOTH)
มีจำนวนทั้งหมด ๒ เครื่อง
ได้รับบริจาค ๑ เครื่อง และมูลนิธิฯ จัดซื้อมาจากสหรัฐอเมริกา ๑ เครื่อง
เก็บรักษาไว้ที่ กองซ่อมอากาศยาน ๑ กรมช่างอากาศ ๑ เครื่อง และเก็บรักษาไว้สหรัฐอเมริกา ๑ เครื่อง

๔. เครื่องบินฝึกแบบ ๑๑
(บ.ฝ. ๑๑ หรือ T-33 A SHOOTING STAR)
มีจำนวนทั้งหมด ๑ เครื่อง
หมายเลข ทอ. ๔๐/๓๑
บูรณะฟื้นฟูบินได้แล้ว ๑ เครื่อง
เก็บรักษาไว้ที่ กองซ่อมอากาศยาน ๑ กรมช่างอากาศ ดอนเมือง

LOCKHEED AIRCRAFT T-33A "SHOOTING STAR" ประจำการใน ทอ. ไทย พ.ศ. ๒๔๙๘-ปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ในเชิงพาณิชย์ ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้ง

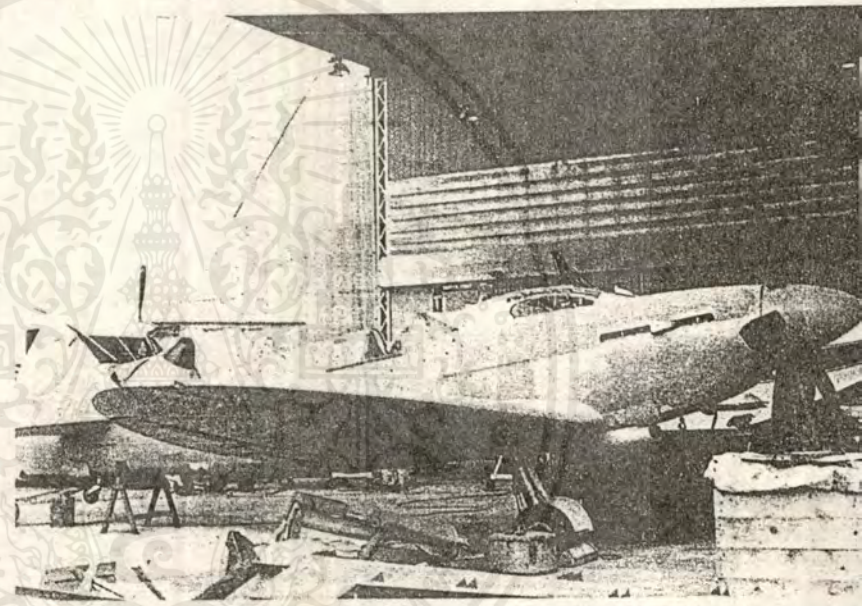
๕. เครื่องบินฝึกแบบ ๑๗
(บ.ฝ. ๑๗ หรือ จันทรา)
มีจำนวนยอดเดิม ๒ เครื่อง
หมายเลข ทอ. ๐๗/๑๗ และ ๐๔/๑๗
บูรณะฟื้นฟูบินได้แล้ว ๒ เครื่อง
ประสบอุบัติเหตุ ๑ เครื่อง หมายเลข ทอ. ๐๔/๑๗
เก็บรักษาไว้ที่ กองซ่อมอากาศยาน ๑
กรมช่างอากาศ ดอนเมือง และชมรม
อนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทย สาขา
กองบิน ๔ ตาคลี

จันทรา ประจำการใน ทอ. ไทย พ.ศ. ๒๔๑๗-๒๔๓๒

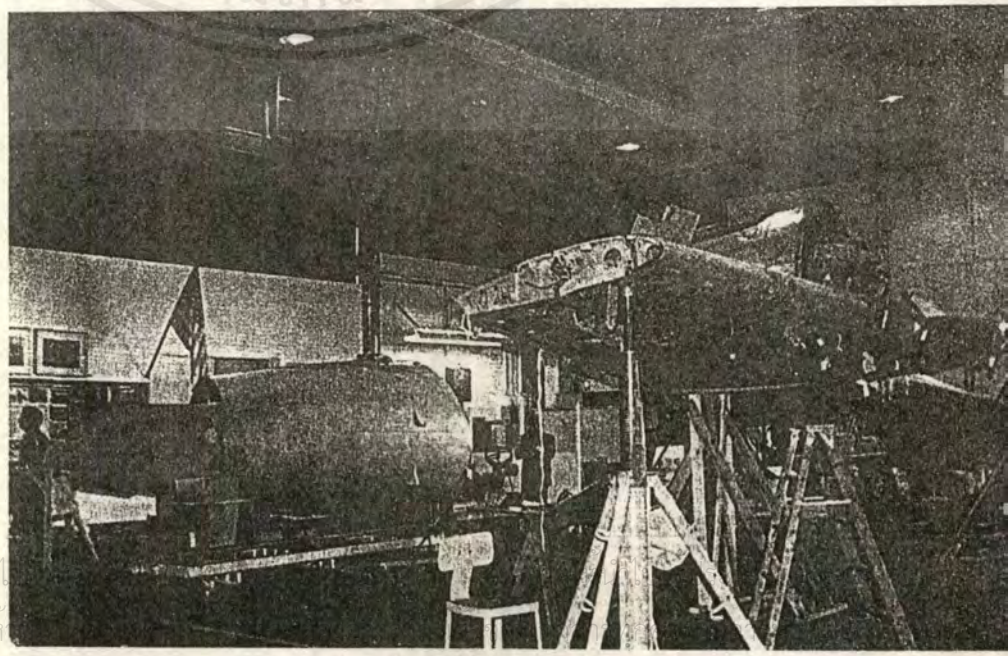
ประเภทเครื่องบินขับไล่

๑. เครื่องบินขับไล่แบบ ๑๔
(บ.ข. ๑๔ หรือ SPITFIRE)
มีจำนวนทั้งหมด ๒ เครื่อง
กำลังบูรณะฟื้นฟู ๑ เครื่อง (เพื่อตั้งแสดง)
หมายเลข ทอ. ๒๗/๔๗ ที่ฝ่ายช่าง
บริษัท การบินไทย จำกัด
รอการบูรณะฟื้นฟู ๑ เครื่อง หมายเลข ทอ. ๑๖/๔๓
เก็บรักษาไว้ที่ พิพิธภัณฑ์ของกองทัพอากาศ

๒. เครื่องบินขับไล่แบบ ๑๕
(บ.ข. ๑๕ หรือ BEARCAT)
มูลนิธิฯ ส่งคืน ทอ. จำนวน ๑ เครื่อง
หมายเลข ทอ. ๘๑/๔๕ และ ทอ. รับเข้า
ประจำการอยู่ในความรับผิดชอบของ ชอ.
กำลังบูรณะฟื้นฟู ที่ บริษัท GRUMMAN
ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยมูลนิธิฯ
สนับสนุนค่าพัสดุส่วนที่เกิน ๑,๐๐๐ เหรียญสหรัฐฯ
บริษัทฯ รับซ่อมปรับปรุงสภาพให้โดยไม่คิดค่าซ่อม



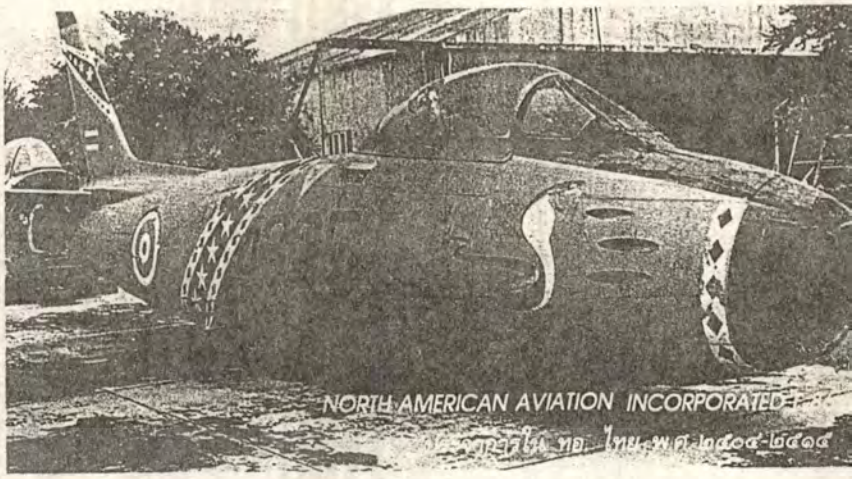
VICKERS-ARMSTRONGS, LTD. SPITFIRE
ประจำการใน ทอ. ไทย พ.ศ. ๒๔๙๓-๒๔๙๘



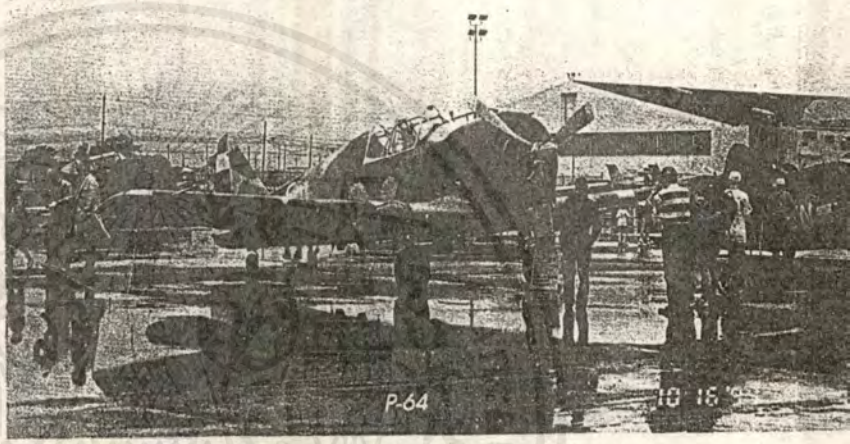
GRUMMAN AIRCRAFT ENGINEERING CORPORATION "BEARCAT"
ประจำการใน ทอ. ไทย
พ.ศ. ๒๔๙๔-๒๕๐๓

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้

๓. เครื่องบินขับไล่แบบ ๑๗
(บ.ข. ๑๗ หรือ F-86)
มีจำนวนทั้งหมด ๓ เครื่อง
หมายเลข ทอ. ๖/๐๖, ๑๕/๐๔ และ ๒๑ (๘๖L)
เก็บรักษาไว้ที่ กองซ่อมอากาศยาน ๑ จำนวน ๑ เครื่อง และที่ ชมรมอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทยสาขา กองบิน ๔ ตาคลี ๒ เครื่อง

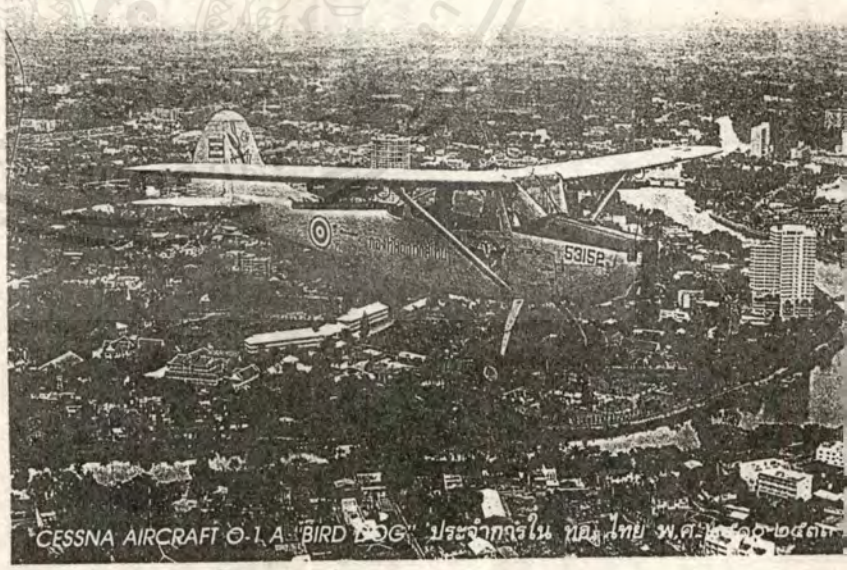


๔. เครื่องบินแบบ P-64
มีจำนวนทั้งหมด ๑ เครื่อง
สภาพบินได้
มูลนิธิฯ จัดซื้อจากสหรัฐอเมริกา
ขณะนี้เก็บรักษาอยู่ที่สหรัฐอเมริกา



ประเภทเครื่องบินตรวจการณ์และธุรการ

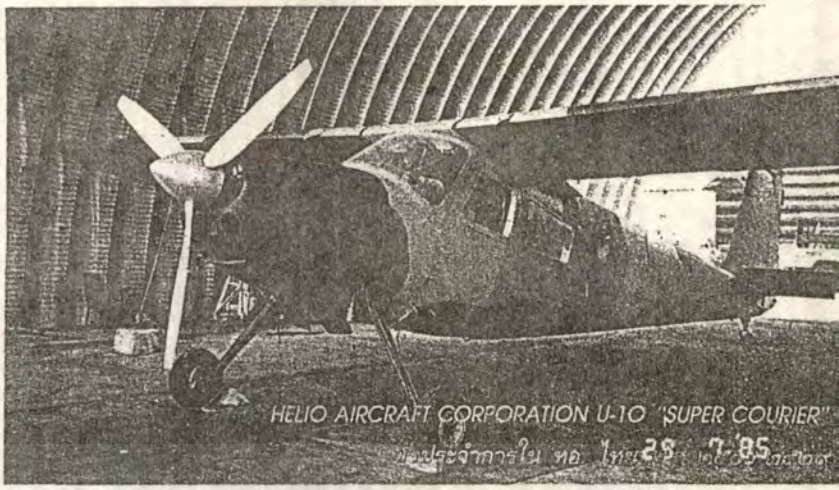
๑. เครื่องบินตรวจการณ์แบบ ๒
(บ.ต. ๒ หรือ O-1A "BIRD DOG")
มีจำนวนทั้งหมด ๒๑ เครื่อง
บูรณะฟื้นฟูบินได้แล้ว ๑๒ เครื่อง
หมายเลข ทอ. ๑๕/๑๓, ๑๙/๑๕, ๒๑/๑๔, ๒๒/๑๔, ๒๓/๑๕, ๒๖/๑๔, ๓๐/๑๕, ๓๖/๑๖, ๓๗/๑๖, ๔๐/๑๖, หมายเลข ทบ. ๕๑-๒๔๗๒ และ ๕๑-๗๔๑๕
ทำการบินรักษาสภาพ ๗ เครื่อง เก็บรักษาโดย ดองเครื่องยนต์ ๕ เครื่อง
เก็บรักษาไว้ที่ ชมรมอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทยสาขา กองบิน ๔๑ จ.เชียงใหม่ ๕ เครื่อง กองซ่อมอากาศยาน ๑ กรมช่างอากาศ ๑ เครื่อง ชมรมอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทยสาขา กองบิน ๕๓ จ.ประจวบคีรีขันธ์ ๔ เครื่อง สนามบินปราณบุรี ๑ เครื่อง และที่ ชมรมอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทย สาขาบางพระ ๑ เครื่อง



รอการบูรณะฟื้นฟู ๙ เครื่อง หมายเลข ทอ. ๘/๑๐, ๑๘/๑๔, ๒๔/๑๕, ๒๘/๑๕, ๓๘/๑๖, ๓๙/๑๖, ๔๑/๑๖, ๔๒/๑๖ และ ๕๒/๒๐
เก็บรักษาไว้ที่ กองซ่อมอากาศยาน ๑ กรมช่างอากาศ ๕ เครื่อง และที่ ชมรมอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทย สาขา กองบิน ๔ ตาคลี ๔ เครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

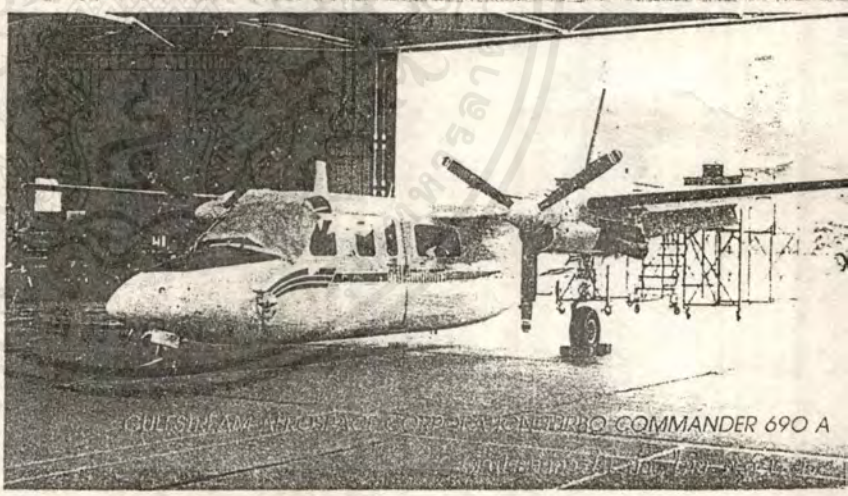
๒. เครื่องบินธุรการ ๑
(บ.ธ. ๑ หรือ U-1O SUPER COURIER)
มีจำนวนทั้งหมด ๑ เครื่อง หมายเลข ทอ. ๒๐/๑๓
กำลังบูรณะฟื้นฟู ที่ชมรมอนุรักษ์และพัฒนา
อากาศยานไทย สาขากองบิน ๔๑ จ.เชียงใหม่


HELIO AIRCRAFT CORPORATION U-1O "SUPER COURIER"
เข้าประจำการใน ทอ. ไทย 28 7 85

๓. เครื่องบินแผนที่ทหาร ๒
(บ.ผท. ๒ ก หรือ QUEEN AIR)
มีจำนวนทั้งหมด ๑ เครื่อง หมายเลข ทอ. ๘๙๒
กำลังบูรณะฟื้นฟู ที่กองซ่อมอากาศยาน ๑
กรมช่างอากาศ

BEECH AIRCRAFT CORPORATION "QUEEN AIR"
เข้าประจำการใน ทอ. ไทย พ.ศ. ๒๕๒๔-๒๕๓๒

๔. เครื่องบินแผนที่ทหาร ๔
(บ.ผท. ๔ หรือ TURBO COMMANDER 690 A)
มีจำนวนทั้งหมด ๑ เครื่อง หมายเลข ๘๑๔๙๑
กำลังบูรณะฟื้นฟู ที่กองซ่อมอากาศยาน ๑
กรมช่างอากาศ

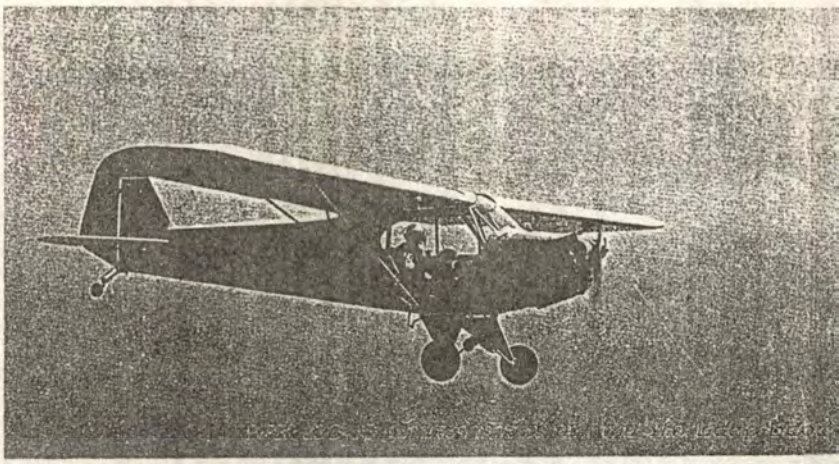

GULFSTREAM AEROSPACE CORPORATION TURBO COMMANDER 690 A

๕. เครื่องบินสาวสยาม (TRAVELL AIR 2000)
มีจำนวนทั้งหมด ๒ เครื่อง มูลนิธิฯ จัดซื้อจาก
สหรัฐอเมริกา ๑ เครื่อง และอีก ๑ เครื่อง
เป็นอากาศยานพลเรือน ซึ่ง น.อ.เลื่อน พงษ์โสภณ
ซื้อมาจากประเทศสหรัฐอเมริกา เมื่อปี พ.ศ. ๒๔๗๘
โดยใช้ทุนส่วนตัว และ น.อ.เลื่อนฯ บินมาจาก
ประเทศสหรัฐอเมริกา หลังจากที่ น.อ.เลื่อนฯ
ถึงแก่กรรม ภริยา น.อ.เลื่อนฯ ได้บริจาคเครื่องบิน
สาวสยามให้กับ ศูนย์การบินทหารบก จ.ลพบุรี
เพื่อตั้งแสดง และมูลนิธิฯ ขอรับการสนับสนุนมาเพื่อ
บูรณะฟื้นฟูให้บินได้โดยขณะนี้ได้รับการบูรณะฟื้นฟู
ที่สหรัฐอเมริกาทั้ง ๒ เครื่อง

TRAVELL AIR 2000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใ
โดยวากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

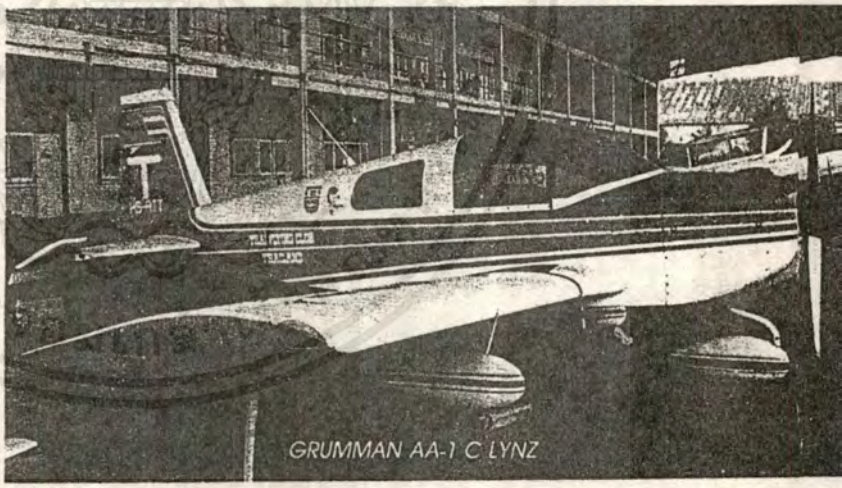
๖. **เครื่องบินสื่อสารแบบ** ๓ (L-4) PIPER J3C-65
มีจำนวนทั้งหมด ๒ เครื่อง หมายเลข S/N ๑๕๙๑๑ และ S/N ๗๑๗๓
มูลนิธิฯ จัดซื้อ มาจากสหรัฐอเมริกา
เก็บรักษาไว้ที่ กองซ่อมอากาศยาน ๑ กรมช่างอากาศ ๑ เครื่อง และที่ สนามบินปราณบุรี ๑ เครื่อง



๗. **เครื่องบินสื่อสารแบบ** ๔ (L-5)
มีจำนวนทั้งหมด ๒ เครื่อง หมายเลข S/N ๔๒/๙๘๑๔๘ และ S/N ๔๕/๓๕๐๓๔
มูลนิธิฯ จัดซื้อ มาจากสหรัฐอเมริกา
กำลังบูรณะฟื้นฟู ที่ กองซ่อมอากาศยาน ๑ กรมช่างอากาศ ๒ เครื่อง

THE PIPER AIRCRAFT CORPORATION (USA.)
เข้าประจำการใน ทอ. ไทย พ.ศ. ๒๔๙๔-๒๕๐๒

๘. **เครื่องบิน** GRUMMAN AA-1C LYNZ
มีจำนวนทั้งหมด ๑ เครื่อง
มูลนิธิฯ ได้รับบริจาค มาจากคุณบุณยสิทธิ์ โชควัฒนา
เก็บรักษาไว้ที่ กองซ่อมอากาศยาน ๑ กรมช่างอากาศ


GRUMMAN AA-1 C LYNZ

๙. **เครื่องบินแบบ** CITABRIA
มีจำนวนทั้งหมด ๑ เครื่อง
สถานภาพบินได้
มูลนิธิฯ จัดซื้อจากสหรัฐอเมริกา
ขณะนี้เก็บรักษาอยู่ที่สหรัฐอเมริกา

CITABRIA 2 11'95

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช

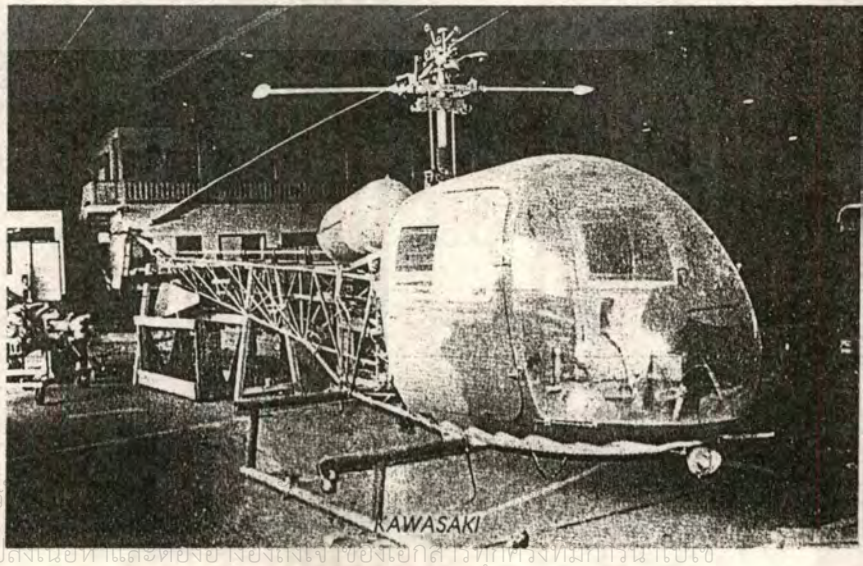
ประเภทเครื่องบินลำเลียง

๑. เครื่องบินลำเลียงแบบ ๒
(บ.ล. ๒ หรือ C-47 "DAKOTA")
มีจำนวนทั้งหมด ๕ เครื่อง หมายเลข ทอ.
๑๒/๙๖, ๒๕/๑๐, ๓๒/๑๑, ๕๑/๑๙,
๔๕/๑๘
รอการบูรณะฟื้นฟู ๔ เครื่อง
เก็บรักษาไว้ที่ ชมรมอนุรักษ์และพัฒนา
อากาศยานไทย กองบิน ๔๑ จ.เชียงใหม่
๑ เครื่อง กองซ่อมอากาศยาน ๑ กรมช่างอากาศ
๑ เครื่อง และที่ กองซ่อมอากาศยาน ๒
กรมช่างอากาศ กองบิน ๒ จ.ลพบุรี ๓ เครื่อง

๒. เครื่องบินลำเลียงแบบ ๔
(บ.ล. ๔ หรือ C-123K PROVIDER)
มีจำนวนทั้งหมด ๒ เครื่อง
หมายเลข ทอ. ๐๗/๑๖ และ ๒๐/๑๙
รอการบูรณะฟื้นฟู ๒ เครื่อง
เก็บรักษาไว้ที่ กองซ่อมอากาศยาน ๑
กรมช่างอากาศ

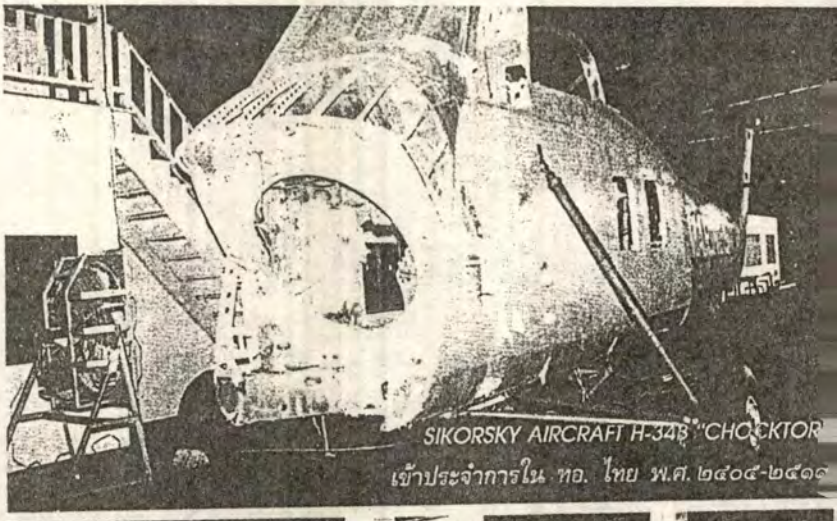
ประเภทเฮลิคอปเตอร์

๑. เฮลิคอปเตอร์แบบ KH 4 (คาวาซากิ)
มีจำนวนทั้งหมด ๑ เครื่อง
กำลังบูรณะฟื้นฟูที่ กองซ่อมอากาศยาน ๒
กรมช่างอากาศ กองบิน ๒ จ.ลพบุรี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๒. เฮลิคอปเตอร์แบบ ๔
(ฮ. ๔ H-34B "CHOCKTOR")
มีจำนวนทั้งหมด ๑ เครื่อง หมายเลข ๑๕๐๔๕๖
กำลังบูรณะฟื้นฟูที่ กองซ่อมอากาศยาน ๒
กรมช่างอากาศ กองบิน ๒ จ.ลพบุรี


SIKORSKY AIRCRAFT H-34B "CHOCKTOR"
เข้าประจำการใน ทอ. ไทย พ.ศ. ๒๔๐๔-๒๔๑๙

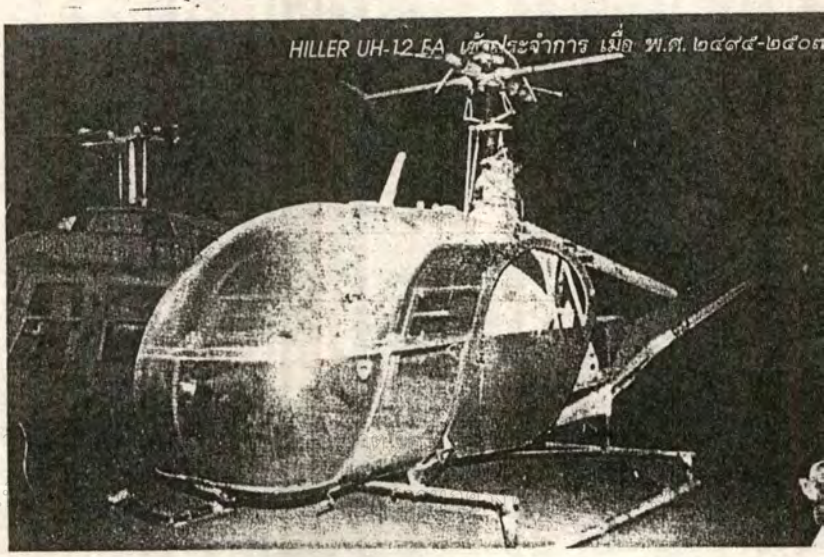
๓. เฮลิคอปเตอร์ฝึกแบบ ๕๕ (TH-55)
มีจำนวนทั้งหมด ๒ เครื่อง
บูรณะฟื้นฟูบินได้แล้ว ๑ เครื่อง หมายเลข ๖๗๓๕
เก็บรักษาไว้ที่ ศูนย์การบินทหารบก จ.ลพบุรี
กำลังบูรณะฟื้นฟู ๑ เครื่อง หมายเลข ๖๘๓๖
ที่ศูนย์การบินทหารบก จ.ลพบุรี

TH-55

๔. เฮลิคอปเตอร์แบบ ๑๓ (OH-13)
มีจำนวนทั้งหมด ๑ เครื่อง หมายเลข ๑๕๘๗๗
บูรณะฟื้นฟูบินได้แล้ว ๑ เครื่อง
เก็บรักษาไว้ที่ ศูนย์การบินทหารบก จ.ลพบุรี

OH-13 เข้าประจำการใน [illegible] พ.ศ. [illegible]

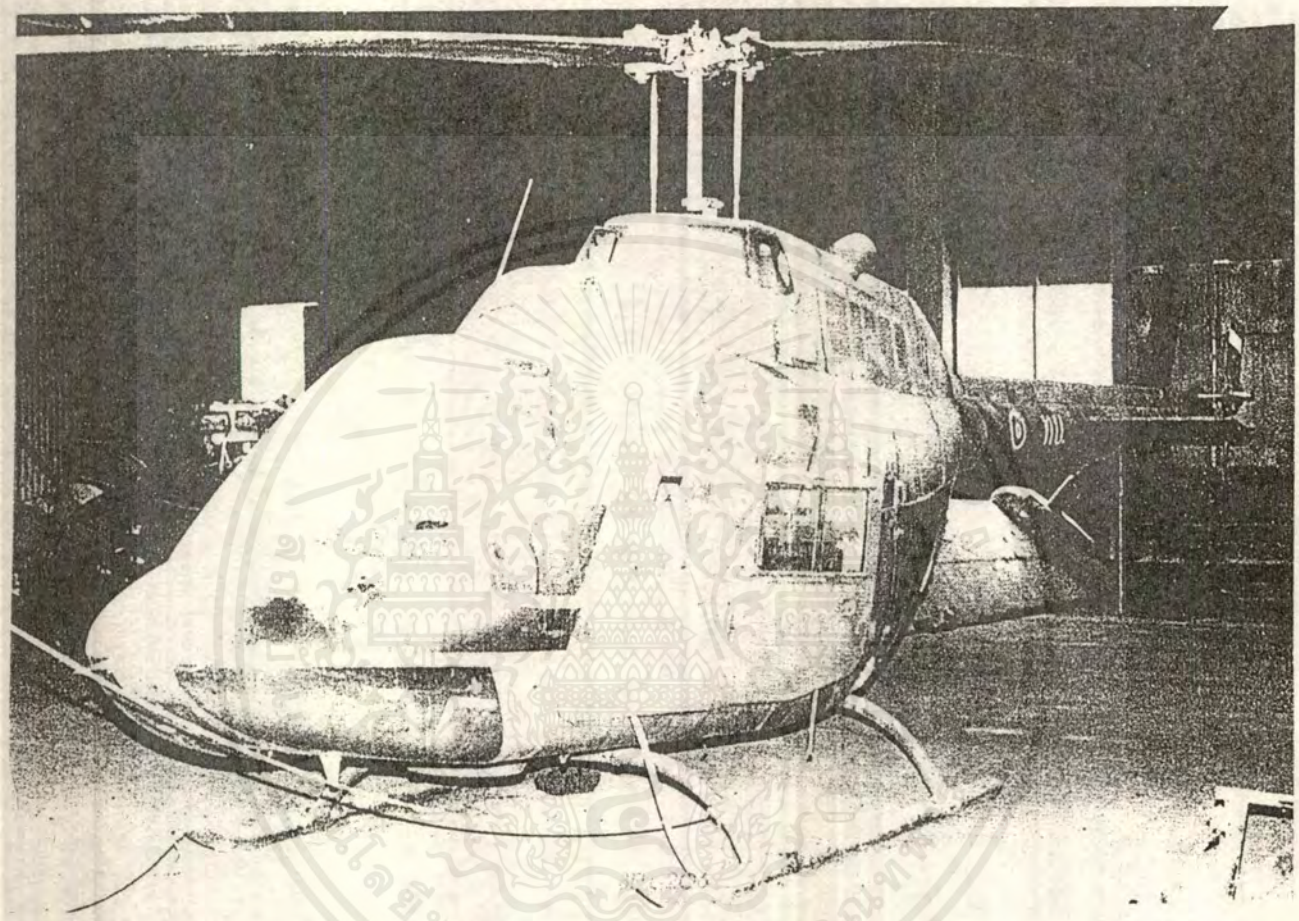
๕. เฮลิคอปเตอร์ HILLER UH-12 EA
มีจำนวนทั้งหมด ๑ เครื่อง หมายเลข ๓๐๔
รอการบูรณะฟื้นฟู ๑ เครื่อง
เก็บรักษาไว้ที่ กองบิน ๒ จ.ลพบุรี


HILLER UH-12 EA เข้าประจำการ เมื่อ พ.ศ. ๒๔๙๔-๒๕๐๓

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ง
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเ

๖. เฮลิคอปเตอร์ใช้งานทั่วไป
แบบ ๒๐๖ (BELL-206)
มีจำนวนทั้งหมด ๑ เครื่อง หมายเลข ๑๓๕
รอการบูรณะฟื้นฟู ๑ เครื่อง
เก็บรักษาไว้ที่ กองบิน ๒ จ.ลพบุรี

๗. เฮลิคอปเตอร์ฝึกแบบ ๑๓
(ฮ.ฝ. ๓๐๐ หรือ TH-33)
มีจำนวนทั้งหมด ๑ เครื่อง หมายเลข ๑๓๔๖
รอการบูรณะฟื้นฟู ๑ เครื่อง
เก็บรักษาไว้ที่ กองบิน ๒ จ.ลพบุรี



พัสดุอุปกรณ์และบริภัณฑ์ภาคพื้นของอากาศยานที่ปลดจากการใช้งานแล้ว มูลนิธิอนุรักษ์ฯ เก็บรักษาไว้ที่คลังพัสดุของชมรมอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทยสาขากองบิน ๔ มีดังต่อไปนี้

๑. ชิ้นอะไหล่และอุปกรณ์ของอากาศยาน	จำนวน	๙,๘๗๖ รายการ
๒. ชิ้นอะไหล่และเครื่องยนต์ของอากาศยาน	จำนวน	๔,๕๒๔ รายการ
๓. ชิ้นอะไหล่และบริภัณฑ์ภาคพื้น	จำนวน	๗๓๖ รายการ
๔. พัสดุเบ็ดเตล็ด	จำนวน	๖๔๑ รายการ

อากาศยานที่มูลนิธิฯ ทำการบูรณะฟื้นฟูและอนุรักษ์นั้น ส่วนหนึ่งได้มาจากการบริจาคของหน่วยงานภาครัฐและเอกชน อีกส่วนหนึ่งได้มาจากการจัดซื้อจากต่างประเทศ ซึ่งในการจัดซื้อเครื่องบินจำนวน ๙ เครื่อง เป็นเงินทั้งสิ้น จำนวน ๑๒,๕๖๑,๗๕๐.- บาท สำหรับค่าใช้จ่ายในการบูรณะฟื้นฟูและซ่อมบำรุงอากาศยานในแต่ละปี เป็นดังนี้

ปี ๒๕๓๖ เป็นเงินจำนวน ๔,๔๙๙,๗๖๒.๐๘ บาท
ปี ๒๕๓๗ เป็นเงินจำนวน ๘,๐๗๐,๐๑๕.๑๔ บาท
ปี ๒๕๓๘ เป็นเงินจำนวน ๗,๒๗๙,๒๗๓.๕๗ บาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. **ส่วนบริการสาธารณะ** (PUBLIC SERVICE)

4.1 **โถงทางเข้า** (ENTRANCE HALL)

โถงทางเข้า เป็นองค์ประกอบที่ต้องมีลักษณะเด่น ดึงดูดความสนใจ ทำให้เกิดความประทับใจแก่ผู้ชม เมื่อเข้าสู่ตัวอาคาร สามารถมองเห็นได้ชัดเจนจากภายนอกอาคาร โดยโถงทางเข้าจะต่อเนื่องกับบริเวณลานโล่ง (Terrace) และภูมิทัศน์ด้านหน้าอาคาร ซึ่งทำหน้าที่เป็น Outdoor Open Space หรือ Transition Area ทำหน้าที่เชื่อมต่อระหว่างภายในและภายนอกอาคาร

ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย ดังนี้

- โถงพักคอย (General Lobby) เป็นลักษณะของ Open Space เพื่อให้เกิดความรู้สึกโปร่งโล่ง มีพื้นที่มากพอรองรับจำนวนผู้ใช้อาคาร โดยเฉพาะผู้ใช้อาคารที่มาเป็นหมู่คณะ จัดเป็น Lounge บางส่วนของโถงทางเข้าสำหรับ 10-20 ที่นั่งได้
- ที่ติดต่อสอบถาม (Information Booth) ให้การบริการเกี่ยวกับการชมนิทรรศการ และกิจกรรมอื่น จึงควรอยู่ใกล้ทางเข้าออกอาคาร สะดวกในการติดต่อ
- ร้านขายของที่ระลึก (Survenier Shop) ประกอบด้วย Counter ขายของที่ระลึก เครื่องบินเล็กหรือเครื่องบินจำลอง และร้านหนังสือ ซึ่งเป็นรายได้ส่วนหนึ่งของศูนย์ฯ มีส่วนเก็บของอยู่ภายใน
- บริการรถเข็นสำหรับคนพิการ (WHEEL CHAIR SERVICE)
- ห้องปฐมพยาบาล บรรเทาอุบัติเหตุเล็ก ๆ น้อย ๆ หากเกิดอุบัติเหตุต่าง ๆ
- หน่วยรักษาความปลอดภัย (CONTROL AND SECURITY STATION)
- ห้องน้ำ-ส้วมสำหรับผู้ชมนิทรรศการ ต่อเนื่องกับโถงแต่ไม่ควรใกล้จนส่งกลิ่นรบกวน

โถงทางเข้าจะต่อเนื่องกับส่วนอื่น ๆ ที่สำคัญ นำผู้ชมไปสู่ส่วนนิทรรศการ, หอประชุม,ร้านอาหาร และส่วนการศึกษาและค้นคว้าวิจัย

4.2 **ร้านอาหาร** (CAFETERIA)

ผู้ใช้ร้านอาหารส่วนมากเป็นเจ้าหน้าที่โครงการ ที่มีการใช้งานเป็นประจำ และเนื่องจากที่ตั้งโครงการอยู่ห่างจากเขตชุมชนเมือง การรองรับผู้ใช้โครงการส่วนอื่น ๆ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง สามารถรองรับผู้ใช้บริการของโครงการได้ส่วนหนึ่งแล้ว นอกจากนี้ร้านอาหารของศูนย์ ยังได้เป็นที่ประกอบอาหาร สำหรับจัดเลี้ยงอาหารว่างในส่วนหอประชุม (AUDITORIUM) อีกด้วย องค์ประกอบย่อยของร้านอาหาร ได้แก่

- ส่วนรับประทานอาหาร
- ครัว
- ส่วนเตรียมอาหาร
- ที่ปรุงอาหาร
- ที่เก็บอาหารและเครื่องดื่ม
- บริเวณซักล้าง
- ที่ทิ้งขยะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เคาน์เตอร์จำหน่ายอาหาร
- ห้องน้ำ-ส้วม

<u>การศึกษาข้อมูลพื้นฐานเพื่อการออกแบบ</u>

<u>การเลือกระบบบริการด้านโภชนาการ</u>

ระบบบริการทางด้านอาหารโดยทั่วไป สามารถแบ่งพิจารณาออกได้เป็น 4 ระบบใหญ่ ๆ คือ

1. แบบจัดเป็นร้านอาหาร คือ การจัดแบ่งบริเวณจำหน่ายอาหารภายในห้องอาหารออกเป็นร้าน ๆ แต่ละร้านจะมีบริเวณประกอบอาหาร และบริเวณขายอาหารของตนเอง การให้บริการอาหารโดยวิธีสั่งอาหารแล้วจะมีคนบริการจัดส่งอาหารให้ถึงที่

ข้อดี	ข้อเสีย
1. สามารถเลือกสั่งอาหารได้โดยไม่ต้องรอต่อแถว 2. บริการส่งถึงโต๊ะ 3. การชำระเงินครั้งเดียว บริการจะนำเงินไปจ่ายตามร้านที่ส่งให้ 4. แต่ละร้านจะรับผิดชอบความสะอาดของโต๊ะอาหารในบริเวณของตน 5. มีการแข่งขันในด้านการบริการและคุณภาพ	1. ลำบากในการสั่งอาหาร 2. เลือกที่นั่งลำบาก 3. ยุ่งยากในการสั่งอาหาร 4. การชำระเงินยุ่งยาก เพราะคิดเงินอาจจะไม่ทราบราคาอาหารของตน 5. การบริการไม่สะดวก อาจช้าและมีการหลงลืม 6. ยุ่งยากในการเก็บภาชนะ 7. แย่งกันจำหน่ายอาหาร 8. ต้องใช้บริกรมาก

สรุป การบริการโดยวิธีนี้ จะสะดวกเมื่อมีจำนวนร้านน้อยและผู้ใช้บริการน้อย

2. แบบจัดขายเป็นช่อง ๆ คือ การจัดแบ่งเป็นบริเวณจำหน่ายอาหารภายในห้องอาหารออกเป็นช่อง ๆ อาหารที่จำหน่ายเป็นอาหารสำเร็จรูปเรียบร้อยแล้ว อาจจะมีที่ประกอบอาหารเล็ก ๆ น้อย ๆ เช่น ก๋วยเตี๋ยวหรือสำหรับอุ่นอาหาร และมีบริเวณล้างจานอยู่ด้านหลังของช่องจำหน่ายอาหาร การใช้บริการระบบนี้ จะต้องช่วยตัวเอง คือ เดินซื้ออาหารและชำระเงินเรียบร้อยในแต่ละช่อง

ข้อดี	ข้อเสีย
1. เลือกเดินซื้อได้ตามต้องการ 2. ชำระเงินได้ทันที 3. เลือกที่นั่งได้ตามต้องการ 4. ทุกร้านรับผิดชอบเรื่องความสะดวกของบริเวณรับประทานอาหาร	1. ต้องเดินหลายช่อง กว่าจะได้ครบตามต้องการ 2. ต้องชำระเงินหลายคน 3. เกิดความวุ่นวายเมื่อเดินเลือกซื้ออาหาร 4. ลำบากในการถืออาหารหลาย ๆ อย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดี	ข้อเสีย
5. ไม่มีการแข่งขันเรื่องคุณภาพและราคา 6. ไม่มีการแย่งกันเรื่องการให้บริการ 7: ประหยัดคนบริการส่งอาหาร 8. ไม่เสียเวลาเข้าแถวซื้ออาหาร	5. ยุ่งยากในการจัดเก็บภาชนะ

สรุป วิธีเหมาะสำหรับผู้ใช้บริการจำนวนมาก ๆ และมีความต้องการอาหารแตกต่างกันไม่ต้องเสียเวลาเข้าแถว และมีความสะดวกในการหาที่นั่ง และผู้จำหน่ายแต่ละช่องจะแข่งขันในด้านคุณภาพของอาหาร ปริมาณ และราคา

3. จัดแบบคาเฟทีเรีย เป็นระบบบริการอาหารโดยผู้รับบริการทุกคนช่วยตนเอง โดยจัดเป็นเคาน์เตอร์จำหน่ายอาหาร ผู้ใช้บริการจะต้องเข้าแถวกันเดินไปรับอาหารจากเคาน์เตอร์ เริ่มจากตอนต้นของเคาน์เตอร์ และเดินไปจนสุดปลายเคาน์เตอร์และชำระเงิน

ในคาเฟทีเรียจะมีเคาน์เตอร์สำหรับเสิฟอาหาร ซึ่งจะเป็นเครื่องกั้นระหว่างครัวกับส่วนรับประทานอาหาร การบริการอาหารเป็นแบบผูกขาดในการให้บริการอาหารทุกอย่าง สำหรับผู้ใช้บริการจะอยู่ในความรับผิดชอบของเจ้าหน้าที่เป็นผู้จัดการคาเฟทีเรีย

ดังนั้น การจัดครัวจึงต้องมีขนาดใหญ่พอที่จะประกอบอาหารทุกชนิด การให้บริการเริ่มด้วยผู้ใช้บริการหยิบถาดใส่อาหาร เวียนถาดไปตามช่องรับประทานอาหารแต่ละชนิดที่ต้องการ และชำระเงินที่แคชเชียร์แล้วจึงยกถาดไปยังโต๊ะเครื่องปรุง รับช้อนส้อม แก้วน้ำแล้วจึงเลือกหาที่นั่งรับประทาน เมื่อรับประทานเสร็จต้องนำภาชนะและเครื่องใช้ไปวางไว้ยังที่กำหนด

ข้อดี	ข้อเสีย
1. ไม่เปลืองแรงงาน ใช้คนเสริฟอาหารเพียง 2-3 คน 2. เป็นการเตรียมอาหารไว้ล่วงหน้า 3. ให้ผู้ใช้บริการช่วยตนเอง 4. เป็นมารยาทในสังคม 5. ประหยัดเวลา 6. บริการอาหารได้ทีละมาก ๆ 7. สะดวกในการชำระเงิน	1. คุณภาพอาหาร เพราะเป็นการผูกขาด 2. ด้านราคาอาหาร 3. เสียเวลาเข้าคิว 4. ผู้บริการต้องตักอาหารให้ทันและชำนาญไม่เช่นนั้นจะเสียเวลา 5. คนคิดเงินจะต้องชำนาญ เพราะจะเสียเวลา

สรุป ระบบบริการแบบคาเฟทีเรีย เป็นการประหยัดเวลา แรงงาน สะดวกสบายแก่ทุกคน โต๊ะอาหารไม่เกะกะ นอกจากโต๊ะวางภาชนะเครื่องปรุง เป็นวิธีที่เหมาะสมในห้องอาหาร เพื่อบริการแก่ผู้มาใช้บริการ รวมทั้งเจ้าหน้าที่ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. แบบจัดเป็น CANTEEN

การบริการอาหารแบบ CANTEEN ไม่มีการจำหน่ายอาหารหนักเป็นเวลา แต่เป็นอาหารว่างจำหน่ายได้ตลอดวัน จะมีที่ขายอาหาร ที่เก็บของ เช่น น้ำอัดลม มีอุปกรณ์ที่สามารถปรุงอาหารง่าย ๆ

บริเวณจัดแบบ - มุมหนึ่งของห้องอาหาร
- ตามจุดต่าง ๆ ของสถานที่
- ตามจุดพักผ่อนของผู้ใช้บริการ

การจัดโต๊ะอาจใช้โต๊ะที่สามารถเก็บพับได้ วางไว้เป็นจุด ๆ อาจมีร่มไว้บังแดด

ข้อดี	ข้อเสีย
1. สามารถบริการอาหารได้ตลอดวัน	1. ไม่มีการแข่งขันในด้านการบริการ เพราะในสถานที่หนึ่ง ๆ เจ้าของบริการมีเจ้าของเดียวเป็นเอกเทศ จะทำให้ราคาอาหารสูงกว่าปกติ
2. ผู้บริการได้รับความสะดวกในการสั่งอาหารมารับประทาน ไม่ต้องเสียเวลายืนรอคอย	2. ผู้ใช้บริการมีจำนวนมาก อาจจะทำให้ผู้บริการบริการแก่ผู้ใช้บริการไม่ทันและอาจเกิดความวุ่นวายได้
3. สามารถตั้งหน่วยบริการได้ทั้งภายในและภายนอกอาคาร	3. ประเภทของอาหารมีจำนวนให้เลือกน้อย

สรุป การบริการแบบ CANTEEN เหมาะกับสถานที่ที่บุคลากรมีเวลาพักไม่พร้อมกัน เช่น สถานที่หรือโรงเรียนในระดับอุดมศึกษา ซึ่งมีนักศึกษาในระดับนี้เวลาพักไม่เป็นเวลา และเลิกไม่พร้อมกัน เมื่อผู้ใช้บริการมีเวลาว่าง ต้องการรับประทานอาหารก็สามารถสั่งอาหารมารับประทานได้

จากตัวอย่างการจัดระบบการบริการในโภชนาการทั้ง 4 แบบ ที่ได้กล่าวมาแล้ว เมื่อพิจารณาศึกษาข้อเท็จจริงของจำนวนผู้ใช้ห้องอาหารและระยะเวลาของผู้ใช้ เราสามารถจะเลือกระบบการจัดบริการที่สามารถสนองความต้องการได้ดีที่สุด คือ การจัดแบบระบบคาเฟทีเรีย โดยมีเหตุผลประกอบดังนี้

1. เพื่อบริการอาหารได้ทีละมาก ๆ พร้อมกัน เนื่องจากผู้ใช้บริการต่อคาบมีจำนวนมาก
2. เป็นระบบที่ประหยัดเวลา และสะดวกในการบริการ
3. ระบบที่บริการตนเอง เหมาะสำหรับทั้งเจ้าหน้าที่ นักศึกษา นักเรียน และประชาชนทั่วไปและเป็นการศึกษาระเบียบวินัยในการรักษาความสะอาด ไม่เปลืองบุคลากร

<u>ตำแหน่งที่ตั้งเหมาะสมของห้องอาหาร</u>

ตำแหน่งของห้องอาหารไม่จำเป็นจะต้องอยู่ศูนย์กลาง แต่ควรอยู่ในตำแหน่งที่ทุกคนสามารถไปถึงได้อย่างสะดวก ทั้งจากส่วนอำนวยการ จากห้องนิทรรศการ จากห้องสมุด ห้องบรรยายโภชนาการนี้จะอยู่ในทำเลที่เหมาะสมในการรับประทานอาหารและพักผ่อนคลายอารมณ์จากความตึงเครียด และต้องพอจะจัดให้มีทางบริการได้อย่างสะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักในการพิจารณาเลือกที่ตั้งของห้องอาหาร เราแยกพิจารณาได้เป็นข้อ ๆ ดังนี้

1. ข้อพิจารณาในการเลือกสถานที่ตั้งของครัว

1.1 ควรตั้งในที่ไกลจากบริเวณที่ผู้ชมส่วนใหญ่ผ่านไป และไกลจากบริเวณห้องแสดงนิทรรศการ เพื่อป้องกันไม่ให้เสียงของการทำงานและกลิ่นอาหารกระจายไปรบกวนการชมนิทรรศการ

1.2 อยู่ในบริเวณที่รถส่งของจะเข้าถึงได้ เพื่อสะดวกในการสั่งอาหารแต่ละวัน โดยทั้งอาหารแห้ง เช่น ข้าวสารซึ่งหนักมาก ถ้ารถเข้าส่งถึงที่ไม่ได้จะต้องสิ้นเปลืองแรงงานและเวลาของคนงานมาก

1.3 ไม่ควรอยู่ด้านเหนือลมของอาคารแสดงนิทรรศการ เพราะจะทำให้ได้กลิ่นอาหารกระจายไปรบกวนการชมนิทรรศการ

2. ข้อพิจารณาในการเลือกสถานที่ตั้งของบริเวณห้องอาหาร

2.1 การตั้งอยู่ในบริเวณที่ผู้ชมส่วนใหญ่ที่จะไปถึงได้ง่าย

2.2 เป็นบริเวณที่ทุกคนสามารถเข้าถึงได้ แม้บริเวณอื่นของอาคาร

3. ข้อพิจารณาในการเลือกทิศทางวางผังห้องอาหาร

3.1 ทิศทางลม ทั้งครัวและห้องอาหาร ควรสร้างให้ด้านยาวขวางทางลมที่พัดเป็นส่วนใหญ่ในรอบปี คือ ตะวันตกเฉียงใต้ จะทำให้ครัวและห้องอาหารไม่ร้อน เป็นที่พอใจของผู้ทำงานและผู้บริโภค

3.2 ทิศทางแดด จะต้องไม่รับแดดจนเกินไป เพราะจะทำให้เกิดความร้อนและอบอ้าว ควรให้ด้านกว้างรับแดดน้อยกว่าด้านแคบอาหาร ควรมีชายคายาวพอสมควรเพื่อกันแดดและฝน

4.3 **ส่วนซ่อมบำรุง** (MAINTAINANCE SERVICE)

เป็นหน่วยงานที่มีหน้าที่ดูแลรักษาความสะอาดส่วนต่าง ๆ ของอาคารซ่อมแซมอาคาร ไฟฟ้า ประปา โทรศัพท์ และครุภัณฑ์ต่าง ๆ นอกจากนี้ยังรวมถึงบริเวณรอบอาคารให้เกิดความสวยงามเรียบร้อย

องค์ประกอบย่อยในส่วนซ่อมบำรุง มีดังนี้

- Janitor Room ห้องพักพนักงานทำความสะอาด
- Staff Locker หรือ Toilet ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้าพนักงานและห้องน้ำ-ส้วม (รวมถึงห้องอาบน้ำ)
- Staff Lonuge ส่วนพักผ่อนของพนักงาน
- Supply Storage เป็นห้องเก็บอุปกรณ์เครื่องมือต่าง ๆ
- Refuse Room เป็นห้องเก็บขยะ จะแยกออกจากส่วนอื่น ๆ ป้องกันกลิ่นรบกวนและเพื่อให้ง่ายต่อการดูแลรักษาความสะอาด ภายในแยกเป็นส่วนเก็บขยะที่เน่าเสียและส่วนเก็บขยะที่ไม่น่าเบื่อ ง่ายต่อการขนส่งและกำจัดขยะ

นอกจากนี้ยังมีห้องปฐมพยาบาล บรรเทาอุบัติเหตุเล็ก ๆ น้อย ๆ ก่อนจะส่งต่อไปยังโรงพยาบาล ถ้าหากมีอาการรุนแรง โดยจะรวมอยู่ที่โถงทางเข้าด้านหน้า (Lobby Hall)

ในกรณีที่มีการชำรุดเสียหายของครุภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น โต๊ะ เก้าอี้ชำรุด ให้มีการซ่อมแซมในโรงปฏิบัติงานของโครงการ ซึ่งรวมอยู่ในส่วนค้นคว้าวิจัย เนื่องจากการซ่อมแซมครุภัณฑ์ต่าง ๆ ต้องการองค์ประกอบคล้ายคลึงกันกับโรงปฏิบัติงานของส่วนค้นคว้าพัฒนาพลังงาน แต่มีความถี่ในการใช้งานน้อยกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 **ส่วนเครื่องกล** (MECHANICAL)

เป็นหน่วยที่ควบคุมระบบ Mehanical ต่าง ๆ ของอาคาร ประกอบด้วย ระบบปรับอากาศ ระบบไฟฟ้า และระบบสาธารณูปโภคอื่น ๆ

ผู้ใช้เครื่องกล จะเป็นเพียงเจ้าหน้าที่ช่างเทคนิคคอยควบคุมดูแลโดยตรง สถานที่ตั้งอาคารส่วนเครื่องกลจะอยู่ในส่วนที่ไม่รบกวนส่วนอื่น ๆ ของโครงการ คือด้านหนังของโครงการ แต่ควรจะเส้นทางรถบริการให้เข้าถึงได้สะดวกด้วย อาจต่อเนื่องกับแผนดูแลความสะอาด ซ่อมบำรุงเพื่อทำหน้าที่ซ่อมแซมอุปกรณ์ดูแลรักษาความสะอาดได้ง่าย

องค์ประกอบย่อยในส่วนเครื่องกล มีดังนี้

- ส่วนพนักงาน (Staff Lounge) เป็นสัดส่วนพักผ่อนเจ้าหน้าที่ มีห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า ห้องน้ำ-ส้วม โดยรวมอยู่ในส่วนทำงานฝ่ายบริการ
- ห้องทำงานวิศวกรเครื่องกล
- Pump Room ห้องเครื่องปั๊มน้ำของอาคาร เพื่อแจกจ่ายน้ำไปยังห้องเครื่องปรับอากาศและน้ำใช้
- A.C Machine Room ห้องเครื่องทำความเย็น เพื่อจ่ายไปส่วนต่าง ๆ ของอาคาร ต้องเตรียมพื้นที่ให้พอสำหรับติดตั้งเครื่องปรับอากาศ และต้องคำนึงถึงสถานที่ตั้ง Cooling Tower ในท่อหมุนเวียนระบบปรับอากาศ
- Electrical Room เป็นห้องติดตั้งเครื่องควบคุมไฟฟ้า และจ่ายไฟตามจุดต่าง ๆ ของอาคาร รวมทั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน ในเวลาเกิดเพลิงไหม้หรือไฟฟ้าดับ
- Transformer room ห้องแปลงกระแสไฟฟ้าจากสายไฟฟ้าสาธารณะให้เป็นไฟฟ้าที่สามารถใช้ในอาคารได้
- Gas Storage ห้องเก็บแก๊สเฉพาะที่ใช้ในโรงปฏิบัติงานหรือร้านอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 การวิเคราะห์ขนาดพื้นที่ใช้สอยองค์ประกอบโครงการ

การพิจารณาเพื่อกำหนดพื้นที่ใช้สอยในส่วนต่าง ๆ ของโครงการ ศูนย์อนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทย ได้พิจารณาการใช้พื้นที่จากเกณฑ์ต่าง ๆ เพื่ออ้างอิง ดังนี้

A = NEUFERT ARCHITECTS' DATA

B = BUILDING PLANNING & DESIGN STANDARD

C = AREA ANALYSIS

D = จากการคำนวณ

E = มาตรฐานอาคารราชการหรือข้อกำหนดทางกฎหมาย

F = การคาดประมาณโดยเปรียบเทียบจากอาคารตัวอย่าง

เกณฑ์ดังกล่าวจะนำมาวิเคราะห์หาพื้นที่ใช้สอย ร่วมกับจำนวนผู้ใช้อาคาร และความเหมาะสมของพื้นที่ประกอบกิจกรรม ตามองค์ประกอบต่าง ๆ ของโครงการ ดังต่อไปนี้

1. **ส่วนส่งเสริมและเผยแพร่** (EXHIBITION & PROMOTION)

1.1 <u>การกำหนดพื้นที่ส่วนแสดงนิทรรศการ</u> (EXHIBITION)

จากการศึกษาการกำหนดพื้นที่ส่วนจัดแสดง โดยทั่วไปจะใช้พื้นที่ทั้งหมด รวมทั้งห้องบรรยายและห้องประชุม จะใช้พื้นที่ร้อยละ 40 ของพื้นที่ใช้งานทั้งหมดของโครงการ โดยไม่มีส่วนพักอาศัย นอกจากนี้จะต้องและการเปรียบเทียบการใช้พื้นที่ส่วนนิทรรศการของอาคารตัวอย่าง ที่มีพื้นที่ใช้สอยใกล้เคียงกับศูนย์อนุรักษ์ พลังงานภาคเหนือ รวมทั้งการพิจารณาให้มีพื้นที่เหลือเพื่อรองรับการขยายตัวในอนาคตได้ สำหรับส่วนจัดแสดงนิทรรศการ ดังมีโครงร่างรายละเอียดการจัดแสดงนิทรรศการ ดังต่อไปนี้

1.1.1 นิทรรศการถาวร (TEMPORARY EXHIBITION)

การประมาณพื้นที่จัดแสดงคำนวณจาก ประเภทและขนาดวัตถุจัดแสดงที่มีเนื้อหาตามวัตถุประสงค์ในการเผยแพร่ข้อมูล ความรู้ให้แก่ผู้เข้าชม ซึ่งจะมีการปรับเปลี่ยนตามความเหมาะสม ใช้สื่อที่ทันสมัยดึงดูดความสนใจของผู้เข้าชม และมีข้อมูลที่ทันกับเทคโนโลยีที่ก้าวหน้าขึ้นในอนาคต ซึ่งมีช่วงเวลาเฉลี่ยประมาณ 5 - 10 ปี

เนื้อหาและสื่อที่ใช้ในการจัดแสดง มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

EXHIBITION	เวลา (นาที)	BOARD จำนวน (พื้นที่)	DIORAMA จำนวน (พื้นที่)	OBJECT / MODEL จำนวน (พื้นที่)	EQUIPMENT จำนวน (พื้นที่)	TOTAL ตารางเมตร
<u>หมวด 1 ประวัติศาสตร์การบิน</u> วิวัฒนาการทางการบินโลก						
1.1 ยุคแห่งจินตนาการทางการบินของมนุษย์	10					122
• เทพนิยายกรีก "story of Icarus"		2 (WALL)				
• รูปภาพออร์นิธอปเตอร์ของลีโอนาโดดาร์วินชี		2 (WALL)		1 (1:4)		
• สิ่งประดิษฐ์ยุคแรกเลียนแบบสัตว์		2 (ELEC)	6 (1.2*6)			
1.2 ยุคแห่งการประดิษฐ์คิดค้น	15					180
• อากาศยานเครื่องแรกของกาล่ (บิดาการบิน)		1 (ELEC)		1 (1:4)		
• อากาศยานเครื่องแรกของแลงล่		1 (ELEC)				
• เครื่องบินไรท์ฟลายเออร์		1 (ELEC)				
• เครื่องบินโฟกีน บีส ของดูมอนด์		1 (ELEC)				
• เครื่องบินลูนเบอกของเกลน เคอติส				1 (1: 4)		
• เบอริเออท 11 ปีกชั้นเดียว				1 (1:1)		
1.3 ยุคแห่งการพัฒนาอากาศยาน	20					240
• การพัฒนาสมรรถนะของเครื่องบิน Speed Distance Endurance Altitude		1 (ELEC)			PROJECTOR	
• การขนส่งไปรษณีอากาศ		1 (ELEC)				
• การพัฒนาระบบ Auto Pilot		1 (WALL)			1	
• อากาศยานทหารในสงครามโลกครั้งที่ 1		1 (WALL)		1 (1:1)		
• การดัดแปลงอากาศยานหลังสงครามเพื่อใช้ยามสงบ		1 (WALL)				
• การสร้างเฮลิคอปเตอร์		1 (WALL)				
• การประดิษเครื่องบินไอพ่นสำเร็จ		1 (ELEC)	1			
• อากาศยานทหารในสงครามโลกครั้งที่ 2		2 (WALL)		1		
• การเจริญแพร่หลายของการขนส่งทางอากาศ		1 (ELEC)				
• การค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับอากาศยาน		2 (ELEC)			VDO & COM	
• อากาศยานทหารและพลเรือนในปัจจุบัน		2 (ELEC)	1	2		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

EXHIBITION	เวลา (นาที)	BOARD จำนวน (พื้นที่)	DIORAMA จำนวน (พื้นที่)	OBJECT / MODEL จำนวน (พื้นที่)	EQUIPMENT จำนวน (พื้นที่)	TOTAL ตาราง เมตร
1.4 ประวัติศาสตร์อากาศยานไทย	15					60
• การแสดงบินครั้งแรกในประเทศไทย		1 (ELEC)			SOUND	
• การบินเยือนต่างประเทศโดยเครื่องบินบริษัท		1 (ELEC)			SOUND	
• การบินเยือนต่างประเทศโดยเครื่องบินนางสาวสยาม		1 (ELEC)	1 (2.4*2.4)		SOUND	
• วิวัฒนาการและการพัฒนาอากาศยานไทย		3 (ELEC)	1 (2.4*2.4)		SOUND	
หมวด 2 อากาศยานบินได้อย่างไร						300
2.1 องค์ประกอบการบิน	10					
• หลักการอากาศพลศาสตร์		1 (ELEC)		1	VDO & COM	
• ลักษณะของปีกเครื่องบินเมื่อกระแสอากาศไหลผ่าน		1 (ELEC)				
• ส่วนประกอบของเครื่องบิน		1 (ELEC)	1			
• เครื่องยนต์เดินอากาศ				1		
■ เครื่องยนต์ลูกสูบ		1 (ELEC)				
■ เครื่องยนต์ใบพัด		1 (ELEC)				
■ เครื่องยนต์ไอพ่น		1 (ELEC)				
2.2 ส่วนเทคโนโลยีประกอบการบิน	45					
• การติดต่อสื่อสารทางด้านการบิน		2 (ELEC)			2	
■ วิทยุติดต่อ						
■ เครื่องช่วยในการเดินอากาศ						
■ เครื่องช่วยบอกสนาม (TACAN)						
■ เรดาห์						
• การเดินอากาศและการควบคุมการจราจรทางอากาศ					PROJECTOR	
■ หน่วยควบคุมต่างๆ ได้แก่		4 (ELEC)				
1. Air Traffic Control Service						
2. Approach Control Service						
3. Aerodrome Control Service						
4. หอเรดาห์						
■ กฎการบิน		1 (ELEC)				
■ แผนการบิน		1 (ELEC)				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

EXHIBITION	เวลา (นาที)	BOARD จำนวน (พื้นที่)	DIORAMA จำนวน (พื้นที่)	OBJECT / MODEL จำนวน (พื้นที่)	EQUIPMENT จำนวน (พื้นที่)	TOTAL ตาราง เมตร
2.3 อุตุนิยมวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการบิน	10					
• บรรยากาศ ลม ฝน เมฆ ฤดู ความกดอากาศ อุณหภูมิที่มีผลต่อการบิน		1 (ELEC)			VDO & COM	
• ปรากฏการธรรมชาติที่มีผลต่อการบิน		4 (ELEC)			3 VDO & COM	
1. การเลียระยะสูง						
2. ปีกเครื่องบินร้าว						
3. นักบินไม่สามารถทนต่อ G - SUITE						
4. การต่อสู้กับสภาวะปรากฏการธรรมชาติต่างๆ						
• เครื่องมือตรวจอากาศประเภทต่างๆ		1 (ELEC)			1	
2.4 นิรภัยภาคพื้นและนิรภัยการบิน	10					
• นิรภัยภาคพื้น การป้องกันและการเตรียมพร้อมเกี่ยวกับ การเกิดอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นกับอากาศยาน การใช้สี สัญลักษณ์ที่บอกถึงความหมายต่างๆ		2 (ELEC)				
• นิรภัยการบิน ความบกพร่องผิดปกติของมนุษย์ ความประพฤติและสภาพการกระทำที่ไม่ปลอดภัย		1 (ELEC)			1	
หมวด 3 เทคโนโลยีอากาศยานและการพัฒนา						
3.1 อากาศยานเบากว่าอากาศ	25					180
• บอลลูน หลักการของบอลลูน		1 (ELEC)				
• อากาศนาวาติดบอลลูนสูญญากาศ		1 (WALL)				
• บอลลูนของมองตโกฟีเอร์		1 (WALL)		1		
• อากาศนาวา หลักการของอากาศนาวา		1 (WALL)				
• อากาศนาวาฟรองค์ (1852)		1 (WALL)		1 (1:1)		
• อากาศนาวากราฟ เซปปลิน (1900)		1 (WALL)				
3.2 อากาศยานหนักกว่าอากาศ	50					550
• ว่าว หลักการและตัวอย่างรูปแบบต่างๆ การขนส่งทางอากาศโดยว่าว		2 (WALL)	2			
ร่ม หลักการ ตัวอย่างร่มชีพ รมบิน						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

EXHIBITION	เวลา (นาที)	BOARD จำนวน (พื้นที่)	DIORAMA จำนวน (พื้นที่)	OBJECT / MODEL จำนวน (พื้นที่)	EQUIPMENT จำนวน (พื้นที่)	TOTAL ตาราง เมตร
• เครื่องร่อน หลักการและตัวอย่าง เครื่องร่อนในอดีตและปัจจุบัน		1 (ELEC)	1			
• เครื่องบิน หลักการบินพื้นฐานและ รูปแบบเครื่องบินประเภทต่างๆ		1 (ELEC)	1		VDO & COM	
• เครื่องบินทหาร เช่น เครื่องบินขับไล่ ทิ้งระเบิด, ตรวจการ, ลำเลียง เป็นต้น			1	1		
• เครื่องบินพลเรือน เช่น เครื่องบิน ขนส่ง เครื่องบินอุลตร้าไลท์				2		
• เครื่องบินทะเล แบบทุ่น (Float sea plane) และแบบเรือบิน (Flying boat)			1			
• เครื่องบินขึ้นลงทางดิ่ง		1 (ELEC)		1		
• เครื่องบินประจำ เรือบรรทุกเครื่อง บิน แสดงวิธีการขึ้นลงโดยใช้ทางวิ่ง ระยะสั้น		1 (ELEC)				
• เครื่องบินเล็กที่เป็นแผนแบบให้ เครื่องใหญ่		1 (ELEC)		1		
• เครื่องบินเล็กเป้าอากาศ, เครื่องบิน เล็กจารกรรม, ปลูกพืช,ตัวอย่าง เครื่องบินเล็กแบบต่างๆ		2 (ELEC)	1			
• เครื่องบินปีกหมุน		2 (WALL)		2		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปพื้นที่ใช้สอยส่วนนิทรรศการถาวร (PERMANENT EXHIBITION)

1. ประวัติศาสตร์การบิน ใช้พื้นที่ 600 ตารางเมตร
2. อากาศยานบินได้อย่างไร ใช้พื้นที่ 300 ตารางเมตร
3. เทคโนโลยีอากาศยานและการพัฒนา ใช้พื้นที่ 700 ตารางเมตร

รวมพื้นที่ส่วนนิทรรศการถาวร ประมาณ 1,600 ตารางเมตร

1.1.2 นิทรรศการชั่วคราว (TEMPORARY EXHIBITION

การกำหนดพื้นที่ใช้สอยขึ้นอยู่กับหัวข้อแสดงนิทรรศการ โดยทั่วไปเตรียมพื้นที่ประมาณ 30% ของนิทรรศการทั้งหมด คิดเป็นพื้นที่ 1,600 * (30/100) = 480 ตารางเมตร

1.1.3 นิทรรศการกลางแจ้ง (OUTDOOR EXHIBITION)

การคำนวณพื้นที่ต้องคิดจากขนาดของวัตถุจัดแสดง และระยะที่เหมาะสมในการชม และมีพื้นที่ใช้สอยเพื่อรองรับการขยายตัวในอนาคต คิดเป็นพื้นที่ ประมาณ 40% ของนิทรรศการการภายในอาคารทั้งหมด

คิดเป็นพื้นที่ $\left(\frac{40}{100}\right) \times (1{,}600 + 480)$ = 832 ตารางเมตร

1.1.4 ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่และภัณฑารักษ์ (STATION OFFICE)

- ห้องหัวหน้าฝ่าย 1 อัตรา คิดเป็นพื้นที่ 12 ตารางเมตร
- ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ 5 อัตรา ใช้พื้นที่คนละ 6 ตำรางเมตร
  คิดเป็นพื้นที่ 30 ตารางเมตร
- โถงติดต่อ ใช้พื้นที่ประมาณ 9 ตารางเมตร
- ห้องเก็บเอกสาร สารนิเทศ ใช้พื้นที่ประมาณ 6 ตารางเมตร
  คิดเป็นพื้นที่ประมาณ 63 ตารางเมตร

1.1.5 ส่วนจัดเตรียมนิทรรศการ (ART STUDIO)

ใช้พื้นที่ประมาณ 20% ของนิทรรศการชั่วคราว ประกอบด้วย

- ทางลาดเตียงและลิฟท์ส่งของ (FREIGHT ELEVATOR)
- ส่วนเก็บของ (STORAGE AREA) สำหรับนิทรรศการการชั่วคราว, ลังบรรจุชิ้นงาน, โสตทัศนวัสดุบางชิ้น
- โต๊ะทำงาน ขนาด 1.2X2.40

คิดเป็นพื้นที่ $\left(\frac{20}{100}\right) \times 480$ = 96 ตารางเมตร

1.1.6 โถงทางเข้าส่วนนิทรรศการ

- พื้นที่ส่วนโถงทางเข้าและพักคอย

คิดจากจำนวนผู้เข้าชมนิทรรศการสูงสุดประมาณ 550 คน/วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แต่ละคนใช้เวลาบริเวณโถงไม่เกิน 60 นาที/คน

เปิดให้บริการในแต่ละวันเท่ากับ 7 ชั่วโมง (8.30-15.30 น.)

ภายใน 1 ชั่วโมง จะมีผู้เข้าชมนิทรรศการประมาณ 550/7 = 75 คน

คิดเป็นพื้นที่ส่วนโถงทางเข้า 1 ตรม./คน (ARCHITECT'S DATA)

คิดเป็นพื้นที่ประมาณ 80 ตารางเมตร

- เคาน์เตอร์ประชาสัมพันธ์และติดต่อสอบถาม

เจ้าหน้าที่ 2 คน ใช้พื้นที่คนละ 3.0×2.0 = 6.0 ตารางเมตร/คน

- บริเวณรับฝากของ

คิดจากจำนวนผู้เข้าชมนิทรรศการสูงสุดประมาณ 550 คน/วัน

ภายใน 1 ชั่วโมง จะมีผู้เข้าชมนิทรรศการประมาณ 550/7 = 75 คน

ช่วงเวลาการชมนิทรรศการในแต่ละรอบจะมีเวลาในการสนใจเฉลี่ยไม่เกิน 3 ชั่วโมง

ในเวลา 3 ชั่วโมง จะมีคนเข้าชมนิทรรศการมากที่สุดประมาณ 225 คน

คิดเป็นจำนวนผู้ใช้บริการฝากของเป็น 1/6 ของผู้ชมทั้งหมด

คิดเป็น 225/6 = 38 คน

ต้องใช้พื้นที่วางตู้ LOCKER 0.45×0.45×0.45×40 UINIS = 8.1 ตรม.

LOCKER สูง 4 ชั้น (1.80 เมตร) คิดเป็นพื้นที่ส่วนฝากของประมาณ 7.5 ตารางเมตร

คิดเป็นพื้นที่ส่วนโถงทางเข้านิทรรศการ (รวม CIRCULATION 30% = 32 ตารางเมตร) = 105.5+32 = 138 ตารางเมตร

- ห้องน้ำส่วนนิทรรศการ

คิดจากจำนวนผู้เข้าชมนิทรรศการสูงสุดประมาณ 330 คน/คาบ

จากมาตรฐานอาคารประเภทที่ทำการของราชการ พ.ศ. 2521 กำหนด

พื้นที่ห้องน้ำ-ส้วม = 0.5 ตรม./คน

โดยมีโถส้วม 1 โถ ที่ปัสสาวะ 1 ที่ อ่างล้างมือ 1 อ่าง/25 คน

	WO. (1.35)	LAV. (1.35)	URIC (1.35)		CIR 30%	TOTAL
ห้องน้ำชาย	6	6	6	= 24.3	7.29	58.0
ห้องน้ำหญิง	6	6		= 16.2	4.86	22.06

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 <u>ส่วนอบรมสัมมนา</u> ได้แก่

1.2.1 หอประชุมใหญ่ (AUDITURIUM) ขนาด 300 ที่นั่ง

ใช้เป็นหอประชุมและฉายภาพยนตร์ ในการเข้าชมเป็นหมู่คณะหรือใช้ในการสัมมนาอื่นๆ ประกอบด้วย

1. โถงทางเข้า

จำนวนผู้ใช้สูงสุดประมาณ 300 คน/วาระ

ใช้พื้นที่ต่อคน 0.64 ตรม. (ARCHITECTS'DATA)

คิดเป็นพื้นที่ 300×0.64 = 192 ตรม.

2. โรงภาพยนตร์ ประกอบด้วย

พื้นที่นั่งชมจำนวน 300 ที่นั่ง

ใช้พื้นที่นั่ง 0.9×0.55 = 0.50 ตรม.

คิดเป็นพื้นที่ 300×0.5 = 150 ตรม.

คิดจากพื้นที่นั่งชมจากสัดส่วนที่เหมาะสม โดยจัดเป็นทางเดินกลางและมีจำนวนที่นั่งแต่ละแถวต่อเนื่องกันไม่เกิน 22 ที่นั่ง/แถว ตามกำหนดของเทศบัญญัติโรงมหรสพ

คิดเป็นที่นั่ง 13 แถว แถวละ 24 ที่นั่ง มีทางเดินกลางอย่างต่ำขนาด 1.50 เมตร และทางเดิน รอบผนัง 2 เมตร ตามเทศบัญญัติโรงมหรสพ

- พื้นที่ด้านหน้าโรงภาพยนต์

คิดจากมุมมองของผู้ชมตามที่นั่งที่จัดแบ่ง โดยสัมพันธ์กับขนาดจอภาพยนต์คือ จอภาพยนต์สำหรับ FILM STANDARD ซึ่งมีขนาดความยาวจอตามสากลไม่เกิน 12 เมตร ขนาดความสูงประมาณ 6.4 เมตร ต้องมีระยะร่นจากที่นั่งตัวหน้าสุดถึงผิวจอภาพยนต์ไม่ต่ำกว่า 1.43 เท่าของความสูงจากระดับตาผู้ชมคนแรกถึงขอบบนของจออย่างต่ำ = 1.43 * 6.4 = 9.152 เมตร เพื่อให้ผู้ชมในแถวแรกสามารถมองเห็นจอภาพยนต์ได้โดยสะดวก ซึ่งระยะร่นดังกล่าวสามารถใช้สร้างเป็นเวที เพื่อประชุมและแสดงปาฐกถาได้โดยมีความสูงประมาณ 0.45-0.60 เมตร

- ระยะหลังจอภาพยนต์

จำเป็นต้องมีเนื้อที่ห่างจากด้านหลังของโรงภาพยนต์ เพื่อใช้สำหรับโครงสร้างจอ และ เครื่องเสียงไม่ต่ำกว่า 1 เมตร และมีพื้นที่หลังเวที (BACKSTAGE) สำหรับทางสัญจร และการจัดแสดงไม่ต่ำกว่า 3 เมตร โดยประมาณ

ทั้งนี้ควรตรวจที่นั่งโดยพิจารณาผนังด้านข้างของโรงภาพยนต์ทั้งสองข้างทำมุมกับจอไม่มากกว่า 100 องศา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพิจารณาแนวดิ่ง

- อัตราส่วนความสูง : กว้าง : ยาว ที่เหมาะสมของหอประชุม ควรมีขนาด 2 : 3 : 5

โดยเว้นพื้นที่เหนือแนวฉายประมาณ 1 เมตร สำหรับติดตั้งแผ่นสะท้อนเสียงและไฟสำหรับเวที

- ความสูงของระดับของผู้ชมขณะนั่งสบายอยู่ห่างจากพื้นโดยเฉลี่ยประมาณ 1.2 เมตร
- มุมมองแนวดิ่งไม่ควรมากกว่า 35องศา จากแนวแกน(ARCHITECTS'DATA)
- ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดภาพกับระยะแถวที่นั่งคนดูแถวแรกควรอยู่ห่างจากพื้น

ประมาณ 1.00 เมตร หรือ 3.5 ฟุต

- ห้องฉาย (PROJECTER ROOM AND CONTROL ROOM) ควรมีระยะสูงพอให้ผู้ชมเดินไปมา

โดยศีรษะไม่บังลำแสงจากกล้องฉาย ซึ่งควรมีความสูงไม่ต่ำกว่า 2.25 เมตร (7.5ฟุต)
โดยมีมุมของกล้องฉาย เมื่อพิจารณาจากแนวระดับควรมีมุมกดไม่ ต่ำกว่า 12 องศา
หรือมุมเงยไม่มากกว่า 5 องศา
คิดเป็นพื้นที่โรงภาพยนตร์ประมาณ 20เมตร *(12+9+1+3)เมตร = 500 ตารางเมตร

3. ห้องแต่งตัวสำหรับนักแสดง หรือวิทยากร ชายและหญิง (Dressing room) ใช้พื้นที่ 12 ตรม./ห้อง
   รวมเป็นพื้นที่ 24 ตารางเมตร
4. ห้องพักและจัดเตียงการบรรยาย (green room) ใช้พื้นที่ประมาณ 12 ตารางเมตร
5. ห้องเก็บของคิดเป็น 5 % ของส่วนที่นั่งชมโดยประมาณ
   คิด เป็นพื้นที่ = 5/100 *500 = 25 ตารางเมตร
6. ห้องควบคุมและห้องฉาย (projector and control room)
   กำหนดจากความกว้างของห้องอย่างต่ำ 4 เมตร ยาวเท่ากับส่วนที่นั่งหรือไม่ต่ำกว่า 6 เมตร

ห้องน้ำส่วนหอประชุมคิดจำนวนผู้ใช้ 25 คน /1 ชุด สุขภัณฑ์
คิดเป็นจำนวนสุขภัณฑ์ 320 / 25 = 12.8 ชุด (เทศบัญญัติ)

	WC. (1.35)	LAV. (1.35)	URIC (1.35)		CIR 30%	TOTAL
ห้องน้ำชาย	6	6	6	= 24.3	7.3	31.6
ห้องน้ำหญิง	6	6	-	= 16.2	4.86	21.06

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2.2 ห้องประชุมย่อย (Conference Room) ขนาด 40 ที่นั่ง จำนวน 2 ห้อง

ประกอบด้วย

- โถงทางเข้า

  ผู้ใช้สูงสุด 80 คน / วาระการประชุม

  ใช้พื้นที่ คนละ 0.64 ตรม. คิดเป็นพื้นที่ 80×0.64 = 51.2 ตรม.

- ห้องประชุม ผู้ใช้สูงสุด 50 คน/ห้อง

  ใช้พื้นที่คนละ 2.0 ตรม. (ARCHITECTS'DATA)

  คิดเป็นพื้นที่ 40×2.0 = 80 ตรม./ห้อง

  ห้องประชุม 2 ห้อง คิดเป็นพื้นที่ = 160 ตรม.

- ห้องเก็บของ

  ใช้พื้นที่ 5% ของพื้นที่ห้องประชุม คิดเป็นพื้นที่ 8 ตรม.

- ห้องน้ำ

  ใช้ร่วมกับส่วนหอประชุม

- ห้องจัดเตรียมการบรรยายและ ห้องพักวิทยากร คิดเป็นพื้นที่ 12 ตรม.

1.2.3 ห้องสาธิต (Training Room) รองรับผู้ใช้ 80 คน จำนวน 1 ที่นั่ง

- โถงทางเข้า

  ใช้ร่วมกับส่วนห้องประชุม เนื่องจากช่วงเวลาการใช้ต่างกัน

- พื้นที่แสดงงานไม่เกิน 12 ตารางเมตร

  ควรเผื่อความกว้างประตูสำหรับอุปกรณ์ กว้างไม่ต่ำกว่า 3 เมตร

- พื้นที่ส่วนอธิบายงาน

  ใช้พื้นที่คนละ 0.54 ตรม. โดยประมาณ

  คิดเป็นพื้นที่ประมาณ 51.20 ตรม. รวมพื้นที่ประมาณ 64 ตารางเมตร

- ห้องน้ำ ใช้ร่วมกับส่วนหอประชุม

1.3 **ส่วนส่งเสริมการศึกษาค้นคว้า ประกอบด้วย**

1.3.1 **ห้องสมุด** (LIBRARY)

จากการคาดคะแนผู้เข้าชมโครงการ วันละ 520 คน

คิดผู้มาใช้บริการห้องสมุดเท่ากับ 20% ของผู้เข้าชม คิดเป็นจำนวน 110 คน

และเจ้าหน้าที่ นักวิจัยคิดเป็น 20% ของบุคลากร คิดเป็นจำนวน 10 คน

จะได้จำนวนผู้ใช้ห้องสมุดรวม 120 คน

ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ คือ

- โถงทางเข้าและบริเวณฝากของ

  คิดเป็นจำนวนผู้ใช้บริการฝากของ ประมาณ 1/6 ของผู้ใช้ทั้งหมด (เทียบเท่าห้องนิทรรศการ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะมีผู้ใช้บริการฝากของประเทศ 20 คน/คาบ

ใช้พื้นที่ส่วนเก็บของคนละ (0.45×0.45) = 0.203 ตรม./คน

คิดเป็นพื้นที่วางตู้ฝากของ สูง 4 ชั้นประมาณ 0.45×1.80×2.25 = 5 ตรม.

ใช้พื้นที่ส่วนโถงทางเข้าคนละ 0.64 ตรม. (โดยเผื่อคนเข้าออกปกติที่ไม่ฝากของ 10 คน/คาบ)

คิดเป็นพื้นที่โถงทางเข้าห้องสมุด 0.64*30 = 20 ตรม.

- ส่วนติดต่อรับเอกสารและบริเวณตู้บัตรรายการ ใช้พื้นที่ประมาณ 12 ตารางเมตร
- ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ (จากมาตรฐานพื้นที่ทำงานอาคารราชการ)

บรรณารักษ์ 2 อัตรา ใช้พื้นที่ 12.00 ตรม.

เจ้าหน้าที่ห้องสมุดฝ่ายโสต 1 อัตรา ใช้พื้นที่ 6.00 ตรม.

- บริเวณชั้นเก็บหนังสือ

เทียบพื้นที่จาก

1. ศูนย์ข้อมูลทางอากาศยาน ชมรมอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทย ในปัจจุบัน พ.ศ. 2539 มีหนังสือเฉพาะทางอากาศยานภาษาอังกฤษและไทย ประมาณ 4,500 เล่ม
2. มาตรฐานการอ่านหนังสือ 30 เล่ม/ผู้อ่าน 1 คน จะได้จำนวนหนังสือ 30×120 = 3,600 เล่ม
3. มาตรฐานห้องสมุดไทย สำหรับห้องสมุดใหญ่ ในช่วงเวลา 5 ปี ควรมีหนังสือประมาณ 20,000 เล่ม

คาดประมาณจำนวนหนังสือเฉลี่ย $\left(\frac{20,000+3,600+4,500}{3}\right)$ = 9,366 เมตร

ตู้เก็บหนังสือ ขนาด 0.60×2.00×200 = 1 ใบ สามารถเก็บหนังสือได้ 600 เล่ม

จะต้องใช้ตู้เก็บหนังสือ 16 ตู้

ตู้ 1 ใบ ใช้พื้นที่ (0.6+0.9)×2.0 = 3.0 ตรม. คิดเป็นพื้นที่ 16×3.0 = 48 ตรม.

- พื้นที่อ่านหนังสือ

ผู้ใช้ห้องสมุดประมาณ 120 คน ใช้เวลาอ่านหนังสือประมาณ คนละ 2-3 ชั่วโมง

คิดเฉลี่ยเป็น 3 ผลัด ผลัดละ 40-50 คน

ใช้โต๊ะอ่านหนังสือชนิด 6 ที่นั่ง จำนวน 6 โต๊ะ

พื้นที่โต๊ะอ่านหนังสือชนิด 6 ที่นั่ง ใช้พื้นที่ชุดละ (2.55+1.20)×(0.9+2.65) = 13.4 ตรม.

คิดเป็นพื้นที่ 13.4×6 = 80 ตรม.

รวมพื้นที่ทางเดินภายใน 30% = 104 ตรม.

- บริเวณซ่อมแซมและเก็บหนังสือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนเก็บหนังสือพื้นที่ 15% ของพื้นที่ชั้นหนังสือ (44.8 ตรม)

(ARCHITECTS'DATA)

คิดเป็นพื้นที่ 6.72 ตรม.

ส่วนซ่อมแซมหนังสือประมาณ 9 ตรม.

รวมเป็นพื้นที่ซ่อมแซมและเก็บหนังสือ ประมาณ 16 ตรม.

- ส่วนถ่ายเอกสาร 1 เครื่อง

คิดเป็นพื้นที่ประมาณ 6 ตรม.

- ห้องน้ำ คิดจำนวนผู้ใช้ 25 คน/สุขภัณฑ์ 2 ชุด คิดเป็นจำนวนสุขภัณฑ์ 120/25 = 5 ชุด

	WO. (1.35)	LAV. (1.35)	URIC (1.35)		CIR 30%	TOTAL
ชาย	3	3	3	=16.2	4.86	21.06
หญิง	3	3	-	= 8.1	2.43	11.0

คิดเป็นพื้นที่ 32.06 ตรม.

1.3.2 โสตทัศน (AUDIO VISVAL) ประกอบด้วย

- COMPUTER ZONE

พื้นที่ คอมพิวเตอร์6เครื่อง (1.2 * 1.5) = 3.60 * 6 = 21.6 ตารางเมตร

- โต๊ะฉายสไลด์และฟังเทปสารคดี (AUDIO & VISUAL DESK) 2 เครื่อง

ใช้พื้นที่ต่อหน่วยประมาณ (0.9 * 1.5) = 2.70 * 4 = 10.8 ตารางเมตร

- พื้นที่ฉาย VDO. สารคดีหรือ PROJECTOR

แต่ละเรื่องความยาว 10-30 นาที

ใน 1 วันแบ่งผลัดฉายได้ 14 ผลัด ผลัดละ (12/14) = 10-12 คน

จัดเป็นที่นั่งแถวละ 4 ที่นั่ง 3 แถว ใช้พื้นที่นั่งคนละ (0.55X0.9) = 0.50 ตรม.

คิดเป็นพื้นที่นั่ง 0.48X12 = 5.76 ตรม. กำหนดให้มีทางเดินรอบกว้างอย่างต่ำ 1.5 เมตร และมีพื้นที่วางเครื่องเล่น VDO และโทรทัศน์ หรือติดตั้งเครื่องฉาย PROJECTOR ไว้บนเพดานให้มีระยะร่นด้านหน้าอย่างน้อย 3 เมตร

คิดเป็นพื้นที่โดยรวม 38 ตรม.

- พื้นที่เก็บโสตทัศนวัสดุ (SLIDE, VDO เทปคลาสเซ็ท, แผ่นดิสก์)

ขนาดตู้ 0.6X2.0X2.0 ใช้จำนวน 2 ตู้ และเพื่อสำหรับการขยายตัว 2 ตู้ รวม 4 ตู้ ใช้พื้นที่ประมาณ 2.8 ตรม./ตู้

คิดเป็นพื้นที่ (2.8X4) = 12.0 ตรม.

- ห้องทำงานส่วนโสตทัศนศึกษา (STUDIO EDIT)

ใช้ซ่อมแซม, บันทึกเทปอัดลำเนาและเก็บ โสตทัศนวัสดุบางส่วน

คิดเป็นพื้นที่ 12 ตรม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. **ส่วนบริหารและดำเนินการ** (ADMINISTRATION)

2.1 ฝ่ายบริหาร

-	ห้องผู้อำนวยการ (รวมห้องน้ำ)	ภาพ 1	30 ตรม. (A, E)
-	ห้องผู้ช่วยผู้อำนวยการ (รวมห้องน้ำ)	ภาพ 1	30 ตรม. (A, E)
	- ส่วนเลขานุการ	ภาพ 7	9 ตรม. (A, E)
	- โถงติดต่อและส่วนพักคอย		9 ตรม. (F)

ห้องประชุมย่อย 10-20 ที่นั่ง ใช้พื้นที่ 2.0 ตรม./คน คิดเป็น 40 ตรม. (A)

2.2 ฝ่ายธุรการ

- ส่วนทำงานหัวหน้าฝ่าย	ภาพ 2	12 ตรม. (E)
- ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ธุรการ	ภาพ 6*2 คน	12 ตรม. (E)
- ส่วนทำงานสารบรรณ	ภาพ 6	6 ตรม. (E)
- ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายเจ้าหน้าที่ฝ่ายบุคคล	ภาพ 6	6 ตรม.
- ส่วนทำงานการเงินและบัญชี	ภาพ 6	6 ตรม. (E)
- โถงพักคอยสำหรับ 6 ที่นั่ง		9 ตรม. (E)
- ห้องพิมพ์เอกสาร	คิดพื้นที่ประมาณ	20 ตรม.

2.3 ฝ่ายอนุรักษ์ฟื้นฟูอากาศยาน

- ส่วนทำงานหัวหน้าฝ่าย	ภาพ 2	12 ตรม. (E)
- ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่งานอนุรักษ์อากาศยาน	ภาพ 6 * 6 คน	36 ตรม. (E)
- ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่งานบริการอากาศยาน	ภาพ 6*2 คน	12 ตรม. (E)
- ส่วนทำงานสถิติฐานข้อมูล	ภาพ 6	6 ตรม. (E)
- ห้องเก็บเอกสารรวม		9 ตรม. (F)
- ส่วนเก็บอุปกรณ์		9 ตรม. (F)

2.4 องค์ประกอบเสริม

- โถงสำนักงานและส่วนลงเวลาทำงานเจ้าหน้าที่ในฝ่ายธุรการ	12 ตรม. (F)
- ห้องน้ำส่วนสำนักงาน	

	WO. (1.35)	LAV. (1.35)	URIC (1.35)		CIR 30%	TOTAL
ชาย	2	2	2	= 8.1	2.43	10.53
หญิง	2	2	-	= 5.4	1.62	7.02

คิดเป็นพื้นที่ 18 ตรม.

ห้องน้ำส่วนสำนักงาน 2 ห้อง คิดเป็นพื้นที่ 18 ตรม.

- PANTRY คิดเป็นพื้นที่ 3.6 ตรม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. **ส่วนพัฒนาอากาศยาน**

3.1 ส่วนสำนักงาน

- ห้องหัวหน้าฝ่าย

  คิดจากมาตรฐานอาคาราชการ ใช้พื้นที่ 12.0 ตารางเมตร

- ส่วนทำงานนักวิจัย

  คิดจากความเหมาะสมในการใช้งานของกรณีศึกษา เฉลี่ยจากสถาบัน AIT, กองบิน 41 และกองทัพอากาศ ใช้พื้นที่ 9 ตารางเมตร/คน

  คิดเป็นพื้นที่รวม 9×8 = 72 ตารางเมตร

- ส่วนทำงานช่างเทคนิคและช่างเขียนแบบ 2 อัตรา

  คิดจากมาตรฐานอาคาราชการ ใช้พื้นที่ 6 ตารางเมตร/คน

  คิดเป็นพื้นที่ 12 ตารางเมตร

- ส่วนทำงานนักบินทดลองบิน 2 อัตรา

  คิดจากพื้นที่ทำงานและวางอุปกรณ์ประมาณจากกรณีศึกษาใช้พื้นที่ 6 ตารางเมตร/คน

  คิดเป็นพื้นที่ 12 ตารางเมตร

- ห้องประชุมส่วนค้นคว้า (30 ตารางเมตร)

  คิดจำนวนคนสูงสุดที่ใช้ 15 คน/คาบ

  มาตรฐานอาคารราชการ ใช้พื้นที่ห้องประชุม 2 ตรม./คน

  คิดเป็นพื้นที่ประชุมฝ่าย 30 ตารางเมตร

  รวมส่วนเครื่องมือและเก็บโสตทัศนวัสดุ 9 ตารางเมตร

- ส่วนเก็บเอกสารและข้อมูลประกอบด้วยตู้เอกสาร และคอมพิวเตอร์ประมาณ 24 ตรม.

- ห้องน้ำส่วนพัฒนาอากาศยาน

	WO.	LAV.	URIC	WASH	CIR 30	TOTAL
ชาย+หญิง	2	2	2	= 10.8	3.24	14.0

- ห้องอาบน้ำแยก จำนวน 2 ห้อง หน่วยละ 4ตรม. คิดเป็น 8 ตรม.
- LOCKER เจ้าหน้าที่ ใช้พื้นที่ประมาณ 9.00 ตารางเมตร
- PANTRY ใช้พื้นที่ประมาณ 4 ตรม.
- ห้องเก็บของ " 6 ตรม.
- ห้องเก็บอุปกรณ์เพื่อใช้ประกอบการออกแบบประมาณ 20 ตรม.
- ห้องเก็บเอกสารและข้อมูลคอมพิวเตอร์ประมาณ 24 ตรม.
- หอบังคับการบินและวิทยุสื่อสาร มีพื้นที่สำหรับอุปกรณ์สื่อสารและเอกสารแผนการบิน คิดจากกรณีศึกษาใช้พื้นที่ประมาณ 25 ตรม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 ส่วนปฏิบัติการทดลอง (TESTING LABORATORY)

ห้องปฏิบัติการ (INDOOR LAB) เนื่องจากประเทศไทยในปัจจุบัน ยังมีสถาบันที่ทำการทดลองด้านเทคโนโลยีอากาศยานโดยเฉพาะ ในการหาพื้นที่ทดลองทางด้านอากาศยาน เพื่อการพัฒนา จึงประมาณพื้นที่จาก

- พื้นที่สำหรับเครื่องมือและอุปกรณ์ในการทดลอง
- อัตรากำลังของบุคลากร
- วัตถุประสงค์ หรือข้อเรื่องในการทดสอบ

ในส่วนการปฏิบัติการทดลอง จะมีหัวข้อในการทำการทดลอง แบ่งเป็น 7 ประเภท คือ

1. ด้านอากาศพลศาสตร์ (Aerodynamic : Wind Tunnel)
2. วัสดุศาสตร์การบิน (Material : Physical and Chemical Laboratory)
3. ด้านเวชศาสตร์การบิน (Aeromedical : G - Lab Test)
4. ด้านกลศาสตร์ (Mechanical : Engine Test Cell)
5. ด้านอุปกรณ์อีเล็คทรอนิคและคอมพิวเตอร์ (Electrical : Electrical & Computer Lab)
6. ด้านการควบคุม การบังคับอากาศยาน (Hydrolic : Workshop & Apron)
7. ด้านโครงสร้างเครื่องบิน (Structural : Workshop & Apron)

3.2.1 ห้องทดลองด้านวัสดุศาสตร์ จะแบ่งทดสอบตามลักษณะเป็น 2 ส่วน คือ

1. Physical & Chemical Lab คิดเป็นพื้นที่ประมาณ 60 ตรม. ภายในห้องประกอบด้วย

- อุปกรณ์หรือเครื่องมือชนิดตั้งอยู่กับที่ Station Equipment ติดตั้งโดยรอบห้อง คิดเป็นพื้นที่ประมาณ 30 % ของพื้นที่
- โต๊ะปฏิบัติการขนาด 1.2 * 2.4 * 0.75 เมตร 2 ตัว สำหรับตั้งเครื่องมือและทำการทดลอง
- พื้นที่ตั้งชิ้นงานวิจัย ใช้พื้นที่ประมาณ 20 % ของพื้นที่ห้อง โดยมีพื้นที่ไม่ต่ำกว่า 4.0*4.0 ตรม.
- ตู้หรือเคาน์เตอร์ สำหรับเก็บเครื่องมือทดลอง หรือสารเคมีต่าง ๆ
- ส่วนอำนวยความสะดวกอื่นๆ ได้แก่ อ่างล้างมือ ส่วนทำความสะอาดอุปกรณ์เครื่องมือ

2. COMPUTER LABORATORY ทดสอบคุณสมบัติและการใช้งาน ด้วยอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ จากการศึกษาอาคารตัวอย่าง จะคิดเป็นพื้นที่ประมาณ 20 % ของพื้นที่ทดลองโดยประมาณ ซึ่งประกอบด้วย

- ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ ประกอบด้วยโต๊ะทำงานและคอมพิวเตอร์ พื้นที่ 11.0 ตรม.
- พื้นที่วางชิ้นงานเพื่อทำการทดสอบบนแท่น Test Bed หรือบนพื้น 9.0 ตรม.

คิดเป็นพื้นที่ห้อง COMPUTER LABORATORY 20.0 ตรม.

นอกจากนี้ ห้องทดลองด้านวัสดุศาสตร์ ยังประกอบด้วย

- ห้องเก็บอุปกรณ์ทดลอง พื้นที่ประมาณ 4.0 * 4.0 = 16.0 ตรม.
- ส่วนเก็บสารเคมี 2.0 * 4.0 = 8.0 ตรม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 ห้องทดลองด้านอากาศพลศาสตร์ ประกอบด้วย

- ส่วนอุโมงค์ลม (Wind Tunnel) สำหรับทดสอบ MODELอากาศยาน ขนาด 1 : 10 ใช้พื้นที่ประมาณ 4.0 * 12.0 ตรม. (รวมพื้นที่ Circulation) คิดเป็นพื้นที่ประมาณ 48 ตรม.
- ส่วนควบคุม (Control Room) และห้องเก็บวัสดุอุปกรณ์ ขนาด 2.4 * 12.0 = 28.8 ตรม.
- ส่วนห้องเครื่องงานระบบ (M & E Room) ขนาด 3.0 * 6.0 = 18.0 ตรม.
- ห้องเก็บวัสดุอุปกรณ์ 4.0 ตรม.
- พื้นที่เอนกประสงค์ และสำหรับติดตั้งเครื่องยก MODEL พื้นที่ประมาณ 4.0 ตรม.
- Washing Room 4.0 ตรม.

3.2.3 ห้องทดลองด้านเวชศาสตร์การบิน ประกอบด้วย

- ห้องทดลอง สำหรับทดลองความสัมพันธ์ด้านสรีระของนักบิน กับสภาพแรงโน้มถ่วงและความกดอากาศ ลักษณะเป็นห้องสูง ติดตั้งอุปกรณ์ทดสอบ
  - Flight Simulator พื้นที่ประมาณ 32.0 ตรม.
  - Hyperbolic Chamber พื้นที่ประมาณ 10.0 ตรม.
- ส่วนควบคุม (Control Room) 3.0 * 5.0 = 15.0 ตรม.
- ห้องตรวจร่างกาย 3.0 * 3.0 = 9.0 ตรม.

3.2.4 ห้องทดสอบเครื่องยนต์ (Engine Test Cell) ประกอบด้วย

- ส่วนทดสอบ แยกเป็น 2 หน่วย สำหรับทดสอบเครื่องยนต์ประเภท Fixed Wing & Rotary Wing มีพื้นที่ต่อหน่วยเท่ากับ 20 ตรม. คิดเป็นพื้นที่ประมาณ 40.0 ตรม.
- ส่วนควบคุมและเก็บอุปกรณ์ 3.0 * 5.0 = 15.0 ตรม.

3.2.5 ส่วนทดสอบทางโครงสร้างอากาศยาน ประกอบด้วย

- ส่วนเก็บอุปกรณ์ ซึ่งจะใช้พื้นที่เก็บอุปกรณ์ตรวจสอบรวมอยู่ในคลังอุปกรณ์เครื่องมือ
- พื้นที่ตรวจสอบความแข็งแรงของโครงสร้างอากาศยาน ซึ่งตรวจสอบด้วยอุปกรณ์ PORTABEL จึงใช้พื้นที่ร่วมกับ พื้นที่ประกอบเครื่องบิน ภายใน Workshop

3.2.6 ส่วนทดสอบอุปกรณ์อีเล็คทรอนิค ประกอบด้วย

- พื้นที่ทำงาน มีโต๊ะวางชิ้นงานที่มีขนาดเล็ก หรือพื้นที่วางชิ้นงานในกรณีที่มีขนาดใหญ่หรือหนักมาก รวมทั้งตู้เก็บอุปกรณ์ทางอีเล็คทรอนิคที่เป็น PORTABEL คิดเป็นพื้นที่ 4.0 * 5.0 = 20.0 ตรม.

3.2.7 ส่วนทดสอบการควบคุม บังคับอากาศยาน ประกอบด้วย

- พื้นที่ตรวจสอบการควบคุม บังคับอากาศยาน ซึ่งตรวจสอบด้วยอุปกรณ์ PORTABEL และการทดลองเครื่องภาคพื้น และภาคอากาศ จึงใช้พื้นที่ร่วมกับ พื้นที่ประกอบเครื่องบิน ภายใน Workshop และบริเวณ ลานทดลองกลางแจ้ง APRON

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 <u>ส่วนปฏิบัติงานเทคนิค</u>

ประมาณการโดยวิเคราะห์จาก อัตราส่วนการใช้พื้นที่ ของส่วนซ่อมบำรุงของอาคารเก็บเครื่องบินเฉลิมพระเกียรติ 60 พรรษามหาราชินี ชมรมอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทย (กองบิน 41)

3.3.1 ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ (OFFICE STATION) 4 อัตรา

มาตรฐานอาคารราชการใช้พื้นที่คนละ 6 ตรม.คิดเป็นพื้นที่ 24 ตรม.

3.3.2 พื้นที่บูรณะอากาศยานอนุรักษ์และประกอบเครื่องบินต้นแบบ

คิดจากขนาดของอากาศยานที่ใช้ในโครงการซึ่งเป็นเครื่องบินและเฮลิคอปเตอร์ขนาดเล็ก รวมพื้นที่ปฏิบัติงานและ CIRCULATION 30 % มีพื้นที่ประมาณ 480 ตรม.

3.3.3 WORK SHOP ประกอบด้วย

- Steel & wood Workshop ขนาด 6.00*8.00 ตรม
  - โต๊ะปฏิบัติการ 1 ตัว ขนาด 1.2X2.4X0.75 = 12.6 ตารางเมตร
  - ตู้เก็บของและอุปกรณ์ 12 ตร.ม.
  - พื้นที่ปฏิบัติการหรือวางชิ้นงานบนพื้น 20 ตร.ม.
  - พื้นที่วางอุปกรณ์ STATION EQUIPMENT 4 ตร.ม.
- Mechanic & Electronic Workshop ขนาด 6.00*8.00 ตรม. ประกอบด้วย
  - โต๊ะปฏิบัติการ 1 ตัว ขนาด 1.2X2.4X0.75 = 12.6 ตารางเมตร
  - ตู้เก็บของและอุปกรณ์ (CABINET & CONNTER) 12 ตร.ม.
  - พื้นที่ปฏิบัติการหรือวางชิ้นงานบนพื้น 20 ตร.ม.
  - พื้นที่วางอุปกรณ์ STATION EQUIPMENT 4 ตร.ม
- painting & Finishing workshop ขนาด 6.00*8.00 ตรม.

รวมพื้นที่ประมาณ 30 % ของพื้นที่ประกอบ คือ 144 ตรม.

3.3.4คลังอุปกรณ์และวัสดุ ประกอบด้วย

- งาน STRUCTURE
- งาน ELECTRONIC
- งาน MACHANIC
- งาน HYDROLIC

รวมพื้นที่ประมาณ 10 % ของพื้นที่ประกอบ คิดเป็นพื้นที่ 48.0 ตรม.

3.3.5 ส่วนพักผ่อนเจ้าหน้าที่ (STAFF'S LOUNGE)

- พื้นที่นั่งพักผ่อน และอ่านหนังสือ 4.0 * 6.0 = 24.0 ตรม.
- PANTRY 1.5 * 2.4 = 3.6 ตรม.
- ห้องน้ำเจ้าหน้าที่ 2 ห้อง (รวมส่วนอาบน้ำ) 12 ตรม.
- ห้องพักอาศัยชั่วคราวสำหรับ นักวิจัย 4 อัตรา

แยกเป็นห้องพักแบบคู่ 2 ห้อง ขนาดห้องละ 24 ตารางเมตร 48 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 โรงเก็บเครื่องบิน (HANGAR)

สำหรับจอดอากาศยานอนุรักษ์ และอากาศยานต้นแบบในงานวิจัย กำหนดให้สามารถรองรับ

- อากาศยานขนาดเล็ก ขนาดโดยเฉลี่ยคือ ลำตัวยาว 10.0 ม. กางปีก 12.0 ม. สูงไม่เกิน 3.5 ม. จำนวน 8 ลำ คิดเป็นพื้นที่ 10.0 * 12.0 * 8 = 960 ตารางเมตร
- อากาศยานขนาดกลาง ขนาดโดยเฉลี่ยคือ ลำตัวยาว 16.0 ม. กางปีก 20.0 ม. สูงไม่เกิน 6.0 ม. จำนวน 2 ลำ คิดเป็นพื้นที่ 16.0 * 20.0 * 2 = 640 ตารางเมตร

และคิดพื้นที่ทางสัญจรในการลำเลียงอากาศยานภายในโรงเก็บ ประมาณ 50% ของพื้นที่จอด คิดเป็นพื้นที่ (960 + 640) * 50/100 = 800 ตารางเมตร

สรุปพื้นที่โรงเก็บเครื่องบินประมาณ 2,400 ตารางเมตร

3.5 ลานทดสอบการบิน(APRON)เป็นพื้นที่ส่วนที่อยู่ระหว่าง TAXI-WAYกับโรงเก็บอากาศยาน มีระยะไม่ต่ำกว่า 30.00 เมตร ขนานกับ TAXI-WAY

5. ลานรับของและจอดรถรับส่ง (LOADING AREA)

- ลวนรับของ ในพื้นที่ประมาณ 30 ตรม.
- บริเวณจอดรถรับส่งของขนาด 4X12 ตรม. คิดเป็นพื้นที่ 48 ตรม.

4. ส่วนบริการสาธารณะ (PUBLIC SERVICE)

4.1 <u>โถงทางเข้า</u> (ENTRANCE HALL) ประกอบด้วย

- โถงพักคอย

คิดเป็นพื้นที่จำนวนผู้เข้าชมโครงการสูงสุด 550 คน
เวลาเปิดทำการสูงสุดแต่ละวันเท่ากับ 7 ชั่วโมง
จะมีผู้ชมเฉลี่ยแต่ละชั่วโมง = 550 / 7 = 78 คน
ผู้ชมจะใช้เวลาในการรอการนัดหมาย หรือพักจากการเดินทางสูงสุด 60 นาที
ภายใน 1 ชั่วโมง มีผู้ชมเฉลี่ย 80 คน
คิดเป็นพื้นที่ในภาวรรอคอย 1 m^2/คนคิดเป็นพื้นที่บริเวณพักคอย 80 ตรม.

- พื้นที่ติดต่อสอบถาม (RECEPTION BOOTH)

พื้นที่เคาน์เตอร์ 1 ตำแหน่ง 6 ตรม.
ส่วนเก็บรถเข็นคนพิการ 3 คัน ใช้พื้นที่ 2 ตรม.

- ร้านขายของที่ระลึก

เคาน์เตอร์ขายของ ใช้พื้นที่ 8 ตรม.
ห้องเก็บของ (STOCK) ใช้พื้นที่ 4 ตรม.

- โทรศัพท์สาธารณะและตู้น้ำดื่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คิดพื้นที่โทรศัพท์ 3 เครื่อง ใช้พื้นที่0.9×0.9 ตร.ม./เครื่อง 2.43 ตรม.

ตู้น้ำดื่มสาธารณะ ใช้พื้นที่ 1 ตรม.

- ห้องน้ำ-ส้วม

คิดจากจำนวนผู้ใช้สูงสุด 550 คน/วัน

จากมาตรฐานอาคารราชการกำหนดให้มี พื้นที่ห้องน้ำ 0.5 ตารางเมตร/คน หรือ

สุขภัณฑ์ 1 ชุด ต่อผู้ใช้ราชการ 25 คน

คิดเป็นสุขภัณฑ์จำนวน 550/25 = 22 ชุด แยกชาย-หญิง ห้องละ 11 ชุด

	WO. (1.35)	LAV. (1.35)	URIC (1.35)	CIR 30%	TOTAL
ห้องน้ำชาย	11	11	11	= 44.55 19.37	58.0
ห้องน้ำหญิง	11	11	11	= 29.70 8.91	38.61

- Circulation เนื่องจากเป็นส่วนที่ใช้โถงต้อนรับต้องการความสะสง่างาม เป็นหน้าเป็นตาของโครงการ รวมทั้งเพื่อรองรับผู้ชมที่มาพร้อม ๆ กัน เป็นจำนวนมาก (CHOCK LOAD) นอกจากนั้นยังเป็นส่วน TRANSITION SPACE ที่มีการนำและการพาความร้อนจากผู้ใช้อาคารที่เข้ามาจากภายนอกในปริมาณมาก

การคิดพื้นที่ circulation จึงคิดเป็น 50% ของพื้นที่ $\left(\frac{50}{100}\right)\times 80 = 40$ ตารางเมตร

รวมพื้นที่ส่วนโถงทางเข้าหลัก = 120 ตารางเมตร

4.2 ร้านอาหาร (CAFETERIA)

- บริเวณนั่งรับประทานอาหาร : สามารถปรับเป็นโถงจัดเลี้ยงได้

คิดจากจำนวนผู้ใช้อาคารสูงสุดต่อวัน 550 คน

ช่วงเวลารับประทานอาหาร แบ่งเป็นช่วง โดยมีช่วงอาหารกลางวัน ที่มีผู้ใช้บริการสูงสุดคือ 350 คน/ชม. โดยประมาณ

ใช้เวลาทานอาหารคนละ 20 นาที

ใน 1 ชั่วโมง สามารถแบ่งได้เป็น 3 ผลัด ผลัดละ 350/3 = 117 คน

จัดพื้นที่ โดยโต๊ะชนิด 4 คน เฉลี่ยพื้นที่คนละ 1.5 ตรม. จำนวน 30 โต๊ะ (120 ที่นั่ง)

คิดเป็นพื้นที่ (30×1.5) = 180 ตรม.

- ห้องครัว

คิดเป็นพื้นที่ 30% ของส่วนรับประทานอาหาร

คิดเป็นพื้นที่ (0.3×180) 55 ตรม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบ่งเป็นที่เตรียมอาหาร 1/6 พื้นที่ครัว 7.5 ตรม.

ส่วนปรุงอาหาร 3/4 พื้นที่ครัว 33.75 ตรม.

ส่วนเก็บอาหารเครื่องดื่ม 1/5 พื้นที่ครัว 9 ตรม.

ล้างจาน 1/10 พื้นที่ 4.5 ตรม.

เคาน์เตอร์อาหาร 1/5 พื้นที่ 9 ตรม.

- ห้องเก็บของ 60% ของครัว 33 ตรม.
- ห้องน้ำ 350/25 คน ใช้สุขภัณฑ์ 1 ชุด ตามมาตรฐานอาคารสาธารณะ หรือ 0.5 ตร.ม./คน

	WO. (1.35)	LAV. (1.35)	URIC (1.35)	CIR 30%	TOTAL
ห้องน้ำชาย	7	7	7	= 28.35 8.5	58.0
ห้องน้ำหญิง	7	7	-	= 18.9 5.67	24.6 -

- ลานซักล้าง (WASHING AREA)

คิดเป็นพื้นที่ 50% ของพื้นที่ครัว $\left(\frac{50}{100}\right) \times 55$ = 27.5 ตร.ม.

- ห้องพักเจ้าหน้าที่ (STAFF LOUNGE)

คิดจากจำนวนเจ้าหน้าที่ฝ่ายโภชนาการ 3คน ใช้พื้นที่ห้องประมาณ 12 ตร.ม.

- ห้องน้ำเจ้าหน้าที่
- ห้องน้ำรวม 2 ห้อง ขนาดห้องละ 6 ตารางเมตร คิดเป็นพื้นที่ 12 ตร.ม.
- ห้องเก็บเครื่องมือฝ่ายบริการ ใช้พื้นที่ประมาณ 6 ตร.ม.
- ห้องเก็บขยะ REFUSE ROOM

พื้นที่เก็บของเหลือใช้ที่สามารถ นำกลับมาใช้ใหม่ได้ 6 ตร.ม.

ห้องขยะเปียก 4 ตร.ม.

อ่างล้างมือและพื้นที่ทำความสะอาด 6 ตร.ม.

-ลานรับของและจอดรถรับส่ง (LOADING AREA)

ลานรับของ ในพื้นที่ประมาณ 30 ตร.ม.

บริเวณจอดรถรับส่งของขนาด 3.5×8.0 ตรม. จำนวน 1 คัน 28 ตร.ม.

4.3 ส่วนบริการ (EMPLOYEE FACILITIES) ประกอบด้วย

4.3.1 ส่วนทำงานฝ่าย

- ห้องทำงานหัวหน้าฝ่าย (มาตรฐานอาคารราชการ) 12 ตร.ม.

4.3.2 ส่วนพนักงานฝ่ายบริการ ประกอบด้วย

- ห้องพักผ่อนพนักงานฝ่ายบริการ STAFF LOUNGE

คิดจากจำนวนผู้ใช้สูงสุด 12 อัตรา ประกอบด้วย

โต๊ะประชุมอเนกประสงค์ ขนาด 12 ที่นั่ง ใช้พื้นที่ 20 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชุดรับแขกขนาด 6-8 ที่นั่ง 1 ชุด ใช้พื้นที่ 25ตร.ม.

PANTRY คิดเป็นพื้นที่ประมาณ 6 ตร.ม.

- ห้องเก็บของพนักงานทำความสะอาด JANITOR ROOM ประกอบด้วย

ส่วนเก็บอุปกรณ์ทำความสะอาด ใช้พื้นที่ 6 ตรม.

ลานซักล้าง และตากผ้า ใช้พื้นที่ประมาณ 20 ตารางเมตร

- ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้าพนักงานและห้องน้ำ-ส้วม STAFF LOCKER & TOILET

คิดจากจำนวนพนักงานฝ่ายบริการทั้งหมด 12 อัตรา ภายในประกอบด้วย

ส่วน LOCKER 12 UINITS ใช้ตู้ขนาด 0.6X0.9X1.80 / 6 UNITS

คิดเป็นพื้นที่จัดวาง LOCKER 2 ตู้ เท่ากับ 3 ตารางเมตร

ห้องน้ำ (ช่วงเวลาในการใช้มากที่สุด คือ หลักเลิกงาน ซึ่งใช้เวลาเปลี่ยนเครื่องแต่งกายและอาบน้ำ ภายใน 1 ชั่วโมง) จำนวน 2 ห้อง

โดยใช้เป็นห้องน้ำและห้องอาบน้ำแยกส่วน ใช้พื้นที่ 4.0 * 2 = 8.0 ตรม.

4.4 คลังพัสดุ (CENTRAL STORAGE) ประกอบด้วย

- ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ 2 อัตรา

จากมาตรฐานอาคารราชการ คิดพื้นที่ทำงาน 6 ตร.ม./คน 12 ตร.ม.

- ลานรับของและจอดรถรับส่ง (LOADING AREA)

พื้นที่ลานรับของ ใช้พื้นที่ประมาณ 30 ตารางเมตร

บริเวณจอดรถรับส่งของขนาด3.5*8.0 ตรม. 2 คัน 56 ตร.ม.

รวมพื้นที่ลานและส่วนจอดรถขนส่ง 86 ตรม.

- ห้องเก็บชิ้นงานสะอาดสำหรับวัตถุจัดแสดง (COLLECTION STORAGE)

คิดเป็นพื้นที่ 5%ของพื้นที่จัดแสดงนิทรรศการ $\left(\frac{5}{100}\right)\times 2{,}100 =$ 105 ตรม.

- ห้องเก็บพัสดุรวม (CENTRAL STORAGE)

คิดเป็นพื้นที่ 50% ของห้องเก็บชิ้นงาน $\left(\frac{50}{100}\right)\times 105$ = 53 ตรม.

- ห้องเก็บพัสดุสำหรับงานวิจัย คิดเป็นพื้นที่ประมาณ 72 ตรม.

- ห้องซ่อมแซมชิ้นงาน (WORK SHOP)

ใช้ร่วมกับส่วนโรงปฏิบัติการของโครงการ

- ห้องตรวจสอบชิ้นงาน

ส่วนทำความสะอาดและบรรจุหีบห่อ ใช้พื้นที่ประมาณ 20 ตรม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5 ส่วนเครื่องกล (MACHANIC)

- ห้องควบคุมและรักษาความปลอดภัย (BAS./CONTROL AND SECURITY STATION)

พื้นที่ทำงานเจ้าหน้าที่ 1 อัตรา (มาตรฐานอาคารราชการ) 6 ตร.ม.

ส่วนควบคุมโทรทัศน์วงจรปิด ประมาณ 15 ตรม.

- PUMP ROOM ใช้พื้นที่ประมาณ 30 ตร.ม.
- ห้องเครื่องทำความสะอาด A/C MACH ROOM

ศูนย์อนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานฯ มีนโยบายจะนำระบบปรับอากาศ พลังงานแสงอาทิตย์ มาใช้ปรับอากาศในส่วนที่จำเป็น ซึ่งได้ติดตั้งอุปกรณ์ทดลองกับตัวอาคารด้วย เนื่องจากการใช้งานมีช่วงเวลาที่แน่นอนจึงสามารถจำแนกองค์ประกอบ ส่วนที่ต้องการการปรับอากาศดังนี้

1. ส่วนที่จำเป็นต้องปรับอากาศแบบต่อเนื่อง เวลาการใช้งาน 8-24 ชั่วโมงหรือนอกเวลาราชการ

- ห้องปฏิบัติการทดลองภายใน (INDOOR LAB) มีอัตราที่ต้องใช้ 280 $ม^2$/ตัน

2. ส่วนที่มีการปรับอากาศเฉพาะช่วงเวลาทำการ 8.00-16.00 น.

- ห้องสมุด มีอัตราที่ต้องใช้ 280 $ม^2$/ตัน
- ส่วนนิทรรศการ มีอัตราที่ต้องใช้ 280 $ม^2$/ตัน
- ส่วนบริหารโครงการ มีอัตราที่ต้องใช้ 280 $ม^2$/ตัน

3. ส่วนที่มีการใช้เครื่องปรับอากาศเป็นบางโอกาส

- หอประชุม 320 ที่นั่ง มีอัตราที่ต้องใช้ 250 $ม^2$/ตัน
- ห้องประชุมย่อยและห้องสาธิต มีอัตราที่ต้องใช้ 250 $ม^2$/ตัน

การคำนวณหาขนาดห้องเครื่อง พิจารณาจาก COLLING LOAD ของพื้นที่แต่ละส่วน โดยมีรายละเอียดจากเอกสารประกอบการบรรยายหัวข้อ " ระบบปรับอากาศ " โดยผศ. ปรีชญา รังสิรักษ์ สถ.บ.(ศิลปากร)

ตารางที่ 1 แสดงขนาดห้อง AIR HANDING UINITS (A.H.U.) [1]

ขนาดเครื่อง	ขนาดห้องเครื่อง (เมตร)		
(TON)	กว้าง	ยาว	สูง
4-6	1.5	1.5	2.2
7-10	2.0	2.5	2.5
15-20	2.0	4.0	3.0
30	4.0	6.0	3.5
40	4.0	8.0	4.0
50	6.0	8.0	5.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงขนาดห้องเครื่องปรับอากาศ (CHILLER) (2)

ขนาดเครื่อง (TON)	ขนาดห้อง (เมตร) กว้าง×ยาว
100	4×10
200	6×10
300	8×10
400	8×12
600	10×12
800	10×12
1000	10×14
2000	12×20

ตารางที่ 3 แสดงช่องชาฟท์อย่างต่ำสำหรับท่อน้ำเย็น ท่อน้ำทิ้ง รวมทั้งท่อร้อยสายไฟฟ้าเครื่องเป่าลมเย็น

ขนาดเครื่อง (TON)	ขนาดชาฟท์ (เมตร) กว้าง×ยาว	เส้นผ่านศูนย์กลางท่อน้ำ
1-2	-	3/4"
3-5	-	1"
7-10	0.15x0.30	1 1/2"
15-20	0.20x0.50	2"
30-40	0.30x0.60	2 1/2"
50-60	0.30x0.70	3"
70-80	0.30x0.80	4"
100	0.30x0.80	4"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงปริมาณขนาดของเครื่องปรับอากาศในโครงการ

องค์ประกอบ	พื้นที่ใช้สอย (ตารางเมตร)	DEMAND (TON)	SUPPLY (TON)
ส่วนบริหารโครงการ	378	14.85	15
ส่วนนิทรรศการ	1663	65.34	66
หอประชุม AUDITRIUM	624	27.46	28
ห้องบรรยายและสาธิต	232	10.20	10
ห้องสมุด	330	12.96	13
ห้องปฏิบัติการทดลอง	128	5.03	5
สำนักงาน	108	4.25	5
รวม	3,463.0	140.09	142.0

สรุปขนาดห้องเครื่องปรับอากาศ

- พื้นที่ห้อง AIR HANDING UNIT (A.H.U.) [1]

ใช้พื้นที่ 25 ตารางเมตร/100 ตัน

เครื่องปรับอากาศ ตันใช้พื้นที่ 142 ตัน ใช้พื้นที่ 37.5 ตรม.

โดยแยกเป็น A.H.U. ห้องย่อย ๆ ตามส่วนต่าง ๆ ที่ปรับอากาศ

- พื้นที่ห้องเครื่อง CHILLER ขนาด 100 ตัน [2]

ใช้พื้นที่ 4*10 = 40 ตรม./ จำนวน 2 เครื่อง

คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด 80 ตรม.

- ห้องเครื่องไฟฟ้า (Electrical Room)
- ส่วนควบคุมวงจรไฟฟ้ากำลังและแสงสว่าง ใช้พื้นที่ประมาณ 80 ตรม. ประกอบด้วย
  - Generator Setting Unit
  - Transformer Room
  - ห้องงานระบบโทรศัพท์ (TOT) และเสียงเรียกใช้พื้นที่ประมาณ 12 ตรม.

4.6 ที่จอดรถ (PARKING)

- รถยนต์นั่งส่วนบุคคล

จากมาตรฐานอาคาร คิดพื้นที่จอดรถ 240 ตารางเมตร/คัน

พื้นที่อาคาร (ไม่รวมส่วนใช้สอยภายนอกอาคาร) = 8,238 ตารางเมตร

คิดเป็นจำนวนรถ = 8,238 / 240 = 34 คัน

- รถจักรยานยนต์

คิดเป็น 30% ของผู้ใช้รถยนต์ = 20 คัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- รถเจ้าหน้าที่

จากสถิติประชากร สำนักงานสถิติแห่งชาติ เจ้าหน้าที่ 10 คน/รถ 1 คัน

เจ้าหน้าที่ภายในโครงการทั้งหมดประมาณ 56 คน

คิดเป็นจำนวนรถยนต์ 56/10 = 6 คัน

- รถตู้โครงการ 2 คัน

- รถบริการสำหรับร้านอาหาร 1 คัน

- รถบัส สำหรับผู้มาชมเป็นหมู่คณะสูงสุด 300 คน

ความจุรถบัส 60 คน/วัน

คิดเป็นจำนวนรถบัส 300/60 = 5 คัน

- รถนิทรรศการเคลื่อนที่ 2 คัน

ใช้พื้นที่คันละ 3.5*8.0 = 56 ตรม.

<u>สรุปพื้นที่จอดรถ</u>

- ที่จอดรถยนต์รวม 40 คัน รวม circulation 80%

พื้นที่จอดรถคันละ 2.5×5.5 ตารางเมตร คิดเป็นพื้นที่ประมาณ 990 ตารางเมตร

- ที่จอดรถจักรยานยนต์ 20 คัน รวม CIRCURATION 100 %

พื้นที่จอดรถ คันละ 1*2 ตรม. ใช้พื้นที่ประมาณ 40 ตรม. รวมพื้นที่จอดรถทั้งหมด 1,638 ตรม.

- ที่จอดรถ SERVICE และรถโครงการ 3 คัน รวม circulation 80 %

พื้นที่จอดรถคันละ ตารางเมตร

ใช้พื้นที่ประมาณ ตารางเมตร

- ที่จอดรถนิทรรศการ 2 คัน รวม CIRCULATION 80 %

พื้นที่จอดรถคันละ 3.5*8 ตรม. คิดเป็นพื้นที่ประมาณ 100.8 ตรม.

- ที่จอดรถบัส 5 คัน รวม circulation 80 %

พื้นที่จอดรถคันละ 4×12 ตารางเมตร

ใช้พื้นที่ประมาณ 432.0 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 สรุปพื้นที่ใช้สอยองค์ประกอบโครงการ

ELEMENT	AMOUNT	USER	AREA/UNIT (m^2)	TOTAL AREA (m^2)	REF.
1. ส่วนบริการด้านการศึกษา					
1.1 ส่วนนิทรรศการ					
1.1.1 นิทรรศการถาวร	1	550	-	1,600.0	F
1.1.2 นิทรรศการชั่วคราว	1	550	30% ของ (1.1.1)	480.0	F
1.1.3 นิทรรศการกลางแจ้ง	1	550	40%ของ(1.1.1+1.1.2)	832.0	F
1.1.4 ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่และ ภัณฑารักษ์	1	6	6 ตรม. / คน	63.0	C,E
1.1.5 ส่วนจัดเตรียมนิทรรศการArt Studio	1	6	20% ของ (1.1.2)	96.0	F
1.1.6 โถงทางเข้าส่วนนิทรรศการ					
- โถงพักคอย	1	550	1.0 * 550/7	80.0	D
- เคาน์เตอร์ประชาสัมพันธ์	1	550	12.0	12.0	C
- รับฝากของ	1	1	9.0	9.0	C
- ห้องน้ำเจ้าหน้าที่	2	-	4.5	9.0	C
- ห้องน้ำส่วนนิทรรศการ	2	550	22.6, 58	81.0	E
				3,262.0	
1.2 ส่วนอบรมสัมมนา					
1.2.1 หอประชุมใหญ่ 300 ที่นั่ง	1	300	-	500.0	A
- โถงทางเข้าหอประชุม	1	300	0.64	192.0	A
- ห้องควบคุมและ PROJECTRO RM.	1	2	-	80.0	A
- ห้องเก็บของ	1	-	5%ของที่นั่ง	25.0	F
- ห้องแต่งตัวและพักผ่อน	2	3-6	12.0	24.0	C
- ห้องน้ำนักแสดง	2	3-6	4.0	8.0	C
- ห้องน้ำส่วนประชุมสัมมนา	2	300/25	31.6, 21.1	53.0	C
1.2.2 ห้องประชุมย่อย 40 ที่นั่ง				160.0	C,E
- โถงห้องพักคอยและติดต่อ	1	80	0.64	51.2	C
- พื้นที่ห้องประชุม	2	80	40.0 * 2.0	160.0	C,F
- ห้องเก็บของ	1	-	5%ของที่นั่ง	8.0	C,E
- ห้องพักวิทยากร	1	-	3.0 * 4.0	12.0	C
1.2.3 ห้องสาธิต					
- พื้นที่แสดงงาน	1	-	3.0 * 4.0	12.0	F
- พื้นที่ส่วนอธิบายงาน	1	80	0.54 * 80	64.0	D
				1,349.2	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ELEMENT	AMOUNT	USER	AREA / UNIT (m^2)	TOTAL AREA (m^2)	REF.
1.3.ส่วนส่งเสริมการค้นคว้า					
1.3.1 ห้องสมุด					
- โถงทางเข้าและฝากของ	1	120/6	20,5	25.0	F
- โต๊ะติดต่อและบริเวณตู้บัตรรายการ	1	1	12	12.0	C
- บรรณารักษ์	1	1	6.0	12.0	E
- ช่างเทคนิคฝ่ายโสต	1	2	6.0	6.0	E
- ชั้นเก็บหนังสือ	1	9366	600 เล่ม / 2.8 ตรม. (16 ตู้* 3.0 ตรม.)	48.0	C,F
- พื้นที่อ่านหนังสือ	1	120	13.4 ตรม./ 6 คน	104.0	D
- ที่เก็บหนังสือ	1	120/30	15% ของชั้นหนังสือ	6.72	F
- ห้องซ่อมแซมหนังสือ	1	1	9.0	9.0	F
- ส่วนถ่ายเอกสาร	1	1	6.0	6.0	C
- ห้องน้ำ	1	-	16.2, 8.1	32.06	E
1.3.2 โสตทัศนศึกษา					
- COMPUTER	6	6	(1.2 * 1.5)	21.6	C
- AUDIO A VISUAL DESK	4	4	(0.9 * 1.5)	10.8	C
- ส่วนฉาย VDO, PROJECTOR	1	120/1	-	38.0	C
- ส่วนเก็บโสตทัศน์วัสดุ	1	4	(2.8 * 4.0)	12.0	F
- STUDIO EDIT	1	4	-	12.0	
				355.18	F
คิดเป็นพื้นที่ใช้สอย					
ส่วนส่งเสริมและ นิทรรศการ เผยแพร่				4,966.38	
CIRCULATION 30 %				1,489.91	
คิดเป็นพื้นที่				6,456.30	
2. ส่วนบริการและดำเนินการ					
2.1 ฝ่ายบริหาร					
- ห้องผู้อำนวยการ	1	1	30.0	30.0	A,E
- ห้องผู้ช่วยผู้อำนวยการ	1	1	30.0	30.0	A,E
- ส่วนเลขานุการ	1	1	9.0	9.0	A,E
- โถงติดต่อพักคอย	1	6	1	9.0	F
- ห้องประชุมย่อย 12 ที่นั่ง	1	10-20	2 ตรม./คน	40.0	A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ELEMENT	AMOUNT	USER	AREA / UNIT (m^2)	TOTAL AREA (m^2)	REF.
2.2 ฝ่ายธุรการ					
- หัวหน้าฝ่าย	1	1	12.0	12.0	C,E
- เจ้าหน้าที่ธุรการ	1	2	6.0	12.0	C,E
- ส่วนงานสารบรรณ	1	2	6.0	6.0	C,E
- การเงินและการบัญชี	1	1	6.0	6.0	C,E
- ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายบุคคล	1	1	6.0	6.0	C,E
- โถงติดต่อพักคอย	1	6	9.0	9.0	C
- ห้องพิมพ์เอกสาร	1	1	20.0	20.0	B
3.3 ฝ่ายอนุรักษ์ฟื้นฟูอากาศยาน					
- หัวหน้าฝ่าย	1	1	12.0	12.0	C,E
- เจ้าหน้าที่งานอนุรักษ์อากาศยาน	1	6	6.0	36.0	C,E
- เจ้าหน้าที่งานบริการ	1	2	6.0	12.0	C,E
- เจ้าหน้าที่ฐานข้อมูล	1	1	6.0	6.0	C,E
- ส่วนเก็บเอกสาร	1	1	6.0	9.0	F
- ส่วนเก็บอุปกรณ์	1	1	6.0	9.0	F
3.5 องค์ประกอบเสริม					
- โถงสำนักงานและส่วนลงเวลา	1	1	-	12.0	C,F
- ห้องน้ำส่วนสำนักงาน	2 (2)	36	9.0	18.0	C
- Pantry	1	-	1.5*2.4	3.6	C
พื้นที่ส่วนบริหาร			-	306.60	
CIRCULATION 30 %			-	91.98	
คิดเป็นพื้นที่			-	398.58	
3. ส่วนพัฒนาอากาศยาน					
3.1 ส่วนสำนักงาน					
- ห้องหัวหน้าฝ่าย	1	1	12.0	12.0	C,E
- ส่วนทำงานนักวิจัย	1	8	9.0	72.0	E,F
- ส่วนทำงานช่างเทคนิค	1	2	6.0	12.0	C,E
- ส่วนทำงานนักบินทดลองบิน	1	2	6.0	12.0	C,E
- ห้องประชุมส่วนค้นคว้าและห้องเก็บสื่อฯ	1	15	2 ตรม./คน, 9.0	39.0	F
- ห้องน้ำ-แต่งตัว จนท.พัฒนาอากาศยาน	4	15	14.0, 8.0	22.0	C
- Locker เจ้าหน้าที่	1	15	1.5* 6.0	9.0	C
- Staff Room	1	15	4.0*5.0	20.0	C
- Pantry	1	0	-	4.0	C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ELEMENT	AMOUNT	USER	AREA / UNIT (m^2)	TOTAL AREA (m^2)	REF.
- ห้องเอกสารและข้อมูลคอมพิวเตอร์	1	1	-	24.0	C
- ห้องเก็บของ	1	4	-	6.0	F
- ห้องเก็บอุปกรณ์ เพื่อใช้ประกอบการออกแบบ	1	-	2	20.0	F F
- หอบังคับการณ์และ ห้องวิทยุสื่อสาร	1	1-2	5.0*5.0	25.0	F
				277.0	
3.2 ส่วนปฏิบัติการทดลอง (TESTING LABORATORY)					
3.2.1 ห้องทดลองด้านวัสดุศาสตร์					
- PHYSICAL & CHEMICAL LAB.	1	2-3	50.0	50.0	C,F
- COMPUTER LAB.	1	2-3	20 % ของพื้นที่ทดลอง	20.0	C,F
- ห้องเก็บอุปกรณ์ทดลอง	1	-	4.0*4.0	16.0	C,F
- ห้องเก็บสารเคมี	1	-	2.0*4.0	8.0	C,F
3.2.2 ห้องทดลองด้านอากาศพลศาสตร์					
- อุโมงค์ลม (WIND TUNNEL) Scale 1:10	1	-	4.0*12.0	48.00	F
- ห้องควบคุม (CONTROL ROOM)	1	2	2.4*12.0	28.8	F
- ห้องเครื่องงานระบบ (M & E ROOM)	1	-	6.0*3.0	18.0	F
- ห้องเก็บวัสดุและอุปกรณ์	1	-	4.0	4.0	C,F
- พื้นที่อเนกประสงค์และตั้งเครื่องยกMODEL	1	-	4.0	4.0	C,F
- WASHING ROOM	1	2	4.0	4.0	C,F
3.2.3 ห้องทดลองด้านเวชศาสตร์การบิน					
- Flight Simulator	1	2-3	4.0* 8.0	32.0	F
- Hyperbolic Chamber	1	10	2.0* 5.0	10.0	F
- Control Room	1	3-4	3.0* 5.0	15.0	C,F
- ห้องตรวจร่างกาย	1	1-2	3.0* 3.0	9.0	C
3.2.4 ENGINE TEST CELL					
- Engine Room	2	-	4.0* 5.0	40.0	F
- Control Room	1	3-4	3.0* 5.0	15.0	F
3.2.5 ส่วนทดสอบทางโครงสร้างอากาศยาน	1	-	ใช้ร่วมกับส่วนอื่น	-	F
3.2.6 ห้องทดสอบด้าน ELECTRONIC	1	2-3	4.0* 5.0	20.0	F
3.2.6 ลานทดลอง OUTDOOR LAB	1	-	40 % ของ Indoor Lab.	146.0	C,F
				487.8	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ELEMENT	AMOUNT	USER	AREA / UNIT (m^2)	TOTAL AREA (m^2)	REF.
3.3 **ส่วนปฏิบัติงานเทคนิค**					
3.3.1 ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่	1	4	6.0	24.0	C,E
3.3.2 พื้นที่ประกอบเครื่องบินต้นแบบ	1	2 - 8	ขนาดเครื่อง + Clr. 30%	480.0	F
3.3.3 WORK SHOP	1	2-3	30 % ของพื้นที่ประกอบ		
- Steel & Wood Workshop	1	2-3	6.0 * 8.0	48.0	F
- Mechanics & Electronics Workshop	1	2-3	6.0 * 8.0	48.0	F
- งานสีและตกแต่ง	1	-	6.0 * 8.0	48.0	F
3.3.4 คลังอุปกรณ์และวัสดุ					
- งาน Structure	1	-	10 % ของพื้นที่ประกอบ	48.0	F
- งาน Electronic					
- งาน Mechanic					
- งาน Hydrolic					
3.3.5 STAFF'S LOUNGE					
- ที่นั่งพักผ่อน	1	10	4.0* 6.0	24.0	C
- PANTRY	1	-	1.5* 2.4	3.6	C
- ห้องพักเจ้าหน้าที่	2	2	4.0 * 6.0	48.0	C
- ห้องน้ำเจ้าหน้าที่ (รวมส่วนอาบน้ำ)	2	2	4.5	9.0	C
- Washing Area	1	-	2.0* 2.0	4.0	C
3.4 โรงเก็บเครื่องบิน (HANGAR)	1	10	40.0* 60.0	2400	F
3.5 ลานทดลองการบิน (APRON)	1	-	(30.0* 60.0) (พื้นที่ติด TAXI WAY)	(1800)*	F
3.6 LOADING AREA	1	-	30.0, 48.0	78.0	C
พื้นที่ใช้สอยรวม ส่วนพัฒนาอากาศยาน				5,827.40	
CIRCURATION 30 %				1,748.22	
คิดเป็นพื้นที่				7,575.62	
4. ส่วนบริการสาธารณะ					
4.1 โถงทางเข้าENTRANCE HALL					
- ส่วนพักคอย	1	550/7	1.0 ตรม./คน	78.0	C
- RECEPTION	1	1	8.0	8.0	C
- ร้านขายของที่ระลึก	1	1- 2	12.0	12.0	F
- โทรศัพท์สาธารณะและตู้น้ำดื่ม	3	550	0.9 * 0.9, 1.0	3.34	C
- ห้องน้ำ	2	550/25	58.0 + 38.6	96.6	C
				197.94	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ELEMENT	AMOUNT	USER	AREA / UNIT (m^2)	TOTAL AREA (m^2)	REF.
4.2 ร้านอาหาร (CAFETERIA)					
- บริเวณรับประทานอาหาร	1	120	1.5	180.0	D
- ครัว	1	-	30 % ของส่วนรับประทานอาหาร	55.0	F
- ห้องเก็บของ	1	-	60 % ของครัว	33.0	F
- ห้องน้ำ	2	-	58.0+24.6	82.6	C
- ลานซักล้าง	1	-	50 % ของครัว	27.5	F
- ห้องพักเจ้าหน้าที่	1	3	12.0	12.0	C,E
- ห้องน้ำเจ้าหน้าที่	2	-	6.0	12.0	C
- ห้องเก็บเครื่องมือฝ่ายบริการ	1	-	6.0	6.0	F
- ห้องเก็บขยะ	2	-	6+4+6	16.0	F
-ลานรับส่งของ	1	1	30.0	30.0	C
				454.1	
4.3 ส่วนบริการ (EMPLOYEE FACILITIES)					
- หัวหน้าฝ่าย	1	1	12.0	12.0	C,E
- STAFF LOUNGE	1	12	20+25+6	51.0	C,E
- JANITOR ROOM	1	-	6.0+20.0	26.0	F
- STAFF LOCKER & TOILET	1	12	3.0+8.0	11.0	C
				100.00	
4.4คลังพัสดุ(CENTRAL STORAGE)					
-ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่	1	2	6.0	12.0	C,E
-ห้องเก็บวัตถุแสดง	1	-	5%ของนิทรรศการ	105.0	F
-ห้องเก็บพัสดุรวม	1	-	-	53	F
-ห้องเก็บพัสดุสำหรับงานวิจัย	1	-	-	72	F
-ห้องตรวจสอบชิ้นงาน	1	1-2	-	20	F
4.5 ส่วนเครื่องกล (MACHANIC)				262.0	
- BAS./ Control & Security Station	1	1-2	6.0+15.0	21.0	D
- PUMP ROOM	1	1-2	30.0	30.0	D
- พื้นที่ห้อง AHU.	1	1-2	25 ตร.ม./100 ตัน	37.5	D
- CHILLER ROOM	1	1-2	8.0*10.0	80.0	D
- ELECTRICAL ROOM	1	1-2	8.0*10.0	80.0	D
- ห้องงานระบบโทรศัพท์ (TOT)	1	1-2	12.0	12.0	D
				260.5	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ELEMENT	AMOUNT	USER	AREA / UNIT (m^2)	TOTAL AREA (m^2)	REF.
4.6ที่จอดรถ (PARKING)					
- ที่จอดรถยนต์รวม	40	-	2.5*5.5	990.0	C
- ที่จอดรถจักรยานยนต์	20	-	1.0*2.0	40.0	C
- ที่จอดรถ SERVICE และรถโครงการ	3	-	3.5*8.0	84.0	C
- ที่จอดรถบัส	5	-	4.0*12.0	432.0	C
				1,546.0	
พื้นใช้สอยรวม				2,820.54	
CIRCULATION 30%				846.16	
คิดเป็นพื้นที่				3,666.70	
คิดเป็นพื้นที่รวม					
1. ส่วนบริการด้านการศึกษา				6,456.38	
2. ส่วนบริหารและดำเนินการ				382.58	
3. ส่วนพัฒนาอากาศยาน				6,581.38	
4. ส่วนบริการสาธารณะ				3,666.70	
				17,087.04	
CIRCULATION ระหว่างองค์ประกอบ30%				5,126.11	
รวมพื้นที่ใช้สอยในโครงการทั้งหมด				22,213.15	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ

1. การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของส่วนบริหาร

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. โถงติดต่อและพักคอย											
2. ห้องผู้อำนวยการ	1										
3. ห้องรองผู้อำนวยการ	1	2									
4. ส่วนเลขานุการ	3	3	2								
5. ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่	2	2	2	2							
6. ห้องเก็บเอกสาร	0	0	0	3	3						
7. ห้องเก็บของ	0	0	0	2	2	3					
8. PANTRY	0	0	0	2	2	2	1				
9. ห้องประชุม	3	2	2	2	2	1	0	2			
10. ห้องรับรอง	3	2	2	2	0	0	0	2	3		
11.ห้องน้ำ	2	0	0	1	3	0	0	2	1	2	

หมายเหตุ : 3 สัมพันธ์มาก

2 สัมพันธ์ปานกลาง

1 สัมพันธ์น้อย

0 ไม่จำเป็นต้องสัมพันธ์กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

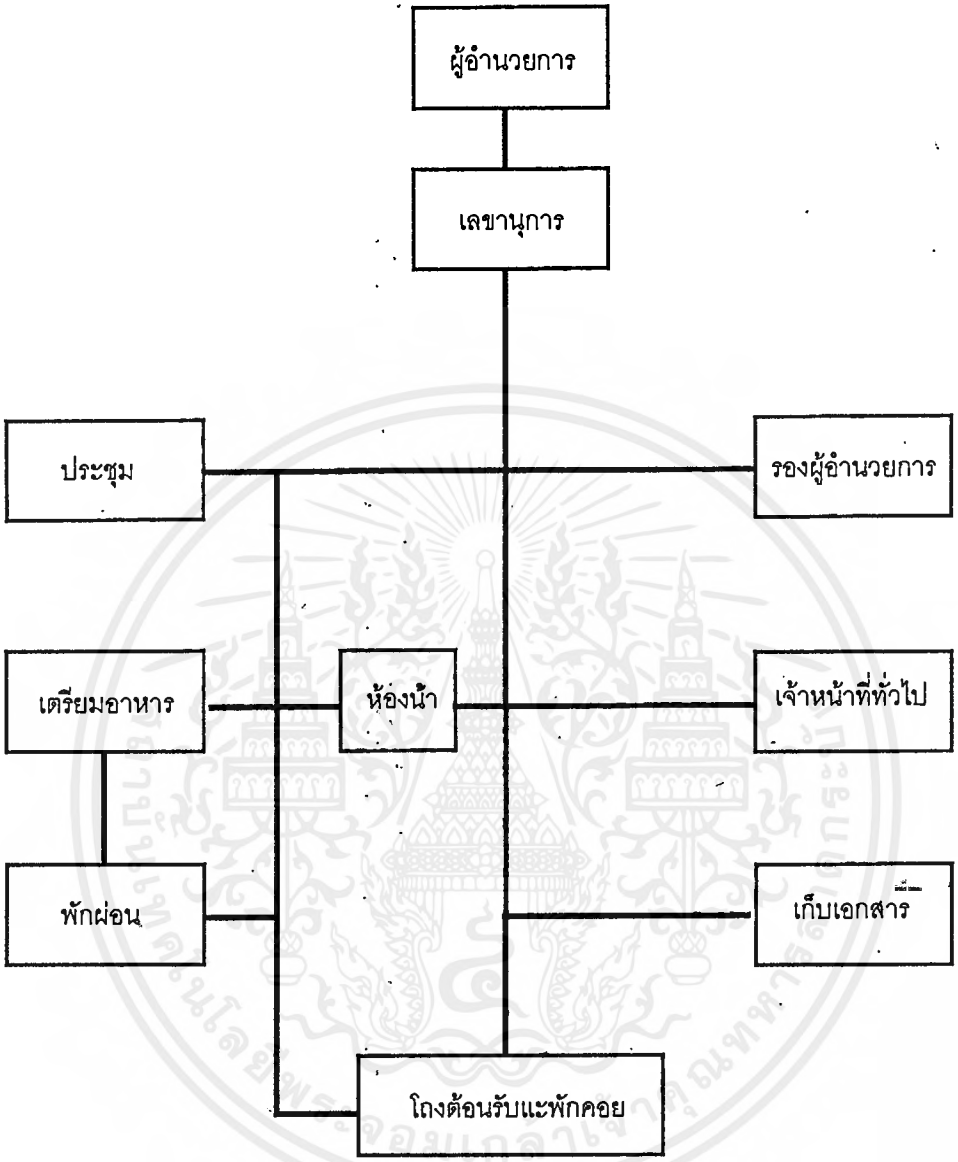


DIAGRAM แสดงความสัมพันธ์ส่วนดำเนินการบริหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบการศึกษา

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. LOBBY										
2. โถงทางเข้านิทรรศการ	3									
3. นิทรรศการถาวร	3	3								
4. นิทรรศการชั่วคราว	2	3	3							
5. ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่	0	1	3	3						
6. หอประชุม	3	2	2	2	0					
7. ห้องประชุมย่อย	3	2	3	2	0	3				
8. TRAINING ROOM	1	1	1	1	0	3	3			
9. ห้องสมุด	3	2	1	1	0	1	1	1		
10. ห้องโสต	2	1	1	1	0	0	1	0	2	

หมายเหตุ : 3 สัมพันธ์มาก

2 สัมพันธ์ปานกลาง

1 สัมพันธ์น้อย

0 ไม่จำเป็นต้องสัมพันธ์กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

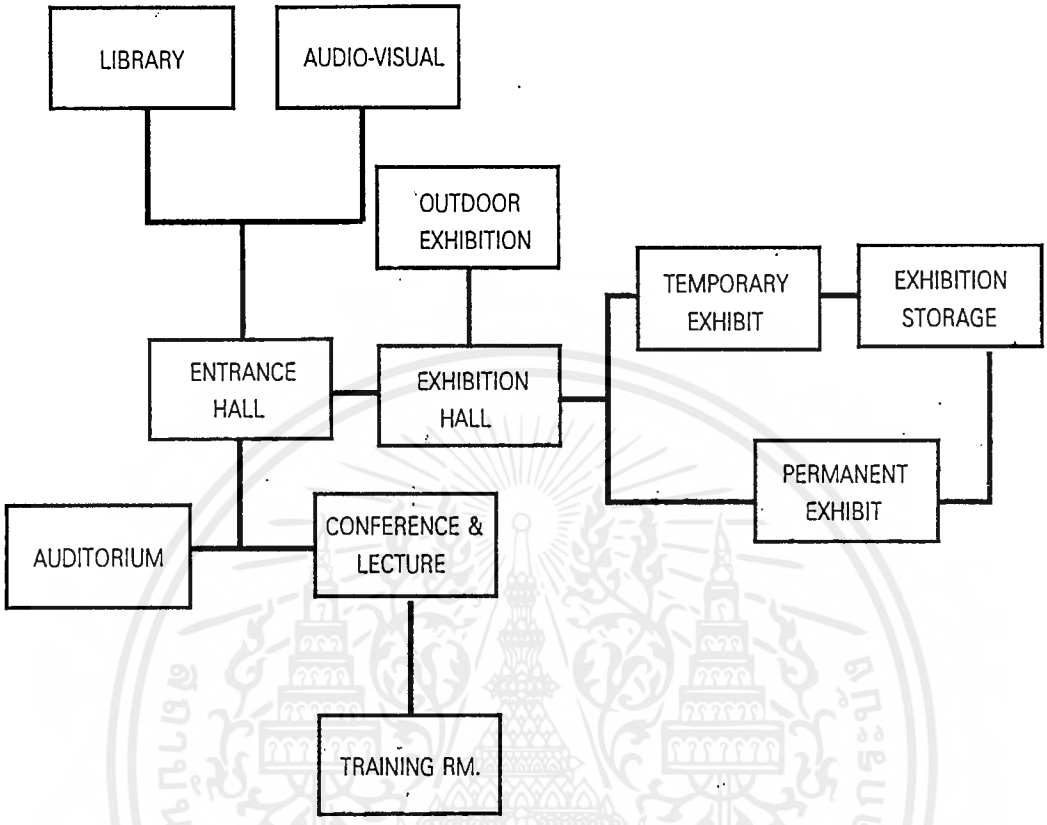


DIAGRAM แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริการการศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 การเรียบเทียบความสัมพันธ์ของส่วนนิทรรศการ

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. นิทรรศการถาวร												
2. นิทรรศการชั่วคราว	3											
3. นิทรรศการกลางแจ้ง	2	2										
4. นิทรรศการเคลื่อนที่	0	0	0									
5. ประชาสัมพันธ์	3	3	0	0								
6. จุดรับฝากของและตรวจเช็ค	3	3	0	0	3							
7. ส่วนขายของที่ระลึก	2	2	0	0	3	2						
8. ห้องน้ำ	3	3	2	0	0	3	0					
9. ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่พิพิธภัณฑ์	2	2	1	1	3	3	1	1				
10. คลังนิทรรศการ	2	2	3	3	0	2	0	0	3			
11. โถงทางเข้านิทรรศการ	3	3	3	0	3	3	3	3	1	0		
12. LOBBY	2	3	3	0	3	3	3	3	1	0	3	

หมายเหตุ : 3 สัมพันธ์มาก

2 สัมพันธ์ปานกลาง

1 สัมพันธ์น้อย

0 ไม่จำเป็นต้องสัมพันธ์กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

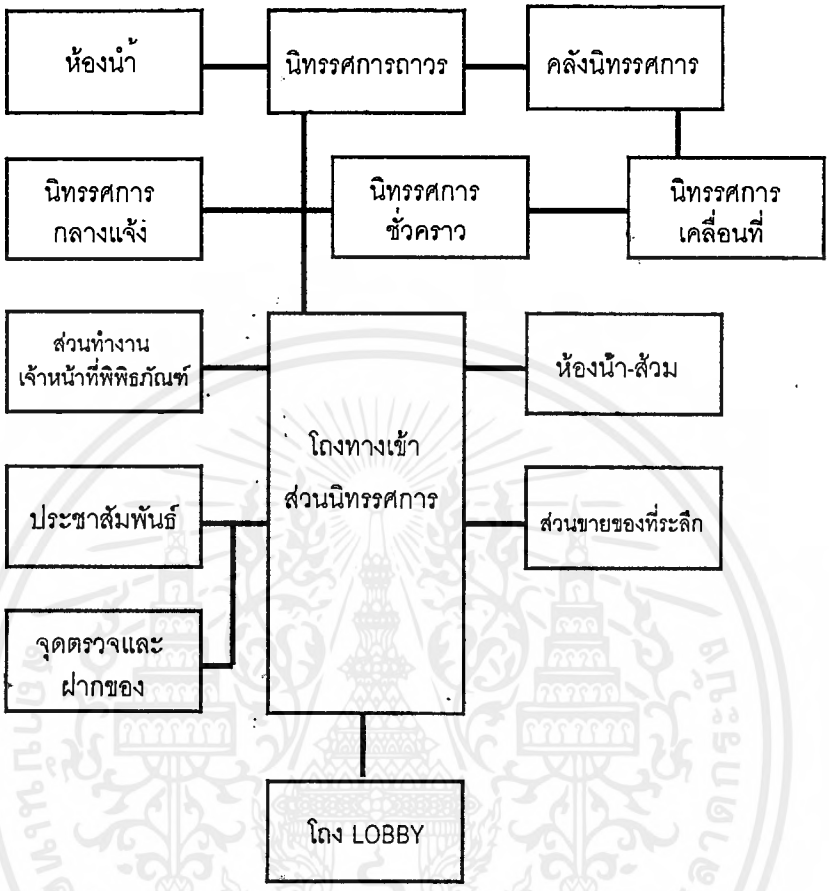


DIAGRAM แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนนิทรรศการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 การเรียบเทียบความสัมพันธ์ของส่วนประชุมและอบรมสัมมนา

องค์ประกอบ	.1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. โถงทางเข้า											
2. ที่นั่งฟังบรรยาย	3										
3. เวทีและจอฉาย	2	2									
4. CONTROL ROOM	0	0	0								
5. PROJECTION ROOM	3	3	0	0							
6. ห้องแต่งตัวและพักผ่อน	3	3	0	0	3						
7. ห้องเก็บอุปกรณ์	2	2	0	0	3	2					
8. ห้องเครื่อง	3	3	2	0	0	3	0				
9. ห้องน้ำผู้ชม	2	2	1	1	3	3	1	1			
10.ห้องประชุมย่อย	2	2	3	3	0	2	0	0	3		
11. TRIANING ROOM	3	3	3	0	3	3	3	3	1	0	

หมายเหตุ : 3 สัมพันธ์มาก

2 สัมพันธ์ปานกลาง

1 สัมพันธ์น้อย

0 ไม่จำเป็นต้องสัมพันธ์กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

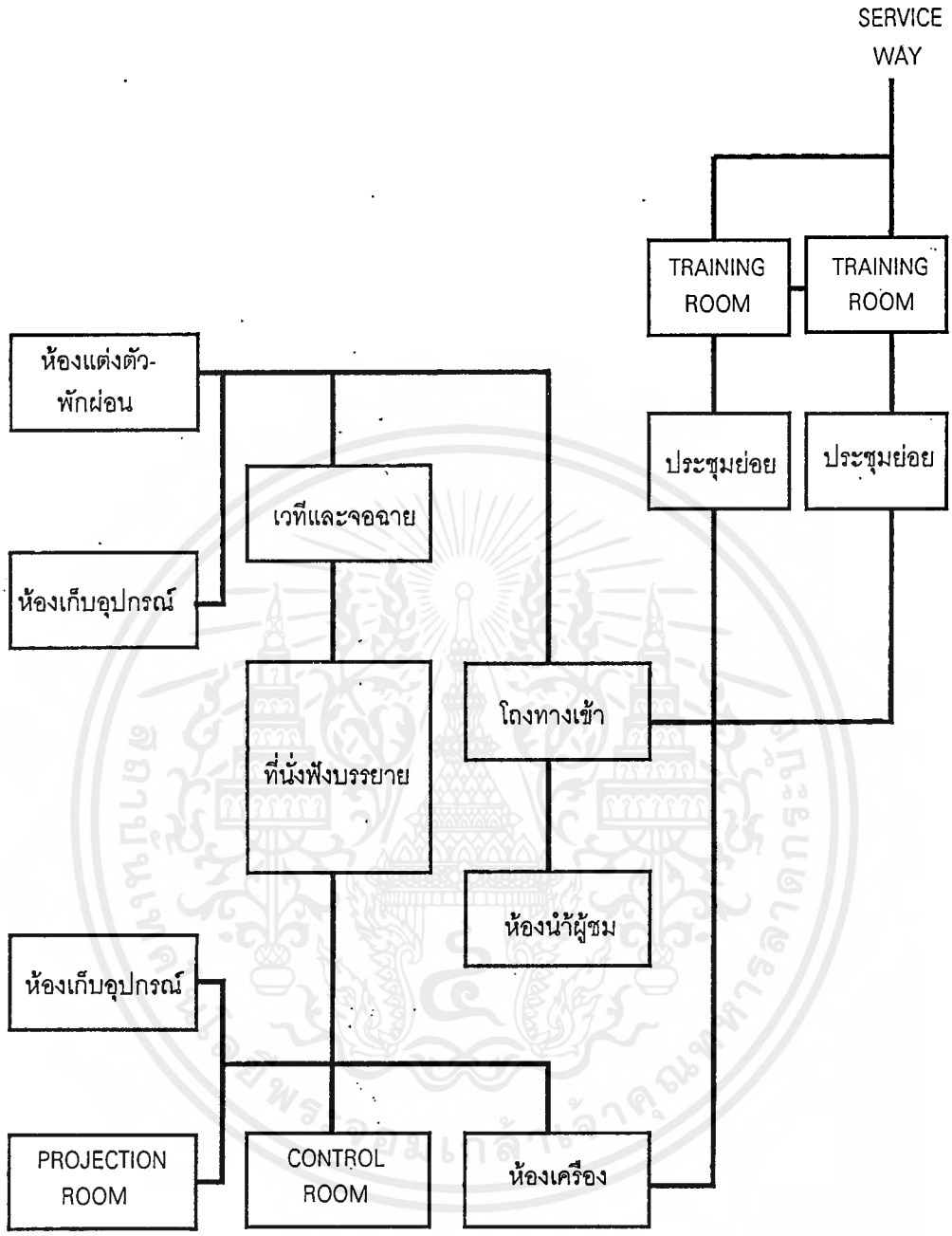


DIAGRAM แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนประชุมและอบรมสัมมนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของห้องสมุด

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. โถงทางเข้า										
2. จุดรับฝากของ	2									
3. ที่ทำงานบรรณารักษ์	1	3								
4. ห้องเก็บและซ่อมแซมหนังสือ	0	1	3							
5. บริเวณอ่านหนังสือ	2	3	1	0						
6. บริเวณชั้นวางหนังสือ	0	2	3	3	3					
7. ตู้บัตรรายการ	0	0	1	0	3	3				
8.บริเวณถ่ายเอกสาร	0	0	1	0	3	2	0			
9. ห้องน้ำ	0	1	1	0	3	0	0	1		
10.โต๊ะรับจ่ายหนังสือ	0	1	2	1	3	3	1	0	1	

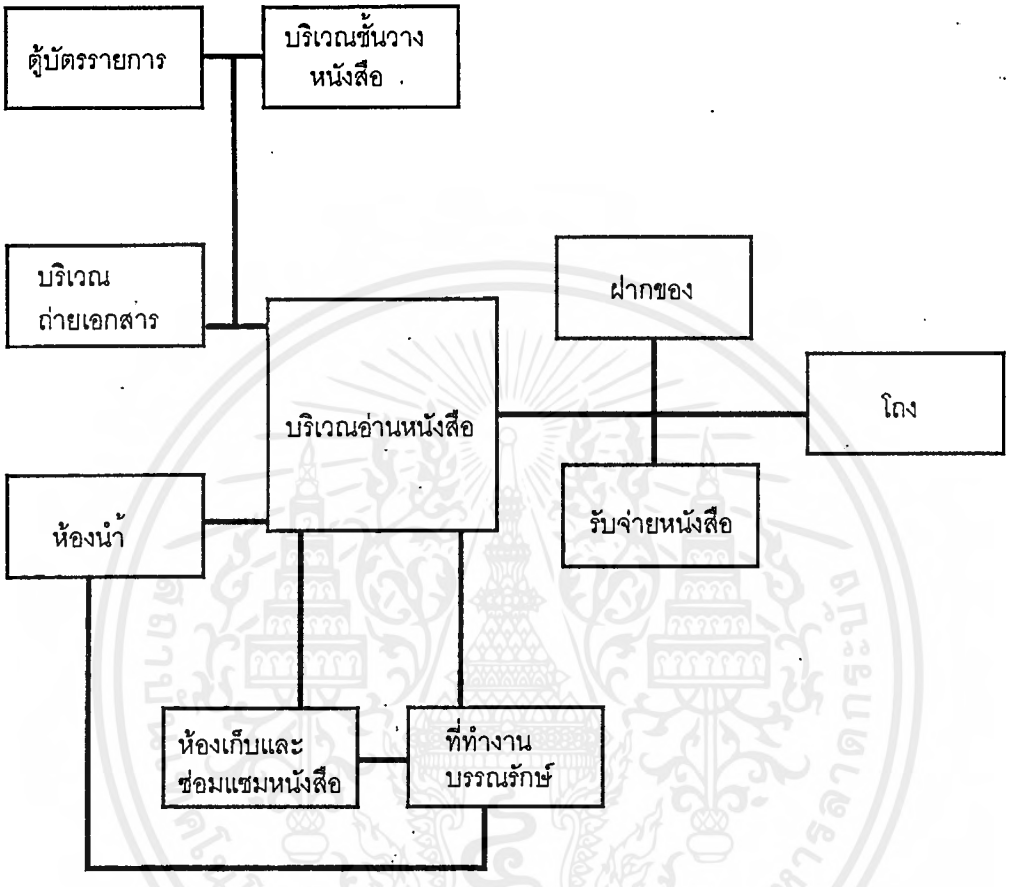
หมายเหตุ : 3 สัมพันธ์มาก

2 สัมพันธ์ปานกลาง

1 สัมพันธ์น้อย

0 ไม่จำเป็นต้องสัมพันธ์กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DAIGRAM แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบห้องสมุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของส่วนอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยาน

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1. โถงทางเข้าและพักคอย																			
2. ห้องหัวหน้าฝ่าย	2																		
3. ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่	2	3																	
4. ส่วนทำงานช่างเขียนแบบ	2	2	2																
5. ห้องเก็บข้อมูล	0	1	3	3															
6. ห้องประชุม	3	2	2	1	1														
7. ห้องน้ำ	3	1	1	1	0	1													
8. ห้องทดลองคอมพวเตอร์	3	0	2	2	2	2	0												
9.ห้องทดลอง Aerodynamic	2	0	3	2	1	0	0	0											
10.ห้องทดลองวัสดุการบิน	3	0	1	0	0	2	1	2	0										
11.ห้องทดลองเวชศาสตร์	3	0	2	0	2	2	1	1	0	1									
12.Engine Test Cell	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0								
13.ส่วนทำงานช่างเทคนิค	1	0	1	0	1	2	1	0	1	0	0	1							
14.พื้นที่ประกอบเครื่องบิน	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	2	3						
15.Work Shop	1	0	1	0	0	2	1	0	1	0	0	2	3	3					
16.คลังอุปกรณ์และวัสดุ	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2	3	3	2				
17.โรงเก็บเครื่องบิน	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	3	2	1			
18.ลานทดสอบการบิน	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	2	1	1	3		
19.Loading Area	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	3	2	2	

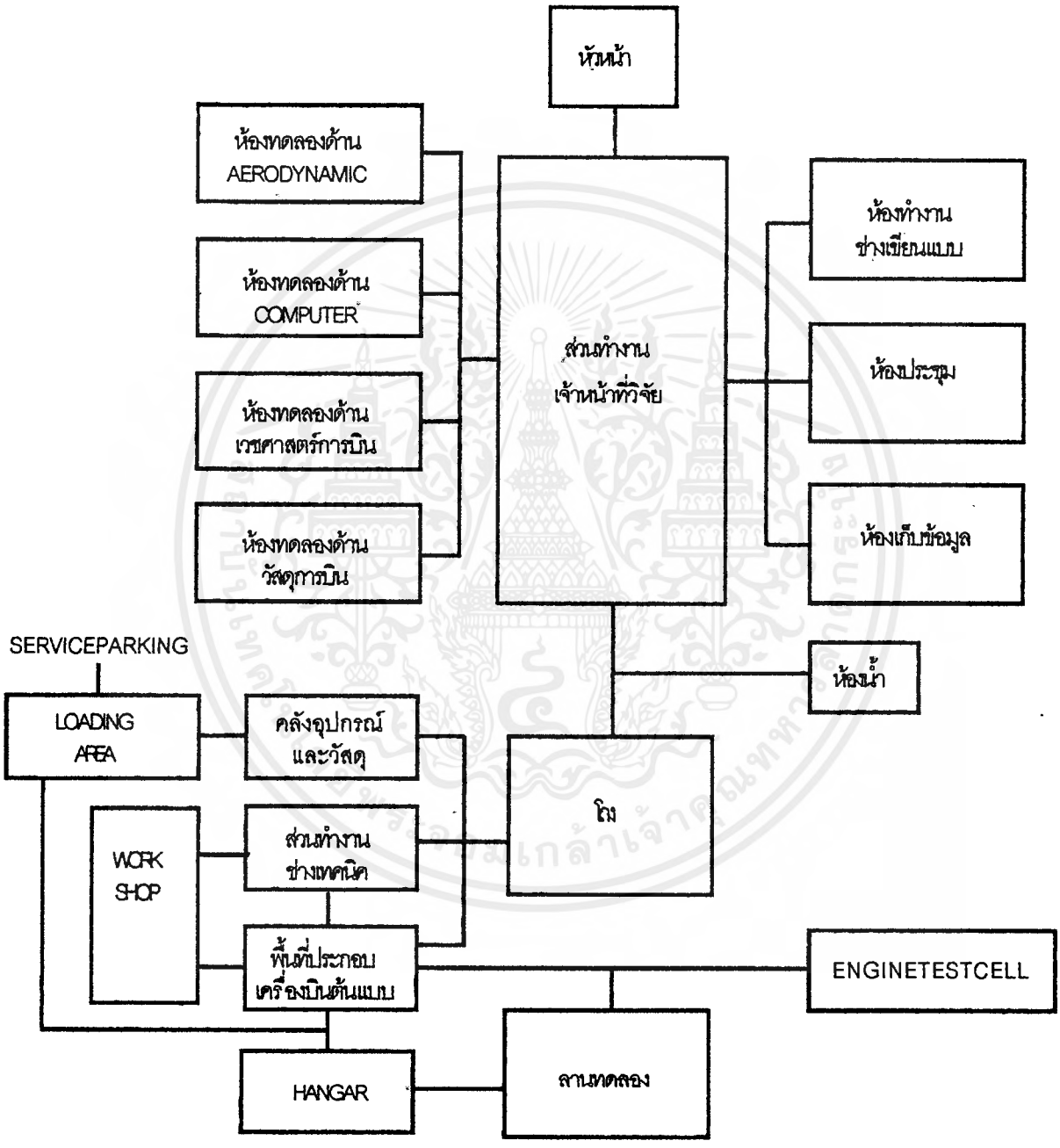
หมายเหตุ : 3 สัมพันธ์มาก

2 สัมพันธ์ปานกลาง

1 สัมพันธ์น้อย

0 ไม่จำเป็นต้องสัมพันธ์กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DIAGRAMแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของส่วนบริการสาธารณะ

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. โถงทางเข้า										
2. โรงอาหาร	2									
3. รักษาความปลอดภัย	1	1								
4. ห้องเครื่องงานระบบ	2	1	0							
5. ยานพาหนะ	1	0	0	1						
6. ฝ่ายซ่อมบำรุง	1	0	0	1	3					
7. ฝ่ายพัสดุ	2	1	0	0	1	1				
8.JANITOR ROOM	1	1	0	0	0	0	1			
9. ห้องพักผ่อนเจ้าหน้าที่	1	1	0	0	3	3	1	2		
10.LOCKER และห้องแต่งตัว	1	1	1	1	1	1	2	2	3	

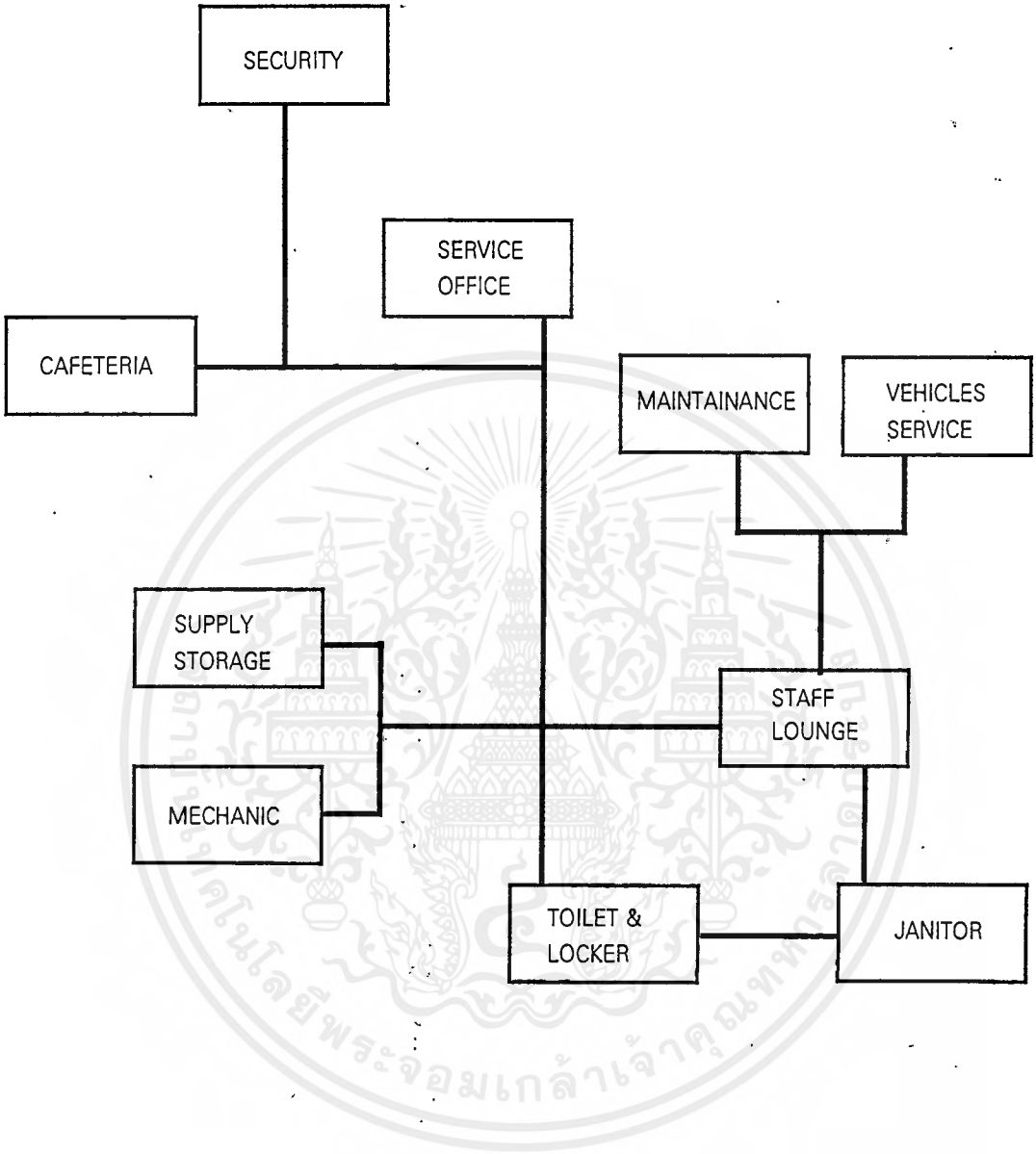
หมายเหตุ : 3 สัมพันธ์มาก

2 สัมพันธ์ปานกลาง

1 สัมพันธ์น้อย

0 ไม่จำเป็นต้องสัมพันธ์กัน

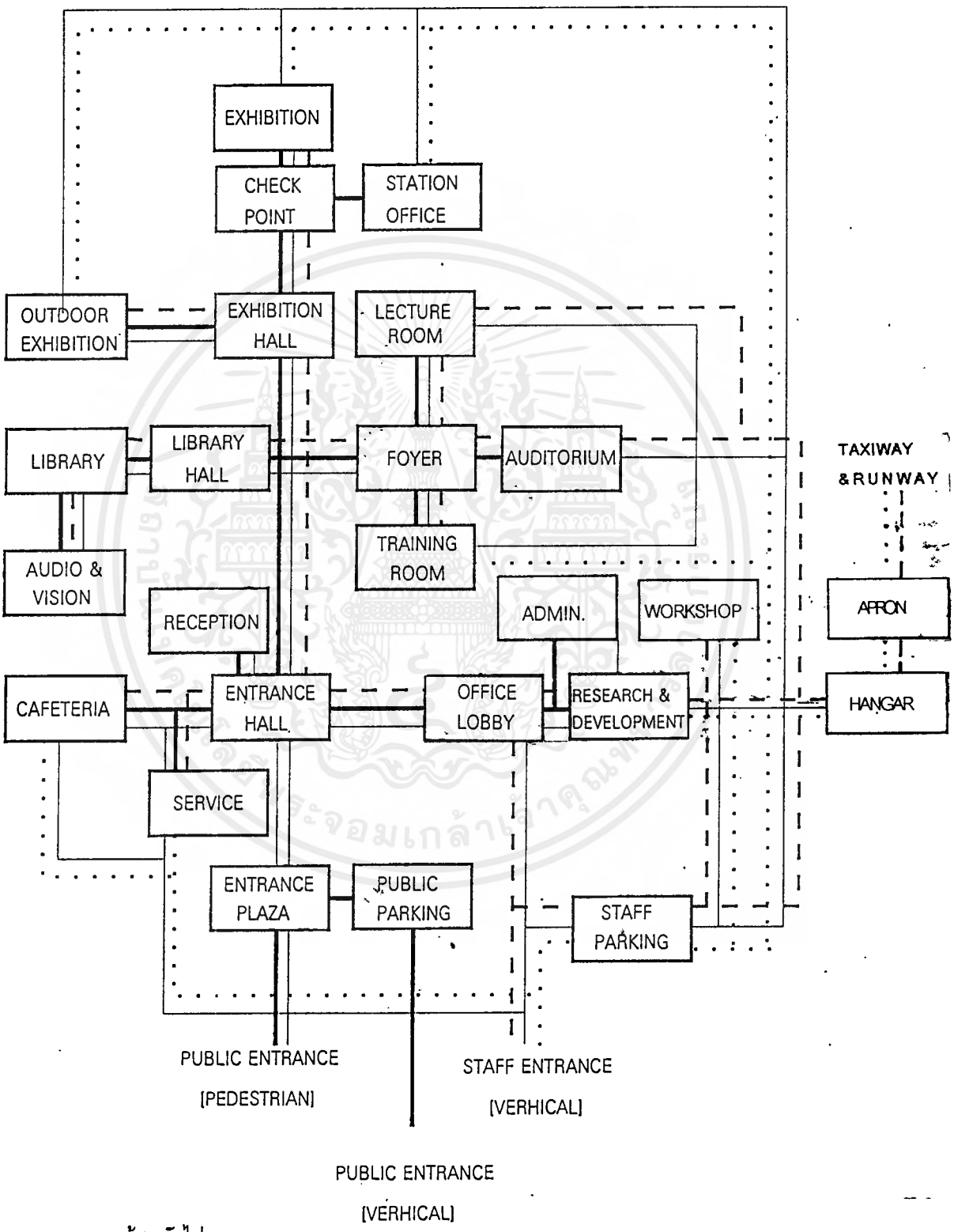
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DAIGRAM แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริการสาธารณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ



ผู้ชมทั่วไป

เจ้าหน้าที่

ชีนงาน

นักวิชาการ,นักวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
การศึกษาและวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ

5.1 หลักเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ

เนื่องจากโครงการศูนย์อนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทย เป็นหน่วยงานของมูลนิธิอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ ซึ่งมีความร่วมมือเป็นพิเศษกับกองทัพอากาศ สถาบันการบินและชมรมการบินของเอกชนในภูมิภาคต่าง ๆ มีลักษณะการปฏิบัติงานเฉพาะทางและมุ่งให้บริการความรู้แก่บุคคลทั่วไปและเยาวชนของชาติ ดังนั้นจึงมีข้อพิจารณาในการเลือกที่ตั้งโครงการดังต่อไปนี้

1. ความสัมพันธ์ระหว่างที่ตั้งโครงการกับสภาพแวดล้อมด้านผังเมือง (URBAN RELATIONSHIP WITH) คือ อยู่ในเขตที่มีความตื่นตัวในการพัฒนากิจการบิน โดยเฉพาะเขตที่มีชมรมการบิน สถาบันการบิน หรือมีสนามบินเดิมอยู่แล้ว แต่ทั้งนี้ต้องอยู่ในบริเวณที่มีเส้นทางการบิน (AIR WAY) ไม่พลุกพล่าน
2. มีหน่วยงานสนับสนุนโครงการในด้านต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี
3. สะดวกในการเข้าถึงโครงการ คือ อยู่ไม่ไกลจากกรุงเทพมหานคร หรือเป็นศูนย์กลางการเดินทางในภูมิภาค
4. มีบรรยากาศและสภาพแวดล้อมเหมาะสมกับโครงการ (ENVIRONMENT)
   - มีสภาพอากาศและทัศนวิสัยดี สามารถนำเครื่องบินขึ้นบินทดสอบสมรรถนะได้
   - สภาพภูมิศาสตร์ดี ภูเขาไม่สลับซับซ้อน
   - มีลมประจำถิ่นคงที่
   - มีอาณาบริเวณเพียงพอ สามารถรองรับการขยายตัวได้
5. มีระบบสาธารณูปโภคพร้อมสมบูรณ์
6. อยู่ใกล้แหล่งท่องเที่ยวอื่นๆ

การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ

จากหลักเกณฑ์ ในการพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการในเบื้องต้นดังกล่าว ทำให้เกิดปัจจัยหรือตัวเลือกของที่ตั้งโครงการ จากการพิจารณาความเหมาะสมในการจัดทำโครงการ สามารถกำหนดตัวเลือกได้ 4 แห่ง คือ

SITE 1 กองบิน 1 โคราช จ.นครราชสีมา

SITE 2 กองบิน 41 จ.เชียงใหม่

SITE 3 โรงเรียนการบิน อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม

SITE 4 สนามบินบ่อฝ้าย อ.หัวหิน จ.ประจวบคีรีขันธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดในการพิจารณา

SITE 1 กองบิน 1 โคราช จ.นครราชสีมา

1. URBAN RELATIONSHIP WITH

ตั้งอยู่ในเขตฝึกบินทหาร ที่มีความหนาแน่นของการจราจรทางอากาศมาก เป็นอันตราย

2. หน่วยงานสนับสนุนโครงการ

มีชมรมสมาชิกอาสา สาขากองบิน 1

3. ความสะดวกในการเข้าถึงโครงการ

- ห่างจากตัวเมือง 5 กม. อยู่ในเขตชานเมือง ใช้เวลาเดินทางจากตัวเมือง 30 นาที
- เข้าถึงได้สะดวก มีถนนเข้าถึงบริเวณสนามบิน
- มีรถประจำทาง รถรับจ้างบริการ

4. สภาพแวดล้อม

- มีสภาพอากาศและทัศนวิสัยดี มีลมประจำถิ่นคงที่
- บริเวณโดยรอบเป็นที่ราบ ทุ่งหญ้าโล่ง และเป็นที่รกร้าง มีที่พักอาศัยเบาบาง
- ห่างไกลจากมลภาวะของเมือง
- โอกาสการขยายตัวต่ำ เพราะบริเวณโดยรอบเป็นพื้นที่ที่มีความสำคัญทางทหาร แม้พื้นที่มีขนาดใหญ่

5. ระบบสาธารณูปโภค

ทั้งระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ สามารถรองรับโครงการได้อย่างเหมาะสม

6. แหล่งท่องเที่ยว

มีเขตที่อยู่อาศัยและพาณิชยกรรม อยู่ในตัวเมืองด้านเหนือของที่ตั้ง

SITE 2 กองบิน 41 จ.เชียงใหม่

1. URBAN RELATIONSHIP WITH

ตั้งอยู่ในเขตฝึกบินทหารและการบินพาณิชย์ มีความหนาแน่นของการจราจรทางอากาศมาก เป็นอันตราย

2. หน่วยงานสนับสนุนโครงการ

- มีชมรมสมาชิกอาสา สาขากองบิน41 ซึ่งเป็นชมรมที่ใหญ่และมีสมาชิกมากที่สุดในประเทศ
- มีโรงจอดและตรวจซ่อมเครื่องบิน พร้อมต่อการรองรับโครงการ

3. ความสะดวกในการเข้าถึงโครงการ

- ห่างจากตัวเมือง 2 กม. อยู่ในเขตชานเมือง ใช้เวลาเดินทางจากตัวเมือง 15 นาที
- การเดินทางมีรถประจำทาง รถรับจ้างบริการ และอยู่ใกล้สนามบินเชียงใหม่
- เข้าถึงได้สะดวก มีถนนเข้าถึงบริเวณสนามบิน แต่การผ่านเข้าในกองบินต้องผ่านการตรวจเช็คอย่างเข้มงวด
- การสังเกตที่ตั้งง่าย เนื่องจากอยู่ใกล้ดอยสุเทพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. สภาพแวดล้อม

- มีสภาพอากาศและทัศนวิสัยดี มีลมประจำถิ่นคงที่ แต่มีหมอกบ้างบางครั้ง
- บริเวณโดยรอบเป็นที่ราบ ทุ่งหญ้าโล่ง และเป็นที่รกร้าง มีที่พักอาศัยเบาบาง ห่างไกลจากมลภาวะของเมือง
- มุมมองโดยรอบมีทิวเขาโอบล้อม และมองเห็นดอยสุเทพ
- โอกาสการขยายตัวต่ำ เพราะบริเวณโดยรอบเป็นพื้นที่ที่มีความสำคัญทางทหาร และมีพื้นที่การขยายตัวน้อย

5. ระบบสาธารณูปโภค

ทั้งระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ สามารถรองรับโครงการได้อย่างเหมาะสม

6. แหล่งท่องเที่ยว

- ที่ตั้งอยู่ใกล้ดอยสุเทพ และบริเวณใกล้เคียงเป็นที่ท่องเที่ยว มีศักยภาพในการดึงดูดนักท่องเที่ยวสูง
- จังหวัดเชียงใหม่ เป็นศูนย์กลางความเจริญในทุกๆด้านของภาคเหนือตอนบน และเป็นศูนย์กลางการท่องเที่ยวที่สำคัญของประเทศแห่งหนึ่ง
- ที่ตั้งอยู่ในตัวเมือง เป็นเขตที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย ที่ดินโดยรอบเป็นที่อยู่อาศัยปานกลางและบ้านพักนายทหาร
- ด้านเหนือของที่ตั้งเป็นบริเวณของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และเทคนิคพายัพ

SITE 3 โรงเรียนการบิน อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม

1. URBAN RELATIONSHIP WITH

ตั้งอยู่ในเขตควบคุมการบิน (AIRWAY CONTROL) ที่มีความหนาแน่นของการจราจรทางอากาศมาก เป็นอันตราย

2. หน่วยงานสนับสนุนโครงการ

มีโรงเรียนการบินและกองทับอากาศใกล้ที่ตั้ง

3. ความสะดวกในการเข้าถึงโครงการ

- ห่างจากตัวเมือง 26 กม. อยู่ในเขตชานเมือง ใช้เวลาเดินทางจากตัวเมือง 60 นาที
- เข้าถึงได้สะดวก มีถนนหลัก 5 เส้นทางผ่านโครงการ และมีถนนเข้าถึงที่ตั้งโดยตรง
- การเดินทางมีเส้นทางรถไฟ ไป-กลับ กรุงเทพ-สุพรรณบุรี วันละ 1 สาย และมีรถประจำทางรถรับจ้าง

4. สภาพแวดล้อม

- มีสภาพอากาศและทัศนวิสัยดี มีลมประจำถิ่นคงที่
- บริเวณโดยรอบเป็นที่ราบ ทุ่งหญ้าโล่ง และเป็นที่รกร้าง มีที่พักอาศัยเบาบาง
- ห่างไกลจากมลภาวะของเมือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ที่ตั้งโครงการภายในโรงเรียนการบิน เป็นบริเวณที่ตั้งในกลุ่มอาคารที่เกี่ยวกับการให้บริการชุมชน โดยจะอยู่หน้าสุดของกลุ่มอาคารทั้งหมดสะดวกต่อการสังเกตและการเข้าถึงโครงการ
- โอกาสการขยายตัวสูง มีพื้นที่มีขนาดใหญ่ และบริเวณที่ตั้งเป็นพื้นที่ที่สำนักผังเมืองกำหนดให้เป็น ใช้พื้นที่ส่วนใหญ่ในการรองรับด้านอุตสาหกรรมการผลิตในอนาคต ซึ่งคาดว่าจะมีการขยายตัวทางด้านที่อยู่อาศัย การค้าและการอุตสาหกรรม

5. ระบบสาธารณูปโภค

ทั้งระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ สามารถรองรับโครงการได้อย่างเหมาะสม

6. แหล่งท่องเที่ยว

- พื้นที่โดยรอบเป็นการใช้งานทางด้านการให้บริการชุมชน เช่น โรงพยาบาล, สวนสัตว์, ตลาด, สวนอาหาร,โรงเรียน ฯลฯ
- เป็นเขตที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย ประชากร 90% มีอาชีพเกษตรกรรม

SITE 4 สนามบินบ่อฝ้าย อ.หัวหิน จ.ประจวบคีรีขันธ์

1. URBAN RELATIONSHIP WITH

ตั้งอยู่ในเขตควบคุมการบิน (AIRWAY CONTROL) ที่มีความหนาแน่นของการจราจรทางอากาศมาก เป็นอันตราย

2. หน่วยงานสนับสนุนโครงการ

มีโรงเรียนการบินพลเรือนและกองทับอากาศใกล้ที่ตั้ง

3. ความสะดวกในการเข้าถึงโครงการ

- ห่างจากตัวเมือง 6 กม. อยู่ในเขตชานเมือง ใช้เวลาเดินทางจากตัวเมือง 15 นาที
- เข้าถึงได้สะดวก มีถนนสนามบินเข้าถึงที่ตั้งโดยตรง
- การเดินทางสะดวก มีการคมนาคมทั้งด้านรถประจำทาง, รถรับจ้าง, และเที่ยวรถไฟหลายสาย รวมทั้งการเดินทางโดยเครื่องบินวันละ 1 เที่ยวบิน

4. สภาพแวดล้อม

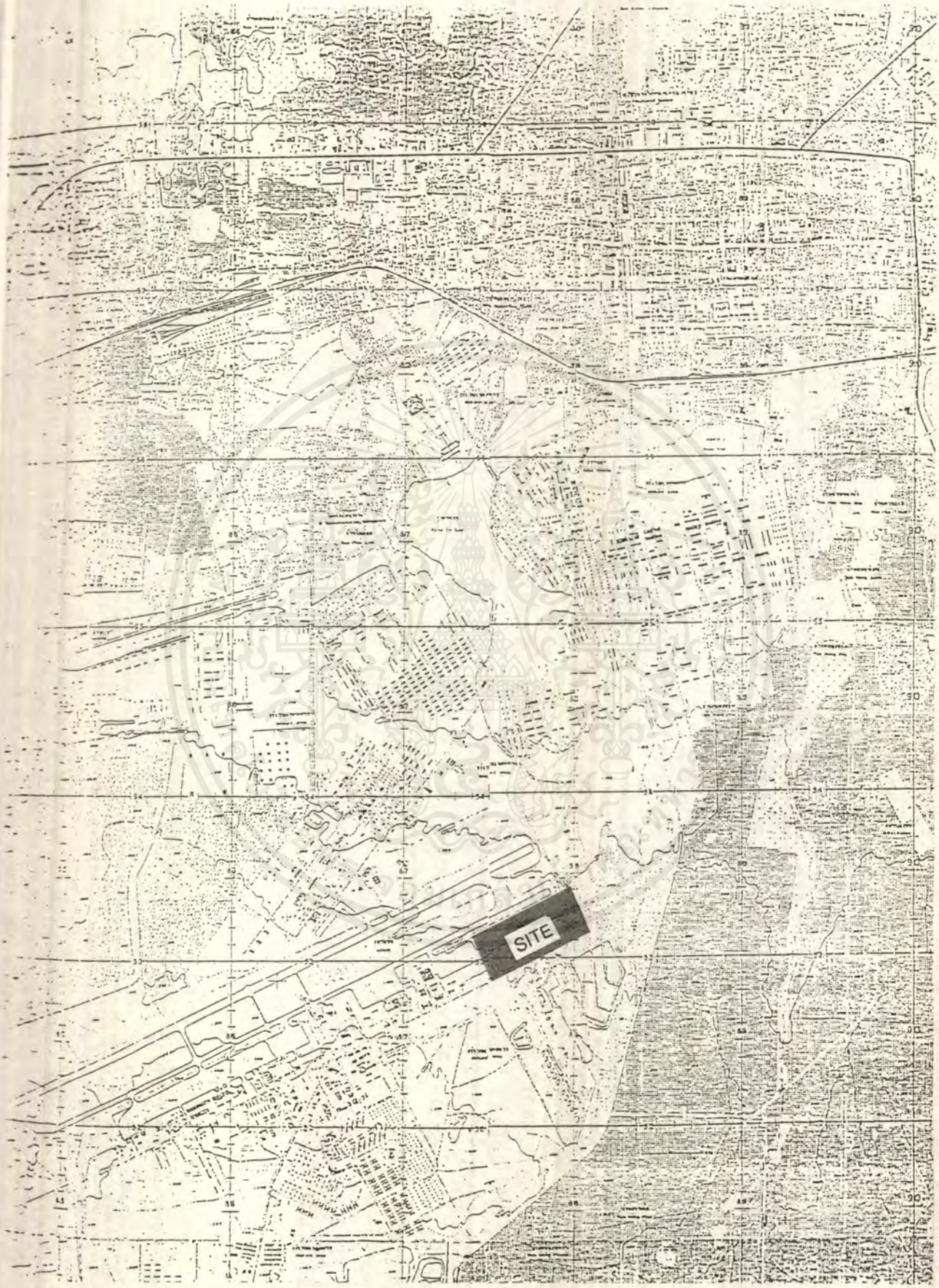
- มีสภาพอากาศและทัศนวิสัยดี มีลมประจำถิ่นคงที่
- บริเวณโดยรอบเป็นที่ราบ ทุ่งหญ้าโล่ง และเป็นที่รกร้าง มีที่พักอาศัยเบาบาง
- มุมมองโดยรอบมีทิวเขาเรียงรายจากเหนือลงใต้ แนวชายหาดริมฝั่งทะเล และมีเกาะบริเวณใกล้เคียง ห่างไกลจากมลภาวะของเมือง
- โอกาสการขยายตัวสูง พื้นที่มีขนาดใหญ่ และบริเวณที่ตั้งเป็นพื้นที่เป็นย่านพักอาศัยหนาแน่นน้อย แต่มีแนวโน้มการขยายตัวในอนาคตสูง

5. ระบบสาธารณูปโภค

ทั้งระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ สามารถรองรับโครงการได้อย่างเหมาะสม

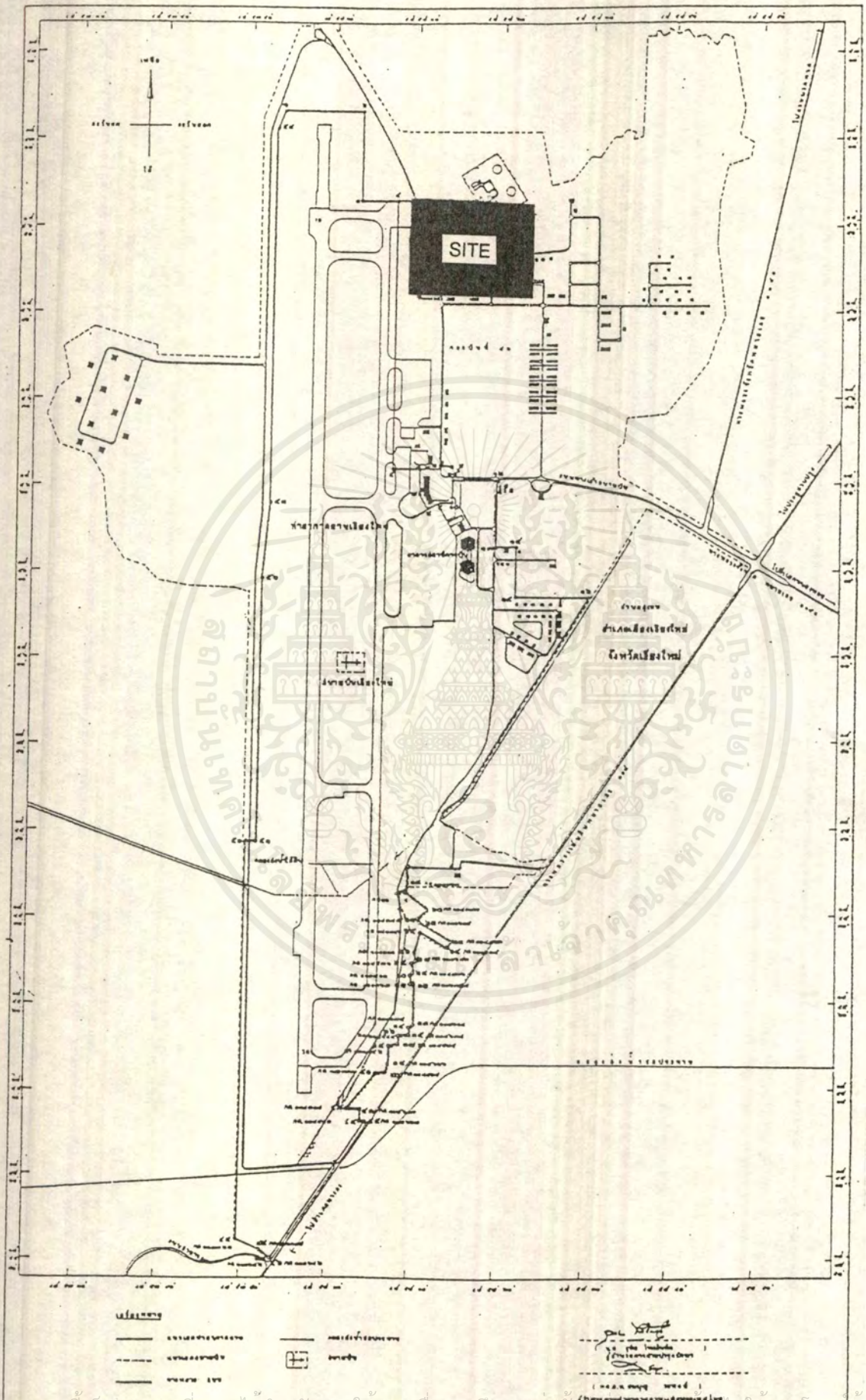
6. แหล่งท่องเที่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



SITE 1 : กองบิน 1 โคราช จ.นครราชสีมา

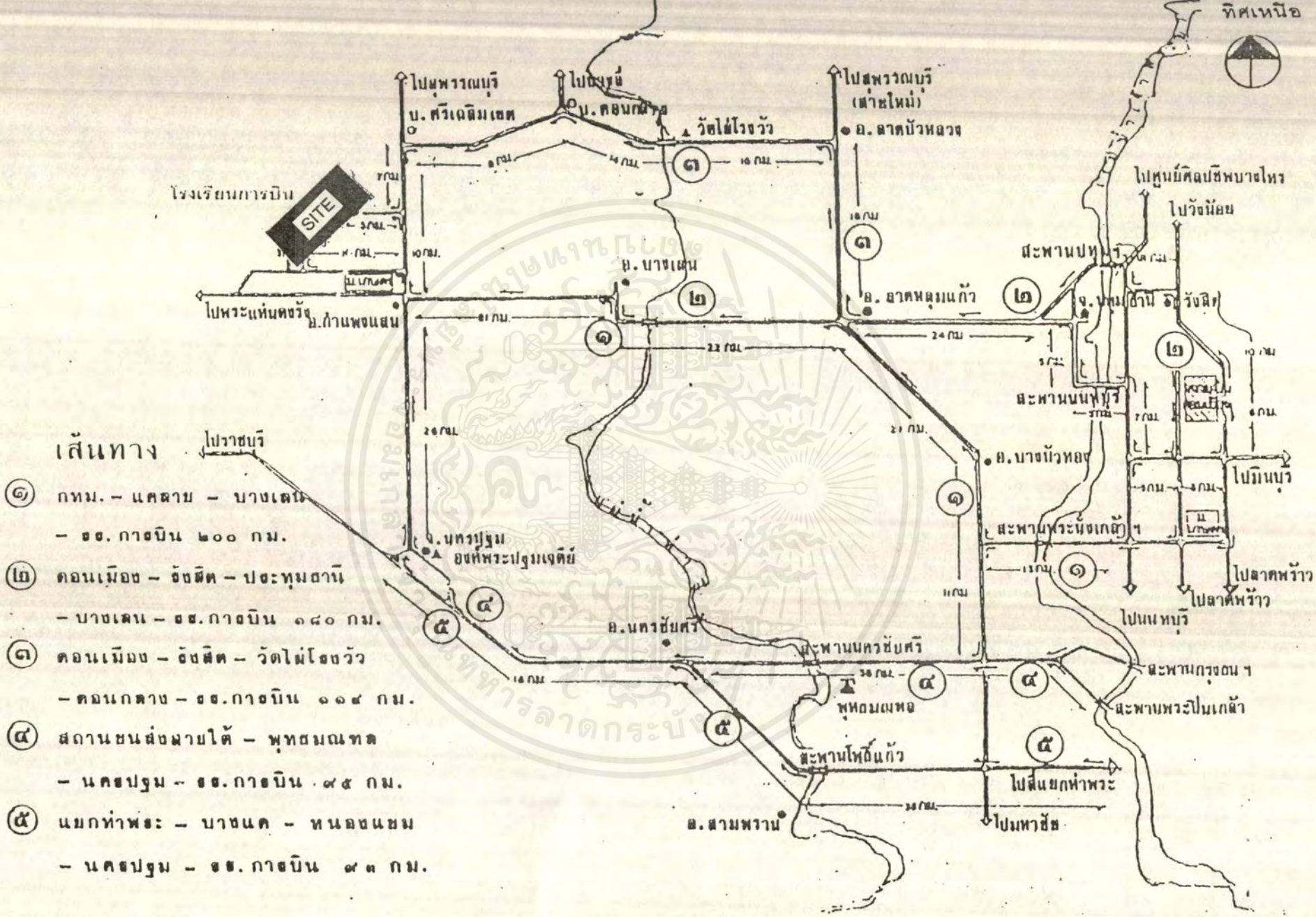
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า



SITE 2 : กองบิน 41 จ.เชียงใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ใช้

SITE 3 : โรงเรียนการบิน อ.บางเลน จ.นครปฐม



เส้นทาง

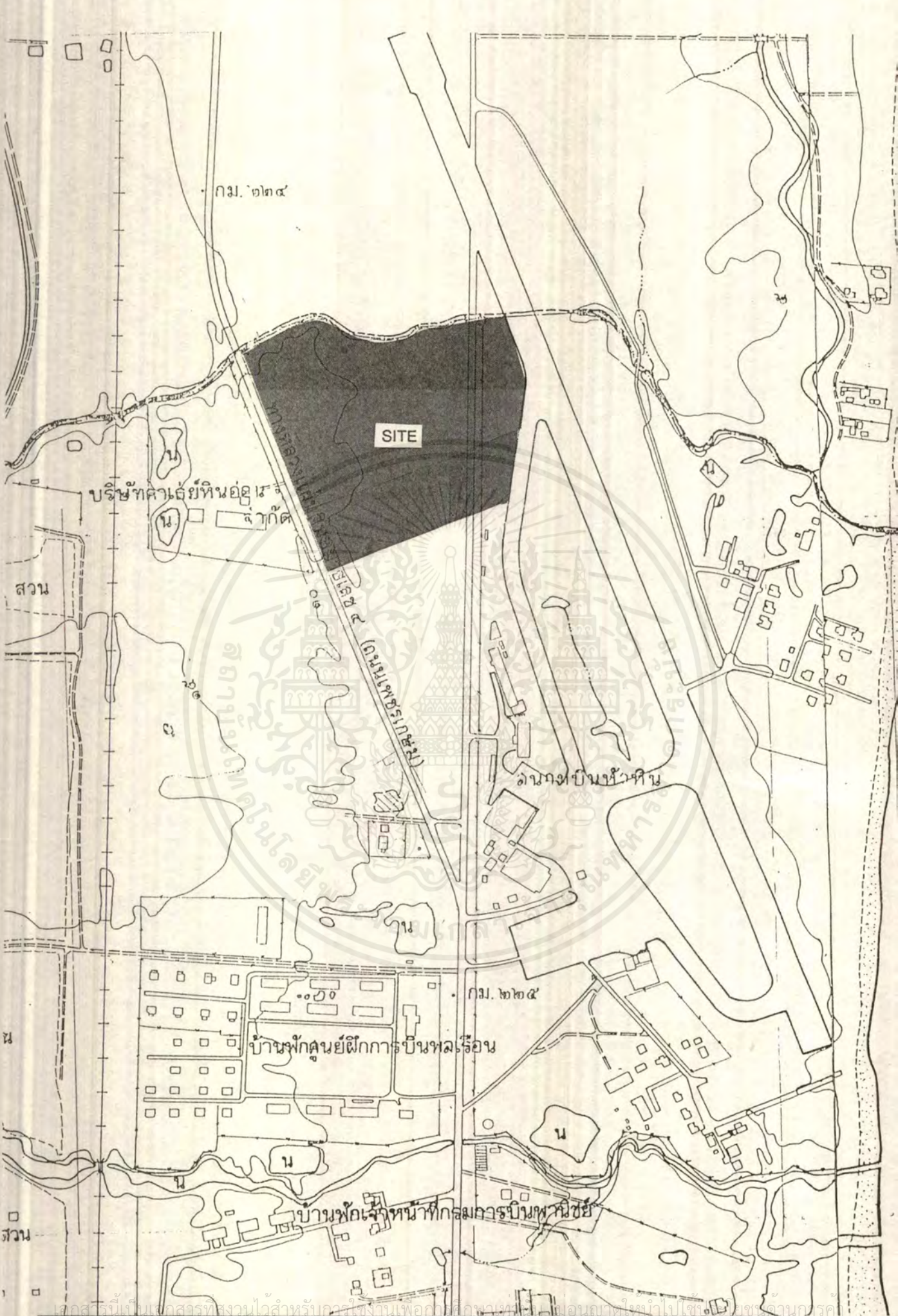
(๑) กทม. – แคสาย – บางเสน
– ยอ. การบิน ๒๐๐ กม.

(๒) ดอนเมือง – รังสิต – ปทุมธานี
– บางเสน – ยอ. การบิน ๑๘๐ กม.

(๓) ดอนเมือง – รังสิต – วัดไม้โรงวัว
– ดอนกลาง – ยอ. การบิน ๑๑๙ กม.

(๔) สถานขนส่งสายใต้ – พุทธมณฑล
– นครปฐม – ยอ. การบิน ๙๕ กม.

(๕) แยกท่าพระ – บางแค – หนองแขม
– นครปฐม – ยอ. การบิน ๙๓ กม.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ ดัดแปลง ทำซ้ำ ก่อนการค้า

SITE 4 : สนามบินบ่อฝ้าย อ.หัวหิน จ.ประจวบคีรีขันธ์

- บริเวณใกล้เคียงเป็นที่ท่องเที่ยว มีศักยภาพในการดึงดูดนักท่องเที่ยวสูง
- บริเวณที่ตั้ง เป็นพื้นที่ทหาร มีการใช้งานทางด้านการศึกษาทางการบิน เป็นฐานบินที่มีการจราจรทางอากาศไม่หนาแน่น
- ที่ดินโดยรอบเป็นแหล่งชุมชนที่อยู่อาศัย และการพาณิชย์ มีการใช้พื้นที่ทางเกษตรกรรมทางตอนเหนือและตอนใต้ของพื้นที่ในเขต อ.ชะอำ และเป็นพื้นที่รกร้างว่างเปล่า

การวิเคราะห์เปรียบเทียบที่ตั้งโครงการ

การพิจารณาที่ตั้งทั้ง 4 แห่ง สามารถนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบความเหมาะสมได้ดังต่อไปนี้

ปัจจัยในการพิจารณา	ความสำคัญ	SITE 1	SITE 2	SITE 3	SITE 4
1. URBAN RELATIONSHIP WITH	3	1	3	3	5
2. มีหน่วยงานสนับสนุน	3	3	5	3	5
3. การเข้าถึงโครงการ	2	3	3	5	3
4. สภาพแวดล้อม					
• มีสภาพอากาศและทัศนวิสัยดี สามารถนำเครื่องบินขึ้นบินทดสอบสมรรถนะได้	3	5	3	5	5
• สภาพภูมิศาสตร์ดี ภูเขาไม่สลับซับซ้อน	3	5	3	5	3
• มีลมประจำถิ่นคงที่	1	5	5	5	5
• มีอาณาบริเวนเพียงพอ สามารถรองรับการขยายตัวได้	2	1	1	3	3
5. ระบบสาธารณูปโภค	3	5	5	5	5
6. ใกล้แหล่งท่องเที่ยว	2	3	5	3	5
รวม		76	70	90	98

หมายเหตุ เกณฑ์ความสำคัญ สำคัญมาก - 3
สำคัญปานกลาง - 2
สำคัญน้อย - 1

เกณฑ์การให้คะแนน ดี - 5
ปานกลาง - 3
พอใช้ - 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 การวิเคราะห์และสรุปผลการเลือกที่ตั้งโครงการ

สรุปที่ตั้งโครงการอยู่ที่สถาบันการบินพลเรือน ต.บ่อฝ้าย อ.หัวหิน จ.ประจวบคีรีขันธ์ เนื่องจากมีความเหมาะสมดังนี้

1. สถาบันการบินพลเรือน เป็นฐานบินเพื่อการศึกษา อยู่ไม่ไกลจากกรุงเทพมหานคร และเป็นเขตที่มีแนวโน้มการพัฒนาด้านการบินสูง โดยพิจารนาจาก

- มีแผนพัฒนาสถาบันการบินพลเรือนให้สามารถรองรับการศึกษาครบวงจร ตามหลักสูตรที่ ICAO ได้วางไว้สำหรับประเทศในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้
- มีชมรมทางการบินเอกชน ซึ่งเป็นสมาชิกสามัญของมูลนิธิฯ อาทิเช่น ชมรมการบินฟื้นฟูสภาพแวดล้อม ชมรมการบินสาขาปราณบุรี-หัวหิน

2. มีหน่วยงานภายในและภายนอกที่สามารถให้การสนับสนุนโครงการได้ ทั้งในด้านบุคลากร วัสดุอุปกรณ์ และสวัสดิการต่างๆ

- หน่วยงานภายใน เช่น กองฝึกบิน กองอากาศยานและเครื่องยนต์
- หน่วยงานภายนอก เช่น หน่วยงานของกรมการบินพาณิชย์ ชมรมการบินที่เป็นสมาชิกของมูลนิธิ ซึ่งจะสามารถประสานงานในการปฏิบัติภารกิจและการให้ข้อมูลข่าวสาร

3. เป็นฐานบินที่มีการจราจรทางอากาศไม่หนาแน่น (อยู่ห่าง CONTROL AIR SPACE ซึ่งมีรัศมี 10 กิโลเมตร โดยที่ตั้งของสนามบินดอนเมือง)

4. มีสภาพแวดล้อมทางภูมิอากาศ และภูมิศาสตร์เหมาะสม

- ลมประจำถิ่นสม่ำเสมอ พัดจากทิศตะวันออกเฉียงเหนือ และทิศตะวันตกเฉียงใต้ ทำให้สามารถทำการบินได้ตลอดทั้งปี
- สภาพภูเขาไม่ซับซ้อน ทัศนวิสัยดี
- สภาพการใช้ที่ดินเป็นเขตพื้นที่ทหาร และเขตที่อยู่อาศัยความหนาแน่นต่ำ

5. สามารถเข้าถึงโครงการได้สะดวก เนื่องจากห่างจากตัวเมืองหัวหินเพียง 6 กิโลเมตร การเดินทางจากกรุงเทพสามารถทำได้ 3 ทาง คือ ทางรถยนต์ ทางรถไฟ และทางเครื่องบิน

6. โครงสร้างพื้นฐานและการบริการสาธารณะมีความสมบูรณ์พร้อม

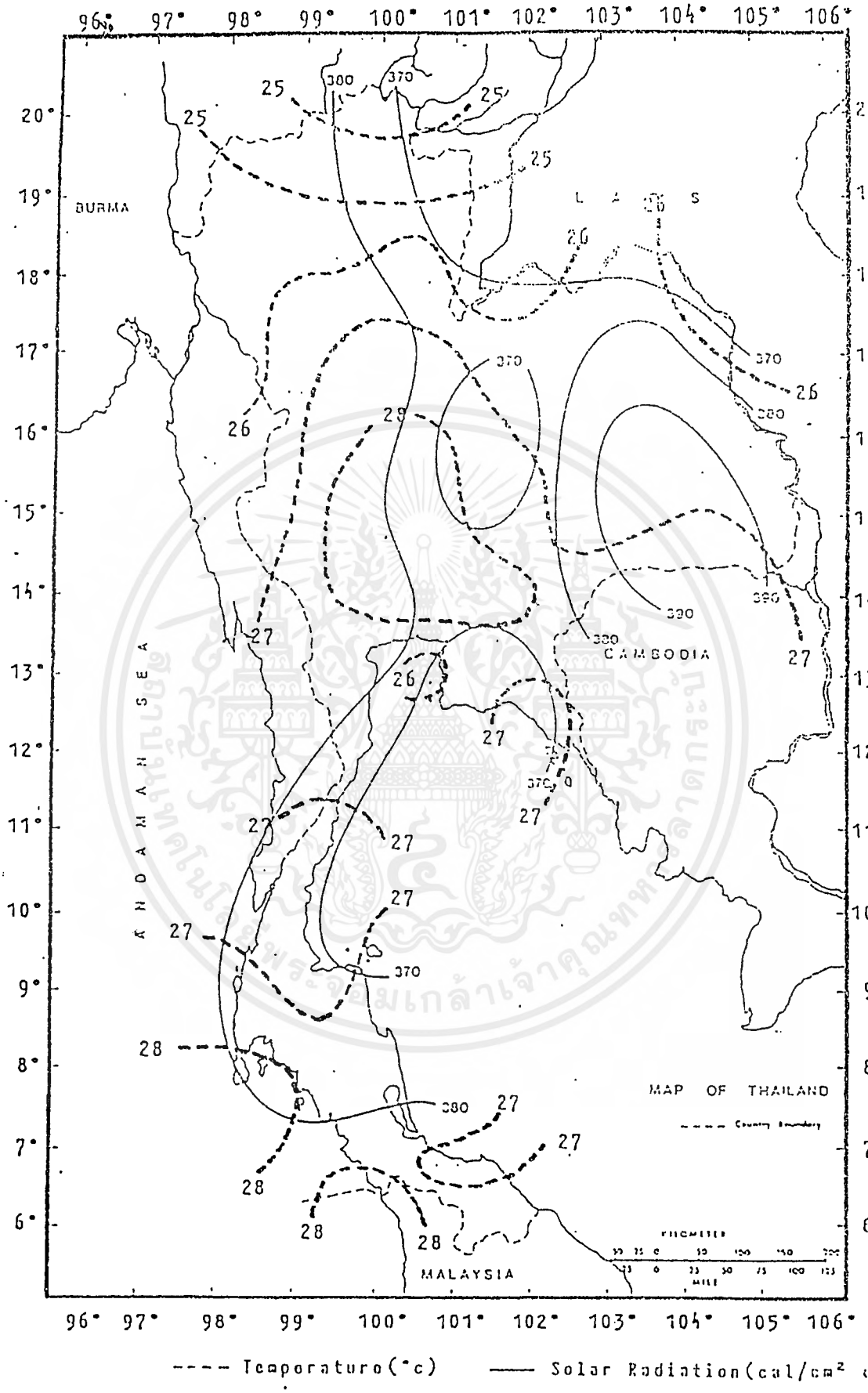
7. มีแหล่งท่องเที่ยวที่มีชื่อเสียงทางธรรมชาติ และทางสถาปัตยกรรม อาทิเช่น พระราชวังมฤคทายวัน วัดเขาไกรลาศ ท่าเทียบเรือประมงหัวหิน ชายหาดหัวหิน เป็นต้น

5.3 วิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพของที่ตั้งโครงการ

5.3.1 <u>สภาพภูมิประเทศ</u>

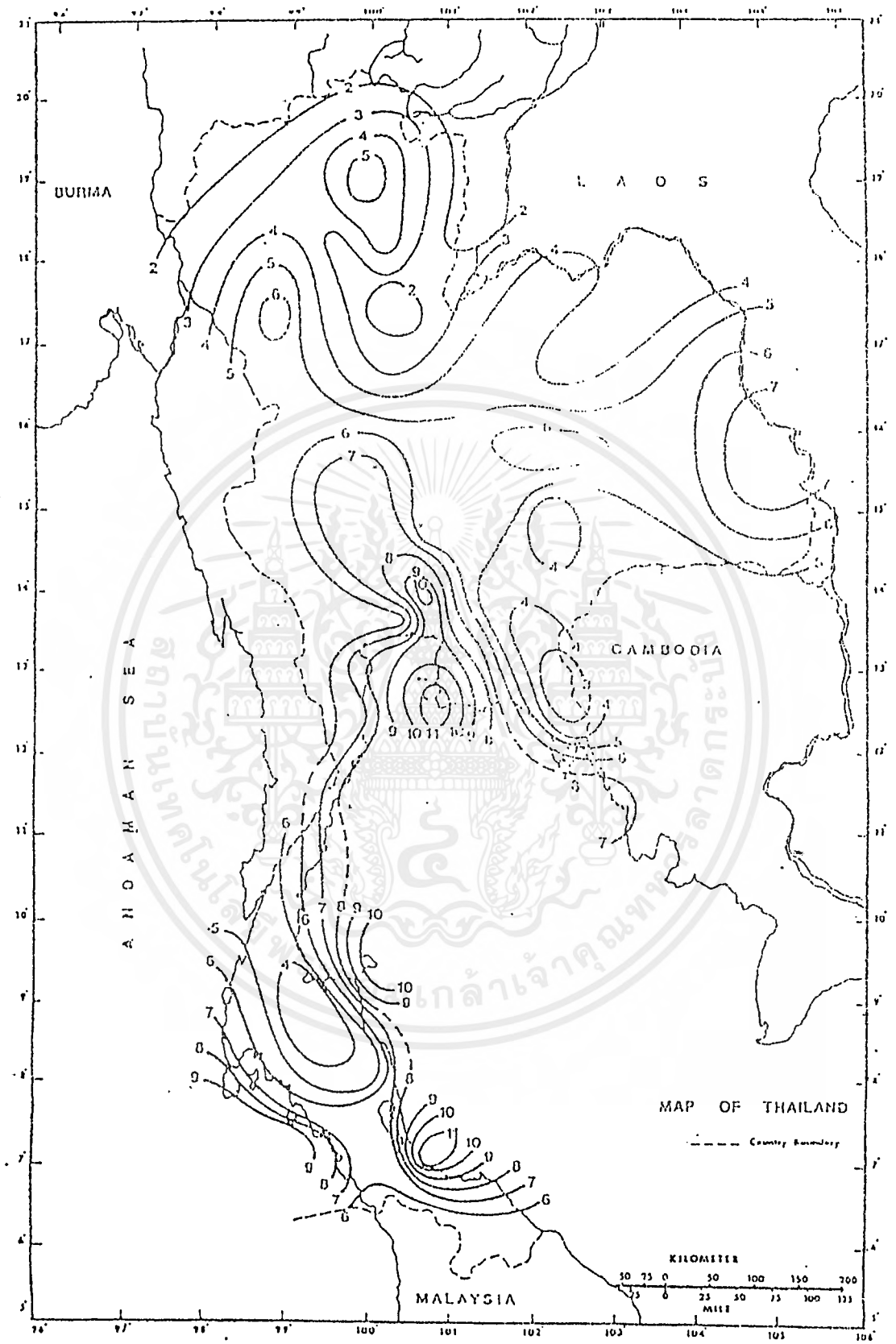
เป็นที่ราบชายฝั่งทะเลติดอ่าวไทย มีภูเขาขนาดเล็ก เรียงรายจากเหนือลงใต้ (เขาที่สูงที่สุดคือ *เขาเจ้าลอย* สูง 281ม.) ตามแนวเขตที่ดินของเทศบาลด้านตะวันตก มีบางตอนอยู่ใกล้ทะเล เช่น เขาตะเกียบ, เขาไกรลาศและเขาเต่า ซึ่งมีความสำคัญทางด้านการท่องเที่ยวด้วย มีชายฝั่งทะเลยาว 55 กม. อยู่ในเขตที่ตั้งหัวหิน 22 กม. และเขต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



A Map of Thailand with Isoclines of Temperature and Solar Radiation

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Mean wind speed (include calm)

(Unit : km/hr)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชะอำ 33 กม. ในเขตพื้นที่เกาะเพียง 3 เกาะ คือ เกาะทราย (เกาะสิงโต), เกาะสะเดา, เกาะขี้นก สภาพชายฝั่งเป็นชายหาดกว้างประมาณ 30 เมตร มีความลาดชันต่ำ เหมาะแก่การเล่นน้ำทะเลอย่างมาก

5.3.2 **สภาพภูมิอากาศ**

หัวหินมีลักษณะอากาศโดยทั่วไปไม่ร้อนไม่หนาวจนเกินไป เป็นอำเภอที่มีอากาศอบอุ่นตลอดปี เนื่องจากทางตะวันออกติดกับทะเลจึงได้รับลม ช่วยลดอุณหภูมิในช่วงฤดูร้อน และทำให้ฤดูหนาวอบอุ่นขึ้น เดือนที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดได้แก่ เดือนเมษายน ประมาณ 29 องศาเซลเซียส ส่วนเดือนที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำที่สุดได้แก่ เดือนมกราคม ประมาณ 25 องศาเซลเซียส ความแตกต่างของอุณหภูมิตลอดปีค่อนข้างต่ำ จึงสามารถที่จะเป็นจังหวัดสำหรับการท่องเที่ยวได้ตลอดทั้งปี

เมื่อพิจารณาถึงปริมาณของน้ำฝน พบว่า ฝนจะเริ่มตกในราวปลายเดือนพฤษภาคมและเดือนมิถุนายน แล้วจะทิ้งช่วงไปตกในราวเดือนตุลาคม และเดือนพฤศจิกายน ปริมาณน้ำฝนที่รับไม่มากนัก เนื่องจากมีทิวเขาตะนาวศรีกั้นขวางอยู่ด้านชีกตะวันตกโดยเฉลี่ยประมาณ 1,185 มม. / ปี

5.1.3 **การใช้ที่ดิน**

การใช้ที่ดินในพื้นที่ศึกษาในปัจจุบัน แบ่งได้ 2 ประเภท คือ ใช้เป็นแหล่งชุมชน ย่านพาณิชยกรรม ที่อยู่อาศัย ที่พักตากอากาศ และที่รกร้างว่างเปล่า หรือใช้เป็นพื้นที่เกษตรกรรม

การใช้ที่ดินบริเวณชุมชนศูนย์กลางตลาดหัวหิน และตลาดชะอำ ซึ่งเป็นที่ตั้งของส่วนราชการ สถาบันและการพาณิชย์ ส่วนชุมชนพักอาศัย หมู่บ้านกระจายอยู่ทั่วไป บริเวณฝั่งตะวันออกของถนนเพชรเกษม เป็นพื้นที่ใช้ประโยชน์เพื่อการพักอาศัยตากอากาศ และปล่อยว่างมิได้ใช้ประโยชน์ด้านการเกษตรกรรม เนื่องจากสภาพพื้นที่ไม่อำนวยต่อการเพาะปลูก และกรรมสิทธิ์ที่ดินส่วนใหญ่มิได้เป็นของเกษตรกร การใช้ประโยชน์ทางการเกษตรจึงมีน้อยมาก ซึ่งการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรกรรมนั้นอยู่บริเวณตอนเหนือและตอนใต้ของพื้นที่ในเขตอำเภอชะอำ มีการปลูกข้าวมากที่สุด รองลงมาได้แก่ การปลูกพืชไร่ พืชไร่ที่สำคัญได้แก่ สับปะรด ซึ่งมีการปลูกกันมากทางตอนใต้ เทศบาล ต.หัวหิน ส่วนพื้นที่ถนนระหว่างถนนเพชรเกษมกับทางรถไฟ นอกจากบริเวณชุมชนแล้ว เป็นพื้นที่ว่างเปล่าและที่พักอาศัย ส่วนพื้นที่แนวชายหาดนั้นเป็นแหล่งชุมชน อาคารร้านค้า บ้านพักและโรงแรม

5.1.4 **ดิน และลักษณะทางธรณีวิทยา**

ลักษณะทางธรณีวิทยา ประกอบขึ้นด้วยชั้นตะกอน ควอเตอร์นารี (The Quaternary Deposits) ซึ่งกำเนิดจากกระแสน้ำ พัดเอาตะกอน กรวด หิน ดิน ทราย และโคลนตม ซากพืชและซากสัตว์มาสะสมอยู่ตามพื้นที่ราบชายฝั่งทะเล ส่วนลักษณะที่ดินที่พบนั้น แบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือ ลักษณะของหิน เป็นดินที่เกิดขึ้นจากการทับถมของตะกอนน้ำทะเลท่วมถึง เป็นดินร่วนและดินร่วนเหนียว การระบายน้ำไม่ดี มักมีน้ำท่วม เป็นดินที่ทำประโยชน์ทางเกษตรกรรมได้บางประเภท เช่น ข้าว ถ้าหากมีแหล่งน้ำจืดเพียงพอ และดินอีกชนิดหนึ่งคือ ดินที่มีลักษณะของดินเป็นดินร่วนปนทราย โดยมีชั้นล่างส่วนใหญ่เป็นหิน และมีหินโผล่สลับกันไป เหมาะแก่การปลูกพืชไร่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.5 **น้ำผิวดินและน้ำบาดาล**

เนื่องจากสภาพภูมิประเทศทางด้านตะวันตกของพื้นที่ ส่วนใหญ่เป็นป่าและเขา จึงเป็นแหล่งกำเนิดของต้นน้ำลำธารหลายสาย ลำน้ำต่างๆ ได้รวมกันเป็นแม่น้ำสายใหญ่ คือ แม่น้ำเพชรบุรีทางตอนเหนือและแม่น้ำปราณบุรีทางตอนใต้ แม่น้ำทั้งสองได้ระบายลงสู่ที่ราบลุ่มชายฝั่งทะเลซึ่งครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมด

ประโยชน์ที่ได้รับจากแม่น้ำทั้งสอง มีทั้งด้านเกษตรกรรมและการอุปโภคบริโภค กล่าวคือ มีเขื่อนเพชรบุรีในที่ลุ่มของแม่น้ำเพชรบุรี นอกจากจะเอื้อประโยชน์แก่พื้นที่ชลประทานส่วนใหญ่ของจังหวัดเพชรบุรีแล้ว ยังครอบคลุมถึงพื้นที่บางส่วนของหัวหินด้วย นอกจากนี้ยังเป็นแหล่งน้ำดิบของการประปาเทศบาล ต.หัวหินอีกด้วย

น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค นอกจากจะได้จากแหล่งน้ำผิวดิน คือ จากเขื่อนเพชรบุรีและเขื่อนปราณบุรีแล้ว ยังได้จากแหล่งน้ำใต้ดินอีกด้วย น้ำใต้ดินหรือน้ำบาดาลที่พบมี 3 ประเภท คือ

1. น้ำบาดาลที่มีแหล่งกำเนิดในชั้นหิน Gneiss, Shist, Quartzite, Granite, Gabbro และหินอื่นๆ ที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน ปริมาณน้ำที่ได้จัดว่าน้อยมาก คือน้อยกว่า 54,500 ลิตร/วัน คุณภาพของน้ำที่ได้ส่วนใหญ่เป็นน้ำอ่อน คุณภาพดี น้ำบาดาลประเภทนี้ครอบคลุมพื้นที่เกือบทั้งหมด

2. น้ำบาดาลที่มีแหล่งกำเนิดในชั้นหินตะกอนและหินปูน ปริมาณน้ำที่ได้รับน้อยกว่า 54,500 ลิตร / วัน คุณภาพของน้ำที่ได้ส่วนใหญ่เป็นน้ำกระด้าง บางบริเวณเป็นน้ำกร่อยจนถึงเค็ม น้ำบาดาลประเภทนี้พบอยู่ทางตอนใต้สุดของพื้นที่ในเขตรอยต่อของ อำเภอหัวหินและปราณบุรี

3. น้ำบาดาลที่มีแหล่งกำเนิดในชั้นของดินตะกอนซึ่งยังอัดตัวไม่แน่น ปริมาณน้ำที่ได้น้อยจนถึงปานกลาง คือปริมาณระหว่าง 54,500 - 545,000 ลิตร/วัน คุณภาพของน้ำที่ได้ส่วนใหญ่เป็นน้ำกระด้าง น้ำบาดาลประเภทนี้พบอยู่เป็นบริเวณเล็กๆ ทางตอนเหนือสุดของพื้นที่

จากการศึกษา การขุดเจาะน้ำบาดาลของหน่วยงานที่รับผิดชอบ ซึ่งได้แก่ กองน้ำบาดาล กรมทรัพยากรธรณี สำนักงานเร่งรัดพัฒนาชนบท กองประปาภูมิภาค กรมพัฒนาชุมชน พบว่าความลึกของบ่อน้ำบาดาลที่เจาะในพื้นที่ จะมีความลึกตั้งแต่ 75 -313 ฟุต และบางแห่งพบน้ำเค็ม เช่น บริเวณเขาเต่า และวังหนองแก เป็นต้น

5.1.6 **ภัยธรรมชาติ**

อุทกภัยเป็นภัยธรรมชาติที่อาจเกิดขึ้น ซึ่งมีสาเหตุมาจากสภาพภูมิอากาศและภูมิประเทศ ในช่วงระหว่างเดือนกันยายนถึงพฤศจิกายน มักมีลมพายุจากทะเลจีนใต้พัดผ่านพื้นที่บริเวณภาคใต้ของประเทศไทย ทำให้มีฝนตกหนักติดต่อกันเป็นเวลาหลายวัน ทำให้มีน้ำไหลจากแนวเขาฝั่งตะวันตก ไปที่ราบฝั่งตะวันออกตามลำน้ำสายเล็กๆลงสู่ทะเล บางปีอาจมีปริมาณน้ำมากเกินกำลังประกอบกับน้ำทะเลหนุนทำให้เกิดการไหลบ่าล้นฝั่งเข้าท่วมที่ราบได้ ปรากฏการณ์เช่นนี้เกิดขึ้นในฤดูฝนเป็นระยะเวลาสั้นๆ นาน 1-7 วันเท่านั้น จึงอาจกล่าวได้ว่าอุทกภัยไม่เป็นอุปสรรคต่อการดำเนินโครงการ

5.1.7 **แหล่งท่องเที่ยว**

แหล่งท่องเที่ยวตามธรรมชาติ ได้แก่ ชายหาดหัวหิน-ชะอำ ชายหาดสวนสน ชายหาดเขาเต่า และชายหาดอื่นๆ มีบทบาทหลักเป็นที่ท่องเที่ยวแบบไปกลับ นอกจากนี้ยังประกอบด้วยแหล่งธรรมชาติเสริมอื่นๆ เช่น เกาะสิงโต ถ้ำดาว เขาเจ้าลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แหล่งท่องเที่ยวทางสถาปัตยกรรม ได้แก่ วัดเขาไกรลาศ สำนักวิปัสสนาเขาตะเกียบ พระราชวังมฤคทายวัน และอาจขอเข้าชมพระราชวังไกลกังวลเป็นกรณีพิเศษได้

5.1.8 <u>โครงสร้างพื้นฐานและการบริการสาธารณะ</u>

ระบบขนส่งสาธารณะ ในปัจจุบันระบบขนส่งที่มีสามารถเข้าถึงพื้นที่ศึกษามี 4 ทาง คือ ทางรถไฟ ทางรถยนต์ ทางเรือ และทางเครื่องบิน แต่ทั้งนี้ระบบขนส่งทางบกที่มีบทบาทมากที่สุด ซึ่งมีความสะดวกปลอดภัย แบ่งเป็น

- **ระบบขนส่งระหว่างพื้นที่** ประกอบด้วย

1. <u>ทางรถไฟ</u> ในปัจจุบันมีบริการหลายขบวน ได้แก่

ก. ขบวนรถธรรมดา กรุงเทพ-หัวหิน บริการวันละ 1 ขบวน ทั้งไปและกลับ

ข. ขบวนรถธรรมดา กรุงเทพ-ปราณบุรี บริการวันละ 1 ขบวน ทั้งเที่ยวไปและกลับ

ค. ขบวนรถธรรมดา ธนบุรี-ชุมพร บริการวันละ 1 ขบวน ทั้งไปและกลับ

ง. ขบวนรถธรรมดา กรุงเทพ-ประจวบฯ บริการวันละ 1 ขบวน ทั้งไปและกลับ (พ่วงรถสินค้าทำให้ล่าช้า)

จ. ขบวนรถนำเที่ยวพิเศษ กรุงเทพ-หัวหิน บริการแบบไปเช้าเย็นกลับในวันอาทิตย์และวันนักขัตฤกษ์เท่านั้น ขบวนรถนำเที่ยวนี้บริการนักท่องเที่ยวที่มาเที่ยวหัวหิน และปัจจุบันเพิ่มขบวนนำเที่ยงชะอำด้วย โดยมีรถบริการนำเที่ยวของเอกชนนำนักท่องเที่ยวไปยังแหล่งท่องเที่ยวต่างๆ ตามรายการที่แนะนำแก่นักท่องเที่ยวในขบวนรถ

นอกจากนี้ยังมีขบวนรถอื่นๆ ที่ผ่านพื้นที่ ได้แก่ ขบวนรถด่วนและรถเร็วสายใต้ ซึ่งผ่านพื้นที่ศึกษาในช่วงเวลากลางคืนเป็นส่วนใหญ่

2. <u>รถยนต์โดยสารประจำทาง</u> มี 2 ประเภท คือ

ก. รถยนต์โดยสารประจำทางธรรมดา เป็นบริการขนส่งที่ได้รับความนิยมที่สุด ทั้งนี้เพราะมีจำนวนเที่ยวที่ให้บริการมากกว่า ในปัจจุบันมีรถบริการทุก 45 นาที วันละประมาณ 10 เที่ยวไปกลับ จอดรับส่งผู้โดยสารที่หัวหินและชะอำ

นอกจากนี้ มีรถโดยสารต้นทางเพชรบุรีและประจวบคีรีขันธ์ ผ่านพื้นที่ตลอดทั้งวัน และรถโดยสารจากกรุงเทพ ไปยังจังหวัดต่างๆในภาคใต้ ในแต่ละวันจะมีระวางที่นั่งสำหรับผู้โดยสารที่ผ่านหัวหิน-ชะอำรวมกันถึง 7,800 ที่นั่ง ซึ่งมีใช้บริการของหัวหินชะอำถึงประมาณ ร้อยละ 20 นับว่าเพียงพอสำหรับนักท่องเที่ยวและคนในท้องถิ่น

ข. รถโดยสารประจำทางปรับอากาศ ได้รับความนิยมรองมาจากรถโดยสารประจำทางธรรมดา มีบริการอยู่เพียงเส้นทางเดียวคือ รถร่วม บขส. กรุงเทพ-หัวหิน-ปราณบุรี ซึ่งมีสำนักงานที่หัวหิน เปิดบริการทุกชั่วโมง วันละ 15 เที่ยว มีระวางประมาณ 300 ที่นั่งต่อวัน

3. <u>รถโดยสารอื่นๆ</u> ได้แก่

ก. รถรับจ้าง (TAXI) เพชรบุรี-หัวหิน เดินรถตลอดเวลาเมื่อมีผู้โดยสาร

ข. รถโดยสารขนาดเล็กปรับอากาศ กรุงเทพ-ชะอำ วันละ 2 คัน

ค. รถโดยสารท่องเที่ยว

ทางเครื่องบิน ของบริษัทการบินไทย วันละ 1 เที่ยวไปกลับ

ทางเรือ อาจมีความเป็นไปได้ในอนาคต สำหรับการเดินทางจากหัวหิน-ชะอำ ไปยังกรุงเทพพัทยาหรือสมุย แต่ในปัจจุบันการเดินทางประเภทนี้มีน้อยมากและไม่นับเป็นปัจจัยที่มีผลต่อโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **ระบบขนส่งภายในพื้นที่** ประกอบด้วย

1. รถโดยสารประจำทางขนาดเล็ก (สองแถว) สายหัวหิน-บ้านตะเกียบ บริการตลอดวัน
2. รถโดยสารหัวหิน-วลัย
3. รถยนต์เช่าจากตลาดฉัตรชัย บริการตามตกลง
4. รถยนต์สามล้อบริการในเขตหัวหิน

บริการเหล่านี้นับว่าเพียงพอ และสามารถเข้าถึงโครงการได้โดยสะดวก

สรุปสภาพทั่วไป

จากข้อมูลที่ได้ประมวลเนอมาในบทนี้ แสดงให้เห็นว่าสภาพพื้นที่โครงการ เป็นพื้นที่ที่อยู่ในแผนพัฒนาสถาบันการศึกษาด้านการบินระดับนานาชาติ คือ สถาบันการบินพลเรือน (CIVIL AVIATION TRAAINING CENTER) เป็นเมืองที่จะมีบทบาทด้านกิจการบินในอนาคต เนื่องจากมีสภาพทางภูมิประเทศและภูมิอากาศเอื้ออำนวย และมีความพร้อมด้านสาธารณูปโภคสาธารณูปการ ทั้งนี้การเสนอให้จัดตั้งโครงการ " **ศูนย์อนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทย**" ขึ้นที่นี่ จะเป็นประโยชน์ในการประสานงานระหว่างสถาบันการศึกษา หน่วยงานของรัฐ กรมการบินพานิชย์ ตลอดจนชมรมการบินต่าง ๆที่เป็นสมาชิกของมูลนิธิอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สภาพที่ตั้งโครงการ

สภาพทั่วไปของพื้นที่โครงการถ่ายจากถนนเพชรเกษม เส้นทางหลักในการเข้าสู่โครงการ(บริเวณทางโค้งข้างหน้า)

จากภาพถนนมุ่งสู่ตัวเมืองหัวหินซึ่งอยู่ห่างออกไปเพียง 4 กิโลเมตร

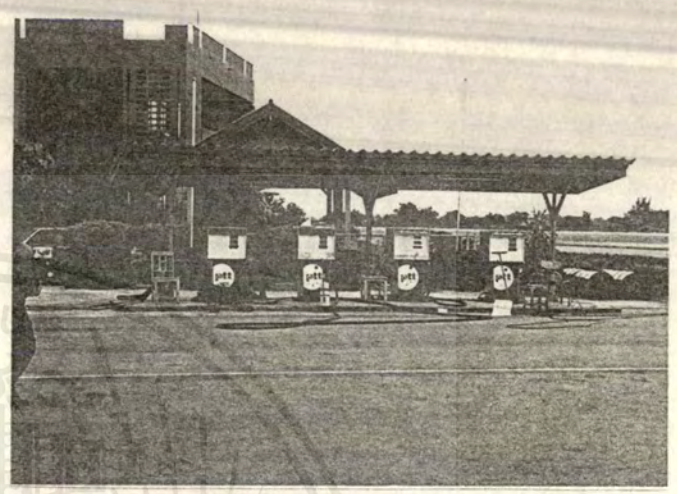
จากภาพเส้นทางย่อยมุ่งสู่ทางเข้าออกหลักของสถาบัน ฯ

ปลายทางย่อยเส้นเดียวกันมาหยุดที่สถานีส่งสัญญาณเรดาร์ ซึ่งอยู่บริเวณเดียวกันกับพื้นที่โครงการ

ทัศนียภาพที่ตั้งโครงการเป็นพื้นที่สีเขียวต่อเนื่องจากบริเวณ TAXI-WAY ของสนามบิน
ครอบคลุมพื้นที่ทั้งสองด้านของทางย่อยภายในสถาบันการบินพลเรือน

ทัศนียภาพภายในบริเวณสนามบินหัวหินซึ่งต่อเนื่องกับพื้นที่โครงการ

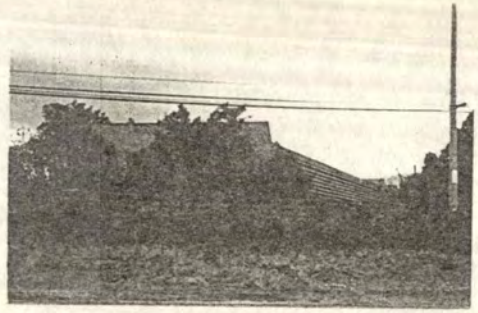
หอบังคับการบินภายใต้การดูแลของกรมการบินพาณิชย์
ซึ่งทางศูนย์อนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทยสามารถติดต่อประสานงานได้โดยสะดวก



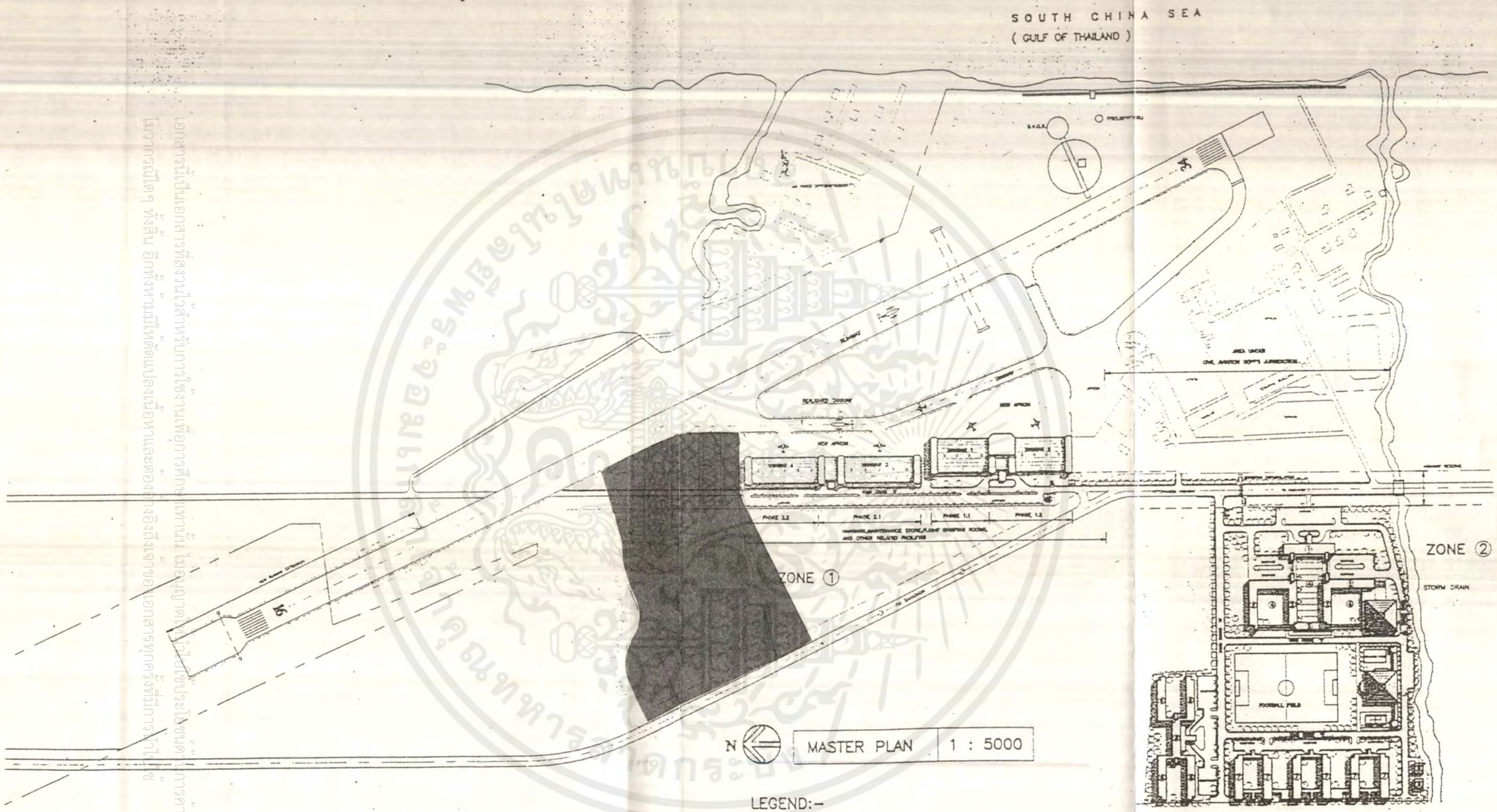
อาคารสโมสรนักบินภายในบริเวณสถาบันการบิน
เป็นสถานที่ร่วมพักผ่อนสังสรรค์และเตรียมตัวก่อนออกบินของ

สถานีรถไฟหัวหิน
อยู่ในตัวอำเภอสามารถต่อรถมาที่โครงการได้

อาคารผู้โดยสารสนามบินหัวหิน (บ่อฝ้าย)
ซึ่งใช้ RUNWAY ร่วมกับโครงการ



โรงงานหินอ่อน
อยู่ด้านตรงข้ามถนนเพชรเกษมบริเวณใกล้เคียงกัน

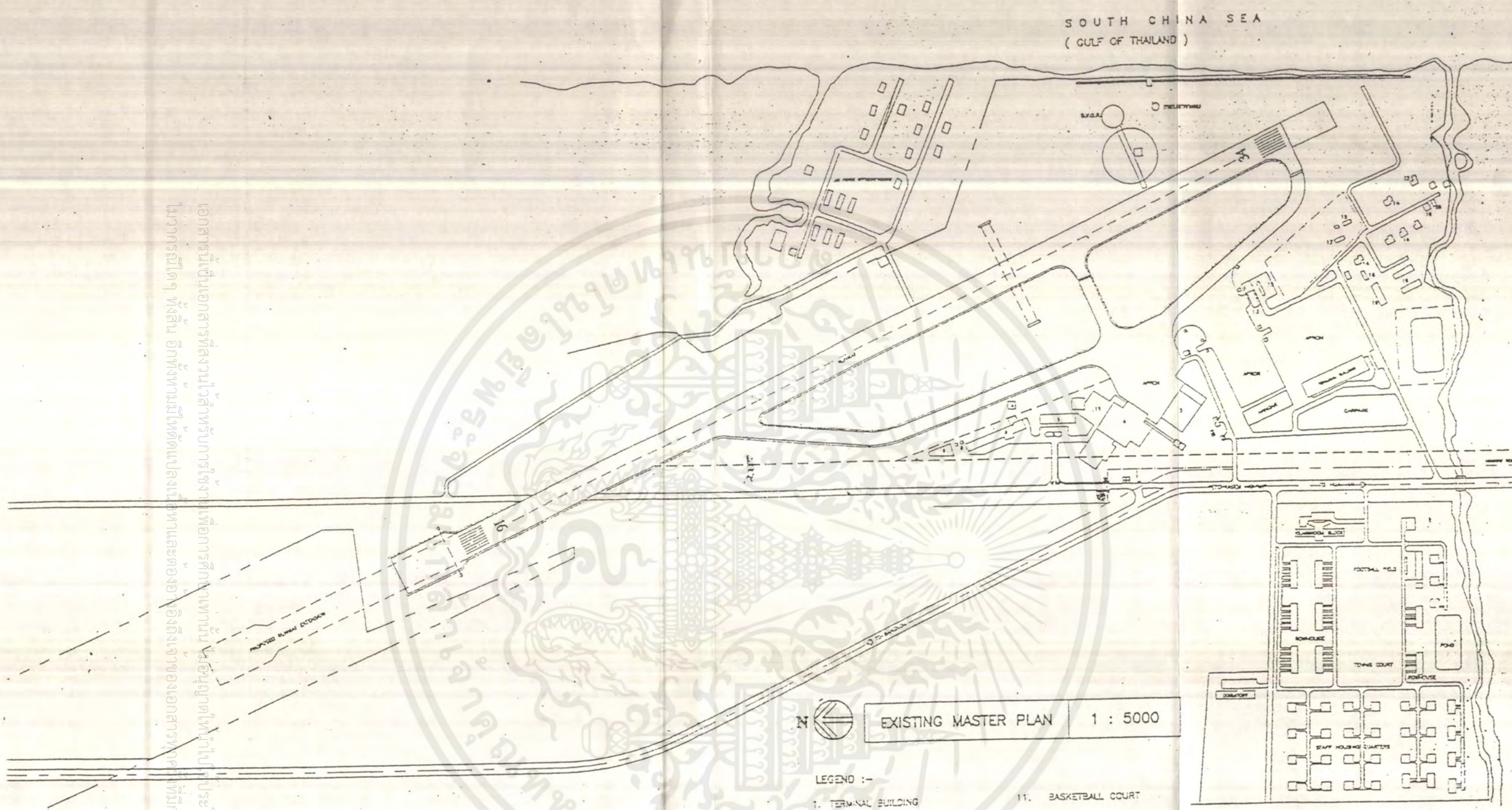


N

MASTER PLAN	1 : 5000

LEGEND:-

1. 4-STOREY ADMINISTRATION BLOCK
2. 4-STOREY CLASSROOMS/LABORATORIES & TEACHING FACILITIES
3. 2-STOREY MEETING HALL & CANTEEN (BELOW)
4. GARDEN COURT
5. VIEWING DECK & COVERED WAY
6. 2-STOREY GYMNASIUM & SPORT FACILITIES (BELOW)
7. 4-STOREY FLATS & SUPPORTING FACILITIES FOR TEACHERS & STAFF
8. 4-STOREY DORMITORIES & SUPPORTING FACILITIES FOR STUDENTS
9. RECEPTION HOUSE



N

EXISTING MASTER PLAN | 1 : 5000

LEGEND :-

1. TERMINAL BUILDING
2. CONTROL TOWER
3. CALIBRATION LABORATORY & HANGAR
4. HANGAR
5. TRAINING SCHOOL
6. DORMITOR
7. GENERATOR HOUSE
8. WATER TOWER
9. CONCRETE RESERVIOR
10. GARAGE
11. BASKETBALL COURT
12. GUEST-HOUSE
13. FIRE-STATION
14. SINGLE HOUSE
15. SHED
16. ROW HOUSE
17. N.D.B. BUILDING
18. N.D.B. ANTENNA
19. RADIO POLE
20. CONCRETE WATER TANK

PROPOSED COMPREHENSIVE DEVELOPMENT

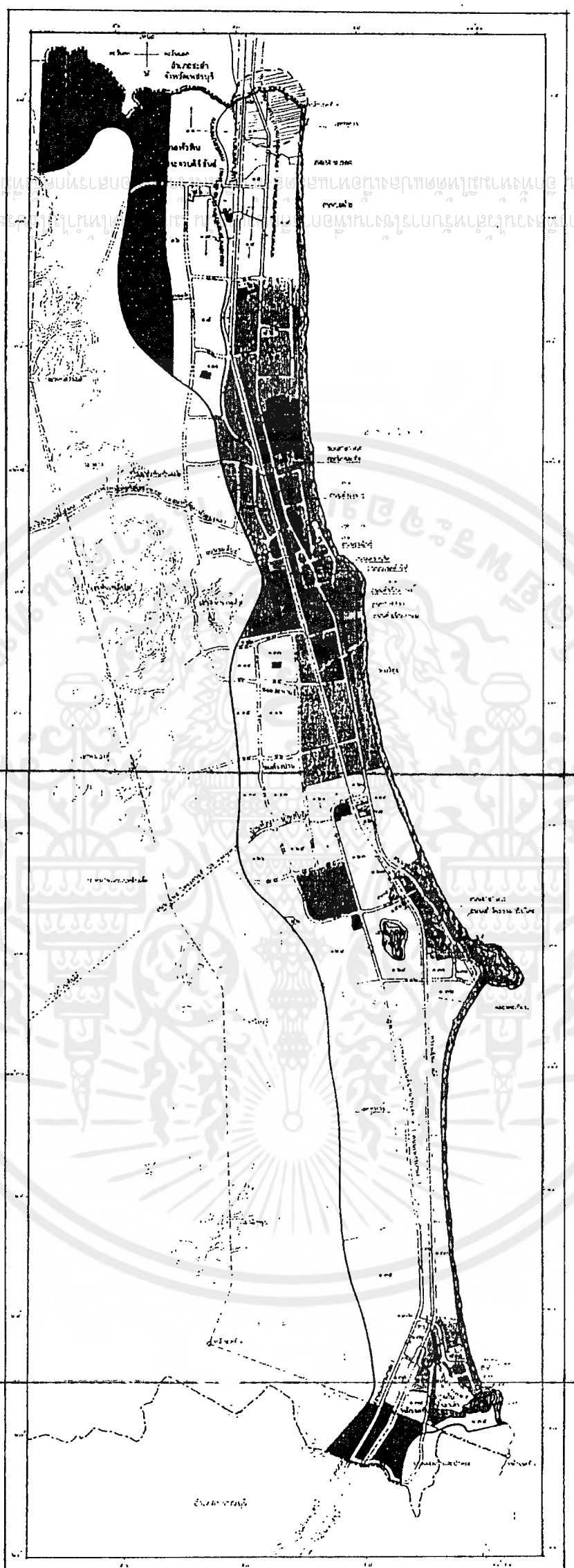
OWNER : CIVIL AVIATION TRAINING CENTER	DRAWING TITLE
DATE 14 / 5 / 96	EXISTING MASTER PLAN

แผนผังกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินตามที่ได้จำแนกประเภทท้ายกฎกระทรวง

ฉบับที่ ๕๔ (พ.ศ. ๒๕๓๑)

ออกตามความในพระราชบัญญัติการผังเมือง พ.ศ. ๒๕๑๘

มาตราส่วน ๑:๑๐,๐๐๐



สำนักผังเมือง

ผู้อำนวยการกองผังเมืองรวม

ผู้อำนวยการสำนักผังเมือง

บทที่ 6
แนวความคิดในการออกแบบโครงการ

การออกแบบโครงการศูนย์อนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทย มีแนวความคิดจากวัตถุประสงค์ในการจัดตั้งโครงการ คือเป็นอาคารที่จัดแสดงเทคโนโลยีอากาศยาน และเป็นสถานที่สำหรับปฏิบัติงานด้านการอนุรักษ์ และพัฒนาอากาศยานอย่างครบวงจร ดังนั้นลักษณะอาคารควรแสดงออกถึง แนวความคิดที่ก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ให้ผู้เข้าชมโครงการได้รับรู้สัมผัสองค์ประกอบและบรรยากาศทางการบินอย่างเต็มที่

ข้อจำกัดในการออกแบบ

โครงการศูนย์อนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทย เป็นโครงการเสนอแนะที่อาจจะเกิดขึ้นจริงในอนาคตข้างหน้า การกำหนดรายละเอียดของโครงการ เกิดขึ้นจากการศึกษาความเหมาะสมในปัจจุบัน ทั้งทางด้านความต้องการองค์ประกอบเบื้องต้น การกำหนดที่ตั้งโดยวิเคราะห์จากความสัมพันธ์สภาพแวดล้อม เทคโนโลยี รวมถึงความสนใจและให้ความสำคัญทางด้านเทคโนโลยีการบินของกลุ่มคนในสังคม ซึ่งมีอิทธิพลต่อการออกแบบโครงการ สรุปเป็นข้อจำกัดในการออกแบบโครงการได้ดังนี้

1. ลักษณะที่ตั้งโครงการ มีข้อจำกัดที่ชัดเจนในการจัดวางองค์ประกอบ การกำหนดการเข้าถึงโครงการ การควบคุมความปลอดภัย และการขยายตัวในอนาคต ทั้งนี้เนื่องจากสภาพที่ตั้งมีลักษณะเฉพาะที่เป็นเงื่อนไขคือ - อยู่ภายในบริเวณสนามบิน ซึ่งแม้จะประโยชน์อย่างยิ่งในการสร้างบรรยากาศแก่โครงการแต่ย่อมต้องมีข้อจำกัดทางด้านการควบคุมความปลอดภัยทั้งด้านความมั่นคงทางการทหาร ความปลอดภัยของผู้ใช้โครงการ และการจำกัดความสูงอาคาร

- ที่ตั้งมีสภาพเป็นเนินค่อนข้างชัน ทำให้เกิดเงื่อนไข ในการเลือกชัยภูมิที่ดีในการวางองค์ประกอบเพื่อให้ได้ประโยชน์สูงสุดจากสภาพที่ตั้งที่อำนวยให้ ได้แก่

ส่วนนิทรรศการ ควรจะอยู่ในตำแหน่งที่สามารถมองเห็นสภาพการเป็นฐานบินซึ่งหมายถึง การบินขึ้นลงของอากาศยานบริเวณทางวิ่งและบนอากาศ ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบทางการบินต่างๆ อาธิเช่นหอบังคับการบิน สถานีเรด้าห์ TAXI WAY,RUN WAY, APRON, HANGAR รวมถึงกิจกรรมต่างๆที่เกิดขึ้นในการบิน

ส่วนปฏิบัติงานด้านอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยาน ต้องอยู่ติดกับ TAXI WAY และควรอยู่ในตำแหน่งที่มีความอิสระในการปฏิบัติงาน ควบคุมความปลอดภัยได้ มีความสะดวกในการติดต่อประสานงานระหว่างเจ้าหน้าที่ ผู้เชี่ยวชาญ ภายในโครงการและหน่วยงานต่างๆ และต้องสามารถขยายตัวได้ในอนาคต

ส่วนบริการการศึกษาและส่วนบริการสาธารณะ จะต้องเข้าถึงได้สะดวกควรอยู่ด้านหน้าโครงการ (บริเวณที่เป็นเนินสูง) และต้องสามารถ SEVICE จากส่วนบริการทางด้านหลังได้สะดวก

นอกจากนี้การกำหนดพื้นที่ส่วนบริการ ต้องคำนึงถึงประสิทธิภาพในการบริการแก่ส่วนต่างๆ มีความกระชับ รวดเร็ว มีความเป็นส่วนตัว ทั้งนี้งานบริการของศูนย์มีความหลากหลาย ทั้งประเภทที่เป็นงานบริการทั่วไป การขนถ่ายสิ่งของขนาดเล็กและใหญ่ รวมทั้งงานที่จะต้องคำนึงถึงความปลอดภัยเป็นพิเศษ เช่น การเติมเชื้อเพลิงอากาศยาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ข้อจำกัดในการเข้าถึงที่ตั้งโครงการ สามารถเข้าได้ 2 ทาง คือ ถนนภายในสถาบันการบินพลเรือน และถนนเพชรเกษมซึ่งเป็นทางหลวงสายหลักในการเดินทางระหว่างกรุงเทพมหานครและจังหวัดต่างๆ ในภาคใต้ ทางด้านถนนเพชรเกษมเป็นทางเข้าหลักที่ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยและมุมมองของตครงการ เนื่องจากเป็นเส้นทางที่รถวิ่งด้วยความเร็วสูง และมีลักษณะเป็นเนินด้านหน้าซึ่งมีความสำคัญต่อการ APPROACH เข้าสู่โครงการในตำแหน่งทิศทางที่เหมาะสม ส่วนเส้นทางภายในสถาบันการบินพลเรือน กำหนดให้เป็นทางสำหรับเจ้าหน้าที่และบริการ เพื่อความสะดวกในการประสานงานและความเป็นสัดส่วน

3. ความซับซ้อนทาง FUNCTION ขององค์ประกอบ ซึ่งมีลักษณะความต้องการแตกต่างกันทั้งทางด้านสถาปัตยกรรมและงานระบบเทคโนโลยีทางวิศวกรรม รวมกระบวนการปฏิบัติงานที่มีลักษณะพิเศษเฉพาะที่ต้องศึกษา ทำความเข้าใจและคำนึงถึงตลอดทุกขั้นตอนของการออกแบบ

4. ข้อจำกัดของเวลาที่ใช้ในการศึกษาข้อมูล ความรู้และความชำนาญของผู้ออกแบบ นับเป็นอิทธิพลหนึ่งที่มีผลต่อการออกแบบโครงการ

6.1 แนวความคิดในการวางผังอาคาร

- การกำหนดแนวแกนหลักในการวางอาคาร ให้สัมพันธ์กับผังรวมของอาคารภายในสถาบันการบินพลเรือน โดยอาศัยแกนสมมุติที่ขนานกับทิศทางของ RUN WAY ไปทางทิศเหนือ-ใต้ และเนื่องจากข้อจำกัดในการกำหนดทางเข้าออกโครงการ จากทางด้านถนนเพชรเกษม ซึ่งมีมุมมองด้านหน้าไม่สัมพันธ์กับแกนอาคารหลัก จึงต้องเปลี่ยนแกนสมมุติบริเวณทางเข้าเพื่อให้เกิดมุมมองตรงด้านหน้าในลักษณะ OBLIC APPROACH
- การจัดกลุ่มอาคาร จะแบ่งจากลักษณะขององค์ประกอบ ทางด้านประโยชน์ใช้สอย ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ พฤติกรรมของผู้ใช้อาคารที่คล้ายคลึงกันรวมทั้งระบบเทคนิค ระบบโครงสร้างที่แตกต่างกัน โดยสรุปโครงการเป็นเป็นกลุ่มที่สัมพันธ์กันได้ดังนี้

1.กลุ่มอาคารที่เปิดให้บุคคลภายนอกเข้ามาใช้ (PUBLIC ZONE) ได้แก่

- ส่วนนิทรรศการ
- ห้องสมุด
- ห้องบรรยาย และฉายภาพยนตร์
- ส่วนสำนักงาน

2.กลุ่มผู้ใช้อาคารคือเจ้าหน้าที่และสมาชิกศูนย์ (SEMI PUBLIC ZONE)

- ส่วนสำนักงาน
- ห้องอบรมสัมนา
- ห้องสมุด

3.กลุ่มอาคารที่จำกัดเฉพาะเจ้าหน้าที่และนักวิจัยที่ได้รับอนุญาต (PRIVATE ZONE) ได้แก่

- ส่วนสำนักงานและห้องปฏิบัติงานทดลอง
- คลังพัสดุและวัตถุจัดแสดง
- โรงเก็บเครื่องบิน

4.กลุ่มอาคารบริการ (SEMIPRIVATE ZONE)

- ร้านอาหาร
- โรงปฏิบัติการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยองค์ประกอบที่มีความสัมพันธ์กัน จะจัดอยู่ในอาคารหลังเดียวกันหรือใกล้ชิดกันสามารถเดินถึงได้โดยสะดวก ทั้งนี้จากข้อจำกัดต่างๆข้างต้น ทำให้ตำแหน่งขององค์ประกอบถูกกำหนดด้วยความเหมาะสมของการใช้สอยอาคาร

- เนื่องจากสภาพภูมิทัศน์ภายนอกโครงการ สามารถส่งเสริมให้อาคารมีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน และเกิดความสวยงามมากขึ้น ดังนั้น จึงจัดสภาพภูมิทัศน์ สิ่งแวดล้อมโดยรอบให้เข้ามาร่วมกับสถาปัตยกรรม และมีการนำสภาพแวดล้อมมาใช้ให้เป็นประโยชน์ทั้งทางด้านความงามและประโยชน์ใช้สอย

6.2 แนวความคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรม

- การออกแบบเพื่อให้เกิดความสัมพันธ์กับประโยชน์ใช้สอย ที่มีลักษณะแตกต่างกัน เช่นสำนักงาน ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ หอประชุม ส่วนปฏิบัติการวิจัยฯลฯ ให้มีเอกภาพสอดคล้องกลมกลืนกัน สามารถทำได้โดยใช้ระบบพิกัด ผสานกับการใช้ INTERLOCKING SPACE ซึ่งจะช่วยให้องค์ประกอบที่ซับซ้อน มีความเรียบง่ายเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน

- ลักษณะของอาคารที่รับรู้ได้จากผู้พบเห็น (PERCEPTION) ควรแสดงถึงลักษณะที่ชัดเจนของ FUNCTION ที่เป็นองค์ประกอบทางการบินเพื่อให้อาคารแสดงตัวเป็นส่วนหนึ่งของนิทรรศการได้ ทั้งนี้อาคารควรมีลักษณะตรงไปตรงมาและลักษาภาพรวมของกลุ่มอาคารบริเวณโดยรอบ

- การออกแบบในส่วนนิทรรศการทั้งภายในและภายนอกอาคาร เน้นให้สามารถสัมผัสกับบรรยากาศของฐานบิน โดยพยายามจัดแสดงให้เกิดความสอดคล้องกันระหว่างภายในและภายนอก กลวิธีในการออกแบบส่วนนิทรรศการถาวรและนิทรรศการชั่วคราวแบ่งเป็น 3 ส่วน คือ จากโถงทางเข้านิทรรศการในชั้น MAIN FLOOR (ชั้นกลาง) สามารถเข้าชมนิทรรศการชั่วคราวได้โดยตรง พื้นที่บริเวณนี้ออกแบบให้สามารถมองออกไปเห็นสภาพแวดล้อมภายนอก ซึ่งเป็นลานแสดงนิทรรศการภายนอก และสามารถมองเห็นส่วนที่สำคัญของนิทรรศการถาวร เพื่อเร้าให้เกิดความสนใจซึ่งจะต้องขึ้นไปยังชั้นบนอันเป็นส่วนที่2 ส่วนนี้จัดแสดงในหมวดที่ว่าด้วยประวัติศาสตร์ และวิทยาศาสตร์การบิน กำหนดให้มีลักษณะ FAN SHAPE เพื่อให้มีCIRCULATION ที่สั้นกระชับ มีการให้แสงในลักษณะแสงประดิษฐ์เป็นหลัก แต่มีการเปิดช่องแสงที่มีรูปร่างคล้ายหน้าต่างเครื่องบิน จากนั้นลงมายังส่วนที่ 3 จัดแสดงเรื่องการพัฒนาเทคโนโลยีอากาศยานออกแบบให้มีเปลี่ยนระดับตามแนวCONTOUR เกิดมุมมองแบบPANORAMA VIEW สัมพันธ์กับการเปลี่ยนระดับของนิทรรศการภายนอก เกิดที่ว่างทางสถาปัตยกรรมที่มีลักษณะเฉพาะ ทั้งในด้านการถ่ายเทปริมาตรของที่ว่าง มุมมอง และลำดับความสำคัญ (HIRACHY OF SPACE) ที่สัมพันธ์กับเรื่องราวและขนาดของวัตถุจัดแสดง การให้แสงจะเน้นที่แสงธรรมชาติทางทิศเหนือ และแสงตรงจากท้องฟ้าในช่วงสุดท้ายของการจัดแสดง ซึ่งเป็นเรื่องราวของผู้ที่มีบทบาทสำคัญและทำคุณประโยชน์ แก่กิจการบินของไทยนับเนื่องมาแต่อดีต และการสร้างความสำนึกในด้านการอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยาน ดังคำขวัญที่ว่า

สายฟ้าแลบปลาบแปลบ แสบตาบ้าง
อาจช่วยสร้างแสงสว่าง กลางเวหน
หากมีอะไรอยู่บ้าง กลางลมบน
อาจช่วยดลแสงสว่าง ทางปัญญา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

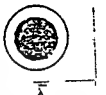
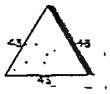
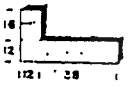
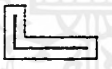
แนวความคิดในการประหยัดพลังงานในอาคาร

เนื่องจากศูนย์อนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทย เป็นอาคารที่มีการใช้พลังงานค่อนข้างสูง และเป็นโครงการ ที่มีหน้าที่ส่งเสริมความคิดที่ก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี การออกแบบอาคารจึงนำแนวทางการอนุรักษ์พลังงานมาใช้ในลักษณะต่างๆ ดังต่อไปนี้

1.เลือกใช้ระบบปรับอากาศเฉพาะส่วนที่จำเป็น เช่น ห้องประชุม ห้องสมุด หรือสำนักงานบางส่วนที่ต้องการความเงียบและป้องกันมลภาวะจากสภาพที่ตั้งโครงการ หรือต้องการควบคุมปริมาณแสงในการฉายภาพยนตร์หรือจัดแสดงนิทรรศการเกี่ยวกับเทคโนโลยีบางประเภท สำหรับองค์ประกอบที่สามารถออกแบบโดยไม่ต้องติดตั้งระบบปรับอากาศได้ต้องมีการระบายอากาศได้ดี และป้องกันแสงแดดที่จะผ่านเข้ามาในอาคาร หรือใช้ปรับอากาศธรรมชาติช่วย (PASSIVE SOLAR CODING)

2.การเลือกรูปทรงที่เหมาะสมของอาคาร พิจารณาทั้งการระบายอากาศ (VENTILATION) แสงสว่างธรรมชาติและพื้นที่ผิวรับแดดของอาคารควบคู่กันไป โดยการกำหนดรูปทรงเรขาคณิต ที่มีปริมาตเทากันมา 6 แบบ ซึ่งมีความสูงของปริมาตรเท่ากันแต่มีรูปร่างแตกต่างกันออกไป เพื่อนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบกับการจัดแปลนอาคารที่ประหยัดพลังงานได้ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SHAPE	เส้นรอบรูป (ม.)	เส้นรอบรูป = พื้นที่	ผนังรับแดด ตอ-ตต ÷ เส้นรอบรูป	ระบบแสงสว่างธรรมชาติ (ระยะประสิทธิภาพ 5 เมตร จากช่องเปิด)	ประสิทธิภาพการรับลม	คะแนนรวม
	100.6	0.31:1	1/2		-1	2
	129.0	0.16:1	1/3		1	2
	112.0	0.14:1	1./4		1	2
	132.0	0.17:1	1/8		3	6
	152.3	0.19:1	1/5		2	6
	156.0	0.20:1	1/6		3	6

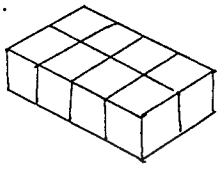
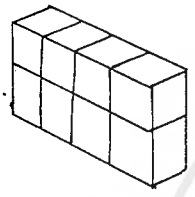
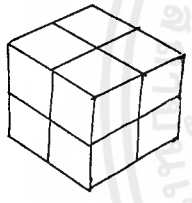
หมายเหตุ 1 = เลว 3 = ดี

2 = ปานกลาง 4 = ดีมาก

จากตารางการวิเคราะห์ อาคารรูปแบบที่ 4, 5 และ 6 มีคะแนนรวมในการรับลมและประสิทธิภาพของระบบแสงสว่างธรรมชาติ (NATURAL LIGHTING) แต่แบบที่ 4 ที่มีลักษณะเป็นอาคารรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีผนังรับแดดทิศตะวันออก-ตก น้อยที่สุด จึงเป็นรูปทรงที่เหมาะสมจะนำมาใช้กับโครงการในส่วนอาคารที่ไม่ปรับอากาศได้ดี แต่สำหรับอาคารที่ใช้เครื่องปรับอากาศ ควรมีรูปทรงที่เป็นจตุรัสลูกบาศก์ คือ มีด้านกว้าง ยาว และสูง เกือบจะเท่ากัน หรือเท่ากัน ทั้งนี้เนื่องจากอาคารที่ใช้เครื่องปรับอากาศจะไม่มีการพิจารณาประเด็นในการรับลมธรรมชาติ แต่จะพิจารณาถึงพื้นที่ผิวผนังในการรับแดดที่น้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษารูปทรงที่เหมาะสำหรับ อาคารที่ใช้เครื่องปรับอากาศ

รูปทรงอาคาร	พื้นที่ผิวหนังในการรับแดด	พื้นที่ผิวหลังคาในการรับแดด	พื้นที่รวมในการรับแดด
1. 	6	8	14
2. 	10	4	14
3. 	8	4	12

3. <u>แนวความคิดในการออกแบบระบบกันแดด</u>

การป้องกันแดด พิจารณาจากทิศทางของแสงแดดโดยรวมตั้งแต่เวลา 8.00-16.00 น. ที่เส้นรุ้ง (LATITUDE) 14° C พบว่ามุมของแสงแดดที่ส่องเข้าสู่ตัวอาคารและผนังทิศทางตะวันออก-ตก มีมุมต่ำมาก เมื่อเปรียบเทียบกับผนังทางทิศเหนือ-ใต้ ในฤดูร้อนและฤดูหนาวของแต่ละปี โดยมีแนวความคิดในการออกแบบดังนี้

1. หลีกเหลี่ยงการเปิดช่องหน้าต่าง ทางทิศตะวันออก และทิศตะวัน เพราะเสี่ยงต่อการที่แดดจะเข้ามาในอาคารมาก ซึ่งจะทำให้ภายในอาคารมีอุณหภูมิสูง แต่เปิดโอกาสให้แสงแดดอ่อน ๆ ในตอนเช้าส่องเข้ามาภายในอาคาร ได้บ้าง เนื่องจากความเข้มแสงน้อย และเป็นแดดที่มีประโยชน์ต่อร่างกายมนุษย์

2. การทำระบบกันแดด สำหรับช่องเปิดทางทิศตะวันออก-ตก จะต้องยื่นแผงกันแดด ยาวมาหรืออาจทำแผงกันแดดที่ห้อยต่ำลลมาทำให้ทัศนียภาพไม่ดีเท่าที่ควร และสิ้นเปลืองโครงสร้าง อีกทั้งการยื่นแผงกันแดดยาว มาก ๆ ทำให้ผนังที่ได้น้อยลงด้วย ทำให้เปลืองพลังงานไฟฟ้ามากขึ้น ข้อจำกัดดังกล่าวจะสามารถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลดลงได้โดยการพิจารณาเลือกใช้แผงกันแดด (FINS) ในแนวระนาบแทนแนวตั้ง เนื่องจากจะได้มุมมองกว้างกว่า และมีประสิทธิภาพการบังแดดที่ใกล้เคียงกัน นอกจากนี้ การทำที่บังแดดขนาดเล็ก ที่สามารถปรับได้โดยมือหมุนหรือติดตั้งระบบคอมพิวเตอร์ในการควบคุมมุมของแผงบังแดด จะช่วยให้การบังแดดมีประสิทธิภาพมากขึ้น

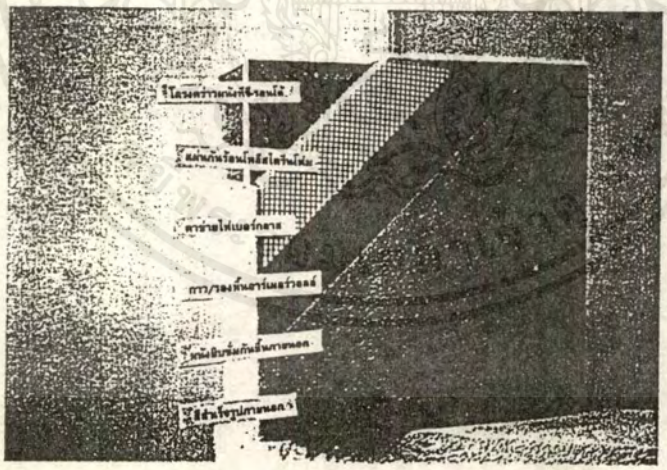
3. การเปิดช่องหน้าต่างทางทิศใต้ มีแดดมุมสูงในช่วงฤดูร้อนและฤดูฝนของแต่ละปี คิดเป็นช่วงเวลา 8-9 เดือน ที่แดดจะส่องเข้ามาทางทิศใต้ แต่ไม่ต้องยื่นแนวกันแดด ยาวมากนัก เพราะโอกาสที่แดดจะส่องเข้าในอาคารมีน้อย และการเปิดช่องแสงดังกล่าวจะมีผลต่อการรับลม และ FINS สามารถใช้เป็นที่กรองแสงแดดเป็นที่ดักหรือบังคับทิศทางลมได

4. การเปิดช่องหน้าต่าง ทางทิศเหนือ มีช่วงเวลาที่ดวงอาทิตย์ โคจรอ้อมเหนือในฤดูหนาว คิดเป็นช่วงเวลา ประมาณ 3 เดือนในแต่ละปี และเป็นแดดในมุมสูง การทำช่องเปิดสามาร ถทำได้โดยไม่จำเป็นต้องทำชายคาที่ยื่นยางมากนัก และมีผลต่อการรับลมที่พัดมาจากทิศตะวันออกเฉียงเหนือด้วย

4. <u>การป้องกันความร้อนเข้าสู่อาคาร</u>

โดยการเลือกใช้วัสดุฉนวนกันความร้อนที่เป็นวัสดุก่อสร้างธรรมดาผสมผสานกัน โดยคำนึงถึงการถ่ายเทความร้อนของวัสดุ และการสะท้อนความร้อนของสี

- วัสดุผนังโดยทั่วไปเป็นผนังเบา (ระบบ ARMOOR WAW) ประกอบโดย โครงอลูมิเนียมบุผิวด้านในด้วยแผ่นยิปซั่มบอร์ด ภายนอกบุฉนวนกันความร้อน รายละเอียดตามภาพ ทาสีทับด้วยสีขาว, สีครีม หรือบุผิวด้วยโมเสค ทำให้การบำรุงรักษาน้อยกว่าการทาสีและสามารถสะท้อนความร้อนได้ถึง 75%



- วัสดุผนังส่วนที่ต้องการป้องกันความชื้น ก่ อด้วยอิฐ ฉาบปูนเรียบ เป็นผนัง 2 ชั้น ภายในช่องมีอากาศสำหรับบุฉนวน หรือเดินท่อ วางระบบต่าง ๆ

- ผนังหอประชุมใหญ่ ทำเป็น ผนัง 2 ชั้น แบบ STACK SYSTEM เพื่อเก็บความร้อน ทางทิศตะวันออก ที่เป็นทางสัญจรภายนอกหอประชุม แล้วเปิด เป็นช่องให้อากาศเย็นภายนอกไหลเข้ามาแทนที่อากาศร้อนบริเวณ STACK ที่ลอยตัวขึ้นสู่ด้านบน ส่วนผนังรอบโรงภาพยนตร์ เป็นระบบผนังรับน้ำหนักใช้วัสดุเป็นผนังกลวง ที่ช่วยป้องกันความร้อนอีกชั้นหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. <u>การใช้แสงธรรมชาติภายในอาคาร</u>

- การให้แสงธรรมชาติของอาคาร ส่วนใหญ่จะเป็นทางทิศเหนือและใต้ ส่วนทางทิศตะวันออ-ตก จะให้แสงในลักษณะแสงสว่างที่สะท้อนจากด้านข้างเข้าไปในอาคารเพื่อป้องกันไม่ให้แดดส่องเข้าในอาคาร หรือทำแผงกันแดดตามแนวตั้งวและแนวนอน ที่ทำด้วยแผ่นอลูมิเนียม สีสว่าง ทำหน้าที่เป็นตัวกระจายแสงและบังแดดในตัว การออกแบบวิธีนี้ช่วยให้บริเวณหน้าต่าง มีแสงสว่างเพิ่มขึ้นตลอดปี เมื่อเทียบกับระบบกันแดดแบบธรรมชาติ ซึ่งจะสว่างในด้านที่โคมแสงและมืดในด้านที่ไม่ได้แสง
- นอกจากนี้การให้แสงด้านบนยังแสดงถึงแนวทางที่นำไปใช้กับอาคารพาณิชย์ทั่วไปได้ โดยการทำช่องแสงรับแสงสะท้อนบนหลังคา (INDIRICT LIGHT) โดยมีขนาดเปิดช่องไม่เกิน 6% ของหลังคา โดยประมาณ แต่ไม่ใช้แสงโดยตรง เพื่อป้องกันแดดและแสงจ้า
- การใช้ส่วนประกอบของอาคารเป็นตัวกระจายแสง เช่น ทำผิวปนังเฉิง เพที่อแสงเข้าสู่อาคาร
- การเปิด COURT ภายในอาคาร หากเป็นพื้นผิวเรียบ จะมีการสะท้อนแสงที่ผิวพื้น ทำให้เกิดแสงจ้าเป็นอันตราย ผู้ใช้อาคารรอบ ๆ บริเวณ การแก้ปัญหาดังกล่าวจึงใช้ความหยาบของผิวใบไม้เพื่อกระจายแสงและลดความจ้าของแสง ด้วยการปลูกไม้พุ่มและทำรถน้ำให้เหลือพื้นที่เป็นทางเดินเท่าที่จำเป็น

6. <u>การใช้สภาพแวดล้อมของอาคาร (LANDSCAPING)</u>

เป็นการปรับปรุงสภาพแวดล้อมภายนอกให้เอื้ออำนวยกต่อการประหยัดพลังงาน โดยสรุปได้ดังนี้

1. ต้นไม้
   - เป็นตัวแปรสำคัญในการสกัดกั้นความร้อนจากดวงอาทิตย์ ตามแนวตะวันออกและตะวันตก ทำให้ผิวอาคารและผิวพื้นโดยรอบอาคารเย็นลงลมที่พัดผ่านเข้ามาในอาคารจึงไม่เป็นอากาศร้อน
   - ช่วยในการปรับทิศทางลมไปในทางที่ต้องการ บริเวณทิศที่ไม่ได้รับลมบริเวณทิศตะวันออก-ตก
   - ต้นไม้สามารถดูดความร้อนในช่วงเวลากลางวันในการสังเคราะห์แสง โดยดูดน้ำจากดินแล้วถ่ายเทออกจากใบในรูปของน้ำ (ความร้อน 1)000 BUT-น้ำ 0.45 ลิตร) ซึ่ งทำให้อากาศบริเวณรอบ ๆ มีอุณหภูมิต่ำลง โดยเฉพาะบริเวณ COURT กลางอาคาร และให้ก๊าซออกซิเจนที่เป็นประโยชน์ต่อการหายในของมนุษย์ ถือเป็นการฟอกอากาศ บริเวณ MICRO CLIMATE
2. พืชคลุมดิน
   - ช่วยให้ความร้อนจากแสงอาทิตย์ไม่ถูกกักเก็บไว้ในดิน แต่ถูกแปรเป็นไอน้ำและลอยขึ้นสู่ด้านบน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ช่วยทำให้สภาวะแวดล้อมเย็นลงโดยเฉพาะบริเวณลานจอดรถ ที่ใช้วัสดุพื้นเป็นคอนกรีต บล๊อค ที่สามารถปลูกหญ้าได้ ซึ่งจะมีอุณหภูมิบริเวณผิวหน้า เย็น และชุ่มชื้นกว่าลานจอดรถคอนกรีต รวมทั้ง บริเวณ PLAZA ด้านหน้าที่มีขนาดใหญ่ โดยทำเป็น PLAZA สลับพืชคลุมดินเป็น PATTERN ช่วยให้มีบรรยากาศร่มรื่นกว่า พื้นคอนกรีต หรือพื้นดินแห้ง ๆ

3. ผิวน้ำ

- สระน้ำตามธรรมชาติ จะมีความสามารถในการกันการดูดกลืนของรังสีดวงอาทิตย์ได้มาก ทำให้น้ำมีอุณหภูมิต่ำ และคงที่มากกว่าอุณหภูมิอากาศ โดยมีความลึกที่เหมาะสม ที่ทำให้เกิดความสมดุลย์ทางธรรมชาติ จากการศึกษาตัวอย่างอาคารอนุรักษ์พลังงานมีความลึกประมาณ 1.50 เมตร ในบางครั้งเมื่อมีต้นไม้ขนาดใหญ่ที่ช่วยเพิ่มร่มเงาให้กับแหล่งน้ำที่มีความลึกเพียงพอจะทำให้อุณหภูมิของน้ำในสระค่อนข้างคงที่ แต่สระที่ลึก ไม่พอ หากปล่อยให้ถูกแสงอาทิตย์ อุณหภูมิของน้ำในสระจะสูงและแปรปรวนมากกว่าน้ำลึก

โดยปกติคนจะรู้สึกเย็นเมื่ออยู่ใกล้น้ำในช่วงเวลากลางวัน เพราะน้ำมีอุณหภูมิต่ำกว่าร่างกายของคน จึงเกิดปฏิกิริยาการสูญเสียความร้อนแก่น้ำ ทำให้รู้สึกเย็นสบาย

- การระเหยของน้ำบริเวณสระ จะช่วยให้อุณหภูมิบริเวณผิวน้ำลดลง เนื่องจากความร้อนจะถูกนำไปใช้ในการระเหย และเมื่อมีกระแสลมพัดสระน้ำทางทิศใต้ จะพัดไอเย็นที่อยู่เหนือสระเข้าสู่อาคาร

4. พื้นดิน

- เมื่อปลูกต้นไม้คลุมผิวดิน ใต้ผิวดินในระดับความลึก 1 เมตา ดินจะมีอุณหภูมิคงที่ประมาณ 26-29 องศาเซลเซียส โดยนำคุณสมบัติข้อนี้มาใช้ คือก่อเป็นดินเตี้ย ๆ ชนิดผนังอาคาร หอประชุม ซึ่งสามารถนำความเย็นจากดินเข้าสู่อาคารได้ดี แต่ไม่นำความร้อนจากดินเข้าสู่อาคาร โดยใช้ผนังและพื้นคอนกรตีที่มีระบบกันความเย็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.3 งานระบบที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

ระบบโครงสร้าง

ระบบก่อสร้าง และโครงสร้างอาคาร

การออกแบบอาคารสำหรับจัดแสดงนิทรรศการ ในปัจจุบัน มีลักษณะขบวนการจัดแสดง ซึ่งมีผลต่องานสถาปัตยกรรม ในความขัดแย้ง 2 ปราะการหลัก คือ

1. การจัดแสดงให้มีการสอดคล้องกันมากที่สุด ทั้งในรูปของ FORM Space, lighting และ Arrangement

2. ให้เกิดความเป็นไปได้ในการต่อเนื่องของสิ่งที่มีอยู่แล้ว หรือสร้างขึ้นมาใหม่แต่ไม่ตรง Funtion กรณีนี้เป็นหน้าที่ของการจัดภายในที่จะแสวงหาประโยชน์จาก Space ที่มีอยู่แล้ว ซึ่งไม่ได้ออกแบบโดยเฉพาะเจาะจง (Flexible)

ดังนั้น ระบบก่อสร้างอาคารจัดแสดงจึงเกิดขึ้นเป็น 2 ระบบใหญ่ ๆ คือ

- CLOSED STRUCTURE SYSTEM
- OPEN STRUCTURE SYSTEM

CLOSED STRUCTURE SYSTEM

เป็นระบบที่สมบูรณ์ในตัว เหมาะกับงานที่ต้องการความเฉพาะตัว รูปร่างทางสถาปัตยกรรมออกมาในรูปที่เฉพาะเจาะจง และเป็นตัวของตัวเอง วัสดุแต่ละชนิด แต่ละประเภทจะมีผลสะท้อนให้เกิดรูปทรงทางสถาปัตยกรรม ซึ่ งได้รับการเลือกสรรให้เหมาะสมกับระบบของการจัด

ผนังและเพดาน จะออกแบบให้อยู่ภายในโครงสร้างที่มีความสัมพันธ์กับการแสดงการเลือก วัสดุก่อสร้างที่สร้างที่ใช้ในอาคาร ที่จะทำให้เกิดความสัมพันธ์กับสภาวะของการจัดระบบ ได้แก่ การก่ออิฐให้ความรู้สึกทางผิวพื้น เหล็กให้ความรู้สึกในลักษณะตรงไปตรงมาของโครงสร้าง ส่วนคอนกรีตเสริมเหล็กเปิดโอกาสให้มีอิสระ ทำให้เกิดความสัมพันธ์ของอาคาร ทั้งทางตั้งและทางนอน เนื่องจากความเป็นเนื้อเดียวกันของโครงสร้างระบบผนังทึบ หรือเป็นโครง อาจนำมาใช้ได้ทั้ง 2 กรณี ขึ้นอยู่กับความเหมาะสม

ระบบนี้ จะดูเหมาะสมกับการใช้ผนังมากกว่าเสา แต่เมื่อนำระบบนี้มาใช้คุณสมบัติทางด้าน Flexibility จะลดลงทันที

OPEN STRUCTURE SYSTEM

ระบบนี้ไม่จำเป็นต้องพิจารณาถึงความแตกต่างด้านหน้าที่ใช้สอย การจัดแสดงมีความเป็นอิสระขึ้น เนื่องจาก Space โล่ง และเป็น Neutral Space

การจัดแสดงประสบความสำเร็จได้ขึ้นอยู่กับการจัดภายใน การออกแบบอาคารมิได้ออกมาในลักษณะให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุกับอาคารอย่างสอดคล้องกันโดยตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการพิจารณาระบบทั้งสองดังกล่าว พบว่าสมควรใช้ระบบ Closed Structure ในส่วนนิทรรศการถาวร เนื่องจากสามารถจัดได้ Space ของอาคาร สัมพันธ์กับวัตถุที่จัดแสดงได้เป็นอย่างดี ส่วนระบบ Opened Strucature น่าจะนำมาใช้ในส่วนนิทรรศการชั่วคราว ซึ่งต้องการความยืดหยุ่น (Flexible) ในการจัดเปลี่ยนการแสดงหมุนเวียนกันไปมากกว่า

<u>การเลือกระบบและขนาดของโครงสร้าง</u>

พิจารณาจากปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้

1. พื้นที่ใช้สอยส่วนใหญ่ของอาคาร
2. เปรียบเทียบกับอาคารที่มีอยู่ในปัจจุบัน
3. การใช้ระบบโครงสร้างที่มีความสัมพันธ์กัน เช่น ระบบพื้นกับช่วงเสา
4. ความประหยัดของโครงสร้าง
5. ประสบการณ์และความชำนาญของช่าง

โครงสร้างโดยทั่วไปของอาคารจะรับและจ่ายแรงไปใน 2 ทิศทาง คือในแนวทางราบ (Horizontal) และทางแนวดิ่ง (Vertical)

1. ทางแนวราบ ได้แก่ พื้น คาน หรือโครงสร้างหลังคาที่จะถ่ายน้ำหนักลงสู่จุดเสา หรือผนังรับน้ำหนัก ซึ่ งออกแบบได้เป็น 2 แบบ คือ

1.1 Short Span เป็นการคลุมพื้นที่บริเวณเล็ก ๆ ที่จุดรับน้ำหนักไม่ทำให้เปิดปัญหาของส่วนใช้สอย ซึ่ งประหยัดกว่า Logn Span องค์ประกองที่ต้องการโครงสร้างประเภทนี้ ได้แก่ พื้นที่ส่วนใหญ่ของโครงการ เ ช่น

- ส่วนสำนักงาน
- ส่วนห้องสมุด เป็นต้น
- ส่วนห้องทดลอง ที่แบ่งออกเป็น ส่วนย่อย ๆ แต่มีการจัดแบบ Opern Plan โดยใช้ส่วนประกอบของสถาปัตยกรรมเช่นเสาและคาน เป็นตัวกำหนดขอบเขตที่ว่างแทนผืนผนัง

1.2 Logn Span การคลุมพื้นที่ที่ต้องการส่วนเปิดโล่งกว้าง ๆ ไม่มีส่วนของโครงสร้าง เช่น เสามาวางขวางเพื่อประโยชน์ใช้สอยขององค์ประกอบของโครงการ ได้แก่

- ส่วน Auditorium ต้องกาาพื้นที่กว้างประมาณ 22-25 เมตร
- ส่วนจัดนิทรรศการ ต้องการความคล่องตัวในการเปลี่ยนแปลงและการขนย้ายวัตถุแสดง กว้างประมาณ 8-16 เมตร และต้องการความสูงห้องมากกว่าปกติ
- โรงงานปฏิบัติงาน ต้องการความคล่องตัวของการทำงานที่มีช่องยาวประมาณ 6-12 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ทางแนวดิ่ง ได้แก่ เสาและกำแพง (Columb and sherwaw) รับน้ำหนักจากพื้นและคาน และโครงสร้างหลังคาแล้วถ่ายสู่ฐานราก ซึ่งการใช้เสาและคานหรือกำแพงรับน้ำหนัก ขึ้นอยู่กังการออกแบบ และประโยชน์ใช้สอยของแต่ละองค์ประกอบ

ระบบโครงสร้างพื้นฐานและผนัง

โดยทั่วไปในประเทศไทยมีการก่อสร้างใน 2 ลักษณะคือ

1. ระบบก่อสร้างสำเร็จรูป (PREFABRICATION)
2. ระบบ CAST IN PLACE BUILT CUNSTRUCTION

ระบบก่อสร้างสำเร็จรูป (PREFABRICATION)

เป็นระบบ FACTROY PRODUCT โดยใช้คานและพื้นสำเร็จรูป ซึ่ งหล่อเรียบร้อยแล้วจากโรงงาน และนำมาประกอบติดตั้ง วิธีจะทุ่นเวลาและประหยัดค่าก่อสร้าง แต่ก็มีอุปสรรคในด้านเครื่องมือและเทคนิคในการก่อสร้าง เพราะจำเป็นจะต้องมีเครื่องจักรกลวนการก่อสร้าง ถ้าเป็นอาคารสูงมากตั้งแต่ 4 ชั้นขึ้นไป เครื่องจักรกลประเภทยก หรือรถเครน จะนำมาใช้ไม่ได้เพราะสูงไม่พอ จำเป็นต้องใช้เครื่องจักรประะเภทรอกหรือกว้านเครื่องยนต์ สำหรับยกแทนแต่ก็ยังมีขีดจำกัด เพราะคานที่พื้นที่น้ำหนักมาก เมื่อยกขึ้นไปแล้วคานที่จะนำไปประกอบ ก็ ยั งเป็นปัญหาตามมา จำเป็นต้องใช้เครื่องผ่อนแรงประเภทล้อเลื่อน หรือกำลังคน จำนวนมากในการนำไปติดตั้ง เนื่องจากรอกหรือกว้านเครื่องยนต์นั้นจะต้องติดตั้งอย่างมั่นคงเป็นแห่ง ๆ ไปไม่อาจเลื่อนหรือเคลื่อนย้ายบ่อย ๆ ได้ วิธีที่ดีที่สุดรวดเร็วและปลอดภัย ก็คอ การใช้ TOWER CLAIN ซึ่งเป็ นเคอยเหล็ ก ประกอบสูงให้สูงต่ำให้มีคานยกของขึ้นหรือลง และหมุนไปวางได้ รวมตัวตามตำแหน่งที่ต้องการจะเห็นได้ว่าการก่อสร้างอาคารสูง ๆ ในระบบ PREFABICATION นั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีแต่ละชุดราคาสูงมาก ผู้รับเหมาก่อสร้างที่มีทุนรอนมากเท่านั้นถึงจะจัดหามาได้ และทำให้การก่อสร้างไม่ประหยัด

ระบบ CAST IN PLACE BUILT CUNSTRUCTION

เป็นการก่อสร้างที่ใช้ระบบผูกเหล็ก ตั้งไม่แบบและเทคอนกรีตในที่ก่อสร้างตามตำแหน่งที่ต้องการ เป็นระบบก่อสร้างที่ใช้ได้ทั่วไป ไม่จำเป็นต้องอาศัยเครื่องมือและเทคนิคในโครงสร้างการออกแบบทางสถาปัตยกรรมแบบประหยัดก่อสร้าง การออกแบบของโครงสร้างการเลือกแบบของโครงการให้เหมาะสมกับชนิดของอาคาร จะช่วยให้ประหยัดในค่าก่อสร้างเป็นจำนวนมาก วิศวกรจะคำนึงถึงช่วงเสาและพื้น สิ่งที่จำเป็นทำให้โครงสร้างถูก หรือแพง ส่วนมากจะอยู่ที่ระบบพื้น วิศวกรจึงแยกประเภทของพื้นออกเป็น 2 แบบ ซึ่ ง มีข้อดี ข้อเสียแตกต่างกันดังนี้

1. พื้นแบบ One Way, Two Way หรือ Flas Slab
2. พื้นแบบ Rib Slab
3. พื้นแบบ Waffle Slab

1. พื้นแบบ One Way, Two Way หรือ Flas Slab

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นการออกแบบง่าย ๆ ทั่วไป นิยมในการก่อสร้าง เพราะผู้รับเหมาทุกรายเข้าใจในการก่อสร้างพื้นประเภทนี้เป็นอย่างดี ไม่ค่อยมีปัญหาและข้อผิดพลาดในการก่อสร้างมากนัก แต่ถ้าเป็นอาคารสูง ๆ หลายชั้น แต่ละชั้นในระบบโครงสร้างเหมือนกันวิธีทำพื้นแบบนี้ ก็ ไม่ประหยัด เพราะจะต้องเสียเวลามากในการประกอบไม้แบบ ไม้ค้ำอัด แต่ละชั้นรวมทั้งการผูกเหล็กเส้น เทคอนกรีต และบ่มคอนกรีตจนได้อายุงาน เมื่อรื้อไม้แบบที่หล่อแล้ว เพื่อนำไปประกอบส่วนอื่น ๆ ไม้แบบที่รื้อจะเสียหายไปมาก

ในปัจจุบันในการก่อสร้าง Flas Slab ได้มีการทำเป็นระบบพื้นไม่มีคาน หรือระบบนี้ Post Tensined Flat Plate มีข้อดีที่ควรพิจารณาดังนี้

1. ให้ความหนาของช่องพื้นมาก ขณะที่ไม่ต้องมีคานในช่วงเลย ทำให้ได้ความลึกจากพื้นลงมาถึงฝ้าเพดานน้อยที่สุดกว่าทุกระบบ
2. ไม่มีอุปสรรคต่อการเดินต่อระบบปรับอากาศและระบบไฟฟ้า เพราะไม่ติดคานใด ๆ
3. การพาดช่วงกว้างที่ไม่ต้องการให้พื้นพาดมาก เมื่อใช้วิธี Post Tensioned เข้ามาช่วยทำให้ลดความหนาพื้นลงขณะที่พาดช่วงได้กว้างขึ้น โดยไม่มีการตกท้องช้าง
4. การก่อสร้างด้วย Flat Slab ทำได้รวดเร็วกว่าวิธีอื่น ๆ เกิดจากการไม่ต้องคอยทำแบบหล่อ และไม่ต้องหล่อคานก่อน เมื่อใช้วิธีนี้ Post Tensioned ช่วย จะทำให้ถอดค้ำยันครึ่งหนึ่งออกไปใช้กับชั้นต่อไปก่อนวิธีทั่วไป ซึ่งไม่สามารถถอดค้ำยันได้

แต่ระบบนี้ Flast Plate มีข้อจำกัดบางประการที่ควรทราบ คือ

- ไม่สามารถรับน้ำหนักตาย (Dead Load) มาก ๆ ได้
- ช่วงเสาที่สัมพันธ์กับความลึกพื้น (Depth To Span Ratis)
  ถ้าพื้นห่างอาจทำให้เกิดการแอ่นตกท้องช้างได้
- ความสามารถพาดช่วงที่จำกัดจาก 6 เมตร ต้องทำ Post Tensioned
  เพื่อช่วยช่วงได้ถึง 12 เมตร
- สามารถยื่นพื้น (Cantilevered) ออกไปได้มากกว่าปกติไม่น้อยกว่า 1 แต่ไม่เกิน 2 ของช่วงเสา

2. พื้นแบบ Rib Slab

เป็นพื้นแบบระบบคานขอย เป็นแบบพื้นที่ประหยัดในการก่อสร้าง สามารถยืดช่วงพื้นให้กว้างหรือยาวกว่าแบบที่ 1 ข้อดีของพื้นเหล่านี้ก็คือ สามารถออกแบบให้รับได้มากกว่าแบบที่ 1 และไม่จำเป็นต้องมีฝ้าเพดานปิด ส่วนข้อเสียคื นอกจากจะไม่ประหยัดไม่แบบแล้ว ยังมีปัญหาทางเทคนิคและความเข้าใจการก่อสร้าง

3. พื้นแบบ Waffle Slab

เป็นพื้นระบบคานขอยตาหมากรุก ข้อดีของพื้นแบบนี้ก็คือ

- สามารถออกแบบให้รับน้ำหนักได้มาก
- ยืดช่อง Span ของพื้นได้กว้างมาก เช่น อาคารขนาดกว้าง 12 เมตร
- ลดขนาดของความลึกของฐานลงได้มาก ทำให้ความสูงของอาคารแต่ละชั้นของอาคารลดลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ไม่จำเป็นต้องมีฝ้าเพดาน
- ประหยัดไม้แบบได้มาก เพราะใช้ไม้หล่อแบบสำเร็จด้วยโลหะหรือไฟเบอร์กลาส เพียง 2 ชุดก็จะใช้ได้ตลอด ซึ่งไม้แบบชนิดนี้มีน้ำหนักเบามาก สะดวกในการประกอบติดตั้ง ใช้ไม้ค้ำยันน้อย และสะดวกในการถอดหรือรื้อออกไปประกอบส่วนอื่น

ข้อเสียของพื้นแบบนี้คือ

- ยุ่งยากในการอ่านแบบสำหรับผู้รับเหมา ซึ่งไม่เคยทำพื้นระบบนี้มาก่อน
- แบบของ Waffle Slab เมื่อสำเร็จจากการก่อสร้างแล้ว จะนำไปใช้ทำไม้แบบ ทั่ว ๆ ไปไม่ได้ จะนำไปใช้เฉพาะอาคารที่เป็น Wallf Slab ที่มีขนาดเท่ากันเท่านั้น

จากข้อมูลข้างต้น จะเห็นได้ว่า การเลือกใช้ระบบ การก่อสร้างในที่ตั้งโครงการ โดยใช้พื้นแบบ Flat Slab เหมาะสมสำหรับโครงการในส่วนนิทรรศการ เนื่องจากลักษณะในการก่อสร้างซ้ำ ๆ กันค่อนข้างมาก และตัวพื้นมีการรับน้ำหนักแบบน้ำหนักกวงจร เปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ และใช้ระบบคอนกรีตเสริมเหล็ก (PRESTRESS CONCRETG) ระบบเสาคาน สำหรับพื้นส่วนอื่น ๆ ของโครงการ

สำหรับระบบผนังอาคารนั้น เพื่อความสะดวกในการก่อสร้างและเป็นการประหยัดเวลาในการทำงาน จึงใช้ระบบพิกัด (Module) กับผนังโดยแต่ละชิ้นส่วนจะมีขนาด 1.20×2.40 เมตร และมีหน่วยพิกัดมูลฐานเป็น 0.60×0.60 เมตร โดยทั่วไป เป็นผนัง ARMOUR WALL ที่บุด้วยส่วนโครงผนังเป็นกรอบอลูมิเนียมอยู่ด้านใน หรือการก่อผนัง 2 ชั้น ทำให้เกิดช่องว่าง ที่เป็นฉนวนความร้อนภายในผนังและสามารถบุฉนวนความร้อนสังเคราะห์ภายใน AIR GAP นั้นด้วย

ส่วนผนังหอประชุมรอบโรงเป็นโครงสร้างรับน้ำหนัก ก่อสร้างด้วยผนังกลวง เพื่อเป็นส่วนช่วยป้องกันความร้อนภายในหอประชุม

<u>ระบบโครงสร้างหลังคา</u>

<u>การวิเคราะห์โครงสร้างช่วงสั้น (SHORT SPAN STRUCTURE)</u>

เลือกใช้โครงสร้างระบบเสาคาน ซึ่งข้อพิจารณาในการเลือกคือ ความประหยัดของวัสดุและความเหมาะสมกับพื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบ ซึ่ ง มีความต้องการ แต่ละส่วนใช้เล็กน้อย ดังนั้นการกีดขวางจึงไม่เป็นปัญหา ต่อการใช้สอยองค์ประกอบ เช่น ส่วนสำนักงาน จัดเป็นแบบ INDIVIDUAL ROOM SYSTEM

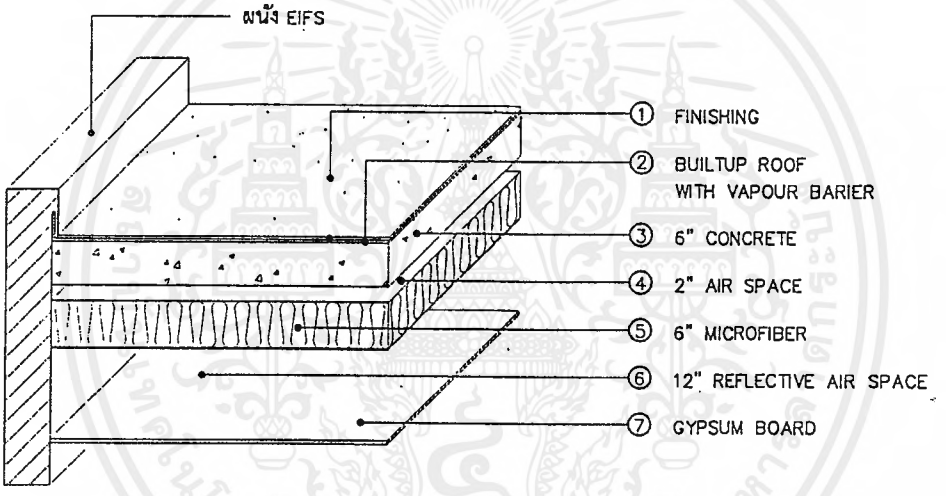
นอกจากความประหยัดเท่านั้น ส่วนห้องสมุดได้กำหนดส่วนตั้ง Stack มีความยาวน้อยสุด 8.00 เมตร (ขนาด Stzck 0.25×0.90) มีระยะที่เหมาะสมของช่วงเวลาประมาณ 6-9 เมตร เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศในประเทศเขตร้อนรวมทั้งประเทศไทย มีข้อดีในการก่อสร้างระบบเสาคาน ดังนี้

- ทำให้อาคารเปิ ดโล่ง เพื่อการระบายอากาศหรือความต้องการแสงสว่าง หรือปิดทับตามความเหมาะสมในการใช้งาน ซึ่งมีความยืดหยุ่นในการเจาะช่องประตูหน้าต่าง
- มีความยืดหยุ่นในการกั้นผนัง สามารถปรับเปลี่ยนตำแหน่งได้ง่าย
- เหมาะสมกับการเดินท่อต่าง ๆ ภายในอาคาร
- สามารถต่อเติม ขยายอาคารได้ง่าย
- การก่อสร้าง ทำได้ง่าย ไม่ต้องการเทคนิคการก่อสร้างสูงมากนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการก่อสร้างระบบเสาคาน มีหลายรูปแบบกล่าวคือ คอนกรีตเสริมเหล็ก, คอนกรีตสำเร็จรูป หรือโครงสร้างเหล็ก ตามเหตุผลที่กล่าวมา ระบบเสาคานจึงเหมาะสมกับส่วนนักงาน, ร้านอาหาร, โรงปฏิบัติงาน, ห้องสมุด, ห้องประชุมย่อยและสาธิต, ห้องทดลอง หรือส่วนบริการอื่น ๆ ที่เป็นเนื้อที่ใช้สอยส่วนใหญ่ของโครงการ

การใช้งานของหลังคา FLAT SLAB เนื่องจากโครงการมีความจำเป็นที่ต้องใช้งานบนชั้นหลังคาบางส่วน ดังนั้นพื้น ค.ส.ล.ระบบเสาคานที่ใช้เป็นหลังคา จำเป็นต้องมีการออกแบบ เพื่อป้องกันความร้อนและความชื้นที่จะผ่านหลังคา FLAT SLAB ที่มีการใช้ได้ โดยมีรายละเอียดแสดงรูปตัดของพื้นชั้นหลังคา SLAB ดังรูป



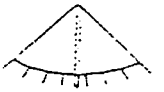
จากภาพ ความหนาของแผ่น ค.ส.ล.จะช่วยหน่วงปริมาณความร้อนที่เข้าสู่อาคารให้ช้าออกไปอีกประมาณ 6-7 ชั่วโมง (Time LA6) ซึ่งเป็นการลด PEAK COOLING ให้กับหลังคา ซึ่งเมื่อผ่านช่องที่ความร้อนถูกหน่วงเหนียวไปแล้ว อากาศภายนอกจะเย็นลง และความร้อนที่สะสมในหลังคาส่วนบนถูกระบายออกสู่ภายนอกด้วยวิธีธรรมชาติ โดยการนำและพา เนื่องจากอากาศภายนอกเย็นลงกว่าเนื้อคอนกรีต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

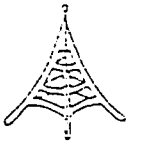
การใช้โครงการลักษณะต่าง ๆ ในโครงสร้าง Long Span

โค้ง (arches)
โครงเปลือก (Shell form)

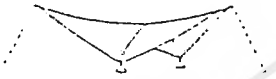
โดม (dome)



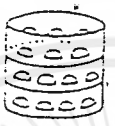
กระโจม (tent)



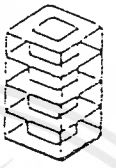
ฟันหนานักที่ระนาบ
diaphragm



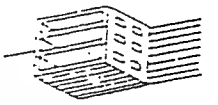
กระโจมผืน membrane tent)



(dispersed
compression
member—floor
as diaphragms)

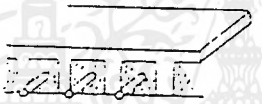


คานกลวงมีบึกขึ้น

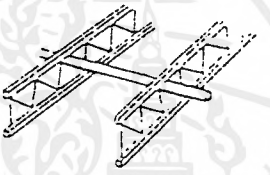


คานกล่อง (boxbeam)

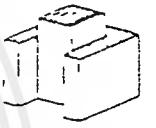
duct in corrugated form



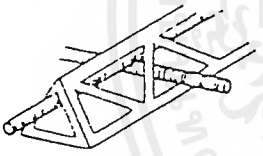
duct—between rib



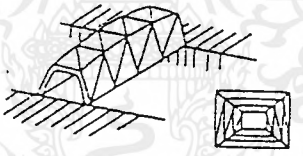
duct in lattice beam



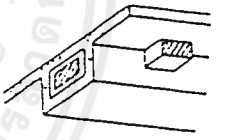
COLUMN
to conceal duct



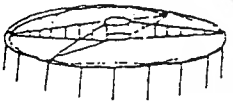
duct=two direction
in lattice form



คานกลวง (Hollow girder)



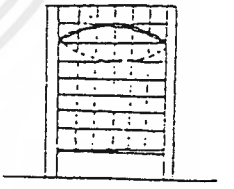
Vierendeel girder



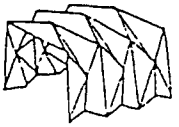
คานรอบรับหรืออัด ใช้ก่อนลิ่ง
มีท่อหรืออัดไว้ทุกระยะพอเหมาะ
ผ่านศูนย์กลาง

โครงบรรจุบีล
เกี่ยวของเหลว

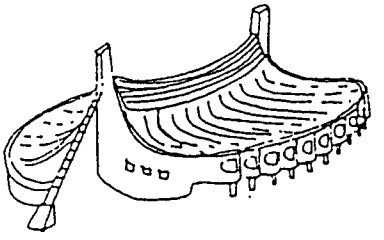
ยีออเดซิคโดม



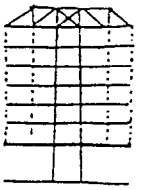
โครงสร้างดึงแขวนไว้กับ
คานรูปพัดขนุ



โครงสร้างแผ่นพับ



โรงยิมเนเซียมแห่งชาติของ Tange



โครงสร้างดึงแขวนไว้กับ
โครง truss ยึน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การวิเคราะห์โครงสร้าง Long Span

เป็นโครงสร้างที่ถือว่าเป็น Long Span ในการใช้คลุมพื้นที่กว้างมาก ๆ ได้แก่

- Truss เป็นโครงสร้างที่ประกอบจากชิ้นส่วนของวัตถุขนาดสั้น ๆ สามารถคลุมพื้นที่ให้กว้าง 24 -35 เมตร มีขนาดเบา ง่ายต่อการคำนวณและก่อสร้างว

- Folded Plate และ Shell เป็นโครงสร้าง แผ่นคอนกรีตเสริมเหล็ก เมื่อเทียบกับสัดส่วนของตัวอาคาร Folded Plate เป็นแบบอาศัยการพับจับเป็นสัน ทำให้เกิดความแข็งแรง สามารถรับน้ำหนักส่วนโค้ง Shell เป็นลักษณะนูนเรียบ เช่น เปลือกหอย ต้องใช้ความชำนาญ ความสามารถและเทคนิคมากขึ้น

- Gable และ Tent เป็นโครงสร้างชนิด Tentsile Structure ฉะนั้นจึงมีโครงสร้างหลักสำหรับแรง Tention เช่น Pier หรือกำแพงรับ Tention สามารถคลุมพื้นที่ได้มาก แต่ต้องใช้ความชำนาญและเทคนิคมากกมายเป็นพิเศษกว่าแบบ Folded Platd และ Shell

ตารางเปรียบเทียบโครงสร้าง Logn Span

การพิจารณา	Take Span	น้ำหนัก	ค่าก่อสร้าง	การก่อสร้าง	ความชำนาญช่าง
Truss	24-30 เมตร	เบา	ถูก	สะดวก	มีมาก
Folded Palte	ใกล้เคียง	หนัก	แพงกว่า	ทำไม้แบบยาก	มีน้อย
Shell	ใกล้เคียง	หนัก	แพงกว่า	ทำไม้แบบยาก	มีน้อย
Cable	ได้มาก	เบา	แพง	ใช้เทคนิคมาก	มีน้อย
Tent	ได้มาก	เบา	แพง	ใช้เทคนิคมาก	มีน้อย

จากข้างต้นจึงสรุปได้ว่า โครง Truss เหมาะสมสำหรับ Logn Span ในโครงการ เพราะความสามารถของช่างไทยในประเทศไทย ความสะดวกในการก่อสร้างและราคาเหมาะสมกับโครงสร้างนี้มากที่สุด ที่นิยมใช้สามารถแบ่งตามลักษณะภายนอกเป็น 2 ชนิดได้แก่

1. TRUSS SPACE TRUSS (คานโครงข้อหมุน)

หลักการทั่วไป จะเหมือนกับระบบเสาคาน คือน้ำหนักจากส่วนบน ถ่ายน้ำหนักลงสู่ SUPPORT เช่นเดียวกับระบบเสาคาน แต่ TURSS สามารถรับน้ำหนักได้มีประสิทธิภาพมากกว่าและมีน้ำหนักเบากว่าคอนกรีตเสริมเหล็ก ในขณะที่รับน้ำหนักและช่วงเสาที่เท่ากัน ดังนั้นการนำโครงสร้าง TRUSS มาใช้ ช่วยให้เปิดโล่งอาคารได้มากขึ้น สามารถรับน้ำหนักมาก ๆ และประหยัดโครงสร้างได้มาก โดยเฉพาะโครงสร้างหลังคา

วัสดุที่ใช้ก่อสร้างโครง TRUSS คือ ไม้, เหล็ก, อลูมิเนียม เพื่อความแข็งแรง นิยมใช้เหล็กเป็นโครงสร้าง แต่ต้องมีการเคลือบเหล็กเพื่อป้องกันสนิมและป้องกันไฟ สามารถทนไฟตามที่กำไดน การ TRUSS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีข้อจำกัดบางในเรื่องเทคนิคการก่อสร้างที่ยุ่งยากกว่าโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก และการออกแบบการต่อเชื่อมเหล็ก ต้องทำอย่าปราณีตระมัดระวัง เพื่อให้สามารถรับน้ำหนักตามที่ต้องการ ไม่เกิดความเสียหายพังทลายลงง่าย ๆ

2. SPACE FRAME (โครง 3 มิติ)

เป็นโครงสร้างที่พัฒนามาจากโครงสร้าง TRUSS โดยการยึดกันของ TRUSS สองทางให้เป็นลักษณะสามมิติ ซึ่งทำให้โครงสร้างเหมือนเป็นเนื้อเดียวกัน ทำหน้าที่ค้ำยันซึ่งกันและกัน เมื่อเป็นโครงสร้างที่รับน้ำหนักมาก ๆ จะมีความลึกของโครงสร้าง 1/6-1/12 ของช่วงเสา หากไม่รับน้ำหนัก (เช่น เป็นโครงหลังคา) จะมีความลึก 1/20-1/24 ของช่วงเสา

ข้อดีในการก่อสร้าง SPACE FRAME

- ลดความลึกของโครงสร้างได้มากกว่าโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กและ TRUSS
- ลดวัสดุโครงกสร้าง ทำให้ประหยัด
- ใช้ชิ้นส่วนที่เหมือนกัน ๆ กัน ทำให้ผลิตจากโรงงานได้ การก่อสร้างทำได้รวดเร็วขึ้น
- TAKE SPAN ได้กว้างมาก ทำให้ไม่มีเสาเกะกะ

ข้อจำกัดของ SPACE FRAME

การออกแบบโครงสร้างทำได้ยาก ชิ้นส่วนโครงสร้างทุกชิ้นต้องละเอียด การต่อชิ้นส่วนเข้าด้วยกันต้องแม่นยำและมีความแข็งแรง ป้องกันการพังทลาย จะเห็นว่าต้องการเทคนิคในการก่อสร้างสูงกว่าการก่อสร้างธรรมดา

จะเห็นว่าทั้ง TRUSS และ SAPCE TRUSS มีความเหมาะสมในการสร้างอาคารที่ต้องการพื้นที่กว้าง ดังนั้นจึงเหมาะสมในการสร้างห้องโถง ห้องแสดงนิทรรศการหอประชุม และโรงปฏิบัติงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบปรับอากาศ

องค์ประกอบโดยทั่วไปของ ศูนย์อนุรักษ์และพัฒนาเทคโนโลยีอากาศยานนี้ จะกำหนดให้มีการระบายอากาศโดยธรรมชาติเป็นพื้นฐาน (Natural Ventilation) ยกเว้นบางส่วนของโครงการที่ต้องมีการป้องกันเสียง หรือควบคุมอุณหภูมิ กระแสลมแรง และความชื้นในอากาศ เช่น ส่วนนิทรรศการ ห้องสมุด สำนักงาน เป็นต้น

การประหยัดพลังงานในระบบปรับอากาศ

เนื่องจากอาคารที่ไม่ใช้เครื่องปรับอากาศได้นั้น จะต้องสร้างในที่โล่ง และด้านยาวหันไปในทิศทางเหนือ-ใต้ เพื่อหลบแสงแดดและรับลม และจะต้องมีหน้าต่าง หรือช่องลมเข้าและออกให้มากและจะต้องให้ความสูงระหว่างพื้นสูงมาก ๆ ไม่ต่ำกว่า 3.5 เมตร อย่างไรก็ตามก็จำเป็นต้องใช้พัดลมช่วย ซึ่งทำให้ใช้พลังงานไฟฟ้าประมาณ 3-15 วัตต์/ม.^{2} และในช่วงร้อนจัด หรือมีความชื้นในอากาศมากเกินไป อาจจำเป็นต้องใช้เครื่องปรับอากาศที่ใช้พลังงานไฟฟ้าถึง 50-100 วัตต์/ม.^{2}

ในสภาวะอากาศที่เหมาะสมกับมนุษย์ (Comfort zone) มากที่สุด สำหรับประเทศไทยจะอยู่ ใ นช่วง 24^{o}C ความชื้นสัมพัทธ์ 60% การปรับเครื่องปรับอากาศก็ ควรปรับตั้งเทอร์โมสแตทให้อยู่ใ นช่วง 22-25^{o}C

ความร้อนที่เกิดขึ้นกับห้องปรับอากาศ มีดังนี้

1. ความร้อนจากรังสีดวงอาทิตย์ อยู่ระหว่าง 40-70% ของความร้อนที่เกิดขึ้นทั้งหมด
2. ความร้อนจากอากาศภายนอกเข้าสู่ห้องปรับอากาศ ประมาณ 10-30%
3. ความร้อนจากคน สำหรับสำนักงาน, โรงแรม, บ้านพักอยู่ระหว่าง 10-25% ส่วนในห้องประชุม, โรงภาพยนตร์, ศูนย์การค้าอยู่ระหว่าง 30-45% หรือประมาณ 500 BTU/ซม./คน
4. ความร้อนจากแสงสว่างของดวงไฟ อยู่ระหว่าง 20-25% (ความร้อนจากดวงไฟที่ใช้ 1 วัตต์ จะให้ความร้อน 3.4 BUT/ซม.
5. ความร้อนชั่วขณะเฉพาะตอนแรกที่เปิดเครื่องปรับอากาศ

หลักสำคัญของการประหยัดพลังงานในระบบปรับอากาศ มีดังนี้

1. การตั้งเทอร์โมสแตท ไม่ควรต่ำกว่า 24^{o}C (25^{o}F) อาจจะตั้งไว้ที่ 25.5^{o}C จะประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้ประมาณ 6%-16%

2. การป้องกันหรือควบคุมอากาศภายนอกที่เข้าสู่ห้องปรับอากาศ อากาศภายนอกนั้นมีความร้อนสามารถเข้ามาในห้องปรับอากาศได้ การป้องกันก็คือ ต้องปิดหน้าต่างหรือรอยรั่ว สำหรับในกรณีที่ห้องปรับอากาศใช้งานในช่วงเวลาภายนอกต่ำกว่าในห้องมากกว่า 3^{o}C เราสามารถประหยัดพลังงาน โดยออกแบบให้เก็บลมบริสุทธิ์เข้าเครื่องทั้งหมดโดยไม่ต้องมีลมกลับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การออกแบบอาคาร ต้องให้ได้รับแสงอาทิตย์น้อยที่สุดจะช่วยประหยัดในเรื่องของระบบปรับอากาศได้มาก กระจกที่แสงอาทิตย์ผ่านเข้าได้โดยตรงจะมีความร้อนมหาศาล ดังตารางต่อไปนี้

ตารางความร้อนสูงสุดจากแสงอาทิตย์เข้ากระจกต่อพื้นที่กระจก 1 ตารางฟุต

ทิศ	บีทียู/ชม.	วัตต์	เวลา
เหนือ	13 ถึง 15	(4.5)	7.00-17.00 น.
ตะวันออกเฉียงเหนือ	102 ถึง 125	(30-37)	7.00-19.00 น.
ตะวันออก	100 ถึง 140	(31-41)	7.00-10.00 น.
ตะวันออกเฉียงใต้	75 ถึง 02	(22-30)	7.00-10.00 น.
ใต้	11 ถึง 19	(3-6)	8.00-16.00 น.
ตะวันตกเฉียงใต้	75 ถึง 102	(22-30)	14.00-17.00 น.
ตะวันตก	99 ถึง 140	(26-41)	14.00-17.00 น.
ตะวันตกเฉียงเหนือ	102 ถึง 125	(30-37)	15.00-17.00 น.
ช่องแสงหลังคา	249	(73)	12.00 น.

จะเห็นได้ว่าความร้อนจากแสงอาทิตย์ผ่านกระจกจะมีค่ามากเกือบทุกทิศ ยกเว้นด้านเหนือและใต้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกระจกช่องแสงหลังคาไม่ควรมีด้านอื่น ๆ นอกเหนือจากทิศเหนือและใต้ ดังกล่าว ถ้าเป็นไปได้ก็ไม่ควรให้มีหน้าต่างกระจกเช่นกัน แต่ถ้าจำเป็นจะต้องมีก็อาจจะออกแบบให้มีแผงกันแดดมากเท่าที่จะทำได้ ซึ่ง ถ้าออกแบบดี ๆ อาจจะทำให้ค่าความร้อนจากตารางข้างต้นลดลงเหลือเพียง 10-20% ก็ ได้ แต่ถ้าไม่อาจจะทำได้ก็อาจจะใช้ฟิล์มชนิดพิเศษติดกระจก ก็อาจจะช่วยลดค่าความร้อนให้เหลือ 20%-40% ได้หรืออาจจะใช้วิธีที่ง่ายที่สุด คือ ใช้ม่านสีอ่อน ก็อาจจะช่วยลดความร้อนจากแสงอาทิตย์ให้เหลือ 60% ก็เ ป็นได้

ในการเลือกใช้ระบบปรับอากาศในโครงการศูนย์อนุรักษ์พลังงานภาคเหนือนั้น นอกจากจะพิจารณาจากปริมาณความต้องการใช้เครื่องปรับอากาศ เฉพาะส่วนสำนักงาน ห้องนิทรรศการ ห้องสัมมนา และ AUDITORIUM แต่ในส่วนโถงทางเข้าและพักคอยที่มีการสับเปลี่ยนผู้ใช้ตลอดเวลา จะเป็นแบบ OPEN AIR คือไม่ใช้เครื่องปรับอากาศ เปิดโล่งรับลมธรรมชาติ ดังนั้นจะเห็นได้ว่าห้องที่ต้องใช้เครื่องปรับอากาศนั้นมีปริมาตรของอากาศมาก จึงควรจะต้องเลือกชนิดของเครื่องปรับอากาศที่มีความสามารถในการปรับอากาศกับห้องที่มีปริมาตร และภาระความร้อนมาก ๆ โดยสามารถเปรียบเทียบเครื่องปรับอากาศระบบต่าง ๆ ได้ดังตารางดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางเปรียบเทียบเครื่องปรับอากาศและระบบต่าง ๆ

ชนิดเครื่องปรับอากาศ		ขนาดที่มีตัน	ราคาต่อตัน (หมื่นบาท)	อายุการใช้งาน ปี	ไฟฟ้าที่ใช้ ทั้งระบบ กิโลวัตต์/ตัน
แบบติดหน้าต่าง		1-2	1.5-2.0	8-10	2.0-1.6
แบบแยกส่วน		1-30	15.25	8-15	2.0-1.4
แบบใช้น้ำเย็น	ระบายด้วยอากาศ	10-100	2.5-3.5	10-15	1.4-1.2
	ระบายด้วยน้ำ	10-1000	2.5-3.5	10-20	1.2-1.0

จะเห็นได้ว่า ระบบที่เหมาะสมที่สุด คือ ระบบใช้น้ำเย็น ชนิดที่ระบายความร้อนด้วยน้ำทั้งนี้เพราะสามารถประหยัดพลังงานได้มากที่สุด ระบบปรับอากาศแบบใช้น้ำเย็นชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำ (CHILLED EATER TYPE, WATER COOLED) ประกอบด้วย

(1) เครื่องทำน้ำเย็นซึ่งมีเครื่องอัด อุปกรณ์ควบแน่นชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำ (SHELL AND TUBE CONDERSER) อุปกรณ์ลดความดัน และอุปกรณ์ทำน้ำเย็น

(2) เครื่องเป่าลมเย็นแบบใช้น้ำเช่นเดียวกับระบบแบบใช้น้ำเย็นระบายความร้อนด้วยอากาศ

(3) ปั๊มน้ำสำหรับสูบน้ำจากเครื่องทำน้ำเย็นมายังเครื่องเป่าลมเย็น

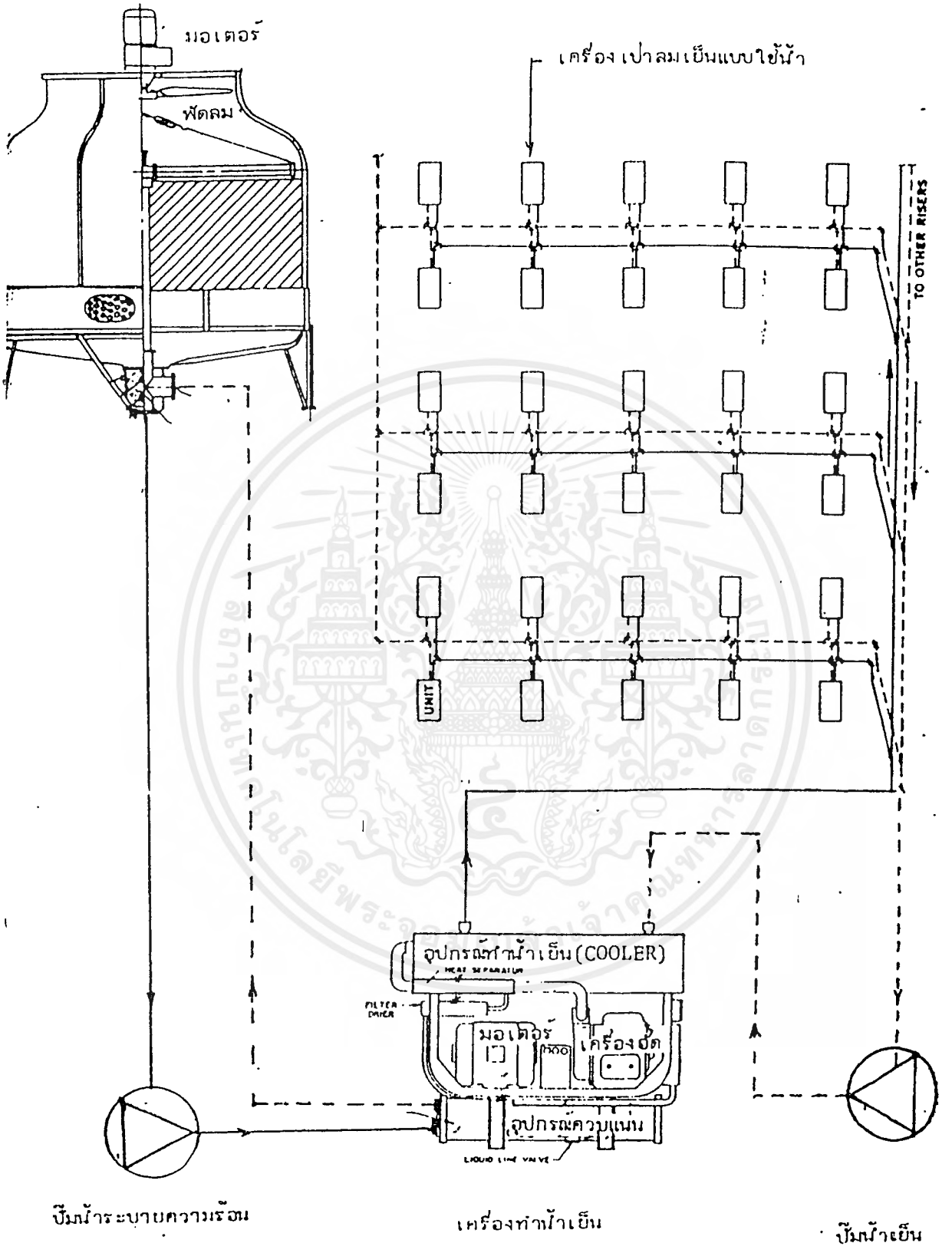
(4) ปั๊มสำหรับสูบน้ำจากถังน้ำระบายความร้อน (COOLING TOWER) มาระบายความร้อนจากอุปกรณ์ควบแน่น

(5) ถังน้ำระบายความร้อน (COOLING TOWER) ประกอบด้วยถังกระจายน้ำ และมีพัดลมเป่าลมเพื่อให้น้ำระเหยและน้ำส่วน ที่เหลือจะเย็นลง

และระบบนี้จะมีเครื่องมือหรืออุปกรณ์ไฟฟ้าดังนี้

- เครื่องอัดใช้ไฟฟ้าประมาณ 80% ของไฟฟ้าทั้งหมดที่ใช้กับระบบ
- มอเตอร์หมุนเครื่องเป่าลมเย็นรวมทุกเครื่อง 10% ของไฟฟ้าทั้งหมดที่ในระบบ
- ปั๊มน้ำเย็น 3-5% ของไฟฟ้าทั้งหมดที่ใช้ในระบบ
- มอเตอร์พัดลมที่ถังน้ำระบายความร้อน 2-3% ของไฟฟ้าทั้งหมดที่ใช้ในระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เครื่องปรับอากาศแบบใช้น้ำเย็นชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษาวิธีการประหยัดพลังงานในระบบปรับอากาศพบว่า ยังมีระบบปรับอากาศที่ใช้พลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งสามารถช่วยลดพลังงานไฟฟ้าได้มาก แต่ก็ยังมีข้อจำกัดในทางเศรษฐกิจเป็นอันมาก และมีข้อเสียเปรียบเมื่อเทียบกับระบบปรับอากาศทั่วไปดังนี้

1. ราคาของระบบปรับอากาศพลังงานแสงอาทิตย์แพงกว่าระบบธรรมดา ถึง 6 เท่า

2. สัมประสิทธิ์ในการทำความเย็น (COP) ขึ้นอยู่กับควาเข้มของแสงอาทิตย์ แสดงว่าการทำงานของเครื่องจะด้อยลงเมื่อมีแสงแดดน้อย ทำให้สามารถทำน้ำร้อนได้ไม่พอเพียง ประกอบกับสภาพอากาศในประเทศไทย จะมีแสงแดดน้อยในช่วงฤดูฝนจึงทำให้ระบบนี้ไม่เหมาะสมนักกับประเทศไทย

3. ต้องใช้ FLAT PLATE เป็นจำนวนมา กทำให้น้ำหนักรวมของ FLAT PLATE มีมาก และนักหนักก็มากตาม ทำให้ต้องสิ้นเปลืองโครงสร้างในการรับน้ำหนัก

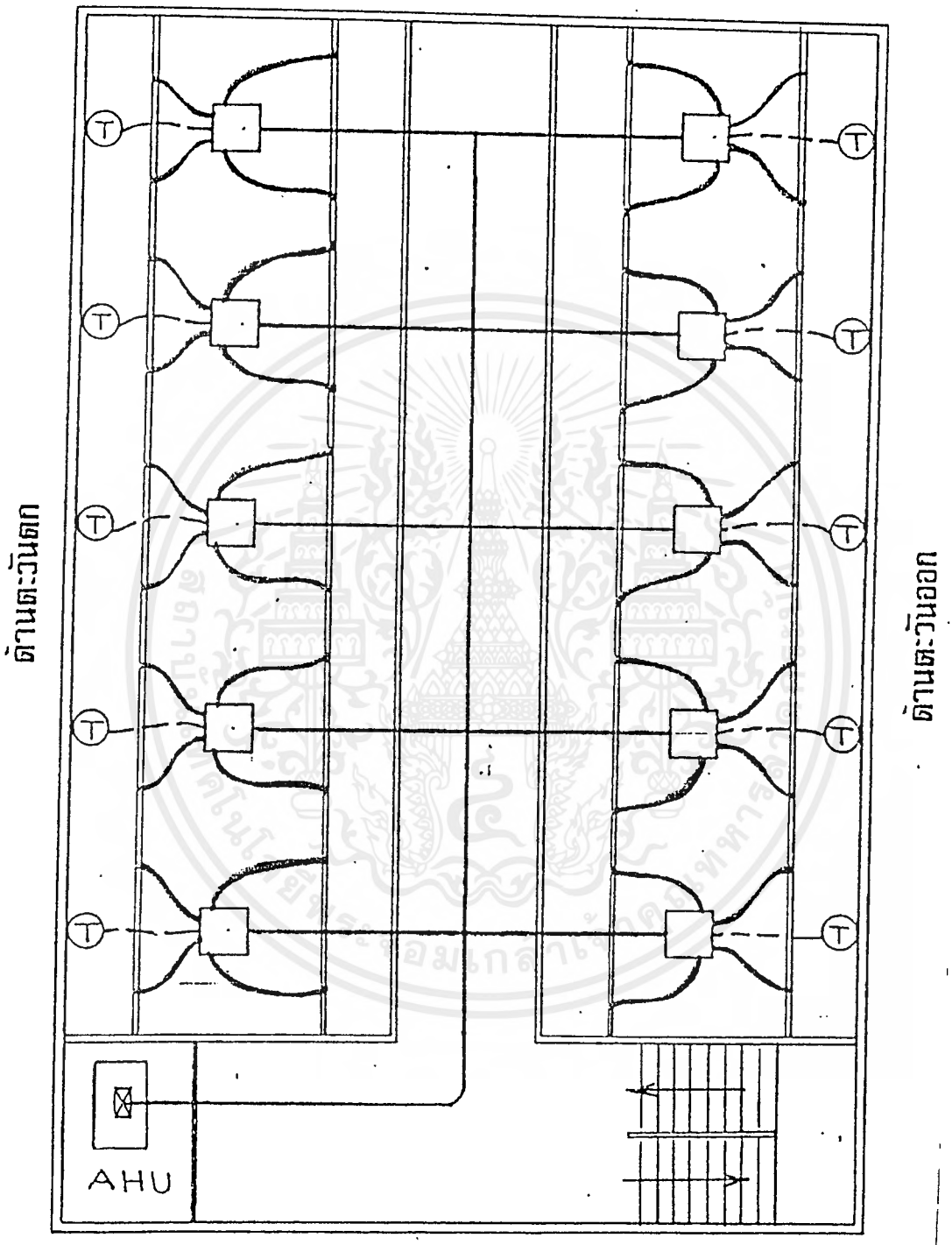
4. ผู้เชี่ยวชาญหรือบริษัทที่ทำเกี่ยวกับระบบนี้ในเมืองไทยยังมีน้อยมา จะทำให้การซ่ อมบำรุงรักษาเป็นไปอย่างลำบาก

แม้ว่าในการนำระบบปรับอากาศพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ จึงยังไม่แพร่หลายในปัจจุบัน แต่ควรมีการรองรับ การใช้งานในอนาคต อาจมีวิกฤตการณ์พลังงานได้ การออกแบบอาคารจึงพิจารณาให้มีพื้นที่ติดตั้งและ SOLARCELL ในชั้นบนสุดของอาคารแต่ละหลัง เพื่อสามารถปรับใช้กับระบบดังกล่าวได้

การประหยัดพลังงานใน ระบบปรับอากาศนั้น นอกจากจากจะพิจารณาเลือกระบบปรับอากาศที่มีประสิทธิภาพ และสามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้มาก แล้วการพิจารณาเลือกระบบส่งลมเย็น ก็มีความสำคัญเช่นเดียวกัน เพราะเป็นระบบที่ใช้พลังงานมากที่สุดระบบหนึ่งในอาคาร ระบบส่งลมเย็นที่สามารถช่วยประหยัดพลังงานได้นั้นในปัจจุบันที่ที่ใช้อยู่ คือระบบ VAV (VARIABLE AIR VOLUME) ซึ่งเป็นระบบที่จะจ่ายปริมาณลมออกมาตามภาวะความร้อนที่เกิดขึ้นในห้องปรับอากาศ ซึ่งแตกต่างจากระบบที่มีใช้กันอยู่ทั่วไปคือ 99% เป็นระบบอัตราหรือปริมาตรส่งคงที่ CAV (CONSTSNT AIR VOLUME) ระบบนี้จะไม่ประหยัดพลังงานในพัดลม เพราะว่า แม้ความร้อนที่เข้ามาในห้องจะน้อย ซึ่งเราสามารถให้อัตราการส่งลมน้อยลงได้ แต่เรากลับใช้อัตราเดิม ตัวอย่างเช่น สมมุติว่า ถ้าตอนเข้าชึกตะวันออกของอาคาร จำนวนภาระความร้อนเข้า 100 ตัน ชึกตะวันตก 50 ตัน พอตกเย็นกลับกัน ถ้าออกแบบพอดีคือ ขนาดเครื่องเป่าลมเย็น 150 ตัน จะพบว่าถ้าปรับลมไว้ตอนเช้า พอดีทั้ง 2 ชึก เวลาเย็นด้านตะวันตกจะร้อนไป ด้านตะวันออกจะหนาวไป เป็นต้น

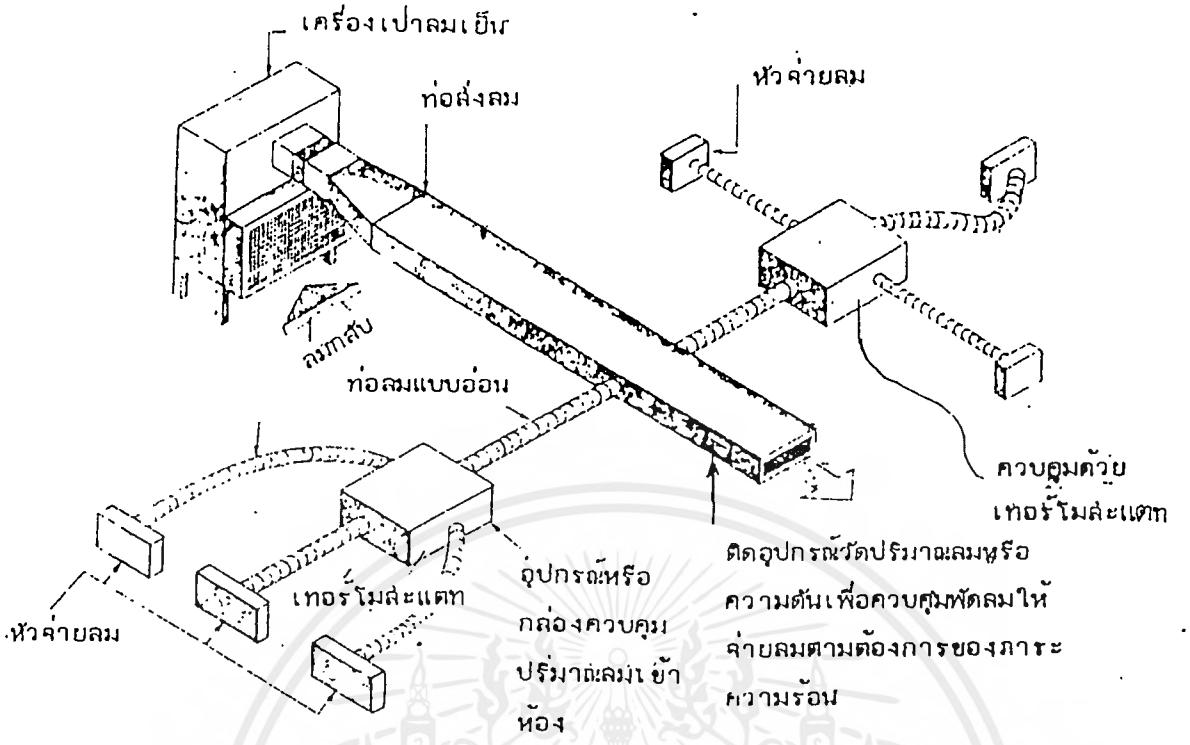
อัตราหรือปริมาตรลมส่งเปลี่ยนแปลงได้ หรือระบบ VAV เป็นระบบที่ออกแบบให้จำนวนลมเย็นที่จะเข้าสู่ห้องปรับอากาศแปรเปลี่ยนไปตามความร้อนที่เข้าห้อง โดยสามารถควบคุมเป็นจุดย่อยได้ เป็นการแก้ปั ญหาต่าง ๆ ที่กล่าวมาข้างต้น ระบบนี้จะสามารถเป่มลมเย็นขนาดพอดีกับภาระความร้อ น และสามารถควบคุมอุณหภูมิห้องได้ดีที่สุด และประหยัดพลังงานที่ใช้ใบพัดลมได้ดีที่สุด ระบบนี้เหมาะกับอาคารที่มีภาระความร้อนเข้าู่อาคารมีการเปลี่ยนแปลงมากในตลอดวันหรือตลอดปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

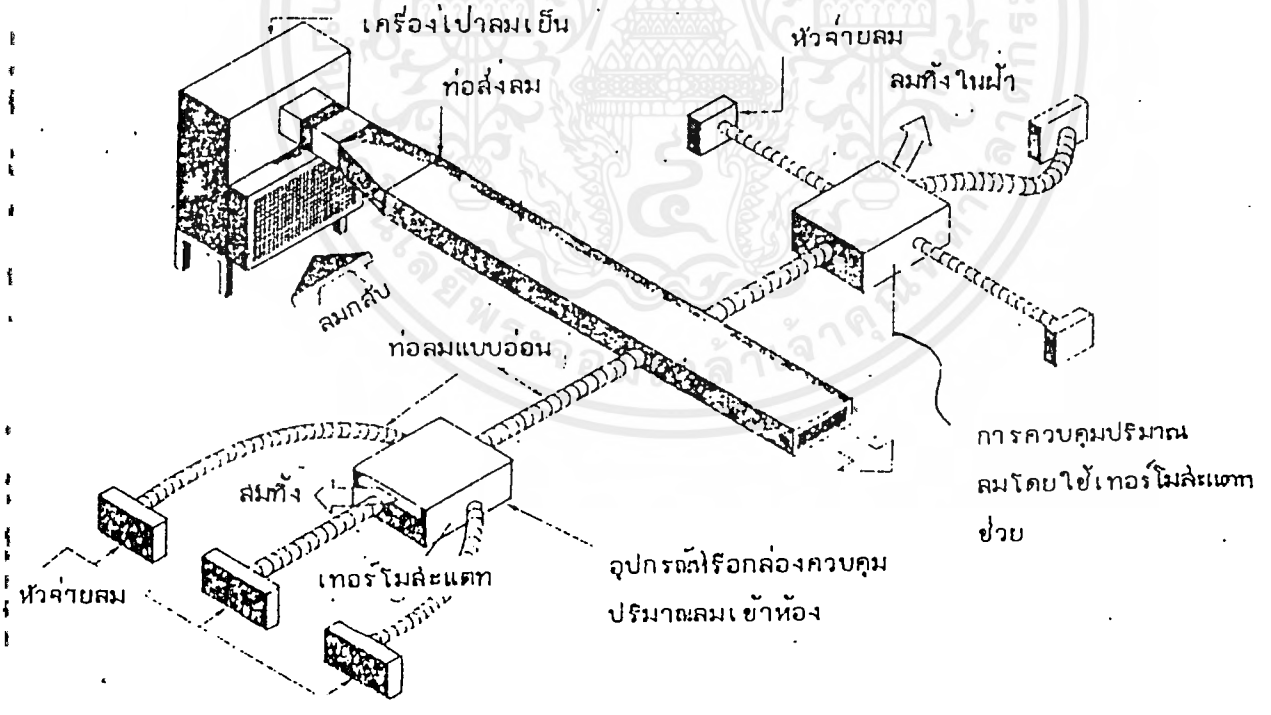


ตัวอย่างพื้นที่ซึ่งเหมาะกับระบบ VAV

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ระบบกระจายลมแบบปริมาณลมเปลี่ยนแปลงได้ (วีเอวี)



ระบบกระจายลมแบบปริมาณลมเฉพาะที่เข้าห้องเปลี่ยนแปลงได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบไฟฟ้า

ศูนย์อนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทย มีความต้องการใช้ไฟฟ้ามาก สำหรับอุปกรณ์ส่วนใหญ่ที่ใช้ในการจัดแสดงนิทรรศการ, หอประชุม, ระบบคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ ซึ่งใช้ไฟจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคโดยใช้สายส่งที่มีแรงดันไฟฟ้าสูงและติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) ซึ่งมีขนาดไฟฟ้า 320 KVA. มีขนาดใหญ่และเป็นกระแสไฟฟ้าแรงสูง จึงต้องอยู่ภายนอกอาคาร และจะปรับให้มีแรงดันต่ำลง โดยติดตั้งเครื่องภายในห้องควบคุมไฟฟ้า (Sub Station) โดยปรับแรงดันให้เท่ากับ 380 และ 220 V. ตามลักษณะการใช้งานในส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. ระบบไฟฟ้ากำลัง ขนาด 380 โวทล์ 3 เฟส 4 สาย ๆ ละ 50 รอบ/นาที สำหรับใช้กับเครื่องและอุปกรณ์ในระบบปรับอากาศ ระบบระบายอากาศ ลิฟท์ และอื่น ๆ

2. ระบบไฟฟ้าขนาด 220 โวลท์ เฟสเดียว 50 รอบ/นาที สำหรับใช้กับไฟฟ้าแสงสว่าง เต้าเสียบ พัดลมดูดอากาศ เครื่องใช้สำนักงาน และอื่น ๆ

การเดินสายไฟภายในและภายนอกโครงการทั้งหมด เดินในระบบท่อร้อยสาย เพื่อความปลอดภัยทนทาน และสะดวกต่อการแก้ไข ซ่ อม แซม เพิ่มคู่สาย เปลี่ยนสายไฟ และเพื่อสะดวกในการติดตั้งสายดินในระบบไฟฟ้าทั้งหมด เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้ไฟฟ้าภายในอาคาร ท่อร้อยสายทุกแห่งที่มีการแยกสายเข้าดวงโคม เต้าเสียบ อุปกรณ์อื่น ๆ จะต้องแยกสายในกล่องแผงสวิทช์จ่ายไฟฟ้าใหญ่ในห้องควบคุมไฟฟ้า แผงสวิทช์จ่ายไฟฟ้าย่อยประจำชั้นและสวิทช์จ่ายไฟย่อย (เบรคเกอร์) โดยระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์ต่าง ๆ เป็นไปตามมาตรฐานของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค และวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

- ไฟฟ้าแรงสูง สายประธานที่เข้าในอาคาร เป็นสายขนาด 12 กิ โลโวลท์ 3 เฟส 50 รอบ/วินาที โดยการร้อยสายเคเบิ้ลในท่อโลหะผังดิน จากสายประธานของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเข้าไปยังห้องติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าชั้นล่างสุดของอาคาร โดยมีหม้อแปลงไฟฟ้าชุดหนึ่ง สำหรับเครื่อง ชิล เลอร์ คอนเดนเซอร์ปั๊ม และหอผึ่งน้ำของระบบปรับอากาศ อีกชุดสำหรับไฟฟ้ากำลัง และไฟฟ้าแสงสว่างภายในอาคาร โดยมีตู้ติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้าแรงสูงครบชุด และมีตู้ติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้ากำลัง ไปยังอุปกรณ์ของระบบปรับอากาศ ซึ่งแยกต่างหากจากตู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้ากำลังและไฟฟ้าแสงสว่างให้กับอาคาร การติดตั้งแผงสวิทช์บอร์ด (Switch Borad) ควรติดตั้งทุก ๆ ชั้น และอยู่ตรงกลางอาคารเพื่อให้เดินสายเท่า ๆ กัน ปกติช่วง 40-50 เมตร จึงจะประหยัดสายและแรงดันไฟฟ้าไม่ตกลงที่ปลายทาง

- ระบบไฟฟ้าเสริม ภายในส่วนนิทรรศการและส่วนปฏิบัติการวิจัยค้นคว้าพลังงาน มีการติดตั้งแผง SOLAR CELL ในการเก็บสะสมพลังงานไฟฟ้าในรูปของแบตเตอรี่ มีวัตถุประสงค์เพื่อการแสดงนิทรรศการประกอบกับการช่วยประหยัดไฟฟ้า และลดค่า PEAK DEMAND ของส่วนนิทรรศการและส่วนปฏิบัติการวิจัย ซึ่งจะให้ในระบบไฟฟ้าแสงสว่างของนิทรรศการเป็นส่วนใหญ่ และใช้กับระบบไฟฟ้ากำลังของผลงานวิจัยในส่วนปฏิบัติการวิจัย

- ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน เพื่อใช้ในระบบไฟฟ้าที่จำเป็นภายในอาคารเช่น ไฟฟ้าแสงสว่าง ทางเดิน บันได และในที่สาธารณะ ที่ใช้เป็นทางเข้าออกทั่วไป ตลอดจนไฟฟ้ากำลังในบางส่วนที่จำเป็น เช่น ลิฟท์ อุปกรณ์ครบครัน และระบบสัญญาณเตือนภัยต่าง ๆ ระบบโทรศัพท์ โดยเฉพาะระบบคอมพิวเตอร์ ในส่วนสำนักงาน ห้องปฏิบัติการ (LABORATORY) และห้องสมุด ตลอดจนอุปกรณ์อื่น ๆ ที่ต้องการ โดยใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบแสงสว่างภายในอาคาร และการประหยัดพลังงานในระบบไฟฟ้าแสงสว่าง

การให้แสงสว่างภายในอาคาร

การให้แสงสว่างในศูนย์อนุรักษ์พลังงาน นับว่าเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องคำนึงถึงให้มาก โดยเฉพาะในส่วนแสดงงานต้องจัดให้เหมาะสม ทั้งนี้ก็เพราะการมองเห็นอย่างชัดเจน ตลอดจนการได้บรรยากาศของสิ่งแสดง นอกจากนี้การเลือกใช้ชนิดของพลังแสง ต้องไม่เป็นการทำลายสายตาของผู้ชม และไม่ทำให้วัตถุจัดแสดงเกิดความเสียหายได้

การทำให้แสงของห้องแสดงงาน ไม่จำเป็นต้องสว่างเท่า ๆ กันโดยตลอด เพื่อการจัดที่ได้บรรยากาศและมีความรู้สึกต่างกันกับภายนอก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเนื้อหาของเรื่องและสิ่งแสดง

การให้แสงสว่างโดยทั่วไปของห้องจัดแสดง ต้องใช้ทั้งแสงธรรมชาติบางส่วน และแสงวิทยาศาสตร์ในบางส่วนที่เหมาะสม การใช้แสงธรรมชาติอย่างเดียวนั้น ไม่เหมาะสมเพราะยากแก่การควบคุม ส่วนแสงวิทยาศาสตร์เราสามารถควบคุมได้ แต่มีข้อเสีย คือแสงจะไม่แรงเท่าแสงธรรมชาติ และทำให้นัยต์ตาเหนื่อยง่าย

ทางที่ดีในการให้แสงควรเป็นแบบผสมระหว่างแสงธรรมชาติกับแสงวิทยาศาสตร์ เพราะจะได้ไม่ต้องคำนึงถึงความเปลี่ยนแปลงตามวันและเวลาของแสงธรรมชาติ ซึ่งมีผลต่อความเข้มของแสง

เทคนิคการให้แสงสว่างในห้องแสดงงาน แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1) แสงธรรมชาติกอ ให้เกิ ดบรรยากาศที่เป็นธรรมชาติและมีชีวิตชีวา การให้แสงสว่างธรรมชาติในห้องแสดงงาน มี 4 วิธี คือ

1.1)การให้แสงสว่างจากด้านบน เหมาะกับสิ่งแสดงทางวัตถุ แต่มีข้อเสียคือแสงสว่างส่วนใหญ่ตกลงที่พื้นห้องมากกว่าผนัง และเกิดการสะท้อนที่ตู้กระจก ทำให้เกิดความรู้สึกว่าห้องแสดงแคบลงไป แก้ไขโดยการทำเพดานให้สูงขึ้น ลักษณะส่วนใหญ่ของแสงได้จากหลังคากระจกจะเป็นทั้งหมดหรือบางส่วนก็ได้ ประเทศแถบร้อนอาจใช้กระจกแผ่นเล็ก ๆ ไม่เกิน 6% ของเนื้อที่หลังคา

ข้อเสียของหลังคากระจก

- ควบคุมปริมาณ แสงสว่างได้ยาก เช่น ถ้าแดดจัดสามารถแก้ไขโดยมีม่าน (SHUTTER) เปิดบิดใต้หลังคากระจก และในวันที่อากาศมืดครึ้ม ต้องใช้แสงวิทยาศาสตร์ช่วย

- การกระจายแสงไม่เท่ากันทุกทิศ แก้ไขโดยทำแผงกั้น แสงสว่างอยู่ใต้หลังคา หรืออาจทำกระจก 2 ชั้น ห่างกัน 1.20 ซม. ชั้นบนเป็นกระจกธรรมดา ชั้นล่างเป็นกระจกกรองแสงสีนวล ทั้งคู่เป็นกระจกกระจายแสง คุณสมบัติของกระจกธรรมดาแสงผ่านได้ 79% กระจกสีนวลแสงผ่านได้ 50% และกระจกฝ้าแสงผ่านได้ 40%

- หลังคากระจกต้องทำสูงมาก เพื่อกันนัยน์ตาพร่าและแสงจ้ามากเกินไป

1.2) การให้แสงสว่างด้านข้าง แสงสว่างจากหน้าต่างที่อยู่ในระดับต่ำ ทำให้ด้านหลังวัตถุได้รับแสงไม่พอ เกิดมีแสงสะท้อน ทำให้ผู้ชมนัยน์ตาพร่า เมื่อมองไปนอกหน้าต่าง และทำให้เงาผู้ชมปรากฏบนวัตถุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแก้ปัญหา

- ควรมีหน้าต่างบานเดียว แม้ห้องจะมีขนาดใหญ่มากก็ตาม
- ขอบหน้าต่างควรอยู่สูงกว่าระดับสายตาผู้ชม
- กรอบหน้าต่างต้องลึก เพื่อไม่ให้แสงเฉพาะกลางห้อง
- หน้าต่างต้องมีความกว้าง ครึ่งหนึ่งของความกว้างของห้อง และมีความสูงครึ่งหนึ่งของความลึกของห้อง
- ต้องมีอะไรมากั้นหน้าต่างกระจก เพราะจุดกระทบของแสงที่ดีอยู่ระหว่าง 45-70 องศา

เมื่อใช้เทคนิคการแก้ปัญหาดังกล่าวมาแล้วยังไม่ได้ผล สามารถแก้ไขได้อีกโดย

- ใช้กระจกหน้าต่างที่มีแก้วเป็นรูปสามเหลี่ยมเล็ก ๆ ยื่นออกไป แต่เป็นการสิ้นเปลืองมาก
- ใช้กระจกพิเศษป้องกันการสะท้อนของแสง คือกระจกที่มีผ้าไหมบาง ๆ สอดไส้กลางกระจก ชนิดนี้เป็นกระจกโปร่งแสง แต่มีข้อเสียคือ กระจกชนิดนี้ทำให้สูญเสียแสงสว่างไปมาก

นอกจากวิธีดังกล่าวแล้ว เราอาจใช้วิธีอื่น เพื่อให้แสงที่เข้ามาในห้องได้ผลดียิ่งขึ้น โดยการใช้กระจกแยกแสง THERMOLUM คิดเฉพาะส่วนบนของหน้าต่าง หรือทำให้หน้าต่างชนานกับผนังน้อยที่สุด

1.3) การใช้แสงสว่างจากหน้าต่างค่อนข้างสูง เป็นการใช้แสงที่เหมาะสมที่สุดแสงตกทำมุม 45 องศา และกระจายได้ทั่วห้อง หน้าต่างที่สูงมากจะทำให้เกิดแสงสะท้อนและน้ยน์ตาพร่า แสงจากหน้าต่างที่สูงนี้อาจใช้ฝ้าเพดานหรือฉากแขวนอยู่กลางห้อง เพื่อการกระจายแสง หรือดัดแปลงโดยการทำหลังคากระจกเอียงเพื่อให้แสงสว่างส่องมายังผนังได้ หรือมีผนังกั้นฉากอยู่บนหลังคา เพื่อกั้นไม่ให้แสงสว่างส่องโดยตรงลงมาทางกระจกนั้นได้ แสงสว่างที่ส่องลงมาได้ จะเป็นเพียงแสงสะท้อน ทำให้ได้แสงสว่างที่สม่ำเสมอ

1.4) การให้แสงสว่างจากธรรมชาติโดยทางอ้อม

- ให้แสงสว่างมายังผนังสะท้อนแสงรูปโค้ง ผนังจะเก็บกลืนแสงเสียส่วนมาก ถ้าหากสีขาวจะส่องแสงสว่างมากถึง 86% ปูนฉาบธรรมดาเพียง 64%
- อาจใช้แสงที่ลอดจากหลังคา ซึ่ ง ซ้อนอยู่หลายชั้นเหมาะกับประเทศที่มีแสงแดดจัด
- ใช้กระจก. 2 แผ่น แผ่นหนึ่งติดอยู่กับที่ อีกแผ่นหนึ่งเคลื่อนไหวไปมาตามการโคจรของดวงอาทิตย์ แผ่นที่เคลื่อนไหว คอยรับแสงจากดวงอาทิตย์ส่องลงมายังแผ่นที่อยู่กับที่ ใช้กับประเทศที่มีแสงแดดมาก หรือพิพิธภัณฑ์ที่ไม่ต้องการใช้หน้าต่าง

2) แสงสว่างวิทยาศาสตร์

ข้อดีของการนำแสงประดิษฐ์มาใช้

- มีความเป็นไปได้ที่จะจัดแสงแบบต่าง ๆ ให้มีความเข้มของแสงต่าง ๆ กัน ให้ผลมากมายไม่มีข้อจำกัด
- ต้นกำเนิดแสงจัดให้ยืดหยุ่นได้ และสามารถจัดแสงเน้นให้แก่วัตถุตามต้องการได้ แสงประดิษฐ์เปิดโอกาสอย่างมากในการจัดแปลนอย่างอิสระ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสีย

-เกิด MONOTORY ทำให้ปฏิกิริยาทางกายภาพของมนุษย์ตกลงไป

- มีผลทำให้อุณหภูมิของห้องสูงขึ้น จากการใช้ไฟ

- การ DISTRIBUTE CONTRAST ในมุมมองไม่น่าพอใจมากนัก

แสงสว่างประดิษฐ์แบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ

2.1) แสงไฟฟ้าธรรมดา (INCANDESCENT) มีความร้อนและกำลังการแสงสว่างของแสงสีแดง ยิ่งกว่าแสงของดวงอาทิตย์ แสงดวงอาทิตย์มีสีน้ำเงินมากกว่า เพื่อแก้ข้อแตกต่างนี้ จึงใช้หลอดสีขาวปนกับหลอดสีน้ำเงิน แต่ปรากฏว่าเวลาคลื่นแสงตัดกันแล้วไม่เท่ากัน เมื่อปรากฏให้เห็นบนเพดานความเท่ากันของแสงจะเสียไป

2.2) แสงไฟฟลูออเรสเซนต์ (FULORESCENT) เดิมใช้เฉพาะร้านค้าและท้องถนน ไม่เหมาะสมกับงานประติมากรรม เพราะเป็นแสงสว่างที่ไม่มีเงา สีของไฟทั่วไปคล้ายกับแสงธรรมชาติมาก และอาจดัดแปลงให้เหมาะสมกับวัตถุได้ นับเป็นแสงประดิษฐ์ที่เหมาะสมที่สุด

FULORESCENT ได้เปรียบว่า INCANDESCENT ในเรื่องของกระจายแสงออกทางด้านกว้าง และให้ประกายต่ำ แต่มีสีออกมาด้วยซึ่ ง ไม่ถูกต้อง

INCANDESCENT ให้ TONE ออกมานุ่มนวลและชัดกว่า จึงเหมาะสำหรับการให้แสงสว่างเป็นจุดสำคัญ

การใช้แสงประดิษฐ์ทางตรง แสงที่ส่องออกมาไม่เท่ากันทำให้เกิดแสงสะท้อนและนัยน์ตาพร่า โดยทั่วไปใช้ผสมกับแสงทางอ้อมเพื่อแก้ข้อเสียกันและกัน

ก. ไฟฟ้าธรรมดา ที่มีโป๊ะกั้น มีข้อเสียคือ ทำให้ตาพร่าและแสงกระจายออกไปไม่เท่ากัน

ข. ไฟที่ส่องออกมาโดยเฉพาะ ไฟฟ้าแบบนี้ไม่เหมาะกับภาพเขียน แต่ถ้าใช้วางเรียงเป็นแนวด้านบนก็พอใช้ได้ แต่อาจทำให้ผู้ชมตาพร่าได้ การใช้ไฟปบบนี้ บางครั้งอาจมีเครื่องกั้นอยู่หน้าไฟ และปล่อยไฟให้แสงสว่างส่องออกไปรอบ ๆ วัตถุ โดยปล่อยให้วัตถุอยู่ในที่มืด หรือปล่อยแสงสว่างส่องลงบนวัตถุเพื่อให้วัตถุเด่นอยู่ในความมืด

วิธีที่ดี เกี่ยวกับไฟฟ้าธรรมดาและไฟที่สองเฉพาะจุดคือ การนำแนวไฟฟ้าตามยาว และใช้ฉากกั้นระหว่างหลอดไฟฟ้า เมื่อมิให้นัยน์ตาพร่า ในสหรัฐอเมริกาที่ METROPOLITAN MUSEMU ในนคร NEWYORK ใช้ไฟฟ้าติดไว้ข้างนอกส่องผ่านหน้าต่างโปร่งแสง แสงกระจายและสว่างเท่ากันตลอด

แสงสว่างประดิษฐ์ทางอ้อม สิ่งที่สะท้อนได้ดี ก็คือ หลังคา แต่ วิธีที่ดีกว่าคือการหย่อนหลอดไฟไว้ตามหลอดผนังหรือในภาพแขวนไว้กับผนัง หรือวางไว้บนฐานของวัต ถุ หรือ หย่อนไว้ในแจกัน ซึ่งเป็นวิธีที่ดีมากสำหรับการซ่อนไฟฟ้าสำหรับส่องโดยเฉพาะ

ในศตวรรษที่ 20 ใช้แสงจากธรรมชาติทางด้านข้างและปรับปรุงให้แสงทางหลังคากระจกแสงธรรมชาติตอนกลางวันทำให้ตามองเห็นวัตถุตามธรรมชาติของมัน รวมทัง สีสันที่ถูกต้องและการเน้นก็เห็นได้ชัด ซึ่งไม่สามารถมองเห็นได้จากแสงวิทยาศาสตร์ อย่างไรก็ดี แสงธรรมชาติมีคุณภาพไม่สม่ำเสมอตลอดวัน จึงจำเป็นต้องใช้แสงวิทยาศาสตร์มาแก้ข้อบกพร่อง ดังกล่าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้แสงวิทยาศาสตร์ในห้องแสดงนิทรรศการ ต้องระวังไม่ให้เกิดความเบื่อหน่าย ควรมีการหยุดพักสายจากสิ่งแสดง โดยสามารถมองผ่านไปยังภายนอกได้ซึ่ง อาจจะออกแบบให้มี มุมมองออกไปรับแสงธรรมชาติ หรือความสวยงามของธรรมชาติ

<u>การประหยัดพลังงานในระบบไฟฟ้าแสงสว่าง</u>

หลักการสำคัญของการประหยัดพลังงานไฟฟ้าแสงสว่างมีดังนี้

- การเลือกวิธีของการให้ไฟแสงสว่างที่ตรงกับความต้องการ
- การเลือกใช้หลอดไฟ
- การเดินสายไฟ และการปิด-เปิดสวิทช์ ต้องเป็นวิธีที่สะดวก
- ขจัดสภาพที่ไม่เหมาะสมภายในอาคาร เพื่อเพิ่มสมรรถนะของการให้ไฟแสงสว่าง
- การควบคุมการทำงานและการซ่อมบำรุงอุปกรณ์ไฟแสงสว่าง ต้องทำให้เหมาะสม
- การใช้แสงสว่างในเวลากลางวัน (DAY LIGHT)

1. <u>การเลือกวิธีของการให้ไฟแสงสว่างที่ตรงกับความต้องการ</u>

การมองเห็นของตามนุษย์ ขึ้นอุ่กับแสงสว่างและสามารถมองในแนวราบได้ในช่วง 80 องศา และตั้ ง ประมาณ 60 องศา จากระดับสายตา ซึ่ง ป ริมาณการให้แสงสว่างโดยทั่วไป แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ การให้แสงสว่างแบบกระจายเท่ากันตลอด และการให้แสงสว่างเฉพาะตำแหน่งซึ่งทั้งสองวิธีจำเป็นต้องคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ เช่นระดับความสว่างที่ต้องการ, ระดับการใช้สายต่า, ความสะดวกในการซ่อมบำรุง, ความสะดวกในการติดตั้ง และปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจ ในแง่ของการประหยัดพลังงานแล้ว การเลือกใช้วิธีการส่องสว่างทั้งสองแบบร่วมกัน จะเหมาะสมที่สุด แต่ต้องไม่ทำให้แสงสว่างที่บริเวณต่าง ๆ แตกต่างกันมากเกินไป เช่น บริเวณสำนักงาน จะใช้แสงธรรมชาติ เป็นส่วนมากในการให้แสงแผ่กระจายเท่ากัน ทั้งสองและติดตั้งหลอดไฟ สำหรับงาน (TRACING LIGHT) บริเวณโต๊ะทำงาน ซึ่งแม้จะลงทุนขึ้นต้นสูงกว่าแต่ช่วยประหยัดค่าไฟฟ้ามากกว่า เพราะเปิดใช้เท่าที่จำเป็นเช่นเดียวกับห้องปฏิบัติการทดลอง

ในการเลือกความสว่างที่เหมาะสมสำหรับภายในอาคารได้แสดงไว้ในตารางที่ 1 ซึ่งกำหนดโดย CIE ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1

การแบ่งชนิด	ความสว่าง (lx)	ลักษณะการทำงาน
1) การให้แสงสว่างในบริเวณที่ไม่ค่อยได้ใช้งานหรือบริเวณที่มีความต้องการทางไฟแสงสว่างมีน้อย	20 30	.....สถานที่สาธารณะที่บริเวณรอบ ๆ มืด
	50 75	.....ใช้บอกทิศทางเข้า-ออก
	100 150	.....ห้องใช้งานชั่วคราว เช่นห้องเก็บของ, ห้องโถง, ทางเข้า
	200	
2) การให้แสงสว่างที่เป็นพื้นในห้องทำงานทั่วไป	300	.....งานที่ใช้สายตาที่มีเงื่อนไขกำหนดเช่น ห้องเรียน
	500 750	.....งานที่ต้องใช้สายตาธรรมดา เช่นสำนักงาน
	1000 1500	.....งานที่ต้องใช้สายตามาก เช่น งานแกะสลัก
	2000	
3) การส่องสว่างที่เพิ่มเติมเพื่อใช้ในงานละเอียดที่ต้องใช้สายตามาก	3000 5000	.....งานที่ต้องใช้สายตามากและระยะเวลานาน
	7500	.....งานที่ต้องใช้สายตามากเป็นพิเศษ
	10000 15000	.....งานที่ต้องใช้สายตามากเป็นพิเศษจริง ๆ
	20000	

การคำนวณความสว่างที่ต้องการ หมายถึงความสว่างเฉลี่ยบนพื้นที่ทำงาน (สูงจากพื้นประมาณ 85 ซม.) สามารถคำนวณโดยใช้สูตรต่อไปนี้

$$E = \frac{N \cdot F \cdot U \cdot M}{A}$$

โดยที่ E คือความสว่างมีหน่วยเป็น lux(lx) เป็นบริเวณฟลักซ์ของแสงต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ (lm/m^2)

N คือจำนวนหลอด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

F คือฟลักซ์ของการส่องสว่างที่มีหน่วยเป็น lume n (lm)

U คือสัมประสิทธิ์การใช้แสงสว่าง (UTILIZATION FACTOR) ซึ่งเป็นอัตราของส่วนฟลักซ์ที่ตกบนพื้นที่ทำงานกับฟลักซ์ที่เหล่งออกจากหลอด

M คือสัมประสิทธิ์การบำรุงรักษา (MAINTENANCE FACTOR) เป็นผลคูณระหว่าง อัตราส่วนของฟลักซ์ของหลอดก่อนการเปลี่ยนกับตอนเริ่มใช้และอัตราส่วนของความสว่างก่อนทำความสะอาดอุปกรณ์หลังทำความสะอาดอุปกรณ์

A คือพื้นที่ทำงานมีหน่วยเป็นตารางเมตร (m^2)

2. <u>การเลือกใช้หลอดไฟ</u>

การเลือกใช้หลอดไฟ ต้องคำนึงถึงความสว่างที่เหมาะสมกับงานและสถานที่ โดยใช้เลือกหลอดชนิดที่มีประสิทธิผลต่อการส่องสว่าง (lm/W) สูง ซึ่งทำให้ลดจำนวนหลอดลงได้ หรือสามารถลดขนาดของหลอด ซึ่งจะมีผลในการประหยัดพลังงานไฟฟ้า อย่างไรก็ดีในการออกแบบ ต้องไม่คำนึงถึงประสิทธิภาพของหลอดไฟเพียงอย่างเดียว ต้องคำนึงถึงสีของแสง (LIGHT COLOUR) และฟลักซ์การส่องสว่าง (LUMINOUS FLUX) ประกอบด้วย

ตารางที่ 2 เป็นตัวอย่างการเปรียบเทียบลักษณะสมบัติของการส่องสว่างของหลอดไฟชนิดต่าง ๆ

3. <u>การเดินสายไฟ และการปิด-เปิดสวิทช์</u>

การปิดไฟที่ไม่จำเป็น เช่นในเวลาพักเที่ยงและการใช้ประโยชน์จากแสงธรรมชาติ (DAY LIGHT) ให้เป็นประโยชน์จะช่วยประหยัดการใช้พลังงานไฟฟ้าได้อย่างมาก ดังนั้นการออกแบบอาคารและการจัดระบบการเดินสายให้ผู้ใช้สามารถปิดเปิดสวิทช์ได้สะดวก ตลอดจนการนำเอา MICROPROCESSOR มาควบคุมการปิด-เปิดไฟ จึงเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับการประหยัดพลังงานไฟฟ้า

ตารางที่ 2

ชนิดของหลอดไฟ	กำลังไฟฟ้าของหลอด (X)	ฟลักซ์การส่องสว่าง (lm)	กำลังไฟฟ้ารวมของอุปกรณ์ (W)	ประสิทธิผลการส่องสว่าง (lm/W)	ความสามารถในการเห็นสีได้ถูกต้อง (Ra)	อายุการใช้งาน
1) หลอดไส้	100	1,750	100	17.50	100	750
(INCANDESCENT)	200	4,010	200	20.05	100	750
	300	6,360	300	21.20	100	750
	500	10,850	500	21.70	100	1,000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิดของหลอดไฟ	กำลังไฟฟ้าของหลอด (X)	ฟลักซ์การส่องสว่าง (lm)	กำลังไฟฟ้ารวมของอุปกรณ์ (W)	ประสิทธิผลการส่องสว่าง (lm/W)	ความสามารถในการเห็นสีได้ถูกต้อง (Ra)	อายุการใช้งาน
2) หลอดไอปรอท	80	3,500	96	36.45	40	24,000
หรือหลอดแสง	120	5,600	139	4.029	40	24,000
จันทร์	250	11,500	280	41.07	40	24,000
(NERUCRY	400	23,000	440	52.27	40	24,000
VAPOUR)	1,000	63,000	1,075	58.61	40	24,000
3) หลอดเมตัลฮาไลด์	250	7,500	280	62.50	70	7,500
(METAL HALIDE)	400	33,000	440	75.00	70	15,000
	700	57,500	740	77.70	70	15,000
4) หลอดโซเดียม	70	6,200	86	72.09	25	12,000
ความดันไอสูง	100	11,000	124	88.71	25	12,000
(HIGHT PRESS	220	26,500	250	106.00	25	12,000
SURE SODIUM)	360	47,500	400	118.75	25	12,000
	660	95,000	710	133.80	25	12,000
5) หลอดฟลูออเรส	20	1,250	29	43.10	85	8,000
เซนต์	40	3,200	48	66.67	85	8,000
-COOL WHITE	65	5,400	74	72.98	85	8,000
	20	1,075	29	37.07	85	8,000
-DAY LTIGHT	32	1,580	42	38.62	85	8,000
	40	2,650	48	55.21	85	8,000
6) หลอดควอตซ์	500	10,950	500	21.90	100	2,000
(QUART)	1,000	22,000	1,000	22.00	100	2,000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการเปิด-ปิดไฟภายในอาคารสามารถกระทำได้ดังนี้

1. วิธีปิดหมด เช่น ในเวลาหยุดพักทำงานให้ทำการตัดไฟทั้งหมด โดยตัดที่สายเมน

2. การปิดไฟเป็นบางส่วน เช่น ไฟส่องสว่างเฉพาะตำแหน่งให้ปิดไฟที่ไม่จำเป็น

3. ใช้ 2 WAY REMOTE CONTROL คือระบบที่สามารถควบคุมการใช้ไฟแสงสว่างที่จุดต่าง ๆ ที่เหมาะสม โดยมีตัวบอก (INDICATORS) ทำให้ทราบสภาวะของหลอดไฟที่แผงสวิทชี ทำให้ง่ายต่อการควบคุมระบบไฟแสงสว่าง

4. ใช้ PROGRAMMABLE LIGHTING CONTROL คือระบบควบคุมไฟอัตโนมัติและสามารถตั้ง PROGRAM ควบคุมได้

4.<u>การจัดสภาพแวดล้อมภายในห้องให้เหมาะสม</u>

การจัดสภาพแวดล้อมภายใน คือการจัดฝาผนัง เพดาน และพื้น ให้มีขนาดที่เหมาะสมและเลือกใช้สีที่มีผลทำให้ส่องสว่างสูง

ดังนั้นการเลือกใช้สีที่มีผลในการส่องสว่าง ควรเป็นสีที่มีสัมประสิทธิ์ของการสะท้อนสูง ดังแสดงเปรียบเทียบของสีแต่ละชนิดในตารางที่ 3 เพื่อให้ค่าสัมประสิทธิ์การใช้แสงสว่าง (UTILIZATION FACTOR) สูงขึ้น ซึ่งทำให้ความสว่างเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 3

ตารางแสดงการเปรียบเทียบการสะท้อนของสีต่าง ๆ เพื่อประกอบการให้สีภายในอาคาร

สี	สัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงของสี
1. ขาว	80-90
2. เหลือง ครีม	65-70
3. เหลืองออกน้ำตาล	55-65
4. ชมพู	40-70
5. เทา	35-50
6. เขียวอ่อน	25-50
7. เขียวแก่	15-25
8. น้ำเงินแก่	10-20
9. น้ำตาล	8-12
10. แดง	15-25
11. แดงเข้ม	7
12. ดำ	2-5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิดของสี	ค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงของสี
สีขาว	60%-80%
สีครีม	50%-60%
สีอ่อน	35%-55%
LINOLEUM	15%

5. การควบคุมการทำงานและซ่อมบำรุงอุปกรณ์

การควบคุมการทำงานและซ่อมบำรุงอุปกรณ์ คือการควบคุมใช้ไฟแสงสว่างอย่างเหมาะสม เพื่อลดการใช้พลังงานไฟฟ้า และต้องบำรุงอุปกรณ์รักษาเพื่อเพิ่มการส่องสว่างให้ดีอยู่เสมอ

6. การใช้แสงในเวลากลางวัน (DAY LIGHT) ให้เป็นประโยชน์

เนื่องจากปริมาณของแสงธรรมชาติที่สามารถใช้เป็นประโยชน์ต่อความสว่างภายในอาคารขึ้นอยู่กับขนาดของหน้าต่าง, ตำแหน่ง, ฤดู, สภาพอากาศ และเวลาเป็นอย่างมาก ดังนั้นจึงควรติดสวิทซ์หลอดไฟในบริเวณริมหน้าต่างต่างหาก เพราะถ้าไม่จำเป็นต้องอาศัยแสงจากหลอดไฟ ก็สามารถปิดสวิทซ์ไฟที่ ไม่จำเป็นนี้ออก ทำให้มารถประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้ อย่างไรก็ตามในห้องปรับอากาศ การใช้ประโยชน์จากแสงธรรมชาติโดยตรงไม่สามารถทำได้ เพราะความร้อนจากแสงธรรมชาตินี้ ทำให้เครื่องปรับอากาศต้องใช้พลังงานเพิ่มขึ้น จึงควรตัดฟิล์มกรองแสงหรือใช้มู่ลี่ป้องกันความร้อนจากภายนอกอาคาร

7. หลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิดประหยัดพลังงาน

หลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิดประหยัดพลังงานคือ หลอดฟลูออเรสเซนต์ที่ปรับปรุงจากหลอดฟลูออเรสเซนต์แบบธรรมดา ดังนี้

- ปรับความหนาแน่นของสารเรืองแสงให้เหมาะสม
- ปรับปรุงก๊าซที่บรรจุ
- ปรับปรุงขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางของหลอดให้เหมาะสม

การนำ หลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิดประหยัดพลังงานมีข้อดี ดังนี้

- สามารถประหยัดพลังงาน ได้ 5-10% ในขณะที่ความสว่างเท่าเดิม
- ลดจำนวนหลอดไฟและอุปกรณ์ร่วม
- เพิ่มประสิทธิภาพของการส่องสว่าง (lm/W)
- ปรับปรุงสภาพการส่องสว่างและความสามารถในการเห็นได้ดีขึ้น
- ประหยัดค่าใช้จ่ายในการลงทุนและการบำรุงรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบรักษาความปลอดภัย

ศูนย์อนุรักษ์และพัฒนาอากาศยาน เป็นอาคารที่เก็บแสดงชิ้นงานที่มีค่ามากมาย รวมทั้งอุปกรณ์ที่มีราคาสูง ทั้งภายในและภายนอกอาคาร การป้องกันรักษาความปลอดภัยที่จะกล่าวถึงในที่นี้คือ ปัญหาการป้องกันโจรภัยซึ่งมีเทคนิคสมัยใหม่อยู่มากที่จะเลือกใช้ได้ และในบางกรณีก็ขัดแย้งกัน เช่น ในการป้องกันอัคคีภัยจะต้องมีบันไดลิงหรือบันไดฉุกเฉิน มีทางออกฉุกเฉินซึ่งเป็นบันไดที่อาจเป็นประโยชน์ต่อการโจรกรรมได้ ดังนั้นจึงต้องวางแผนป้องกันจุดอ่อนอย่างรอบคอบ ด้วยวิธีการต่างๆที่เหมาะสมที่สุด

<u>การป้องกันโจรกรรม</u>

การป้องกันโจรกรรม ควรคำนึงถึงตั้แต่อยู่ในขั้ตอนการออกแบบ ควรจำกัดให้ส่วนแสดงนิทรรศการมีทางเข้าออกน้อยที่สุด และควบคุมดูแลทางเข้าออกอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อป้องกันการโจรกรรมและอัคคีภัย ซึ่งอาจใช้ระบบแจ้งภัยด้วยอุปกรณ์อีเลคทรอนิคส์ ร่วมกับการออกแบบสภาพแวดล้อมโดยรอบอาคาร ไม่ให้เอื้ออำนวยประกอบอาชญากรรมและโจรกรรมได้

<u>เทคนิคการป้องกันภัย</u>

ระบบสัญญาณแจ้งภัยในปัจจุบันมีอยู่มากมายในปัจจุบัน เทคโนโลยีสมัยใหม่มีเครื่องสัญญาณเตือนภัยระบบต่างๆมากมาย ดังนี้

ก. เทคนิคทางกลศาสตร์ (MECHANICAL TECHNIQUSE) เป็นการรักษาความปลอดภัยทั่วไป ได้แก่

1. การสร้างรั้วล้อมที่มั่นคงแข็งแรง
2. ใช้ระบบกุญแจใส่ประตูห้องและตู้จัดแสดง
3. ตู้กระตุกกันสั่นสะเทือน (SHOCK - PROOFING) ยิงไม่เข้า (BULLED - PROOFING)
4. ใช้กระจกหนา หรือ PLEXIGLASS
5. สร้างห้องนิรภัย ตู้นิรภัย ป้องกันโจรกรรมและอัคคีภัย
6. ใช้บานประตูเหล็กสำหรับห้องสำคัญ

ข. เทคนิคทางไฟฟ้า (ELECTRIC TECHNIQES)

ใช้ระบบสัญญาณแจ้งเหตุ (ALARM SYSTEM) ประกอบด้วยเครื่องดัก (DETECTOR) ซึ่งจะรายงาน (TRANSMISSION)เป็นสัญญาณเสียงซึ่งเป็นเครื่องช่วยป้องกันรักษาความปลอดภัย มีเทคนิคใหม่ๆอยู่มาก ดังนี้

1. <u>เทคนิคทางไฟฟ้าอีเลคทรอนิค</u> (ELECTRIC AND ELECTRONIC DEVICES)

1.1 เครื่องดักเสียง SOUND DETECTOR ใช้ระบบอีเลคตรอนดักจับเสียง ถ้ามีคนร้ายเข้าไปในสถานที่ที่ติดตั้งไว้หรือมีการงัดแงะ ทำให้เกิดเสียงขึ้นแล้วเครื่องจับเสียงรายงานไปยังสัญญาณแจ้งเหตุ ทำให้เกิดเสียงกริ่งขึ้นแจ้งภัยทันที

1.2 เครื่องจับโดยอาศัยหลักของการเปลี่ยนแปลงของความจุไฟฟ้า (CAPACITANCE - VARIATION DEVICES) ถ้ามีคนร้ายเข้าไปในห้องที่ติดตั้งเครื่องนี้ ประจุไฟฟ้าจะถูกรบกวน เพราะคนเป็นตัวนำไฟฟ้าจึงทำให้ประจุไฟฟ้าเปลี่ยนแปลง เครื่องจับก็จะส่งสัญญาณทำให้เกิดเสียงกริ่งขึ้น

1.3 เครื่องดักคลื่นเสียงสูง (ULTRASONIC DETECTOE) วิธีนี้ใช้การตั้งค่า ULTRASONIC WAVE ไว้ เมื่อมีคนเคลื่อนไหวผ่านคลื่นเสียง ทำให้คลื่นเสียงถูกตัดจนทำให้กริ่งดังขึ้น วิธีนี้มีประสิทธิภาพไวมาก แต่เมื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กริ่งขึ้นแล้วทุกครั้งจะต้องตั้งเครื่องใหม่ นอกจากนี้ ULTRASONIC DETECTOR ยังใช้ป้องกันไฟไหม้ด้วย คือ เมื่อเกิดความร้อนขึ้นในที่ซึ่งตั้งเครื่องไว้ ก็จะมีผลเช่นเดียวกับมีคนผ่านเข้ามาเช่นกัน

2. เทคนิคทางกลศาสตร์และอีเลคตรอน (ELECTROCHEMICAL DEVICE)

2.1 เครื่องดักด้วยการกระทบกระเทือน (IMPACT AND VIBRATION DETECTOR) มักใช้ป้องกันวัตถุ ตู้แสดง ตู้เซฟ กำแพงและประตูหน้าต่าง ถ้ามีการกระทบกระทั่งก็จะเกิดสัญญาณขึ้น

2.2 เครื่องดักด้วยลวด (WIRE DETECTOR) มี 2 วิธี คือ

- ระบบกลศาสตร์ ใช้ลวดตัดกับวัตถุ หรือที่ซึ่งต้องการคุ้มกันแล้วต่อไปยังสัญญาณเสียง เมื่อลวดถูกดึงหรือขาดก็จะเกิดเสียงขึ้น ใช้ภายในอาคาร
- ระบบไฟฟ้าผ่านไปบนลวด ซึ่งมีฉนวนห่อหุ้ม ถ้าวงจรไฟฟ้าขาดก็จะเกิดสัญญาณเสียงระบบไฟฟ้า ใช้นอกอาคาร เช่น รั้ว

2.3 ขดลวดไฟฟ้า WIRE CAPETS ใช้ลวดว่อนอยู่ใต้พรมและเดินสายไฟฟ้า ถ้ามีคนเดินเหยียบพรม วงจรและกระแสไฟฟ้าจะทำให้เกิดสัญญาณดังขึ้น

2.4 วงจรสัมผัส SECURITY CONTACTS ใช้โลหะเป็นแผ่นหรือเป็นปุ่มสัมผัสกันอยู่แล้วเดินกระแสไฟฟ้า ถ้าปุ่มหรือโลหะแยกจากกันจะทำให้วงจรขาดทำให้เกิดเสียง อาจทำตรงข้ามคือเมื่อจุดทั้งสองซึ่งไม่ได้สัมผัสกัน ถ้าถูกกระทบกระเทือนทำให้เกิดการสัมผัสกัน วงจรไฟฟ้าปิดจะทำให้เกิดเสียงดังขึ้น

2.5 เครื่องดักความร้อน HEAT DETECTORS วิธีนี้ใช้ติดตั้งในที่ซึ่งเป็นโลหะ เช่น ห้องนิรภัย เพื่อป้องกันการใช้เครื่องเผาเจาะเหล็กด้วยตะเกียงฟู SLOW LAMP มีเครื่องวัดอุณหภูมิ ถ้าความร้อนถึงขีดที่ตั้งไว้ก็จะมีสัญญาณเกิดขึ้น

2.6 การควบคุมทางเข้าออก ELETRO MECHANICAL CONTROL AND COCKING OF EXIT การควบคุมประตูเข้าออก สำคัญมากในการดักจับคนร้ายเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน ใช้วิธีทางกลศาสตร์และอีเลคตรอน ใช้แม่เหล็กไฟฟ้า เครื่องควบคุมไฟฟ้า เครื่องดักจับไฟฟ้า นำมาใช้ควบคุมประตูซึ่งเมื่อเกิดสัญญาณเตือนภัยขึ้น ประตูจะปิดโดยอัตโนมัติหรือจะใช้คนปิดก็ได้

2.7 เครื่องจับ TRAP DEVICE วิธีนี้ใช้เครื่องจับติดไว้ที่วัตถุที่ต้องการคุ้มครอง มีหลายแบบคือแบบใช้เส้นลวด (WIRE TRAPBOXES) และแบบกึ่งสำเร็จรูปในตัว (SELF-CONTAINED TRAPBOXES) เมื่อวัตถุที่ติดตั้งเครื่องจับได้ถูกสัมผัสกระทบกระเทือน จะทำให้เกิดเสียงสัญญาณ นิยมใช้กับภาพเขียน เอา TRAPBOX ติดไว้ข้างหลังรูป

3. ระบบ ELECTROMAGNETIC ได้แก่เครื่องเรดาร์ (RADAR) ตรวจจับการเคลื่อนที่ของวัตถุ ที่ผ่านเข้ามาใกล้แรงของคลื่นแม่เหล็ก และสะท้อนสู่เครื่องรับเกิดเป็นสัญญาณเสียงขึ้น

4. เทคนิคทางทัศนะ (OPTICAL TECHNIQES)

4.1 เครื่องกั้นด้วยแสงสว่าง (VISIBLE LIGHT BARRIERS) ใช้ลำแสงพุ่งเข้าไปยัง PHOTOELECTRIC CELL ถ้ามีสิ่งใดผ่าแสงสัญญาณเสียงจะดังขึ้นอาจใช้แสงกั้นที่ใดที่หนึ่ง เช่น บริเวณทางเข้า แต่ควรเป็นภายในอาคาร

4.2 เครื่องกั้นด้วยแสงชนิด INFRA-RED BARRIERS เหมาะที่จะใช้กบทางเดิน ทางเข้าทางออก แต่ไม่เหมาะสำหรับอาคาร เพราะอาจมีสัตว์และแมลงในเวลากลางคืน อาจทำให้เกิดเสียงสัญญาณขึ้นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 เครื่องโทรทัศน์ (VISIBLE LIGHT TELEVITION) ใช้กล้องโทรทัศน์จับสิ่งที่ต้องการคุ้มครอง กล้องโทรทัศน์มีหลายแบบทั้งที่ใช้ในอาคารและนอกอาคาร ทนน้ำ ทนความร้อนเย็นได้ โดยมากใช้กับทางเข้า แต่ต้องมีเจ้าหน้าที่คอยดูโทรทัศน์และอาจต่อกับเครื่องสัญญาณเสียงก็ได้ STABLE IMAGE TELEVITION เครื่องโทรพิมพ์ดัดแปลงมาจากแบบเก่าโดยใช้กล้องจับอยู่ที่จุดหนึ่งโดยเฉพาะ ถ้าแสงถูกรบกวนจะส่งสัญญาณ เหมาะสำหรับห้องที่ไม่มีคนเฝ้า INFRA-RED TELEVITION วิธีนี้ไม่ต้องการแสงสว่าง

4.4 ใช้แสงสว่างควบคุม (NORMAL KIGHT AND SPOTLIGHT) การใช้ไฟ้าธรรมดาหรือสปอตไลท์ส่งออกไปยังที่ที่ต้องการคุ้มครอง ซึ่งมักจะใช้กับรั้วทางเข้า ใช้ประกอบกับเครื่องมือที่ส่งสัญญาณเสียง ลำพังแสงสว่างป้องกันไม่ได้ แต่ส่งผลทางจิตวิทยาเท่านั้น

4.5เครื่องถ่ายภาพ (PGOTOGRAPH) ใช้กล้องถ่ายรูปตั้งไว้ยังจุดที่ต้องการคุ้มครอง เป็นกล้องอัตโนมัติอาจจะใช้แฟลชโดยไม่ต้องถ่ายรูปก็ได้ เมื่อมีคนเข้ามายังจุดที่ตั้งกลองไว้ จะสว่างขึ้นโดยอัตโนมัติและเกิดเสียงสัญญาณหรือถ่ายรูปไว้โดยตลอดก็ได้

5. <u>เทคนิคทางเคมี</u> (CHEMICAL TECHNIQES)

5.1 ใช้แสงหรือควันเป็นสัญญาณ (FLARE & SMOKE PRODUCERS) ติดตั้งเครื่องดัก โดยใช้ส่วนผสมสารเคมี เมื่อมีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้น จะเกิดเป็นควันหรือแสงไฟวาบขึ้นที่เครื่องรับ

5.2 ใช้แรงระเบิด (EXPLOSIVE) ติดตั้งเครื่องดักโดยส่วนผสมของสารเคมีให้เกิดเสียงระเบิดเมื่อมีสิ่งผิดปกติขึ้นในที่คุ้มครอง

5.3 สีย้อม (DYES) ใช้สารเคมีที่เป็นสีย้อม ใช้ป้องกันของมีค่า ถุงเงินหรือหีบเงิน ถ้าผู้ร้ายจับต้องจะเป็นรอยและสีติดที่มือหรือเสื้อผู้ร้าย ช่วยในการจับตัวคนร้าย

เทคนิคทั้งหมดดังกล่าว เป็นเครื่องมือที่จะช่วยในการจับตัวคนร้าย ที่จะลักลอบขโมยสิ่งของในอาคารโดยวิธีการต่างๆ ซึ่งจะทำให้เกิดเสียงสัญญาณ ทำให้เจ้าหน้าที่ที่เข้าปฏิบัติงานจับตัวคนร้ายได้และในกรณีที่เชื่อมโยงกับสถานีตำรวจ กริ่งสัญญาณอันตรายจะเชื่อมโยงไปยังสถานีตำรวจ หรือเมื่อมีอันตรายเสียงสัญญาณแจ้งเหตุจะดังขึ้นที่สถานีตำรวจด้วย ทำให้การปฏิบัติการของตำรวจมีประสิทะภาพมากขึ้น แต่อย่างไรก็ตามไม่มีอุปกรณ์ใดใช้แทนคนได้ อุปกรณ์เหล่านี้จะต้องตรวจตราอยู่เสมอ เครื่องทำงานหรือไม่ สัญญาณเสียงเป็นอุปกรณ์ที่มีประโยชน์เพียงช่วยส่งสัญญาณให้เจ้าหน้าที่ทราบ ถ้ามีเหตุขัดข้อง เช่น ไฟฟ้าขัดข้อง สายไฟถูกตัดหรืออุปกรณ์ขัดข้อง ความปลอดภัยในอาคารจึงขึ้นกับเจ้าหน้าที่รักษาการณ์เป็นสำคัญ

<u>เจ้าหน้าที่รักษาการณ์</u> (WATCHMAN, GUARDS, ATTENDANTS)

การดูแลความปลอดภัยในอาคาร จะต้องคำนึงถึงการคุ้มครองป้องกันทั้งกลางวันและกลางคืนตลอด 24 ชั่วโมง จะต้องจัดเวรยามโดยแบ่งเป็น

- การรักษาความปลอดภัยในเวลาเปิดทำการ เจ้าหน้าที่จะดูแลรักษาความปลอดภัยภายใน Security Station ในห้อง BAS รวมทั้งการวางระเบียบต่างๆ เช่น ให้ผู้ชมฝากสิ่งของก่อนเข้าห้องแสดง จัดยามรักษาการณ์ทางประตูเข้าออก และใช้อุปกรณ์ช่วยได้แก่สัญญาณแจ้งเหตุอันตรายตามความจำเป็นของแต่ละห้อง และใช้ประตูอัตโนมัติในกรณีที่เกิดเหตุฉุกเฉินทันที เพื่อช่วยจับคนร้ายได้ทันท่วงที
- ยามรักษาความปลอดภัยในเวลากลางคืน หลังเวลาทำการของศูนย์จะต้องมีเวรยามโดยตลอดผลัดเปลี่ยนเวรกันทุก 8 ชั่วโมง ผลัดละ 2-4คน เช่น มียามตรวจและยามรักษาการณ์ที่ห้องยามหรือห้องควบคุมความปลอดภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การป้องกันอัคคีภัย

โครงการต้องมีอุปกรณ์ทางเทคนิคที่ทันสมัยที่สุด ในการต่อสู้ป้องกันไฟ ในการรักษาความปลอดภัย ในบางประเทศ ได้มีกฎหมายบังคับไว้เกี่ยวกับรูปทรงของอาคาร ทางเข้าออกฉุกเฉิน จำนวนเข้าไปในอาคาร การเก็บเชื้อเพลิง และการใช้วัตถุไวไฟ

สาเหตุของอัคคีภัย

การป้องกันอัคคีภัยต้องทราบสาเหตุ เพื่อจะหาทางป้องกันแก้ไขไม่ให้เกิดขึ้น โดยทั่วไปสาเหตุของไฟไหม้เกิดจาก

1. การใช้กระแสไฟฟ้าเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดไฟไหม้ได้ เช่น สายไฟฟ้าเก่าชำรุด ไฟฟ้าช็อตหรือ การใช้สายไฟผิดขนาด เป็นต้น
2. ไฟไหม้เพราะการสูบบุหรี่ โดยทั่วไปจะห้ามมิให้ผู้ใช้อาคารสูบบุหรี่ ในอาคารที่มีวามเสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัย เช่นส่วนนิทรรศการ ห้องสมุด หอประชุม โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณส่วนทดลองปฏิบัติการ
3. ความประมาทของเจ้าหน้าที่ ได้แก่การใช้เครื่องมือ เครื่องใช้ไฟฟ้า เครื่องกล ในห้องทำงานในโรงปฏิบัติการ ตลอดจนเครื่องมือทำความสะอาด และการเก็บวัสดุเชื้อเพลิง หรือวัสดุที่สามารถติดไฟได้อื่นๆ ในการออกแบบเพื่อป้องกันอัคคีภัย ควรคำนึงถึงตั้งแต่รูปทรงอาคาร ทางออกฉุกเฉิน การเลือกใช้วัสดุอาคารที่เป็นวัสดุทนไฟและการเก็บวัตถุไวไฟอย่างถูกต้อง

ระบบป้องกันอัคคีภัย ที่ใช้ในโครงการประกอบด้วย

1. ระบบตรวจจับและแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (FIRE ALARM SYSTEM) แบ่งเป็น

- HEAT DETECTOR เป็นอุปกรณ์ตรวจจับเมื่อมีความร้อนเกิดขึ้นที่เพลิไหม้ ซึ่งมากกว่าความร้อนที่กำหนดไว้
- SMOKE DETECTOR อุปกรณ์ตรวจจับเมื่อมีควันทีเกิดจากไฟไหม้

เนื่องจากโครงการมิได้ใช้งานเป็นที่อยู่อาศัย จึงเลือกระบบเตือนอัคคีภัยแบบ HEAT DETECTOR เพราะราคาถูกกว่า SMOKE DETECTOR เป็น 2 เท่า HEAT DETECTOR ทำงานและแจ้งสัญญาณเตือนภัยให้ห้องควบคุมทราบถึงบริเวณที่เกิดเหตุเพลิงไหม้ เพื่อให้เจ้าหน้าที่ทำการตรวจสอบและระงับเหตุก่นที่เพลิงไหม้จะลุกลามได้ ขณะเดียวกันระบบอัคคีภัยจะส่งสัญญาณไปยังระบบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องได้ดังนี้

- เครื่องกำเนิดไฟฟ้า (GENNERATOR) เริ่มเดินเครื่องเตรียมพร้อม จะจ่ายกระแสไฟแทนจากการไฟฟ้า
- กล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CC.TV) ใน Zone ที่มีสัญญาณแจ้งเหตุทำงาน
- ปั๊มของน้ำระบบดับเพลิง เริ่มทำงาน
- แจ้งสัญญาณไปยังสถานีดับเพลิงใกล้เคียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (Heat Detector)

Heat Detector อาจกล่าวได้ว่าเป็นอุปกรณ์แจ้งอัคคีภัยอัตโนมัติรุ่นแรกๆ ตั้งแต่มีการพัฒนาใช้กับ Automatic Sprinkler ในปี 1860 โดยได้มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงมาจนถึงปัจจุบันนี้และมีความหลากหลายชนิด ซึ่งนับได้ว่าเป็นอุปกรณ์ที่ราคาถูกที่สุดและมีการแจ้งสัญญาณหลอกน้อยที่สุด

Heat Detector มี 2 ชนิดคือ

1.Spot Type คือลักษณะเป็นตัวใช้คิดเป็นจุดๆ

2. Line Type คือมีลักษณะเป็นเส้นยาว

ปัจจุบัน Heat Detector ชนิด Spot Type ที่นิยมมากที่สุดมี 2 ชนิด ดังต่อไปนี้

อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดจับอัตราการเพิ่มของอุณหภูมิ (Rate-Off Rise of Temperature Heat Detector)

อุปกรณ์ชนิดนี้เป็นอุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดที่จะทำงานเมื่อมีอัตราเพิ่มของอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงตั้งแต่ 12-15 ฟาเรนไฮต์ ส่วนลักษณะการทำงานดูรูปที่ 13. อากาศในส่วน A เมื่อถูกความร้อนจะขยายตัวอย่างรวดเร็วมากจนอากาศที่ขยายไม่าสามารถเล็ดลอดออกมาในช่อง B ได้ทำให้เกิดความดันสูงมากขึ้นและไปดันแผ่น Diafram C ให้ดันขา Contact D ไปแตะหน้า Contact E ทำให้ Heat Detector ส่งสัญญาณไปยังตู้ควบคุม

อุปกรณ์ส่งสัญญาณ (Indicating Devices)

อุปกรณ์ส่งสัญญาณนับได้ว่าเป็น Output ของระบบสัญญาณเตือนภัยซึ่งหลังจาก Heat Detctor ทำงานแล้วส่งสัญญาณมายังตู้ควบคุมกลาง (Main Controller)แล้วจึงส่งสัญญาณเตือนอัคคีภัยโดยผ่านอุปกรณ์ส่งสัญญาณแบบกระดิ่ง (Vibrating Belt) ใช้กับระบบชนิด Noncoat System ซึ่งนิยมช้มากในปัจจุบัน กระดิ่งจะมีขนาด 4 ,6 ,8 ,10 และ 12 นิ้วโดยปกติ 4 นิ้วจะใช้สัญญาณแจ้งเหตุขัดข้องต่างๆ ส่วนขนาด 6-12 นิ้ว จะใช้เพื่อเตือนอัคคีภัย กระดิ่งกังกล่าวจะใช้กับไฟ D.C. ขนาด 24 โวลต์

แผงควบคุม (Control Panel)

แผงควบคุมคือส่วนสมองที่คอยจัดการในการแจ้งสัญญาณของระบบเมื่อได้รับสัญญาณจากอุปกรณ์ส่งสัญญาณหรือสัญญาณแจ้งเหตุขัดข้องณ แผงนี้จะต้องมีเจ้าหน้าที่คอยควบคุมถ้าเกิดมีสัญญาณเกิดขึ้นเจ้าหน้าที่จะต้องไปตรวจเช็ค ณ.จุดที่เกิดสัญญาณ ก่อนที่สัญญาณเตือนภัยจะดังขึ้น (ควรจะตั้งระบบให้อุปกรณ์ส่งสัญญาณส่งสัญญาณหลังจาก การได้รับสัญญาณจาก Heat Detector เพื่อให้เจ้าหน้าที่จะได้มีเวลาไปตรวจสอบบริเวณที่เกิดสัญญาณ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบติดตั้ง Heat Detector

1. Spacing ของ Heat Detector = 30 ft ที่ความสูงเพดานไม่เกิน 10ft

2. หากเพดานสูงตั้งแต่ 10-30ft จะต้องลดระยะห่างระหว่างอุปกรณ์เป็นอัตราร้อยละ ของSpacing ตามปกติ

3. ถ้าเพดานมีความลึกไม่เกิน 4 นิ้ว ให้ถือว่าเป็นเพดานเรียบสามารถติด Hear Detector ใต้คานได้

4. ถ้าเพดานมีความลึกอยู่ในช่วง 4-18 นิ้ว ระยะห่างจะต้องไม่เกิน 2 ส่วน3 ของระยะปกติ

5. ถ้าเพดานมีความลึกเกินกว่า 18 นิ้ว และระยะช่วงคานเกิน 8ft ให้แยกเป็นอิสระและติดตั้ง Heat Detector อย่างน้อย 6 ตัว

6. ถ้าเพดานเป็นเพดานจั่วหรือเพิงให้ติด Detector แถวแรกภายในระยะ 3 ft วัดจากแนวระดับจากจั่วถึงเพิง

7. การติดตั้งDetector ควรห่างจากฝาผนังไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว หรือติดบนฝาผนังในช่วง 4-12 นิ้ว 8).ทุกจุดบนเพดานเรียบควรห่างจาก Heat Detector 0-7 เท่า ของระยะปกติ

2. ระบบดับเพลิง

ระบบดับเพลิงภายในอาคารมีอยู่หลายแบบทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้สอยของพื้นที่แต่ละชนิดและวัสดุเชื้อเพลิงที่อาจเกิดเพลิงไหม้ได้ทุกเวลาซึ่งอาศัยองค์ประกอบ3ประการที่ทำให้เกิดการลุกไหม้ขึ้นคือ เชื้อเพลิง ความร้อน และออกซิเจน ดังนั้นในการดับไฟจึงควรทำการกำจัดองค์ประกอบเหล่านี้ ในโครงการนี้จึงเลือกใช้ระบบดับเพลิงอยู่ 3 ระบบคือ

1).ระบบสายฉีดน้ำดับเพลิง

ระบบสายฉีดดับเพลิงประกอบด้วยตู้สายฉีดดับเพลิง (Fire Host Cabinet,FHC) และท่อยืน (Stand Pipe)ดังภาพที่แสดงตู้สายฉีดดับเพลิงซึ่งมีระบบท่อยืนที่ทำหน้าที่จ่ายน้ำไปยังตู้สายฉีดดับเพลิงสำหรับอาคารทั่วไป น้ำที่ใช้ในการดับเพลิงจะต้องทำการสำรองน้ำไว้ในถังเก็บน้ำตลอดเวลาเพื่อรองรับเหตุฉุกเฉิน ระบบนี้จะถูกติดตั้งไว้ยังส่วนต่างๆของอาคารซึ่งจะใช้ในการดับเพลิงในบริเวณพื้นที่ที่เกิดไฟไหม้อย่างหนัก

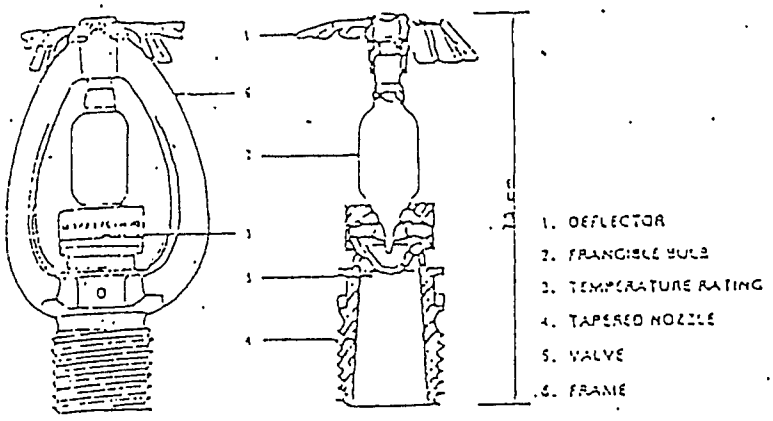
2).ระบบหัวจ่ายน้ำดับเพลิง

คือระบบท่อน้ำดับเพลิงและหัวกระจายน้ำดับเพลิงซึ่งจะกระจายน้ำลงเหนือเพลิงไหม้เพื่อการดับเพลิงหลังจากที่สัญญาณเตือนอัคคีภัยดังขึ้น การเดินท่อ จะแขวนลอยเหนือพื้นที่ห้องต่างๆ ซึ่งระบบนี้จะใช้กับห้อง ออฟฟิศสำนักงาน ห้องบรรยายและห้องปฏิบัติการ โรงอาหาร
การจ่ายน้ำจะจ่ายจากเครื่องสูบน้ำที่ต่องจากถังน้ำสำรองของอาคาร

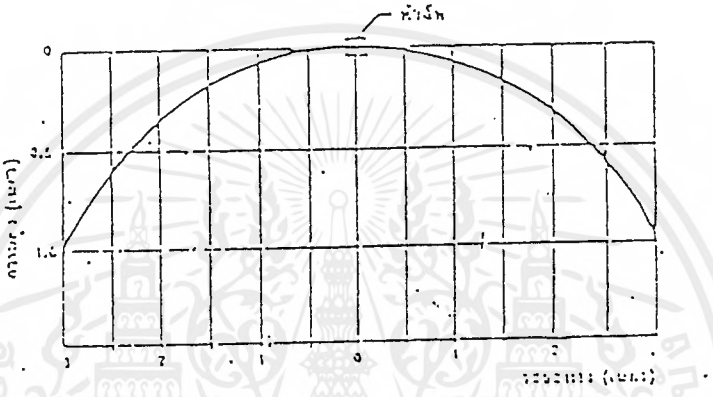
3.ระบบเพลิงไหม้แบบมือถือ

ระบบดับเพลิงแบบมือถือจะติดตั้งไว้สำหรับใช้ในการดับเพลิงที่จะเกิดขึ้นในระยะแรกที่สามารถหยิบขึ้นมาใช้ได้สะดวกและทันที จุดประสงค์หลักใช้ในการดับเพลิงในส่วนห้องจัดแสดงเนื่องจากวัสดุที่จัดแสดงอาจเกิดความเสียหายได้เมื่อโดนน้ำจึงต้องเลือกระบบดับเพลิงแบบมือถือที่ใช้สารเคมีแห้ง หรือแบบระบบก๊าซ ฮาร์อน ในการดับเพลิงในส่วนนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



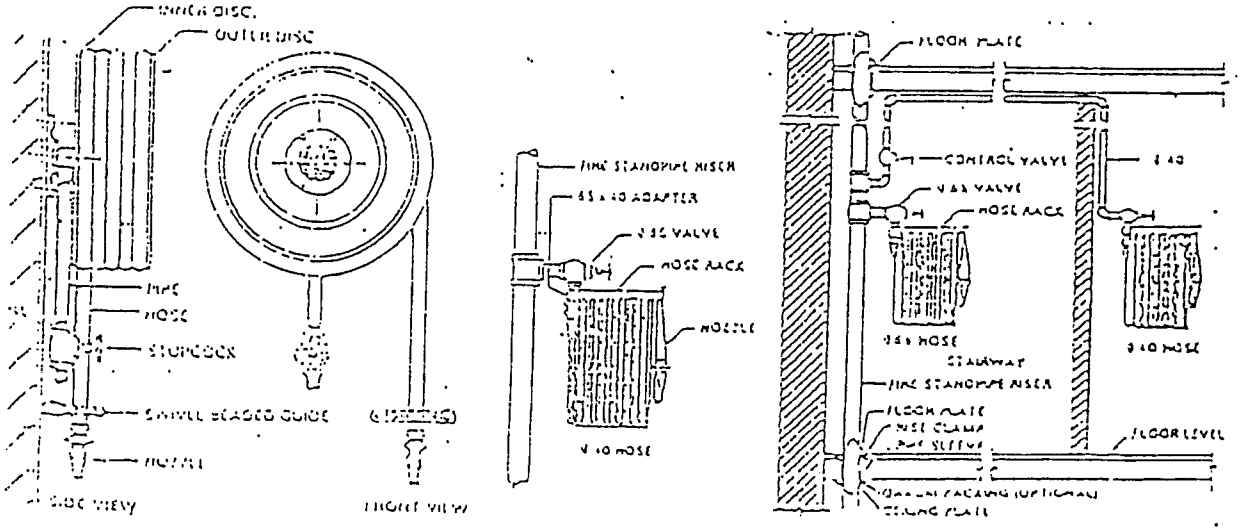
แสดงหัวฉีดน้ำฝอยแบบหลอดแก้วของเหลว



แสดงรัศมีการกระจายน้ำฝอยขนาด 12.5 มม.

ตารางที่ 6 แสดงการกำหนดหัวฉีดน้ำฝอย

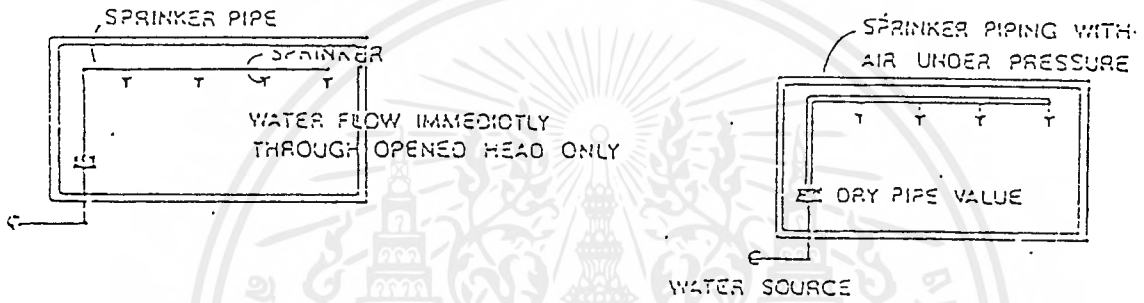
ลักษณะการเสี่ยงของอาคาร	ปกติ	สูง	สูงมาก
ระยะห่างระหว่างแถวสูงสุด	4.5 ม.	4.5 ม.	3.6 ม.
ระยะห่างสูงสุดของหัวฉีดในแถว	4.5 ม.	4.5 ม.	3.6 ม.
พื้นที่สูงสุดต่อหัวฉีด	18.6 ม.	12 ม.	8.4 ม.



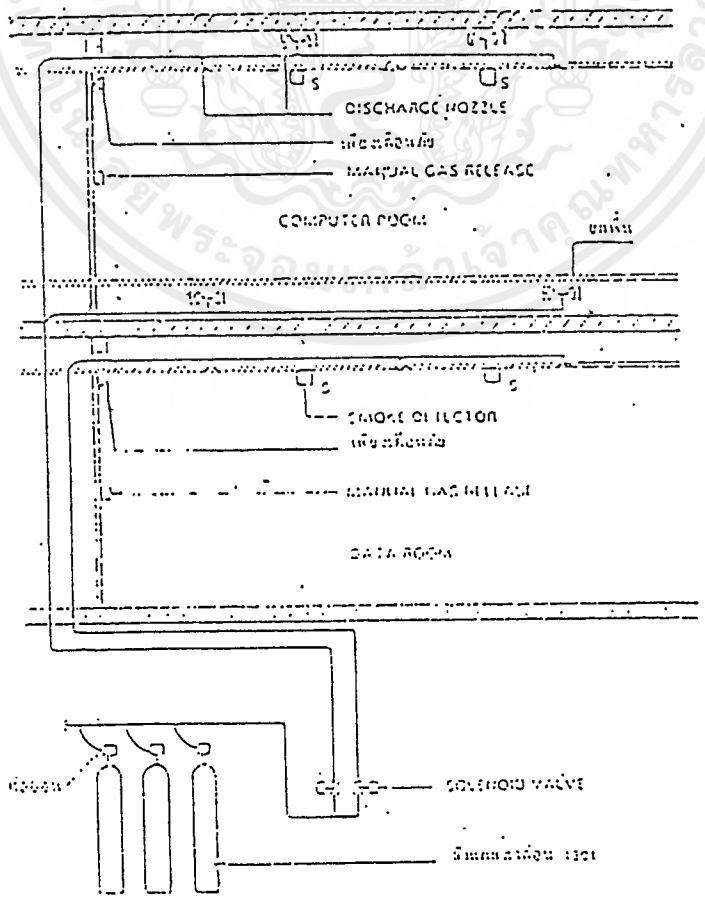
การทำงานของระบบน้ำฝอย

1. ระบบท่อเปียก (Wet Pipe System) จะมีน้ำที่มีความดันมาจ่อที่หัว Splinkler เมื่อของเหลวในหลอดแก้วจะได้รับความร้อนจะขยายตัวจนหลอดแก้วแตก น้ำที่จ่ออยู่ก็จะพ่นออกมาเป็นฝอยทันที และเพื่อจะรักษาความดันน้ำให้คงที่จึงต้องเดิมปั๊มน้ำเพิ่มเติมน้ำ และคงความดัน

2. ระบบท่อแห้ง (Dry Pipe System) เมื่อหลอดแก้วแตกความดันในระบบจะลดลงซึ่ง จะทำให้วาล์ว เปิดแล้วปล่อยน้ำออกมาผ่านหัว Splinkler แล้วพ่นออกมาเป็นฝอย ระบบท่อแห้งนี้สามารถใช้ร่วมกับการใช้ Heat Detector ได้ กล่าวว่าคือจะใช้หัว Splinkler แบบเปิด (ไม่ใช้หลอดแก้วหรือฟิลล์) Heat Deteector จะส่งสัญญาณไฟฟ้าไปเปิดวาล์ว ให้น้ำพ่นออกมาดับไฟ เมื่อสามารถจัออุณหภูมิที่สูงขึ้น เนื่องจากไฟไหม้



ระบบก๊าซ Halon 1301



2. ระบบดับเพลิง (FIRE FLIGHTING SYSTEM) (ต่อ)

เป็นอุปกรณ์ที่ติดตั้งควบคู่ไปกับระบบตรวจจับและแจ้งเหตุเพลิงไหม้ เมื่อตรวจพบเพลิงไหม้จะส่งสัญญาณเตือนภัยให้ผู้ที่อยู่ในบริเวณที่เกิดเหตุออกไป ทำการตัดระบบไฟฟ้าในอาคารทั้งหมดเพื่อป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร ให้เครื่องกำเนิดไฟสำรอง ทำงานและจ่ายไฟให้ระบบดับเพลิง และปั๊มน้ำ

อุปกรณ์ดับเพลิงที่ใช้เป็น AUTOMATIC SPRINKER SYSTEM ติดตั้งทั่วไปของอาคาร พร้อมทั้งสายฉีดน้ำ(FIRE HOSE CABINET) ได้น้ำจากถังสำรองน้ำเพื่อการดับเพลิงตามเทศบัญญัติกำหนดไว้ การเลือกใช้ควรเลือกให้เหมาะสม เพราะน้ำจะทำความเสียหายให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าได้ ซึ่งอาจใช้ถังดับเพลิงแบบผงเคมีบางที่บรรจุก๊าซฮาลอน 1301 ที่เป็นสารที่ใช้ดับเพลิงได้ผลที่สุด และไม่เคยทำความเสียหายให้อุปกรณ์ไฟฟ้า ควรเลือกใช้ในบริเวณที่จำเป็นท่านั้น เพราะสารตัวนี้เป็นอันตรายต่อมนุษย์ รวมทั้งทำลายโอโซนในชั้นบรรยากาศ

3. ทางหนีไฟ (FIRE ESCAPE)

การออกแบบต้องคำนึงถึงทางหนีไฟ ซึ่งต้องจัดไว้ให้เพียงพอ มีอัตราดังนี้

จำนวนคน	จำนวนทางหนีไฟ
1 - 60	1
61 - 600	2
601 - 1,000	3
1,001 - 1,400	4
1,401 - 1,700	5
1,701 - 2,000	6

ทางหนีไฟ ประกอบด้วยบันไดหนีไฟ มีแสงสว่างฉุกเฉิน ป้ายลูกศรชี้ทางออกของอาคารที่สามารถเห็นได้ง่ายในที่มืด ไฟแสงสว่างของทางหนีไฟและป้ายแสดงทิศทางของทางออกฉุกเฉิน ได้รับพลังงานไฟฟ้ามาจากระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน (GENERRATOR)

การป้องกันอัคคีภัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ

- มีห้องเก็บเชื้อเพลิง และสารเคมีที่ปลอดภัย
- อาคารต้องเป็นอาคารที่ออกแบบโดยเตรียมการป้องกันอัคคีภัยด้วย ได้แก่ ทำห้องประตูกันไฟที่จะปิดกั้นไฟไม่ให้ลุกลามไปยังห้องอื่นได้ ในระยะเวลาหนึ่งด้วย
- ติดตั้งเครื่องบอกสัญญาณแจ้งเหตุไฟไหม้ในห้องจัดแสดงและอื่นๆ ได้แก่ เครื่องมือดักควันและเครื่องมือดักความร้อน ทำนองเดียวกันกับเครื่องมือป้องกันโจรกรรม เมื่อมีความร้อนเกิดขึ้นในห้องก็จะเกิดเสียงกริ่งสัญญาณให้เจ้าหน้าที่ทราบ
- มีสญญาณแจ้งเหตุไฟไหม้ไปยังสถานีดับเพลิง
- อาจติดตั้งเครื่องดักความร้อนในห้องจัดแสดงและเครื่องดับไฟสารเคมีจะทำงานโดยอัตโนมัติ

ระบบสุขาภิบาล

ระบบสุขาภิบาลสำหรับโครงการแบ่งการศึกษาเป็น 2 ส่วน คือ ระบบน้ำใช้และระบบน้ำเสีย

ระบบน้ำใช้

สำหรับอาคารปฏิบัติการ แบ่งชนิดของน้ำที่ใช้เป็น 3 ชนิด ดังนี้

1. น้ำประปาธรรมดา ได้แก่น้ำที่ต่อจากการประปาโดยตรง เพื่อใช้งานทั่วๆไป เช่น ห้องน้ำ, น้ำของระบบดับเพลิง เป็นต้น

2. น้ำประปาที่ผ่านการกรอง โดยผ่านเข้าเครื่องกรองก่อนจ่ายเข้าใช้ ในท่อระบบน้ำใช้ของห้องปฏิบัติการ (Laboratory) เพื่อใช้ล้างเครื่องมือ เครื่องแก้ว ฯลฯ หรือใช้ในการปฏิบัติการอื่นๆ

3. น้ำกลั่น หรือน้ำที่ต้องการคุณสมบัติต่างกันออกไปตามการปฏิบัติการ ไม่ใช้การจ่ายในท่อระบบ ได้แก่

3.1 น้ำกลั่น ซึ่งสามารถผลิตได้โดย การติดตั้งเครื่องกลั่นน้ำ ที่มีขายทั่วไป

3.2 น้ำที่ต้องการคุณสมบัติพิเศษอื่นๆ ซึ่งไม่เหมาะสมที่จะมีระบบผลิตใช้เอง จึงเสนอให้เป็นการจัดซื้อสารเคมีแต่ละชนิดที่ได้มาตรฐาน มาผสมและตรวจสอบให้ได้ตามที่กำหนด ในแต่ละคราวที่จำเป็นใช้

3.3 น้ำร้อน ใช้ในส่วนปฏิบัติการเป็นหลัก การเดินระบบท่อน้ำร้อน ต่อมาจากถังเก็บน้ำร้อนบนอาคาร โดยมีการแยกปั๊มน้ำร้อนออกจากปั๊มน้ำปกติ

ความต้องการของน้ำใช้

จากมาตรฐาน การใช้น้ำประปาเฉลี่ย 200 ลิตร / คน / วัน (คิดการใช้อาคาร 8 ชม.)

จากจำนวนผู้ใช้ในโครงการ 70 คน

คนภายนอก 550 คน (คิดจากจำนวนผู้ใช้โครงการสูงสุด) โดยคิดการใช้น้ำในช่วง 3 ชม.

∴ จำนวนน้ำประปาที่ต้องการใช้ในแต่ละวัน = (70 * 200) + (550*200*3/8) = 55,250

คิดเป็นปริมาตรน้ำ 55.25 ลบ.ม.

เตรียมน้ำสำหรับสำรองใช้ 2 วัน คิดเป็นปริมาตร. 110.50 ลบ.ม.

เผื่อน้ำสำหรับดับเพลิงอีก 25 % = 27.625 ลบ.ม.

∴ปริมาตรถังเก็บน้ำใช้โดยประมาณ = 139.125 ลบ.ม.

ระบบการจ่ายน้ำ (Water Distribution System)

ระบบการจ่ายน้ำแบ่งเป็น 2 ระบบ คือ

1. ระบบจ่ายขึ้น (UP-Feed Distribution System)

ใช้หลักการนำ แรงดันน้ำจากด้านล่างดันน้ำขึ้นสู่ชั้นบนโดยอาศัยปั๊มน้ำช่วย มีข้อจำกัดในการใช้คือเหมาะกับอาคารที่สูงระหว่าง 4-6 ชั้น (แต่ละชั้นสูงประมาณ 3 เมตร) มีข้อเสียคือ เครื่องปั๊มจะต้องมีการทำงานตลอดเวลาที่มีการใช้น้ำ ทำให้สิ้นเปลืองพลังงาน

2. ระบบจ่ายลง (DOWN-Feed Distribution System)

ระบบบำบัดน้ำเสียที่นำมาพิจารณามี 3 ประเภท คือ

1. **ระบบตะกอนเร่ง** (Activated Sludge)

ข้อดี - สามารถบำบัดน้ำเสีย ให้มีคุณภาพสูงได้มาก (ต่ำกว่า 20 มิลลิกรัม / ลิตร)
- มีความยืดหยุ่นในการใช้งานสูง
- การลงทุนไม่สูงนัก
- เกิดกลิ่นเหม็นในระบบน้อย

ข้อเสีย - ต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ ดูแลการเดินระบบ
- ค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้าสูงกว่าระบบอื่น เพราะต้องมีการเติมอากาศลงถังปฏิกิริยา
- สถานที่ตั้งต้องสะดวกในการเข้าถึง เพื่อการซ่อมบำรุง

2. **ระบบจานหมุนชีวภาพ** (RBC)

ข้อดี - ประหยัดพลังงานไฟฟ้ามากกว่าระบบตะกอนเร่งประมาณ 50 %
- การเดินระบบไม่ต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทาง

ข้อเสีย - ความยืดหยุ่นของระบบต่ำ หากรับสารอินทรีย์มากไปจะเกิดกลิ่นเหม็น
- หากมีแกนหมุนแกนเดียวในระบบ เมื่อต้องการเปลี่ยนแบริ่ง ต้องหยุดงานทั้งระบบหลายวัน
- สถานที่ตั้งต้องสะดวกในการเข้าถึง เพื่อเปลี่ยนแบริ่งและน้ำมันเกียร์

3. **ระบบบ่อกรองไร้อากาศ** (Anaerobic Filter) **และระบบ** Fix Film Aerobic

ข้อดี - ต้องการการดูแลรักษาน้อยมาก มีเพียงการดูดกากตะกอนในถังเกรอะประมาณ 2 ปีต่อครั้ง เท่านั้น
- ใช้พลังงานไฟฟ้าเพียง 25 % ของระบบตะกอนเร่ง
- การเดินระบบง่าย ไม่ต้องใช้ผู้ควบคุมดูแลระบบที่มีความรู้ความชำนาญมากนัก
- การบำบัดให้คุณภาพน้ำดีมาก ซึ่งทำได้ลำบากกว่าระบบตะกอนเร่ง

ข้อเสีย - การลงทุนสูงกว่าระบบตะกอนเร่งประมาณ 40 %
- ถ้าการระบายอากาศ (ก๊าซมีเทน) ที่เกิดขึ้นในบ่อกรองไร้อากาศไม่ดี จะมีกลิ่นเหม็นของก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์
- เหมาะสำหรับโครงการที่มีปริมาณน้ำเสีย ไม่เกินวันละ 300 ลบ.ม. / วัน

จากข้อเปรียบเทียบ สามารถเลือกระบบกำจัดน้ำเสียสำหรับโครงการ โดยพิจารณาถึงสภาพที่ดินและการรบกวนต่อสภาพข้างเคียง รวมทั้งคุณภาพของน้ำที่บำบัดแล้ว ก่อนที่จะปล่อยลงสู่ท่อสาธารณะ สำหรับโครงการจึงพิจารณาเลือกระบบ Activated Sludge ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

น้ำเสียจากส่วนต่างๆ ของโครงการ จะไหลมารวมที่ Sewage Holding Tank จากนั้นจะถูกสูบขึ้นสู่ Aerated Tank ที่มี Aerator อยู่ ทำการหมุนเวียนน้ำเสียให้ได้รับออกซิเจน เนื่องจากแบคทีเรียประเภทที่ต้องใช้ออกซิเจนในการย่อยสลายของเสีย น้ำเสียจาก Aerated Tank ที่ถูกย่อยสลายแล้วจะไหลล้นไปยัง Settling Chamber หรือถังตกตะกอน ซึ่งในช่วงนี้แบคทีเรียจะไม่ได้รับออกซิเจน ทำให้มีการย่อยสลายน้อยลงและจับกลุ่มกันเป็นตะกอนลงสู่ก้นถัง น้ำเสียส่วนหนึ่งพร้อมตะกอนจะถูกส่งไปยัง Aeration Tank เพื่อทำให้สภาวะแบคทีเรีย

เหมาะสำหรับอาคารที่มีความสูงเกิน 3 ชั้นขึ้นไป การทำงานกระทำโดยการสูบน้ำจากถังเก็บน้ำชั้นล่างขึ้นไปเก็บไว้บนถังเก็บน้ำชั้นบนแล้วจ่ายน้ำลง โดยอาศัยแรงโน้มถ่วงของโลก (Gravity) การเก็บและจ่ายน้ำมักตัดตอนเป็นช่วงๆ ช่วงละประมาณ7 ชั้น โดยในถังเก็บน้ำแต่ละถังจะมีการสำรองน้ำเอาไว้ใช้ในยามฉุกเฉินแยกจากกันด้วย

ข้อดีสำหรับการจ่ายน้ำโดยใช้แรงโน้มถ่วงนี้ ทำให้ประหยัดพลังงานมากขึ้น เพราะปั๊มจะทำงานเมื่อระดับน้ำลดลงถึงระดับที่กำหนดและจะหยุดอัตโนมัติเมื่อถึงระดับที่กำหนดเช่นกัน

การเลือกใช้ระบบจ่ายน้ำ

ระบบการจ่ายน้ำของโครงการ ได้พิจารณาเลือกใช้ระบบ UP-Feed Distribution System โดยใช้ปั๊มสูบน้ำขึ้นมาใช้ ทำให้น้ำในตัวอาคารมีแรงดันสม่ำเสมอเท่ากันทุกๆจุด เนื่องจากอาคารมีลักษณะ แผ่ขยายออกตามระนาบพื้นที่มากกว่า

ระบบน้ำเสียและการกำจัดน้ำเสีย

ระบบน้ำเสีย ของอาคารปฏิบัติการแยกเป็น 2 ระบบ คือ

1. ระบบน้ำเสียทั่วไป
2. ระบบน้ำเสียจากการปฏิบัติการค้นคว้าวิจัย

การเดินท่อจำเป็นต้องแยกท่อน้ำเสียจากการปฏิบัติการเป็นระบบเฉพาะ เนื่องจากความแตกต่างของน้ำที่จะนำไปจำกัด หรือเปลี่ยนสภาพน้ำก่อนปล่อยลงสู่ระบบระบายน้ำสาธารณะ แม้ภายในห้องปฏิบัติการจะมีการกำหนดการทิ้งน้ำ สารเคมี เพื่อความปลอดภัยแต่ยังคงมีสภาพอื่นๆ ได้แก่ สภาพการตกตะกอนของสาร อุณหภูมิ กลิ่น ซึ่งต้องมีการกำจัด ลด หรือควบคุม ไม่ให้เป็นพิษต่อสภาพแวดล้อม ซึ่งสามารถใช้ระบบการเดินท่อ และ Trap ส่วนหนึ่งในการช่วยควบคุมกลิ่น

ระบบกำจัดน้ำเสีย

ตามมาตรฐานน้ำทิ้ง (Effluent Standards) ของสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เป็นแนวทางในการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียของโครงการ ซึ่งระบุให้สถานที่ราชการ รัฐวิสาหกิจ องค์กรระหว่างประเทศหรือเอกชน ที่มีพื้นที่ใช้สอย 10,000 - 55,000 ตรม. ให้ใช้มาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งแบบ ข. โดยน้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วจะมีคุณสมบัติดังนี้

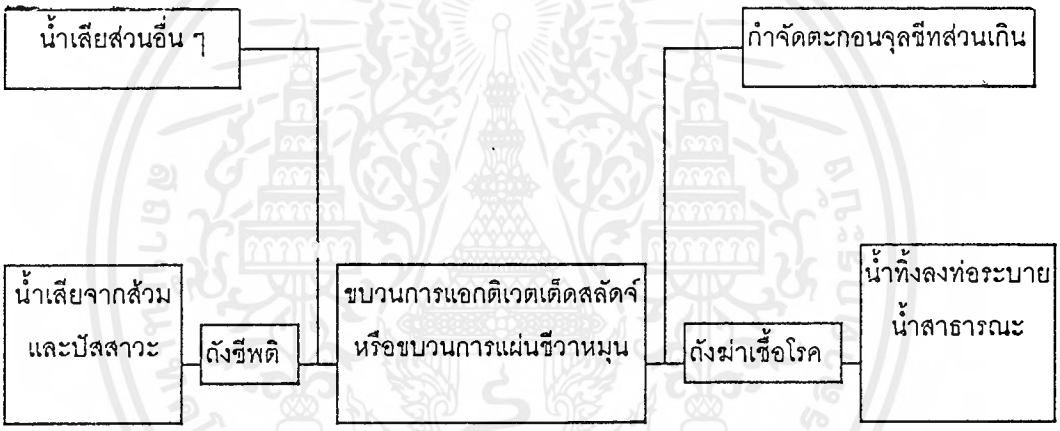
- ค่าความเป็นกรด pH 5 - 9
- BOD ไม่เกิน 30 มิลลิกรัม / ลิตร
- ค่า SS ไม่เกิน 40 มิลลิกรัม / ลิตร
- มีสารประกอบประเภท Sulfide ไม่เกิน 10 มิลลิกรัม / ลิตร
- มีค่า PS เพิ่มขึ้นจากปริมาณที่มีน้ำใช้ตามปกติไม่เกิน 500 มิลลิกรัม / ลิตร
- มี Setting Solids ไม่เกิน 0.5 มิลลิกรัม / ลิตร
- มี Oil Grease ไม่เกิน 20 มิลลิกรัม / ลิตร

สมดุล ใน Chlorine Contract Tank น้ำเสียที่จะถูกบำบัดจะถูกใส่คลอรีน และไหลลงสู่ Treated Waste น้ำเสียที่ถูกบำบัดจะถูกตรวจสอบคุณภาพให้เป็นไปตามเทศบัญญัติ และตะกอนจะถูกสูบถ่ายออกไปทิ้งต่อไป

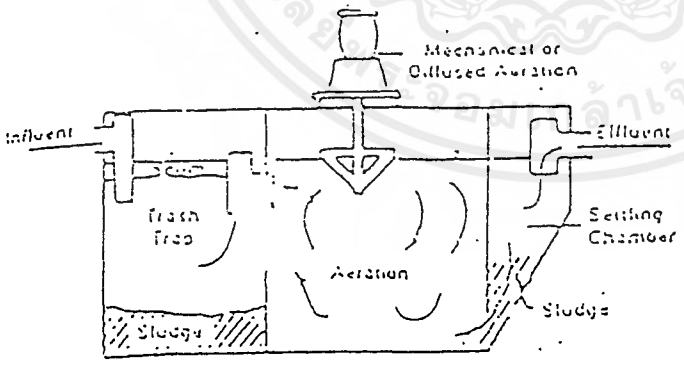
น้ำเสียจากส่วนอื่นๆ กำจัดตะกอนจุลชีพส่วนเกิน

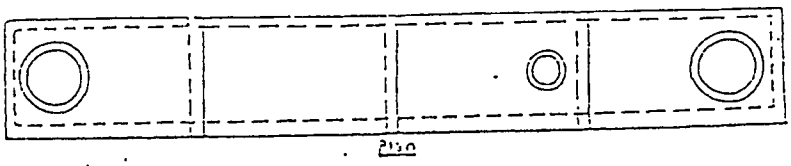
น้ำเสียจากส้วม **ขบวนการ** Actiuvated Sludge น้ำทิ้งลงท่อระบายน้ำ
และโถปัสสาวะ ถังเซพติก **หรือขบวนการแผ่นชีวาหมุน** ถังฆ่าเชื้อโรค น้ำสาธารณะ

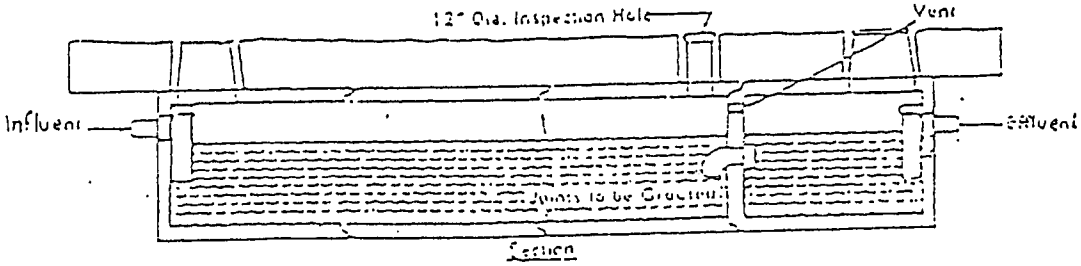
ผังขั้นตอนการทำงานของ ACTIVATED SLUDGE SYSTEM



From
Septic Tank







ระบบระบายน้ำทิ้งสำหรับอาคาร

น้ำทิ้งในที่นี้หมายถึง น้ำทิ้งประเภทต่างๆจากภายในอาคาร ซึ่งประกอบด้วย 4 ประเภทคือ

1) น้ำทิ้ง (Waste Water) เป็นน้ำที่ระบายทิ้งจากเครื่องสุขภัณฑ์ต่างๆทุกชนิด ยกเว้น โถปัสสาวะชาย และหญิงและโถส้วมทุกชนิด น้ำทิ้งจากครัวและเครื่องซักผ้าก็จัดอยู่ในประเภทของน้ำทิ้ง ลักษณะของน้ำทิ้งนี้จะมีฟองผงซักฟอก ฟองสบู่ น้ำสบู่ และพวกเศษอาหารไหลปะปนมาด้วย จะมีกลิ่นเหม็นไม่มากนัก

2)น้ำโสโครก (Soil) เป็นน้ำที่ระบายน้ำทิ้งจากโถปัสสาวะทุกชนิด และโถส้วมทุกชนิด ลักษณะของน้ำโสโครกจะมีอุจจาระ และปัสสาวะไหลปนมากับน้ำ โดยปกติจะมีพวกเศษกระดาษชำระไหลปะปนมาด้วย บางครั้งจะพบพวกถุงยางอนามัยและผ้าอนามัยด้วย จะมีกลิ่นเหม็นมาก

3)น้ำฝน (Storm drains) เป็นน้ำฝนที่ระบายมาจากหลังคา นอกชานและตามบริเวณต่างๆของอาคาร ลักษณะของน้ำที่ไหลลงมาจากอาคาร มักจะมีเศษทราย เศษดิน ไหลปะปนมาด้วย จะไม่มีกลิ่นเหม็น

4)น้ำทิ้งพิเศษ (Special waste) เป็นน้ำทิ้งที่มีลักษณะพิเศษ แตกต่างจากน้ำทิ้งแบบอื่น เช่นน้ำทิ้งจากห้องปฏิบัติการทดลองทางเคมี ทางชีววิทยา น้ำทิ้งจากห้องตรวจโรค ตามโรงพยาบาล น้ำทิ้งที่มีสารกัมมันภาพรังสี น้ำทิ้งจากอู่ซ่อมรถยนต์ที่มีน้ำมันเครื่องไหลทิ้งออกมา

<u>ท่อระบายน้ำทิ้งต่างๆมีอยู่ด้วยกัน 3 ชนิด</u> ดังนี้

1)ท่อระบายน้ำทิ้ง (Waste Pipe)เป็นท่อระบายน้ำทิ้งจากแหล่งต่างๆ (Waste water) ที่ได้กล่าวข้างต้น

2)ท่อระบายน้ำโสโครก (Soil Pipe) เป็นท่อที่ระบานน้ำโสโครกจากแหล่งต่างๆ (Soil) ที่ได้กล่าวข้างต้น

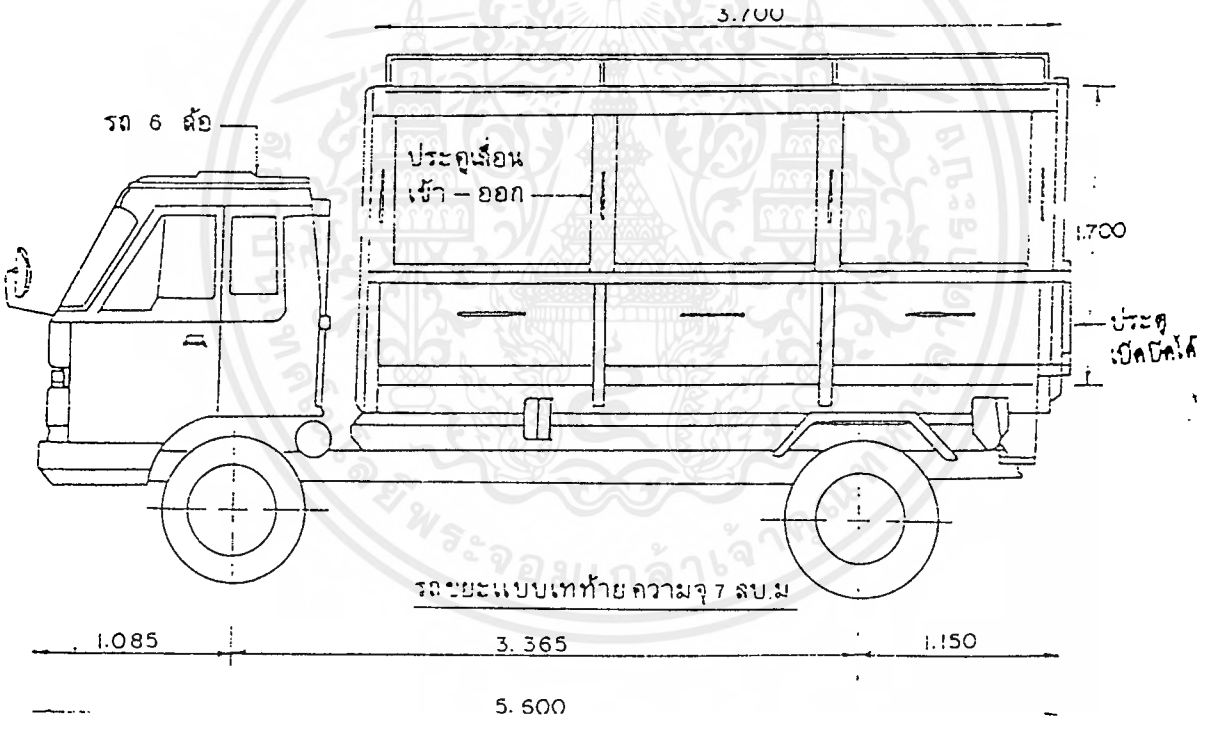
3)ท่อระบายน้ำฝน (Storm drain) เป็นท่อที่ระบายน้ำฝนจากอาคาร

- ท่อระบายน้ำทิ้งที่ได้กล่าวข้างต้นจะมีส่วนประกอบของท่อต่างๆเพื่อช่วยให้ระบบระบายน้ำทิ้งต่างๆทำงานได้ดี ซึ่งมีดังนี้
- ท่ออากาศ (Vent Pipe) เป็นท่อที่ต่อกับท่อน้ำทิ้ง และท่อน้ำโสโครก เพื่อให้ระบบท่อระบายน้ำทิ้งมีระดับความดันสม่ำเสมอ ไม่เปลี่ยนแหลงมากนัก และช่วยการไหลของน้ำทิ้งและน้ำโสโครกภายในระบบท่อระบายอย่างมีประสิทธิภาพ
- ที่ดักกลิ่น (Trap) เป็นอุปกรณ์ที่ป้องกันไม่ให้กลิ่นเหม็น หรือก๊าซเหม็นจากภายในระบบท่อระบายเคลื่อนเข้ามาในอาคาร โดยทั่วไปนิยมใช้แบบขังน้ำอยู่ในอุปกรณ์ดักกลิ่น เพื่อกั้นไม่ให้ก๊าซเหม็นออกจากช่องระบายน้ำทิ้งต่างๆเช่น ช่องระบายน้ำทิ้งที่พื้น ที่อ่างอาบน้ำ ที่อ่างล้างมือเป็นต้น
- ช่องล้างท่อ (Cleanouts) เป็นช่องที่ติดตั้งไว้ในระบบท่อระบายน้ำทิ้ง ซึ่งมักจะปิดสนิทด้วยฝาปิดทองเหลือง โดยทั่วไปมักจะติดตั้งไว้ที่ตำแหน่งต้นน้ำทิ้งเมื่อมีปัญหาอุดตันภายในระบบท่อระบายก็จะทำการเปิดฝาออกมา เพื่อผลักดันเศษอุดตันออกจากระบบท่อระบาย

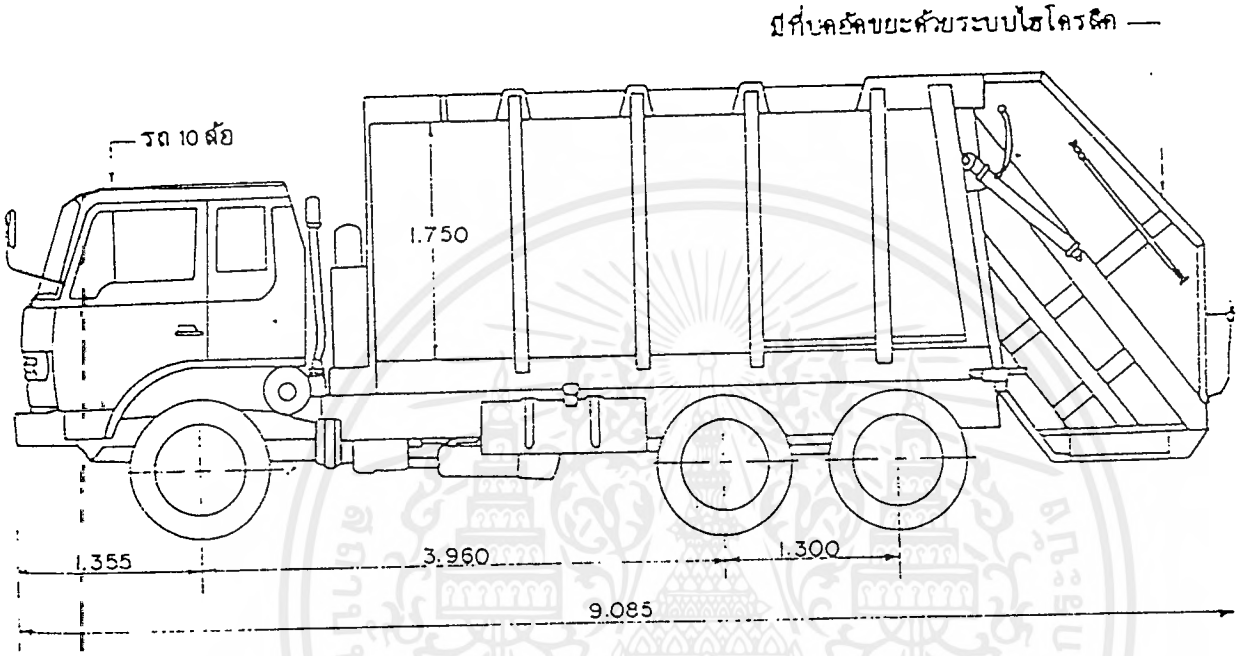
ระบบกำจัดขยะ

จากค่าเฉลี่ยอาคารสาธารณะ จะมีปริมาณขยะประมาณ 0.25 ลิตร / คน / วัน ปริมาณขยะที่เกิดขึ้นประมาณ 200 ลิตรวัน (คำนวณจากจำนวนผู้ใช้อาคารเฉลี่ย 800 คนต่อวัน)

วิธีการกำจัดที่ใช้ ถ้าพิจารณาจัดให้มีห้องที่รวบรวมขยะคือ WASTER ROOM แบ่งเป็นขยะที่ไม่เน่าเสีย ห้องเก็บขยะที่ไม่เน่าเสียและของเสียที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ (Garbage) บริเวณที่ตั้งของห้องรวบรวมขยะตั้งอยู่ในบริเวณที่ไม่ทำให้เกิดมลภาวะแก่ตัวอาคาร และผู้ใช้อาคาร มักตั้งอยู่ใกล้กับส่วนบริการที่มีปริมาณขยะเกิดขึ้นมากว่าส่วนอื่นๆ ขยะที่รวบรวมไว้จะถูกเก็บไปพร้อมกับขยะจากส่วนของสถาบันการบินพลเรือน โดยบริการกำจัดขยะของเทศบาลที่มาเก็บทุกวัน



รูปแสดง รถเก็บขยะแบบมีเครื่องอัดขยะมูลฝอย



รูปแสดง รถเก็บขยะแบบยกเท

ระบบป้องกันอุทกภัย _(น้ำท่วมเฉียบพลันเนื่องจากฝนตกหนัก)

โครงการนี้ตั้งอยู่ในบริเวณสถาบันการบินพลเรือน ซึ่งอยู่ในอำเภอหัวหินเป็นพื้นที่ที่อยู่ใกล้ชายฝั่งอ่าวไทยอาจมีปัญหาทางด้านอุทกภัยซึ่งจะเกิดขึ้นนาน 1-7วัน ปรากฏการเช่นนี้จะเกิดขึ้นจะเกิดกับพื้นโยรอบในช่วงสั้นๆในฤดูฝนและเป็นบางปีเทานั้น (ภายในบริเวณโครงการซึ่งเป็นเขตสนามบินยังไม่เคยมีประวัติน้ำท่วม) แต่ผู้ออกแบบได้ออกแบบเพื่อรองรับการเกิดปริมาณน้ำท่วมอย่างฉับพลันอันเนื่องมาจากฝนตกหนัก คือเป็นการช่วยให้น้ำฝนที่เกิดขึ้นในโครงการระบายออกไปยังจุดต่างๆได้อย่างรวดเร็วโดย

- ทำรางระบายน้ำรอบตัวอาคารเพื่อกันน้ำที่จะไหลเข้าสู่ตัวอาคารจะได้ไหลลงสู่รางระบายน้ำนี้เพื่อที่จะไหลออกสู่บ่อสาธารณะหรือไหลลงคลองเปรมประชา
- จัดให้ตัวอาคารอยู่ในระดับที่สูงกว่าบรเวณรอบข้างเพื่อกันมิให้น้ำไหลเข้าสู่ตัวอาคาร ซึ่งทั้งนี้พื้นที่โดยรอบได้ปรับให้เท่ากับระดับ RUN WAY ซึ่งได้รับการคำนวณไว้แล้วว่ามีระดับสูงกว่าน้ำทะเล และสามารถรับายน้ำโดยรอบพื้นที่ได้อย่างรวดเร็ว
- เนื่องจากในโครงการมีคูน้ำธรรมชาติไหลผ่านบริเวณด้านข้าง ซึ่งเป็นทางระบายน้ำใหลออกสู่ทะเลอยู่แล้ว เมื่อเกิดผนตกหนักทำให้น้ำท่วมขังอย่างเฉียบพลัน สามารถระบายน้ำจากจุดต่างๆลงสู่รางระบายน้ำจากนั้นจึงส่งน้ำไปลงใน ที่คือ
    1. ระบายลงสู่คูน้ำดด้านข้างที่สามารถระบายโดยตรง
    2. ระบายสู่ระบบระบายน้ำร่วมของสนามบิน (RUN WAY)
    2. ระบายลงสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะด้านหน้าโครงการซึ่งอยู่ริมถนนเพชรเกษม

บรรณานุกรม

จิรา จงกล, พิพิธภัณฑสถานวิทยา, กรุงเทพฯ : บริษัทอัมรินทร์พริ้นติ้งกรุ๊พ จำกัด, 2532

นรินทร์ เนาวประทีป, พรสวรรค์ เพชรแดง, กฎหมายก่อสร้าง, กรุงเทพฯ, : ห.จ.ก. สำนักพิมพ์ฟิสิกส์เซ็นเตอร์, ม.ป.ป.

นาวาอากาศโท ประสิทธิ์ ประภาสะโนบล, ศิลปศาสตร์การบิน, พระนคร : โรงพิมพ์บำรุงนุกูลกิจ, 2537

พลอากาศตรี ปรีชา ศรีวาลัย,ทะยานขึ้นฟ้าสู่อวกาศ, กรุงเทพฯ : โอ.เอส.พริ้นติ้ง เฮาส์, ม.ป.ป.

แม้นมาส ชวลิต, สินทร์ โชติช่วง, คู่มือบรรณารักษ์ศาสตร์, พระนคร : โรงพิมพ์เฟื่องนคร, ม.ป.ป.

สถาบันการบินพลเรือน, สถาบันการบินพลเรือนในศตวรรษที่ 21, กรุงเทพฯ : สถาบันการบินพลเรือน, 2539

อนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทย, มูลนิธิ ในพระบรมราชูปถัมภ์ฯ, ตำราเด็กไทยรักเครื่องบินไทย, กรุงเทพฯ : มูลนิธิอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทย ฯ, 2537

อนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทย, มูลนิธิ ในพระบรมราชูปถัมภ์ฯ, รายงานประวัติและผลงาน ปี 2535-2538, กรุงเทพฯ : มูลนิธิอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทย ฯ, 2538

ภานุ จิตติกานต์, "พิพิธภัณฑ์การบิน", วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี จุฬาลงกรณ์, มหาวิทยาลัย, 2538

วรนุช ฤกษ์เสริมสุข, "ศูนย์อนุรักษ์พลังงาน", วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, สถาบัน, 2539 - 2540

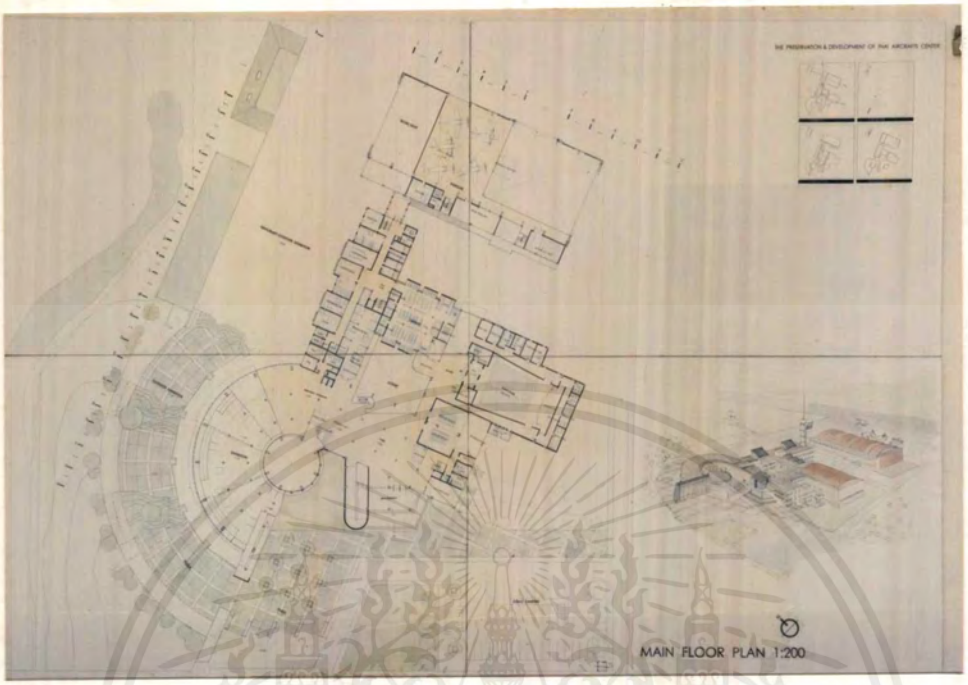
วีรชาติ ชินณพงษ์, "โครงการปรับปรุงศูนย์ฝึกการบินพลเรือนในประเทศไทย", วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, สถาบัน, 2534 - 2535

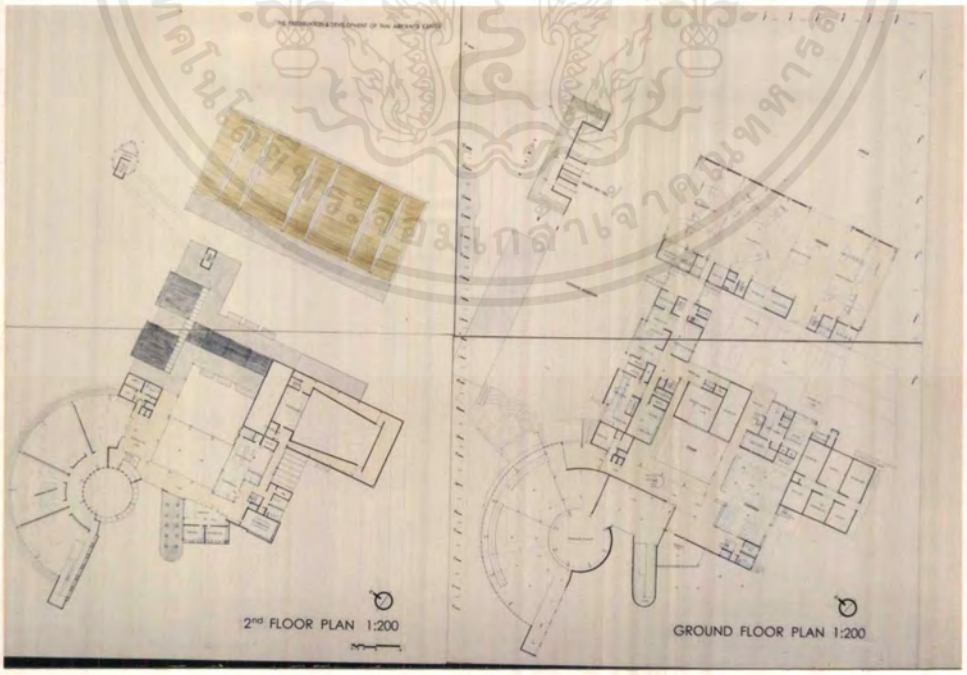
อรอุสาห์ ทองไทย, "ศูนย์ศึกษาวิทยาศาสตร์การบินและอวกาศ", วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, สถาบัน, 2538 - 2539

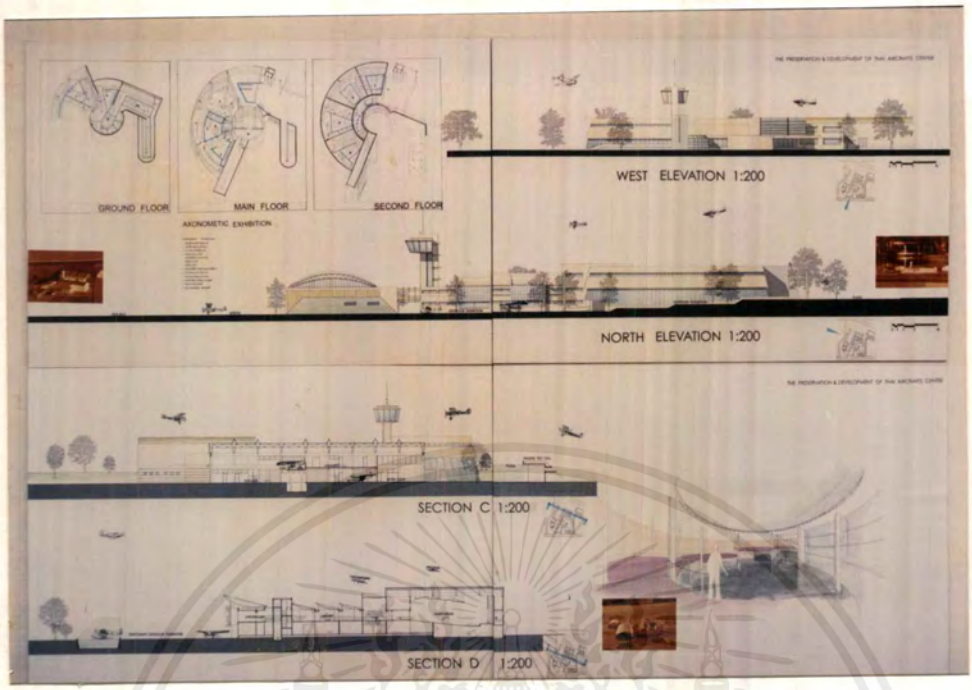
MICHACI WILLIAMS, AIR COMMODORE. "AIR SYSTEM : DEFENCE SYSYTEMS INTERNATIONAL" SINGAPORE : TIMES OFFSET PTC LIMITED

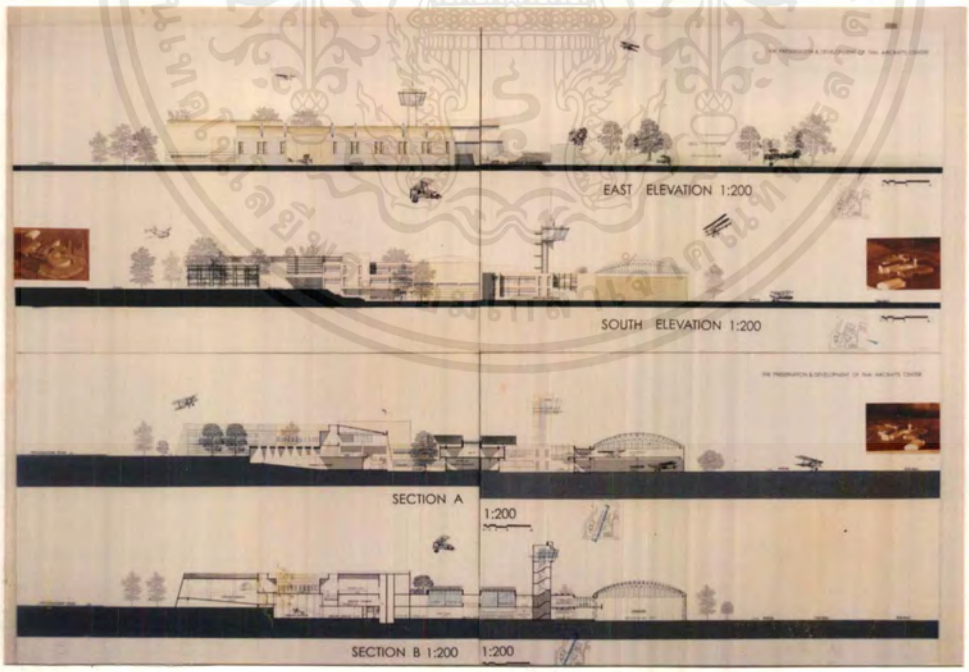
NEUFERT ERNST, ARCHITECTS' DATA , LONDON : GRANADA PUBLISHING LIMITED, 1982

THE PRESERVATION & DEVELOPMENT OF THAI AIRCRAFTS CENTER
SITE SPECIFICATION
SITE ANALYSIS
SITE
SITE STRUCTURE
PROCESS
SITE SURROUNDING
DESIGN DIAGRAM
LAY OUT 1:500

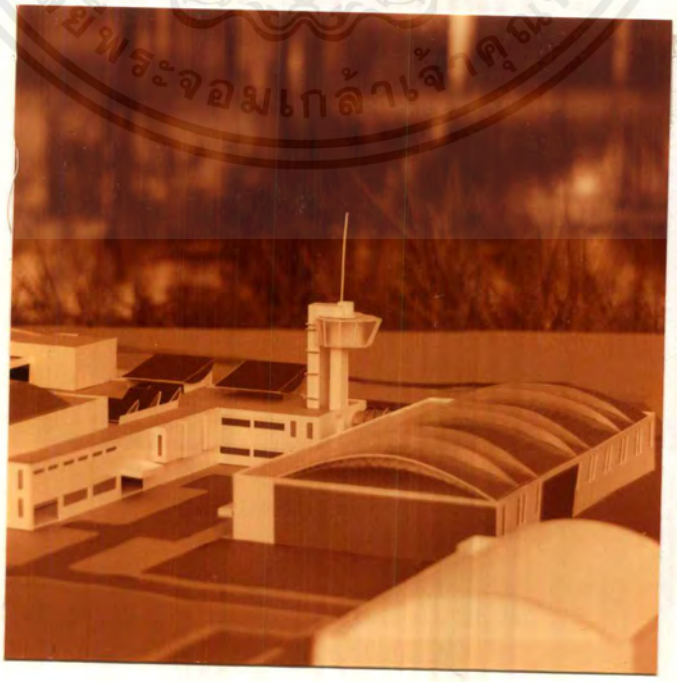

MAIN FLOOR PLAN 1:200

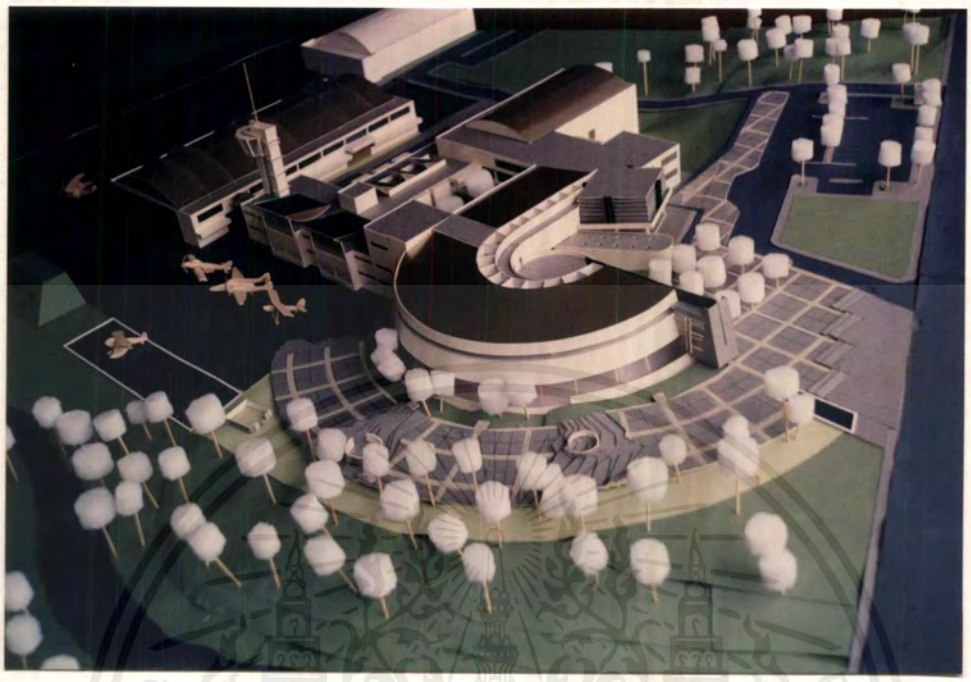

2nd FLOOR PLAN 1:200
GROUND FLOOR PLAN 1:200

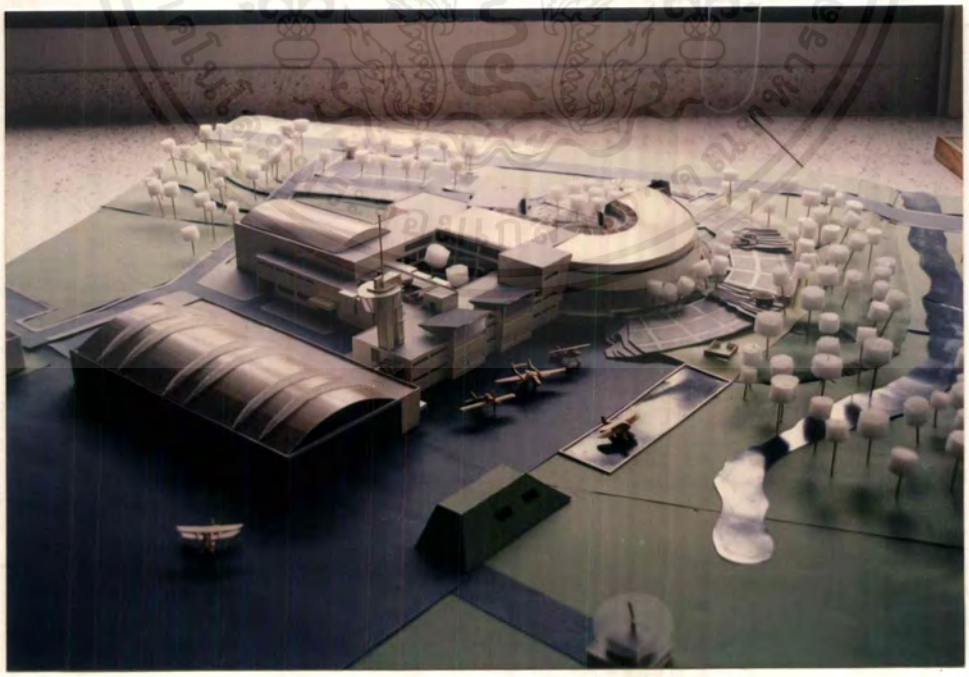

GROUND FLOOR
MAIN FLOOR
SECOND FLOOR
AXONOMETIC EXHIBITION
WEST ELEVATION 1:200
NORTH ELEVATION 1:200
SECTION C 1:200
SECTION D 1:200

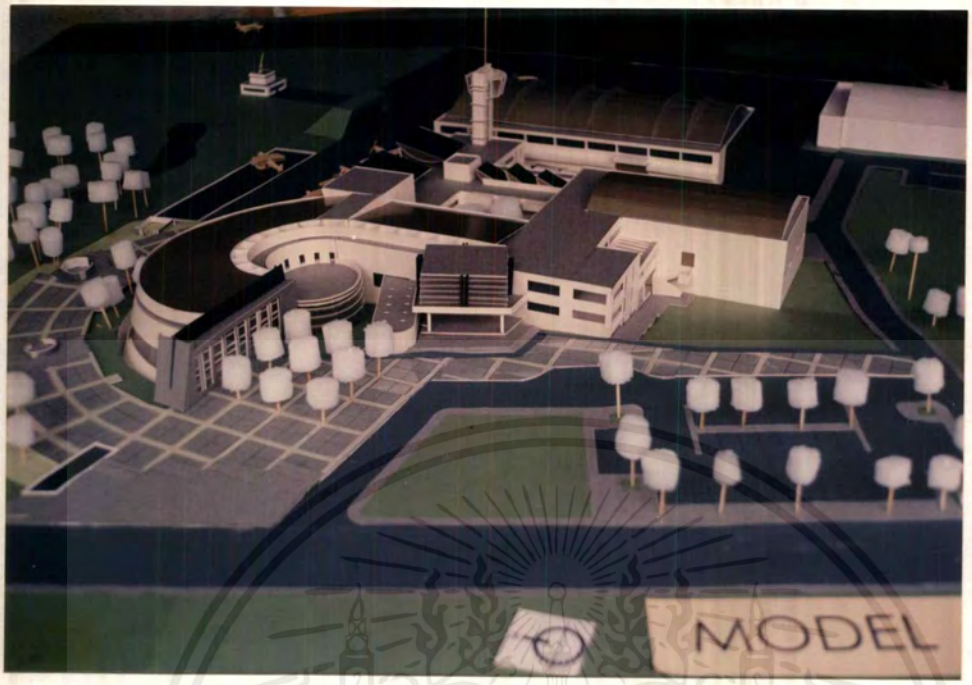

EAST ELEVATION 1:200
SOUTH ELEVATION 1:200
SECTION A
1:200
SECTION B 1:200
1:200

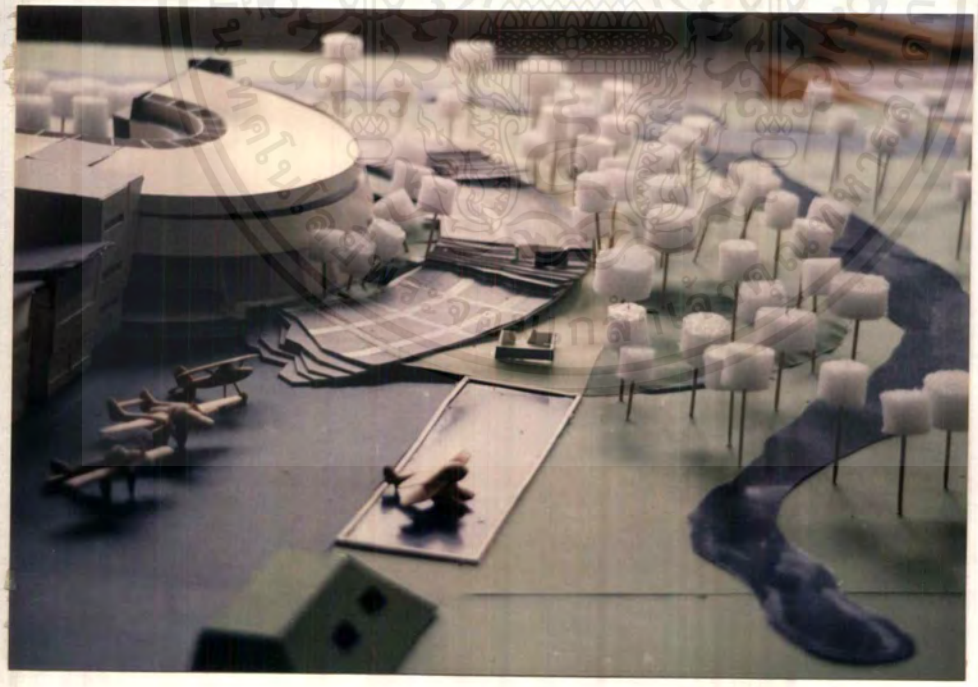
MODEL 1:200








MODEL



ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

มาตรฐานอาคารประเภทที่ทำการของทางราชการ

พ.ศ. 2521

วัตถุประสงค์

เพื่อให้อาคารที่ทำการของทางราชการอยู่ในมาตรฐานเดียวกัน และมีราคาค่าก่อสร้างต่อเนื้อที่ใช้สอยของอาคารแต่ละชั้น เฉลี่ยตารางเมตรและไม่เกินจำนวนที่สำนักงานประมาณกำหนด ทั้งในกรณีที่มีการตอกเสาเข็มและไม่มีการตอกเสาเข็ม จึงได้กำหนดข้อแนะนำ และแนวปฏิบัติในการออกแบบและกำหนดรายการก่อสร้างไว้ ดังนี้

1. **การออกแบบ**

ให้พยายามใช้ระบบการประสานทางพิกัด (Modular Coordination) ตามมาตรฐานของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์แห่งประเทศไทย

2. **ลักษณะอาคาร**

2.1 เพื่อประโยชน์แก่การคำนวณเนื้อที่ทั้งหมดของอาคาร ให้คำนวณเนื้อที่ใช้สอยของอาคาร แต่ละส่วน โดยเฉลี่ยตามหลักเกณฑ์การจัดผังสำนักงาน (office lay-out) ดังนี้

2.1.1 เนื้อที่ทำงานของรัฐมนตรี ปลัดกระทรวง และปลัดทบวง (รวมห้องน้ำ-ส้วม) 40 ตารางเมตร/คน

2.1.2 เนื้อที่ทำงานของรองปลัดกระทรวง รองปลัดทบวง อธิบดี และรองอธิบดี (รวมห้องน้ำ-ส้วม) 30 ตารางเมตร/คน

2.1.3 เนื้อที่ทำงานของผู้อำนวยการกอง หัวหน้ากอง 16 ตารางเมตร/คน

2.1.4 เนื้อที่ทำงานของตำแหน่งอื่นๆ ที่ไม่ต่ำกว่าข้าราชการระดับ 6 12 ตารางเมตร/คน

2.1.5 เนื้อที่ทำงานของผู้ปฏิบัติงาน ข้าราชการ และพนักงาน 4.5 ตารางเมตร/คน เนื้อที่ทำงานของผู้ปฏิบัติวิชาชีพ 6 ตารางเมตร/คน

2.1.6 เนื้อที่ห้องประชุมตามจำนวนผู้เข้าประชุม 2 ตารางเมตร/คน

2.1.7 เนื้อที่พักรอ 1 ตารางเมตร/คน

2.1.8 เนื้อที่ห้องน้ำ-ส้วม 0.5 ตารางเมตร/คน โดยมีโถส้วม 1 โถ ที่ปัสสาวะ 1 ที่ อ่างล่างมือ 1 อ่าง ต่อจำนวน 25 คน

2.1.9 เนื้อที่สำหรับเก็บพัสดุ หรือเพื่อการอื่น ให้พิจารณาตามความจำเป็นของแต่ละหน่วยงาน เช่น ห้องปฏิบัติงาน ห้องรับแขก ฯลฯ

2.1.10 เนื้อที่บริการ ได้แก่ ทางเดินเชื่อมห้องโถงและบันไดมีเนื้อที่ประมาณ 1/3 ของเนื้อที่ตามเกณฑ์ข้างบนทั้งหมดรวมกัน

2.1.11 อาคารสูงตั้งแต่ 4 ชั้น ต้องมีบันไดหนีไฟ

หมายเหตุ ที่จอดรถ ให้คำนึงเกณฑ์ที่กฎหมายกำหนดไว้ หากมีความจำเป็นต้องทำที่จอดรถไว้ในอาคาร ต้องทำความตกลงกับสำนักงบประมาณแก่เป็นกรณีพิเศษ

2.2 โครงสร้าง พื้น และบันได เป็นคอนกรีตเสริมเหล็กหรือวัสดุทนไฟ โดยออกแบบในหลักประหยัด พื้นชั้นล่างเป็นพื้นที่มีคานรองรับ เข็ม ให้ใช้เสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็กหรือคอนกรีตอัดแรง

2.3 โครงหลังคาเป็นไม้หรือเหล็ก หรือคอนกรีตเสริมเหล็ก ตามความเหมาะสมและประหยัด

2.4 ความกว้างระหว่างช่วงเสาด้านความยาวของอาคาร ไม่ควรเกิน 4.20 เมตร ความกว้างระหว่างช่วงเสาด้านกว้างของอาคาร ไม่ควรเกิน 8.40 เมตร

2.5 ความสูงของอาคารจากพื้นถึงดิน

2.5.1 ชั้นล่างไม่ควรสูงเกิน 4 เมตร

2.5.2 ชั้นอื่นไม่ควรสูงเกิน 3.60 เมตร

2.6 ฝ้าเพดาน ให้มีเท่าที่จำเป็น เช่น ชั้นหลังคา ห้องน้ำและห้องประชุม

2.7 ทางเดินติดต่อทั่วไปไม่ควรกว้างเกิน 2.70 เมตร ยกเว้นช่องทางออกฉุกเฉิน อาจกว้างได้กว่านี้

2.8 ชายคาและกันสาด ไม่ควรยื่นเกิน 2.10 เมตร

2.9 แผงกันแดด ให้มีได้เท่าที่จำเป็นและอย่างประหยัด

3. **วัสดุก่อสร้าง** ที่ระบุไว้ในข้อนี้ทั้งหมด ถ้าไม่ได้ระบุแหล่งผลิตไว้ก็ให้ใช้ที่ผลิตในประเทศ

3.1 โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก

- ปูนซีเมนต์ ใช้ปูนซีเมนต์พอร์ตแลนด์ ที่มีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
- ทราย หิน หรือกรวด (มวลรวม) ให้พยายามใช้ของที่มีอยู่ในท้องถิ่นหรือบริเวณใกล้เคียง แต่ต้องมีคุณภาพถูกต้องตามหลักวิชาช่าง
- เหล็กเสริม ต้องมีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

3.2 โครงสร้างไม้

- ใช้ไม้เนื้อแข็ง หรือไม้อาบน้ำยาที่มีความแข็งแรงเทียบเท่ากัน

3.3 โครงสร้างเหล็ก

- ใช้เหล็กที่มีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

3.4 โครงสร้างหลังคาและวัสดุมุง

- โครงหลังคาไม้ ใช้ไม้เนื้อแข็ง หรือไม้อาบน้ำยาที่มีความแข็งแรงเทียบเท่ากัน
- โครงหลังคาเหล็ก ใช้เหล็กที่มีคุณภาพมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
- โครงหลังคาคอนกรีตเหล็กเสริม ใช้คอนกรีตเช่นเดียวกับข้อ 3.1
- วัสดุมุง ใช้กระเบื้องใยหินแผ่นลอนที่มีคุณภาพมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

3.5 พื้น บันได และวัสดุผิว

3.5.1 พื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก ใช้เช่นเดียวกับข้อ 3.1 หรือระบบพื้นสำเร็จรูปที่มีความมั่นคงแข็งแรง ได้ตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน

3.5.2 ผิวพื้นของอาคารทั่วไปและบันได

- ผิวพื้นอาคารทั่วไปและบันได ใช้หินเกร็ดขัดมัน ขนาดเมล็ดหินเกร็ดไม่โตกว่าเบอร์ 3 เป็นชนิดขัดกับที่ หรือปูด้วยแผ่นกระเบื้องหินเกร็ดขัดมันสำเร็จรูป หรือปูด้วยกระเบื้องยางไม่น้อยกว่า 2 มม.

- ผิวพื้นห้องน้ำ-ส้วม ปูด้วยกระเบื้องโมเซค หรือกระเบื้องเซรามิคในราคาประหยัด

3.6 ผนัง

- ผนังภายนอก ก่อด้วยอิฐเผาแท่งดันหรืออิฐดินเผาโปร่ง หรือคอนกรีตบล็อกหรือก่อแต่งแนวไม่ฉาบปูน หรือผิวหนังล้าง หรือผิวทรายล้าง ผนังภายนอกด้านสกัด ควรใช้คอนกรีตเสริมเหล็ก

- ผนังห้องน้ำ ใช้วัสดุตามความเหมาะสมและประหยัด

- ผนังห้องน้ำ-ส้วม ก่อด้วยวัสดุเช่นเดียวกับผนังภายนอก ผิวด้านในบุด้วยกระเบื้องเคลือบขาว สูงไม่เกิน 2 เมตร หรือวัสดุอื่น ที่มีราคาและคุณภาพใกล้เคียงกัน

3.7 ฝ้าเพดาน และเพดาน

- ฝ้าเพดาน ใช้วัสดุที่ประหยัดและเหมาะสม ถ้าใช้คร่าวเป็นไม้ให้ใช้ไม้เนื้อแข็ง หรือไม้อาบน้ำยา

- เพดานทั่วไป เป็นผิวฉาบปูน แต่ถ้าเป็นคอนกรีต จะฉาบปูนหรือเป็นคอนกรีตเปลือยก็ได้

3.8 ประตูและวงกบ

- บานประตูโดยทั่วไป เป็นบานกระจก กรอบไม้สัก หรือเหล็ก หรืออะลูมิเนียม บานไม้สัก หรือบานไม้อัดสำเร็จรูปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

- วงกบ โดยทั่วไปเป็นไม้เนื้อแข็ง หรือเหล็ก หรืออะลูมิเนียม

- บานพับ ใช้บานพับเหล็กตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หรือบานพับทองเหลืองตามขนาดที่สอดคล้องกับขนาดและน้ำหนักของบานประตูที่ใช้

- กลอน เป็นโลหะเคลือบสี หรือโลหะชุบโครเมียม หรือเป็นกลอนอะลูมิเนียมอัลลอย หรือเป็นกลอนทองเหลือง

- มือจับ เป็นโลหะเคลือบสี หรือโลหะชุบโครเมียม หรือเป็นมือจับทองเหลือง หรือเป็นอะลูมิเนียมอัลลอย

- ที่ยึดประตู ชนิดขอรับขอสับ เป็นโลหะเคลือบสี หรือโลหะชุบโครเมียมหรือเป็นทองเหลือง หรือชนิดลูกปืนสปริง

- กุญแจ เป็นกุญแจลูกบิดที่เหมาะสมในแต่ละประเภท การใช้งานตามมาตรฐานกุญแจลูกบิดของญี่ปุ่น หรือยุโรป หรืออเมริกา

3.9 หน้าต่างและวงกบ

- บานหน้าต่าง โดยทั่วไปเป็นบานกระจก กรอบไม้สัก หรือเหล็ก หรืออะลูมิเนียม หรือเป็นบานไม้สัก กรอบไม้สัก

- วงกบ โดยทั่วไปเป็นไม้เนื้อแข็ง หรือเหล็ก หรืออะลูมิเนียม

- อุปกรณ์ บานพับ บานพับเหล็กอาบสังกะสีชนิดปิดมุมตั้งปรับได้ กลอน มือจับ ที่ยึดหน้าต่าง ใช้วัสดุชนิดและคุณภาพเดียวกับอุปกรณ์ประตู ตามขนาดและน้ำหนักของหน้าต่างที่ใช้

สำหรับหน้าต่างกระจกกรอบเหล็ก หรืออะลูมิเนียม ให้ใช้อุปกรณ์ของหน้าต่างกระจกกรอบเหล็ก หรืออะลูมิเนียมครบชุด

3.10 เครื่องสุขภัณฑ์

- ชนิดเคลือบขาว ราคาประหยัด แบบที่เหมาะสมและตามความจำเป็น
- โถส้วม ชักโครกแบบนั่งห้อยเท้า หรือแบบนั่งยอง ๆ
- อ่างล้างมือ พร้อมหิ้ง และกระจกเงาชนิดติดตายกับผนัง
- ที่ปัสสาวะชาย ชนิดแขวนติดผนัง
- อุปกรณ์ประกอบห้องน้ำ-ส้วม ให้มีตามความจำเป็น

อุปกรณ์ประกอบเครื่องสุขภัณฑ์ ควรพิจารณาเลือกใช้ของที่ผลิตในประเทศก่อน

3.11 ท่อประปา ท่อน้ำทิ้ง ท่อระบายอากาศ และท่อน้ำชักโครก

- ท่อประปา ใช้ท่อเหล็กอาบสังกะสี หรือท่อ พี.วี.ซี แข็ง
- ท่อน้ำทิ้งและท่อระบายอากาศ ใช้ท่อเหล็กอาบสังกะสี หรือท่อ พี.วี.ซี แข็ง
- ท่อน้ำโสโครก ใช้ท่อเหล็กหล่อชนิดเคลือบยางมะตอย หรือท่อ พี.วี.ซี แข็ง ส่วนท่อน้ำโสโครกที่วางติดดินหรือฝังดิน จะใช้ท่อซีเมนต์ ใยหิน หรือท่อดินเผาในท้องตลาดก็ได้
- สำหรับท่อเหล็กอาบสังกะสี ท่อ พี.วี.ซี แข็ง และท่อเหล็กหล่อชนิดเคลือบยางมะตอย ให้ใช้ชนิดที่มีคุณภาพตามมาตรฐานอุตสาหกรรม

3.12 อุปกรณ์สายไฟ

- การเดินสายไฟทั่วไป ให้เดินลอย สามารถเห็นได้
- สายไฟฟ้าและอุปกรณ์การเดินสาย ใช้ชนิดที่มีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
- ดวงโคมและอุปกรณ์ ใช้ชนิดที่มีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

3.13 วัสดุที่ใช้การทาและพ่น ได้แก่

- สีรองพื้น
- สีย้อม
- น้ำยารักษาเนื้อไม้ หรือเคลือบผิวอิฐและคอนกรีต
- สีประเภทน้ำมัน ที่มีน้ำมันละหุ่ง หรือลินสีด หรือน้ำมันสนเป็นส่วนผสมหลัก
- น้ำมันวาร์นิช แล็คเกอร์ เชลแล็ค และอีพ็อกซี
- สีน้ำมันพลาสติก
- สีน้ำพลาสติก
- สีซีเมนต์ และสีน้ำปูน
- สีทาโลหะ

การใช้วัสดุแต่ละชนิดให้เลือกใช้ให้ถูกต้องและเหมาะสมตามลักษณะและชนิดของวัสดุผิวนั้นๆ โดยคำนึงถึงการประหยัด ความเหมาะสมและความจำเป็น

3.14 ถ้าได้มีการกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ของวัสดุใดในภายหลังอีกก็ให้ถือหลักปฏิบัติว่า วัสดุที่จะนำมาใช้นั้น จะต้องมีคุณภาพตรงตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

4. ส่วนประกอบอื่นของอาคาร

4.1 บ่อเกรอะ-บ่อซึม และทางระบายน้ำชั้นพื้นดิน ให้มีขนาด จำนวนและลักษณะถูกต้องตามหลักวิศวกรรมสุขาภิบาล

4.2 ทางเท้า ให้มีตามความเหมาะสมและความจำเป็น

4.3 รางรับน้ำฝน ให้มีตามความเหมาะสมและความจำเป็น

5. เงื่อนไขอื่น ๆ

5.1 สำหรับอาคารที่ทำการ ที่มีความจำเป็นต้องออกแบบ และกำหนดรายการก่อสร้างไว้เป็นกรณีพิเศษนอกเหนือจากที่กำหนดไว้ ต้องทำความตกลงกับสำนักงานประมาณ เพื่อดำเนินการเป็นพิเศษจากที่กำหนดไว้ในเงื่อนไขข้างต้น เช่น

5.1.1 อาคารทรงไทย

5.1.2 อาคารหลังคาดาดฟ้าเป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก หรือวัสดุสำเร็จรูป

5.1.3 อาคารที่ต้องรับน้ำหนักจนมากเป็นพิเศษ เกินกว่าเกณฑ์ที่กฎหมายกำหนด

5.1.4 อาคารที่ต้องออกแบบก่อสร้าง ให้มั่นคงแข็งแรง และทนทานเป็นพิเศษตามสภาพพื้นที่

5.1.5 อาคารที่ชั้นล่างเปิดโล่ง และเป็นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กที่มีคานรองรับ ให้คิดราคาเฉพาะส่วนที่เปิดโล่ง ตามที่นำนักงบประมาณจะกำหนด

5.1.6 ลิฟท์ ระบบปรับอากาศ ครุภัณฑ์ การปรับปรุงพื้นที่และระบบไฟฟ้า ประปา ภายนอกอาคาร

5.2 ในการขอตั้งงบประมาณ ขนาดของอาคาร ให้คำนวณเนื้อที่ตามหลักเกณฑ์การจัดเนื้อที่สำนักงานตามข้อ 2.1 เรื่องลักษณะอาคาร และอัตรากำลังเจ้าหน้าที่ที่จะใช้อาคารนั้น ประมาณ 5 ปี

$$\text{จำนวนเนื้อที่ของอาคาร} \times \frac{\text{ราคาต่อตารางเมตรตามที่กำหนดให้}}{\text{การจัดห้องทำงาน ให้เป็นไปตามความจำเป็นของลักษณะงาน}}$$

5.3 วิธีคิดเนื้อที่รวมของอาคาร ให้คำนวณจากความกว้างและความยาวของอาคาร โดยถือแนวศูนย์กลางของโครงสร้างเป็นหลัก

5.4 เมื่อได้ออกแบบรายละเอียดเรียบร้อยแล้ว ให้ถอนแบบคำนวณราคากลาง เพื่อใช้เป็นหลักในการดำเนินการจ้างเหมาก่อสร้างต่อไป ราคากลางดังกล่าวเมื่อนำมาหาค่าเฉลี่ยต่อตารางเมตรแล้วจะต้องไม่เกินราคาเฉลี่ยต่อตารางเมตรที่ได้กำหนดด้วย

5.5 ถ้าจะออกแบบ และกำหนดรายการก่อสร้างที่ไม่เป็นไปตามมาตรฐานดังกล่าวข้างต้น จะต้องเป็นอาคารที่มีราคาต่อตารางเมตร ไม่เกินราคาเฉลี่ยต่อตารางเมตรที่กำหนดไว้ โดยมีเนื้อที่ใช้ประโยชน์เท่ากัน

ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร
เรื่อง ควบคุมการก่อสร้างอาคาร พ.ศ. 2522

หมวด 1
วิเคราะห์ศัพท์

ข้อ 4 ในข้อบัญญัติกรุงเทพมหานครนี้

(6) "อาคารสาธารณะ" หมายความว่า สถานที่ซึ่งกำหนดให้เป็นที่ชุมนุมได้ทั่วไป เช่น โรงมหรสพ หอประชุม โรงแรม โรงเรียน ภัตราคาร หรือโรงพยาบาล เป็นต้น

หมวด 4
ลักษณะอาคารต่าง ๆ

ข้อ 23 อาคารสองชั้นที่มิได้ก่อสร้างด้วยวัตถุถาวรหรือวัตถุทนไฟเป็นส่วนใหญ่ พื้นชั้นล่างของอาคารนั้น จะสูงกว่าระดับพื้นดินเกิน 1.00 เมตรไม่ได้

ข้อ 24 โรงมหรสพ หอประชุม หรืออาคารที่ปลูกสร้างเกินสองชั้น ให้ทำด้วยวัตถุถาวรและวัตถุทนไฟเป็นส่วนใหญ่

โรงมหรสพหรือหอประชุมที่ปลูกสร้างเกินหนึ่งชั้น หรืออาคารที่ปลูกสร้างเกินสามชั้น นอกจากจะมีบันไดตามปกติแล้ว ต้องมีทางลงหนีไฟ โดยเฉพาะอย่างน้อยอีกหนึ่งทาง ตามลักษณะแบบของอาคารที่จะกำหนดให้

ข้อ 26 อาคารทุกชนิดจะปลูกสร้างบนที่ดิน ซึ่งถมด้วยขยะมูลฝอยมิได้ เว้นแต่ขยะมูลฝอยนั้นจะได้กลายสภาพเป็นดินแล้ว หรือได้ทับด้วยดินกระทุ้งแน่นไม่ต่ำกว่า 30 เซนติเมตร และมีลักษณะไม่เป็นอันตราย แก่อนามัยและมั่นคงแข็งแรง

ข้อ 27 รั้วกำแพงกั้นเขตให้ทำได้สูงเหนือระดับถนนสาธารณะไม่เกิน 3.00 เมตร และต้องให้คงสภาพได้ดีงอยู่เสมอไป ประตูรั้วหรือกำแพงซึ่งเป็นทางรถเข้าออก ถ้ามีคานบนให้วางคานนั้นสูงจากระดับถนนสาธารณะไม่น้อยกว่า 3.00 เมตร

ข้อ 29 สะพานสำหรับรถข้ามได้ต้องมีช่องกว้างเป็นทางจราจรไม่น้อยกว่า 3.50 เมตร และลาดขึ้นลงไม่ชันกว่าร้อยละแปด ถ้ามีหลังคาคลุมต้องวางคานบนสูงไม่ต่ำกว่า 3.00 เมตรจากระดับพื้นสะพาน

หมวด 5
ส่วนต่าง ๆ ของอาคาร

ข้อ 31 ห้องที่ใช้เป็นที่พักอาศัยในอาคารให้มีส่วนกว้างหรือยาวไม่ต่ำกว่า 2.50 เมตร กับรวมเนื้อที่พื้นทั้งหมดไม่น้อยกว่าเก้าตารางเมตร

ข้อ 32 ห้องนอน หรือห้องที่ใช้เป็นที่พักอาศัยในอาคาร ให้มีช่องประตูและหน้าต่างเป็นเนื้อที่รวมกันไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 ของพื้นที่ของห้องนั้น โดยไม่รวมนับส่วนประตูหรือหน้าต่างอันติดต่อกับห้องอื่น

ข้อ 33 ช่องทางเดินภายในอาคารสำหรับบุคคลใช้สอยหรือพักอาศัย ต้องกว้างไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร กับมิให้มีเสากีดกั้นส่วนหนึ่งส่วนใดแคบกว่ากำหนดนั้น ทั้งให้มีแสงสว่างแลเห็นได้ชัด

ข้อ 34 ยอดหน้าต่างและประตูในอาคาร ให้ทำสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 1.80 เมตร และบุคคลซึ่งอยู่ในห้องต้องสามารถเปิดประตูหน้าต่างและออกจากห้องนั้นได้โดยสะดวก

ข้อ 35 ระยะดิ่งระหว่างพื้นถึงเพดาน ยอดฝา หรือยอดผนังของอาคารตอนต่ำสุดต้องไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ตามตารางต่อไปนี้

ประเภทการใช้อาคาร	มีระบบปรับอากาศ	ไม่มีระบบปรับอากาศ
1. พักอาศัย ห้องเรียนนักเรียนอนุบาล	2.40 เมตร	2.40 เมตร
2. สำนักงาน ห้องพักในโรงแรม ห้องคนไข้พิเศษ	2.40 เมตร	3.00 เมตร
3. ห้องเรียน ห้องอาหาร ห้องโถง ภัตตาคาร	2.70 เมตร	3.00 เมตร
4. ห้องขายสินค้า เก็บสินค้า โรงงาน ห้องประชุม ห้องคนไข้รวม โรงครัว และอื่น ๆ ที่คล้ายกัน	3.00 เมตร	3.50 เมตร
5. ห้องแถว ตึกแถว	3.50 เมตร	3.50 เมตร
5.1 ชั้นล่าง		
5.2 ตั้งแต่ชั้นสองขึ้นไป		
5.2.1 ห้องเก็บสินค้าหรือประกอบการค้า	3.00 เมตร	3.50 เมตร
5.2.2 ห้องพักอาศัย	2.40 เมตร	3.00 เมตร
6. ครัวไฟสำหรับอาคารพักอาศัย	2.40 เมตร	2.40 เมตร
7. อาคารเลี้ยงสัตว์ คอกสัตว์ ซึ่งมีคนพักอาศัยอยู่ข้างบน	3.50 เมตร	3.50 เมตร
8. ห้องน้ำ ห้องส้วม ระเบียง ช่องทางเดินในอาคาร	2.00 เมตร	2.00 เมตร

ความสูงสุทธิของอาคารส่วนที่ใช้จอดรถยนต์หมายถึง ความสูงจากพื้นถึงใต้คานหรือท่อหรือสิ่งคล้ายคลึงกันต้องไม่น้อยกว่า 2.10 เมตร

สำหรับห้องที่มีการสร้างพื้น ระหว่างชั้นของอาคาร ต้องมีความสูงจากระดับบนของพื้นห้อง ถึงระดับต่ำสุดของเพดานไม่ต่ำกว่า 5.00 เมตร โดยพื้นระหว่างชั้นของอาคารดังกล่าวต้องมีความสูงจากระดับของพื้น

ห้องไม่ต่ำกว่า 2.25 เมตร และต้องมีเนื้อที่ไม่เกินร้อยละ 40 ของพื้นที่ทั้งหมดของห้องนั้น ๆ ห้ามกั้นริมของพื้นระหว่างชั้นสูงเกิน 90 เซนติเมตร เว้นแต่กรณีที่มีการจัดระบบการปรับอากาศ

ข้อ 36 พื้นชั้นล่างของอาคารที่พักอาศัยต้องมีระดับอยู่เหนือพื้นดินปลูกสร้างไม่ต่ำกว่า 75 เซนติเมตร แต่ถ้าเป็นพื้นซีเมนต์ อิฐ หิน หรือวัตถุแข็งอย่างอื่นที่สร้างตัน ต้องมีระดับอยู่เหนือพื้นดินปลูกสร้างอาคารไม่ต่ำกวา 10 เซนติเมตร และถ้าเป็นอาคารตั้งอยู่ริมทางสาธารณะ ความสูงจะต้องวัดจากระดับทางสาธารณะนั้น

ข้อ 39 ประตู สำหรับ อาคารสาธารณะ โรงงานอุตสาหกรรม หรืออาคารพาณิชย์ ถ้ามีธรณีประตูต้องเรียบเสมอกับพื้น

ข้อ 40 ห้ามมิให้ประตูหน้าต่าง หรือช่องสมจากครัวไฟ เปิดเข้าสู่ห้องส้วมหรือห้องนอนของอาคารได้โดยตรง

ข้อ 41 บันไดสำหรับอาคารสาธารณะ โรงงานอุตสาหกรรมและอาคารพาณิชย์ ต้องทำขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร ช่วงหนึ่งสูงไม่เกิน 4.00 เมตร ลูกตั้งสูงไม่เกิน 19 เซนติเมตร และลูกนอนกว้างไม่น้อยกว่า 25 เซนติเมตร

ข้อ 42 บันไดซึ่งมีช่วงระยะสูงกว่าที่กำหนดไว้ ให้ทำที่พักมีขนาดกว้างยาวไม่น้อยกว่า ส่วนกว้างของบันไดนั้น ถ้าตอนใดต้องทำเลี้ยวมีบันไดเวียนส่วนแคบที่สุดของลูกนอนต้องกว้างไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร

อาคารที่มีบันไดติดต่อกันตั้งแต่สี่ชั้นขึ้นไป พื้น ประตู หน้าต่าง วงกบ ของห้องบันได บันไดและสิ่งก่อสร้างโดยรอบบันได ต้องก่อสร้างด้วยวัตถุทนไฟ

หน้าต่าง หรือช่องระบายอากาศ หรือช่องแสงสว่างซึ่งทำติดต่อกันสูงเกิน 10.00 เมตร ต้องสร้างด้วยวัตถุทนไฟ

ข้อ 43 ลิฟต์สำหรับบุคคลใช้สอย ให้ทำได้แต่ในอาคาร ซึ่งประกอบด้วยวัตถุทนไฟเป็นส่วนใหญ่ และโดยเฉพาะส่วนต่อเนื่องกับลิฟต์นั้นต้องเป็นวัตถุทนไฟทั้งสิ้น ส่วนปลอดภัยของลิฟต์ ต้องมีอยู่ไม่น้อยกว่า 4 เท่าของน้ำหนักที่กำหนดให้

ข้อ 44 วัตถุมุงหลังคาให้ทำด้วยวัตถุทนไฟ เว้นแต่อาคาร ซึ่งตั้งอยู่ห่างอาคารอื่น ซึ่งมุงด้วยวัตถุทนไฟ หรือห่างเขตที่ดินหรือทางสาธารณะเกิน 40.00 เมตร จะใช้วัตถุอื่นก็ได้

หมวด 7
แนวอาคารและระยะต่าง ๆ

ข้อ 69 ห้ามมิให้บุคคลใดปลูกสร้างอาคาร หรือส่วนของอาคารยื่นออกมาในหรือเหนือทางหรือที่ดินสาธารณะ

ข้อ 70 ตึกแถว ห้องแถว อาคารพาณิชย์ โรงงานอุตสาหกรรม และอาคารสาธารณะที่ได้รุ่นแนวห่างจากเขตทางสาธารณะไม่เกิน 2.00 เมตร ห้องกันสาดของพื้นที่ชั้นแรกต้องสูงจากระดับทางเท้าที่กำหนด 3.25 เมตร ระเบียงด้านหน้าอาคารมีได้ตั้งแต่ระดับพื้นชั้นที่สามขึ้นไป และยื่นได้ไม่เกินส่วนยื่นสถาปัตยกรรม

ห้ามระบายน้ำจากกันสาดด้านหน้าอาคารและจากหลังคา ลงในที่สาธารณะหรือในที่ดินที่ได้ร่นแนวอาคารเขตทางสาธารณะโดยตรง แต่ให้มีรางระบายหรือท่อระบายรับน้ำจากกันสาดหรือหลังคาให้เพียงพอลงไปถึงพื้นดินแล้วระบายลงสู่ท่อสาธารณะหรือบ่อพัก

อาคารตามวรรคหนึ่งที่ได้ร่นแนวห่างจากเขตสาธารณะเกิน 2.00 เมตร หากมีกันสาดระเบียง หรือส่วนยื่นสถาปัตยกรรมใด ยื่นออกมาในระยะ 2.00 เมตร จากเขตทางสาธารณะ ต้องปฏิบัติตามสองวรรคแรกด้วย

ข้อ 71 ห้ามมิให้ปลูกสร้างอาคาร สูงกว่าระดับพื้นดินเกินสองเท่า ของระยะจากผนังด้านหน้าของอาคารจดแนวถนนฟากตรงข้าม

ข้อ 72 ตึกแถว อาคารพาณิชย์ โรงงานอุตสาหกรรม และอาคารสาธารณะที่ปลูกสร้างริมทางสาธารณะที่มีความกว้างตั้งแต่ 10.00 เมตร ให้ร่นแนวอาคารจากแนวถนนอย่างน้อย 1 ใน 10 ของความกว้างของแนวถนน สำหรับริมทางสาธารณะที่กว้างกว่า 20.00 เมตร ให้ร่นแนวอาคารห่างจากแนวถนนอย่างน้อย 2.00 เมตร

ข้อ 73 สำหรับอาคารหลังเดียวกัน ซึ่งมีถนนสองสายขนาบอยู่ และถนนสองสายนั้น ขนาดไม่เท่ากัน เมื่อ ส่วนกว้างของอาคารนั้นไม่เกิน15 เมตร อนุญาตให้ปลูกสร้างสูงได้สองเท่าของแนวถนนที่กว้างกว่าได้ทั้งหลัง

สำหรับอาคารหลังเดียวกันซึ่งอยู่ที่มุมถนนสองสายขนาดไม่เท่ากัน อนุญาตให้ปลูกสร้างได้สูงสองเท่าของแนวถนนที่กว้างกว่า ลึกไปตามถนนที่แคบกว่า ไม่เกิน 15.00 เมตร อาคารส่วนที่ลึกเกินนั้นให้ถือเกณฑ์ตามข้อ 71

ข้อ 74 อาคารที่ปลูกในที่ดินเอกชนให้ผนังด้านที่มีหน้าต่าง ประตู หรือช่องระบายอากาศอยู่ห่างเขตที่ดินได้สำหรับชั้นสองลงมาระยะไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร สำหรับชั้นสามขึ้นไปในระยะไม่น้อยกว่า 3.00 เมตร

สำหรับอาคารที่มีระเบียงด้านชิดที่ดินเอกชน ริมระเบียงต้องห่างจากเขตที่ดินตามวรรคหนึ่ง

ข้อ 75 อาคารที่ปลูกสร้างชิดเขตที่ต่างผู้ครอบครอง อนุญาตให้เฉพาะฝาหรือผนังทึบ ไม่มีประตูหน้าต่าง และช่องระบายอากาศอยู่ชิดเขตได้พอดี แต่มิให้ส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารรุกล้ำเขตที่ดินข้างเคียง ตึกแถวที่มีดาดฟ้าชิดเขต ให้สร้างผนังทึบด้านชิดเขตสูงไม่ต่ำกว่า 1.50 เมตร

ในกรณีชายคาอยู่ชิดเขตที่ดินข้างเคียง ต้องมีการป้องกันน้ำจากชายคาไม่ให้ไหลตกลงไปในที่ดินนั้นด้วย

ข้อ 76 อาคารต่างๆ จะต้องมีที่ว่างอันปราศจากหลังคา หรือสิ่งปกคลุมไม่น้อยกว่าส่วนที่กำหนดไว้ดังนี้

(1) อาคารที่พักอาศัยแต่ละหลังให้มีที่ว่างอยู่ 30 ใน 100 ส่วนของพื้นที่

(2) อาคารพาณิชย์ โรงงานอุตสาหกรรม และอาคารสาธารณะซึ่งไม่ได้ใช้เป็นที่พักอาศัย ให้มีที่ว่างอยู่ 10 ใน 100 ส่วนของพื้นที่ แต่ถ้าใช้เป็นที่พักอาศัยด้วยให้มีที่ว่างอยู่ 30 ใน 100 ส่วนของพื้นที่

(3) ห้องแถว ตึกแถว อาคารพาณิชย์ โรงงานอุตสาหกรรม และอาคารสาธารณะสูงไม่เกินสามชั้นต้องมีที่ว่างด้านหน้าอาคารไม่น้อยกว่า 12.00 เมตร

ในกรณีที่อาคารหันหน้าเข้าหากันให้มีว่างร่วมกันได้

ในกรณีที่หันหน้าตามกัน ให้ที่ว่างด้านหน้าของอาคารแถวหลังเป็นทางเดิน หลังอาคารของอาคารแถวหน้าด้วย

ห้ามระบายน้ำจากกันสาดด้านหน้าอาคารและจากหลังคา ลงในที่สาธารณะหรือในที่ดินที่ได้ร่นแนวอาคารเขตทางสาธารณะโดยตรง แต่ให้มีรางระบายหรือท่อระบายรับน้ำจากกันสาดหรือหลังคาให้เพียงพอลงไปถึงพื้นดินแล้วระบายลงสู่ท่อสาธารณะหรือบ่อพัก

อาคารตามวรรคหนึ่งที่ได้ร่นแนวห่างจากเขตสาธารณะเกิน 2.00 เมตร หากมีกันสาดระเบียง หรือส่วนยื่นสถาปัตยกรรมใด ยื่นออกมาในระยะ 2.00 เมตร จากเขตทางสาธารณะ ต้องปฏิบัติตามลองวรรคแรกด้วย

ข้อ 71 ห้ามมิให้ปลูกสร้างอาคาร สูงกว่าระดับพื้นดินเกินสองเท่า ของระยะจากผนังด้านหน้าของอาคารจดแนวถนนฟากตรงข้าม

ข้อ 72 ตึกแถว อาคารพาณิชย์ โรงงานอุตสาหกรรม และอาคารสาธารณะที่ปลูกสร้างริมทางสาธารณะที่มีความกว้างตั้งแต่ 10.00 เมตร ให้ร่นแนวอาคารจากแนวถนนอย่างน้อย 1 ใน 10 ของความกว้างของแนวถนน สำหรับริมทางสาธารณะที่กว้างกว่า 20.00 เมตร ให้ร่นแนวอาคารห่างจากแนวถนนอย่างน้อย 2.00 เมตร

ข้อ 73 สำหรับอาคารหลังเดียวกัน ซึ่งมีถนนสองสายขนาบอยู่ และถนนสองสายนั้น ขนาดไม่เท่ากัน เมื่อส่วนกว้างของอาคารนั้นไม่เกิน15 เมตร อนุญาตให้ปลูกสร้างสูงได้สองเท่าของแนวถนนที่กว้างกว่าได้ทั้งหลัง

สำหรับอาคารหลังเดียวกันซึ่งอยู่ที่มุมถนนสองสายขนาดไม่เท่ากัน อนุญาตให้ปลูกสร้างได้สูงสองเท่าของแนวถนนที่กว้างกว่า ลึกไปตามถนนที่แคบกว่า ไม่เกิน 15.00 เมตร อาคารส่วนที่ลึกเกินนั้นให้ถือเกณฑ์ตามข้อ 71

ข้อ 74 อาคารที่ปลูกในที่ดินเอกชนให้ผนังด้านที่มีหน้าต่าง ประตู หรือช่องระบายอากาศอยู่ห่างเขตที่ดินได้สำหรับชั้นสองลงมาระยะไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร สำหรับชั้นสามขึ้นไปในระยะไม่น้อยกว่า 3.00 เมตร

สำหรับอาคารที่มีระเบียงด้านชิดที่ดินเอกชน ริมระเบียงต้องห่างจากเขตที่ดินตามวรรคหนึ่ง

ข้อ 75 อาคารที่ปลูกสร้างชิดเขตที่ต่างผู้ครอบครอง อนุญาตให้เฉพาะฝาหรือผนังทึบ ไม่มีประตู หน้าต่าง และช่องระบายอากาศอยู่ชิดเขตได้พอดี แต่มิให้ส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารรุกล้ำเขตที่ดินข้างเคียง ตึกแถวที่มีดาดฟ้าชิดเขต ให้สร้างผนังทึบด้านชิดเขตสูงไม่ต่ำกว่า 1.50 เมตร

ในกรณีชายคาอยู่ชิดเขตที่ดินข้างเคียง ต้องมีการป้องกันน้ำจากชายคาไม่ให้ไหลตกลงไปในที่ดินนั้นด้วย

ข้อ76 อาคารต่างๆ จะต้องมีที่ว่างอันปราศจากหลังคา หรือสิ่งปกคลุมไม่น้อยกว่าส่วนที่กำหนดไว้ดังนี้

(1) อาคารที่พักอาศัยแต่ละหลังให้มีที่ว่างอยู่ 30 ใน 100 ส่วนของพื้นที่

(2) อาคารพาณิชย์ โรงงานอุตสาหกรรม และอาคารสาธารณะซึ่งไม่ได้ใช้เป็นที่พักอาศัย ให้มีที่ว่างอยู่ 10 ใน 100 ส่วนของพื้นที่ แต่ถ้าใช้เป็นที่พักอาศัยด้วยให้มีที่ว่างอยู่ 30 ใน 100 ส่วนของพื้นที่

(3) ห้องแถว ตึกแถว อาคารพาณิชย์ โรงงานอุตสาหกรรม และอาคารสาธารณะสูงไม่เกินสามชั้นต้องมีที่ว่างด้านหน้าอาคารไม่น้อยกว่า 12.00 เมตร

ในกรณีที่อาคารหันหน้าเข้าหากันให้มีว่างร่วมกันได้

ในกรณีที่หันหน้าตามกัน ให้ที่ว่างด้านหน้าของอาคารแถวหลังเป็นทางเดิน หลังอาคารของอาคารแถวหน้าด้วย

(4) ห้องแถว ตึกแถว อาคารพาณิชย์ โรงงานอุตสาหกรรม และอาคารสาธารณะจะต้องมีที่ว่างโดยปราศจากสิ่งปกคลุมเป็นทางเดินหลังอาคารได้ถึงกันกว้างไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร โดยให้แสดงเขตดังกล่าวให้ปรากฏด้วย

ในกรณีที่อาคารหันหลังเข้าหากัน จะต้องเว้นทางเดินด้านหลังไม่น้อยกว่า 4.00 เมตร

ข้อ 77 ห้องแถว ตึกแถว และอาคารพาณิชย์ ต้องมีช่องหน้าต่าง หรือประตูเปิดสู่ภายนอกได้ไม่น้อยกว่า 20 ใน 100 ส่วน ของพื้นที่อาคารทุกชั้น

ช่องหน้าต่างหรือประตูเปิดสู่ภายนอก หมายถึง ช่องเปิดของผนังด้านทางสาธารณะหรือด้านที่ดินเอกชนสำหรับอาคารชั้นสองลงมาไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร สำหรับชั้นสามขึ้นไปไม่น้อยกว่า 3.00 เมตร

หมวด 8
การสุขาภิบาล

ข้อ 84 อาคารที่ปลูกสร้างต้องมี ระบบระบายน้ำฝน น้ำที่ใช้แล้ว หรือน้ำโสโครกได้โดยสะดวกและเพียงพอ

ข้อ 85 ทางระบายน้ำจากอาคารไปสู่ทางระบายน้ำสาธารณะ ต้องให้มีส่วนลาดไม่ต่ำกว่า 1 ใน 200 ตามแนวตรงที่สุดที่จะจัดทำได้ ถ้าใช้ท่อกลมเป็นทาระบายต้องมีบ่อตรวจระบายน้ำทุกระยะไม่เกิน 13.00 เมตร ทุกมุมเลี้ยวและที่จุดก่อนออกจากที่ดินเอกชนไปสู่ทางระบายน้ำสาธารณะ

ข้อ 86 ทางระบายน้ำใช้แล้วในบริเวณอาคาร ต้องมีขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร ก่อนระบายลงสู่ทางระบายน้ำสาธารณะต้องมีบ่อตรวจระบายน้ำและตะแกรงดักขยะอยู่ในที่สามารถตรวจสอบได้สะดวก และเจ้าของอาคารต้องจัดเปลี่ยนให้มีสภาพดีอยู่เสมอ

ข้อ 87 น้ำใช้แล้วจากโรงงานอุตสาหกรรม โรงพยาบาล ตลาดสด ภัตตาคาร อาคารชุด หอพัก และอาคารที่เกี่ยวกับกิจการด้านที่น่ารังเกียจ ซึ่งมีการระบายน้ำใช้แล้วจากกิจกรรมนั้นต้องมีระบบกำจัดน้ำใช้แล้วก่อนจะระบายลงสู่ทางระบายน้ำสาธารณะ

ข้อ 88 อาคารที่บุคคลอาจเข้าพักอาศัยหรือใช้สอยได้ ให้มีเครื่องสุขภัณฑ์ไว้ตามจำนวนอันสมควร แต่ต้องไม่น้อยกว่าอัตราที่กำหนดไว้ต่อไปนี้

ประเภทอาคาร	ส้วม	ที่ปัสสาวะ	อ่างล้างหน้า
อาคารที่พักอาศัยต่อหนึ่งหลัง	1	-	-
อาคารชุดต่อหนึ่งหน่วย	1	-	1
ห้องแถว ตึกแถว สูงไม่เกิน 3 ชั้นต่อ 1 คูหา	1	-	1
ตึกแถวสูงเกิน 3 ชั้นต่อ 1 คูหา	2	1	1
โรงแรมต่อ 1 ห้อง	1	-	1
หอพักต่อ 50 ตารางเมตร	1	-	1
อาคารสำนักงาน โรงเรียน โรงพยาบาล และ อาคารพาณิชย์ต่อ 75 ตารางเมตร	1	1	1
หอประชุม โรงมหรสพต่อ 250 ตารางเมตร	1	1	1
โรงงานอุตสาหกรรมต่อ 400 ตารางเมตร	1	1	1
เศษของพื้นที่ถ้าเกินกึ่งหนึ่งให้คิดจำนวนเต็ม			

ข้อ 89 ห้องส้วมต้องมีขนาดเนื้อที่ภายในไม่น้อยกว่า 0.90 ตารางเมตา และต้องมีความกว้างภายในไม่น้อยกว่า 0.90 เมตร ถ้าเป็นห้องอาบน้ำด้วยต้องมีเนื้อที่ภายในไม่น้อยกว่า 1.50 ตารางเมตร มีลักษณะที่จะรักษาความสะอาดได้ง่าย และต้องมีช่องระบายอากาศไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 ของพื้นที่ห้อง หรือมีพัดลมระบายอากาศ

ข้อ 90 ส้วมต้องเป็นชนิดชำระสิ่งปฏิกูลด้วยน้ำลงบ่อเกรอะ บ่อซึม การสร้างส้วมภายในระยะ 20.00 เมตร จากเขตคูคลองสาธารณะ ต้องสร้างเป็นส้วมถังเก็บชนิดน้ำซึมไม่ได้

ข้อ 91 อาคารชุดพักอาศัย อาคารขนาดใหญ่ที่มิใช่ตึกแถว ห้องแถว ซึ่งมีพื้นที่เกิน 2,000 ตารางเมตา หรือโรงแรม ต้องจัดให้มีที่ทิ้งขยะ อันไม่ก่อให้เกิดความเดือนร้อนรำคาญ แก่ผู้อยู่ใ กล้เคียง

ประกาศกรุงเทพมหานคร
เรื่อง ข้อกำหนดลักษณะแบบของบันไดหนีไฟ
และทางหนีไฟทางอากาศของอาคาร

ด้วยกรุงเทพมหานคร เห็นเป็นการสมควรกำหนดลักษณะแบบของบันไดหนีไฟ และทางหนีไฟทางอากาศของอาคารตามสภาพที่เหมาะสม ทั้งนี้ เพื่อให้ผู้อยู่ภายในอาคารที่ถูกเพลิงไหม้ สามารถใช้บันไดหนีไฟลงสู่พื้นดินได้อย่างสะดวกและปลอดภัย ตามลักษณะแบบของอาคารที่ได้รับอนุญาต และเพื่อให้ผู้ประสบภัยสามารถออกจากอาคารทางอากาศ ได้อย่างรวดเร็วและฉับไวทันต่อเหตุการณ์

อาศัยอำนาจตามความในข้อ 24 และข้อ 46 แห่งข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร เรื่องควบคุมการก่อสร้างอาคาร พ.ศ. 2522 ผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร จึงกำหนดลักษณะแบบของบันไดหนีไฟและทางหนีไฟทางอากาศไว้ ดังต่อไปนี้

2. อาคารที่ไม่ใช่ตึกแถวเพื่อการพาณิชย์หรือพักอาศัย ที่มีความสูงตั้งแต่ 4 ชั้น แต่ไม่เกิน 7 ชั้น ดาดฟ้า ต้องมีบันไดหนีไฟภายในหรือภายนอกอาคารเพิ่มเติมจากบันไดหลักในอาคารตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 ต้องสร้างด้วยวัสดุไม่ติดไฟ

2.2 บันไดแต่ละช่วงสูงไม่เกินความสูงระหว่างชั้นของอาคารมีความกว้างไม่น้อยกว่า 90 เซนติเมตร ลูกนอนกว้างไม่น้อยกว่า 22 เซนติเมตร และลูกตั้งสูงไม่เกิน 20 เซนติเมตร

2.3 ตำแหน่งที่ตั้งต้องระยะระหว่างกึ่งกลางทางเข้าออกสู่ตัวบันไดกับกึ่งกลาง ประตูห้องสุดท้ายด้านทางเดินที่เป็นทางตัน ไม่เกิน 10 เมตร ในกรณีที่จำเป็นต้องมีบันไดหนีไฟ 2 ตำแหน่ง อนุญาตให้ใช้บันไดหลักเป็นบันไดไฟได้ด้วยโดยมีระยะห่างตามทางเดินระหว่างกึ่งกลางทางเข้าออกบันไดไม่เกิน 60 เมตร

2.4 ทางเข้าออกหรือช่องประตูสู่บันไดหนีไฟ ต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร และสูงไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร

2.5 ต้องมีป้ายเรืองแสง หรือเครื่องหมายไฟแสงสว่างด้วยไฟสำรองฉุกเฉินบอกทางออกสู่บันไดหนีไฟติดตั้งเป็นระยะตามทางเดินและบริเวณหน้าทางออกสู่บันไดหนีไฟ ทางออกจากบันไดหนีไฟสู่ภายนอกอาคารหรือชั้นที่มีทางหนีไฟได้ปลอดภัยต่อเนื่อง ให้ติดตั้งป้ายที่มีแสงสว่างข้อความ "ทางออก" หรือเครื่องหมายที่มีแสงสว่างแสดงว่าเป็นทางออกให้ชัดเจน

3. โรงมหรสพ หอประชุมที่สร้างสูงเกินหนึ่งชั้น หรืออาคารที่ไม่ใช่ตึกแถวตามข้อ 1 ที่มีความสูงเกิน 7 ชั้น ดาดฟ้า แต่ไม่เกิน 12 ชั้น ดาดฟ้า ต้องมีบันไดหนีไฟภายในหรือภายนอกอาคารเพิ่มเติมจากบันไดหลักในอาคาร ตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 ต้องสร้างด้วยวัสดุทนไฟ บันไดหนีไฟภายในอาคารต้องมีผนังทนไฟ โดยรอบส่วนบันไดหนีไฟนอกอาคารต้องมีผนังทนไฟระหว่างบันไดกับตัวอาคาร และผนังทนไฟต้องมีลักษณะดังนี้

3.1.1 ผนังคอนกรีตเสริมเหล็กความหนาไม่น้อยกว่า 12 เซนติเมตร

3.1.2 ผนังอิฐ ความหนาไม่น้อยกว่า 20 เซนติเมตร

3.1.3 ผนังวัสดุอย่างอื่น ต้องมีอัตราการทนไฟไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง

3.2 บันไดแต่ละช่วงสูงได้ไม่เกินความสูงระหว่างชั้นของอาคารมีความกว้างไม่น้อยกว่า 90 เซนติเมตร ลูกนอนกว้างไม่น้อยกว่า 22 เซนติเมตร และลูกตั้งสูงไม่เกิน 20 เซนติเมตร

3.3 ตำแหน่งที่ตั้งต้องมีระยะระหว่างกึ่งกลางทางเข้าออกสู่ตัวบันไดกับกึ่งกลาง ประตูสุดท้ายด้านทางเดินที่เป็นทางด้าน ไม่เกิน 10 เมตร ในกรณีที่จำเป็นต้องมีบันไดหนีไฟ 2 ตำแหน่ง อนุญาตให้ใช้บันไดหลักเป็นบันไดหนีไฟด้วย โดยมีระยะห่างตามทางเดินระหว่างกึ่งกลางทางเข้าออกสู่บันไดไม่เกิน 60 เมตร

3.4 ทางเข้าออกหรือช่องประตูสู่บันไดหนีไฟต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร และสูงไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร และต้องมีลักษณะดังนี้

3.4.1 ช่องทางเข้าออกต้องมีบานประตูและวงกบทำด้วยวัสดุที่สามารถทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง

3.4.2 มีอุปกรณ์ทำให้บานประตูปิดสนิทเพื่อป้องกันควันและเปลวไฟมิให้เข้าสู่บันได พร้อมมีอุปกรณ์ควบคุมให้บานประตูปิดอยู่ตลอดเวลาและสามารถผลักเปิดได้ตลอดเวลา แม้ในขณะที่ประตูได้รับความร้อน

3.4.3 บานประตูต้องเป็นบานประตูเปิดเท่านั้น ห้ามใช้บานเลื่อน และห้ามมีธรณีประตู

3.4.4 ต้องมีชานพักบันไดระหว่างประตูกับบันไดกว้างไม่น้อยกว่า 1.2 เท่า ของความกว้างของบันไดนั้น ๆ

3.4.5 ทิศทางการเปิดของประตูต้องเปิดเข้าสู่บันไดเท่านั้นนอกจากชั้นดาดฟ้า ชั้นล่างและชั้นเข้าออกเพื่อหนีไฟสู่ภายนอกอาคารให้เปิดออกจากห้องบันไดหนีไฟ

3.4.6 ห้ามติดตั้งสายยู ห่วง โซ่ กลอน หรือสิ่งอื่นที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันที่อาจยึดหรือคล้องกุญแจขัดขวางไม่ให้เปิดประตูจากภายในอาคาร

3.4.7 กรณีที่ติดตั้งกุญแจกับบานประตูเพื่อป้องกันบุคคลเข้าอาคารจากภายนอกให้ติดตั้งแบบชนิดที่ภายในเปิดออกได้ตลอดเวลาโดยไม่ต้องใช้กุญแจ ส่วนภายนอกเปิดได้โดยใช้กุญแจเท่านั้น

3.5 ต้องมีป้ายเรืองแสงหรือเครื่องหมายไฟแสงสว่างด้วยไฟสำรองฉุกเฉิน บอกทางสู่บันไดติดตั้งเป็นระยะตามทางเดินและบริเวณหน้าประตูหรือทางออกสู่บันไดหนีไฟ ส่วนประตูทางออกจากบันไดหนีไฟ สู่ภายนอกอาคาร หรือชั้นที่มีทางหนีไฟได้ปลอดภัยต่อเนื่อง ให้ติดตั้งป้ายที่มีแสงสว่างข้อความ "ทางออก" หรือเครื่องหมายที่มีแสงสว่างเป็นทางออกให้ชัดเจน

3.6 บันไดหนีไฟภายในอาคาร ต้องทำเป็นห้องบันไดหนีไฟ ที่มีระบบอัดลมภายในความดันในขณะใช้งาน 0.25-0.38 มิลลิเมตรของน้ำ ทำงานเป็นแบบอัตโนมัติโดยแหล่งไฟฟ้าสำรองฉุกเฉินเมื่อเกิดเพลิงไหม้

3.7 บันไดหนีไฟภายในหรือภายนอกอาคาร ที่มีผนังสามารถเปิดระบายอากาศได้ ต้องมีช่องเปิดทุกชั้นเพื่อช่วยระบายอากาศ

3.8 ต้องมีระบบการให้แสงสว่างฉุกเฉินภายในบันไดหนีไฟและหน้าบันไดหนีไฟ โดยใช้พลังงานไฟฟ้าสำรองฉุกเฉินอย่างเพียงพอที่สามารถให้แสงสว่างได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง แสงสว่างจะต้องเปิดโดยอัตโนมัติทันทีที่กระแสไฟฟ้าในอาคารขัดข้อง

4. อาคารที่ไม่ใช่ตึกแถวตาม 1 ที่มีความสูงเกิน 12 ชั้น ขึ้นไป กำหนดให้มีบันไดหนีไฟเหมือนอาคารตาม 3 แต่ทางหนีไฟที่ต่อเชื่อมระหว่างบันไดหนีไฟที่แยกอยู่คนละที่ไม่ต่อเนื่องกัน ต้องจัดให้มีระบบอัดลมภายใน

ตาม 3.6 ด้วย ส่วนบันไดหลักหรือบันไดอื่นที่ใช้สำหรับติดต่อระหว่างชั้น ตั้งแต่ชั้น 3 ขึ้นไป ให้ออกแบบให้ใช้เป็นบันไดหนีไฟเพิ่มขึ้นอีกหนึ่งบันไดด้วย

5. อาคารที่มีพื้นที่ใช้สอยอยู่ต่ำกว่าระดับดินมากกว่า 2 ชั้น ต้องมีบันไดหนีไฟสู่ระดับพื้นดินเป็นระบบบันไดหนีไฟภายในอาคารดังรายละเอียดที่กำหนดไว้ตาม 4

6. อาคารที่สูงเกิน 7 ชั้น ให้มีพื้นที่ดาดฟ้าส่วนหนึ่งเป็นที่ว่างเพื่อใช้เป็นเส้นทางหนีไฟทางอากาศได้ และต้องจัดให้มีทางหนีไฟบนชั้นดาดฟ้านำไปสู่บันไดหนีไฟได้อีกทางหนึ่ง หรือมีอุปกรณ์เครื่องช่วยในการหนีไฟจากอาคารลงสู่พื้นดินได้โดยปลอดภัย

ภาคผนวก ข

ความสำคัญของการขนส่งทางอากาศ

ระบบการขนส่งในประเทศไทย ค่อนข้างล้าสมัยเมื่อเปรียบเทียบกับ ความต้องการของประชากร การขนส่งน้ำมันเชื้อเพลิงยังคงใช้รถยนต์ รถไฟ เป็นหลักแทนที่จะใช้ท่อส่งน้ำมันเป็นหลัก การขนส่งทางรถไฟ รถราง ยังไม่พัฒนา การขนส่งทางน้ำในประเทศใช้ได้จำกัดตามฤดูกาล การขนส่งทางอากาศจำกัดอยู่เพียงขนส่งผู้โดยสารระหว่างสนามบินทั่วไป รวมทั้งการบินธุรกิจ และการบินอื่นๆ ทั่วไปมีน้อยมาก เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนสนามบินที่มีอยู่ในประเทศ ประมาณกว่า 40 สนามบิน การขนส่งจึงแออัดอยู่เฉพาะการใช้ถนน ทำให้ล่าช้าไม่ทันเวลา และไม่เพียงพอกับความต้องการที่นับวันจะยิ่งเพิ่มมากขึ้น

หากการเดินทางที่จำเป็นเร่งด่วน ของบุคคลสำคัญในราชการ ที่จำเป็นต้องเร่งปฏิบัติหน้าที่ให้ทันเวลาในท้องถิ่นต่างๆ ของประเทศ รวมทั้งการเคลื่อนย้ายกำลังทหาร เจ้าหน้าที่ปฏิบัติการป้องกันประเทศ และการช่วยเหลือประชาชนประสบสาธารณภัย ต้องใช้ยานพาหนะภาคพื้น และถนนหนทางโดยไม่มีเครื่องบินและเฮลิคอปเตอร์ใช้ ในการขนส่งทางอากาศเพื่อการเดินทาง ขนส่งสิ่งของที่ต้องการไปปฏิบัติราชการหรือภาระกิจ ก็จะทำให้สามารถถึงจุดหมายปลายทางได้อย่างไม่มีสิ่งกีดขวางภาคพื้นดินมากีดกั้น รวดเร็วและปลอดภัยมากกว่าการขนส่งทางภาคพื้น จะทำให้ปฏิบัติราชการ ธุรกิจต่างๆ ได้รวดเร็วทันต่อเหตุการณ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากเป็นการเดินทาง และขนส่งพัสดุระยะไกลระหว่างประเทศ ที่ต้องเร่งด่วนให้ทันเวลาด้วยแล้ว การขนส่งทางอากาศนับเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง

ดังนั้น คุณสมบัติของการขนส่งทางอากาศที่สามารถให้เดินทางไปถึงจุดหมายปลายทางได้โดยปราศจากสิ่งกีดขวางทางภาคพื้นอย่างรวดเร็ว จึงเป็นคุณสมบัติที่สำคัญ ช่วยแก้ปัญหาทดแทนการขนส่งทางอื่นๆ ได้อย่างดี อากาศยาน ได้แก่ เครื่องบิน เฮลิคอปเตอร์ เครื่องร่อน ฯลฯ จึงได้รับการพัฒนาให้มีสมรรถนะ และความเชื่อถือได้ขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วงระยะเวลา 90 ปี ซึ่งอยู่ในช่วงอายุขัยของมนุษย์ จากเครื่องบินเล็กๆ เป็นโครงไม้บุผ้า ใช้เครื่องยนต์ลูกสูบที่มีกำลังแรงม้าต่ำ จนในปัจจุบันพัฒนามาเป็นยุคเป็นยุคเครื่องบินไอพ่น ที่บรรทุกผู้โดยสารได้จำนวนร้อยๆ คน ด้านความเร็วมีการพัฒนาขึ้นจาก 30 กว่าไมล์ต่อชั่วโมงเป็น 100 - 500 กว่าไมล์ต่อชั่วโมง จนถึงความเร็วเหนือเสียง 2-3 เท่าของความเร็วเสียง และเมื่อได้พัฒนาขึ้นจนมีความแน่นอนปลอดภัยจากอุบัติเหตุ และสะดวกสบาย การขนส่งทางอากาศจึงเป็นที่นิยมกว้างขวางทั่วโลก และมีอิทธิพลต่อชีวิตความเป็นอยู่ของมนุษย์ทั่วโลก

อุตสาหกรรมการบินด้านอื่นๆ พัฒนาไปพร้อมกับการขนส่งทางอากาศ

เนื่องจากความนิยมการขนส่งทางอากาศแพร่หลายไปทั่วโลก จึงทำให้เกิดผลต่อเนื่องที่ทำให้เกิดความพยายามพัฒนาอุตสาหกรรมการบิน และอวกาศให้ก้าวหน้ายิ่งขึ้นไป ในด้านอากาศยาน อุปกรณ์สิ่งอำนวยความสะดวกให้มีสมรรถนะสูง มีความปลอดภัย สะดวกสบายต่อการขนส่งทางอากาศ ทำให้เกิดผลประโยชน์อื่นๆ ตามมา

อุตสาหกรรมการบินและอวกาศ มีกิจกรรมสำคัญที่มีผลต่อเนื่องถึงกัน ได้แก่ การผลิต (Manufacturing) การขนส่งทางอากาศ (Air Transportation) และการบินทั่วไป (General Aviation)

การผลิต (Manufacturing)

หมายรวมถึง การศึกษาวิจัยและพัฒนา การแผนแบบ การสร้างชิ้นส่วนย่อย (Fabrication) การประกอบ และการขาย อากาศยาน เครื่องยนต์ ชิ้นส่วนอะไหล่ อุปกรณ์ จรวด และยานอวกาศ (Spacecraft) รวมทั้งการซ่อมบำรุง การดัดแปร (Modification) และการซ่อมใหญ่ (Major Overhual)

การขนส่งทางอากาศ เป็นตัวอย่างของการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี และวิทยาศาสตร์หลายสาขา เครื่องบินโดยสารไอพ่นสายการบิน (Jetliner) แต่ละเครื่องมีชิ้นส่วนประกอบ 4.5 ล้านชิ้นส่วน ใช้สายไฟฟ้ายาวประมาณ 100 ไมล์ ใช้ท่อทางประมาณ 2,000 ชิ้น การสร้างเครื่องบินเครื่องหนึ่งใช้แบบเขียน 75,000 แบบ ต้องพิมพ์คู่มือการซ่อมบำรุง 12,000 หน้า ส่วนด้านราคา เฉพาะที่นั่งผู้โดยสารทั้งหมดภายในเครื่อง มีราคาเท่ากับราคาเครื่องบินโดยสารสองเครื่องยนต์ในทศวรรษ 1940 เครื่องบินโดยสารไอพ่นขนาดใหญ่เครื่องหนึ่งราคาสูงถึงประมาณ 50 ล้านเหรียญสหรัฐ

สหรัฐอเมริกา มีขีดความสามารถในการผลิตมหาศาล ผลิตสินค้าเกี่ยวกับการบินและอวกาศส่วนใหญ่ที่ขายในตลาดโลกโดยเฉพาะอย่างยิ่ง เครื่องบินโดยสารไอพ่นขนาดใหญ่ ทำให้มีรายได้ช่วยดุลการค้าของประเทศ ในต้นทศวรรษ 1990 มีรายได้จากการขายทั้งหมดประมาณปีละไม่ต่ำกว่า หนึ่งร้อยพันล้านเหรียญสหรัฐ ($100,000,000,000.-) สำหรับประเทศในยุโรป ที่สามารถผลิตสินค้าประเภทนี้ได้เอง เช่น อังกฤษ เยอรมัน ฝรั่งเศส เนเธอร์แลนด์ อิตาลี อาจไม่เสียเปรียบดุลการค้าในด้านนี้ สำหรับประเทศไทยต้องซื้อสินค้าอุตสาหกรรมการบินและอวกาศ คิดมูลค่าเป็นเงินหลายพันล้านบาทในแต่ละปี ทั้งนี้คิดรวมถึง อากาศยาน อุปกรณ์ สิ่งอำนวยความสะดวกที่นำมาใช้ ทั้งในการบินพาณิชย์ การบินทั่วไป และการบินทหาร หากประเทศไทยมีอุตสาหกรรมการผลิตด้านการบิน และอวกาศได้บ้างในระดับตามขีดความสามารถ จะช่วยดุลการค้าเพิ่มขึ้นมาก และประชาชนในสาขาวิชาชีพต่างๆ ที่เกี่ยวข้องจะได้ประโยชน์จากการได้มีงานทำ ถ้าหากการขนส่งทางอากาศในประเทศไทยจะพัฒนาขยายตัวต่อไปในอนาคต เราจะต้องเสียดุลการค้าจากการซื้อสินค้าด้านการบินและอวกาศมากน้อยเพียงใด

การขนส่งทางอากาศ (Air Transportation)

หมายถึงกิจกรรมประเภทการบินขนส่งพาณิชย์ (Commercial Air Carriers) ของสายการบิน (Airlines) ที่มีเส้นทางบิน อัตราค่าโดยสาร และขนส่งบริการประชาชนเป็นประจำ เป็นหลัก

ยุคเครื่องบินไอพ่นก้าวหน้าขึ้นเป็นสมัยที่ 2 ในปี 1970 เมื่อเครื่องบินโดยสารไอพ่น โบอิ้ง 747 บรรทุกผู้โดยสารถึง 370 กว่าที่นั่ง เมื่อเปรียบเทียบกับในปี 1958 ที่เครื่องบินโดยสาร โบอิ้ง 707 บินบริการประชาชน บรรทุกผู้โดยสารได้เพียง 150 ที่นั่ง ในปัจจุบัน โบอิ้ง 747 จัมโบ้ สามารถบรรทุกผู้โดยสารได้ประมาณ 500 ที่นั่ง

ผลทางเศรษฐกิจของการขนส่งทางอากาศปัจจุบันคือ การย่นระยะทางด้วยเวลาเดินทางสั้นลง การขยายตัวในด้านความจุผู้โดยสาร ของเครื่องบินโดยสารไอพ่นมากกว่าเครื่องบินใบพัด จำนวนประชาชนใช้บริการขนส่งทางอากาศ เพื่อธุรกิจและเพื่อเดินทางไปพักผ่อนเพิ่มขึ้น จนเปลี่ยนแปลงความนิยมจากการเดินทางภาคพื้นไปเป็นทางอากาศ จำนวนผู้โดยสารที่เดินทางเข้าออกประเทศไทยในประมาณปี 2530 - 2534 ซึ่งการท่องเที่ยวกำลังขยายตัวปีละประมาณ 7- 10 ล้านคน ในระยะเปลี่ยนทศวรรษจาก 1970 เป็น 1980 (ประมาณปี 1980 - 1982) ในขณะที่รายได้จากสายการบินต่างๆ ทั่วโลกลดลง หรือขาดทุน

ในสายการบินแห่งชาติคือ บริษัทการบินไทย จำกัด ประกาศรายได้และผลกำไรประมาณปีละเป็นร้อยล้านบาท ซึ่งในปัจจุบันคาดว่ามีผลกำไรเป็นพันล้านบาท

ผลประโยชน์จากการขนส่งทางอากาศทำให้กิจการร่าอากาศยาน การท่องเที่ยว กิจการโรงแรม และธุรกิจย่อยอื่นพลอยได้รับประโยชน์ไปด้วย

การบินทั่วไป (General Aviation)

หมายถึงการบินทั่วๆ ไป นอกจากการบินทางทหารและการบินขนส่งทางอากาศพาณิชย์ของสายการบินต่างๆ ที่มีเส้นทางบินประจำ

การบินทั่วไป มีกิจกรรมการบินขนส่ง ผู้โดยสารและสินค้าระหว่างสนามบิน หรือจุดหมายปลายทางส่วนใหญ่ในสนามบินของเมืองเล็ก ที่ไม่ได้รับบริการจากสายการบิน เป็นการบินขนส่งผู้โดยสารและสินค้าเชื่อมต่อจากเมืองเล็กไปยังสนามบินชุมทางสายการบินของเมืองใหญ่ และการบินระหว่างสนามบินของเมืองเล็กๆ หรือชนบท โดยใช้เครื่องบินโดยสารขนาดเล็ก การบินแบบแท็กซี่ทางอากาศ หรือการเช่าเครื่องบิน การบินทั่วไปยังหมายถึง การบินขนส่งส่วนตัว การบินเพื่อการกีฬาและการฝึกนักบิน

ในสหรัฐอเมริกา ปัจจุบันมีเครื่องบินที่ใช้ในการบินทั่วไปประมาณ 300,000 เครื่อง ชั่วโมงบินรวมทั้งหมดประมาณ 65 ล้านชั่วโมงบิน และจำนวนนักบินประมาณกว่า 1 ล้านคนปฏิบัติการบินระหว่างเมืองต่างๆ ภายในประเทศประมาณ 60 ล้านกว่าเที่ยวบิน (Flight) นับว่าช่วยลดความแออัดการจราจรทางภาคพื้นดินไปได้อย่างมาก ผู้โดยสารที่เดินทาง ทางอากาศภายในประเทศ 1 คน ในทุกๆ 3 คน เดินทางโดยเครื่องบินการบินทั่วไป (General Aviation Aircraft)

การบินทั่วไปนอกจากจะช่วยให้เศรษฐกิจของอุตสาหกรรมขยายตัวเร็วขึ้นแล้ว ยังจะช่วยเหลือประชาชนหลายด้านด้วยกัน สำหรับชาวไร่ชาวนา ช่วยในด้านการกำจัดศัตรูพืชโดยโปรยยาฆ่าแมลงให้ปุ๋ยในพื้นที่กว้างขวางในระยะเวลาอันรวดเร็ว ช่วยให้นักธุรกิจเดินทางและขนส่งได้อย่างมีประสิทธิภาพและได้ผลงานสะดวกรวดเร็ว สำหรับเมืองเล็กๆ การบินทั่วไปหมายถึงการนำงานใหม่และเงินมาสู่ประชาชนจากอุตสาหกรรมที่ใช้สนามบิน

ความแตกต่างกันหลายรูปแบบที่ใช้ประโยชน์ได้นานาประการ เป็นสาระสำคัญของการบินทั่วไป การบินทั่วไปมีบทบาทสำคัญในระบบการขนส่งของชาติ การบินทั่วไปเชื่อมต่อกับสายการบินก่อให้เกิดข่ายการขนส่งทางอากาศของชาติที่สมดุล

ประเภทของการบินทั่วไป

การบินทั่วไป อาจแบ่งออกตามประโยชน์ หรือวัตถุประสงค์ในการใช้งานได้ 6 ประเภทด้วยกันคือ

1. การบินธุรกิจ (Business)
2. แท็กซี่อากาศ เช่าบิน บินระหว่างชุมชน (Air Taxi, Rental and Commuter)
3. การบินกิจการพิเศษ (Special Purpose)
4. การขนส่งส่วนบุคคล (Personnal Transportation)
5. การบินกีฬา (Sport)
6. การบินฝึกนักบิน (Instructional)

การบินธุรกิจ

(Business Flying)

ในบรรดาการบินทั่วไป นับได้ว่าการบินเพื่อใช้ประโยชน์ทางธุรกิจมากกว่าการบินประเภทอื่นๆ เนื่องจากเหตุผลที่ทำให้เกิดประสิทธิภาพและการจัดดำเนินงานดีขึ้น เครื่องบินที่ใช้ในการบินธุรกิจมีทั้งเครื่องบินส่วนตัวและเครื่องบินของบริษัท (Corporate Aircraft) ซึ่งอาจรวมเรียกว่า "เครื่องบินธุรกิจ" (Business Aircraft) เครื่องบินประเภทนี้ประหยัดเวลาและเงินของบริษัท โดยบินให้บริการบรรดาผู้บริหาร และลูกจ้างเดินทางไปธุรกิจได้ตามสะดวก สามารถขนส่งพัสดุรวมทั้งชิ้นส่วนอะไหล่ที่จำเป็น เพื่อให้สายการผลิตดำเนินไปอย่างต่อเนื่อง ทั้งในยามปกติและยามฉุกเฉิน เครื่องบินธุรกิจของบริษัทยังเป็นเครื่องมือที่ใช้ได้ผลในทางปฏิบัติในการรักษาตลาด ที่สามารถติดต่อปฏิสัมพันธ์กับลูกค้าด้วยการพบปะสนทนากันต่อหน้า เครื่องบินธุรกิจของบริษัท อำนวยให้ผู้บริหารกระจายอำนาจ และการควบคุมไปยังหน่วยที่อยู่ห่างไกลได้โดยไม่ทำให้เสียการเข้าไปดูแลในการตอบสนองในสถานการณ์พิเศษ ลดค่าใช้จ่ายทั่วไป (Overhead Costs) สามารถประชุมหารือกันในระหว่างบินเดินทางได้เสมือนสำนักงานมีปีกบิน

จากการสำรวจบริษัทใหญ่ๆ ในสหรัฐอเมริกา แสดงให้เห็นว่า ส่วนมากของบริษัทเหล่านั้น ไม่นิยมที่จะไปตั้งอยู่ในพื้นที่ ที่ขาดสนามบินและสิ่งอำนวยความสะดวกอย่างพอเพียง เกือบครึ่งหนึ่งของบริษัทอุตสาหกรรมจำนวน 1,000 บริษัท ดำเนินการบินเครื่องบินธุรกิจเป็นของบริษัทเอง และในปัจจุบันเริ่มเปลี่ยนไปใช้เครื่องบินที่มีความเร็วสูง ใช้เครื่องยนต์กังหันไอพ่น หรือเครื่องยนต์ไอพ่น รวมทั้งมีเฮลิคอปเตอร์ด้วย ทั้งนี้ก็เนื่องจากธุรกิจเห็นความสำคัญของประโยชน์จากความเร็ว (Speed) ความสามารถเคลื่อนไปได้ (Mobility) ความอ่อนตัว (Flexibility) ประสิทธิภาพ (Efficiency) และความปลอดภัย (Safety) ของเครื่องบินการบินทั่วไป ว่าเป็นเครื่องมือสำคัญทางธุรกิจ

แท็กซี่อากาศ เช่าบิน และบินระหว่างชุมชน

(Air Taxi, Rental and Commuter)

การบินทั่วไปประเภทนี้ให้ทางเลือกที่แตกต่างกันได้หลายทาง ที่ประชาชนแต่ละท่านจะเลือกใช้บริการเดินทาง ทางอากาศได้ตามถนัด สำหรับในประเทศไทยอาจจะถูกจำกัดทางกฎหมาย ที่จะต้องได้รับอนุญาตให้บินขึ้นลง ณ สนามบินใดๆ โดยเฉพาะเฮลิคอปเตอร์ ได้รับอนุญาตให้ใช้เฉพาะในบางองค์การในภาครัฐและเอกชน

ในสหรัฐอเมริกา แท็กซี่อากาศให้บริการรับจ้างไปยังชุมชนใดๆ ที่มีสนามบิน (Airport) ที่ขึ้นลง (Landing Strip) หรือลานจอดเฮลิคอปเตอร์ (Helicopter Landing Pad) สำหรับผู้ที่มีใบอนุญาตนักบิน (Pilot's Licenses) สามารถเช่าเครื่องบินจากผู้ประกอบการบิน มีที่ตั้งประจำสนามบิน (Fixed Based Operators) ขนส่งตนเอง ครอบครัว เพื่อน และผู้ร่วมธุรกิจไป ณ จุดหมายปลายทางใด ๆ ได้โดยอิสระเช่นเดียวกับรถยนต์ ทำให้ประหยัดเวลา และค่าใช้จ่ายในการเดินทางได้มาก ในปี 1987 บริษัทแท็กซี่อากาศ 2,700 กว่าบริษัท มีผู้โดยสารรวม 8 ล้านคน ไปยังจุดหมายปลายทางที่ต้องการ

การบินระหว่างชุมชน (Commuter Flying) โดยเครื่องบินโดยสารขนาดเล็ก ในเมื่อเครื่องบินโดยสารขนาดใหญ่ของสายการบินไม่สามารถให้บริการได้ เนื่องจากไม่คุ้มกับค่าใช้จ่าย เป็นการบริการให้ประชาชนในท้องถิ่นได้รับความสะดวกในการเดินทาง การบินขนส่งระหว่างชุมชน (Commuter Flight) จำนวนหนึ่งที่เชื่อมต่อกับสนามบินชุมสายการบิน (Hub Airport) ทำให้เป็นเครือข่ายของระบบการขนส่งทางอากาศของชาติ

การบินกิจการพิเศษ

(Special Purpose Flying)

การบินทั่วไปประเภทนี้ มีรูปแบบที่แตกต่างกันออกไปหลายชนิด ตามความมุ่งหมายในแต่ละงานพิเศษ เช่น การบินรักษาป่า สำรวจและดับเพลิงไหม้ป่า การบินช่วยการประมง การบินเพื่ออนุรักษ์สัตว์ป่า การบินถ่ายรูป การบินของตำรวจเพื่อปฏิบัติรักษากฎหมาย การช่วยการจราจร การบินตรวจสายไฟฟ้าและท่อ ฯลฯ

การบินเกษตร นับว่ามีความสำคัญมาก ทำให้การให้ปุ๋ย การกำจัดแมลงในพื้นที่กว้างขวางทำให้เสร็จได้รวดเร็วเพียงเวลาเป็นชั่วโมง ซึ่งถ้าหากใช้รถแทรกเตอร์ก็ต้องใช้เวลาเป็นหลายวัน และใช้น้ำมันเชื้อเพลิงน้อยกว่ารถแทรกเตอร์มาก ในประเทศไทยมีเครื่องบินสำหรับกิจการเกษตรโดยเฉพาะ ทั้งเฮลิคอปเตอร์ และเครื่องบิน นับจำนวนแล้วประมาณกว่า 60เครื่อง สังกัดอยู่ในกระทรวงเกษตรและสหกรณ์

การบินขนส่งส่วนบุคคล

(Personal Transportation)

เครื่องบินขนาดเล็กอำนวยให้นักบินใช้เป็นประโยชน์ส่วนตัวได้สะดวกตามอัธยาศัย ไม่ว่าจะเป็นการใช้เพื่อธุรกิจ เพื่อความเพลิดเพลิน ฯลฯ หรือเพื่อประโยชน์หลาย ๆ อย่าง เครื่องบินขนาดเล็กใช้ประโยชน์ได้หลายประการ คล้ายคลึงอย่างมากกับการใช้ประโยชน์รถยนต์ของครอบครัว สิ่งที่แตกต่างคือ สามารถประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิงและเวลาได้มากกว่ารถยนต์ การบินประเภทนี้รวมถึงการที่นักบินใช้บินรักษาระดับความชำนาญและสภาพการบินต่อเนื่อง รวมทั้งพัฒนาทักษะในการบิน ให้ก้าวหน้าตามที่กฎระเบียบตามกฎหมายกำหนด

การบินกีฬา

(Sport Flying)

การบินกีฬามีเป็นจำนวนน้อยเมื่อเทียบกับการบินประเภทอื่นๆ การบินกีฬามีวัตถุประสงค์เพื่อความเพลิดเพลินเบิกบานใจ สนุก และตื่นเต้น ที่สามารถบินพ้นพื้น และเหินลอยไปอย่างอิสระเหมือนนก (Soaring Free As A Bird) ความรู้สึกเป็นอิสระเช่นนี้เป็นแรงดลใจให้นักบินจำนวนมากขวนขวายเพื่อให้ได้ประกาศนียบัตร และอาชีพในการบิน

ในสหรัฐอเมริกา มีมหาวิทยาลัยและวิทยาลัยที่มีทีมการบินกีฬา เพื่อให้แรงจูงใจในการบินและนิรภัยการบินแก่นักศึกษา และตั้งเป็นสมาคมการบินระหว่างมหาวิทยาลัยแห่งชาติ (National Intercollege Flying Associatin) ขึ้นแข่งขันกันในเขตพื้นที่ต่างๆ และแข่งขันระดับชาติ (National Air Meet) ทุกๆ ปี

การฝึกนักบิน

(Instructional)

นักบินทุกคนจะต้องมีโอกาสและช่วงเวลาเริ่มต้นและเรียนหัดบิน นักบินสายการบิน และนักบินทหารจำนวนมาก ในสหรัฐอเมริกาเริ่มต้นบินใน "เครื่องบินการบินทั่วไป" (General Aviation Aircraft)

ไม่มีผู้ใดที่จะสามารถเรียนรู้ครบทุกอย่างในบรรดาความรู้ทั้งหมด ที่มีให้เรียนได้เกี่ยวกับการบิน ดังเช่นผู้ที่มีความรู้ความชำนาญการบินมากหลายก็ไม่สามารถเรียนรู้ได้หมดทุกอย่าง นักบินผู้รู้ไปหมดทุกอย่าง (The "Know It All" Pilot) เป็นอันตรายต่อตนเองได้พร้อมๆ กับเป็นอันตรายต่อผู้อื่น

โรงเรียน หรือ เอเจนซ์ อันเป็นสถานที่ฝึกนักบินในประเทศไทย ได้แก่ ศูนย์ฝึกการบินพลเรือน สถาบันการบินพลเรือน อ.หัวหิน จ.ประจวบคีรีขันธ์ หน่วยฝึกสมาชิกการบินพลเรือนในกองทัพอากาศ รับสมัครพลเรือนที่รักการบิน เพื่อฝึกเป็นนักบิน ซึ่งอาจจะไปสอบขอใบอนุญาตเป็นนักบินจาก กรมการบินพาณิชย์ กระทรวงคมนาคม เพื่อทำการบินในอาชีพต่อไป

สมาคมสโมสรการบินพลเรือน มีเครื่องบินของสมาชิกประมาณ 30 กว่าเครื่อง การบินส่วนหนึ่งใช้ในการบินฝึกรักษาความชำนาญ และสภาพการบินต่อเนื่อง ตั้งอยู่ที่สนามบินบางพระ จ.ชลบุรี

ในสหรัฐอเมริกา มีหน่วยงานของเอกชนเป็นเอเจนซ์ ฝึกนักบินตามหลักสูตรและกฎระเบียบขององค์การบริหารการบินส่วนกลาง (Federal Aviation Administration : FAA) และดำเนินการสอบเพื่อได้รับใบอนุญาตเป็นนักบิน (Pilot Certificate) จาก FAA ได้ มีการประมาณการในประมาณปี 1982 ว่าในปี 1993 จะมีนักบินใหม่ประมาณ 1 ½ ล้านคน ได้รับใบอนุญาตนักบิน

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง