

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ศูนย์ส่งเสริมวิทยาศาสตร์การบิน
AVIATION CENTER



โดย
นางสาวจารุณี วิโรจน์แดนไทย

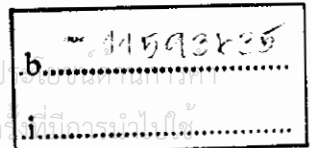
วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2547-48

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 61102
วัน,เดือน,ปี..... 12 ก.ค. 2549

.....
.....
.....

.....
.....
.....

.....
.....
.....



คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรี สถาปัตยกรรม
ศาสตร์บัณฑิต

(รศ. กุลธร เลื่อนจวี)

คณบดี คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

รศ.ดร. สมชาย ศรีสมพงษ์

อ.วณัสสุดา ไชยมนตรี

อ.จุฑาทิพย์ เตชะจำเริญ

อ. พงศ์สันต์ สุวรรณะชฎ

ประธานกรรมการ

กรรมการ

กรรมการ

กรรมการและเลขานุการ

(อาจารย์พิเศษ ใส่วิทยสกุล)

อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | |
|----------------------|--|
| ชื่อโครงการ | ศูนย์ส่งเสริมวิทยาศาสตร์การบิน |
| ชื่อภาษาอังกฤษ | AVIATION CENTER |
| เจ้าของโครงการ | สถาบันการบินพลเรือน |
| ที่ตั้งโครงการ | สถาบันการบินพลเรือน ต.ปอฝ้าย อ.หัวหิน |
| ประเภทโครงการ/อาคาร | อาคารสาธารณะ |
| ชื่อนักศึกษา | นางสาวจรรุณี วิโรจน์แดนไทย รหัส 43020012 |
| ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา | อาจารย์พิเชฐ โสวิทยสกุล |
| ภาควิชา | สถาปัตยกรรม |
| ปีการศึกษา | 2547-2548 |

บทคัดย่อ

ข้อปัญหา

“การบิน” คือ พัฒนาการที่สำคัญอย่างหนึ่งของมนุษยชาติในศตวรรษที่ยี่สิบ ซึ่งมีได้เป็นกำลังเฉพาะในด้านยุทธศาสตร์ทางทหารเท่านั้น แต่ยังมีประโยชน์ต่อการพัฒนาประเทศในด้านต่างๆ ทั้งทางด้านการปกป้องรักษาอธิปไตยของชาติ การคมนาคมขนส่ง การเกษตรกรรม การสำรวจภูมิประเทศ เป็นต้น

แต่ในประเทศไทยยังไม่สามารถพัฒนาความรู้ ความสามารถในด้านนี้เพื่อจะนำมาใช้ประโยชน์มากนัก เนื่องจากประชาชนทั่วไปและเยาวชนส่วนใหญ่ในประเทศขาดความรู้ ความเข้าใจในด้านนี้อย่างแท้จริง เพราะการบินของไทยมักถูกจำกัดอยู่ในวงแคบๆ ปัญหาที่ตามมาก็คือการขาดแคลนบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถที่จะศึกษาวิจัยและพัฒนางานทางด้านนี้

ในปัจจุบันได้มีการจัดตั้งมูลนิธิอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทยในพระบรมราชูปถัมภ์จัดตั้งขึ้นวัตถุประสงค์เพื่อทำการอนุรักษ์ พัฒนาและรักษาสภาพอากาศยานในอดีตที่ปลดประจำการแล้วให้สามารถบินได้ อีกทั้งยังได้จัดตั้ง “โครงการเด็กไทยรักเครื่องบินไทย” เพื่อเผยแพร่และปลูกฝังความรู้ทางด้านวิศวกรรมการบินขั้นพื้นฐานให้กับเยาวชนไทย

นโยบายสนับสนุนอื่นๆ เช่น การออกพ.ร.บ. ให้นิติบุคคลธรรมดาสามารถมีเครื่องบินส่วนบุคคลไว้ในครอบครองได้ การเตรียมพร้อมบุคลากร การริเริ่ม “โครงการนักบินเฮลิคอปเตอร์” แก่ผู้ที่มีความสนใจ การเปิดสอนสาขาวิศวกรรมบินในสถาบันต่างๆ เพื่อให้อนุชนรุ่นหลังและผู้ที่มีสนใจได้ศึกษาเกี่ยวกับอากาศยานไทยในอดีต ตลอดจนประวัติศาสตร์ด้านการบินของประเทศไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นการศึกษาวិทยานิพนธ์ในหัวข้อ “ศูนย์ส่งเสริมวิทยาศาสตร์การบิน “ จึงเป็นโครงการเสนอแนะเพื่อจัดตั้งสถานที่ ซึ่งเป็นแหล่งค้นคว้าวิทยาการด้านการบินแก่เยาวชนและบุคคลทั่วไป และเป็นสถานที่สำหรับดำเนินงานด้านการบินอย่างเป็นระบบ เพื่อการพัฒนาประเทศให้ทัดเทียมกับนานาประเทศในอนาคต

วัตถุประสงค์ของการศึกษาโครงการ

1. เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้โรงการ ตลอดจนระบบบริหาร กระบวนการศึกษาค้นคว้า พัฒนา และเผยแพร่ เพื่อสามารถกำหนดองค์ประกอบของโครงการได้อย่างเหมาะสม
2. เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ขอบเขต จำนวนและพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ เพื่อสามารถกำหนดขนาดพื้นที่ใช้สอย และความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการได้อย่างเหมาะสม
3. เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ศักยภาพของที่ตั้ง ที่เหมาะสมกับโครงการ ตลอดจนสภาพแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการออกแบบโครงการ
4. เพื่อศึกษาลักษณะทางสถาปัตยกรรมจากอาคารตัวอย่างที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน ทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ ให้สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบโครงการได้
5. เพื่อศึกษากฎหมาย ข้อบังคับและพระราชบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบโครงการ
6. เพื่อศึกษาหลักการออกแบบพิพิธภัณฑ์ ทั้งในด้านการจัดแสดงนิทรรศการ ด้านการบริการ ด้านการบริหาร และอื่นๆ
7. เพื่อศึกษางานระบบทางวิศวกรรม ที่ใช้ในการออกแบบโครงการ เช่น ระบบโครงสร้าง ระบบไฟฟ้า ระบบสุขาภิบาล เป็นต้น

ขั้นตอนและวิธีการศึกษา

1. ศึกษาสภาพสังคมและเศรษฐกิจในปัจจุบันรวมทั้งปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้น เพื่อหาข้อมูลสนับสนุนถึงความจำเป็นและความเป็นไปได้ของโครงการ
2. ศึกษาลักษณะของโรงการเบื้องต้น เพื่อเข้าใจลักษณะของโครงการ
3. ศึกษาโครงการตัวอย่างที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลในด้านต่างๆ เพื่อนำมาวิเคราะห์ในด้านอื่นๆ
4. ศึกษากิจกรรมของโครงการ ผู้ใช้โครงการและพฤติกรรมผู้ใช้โครงการจากอาคารตัวอย่าง
5. ศึกษาและวิเคราะห์องค์ประกอบและพื้นที่ของโครงการจากส่วนดำเนินงานและกิจกรรมที่เกิดขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ศึกษาสถานที่ตั้งโครงการที่เหมาะสมโดยพิจารณาปัจจัยต่างๆที่สนับสนุนที่ตั้งโครงการในลักษณะนี้
7. ศึกษาลักษณะการออกแบบในทางเทคนิค และข้อจำกัดทางเทคนิคขององค์ประกอบ ตลอดจนอิทธิพลที่มีผลต่อการออกแบบ
8. ทำการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดผนวกกับแนวความคิดในการออกแบบ มากำหนดแนวทางในการออกแบบที่เหมาะสม
9. ออกแบบสถาปัตยกรรมตามแนวทางที่ได้วิเคราะห์มาแล้ว

การศึกษาผู้ใช้โครงการ

เจ้าหน้าที่และนักวิจัย จะเป็นกลุ่มที่มาใช้โครงการเป็นประจำ มีพฤติกรรมคล้ายๆกันเพื่อวัตถุประสงค์ในการทำงานในโครงการ กลุ่มบุคคลดังกล่าวได้แก่ นักวิจัย เจ้าหน้าที่สำนักงาน เจ้าหน้าที่บริการ เป็นต้น

อัตราเจ้าหน้าที่บุคลากร 126 อัตรา

ผู้เข้าชมโครงการ พฤติกรรมของกลุ่มผู้เข้าชมโครงการจะมาจากวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกัน กลุ่มบุคคลดังกล่าวจะเป็นลักษณะของ นักศึกษา นักวิชาการ สมาชิกชมรมการบิน นักเรียน และผู้ที่สนใจพิเศษ โดยคาดคะเนผู้เข้าชมโครงการสูงสุดวันละประมาณ 300 คน

รวมผู้ใช้โครงการต่อ 1 วัน 426 คน

การศึกษารายละเอียดของโครงการ

1. ส่วนวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีอากาศยาน

ส่วนปฏิบัติงานวิจัย

| | | | |
|--------------------------------------|---------|--------|-----------|
| ห้องวิจัยด้านอากาศพลศาสตร์ | พื้นที่ | 260 | ตารางเมตร |
| ส่วนวิจัยด้านเครื่องยนต์ | พื้นที่ | 150 | ตารางเมตร |
| ส่วนวิจัยด้านโครงสร้าง | พื้นที่ | 100.36 | ตารางเมตร |
| ห้องวิจัยด้านเวชศาสตร์การบิน | พื้นที่ | 49.26 | ตารางเมตร |
| ห้องวิจัยด้านไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ | พื้นที่ | 120 | ตารางเมตร |

ส่วนส่งเสริมกิจกรรม

| | | | |
|--|---------|----------|-----------|
| โรงเก็บเครื่องบิน | พื้นที่ | 1447.2 | ตารางเมตร |
| โรงปฏิบัติงาน | พื้นที่ | 979.39 | ตารางเมตร |
| รวมพื้นที่ส่วนวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการบิน | | 3,755.67 | ตารางเมตร |

ส่วนส่งเสริมและเผยแพร่ความรู้

| | | | |
|----------------------|---------|----------|-----------|
| ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ | พื้นที่ | 1,589.41 | ตารางเมตร |
|----------------------|---------|----------|-----------|

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | | |
|---|---------|----------|-----------|
| ห้องประชุมใหญ่ | พื้นที่ | 564.66 | ตารางเมตร |
| ห้องสมุด | พื้นที่ | 122.57 | ตารางเมตร |
| ห้องประชุมเล็ก | พื้นที่ | 71.60 | ตารางเมตร |
| รวมพื้นที่ส่วนส่งเสริมและเผยแพร่ความรู้ | | 2730.768 | ตารางเมตร |
| ส่วนสำนักงาน | | | |
| ฝ่ายบริหาร | พื้นที่ | 65.70 | ตารางเมตร |
| ฝ่ายธุรการ | พื้นที่ | 67.26 | ตารางเมตร |
| รวมพื้นที่ส่วนสำนักงาน | | 148.48 | ตารางเมตร |

| | | | |
|------------------------------------|------------|-----------------|------------------|
| ส่วนบริการสาธารณะ | รวมพื้นที่ | 2,183.78 | ตารางเมตร |
| ส่วนบริการอาคาร | รวมพื้นที่ | 585.74 | ตารางเมตร |
| รวมพื้นที่ทั้งหมดของโครงการ | | 9,433.48 | ตารางเมตร |

การศึกษาและเลือกที่ตั้งโครงการ

จากการพิจารณาแล้ว ศูนย์ส่งเสริมวิทยาศาสตร์การบินควรตั้งอยู่ที่ สถาบันการบินพลเรือน ต.ป่อเตี้ย อ.หัวหิน เนื่องจากมีสนามบินตั้งอยู่บริเวณที่ตั้งโครงการ ใกล้กับกรุงเทพมหานคร มีสภาพภูมิประเทศและภูมิอากาศที่เอื้ออำนวย มีความพร้อมทั้งทางด้านสาธารณูปโภคสาธารณูปการ และเป็นประโยชน์ในการประสานงานระหว่างสถาบันการศึกษา หน่วยงานของรัฐ กรมการบินพาณิชย์ ตลอดจนชมรมการบินต่างๆ ที่เป็นสมาชิกของมูลนิธิ ซึ่งจะทำการดำเนินงานต่างๆมีประสิทธิภาพ บรรลุตามวัตถุประสงค์ของโครงการ

สภาพที่ตั้งโครงการเป็นพื้นที่ราบ มีดินไม่ชื้นหนาแน่น เป็นพื้นที่ที่สามารถรองรับการขยายตัวของโครงการในอนาคตได้ มีทัศนียภาพที่ดี เหมาะแก่การเป็นฐานการบิน ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการวิจัยและการจัดแสดงนิทรรศการ ขนาดที่ตั้งมีพื้นที่ประมาณ 16 ไร่ (170x150 ตารางเมตร)

ทิศเหนือ ติดกับร่องน้ำธรรมชาติ

ทิศใต้ ติดกับที่ดินของสถาบันการบินพลเรือน (มีโครงการขยายในอนาคต)

ทิศตะวันตก ติดกับถนนเพชรเกษม ซึ่งติดกับถนนทางเข้าโครงการ

ทิศตะวันออก ติดกับ RUN WAY และ TAXI WAY

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการศึกษา

1. แนวความคิดของสถาปัตยกรรม ออกแบบให้มีความทันสมัย เพื่อสื่อถึงพัฒนาการทางเทคโนโลยีทางการบิน เน้นรูปทรงที่เรียบง่ายแต่สื่อให้เห็นถึงความเคลื่อนไหวของ aerodynamic
2. มีการวางผังอาคารตามลำดับความสำคัญขององค์ประกอบโครงการโดยเน้นถึงประโยชน์ใช้สอยและการใช้งานจริงเป็นหลัก รวมถึงการขยายตัวของโครงการในอนาคต
3. มีการวางอาคารตามแนวยาวไว้ตามทิศแนวเหนือ-ใต้ เพื่อให้สามารถดึงเอาแสงธรรมชาติเข้ามาใช้ในโครงการได้อย่างเต็มที่ และเพื่อป้องกันความร้อนไม่ให้เข้าสู่อาคาร
4. แนวความคิดในการออกแบบโครงสร้างและงานระบบวิศวกรรม ใช้โครงสร้างที่ทันสมัย เพื่อสื่อให้เห็นถึงความก้าวหน้าไกลทางเทคโนโลยี
5. วัสดุ แนวความคิดในการเลือกวัสดุที่ใช้ในโครงการ สอดคล้องแนวความคิดในการออกแบบ คือ สื่อให้เห็นถึงเทคโนโลยีทางการบิน โดยเลือกใช้วัสดุที่มีความทันสมัย

ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากโครงการศูนย์ส่งเสริมวิทยาศาสตร์การบิน เป็นโครงการเสนอแนะที่นักศึกษาได้จัดทำขึ้นในการศึกษาระดับปริญญาตรี ซึ่งจากการวิเคราะห์ และทำการออกแบบพบว่า มีความจำเป็นในการหาข้อมูลเกี่ยวกับอาคารตัวอย่างต่างๆ เนื่องจากเป็นอาคารที่มีลักษณะเฉพาะทางเกี่ยวข้องกับเทคนิคในการออกแบบ และงานระบบต่างๆที่เกี่ยวข้องกับโครงการ ซึ่งในปัจจุบันอาคารที่มีลักษณะเดียวกับโครงการเสนอแนะยังไม่มีในประเทศไทย มีแต่อาคารที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน ที่จะทำการศึกษาและนำมาประยุกต์ใช้กับโครงการ และข้อมูลส่วนหนึ่งจะเป็นความลับทางการทหาร ทำให้ไม่สามารถจะนำมาเผยแพร่ได้ อย่างไรก็ตามนักศึกษาได้นำข้อมูลต่างๆที่มีนำมาวิเคราะห์และใช้ในการออกแบบโครงการนี้อย่างเต็มที่ แต่ด้วยเวลาและประสบการณ์ที่จำกัดทำให้โครงการนี้จึงเป็นแค่การออกแบบแนวความคิดคร่าวๆ ที่ต้องนำไปพัฒนาในการออกแบบจริงต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

การทำวิทยานิพนธ์หัวข้อ “ศูนย์ส่งเสริมวิทยาศาสตร์การบิน” นี้สามารถประสบผลสำเร็จลุ่งไปด้วยดี เพราะคำแนะนำและความช่วยเหลือจากบุคคลเหล่านี้ และกราบขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

1. อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์พิเชฐ ไสวทยสกุล ที่ให้คำปรึกษาในการออกแบบและแนวทางในการแก้ปัญหาต่างๆ
 2. อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมวิทยานิพนธ์ อาจารย์สุพจน์ สำหรับคำแนะนำที่ปรึกษาต่างๆ
 3. อาจารย์ทุกท่าน ในคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ได้ให้ความรู้ แนวความคิด และข้อเสนอแนะตลอดมา
 4. เจ้าหน้าที่ประจำกองประวัติศาสตร์ และพิพิธภัณฑ์ทหาร
 5. สถาบันการบินพลเรือน
 6. กองบิน 53 จ. ประจวบคีรีขันธ์
 7. พล.อ.อิทธิพล โตสมภาส สำหรับการติดต่อเข้าไปศึกษาอาคารตัวอย่าง โรงเรียนการบิน
 8. พี่เอ้อย พี่อ้อย พี่อุ๊ด พี่สาวที่แสนดี สำหรับการพิมพ์วิทยานิพนธ์
 9. พี่ๆน้องๆรหัส 12 พี่มัด พี่แสก พี่ต๋อง น้องณัฐ น้องฉาย น้องลูกแก้ว น้องณัฐชาติ ที่ช่วยสร้างฝันให้เป็นจริง
 10. พี่นิต พี่โบ ที่ช่วยspecแบบและคอยเป็นกำลังใจเสมอมา พี่เซ็นสำหรับขนมอร่อยๆ
 11. เพื่อนๆ STU.5 สำหรับกำลังใจเมื่อโหมอด
 12. บี แนน โบ แอม เปิ้ล สำหรับการตระเวนหาที่ตั้งโครงการ
 13. พี่พงษ์ สำหรับสีในรูปด้านและรูปตัดสุดสวย
 14. ลุง,หญิง ,ยีนส์ และเพื่อนๆ สน.5 สำหรับน้ำใจที่ช่วยเหลือในการทำวิทยานิพนธ์นี้
 15. น้องแนท น้องป๊อก ขอขอบคุณน้องๆเพื่อนๆพี่ๆ ผู้มีน้ำใจทุกคนที่ช่วยทำวิทยานิพนธ์
 16. ครอบครัวสำหรับความอบอุ่น กำลังใจและทุนทรัพย์เสมอมา
- ขอขอบพระคุณทุกท่านที่มีส่วนในการทำวิทยานิพนธ์นี้ รวมทั้งผู้ที่ไม่ได้เอ่ยนามในที่นี้

นางสาวจรรณี วิโรจน์แดนไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

| | หน้า |
|---|------|
| บทคัดย่อ | ก |
| กิตติกรรมประกาศ | ฉ |
| สารบัญภาพ | ช |
| สารบัญตาราง | ฎ |
| สารบัญแผนภูมิ | ฐ |
| บทที่ 1 | |
| 1. บทนำ | |
| 1.1 ความเป็นมาของโครงการ | 1 |
| 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ | 2 |
| 1.3 ขอบเขตของโครงการ | 4 |
| 1.4 ขอบเขตการศึกษาโครงการ | 5 |
| 1.5 การได้มาซึ่งข้อมูลและเอกสารอ้างอิง | 7 |
| 2. กรณีศึกษาตัวอย่างอาคาร | |
| 2.1 การศึกษาตัวอย่างอาคารภายในประเทศ | 8 |
| 2.2 การศึกษาตัวอย่างอาคารต่างประเทศ | 21 |
| 3. การศึกษารายละเอียดของโครงการ | |
| 3.1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานของโครงการ | 38 |
| 3.2 การศึกษาและวิเคราะห์จำนวนผู้ใช้โครงการ | 45 |
| 4. การศึกษาองค์ประกอบของโครงการ | |
| 4.1 การกำหนดองค์ประกอบของโครงการ | 66 |
| 4.2 การศึกษารายละเอียดและลักษณะการใช้งานขององค์ประกอบของโครงการ | 71 |
| 4.3 การวิเคราะห์ขนาดพื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบของโครงการ | 127 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | |
|------------|---|-----|
| 4.4 | สรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการ | 172 |
| 4.5 | วิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของโครงการ | 182 |
| 5. | การศึกษาและวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ | |
| 5.1 | หลักเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ | 200 |
| 5.2 | การวิเคราะห์และเลือกที่ตั้งโครงการ | 201 |
| 5.3 | การศึกษาและวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพของที่ตั้งโครงการ | 209 |
| 6. | สรุปผลงานการออกแบบ | |
| 6.1 | แนวความคิดในการออกแบบ | 219 |
| 6.2 | ผลงานออกแบบสถาปัตยกรรม | 222 |
| 7. | บทสรุปและข้อเสนอแนะ | 231 |
| บรรณานุกรม | | 232 |
| ภาคผนวก | | |
| (ก) | งานระบบวิศวกรรม | 233 |
| (ข) | กฎหมายและเทศบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับโครงการ ประวัติเกี่ยวกับการบินของไทย ขนาดเครื่องบินประเภทต่างๆ | 251 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

| | หน้า |
|-----------------|------|
| รูปที่ 2.1.1.1 | 8 |
| รูปที่ 2.1.1.2 | 9 |
| รูปที่ 2.1.2.1 | 10 |
| รูปที่ 2.1.2.2 | 10 |
| รูปที่ 2.1.2.3 | 11 |
| รูปที่ 2.1.2.4 | 11 |
| รูปที่ 2.1.2.5 | 12 |
| รูปที่ 2.1.2.6 | 12 |
| รูปที่ 2.1.2.7 | 12 |
| รูปที่ 2.1.2.8 | 12 |
| รูปที่ 2.1.2.9 | 13 |
| รูปที่ 2.1.2.10 | 13 |
| รูปที่ 2.1.2.11 | 13 |
| รูปที่ 2.1.2.12 | 14 |
| รูปที่ 2.1.2.13 | 14 |
| รูปที่ 2.1.3.1 | 16 |
| รูปที่ 2.1.3.2 | 16 |
| รูปที่ 2.1.3.3 | 17 |
| รูปที่ 2.1.3.4 | 17 |
| รูปที่ 2.1.3.5 | 18 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | |
|-----------------|--|----|
| รูปที่ 2.1.3.6 | อาคาร 1011 เชื่อมต่อกับอาคาร 1010 | 18 |
| รูปที่ 2.1.3.7 | บริเวณจัดแสดงนิทรรศการกลางแจ้ง | 18 |
| รูปที่ 2.1.3.8 | ลักษณะตู้จัดแสดงหุ่นจำลองเครื่องบินแบบต่างๆ | 19 |
| รูปที่ 2.1.3.9 | ลักษณะตู้จัดแสดงหุ่นจำลองเครื่องบินแบบต่างๆ | 19 |
| รูปที่ 2.1.3.10 | ห้องบรรยายซึ่งอยู่ภายในอาคาร 1011 ซึ่งสามารถจุคนได้ประมาณ 100 ที่นั่ง | 20 |
| รูปที่ 2.1.3.11 | ร้านขายของที่ระลึกเชื่อมต่อกับบริเวณประชาสัมพันธ์และโถงต้อนรับด้านหน้า โครงการ | 20 |
| รูปที่ 2.2.1.1 | หุ่นจำลองเพื่อศึกษาลักษณะของโครงการ | 22 |
| รูปที่ 2.2.1.2 | หุ่นจำลอง แสดงรูปตัดตามยาวของอาคาร | 22 |
| รูปที่ 2.2.1.3 | แสดงรูปตัดตามยาวของอาคาร | 22 |
| รูปที่ 2.2.1.4 | ผังบริเวณ | 23 |
| รูปที่ 2.2.1.5 | หุ่นจำลองจากมุมมองด้านบน | 23 |
| รูปที่ 2.2.1.6 | ผังพื้นที่อาคาร | 23 |
| รูปที่ 2.2.2.1 | การใช้ทางลาดเข้าสู่อาคารเพื่อดึงดูดความสนใจ | 24 |
| รูปที่ 2.2.2.2 | ภาพแสดงบริเวณทางเข้าอาคารรูป Polygon | 24 |
| รูปที่ 2.2.2.3 | มุมมองด้านหน้าอาคาร มีเครื่องบินติดตั้งอยู่เหนือทางเข้า | 24 |
| รูปที่ 2.2.3.1 | แสดงส่วนจัดแสดงภายใน | 25 |
| รูปที่ 2.2.4.1 | ทางเข้าระหว่างอาคารใหม่และอาคารเก่า | 26 |
| รูปที่ 2.2.4.2 | ทัศนียภาพภายใน | 26 |
| รูปที่ 2.2.6.1 | ลักษณะ facade ภายนอกของอาคารและการเลือกใช้วัสดุในการออกแบบอาคาร | 28 |
| รูปที่ 2.2.6.2 | Layout ของโครงการมีลักษณะเป็นส่วนที่บดบังและกระจุกใส 7 ช่วงลักษณะอาคาร เรียงง่ายตรงไปตรงมา | 30 |
| รูปที่ 2.2.6.3 | ทัศนียภาพที่มองจากด้านหน้า จะเห็นการเล่นจังหวะความทึบ, โปร่งของตัวอาคาร และยังมีความร่มรื่นของบริเวณรอบข้างอีกด้วย | 31 |
| รูปที่ 2.2.6.4 | ความโปร่งของกระจกะนั้นยังสามารถ จัดแสดงให้ผู้ผ่านไปมาได้เห็นจากข้างนอก ยิ่งในเวลากลางวัน ถ้ามีการจัดแสงที่ดีแล้วจะสามารถสร้างความงดงามให้แก่ สภาพแวดล้อมรอบข้างอีกด้วย | 31 |
| รูปที่ 2.2.6.5 | ภาพทัศนียภาพภายใน แสดงการจัดแสดงเครื่องบินโดยการแขวนเข้ากับโครงสร้าง ของอาคารที่ได้มีการออกแบบเพื่อรองรับน้ำหนักของเครื่องบิน สร้างมุมมองให้แก่ผู้ เข้าชมว่าเครื่องบินกำลังบินอยู่ | 32 |
| รูปที่ 2.2.6.6 | ภาพการจัดแสดงผลงานในโถงจัดแสดง โดยคำนึงถึงการใช้แสดงธรรมชาติมาช่วย ในการให้แสงกับภายในตัวอาคาร ซึ่งจำเป็นมากสำหรับอาคารที่มีโครงสร้างพาด ช่วงกว้าง | 34 |
| รูปที่ 2.2.6.7 | GROUND FLOOR PLAN | 34 |
| รูปที่ 2.2.6.8 | SECOND FLOOR PLAN | 34 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | |
|-----------------|--|----|
| รูปที่ 2.2.6.9 | ELEVATION & SECTION | 35 |
| รูปที่ 2.2.6.10 | ทัศนียภาพภายนอกโครงการ | 35 |
| รูปที่ 2.2.6.11 | ทัศนียภาพภายนอกโครงการ | 36 |
| รูปที่ 2.2.6.12 | ทัศนียภาพภายนอกโครงการ | 37 |
| รูปที่ 4.2.1.1 | ลักษณะของห้องอุโมงค์ลมความเร็วต่ำกว่าเสียง แบบปิด มีเครื่องควบคุมและประมวลผลอยู่ทางซ้ายมือ | 71 |
| รูปที่ 4.2.1.2 | ดั่งเก็บอากาศ | 72 |
| รูปที่ 4.2.1.3 | อุโมงค์ลมความเร็วเหนือเสียง | 72 |
| รูปที่ 4.2.1.4 | ส่วนถอด-ประกอบเครื่องยนต์ | |
| รูปที่ 4.2.1.5 | แท่นวางเครื่องยนต์ แนวตั้ง มีโครมเคลื่อนที่ 2 แนว ใช้ยกเครื่องยนต์ | 74 |
| รูปที่ 4.2.1.6 | เครื่องล้างชิ้นส่วนด้วยน้ำยาเคมี มีทั้งหมด 14 ถัง | 74 |
| รูปที่ 4.2.1.7 | ภายในส่วนล้างและทำความสะอาดชิ้นส่วนเครื่องยนต์ (Cleaning) | 76 |
| รูปที่ 4.2.1.8 | วางระบายน้ำ | 76 |
| รูปที่ 4.2.1.9 | ตะแกรงใส่ชิ้นส่วนเพื่อนำไปแช่ในน้ำยาเคมี | 77 |
| รูปที่ 4.2.1.10 | เครื่องบำบัดน้ำเสีย | 77 |
| รูปที่ 4.2.1.11 | แผงควบคุมเครื่องบำบัดน้ำเสีย | 78 |
| รูปที่ 4.2.1.12 | เครื่องกำจัดควันทิซ | 79 |
| รูปที่ 4.2.1.13 | เครื่อง Balance | 80 |
| รูปที่ 4.2.1.14 | ส่วนตรวจสอบสภาพ Gearbox Assembly | 80 |
| รูปที่ 4.2.1.15 | ส่วนตรวจสอบสภาพ Gearbox Assembly และ Afterburner Assembly | 81 |
| รูปที่ 4.2.1.16 | กล่องเก็บอุปกรณ์เครื่องมือ | 81 |
| รูปที่ 4.2.1.17 | งานเชื่อมด้วย Gas Argon | 82 |
| รูปที่ 4.2.1.18 | บริเวณท่อระบายอากาศที่ต่อจากห้องงานเชื่อมด้วย Gas Argon | 83 |
| รูปที่ 4.2.1.19 | บริเวณวางเครื่องเจียร-กลึงโลหะ | 83 |
| รูปที่ 4.2.1.20 | ห้อง ฟัน พอก โลหะ เป็นห้องสำเร็จรูป | 84 |
| รูปที่ 4.2.1.21 | ภายในห้อง ฟัน พอก โลหะ | 84 |
| รูปที่ 4.2.1.22 | เตาอบสูญญากาศ | 85 |
| รูปที่ 4.2.1.23 | เครื่องระบายความร้อนอยู่ด้านนอกเพื่อระบายความร้อนจากเตาอบ | 85 |
| รูปที่ 4.2.1.24 | ห้องทดสอบเครื่องยนต์มีความสูง 2 ชั้น จะมีห้องควบคุมอยู่บริเวณชั้น 2 ซึ่งสามารถมองลงมาได้ | 87 |
| รูปที่ 4.2.1.25 | ช่องระบายอากาศในห้องทดสอบเครื่องยนต์ | 87 |
| รูปที่ 4.2.1.26 | ห้องควบคุมส่วนทดสอบเครื่องยนต์ซึ่งอยู่บริเวณชั้น 2 ซึ่งสามารถมองลงไปยังส่วนทดสอบเครื่องยนต์บริเวณชั้นล่างได้ | 88 |
| รูปที่ 4.2.1.27 | ลักษณะของช่องระบายอากาศ ของห้องทดสอบเครื่องยนต์ | 89 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | |
|-----------------|---|-----|
| รูปที่ 4.2.1.28 | บริเวณเก็บน้ำมันเพื่อใช้ในการทดสอบเครื่องยนต์ ซึ่งจะมีท่อส่งน้ำมันไปยังภายในห้องทดสอบบริเวณชั้นล่าง | 89 |
| รูปที่ 4.2.1.29 | ส่วนควบคุมและบังคับการของห้อง Flight Simulator ซึ่งมีแผงควบคุมและหน้าจอแสดงผล | 91 |
| รูปที่ 4.2.1.30 | เครื่อง Flight Simulator และบริเวณทางขึ้นไปยังบริเวณที่นั่งนักบิน | 91 |
| รูปที่ 4.2.1.31 | ห้อง Flight Simulator สำหรับฝึกหัดนักบินก่อนทำการบินจริง | 91 |
| | | |
| รูปที่ 5.2.1.1 | ผังสถาบันการบินพลเรือน ต.บ่อฝ้าย อ. หัวหิน จ. ประจวบคีรีขันธ์ | 203 |
| รูปที่ 5.2.1.2 | แผนผังแสดงที่ตั้ง กองบิน 53 | 205 |
| รูปที่ 5.2.1.3 | แผนที่ที่ตั้งโรงเรียนการบิน อ. กำแพงแสน | 207 |
| รูปที่ 5.3.1 | แผนที่แสดงที่ตั้งและอาณาเขต | 209 |
| รูปที่ 5.3.2 | แผนที่แสดงที่ตั้งและอาณาเขต | 211 |
| รูปที่ 5.3.3 | บริเวณด้านหน้า SITE ซึ่งเป็นที่ดินรกร้าง | 216 |
| รูปที่ 5.3.4 | บริเวณด้านหน้า SITE มีถนนขนาด 6 เลน ผ่านหน้าโครงการ | 216 |
| รูปที่ 5.3.5 | บริเวณด้านหน้าสถาบันการบินพลเรือน | 216 |
| รูปที่ 5.3.6 | บริเวณ RUN-WAY ด้านในโครงการ | 217 |
| รูปที่ 5.3.7 | บริเวณ RUN-WAY ด้านหลัง SITE ติดกับทะเล | 217 |
| รูปที่ 5.3.8 | หอบังคับการบินหัวหิน | 217 |
| รูปที่ 5.3.9 | สนามบินหัวหิน | 218 |
| รูปที่ 5.3.10 | สถานีตรวจอากาศหัวหิน | 218 |
| รูปที่ 6.2.1 | แสดงแนวความคิดในการออกแบบ | 222 |
| รูปที่ 6.2.2 | แสดงผังหลังคาของโครงการ | 222 |
| รูปที่ 6.2.3 | แสดงผังพื้นที่ชั้นที่ 1 | 223 |
| รูปที่ 6.2.4 | แสดงผังพื้นที่ชั้นที่ 2 | 223 |
| รูปที่ 6.2.5 | แสดงรูปด้านและรูปตัดของโครงการ | 224 |
| รูปที่ 6.2.6 | แสดงรูปด้านและรูปตัดของโครงการ | 224 |
| รูปที่ 6.2.7 | แสดงรูปด้านและรูปตัดของโครงการ | 225 |
| รูปที่ 6.2.8 | แสดงรูปด้านและรูปตัดของโครงการ | 225 |
| รูปที่ 6.2.9 | แสดงทัศนียภาพภายนอกของโครงการ | 226 |
| รูปที่ 6.2.10 | แสดงทัศนียภาพภายในของโครงการ | 227 |
| รูปที่ 6.2.11 | แสดงผลงานหุ่นจำลอง | 228 |
| รูปที่ 6.2.12 | แสดงผลงานหุ่นจำลอง | 229 |
| รูปที่ 6.2.13 | แสดงผลงานหุ่นจำลอง | 230 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

| | หน้า |
|------------------|------|
| ตารางที่ 3.4.1 | 47 |
| ตารางที่ 3.4.2 | 48 |
| ตารางที่ 3.4.3 | 48 |
| ตารางที่ 3.4.4 | 49 |
| ตารางที่ 3.6.1 | 61 |
| ตารางที่ 4.1.1 | 68 |
| ตารางที่ 4.1.2 | 70 |
| ตารางที่ 4.2.5.1 | 117 |
| ตารางที่ 4.2.5.2 | 118 |
| ตารางที่ 4.2.5.3 | 119 |
| ตารางที่ 4.2.5.4 | 119 |
| ตารางที่ 4.4.1 | 128 |
| ตารางที่ 4.4.2 | 129 |
| ตารางที่ 4.4.3 | 131 |
| ตารางที่ 4.4.4 | 132 |
| ตารางที่ 4.4.5 | 134 |
| ตารางที่ 4.4.6 | 135 |
| ตารางที่ 4.4.7 | 140 |
| ตารางที่ 4.4.8 | 143 |
| ตารางที่ 4.4.9 | 143 |
| ตารางที่ 4.4.10 | 143 |
| ตารางที่ 4.4.11 | 144 |
| ตารางที่ 4.4.12 | 170 |
| ตารางที่ 4.5 | 172 |
| ตารางที่ 4.6.1 | 182 |
| ตารางที่ 4.6.2 | 183 |
| ตารางที่ 4.6.3 | 184 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | |
|-----------------|---|-----|
| ตารางที่ 4.6.4 | แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนถอด - ประกอบ ชิ้นส่วนเครื่องยนต์ | 185 |
| ตารางที่ 4.6.5 | แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนล้างและทำความสะอาด ชิ้นส่วนเครื่องยนต์ | 186 |
| ตารางที่ 4.6.6 | แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนตรวจสอบสภาพชิ้น ส่วนเครื่องยนต์ | 187 |
| ตารางที่ 4.6.7 | แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนซ่อมบำรุงชิ้นส่วน เครื่องยนต์ | 188 |
| ตารางที่ 4.6.8 | แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนทดสอบเครื่องยนต์ | 189 |
| ตารางที่ 4.6.9 | แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนวิจัยด้านโครงสร้าง อากาศยาน | 190 |
| ตารางที่ 4.6.10 | แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนวิจัยด้านเวชศาสตร์ การบิน | 191 |
| ตารางที่ 4.6.11 | แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนวิจัยด้านไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์ | 192 |
| ตารางที่ 4.6.12 | แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนโรงปฏิบัติงาน | 193 |
| ตารางที่ 4.6.13 | แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนสำนักงาน | 194 |
| ตารางที่ 4.6.14 | แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ ในส่วนส่งเสริมและเผยแพร่ ความรู้ | 195 |
| ตารางที่ 4.6.15 | แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนห้องประชุม | 196 |
| ตารางที่ 4.6.16 | แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนห้องสมุด | 197 |
| ตารางที่ 4.6.17 | แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนบริการสาธารณะ | 198 |
| ตารางที่ 4.6.18 | แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนบริการอาคาร | 199 |
| ตารางที่ 5.2.1 | ตารางวิเคราะห์เปรียบเทียบที่ตั้งโครงการ | 208 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญแผนภูมิ

| | หน้า |
|--|------|
| แผนภูมิที่ 3.2.1.1 แสดงโครงสร้างการบริหารภายในของโครงการศูนย์ส่งเสริมวิทยาศาสตร์การบิน | 43 |
| แผนภูมิที่ 3.2.1.2 แสดงโครงสร้างการบริหารภายในของโครงการศูนย์ส่งเสริมวิทยาศาสตร์การบิน พร้อมบุคลากร | 44 |
| แผนภูมิที่ 3.6.1 แสดงพฤติกรรมเจ้าหน้าที่ตามกำหนดเวลาต่างๆ | 61 |
| แผนภูมิที่ 3.6.2 แสดงพฤติกรรมกลุ่มผู้ให้บริการชั่วคราว ตามกำหนดเวลาต่างๆ | 62 |
| แผนภูมิที่ 3.6.3 แสดงพฤติกรรมกลุ่มผู้รับบริการ ตามกำหนดเวลาต่างๆ | 64 |
| แผนภูมิที่ 3.6.3 แสดงพฤติกรรมกลุ่มผู้รับบริการโดยเฉพาะ ตามกำหนดเวลาต่างๆ | 64 |
| แผนภูมิที่ 3.6.4 แสดงพฤติกรรมบุคคลภายนอก ตามกำหนดเวลาต่างๆ | 65 |
| แผนภูมิที่ 3.6.5 แสดงพฤติกรรมวัสดุจัดแสดง ตามกำหนดเวลาต่างๆ | 65 |
| แผนภูมิที่ 4.6.1 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลักของโครงการ | 182 |
| แผนภูมิที่ 4.6.2 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี อากาศยาน | 183 |
| แผนภูมิที่ 4.6.3 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนวิจัยอากาศยานพลศาสตร์ | 184 |
| แผนภูมิที่ 4.6.4 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนถอด - ประกอบชิ้นส่วนเครื่องยนต์ | 185 |
| แผนภูมิที่ 4.6.5 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนล้างและทำความสะอาดชิ้นส่วน เครื่องยนต์ | 186 |
| แผนภูมิที่ 4.6.6 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนเครื่องยนต์ | 187 |
| แผนภูมิที่ 4.6.7 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนซ่อมบำรุงชิ้นส่วนเครื่องยนต์ | 188 |
| แผนภูมิที่ 4.6.8 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนทดสอบเครื่องยนต์ | 189 |
| แผนภูมิที่ 4.6.9 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนวิจัยด้านโครงสร้างอากาศยาน | 190 |
| แผนภูมิที่ 4.6.10 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนวิจัยด้านเวชศาสตร์การบิน | 191 |
| แผนภูมิที่ 4.6.11 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนวิจัยด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ | 192 |
| แผนภูมิที่ 4.6.12 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนโรงปฏิบัติงาน | 193 |
| แผนภูมิที่ 4.6.13 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนสำนักงาน | 194 |
| แผนภูมิที่ 4.6.14 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนส่งเสริมและเผยแพร่ความรู้ | 195 |
| แผนภูมิที่ 4.6.15 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนห้องประชุม | 196 |
| แผนภูมิที่ 4.6.16 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนห้องสมุด | 197 |
| แผนภูมิที่ 4.6.17 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนบริการสาธารณะ | 198 |
| แผนภูมิที่ 4.6.18 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนบริการอาคาร | 199 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

ในปัจจุบันโลกได้มีการพัฒนารุดหน้า ประเทศส่วนใหญ่ในโลกได้พัฒนาเข้าสู่ความเป็นประเทศอุตสาหกรรม ความรู้ในสาขาต่างๆ และเทคโนโลยีมากมายได้ถูกมนุษย์คิดค้นวิจัย เพื่อช่วยในการพัฒนาประเทศ ซึ่งประเทศไทยในปัจจุบันได้พยายามเปลี่ยนแปลงสถานภาพจากประเทศเกษตรกรรมมาเป็นประเทศอุตสาหกรรมมากขึ้น แต่ก็ประสบปัญหาในการพัฒนาอุตสาหกรรมให้ทัดเทียมอารยประเทศ และการพัฒนาอุตสาหกรรมควบคู่ไปกับการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม โดยเฉพาะการวิจัยและพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประเทศไทยมีขีดความสามารถไม่เพียงพอที่จะดำเนินการเองได้ ส่วนใหญ่ต้องพึ่งพาการนำเข้าและผู้ร่วมลงทุนชาวต่างประเทศในรูปแบบเทคโนโลยีใหม่ๆ เพื่อนำมาสู่การพัฒนาประเทศ

มีหลายสาขาวิชาที่ประเทศไทยสามารถเจริญรุดหน้าได้เท่าเทียมกับประเทศอื่นๆ วิทยาการทางด้านการบินเป็นอีกสาขาวิชาหนึ่งที่มีความสำคัญในการพัฒนาประเทศ ซึ่งในบางประเทศได้มีการศึกษาค้นคว้าจนเจริญรุดหน้าเป็นอันมาก แต่ประเทศไทยยังไม่สามารถพัฒนาความรู้ความสามารถในด้านนี้เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ได้มากนัก เนื่องจากประชาชนและเยาวชนทั่วไปขาดความรู้ ความเข้าใจในด้านนี้อย่างแท้จริง

จากเหตุผลดังกล่าวปัญหาที่ตามมาก็คือ ชาติผู้สนใจที่จะศึกษานานความรู้ในวิทยาการทางด้านการบิน เกิดการขาดแคลนบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถที่จะศึกษาวิจัย และพัฒนาวิทยาศาสตร์ทางแขนงนี้ รวมทั้งประชาชนและองค์กรภาคเอกชนต่างๆ ก็ไม่ให้การสนับสนุนกิจการด้านนี้เท่าที่ควร ทำให้ขาดกำลังทุนในการสนับสนุน ประเทศไทยจึงขาดการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

ความจำเป็นในเรื่องดังกล่าว รวมไปถึงประเทศไทยยังขาดแหล่งให้ความรู้พื้นฐาน ในสาขาวิทยาศาสตร์การบิน เพื่อเป็นการเสริมสร้างความเข้าใจ การเผยแพร่ความรู้แก่เยาวชน และประชาชนทั่วไปในวงกว้างขึ้น เป็นการกระตุ้นให้เกิดความสนใจ และทำให้องค์กรภาคเอกชนหันกลับมาสนับสนุนมากขึ้นด้วย ดังนั้นจึงเห็นควรที่จะจัดตั้งโครงการ ที่จะสามารถตอบสนอง และช่วยแก้ปัญหาดังกล่าวให้คลี่คลายในทิศทางที่ดีขึ้น อีกทั้งยังเป็นการสนองนโยบายของรัฐบาล ตามแนวทางพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติฉบับที่ 6 ในการสนับสนุนส่งเสริมพัฒนาความรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางด้านวิทยาศาสตร์ในหลายสาขาวิชา ทั้งในและนอกระบบโรงเรียน โดยการจัดตั้งศูนย์รวมกิจกรรมทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของหน่วยงานในสังกัดกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เพื่อเป็นแหล่งค้นคว้าวิจัย พัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยี รวมถึงการพัฒนาบุคลากรให้ครอบคลุมในสาขาวิชาต่างๆ เพื่อให้เป็นไปตามแนวทางของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย ปี พ.ศ. 2540 หมวด 5 มาตรา 81 ได้กำหนดว่า " รัฐพึงสนับสนุนการค้นคว้าวิจัยในศิลปะวิทยาการต่างๆ เร่งรัดพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อพัฒนาประเทศ "

1.2 วิธีการวิจัย

1. ศึกษารายละเอียด ความเป็นมาในการจัดตั้งโครงการ เพื่อนำไปสู่การออกแบบที่ตอบสนองวัตถุประสงค์ของโครงการ
2. ศึกษาและวิเคราะห์ขอบเขต จำนวนและพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ เพื่อสามารถกำหนดรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบโครงการได้อย่างเหมาะสม
3. ศึกษารายละเอียดของโครงการ วิเคราะห์องค์ประกอบของโครงการ เพื่อสามารถกำหนดขนาดพื้นที่ใช้สอยและความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในโครงการได้อย่างเหมาะสม
4. ศึกษาความเหมาะสมและศักยภาพของที่ตั้งโครงการ เพื่อกำหนดสถานที่ตั้งโครงการได้อย่างเหมาะสม ตลอดจนศึกษาสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับโครงการ เช่น อาคารแวดล้อม ภูมิทัศน์ต่างๆ
5. ศึกษาและวิเคราะห์อาคารตัวอย่าง ทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ เพื่อเป็นตัวอย่างและแนวทางประกอบการออกแบบรวมถึงการกำหนดองค์ประกอบของโครงการ
6. ศึกษาจากระบบและเทคโนโลยีต่างๆที่ใช้ในงานสถาปัตยกรรม
7. ศึกษาข้อกำหนดทางกฎหมาย พระราชบัญญัติต่างๆที่มีผลต่อการออกแบบทางสถาปัตยกรรม

1.3 วัตถุประสงค์ของโครงการ

โครงการ ศูนย์ส่งเสริมวิทยาศาสตร์การบิน มีวัตถุประสงค์ของโครงการดังต่อไปนี้

1. เป็นศูนย์พัฒนาวิทยาศาสตร์การบิน โดยจัดตั้งเป็นส่วนค้นคว้า หอทดลองปฏิบัติการ รองรับผู้เชี่ยวชาญ นักวิชาการ ที่เป็นสมาชิกของโครงการ ให้สามารถใช้สถานที่ในการศึกษาและปฏิบัติการ ซึ่งเป็นโครงการที่เกี่ยวข้องดังกล่าว อาทิ โครงการพัฒนาเครื่องบิน

ขนาดเล็กสำรวจทางอากาศ การเกษตร เครื่องบินสำรวจทรัพยากรทางทะเลและป่าไม้ หรือ เครื่องบินเพื่อการส่งเสริมกีฬาการบิน เป็นต้น

2. เป็นศูนย์ศึกษาค้นคว้าวิทยาการทางการบินและอากาศยานไทย โดยจัดตั้งเป็นศูนย์ แสดงนิทรรศการเทคโนโลยีทางการบิน และเป็นห้องสมุดเฉพาะทาง ที่รวบรวมข้อมูลความรู้และ ข่าวสารที่เกี่ยวข้อง

3. เป็นสถานที่รวบรวมข้อมูลข่าวสารทางด้านวิทยาศาสตร์การบิน และร่วมมือ ประสานงานกับทางองค์กรทั้งในและต่างประเทศในการแลกเปลี่ยนข่าวสาร เพื่อให้การจัดแสดง เทคโนโลยีต่างๆมีความทันสมัย และนำติดตามอยู่ตลอดเวลา

4. เป็นสถานที่เก็บรักษารวบรวมเครื่องบินอนุรักษ์ และวัตถุจัดแสดงที่มีคุณค่าทาง ประวัติศาสตร์ เกี่ยวกับอากาศยานในประเทศไทย

5. เป็นสถานที่เผยแพร่ความรู้ โดยการจัดนิทรรศการ และจัดอบรมแก่นักเรียน นักศึกษา และบุคคลทั่วไป เพื่อให้เกิดความเข้าใจหรือกระตุ้นให้เกิดความเข้าใจในวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี ทางด้านการบิน

6. เป็นสถานที่ส่งเสริมกีฬาทางการบิน อีกทั้งยังสร้าง และกำหนดมาตรฐานในการแข่งขัน กีฬาทางอากาศให้เป็นมาตรฐานสากล ด้วยการจัดการแข่งขันให้กับสมาชิก

7. เป็นสถานที่จัดกิจกรรมพิเศษเนื่องในโอกาสพิเศษต่างๆ เช่น สัปดาห์การบิน แห่งชาติ 100 ปีการบินโลก

8. เป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ และให้ความบันเทิงที่มีคุณค่าแก่ประชาชนในประเทศ และดึงดูดความสนใจ แก่นักท่องเที่ยว

1.4 ประโยชน์ของการศึกษาโครงการ

1. เพื่อศึกษาลักษณะของศูนย์ศึกษาวิทยาศาสตร์ พิจารณาความเป็นไปได้ของโครงการ ทั้งในด้านบุคลากร งบประมาณ และการประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ตลอดจน รายละเอียด ความเป็นมาและเหตุผลในการจัดตั้งโครงการ เพื่อนำไปสู่การออกแบบที่ตอบสนอง ต่อวัตถุประสงค์ของโครงการ

2. เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ขอบเขตจำนวนและพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ เพื่อสามารถ กำหนดขนาดพื้นที่ใช้สอย และความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของโครงการได้อย่างเหมาะสม

3. เพื่อศึกษาลักษณะสถาปัตยกรรมจากอาคารตัวอย่างที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน ทั้งภายในและต่างประเทศ เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการกำหนดองค์ประกอบและ ออกแบบรายละเอียดขององค์ประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ศักยภาพของที่ตั้งที่เหมาะสมกับโครงการ ตลอดจนสภาพแวดล้อม ที่มีอิทธิพลต่อการออกแบบโครงการ
5. เพื่อศึกษากฎหมาย พระราชบัญญัติและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบสถาปัตยกรรม
6. เพื่อศึกษาการออกแบบเชิงพิพิธภัณฑท์ ทั้งในด้านการจัดแสดงนิทรรศการ ด้านการบริการ ด้านการบริหาร และอื่นๆ
7. เพื่อศึกษางานระบบต่างๆของโครงการ เช่น ระบบโครงสร้างของอาคาร เทคนิควิธีทางวิศวกรรม

1.5 ขอบเขตของการศึกษาโครงการ

เพื่อให้เกิดความเหมาะสมในการออกแบบ “ ศูนย์ส่งเสริมวิทยาศาสตร์การบิน ” จึงได้กำหนดขอบเขตการศึกษาโครงการ โดยมุ่งเน้นการศึกษาในด้านการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการออกแบบสถาปัตยกรรม ดังนี้

1. ศึกษารายละเอียด ความเป็นมาในการจัดตั้งโครงการ เพื่อนำไปสู่ การออกแบบที่ตอบสนองวัตถุประสงค์ของโครงการ
2. ศึกษาและวิเคราะห์ขอบเขต จำนวนและพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ เพื่อสามารถกำหนดรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบในโครงการได้อย่างเหมาะสม
3. ศึกษารายละเอียดของโครงการ วิเคราะห์องค์ประกอบของโครงการ เพื่อสามารถกำหนดพื้นที่ใช้สอยและความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการได้อย่างเหมาะสม
4. ศึกษาความเหมาะสมและศักยภาพของที่ตั้งโครงการ เพื่อกำหนดสถานที่ตั้งโครงการได้อย่างเหมาะสม ตลอดจนศึกษาสภาพแวดล้อมโดยรอบ ที่เกี่ยวข้องกับโครงการ เช่น อาคารแวดล้อม ภูมิทัศน์ต่างๆ
5. ศึกษาและวิเคราะห์อาคารตัวอย่างทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ เพื่อเป็นตัวอย่าง และแนวทางประกอบการออกแบบ รวมถึงการกำหนดองค์ประกอบโครงการ
6. ศึกษางานระบบและเทคโนโลยีต่างๆที่ใช้ในงานสถาปัตยกรรม
7. ศึกษาข้อกำหนดทางกฎหมาย พระราชบัญญัติต่างๆ ที่มีผลต่อการออกแบบทางสถาปัตยกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 ขอบเขตของโครงการ

1. ส่วนพัฒนาเทคโนโลยีการบิน

ส่วนปฏิบัติการวิจัยทางด้านต่างๆ ได้แก่

1. ห้องวิจัยด้านอากาศพลศาสตร์ ประกอบด้วยอุโมงค์ลม(Wind Tunnel) ใช้ทดสอบอากาศยานที่มีอัตราส่วนไม่เกิน 1 :10
2. ส่วนวิจัยด้านเครื่องยนต์ สำหรับตรวจสอบและทดสอบสมรรถนะของเครื่องยนต์ รวมถึงการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องยนต์ให้สามารถใช้งานได้
3. ส่วนวิจัยด้านโครงสร้าง ตรวจสอบโครงสร้างและประกอบอากาศยาน จำลองขนาดอัตราส่วนประมาณ 1 :10 ก่อนที่จะทำการสร้างจริง และศึกษาถึงวัสดุที่จะใช้ประกอบอากาศยาน
4. ห้องวิจัยด้านเวชศาสตร์การบิน ประกอบด้วยเครื่องทดสอบการบิน (Flight Simulator) และห้องควบคุมความดัน
5. ห้องวิจัยด้านระบบไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์เป็น Test Lab ทดสอบและซ่อมแซมอุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ อุปกรณ์สื่อสาร เรดาร์ เป็นต้น
6. ส่วนทำงานและพักผ่อนของนักวิจัย

2. ส่วนส่งเสริมกิจกรรมอื่นๆ ได้แก่

1. โรงเก็บเครื่องบิน สำหรับเก็บเครื่องบินขนาดเล็ก และเครื่องบินขนาดกลาง
 - เครื่องบินขนาดเล็ก ยาว 10.00 ม. กางปีกกว้าง 12.00 ม. สูงไม่เกิน 3.5 ม.
 - เครื่องบินขนาดกลาง ยาว 16.00 ม. กางปีกกว้าง 20.00 ม. สูงไม่เกิน 6 ม.
2. โรงปฏิบัติงาน ผลิตและซ่อมแซมอากาศยาน รวมถึงเป็นพื้นที่ประกอบอากาศยานต้นแบบ

3. ส่วนสำนักงาน ประกอบด้วย

1. ฝ่ายบริหาร
 - ห้องผู้อำนวยการ
 - ห้องรองผู้อำนวยการ
 - ห้องคณะกรรมการ
2. ฝ่ายธุรการ
 - ส่วนทำงานแผนกธุรการและประสานงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ส่วนทำงานแผนกการเงิน
- ส่วนทำงานแผนกเอกสาร

4 .ส่วนทำงานและเผยแพร่ความรู้

1. ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ

- ส่วนจัดแสดงนิทรรศการถาวร จัดแสดงความรู้ทางวิทยาศาสตร์การบิน ในเชิงวิชาการแก่นักศึกษา และผู้สนใจพิเศษ
- ส่วนจัดแสดงนิทรรศการชั่วคราว จัดแสดงงานตามโอกาสและวันสำคัญต่างๆ
- ส่วนจัดแสดงนิทรรศการกลางแจ้ง จัดแสดงอากาศยานจริงที่ปลดประจำการ จากกองทัพอากาศ เรือขึ้นส่วนอากาศยานที่ไม่สามารถนำมาใช้งานได้
- คลังนิทรรศการ
- ห้องทำงานฝ่ายเทคนิค

2. ห้องฉายวีดิทัศน์ด้านการบิน

- ห้องประชุม
- ห้องสมุด
- ห้องบรรยาย

5. ส่วนบริการสาธารณะ ได้แก่

- ร้านขายของที่ระลึก
- ร้านอาหาร
- ห้องปฐมพยาบาล
- ที่จอดรถ

6. ส่วนบริการ ได้แก่

- ห้องพักพนักงาน
- ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้าพนักงาน
- ห้องเครื่องด้านต่างๆ
- ห้องทำงานวิศวกรรมระบบ
- Machine Room
- AHU
- Electrical Room

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Transformer Room
- Pump Room
- Gas Storage
- ระบบบำบัดน้ำเสีย
- ถังสำรองน้ำ
- ถังเก็บน้ำมัน
- ระบบบำบัดก๊าซพิษ

1.7 การได้มาซึ่งข้อมูลและเอกสารอ้างอิง

- โรงเรียนนายเรืออากาศดอนเมือง
- โรงเรียนการบิน อ. กำแพงแสน จ. นครปฐม
- พิพิธภัณฑ์กองทัพอากาศ
- มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมอากาศยาน
- มูลนิธิอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทยในพระบรมราชูปถัมภ์
- สถาบันการบินพลเรือน
- สมาคมสโมสรการบินพลเรือน
- กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
- คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
- เว็บไซต์ทางอินเทอร์เน็ต

<http://www.thai-aviation.net>

<http://www.airfriends.com>

<http://www.thaiparagliding.com>

<http://www.thailandairsport.co.th>

<http://www.thaiparamotor.com>

<http://www.ultrasport.rotor.com>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

กรณีศึกษาอาคารตัวอย่าง

2.1 กรณีศึกษาอาคารตัวอย่างอาคารภายในประเทศ

โครงการ พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติอากาศยาน

ที่ตั้ง 171 ถนนพหลโยธิน แขวงตลาดบางเขน ดอนเมือง กรุงเทพมหานคร



รูปที่ 2.1.1.1 ด้านหน้าอาคารบริเวณทางเข้า เป็นพระบรมรูปพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว และมีการจัดแสดงนิทรรศการกลางแจ้งบริเวณสนามด้านหน้าโครงการ

2.1.1 ประวัติความเป็นมา

นับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546 ซึ่งเป็นปีแรกที่พระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว ได้พระราชทานกิจการบินของไทย โดยจัดตั้งแผนการบินขึ้นอยู่ในบังคับบัญชาของกระทรวง ทราบจนกระทั่งได้วิวัฒนาการมาเป็น "กองทัพอากาศ" เมื่อปีพ.ศ. 2480 นับว่าเป็นเวลานานพอสมควร เครื่องบิน เครื่องยนต์ อุปกรณ์การบิน ตลอดจนเครื่องบินแบบ ตลอดจนเอกสารต่าง ๆ ก็ได้เปลี่ยนแปลงมาหลายยุคหลายสมัย จนบางสิ่งบางอย่างได้เสื่อมสูญหายไปตาม กาลเวลายากที่อนุชนรุ่นหลังจะหาหรือค้นคว้าศึกษา

วีกรรมที่บรรพบุรุษของกองทัพอากาศ ได้สร้างขึ้นอย่างองอาจกล้าหาญ ด้วยเลือด ชีวิต ยั่งยืนยง คงอยู่ในประวัติศาสตร์แห่งชาติไทย ไม่มีวันลืมเลือน แต่สิ่งที่วีรบุรุษเหล่านั้นได้ใช้ในการประกอบ วีกรรมจนบางสิ่งบางอย่างได้เสื่อมสูญหายไปตาม กาลเวลา ยากที่ อนุชนรุ่นหลังจะหาหรือค้นคว้า ศึกษาได้รมนับแต่จะเสื่อมโทรมสูญหายไปจะหาให้เป็นอนุสรณ์ให้ชนชั้นลูกหลานได้ระลึกถึงกัณับวัน จะหายากทั้งยังเป็นการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประกาศให้บรรดาชาวโลกทั้งหลายได้ทราบถึงเกียรติคุณของกองทัพอากาศ ในอดีต ปัจจุบันและอนาคตว่า ภารกิจและหน้าที่ซึ่งกองทัพอากาศได้ปฏิบัติไปแล้วนั้นได้ก่อให้เกิดประโยชน์สุขแก่ประชาชนชาวไทยซึ่งคุณธรรมเหล่านี้เกิดจาก สรรพวัตถุทั้งหลายทั้งปวงที่เป็น องค์ประกอบอันสำคัญอันหนึ่งของกองทัพอากาศ

นอกจากเป็นที่รวบรวมพัสดุพิพิธภัณฑสถานค่าเปรียบมิได้ในทางประวัติศาสตร์ แล้ว ยังได้มีโอกาสอันสำคัญ ในการช่วยเชื่อมสัมพันธ์ไมตรีกับต่างประเทศ กิจการพิพิธภัณฑสถานของกองทัพอากาศ ได้เจริญขึ้นตามลำดับ ได้มีผู้สนใจเข้าชมเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะในวันสำคัญของทางราชการ เช่น วันเด็ก วันกองทัพไทย วันแสดงกิจการบินกองทัพอากาศ ได้เปิดพิพิธภัณฑสถานให้ประชาชนเข้าชม ปรากฏว่า ได้รับความสนใจทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศนับว่าได้ผลสมความมุ่งหมายของทางราชการ เป็นอย่างยิ่ง

สถานที่ตั้งอาคารพิพิธภัณฑสถาน ในครั้งแรกเมื่อพ.ศ. ๒๔๙๕ ได้ใช้โรงงานช่างอากาศที่ ๓ ซึ่งอยู่ฝั่งตะวันตกของสนามบินดอนเมือง เป็นสถานที่ตั้งแสดงพัสดุพิพิธภัณฑสถาน

ภายหลังกองทัพอากาศมีความจำเป็นต้องมอบพื้นที่บริเวณที่ตั้งอาคารพิพิธภัณฑสถานเดิม (โรงงานกรมช่างอากาศที่ ๓) ให้ใช้ประโยชน์ในกิจการบินพาณิชย์ กองทัพอากาศจึงได้พิจารณาสร้างอาคารพิพิธภัณฑสถานใหม่ ตั้งอยู่ด้านขวาของถนนพหลโยธิน เชื่อมกับโรงเรียนนายเรืออากาศ ได้เริ่มสร้างเมื่อวันที่ ๒๖ มีนาคม ๒๕๑๑ แล้วเสร็จเมื่อวันที่ ๑๕ พฤศจิกายน ๒๕๑๑ และได้ทำพิธีเปิดเป็นทางการเมื่อวันที่ ๒๙ มกราคม ๒๕๑๒ ได้เปิดให้ผู้สนใจเข้าชมตั้งแต่นั้นเป็นต้นมา

ปัจจุบันพิพิธภัณฑสถานของกองทัพอากาศ อยู่ในความดูแลของกองประวัติศาสตร์ กรมสารบรรณทหารอากาศ

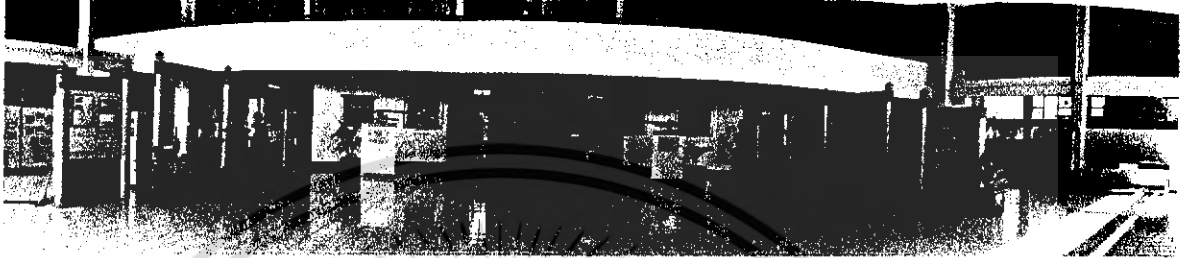


รูปที่ 2.1.1.2 ด้านหน้าอาคารบริเวณทางเข้า เป็นพระบรมรูปพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 การจัดแสดง

- อาคารหมายเลข 1009 - ประวัติศาสตร์เริ่มกิจการบินทหาร
- เครื่องบินหลังสงครามโลกครั้งที่ 2
 - เครื่องบินที่กองทัพอากาศสร้าง



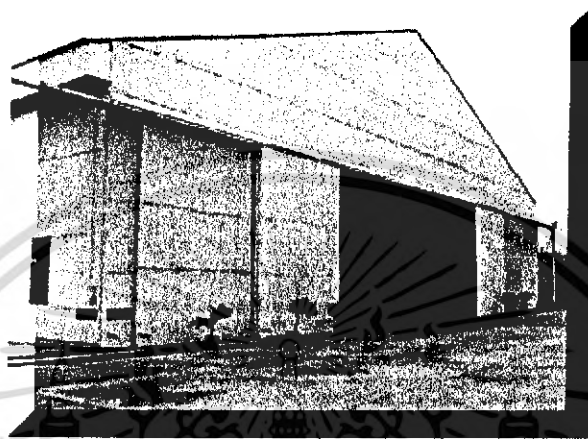
รูปที่ 2.1.2.1 โถงทางเข้าหลักของอาคาร 1009 แสดงประวัติศาสตร์เริ่มกิจการบินของไทยและผู้ริเริ่มการบิน ซึ่งในส่วนนี้จะเปิดโล่งถึงหลังคา ด้านในเป็นอาคาร 2 ชั้น ชั้นล่างเป็นส่วนของสำนักงานประกอบด้วยกองประวัติศาสตร์ และกองพิพิธภัณฑ์ ชั้นบนเป็นส่วนต้อนรับแขก VIP ที่มาเยี่ยมชมพิพิธภัณฑ์



รูปที่ 2.1.2.2 การจัดแสดงเครื่องบินภายในอาคารหมายเลข 1009 ซึ่งอยู่ทางซีกขวาของโถงทางเข้าหลัก อาคารเปิดโล่งสูงถึงหลังคา และใช้หลังคา 2 ชั้นช่วยระบายอากาศ จัดแสดงเครื่องบินที่กองทัพอากาศสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- อาคารหมายเลข 1010 - เครื่องบินสมัยสงครามโลกครั้งที่ 2
- เครื่องบินไอพ่นที่ใช้ในกิจการทหารครั้งแรก
 - เครื่องบินทันสมัยในปัจจุบันที่เริ่มปลดประจำการ



รูปที่ 2.1.2.3 อาคาร 1010 จัดแสดงเครื่องบินหลังสงครามโลกจนถึงไอพ่นยุคแรก
ซึ่งอาคาร 1010 นี้จะมีทางเดินเชื่อมต่อกับอาคาร 1011



รูปที่ 2.1.2.4 อาคาร 1010 จัดแสดงเครื่องบินหลังสงครามโลกจนถึงไอพ่น

ยุคแรก

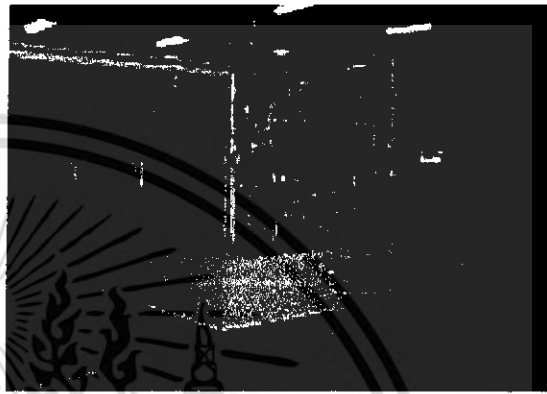
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาคารหมายเลข 1011 - เครื่องบินจำลองแบบต่างๆ

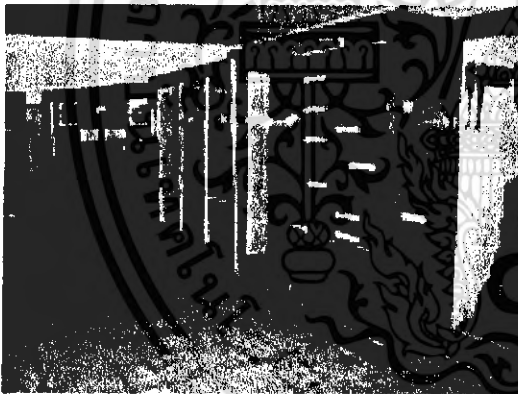
- อากาศยานที่ประกอบที่ใช้ในกองทหาร
- อาคารและเครื่องมือสื่อสาร
- เครื่องแบบทหาร
- เครื่องแบบทหารอากาศ



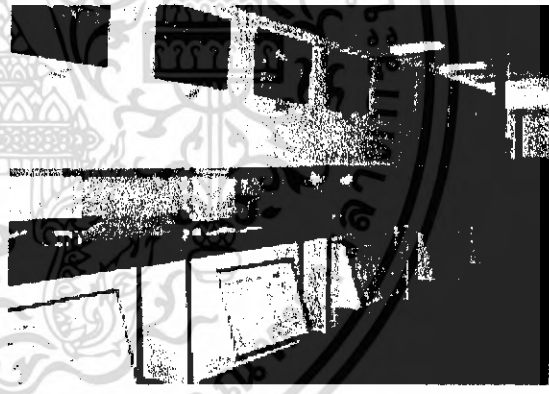
รูปที่ 2.1.2.5 อาคารหมายเลข 1011



รูปที่ 2.1.2.6 ห้องปรับบรรยากาศความกดดันต่ำ
(Hypobaric Chamber)



รูปที่ 2.1.2.7 จัดแสดงอากาศยาน
ต่างๆ
อากาศยานที่ประกอบที่ใช้ในกองทหาร



รูปที่ 2.1.2.8 หุ่นจำลองเครื่องบินแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.1.2.9 พัสตูปิพิธภัณฑสถานเครื่องแบบทหารที่จัดแสดงในอาคาร 1011



รูปที่ 2.1.2.10 พัสตูปิพิธภัณฑสถานเครื่องบินจำลองแบบต่างๆที่จัดแสดงในอาคาร 1011

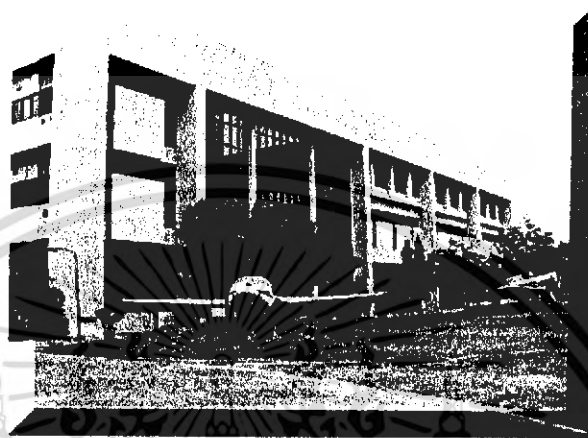


รูปที่ 2.1.2.11 พัสตูปิพิธภัณฑสถานอาวุธยุทโธปกรณ์ที่ไว้ในกองทหารที่จัดแสดงในอาคาร

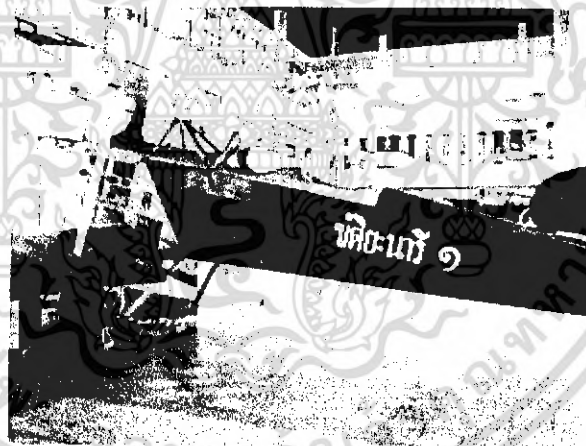
1011

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- อาคารหมายเลข 1021 - เครื่องบินสมัยสงครามโลกครั้งที่ 2
- ภาพประวัติศาสตร์
 - นิทรรศการชั่วคราว
 - ลานจอดเครื่องบิน เครื่องบินลำเลียง
 - เฮลิคอปเตอร์แบบต่างๆ



รูปที่ 2.1.2.12 บริเวณด้านหน้าอาคารหมายเลข 1021



รูปที่ 2.1.2.13 ภายในอาคาร 1021

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3 ลักษณะและโครงสร้างอาคาร

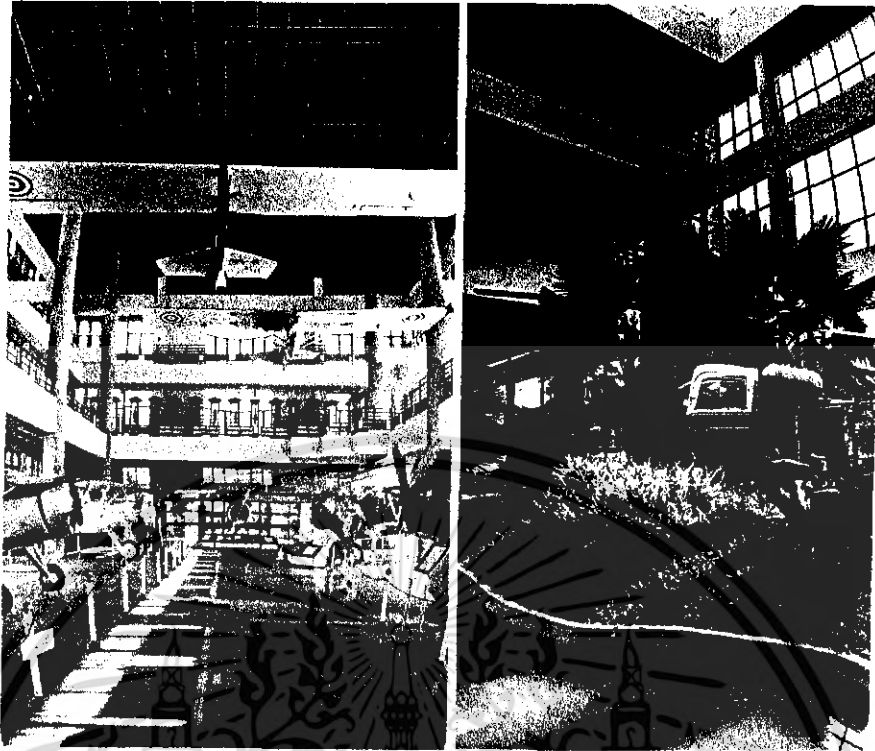
อาคารหมายเลข 1009 เป็นอาคารยาวขนานกับถนนพหลโยธิน ภายในจัดแสดง เครื่องบินแบบต่างๆ ส่วนโถงทางเข้าหลักด้านหน้าจะจัดแสดงประวัติศาสตร์การบินและ องค์ผู้ริเริ่มการบินประกอบด้วย กองประวัติศาสตร์และกองพิพิธภัณฑ์ โครงสร้างหลัก เป็นโครงสร้างเสาและคาน ค.ส.ล. ผนังทางด้านแคบและทางด้านหน้าทางเข้าหลักเป็น กระฉกใส ส่วนทางด้านยาวของผนังมีลักษณะเป็นประตูบานเลื่อนขนาดใหญ่ทำจาก เหล็กทาสี เพื่อให้มีลักษณะภายในเหมือนโรงเก็บเครื่องบิน หลังคาจึงใช้หลังคาทรงจั่ว โครง TRUSS เหล็ก และยึดโครง แต่ละตัวด้วย เพื่อกันแรงลมที่ปะทะกับตัวอาคาร หลังคามุงด้วย ภายนอกปิด

อาคารหมายเลข 1010 เป็นอาคารเดี่ยวชั้นเดียว เปิดโล่งเห็นโครงสร้างหลังคา จัดแสดงเครื่องบินแบบต่างๆที่ปลดประจำการแล้ว ลักษณะภายนอกเหมือนโรงเก็บ เครื่องบิน โครงสร้างเป็นโครงเหล็กทั้งหมด ด้วยคานเหล็กยึดกันโดยรอบเสาแต่ละต้นจะ ยึดกันด้วย หลังคาเป็นโครง TRUSS

อาคารหมายเลข 1011 เป็นอาคารแฝด ภายในจัดแสดงพิพิธภัณฑ์ ครอบแบบทหารอากาศ เครื่องมือสื่อสารทหารอากาศ และอาวุธยุทธโปกรณ์ พร้อมทั้งมี ห้องบรรยาย 100 ที่นั่ง

ส่วนสำนักงาน ใช้โครงสร้างเสาและคานเหล็ก เนื่องจากภายในปรับอากาศจึง กัดฝ้าเพดานต่ำลง ไม่เปิดให้เห็นโครงสร้างหลังคาเหมือนโรงเก็บเครื่องบิน

อาคารหมายเลข 1021 เป็นอาคารที่สร้างใหม่ มี 3 ชั้น และอีก 1 ชั้น ดาดฟ้า ภายในจัดแสดงเครื่องบินแบบต่างๆ ธงประจำกองทัพอากาศและภาพประวัติศาสตร์ซึ่ง จัดแสดงอยู่ฝั่งซ้ายของ court ส่วนฝั่งขวาจะเป็นสำนักงาน โครงสร้างหลักเป็นเสาและ คาน หลังคาใช้โครงสร้างผสมระหว่าง space frame กับโครง truss พื้นส่วนที่เป็น corridor เป็นพื้น slab ส่วนอื่นใช้พื้น waffle slab



รูปที่ 2.1.3.1 ภายในอาคาร 1021 มีการจัดแสดงเครื่องร่อนแขวนอยู่บนเพดาน และมีสวนจัดแสดงโดยอิงบรรยากาศจริง



รูปที่ 2.1.3.2 โครงสร้างที่ใช้ในการแขวนเครื่องร่อนซึ่งจัดแสดงอยู่ภายในอาคาร 1021

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



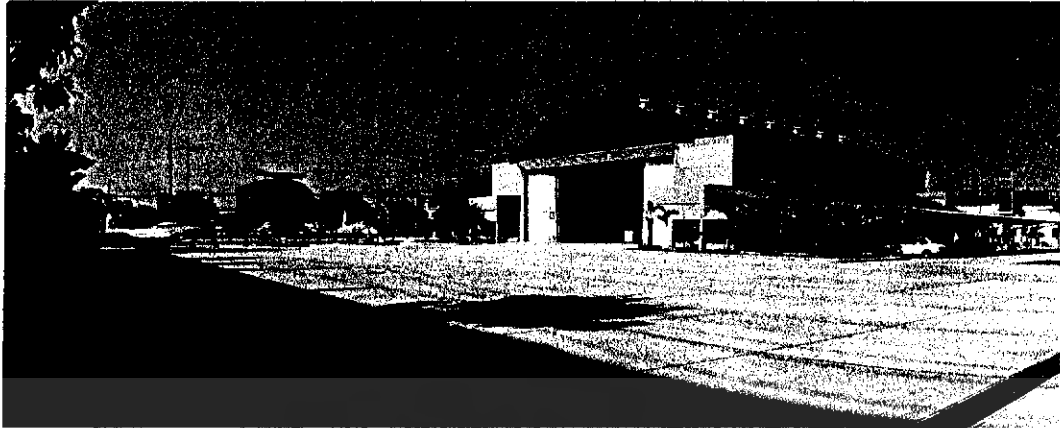
รูปที่ 2.1.3.3 โครงสร้างอาคาร1021



รูปที่ 2.1.3.4 โครงสร้างอาคาร1021

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

61102



รูปที่ 2.1.3.5 บริเวณลานกลางเป็นที่จัดแสดงนิทรรศการกลางแจ้ง
ซึ่งจะเชื่อมต่อกับอาคารจัดแสดงต่างๆ



รูปที่ 2.1.3.6 อาคาร 1011 เชื่อมต่อกับอาคาร 1010



รูปที่ 2.1.3.7 บริเวณจัดแสดงนิทรรศการกลางแจ้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

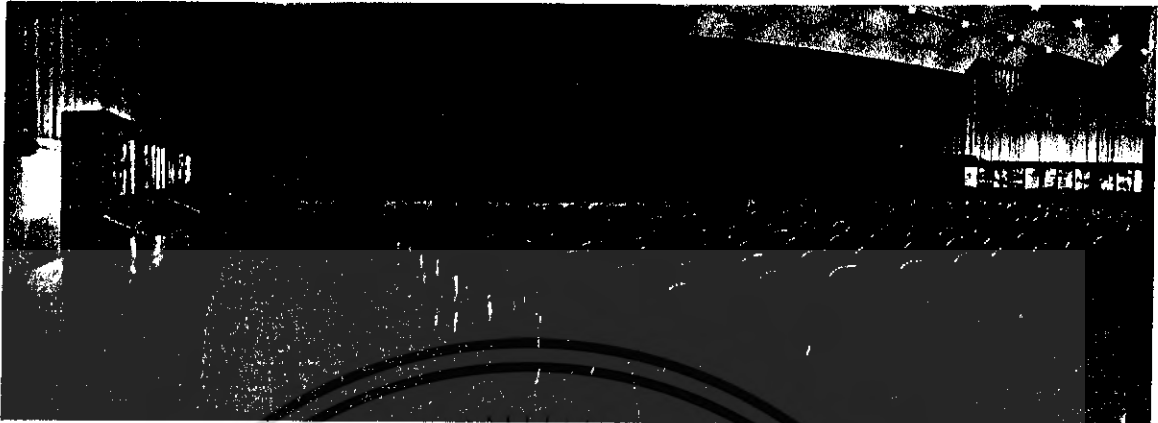


รูปที่ 2.1.3.8 ลักษณะตู้จัดแสดงหุ่นจำลองเครื่องบินแบบต่างๆ



รูปที่ 2.1.9 ลักษณะตู้จัดแสดงหุ่นจำลอง
เครื่องบินแบบต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.1.3.10 ห้องบรรยายซึ่งอยู่ภายในอาคาร 1011 ซึ่งสามารถจุคนได้ประมาณ 100 ที่นั่ง



รูปที่ 2.1.3.11 ร้านขายของที่ระลึกที่ระลึกเชื่อมต่อกับบริเวณประชาสัมพันธ์ และโถงต้อนรับด้านหน้าโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

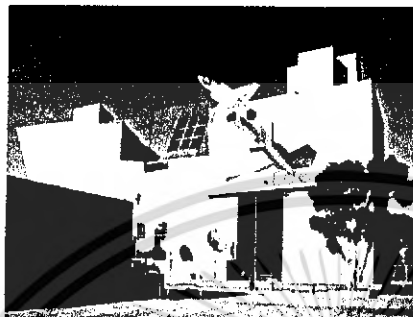
2.2 กรณีศึกษาอาคารต่างประเทศ

โครงการ พิพิธภัณฑ์การบินแห่งแคลิฟอร์เนีย

CALIFORNIA AEROSPACE MUSEUM

ที่ตั้ง Los Angeles , California

สถาปนิก Frank O Gehry

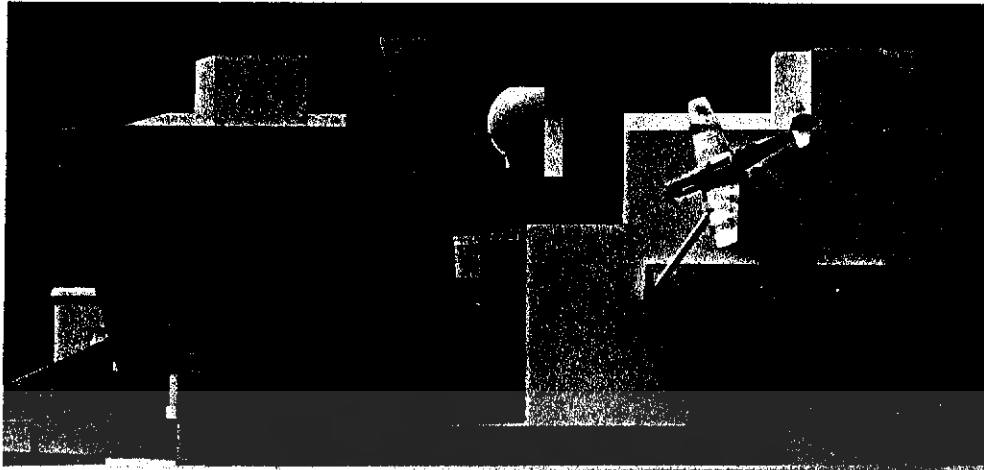


2.2.1 ความเป็นมาและวัตถุประสงค์ของโครงการ

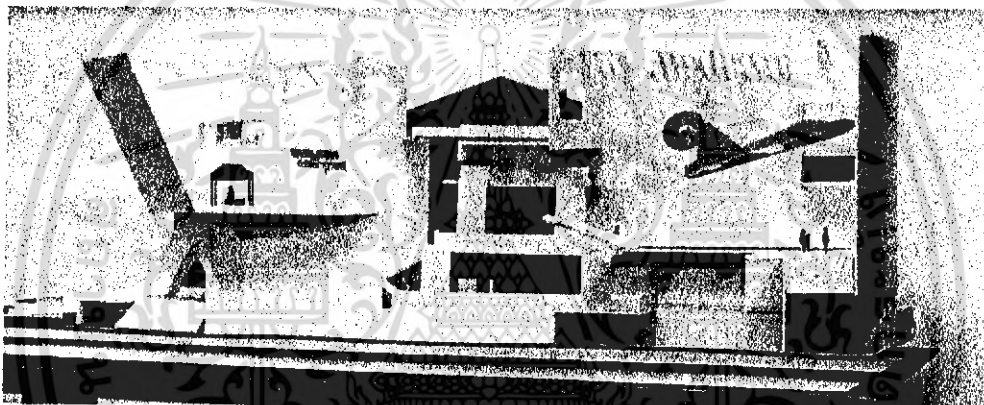
พิพิธภัณฑ์การบินแห่งแคลิฟอร์เนีย ซึ่งเป็นนโยบายของรัฐแคลิฟอร์เนีย ที่จะจัดให้มีพื้นที่สำหรับอาคารทางการศึกษาและการจัดแสดง สำหรับให้ความรู้และวิชาการในด้านต่างๆ โดยได้ประกาศให้ใช้พื้นที่บริเวณนี้อย่างเป็นทางการเมื่อเดือนธันวาคม ค.ศ. 1909 โดยเมื่อเริ่มแรกก่อตั้งมีพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ แคลิฟอร์เนีย และ Industry Complex และต่อมาได้มีการสร้างอาคารอื่นๆเพิ่มขึ้น คือ

- The Nation Guard Armory
- The Los Angeles County Museum of History , Art
- The Los Angeles Memorial Coliseum สร้างเสร็จในปี 1923 จุผู้ชมได้ 75,000 คน และได้ต่อเติมสนามกีฬา The Historic 10 th Olympial ซึ่งแล้วเสร็จในปี 1932
- The Olympic Swimming Stadium & Los Angeles Sports Arena จำนวน 17,400 ที่นั่ง

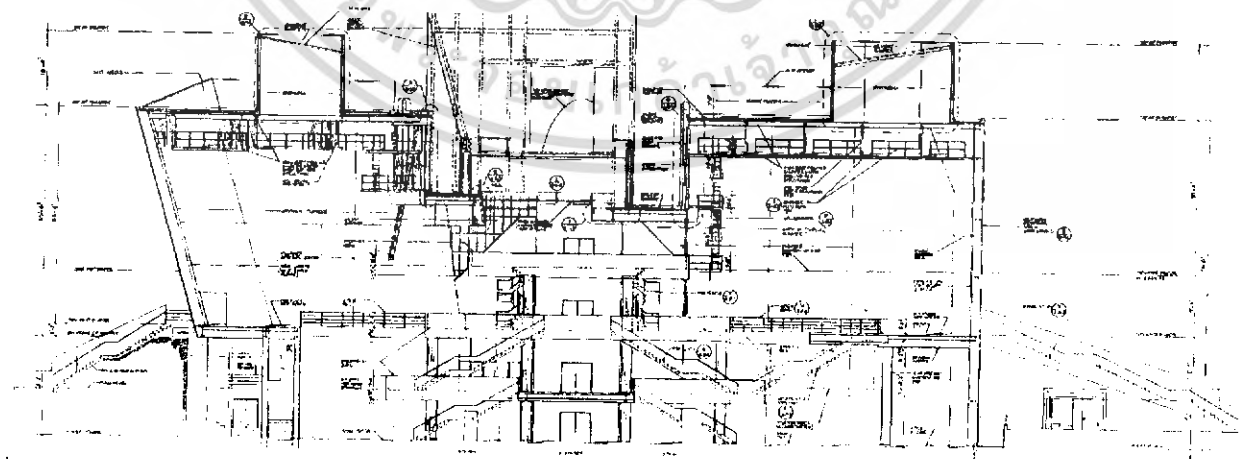
เมื่อเกิดสงครามโลกครั้งที่ 2 Exposition Park แห่งนี้ได้มีสภาพเสื่อมโทรมลง และไม่ได้เป็นแหล่งบริการและแหล่งสันตนาการสาธารณะอีกต่อไป ดังนั้นภายหลังจากสงคราม รัฐจึงทำการบูรณะซ่อมแซมอาคารและเปิดใช้ในปี ค.ศ. 1951 อีกครั้ง โดยแบ่งพื้นที่เป็น 3 ส่วนสำหรับอาคารจัดแสดงในด้านต่างๆ ได้แก่ สังคมศาสตร์ อุตสาหกรรมและการเมืองแร่ การคมนาคมขนส่ง เนื่องจากโครงการ Exposition Park ซึ่งต้องการเงินในการสนับสนุนเป็นจำนวนมาก โครงการพิพิธภัณฑ์การบิน จึงได้ถูกเสนอให้มีการจัดตั้งขึ้น เนื่องจากคาดว่าจะสามารถดึงดูดผู้ชมจำนวนมากได้ โครงการก่อสร้างเริ่มเมื่อเดือนพฤษภาคม ค.ศ. 1983 แล้วเสร็จใน 13 เดือนต่อมา



รูปที่ 2.2.1.1 หุ่นจำลองเพื่อศึกษาลักษณะของโครงการ

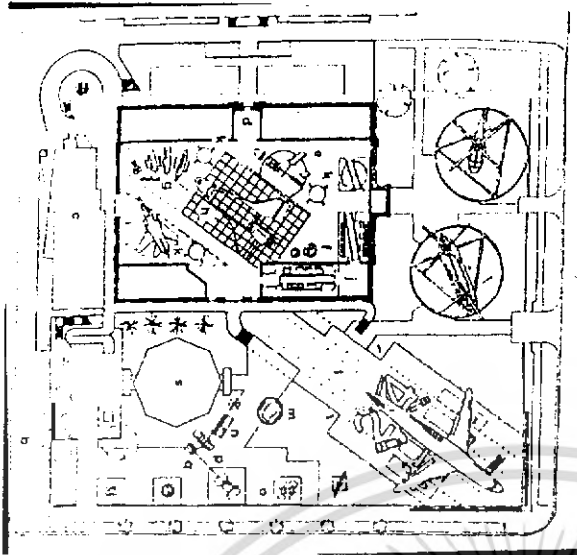


รูปที่ 2.2.1.2 หุ่นจำลอง แสดงรูปตัดตามยาวของอาคาร

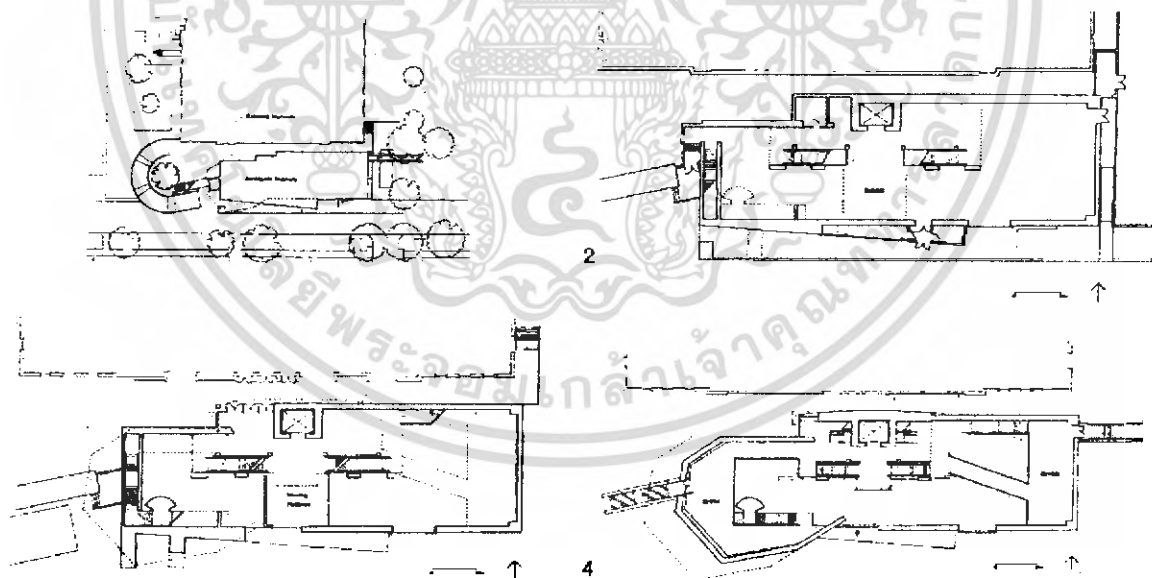


รูปที่ 2.2.1.3 แสดงรูปตัดตามยาวของอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.2.1.4 ผังบริเวณ

รูปที่ 2.2.1.5 หุ่นจำลองจาก
มุมมองด้านบน

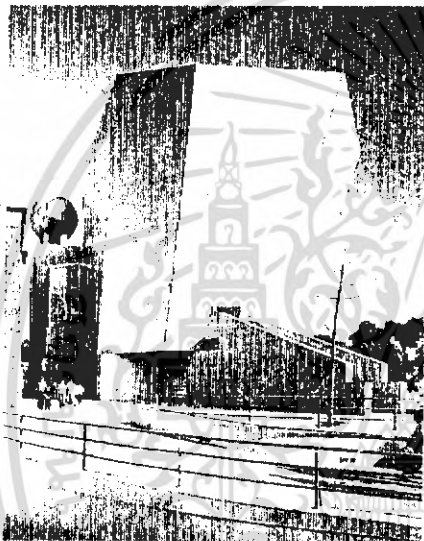
รูปที่ 2.2.1.6 ผังพื้นอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 แนวความคิดในการออกแบบทางสถาปัตยกรรม

อาคารจะต้องมีพื้นที่ภายในขนาดใหญ่เหมือนโรงเก็บเครื่องบิน มีสถานะเป็นประติมากรรมทั้งภายในและภายนอก โดยไม่ได้คำนึงถึงความขัดแย้งที่จะเกิดขึ้นกับอาคารรอบข้างมากนัก

ทางเข้าอาคาร สถาปนิกออกแบบโดยใช้ทางลาดจากภายนอก ส่งผ่านเข้าสู่อาคารภายใน โดยมีเครื่องบินติดตั้งอยู่เหนือทางเข้า ซึ่งเป็นแนวความคิดของความต้องการให้ผู้เข้าชมรับรู้ และมีปฏิกิริยาเกี่ยวกับการจัดแสดงนิทรรศการ โดยตนเองเป็นผู้สังเกตการ และนั่นหมายถึงการเพิ่มเติมองค์ประกอบสำคัญ ที่เป็นสัดส่วนเทียบเคียงกับร่างกายมนุษย์ (Human Scale) เข้าไปเพื่อชดเชยกับสิ่งแสดงประดิษฐ์ที่มีขนาดใหญ่โตมาก



รูปที่ 2.2.2.1 การใช้ทางลาดเข้าสู่อาคารเพื่อดึงดูดความสนใจ



รูปที่ 2.2.2.2 ภาพแสดงบริเวณทางเข้าอาคาร รูป Polygon



รูปที่ 2.2.2.3 มุมมองด้านหน้าอาคาร มีเครื่องบินติดตั้งอยู่เหนือทางเข้า



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3 เทคนิคการจัดแสดง

สถาปนิกออกแบบโดยใช้ทางลาดและบันไดเป็นกลไกในการใช้ความรู้สึกกับผู้ชมว่าได้อยู่ใกล้กับวัตถุจัดแสดง ความรู้สึกซึ่งเหมือนกับถูกแขวน ทำให้ผู้ชมรู้สึกเหมือนอยู่บนฟ้า การให้มุมมองโดยที่ผู้ชมอยู่ในตำแหน่งที่ยกจากพื้น และช่วยอธิบายนิทรรศการที่เป็นนามธรรม ซึ่งไม่อาจแสดงผ่านสื่อได้

- ส่วนที่เป็นประวัติศาสตร์การบินใช้วัตถุที่ตั้งอยู่กับที่หรือแขวนติดกันผนัง
- ส่วนที่จัดแสดงโดยต้องการให้ผู้ชมมีความรู้สึกได้ตอบ ก็คือการจัดแสดงสาริตทำทางการบินพื้นฐานต่างๆ รวมกับวัตถุจัดแสดงอื่นๆ
- ส่วนการแสดง " Design your Own Plane " ใช้การแสดงคอมพิวเตอร์ระบบสัมผัส (A Touch Screen Monitor) เพื่อช่วยให้เข้าใจหลักวิศวกรรมอากาศยาน กับการตัดสินใจออกแบบรูปร่างเครื่องบิน
- ส่วนการแสดง " Space Station Earth " ใช้การแสดงภาพเลียนแบบการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศและแสดงภาพจินตนาการอินฟราเรด ส่งผ่านดาวเทียม
- ส่วนการแสดง Windows of The Universe ใช้การแสดงสื่อผสม เช่น การแสดงจากนวนิยายเด็กจากนี้ ยังมีส่วนการแสดงอื่นๆ ที่น่าตื่นตาตื่นใจ เป็นระบบสุริยะจักรวาล, หนทางบุกเบิกอนาคต



รูปที่ 2.2.3.1 แสดงส่วนจัดแสดงภายใน

สำหรับการชมวัตถุพิพิธภัณฑ์ประเภทที่มีขนาดใหญ่พอสมควร ดังนั้นจึงได้มีการยกพื้นขึ้นเพื่อให้ผู้ชมสะดวกในการชมนิทรรศการ โดยที่ห้องแสดงมีความสูงถึง 24 เมตร ซึ่งทางสัญจรในทางตั้ง รูปร่าง ได้สะท้อนรูปร่างของมันซึ่งมีรูปร่างเหมือนบันไดออกมาให้เห็นว่าเกี่ยวข้องกับการยกระดับพื้นที่อย่างมีระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายนอกซึ่งมีการจัดนิทรรศการกลางแจ้งทางด้านทิศตะวันตก ซึ่งสามารถดึงดูดผู้ชมได้ดี เนื่องจากหากผู้ชมเดินออกจากอาคารส่วนแรกก็ต้องผ่านในส่วนนี้

2.2.4 การแบ่งส่วนจัดแสดง

การจัดพื้นที่จัดแสดงออกเป็น 6 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 จัดแสดงการบินของมนุษย์ตั้งแต่เครื่องร่อนของพี่น้องตระกูลไรท์ จนถึงกระสวยอวกาศ

ส่วนที่ 2 จัดแสดงการแสดงจุดเด่นการบินของหุ่นยนต์ หรือเครื่องยนตอื่นๆ เช่น ดาวเทียม รวมถึงการตรวจสอบสำรวจอวกาศที่ลึกลับ และเครื่องยนต์หรือหุ่นยนต์ที่เป็นตัวแทนของยุคต่างๆ ตั้งแต่ Russian Sputnik (1957)จนถึงดาวเทียมสื่อสารที่มีความทันสมัยที่สุด โดยที่ เหนือบริเวณนี้เป็นรูปวงกลม ใช้เขวนหุ่นจำลองของดาวเทียมรูปแบบต่างๆกันไป

ส่วนที่ 3 จัดแสดง “ Astronomy and The Universe “ ซึ่งเป็นการจัดแสดงแบบความยาว 13 นาที และหุ่นจำลองเกี่ยวกับการสำรวจทางดาราศาสตร์ที่ทันสมัยที่สุด

ส่วนที่ 4 จัดแสดงการสาธิตหลังการบินพื้นฐาน

ส่วนที่ 5 จัดแสดงอธิบายเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ดาวเทียม

ส่วนที่ 6 จัดแสดงอยู่บนชั้นลอย เรื่องพัฒนาการของธุรกิจการบิน ตั้งแต่กลางทศวรรษ 1950 จนถึงชุดนักบินอวกาศโครงการพอลโด



รูปที่ 2.2.4.1 ทางเข้าระหว่างอาคาร
ใหม่และอาคารเก่า



รูปที่ 2.2.4.2 ทศนิยมภาพภายใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.5 การจัดเส้นทางสัญจรและการจัดองค์ประกอบ

เป็นปัญหาด้านแรกในการออกแบบพิพิธภัณฑ์ทั่วไป ซึ่งจะต้องจัดการแยกให้ถึงแก่นของการจัดแสดงต่างๆ โดยให้มีความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับเปลือกนอกอาคาร โดยที่อาคารมีขนาดเล็ก และการพิจารณาก็ต้องรอบคอบมากขึ้น เพราะต้องให้ต่อเนื่องกับอาคารเก่า (อาคารเก็บอาวุธ) ที่อยู่ติดกัน

สถาปนิกได้ออกแบบทางเข้าให้ลาด โดยให้มีลักษณะนำผู้ชมจากถนนภายนอกสู่ทางเข้าหลักของอาคาร ซึ่งอยู่ตรงข้ามกับประตูอาคารหลังเก่า ชั้นที่ยกระดับจากภายในการออกแบบให้สามารถมองเห็นได้จากส่วนกลางของอาคารซึ่งพื้นที่ส่วนนี้จัดแสดงจรวดโดยสถาปนิกได้ให้ความสำคัญกับส่วนนี้มาก เนื่องจากพื้นที่ส่วนนี้ผู้ชมสามารถมองเห็นมุมมองกว้างโดยรอบไปสู่อีกด้านหนึ่งของอาคาร โดยพื้นที่ส่วนนี้มีการจัดแสดงวัตถุที่เน้นความเป็นโลหะมาช่วย การจัดแสดงนี้ทำให้พื้นที่นี้ถูกตีกรอบและปิดล้อมเมื่อเริ่มแรกเห็นสิ่งที่อยู่ภายนอกก็จะทำให้ผู้ชมรู้สึกน่าตื่นตาตื่นใจ

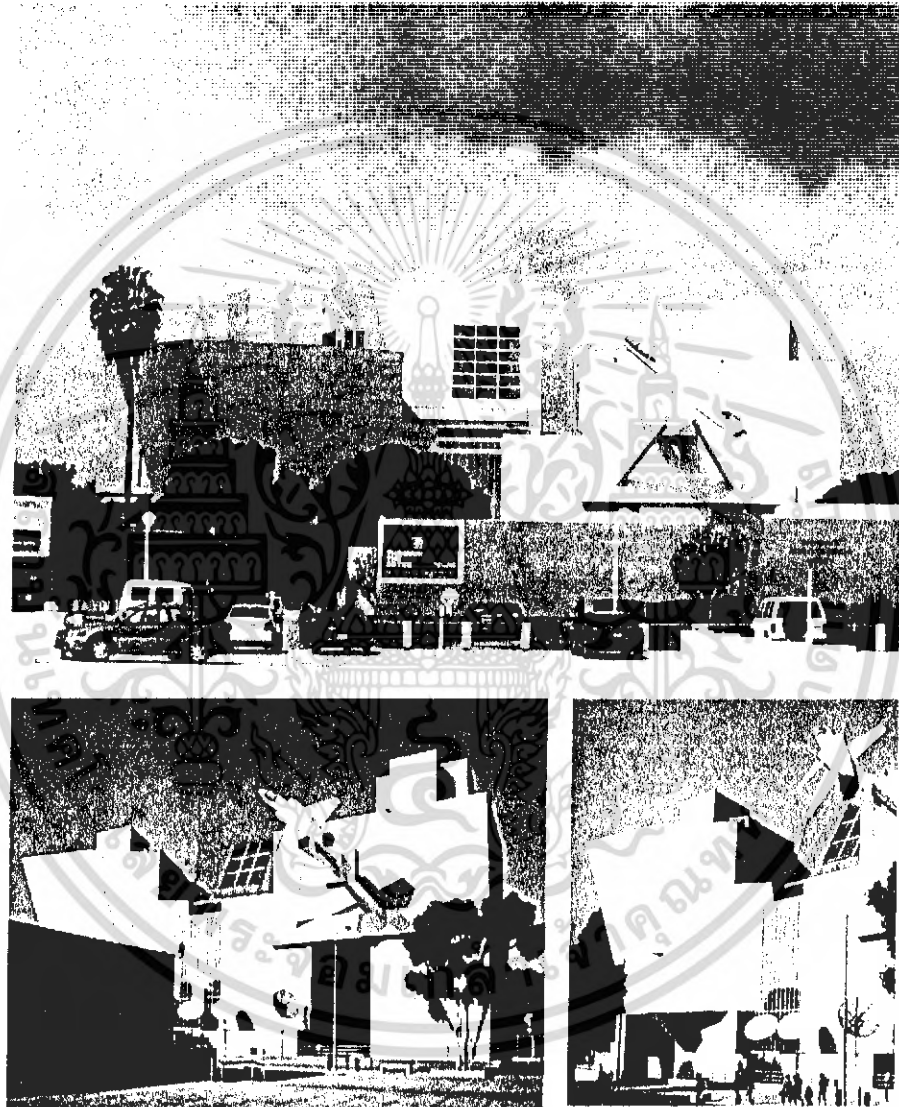
การไต่บันไดขึ้นไปสู่ทางตรงกันข้าม โดยเห็นได้จากพื้นที่ยกระดับ การใช้ทางลาดข้ามพื้นที่มีลักษณะเหมือนถ้ำหรือการลงไปสู่ทางหลักด้านล่างเป็นการลำดับเหตุการณ์โดยสถาปนิก ในการเข้าชมพิพิธภัณฑ์แห่งนี้ ซึ่งแต่ละอย่างจะสามารถบ่งบอกทิศทางในตัวของมันเอง

โรงภาพยนตร์อยู่ที่ชั้นแสดงบริเวณทิศตะวันตกของอาคาร โดยใช้พื้นที่ครึ่งหนึ่งของอาคาร ซึ่งใช้ควบคู่ไปกับการแสดง Slide Multivition โดยจอที่ใช้เป็นจอแขวนหนักมุมแขวนอยู่กับโครงสร้าง และเป็นพื้นที่ที่มีอยู่น้อยทำให้การจัดเก้าอี้ในส่วนนี้เป็นไปได้ยากทำให้ผู้ชมต้องนั่งพื้นเพื่อชมการแสดง

การออกแบบพื้นที่ส่วนใหญ่ในพิพิธภัณฑ์แห่งนี้ ต้องการสร้างความปลอดภัยให้แก่ผู้เข้าชมเป็น 3 มิติ โดยขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ระหว่างอาคารและจัดบู๊จัดแสดง โดยที่วิธีการให้ความรู้สึกตื่นเต้นด้วยการวางตำแหน่งรูปทรงทางสถาปัตยกรรมที่แตกต่างกันได้เคียงกัน การเอียงอาคารทำให้เกิดความรู้สึกไม่แจ่มชัดในโครงสร้างโดยสร้างความรู้สึกเหมือนลอยอยู่ในที่สูง และการให้แสงเป็นส่วนหนึ่งที่สถาปนิกต้องการให้เกิดความประทับใจในรูปร่างต่างๆ และจากส่วนศูนย์กลางนี้เองนำไปสู่รูปทรงสามเหลี่ยม ที่ต้องใช้เครื่องปั้นดินเผาหน้าของทางเข้าและช่องแสงที่เพดานรูปกางเขนที่ส่วนยอดของปริมาตรลูกบาศก์ทางทิศตะวันออก ซึ่งที่ส่วนนี้จะให้ความรู้สึกเหมือนเข้าไปในอวกาศ ซึ่งอยู่ภายใต้แสงสว่างของดวงอาทิตย์

2.2.6 โครงสร้างอาคาร

ใช้ระบบโครงสร้างเสาและคาน โดยใช้วัสดุ Light Steel เพื่อให้สถาปนิกมีอิสระมากที่สุดในการออกแบบรูปทรงของอาคารและเป็นการประหยัดงบประมาณการก่อสร้างด้วย



รูปที่ 2.2.6.1 ลักษณะ facade ภายนอกของอาคารและการเลือกใช้วัสดุในการออกแบบอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาคาร : THE NATION AIR AND SPACE MUSEUM

ที่ตั้ง : WASHINGTON, U.S.A

สถาปนิก : HEILMUTH OBATA & KASSABAUM

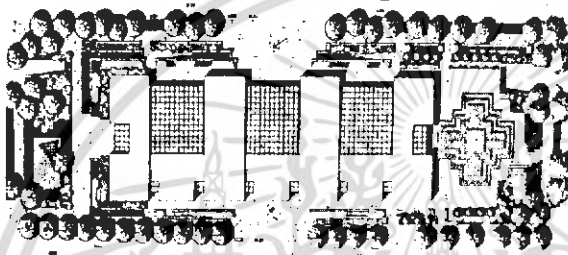
อาคารพิพิธภัณฑ์การบินและอวกาศแห่งชาติ (THE NATION AIR AND SPACE MUSEUM) เปิดให้ประชาชนทั่วไปเข้าชมตั้งแต่เดือนกรกฎาคม ค.ศ. 1976 เพียงปีแรกที่เปิดบริการ ก็มีผู้เข้าชมถึง 10 ล้านคนซึ่งนับว่าประสบความสำเร็จ อย่างสูงของกิจการ พิพิธภัณฑ์ การก่อสร้างเริ่มขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 1972 บนที่ดินซึ่งแต่เดิมเป็นอนุสาวรีย์ ขนาดที่ดิน 209 69 เมตร ที่มีห้องจัดแสดง เครื่องเครื่องบินและยานอวกาศเก่าๆ ที่เก็บสะสมไว้โดย สถาบันวิจัยและสะสมของเก่า SMITHSONIAN

รูปร่างอาคารด้านหน้าประกอบด้วยส่วนที่ดินตัน และกระจกใส สลับกัน 7 ช่วง เป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมตรงไปตรงมา ส่วนที่ทับดินนั้นบุด้วยหินอ่อนสีขาวอมชมพู การเลือกใช้วัสดุตกแต่ง ด้านหน้านั้นถูกกำหนดและควบคุมโดย คณะกรรมการทางฝ่ายศิลป์ เพื่อให้สอดคล้องกับอาคารพิพิธภัณฑ์ศิลปะแห่งชาติ ซึ่งอยู่ฝั่งตรงข้าม ส่วนกระจกอีก 3 ช่วงนั้นเป็นกระจกสีเหลืองแดง (Braze) ตั้งแต่พื้นถึงยอดหลังคา เป็นโครงสร้าง Curtain wall ซึ่งเป็นพื้นที่จัดแสดงงาน และนิทรรศการต่างๆ โครงสร้างเหล็กและกระจกดังกล่าวจะมีลักษณะที่คล้ายคลึงกับเทคนิคที่ใช้ในการสร้างเครื่องบินและยานอวกาศ แต่ช่วงของอาคารนั้น กว้าง 35 เมตร ยาว 37 เมตร ส่วนที่รับน้ำหนักของอาคาร ประกอบด้วยโครง Trusses ท่อเหล็กกลม ประกอบเป็น space truss หน้าตัดสามเหลี่ยมรูปทรงตัว L ครอบคลุมเป็นทั้งโครงสร้างผนังและหลังคา ขนาดของ Trusses ยาวประมาณ 3.00 เมตร กว้างประมาณ 2.50 เมตร บนหลังคามุงด้วยแผ่น Acrylic รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสแบบโดมแบน ส่วนผนังกระจกด้านข้างเป็นกระจกสีเหลืองแดง 2 ชั้น ส่วนโครงสร้าง Trusses ถูกออกแบบให้เป็นชิ้นเดียวกันทั้งส่วนโครงสร้างในแนวตั้งและแนวนอนในส่วนอาคารที่เปิดโล่ง ช่วยให้ มีแสงสว่างจากภายนอกเข้ามาในส่วนจัดแสดงนิทรรศการ นอกจากนี้ ส่วนของโครงสร้างยังได้ออกแบบไว้รับน้ำหนักได้อย่างมาก สามารถคลุมพื้นที่อาคารได้กว้างขวาง มีอิสระในการเลือกตำแหน่งติดตั้ง หรือ แขนงสิ่งแสดงต่างๆ ได้ตามความต้องการ

ส่วนประกอบทางด้านเครื่องยนต์กลไก และอุปกรณ์ไฟฟ้า ถูกฝังไว้ในท่อ โครงสร้างอย่างเรียบร้อย นอกจากนี้ หินอ่อนยังถูกนำเอามาใช้ในการตกแต่งกำแพงภายในอาคารในส่วนต่างๆ อีกด้วย เช่น ที่บริเวณทางเข้าใหญ่ของโถงแสดงงาน และ

นิทรรศการ ส่วนชั้นใต้ดินเป็นที่จอดรถ เป็นโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อในที่ ซึ่งสามารถจอดรถได้ถึง 550 คัน

ลักษณะการวางผังมีลักษณะเรียบง่าย โดยจัดระเบียบแสดงงานออกเป็น 2 แถว มี 2 ระดับ ซึ่งสามารถติดต่อได้โดยตรงจากทางเดินซึ่งขนานได้กับความยาวกับตัวอาคาร พิพิธภัณฑ์ ในระดับแรกของตัวอาคารเป็นแกนกลางนำไปสู่โถงแสดงงานใหญ่ๆ ถึง 3 ส่วน โถงแสดงงานส่วนกลางจะเป็นส่วนแสดงงานถาวร ชื่อ Milestone Of Flight ส่วนของโถงแสดงงานอีก 2 ส่วน จัดเป็นส่วนแสดงงานชั่วคราว



รูปที่ 2.2.6.2 Lay out ของโครงการ มีลักษณะเป็นส่วนที่บดบังและกระจกใส 7 ช่วง ลักษณะอาคารเรียงแถวตรงไปตรงมา

เครื่องบินและยานอวกาศต่างๆ ถูกจัดแสดงโดยการแขวนไว้กับโครงหลังคา Trusses ซึ่งเมื่อประกอบกับฉากหลังซึ่งเป็นท้องฟ้าธรรมชาติ มองแล้วให้ความรู้สึกเหมือนเครื่องบิน หรือยานอวกาศนั้นๆ ยังบินอยู่ ระเบียบในกระชั้นต่างๆ สามารถให้ผู้ชมได้เข้าใกล้งานจัดแสดงได้ใกล้ และยังสร้างมุมมองต่างๆ หลากหลาย

ทางซีกตะวันตกของอาคาร เป็นโถงแสดงยานพาหนะของอวกาศทั้งหลาย ส่วนทางด้านซีกตะวันออก จะเป็นโถงแสดงของยานอวกาศ ซึ่งในโถงนี้จะเป็นส่วนที่แสดงงานชิ้นใหญ่ที่สุดในบรรดางานที่นำมาแสดงทั้งหมด ผู้เข้าชมสามารถที่จะเข้าชมภายในยานอวกาศ Skylab ตลอดจนศึกษาวงโคจรของมันได้จากยานอวกาศตัวจริง ซึ่งเคยถูกปล่อยขึ้นไปโคจร และลงบนดวงจันทร์ ในปี ค.ศ. 1976

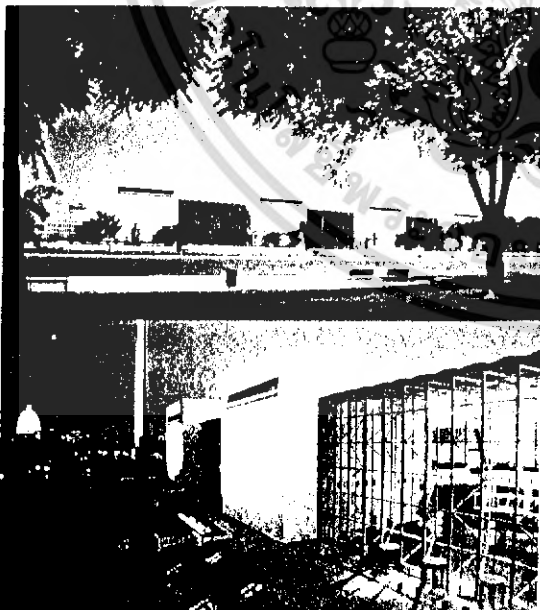
ส่วนของห้องแสดงงานอีก 20 ห้อง ซึ่งแต่ละห้องมีพื้นที่ขนาดประมาณ 23 ตรม. ครอบคลุมการแสดงผลงานด้านการบินทั่วไป ทั้งหมดนับตั้งแต่เครื่องบินที่ใช้ในสงครามโลกครั้งที่ 1 และ 2 เครื่องควบคุมการสัญจรทางอากาศ บอลลูน ตลอดจนไปจนถึงเครื่องตรวจอากาศทั้งหลาย เป็นต้น ในห้องแสดงการสาธิตการลงจอดดวงจันทร์ของยานอวกาศ "อพอลโล" นั้น ได้แสดงให้เห็นถึงรายละเอียด และขั้นตอนต่างๆ ที่มนุษย์สามารถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำสายประวัติศาสตร์มรดกมนุษยชาติ นำยานไปลงบนดวงจันทร์เป็นครั้งแรกได้ จุดที่ น่าสนใจในส่วนนี้คือการนำเอาเทคนิคต่างๆ มาร่วมใช้ในการแสดงงานให้ผู้ชมได้เห็น ภาพจริง และได้รับความรู้สึกสมจริงสมจังเหมือนกับได้ร่วมอยู่ในเหตุการณ์เหล่านั้นจริงๆ นอกจากนี้ยังมีการส่งเสริมสร้างบรรยากาศต่างๆ โดยรอบ โดยใช้การวาดภาพ และสร้าง ฉากเลียนแบบของจริงได้อย่างดีเยี่ยม

นอกจากนี้ภายในพิพิธภัณฑ์แห่งนี้ยังได้นำผลงานศิลปะชิ้นสำคัญๆ เกี่ยวกับการ บินและอวกาศของบรรดาตัวแทนบริษัทการบินและอวกาศแห่งชาติ ซึ่งมีมากถึงกว่า 500 ชิ้น มาจัดแสดงไว้ให้ชมอีกด้วย ส่วนของโรงภาพยนตร์สามารถจุผู้ชมได้ถึง 485 คน พร้อมจอโค้ง ขนาด 15 23 ม. และเครื่องฉายภาพยนตร์ระบบ 70 ม.ม. มาจัดแสดงไว้ให้ ชมอีกด้วย ภาพยนตร์เกี่ยวกับการบินชื่อ To Fly จะแสดงให้เห็นถึงการบินในลักษณะ ต่างๆ กันออกไป ของมนุษย์ นับตั้งแต่การใช้ขลุ่ย -- เครื่องบินปีก 2 ชั้นในยุคต้น -- เครื่องร่อน ฯลฯ และส่วนแสดงทางอวกาศของห้อง อัลเบิร์ต ไอน์สไตน์ จะมีการจำลอง ลักษณะต่างๆ ของท้องฟ้าอย่างสมจริงสมจัง โดยการฉายภาพให้ไปตกบนผิวโค้งภายใน ของโดมลูมิเนียม ซึ่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 21 เมตร

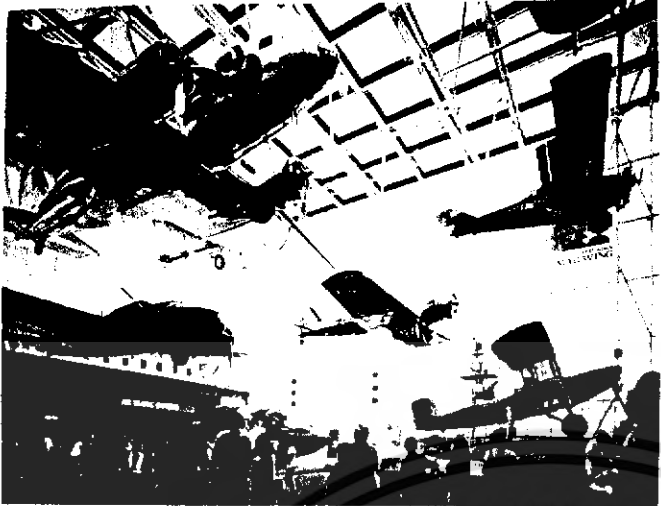
บนชั้น 3 ของอาคารหลังนี้จะเป็นส่วนของที่ทำการ และส่วนบริหารงานของ พิพิธภัณฑ์สถาบันวิจัยทางอวกาศ SMITHSONIAN ห้องสมุด และร้านอาหาร



รูปที่ 2.2.6.3 ทัดเนียบภาพที่มองจาก ด้านหน้า จะเห็นการเล่นจังหวะความทึบ , โปร่งของตัวอาคาร และยังมีความร่วมมือของ บริเวณรอบข้างอีกด้วย

รูปที่ 2.2.6.4 ความโปร่งของกระจกนั้น ยังสามารถ จัดแสดงให้ผู้ผ่านไปมาได้ เห็นจากข้างนอก ยิ่งในเวลากลางคืนถ้ามี การจัดแสงที่ดีแล้วจะสามารถสร้างความ งดงามให้แก่สภาพแวดล้อมรอบข้างอีก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.2.6.5 ภาพทัศนียภาพภายใน แสดงการจัดแสดงเครื่องบินโดยการแขวนเข้ากับโครงสร้างของอาคารที่ได้มีการออกแบบเพื่อรองรับน้ำหนักของเครื่องบิน สร้างมุมมองให้แก่ผู้เข้าชมว่าเครื่องบินกำลังบินอยู่



รูปที่ 2.2.6.6 ภาพการจัดแสดงผลงานในโรงจัดแสดง โดยคำนึงถึงการใช้แสงธรรมชาติมาช่วยในการให้แสงกับภายในตัวอาคาร ซึ่งจำเป็นมากสำหรับอาคารที่มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาคาร : AMERICAN AIR MUSEUM
 ที่ตั้ง : OFORD, ENGLAND
 สถาปนิก : SIR NORMAN FOSTER AND ASSOCIATE
 วิศวกรโครงสร้าง : OVE ARUP AND PARTNERS CO., LTD.

วัตถุประสงค์ของพิพิธภัณฑ์เครื่องบินรบอเมริกันที่ประเทศอังกฤษนี้ เพื่อใช้เก็บ และแสดงอากาศยานของสหรัฐอเมริกาในสงครามโลกครั้งที่ 1 และ 2 รวมทั้งเครื่องบินรบในปัจจุบัน

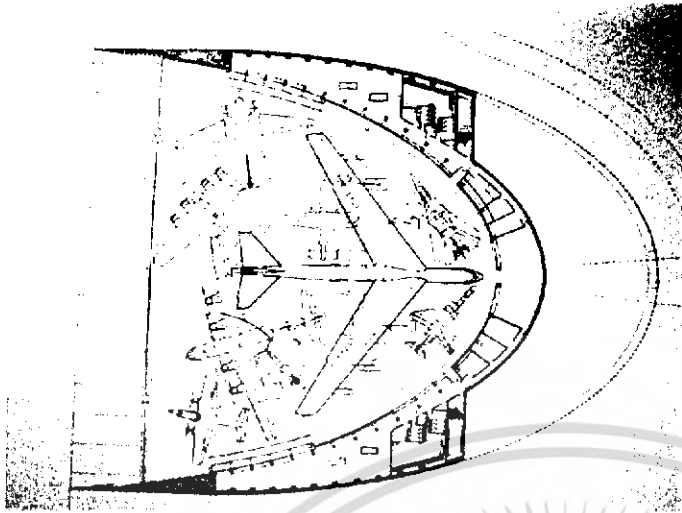
สถาปนิกออกแบบหลังคาโครงการนี้ เป็นรูปโค้งคอนกรีตเสริมเหล็กแบบสองทิศทาง จะเห็นได้ว่าความโค้งของอาคารจะมีมากในแนวระนาบบริเวณท้ายอาคาร และจะเริ่มโค้งมากขึ้นเรื่อยๆ ในแนวตั้ง เมื่ออยู่ใกล้บริเวณหน้าอาคาร

แรงบันดาลใจของสถาปนิกในการเลือกรูปทรงนี้ มาจากรูปพื้นฐานของเครื่องบินที่ต้องโค้งเพื่อสร้างแรงยก และลดแรงต้านของอาคารให้ได้มากที่สุด

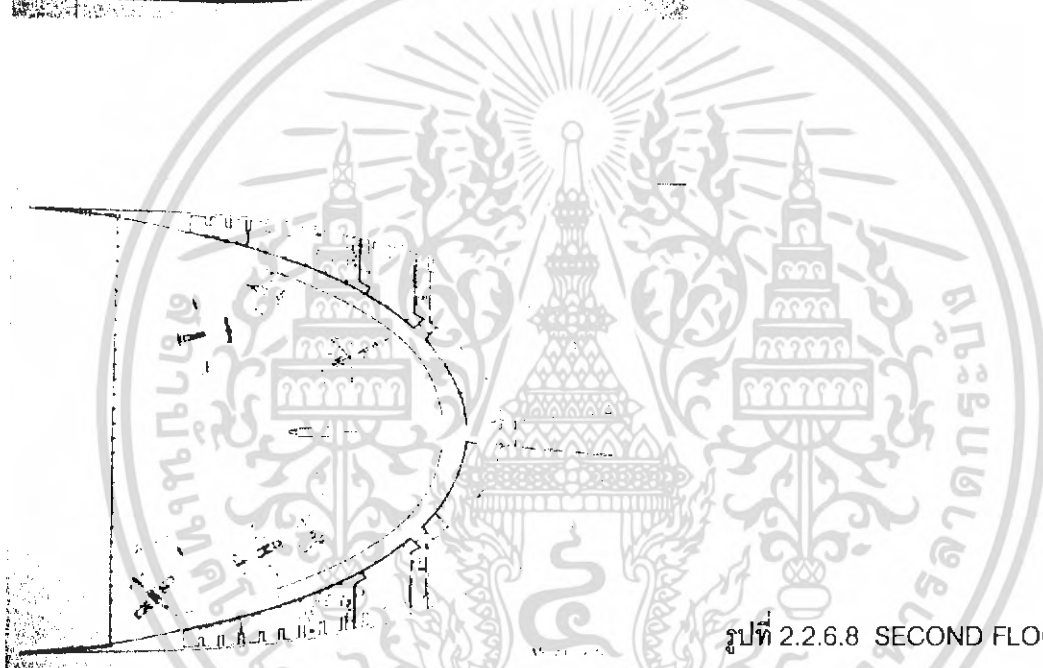
ตัวอาคารมีขนาดกว้าง 885 เมตร และสูง 18 เมตร โดยมีผนังด้านหน้าเป็นกระจกใสผืนใหญ่ ผู้ออกแบบได้กำหนดให้ใช้กระจก LAMINATED ที่มีขนาดใหญ่ที่สุด เท่าที่ผลิตได้ในโรงงาน มาประกอบขึ้นเป็นผนังนี้ เพื่อให้มีรอยต่อที่น้อยที่สุด ทั้งนี้เพื่อให้แสงธรรมชาติเข้าสู่ตัวอาคารให้ได้มากที่สุดนั่นเอง

ผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์ จะต้องเดินเข้าตัวอาคารด้านหลัง โดยเข้าสู่ตัวพิพิธภัณฑ์ในระดับชั้นลอย และมีทางลาดเชื่อมต่อลงมาสู่ชั้นล่าง ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เข้าชมสามารถเดินชมตัวเครื่องบินได้จากหลายๆ ระดับความสูง และหลากหลายมุมมอง

สิ่งที่ผู้เข้าชมจะต้องตื่นตาตื่นใจอีกประการหนึ่ง คือความสามารถในการจัดแสดงเครื่องบินถึง 18 ลำ ในพิพิธภัณฑ์แห่งนี้ (10 ลำตั้งแสดงอยู่ ณ ระดับพื้นชั้นล่าง และ 8 ลำ แสดงอยู่โดยแขวนไว้กับฝ้าเพดาน) รวมทั้งเครื่องบินทั้งระเบิดขนาดยักษ์ในยุคสงครามเย็นอีกด้วย เป็นการใช้พื้นที่และที่ว่างได้น่าสนใจ ในทั้ง 2 และ 3 มิติ



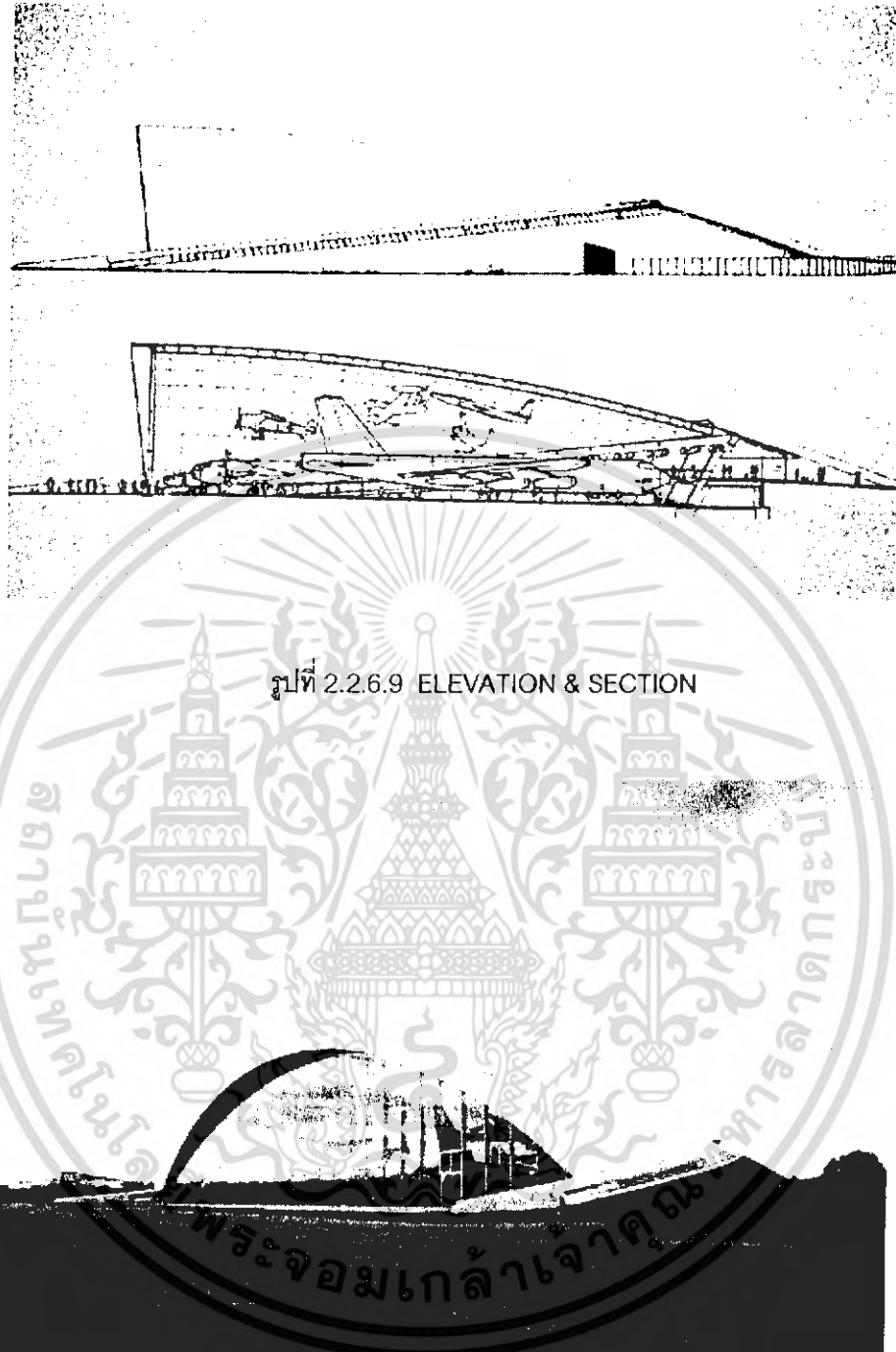
รูปที่ 2.2.6.7 GROUND FLOOR PLAN



รูปที่ 2.2.6.8 SECOND FLOOR PLAN

แบบแปลนการจัดแสดงเครื่องบิน โดยมีเครื่องบินถึง 18 ลำ ซึ่งการทำกร
 ออกแบบต้องกำหนดระยะที่แน่นอน รวมถึงคิดวิธีในการนำเสนอในการจัดแสดงก่อนที่จะ
 ทำการก่อสร้าง รวมถึงคิดวิธีการขนถ่ายเครื่องบินจัดแสดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.2.6.9 ELEVATION & SECTION

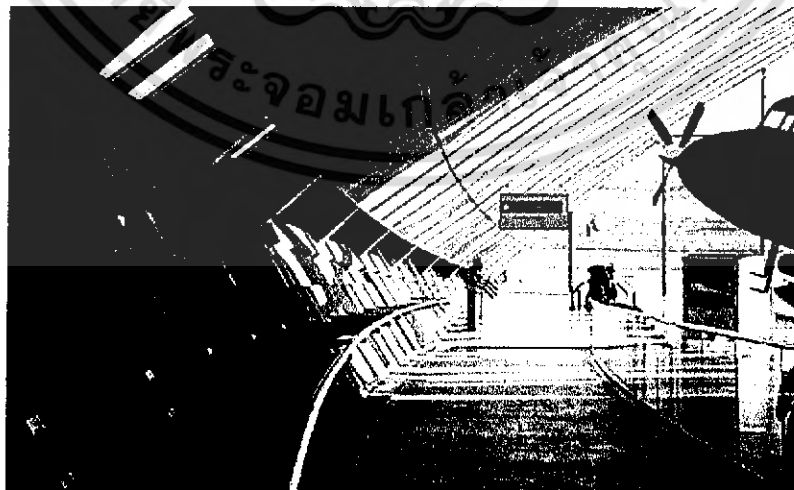
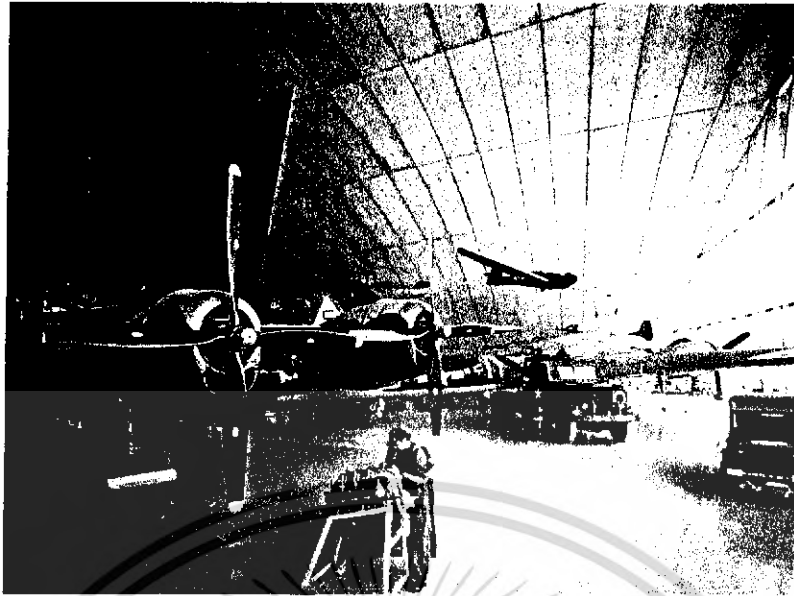
รูปที่ 2.2.6.10 ทศนิยมภาพภายนอกโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.2.6.11 ทศนิยมภาพภายนอกโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.2.6.12 ทักษะภาพภายในโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การศึกษารายละเอียดโครงการ

3.1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานของโครงการ

3.1.1 การศึกษาการดำเนินงานและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

โครงการศูนย์ส่งเสริมวิทยาศาสตร์การบิน เป็นโครงการที่มีลักษณะเป็นศูนย์วิจัยด้านเทคโนโลยีทางการบิน ภายใต้ความดูแลรับผิดชอบของสถาบันการบินพลเรือน และกรมการบินพาณิชย์โดยได้งบประมาณการดำเนินโครงการดำเนินโครงการในสายงานพัฒนาอากาศยานและสายงานด้านวิทยาศาสตร์ จากกองทัพอากาศและองค์กรที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชน เพื่อดำเนินงานตามนโยบายพิเศษของรัฐในการพัฒนาอุตสาหกรรมการบินของประเทศ องค์กรดังกล่าวได้แก่ กระทรวงวิทยาศาสตร์และสิ่งแวดล้อม กรมการบินพาณิชย์ สถาบันการบินพลเรือน และได้รับการสนับสนุนจากต่างประเทศ คือ INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION หรือ ICAO ซึ่งเป็นองค์กรส่งเสริมพัฒนาบุคลากร และเทคโนโลยีการบินระหว่างประเทศ ซึ่งรูปแบบความร่วมมือจากองค์กรที่เกี่ยวข้องด้านต่างๆมีดังนี้

1. ด้านผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้คำแนะนำการปรึกษาโครงการ ในการดำเนินการด้านการศึกษาค้นคว้าวิจัยเทคโนโลยีอากาศยานและงานทางด้านนิทรรศการ
2. ด้านการวิจัยและอบรม โดยการและเปลี่ยนบุคลากรของศูนย์ เพื่อการศึกษาวิชาการและงานค้นคว้าด้านการบิน
3. ด้านสื่ออุปกรณ์และเครื่องมือ ในการร่วมจัดหาสื่ออุปกรณ์และเครื่องมือที่ได้มาตรฐาน หรือแลกเปลี่ยนชิ้นส่วนอุปกรณ์เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในงานวิจัย
4. ด้านการประสานงานเกี่ยวกับกฎหมายการบิน การควบคุมการจราจรทางอากาศ และมาตรฐานบุคลากร และเทคโนโลยีอากาศยาน

การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีทางอากาศ มีความจำเป็นต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญ สถานที่ทำการวิจัยและอุปกรณ์ที่ทันสมัย จากหน่วยงานและสถาบันต่างๆ ที่มีนโยบายสนับสนุนการวิจัยร่วมกัน จากการสำรวจจะมีหน่วยงานที่มีความรับผิดชอบดังกล่าวอยู่ดังนี้

- กองทัพอากาศ ซึ่งมีกองบินต่างๆกระจายอยู่ทั่วภูมิภาคของประเทศ
- โรงเรียนนายเรืออากาศ ตั้งอยู่ที่เขตดอนเมือง กรุงเทพมหานคร
- โรงเรียนการบิน อ. กำแพงแสน จ. นครปฐม
- สถาบันการบินพลเรือน เป็นสถานที่ได้รับการสนับสนุนโดยตรงจาก ให้เป็นสถาบันการบินแห่งเดียวในเขตภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งมีนโยบายในการผลิตบุคลากรจนถึงระดับปริญญาตรี และมีแผนที่จะปรับปรุงสถาบันด้วย
- บริษัทการบินไทย
- ชมรมการบินสาขาต่างๆ ของมูลนิธิอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทย ส่วนหนึ่งตั้งอยู่ที่กองบินต่างๆ ของกองทัพอากาศ อีกส่วนเป็นชมรมเอกชน เช่น ชมรมการบินสาขาฟื้นฟูสภาพแวดล้อม เป็นต้น
- คณะวิศวกรรมศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยและสถาบันต่างๆที่เกี่ยวข้อง

3.1.2 ลักษณะการค้นคว้าเทคโนโลยีการบิน

ลักษณะการดำเนินงานค้นคว้าและวิจัยเทคโนโลยีการบินของศูนย์ จะประกอบด้วยนักวิจัยและช่างเทคนิคหลายฝ่าย โดยจะปฏิบัติงานร่วมกันและรับผิดชอบในแต่ละส่วนภายในศูนย์นี้ มีขั้นตอนในการดำเนินงานดังนี้

1. ออกแบบ และกำหนดรายละเอียดต่างๆ ของอากาศยาน โดยคำนึงถึงเป้าหมายการปฏิบัติงาน และประยุกต์การประกอบชิ้นส่วน และอุปกรณ์ได้อย่างเหมาะสม
2. จัดทำแบบจำลองย่อส่วนวัสดุโครงสร้าง และอุปกรณ์ต่างๆ เทียบเท่าจริงตามอัตราส่วนและน้ำหนัก (ขนาดของแบบจำลองจะขึ้นอยู่กับขนาดจริงของเครื่องบินแต่ละแบบ)
3. ทำการทดสอบในส่วนต่างๆ เช่น ทดสอบในอุโมงค์ลม ทดสอบความแข็งแรงของโครงสร้างและวัสดุผิว
4. หากผ่านการทดสอบในส่วนต่างๆ แล้วจะขยายแบบเท่าของจริง โดยในขั้นตอนนี้จะเป็นการประกอบชิ้นส่วนต่างๆ ตามรายละเอียดที่ได้ออกแบบอย่างเคร่งครัด โดยชิ้นส่วนที่สำคัญ เช่น เครื่องยนต์ จะต้องผ่านการทดสอบจนแน่ใจว่าจะไม่เกิดอันตรายภายหลัง รวมถึงเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ต่างๆด้วย
5. ทำการตรวจสอบอย่างละเอียดอีกครั้งหลังจากประกอบเครื่องเสร็จ
6. ทำการทดสอบการบินโดยเจ้าหน้าที่ทดสอบการบิน

เนื่องจากการค้นคว้าวิจัยพัฒนาด้านเทคโนโลยีทางการบินเป็นการประดิษฐ์คิดค้น
 ชิ้นส่วนอุปกรณ์ขึ้นมาใหม่ในระดับหนึ่ง รวมทั้งการประยุกต์ เลือกใช้ และจัดสร้างเอง
 บางส่วนกับการกิจเฉพาะในแต่ละโครงการ การทดสอบบินจึงเป็นการบินเพื่อพัฒนาการ
 วิจัยอากาศยาน และปรับแก้สมรรถนะในการปฏิบัติงาน

3.1.3 ขั้นตอนการออกแบบอากาศยาน แบ่งออกเป็นส่วนๆได้ดังนี้

1. กำหนดรายละเอียดของอากาศยาน (Specification) เช่น น้ำหนักของ
 เครื่องโดยประมาณ จำนวนที่นั่งของนักบินและผู้โดยสาร ขนาดถังน้ำมันที่เพียงพอต่อ
 รอบการบิน การติดตั้งกล้องตรวจจับสัญญาณและอุปกรณ์พิเศษอื่นๆ เป็นต้น

2. ขั้นตอนการออกแบบรูปร่างภายนอกหรือกำหนดรูปร่างที่ต้องการตัดแปลง
 เพื่อพัฒนาศักยภาพของเทคโนโลยีการบิน รวมทั้งการจัดการเครื่องยนต์และส่วนประกอบ
 อื่นๆ ให้เหมาะสมกับรูปร่างที่กำหนด โดยแบ่งออกเป็น การวิจัยและออกแบบได้เป็น 6
 ส่วน คือ

- 2.1 ด้านอากาศพลศาสตร์
- 2.2 ด้านเครื่องยนต์
- 2.3 ด้านโครงสร้างอากาศยาน
- 2.4 ด้านเวชศาสตร์การบิน
- 2.5 ด้านระบบไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์

3. ขั้นตอนการผลิตอากาศยานต้นแบบเพื่อการทดสอบ ซึ่งกรรมวิธีการผลิตจะ
 แยกตามวัสดุที่ใช้ และสายงานที่เกี่ยวข้อง โดยแบ่งออกเป็น

3.1 ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่

3.2 โรงปฏิบัติงาน ซึ่งใช้ในการผลิตชิ้นส่วนอากาศยาน ที่สามารถผลิตขึ้นเองได้ และ
 เป็นพื้นที่ประกอบอากาศยานต้นแบบ

- Steel & Wood Wook Shop
- Mechanic & Electronic Work Shop
- Painting & Fishing Work Shop

3.3 คลังอุปกรณ์ และวัสดุที่ทำการจัดซื้อ

4. ขั้นตอนการทดสอบภาคพื้นดิน โดยทดสอบระบบการทำงาน การควบคุมของเครื่อง ก่อนนำขึ้นบิน รวมทั้งสมรรถภาพในการมองเห็นของนักทดสอบบิน เป็นต้น
5. ขั้นตอนในการทดสอบภาคอากาศ ดำเนินการภายหลังจากการตรวจสอบระบบกลไก เครื่องยนต์และระบบไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ โดยผ่านการตรวจสอบด้านความปลอดภัยของ นักบินทดสอบบินปลอดภัยดีแล้ว
6. ขั้นตอนการประเมินผลการวิจัย โดยการนำมาเครื่องมาตรวจสอบการใช้งาน ความเสียหาย และบันทึกชั่วโมงบินทดสอบ ตลอดจนการตรวจสอบนักบินทดลอง ทางด้าน เวชศาสตร์การบินอีกครั้ง

โดยการออกแบบ วิจัย และทดสอบอากาศยานจะดำเนินการต่อเนื่องตาม ขั้นตอนดังกล่าวอีกหลายครั้ง จนสามารถใช้งานได้ดี หรือพัฒนาในแต่ละด้านหรือด้านใดด้านหนึ่งให้ใช้งานได้ดีขึ้น และเมื่อถึงกำหนดชั่วโมงบินทดสอบ จึงสามารถนำไปเป็น ต้นแบบในการผลิตต่อไปได้

3.2 การศึกษาและวิเคราะห์ผู้ใช้โครงการ

โครงการศูนย์ส่งเสริมวิทยาศาสตร์การบิน ประกอบด้วยองค์ประกอบหลักของโครงการ ซึ่งกำหนดจากการวิเคราะห์ความเป็นมา วัตถุประสงค์ของโครงการ และนโยบายของคณะกรรมการจัดตั้ง เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษารายละเอียดของโครงการ ซึ่งประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. ส่วนพัฒนาเทคโนโลยีการบิน
 - ส่วนปฏิบัติการวิจัยทางด้านต่างๆ ได้แก่
 - ส่วนทำงานและพักผ่อนของนักวิจัย
 - ส่วนส่งเสริมกิจกรรมอื่นๆ
2. ส่วนสำนักงาน ประกอบด้วย
 - ฝ่ายบริหาร
 - ฝ่ายธุรการ
3. ส่วนส่งเสริมและเผยแพร่ความรู้
 - ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ
 - ส่วนสนับสนุนการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ส่วนบริการอาคาร ได้แก่

- ห้องพักพนักงาน
- ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้าพนักงาน
- ห้องเครื่องด้านต่างๆ
- ห้องทำงานวิศวกรรมระบบ

5. ส่วนบริการสาธารณะ ได้แก่

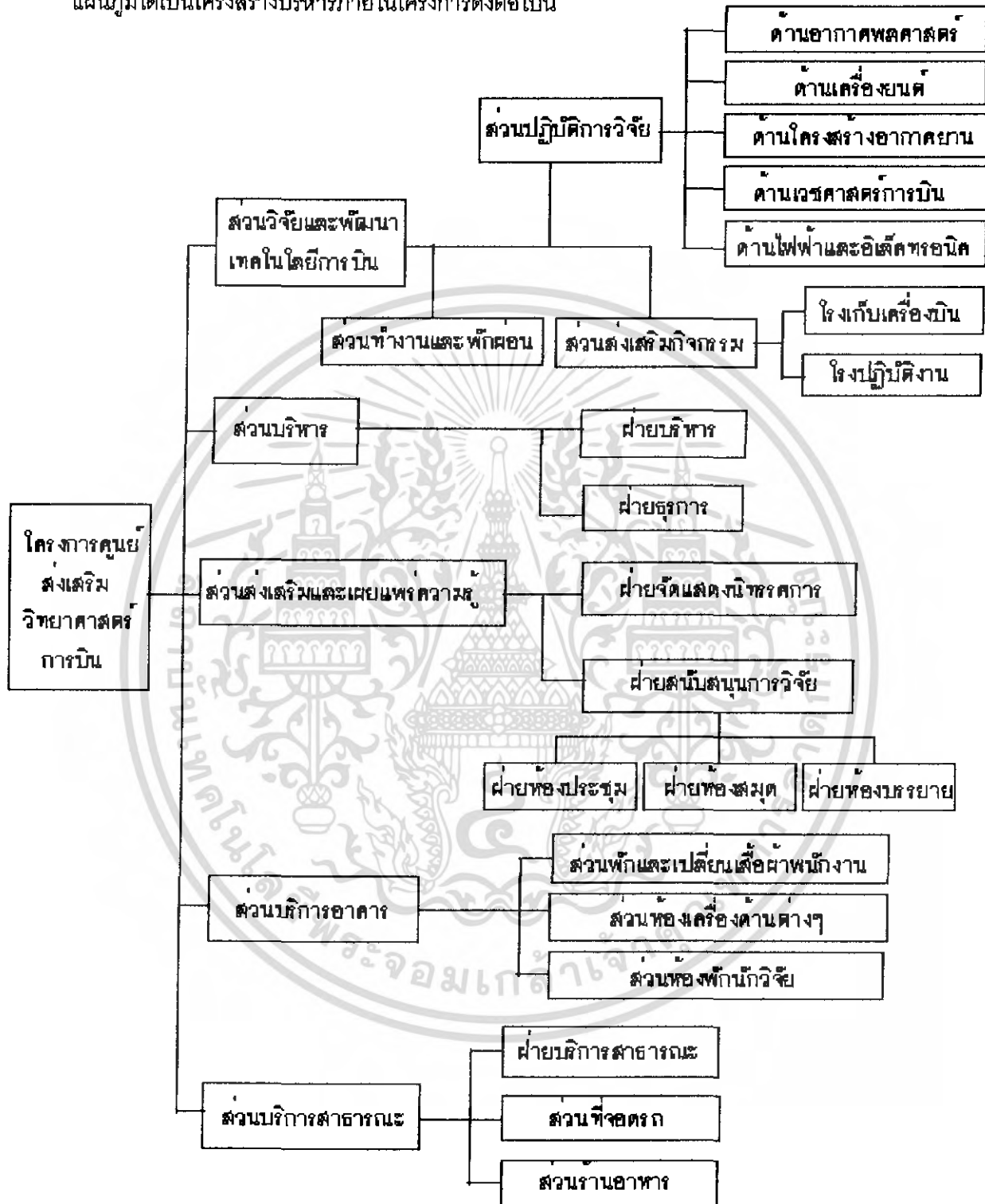
- บริการสาธารณะ
- ร้านอาหาร
- ที่จอดรถ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

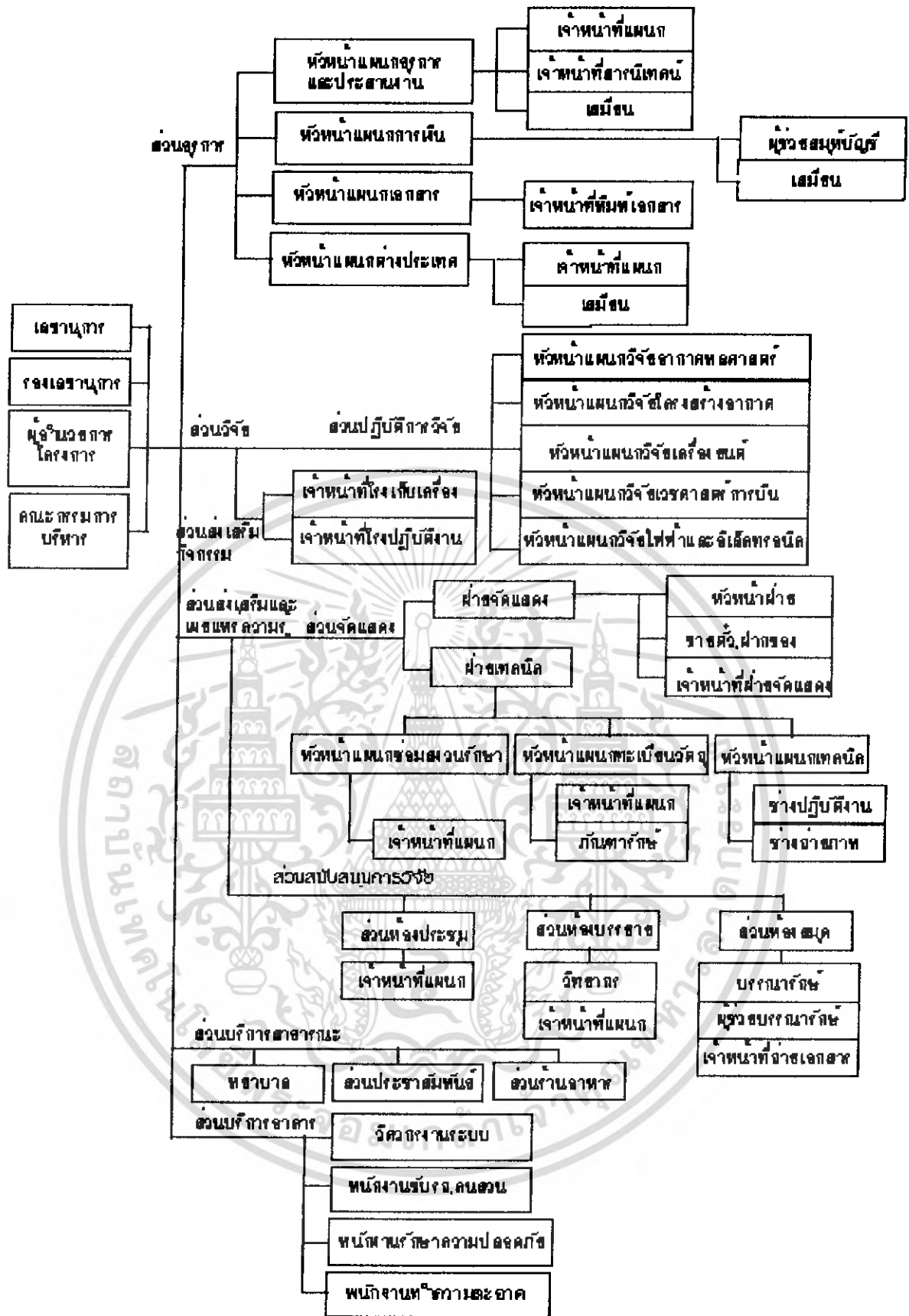
3.2.1 โครงสร้างการบริหารภายในและอัตรากำลังของบุคลากรเจ้าหน้าที่

จากการวิเคราะห์เพื่อกำหนดส่วนดำเนินงานของโครงการ สามารถสรุปออกมาในรูปแบบของแผนภูมิได้เป็นโครงสร้างบริหารภายในโครงการดังต่อไปนี้



แผนภูมิที่ 3.2.1.1 แสดงโครงสร้างการบริหารภายในของโครงการศูนย์ส่งเสริมวิทยาศาสตร์การบิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แผนภูมิที่ 3.2.1.2 แสดงโครงสร้างการบริหารภายในของโครงการศูนย์ส่งเสริม
วิทยาศาสตร์การบันพร้อมบุคลากร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การศึกษาผู้ใช้โครงการ

เป็นการศึกษาถึงรายละเอียดของผู้ใช้โครงการในด้านต่างๆ ซึ่งจะพิจารณาเกี่ยวกับประเภทผู้ใช้โครงการ จำนวนผู้ใช้โครงการ ระยะเวลาในการใช้โครงการ รวมทั้งพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ ซึ่งจะสามารถนำมาใช้เป็นประโยชน์ในการกำหนดองค์ประกอบและค่านวนหาพื้นที่ใช้สอยของโครงการ ในลำดับต่อไป

3.3.1 ประเภทผู้ใช้โครงการ

บุคคล หรือ กลุ่มบุคคลที่เข้ามาใช้โครงการ แบ่งเป็นประเภทใหญ่ๆ ดังนี้

1. กลุ่มผู้ให้บริการ

1.1 กลุ่มผู้ให้บริการประจำ

1.2 กลุ่มผู้ให้บริการชั่วคราว

2. กลุ่มผู้รับบริการ

1. กลุ่มผู้ให้บริการ

1.1 กลุ่มผู้ให้บริการประจำ คือ ผู้ที่ทำงาน มีตำแหน่งหน้าที่ประจำโครงการ โดยเป็นผู้ที่มีอายุระหว่าง 17-60 ปี (ตามระเบียบราชการ) ทำหน้าที่แตกต่างกันตามตำแหน่ง และหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ในส่วนต่างๆ ของโครงการ

1.2 กลุ่มผู้ให้บริการชั่วคราว คือ ผู้ที่ทำหน้าที่ให้บริการแก่กลุ่มผู้รับบริการภายในโครงการเป็นครั้งเป็นคราว ได้แก่ บุคลากร เจ้าหน้าที่ หรือ นักวิชาการ จากหน่วยงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งได้รับเชิญมา บรรยาย อภิปราย ให้ความรู้เพิ่มเติมแก่กลุ่มผู้รับบริการเป็นบางโอกาส

2. กลุ่มผู้รับบริการ

คือ ผู้ที่เข้ามาใช้โครงการ เพื่อจุดประสงค์ในด้านต่างๆ แล้วแต่วัตถุประสงค์ หรือ จุดมุ่งหมายของแต่ละกลุ่ม กลุ่มผู้รับบริการ จัดเป็นกลุ่มผู้ใช้หลักของโครงการและมีความสำคัญมาก เนื่องจากวัตถุประสงค์ของโครงการ ฉะนั้น พื้นที่ส่วนใหญ่จึงจัดเตรียมขึ้นเพื่อรองรับกลุ่มบุคคลประเภทนี้เป็นหลัก โดยแบ่งเป็นกลุ่มๆ ดังนี้

2.1 กลุ่มนักเรียน นักศึกษา (STUDENTS) จากสถิติการเข้าชมของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ กรุงเทพฯ จะพบว่ากลุ่มบุคคลประเภทนี้มีจำนวนมากที่สุด มีความต้องการในการรับบริการจากกลุ่มผู้ให้บริการมากกว่ากลุ่มบุคคลประเภทอื่น การเข้าชมโครงการต้องการเรียนรู้เรื่องราวที่จัดแสดง และสิ่งที่จัดแสดง ฉะนั้นการจัดแสดงที่มีการบรรยายทางวิชาการจะเป็นประโยชน์อย่างมาก สำหรับบุคคลในกลุ่มนี้ ลักษณะการเข้าชมโครงการ โดยส่วนมากจะติดต่อมายังโครงการก่อน แล้วทางโครงการจะจัดผู้เข้าชม และบรรยายให้ความรู้ในระหว่างการเข้าชม

2.2 กลุ่มประชาชนทั่วไป (GENERAL PUBLIC) เป็นกลุ่มซึ่งโดยมากของคนในกลุ่ม อาจไม่ค่อยมีพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับเรื่องราวที่จัดแสดง และสิ่งจัดแสดงที่รวบรวมจัดแสดงไว้ ภายในโครงการ ความต้องการของคนกลุ่มนี้ โดยมากต้องการความเพลิดเพลินจากการชมความ แปลกใหม่ ที่อาจไม่เคยเห็นหรือไม่ทราบมาก่อน รวมทั้งเป็นการเปลี่ยนบรรยากาศในการพักผ่อน สำหรับการศึกษาค้นคว้าความรู้จากการเข้าชมนั้น เป็นความต้องการรองลงมา ส่วนใหญ่มักเข้าชม โครงการในลักษณะบุคคลเดียว หรือ กลุ่มบุคคลขนาดเล็ก นิยมเข้าชมโครงการในวันหยุดสุด สัปดาห์ หรือวันหยุดงาน

2.3 สมาชิกชมรมการบิน ,นักบิน,วิศวกร และผู้เชี่ยวชาญ เป็นกลุ่มเป้าหมายที่สำคัญ ของโครงการ เนื่องจากเป็นกลุ่มผู้ที่มีความรู้พื้นฐานเป็นอย่างดี อาจจะมาเป็นกลุ่มหรือส่วน บุคคล เพื่อศึกษาค้นคว้าข้อมูลขั้นสูง ในรูปแบบต่างๆ เช่น การสัมมนาแลกเปลี่ยนความรู้ หรือ เพื่อค้นคว้าในส่วนศูนย์ข้อมูลทางอากาศยานทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ ผู้ใช้กลุ่มนี้ประกอบด้วย เจ้าหน้าที่จากกรมการบินพาณิชย์ จากสถาบันการบินพลเรือน และกองบิน 53 ซึ่งอยู่ในเขตพื้นที่ บริการ

2.4 กลุ่มนักท่องเที่ยวชาวต่างประเทศ (TOURISTS) เนื่องจากในปัจจุบัน เทคโนโลยี การบิน ได้รับความสนใจจากนักท่องเที่ยวชาวต่างประเทศมากขึ้น จึงเป็นผลทำให้จำนวนของคน ในกลุ่มนี้เพิ่มขึ้นทุกๆ ปี ความต้องการของคนในกลุ่มนี้เป็นลักษณะ ต้องการทราบเรื่องราว แปลกใหม่ และสิ่งจัดแสดงที่ต่างไปจากประเทศของตนเอง มีความสนใจในเรื่องราวที่จัดแสดง และสิ่งจัดแสดงมากกว่ากลุ่มประชาชนทั่วไป มิใช่เข้าชมโครงการแต่ความเพลิดเพลินเท่านั้น แต่ ต้องการความรู้ในระดับหนึ่ง ส่วนใหญ่เป็นการเข้าชมในลักษณะเป็นกลุ่มนักท่องเที่ยวแบบ ทัศนอาจร หรือ กลุ่มทัศนศึกษา

2.5 กลุ่มบุคคลภายนอก (OUTSIDERS) เป็นกลุ่มที่มีจำนวนน้อยมาก เมื่อ เปรียบเทียบกับ 4 กลุ่มแรก การใช้โครงการจะเป็นลักษณะติดต่อกับส่วนงานต่างๆ เช่น สื่อสารมวลชน ติดต่อเพื่อขอทำข่าว หรือการถ่ายทำสารคดี ฯลฯ การเข้าใช้โครงการ โดยมากจะ เป็นการเข้าติดต่อกับส่วนงานต่างๆ ที่ต้องการติดต่อโดยตรง

3.4 จำนวนผู้ใช้โครงการ

การคาดคะเนจำนวนผู้เข้าชมโครงการ

การศึกษาจำนวนผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์ที่มีรูปแบบเดียวกันในประเทศไทยนั้นไม่อาจทำได้ เนื่องจาก พิพิธภัณฑ์ที่จัดแสดงเนื้อหาในสาขาการบินโดยเฉพาะนั้นยังไม่ปรากฏในประเทศ จึงได้ ทำการวิเคราะห์และศึกษาจากโครงการที่มีลักษณะใกล้เคียง คือ พิพิธภัณฑ์ วิทยาศาสตร์ กรุงเทพมหานคร

ตารางที่ 3.4.1 ตารางสถิติจำนวนผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ โดยการแจกแจง
ความถี่ของผู้เข้าชมในรายเดือน

| ผู้ชมต่อเดือน | ครั้ง | ร้อยละ |
|-----------------|-------|--------|
| 5,000-20,000 | 77 | 63.64 |
| 20,001-40,000 | 25 | 20.66 |
| 40,001-60,000 | 9 | 7.44 |
| 60,001-80,000 | 5 | 4.13 |
| 80,001-100,000 | 1 | 0.83 |
| 100,001-120,000 | - | - |
| 120,001-140,000 | 1 | 0.83 |
| 140,001-160,000 | - | - |
| 160,001ขึ้นไป | 3 | 2.48 |

จำนวนผู้ชมเฉลี่ยไม่เกิน 20,000 คนต่อเดือน มีความถี่สูงสุดคิดเป็นร้อยละ 63.64 % ซึ่งคิดเป็นอัตราเฉลี่ยต่อคนต่อเดือน หากคิดเป็นจำนวนคนต่อวันคือ 12500/30 ประมาณเท่ากับ 417 คนต่อวัน

การคาดคะเนจำนวนผู้เข้าชมเป็นคณะ

สำหรับผู้ชม ที่มาเป็นหมู่คณะจะทำการคาดคะเนโดยศึกษาจากข้อมูลที่พิพิธภัณฑ์กองทัพอากาศบ้านทึบได้ นำมาแจกแจงความถี่เพื่อหาช่วงที่มีความเหมาะสม

ตารางที่ 3.4.2 ตารางสถิติจำนวนผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์กองทัพอากาศ

| จำนวนผู้ชมต่อคณะ | จำนวนครั้ง | ร้อยละ |
|------------------|------------|--------|
| 0-50 | 36 | 27.00 |
| 51-100 | 49 | 36.50 |
| 101-150 | 10 | 7.50 |
| 151-200 | 20 | 15.00 |
| 201-250 | 8 | 6.00 |
| 251-300 | 7 | 5.00 |
| 301-350 | 1 | 0.75 |
| 351-400 | 2 | 1.50 |
| 400ขึ้นไป | 1 | 0.75 |

จากการแจกแจงข้อมูล จำนวนผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะที่มีความถี่สูงสุด อยู่ในช่วง 51-100 คน มีทั้งสิ้น 49 ครั้ง คิดเป็น 36.50 % เมื่อมองข้อมูลโดยรวม จะเห็นได้ว่า ถ้าคาดคะเน กลุ่มผู้เข้าชมสูงสุด จะอยู่ในช่วง 0-300 คน ซึ่งมีทั้งสิ้น 130 ครั้ง หรือ 97 % ส่วนที่เกินกว่า 300 คน ขึ้นไปมีเพียง 4 ครั้ง หรือเพียง 3 % ซึ่งเป็นจำนวนน้อยมาก ดังนั้น เพื่อความเหมาะสมในการ กำหนดจำนวนผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะ สำหรับโครงการนี้ จะใช้จำนวนผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะสูงสุด กลุ่มละไม่เกิน 300 คน

ตารางที่ 3.4.3 การคาดคะเนจากอัตรากำลังเจ้าหน้าที่ของสถาบันการบินพลเรือน

| อัตรากำลังเจ้าหน้าที่ของสถาบันการบินพลเรือน | |
|---|--------|
| กองกลาง | 66 คน |
| กองสนับสนุนการศึกษา | 26 คน |
| กองปฏิบัติการ | 21 คน |
| กองช่างอากาศยาน | 27 คน |
| กองอิเล็กทรอนิกส์ | 21 คน |
| กองการฝึกบิน | 120 คน |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนนักศึกษาที่กำลังศึกษา รุ่น 63-66

1. หลักสูตรนักบินพาณิชย์ตรี-เครื่องบิน

- 1.1 หลักสูตรนักบินพาณิชย์ตรี-เครื่องบิน รุ่นที่ 63 จำนวน 33 คน
 1.2 หลักสูตรนักบินพาณิชย์ตรี-เครื่องบิน รุ่นที่ 64 จำนวน 29 คน
 1.3 หลักสูตรนักบินพาณิชย์ตรี-เครื่องบิน รุ่นที่ 65 จำนวน 35 คน
 1.4 หลักสูตรนักบินพาณิชย์ตรี-เครื่องบิน รุ่นที่ 66 จำนวน 33 คน

2. หลักสูตรนักบินพาณิชย์ตรี-เฮลิคอปเตอร์

- หลักสูตรนักบินพาณิชย์ตรี-เฮลิคอปเตอร์ รุ่นที่ 35 จำนวน 6 คน

3. หลักสูตรอื่นๆ

- หลักสูตรการบินด้วยเครื่องวัดประกอบการบิน รุ่นที่ 7 จำนวน 4 คน
 - หลักสูตรการบินด้วยเครื่องบินหลายเครื่องยนต์ รุ่นที่ 18 จำนวน 1 คน

ที่มา : สถาบันการบินพลเรือน : กรุงเทพฯ

ตารางที่ 3.4.4 สถิตินักบินที่ได้รับอนุญาตในแต่ละปี

| ประเภท/ปี | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 |
|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| นักบิน | 676 | 616 | 414 | 561 | 471 | 743 | 760 | 988 | 1801 |
| นักบินเฮลิคอปเตอร์ | 24 | 24 | 25 | 30 | 71 | 90 | 65 | 79 | 157 |

3.5 อัตรากำลัง และเจ้าหน้าที่ประจำโครงการ

1. ส่วนวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการบิน

ดำเนินการวิจัยเทคโนโลยีการบินในด้านต่างๆ

| ตำแหน่ง | อัตรากำลัง | หน้าที่ |
|--|-------------|---|
| ส่วนวิจัยอากาศพลศาสตร์ - หัวหน้าแผนก - นักวิจัย - ผู้ช่วยนักวิจัย | 1 2 1 | รับผิดชอบการดำเนินงานกิจกรรมการวิจัยและ ค้นคว้าด้านอากาศพลศาสตร์ นักวิจัยทำหน้าที่ค้นคว้า วิจัย รวบรวมข้อมูล เกี่ยวกับอากาศยานด้านอากาศพลศาสตร์ เตรียมจัดทำเป็นเอกสารวิชาการเพื่อให้ความรู้แก่ บุคคลทั่วไป ทำหน้าที่ช่วยเหลือ นักวิจัยในหารค้นคว้า วิจัย จัดหาข้อมูล เป็นต้น |
| วิจัยเครื่องยนต์ - หัวหน้าแผนก - นักวิจัย - ผู้ช่วยนักวิจัย | 1 2 1 | รับผิดชอบการดำเนินงานกิจกรรมการวิจัยและ ค้นคว้าด้านเครื่องยนต์ศูนย์ นักวิจัยทำหน้าที่ค้นคว้า วิจัย รวบรวมข้อมูล เกี่ยวกับอากาศยานด้านเครื่องยนต์ศูนย์เตรียม จัดทำเป็นเอกสารวิชาการเพื่อให้ความรู้แก่บุคคล ทั่วไป ทำหน้าที่ช่วยเหลือ นักวิจัยในหารค้นคว้า วิจัย จัดหาข้อมูล เป็นต้น |
| วิจัยโครงสร้างอากาศยาน - หัวหน้าแผนก - นักวิจัย - ผู้ช่วยนักวิจัย | 1 2 1 | รับผิดชอบการดำเนินงานกิจกรรมการวิจัยและ ค้นคว้าด้านโครงสร้างอากาศยาน นักวิจัยทำหน้าที่ค้นคว้า วิจัย รวบรวมข้อมูล เกี่ยวกับอากาศยานด้านโครงสร้างอากาศยาน เตรียมจัดทำเป็นเอกสารวิชาการเพื่อให้ความรู้แก่ บุคคลทั่วไป ทำหน้าที่ช่วยเหลือ นักวิจัยในหารค้นคว้า วิจัย จัดหาข้อมูล เป็นต้น |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ตำแหน่ง | อัตรากำลัง | หน้าที่ |
|-----------------------------|------------|---|
| ส่วนวิจัยเวชศาสตร์การบิน | | |
| - หัวหน้าแผนก | 1 | รับผิดชอบการดำเนินงานกิจกรรมการวิจัยและค้นคว้าด้านเวชศาสตร์การบินของศูนย์ |
| - นักวิจัย | 2 | นักวิจัยทำหน้าที่ค้นคว้า วิจัย รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับอากาศยานด้านเวชศาสตร์การบินเตรียมจัดทำเป็นเอกสารวิชาการเพื่อให้ความรู้แก่บุคคลทั่วไป |
| - ผู้ช่วยนักวิจัย | 1 | ทำหน้าที่ช่วยเหลือ นักวิจัยในหารค้นคว้า วิจัย จัดหาข้อมูล เป็นต้น |
| วิจัยไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ | | |
| - หัวหน้าแผนก | 1 | รับผิดชอบการดำเนินงานกิจกรรมการวิจัยและค้นคว้าด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ |
| - นักวิจัย | 2 | นักวิจัยทำหน้าที่ค้นคว้า วิจัย รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับอากาศยานด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เตรียมจัดทำเป็นเอกสารวิชาการเพื่อให้ความรู้แก่บุคคลทั่วไป |
| - ผู้ช่วยนักวิจัย | 1 | ทำหน้าที่ช่วยเหลือ นักวิจัยในหารค้นคว้า วิจัย จัดหาข้อมูล เป็นต้น |
| ส่วนส่งเสริมกิจกรรมอื่นๆ | | |
| โรงเก็บเครื่องบิน | | |
| - หัวหน้าแผนก | 1 | รับผิดชอบการดำเนินงาน ควบคุมตรวจเช็คสภาพอากาศยานในโรงเก็บเครื่องบิน |
| - เจ้าหน้าที่แผนก | 1 | ช่วยดูแลและบันทึกข้อมูลอากาศยานต้นแบบเพื่อใช้ทดสอบบิน |
| - นักบิน | 2 | นำเครื่องบินทดสอบ และเป็นผู้ถูกวิเคราะห์ร่างกายทางด้านเวชศาสตร์การบิน ดำเนินการสร้างอากาศยานต้นแบบ |
| รวม | 24 | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ฝ่ายปฏิบัติการเทคนิค

มีหน้าที่ส่งเสริมทางวิชาการให้กับทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในโครงการทางด้าน
อุปกรณ์เครื่องมือ และเทคนิคต่างๆ

| ตำแหน่ง | อัตรากำลัง | หน้าที่ |
|-----------------------------|------------|---|
| 2.1 แผนกซ่อมบำรุงรักษา | | |
| - หัวหน้าแผนก | 1 | - บริหาร ควบคุม และรับผิดชอบงานและปฏิบัติงานของ เจ้าหน้าที่ภายในแผนกซ่อมบำรุงรักษา |
| - นักวิชาการ | 2 | - ควบคุมและรับผิดชอบ เกี่ยวกับการศึกษาค้นคว้า วิจัย เทคนิคการซ่อมบำรุงวัสดุพหิภพภัณฑ์ พร้อมสรุป รวบรวมจัดทำเป็นเอกสารประกอบการปฏิบัติงาน |
| - เจ้าหน้าที่ซ่อมบำรุงรักษา | 3 | - ปฏิบัติซ่อมบำรุงวัสดุพหิภพภัณฑ์ตามหลักเทคนิค และ วิชาการ |
| รวม | 6 | |
| 2.2 แผนกช่างเทคนิค | | |
| - หัวหน้าแผนก | 1 | - บริหาร ควบคุม และรับผิดชอบงานและปฏิบัติงานของ เจ้าหน้าที่ภายในแผนกช่างเทคนิค |
| - ช่างไฟฟ้า | 2 | - ปฏิบัติงานไฟฟ้าทั้งภายในและภายนอกอาคาร รวมถึง ซ่อมแซมเครื่องไฟฟ้าและเครื่องกลต่างๆ |
| - ช่างอิเล็กทรอนิกส์ | 2 | - ปฏิบัติงานออกแบบควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ภายใน โครงการ - ปฏิบัติงานบำรุงซ่อมแซมเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ |
| - ช่างโลหะ | 2 | - ปฏิบัติงานศึกษา ค้นคว้า เพื่อพัฒนาวัสดุและ เทคโนโลยีที่เหมาะสมมาประกอบการจัดแสดง - ปฏิบัติงานโลหะในส่วนการจัดแสดงและ งานโลหะ ทั่วไปในโครงการ |
| - ช่างพลาสติก | 2 | - ปฏิบัติงานพลาสติก ไม้ ในส่วนการจัดแสดง |
| - ช่างไม้ | 2 | - ปฏิบัติงานในการตกแต่งงานสีในส่วนจัดแสดง และ งานสีทั่วไปทั้งในและนอกอาคารในโครงการ |
| - ช่างสี | 1 | |
| รวม | 12 | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ฝ่ายบริหาร

มีหน้าที่ดำเนินการบริหารตลอดจนควบคุมการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ เพื่อให้การดำเนินงานของโครงการบรรลุตามวัตถุประสงค์ และเป้าหมายที่ตั้งไว้

| ตำแหน่ง | อัตรากำลัง | หน้าที่ |
|---------------|------------|--|
| หัวหน้ากอง | 1 | - วางนโยบายบริหาร และควบคุมการดำเนินการของโครงการ ให้บรรลุตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่ตั้งไว้ โดยรับผิดชอบครอบคลุมทั้งโครงการ |
| รองหัวหน้ากอง | 1 | - ช่วยหัวหน้ากองในการบริหารงานและดำเนินการบางอย่างแทน - ควบคุมการทำงานของเจ้าหน้าที่ภายในโครงการให้สอดคล้องกับนโยบายและปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพ |
| เลขาธิการกอง | 2 | - ติดต่อประสานงานกับฝ่ายต่างๆ - จัดการประชุม บันทึกผลและทำรายงานการประชุม - ปฏิบัติงานตามการมอบหมายจากผู้บังคับบัญชา |
| รวม | 4 | |

4. ฝ่ายธุรการ

มีหน้าที่เกี่ยวกับงานธุรการด้านต่างๆ ตั้งแต่งานประชาสัมพันธ์ สารบรรณ การเงิน จนถึงงานดูแลความเรียบร้อยของสถานที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ตำแหน่ง | อัตรากำลัง | หน้าที่ |
|-------------------|------------|---|
| 4.1 แผนกธุรการ | | |
| - หัวหน้าแผนก | 1 | - บริหาร ควบคุม และรับผิดชอบงานการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ภายในแผนก |
| - ประชาสัมพันธ์ | 2 | - ประชาสัมพันธ์ เผยแพร่กิจกรรมและข่าวสารทางด้านต่างๆ ของพิพิธภัณฑ์ - ต้อนรับและให้ความรู้ ความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับพิพิธภัณฑ์แก่ผู้มาใช้โครงการ |
| - ธุรการสารบรรณ | 2 | - จัดเก็บ รวบรวม เอกสารหนังสือทางราชการ - จัดทำเอกสารต่างๆ หนังสือทางราชการ - ประสานงานระหว่างหน่วยงานภายในโครงการ - ติดต่อประสานงานระหว่างหน่วยงานหรือบุคคลภายนอก กับหน่วยงานหรือบุคคลในโครงการ |
| - การเงินการบัญชี | 2 | - ควบคุมและรับผิดชอบเกี่ยวกับการเงินของโครงการทั้งหมด - ทำบัญชีรายรับ-รายจ่าย ของโครงการทั้งหมด |
| - เสมียน | 2 | - จัดทำ พิมพ์ เอกสารต่างๆ หนังสือราชการ หนังสือติดต่อหน่วยงานภายในโครงการ |
| - เดินเอกสาร | 1 | - รับ-ส่ง เอกสารต่างๆ หนังสือราชการ |
| รวม | 10 | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ตำแหน่ง | อัตรากำลัง | หน้าที่ |
|--|------------|---|
| 4.2 แผนกทะเบียน และสถิติ | | |
| - หัวหน้าแผนก | 1 | - บริหาร ควบคุม และรับผิดชอบงานและปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ภายในแผนกทะเบียนและสถิติ |
| - ทะเบียนสถิติ | 1 | - ควบคุมและรับผิดชอบเกี่ยวกับการจัดทำสถิติทั่วไปของโครงการ |
| - ทะเบียนคลังพิพิธภัณฑ์ | 1 | - ควบคุมและรับผิดชอบเกี่ยวกับการเก็บรักษา พร้อมทั้งจัดทะเบียนพัสดุพิพิธภัณฑ์ |
| - ทะเบียนวัสดุอุปกรณ์ โรงงาน | 1 | - ควบคุมดูแลการรับ-จ่ายพัสดุพิพิธภัณฑ์ พร้อมทั้งทำบัญชี - ควบคุมและรับผิดชอบเกี่ยวกับการเก็บรักษา พร้อมทั้งจัดทำทะเบียนวัสดุอุปกรณ์โรงงาน - ควบคุมดูแลการรับ-จ่าย และการจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์โรงงาน พร้อมทั้งจัดทำบัญชี |
| รวม | 4 | |
| 4.3 แผนกบริการสาธารณะ | | |
| - หัวหน้าแผนก | 1 | - บริหาร ควบคุม และรับผิดชอบงานและปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ภายในแผนกบริการสาธารณะ |
| - เจ้าหน้าที่รับฝากของ | 2 | - ดูแลและรับผิดชอบเกี่ยวกับการฝากรักษา สิ่งของของผู้ใช้บริการ |
| - เจ้าหน้าที่จำหน่ายบัตร | 1 | - เจ้าหน้าที่จำหน่ายบัตรเข้าชมพิพิธภัณฑ์ รับเงินรวบรวม นำส่งเจ้าหน้าที่บัญชี-การเงิน |
| - เจ้าหน้าที่ประจกร้านขาย ของที่ระลึก | 1 | - ดูแลรักษา และจำหน่ายสิ่งของที่ระลึก พร้อมทั้งจัดทำบัญชี |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้เฉพาะเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ตำแหน่ง | อัตรากำลัง | หน้าที่ |
|-----------------------------------|------------|---|
| - เจ้าหน้าที่ควบคุม ห้องอาหาร | 2 | - ควบคุม รับผิดชอบเกี่ยวกับการจำหน่ายอาหาร และเครื่องดื่ม |
| - พยาบาล | 2 | - ประชุมพยาบาล และทำการจ่ายยา ให้ผู้ใช้บริการ เจ้าหน้าที่ประจำโครงการ |
| รวม | 9 | |
| 4.4 แผนกอาคารสถานที่ | | |
| - หัวหน้าแผนก | 1 | - บริหาร ควบคุม และรับผิดชอบงานและ ปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ภายในแผนกอาคาร สถานที่ |
| - เจ้าหน้าที่รักษาความ ปลอดภัย | 6 | - ดูแลรักษาความปลอดภัยภายในและภายนอก อาคาร |
| - นักการ | 4 | - ควบคุมการจราจร และการจอดรถภายใน โครงการ |
| - คนสวน | 2 | - ดูแลรักษาความสะอาดภายในโครงการ |
| - เจ้าหน้าที่ขับรถ | 2 | - ดูแลรักษา ภูมิสถาปัตยกรรมภายในโครงการ - ปฏิบัติงาน ขับรถรับส่ง ขนพัสดุ หรือติดต่องาน ตามการมอบหมายจากผู้บังคับบัญชา |
| รวม | 15 | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ฝ่ายวิชาการ

มีหน้าที่เกี่ยวกับการค้นคว้าประเภทและลักษณะการจัดแสดงนิทรรศการต่างๆ ของโครงการทั้งแบบถาวร ชั่วคราว กลางแจ้ง และแบบพิเศษเฉพาะบางโอกาส จัดเตรียมข้อมูลรายละเอียดทางวิชาการของเรื่องที่จะจัดแสดง พร้อมทั้งพัฒนาข้อมูลให้ออกมาในรูปแบบที่ง่ายต่อการเข้าใจของผู้เข้าชมรวมทั้งการประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้การจัดแสดงนิทรรศการและการให้ความรู้ทางวิชาการ เป็นไปโดยสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพ

| ตำแหน่ง | อัตรากำลัง | หน้าที่ |
|----------------------------|------------|--|
| แผนกบริการการศึกษา | | |
| - หัวหน้าแผนก | 1 | - บริหาร ควบคุม และรับผิดชอบงานและปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ภายในแผนกการศึกษา |
| - วิทยากร | 4 | - บรรยาย สาธิต ให้ความรู้และคำแนะนำแก่ผู้เข้าชม |
| - บรรณารักษ์ | 1 | - นำชมโครงการ อธิบาย และตอบคำถามแก่ผู้เข้าชม |
| - ผู้ช่วยบรรณารักษ์ | 2 | - ควบคุมและรับผิดชอบเกี่ยวกับงานในห้องสมุด - ดูแล และรับผิดชอบการใช้ห้องสมุดให้คำปรึกษาและจัดหนังสือ |
| - เจ้าหน้าที่ประจำห้องสมุด | 2 | - ควบคุมการจัดหมวดหมู่หนังสือภายในห้องสมุด พร้อมทั้งทำบัตรรายการและจัดทำบัญชีจำนวนหนังสือ - ดูแล และรับผิดชอบงานทั่วไปในห้องสมุด เช่น พิมพ์บัตรรายการ เก็บหนังสือเข้าชั้นซ่อมแซมหนังสือ บริการถ่ายเอกสาร |
| - เจ้าหน้าที่โสตทัศนูปกรณ์ | 2 | - ควบคุมดูแล การใช้อุปกรณ์ทางโสตทัศนศึกษาทุกประเภท - รับผิดชอบเกี่ยวกับการให้บริการทางโสตทัศนูปกรณ์ทุกประเภท และบรรยายให้ความรู้ในการใช้โสตทัศนูปกรณ์ - จัดทำทะเบียน บัญชีรายรับ-จ่ายโสตทัศนูปกรณ์ - ควบคุมดูแลการใช้ห้องบรรยาย ฉายภาพยนตร์ ห้องบรรยายเล็ก รวมถึงอุปกรณ์ต่างๆ ภายในห้อง |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ตำแหน่ง | อัตรากำลัง | หน้าที่ |
|-------------------------------|------------|---|
| แผนกวิชาการคั่นคว่ำและจัดแสดง | | |
| - หัวหน้าแผนก | 1 | - บริหาร ควบคุม และรับผิดชอบงานและปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ภายในแผนกวิชาการคั่นคว่ำและจัดแสดง |
| - ภัณฑารักษ์(นักวิชาการ) | 3 | - ควบคุม และรับผิดชอบเกี่ยวกับการศึกษาคั่นคว่ำวิจัยเรื่องการจัดแสดงวางแนวทางการจัดแสดงและข้อมูลความรู้ทางวิชาการของเรื่องที่จัดแสดงเพื่อนำมาใช้ประกอบการจัดแสดงเพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เข้าชม และทำให้ผู้เข้าชมเข้าใจได้เร็วและง่ายขึ้น - สำรวจ และจัดหาวัตถุที่จะนำมาจัดแสดง พร้อมทั้งรวบรวมผลงานการสำรวจจัดทำเป็นเอกสารทางวิชาการ |
| - สถาปนิก/มัณฑนากร | 2 | - ควบคุม และรับผิดชอบเกี่ยวกับการออกแบบ วางผังในการจัดแสดงนิทรรศการ พร้อมทั้งออกแบบระบบเทคนิคประกอบการจัดแสดง |
| - วิศวกร | 1 | - ให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการรับน้ำหนัก ของโครงสร้างอาคาร และควบคุมงานระบบต่างๆ |
| - เจ้าหน้าที่เขียนแบบ | 1 | - รับผิดชอบเกี่ยวกับการเขียนแบบการจัดแสดงนิทรรศการ |
| - ประติมากร | 1 | - ปฏิบัติงานปั้น หล่อแบบ และสร้างหุ่นจำลอง |
| - ช่างภาพ | 1 | - ปฏิบัติงานถ่ายภาพ สไลด์ ภาพยนตร์ บันทึกเทป วีดีโอ |
| รวม | 22 | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปอัตรากำลังเจ้าหน้าที่ประจำโครงการ

| | | |
|-------------------------------------|------------|--------------|
| 1. ฝ่ายวิจัยเทคโนโลยีการบิน | 24 | อัตรา |
| 2. ฝ่ายปฏิบัติการเทคนิค | | |
| 2.1 แผนกซ่อมบำรุง | 6 | อัตรา |
| 2.2 แผนกช่างเทคนิค | 12 | อัตรา |
| 3. ฝ่ายบริหาร | 4 | อัตรา |
| 4. ฝ่ายธุรการ | | |
| 4.1 แผนกธุรการ | 10 | อัตรา |
| 4.2 แผนกทะเบียนและสถิติ | 4 | อัตรา |
| 4.3 แผนกบริการสาธารณะ | 9 | อัตรา |
| 4.4 แผนกอาคารสถานที่ | 15 | อัตรา |
| 5. ฝ่ายวิชาการ | | |
| 5.1 แผนกบริการการศึกษา | 12 | อัตรา |
| 5.2 แผนกวิชาการค้นคว้าและการจัดแสดง | 10 | อัตรา |
| รวมเจ้าหน้าที่ประจำโครงการ | 106 | อัตรา |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษา ถึงจำนวนผู้เข้าชม และอัตรากำลังของเจ้าหน้าที่ประจำโครงการ ทำให้สามารถกำหนดจำนวนผู้ใช้โครงการในแต่ละประเภทได้ ดังนี้

1. เจ้าหน้าที่ประจำโครงการ จำนวน 98 คน
2. ผู้รับบริการ จำนวน 660 คน ต่อวัน
3. บุคคลภายนอก เป็นผู้ใช้โครงการส่วนน้อย

รายละเอียดของจำนวนผู้ใช้โครงการแต่ละประเภท

1. เจ้าหน้าที่ประจำโครงการ มีอัตรากำลังของเจ้าหน้าที่ในส่วนงานต่างๆ ดังนี้

| | | |
|------------------------------|----|-------|
| 1.1 ฝ่ายบริหาร | 4 | อัตรา |
| 1.2 ฝ่ายธุรการ | 38 | อัตรา |
| 1.3 ฝ่ายวิชาการ | 22 | อัตรา |
| 1.4 ฝ่ายส่งเสริมกีฬาการบิน | 10 | อัตรา |
| 1.5 ฝ่ายวิจัยเทคโนโลยีการบิน | 24 | อัตรา |
| 1.6 ฝ่ายปฏิบัติการเทคนิค | 18 | อัตรา |

2. ผู้รับบริการ จะทำการศึกษาดังจำนวนผู้มาใช้บริการในแต่ละประเภทว่ามีความแตกต่างกันเท่าใด เพื่อหาผู้ใช้โครงการหลัก โดยจะศึกษาจากพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์กรุงเทพมหานคร สามารถแบ่งจำนวนผู้เข้าชมในกลุ่มผู้รับบริการ ได้ดังนี้

1. ผู้ชมที่เป็นเด็ก ประมาณ 80% หรือ 528 คน/วัน
2. ผู้ชมที่เป็นผู้ใหญ่ ประมาณ 20% หรือ 132 คน/วัน

สำหรับผู้มารับบริการเป็นหมู่คณะนั้น จากสถิติของพิพิธภัณฑ์กองทัพอากาศเอง มีดังนี้

1. กลุ่มเล็ก ไม่เกิน 50 คน คิดเป็นร้อยละ 27.0
2. กลุ่มกลาง 50-100 คน คิดเป็นร้อยละ 36.5
3. กลุ่มใหญ่ มากกว่า 100 คน คิดเป็นร้อยละ 36.5

จากจำนวนผู้รับบริการ ทำให้ทราบถึงกลุ่มผู้ใช้โครงการหลัก คือ เด็กหรือเยาวชน อันได้แก่นักเรียน นักศึกษา ซึ่งมีความสนใจต่อการแสวงหาความรู้เป็นพิเศษ โดยในการวางแผนดำเนินงานของโครงการ ควรจะคำนึงถึงกลุ่มผู้ใช้กลุ่มนี้มากที่สุด

3. บุคคลภายนอก เป็นกลุ่มที่มีจำนวนน้อย ไม่มีผลกระทบต่อขนาดของโครงการ แต่จะมีผลในการวางความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ เพื่อให้เกิดความสะดวกในการใช้งาน เช่น การมาติดต่อกับส่วนงานต่างๆ ซึ่งควรจะคำนึงถึงในการวางผังออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6 พฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ

พฤติกรรมต่างๆ ของผู้ใช้โครงการจะเป็นตัวกำหนด ความต้องการก่อนหลังขององค์ประกอบของโครงการ (ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการ) การศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ จะศึกษาแนวทางจากพฤติกรรมของผู้ใช้พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ กรุงเทพฯ เนื่องจากการศึกษาจากพิพิธภัณฑ์ที่มีองค์ประกอบครบสมบูรณ์

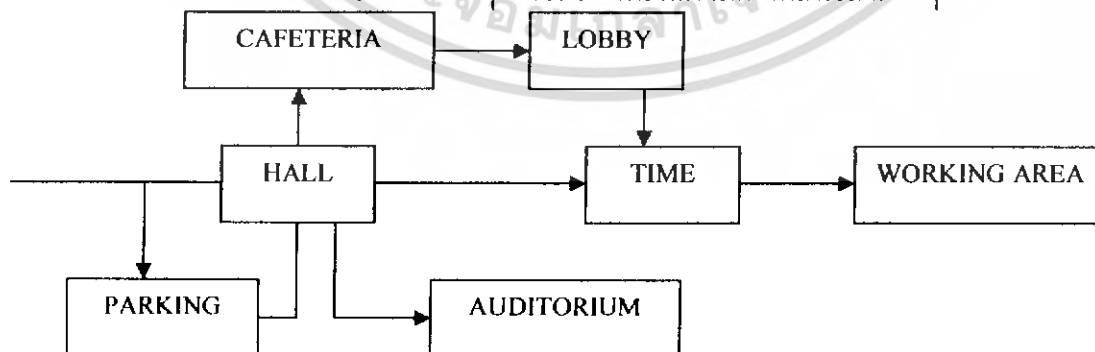
พฤติกรรมของผู้ใช้โครงการแบ่งเป็น

1. พฤติกรรมของกลุ่มผู้ให้บริการ

1.1 ผู้ที่บริการประจำ ได้แก่ เจ้าหน้าที่ประจำโครงการ ซึ่งพฤติกรรมจะขึ้นอยู่กับหน้าที่ของแต่ละบุคคล การเดินทางมายังโครงการ เดินทางมาโดยรถส่วนบุคคล รถโดยสารรับจ้าง รถโดยสารร่วมประจำทาง รถบริการรับ-ส่งของกองทัพอากาศ โดยกำหนดให้ทางเข้า-ออก ของเจ้าหน้าที่ แยกจากทางเข้า-ออก ของผู้เข้าชมโครงการ เพื่อความเป็นสัดส่วนของผู้ใช้โครงการแต่ละกลุ่ม ความสะดวกในการเข้าชมโครงการของผู้เข้าชม และการควบคุมเวลาในการปฏิบัติหน้าที่ของเจ้าหน้าที่ประจำโครงการ

| เวลา | พฤติกรรมเจ้าหน้าที่ |
|---------------|--|
| ก่อน 08.30 น. | เดินทางมาถึงโครงการ อาจจะได้รับประทานอาหารเช้า พักผ่อนตาม อธิยาศัย ซึ่งเป็นพฤติกรรมส่วนบุคคล ขึ้นอยู่กับความต้องการ - ลงวันเวลาเข้าปฏิบัติงาน |
| 08.30-12.00น. | - ปฏิบัติงานตามหน้าที่ของแต่ละบุคคล |
| 12.00-13.00น. | - พักรับประทานอาหารกลางวัน |
| 13.00-16.30น. | - ปฏิบัติงานตามหน้าที่ของแต่ละบุคคล |
| หลัง 16.30 น. | - เลิกปฏิบัติงาน ลงเวลาเลิกปฏิบัติงาน, เดินทางกลับ |

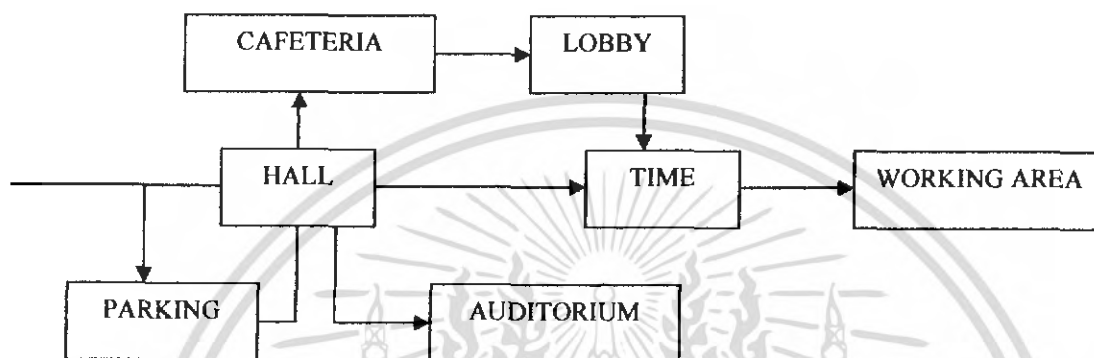
ตารางที่ 3.6.1 ตารางแสดงพฤติกรรมเจ้าหน้าที่ตามกำหนดเวลาต่างๆ



แผนภูมิที่ 3.6.1 แสดงพฤติกรรมเจ้าหน้าที่ตามกำหนดเวลาต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 กลุ่มผู้ให้บริการชั่วคราว ได้แก่ วิทยากรที่ถูกรับเชิญมา บรรยายให้ความรู้ การเดินทางมายังโครงการ และพฤติกรรมในการใช้โครงการ จะมีลักษณะเหมือนกันกลุ่มผู้ให้บริการประจำ จะแตกต่างกันในเรื่องของเวลาในการใช้โครงการ เนื่องจากกลุ่มผู้ให้บริการชั่วคราวจะไม่สามารถกำหนดช่วงเวลาที่เหมาะสมในการปฏิบัติหน้าที่ วัน และเวลาในปฏิบัติหน้าที่จะขึ้นอยู่กับ การถูกรับเชิญจากพิธีภัณฑ์ และความพร้อมในการมาปฏิบัติหน้าที่



แผนภูมิที่ 3.6.2 แสดงพฤติกรรมกลุ่มผู้ให้บริการชั่วคราว ตามกำหนดเวลาต่างๆ

2. พฤติกรรมของกลุ่มผู้รับบริการ

2.1 กลุ่มผู้รับบริการโดยทั่วไป ได้แก่ ประชาชนทั่วไป นักท่องเที่ยวชาวต่างประเทศ นักเรียน นักศึกษา ผู้แทนจากต่างประเทศ

รูปแบบในการเข้าชมโครงการแบ่งเป็น 2 ประเภท

1. ส่วนบุคคล เดินทางมายังโครงการโดย รถส่วนบุคคล รถโดยสารรับจ้าง รถโดยสารร่วมประจำทาง

2. หมู่คณะเดินทางมายังโครงการโดย รถโดยสารรับจ้าง เช่น รถตู้ รถบัส

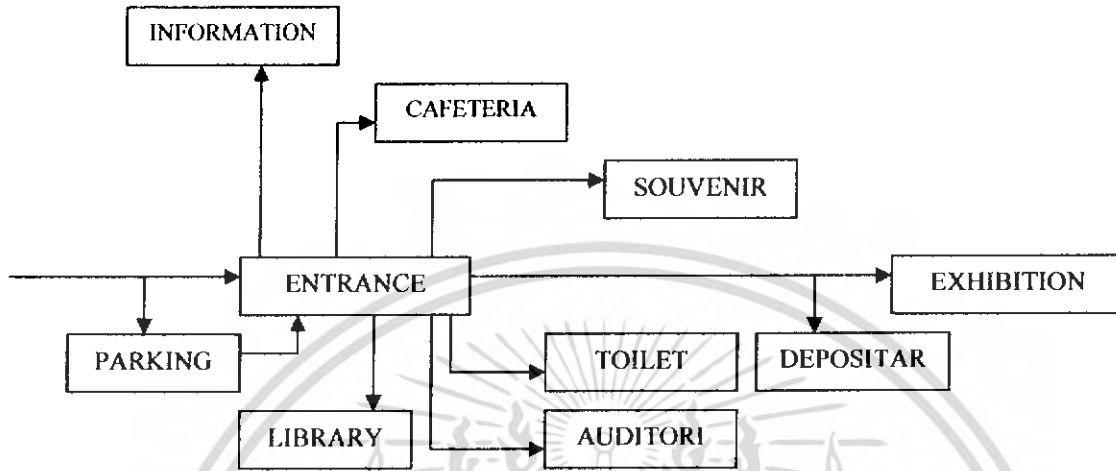
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. พฤติกรรมของกลุ่มผู้รับบริการโดยทั่วไป

| ส่วนบุคคล | หมู่คณะ |
|--|---|
| 1. เข้าสู่อาคาร ทางโถงทางเข้า <ul style="list-style-type: none"> - ติดต่อสอบถามเจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์ - ฝากของ (ในกรณีที่มี) - ชี้อับัตรผ่านประตู รับเอกสารคู่มือ - ใช้บริการโทรศัพท์สาธารณะ ห้องสุขา หรือพักคอย | 1. เข้าสู่อาคาร ทางโถงทางเข้า <ul style="list-style-type: none"> - ติดต่อ พบวิทยากรเพื่อนำชมโครงการ - ฝากของ (ในกรณีที่มี) - รับเอกสารคู่มือการนำชมพิพิธภัณฑ์ - ใช้บริการโทรศัพท์สาธารณะ ห้องสุขาหรือพักคอย |
| 2. เข้าฟังบรรยายนำในรอบที่จัดไว้ หรือในโอกาสพิเศษ หรือ เข้าชมการจัดแสดงโดยไม่รับฟังการบรรยายนำ | 2. เข้าฟังการปฐมนิเทศ และบรรยายนำก่อนเข้าชมการจัดแสดง |
| 3. เข้าชมการจัดแสดง การสาธิต ตลอดจนคำอธิบาย ผู้เข้าชมบางท่านอาจเข้าร่วมกิจกรรมกีฬากาสิโน | 3. เข้าชมการจัดแสดง การสาธิต ตลอดจนคำอธิบาย จากวิทยากรนำชม อาจเข้าร่วมกิจกรรมกีฬากาสิโนเป็นหมู่คณะ |
| 4. พักผ่อนอิริยาบถ หรือนั่งพักในบางช่วง | 4. พักผ่อนอิริยาบถ หรือนั่งพักในบางช่วง |
| 5. ชมการจัดแสดงต่อจนครบถ้วน หรือ พอแก่ความต้องการ แล้วออกจากส่วนจัดแสดง | 5. ชมการจัดแสดงต่อจน แล้วออกจากส่วนจัดแสดง |
| 6. กลับสู่โถง <ul style="list-style-type: none"> - ใช้บริการห้องสมุด - ชี้อของที่ระลึก - รับของคืน (ในกรณีที่ฝากของ) - ใช้บริการโทรศัพท์สาธารณะ ห้องสุขา หรือพักผ่อน | 6. กลับสู่โถง <ul style="list-style-type: none"> - ใช้บริการห้องสมุด - ชี้อของที่ระลึก - รับของคืน (ในกรณีที่ฝากของ) - ใช้บริการโทรศัพท์สาธารณะ ห้องสุขา หรือพักผ่อน |
| หมายเหตุ พฤติกรรมในข้อ 6 นี้ ขึ้นอยู่กับความพึงพอใจของแต่ละบุคคล | หมายเหตุ พฤติกรรมการใช้บริการห้องสมุด และชื้อของที่ระลึก ขึ้นอยู่กับหมายกำหนดการของแต่ละหมู่คณะ ส่วนพฤติกรรมข้ออื่น จะขึ้นกับความพึงพอใจของแต่ละบุคคล |

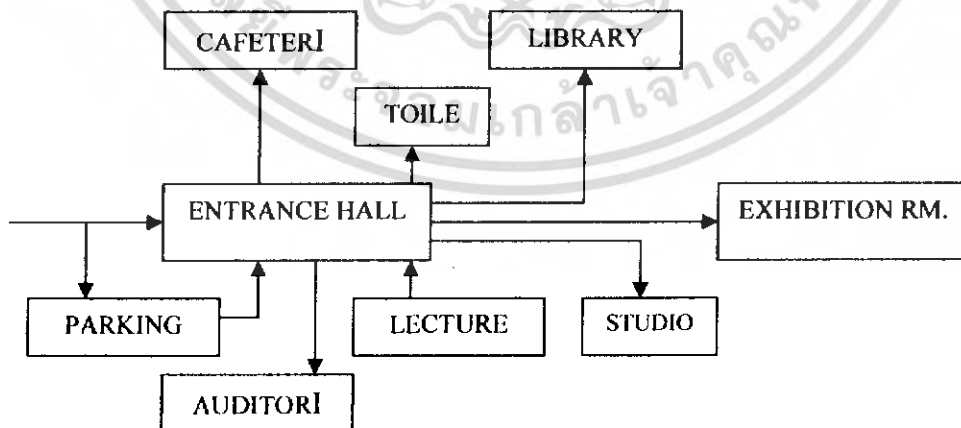
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้เวลาในการเข้าชมพิพิธภัณฑ์ของผู้ชมแต่ละบุคคล หรือแต่ละหมู่คณะ จะใช้เวลาแตกต่างกันไป ตามความสนใจมากน้อย และจุดประสงค์ในการเข้าชม



แผนภูมิที่ 3.6.3 แสดงพฤติกรรมกลุ่มผู้รับบริการ ตามกำหนดเวลาต่างๆ

2.2 กลุ่มผู้รับบริการโดยเฉพาะ ได้แก่ นักวิชาการ และผู้สนใจพิเศษเป็นกลุ่มที่มีความต้องการ ใช้โครงการเพื่อการศึกษาโดยเฉพาะ ซึ่งทางโครงการได้จัดบริการด้านการศึกษา เพื่อเผยแพร่ความรู้ทางวิชาการ เช่น การจัดบรรยาย ห้องสมุด การเดินทางมายังโครงการ เดินทางมาโดยรถส่วนบุคคล รถโดยสารรับจ้าง รถโดยสารร่วมประจำทาง ซึ่งพฤติกรรมของบุคคลกลุ่มนี้ จะเน้นการกระทำที่มีความสัมพันธ์กับองค์ประกอบของโครงการ ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา และอาจจะใช้องค์ประกอบอื่นๆ ของโครงการด้วย ซึ่งจะขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของแต่ละบุคคล

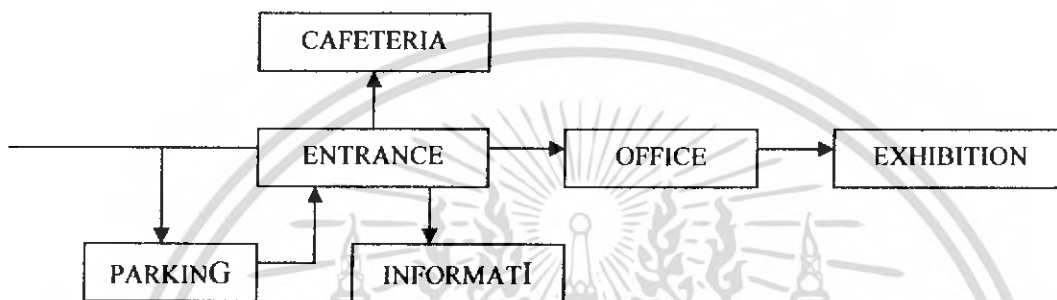


แผนภูมิที่ 3.6.3 แสดงพฤติกรรมกลุ่มผู้รับบริการโดยเฉพาะ ตามกำหนดเวลาต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. พฤติกรรมของกลุ่มบุคคลภายนอก

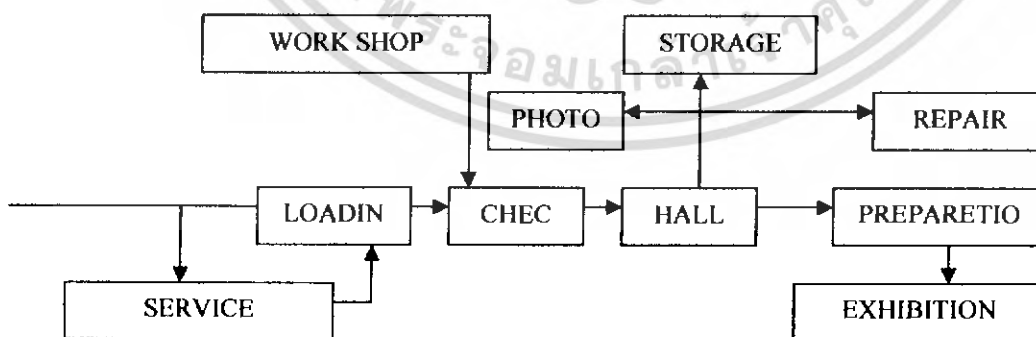
ได้แก่ ผู้มาติดต่อกับโครงการ อาจจะมาติดต่อทางราชการ ธุรกิจ หรือขอข้อมูลต่างๆ เช่น คณะสื่อสารมวลชน การเดินทางมายังโครงการ เดินทางมาโดยรถยนต์ส่วนบุคคล รถโดยสารรับจ้าง รถโดยสารร่วมประจำทาง และจะเข้าสู่อาคารทางใดทางเข้า หรือส่วนที่ติดต่อกับหน่วยงานที่ต้องการติดต่อได้โดยตรง แล้วจึงผ่านเข้าไปติดต่อกับเจ้าหน้าที่ที่ต้องการติดต่อเมื่อเสร็จกิจธุระแล้ว จึงเดินทางกลับ หรืออาจใช้โครงการในองค์ประกอบอื่นๆ หากเกิดความสนใจก่อนเดินทางกลับ



แผนภูมิที่ 3.6.4 แสดงพฤติกรรมบุคคลภายนอก ตามกำหนดเวลาต่างๆ

5. พฤติกรรมของวัตถุจัดแสดง

ได้แก่วัตถุที่จะนำมาจัดแสดงนิทรรศการ มี 2 ลักษณะ คือ วัตถุที่มาจากภายนอก และวัตถุที่มาจากคลังพิพิธภัณฑ์เอง วัตถุที่มาจากภายนอก เอามาจัดเก็บ หรือจัดแสดงในโครงการ เมื่อมาถึงจะขนถ่ายลงยังขานชาลารับของ มีเจ้าหน้าที่ตรวจรับ แล้วจึงไปยังห้องทะเบียนตรวจสอบทำหลักฐาน ถ้าวัตถุสมบูรณ์ ก็จะเก็บเข้าคลังพิพิธภัณฑ์ เพื่อเตรียมการซ่อมบำรุง ก่อนจะนำออกมาเตรียมจัดแสดง



แผนภูมิที่ 3.6.5 แสดงพฤติกรรมวัตถุจัดแสดง ตามกำหนดเวลาต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การศึกษาองค์ประกอบโครงการ

4. การกำหนดและศึกษารายละเอียดขององค์ประกอบโครงการ

การกำหนดองค์ประกอบของโครงการให้มีขอบเขตอย่างกว้างขวาง ทำให้ศูนย์วิทยาศาสตร์การบินขาดองค์ประกอบที่สำคัญอีกหลายประการ ที่จะทำให้มีความพร้อมสมบูรณ์ในตัวของตัวเอง ฉะนั้นจึงต้องกำหนดองค์ประกอบหลัก และองค์ประกอบรอง ที่จะส่งเสริมให้โครงการมีความสมบูรณ์เพิ่มเข้าไปในโครงการ

4.1 การศึกษาและกำหนดองค์ประกอบของโครงการ

การศึกษาองค์ประกอบของโครงการ แบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. องค์ประกอบหลักของโครงการ เป็นองค์ประกอบที่เกิดจากนโยบาย วัตถุประสงค์ และขอบเขตของศูนย์วิทยาศาสตร์การบิน เพื่อให้โครงการมีองค์ประกอบสอดคล้องและเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของโครงการเพื่อตอบสนองความต้องการของโครงการโครงการและการแก้ปัญหาได้ถูกทาง

| วัตถุประสงค์ | การดำเนินงาน | องค์ประกอบ |
|--|---|--|
| 1. เป็นศูนย์พัฒนาวิทยาศาสตร์การบินโดยจัดตั้งเป็นส่วนค้นคว้า ห้องทดลองปฏิบัติการ รองรับผู้เชี่ยวชาญ นักวิชาการ เป็นสถานที่พัฒนาเทคโนโลยีทางการบินของประเทศไทย | - ค้นคว้า ศึกษา เกี่ยวกับการจัดแสดงนิทรรศการ รวมถึงอุปกรณ์เครื่องมือ และเทคโนโลยีที่เหมาะสม ในการจัดแสดงนิทรรศการต่างๆ เพื่อวางแนวทางพัฒนารูปแบบการจัดแสดง ให้มีประสิทธิภาพและทันสมัย | ฝ่ายบริหาร ฝ่ายวิชาการ - งานวิชาการค้นคว้าและการจัดแสดง ฝ่ายปฏิบัติการเทคนิค - งานช่างเทคนิค |
| 2. เป็นศูนย์ศึกษาค้นคว้าวิทยาการทางการบินและอากาศยานไทย โดยจัดตั้งเป็นศูนย์แสดงนิทรรศการเทคโนโลยี ทางการบิน และเป็นห้องสมุดเฉพาะทาง ที่รวบรวม | -- จัดให้มีการอบรม การบรรยาย เสริมความรู้ ทางวิชาการ เพิ่มเติม และแนะนำการให้บริการด้านการศึกษาแก่ผู้สนใจ - จัดให้มีการบริการเสริมทางด้านห้องสมุด ห้องสมุดเสียง ห้องโสต | ฝ่ายบริหาร ฝ่ายวิชาการ งานวิชาการและการจัดแสดง - งานช่างเทคนิค - งานบริการสาธารณะ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| วัตถุประสงค์ | การดำเนินงาน | องค์ประกอบ |
|--|---|---|
| ข้อมูลความรู้และข่าวสารที่เกี่ยวข้อง | ทัศนศึกษา รวมทั้งการใช้ โสตทัศนูปกรณ์ เพื่อให้ผู้สนใจ ได้มีโอกาสศึกษา ค้นคว้า ได้ด้วย ตนเอง รวมทั้งเป็นการเสริม ความคิดสร้างสรรค์ | - งานอาคารสถานที่ - ส่วนบริการสาธารณะ - ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ - ส่วนพักผ่อน - ส่วนรับประทานอาหาร |
| 3. เป็นสถานที่รวบรวมข้อมูล ข่าวสารทางด้านวิทยาศาสตร์การ บิน และร่วมมือ ประสานงานกับทางองค์กรทั้ง ในและต่างประเทศในการ แลกเปลี่ยนข่าวสาร | - รวบรวม และจัดทำข้อมูลทาง วิชาการ ที่เกี่ยวข้องกับ วิวัฒนาการทางการบิน ใน รูปแบบต่างๆ เพื่อจัดแสดง โดย เน้นการให้ความรู้แก่ประชาชน ทั่วไป - จัดให้มีวิทยากร หรือ เจ้าหน้าที่คอยให้คำแนะนำ และให้ความรู้ในการชม นิทรรศการ | ฝ่ายวิชาการ - งานวิชาการค้นคว้าและจัดแสดง ฝ่ายปฏิบัติการเทคนิค - งานช่างเทคนิค ฝ่ายธุรการ - งานสารบรรณ - งานการเงินและสถิติ |
| 4. เป็นสถานที่เก็บรักษารวบรวม เครื่องบินอนุรักษ์ และวัตถุจัด แสดงที่มีคุณค่าทาง ประวัติศาสตร์ เกี่ยวกับอากาศ ยานในประเทศไทย | จัดเก็บ รวบรวม วัตถุอันมีค่าทาง ประวัติศาสตร์ พร้อมทั้ง ตรวจสอบทำหลักฐาน ลงทะเบียน จัดเป็นพิสด พิพิธภัณฑ์ เพื่อเตรียมออกมาจัด แสดง ดูแล รักษา วัตถุอันมีค่าทาง ประวัติศาสตร์การบิน มิให้เกิด การสูญหาย ชำรุด หรือ เสื่อมสภาพ รวมถึง การซ่อม บำรุงวัตถุที่เกิดการชำรุด หรือ เสื่อมสภาพ ให้กลับมามีอยู่ใน สภาพที่สมบูรณ์พร้อม | ฝ่ายวิชาการ - งานวิชาการค้นคว้าและการจัดแสดง ฝ่ายธุรการ - งานทะเบียนและสถิติ ฝ่ายปฏิบัติการเทคนิค - งานซ่อมบำรุงรักษา |
| 5. เพื่อเป็นสถานที่จัดนิทรรศการ และมีส่วนร่วมในงานวันสำคัญ ต่างๆ เช่น วันเด็ก สัปดาห์การบิน แห่งชาติ 100 ปีการบินโลก | - จัดแสดงนิทรรศการ โดยเน้นการ ให้ความรู้แก่ประชาชนทั่วไป นักเรียน นักศึกษา นักวิชาการ และผู้สนใจพิเศษ - จัดให้มีกิจกรรม หรือการแสดง ต่างๆ ในโอกาสพิเศษ ระหว่าง | ฝ่ายวิชาการ ฝ่ายธุรการ ฝ่ายบริหาร ฝ่ายธุรการ - งานบริการสาธารณะ - งานอาคารสถานที่ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| วัตถุประสงค์ | การดำเนินงาน | องค์ประกอบ |
|--|---|--|
| | ผู้ให้บริการด้วยกันหรือระหว่างผู้ให้บริการ กับเจ้าหน้าที่ประจำโครงการ เช่น การจัดประกวด การโชว์การบินพาดฝนของฝูงบินรบ | ฝ่ายปฏิบัติการเทคนิค - งานช่างเทคนิค |
| 6. ใช้เป็นห้องวิจัย ทดลองและปฏิบัติการ ที่เกี่ยวข้องกับภารกิจเทคโนโลยีอากาศยาน ในระดับภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ | - ปฏิบัติการวิจัยและทดลองงานวิจัยทางด้านเทคโนโลยีการบิน - ทำความร่วมมือกับประเทศเพื่อนบ้าน | - ส่วนวิจัยทางด้านต่างๆ - ส่วนบริหาร - ฝ่ายติดต่อกับต่างประเทศ - ส่วนบริการ |
| 7. เป็นศูนย์รวมของผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีอากาศยาน สาขาต่างๆ เพื่อที่จะได้มาทำงานร่วมกันในการพัฒนาเทคโนโลยีอากาศยานอย่างมีประสิทธิภาพ | - รวมนักวิจัยทางด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีอากาศยาน มาทำงานร่วมกัน | - ส่วนวิจัยทางด้านต่างๆ - ส่วนพักผ่อน - ห้องประชุม - ส่วนบริการ - ส่วนรับประทานอาหาร |
| 8. เป็นสถานที่จัดการประชุมสัมมนาทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีอากาศยาน | - จัดประชุมสัมมนาผู้เชี่ยวชาญ นักวิจัย และผู้เกี่ยวข้อง ให้มีความรู้ความเข้าใจงานวิจัยต่างๆ ให้เหมือนกัน สามารถทำงานร่วมกันได้ | - ส่วนบริการสาธารณะ - ห้องประชุม - ส่วนพักผ่อน - ส่วนบริการ |
| 9. เป็นสถานที่ช่วยส่งเสริมด้านการศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมอากาศยาน และสาขาอื่นที่เกี่ยวข้องให้เกิดความรู้ความเข้าใจ ประกอบการเรียนการสอนในวิชา | - จัดแสดงงานต่างๆ ในเชิงวิชาการในรูปแบบของนิทรรศการ - รวบรวมข้อมูล วารสาร หนังสือต่างๆ ที่เกี่ยวกับอากาศยาน - จัดบรรยายทางวิชาการ | - ส่วนบริการสาธารณะ - ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ - ส่วนสมุด - ห้องบรรยาย - ส่วนพักผ่อน - ส่วนรับประทานอาหาร |
| 10. เพื่อเป็นสถานที่ให้ความเพลิดเพลินเป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจ สำหรับประชาชนทั่วไป และรวมถึงนักท่องเที่ยวชาวต่างประเทศด้วย | - จัดให้มีภูมิสถาปัตยกรรมที่สวยงาม ร่มรื่นรวมทั้งบริเวณนั่งเล่น ให้แก่บุคคลทั่วไป ที่ต้องการสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ และยังให้ความเพลิดเพลินทางทัศนียภาพด้วย | ฝ่ายธุรการ - งานบริการสาธารณะ - งานอาคารสถานที่ |

ตารางที่ 4.1.1 การกำหนดองค์ประกอบโครงการจากวัตถุประสงค์โครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. องค์ประกอบเสริมของโครงการ เป็นองค์ประกอบย่อยเพื่อให้โครงการมีความสมบูรณ์ เหมาะสมกับรูปแบบการใช้งานของผู้ใช้โครงการ โดยพิจารณาจากพฤติกรรมการความต้องการของผู้ใช้อาคาร การจัดกิจกรรมต่างๆของโครงการ และจากการศึกษาจากอาคารตัวอย่างโครงการประเภทเดียวกัน

| ผู้ใช้โครงการ | การดำเนินงาน | องค์ประกอบ |
|--|---|--|
| 1. นักวิจัยทางด้านต่างๆ | ปฏิบัติงานค้นคว้า วิจัย ตามวัตถุประสงค์ และเป้าหมายที่ตั้งไว้ | - ส่วนวิจัยด้านต่างๆ - ห้องสมุด - ห้องประชุม - ส่วนพักผ่อน - ส่วนรับประทานอาหาร |
| 2. เจ้าหน้าที่ของโครงการ | บริหาร และปฏิบัติงานตามหน้าที่และเป้าหมายของโครงการ | - ส่วนทำงานฝ่ายต่างๆ - ห้องสมุด - ห้องประชุม - ส่วนพักผ่อน - ส่วนรับประทานอาหาร - ส่วนบริการ |
| 3. สมาชิกชมรมการบิน นักบิน และวิศวกร | ศึกษาหาความรู้เชิงวิชาการ | - ส่วนบริการสาธารณะ - ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ - ห้องสมุด - ห้องบรรยาย - ส่วนพักผ่อน - ส่วนรับประทานอาหาร |
| 4. นักเรียน นักศึกษาสาขา วิศวกรรมการบินและสาขา ที่เกี่ยวข้อง | ศึกษาหาความรู้เชิงวิชาการ | - ส่วนบริการสาธารณะ - ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ - ห้องสมุด - ห้องบรรยาย - ส่วนพักผ่อน - ส่วนรับประทานอาหาร |
| 5. คณะบุคคลสำคัญ | ศึกษาหาความรู้ มาดูความคืบหน้าของ โครงการวิจัยด้านต่างๆ | - ส่วนบริการสาธารณะ - ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ - ส่วนวิจัยด้านต่างๆ - ห้องสมุด - ห้องบรรยาย - ส่วนพักผ่อน - ส่วนรับประทานอาหาร |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ผู้ให้โครงการ | การดำเนินงาน | องค์ประกอบ |
|----------------|-------------------------------------|---|
| 6. ผู้มาติดต่อ | ติดต่อกับหน่วยงานต่างๆ ภายในโครงการ | - ส่วนบริการสาธารณะ - ส่วนพักคอย - ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ |

ตารางที่ 4.1.2 การกำหนดองค์ประกอบโครงการจากพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ
จากความต้องการของโครงการในด้านต่างๆ สามารถกำหนดองค์ประกอบของโครงการ
แบ่งเป็นส่วนๆ ได้ดังนี้

1. ส่วนวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการบิน
2. ส่วนส่งเสริมและเผยแพร่ความรู้
3. ส่วนสำนักงาน
4. ส่วนบริการสาธารณะ
5. ส่วนบริการอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การศึกษารายละเอียดและลักษณะการใช้งานขององค์ประกอบโครงการ

4.2.1 ส่วนวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีอากาศยาน

1. ส่วนปฏิบัติการวิจัยทางด้านต่างๆ ได้แก่

1.1 ห้องวิจัยด้านอากาศพลศาสตร์ ประกอบด้วย อุโมงค์ลม (Wind Tunnel) ใช้สำหรับทดสอบเกี่ยวกับอากาศยาน และการบิน ใช้ทดสอบกับหุ่นจำลองอากาศยาน แพนอากาศ และแผ่นผิวหุ้มชิ้นส่วนต่างๆของอากาศยาน เพื่อศึกษาลักษณะของแรงต่างๆ ที่กระทำต่ออากาศยาน เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์หรือวิจัยในการพัฒนาอากาศยาน อุโมงค์ลมที่ใช้ในโครงการมี 2 แบบ คือ

ก. อุโมงค์ลมความเร็วต่ำกว่าเสียง (Subsonic Lab) ใช้ทดสอบอากาศยานที่มีความเร็วต่ำกว่าเสียง ได้แก่เครื่องบินใบพัด (เครื่องบินลูกสูบ) จะมีเครื่องควบคุมอุโมงค์ลม ที่ควบคุมความเร็วลม และปรับค่าความเยื้องศทางของปีก และแพนหางของอากาศยาน แล้วไปแสดงผลที่เครื่องแสดงผลและบันทึกข้อมูล จะแสดงค่าออกมาเป็นกราฟ หรือตาราง เครื่องวัดแรงและโมเมนต์ 6 แนวแกน ใช้เป็นแท่นวางอากาศยาน วางไว้ตรงช่องอุโมงค์ลม เพื่อบันทึกค่าโมเมนต์ที่เกิดขึ้น โดยมีเครื่องควบคุมต่างหาก อุโมงค์ลมเมื่อทำงานจะเกิดแรงสั่นสะเทือน ซึ่งต้องเตรียมโครงสร้างที่สามารถรองรับแรงสั่นสะเทือนได้



รูปที่ 4.2.1.1 ลักษณะของห้องอุโมงค์ลมความเร็วต่ำกว่าเสียง แบบปิด
มีเครื่องควบคุมและประมวลผลอยู่ทางซ้ายมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. อุโมงค์ลมความเร็วเหนือเสียง (Supersonic Lab) สร้างอากาศที่มีความเร็วเหนือเสียง ใช้ทดสอบเครื่องบินไอพ่น ประกอบไปด้วย ห้องอุโมงค์ลม ห้องเครื่องอัดอากาศ และห้องถังเก็บอากาศ ห้องอุโมงค์ลมจะมีเสียงดังมาก จึงต้องใช้วัสดุที่ดูดซับเสียงหรือเทคนิควิธีที่ไม่ให้เสียงออกจากอุโมงค์ลมไปรบกวนส่วนอื่นๆ นักวิจัยจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียง อุโมงค์ลมจะต่อเชื่อมกับเครื่องทดสอบการแจกแจงความดันในท่อ Nozzle เพื่อวัดค่าความดันในท่อ Nozzle และเครื่องทดสอบสมรรถนะของท่อ Nozzle เพื่อวัดประสิทธิภาพการทำงานของท่อ Nozzle

ขั้นตอนการทำงาน

- เปิดเครื่องอัดอากาศ อัดอากาศไปเก็บไว้ในถังเก็บอากาศ
- นำอากาศยานจอดจำลองใส่ในอุโมงค์ลม
- ตั้งกล้องถ่ายรูป ให้ตรงกับอากาศยาน
- เปิดอุโมงค์ลมให้เริ่มทำงาน
- คอยปรับค่าและควบคุมค่าต่างๆที่เกิดขึ้น จากแผงควบคุมอุโมงค์ลม
- ถ่ายภาพ ขณะที่ผ่านอากาศยานในลักษณะต่างๆ
- นำภาพถ่ายไปทำการศึกษาต่อไป



รูปที่ 4.2.1.2 ถังเก็บอากาศ



รูปที่ 4.2.1.3 อุโมงค์ลมความเร็วเหนือเสียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 ด้านเครื่องยนต์ เป็นส่วนวิจัย ตรวจสอบสภาพ และซ่อมเครื่องยนต์อากาศยาน โดยแบ่งเป็น

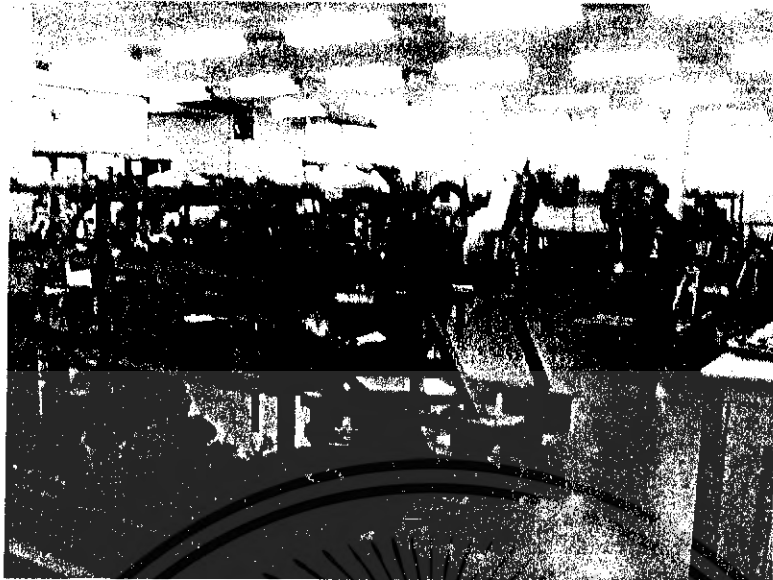
1. ตรวจสอบเครื่องยนต์ตามอายุการใช้งานของเครื่อง เมื่อถึงกำหนดจะนำเครื่องมาตรวจสอบ เพื่อจะตรวจดูว่ามีชิ้นส่วนไหนเสียหายบ้าง แล้วทำการซ่อมแซม
2. ซ่อมแซมเครื่องยนต์เมื่อรู้แล้วว่าชิ้นส่วนไหนเสียหาย โดยจะมี ของการซ่อมเครื่องยนต์ดังนี้

ส่วนที่ 1 ส่วนถอด-ประกอบเครื่องยนต์ (Disassembly-Assembly) เครื่องยนต์จะเข้ามาตรวจสอบสภาพหรือซ่อมบำรุง ก็จะต้องถอดเครื่องยนต์ออกเป็นชิ้นๆ เพื่อให้ง่ายต่อการตรวจสอบและซ่อมแซม เสร็จแล้วจะจัดเรียงชิ้นส่วนแต่ละชิ้นบนชั้นวางชิ้นส่วนอย่างมีระเบียบตามลำดับ ก่อนที่จะส่งไปยังส่วนอื่นๆต่อไป

หลังจากนำชิ้นส่วนไปตรวจสอบสภาพ และซ่อมบำรุงแล้ว ก็จะส่งชิ้นส่วนนี้กลับมาประกอบเป็นเครื่องยนต์ที่ใหม่อีกครั้ง เพื่อที่จะส่งไปทดสอบยังส่วนทดสอบเครื่องยนต์

ส่วนถอด-ประกอบเครื่องยนต์ อาจเป็นส่วนที่ใช้ระบบปรับอากาศก็ได้ แสงสว่างต้องมีความสว่างมากเพียงพอต่อการทำงานตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ พื้นจะทำจากวัสดุที่มีความยืดหยุ่น เช่น ต้องไม่ลื่น เมื่ออุปกรณ์ตกหล่นจะต้องไม่เกิดเสียงดังรบกวน ส่วนถอด-ประกอบเครื่องยนต์ ประกอบด้วย

- ส่วนถอด-ประกอบเครื่องยนต์ มีอุปกรณ์ ได้แก่ แพนวางเครื่องยนต์แนวตั้ง ชั้นวางชิ้นส่วน ชั้นวางเครื่องมือ รถเข็นเครื่องยนต์ และเครนยกเครื่องยนต์ ที่มีพื้นที่ครอบคลุมการขนย้ายเครื่องยนต์ที่ส่วนถอด-ประกอบเครื่องยนต์
- ห้องเก็บเครื่องยนต์ มีที่เก็บเครื่องยนต์ ที่สามารถเลื่อนเครื่องยนต์ เข้า-ออกได้ จะมีความกว้างพอให้รถเข็นเข้าไปรับเครื่องยนต์ได้พอดี เพื่อความสะดวกในการขนย้าย
- ห้องเก็บอุปกรณ์ เก็บอุปกรณ์ เครื่องมือทำงานต่างๆ



รูปที่ 4.2.1.4 ส่วนถอด-ประกอบรถยนต์



รูปที่ 4.2.1.5 แท่นวางรถยนต์ แนวตั้ง
มีครนเคลื่อนที่ 2 แนว ใช้ยกรถยนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่ 2 ส่วนล้างและทำความสะอาดชิ้นส่วนเครื่องยนต์ (Cleaning) เมื่อผ่านการใช้งานจะเปื้อนคราบน้ำมัน คราบคาร์บอน ซึ่งจะทำให้ไม่เห็นรอยแตกร้าวของชิ้นส่วน และไม่สามารถทำการต่อเชื่อมได้ การล้างชิ้นส่วนจะใช้น้ำยาเคมี ที่มีฤทธิ์เป็นกรดแล้วแต่กรณี ชิ้นส่วนเครื่องยนต์จะแบ่งออกเป็น

- Cool Section คือ ชิ้นส่วนที่ไม่โดนความร้อน
- Hot Section คือ ชิ้นส่วนที่โดนความร้อน

ทั้ง 2 แบบ จะมีการล้างชิ้นส่วนที่ต่างกัน

ระบบการล้างชิ้นส่วน

เครื่องล้างชิ้นส่วนด้วยน้ำยาเคมี มีทั้งหมด 14 ถัง ได้แก่

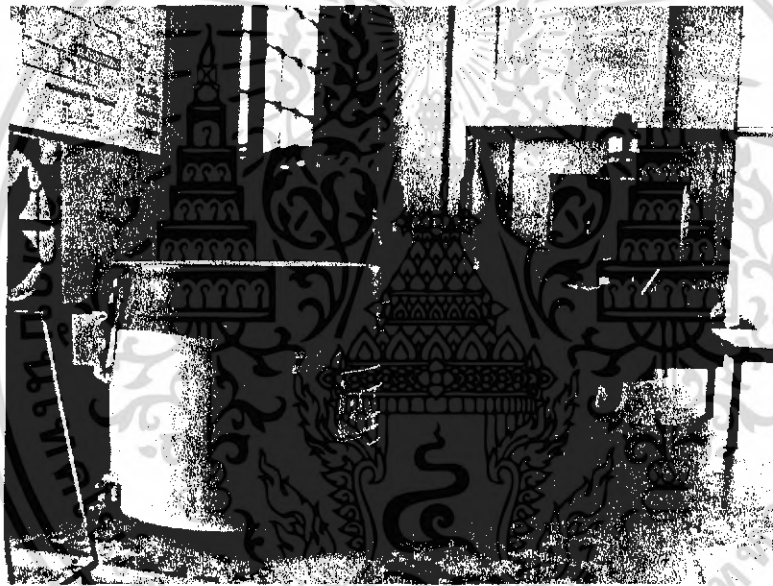
- ถังที่ 1 AIRTEC#23 เป็นต่างอ่อนๆล้างคราบไขมันที่อุณหภูมิ 60 องศา
- ถังที่ 2 CWR น้ำเปล่าที่อุณหภูมิปกติ ล้างน้ำยาในถังที่ 1 ออก
- ถังที่ 3 TRANSPO ล้างคราบคาร์บอนอ่อนๆ
- ถังที่ 4 TURCO-5668 เป็นการลอกสีที่อุณหภูมิ 70 องศา
- ถังที่ 5 CWR น้ำเปล่าที่อุณหภูมิปกติ ล้างน้ำยาในถังที่ 4 ออก
- ถังที่ 6 TURCO-4181 (Naoh)เป็นต่าง ที่อุณหภูมิ 90-95 องศา
- ถังที่ 7 WWRน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 65 องศา (ต่างจะล้างออกง่ายในน้ำร้อน)
- ถังที่ 8 SCALE GON # 5เป็นกรด ล้างคราบแข็ง ที่อุณหภูมิ 75-85 องศา
- ถังที่ 9 TURCO-4338C เป็นต่าง ล้างคาร์บอน
- ถังที่ 10 CWR น้ำเปล่าที่อุณหภูมิปกติ
- ถังที่ 11 TURCO-4409 เป็นกรดล้างคราบ SCALEแข็ง
- ถังที่ 12 WWRน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 65 องศา
- ถังที่ 13 CWR น้ำเปล่าที่อุณหภูมิปกติ
- ถังที่ 14 AQUASORB น้ำมันป้องกันสนิม

หมายเหตุ - ระหว่างถังน้ำยาแต่ละถังจะต้องล้างด้วยน้ำเปล่าก่อนเสมอ

- ถังที่ 1-5 เป็นการล้างชิ้นส่วน Cool Section
- ส่วนการล้างชิ้นส่วน Hot Section จะล้างจาก ถังที่ 1 ไปถังที่ 2 แล้วไปถังที่ 6 จนถึงถังที่ 14



รูปที่ 4.2.1.6 เครื่องล้างชิ้นส่วนด้วยน้ำยาเคมี มีทั้งหมด 14 ถัง

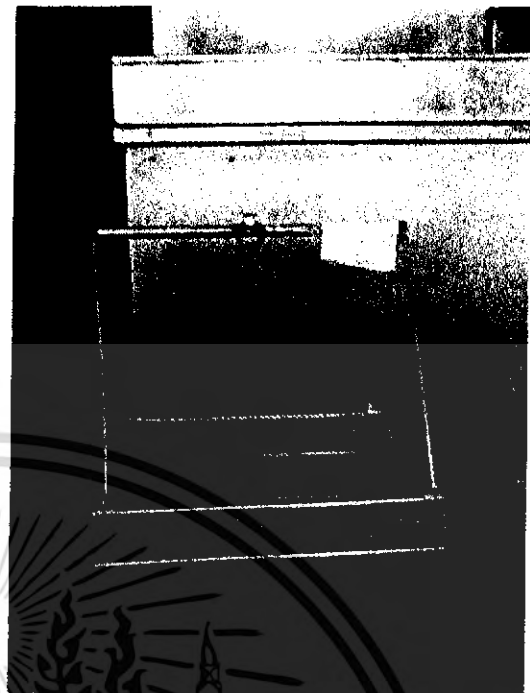


รูปที่ 4.2.1.7 ภายในส่วนล้างและทำความสะอาดชิ้นส่วนเครื่องยนต์ (Cleaning)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.2.1.8 รางระบายน้ำ

รูปที่ 4.2.1.9 ตะแกรงใส่หินส่วนเพื่อนำไป
ใช้ในน้ำยาเคมี

ระบบบำบัดน้ำเสีย

น้ำเสียในการล้างชิ้นส่วนจะมี 2 ลักษณะ คือ น้ำเสียจากการล้างด้วยน้ำยาเคมี กับน้ำเสียจากการล้างด้วยน้ำเปล่า

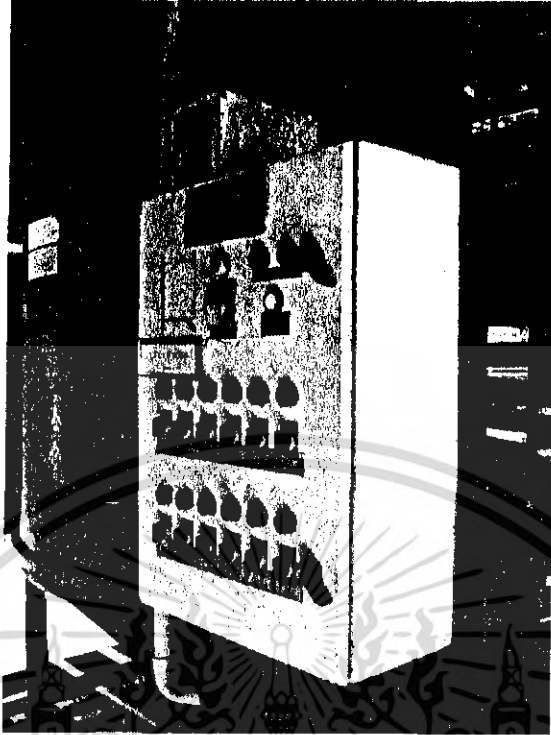
น้ำยาเคมี จะทำการบรรจุลงถังเก็บอย่างดี แล้วจะส่งไปกำจัดยังโรงงานที่จังหวัดระยอง

น้ำเปล่า จะบำบัดด้วยระบบบำบัดน้ำเสียอัตโนมัติ เครื่องจะบำบัดน้ำให้มีฤทธิ์เป็นกลางเอง กล่าวคือ ถ้าน้ำเสียมัฤทธิ์เป็นกรดอยู่ เครื่องก็จะเติมด่างลงไปเพื่อให้น้ำมีฤทธิ์เป็นกลางโดยอัตโนมัติ



รูปที่ 4.2.1.10 เครื่องบำบัดน้ำเสีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.2.1.11 แผงควบคุมเครื่องกำเนิดน้ำเสีย

ระบบกำจัดควันพิษ

ในกระบวนการล้างชั้นส่วนจะเกิดควันพิษจากการล้างชั้นส่วนด้วยน้ำยวเคมี ซึ่งผู้ปฏิบัติงานจะต้องสวมชุดถุงมือ และหน้ากากให้เรียบร้อย จะมีที่ดูดควันอยู่ด้านบนของถัง เพื่อนำควันพิษไปกำจัด ด้วยการพ่นน้ำผ่านควันให้สารพิษจับตัวกันน้ำ แล้วก็จะตกลงมาด้านล่าง ควันที่สะอาดก็จะลอยออกไป

เครื่องล้างด้วยการพ่นน้ำร้อน จะใช้ล้างในกรณีที่ชั้นส่วนมีความสกปรกไม่มากนัก เครื่องล้างด้วยคลื่นความถี่สูง (Ultra Sonic) ใช้ล้างชั้นส่วนอุปกรณ์ที่มีขนาดเล็ก ส่วนที่ 3 ส่วนตรวจสอบสภาพชั้นส่วนเครื่องยนต์ เมื่อชั้นส่วนผ่านการล้าง ทำความสะอาดแล้ว ก็จะถูกส่งมายังส่วนตรวจสอบสภาพชั้นส่วน เพื่อตรวจสอบสภาพชั้นส่วนแต่ละส่วน เพื่อตรวจชั้นส่วนแต่ละชั้นว่ามีชั้นไหนเสียหาย มีรอยแตกร้าวหรือไม ถ้าไม่มีก็จะเก็บรวบรวมชั้นส่วนทั้งหมดกลับไปยังส่วนที่ 4 เพื่อทำการซ่อมแซมให้มีสภาพที่จะสามารถ

การตรวจสอบสภาพชั้นส่วนเครื่องยนต์มีอยู่ 3 ลักษณะ คือ

ตรวจด้วยสายตา ตรวจสอบชั้นส่วนด้วยสายตาตามองผ่านแว่นขยาย เมื่อพบรอยแตกก็จะทำการวัดค่ารอยแตกมาเทียบกับเกณฑ์ในเอกสารเทคนิค ซึ่งจะบอกว่าคุณชั้นส่วนนั้นยังใช้งานได้ ต้องซ่อมแซมหรือต้องจำหน่ายออกไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจด้วยน้ำยาเคมี จะนำชิ้นส่วนไปแช่ในน้ำยาเคมี น้ำยาเคมีจะเป็นตัวกระตุ้นให้สามารถมองเห็นรอยร้าวได้ชัดเจนยิ่งขึ้น โดยใช้ Black Light ส่อง หรือใช้น้ำยาเคมีชนิดกระป๋องฉีด ฟัน ใสชิ้นส่วนเพื่อเป็นตัวกระตุ้นรอยร้าว

ตรวจด้วยเครื่องมือเหล็กไฟฟ้า ต้องทำชิ้นส่วนเครื่องยนต์ให้เป็นเหล็ก โดยการโรยผงเหล็กเข้าไปในชิ้นส่วน แล้วเครื่องจะปล่อกคลื่นแม่เหล็กออกมา จะทำปฏิกิริยากันทำให้สามารถเห็นรอยร้าวได้

นอกจากนี้ยังมีการตรวจสอบภาพ Balance ของชิ้นส่วน ได้แก่ ชิ้นส่วนทุกชิ้นที่เกิดการหมุน เช่น Compressor Rotor, Turbine Rotor ต้องตรวจ balance เสมอ เพื่อให้ชิ้นส่วนอยู่ในภาวะสมดุล จะส่งผลให้การทำงานของเครื่องยนต์มีประสิทธิภาพ ภายในชิ้นส่วนจะจะมีชิ้นวางชิ้นส่วน เครื่อง Balance

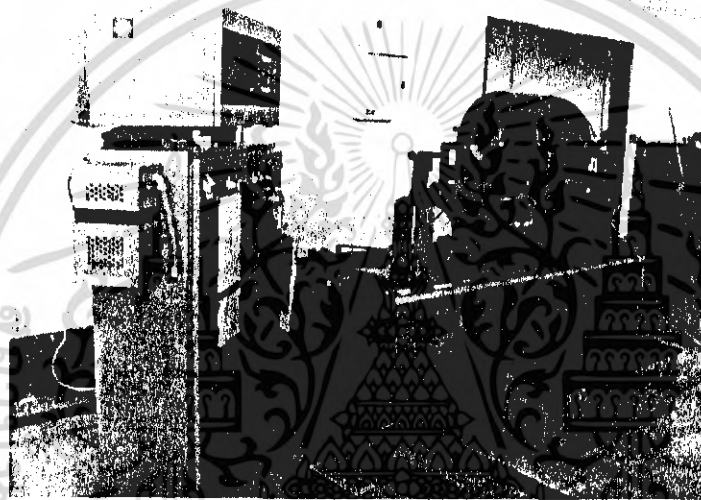
ส่วนตรวจสอบสภาพ Gearbox Assembly และ Afterburner Assembly เป็นส่วนที่ทำการถอดประกอบ Gearbox และ Afterburner ออกเป็นชิ้นส่วนเล็กๆ เพื่อทำการตรวจสอบสภาพด้วยวิธีการข้างต้น ประกอบด้วยโต๊ะวาง Gearbox ชั้นวางอุปกรณ์ เครื่องมือ แทนวาง Afterburner เมื่อตรวจสอบสภาพและซ่อมแซมเสร็จแล้ว ก็จะมาประกอบคืนที่นี้ แล้วค่อยส่งไปยังส่วนที่ 1 เพื่อประกอบเครื่องยนต์อีกที

ห้คงเก็บชิ้นส่วนเครื่องยนต์ จะเก็บชิ้นส่วนเครื่องยนต์ที่มีสภาพดีพอใช้งานได้ หรือชิ้นส่วนที่ผ่านการซ่อมแซมมาแล้ว เพื่อมารวบรวม ชิ้นส่วนให้ครบทุกชิ้นก่อนที่จะส่งกลับไปยังส่วนที่ 1 ต่อไป

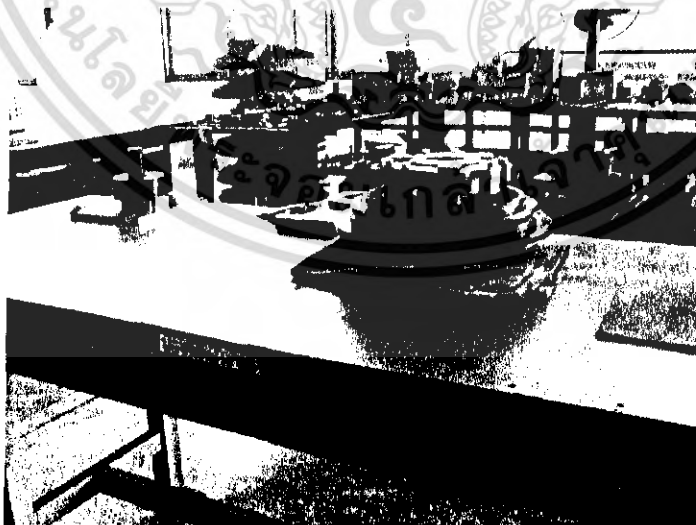


รูปที่ 4.2.1.12 เครื่องกำจัดควันพิษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

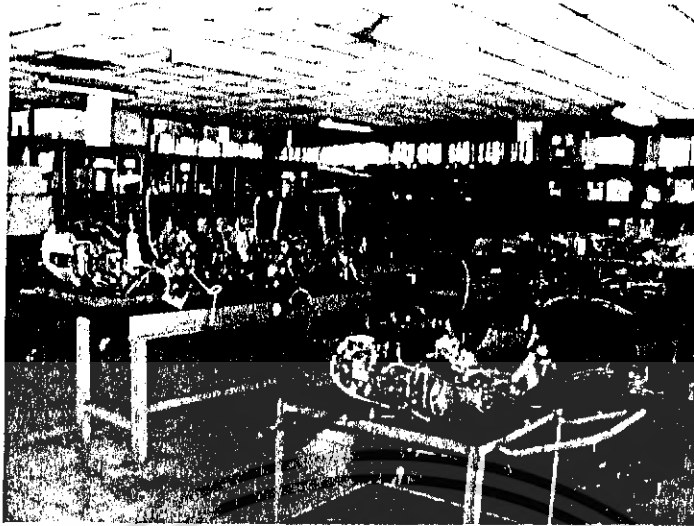


รูปที่ 4.2.1.13 เครื่อง Balance



รูปที่ 4.2.1.14 ส่วนตรวจสอบสภาพ Gearbox Assembly

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.2.1.15 ส่วนตรวจสอบสภาพ Gearbox Assembly และ Alterburner Assembly



รูปที่ 4.2.1.16 กล้องเก็บรูปกรณีเครื่องมีด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่ 4 ส่วนซ่อมบำรุงชิ้นส่วนเครื่องยนต์ (Repair Replacement) เป็นส่วนที่ทำการซ่อมแซมชิ้นส่วนเครื่องยนต์ให้กลับมาสภาพใช้งานได้เหมือนเดิม ประกอบด้วย

- งานเชื่อมด้วย Gas Argon (ก๊าซเฉื่อย) เชื่อมรอยร้าว รอยแตก ให้ติดกัน ใต้เชื่อมจากทุกจุดก๊าซหรือละอองจากการเชื่อมออกสู่ภายนอก
 - งานเจียรชิ้นส่วนขนาดเล็ก หลังจากเชื่อมแล้วก็ต้องทำการเจียรรอยที่เชื่อมเรียบ โดยให้เครื่องเจียรมือถือ
 - ห้อง พ่น พอก โลหะ เป็นห้องสำเร็จรูป สำหรับพอกโลหะเพิ่ม กรณีที่ชิ้นส่วนเสียหายมากไม่สามารถทำการเชื่อมติดกันได้ ห้องนี้จะมีเสียงดังมาก ฉนวนห้องเป็นฉนวนเหล็กต้องบุฉนวนกันเสียง ผู้ทำงานต้องใส่อุปกรณ์กันเสียงขณะทำงาน
 - งานกลึงโลหะ ใช้ทำการกลึงชิ้นส่วนที่ทำการพ่น พอก เสร็จแล้ว ให้ได้รูปแบบตามที่กำหนด ต้องใช้ใบมีดกลึงชนิดพิเศษ เนื่องจากโลหะที่ใช้ชิ้นส่วนแต่ละชิ้นจะมีความแข็งแรงมาก
 - งานเจียรโลหะ เจียรชิ้นส่วนเพื่อเก็บงานให้เรียบร้อย
 - ห้องเตาอบสุญญากาศ ขั้นตอนสุดท้ายคือ การนำชิ้นส่วนมาอบในเตาอบสุญญากาศ เพื่อลดความเค้นในชิ้นส่วน เพราะความเค้นจะมีผลทำให้โครงสร้างโลหะเปลี่ยนไป จะมีเครื่องควบคุมที่บอกอุณหภูมิภายในเตาและภายในชิ้นส่วน กำหนดเวลา เป็นต้น ต้องมีเครื่องระบายความร้อนอยู่ด้านนอกเพื่อระบายความร้อนจากเตาอบ และจำเป็นต้องมีเครื่องไฟฟ้าสำรองในกรณีที่เกิดไฟฟ้าขัดข้อง เนื่องจากเวลาที่อบชิ้นงานเครื่องต้องทำงานอยู่ตลอดเวลา
- หลังจากซ่อมแซมชิ้นส่วนเสร็จแล้วก็จะส่งชิ้นส่วนกลับไปยังห้องเก็บชิ้นส่วนที่ส่วนที่ 3 เพื่อรวบรวมชิ้นส่วนทั้งหมดส่งกลับไปยังส่วนที่ 1 ต่อไป

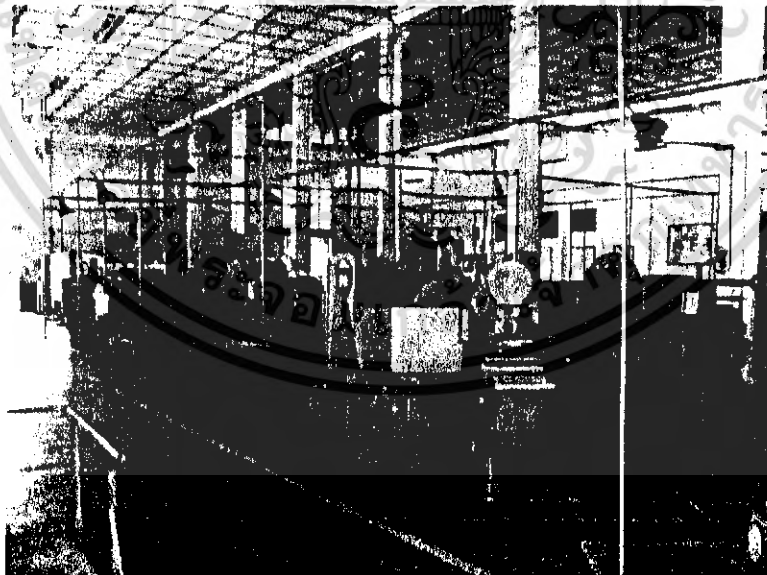


รูปที่ 4.2.1.17 งานเชื่อมด้วย Gas Argon

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

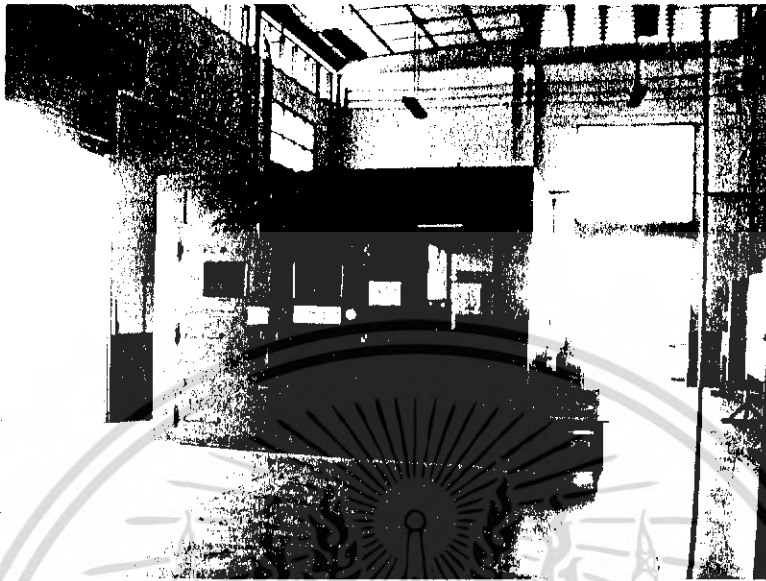


รูปที่ 4.2.1.18 บริเวณที่ระบายอากาศที่ต่อจากห้องงานเชื่อมด้วย Gas Argon



รูปที่ 4.2.1.19 บริเวณวางเครื่องเขี่ยร-กลึงโลหะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.2.1.20 ห้อง ฟัน พอก โลหะ เป็นห้องสำเร็จรูป



รูปที่ 4.2.1.21 ภายในห้อง ฟัน พอก โลหะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.2.1.22 เตาอบสุญญากาศ



รูปที่ 4.2.1.23 เครื่องระบายความร้อนอยู่ด้านนอกเพื่อระบายความร้อนจากเตาอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่ 5 ส่วนทดสอบเครื่องยนต์ (Test Cell) หลังจากทีประกอบเครื่องยนต์เสร็จแล้ว ก็
ต้องทำการทดสอบเครื่องที่ส่วนทดสอบเครื่องยนต์ประกอบด้วย

- ส่วนเตรียมการ เป็นส่วนเตรียมความพร้อมของเครื่องยนต์ก่อนทำการ
ทดสอบ
- ห้องทดสอบเครื่องยนต์ ใช้ทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องยนต์ที่ทำการซ่อม
เสร็จแล้ว ภายในห้องจะมี แขนวางเครื่องยนต์จะต่อเชื่อมกับห้องควบคุมวัดค่าแรงจุด
(Traction) ของเครื่องยนต์ ระบบทั้งหมดจะควบคุมจากห้องควบคุม เช่น
กล้องโทรทัศน์วงจรมืด เสียงตามสาย ระบบควบคุมอื่นๆ เป็นต้น ระบบตรวจสอบ
เครื่องยนต์จะใช้คอมพิวเตอร์ทั้งหมด ถ้าส่วนไหนของเครื่องขัดข้องระบบก็จะส่งสัญญาณ
ไปที่ห้องควบคุมให้รู้ว่าส่วนไหนของเครื่องขัดข้อง
- ห้องทดสอบเครื่องยนต์ จะมีลักษณะเป็นตัว U Section เพื่อการระบายลม
เข้าออก ห้องนี้จำเป็นต้องควบคุมเรื่องเสียงเนื่องจากเวลาทดสอบจะเกิดเสียงดังมาก
ต้องทำกำแพงหนั้มเหล็กหนามาก ประตูเป็นประตูเหล็ก ลดความดังของเสียงโดยการกั้น
ช่องระบายอากาศด้วยเหล็กคล้ายหน้าต่างบานเกล็ด เพราะเสียงเมื่อผ่านช่องเล็กๆความ
ดังจะลดลง
- ภายในห้องต้องมี Safety Belt เพื่อยึดผู้ทำการทดสอบไว้ ใช้ระบบดับเพลิง
ด้วยน้ำและต้องคอยตรวจสอบระบบดับเพลิงให้พร้อมที่จะสามารถทำงานอยู่เสมอ
- ส่วนควบคุมห้องทดสอบเครื่องยนต์ เป็นห้องทำงานและควบคุมการทดสอบ
เครื่องยนต์ อยู่ด้านบนของห้องทดสอบเครื่องยนต์สามารถมองเห็นการทดสอบด้านล่าง
ได้ สามารถควบคุมความเร็วเครื่องยนต์จากด้านบน และติดต่อสื่อสารกับผู้ทดสอบ
ด้านล่างได้
- ห้องเครื่อง เป็นห้องเครื่องสำหรับเครื่องอัดอากาศและเครื่องปั้มน้ำ
- ด้านหลังส่วนทดสอบเครื่องยนต์จะเป็น ถังเก็บน้ำ ถังเก็บอากาศ ที่มี
ลักษณะเป็นถังเหล็ก และถังเก็บน้ำมัน ที่เป็นถังเหล็ก หนั้มด้วย ค.ส.ล. อีกชั้นหนึ่ง
หลังจากทำการทดสอบเสร็จแล้วจะให้ผลว่าเครื่องยนต์ผ่านการตรวจสอบหรือไม่

แล้วค่อยส่งไปตรวจสอบขั้นสุดท้ายอีกครั้งที่ส่วนที่ 1 ก่อนจะจัดเก็บส่งคืนผู้บินต่างๆ

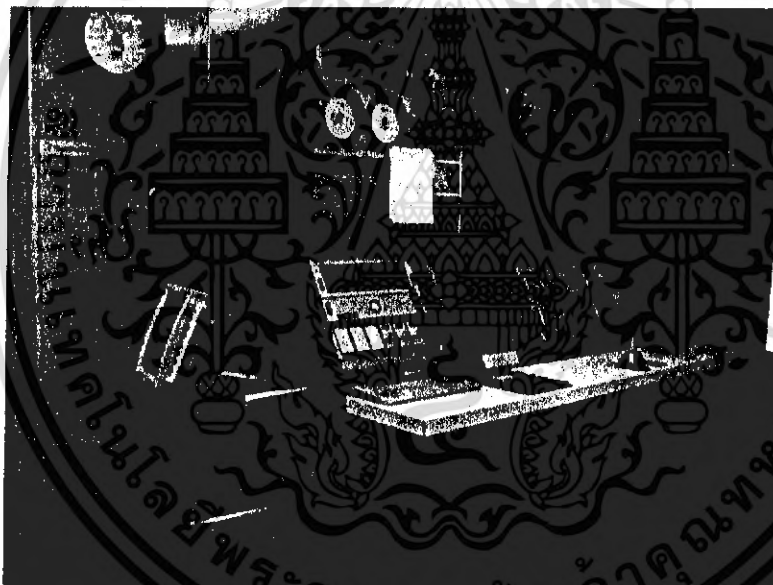
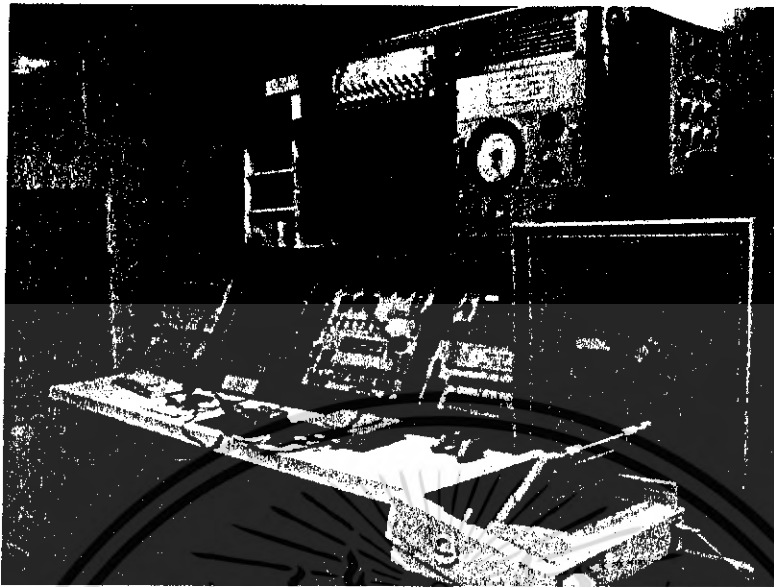


รูปที่ 4.2.1.24 ห้องทดสอบเครื่องยนต์มีความสูง 2 ชั้น จะมีห้องควบคุมอยู่บริเวณชั้น 2 ซึ่งสามารถมองลงมาได้



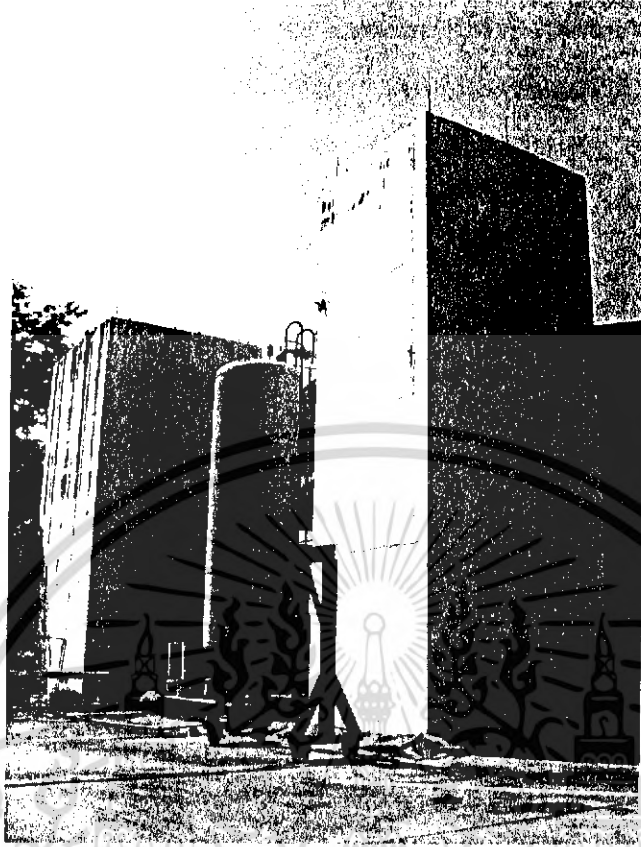
รูปที่ 4.2.1.25 ช่องระบายอากาศในห้องทดสอบเครื่องยนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

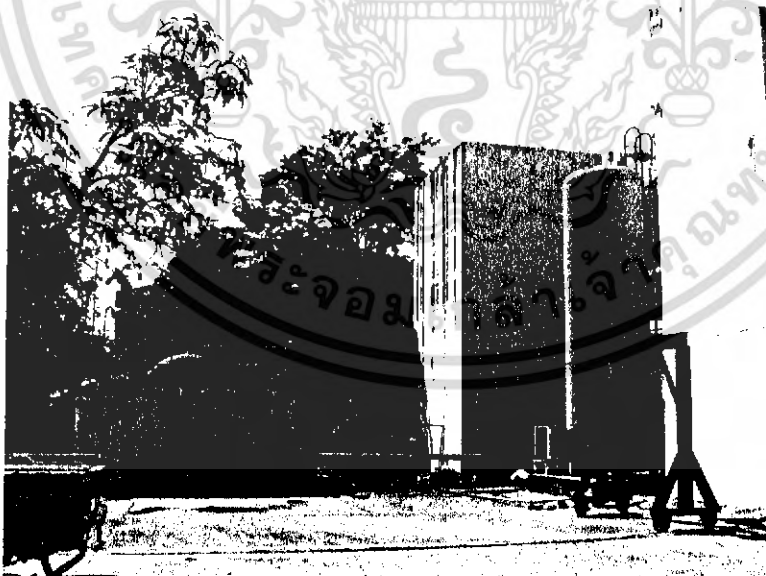


รูปที่ 4.2.1.26 ห้องควบคุมส่วนทดสอบเครื่องยนต์ซึ่งอยู่บริเวณชั้น 2 ซึ่งสามารถมองลงไปยังส่วนทดสอบเครื่องยนต์บริเวณชั้นล่างได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.2.1.27 ลักษณะของช่องระบายอากาศ ของห้องทดสอบเครื่องยนต์



รูปที่ 4.2.1.28 บริเวณเก็บน้ำมันเพื่อใช้ในการทดสอบเครื่องยนต์ ซึ่งจะมีท่อ
ส่งน้ำมันไปยังภายในห้องทดสอบบริเวณชั้นล่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ด้านโครงสร้างอากาศยาน ตรวจสอบโครงสร้างวัสดุที่จะนำมาสร้างอากาศยานแล ประกอบอากาศยานจำลองขนาดอัตราส่วนประมาณ 1 : 10 ก่อนที่จะทำการสร้างจริง เพื่อใช้ทดสอบในห้องวิจัยด้านอากาศพลศาสตร์ เป็นส่วนที่อาจใช้ร่วมกับโรงปฏิบัติการได้ เนื่องจาก อาจต้องใช้เครื่องมืออย่างชนิดร่วมกันเครื่องวัดกำลังวัสดุจะวัดค่าแรงดึง แรงอัดของวัสดุเพื่อที่จะ นำวัสดุนี้มาใช้ในการสร้างอากาศยาน

1.4 ห้องวิจัยด้านเวชศาสตร์การบิน เป็นห้องทดสอบสำหรับผลกระทบทางสรีระวิทยา ทางการบิน อาทิ ขอบเขตการมองเห็นและผลกระทบจากสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อนักบิน เช่น ความสัมพันธ์ของสภาวะความกดอากาศในระดับต่างๆ กับผลกระทบทางร่างกาย ต่อค่าแรงโน้มถ่วงของโลกที่เพิ่มขึ้น (แรง G) เป็นต้น ภายในห้องวิจัยประกอบด้วย

ก. เครื่องทดลองบิน (Flight Simulator) สำหรับฝึกหัดนักบินก่อนทำการบินจริง ฝึกการทรงตัว ทดสอบการได้ยิน การมองเห็น โดยสามารถกำหนดสถานการณ์ต่างๆได้ เช่น น้ำมันหมด เครื่องยนต์ขัดข้อง เป็นต้น อยู่ภายในห้องที่ควบคุมอุณหภูมิตลอด 24 ชั่วโมง ต้องมีระบบดูดฝุ่นละอองเป็นเขต Green room ซึ่งมีส่วนควบคุมอยู่ภายนอกห้อง โดยมีนักวิจัยคอยควบคุมอยู่

ห้องเครื่องทดลองบินจะเป็นห้องมืด ผนังเป็นผนังเบาสำเร็จรูป สามารถยกมาติดตั้งได้ทันที ภายในประกอบด้วยเครื่องทดลองบิน จอไฟเบอร์ไค่งทาสี และเครื่องฉายโปรเจคเตอร์ 3 สี

ส่วนควบคุมจะเป็นพื้นยกระดับ เพื่อใช้ร้อยสายไฟงานระบบคอมพิวเตอร์ด้านได้ ประกอบด้วยโต๊ะวาง

จอ Monitor ที่แสดงผลข้อมูลของเครื่องบิน เช่น ความเร็ว ความสูง ทิศทาง เป็นต้น

จอ Monitor แสดงการควบคุมการทำงานของระบบ

จอ Monitor แสดงสถานการณ์จำลองขณะกำลังบิน

จอ Monitor บอกตำแหน่งสนามบินต่างๆ ที่จะบินไป สร้างสถานการณ์ต่างๆ เช่น เครื่องยนต์ขัดข้อง เกิดพายุ น้ำมันเชื้อเพลิงหมด เป็นต้น

เครื่อง CPU และเครื่อง interface ทำหน้าที่เชื่อมโยงโปรแกรมของแต่ละห้องบิน เป็นการฝึกบินเป็นกลุ่ม และชุดคอมพิวเตอร์ Master ควบคุมระบบทั้งหมด นัดการโปรแกรม จัดทำ Report และ Print ข้อมูล

ส่วนนี้จะใช้ไฟ 3 เฟส 380 50 ระบบดับเพลิงใช้ Smoke Detector ตรวจสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ควีน ดับเพลิงด้วยระบบดับเพลิงอัตโนมัติ ใช้ Gas Nitrogen (NAF S 3) และมีเครื่องดับเพลิง
มือถือประจำตำแหน่งต่างๆ



รูปที่ 4.2.1.29 ส่วนควบคุมและบังคับการของห้อง
Flight Simulator ซึ่งมีแผงควบคุม
และหน้าจอแสดงผล



รูปที่ 4.2.1.30 เครื่อง Flight Simulator
และบริเวณทางขึ้นไปยังบริเวณที่นั่งนักบิน



รูปที่ 4.2.1.31 ห้อง Flight Simulator สำหรับฝึกหัดนักบินก่อนทำการบินจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. ห้องควบคุมความดัน (Hyperbolic Chamber) เป็น Station Equipment ที่ควบคุมความกดอากาศเพื่อทดสอบร่างกายของนักบิน เกี่ยวกับความผิดปกติที่อาจเกิดขึ้นกับตัวนักบินเอง เมื่อความหนาแน่นของอากาศเปลี่ยนแปลงไป ทั้งทางด้านสภาพร่างกายและการมองเห็น จากกรณีศึกษา Hyperbolic Chamber1 เครื่องสามารถจุนักบินได้ 10 คน ใช้พื้นที่ประมาณ 5.0 x 2.0 เมตร

1.5 ห้องวิจัยด้านระบบไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ มีลักษณะเป็น Testing Lab สำหรับทดสอบการใช้งานของอุปกรณ์ Avionics ซึ่งได้แก่อุปกรณ์สื่อสาร เรดาร์ ภายในห้องวิจัยประกอบด้วยโต๊ะทำงานสำหรับวางชิ้นงาน ตู้เก็บอุปกรณ์พื้นฐานทางไฟฟ้า ที่มักจะ เป็น Portable Equipment และมีพื้นที่สำหรับวางอุปกรณ์ขนาดใหญ่ นอกจากการตรวจสอบสภาพของอุปกรณ์แล้ว ยังต้องมีการซ่อมแซมอุปกรณ์จากการเสียหาย อาจจะทำภายในห้องวิจัย โดยมีห้องเก็บวัสดุและอุปกรณ์ในการซ่อมแซมอยู่อีกส่วนหนึ่ง

4.2.2. ส่วนส่งเสริมกิจกรรมอื่น ๆ ในการวิจัย ได้แก่

2.1 โรงเก็บเครื่องบิน (Hanger) ใช้เก็บเครื่องบินต้นแบบ เพื่อใช้ทดลองการบิน การจัดเก็บแบ่งเป็น 2 ส่วน สำหรับอากาศยานขนาดกลาง และขนาดเล็ก การหาพื้นที่โรงเก็บเครื่องบินจำกัดขนาดโดยใช้ค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ

- 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

ลักษณะการใช้พื้นที่ภายในโรงเก็บเครื่องบิน จะจอดเครื่องบินโดยเว้นทางสัญจรสำหรับเครื่องบินไว้ และจัดวางชั้นอุปกรณ์ประกอบ หรือเครื่องมือช่างรมผนังโรงเก็บ รวมทั้งเครื่องทุ่นแรงอื่น ๆ ที่ใช้ประกอบการตรวจสอบสภาพบำรุงรักษาเครื่องบิน เช่น บันได รอกดึงกำลังสูง ล้อเลื่อนลากจูง ถาดรองเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่อง ฯลฯ

การใช้พื้นที่ในโรงเก็บเครื่องบินดังกล่าว ยังประกอบด้วยห้องทำงานของช่างเทคนิคและนักบินทดสอบ ซึ่งนอกจากเป็นที่ทำงานแล้วยังมีส่วนพักผ่อนของเจ้าหน้าที่ และส่วนอำนวยความสะดวกอื่น ๆ เช่น ห้องเก็บอุปกรณ์ ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งตัว ห้องอาบน้ำ เป็นต้น

2.2 โรงปฏิบัติงาน (Work Shop) เป็นส่วนผลิตและซ่อมแซมชิ้นส่วนอากาศยาน ที่อยู่นอกเหนือจากการจ้างผลิตชิ้นส่วนอากาศยาน ประกอบอากาศยานต้นแบบ ลักษณะเป็นโรงโล่งขนาดใหญ่ที่เป็น Open Plan ประกอบด้วย

ก. ส่วนปฏิบัติงานโลหะและงานไม้ (Metal & Wood Works Shop) เพื่อใช้ในการจัดเตรียมการผลิตและซ่อมแซมชิ้นส่วนอากาศยาน นอกเหนือจากการสั่งทำ ก่อนนำไปประกอบเครื่องบิน การจัดแบ่งพื้นที่ภายในจะมีส่วนขีดผนังเป็นตู้วางอุปกรณ์ มรโต๊ะกลางสำหรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำงาน และมีพื้นที่วางชิ้นงานหรือประกอบชิ้นงาน เช่น ส่วนปีกเครื่องบิน แพนบังคับ เป็นต้น สำหรับงานสีควรมีพื้นที่ที่มีการระบายอากาศที่ดี และมีโต๊ะทำงานด้านเอกสารด้วย

ข. คลังพัสดุและอุปกรณ์ เพื่อเก็บวัตถุดิบที่ใช้ในการสร้างและซ่อมแซมอากาศยาน หรือชิ้นส่วนใดชิ้นส่วนหนึ่ง เพื่อความเป็นระเบียบและสะดวกในการทำงาน ควรอยู่ใกล้ส่วนทะเบียนวัสดุ เพื่อสะดวกต่อการควบคุม

ค. คลังชิ้นส่วนอากาศยาน (Spare Parts Storage) เก็บชิ้นส่วนอากาศยานที่ทำสำเร็จเรียบร้อยจากโรงงานปฏิบัติงาน หรือชิ้นส่วนอากาศยานที่จำเป็นต้องซื้อหรือสั่งทำ เช่น ล้อยาง ไบพัด ฯลฯ เพื่อรอประกอบเป็นเครื่องบิน

ง. พื้นที่ประกอบเครื่องบิน เป็นพื้นที่อเนกประสงค์ที่สามารถกันแดดกันฝนได้ ลักษณะคล้ายโรงเก็บเครื่องบิน แต่ใช้งานในด้านการผลิตเครื่องบินต้นแบบ โดยนำชิ้นส่วนที่ผลิตในโรงปฏิบัติการ หรือชิ้นส่วนที่จัดซื้อจากคลังชิ้นส่วน มาประกอบเข้าด้วยกัน พร้อมทำการทดสอบสภาพการใช้งานในโรงปฏิบัติการ พร้อมทำการทดสอบสภาพการใช้งาน เช่น การตรวจสอบสภาพความแข็งแรงของโครงสร้าง ติดตั้งระบบการบังคับเครื่องภายใน หรือตรวจสอบความแข็งแรงของชิ้นส่วน เป็นต้น

ที่ตั้งของโรงปฏิบัติการ ควรใกล้กับลานรับของ และโรงเก็บเครื่องบิน เพื่อสะดวกในการขนย้ายชิ้นงาน และวัสดุในการสร้างชิ้นงานต่างๆ ลักษณะการทำงานเป็นการร่วมงานกันของวิศวกร เจ้าหน้าที่ ช่างเทคนิค ทั้งการทำแบบและจัดสร้าง มีประตูเข้า-ออกกว้างไม่ต่ำกว่า 2.40 เมตร และสูงไม่น้อยกว่า 3.60 เมตร เพดานสูง 4.50 เมตร และมีการระบายอากาศที่ดี ควรแยกจากส่วน Public เพราะมีเสียงดัง

4.2.3 ส่วนส่งเสริมและเผยแพร่ความรู้

1. ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ เป็นองค์ประกอบที่สำคัญมากของโครงการศูนย์ส่งเสริมวิทยาศาสตร์การบินนี้ ผู้ชมมักตัดสินคุณค่าของส่วนนิทรรศการที่การจัดแสดงงานและลักษณะของห้องที่จัดแสดง โดยการแบ่งส่วนจัดแสดงควรคำนึงถึงหน้าที่และความน่าเป็นพื้นฐานของส่วนนิทรรศการแต่ละประเภทแต่ละแห่ง ว่ามีจุดประสงค์หลักในการจัดแสดงอย่างไร ซึ่งต้องกำหนดให้แน่นอนโดยทั่วไปขึ้นอยู่กับการเรื่องราวและวัตถุที่จัดแสดงแบบการบริหารจัดการด้านการศึกษาค้นคว้าแต่สามารถนำมากำหนดการแบ่งส่วนจัดแสดงได้ 3 ส่วนใหญ่ ๆ ดังนี้

1. นิทรรศการถาวร (PERMANENT EXHIBITION)
2. นิทรรศการชั่วคราว (TEMPORARY EXHIBITION)
3. นิทรรศการภายนอกอาคาร (OUTDOOR EXHIBITION)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. นิทรรศการถาวร (PERMANENT EXHIBITION)

1.1 ส่วนนิทรรศการถาวร เป็นการ จัดแสดงแต่ละห้องเป็นการถาวรหรือตั้งแสดงไว้เป็นประจำ แต่ไม่ได้หมายความว่า จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงเลย โดยทั่วไปจะมีการปรับปรุงใหม่เป็นครั้งคราวประมาณ 2-3 ปี มีเนื้อหาเกี่ยวกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการบิน เน้นการจัดนิทรรศการที่มีเรื่องราวเกี่ยวข้อง เชื่อมโยงและสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่อง ควรจัดให้มีการเข้าถึงจากโรงพักคอยและติดต่อกับส่วนบริหารได้สะดวกรวดเร็ว ในการแสดงงานแบบถาวร อาจจะแบ่งออกเป็น

ก. การจัดแสดงถาวรในห้องแสดงนิทรรศการ โดยเลือกวัตถุที่มีความสำคัญ ออกมาจัดแสดง จำนวนไม่มากนัก ใช้เทคนิคต่าง ๆ ในการจัดแสดงตามเรื่องราวและประเภทของ วัตถุที่แสดง

ข. การจัดแสดงเพื่อการศึกษา ค้นคว้า (STUDY COLLECTION) เป็นการ จัดแสดงของเหลือจากการคัดเลือกสำหรับห้องนิทรรศการแล้ว มีการ จำแนกประเภทอย่างเป็นระบบ พร้อมทั้งมีป้ายบอกหมวดหมู่ มีบัตรค้นเพื่ออำนวยความสะดวก การจัดอาจจะจัดห้องไว้ต่างหาก หรืออาจจัดอยู่ในส่วนหนึ่งของห้องนิทรรศการ ก็นิยมทำกันหลายแห่ง ในบางที่จะให้ส่วนที่เก็บงาน ทำหน้าที่นี้ โดยผู้เข้าศึกษาต้องทำเรื่องมาจึงจะสามารถเข้าศึกษาในส่วนนี้ได้

ค. การจัดแสดงเพื่อการศึกษา (EDUCATIONAL COLLECTION) จัดแสดงวัตถุที่มีค่าทางการศึกษา แต่อาจไม่มีค่าในตัวเอง เช่นรูปจำลองหรือของที่ไม่มีค่าทางความงามแต่เป็น ตัวอย่างในการ ให้ความรู้ได้ หลักสำคัญคือไม่จัดของจริงปะปนกับของจำลอง

1.2 ส่วนนิทรรศการชั่วคราว เป็นนิทรรศการที่จัดแสดงงานเป็นระยะสั้นๆ หมุนเวียนไปตลอดปี จะเลือกเรื่องต่าง ๆ ที่น่าสนใจนำมาจัดแสดงประมาณ 1-2 เดือนหมุนเวียน กันไป เพื่อชักจูงความสนใจของประชาชนที่มาใช้บริการ โดยการจัดจะจัดต่างจากการจัดแบบ นิทรรศการถาวร ต้อง ถึงจุดความสนใจจึงควรใช้เทคนิคอื่น ๆ เข้ามาผสมกันด้วยเช่น แสง , เสียง , การบรรยาย มีความรุนแรงได้เต็มที่ และไม่ต้องประณีตมากนักเนื่องจากแสดงในช่วงเวลาสั้น ๆ

1.3 ส่วนนิทรรศการภายนอกอาคาร เป็นส่วนแสดงงานที่ทนต่อสภาพภูมิอากาศ และสภาพแวดล้อม โดยการออกแบบส่วนนี้ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยมากกว่าส่วนอื่นด้วย เนื่องจากอยู่ภายนอกตัวอาคารอาจจะจัดส่วนนี้เป็น COURT ก็ได้

โดยหลักทั่วไปในการจัดแสดงงานมีดังนี้

1. ความสำคัญของการจัดแสดงอยู่ที่วัตถุ
2. การให้เรื่องราว ความรู้เกี่ยวกับวัตถุจัดแสดง
3. การจัดแสดงวัตถุต้องมีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน
4. ก่อให้เกิดความประทับใจ ความเพลิดเพลิน ความชื่นชม เห็นความสำคัญและคุณค่า
5. การจัดแสดงต้องถือหลักจัดอย่างง่าย (SIMPLICITY)
6. ให้ความปลอดภัยแก่วัตถุ

การออกแบบห้องจัดแสดง

ในการออกแบบห้องแสดงงานมักมีการเปลี่ยนแปลงเรื่องราวและ แบบลักษณะของห้องแสดงอยู่เสมอ การเปลี่ยนแปลงของห้องแสดงอยู่บ่อย ๆ รวมทั้งวัตถุที่จัดแสดงนั้นเป็นส่วนหนึ่งที่กระตุ้นเตือนประชาชนให้อยากเข้ามาชมนิทรรศการมากยิ่งขึ้น เมื่อการจัดแสดงหมุนเวียนเรื่อย ๆ เช่นนี้ ผู้ออกแบบห้องแสดงจะต้องปล่อยให้ห้องแสดงมีความอิสระ สามารถเปลี่ยนแปลงสภาพภายในได้อย่างกว้างขวาง

ในการออกแบบห้องแสดง ไม่ว่าจะเป็นิทรรศการประจำหรือนิทรรศการพิเศษก็ตาม สิ่งที่จะช่วยให้ห้องแสดงเปลี่ยนรูปร่างได้อย่างดีที่สุดนั่นคือ แผง (PANEL) ซึ่งทำด้วยไม้อัด หรือวัสดุที่มีน้ำหนักเบาสามารถเคลื่อนย้ายได้หรือแผงที่ทำด้วยโครงไม้บุด้วยผ้าและทาสีด้วยแบบต่าง ๆ ซึ่งเปลี่ยนไปตามสภาพความเหมาะสมของเรื่องราว

หลักสำคัญของการวางผังรูปห้องแสดงนั้น ก็ไม่จำกัดแบบลักษณะที่แน่นอนแต่อย่างใด หากแต่มักน้อยตามเรื่องราวที่แสดงนั้น ๆ โดยปกติแผงตอนหนึ่งจะใช้ไปในการจัดแสดงเรื่องราวเพียงตอนเดียวเท่านั้น ไม่ควรจัดเรื่องราวหลายตอนไว้ในแผงเดียวเพราะจะทำให้ประชาชนเกิดความสับสนในการชม แผงชั่วคราวอาจทำเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสเล็ก ๆ ซึ่งยกเยื้องเป็นแบบต่าง ๆ หลาย ๆ รูป แต่ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงหลักสำคัญ ๆ เช่น

1. การจัดตู้หรือแผงในห้องแสดงประจำหรือห้องแสดงชั่วคราวก็ตาม ไม่ควรปล่อยให้ห้องโล่งจนเกินไปจะเกิดความอ้างว้าง เพราะหากห้องแสดงโล่งแล้วเป็นการดึงประชาชนให้รีบเดินผ่านไปอย่างรวดเร็วโดยไม่ได้ พิจารณาเรื่องราวและวัตถุต่าง ๆ มากเท่าที่ควร ทำยที่สุดเมื่อเดินผ่านห้องแสดงแล้วจะไม่ได้อะไรจากการแสดงนั้นเลย แต่การวางแผงน้อยเพียงไรนั้นต้องพิจารณาในหัวข้อย่อยในเรื่องใหญ่มีน้อยเพียงไรและวัตถุอะไรบ้างที่ควายแกออกจัดแสดงโดยเดี่ยวเพื่อความสง่างาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การวางแผนยกเยื้องไปอย่างไรก็ตาม ควรจะได้เรียงลำดับเรื่องรวมของเรื่องที่จะจัดแสดง ซึ่งอยู่ในดุลยพินิจของภัณฑารักษ์และภัณฑานากร (ถ้ามี) ว่าอะไรเป็นเรื่องที่ 1 อะไรเป็นเรื่องที่ 2 และที่ 3 ตามลำดับ จนถึงสิ้นสุดการแสดงผล

3. ขนาดของแปลงตลอดจนสีที่ใช้ทาผนัง จะมีความหนักเบาอย่างน้อยเพียงไรนั้น ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของห้องแสดงผล ควรจะได้มีการเปลี่ยนสีของผนังต่าง ๆ บ้างตามความเหมาะสม แต่วรรณะของสีไม่ควรจัดจ้านควรเป็นสีที่ มองแล้วมีความเย็นตา สบายใจ และชวนแก่การมอง

4. เนื้อที่ระหว่างผนังแต่ละตอน ไม่ควรน้อยจนผู้เข้าชมต้องเบียดเสียดอัดเยียดกันเดินหากแต่ควรมีช่องว่างให้ผู้ชมเคลื่อนไหวไปอย่างสะดวกและเคลื่อนไหวไปได้โดยรูปแบบของผนังไม่นำคนโดยอัตโนมัติ ซึ่งปัญหาความเคลื่อนไหวของผู้ชมนั้น ภัณฑารักษ์จะต้องศึกษาให้ถี่ถ้วนก่อนจะสรุปผลเพราะหากการจัดรูปห้องแสดงผลบังคับจนเกินไป จะทำให้ผู้ชมรู้สึกเหมือนว่าถูกขังตัวเองในคุก และเคลื่อนไหวไปตามแถบแบบนักโทษ

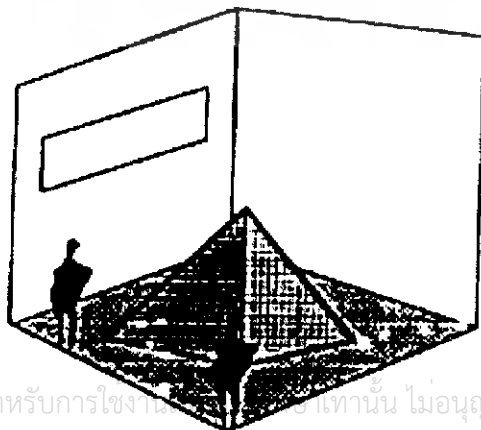
5. ผนังของห้องแสดงผล แม้จะมีการยกเยื้องเพื่อสร้างความสนใจของผู้ชมแล้วก็ตาม แต่ก็ต้องไม่ยกเยื้องมากเกินไปจนทำให้รู้สึกเหมือนหลงทางและไม่ทราบว่าตัวเองอยู่ส่วนไหนของอาคารและห้องแสดงผล เพราะหากผู้ชมเกิดความรู้สึกเช่นนั้นขึ้นจะขาดความตั้งใจในการชมดูวัตถุทันที

หลักการออกแบบห้องจัดแสดง

หลักการสำคัญของการวางผังรูปห้องแสดงผลนั้นไม่จำกัดแบบ รูปลักษณะแน่นอนแต่อย่างใด หากแต่จะมากน้อยเรื่องการจัดแสดงเรื่องราวก็เพียงตอนเดียวเท่านั้น ไม่ควรจัดหลายตอนในผนังเดียวเพราะผู้ชมจะเกิดความสับสนในเวลาเข้าชม

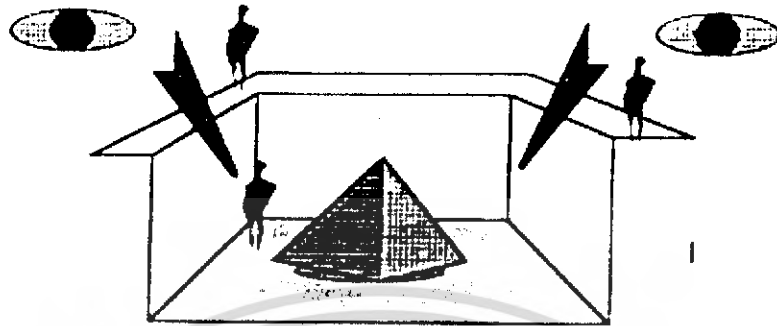
ลักษณะห้องจัดแสดง

- ห้องจัดแสดงแบบธรรมดา คือ ห้องแสดงผลที่มีหน้าต่างซึ่งอาจเป็นหน้าต่างสูงหรือมีหน้าต่างด้านหนึ่งและใช้ไฟฟ้าช่วยในการจัดแสง

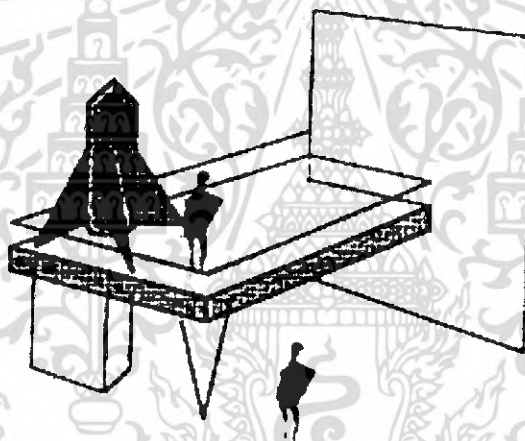


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องแสดงแบบยกพื้นโล่ง เป็นลักษณะห้องโถงมีบันไดขึ้นสามารถมองเห็นห้องโล่งได้



- ห้องแสดงแบบหอประชุมใหญ่ เป็นห้องแสดงขนาดใหญ่มีหน้าต่าง 2 ด้าน



- ห้องแสดงแบบเจดีย์ จัดเจดีย์ให้เป็นที่แสดงงาน



- ห้องแสดงที่ใช้แสงจากหลังคา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดแสดงนิทรรศการ

อุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดนิทรรศการทำขึ้นเพื่อการจัดระเบียบให้มีความเป็นสัดส่วนเรียบร้อย ดังนั้นคุณสมบัติที่ต้องคำนึงถึง คือ ความมั่นคงแข็งแรง สะดวกในการเคลื่อนย้าย ป้องกันโจรกรรม ต้องคำนึงถึงการควบคุมอุณหภูมิและการจัดตั้งในระดับสายตาของผู้ชมด้วย

วิธีการจัดนิทรรศการ มีหลายแบบตามขนาดและตามลักษณะของงานที่ต้องการจัดแสดงและห้องหรือตามเรื่องราวของนิทรรศการจำแนกได้ดังนี้

1. จัดบอร์ดติดต่อกันด้วยข้อต่อติดพื้น
2. จัดบอร์ดลอยโดยมีโครงสร้างช่วย
3. จัดเป็นชั้นหรือตู้ด้วยแผ่นหรือข้อต่อ
4. จัดตั้งลอย
5. ต่อบอร์ดจากเพดานลงมา
6. จัดแขวนด้านข้างตามผนังหรือโครงสร้างต่างๆ

นิทรรศการถาวร มักจะใช้อุปกรณ์ส่วนใหญ่จะเป็นสิ่งประดิษฐ์ หุ่นจำลอง ตู้แสดงและบอร์ดติดแสดง และถ้าเป็นนิทรรศการชั่วคราว ส่วนใหญ่จะใช้บอร์ดในการจัดแสดง

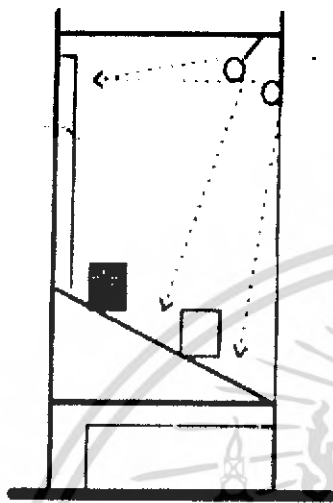
ตู้แสดง ชนิดตู้แสดง

1. TABLE SHOW-CASE เป็นแบบที่เหมาะสมสำหรับการจัดแสดงวัตถุซึ่งมีขนาดเล็ก เพราะสามารถ มองเห็นได้โดยรอบ แม้แต่ด้านบนของวัตถุ
2. UPLIGHT SHOW-CASE สามารถแบ่งเป็น 3 แบบใหญ่ๆ คือ
 - FREE STANDING SHOW-CASE เป็นตู้ขนาดใหญ่สามารถออกแบบจัดแบ่งห้องแสดงได้เป็นส่วนๆ ถ้าด้านใดที่บสามารถใช้เป็นบอร์ดแสดงได้
 - WALL SHOW-CASE ออกแบบเพื่อแสดงวัตถุที่มีความสูง
 - INSET SHOW-CASE อยู่ทีระดับพื้นหรือเหนือระดับพื้นเหมาะสำหรับพิพิธภัณฑ์ที่มีผนังด้านหนึ่งสามารถเคลื่อนย้ายได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักเกณฑ์การจัดตู้แสดง

การจัดตู้แสดงในพิพิธภัณฑ์มีการจัดเหมือนการจัดเวทีแสดงละคร คือ ต้องมีฉากหรือผู้แสดงลดหลั่นตามความสำคัญของตัวแสดง ซึ่งต้องมีการให้แสง สีในตู้แสดงมีความกลมกลืนกันให้ได้บรรยากาศของสิ่งแสดง จึงทำให้ผู้ชมเกิดความประทับใจในการชมและตลอดไป



ตู้แสดงตีคมฉิ่ง

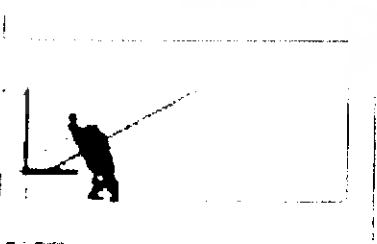
ตู้แสดงแบบ

ตู้แสดงและผิวสะท้อนของผิวกระจก

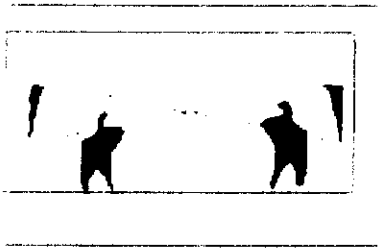
ตู้ผิวกระจกจะเกิดการสะท้อนแสงมากน้อยขึ้นอยู่กับตำแหน่งที่ตั้ง ความลาดเอียงเป็นการแก้ปัญหาการสะท้อนแสงจากต้นกำเนิดแสง



เมื่อตั้งตู้กระจกตรงข้ามหน้าต่าง ให้เฉียงผิวกระจกทำมุมแหลมกับพื้นห้อง



เมื่อตู้อยู่เบื้องหน้าหน้าต่าง ให้เฉียงกระจกออกจากหน้าต่างเข้าหาผู้ดู



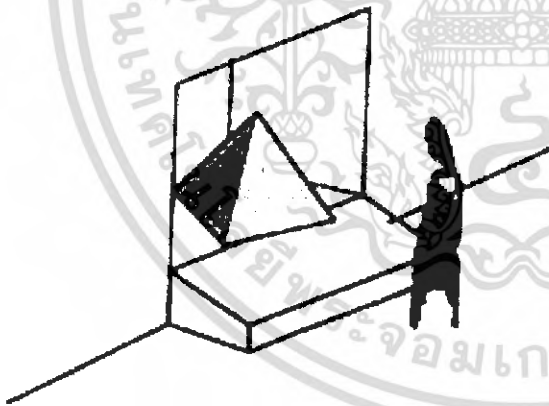
ตู้ ที่หันหน้าเข้าหากัน ให้เอียงกระจกทำ
มุม ซึ่งกันและกันอย่างวางขนานกัน



เมื่อแสงเข้าด้านบนและอยู่หลังผู้ดูไม่ต้อง
เอียงกระจก

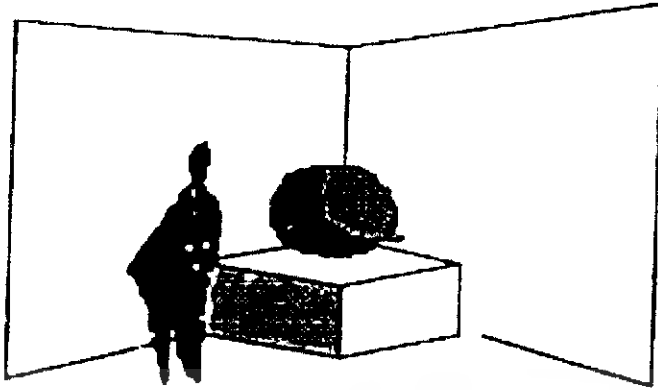
แท่นโชว์ (STAND)

แท่นโชว์แสดงสิ่งนั้นอาจเป็นแท่นโชว์ที่สามารถดูได้ด้านเดียวจนถึง 4 ด้าน

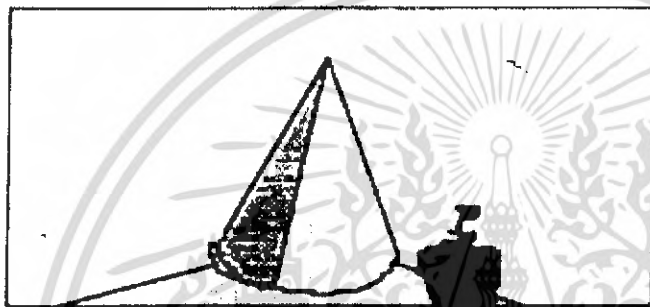


มองได้ด้านเดียว

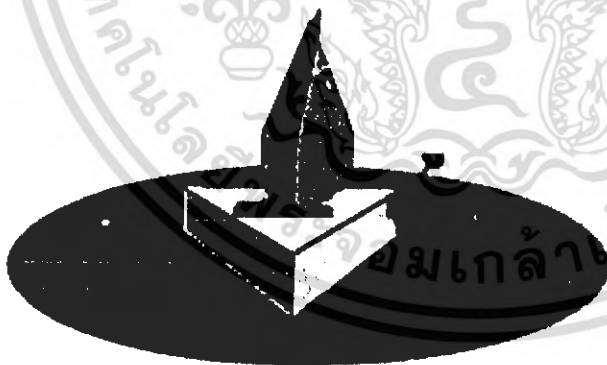
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



มองสองด้าน



มองสามด้าน



มองได้รอบด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้ยังสามารถแบ่งแท่นโชว์ออกตามลักษณะการติดตั้งแบบต่างๆ แบ่งได้ดังนี้

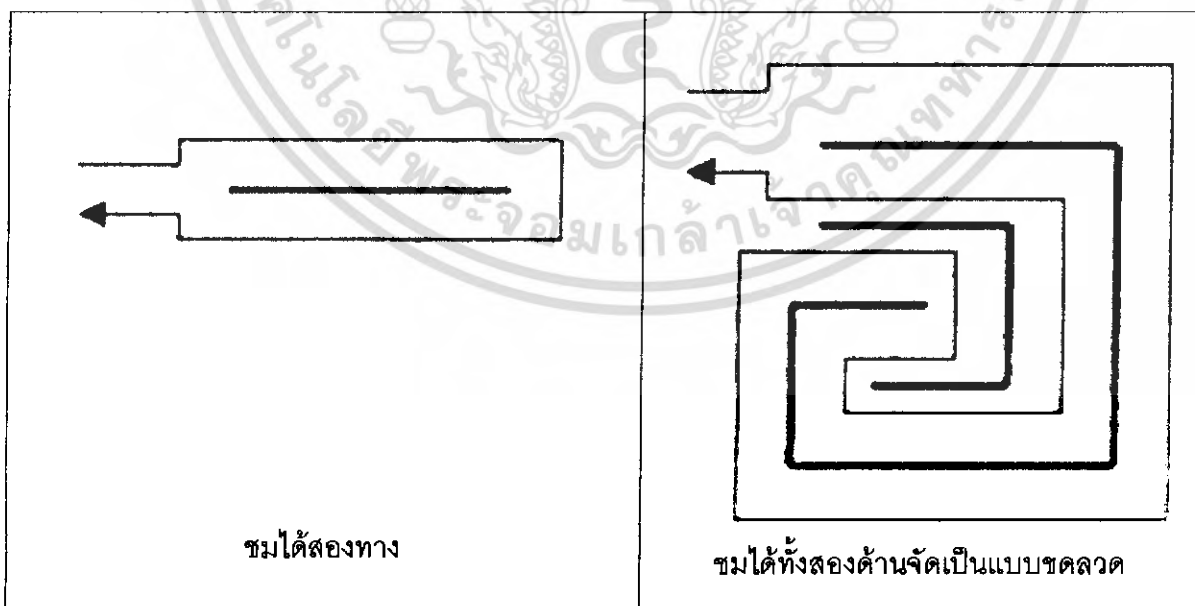
1. คำนึงถึงสิ่งที่จัดแสดงว่ามีอย่างไร ควรมีการติดตั้งลักษณะใดจึงจะเหมาะสม
2. ลักษณะทั่วไปของนิทรรศการ
3. ขนาดความพอเพียงของเนื้อที่
4. ในนิทรรศการหลายนิทรรศการ คำนึงถึงแท่นโชว์ที่มีประโยชน์ใช้สอยมากที่สุด เพื่อความประหยัดและดัดแปลงได้ในอนาคต

ทางเดินเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งที่จะนำผู้ชมไปยังสิ่งแสดง การจัดโซนแบ่งกลุ่มและเตรียมทางผ่านเป็นองค์ประกอบใหญ่ที่ให้ความสะดวกหากรชมงานและสิ่งแสดงต่างๆ สามารถแบ่งออกเป็น 2 แบบใหญ่ๆ คือ

1. เส้นทางที่ถูกกำหนดแน่นอน สัมผัสหรือพิจารณาจากการจัดลำดับสิ่งแสดงโดยมีทางเข้าออกแยกกัน

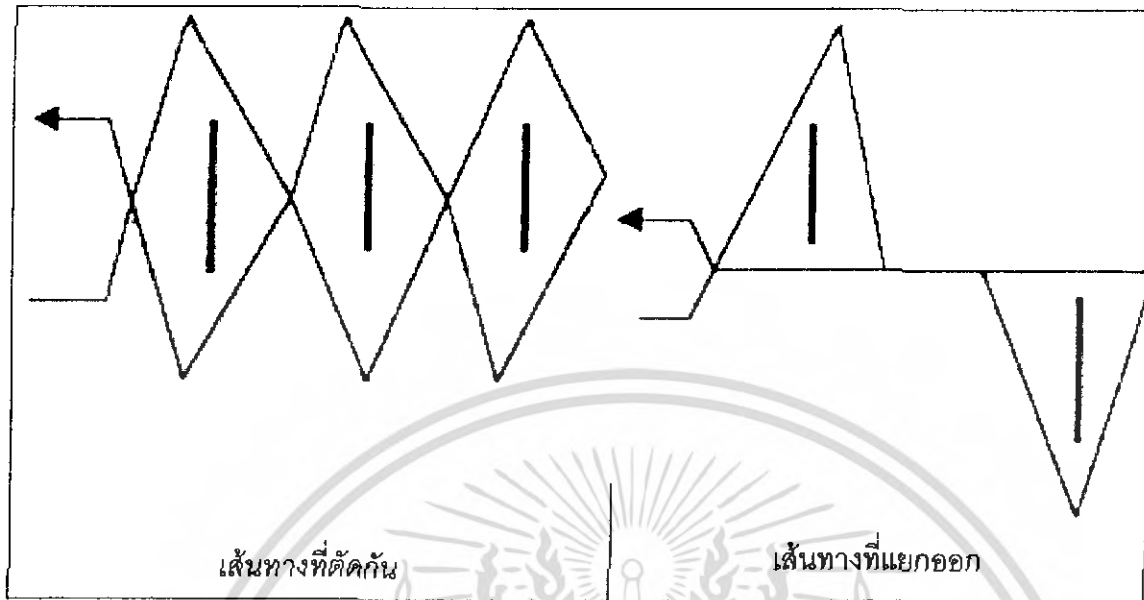


เส้นทางที่ถูกกำหนดชัดเจนแน่นอนมีทางเข้าออกทางเดียว

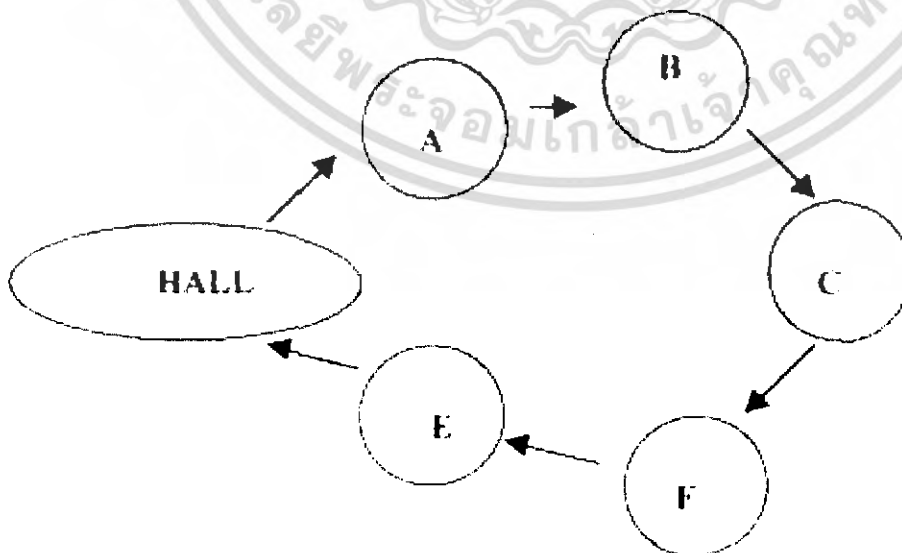


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เส้นทางถูกกำหนดแน่นอน มีทางเข้าออกชัดเจน



3. ROOM TO ROOM ARRANGEMENT เป็นการจัดห้องแสดงที่ให้ผู้ชมเดินเรื่อยไป โดยไม่ต้องย้อนกลับ ทำให้ชมได้ทั่วถึงตามลำดับ อาจใช้เป็นห้องใหญ่แล้วกันเป็นส่วนๆ
- ข้อดี เป็นการจัดแบบง่ายๆ ประหยัดเนื้อที่
- ข้อเสีย ถ้าใช้จัดพิพิธภัณฑ์ใหญ่ เมื่อปิดห้องหนึ่งแล้วจะกระทบกระเทือนห้องอื่นไปด้วย และไม่อาจเลือกชมเฉพาะส่วนใดส่วนหนึ่งได้



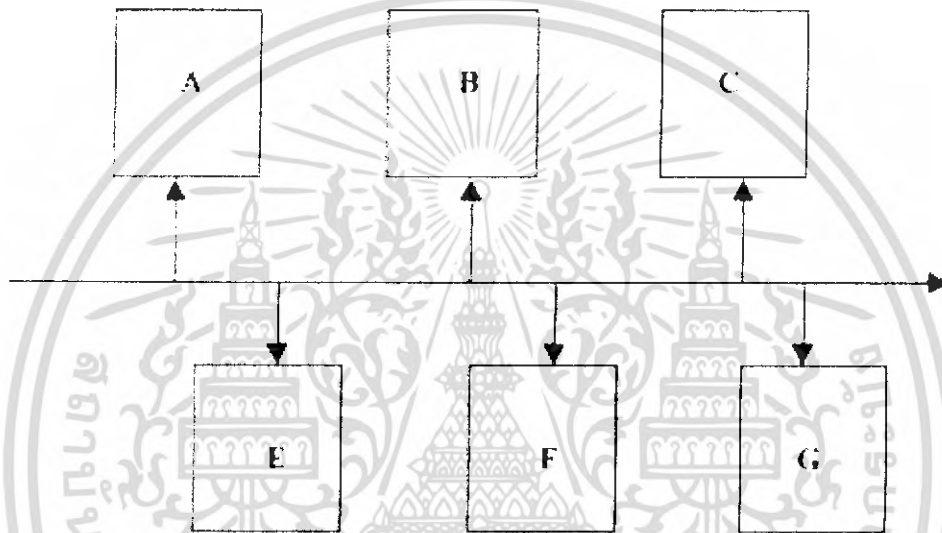
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. COPPODOR TO ROOM ARRANGEMENT

การจัดกลุ่มห้องแสดงลักษณะนี้เป็นทางเดิน ยาว และมีทางแยกออกไปตามห้องแสดงต่างๆ แต่ละห้องมีทางเข้าออกโดยไม่ผ่านห้องอื่น และส่วนทางเดินยังใช้แสดงภาพได้อีกด้วย

ข้อดี ผู้ชมสามารถเลือกชมได้ตามชอบใจ

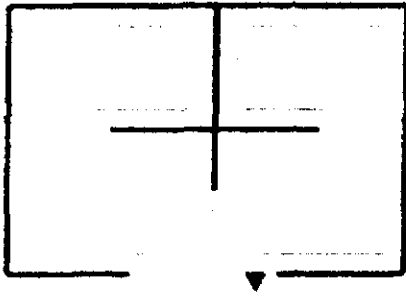
ข้อเสีย การแสดงไม่ติดต่อกันเป็นการขัดจังหวะการแสดงและเปลี่ยนเนื้อหาทางเดินอีกด้วย



5. NAVE TO ROOM ARRANGEMENT เป็นการจัดกลุ่มห้องแสดงที่ห้องโถงอยู่ตรงจุดศูนย์กลาง (CENTRAL CORE) แล้วจากห้องโถงสามารถเข้าถึงส่วนต่างๆ ได้ทุกห้องจากการแสดงหลายๆ ชั้นก็ได้ โดยมีห้องโถงเป็นจุดศูนย์กลางเช่นเดิม เป็นการเลือกเอาทั้งข้อดี ข้อ 1 และข้อ 2 มาใช้

ทางออกที่อยู่คนละฟากของห้อง จะทำให้กำแพงด้านความได้รับความสนใจมาก ถ้าทางออกอยู่ด้านซ้าย ประตูทางออกควรอยู่ใกล้มุมห้องห่างจากกำแพงได้มากเท่าใดยิ่งดี สรุปได้ว่าส่วนที่ควรอยู่ติดประตู คือ

- การมีประตูทางออกสองทางเข้าออก
- ประตูไม่ควรอยู่กลางห้อง
- ประตูไม่ควรอยู่ที่ที่ผู้ชมจะออกมาชมนิทรรศการได้ทั้งหมด



การจัดทางเดินสามารถให้ผู้ชมเดินได้ทั่วถึง



ทางออกที่ดีที่สุดทำให้ผู้ชมสามารถชมได้ทั้งห้อง



การจัดทางเดินที่สามารถชมได้ทั่วถึง

รูปแบบการจัดแสดงของศูนย์ส่งเสริมวิทยาศาสตร์การบิน

จากวัตถุประสงค์ของโครงการ และลักษณะการจัดแสดงของพิพิธภัณฑ์นำมาเป็นแนวทางในการแบ่งจัดแสดงออกเป็น 2 หมู่ใหญ่ๆ ดังนี้

1. วิวัฒนาการทางการบิน
2. เทคโนโลยีทางการบิน

การออกแบบผนังสำหรับจัดแสดง

ผนังที่สะดวกที่สุดสำหรับแสดงศิลปกรรมนั้น ควรยึดด้วยโครงสร้างของอาคาร แต่ในทางปฏิบัติแล้วเราควรที่จะเปลี่ยนแปลงผนังเหล่านั้นได้ เช่น เปลี่ยนแปลงทิศทาง สี ลีลา ทั้งนี้เพื่อปรับให้เข้ากับการแสดงในแต่ละแบบ ซึ่งโดยปกติแล้ว การออกแบบห้องแสดง ในทุก ๆ ครั้ง ผู้ออกแบบจะคำนึงถึงความเป็นไปได้ของการจัดเปลี่ยนการจัดวางผนังในรูปแบบต่าง ๆ ที่อาจเป็นไปได้ และสอดคล้องกับระบบเทคโนโลยี ระบบบริหารต่าง ๆ ของห้องแสดงด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักที่ควรคำนึงในการออกแบบผนังคือ

- เป็นค้ำยันและเป็นฉากหลังสำหรับวัตถุ
- แบ่งที่ว่างภายในห้องแสดง จัด CIRCULATION ให้กับห้องแสดง
- สามารถใช้เป็นส่วนที่เพิ่มพื้นที่ผิวสำหรับจัดแสดงได้

นอกจากหน้าที่หลักดังกล่าวแล้ว ยังมีการออกแบบผนังสำหรับจัดแสดงในรูปแบบอื่น ๆ ที่แตกต่างกันได้อีก

หลักการออกแบบห้องจัดแสดง

หลักการสำคัญของการวางผังรูปห้องแสดงนั้นไม่จำกัดแบบ รูปลักษณะแน่นอน แต่อย่างใด หากแต่จะมากน้อยเรื่องการจัดแสดงเรื่องราวก็เพียงตอนเดียวเท่านั้น ไม่ควรจัดหลายตอนในแผงเดียวเพราะผู้ชมจะเกิดความสับสนในเวลาเข้าชม

การกำหนดขนาดและปริมาตรของห้องแสดง

การกำหนดขนาดความกว้าง ยาวของห้องแสดง ไม่สามารถกำหนดให้แน่นอนได้ตามหลักการแล้ว ขนาดของห้องจะขึ้นอยู่กับปริมาณของวัตถุแสดง ขนาด และลักษณะการจัดแสดงซึ่งต้องมีการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุแสดงเพื่อหาค่ากลางมาเป็นตัวกำหนด

ขนาด แต่ในปัจจุบันการออกแบบห้องแสดงมักจะใช้วิธีการออกแบบ SPACE ให้สามารถยืดหยุ่นได้มาก มีการออกแบบผนังสำเร็จรูปเพื่อการจัดแสดง สามารถประกอบเป็นฉากที่มีขนาดตามต้องการได้ ส่วนใหญ่จะเริ่มต้นจาก ระบบกริด (GRID SYSTEM) ซึ่งยืดเอาขนาดของวัสดุเป็นเกณฑ์

นอกจากนี้การกำหนดขนาดของห้องแสดงยังจำเป็นต้องคำนึงถึงความรู้สึกของผู้ชมที่มีต่อพื้นที่นี้ด้วยเพราะ SPACE ที่มีขนาดใหญ่หรือเล็กเกินไป ก่อให้ความรู้สึกที่ไม่ดีแก่ผู้ชม ทั้งนี้การกำหนดขนาดจึงขึ้นกับความรู้สึกทางความงามด้วย (SENSE OF BEAUTY)

ขนาดความสูงของห้องมีผลต่อสัดส่วนของห้องแสดงงานมาก ระดับฝ้าเพดาน อาจจะเป็นตัวกำหนดว่า SPACE เหมาะสำหรับการจัดแสดงวัตถุชนิดใด ประเภทไหน นอกจากนี้ความสำคัญของฝ้าเพดานยังปรากฏออกมาในรูปของการกำหนดบรรยากาศห้องแสดงงานด้วย แสงสว่างต่าง ๆ สำหรับห้องแสดงมักจะทำให้ฝ้าเพดานเป็นแหล่งกำเนิด

แสงสว่าง ทั้งระบบแสดงธรรมชาติและแสงประดิษฐ์ทั้งนี้เพราะเป็นตำแหน่งการให้แสงที่ดี และไม่รบกวนแก้ววัตถุที่แสดง

ความสูงของฝ้าเพดานสำหรับห้องแสดง ไม่มีกำหนดที่แน่นอนเพราะต้องขึ้นอยู่กับชนิดและขนาดของวัตถุที่แสดงแต่มาตรฐานต่ำสุดที่ใช้ทั่วไปคือประมาณ 3.00 เมตร ฝ้าเพดานนอกจากจะใช้สำหรับบัง ซ่อนและกันแสงเหนือหัวแล้วยังสามารถใช้พื้นที่ภายในฝ้าเพดานได้อีกด้วยสำหรับใช้เป็นส่วนบริการต่าง ๆ ดังนี้

- ทางเดินทางท่อเครื่องปรับอากาศ
- ทางเดินสายไฟฟ้า
- ติดตั้งระบบดับเพลิง
- ช่องอากาศสำหรับระบายอากาศ
- ติดตั้งไฟแบบ LIGHTING TRAFFER ซึ่งเหมาะสำหรับการออกแบบห้องที่แสดงที่ FLEXIBILITY และการแสดงชั่วคราว
- ช่วยเก็บเสียงสะท้อนและเสียงรบกวนจากภายนอก
- ติดตั้งกล่อง ทีวี สำหรับระบบรักษาความปลอดภัย

สรุป การกำหนดขนาดและปริมาณของห้องแสดงนิทรรศการก็เหมือนกับให้แสงในอาคารอื่นๆ เว้นแต่ส่วนแสดงงานเท่านั้นที่ต้องการลักษณะพิเศษซึ่งจะต้องคำนึงถึงให้มากโดยจะต้องจัดให้มีความเหมาะสมเพื่อการมองเห็นได้ชัดเจนตลอดจนการได้รับบรรยากาศของสิ่งที่แสดง นอกจากนี้การเลือกใช้ชนิดของพลังแสงยังมีความจำเป็นมากเพื่อไม่ให้เป็นการทำลายสายตาของผู้เข้าชมงานแสดงและไม่ทำความเสียหายให้แก่สิ่งแสดงด้วย

การให้แสงในส่วนแสดงงานยังไม่มีกฎเกณฑ์ที่แน่นอน ในการเลือกใช้แสงแต่ละประเภทและยังเป็นปัญหาที่ขบคิดกัน มีการคัดค้านกันอยู่มากเพราะการให้แสงโดยวิธีหนึ่งย่อมมีทั้งข้อดีและข้อเสียอยู่เสมอ แสงธรรมชาติเป็นแสงที่ยากต่อควบคุมและเป็นไปไม่ได้ตลอดเวลา เนื่องจากแสงธรรมชาติจะเปลี่ยนแปลงไปตามวันและฤดูสวนแสงวิทยาศาสตร์เราสามารถควบคุมได้ตามต้องการ ซึ่งก็ยังไม่แรงเท่าแสงธรรมชาติและทำให้นัยน์ตาเหนื่อยง่ายเพราะไปกระตุ้นเจตนา แต่ถ้าใช้ให้เหมาะสมและถูกต้องแล้วจะทำให้ได้บรรยากาศและควบคุมได้ผล

เทคนิคเกี่ยวกับการให้แสงสว่าง

1. แสงธรรมชาติก่อให้เกิดบรรยากาศเป็นไปตามธรรมชาติและมีชีวิตชีวาบังคับไม่ได้ เปลี่ยนแปลงไปตาม วัน เวลา ฤดู เปลี่ยนแปลงทิศทางและตามอากาศ บางวันแดดจัด บางวันมีดครึ้ม แสงจากทิศทางต่าง ๆ ก็ไม่เหมือนกันเช่น แสงจากทิศทางเหนือจะให้แสงสีน้ำเงินมากที่สุดใตฤดูร้อน โดยการให้แสงสว่างในห้องแสดงงานมี 4 วิธีคือ

1.1 การให้แสงสว่างจากด้านบน แสงที่มาจากเหนือศีรษะซึ่งเหมาะสมกับสิ่งแสดงทางวัตถุแต่มีส่วนเสียคือ แสงสว่างส่วนใหญ่จะตกลงที่พื้นห้องมากกว่าผนังและเกิดการสะท้อนที่ตู้กระจกทำให้รู้สึกว่ห้องแคบลงไป ผู้ชมมักแหงนดูช่องของแสงซึ่งจะทำให้สายตาเหนื่อยง่ายจึงแก้ไขโดยการทำเพดานให้สูงขึ้นแต่ก็เป็นการสิ้นเปลือง ลักษณะส่วนใหญ่ที่ได้จากหลังคากระจกจะเป็นทั้งหมดหรือบางส่วนก็ได้ซึ่งแถบประเทศเมืองร้อยไม่นำยามทำกันแต่อาจให้กระจกแผ่นเล็ก ๆ ทั้งหมดไม่เกิน 6 % เนื้อที่หลังคา

1.2 การให้แสงสว่างด้านข้าง แสงสว่างจากหน้าต่างที่อยู่ในระดับต่ำทำให้ด้านหลังวัตถุได้รับแสงไม่พอ เกิดมีแสงสะท้อนทำให้ผู้ชมสายตาพร่า เมื่อมองออกไปนอกหน้าต่าง และทำให้เงาของผู้ชมปรากฏที่วัตถุ

การแก้ไขปัญหเกี่ยวกับการใช้แสงสว่างแบบนี้

- ขอบหน้าต่างควรอยู่สูงกว่านัยน์ตาผู้ชม
- กรอบหน้าต่างต้องลึกเพื่อไม่ให้มีแสงเฉพาะกลางห้อง
- ต้องไม่มีอะไรมาบังหน้าต่างกระจกเพราะจุดกระทบของแสงที่ติดอยู่ระหว่าง

45-47 องศา

นอกจากวิธีดังกล่าวแล้ว เราอาจใช้วิธีอื่นที่ง่ายกว่าเพื่อให้แสงเข้ามาในห้องได้ผลดียิ่งขึ้นโดยการใช้ กระจกแยกแสงหรือ THERMOLUM ดัดเฉพาะตอนส่วนบนของหน้าต่างหรือให้หน้าต่างขนานกับผนังน้อยที่สุด

1.3 การใช้แสงกว่าจากหน้าต่างคอนกรีตสูงเป็นการใช้แสงที่เหมาะสมที่สุด แสงตกกระทบมุม 45 องศา และกระจายได้ทั่วห้อง หน้าต่างที่สูงมากจะไม่ทำให้เกิดแสงสะท้อนและนัยน์ตาพร่า แสงจากด้านข้างที่สูงนี้อาจใช้เพดานหรือฉากแขวนอยู่กลางห้องเพื่อกระจายแสง ต่อมามีการดัดแปลงให้ดีขึ้นโดยการทำหลังคาเอียงทำด้วยกระจกโดยให้แสงสว่างส่องมายังผนังได้ และต่อมาก็มีผนังตั้งได้จากตั้งอยู่บนหลังคาเพื่อกันไม่ให้แสงกว่าโดยตรงส่องมายังผนังได้ และต่อมาก็มีผนังตั้งได้จากตั้งอยู่บนหลังคาเพื่อกันไม่ให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสงสว่างโดยตรงลงมาทางกระจกนั้นได้ แสงกว่าที่สองลงมาได้ก็เป็นเพียงแสงสะท้อนทำให้ได้แสงสว่างที่สม่ำเสมอ สำหรับประเทศในเขตร้อย บางที่กระจกทำตั้งฉากได้ และกำแพงก็ใช้กันแสงเหนือบานกระจกซึ่งหักไปทางเหนือก็จะได้รับแสงสว่างจากทางทิศใต้ ทาสีชมพูทั้งนี้เพื่อแก้ความไม่สม่ำเสมอของแสง ซึ่งจะทำให้แสงสว่างลงไปทั่วพื้น

1.4 การให้แสงสว่างจากธรรมชาติโดยทางอ้อม การให้แสงสว่างทางนี้ไม่เพียงแต่จะใช้กับแสงวิทยาศาสตร์เท่านั้น แต่ยังใช้กับแสงธรรมชาติเพื่อมิให้สายตาพร่า

- ให้แสงสว่างสองมายังผนังสะท้อนแสงรูปโค้ง ผนังจะกลืนแสงส่วนใหญ่ ถ้าหาแสงสีขาวจะส่องแสงสว่างมากถึง 60% ปูนจากธรรมชาติจะมีเพียง 64%

- อาจใช้แสงที่ลอดจากหลังคาซึ่งซ่อนอยู่หลายชั้น แบบนี้เหมาะสมกับประเทศที่มีแสงจัด

2. แสงสว่างประดิษฐ์ แบ่งออกได้เป็น 2 ชนิดคือ

2.1 แสงไฟฟ้าธรรมดา มีความร่อยและมีกำลังส่องสว่างของสีแดงยิ่งกว่าแสงของดวงอาทิตย์แสงจากดวงอาทิตย์มีสีน้ำเงินมาก เพื่อแก้ข้อแตกต่างนี้จึงใช้หลอดสีขาปนกับหลอดสีน้ำเงิน แต่ปรากฏว่าเวลาคลื่นแสงกันแล้วไม่เท่ากันเมื่อปรากฏให้เห็นบนเพดาน จึงทำให้ความสม่ำเสมอของแสงเสียไป

2.2 แสงไฟฟลูออโรเรสเซนต์ เดิมใช้เฉพาะร้านค้าและท้องถนน ไม่เหมาะสมกับงานประติมากรรมเพราะเป็นแสงกว่าที่ไม่มีเงา สีของไฟทั่วไปคล้ายกับแสงธรรมชาติและอาจจะดัดแปลงให้เหมาะสมกับวัตถุได้ นับเป็นแสงประดิษฐ์ที่เหมาะสมที่สุด การใช้แสงประดิษฐ์ทางตรง แสงที่ส่องออกมาไม่เท่ากับทำให้เกิดแสงสะท้อนและตาพร่า โดยทั่วไปใช้กับแสงอ้อมเพื่อแก้ข้อเสียซึ่งกันและกัน

- ไฟฟ้าธรรมดาที่มีเบะกัน มีข้อเสียมากทำให้ตาพร่า แสงกระจายออกไปไม่เท่ากัน แต่ บางครั้งอาจใช้หลอดไฟฟ้าที่ทำให้แสงกระจายออกไปได้เท่ากัน โดยการใส่การสะท้อนจากฉากอีกทีหนึ่ง
- ไฟฟ้าที่ส่องออกมาโดยเฉพาะโดยมากนิยมใช้วัตถุอยู่ในความมืดแล้วใช้แสงพวกนี้อยู่ โดยรอบ มีวัตถุบังหน้าไฟจะเห็นวัตถุที่แสดงได้ดี แต่ต้องระวังอย่างให้วัตถุที่บังเคลื่อนที่ได้

วิธีที่ดีเกี่ยวกับไฟฟ้าธรรมดาและไฟฟ้าที่ส่องออกมาโดยเฉพาะ คือการทำแนวไฟฟ้าตามยาวและใช้ฉากกันระหว่างหลอดไฟฟ้าเพื่อไม่ให้มันตาพร่า ในสหรัฐอเมริกาใช้ที่ METROPOLITAN MUSEUM ในนครนิวยอร์ก ใช้ไฟฟ้าติดอยู่ข้างนอกส่องผ่ายหน้าต่างที่แสงผ่านได้ แสงจะกระจายและสว่างเท่ากันตลอด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การปรับปรุงในทางไฟฟ้า ในศตวรรษที่ 20 ได้ใช้แสงจากธรรมชาติทางด้านข้าง และปรับปรุงให้แสงทาง SKYLIGHT แสงธรรมชาติจากแสงกลางวันได้ทดลองมาใช้ได้ผลมากขึ้น ทำให้ตาเรามองเห็นวัตถุจากธรรมชาติของมัน รวมทั้งสีสันทันที่ถูกต้อง ความหนักเบาต่าง ๆ และการเน้นก็มองเห็นได้ชัด ซึ่งไม่สามารถมองเห็นได้จากแสงวิทยาศาสตร์ การใช้แสงวิทยาศาสตร์นำมาใช้โดยการปรับปรุงเพื่อการแก้ข้อบกพร่องจากธรรมชาติ เนื่องจากเวลาเย็นแสงไม่พอจำเป็นต้องใช้แสงวิทยาศาสตร์ ดังนั้นจึงควรพิจารณาในการใช้แสงทั้ง 2 ระบบ

- ฟลูออโรเรสเซนต์ มีการกระจายแสงทางกว้างและให้ประกายแต่มีสีออกมาด้วยซึ่งไม่ถูกต้องจึงแก้ไขโดยการรวบรวมหลอดสีต่าง เพื่อลดข้อเสียให้น้อยลง
- INCANDESCENT ให้โทนออกมานูนนวลและชัดกว่าฟลูออโรเรสเซนต์ หลอดชนิดนี้จึงเหมาะสมอย่างยิ่งกับการให้แสงเน้นจุดสำคัญโดยกำหนดความเข้มของแสงสว่างให้มากกว่าที่อื่น

ความเข้มของแสงในระดับตาธรรมชาติแสงจะต้องดีกว่าในระดับที่สูงขึ้นไป จากการค้นคว้าภายหลังแสดงให้เห็นถึงความสามารถในการมองซึ่งได้จากการอ่านตัวพิมพ์ คำนับพื้นขาวจะต้องใช้แสงที่มีความเข้มประมาณ 25-30 แรงเทียน ถ้าวัตถุที่มีสีทึบและมีการตัดกันด้วยความเข้มของแสงอาจจะสูงถึง 100 แรงเทียน ถ้าต้องการความชัดมากก็เพิ่มความเข้มของแสงให้มาก การใช้แสงวิทยาศาสตร์ในห้องแสดงนิทรรศการต่าง ๆ ควรจะระวังไม่ให้เกิดความเบื่อหน่ายในนิทรรศการ ควรมีการพักสายตาจากสิ่งที่แสดงโดยมองผ่านไปยังภายนอกได้ซึ่งอาจจะออกแบบให้มีมุมมองออกไปรับแสงธรรมชาติหรือความสวยงามของธรรมชาติได้

สำหรับโครงการพวกส่วนนิทรรศการหรือส่วนแสดงงานนั้น แสงอาทิตย์เป็นแหล่งกำหนดแสงที่อันตรายที่สุดเพราะการให้แสงสว่างของรังสีอุลตราไวโอเล็ตและรังสีอินฟราเล็ตสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในแถบเส้นศูนย์สูตรซึ่งมีแสงแดดแผดจ้าตลอดทั้งปี

การป้องกันอันตรายที่เกิดจากแสงอาจจะกระทำได้โดยพยายามหลีกเลี่ยงแสงไม่ให้สอดส่องมายังชิ้นงานหมั่นปิดประตูด้านที่แสงแดดส่องเข้ามาหรือใช้ผ้าม่านหรือมู่ลี่กันไม่ให้แสงแดดสอดส่องเข้ามาในห้อง ทางที่ดีควรใช้แสงไฟฟ้าให้ความสว่างภายในห้องจัดแสงหรือห้องคลัง โดยเลือกหลอดไฟฟ้าที่ให้รังสี อุลตราไวโอเล็ตต่ำหรือใช้วัสดุกรองรังสีอุลตราไวโอเล็ตสวมใส่บนหลอดหรือกันไม่ให้รังสีอุลตราไวโอเล็ตผ่านทะลุลงมายังวัตถุสมควรให้หลอดไฟฟ้าอยู่ห่างจากวัตถุพอสมควรเพื่อป้องกันไม่ให้วัตถุได้รับความร้อน ควรปิดไฟในขณะที่ไม่มีผู้เข้าชมเพื่อลดปริมาณแสงและรังสีที่วัตถุได้รับในแต่ละวัน อาจติดตั้งปุ่มหรือสวิตช์อัตโนมัติ ซึ่งดับเองได้ในระยะเวลาอันสั้นทงตู้หรือแท่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฐาน สำหรับบริการผู้เข้าชมที่ต้องการจะศึกษารายละเอียดของวัตถุเท่านั้น ควรหมุนเวียน
 ชิ้นงานในห้องจัดแสดงไปเก็บรักษาในที่มืดเป็นระยะ ๆ เพื่อช่วยยืดอายุของชิ้นงานให้นาย
 ที่สุด ระดับความเข้มของแสงสว่างในห้องจัดแสดงชิ้นงานไม่ควรสูงกว่า 50 LUX และ
 ระดับรังสี อัลตราไวโอเล็ตควรต่ำกว่า 30 ไมโครวัตต์/ลูเมน

1.4 คลังพิพิธภัณฑ์ คลังพิพิธภัณฑ์เป็นองค์ประกอบที่สำคัญส่วนหนึ่งของ
 พิพิธภัณฑ์ หลังพิพิธภัณฑ์จะมีพื้นที่เท่าใดขึ้นอยู่กับอัตราส่วนของพื้นที่การจัดแสดง
 สำหรับพิพิธภัณฑ์ โดยใช้อัตราส่วนเฉลี่ยจะมีพื้นที่ประมาณ 20% ของพื้นที่แสดงงาน
 บางส่วนของพิพิธภัณฑ์อาจจะเป็นส่วน Study Collection ซึ่งเป็นห้องศึกษาค้นคว้า
 จำแนกประเภทอย่างมีระบบพร้อมทั้งมีป้ายบอกหมวดหมู่ มีบัตรค้นอำนวยความสะดวก
 และอาจแยกส่วนเป็นห้องเก็บของมีค่า (Storage Vault) ซึ่งให้เก็บศิลปวัตถุโบราณที่หา
 ยากและมีค่า จะนำออกแสดงเมื่อมีโอกาสสำคัญเท่านั้น

คลังพิพิธภัณฑ์ ควรมีการปรับอากาศและควบคุมความชื้น ติดต่อกับสะดวกและ
 รวดเร็วโดยตรงกับส่วนแสดงงานและส่วน Service จากภายนอก ประตูเข้า-ออก ควร
 กว้างไม่น้อยกว่า 2.40 เมตร และสูงไม่น้อยกว่า 3.60 เมตร สำหรับวัตถุแสดงทั่วไป 25%
 ของพื้นที่ส่วนนี้ออกแบบเป็นพิเศษสำหรับ Heavy Load ได้ประมาณ 11,000 กิโลกรัมต่อ
 ตร.ม.

สิ่งสำคัญของคลังพิพิธภัณฑ์ คือความปลอดภัย ฉะนั้นผู้ที่เข้าออกในส่วนนี้
 จะต้องมีเจ้าหน้าที่โดยตรงควบคุม ในบางโอกาสอาจจัดบริการกับผู้สนใจจริง ๆ ที่จะขอ
 เข้าทำการศึกษา เช่น ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะสาขาเป็นต้น ในขณะเดียวกันสิ่งที่จะต้องคำนึงถึงใน
 การออกแบบคลังออกแบบพิพิธภัณฑ์คือการเผื่อที่สำหรับการขนรายตัวในอนาคตด้วย

2. ห้องสมุด ส่วนห้องสมุดนับว่าเป็นองค์ประกอบที่จำเป็นในการค้นคว้าหาความรู้
 จัดเป็นองค์ประกอบที่สำคัญและจำเป็นสำหรับศูนย์วิจัย ที่จะเสริมให้โครงการมี ความสมบูรณ์
 ยิ่งขึ้น การให้ข่าวสารทางด้านเทคโนโลยีสมัยใหม่และข้อมูลงานวิจัยต่างๆ ตลอดจนเป็นที่เก็บรวม
 รวมข้อมูลทางด้านนี้เพื่อให้ผู้ที่มีความสนใจและต้องการหาความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีด้านการบิน
 และเป็นแหล่งค้นคว้าข้อมูลของนักวิชาการ โดยที่การจัดวางตำแหน่งของห้องสมุดต้องทำให้เกิด
 ความสะดวกต่อผู้ใช้ทั้งเจ้าหน้าที่ในโครงการและผู้เข้าชมโครงการในการเข้าออก ตลอดจนมีการ
 จัดวางตำแหน่งการค้นหาข้อมูลได้ง่าย

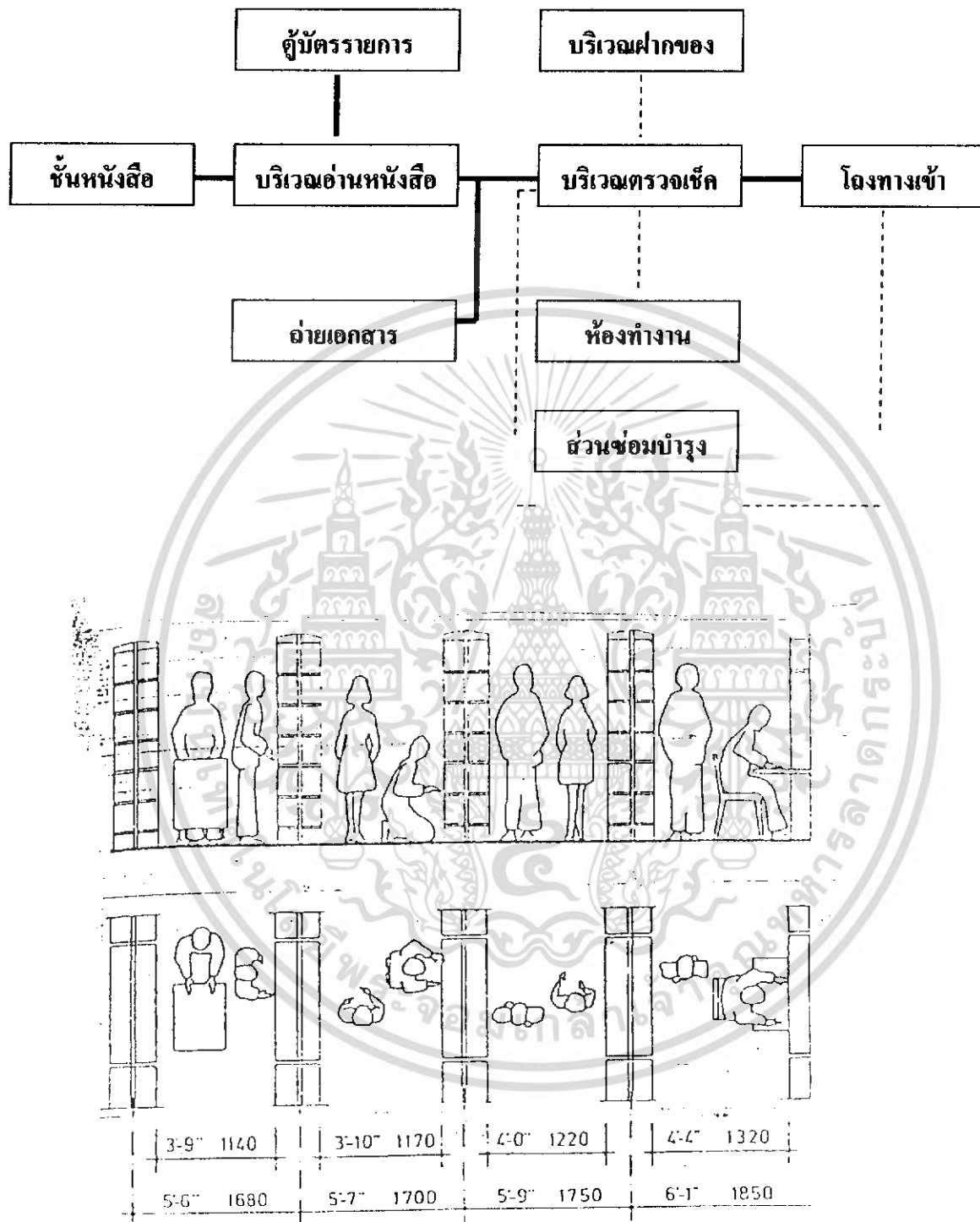
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวางตำแหน่งของห้องสมุดในศูนย์วิจัย

- ส่วนชั้นหนังสือ โดยมากมักเรียงไปตามฝาห้อง ทั้งนี้ไม่ให้กินเนื้อที่สำหรับอ่าน นอกจากนี้ยังทำให้บรรณารักษ์หรือเจ้าหน้าที่ได้มีโอกาสควบคุมดูแลห้องสมุดได้มากขึ้น การจัดวางชั้นอาจจัดวางตรงกลางห้องหรือข้าง ๆ มีที่ว่างสำหรับที่อ่านหนังสือให้เป็นสัดส่วนมากขึ้น ระยะระหว่างชั้นวางอย่างต่ำ 0.80 ม. รถเข็นหนังสือสามารถผ่านได้ ระยะห่างมากที่สุด 1.20 ม. สามารถเก็บหนังสือได้สะดวก
- ส่วนชั้นวารสาร วารสารเป็นสิ่งที่ดึงดูดความสนใจและเชิญชวนให้คนเข้าไปใช้ห้องสมุด ได้มาก เพราะมีปกสวยงามดูมีชีวิตชีวาดีกว่าหนังสือทั่วไป ดังนั้นชั้นวางควรอยู่ใกล้ทางเข้าหรือเป็นที่คนเข้าถึงได้ง่ายและไม่ไกลจากการควบคุมมากนัก
 - โต๊ะรับ-จ่ายหนังสือ จะเป็นโต๊ะที่จะมีผู้มาติดต่อยืม และคืนหนังสือเสมอ มักจะจัดวางอยู่ใกล้ทางออกเพราะเป็นการสะดวกแก่ผู้ใช้ในการยืมและส่งหนังสือ ทั้งยังเป็นการช่วยให้เจ้าหน้าที่ควบคุมการดูแลการยืมได้ดียิ่งขึ้น เพราะเมื่อผู้ใช้ได้ทำการยืมหนังสือไปแล้ว เจ้าหน้าที่ได้ตรวจสอบดูเป็นครั้งสุดท้ายก่อนออกจากห้องสมุด
 - โต๊ะบัตรรายการ เป็นตู้ที่ประกอบด้วยลิ้นชักขนาดมาตรฐานสำหรับบัตรรายการหนังสือ ขนาด 3"x 5" โดยทั่วไป 1 ตู้ประกอบด้วยลิ้นชัก 5 แถว กว้าง 33"x 39" ความสูงแล้วแต่จำนวนชั้นที่เพิ่มขึ้น ลิ้นชักมาตรฐานยาว 14" จับตรได้ 1,000 – 1,200 ใบ ซึ่งหนังสือ 1 เล่มต้องการบัตรรายการอย่างน้อย 5 ใบ ควรอยู่ที่ที่เห็นได้ง่ายจากทางเข้า อยู่ตรงกลางระหว่างหนังสือทั่วไปกับหนังสืออ้างอิงหรือให้ใกล้กับเจ้าหน้าที่ที่บริการตอบคำถามและโต๊ะรับจ่ายซึ่งจะทำให้ผู้ใช้สามารถค้นหาหนังสือของห้องสมุดได้โดยสะดวก
 - ส่วนชั้นหนังสืออ้างอิง สำหรับห้องสมุดเล็ก ๆ ไม่จำเป็นต้องมีห้องเฉพาะ ให้เป็นชั้นวางและบริเวณอ่านที่ แยกจากส่วนอื่น ควรอยู่ใกล้บรรณารักษ์ เพื่อจะได้ให้คำอธิบายหรือคำแนะนำแก่ ผู้ใช้ ควรจัดให้มีที่นั่งอ่านด้วยในกรณีที่เนื้อที่มากพอ
 - โต๊ะเจ้าหน้าที่บริการสอบถาม ควรอยู่ในที่ที่มองเห็นได้ง่ายใกล้กับหนังสือทั่วไปและสะดวกในการติดต่อสอบถาม
 - ส่วนแสดงหนังสือใหม่หรือข่าวสารที่น่าสนใจ ควรอยู่ตรงทางเข้าออกให้ผู้ใช้ได้เห็นทันทีเมื่อเข้ามาใช้ ห้องสมุด
 - โต๊ะอ่านหนังสือ ควรจัดไม่ให้แน่นเกินไปเพื่อความสะดวกในการเดินไม่เกะกะ ควรจัดให้มีที่นั่งสอดแทรกตามบริเวณชั้นหนังสือบ้างเพื่อให้ผู้ใช้ไม่ต้องเดินไกลและสามารถหยิบหนังสืออ่านได้อย่างรวดเร็วและเป็นการผ่อนคลายอีกด้วย ระยะห่างระหว่างโต๊ะควรห่างประมาณ 1.50 – 1.80 เมตร ระหว่างเก้าอี้ตัวหนึ่งถึงอีกตัวหนึ่งจากกึ่งกลางเก้าอี้ประมาณ 0.75-0.90 เมตร
 - เครื่องถ่ายเอกสารควรอยู่ใกล้ส่วนบริเวณหนังสืออ้างอิง เพื่อสะดวกในการบริการ

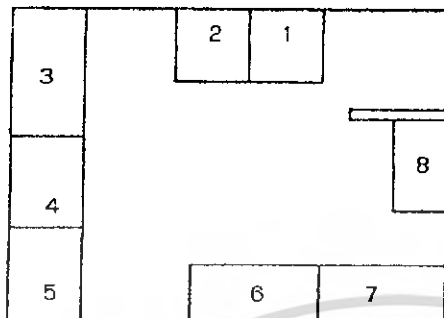
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

RELATIONSHIP DIAGRAM



ภาพแสดงระยะห่างระหว่างชั้นวางหนังสือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



พื้นที่ 14,000ตร.ม./หน่วย
(3.50ม. * 4.00 ม.)

1. โต๊ะตรวจ เช็คทำรายการ
2. โต๊ะทำบัตรรายการหมวดหมู่
3. หนังสือซ่อมเสร็จแล้ว
4. โต๊ะซ่อมหนังสือ
5. เข็บเล่ม
6. ทำปก
7. ตัดขอบ
8. ตู้เก็บหนังสือที่ต้องซ่อม

ภาพแสดงตัวอย่างห้องซ่อมแซมหนังสือของเจ้าหน้าที่

ข้อคำนึงเกี่ยวกับการออกแบบห้องสมุด

- ตำแหน่งที่ตั้งของห้องสมุด ไม่ควรมีเสียงรบกวนจากภายนอกได้
- มีการควบคุมดูแลโดยเจ้าหน้าที่หรือบรรณารักษ์ห้องสมุด
- การให้แสงอย่างสม่ำเสมอ
- มีการควบคุมอุณหภูมิความชื้นเพื่อรักษาสภาพหนังสือโดยระบบปรับอากาศภายในอย่างสม่ำเสมอและยังให้ความสบายแก่ผู้ใช้ห้องสมุด
- สามารถขยายได้เมื่อน้ำหนักเพิ่มขึ้น
- การใช้แสงธรรมชาติเพื่อช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้า
- การควบคุมอุณหภูมิภายในห้องสมุดควรให้อยู่ระหว่าง 70-78 องศาฟาเรนไฮต์ซึ่งจะเป็นสภาพที่ความชื้นของอากาศอยู่ในสภาพปกติความเข้มของแสงในบริเวณที่อ่านหนังสือประมาณ 75-85 แรงเทียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.4 ส่วนสำนักงาน

เป็นส่วนสำนักงานปฏิบัติการภายในเพื่อบริหารโครงการอื่นจะทำให้กิจการดำเนินไปได้ ด้วย ส่วนทำงานในส่วนสำนักงานแบ่งออกได้เป็น

- ส่วนงานที่ต้องการความเป็นส่วนตัว (PRIVACY) เป็นส่วนงานตั้งแต่ระดับบริหารซึ่งต้องการความเป็นส่วนตัวเพื่อให้มีสมาธิในการบริหารงานและมีความไฮ้อ่าเป็น พิเศษ มีประชุมวางแผนบริหาร ห้องต้อนรับแขกบุคคลสำคัญพร้อมอุปกรณ์จำนวนความสะดวก มาถึงส่วนสำนักงานก็แบ่งกันส่วนบริหารออกจากส่วนต่าง ๆ โดยจัดการให้ติดต่อกันสะดวก ส่วนฝ่ายที่มีการปฏิบัติงานพิเศษ ได้แก่ ไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ ระบบดับเพลิงต้องแยกควบคุมเป็นพิเศษ
- ส่วนงานที่ต้องมีการติดต่อกับบุคคลผู้มาติดต่อได้แก่ ฝ่ายประชาสัมพันธ์ ฝ่ายธุรการ ในส่วนนี้ต้องมีสิ่งอำนวยความสะดวก เช่น ชุดรับแขกเพื่อกันมิให้เข้าไปยุ่งยากในส่วนสำนักงานภายใน หากเป็นส่วนที่อาจมีผู้คนเข้ามาติดต่อบ่อย ๆ เช่น ฝ่ายธุรการ อาจให้เคาท์เตอร์แยกผู้มาติดต่อโดยเด็ดขาดจากภายในเพื่อความปลอดภัยและความสะดวกในการทำงาน ส่วนนี้ต้องการเป็นห้องที่มองเห็นผู้สัญจรไปมาได้ชัด

การจัดสำนักงานปัจจุบัน แบ่งออกเป็น 2 ระบบ คือ

1. ระบบการจัดห้องโดยเฉพาะ (INDIVIDUAL ROOM LAY – OUT SYSTEM) เป็นระบบที่ ประเทศไทยในยุโรปนิยมมาก มีกฎคือ การกำหนดการติดต่อเข้าถึงห้องต่าง ๆ ลักษณะนี้มีข้อดีคือ เป็นสัดส่วน (PRIVACY) และสบาย แต่ข้อเสียคือ มีราคาสูง
2. ระบบการจัดแบบเปิด (OPEN PLAN LAY – OUT SYSTEM) ไม่ต้องคำนึงถึงการใช้ทางติดต่อภายในระหว่างห้อง (CORRIDOR) ระบบนี้เราสามารถใช้น้ำหนักของห้องทั้งหมดได้ อย่างเต็มที่ในการจัดเป็นส่วนทำงานจาง ๆ โดยไม่มีผนังห้องมากนัก ราคาจึงถูกกว่าแบบแรก แต่ต้องมีระบบระบายอากาศที่มีคุณภาพค่อนข้างสูงและระบบไฟฟ้าที่กระจายได้อย่างทั่วถึงและมีประสิทธิภาพด้วย ผลที่ได้รับมากที่สุดก็คือ การประหยัดเนื้อที่ที่สุทธิในการจัดสำนักงานใน 1 พื้นที่ ขนาด 7.5-8.5 ตารางเมตร ต่อ 2 คน และอาจจะต่ำถึง 4-5 ตารางเมตร กรณีการวางผังแบบเปิดที่ใช้เนื้อที่ระหว่าง 6-8 ตารางเมตรต่อ 2 คน จะรวมเนื้อที่ ผู้เอกสารเข้าไปด้วยและระยะที่กำหนดให้ระหว่างโต๊ะต่อโต๊ะเป็น 1.0 เมตร หรือ 1.3 เมตรของโต๊ะเท่ากับ 0.80 x 1.50 เมตร และการจัดแบบนี้จะต้องมีทั้งความกว้างและความลึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับพื้นที่ที่ใช้ในการทำงานของเจ้าหน้าที่คนหนึ่งต้องไม่น้อยกว่า 14 ลบ.ม. โดยเฉลี่ยความสูงของห้องไม่เกิน 2.60 เมตร นั่นคือต้องการเนื้อที่ในการทำงานประมาณ 3.8 - 6 ตารางเมตรต่อ 1 คน ทั้งนี้เป็นเนื้อที่พอสำหรับโต๊ะเก้าอี้และจัดเป็นทางเดินด้วย ถ้าหากติดต่อกับบุคคลภายนอกด้วยเนื้อที่ที่ต้องเพิ่มขึ้นอีก 1.8 ตารางเมตร และระยะหลังโต๊ะประมาณ 0.60 เมตร เป็นอย่างต่ำ ส่วนทางเดินเท่ากับคน 0.50-0.55 เมตร

4.2.5 ส่วนบริการสาธารณะ

1. โถงทางเข้า เป็นองค์ประกอบที่ต้องมีลักษณะพิเศษ ดึงดูดความสนใจ ทำให้เกิดความประทับใจจากผู้คนที่เข้าสู่ตัวอาคาร สามารถมองเห็นได้ชัดเจนจากภายนอกอาคาร โดยโถงทางเข้าจะต่อเนื่องกับบริเวณลานโล่ง (Plaza) และภูมิทัศน์ด้านหน้าอาคาร Outdoor Open ซึ่งทำหน้าที่เป็น outdoor open space เชื่อมต่อระหว่างภายในและภายนอกอาคาร ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อยดังนี้

- โถงพักคอย (Lobby) เป็นลักษณะของ open space เพื่อให้เกิดความรู้สึกโปร่งโล่ง มีพื้นที่มากพอรองรับจำนวนผู้ใช้อาคาร โดยเฉพาะผู้ใช้อาคารเป็นหมู่คณะ สามารถจัดเป็น Lounge บางส่วนของโถงทางเข้า สำหรับ 10 - 20 ที่นั่งได้

- ที่ติดต่อสอบถาม (Information Booth) ให้การบริการเกี่ยวกับการขมนิทรรศการและกิจกรรมอื่นๆ มีส่วนที่จำหน่ายบัตรเข้าขมนิทรรศการ จึงควรอยู่ใกล้ทางเข้าออกอาคาร สะดวกในการติดต่อ

- ที่ฝากของ (Depository) รับฝากของผู้ขมนิทรรศการที่นำติดตัวมา

- ที่ขายของที่ระลึก (Science Shop) ประกอบด้วย Counter ขายของที่ระลึกของพิพิธภัณฑ์ เครื่องเล่นทางวิทยาศาสตร์ และร้านหนังสือ เป็นรายได้ส่วนหนึ่งของพิพิธภัณฑ์ มีส่วนเก็บของอยู่ภายใน

- บริการรถเข็นสำหรับคนพิการ (Wheel Chair Service)

- ห้องปฐมพยาบาล บรรเทาอุบัติเหตุเล็กๆ น้อยๆ หากเกิดอุบัติเหตุต่างๆ

- หน่วยรักษาความปลอดภัย (control and security station)

- โทรศัพท์สาธารณะและตู้น้ำดื่มสาธารณะ

- ห้องน้ำ สำหรับผู้เข้าชมและผู้มาติดต่อ ต่อเนื่องกับโถงแต่ไม่ควรใกล้จนส่งกลิ่น

รบกวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โถงทางเข้าจะต่อเนื่องกับส่วนอื่นๆ ที่สำคัญ นำผู้ชมเข้าสู่สวนนิทรรศการ, ส่วนส่งเสริมและเผยแพร่ความรู้, ร้านอาหาร และส่วนอื่นๆ

2. ร้านอาหาร ระบบบริการอาหาร โดยทั่วไปแบ่งออกได้ดังนี้คือ

2.1 แบบจัดเป็นร้านอาหาร คือการจัดบริเวณจำหน่ายอาหารภายในห้องอาหาร ออกเป็น

ร้านๆ แต่ละร้านจะมีบริเวณประกอบอาหารและบริเวณขายอาหารของตนเอง การให้บริการอาหาร โดยวิธีสั่งอาหารแล้วจะมีคนบริการจัดส่งอาหารให้ถึงที่ สรุป การบริการโดยวิธีนี้จะสะดวกเมื่อมีจำนวนของ ร้านค้าน้อยและมีผู้ที่ให้บริการน้อย

ตารางที่ 4.2.5.1 วิเคราะห์ ข้อดี-ข้อเสียของการจัดบริเวณจำหน่ายอาหารออกเป็นร้านๆ

| ข้อดี | ข้อเสีย |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - สามารถเลือกสั่งอาหารได้โดยไม่ต้องรอคิว - บริการส่งอาหารให้ถึงโต๊ะ - การชำระเงินครั้งเดียว พนักงานบริการจะนำเงินไปจ่ายตามร้านที่สั่งให้ - แต่ละร้านจะรับผิดชอบความสะดวกของโต๊ะอาหารในบริเวณของตน - มีการแข่งขันในด้านการบริการและคุณภาพอาหาร | <ul style="list-style-type: none"> - ลำบากในการส่งอาหาร - เลือกที่นั่งลำบาก - ยุ่งยากในการสั่งอาหาร - การชำระเงินจะยุ่งยาก เนื่องจากคนคิดเงินอาจไม่ทราบราคาอาหารของร้านอื่นที่ไม่ใช่ร้านของตน |

- การบริการสะดวก อาจช้าและมีการหลงลืม
- ยุ่งยากในการเก็บภาชนะ
- เกิดการแก่งแย่งในการจำหน่ายอาหาร
- ต้องใช้พนักงานบริการมาก

สรุป การบริการโดยวิธีนี้ จะสะดวกเมื่อมีจำนวนร้านน้อยและผู้ให้บริการน้อย

2.2 จัดแบบขายเป็นช่องๆ คือการจัดแบ่งเป็นบริเวณจำหน่ายอาหารภายในห้องอาหาร ออกเป็นช่องๆ อาหารที่จำหน่ายเป็นอาหารที่สำเร็จเรียบร้อยแล้ว อาจจะมีที่ประกอบอาหารเล็กๆน้อยๆเช่น ก๋วยเตี๋ยว หรือ ที่สำหรับอุ่นอาหาร และมีบริเวณชำระล้างจานอยู่บริเวณด้านหลังของช่องจำหน่ายอาหาร การให้บริการระบบนี้ผู้ให้บริการจะต้องช่วยตัวเอง คือ เดินซื้ออาหารและชำระเงินให้เรียบร้อยแต่ละช่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2.5.2 วิเคราะห์ ข้อดี-ข้อเสียของการจัดแบ่งออกเป็นช่องๆ

| ข้อดี | ข้อเสีย |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - เดินเลือกซื้อได้ตามต้องการ - ชำระเงินได้ทันที - เลือกที่นั่งได้ตามต้องการ - ทุกร้านรับผิดชอบเรื่องความสะดวกสบายของบริเวณรับประทานอาหาร - ไม่มีการแก่งแย่งกันให้บริการอาหาร - ไม่มีการแข่งขันเรื่องคุณภาพและราคา - ประหยัดคนบริการส่งอาหาร - ไม่เสียเวลาเข้าแถวซื้ออาหาร | <ul style="list-style-type: none"> - ต้องเดินหลายช่องกว่าจะได้อาหารครบตามต้องการ - ต้องชำระเงินหลายคน - เกิดความวุ่นวายเมื่อเดินเลือกซื้ออาหาร - ยุ่งยากในการเก็บภาชนะ |

สรุป วิธีนี้เหมาะสำหรับผู้ใช้เป็นจำนวนมากๆ และมีความต้องการอาหารแตกต่างกัน ไม่จำเป็นต้องเสียเวลาเข้าแถว และมีความสะดวกในการหาที่นั่ง และผู้จำหน่ายในแต่ละช่องจะแข่งขันกันในด้านคุณภาพของอาหาร ราคา ปริมาณ

2.3 แบบจัดเป็นคาเฟ่ที่เรีย เป็นระบบบริการอาหารโดยให้ผู้บริการทุกคนช่วยตนเอง โดยจัดเป็นเคาท์เตอร์จำหน่ายอาหาร ผู้ใช้บริการต้องเข้าแถวกันเดินไปรับอาหารจากเคาท์เตอร์ เริ่มจากตอนต้นของเคาท์เตอร์ และเดินไปจนสุดปลายของเคาท์เตอร์และชำระเงินในเคาเตอร์และชำระเงิน ในคาเฟ่ที่เรียจะมีเคาท์เตอร์สำหรับเสิร์ฟอาหารซึ่งเป็นเครื่องกั้นระหว่างส่วนครัวและส่วนรับประทานอาหาร การบริการอาหารเป็นแบบผูกขาดในการให้บริการอาหารทุกอย่าง จะอยู่ในความรับผิดชอบของเจ้าหน้าที่ที่เป็นผู้จัดการคาเฟ่ที่เรีย ดังนั้นการจัดครัวจึงต้องมีขนาดใหญ่พอที่จะประกอบอาหารทุกชนิด การเริ่มให้บริการเริ่มด้วยผู้ใช้หยิบถาดใส่อาหารเวียนถาดไปตามช่องรับประทานอาหารแต่ละชนิดที่ต้องการ แล้วชำระเงินที่แคชเชียร์แล้วจึงยกถาดไปยังโต๊ะของเครื่องปรุง รับช้อน ส้อม แก้วน้ำ แล้วจึงเลือกหาที่นั่งรับประทานอาหาร เมื่อรับประทานอาหารเสร็จแล้วต้องนำเอาถาดไปวางยังที่ที่กำหนดให้

ตารางที่ 4.2.5.3 วิเคราะห์ ข้อดี-ข้อเสียของการแบบจัดเป็นคาเฟ่เรีย

| ข้อดี | ข้อเสีย |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - ไม่เปลืองแรงงาน ใช้คนเสิร์ฟอาหารเพียง 2-3 คน - เป็นการเตรียมอาหารไว้ล่วงหน้า - ให้ผู้ใช้บริการช่วยตนเอง - เป็นมารยาททางสังคม - ประหยัดเวลา - บริการอาหารได้ที่ละมากๆ - สะดวกในการชำระเงิน - เลือกที่นั่งได้ตามชอบใจ - ไม่มีความวุ่นวายในการเลือกซื้ออาหาร | <ul style="list-style-type: none"> - คุณภาพอาหารอาจไม่ดี เพราะเป็นการผูกขาด - ด้านราคาอาหาร - เสียเวลาเข้าคิว - ผู้บริการต้องตักอาหารให้ทันและชำนาญ ไม่เช่นนั้นจะเสียเวลา - คนคิดเงินจะต้องมีความชำนาญ ไม่เช่นนั้นจะเสียเวลา |

สรุป ระบบการให้บริการแบบนี้เป็นการประหยัดเวลาและแรงงานสะดวกสบายแก่ทุกฝ่าย โต๊ะอาหารไม่เกะกะ นอกจากโต๊ะวางภาชนะเครื่องปรุงเป็นวิธีที่เหมาะสมกับห้องอาหาร เพื่อให้ผู้ใช้บริการ

2.4 แบบจัดเป็นแคנטิน (CANTEEN) การบริการอาหารแบบแคנטินไม่มีจำหน่ายอาหารหนักและเป็นเวลา แต่เป็นอาหารว่าง จำหน่ายได้ตลอดทั้งวัน เหมาะกับสถานศึกษา ซึ่งมีชั่วโมงพักระหว่างเรียน แคנטินจะมีที่ขายอาหาร ที่เก็บของ เช่น น้ำอัดลม อุปกรณ์ที่สามารถปรุงอาหารง่ายๆ

ตารางที่ 4.2.5.4 วิเคราะห์ ข้อดี-ข้อเสียของการแบบจัดเป็นแคנטิน (CANTEEN)

| ข้อดี | ข้อเสีย |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - สามารถบริการอาหารได้ตลอดทั้งวัน - ผู้บริการได้รับความสะดวกในการสั่งอาหาร เข้ามารับประทาน ไม่ต้องเสียเวลายืนรอคอย - สามารถตั้งหน่วยบริการได้ทั้งภายในและภายนอกอาคาร | <ul style="list-style-type: none"> - ไม่มีการแข่งขันในด้านการบริการ เพราะในสถานที่หนึ่งๆ เจ้าของบริการมีเจ้าของเดียว เป็นเอกเทศ อาจทำให้ราคาอาหารสูงกว่าปกติ - ผู้ใช้บริการมีเป็นจำนวนมาก อาจทำให้ผู้บริการ ให้บริการแก่ผู้ใช้บริการไม่ทันและอาจเกิดความวุ่นวายได้ - ประเภทของอาหารมีให้เลือกน้อย |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตัวอย่างการจัดระบบบริการในโภชนาการทั้ง 4 แบบ ที่ได้กล่าวมาแล้ว เมื่อได้ศึกษาถึงข้อเท็จจริงของจำนวนผู้ใช้โรงอาหารและระยะเวลาของผู้ใช้ เราสามารถจะเลือกระบบการจัดการที่สามารถตอบสนองความต้องการได้อย่างดีที่สุด คือ แบบคาเฟ่ที่เรีย

ส่วนประกอบที่จำเป็น

1. การให้แสงสว่างจากธรรมชาติ ห้องอาหารมักจะกำหนดให้ได้แสงธรรมชาติทั้งสองด้าน โดยแสงวิทยาศาสตร์กำหนดการให้แสงไว้ดังนี้ ที่รับประทานอาหาร 50 แรงเทียน ครีว 20 แรงเทียน
2. การให้สี สีของห้องอาหารนั้นควรเป็นสีที่อ่อนๆ เย็นตา ดูแล้วสดชื่น ก่อให้เกิดบรรยากาศที่อยากรับประทานอาหาร สีที่เหมาะสมที่สุดคือสีเหลือง
3. การระบายลมและความร้อน อาจใช้เครื่องระบายความร้อนช่วยทั้งในห้องอาหารและครีว
4. ที่น้ำดื่ม ติดตั้งในที่ที่สะดวกเข้าถึงง่าย
5. ใต้ เก้าอี้ ควรเป็นแบบที่เคลื่อนย้ายได้และไม่ก่อให้เกิดเสียงดัง

ตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสมของโรงอาหาร

เนื่องจากโรงอาหารเป็นจุดศูนย์กลางของการประกอบกิจกรรมรับประทานอาหาร ดังนั้นการจัดวางตำแหน่งที่ตั้งของโรงอาหารจึงต้องพิจารณาอย่างรอบคอบเพื่อความเหมาะสมและความสะดวก ทั้งจากส่วนบริหารจากห้องแสดงงาน โภชนาการนี้ต้องอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมในการรับประทานและพักผ่อนคลายอารมณ์จากความตึงเครียดและต้องพอที่จะจัดให้มีทางบริการได้อย่างสะดวก

สำหรับหลักพิจารณาเลือกที่ตั้งของโรงอาหาร เราอาจแยกพิจารณาได้เป็นข้อๆ ดังนี้

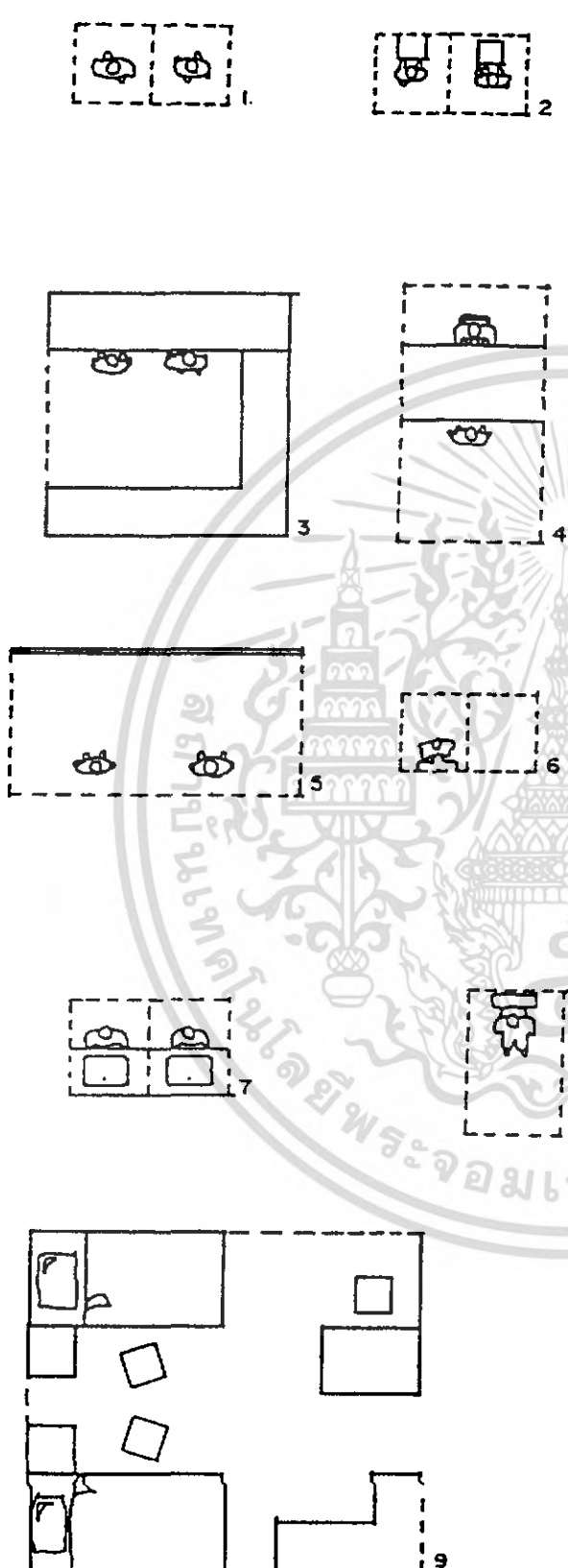
1. ข้อพิจารณาในการเลือกสถานที่ตั้งของครีว
 - 1.1 ควรตั้งในที่ไกลจากบริเวณที่ผู้ชมส่วนใหญ่ต้องผ่านไปมา และไกลจากบริเวณห้องจัดแสดงนิทรรศการ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดเสียงของการทำงานและกลิ่นอาหารกระจายไปรบกวนการชมนิทรรศการ
 - 1.2 อยู่ในบริเวณที่รถส่งของจะเข้าถึงได้ เพื่อความสะดวกในการส่งอาหารในแต่ละวันโดยทั้งอาหารแห้ง เช่น ข้าวสารซึ่งหนักมาก ถ้ารถเข้าส่งถึงที่ไม่ได้จะต้องสิ้นเปลืองระยะเวลาและแรงงานของคนมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1.3 ไม่ควรอยู่ด้านเหนือลมของอาคารนิทรรศการ เพราะจะทำให้กลิ่นอาหารกระจายไปรบกวนการชมนิทรรศการ
2. ข้อพิจารณาในการเลือกสถานที่ตั้งของบริเวณโขนนาการ
 - 2.1 ควรตั้งอยู่ในบริเวณที่ทุกคนสามารถเข้าถึงได้ง่าย
 - 2.2 เป็นบริเวณที่ทุกคนสามารถเข้าถึงได้ แม้บริเวณอื่นของโครงการจะปิด
3. ข้อพิจารณาในการเลือกทิศทางการวางผังโรงอาหาร
 - 3.1 ทิศทางลม ทั้งครัวและโรงอาหาร ควรสร้างในด้านยาวขวางทางที่ลมพัดเป็นส่วนใหญ่ในรอบปี คือ ตะวันตกเฉียงใต้ จะทำให้ครัว และโรงอาหารไม่ร้อนเป็นที่พอใจของพนักงานและผู้บริโภค
 - 3.2 ทิศทางแดด จะต้องไม่รับแดดจนเกินไป เพราะจะเกิดความร้อนและอบอ้าว ควรให้ด้านกว้างรับแดดน้อยกว่าด้านแคบ อาคารควรมีชายคายาวพอสมควร เพื่อกันแดดกันฝน

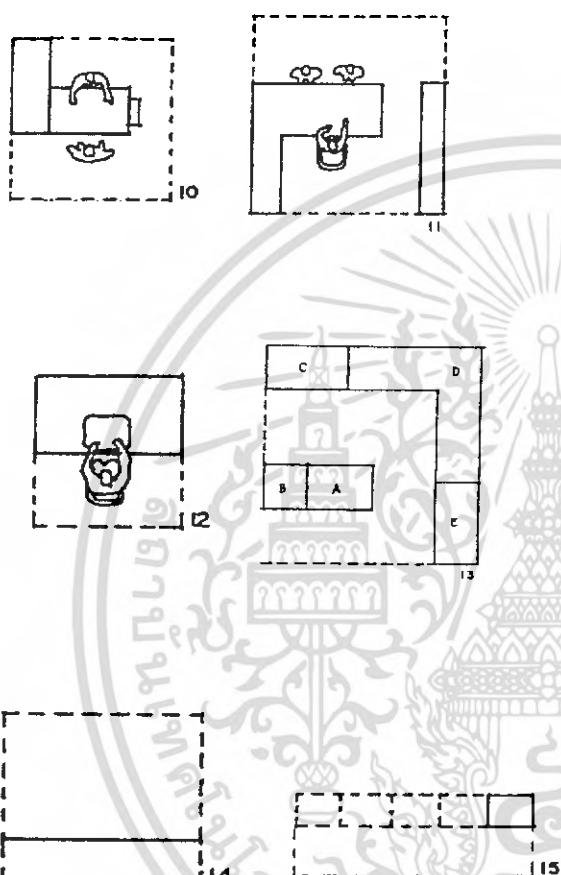
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยส่วนบริการสาธารณะ และส่วนดำเนินงาน

- 
1. ทางสัญจร
พื้นที่ 0.64 ตร.ม./หน่วย
(0.80 ม.×0.80 ม.)
 2. โทรศัพท์สาธารณะ, ที่ดื่ม
พื้นที่ 0.64 ตร.ม./หน่วย
(0.80 ม. ×0.80 ม.)
 3. ที่ฝากของ
พื้นที่ 5.76 ตร.ม./หน่วย
(2.40 ม. ×2.40 ม.)
 4. ที่ติดต่อสอบถาม
พื้นที่ 3.90 ตร.ม./หน่วย
(1.50 ม. × 2.60 ม.)
 5. บอร์ดแนะนำ
พื้นที่ 3.60 ตร.ม./หน่วย
(1.50 ม. × 2.40 ม.)
 6. ที่ปัสสาวะ
พื้นที่ 0.56 ตร.ม./หน่วย
(0.80 ม. × 0.70 ม.)
 7. อ่างล้างหน้า
พื้นที่ 0.80 ตร.ม./หน่วย
(0.80 ม. × 1.00 ม.)
 8. ห้องสุขา
พื้นที่ 1.28 ตร.ม./หน่วย
(0.80 ม. × 1.60 ม.)
 9. ห้องปฐมพยาบาล
พื้นที่ 16.00 ตร.ม./หน่วย
(4.00 × 4.00 ม.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

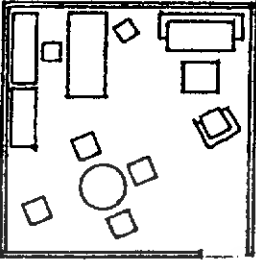

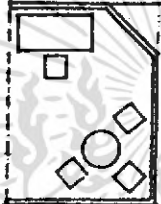
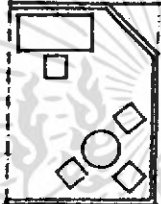

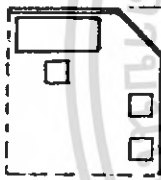
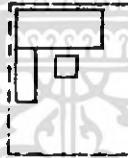
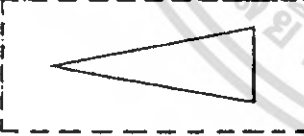
การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยส่วนบริการสาธารณะ และส่วนดำเนินงาน

- 
10. ถ่ายเอกสาร
พื้นที่ 4.00 ตร.ม./หน่วย
(2.00 ม. × 2.00 ม.)
11. บรรณารักษ์
พื้นที่ 9.00 ตร.ม./หน่วย
(3.00 ม. × 3.00 ม.)
12. พนักงานพิมพ์ดีด
พื้นที่ 2.25 ตร.ม./หน่วย
(1.50 ม. × 1.50 ม.)
13. ห้องซ่อมแซมหนังสือ
พื้นที่ 16.00 ตร.ม./หน่วย
(4.00 ม. × 4.00 ม.)
A - โต๊ะตรวจเช็คทำรายการ
B - เก้าอี้เอกสาร - ครุภัณฑ์
C - ตู้เก็บหนังสือที่ต้องซ่อม
D - โต๊ะซ่อมหนังสือ
E - ตู้เก็บหนังสือที่ซ่อมแล้ว
14. CIRCULATION DESK
พื้นที่ 3.20 ตร.ม./หน่วย
(1.60 ม. × 2.00 ม.)
15. ตู้ LOCKER
พื้นที่ 0.90 ตร.ม./หน่วย
(0.60 ม. × 1.50 ม.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยส่วนบริการสาธารณะ และส่วนดำเนินงาน

STANDARD SPACE

16.  พื้นที่ 25.00 ตร.ม./หน่วย
(5.00 ม. × 5.00 ม.)
17.  พื้นที่ 15.00 ตร.ม./หน่วย
(3.00 ม. × 5.00 ม.)
18.  พื้นที่ 12.00 ตร.ม./หน่วย
(3.00 ม. × 4.00 ม.)
19.  พื้นที่ 10.00 ตร.ม./หน่วย
(3.00 ม. × 3.33 ม.)
20.  พื้นที่ 8.00 ตร.ม./หน่วย
(2.66 ม. × 3.00 ม.)
21.  ที่จอดรถยนต์
พื้นที่ 13.75 ตร.ม./หน่วย
(2.50 ม. × 5.50 ม.)
22.  ที่จอดรถจักรยาน,
รถจักรยานยนต์
พื้นที่ 2.00 ตร.ม./หน่วย
(1.00 ม. × 2.00 ม.)
23.  ที่จอดรถโดยสารขนาดใหญ่
พื้นที่ 48.00 ตร.ม./หน่วย
(4.00 ม. × 12.00 ม.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.6 ส่วนบริการอาคาร

1. ส่วนดูแลความสะอาด (HOUSE KEEPING)

เป็นหน่วยงานที่มีหน้าที่เกี่ยวกับการดูแลรักษาความสะอาดต่างๆของอาคาร โดยเฉพาะส่วน แสดงนิทรรศการ เพราะมีจำนวนผู้เข้าชม และโรงปฏิบัติงาน ซึ่งเป็นส่วนที่มีสิ่งสกปรกเกิดขึ้นเยอะ นอกจากนี้ยังรวมถึงบริเวณรอบอาคารให้เกิดความสวยงาม เช่น ดูแลรักษาต้นไม้, สระน้ำ การกำจัดขยะมูลฝอย

ที่ตั้งของส่วนดูแลรักษาความสะอาด อาจแยกจากอาคารที่เป็นองค์ประกอบหลักของโครงการโดยทำทางสัญจรให้เกิดความต่อเนื่อง ผู้ใช้เป็นเจ้าหน้าที่ส่วนดูแลความสะอาดของพิพิธภัณฑ์

ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย ดังนี้

- ห้องทำงานหัวหน้าแผนก ควบคุมดูแลการทำงานความสะอาด
- Staff Lounge ส่วนพักผ่อนพนักงาน
- JANITOR ROOM เป็นห้องพักผ่อนพนักงานทำความสะอาด
- STAFF LOCKER AND TOILER ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้าพนักงานทำความสะอาด และห้องน้ำ - ส้วม (รวมถึงห้องอาบน้ำ)
- SUPPLY STORAGE เป็นห้องเก็บอุปกรณ์ทำความสะอาดอาคาร
- REFUSE ROOM เป็นห้องเก็บขยะ จะแยกออกจากส่วนอื่นๆ ป้องกันกลิ่นรบกวนและเพื่อให้ง่ายต่อการดูแลรักษาความสะอาด ภายในแยกเป็นส่วนเก็บขยะสด, ขยะที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ และขยะมีพิษ ให้ง่ายต่อการขนส่งและกำจัดขยะ

2. ส่วนซ่อมบำรุง เป็นหน่วยงานที่มีหน้าที่ดูแลรักษาความสะอาดส่วนต่างๆของอาคาร ซ่อมแซมอาคาร ไฟฟ้า ประปา โทรศัพท์ และครุภัณฑ์ต่างๆนอกจากนี้ยังรวมถึงบริเวณรอบๆอาคารให้สวยงามเรียบร้อย

- ห้องทำงานหัวหน้าแผนก ซ่อมบำรุง
- Staff Lounge ส่วนพักผ่อนพนักงาน
- JANITOR ROOM เป็นห้องพักผ่อนพนักงาน
- Supply Storage ห้องเก็บอุปกรณ์และเครื่องมือในการซ่อมแซมอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.ห้องเครื่องด้านต่างๆ เป็นหน่วยงานที่ควบคุมระบบ Mechanical ต่างๆของอาคาร ผู้ควบคุมจะเป็นเจ้าหน้าที่ช่างเทคนิคคอยควบคุมดูแลโดยตรง สถานที่ตั้งอาคารส่วนห้องเครื่องจะอยู่ในส่วนที่ไม่รบกวนส่วนอื่นๆของโครงการ คือ ทางด้านหลังโครงการ แต่ควรอยู่ในเส้นทางที่รถบริการสามารถเข้าถึงสะดวก อาจต่อเนื่องกับส่วนซ่อมบำรุง เพื่อทำหน้าที่ซ่อมแซมอุปกรณ์ดูแลและรักษาความสะดวกได้ง่าย

องค์ประกอบย่อยในส่วนห้องเครื่องมีดังนี้

- 1.1 JANITOR ROOM ห้องพักผ่อนพนักงานพนักงาน เป็นส่วนพักผ่อนของพนักงานที่ควบคุมทางด้านงานระบบต่างๆ
- 1.2 ห้องระบบควบคุมอาคาร (BAS) เป็นห้องควบคุมงานระบบต่างๆของอาคารทั้งหมด เพื่อให้มีจุดควบคุมอยู่จุดเดียว ทำให้ต้องอยู่ใกล้ห้องเครื่องของงานระบบต่างๆ คอยควบคุมอยู่
- 1.3 Machine Room ห้องเครื่องทำความเย็น เพื่อจ่ายไปส่วนต่างๆของอาคารต้องเตรียมพื้นที่ใหญ่พอสำหรับติดตั้งเครื่องปรับอากาศ รวมถึงต้องคำนึงถึงสถานที่ตั้งส่วนระบายความร้อน (Cooling Tower) ในท่อหมุนเวียนระบบปรับอากาศ
- 1.4 Electrical Room เป็นห้องติดตั้งเครื่องควบคุมไฟฟ้า และจ่ายไฟฟ้ายังจุดต่างๆของโครงการ รวมทั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน ในเวลาเกิดไฟไหม้หรือไฟดับ
- 1.5 Transformer Room ห้องหม้อแปลงไฟ จากสายไฟฟ้าสาธารณะให้เป็นไฟฟ้าที่สามารถใช้ในโครงการได้
- 1.6 Pump Room ห้องเครื่องปั๊มน้ำของอาคาร เพื่อแจกจ่ายน้ำไปยังส่วนต่างๆของโครงการ
- 1.7 Gas Storage ห้องเก็บแก๊สที่ใช้ในโรงปฏิบัติงานและร้านอาหาร
- 1.8 ถังน้ำสำรอง ถังเก็บสำรองน้ำในกรณีที่น้ำจากกาประปาไม่ไหล หรือสำรองไว้ใช้ดับเพลิงในกรณีที่เกิดเพลิงไหม้
- 1.9 บ่อน้ำบาดน้ำเสีย เป็นส่วนที่ทำการบำบัดน้ำเสียจากโรงการทั้งหมด ก่อนที่จะปล่อยลงแหล่งระบายน้ำสาธารณะ เพื่อให้ได้น้ำที่มีคุณภาพตามกฎหมายกำหนด

4.3 การวิเคราะห์ขนาดพื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบโครงการ

การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบต่างๆของโครงการ แบ่งออกเป็นส่วนต่างๆ ดังนี้

1. ส่วนวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีอากาศยาน
2. ส่วนส่งเสริมและเผยแพร่ความรู้
3. ส่วนบริหาร
4. ส่วนส่งเสริมกีฬาการบิน
5. ส่วนบริการสาธารณะ
6. ส่วนบริการอาคาร

การพิจารณาเพื่อกำหนดพื้นที่ใช้สอยในส่วนต่างๆ ของโครงการศูนย์ส่งเสริมวิทยาศาสตร์ได้พิจารณาการใช้พื้นที่จากเกณฑ์ต่างๆที่ใช้อ้างอิง คือ

A = NEUFERT ARCHITECTS'DATA

B = AREA ANALYSIS

C = จากการคำนวณ

D = มาตรฐานอาคารราชการและข้อกำหนดทางกฎหมาย

E = การคาดประมาณโดยเปรียบเทียบกับอาคารตัวอย่าง

เกณฑ์ดังกล่าวจะนำมาวิเคราะห์หาพื้นที่ใช้สอย ร่วมกับจำนวนผู้ใช้โครงการ และความเหมาะสมของพื้นที่ประกอบกิจกรรม ตามองค์ประกอบต่างๆของโครงการ ดังต่อไปนี้

4.4 การวิเคราะห์ขนาดพื้นที่ใช้สอยของส่วนวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการบิน

ส่วนปฏิบัติการวิจัย

ด้านอากาศยาน

ห้องอุโมงค์ลมความเร็วต่ำกว่าเสียง (Subsonic) แบบปิด ขนาด 2"x2" ประกอบด้วย

อุปกรณ์ดังนี้

| รายการ | ขนาด (เมตร) | | | จำนวน (หน่วย) | พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.) | รวม (ตร.ม.) |
|--|-------------|------|------|------------------|--------------------------|----------------|
| | กว้าง | ยาว | สูง | | | |
| ห้องอุโมงค์ลม | | | | | | |
| 1. อุโมงค์ลม | 6.10 | 15.2 | 1.70 | 1 | 93.03 | 93.03 |
| | | 5 | | | | |
| 2. เครื่องอัดอากาศ | 0.60 | 0.60 | 0.70 | 1 | 0.36 | 0.36 |
| 3. เครื่องวัดแรงและโมเมนต์ 6 ทิศทาง | 1.00 | 1.00 | 1.20 | 1 | 1.00 | 1.00 |
| 4. เครื่องควบคุมเครื่องวัดแรงละ | 0.20 | 0.60 | 0.20 | 2 | 0.12 | 0.24 |
| โมเมนต์ | | | | | | |
| ห้องควบคุมอุโมงค์ลม | | | | | | |
| 5. เครื่องควบคุมอุโมงค์ลม | 0.80 | 1.80 | 1.40 | 1 | 1.44 | 1.44 |
| 6. เครื่องบันทึกและประมวลผลข้อมูล | 0.80 | 0.80 | 1.40 | 1 | 0.64 | 0.64 |
| 7. เครื่องคอมพิวเตอร์ พร้อมอุปกรณ์ (โต๊ะ) | 0.70 | 1.00 | 0.75 | 3 | 0.70 | 2.10 |
| 8. ชั้นเก็บข้อมูล | 0.60 | 1.20 | 0.80 | 2 | 0.72 | 1.44 |
| 9. โต๊ะทำงาน | 0.60 | 1.50 | 0.75 | 2 | 0.90 | 1.80 |
| 10. โถงทางเข้า | | | | 1 | 6.00 | 6.00 |
| CIRCURATION 50% | | | | | | 54.02 |
| รวม | | | | | | 162.07 |

ตารางที่ 4.4.1 อุปกรณ์ในห้องอุโมงค์ลมความเร็วต่ำกว่าเสียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องอุโมงค์ลมความเร็วเหนือเสียง (Supersonic) ขนาด 4" x 4" ประกอบด้วยอุปกรณ์ดังนี้

| รายการ | ขนาด (เมตร) | | | จำนวน (หน่วย) | พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.) | รวม (ตร.ม.) |
|--|-------------|------|------|------------------|--------------------------|----------------|
| | กว้าง | ยาว | สูง | | | |
| 1. อุโมงค์ลม | 1.00 | 6.00 | 1.60 | 1 | 6.00 | 6.00 |
| 2. เครื่องทดสอบความดันในท่อ | 0.30 | 0.60 | 0.60 | 1 | 0.18 | 0.18 |
| 3. เครื่องทดสอบสมรรถนะของท่อ | 0.30 | 0.60 | 0.60 | 1 | 0.18 | 0.18 |
| 4. เครื่องอัดอากาศ | 0.70 | 0.70 | 0.70 | 1 | 0.49 | 0.49 |
| 5. ถังเก็บลม | 2.00 | 6.00 | 2.00 | 1 | 12.00 | 12.00 |
| 6. เครื่องคอมพิวเตอร์ พร้อมอุปกรณ์ (โต๊ะ) | 0.70 | 1.00 | 0.75 | 3 | 0.70 | 2.10 |
| 7. กล้องถ่ายภาพ | 0.30 | 0.30 | 1.50 | 1 | 0.09 | 0.09 |
| 8. ชั้นเก็บข้อมูล | 0.60 | 1.20 | 0.80 | 2 | 0.72 | 1.44 |
| 9. โต๊ะทำงาน | 0.60 | 1.50 | 0.75 | 2 | 0.90 | 1.80 |
| 10. โต๊ะวางของ | 0.40 | 1.50 | 0.75 | 1 | 0.60 | 0.60 |
| 11. โถงทางเข้า | | | | 1 | 6.00 | 6.00 |
| รวม | | | | | | 30.88 |
| CIRCURATION 30% | | | | | | 15.44 |
| รวม | | | | | | 46.32 |

ตารางที่ 4.4.2 อุปกรณ์ในห้องอุโมงค์ลมความเร็วเหนือเสียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องอุโมงค์ลมทั้ง 2 ห้อง ใช้ส่วนทำงานและห้องน้ำรวมกัน

- ส่วนทำงานและพักผ่อน

| | | | | | | | | |
|------------------------|---|-------|------------|----|----------|---------|----|-----------|
| หัวหน้าแผนก | 1 | อัตรา | ใช้พื้นที่ | 12 | ตร.ม./คน | คิดเป็น | 12 | ตารางเมตร |
| นักวิจัย | 2 | อัตรา | ใช้พื้นที่ | 12 | ตร.ม./คน | คิดเป็น | 24 | ตารางเมตร |
| ผู้ช่วยนักวิจัย | 2 | อัตรา | ใช้พื้นที่ | 6 | ตร.ม./คน | คิดเป็น | 12 | ตารางเมตร |
| รวมส่วนทำงานและพักผ่อน | | | | | | | 48 | ตารางเมตร |

- ห้องน้ำ

จากมาตรฐานอาคารประเภทที่ทำการราชการ กำหนดพื้นที่ห้องน้ำ 0.5 ตร.ม. / คน โดยมีโถ
ส้วม 1 โถ อ่างล้างมือ 1 อ่าง ต่อ 25 คน (พื้นที่ของสุขภัณฑ์แต่ละชั้นเท่ากับ 1.35 ตาราง
เมตร)

| | | | |
|----------------------------------|--------------------------|------|-----------|
| คิดเป็นพื้นที่ | | 2.70 | ตารางเมตร |
| CIRCURATION 30% | | 0.81 | ตารางเมตร |
| รวมพื้นที่ห้องน้ำ | | 3.51 | ตารางเมตร |
| รวมพื้นที่ส่วนวิจัยอาคารพลศาสตร์ | $162.07+46.32+48+3.51 =$ | 260 | ตารางเมตร |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านเครื่องยนต์

ส่วนถอด - ประกอบเครื่องยนต์ (Disassembly-Assembly) ประกอบด้วยอุปกรณ์ดังนี้

| รายการ | ขนาด (เมตร) | | | จำนวน (หน่วย) | พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.) | รวม (ตร.ม.) |
|-------------------------------|-------------|------|------|------------------|--------------------------|----------------|
| | กว้าง | ยาว | สูง | | | |
| ส่วนถอด - ประกอบเครื่องยนต์ | | | | | | |
| 1. ที่ตั้งเครื่องยนต์ | 1.50 | 1.50 | 0.20 | 4 | 2.25 | 9.00 |
| 2. รถเข็นเครื่องยนต์ | 0.60 | 3.00 | 0.60 | 4 | 1.80 | 7.20 |
| 3. ชั้นวางชิ้นส่วนเครื่องยนต์ | 0.60 | 1.80 | 1.20 | 1 | 1.08 | 4.32 |
| 4. ชั้นวางเครื่องมือ | 0.60 | 0.60 | 0.80 | 2 | 0.36 | 0.72 |
| ห้องเก็บเครื่องยนต์ | | | | | | |
| 5. ที่เก็บเครื่องยนต์ | 1.00 | 3.00 | 1.20 | 4 | 3.00 | 12.00 |
| ห้องเก็บอุปกรณ์ | 3.00 | 3.00 | | 1 | 9.00 | 9.00 |
| 6. โถงทางเข้า | | | | 1 | 12.00 | 12.00 |
| รวม | | | | | | 54.45 |
| CIRCURATION 50% | | | | | | 43.39 |
| รวม | | | | | | 97.63 |

ตารางที่ 4.4.3 อุปกรณ์ในส่วนถอด - ประกอบเครื่องยนต์

- ส่วนทำงานและพักผ่อน

| | | | | | |
|--------------------------------|----------|------------|-------------|---------|------------------|
| หัวหน้าแผนก | 1 อัตรา | ใช้พื้นที่ | 12 ตร.ม./คน | คิดเป็น | 12 ตารางเมตร |
| นักวิจัย | 1 อัตรา | ใช้พื้นที่ | 12 ตร.ม./คน | คิดเป็น | 12 ตารางเมตร |
| ผู้ช่วยนักวิจัย | 1 อัตรา | ใช้พื้นที่ | 6 ตร.ม./คน | คิดเป็น | 6 ตารางเมตร |
| รวมส่วนทำงานและพักผ่อน | | | | | 30 ตารางเมตร |
| รวมส่วนถอด - ประกอบเครื่องยนต์ | 97.63+30 | = | | | 127.63 ตารางเมตร |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนล่างและทำความสะอาดชิ้นส่วนเครื่องยนต์ (Cleaning) ประกอบด้วยอุปกรณ์ดังนี้

| รายการ | ขนาด (เมตร) | | | จำนวน (หน่วย) | พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.) | รวม (ตร.ม.) |
|--|-------------|------|------|------------------|--------------------------|----------------|
| | กว้าง | ยาว | สูง | | | |
| ส่วนล่างและทำความสะอาดชิ้นส่วน | | | | | | |
| 1. เครื่องทำความสะอาดด้วยน้ำยาเคมี | 1.20 | 16.0 | 2.50 | 1 | 19.20 | 19.20 |
| | | 0 | | | | |
| 2. เครื่องทำความสะอาดด้วยคลื่น ความถี่สูง | 0.50 | 0.60 | 0.30 | 1 | 0.30 | 0.30 |
| 3. เครื่องทำความสะอาดด้วยการพ่น น้ำมัน | 0.60 | 1.20 | 2.00 | 1 | 0.72 | 0.72 |
| 4. โต๊ะวางชิ้นส่วน | 0.70 | 1.80 | 0.75 | 4 | 1.26 | 5.04 |
| ห้องเก็บน้ำยาเคมี | 4.00 | 6.00 | | 1 | 24.00 | 24.00 |
| ห้องเก็บอุปกรณ์ | 3.00 | 3.00 | | 1 | 9.00 | 9.00 |
| 5. โถงทางเข้า | | | | 1 | 12.00 | 12.00 |
| 6. ระบบบำบัดน้ำเสีย | 2.00 | 4.00 | | 1 | 8.00 | 8.00 |
| 7. ระบบกำจัดควันทัน | 3.00 | 4.00 | | 1 | 12.00 | 12.00 |
| รวม | | | | | | 90.26 |
| CIRCURATION 80% | | | | | | 72.21 |
| รวม | | | | | | 162.47 |

ตารางที่ 4.4.4 อุปกรณ์ในส่วนล่างและทำความสะอาดชิ้นส่วนเครื่องยนต์

- ส่วนทำงานและพักผ่อน

หัวหน้าแผนก 1 อัตรา ใช้พื้นที่ 12 ตร.ม./คน คิดเป็น 12 ตารางเมตร

นักวิจัย 1 อัตรา ใช้พื้นที่ 12 ตร.ม./คน คิดเป็น 12 ตารางเมตร

ผู้ช่วยนักวิจัย 1 อัตรา ใช้พื้นที่ 6 ตร.ม./คน คิดเป็น 6 ตารางเมตร

รวมส่วนทำงานและพักผ่อน 30 ตารางเมตร

รวมส่วนล่างและทำความสะอาดชิ้นส่วนเครื่องยนต์ $162.47+30 = 192.47$ ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนเครื่องยนต์ (Inspection) ประกอบด้วยอุปกรณ์ดังนี้

| รายการ | ขนาด (เมตร) | | | จำนวน (หน่วย) | พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.) | รวม (ตร.ม.) |
|-------------------------------------|-------------|------|------|------------------|--------------------------|----------------|
| | กว้าง | ยาว | สูง | | | |
| ส่วนตรวจสอบด้วยสายตา | | | | | | |
| 1. โต๊ะทำงาน | 0.60 | 1.20 | 0.75 | 2 | 0.72 | 1.44 |
| 2. ชั้นวางชิ้นส่วนเครื่องยนต์ | 0.60 | 1.80 | 1.20 | 2 | 1.08 | 2.16 |
| ส่วนตรวจสอบด้วยน้ำยาเคมี | | | | | | |
| 3. ตู้แช่น้ำยาเคมี | 0.40 | 1.00 | 0.50 | 1 | 0.40 | 0.40 |
| 4. ตู้แช่น้ำเปล่า | 0.60 | 1.20 | 0.60 | 1 | 0.72 | 0.72 |
| 5. ตู้เก็บน้ำยาเคมี | 0.60 | 1.50 | 1.00 | 1 | 0.90 | 0.90 |
| ส่วนตรวจสอบด้วยเครื่อง | 0.60 | 3.00 | 0.80 | 1 | 1.80 | 1.80 |
| แม่เหล็กไฟฟ้า | | | | | | |
| ห้องเก็บชิ้นส่วน | | | | | | |
| 6. ชั้นวางชิ้นส่วนเครื่องยนต์ | 0.60 | 1.80 | 1.20 | 4 | 1.08 | 4.32 |
| ห้องเก็บอุปกรณ์ | 3.00 | 3.00 | | 1 | 9.00 | 9.00 |
| ส่วนตรวจสอบ Balance เครื่องยนต์ | | | | | | |
| 7. เครื่อง Balance | 0.80 | 1.50 | 2.20 | 1 | 1.20 | 1.20 |
| 8. เครื่อง Balance | 0.80 | 2.50 | 1.50 | 1 | 2.00 | 2.00 |
| ส่วนตรวจสอบสภาพ Gearbox Assembly | | | | | | |
| และ Afterburner Assembly | | | | | | |
| 9. โต๊ะวาง Gearbox Assembly | 0.60 | 1.80 | 0.75 | 2 | 1.08 | 2.16 |
| 10. ชั้นวาง Afterburner Assembly | 0.50 | 1.00 | 0.70 | 2 | 0.50 | 1.00 |
| 11. ชั้นวางอุปกรณ์ | 0.60 | 0.80 | 0.60 | 2 | 0.48 | 0.96 |
| 12. โถง | | | | 1 | 12.00 | 12.00 |
| รวม | | | | | | 40.06 |
| CIRCURATION 80% | | | | | | 32.05 |
| รวม | | | | | | 72.11 |

ตารางที่ 4.4.5 อุปกรณ์ในส่วนตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนเครื่องยนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ส่วนทำงานและพักผ่อน

หัวหน้าแผนก 1 อัตรา ใช้พื้นที่ 12 ตร.ม./คน คิดเป็น 12 ตารางเมตร

นักวิจัย 1 อัตรา ใช้พื้นที่ 12 ตร.ม./คน คิดเป็น 12 ตารางเมตร

ผู้ช่วยนักวิจัย 1 อัตรา ใช้พื้นที่ 6 ตร.ม./คน คิดเป็น 6 ตารางเมตร

รวมส่วนทำงานและพักผ่อน 30 ตารางเมตร

รวมส่วนตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนเครื่องยนต์ 72.11+30 = 102.11 ตารางเมตร

ส่วนซ่อมบำรุงชิ้นส่วนเครื่องยนต์ (Repair Replacement) ประกอบด้วยอุปกรณ์ดังนี้

| รายการ | ขนาด (เมตร) | | | จำนวน (หน่วย) | พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.) | รวม (ตร.ม.) |
|---|-------------|------|------|------------------|--------------------------|----------------|
| | กว้าง | ยาว | สูง | | | |
| 1. โถงทางเข้า | | | | 1 | 12.00 | 12.00 |
| 2. เครื่องเชื่อมด้วย Gas Argon | 0.60 | 0.60 | 0.90 | 1 | 0.36 | 0.36 |
| 3. โต๊ะทำงานเชื่อม | 0.70 | 1.20 | 1.80 | 1 | 0.84 | 0.84 |
| 4. เครื่องเจียรชิ้นส่วนเล็กๆ (โต๊ะ) ห้องพ่น พอก โลหะ | 0.60 | 1.00 | 1.00 | 1 | 0.60 | 0.60 |
| 5. เครื่องพ่น พอก โลหะ | 1.20 | 1.80 | 2.00 | 1 | 2.16 | 2.16 |
| 6. ชุดควบคุมเครื่องพ่น พอก โลหะ | 0.60 | 0.60 | 1.80 | 1 | 0.36 | 0.36 |
| 7. ตู้เก็บเอกสาร ส่วนปฏิบัติงาน | 0.40 | 1.20 | 2.00 | 2 | 0.48 | 0.96 |
| 8. เครื่องกลึงโลหะ | 0.60 | 2.40 | 1.20 | 1 | 1.44 | 1.44 |
| 9. เครื่องเจียรโลหะ | 0.60 | 2.80 | 1.20 | 1 | 1.68 | 1.68 |
| 10. เครื่องกลึงโลหะแนวตั้ง ห้องเตาอบสุญญากาศ | 1.50 | 2.00 | 2.50 | 1 | 3.00 | 3.00 |
| 11.เตาอบสุญญากาศ | 3.50 | 4.00 | 4.00 | 1 | 14.00 | 14.00 |
| 12.เครื่องควบคุมเตาอบ | 0.60 | 1.70 | 1.70 | 1 | 1.02 | 1.02 |
| 13.เครื่องระบายความร้อนเตาอบ | 0.60 | 2.40 | 2.20 | 1 | 1.44 | 1.44 |
| 14.ตู้เก็บเอกสาร | 0.40 | 1.20 | 1.00 | 1 | 0.48 | 0.48 |
| รวม | | | | | | 40.34 |
| CIRCURATION 80% | | | | | | 32.27 |
| รวม | | | | | | 72.61 |

ตารางที่ 4.4.6 อุปกรณ์ในส่วนซ่อมบำรุงชิ้นส่วนเครื่องยนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ส่วนทำงานและพักผ่อน

| | |
|-------------------------------------|---|
| หัวหน้าแผนก | 1 อัตรา ใช้พื้นที่ 12 ตร.ม./คน คิดเป็น 12 ตารางเมตร |
| นักวิจัย | 1 อัตรา ใช้พื้นที่ 12 ตร.ม./คน คิดเป็น 12 ตารางเมตร |
| ผู้ช่วยนักวิจัย | 1 อัตรา ใช้พื้นที่ 6 ตร.ม./คน คิดเป็น 6 ตารางเมตร |
| รวมส่วนทำงานและพักผ่อน | 30 ตารางเมตร |
| รวมส่วนซ่อมบำรุงขึ้นส่วนเครื่องยนต์ | 72.61+30 = 102.61 ตารางเมตร |

ส่วนทดสอบเครื่องยนต์ (Test Call) ประกอบด้วยอุปกรณ์ดังนี้

| รายการ | ขนาด (เมตร) | | | จำนวน (หน่วย) | พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.) | รวม (ตร.ม.) |
|------------------------------------|-------------|-------|------|---------------|-----------------------|-------------|
| | กว้าง | ยาว | สูง | | | |
| 1. โถงทางเข้า | | | | 1 | 12.00 | 12.00 |
| ห้องทดสอบเครื่องยนต์ | 3.00 | 15.00 | 5.00 | 1 | 45.00 | 45.00 |
| 2. ห้องควบคุม | | 0 | | | | |
| 3. โต๊ะทำงาน | 1.00 | 2.20 | 2.00 | 1 | 2.20 | 2.20 |
| 4. ตู้เก็บเอกสาร | 0.60 | 1.50 | 0.70 | 2 | 0.90 | 1.80 |
| ห้องเครื่อง | | | | | | |
| 5. เครื่องอัดอากาศ | 0.80 | 0.80 | 1.20 | 1 | 0.64 | 0.64 |
| 6. เครื่องปั้มน้ำ | 0.60 | 0.60 | 0.60 | 1 | 0.36 | 0.36 |
| ห้องเก็บพัสดุ | 2.00 | 3.00 | | 1 | 6.00 | 6.00 |
| 7. ถังเก็บน้ำมัน ความจุ 2,000 ลิตร | 2.00 | 3.00 | 2.00 | 1 | 6.00 | 6.00 |
| 8. ถังเก็บน้ำ ความจุ 4,000 ลิตร | 1.00 | 1.00 | 5.00 | 1 | 1.00 | 1.00 |
| 9. ถังเก็บอากาศ ความจุ 4,000 ลิตร | 1.00 | 1.00 | 5.00 | 1 | 1.00 | 1.00 |
| รวม | | | | | | 77.20 |
| CIRCURATION 80% | | | | | | 61.76 |
| รวม | | | | | | 138.96 |

ตารางที่ 4.4.7 อุปกรณ์ในส่วนทดสอบเครื่องยนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ส่วนทำงานและพักผ่อน

| | |
|-------------------------|---|
| หัวหน้าแผนก | 1 อัตรา ใช้พื้นที่ 12 ตร.ม./คน คิดเป็น 12 ตารางเมตร |
| นักวิจัย | 1 อัตรา ใช้พื้นที่ 12 ตร.ม./คน คิดเป็น 12 ตารางเมตร |
| ผู้ช่วยนักวิจัย | 1 อัตรา ใช้พื้นที่ 6 ตร.ม./คน คิดเป็น 6 ตารางเมตร |
| รวมส่วนทำงานและพักผ่อน | 30 ตารางเมตร |
| รวมส่วนทดสอบเครื่องยนต์ | $138.96 + 30 = 168.96$ ตารางเมตร |

- ห้องน้ำ

จากมาตรฐานอาคารประเภทที่ทำการราชการ กำหนดพื้นที่ห้องน้ำ 0.5 ตร.ม./คน โดยมีโถ
ส้วม 1 โถ อ่างล้างมือ 1 อ่าง ต่อ 25 คน (พื้นที่ของสุขภัณฑ์แต่ละชิ้นเท่ากับ 1.35 ตาราง
เมตร)

| | |
|---|--|
| ส่วนวิจัยด้านเครื่องยนต์มีเจ้าหน้าที่และนักวิจัยจำนวน | 15 คน |
| รวมพื้นที่ห้องน้ำ | $15 \times 0.5 = 7.50$ ตารางเมตร |
| รวมพื้นที่ส่วนวิจัยด้านเครื่องยนต์ | $127.63 + 192.47 + 102.11 + 102.61 + 168.96 + 7.50 = 701.28$ ตารางเมตร |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านโครงสร้างอากาศยาน

| | | |
|---|--------------------|---|
| - โต๊ะวางแบบ ขนาด 1.20 ม. x 2.40 ม. x 0.80 ม. | ใช้พื้นที่ | 2.88 ตารางเมตร |
| จำนวน 2 โต๊ะ | คิดเป็นพื้นที่ | 5.76 ตารางเมตร |
| - ส่วนประกอบอากาศยานจำลอง | ใช้พื้นที่ | 30 ตารางเมตร |
| - เครื่องตัดไม้ ขนาด 1.20 ม. x 1.50 ม. x 0.80 ม. | ใช้พื้นที่ | 1.80 ตารางเมตร |
| - เครื่องไสไม้ ขนาด 0.80 ม. x 1.50 ม. x 0.80 ม. | ใช้พื้นที่ | 1.20 ตารางเมตร |
| - ห้องเก็บวัสดุและอุปกรณ์ | ใช้พื้นที่ | 12 ตารางเมตร |
| - ส่วนทดสอบวัสดุ Material Testing System | | |
| - เครื่องทดสอบกำลังวัสดุ ขนาด 0.40 ม. x 1.00 ม. x 2.60 ม. | ใช้พื้นที่ | 0.40 ตารางเมตร |
| - เครื่องทดสอบกำลังวัสดุ ขนาด 0.60 ม. x 1.00 ม. x 2.00 ม. | ใช้พื้นที่ | 0.60 ตารางเมตร |
| - เครื่องทดสอบกำลังวัสดุ ขนาด 0.60 ม. x 1.00 ม. x 0.80 ม. | ใช้พื้นที่ | 0.60 ตารางเมตร |
| รวม | | 52.36 ตารางเมตร |
| - CIRCURATION 50% | คิดเป็น | 26.18 ตารางเมตร |
| - ส่วนทำงานและส่วนพักผ่อน | | |
| หัวหน้าแผนก | 1 อัตรา ใช้พื้นที่ | 12 ตร.ม. คิดเป็น 12 ตารางเมตร |
| นักวิจัย | 2 อัตรา ใช้พื้นที่ | 12 ตร.ม. คิดเป็น 24 ตารางเมตร |
| ผู้ช่วยนักวิจัย | 2 อัตรา ใช้พื้นที่ | 6 ตร.ม. คิดเป็น 12 ตารางเมตร |
| - ห้องน้ำ ใช้งานร่วมกับโรงงานปฏิบัติงาน | | |
| รวมส่วนวิจัยด้านโครงสร้างอากาศยาน | | $52.36 + 26.18 + 48 = 126.54$ ตารางเมตร |

ด้านเวช ศาสตร์การบิน

เครื่องทดลองบิน (Flight Simulator)

| | | |
|---|------------------|----------------|
| - ห้อง Flight Simulator จำนวน 2 ห้อง | ใช้พื้นที่ห้องละ | 6 ตารางเมตร |
| - โต๊ะวางคอมพิวเตอร์ควบคุม ขนาด 0.80 ม. x 1.80 ม. x 0.70 ม. | ใช้พื้นที่ | 1.44 ตารางเมตร |
| - เครื่อง CPU ขนาด 0.60 ม. x 0.80 ม. x 2.00 ม. | ใช้พื้นที่ | 0.48 ตารางเมตร |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | |
|--|--|
| - พื้นที่เก็บเครื่องบินขนาดใหญ่ ขนาด 20.00 ม. x 20.00 ม. | ใช้พื้นที่ 400 ตารางเมตร |
| - ห้องเก็บของ | ใช้พื้นที่ 12 ตารางเมตร |
| รวม | 804 ตารางเมตร |
| - CIRCURATION 80% | คิดเป็น 643.2 ตารางเมตร |
| - ส่วนทำงานและส่วนพักผ่อน | |
| หัวหน้าแผนก | 1 อัตรา ใช้พื้นที่ 12 ตร.ม. คิดเป็น 12 ตารางเมตร |
| นักวิจัย | 1 อัตรา ใช้พื้นที่ 6 ตร.ม. คิดเป็น 6 ตารางเมตร |
| ผู้ช่วยนักวิจัย | 1 อัตรา ใช้พื้นที่ 6 ตร.ม. คิดเป็น 6 ตารางเมตร |
| รวมส่วนทำงานและพักผ่อน | 24 ตารางเมตร |
| รวมพื้นที่โรงเก็บเครื่องบิน | 804+643.2+24 = 1,471.2 ตารางเมตร |

โรงปฏิบัติงาน

| | | |
|---|--|-------------------------|
| - โต๊ะวางแบบก่อสร้าง | ขนาด 1.20 ม. x 2.40 ม. x 0.80 ม. | ใช้พื้นที่ 40 ตารางเมตร |
| - เครื่องกลึงโลหะ | ขนาด 0.60 ม. x 2.40 ม. x 1.20 ม. | ใช้พื้นที่ 40 ตารางเมตร |
| - เครื่องเจียรโลหะ | ขนาด 0.60 ม. x 2.80 ม. x 1.20 ม. | ใช้พื้นที่ 40 ตารางเมตร |
| - เครื่องจับ ยัด อุปกรณ์ | ขนาด 0.60 ม. x 2.40 ม. x 0.80 ม. | ใช้พื้นที่ 40 ตารางเมตร |
| - พื้นที่ประกอบชิ้นส่วนอากาศยาน | | 100 ตารางเมตร |
| - พื้นที่ประกอบอากาศยานต้นแบบ | | 400 ตารางเมตร |
| - ห้องเก็บอุปกรณ์ | | 20 ตารางเมตร |
| รวม | | 527.44 ตารางเมตร |
| - CIRCURATION 80% | คิดเป็น | 421.95 ตารางเมตร |
| - ส่วนทำงานและส่วนพักผ่อน | | |
| หัวหน้าแผนก | 1 อัตรา ใช้พื้นที่ 12 ตร.ม. คิดเป็น 12 ตารางเมตร | |
| เจ้าหน้าที่แผนก | 3 อัตรา ใช้พื้นที่ 6 ตร.ม. คิดเป็น 18 ตารางเมตร | |
| รวมส่วนทำงานและพักผ่อน | | 30 ตารางเมตร |
| รวมพื้นที่ส่วนโรงปฏิบัติงาน | 527.44+421.95+30 = 979.39 ตาราง | |
| เมตร | | |
| รวมพื้นที่ส่วนวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการบิน | 3,755.67 ตาราง | |
| เมตร | | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ขนาดพื้นที่ใช้สอยของสำนักงาน

| ตำแหน่ง | พื้นที่ทำงาน (ตร.ม./คน) |
|---|---------------------------|
| 1. ผู้อำนวยการ | 16.00 |
| 2. ผู้ช่วยผู้อำนวยการ | 12.00 |
| 3. หัวหน้ากอง | 12.50 |
| 4. ผู้ช่วยหัวหน้ากอง | 6.00 |
| 5. หัวหน้าแผนก | 6.00 |
| 6. สถาปนิก วิศวกร บัญชี เศรษฐกร | 6.00(4.50) |
| 7. เสมียน ช่างเขียนแบบ ช่างเทคนิค | 4.50 |
| 8. พื้นที่ห้องประชุม | 2.00 |
| 9. พื้นที่พักผ่อน | 1.00 |
| 10. พื้นที่ห้องน้ำ - ส้วม | 0.50 |
| 11. พื้นที่บริการ ได้แก่ ทางเชื่อม โถงบันได | 1/3 ของทั้งหมด |

ตารางที่ 4.4.8 พื้นที่ใช้สอยของเจ้าหน้าที่ระดับต่างๆ

ที่มา : ทะเบียนข้าราชการ และมาตรฐานอาคารประเภทที่ทำการราชการ พ.ศ.2529

ฝ่ายบริหาร

- โถงติดตอ

คิด 0.64 ตร.ม./คน เป็นพื้นที่ $0.64 \times 5 = 3.2$ ตารางเมตร

- ผู้อำนวยการ 1 อัตรา ใช้พื้นที่ 16 ตร.ม./คน คิดเป็น 16 ตารางเมตร

- รองผู้อำนวยการ 1 อัตรา ใช้พื้นที่ 12 ตร.ม./คน คิดเป็น 12 ตารางเมตร

- เลขานุการ 1 อัตรา ใช้พื้นที่ 4.5 ตร.ม./คน คิดเป็น 4.5 ตารางเมตร

- ส่วนรับแขก (มาเป็นครั้งคราว) 5 คน ใช้พื้นที่ 6 ตร.ม./คน คิดเป็น 30 ตารางเมตร

รวมพื้นที่ฝ่ายบริหาร**65.70 ตารางเมตร**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฝ่ายธุรการ

- โถงติดต่อ

คิด 0.64 ตร.ม./คน เป็นพื้นที่ $0.64 \times 9 = 5.76$ ตาราง
เมตร

- ห้องเก็บเอกสาร 9 ตารางเมตร
- ส่วนถ่ายเอกสาร 6 ตารางเมตร
- แผนกธุรการและประสานงาน

| | | | |
|------------------------------|--------------------|-------------------|--------------------|
| หัวหน้าแผนก | 1 อัตรา ใช้พื้นที่ | 6 ตร.ม. คิดเป็น | 6 ตารางเมตร |
| เจ้าหน้าที่แผนก | 1 อัตรา ใช้พื้นที่ | 4.5 ตร.ม. คิดเป็น | 4.5 ตารางเมตร |
| เจ้าหน้าที่สารนิเทศน์ | 1 อัตรา ใช้พื้นที่ | 4.5 ตร.ม. คิดเป็น | 4.5 ตารางเมตร |
| - แผนกการเงิน | | | |
| สมุหบัญชี | 1 อัตรา ใช้พื้นที่ | 6 ตร.ม. คิดเป็น | 6 ตารางเมตร |
| ผู้ช่วยสมุหบัญชี | 1 อัตรา ใช้พื้นที่ | 4.5 ตร.ม. คิดเป็น | 4.5 ตารางเมตร |
| - แผนกต่างประเทศ | | | |
| หัวหน้าแผนก | 1 อัตรา ใช้พื้นที่ | 6 ตร.ม. คิดเป็น | 6 ตารางเมตร |
| เจ้าหน้าที่แผนก | 1 อัตรา ใช้พื้นที่ | 4.5 ตร.ม. คิดเป็น | 4.5 ตารางเมตร |
| - แผนกเอกสาร | | | |
| หัวหน้าแผนก | 1 อัตรา ใช้พื้นที่ | 6 ตร.ม. คิดเป็น | 6 ตารางเมตร |
| เจ้าหน้าที่พิมพ์เอกสาร | 1 อัตรา ใช้พื้นที่ | 4.5 ตร.ม. คิดเป็น | 4.5 ตารางเมตร |
| รวมพื้นที่พิมพ์เอกสาร | | | 67.26 ตาราง |
| เมตร | | | |

- ห้องน้ำเจ้าหน้าที่

จากมาตรฐานอาคารประเภทที่ทำการราชการ กำหนดพื้นที่ห้องน้ำ 0.5 ตร.ม./คน โดยมีโถ
ส้วม 1 โถ อ่างล้างมือ 1 อ่าง ต่อ 25 คน (พื้นที่ของสุขภัณฑ์แต่ละชิ้นเท่ากับ 1.35 ตาราง
เมตร)

ส่วนวิจัยด้านเครื่องยนต์มีเจ้าหน้าที่และนักวิจัยจำนวน 17 คน
คิดเป็นพื้นที่ห้องน้ำ $17 \times 0.5 = 8.50$ ตารางเมตร

- ห้องน้ำผู้ติดต่อ

โถส้วม 1 โถ อ่างล้างมือ 1 อ่าง ต่อ 25 คน พื้นที่ของสุขภัณฑ์แต่ละชิ้นเท่ากับ 1.35
ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | |
|-------------------------------|---------|-------------------------|
| คิดเป็นพื้นที่ | | 2.70 ตารางเมตร |
| CIRCURATION 30% | คิดเป็น | 0.81 ตารางเมตร |
| รวมพื้นที่ห้องน้ำ | | 3.51 ตารางเมตร |
| มี 2 ห้อง ชาย – หญิง | | 7.02 ตารางเมตร |
| รวมพื้นที่ส่วนสำนักงาน | | 148.48 ตารางเมตร |

การวิเคราะห์ขนาดพื้นที่ใช้สอยของส่วนบริการอาคาร

ส่วนซ่อมบำรุง

- Janitor Room

| | | |
|------------------------------|------------|---------------|
| พนักงานทำความสะอาดจำนวน 4 คน | ใช้พื้นที่ | 4.5 ตร.ม./คน |
| | คิดเป็น | 4.5 ตารางเมตร |

- staff Locker & Toilet

| | |
|--|------------------------|
| ห้องน้ำ คิดคำนวณจากจำนวนผู้ใช้ในส่วนซ่อมบำรุงจำนวน | 14 คน |
| โดยมีโถส้วม 1 โถ อ่างล้างมือ 1 อ่าง ต่อ | 25 คน |
| พื้นที่ของสุขภัณฑ์แต่ละชิ้นเท่ากับ | 1.35 ตารางเมตร |
| CIRCURATION 30% | คิดเป็น 0.81 ตารางเมตร |
| รวมพื้นที่ห้องน้ำ | 5.26 ตารางเมตร |

รวมพื้นที่ Locker & Toilet ประมาณ 10 ตารางเมตร

รวม staff Locker & Toilet ชาย – หญิง มีพื้นที่ 20 ตารางเมตร

- Supply Storage

| | | |
|---------------------------------------|------------------|--------------|
| จำนวน 6 ห้อง ตามส่วนต่าง ๆ ของโครงการ | ใช้พื้นที่ประมาณ | 4 ตร.ม./ห้อง |
| | คิดเป็น | 24 ตารางเมตร |

- Refuse Room

| | |
|---------------------------------|-------------|
| เก็บขยะสด | 6 ตารางเมตร |
| เก็บขยะที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ | 6 ตารางเมตร |
| เก็บขยะมีสารพิษ | 6 ตารางเมตร |

- ห้องพักผ่อนพนักงาน

| | | |
|-----------------------------------|------------|--------------|
| เจ้าหน้าที่และพนักงาน จำนวน 14 คน | ใช้พื้นที่ | 1.5 ตร.ม./คน |
| คิดเป็นพื้นที่ | | 21 ตารางเมตร |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | |
|---|------------------------------|
| - ลานรับส่งของ และพื้นที่จอดรถรับส่งของ | |
| ลานรับของใช้พื้นที่ประมาณ | 30 ตารางเมตร |
| จอดรถรับส่งของ 2 คัน | ใช้พื้นที่คันละ 32 ตารางเมตร |
| คิดเป็นพื้นที่ | 94 ตารางเมตร |

รวมพื้นที่ส่วนซ่อมบำรุง **195 ตารางเมตร**
ห้องเครื่องด้านต่างๆ

- ห้องระบบควบคุมอาคาร (BAS) ใช้พื้นที่ประมาณ 30 ตารางเมตร

| ขนาดเครื่อง (ตัน) | ขนาดห้องเครื่อง (เมตร) กว้าง x ยาว |
|------------------------|---|
| 100 | 4 x 10 |
| 200 | 6 x 10 |
| 300 | 8 x 10 |
| 400 | 8 x 12 |
| 600 | 10 x 12 |
| 800 | 10 x 12 |
| 1,000 | 10 x 14 |
| 2,000 | 12 x 20 |

ตารางที่ 4.4.9 ขนาดห้องเครื่องปรับอากาศ (Machine Room)

| ขนาดเครื่อง (ตัน) | เส้นผ่าศูนย์กลาง (เมตร) | สูง (เมตร) | พื้นที่ |
|---------------------|---------------------------|--------------|---------|
| 100 | 2.8 | 2.7 | 6.16 |
| 200 | 3.7 | 3.2 | 10.76 |
| 300 | 4.4 | 3.6 | 15.21 |
| 400 | 5.0 | 3.4 | 19.64 |
| 600 | 6.6 | 5.4 | 34.23 |

ตารางที่ 4.4.10 ขนาดของถังฝั่งน้ำ (Cooling Tower)

ส่วนวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการบิน พื้นที่ปรับอากาศ 755 ตารางเมตร

คิดเป็นการปรับอากาศ 37.75 ตัน

ส่วนสำนักงาน พื้นที่ปรับอากาศ 150 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | |
|------------------------|---|
| คิดเป็นการปรับอากาศ | 6 ตัน |
| ส่วนนิทรรศการถาวร | พื้นที่ปรับอากาศ 1,260 ตารางเมตร |
| คิดเป็นการปรับอากาศ | 63 ตัน |
| ส่วนนิทรรศการชั่วคราว | พื้นที่ปรับอากาศ 380 ตารางเมตร |
| คิดเป็นการปรับอากาศ | 19 ตัน |
| ห้องสมุด | พื้นที่ปรับอากาศ 102 ตารางเมตร |
| คิดเป็นการปรับอากาศ | 5.1 ตัน |
| ห้องประชุมใหญ่ | พื้นที่ปรับอากาศ 291 ตารางเมตร |
| คิดเป็นการปรับอากาศ | 14.55 ตัน |
| โถงทางเข้า | พื้นที่ปรับอากาศ 196 ตารางเมตร |
| คิดเป็นการปรับอากาศ | 9.8 ตัน |
| ร้านอาหาร | พื้นที่ปรับอากาศ 189 ตารางเมตร |
| คิดเป็นการปรับอากาศ | 9.45 ตัน |
| รวมเป็นการปรับอากาศ | 164.65 ตัน |
| - ห้องเครื่องปรับอากาศ | ขนาด 6 x 10 เมตร ใช้พื้นที่ 60 ตารางเมตร |
| - ถังผึ่งน้ำ | ขนาด 3.7 x 3.2 เมตร ใช้พื้นที่ 60 ตารางเมตร |

| ขนาดเครื่อง (ตัน) | ขนาดห้อง A.H.U (เมตร) | | | พื้นที่ (ตารางเมตร) |
|------------------------|-------------------------|------|------|--------------------------|
| | กว้าง | ยาว | สูง | |
| 4-6 | 1.50 | 1.50 | 2.20 | 2.25 |
| 7-10 | 2.00 | 2.50 | 2.50 | 5.00 |
| 15-20 | 2.00 | 4.00 | 3.00 | 8.00 |
| 30 | 4.00 | 6.00 | 3.50 | 24.00 |
| 40 | 4.00 | 8.00 | 4.00 | 32.00 |
| 50 | 6.00 | 8.00 | 5.00 | 48.00 |

ตารางที่ 4.4.11 ขนาดห้อง Air Handling Unit (A.H.U)

จากเอกสารประกอบการบรรยาย " ระบบปรับอากาศ " โดย ผศ. ปรีชญา รังสิริรักษ์ สด.บ. (ศิลปากร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | | |
|---|---------------------|-------------------|--|
| - ห้อง A.H.U. | | | |
| ส่วนวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการบิน | คิดเป็นการปรับอากาศ | 37.75 ตัน | |
| ใช้ขนาดห้อง 4 x 8 x 4 | ใช้พื้นที่ | 32 ตารางเมตร | |
| ส่วนสำนักงาน | คิดเป็นการปรับอากาศ | 6 ตัน | |
| ใช้ขนาดห้อง 1.5 x 1.5 x 2.2 | ใช้พื้นที่ | 2.25 ตารางเมตร | |
| ส่วนนิทรรศการ | คิดเป็นการปรับอากาศ | 63 ตัน | |
| ใช้ขนาดห้อง 6 x 8 x 5 | ใช้พื้นที่ | 48 ตารางเมตร | |
| ส่วนนิทรรศการถาวร | คิดเป็นการปรับอากาศ | 19 ตัน | |
| ใช้ขนาดห้อง 2 x 4 x 3 | ใช้พื้นที่ | 8 ตารางเมตร | |
| ห้องสมุด | คิดเป็นการปรับอากาศ | 5.1 ตัน | |
| ใช้ขนาดห้อง 1.5 x 1.5 x 2.2 | ใช้พื้นที่ | 2.25 ตารางเมตร | |
| ห้องประชุมใหญ่ | คิดเป็นการปรับอากาศ | 14.55 ตัน | |
| ใช้ขนาดห้อง 2 x 4 x 3 | ใช้พื้นที่ | 8 ตารางเมตร | |
| โถงทางเข้า | คิดเป็นการปรับอากาศ | 9.8 ตัน | |
| ใช้ขนาดห้อง 2 x 2.5 x 2.5 | ใช้พื้นที่ | 5 ตารางเมตร | |
| ร้านอาหาร | คิดเป็นการปรับอากาศ | 9.8 ตัน | |
| ใช้ขนาดห้อง 2 x 2.5 x 2.5 | ใช้พื้นที่ | 5 ตารางเมตร | |
| รวมพื้นที่ห้อง A.H.U. | | | |
| - Electrical Room | ใช้พื้นที่ประมาณ | 30 ตารางเมตร | |
| - Transformer Room | ใช้พื้นที่ประมาณ | 40 ตารางเมตร | |
| - Generator | ใช้พื้นที่ประมาณ | 40 ตารางเมตร | |
| - Pump Room | ใช้พื้นที่ประมาณ | 12 ตารางเมตร | |
| - Gas Storage | ใช้พื้นที่ประมาณ | 12 ตารางเมตร | |
| - ถังสำรองน้ำ | | | |
| จากมาตรฐานการใช้น้ำประปาเฉลี่ย 200 ลิตร/คน/วัน (คัดการใช้อาคาร 8 ช.ม./วัน) | | | |
| จำนวนเจ้าหน้าที่และบุคลากรในโครงการ | | 90 คน | |
| ปริมาณการใช้น้ำของอาคารพิพิธภัณฑ์เฉลี่ย | | 1 ลิตร/คน/วัน | |
| ผู้เข้าชมโครงการเป็นกลุ่มสูงสุด | | 300 คน | |
| ฉะนั้นจำนวนน้ำประปาที่ต้องใช้ในแต่ละวัน = (90x200) + (300 x1) = 18,300 ลิตร/วัน | | | |
| คิดเป็นปริมาตรน้ำ ประมาณ | | 18.3 ลูกบาศก์เมตร | |
| เตรียมสำรองน้ำไว้ใช้ 2 วัน คิดเป็นปริมาตร | | 36.6 ลูกบาศก์เมตร | |

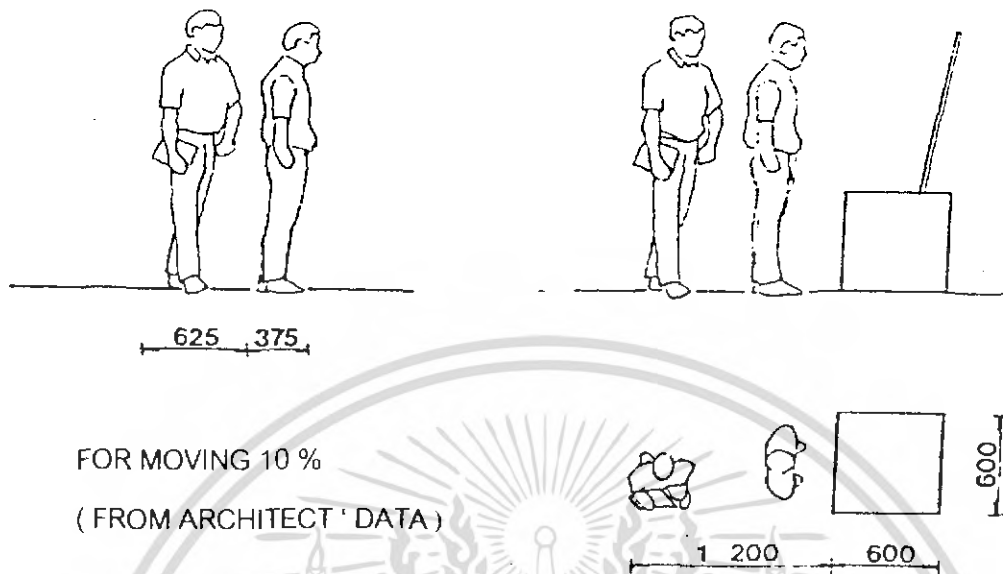
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | |
|--|-------------------------|
| เผื่อน้ำสำหรับดับเพลิง 25 % | 13.7 ลูกบาศก์เมตร |
| ฉนวนปริมาตรถังเก็บน้ำใช้ประมาณ | 70 ลูกบาศก์เมตร |
| คิดเป็นพื้นที่ 4.00 ม. x 7.00 ม. x 2.50 ม. | 28 ตารางเมตร |
| - บ่อบำบัดน้ำเสียคิดประมาณ | 90 % ของน้ำใช้ |
| ปริมาณน้ำใช้ | 18.3 ลูกบาศก์เมตร |
| ปริมาณน้ำเสีย | 16.5 ลูกบาศก์เมตร |
| ใช้พื้นที่ถังบำบัดน้ำเสียประมาณ | 16.5 ตารางเมตร |
| รวมพื้นที่ห้องเครื่องด้านต่างๆ | 390.75 ตาราง |
| เมตร | |
| รวมพื้นที่ใช้สอยของส่วนบริการอาคาร | 585.75 ตารางเมตร |

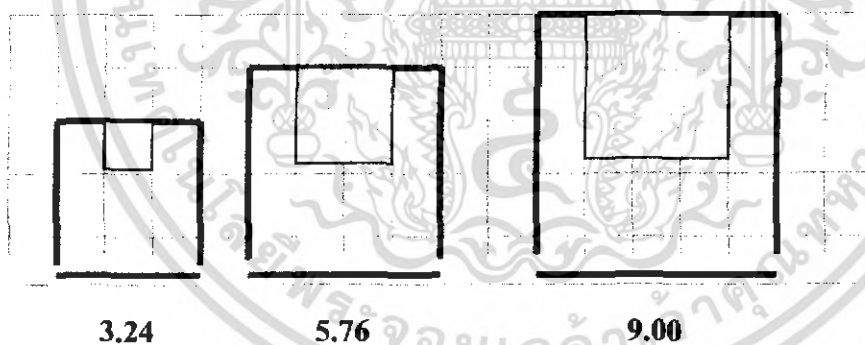


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดพื้นที่ใช้สอยของ OBJECT และ MODEL



ขนาดพื้นที่ใช้สอยของ OBJECT และ MODEL




□ พื้นที่จัดวาง สิ่งที่แสดง (MODEL)

การกำหนดพื้นที่ของชั้นงานที่มีลักษณะเป็น MODEL ที่มีขนาดไม่ใหญ่มาก การจัดแสดง
ติดฝาผนังด้านหนึ่งที่จะใช้พื้นที่เป็น 3.24 , 5.76 และ 9.00 ตารางเมตร

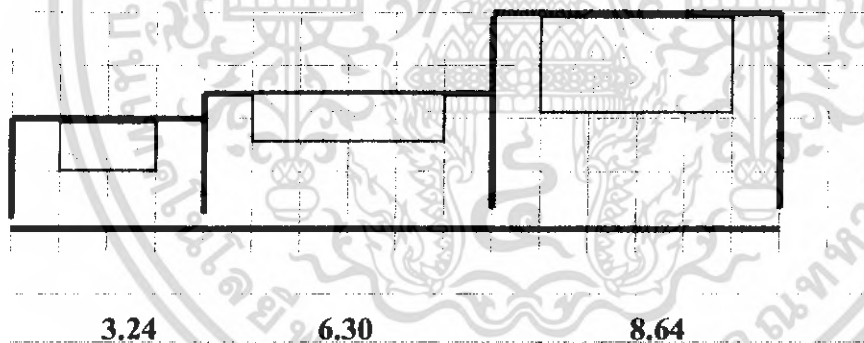
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



 พื้นที่จัดวาง สิ่งที่แสดง (MODEL)

กำหนดพื้นที่ที่ได้โดยรอบ จะใช้พื้นที่เป็น 9.00, 12.96 และ 17.64 ตารางเมตร

ขนาดพื้นที่ใช้สอยของ DIORAMA



 พื้นที่จัดวาง สิ่งที่แสดง

ขนาดของตู้ DIORAMA ยาว 1.20, 1.80 และ 2.40 เมตร มีความลึกอย่างน้อย 0.60 เมตร

ใช้พื้นที่ในการชมเป็น 3.24 , 6.30 และ 8.64 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดพื้นที่ใช้สอยของ คอมพิวเตอร์กดปุ่มเลือกเอง



7.20

12.96

17.64

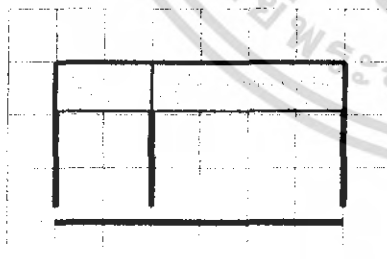


พื้นที่จัดวาง สิ่งที่แสดง (COMPUTER

กำหนดพื้นที่ของคอมพิวเตอร์กดปุ่มเลือกเรื่อง โดยตั้งคอมพิวเตอร์ให้ผู้ขมยีนใช้งาน โดยรอบ

- คอมพิวเตอร์ 2 เครื่อง ใช้ 7.20 ตารางเมตร
- คอมพิวเตอร์ 4 เครื่อง ใช้ 12.96 ตารางเมตร
- คอมพิวเตอร์ 8 เครื่อง ใช้ 17.64 ตารางเมตร

ขนาดพื้นที่ใช้สอยของ VDO WALL , VDO VISUAL



2.16

4.32



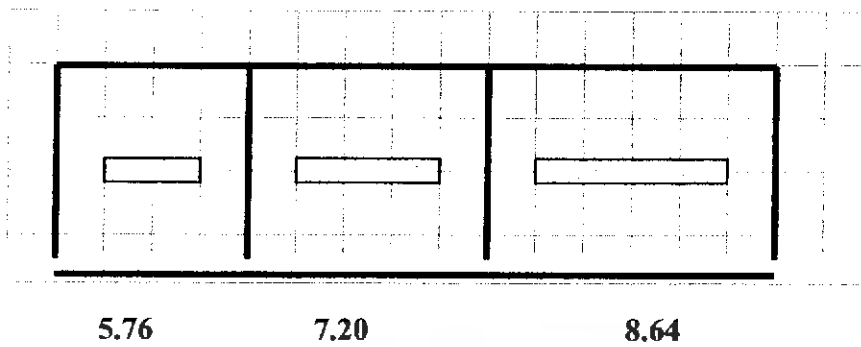
พื้นที่จัดวาง VDO

กำหนดขนาดของพื้นที่จัดแสดง VDO เป็น

- 1 เครื่องใช้ 2.16 ตารางเมตร
- 2 เครื่องใช้ 4.32 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

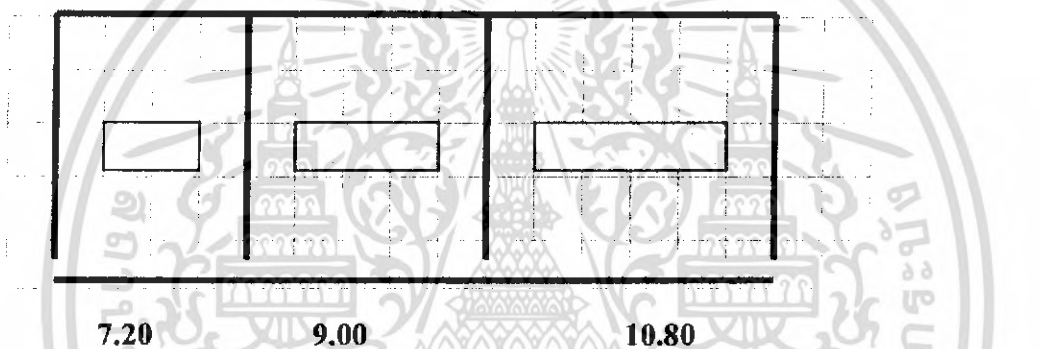
ขนาดพื้นที่ใช้สอยของ BOARD



พื้นที่จัดวาง BOARD

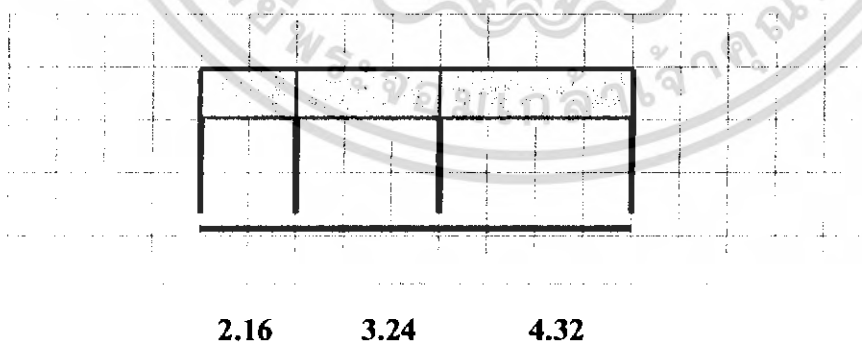
พื้นที่แสดงบอร์ดที่ตั้งแสดงลอยตัว ใช้พื้นที่ในการชม 5.76, 7.20 และ 8.64 ตารางเมตร

ขนาดพื้นที่ใช้สอยของ ELECTRONIC BOARD



พื้นที่จัดวาง ELECTRONIC BOARD

ELECTRONIC BOARD ที่ชมได้ทั้ง 2 ด้าน ใช้พื้นที่ในการชม 7.20, 9.00 และ 10.80 ตารางเมตร

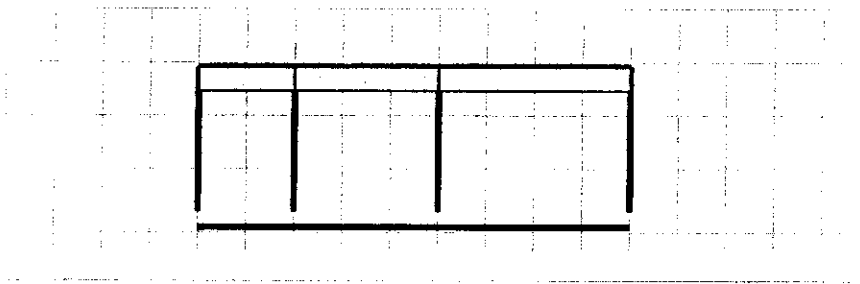


พื้นที่จัดวาง ELECTRONIC BOARD

ELECTRONIC BOARD ที่ติดผนัง ใช้พื้นที่ในการชมเป็น 2.16 , 3.24 และ 4.32 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดพื้นที่ใช้สอยของ WALL BOARD



1.44 2.16 2.88

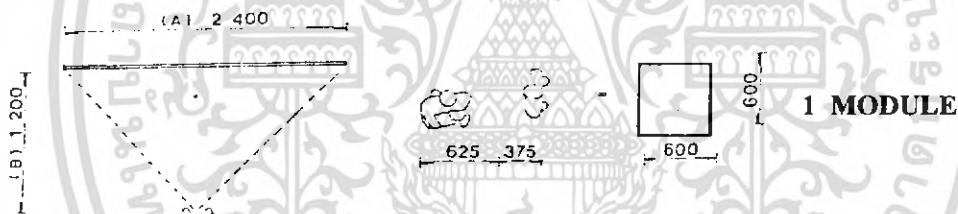


พื้นที่จัดวาง WALL BOARD

BOARD ติดผนังใช้พื้นที่ในการขมขนาด 1.44, 2.16 และ 2.88 ตารางเมตร

การทำสัดส่วนและพื้นที่

MODULE มาตรฐานขนาดของวัสดุ BOARD 1.20 x 2.40 เมตร



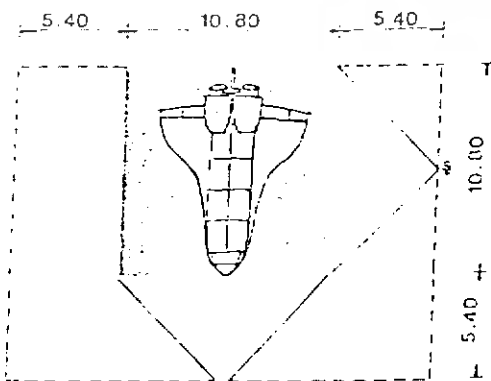
= 1.00 10% (FOR MOVING)

= 1.20 METER

พื้นที่ในการดู 2.40 (A) x 1.20 (B) = 2.88 ตารางเมตร

วัสดุขนาดใหญ่ใช้ MODEL ขนาด 10.80 x 10.00 เมตร

(ปรับเข้ากัน = 10.80 x 10.80)



วัตถุประสงค์ 1 ชั้น พื้นที่ = 21.60 x 16.20 =

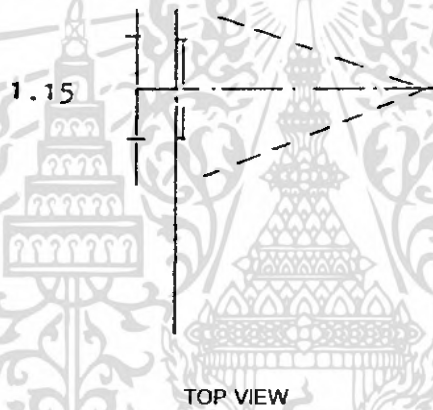
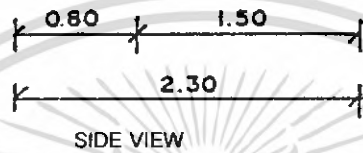
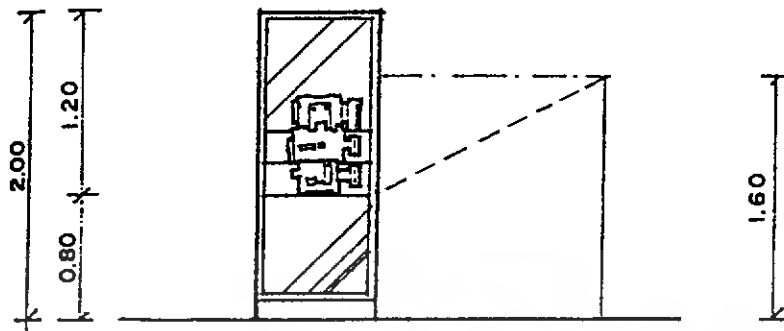
349.92

ย่อ 1:2 = 174 ตารางเมตร

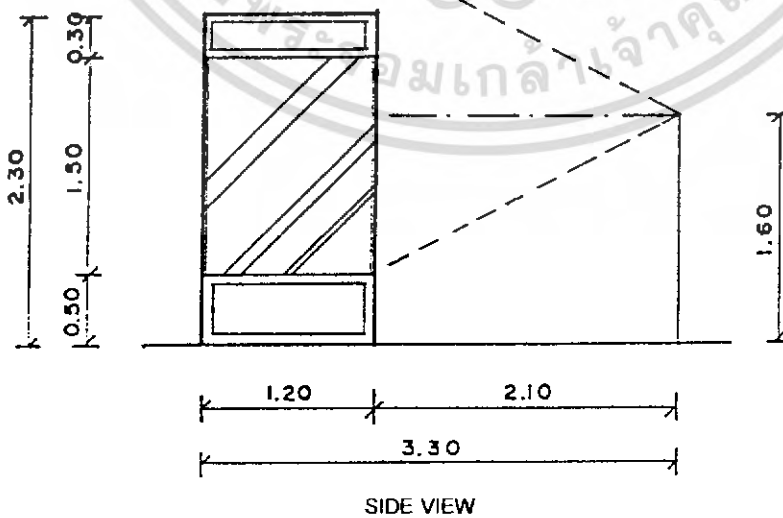
ย่อ 1:4 = 87.48 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

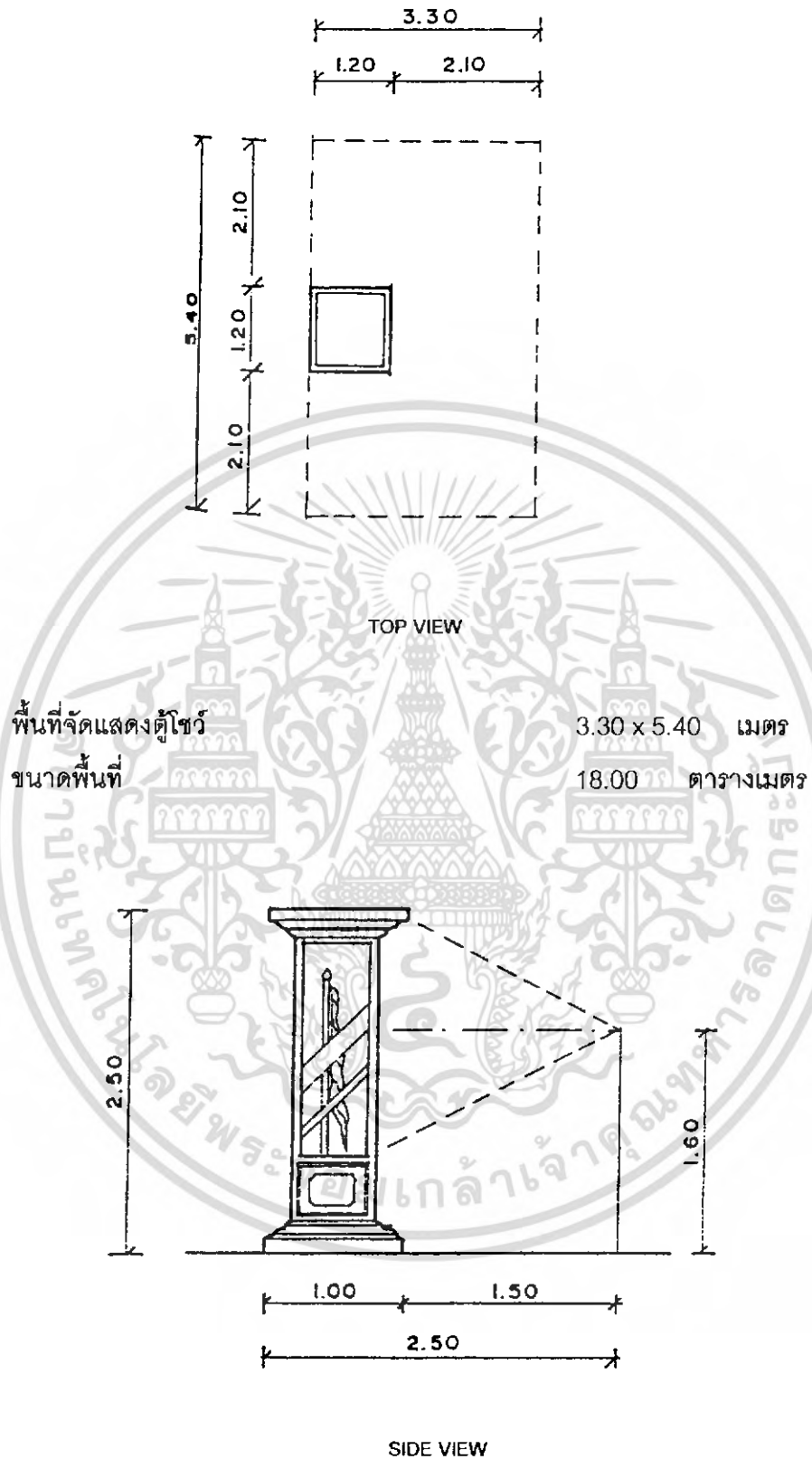
การจัดนิทรรศการให้ผู้เข้าชมมีส่วนร่วม



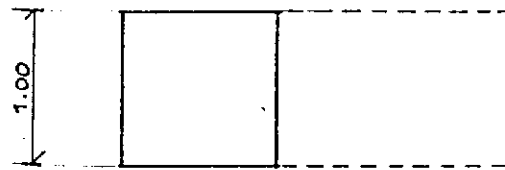
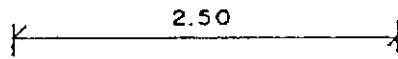
พื้นที่แสดงภาพถ่ายโบราณ ใช้พื้นที่เฉลี่ยขนาด 1.52 x 1.15 เมตร
ขนาดพื้นที่ 1.75 ตารางเมตร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



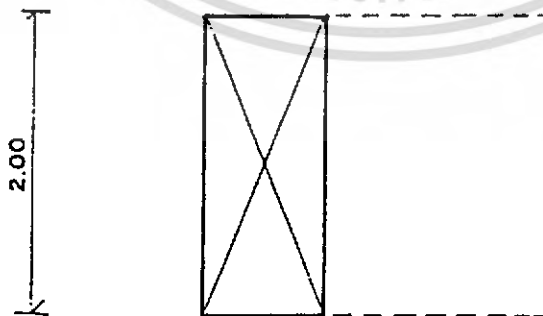
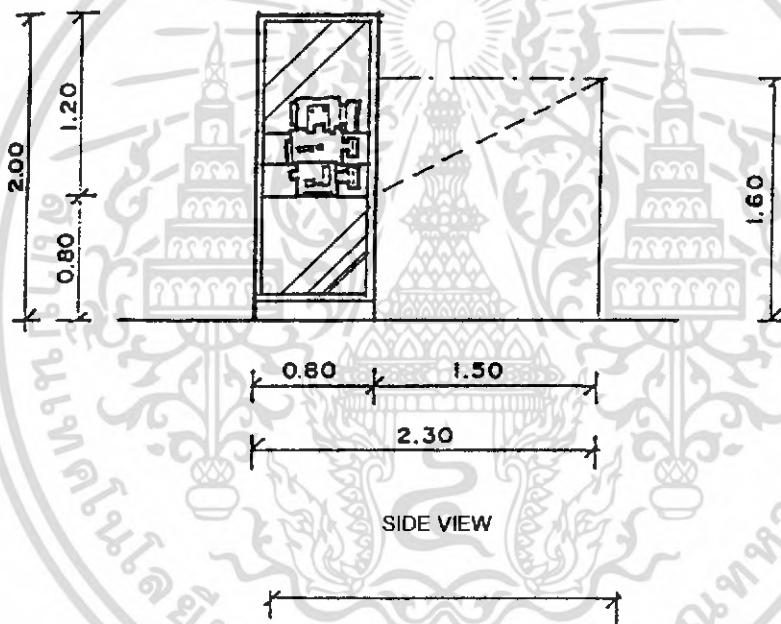
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



TOP VIEW

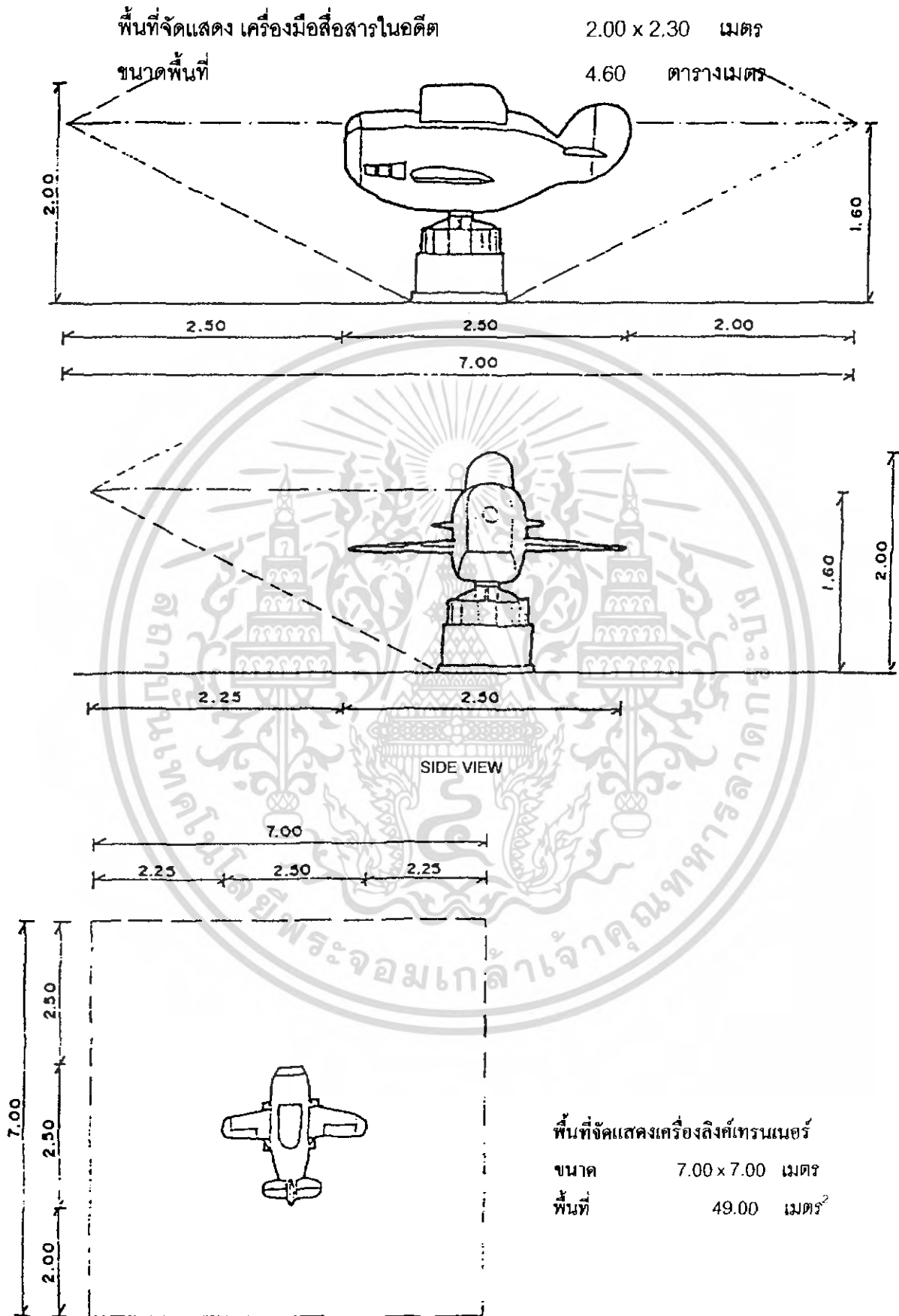
พื้นที่จัดแสดง ชั้นเฉลิมพล 2.50 x 1.00 เมตร

ขนาดพื้นที่ 2.50 ตารางเมตร



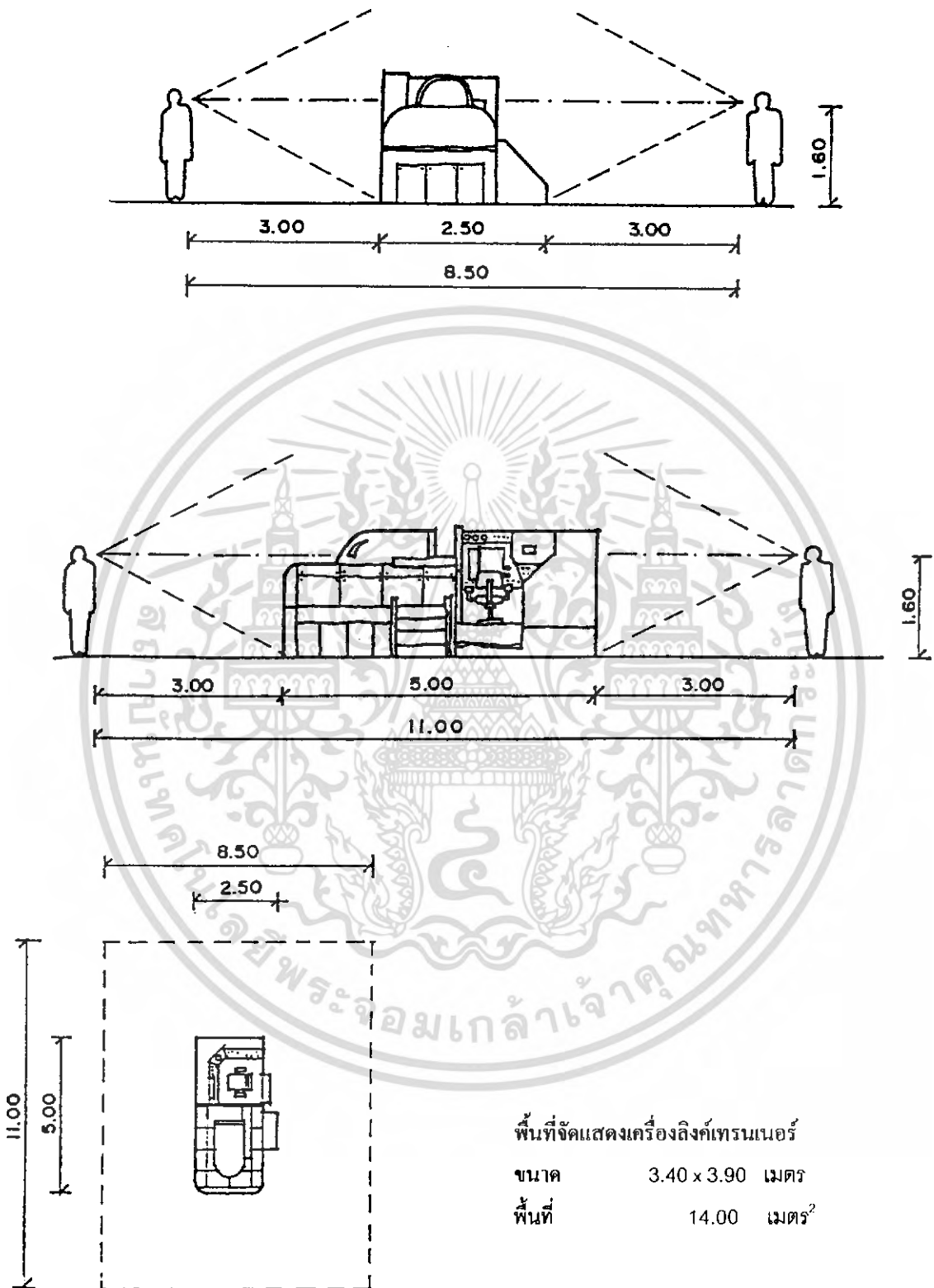
TOP VIEW

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



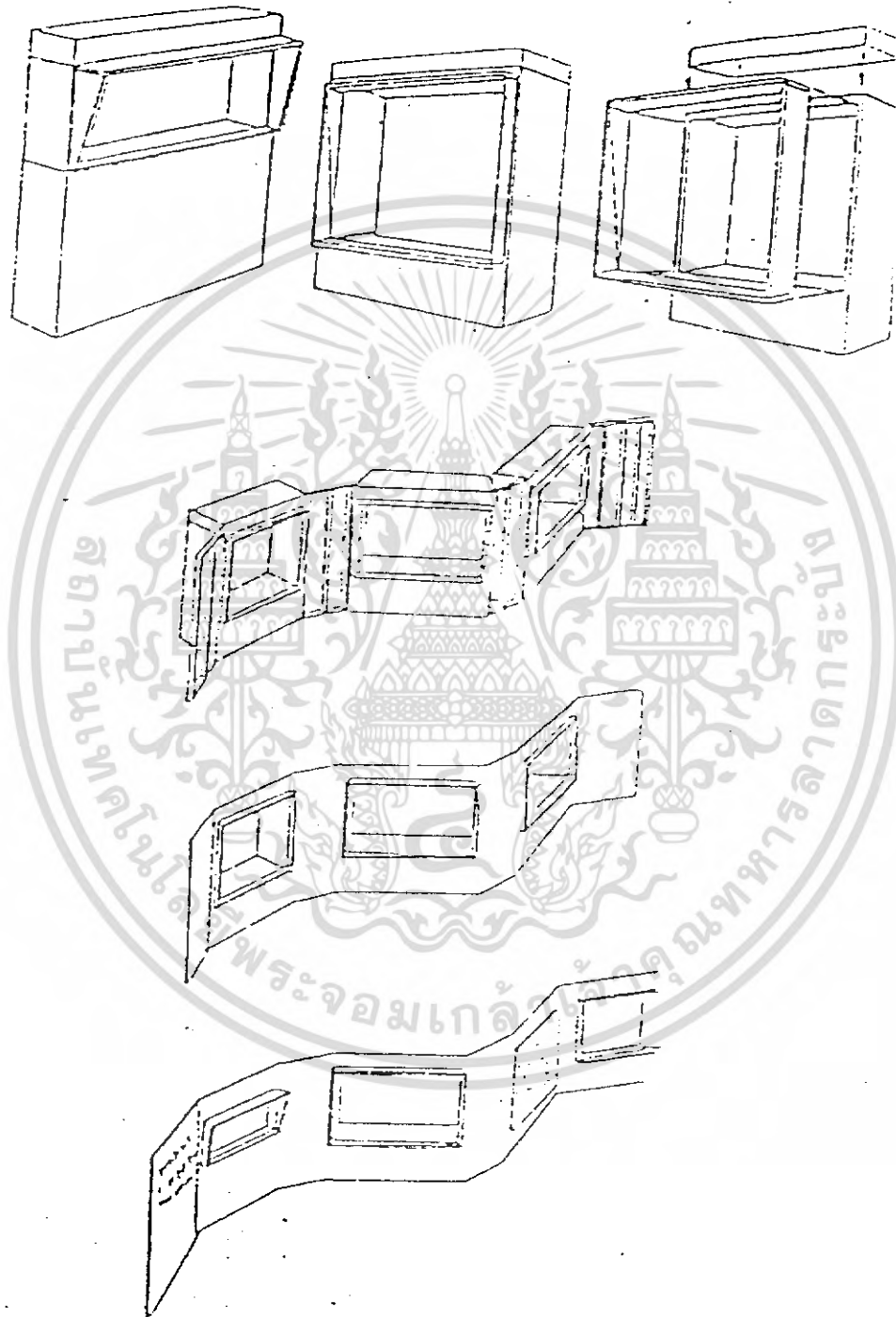
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TOP VIEW



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดรูปแบบ BOARD DIORAMA ลักษณะต่างๆ



ตัวอย่างการจัดBOARD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| EXHIBITION ITEMS | BOARD | | | | | | | | | | DIORAMA | MODEL | | | OBJECT | AKEA (M ²) | |
|---|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------|-------|-------|-------|--------|------------------------|-------|
| | WALL | | | | | ELEC | | | | | | 9.00 | 12.96 | 17.64 | | | |
| | 1.44 | 2.88 | 3.24 | 8.64 | 3.24 | 4.32 | 9.00 | 10.8 | 5.80 | 7.20 | | | | | | | |
| เครื่องบินน้ำ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| แบบเครื่องบิน(FLYING BOAT) | 1 | | | | | | | | | | | | 1 | | | | 10.44 |
| แบบพ่น(FLOAT SEAPLANE) | 1 | | | | | | | | | | | | 1 | | | | 10.44 |
| เครื่องบินขึ้น-ลง แนวตั้ง | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | 39.60 |
| เครื่องบินประจำเรือบรรทุก | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | 21.96 |
| เครื่องบิน | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| เครื่องบินปีกหมุน | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| เครื่องบินเพื่อภารกิจรวมอื่นๆ เช่น | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| เครื่องบินทำพ่นเทียม เครื่องบินดับไฟป่า เป็นต้น | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ยานไรเตอร์ (ROTOCRAFT) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ไซโคลไจโร (CYCLOGYRO) | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | 10.44 |
| ไซโรเพลน (GYROPLANE) | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | 10.44 |
| เฮลิคอปเตอร์ (HELICOPTER) | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | 10.44 |
| อากาศยานสู่อวกาศ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| รูปแบบอากาศยานในอนาคต | | | | | | | | | | | | | | | | | |

ส่วนนิทรรศการชั่วคราว

ข. การกำหนดพื้นที่ของนิทรรศการชั่วคราว ใช้หัวข้อในการจัดแสดงเป็นตัวกำหนด โดยทั่วไปทำการเตรียมพื้นที่สำหรับนิทรรศการชั่วคราวประมาณ 30 % ของนิทรรศการถาวร

คิดเป็นนิทรรศการชั่วคราว $0.30 \times 877.30 = 263.19$ ตารางเมตร

ค. ส่วนจัดแสดงนิทรรศการกลางแจ้ง

การคำนวณพื้นที่นิทรรศการกลางแจ้งคิดมาจากจำนวนของสิ่งของที่จัดแสดง และระยะที่เหมาะสมในการชมนิทรรศการรวมกับการเผื่อพื้นที่สำหรับการขยายตัวในอนาคต ประมาณพื้นที่เป็น 40 % ของนิทรรศการทั้งหมด

คิดเป็นเนื้อที่นิทรรศการกลางแจ้ง $0.40 \times 877.30 = 350.92$ ตารางเมตร

รวมพื้นที่จัดแสดงนิทรรศการเท่ากับ 1589.41 ตารางเมตร

ง. ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่และภัณฑารักษ์

1. ฝ่ายจัดแสดงนิทรรศการ

- ห้องหัวหน้าฝ่าย 1 อัตรา ใช้พื้นที่ 12 ตร.ม./คน คิดเป็น 12 ตารางเมตร
- ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ 3 อัตรา ใช้พื้นที่ 4.5 ตร.ม./คน คิดเป็น 13.5 ตารางเมตร

2. ฝ่ายเทคนิค

- ห้องหัวหน้าแผนกซ่อมสงวนรักษา 1 อัตรา ใช้พื้นที่ 6 ตารางเมตร
- ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่แผนก 1 อัตรา ใช้พื้นที่ 4.5 ตารางเมตร
- ห้องหัวหน้าแผนกทะเบียนวัตถุ 1 อัตรา ใช้พื้นที่ 6 ตารางเมตร
- ส่วนทำงานภัณฑารักษ์ 1 อัตรา ใช้พื้นที่ 4.5 ตารางเมตร
- แผนกเทคนิค
- โถงติดต่อ ใช้เนื้อที่ประมาณ 15 ตารางเมตร
- ห้องเก็บเอกสาร สารนิเทศ ใช้เนื้อที่ประมาณ 8 ตารางเมตร
- ห้องน้ำ

จากมาตรฐานอาคารประเภทที่ทำการราชการ กำหนดพื้นที่ห้องน้ำ ตร.ม./คน โดยมีโถงรวม 1 โถง, อ่างล้างมือ 1 อ่าง ต่อ 25 คน (พื้นที่ของสุขภัณฑ์ แต่ละชั้นเท่ากับ 1.35 ตารางเมตร)

ส่วนทำงานมีเจ้าหน้าที่และนักวิจัยจำนวน 12 คน

คิดเป็นพื้นที่ห้องน้ำ $12 \times 0.5 = 6$ ตารางเมตร

รวมพื้นที่ทำงานเจ้าหน้าที่ภัณฑารักษ์เป็น 75.50 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จ.คลังนิทรรศการ

ใช้พื้นที่ประมาณ 20 % ของนิทรรศการชั่วคราว

พื้นที่คลังนิทรรศการ $0.20 \times 424.78 = 52.638$ ตารางเมตร

จ.ส่วนโรงทางเข้านิทรรศการและส่วนประกอบอื่นๆ

โรงทางเข้า

คิดคำนวณจากผู้เข้าชมนิทรรศการที่มาพร้อมกันสูงสุด 300 คน

พื้นที่ส่วนโรงทางเข้า 1คน/0.64 ตารางเมตร

ดังนั้นจึงมีพื้นที่บริเวณโรงทางเข้าประมาณ 192 ตารางเมตร

คิดจำนวนผู้ฝากของทั้งหมดเป็น 1 ใน 3 ของผู้เข้าชมเท่ากับ 100 คน

ตู้ LOCKER ขนาด 0.45x0.45x50 UNIT สูง 5 ชั้น ใช้พื้นที่ 2.03 ตารางเมตร

พื้นที่ส่วนฝากของมีพื้นที่ประมาณ 6 ตารางเมตร (รวม CIRCULATION)

เคาท์เตอร์ประชาสัมพันธ์

เจ้าหน้าที่ 1 คน ใช้พื้นที่ประมาณ 3 ตารางเมตร

พื้นที่ส่วนเคาท์เตอร์ประมาณ 3 ตารางเมตรต่อคน

ห้องน้ำ

คิดจากจำนวนผู้เข้าชมนิทรรศการสูงสุด 300 คน

โดยมีโถส้วม 1 โถ , อ่างล้างมือ 1 อ่าง ต่อ 25 คน (พื้นที่ของสุขภัณฑ์แต่ละชิ้นเท่ากับ 1.35 ตารางเมตร)

จะต้องมีโถส้วม 12 โถ , อ่างล้างมือ 12 อ่าง คิดเป็นพื้นที่ 32.40 ตารางเมตร

CIRCULATION 30 % 9.72 ตารางเมตร

รวมห้องส้วมชายหญิงส่วนนิทรรศการมีพื้นที่ 42.12 ตารางเมตร

รวมพื้นที่โรงทางเข้า เท่ากับ 276.24 ตารางเมตร

รวมพื้นที่ส่วนจัดแสดงนิทรรศการทั้งหมด เท่ากับ 1993.788 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุด

จำนวนผู้ใช้ห้องสมุด คาดคะเนจากจำนวนผู้ใช้โครงการต่อวัน คือ จำนวนเจ้าหน้าที่ประจำโครงการ รวมกับ จำนวนผู้เข้าชมโครงการต่อวัน

จำนวนผู้ใช้โครงการต่อวัน $126+300 = 426$ คน

โดยจำนวนผู้ใช้ห้องสมุดคิดเป็น 20 % ของผู้ใช้โครงการต่อวัน (แม่้นมาส ขวลิขิต. คู่มือบรรณารักษศาสตร์ 2511)

จำนวนผู้ใช้ห้องสมุดต่อวัน $426 \times 0.20 = 85.20$ คน

โถงทางเข้า

แบ่งผู้ใช้ออกเป็น 3 ผลัด ผลัดละ 29 คน

คิด 0.64 ตร.ม./คน $0.64 \times 29 = 18.56$ ตารางเมตร

บริเวณรับฝากของ

คิดคำนวณจากผู้เข้าชมนิทรรศการที่มาพร้อมกันสูงสุด 85.2 คน (A)

คิดจำนวนผู้ฝากของทั้งหมดเป็น 1 ใน 3 ของผู้เข้าชม 29 คน (E)

ตู้ LOCKER ขนาด $0.45 \times 0.45 \times 21$ UNIT สูง 5 ชั้น ใช้พื้นที่ 1 ตารางเมตร

พื้นที่ส่วนฝากของมีพื้นที่ประมาณ 4 ตารางเมตร (รวม CIRCULATION)

ส่วนทำงานบรรณารักษ์ (D) 1 อัตรา ใช้พื้นที่ 6 ตารางเมตร

ส่วนทำงานผู้ช่วยบรรณารักษ์ (D) 1 อัตรา ใช้พื้นที่ 4.5 ตารางเมตร

ส่วนถ่ายเอกสาร (E) 6 ตารางเมตร

ตู้บัตรรายการ (E) 0.96 ตารางเมตร

จำนวนหนังสือคิด 30 เล่ม/คน คิดเป็น 2,556 เล่ม

(มาตรฐานห้องสมุดไทย)

จากข้อมูลของชมรมอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทย ในปี พ.ศ. 2539 มีหนังสือเฉพาะทางอากาศทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ประมาณ 4,500 เล่ม

คาดประมาณหนังสือเฉลี่ย $(2556+4500)/2 = 3,528$ เล่ม

ชั้นวางหนังสือขนาด $0.60 \times 1.50 \times 2.00$ สามารถเก็บหนังสือได้ 500 เล่ม

ฉะนั้นจะมีตู้เก็บหนังสือจำนวน 8 ใบ

ตู้เก็บหนังสือ 1 ใบ ใช้พื้นที่ $(0.60+0.90) \times 2.00 = 3$ ตารางเมตร(รวม CIRCULATION)

ตู้เก็บหนังสือ 7 ใบ ใช้พื้นที่ $8 \times 3 = 24$ ตารางเมตร

พื้นที่อ่านหนังสือ

แบ่งผู้ใช้ออกเป็น 3 ผลัด ผลัดละ 29 คน คิดพื้นที่ 1.8 ตร.ม./คน

เป็นพื้นที่อ่านหนังสือเท่ากับ $1.8 \times 29 = 52.2$ ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ส่วนเก็บและซ่อมหนังสือ

ส่วนเก็บหนังสือ คิด 15 % ของพื้นที่ใช้หนังสือ (A)

พื้นที่เก็บหนังสือ เท่ากับ $29 \times 0.15 = 4.35$ ตารางเมตร

ส่วนซ่อมหนังสือ (B,E) 6 ตารางเมตร

รวมพื้นที่ห้องสมุด 122.57 ตารางเมตร

ห้องประชุมใหญ่

จากจำนวนผู้เข้าชมสูงสุด คือ 300 คน

- โถงพักคอย

คิด 0.64 ตร.ม./คน เป็นพื้นที่ $0.64 \times 300 = 192$ ตารางเมตร

- พื้นที่ที่นั่ง

ใช้พื้นที่ 1 ตร.ม./คน (รวม CIRCULATION)

คิดพื้นที่ห้องประชุมได้เท่ากับ $300 \times 1 = 300$ ตารางเมตร

- ห้องเก็บอุปกรณ์ (B,E)

- ห้องพักวิทยากร 1 อัตรา ใช้พื้นที่ 4.5 ตร.ม./คน คิดเป็น ตารางเมตร

- ห้องน้ำ

คิดจากจำนวนผู้ใช้ 25 คน/โถงล้อม 1 โถง/อ่างล้างมือ 1 อ่าง ตามเทศบัญญัติ มีผู้ใช้ห้องน้ำ สูงสุด $300 + 40 = 340$ คน (ห้องประชุมใหญ่ + ห้องประชุมเล็ก 2 ห้อง)

จะได้โถงล้อม 14 โถง อ่างล้างมือ 14 อ่างสุขภัณฑ์ แต่ละอย่างใช้พื้นที่ 1.35 ตารางเมตร

จะได้พื้นที่ประมาณ 37.8 ตารางเมตร

CIRCULATION ห้องน้ำคิดเป็น 30% เป็นพื้นที่ 11.34 ตารางเมตร

รวมเป็นพื้นที่ห้องน้ำ 49.14 ตารางเมตร

แบ่งเป็นห้องน้ำชายหญิงห้องละ 24.57 ตารางเมตร

รวมพื้นที่ห้องประชุมใหญ่ 541.14 ตารางเมตร

ห้องประชุมเล็ก 20 ที่นั่ง 2 ห้อง

โถงทางเข้า

ผู้ใช้สูงสุด 40 คนต่อ 1 วาระการประชุม ใช้พื้นที่ 0.64 ตร.ม./คน

คิดเป็นพื้นที่โถง 25.60 ตารางเมตร

- ห้องประชุม 20 ที่นั่ง

ใช้พื้นที่ 1 ตร.ม./คน (รวม CIRCULATION)

คิดพื้นที่ห้องประชุมได้เท่ากับ 20x1 = 20 ตารางเมตร

พื้นที่ห้องประชุมเล็ก 2 ห้อง = 40 ตารางเมตร

- ห้องน้ำ

ใช้ร่วมกับห้องประชุมใหญ่

- ห้องเก็บของ (B,E) 6 ตารางเมตร

รวมพื้นที่ห้องประชุมเล็ก 2 ห้อง 76 ตารางเมตร

รวมพื้นที่ส่วนส่งเสริมและเผยแพร่ความรู้ 2733.498 ตารางเมตร

การวิเคราะห์ขนาดพื้นที่ใช้สอยของส่วนบริการสาธารณะ

โถงทางเข้า

- โถงพักคอย

ใช้จำนวนผู้เข้าชมเป็นกลุ่มสูงสุด 300 คน โดยคิดพื้นที่ 1 ตร.ม./คน

คิดเป็นพื้นที่โถง 300 ตารางเมตร

- พื้นที่ติดต่อสอบถาม (E)

พื้นที่เคาท์เตอร์ 1 ตำแหน่ง 6 ตารางเมตร

- โทรศัพท์สาธารณะ (B)

โทรศัพท์ 3 เครื่อง ใช้พื้นที่เครื่องละ 0.9 x 0.9 ตร.ม./เครื่องเป็นพื้นที่ 2.43 ตารางเมตร

ห้องปฐมพยาบาล (B) 16 ตารางเมตร

ห้องน้ำ

คิดคำนวณจากจำนวนผู้เข้าชมนิทรรศการที่มาพร้อมกันสูงสุด 300 คน

จากมาตรฐานอาคารประเภทที่ทำการราชการ กำหนดพื้นที่ห้องน้ำ ตร.ม./คน โดยมีโถง
ส้วม 1 โถ, อ่างล้างมือ 1 อ่าง ต่อ 25 คน (พื้นที่ของสุขภัณฑ์ แต่ละชิ้นเท่ากับ 1.35 ตาราง
เมตร)

จะต้องมีโถส้วม 12 โถ , อ่างล้างมือ 12 อ่าง คิดเป็นพื้นที่ 32.4 ตารางเมตร

CIRCULATION 30 % 9.72 ตารางเมตร

รวมห้องส้วมชายหญิงส่วนโถงทางเข้ามีพื้นที่ 42.12 ตารางเมตร

รวมพื้นที่ส่วนโถงทางเข้า เท่ากับ 364.12 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่จอดรถ

ที่จอดรถสาธารณะ

จากสถิติการใช้จ่ายยานพาหนะของประชาชน ซึ่งมาติดต่อกับส่วนราชการต่างๆ ใน 1 วัน (กองสวัสดิการสังคม กรุงเทพมหานคร และสำนักงานสถิติแห่งชาติ) แบ่งเป็นรถโดยสารร่วมประจำทาง 60% รถโดยสารรับจ้าง 5% รถยนต์ส่วนบุคคล 29% รถมอเตอร์ไซด์ 6%

ผู้ชมใช้เวลาในการชมพิพิธภัณฑ์ เฉลี่ยประมาณ 3 ชั่วโมง จึงเหมือนกับว่าแบ่งเวลาในการเข้าชมออกเป็น 2 รอบต่อ 1 วัน ฉะนั้นจำนวนผู้เข้าชมที่ใช้ที่จอดรถมากที่สุดในช่วงเวลาหนึ่ง ประมาณ $660/2 = 330$ คนโดยแบ่งเป็น

ผู้ที่เดินทางมาโดยรถโดยสารร่วมประจำทาง $0.90 \times 330 = 297$ คน

ผู้ที่เดินทางมาโดยรถโดยสารรับจ้าง $0.05 \times 330 = 17$ คน

ผู้ที่เดินทางมาโดยรถยนต์ส่วนบุคคล $0.29 \times 330 = 96$ คน

ผู้ที่เดินทางมาโดยรถมอเตอร์ไซด์ $0.06 \times 330 = 20$ คน

ผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะสูงสุด 300 คน

โดยคิดเป็นจำนวนที่จอดรถดังนี้

ผู้ที่เดินทางมาโดยรถโดยสารรับจ้าง เฉลี่ย 4 คนต่อ 1 คัน $17 \div 4 = 5$ คัน

ผู้ที่เดินทางมาโดยรถยนต์ส่วนบุคคล เฉลี่ย 4 คนต่อ 1 คัน $96 \div 4 = 24$ คัน

ผู้ที่เดินทางมาโดยรถมอเตอร์ไซด์ เฉลี่ย 1.5 คนต่อ 1 คัน $20 \div 1.5 = 14$ คัน

ผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะใช้รถโดยสารขนาดใหญ่ 80 ที่นั่ง $300 \div 80 = 4$ คัน

ที่จอดรถสำหรับเจ้าหน้าที่ประจำโครงการ

จากสถิติของประชากรในเขตกรุงเทพมหานคร ทุก 10 คนมีรถยนต์ 1 คัน (สำนักงานสถิติแห่งชาติ)

จำนวนเจ้าหน้าที่ประจำโครงการ = 126 คน

จำนวนที่จอดรถของเจ้าหน้าที่ = 10 คัน

รถขนส่งพัสดุ และงานของพิพิธภัณฑ์ = 2 คัน

สรุปจำนวนที่จอดรถในโครงการ

1) ที่จอดรถสาธารณะ

- รถยนต์ส่วนบุคคล 31 คัน

- รถโดยสารรับจ้าง 5 คัน

- รถมอเตอร์ไซด์ 17 คัน

- รถบัส 4 คัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) ที่จอดรถเจ้าหน้าที่ประจำโครงการ

- รถยนต์ส่วนบุคคล 10 คัน
- รถขนส่งพัสดุ 2 คัน

3) ที่จอดรถบริการ 2 คัน

2.3 ห้องสุขา

อัตราส่วนของสุขภัณฑ์ต่อคนในอาคารสาธารณะ (BUILDING PLANNING AND DESIGN STANDARD)

| จำนวนคน | อ่างล้างหน้า | | ที่ปัสสาวะ | ส้วม | |
|----------|--------------|------|------------|------|------|
| | ชาย | หญิง | ชาย | ชาย | หญิง |
| 1-200 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 |
| 201-400 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 |
| 401-600 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 |
| 601-800 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 |
| 801-1000 | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 |

ขนาดของห้องสุขา ที่จะให้บริการแก่ผู้ใช้อาคาร ในส่วนสาธารณะ อยู่ระหว่างจำนวนคน 201-400 คน โดยแบ่งเป็นสุขภัณฑ์ต่างๆ ดังนี้

2.3.1 ห้องสุขาชาย

- อ่างล้างหน้า 2 ที่
- ที่ปัสสาวะชาย 3 ที่
- ส้วม 3 ที่

2.3.2 ห้องสุขาหญิง

- อ่างล้างหน้า 2 ที่
- ส้วม 4 ที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ห้องอาหาร

3.1 ส่วนรับประทานอาหาร

จำนวนผู้ใช้บริการของห้องอาหาร คาดคะเนจากจำนวนเจ้าหน้าที่ประจำโครงการ รวมกับจำนวนผู้เข้าชมต่อวัน (ช่วงเวลาที่มีผู้ใช้บริการมากที่สุด คือ 11.00 น. -14.00 น.)

$$126 + 660 = 786 \text{ คน}$$

โดยกำหนดให้จำนวนผู้ใช้ส่วนรับประทานอาหารเป็น 70% ของจำนวนผู้ใช้บริการทั้งหมด

$$786 \times 0.7 = 551 \text{ คน}$$

ผู้ใช้บริการ 1 คน จะใช้เวลารับประทานอาหารเฉลี่ย 15 นาที
ดังนั้นใน 1 ชั่วโมง สามารถแบ่งผู้ใช้บริการออกเป็น 4 ผลัด

∴ จำนวนที่นั่งในส่วนรับประทานอาหาร

$$551 \times 0.25 = 138 \text{ ที่นั่ง}$$

3.2 ส่วนปรุงอาหาร

3.2.1 ส่วนครัว ใช้เนื้อที่ประมาณ 30% ของพื้นที่ส่วนรับประทานอาหาร

3.2.2 ส่วนบริการครัว ใช้เนื้อที่ประมาณ 35% ของพื้นที่ครัว

3.3 เคาน์เตอร์บริการอาหาร

ใช้เนื้อที่ประมาณ 20% ของพื้นที่เตรียมอาหาร

4.5 สรุปพื้นที่ใช้สอยองค์ประกอบของโครงการ

| องค์ประกอบ | หน่วย | ผู้ใช้ | พื้นที่/ หน่วย | รวม | อ้างอิง |
|---|-------|--------|-------------------|-------|---------|
| ส่วนวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการบิน | | | | | |
| ส่วนปฏิบัติการวิจัย | | | | | |
| ด้านอากาศพลศาสตร์ | | | | | |
| - โถงทางเข้า | 1 | 2 | 6.00 | 6.00 | B,E |
| - ห้องอุโมงค์ลม | 1 | 2 | 94.63 | 94.63 | B,E |
| - ห้องควบคุมอุโมงค์ลม | 1 | 2 | 7.42 | 7.42 | B,E |
| รวม 108.05 ตารางเมตร +CIRCURATION 50 % =162.07 ตารางเมตร | | | | | |
| อุโมงค์ลมความเร็วเหนือเสียง | | | | | |
| - โถงทางเข้า | 1 | 3 | 6.00 | 6.00 | B,E |
| - ห้องอุโมงค์ลม | 1 | 2 | 6.36 | 6.36 | B,E |
| - ห้องควบคุมอุโมงค์ลม | 1 | 2 | 6.03 | 6.03 | B,E |
| - ห้องเครื่องอัดอากาศ | 1 | - | 0.49 | 0.49 | B,E |
| - ห้องถังเก็บลม | 1 | - | 12.00 | 12.00 | B,E |
| รวม 30.88 ตารางเมตร +CIRCURATION 50 % = 46.32 ตารางเมตร | | | | | |
| ส่วนทำงานและพักผ่อน | | | | | |
| หัวหน้าแผนก | 1 | 1 | 12.00 | 12.00 | D |
| นักวิจัย | 1 | 2 | 12.00 | 24.00 | D |
| ผู้ช่วยนักวิจัย | 1 | 2 | 6.00 | 12.00 | D |
| รวมพื้นที่ส่วนทำงานและพักผ่อน 48 ตารางเมตร | | | | | |
| ห้องน้ำ | 1 | 5 | 3.51 | 3.51 | D |
| รวมพื้นที่ส่วนวิจัยด้านอากาศพลศาสตร์ 260 ตารางเมตร | | | | | |
| ด้านเครื่องยนต์ | | | | | |
| ส่วนถอด-ประกอบเครื่องยนต์ | | | | | |
| - โถงทางเข้า | 1 | 3 | 12.00 | 12.00 | B,E |
| - พื้นที่ถอด-ประกอบเครื่องยนต์ | 1 | 2 | 21.24 | 21.24 | B,E |
| - ห้องเก็บเครื่องยนต์ | 1 | - | 12.00 | 12.00 | B,E |
| - ห้องเก็บอุปกรณ์ | 1 | - | 9.00 | 9.00 | B,E |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| องค์ประกอบ | หน่วย | ผู้ใช้ | พื้นที่/ หน่วย | รวม | อ้างอิง |
|---|-------|--------|-------------------|-------|---------|
| รวม 54.24 ตารางเมตร +CIRCURATION 80 % = 97.63 ตารางเมตร | | | | | |
| ห้องทำความสะอาดชิ้นส่วนเครื่อง | | | | | |
| - โถงทางเข้า | 1 | 3 | 12.00 | 12.00 | B,E |
| - ส่วนทำความสะอาดชิ้นส่วน | 1 | 2 | 25.26 | 25.26 | B,E |
| - ห้องเก็บน้ำยาเคมี | 1 | - | 24.00 | 24.00 | B,E |
| - ห้องเก็บอุปกรณ์ | 1 | - | 9.00 | 9.00 | B,E |
| - ระบบบำบัดน้ำเสีย | 1 | - | 8.00 | 8.00 | B,E |
| - ระบบกำจัดควันพิษ | 1 | - | 12.00 | 12.00 | B,E |
| รวม 90.26 ตารางเมตร +CIRCURATION 80 % = 162.47 ตารางเมตร | | | | | |
| ส่วนตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนเครื่อง | | | | | |
| - โถงทางเข้า | 1 | 3 | 12.00 | 12.00 | B,E |
| - ส่วนตรวจสอบด้วยสายตา | 1 | 2 | 3.60 | 3.60 | B,E |
| - ส่วนตรวจสอบน้ำยาเคมี | 1 | 2 | 2.02 | 2.02 | B,E |
| - ส่วนตรวจสอบเครื่องแม่เหล็ก | 1 | 2 | 1.80 | 1.80 | B,E |
| - ห้องเก็บชิ้นส่วน | 1 | - | 4.32 | 4.32 | B,E |
| - ห้องเก็บอุปกรณ์ | 1 | - | 9.00 | 9.00 | B,E |
| - ส่วนตรวจสอบ Balance | 1 | 2 | 3.20 | 3.20 | B,E |
| - ส่วนตรวจสอบ Gearbox และ Afterburner | 1 | 2 | 4.12 | 4.12 | B,E |
| รวม 40.06 ตารางเมตร +CIRCURATION 80 % = 72.11 ตารางเมตร | | | | | |
| ส่วนซ่อมชิ้นส่วนเครื่องยนต์ | | | | | |
| - โถงทางเข้า | 1 | 3 | 12.00 | 12.00 | B,E |
| - ส่วนทำงานซ่อมเครื่องเจียร | 1 | 2 | 1.80 | 1.80 | B,E |
| - ห้องพ่น พอก โลหะ | 1 | 2 | 3.48 | 3.48 | B,E |
| - ส่วนปฏิบัติการ | 1 | 2 | 6.12 | 6.12 | B,E |
| - ห้องเตาอบสูญญากาศ | 1 | 2 | 16.94 | 16.94 | B,E |
| รวม 40.34 ตารางเมตร +CIRCURATION 80 % = 72.61 ตารางเมตร | | | | | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| องค์ประกอบ | หน่วย | ผู้ใช้ | พื้นที่/ หน่วย | รวม | อ้างอิง |
|---|-------|--------|-------------------|-------|---------|
| ส่วนตรวจสอบเครื่องยนต์ | | | | | |
| - โถงทางเข้า | 1 | 3 | 12.00 | 12.00 | B,E |
| - ห้องทดสอบเครื่องยนต์ | 1 | 2 | 45.00 | 45.00 | B,E |
| - ห้องควบคุม | 1 | 2 | 5.20 | 5.20 | B,E |
| - ห้องเครื่องปรับอากาศ บัมน้ำ | 1 | - | 1.00 | 1.00 | B,E |
| - ห้องเก็บวัสดุ | 1 | - | 6.00 | 6.00 | B,E |
| - พื้นที่ถังเก็บน้ำมัน | 1 | - | 6.00 | 6.00 | B,E |
| - พื้นที่ถังเก็บน้ำ | 1 | - | 1.00 | 1.00 | B,E |
| - พื้นที่ถังเก็บอากาศ | 1 | - | 1.00 | 1.00 | B,E |
| รวม 77.20 ตารางเมตร +CIRCURATION 80 % = 138.96 ตารางเมตร | | | | | |
| ส่วนทำงานและพักผ่อน | | | | | |
| - หัวหน้าแผนก | 1 | 5 | 12.00 | 60.00 | D |
| - นักวิจัย | 1 | 5 | 12.00 | 60.00 | D |
| - ผู้ช่วยนักวิจัย | 1 | 5 | 6.00 | 30.00 | D |
| รวมส่วนทำงานและพักผ่อน 150 ตารางเมตร | | | | | |
| ห้องน้ำ | 1 | 15 | 7.50 | 7.50 | D |
| รวมพื้นที่ส่วนวิจัยด้านเครื่องยนต์ 150 ตารางเมตร | | | | | |
| ด้านโครงสร้างอากาศยาน | | | | | |
| - พื้นที่ประกอบอากาศยานจำลอง | 1 | 2 | 35.76 | 35.76 | B,E |
| - ส่วนปฏิบัติงาน | 1 | 2 | 3.00 | 3.00 | B,E |
| - ห้องเก็บอุปกรณ์ | 1 | - | 12.00 | 12.00 | B,E |
| - ห้องทดสอบกำลังวัสดุ | 1 | 1 | 1.60 | 1.60 | B,E |
| ห้องทำงานและห้องพักผ่อน | | | | | |
| - หัวหน้าแผนก | 1 | 1 | 12.00 | 12.00 | D |
| - นักวิจัย | 1 | 2 | 12.00 | 24.00 | D |
| - ผู้ช่วยนักวิจัย | 1 | 2 | 6.00 | 12.00 | D |
| รวมส่วนทำงานและพักผ่อน 48 ตารางเมตร | | | | | |
| รวมพื้นที่ส่วนวิจัยด้านโครงสร้างอากาศยาน | | | | | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| องค์ประกอบ | หน่วย | ผู้ใช้ | พื้นที่/ หน่วย | รวม | อ้างอิง |
|--|-------|--------|-------------------|-------|---------|
| ด้านเวชศาสตร์การบิน | | | | | |
| - เครื่องฝึกบินจำลอง (เครื่องไอโฟน) | 2 | 2 | 6.00 | 12.00 | B,E |
| - ส่วนควบคุม | 2 | 2 | 2.42 | 4.84 | B,E |
| - เครื่องฝึกบินจำลอง (เครื่องลูกสูบ) | 2 | 2 | 4.00 | 8.00 | B,E |
| - ห้องควบคุมความดัน | 1 | 2 | 8.00 | 8.00 | B,E |
| รวม 32.84 ตารางเมตร +CIRCURATION 50 % = 49.26 ตารางเมตร | | | | | |
| ส่วนทำงานและพักผ่อน | | | | | |
| - หัวหน้าแผนก | 1 | 1 | 12.00 | 12.00 | D |
| - นักวิจัย | 1 | 2 | 12.00 | 24.00 | D |
| - ผู้ช่วยนักวิจัย | 1 | 2 | 6.00 | 12.00 | D |
| รวมส่วนทำงานและส่วนพักผ่อน 48 ตารางเมตร | | | | | |
| ด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ | | | | | |
| - ส่วนตรวจสอบอุปกรณ์ไฟฟ้า | 1 | 2 | 30.00 | 30.00 | B,E |
| - ส่วนซ่อมอุปกรณ์ไฟฟ้า | 1 | 2 | 40.00 | 40.00 | B,E |
| - ห้องเก็บอุปกรณ์ | 1 | - | 20.00 | 20.00 | B,E |
| รวม 90 ตารางเมตร | | | | | |
| ส่วนทำงานและพักผ่อน | | | | | |
| - หัวหน้าแผนก | 1 | 1 | 12.00 | 12.00 | D |
| - นักวิจัย | 1 | 1 | 12.00 | 12.00 | D |
| - ผู้ช่วยนักวิจัย | 1 | 1 | 6.00 | 6.00 | D |
| รวมส่วนทำงานและพักผ่อน 30 ตารางเมตร | | | | | |
| รวมส่วนวิจัยด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 120 ตารางเมตร | | | | | |
| ส่วนส่งเสริมกิจกรรม | | | | | |
| โรงเก็บเครื่องบิน | | | | | |
| - พื้นที่เก็บเครื่องบินขนาดเล็ก | 2 | 2 | 196.00 | 196.0 | B,E |
| - พื้นที่เก็บเครื่องบินขนาดกลาง | 1 | 2 | 400.00 | 0 | B,E |
| - ห้องเก็บอุปกรณ์ | 1 | - | 12.00 | 400.0 | B,E |
| | | | | 12.00 | |
| รวม 804 ตารางเมตร +CIRCURATION 80 % = 1,447.2ตารางเมตร | | | | | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| องค์ประกอบ | หน่วย | ผู้ใช้ | พื้นที่/ หน่วย | รวม | อ้างอิง |
|--|-------|--------|-------------------|--------|---------|
| ส่วนทำงานและพักผ่อน | | | | | |
| - หัวหน้าแผนก | 1 | 1 | 12.00 | 12.00 | D |
| - นักวิจัย | 1 | 1 | 6.00 | 6.00 | D |
| - ผู้ช่วยนักวิจัย | 1 | 1 | 6.00 | 6.00 | D |
| รวมส่วนทำงานและพักผ่อน 24 ตารางเมตร | | | | | |
| โรงปฏิบัติงาน | | | | | |
| - พื้นที่ปฏิบัติงาน | 1 | 4 | 7.44 | 7.44 | B,E |
| - พื้นที่ประกอบชิ้นส่วนอากาศยาน | 1 | 4 | 100.00 | 100.0 | B,E |
| - พื้นที่ประกอบอากาศยานต้นแบบ | 1 | 4 | 400.00 | 0 | B,E |
| - ห้องเก็บอุปกรณ์ | 1 | - | 20.00 | 400.0 | B,E |
| รวม 804 ตารางเมตร +CIRCURATION 80 % = 1,447.2ตารางเมตร | | | | | |
| ห้องทำงานและพักผ่อน | | | | | |
| - หัวหน้าแผนก | 1 | 1 | 12.00 | 12.00 | D |
| - เจ้าหน้าที่แผนก | 1 | 3 | 6.00 | 18.00 | D |
| รวมส่วนทำงานและพักผ่อน 30 ตารางเมตร | | | | | |
| รวมพื้นที่โรงปฏิบัติงาน 979.39 ตารางเมตร | | | | | |
| รวมพื้นที่ส่วนวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการบิน 3,755.67 ตารางเมตร | | | | | |
| ส่วนส่งเสริมและเผยแพร่ความรู้ | | | | | |
| ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ | | | | | |
| ส่วนจัดนิทรรศการถาวร | 1 | - | 877.30 | 877.30 | B |
| ส่วนจัดแสดงนิทรรศการชั่วคราว | 1 | - | 30% | 263.19 | E |
| ส่วนนิทรรศการกลางแจ้ง | 1 | - | 40% | 350.92 | E |
| รวมพื้นที่ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ 1,589.41 ตารางเมตร | | | | | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| องค์ประกอบ | หน่วย | ผู้ใช้ | พื้นที่/ หน่วย | รวม | อ้างอิง |
|--|-------|--------|-------------------|--------|---------|
| ส่วนงานเจ้าหน้าที่ภัณฑารักษ์ | | | | | |
| - โถงติดต่อ | 1 | - | 15.00 | 15.00 | E |
| ฝ่ายจัดนิทรรศการ | | | | | |
| - หัวหน้าฝ่าย | 1 | 1 | 12.00 | 12.00 | D |
| - เจ้าหน้าที่ฝ่าย | 1 | 3 | 4.50 | 13.50 | D |
| ฝ่ายเทคนิค | | | | | |
| - หัวหน้าแผนกซ่อมสงวนรักษา | 1 | 1 | 6.00 | 6.00 | D |
| - เจ้าหน้าที่แผนก | 1 | 1 | 4.50 | 4.50 | D |
| - หัวหน้าแผนกทะเบียนวัตถุ | 1 | 1 | 6.00 | 6.00 | D |
| - ภัณฑารักษ์ | 1 | - | 4.50 | 4.50 | D |
| - ห้องเก็บเอกสาร | 1 | - | 8.00 | 8.00 | E |
| - คลังนิทรรศการ | 1 | - | 20% | 84.96 | E |
| - ห้องน้ำเจ้าหน้าที่ | 4 | 12 | 0.50 | 6.00 | D |
| รวมพื้นที่ส่วนงานเจ้าหน้าที่ ภัณฑารักษ์ 128.408 ตารางเมตร | | | | | |
| โถงทางเข้า | | | | | |
| - โถงทางเข้า | 1 | 300 | 0.64 | 192.00 | A |
| - บริเวณรับฝากของ | 1 | 100 | 0.08 | 8.00 | E |
| - เคาน์เตอร์ประชาสัมพันธ์ | 1 | 1 | 3.00 | 3.00 | E |
| - ห้องน้ำผู้เข้าชม | 2 | - | 21.04 | 42.12 | D |
| รวมพื้นที่โถงทางเข้า 245.12 ตารางเมตร | | | | | |
| รวมพื้นที่ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ 1,971.938 ตารางเมตร | | | | | |
| ห้องสมุด | | | | | |
| - โถงทางเข้า | 1 | 29 | 0.64 | 18.56 | A |
| - บริเวณรับฝากของ | 1 | 29 | - | 4.00 | E |
| - ตู้บัตรรายการ | 1 | - | 0.96 | 0.96 | E |
| - ส่วนถ่ายเอกสาร | 1 | - | 6.00 | 6.00 | E |
| - บรรณารักษ์ | 1 | 1 | 6.00 | 6.00 | D |
| - ผู้ช่วยบรรณารักษ์ | 1 | 1 | 4.50 | 4.50 | D |
| - ตู้เก็บหนังสือ | 8 | - | 3.00 | 24.00 | B,E |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| องค์ประกอบ | หน่วย | ผู้ใช้ | พื้นที่/ หน่วย | รวม | อ้างอิง |
|--|-------|--------|-------------------|--------|---------|
| - พื้นที่อ่านหนังสือ | 1 | 29 | 1.80 | 52.20 | A |
| - ส่วนเก็บหนังสือ | 1 | - | 15% | 4.35 | A |
| - ส่วนซ่อมแซมหนังสือ | 1 | - | 6.00 | 6.00 | B,E |
| รวมพื้นที่ห้องสมุด 122.57 ตารางเมตร | | | | | |
| ห้องประชุมใหญ่ | | | | | |
| - โถงพักคอย | 1 | 300 | 0.64 | 192.00 | A |
| - บริเวณที่นั่ง | 300 | 300 | 1.00 | 300.00 | B |
| - ห้องเก็บอุปกรณ์ | 1 | - | 12.00 | 12.00 | B,E |
| - ห้องพักวิทยากร | 1 | 1 | 4.50 | 4.50 | D |
| - ห้องน้ำ | 2 | - | 28.08 | 56.16 | D |
| รวมพื้นที่ห้องประชุมใหญ่ 564.66 ตารางเมตร | | | | | |
| ห้องประชุมเล็ก | | | | | |
| - โถงพักคอย | 1 | 40 | 0.64 | 25.60 | A |
| - ห้องประชุม 20 ที่นั่ง | 2 | 20 | 1.00 | 40.00 | B |
| ห้องเก็บอุปกรณ์ | 1 | - | 6.00 | 6.00 | E |
| รวมพื้นที่ห้องประชุมเล็ก 71.60 ตารางเมตร | | | | | |
| รวมพื้นที่ส่วนส่งเสริมและเผยแพร่ความรู้ 2,730.768 ตารางเมตร | | | | | |
| ส่วนสำนักงาน | | | | | |
| ฝ่ายบริหาร | | | | | |
| - ห้องผู้อำนวยการ | 1 | 1 | 16.00 | 16.00 | D |
| - ห้องรองผู้อำนวยการ | 1 | 1 | 12.00 | 12.00 | D |
| - ส่วนทำงานเลขานุการ | 1 | 1 | 4.50 | 4.50 | D |
| - ส่วนรับแขก | 1 | 5 | 6.00 | 30.00 | E |
| - โถงติดต่อ | 1 | 5 | 0.64 | 3.20 | A |
| รวมพื้นที่ฝ่ายบริหาร 65.70 ตารางเมตร | | | | | |
| ฝ่ายธุรการ | | | | | |
| - โถงติดต่อ | 1 | 9 | 0.64 | 5.76 | A |
| - ห้องเก็บเอกสาร | 1 | - | 9.00 | 9.00 | E |
| - ส่วนถ่ายเอกสาร | 1 | - | 6.00 | 6.00 | E |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| องค์ประกอบ | หน่วย | ผู้ใช้ | พื้นที่/ หน่วย | รวม | อ้างอิง |
|--|-------|--------|-------------------|--------|---------|
| แผนกธุรการและประสานงาน | | | | | |
| - หัวหน้าแผนก | 1 | 1 | 6.00 | 6.00 | D |
| - เจ้าหน้าที่แผนก | 1 | 1 | 4.50 | 4.50 | D |
| - เจ้าหน้าที่สารนิเทศ | 1 | 1 | 4.50 | 4.50 | D |
| แผนกการเงิน | | | | | |
| - สมุหบัญชี | 1 | 1 | 6.00 | 6.00 | D |
| - ผู้ช่วยสมุหบัญชี | 1 | 1 | 4.50 | 4.50 | D |
| แผนกต่างประเทศ | | | | | |
| - หัวหน้าแผนก | 1 | 1 | 6.00 | 6.00 | D |
| - เจ้าหน้าที่แผนก | 1 | 1 | 4.50 | 4.50 | D |
| แผนกเอกสาร | | | | | |
| - หัวหน้าแผนก | 1 | 1 | 6.00 | 6.00 | D |
| - เจ้าหน้าที่พิมพ์เอกสาร | 1 | 1 | 4.50 | 4.50 | D |
| รวมพื้นที่ฝ่ายธุรการ 67.26 ตารางเมตร | | | | | |
| ห้องน้ำเจ้าหน้าที่ | 2 | 17 | 0.50 | 8.50 | D |
| ห้องน้ำผู้มาติดต่อ | 2 | | 3.51 | 7.02 | D |
| รวมพื้นที่ส่วนสำนักงาน 148.48 ตารางเมตร | | | | | |
| ส่วนบริการสาธารณะ | | | | | |
| โถงทางเข้า | | | | | |
| - โถงพักคอย | 1 | 300 | 1.00 | 300.00 | A |
| - พื้นที่ติดต่อสอบถาม | 1 | - | 6.00 | 6.00 | E |
| - โทรศัพทสาธารณะ | 3 | - | 0.81 | 2.43 | B |
| - ห้องปฐมพยาบาล | 1 | - | 16.00 | 16.00 | B |
| - ห้องน้ำ | 2 | - | 10.53 | 21.06 | D |
| รวมพื้นที่โถงทางเข้า 345.50 ตารางเมตร | | | | | |
| ร้านอาหาร | | | | | |
| - บริเวณรับประทานอาหาร | 1 | 138 | - | 138.00 | B |
| - ห้องครัว | 1 | 3 | 30% | 41.4 | A |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| องค์ประกอบ | หน่วย | ผู้ใช้ | พื้นที่/ หน่วย | รวม | อ้างอิง |
|---|-------|--------|-------------------|--------|---------|
| - ห้องเก็บของ | 1 | - | 60% | 24.84 | A |
| - ห้องน้ำ | 2 | 138 | 8.77 | 17.55 | D |
| - ส่วนซักล้าง | 1 | - | 50% | 20.7 | A |
| - ห้องพักพนักงานขายอาหาร | 1 | 3 | 12.00 | 12.00 | B,E |
| - ลานรับของ | 1 | - | 18.00 | 18.00 | B |
| รวมพื้นที่ส่วนร้านอาหาร 272.49 ตารางเมตร | | | | | |
| ที่จอดรถ | | | | | |
| ที่จอดรถผู้เข้าชมโครงการ | | | | | |
| - ที่จอดรถยนต์ | 31 | 31 | 15.00 | 465.00 | B |
| - ที่จอดรถมอเตอร์ไซด์ | 17 | 17 | 1.44 | 24.48 | B |
| - ที่จอดรถโดยสารขนาด 40 ที่นั่ง | 4 | 150 | 48.00 | 192.00 | B |
| - ที่จอดรถรับจ้าง | 5 | 5 | 15.00 | 75.00 | B |
| รวม 747.48 ตารางเมตร + CIRCURATION 80 % =1,345.464 ตารางเมตร | | | | | |
| ที่จอดรถเจ้าหน้าที่ | | | | | |
| - ที่จอดรถยนต์ | 12 | 12 | 15.00 | 180.00 | B |
| - ที่จอดรถมอเตอร์ไซด์ | 4 | 4 | 1.44 | 5.76 | B |
| รวม 185.76 ตารางเมตร + CIRCURATION 80 % =334.368 ตารางเมตร | | | | | |
| รวมพื้นที่ที่จอดรถ 1,679.83 ตารางเมตร | | | | | |
| รวมพื้นที่ส่วนบริการสาธารณะ 2,183.78 ตารางเมตร | | | | | |
| ส่วนบริการอาคาร | | | | | |
| ส่วนซ่อมบำรุง | | | | | |
| - Staff Locker & Toilet | 1 | 4 | 4.50 | 18.00 | D |
| - Supply Storage | 2 | 14 | 10.00 | 20.00 | D |
| - Refuse Room | 6 | - | 4.00 | 24.00 | E |
| - janitor Room | 3 | - | 6.00 | 18.00 | E |
| - ห้องพักผ่อนพนักงาน | 1 | 14 | 1.50 | 21.00 | E |
| - ลานรับส่งของ | 1 | - | 30.00 | 30.00 | E |
| - พื้นที่จอดรถรับส่งของ | | - | 32.00 | 64.00 | B |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| องค์ประกอบ | หน่วย | ผู้ใช้ | พื้นที่/ หน่วย | รวม | อ้างอิง |
|--|-------|--------|-------------------|--------|---------|
| รวมพื้นที่ส่วนซ่อมบำรุง 195 ตารางเมตร | | | | | |
| ห้องเครื่องด้านต่างๆ | | | | | |
| - ห้องระบบควบคุมอาคาร (BAS) | 1 | - | 30.00 | 30.00 | E |
| - ห้องฝังน้ำ | 1 | - | 60.00 | 60.00 | C |
| - ห้อง A.H.U | 1 | - | 11.84 | 11.84 | C |
| - เครื่องปรับอากาศ | 8 | - | - | 110.50 | C |
| - Electrical Room | 1 | - | 30.00 | 30.00 | E |
| - Transformer Room | 1 | - | 40.00 | 40.00 | E |
| - Generator Room | 1 | - | 40.00 | 40.00 | E |
| - Pump room | 1 | - | 12.00 | 12.00 | E |
| - Gas Storage | 1 | - | 12.00 | 12.00 | E |
| - ถังสำรองน้ำ | 1 | - | 28.00 | 28.00 | C |
| - บ่อบำบัดน้ำเสีย | 1 | - | 16.40 | 16.40 | C |
| รวมพื้นที่ห้องเครื่อง 390.74 ตารางเมตร | | | | | |
| รวมพื้นที่ส่วนบริการอาคาร 585.74 ตารางเมตร | | | | | |
| พื้นที่โครงการไม่รวมสนามฝึกบิน 9,433.48 ตารางเมตร | | | | | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการ

เป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ระหว่างองค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบ เพื่อหาว่าองค์ประกอบใดควรอยู่ใกล้กับองค์ประกอบใด ทำให้เกิดการจับจองกลุ่มขององค์ประกอบซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

| อันดับ | องค์ประกอบหลัก | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------|----------------------------------|---|---|---|---|---|
| 1 | ส่วนวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการบิน | | | | | |
| 2 | ส่วนสำนักงาน | 3 | | | | |
| 3 | ส่วนส่งเสริมและเผยแพร่ความรู้ | 2 | 3 | | | |
| 4 | ส่วนบริการสาธารณะ | 1 | 2 | 3 | | |
| 5 | ส่วนบริการอาคาร | 2 | 1 | 2 | 1 | |
| 6 | ส่วนที่จอดรถ | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 |

ตารางที่ 4.6.1 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลักของโครงการ



แผนภูมิที่ 4.6.1 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลักของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีอากาศยาน

| อันดับ | องค์ประกอบหลัก | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|--------|-----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | โถงทางเข้า | | | | | | | | |
| 2 | ส่วนเปลี่ยนเสื้อผ้านักวิจัย | 3 | | | | | | | |
| 3 | ด้านอากาศพลศาสตร์ | 3 | 1 | | | | | | |
| 4 | ด้านเครื่องยนต์ | 3 | 1 | 1 | | | | | |
| 5 | ด้านโครงสร้างอากาศยาน | 2 | 1 | 3 | 2 | | | | |
| 6 | ด้านเวชศาสตร์การบิน | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | | | |
| 7 | ด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | | |
| 8 | โรงเก็บเครื่องบิน | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | |
| 9 | โรงปฏิบัติงาน | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |

ตารางที่ 4.6.2 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีอากาศยาน



แผนภูมิที่ 4.6.2 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีอากาศยาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนวิจัยอากาศพลศาสตร์

| อันดับ | องค์ประกอบหลัก | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------|-------------------------------|---|---|---|---|---|
| 1 | โถงทางเข้า | | | | | |
| 2 | ส่วนทำงานและพักผอนนักวิจัย | 3 | | | | |
| 3 | อุโมงค์ลมความเร็วต่ำกว่าเสียง | 3 | 3 | | | |
| 4 | อุโมงค์ลมความเร็วเหนือเสียง | 3 | 3 | 2 | | |
| 5 | ห้องเครื่องอัดอากาศ | 1 | 1 | 1 | 3 | |
| 6 | ห้องตั้งเก็บลม | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 |

ตารางที่ 4.6.3 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนวิจัยอากาศพลศาสตร์



แผนภูมิที่ 4.6.3 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนวิจัยอากาศพลศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนวิจัยด้านเครื่องยนต์

ก. ส่วนถอด-ประกอบชิ้นส่วนเครื่องยนต์

| อันดับ | องค์ประกอบหลัก | 1 | 2 | 3 | 4 |
|--------|-----------------------------------|---|---|---|---|
| 1 | โถงทางเข้า | | | | |
| 2 | ส่วนทำงานและพักผอนนักวิจัย | 3 | | | |
| 3 | ส่วนถอด-ประกอบชิ้นส่วนเครื่องยนต์ | 3 | 3 | | |
| 4 | ห้องเก็บอุปกรณ์ | 2 | 2 | 3 | |
| 5 | ห้องเก็บเครื่องยนต์ | 3 | 1 | 3 | 2 |

ตารางที่ 4.6.4 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนถอด - ประกอบชิ้นส่วน



แผนภูมิที่ 4.6.4 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ
ในส่วนถอด - ประกอบชิ้นส่วนเครื่องยนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. ส่วนล่างและทำความสะอาดชิ้นส่วนเครื่องยนต์

| อันดับ | องค์ประกอบหลัก | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------|---|---|---|---|---|---|
| 1 | โถงทางเข้า | | | | | |
| 2 | ส่วนทำงานและพักผอนนักวิจัย | 3 | | | | |
| 3 | ส่วนล่างและทำความสะอาดชิ้นส่วนเครื่องยนต์ | 3 | 3 | | | |
| 4 | ห้องเก็บอุปกรณ์ | 2 | 2 | 3 | | |
| 5 | ห้องเก็บน้ำยาเคมี | 2 | 1 | 3 | 1 | |
| 6 | ส่วนบำบัดน้ำเสียและควันทoxic | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 |

ตารางที่ 4.6.5 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนล่างและทำความสะอาด



แผนภูมิที่ 4.6.5 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนล่างและทำความสะอาด
ชิ้นส่วนเครื่องยนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค. ส่วนตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนเครื่องยนต์

| อันดับ | องค์ประกอบหลัก | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | โถงทางเข้า | | | | | | |
| 2 | ส่วนทำงานและพักผ่อนนักวิจัย | 3 | | | | | |
| 3 | ส่วนตรวจสอบชิ้นส่วน | 3 | 3 | | | | |
| 4 | ส่วนตรวจสอบBalanceชิ้นส่วนเครื่องยนต์ | 3 | 3 | 3 | | | |
| 5 | ส่วนตรวจสอบสภาพGearbox Assembly และ Afterburner Assembly | 2 | 3 | 3 | 3 | | |
| 6 | ห้องเก็บชิ้นส่วนเครื่องยนต์ | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | |
| 7 | ห้องเก็บอุปกรณ์ | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 |

ตารางที่ 4.6.6 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนตรวจสอบสภาพชิ้นส่วน



แผนภูมิที่ 4.6.6 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ
ในส่วนตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนเครื่องยนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง. ส่วนซ่อมบำรุงชิ้นส่วนเครื่องยนต์

| อันดับ | องค์ประกอบหลัก | 1 | 2 | 3 |
|--------|----------------------------------|---|---|---|
| 1 | โถงทางเข้า | | | |
| 2 | ส่วนทำงานและพักฝอนนักวิจัย | 3 | | |
| 3 | ส่วนซ่อมบำรุงชิ้นส่วนเครื่องยนต์ | 3 | 3 | |
| 4 | ห้องเก็บอุปกรณ์ | 1 | 2 | 3 |

ตารางที่ 4.6.7 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนซ่อมบำรุงชิ้นส่วนเครื่องยนต์



แผนภูมิที่ 4.6.7 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนซ่อมบำรุงชิ้นส่วนเครื่องยนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จ. ส่วนทดสอบเครื่องยนต์

| อันดับ | องค์ประกอบหลัก | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------|-----------------------------|---|---|---|---|---|
| 1 | โถงทางเข้า | | | | | |
| 2 | ส่วนทำงานและพักผ่อนนักวิจัย | 3 | | | | |
| 3 | ส่วนทดสอบเครื่องยนต์ | 3 | 3 | | | |
| 4 | ห้องควบคุม | 2 | 3 | 3 | | |
| 5 | ห้องเก็บอุปกรณ์ | 1 | 2 | 1 | 1 | |
| 6 | ส่วนงานระบบ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

ตารางที่ 4.6.8 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนทดสอบเครื่องยนต์



แผนภูมิที่ 4.6.8 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนทดสอบเครื่องยนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนวิจัยด้านโครงสร้างอากาศยาน

| อันดับ | องค์ประกอบหลัก | 1 | 2 | 3 | 4 |
|--------|-----------------------------|---|---|---|---|
| 1 | โถงทางเข้า | | | | |
| 2 | ส่วนทำงานและพักผ่อนนักวิจัย | 3 | | | |
| 3 | ส่วนประกอบอากาศยานจำลอง | 3 | 3 | | |
| 4 | ห้องทดสอบวัสดุอากาศยาน | 2 | 3 | 3 | |
| 5 | ห้องเก็บอุปกรณ์ | 2 | 2 | 3 | 2 |

ตารางที่ 4.6.9 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนวิจัยด้านโครงสร้างอากาศยาน



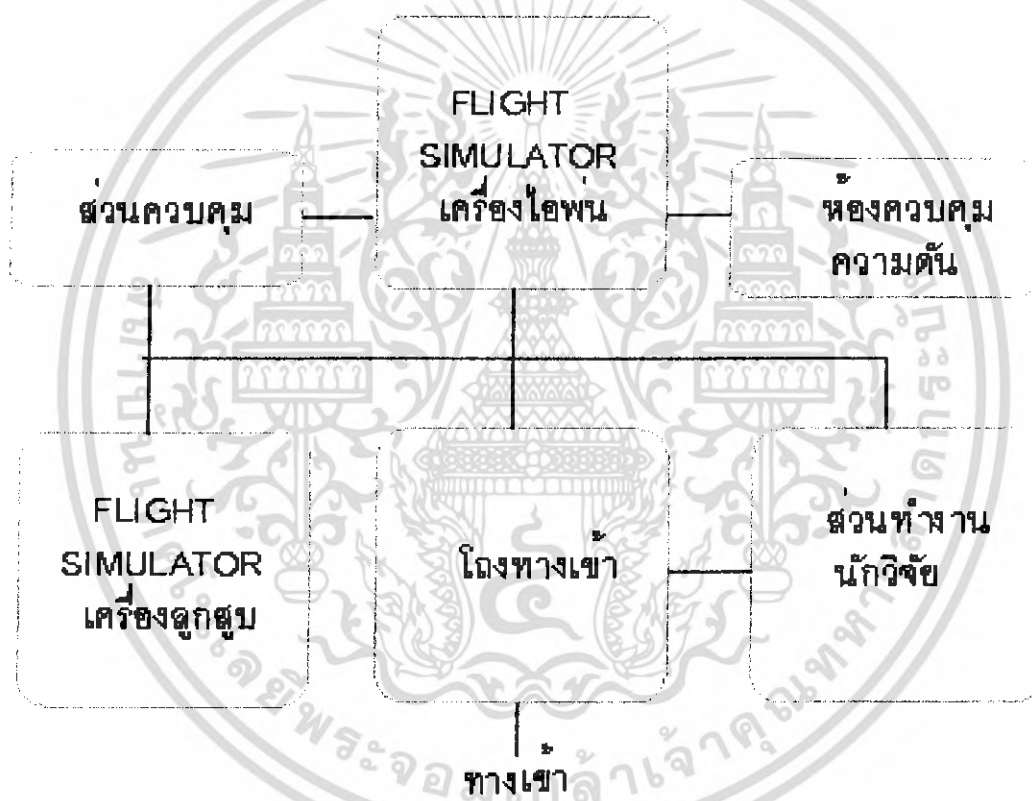
แผนภูมิที่ 4.6.9 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนวิจัยด้านโครงสร้างอากาศยาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนวิจัยด้านเวชศาสตร์การบิน

| อันดับ | องค์ประกอบหลัก | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------|--------------------------------|---|---|---|---|---|
| 1 | โด่งทางเข้า | | | | | |
| 2 | ส่วนทำงานและพักผ่อนนักวิจัย | 3 | | | | |
| 3 | FLIGHT SIMULATOR เครื่องไอพ่น | 2 | 2 | | | |
| 4 | ส่วนควบคุม | 2 | 3 | 3 | | |
| 5 | ห้องควบคุมความดัน | 2 | 2 | 2 | 3 | |
| 6 | FLIGHT SIMULATOR เครื่องลูกสูบ | 3 | 2 | 1 | 3 | 1 |

ตารางที่ 4.6.10 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนวิจัยด้านเวชศาสตร์การบิน



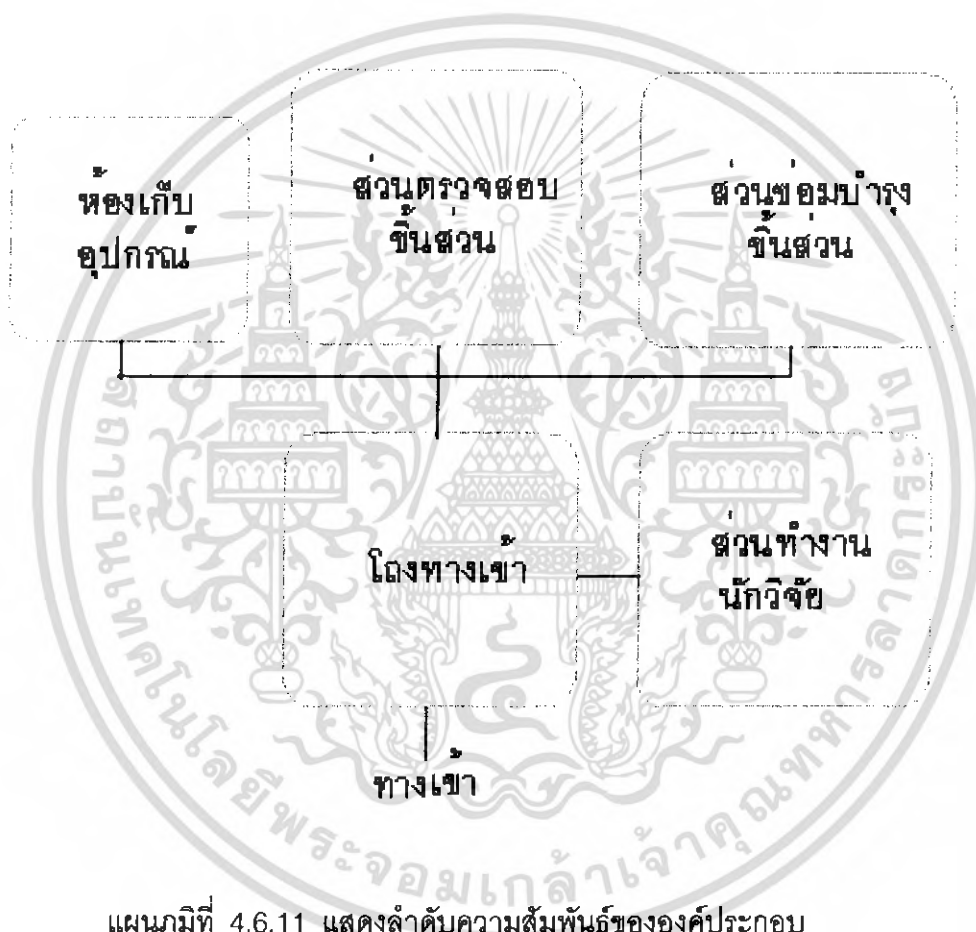
แผนภูมิที่ 4.6.10 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนวิจัยด้านเวชศาสตร์การบิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนวิจัยด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

| อันดับ | องค์ประกอบหลัก | 1 | 2 | 3 | 4 |
|--------|-----------------------------|---|---|---|---|
| 1 | โครงสร้างเข้า | | | | |
| 2 | ส่วนทำงานและพักผ่อนนักวิจัย | 3 | | | |
| 3 | ส่วนตรวจสอบชิ้นส่วน | 3 | 3 | | |
| 4 | ส่วนซ่อมบำรุงชิ้นส่วน | 3 | 3 | 3 | |
| 5 | ห้องเก็บอุปกรณ์ | 1 | 1 | 3 | 3 |

ตารางที่ 4.6.11 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนวิจัยด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์



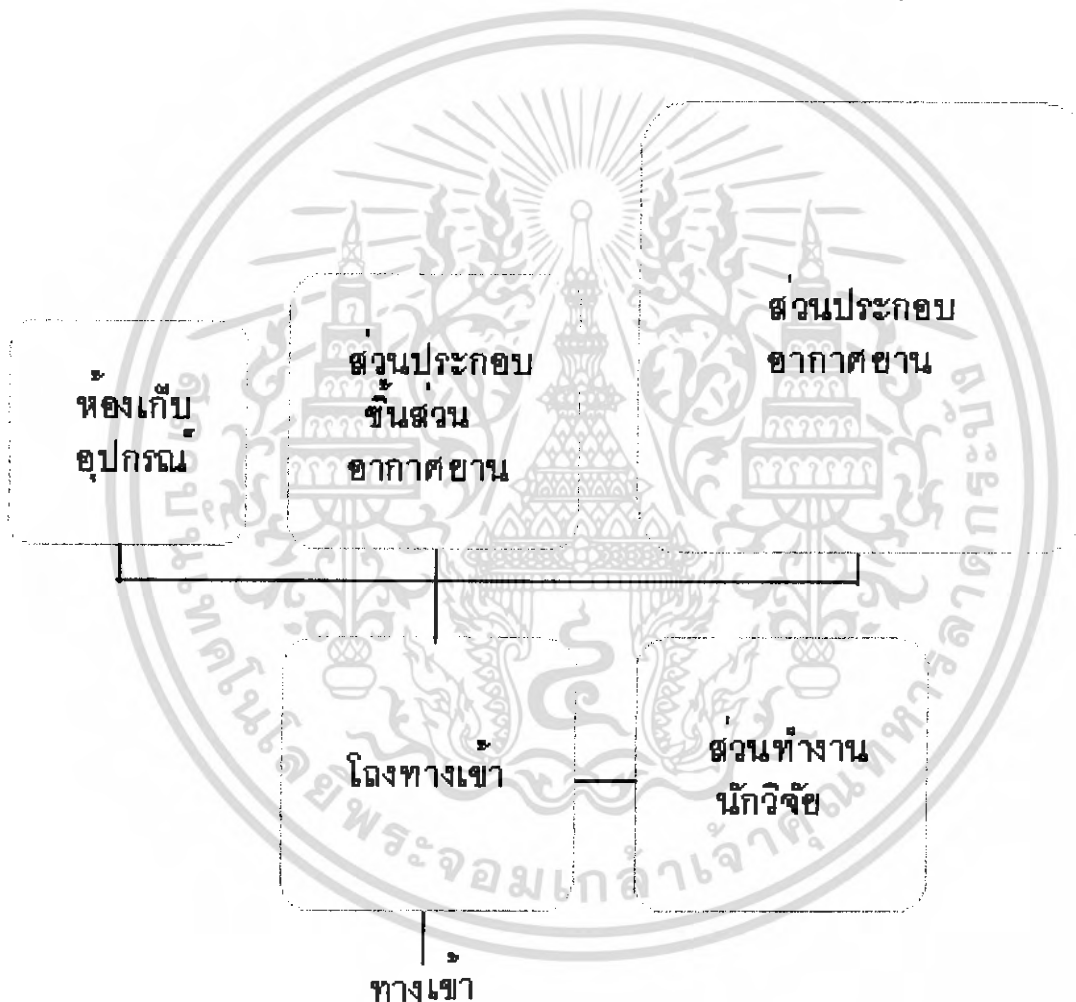
แผนภูมิที่ 4.6.11 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ
 ในส่วนวิจัยด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนโรงปฏิบัติงาน

| อันดับ | องค์ประกอบหลัก | 1 | 2 | 3 | 4 |
|--------|-----------------------------|---|---|---|---|
| 1 | โถงทางเข้า | | | | |
| 2 | ส่วนทำงานและพักผ่อนนักวิจัย | 3 | | | |
| 3 | ส่วนประกอบอากาศยาน | 3 | 3 | | |
| 4 | ส่วนประกอบชิ้นส่วนอากาศยาน | 3 | 3 | 3 | |
| 5 | ห้องเก็บอุปกรณ์ | 2 | 1 | 3 | 3 |

ตารางที่ 4.6.12 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนโรงปฏิบัติงาน



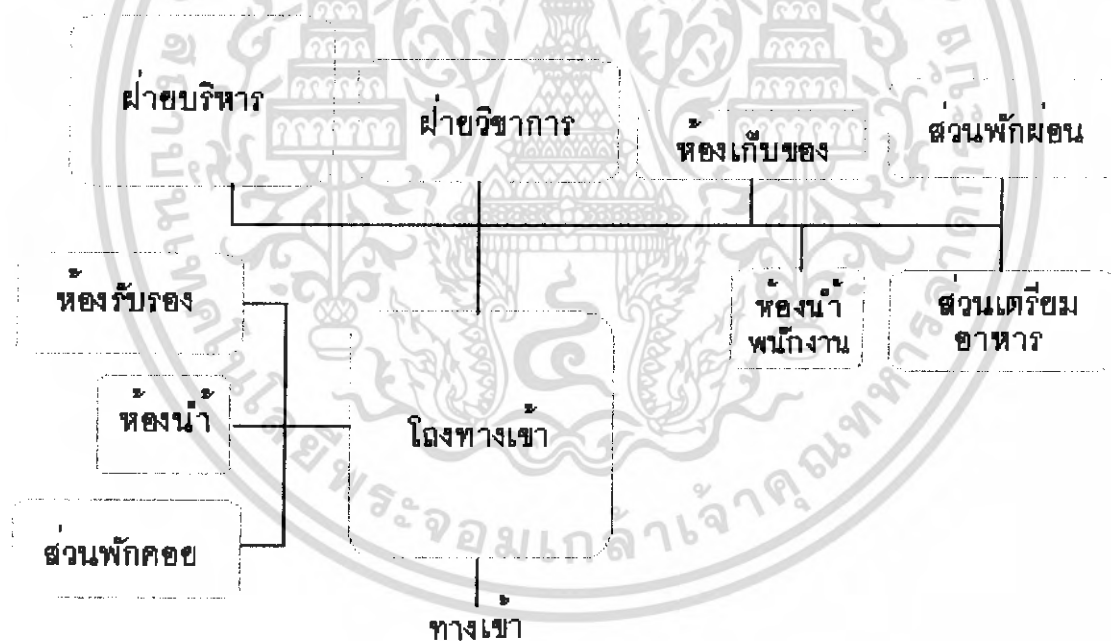
แผนภูมิที่ 4.6.12 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนโรงปฏิบัติงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนสำนักงาน

| อันดับ | องค์ประกอบหลัก | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|--------|------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | โถงทางเข้า | | | | | | | | | |
| 2 | ส่วนพักคอย | 3 | | | | | | | | |
| 3 | ห้องรับรอง | 3 | 3 | | | | | | | |
| 4 | ส่วนประชาสัมพันธ์ | 3 | 3 | 1 | | | | | | |
| 5 | ห้องน้ำ | 2 | 3 | 2 | 1 | | | | | |
| 6 | เตรียมอาหาร | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | | | | |
| 7 | ส่วนพักผ่อนเจ้าหน้าที่ | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | | | |
| 8 | ห้องเก็บของ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | | |
| 9 | ฝ่ายบริหาร | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | |
| 10 | ฝ่ายธุรการ | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 |

ตารางที่ 4.6.13 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนสำนักงาน



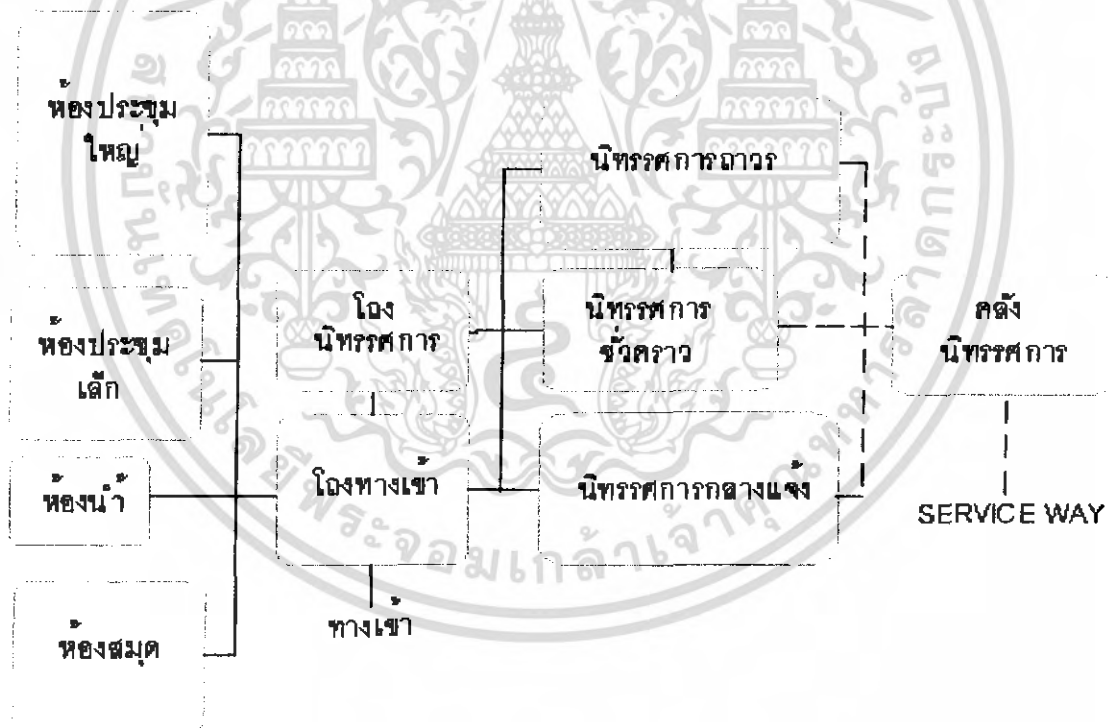
แผนภูมิที่ 4.6.13 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนสำนักงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนส่งเสริมและเผยแพร่ความรู้

| อันดับ | องค์ประกอบหลัก | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|--------|-------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | โถงทางเข้า | | | | | | | | |
| 2 | โถงนิทรรศการ | 3 | | | | | | | |
| 3 | นิทรรศการถาวร | 2 | 3 | | | | | | |
| 4 | นิทรรศการชั่วคราว | 2 | 3 | 3 | | | | | |
| 5 | นิทรรศการกลางแจ้ง | 3 | 3 | 3 | 3 | | | | |
| 6 | คลังนิทรรศการ | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | | | |
| 7 | ห้องประชุมใหญ่ | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | | |
| 8 | ห้องประชุมเล็ก | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | |
| 9 | ห้องสมุด | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 |

ตารางที่ 4.6.14 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนส่งเสริมและเผยแพร่ความรู้



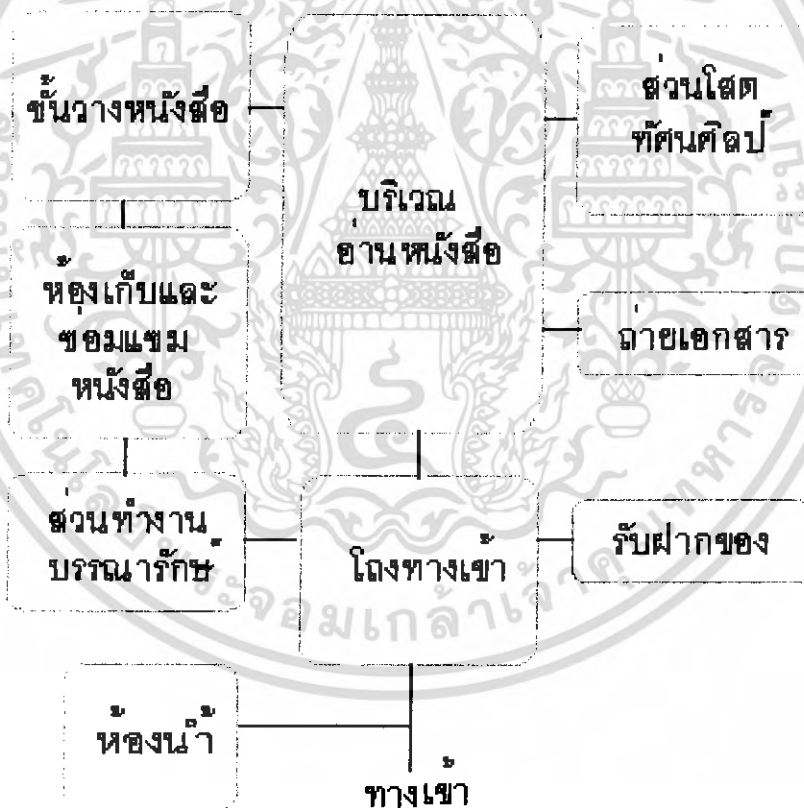
แผนภูมิที่ 4.6.14 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนส่งเสริมและเผยแพร่ความรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนห้องสมุด

| อันดับ | องค์ประกอบหลัก | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|--------|------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | โถงทางเข้า | | | | | | | | |
| 2 | จุดรับฝากของ | 3 | | | | | | | |
| 3 | ที่ทำงานบรรณารักษ์ | 2 | 3 | | | | | | |
| 4 | ห้องเก็บของและซ่อมแซมหนังสือ | 1 | 1 | 3 | | | | | |
| 5 | บริเวณอ่านหนังสือ | 1 | 2 | 2 | 1 | | | | |
| 6 | บริเวณชั้นวางหนังสือ | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | | | |
| 7 | บริเวณถ่ายเอกสาร | 2 | 1 | 3 | 1 | 3 | 2 | | |
| 8 | ส่วนโสตทัศนศิลป์ | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | |
| 9 | ห้องน้ำ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

ตารางที่ 4.6.16 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนห้องสมุด



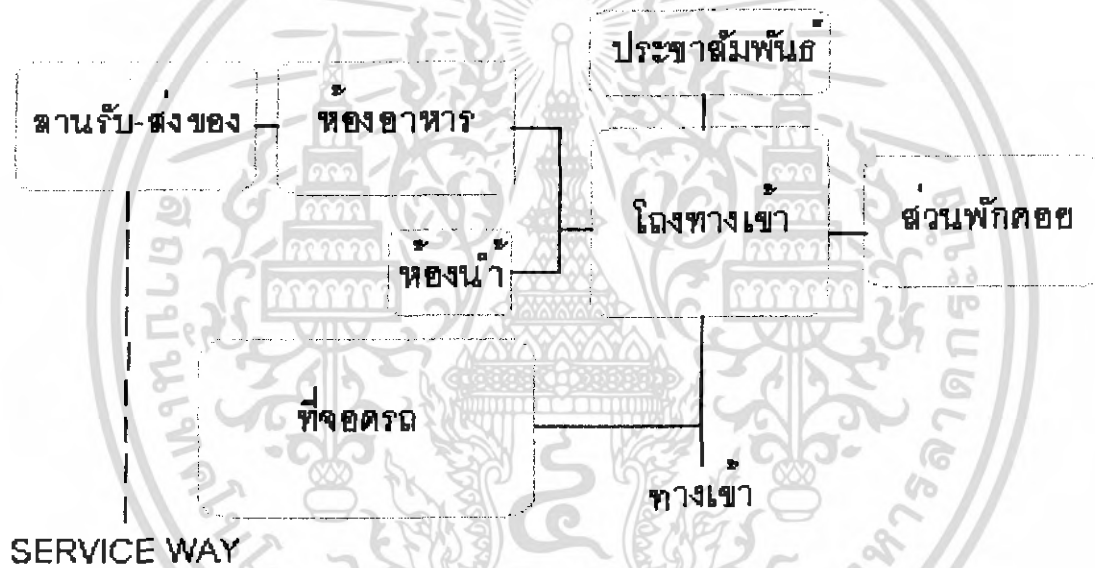
แผนภูมิที่ 4.6.16 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนห้องสมุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนบริการสาธารณะ

| อันดับ | องค์ประกอบหลัก | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------|----------------|---|---|---|---|---|
| 1 | โถงทางเข้า | | | | | |
| 2 | ส่วนพักคอย | 3 | | | | |
| 3 | ประชาสัมพันธ์ | 3 | 3 | | | |
| 4 | ที่จอดรถ | 3 | 2 | 1 | | |
| 5 | ห้องอาหาร | 3 | 2 | 1 | 1 | |
| 6 | ลานรับ-ส่งของ | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 |

ตารางที่ 4.6.17 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนบริการสาธารณะ



แผนภูมิที่ 4.6.17 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนบริการสาธารณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนบริการอาคาร

| อันดับ | องค์ประกอบหลัก | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------|----------------------------|---|---|---|---|---|
| 1 | โถงทางเข้า | | | | | |
| 2 | ส่วนเปลี่ยนเสื้อผ้าพนักงาน | 3 | | | | |
| 3 | ส่วนทำงานพนักงาน | 3 | 2 | | | |
| 4 | ห้องเครื่องด้านต่างๆ | 2 | 1 | 3 | | |
| 5 | ส่วนซ่อมบำรุง | 2 | 1 | 3 | 2 | |
| 6 | ลานรับ-ส่งของ | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 |

ตารางที่ 4.6.18 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนบริการอาคาร



แผนภูมิที่ 4.6.18 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนบริการอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

การศึกษาและวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ

5.1 หลักเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ

ในการพิจารณาเลือกที่ตั้งของโครงการนั้น ต้องคำนึงถึงเหตุผลหลายประการ เพื่อให้โครงการสามารถให้บริการแก่กลุ่มเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากโครงการศูนย์ส่งเสริมวิทยาศาสตร์การบินเป็นหน่วยงานหนึ่งของกองทัพอากาศ โดยได้รับความร่วมมือจากกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เป็นลักษณะโครงการที่มีลักษณะการปฏิบัติงานเฉพาะทางและมุ่งเน้นที่จะเผยแพร่ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์การบิน และส่งเสริมกิจการการบิน ดังนั้นจึงมีข้อควรพิจารณาในการเลือกที่ตั้งโครงการดังต่อไปนี้ คือ

1. ความสัมพันธ์ระหว่างที่ตั้งโครงการกับสภาพแวดล้อม คือ ที่ดินเป็นกรรมสิทธิ์ของกองทัพอากาศ อยู่ในเขตที่มีการส่งเสริมกิจการทางการบิน เช่น มีชมรมการบิน สถาบันการบิน เพื่อการบริหารโครงการได้อย่างมีศักยภาพ
 2. มีหน่วยงานที่สามารถสนับสนุนโครงการในด้านต่างๆ หรือหน่วยงานที่ต้องมีการติดต่อประสานงานกัน เพื่อความสะดวกอีกทั้งเป็นการส่งเสริมและสนับสนุนโครงการ
 3. ความสะดวกในการเข้าถึงโครงการ คือ อยู่ไม่ไกลจากกรุงเทพมหานคร เป็นศูนย์กลางการเดินทางจากภูมิภาคต่างๆ และมีการคมนาคมที่สะดวก
 4. โครงการควรตั้งอยู่ในบริเวณที่มีระบบสาธารณูปโภคครบถ้วน ทั้งระบบประปา ไฟฟ้า โทรศัพท์ และสิ่งอำนวยความสะดวกอื่นๆ เพื่อให้โครงการมีความพร้อมมากที่สุดในการให้บริการแก่ประชาชน
5. มีบรรยากาศและสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมแก่การจัดตั้งโครงการ
- มีสภาพอากาศและทัศนวิสัยที่ดี สมปะจำถิ่นคงที่ สามารถนำเครื่องบินทดลองบิน และจัด กิจกรรมกีฬาการบินได้
 - มีสภาพภูมิศาสตร์ที่ดี เหมาะสมต่อการทำกิจกรรมการบิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ขนาดที่ดิน ที่ดินต้องมีขนาดที่เหมาะสมกับความต้องการของโครงการและมีศักยภาพ
ใน
การขยายตัวได้ในอนาคต
7. อยู่ใกล้กับแหล่งท่องเที่ยวอื่นๆ

5.2 การวิเคราะห์และเลือกที่ตั้งโครงการ

โดยวิเคราะห์จากสภาพทางกายภาพและภูมิศาสตร์ของประเทศไทย

- ภาคเหนือ พื้นที่ส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นเทือกเขาสูงสลับกับที่ราบหุบเขา สภาพทาง
ภูมิอากาศไม่เหมาะสมสำหรับโครงการ เนื่องจากมีหมอกลงหนาแน่นเป็นระยะเวลานาน และ
สภาพทางภูมิศาสตร์ไม่มีความเหมาะสมสำหรับการทำกิจการการบิน เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีภูเขา
อยู่เป็นจำนวนมาก

- ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พื้นที่ตอนกลางของภาคมีลักษณะคล้ายเกาะมีที่ราบกระจัด
กระจายอยู่ทั่วไป ลักษณะดินเป็นดินปนทราย ไม่ชุ่มน้ำ น้ำซึมผ่านได้รวดเร็ว ทำให้ภาค
ตะวันออกเฉียงเหนือแห้งแล้งมากในฤดูแล้ง เป็นบริเวณที่ห่างไกลจากศูนย์กลางและไม่มีแนวโน้ม
การพัฒนาทางด้านกิจการการบินในภูมิภาคนี้

- ภาคใต้ มีลักษณะเป็นมหาสมุทรแคบ ๆ ตั้งอยู่ระหว่างอ่าวไทยและทะเลอันดามัน
ตอนกลาง
ของคาบสมุทรมีเทือกเขาติดต่อกันเป็นแนวยาวไปจนจรดพรมแดนมาเลเซีย สภาพภูมิอากาศไม่
เหมาะสม เนื่องจากมีฝนตกชุกตลอดทั้งปี

- ภาคกลาง สภาพทางภูมิศาสตร์เป็นที่ราบลุ่มที่เกิดจากการทับถมของดินตะกอน ซึ่งแม่น้ำ
เจ้าพระยาและแม่น้ำสาขาต่าง ๆ พัดพามา ดินจึงมีความอุดมสมบูรณ์สูงและอยู่ใกล้กับจังหวัด
กรุงเทพฯ ซึ่งเป็นศูนย์กลางทางภูมิภาค และสามารถติดต่อกับหน่วยราชการได้สะดวกรวดเร็ว

เมื่อพิจารณาจากข้อมูลดังกล่าว สถานที่จัดตั้งโครงการควรตั้งอยู่ในภาคกลาง โดยภาค
กลางมี จังหวัด 21 จังหวัด ดังนี้ คือ กรุงเทพมหานคร นนทบุรี ปทุมธานี นครนายก ปราจีนบุรี
สระแก้ว ฉะเชิงเทรา พระนครศรีอยุธยา ชัยนาท สมุทรปราการ ลพบุรี สระบุรี สิงห์บุรี
อ่างทอง กาญจนบุรี เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์ สมุทรสงคราม นครปฐม สุพรรณบุรี ราชบุรี

SITE 1 สถาบันการบินพลเรือน ต.บ่อฝ้าย อ. หัวหิน จ. ประจวบคีรีขันธ์

SITE 2 กองบิน 53 กองพลบินที่ 4 กองบัญชาการยุทธทางอากาศ
ต.เกาะหลัก อำเภอเมือง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

SITE 3 โรงเรียนการบิน อ. กำแพงแสน จ. นครปฐม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.1 รายละเอียดในการพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ

SITE 1 สถาบันการบินพลเรือน ต.บ่อฝ้าย อ. หัวหิน จ. ประจวบคีรีขันธ์

1. ความสัมพันธ์ระหว่างที่ตั้งโครงการกับสภาพแวดล้อม

- ตั้งอยู่ในที่ดินของกองทัพอากาศ อยู่ในเขตควบคุมการบิน มีส่วนของ RUN-WAY ซึ่งสามารถใช้ร่วมกับสนามบินหัวหิน

2. หน่วยงานที่สนับสนุนโครงการ

- สถาบันการบินพลเรือน , สนามบินหัวหิน , ชมรมร่มบิน

3. ความสะดวกในการเข้าถึงโครงการ

- ห่างจากกรุงเทพมหานครเป็นระยะทาง 236 กม. ใช้เวลาในการเดินทางโดยรถยนต์เป็นเวลา 4 ชั่วโมง

- ห่างจากตัวเมือง 6 กม. อยู่ในเขตชานเมือง ใช้เวลาเดินทางจากตัวเมืองโดยรถยนต์เป็นเวลา 6 นาที

- มีระบบการคมนาคมที่ครบครัน ทั้งทางรถประจำทาง รถบริการรับจ้าง รถไฟและเครื่องบิน

4. ระบบสาธารณูปโภค

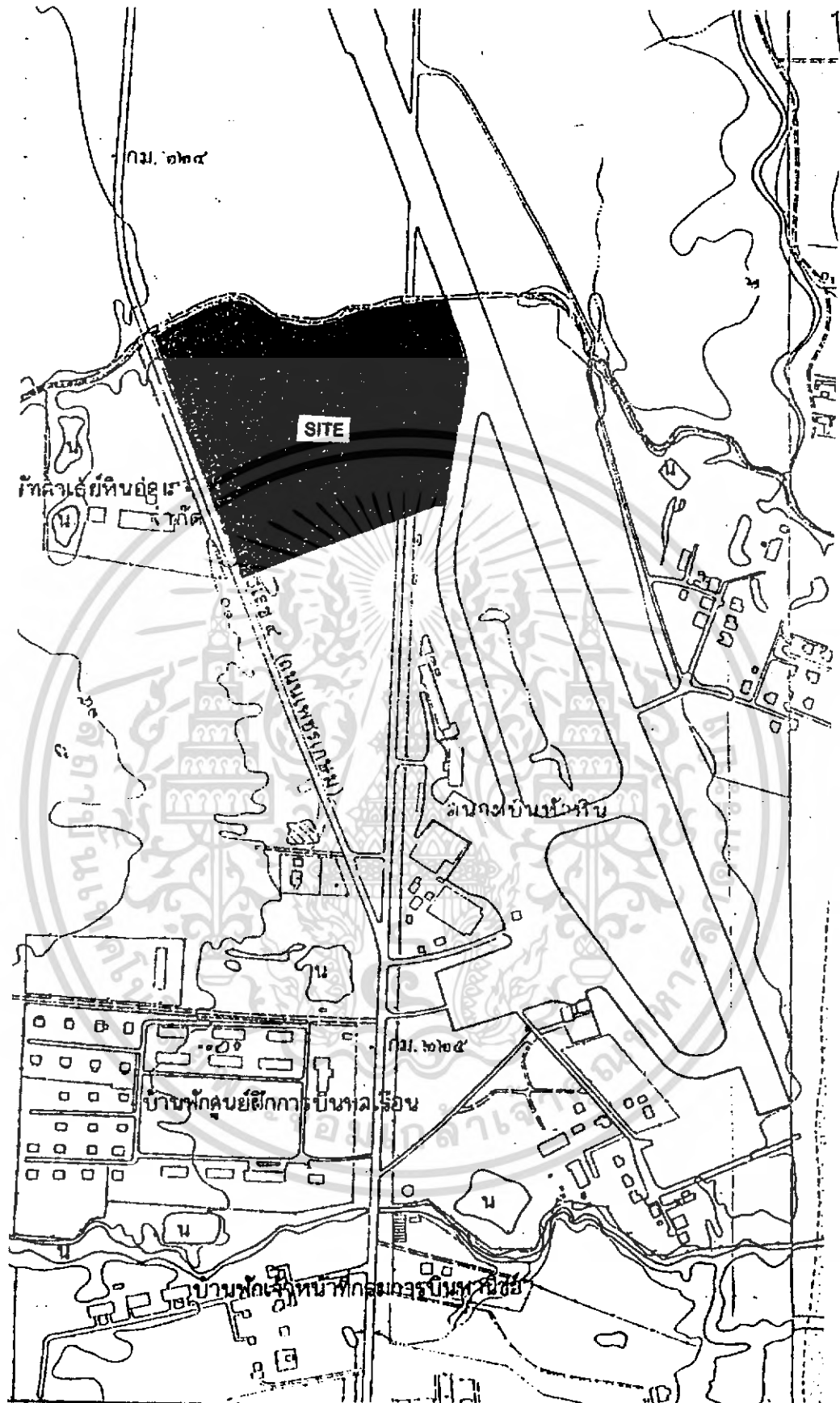
- ระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ สามารถรองรับโครงการได้

5. บรรยากาศและสภาพแวดล้อม

- มีสภาพอากาศและทัศนวิสัยที่ดี ลมประจำถิ่นคงที่เป็นแหลมยื่นออกสู่ทะเลทางด้านทิศตะวันออก พื้นที่มีขนาดใหญ่และเป็นบริเวณพักอาศัยที่มีความหนาแน่นของน้อย แต่เนื่องจากการที่มี RUN-WAY ตัดผ่านบริเวณตรงกลาง ทำให้เกิดข้อจำกัดในการขยายตัวของโครงการต่อไปในอนาคต

6. แหล่งท่องเที่ยว

- บริเวณใกล้เคียงมีแหล่งท่องเที่ยว ที่มีศักยภาพในการดึงดูดนักท่องเที่ยวสูง สถานที่ท่องเที่ยวสำคัญๆ ได้แก่ ชายหาดหัวหิน-ชะอำ น้ำตกป่าละอู ถ้ำพระยานคร พิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์ห้วยกอ พิพิธภัณฑสถานหทารค่ายณะรัตน พระราชวังมฤคทายวัน เป็นต้น



รูปที่ 5.2.1.1 ผังสถาปนการbinพลเรือน ต.ป่อฝ้าย อ.หัวหิน จ.ประจวบคีรีขันธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SITE 2 กองบิน 53 กองพลบินที่ 4 กองบัญชาการยุทธทางอากาศ

ต.เกาะหลัก อําเภอมือง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

1. ความสัมพันธ์ระหว่างที่ตั้งโครงการกับสภาพแวดล้อม

- อยู่ห่างจากตัวเมือง 2 ก.ม. ใช้เวลาในการเดินทางจากตัวเมืองประมาณ 20 นาที
- ตั้งอยู่ในที่ดินของกองทัพอากาศ อยู่ในเขตควบคุมการบินของกองบิน 53 กองพลบินที่ 4 กองบัญชาการยุทธทางอากาศ มีส่วนของ RUN-WAY ซึ่งอยู่ทางด้านทิศ ติดกับที่ดิน
- ด้านเหนือของที่ดินเป็นเขตชุมชนที่มีความหนาแน่นโครงการ

2. หน่วยงานที่สนับสนุนโครงการ

- กองบิน 53 , ชมรมรํบบิน

3. ความสะดวกในการเข้าถึงโครงการ

- ห่างจากกรุงเทพมหานครเป็นระยะทาง 342 ก.ม. ใช้เวลาในการเดินทางโดยรถยนต์เป็นเวลา 5 ชั่วโมง
- มีระบบการคมนาคมที่ครบครัน ทั้งทางรถประจำทาง รถบริการรับจ้าง รถไฟและเครื่องบิน

4. ระบบสาธารณูปโภค

- ระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ สามารถรองรับโครงการได้

5. บรรยากาศและสภาพแวดล้อม

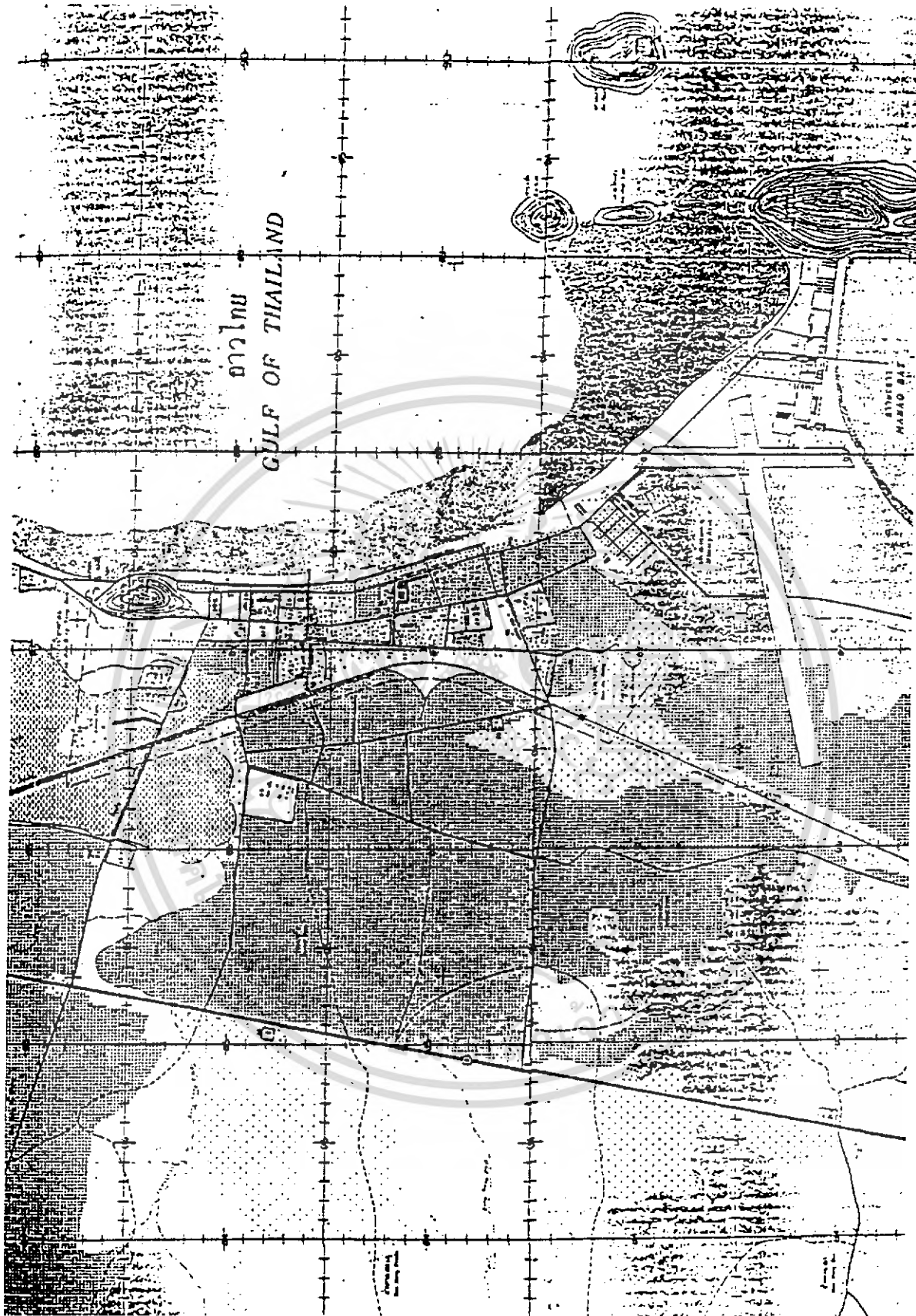
- บริเวณโดยรอบเป็นที่ราบ ทุ่งหญ้าโล่ง และเป็นที่ดินรกร้าง มีที่พักอาศัยเบาบาง
- มีสภาพอากาศและทัศนวิสัยที่ดี ลมประจำถิ่นคงที่ เนื่องจากอยู่บริเวณอ่าวรูปครึ่งวงกลม ในส่วนของทะเลมีภูเขาโอบล้อมทั้งสองด้าน ซึ่งก่อให้เกิดทิวทัศน์ที่มีความสวยงาม เหมาะสมแก่การส่งเสริมให้เป็นแหล่งท่องเที่ยวแห่งใหม่ของจังหวัด

6. แหล่งท่องเที่ยว

- อ่าวมะนาว อุทยานประวัติศาสตร์กองบิน ๕๓ แท่นหินแกะสลัก ศาลเจ้าพ่อเขาล้อมหมวก หาดวนกร เกาะหลัก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาวิจัยเท่านั้น ไม่ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ต่อสาธารณะโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



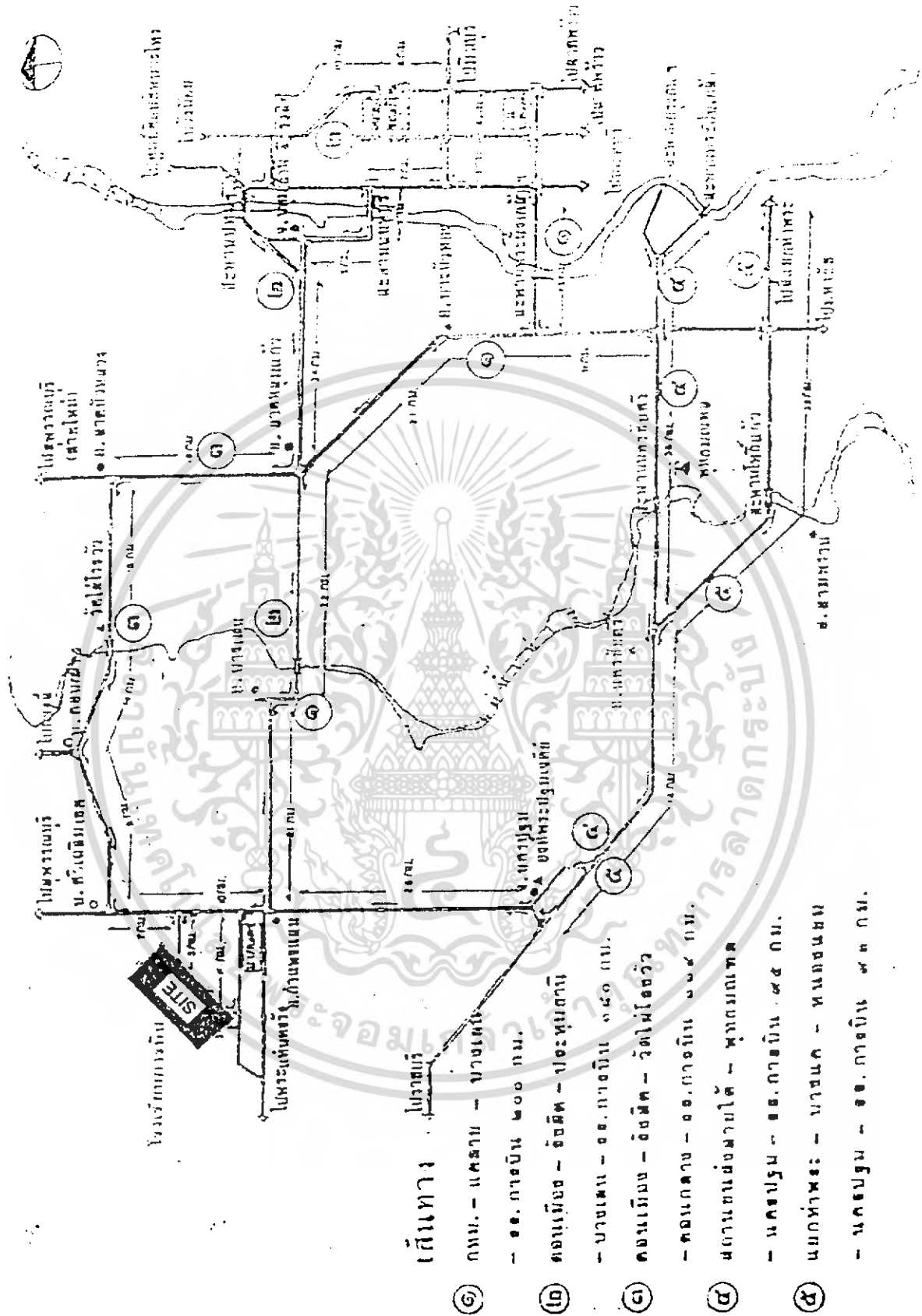
รูปที่ 5.2.1.2 แผนที่แสดงที่ตั้ง กองบิน 53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SITE 3 โรงเรียนการบิน อ. กำแพงแสน จ. นครปฐม

1. ความสัมพันธ์ระหว่างที่ตั้งโครงการกับสภาพแวดล้อม
ตั้งอยู่ในที่ดินของกองทัพอากาศ อยู่ในเขตควบคุมการบิน มีสนามบินเดิมอยู่แล้ว
2. หน่วยงานสนับสนุนโครงการ
มีโรงเรียนการบินและกองทัพอากาศ
3. ความสะดวกในการเข้าถึงโครงการ
 - ห่างจากตัวเมือง 26 กม. อยู่ในเขตชานเมือง ใช้เวลาเดินทางจากตัวเมือง 60 นาที
 - เข้าถึงได้สะดวก มีถนนหลัก 5 เส้นทางผ่านโครงการ และมีถนนเข้าถึงที่ตั้งโครงการ
 - การเดินทางมีเส้นทางรถไฟ ไป-กลับ กรุงเทพ-สุพรรณบุรี วันละ 1 สาย มีรถรับจ้างและมีรถประจำทาง
4. บรรยากาศสภาพแวดล้อม
 - มีสภาพแวดล้อมและทัศนวิสัยที่ดี มีลมประจำถิ่นคงที่
 - บริเวณโดยรอบเป็นที่ราบ ทุ่งหญ้าโล่ง และเป็นที่พักผ่อน มีที่พักอาศัยเบาบาง
 - ห่างไกลจากมลภาวะของเมือง
5. ระบบสาธารณูปโภค
ทั้งระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการสามารถรองรับโครงการได้
6. แหล่งท่องเที่ยว
 - พื้นที่โดยรอบเป็นการใช้งานด้านบริการชุมชน เช่น โรงพยาบาล โรงเรียน ตลาด ฯลฯ
 - สถานที่ท่องเที่ยวที่สำคัญ ได้แก่ วัดพระปฐมเจดีย์ วัดไร่จิว ดอนเจดีย์ วัดไร่รณมย์ พระแท่นดงรัก น้ำตกไทรโยคใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



SITE ๒) โรงเรียนการิม อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม

รูปที่ 5.2.1.2 แผนที่ที่ตั้งโรงเรียนการิม อ.กำแพงแสน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการพิจารณาที่ตั้งโครงการทั้ง 3 แห่ง สามารถนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบความเหมาะสมได้ดังนี้

| ปัจจัยในการพิจารณา | ความสำคัญ | SITE 1 | | SITE 2 | | SITE 3 | |
|--|-----------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
| | | เกรด | คะแนน | เกรด | คะแนน | เกรด | คะแนน |
| 1. ความสัมพันธ์ระหว่างที่ตั้งโครงการกับสภาพแวดล้อม | 3 | 2 | 6 | 3 | 6 | 3 | 6 |
| 2. หน่วยงานที่สนับสนุนโครงการ | 3 | 3 | 9 | 3 | 9 | 3 | 9 |
| 3. ความสะดวกในการเข้าถึงโครงการ | 3 | 3 | 9 | 2 | 6 | 2 | 6 |
| 4. ระบบสาธารณูปโภค | 3 | 3 | 9 | 3 | 9 | 3 | 9 |
| 5. บรรยากาศและสภาพแวดล้อม | | | | | | | |
| - สภาพอากาศและทัศนวิสัย | 3 | 3 | 9 | 3 | 9 | 2 | 6 |
| - ลมประจำถิ่น | 2 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 | 2 |
| - สภาพภูมิศาสตร์ | 3 | 2 | 6 | 2 | 6 | 2 | 2 |
| - มีอาณาบริเวณเพียงพอ | 2 | 3 | 9 | 2 | 4 | 2 | 2 |
| สามารถรองรับการขยายตัวได้ | | | | | | | |
| 6. แหล่งท่องเที่ยว | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| รวม | 23 | 21 | 64 | 25 | 55 | 24 | 52 |

ตารางที่ 5.2.1 ตารางวิเคราะห์เปรียบเทียบที่ตั้งโครงการ

| | | | |
|-----------------|----------------|--------------|---|
| หมายเหตุ | เกณฑ์ความสำคัญ | สำคัญมาก | 3 |
| | | สำคัญปานกลาง | 2 |
| | | สำคัญน้อย | 1 |
| เกณฑ์การให้เกรด | ดี | | 3 |
| | ปานกลาง | | 2 |
| | พอใช้ | | 1 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 ศึกษาและวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพของที่ตั้งโครงการ

จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ เป็นจังหวัดในภาคกลางตอนล่าง ซึ่งมีเขตแดนติดต่อกับภาคใต้ มีลักษณะพื้นที่แคบเป็นคาบสมุทรยาวลงไปทางใต้ โดยมีส่วนที่แคบที่สุด จากเขตแดนไทย-พม่า จนถึงฝั่งทะเลเป็นระยะทาง 10.96 กิโลเมตร และมีความยาวจากเหนือจดใต้เป็นระยะทาง 212 กิโลเมตร

อาณาเขต

| | |
|-------------|---|
| ทิศเหนือ | จดเขตอำเภอชะอำ และอำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี |
| ทิศใต้ | จดเขตอำเภอปะทิว และอำเภอท่าแซะ จังหวัดชุมพร |
| ทิศตะวันออก | จดอ่าวไทย |
| ทิศตะวันตก | จดประเทศสาธารณสังคมนิยมแห่งสหภาพพม่า |



รูปที่ 5.3.1 แผนที่แสดงที่ตั้งและอาณาเขต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การปกครอง การปกครอง

จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ประกอบด้วยอำเภอต่าง ๆ 7 อำเภอ 1 กิ่งอำเภอ 48 ตำบล 433 หมู่บ้าน

ประชาชนจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ประมาณร้อยละ 96 นับถือศาสนาพุทธ มีวัด 175 แห่ง ที่พัทสงฆ์ 75 แห่ง ประชาชนส่วนน้อยนับถือศาสนาอื่น ๆ ที่สำคัญคือศาสนาคริสต์ และอิสลาม มีโบสถ์ในศาสนาคริสต์ 9 แห่ง และมีมัสยิด 8 แห่ง

มีพื้นที่รวมทั้งสิ้น 6,767.6 ตารางกิโลเมตร แบ่งการปกครองออกเป็น 7 อำเภอ คือ

1. อำเภอหัวหิน
2. อำเภอปราณบุรี
3. อำเภอกุยบุรี
4. อำเภอเมือง
5. อำเภอทับสะแก
6. อำเภอบางสะพาน
7. อำเภอบางสะพานน้อย

การศึกษา

จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จัดการศึกษาตั้งแต่ระดับก่อนประถมศึกษาถึงระดับอุดมศึกษา สถานที่มีทั้งสิ้น 310 แห่ง เป็นสถานศึกษารัฐบาล 281 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 90.65 สถานศึกษาเอกชน 29 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 9.35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.3.2 แผนที่แสดงที่ตั้งและอาณาเขต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเดินทางสู่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

1. ทางบก

- รถยนต์ จากกรุงเทพฯ สามารถใช้เส้นทางได้ 2 เส้นทาง ได้แก่

เส้นทางแรก ใช้เส้นทางสายธนบุรี-ปากท่อ ทางหลวงหมายเลข 35 ผ่านจังหวัดสมุทรสาคร

สมุทรสงครามแล้วเลี้ยวซ้ายเข้าถนนเพชรเกษม เส้นทางหลวงหมายเลข 4 ผ่านจังหวัดเพชรบุรีแล้วเข้าสู่ตัวจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ รวมระยะทางประมาณ 280 กิโลเมตร ใช้เวลาเดินทางประมาณ

3 ชั่วโมงครึ่ง

เส้นทางที่สอง ใช้เส้นทางสายเพชรเกษม ทางหลวงหมายเลข 4 ผ่านพุทธมณฑล นครปฐม ราชบุรี เพชรบุรี แล้วเข้าสู่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ รวมระยะทางประมาณ 320 กิโลเมตร ใช้เวลาเดินทางประมาณ 4 ชั่วโมง

- ทางรถโดยสารประจำทาง

จากสถานีขนส่งสายใต้ ถนนปิ่นเกล้า-นครชัยศรี (ถนนบรมราชชนนี) มีบริการรถโดยสารสาย กรุงเทพฯ - ประจวบคีรีขันธ์ กรุงเทพฯ - หัวหิน กรุงเทพฯ - ปรานบุรี และ กรุงเทพฯ - บางสะพาน เป็น ประจำทุกวัน

- ทางรถไฟ

จากสถานีรถไฟหัวลำโพงมีบริการรถไฟไป หัวหิน-ปรานบุรี และประจวบคีรีขันธ์ ทุกวัน รายละเอียดติดต่อหน่วยบริการเดินทาง การรถไฟแห่งประเทศไทย ระยะทางระหว่างจังหวัดประจวบคีรีขันธ์-จังหวัด,อำเภอใกล้เคียง

| | | |
|------------------------|---------|--------------|
| ประจวบฯ - หัวหิน | ระยะทาง | 90 กิโลเมตร |
| ประจวบฯ - ปรานบุรี | ระยะทาง | 67 กิโลเมตร |
| ประจวบฯ - สามร้อยยอด | ระยะทาง | 45 กิโลเมตร |
| ประจวบฯ - กุยบุรี | ระยะทาง | 30 กิโลเมตร |
| ประจวบฯ - ทับสะแก | ระยะทาง | 42 กิโลเมตร |
| ประจวบฯ - บางสะพาน | ระยะทาง | 75 กิโลเมตร |
| ประจวบฯ - บางสะพานน้อย | ระยะทาง | 112 กิโลเมตร |
| ประจวบฯ - เพชรบุรี | ระยะทาง | 158 กิโลเมตร |
| ประจวบฯ - ชุมพร | ระยะทาง | 183 กิโลเมตร |

2. ทางน้ำ เป็นเส้นทางเดินเรือที่ผ่านสถานที่ท่องเที่ยวที่สำคัญ ๆ ของจังหวัดต่าง ๆ โดยเฉพาะยานพาหนะเรือไฮโดรฟลอยด์ ระหว่างหัวหิน-พัทธยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ทางอากาศ มีสนามบิน 2 แห่ง คือ สนามบินบ่อฝ้าย อำเภอหัวหิน และ สนามบินกองบิน 53 เป็นสนามบินเฉพาะกิจของกองทัพอากาศที่ใช้ในราชการเท่านั้น

ภูมิประเทศ

พื้นที่ทั้งหมดประมาณ 6,367.61 ตารางกิโลเมตร (3,970,558 ไร่) เป็นพื้นที่ การเกษตรร้อยละ 43.3 ป่าสงวนร้อยละ 45.8 ในส่วนพื้นที่ป่าสงวนนี้

จากการขยายตัวทางด้านเศรษฐกิจ ทำให้มีการบุกรุกพื้นที่ป่าสงวน พื้นที่ป่าสงวน จึงลดลงเหลือประมาณร้อยละ 25-30 ลักษณะพื้นที่ลาดเอียงจากทิศตะวันตก ซึ่งเป็น เทือกเขาตะนาวศรีลงด้านตะวันออกซึ่งเป็นอ่าวไทย

ภูมิอากาศ

ภูมิอากาศโดยทั่วไป เป็นอากาศแบบอบอุ่น ฝนตกชุกในช่วงลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และแห้งแล้งในฤดูในฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือเนื่องจากเป็นจังหวัดที่ติด ชายทะเลโดยตลอด จึงทำให้อากาศไม่ร้อนไม่หนาวจนเกินไป ความชื้นสัมพัทธ์ของ อากาศปานกลาง โดยเฉลี่ยประมาณ 76 จึงทำให้จังหวัดประจวบคีรีขันธ์มีเพียง 3 ฤดู

| | | | | |
|---------|---------------------------------------|-----|---|-------|
| ฤดูร้อน | เริ่มตั้งแต่เดือนมีนาคม - มิถุนายน | รวม | 4 | เดือน |
| ฤดูฝน | เริ่มตั้งแต่เดือนกรกฎาคม - พฤศจิกายน | รวม | 5 | เดือน |
| ฤดูหนาว | เริ่มตั้งแต่เดือนธันวาคม - กุมภาพันธ์ | รวม | 3 | เดือน |

อุณหภูมิ (ค่าเฉลี่ย ระหว่างปี 2539 – 2545)

จังหวัดประจวบคีรีขันธ์มีสภาพอากาศโดยทั่วไปไม่ร้อนไม่หนาวจนเกินไป อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปีเท่ากับ 27.6 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุด 40.0 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุด 14.6 องศาเซลเซียส

แหล่งน้ำธรรมชาติ

จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ มีแหล่งน้ำตามธรรมชาติและแหล่งน้ำชลประทาน ซึ่งผ่าน อำเภอต่าง ๆ ของจังหวัด โดยมีแหล่งน้ำธรรมชาติ ถึง 5 สาย ไหลผ่านอำเภอบางสะพานบุรี ชื่อ แม่น้ำบางสะพานบุรี แม่น้ำไหลผ่านอำเภอกุยบุรี แม่น้ำไหลผ่านอำเภอบางสะพาน ชื่อแม่น้ำ บางสะพาน คลองบางนางรม และคลองกรูด สามารถนำน้ำจากแหล่งดังกล่าวมาเป็นน้ำ ดิบสำหรับปัจจัยการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมได้

แหล่งน้ำชลประทาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ มีแหล่งน้ำจากชลประทานทั้งขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก ตามอำเภอต่าง ๆ

สภาพทางเศรษฐกิจ

จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ มีทรัพยากรธรรมชาติอุดมสมบูรณ์ จนมีคำกล่าวถึงอาชีพของประชากรในจังหวัดได้ดังนี้ "ประจวบเหนือทำไร่ ประจวบใต้ทำสวน ในอำเภอประมงในดงทำไม้" สถานะทางเศรษฐกิจอยู่ในเกณฑ์ดี ประกอบอาชีพด้านการเกษตร พืชเศรษฐกิจที่ทำรายได้ให้จังหวัดมากที่สุด ได้แก่ สับปะรด รองลงมาคือมะพร้าว อ้อย ข้าวโพด และไม้ผล เช่น มะม่วง ทุเรียน ด้านการประมง มีทั้งการประมงน้ำจืด และประมงน้ำเค็ม นอกจากนี้ในเขตจังหวัดมีโรงงาน อุตสาหกรรม จำนวน 500 โรง เป็นโรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ จำนวน 12 โรง ได้แก่ โรงงานสับปะรดกระป๋อง โรงงานน้ำตาลทราย โรงงานขนาดกลางจำนวน 23 โรงงาน ได้แก่ โรงงานสับปะรดอบแห้ง ทำอาหารสัตว์ โรงงานหินอ่อน เป็นต้น โรงงานขนาดเล็ก จำนวน 470 โรง ได้แก่ โรงงานมะพร้าวอบแห้ง โรงงานผลไม้กวน โรงงานทำกุ้งแห้ง และทำหน้าปลา เป็นต้น

สถานที่สำคัญและสถานที่ท่องเที่ยว

อำเภอหัวหิน

- พระราชวังไกลกังวล หาดหัวหิน เขาไกรลาศ เขาตะเกียบ หาดเขาเต่า แหลมสน เกาะสิงห์โต ถ้ำดาว ถ้ำไก่หล่น น้ำตกป่าละอู

อำเภอปราณบุรี

- ถ้ำพระยานคร มณฑปเขาน้อย ศูนย์กลางทหารราบค่ายธนระริศ เขื่อนปราณบุรี กิ่งอำเภอสามร้อยยอด

- อุทยานแห่งชาติเขาสามร้อยยอด ถ้ำพระยานคร

อำเภอกุยบุรี

- วัดกุยบุรี ถ้ำไทร วนอุทยานเขาสามร้อยยอด เขาแดง หาดสามพระยา

อำเภอเมืองฯ

- อำเภอประจวบฯ อำเภอมะนาว เขาช่องกระจก ถ้ำคันกระเด น้ำตกสองกะลอน แท่นหินตั้ง กล้องทอดพระเนตรสุริยปราสาทของรัชกาลที่ 4 วนอุทยานหินเทียน

อำเภอทับสะแก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หาดวนกร หาดแหลมกุ่ม น้ำตกห้วยยาง น้ำตกหนองหอย น้ำตกเขาล้าน
อำเภอบางสะพาน
- อ่าวบางสะพาน หาดบ่อทองหลาง เขาด้าม้าร้อง เกาะทะลุ เขาด้าม้าร้อง
อำเภอบางสะพานน้อย
- หาดฝั่งแดง หาดบางเบิด สวนป่าทรายทอง น้ำตกวังไทร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.3.3 บริเวณด้านหน้า SITE ซึ่งเป็นที่ดินรกร้าง



รูปที่ 5.3.4 บริเวณด้านหน้า SITE มีถนนขนาด 6 เลน ผ่านหน้าโครงการ



รูปที่ 5.3.5 บริเวณด้านหน้าสถานีการบินพลเรือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.3.6 บริเวณ RUN-WAY ด้านในโครงการ



รูปที่ 5.3.7 บริเวณ RUN-WAY ด้านหลัง SITE ติดกับทะเล



รูปที่ 5.3.8 หอบังคับการบินหัวหิน

รูปที่ 5.3.9 สนามบินหัวหิน

รูปที่ 5.3.10 สถานีตรวจอากาศภาคหัวหิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.3.11 บริเวณ SITE เมืองจันทะเด

รูปที่ 5.3.12 บริเวณติดกับบ้านพักทหารอากาศ SITE เมืองจันทะเด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

สรุปผลงานการออกแบบ

6.1 แนวความคิดในการออกแบบ

การออกแบบโครงการ ศูนย์ส่งเสริมวิทยาศาสตร์การบิน มีแนวความคิดมาจากวัตถุประสงค์ในการจัดตั้งโครงการ คือเป็นศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาวิทยาศาสตร์การบินอย่างครบวงจร และเป็นสถานที่ส่งเสริมและพัฒนาความรู้แก่นักเรียนนักศึกษา และประชาชนทั่วไปที่มีความสนใจเกี่ยวกับการบิน และพัฒนาการที่ก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์การบิน

ลักษณะอาคารจึงแสดงออกถึงความทันสมัย และความเจริญก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีอย่างมีที่สิ้นสุด ทั้งวัสดุที่นำมาใช้และลักษณะรูปทรงอาคาร

6.1.1 แนวความคิดในการออกแบบอาคารและการวางผัง

- มีการจัดแบ่งอาคารออกเป็นสัดส่วนอย่างชัดเจน และมีการแยกกลุ่มขององค์ประกอบโครงการ โดยมีส่วนกลางซึ่งจัดอยู่บริเวณที่สามารถเข้าถึงง่าย ซึ่งเป็นส่วนที่ผู้ใช้โครงการทั้งหมดสามารถมา ใช้ร่วมกันได้
- จัดลำดับการเข้าถึงขององค์ประกอบตามการใช้งานและความสำคัญขององค์ประกอบ เพื่อแยกกลุ่มผู้ใช้อาคาร
- แยกทางเข้าของกลุ่มผู้ใช้โครงการออกจากกัน
- มีการจัดทางสัญจรของกลุ่มผู้ใช้โครงการออกจากกัน โดยคำนึงถึงการใช้งานที่เกิดขึ้นจริงภายในโครงการ
- แยกทางสัญจรของรถยนต์และทางคนเดินเท้า เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้โครงการ
- ออกแบบให้ลานจัดแสดงภายนอกสามารถเชื่อมต่อกับลานจอดรถเครื่องบิน เพื่อที่จะสามารถใช้ทำกิจกรรมในวันสำคัญทางการบินได้
- คำนึงถึงการปิดอาคารเพื่อการปรับปรุงในส่วนเผยแพร่ความรู้ โดยส่วนที่เหลือสามารถใช้งานได้ตามปกติ
- คำนึงถึงการขยายตัวในอนาคต
- แยกส่วนของงานระบบออกจากอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.1.2 แนวความคิดทางด้านสถาปัตยกรรม รูปแบบของสถาปัตยกรรมเน้นรูปแบบที่ทันสมัย สื่อให้เห็นถึงเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้า ทั้งรูปทรงอาคาร โครงสร้าง และวัสดุที่นำมาใช้ในโครงการที่สื่อให้เห็นถึงการพัฒนากิจการการบิน

- มีการเปิดมุมมองเข้าสู่แกนกลางซึ่งเป็นลานจัดแสดงกลางแจ้งที่เชื่อมต่อกับลานจอดเครื่องบิน ซึ่งใช้ในโอกาสพิเศษเกี่ยวกับการบิน
- มีการเปิดมุมมองจากแกนกลางออกสู่ run-way ซึ่งเมื่อมีการขึ้นลงของเครื่องบิน ผู้ใช้โครงการสามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน ส่งผลให้เกิดความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ทางด้านการบิน
- มีการใช้ทางลาดในการเดินชมนิทรรศการทางการบิน เพื่อให้ผู้ชมรู้สึกเสมือนกำลังทะยานขึ้นสู่ท้องฟ้า ซึ่งมีเครื่องบินที่แขวนจำลองลักษณะให้เหมือนกำลังบินบนท้องฟ้าอยู่จัดแสดงอยู่รอบๆ
- ด้านหน้าโครงการมีการเปิดช่องแสงที่มีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส โดยเว้นระยะเท่าๆกัน สื่อให้เห็นถึงการเปิดช่องแสงของเครื่องบิน
- มีการเจาะช่องระบายอากาศใต้หลังคา เพื่อการระบายความร้อน โดยในส่วนวิจัยมีการยกพื้นสูงเพื่อช่วยในการระบายอากาศ
- การลดความสั่นสะเทือนของโครงสร้าง โดยการวางผังโครงสร้างที่จะเกิดการสั่นสะเทือนออกจากโครงสร้างอื่น
- รูปทรงของการวางอาคารใช้เส้นทะแยงเข้ามาช่วยเพื่อให้ความรู้สึกถึงการเคลื่อนที่อย่างรวดเร็ว ในส่วนของรูปทรงอาคารใช้เส้นโค้งเข้ามาช่วยเพื่อให้รู้สึกเสมือนอยู่ในเครื่องบิน
- มีการใช้หลังคาที่มีลักษณะเหมือนปีกเครื่องบินที่มีรูปทรงทาง aero dynamic ซึ่งแสดงออกถึงลักษณะโครงการที่มีความเกี่ยวข้องกับเครื่องบิน
- มีการใช้โครงสร้างที่ทันสมัยเข้ามาช่วยในโครงการ ซึ่งสื่อถึงเทคโนโลยีต่างๆ โทนสีอาคารสื่อใช้สีเงินซึ่งเป็นสีที่สื่อให้เห็นถึงเครื่องบินทั่วไป และสีน้ำเงินซึ่งเป็นสีของเครื่องบินนางสาวสยามซึ่งเป็นเครื่องบินหลักของโครงการ

6.1.3 แนวความคิดในการเลือกใช้วัสดุ เลือกใช้วัสดุที่สามารถตอบสนองต่อ

แนวความคิดในการออกแบบและสื่อให้เห็นถึงเทคโนโลยีการบินที่เจริญก้าวหน้า

- หลังคา เลือกใช้ metal sheet เป็นวัสดุบุหลังคา เนื่องจากเป็นวัสดุที่ทันสมัย มีน้ำหนักเบาและง่ายในการก่อสร้าง และเลือกใช้สีเงินเพื่อสื่อให้เห็นถึงวัสดุผิวของอากาศยานทั่วไป

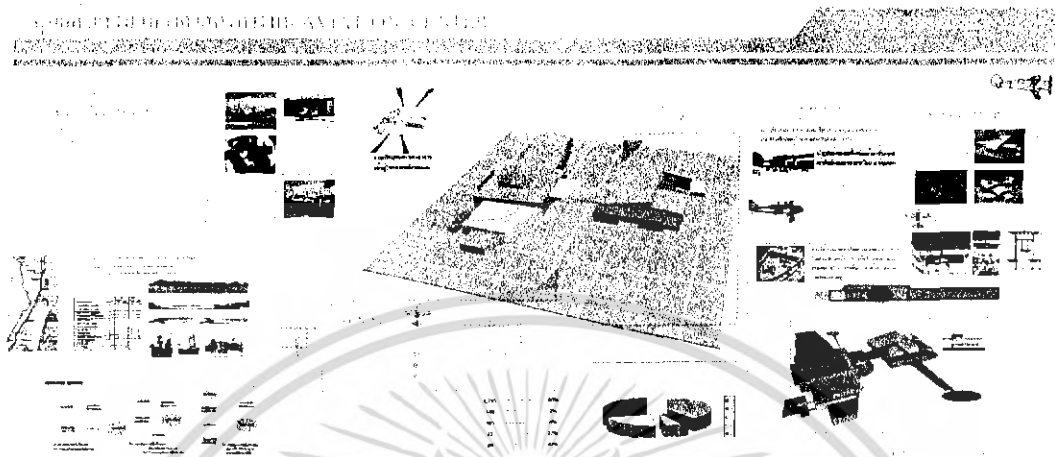
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ผนังเลือกใช้ผนัง curtain wall เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการก่อสร้าง และลดการสิ้นเปลืองภายในโครงสร้างอาคาร ในส่วนของวัสดุบุผิวใช้ aluminium cladding บูทั้งภายในและภายนอกอาคาร เพราะเป็นวัสดุที่มีความทันสมัย ให้ความรู้สึกถึงพื้นผิวของอากาศยาน และมีฉนวนอยู่ภายในด้วย
- ประตูหน้าต่าง เลือกใช้เป็นกระจก insulation เพื่อป้องกันความร้อนเข้าสู่ตัวอาคาร ในส่วนที่ต้องการให้อาคารดูโปร่ง

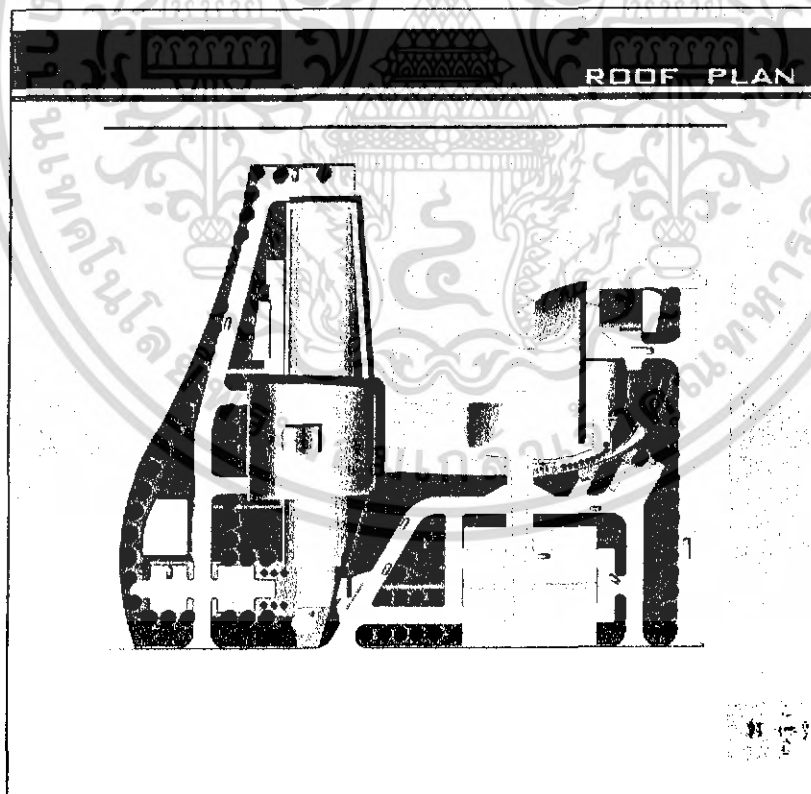


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2 แสดงผลงานการออกแบบ

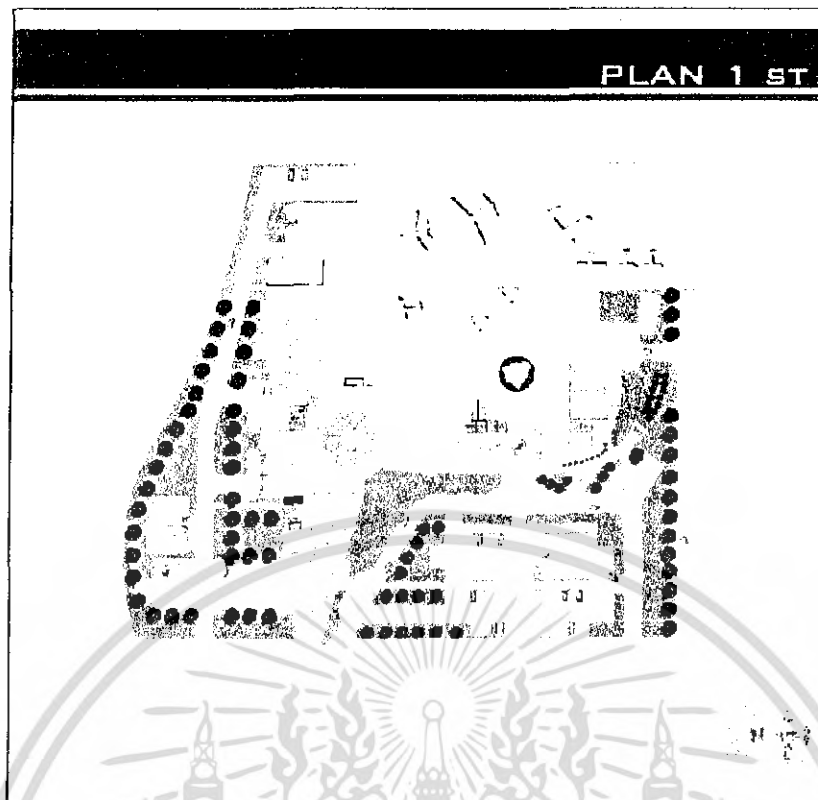


รูปที่ 6.2.1 แสดงแนวความคิดในการออกแบบ

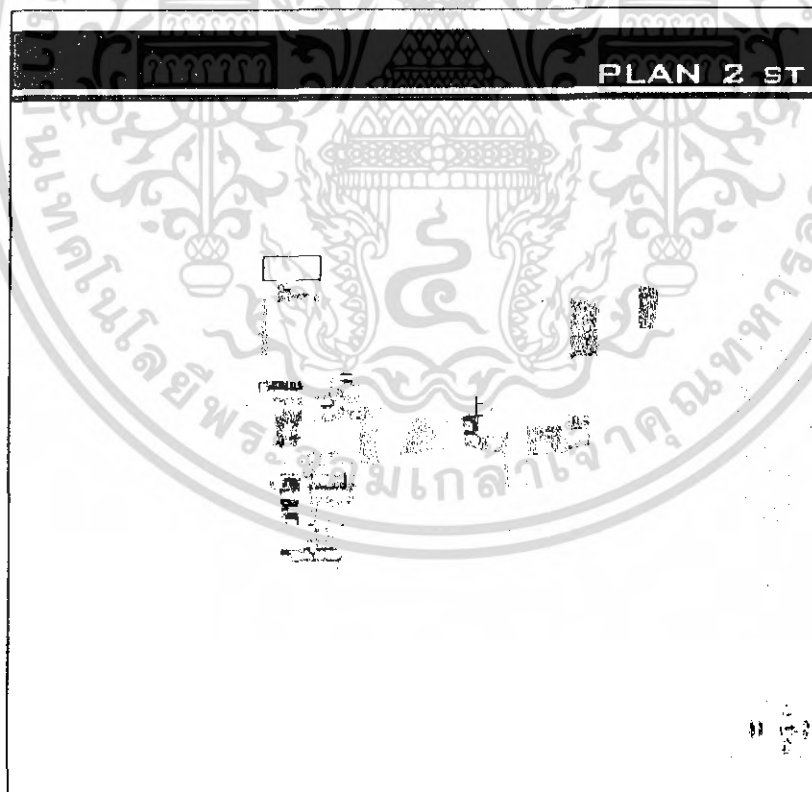


รูปที่ 6.2.2 แสดงผังหลังคาของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

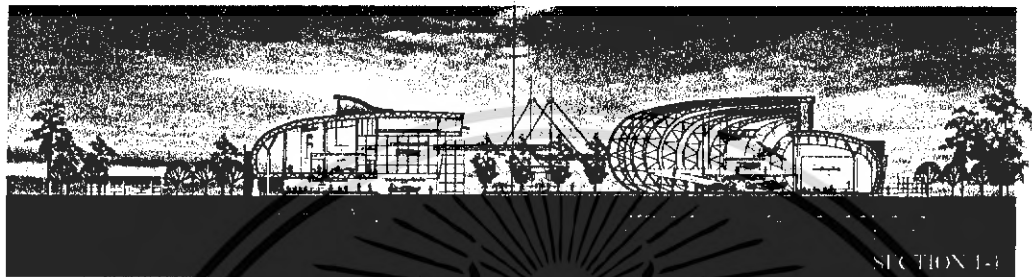
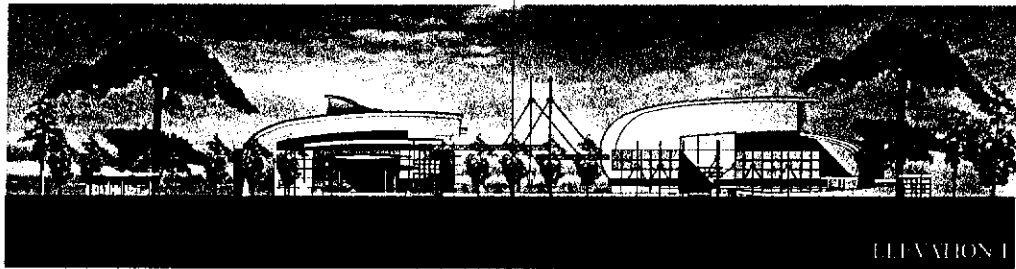


รูปที่ 6.2.3 แสดงผังพื้นชั้นที่ 1



รูปที่ 6.2.4 แสดงผังพื้นชั้นที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

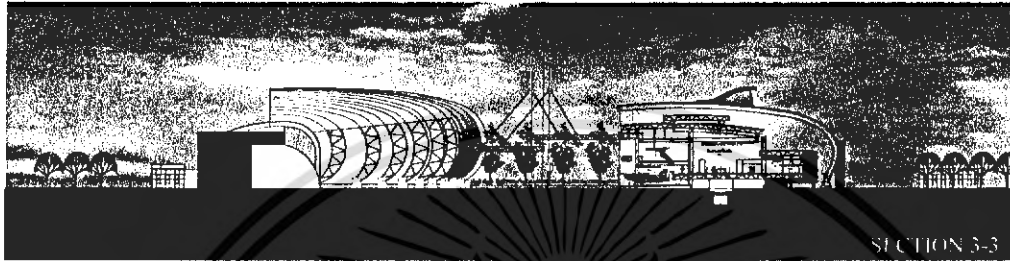
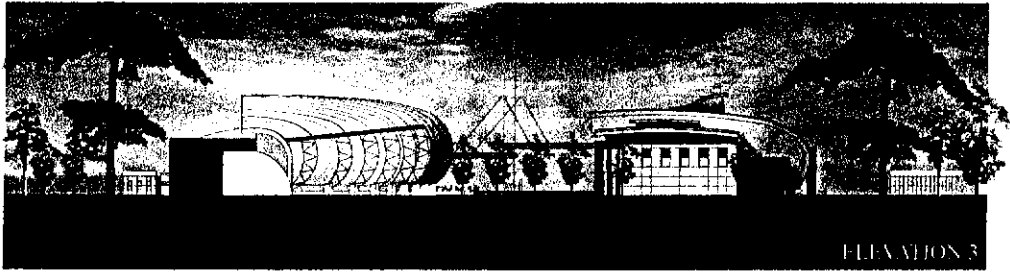


รูปที่ 6.2.5 แสดงรูปด้านและรูปตัดของโครงการ

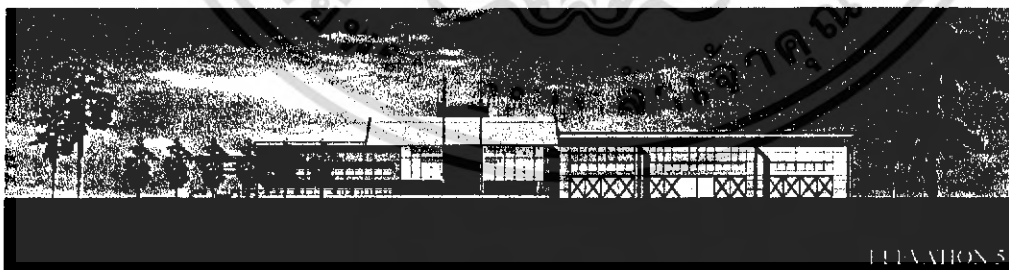


รูปที่ 6.2.6 แสดงรูปด้านและรูปตัดของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

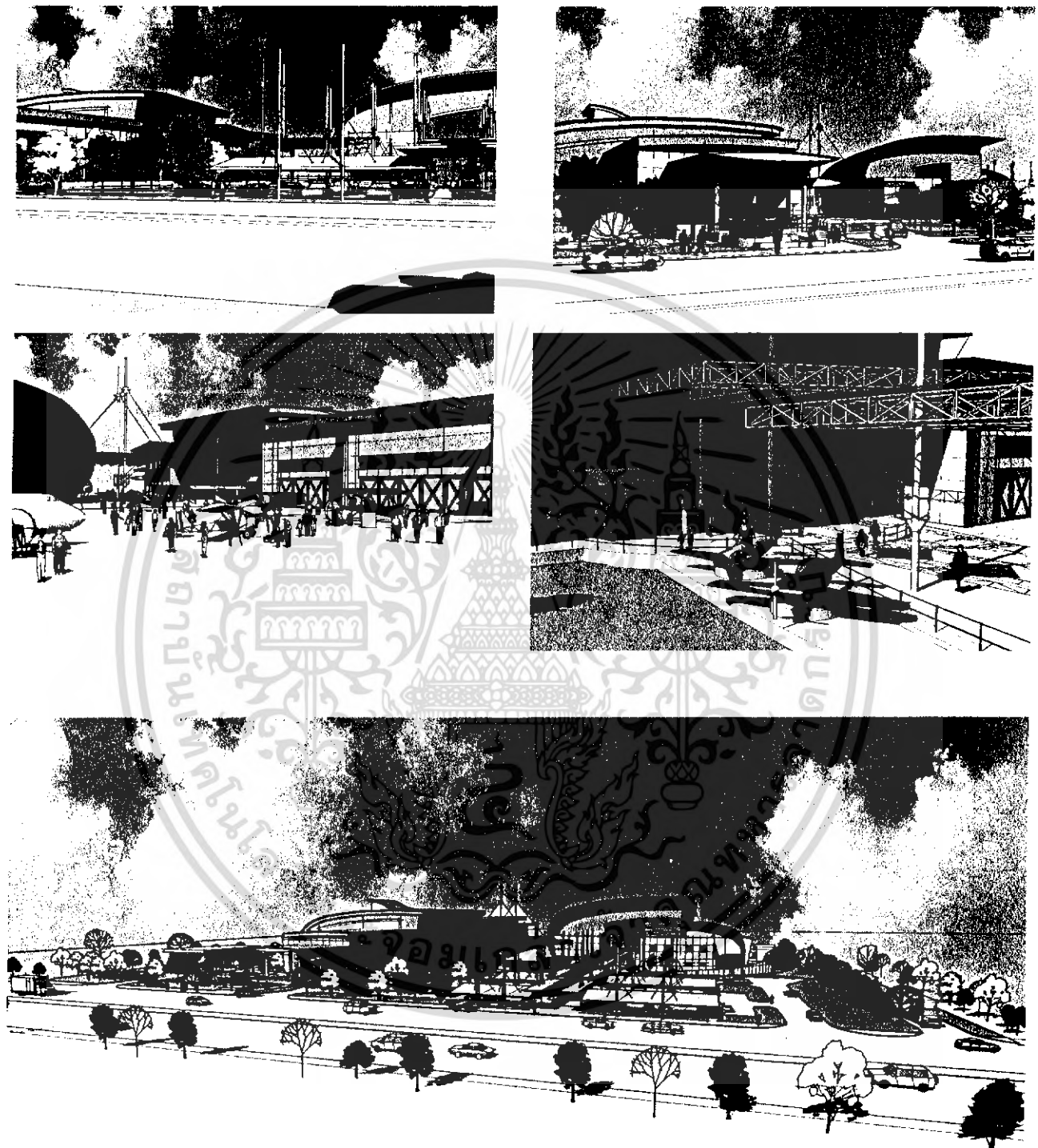


รูปที่ 6.2.7 แสดงรูปด้านและรูปตัดของโครงการ



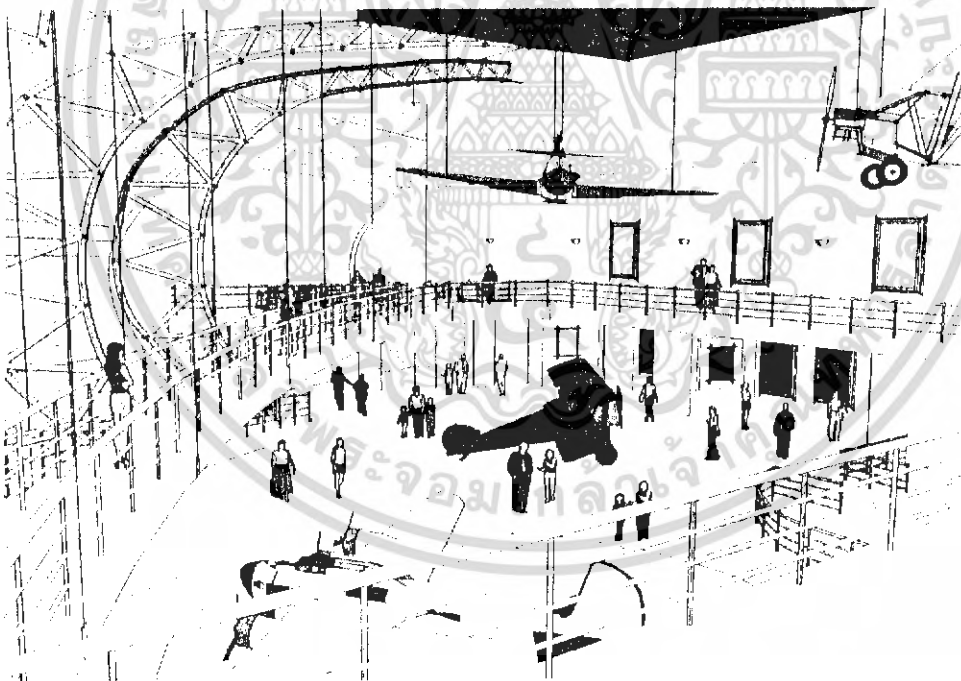
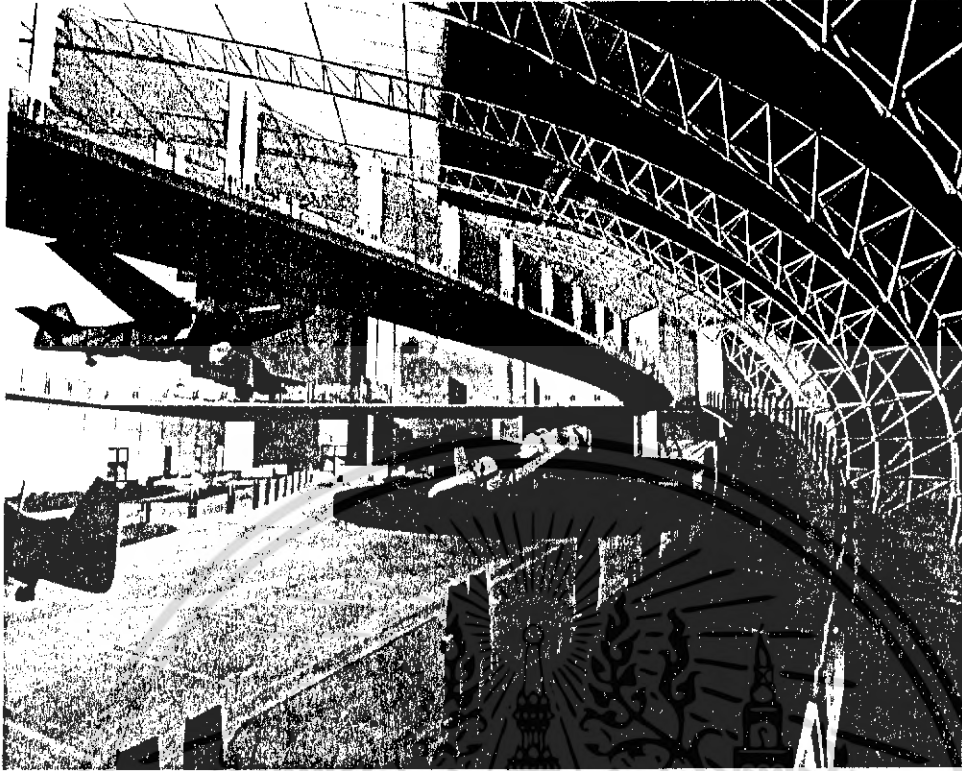
รูปที่ 6.2.8 แสดงรูปด้านและรูปตัดของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



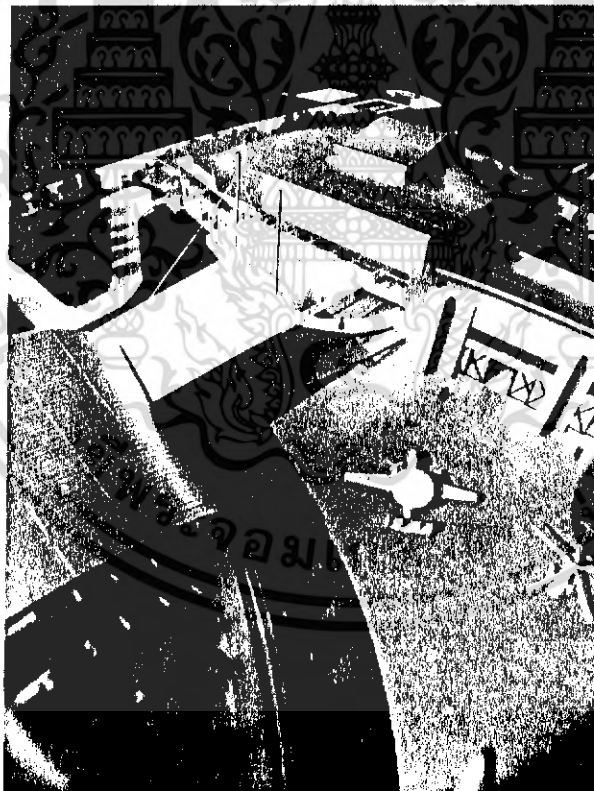
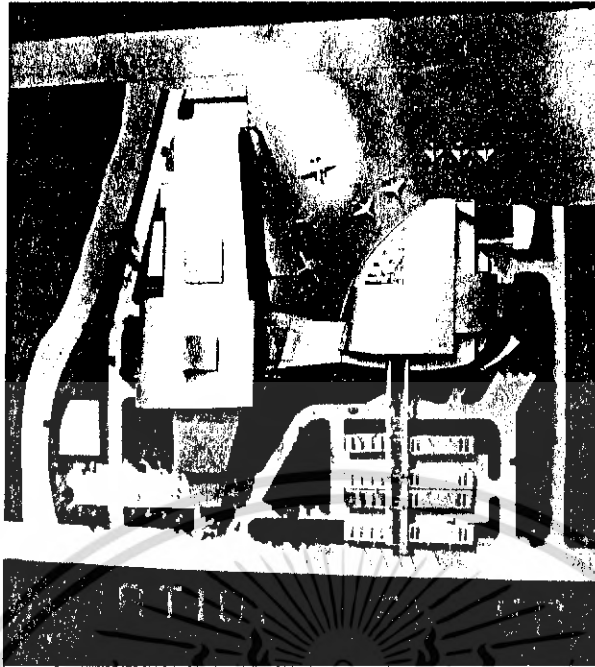
รูปที่ 6.2.9 แสดงทัศนียภาพภายนอกของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



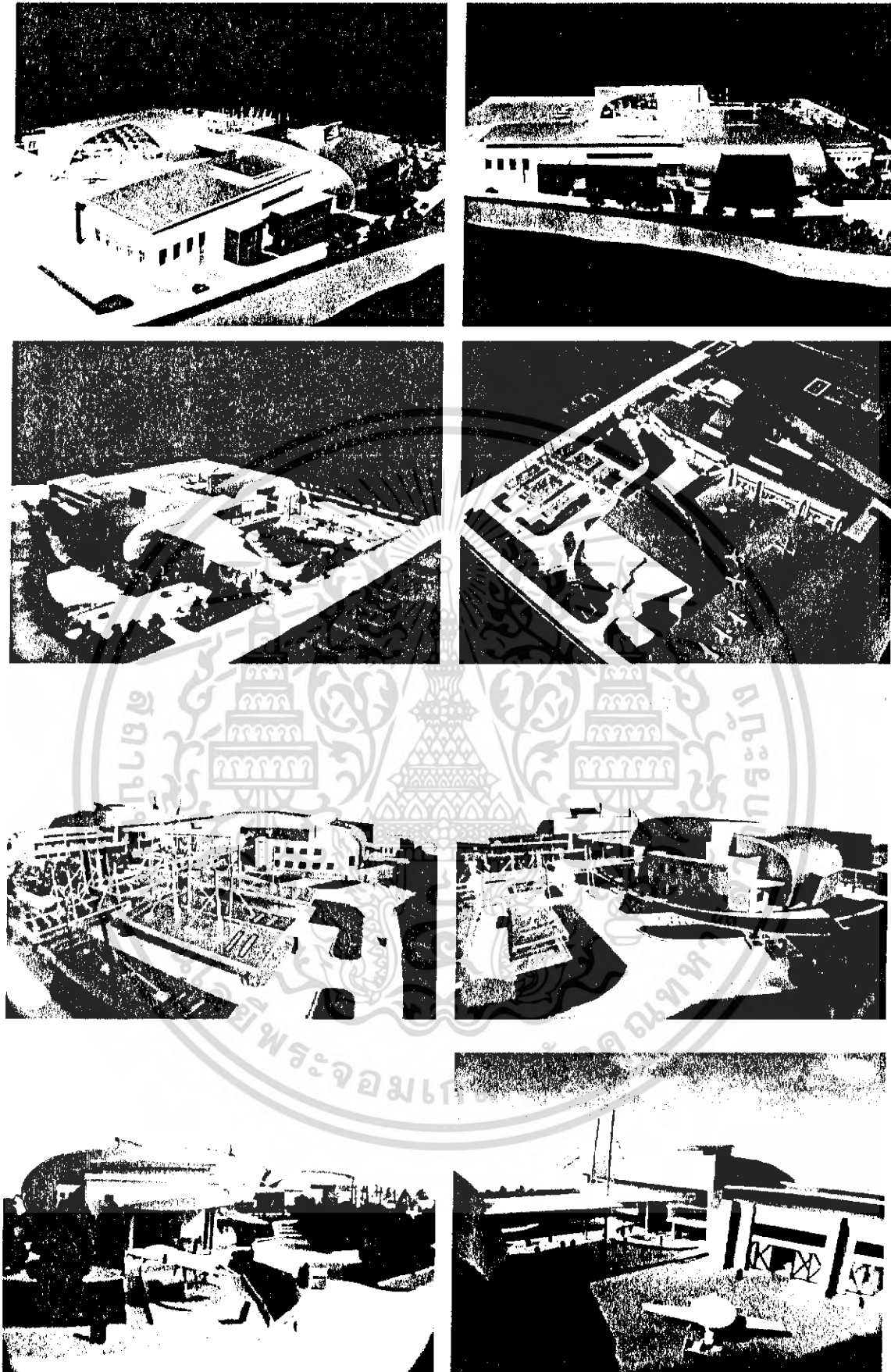
รูปที่ 6.2 10 แสดงทัศนียภาพภายในของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



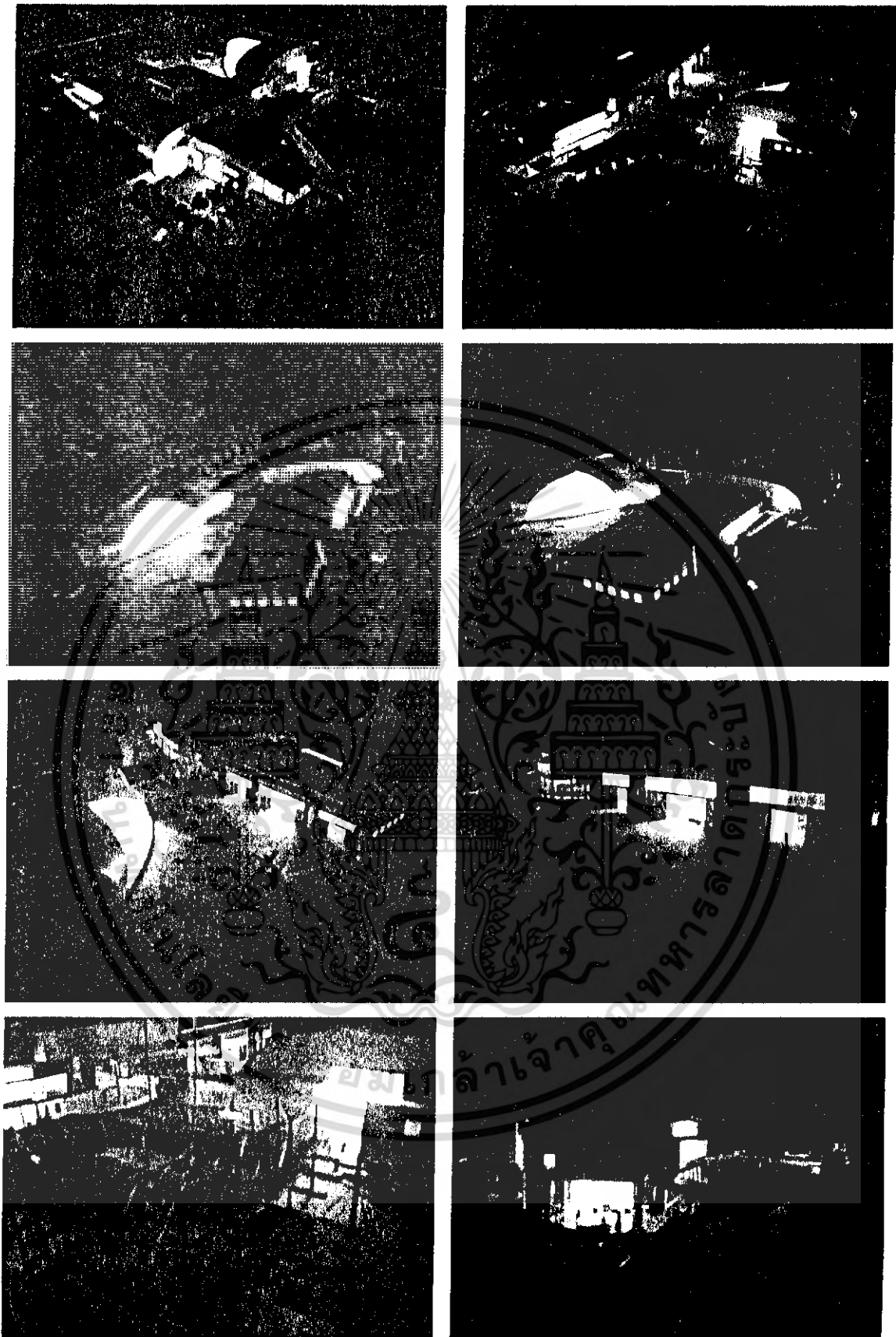
รูปที่ 6.2.11 แสดงผลงานหุ่นจำลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.2.12 แสดงผลงานหุ่นจำลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.2.13 แสดงผลงานหุ่นจำลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

เนื่องจากโครงการศูนย์ส่งเสริมวิทยาศาสตร์การบิน เป็นโครงการเสนอแนะที่นักศึกษาได้จัดทำขึ้นในการศึกษาระดับปริญญาตรี ซึ่งจากการวิเคราะห์ และทำการออกแบบพบว่า มีความจำเป็นในการหาข้อมูลเกี่ยวกับอาคารตัวอย่างหลายๆ เนื่องจากเป็นอาคารที่มีลักษณะเฉพาะทางเกี่ยวข้องกับเทคนิคในการออกแบบ และงานระบบต่างๆที่เกี่ยวข้องกับโครงการ ซึ่งในปัจจุบันอาคารที่มีลักษณะเดียวกับโครงการเสนอแนะยังไม่มีในประเทศไทย มีแต่อาคารที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน ที่จะทำการศึกษาและนำมาประยุกต์ใช้กับโครงการ และข้อมูลส่วนหนึ่งจะเป็นความลับทางการทหาร ทำให้ไม่สามารถจะนำมาเผยแพร่ได้ อย่างไรก็ตามนักศึกษาได้นำข้อมูลต่างๆที่มีนำมาวิเคราะห์และใช้ในการออกแบบโครงการนี้อย่างเต็มที่ แต่ด้วยเวลาและประสบการณ์ที่จำกัดทำให้โครงการนี้จึงเป็นแค่การออกแบบแนวความคิดคร่าวๆ ที่ต้องนำไปพัฒนาในการออกแบบจริงต่อไป

สำหรับผู้สนใจหัวข้อวิทยานิพนธ์ที่คล้ายคลึงกัน ขอให้ศึกษาข้อมูลอย่างละเอียดเนื้อด้วยข้อมูลของโครงการลักษณะนี้เป็นข้อมูลเฉพาะทาง ที่ศึกษาและหาข้อมูลยากพอสมควร อีกทั้งยังมีเทคนิคพิเศษในการออกแบบส่วนต่างๆทางวิศวกรรมอีกมากที่สถานีนิกศรศึกษาและทำความเข้าใจให้ดี เพื่อจะได้เป็นประโยชน์ต่อการออกแบบให้ได้มากที่สุด ผู้ทำวิทยานิพนธ์เองหวังว่าวิทยานิพนธ์นี้ จะสามารถพัฒนาต่อไปหรือเป็นประโยชน์แก่บุคคลอื่นในภายภาคหน้าได้

ภาคผนวก ก.

งานระบบอาคาร

ระบบโครงสร้าง

กิจการพิพิธภัณฑ์มีการพัฒนามาตลอด จากประสบการณ์ และความเฉลียวฉลาดได้ทำให้เกิดขบวนการของการจัด 2 แบบ ซึ่งมีผลต่องานสถาปัตยกรรมพิพิธภัณฑ์ ทั้งนี้เพราะความต้องการที่ขัดแย้ง 2 ประการ คือ

1. ควรจะเหมาะกับการจัดแสดงมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ทั้งในรูปของ SPACE การให้แสง และการจัดแสดง ทั้งหมดสอดคล้องเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน (ORIGINAL UNIT)

2. ควรจะทำให้เกิดความเป็นไปได้ใน SPACE ที่มีอยู่แล้ว หรือสร้างขึ้นใหม่ แต่ไม่ตรง FUNCTION กรณีนี้เป็นหน้าที่ของการจัดภายใน ที่จะแสวงหาประโยชน์จาก SPACE ที่มีอยู่แล้ว ซึ่งไม่ได้ออกแบบโดยเฉพาะเจาะจง ดังนั้น โอกาสของระบบการก่อสร้าง แบ่งออกเป็น 2 ระบบใหญ่ๆ ดังนี้

1. CLOSED STRUCTURE SYSTEM

เป็นระบบที่สมบูรณ์ในตัว เป็นระบบที่แน่นอนลงตัว เหมาะกับงานที่ต้องการความเฉพาะเจาะจงและเป็นตัวของตัวเอง วัสดุแต่ละชนิด แต่ละประเภท จะมีผลสะท้อนให้เกิดรูปทรงทางสถาปัตยกรรม ซึ่งได้รับการเลือกสรรให้เหมาะสมกับระบบของการจัด

ผนังและเพดานจะถูกออกแบบให้อยู่ภายในโครงสร้าง ซึ่งมีความสัมพันธ์กับการจัดแสดง วัสดุก่อสร้างที่ใช้ในพิพิธภัณฑ์ เป็นส่วนสำคัญในการที่จะทำให้เกิดความสัมพันธ์กับสภาวะของการจัดระบบการก่ออิฐ (MASONRY) ให้ความรู้สึกลักษณะของโครงสร้างที่ตรงไปตรงมา ส่วนคอนกรีตเสริมเหล็กเปิดโอกาสให้มีความอิสระทำให้เกิดความสัมพันธ์ของอาคารทั้งทางตั้งและทางนอน เนื่องจากความเป็นเนื้อเดียวกันของโครงสร้างระบบผนังทึบ หรือส่วนที่เป็นโครง อาจจะสามารถใช้ได้ทั้ง 2 กรณี ขึ้นอยู่กับแนวทางของการสะสม แต่มีข้อเท็จจริงที่ว่า ปกติเสาภายในมักจะเป็นตัวที่รบกวนสายตา

ระบบ CLOSED STRUCTURE ดูจะเหมาะสมกับการใช้ผนังมากกว่าเสา ในขบวนการของการก่อสร้างด้วยระบบธรรมดา ช่างฝีมือธรรมดาจะสามารถทำงานชิ้นนี้ให้เสร็จได้และอีกประการที่สำคัญ คือ เมื่อนำระบบ CLOSED STRUCTURE มาใช้คุณสมบัติทางด้าน FLEXIBILITY จะลดลงเป็นรองทันที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. OPENED STRUCTURE SYSTEM

ระบบนี้ไม่จำเป็นต้องพิจารณาถึงความแตกต่าง ทางด้านหน้าที่ใช้สอยของแต่ละส่วน ทุกส่วนจะได้รับความคำนึงถึงเท่าๆ กัน ทางด้านความสำคัญ การจัดมีอิสระขึ้นเนื่องจาก SPACE โถง และเป็น NATURAL SPACE ไม่ได้ออกมาเพื่อจุดประสงค์โดยตรง

การจัดแสดงจะประสบความสำเร็จได้ขึ้นอยู่กับการจัดภายใน การออกแบบอาคาร มิได้ออกมา ในลักษณะที่จะก่อให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุกับอาคารอย่างสอดคล้อง

2.1 OPEN PLAN WITHOUT PILLARS

สถาปัตยกรรมที่สร้างตาม CONCEPT ที่เปิดออกแบบนี้ จำเป็นต้องคำนึงถึงรากฐาน อันได้แก่ช่วงความกว้างของ SPACE

2.2 EXTENSION OF HEXAGONAL "OPEN PLAN" ARRANGEMENT

2.3 OPEN PLAN ARRANGEMENT IN A CIRCULAR AREA

2.4 OPEN PLAN DESIGNS AFFORDING THE POSSIBILITY OF EXTENSION

แนวความคิดที่จะสร้างสรรค์ "OPEN PLAN" อาจทำได้ในรูปของการนำแนวทาง ระบบ "MODULE" มาใช้ ซึ่งอาจเป็นได้ทั้ง "MODULE" สีเหลี่ยม หกเหลี่ยม ซึ่งจะลด จำนวนแสงลงได้

ระบบเสียง

เสียงเป็นปัญหาสำคัญที่ต้องคำนึงถึงในการออกแบบอาคาร โดยเฉพาะห้องประชุม หรือห้องบรรยาย ความบกพร่องของเสียง มีหลายลักษณะ คือ

1. เสียงก้อง (ECHO)
2. เสียงรวมเป็นจุด (SOUND POINT)
3. เสียงกระซิบ (WHISPERING)
4. จุดดับเสียง (DEAD POINT)
5. เสียงสะท้อนกลับไป-มา

1. เสียงก้อง (ECHO) ถ้าระยะทางที่เสียงทางตรง และเสียงสะท้อนเดินทางห่างกัน กว่า 65 ฟุต ซึ่งเป็นเวลาต่างกัน 0.06 วินาที เสียงที่เดินทางถึงผู้ฟังด้วยเวลาต่างกันนี้ จะเกิดเสียงก้อง อากาการก้องจะรุนแรงมาก หากผนังห้องเป็นผนังเว้า จะทำให้เสียงที่สะท้อน มารวมกัน และในทางตรงข้าม ผนังที่นูนออกก็จะลดการก้องของเสียงให้น้อยลง

2. เสียงรวมเป็นจุด (SOUND POINT) เนื่องจากผนัง และเพดานเป็นส่วนกว้าง จะทำให้เสียงที่สะท้อนออกมาไปรวมยังจุดๆ หนึ่ง ทำให้เกิดเสียงดังในบริเวณนั้นเป็นจุด ซึ่งสามารถแก้โดยการทำผนัง ให้นูนออก เพื่อกระจายเสียงสะท้อนออกจากกัน

3. เสียงกระซิบ (WHISPERING) เกิดเสียงจากผู้ที่อยู่ห่างไปกระทบผนัง แล้วสะท้อนกลับมายังผู้พูดคือ เสียงจึงดังออกมาทางลำโพงเกิดเป็นเสียงกระซิบขึ้น

4. จุดอับเสียง (DEAD POINT) เกิดจากพื้นที่เว้าลง ทำให้เสียงทางตรง และเสียงสะท้อนไปไม่ถึง มักจะเกิดกับห้องประชุมขนาดใหญ่

5. การสะท้อนกลับไป-มา (ROOM FLUTTER) มักจะเกิดกับห้องที่มีกำแพงขนานกัน โดยที่ห้องยิ่งกว้าง จะสังเกตได้มากขึ้น ผนังที่เป็นวัสดุสะท้อนเสียงคู่หนึ่ง หากห่างกันตั้งแต่ 50 นิ้วขึ้นไป จะเกิดการสะท้อนกลับไป-มา เป็นจังหวะแล้วจางหายไป การสะท้อนจะเป็นจังหวะห่าง ถ้ามองยิ่งห่างกันมากขึ้น สามารถแก้โดยการเปลี่ยนวัสดุผนังให้ดูดเสียงหรือบังเสียงได้ หรือการทำผนังที่ไม่ขนานกัน

เสียงที่เกิดขึ้นกับอาคาร

เสียงที่เกิดขึ้นกับอาคาร เกิดจากต้นเสียง (SOURCES OF NOISE) มีอยู่ 2 ชนิด

1. เสียงภายนอก ได้แก่ เสียงรถยนต์ เสียงเครื่องยนต์จากโรงงาน เป็นต้น เราได้ยินเสียงได้โดยมีอากาศเป็นสื่อ

วิธีแก้ปัญหา

1.1 การวางผังอาคาร ควรตั้งอยู่ลึกเข้าไป ให้ห่างจากแหล่งกำเนิดเสียงมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ แยกเขตของอาคาร อาคารที่อยู่ในเขตจอบเปิดระยะจก 2 ชั้น แล้วใช้เครื่องปรับอากาศ

1.2 ฝาโครงสร้างที่มั่นคงแต่ยืดหยุ่นได้ เช่น ผนังอิฐ คอนกรีต

1.3 ทำสนามหญ้า ปลูกต้นไม้เป็นกลุ่มเป็นแถว (GREEN BELT) เพื่อช่วยดูดซับ

1.4 ทำ SCREEN กัน หรือทำเป็น BUNGER คัน กันให้ถนนอยู่ต่ำกว่า

2. เสียงภายใน คือ เสียงรบกวนที่เกิดขึ้นภายในอาคาร ซึ่งอาจมาจากห้องเหล่านี้ คือ ห้องลิฟต์ ห้องทำงานที่ใช้เครื่องจักร เครื่องมือต่างๆ

วิธีแก้ปัญหา

2.1 ที่ตั้งของห้อง แยกห้องที่ต้องการความเงียบ ให้ห่างจากห้องที่มีเสียงรบกวน สำหรับห้องที่เกิดเสียง และความสั่นสะเทือน อาจอยู่ BASEMENT, บนหลังคา หรือแยกออกไปใช้แทนยางไม้กักรองรับเครื่อง เพื่อลดความสั่นสะเทือน

2.2 วัสดุดูดซับเสียง ทำหน้าต่างระยะจก 2 ชั้น ป้องกันเสียงที่แทรกผ่านตรงรอยต่อช่องประตู และรูกุญแจ โดยใช้วัสดุพวกสักหลาด ยาง

2.3 โครงสร้างของพื้น เช่น การปูพื้นไม้บนพื้นคอนกรีต และกระทำบนพื้นคอนกรีต เช่น กระเบื้องยาง พรม

2.4 ควรทำฝ้า เพดาน ฝ้าเพดานชนิดแขวน ควรให้มีจุดแนวน้อยที่สุด และยืดหยุ่นได้

2.5 ทำ SOUND LOCK ที่ประตูเพื่อลดความเสี่ยงดังในขณะเปิดประตู

2.6 ห้องกันเสียงทางหลังคา โดยหลังคาให้สูงมี AIR SPACE ตรงกลางระหว่างหลังคา และฝ้าเพดาน หรือหลังคา 2 ชั้น หลังคาคอนกรีตสามารถป้องกันเสียงได้ 45-50 เดซิเบล มุมหลังคากระเบื้อง และฝ้าเพดานป้องกันเสียงได้ 25-40 เดซิเบล กระเบื้องแผ่นเล็กกันเสียงได้ดีกว่ากระเบื้องแผ่นโต

เสียงเดินทางไปถึงผู้ฟังใน 2 ลักษณะ คือ

1. เสียงทางตรง
2. เสียงที่สะท้อนมา

การป้องกันเสียงสะท้อน

การป้องกันเสียงสะท้อนจัดว่ามีความสำคัญต่ออาคารและโครงสร้างที่เกี่ยวกับการออกแบบ ตกแต่งอาคาร และระบบการจัดตั้งสภาวะแวดล้อมต่างๆ การวางผังที่สมบูรณ์จะต้องไม่ละเลยในเรื่องนี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง อาคารประเภทห้องประชุม โรงแรมรศพ โรงเรียนดนตรี และสถานที่ ที่ต้องคำนึงถึงระบบการป้องกันเสียงสะท้อนเป็นสิ่งสำคัญ อาคารที่ออกแบบป้องกันเสียงสะท้อนได้อย่างสมบูรณ์ จะต้องใช้สถาปนิก และวิศวกรที่ชำนาญ ประกอบกับวิทยาการทางเทคนิค ถ้าหากสร้างอาคารขึ้นมาแล้วเกิดปัญหาทางด้านเสียง เนื่องจากสถาปนิกไม่ได้คำนึงมาก่อน ก็เป็นการยากที่จะมาแก้ไขใหม่ ซึ่งสิ้นเปลืองมากทั้งยังอาจไม่สามารถควบคุมระบบเสียงสะท้อนได้ดี เท่ากับอาคารที่วางแผนป้องกันเสียงสะท้อนได้ดี เช่น ซีโลเท็กซ์ พรม เพอร์นิเจอร์บุผนัง ฝ้าบานต่างๆ แอคูสติคบอร์ด แผ่นไม้ก๊อก ฯลฯ ส่วนวัสดุเครื่องกันเสียงเป็นพวกผนังต่างๆ เช่น กำแพงอิฐ ฝ้าไม้ กระຈก ฯลฯ ส่วนเหล่านี้จะต้องให้ช่วงรอยต่อต่างๆ มีน้อยที่สุด เพราะคุณภาพในการกันเสียงจะมีมากที่สุด วัสดุกันเสียงยอมขึ้นตรงกับน้ำหนักของวัสดุนั้น สำหรับวัสดุที่บาง เช่น ไม้อัด กระຈก ถ้ากันเป็นสองชั้น โดยมีช่องอากาศระหว่างกลาง ก็จะมีคุณภาพดีกว่าชั้นเดียวมาก

การป้องกันเสียงสะท้อนในทางสถาปัตยกรรมนั้น มีความต้องการ 2 ประการ

1. เพื่อให้จะให้วัตถุประสงค์ในสิ่งแวดล้อม ในการป้องกันเสียงสะท้อนได้ผลดี
2. เพื่อในสภาวะการรับฟังเสียงชัดเจนขึ้น

สิ่งแวดล้อมในการป้องกันเสียงสะท้อน

1. ความเข้มและลักษณะต่างๆ ที่เกิดขึ้นภายนอกห้อง
2. วัตถุที่เสียงต่างๆ จะกระจายไปยังจุดต่างๆ มาถึงห้อง

ภาวะการฟังเสียง

ภาวะการฟังเสียงในห้อง จะได้รับผลเป็นที่พอใจนั้น ต้องการส่วนต่างๆ เหล่านี้

1. เสียงเบื่องหลัง จะต้องมึระดับต่ำพอ
2. ที่ตัดเสียงสะท้อนกลับ ซึ่งต่อเนื่องกันหลายครั้งหลายหน
3. จัดการกระจายเสียงไปทั่วที่ว่างในห้องให้เหมาะสม
4. ให้เสียงไปถึงผู้ฟังชัดเจน และดังพอ
 - เสียงเบื่องหลัง เกิดขึ้นมาจากเสียงลอดเข้ามาในห้องจากภายนอก รวมทั้งเสียงที่เกิดจากภายในห้องด้วย จำเป็นจะต้องตัดทอนให้น้อยที่สุด เพื่อจะให้การฟังดีขึ้น
 - เสียงสะท้อนกลับ ซึ่งต่อเนื่องกันหลายครั้งหลายหน ก็จำเป็นจะต้องมีหลักการสกัดเท่าที่จะทำได้ สำหรับห้องโดยทั่วไป ต้องจัดเสียงให้กระจายไปในที่ว่างต่างๆ ในห้องอย่างเหมาะสม ขจัดจุดที่มีเสียงก้อง และเสียงรวมให้มีน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ หรืออาจต้องการระบบขยายเสียง เช่น ในห้องประชุมใหญ่
 - การกระจายเสียงที่ต้องปราศจากจุดเสียงสะท้อน และจุดรวมเสียง ซึ่งทำให้เกิดเสียงรบกวนขึ้นได้ ยิ่งถ้าเป็นในห้องใหญ่ด้วยแล้ว การจัดเสียงกระจายไปทั่วห้อง ซึ่งไกลเป็นปัญหาที่สำคัญมาก จึงจำเป็นต้องให้เครื่องขยายเสียงช่วย จะต้องจุดกระจายเสียงที่ดี เพื่อให้เสียงนั้นมีคุณภาพ
 - การควบคุมเสียงสะท้อนต่อเนื่อง ได้แก่ การกันเสียงให้จางไป แม้ว่าจุดที่เปล่งเสียงจะหยุดแล้วก็ตาม ก็จะมีเสียงสะท้อนต่อเพิ่มอีกช่วงหนึ่ง เรียกว่า “เวลาของเสียงสะท้อนต่อเนื่อง” ได้แก่ เวลาที่เป็นวินาทีที่ซึ่งเสียงสะท้อนต่อเนื่องจะจางลงถึง 1 ล้านของความเข้มของเสียงเดิม สำหรับขนาดของห้องและภาวะการใช้สำหรับห้องหนึ่งๆ จะมีระยะเวลาของเสียงสะท้อนที่ได้ผลที่สุดระยะหนึ่ง โดยทั่วไปแล้ว ห้องที่มีขนาดใหญ่ ย่อมต้องการเวลาของเสียงสะท้อนต่อเนื่องนานกว่าเสียงต้น

สิ่งแวดล้อมของการป้องกันเสียงสะท้อนนั้น ต้องประกอบด้วยเวลาของเสียงสะท้อนต่อเนื่อง โดยให้เวลาของเสียงสะท้อนต่อเนื่องราวๆ เดียวกับการฟังเสียงพูดห้องนี้ จะมีสภาพที่เหมาะสมที่สุด

ในกรณีส่วนมากห้องที่ใช้เวลาสะท้อนเสียงต่อเนื่องมากกว่าเวลาที่กล่าวแล้ว 3 เท่า การป้องกันเสียงสะท้อนจะได้ผลดี เนื่องจากห้องจะมีเสียงก้อง และพร่าไปหมด สำหรับ

ห้องที่ต้องการความเงียบมาก เช่น ห้องสมุด หรือห้องรับแขก เวลาของเสียงสะท้อนต่อเนื่องไม่ควรเกิน $\frac{1}{2}$ เท่า ของเวลาสูงสุดของเสียงพูด

การกั้นเสียงของฝ้าผนัง

จุดประสงค์ของการใช้ฝ้าผนัง เพื่อใช้แบ่งเขต หรือใช้รับน้ำหนัก ถ้ามีน้ำหนักบรรทุกอยู่ข้างบนกำแพงหรือผนังแบบนี้ มักเป็นมวลแข็งแรง ทั้งมีคุณสมบัติกั้นเสียงได้ดี แต่ในโครงสร้างเหล็ก หรือคอนกรีตเสริมเหล็ก การใช้ผนังรับน้ำหนักไม่จำเป็นนัก จึงใช้แบบพาร์ติชันเบาๆ เพื่อประหยัด ทำให้คุณสมบัติกั้นเสียงลดลง ข้อบกพร่องของผนังกั้นเสียงอากาศจะผ่านผนังที่เบาๆ ออกมาด้วยการสั่นโดยวิธีอื่นๆ โดยรอบผนัง จึงควรออกแบบให้ผนังกั้นเสียงได้ดีพอสมควร

ประเภทของผนังที่ใช้กั้นเสียง

1. SINGLE HOMOGENEOUS PARTITION เป็นผนังชั้นเดียว ใช้วัสดุเป็นขนาดประหยัด คือ ไม้ก้ออิฐหนา 22.5 เซนติเมตร หรือคอนกรีตหนา 1.5 เซนติเมตร
2. SINGLE INHOMOGENEOUS PARTITION เป็นผนังที่ใช้วัสดุเป็นโพรง ซึ่งมีช่องอากาศอยู่ภายในทั่วไป ผนังแบบนี้เบากว่าแบบแรก แต่คุณสมบัติคล้ายกัน
3. DOUBLE PARTITION เป็นผนังหนาๆ ที่ทำให้กั้นเสียงได้ดีขึ้น โดยการแยกออกเป็นผนังเบาๆ 2 ชั้น แต่เว้นไว้ให้มีช่องอากาศระหว่างกลาง เช่น ผนังที่ทำด้วยวัสดุอย่างหนึ่งมีคุณสมบัติในทางเป็นฉนวน การยึดระหว่างผนังทั้ง 2 ชั้น ถ้าห่างมากความมันคงจะลดลงสำหรับผนังหนักๆ อาจทำให้ห่างกัน และไม่ต้องการช่องอากาศมากนัก เช่น ผนังที่มีน้ำหนักประมาณ 20 ปอนด์/ตารางฟุต ควรวางให้ห่างกันอย่างน้อย $2\frac{1}{2}$ นิ้ว แต่ผนังที่เบาต้องการให้ห่างกันมาก เช่น หน้าต่างกระจก 2 ชั้น ขนาดกระจก 2 ฟุต จะต้องวางห่างกันอย่างน้อย 15 เซนติเมตร การป้องกันเสียงความถี่ต่ำๆ ที่รอยต่อของผนังกับผนังพื้นกับเพดาน ควรรองด้วยวัสดุที่ยืดหยุ่นได้ อาจใช้วัสดุที่เป็นเส้นใย เช่น เส้นใยพลาสติกหรือวัสดุที่มีลักษณะขุ่น แล้วใช้พลาสติกปิด
4. COMPLEX PARTITION เป็นผนังแบบที่มีโครงแข็งแรง มีช่องอากาศระหว่าง 4 นิ้ว ผิวหน้าใช้วัสดุที่เรียบ เช่น แผ่นไม้ขัดตะ หรือระแนงฉาบปูนพลาสติกหรือไฟเบอร์ปิดโครงแข็งแรงเป็นผิวหน้าที่ช่วยให้แข็งแรงขึ้น และมีคุณสมบัติในการป้องกันเสียง ที่มีความถี่สูงได้ดีมาก การติดตั้งให้ตะปุดอกยึดกับโครงแข็งแรง ถ้าต้องการให้ผนังทั้งสองห่างกันมาก ต้องใช้โครงยึดระหว่างโครงแข็งแรง และใช้วัสดุเสียงอื่นๆ ใส่ไปในระหว่างแผ่นผนังทั้งสองนี้

| องค์ประกอบ | ประเภทของผนังที่ใช้กันเสียง |
|-------------------------|--------------------------------|
| 1. ส่วนโถงสาธารณะ | SINGLE INHOMOGENEOUS PARTITION |
| 2. ส่วนหอประชุม | COMPLEX PARTITION |
| 3. ส่วนแสดงนิทรรศการ | DOUBLE PARTITION |
| 4. ส่วนกิจกรรมศิลปศึกษา | SINGLE INHOMOGENEOUS PARTITION |
| 5. ส่วนห้องเรียนศิลปะ | DOUBLE PARTITION |
| 6. ส่วนห้องสมุด | SINGLE INHOMOGENEOUS PARTITION |
| 7. ส่วนสำนักงาน | SINGLE HOMOGENEOUS PARTITION |

การกันเสียงของพื้นและเพดาน

เสียงรบกวนที่ผ่านตามพื้น และเพดาน มีหลายชนิด เช่น

- คลื่นเสียงต่างๆ ที่มีอากาศเป็นสื่อ ไม่ค่อยมีปัญหา เพราะส่วนมากพื้นจะกันเสียงโพรงอากาศนี้ได้ และในโครงสร้างมักมีอากาศกันคลื่นเสียงได้ดี

- เสียงที่ผ่านไปตามโครงสร้าง หรือใช้โครงสร้างเป็นสื่อ เช่น เสียงเดิน เสียงของตก หรือเสียงดังต่างๆ ที่เกิดขึ้นในอาคาร เสียงเหล่านี้จะผ่านไปตามโครงสร้างแข็งแรงได้

การแก้ไข ใช้วัสดุที่กันเสียงได้ดีเป็นผิวหน้า เช่น กระเบื้องยาง พรม หรือวัสดุพวกอ่อนนุ่ม วัสดุพวกนี้จะดูดเสียงกระทบต่างๆ เอาไว้ก่อนจะผ่านลงไปยังพื้นโดยตรง การบุผิวผนัง ควรจะให้หนาพอ ส่วนเพดานที่มีช่องอากาศกันระหว่างพื้น จะช่วยกันการผ่านของเสียงได้เป็นอย่างดี เสียงที่เกิดจากการสั่นไหวโดยตรง เช่น เสียงการสั่นไหวของเครื่องจักรกลต่างๆ ควรทำลอยพื้นจะช่วยได้มาก แต่ถ้าการสั่นไหวมีมากและความถี่ต่ำ วิธีแก้ไขที่ได้ผล คือใช้พื้นลอยพ้นจากพื้นจริง โดยอาศัยยางสปริง ตลอดไปจนถึงพวกไฟเบอร์แมทรองหรือเชื่อมกัน พื้นลอยไม่ควรยึดแน่นกับโครงสร้างสำคัญอื่นๆ เช่น ตามที่จรดกับกำแพงผนัง จึงควรวางห่างพอสมควร

สรุป การแก้ปัญหาเสียงที่เกิดขึ้น และมีผลกระทบกับผู้ใช้สอยอาคารนั้น นอกจากการจัดวางผังอาคาร และการใช้ LANDSCAPE เข้าช่วยแล้ว ยังต้องคำนึงถึงเสียงจากภายในอาคารเอง เช่น

- ส่วนจัดแสดง และส่วนหอประชุม เป็นส่วนที่เกิดเสียงสะท้อนได้ง่าย ดังนั้น จะต้องคำนึงการป้องกัน โดยการใช้วัสดุบุกันเสียง
- ส่วนสำนักงาน สามารถใช้ระบบปรับอากาศ เข้าช่วยเพื่อสร้างความสงบในการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบไฟฟ้า (ELECTRICAL SYSTEM)

ก่อนที่จะทำการเลือกระบบไฟฟ้า และออกแบบ ผู้ออกแบบจำเป็นต้องทราบปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ใช้ในอาคารเสียก่อน โดยคำนวณจากอุปกรณ์ต่างๆ ทั้งหมดในอาคาร ที่จำเป็นต้องใช้กระแสไฟฟ้า หา DEMAND LOAD ว่าเป็นจำนวนเท่าใด เพื่อที่จะเลือกใช้หม้อแปลงที่มีขนาดเหมาะสม และเพียงพอต่อความต้องการของส่วนต่างๆ ในโครงการ

ระบบไฟฟ้าภายในโครงการมีประเภทต่างๆ ดังนี้

1. ไฟฟ้าแรงสูง

สายไฟฟ้าแรงสูงจะต่อจากสายประธานของการไฟฟ้านครหลวง ซึ่งกำหนดให้แนวการเดินทางสายไฟฟ้า ตามแนวนอนหน้าโครงการ เป็นไฟฟ้าแรงสูงกำลัง 12 KV เข้าสู่อาคาร ใช้สายเคเบิลร้อยท่อ (RIGID STEEL CONDUCT) ฝังในดิน ต่อเข้าไปในห้อง HIGH VOLTAGE TRANSFORMER ซึ่งอยู่ใกล้ห้องเครื่องระบบปรับอากาศ โดยมี TRANSFORMER 2 ตัว ตัวหนึ่งใช้กับ CHILLER WATER PUMP, CONDENSER WATER PUMP, COOLING TOWER และ AHU ส่วนอีกตัวหนึ่งใช้ต่อกับไฟฟ้ากำลัง และไฟฟ้าแสงสว่างภายในอาคาร ซึ่ง TRANSFORMER จะแปลงไฟฟ้าจากกำลังสูงเป็นกำลังต่ำ ส่วนนี้จะเป็นส่วนที่เกิดความร้อน และมีอันตราย ควรออกแบบที่ตั้งเป็นสัดส่วน เพื่อความปลอดภัย

TRANSFORMER UNITS อาจแบ่งเป็น 2 UNITS คือ

1. UNIT ของส่วนจัดแสดงงาน
2. UNIT ของส่วนบริการการศึกษา ส่วนงานฝ่ายวิชาการ และฝ่ายบริหารดำเนินการ ส่วนงานฝ่ายเทคนิค และส่วนบริการสาธารณะ

เหตุผลของการแยก UNIT เพื่อเป็นการแบ่งภาระรับ LOAD ไฟฟ้า

2. ไฟฟ้ากำลัง

เป็นระบบ 380 V 3 PHASE 4 สาย 50 HZ 2.5 KW สำหรับใช้เดินเครื่อง และ อุปกรณ์ในระบบปรับอากาศ ระบบไฟฟ้าของห้องจัดแสดงและ AUDITORIUM

3. ไฟฟ้าแสงสว่าง

เป็นระบบ 240 V 2 PHASE 3 สาย 50 HZ สำหรับใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ และไฟฟ้าแสงสว่างทั่วไป

4. ไฟฟ้าฉุกเฉิน

โดยจะพิจารณา ถึงความสำคัญในแต่ละกิจกรรม จะแบ่งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉินเป็น 2 แบบ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1 เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากลาง (GENERATOR SET) จะจ่ายไฟฟ้าไปยังส่วนกิจกรรมที่มีผู้ใช้มาก และมีความจำเป็นที่จะต้องดำเนินกิจกรรมต่อไปโดยไม่ขาดตอน คือ ส่วนการจัดแสดงบน ส่วนโดง AUDITORIUM และส่วนอิเล็กทรอนิกส์ เช่น ส่วนรักษาความปลอดภัย เป็นต้น

4.2 เครื่องกำเนิดแสงสว่างฉุกเฉิน (EMERGENCY LIGHTING) จะเป็นเครื่องให้แสงสว่างเป็นจุด เพื่อป้องกันอันตรายจากการโจรกรรมที่อาจเกิดขึ้นในกรณีที่ระบบไฟฟ้าขัดข้อง

ระบบปรับอากาศ (AIR-CONDITION SYSTEM)

ความหมายของการปรับอากาศ คือ การทำให้ภาวะอากาศคงที่ ที่อุณหภูมิ และความชื้นที่ต้องการ ให้อากาศสะอาด และกระจายทั่วบริเวณที่ปรับอากาศ เพราะฉะนั้นการปรับอากาศจึงมิได้หมายถึง การทำให้อากาศเย็นลงอย่างเดียว แต่รวมถึงการปรับอากาศให้ร้อนขึ้นได้เช่นเดียวกันด้วย สำหรับประเทศไทย ซึ่งเป็นประเทศในเขตร้อน จึงศึกษาเฉพาะการปรับอากาศให้เย็นลง

หลักเบื้องต้นในการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ คือ การใช้การระเหยของเหลว ซึ่งเมื่อระเหยจะดูดความร้อนไปใช้ในการระเหย จึงทำให้ตัวกลางรอบๆ เย็นลง สารที่นิยมใช้ในเครื่องปรับอากาศ คือ ฟรีออน-22 ซึ่งเป็นสารระเหยได้ดี

ระบบปรับอากาศแบ่งออกเป็น 3 ระบบ คือ

1. ระบบปรับอากาศแบบห้อง (ROOM AIR-CONDITIONER)

เป็นเครื่องปรับอากาศขนาดเล็ก มีความสามารถทำความเย็น 0.5-2 ตัน ต่อเครื่อง ส่วนที่ระบายความร้อนด้วยอากาศ (CONDENSER) จะติดตั้งนอกอาคาร ส่วนตัวทำความเย็น (COOLING COIL) และพัดลมติดตั้งภายในห้อง (เรียกรวมว่า FAN COIL UNIT) เครื่องปรับอากาศระบบนี้ ส่วนใหญ่จะเป็นเครื่องชนิดต่างๆ ดังนี้

1.1 WINDOW TYPE SYSTEM

1.2 SPILT TYPE SYSTEM

1.1 WINDOW TYPE SYSTEM

ข้อดี 1. มีขนาดเล็ก ติดตั้งง่าย

2. ราคาถูก เหมาะสมสำหรับที่จะนำมาใช้ตามบ้านเรือน หรือสำนักงานที่มีขนาดเล็ก

เล็ก

3. การบำรุงรักษาทำได้ง่าย สามารถถอดเครื่องปรับอากาศลงมาทั้งเครื่อง

ข้อเสีย 1. ถูกจำกัดให้ใช้กับห้องที่มีขนาดเล็กเท่านั้น

2. การติดตั้งเครื่องปรับอากาศ จำเป็นต้องเจาะผนังเพื่อการติดตั้งทำให้อาคารขาดความสวยงามไป และถ้าติดตั้งเป็นจำนวนมาก ก็จะทำให้อาคารขาดลักษณะเด่นของความสวยงาม
3. มีเสียงดังกว่าแบบอื่น เพราะอุปกรณ์ทุกอย่างรวมอยู่ในกล่องเดียวกันหมด

1.2 SPILT TYPE SYSTEM

- ข้อดี**
1. เครื่องเดินเรียบ เพราะอุปกรณ์บางส่วนอยู่นอกอาคาร
 2. มีหลายขนาด ตั้งแต่เล็กจนถึงใหญ่มาก
 3. หน่วยทำความเย็น สามารถออกแบบให้สวยงามเป็นอุปกรณ์ตกแต่งภายใน
- ข้อเสีย**
1. มีท่อน้ำยาต่อระหว่างหน่วยทำความเย็น กับการระบายความร้อนทำให้ต้องเจาะผนังอาคาร
 2. ความร้อนสามารถแทรกซึมเข้าไปตามห้องต่างๆ ได้ ทำให้ประสิทธิภาพลดลง
 3. กระจายอากาศไม่ทั่วถึง

เครื่องปรับอากาศแบบห้อง มีขนาดเล็ก จึงติดตั้งง่าย สามารถเลือกใช้ในสถานที่ช่วงการใช้งานแตกต่างกันออกไป หรือใช้งานเป็นครั้งคราว เพื่อความประหยัด เช่น ห้องบรรยายห้องโสตทัศนศึกษา

2. ระบบปรับอากาศแบบชุด (PACKAGE TYPE AIR CONDITIONER)

เป็นเครื่องปรับอากาศที่มีเครื่องปรับอากาศ และเครื่องทำความเย็นในเปลือกหุ้มเดียวกัน คือ ส่วน PACKAGE UNIT ประกอบด้วย FAN COIL, COMPRESSOR และ EXPANSION VALVE อันเป็นส่วนปรับอากาศ ส่วนเครื่องทำความเย็น จะอยู่ใต้ส่วนเครื่องปรับอากาศ ในกรณีที่ใช้ระบบระบายความร้อนด้วยน้ำ (WATER COOLED) โดยมี COOLING TOWER หากใช้ระบบระบายความร้อนด้วยอากาศ ส่วนเครื่องทำความเย็น จะติดตั้งอยู่ภายนอกอาคาร แยกจากส่วนเครื่องปรับอากาศ

เครื่องปรับอากาศแบบชุด มีความสามารถในการทำความเย็นประมาณ 3-100 ตัน ต่อเครื่อง จุดประสงค์ในการใช้งาน เพื่อปรับอากาศ เพื่อความสบาย เพื่ออุตสาหกรรม และงานที่ต้องการอุณหภูมิ และความชื้นต่ำ

3. ระบบปรับอากาศส่วนกลาง (CENTRAL AIR CONDITIONER)

เป็นเครื่องปรับอากาศมีระบบเหมือนกับระบบอื่นๆ เพียงแต่มีสารทำความเย็นเพิ่มขึ้น (นอกเหนือจากสารทำความเย็นพวก FREON, ARCTON, METHYL CHLORIDE) อีกอย่างหนึ่งคือ น้ำ แทนที่จะเดินท่อน้ำยาแอร์ไปยัง FAN COIL ในแต่ละแห่งเพื่อทำความเย็นก็ใช้น้ำผ่านไปทำความเย็นแทน ระบบนี้เหมาะกับสถานที่กว้างๆ หากใช้ระบบธรรมดาจะเสียค่าน้ำยามาก และการต่อท่อน้ำยาแอร์ไกลๆ น้ำยาแอร์จะเปลี่ยนสถานะได้ง่ายกว่าน้ำ น้ำจะส่งไปได้ไกลกว่า แต่ต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และราคาถูก ถ้าเครื่องใหญ่เกินกว่านี้จะใช้แบบหอยโข่งเป็นส่วนมาก เพราะการสิ้นละเทือนน้อย

ขึ้นอยู่กับกำลังปั๊มน้ำ และต้องมีเครื่องระบายความร้อนที่มีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องมีหอทำน้ำเย็นขนาดใหญ่ (COOLING TOWER) เพื่อทำความเย็นในระบบ

ห้องเครื่องแอร์ และ COOLING TOWER ในระบบนี้จะมีเสียงรบกวน การสั่นสะเทือน และการระบายความร้อน อาจจะมีรบกวนส่วนอื่นๆ ของอาคารได้ ดังนั้น จึงติดตั้งอยู่ด้านหลังโครงการ แต่ละประเภทปรับอากาศแบบนี้จะมีการกระจายลมในห้อง การกำจัดฝุ่นละออง และสิ่งสกปรก การถ่ายเทอากาศ การควบคุมเสียง และการควบคุมความชื้น ได้ดีกว่าระบบปรับอากาศแบบชุด (PACKAGE TYPE AIRCONDITIONER)

- ข้อดี**
1. มีท่ออากาศต่ออย่างไร้ที่ว่างทั้งอาคาร ทำให้การกระจายอากาศเป็นไปอย่างสม่ำเสมอ สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตลอดทั้งอาคาร
 2. มีขนาดใหญ่ เหมาะสำหรับอาคารที่มีขนาดใหญ่
 3. ไม่มีเสียงดัง

- ข้อเสีย**
1. ต้นทุนและค่าใช้จ่ายในการติดตั้งสูงมาก
 2. ความร้อนสามารถแทรกซึมเข้าไปตามท่อส่งอากาศได้ ทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานน้อยลง
 3. อาคารที่ติดตั้งเครื่องปรับอากาศระบบนี้ ต้องมีการออกแบบพิเศษสำหรับการเดินท่อต่างๆ

ระบบปรับอากาศส่วนกลางนี้เลือกใช้ในส่วน ห้องแสดงนิทรรศการ โถงขนาดใหญ่ ส่วนสำนักงาน หอประชุม ห้องสมุด และร้านอาหาร

รายละเอียดของเครื่องปรับอากาศแบบศูนย์กลางระบายความร้อนด้วยน้ำ (CENTRAL CHILLER WATER SYSTEM)

เครื่องชิลเลอร์ คือ เครื่องทำความเย็นเครื่องหนึ่ง ซึ่งประกอบด้วยอุปกรณ์หลัก 4 ส่วน เหมือนๆ กัน คือ

1. คอมเพรสเซอร์
2. ส่วนที่ระบายความร้อน ซึ่งชิลเลอร์ชนิดนี้ใช้น้ำเป็นตัวกลาง
3. ลิ้นลดความดันซึ่งอาจเป็นเอ็กซ์แพนชัน วาล์ว สำหรับเครื่องแบบลูกสูบ หรือลูกสอด สำหรับเครื่องแบบหอยโข่ง
4. ส่วนที่ทำความเย็นซึ่งใช้น้ำเป็นตัวกลาง

คอมเพรสเซอร์ ที่ใช้ในชิลเลอร์มีด้วยกัน 2 แบบ คือ แบบลูกสูบ และแบบหอยโข่ง สำหรับเครื่องชิลเลอร์ขนาดไม่เกิน 120 ตัน จะใช้คอมเพรสเซอร์แบบลูกสูบเป็นส่วนมาก เพราะซ่อมบำรุงและราคาถูก ถ้าเครื่องใหญ่เกินกว่านี้จะใช้แบบหอยโข่งเป็นส่วนมาก เพราะการสั่นสะเทือนน้อยกว่า เป็นการช่วยลดปัญหาทางด้านโครงสร้างอาคาร และทำให้ผู้ผลิตสามารถตั้งตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอมเพรสเซอร์ติดไว้กับส่วนที่มีความเย็น และส่วนที่ทำความร้อนได้เลย ช่วยให้เครื่องมีขนาดกระทัดรัดขึ้น และประหยัดเนื้อที่

เครื่องเป่าลมเย็น หน้าหลักของเครื่องเป่าลมเย็น คือ คูดลมภายในห้องเข้ามาให้ผ่านท่อน้ำเย็น ที่ต่อมาจากเครื่องซิลเลอร์ แล้วเป่าลมซึ่งกลายเป็นลมเย็นแล้วนี้ออกไป เครื่องเป่าลมเย็นเครื่องเล็กๆ ที่เรียกว่า “แอร์ แชนคิ่ง ยูนิต” ขนาดตั้งแต่ 15 ตันขึ้นไป ควรจะมีห้องเครื่อง

คูลิ่งเทวาเวอร์ ทำหน้าที่คล้ายหม้อน้ำ ที่ทำหน้าที่ระบายความร้อนจากน้ำที่ออกมาจากเครื่องเพื่อให้เย็นลง และจะได้นำกลับไปใช้ระบายความร้อนออกจากเครื่องใหม่ เมื่อน้ำร้อนจากเครื่องไปยังคูลิ่งเทวาเวอร์ มันจะถูกฉีดให้เป็นฝอย ในขณะที่เดียวกันพัดลมของคูลิ่งเทวาเวอร์จะดูดอากาศภายนอกเข้ามา ให้วิ่งสวนทางกับฝอยน้ำที่กำลังตกลง ทำให้น้ำเมื่อตกลงถึงอ่างรองรับที่กั้นดังเย็นลง

ถังขยายน้ำ ทำหน้าที่ 2 อย่าง คือ อย่างแรกทำหน้าที่เป็นถังพัก ให้น้ำที่ขยายตัวเนื่องจากมีอุณหภูมิสูงขึ้นเวลาเครื่องหยุดมาพักไว้ และอย่างที่สองทำหน้าที่เป็นแหล่งเติมน้ำเข้าระบบทดแทนน้ำบางส่วนที่รั่วออกไป ตามปั้มน้ำตำแหน่งสูงสุดของระบบท่อน้ำเย็น โดยควรจะอยู่ใกล้ทางด้านที่ติดตั้งปั้มน้ำ

ปั้มน้ำ สำหรับซิลเลอร์ชนิดนี้ จะมีปั้มน้ำอยู่ 2 ชุด คือ ปั้มน้ำเย็น ทำหน้าที่หมุนเวียนน้ำเย็นเป่าลมเย็น อีกชุดหนึ่งเป็นปั้มน้ำร้อน ทำหน้าที่หมุนเวียนความร้อนกับคูลิ่งเทวาเวอร์

เครื่องกรองน้ำ ทำหน้าที่ปรับสภาพน้ำ ก่อนนำไปเติมเข้าในระบบ ให้ได้สภาพที่ดีเสียก่อน เป็นการช่วยชะลอการเกิดตะไคร่น้ำ ตะกรัน และการกัดกร่อน ซิลเลอร์ชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำ ต้องการเติมน้ำมากกว่าชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ นอกจากนี้ เนื่องจากอุณหภูมิของน้ำทางด้านระบบความร้อน มีอุณหภูมิพอเหมาะกับการเจริญเติบโตของพวกตะไคร่การปรับสภาพน้ำก่อนจะเติมเข้าคูลิ่งเทวาเวอร์จึงจำเป็น

ท่อน้ำ ท่อน้ำเป็นการเดินผ่านบริเวณที่น้ำจากท่ออาจจะหยดลงมาบ้าง แต่ไม่เป็นไร จะต้องสามารถเข้าทำการดูแลบริการท่อได้โดยสะดวก ฉนวนที่หุ้มท่อ โดยปกติมีอายุประมาณ 10 ปี หลังจากนั้น จะต้องทำการเปลี่ยนฉนวนใหม่

ท่อน้ำทิ้ง ทำหน้าที่นำน้ำจากท่ออากาศที่กลับตัวที่เครื่องเป่าลมเย็นไปทิ้ง สารเคมีเติมเข้าระบบ ทั้งทางด้านน้ำเย็น และน้ำร้อน เพื่อลดอัตราเกิดตะไคร่

หลักในการเลือกใช้ระบบปรับอากาศ

รายละเอียดที่จะต้องพิจารณาในการเลือกระบบปรับอากาศ มีดังนี้

1. ตัวประกอบของความหมาย (COMFORT FACTORS) ความรู้สึกสบายใจอาคารต่างๆ ไป ขึ้นอยู่กับ

- 1.1 อุณหภูมิห้อง
- 1.2 การเคลื่อนไหวของอากาศ
- 1.3 ความสะอาดของอากาศ
- 1.4 กลิ่น
- 1.5 คุณภาพของการถ่ายเทอากาศ
- 1.6 ระดับเสียง

2. ตัวประกอบทางเศรษฐกิจ (ECONOMY FACTORS) ในการติดตั้ง การใช้ การบำรุงรักษา ควบคุมระบบปรับอากาศนั้น ความประหยัดเป็นตัวประกอบที่สำคัญยิ่ง ดังพิจารณา ดังนี้

2.1 ราคาเริ่มต้น (INITIAL COST) ขึ้นกับการลงทุน ซึ่งเป็นตัวตัดสินในการเลือกระบบปรับอากาศ

2.2 ราคาราคาดำเนินการและบำรุงรักษา (OPERATING AND MAINTENANCE COST) เป็นค่าใช้จ่ายคงที่ในการดำเนินการ คือ ค่าไฟฟ้า ค่าบำรุงรักษา ค่าเสื่อมราคาของอุปกรณ์ และการซ่อมแซม ระบบที่ควรเลือกใช้ที่ดีที่สุด คือ ระบบที่มีค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมดต่ำที่สุดให้ได้ผลตามวัตถุประสงค์ของการดำเนินการด้วย

3. ตัวประกอบของลักษณะการดำเนินการ และบำรุงรักษา (OPERATING AND MAINTENANCE CHARACTERISTICS FACTORS) ระบบที่น่าเลือกใช้ ควรเป็นระบบที่บุคลากรที่ทำงาน สามารถเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างลักษณะเครื่อง และการใช้เครื่องได้โดยง่ายการพิจารณา มีดังนี้

- 3.1 ส่วนประกอบมีโครงสร้างง่าย
- 3.2 อายุการใช้งานยาวนาน
- 3.3 ง่ายต่อการซ่อมแซมเมื่อเสียหาย
- 3.4 ง่ายในการติดตั้ง
- 3.5 ง่ายในการควบคุมรักษา
- 3.6 พร้อมที่จะเปลี่ยนแปลงตามภาวะการใช้งาน
- 3.7 ประสิทธิภาพในการทำसानสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาขนาดของระบบปรับอากาศและขนาดห้องเครื่อง

ตัดตอนจากเอกสารประกอบคำบรรยาย วิชาอุปกรณ์ประกอบอาคาร เรื่องระบบปรับอากาศ โดยอาจารย์ธีรมน ไวโรจนกิจ

COOLING LOAD CHECK FIGURE

| CLASSIFICATION | OCCUPANCY | | | LIGHTS | | | REFRIGERATION | | |
|-----------------------|---------------|-----|----|-------------|-----|-----|---------------|-----|-----|
| | SQ.FT./PERSON | | | WATT/SQ.FT. | | | SQ.FT./TON | | |
| | LO | AV | HI | LO | AV | HI | LO | AV | HI |
| AUDITORIUM THEATRES | 15 | 11 | 6 | 1.0 | 2.0 | 3.0 | 400 | 250 | 9 |
| EDUCATION FACILITIES | 30 | 25 | 20 | 2.0 | 4.0 | 6.0 | 240 | 185 | 15 |
| LIBRARIES AND MUSEUMS | 80 | 60 | 40 | 1.0 | 1.5 | 3.0 | 340 | 280 | 20 |
| OFFICE AREAS | 130 | 110 | 80 | 4.0 | 6.0 | 9.0 | 360 | 280 | 19 |
| PUBLIC AREAS | 100 | 80 | 50 | 1.0 | 1.5 | 2.0 | 175 | 140 | 110 |
| RESTAURANTS-MEDIUM | 17 | 15 | 13 | 1.5 | 1.7 | 2.0 | 150 | 120 | 100 |

MACHINE ROOM FOR CENTRAL CHILLED WATER SYSTEM

| BUILDING TONS | APPROX. ROOM SIZE (METER) | APPROX. SQ.ML. | APPROX. OPERATING WEIGHT (KG) |
|---------------|---------------------------|----------------|-------------------------------|
| 100 | 4 × 10 | 40 | 3500 |
| 200 | 6 × 10 | 60 | 5000 |
| 300 | 8 × 10 | 80 | 7000 |
| 400 | 5 × 12 | 100 | 8000 |
| 600 | 10 × 12 | 120 | 10000 |
| 800 | 10 × 12 | 120 | 2 × 8000 |
| 1000 | 10 × 14 | 140 | 2 × 9000 OR 3 × 7000 |
| 2000 | 12 × 20 | 240 | 3 × 10000 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COOLING TOWER

| TONS | APPROX.DIMENSION(METER) | APPROX.OP.WEIGHT(KG.) |
|------|-------------------------|-----------------------|
| 100 | 5 × 2 | 2000 |
| 200 | 5 × 2.5 | 3000 |
| 300 | 5 × 2.5 | 4000 |
| 400 | 6 × 3 | 5000 |
| 600 | 8 × 4 | 700 |
| 800 | 10 × 6 | 8000 |

MECHANICAL EQUIPMENT APPROXIMATELY SIZE AND WEIGHT

FANCOIL UNITS

| SIZE | APPROX.DIMENSION(METER) | | | APPROX.WEIGHT(KG.) |
|-----------|-------------------------|------|------|--------------------|
| | W. | D. | H. | |
| 2.0 TONS | 0.80 | 0.40 | 0.60 | 50 |
| 3.0 TONS | 1.20 | 0.40 | 1.00 | 75 |
| 5.0 TONS | 1.40 | 0.40 | 1.00 | 100 |
| 7.5 TONS | 1.20 | 0.70 | 1.30 | 150 |
| 10.0 TONS | 1.60 | 0.70 | 1.30 | 200 |
| 15.0 TONS | 2.00 | 0.60 | 1.70 | 280 |
| 20.0 TONS | 2.00 | 0.80 | 1.70 | 300 |
| 25.0 TONS | 2.40 | 0.90 | 2.00 | 500 |
| 30.0 TONS | 3.20 | 1.20 | 2.60 | 900 |
| 35.0 TONS | 3.50 | 2.50 | 4.00 | 3000 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CONDENSING UNIT

| SIZE | APPROX.DIMENSION(METER) | | | APPROX.WEIGHT(KG.) |
|-----------|-------------------------|-----|------|--------------------|
| | W. | D. | H. | |
| 2.0 | 0.7 | - | - | 70 |
| 5.0 | 0.9 | - | - | 100 |
| 7.5 | 1.2 | 1.2 | 0.85 | 280 |
| 10.0-15.0 | 1.4 | 2.0 | 0.85 | 400 |
| 20.0-25.0 | 1.2 | 4.0 | 1.35 | 850 |
| 30.0 | 1.5 | 4.0 | 1.50 | 1000 |
| 40.4 | 1.8 | 4.0 | 1.60 | 1200 |
| 50.0 | 1.8 | 7.0 | 1.60 | 1400 |
| 60.8 | 1.8 | 7.0 | 1.60 | 1700 |

ระบบรักษาความปลอดภัย (SECURITY SYSTEM)

การป้องกันความเสียหาย และการสูญเสีย ซึ่งอาจจะเกิดขึ้นแก่ทรัพย์สินภัณฑณ์ เป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่ง ในการดำเนินการบริหารเมื่อทรัพย์สินภัณฑณ์ทำการรวบรวมวัตถุเข้าไว้ จึงเกิดเป็นความรับผิดชอบ ที่จะต้องดูแล คุ้มครองป้องกันความปลอดภัยทั้งปวง ปลอดภัยจากโจรกรรม ปลอดภัยจากอัคคีภัย ปลอดภัยจากการชำรุดเสื่อมสภาพ เช่น อุณหภูมิ ความชื้น แสงสว่าง เป็นต้น

ความสูญเสีย และเสียหายที่สำคัญ ซึ่งอาจจะเกิดขึ้นกับทรัพย์สินภัณฑณ์ที่รวบรวมไว้ อีกเหตุหนึ่ง คือ การบกพร่องในงานทะเบียน ซึ่งเป็นหลักฐานในการคุ้มครองวัตถุจากการสูญหายหรือการทุจริตทั้งปวง

ทั้งงานซ่อมแซมสงวนรักษา และงานทะเบียน เป็นเทคนิคเฉพาะที่ต้องกล่าวถึงเป็นพิเศษ ระบบรักษาความปลอดภัยที่จะกล่าวถึงในหัวข้อนี้ คือ การป้องกันอันตรายจากผู้เข้าชมการป้องกันการโจรกรรม การป้องกันอัคคีภัย

การป้องกันการโจรกรรม และการป้องกันอัคคีภัย มีเทคนิคอันทันสมัยอยู่มากที่จะเลือกใช้ แต่ในบางกรณีก็ขัดกับทางด้านหลักการบ้าง เช่น การป้องกันอัคคีภัย อาคารจะต้องมีบันไดเพลิง หรือทางออกฉุกเฉิน ซึ่งเป็นบันไดที่อาจจะเป็นประโยชน์ในการโจรกรรมได้ ดังนั้น ต้องวางแผนป้องกันจุดอ่อนบางอย่างที่จะเกิดขึ้นอย่างรอบคอบ ด้วยวิธีการที่เห็นว่าเหมาะสมที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การป้องกันอันตรายจากผู้เข้าชม

เป็นธรรมดาอย่างหนึ่งที่ผู้เข้าชม มีความรู้สึกอยากที่จะสัมผัสจับต้องวัตถุ เพื่อชื่นชมในความงาม หรือเมื่อมีความสนใจเป็นพิเศษ ในการจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์สถาน จะต้องมีการจัดแสดงในตู้ และนอกตู้ ของนอกตู้มักจะถูกสัมผัสจับต้องอยู่เสมอ การสัมผัสแตะต้องนั้น อาจจะทำให้เกิดการชำรุดเสียหาย หรือเสื่อมสภาพได้ง่าย จากเหตุดังกล่าวทำให้การจัดแสดงต้องหาทางป้องกัน เช่น ออกแบบยกพื้นบริเวณที่ตั้งวัตถุจัดแสดง ไม่ให้ผู้ชมเข้าถึงหรือเอื้อมมือถึง หรือใช้เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยคอยควบคุมดูแล ดังนั้น การป้องกันอันตรายจากผู้เข้าชมจึงขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้ออกแบบ การจัดแสดง และผู้แสดงจัดจะต้องคำนึงถึงในเรื่องความปลอดภัย และวางแผนป้องกันไปพร้อมกับการออกแบบนิทรรศการ

2. การป้องกันการโจรกรรม

เนื่องจากในปัจจุบัน การโจรกรรมได้มีการพัฒนาเทคนิคอันทันสมัยขึ้นตลอดเวลาทำให้การโจรกรรมวัตถุหรือสิ่งของมีค่า เป็นไปโดยสะดวก และรวดเร็ว ดังนั้น การสร้างอาคารที่ต้องเก็บวัตถุหรือสิ่งของที่มีค่า จึงต้องคำนึงถึงการป้องกันการโจรกรรม ซึ่งสามารถป้องกันได้จาก

2.1 การออกแบบสถาปัตยกรรม

เพื่อให้เกิดระบบรักษาความปลอดภัยที่มีประสิทธิภาพในโครงการ ต้องมีการเตรียมการป้องกันการโจรกรรม และการป้องกันอัคคีภัยในขั้นตอนการออกแบบ และการก่อสร้างอาคาร โดยเฉพาะอาคารที่จะติดตั้งระบบสัญญาณเตือนภัย จะต้องวางแผนไปพร้อมกัน เช่น การใช้ประตูเหล็กซ่อนในผนัง การใช้ระบบอัตโนมัติ เมื่อเกิดเสียงสัญญาณเตือนภัย ประตูจะปิดเองทันที ระบบแมคคานิคต่างๆ คือ ระบบใส่เหล็กประตูหน้าต่าง กุญแจก็ต้องออกแบบให้เหมาะสมสวยงาม ดูแลรักษาง่าย เตรียมการแก้ปัญหาต่างๆ ให้รอบคอบ ตั้งแต่การออกแบบอาคาร การออกแบบอาคารโดยไม่คำนึงถึงระบบรักษาความปลอดภัยล่วงหน้า จะเกิดปัญหามาต้องมาเสริมเหล็กดัด เพิ่มกำแพง เพิ่มความมั่นคงอื่นๆ เมื่ออาคารก่อสร้างเสร็จแล้ว จะทำให้สิ้นเปลือง และไม่มีที่เหมาะสม

การป้องกันการโจรกรรมจากการออกแบบสถาปัตยกรรม จะเริ่มตั้งแต่การเลือกตำแหน่งที่ตั้งของโครงการ ควรเลือกที่ตั้งโครงการให้ไม่อยู่พื้นที่ที่เปลี่ยวหรือห่างชุมชนซึ่งจะมีแนวโน้มให้เกิดการโจรกรรมมากกว่าพื้นที่ที่อยู่ในเขตชุมชน ขณะเดียวกันก็ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยจากมลภาวะ สภาพแวดล้อมธรรมชาติไม่อยู่ในแหล่งแออัด หรือ

แหล่งอุตสาหกรรม อันจะก่อให้เกิดมลภาวะทั้งเรื่องเขม่า คาร์บอนไฟ อากาศเสีย ซึ่งอาจเกิดเพลิงไหม้ได้ง่าย

อาคารที่ถูกต้องหลักการ ควรจะมีประตูทางเข้าออกอาคารประตูเดียว จะเป็นการง่ายในการคุ้มครอง หากเกิดเหตุโจรกรรม เมื่อเปิดประตูเข้าออก ก็จะสามารถกักขังผู้เข้ามได้ในอาคารทั้งหมด

2.2 ระบบป้องกันโจรกรรม

อุปกรณ์รักษาความปลอดภัย ซึ่งเป็นเครื่องช่วยในการป้องกันการโจรกรรมมีความจำเป็นอย่างมาก คือ ระบบสัญญาณเตือนภัย ในปัจจุบันเทคโนโลยีอันทันสมัย ทำให้เกิดเครื่องส่งสัญญาณเตือนภัยด้วยระบบต่างๆ ที่จะนำมาเลือกติดตั้งในพิพิธภัณฑ์สถาน อย่างไรก็ตาม แม้จะมีระบบสัญญาณแจ้งภัยที่เชื่อว่าไว้ผลดีที่สุดคือ แต่ไม่มีอุปกรณ์ใดจะแทนที่เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย สัญญาณแจ้งภัยจะไม่มีประสิทธิภาพหากเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยขาดประสิทธิภาพในการทำงาน

ระบบป้องกันสมัยใหม่นั้น MR.ANPRE NOBLECOURT ได้เขียนบทความไว้ในวารสาร MUSEUM มีหลักสำคัญ ดังนี้

ก. เทคนิคทางกลศาสตร์ (MECHANICAL TECHNIQUES) คือการป้องกันรักษาความปลอดภัยที่ใช้อยู่ทั่วไป ได้แก่

- การสร้างรั้วล้อมที่มั่นคงแข็งแรง
- ใช้ระบบกุญแจ ใ้ประตูห้อง และตู้จัดแสดง
- ตู้กระจก กันสั่นสะเทือน (SHOCK-SPROOFIN)
กันกระสุน (BULLET-PROOFING)
- ใช้พลาสติกหนา หรือ PLEXIGLASS
- สร้างห้องนิรภัย หรือตู้นิรภัยป้องกันการโจรกรรม
- ใช้บานประตูเหล็กสำหรับห้องสำคัญ และใช้ระบบประตูที่สามารถเปิดปิดเองได้

ข. เทคนิคทางไฟฟ้า (ELECTRICAL TECHNIQUES) ใช้ระบบสัญญาณแจ้งเหตุ (ALARM SYSTEM) ประกอบด้วยเครื่องดัก (DETECTOR) ซึ่งจะรายงาน TRANSMISSION เป็นสัญญาณ ALARM เป็นเครื่องป้องกันรักษาความปลอดภัย ที่มีเทคนิคใหม่ๆ อยู่มาก

ภาคผนวก ข.

กฎหมายและเทศบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

เขตปลอดภัยทางทหาร

คือเขตพื้นที่รอบ ๆ ที่ตั้งของหน่วยทหาร ซึ่งถึงแม้ว่าจะเป็นกรรมสิทธิ์ของประชาชนทั่วไป แต่มี พรบ. ให้อำนาจแก่ทางราชการ เพื่อควบคุมการก่อสร้าง

การใช้ประโยชน์ ในบริเวณพื้นที่เหล่านี้ ทั้งนี้เพื่อความมั่นคงปลอดภัย ของหน่วยทหาร ต่าง ๆ สำหรับขอบเขตที่จะต้องอยู่ภายใต้การควบคุม ให้กำหนดโดยประกาศไว้ เป็นแห่ง ๆ ไป

การปลูกสร้างอาคารต่าง ๆ ในพื้นที่นี้ จะต้องได้รับอนุญาตจาก รมว.กน. สำหรับพื้นที่รอบฐานทัพอากาศดอนเมือง และหน่วยที่ตั้งของทหาร รมว.กน. ได้มอบอำนาจให้ ผบ.ทอ. เป็นผู้ลงนามอนุมัติแทน

เขตนิรภัยการบิน

คือ พื้นที่ที่อยู่รอบ ๆ สนามบินต่าง ๆ ซึ่งจะต้องมีการควบคุมความสูงของสิ่งปลูกสร้างต่าง ๆ ไม่ให้สูงเกินกว่าที่มาตรฐานความปลอดภัยเกี่ยวกับการบินกำหนด

หน่วยงานที่ควบคุมเรื่องนี้มีหลายหน่วย คือ กรมการบินพาณิชย์ ซึ่งจะดูแลสนามบินพาณิชย์ทั่วไป กองทัพอากาศจะควบคุมดูแลสนามบินของกองทัพอากาศ ระเบียบต่าง ๆ จะมีรายละเอียดคล้ายคลึงกัน แต่แตกต่างกันตามประเภท ขนาด ของสนามบินและเครื่องบินที่จะลงจอด

เขตปลอดภัยในการเดินอากาศ

“เขตปลอดภัยในการเดินอากาศ” นี้ได้เรียงเรียงมาจาก Annex 14-Aerodromes ซึ่งเป็นภาคผนวกหนึ่งขององค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ โดยที่งานควบคุมการจราจรทางอากาศ กองการสื่อสารและจราจรทางอากาศเห็นว่า เจ้าหน้าที่ทุกคนควรศึกษาเพื่อเป็นความรู้ประกอบการปฏิบัติงาน รวมทั้งหากมีส่วนราชการ หรือเอกชนจะขอสร้างสิ่งปลูกสร้าง ก็ได้ให้คำปรึกษาแนะนำ ก่อนที่จะให้เสนอขออนุญาตมายังกรมการบินพาณิชย์ เพื่อพิจารณาอนุญาตต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บททั่วไป

คำว่าสิ่งกีดขวางมีความหมายตามที่ราชบัณฑิตยสถานบัญญัติได้ ดังนี้

สิ่ง หมายถึง ของต่าง ๆ อย่าง อัน เป็นคำใช้แทนนามทั่วไปโดยไม่จำกัดว่า เป็นสิ่งที่มีชีวิตหรือไม่มีชีวิต

กีด หมายถึง กั้น หรือเกาะ

ขวาง หมายถึง กีดกั้น หรือสกัด

เมื่อรวมกันแล้วคงจะมีความหมายว่า ของต่าง ๆ ทั้งที่มีชีวิตหรือไม่มีชีวิตกั้นหรือเกาะหรือสกัดกั้นสิ่งอื่นที่เคลื่อนที่ผ่านสิ่งของต่าง ๆ นั้น

สิ่งใด ๆ ในโลกย่อมมีประโยชน์และของคู่กัน จะต่างกันที่ว่าจะมีประโยชน์มากกว่าโทษหรือมีโทษมากกว่าประโยชน์เท่านั้น เช่นเดียวกันกับ “สิ่งกีดขวาง” มีประโยชน์ในด้านป้องกันหรือสร้างความลำบาก หรือถ่วงเวลาให้ศัตรูเข้ามาทำอันตราย หรือใช้เป็นเครื่องหมายแสดงการ “ห้ามผ่าน” พื้นหลังสิ่งกีดขวาง เป็นต้น สำหรับด้านโทษ สิ่งกีดขวาง ถ้ามีอยู่ในที่ไม่จำเป็น ก็เป็นการก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตที่ผ่านสิ่งกีดขวาง หรือทำให้เสียเวลาต้องเดินทางอ้อมโดยไม่จำเป็น

ในโลกของกิจการการบิน สิ่งกีดขวางมีแต่ด้านโทษ กล่าวคือ สิ่งกีดขวาง หมายถึง สิ่งของใด ๆ ก็ตามทั้งที่เป็นสิ่งติดตั้งคงที่ หรือเคลื่อนไหวไปมาได้และไม่ว่าจะเป็นส่วนประกอบส่วนใดส่วนหนึ่ง หรือส่วนประกอบทั้งหมดของของมัน เข้าไปตั้งอยู่ในบริเวณพื้นที่ที่เครื่องบินจะต้องใช้ขับเคลื่อนและบินผ่าน จะทำให้อุปสรรคหรือเป็นอันตรายต่อการขับเคลื่อนและการบินผ่าน

แต่สิ่งของใด ๆ ที่เข้าไปตั้งอยู่ในบริเวณพื้นที่ที่เครื่องบินขับเคลื่อนและบินผ่านก็อาจจะไม่เรียกว่า เป็นสิ่งกีดขวางเสมอไป เพราะถ้าความสูงสิ่งของนั้น ๆ มีความสูงอยู่ในระยะสูงอนุญาตสำหรับแต่ละพื้นที่ สิ่งนั้นก็มิเป็นสิ่งกีดขวาง

คำอธิบายที่เกี่ยวข้อง

Obstacle limitation หมายถึง เกณฑ์ความสูงที่กำหนดไว้สำหรับสิ่งปลูกสร้าง (ทั้งที่ติดตั้งชั่วคราวและถาวร) และยวดยานที่จะติดตั้ง หรือเคลื่อนผ่านในเขตปลอดภัยในการเดินทาง

Non-instrument runway หมายถึง ทางวิ่ง ที่จัดสร้างขึ้นเพื่อให้อากาศยานใช้ทำการบินขึ้น-ลง โดยอาศัยการมองเห็นด้วยตาเปล่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Instrument runway หมายถึง ทางวิ่ง ที่จัดสร้างขึ้นเพื่อให้อากาศยานใช้ทำการบินขึ้น-ลง โดยเครื่องวัดประกอบการบิน และแบ่งออกเป็นประเภทต่าง ๆ ดังนี้

Non-precision approach runway คือทางวิ่งที่สร้างขึ้นโดยติดตั้ง เครื่องช่วยในการเดินทางทั้งที่ช่วยมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า และช่วยการบินลงโดยการมองเห็นด้วยตาเปล่าจนสามารถให้แนวการบินร่อนลงตรงกับทางวิ่ง (straight-in approach)

Precision approach runway category I คือ ทางวิ่งที่สร้างขึ้นโดยติดตั้งเครื่องช่วยในการบินลง ที่เรียกว่า กับเครื่องช่วยในการมองเห็นด้วยตาเปล่า จนสามารถให้นักบินนำอากาศยานร่อนลงตามแนวของทางวิ่งจนกระทั่งอยู่สูงจากทางวิ่ง 200 ฟุต โดยมีทัศนวิสัยเพียง 800 เมตร

Precision approach runway category II คือ ทางวิ่งที่มีลักษณะเดียวกับข้อ 2 แต่สามารถให้นักบินนำอากาศยานร่อนลงตามแนวของทางวิ่งจนกระทั่งอยู่สูงจากทางวิ่ง 100 ฟุต โดยมีทัศนวิสัยเพียง 400 เมตร

Precision approach runway category III คือ ทางวิ่งที่มีลักษณะเดียวกับข้อ 2 แต่สามารถให้นักบินนำอากาศยานร่อนลงตามแนวของทางวิ่งจนกระทั่งสัมผัสทางวิ่ง โดยแยกประเภทเป็นประเภท A มีทัศนวิสัย 200 เมตร แต่จะต้องใช้การมองเห็นเครื่องช่วย ในการมองประจำทางวิ่งนั้นในขณะที่บินอยู่ final phase (ช่วงสุดท้ายขณะที่อากาศยานบินตรงแนวทางวิ่งและกำลังลดระยะสูงลงสู่ทางวิ่ง) และไม่มี Decision Height (DH) ให้

ประเภท B มีทัศนวิสัย 50 เมตร แต่จะต้องใช้การมองเห็นเครื่องช่วยในการมองประจำสนามบินขณะขับเคลื่อนที่

ประเภท C การทำการบินเอง และการขับเคลื่อนด้วยเครื่องวัดประกอบการบินทั้งหมด โดยไม่ต้องอาศัยการมองเห็นเลย

Decision Height (DH) หมายถึง ระยะสูงที่กำหนดไว้ในการทำการบินลงด้วยระบบ ILS สำหรับอากาศยานเริ่มบินไปใหม่ (Missed approach) เมื่อไม่สามารถมองเห็นทางวิ่ง-เครื่องช่วยในการมอง พอที่จะทำการบินร่อนลงต่อไปได้

Aerodrome reference code หมายถึง การกำหนดของประเภทของสนามบิน โดยใช้ความยาวของทางวิ่งเป็นหลัก เรียกว่า code number และการกำหนดของประเภทสนามบินโดยใช้ลักษณะของอากาศยานเป็นหลักเรียกว่า code letter

เขตปลอดภัยในการเดินอากาศ แบ่งออกเป็น

1. Runway strips

ได้แก่ พื้นที่ที่อากาศยานใช้ในการบินขึ้นและร่อนลง หมายถึง ทางวิ่ง (runway) รวมทั้งพื้นที่ที่จัดเตรียมไว้สำหรับให้เครื่องบินใช้ในการหยุด ในกรณีที่ไม้อาจบินขึ้นได้ทั้งที่ได้ทำการวิ่งขึ้นแล้ว หมายถึง stopway หรือที่เรียกในภาษาดั้งเดิมว่า over-run

ขนาดของ Runway strips

ด้านยาว มีความยาวเท่ากับความยาวของ runway (รวมทั้ง stopway) รวมกับทั้งระยะก่อนและหลังความยาวของ Runway ดังนี้

อย่างน้อย 60 เมตร สำหรับ Aerodrome code 2, 3 หรือ 4

อย่างน้อย 60 เมตร สำหรับ Aerodrome code 1 ที่เป็น Instrument runway

อย่างน้อย 30 เมตรสำหรับ Aerodrome code 1 ที่เป็น non-instrument runway

ด้านกว้าง กรณีที่เป็น Instrument runway ต้องมีความกว้างอย่างน้อย

150 เมตร จากเส้นกึ่งกลางทางวิ่งสองข้าง สำหรับ Aerodrome code 3 หรือ 4

75 เมตร จากเส้นกึ่งกลางทางวิ่งสองข้าง สำหรับ Aerodrome code 1 หรือ 2 กรณีที่เป็น Non-Instrument runway ต้องมีความกว้างอย่างน้อย

75 เมตร จากเส้นกึ่งกลางทางวิ่งของข้าง สำหรับ Aerodrome code 3 หรือ 4

40 เมตร จากเส้นกึ่งกลางทางวิ่งสองข้าง สำหรับ Aerodrome code 2

30 เมตร จากเส้นกึ่งกลางทางวิ่งสองข้าง สำหรับ Aerodrome code 1

ระยะสูงอนุญาต

ห้ามก่อสร้างสิ่งปลูกสร้างในบริเวณนี้ ยกเว้นอุปกรณ์เครื่องช่วยในการมองของอากาศยาน (Visual aide) รวมทั้งห้ามยวดยานผ่านบริเวณนี้ขณะที่อากาศยานใช้ทางวิ่งในการวิ่งขึ้น-ลง

2. Transitional surface

ได้แก่ พื้นที่ต่อเนื่องจาก Runway strips โดยมีความลาดเอียง 100% (Aerodrome code 1 และ ของ Non-instrument) หรือ 14.2% (Aerodrome ประเภทอื่น ๆ นอกเหนือจากที่กล่าวมาแล้ว)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 ขนาดของ Transitional surface

ด้านยาว ยาวขนานไปกับทางวิ่ง จนกระทั่งบรรจบกับ เขตของ Approach surface

ด้านกว้าง กว้างออกไปจากขอบ Runway strips ข้างละ 315 เมตร (คิดจาก slope 14.2%)

2.2 ระยะสูงอนุญาต

ในแนวติดกับ Approach surface อนุญาตให้มีสิ่งปลูกสร้างได้โดยมีความสูงได้ตามที่กำหนดในรายละเอียดของ Approach surface

ในแนวขนานกับ runway strips อนุญาตให้มีสิ่งปลูกสร้างได้โดยมีความสูงได้โดยมีความสูงมากที่สุด 45 เมตร เหนือระดับทางวิ่งที่ขอบนอกของ Transitional surface กล่าวคือ ลดจากความสูง 45 เมตร ถึง 0

3. Inner borizontal surface

ได้แก่ พื้นที่ที่ติดจาก Transitional surface ออกไป เป็นพื้นที่ที่ขึ้นเพื่อกำจัดไม่ให้มีสิ่งกีดขวางที่จะเป็นอุปสรรคต่อการบินติวงเข้ามาบินลง (visual circling approach) หลังจากทีลดระยะสูงในการบินผ่านเมฆจนกระทั่งเห็นทางวิ่งแล้ว (Runway in-sight)

ขนาดของ Inner borizontal surface

ด้านยาว มีความยาวขนานไปกับทางวิ่ง รวมกับรัศมี 4,000 เมตร จากหัวและปลายทางวิ่ง

ด้านกว้าง มีความกว้างเป็นรัศมี 4,000 เมตร จากกึ่งกลางทางวิ่งและหัวกับปลายทางวิ่ง

ระยะสูงอนุญาต

ภายใน Inner borizontal surface อนุญาตให้มีสิ่งปลูกสร้างได้โดยมีความสูงมากที่สุด เท่ากับ 45 เมตร เหนือระดับทางวิ่ง

4. Instrument approach surface

ได้แก่พื้นที่ในแนวตรงออกจากหัวทางวิ่งออกไป เพื่อใช้สำหรับใช้อากาศยานบินร่อนหรือเรียกว่า Final phase

4.1 ขนาดของ Approach surface

4.1.1 ด้านยาว มีความยาวจาก runway strips ไปจนถึงระยะ 15 เมตร โดยแบ่งเป็น

ระยะที่ 1 ยาวจากหัว runway strips ออกไปถึงระยะ 3,000 เมตร ด้วยความลาดเอียง 2%

ระยะที่ 2 ยาวต่อจากระยะที่ 1 ออกไปอีก 3,600 เมตร ด้วยความลาดเอียง 2.5%

ระยะที่ 3 ยาวต่อจากระยะที่ 2 ออกไปอีก 8,400 เมตร โดยไม่มีความลาดเอียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านกว้างมีความกว้างโดยบานออก(divergence)ในอัตราส่วนประมาณ 7 : 1 หรือ 15%

4.2 ระยะเวลาสูงอนุญาต

4.2.1 ภายในระยะที่ 1 อนุญาตให้มีสิ่งปลูกสร้างได้โดยมีความสูงมากที่สุดเมตร (เหนือระดับทางวิ่ง) ที่ระยะ 3,000 เมตร แล้วลดลงในอัตราส่วน 1 : 5 จนถึงเมตรที่หัวของ runway strips หากจะมีสิ่งปลูกสร้างขึ้นมาใหม่ (หลังจากได้เปิดสนามบินแล้ว) อนุญาตให้มีสิ่งปลูกสร้างได้มากที่สุด 48 เมตร (เหนือระดับทางวิ่ง ระยะ 3,000 เมตร แล้วลดลงในอัตราส่วน 1 : 62.5 จนถึง 0 เมตร ที่หัวของ runway strips

4.2.2 ภายในระยะที่ 2 อนุญาตให้มีสิ่งปลูกสร้างได้โดยมีความสูงได้ตั้งแต่ 60 เมตร (เหนือระดับทางวิ่ง) ที่ระยะ 3,000 เมตร ออกไปในอัตราส่วน 1 : 40 จนถึง 3,600 เมตร จนมีความสูงได้ไม่เกิน 150 เมตร

4.2.3 ภายในระยะที่ 3 อนุญาตให้มีสิ่งปลูกสร้างความสูงได้ไม่เกิน 150 เมตร

การทาสี

สีเส้นที่ใช้ควรเป็นสีแดงสลัดสีขาว เว้นแต่สีดังกล่าวจะกลมกลืนกับสีพื้น โดยมีลักษณะการทาสีดังนี้

1. หากมีขนาดของพื้นที่ที่จะทาสี มีขนาดกว้าง/ยาว เท่ากับ 4.5 เมตร หรือมากกว่าให้ทาสีสลัดกันคล้ายกับตารางหมากรุก
2. หากมีขนาดพื้นที่ที่จะทาสีน้อยกว่า ข้อ 1 ให้ทาสีเป็นแถบ ๆ รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าการทาสีเสาอากาศทาสีขาวสลัดแดง แต่ละแถบมีความกว้างประมาณ 1/7 ของความสูงของเสาโดยให้แถบบนสุด และล่างสุดเป็นสีแดง

การติดตั้งไฟที่เสา

หากเสาสูงไม่เกิน 45 เมตร ให้ติดตั้งไฟที่ยอดเสา

หากสูงเกินกว่า 45 เมตร จะต้องติดตั้งไฟตามเสาให้เห็นได้รอบทิศทางเพิ่มอีกตามสูตร จำนวนดวงไฟ (N) = เมตร (Y) / 45 ช่วงห่างระหว่างดวงไฟ (X) = Y/N < 45 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิดของดวงไฟ

1. Low Intensity Obscure Light เป็นดวงไฟสีแดงที่มีความเข้มของแสงเพียงพอที่เห็นได้เด่นชัด จากสภาพแวดล้อม แต่ต้องมีความเข้มไม่น้อยกว่า 10 candels ของแสงสีม่วง
2. Medium Intensity Obscure Light เป็นดวงไฟกะพริบสีแดงเว้นแต่เมื่อใช้ร่วมกับ High Intensity Obscure Light จะต้องกะพริบเป็นสีขาว แทนอัตรากะพริบอยู่ระหว่าง 20-60 ครั้ง/วินาที ความเข้มของแสงต้องไม่น้อยกว่า 1,600 candelas ของแสงสีแดง
3. High Intensity Obscure Light เป็นดวงไฟกะพริบสีขาว อัตราการกะพริบอยู่ระหว่าง 40-60 ครั้ง/วินาที ความเข้มของแสงจะต้องเปลี่ยนได้ และขึ้นอยู่กับแสงสว่างรอบ ๆ ช้าง

การใช้เครื่องหมายแสดงที่ตั้ง

เครื่องหมายที่แสดงที่ตั้งต้องสามารถมองเห็นได้รอบด้าน โดยมองจากพื้นดินที่มองเห็นได้ภายในระยะอย่างน้อย 300 เมตร ถ้ามองทางอากาศต้องเห็นได้ภายในระยะอย่างน้อย 1,000 เมตร เครื่องหมายแสดงที่ตั้ง ให้ใช้สีส้ม (แดง) สลับกับสีขาว ตั้งไว้เหนือสุดของสิ่งปลูกสร้าง

การใช้ธง

ธงที่ใช้ควรเป็นสีส้ม หรือเป็นตารางหมากรุกสีส้ม สลับขาว

ขนาดธง ที่ใช้แสดง ณ สิ่งปลูกสร้างต้องมีขนาดอย่างน้อย 0.69 ตารางเมตร ถ้าใช้แสดงที่ยวดยานต้องมีขนาดอย่างน้อย 0.9 ตารางเมตร

การติดตั้งธงต้องติดตั้งไว้เหนือสุดของสิ่งปลูกสร้าง หากสิ่งปลูกสร้างมีเป็นกลุ่มให้ติดตั้งที่สิ่งปลูกสร้างทุกกระยะ ๆ 15 เมตร

หมวด 4

ส่วนประกอบที่สำคัญของสนามบินและความต้องการเพื่อความปลอดภัยในการบิน

ข้อ 15 ส่วนประกอบที่จำเป็นของสนามบินทหาร

15.1.1 ทางวิ่ง ประกอบด้วย

พื้นที่ซึ่งได้รับการปรับปรุงให้มีขนาดและความแข็งแรง เพียงพอเพื่อการวิ่งขึ้นลงของอากาศยาน

15.1.2 ไหล่ทางวิ่ง ซึ่งได้มีการปรับระดับรวมทั้งการบดอัดแน่นหรือทำให้ผิวคงทนต่อดิน

ฟ้าอากาศและกระแสลมจากใบพัดหรือกระแสลมที่พุ่งออกมาจากเครื่องยนต์เจ็ท

15.1.3 ระบบระบายน้ำและพื้นที่ที่จำเป็นที่ได้ปรับระดับแล้ว

15.1.4 เขตนิรภัยการบิน ได้แก่พื้นที่ทางข้างและต่อจากปลายทางวิ่ง ซึ่งได้มีการปรับและจัดสิ่งกีดขวางอันอาจเป็นอันตรายต่ออากาศยานที่ออกไปนอกทางวิ่งไว้แล้ว ตามเกณฑ์ความปลอดภัย

15.2 ทางขับประกอบด้วย

15.2.1 พื้นที่ซึ่งได้รับการปรับปรุงให้มีขนาด และความแข็งแรงเพียงพอเพื่อการขับเคลื่อนของอากาศยานบนพื้นดิน เชื่อมต่อกันระหว่างทางวิ่งกับลานจอดอากาศยานหรือพื้นที่อื่นซึ่งได้รับการปรับปรุงเพื่อใช้กับการปฏิบัติการของอากาศยาน

15.2.2 ไหล่ทางขับ ซึ่งได้มีการปรับระดับรวมทั้งการบดอัดแน่นหรือทำให้ผิวให้คงทนต่อดิน ฟ้าอากาศและกระแสลมจากใบพัดหรือกระแสลมที่พุ่งออกมาของเครื่องยนต์เจ็ท

15.2.3 ระบบการระบายน้ำและพื้นที่ที่จำเป็นได้ปรับระดับแล้ว

15.2.4 เขตนิรภัยการบินได้แก่ พื้นที่ทางข้างของทางขับทั้งสองข้าง ที่ได้มีการปรับและจัดสิ่งกีดขวางต่อการขับเคลื่อนของอากาศยานแล้ว ตามเกณฑ์ความปลอดภัย

15.3 ลานสำหรับอากาศยานลงเครื่องยนต์ก่อนวิ่งขึ้น ได้แก่ พื้นที่ทางขับก่อนที่จะเข้าสู่ทางวิ่งซึ่งได้การปรับปรุงขยายออกเป็นพิเศษ ให้มีขนาดและลักษณะและความแข็งแรงเพียงพอสำหรับอากาศยานจอดลงเครื่องยนต์ ตรวจสอบความเรียบร้อยก่อนวิ่งขึ้น

15.4 ลานจอดอากาศยาน ได้แก่ พื้นที่ซึ่งได้รับการปรับปรุงให้มีขนาดและความแข็งแรงเพียงพอสำหรับจอดอากาศยานพร้อมกับการสร้างที่โยงยึดและที่สำหรับสายลงดินเพื่อรอกการนำไปทำการบิน การรับกักรบริการการซ่อมบำรุง การเติมเชื้อเพลิง การขนถ่ายพัสดุขึ้น-ลง หรือภารกิจอื่นของอากาศยาน

15.5 พื้นที่เผื่อปลายทางวิ่ง (Over run) ได้แก่ พื้นที่ต่อจากปลายทางวิ่งซึ่งได้รับการปรับปรุงให้มีความแข็งแรงเพียงพอ เพื่อลดอันตรายในกรณีที่อากาศยานเลยทางวิ่ง มีความกว้างเท่ากับความกว้างรวมของทางวิ่งและไหล่ทางวิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 16 ความต้องการพื้นที่ทางอากาศเพื่อความปลอดภัยทางทหารและทางการบินของสนามบินทหาร ประกอบด้วย

16.1 พื้นที่ปลอดภัยหลัก คือพื้นที่ที่ถือว่าปราศจากสิ่งกีดขวางใด ๆ เหนือพื้นดินและในอากาศเหนือทางวิ่งขึ้นไปรวมทั้งบริเวณพื้นที่ที่ได้รับการปรับปรุงเพื่อการปฏิบัติการขึ้นลงของอากาศยานมีขนาดความกว้างนับจากเส้นกึ่งกลางทางวิ่งขึ้นไปข้างละ 150 เมตร (500 ฟุต) มีความยาวเท่ากับของทางวิ่งบวกเพิ่มอีกข้างละ 60 เมตร (200 ฟุต) จากปลายทางวิ่งทั้งสองข้าง

16.2 พื้นที่ปลอดภัยทางอากาศเพื่อการขึ้น-ลงของอากาศยาน คือพื้นที่ในอากาศที่กำหนดขึ้น มีลักษณะเป็นระนาบเอียงด้วยอัตราลาดขึ้น 62.5 ต่อ 1 ตามแนวเส้นกึ่งกลางทางวิ่ง มีความกว้างของนาระนาบเอียงที่ความสูง +0.00 เท่ากับ ความกว้างของพื้นที่ปลอดภัยหลัก เริ่มต้นจากแนวเส้นที่ห่างจากปลายทางวิ่งทั้งสองข้างข้างละ 60 เมตร (200 ฟุต) จนถึงระดับความสูง 150 เมตร (500 ฟุต) และต่อไปจะเป็นพื้นที่ระดับจนถึงระยะ 15,000 เมตร (50,000 ฟุต) ห่างจากจุดเริ่มต้นและมีความกว้าง 4,800 เมตร (16,000 ฟุต)

16.3 พื้นที่ปลอดภัยทางอากาศทางข้าง คือพื้นที่ที่กำหนดขึ้นต่อเนื่องจากพื้นที่ปลอดภัยหลัก มีลักษณะเป็นระนาบเอียง ลาดขึ้นด้วยอัตรา 19 ต่อ 1 ตามแนวตั้งฉากกับแนวศูนย์กลางทางวิ่ง จนถึงระดับความสูง 45 เมตร (150 ฟุต) ระนาบเอียงดังกล่าวมีขนาดความกว้างนับจากขอบพื้นที่ปลอดภัยหลักไปข้างละ 855 เมตร (2,850 ฟุต) และมีความยาวไปบรรจบกับพื้นที่ปลอดภัยทางอากาศเพื่อการขึ้น-ลงของอากาศยาน

16.4 พื้นที่ปลอดภัยทางอากาศชั้นใน คือ พื้นที่ที่กำหนดมีลักษณะเป็นระนาบระดับรูปไข่ต่อจากพื้นที่ปลอดภัยทางอากาศทางข้าง ณ ที่ความสูง 45 เมตร (150 ฟุต) อยู่ห่างจากแนวศูนย์กลางทางวิ่งข้างละ 4,000 เมตร (13,335 ฟุต) มีจุดศูนย์กลางอยู่ที่จุดกึ่งกลางของปลายทางวิ่งทั้งสอง

16.5 พื้นที่ปลอดภัยทางอากาศส่วนที่ลาดขึ้นเป็นรูปกรวย คือพื้นที่ที่กำหนดขึ้นมีลักษณะเป็นระนาบเอียงออกและลาดขึ้นต่อจากพื้นที่ปลอดภัยทางอากาศชั้นใน จากระดับความสูง 45 เมตร (150 ฟุต) เป็นระดับความสูง 145 เมตร (485 ฟุต) ด้วยอัตรา 20 ต่อ 1 มีขนาดความกว้างข้างละ 2,000 เมตร (6,670 ฟุต) จากขอบพื้นที่ปลอดภัยทางอากาศชั้นใน

16.6 พื้นที่ปลอดภัยทางอากาศชั้นนอก คือพื้นที่ที่กำหนดขึ้นมีลักษณะเป็นระนาบระดับต่อจากพื้นที่ปลอดภัยทางอากาศเป็นรูปกรวยที่มีความสูง 145 เมตร (485 ฟุต) ออกไปรอบด้านโดยมีขอบนอกขนานกับพื้นที่ปลอดภัยทางอากาศรูปกรวย มีขนาดความกว้างข้างละ 9,000 เมตร (30,000 ฟุต) จากขอบนอกพื้นที่ปลอดภัยทางอากาศรูปกรวย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

16.7 พื้นที่ปลอดภัยทางทหาร สำหรับคลังวัตถุระเบิดและคลังเชื้อเพลิงที่อยู่ในพื้นที่ที่ประกาศเป็นเขตปลอดภัยในราชการทหาร กำหนดให้ระยะรัศมีโดยรอบ 100 เมตร (335 ฟุต) ห้ามมีสิ่งปลูกสร้างใด ๆ และจากรัศมีโดยรอบตั้งแต่ 101 เมตร (337 ฟุต) ถึง 300 เมตร (1,000 ฟุต) ให้มีสิ่งปลูกสร้างไม่เกิน 15 เมตร (50 ฟุต) หากมีระยะเกินกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้นี้ ให้เป็นไปตามข้อกำหนดในข้อ 16.2 ข้อ 16.3



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การบินครั้งแรกของไทย

ในรัชสมัยของพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว ประเทศในยุโรปต่างมีความตื่นตัวในด้านการบินมาก โดยเฉพาะฝรั่งเศสที่กำลังปรับปรุงกิจการบินทหารมากกว่าประเทศอื่นๆ ประกอบกับในปี พ.ศ. 2454 หลังจากนายแวน เดนบอร์น (VAN DENBORN) ชาวเบลเยียม ได้นำเครื่องบินแบบ ออริวิลล์-ไรท์ ปีก 2 ชั้น มาแสดงให้เห็นประชาชนชาวสยามได้ชมเป็นครั้งแรก ที่สนามม้าสระปทุมไม่นานจอมพลสมเด็จพระบรมวงศ์เธอกรมหลวงนครไชยศรีสุรเดช เสนาบดีกระทรวงกลาโหม เสด็จกลับจากทวีปยุโรปได้ทรงปรึกษากับ จอมพลสมเด็จพระเจ้าฟ้าจักรพงษ์ภูวนาถ กรมหลวงพิษณุโลกประชานาถ เสนาธิการทหารบก ถึงความจำเป็นที่ไทยต้องมีเครื่องบินไว้ใช้ป้องกันประเทศ เหมือนอารยประเทศที่กำลังเร่งดำเนินการกันอยู่

ด้วยเหตุนี้ กระทรวงกลาโหมจึงได้ดำริจัดตั้งกิจการการบินขึ้นเป็นแผนกหนึ่งในกองทัพบก ตั้งแต่นั้นมากระทรวงกลาโหมมีความประสงค์จะส่งเครื่องบิน สำหรับใช้ส่งข่าวในเวลาสงคราม จึงต้องทำการคัดเลือกนายทหารเพื่อให้ออกไปฝึกการใช้เครื่องบิน ณ ประเทศในยุโรป

การพัฒนาแผนการบินมาเป็นกองทัพอากาศ

กิจการการบินเริ่มวางรากฐานที่สนามบินดอนเมือง ตั้งแต่ 8 มิถุนายน พ.ศ. 2475 สนามบินดอนเมืองเป็นที่ตั้งสำคัญในการริเริ่มกิจการต่างๆด้านการบิน ด้านการทหารและกิจการพลเรือน ในระยะ 25 ปีแรก นับตั้งแต่ได้ส่งนักบินไปศึกษาวิชาการบินในปี พ.ศ. 2454 สรุปได้ดังนี้

พ.ศ. 2456 จัดตั้งแผนกการบินขึ้นในกองทัพบก

27 มีนาคม 2475 กระทรวงกลาโหมมีคำสั่งยกฐานะแผนกการบินเป็นกองบินทหารบก

19 มีนาคม 2478 ยกฐานะเป็นกรมอากาศยานทหารบก

12 เมษายน 2478 ยกฐานะเป็นกรมทหารอากาศ

1 เมษายน 2480 สถาปนาขึ้นเป็นกองทัพอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- มาลินี ศรีสุวรรณ , **ความรู้เกี่ยวกับการออกแบบอาคารสาธารณะประเภทต่างๆ** , คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร , 2540.
- ปรีชญา รังสิรักษ์ , **การควบคุมเสียงภายในอาคาร**, คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง.
- นรมิตร ลีวัฒนมงคล , **รวมข้อมูลก่อสร้าง** , รุ่งแสงการพิมพ์ , 2528.
- กรมศิลปากร , **การทำพื้นและวิธีการเขียนภาพจิตรกรรมไทยฝาผนัง** , กรมศิลปากร,เอกสารอัดสำเนาประกอบการสัมมนา , 2518-2519 .
- ธีรมน ไวโรจนกิจ , **ระบบปรับอากาศ** , เอกสารประกอบการเรียนการสอน , คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง.
- ณรงค์ฤทธิ์ จินต์จันทรวงศ์, **ศูนย์วิจัยเทคโนโลยีอากาศยาน**, วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง, 2543-44
- สราวุธ กาญจนพิมาย, **ศูนย์อนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทย**, วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง, 2540-41
- วุฒินันต์ อัมภามงคล, **พิพิธภัณฑ์กองทัพอากาศ**, วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง, 2540-41
- วิเชียร จันทริวิเมลือง, **พิพิธภัณฑ์การบิน เทคโนโลยี**, วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง, 2537-38
- De Chiarad ,Joseph ,**Time-Saver Standard for Building Types** ,Mc Graw Hill , Singapore,1980.
- D Mills ,Edward ,**Planning The Architect's Handbook** ,British Library cataloguing in Publication Data , England,1985.
- Michaci Williams, **Air Commodore. Air system: Defence System International**, Singapore: Time Offset Ptc Limited
- Neufert Ernst, **Architects' Data**. Newyork, U.S.A.: Granada Publishing, 1981

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้