

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

สถาบันวิจัยและพัฒนาอากาศยาน
Thai Aviation Technology Research Center



นางสาวจารีณี ก้อนแก้ว

เลขที่
๗๓๙๕
๑๓๔๘-๑๓๔๙

เลขหมู่..... 71377
เลขทะเบียน.....
วัน,เดือน,ปี..... - 8 พ.ค. 2550

b. ๗๓๔๘๕๕
i.....

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2548-2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติ
ให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต

.....

(ผศ. นพปฎล สุวีจนานนท์)

คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์



คณะกรรมการวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นพปฎล	สุวีจนานนท์	ประธานกรรมการวิทยานิพนธ์
อาจารย์ พิเศษ	โสวิทย์สกุล	กรรมการวิทยานิพนธ์
รองศาสตราจารย์ กุสุมา	ธรรมธำรง	กรรมการวิทยานิพนธ์
รองศาสตราจารย์ ปรีชาญา	รังสิรักษ์	กรรมการวิทยานิพนธ์
อาจารย์ โชติวิทย์	พงษ์เสริมผล	กรรมการวิทยานิพนธ์
อาจารย์ พรพุฒิ	ศุภเอม	กรรมการและเลขานุการวิทยานิพนธ์

.....

(อาจารย์ ธิติ ตริตระการ)

อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์ สถาบันวิจัยและพัฒนาอากาศยาน
 Thai Aviation Technology Research Center
 ชื่อนักศึกษา นางสาวจาริณี ก้อนแก้ว รหัสนักศึกษา 43020011
 ภาควิชาสถาปัตยกรรม
 ปีการศึกษา 2548-2549

บทคัดย่อ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

โครงการสถาบันวิจัยการบินและพัฒนาอากาศยานนี้ เป็นส่วนหนึ่งของหมู่บ้านนักบิน ซึ่งเป็นโครงการที่มีแนวโน้มว่าจะมีการก่อสร้างจริง จุดมุ่งหมาย เนื่องจากประชาชนทั่วไปและเยาวชนส่วนใหญ่ในประเทศขาดความรู้ ความเข้าใจในด้านนี้อย่างแท้จริง เพราะการบินของไทยมักถูกจำกัดอยู่ในวงแคบๆ ปัญหาที่ตามมาคือการขาดแคลนบุคลากรที่มีความรู้ ความสามารถที่จะศึกษาวิจัยและพัฒนาทางด้านนี้

ในปัจจุบันได้มีการจัดตั้งมูลนิธิอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทยในพระบรมราชูปถัมภ์จัดตั้งขึ้น วัตถุประสงค์เพื่อทำการอนุรักษ์ พัฒนาและรักษาสภาพอากาศยานในอดีตที่ปลดประจำการแล้วให้สามารถบินได้ อีกทั้งยังได้จัดตั้ง " โครงการเด็กไทยรักเครื่องบินไทย " เพื่อเผยแพร่และปลูกฝังความรู้ทางด้านวิศวกรรมการบินขั้นพื้นฐานให้กับเยาวชนไทย แต่มูลนิธินี้ก็ยังไม่สามารถที่จะพัฒนาได้อย่างจริงจัง เนื่องด้วยงบประมาณและการสนับสนุนจากภาครัฐและเอกชน โครงการนี้เป็นการร่วมมือระหว่างบริษัท THAI FUN FLYING AIR และได้รับการสนับสนุนจากต่างประเทศและหน่วยงานของภาครัฐและเอกชน เพื่อต้องการให้เป็นศูนย์วิจัยและพัฒนาอากาศยานอีกทั้งยังเผยแพร่ความรู้แก่ผู้ที่สนใจอีกด้วย

นโยบายสนับสนุนอื่นๆ เช่น การออกพ.ร.บ. ให้นิติบุคคลธรรมดาสามารถมีเครื่องบินส่วนบุคคลไว้ในครอบครองได้ การเตรียมพร้อมบุคลากร การริเริ่ม " โครงการนักบินเอื้ออาทร " แก่ผู้ที่มีความสนใจ การเปิดสอนสาขาวิศวกรรมบินในสถาบันต่างๆ เพื่อให้อนุชนรุ่นหลังและผู้ที่เกี่ยวข้องได้ศึกษาเกี่ยวกับอากาศยานไทยในอดีต ตลอดจนประวัติศาสตร์ด้านการบินของประเทศไทย

ดังนั้นการศึกษาวินยานิพนธ์ในหัวข้อ " ศูนย์ส่งเสริมวิทยาศาสตร์การบิน " จึงเป็นโครงการเสนอแนะเพื่อจัดตั้งสถานที่ ซึ่งเป็นแหล่งค้นคว้าวิทยาการด้านการบินแก่เยาวชนและบุคคลทั่วไป และเป็นสถานที่สำหรับดำเนินงานด้านการบินอย่างเป็นระบบ เพื่อการพัฒนาประเทศให้ทัดเทียมกับนานาประเทศในอนาคต

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์สถาบันวิจัยพัฒนาและเรียนรู้อากาศยานฉบับนี้ สามารถสำเร็จลุล่วงได้ ด้วยอาศัยความอนุเคราะห์ช่วยเหลือของบุคคลและหน่วยงานหลายฝ่ายจำนวนมากทั้งด้านเอกสารอ้างอิง ข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนคำแนะนำต่างๆ ที่มีประโยชน์เพื่อนำมาปรับปรุงวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้จัดทำวิทยานิพนธ์จึงใคร่ขอขอบพระคุณมา ณ ที่นี้ด้วย ทั้งที่กล่าวนามและไม่ได้กล่าวนาม

ขอขอบคุณ อาจารย์ ธิติ ตรีตระการ อาจารย์ที่ปรึกษาสำหรับคำแนะนำและความช่วยเหลือต่างๆมาโดยตลอดแม้ว่าจะซีก็เคยเคไหนดอาจารย์ก็ยังทน แอมได้เสมอ จนสำเร็จลุล่วงได้

ขอขอบคุณ อาจารย์ พรพุดิ ศุภเอม กรรมการและเลขานุการวิทยานิพนธ์สำหรับคำแนะนำและความใส่ใจในการตรวจข้อบกพร่องต่างๆที่เกิดขึ้น เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณ คณะกรรมการวิทยานิพนธ์ แนะนำผลงานวิทยานิพนธ์

ขอขอบคุณ คุณนภาพร เสวตวงศ์ และคุณกฤตยา อรรถนุรักษ์ ที่คอยช่วยเหลือแนะนำ และให้ความสะดวกในการให้ข้อมูล หมู่บ้านpattya airpark

ขอขอบคุณ สถาบันการบินพลเรือนจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ที่ให้ข้อมูล

ขอขอบคุณ น้องๆ รหัส 11 ไม่ว่าจะป็น น้องนัท น้องเจตน์ น้องปิอก น้องอาร์ท น้องมิน พี่โบ(ญ) ที่แวะเวียนมาดูใจแม้ว่าสวัสดิการอาหารขนมจกไม่ดีแต่ก็ยังมาเยี่ยมเยียนทุกคืนวัน พร้อมด้วย adjust สีน้า คัดเตอร์

ขอบคุณเพื่อนหนอนและเพื่อนปีมาๆ ที่เข้ามาทั้งให้กำลังใจและเข้ามาช่วยตั้งแต่ตอนตรวจแบบ ถ้างานเสร็จหมดแล้วจะส่งคนไปขอนะ ขอคุณจริงๆ

ขอบคุณ เพื่อนๆ studio 28 ทุกคนแม้ว่าเราจะไม่ได้จับพร้อมกันแต่ก็ยังอุตสาห์มาช่วยเหลือกันไม่ขาด ไม่ว่าจะป็นเสียหัวเราะรอยยิ้ม ที่ทำให้งานลุล่วงไปด้วยดี

ขอบคุณคุณพ่อคะคุณแมด้วย เด๋ว จะหาว่าไม่รักกันจริง

ขอบคุณเพื่อน เด ป้อม ตึก จา ไร่ต เป้ ต้น ตาล ที่ตกมาเป็นเพื่อตลอด 6 ปี

ขอบคุณเตีลกะป้อมนะ(รักเสมอ)

ขอขอบคุณ น้องหนุ่มหล่อๆ ทุกคนที่ทำให้โลกใบนี้น่าอยู่

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	จ
สารบัญภาพ	ท

บทที่ 1 บทนำ

1.1	ความเป็นมาของโครงการ	1-1
1.2	วัตถุประสงค์ของการโครงการ	1-2
1.3	วัตถุประสงค์ของการศึกษาโครงการ	1-2
1.4	ขอบเขตของการศึกษาโครงการ	1-3
1.5	ขอบเขตและองค์ประกอบของโครงการ	1-3
1.6	ข้อมูลสนับสนุนโครงการ	1-6

บทที่ 2 การศึกษารายละเอียดของโครงการ

2.1	การศึกษาข้อมูลพื้นฐานของโครงการ	2-1
2.1.1	การศึกษาการดำเนินงานและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง	2-1
2.2	การศึกษาและวิเคราะห์องค์ประกอบโครงการ	2-4
2.3	การศึกษาและวิเคราะห์ผู้ใช้โครงการ	2-7
2.3.1	ประเภทของผู้ใช้โครงการ	2-7
2.4	จำนวนของผู้ใช้โครงการ	2-27
2.5	พฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ	

บทที่ 3 การศึกษาองค์ประกอบของโครงการ

3.1	การศึกษาและกำหนดองค์ประกอบของโครงการ	3-1
3.2	การศึกษารายละเอียดและลักษณะการใช้งานขององค์ประกอบของโครงการ	3-1
3.3	การศึกษาและวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยของอาคาร	3-38
3.4	การสรุปองค์ประกอบและพื้นที่ใช้สอยของอาคาร	3-62
3.5	การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของโครงการ	3-72

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่4 การวิเคราะห์และกำหนดที่ตั้งโครงการ

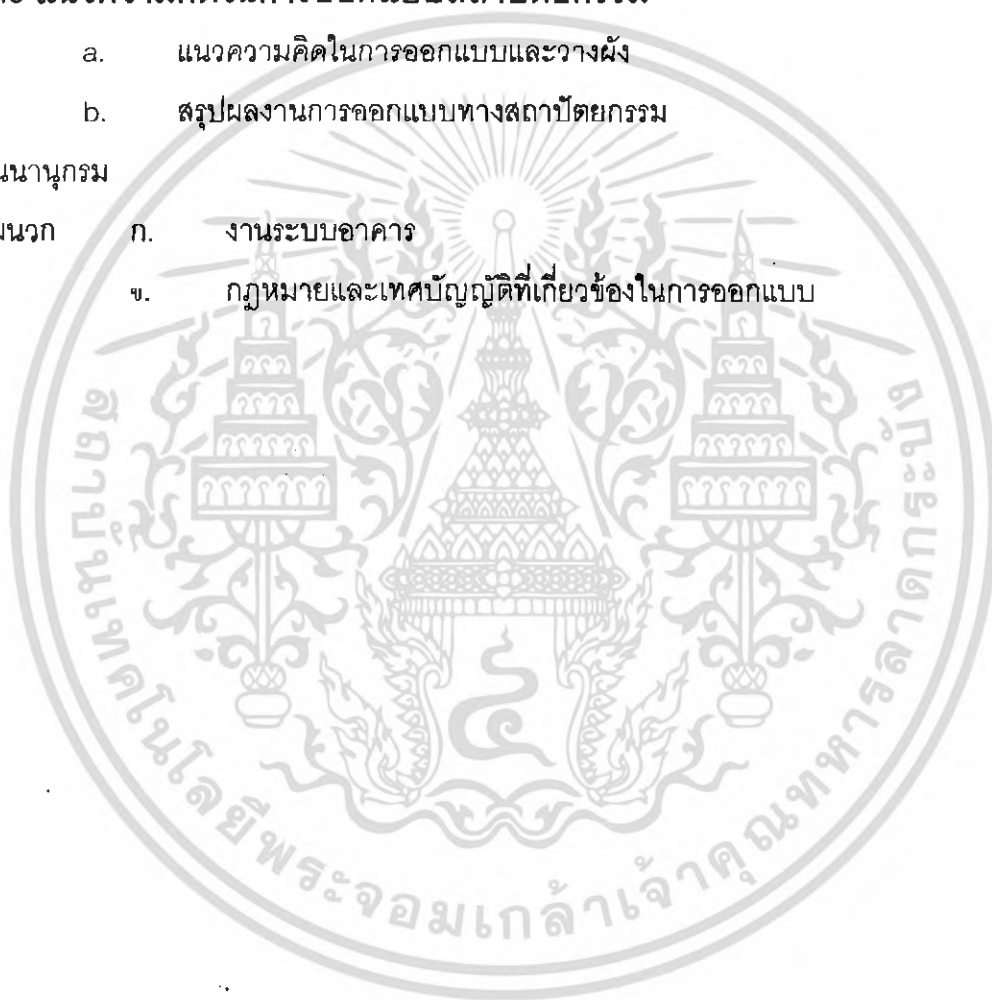
4.1	หลักเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกที่ตั้งของโครงการ	4-1
4.2	การวิเคราะห์พิจารณาเลือกที่ตั้งของโครงการ	4-2
4.2.1	การพิจารณาเปรียบเทียบทำเลที่ตั้งโครงการ	4-2
4.2.2	สรุปการวิเคราะห์หาที่ตั้งโครงการ	4-17
4.3	การศึกษาและวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ	4-18
4.4	ศึกษาและวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพของจังหวัดชลบุรี	

บทที่5 การศึกษาอาคารตัวอย่าง

5.1	การศึกษาอาคารตัวอย่างภายในประเทศ	5-1
5.2	การศึกษาอาคารตัวอย่างต่างประเทศ	5-14

บทที่6 แนวความคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรม

	a.	แนวความคิดในการออกแบบและวางผัง
	b.	สรุปผลงานการออกแบบทางสถาปัตยกรรม
บรรณานุกรม		
ภาคผนวก	ก.	งานระบบอาคาร
	ข.	กฎหมายและเทศบัญญัติที่เกี่ยวข้องในการออกแบบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

- ตาราง 2.1 แสดงจำนวนเจ้าหน้าที่ประจำโครงการส่วนวิจัยและพัฒนา
เทคโนโลยีการบิน
- ตาราง 2.2 แสดงจำนวนเจ้าหน้าที่ประจำโครงการส่วนส่งเสริมและเผยแพร่ความรู้
- ตาราง 2.3 แสดงจำนวนเจ้าหน้าที่ประจำโครงการส่วนสำนักงาน
- ตาราง 2.4 แสดงจำนวนเจ้าหน้าที่ประจำโครงการส่วนบริการอาคาร
- ตาราง 2.5 แสดงจำนวนเจ้าหน้าที่ประจำโครงการส่วนบริการสาธารณะ
- ตาราง 2.6 ตารางสถิติจำนวนผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ โดยการแจกแจง
ถึงของผู้เข้าชมรายเดือน
- ตาราง 2.7 ตารางสถิติแสดงจำนวนผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์กองทัพอากาศ
- ตาราง 2.8 ตารางการคาดคะเนจำนวนเจ้าหน้าที่ของสถาบันการบินและพลเรือน
- ตาราง 2.9 แสดงสถิติจำนวนนักบินที่ได้รับอนุญาตในแต่ละปี
- ตาราง 3.1 แสดงวิเคราะห์ ข้อดี-ข้อเสียของการจัดบริเวณจำหน่ายอาหารออกเป็นร้านๆ
- ตาราง 3.2 วิเคราะห์ ข้อดี-ข้อเสียของการจัดแบ่งออกเป็นห้องๆ
- ตาราง 3.3 วิเคราะห์ ข้อดี-ข้อเสียของการแบบจัดเป็นคาเฟ่ที่เรีย
- ตาราง 3.4 วิเคราะห์ ข้อดี-ข้อเสียของการแบบจัดเป็นแคนทีน (CANTEEN)
- ตาราง 3.5 อุปกรณ์ในห้องอุโมงค์ลมความเร็วต่ำกว่าเสียง
- ตาราง 3.6 อุปกรณ์ในห้องอุโมงค์ลมความเร็วเหนือเสียง
- ตาราง 3.7 อุปกรณ์ในส่วนถอด – ประกอบเครื่องยนต์
- ตาราง 3.8 อุปกรณ์ในส่วนล้างและทำความสะอาดชิ้นส่วนเครื่องยนต์
- ตาราง 3.9 อุปกรณ์ในส่วนตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนเครื่องยนต์
- ตาราง 3.10 อุปกรณ์ในส่วนซ่อมบำรุงชิ้นส่วนเครื่องยนต์
- ตาราง 3.11 อุปกรณ์ในส่วนทดสอบเครื่องยนต์
- ตาราง 3.12 พื้นที่ใช้สอยของเจ้าหน้าที่ระดับต่างๆ
- ตาราง 3.13 ขนาดห้องเครื่องปรับอากาศ (Machine Room)
- ตาราง 3.14 ขนาดของถังผึ่งน้ำ (Cooling Tower)
- ตาราง 3.15 ขนาดห้อง Air Handling Unit (A.H.U)
- ตาราง 3.16 อัตราส่วนของสุขภัณฑ์ต่อคนในอาคารสาธารณะ (BUILDING PLANNING
AND DESIGN STANDARD)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ตาราง 3.17 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลักของโครงการ
- ตาราง 3.18 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วน
วิจัยและพัฒนา เทคโนโลยีอากาศยาน
- ตาราง 3.19 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนวิจัยอากาศยานพลศาสตร์
- ตาราง 3.20 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนถอด - ประกอบ
ชิ้นส่วนเครื่องยนต์
- ตาราง 3.21 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนล้างและทำความสะอาดชิ้นส่วน
เครื่องยนต์
- ตาราง 3.22 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนตรวจสอบสภาพชิ้น
ส่วนเครื่องยนต์
- ตาราง 3.23 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนซ่อมบำรุงชิ้นส่วน
เครื่องยนต์
- ตาราง 3.24 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนทดสอบเครื่องยนต์
- ตาราง 3.25 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนวิจัย
ด้านโครงสร้างอากาศยาน
- ตาราง 3.26 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนวิจัยด้านเวชศาสตร์การบิน
- ตาราง 3.27 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนวิจัยด้านไฟฟ้า
และอิเล็กทรอนิกส์
- ตาราง 3.28 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนโรงปฏิบัติงาน
- ตาราง 3.29 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนสำนักงาน
- ตาราง 3.30 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนส่งเสริมและเผยแพร่ความรู้
- ตาราง 3.31 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนห้องประชุม
- ตาราง 3.32 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนห้องสมุด
- ตาราง 3.33 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนบริการสาธารณะ
- ตาราง 3.34 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนบริการอาคาร
- ตาราง 4.1 แสดงวิเคราะห์การเปรียบเทียบที่ตั้งโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

- ภาพ 2.1 แสดงพฤติกรรมเจ้าหน้าที่
- ภาพ 2.2 แสดงพฤติกรรมกลุ่มผู้ให้บริการชั่วคราว
- ภาพ 2.3 แสดงพฤติกรรมกลุ่มประชาชนทั่วไป
- ภาพ 2.4 แสดงพฤติกรรมกลุ่มนักเรียน นักศึกษา นักบิน วิศวกร เป็นต้น
- ภาพ 2.5 แสดงพฤติกรรมของกลุ่มบุคคลภายนอกหรือสมาชิกของโครงการ
- ภาพ 3.1 ลักษณะของห้องอุโมงค์ลมความเร็วต่ำกว่าเสียงแบบปิด
- ภาพ 3.2 ถึงเก็บอากาศ
- ภาพ 3.3 อุโมงค์ความเร็วเหนือเสียง แบบปิด
- ภาพ 3.4 ส่วนถอด ประกอบเครื่องยนต์
- ภาพ 3.5 แขนวางเครื่องยนต์ แนวตั้ง
- ภาพ 3.6 เครื่องล้างชิ้นส่วนด้วยน้ำยาเคมี มีทั้งหมด 14 ถัง
- ภาพ 3.7 ภายในส่วนล้างและทำความสะอาดเครื่องยนต์
- ภาพ 3.8 รางระบายน้ำ
- ภาพ 3.9 ตะแกรงใส่ชิ้นส่วนเพื่อนำไปแช่น้ำยาเคมี
- ภาพ 3.10 เครื่องบำบัดน้ำเสีย
- ภาพ 3.11 แผงควบคุมเครื่องบำบัดน้ำเสีย
- ภาพ 3.12 เครื่องจำกัดควันพิษ
- ภาพ 3.13 เครื่อง บาลานซ์
- ภาพ 3.14 ส่วนตรวจสอบสภาพ
- ภาพ 3.15 งานเชื่อมด้วย gas argon
- ภาพ 3.16 ส่วนตรวจสอบสภาพ Gearbox Assembly และ Afterburner Assembly
- ภาพ 3.17 งานเชื่อมด้วย gas argon
- ภาพ 3.18 บริเวณช่องระบายอากาศที่ต่อจากห้องงานเชื่อมด้วย
- ภาพ 3.19 บริเวณวางเครื่องเจียร-กลึงโลหะ
- ภาพ 3.20 ห้อง ฟัน พอก โลหะ เป็นห้องสำเร็จรูป
- ภาพ 3.21 ภายในห้อง ฟัน พอก โลหะ
- ภาพ 3.22 เตาอบสูญญากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ภาพ 3.23 เครื่องระบายความร้อนอยู่ด้านนอกเพื่อระบายความร้อนจากเตาอบ
- ภาพ 3.24 ห้องทดสอบเครื่องยนต์มีความสูง 2 ชั้น จะมีห้องควบคุมอยู่บริเวณชั้น 2 ซึ่งสามารถมองลงมาได้
- ภาพ 3.25 ช่องระบายอากาศในห้องทดสอบเครื่องยนต์
- ภาพ 3.26 ห้องควบคุมส่วนทดสอบเครื่องยนต์ซึ่งอยู่บริเวณชั้น 2 ซึ่งสามารถมองลงไปยังส่วนทดสอบเครื่องยนต์บริเวณชั้นล่างได้
- ภาพ 3.27 ลักษณะของช่องระบายอากาศ ของห้องทดสอบเครื่องยนต์
- ภาพ 3.28 บริเวณเก็บน้ำมันเพื่อใช้ในการทดสอบเครื่องยนต์ ซึ่งจะมีท่อส่งน้ำมันไปยังภายในห้องทดสอบบริเวณชั้นล่าง
- ภาพ 3.29 ส่วนควบคุมและบังคับการของห้อง Flight Simulator ซึ่งมีแผงควบคุม หน้าจอแสดงผล
- ภาพ 3.30 เครื่อง Flight Simulator และบริเวณทางขึ้นไปยังบริเวณที่นั่งนักบิน
- ภาพ 3.31 ห้อง Flight Simulator สำหรับฝึกหัดนักบินก่อนทำการบินจริง
- ภาพ 3.32 ภาพแสดงระยะห่างระหว่างชั้นวางหนังสือ
- ภาพ 3.33 ภาพแสดงตัวอย่างห้องซ่อมแซมหนังสือของเจ้าหน้าที่
- ภาพ 4.1 แสดง ตำแหน่งของ site ในจังหวัดชลบุรี
- ภาพ 4.2 ภาพแสดงแผนที่ทางไป พักยา airpark
- ภาพ 4.3 แนวพื้นที่ที่จะทำการก่อสร้างหมู่บ้านนักบิน
- ภาพ 4.4 แสดงบริเวณในโครงการพักยา แอร์ปาร์ค
- ภาพ 4.5 แสดงบริเวณทางเข้า
- ภาพ 4.6 แสดงบริเวณหัว runway ใน site
- ภาพ 4.7 รูปลักษณะ site และ โครงการข้างเคียง
- ภาพ 4.8 สนามบินเมื่อมองจากเครื่องบิน
- ภาพ 4.9 รูปสนามบิน เมื่อมองจากด้านข้าง
- ภาพ 4.10 สำนักงานชั่วคราว และหอบังคับการบิน
- ภาพ 4.11 แสดงแผนผังที่ตั้งบริเวณ ชลบุรี ฟลายอิงคลับ
- ภาพ 4.12 บริเวณ runway
- ภาพ 4.13 บริเวณ ทางเข้าชลบุรี ฟลายอิงคลับ
- ภาพ 4.14 บริเวณภายในโครงการ
- ภาพ 4.14 รูปหอควบคุมการบิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ตาราง 3.17 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลักของโครงการ
- ตาราง 3.18 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วน
 - วิจัยและพัฒนา เทคโนโลยีอากาศยาน
- ตาราง 3.19 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนวิจัยอากาศยานพลศาสตร์
- ตาราง 3.20 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนถอด - ประกอบ
 - ชิ้นส่วนเครื่องยนต์
- ตาราง 3.21 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนล้างและทำความสะอาดชิ้นส่วน
 - เครื่องยนต์
- ตาราง 3.22 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนตรวจสอบสภาพชิ้น
 - ส่วนเครื่องยนต์
- ตาราง 3.23 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนซ่อมบำรุงชิ้นส่วน
 - เครื่องยนต์
- ตาราง 3.24 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนทดสอบเครื่องยนต์
- ตาราง 3.25 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนวิจัย
 - ด้านโครงสร้างอากาศยาน
- ตาราง 3.26 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนวิจัยด้านเวชศาสตร์การบิน
- ตาราง 3.27 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนวิจัยด้านไฟฟ้า
 - และอิเล็กทรอนิกส์
- ตาราง 3.28 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนโรงปฏิบัติงาน
- ตาราง 3.29 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนสำนักงาน
- ตาราง 3.30 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนส่งเสริมและเผยแพร่ความรู้
- ตาราง 3.31 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนห้องประชุม
- ตาราง 3.32 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนห้องสมุด
- ตาราง 3.33 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนบริการสาธารณะ
- ตาราง 3.34 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนบริการอาคาร
- ตาราง 4.1 แสดงวิเคราะห์การเปรียบเทียบที่ตั้งโครงการ
- ตาราง 4.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ภาพ 4.16 รูปหอควบคุมการบิน
- ภาพ 4.17 รูปโรงเก็บเครื่องบิน
- ภาพ 4.18 รูปขณะนำเครื่องออกจากโรงเก็บเครื่องบิน
- ภาพ 4.19 แสดงตำแหน่งของจังหวัด ชลบุรี
- ภาพ 5.1 ด้านหน้าอาคารบริเวณทางเข้า เป็นพระบรมรูปพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว และมีการจัดแสดงนิทรรศการกลางแจ้งบริเวณสนามด้านหน้าโครงการ
- ภาพ 5.2 ด้านหน้าอาคารบริเวณทางเข้า เป็นพระบรมรูปพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว
- ภาพ 5.3 โถงทางเข้าหลักของอาคาร 1009 แสดงประวัติศาสตร์เริ่มกิจการบินของไทย
- ภาพ 5.4 การจัดแสดงเครื่องบินภายในอาคารหมายเลข 1009
- ภาพ 5.5 อาคาร 1010 จัดแสดงเครื่องบินหลังสงครามโลก
- ภาพ 5.6 อาคาร 1010 จัดแสดงเครื่องบินหลังสงครามโลกจนถึงไอพ่นยุคแรก
- ภาพ 5.7 อาคารหมายเลข 1011
- ภาพ 5.8 ห้องปรับบรรยากาศความกดดันต่ำ
- ภาพ 5.9 จัดแสดงอาวุธยุทโธปกรณ์ที่ใช้ในกองทหาร
- ภาพ 5.10 หุ่นจำลองเครื่องบินแบบต่างๆ
- ภาพ 5.11 พัสดพิพิธภัณฑ์ส่วนเครื่องแบบทหารที่จัดแสดงในอาคาร 1011
- ภาพ 5.12 พัสดพิพิธภัณฑ์ส่วนเครื่องบินจำลองแบบต่างๆที่จัดแสดงในอาคาร 1011
- ภาพ 5.13 พัสดพิพิธภัณฑ์ส่วนอาวุธยุทโธปกรณ์ที่ใช้ในกองทหารที่จัดแสดงในอาคาร
- ภาพ 5.14 บริเวณด้านหน้าอาคารหมายเลข 1021
- ภาพ 5.15 ภายในอาคาร 1021
- ภาพ 5.16 ภายในอาคาร 1021
- ภาพ 5.17 โครงสร้างที่ใช้ในการแขวนเครื่องร่อนซึ่งจัดแสดงอยู่ภายในอาคาร1021
- ภาพ 5.18 โครงสร้างอาคาร1021
- ภาพ 5.19 โครงสร้างอาคาร1021
- ภาพ 5.20 บริเวณลานกลางเป็นที่จัดแสดงนิทรรศการกลางแจ้งซึ่งจะเชื่อมต่อกับอาคารจัดแสดงต่างๆ
- ภาพ 5.21 อาคาร 1011 เชื่อมต่อกับอาคาร 1010
- ภาพ 5.22 บริเวณจัดแสดงนิทรรศการกลางแจ้ง
- ภาพ 5.23 ลักษณะตู้จัดแสดงหุ่นจำลองเครื่องบินแบบต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

วิทยาการการบินของประเทศไทย ได้ถือกำเนิดขึ้นตั้งแต่ ค.ศ.1914 (พ.ศ.2457) เริ่มตั้งแต่ การเหยียบย่างลงบนพื้นดินของประเทศไทยเป็นครั้งแรกด้วยเครื่องบินแบบ “ออวิลโรท์” จนมาถึง การออกแบบและสร้างเครื่องบินแบบ “บริพัตร” ของกองทัพอากาศ แต่เท่าที่ผ่านมาประเทศไทยยัง ไม่มีแหล่งความรู้ทางด้านเทคโนโลยีการบินและอากาศยานที่เต็มรูปแบบและครบวงจร ทั้งนี้เป็น เพราะการบินของประเทศไทยมักจะถูกจำกัดอยู่เพียงวงการบินพาณิชย์ แม้จะมีบริษัทการบินของฝ่าย พลเรือน ซึ่งเกิดขึ้นภายหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 แต่เรื่องราวทางด้านเทคโนโลยีการบินต่างๆยังคง อยู่ในวงแคบ ทั้งนี้เพราะขาดหน่วยงานและสถานที่ที่จะเผยแพร่ความรู้อย่างจริงจัง และยังไม่เป็นที่ สนใจของประชาชน

หลายปีที่ผ่านมาเทคโนโลยีอากาศยานได้มามีบทบาทสำคัญ ที่จะเอื้อประโยชน์ต่อการ พัฒนาประเทศ เช่น การเกษตรกรรม การคมนาคม การสำรวจทรัพยากรป่าไม้และทะเล เป็นต้น โดยเฉพาะมูลนิธิอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานในพระบรมราชูปถัมภ์ ซึ่งได้มีการส่งบุคคลากรไป ฝึกปฏิบัติงานเกี่ยวกับการออกแบบผลิตภัณฑ์อากาศยาน ทำให้เทคโนโลยีทางอากาศยานของ ไทยในปัจจุบัน สามารถผลิตเครื่องบินขนาดกลางและขนาดเล็กเองได้

ในปัจจุบันได้มีการจัดตั้งมูลนิธิอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ จัดตั้งขึ้นเพื่อวัตถุประสงค์เพื่อทำการอนุรักษ์พัฒนาและรักษาสภาพอากาศยานในอดีตที่ปลด ประจําการแล้วให้สามารถบินได้ อีกทั้งยังได้จัดตั้ง “โครงการเด็กไทยรักเครื่องบินไทย” เพื่อเผยแพร่ และปลูกฝังความรู้ทางด้านวิศวกรรมการบินขั้นพื้นฐานให้กับเยาวชนไทย

นโยบายสนับสนุนอื่นๆ เช่น การออกพ.ร.บ. ให้นิติบุคคลธรรมดาสามารถมีเครื่องบินส่วนบุคคลไว้ในครอบครองได้ การเตรียมพร้อมบุคลากร การริเริ่ม “โครงการนักบินเอื้ออาทร” แก่ผู้ที่มีความสนใจ การเปิดสอนสาขาวิศวกรรมการบินในสถาบันต่างๆ เพื่อให้อนุชนรุ่นหลังและผู้ที่มีความสนใจได้ ศึกษาเกี่ยวกับอากาศยานไทยในอดีต ตลอดจนประวัติศาสตร์ด้านการบินของประเทศไทย

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เป็นศูนย์ศึกษาค้นคว้าวิทยาการทางการบินและเทคโนโลยีอากาศยาน โดยจัดตั้งเป็นศูนย์แสดงนิทรรศการเทคโนโลยีอากาศยาน และเป็นห้องสมุดเฉพาะทาง ที่รวบรวมข้อมูลความรู้ และข่าวสารที่เกี่ยวข้อง
2. เป็นศูนย์พัฒนาเทคโนโลยีทางอากาศยาน โดยจัดตั้งเป็นส่วนค้นคว้า ห้องทดลองและปฏิบัติการ เพื่อรองรับผู้เชี่ยวชาญ นักวิชาการ ให้สามารถใช้สถานที่ในการศึกษาและปฏิบัติการ ซึ่งเป็นโครงการที่เกี่ยวข้องต่างๆ อาทิ โครงการพัฒนาเครื่องบินเล็กสำรวจทางอากาศ การเกษตร เครื่องบินสำรวจทรัพยากรทางทะเลและป่าไม้ หรือเครื่องบินเพื่อส่งเสริมการกีฬา เป็นต้น
3. เป็นสถานที่ส่งเสริมกีฬาทางการอากาศยาน อีกทั้งยังสร้าง และกำหนดมาตรฐานในการแข่งขันกีฬาทางอากาศให้เป็นมาตรฐานสากล ด้วยการจัดการแข่งขันให้กับสมาชิก
4. เป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ และให้ความบันเทิงที่มีคุณค่าแก่ประชาชนในประเทศ และดึงดูดความสนใจ แก่นักท่องเที่ยว

1.3 วัตถุประสงค์ของการศึกษาโครงการ

1. ศึกษารายละเอียดความเป็นมาในการจัดตั้งโครงการเพื่อนำไปสู่การออกแบบที่ตอบสนองวัตถุประสงค์ของโครงการ
2. ศึกษาและวิเคราะห์ขอบเขตจำนวนและพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการเพื่อสามารถกำหนดรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบโครงการได้อย่างเหมาะสม
3. ศึกษารายละเอียดของโครงการวิเคราะห์องค์ประกอบของโครงการเพื่อสามารถกำหนดขนาดพื้นที่ใช้สอยและความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในโครงการได้อย่างเหมาะสม
4. ศึกษาความเหมาะสมและศักยภาพของที่ตั้งโครงการเพื่อกำหนดสถานที่ตั้งโครงการได้อย่างเหมาะสม ตลอดจนศึกษาสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับโครงการ เช่น อาคารแวดล้อมภูมิทัศน์ต่างๆ
5. ศึกษาและวิเคราะห์อาคารตัวอย่างทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ เพื่อเป็นตัวอย่างและแนวทางประกอบการออกแบบรวมถึงการกำหนดองค์ประกอบของโครงการ
6. ศึกษางานระบบและเทคโนโลยีต่างๆที่ใช้ในงานสถาปัตยกรรม
7. ศึกษาข้อกำหนดทางกฎหมายพระราชบัญญัติต่างๆที่มีผลต่อการออกแบบทางสถาปัตยกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ขอบเขตของการศึกษาโครงการ

เพื่อให้เกิดความเหมาะสมในการออกแบบ“สถาบันวิจัยเทคโนโลยีการบินและอากาศยาน” จึงได้กำหนดขอบเขตการศึกษาโครงการ โดยมุ่งเน้นการศึกษาในด้านการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการออกแบบสถาปัตยกรรม ดังนี้

1. ศึกษารายละเอียด ความเป็นมาในการจัดตั้งโครงการเพื่อนำไปสู่การออกแบบที่ตอบสนองวัตถุประสงค์ของโครงการ
2. ศึกษาและวิเคราะห์ขอบเขตจำนวนและพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการเพื่อสามารถกำหนดรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบในโครงการได้อย่างเหมาะสม
3. ศึกษารายละเอียดของโครงการ วิเคราะห์องค์ประกอบของโครงการ เพื่อสามารถกำหนดพื้นที่ใช้สอยและความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการได้อย่างเหมาะสม
4. ศึกษาความเหมาะสมและศักยภาพของที่ตั้งโครงการ เพื่อกำหนดสถานที่ตั้งโครงการได้อย่างเหมาะสม ตลอดจนศึกษาสภาพแวดล้อมโดยรอบ ที่เกี่ยวข้องกับโครงการ เช่น อาคารแวดล้อม ภูมิทัศน์ต่างๆ
5. ศึกษาและวิเคราะห์อาคารตัวอย่างทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ เพื่อเป็นตัวอย่าง และแนวทางประกอบการออกแบบ รวมถึงการกำหนดองค์ประกอบโครงการ
6. ศึกษางานระบบและเทคโนโลยีต่างๆที่ใช้ในงานสถาปัตยกรรม
7. ศึกษาข้อกำหนดทางกฎหมายพระราชบัญญัติต่างๆ ที่มีผลต่อการออกแบบทางสถาปัตยกรรม

1.5 ขอบเขตของโครงการ

1. ส่วนวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการบิน

1. ส่วนปฏิบัติการวิจัยทางด้านต่างๆ ได้แก่
 1. ห้องวิจัยด้านอากาศพลศาสตร์ ประกอบด้วยอุโมงค์ลม(Wind Tunnel) ใช้ทดสอบอากาศยานที่มีอัตราส่วนไม่เกิน 1 :10
 2. ส่วนวิจัยด้านเครื่องยนต์ สำหรับตรวจสอบและทดสอบสมรรถนะของเครื่องยนต์ รวมถึงการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องยนต์ให้สามารถใช้งานได้
 3. ส่วนวิจัยด้านโครงสร้าง ตรวจสอบโครงสร้างและประกอบอากาศยานจำลองขนาดอัตราส่วนประมาณ 1 :10 ก่อนที่จะทำการสร้างจริง และศึกษาถึงวัสดุที่จะใช้ประกอบอากาศยาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

2. ส่วนทำงานและเผยแพร่ความรู้

1. ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ
 - ส่วนจัดแสดงนิทรรศการถาวร จัดแสดงความรู้ทางวิทยาศาสตร์การบิน ในเชิงวิชาการแก่นักศึกษา และผู้สนใจพิเศษ
 - ส่วนจัดแสดงนิทรรศการชั่วคราว จัดแสดงงานตามโอกาสและวันสำคัญต่างๆ
 - ส่วนจัดแสดงนิทรรศการกลางแจ้ง จัดแสดงอากาศยานจริงที่ปลดประจำการ จากกองทัพอากาศ เรือขึ้นส่วนอากาศยานที่ไม่สามารถนำมาใช้งานได้
 - คลังนิทรรศการ
 - ห้องทำงานฝ่ายเทคนิค
2. ห้องฉายวีดิทัศน์ด้านการบิน
 - ห้องประชุม
 - ห้องสมุด
 - ห้องบรรยาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ส่วนสำนักงาน ประกอบด้วย

1. ฝ่ายบริหาร

- ห้องผู้อำนวยการ
- ห้องรองผู้อำนวยการ
- ห้องคณะกรรมการ

2. ฝ่ายธุรการ

- ส่วนทำงานแผนกธุรการและประสานงาน
- ส่วนทำงานแผนกการเงิน
- ส่วนทำงานแผนกเอกสาร

4. ส่วนบริการอาคาร ได้แก่

- ห้องพักพนักงาน
- ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้าพนักงาน
- ห้องเครื่องด้านต่างๆ
- ห้องทำงานวิศวกรรมระบบ
- MACHINE ROOM
- AHU
- ELECTRICAL ROOM
- TRANSFORMER ROOM
- PUMP ROOM
- GAS STORAGE
- ระบบบำบัดน้ำเสีย
- ถังสำรองน้ำ
- ถังเก็บน้ำมัน
- ระบบบำบัดก๊าซพิษ

5. ส่วนบริการสาธารณะ ได้แก่

- ร้านขายของที่ระลึก
- ร้านอาหาร
- ห้องปฐมพยาบาล
- ที่จอดรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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 ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การศึกษารายละเอียดโครงการ

2.1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานของโครงการ

2.1.1 การศึกษาการดำเนินงานและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

สถาบันวิจัยเทคโนโลยีการบินและอากาศยาน เป็นโครงการที่มีลักษณะเป็นศูนย์วิจัยด้านเทคโนโลยีทางการบิน ภายใต้อาณัติของ บริษัท FUN FLYING THAI SERVICE จำกัด และกรมการบินพาณิชย์ โดยได้งบประมาณการดำเนินโครงการในสายงานพัฒนาอากาศยานและสายงานด้านวิทยาศาสตร์ จากบริษัท FUN FLYING THAI SERVICE จำกัด และองค์กรที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชน เพื่อดำเนินงานตามนโยบายพิเศษของรัฐในการพัฒนาอุตสาหกรรมการบินของประเทศ องค์กรดังกล่าวได้แก่ กระทรวงวิทยาศาสตร์และสิ่งแวดลอม กรมการบินพาณิชย์ สถาบันการบินพลเรือน และได้รับการสนับสนุนจากต่างประเทศ คือ INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION หรือ ICAO ซึ่งเป็นองค์กรส่งเสริมพัฒนาบุคลากร และเทคโนโลยีการบินระหว่างประเทศ ซึ่งรูปแบบความร่วมมือจากองค์กรที่เกี่ยวข้องด้านต่างๆมีดังนี้

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

การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีทางอากาศ มีความจำเป็นต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญ สถานที่ทำการวิจัยและอุปกรณ์ที่ทันสมัย จากหน่วยงานและสถาบันต่างๆ ที่มีนโยบายสนับสนุนการวิจัยร่วมกัน จากการสำรวจมีหน่วยงานที่มีความรับผิดชอบดังกล่าวอยู่ดังนี้

- กองทัพอากาศ ซึ่งมีกองบินต่างๆกระจายอยู่ทั่วประเทศ
- โรงเรียนนายเรืออากาศ ตั้งอยู่ที่เขตดอนเมือง กรุงเทพมหานคร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

2.1.2 ลักษณะการค้นคว้าเทคโนโลยีการบิน

ลักษณะการดำเนินงานค้นคว้าและวิจัยเทคโนโลยีการบินของศูนย์จะประกอบด้วย นักวิจัยและช่างเทคนิคหลายฝ่าย โดยจะปฏิบัติงานร่วมกันและรับผิดชอบในแต่ละส่วนภายใน ศูนย์นี้ 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

เนื่องจากการค้นคว้าวิจัยพัฒนาด้านเทคโนโลยีทางการบินเป็นการประดิษฐ์คิดค้นชิ้นส่วนอุปกรณ์ขึ้นมาใหม่ในระดับหนึ่ง รวมกับการประยุกต์ เลือกใช้ และจัดสร้างเองบางส่วนกับภารกิจเฉพาะในแต่ละโครงการ การทดสอบบินจึงเป็นการบินเพื่อพัฒนาการวิจัยอากาศยาน และปรับแก้สมรรถนะในการปฏิบัติงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3 ขั้นตอนการวิจัยออกแบบอากาศยาน

แบ่งออกเป็นส่วนๆ ได้ดังนี้

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

2. ขั้นตอนการออกแบบรูปร่างทรงภายนอกหรือกำหนดรูปร่างที่ต้องการดัดแปลง เพื่อพัฒนาศักยภาพของเทคโนโลยีการบิน รวมทั้งการจัดหาเครื่องยนต์และส่วนประกอบอื่นๆ ให้เหมาะสมกับรูปร่างที่กำหนด โดยแบ่งออกเป็น การวิจัยและออกแบบได้เป็น 5 ส่วน คือ

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

3. ขั้นตอนการผลิตอากาศยานต้นแบบเพื่อการทดสอบ ซึ่งกรรมวิธีการผลิตจะแยกตามวัสดุที่ใช้ และสายงานที่เกี่ยวข้อง โดยแบ่งออกเป็น

3.1 ส่วนงานเจ้าหน้าที่

3.2 โรงปฏิบัติงาน ซึ่งใช้ในการผลิตชิ้นส่วนอากาศยาน ที่สามารถผลิตขึ้นเองได้ และเป็นพื้นที่ประกอบอากาศยานต้นแบบ

- STEEL & WOOD WORK SHOP

- MECHANIC & ELECTRONIC WORK SHOP

- PAINTING WORK SHOP

3.3 คลังอุปกรณ์ และวัสดุที่ทำการจัดซื้อ

4. ขั้นตอนการทดสอบภาคพื้นดิน โดยทดสอบระบบการทำงาน การควบคุมของเครื่องก่อนนำขึ้นบิน รวมทั้งสมรรถภาพในการมองเห็นของนักทดสอบบิน เป็นต้น

5. ขั้นตอนในการทดสอบภาคอากาศ ดำเนินการภายหลังจากการตรวจสอบระบบกลไกเครื่องยนต์และระบบไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ โดยผ่านการตรวจสอบด้านความปลอดภัยของนักบินทดสอบบินปลอดภัยดีแล้ว

6. ขั้นตอนการประเมินผลการวิจัย โดยการนำมาเครื่องมาตรวจสอบการใช้งาน ความเสียหาย และบันทึกข้มข้มบ่งทดสอบ ตลอดจนการตรวจสอบนักบินทดลอง ทางด้านเวชศาสตร์การบินอีกครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยการออกแบบ วิจัย และทดสอบอากาศยานจะดำเนินการต่อเนื่องตามขั้นตอนดังกล่าวอีกหลายๆครั้ง จนสามารถใช้งานได้ดี หรือพัฒนาในแต่ละด้านหรือด้านใดด้านหนึ่งให้ใช้งานได้ดีขึ้น และเมื่อถึงกำหนดซึ่งโมเดลทดสอบ จึงสามารถนำไปเป็นต้นแบบในการผลิตต่อไปได้

2.2 การศึกษาและวิเคราะห์องค์ประกอบโครงการ

สถาบันวิจัยการบินและอากาศยาน ประกอบด้วยองค์ประกอบหลักของโครงการซึ่งกำหนดจากการวิเคราะห์ความเป็นมา วัตถุประสงค์ของโครงการ และนโยบายของคณะกรรมการจัดตั้ง เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษารายละเอียดของโครงการ ซึ่งประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. ส่วนวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการบิน

- ส่วนปฏิบัติการวิจัยทางด้านต่างๆ
- ส่วนทำงานและพักผ่อนของนักวิจัย
- ส่วนส่งเสริมกิจกรรมอื่นๆ

2. ส่วนส่งเสริมและเผยแพร่ความรู้

- แผนกบริการการศึกษา
- แผนกวิชาการค้นคว้าและจัดแสดง

3. ส่วนสำนักงาน ประกอบด้วย

- แผนกบริหาร
- แผนกธุรการ
- แผนกทะเบียน

4. ส่วนบริการอาคาร ได้แก่

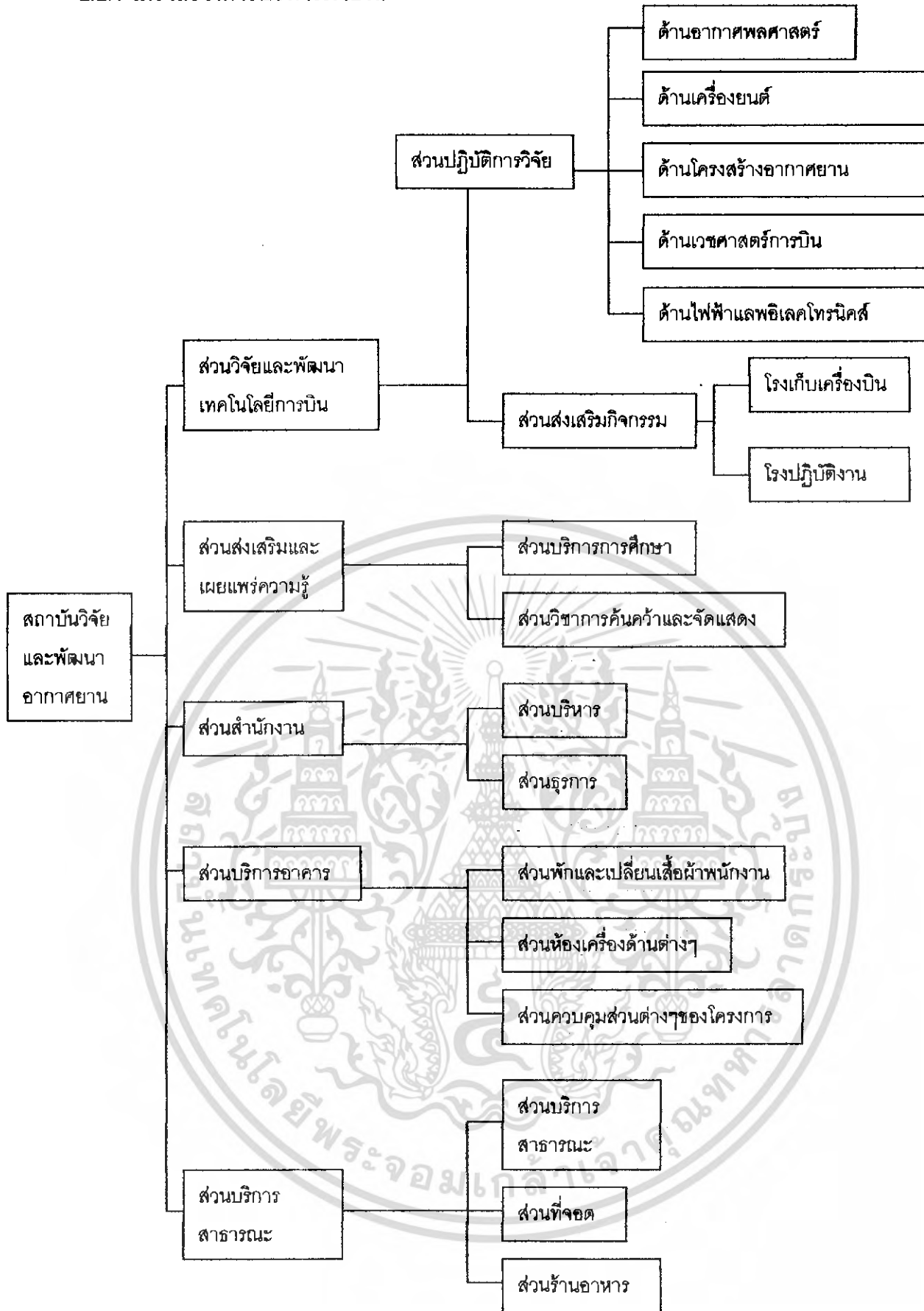
- ห้องพักผ่อน
- ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้าพนักงาน
- ห้องเครื่องด้านต่างๆ
- ห้องทำงานวิศวกรรมระบบ

5. ส่วนบริการสาธารณะ ได้แก่

- บริการสาธารณะ
- ร้านอาหาร
- ที่จอดรถ

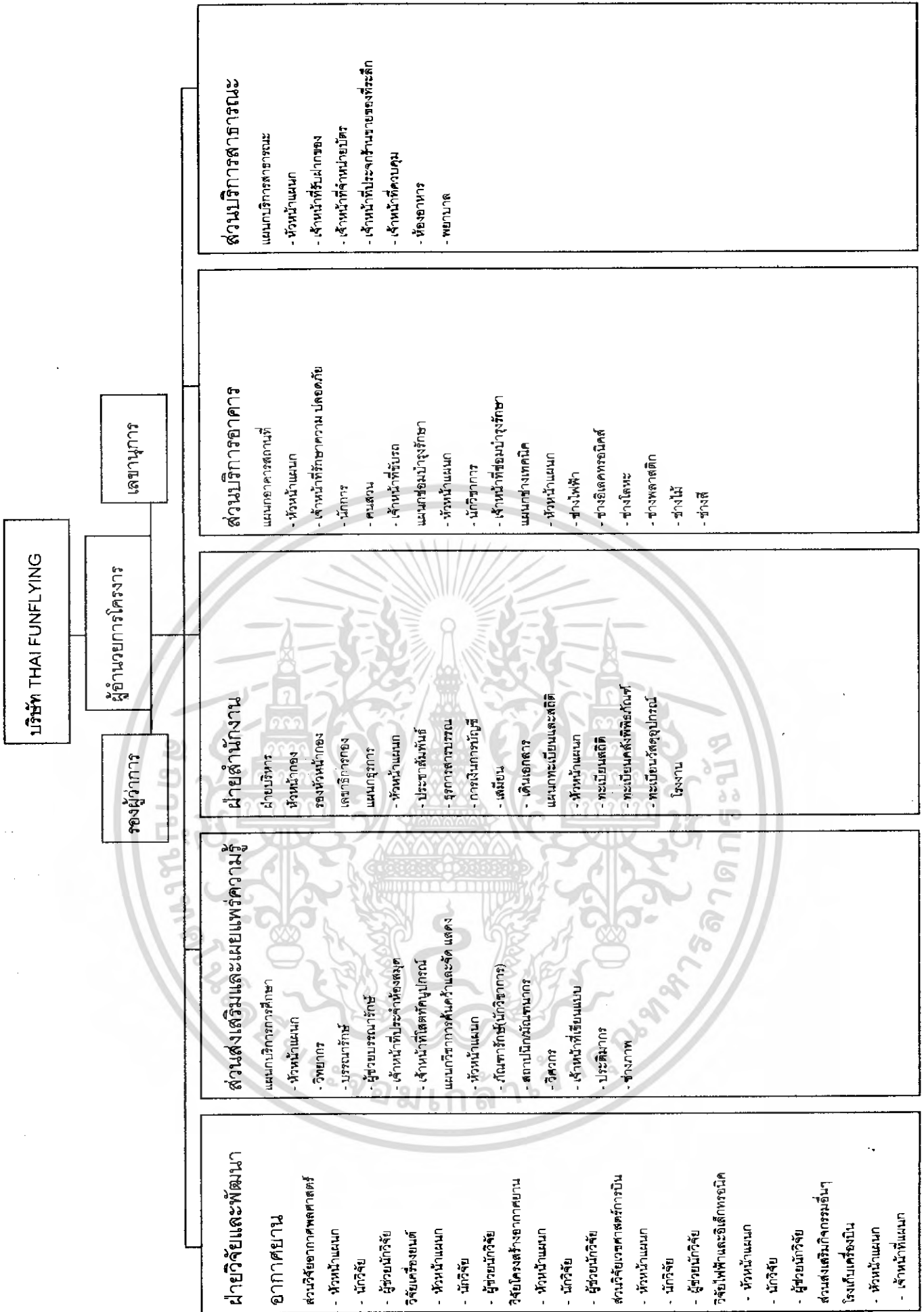
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.1 โครงสร้างการบริหารภายใน



รูปที่ 2.1 และ 2.2 แสดงโครงสร้างการบริหารภายในและโครงสร้างภายในพร้อมบุคคลากร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 การศึกษาและวิเคราะห์ผู้ใช้โครงการ

เป็นการศึกษาถึงรายละเอียดของผู้ใช้โครงการในด้านต่างๆ ซึ่งจะพิจารณาเกี่ยวกับ ประเภทผู้ใช้โครงการ จำนวนผู้ใช้โครงการ ระยะเวลาในการใช้โครงการ รวมทั้งพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ ซึ่งจะสามารถนำมาใช้เป็นประโยชน์ในการกำหนดองค์ประกอบและคำนวณหาพื้นที่ใช้สอยของโครงการ ในลำดับต่อไป

2.3.1 ประเภทผู้ใช้โครงการ

บุคคล หรือ กลุ่มบุคคลที่เข้ามาใช้โครงการ แบ่งเป็นประเภทใหญ่ๆ ดังนี้

1. บุคคลากรในโครงการ

1.1 พนักงานประจำ

1.2 พนักงานชั่วคราว

2. ผู้มาใช้บริการในโครงการ

1. บุคคลากรในโครงการ

1.1 พนักงานประจำ คือ ผู้ที่ทำงาน มีตำแหน่งหน้าที่ประจำโครงการทำหน้าที่แตกต่างกันตามตำแหน่ง และหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ในส่วนต่างๆ ของโครงการ

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

2. ผู้มาใช้บริการในโครงการ

คือ ผู้ที่เข้ามาใช้โครงการ เพื่อจุดประสงค์ในด้านต่างๆ แล้วแต่วัตถุประสงค์ หรือ จุดมุ่งหมายของแต่ละกลุ่ม โดยแบ่งเป็นกลุ่มๆ ดังนี้

2.1 กลุ่มประชาชนทั่วไป (GENERAL PUBLIC) เป็นกลุ่มซึ่งโดยมากของคนในกลุ่ม อาจไม่ค่อยมีพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับเรื่องราวที่จัดแสดง และสิ่งจัดแสดงที่รวบรวมจัดแสดงไว้ภายในโครงการ ความต้องการของคนกลุ่มนี้ โดยมากต้องการความเพลิดเพลินจากการชมความแปลกใหม่ที่อาจไม่เคยเห็นหรือไม่ทราบมาก่อน รวมทั้งเป็นการเปลี่ยนแปลงบรรยากาศในการพักผ่อน สำหรับการศึกษาหาความรู้จากการเข้าชมนั้น เป็นความต้องการรองลงมา ส่วนใหญ่มักเข้าชมโครงการในลักษณะบุคคลเดียว หรือ กลุ่มบุคคลขนาดเล็ก นิยมเข้าชมโครงการในวันหยุดสุดสัปดาห์ หรือวันหยุดงาน

2.2 กลุ่มนักเรียน นักศึกษา (STUDENTS) สมาชิกชมรมการบิน ,นักบิน,วิศวกร ผู้เชี่ยวชาญ สื่อสารมวลชนติดต่อเพื่อขอทำข่าวติดต่อทางราชการ ธุรกิจ ขอข้อมูลต่างๆ หรือการถ่ายทำสารคดี ฯลฯ การเข้าชมโครงการต้องการเรียนรู้เรื่องราวที่จัดแสดง ฉะนั้นการจัดแสดงที่มีการบรรยายทางวิชาการจะเป็นประโยชน์อย่างมาก สำหรับบุคคลในกลุ่ม

นี้ ลักษณะการเข้าชมโครงการ โดยส่วนมากจะติดต่อมายังโครงการก่อน แล้วทางโครงการจะจัดผู้นำชม และบรรยายให้ความรู้ในระหว่างการเข้าชม หรือมาในวันที่มีงานเทศกาลสำคัญจัดขึ้นในโครงการ

ตำแหน่ง	จำนวนบุคลากร	หน้าที่
แผนกวิจัยเครื่องยนต์		
- หัวหน้าแผนก	1	รับผิดชอบการดำเนินงานกิจกรรมการวิจัย และค้นคว้าด้านเครื่องยนต์
- นักวิจัย	2	นักวิจัยทำหน้าที่ค้นคว้า วิจัย รวบรวม ข้อมูลเกี่ยวกับอากาศยานด้านเครื่องยนต์ ศูนย์เตรียมจัดทำเป็นเอกสารวิชาการ เพื่อให้ความรู้แก่บุคคลทั่วไป
- ผู้ช่วยนักวิจัย	1	ทำหน้าที่ช่วยเหลือ นักวิจัยในการค้นคว้า วิจัย จัดหาข้อมูล เป็นต้น
แผนกวิจัยโครงสร้างอากาศยาน		
- หัวหน้าแผนก	1	รับผิดชอบการดำเนินงานกิจกรรมการวิจัย และค้นคว้าด้านโครงสร้างอากาศยาน
- นักวิจัย	2	นักวิจัยทำหน้าที่ค้นคว้า วิจัย รวบรวม ข้อมูลเกี่ยวกับอากาศยานด้านโครงสร้าง
- ผู้ช่วยนักวิจัย	1	อากาศยาน เตรียมจัดทำเป็นเอกสารวิชาการเพื่อให้ ความรู้แก่บุคคลทั่วไป
แผนกวิจัยเวชศาสตร์การบิน		
- หัวหน้าแผนก	1	ทำหน้าที่ช่วยเหลือ นักวิจัยในการค้นคว้า วิจัย จัดหาข้อมูล เป็นต้น
- นักวิจัย	2	รับผิดชอบการดำเนินงานกิจกรรมการวิจัย และค้นคว้าด้านเวชศาสตร์การบินของศูนย์
	จำนวน	นักวิจัยทำหน้าที่ค้นคว้า วิจัยรวบรวมข้อมูล เกี่ยวกับอากาศยานด้านเวชศาสตร์การบิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง	บุคลากร	หน้าที่
- ผู้ช่วยนักวิจัย	1	เตรียมจัดทำเป็นเอกสารวิชาการเพื่อให้ ความรู้แก่บุคคลทั่วไปทำหน้าที่ช่วยเหลือ นักวิจัยค้นหาวิจัยจัดหาข้อมูล เป็นต้น
แผนกวิจัยไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์		
- หัวหน้าแผนก	1	รับผิดชอบการดำเนินงานกิจกรรมการวิจัย และค้นหาด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
- นักวิจัย	2	นักวิจัยทำหน้าที่ค้นหา วิจัย รวบรวม ข้อมูลเกี่ยวกับอากาศยานด้านไฟฟ้าและอิ เล็กทรอนิกส์เตรียมจัดทำเป็นเอกสารวิชาการ เพื่อให้ความรู้แก่บุคคลทั่วไป
- ผู้ช่วยนักวิจัย	1	ทำหน้าที่ช่วยเหลือ นักวิจัยในการค้นหา วิจัย จัดหาข้อมูล เป็นต้น
ส่วนส่งเสริมกิจกรรมอื่นๆ		
โรงเก็บเครื่องบิน		
- หัวหน้าแผนก	1	รับผิดชอบการดำเนินงาน ควบคุม ตรวจเช็คสภาพอากาศยานในโรงเก็บ เครื่องบิน
- เจ้าหน้าที่แผนก	1	ช่วยดูแลและบันทึกข้อมูลอากาศยาน ต้นแบบเพื่อใช้ทดสอบบิน
- นักบิน	2	นำเครื่องบินทดสอบ และเป็นผู้ถูก วิเคราะห์ร่างกายทางด้านเวชศาสตร์การบิน ดำเนินการสร้างอากาศยานต้นแบบ
รวม	24	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 จำนวนผู้ใช้โครงการ

2.4.1 เจ้าหน้าที่ประจำโครงการ

1. ส่วนวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการบินดำเนินการวิจัยเทคโนโลยีการบินในด้านต่างๆ

ตาราง 2.3 แสดงจำนวนเจ้าหน้าที่ประจำโครงการส่วนวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการบิน

ตำแหน่ง	จำนวนบุคลากร	หน้าที่
แผนกวิจัยอากาศยานพลศาสตร์		
- หัวหน้าแผนก	1	รับผิดชอบการดำเนินงานกิจกรรมการวิจัยและค้นคว้าด้านอากาศยานพลศาสตร์
- นักวิจัย	2	นักวิจัยทำหน้าที่ค้นคว้า วิจัย รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับอากาศยานด้านอากาศยานพลศาสตร์เตรียมจัดทำเป็นเอกสารวิชาการเพื่อให้ความรู้แก่บุคคลทั่วไป
- ผู้ช่วยนักวิจัย	1	ทำหน้าที่ช่วยเหลือ นักวิจัยในหารค้นคว้าวิจัย จัดหาข้อมูล เป็นต้น

2. ส่วนส่งเสริมและเผยแพร่ความรู้

มีหน้าที่เกี่ยวกับการค้นคว้าประเภทและลักษณะการจัดแสดงนิทรรศการต่างๆ ของโครงการทั้งแบบถาวร ชั่วคราว กลางแจ้ง และแบบพิเศษเฉพาะบางโอกาส จัดเตรียมข้อมูลรายละเอียดทางวิชาการของเรื่องที่จะจัดแสดง พร้อมทั้งพัฒนาข้อมูลให้ออกมาในรูปแบบที่ง่ายต่อการเข้าใจของผู้เข้าชมรวมทั้งการประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้การจัดแสดงนิทรรศการและการให้ความรู้ทางวิชาการ เป็นไปโดยสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 2.4 แสดงจำนวนเจ้าหน้าที่ประจำโครงการส่งเสริมและเผยแพร่ความรู้

ตำแหน่ง	จำนวนบุคลากร	หน้าที่
แผนกบริการการศึกษา		
- หัวหน้าแผนก	1	- บริหาร ควบคุม และรับผิดชอบงานและปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ภายในแผนกการศึกษา
- วิทยากร	4	- บรรยาย สาธิต ให้ความรู้และคำแนะนำแก่ผู้เข้าชม - นำชมโครงการ อธิบาย และตอบคำถามแก่ผู้เข้าชม
- บรรณารักษ์	1	- ควบคุมและรับผิดชอบเกี่ยวกับงานในห้องสมุด
- ผู้ช่วยบรรณารักษ์	2	- ดูแล และรับผิดชอบการใช้ห้องสมุดให้คำปรึกษาและจัดหนังสือ - ควบคุมการจัดหมวดหมู่หนังสือภายในห้องสมุด พร้อมทั้งทำบัตรรายการและจัดทำบัญชีจำนวนหนังสือ
- เจ้าหน้าที่ประจำห้องสมุด	2	- ดูแล และรับผิดชอบงานทั่วไปในห้องสมุด เช่น พิมพ์บัตรรายการ เก็บหนังสือเข้าชั้นซ่อมแซมหนังสือ บริการถ่ายเอกสาร - ควบคุมดูแล การใช้อุปกรณ์ทางโสตทัศนศึกษาทุกประเภท
- เจ้าหน้าที่โสตทัศนอุปกรณ์	2	- รับผิดชอบเกี่ยวกับการให้บริการทางโสตทัศนอุปกรณ์ทุกประเภท และบรรยายให้ความรู้ในการใช้โสตทัศนอุปกรณ์ - จัดทำทะเบียน บัญชีรายรับ-จ่ายโสตทัศนอุปกรณ์ - ควบคุมดูแลการใช้ห้องบรรยาย ฉายภาพยนตร์ ห้องบรรยายเล็ก รวมถึงอุปกรณ์ต่างๆ ภายในห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ส่วนสำนักงาน

มีหน้าที่ดำเนินการบริหารตลอดจนควบคุมการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ เพื่อให้การดำเนินงานของโครงการบรรลุตามวัตถุประสงค์ และเป้าหมายที่ตั้งไว้

ตาราง 2.5 แสดงจำนวนเจ้าหน้าที่ประจำโครงการส่วนสำนักงาน

ตำแหน่ง	จำนวนบุคลากร	หน้าที่
แผนกบริหาร	1	- วางนโยบายบริหาร และควบคุมการดำเนินการของโครงการ ให้บรรลุตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่ตั้งไว้ โดยรับผิดชอบครอบคลุมทั้งโครงการ
- หัวหน้ากอง	1	- ช่วยหัวหน้ากองในการบริหารงานและดำเนินการบางอย่างแทน
- รองหัวหน้ากอง	2	- ควบคุมการทำงานของเจ้าหน้าที่ภายในโครงการให้สอดคล้องกับนโยบายและปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพ
- เลขานุการกอง		- ติดต่อประสานงานกับฝ่ายต่างๆ
		- จัดการประชุม บันทึกผลและทำรายงานการประชุม
		- ปฏิบัติงานตามการมอบหมายจากผู้บังคับบัญชา
รวม	4	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง	จำนวนบุคลากร	หน้าที่
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	จำนวนบุคลากร	หน้าที่
แผนกทะเบียนและสถิติ		
- หัวหน้าแผนก	1	- บริหาร ควบคุม และรับผิดชอบงานและปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ภายในแผนกทะเบียนและสถิติ
- ทะเบียนสถิติ	1	- ควบคุมและรับผิดชอบเกี่ยวกับการจัดทำสถิติทั่วไปของโครงการ
- ทะเบียนคลังพิพิธภัณฑ์	1	- ควบคุมและรับผิดชอบเกี่ยวกับการเก็บรักษา พร้อมทั้งจัดทะเบียนพัสดุพิพิธภัณฑ์ - ควบคุมดูแลการรับ-จ่ายพัสดุพิพิธภัณฑ์ พร้อมทั้งทำบัญชี
- ทะเบียนวัสดุอุปกรณ์โรงงาน	1	- ควบคุมและรับผิดชอบเกี่ยวกับการเก็บรักษา พร้อมทั้งจัดทำทะเบียนวัสดุอุปกรณ์โรงงาน - ควบคุมดูแลการรับ-จ่าย และการจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์โรงงาน พร้อมทั้งจัดทำบัญชี
รวม	4	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ส่วนบริการอาคาร

มีหน้าที่ดำเนินการบริหารตลอดจนควบคุมและอำนวยความสะดวกในอาคาร

ตาราง 2.6 แสดงจำนวนเจ้าหน้าที่ประจำโครงการส่วนบริการอาคาร

ตำแหน่ง	จำนวนบุคลากร	หน้าที่
แผนกอาคารสถานที่		
- หัวหน้าแผนก	1	- บริหาร ควบคุม และรับผิดชอบงานและปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ภายในแผนกอาคาร
- เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย	6	- ดูแลรักษาความปลอดภัยภายในและภายนอกอาคาร
- นักการ	4	- ควบคุมการจราจร และการจอดรถในโครงการ
- คนสวน	2	- ดูแลรักษาความสะอาดภายในโครงการ
- เจ้าหน้าที่ขับรถ	2	- ดูแลรักษา ภูมิสถาปัตยกรรมภายในโครงการ
แผนกซ่อมบำรุงรักษา		
- หัวหน้าแผนก	1	- ปฏิบัติงาน ชำรุดรับส่ง ขนพัสดุ หรือติดต่องานตามการมอบหมายจากผู้บังคับบัญชา
- นักวิชาการ	2	- บริหาร ควบคุม และรับผิดชอบงานและปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ภายในแผนกซ่อมบำรุงรักษา
- เจ้าหน้าที่ซ่อมบำรุงรักษา	3	- ควบคุมและรับผิดชอบ เกี่ยวกับการศึกษาค้นคว้า วิจัยเทคนิคการซ่อมบำรุงพัสดุพิพิธภัณฑ์ พร้อมสรุปรวบรวมจัดทำเป็นเอกสารประกอบกรปฏิบัติงาน
		- ปฏิบัติซ่อมบำรุงพัสดุพิพิธภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง	จำนวนบุคลากร	หน้าที่
แผนกช่างเทคนิค		
- หัวหน้าแผนก	1	- บริหาร ควบคุม และรับผิดชอบงานและปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ภายในแผนกช่างเทคนิค
- ช่างไฟฟ้า	2	- ปฏิบัติงานไฟฟ้าทั้งภายในและภายนอกอาคาร รวมถึงซ่อมแซมเครื่องไฟฟ้าและเครื่องกลต่างๆ
- ช่างอิเล็กทรอนิกส์	2	- ปฏิบัติงานออกแบบควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในงานในโครงการ - ปฏิบัติงานบำรุงซ่อมแซมเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์
- ช่างโลหะ	2	- ปฏิบัติงานศึกษา คำนวณ เพื่อพัฒนาวัสดุและเทคโนโลยีที่เหมาะสมมาประกอบการจัดแสดง
- ช่างพลาสติก	2	- ปฏิบัติงานโลหะในส่วนของงานจัดแสดงและงานโลหะทั่วไปในโครงการ
- ช่างไม้	2	- ปฏิบัติงานพลาสติก ไม้ ในส่วนของงานจัดแสดง
- ช่างสี	1	- ปฏิบัติงานพลาสติก ไม้ ในส่วนของงานจัดแสดง - ปฏิบัติงานในการตกแต่งงานสีในส่วนจัดแสดงและงานสีทั่วไปทั้งในและนอกอาคารในโครงการ
รวม	23	

71377

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ส่วนบริการสาธารณะ

ประกอบด้วยส่วนบริการสาธารณะต่างๆ ร้านอาหาร ที่จอดรถ และที่ขายของที่ระลึกมีหน้าที่คอยจัดระเบียบ ส่วนบริการต่างๆ

ตาราง 2.7 แสดงจำนวนเจ้าหน้าที่ประจำโครงการส่วนบริการสาธารณะ

ตำแหน่ง	จำนวนบุคลากร	หน้าที่
แผนกบริการสาธารณะ		
- หัวหน้าแผนก	1	- บริหาร ควบคุม และรับผิดชอบงานและปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ภายในแผนกบริการสาธารณะ
- เจ้าหน้าที่รับฝากของ	2	- ดูแลและรับผิดชอบเกี่ยวกับการฝาก รักษา
- เจ้าหน้าที่จำหน่ายบัตร	1	สิ่งของของผู้ใช้บริการ
- เจ้าหน้าที่ประจำร้านขายของที่ระลึก	1	- เจ้าหน้าที่จำหน่ายบัตรเข้าชมพิพิธภัณฑ์ รับเงินรวบรวม นำส่งเจ้าหน้าที่บัญชี-การเงิน
- เจ้าหน้าที่ควบคุม	2	- ดูแลรักษา และแจกจ่ายสิ่งของที่ระลึก พร้อมทั้งจัดทำบัญชี
- ห้องอาหาร	2	- ควบคุม รับผิดชอบเกี่ยวกับการจำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม
- พยาบาล	1	- ปฐมพยาบาล และทำการจ่ายยา ให้ผู้ให้บริการเจ้าหน้าที่ประจำโครงการ
รวม	10	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปอัตราเจ้าหน้าที่ประจำโครงการ

1. ส่วนวิจัยเทคโนโลยีการบิน	24	อัตรา
2. ส่วนส่งเสริมและเผยแพร่ความรู้		
- แผนกบริการการศึกษา	12	อัตรา
- แผนกวิชาการค้นคว้าและการจัดแสดง	10	อัตรา
3. ส่วนสำนักงาน		
- แผนกบริหาร	4	อัตรา
- แผนกธุรการ	10	อัตรา
- แผนกทะเบียนและสถิติ	4	อัตรา
4. ส่วนบริการอาคาร		
- แผนกอาคารสถานที่	15	อัตรา
- แผนกซ่อมบำรุง	6	อัตรา
- แผนกช่างเทคนิค	12	อัตรา
5. ส่วนบริการสาธารณะ		
- แผนกบริการสาธารณะ	10	อัตรา
รวมเจ้าหน้าที่ประจำโครงการ	107	อัตรา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2 ผู้มาใช้บริการในโครงการ

การคาดคะเนจำนวนผู้เข้าชมโครงการ

การศึกษาจำนวนผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์ที่มีรูปแบบเดียวกันในประเทศไทยนั้นไม่อาจทำได้ เนื่องจาก พิพิธภัณฑ์ที่จัดแสดงเนื้อหาในสาขาการบินโดยเฉพาะนั้นยังไม่ปรากฏในประเทศ จึงได้ทำการวิเคราะห์และศึกษาจากโครงการที่มีลักษณะใกล้เคียง คือ พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ กรุงเทพฯ

ตาราง 2.8 ตารางสถิติจำนวนผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ โดยการแจกแจงความถี่ของผู้เข้าชมในรายเดือน

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 ที่มาเป็นหมู่คณะจะทำการคาดคะเนโดยศึกษาจากข้อมูลที่พิพิธภัณฑ์ กองทัพอากาศบันทึกไว้ นำมาแจกแจงความถี่เพื่อหาช่วงที่มีความเหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 2.9 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 ถ้าคาดคะเนกลุ่มผู้เข้าชมสูงสุด จะอยู่ในช่วง 0-300 คน ซึ่งมีทั้งสิ้น 130 ครั้ง หรือ 97 % ส่วนที่เกินกว่า 300 คนขึ้นไปมีเพียง 4 ครั้ง หรือเพียง 3 % ซึ่งเป็นจำนวนน้อยมาก ดังนั้น เพื่อความเหมาะสมในการกำหนดจำนวนผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะ สำหรับโครงการนี้ จะใช้จำนวนผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะสูงสุดกลุ่มละไม่เกิน 300 คน

ตาราง 2.10 การคาดคะเนจากอัตรากำลังเจ้าหน้าที่ของสถาบันการบินพลเรือน

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ 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

ตาราง 2.11 สถิตินักบินที่ได้รับอนุญาตในแต่ละปี

ประเภทปี	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

จากการศึกษา ถึงจำนวนผู้เข้าชม และอัตรากำลังของเจ้าหน้าที่ประจำโครงการ ทำให้สามารถกำหนดจำนวนผู้ใช้โครงการในแต่ละประเภทได้ ดังนี้

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ผู้รับบริการ จะทำการศึกษาดังจำนวนผู้มาใช้บริการในแต่ละประเภทว่ามีความแตกต่างกันเท่าใด เพื่อหาผู้ใช้โครงการหลัก โดยจะศึกษาจากพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์กรุงเทพฯ 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

2.5 พฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ

พฤติกรรมต่างๆ ของผู้ใช้โครงการจะเป็นตัวกำหนด ความต้องการก่อนหลังขององค์ประกอบของโครงการ (ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการ) การศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ และตารางการใช้งานสนามบินภายในโครงการ

ตาราง 2.12 ตารางการใช้งานสนามบิน

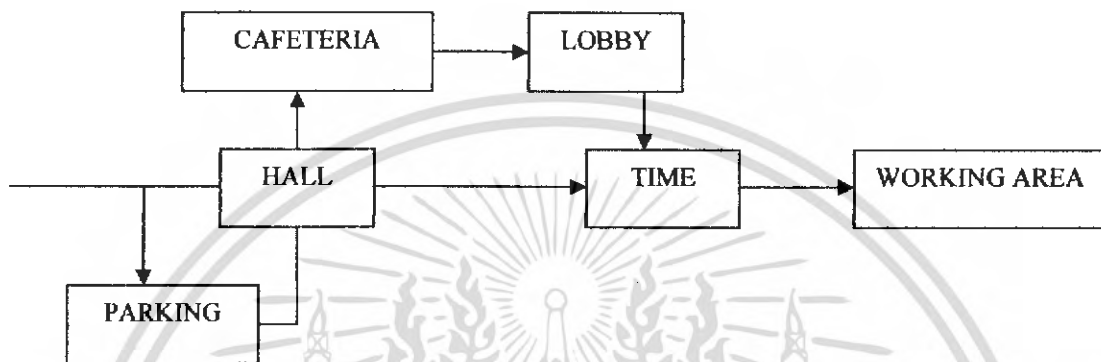
วัน	รายละเอียดการใช้งานสนามบิน
อาทิตย์	ใช้ได้เฉพาะอากาศยานสำหรับการทำงานวิจัยหรืออากาศยานที่เป็นทะเบียนเฉพาะเท่านั้น
จันทร์	อากาศยานที่นอกเหนือจากอากาศยานในงานวิจัยสามารถขึ้นลงได้ตามปกติ
อังคาร	
พุธ	
พฤหัสบดี	
ศุกร์	
เสาร์	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พฤติกรรมของผู้ใช้โครงการแบ่งเป็น

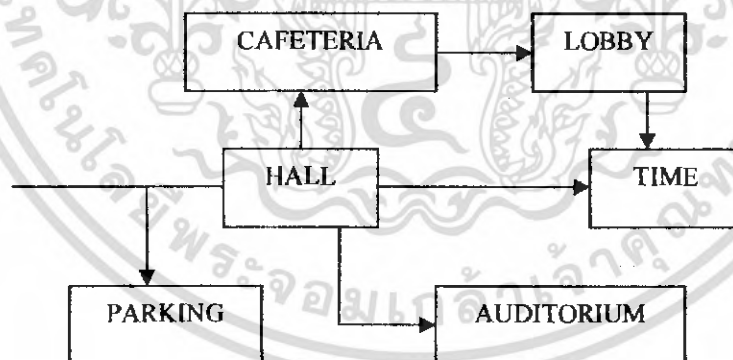
1.บุคคลากรในโครงการ

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



รูปที่ 2.1 แสดงพฤติกรรมเจ้าหน้าที่

1.2 พนักงานชั่วคราว ได้แก่ วิทยากรที่ถูกรับเชิญมา บรรยายให้ความรู้ การเดินทางมายังโครงการ การปฏิบัติหน้าที่จะขึ้นอยู่กับ การถูกรับเชิญจากพิพิธภัณฑ์ และความพร้อมในการมาปฏิบัติหน้าที่

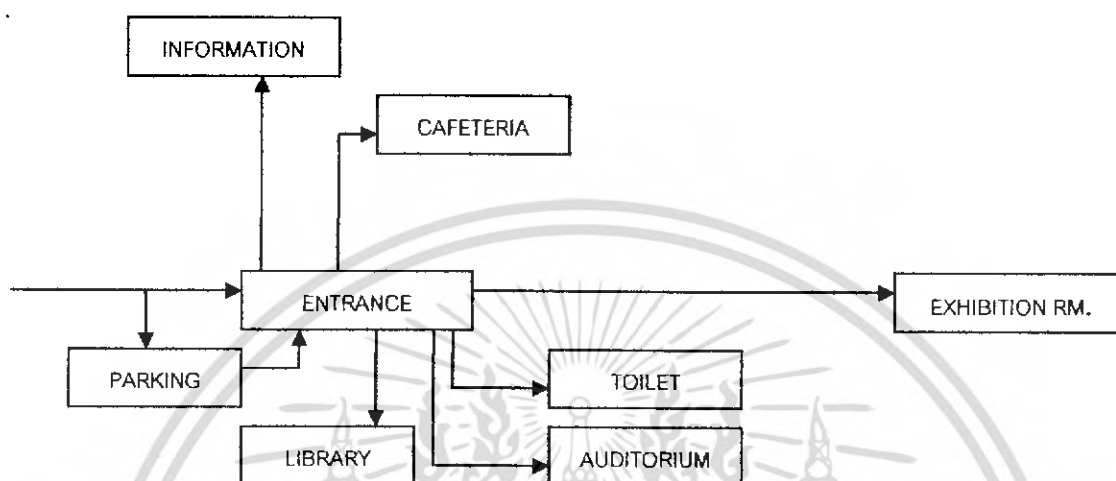


รูปที่ 2.2 แสดงพฤติกรรมกลุ่มผู้ให้บริการชั่วคราว ตามกำหนดเวลาต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

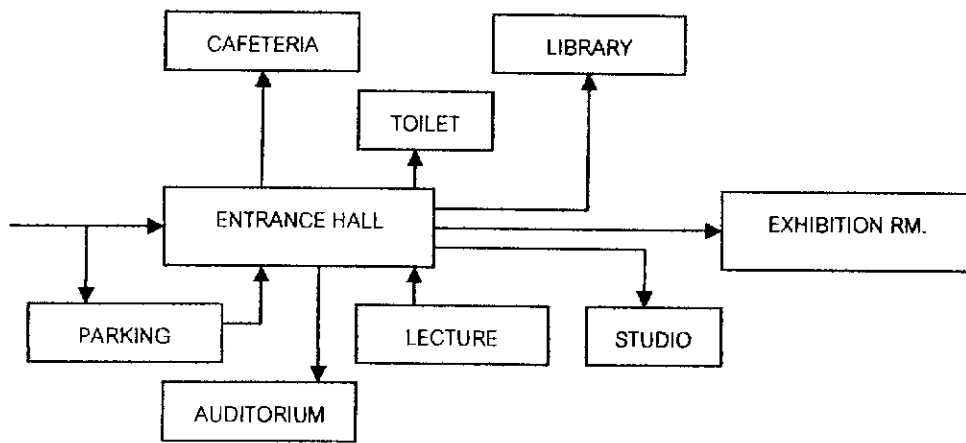
2. ผู้มาใช้บริการในโครงการ

2.1 กลุ่มประชาชนทั่วไป (GENERAL PUBLIC) เป็นกลุ่มซึ่งโดยมากของคนในกลุ่ม อาจไม่ค่อยมีพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับเรื่องราวที่จัดแสดง และสิ่งจัดแสดงที่รวบรวมจัดแสดงไว้ภายในโครงการ ความต้องการของคนกลุ่มนี้ โดยมากต้องการความเพลิดเพลินจากการชมความแปลกใหม่ ที่อาจไม่เคยเห็นหรือไม่ทราบมาก่อน รวมทั้งเป็นการเปลี่ยนบรรยากาศในการพักผ่อน สำหรับการศึกษาค้นคว้าความรู้จากการเข้าชมนั้น เป็นความต้องการรองลงมา ส่วนใหญ่มักเข้าชมโครงการในลักษณะบุคคลเดียว หรือ กลุ่มบุคคลขนาดเล็ก นิยมเข้าชมโครงการในวันหยุดสุดสัปดาห์ หรือวันหยุดงาน



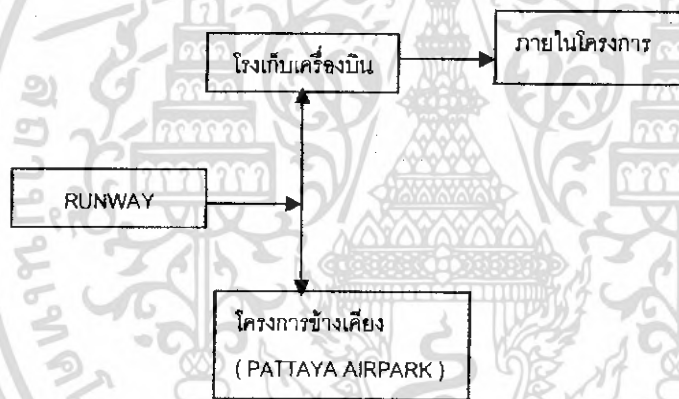
รูปที่ 2.3 แสดงพฤติกรรมกลุ่มประชาชนทั่วไป

2.2 กลุ่มนักเรียน นักศึกษา (STUDENTS) สมาชิกชมรมการบิน ,นักบิน,วิศวกร ผู้เชี่ยวชาญ สื่อสารมวลชน ติดต่อเพื่อขอทำข่าว ติดต่อทางราชการ ธุรกิจ ขอข้อมูลต่างๆ หรือการถ่ายทำสารคดี ฯลฯ การเข้าชมโครงการต้องการเรียนรู้เรื่องราวที่จัดแสดง ฉะนั้นการจัดแสดงที่มีการบรรยายทางวิชาการจะเป็นประโยชน์อย่างมาก สำหรับบุคคลในกลุ่มนี้ ลักษณะการเข้าชมโครงการ โดยส่วนมากจะติดต่อมายังโครงการก่อน แล้วทางโครงการจะจัดผู้นำชม และบรรยายให้ความรู้ในระหว่างการเข้าชม หรือมาในวันที่มีงานเทศกาลสำคัญจัดขึ้นในโครงการ



รูปที่ 2.4 แสดงพฤติกรรมกลุ่มนักเรียน นักศึกษา (STUDENTS) สมาชิกชมรมการบิน ,นักบิน,วิศวกร ผู้เชี่ยวชาญ สื่อสารมวลชน ติดต่อเพื่อขอทำข่าว ติดต่อทางราชการ ธุรกิจ ขอข้อมูลต่างๆ หรือการถ่ายทำสารคดี ฯลฯ

2.3 กลุ่มบุคคลภายนอกหรือสมาชิกของโครงการ มีความต้องการที่จะนำเครื่องบินมาลงจอดหรือมาเพื่อนำเครื่องบินมาใช้บริการในโครงการ หรือนำมาใช้ในโครงการข้างเคียงเป็นกลุ่มที่โดยสารมายังโครงการโดยเครื่องบิน



รูปที่ 2.5แสดงพฤติกรรมกลุ่มบุคคลภายนอกหรือสมาชิกของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การศึกษาองค์ประกอบโครงการ

การกำหนดองค์ประกอบของโครงการให้มีขอบเขตอย่างกว้างขวาง ทำให้สถาบันวิจัยการบินและอวกาศยานขาดองค์ประกอบที่สำคัญอีกหลายประการ ที่จะทำให้มีความพร้อมสมบูรณ์ในตัวของตัวเอง ฉะนั้นจึงต้องกำหนดองค์ประกอบหลัก และองค์ประกอบรอง ที่จะส่งเสริมให้โครงการมีความสมบูรณ์เพิ่มเข้าไปในโครงการ

3.1 การศึกษาและกำหนดองค์ประกอบของโครงการ

จากความต้องการของโครงการในด้านต่างๆ สามารถกำหนดองค์ประกอบของโครงการแบ่งเป็นส่วนๆ ได้ดังนี้

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

3.2 การศึกษารายละเอียดและลักษณะการใช้งานขององค์ประกอบของโครงการ

3.2.1 ส่วนวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีอากาศยาน

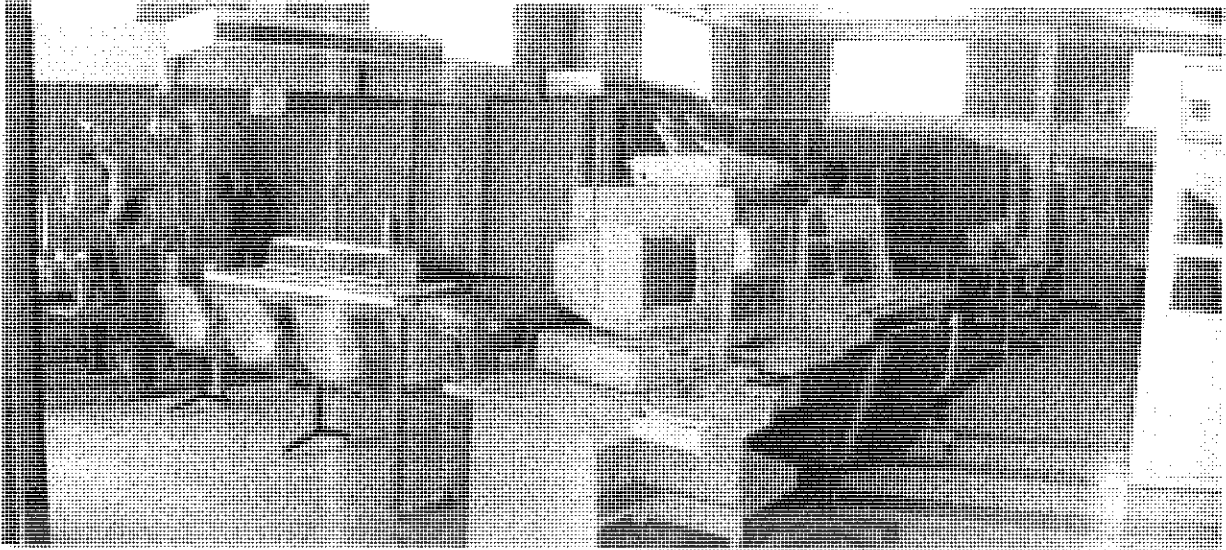
1. ส่วนปฏิบัติการวิจัยทางด้านต่างๆ ได้แก่

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

ก. อุโมงค์ลมความเร็วต่ำกว่าเสียง (Subsonic Lab) ใช้ทดสอบอากาศยานที่มีความเร็วต่ำกว่าเสียง ได้แก่เครื่องบินใบพัด (เครื่องลูกสูบ) จะมีเครื่องควบคุมอุโมงค์ลม ที่ควบคุมความเร็วลม และปรับค่าความเอียงองศาของปีก และแพนหางของอากาศยาน แล้วไปแสดงผลที่เครื่องแสดงผลและบันทึกข้อมูล จะแสดงค่าออกมาเป็นกราฟ หรือตาราง เครื่องวัดแรงและโมเมนต์ 6 แนวแกน ใช้เป็นแทนวางอากาศยาน วางไว้ตรงช่องอุโมงค์ลม เพื่อวัดค่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โมเมนต์ที่เกิดขึ้น โดยมีเครื่องควบคุมต่างหาก อุโมงค์ลมเมื่อทำงานจะเกิดแรงสั่นสะเทือน ซึ่งต้องเตรียมโครงสร้างที่สามารถรองรับแรงสั่นสะเทือนได้



รูปที่ 3.1 ลักษณะของห้องอุโมงค์ลมความเร็วต่ำกว่าเสียง แบบปิด

มีเครื่องควบคุมและประมวลผลอยู่ทางซ้ายมือ

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

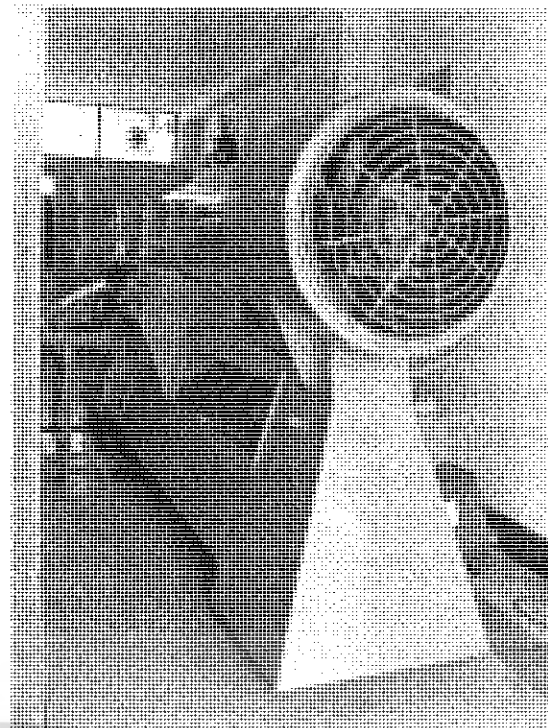
ขั้นตอนการทำงาน

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.2 ตู้เก็บอากาศ



รูปที่ 3.3 คู่มือคำแนะนำความเร็วเหนือเสียง

1.2 ด้านเครื่องยนต์ เป็นส่วนวิจัย ตรวจสอบสภาพ และซ่อมเครื่องยนต์อากาศยาน โดยแบ่งเป็น

1. ตรวจสอบเครื่องยนต์ตามอายุการใช้งานของเครื่อง เมื่อถึงกำหนดจะนำเครื่องมาตรวจสอบ เพื่อจะตรวจดูว่ามีชิ้นส่วนไหนเสียหายบ้าง แล้วทำการซ่อมแซม
2. ซ่อมแซมเครื่องยนต์เมื่อรู้แล้วว่าชิ้นส่วนไหนเสียหาย โดยจะมี ขอบการซ่อมเครื่องยนต์ดังนี้

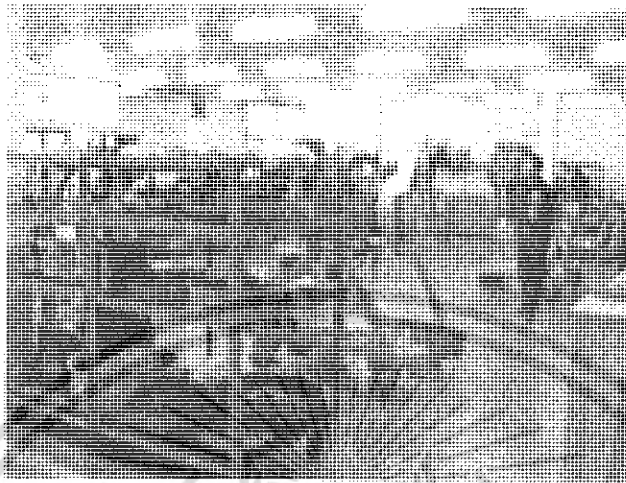
ส่วนที่ 1 ส่วนถอด-ประกอบเครื่องยนต์ (Disassembly-Assembly) เครื่องยนต์จะเข้ามาตรวจสอบสภาพหรือซ่อมบำรุง ก็จะต้องถอดเครื่องยนต์ออกเป็นชิ้นๆ เพื่อให้ง่ายต่อการตรวจสอบและซ่อมแซม เสร็จแล้วจะจัดเรียงชิ้นส่วนแต่ละชิ้นบนชั้นวางชิ้นส่วนอย่างมีระเบียบตามลำดับ ก่อนที่จะส่งไปยังส่วนอื่นๆต่อไป

หลังจากนำชิ้นส่วนไปตรวจสอบสภาพ และซ่อมบำรุงแล้ว ก็จะส่งชิ้นส่วนนี้กลับมาประกอบเป็นเครื่องยนต์ที่หนึ่งอีกครั้ง เพื่อที่จะส่งไปทดสอบยังส่วนทดสอบเครื่องยนต์

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ส่วนถอด-ประกอบเครื่องยนต์ มีอุปกรณ์ ได้แก่ แท่นวางเครื่องยนต์แนวตั้ง ชั้นวางชิ้นส่วน ชั้นวางเครื่องมือ รถเข็นเครื่องยนต์ และเครนยกเครื่องยนต์ ที่มีพื้นที่ครอบคลุมการขนย้ายเครื่องยนต์ที่ส่วนถอด-ประกอบเครื่องยนต์
- ห้องเก็บเครื่องยนต์ มีที่เก็บเครื่องยนต์ ที่สามารถเลื่อนเครื่องยนต์ เข้า-ออก ได้ จะมีความกว้างพอให้รถเข็นเข้าไปรับเครื่องยนต์ได้พอดี เพื่อความสะดวกในการขนย้าย
- ห้องเก็บอุปกรณ์ เก็บอุปกรณ์ เครื่องมือทำงานต่างๆ



รูปที่ 3.4 ส่วนถอด-ประกอบเครื่องยนต์



รูปที่ 3.5 แท่นวางเครื่องยนต์ แนวตั้ง
มีเครนเคลื่อนที่ 2 แนว ใช้ยกเครื่องยนต์

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Cool Section คือ ชั้นส่วนที่ไม่โดนความร้อน

- Hot Section คือ ชั้นส่วนที่โดนความร้อน

ทั้ง 2 แบบ จะมีการล้างชั้นส่วนที่ต่างกัน

ระบบการล้างชั้นส่วน

เครื่องล้างชั้นส่วนด้วยน้ำยาเคมี มีทั้งหมด 14 ดัง 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

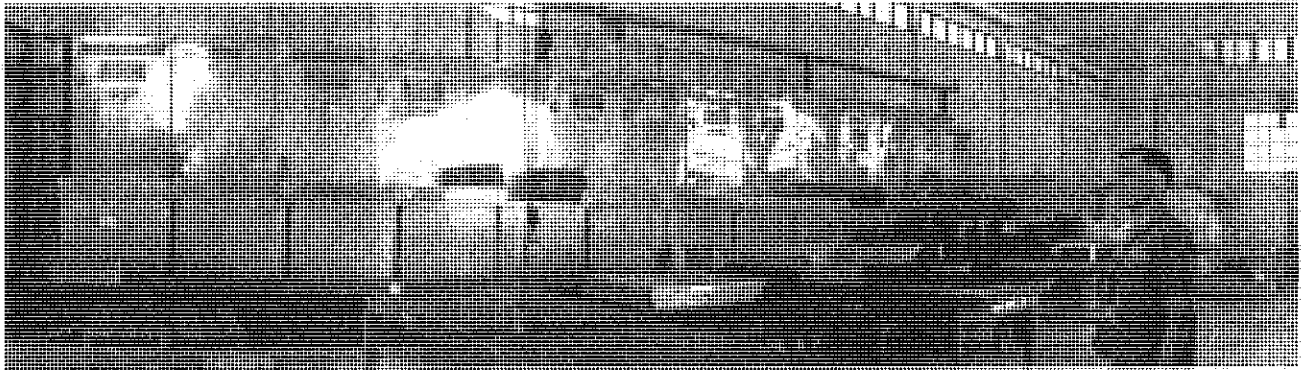
หมายเหตุ - ระหว่างล้างน้ำยาแต่ละถังจะต้องล้างด้วยน้ำเปล่าก่อนเสมอ

- ถังที่ 1-5 เป็นการล้างชั้นส่วน Cool Section

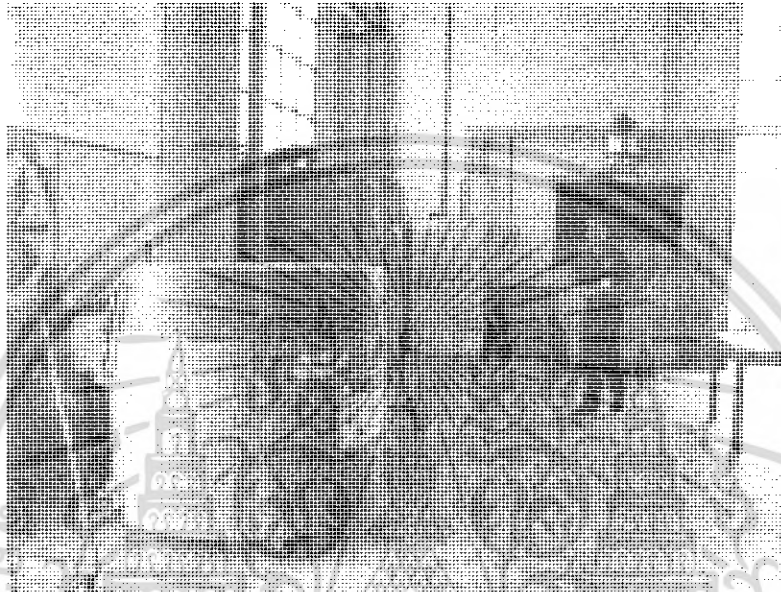
- ส่วนการล้างชั้นส่วน Hot Section จะล้างจาก ถังที่ 1 ไปถังที่ 2 แล้วไปถังที่

6 จนถึงถังที่ 14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.6 เครื่องล้างชิ้นส่วนด้วยน้ำยาเคมี มีทั้งหมด 14 ถัง

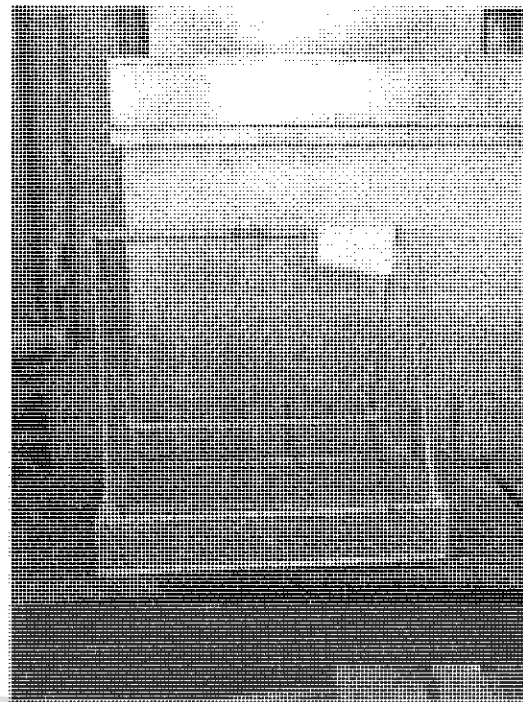


รูปที่ 3.7 ภายในส่วนล้างและทำความสะอาดชิ้นส่วนเครื่องยนต์ (Cleaning)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



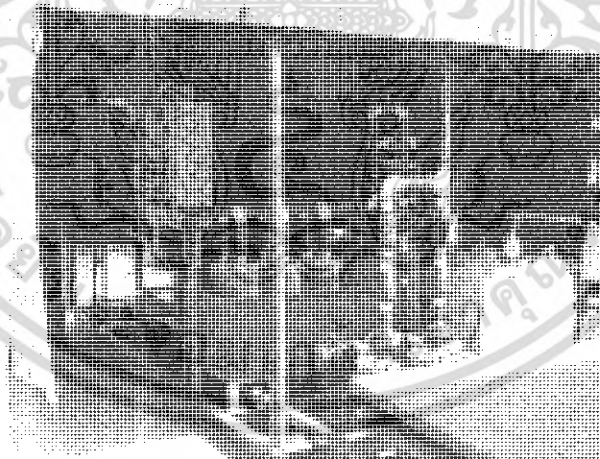
รูปที่ 3.8 รางระบายน้ำ

รูปที่ 3.9 ตะแกรงใส่ชิ้นส่วนเพื่อนำไป
แช่ในน้ำยาเคมี

ระบบบำบัดน้ำเสีย

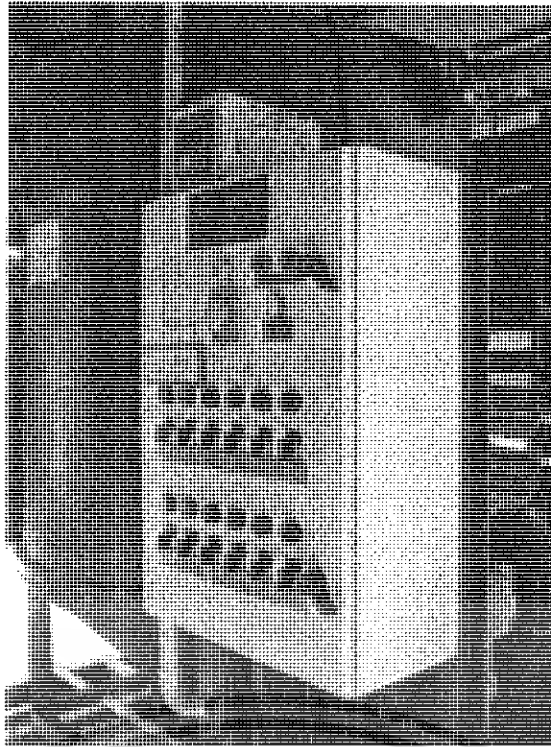
น้ำเสียในการล้างชิ้นส่วนจะมี 2 ลักษณะ คือ น้ำเสียจากการล้างด้วยน้ำยาเคมี กับน้ำเสียจากการล้างด้วยน้ำเปล่า

น้ำยาเคมี จะทำการบรรจุลงถังเก็บอย่างดี แล้วจะส่งไปกำจัดยังโรงงานที่จังหวัดระยอง
น้ำเปล่า จะบำบัดด้วยระบบบำบัดน้ำเสียอัตโนมัติ เครื่องจะนำน้ำให้มีฤทธิ์เป็นกลางเอง กล่าวคือ ถ้าน้ำเสียมีฤทธิ์เป็นกรดอยู่ เครื่องก็จะเติมด่างลงไปเพื่อให้น้ำมีฤทธิ์เป็นกลางโดยอัตโนมัติ



รูปที่ 3.10 เครื่องบำบัดน้ำเสีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.11 แผงควบคุมเครื่องบำบัดน้ำเสีย
ระบบกำจัดคควันพิษ

ในกระบวนการล้างชิ้นส่วนจะเกิดควันพิษจากการล้างชิ้นส่วนด้วยน้ำยาเคมี ซึ่งผู้ปฏิบัติงานจะต้องสวมชุดถุงมือ และหน้ากากให้เรียบร้อย จะมีท่อดูดควันอยู่ด้านบนของถัง เพื่อนำควันพิษไปกำจัด ด้วยการพ่นน้ำผ่านควันให้สารพิษจับตัวกับน้ำ แล้วก็จะตกลงมาด้านล่าง ควันที่สะอาดก็จะลอยออกไป

เครื่องล้างด้วยการพ่นน้ำมัน จะใช้ล้างในกรณีที่ชิ้นส่วนมีความสกปรกไม่มากนัก เครื่องล้างด้วยคลื่นความถี่สูง (Ultra Sonic) ใช้ล้างชิ้นส่วนอุปกรณ์ที่มีขนาดเล็ก ส่วนที่ 3 ส่วนตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนเครื่องยนต์ เมื่อชิ้นส่วนผ่านการล้าง ทำความสะอาดแล้ว ก็จะถูกส่งมายังส่วนตรวจสอบสภาพชิ้นส่วน เพื่อตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนแต่ละส่วน เพื่อตรวจชิ้นส่วนแต่ละชิ้นว่ามีชิ้นไหนเสียหาย มีรอยแตกร้าวหรือไม่ ถ้าไม่มีก็จะเก็บรวบรวมชิ้นส่วนทั้งหมดกลับไปยังส่วนที่ 4 เพื่อทำการซ่อมแซมให้มีสภาพที่จะสามารถ

การตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนเครื่องยนต์มีอยู่ 3 ลักษณะ คือ

- ตรวจด้วยสายตา ตรวจสอบชิ้นส่วนด้วยสายตามองผ่านแว่นขยาย เมื่อพบรอยแตกก็จะทำการวัดค่ารอยแตกมาเทียบกับเกณฑ์ในเอกสารเทคนิค ซึ่งจะบอกว่าชิ้นส่วนนั้นยังใช้งานได้ ต้องซ่อมแซมหรือต้องจำหน่ายออกไป
- ตรวจด้วยน้ำยาเคมี จะนำชิ้นส่วนไปแช่ในน้ำยาเคมี น้ำยาเคมีจะเป็นตัวกระตุ้นให้สามารถมองเห็นรอยร้าวได้ชัดเจนยิ่งขึ้น โดยใช้ Black Light

ส่อง หรือใช้น้ำยาเคมีชนิดกระป๋องฉีด พ่น ใส่ชิ้นส่วนเพื่อเป็นตัวกระตุ้นรอยร้าว

- ตรวจสอบด้วยเครื่องมือเหล็กไฟฟ้า ต้องทำชิ้นส่วนเครื่องยนต์ให้เป็นเหล็ก โดยการโรยผงเหล็กเข้าไปในชิ้นส่วน แล้วเครื่องจะปล่อยคลื่นแม่เหล็กออกมา จะทำปฏิกิริยากันทำให้สามารถเห็นรอยร้าวได้

นอกจากนี้ยังมีการตรวจสอบสภาพ Balance ของชิ้นส่วน ได้แก่ ชิ้นส่วนทุกชิ้นที่เกิดการหมุน เช่น Compressor Rotor, Turbine Rotor ต้องตรวจ balance เสมอ เพื่อให้ชิ้นส่วนอยู่ในภาวะสมดุล จะส่งผลให้การทำงานของเครื่องยนต์มีประสิทธิภาพ ภายในชิ้นส่วนจะมีชิ้นวางชิ้นส่วน เครื่อง Balance

ส่วนตรวจสอบสภาพ Gearbox Assembly และ Afterburner Assembly เป็นส่วนที่ทำการถอดประกอบ Gearbox และ Afterburner ออกเป็นชิ้นส่วนเล็กๆ เพื่อทำการตรวจสอบสภาพด้วยวิธีการข้างต้น ประกอบด้วยโต๊ะวาง Gearbox ชั้นวางอุปกรณ์เครื่องมือแท่นวาง Afterburner เมื่อตรวจสอบสภาพและซ่อมแซมเสร็จแล้ว ก็ให้นำมาประกอบคืนที่นี้ แล้วค่อยส่งไปยังส่วนที่ 1 เพื่อประกอบเครื่องยนต์อีกที

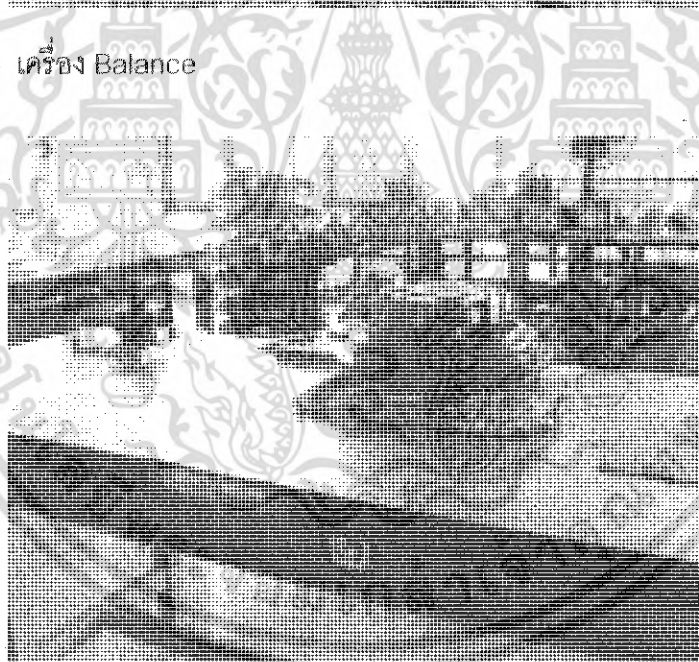
ห้องเก็บชิ้นส่วนเครื่องยนต์ จะเก็บชิ้นส่วนเครื่องยนต์ที่มีสภาพดีพอใช้งานได้ หรือชิ้นส่วนที่ผ่านการซ่อมแซมมาแล้ว เพื่อมารวบรวม ชิ้นส่วนให้ครบทุกชิ้นก่อนที่จะส่งกลับไปยังส่วนที่ 1 ต่อไป



รูปที่ 3.12 เครื่องกำจัดควันพิษ

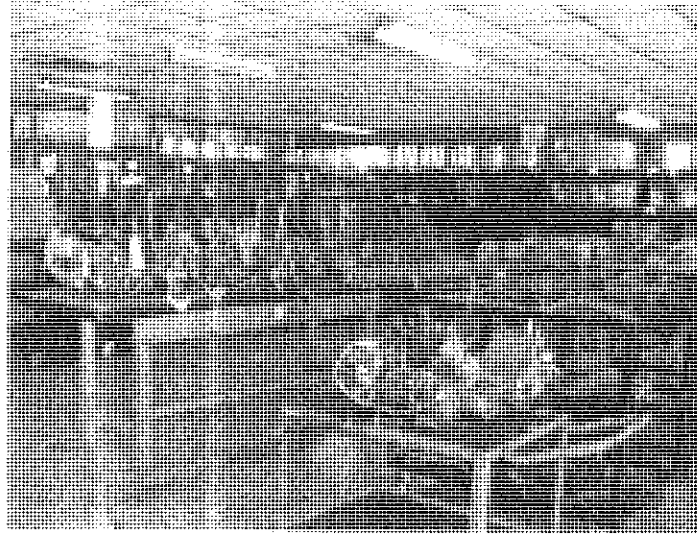


รูปที่ 3.13 เครื่อง Balance

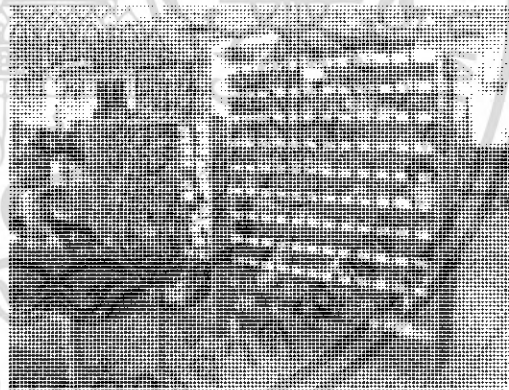


รูปที่ 3.14 ส่วนตรวจสอบสภาพ Gearbox Assembly

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.15 ส่วนตรวจสอบสภาพ Gearbox Assembly และ Afterburner Assembly



รูปที่ 3.16 กล่องเก็บอุปกรณ์เครื่องมือ

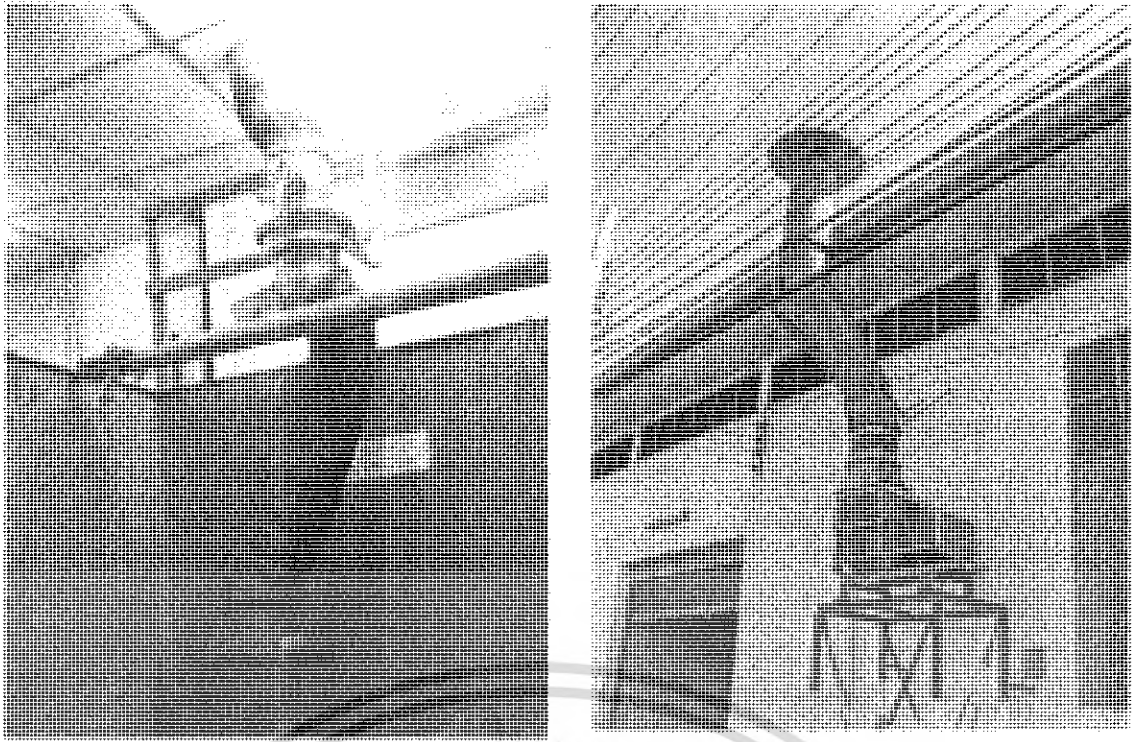
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่ 4 ส่วนซ่อมบำรุงชิ้นส่วนเครื่องยนต์ (Repair Replacement) เป็นส่วนที่ทำการซ่อมแซมชิ้นส่วนเครื่องยนต์ให้กลับมาสภาพใช้งานได้เหมือนเดิม ประกอบด้วย

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



รูปที่ 3.17 งานเชื่อมด้วย Gas Argon

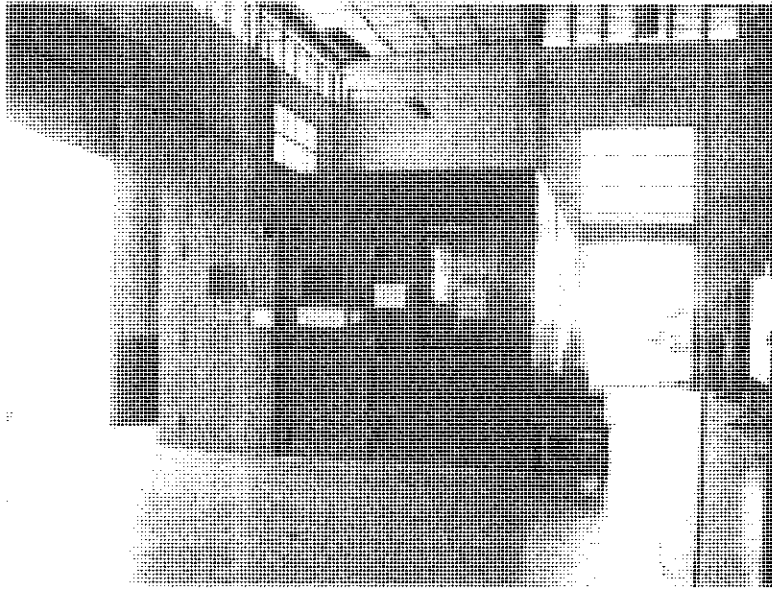


รูปที่ 3.18 บริเวณที่ระบายอากาศที่ต่อจากห้องงานเชื่อมด้วย Gas Argon



รูปที่ 3.19 บริเวณวางเครื่องเจียร-กลึงโลหะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

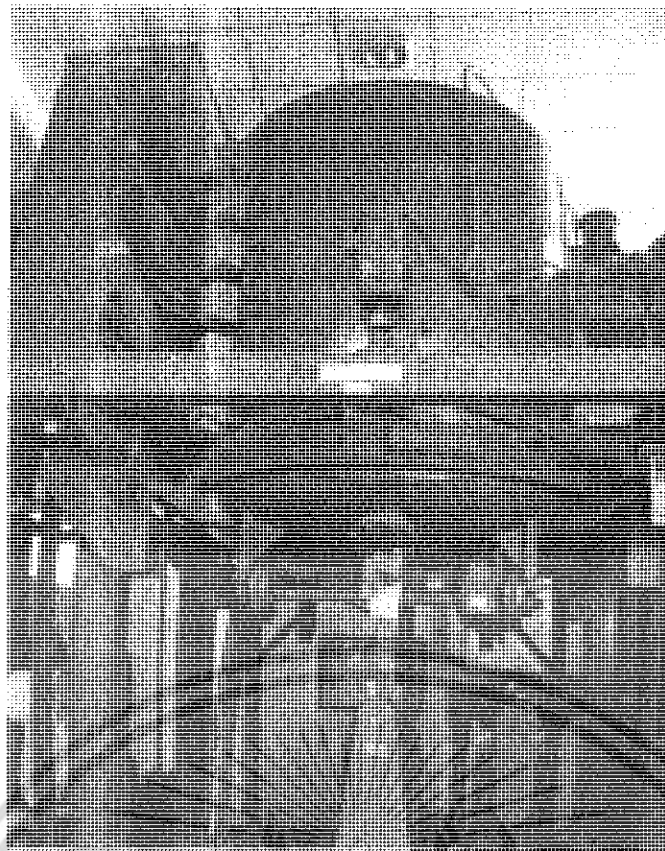


รูปที่ 3.20 ห้อง ฟัน พอก โลหะ เป็นห้องสำเร็จรูป

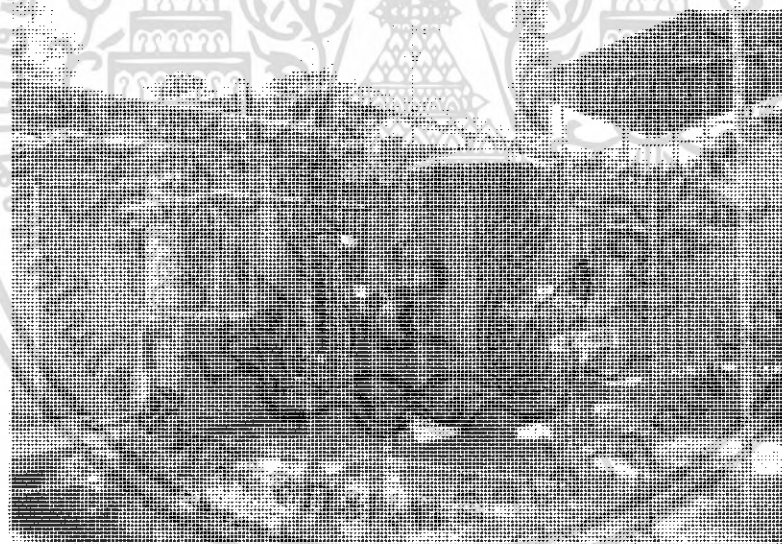


รูปที่ 3.21 ภายในห้อง ฟัน พอก โลหะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.22 เตารอบสุญญากาศ



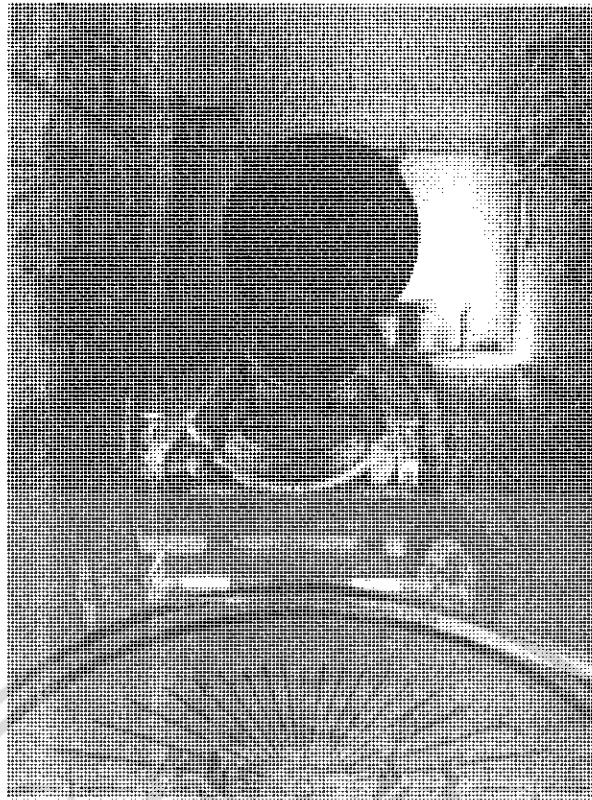
รูปที่ 3.23 เครื่องระบายความร้อนอยู่ด้านนอกเพื่อระบายความร้อนจากเตารอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

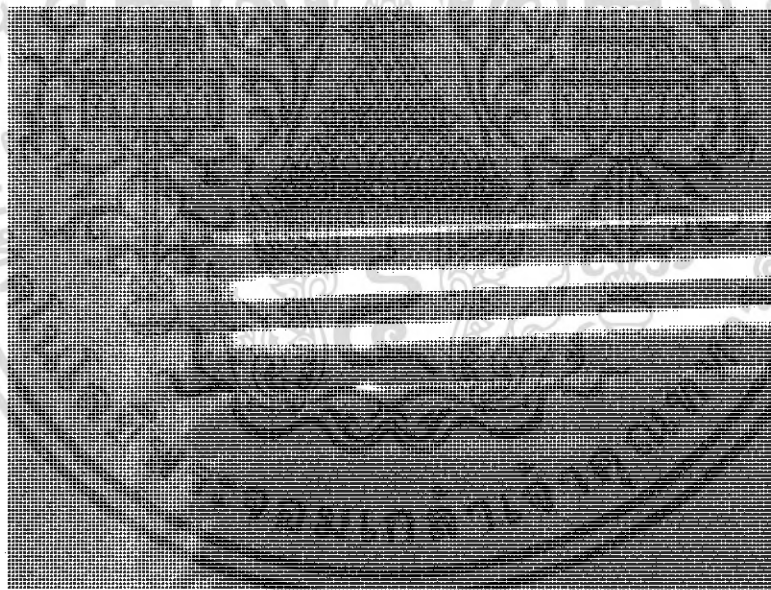
ส่วนที่ 5 ส่วนทดสอบเครื่องยนต์ (Test Cell) หลังจากที่ประกอบเครื่องยนต์เสร็จแล้ว ก็
ต้องทำการทดสอบเครื่องที่ส่วนทดสอบเครื่องยนต์ประกอบด้วย

- ส่วนเตรียมการ เป็นส่วนเตรียมความพร้อมของเครื่องยนต์ก่อนทำการ
ทดสอบ
 - ห้องทดสอบเครื่องยนต์ ใช้ทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องยนต์ที่ทำการซ่อม
เสร็จแล้ว ภายในห้องจะมี แท่นวางเครื่องยนต์จะต่อเชื่อมกับห้องควบคุมวัดค่าแรงจุด
(Traction) ของเครื่องยนต์ ระบบทั้งหมดจะควบคุมจากห้องควบคุม เช่น กล้องโทรทัศน์วงจร
ปิด เสียงตามสาย ระบบควบคุมอื่นๆ เป็นต้น ระบบตรวจสอบเครื่องยนต์จะใช้คอมพิวเตอร์
ทั้งหมด ถ้าส่วนไหนของเครื่องขัดข้องระบบก็จะส่งสัญญาณไปที่ห้องควบคุมให้รู้ว่าส่วนไหนของ
เครื่องขัดข้อง
 - ห้องทดสอบเครื่องยนต์ จะมีลักษณะเป็นตัว U Section เพื่อการระบายลม
เข้าออก ห้องนี้จำเป็นต้องควบคุมเรื่องเสียงเนื่องจากเวลาทดสอบจะเกิดเสียงดังมาก ต้องทำ
กำแพงหุ้มเหล็กหนาๆ ประตูเป็นประตูเหล็ก ลดความดังของเสียงโดยการกันช่องระบาย
อากาศด้วยเหล็กคล้ายหน้าต่างบานเกล็ด เพราะเสียงเมื่อผ่านช่องเล็กๆความดังจะลดลง
 - ภายในห้องต้องมี Safety Belt เพื่อยึดผู้ทำการทดสอบไว้ ใช้ระบบดับเพลิง
ด้วยน้ำและต้องคอยตรวจสอบระบบดับเพลิงให้พร้อมที่จะสามารถทำงานอยู่เสมอ
 - ส่วนควบคุมห้องทดสอบเครื่องยนต์ เป็นห้องทำงานและควบคุมการทดสอบ
เครื่องยนต์ อยู่ด้านบนของห้องทดสอบเครื่องยนต์สามารถมองเห็นการทดสอบด้านล่างได้
สามารถควบคุมความเร็วเครื่องยนต์จากด้านบน และติดต่อสื่อสารกับผู้ทดสอบด้านล่างได้
 - ห้องเครื่อง เป็นห้องเครื่องสำหรับเครื่องอัดอากาศและเครื่องปั้มน้ำ
 - ด้านหลังส่วนทดสอบเครื่องยนต์จะเป็น ถังเก็บน้ำ ถังเก็บอากาศ ที่มี
ลักษณะเป็นถังเหล็ก และถังเก็บน้ำมัน ที่เป็นถังเหล็ก หุ้มด้วย ค.ส.ล. อีกชั้นหนึ่งหลังจากทำ
การทดสอบเสร็จแล้วจะให้ผลว่าเครื่องยนต์ผ่านการตรวจสอบหรือไม่ แล้วค่อยส่งไปตรวจสอบชั้น
สุดท้ายอีกครั้งที่ส่วนที่ 1 ก่อนจะจัดเก็บส่งคืนผู้บินต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

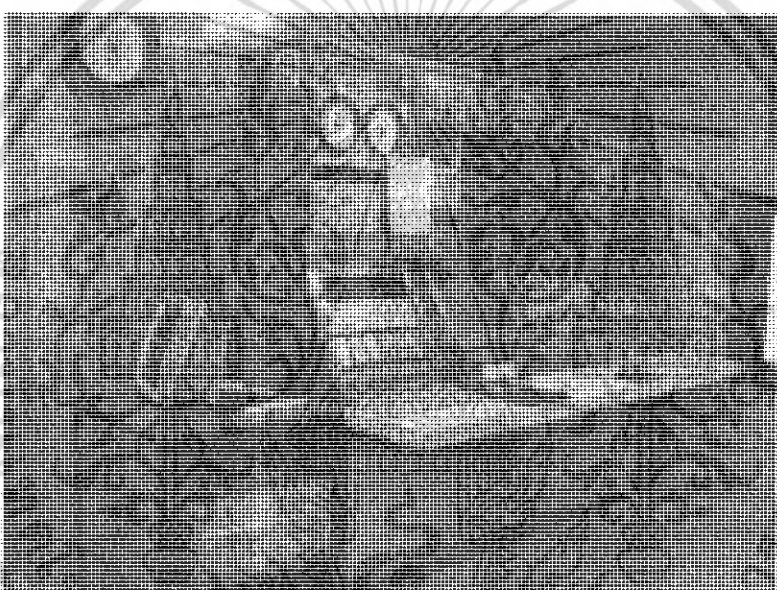
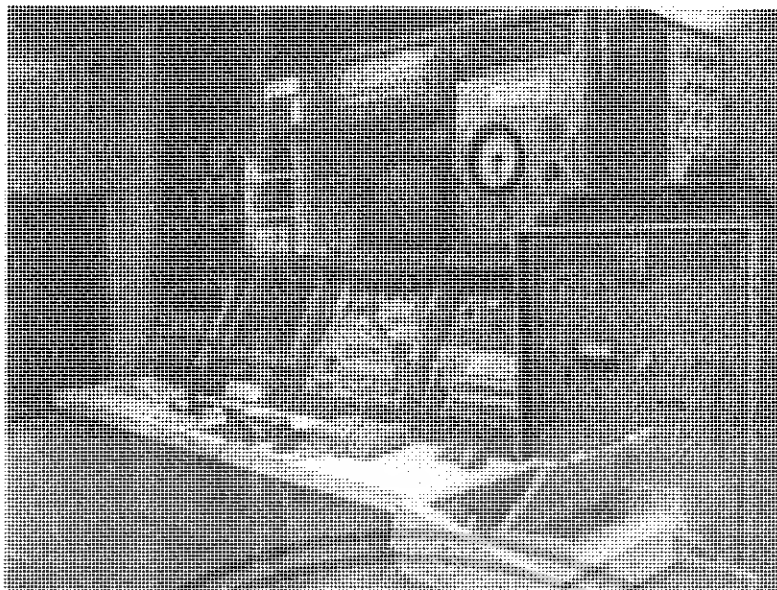


รูปที่ 3.24 ห้องทดสอบเครื่องยนต์มีเงามสูง 2 ชั้น จะมีให้มองเห็นจุดอยู่ที่บริเวณชั้น 2 ซึ่งสามารถมองลงมาได้



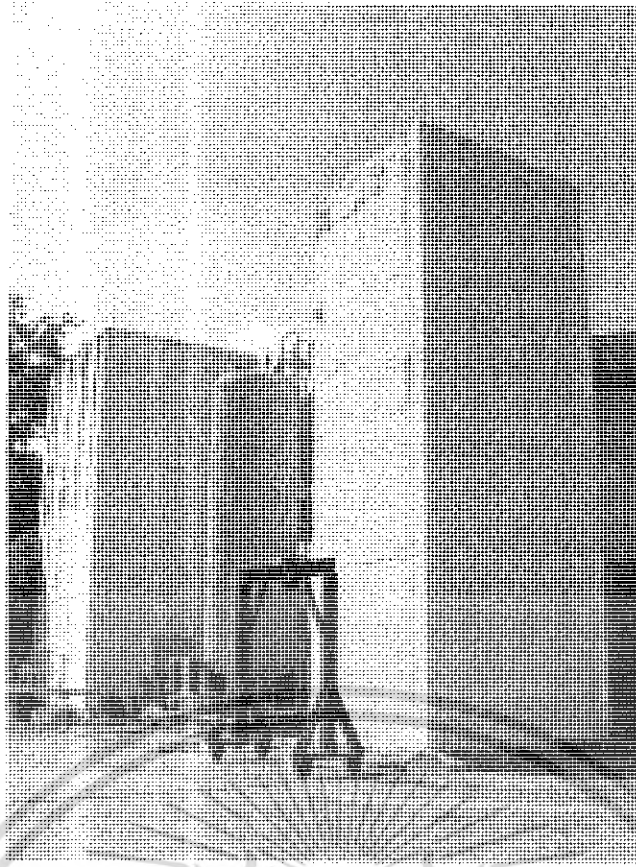
รูปที่ 3.25 ช่องระบายอากาศในห้องทดสอบเครื่องยนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

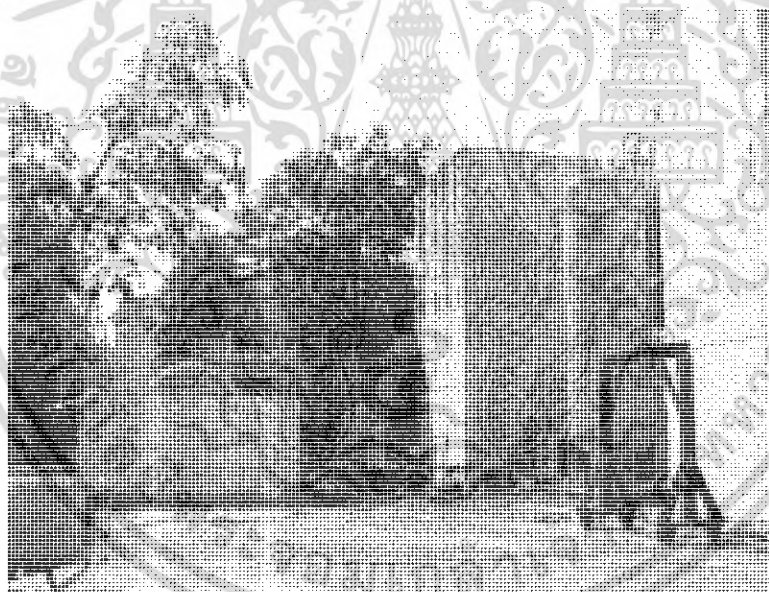


รูปที่ 3.26 ห้องควบคุมส่วนทดสอบเครื่องยนต์ซึ่งอยู่บริเวณชั้น 2 ซึ่งสามารถมองลงไปยังส่วนทดสอบเครื่องยนต์บริเวณชั้นล่างได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.27 ลักษณะของช่องระบายอากาศ ของห้องทดสอบเครื่องยนต์



รูปที่ 3.28 บริเวณเก็บน้ำมันเพื่อใช้ในการทดสอบเครื่องยนต์ ซึ่งจะมีท่อ
ส่งน้ำมันไปยังภายในห้องทดสอบบริเวณชั้นล่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ด้านโครงสร้างอากาศยาน ตรวจสอบโครงสร้างวัสดุที่จะนำมาสร้างอากาศยานและประกอบอากาศยานจำลองขนาดอัตราส่วนประมาณ 1 : 10 ก่อนที่จะทำการสร้างจริง เพื่อใช้ทดสอบในห้องวิจัยด้านอากาศพลศาสตร์ เป็นส่วนที่อาจใช้ร่วมกับโรงปฏิบัติการได้ เนื่องจากอาจต้องใช้เครื่องมือบางชนิดร่วมกันเครื่องวัดกำลังวัสดุจะวัดค่าแรงดึง แรงอัดของวัสดุเพื่อที่จะนำวัสดุนี้มาใช้ในการสร้างอากาศยาน

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

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

ห้องเครื่องทดลองบินจะเป็นห้องมืด ผนังเป็นผนังเบาสำเร็จรูป สามารถยกมาติดตั้งได้ทันที ภายในประกอบด้วยเครื่องทดลองบิน จอไฟเบอร์โค้งทาสี และเครื่องฉายโปรเจคเตอร์ 3 สี

ส่วนควบคุมจะเป็นพื้นยกระดับ เพื่อใช้ร้อยสายไฟงานระบบคอมพิวเตอร์ด้านได้ ประกอบด้วยโต๊ะวาง

จอ Monitor ที่แสดงผลข้อมูลของเครื่องบิน เช่น ความเร็ว ความสูง ทิศทาง เป็นต้น

จอ Monitor แสดงการควบคุมการทำงานของระบบ

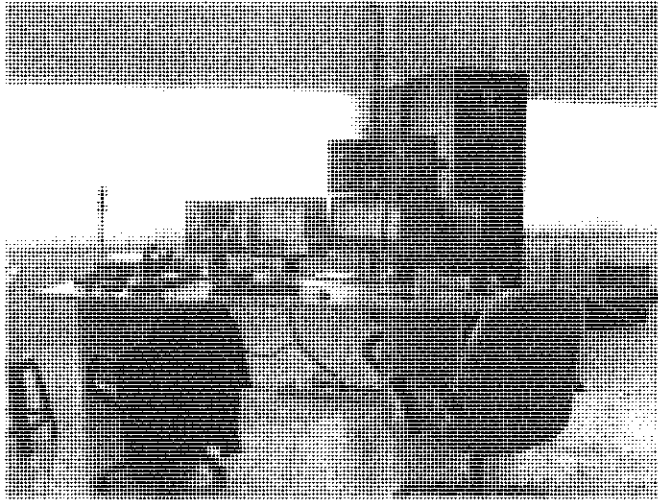
จอ Monitor แสดงสถานการณ์จำลองขณะกำลังบิน

จอ Monitor บอกตำแหน่งสถานีบินต่างๆ ที่จะบินไป สร้างสถานการณ์ต่างๆ เช่น เครื่องยนต์ขัดข้อง เกิดพายุ น้ำมันเชื้อเพลิงหมด เป็นต้น

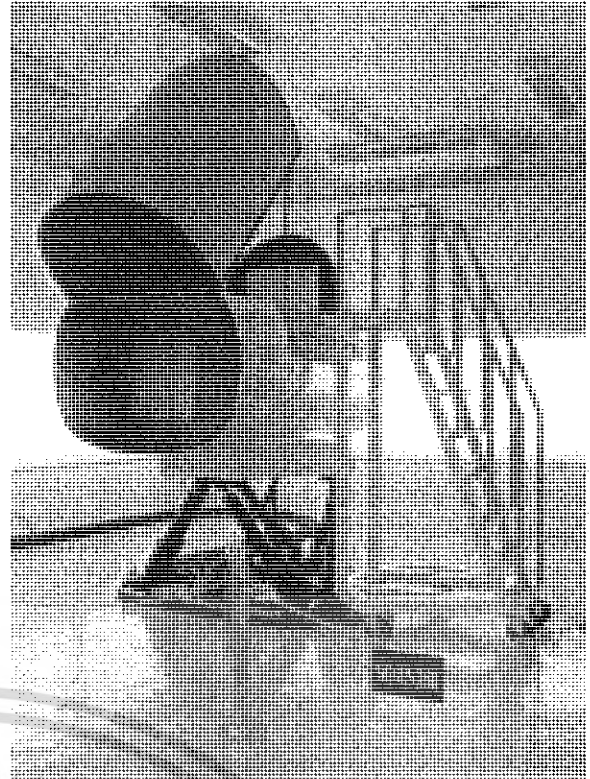
เครื่อง CPU และเครื่อง interface ทำหน้าที่เชื่อมโยงโปรแกรมของแต่ละห้องบิน เป็นการฝึกบินเป็นกลุ่ม และชุดคอมพิวเตอร์ Master ควบคุมระบบทั้งหมด นัดการโปรแกรม จัดทำ Report และ Print ข้อมูล

ส่วนนี้จะใช้ไฟ 3 เฟส 380 50 ระบบดับเพลิงใช้ Smoke Detector ตรวจจับควัน ดับเพลิงด้วยระบบดับเพลิงอัตโนมัติ ใช้ Gas Nitrogen (NAF S 3) และมีเครื่องดับเพลิงมือถือประจำตำแหน่งต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.29 ส่วนควบคุมและบังค้ำบการของห้อง
Flight Simulator ซึ่งมีแผงควบคุม
และหน้าจอแสดงผล



รูปที่ 3.30 เครื่อง Flight Simulator
และบริเวณทางขึ้นไปยังบริเวณที่นั่งนักบิน



รูปที่ 3.31 ห้อง Flight Simulator สำหรับฝึกหัดนักบินก่อนทำการบินจริง

ข. ห้องควบคุมความดัน (Hyperbolic Chamber) เป็น Station Equipment ที่ควบคุมความกดอากาศเพื่อทดสอบร่างกายของนักบิน เกี่ยวกับความผิดปกติที่อาจเกิดขึ้นกับตัวนักบินเอง เมื่อความหนาแน่นของอากาศเปลี่ยนแปลงไป ทั้งทางด้านสภาพร่างกายและการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มองเห็น จากกรณีศึกษา Hyperbolic Chamber¹ เครื่องสามารถจุนักบินได้ 10 คน ใช้พื้นที่ ประมาณ 5.0 x 2.0 เมตร

1.5 ห้องวิจัยด้านระบบไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ มีลักษณะเป็น Testing Lab สำหรับทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ Avionics ซึ่งได้แก่อุปกรณ์สื่อสาร เรดาร์ ภายในห้องวิจัย ประกอบด้วยโต๊ะทำงานสำหรับวางชิ้นงาน ตู้เก็บอุปกรณ์พื้นฐานทางไฟฟ้า ที่มักจะเป็น Portable Equipment และมีพื้นที่สำหรับวางอุปกรณ์ขนาดใหญ่ นอกจากการตรวจสอบสภาพของอุปกรณ์แล้ว ยังต้องมีการซ่อมแซมอุปกรณ์จากการเสียหาย อาจจะทำภายในห้องวิจัย โดยมีห้องเก็บวัสดุและอุปกรณ์ในการซ่อมแซมอยู่อีกส่วนหนึ่ง

2. ส่วนส่งเสริมกิจกรรมอื่น ๆ ในการวิจัย ได้แก่

2.1 โรงเก็บเครื่องบิน (Hanger) ใช้เก็บเครื่องบินต้นแบบ เพื่อให้ทดลองการบิน 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 และส่วนอำนวยความสะดวกอื่นๆ เช่น ห้องเก็บอุปกรณ์ ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งตัว ห้องอาบน้ำ เป็นต้น

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

ก. ส่วนปฏิบัติงานโลหะและงานไม้ (Metal & Wood Works Shop) เพื่อใช้ในการจัดเตรียมการผลิตและซ่อมแซมชิ้นส่วนอากาศยาน นอกเหนือจากการสั่งทำ ก่อนนำไปประกอบเครื่องบิน การจัดแบ่งพื้นที่ภายในจะมีส่วนขีดผนังเป็นตู้วางอุปกรณ์ มีโต๊ะกลางสำหรับทำงาน และมีพื้นที่วางชิ้นงานหรือประกอบชิ้นงาน เช่น ส่วนปีกเครื่องบิน แพนบังคับ เป็นต้น สำหรับงานสีควรมีพื้นที่ที่มีการระบายอากาศที่ดี และมีโต๊ะทำงานด้านเอกสารด้วย

ข. คลังวัสดุและอุปกรณ์ เพื่อเก็บวัสดุคิที่ใช้ในการสร้างและซ่อมแซมอากาศยาน หรือชิ้นส่วนใดชิ้นส่วนหนึ่ง เพื่อความเป็นระเบียบและสะดวกในการทำงาน ควรอยู่ใกล้ส่วนทะเบียนวัสดุ เพื่อสะดวกต่อการควบคุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค. คลังชิ้นส่วนอากาศยาน (Spare Parts Storage) เก็บชิ้นส่วนอากาศยานที่ทำสำเร็จเรียบร้อยจากโรงงานปฏิบัติงาน หรือชิ้นส่วนอากาศยานที่จำเป็นต้องซื้อหรือสั่งทำ เช่น ล้อยาง ใบพัด ฯลฯ เพื่อประกอบเป็นเครื่องบิน

ง. พื้นที่ประกอบเครื่องบิน เป็นพื้นที่อเนกประสงค์ที่สามารถกันแดดกันฝนได้ ลักษณะคล้ายโรงเก็บเครื่องบิน แต่ใช้งานในด้านการผลิตเครื่องบินต้นแบบ โดยนำชิ้นส่วนที่ผลิตในโรงปฏิบัติการ หรือชิ้นส่วนที่จัดซื้อจากคลังชิ้นส่วน มาประกอบเข้าด้วยกัน พร้อมทำการทดสอบสภาพการใช้งานในโรงปฏิบัติ

การ พร้อมทำการทดสอบสภาพการใช้งาน เช่น การตรวจสอบสภาพความแข็งแรงของโครงสร้าง ติดตั้งระบบการบังคับเครื่องภายใน หรือตรวจสอบความแข็งแรงของชิ้นส่วน เป็นต้น

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

3.2.2 ส่วนส่งเสริมและเผยแพร่ความรู้

1. ส่วนบริการการศึกษา ห้องสมุด ส่วนห้องสมุดนับว่าเป็นองค์ประกอบที่จำเป็นในการค้นคว้าหาความรู้ จัดเป็นองค์ประกอบที่สำคัญและจำเป็นสำหรับศูนย์วิจัย ที่จะเสริมให้โครงการมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น การให้ข่าวสารทางด้านเทคโนโลยีสมัยใหม่และข้อมูลงานวิจัยต่างๆ ตลอดจนเป็นที่เก็บรวบรวมข้อมูลทางด้านนี้เพื่อให้ผู้ที่มีความสนใจและต้องการหาความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีด้านการบินและเป็นแหล่งค้นคว้าข้อมูลของนักวิชาการ โดยที่การจัดวางตำแหน่งของห้องสมุดต้องทำให้เกิดความสะดวกต่อผู้ใช้ทั้งเจ้าหน้าที่ในโครงการและผู้เข้าชมโครงการในการเข้าออก ตลอดจนมีการจัดวางตำแหน่งการค้นหาข้อมูลได้ง่าย

การวางตำแหน่งของห้องสมุดในศูนย์วิจัย

- ส่วนชั้นหนังสือ โดยมากมักเรียงไปตามฝาห้อง ทั้งนี้ไม่ให้กินเนื้อที่สำหรับอ่าน นอกจากนี้ยังทำให้บรรณารักษ์หรือเจ้าหน้าที่ได้มีโอกาสควบคุมดูแลห้องสมุดได้มากขึ้น การจัดวางชั้นอาจจัดวางตรงกลางห้องหรือข้าง ๆ มีที่ว่างสำหรับที่อ่านหนังสือให้เป็นสัดส่วนมากขึ้น ระยะระหว่างชั้นวางอย่างต่ำ 0.80 ม. รถเข็นหนังสือสามารถผ่านได้ ระยะห่างมากที่สุด 1.20 ม. สามารถเก็บหนังสือได้สะดวก

- ส่วนชั้นวารสาร วารสารเป็นสิ่งที่ดึงดูดความสนใจและเชิญชวนให้คนเข้าไปใช้ห้องสมุดได้มาก เพราะมีปกสวยงามดูมีชีวิตชีวาว่าหนังสือทั่วไป ดังนั้นชั้นวางควรอยู่ใกล้ทางเข้า

หรือเป็นที่คนเข้าถึงได้ง่ายและไม่ไกลจากการควบคุมมากนัก

- โต๊ะรับ-จ่ายหนังสือ จะเป็นโต๊ะที่จะมีผู้มาติดต่อยืม หนังสือเสมอ มักจะจัดวางอยู่ใกล้ทางออกเพราะเป็นการสะดวกแก่ผู้ใช้ในการยืมและส่งหนังสือ ทั้งยังเป็นการช่วยให้เจ้าหน้าที่ควบคุมการดูแลการยืมได้ดียิ่งขึ้น เพราะเมื่อผู้ใช้ได้ทำการยืมหนังสือไปแล้ว เจ้าหน้าที่ได้ตรวจสอบดูเป็นครั้งสุดท้ายก่อนออกจากห้องสมุด

- โต๊ะบัตรรายการ เป็นตู้ที่ประกอบด้วยลิ้นชักขนาดมาตรฐานสำหรับบัตรรายการหนังสือขนาด 3"x 5" โดยทั่วไป ตู้ประกอบด้วยลิ้นชัก 5 แถว กว้าง 33"x 39" ความสูงแล้วแต่จำนวนชั้นที่เพิ่มขึ้น ลิ้นชักมาตรฐานยาว 14" จุบัตรได้ 1,000 – 1,200 ใบ ซึ่งหนังสือ 1 เล่มต้องการบัตรรายการอย่างน้อย 5 ใบ ควรอยู่ที่ที่เห็นได้ง่ายจากทางเข้า อยู่ตรงกลางระหว่างหนังสือทั่วไปกับหนังสืออ้างอิงหรือให้ใกล้กับเจ้าหน้าที่ที่บริการตอบคำถามและโต๊ะรับจ่ายซึ่งจะทำให้ผู้ใช้สามารถค้นหาหนังสือของห้องสมุดได้โดยสะดวก

- ส่วนชั้นหนังสืออ้างอิง สำหรับห้องสมุดเล็ก ๆ ไม่จำเป็นต้องมีห้องเฉพาะ ใช้เป็นชั้นวางและบริเวณอ่านที่ แยกจากส่วนอื่น ควรอยู่ใกล้บรรณารักษ์ เพื่อจะได้ให้คำอธิบายหรือคำแนะนำแก่ ผู้ใช้ ควรจัดให้มีที่นั่งอ่านด้วยในกรณีที่เนื้อที่มากพอ

- โต๊ะเจ้าหน้าที่บริการสอบถาม ควรอยู่ในที่ที่มองเห็นได้ง่ายใกล้กับหนังสือทั่วไปและสะดวกในการติดต่อสอบถาม

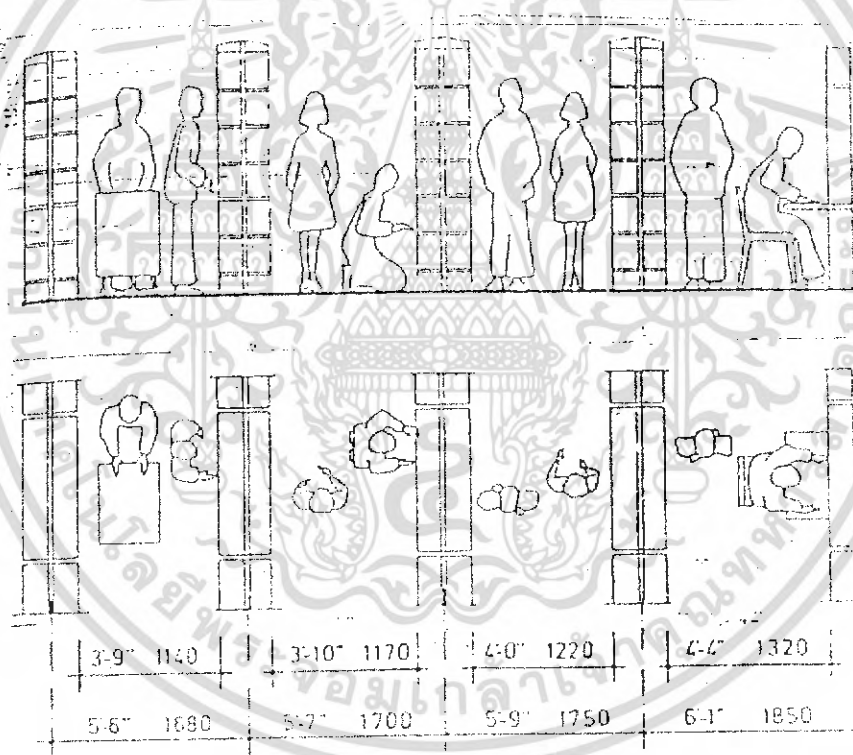
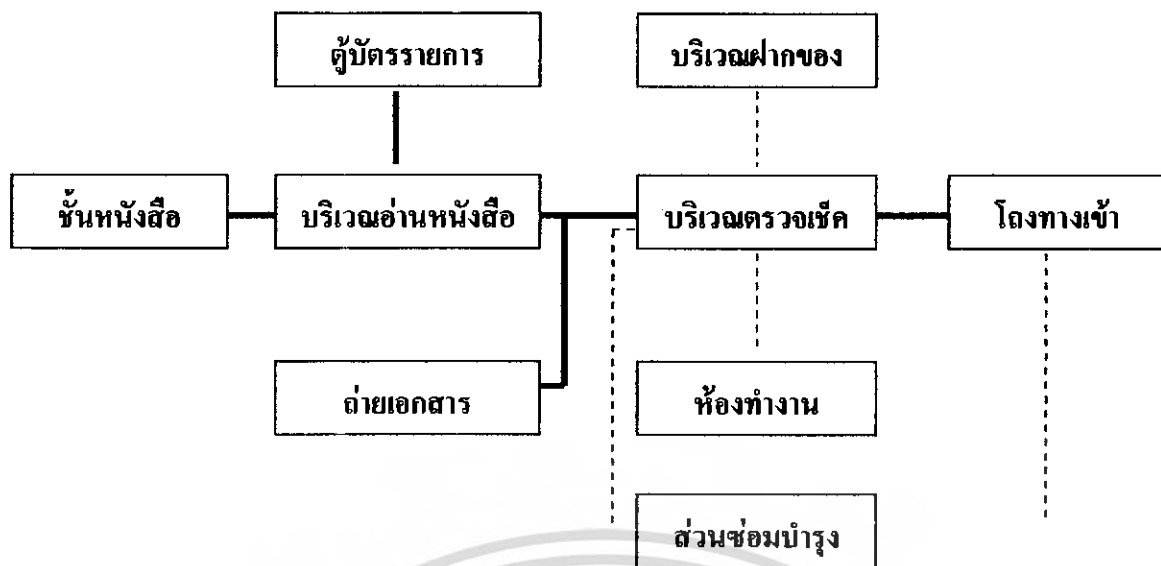
- ส่วนแสดงหนังสือใหม่หรือข่าวสารที่น่าสนใจ ควรอยู่ตรงทางเข้าออกให้ผู้ใช้ได้เห็นทันทีเมื่อเข้ามาใช้ ห้องสมุด

- โต๊ะอ่านหนังสือ ควรจัดไม่ให้แน่นเกินไปเพื่อความสะดวกในการเดินไม่เกะกะ ควรจัดให้มีที่นั่งสอดแทรกตามบริเวณชั้นหนังสือบ้างเพื่อให้ผู้ใช้ไม่ต้องเดินไกลและสามารถหยิบหนังสืออ่านได้อย่างรวดเร็วและเป็นการผ่อนคลายอีกด้วย ระยะห่างระหว่างโต๊ะควรห่างประมาณ 1.50 – 1.80 เมตร ระหว่างเก้าอี้ตัวหนึ่งถึงอีกตัวหนึ่งจากกึ่งกลางเก้าอี้ประมาณ 0.75-0.90 เมตร

- เครื่องถ่ายเอกสารควรอยู่ใกล้ส่วนบริเวณหนังสืออ้างอิง เพื่อสะดวกในการบริการ

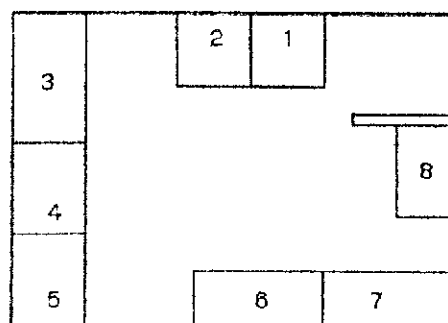
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

RELATIONSHIP DIAGRAM



รูปที่ 3.32 ภาพแสดงระยะห่างระหว่างชั้นวางหนังสือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



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

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

รูปที่ 3.33 ภาพแสดงตัวอย่างห้องซ่อมแซมหนังสือของเจ้าหน้าที่

ข้อคำนึงเกี่ยวกับการออกแบบห้องสมุด

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

1. ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ เป็นองค์ประกอบที่สำคัญมากของโครงการศูนย์ส่งเสริม

วิทยาศาสตร์การบินนี้ ผู้ชมมักตัดสินคุณค่าของส่วนนิทรรศการที่การจัดแสดงงานและลักษณะของห้องที่จัดแสดง โดยการแบ่งส่วนจัดแสดงควรคำนึงถึงหน้าที่และความน่าเป็นพื้นฐานของส่วนนิทรรศการแต่ละประเภทแต่ละแห่ง ว่ามีจุดประสงค์หลักในการจัดแสดงอย่างไร ซึ่งต้องกำหนดให้แน่นอนโดยทั่วไปขึ้นอยู่กับเรื่องราวและวัตถุที่จัดแสดงและะการบริหารด้านการศึกษาค้นคว้าแต่สาธารณชน สามารถนำมากำหนดการแบ่งส่วนจัดแสดงได้ 3 ส่วนใหญ่ ๆ ดังนี้

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 ส่วนสำนักงาน

เป็นส่วนสำนักงานปฏิบัติการภายในเพื่อบริหารโครงการอันจะทำให้กิจการดำเนินไปได้ ด้วย ส่วนทำงานในส่วนสำนักงานแบ่งออกได้เป็น

- ส่วนงานที่ต้องการความเป็นส่วนตัว (PRIVACY) เป็นส่วนงานตั้งแต่ระดับบริหารซึ่งต้องการความเป็นส่วนตัวเพื่อให้มีสมาธิในการบริหารงานและมีความเฝ้าระวังเป็นพิเศษ มีประชุมวางแผนบริหาร ห้องต้อนรับแขกบุคคลสำคัญพร้อมอุปกรณ์อำนวยความสะดวกมาถึงส่วนสำนักงานก็แบ่งกันส่วนบริหารออกจากส่วนต่าง ๆ โดยจัดการให้ติดต่อกันสะดวก ส่วนฝ่ายที่มีการปฏิบัติงานพิเศษ ได้แก่ ไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ ระบบดับเพลิงต้องแยกควบคุมเป็นพิเศษ

- ส่วนงานที่ต้องการติดต่อกับบุคคลผู้มาติดต่อได้แก่ ฝ่ายประชาสัมพันธ์ ฝ่ายธุรการ ในส่วนนี้ต้องมีสิ่งอำนวยความสะดวก เช่น ชุดรับแขกเพื่อกันมิให้เข้าไปยุ่งยากในส่วนสำนักงานภายใน หากเป็นส่วนที่อาจมีผู้คนเข้ามาติดต่อบ่อย ๆ เช่น ฝ่ายธุรการ อาจให้เคาท์เตอร์แยกผู้มาติดต่อโดยเด็ดขาดจากภายในเพื่อความปลอดภัยและความสะดวกในการทำงาน ส่วนนี้ต้องการเป็นห้องที่มองเห็นผู้สัญจรไปมาได้ชัด

การจัดสำนักงานปัจจุบัน แบ่งออกเป็น 2 ระบบ คือ

1. ระบบการจัดห้องโดยเฉพาะ (INDIVIDUAL ROOM LAY – OUT SYSTEM)

เป็นระบบที่ ประเทศในยุโรปนิยมมาก มีกฎคือ การกำหนดการติดต่อเข้าถึงห้องต่าง ๆ ลักษณะนี้มีข้อดีคือ เป็นสัดส่วน (PRIVACY) และสบาย แต่ข้อเสียคือ มีราคาสูง

1. ระบบการจัดแบบเปิด (OPEN PLAN LAY – OUT SYSTEM) ไม่ต้องคำนึงถึงการให้ทางติดต่อภายในระหว่างห้อง (CORRIDOR) ระบบนี้เราสามารถใช้น้ำที่ของห้องทั้งหมดได้อย่างเต็มที่ในการจัดเป็นส่วนงานต่าง ๆ โดยไม่มีผนังห้องมากนัก ราคาจึงถูกกว่าแบบแรก แต่ต้องมีระบบระบายอากาศที่มีคุณภาพค่อนข้างสูงและระบบไฟฟ้าที่จ่ายได้อย่างทั่วถึงและมีประสิทธิภาพด้วย ผลที่ได้รับมากที่สุดก็คือ การประหยัดเนื้อที่ที่สุทธิในการจัดสำนักงานใน 1 พื้นที่ขนาด 7.5-8.5 ตารางเมตร ต่อ 2 คน และอาจจะต่ำถึง 4-5 ตารางเมตร กรณีการวางผังแบบเปิดที่ใช้เนื้อที่ระหว่าง 6-8 ตารางเมตรต่อ 2 คน จะรวมเนื้อที่ ตู้เอกสารเข้าไปด้วยและระยะที่กำหนดให้ระหว่างโต๊ะต่อโต๊ะเป็น 1.0 เมตร หรือ 1.3 ขนาดของโต๊ะเท่ากับ 0.80 x 1.50 เมตร และการจัดแบบนี้จะต้องมีทั้งความกว้างและความลึกสำหรับพื้นที่ที่ใช้ในการทำงานของเจ้าหน้าที่คนหนึ่งต้องไม่น้อยกว่า 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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.4 ส่วนบริการอาคาร

1. ส่วนดูแลความสะอาด (HOUSE KEEPING)

เป็นหน่วยงานที่มีหน้าที่เกี่ยวกับการดูแลรักษาความสะอาดต่างๆของอาคารโดยเฉพาะส่วนแสดงนิทรรศการ เพราะมีจำนวนผู้เข้าชม และโรงปฏิบัติงาน ซึ่งเป็นส่วนที่มีสิ่งสกปรกเกิดขึ้นเยอะ นอกจากนี้ยังรวมถึงบริเวณรอบอาคารให้เกิดความสวยงาม เช่น ดูแลรักษาต้นไม้, สระน้ำ การกำจัดขยะมูลฝอยที่ตั้งของส่วนดูแลรักษาความสะอาด อาจแยกจากอาคารที่เป็นองค์ประกอบหลักของโครงการโดยทำทางสัญจรให้เกิดความต่อเนื่อง ผู้ใช้เป็นเจ้าหน้าที่ส่วนดูแลความสะอาดของพิพิธภัณฑ์ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย ดังนี้

- ห้องทำงานหัวหน้าแผนก ควบคุมดูแลการทำความสะอาด
- STAFF LOUNGE ส่วนพักผ่อนพนักงาน
- JANITOR ROOM เป็นห้องพักผ่อนพนักงานทำความสะอาด
- STAFF LOCKER AND TOILET ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้าพนักงานทำความสะอาด และห้องน้ำ - ส้วม (รวมถึงห้องอาบน้ำ)
- SUPPLY STORAGE เป็นห้องเก็บอุปกรณ์ทำความสะอาดอาคาร
- REFUSE ROOM เป็นห้องเก็บขยะ จะแยกออกจากส่วนอื่นๆ ป้องกันกลิ่นรบกวนและเพื่อให้ง่ายต่อการดูแลและรักษาความสะอาด ภายในแยกเป็นส่วนเก็บขยะสด, ขยะที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ และขยะมีพิษ ให้ง่ายต่อการขนส่งและกำจัดขยะ

2. ส่วนซ่อมบำรุง เป็นหน่วยงานที่มีหน้าที่ดูแลรักษาความสะอาดส่วนต่างๆของอาคาร ซ่อมแซมอาคาร ไฟฟ้า ประปา โทรศัพท์ และครุภัณฑ์ต่างๆนอกจากนี้ยังรวมถึงบริเวณรอบๆอาคารให้สวยงามเรียบร้อย

- ห้องทำงานหัวหน้าแผนก ซ่อมบำรุง
- STAFF LOUNGE ส่วนพักผ่อนพนักงาน
- JANITOR ROOM เป็นห้องพักผ่อนพนักงาน
- SUPPLY STORAGE ห้องเก็บอุปกรณ์และเครื่องมือในการซ่อมแซมอาคาร

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

องค์ประกอบย่อยในส่วนห้องเครื่องมีดังนี้

- 1.1 JANITOR ROOM ห้องพักผ่อนพนักงาน เป็นส่วนพักผ่อนของพนักงานที่ควบคุมทางด้านงานระบบต่างๆ
- 1.2 ห้องระบบควบคุมอาคาร (BAS) เป็นห้องควบคุมงานระบบต่างๆของอาคารทั้งหมด เพื่อให้มีจุดควบคุมอยู่จุดเดียว ทำให้ต้องอยู่ใกล้ห้องเครื่องของงานระบบต่างๆ คอยควบคุมอยู่
- 1.3 MACHINE ROOM ห้องเครื่องทำความเย็น เพื่อจ่ายไปส่วนต่างๆของอาคาร ต้องเตรียมพื้นที่ใหญ่พอสำหรับติดตั้งเครื่องปรับอากาศ 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 ถังเก็บสำรองน้ำในกรณีที่น้ำจากการประปาไม่ไหล หรือสำรองไว้ใช้ดับเพลิงในกรณีที่เกิดเพลิงไหม้
- 1.9 บ่อบำบัดน้ำเสีย เป็นส่วนที่ทำการบำบัดน้ำเสียจากโครงการทั้งหมด ก่อนที่จะปล่อยลงแหล่งระบายน้ำสาธารณะ เพื่อให้ได้น้ำที่มีคุณภาพตามกฎหมายกำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.5 ส่วนบริการสาธารณะ

1. โถงทางเข้า เป็นองค์ประกอบที่ต้องมีลักษณะพิเศษ ดึงดูดความสนใจ ทำให้เกิดความประทับใจจากผู้คนที่เข้าสู่ตัวอาคาร สามารถมองเห็นได้ชัดเจนจากภายนอกอาคาร โดยโถงทางเข้าจะต่อเนื่องกับบริเวณลานโถง (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 มีส่วนที่จำหน่ายบัตรเข้าชมนิทรรศการ จึงควรอยู่ใกล้ทางเข้าออกอาคาร สะดวกในการติดต่อ

- ที่ฝากของ (Depository) รับฝากของผู้ชมนิทรรศการที่นำติดตัวมา

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

- บริการรถเข็นสำหรับคนพิการ (Wheel Chair Service)

- ห้องปฐมพยาบาล บรรเทาอุบัติเหตุเล็กๆ น้อยๆ หากเกิดอุบัติเหตุต่างๆ

- หน่วยรักษาความปลอดภัย (control and security station)

- โทรศัพท์สาธารณะและตู้น้ำดื่มสาธารณะ

- ห้องน้ำสำหรับผู้เข้าชมและผู้มาติดต่อ ต่อเนื่องกับโถงแต่ไม่ควรใกล้จนส่งกลิ่นรบกวน

โถงทางเข้าจะต่อเนื่องกับส่วนอื่นๆ ที่สำคัญ นำผู้ชมเข้าสู่ส่วนนิทรรศการ, ส่วนส่งเสริมและเผยแพร่ความรู้, ร้านอาหาร และส่วนอื่นๆ

2. ร้านอาหาร ระบบบริการอาหาร โดยทั่วไปแบ่งออกได้ดังนี้คือ

2.1 แบบจัดเป็นร้านอาหาร คือการจัดบริเวณจำหน่ายอาหารภายในห้องอาหารออกเป็นร้านๆ แต่ละร้านจะมีบริเวณประกอบอาหารและบริเวณขายอาหารของตนเอง การให้บริการอาหาร โดยวิธีสั่งอาหารแล้วจะมีคนบริการจัดส่งอาหารให้ถึงที่สรุป การบริการโดยวิธีนี้จะสะดวกเมื่อมีจำนวนของ ร้านค่าน้อยและมีผู้ที่ใช้บริการน้อย

ตารางที่ 3.1 วิเคราะห์ ข้อดี-ข้อเสียของการจัดบริเวณจำหน่ายอาหารออกเป็นร้านๆ

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

- การบริการสะดวก อาจช้าและมีการหลงลืม
- ยุ่งยากในการเก็บภาชนะ
- เกิดการแก่งแย่งในการจำหน่ายอาหาร
- ต้องใช้พนักงานบริการมาก

สรุป การบริการโดยวิธีนี้ จะสะดวกเมื่อมีจำนวนร้านน้อยและผู้ให้บริการน้อย

2.2 จัดแบบขยายเป็นช่องๆ คือการจัดแบ่งเป็นบริเวณจำหน่ายอาหาร

ภายในห้องอาหารออกเป็นช่องๆ อาหารที่จำหน่ายเป็นอาหารที่สำเร็จเรียบร้อยแล้ว อาจจะมีที่ประกอบอาหารเล็กๆน้อยๆเช่น ก๋วยเตี๋ยว หรือ ที่สำหรับอุ่นอาหาร และมีบริเวณชำระล้างจานอยู่บริเวณด้านหลังของช่องจำหน่ายอาหาร การใช้บริการระบบนี้ ผู้ใช้บริการจะต้องช่วยตัวเอง คือ เดินซื้ออาหารและชำระเงินให้เรียบร้อยแต่ละช่อง

ตารางที่ 3.2 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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปวิธีนี้เหมาะสำหรับผู้ใช้เป็นจำนวนมากๆ และมีความต้องการอาหารแตกต่างกัน ไม่จำเป็นต้องเสียเวลาเข้าแถว และมีความสะดวกในการหาที่นั่ง และผู้จำหน่ายในแต่ละช่องจะแข่งขันกันในด้านคุณภาพของอาหาร ราคา ปริมาณ

2.3แบบจัดเป็นคาเฟ่ที่เรียๆ เป็นระบบบริการอาหารโดยให้ผู้บริการทุกคนช่วยตนเองโดยจัดเป็นเคาท์เตอร์จำหน่ายอาหาร ผู้ใช้บริการต้องเข้าแถวกันเดินไปรับอาหารจากเคาท์เตอร์ เริ่มจากตอนต้นของเคาท์เตอร์ และเดินไปจนสุดปลายของเคาท์เตอร์และชำระเงินในเคาท์เตอร์และชำระเงิน ในคาเฟ่ที่เรียจะมีเคาท์เตอร์สำหรับเสิร์ฟอาหารซึ่งจะเป็นเครื่องกั้นระหว่างส่วนครัวและส่วนรับประทานอาหาร การบริการอาหารเป็นแบบผูกขาดในการให้บริการอาหารทุกอย่าง จะอยู่ในความรับผิดชอบของเจ้าหน้าที่ที่เป็นผู้จัดการคาเฟ่ที่เรีย ดังนั้นการจัดครัวจึงต้องมีขนาดใหญ่พอที่จะประกอบอาหารทุกชนิด การเริ่มให้บริการเริ่มด้วยผู้ใช้หยิบถาดใส่อาหารเวียนถาดไปตามช่องรับประทานอาหารแต่ละชนิดที่ต้องการ แล้วชำระเงินที่แคชเชียร์แล้วจึงยกถาดไปยังโต๊ะของเครื่องปรุง รับช้อน ส้อม แก้วน้ำ แล้วจึงเลือกหาที่นั่งรับประทานอาหาร เมื่อรับประทานอาหารเสร็จแล้วต้องนำเอาถาดไปวางยังที่ที่กำหนดให้

ตารางที่ 3.3 วิเคราะห์ ข้อดี-ข้อเสียของการแบบจัดเป็นคาเฟ่ที่เรีย

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4แบบจัดเป็นแคנטีน (CANTEEN) การบริการอาหารแบบแคנטีนไม่มีจำหน่ายอาหารหนักและเป็นเวลา แต่เป็นอาหารว่าง จำหน่ายได้ตลอดทั้งวัน เหมาะกับสถานศึกษา ซึ่งมีชั่วโมงพักระหว่างเรียน แคנטีนจะมีที่ขายอาหาร ที่เก็บของ เช่น น้ำอัดลม อุปกรณ์ที่สามารถปรุงอาหารง่ายๆ

ตารางที่ 3.4 วิเคราะห์ ข้อดี-ข้อเสียของการแบบจัดเป็นแคנטีน (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 ให้บริการแก่ผู้ให้บริการไม่ทันและอาจเกิดความวุ่นวายได้ - ประเภทของอาหารมีให้เลือกน้อย

จากตัวอย่างการจัดระบบการบริการในโภชนาการทั้ง 4 แบบ ที่ได้กล่าวมาแล้ว เมื่อได้ศึกษาถึงข้อเท็จจริงของจำนวนผู้ใช้โรงอาหารและระยะเวลาของผู้ใช้ เราสามารถจะเลือกระบบการจัดการที่สามารถตอบสนองความต้องการได้อย่างดีที่สุด คือ แบบคาเฟ่ที่เรียบง่าย

1. การให้แสงสว่างจากธรรมชาติ ห้องอาหารมักจะกำหนดให้ได้แสงธรรมชาติทั้งสองด้าน โดยแสงวิทยศาสตร์กำหนดการให้แสงไว้ดังนี้ ที่รับประทานอาหาร 50 แรงเทียน ครีว 20 แรงเทียน
2. การให้สี สีของห้องอาหารนั้นควรเป็นสีที่อ่อนๆเย็นตา ดูแล้วสดชื่น ก่อให้เกิดบรรยากาศที่อยากรับประทานอาหาร สีที่เหมาะสมที่สุดคือสีเหลือง
3. การระบายลมและความร้อน อาจใช้เครื่องระบายความร้อนช่วยทั้งในห้องอาหารและครีว
4. ที่น้ำดื่ม ติดตั้งในที่ที่สะดวกเข้าถึงง่าย
5. โต๊ะ เก้าอี้ ควรเป็นแบบที่เคลื่อนย้ายได้และไม่ก่อให้เกิดเสียงดัง
6. ตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสมของโรงอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

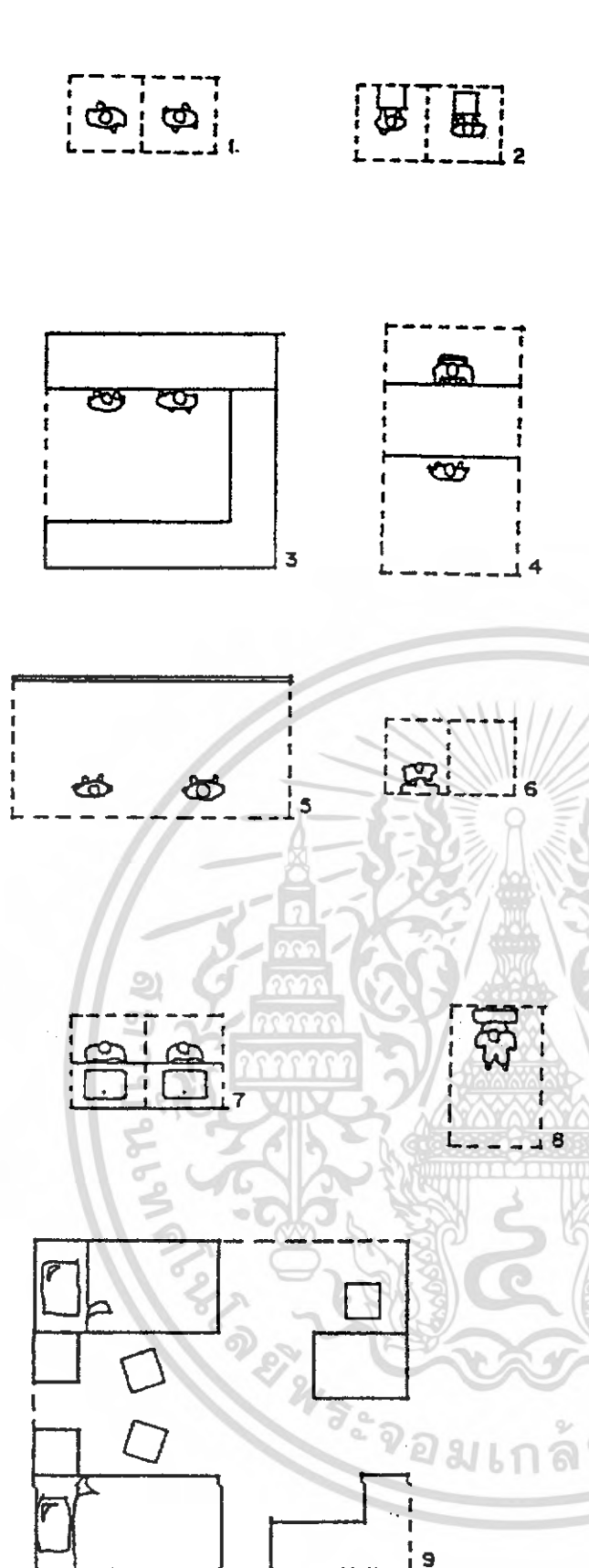
เนื่องจากโรงอาหารเป็นจุดศูนย์กลางของการประกอบกิจกรรมรับประทานอาหาร ดังนั้นการจัดวางตำแหน่งที่ตั้งของโรงอาหารจึงต้องพิจารณาอย่างรอบคอบเพื่อความเหมาะสมและความสะดวก ทั้งจากส่วนบริหารจากห้องแสดงงาน โภชนาการนี้ต้องอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมในการรับประทานอาหารและพักผ่อนคลายอารมณ์จากความตึงเครียดและต้องพอที่จะจัดให้มีทางบริการได้อย่างสะดวก

สำหรับหลักพิจารณาเลือกที่ตั้งของโรงอาหาร เราอาจแยกพิจารณาได้เป็นข้อๆ ดังนี้

1. ข้อพิจารณาในการเลือกสถานที่ตั้งของครัว
 - 1.1 ควรตั้งในที่ไกลจากบริเวณที่ผู้ชมส่วนใหญ่ต้องผ่านไปมา และไกลจากบริเวณห้องจัดแสดงนิทรรศการ เพื่อป้องกันไม่ให้เสียงของการทำงานและกลิ่นอาหารกระจายไปรบกวนการชมนิทรรศการ
 - 1.2 อยู่ในบริเวณที่รถส่งของจะเข้าถึงได้ เพื่อความสะดวกในการส่งอาหารในแต่ละวันโดยทั้งอาหารแห้ง เช่น ข้าวสารซึ่งหนักมาก ถ้าวรถเข้าส่งถึงที่ไม่ได้จะต้องสิ้นเปลืองระยะเวลาและแรงงานของคนมาก
 - 1.3 ไม่ควรอยู่ด้านเหนือลมของอาคารนิทรรศการ เพราะจะทำให้กลิ่นอาหารกระจายไปรบกวนการชมนิทรรศการ
2. ข้อพิจารณาในการเลือกสถานที่ตั้งของบริเวณโภชนาการ
 - 2.1 ควรตั้งอยู่ในบริเวณที่ทุกคนสามารถเข้าถึงได้ง่าย
 - 2.2 เป็นบริเวณที่ทุกคนสามารถเข้าถึงได้ แม้บริเวณอื่นของโครงการจะปิด
3. ข้อพิจารณาในการเลือกทิศทางการวางผังโรงอาหาร
 - 3.1 ทิศทางลม ทั้งครัวและโรงอาหาร ควรสร้างในด้านยาวขวางทางที่ลมพัดเป็นส่วนใหญ่ในรอบปี คือ ตะวันตกเฉียงใต้ จะทำให้ครัว และโรงอาหารไม่ร้อนเป็นที่พอใจของพนักงานและผู้บริโภค
 - 3.2 ทิศทางแดด จะต้องไม่รับแดดจนเกินไป เพราะจะเกิดความร้อนและอบอ้าว ควรให้ด้านกว้างรับแดดน้อยกว่าด้านแคบ อาคารควรมีชายคายาวพอสมควรเพื่อกันแดดกันฝน

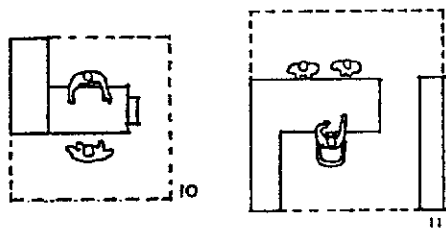
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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. ห้องดูชา
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 อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

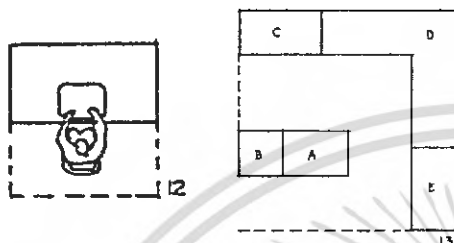
การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยส่วนบริการสาธารณะ และส่วนดำเนินงาน



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 - โต๊ะตรวจเช็คค่า

รายการ

B - เก้าอี้เอกสาร - ครุภัณฑ์

C - ตู้เก็บหนังสือที่ต้องซ่อม

D - โต๊ะซ่อมหนังสือ

E - ตู้เก็บหนังสือที่ซ่อมแล้ว



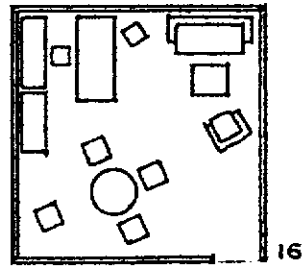
14. CIRCULATION DESK
พื้นที่ 3.20 ตร.ม./หน่วย
(1.60 ม. × 2.00 ม.)

15. ตู้ LOCKER
พื้นที่ 0.90 ตร.ม./หน่วย
(0.60 ม. × 1.50 ม.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

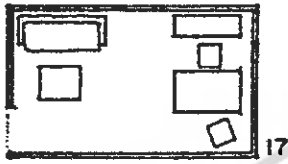
การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยส่วนบริการสาธารณะ และส่วนดำเนินงาน

STANDARD SPACE



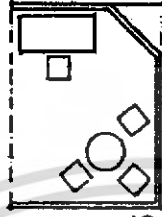
16

16. พื้นที่ 25.00 ตร.ม./หน่วย
(5.00 ม. × 5.00 ม.)



17

17. พื้นที่ 15.00 ตร.ม./หน่วย
(3.00 ม. × 5.00 ม.)



18

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.)



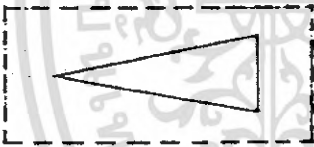
19



20

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.)



21



22

23. ที่จอดรถโดยสารขนาดใหญ่
พื้นที่ 48.00 ตร.ม./หน่วย
(4.00 ม. × 12.00 ม.)



23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การวิเคราะห์ขนาดพื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบโครงการ

การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบต่างๆของโครงการ แบ่งออกเป็นส่วนต่างๆ

ดังนี้

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

การพิจารณาเพื่อกำหนดพื้นที่ใช้สอยในส่วนต่างๆ ของโครงการศูนย์ส่งเสริม

วิทยาศาสตร์ได้พิจารณาการใช้พื้นที่จากเกณฑ์ต่างๆที่ใช้อ้างอิง คือ

A = NEUFERT ARCHITECTS'DATA

B = AREA ANALYSIS

C = จากการค้านวน

D = มาตรฐานอาคารราชการและข้อกำหนดทางกฎหมาย

E = การคาดประมาณโดยเปรียบเทียบกับอาคารตัวอย่าง

เกณฑ์ดังกล่าวจะนำมาวิเคราะห์หาพื้นที่ใช้สอย ร่วมกับจำนวนผู้ใช้โครงการ

และความเหมาะสมของพื้นที่ประกอบกิจกรรม ตามองค์ประกอบต่างๆของโครงการ

ดังต่อไปนี้

3.3.1 การวิเคราะห์ขนาดพื้นที่ใช้สอยของส่วนวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการบิน

ส่วนปฏิบัติการวิจัย

ด้านอากาศยาน

ห้องอุโมงค์ลมความเร็วต่ำกว่าเสียง (Subsonic) แบบปิด ขนาด 2"x2" ประกอบด้วย
อุปกรณ์ดังนี้

ตารางที่ 3.5 อุปกรณ์ในห้องอุโมงค์ลมความเร็วต่ำกว่าเสียง

รายการ	ขนาด (เมตร)			จำนวน (หน่วย)	พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.)	รวม (ตร.ม.)
	กว้าง	ยาว	สูง			
ห้องอุโมงค์ลม						
1. อุโมงค์ลม	6.10	15.2 5	1.70	1	93.03	93.03
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. เครื่องควบคุมเครื่องวัดแรงและ โมเมนต์	0.20	0.60	0.20	2	0.12	0.24
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
รวม						108.02
CIRCULATION 50%						54.02
รวม						162.07

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องอุโมงค์ลมความเร็วเหนือเสียง (Supersonic) ขนาด 4" x 4" ประกอบด้วยอุปกรณ์ดังนี้

ตารางที่ 3.6 อุปกรณ์ในห้องอุโมงค์ลมความเร็วเหนือเสียง

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
CIRCULATION 50%						15.44
รวม						46.32

ห้องอุโมงค์ลมทั้ง 2 ห้อง ใช้ส่วนทำงานและห้องนำรวมกัน

- 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

- ห้องน้ำจากมาตรฐานอาคารประเภทที่ทำการราชการ กำหนดพื้นที่ห้องน้ำ 0.5 ตร.ม./คน โดยมีโถส้วม 1 โถ อ่างล้างมือ 1 อ่าง ต่อ 25 คน (พื้นที่ของสุขภัณฑ์แต่ละชิ้นเท่ากับ 1.35 ตารางเมตร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คิดเป็นพื้นที่ 2.70 ตารางเมตร
 CIRCURATION 30% 0.81 ตารางเมตร
 รวมพื้นที่ห้องน้ำ 3.51 ตารางเมตร
 รวมพื้นที่ส่วนวิจัยอากาศพลศาสตร์ $162.07+46.32+48+3.51 = 260$ ตารางเมตร
 ด้านเครื่องยนต์
 ส่วนถอด - ประกอบเครื่องยนต์ (Disassembly-Assembly) ประกอบด้วยอุปกรณ์ดังนี้

ตารางที่ 3.7 อุปกรณ์ในส่วนถอด - ประกอบเครื่องยนต์

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
CIRCULATION 80%						40.36
รวม						94.81

- 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

ตารางที่ 3.8 อุปกรณ์ในส่วนล่างและทำความสะอาดชิ้นส่วนเครื่องยนต์

รายการ	ขนาด (เมตร)			จำนวน (หน่วย)	พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.)	รวม (ตร.ม.)
	กว้าง	ยาว	สูง			
ส่วนล่างและทำความสะอาดชิ้นส่วน						
1. เครื่องทำความสะอาดด้วยน้ำยาเคมี	1.20	16.00	2.50	1	19.20	19.20
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. ระบบกำจัดควีนพิษ	3.00	4.00		1	12.00	12.00
รวม						90.26
CIRCULATION 80%						72.208
รวม						162.228

- 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

ตารางที่ 3.9 อุปกรณ์ในส่วนตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนเครื่องยนต์

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
CIRCULATION 80%						32.048
รวม						72.108

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

ตารางที่ 3.10 อุปกรณ์ในส่วนซ่อมบำรุงชิ้นส่วนเครื่องยนต์

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)	0.60	1.00	1.00	1	0.60	0.60
ห้องพ่น พอก โลหะ						
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	0.40	1.20	2.00	2	0.48	0.96
ส่วนปฏิบัติงาน						
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	1.50	2.00	2.50	1	3.00	3.00
ห้องเตาอบสุญญากาศ						
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
CIRCULATION 80%						32.27
รวม						72.61

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
รวมส่วนซ่อมบำรุงชิ้นส่วนเครื่องยนต์	72.61+30 = 102.61 ตารางเมตร
ส่วนทดสอบเครื่องยนต์ (Test Call) ประกอบด้วยอุปกรณ์ดังนี้	

ตารางที่ 3.11 อุปกรณ์ในส่วนทดสอบเครื่องยนต์

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 ห้องเครื่อง	0.60	1.50	0.70	2	0.90	1.80
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
CIRCULATION 80%						61.76
รวม						138.96

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
รวมส่วนทดสอบเครื่องยนต์	138.96+30 = 168.96 ตารางเมตร

- ห้องน้ำ

จากมาตรฐานอาคารประเภทที่ทำการราชการ กำหนดพื้นที่ห้องน้ำ 0.5 ตร.ม. / คน โดยมีโถ
 ล้อม 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

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
- CIRCULATION 50%	คิดเป็น 26.18 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 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 ใช้ร่วมกับโรงงานปฏิบัติงาน

รวมส่วนวิจัยด้านโครงสร้างอากาศยาน $52.36 + 26.18 + 48 = 126.54$ ตารางเมตร

ด้านเวชศาสตร์การบิน

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

- เครื่อง Interface ขนาด 0.50 ม. x 1.00 ม. x 2.40 ม.

ใช้พื้นที่ 0.50 ตารางเมตร

- ห้อง Flight Simulator 1 ห้อง ใช้พื้นที่รวม 8.42 ตารางเมตร

จำนวน 2 ห้อง ใช้พื้นที่ห้องละ 16.84 ตารางเมตร

ห้องควบคุมความดัน (Hyperbolic Chamber)

ขนาด 2.00 ม. x 3.00 ม. x 2.00 ม.

ใช้พื้นที่ 6.00 ตารางเมตร

- ห้องควบคุม 2.00 ตารางเมตร

- รวม 32.84 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

รวมส่วนทำงานและพักผ่อน 48 ตารางเมตร

รวมส่วนวิจัยด้านเวชศาสตร์การบิน $52.36 + 26.18 + 48 = 126.54$ ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

ห้องตรวจสอบชิ้นส่วน		ใช้พื้นที่	30 ตารางเมตร
ห้องซ่อมบำรุงชิ้นส่วน		ใช้พื้นที่	40 ตารางเมตร
ห้องเก็บของ		ใช้พื้นที่	40 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
รวมส่วนทำงานและพักผ่อน			30 ตารางเมตร
รวมส่วนวิจัยด้านด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์		30+40+20+30 =	120 ตารางเมตร

ส่วนส่งเสริมกิจกรรมอื่น ๆ

โรงเก็บเครื่องบิน

-	พื้นที่เก็บเครื่องบินขนาดเล็ก ขนาด 14.00 ม. x 14.00 ม.	ใช้พื้นที่	40 ตารางเมตร
	จำนวน 2 ลำ	เป็นพื้นที่	392 ตารางเมตร
-	พื้นที่เก็บเครื่องบินขนาดใหญ่ ขนาด 20.00 ม. x 20.00 ม.	ใช้พื้นที่	400 ตารางเมตร
-	ห้องเก็บของ	ใช้พื้นที่	12 ตารางเมตร
	รวม		804 ตารางเมตร
-	CIRCULATION 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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องเก็บอุปกรณ์	20 ตารางเมตร
รวม	527.44 ตารางเมตร
- CIRCULATION 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	$527.44+421.95+30 = 979.39$ ตารางเมตร
รวมพื้นที่ส่วนวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการบิน	3,755.67 ตารางเมตร

4.3.2 การวิเคราะห์ส่วนส่งเสริมและเผยแพร่ความรู้

ห้องสมุด

จำนวนผู้ใช้ห้องสมุด คาดคะเนจากจำนวนผู้ใช้โครงการต่อวัน คือ จำนวนเจ้าหน้าที่ประจำโครงการ รวมกับ จำนวนผู้เข้าชมโครงการต่อวัน

จำนวนผู้ใช้โครงการต่อวัน $126+300 = 426$ คน

โดยจำนวนผู้ใช้ห้องสมุดคิดเป็น 20 % ของผู้ใช้โครงการต่อวัน (แมนมาส ขวลิขิต. คู่มือบรรณารักษ์ศาสตร์ 2511)

จำนวนผู้ใช้ห้องสมุดต่อวัน $426 \times 0.20 = 85.20$ คน

โดงทางเข้า

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)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากข้อมูลของชมรมอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทย ในปี พ.ศ. 2539 มีหนังสือเฉพาะทาง
 อากาศทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ 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

- 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/โถ้วม1โถ/อ่างล้างมือ1อ่าง ตามเทศบัญญัติ มีผู้ใช้ห้องน้ำ

สูงสุด $300+40 = 340$ คน (ห้องประชุมใหญ่+ห้องประชุมเล็ก 2 ห้อง)

จะได้โถ้วม 14 โถ อ่างล้างมือ 14อ่างสุขภัณฑ์ 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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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 อัดรา ใช้พื้นที่ 12 ตร.ม./คน คิดเป็น 12 ตารางเมตร

- ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ 3 อัดรา ใช้พื้นที่ 4.5 ตร.ม./คน คิดเป็น 13.5 ตารางเมตร

2. ฝ่ายเทคนิค

- ห้องหัวหน้าแผนกซ่อมสงวนรักษา 1 อัดรา ใช้พื้นที่ 6 ตารางเมตร

- ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่แผนก 1 อัดรา ใช้พื้นที่ 4.5 ตารางเมตร

- ห้องหัวหน้าแผนกทะเบียนวัตถุ 1 อัดรา ใช้พื้นที่ 6 ตารางเมตร

- ส่วนทำงานภัณฑารักษ์ 1 อัดรา ใช้พื้นที่ 4.5 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- แผนกเทคนิค
- โถงติดต่อ ใช้เนื้อที่ประมาณ 15 ตารางเมตร
- ห้องเก็บเอกสาร สารนิเทศ ใช้เนื้อที่ประมาณ 8 ตารางเมตร
- ห้องน้ำ

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

ส่วนทำงานมีเจ้าหน้าที่และนักวิจัยจำนวน 12 คน
 คิดเป็นพื้นที่ห้องน้ำ $12 \times 0.5 = 6$ ตารางเมตร
รวมพื้นที่ทำงานเจ้าหน้าที่ภัณฑารักษ์เป็น 75.50 ตารางเมตร

จ.คลังนิทรรศการ

ใช้พื้นที่ประมาณ 20 % ของนิทรรศการชั่วคราว

พื้นที่คลังนิทรรศการ $0.20 \times 424.78 = 52.638$ ตารางเมตร

จ. ส่วนโถงทางเข้านิทรรศการและส่วนประกอบอื่นๆ

โถงทางเข้า

คิดคำนวณจากผู้เข้าชมนิทรรศการที่มาพร้อมกันสูงสุด 300 คน

พื้นที่ส่วนโถงทางเข้า 1 คน 0.64 ตารางเมตร

ดังนั้นจึงมีพื้นที่บริเวณโถงทางเข้าประมาณ 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

โดยมีโถงล้อม 1 โถ, อ่างล้างมือ 1 อ่าง ต่อ 25 คน (พื้นที่ของสุขภัณฑ์แต่ละชั้นเท่ากับ 1.35
 ตารางเมตร)

จะต้องมีโถงล้อม 12 โถ, อ่างล้างมือ 12 อ่าง คิดเป็นพื้นที่ 32.40 ตารางเมตร

CIRCULATION 30 % 9.72 ตารางเมตร

รวมห้องล้อมชายหญิงส่วนนิทรรศการมีพื้นที่ 42.12 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รวมพื้นที่โถงทางเข้า เท่ากับ	276.24 ตารางเมตร
รวมพื้นที่ส่วนจัดแสดงนิทรรศการทั้งหมด เท่ากับ	1993.788 ตารางเมตร
รวมพื้นที่ส่วนส่งเสริมและเผยแพร่ความรู้	2733.498 ตารางเมตร

3.3.3 การวิเคราะห์ส่วนสำนักงาน

การวิเคราะห์ขนาดพื้นที่ใช้สอยของสำนักงาน

ตารางที่ 3.12 พื้นที่ใช้สอยของเจ้าหน้าที่ระดับต่างๆ

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. พื้นที่พักคอย	1.00
10. พื้นที่ห้องน้ำ – ส้วม	0.50
11. พื้นที่บริการ ได้แก่ ทางเชื่อม โถงบันได	1/3 ของทั้งหมด

ที่มา : ทะเบียนข้าราชการ และมาตรฐานอาคารประเภทที่ทำการราชการ พ.ศ.2529

ฝ่ายบริหาร

- โถงติดต่อ

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 $0.64 \times 9 = 5.76$ ตารางเมตร

- 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 ตารางเมตร

- ห้องน้ำเจ้าหน้าที่

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

ตารางเมตร

คิดเป็นพื้นที่ 2.70 ตารางเมตร

CIRCULATION 30% คิดเป็น 0.81 ตารางเมตร

รวมพื้นที่ห้องน้ำ 3.51 ตารางเมตร

มี 2 ห้อง ชาย - หญิง

7.02 ตารางเมตร

รวมพื้นที่ส่วนสำนักงาน

148.48 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.4 การวิเคราะห์ส่วนบริการอาคาร

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

CIRCULATION 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

- ลานรับส่งของ และพื้นที่จอดรถรับส่งของ

ลานรับของใช้พื้นที่ประมาณ 30 ตารางเมตร

จอดรถรับส่งของ 2 คัน ใช้พื้นที่คันละ 32 ตารางเมตร

คิดเป็นพื้นที่ 94 ตารางเมตร

รวมพื้นที่ส่วนซ่อมบำรุง

195 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องเครื่องด้านต่างๆ

- ห้องระบบควบคุมอาคาร (BAS) ใช้พื้นที่ประมาณ 30 ตารางเมตร

ตารางที่ 3.13 ขนาดห้องเครื่องปรับอากาศ (Machine Room)

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 3.14 ขนาดของถังผึ่งน้ำ (Cooling Tower)

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

ส่วนวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการบิน	พื้นที่ปรับอากาศ	755 ตารางเมตร
คิดเป็นการปรับอากาศ		37.75 ตัน
ส่วนดำเนินงาน	พื้นที่ปรับอากาศ	150 ตารางเมตร
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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

ตารางที่ 3.15 ขนาดห้อง Air Handling Unit (A.H.U)

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

จากเอกสารประกอบการบรรยาย " ระบบปรับอากาศ " โดย ผศ. ปรีชญากิจ รังสิรักษ์ สภ.บ. (ศิลปากร)

- 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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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.			
- Eletrical 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			
ปริมาณการใช้น้ำของอาคารพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ 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			
เผื่อน้ำสำหรับดับเพลิง 25 % 13.7 ลูกบาศก์เมตร			
ฉะนั้นปริมาตรถังเก็บน้ำใช้ประมาณ 70 ลูกบาศก์เมตร			
คิดเป็นพื้นที่ 4.00 ม. x 7.00 ม. x 2.50 ม. 28 ตารางเมตร			
- บ่อน้ำบาดน้ำเสียคิดประมาณ 90 % ของน้ำใช้			
ปริมาณน้ำใช้ 18.3 ลูกบาศก์เมตร			
ปริมาณน้ำเสีย 16.5 ลูกบาศก์เมตร			
ใช้พื้นที่ถังบำบัดน้ำเสียประมาณ 16.5 ตารางเมตร			
รวมพื้นที่ห้องเครื่องด้านต่างๆ			
เมตร			
รวมพื้นที่ใช้สอยของส่วนบริการอาคาร			
585.75 ตารางเมตร			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.5 การวิเคราะห์ส่วนบริการสาธารณะ

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 โดยมีโถ้วม 1 โถ, อ่างล้างมือ 1 อ่าง ต่อ 25 คน (พื้นที่ของสุขภัณฑ์ แต่ละชิ้นเท่ากับ 1.35 ตารางเมตร)

จะต้องมีโถ้วม 12 โถ, อ่างล้างมือ 12 อ่าง คิดเป็นพื้นที่ 32.4 ตารางเมตร

CIRCULATION 30 % 9.72 ตารางเมตร

รวมห้องสุขาหญิงส่วนโถงทางเข้ามีพื้นที่ 42.12 ตารางเมตร

รวมพื้นที่ส่วนโถงทางเข้า เท่ากับ 364.12 ตารางเมตร

ที่จอดรถสาธารณะ

จากสถิติการใช้จ่ายยานพาหนะของประชาชน ซึ่งมาติดต่อกับส่วนราชการต่างๆ ใน 1 วัน (กองสวัสดิการสังคม กรุงเทพมหานคร และสำนักงานสถิติแห่งชาติ) แบ่งเป็นรถโดยสารร่วม

ประจำทาง 60% รถโดยสารรับจ้าง 5% รถยนต์ส่วนบุคคล 29% รถมอเตอร์ไซด์ 6%

ผู้ชมใช้เวลาในการชมพิพิธภัณฑ์เฉลี่ยประมาณ 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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

2) ที่จอดรถเจ้าหน้าที่ประจำโครงการ

- รถยนต์ส่วนบุคคล 10 คัน

- รถขนส่งพัสดุ 2 คัน

3) ที่จอดรถบริการ 2 คัน

2.3 ห้องสุขา

ตารางที่ 3.16 อัตราส่วนของสุขภัณฑ์ต่อคนในอาคารสาธารณะ (BUILDING PLANNING AND DESIGN STANDARD)

จำนวนคน	อ่างล้างหน้า		ที่ปัสสาวะ		ร่วม	
	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	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดของห้องสุขา ที่จะให้บริการแก่ผู้ใช้อาคาร ในส่วนสาธารณะ อยู่ระหว่างจำนวนคน 201-400 คน โดยแบ่งเป็นสุขภัณฑ์ต่างๆ ดังนี้

2.3.1 ห้องสุขาชาย

- อ่างล้างหน้า	2	ที่
- ที่ปัสสาวะชาย	3	ที่
- ล้อม	3	ที่

2.3.2 ห้องสุขาหญิง

- อ่างล้างหน้า	2	ที่
- ล้อม	4	ที่

ห้องอาหาร

3.1 ส่วนรับประทานอาหาร

จำนวนผู้ใช้บริการของห้องอาหาร คาดคะเนจากจำนวนเจ้าหน้าที่ประจำโครงการ รวมกับจำนวนผู้เข้าชมต่อวัน (ช่วงเวลาที่ผู้ใช้บริการมากที่สุด 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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 สรุปพื้นที่ใช้สอยองค์ประกอบของโครงการ

องค์ประกอบ	หน่วย	ผู้ใช้	พื้นที่/ หน่วย	รวม	อ้างอิง
1.ส่วนวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการบิน					
1.1ส่วนปฏิบัติการวิจัย					
1.1.1ด้านอากาศยานพลศาสตร์	108.05 ตารางเมตร +CIRCULATION 50 % =162.07 ตารางเมตร				
- 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
อุโมงค์ลมความเร็วเหนือเสียง	30.88 ตารางเมตร +CIRCULATION 50 %=46.32 ตารางเมตร				
- 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
ส่วนทำงานและพักผ่อน	40 ตารางเมตร+CIRCULATION 50 % =48				
- 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
- ห้องน้ำ	1	5	3.51	3.51	D
รวมพื้นที่ส่วนวิจัยด้านอากาศยานพลศาสตร์ 260 ตารางเมตร					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	หน่วย	ผู้ใช้	พื้นที่/ หน่วย	รวม	อ้างอิง
1.1.2 ด้านเครื่องยนต์					
ส่วนถอด-ประกอบเครื่องยนต์	54.24 ตารางเมตร + CIRCULATION 80% = 97.63 ตารางเมตร				
- 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
ห้องทำความสะอาดชิ้นส่วนเครื่อง	90.26 ตารางเมตร + CIRCULATION 80% = 162.47 ตารางเมตร				
- 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
ส่วนตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนเครื่อง	40.06 ตารางเมตร + CIRCULATION 80 % = 72.11 ตารางเมตร				
- 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
- ส่วนตรวจสอบเครื่องมือเหล็ก	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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	หน่วย	ผู้ใช้	พื้นที่/ หน่วย	รวม	อ้างอิง
ส่วนซ่อมชิ้นส่วนเครื่องยนต์	40.34 ตารางเมตร + CIRCULATION 80 % = 72.61 ตารางเมตร				
- 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
- ห้องเดาอบสูญญากาศ	1	2	16.94	16.94	B,E
ส่วนตรวจสอบเครื่องยนต์	77.20 ตารางเมตร + CIRCULATION 80 % = 138.96 ตารางเมตร				
- 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 บัมพ์น้ำ	1	-	1.00	1.00	B,E
- ห้องเก็บวัสดุ	1	-	6.00	6.00	B,E
- พื้นที่ ถังเก็บน้ำมัน	1	-	6.00	6.00	B,E
- พื้นที่ถังเก็บน้ำ	1	-	1.00	1.00	B,E
พื้นที่ถังเก็บอากาศ	1	-	1.00	1.00	B,E
ส่วนทำงานและพักผ่อน	157.50 ตารางเมตร + CIRCULATION 30 % = 204.75 ตารางเมตร				
- หัวหน้าแผนก	1	5	12.00	60.00	D
- นักวิจัย	1	5	12.00	60.00	D
- ผู้ช่วยนักวิจัย	1	5	6.00	30.00	D
- ห้องน้ำ	1	15	7.50	7.50	D
รวมพื้นที่ส่วนวิจัยด้านเครื่องยนต์ 150 ตารางเมตร					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	หน่วย	ผู้ใช้	พื้นที่/ หน่วย	รวม	อ้างอิง
1.1.3 ด้านโครงสร้างอากาศยาน	52.36 ตารางเมตร + CIRCULATION 30% = 58.068 ตร.ม.				
- 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	48 ตารางเมตร + CIRCULATION 30% = 62.4 ตร.ม.				
- หัวหน้าแผนก	1	1	12.00	12.00	D
- นักวิจัย	1	2	12.00	24.00	D
ผู้ช่วยนักวิจัย	1	2	6.00	12.00	D
รวมพื้นที่ส่วนวิจัยด้านโครงสร้างอากาศยาน 120.468					
1.1.4 ด้านเวชศาสตร์การบิน	32.84 ตารางเมตร + CIRCULATION 50% = 52.36 ตร.ม.				
- เครื่องฝึกบินจำลอง (เครื่องไอพ่น)					
- ส่วนควบคุม					
- เครื่องฝึกบินจำลอง (เครื่องลูกสูบ)	2	2	6.00	12.00	B,E
- ห้องควบคุมความดัน	2	2	2.42	4.84	B,E
	2	2	4.00	8.00	B,E
	1	2	8.00	8.00	B,E
ส่วนทำงานและพักผ่อน	48 ตารางเมตร				
- หัวหน้าแผนก					
- นักวิจัย	1	1	12.00	12.00	D
- ผู้ช่วยนักวิจัย	1	2	12.00	24.00	D
	1	2	6.00	12.00	D
รวมด้านเวชศาสตร์การบิน = 49.26 ตารางเมตร					
1.1.5 ด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	90 ตารางเมตร + CIRCULATION 30% = 117 ตร.ม.				
ส่วนไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์					
- 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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	หน่วย	ผู้ใช้	พื้นที่/ หน่วย	รวม	อ้างอิง
ส่วนทำงานและพักผ่อน	30 ตารางเมตร +CIRCULATION30%= 39ตร.ม				
- หัวหน้าแผนก	1	1	12.00	12.00	D
- นักวิจัย	1	1	12.00	12.00	D
- ผู้ช่วยนักวิจัย	1	1	6.00	6.00	D
รวมส่วนวิจัยด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 120 ตารางเมตร					
1.2 ส่วนส่งเสริมกิจกรรม					
1.2.1 โรงเก็บเครื่องบิน	608+CIRCULATION 80 % = 1,094.4ตร.ม.				
- 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	
ส่วนทำงานและพักผ่อน	24ตร.ม.+CIRCULATION 30 % = 31.2ตร.ม.				
- หัวหน้าแผนก	1	1	12.00	12.00	D
- นักวิจัย	1	1	6.00	6.00	D
- ผู้ช่วยนักวิจัย	1	1	6.00	6.00	D
โรงปฏิบัติงาน	507.44 ตารางเมตร +CIRCULATION 80 % =				
- พื้นที่ปฏิบัติงาน	979.39ตารางเมตร				
- พื้นที่ประกอบชิ้นส่วนอากาศยาน	1	4	7.44	7.44	B,E
- พื้นที่ประกอบอากาศยานต้นแบบ	1	4	100.00	100.0	B,E
- ห้องเก็บอุปกรณ์	1	4	400.00	0	B,E
	1	-	20.00	400.0	B,E
ห้องทำงานและพักผ่อน	24 ตารางเมตร +CIRCULATION 30 % = 31.2				
- หัวหน้าแผนก	1	1	12.00	12.00	D
- เจ้าหน้าที่แผนก	1	3	6.00	18.00	D
ส่วนส่งเสริมกิจกรรม 2069.792 ตารางเมตร					
รวมพื้นที่ส่วนวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการบิน 3,755.67 ตารางเมตร					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	หน่วย	ผู้ใช้	พื้นที่/ หน่วย	รวม	อ้างอิง
2. ส่วนส่งเสริมและเผยแพร่ความรู้					
2.1 ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ	1,589.41 ตารางเมตร				
ส่วนจัดนิทรรศการถาวร	1	-	877.30	877.30	B
ส่วนจัดแสดงนิทรรศการชั่วคราว	1	-	30%	263.19	E
ส่วนนิทรรศการกลางแจ้ง	1	-	40%	350.92	E
2.2 ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ภัณฑารักษ์	128.408 ตารางเมตร				
- โถงติดต่อ ฝ่ายจัดนิทรรศการ	1	-	15.00	15.00	E
- 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
โถงทางเข้า	245.12 ตารางเมตร				
- 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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	หน่วย	ผู้ใช้	พื้นที่/ หน่วย	รวม	อ้างอิง
ห้องสมุด	122.57 ตารางเมตร				
- 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
- พื้นที่อ่านหนังสือ	1	29	1.80	52.20	A
- ส่วนเก็บหนังสือ	1	-	15%	4.35	A
- ส่วนซ่อมแซมหนังสือ	1	-	6.00	6.00	B,E
ห้องประชุมใหญ่	636.26 ตารางเมตร				
- โถงพักคอย					
- บริเวณที่นั่ง	1	300	0.64	192.00	A
- ห้องเก็บอุปกรณ์	300	300	1.00	300.00	B
- ห้องพักวิทยากร	1	-	12.00	12.00	B,E
- ห้องน้ำ	1	1	4.50	4.50	D
ห้องประชุมเล็ก	2	-	28.08	56.16	D
- โถงพักคอย					
- ห้องประชุม 20 ที่นั่ง	1	40	0.64	25.60	A
ห้องเก็บอุปกรณ์	2	20	1.00	40.00	B
	1	-	6.00	6.00	E
รวมพื้นที่ส่วนส่งเสริมและเผยแพร่ความรู้ 2,730.768 ตารางเมตร					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	หน่วย	ผู้ใช้	พื้นที่/ หน่วย	รวม	อ้างอิง
3. ส่วนสำนักงาน	65.70 ตารางเมตร				
3.1 ฝ่ายบริหาร	1	1	16.00	16.00	D
- ห้องผู้อำนวยการ	1	1	12.00	12.00	D
- ห้องรองผู้อำนวยการ	1	1	4.50	4.50	D
- ส่วนงานเลขานุการ	1	5	6.00	30.00	E
- ส่วนรับแขก	1	5	0.64	3.20	A
- โถงติดต่อ					
3.2 ฝ่ายธุรการ	65.70 ตารางเมตร				
- โถงติดต่อ					
- ห้องเก็บเอกสาร	1	9	0.64	5.76	A
- ส่วนถ่ายเอกสาร	1	-	9.00	9.00	E
แผนกธุรการและประสานงาน	1	-	6.00	6.00	E
- หัวหน้าแผนก					
- เจ้าหน้าที่แผนก	1	1	6.00	6.00	D
- เจ้าหน้าที่สารนิเทศ	1	1	4.50	4.50	D
แผนกการเงิน	1	1	4.50	4.50	D
- สมุหบัญชี					
- ผู้ช่วยสมุหบัญชี	1	1	6.00	6.00	D
แผนกต่างประเทศ	1	1	4.50	4.50	D
- หัวหน้าแผนก					
- เจ้าหน้าที่แผนก	1	1	6.00	6.00	D
แผนกเอกสาร	1	1	4.50	4.50	D
- หัวหน้าแผนก					
- เจ้าหน้าที่พิมพ์เอกสาร	1	1	6.00	6.00	D
- ห้องน้ำเจ้าหน้าที่	1	1	4.50	4.50	D
- ห้องน้ำผู้มาติดต่อ	2	17	0.50	8.50	D
	2		3.51	7.02	D
รวมพื้นที่ส่วนสำนักงาน	148.48 ตารางเมตร				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	หน่วย	ผู้ใช้	พื้นที่/ หน่วย	รวม	อ้างอิง
ร้านอาหาร	617.99 ตร.ม.				
- บริเวณรับประทานอาหาร					
- ห้องครัว	1	138	-	138.00	B
- ห้องเก็บของ	1	3	30%	41.4	A
- ห้องน้ำ	1	-	60%	24.84	A
- ส่วนซักล้าง	2	138	8.77	17.55	D
- ห้องพักพนักงานขายอาหาร	1	-	50%	20.7	A
- ลานรับของ	1	3	12.00	12.00	B,E
	1	-	18.00	18.00	B
ที่จอดรถ					
ที่จอดรถผู้เข้าชมโครงการ	747.48 ตารางเมตร +CIRCULATION 80% = 1,345.464 ตารางเมตร				
- 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
ที่จอดรถเจ้าหน้าที่	185.76 ตารางเมตร +CIRCULATION 80 % =334.368 ตารางเมตร				
- ที่จอดรถยนต์					
- ที่จอดรถมอเตอร์ไซด์	12	12	15.00	180.00	B
	4	4	1.44	5.76	B
รวมพื้นที่ส่วนบริการสาธารณะ 2,183.78 ตารางเมตร					
5.ส่วนบริการอาคาร					
ส่วนซ่อมบำรุง	195 ตารางเมตร				
- 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	1	-	32.00	64.00	B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

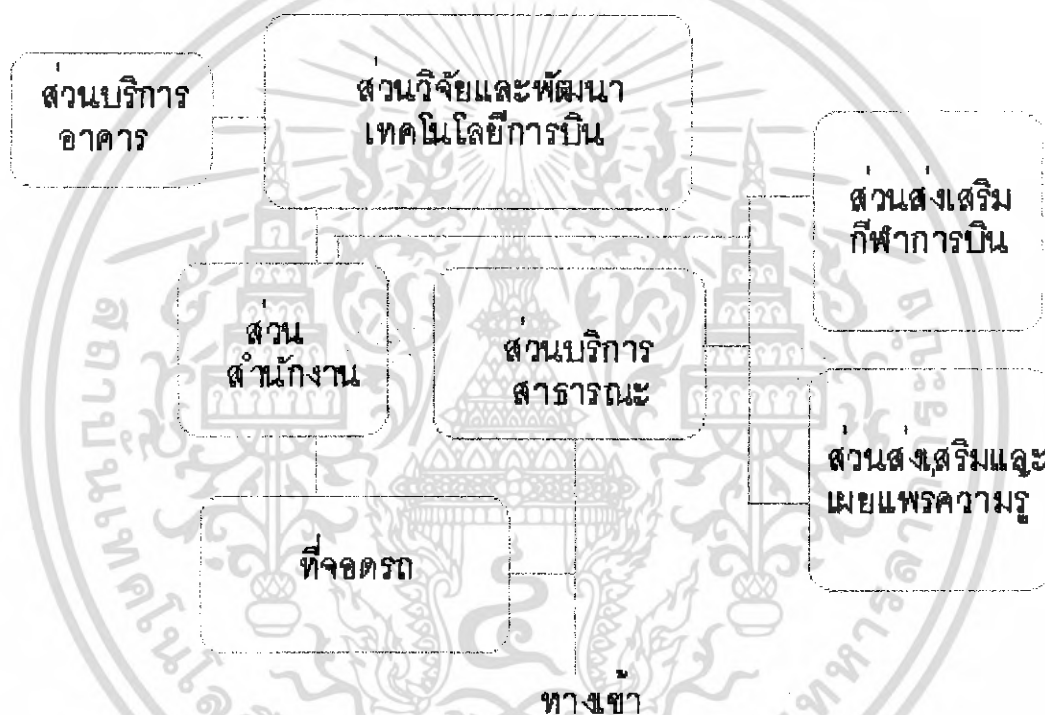
3.6 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการ

เป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบ เพื่อหาว่าองค์ประกอบใดควรอยู่ใกล้กับองค์ประกอบใดทำให้เกิดการจับจองกลุ่มขององค์ประกอบซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 3.17 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลักของโครงการ

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

เกณฑ์ความสำคัญ สำคัญมาก 3, สำคัญปานกลาง 2, สำคัญน้อย 1



รูปที่ 3.34 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลักของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีอากาศยาน

ตารางที่ 3.18 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนวิจัยและพัฒนา เทคโนโลยีอากาศยาน

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

เกณฑ์ความสำคัญ สำคัญมาก 3, สำคัญปานกลาง 2, สำคัญน้อย 1



รูปที่ 3.35 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีอากาศยาน

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนวิจัยอากาศยานพลศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.19 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนวิจัยอากาศพลศาสตร์

อันดับ	องค์ประกอบหลัก	1	2	3	4	5
1	โด่งทางเข้า					
2	ส่วนทำงานและปีกผ่อนนักวิจัย	3				
3	อุโมงค์ลมความเร็วต่ำกว่าเสียง	3	3			
4	อุโมงค์ลมความเร็วเหนือเสียง	3	3	2		
5	ห้องเครื่องอัดอากาศ	1	1	1	3	
6	ห้องถังเก็บลม	1	1	1	3	3

เกณฑ์ความสำคัญ สำคัญมาก 3, สำคัญปานกลาง 2, สำคัญน้อย 1



รูปที่ 3.36 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนวิจัยอากาศพลศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

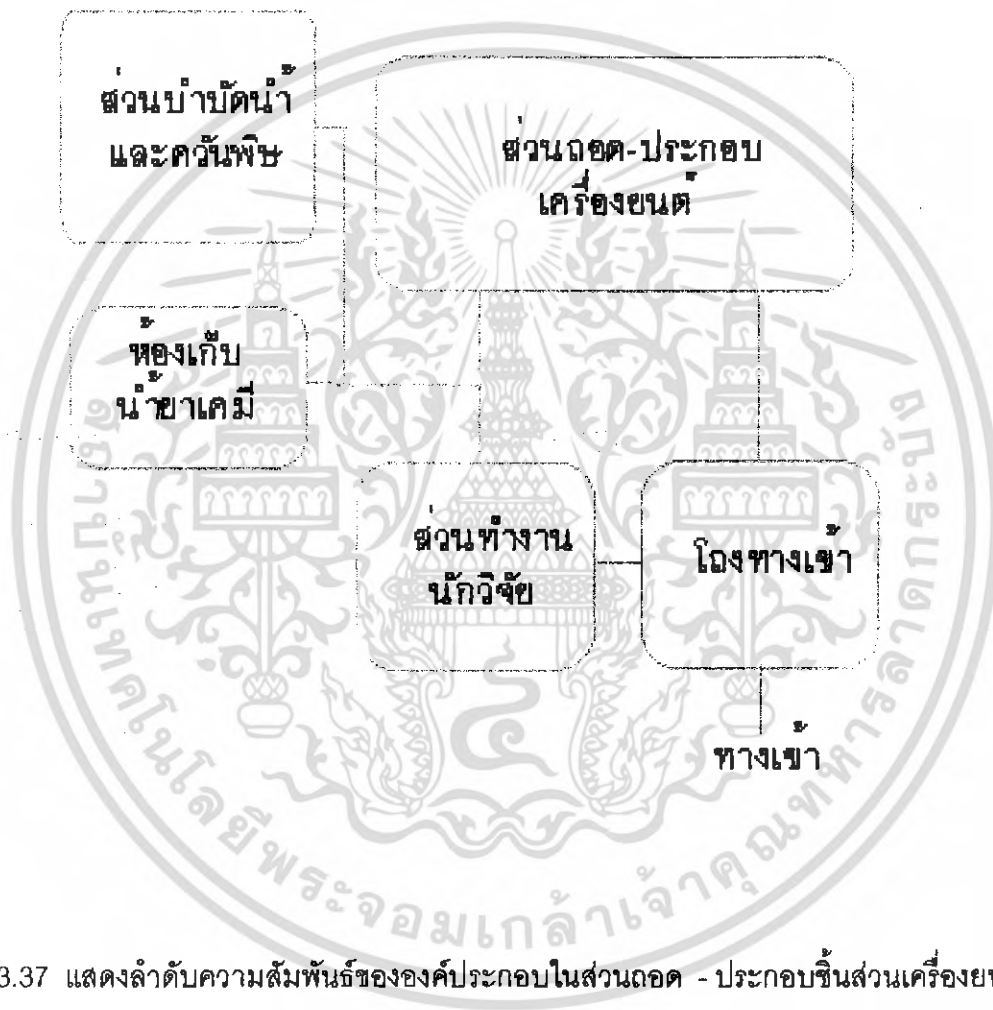
การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนวิจัยด้านเครื่องยนต์

ก. ส่วนถอด-ประกอบชิ้นส่วนเครื่องยนต์

ตารางที่ 3.20 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนถอด - ประกอบชิ้นส่วนเครื่องยนต์

อันดับ	องค์ประกอบหลัก	1	2	3	4
1	โรงทางเข้า				
2	ส่วนทำงานและพักผ่อนนักวิจัย	3			
3	ส่วนถอด-ประกอบชิ้นส่วนเครื่องยนต์	3	3		
4	ห้องเก็บอุปกรณ์	2	2	3	
5	ห้องเก็บเครื่องยนต์	3	1	3	2

เกณฑ์ความสำคัญ สำคัญมาก 3, สำคัญปานกลาง 2, สำคัญน้อย 1



รูปที่ 3.37 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนถอด - ประกอบชิ้นส่วนเครื่องยนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. ส่วนล่างและทำความสะอาดชิ้นส่วนเครื่องยนต์

ตารางที่ 3.21 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนล่างและทำความสะอาดชิ้นส่วนเครื่องยนต์

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	ส่วนบำบัดน้ำเสียและควันทิช	1	1	2	1	1

เกณฑ์ความสำคัญ สำคัญมาก 3, สำคัญปานกลาง 2, สำคัญน้อย 1



รูปที่ 3.38 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนล่างและทำความสะอาดชิ้นส่วนเครื่องยนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค. ส่วนตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนเครื่องยนต์

ตารางที่ 3.22 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนเครื่องยนต์

อันดับ	องค์ประกอบหลัก	1	2	3	4	5	6
1	โรงทางเข้า						
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

เกณฑ์ความสำคัญ สำคัญมาก 3, สำคัญปานกลาง 2, สำคัญน้อย 1



รูปที่ 3.39 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนเครื่องยนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง. ส่วนซ่อมบำรุงชิ้นส่วนเครื่องยนต์

ตารางที่ 3.23 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนซ่อมบำรุงชิ้นส่วนเครื่องยนต์

อันดับ	องค์ประกอบหลัก	1	2	3
1	โถงทางเข้า			
2	ส่วนทำงานและพักผ่อนนักวิจัย	3		
3	ส่วนซ่อมบำรุงชิ้นส่วนเครื่องยนต์	3	3	
4	ห้องเก็บอุปกรณ์	1	2	3

เกณฑ์ความสำคัญ สำคัญมาก 3, สำคัญปานกลาง 2, สำคัญน้อย 1



รูปที่ 3.40 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนซ่อมบำรุงชิ้นส่วนเครื่องยนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จ. ส่วนทดสอบเครื่องยนต์

ตารางที่ 3.24 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนทดสอบเครื่องยนต์

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

เกณฑ์ความสำคัญ สำคัญมาก 3, สำคัญปานกลาง 2, สำคัญน้อย 1



รูปที่ 3.41 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนทดสอบเครื่องยนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนวิจัยด้านโครงสร้างอากาศยาน

ตารางที่ 3.25 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนวิจัยด้านโครงสร้างอากาศยาน

อันดับ	องค์ประกอบหลัก	1	2	3	4
1	โถงทางเข้า				
2	ส่วนทำงานและพักผอนนักวิจัย	3			
3	ส่วนประกอบอากาศยานจำลอง	3	3		
4	ห้องทดสอบวัสดุอากาศยาน	2	3	3	
5	ห้องเก็บอุปกรณ์	2	2	3	2

เกณฑ์ความสำคัญ สำคัญมาก 3, สำคัญปานกลาง 2, สำคัญน้อย 1



รูปที่ 3.42 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนวิจัยด้านโครงสร้างอากาศยาน

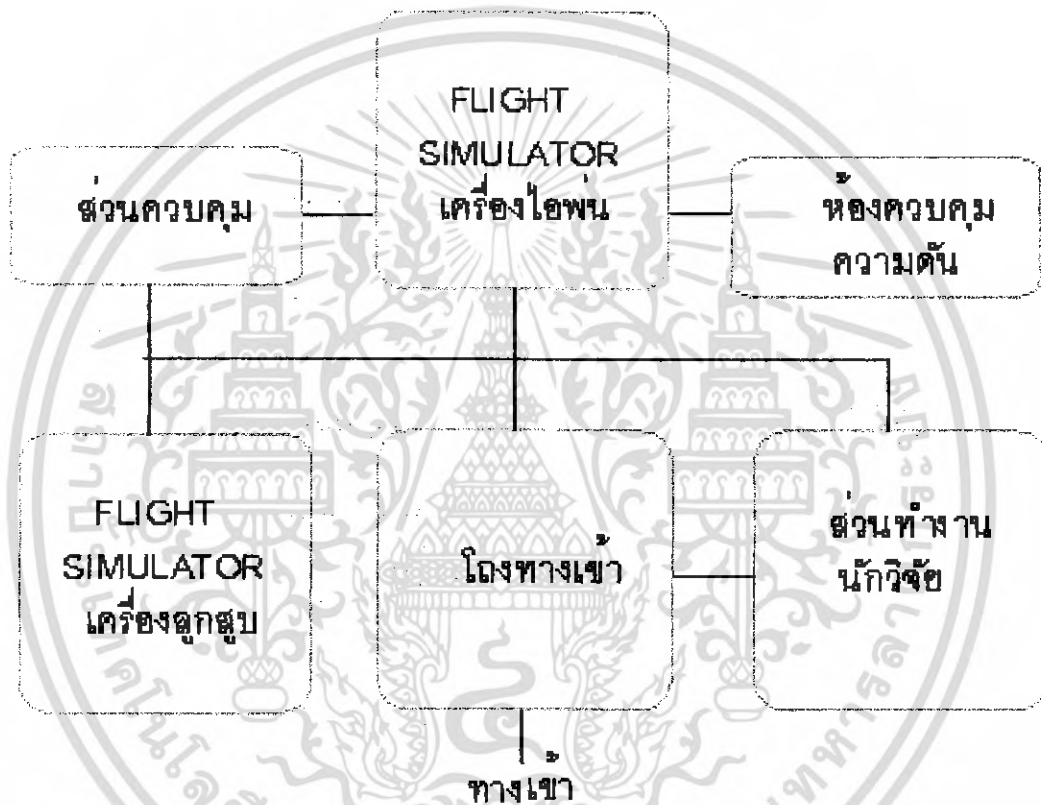
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนวิจัยด้านเวชศาสตร์การบิน

ตารางที่ 3.26 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนวิจัยด้านเวชศาสตร์การบิน

อันดับ	องค์ประกอบหลัก	1	2	3	4	5
1	โถงทางเข้า					
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

เกณฑ์ความสำคัญ สำคัญมาก 3, สำคัญปานกลาง 2, สำคัญน้อย 1



รูปที่ 3.43 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนวิจัยด้านเวชศาสตร์การบิน

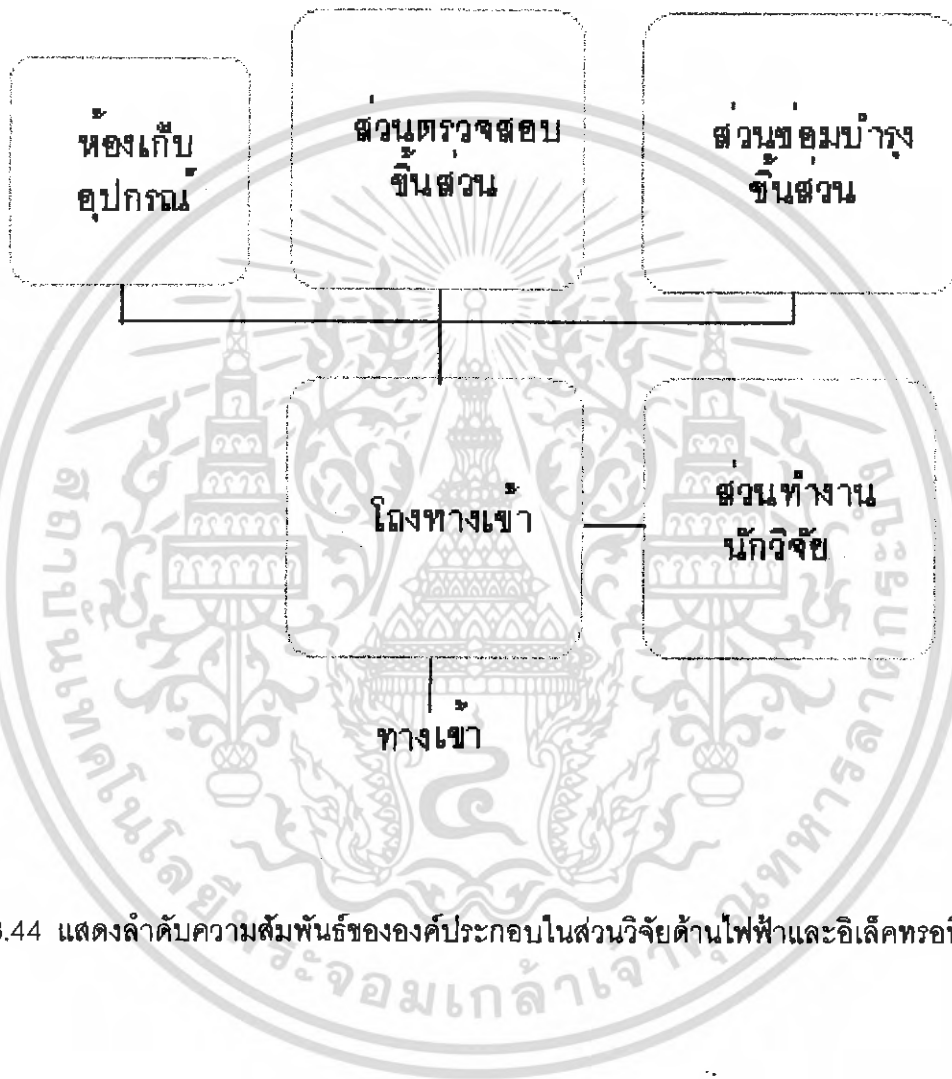
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนวิจัยด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

ตารางที่ 3.27 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนวิจัยด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

อันดับ	องค์ประกอบหลัก	1	2	3	4
1	โถงทางเข้า				
2	ส่วนทำงานและพักผ่อนนักวิจัย	3			
3	ส่วนตรวจสอบชิ้นส่วน	3	3		
4	ส่วนซ่อมบำรุงชิ้นส่วน	3	3	3	
5	ห้องเก็บอุปกรณ์	1	1	3	3

เกณฑ์ความสำคัญ สำคัญมาก 3, สำคัญปานกลาง 2 ,สำคัญน้อย 1



รูปที่ 3.44 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนวิจัยด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

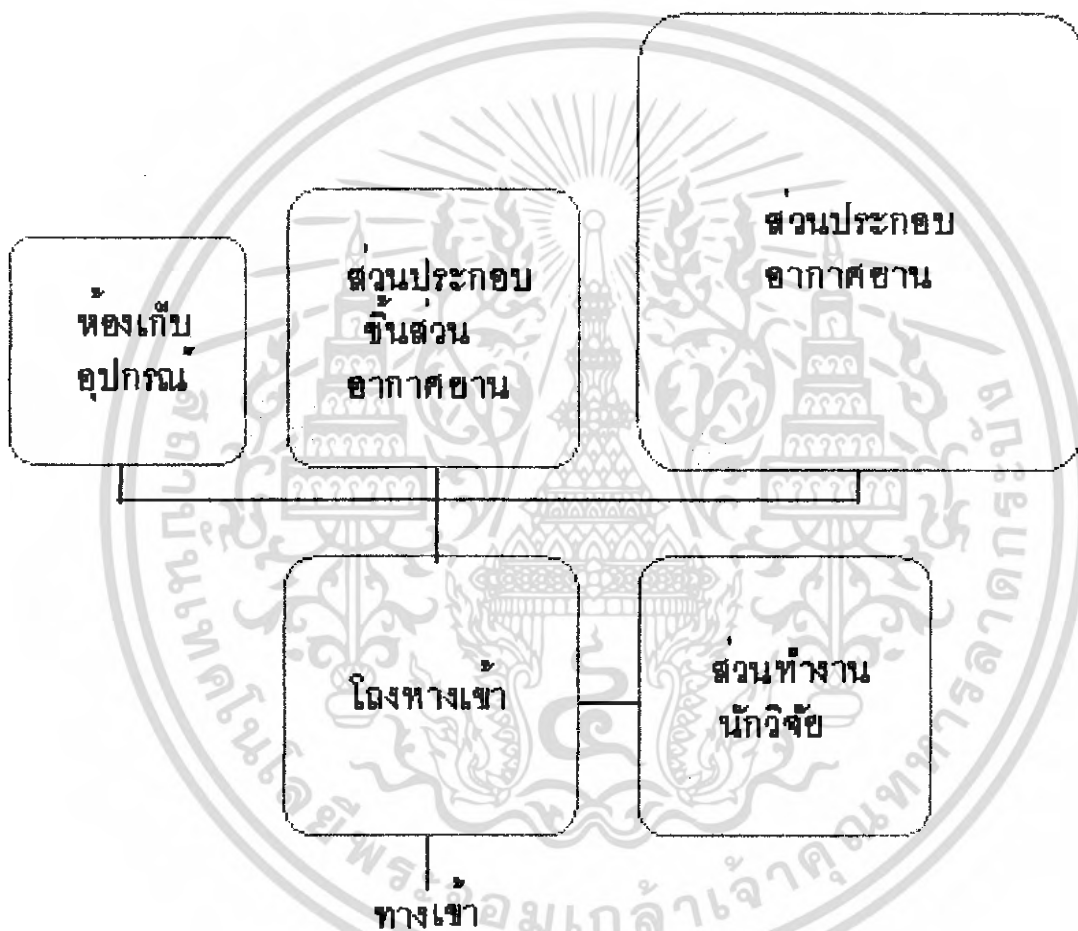
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนโรงปฏิบัติงาน

ตารางที่ 3.28 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนโรงปฏิบัติงาน

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

เกณฑ์ความสำคัญ สำคัญมาก 3, สำคัญปานกลาง 2, สำคัญน้อย 1



รูปที่ 3.45 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนโรงปฏิบัติงาน

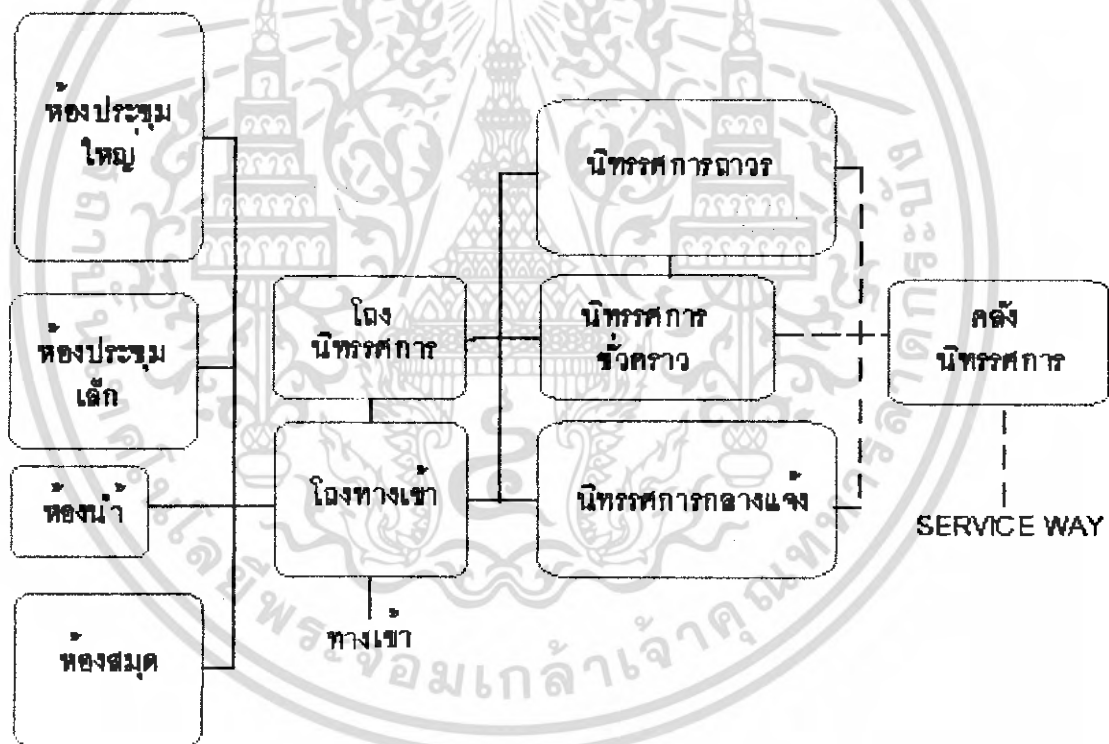
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนส่งเสริมและเผยแพร่ความรู้

ตารางที่ 3.30 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนส่งเสริมและเผยแพร่ความรู้

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

เกณฑ์ความสำคัญ สำคัญมาก 3, สำคัญปานกลาง 2, สำคัญน้อย 1



รูปที่ 3.47 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนส่งเสริมและเผยแพร่ความรู้

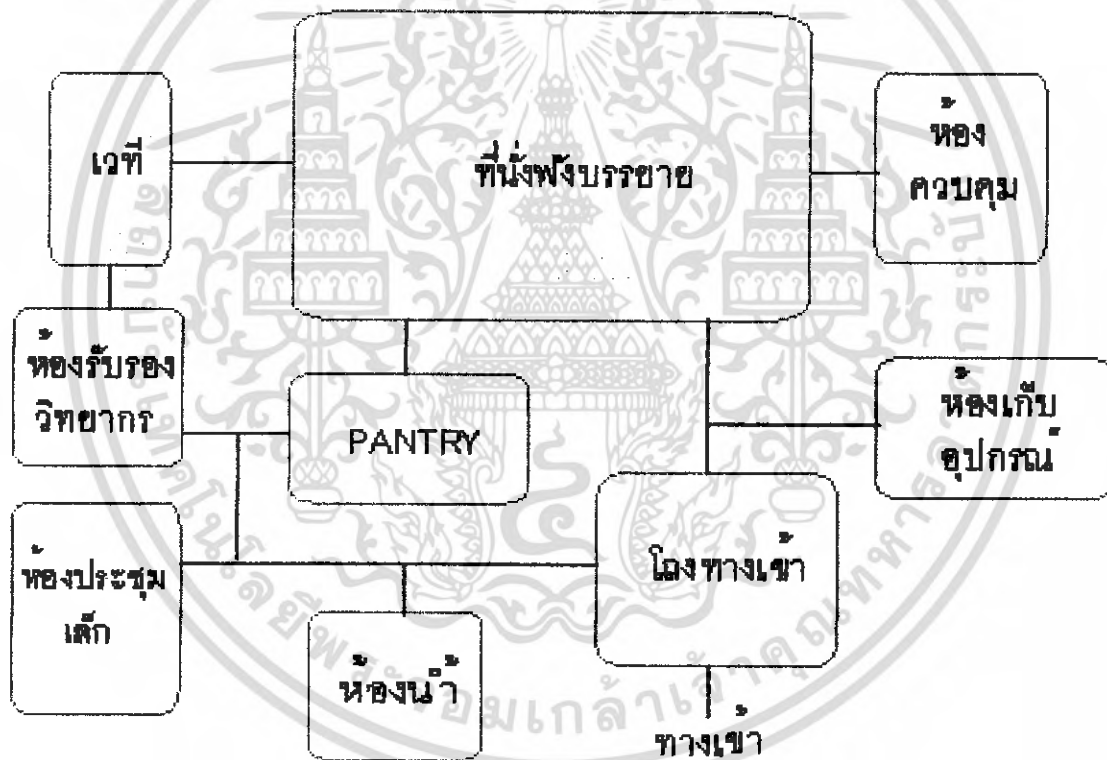
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนห้องประชุม

ตารางที่ 3.31 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนห้องประชุม

อันดับ	องค์ประกอบหลัก	1	2	3	4	5	6	7	8
1	โถงทางเข้า								
2	ที่นั่งฟังบรรยาย	3							
3	เวที	2	3						
4	ห้องควบคุม	1	1	1					
5	ห้องเก็บอุปกรณ์	1	2	2	2				
6	ห้องรับรองวิทยากร	3	2	3	1	1			
7	ห้องน้ำ	2	2	1	1	2	2		
8	PANTRY	3	2	1	1	2	2	1	
9	ห้องประชุมเล็ก	2	1	1	1	2	2	2	3

เกณฑ์ความสำคัญ สำคัญมาก 3, สำคัญปานกลาง 2, สำคัญน้อย 1



รูปที่ 3.48 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนห้องประชุม

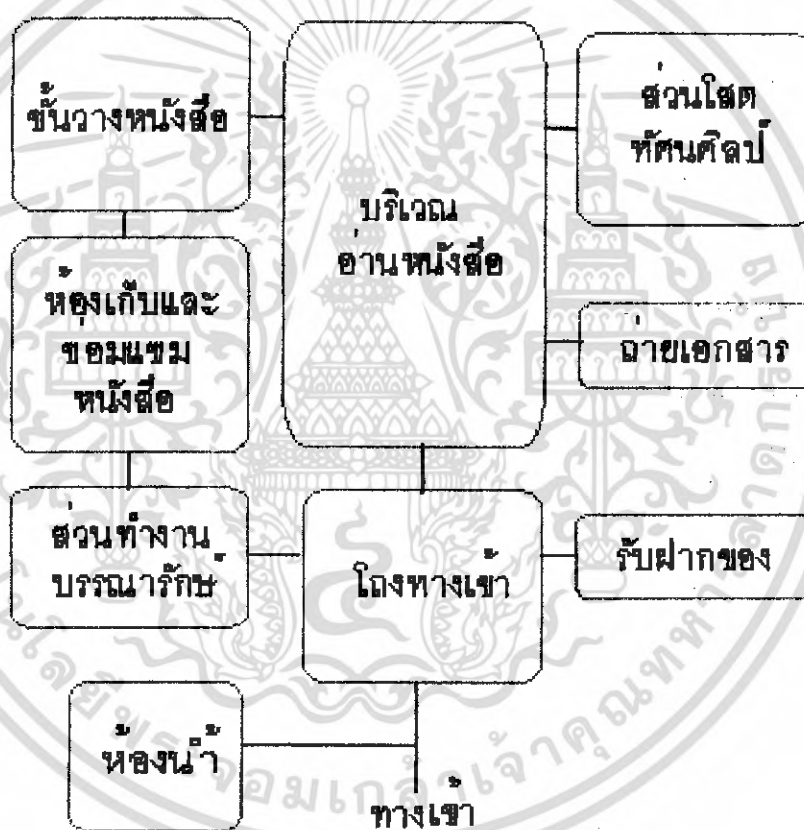
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนห้องสมุด

ตารางที่ 3.32 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนห้องสมุด

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

เกณฑ์ความสำคัญ สำคัญมาก 3, สำคัญปานกลาง 2, สำคัญน้อย 1



รูปที่ 3.49 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนห้องสมุด

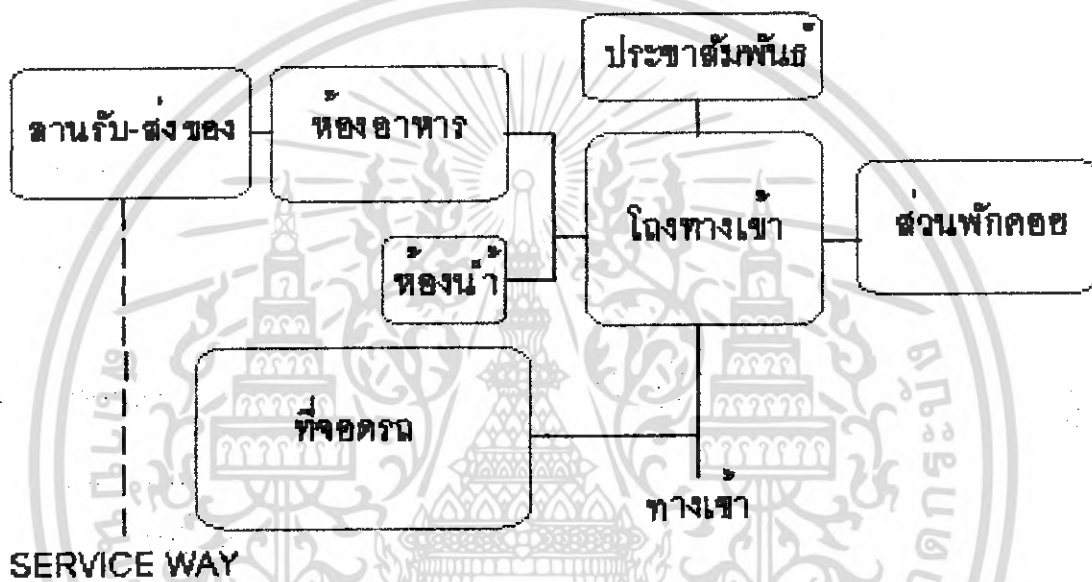
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนบริการสาธารณะ

ตารางที่ 3.33 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนบริการสาธารณะ

อันดับ	องค์ประกอบหลัก	1	2	3	4	5
1	โด่งทางเข้า					
2	ส่วนพักผ่อน	3				
3	ประชาสัมพันธ์	3	3			
4	ที่จอดรถ	3	2	1		
5	ห้องอาหาร	3	2	1	1	
6	ลานรับ-ส่งของ	1	1	1	3	3

เกณฑ์ความสำคัญ สำคัญมาก 3, สำคัญปานกลาง 2, สำคัญน้อย 1



รูปที่ 3.50 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนบริการสาธารณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนบริการอาคาร

ตารางที่ 3.44 แสดงลำดับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในส่วนบริการอาคาร

อันดับ	องค์ประกอบหลัก	1	2	3	4	5
1	โดงทางเข้า					
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

เกณฑ์ความสำคัญ สำคัญมาก 3, สำคัญปานกลาง 2, สำคัญน้อย 1



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การศึกษาและวิเคราะห์ ที่ตั้งโครงการ

4.1 หลักเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ

สถาบันวิจัยและพัฒนาอวกาศยานเป็นโครงการที่สนับสนุนการวิจัยและพัฒนาอวกาศยาน เป็นลักษณะโครงการที่มีลักษณะการปฏิบัติงานเฉพาะทางและมุ่งเน้นที่จะเผยแพร่ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์การบิน และส่งเสริมกีฬาการบิน ดังนั้นจึงมีข้อควรพิจารณาในการเลือกที่ตั้งโครงการดังต่อไปนี้ คือ

1. ขนาดที่ดิน ที่ดินต้องมีขนาดที่เหมาะสมกับความต้องการของโครงการและมีศักยภาพในการขยายตัวได้ในอนาคต
2. ความสะดวกในการเข้าถึงโครงการ คือ อยู่ห่างไกลจากกรุงเทพมหานครเป็นศูนย์กลางการเดินทางจากภูมิภาคต่างๆ และมีการคมนาคมที่สะดวก
3. โครงการควรตั้งอยู่ในบริเวณที่มีระบบสาธารณูปโภคครบถ้วน ทั้งระบบประปา ไฟฟ้า โทรศัพท์ และสิ่งอำนวยความสะดวกอื่นๆ เพื่อให้โครงการมีความพร้อมมากที่สุดในการให้บริการแก่ประชาชน
4. มีหน่วยงานที่สามารถสนับสนุนโครงการในด้านต่างๆ หรือหน่วยงานที่ต้องมีการติดต่อประสานงานกัน เพื่อความสะดวกอีกทั้งเป็นการส่งเสริมและสนับสนุนโครงการ เชื้อ ชุมรมการบิน สถาบันการบิน หรือมีสนามบินที่ตั้งอยู่แล้ว เพื่อการบริหารงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
5. มีบรรยากาศและสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมแก่การจัดตั้งโครงการ
 - มีสภาพอากาศและทัศนวิสัยที่ดี สมประจำถิ่นคงที่ สามารถนำเครื่องบินทดลองบิน และจัด กิจกรรมกีฬาการบินได้
 - มีสภาพภูมิศาสตร์ที่ดี เหมาะสมต่อการทำกิจกรรมการบิน
6. อยู่ใกล้กับแหล่งท่องเที่ยวอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การวิเคราะห์พิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ

โดยวิเคราะห์จากสภาพทางกายภาพและภูมิศาสตร์ของประเทศไทย

- ภาคเหนือ พื้นที่ส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นเทือกเขาสูงสลับกับที่ราบหุบเขา สภาพทางภูมิอากาศไม่เหมาะสมสำหรับโครงการ เนื่องจากมีหมอกลงหนาแน่นเป็นระยะเวลานาน และสภาพทางภูมิศาสตร์ไม่มีความเหมาะสมสำหรับการทำกิจการการบิน เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีภูเขาอยู่เป็นจำนวนมาก

- ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พื้นที่ตอนกลางของภาคมีลักษณะคล้ายเกาะมีที่ราบกระจัดกระจายอยู่ทั่วไป ลักษณะดินเป็นดินปนทราย ไม่ชุ่มน้ำ น้ำซึมผ่านได้รวดเร็ว ทำให้ภาคตะวันออกเฉียงเหนือแห้งแล้งมากในฤดูแล้ง เป็นบริเวณที่ห่างไกลจากศูนย์กลางและไม่มีแนวโน้มการพัฒนาทางด้านกิจการการบินในภูมิภาคนี้

- ภาคใต้ มีลักษณะเป็นมหาสมุทรแคบ ๆ ตั้งอยู่ระหว่างอ่าวไทยและทะเลอันดามัน ตอนกลางของคาบสมุทรมีเทือกเขาติดต่อกันเป็นแนวยาวไปจนจรดพรมแดนมาเลเซีย สภาพภูมิอากาศไม่เหมาะสม เนื่องจากมีฝนตกชุกตลอดทั้งปี

- ภาคกลาง สภาพทางภูมิศาสตร์เป็นที่ราบลุ่มที่เกิดจากการทับถมของดินตะกอน ซึ่งแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำสาขาต่าง ๆ พัดพามา ดินจึงมีความอุดมสมบูรณ์สูงและอยู่ใกล้กับจังหวัดกรุงเทพฯ ซึ่งเป็นศูนย์กลางทางภูมิภาค และสามารถติดต่อกับหน่วยราชการได้สะดวกรวดเร็ว

เมื่อพิจารณาจากข้อมูลดังกล่าว สถานที่จัดตั้งโครงการควรตั้งอยู่ในภาคกลาง โดยภาคกลางมี 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 พัทยา แอร์พาร์ค(หมู่บ้านนักบิน) บางหัวใหญ่ ชลบุรี

SITE 2 ชลบุรี ฟลายอิงคลับ แหลมฉบัง ชลบุรี

SITE 3 สนามบินบางพระ ต.บางพระ อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี

เนื่องจากภาคกลางเป็น แหล่งรวมความเจริญ ที่มีศูนย์กลางของอากาศยานอยู่ สนามบินหลักๆหลายแห่งรวมทั้ง ส่วนนวนับนุนาการบินต่างๆ จึงเลือกภาคกลางและด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงเลือกจังหวัดชลบุรี



รูปที่ 4.1 แสดง ตำแหน่งของ site ในจังหวัดชลบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.1 รายละเอียดในการพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ

SITE 1 พัทยา แอร์พาร์ค(หมู่บ้านนักบิน)

1ที่ตั้งโครงการ

- 108/1 ซ.สนามบิน หมู่9 บางห้วยใหญ่ บ้านแหลมอุง จ.ชลบุรี 20260 ขนาดที่ดิน 374,013 ตารางเมตร

- ตั้งอยู่ในที่ดินของเอกชน อยู่ในเขตควบคุมการบินของสนามบินอู่ตะเภา มีส่วนของ RUN-WAY ซึ่งสามารถใช้ร่วมกับหมู่บ้านนักบิน

- RUN WAY สามารถรองรับเครื่องบิน ชนิดเบาพิเศษ(นน. น้อยกว่า 500 กิโลกรัม) และอากาศยานขนาดกลาง (นน.ตั้งแต่ 500-600 กิโลกรัม และมีความเร็วไม่เกิน 138-140 น็อต) ทั้งนี้ต้องดูในใบประกอบการบินอีกครั้งนี้ ความยาวของ runway คือ 1.2 กิโลเมตร และกว้าง 20 เมตร ไม่มีสิ่งกีดขวางบริเวณปลายทางพื้นผิวทำด้วย tarmac มี slope 1 องศา

2.ความสะดวกในการเข้าถึงโครงการ

- ห่างจากกรุงเทพมหานครเป็นระยะทาง 150 ก.ม. ใช้เวลาในการเดินทางโดยรถยนต์เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ครึ่ง

- ห่างจากพัทยากลาง 15 ก.ม. อยู่ในเขตชานเมือง ห่างจากปากทางเข้าสนามกอล์ฟ PHOENIX GOLF CLUB 150 เมตร

- มีระบบการคมนาคมที่ไม่ค่อยสะดวกสบาย

ทางรถ สามารถมาที่ปากทางเข้าด้วยรถเมล์ภายในจังหวัด แต่ต้องจ้างรถเข้าไปในโครงการเอง หรือถ้าจะสะดวกควรมารถยนต์ส่วนตัว

ทางอากาศ ต้องทำการติดต่อที่สนามบินอู่ตะเภาเสียก่อนจึงจะนำเครื่องบินขึ้นลงที่สนามบินแห่งนี้ได้

3.ระบบสาธารณูปโภค

- ระบบน้ำประปา ต้องสูบน้ำบาดาลขึ้นมาเอง

- ระบบไฟฟ้าได้รับไฟฟ้าจาก การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคบางละมุง

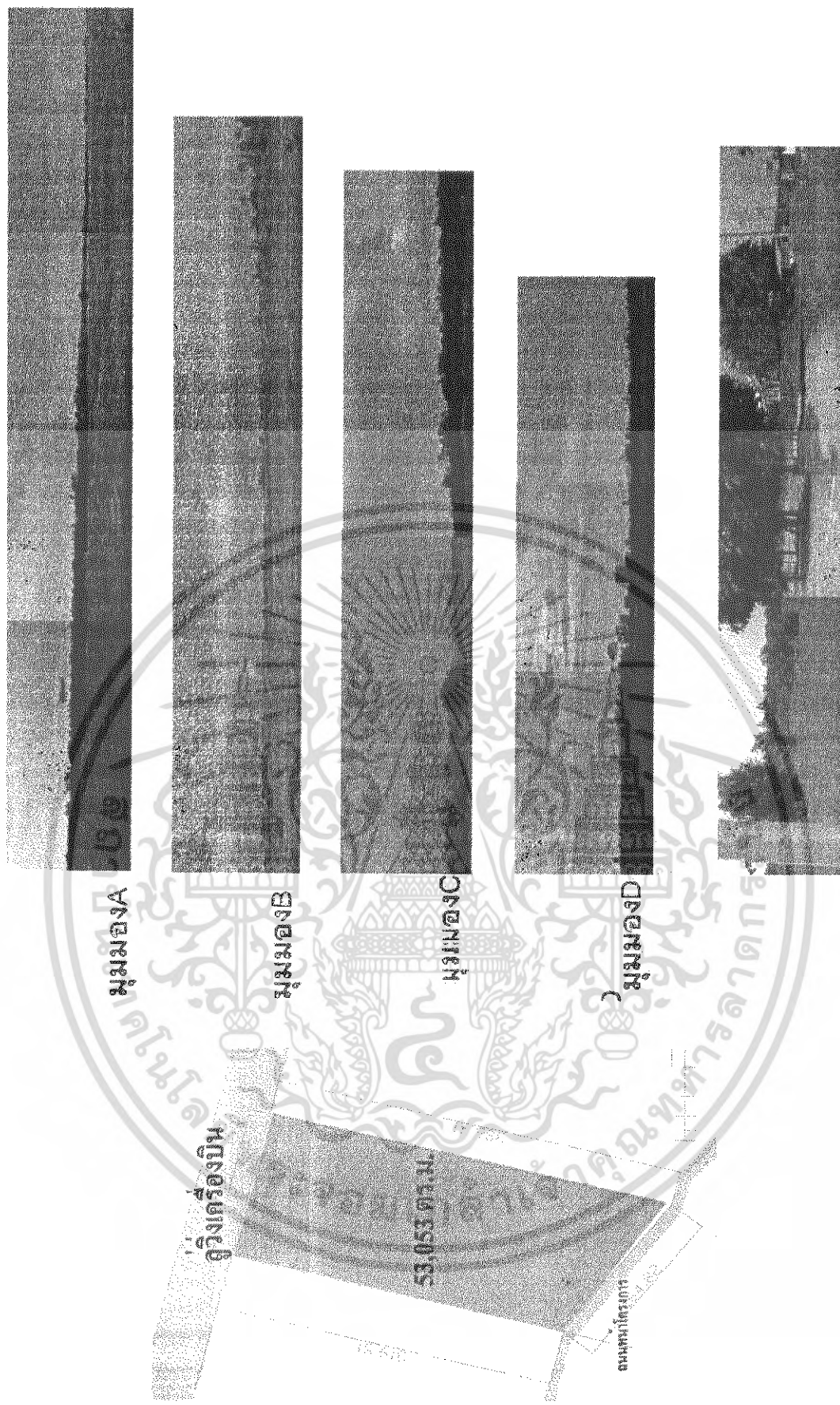
4.หน่วยงานที่สนับสนุนโครงการ

- กรมขนส่งทางอากาศ สนามบินอู่ตะเภา ชมรมร่มบิน มูลนิธิอนุรักษ์และพัฒนาอากาศยานไทยในพระบรมราชูปถัมภ์

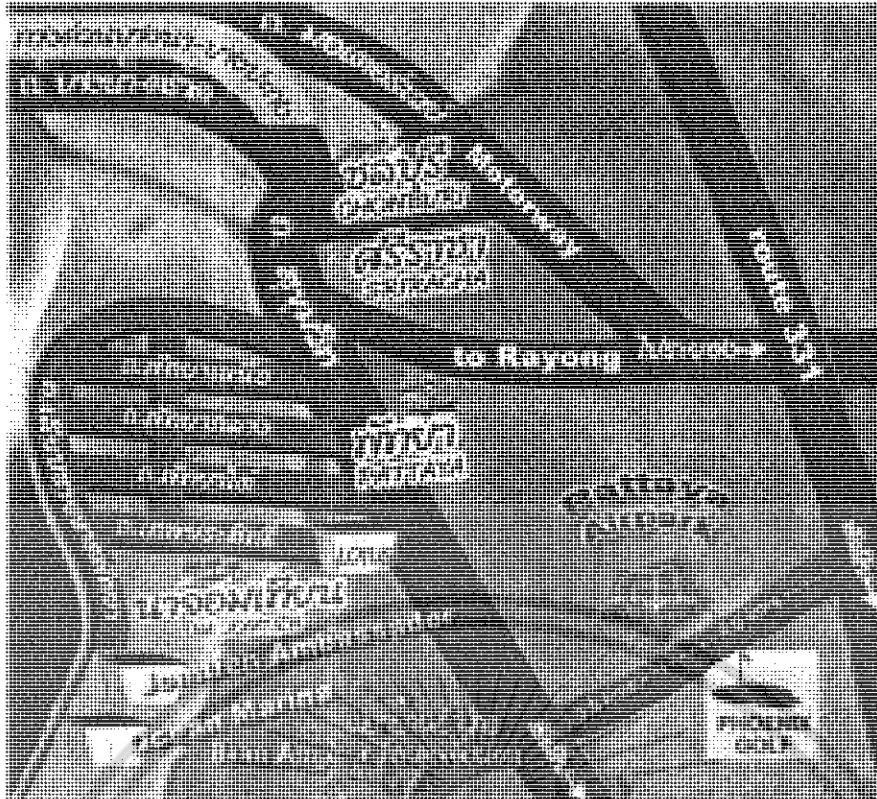
5. . บรรยากาศและสภาพแวดล้อม

- มีสภาพอากาศและทัศนวิสัยที่ดี ลมประจำถิ่นคงที่

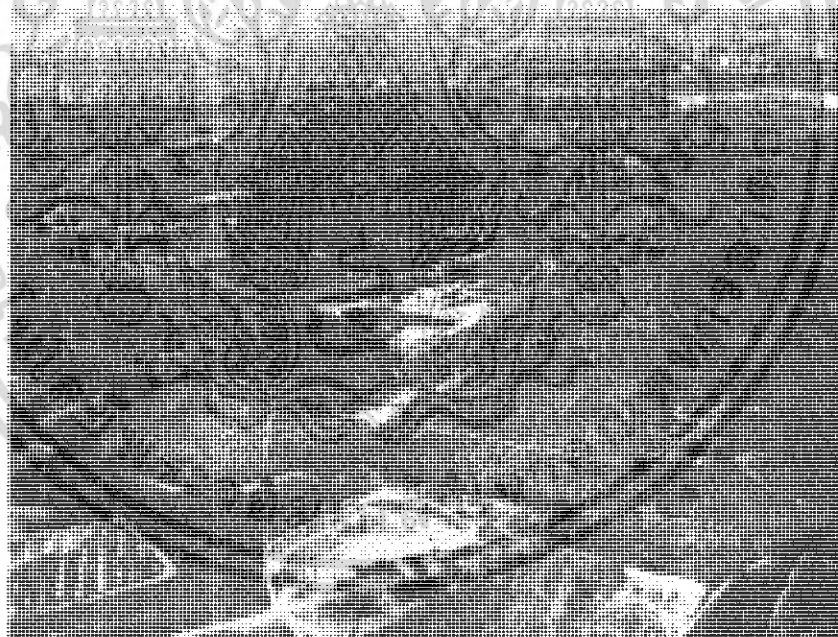
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

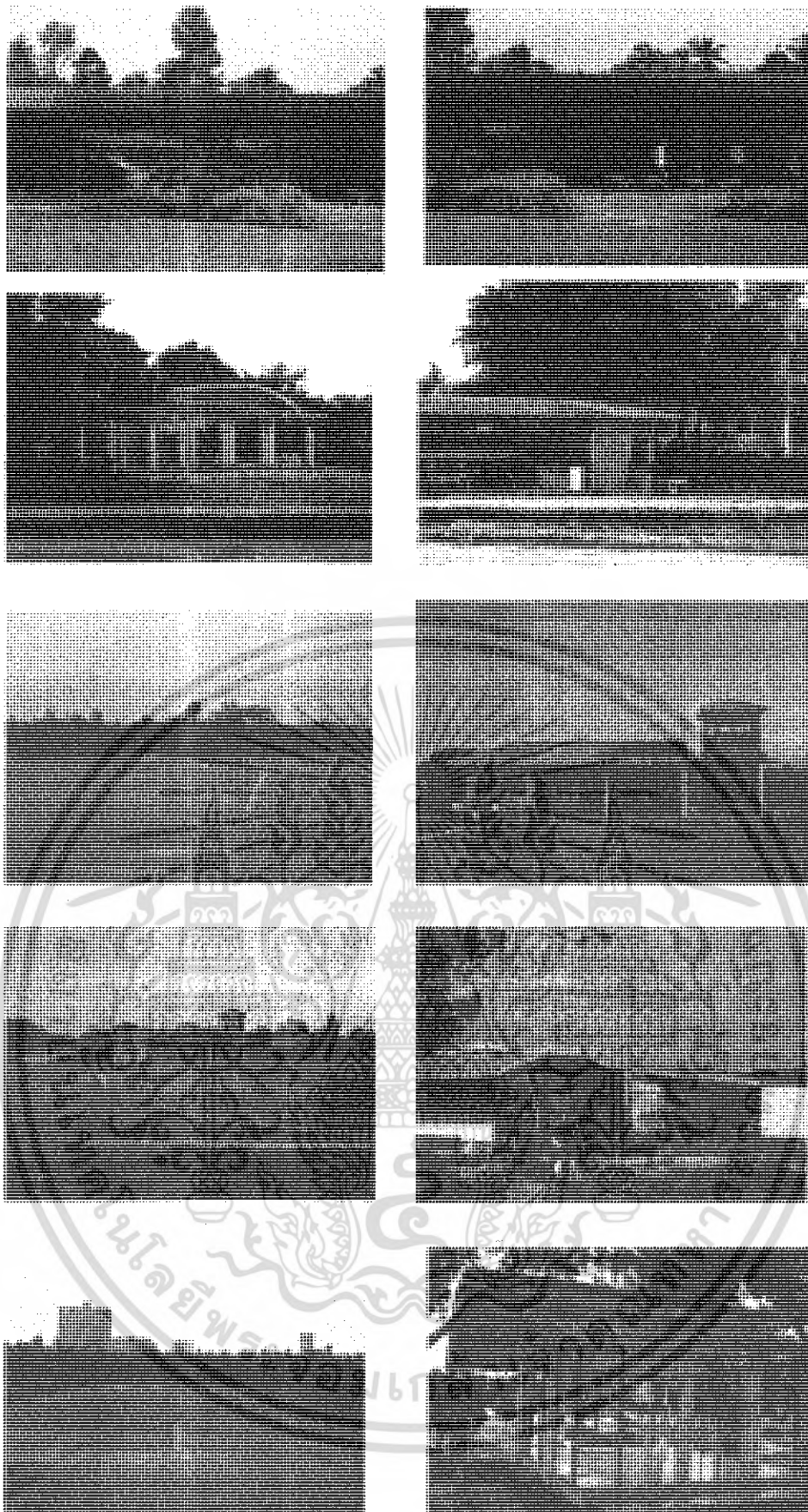


รูป 4.2 แผนที่ทางไป PATTYA AIRPARK



รูป 4.3 แนวพื้นที่ที่จะทำการก่อสร้างหมู่บ้านถักนีน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

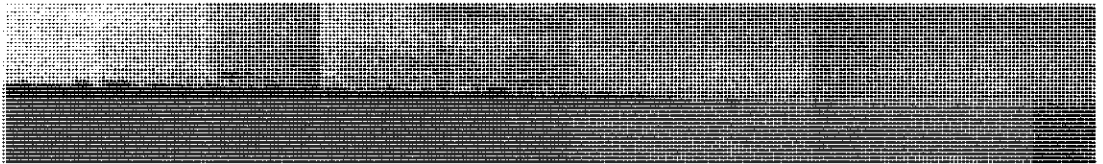


รูปที่ 4.4 แสดงบริเวณในโครงการ PATTAYA AIRPARK

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



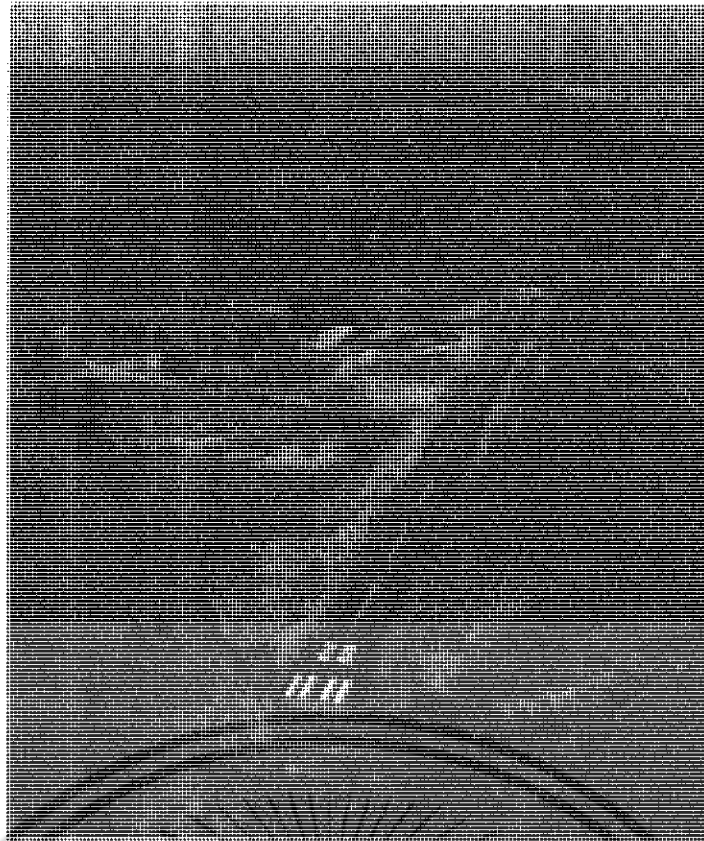
รูปที่ 4.5 แสดงบริเวณทางเข้า



รูปที่ 4.6 บริเวณหัว runway ในsite



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.8 สนามบิณเมื่อมองจากเครื่องบิน



รูปที่ 4.9 รูปสนามบิณ เมื่อมองจากด้านข้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.10 สำนักงานชั่วคราว และห้องบังคับการบิน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SITE 2 ชลบุรี ฟลายอิงคลับ

1.ที่ตั้งโครงการ

- กม.11ตรงข้ามสวนผีเสื้อ – ก่อนถึงทางแยกสี่ตัวเปิดเขาเขียว ต.บางพระ อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี ขนาดที่ดิน 40 ไร่

- ตั้งอยู่ในที่ดินของเอกชน อยู่ในเขตควบคุมการบินของสนามบินอู่ตะเภา สนามบินเป็นสนามบินพาณิชย์ที่สมบูรณ์แบบที่สุดในประเทศไทยขนาด 50 X 300 เมตร มีระบบป้องกันความปลอดภัยด้านหัวและท้ายสนามบินอีกด้านละ 50เมตร เนื้อที่รวมทั้งหมดของสนามบิน CMT FLYING CLUB จำนวน 60 ไร่

- สามารถรองรับเครื่องบิน ชนิดเบาพิเศษ(นน. น้อยกว่า 500 กิโลกรัม ไม่มีสิ่งกีดขวางบริเวณปลายทางพื้นผิวเป็นสนามบิน)

2.ความสะดวกในการเข้าถึงโครงการ

- โดยใช้เวลาจาก กทม. ถึงสนามบินไม่เกิน 45 นาที จากบางนา

- สนามบินซึ่งอยู่ติดกับถนนชลบุรีระยอง สายใหม่ออกจากถนน MOTOR WAY เพียง 4กม. เท่านั้น

- มีระบบการคมนาคมที่ครบครัน ทั้งทางรถประจำทาง รถบริการรับจ้าง รถไฟ และเครื่องบิน

3.ระบบสาธารณูปโภค

- ระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ สามารถรองรับโครงการได้

4.หน่วยงานที่สนับสนุนโครงการ

- กรมขนส่งทางอากาศ , สนามบินอู่ตะเภา , ชมรมร่นบิน , ชมรมการบินชลบุรี

5.บรรยากาศและสภาพแวดล้อม

- บริเวณโดยรอบเป็นที่ราบ ทุ่งหญ้าโล่ง และเป็นที่ดินรกร้าง มีที่พักอาศัยเบาบาง

- รั้วเวีย (ทางวิ่ง) ปลูกด้วยหญ้าความยาว 400 x 40 เมตร

- รั้วเวีย (ทางวิ่ง) ปลูกด้วยแอสฟัลท์ ความยาว 300 x 6 เมตร

- มีสภาพอากาศและทัศนวิสัยที่ดี ลมประจำถิ่นคงที่เหมาะสมแก่การส่งเสริมให้

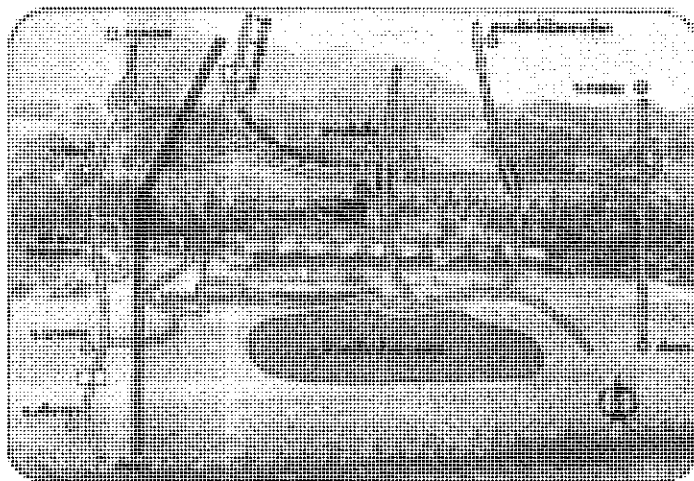
เป็นแหล่งท่องเที่ยวแห่งใหม่ของจังหวัด ความสัมพันธ์ระหว่างที่ตั้งโครงการกับ

สภาพแวดล้อม

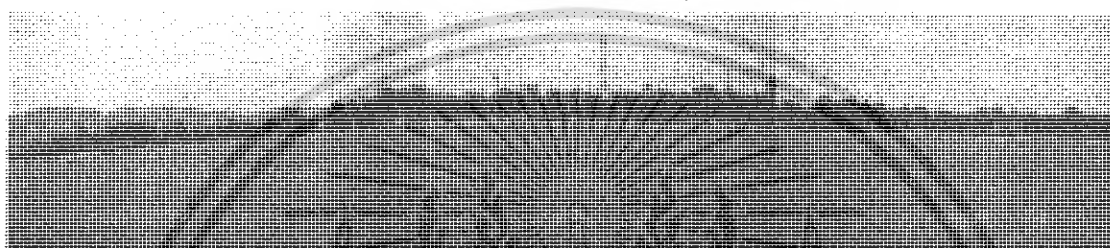
6.แหล่งท่องเที่ยว

- สวนผีเสื้อสายทิพย์ , สวนนงนุช , พัทยา , หมู่บ้านช้าง , ศูนย์ขยายพันธุ์นกและสัตว์ป่า น้ำตกชั้นตาเถร , สวนสี่ตัวเปิดเขาเขียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.11 แผนผังแสดงที่ตั้ง ชลบุรี ปลายทางกลับ

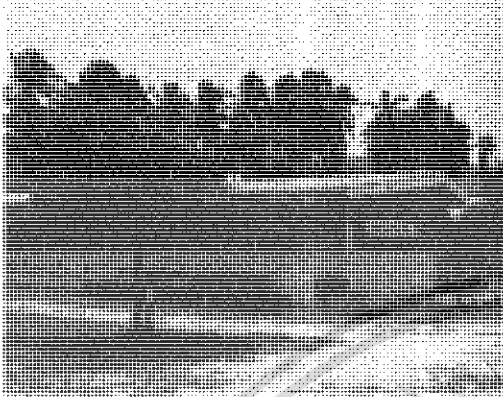
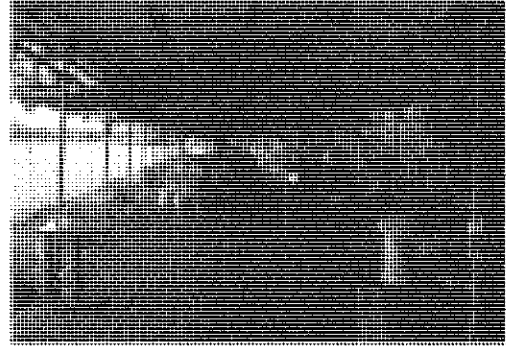
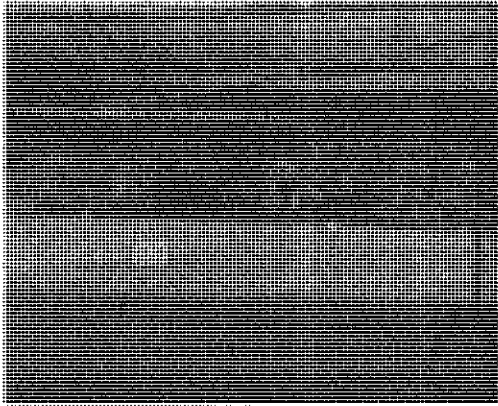


รูปที่ 4.12 บริเวณ runway



รูปที่ 4.13 บริเวณทางเข้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.14 บริเวณภายในโครงการ



รูปที่ 4.15 รูปหอคอบคุมการบิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SITE 3 สนามบินบางพระ

1.ที่ตั้งโครงการ

- ต.บางพระ อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี ประมาณ 3 กม. ของตัวตำบล ตัวสนามบินตั้งอยู่ในเขตของ สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรราชมงคล

2.ความสะดวกในการเข้าถึงโครงการ

- ใช้เวลาขับรถประมาณ 1:30 ชั่วโมง จากกรุงเทพ หรือ 30 นาที จากเมืองพัทยา
- เข้าถึงได้สะดวก มีถนนหลัก 5 เส้นทางผ่านโครงการ และมีถนนเข้าถึงที่ตั้งโครงการ
- สามารถใช้บริการขนส่งได้โดยขึ้นรถบขส.ที่สถานีเอกมัย กรุงเทพฯ โดยรถโดยสารปรับอากาศจะออกเดินทางทุกครึ่งชั่วโมง และนอกจากนี้บริการรถรับจ้างบริเวณนั้นให้ไปส่งยังสนามบินบางพระ
- บรรยากาศ ภาพแวดล้อม
- มีสภาพแวดล้อมและทัศนวิสัยที่ดี มีลมประจำถิ่นคงที่
- บริเวณโดยรอบเป็นที่ราบ ทุ่งหญ้าโล่ง และเป็นที่รกร้าง มีที่พักอาศัยเบาบาง
- ห่างไกลจากมลภาวะของเมือง

3.ระบบสาธารณูปโภค

- ระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ สามารถรองรับโครงการได้
- ห่างจากโรงพยาบาลชลบุรี 15 นาที

4.หน่วยงานที่สนับสนุนโครงการ

- กรมขนส่งทางอากาศ , มีสมาคมสโมสรการบินพลเรือนและกองทัพอากาศ , ชมรมการบินชลบุรี

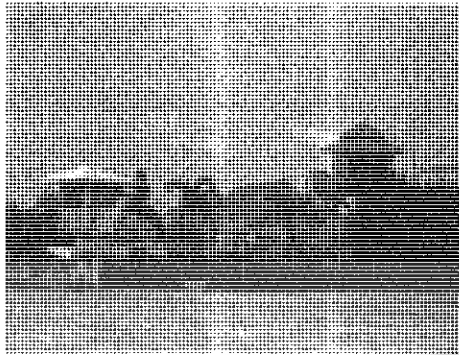
5.บรรยากาศและสภาพแวดล้อม

- ตั้งอยู่ในที่ดินของเอกชนคือสมาคมสโมสรการบินพลเรือน มีสนามบินเดิมอยู่แล้วแม้ว่าปลายทางวิ่งของสนามบินบางพระด้านหนึ่งเป็นภูเขา อีกด้านหนึ่งมีสายไฟฟ้าแรงสูงพาดผ่าน
- มีสภาพอากาศและทัศนวิสัยที่ดี ลมประจำถิ่นคงที่ที่เหมาะสมแก่การส่งเสริมให้เป็นแหล่งท่องเที่ยวแห่งใหม่ของจังหวัด ความสัมพันธ์ระหว่างที่ตั้งโครงการกับสภาพแวดล้อม

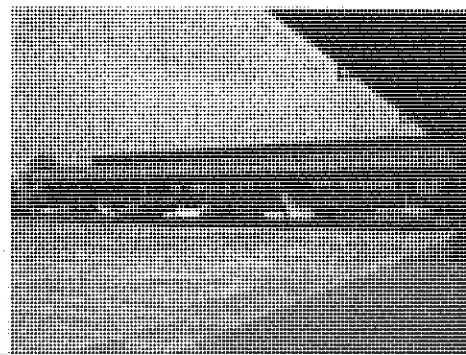
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.แหล่งท่องเที่ยว

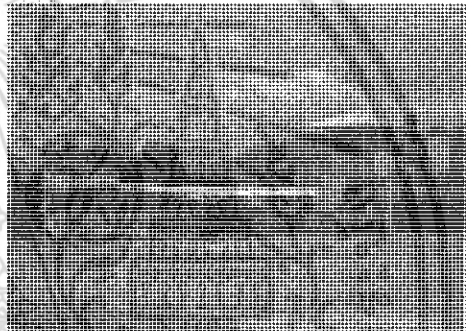
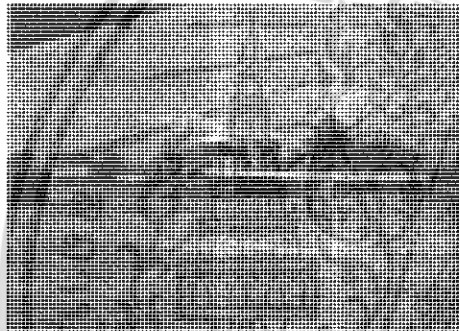
- พื้นที่โดยรอบเป็นการใช้งานด้านบริการชุมชน เช่น โรงพยาบาล โรงเรียน ตลาด ฯลฯ
- สถานที่ท่องเที่ยวที่สำคัญ ได้แก่ อุทยานแห่งชาติ



รูปที่ 4.16 รูปหอควบคุมการบิน



รูปที่ 4.17 รูปโรงเก็บเครื่องบิน



รูปที่ 4.18 รูปขณะนำเครื่องออกจากโรงเก็บเครื่องบิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 การวิเคราะห์และเปรียบเทียบที่ตั้งโครงการ

จากการพิจารณาที่ตั้งโครงการทั้ง 3 แห่ง สามารถนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบความเหมาะสมได้ดังนี้

ตารางที่ 4.1 ตารางวิเคราะห์เปรียบเทียบที่ตั้งโครงการ

ปัจจัยในการพิจารณา	ความสำคัญ	SITE 1		SITE 2		SITE 3	
		เกรด	คะแนน	เกรด	คะแนน	เกรด	คะแนน
1. ขนาดที่ดิน	3	3	9	2	6	2	6
2. ความสะดวกในการเข้าถึงโครงการ	3	2	6	2	4	2	3
3. ระบบสาธารณูปโภค	3	3	9	3	9	3	9
4. หน่วยงานที่สนับสนุนโครงการ	3	3	9	2	6	1	3
5. บรรยากาศและสภาพแวดล้อม							
- สภาพอากาศและทัศนวิสัย	3	3	9	2	6	2	6
- ลมประจำถิ่น	2	3	6	3	6	3	6
- สภาพภูมิศาสตร์	3	3	9	3	9	3	9
- มีอาณาบริเวณเพียงพอสามารถรองรับการขยายตัวได้	2	3	6	1	2	2	4
6. แหล่งท่องเที่ยว	1	3	3	2	2	2	2
รวม	23		60		46		45

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

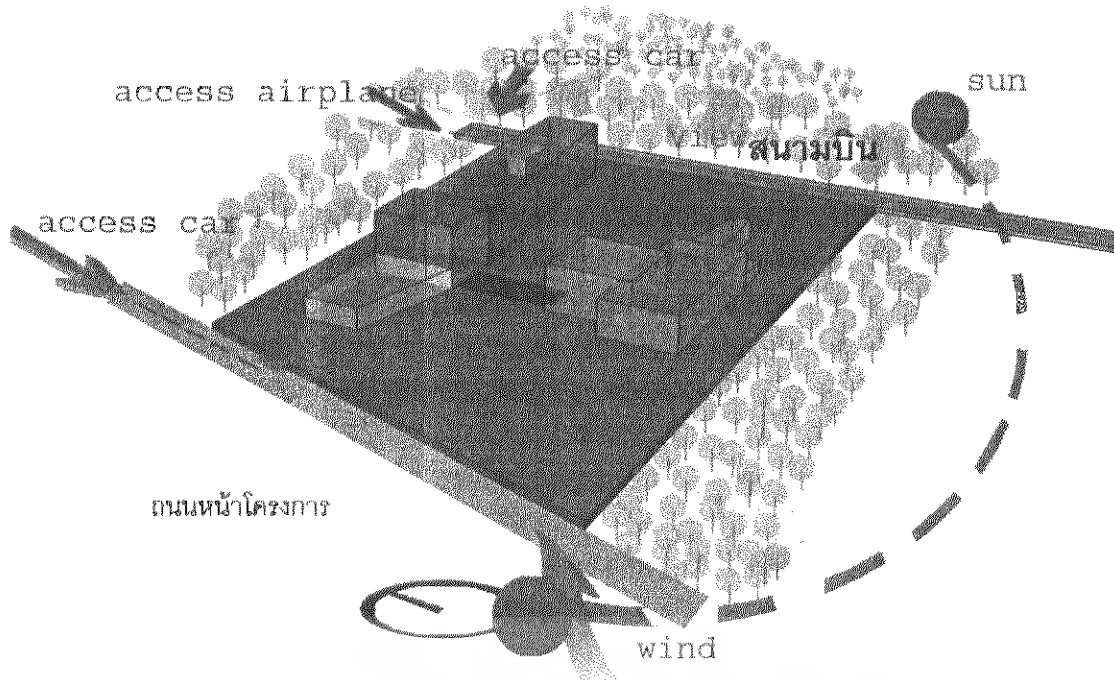
สรุปผลการวิเคราะห์และเลือก SITE

SITE ที่ 1 ซึ่งเป็น SITE พัทยา แอร์พาร์ค(หมู่บ้านนักบิน) เป็นที่ที่มีความเหมาะสมที่สุดเนื่องจากว่า ตั้งอยู่ในที่ดินของเอกชน อยู่ในเขตควบคุมการบินของสนามบินอู่ตะเภา มีส่วนของ RUN-WAY ซึ่งสามารถใช้ร่วมกับหมู่บ้านนักบินและอยู่ไม่ห่างจากกรุงเทพมหานครมากนักมีระบบการคมนาคมที่ครบครัน ทั้งทางรถประจำทาง รถบริการรับจ้าง รถไฟและเครื่องบินระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ สามารถรองรับโครงการได้สภาพอากาศและทัศนวิสัยที่ดี ลมประจำถิ่นคงที่พื้นที่มีขนาดใหญ่และเป็นบริเวณพักอาศัยที่มีความหนาแน่นของน้อย และมี RUN-WAY ซึ่งสามารถขยายตัวต่อไปได้ในอนาคตเนื่องจากที่แถวนั้นส่วนใหญ่จะเป็นเพียงพื้นที่ว่างอีกทั้งบริเวณใกล้เคียงมีแหล่งท่องเที่ยว ที่มีศักยภาพในการดึงดูดนักท่องเที่ยวสูง ทำให้มีความเป็นไปได้เหมาะสมแก่การตั้งโครงการ สถาบันวิจัยเทคโนโลยีและอากาศยาน

4.3 การศึกษาและวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



- แดดลมฝน ลมพัดมาจากทิศตะวันตกเฉียงใต้ และแดดขึ้นจากตะวันออกมาตะวันตก และ เนื่องจากรอบข้างโครงการเป็นทุ่งนาและทุ่งหญ้าโล่งจึงไม่มีสิ่งใดมาขวางกั้นทิศทางแดด ลม ฝน และแนวยาวของsite นั้น ขนานรับทางทิศใต้และทิศเหนือ

- มุมมอง เนื่องจากรอบข้างเป็นทุ่งหญ้าโล่ง ไม่มีมุมมองใดๆที่น่าสนใจ แต่เมื่อมีมุมมองที่ สนามบิน เพียงจุดเดียวที่เป็นจุดสำคัญของโครงการจึงควรให้ทุกจุดในโครงการมองเห็นสนามบิน เพื่อส่งเสริมกิจกรรมที่จะเกิดขึ้นที่สนามบิน

- มลภาวะทางเสียง เนื่องจากในปัจจุบันบริเวณรอบข้างยังไม่มีสิ่งก่อสร้างใดๆ มีแต่ทุ่งนา และที่ราบ จึงยังไม่มีผลกระทบใดๆ แต่อาจจะต้องระวังเสียงที่เกิดขึ้นในโครงการ

4.4 ศึกษาและวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพของจังหวัดชลบุรี

ชลบุรี อยู่ห่างจากกรุงเทพ ตามเส้นทางสายบางนา-ตราด เป็นระยะทางประมาณ ๘๑ กิโลเมตร นอกจาก เป็นแหล่งท่องเที่ยว ทางชายทะเล ที่มีชื่อเสียง มาช้านาน ยังเป็น แหล่ง เกษตรกรรม อุตสาหกรรม ที่สำคัญ แห่งหนึ่งของไทย มีการทำนา ทำไร่อ้อย และไร่ มันสำปะหลัง ทำสวนมะพร้าว ทำการประมงน้ำลึก น้ำตื้น และ อุตสาหกรรมโรงงาน

4.4.1 ขนาด ที่ตั้ง และอาณาเขตของจังหวัด

จังหวัดชลบุรี ตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกของประเทศหรือชายฝั่งทะเลด้านตะวันออก ของอ่าวไทย ระหว่างเส้นรุ้งที่ 12 - 13 องศาเหนือ และเส้นแวงที่ 100 - 102 องศา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตะวันตกอยู่ห่างจากกรุงเทพมหานครไปทางทิศตะวันตกตามทางหลวงสายสุขุมวิท

ประมาณ 65 กิโลเมตร

มีเนื้อที่ประมาณ 4,363 ตารางกิโลเมตร หรือ 2,968,107 ไร่

มีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดใกล้เคียงดังนี้

ทิศเหนือ

เขตอำเภอพานทอง อำเภอพนัสนิคม และกิ่งอำเภอเกาะจันทร์ ติดต่อกับ จังหวัด

ฉะเชิงเทรา

ทิศใต้

เขตอำเภอสัตหีบและอำเภอบางละมุงติดต่อกับจังหวัดระยอง

ทิศตะวันออก

เขตอำเภอบ่อทองและอำเภอหนองใหญ่ติดต่อกับจังหวัดฉะเชิงเทรา จันทบุรี และระยอง

ทิศตะวันตก

เขตอำเภอเมืองชลบุรี ศรีราชา เกาะสีชัง และบางละมุง ติดต่อกับทะเลฝั่งตะวันออกของ

อ่าวไทย

4.4.2 ลักษณะภูมิประเทศและภูมิอากาศ

จังหวัดชลบุรี มีภูเขาทอดยาวอยู่เกือบกึ่งกลางของจังหวัด เป็นแนวยาวจากทิศตะวันตกเฉียงเหนือไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ สภาพพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบสลับเนินเขา และที่ราบชายฝั่งทะเล ตอนเหนือเป็นที่ราบเหมาะแก่การกสิกรรม ทิศตะวันออกและทิศใต้ เดิมเป็นป่าพื้นที่ลุ่มดอน

แต่ปัจจุบันเปลี่ยนสภาพจากป่าไม้เป็นที่โล่งเตียนใช้เพาะปลูกพืชเศรษฐกิจ ที่สำคัญได้แก่ มันสำปะหลัง อ้อย ข้าว สับปะรด ยางพารา และมะม่วงหิมพานต์ ซึ่งจะพบแหล่งเพาะปลูกเกือบทุกอำเภอ มีชายฝั่งทะเลและหาดสวยงาม เหมาะแก่การท่องเที่ยวพักผ่อนหย่อนใจหลายแห่ง เช่น ชายหาดบางแสน พัทยา เป็นต้น ลักษณะดินส่วนใหญ่เป็นดินปนทรายยกเว้นบางส่วนของอำเภอพนัสนิคม และส่วนใหญ่ของอำเภopanทอง จะเป็นดินเหนียวดินตะกอน แหล่งน้ำธรรมชาติมีน้อยจึงเกิดปัญหาขาดแคลนแหล่งน้ำ ประกอบกับการบุกรุกแผ้วถางป่าสงวนแห่งชาติทำให้พื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์เกิดปัญหา ดินเสื่อมโทรมจากการทำไร่มันสำปะหลัง และไร่อ้อย

ภูมิอากาศ โดยทั่วไปของจังหวัดชลบุรีอยู่ในสภาพไม่ร้อนจัดและไม่หนาวจัด กล่าวคือในฤดูร้อนอากาศไม่ร้อนจัด ส่วนฤดูหนาวอากาศไม่แห้งแล้งมากนักมีฝนชุกสลับกับแห้งแล้ง บริเวณใกล้ภูเขาจะมีฝนตกมากกว่าบริเวณใกล้ชายทะเล การที่สภาพอากาศโดย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เฉลี่ยทั้งปีของจังหวัดชลบุรีอยู่ในระดับปานกลาง เป็นเพราะที่ตั้งของจังหวัดชลบุรีอยู่ชายฝั่งทะเลตะวันออกของอ่าวไทย และพื้นที่ส่วนใหญ่ทางทิศตะวันตกอยู่ติดกับทะเลมีความยาวถึง 160 กิโลเมตร

4.4.3 การคมนาคม

ทางรถยนต์

เส้นทางที่ 1 ใช้เส้นทางสายบางนา-ตราด (ทางหลวงหมายเลข 34) เข้าสู่จังหวัดชลบุรี

เส้นทางที่ 2 สายบางนา-ชลบุรี-แกลง-จันทบุรี-ตราด (เส้นทางหลวงหมายเลข 344) ระยะทางประมาณ 315 กิโลเมตร -ทางรถโดยสารประจำทาง มีรถโดยสารทั้งแบบธรรมดา และปรับอากาศ ออกจากสถานีขนส่งสายตะวันออก (เอกมัย) ถนนสุขุมวิท

เส้นทางที่ 3 ใช้เส้นทางสายเก่าถนนสุขุมวิท (ทางหลวงหมายเลข 3) ผ่านจังหวัดสมุทรปราการ ไปจังหวัดชลบุรี

ทางรถโดยสารประจำทาง

รถโดยสารปรับอากาศ ออกจากสถานีเอกมัย เที่ยวแรกออกเวลา 05.50 น. และทุกๆ 30 นาที จนถึงเที่ยวสุดท้ายเวลา 21.00 น. สำหรับนักท่องเที่ยวที่จะเดินทางไปเที่ยว ชายหาดบางแสนโดยรถโดยสารนั้นสามารถไปได้ทั้งรถธรรมดา และรถปรับอากาศ สำหรับรถธรรมดาจะลงรถที่ปากทางเข้าชายหาดบางแสนหรือจะลงรถที่ตลาดหนองมนก็ได้ จากนั้นสามารถต่อรถสองแถวเข้าชายหาดอีก

รถโดยสารธรรมดา ออกจากสถานีขนส่งเอกมัย โดยเที่ยวแรกออกเวลา 04.00 น. และทุกๆ 30 นาที เที่ยวสุดท้ายออกเวลา 20.00 น

ทางรถไฟ

จากสถานีรถไฟหัวลำโพง มีบริการรถไฟไปจังหวัดชลบุรีทุกวัน วันละ 1 เที่ยว นอกจากนี้ ยังมีการจัดทัวร์ไปพิกษาเท่านั้นในลักษณะทัวร์เข้าไป-เย็นกลับ เฉพาะวันเสาร์-อาทิตย์ และวันหยุดราชการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.4 ทรัพยากรธรรมชาติของจังหวัด

ดิน

ลักษณะดินในจังหวัดชลบุรีแบ่งออกเป็นกลุ่มใหญ่ๆ คือ ดินนา ดินไร่ (ดินปนทราย) ดินตื้น และ ดินทราย นอกจากนั้นจะเป็นพื้นที่ภูเขา ซึ่งมีประมาณ ร้อยละ 15 ของพื้นที่จังหวัด

ป่าไม้

จังหวัดชลบุรีมีป่าสงวนแห่งชาติ 9 แห่ง เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า 1 แห่ง และป่าโครงการสัมปทาน 1 แห่ง ดังนี้

ป่าสงวนแห่งชาติ

มีเนื้อที่ทั้งสิ้นประมาณ 906,396 ไร่ ประกอบด้วย

1. ป่าเขาเขียว

มีเนื้อที่ประมาณ 55,625 ไร่ อยู่ในเขตอำเภอเมืองชลบุรี และ อำเภอศรีราชา

2. ป่าท่าบุญมี-บ่อทอง

มีเนื้อที่ประมาณ 170,625 ไร่ อยู่ในเขต อำเภอพนัสนิคม และ อำเภอบ่อทอง

3. ป่าคลองตะเคียน

มีเนื้อที่ประมาณ 376,750 ไร่ อยู่ในเขต อำเภอบ่อทอง

4. ป่าแดง-ป่าขุมนุมกลาง

มีเนื้อที่ประมาณ 160,062 ไร่ อยู่ในเขต อำเภอบ้านบึง

5. ป่าเขาชมภู

มีเนื้อที่ประมาณ 28,589 ไร่ อยู่ในเขต อำเภอบ้านบึง และ อำเภอศรีราชา

6. ป่าเขาพิ

มีเนื้อที่ประมาณ 5,482 ไร่ อยู่ในเขต อำเภอเมืองชลบุรี และ อำเภอศรีราชา

7. ป่าเขาหินดาด-ป่าเขาไผ่

มีเนื้อที่ประมาณ 2,215 ไร่ อยู่ในเขต อำเภอบ้านบึง

8. ป่าบางละมุง มีเนื้อที่ประมาณ 103,075 ไร่ อยู่ในเขต อำเภอบางละมุง

9. ป่าเขาเรื่อนแตก

มีเนื้อที่ประมาณ 1,500 ไร่ อยู่ในเขตอำเภอบ้านบึง

เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า

ได้แก่ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า เขาเขียว-เขาชมภู มีเนื้อที่ประมาณ 90,437.5 ไร่

โครงการสัมปทาน

ได้แก่ ป่าโครงการไม้กระยาเลยอยู่ในท้องที่ อำเภอบ้านบึง และ อำเภอพนัสนิคม มีเนื้อที่ประมาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

528,580 ไร่ ปัจจุบันอยู่ในระหว่างกรปิดการทำไม้ตามมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 9 มกราคม

2522

แหล่งน้ำ

จังหวัดชลบุรีมีแหล่งน้ำธรรมชาติและแหล่งน้ำชลประทาน แหล่งน้ำธรรมชาติ ประกอบด้วย ลุ่มน้ำบางปะกง มีลำน้ำสำคัญ 2 สายคือ คลองหลวง ซึ่งมีต้นน้ำใน อำเภอพนัส นิคม และ ห้วยคลองใหญ่ในอำเภอบ้านบึง

แหล่งน้ำที่สำคัญของชลบุรี คือ คลองประแสร์ คลองหลวง คลองพานทอง และคลอง บางพระจังหวัดชลบุรีมีปริมาณน้ำไม่ค่อยเพียงพอสำหรับนำไปใช้ในกิจการต่าง ๆ ทั้งนี้ เนื่องจากลักษณะของดินเป็นดินทรายและดินร่วนปนทราย ทำให้เก็บกักน้ำในดินได้น้อย ประกอบกับจังหวัดชลบุรีมีปริมาณน้ำฝนน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับจังหวัดอื่นๆในภูมิภาคนี้ รวมทั้ง การพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อการชลประทานก็ทำได้ลำบาก นอกจากนั้นความเจริญของชุมชน การ ท่องเที่ยว และโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ เป็นสาเหตุสำคัญอีกประการหนึ่งที่ทำให้ปริมาณน้ำของ จังหวัดชลบุรีไม่ค่อยเพียงพอ

ปัจจุบันชลบุรีมีอ่างเก็บน้ำบางพระ อ่างเก็บน้ำหนองค้อ อ่างเก็บน้ำมาบประชัน และอยู่ ระหว่างการก่อสร้างอีก 5 แห่ง

ปะการัง

กลุ่มปะการังที่สำคัญ พบได้บริเวณเกาะล้าน เกาะสาก เกาะครกใกล้พัทยา และเสมสาร แร่

ปัจจุบันมีการทำเหมืองแร่เหล็ก ในอำเภอพนสนิคม และอำเภอสัตหีบ

4.1.5 สถานที่ท่องเที่ยวที่สำคัญ

น้ำตกชั้นตาเถร อยู่ห่างจากถนนสุขุมวิท ประมาณ 15 กิโลเมตรตามเส้นทางที่เข้าไปยังสวน สัตว์เปิดเขาเขียว แยกซ้ายตรงทางเข้า วัดเขาไม้แดงไปตามถนนลาดยางอีก 7 กิโลเมตร ถนนช่วงที่ โกลั้จะถึงน้ำตกเป็นทางชัน น้ำตกแห่งนี้อยู่ในความดูแล ของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า จัดทำเป็นศูนย์ ศึกษาธรรมชาติและชีวิตสัตว์ป่าเขาเขียว - เขาชมภู่

ศรีราชา เป็นอำเภอที่อยู่ติดทะเล ห่างจากตัวเมืองชลบุรีประมาณ 24 กิโลเมตร แยก ขวาจากถนนสุขุมวิท กม. 118 เข้าไป ประมาณ 2 กิโลเมตร ศรีราชาเคยเป็นสถานตากอากาศที่มี ชื่อเสียงมาแต่เก๋าก่อน นักท่องเที่ยวมักแวะหาซื้อของทะเล และผลไม้ที่ขึ้นชื่อของศรีราชา คือ สับปะรด ซึ่งมีเนื้อหวานฉ่ำ นำมารับประทาน

เกาะลอย ตั้งอยู่ที่ถนนเทศบาล ด้านทิศเหนือของตลาดศรีราชา เป็นเกาะขนาดเล็กมีสะพาน คอนกรีตทอดเชื่อมเกาะกับชายฝั่ง บริเวณเชิงเขาเกาะลอยเป็นสวนสาธารณะ และสวนเต่าทะเล ส่วนบนยอดเขาเป็นที่ตั้งของวัดเกาะลอย สามารถชม ทิวทัศน์ได้โดยรอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

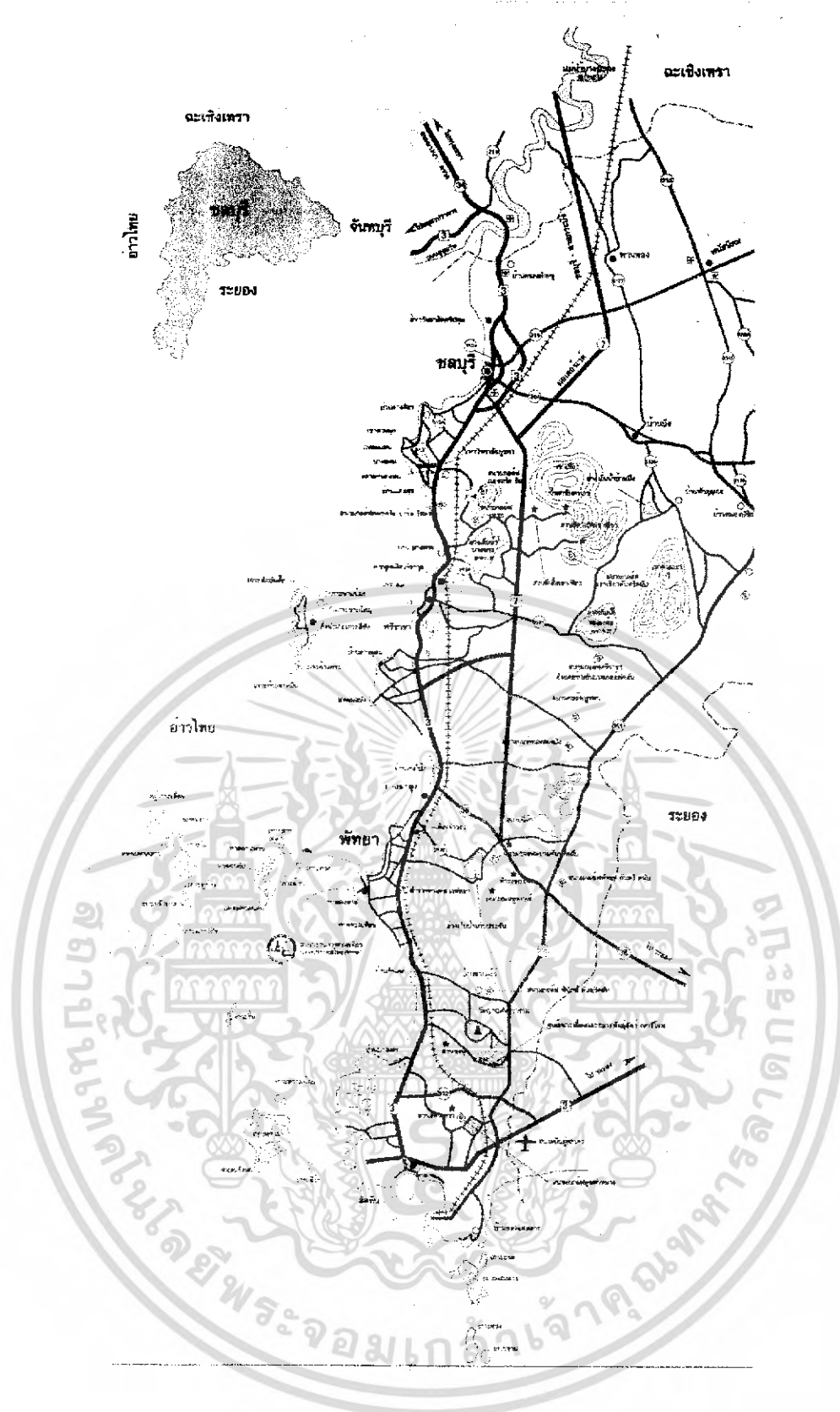
เกาะสีชัง สถานที่ที่น่าสนใจบนเกาะสีชังมีทั้งโบราณสถาน ชายหาด และทิวทัศน์ที่งดงาม โบราณสถานที่สำคัญคือ พระจุฑาธุชราชฐาน วัดอัมรินทร์นิมิต มีโบสถ์และเจดีย์ก่อ สร้างอยู่ในอาคารเดียวกัน สถาปัตยกรรมเป็นแบบยุโรป ปนไทย ตั้งอยู่บนยอดเขาจุลจอมเกล้า วัดจุฑาทิศาธารธรรมสภา ตั้งอยู่ในบริเวณชุมชนของเกาะสีชัง นอกจากนี้ยังมี รอยพระพุทธบาท ศาลเจ้าพ่อเขาใหญ่ วัดถ้ำ จักรพงษ์ (พระใหญ่) ภายในถ้ำประดิษฐานพระพุทธรูป

สถานที่ท่องเที่ยวทางธรรมชาติของเกาะสีชังได้แก่ หาดท่าวัง หาดทรายแก้ว ซึ่งอยู่ทางด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้ พระราชฐาน ส่วนหาดทางด้านทิศตะวันตกได้แก่ หาดทรายขาว หาดถ้ำเขาพัง และหาดหินกลม ซึ่งอยู่บริเวณช่อง เขาขาด

ศรีราชาฟาร์ม ตั้งอยู่ที่ตำบลหนองขาม อำเภอศรีราชา บนทางหลวงหมายเลข 36 กม.ที่ 20 เป็นสวนสัตว์ที่มีสัตว์พันธุ์เบงกอลกว่า 30 ตัว และสัตว์อื่นๆ อีกนานาชนิด เช่น อูฐ จิงโจ้ นกฮูก และสัตว์หายากอีกหลายชนิด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.19 แสดงตำแหน่งของจังหวัด ชลบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

กรณีศึกษาอาคารตัวอย่าง

5.1 กรณีศึกษาอาคารตัวอย่างอาคารภายในประเทศ

โครงการ พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติวิทยาศาสตร์

ที่ตั้ง 171 ถนนพหลโยธิน แขวงตลาดบางเขน ดอนเมือง กรุงเทพมหานคร



รูปที่ 5.1 ด้านหน้าอาคารบริเวณทางเข้า เป็นพระบรมรูปพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว และมีการจัดแสดงนิทรรศการกลางแจ้งบริเวณสนามด้านหน้าโครงการ

5.1.1 ประวัติความเป็นมา

นับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2446 ซึ่งเป็นปีแรกที่พระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัวได้พระราชทานกิจการบินของไทย โดยจัดตั้งแผนการบินขึ้นอยู่ในบังคับบัญชาของกระทรวงช่าง トラบจนกระทั่งได้วิวัฒนาการมาเป็น "กองทัพอากาศ" เมื่อปีพ.ศ. 2480 นับว่าเป็นเวลานานพอสมควร เครื่องบิน เครื่องยนต์ อุปกรณ์การบิน ตลอดจนเครื่องบินแบบ ตลอดจนเอกสารต่าง ๆ ก็ได้เปลี่ยนแปลงมาหลายยุคหลายสมัย

วีรกรรมที่บรรพบุรุษของกองทัพอากาศ ได้สร้างขึ้นอย่างองอาจกล้าหาญ ด้วยเลือด ชีวิต ยั่งยืนยง คงอยู่ในประวัติศาสตร์แห่งชาติไทย ไม่มีวันลืมเลือน แต่สิ่งที่วีรบุรุษเหล่านั้นได้ใช้ในการประกอบ วีรกรรมจนบางสิ่งบางอย่างได้เสื่อมสูญหายไปตามกาลเวลา ยากที่ อนุชนรุ่นหลังจะหาดูหรือค้นคว้า ศึกษาได้รมนับแต่จะเสื่อมโทรมสูญหายไปจะหาไว้เป็นอนุสรณ์ให้ชนชั้นลูกหลานได้ระลึกถึงกึ่งนี้วัน จะหายากทั้งยังเป็นการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประกาศให้บรรดาชาวโลกทั้งหลายได้ทราบถึงเกียรติคุณของกองทัพอากาศ ในอดีต ปัจจุบันและอนาคตว่า ภารกิจและหน้าที่ซึ่งกองทัพอากาศได้ปฏิบัติไปแล้วนั้นได้ก่อให้เกิดประโยชน์สุขแก่ประชาชนชาวไทยซึ่งคุณธรรมเหล่านี้เกิดจาก สรรพวัตถุทั้งหลายทั้งปวงที่เป็น องค์ประกอบอันสำคัญอันหนึ่งของกองทัพอากาศ

นอกจากเป็นที่รวบรวมพัสดุพิพิธภัณฑสถานหาค่าเปรียบมิได้ในทางประวัติศาสตร์แล้ว ยังได้มีโอกาสอันสำคัญ ในการช่วยเชื่อมสัมพันธ์ไมตรีกับต่างประเทศ กิจกรรมพิพิธภัณฑสถานของกองทัพอากาศ ได้เจริญขึ้นตามลำดับ ได้มีผู้สนใจเข้าชมเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะในวันสำคัญของทางราชการ เช่น วันเด็ก วันกองทัพไทย วันแสดงกิจกรรมบินกองทัพอากาศ 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

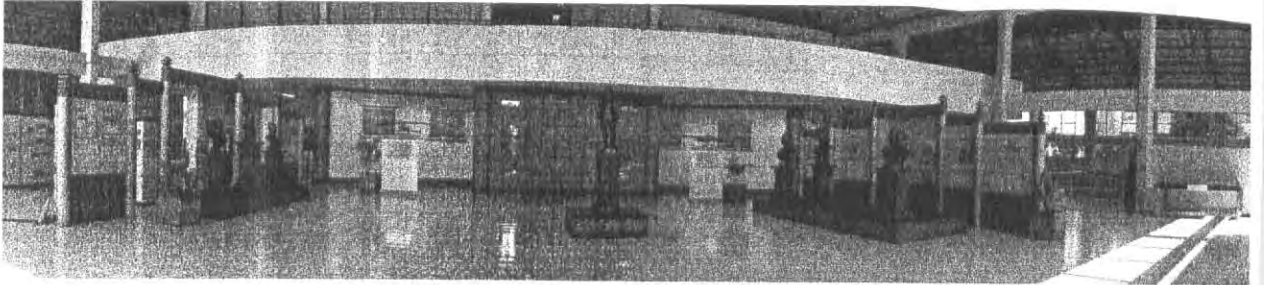


รูปที่ 5.2 ด้านหน้าอาคารบริเวณทางเข้า เป็นพระบรมรูปพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว

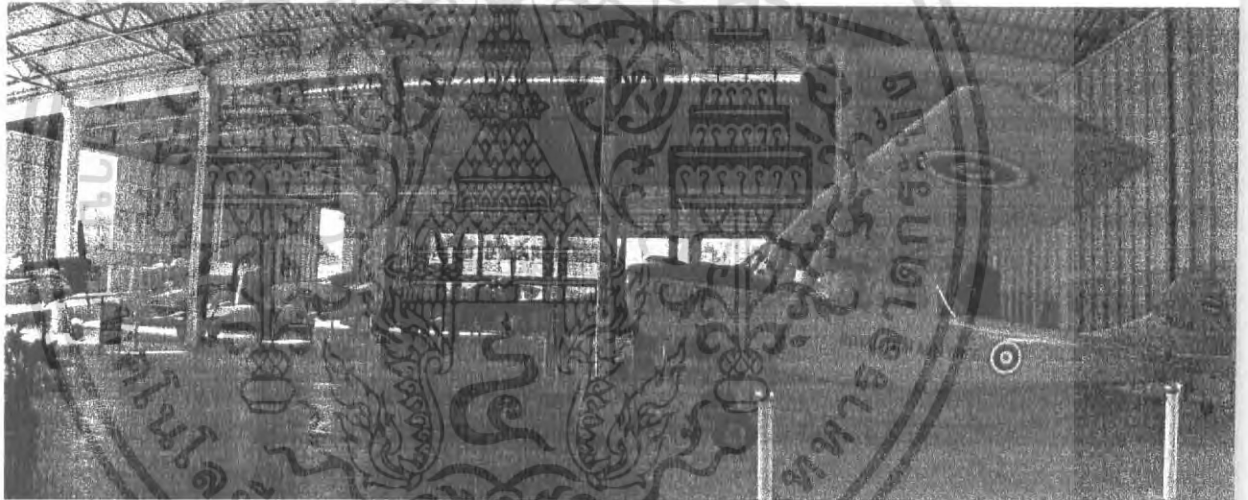
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.2 การจัดแสดง

- อาคารหมายเลข 1009 - ประวัติศาสตร์เริ่มกิจการบินทหาร
 - เครื่องบินหลังสงครามโลกครั้งที่ 2
 - เครื่องบินที่กองทัพอากาศสร้าง



รูปที่ 5.3 โถงทางเข้าหลักของอาคาร 1009 แสดงประวัติศาสตร์เริ่มกิจการบินของไทย และผู้ริเริ่มการบิน ซึ่งในส่วนนี้จะเปิดโล่งถึงหลังคา ด้านในเป็นอาคาร 2 ชั้น ชั้นล่างเป็นส่วนหนึ่งของสำนักงานประกอบด้วยกองประวัติศาสตร์ และกองพิพิธภัณฑ์ ชั้นบนเป็นส่วนต้อนรับแขก VIP ที่มาเยี่ยมชมพิพิธภัณฑ์

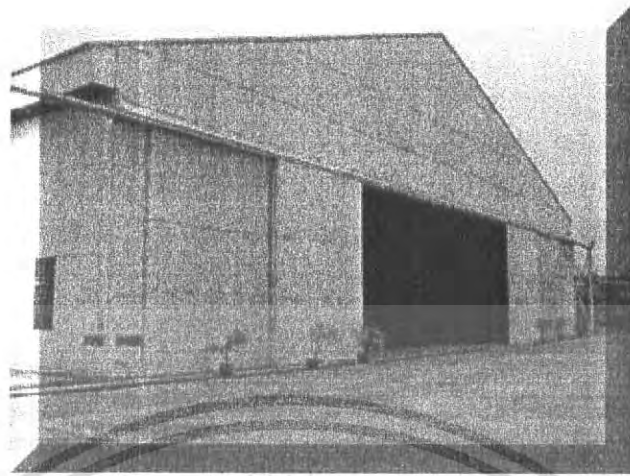


รูปที่ 5.4 การจัดแสดงเครื่องบินภายในอาคารหมายเลข 1009 ซึ่งอยู่ทางซีกขวาของโถงทางเข้าหลัก อาคารเปิดโล่งสูงถึงหลังคา และใช้หลังคา 2 ชั้นช่วยระบายอากาศ จัดแสดงเครื่องบินที่กองทัพอากาศสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาคารหมายเลข 1010 - เครื่องบินสมัยสงครามโลกครั้งที่ 2

- เครื่องบินไอพ่นที่ใช้ในกิจการทหารครั้งแรก
- เครื่องบินทันสมัยในปัจจุบันที่เริ่มปลดประจำการ



รูปที่ 5.5 อาคาร 1010 จัดแสดงเครื่องบินหลังสงครามโลกจนถึงไอพ่นยุคแรก
ซึ่งอาคาร 1010 นี้จะมีทางเดินเชื่อมต่อกับอาคาร 1011



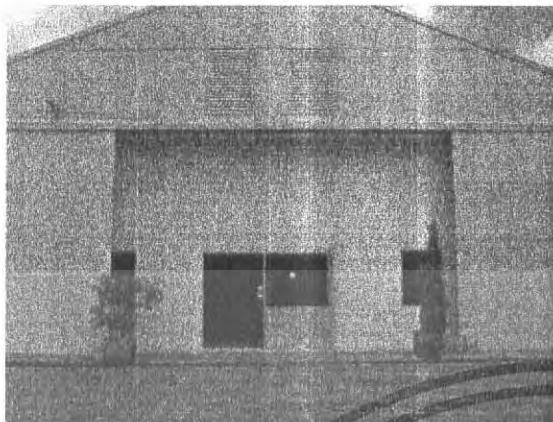
รูปที่ 5.6 อาคาร 1010 จัดแสดงเครื่องบินหลังสงครามโลกจนถึงไอพ่นยุค

แรก

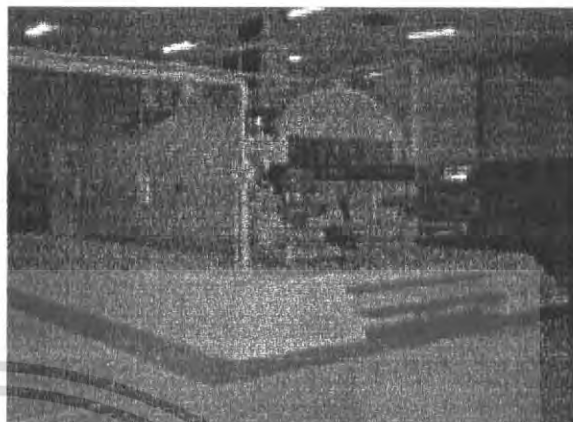
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาคารหมายเลข 1011 - เครื่องบินจำลองแบบต่างๆ

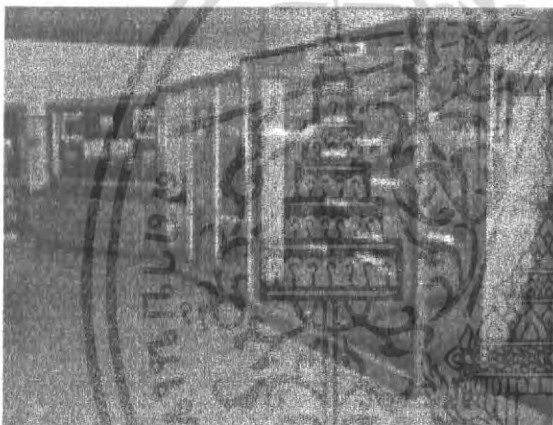
- อาวุธยุทโธปกรณ์ที่ใช้ในกองทหาร
- อุปกรณ์และเครื่องมือสื่อสาร
- เครื่องแบบทหาร
- เครื่องแบบทหารอากาศ



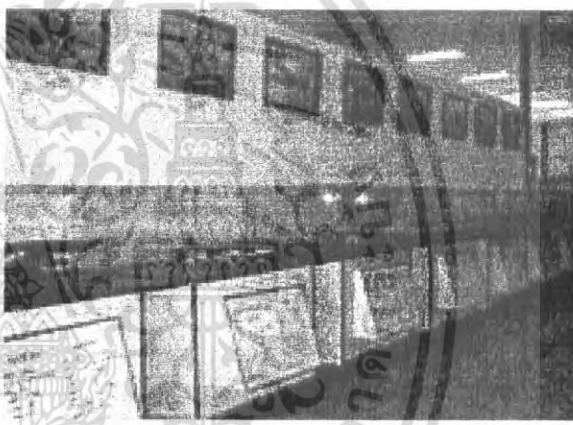
รูปที่ 5.7 อาคารหมายเลข 1011



รูปที่ 5.8 ห้องปรับบรรยากาศความกดดันต่ำ
(Hypobaric Chamber)

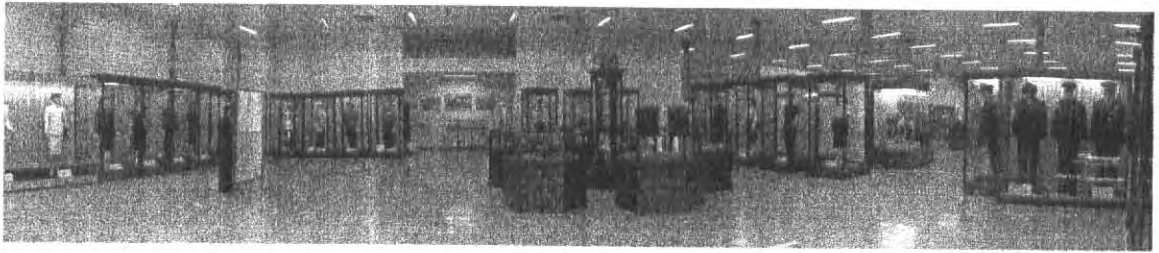


รูปที่ 5.9 จัดแสดงอาวุธ
ยุทโธปกรณ์ที่ใช้ในกองทหาร

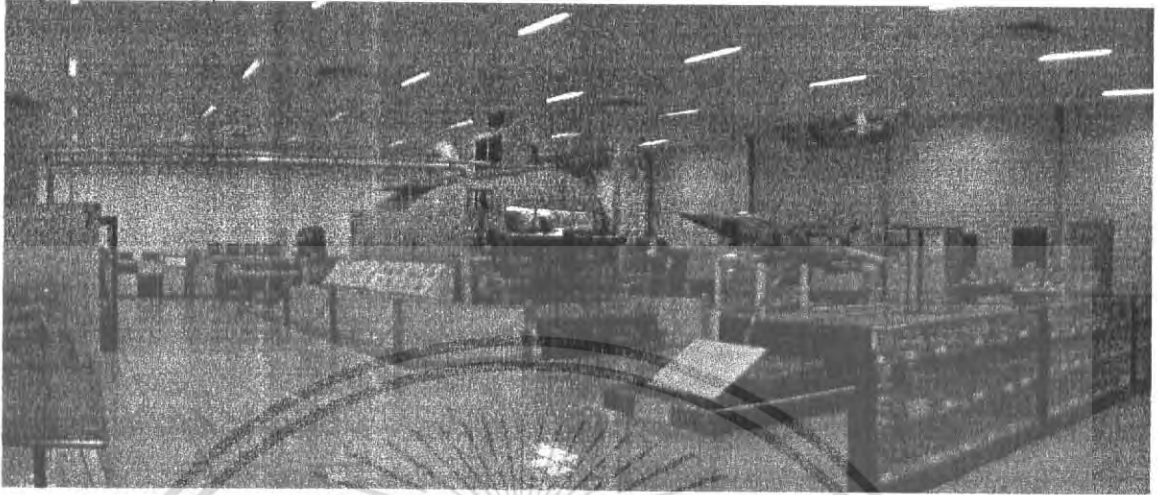


รูปที่ 5.10 หุ่นจำลองเครื่องบินแบบต่างๆ

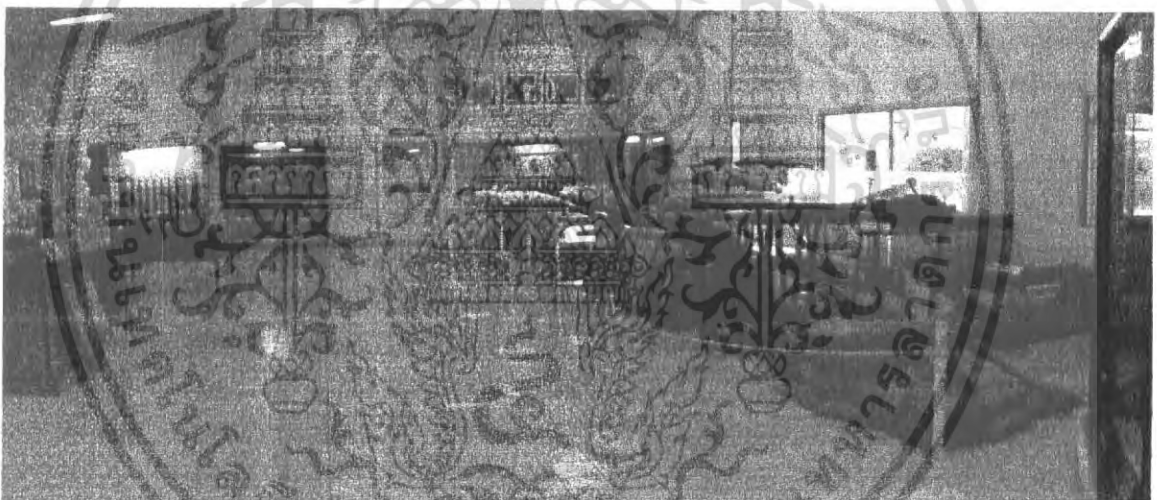
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.11 พัสตูปิพิธภัณฑ์ส่วนเครื่องแบบทหารที่จัดแสดงในอาคาร 1011



รูปที่ 5.12 พัสตูปิพิธภัณฑ์ส่วนเครื่องบินจำลองแบบต่างๆที่จัดแสดงในอาคาร 1011



รูปที่ 5.13 พัสตูปิพิธภัณฑ์ส่วนอาวุธยุทโธปกรณ์ที่ใช้ในกองทหารที่จัดแสดงในอาคาร 1011

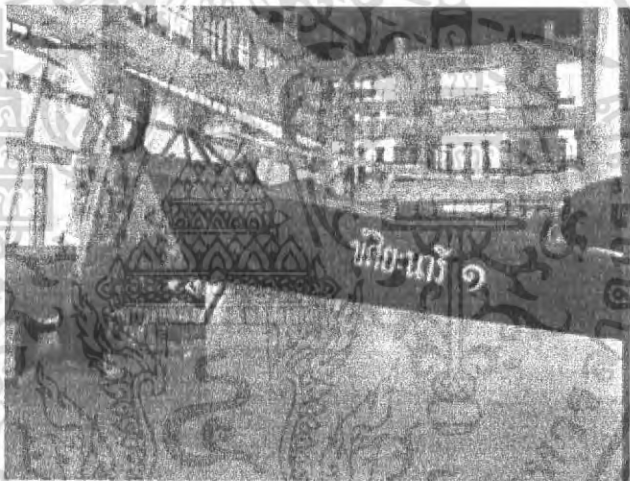
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาคารหมายเลข 1021 - เครื่องบินสมัยสงครามโลกครั้งที่ 2

- ภาพประวัติศาสตร์
- นิทรรศการชั่วคราว
- ลานจอดเครื่องบิน เครื่องบินลำเดียว
- เฮลิคอปเตอร์แบบต่างๆ



รูปที่ 5.14 บริเวณด้านหน้าอาคารหมายเลข 1021



รูปที่ 5.15 ภายในอาคาร 1021

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.3 ลักษณะและโครงสร้างอาคาร

อาคารหมายเลข 1009 เป็นอาคารยาวขนานกับถนนพหลโยธิน ภายในจัดแสดงเครื่องบินแบบต่างๆ ส่วนโถงทางเข้าหลักด้านหน้าจะจัดแสดงประวัติศาสตร์การบินและองค์ผู้ริเริ่มการบินประกอบด้วย กองประวัติศาสตร์และกองพิพิธภัณฑ์ โครงสร้างหลักเป็นโครงสร้างเสาและคาน ค.ส.ล. ผนังทางด้านแคบและทางด้านหน้าทางเข้าหลักเป็นกระจกใส ส่วนทางด้านยาวของผนังมีลักษณะเป็นประตูบานเลื่อนขนาดใหญ่ทำจากเหล็กทาสี เพื่อให้มีลักษณะภายในเหมือนโรงเก็บเครื่องบิน หลังคาจึงใช้หลังคาทรงจั่ว โครง TRUSS เหล็ก และยึดโครง แต่ละตัวด้วย เพื่อกันแรงลมที่ปะทะกับตัวอาคาร หลังคามุงด้วย ภายนอกปิด

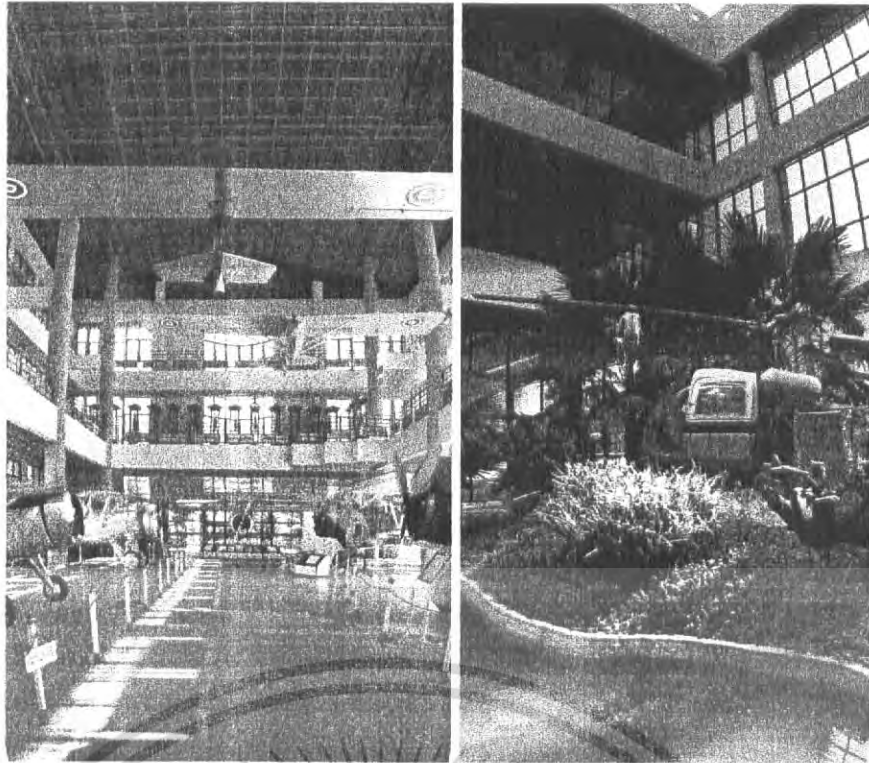
อาคารหมายเลข 1010 เป็นอาคารเดี่ยวชั้นเดียว เปิดโล่งเห็นโครงสร้างหลังคา จัดแสดงเครื่องบินแบบต่างๆที่ปลดประจำการแล้ว ลักษณะภายนอกเหมือนโรงเก็บเครื่องบิน โครงสร้างเป็นโครงเหล็กทั้งหมด ด้วยคานเหล็กยึดกันโดยรอบเสาแต่ละต้นจะยึดกันด้วย หลังคาเป็นโครง TRUSS

อาคารหมายเลข 1011 เป็นอาคารแฝด ภายในจัดแสดงพัสดุพิพิธภัณฑ์ เครื่องแบบทหารอากาศ เครื่องมือสื่อสารทหารอากาศ และอาวุธยุทโธปกรณ์ พร้อมทั้งมีห้องบรรยาย 100 ที่นั่ง

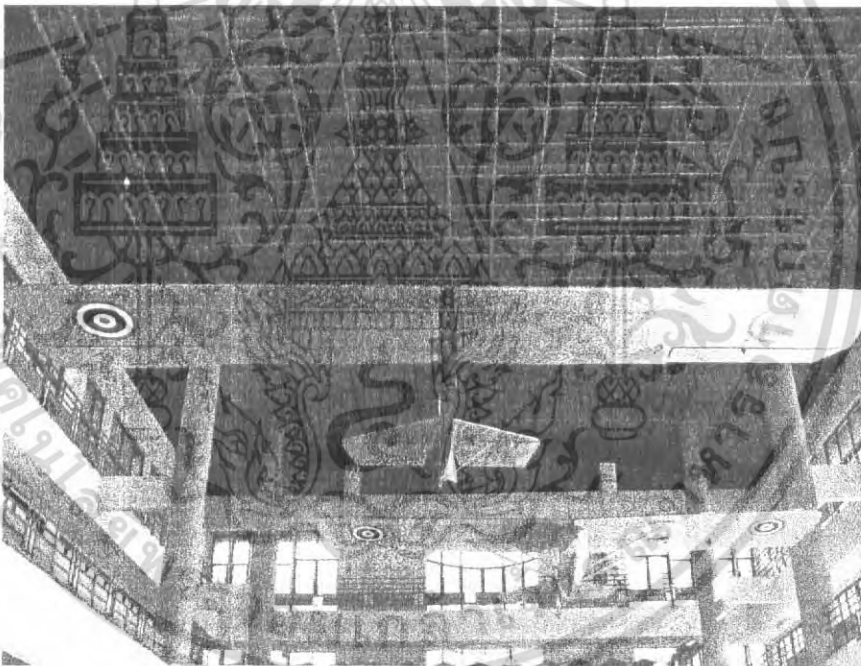
ส่วนสำนักงาน ใช้โครงสร้างเสาและคานเหล็ก เนื่องจากภายในปรับอากาศจึงกีดฝ้าเพดานต่ำลง ไม่เปิดให้เห็นโครงสร้างหลังคาเหมือนโรงเก็บเครื่องบิน

อาคารหมายเลข 1021 เป็นอาคารที่สร้างใหม่ มี 3 ชั้น และอีก 1 ชั้น ดาดฟ้าภายในจัดแสดงเครื่องบินแบบต่างๆ ธงประจำกองทัพอากาศและภาพประวัติศาสตร์ซึ่งจัดแสดงอยู่ฝั่งซ้ายของ court ส่วนฝั่งขวาจะเป็นสำนักงาน โครงสร้างหลักเป็นเสาและคาน หลังคาใช้โครงสร้างผสมระหว่าง space frame กับโครง truss พื้นส่วนที่เป็น corridor เป็นพื้น slab ส่วนอื่นใช้พื้น waffle slab

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

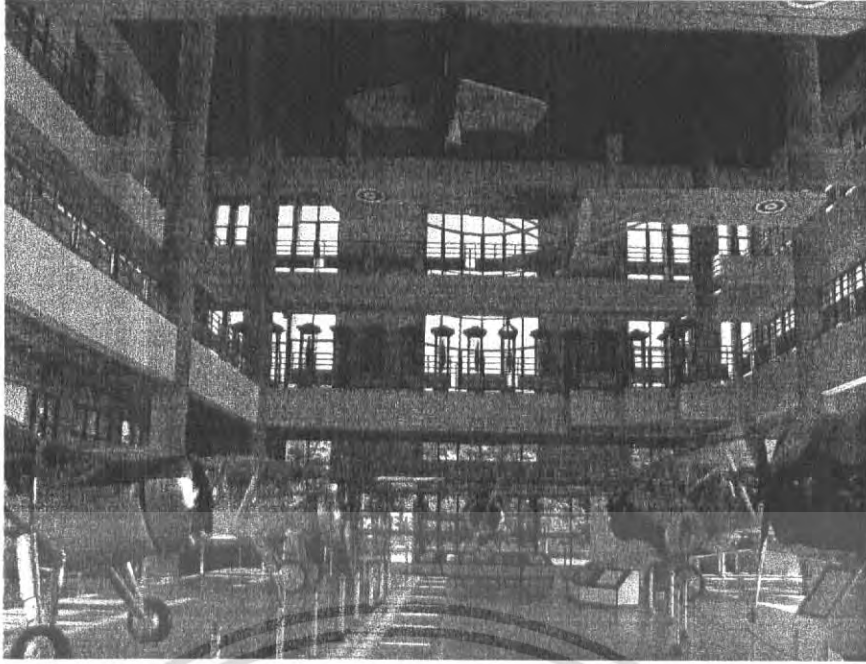


รูปที่ 5.16 ภายในอาคาร 1021 มีการจัดแสดงเครื่องร้อนแขวนอยู่บนเพดาน และมีส่วนจัดแสดงโดยอิงบรรยากาศจริง



รูปที่ 5.17 โครงสร้างที่ใช้ในการแขวนเครื่องร้อนซึ่งจัดแสดงอยู่ภายในอาคาร1021

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.18 โครงสร้างอาคาร1021

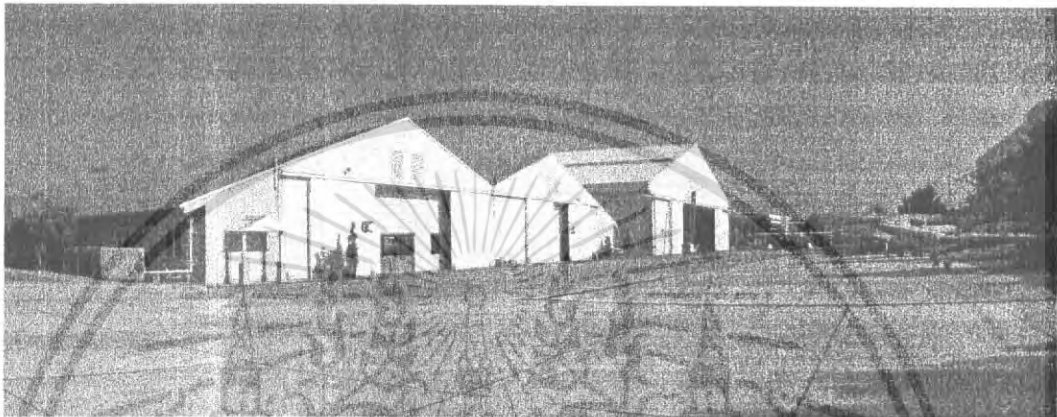


รูปที่ 5.19 โครงสร้างอาคาร1021

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.20 บริเวณลานกลางเป็นที่จัดแสดงนิทรรศการกลางแจ้ง
ซึ่งจะเชื่อมต่อกับอาคารจัดแสดงต่างๆ

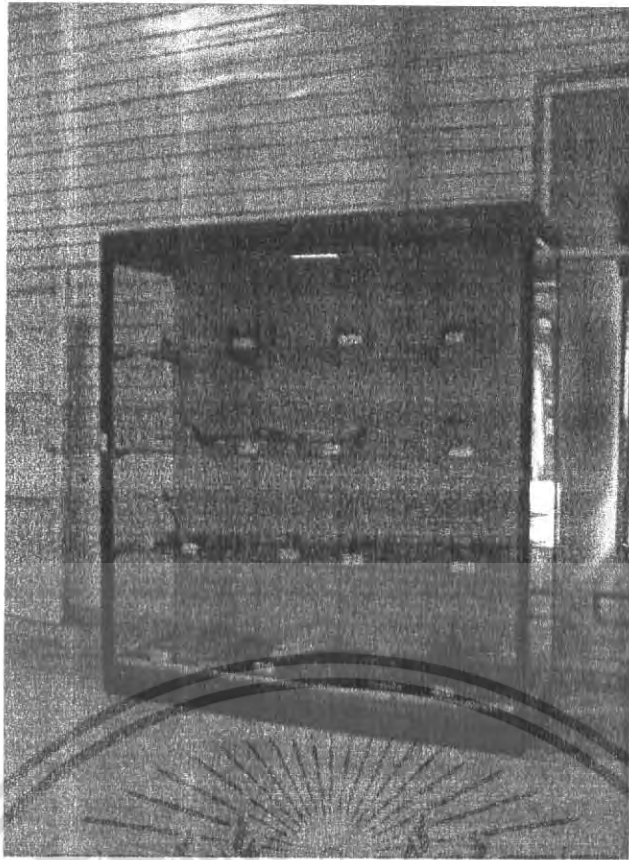


รูปที่ 5.21 อาคาร 1011 เชื่อมต่อกับอาคาร 1010

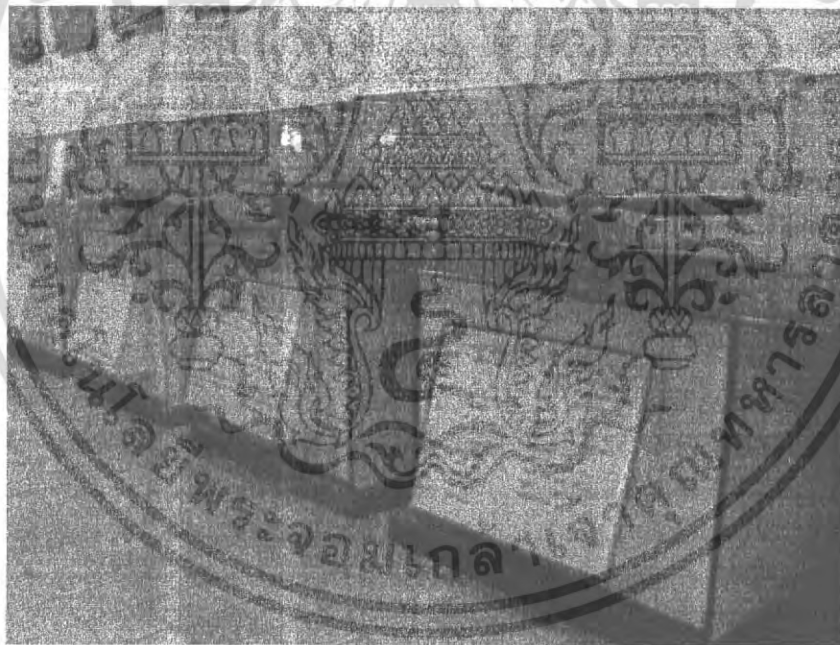


รูปที่ 5.22 บริเวณจัดแสดงนิทรรศการกลางแจ้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

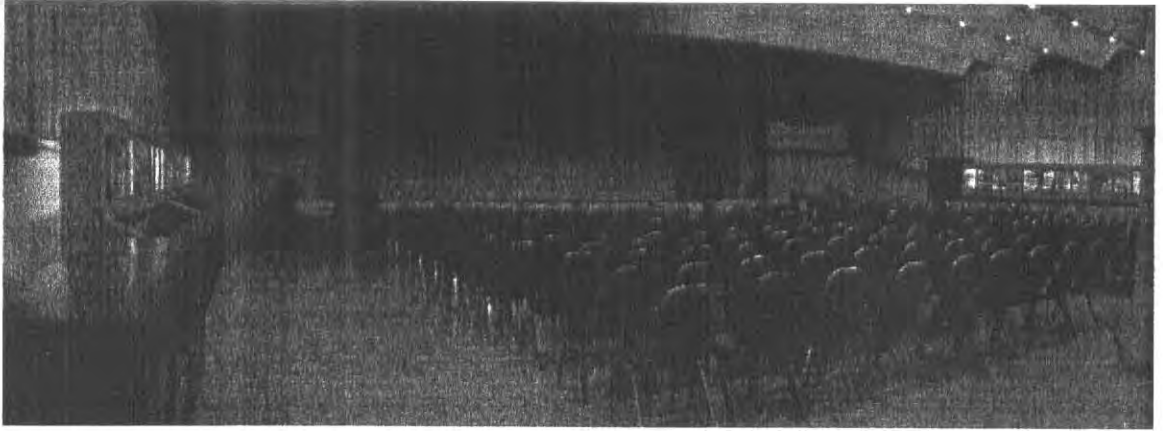


รูปที่ 5.23 ลักษณะตู้จัดแสดงหุ่นจำลองเครื่องบินแบบต่างๆ

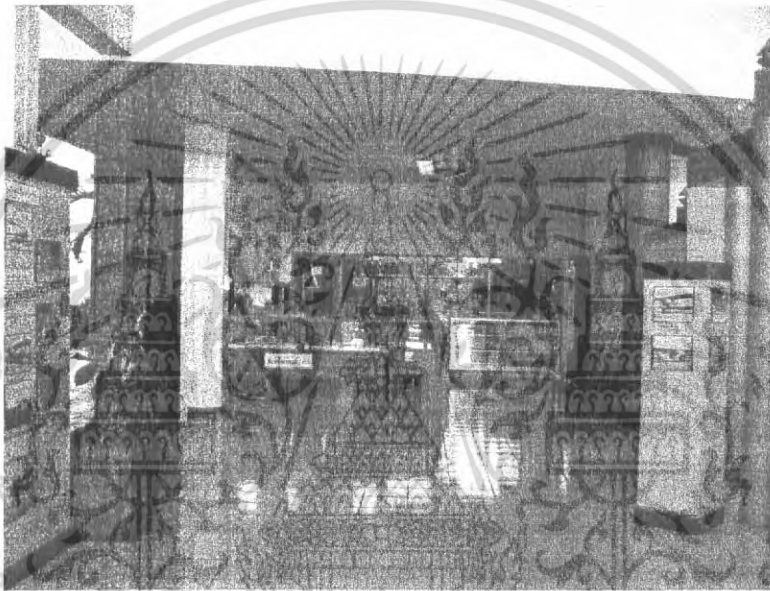


รูปที่ 5.24 ลักษณะตู้จัดแสดงหุ่นจำลองเครื่องบินแบบต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.25 ห้องบรรยายซึ่งอยู่ภายในอาคาร 1011 ซึ่งสามารถจุคนได้ประมาณ 100 ที่นั่ง



รูปที่ 5.26 ร้านขายของที่ระลึกเชื่อมต่อกับบริเวณประชาสัมพันธ์
และโถงต้อนรับด้านหน้าโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

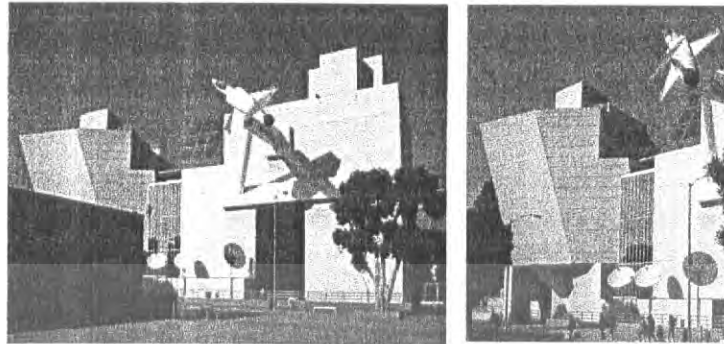
5.1 กรณีศึกษาอาคารต่างประเทศ

โครงการ พิพิธภัณฑ์การบินแห่งแคลิฟอร์เนีย

CALIFORNIA AEROSPACE MUSEUM

ที่ตั้ง Los Angeles , California

สถาปนิก Frank O Gehry



รูปที่ 5.27 แสดงภายนอกพิพิธภัณฑ์

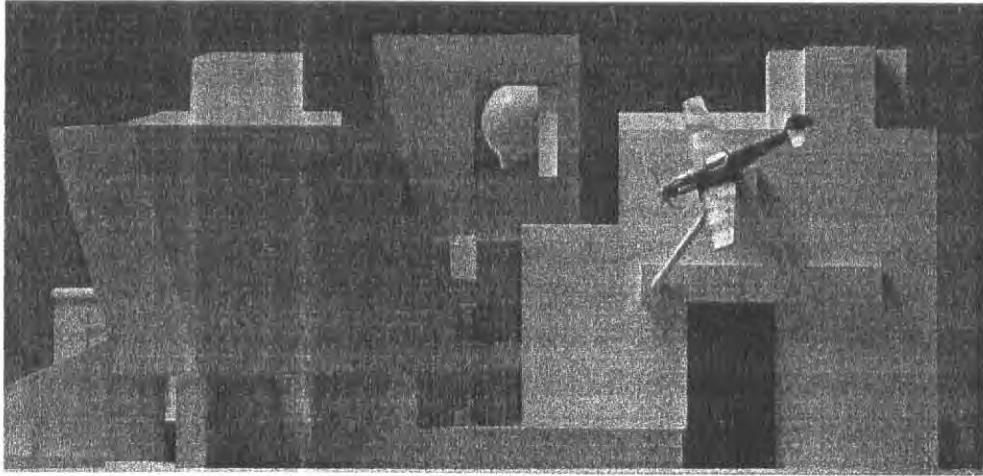
5.2.1 ความเป็นมาและวัตถุประสงค์ของโครงการ

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

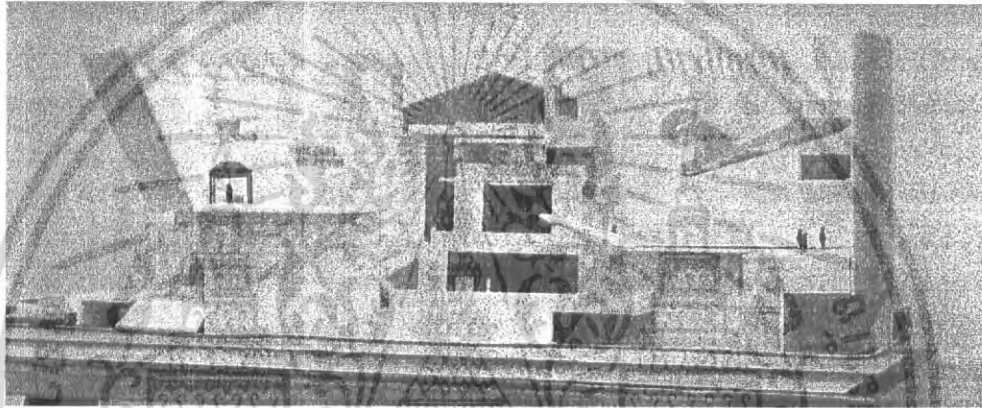
- The Nation Guard Armory
 - The Los Angeles County Museum of History , Art
 - The Los Angeles Memorial Coliseum สร้างเสร็จในปี 1923 จุผู้ชมได้ 75,000 คน และได้ต่อเติมสนามกีฬา The Historic 10 th Olympial ซึ่งแล้วเสร็จในปี 1932
 - The Olympic Swimming Stadium & Los Angeles Sports Arena จำนวน 17,400 ที่นั่ง
- เมื่อเกิดสงครามโลกครั้งที่ 2 Exposition Park แห่งนี้ได้มีสภาพเสื่อมโทรมลง และไม่ได้เป็นแหล่งบริการและแหล่งสนับสนุนการสาธารณะอีกต่อไป ดังนั้นภายหลังสงคราม รัฐจึงทำการบูรณะซ่อมแซมอาคารและเปิดใช้ในปี ค.ศ. 1951 อีกครั้ง โดยแบ่งพื้นที่เป็น 3 ส่วน สำหรับอาคารจัดแสดงในด้านต่างๆ ได้แก่ สังคมศาสตร์ อุตสาหกรรมและการเหมืองแร่ การคมนาคมขนส่ง เนื่องจากโครงการ Exposition Park ซึ่งต้องการเงินในการสนับสนุนเป็นจำนวนมาก โครงการพิพิธภัณฑ์การบิน จึงได้ถูกเสนอให้มีการจัดตั้งขึ้น เนื่องจากคาดว่าจะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

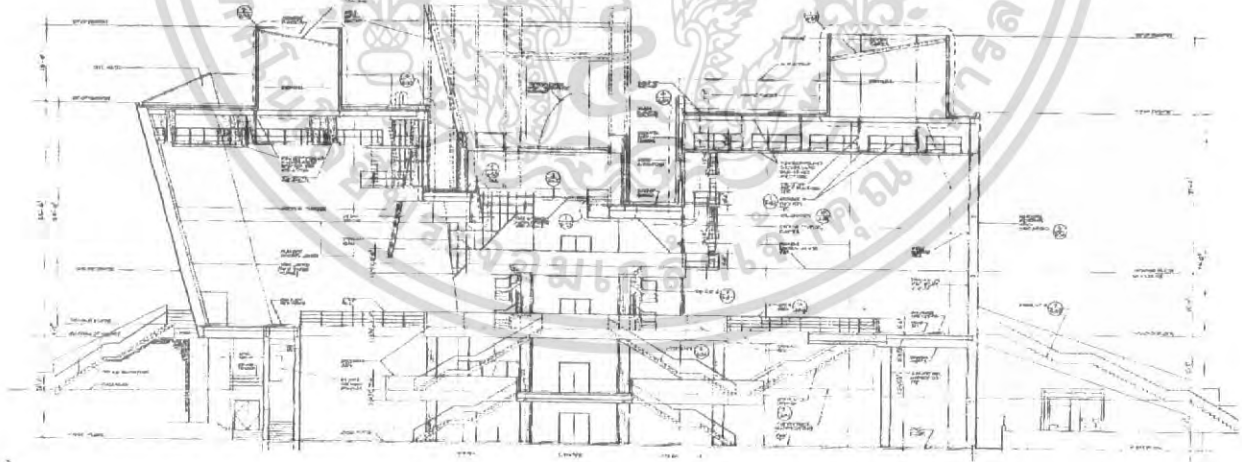
สามารถดึงดูดผู้ชมจำนวนมากได้ โครงการก่อสร้างเริ่มเมื่อเดือนพฤษภาคม ค.ศ. 1983 แล้วเสร็จใน 13 เดือนต่อมา



รูปที่ 5.28 ทุนจำลองเพื่อศึกษาลักษณะของโครงการ

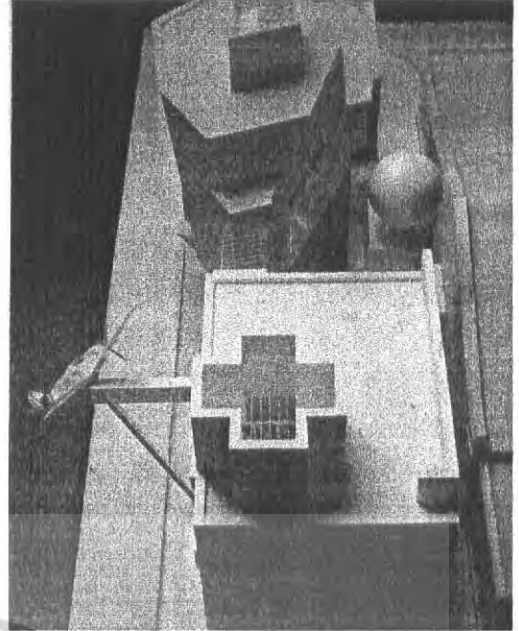
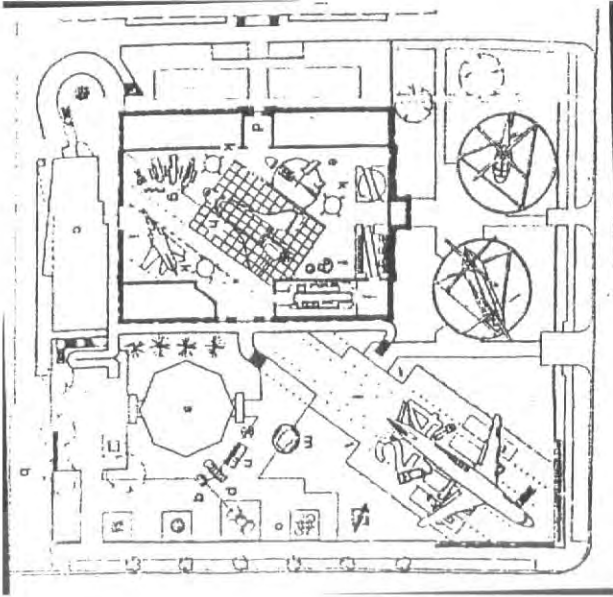


รูปที่ 5.29 ทุนจำลอง แสดงรูปตัดตามยาวของอาคาร

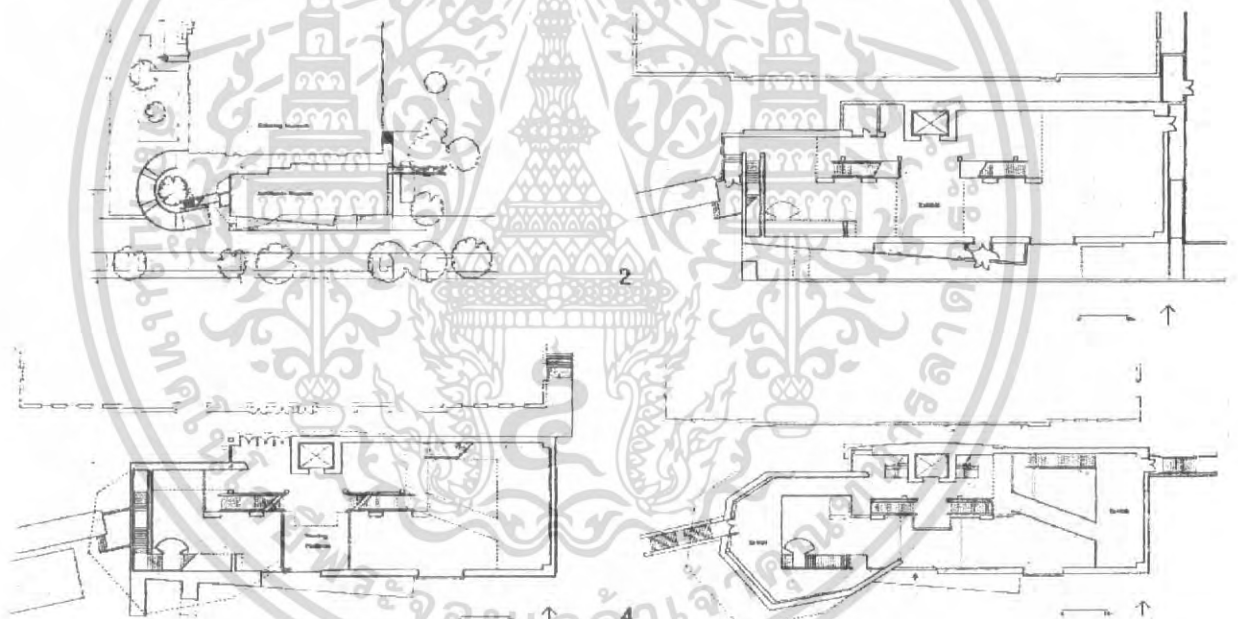


รูปที่ 5.30 แสดงรูปตัดตามยาวของอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.31 ผังบริเวณ

รูปที่ 5.32 หุ่นจำลองจาก
มุมมองด้านบน

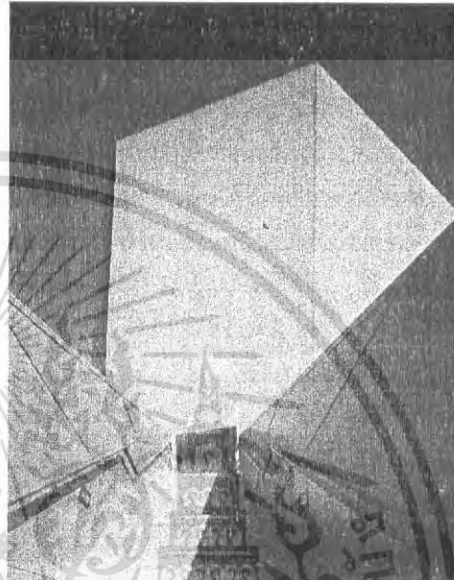
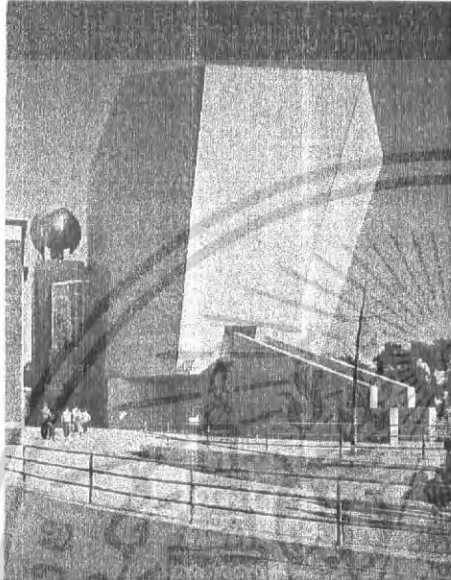
รูปที่ 5.33 ผังพื้นที่อาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.2 แนวความคิดในการออกแบบทางสถาปัตยกรรม

อาคารจะต้องมีพื้นที่ภายในขนาดใหญ่เหมือนโรงเก็บเครื่องบิน มีสถานะเป็นประติมากรรมทั้งภายในและภายนอก โดยไม่ได้คำนึงถึงความขัดแย้งที่จะเกิดขึ้นกับอาคารรอบข้างมากนัก

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



รูปที่ 5.34 การใช้ทางลาดเข้าสู่อาคารเพื่อ รูปที่ 5.2.2 ภาพแสดงบริเวณทางเข้าอาคาร
ดึงดูดความสนใจ รูป Polygon



รูปที่ 5.35 มุมมองด้านหน้าอาคาร มีเครื่องบินติดตั้งอยู่เหนือทางเข้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.3 เทคนิคการจัดแสดง

สถาปนิกออกแบบโดยใช้ทางลาดและบันไดเป็นกลไกในการใช้ความรู้สึกกับผู้ชมว่าได้อยู่ใกล้กับวัตถุจัดแสดง ความรู้สึกซึ่งเหมือนกับถูกแขวน ทำให้ผู้ชมรู้สึกเหมือนอยู่บนฟ้า การให้มุมมองโดยที่ผู้ชมอยู่ในตำแหน่งที่ยกจากพื้น และช่วยอธิบายนิทรรศการที่เป็นนามธรรม ซึ่งไม่อาจแสดงผ่านสื่อได้

- ส่วนที่เป็นประวัติศาสตร์การบินใช้วัตถุที่ตั้งอยู่กับที่หรือแขวนติดกับผนัง
- 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 การแสดงจากนวนิยายนอกจากนี้ ยังมีส่วนการแสดงอื่นๆ ที่น่าสนใจเป็นระบบสุริยะจักรวาล, หนทางบุกเบิกอนาคต



รูปที่ 5.36 แสดงส่วนจัดแสดงภายใน

สำหรับการชมวัตถุพิพิธภัณฑ์ประเภทที่มีขนาดใหญ่พอสมควร ดังนั้นจึงได้มีการยกพื้นขึ้นเพื่อให้ผู้ชมสะดวกในการชมนิทรรศการ โดยที่ห้องแสดงมีความสูงถึง 24 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งทางสัญจรในทางตั้ง รูปร่าง ได้สะท้อนรูปร่างของมันซึ่งมีรูปร่างเหมือนบันไดออกมา
ให้เห็นว่าเกี่ยวข้องกับการยกระดับพื้นอย่างมีระบบ

ภายนอกซึ่งมีการจัดนิทรรศการกลางแจ้งทางด้านทิศตะวันออก ซึ่งสามารถดึงดูดผู้ชมได้
ดี เนื่องจากหากผู้ชมเดินออกจากอาคารส่วนแรกก็จะต้องผ่านในส่วนนี้

5.2.4 การแบ่งส่วนจัดแสดง

การจัดพื้นที่จัดแสดงออกเป็น 6 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 จัดแสดงการบินของมนุษย์ตั้งแต่เครื่องร่อนของพี่น้องตระกูลไรท์
จนถึงกระสวยอวกาศ

ส่วนที่ 2 จัดแสดงการแสดงจุดเด่นการบินของหุ่นยนต์ หรือเครื่องยนต์อื่นๆ
เช่น ดาวเทียม รวมถึงการตรวจสอบสำรวจอวกาศที่ลึกกลับ และเครื่องยนต์หรือหุ่นยนต์ที่
เป็นตัวแทนของยุคต่างๆ ตั้งแต่ Russian Sputnik (1957)จนถึงดาวเทียมสื่อสารที่มี
ความทันสมัยที่สุด โดยที่ เหนือบริเวณนี้เป็นรูปวงกลม ใช้แขวนหุ่นจำลองของ
ดาวเทียมรูปแบบต่างๆกันไป

ส่วนที่ 3 จัดแสดง " Astronomy and The Universe " ซึ่งเป็นการจัดแสดงแบบ
ความยาว 13 นาที และหุ่นจำลองเกี่ยวกับการสำรวจทางดาราศาสตร์ที่ทันสมัยที่สุด

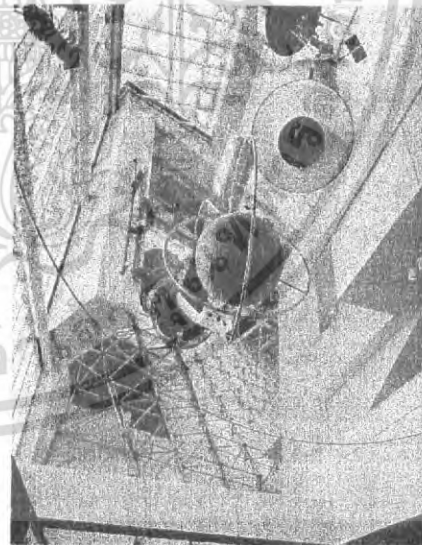
ส่วนที่ 4 จัดแสดงการสาธิตหลังการบินพื้นฐาน

ส่วนที่ 5 จัดแสดงอธิบายเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ดาวเทียม

ส่วนที่ 6 จัดแสดงอยู่บนชั้นลอย เรื่องพัฒนาการของธุรกิจการบิน ตั้งแต่กลางทศวรรษ
1950 จนถึงชุดนักบินอวกาศโครงการอพอลโล



รูปที่ 5.37 ทางเข้าระหว่างอาคาร



รูปที่ 5.38 ทศนียภาพภายใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใหม่และอาคารเก่า

5.2.5 การจัดเส้นทางสัญจรและการจัดองค์ประกอบ

เป็นปัญหาด้านแรกในการออกแบบพิพิธภัณฑ์ทั่วไป ซึ่งจะต้องจัดการแยกให้ถึงแก่นของการจัดแสดงต่างๆ โดยให้มีความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับเปลือกนอกอาคาร โดยที่อาคารมีขนาดเล็ก และการพิจารณาก็ต้องรอบคอบมากขึ้น เพราะต้องให้ต่อเนื่องกับอาคารเก่า (อาคารเก็บอาวุธ) ที่อยู่ติดดิน

สถาปนิกได้ออกแบบทางเข้าให้ลาด โดยให้มีลักษณะนำผู้ชมจากถนนภายนอกสู่ทางเข้าหลักของอาคาร ซึ่งอยู่ตรงข้ามกับประตูอาคารหลังเก่า ชั้นที่ยกระดับจากภายในการออกแบบให้สามารถมองเห็นได้จากส่วนกลางของอาคารซึ่งพื้นที่ส่วนนี้จัดแสดงจรวดโดยสถาปนิกได้ให้ความสำคัญกับส่วนนี้มาก เนื่องจากพื้นที่ส่วนนี้ผู้ชมสามารถมองเห็นมุมกว้างโดยรอบไปสู่จุดอีกด้านหนึ่งของอาคาร โดยพื้นที่ส่วนนี้มีการจัดแสดงวัตถุที่เน้นความเป็นโลหะมาช่วย การจัดแสดงนี้ทำให้พื้นที่นี้ถูกตีกรอบและปิดล้อมเมื่อเริ่มแรกเห็นสิ่งที่อยู่ภายนอกก็จะทำให้ผู้ชมรู้สึกน่าตื่นตาตื่นใจ

การใช้บันไดขึ้นไปสู่ทางตรงกันข้าม โดยเห็นได้จากพื้นที่ยกระดับ การใช้ทางลาดข้ามพื้นที่มีลักษณะเหมือนถ้ำหรือการลงไปสู่ทางหลักด้านล่างเป็นการลำดับเหตุการณ์โดยสถาปนิก ในการเข้าชมพิพิธภัณฑ์แห่งนี้ ซึ่งแต่ละอย่างจะสามารถบ่งบอกทิศทางในตัวของมันเอง

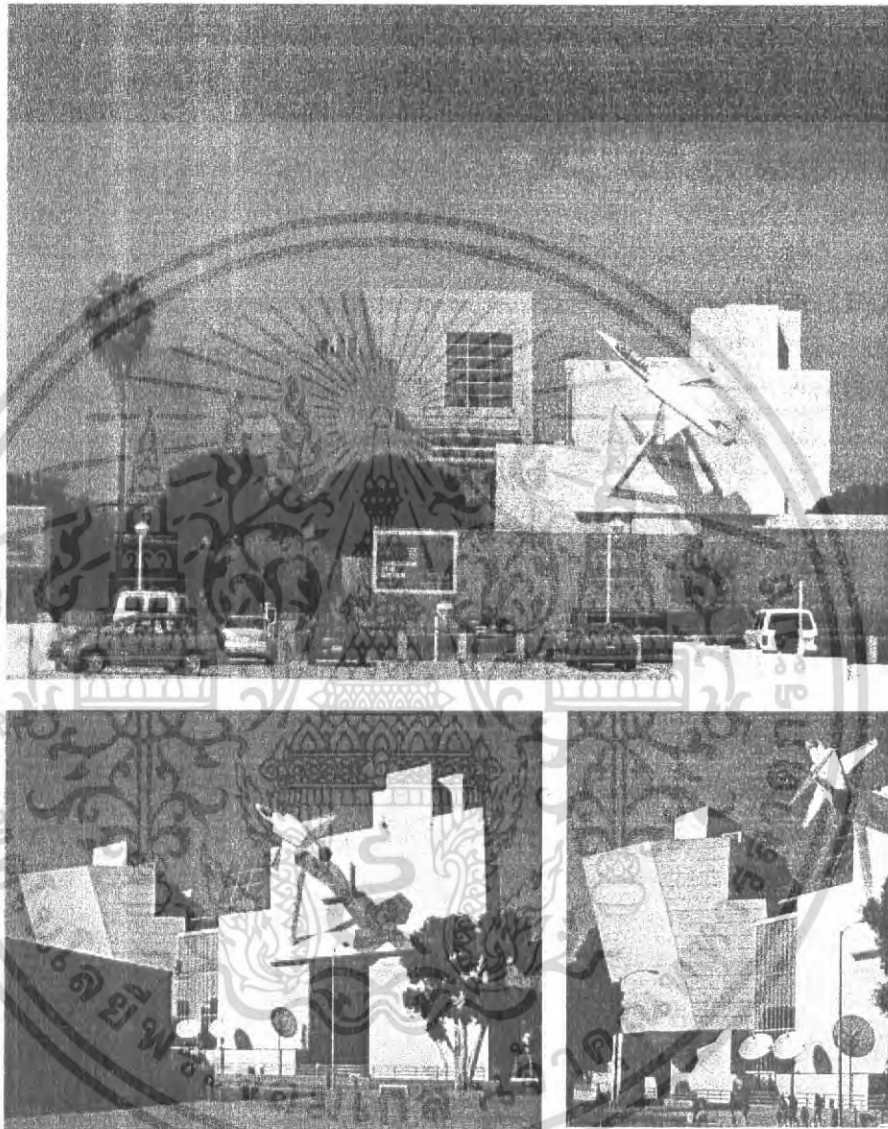
โรงภาพยนตร์อยู่ที่ชั้นแสดงบริเวณทิศตะวันตกของอาคาร โดยใช้พื้นที่ครึ่งหนึ่งของอาคาร ซึ่งใช้ควบคู่ไปกับการแสดง Slide Multivision โดยจอที่ใช้เป็นจอแขวนหักมุมแขวนอยู่กับโครงสร้าง และเป็นพื้นที่ที่มีอยู่น้อยทำให้การจัดเก้าอี้ในส่วนนี้เป็นไปได้ยากทำให้ผู้ชมต้องนั่งพื้นเพื่อชมการแสดง

การออกแบบพื้นที่ส่วนใหญ่ในพิพิธภัณฑ์แห่งนี้ ต้องการสร้างความประทับใจให้แก่ผู้เข้าชมเป็น 3 มิติ โดยขึ้นอยู่ด้วยความสัมพันธ์ระหว่างอาคารและวัตถุจัดแสดง โดยที่วิธีการให้ความรู้สึกตื่นเต้นด้วยการวางตำแหน่งรูปทรงทางสถาปัตยกรรมที่แตกต่างกันไว้เคียงกัน การเอียงอาคารทำให้เกิดความรู้สึกไม่แจ่มชัดในโครงสร้างโดยสร้างความรู้สึกเหมือนลอยอยู่ในที่สูง และการให้แสงเป็นส่วนหนึ่งที่สถาปนิกต้องการให้เกิดความประทับใจในรูปร่างต่างๆ และจากส่วนศูนย์กลางนี้เองนำไปสู่รูปทรงสามเหลี่ยม ที่ต้องใช้เครื่องบินด้านหน้าของทางเข้าและช่องแสงที่เพดานรูปกางเขนที่ส่วนยอดของปริมาตรลูกบาศก์ทางทิศตะวันออก ซึ่งที่ส่วนนี้จะให้ความรู้สึกเหมือนเข้าไปในอวกาศ ซึ่งอยู่ภายใต้แสงสว่างของดวงอาทิตย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.6 โครงสร้างอาคาร

ใช้ระบบโครงสร้างเสาและคาน โดยใช้วัสดุ Light Steel เพื่อให้สถาปนิกมีอิสระมากที่สุดในการออกแบบรูปทรงของอาคารและเป็นการประหยัดงบประมาณการก่อสร้างด้วย



รูปที่ 5.39 ลักษณะ façade ภายนอกของอาคารและการเลือกใช้วัสดุในการออกแบบอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาคาร : THE NATION AIR AND SPACE MUSEUM

ที่ตั้ง : WASHINGTON, U.S.A

สถาปนิก : HELLMUTH OBATA & KASSABAUM

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

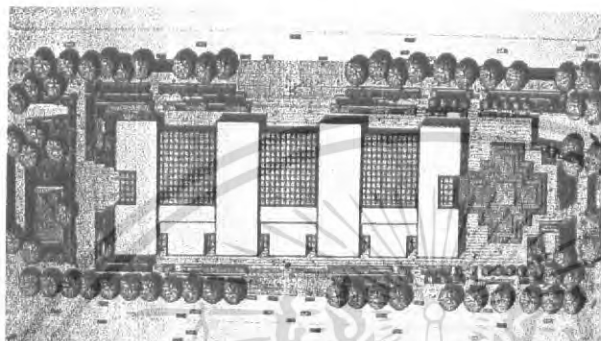
รูปร่างอาคารด้านหน้าประกอบด้วยส่วนที่บิดัน และกระจกใส สลับกัน 7 ช่วง เป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมตรงไปตรงมา ส่วนที่บิดันนั้นบุด้วยหินอ่อนสีขาวอมชมพู การเลือกใช้วัสดุตกแต่ง ด้านหน้านั้นถูกกำหนดและควบคุมโดย คณะกรรมการทางฝ่ายศิลป์ เพื่อให้สอดคล้องกับอาคารพิพิธภัณฑ์ศิลปะแห่งชาติ ซึ่งอยู่ฝั่งตรงข้าม ส่วนกระจกอีก 3 ช่วงนั้นเป็นกระจกสีเหลืองแดง (Brize) ตั้งแต่พื้นถึงยอดหลังคา เป็นโครงสร้าง Curtain wall ซึ่งเป็นพื้นที่จัดแสดงงาน และนิทรรศการต่างๆ โครงสร้างเหล็กและกระจกดังกล่าวจะมีลักษณะที่คล้ายคลึงกับเทคนิคที่ใช้ในการสร้างเครื่องบินและยานอวกาศ แต่ละช่วงของอาคารนั้น กว้าง 35 เมตร ยาว 37 เมตร ส่วนที่รับน้ำหนักของอาคาร ประกอบด้วยโครง Trusses ท่อเหล็กกลม ประกอบเป็น space truss หน้าตัดสามเหลี่ยมรูปทรงตัว L คร่อมเป็นทั้งโครงสร้างผนังและหลังคา ขนาดของ Trusses ยาวประมาณ 3.00 เมตร กว้างประมาณ 2.50 เมตร บนหลังคามุงด้วยแผ่น Acrylic รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสแบบโดมแบน ส่วนผนังกระจกด้านข้างเป็นกระจกเหลืองแดง 2 ชั้น ส่วนโครงสร้าง Trusses ถูกออกแบบให้เป็นชิ้นเดียวกันทั้งส่วนโครงสร้างในแนวตั้งและแนวนอนในส่วนอาคารที่เปิดโล่ง ช่วยให้มีแสงสว่างจากภายนอกเข้ามาในส่วนจัดแสดงนิทรรศการ นอกจากนั้น ส่วนของโครงสร้างยังได้ออกแบบไว้รับน้ำหนักได้อย่างมาก สามารถคลุมพื้นที่อาคารได้กว้างขวาง มีอิสระในการเลือกตำแหน่งติดตั้ง หรือ แขนงสิ่งแสดงต่างๆ ได้ตามความต้องการ

ส่วนประกอบทางด้านเครื่องยนต์กลไก และอุปกรณ์ไฟฟ้า ถูกฝังไว้ในท่อ โครงสร้างอย่างเรียบร้อย นอกจากนี้ หินอ่อนยังถูกนำเอามาใช้ในการตกแต่งกำแพง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายในอาคารในส่วนต่างๆ อีกด้วย เช่น ที่บริเวณทางเข้าใหญ่ของโถงแสดงงาน และ นิทรรศการ ส่วนชั้นใต้ดินเป็นที่จอดรถ เป็นโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อในที่ ซึ่งสามารถจอดรถได้ถึง 550 คัน

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



รูปที่ 5.40 Lay out ของโครงการ มีลักษณะเป็นส่วนที่บดบังและกระจกใส 7 ช่วง ลักษณะอาคารเรียบง่าย ตรงไปตรงมา

เครื่องบินและยานอวกาศต่างๆ ถูกจัดแสดงโดยการแขวนไว้กับโครงหลังคา Trusses ซึ่งเมื่อประกอบกับฉากหลังซึ่งเป็นท้องฟ้าธรรมชาติ มองแล้วให้ความรู้สึกเหมือนเครื่องบิน หรือยานอวกาศนั้นๆ ยังบินอยู่ ระเบียบในระดับต่างๆ สามารถให้ผู้ชมได้เข้าใกล้งานจัดแสดงได้ใกล้ และยังสร้างมุมมองต่างๆ หลากหลาย

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

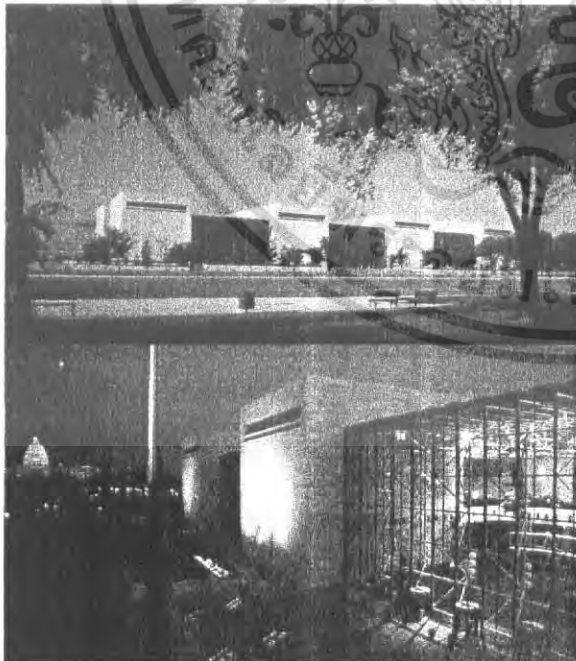
ส่วนของห้องแสดงงานอีก 20 ห้อง ซึ่งแต่ละห้องมีพื้นที่ขนาดประมาณ 23 ตรม. ครอบคลุมการแสดงผลงานด้านการบินต่างๆ ไป ทั้งหมดนับตั้งแต่เครื่องบินที่ใช้ในสงครามโลกครั้งที่ 1 และ 2 เครื่องควบคุมการสัญจรทางอากาศ บอลลูน ตลอดจนไปจนถึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องตรวจอากาศทั้งหลาย เป็นต้น ในห้องแสดงการสาธิตการลงไปดูดวงจันทร์ของยานอวกาศ "อพอลโล" นั้น ได้แสดงให้เห็นถึงรายละเอียด และขั้นตอนต่างๆ ที่มนุษย์สามารถสร้างประวัติศาสตร์มวลมนุษยชาติ นำยานไปลงบนดวงจันทร์เป็นครั้งแรกได้ จุดที่น่าสนใจในส่วนนี้คือการนำเอาเทคนิคต่างๆ มาร่วมใช้ในการแสดงงานให้ผู้ชมได้เห็นภาพพจน์ และได้รับความรู้สึกสมจริงสมจังเหมือนกับได้ร่วมอยู่ในเหตุการณ์เหล่านั้นจริงๆ นอกจากนี้ยังมีการส่งเสริมสร้างบรรยากาศต่างๆ โดยรอบ โดยใช้การวาดภาพ และสร้างฉากเลียนแบบของจริงได้อย่างดีเยี่ยม

นอกจากนี้ภายในพิพิธภัณฑ์แห่งนี้ยังได้นำผลงานศิลปะชิ้นสำคัญๆ เกี่ยวกับการบินและอวกาศของบรรดาตัวแทนบริษัทการบินและอวกาศแห่งชาติ ซึ่งมีมากถึงกว่า 500 ชิ้น มาจัดแสดงไว้ให้ชมอีกด้วย ส่วนของโรงภาพยนตร์สามารถจุผู้ชมได้ถึง 485 คน พร้อมจอโค้ง ขนาด 15 23 ม. และเครื่องฉายภาพยนตร์ระบบ 70 ม.ม. มาจัดแสดงไว้ให้ชมอีกด้วย ภาพยนตร์เกี่ยวกับการบินชื่อ To Fly จะแสดงให้เห็นถึงการบินในลักษณะต่างๆ กันออกไป ของมนุษย์ นับตั้งแต่การใช้บอลลูน – เครื่องบินปีก 2 ชั้นในยุคต้น – เครื่องร่อน ฯลฯ และส่วนแสดงทางอวกาศของห้อง อัลเบิร์ต ไอน์สไตน์ จะมีการจำลองลักษณะต่างๆ ของท้องฟ้าอย่างสมจริงสมจัง โดยการฉายภาพให้ไปตกบนผิวโค้งภายในของโดมอลูมิเนียม ซึ่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 21 เมตร

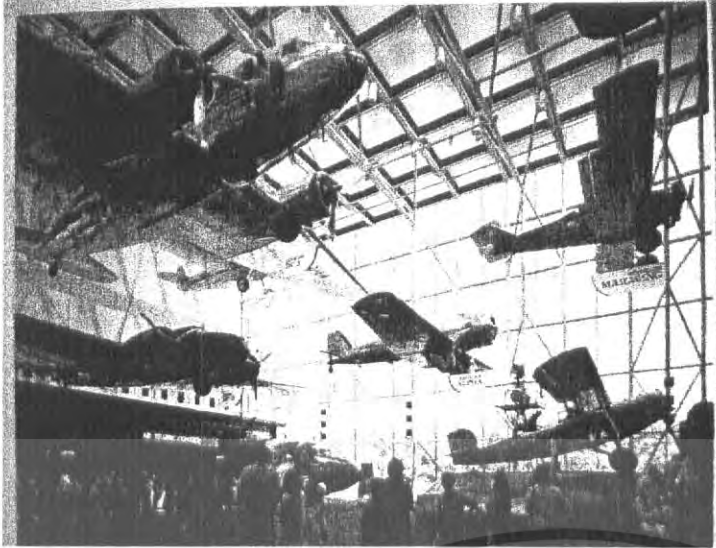
บนชั้น 3 ของอาคารหลังนี้จะเป็นส่วนของที่ทำการ และส่วนบริหารงานของพิพิธภัณฑ์สถาบันวิจัยทางอวกาศ SMITHSONIAN ห้องสมุด และร้านอาหาร



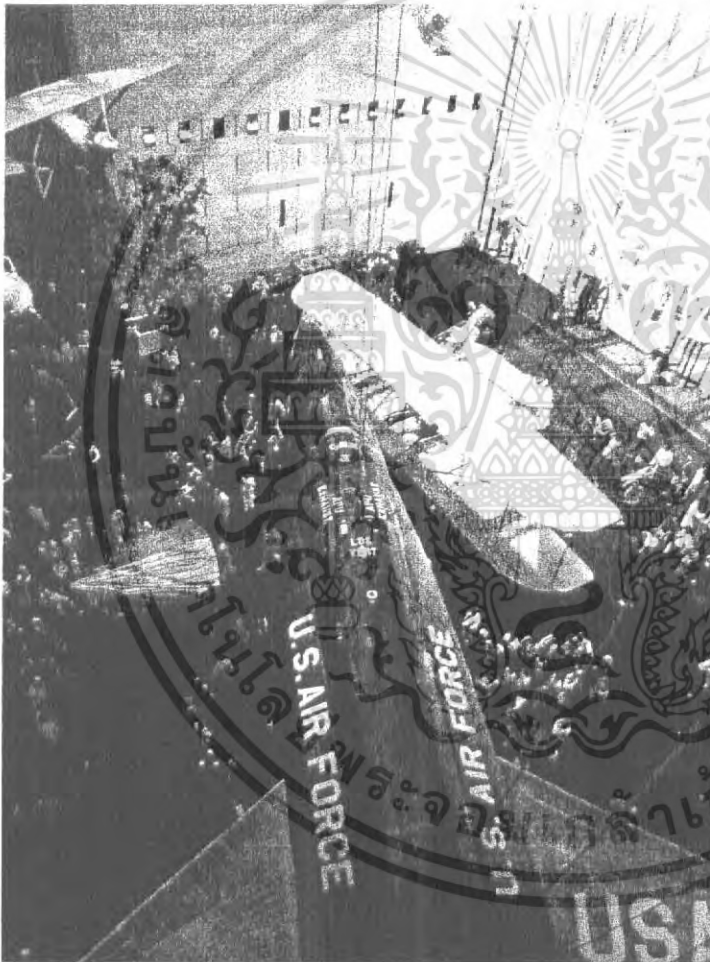
รูปที่ 5.41 ทศนิยมภาพที่มองจากด้านหน้า จะเห็นการเล่นจังหวะความทึบ ,โปร่งของตัวอาคาร และยังมีควมร่มรื่นของบริเวณรอบข้างอีกด้วย

รูปที่ 5.42 ความโปร่งของกระจกนั้นยังสามารถ จัดแสดงให้ผู้ผ่านไปมาได้เห็นจากข้างนอก ยิ่งในเวลาากลางคืนถ้ามีการจัดแสงที่ดีแล้วจะสามารถสร้างความงดงามให้แก่สภาพแวดล้อมรอบข้างอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.43 ภาพทัศนียภาพ
ภายใน แสดงการจัดแสดง
เครื่องบินโดยการแขวนเข้ากับ
โครงสร้างของอาคารที่ได้มี
การออกแบบเพื่อรองรับ
น้ำหนักของเครื่องบิน สร้าง
มุมมองให้แก่ผู้เข้าชมว่า
เครื่องบินกำลังบินอยู่



รูปที่ 5.44 ภาพการจัด
แสดงผลงานในโรงจัดแสดง
โดยคำนึงถึงการใช้แสง
ธรรมชาติมาช่วยในการให้แสง
กับภายในตัวอาคาร ซึ่งจำเป็น
มากสำหรับอาคารที่มี
โครงสร้างพาดช่วงกว้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปกรณีศึกษาอาคารตัวอย่าง

เนื่องจากโครงการสถาบันวิจัยและพัฒนาอากาศยาน นั้นเป็นโครงการที่เกี่ยวกับเครื่องบิน ซึ่งเป็นโครงการที่ต้องการรูปลักษณะอาคารที่ทันสมัยและต้องการspace ภายในที่โล่งเพื่อการประกอบกิจกรรมในโครงการได้อย่างสะดวกซึ่งเป็สิ่งที่สำคัญมาก เนื่องจาก ขนาดของเครื่องบินนั้นมีขนาดใหญ่ขนาดที่รู้จักคุ้นเคยในชีวิตประจำวันทั่วไป

ดังนั้นตัวโครงการจึงมีความต้องการที่จะออกแบบให้สอดคล้องและคล้อยตามไปกับฟังก์ชันการใช้งานมากที่สุด ส่วนในเรื่องซึ่งรูปร่างอาคารภายนอกเป็นสิ่งที่ใช้ดึงดูดบุคคลภายนอกให้เข้าสู่ตัวอาคาร

อาคารตัวอย่างที่นำมาศึกษาประกอบการออกแบบโครงการสถาบันวิจัยและพัฒนาอากาศยานได้แก่

พิพิธภัณฑ์กองทัพอากาศ

- พื้นที่ตั้งอยู่บริเวณที่มีส่วนสนับสนุนโครงการมากมาย ที่เป็นผลดีต่อโครงการ เช่นโรงเรียนนายเรืออากาศ กรมช่างเป็นต้น
- ลักษณะอาคารเป็นกลุ่มอาคารทำให้การเดินทางมีลักษณะไม่ต่อเนื่อง ต้องเดินจากอาคารหนึ่งมายังอีกอาคารหนึ่งซึ่งไม่เป็นผลดี
- โครงสร้างอาคารไม่ทันสมัยรูปลักษณะไม่โดดเด่นอาจเป็นเพราะว่าเป็นอาคารที่ใช้มานานแล้ว โครงสร้างหลักเป็นโครงสร้าง คสล.ทำให้ span ไม่สามารถทำได้กว้างเท่าที่ควิในบางช่วง

พิพิธภัณฑ์การบินแห่งแคลิฟอร์เนีย

- รูปลักษณะอาคารมีลักษณะโดดเด่น เพราะมีลักษณะเป็นปะติมากรรมทั้งภายในและภายนอกแต่ข้อเสียคือสร้างโดยไม่ได้คำนึงถึงรูปลักษณะอาคารข้างเคียง
- ทางเข้าของอาคารมีเครื่องบินเป็นตัวนำทั้งสายตาและเพื่อนำความรู้สึกเข้าไปยังโครงการก่อนที่จะไปถึง

THE NATION AIR AND SPACE MUSEUM

- มีการออกแบบรูปลักษณะอาคารที่คำนึงถึงอาคารรอบข้าง คืออาคารพิพิธภัณฑ์แห่งชาติฝั่งตรงข้าม
- มีการดึงเทคนิคและลักษณะการสร้างเครื่องบินและยานอวกาศมาใช้ในโครงสร้างหลักและกระจกของโครงการ
- ในส่วนของชั้น 3 มีการแยก circulation ไม่ชัดเจน เพราะ ร้านอาหารไปอยู่ชั้น 3 ทำให้ไม่สะดวกต่อการ service

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.

งานระบบอาคาร

ระบบโครงสร้าง

แบ่งออกเป็น 2 ระบบใหญ่ๆ ดังนี้

1. CLOSED STRUCTURE SYSTEM

เป็นระบบที่สมบูรณ์ในตัว เป็นระบบที่แน่นอนลงตัว เหมาะกับงานที่ต้องการความเฉพาะเจาะจงและเป็นตัวของตัวเอง วัสดุแต่ละชนิด แต่ละประเภท จะมีผลสะท้อนให้เกิดรูปทรงทางสถาปัตยกรรม ซึ่งได้รับการเลือกสรรให้เหมาะสมกับระบบของการจัด

ผนังและเพดานจะถูกออกแบบให้อยู่ภายในโครงสร้าง ซึ่งมีความสัมพันธ์กับการจัดแสดง วัสดุก่อสร้างที่ใช้ในพิพิธภัณฑ์ เป็นส่วนสำคัญในการที่จะทำให้เกิดความสัมพันธ์กับสภาวะของการจัดระบบการก่ออิฐ (MASONRY) ให้ความรู้สึกทางผิวพื้นเหล็กให้ความรู้สึกในลักษณะของโครงสร้างที่ตรงไปตรงมา ส่วนคอนกรีตเสริมเหล็กเปิดโอกาสให้มีความอิสระทำให้เกิดความสัมพันธ์ของอาคารทั้งทางตั้งและทางนอน เนื่องจากความเป็นเนื้อเดียวกันของโครงสร้างระบบผนังทึบ หรือส่วนที่เป็นโครง อาจจะนำมาใช้ได้ทั้ง 2 กรณี ขึ้นอยู่กับแนวทางของการสะสม แต่มีข้อเท็จจริงที่ว่า ปกติเสาภายในมักจะเป็นตัวที่รบกวนสายตา

ระบบ CLOSED STRUCTURE จะเหมาะสมกับการใช้ผนังมากกว่าเสา ในขบวนการของการก่อสร้างด้วยระบบธรรมชาติ ช่างฝีมือธรรมชาติก็จะสามารถทำงานชิ้นนี้ให้เสร็จได้และอีกประการที่สำคัญ คือ เมื่อนำระบบ CLOSED STRUCTURE มาใช้คุณสมบัติทางด้าน FLEXIBILITY จะลดลงเป็นรองทันที

2. OPENED STRUCTURE SYSTEM

ระบบนี้ไม่จำเป็นต้องพิจารณาถึงความแตกต่าง ทางด้านหน้าที่ใช้สอยของแต่ละส่วน ทุกส่วนจะได้รับความคำนึงถึงเท่าๆ กัน ทางด้านความสำคัญ การจัดมีอิสระขึ้นเนื่องจาก SPACE โหล่ง และเป็น NATURAL SPACE ไม่ได้ออกมาเพื่อจุดประสงค์ใดโดยตรง

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. จุดอับเสียง (DEAD POINT)
5. เสียงสะท้อนกลับไป-มา

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

2. เสียงรวมเป็นจุด (SOUND POINT) เนื่องจากผนัง และเพดานเป็นส่วนนูนๆ จะทำให้เสียงที่สะท้อนออกมาไปรวมยังจุดๆ หนึ่ง ทำให้เกิดเสียงดังในบริเวณนั้นเป็นจุด ซึ่งสามารถแก้โดยการทำผนังให้นูนออก เพื่อกระจายเสียงสะท้อนออกจากกัน

3. เสียงกระซิบ (WHISPERING) เกิดเสียงจากผู้ที่นั่งไปกระทบผนัง แล้วสะท้อน กลับมายังผู้พูดดี 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 ถ้ามผนังยิ่งห่างกันมากขึ้น 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 อาคารที่อยู่ในเขตจอบนเปิดระยะจก 2 ชั้น แล้วใช้เครื่องปรับอากาศ

1.2 ฝาโครงสร้างที่มั่นคงแต่ยืดหยุ่นได้ เช่น ผนังอิฐ คอนกรีต

1.3 ทำสนามหญ้า ปลูกต้นไม้เป็นกลุ่มเป็นแถว (GREEN BELT) เพื่อช่วยดูดซับ

1.4 ทำ SCREEN กัน หรือทำเป็น BUNKER คั่น กันให้ถนนอยู่ต่ำกว่า

2. เสียงภายใน คือ เสียงรบกวนที่เกิดขึ้นภายในอาคาร ซึ่งอาจมาจากห้องเหล่านี้ คือ ห้องลิฟต์ ห้องทำงานที่ใช้เครื่องจักร เครื่องมือต่างๆ

วิธีแก้ปัญหา

2.1 ที่ตั้งของห้อง แยกห้องที่ต้องการความเงียบ ให้ห่างจากห้องที่มีเสียงรบกวนสำหรับห้องที่เกิดเสียง และความสั่นสะเทือน อาจอยู่ BASEMENT, บนหลังคา หรือแยกออกไปใช้แทนอย่างไม้ก็้อกรองรับเครื่อง เพื่อลดความสั่นสะเทือน

2.2 วัสดุดูดซับเสียง ทำหน้าตาจก 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 ที่ประตูเพื่อลดความเสียงดังในขณะที่เปิดประตู

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

การป้องกันเสียงสะท้อนจัดว่ามีความสำคัญต่ออาคารและโครงสร้างที่ติดเกี่ยวกับการออกแบบ ตกแต่งอาคาร และระบบการจัดตั้งสภาวะแวดล้อมต่างๆ การวางผังที่สมบูรณ์จะต้องไม่ละเลยในเรื่องนี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง อาคารประเภทห้องประชุม โรงแรมสรรพโรงเรียนดนตรี และสถานที่ ที่ต้องคำนึงถึงระบบการป้องกันเสียงสะท้อนเป็นสำคัญ

อาคารที่ออกแบบป้องกันเสียงสะท้อนได้อย่างสมบูรณ์ จะต้องใช้สถาปนิก และวิศวกรที่ชำนาญ ประกอบกับวิทยาการทางเทคนิค ถ้าหากสร้างอาคารขึ้นมาแล้วเกิดปัญหาทางด้านเสียง เนื่องจากสถาปนิกไม่ได้คำนึงมาก่อน ก็เป็นการยากที่จะมาแก้ไขใหม่ ซึ่งสิ้นเปลืองมากทั้งยังอาจไม่สามารถควบคุมระบบเสียงสะท้อนได้ดี เท่ากับอาคารที่วางแผนป้องกันเสียงสะท้อนได้ดี เช่น ซีโลเท็กซ์ พรอม เพอร์ริเจอร์บุผนัง ฝ้าผานต่างๆ แอคูสติคบอร์ด แผ่นไม้ก๊อก ฯลฯ ส่วนวัสดุเครื่องกันเสียงเป็นพวกผนังต่างๆ เช่น กำแพงอิฐ ฝ้าไม้ กระฉก ฯลฯ ส่วนเหล่านี้จะต้องให้ช่วงรอยต่อต่างๆ มีน้อยที่สุด เพราะคุณภาพในการกันเสียงจะมีมากที่สุด วัสดุกันเสียงย่อมขึ้นตรงกับน้ำหนักของวัสดุนั้น สำหรับวัสดุที่บาง เช่น ไม้อัด กระฉก ถ้ากันเป็นสองชั้น โดยมีช่องอากาศระหว่างกลาง ก็จะมีคุณภาพดีกว่าชั้นเดียวมาก

การป้องกันเสียงสะท้อนในทางสถาปัตยกรรมนั้น มีความต้องการ 2 ประการ

1. เพื่อที่จะให้วัตถุประสงค์ในสิ่งแวดล้อม ในการป้องกันเสียงสะท้อนได้ผลดี
2. เพื่อในสภาวะการรับฟังเสียงชัดเจนขึ้น

สิ่งแวดล้อมในการป้องกันเสียงสะท้อน

1. ความเข้มและลักษณะต่างๆ ที่เกิดขึ้นภายนอกห้อง
2. วัตถุที่เสียงต่างๆ จะกระจายไปยังจุดต่างๆ มาถึงห้อง

ภาวะการฟังเสียง

ภาวะการฟังเสียงในห้อง จะได้รับผลเป็นที่พอใจนั้น ต้องการส่วนต่างๆ เหล่านี้

1. เสียงเบื่องหลัง จะต้องมียะดับต่ำพอ
 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 ซึ่งใกล้เคียงกับปัญหาที่สำคัญมาก จึงจำเป็นต้องให้เครื่องขยายเสียงช่วย จะต้องจุดกระจายเสียงที่ดี เพื่อให้เสียงนั้นมีคุณภาพ
 - การควบคุมเสียงสะท้อนต่อเนื่อง ได้แก่ การกันเสียงให้จางไป แม้ว่าจุดที่เปล่งเสียงจะหยุดแล้วก็ตาม ก็จะมีเสียงสะท้อนต่อเนื่องอีกช่วงหนึ่ง เรียกว่า “เวลาของเสียงสะท้อนต่อเนื่อง” ได้แก่ เวลาที่เป็นวินาทีที่ซึ่งเสียงสะท้อนต่อเนื่องจะจางลงถึง 1 ล้านของความเข้มของเสียงเดิม สำหรับขนาดของห้องและภาวะการใช้สำหรับห้องหนึ่งๆ จะมีระยะเวลาของเสียงสะท้อนที่ต่อเนื่องที่สุดระยะหนึ่ง โดยทั่วไปแล้ว ห้องที่มีขนาดใหญ่ ย่อมต้องการเวลาของเสียงสะท้อนต่อเนื่องนานกว่าเสียงต้น
- สิ่งแวดล้อมของการป้องกันเสียงสะท้อนนั้น ต้องประกอบด้วยเวลาของเสียงสะท้อนต่อเนื่อง โดยให้เวลาของเสียงสะท้อนต่อเนื่องราวๆ เดียวกับการฟังเสียงพูดห้องนี้ จะมีสภาพที่เหมาะสมที่สุด
- ในกรณีส่วนมากห้องที่ใช้เวลาสะท้อนเสียงต่อเนื่องมากกว่าเวลาที่กล่าวแล้ว 3 เท่า การป้องกันเสียงสะท้อนจะได้ผลดี เนื่องจากห้องจะมีเสียงก้อง และพร่าไปหมด สำหรับห้องที่ต้องการความเงียบมาก เช่น ห้องสมุด หรือห้องรับแขก เวลาของเสียงสะท้อนต่อเนื่องไม่ควรเกิน $\frac{1}{2}$ เท่า ของเวลาสูงสุดของเสียงพูด

การกันเสียงของฝ้าผนัง

จุดประสงค์ของการใช้ฝ้าผนัง เพื่อให้แบ่งเขต หรือใช้รับน้ำหนัก ถ้ามีน้ำหนักบรรทุกอยู่ข้างบนกำแพงหรือผนังแบบนี้ มักเป็นมวลแข็งแรง ทั้งมีคุณสมบัติกันเสียงได้ดี แต่ในโครงสร้างเหล็ก หรือคอนกรีตเสริมเหล็ก การใช้ผนังรับน้ำหนักไม่จำเป็นนัก จึงใช้แบบพาร์ติชันเบาๆ เพื่อประหยัด ทำให้คุณสมบัติกันเสียงลดลง ข้อบกพร่องของผนังกันเสียงอากาศจะผ่านผนังที่เบาๆ ออกมาด้วยการสั่นโดยวิธีอื่นๆ โดยรอบผนัง จึงควรออกแบบให้ผนังกันเสียงได้ดีพอสมควร

ประเภทของผนังที่ใช้กันเสียง

1. SINGLE HOMOGENEOUS PARTITION เป็นผนังชั้นเดียว ใช้วัสดุเป็นขนาดประหยัด คือ ใช้ก้ออิฐหนา 22.5 เซนติเมตร หรือคอนกรีตหนา 1.5 เซนติเมตร

2. SINGLE INHOMOGENEOUS PARTITION เป็นผนังที่ใช้วัสดุเป็นโพรง ซึ่งมีช่องอากาศอยู่ภายในทั่วไป ผนังแบบนี้เบากว่าแบบแรก แต่คุณสมบัติคล้ายกัน

3. DOUBLE PARTITION เป็นผนังหนาๆ ที่ทำให้กันเสียงได้ดีขึ้น 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 ควรรองด้วยวัสดุที่ยึดหยุ่นได้ อาจใช้วัสดุที่เป็นเส้นใย เช่น เส้นใยพลาสติกหรือวัสดุที่มีลักษณะซุน แล้วใช้พลาสติกเคลือบปิด

4. COMPLEX PARTITION เป็นผนังแบบที่มีโครงแข็งแรง มีช่องอากาศระหว่าง 4 นิ้ว ผิวหน้าใช้วัสดุที่เรียบ เช่น แผ่นไม้ขัดแตะ หรือระแนงฉาบปูนพลาสติกหรือไฟเบอร์ปิดโครงแข็งแรงเป็นผิวหน้าที่ช่วยให้แข็งแรงขึ้น และมีคุณสมบัติในการป้องกันเสียง ที่มีความถี่สูงได้ดีมาก การติดตั้งใช้ตะปูตอกยึดกับโครงแข็งแรง 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

การกันเสียงของพื้น

และเพดาน

เสียงรบกวนที่ผ่านตามพื้น และเพดาน มีหลายชนิด เช่น

- คลื่นเสียงต่างๆ ที่มีอากาศเป็นสื่อ ไม่ค่อยมีปัญหาหนัก เพราะส่วนมากพื้นจะกันเสียงโพรงอากาศนี้ได้ และในโครงสร้างมักมีอากาศกันคลื่นเสียงได้ดี

- เสียงที่ผ่านไปตามโครงสร้าง หรือใช้โครงสร้างเป็นสื่อ เช่น เสียงเดิน เสียงของตก หรือเสียงดังต่างๆ ที่เกิดขึ้นในอาคาร เสียงเหล่านี้จะผ่านไปตามโครงสร้างแข็งแรงได้

การแก้ไข ใช้วัสดุที่กันเสียงได้ดีเป็นผิวหน้า เช่น กระเบื้องยาง พรม หรือวัสดุพวกอ่อนนุ่ม วัสดุพวกนี้จะดูดเสียงกระทบต่างๆ เอาไว้ก่อนจะผ่านลงไปยังพื้นโดยตรง การบุผิวหนัง ควรจะให้หนาพอ ส่วนเพดานที่มีช่องอากาศกันระหว่างพื้น จะช่วยกันการผ่านของเสียงได้เป็นอย่างดี เสียงที่เกิดจากการสั่นไหวโดยตรง เช่น เสียงการสั่นไหวของเครื่องจักรกลต่างๆ ควรทำลอยพื้นจะช่วยได้มาก แต่ถ้าการสั่นไหวมีมากและความถี่ต่ำ วิธีแก้ไขที่ได้ผล คือใช้พื้นลอยพื้นจากพื้นจริง โดยอาศัยยางสปริง ตลอดไปจนถึงพวกไฟบริสแมทรองหรือเชื่อมกัน พื้นลอยไม่ควรยึดแน่นกับโครงสร้างสำคัญอื่นๆ เช่น ตามที่จรดกับกำแพงผนัง จึงควรวางห่างพอสมควร

สรุป การแก้ปัญหาเสียงที่เกิดขึ้น และมีผลกระทบกับผู้ใช้สอยอาคารนั้น นอกจากการจัดวางผังอาคาร และการใช้ LANDSCAPE เข้าช่วยแล้ว ยังต้องคำนึงถึงเสียงจากภายในอาคารเอง เช่น

- ส่วนจัดแสดง และส่วนหอประชุม เป็นส่วนที่เกิดเสียงสะท้อนได้ง่าย ดังนั้น จะต้องคำนึงการป้องกัน โดยการใช่วัสดุกันเสียง

- ส่วนสำนักงาน สามารถใช้ระบบปรับอากาศ เข้าช่วยเพื่อสร้างความสงบในการทำงาน

ระบบไฟฟ้า (ELECTRICAL SYSTEM)

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

ระบบไฟฟ้าภายในโครงการมีประเภทต่างๆ ดังนี้

1. ไฟฟ้าแรงสูง

สายไฟฟ้าแรงสูงจะต่อจากสายประธานของการไฟฟ้านครหลวง ซึ่งกำหนดให้แนวการเดินทาง สายไฟฟ้า ตามแนวนอนหน้าโครงการ เป็นไฟฟ้าแรงสูงกำลัง 12 KV เข้าสู่อาคาร ใช้สายเคเบิล ร้อยท่อ (RIGID STEEL CONDUCT) ฝังในดิน ต่อเข้าไปในห้อง HIGH VOLTAGE TRANSFORMER ซึ่งอยู่ใกล้ห้องเครื่องระบบปรับอากาศ โดยมี TRANSFORMER 2 ตัว ตัวหนึ่งใช้ กับ 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

4.1 เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากลาง (GENERATOR SET) จะจ่ายไฟฟ้าไปยังส่วนกิจกรรมที่มีผู้ใช้มาก และมีความจำเป็นที่จะต้องดำเนินกิจกรรมต่อไปโดยไม่ขาดตอน คือ ส่วนการจัดแสดงบน ส่วนโถง 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 แต่รวมถึงการปรับอากาศให้ร้อนขึ้นได้ เช่นเดียวกันด้วย 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 เหมาะสำหรับที่จะนำมาใช้ตามบ้านเรือน 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

ได้

- ข้อเสีย**
1. มีท่อน้ำยาต่อระหว่างหน่วยทำความเย็น กับภาระบายความร้อนทำให้ต้องเจาะผนังอาคาร
 2. ความร้อนสามารถแทรกซึมเข้าไปตามช่องต่างๆ ได้ ทำให้ประสิทธิภาพลดลง
 3. กระจายอากาศไม่ทั่วถึง

เครื่องปรับอากาศแบบห้อง

มีขนาด

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) อีกอย่างหนึ่ง คือ น้ำ แทนที่จะเดินท่อน้ำยาแอร์ไปยัง FAN COIL ในแต่ละแห่งเพื่อทำความเย็นก็ใช้น้ำผ่านไปทำความเย็นแทน ระบบนี้เหมาะกับสถานที่กว้างๆ หากใช้ระบบธรรมดาจะเสียค่าน้ำยามาก และการ

ต่อท่อน้ำยาแอร์ไกลๆ น้ำยาแอร์จะเปลี่ยนสถานะได้ง่ายกว่าน้ำ น้ำจะส่งไปได้ไกลกว่า แต่ต้องขึ้นอยู่กับกำลังปั๊มน้ำ และต้องมีเครื่องระบายความร้อนที่มีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องมีหอทำน้ำเย็นขนาดใหญ่ (COOLING TOWER) เพื่อทำความเย็นในระบบ

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

- ข้อดี**
1. มีหออากาศต่ออย่างไร้ที่ถึงทั้งอาคาร 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. ถังลดความดันซึ่งอาจเป็นเอ็กซ์แพนชัน วาล์ว สำหรับเครื่องแบบลูกสูบ หรือลูกศอด สำหรับเครื่องแบบหอยโข่ง
4. ส่วนที่ทำความเย็นซึ่งใช้น้ำเป็นตัวกลาง

คอมเพรสเซอร์ ที่ใช้ในชิลเลอร์มีด้วยกัน 2 แบบ คือ แบบลูกสูบ และแบบหอยโข่ง สำหรับเครื่องชิลเลอร์ขนาดไม่เกิน 120 ตัน จะใช้คอมเพรสเซอร์แบบลูกสูบเป็นส่วนมาก เพราะซ่อมบำรุงและราคาถูก ถ้าเครื่องใหญ่เกินกว่านี้จะใช้แบบหอยโข่งเป็นส่วนมาก เพราะการสั่นสะเทือนน้อย

กว่า เป็นการช่วยลดปัญหาทางด้านโครงสร้างอาคาร และทำให้ผู้ผลิตสามารถตั้งตัวคอมเพรสเซอร์ติดไว้กับส่วนที่มีความเย็น และส่วนที่ทำความร้อนได้เลย ช่วยให้เครื่องมีขนาดกระทัดรัดขึ้น และประหยัดเนื้อที่

เครื่องเป่าลมเย็น หน้าหลักของเครื่องเป่าลมเย็น คือ ดูดลมภายในห้องเข้ามาให้ผ่านท่อน้ำเย็น ที่ต่อมาจากเครื่องซิลเลอร์ แล้วเป่าลมซึ่งกลายเป็นลมเย็นแล้วนี้ออกไป เครื่องเป่าลมเย็นเครื่องเล็กๆ ที่เรียกว่า "แอร์ แชนด์ลิง ยูนิต" ขนาดตั้งแต่ 15 ตันขึ้นไป ควรจะมีห้องเครื่อง

คู่อัดน้ำ ทำหน้าที่คล้ายหม้อน้ำ ที่ทำหน้าที่ระบายความร้อนจากน้ำที่ออกมาจากเครื่องเพื่อให้เย็นลง และจะได้นำกลับไปใช้ระบายความร้อนออกจากเครื่องใหม่ เมื่อน้ำร้อนจากเครื่องไปยังคู่อัดน้ำแล้ว มันจะถูกฉีดให้เป็นฝอย ในขณะเดียวกันพัดลมของคู่อัดน้ำจะดูดอากาศภายนอกเข้ามา ให้วิ่งสวนทางกับฝอยน้ำที่กำลังตกลง ทำให้น้ำเมื่อตกลงถึงอ่างรองรับที่กั้นถึงเย็นลง

ถังขยายน้ำ ทำหน้าที่ 2 อย่าง คือ อย่างแรกทำหน้าที่เป็นถังพัก ให้น้ำที่ขยายตัวเนื่องจากมีอุณหภูมิสูงขึ้นเวลาเครื่องหยุดมาพักไว้ และอย่างที่สองทำหน้าที่เป็นแหล่งเติมน้ำเข้าระบบทดแทนน้ำบางส่วนที่รั่วออกไป ตามปั๊มน้ำตำแหน่งสูงสุดของระบบท่อน้ำเย็น โดยควรจะมีอยู่ใกล้ทางด้านที่ติดตั้งปั๊มน้ำ

ปั๊มน้ำ สำหรับซิลเลอร์ชนิดนี้ จะมีปั๊มน้ำอยู่ 2 ชุด คือ ปั๊มน้ำเย็น ทำหน้าที่หมุนเวียนน้ำเย็นเป่าลมเย็น อีกชุดหนึ่งเป็นปั๊มน้ำร้อน ทำหน้าที่หมุนเวียนความร้อนกับคู่อัดน้ำ

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

ท่อน้ำ ท่อน้ำเป็นการเดินผ่านบริเวณที่น้ำจากท่ออาจจะหยดลงมาบ้าง แต่ไม่เป็นไร จะต้องสามารถเข้าทำการดูแลบริการท่อได้โดยสะดวก ฉนวนที่หุ้มท่อ โดยปกติมีอายุประมาณ 10 ปี หลังจากนั้น จะต้องทำการเปลี่ยนฉนวนใหม่

ท่อน้ำทิ้ง ทำหน้าที่นำน้ำจากท่ออากาศที่กลับตัวที่เครื่องเป่าลมเย็นไปทิ้ง สารเคมีเติมเข้าระบบ ทั้งทางด้านน้ำเย็น และน้ำร้อน เพื่อลดอัตราเกิดตะไคร้

หลักในการเลือกใช้ระบบปรับอากาศ

รายละเอียดที่จะต้องพิจารณาในการเลือกระบบปรับอากาศ มีดังนี้

1. ตัวประกอบของความหมาย (COMFORT FACTORS) ความรู้สึกสบายใจอาคารทั่วไป 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 ราคาขั้นต้น (INITIAL COST) ขึ้นกับการลงทุน ซึ่งเป็นตัวตัดสินในการเลือกระบบปรับอากาศ

2.2 ราคาดำเนินการและบำรุงรักษา (OPERATING AND MAINTENANCE COST) เป็นค่าใช้จ่ายคงที่ในการดำเนินการ คือ ค่าไฟฟ้า ค่าบำรุงรักษา ค่าเสื่อมราคาของอุปกรณ์ และการซ่อมแซม ระบบที่ควรเลือกใช้ที่สุด 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 พร้อมทั้งจะเปลี่ยนแปลงตามภาวะการใช้งาน
- 3.7 ประสิทธิภาพในการทำสูง

การหาขนาดของระบบปรับอากาศและขนาดห้องเครื่อง
ตัดตอนจากเอกสารประกอบคำบรรยาย วิชาอุปกรณ์ประกอบอาคาร เรื่องระบบปรับ
อากาศ โดยอาจารย์ธรมน 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 ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

C O O L I N G T O W E R

TONS	APPROX.DIMENSION(METER)	APPROX.OP.WEIGHT(KG.)
100	5 X 2	2000
200	5 X 2.5	3000
300	5 X 2.5	4000
400	6 X 3	5000
600	8 X 4	7000
800	10 X 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 และการสูญเสี ซึ่งอาจจะเกิดขึ้นแก่พัสดุพิพิธภัณฑ์ เป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่ง ในการดำเนินการบริหารเมื่อพิพิธภัณฑ์ทำการรวบรวมวัตถุเข้าไว้ จึงเกิดเป็นความรับผิดชอบ ที่จะต้องดูแล คุ้มครองป้องกันความปลอดภัยทั้งปวง ปลอดภัยจากโจรกรรม ปลอดภัยจากอัคคีภัย ปลอดภัยจากการชำรุดเสื่อมสภาพ เช่น อุณหภูมิ ความชื้น แสงสว่าง เป็นต้น

ความสูญเสี และเสียหายที่สำคัญ ซึ่งอาจจะเกิดขึ้นกับพัสดุพิพิธภัณฑ์ที่รวบรวมไว้ อีกเหตุหนึ่ง คือ การบกพร่องในงานทะเบียน ซึ่งเป็นหลักฐานในการคุ้มครองวัตถุจากการสูญหายหรือการทุจริตทั้งปวง

ทั้งงานซ่อมแซมสงวนรักษา และงานทะเบียน เป็นเทคนิคเฉพาะที่ต้องกล่าวถึงเป็นพิเศษ ระบบรักษาความปลอดภัยที่จะกล่าวถึงในหัวข้อนี้ คือ การป้องกันอันตรายจากผู้เข้าชมการป้องกันการโจรกรรม การป้องกันอัคคีภัย

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

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 การให้ประตูเหล็กขนในผนัง การใช้ระบบอัตโนมัติ เมื่อเกิดเสียงสัญญาณเตือนภัย ประตูจะปิดเองทันที ระบบแมคคานิคต่างๆ คือ ระบบไฟเหล็กประตูหน้าต่าง ทุญแจก็จะต้องออกแบบให้เหมาะสมสวยงาม ดูแลรักษาง่าย เตรียมการแก้ปัญหาต่างๆ ให้รอบคอบ ตั้งแต่การออกแบบอาคาร การออกแบบอาคารโดยไม่คำนึงถึงระบบรักษาความปลอดภัยล่วงหน้า จะเกิดปัญหามาต้องมาเสริมเหล็กตัด เพิ่มกำแพง เพิ่มความมั่นคงอื่นๆ เมื่ออาคารก่อสร้างเสร็จแล้ว จะทำให้สิ้นเปลือง และไม่มีที่เหมาะสม

การป้องกันการโจรกรรมจากการออกแบบสถาปัตยกรรม จะเริ่มตั้งแต่การเลือกตำแหน่งที่ตั้งของโครงการ ควรเลือกที่ตั้งโครงการให้ไม่อยู่พื้นที่ที่เปลี่ยวหรือห่างชุมชนซึ่งจะมีแนวโน้มให้เกิดการโจรกรรมมากกว่าพื้นที่ที่อยู่ในเขตชุมชน ขณะเดียวกันก็ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยจากมลภาวะ สภาพแวดล้อมธรรมชาติไม่อยู่ในแหล่งแออัด หรือ

แหล่งอุตสาหกรรม อันจะก่อให้เกิดมลภาวะทั้งเรื่องเขม่า คาร์บอนไฟ อากาศเสีย ซึ่งอาจเกิดเพลิงไหม้ได้ง่าย

อาคารที่ถูกลักการ ควรจะมีประตูทางเข้าออกอาคารประตูเดียว จะเป็นการง่ายในการคุ้มครอง หากเกิดเหตุโจรกรรม เมื่อปิดประตูเข้าออก ก็จะสามารถกักขังผู้เข้าชมไว้ในอาคารทั้งหมด

2.2 ระบบป้องกันโจรกรรม

อุปกรณ์รักษาความปลอดภัย ซึ่งเป็นเครื่องช่วยในการป้องกันการโจรกรรมมีความจำเป็นอย่างมาก คือ ระบบสัญญาณเตือนภัย ในปัจจุบันเทคโนโลยีอันทันสมัย ทำให้เกิดเครื่องส่งสัญญาณเตือนภัยด้วยระบบต่างๆ ที่จะนำมาเลือกติดตั้งในพิพิธภัณฑ์สถาน อย่างไรก็ตาม แม้จะมีระบบสัญญาณแจ้งภัยที่เชื่อว่าได้ผลดีที่สุดก็คือ แต่ไม่มีอุปกรณ์ใดจะแทนที่เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย สัญญาณแจ้งภัยจะไม่มีประสิทธิภาพหากเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยขาดประสิทธิภาพในการทำงาน

ระบบป้องกันสมัยใหม่นั้น MR.ANPRE NOBLECOURT ได้เขียนบทความไว้ในวารสาร MUSEUM มีหลักสำคัญ ดังนี้

ก. เทคนิคทางกลศาสตร์ (MECHANICAL TECHNIQUES) คือการป้องกันการรักษาความปลอดภัยที่ใช้อยู่ทั่วไป ได้แก่

- การสร้างรั้วล้อมที่มั่นคงแข็งแรง
- ใช้ระบบกุญแจ ใส่ประตูห้อง 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 เป็นเครื่องป้องกันการรักษาความปลอดภัย ที่มีเทคนิคใหม่ๆ อยู่มาก

ภาคผนวก ข.

กฎหมายและเทศบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

เขตปลอดภัยทางทหาร

คือเขตพื้นที่รอบ ๆ ที่ตั้งของหน่วยทหาร ซึ่งถึงแม้ว่าจะเป็นกรรมสิทธิ์ของประชาชนทั่วไป แต่มี พรบ. ให้อำนาจแก่ทางราชการ เพื่อควบคุมการก่อสร้าง

การใช้ประโยชน์ ในบริเวณพื้นที่เหล่านี้ ทั้งนี้เพื่อความมั่นคงปลอดภัย ของหน่วยทหารต่าง ๆ สำหรับขอบเขตที่จะต้องอยู่ภายใต้การควบคุม ให้กำหนดโดยประกาศไว้ เป็นแห่ง ๆ ไป

การปลูกสร้างอาคารต่าง ๆ ในพื้นที่นี้ จะต้องได้รับอนุญาตจาก รมว.กท. สำหรับพื้นที่รอบฐานทัพอากาศดอนเมือง และหน่วยที่ตั้งของทหาร รมว.กท. 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” นี้ได้เรียบเรียงมาจาก Annex 14-Aerodromes ซึ่งเป็นภาคผนวกหนึ่งขององค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ โดยที่งานควบคุมการจราจรทางอากาศ กองการสื่อสารและจราจรทางอากาศเห็นว่า เจ้าหน้าที่ทุกคนควรศึกษาเพื่อเป็นความรู้ประกอบการปฏิบัติงาน รวมทั้งหากมีส่วนราชการ หรือเอกชนจะขอสร้างสิ่งปลูกสร้าง ก็ได้ให้คำปรึกษาแนะนำ ก่อนที่จะให้เสนอขออนุญาตมายังกรมการบินพาณิชย์ เพื่อพิจารณาอนุญาตต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บททั่วไป

คำว่าสิ่งกีดขวาง มีความหมายตามที่ราชบัณฑิตยสภาบัญญัติได้ ดังนี้

สิ่ง หมายถึง ความว่า ของต่าง ๆ อย่าง อัน เป็นคำใช้แทนนามทั่วไปโดยไม่จำกัดว่า เป็น สิ่งที่มีชีวิตหรือไม่มีชีวิต

กีด หมายถึง กั้น หรือเกาะ

ขวาง หมายถึง กีดกัน หรือสกัด

เมื่อรวมกันแล้วคงจะมีความหมายว่า ของต่าง ๆ ทั้งที่มีชีวิตหรือไม่มีชีวิตกั้นหรือเกาะ หรือสกัดกั้นสิ่งอื่นที่เคลื่อนที่ผ่านสิ่งของต่าง ๆ นั้น

สิ่งใด ๆ ในโลกย่อมมีประโยชน์และของคู่กัน จะต่างกันว่าจะมีประโยชน์มากกว่าโทษ หรือมีโทษมากกว่าประโยชน์เท่านั้น เช่นเดียวกันกับ “สิ่งกีดขวาง” มีประโยชน์ในด้านป้องกันหรือ สร้างความลำบาก หรือถ่วงเวลาให้ศัตรูเข้ามาทำอันตราย หรือใช้เป็นเครื่องหมายแสดงการ “ห้ามผ่าน” พื้นหลังสิ่งกีดขวาง เป็นต้น สำหรับด้านโทษ สิ่งกีดขวาง ถ้ามีอยู่ในที่ไม่จำเป็น ก็ เป็นการก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตที่ผ่านสิ่งกีดขวาง หรือทำให้เสียเวลาต้องเดินทางอ้อมโดย ไม่จำเป็น

ในโลกของกิจการการบิน สิ่งกีดขวางมีแต่ด้านโทษ กล่าวคือ สิ่งกีดขวาง หมายถึง สิ่งของใด ๆ ก็ตามทั้งที่เป็นสิ่งติดตั้งคงที่ หรือเคลื่อนไหวไปมาได้และไม่ว่าจะเป็นส่วนประกอบ ส่วนใดส่วนหนึ่ง หรือส่วนประกอบทั้งหมดของของมัน เข้าไปตั้งอยู่ในบริเวณพื้นที่เครื่องบิน จะต้องใช้ขับเคลื่อนและบินผ่าน จะทำให้อุปสรรคหรือเป็นอันตรายต่อการขับเคลื่อนและการบิน ผ่าน

แต่สิ่งของใด ๆ ที่เข้าไปตั้งอยู่ในบริเวณพื้นที่ที่เครื่องขับเคลื่อนและบินผ่านก็อาจจะไม่ เรียกว่า เป็นสิ่งกีดขวางเสมอไป เพราะถ้าความสูงสิ่งของนั้น ๆ มีความสูงอยู่ในระยะสูงอนุญาต สำหรับแต่ละพื้นที่ สิ่งนั้นก็ไม่ใช่สิ่งกีดขวาง

คำอธิบายที่เกี่ยวข้อง

Obstacle limitation หมายถึง เกณฑ์ความสูงที่กำหนดไว้สำหรับสิ่งปลูกสร้าง (ทั้งที่ ติดตั้งชั่วคราวและถาวร) และยวดยานที่จะติดตั้ง หรือเคลื่อนผ่านในเขตปลอดภัยในการเดินทาง

Non-instrument runway หมายถึง ทางวิ่ง ที่จัดสร้างขึ้นเพื่อให้อากาศยานใช้ทำการ บินขึ้น-ลง โดยอาศัยการมองเห็นด้วยตาเปล่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Instrument runway หมายถึง ทางวิ่ง ที่จัดสร้างขึ้นเพื่อให้อากาศยานใช้ทำการบินขึ้น-ลง โดย เครื่องวัดประกอบการบิน และแบ่งออกเป็นประเภทต่าง ๆ ดังนี้

Non-precision approach runway คือทางวิ่งที่สร้างขึ้นโดยติดตั้ง เครื่องช่วยในการเดินทางทั้ง ที่ช่วยมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า และช่วยการบินลงโดยการมองไม่เห็นด้วยตาเปล่าจนสามารถให้ แนวการบินร่อนลงตรงกับทางวิ่ง (straight-in approach)

Precision approach runway category I คือ ทางวิ่งที่สร้างขึ้นโดยติดตั้งเครื่องช่วยในการบิน ลง ที่เรียกว่า กับเครื่องช่วยในการมองเห็นด้วยตาเปล่า จนสามารถให้นักบินนำอากาศยานร่อน ลงตามแนวของทางวิ่งจนกระทั่งอยู่สูงจากทางวิ่ง 200 ฟุต โดยมีทัศนวิสัยเพียง 800 เมตร

Precision approach runway category II คือ ทางวิ่งที่มีลักษณะเดียวกับข้อ 2 แต่สามารถ ให้นักบินนำอากาศยานร่อนลงตามแนวของทางวิ่งจนกระทั่งอยู่สูงจากทางวิ่ง 100 ฟุต โดย มีทัศนวิสัยเพียง 400 เมตร

Precision approach runway category III คือ ทางวิ่งที่มีลักษณะเดียวกับข้อ 2 แต่สามารถ ให้นักบินนำอากาศยานร่อนลงตามแนวของทางวิ่งจนกระทั่งสัมผัสพื้นทางวิ่ง โดยแยกประเภทเป็น ประเภท A มีทัศนวิสัย 200 เมตร แต่จะต้องใช้การมองเห็นเครื่องช่วย ในการมองประจำทางวิ่ง นั้นในขณะที่บินอยู่ final phase (ช่วงสุดท้ายขณะที่อากาศยานบินตรงแนวทางวิ่งและกำลังลด ระยะเวลาสูงลงสู่ทางวิ่ง) และไม่มี Decision Height (DH) ให้

ประเภท B มีทัศนวิสัย 50 เมตร แต่จะต้องใช้การมองเห็นเครื่องช่วยในการมองประจำสนามบิน ขณะขับเคลื่อนที่

ประเภท C การทำการบินเอง และการขับเคลื่อนด้วยเครื่องวัดประกอบการบินทั้งหมด โดยไม่ ต้องอาศัยการมองเห็นเลย

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

Aerodrome reference code หมายถึง การกำหนดของประเภทของสนามบิน โดยใช้ ความยาวของทางวิ่งเป็นหลัก เรียกว่า code number และการกำหนดของประเภทสนามบินโดย ใช้ลักษณะของอากาศยานเป็นหลักเรียกว่า 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 ยกเว้นอุปกรณ์เครื่องช่วยในการมองเห็นของอากาศยาน (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)

2.1 ขนาดของ Transitional surface

ด้านยาว ยาวขนานไปกับทางวิ่ง จนกระทั่งบรรจบกับ เขตของ Approach surface

ด้านกว้าง กว้างออกไปจากขอบ Runway strips ซ้ำละ 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 horizontal surface

ได้แก่ พื้นที่ที่ต่อจาก Transitional surface ออกไป เป็นพื้นที่ที่ขึ้นเพื่อกำจัดไม่ให้มีสิ่งกีดขวางที่จะเป็นอุปสรรคต่อการบินต้วงเข้ามาบินลง (visual circling approach) หลังจากทีลดระยะสูงในการบินผ่านเมฆจนกระทั่งเห็นทางวิ่งแล้ว (Runway in-sight)

ขนาดของ Inner horizontal surface

ด้านยาว มีความยาวขนานไปกับทางวิ่ง รวมกับรัศมี 4,000 เมตร จากหัวและปลายทางวิ่ง

ด้านกว้าง มีความกว้างเป็นรัศมี 4,000 เมตร จากกึ่งกลางทางวิ่งและหัวกับปลายทางวิ่ง

ระยะสูงอนุญาต

ภายใน Inner horizontal 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
ด้านกว้างมีความกว้างโดยบานออก(divergence)ในอัตราส่วนประมาณ 7 : 1
หรือ 15%

4.2 ระยะความสูงอนุญาต

4.2.1 ภายในระยะที่ 1 อนุญาตให้มีสิ่งปลูกสร้างได้โดยมีความสูงมากที่สุด (เหนือระดับ
ทางวิ่ง) ที่ระยะ 3,000 เมตร แล้วลดลงในอัตราส่วน 1 : 5 จนถึงเมตรที่หัวของ runway strips
หากจะมีสิ่งปลูกสร้างขึ้นมาใหม่ (หลังจากได้เปิดสนามบินแล้ว) อนุญาตให้มีสิ่งปลูกสร้างได้มาก
ที่สุด 48 เมตร (เหนือระดับทางวิ่ง ระยะ 3,00 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 จนมี
ความสูงได้ไม่เกิน 150 เมตร

4.2.3 ภายในระยะที่ 3 อนุญาตให้มีสิ่งปลูกสร้างความสูงได้ไม่เกิน 150 เมตร

การทาสี

สีเส้นที่ใช้ควรเป็นสีแดงสลับสีขาว เว้นแต่สีดังกล่าวจะกลมกลืนกับสีพื้น โดยมีลักษณะ
การทาสีดังนี้

1. หากมีขนาดของพื้นที่ที่จะทาสี มีขนาดกว้าง/ยาว เท่ากับ 4.5 เมตร หรือมากกว่าให้
ทาสีสลับกันคล้ายกับตารางหมากรุก
2. หากมีขนาดพื้นที่ที่จะทาสีน้อยกว่า ข้อ 1 ให้ทาสีเป็นแถบ ๆ รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าการ
ทาสีเสาอากาศทาสีขาวสลับแดง แต่ละแถบมีความกว้างประมาณ 1/7 ของความสูงของเสาโดย
ให้แถบบนสุด และล่างสุดเป็นสีแดง

การติดตั้งไฟที่เสา

หากเสาสูงไม่เกิน 45 เมตร ให้ติดตั้งไฟที่ยอดเสา

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิดของดวงไฟ

1. Low Intensity Obscure Light เป็นดวงไฟสีแดงที่มีความเข้มของแสงเพียงพอที่เห็นได้เด่นชัด จากสภาพแวดล้อม แต่ต้องมีความเข้มไม่น้อยกว่า 10 candels ของแสงสีม่วง

1. Medium Intensity Obscure Light เป็นดวงไฟกะพริบสีแดงเว้นแต่เมื่อใช้ร่วมกับ High Intensity Obscure Light จะต้องกะพริบเป็นสีขาว แทนอัตรากะพริบอยู่ระหว่าง 20-60 ครั้ง/วินาที ความเข้มของแสงต้องไม่น้อยกว่า 1,600 candelas ของแสงสีแดง

2. High Intensity Obscure Light เป็นดวงไฟกะพริบสีขาว อัตราการกะพริบอยู่ระหว่าง 40-60 ครั้ง/วินาที ความเข้มของแสงจะต้องเปลี่ยนได้ และขึ้นอยู่กับแสงสว่างรอบ ๆ ช้าง

การใช้เครื่องหมายแสดงที่ตั้ง

เครื่องหมายที่แสดงที่ตั้งต้องสามารถมองเห็นได้รอบด้าน โดยมองจากพื้นดินที่มองเห็นได้ในระยะอย่างน้อย 300 เมตร ถ้ามองทางอากาศต้องเห็นได้ในระยะอย่างน้อย 1,000 เมตร เครื่องหมายแสดงที่ตั้ง ให้ใช้สีส้ม (แดง) สลับกับสีขาว ตั้งไว้เหนือสุดของสิ่งปลูกสร้าง

การใช้ธง

ธงที่ใช้ควรเป็นสีส้ม หรือเป็นตารางหมากรุกสีส้ม สลับขาว

ขนาดธง ที่ใช้แสดง ณ สิ่งปลูกสร้างต้องมีขนาดอย่างน้อย 0.69 ตารางเมตร ถ้าใช้แสดงที่ยอดยานต้องมีขนาดอย่างน้อย 0.9 ตารางเมตร

การติดตั้งธงต้องติดตั้งไว้เหนือสุดของสิ่งปลูกสร้าง หากสิ่งปลูกสร้างมีเป็นกลุ่มให้ติดตั้งที่สิ่งปลูกสร้างทุกกระยะ ๆ 15 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมวด 4

ส่วนประกอบที่สำคัญของสนามบินและความต้องการเพื่อความปลอดภัยในการบิน

ข้อ 15 ส่วนประกอบที่จำเป็นของสนามบินทหาร

15.1.1 ทางวิ่ง ประกอบด้วย

พื้นที่ซึ่งได้รับการปรับปรุงให้มีขนาดและความแข็งแรง เพียงพอเพื่อการวิ่งขึ้นลงของอากาศยาน

15.1.2 ไหล่ทางวิ่ง ซึ่งได้มีการปรับระดับรวมทั้งการบดอัดแน่นหรือทำให้ผิวคงทนต่อดิน

ฟ้าอากาศและกระแสลมจากใบพัดหรือกระแสลมที่พ่นออกมาจากเครื่องยนต์เจ็ท

15.1.3 ระบบระบายน้ำและพื้นที่ที่จำเป็นที่ได้ปรับระดับแล้ว

15.1.4 เขตนิรภัยการบิน ได้แก่พื้นที่ทางข้างและต่อจากปลายทางวิ่ง ซึ่งได้มีการปรับ

และจัดสิ่งกีดขวางอันอาจเป็นอันตรายต่ออากาศยานที่ออกไปนอกทางวิ่งไว้แล้ว ตามเกณฑ์ความปลอดภัย

15.2 ทางขับประกอบด้วย

15.2.1 พื้นที่ซึ่งได้รับการปรับปรุงให้มีขนาด และความแข็งแรงเพียงพอเพื่อการ

ขับเคลื่อนของอากาศยานบนพื้นดิน เชื่อมต่อกันระหว่างทางวิ่งกับลานจอดอากาศยานหรือพื้นที่อื่นซึ่งได้รับการปรับปรุงเพื่อใช้กับการปฏิบัติการของอากาศยาน

15.2.2 ไหล่ทางขับ ซึ่งได้มีการปรับระดับรวมทั้งการบดอัดแน่นหรือทำให้ผิวคงทนต่อดิน

ฟ้าอากาศและกระแสลมจากใบพัดหรือกระแสลมที่พ่นออกมาของเครื่องยนต์เจ็ท

15.2.3 ระบบการระบายน้ำและพื้นที่ที่จำเป็นได้ปรับระดับแล้ว

15.2.4 เขตนิรภัยการบิน ได้แก่ พื้นที่ทางข้างของทางขับทั้งสองข้าง ที่ได้มีการปรับและ

จัดสิ่งกีดขวางต่อการขับเคลื่อนของอากาศยานแล้ว ตามเกณฑ์ความปลอดภัย

15.3 ลานสำหรับอากาศยานลงเครื่องยนต์ก่อนวิ่งขึ้น ได้แก่ พื้นที่ทางขับก่อนที่จะเข้าสู่

ทางวิ่งซึ่งได้มีการปรับปรุงขยายออกเป็นพิศข ให้มีขนาดและลักษณะและความแข็งแรงเพียงพอสำหรับอากาศยานจอดลงเครื่องยนต์ ตรวจสอบความเรียบร้อยก่อนวิ่งขึ้น

15.4 ลานจอดอากาศยาน ได้แก่ พื้นที่ซึ่งได้รับการปรับปรุงให้มีขนาดและความแข็งแรง

เพียงพอสำหรับจอดอากาศยานพร้อมกับการสร้างที่โยงยึดและที่สำหรับสายลงดินเพื่อรอก

นำไปทำการบิน การรับบริการบริการการซ่อมบำรุง การเติมเชื้อเพลิง การขนถ่ายพัสดุขึ้น-ลง หรือภารกิจอื่นของอากาศยาน

15.5 พื้นที่เผื่อปลายทางวิ่ง (Over run) ได้แก่ พื้นที่ต่อจากปลายทางวิ่งซึ่งได้รับการปรับปรุงให้มีความแข็งแรงเพียงพอ เพื่อลดอันตรายในกรณีที่อากาศยานเลยทางวิ่ง มีความกว้างเท่ากับความกว้างรวมของทางวิ่งและไหล่ทางวิ่ง

ข้อ 16 ความต้องการพื้นที่ทางอากาศเพื่อความปลอดภัยทางทหารและทางการบินของสนามบินทหาร ประกอบด้วย

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

16.2 พื้นที่ปลอดภัยทางอากาศเพื่อการขึ้น-ลงของอากาศยาน คือพื้นที่ในอากาศที่กำหนดขึ้น มีลักษณะเป็นระนาบเฉียงด้วยอัตราลาดขึ้น 62.5 ต่อ 1 ตามแนวเส้นกึ่งกลางทางวิ่ง มีความกว้างของระนาบเฉียงที่ความสูง +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 มีลักษณะเป็นระนาบเฉียง ลาดขึ้นด้วยอัตรา 19 ต่อ 1 ตามแนวตั้งฉากกับแนวศูนย์กลางทางวิ่ง จนถึงระดับความสูง 45 เมตร (150 ฟุต) ระนาบเฉียงดังกล่าวมีขนาดความกว้างนับจากขอบพื้นที่ปลอดภัยหลักไปข้างละ 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 คือพื้นที่ที่กำหนดขึ้นมีลักษณะเป็นระนาบเฉียงออกและลาดขึ้นต่อจากพื้นที่ปลอดภัยทางอากาศชั้นใน 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) ออกไปรอบ

ด้านโดยมีขอบนอกขนานกับพื้นที่ปลอดภัยทางอากาศรูปกรวย มีขนาดความกว้างข้างละ 9,000 เมตร (30,000 ฟุต) จากขอบนอกพื้นที่ปลอดภัยทางอากาศรูปกรวย

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 อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้