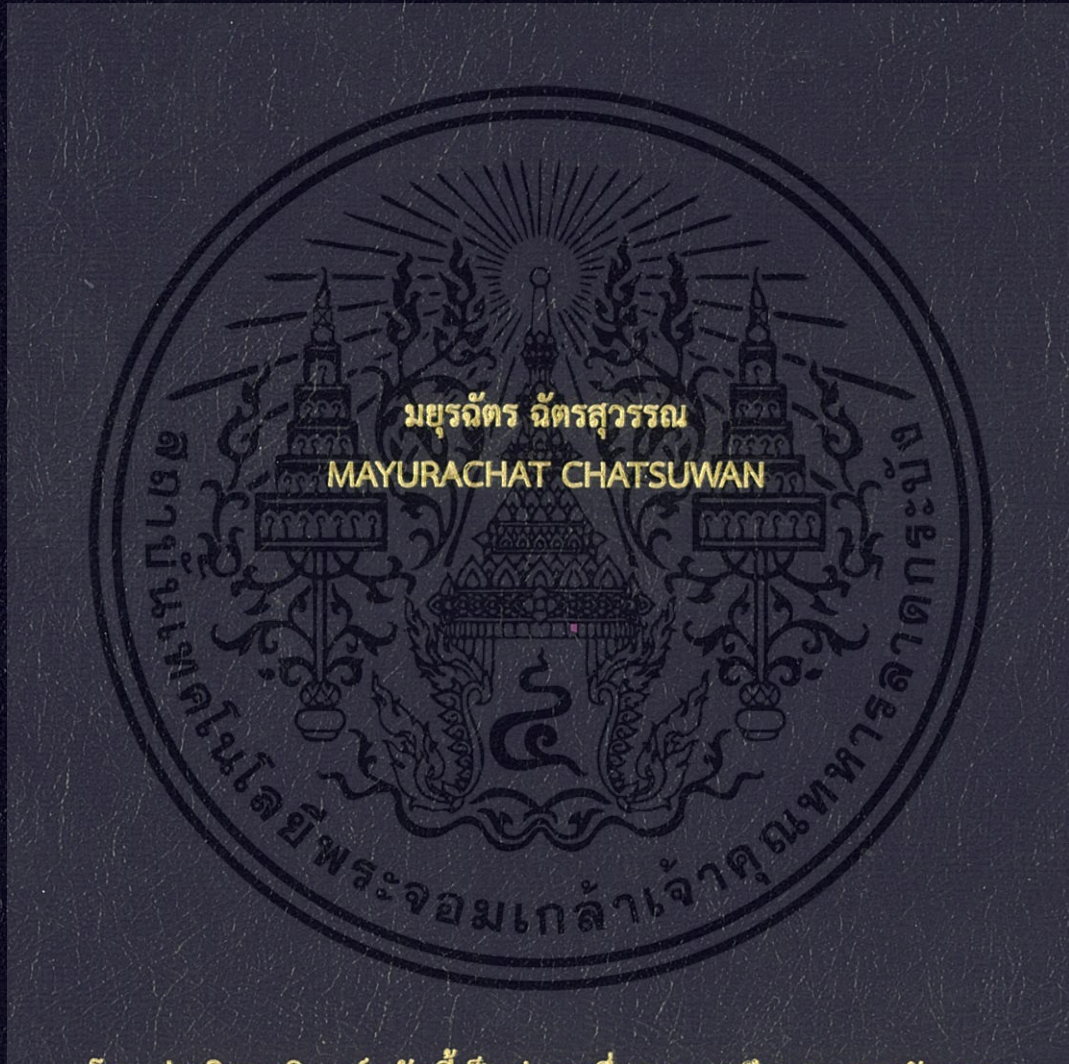


โครงการอาคารผู้โดยสารท่าอากาศยานเชียงใหม่
CHIANGMAI INTERNATIONAL AIRPORT TERMINAL



โครงร่างวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต (สาขาสถาปัตยกรรม)
สาขาวิชาสถาปัตยกรรมและการวางแผน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2557

โครงการอาคารผู้โดยสารท่าอากาศยานเชียงใหม่
CHIANGMAI INTERNATIONAL AIRPORT TERMINAL



โครงร่างวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต (สาขาสถาปัตยกรรม)
สาขาวิชาสถาปัตยกรรมและการวางแผน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2557


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้
วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

.....
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พิเชฐ โสวิทยสกุล
คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

รองศาสตราจารย์ สมศักดิ์ ธรรมเวชวิถิ	ประธานกรรมการ
รองศาสตราจารย์ ชรินทร์ ทิพย์ไภยาส	กรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ธิติพันธ์ุ ตริตระการ	กรรมการ
อาจารย์ ปริญญา ชูแก้ว	กรรมการ
อาจารย์ ดร. ณรงค์ฤทธิ์ จินต์จันทรวงศ์	กรรมการและเลขานุการ



.....
อาจารย์ จักรวิดา จันทนารางกูร
อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	โครงการอาคารผู้โดยสารท่าอากาศยานเชียงใหม่ (CHIANGMAI INTERNATIONAL AIRPORT TERMINAL)
นักศึกษา	มยุรฉัตร ฉัตรสุวรรณ
รหัสประจำตัว	53020066
ปริญญา	สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา	สถาปัตยกรรม
ปีการศึกษา	2557-2558
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์จักรวิดา จันทนารางกูร

บทคัดย่อ

โครงการอาคารผู้โดยสารท่าอากาศยานเชียงใหม่ เป็นโครงการที่จะเกิดขึ้นจริงจากแผนพัฒนาของบริษัทท่าอากาศยานแห่งประเทศไทย ที่วางแผนการปรับปรุงก่อสร้างอาคารผู้โดยสารในระยะยาวของอาคารผู้โดยสารท่าอากาศยาน จังหวัดเชียงใหม่ เพื่อรองรับการเจริญเติบโตของธุรกิจการบิน และการท่องเที่ยวจากทั้งภายในและต่างประเทศที่เข้ามาท่องเที่ยวมากขึ้นในทุกๆปี และเตรียมความพร้อมของการเปิดเขตการค้าเสรีอาเซียนโดยตั้งเป้าหมายโครงการให้สามารถรองรับจำนวนผู้ใช้โครงการได้อย่างน้อยอีก 20 ปี จะเป็นโครงการท่าอากาศยานขนาดใหญ่ที่จะเป็นศูนย์กลางการคมนาคมทางอากาศของภาคเหนือ

ภายในโครงการจะประกอบไปด้วยพื้นที่การใช้งานที่มีความสลับซับซ้อน จากการใช้งานและผู้ใช้งานที่หลากหลาย โดยองค์ประกอบหลักได้แก่ โถงพักคอยของผู้โดยสาร ส่วนผู้โดยสารขาออก-ขาเข้า พื้นที่ลำเลียงสัมภาระ จุดตรวจเอกสารการเดินทาง จุดตรวจคนเข้าเมือง ร้านค้า และส่วนอำนวยความสะดวก เป็นต้น

โครงการอาคารผู้โดยสารท่าอากาศยานเชียงใหม่ จะเป็นโครงการที่สนับสนุนให้เกิดความคล่องตัวทางเศรษฐกิจการท่องเที่ยวของประเทศไทย และเป็นความภูมิใจแก่จังหวัดเชียงใหม่ที่มีการพัฒนาด้านการคมนาคมขนส่งที่เป็นเลิศยิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ในการทำวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ข้าพเจ้าสามารถทำการศึกษาและรวบรวมข้อมูล รวมถึงชั้นนำเสนอผลงานการออกแบบจนสำเร็จสมบูรณ์ได้ เนื่องจากได้รับความช่วยเหลือ คำแนะนำ ความกรุณารวมไปถึงกำลังใจจากบุคคลหลายท่าน ที่ช่วยให้การสนับสนุนตลอดระยะเวลาการทำวิทยานิพนธ์ จึงขอขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้

- อาจารย์ จักรวิดา จันทนารางกูร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
- อาจารย์ ไกรทอง โชติคุณิพัฒนา ที่ให้คำปรึกษาเรื่องโครงสร้างและงานระบบประกอบอาคาร
- อาจารย์ วัชรพงษ์ ประสานเกลียว ที่ให้คำปรึกษาเรื่องโครงสร้างและงานระบบประกอบอาคาร
- คณาจารย์และบุคลากรภายใน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- คุณ ธนชัย ศรีสัมพันธ์ ผอ. สำนักงานมาตรฐานสนามบิน กรมการบินพลเรือน
- คุณ ธัชชัย ศรีสัมพันธ์ ผอ. ฝ่ายพัฒนาธุรกิจและการตลาด การท่าอากาศยานไทย
- คุณ กัญจ์ เทพรัตน์ วิศวกรโครงการ ท่าอากาศยานภูเก็ต
- คุณ พัสกร ไวยวิพา วิศวกรโครงการ ท่าอากาศยานภูเก็ต
- คุณ อธิป ธนบัตร วิศวกรโครงการ ท่าอากาศยานภูเก็ต
- คุณ สิริวีร์ พรหมณัฐวรรณ สถาปนิกโครงการ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ
- คุณ วิวัฒน์ ภูพิชญ์พงษ์ วิศวกรโครงการโครงการ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ
- คุณ วรวิทย์ โพธิ์บุล สถาปนิกโครงการ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ
- คุณ ปรัชญา วงศ์จักร วิศวกรโครงการ ท่าอากาศยานเชียงใหม่
- เพื่อนๆและพี่น้อง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทุกคนที่ให้การช่วยเหลือ
- บิดา-มารดา รวมถึงบุคคลในครอบครัวที่คอยสนับสนุน

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณอาจารย์และคณะกรรมการวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่ให้คำแนะนำและให้ความรู้ในด้านการเรียน การทำงาน และการปฏิบัติตนในสังคม เพื่อเป็นประโยชน์ในการประกอบวิชาชีพและการดำเนินชีวิตต่อไปในภายภาคหน้า

นางสาวมยุรฉัตร ฉัตรสุวรรณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ	I
กิตติกรรมประกาศ	II
สารบัญ	III
สารบัญตาราง	VI
สารบัญรูปภาพ	VIII

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ	1-1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษาโครงการ	1-4
1.3 ประโยชน์ของการศึกษาโครงการ	1-5
1.4 ขอบเขตและวิธีการศึกษาโครงการ	1-5
1.5 วิธีการศึกษาค้นคว้าข้อมูล	1-7

บทที่ 2 การศึกษาลักษณะการดำเนินงานของโครงการ

2.1 ข้อมูลทั่วไปของโครงการ	
2.1.1 ประวัติท่าอากาศยานเชียงใหม่	2-2
2.1.2 ซีดความสามารถท่าอากาศยานเชียงใหม่	2-6
2.1.3 การดำเนินงานของโครงการ	2-14
2.2 การจัดการออกแบบท่าอากาศยาน	
2.2.1 การจัดระบบการใช้งานอาคารท่าอากาศยาน	2-14
2.2.2 ทฤษฎีและเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบโครงการ	2-20

บทที่ 3 การศึกษาอาคารตัวอย่าง

3.1. การศึกษาอาคารตัวอย่างในประเทศไทย	
3.1.1 ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (Suvarnabhumi International Airport)	3-2
3.1.2 ท่าอากาศยานภูเก็ต (Phuket International Airport)	3-6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3 การศึกษาอาคารตัวอย่าง (ต่อ)

3.2 การศึกษาอาคารตัวอย่างต่างประเทศ

- | | |
|--|------|
| 3.2.1 ท่าอากาศยานเชคแลปก็๊ก(Chek Lap Kok International Airport, Hong Kong) | 3-9 |
| 3.2.2 ท่าอากาศยานกัวลาลัมเปอร์(Kuala Lumpur International Airport, Malaysia) | 3-12 |

บทที่ 4 การวิเคราะห์ผู้ใช้โครงการ

- | | |
|--|------|
| 4.1 การวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้โครงการ | 4-1 |
| 4.2 การศึกษาหาจำนวนผู้ใช้โครงการ | 4-11 |
| 4.2.1 การคาดการณ์จำนวนผู้โดยสารและเที่ยวบินในอนาคต | 4-11 |
| 4.2.2 การพยากรณ์จำนวนผู้โดยสารในช่วงโมงเร่งด่วน | 4-11 |
| 4.2.3 การกำหนดจำนวนผู้โดยสารที่ต้องการรองรับในอนาคต | 4-12 |
| 4.2.4 การคาดการณ์อัตรากำลังเจ้าหน้าที่และผู้ให้บริการโครงการ | 4-13 |

บทที่ 5 การวิเคราะห์องค์ประกอบโครงการ

- | | |
|---|------|
| 5.1 การวิเคราะห์องค์ประกอบของโครงการ | |
| 5.1.1 รายละเอียดองค์ประกอบของโครงการ | 5-1 |
| 5.2 การวิเคราะห์หาพื้นที่ใช้สอยของโครงการโดยละเอียด | |
| 5.2.1 การคำนวณหาพื้นที่ใช้สอยของโครงการโดยละเอียด | 5-3 |
| 5.2.2 สรุปการใช้พื้นที่ของโครงการ | 5-21 |

บทที่ 6 การกำหนดที่ตั้งโครงการ

- | | |
|--|-----|
| 6.1 ข้อมูลทั่วไปของจังหวัดเชียงใหม่ | 6-1 |
| 6.2 การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ | |
| 6.2.1 ปัจจัยการเลือกบริเวณที่ตั้งโครงการ | 6-2 |
| 6.2.2 ที่ตั้งโครงการในปัจจุบัน | 6-5 |
| 6.2.3 การเข้าถึงของการคมนาคมภาคพื้นดิน | 6-5 |
| 6.2.4 ความเป็นไปได้และวางแผนการใช้พื้นที่โครงการ | 6-8 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 7 การศึกษางานระบบ

7.1 ระบบโครงสร้างที่เหมาะสม	7-1
7.2 ระบบประกอบอาคาร	
7.2.1 ระบบวิศวกรรมไฟฟ้า	7-5
7.2.2 ระบบปรับอากาศ	7-8
7.2.3 ระบบป้องกันอัคคีภัยและดับเพลิง	7-9
7.2.4 ระบบวิศวกรรมสุขาภิบาล	7-15
7.2.5 ระบบป้องกันฟ้าผ่า	7-18
7.2.6 ระบบสื่อสารโทรคมนาคม	7-19
7.2.7 ระบบการขนส่ง	7-23
7.2.8 ระบบขนถ่ายสัมภาระ	7-25
7.2.9 ระบบงานคอมพิวเตอร์	7-27
7.3. ระบบการรักษาความปลอดภัย	
7.3.1 การรักษาความปลอดภัยพื้นที่ท่าอากาศยาน	7-28
7.3.2 การตรวจค้นผู้โดยสารและสัมภาระ	7-29
7.3.3 มาตรการป้องกันการก่อการร้าย	7-31
7.3.4 มาตรการความปลอดภัยในการจราจร	7-33
7.3.5 มาตรการความปลอดภัยในการจราจร	7-35

บทที่ 8 ผลงานการออกแบบโครงการ

8.1 การศึกษาการออกแบบสถาปัตยกรรม	
8.1.1 การวางผังบริเวณ	8-1
8.1.2 แนวความคิด	8-2
8.2 ผลงานการออกแบบ	8-5

บรรณานุกรม

ภาคผนวก ก กฎหมาย

ก. พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร

ข. ระเบียบการบินพาณิชย์ระหว่างประเทศ

XII

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

	หน้าที่
ตารางที่ 2.1 การพัฒนาในอดีตถึงปัจจุบัน (พ.ศ.2503-2552)	2-5
ตารางที่ 2.2 พื้นที่อาคารผู้โดยสารระหว่างประเทศ	2-8
ตารางที่ 2.3 พื้นที่อาคารผู้โดยสารภายในประเทศ	2-9
ตารางที่ 2.4 สิ่งอำนวยความสะดวกอาคารผู้โดยสาร	2-10
ตารางที่ 2.5 ชีตความสามารถของการดับเพลิง	2-12
ตารางที่ 2.6 สรุปการจัดการออกแบบที่เลือกใช้ในอาคารผู้โดยสารท่าอากาศยานเชียงใหม่	2-25
ตารางที่ 4.1 พฤติกรรมของผู้โดยสารขาออก ภายในประเทศ	4-2
ตารางที่ 4.2 พฤติกรรมของผู้โดยสารขาออก ระหว่างประเทศ	4-2
ตารางที่ 4.3 พฤติกรรมของผู้โดยสารขาเข้า ภายในประเทศ	4-4
ตารางที่ 4.4 พฤติกรรมของผู้โดยสารขาเข้า ระหว่างประเทศ	4-4
ตารางที่ 4.5 พฤติกรรมของผู้โดยสารผ่าน	4-6
ตารางที่ 4.6 พฤติกรรมของผู้โดยสารเปลี่ยนเครื่อง	4-6
ตารางที่ 4.7 พฤติกรรมของ กัปตัน, พนักงานต้อนรับบนอากาศยาน ขาเข้า	4-8
ตารางที่ 4.8 การวิเคราะห์พฤติกรรมของเจ้าหน้าที่	4-8
ตารางที่ 4.9 สรุปจำนวนพนักงานสายการบิน	4-13
ตารางที่ 4.10 สรุปจำนวนพนักงานท่าอากาศยาน	4-13
ตารางที่ 4.11 สรุปจำนวนเจ้าหน้าที่ภาครัฐ	4-14
ตารางที่ 4.12 สรุปจำนวนเจ้าหน้าที่ทั่วไป	4-14
ตารางที่ 4.13 สรุปจำนวนผู้ใช้โครงการ	4-14
ตารางที่ 5.1 แสดงปริมาณรถยนต์ส่วนตัวของผู้โดยสาร	5-5
ตารางที่ 5.2 แสดงความแตกต่างระหว่างพื้นที่จอดรถแบบ 90 องศาและแบบ 45 องศา	5-5
ตารางที่ 5.3 แสดงพื้นที่จอดรถบัส	5-5
ตารางที่ 5.4 แสดงจำนวนห้องน้ำ และห้องส้วมของอาคาร	5-14
ตารางที่ 5.5 สรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการ	5-21
ตารางที่ 7.1 แสดงขนาดพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับโทรศัพท์ และการใช้งาน	7-21
ตารางที่ 7.2 อัตราส่วนของทางลาด	7-23
ตารางที่ 7.3 แสดงการเปรียบเทียบระหว่างระบบคัดแยกกระเป๋า Barcode กับ RFID	7-27
ตารางที่ 7.3 เปรียบเทียบจำกัดการความของการก่อการร้ายตามหลักการทหาร หลักกฎหมาย	7-34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง(ต่อ 2)

	หน้าที่
ตารางที่ 7.4 แสดงสีและเครื่องหมายความปลอดภัย	7-36
ตารางที่ 7.5 แสดงสัญลักษณ์ความรุนแรง (มาตรฐาน NEPA ¹)	7-36



¹ กฎหมายนโยบายสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (National Environmental Policy Act - NEPA) มีสาระสำคัญในการรักษาสภาพแวดล้อม เช่น ให้องค์กรปกครองระดับท้องถิ่นตระหนักถึงผลกระทบที่จะมีต่อสิ่งแวดล้อมจากโครงการก่อสร้างต่างๆ โดยสหรัฐอเมริกา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ

	หน้าที่
ภาพที่ 1.1 จำนวนผู้โดยสาร	1-2
ภาพที่ 1.2 จำนวนเที่ยวบิน	1-3
ภาพที่ 2.1 สนามบินเชียงใหม่สมัยก่อน	2-2
ภาพที่ 2.2 การดำเนินการโครงการ	2-14
ภาพที่ 2.3 รูปแบบการวาง Check-in Counters	2-15
ภาพที่ 2.4 ตัวอย่างการคัดแยกสัมภาระ	2-16
ภาพที่ 2.5 การตรวจคนเข้าเมืองแบบ	2-17
ภาพที่ 2.6 รูปแบบอาคารผู้โดยสารโดยทั่วไป	2-19
ภาพที่ 3.1 อาคารผู้โดยสารท่าอากาศยานภูเก็ต	3-2
ภาพที่ 3.2 อาคารผู้โดยสารท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ	3-3
ภาพที่ 3.3 ผังพื้นอาคารผู้โดยสารท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ	3-4
ภาพที่ 3.4 อาคารผู้โดยสารท่าอากาศยานภูเก็ต	3-6
ภาพที่ 3.5 แผนผังอาคารผู้โดยสารท่าอากาศยานภูเก็ต	3-7
ภาพที่ 3.6 ภายในอาคารผู้โดยสารท่าอากาศยานภูเก็ต	3-8
ภาพที่ 3.7 ด้านหน้าอาคารผู้โดยสาร Chek Lap Kok, Hong Kong Airport	3-9
ภาพที่ 3.8 ภาพถ่ายบนอากาศอาคารผู้โดยสารท่าอากาศยาน Chek Lap Kok	3-9
ภาพที่ 3.9 ผังพื้นอาคารผู้โดยสารท่าอากาศยาน Chek Lap Kok, Hong Kong Airport	3-9
ภาพที่ 3.10 การก่อสร้างหลังคาส่วน Concourse Chek Lap Kok, Hong Kong	3-11
ภาพที่ 3.11 ภายในท่าอากาศยาน Chek Lap Kok, Hong Kong	3-11
ภาพที่ 3.12 ด้านหน้าอาคารผู้โดยสาร Kuala Lumpur International Airport, Malaysia	3-12
ภาพที่ 3.13 ภายในอาคารผู้โดยสาร Kuala Lumpur International Airport, Malaysia	3-12
ภาพที่ 3.14 แผนผังอาคาร Satellite	3-13
ภาพที่ 3.15 แผนผังอาคารผู้โดยสารชั้น 1-4 ท่าอากาศยานกัวลาลัมเปอร์	3-15
ภาพที่ 4.1 เส้นทางการสัญจรของผู้ใช้งานอาคารท่าอากาศยาน	4-1
ภาพที่ 4.2 พฤติกรรมการเดินของผู้โดยสารขาออก	4-3
ภาพที่ 4.3 พฤติกรรมการเดินของผู้โดยสารขาเข้า	4-5
ภาพที่ 4.4 พฤติกรรมการเดินของผู้โดยสารผ่าน / เปลี่ยนเครื่อง	4-7
ภาพที่ 4.5 พฤติกรรมการเดินของพนักงาน	4-9
ภาพที่ 4.6 พฤติกรรมการเดินของสัมภาระ	4-10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ(ต่อ 2)

หน้าที่

ภาพที่ 4.7 การพยากรณ์จำนวนรวมผู้โดยสารท่าอากาศยานเชียงใหม่	4-11
ภาพที่ 5.1 รายละเอียดโครงการด้านพื้นที่ใช้สอย	5-1
ภาพที่ 6.1 ตำแหน่งของจังหวัดเชียงใหม่	6-1
ภาพที่ 6.2 ผังโครงการปัจจุบัน	6-3
ภาพที่ 6.3 ภาพถ่ายทางอากาศและพื้นที่ทั้งหมดของโครงการ	6-5
ภาพที่ 6.4 ขนาดตำแหน่งพื้นที่ตั้งโครงการ	6-5
ภาพที่ 6.5 วิเคราะห์สภาพพื้นที่ตั้ง	6-6
ภาพที่ 6.6 การใช้สอยบนพื้นที่เดิม	6-7
ภาพที่ 6.7 ภาพการวิเคราะห์การเลือกที่ตั้งอาคาร	6-7
ภาพที่ 6.8 แบ่งเฟสการก่อสร้าง	6-8
ภาพที่ 7.1 แสดงการรับแรงของโครงถัก	7-1
ภาพที่ 7.2 แสดงเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน	7-5
ภาพที่ 7.3 แสดงตัวหม้อแปลงแรงดันไฟฟ้าและ MDB	7-5
ภาพที่ 7.4 ส่วนประกอบของระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย	7-9
ภาพที่ 7.5 แสดง ตู้ทดสอบ Battery ,Reset	7-10
ภาพที่ 7.6 แสดงตัวอย่างอุปกรณ์ดับเพลิง	7-16
ภาพที่ 7.7 แสดง Aerobic Wastewater Treatment	7-18
ภาพที่ 7.8 แสดงระบบ Private Automatic Branch Exchange	7-20
ภาพที่ 7.9 แสดงการลำเลียงกระเป๋าสัมภาระ	7-25
ภาพที่ 7.10 แสดงหลักการทำงานของ RFID	7-26
ภาพที่ 7.11 แสดง Tag RFID สำหรับติดกระเป๋าสัมภาระ	7-26
ภาพที่ 7.12 แสดงเจ้าหน้าที่ที่มีส่วนในการรักษาความปลอดภัย	7-28
ภาพที่ 7.13 แสดงอุปกรณ์ไลน์กแบบต่างๆ	7-29
ภาพที่ 7.14 แสดงเครื่องตรวจจับโลหะแบบเดินผ่าน และชนิดพกพา	7-30
ภาพที่ 7.15 แสดงเครื่องเอกซเรย์ (X-Ray Machine)	7-30
ภาพที่ 7.16 แสดงเครื่องตรวจร่องรอยสารวัตถุระเบิด (Explosive trace detection)	7-30
ภาพที่ 7.17 แสดงเครื่องตรวจร่องรอยสารเสพติด (Narcotic trace detection)	7-31
ภาพที่ 7.18 แสดงห้องปฏิบัติการ (Min lab) ในการตรวจสอบ	7-32
ภาพที่ 7.19 แสดงการตรวจร่างกายที่ด่านควบคุมโรคติดต่อ	7-32
ภาพที่ 7.20 แสดงลักษณะนำเข้าสู่ตัวป่าผีดกกฎหมาย	7-33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ(ต่อ 3)

	หน้าที่
ภาพที่ 7.21 แสดงการอำนวยความสะดวกในการนำทางสู่ท่าอากาศยานบริเวณท้องถนน	7-36
ภาพที่ 7.22 แสดงตัวอย่างเครื่องหมายป้องกันอัคคีภัย (Fire Equipment Signs)	7-37
ภาพที่ 7.23 แสดงตัวอย่างสภาวะความปลอดภัย (Safety Condition Signs)	7-37
ภาพที่ 7.24 แสดงตัวอย่างเครื่องหมายห้าม (Prohibit Signs)	7-37
ภาพที่ 7.25 แสดงตัวอย่างป้ายเครื่องหมายเตือน (Warning Signs)	7-38
ภาพที่ 7.26 แสดงตัวอย่างเครื่องหมายห้าม	7-38
ภาพที่ 7.27 แสดงตัวอย่างเครื่องหมายให้ปฏิบัติตาม	7-39
ภาพที่ 7.29 แสดงตัวอย่างป้ายสัญลักษณ์ในท่าอากาศยาน	7-3
ภาพที่ 8.1 การวาง Zoning อาคาร	7-1
ภาพที่ 8.2 แสดงทางสัญจรของผู้โดยสารขาออกภายในประเทศ	7-2
ภาพที่ 8.3 แสดงทางสัญจรของผู้โดยสารขาเข้าภายในประเทศ	7-2
ภาพที่ 8.4 แสดงทางสัญจรของผู้โดยสารขาออกต่างประเทศ	7-3
ภาพที่ 8.5 แสดงทางสัญจรของผู้โดยสารขาเข้าต่างประเทศ	7-3
ภาพที่ 8.6 แสดงทางสัญจรของสัมภาระขาออก	7-3
ภาพที่ 8.7 แสดงทางสัญจรของสัมภาระขาเข้า	7-4
ภาพที่ 8.8 แสดงส่วนเส้นทางบริการ	7-4
ภาพที่ 8.9 แสดง Process Design	7-5
ภาพที่ 8.10 แสดง Lay-out Plan	7-6
ภาพที่ 8.11 แสดง 1 st Floor Plan	7-6
ภาพที่ 8.12 แสดง 2 nd Floor Plan	7-6
ภาพที่ 8.13 แสดง 3 rd Floor Plan	7-6
ภาพที่ 8.14 แสดง Section I- II	7-7
ภาพที่ 8.15 แสดง Elevation	7-7
ภาพที่ 8.16 แสดง Perspective 1	7-7
ภาพที่ 8.17 แสดง Perspective 2	7-8
ภาพที่ 8.18 แสดง Perspective 3	7-8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 8.19 แสดง Perspective 4	7-9
ภาพที่ 8.20 แสดง Perspective 5	7-9
ภาพที่ 8.21 แสดง Perspective 6	7-10
ภาพที่ 8.22 แสดง Model 1	7-10
ภาพที่ 8.23 แสดง Model 2	7-11
ภาพที่ 8.24 แสดง Model 3	7-11



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

ท่าอากาศยานเชียงใหม่ เป็นท่าอากาศยานที่มีความสำคัญแห่งหนึ่ง เป็นเสมือนประตูสู่จังหวัดเชียงใหม่ เมืองขนาดใหญ่ทางตอนเหนือของประเทศไทย ที่มีลักษณะเด่นด้านศิลปวัฒนธรรม ล้านนา ธรรมชาติที่สวยงาม และมีเอกลักษณ์ที่น่าหลงใหล จนเป็นเมืองท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยมสูง มีนักท่องเที่ยวเดินทางมาท่องเที่ยวตลอดทั้งปี ส่งผลให้ท่าอากาศยานเชียงใหม่เป็นศูนย์กลางการคมนาคมทางอากาศที่ใหญ่ที่สุดของภาคเหนือ มีเที่ยวบินเข้าออกหนาแน่นเป็นอันดับต้นๆของประเทศ

โครงการท่าอากาศยานเชียงใหม่ ตั้งอยู่ในเขตตำบลแม่เหียะและตำบลสุเทพ อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ ก่อตั้งเมื่อ พ.ศ.2464 เริ่มแรกเป็นท่าอากาศยานทางทหาร ต่อมามีการใช้งานเป็นท่าอากาศยานพาณิชย์ มีการดำเนินการโดยรัฐบาลและทหารมาจน พ.ศ.2527 บริษัทการท่าอากาศยานแห่งประเทศไทย ได้รับโอนกิจการท่าอากาศยานเชียงใหม่เพื่อให้เกิดความคล่องตัวในการดำเนินงานนำไปสู่ระบบบริหารเชิงธุรกิจ ใน พ.ศ.2529 ได้ก่อสร้างอาคารผู้โดยสาร มีการปรับปรุงต่อเติมส่วนขยายมาโดยตลอด และใช้งานมาจนถึงปัจจุบัน (พ.ศ.2557)

การต่อเติมส่วนขยายอาคารผู้โดยสารมีการดำเนินการมาโดยตลอด โดยไม่ได้มีการวางแผนในการขยายตัวในระยะยาว ทำให้เกิดปัญหาการจัดการโครงการที่ไม่มีประสิทธิภาพ และความเปลี่ยนแปลงไปของสภาพปัจจุบันที่เป็นปัจจัยให้อาคารผู้โดยสารจำเป็นต้องมีการพัฒนา ได้แก่

1.1.1 ปัญหาเกี่ยวกับตัวอาคาร

1) ลักษณะอาคารเก่าทรุดโทรม จากการรองรับผู้ใช้งานอาคารที่มีจำนวนมาก มีการใช้งาน อาคารอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานานเกือบ 30 ปี อาคารออกแบบมาไม่รองรับกับการใช้งานที่เปลี่ยนไปในปัจจุบัน ทำให้แต่ละส่วนเกิดความไม่สัมพันธ์กันและส่งผลให้การใช้งานไม่เต็มประสิทธิภาพ

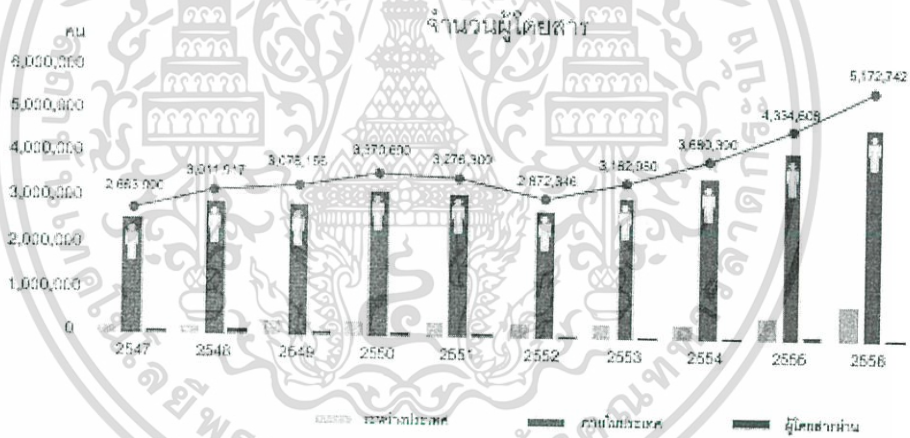
2) การจัดการเส้นทางการเดินของผู้โดยสารขาเข้าปะปนกับผู้โดยสารขาออก เนื่องจากลักษณะของอาคารที่ออกแบบสำหรับท่าอากาศยานที่มีเที่ยวบินจำนวนไม่มาก ผู้โดยสารน้อย แต่เมื่อผู้โดยสารมีมากขึ้นทำให้การจัดการของผู้ให้บริการสายการบินเป็นไปด้วยความลำบากและต้องเข้มงวดมากยิ่งขึ้นเพราะเคยประสบปัญหาผู้โดยสารเดินผิดทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) ทางหนีไฟ ไม่เป็นไปตามมาตรฐาน เนื่องจากเป็นอาคารที่สร้างมานาน มีการใช้ทางหนีไฟร่วมกับบันไดทั่วไปซึ่งไม่มีผนังกันไฟ การที่มีส่วนต่อเติมทำให้ทางหนีไฟเกิดขึ้นในตำแหน่งที่ไม่เหมาะสมในเรื่องการรักษาความปลอดภัย จึงจำเป็นต้องปิดการใช้งาน ทำให้บันไดหนีไฟไม่พอและตำแหน่งทางหนีไฟมีระยะเกินกว่าที่กฎหมายกำหนด

1.1.2 จำนวนผู้ใช้งาน¹

จำนวนผู้โดยสารเพิ่มมากขึ้น จากสถิติปริมาณจำนวนผู้ใช้อาคารผู้โดยสารท่าอากาศยานเชียงใหม่ในระยะเวลาที่ผ่านมา มีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งปี 2556 ที่มีจำนวนผู้โดยสารรวม 5.17 ล้านคน เพิ่มขึ้นจากปี 2555 ถึงร้อยละ 19.3 สำหรับจำนวนเที่ยวบินรวมมีถึง 41,295 เที่ยวบิน เพิ่มขึ้นร้อยละ 16 โดยส่วนใหญ่เป็นเที่ยวบินของสายการบินราคาประหยัดมีแนวโน้มของการเจริญเติบโตสูงเนื่องจากปัจจุบันค่าโดยสารเครื่องบินราคาต่ำลงความนิยมจึงสูงขึ้น

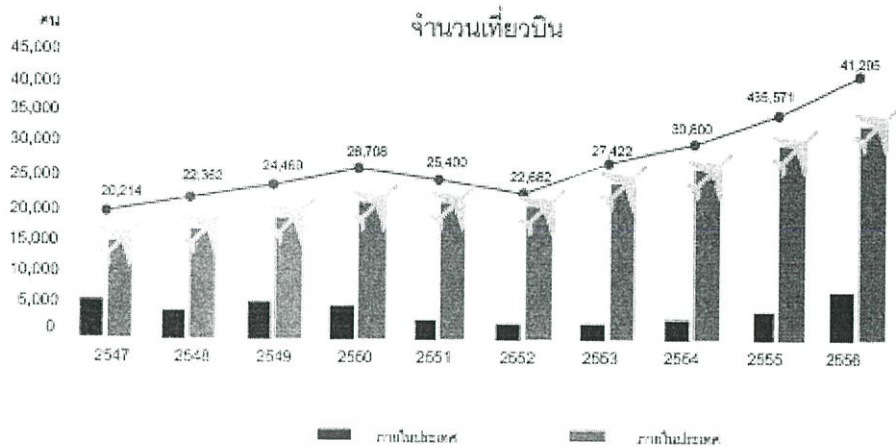


ภาพ 1.1 จำนวนผู้โดยสาร

ที่มา: รายงานประจำปี 2556 ท่าอากาศยาน แห่งประเทศไทย

¹ รายงานประจำปี 2556 ท่าอากาศยาน แห่งประเทศไทย จำกัด (มหาชน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1.2 จำนวนเที่ยวบิน

ที่มา: รายงานประจำปี 2556 ท่าอากาศยาน แห่งประเทศ

จะเห็นถึงแนวโน้มของผู้ใช้งานอาคารผู้โดยสารท่าอากาศยานเชียงใหม่ที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง แต่ด้วยขีดความสามารถรองรับผู้โดยสารได้ปีละ 8 ล้านคน โดยที่ปี 2557 หากประเมินจากจำนวนผู้โดยสารที่ใช้บริการเฉลี่ยวันละประมาณ 20,000 คน คาดว่าน่าจะมีผู้โดยสารมากถึง 7 ล้านคน หากแนวโน้มยังเป็นเช่นนี้ ท่าอากาศยานเชียงใหม่เดิมก็อาจจะรองรับผู้โดยสารได้เต็มขีดความสามารถภายใน 3-5 ปี

1.1.3 นโยบายของบริษัทการทำอากาศยานแห่งประเทศไทย

- 1) บริษัทการทำอากาศยานแห่งประเทศไทย มีแผนพัฒนาท่าอากาศยานเชียงใหม่ให้ขีดความสามารถในการรองรับการใช้งานของอาคารผู้โดยสารในเต็มขีดจำกัดของพื้นที่ท่าอากาศยานเดิมโดยมีการวางแผนระยะยาวในอีก 20 ปีคือถึงปี พ.ศ. 2577 หรือนานกว่านั้น เพื่อรองรับการใช้งานของผู้โดยสารที่มีแนวโน้มมากขึ้นเรื่อยๆ²
- 2) ท่าอากาศยานเชียงใหม่มีนโยบายเข้าร่วมโครงการ จัดอันดับท่าอากาศยานที่มีคุณภาพในการให้บริการที่ดีที่สุดของโลก (Airports Council International: ACI) ทำให้ต้องคำนึงถึงการจัดการในด้านต่างๆให้ดีขึ้นเช่น ความปลอดภัย สภาพแวดล้อม สิ่งอำนวยความสะดวก และการขยายการเปิดให้บริการท่าอากาศยานเป็น 24 ชั่วโมง

² การประชุมรับฟังความคิดเห็น ครั้งที่ 2 โครงการศึกษาและจัดทำแผนแม่บทท่าอากาศยานภูมิภาค . 30 กรกฎาคม พ.ศ.2557 ,ท่าอากาศยานเชียงใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อตอบสนองเที่ยวบินจากต่างประเทศที่จะมาใช้งานท่าอากาศยานเพิ่มขึ้น ทำให้ท่าอากาศยานเชียงใหม่จะต้องมีการจัดการที่ดียิ่งขึ้น³

จากปัญหาที่เกิดขึ้นกับตัวอาคารผู้โดยสารท่าอากาศยานเชียงใหม่ จึงสมควรที่จะมีการก่อสร้างอาคารใหม่ เพื่อสามารถวางระบบพื้นฐานใหม่และการจัดการพื้นที่ใช้สอยให้มีประสิทธิภาพเป็นไปตามมาตรฐานของกรมการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย และมาตรฐานองค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (อังกฤษ: International Civil Aviation Organization -ICAO) ซึ่งจะมีผลดีในระยะยาว โดยการคาดการณ์พัฒนาท่าอากาศยานให้สามารถรองรับผู้ใช้งานได้อีก 20 ปี และวางระบบพื้นที่ส่วนต่อขยาย ให้สามารถรองรับผู้ใช้งานอาคารสูงสุดที่ 12 ล้านคนต่อปี เพื่อให้ท่าอากาศยานมีศักยภาพและสร้างภาพลักษณ์ที่ดีแก่เชียงใหม่ให้เป็นเมืองท่องเที่ยวระดับโลก

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษาโครงการ

- 1.2.1 เพื่อศึกษาแนวคิดและการจัดการโครงการท่าอากาศยานขนาดใหญ่ นำไปสู่การเข้าใจถึงพฤติกรรมการใช้สอยสถานที่จนสามารถกำหนด องค์ประกอบได้อย่างเหมาะสม
- 1.2.2 เพื่อศึกษาการจัดองค์ประกอบพื้นที่ให้เกิดประสิทธิผลในการใช้งานพื้นที่ได้คุ้มค่า และมีประสิทธิผลสูงสุด
- 1.2.3 เพื่อศึกษาสัดส่วนพื้นที่ที่สัมพันธ์กับสัดส่วน รวมถึงพฤติกรรมความต้องการ ของผู้ใช้โครงการที่หลากหลาย เพื่อนำไปใช้ในการกำหนดขนาดอาคารการเชื่อมต่อกภายในและภายนอกได้อย่างเหมาะสมและปลอดภัย
- 1.2.4 เพื่อศึกษาขั้นตอน วิธีการเลือกที่ตั้งของโครงการ ให้เกิดศักยภาพสูงสุด
- 1.2.5 เพื่อศึกษาการออกแบบและวางผังอาคารประเภทอาคารขนาดใหญ่ตามหลักการออกแบบ ให้มีความสอดคล้องกับบริบททั้งภายในและภายนอก
- 1.2.6 เพื่อศึกษาข้อกำหนดและกฎหมาย รวมถึงมาตรฐานต่างๆที่เกี่ยวข้องกับโครงการ
- 1.2.7 เพื่อศึกษาการออกแบบโครงสร้าง การเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ประกอบอาคารและงานระบบต่างๆที่เกี่ยวข้อง
- 1.2.8 เพื่อฝึกการศึกษาโครงการตัวอย่าง โดยการวิเคราะห์และนำไปปรับใช้

3

กรมท่าอากาศยานแห่งประเทศไทย. งานพัฒนาท่าอากาศยานเชียงใหม่เพื่อรองรับการเพิ่มขึ้นของนักท่องเที่ยว. [Online].

Available : <http://airportthai.co.th/main/news/143>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ประโยชน์ของการศึกษาโครงการ

1.3.1 สามารถเข้าใจถึงแนวคิดและวิธีการจัดการโครงการทำอากาศยานขนาดใหญ่รวมถึงความต้องการด้านการใช้สอยพื้นที่ตลอดจนสามารถกำหนดประเภทและองค์ประกอบได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

1.3.2 มีความเข้าใจในการจัดองค์ประกอบและสามารถออกแบบพื้นที่ที่ตอบสนองความต้องการให้ตรงตามเป้าประสงค์ของโครงการ

1.3.3 สามารถเข้าใจถึงสัดส่วนพื้นที่ที่สัมพันธ์กับสัดส่วน รวมถึงพฤติกรรมของผู้ใช้งานที่หลากหลายนำไปสู่การออกแบบอาคารให้เกิดการใช้ความสวยงามปลอดภัยและงานได้อย่างเหมาะสม

1.3.4 สามารถเข้าใจถึงขั้นตอน วิธีการวิเคราะห์ที่ตั้งและเลือกการวางอาคารให้เหมาะสม

1.3.5 เพื่อศึกษาการออกแบบและวางผังอาคารประเภทอาคารขนาดใหญ่ตามหลักการออกแบบให้มีความสอดคล้องกับบริบททั้งภายในและภายนอก

1.3.6 สามารถเข้าใจในข้อกำหนดและกฎหมาย รวมถึงมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับงานออกแบบ

1.3.7 สามารถออกแบบและเลือกใช้ระบบโครงสร้าง วัสดุ อุปกรณ์ประกอบอาคารและงานระบบต่างๆที่เกี่ยวข้องได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

1.3.8 มีความเข้าใจในข้อดีข้อเสียของโครงการตัวอย่าง และนำมาปรับใช้ได้อย่างเหมาะสม

1.4 ขอบเขตการศึกษาโครงการ

1.4.1 ด้านการศึกษาข้อมูลทั่วไป

- 1) ศึกษาข้อมูลพื้นฐานทั่วไปของโครงการทำอากาศยานเดิม และความต้องการในขนาดของโครงการ
- 2) ศึกษาข้อมูลพื้นฐานการออกแบบและข้อกำหนดต่างๆของทำอากาศยาน
- 3) ศึกษาสภาพสังคม เศรษฐกิจ นโยบาย เพื่อค้นหาความเป็นไปได้ ของการจัดตั้งโครงการและความเหมาะสมขององค์ประกอบต่างๆ

1.4.2 ด้านการศึกษาโครงการและอาคารตัวอย่าง

- 1) ศึกษาเกี่ยวกับประเภทของกลุ่มเป้าหมายผู้ใช้งานพื้นที่และผู้ที่เกี่ยวข้อง
- 2) ศึกษาวิธีการจัดการและแก้ปัญหาในแง่ของการออกแบบอย่างสร้างสรรค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ขอบเขตการศึกษาโครงการ (ต่อ)

1.4.3 ด้านการศึกษาองค์ประกอบของโครงการ

- 1) ศึกษาเกี่ยวกับจำนวนและพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ ลักษณะการใช้งานจากการดำเนินกิจกรรมต่างๆภายในโครงการ
- 2) ศึกษาเกี่ยวกับการกำหนดจำนวนขององค์ประกอบต่างๆรวมถึงขนาดพื้นที่ที่สามารถตอบโจทย์ความต้องการในการใช้งานได้อย่างถูกต้องเหมาะสม
- 3) ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่างๆ เพื่อจัดระบบเส้นทางการสัญจรทั้งภายนอกและภายในอาคารให้สอดคล้องกับประโยชน์ใช้สอย

1.4.4 ด้านการศึกษาที่ตั้งโครงการ

- 1) ศึกษาข้อกำหนดปัจจัยการพิจารณาเลือกที่ตั้งเพื่อนำไปสู่เกณฑ์การวิเคราะห์ความเหมาะสมในการจัดวางอาคารที่สามารถเป็นไปได้
- 2) ศึกษาสภาพภูมิอากาศ ภูมิประเทศในบริเวณที่ตั้งโครงการ
- 3) ศึกษากฎหมายที่เกี่ยวข้องในการปลูกสร้างอาคารในพื้นที่โครงการ
- 4) ศึกษาการเข้าถึงที่ตั้งโครงการ การสัญจร การคมนาคมทั้งในและนอกโครงการ
- 5) ศึกษาวิเคราะห์สภาพแวดล้อม บริบทโดยรอบอันมีผลต่อการออกแบบโครงการ
- 6) ศึกษาและคาดการณ์ความเป็นไปได้ในการขยายตัวของโครงการ

1.4.5 ด้านการศึกษابัญญัติส่งผลต่อการออกแบบ

- 1) ศึกษาถึงข้อกำหนด กฎหมายต่างๆ ที่ใช้บังคับในการออกแบบอาคาร
- 2) ศึกษาบัญญัติทางธรรมชาติ สภาพแวดล้อม วัฒนธรรม และ ขนบธรรมเนียมต่างๆ ที่มีผลต่อการออกแบบอาคาร
- 3) ศึกษาการแบ่งส่วนก่อสร้างเพื่อยังคงพื้นที่การใช้งานของอาคารเดิมให้สามารถดำเนินโครงการในระหว่างก่อสร้างอาคารใหม่ได้
- 4) ศึกษาเรื่องความเป็นไปได้ในการจัดตั้งโครงการและการลงทุน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ขอบเขตการศึกษาโครงการ (ต่อ)

1.4.6 ด้านการศึกษางานสถาปัตยกรรมและวิศวกรรม

- 1) ศึกษาโครงสร้างที่เหมาะสมกับโครงการ
- 2) ศึกษางานระบบประกอบอาคารต่างๆ เช่น ระบบปรับอากาศ ระบบสาธารณูปโภค ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง เป็นต้น
- 3) ศึกษาและวิเคราะห์การเลือกใช้วัสดุตกแต่ง ด้านการออกแบบเพื่อความสวยงามปลอดภัยและมีความเป็นสากล

1.5 วิธีการศึกษาค้นคว้าข้อมูล

การศึกษารวบรวมข้อมูลในด้านต่างๆ มาเป็นแนวทางในการออกแบบโครงการด้วยวิธีดังนี้

- 1) ศึกษาจากตำราอ้างอิง คู่มือการเรียนทางสถาปัตยกรรมและและวิศวกรรม
- 2) ศึกษาจากบทความที่เกี่ยวข้อง
- 3) ศึกษาจากสื่ออินเทอร์เน็ต
- 4) สัมภาษณ์บุคคลที่เกี่ยวข้อง
- 5) ลงพื้นที่เข้าเก็บข้อมูลจากโครงการและอาคารตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาลักษณะการดำเนินงานของโครงการ

2.1 ข้อมูลทั่วไปของโครงการ

ส่วนหนึ่งในการศึกษาอาคารผู้โดยสารท่าอากาศยานเชียงใหม่ จำเป็นต้องทราบถึงข้อมูลลักษณะการดำเนินโครงการเพื่อเป็นความรู้พื้นฐาน นำไปสู่การออกแบบโครงการที่เหมาะสมและให้มีศักยภาพ โดยสรุปได้ข้อมูลดังต่อไปนี้

“อาคารผู้โดยสารท่าอากาศยาน”

หมายถึง อาคารที่จัดไว้สำหรับให้ผู้โดยสารขาเข้าและผู้โดยสารขาออกเพื่อทำพิธีการต่างๆ สำหรับการเดินทางตลอดจนพักรอก่อนออกเดินทาง รวมถึงการขนส่งสัมภาระและไปรษณีย์ภัณฑ์ โดยอาคารดังกล่าวตั้งอยู่ในเขตพื้นที่ที่กำหนดในการขึ้นลงหรือเคลื่อนไหวของอากาศยาน

ท่าอากาศยานเชียงใหม่ ตั้งอยู่เลขที่ 60 ถ.มหิดล ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200 (โทรศัพท์ 0-5327-0222-33, 0-5320-3300-19 โทรสาร 0-5327-7284 ศูนย์ข้อมูลข่าวสาร 0-5392-2274) มีพื้นที่ 1,605 ไร่ ท่าอากาศยานเชียงใหม่เป็นท่าอากาศยานระหว่างประเทศ ที่เป็นประตูสู่ดินแดนภาคเหนือที่มีธรรมชาติสวยงาม และมีศิลปวัฒนธรรมที่ยาวนานของประเทศไทย ท่าอากาศยานเชียงใหม่จึงมีบทบาทสำคัญในด้านการส่งเสริมการท่องเที่ยวของภาคเหนือ ทั้งนี้ท่าอากาศยานเชียงใหม่มีความสามารถรองรับเที่ยวบินได้ 24 เที่ยวบินต่อชั่วโมง รองรับผู้โดยสารได้ปีละ 3,246,000 คน และรองรับการขนส่งสินค้าทางอากาศได้ปีละ 30,000 ตัน(พ.ศ.2557)

ทอท.ได้วางแผนกลยุทธ์ ไว้ว่า ท่าอากาศยานเชียงใหม่จะเป็น Cultural Hub ของอินโดจีน เนื่องจากเป็นศูนย์รวมของแหล่งวัฒนธรรม 3 ชาติ คือ ไทย พม่า และลาว อีกทั้งยังสามารถเดินทางต่อไปยังประเทศดังกล่าวได้อย่างสะดวกอีกด้วย

2.1.1 ประวัติทำอากาศยานเชียงใหม่¹

“สนามบินเชียงใหม่หรือเดิมชื่อ สนามบินสุเทพ ตั้งขึ้นในปีพ.ศ. 2464 ตรงกับรัชสมัย เจ้าแก้วนรวิบูลย์ เจ้าผู้ครองนครเชียงใหม่ องค์ที่ 9 (พ.ศ. 2452-2482) การตั้งสนามบินเชียงใหม่ เป็นพระดำริของ นายพลโท หม่อมเจ้าบรมเดช อุปราชมณฑลพายัพ โดยเลือกพื้นที่บริเวณเชิง



ภาพที่ 2.1 สนามบินเชียงใหม่สมัยก่อน

ที่มา : <http://www.thaicyperu.go.th/>

ดอยสุเทพ ซึ่งขณะนั้นมีสภาพเป็นป่าไผ่ เมื่อ สนามบินสร้างเสร็จได้มอบให้อยู่ในการดูแลของ กระทรวงกลาโหมพร้อมกับที่มีการสร้างสนามบิน ได้ มีการรวบรวมเงินจากเจ้าผู้ครองนคร เจ้านายฝ่ายเหนือ ข้าราชการ พ่อค้าและประชาชน เพื่อจัดซื้อ เครื่องบินให้กองทัพไว้ใช้ในราชการ เงินที่ได้จากการ รวบรวมครั้งนี้นำไปจัดซื้อเครื่องบินแบบ เบร์เกต 14 เป็นเครื่องบินทิ้งระเบิดสองที่นั่ง มีพิสัยการบินไกล ที่สุดของประเทศในขณะนั้น ต่อมาได้ตัดแปลงเป็นเครื่องบินโดยสารให้ชื่อว่า จังหวัดเชียงใหม่ 1 ในวันที่ 16 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2466 ได้มีการเปิดสนามบินอย่างเป็นทางการ ต่อมาได้มีการ ร่วมสมทบเงินจัดซื้อเครื่องบินได้อีกหนึ่งลำ คือ เครื่องบินจังหวัดเชียงใหม่ 2 จากนั้นเป็นต้นมา เชียงใหม่กลายเป็นศูนย์กลางการคมนาคมทางอากาศในภาคเหนือ มีเส้นทางบินระหว่าง กรุงเทพฯ-เชียงใหม่ และเชียงใหม่-แม่ฮ่องสอน อยู่ภายใต้การควบคุมของกรมอากาศยาน จนกระทั่งในปีพ.ศ. 2447 กิจการการบินได้โอนเข้าไปสังกัดบริษัทขนส่งจำกัด แต่ช่วง สงครามโลกครั้งที่ 2 บริษัทขนส่งจำกัดต้องเลิกกิจการไป เพราะกองทัพอากาศต้องใช้ สนามบินเชียงใหม่ในกิจการทางทหารเพื่อป้องกันภัยทางอากาศ ในปีพ.ศ. 2498 หลัง สงครามโลกครั้งที่ 2 สนามบินเชียงใหม่ได้กลับมาเป็นสนามบินพาณิชย์อีกครั้ง โดยมีบริษัท 2 แห่ง เข้ามาดำเนินกิจการคือ บริษัทเดินอากาศและบริษัท POAS จำกัด เครื่องบินที่ใช้เป็น เครื่องบินแบบ ดีซี 3 ดาโกตา มีเส้นทางบิน จากกรุงเทพฯ-เชียงใหม่ และกรุงเทพฯ- สาธารณรัฐประชาชนจีน โดยมีเชียงใหม่เป็นที่แวะพักระหว่างทาง ระหว่างสงครามเวียดนาม ในปีพ.ศ. 2500 กองทัพอากาศได้รับความช่วยเหลือทางด้านงบประมาณจากรัฐบาล สหรัฐอเมริกา เพื่อปรับปรุงสนามบินเชียงใหม่ให้เป็นสนามบินที่สามารถรองรับเครื่องบินที่มี

¹ บุญเสริม สาทรรักษ์. (2546). เชียงใหม่กับภัยทางอากาศ. กรุงเทพฯ : สายธาร.

บุญเสริม สาทรรักษ์. (2522). ลานนาไทยในอดีต. เชียงใหม่ : ช้างเผือกการพิมพ์.

บุญเสริม สาทรรักษ์. (2550). ลานนา...เมื่อตะวา. เชียงใหม่ : Bookworm.

บุญเสริม สาทรรักษ์ และสังคีต จันทนะโพธิ. (2520). อดีตลานนา. กรุงเทพฯ : เรืองศิลป์.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดใหญ่ขึ้นและมากล้าขึ้น จึงมีการปรับปรุงให้เป็นสนามบินคอนกรีตเสริมเหล็กทั้งลานจอดและทางวิ่ง พร้อมกับสร้างอาคารสนามบินเป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก 2 ชั้น มีห้องบังคับการบินตั้งอยู่ด้านบนอาคาร ในขณะที่ทำการปรับปรุงสนามบินนั้นได้มีการปิดสนามบินถึง 3 ปี สนามบินเชียงใหม่ได้เปิดเป็นทางการอีกครั้งในวันที่ 11 มีนาคม พ.ศ. 2503 และในปีเดียวกัน รัฐบาลได้ออกพระราชบัญญัติจัดระเบียบข้าราชการกระทรวงกลาโหม พุทธศักราช 2503 ได้มีการจัดตั้งหน่วยกำลังทางอากาศ และหน่วยบินปฏิบัติราชการสนามชายแดนที่สนามบินเชียงใหม่ โดยสั่งการให้บรรจุกองบินผสมประจำการที่สนามบินเชียงใหม่ ต่อมาได้ยกฐานะเป็นฐานบินเชียงใหม่ และในวันที่ 1 มิถุนายน พ.ศ. 2519 ได้เปลี่ยนเป็นกองบิน 4 ฝูงบิน 41 ตามลำดับ จากการขยายตัวทางด้านเศรษฐกิจอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้มีการพัฒนาและขยายสนามบินให้กว้างขวางมากขึ้น เช่นในปีพ.ศ. 2525 ได้มีการเวนคืนที่ดินทางทิศใต้ของสนามบิน เพื่อขยายทางวิ่งและลานจอดเครื่องบิน ให้สามารถรองรับการจอดเครื่องบินโดยสารแบบโบอิง 747 ได้ และในวันที่ 7 สิงหาคม พ.ศ. 2527 ได้มีมติของคณะรัฐมนตรี ให้แยกทำอากาศยานเชียงใหม่ออกจากกรมการบินพาณิชย์ ตั้งแต่วันที่ 1 มีนาคม พ.ศ. 2531 โดยแบ่งความรับผิดชอบออกเป็น 2 ส่วน คือ กองบิน 41 เป็นผู้รับผิดชอบทางด้านการทหารและการทำอากาศยานเป็นผู้รับผิดชอบด้านการบินพาณิชย์

2.1.2 การพัฒนาในอดีตถึงปัจจุบัน

ตารางที่ 2.1 การพัฒนาในอดีตถึงปัจจุบัน (พ.ศ.2503-2552)

ปี พ.ศ.	การพัฒนา
2503	กองทัพอากาศได้ก่อสร้างทางวิ่งผิวคอนกรีตขนาด 32x2,130 เมตร ทางขับและลานจอดอากาศยาน อาคารผู้โดยสารและห้องบังคับการบิน
2513	บพ. ได้พัฒนา ทชม. ให้เป็นทำอากาศยานนานาชาติ เพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวในเขตภาคเหนือ
2518-2522	ทชม. ได้รับการพัฒนาครั้งใหญ่เพื่อรองรับการขยายตัวของจราจรทางอากาศ ทั้งภายในประเทศและระหว่างประเทศ ดังนี้ 1. ขยายทางวิ่งเป็นขนาด 45x 2,700 เมตร และสามารถรับน้ำหนักได้สูงถึง 720,000 ปอนด์ 2. ขยายลานจอดเครื่องบินให้สามารถรับน้ำหนักอากาศยานลำตัวกว้างได้ 3. ปรับปรุงอาคารผู้โดยสารให้บริการสายการบินระหว่างประเทศ 4. ก่อสร้างอาคารคลังสินค้าขนาด 640 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 (ต่อ) การพัฒนาในอดีตถึงปัจจุบัน(พ.ศ.2503-2552)

ปี พ.ศ.	การพัฒนา
2525-2529	<p>ทชม. ได้รับการพัฒนาตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 5 ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เพิ่มความยาวทางวิ่ง 2. ก่อสร้างทางข้ามขนานบางส่วน 3. ขยายลานจอดเครื่องบิน 4. ปรับปรุงอุปกรณ์เครื่องช่วยเดินอากาศให้ดีขึ้น 5. ก่อสร้างอาคารผู้โดยสารใหม่โดยแยกจากอาคารเดิม
2531	<p>ทอท. รับโอนกิจการท่าอากาศยานเชียงใหม่ มาดำเนินการต่อจาก กรมการบินพาณิชย์</p>
2534-2536	<p>ทอท. ได้พัฒนา ทชม. ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ปรับปรุงลานจอดอากาศยานหน้าห้องผู้โดยสารเดิม 2. ปรับปรุงลานจอดรถยนต์หน้าอาคารผู้โดยสารเดิม 3. ปรับปรุงลานจอดอุปกรณ์ภาคพื้น 4. ปรับปรุงทางขับเดิม 5. ก่อสร้างอาคารเก็บและซ่อมอุปกรณ์ภาคพื้น
2535-2536	<p>ติดตั้งสะพานเทียบเครื่องบินจำนวน 2 ชุด เพื่อให้บริการแก่อากาศยานขนาดใหญ่</p>
2536-2538	<ol style="list-style-type: none"> 1. ก่อสร้างอาคารคลังสินค้าใหม่ ขนาดพื้นที่ 3,000 ตารางเมตร รองรับปริมาณสินค้าได้ประมาณ 30,000 ตันต่อปี 2. ก่อสร้างลานจอดรถยนต์และถนนพื้นที่ 6,500 ตารางเมตร 3. ปรับปรุงและขยายอาคารผู้โดยสารพื้นที่ประมาณ 4,000 ตารางเมตร ให้รองรับผู้โดยสารระหว่างประเทศในชั่วโมงคับคั่งได้ 450 คน และผู้โดยสารภายในประเทศได้ 1,550 คน พร้อมทั้งเพิ่มเติมงานขยายพื้นที่อาคารผู้โดยสารภายในประเทศอีกประมาณ 550 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 (ต่อ) การพัฒนาในอดีตถึงปัจจุบัน(พ.ศ.2503-2552)

ปี พ.ศ.	การพัฒนา
2537-2538	1. ก่อสร้างลานจอดอากาศยาน พื้นที่ 23,500 ตารางเมตร สามารถจอดอากาศยาน ได้ 6 ลำ 2. ก่อสร้างลานจอดรถยนต์ (ส่วน ก) พื้นที่ 11,150 ตารางเมตรสามารถให้บริการจอดรถยนต์ส่วนบุคคลได้ 54 คัน จอดรถยนต์โดยสารได้ 22 คัน
2541	ก่อสร้างลานจอดสำหรับจัดเก็บ ULD ภายในบริเวณลานจอดเครื่องบิน
2545	ปรับปรุงทางวิ่งท่าอากาศยานเชียงใหม่
2547-2552	ทอท. พัฒนา ทชม. สู่ความเป็นศูนย์กลางการบินในภูมิภาค (ปีงบประมาณ 2547-2549) ดังนี้ 1. งานปรับปรุงขยายอาคารผู้โดยสาร 2. งานปรับปรุงสภาพอาคารผู้โดยสารเดิมระยะที่ 1 3. งานปรับปรุงขยายทางขับและลานจอดอากาศยาน 4. งานปรับปรุงขยายลานจอดรถยนต์ 5. งานปรับปรุงขยายอาคารคลังสินค้า 6. งานปรับปรุงภูมิทัศน์ 7. งานก่อสร้างอาคารผู้โดยสารระหว่างประเทศใหม่ 8. งานก่อสร้างทางวิ่งทางขับด้านเหนือภายในเขตกองทัพอากาศ 9. งานก่อสร้าง Rapid Exit Taxiway 10. งานก่อสร้างระบบเติมน้ำมันอากาศยานทางท่อ 11. งานปรับปรุงแนวระบายน้ำข้างทางวิ่งด้านตะวันตก 12. งานปรับปรุงอาคารผู้โดยสารเดิมเป็นอาคาร ผู้โดยสารภายในประเทศ13. ปรับปรุงสภาพอาคารผู้โดยสารเดิม ระยะที่ 2 14. งานปรับปรุงก่อสร้างห้องทรงงานสมเด็จพระบรม ๗(VVIP)

ที่มา : เอกสารรายงานท่าอากาศยานเชียงใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2. ขีดความสามารถท่าอากาศยานเชียงใหม่

บริษัทที่ปรึกษาได้ประเมินขีดความสามารถของสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ดังนี้

1) ทางวิ่ง (Runway)

ท่าอากาศยานเชียงใหม่มีทางวิ่งเพียงเส้นเดียว วางอยู่ในทิศทาง 18/36 มีความยาว Runway18 : TORA = 3,400 เมตร/ Runway36 : TORA = 3,100 เมตร ความกว้าง 45 เมตร ไหล่ทางวิ่งข้างละ 7.5 เมตร

มี Stop way ปลายทางวิ่งด้าน 18 ยาว 100 เมตรและ 0 เมตรทางปลายทางวิ่งด้าน 36 ทางวิ่งและไหล่ทางวิ่งเป็น Asphaltic concrete ความลาดเอียงของทางวิ่งมีค่าเท่ากับ 0.53% ซึ่งไม่เกินความลาดเอียงเฉลี่ยที่ ICAO กำหนดไว้ (1 %) Runway strip กว้าง 300 เมตร เป็นไปตามมาตรฐานที่ ICAO กำหนดไว้ (300 เมตร) ความยาวของ Runway strip 3,260 เมตร ไม่มี Runway end safety area และ Clearway

โดยสถิติทางอุตุนิยมวิทยาที่ผ่านมาทำให้ทางวิ่งของท่าอากาศยานเชียงใหม่มี Runway usability factor ประมาณ 98% สูงกว่ามาตรฐานที่ ICAO กำหนดไว้ Aerodrome reference code คือ 4D และ Operational category เป็นแบบ Precision Instrument Approach แต่ในปัจจุบันมี Code E Aircraft มาให้บริการที่ท่าอากาศยานเชียงใหม่ ทางวิ่งมีขีดความสามารถรองรับเครื่องบินขึ้น-ลง ได้ชั่วโมงละ 24 ครั้ง (2557)

2) ทางขับ (Taxiway)

ท่าอากาศยานเชียงใหม่มี Parallel taxiway (Taxiway -P) 1 เส้น ยาว 2,837 เมตร มีระยะห่างจากกึ่งกลางทางวิ่ง 240 เมตร ซึ่งได้ตามมาตรฐาน ICAO (Aerodrome Reference Code 4D) มี Exit taxiway 6 เส้น คือ Taxiway B, C, E, F, G, H มี Rapid-exit taxiway 1 เส้นคือ Taxiway D และมี Taxiway 9 เส้นคือ Taxiway A, P, P1, P2, P3, P4, P5, P6, Q

3) ลานจอด (Apron)

ลานจอดเครื่องบินมีพื้นที่ประมาณ 116,600 ตารางเมตร พื้นผิวเป็น Cement concrete มีค่าความแข็งแรง North Apron : PCN 29/R/D/Y/T South Apron Aircraft stand NR1-14 : PCN 78/R/C/X/T และ NR15-19 : PCN 62/R/B/X/T มีหลุมจอดอากาศยานทั้งหมด 20 หลุมจอด แบ่งออกเป็นหลุมจอดที่มีสะพานเทียบอากาศยาน (Contact Gate) จำนวน 5 หลุมจอด และหลุมจอดภายนอกตัวอาคาร (Remote Parking) จำนวน 15 หลุมจอด สามารถรองรับอากาศยาน Code 4E จำนวน 8 หลุม Code 4D จำนวน 2 หลุม และ Code 4C จำนวน 10 หลุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) อาคารผู้โดยสาร (Passenger Terminal)

อาคารผู้โดยสารท่าอากาศยานเชียงใหม่แบ่งออกเป็น 2 อาคาร มีทางเชื่อมระหว่างทั้งสอง อาคารคือ อาคารผู้โดยสารระหว่างประเทศและอาคารผู้โดยสารภายในประเทศ

อาคารผู้โดยสารระหว่างประเทศเป็นอาคาร 2 ชั้น ชั้นล่างเป็นพื้นที่สำหรับ Check-in จุดตรวจหนังสือเดินทาง พื้นที่บริการสำหรับผู้โดยสารขาเข้าระหว่างประเทศ ชั้นสองเป็นพื้นที่ให้บริการสำหรับผู้โดยสารขาออกระหว่างประเทศ

อาคารผู้โดยสารภายในประเทศเป็นอาคาร 3 ชั้น ชั้นล่างเป็นพื้นที่สำหรับ Check-in ,Bus gate Departure lounge, พื้นที่รับสัมภาระของผู้โดยสารขาเข้า ชั้นสองเป็นพื้นที่ให้บริการสำหรับผู้โดยสารขาออก ชั้นที่สามใช้เป็นที่พักการของบริษัทสายการบินและส่วนงานต่าง ๆ พื้นที่อาคารผู้โดยสารของท่าอากาศยานเชียงใหม่ได้ จำแนกตามการใช้งานดังตารางที่ 2.2 เป็นพื้นที่โดยรวมในการรองรับจำนวนผู้โดยสารของพื้นที่ที่ต้องใช้งานจริง



พื้นที่ในส่วนต่างๆของอาคาร

ตารางที่ 2.2 พื้นที่อาคารผู้โดยสารระหว่างประเทศ

ลำดับ	พื้นที่ใช้สอย	พื้นที่รวม(ม.)		หมายเหตุ
1	Curb Front Length		335	Inter.+Dom.
2	ส่วน X-ray	149		
3	โถงผู้โดยสารขาเข้า	628		สามารถใช้ร่วมกันได้
4	โถงผู้โดยสารขาออก	990		
5	Check-In Lobby	750		
5.1	บริเวณแถว Check-In		366	
6	จุดตรวจหนังสือเดินทาง(ขาเข้า)	336		
6.1	บริเวณแถวตรวจหนังสือเดินทาง		230	
7	จุดตรวจสัมภาระ	338		
7.1	บริเวณต่อแถวตรวจสัมภาระ		208	
8	Lounges ขาออกระหว่างประเทศ	3,350		
9	Lounges ของสายการบิน	411		
10	โถงขาเข้า	95		
11	Bus Gate ขาเข้า	219		
12	จุดตรวจหนังสือเดินทาง(ขาเข้า)	351		
12.1	บริเวณแถวตรวจหนังสือเดินทาง(ขาเข้า)		211	
13	จุดรับกระเป๋า	1,258		
13.1	จุดซ่อมแซม		436	
14	ศุลกากร	143		
15	พื้นที่เก็บของ		624	อยู่นอกอาคาร
16	ทางเดิน	696		
17	โถงพักคอย	230		
18	ร้านอาหาร	229		
19	สำนักงาน	509		
20	ห้องงานระบบ	434		
21	อื่นๆ	1,271		
Total		12,387		พื้นที่ภายในอาคาร

ตารางที่ 2.3 พื้นที่อาคารผู้โดยสารภายในประเทศ

ลำดับ	พื้นที่ใช้สอย	พื้นที่รวม(ม.)		หมายเหตุ
1	Curb Front Length		335	Inter.+Dom.
2	ส่วน X-ray	166		
3	โถงผู้โดยสารขาเข้า	2,238		สามารถใช้ร่วมกันได้
4	โถงผู้โดยสารขาออก	1,408		
5	Check-In Lobby	944		
5.1	บริเวณแถว Check-In		476	
6	Departure Lobby-1	921		
7	Departure Lobby-2	945		
8	จุดตรวจสัมภาระ	236		
8.1	บริเวณต่อแถวตรวจสัมภาระ			
9	Lounges ขาออก	2,381		
10	Lounges ของสายการบิน	126		
11	Bus Gate ขาออก	2,226		
12	จุดรับกระเป๋า	1,524		
12.1	จุดซ่อมแซม		470	
13	VVIP	561		
14	VIP	354		
15	CIP	143		
16	พื้นที่เก็บของ		1,191	อยู่นอกอาคาร
17	ทางเดิน	1,793		
18	โถงพักคอย	595		
19	ร้านอาหาร	2,764		
20	ห้องงานระบบ	908		
21	อื่นๆ	3,243		
Total		23,476		พื้นที่ภายในอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) สิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ

ตารางที่ 2.4 สิ่งอำนวยความสะดวกอาคารผู้โดยสาร

ลำดับ	สิ่งอำนวยความสะดวกต่าง	จำนวน(ชุด)
1	สะพานเทียบเครื่องบิน	5
2	สายพานลำเลียงกระเป๋าขาเข้าผู้โดยสารภายในประเทศ	3
3	สายพานลำเลียงกระเป๋าขาเข้าผู้โดยสารระหว่างประเทศ	2
4	สายพานลำเลียงกระเป๋าออกผู้โดยสารภายในประเทศ	2
5	สายพานลำเลียงกระเป๋าออกผู้โดยสารระหว่างประเทศ	2
6	Check-in Counter ผู้โดยสารภายในประเทศ	33
7	Check-in Counter ผู้โดยสารระหว่างประเทศ	25
8	Counter ตรวจ Passport ผู้โดยสารขาเข้า	18
9	Counter ตรวจ Passport ผู้โดยสารขาออก	8
10	Counter ตรวจสอบภาระผู้โดยสารขาเข้า	3
11	เครื่อง X-ray ผู้โดยสารขาออกภายในประเทศ	2
12	เครื่อง X-ray ผู้โดยสารขาออกระหว่างประเทศ	2
13	เครื่อง X-ray กระเป๋าผู้โดยสารก่อน Check-in	4

6) ที่จอดรถและชานชาลา

ที่จอดรถท่าอากาศยานเชียงใหม่มีพื้นที่ประมาณ 40,000 ตารางเมตร สามารถใช้จอดรถยนต์นั่งได้ประมาณ 1,000 คัน รถยนต์โดยสารได้ประมาณ 25 คัน ชานชาลาผู้โดยสารขาเข้าและขาออก อยู่ที่ระดับชั้นล่างของอาคารผู้โดยสารมีความยาวประมาณ 335 เมตร ใช้ร่วมกันระหว่างผู้โดยสารภายในประเทศและระหว่างประเทศและมีขีดความสามารถเพียงพอที่จะรองรับปริมาณการจราจรในช่วงชั่วโมงคับคั่งในปัจจุบัน

7) ระบบถนนภายในท่าอากาศยาน

ระบบถนนภายในท่าอากาศยานเชียงใหม่ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับผู้ที่มาใช้อาคารผู้โดยสารเป็นระบบรถเดินทางเดียว ผิวจราจรแบ่งเป็น 2 ช่องจราจรกว้างช่องละ 3.5 เมตร เฉพาะบริเวณอาคารผู้โดยสารเป็น 3 ช่องจราจรถนนหลักภายในมีขีดความสามารถรองรับปริมาณการจราจรได้ 1,500 คันต่อชั่วโมง ซึ่งยังเพียงพอสำหรับสภาพการจราจรในปัจจุบันที่มีการจราจรในช่วงชั่วโมงคับคั่งประมาณ 324 คัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8) ระบบถนนภายนอกเข้าสู่ท่าอากาศยาน

การเดินทางเข้าสู่ท่าอากาศยานเชียงใหม่ อาศัยทางหลวงหมายเลข 1141 เข้าสู่ท่าอากาศยานทางด้านทิศเหนือ ทางหลวงหมายเลข 1141 เป็นถนนแบบ 4 ช่องจราจร รถเดินสวนทาง สำหรับทางด้านทิศใต้มีถนน 2 ช่องทางจราจรแยกจากทางหลวงหมายเลข 108 (เชียงใหม่-ฮอด)

9) อาคารคลังสินค้า

อาคารคลังสินค้าท่าอากาศยานเชียงใหม่เป็นอาคาร 2 ชั้น มีพื้นที่รวมที่ประมาณ 5,600 ตารางเมตรประกอบด้วย พื้นที่ขนถ่ายสินค้าและพื้นที่คลังสินค้าประมาณ 4,000 ตารางเมตร พื้นที่สำนักงานและส่วนอื่นๆ ประมาณ 1,600 ตารางเมตร พื้นที่จอดรถหน้าอาคารประมาณ 4,250 ตารางเมตร อาคารคลังสินค้าท่าอากาศยานเชียงใหม่มีขีดความสามารถให้บริการขนถ่ายสินค้าได้รวมประมาณ 35,114 ตันต่อปี จากสถิติในปี 2553 มีปริมาณสินค้ารวมทั้งสิ้น 20,409 ตัน

10) งานดับเพลิงและกู้ภัย

อาคารสถานีดับเพลิงเป็นอาคาร 2 ชั้น มีพื้นที่รวมประมาณ 911 ตารางเมตร ถึงเก็บน้ำสามารถเก็บน้ำได้ประมาณ 20 ลูกบาศก์เมตร ท่าอากาศยานเชียงใหม่ได้จัดเตรียมอุปกรณ์ดับเพลิงให้เป็นไปตามมาตรฐาน ICAO ในระดับ 9 (Level of Protection Category 9) ซึ่งได้จัดเตรียมดังนี้

รถดับเพลิงอากาศยาน	จำนวน 3 คัน
รถดับเพลิงอาคาร	จำนวน 1 คัน
รถบรรทุกน้ำ	จำนวน 1 คัน
รถช่วยเหลือดับเพลิง (รถกู้ภัย)	จำนวน 1 คัน
รถบังคับการ	จำนวน 1 คัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.5 ขีดความสามารถของการดับเพลิงจัดอยู่ใน Category 9 มีอุปกรณ์ดับเพลิง

Vehicle Type	Water Capacity (liters)	Foam Type, Capacity (l)	Discharge Rate (lpm, water/foam)	Complimentary Agents Type, Capacity (Kgs)
Rapid Intervention	3,785	AFFF, 492	947/1,893	BCF, 227 (Halon, 500lbs)
Crash, Fire Rescue (1)	9,463	AFFF, 1,211	1,136/4,732	BCF, 227 (Halon, 500lbs)
Crash, Fire Rescue (2)	9,463	AFFF, 1,211	1,136/4,732	-
Rescue	-	-	-	Dry Chem, 25
Water Tender	6,000	-	3,400	-
Ambulance	-	-	-	--
Patrol Car	-	-	-	-

ที่มา : Inventory of Existing Facility Submitted by Index International Group, Co., Ltd.

11) ระบบประปา

ท่าอากาศยานเชียงใหม่มีระบบผลิตและจ่ายน้ำประปาเป็นของท่าอากาศยานเอง โดยมีบ่อน้ำบาดาลจำนวน 2 บ่อ มีกำลังผลิตน้ำบาดาลได้รวม 100 ลบ.เมตรต่อชั่วโมง มีถังสูงความจุ 75 ลบ.เมตร สำหรับระบบจ่ายน้ำ มีถังเก็บน้ำสำรอง 3 ถัง มีความจุรวม 2,200 ลบ.เมตรและอาคารผู้โดยสารระหว่างประเทศมีถังเก็บน้ำใต้ดินขนาด 40 ลบ.เมตร โรงกรองน้ำมีขีดความสามารถในการกรองน้ำ 50 ลบ.เมตรต่อชั่วโมง หรือมีขีดความสามารถรวม 1,000 ลบ.เมตรต่อวัน ปัจจุบันมีความต้องการใช้น้ำประมาณ 400-450 ลบ.เมตรต่อวัน

12) ระบบบำบัดน้ำเสีย

ท่าอากาศยานเชียงใหม่มีระบบบำบัดน้ำเสียรวมและจัดการโดยท่าอากาศยานเอง โดยใช้ระบบ Rotating Biological Contactor (RBC) ซึ่งเป็นระบบเดิมร่วมกับระบบ Activated Sludge ซึ่งเป็นระบบใหม่มีความสามารถในการบำบัดน้ำเสียได้วันละ 500 ลบ.เมตร ปัจจุบันมีปริมาณน้ำเสียที่บำบัด 300-400 ลบ.เมตรต่อวัน

13) ระบบไฟฟ้า

ท่าอากาศยานเชียงใหม่รับกระแสไฟฟ้าแรงสูง 22 KV ซึ่งสามารถรองรับความต้องการได้ถึง 5,000 KVA และจ่ายโดยการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค นอกจากนี้ในแต่ละอาคารมีระบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองดังนี้

อาคารผู้โดยสาร	ขนาด	625	KVA
อาคารคลังสินค้า	ขนาด	100	KVA
ระบบไฟฟ้า Airside	ขนาด	160	KVA
สำนักงานท่าอากาศยาน	ขนาด	300	KVA

14) ระบบโทรศัพท์

ระบบโทรศัพท์มีตู้ชุมสายแบบ PABX โดยมีตู้สายภายนอก 120 ตู้สาย ขยายเป็นเลขหมายภายในท่าอากาศยานในจำนวน 608 เลขหมาย

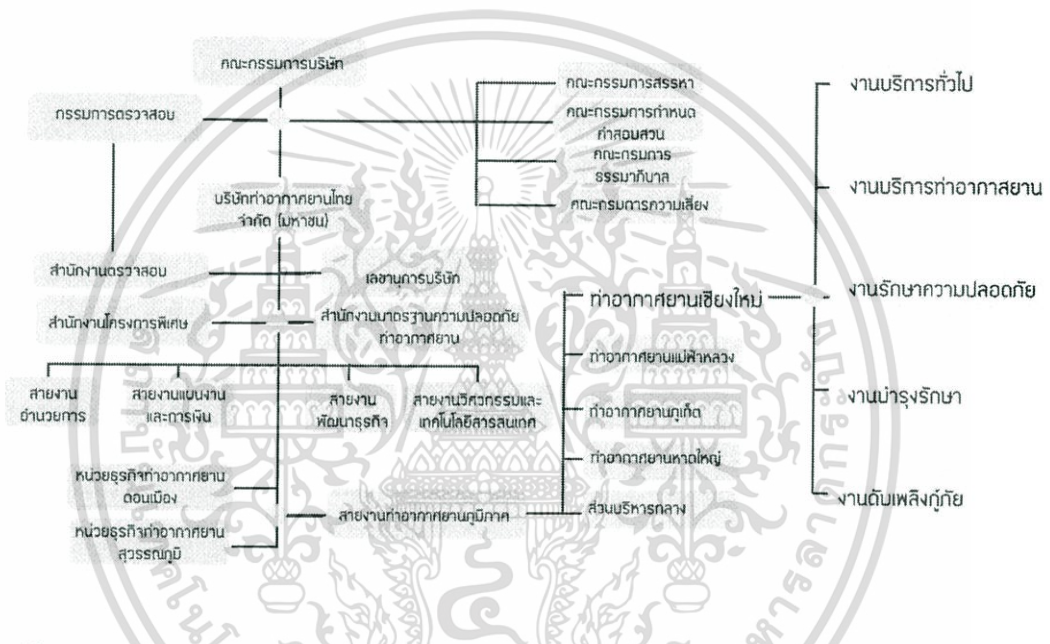
15) ระบบเติมน้ำมันเครื่องบิน

บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) เป็นผู้ให้บริการเติมน้ำมันเครื่องบิน ณ ท่าอากาศยานเชียงใหม่ โดยให้บริการทั้งระบบเติมน้ำมันทางท่อและรถเติมน้ำมันเชื้อเพลิงที่ให้บริการคือ JET A-1 และ AVGAS ถึงเก็บน้ำมันเครื่องบินมี 2 ถึง เก็บน้ำมัน JET A-1 ได้ประมาณ 700,000 ลิตร

2.1.3 การดำเนินงานของโครงการ

ท่าอากาศยานเชียงใหม่ ดำเนินการโดย บริษัทการทำอากาศยานแห่งประเทศไทยซึ่งเป็นบริหารงานแบบ รัฐวิสาหกิจ โดยมีกรมการบินพลเรือนเป็นผู้ควบคุมและตรวจสอบมาตรฐาน รวมถึงสนับสนุนโครงการ เนื่องจากท่าอากาศยานเชียงใหม่เป็นท่าอากาศยานที่มีการเจริญเติบโตสูง จำเป็นจะต้องให้ออกชนช่วยในเรื่องการบริหารเพื่อให้มีการจัดการที่มีประสิทธิภาพ

ภาพที่ 2.2 การดำเนินการ โครงการ



2.2 การจัดการออกแบบท่าอากาศยาน

2.2.1 การจัดระบบการใช้งานอาคารท่าอากาศยาน

1) การจัดการผู้โดยสารและสัมภาระ

- ปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดความคล่องตัวในเส้นทางผู้โดยสารส่วน Terminal สามารถแบ่งเป็นหัวข้อ ได้แก่
- ระยะทางเดิน ควรสั้นที่สุดไม่ควรเกิน 300 เมตร
 - หลีกเลี่ยงการเปลี่ยนระดับ ระหว่างทางเดิน ควรมีทางลาดเลื่อนหรือบันไดเลื่อนเสมอ
 - การให้ข้อมูลแก่ผู้โดยสาร ที่ชัดเจนและง่าย
 - รองรับการใช้งานของเด็กและผู้พิการ
 - การจัดผังจุด Check-in ที่มีขนาดใหญ่พอรองรับผู้ใช้งานจำนวนมาก
 - การแยกประเภทระหว่างผู้โดยสาร ไม่ให้เดินในเส้นทางเดียวกัน เพื่อลดการเข้าใจผิดและความปลอดภัย
 - การจัดพื้นที่ให้บริการทางธุรกิจ ที่แยกเป็นสัดส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

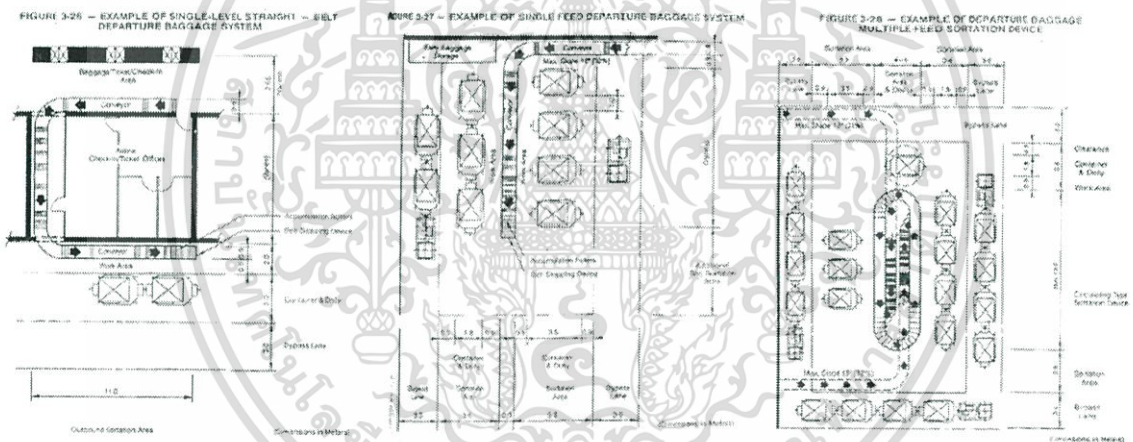
สัมภาระขาเข้า

จุดสัมภาระขาเข้าอยู่ระหว่างอากาศยานกับสายพานรับกระเป๋าของผู้โดยสาร มีสองส่วนประกอบคือ

- Baggage Breakdown เป็นพื้นที่รองรับสัมภาระจาก Container นำขึ้นสายพาน
- Baggage Claim Area เป็นพื้นที่รองรับกระเป๋าผู้โดยสารสัมภาระเปลี่ยนลำ สัมภาระผ่าน

ต้องสามารถจัดส่งในเวลาอันสั้นที่สุด โดยจะต้องผ่านการตรวจสอบกับศุลกากร ในกรณีที่เปลี่ยนจากเที่ยวบินต่างประเทศ สู่เที่ยวบินในประเทศ ซึ่งต้องปฏิบัติเช่นเดียวกับผู้โดยสารขาเข้าปกติก่อนจะนำไปเช็คอินในจุดที่กำหนดไว้

ภาพที่ 2.4 ตัวอย่างการคัดแยกสัมภาระ



บริเวณจุดตรวจสิ่งผิดสำแดง

- Security Control บริเวณจุดตรวจผู้โดยสาร กระเป๋า หรือสิ่งของต่างๆควรมีพื้นที่สำหรับนำกระเป๋าออกมาสำแดง โดยจัดแบบ Centralize หรือ Decentralize โดย Centralize คือการตรวจสอบในจุดกลาง Decentralize คือการตรวจสอบก่อนเข้าแต่ละเกต การตรวจค้นผู้โดยสารทำได้คือ ตรวจค้นด้วยมือและใช้เครื่องตรวจโลหะ ร้านค้าในสวน Sterile ทั้งหมด ต้องมีการตรวจสอบความปลอดภัยขั้นพื้นฐาน มีการป้องกันการเข้าถึงจากบุคคลภายนอก

จุดตรวจของหน่วยงานรัฐบาล

- กรมการตรวจคนเข้าเมือง, กรมศุลกากร, กรมควบคุมโรคติดต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้โดยสารขาออก

- ตรวจสอบเฉพาะการตรวจสอบหนังสือเดินทาง บางกรณีมีการตรวจสอบสัมภาระจากศุลกากร
- ส่วนมากจะทำการตรวจสอบร่วมกับจุดตรวจรักษาความปลอดภัย

ผู้โดยสารขาเข้า

- ตรวจสอบหนังสือเดินทาง
- มีการตรวจสอบจากกรมการควบคุมโรคติดต่อในบางประเทศ กรณีเกิดโรคระบาด ซึ่งเกิดขึ้นก่อนรับกระเป๋าสัมภาระ
- หน่วยงานศุลกากรและเกษตร จะตรวจสอบหลังรับสัมภาระแล้ว

ผู้โดยสารเปลี่ยนลำระหว่างประเทศไปภายในประเทศ

- ตรวจสอบเช่นเดียวกับผู้โดยสารขาเข้าแล้วจึงเข้าสู่ระบบเช็คอินเหมือนกับผู้โดยสารขาออกการตรวจคนเข้าเมืองแบบ Frontal Presentation (ซ้ายบน) Side Presentation (ซ้ายล่าง) และระบบ Dual Channel (ขวา) (ตามภาพที่ 2.5)

ภาพที่ 2.5 การตรวจคนเข้าเมือง

FIGURE 3-12 – EXAMPLES OF TYPICAL DEPARTURE ARRIVAL IMMIGRATION DESK LAYOUTS

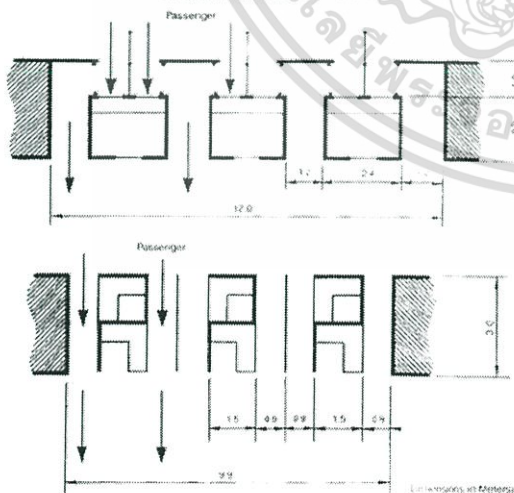
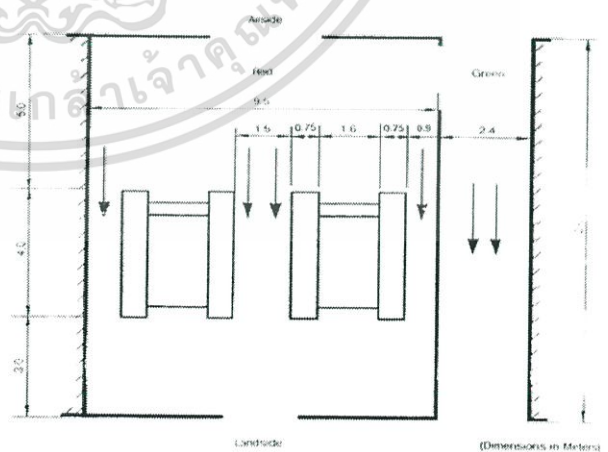


FIGURE 3-13 – EXAMPLE OF DUAL CHANNEL (RED/GREEN) CUSTOMS CLEARANCE AREA LAYOUT



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวคิดอาคารผู้โดยสาร (PASSENGER TERMINAL)

อาคารหลักที่ทำอากาศยานจัดไว้สำหรับให้ผู้โดยสารทำพิธีการต่างๆ สำหรับการเดินทาง ตลอดจนพักคอยก่อนออกเดินทาง เป็นส่วนให้บริการที่จะต้องคำนึงถึง เวลา ความปลอดภัย และการรักษาความปลอดภัย ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญยิ่ง การใช้งานอาคารจึงจำเป็นจะต้องสอดคล้องกับข้อจำกัดต่างๆ ของตัวอากาศยานที่มีความหลากหลาย ให้เป็นมาตรฐานที่สามารถเชื่อมการใช้งานกันได้อย่างเหมาะสม โดยมีแบบแผนในการออกแบบอาคารผู้โดยสารโดยทั่วไปมี 6 รูปแบบคือ

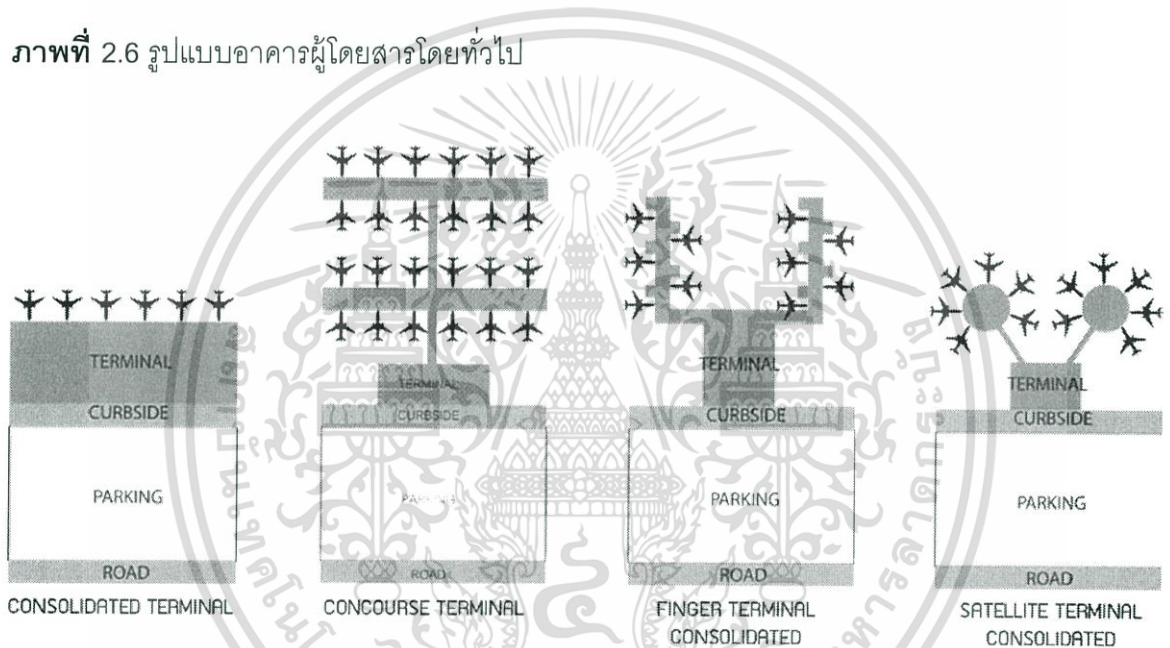
- 1) อาคารผู้โดยสารในรูปแบบพื้นฐาน (SIMPLE CONCEPT) เป็นรูปแบบอาคารโดยสารของท่าอากาศยานขนาดเล็กซึ่งมีจำนวนผู้โดยสารไม่มาก สามารถจัดลานจอดอากาศยานใกล้กับตัวอาคาร ผู้โดยสารจะต้องเดินไปขึ้นเครื่องบินเอง
- 2) อาคารผู้โดยสารในรูปแบบที่มีการขนถ่ายระหว่างตัวอาคารกับเครื่องบิน (TRANSPORTER CONCEPT) รูปแบบนี้จะจัดเครื่องบินจอดที่ลานจอดอากาศยานที่อยู่ห่างจากตัวอาคารผู้โดยสาร และต้องใช้รถขนส่งผู้โดยสารไปขึ้นเครื่องบิน ประโยชน์ของรูปแบบนี้คือ ใช้เงินลงทุนต่ำ เพราะไม่ต้องสร้างอาคารเทียบเครื่องบินส่วนข้อเสียคือ ผู้โดยสารไม่สะดวก
- 3) อาคารผู้โดยสารในรูปแบบที่ต่อเนื่อง (LINEAR CONCEPT) เป็นรูปแบบอาคารผู้โดยสารของท่าอากาศยานขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ ซึ่งอาคารรูปแบบนี้จะให้เครื่องจอดประชิดติดตัวอาคารผู้โดยสารเป็นแนวเรียงกันไป และมีสะพานเทียบเครื่องบินให้บริการผู้โดยสารเดินเข้าออกเครื่องบินได้เองโดยตรง
- 4) อาคารผู้โดยสารในรูปแบบคล้ายนิ้วมือ (FINGER CONCEPT) เนื่องจากอาคารในรูปแบบ นี้ มีข้อเสียคือ ผู้โดยสารอาจจะต้องเดินเป็นระยะทางไกล เนื่องจากมีลักษณะเป็นแนวยาว ดังนั้น เพื่อเป็นการอำนวยความสะดวกแก่ผู้โดยสาร ท่าอากาศยานขนาดใหญ่จึงมีการออกแบบอาคารผู้โดยสารในลักษณะที่มีรูปแบบคล้ายนิ้วมือ ยื่นไปในเขตการบิน เรียกว่าอาคารเทียบเครื่องบิน (PIER) ซึ่งมีข้อดีคือ เครื่องบินสามารถจอดได้ประชิดกับตัวอาคารจำนวนมากขึ้น ทำให้ผู้โดยสารเดินระยะสั้นลงท่าอากาศยานกรุงเทพมีอาคารผู้โดยสารที่เป็นลักษณะดังกล่าวนี้
- 5) อาคารผู้โดยสารในรูปแบบคล้ายเกาะ (SATELLITE CONCEPT) ลักษณะเด่นของอาคารรูปแบบนี้คือ มีอาคารเทียบเครื่องบินอยู่ในเขตการบินโดยเอกเทศ และเครื่องบินจะจอดอยู่รอบๆ อาคารนี้ โดยมีระบบการขนส่งผู้โดยสารระหว่างอาคารผู้โดยสารกับอาคารเทียบเครื่องบินแยกต่างหาก ซึ่งข้อดีของอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบนี้คือเครื่องบินเข้าออกได้ง่าย และสะดวกกับผู้ใช้โดยสารที่ต่อเที่ยวบิน ส่วนข้อเสียคือ ต้องใช้พื้นที่ในเขตการบินมาก

- 6) อาคารผู้โดยสารในรูปแบบผสม (HYBRID CONCEPT) คือ รูปแบบอาคารที่นำแนวความคิดหลายๆ แนวความคิดมาผสมผสานกัน ตามลักษณะความเป็นของท่าอากาศยานแต่ละแห่งสำหรับภายในอาคารผู้โดยสารจะมีการแบ่งพื้นที่เป็นส่วนที่เป็นพิธีการของผู้โดยสารแต่ละประเภท และพื้นที่สำหรับเป็นส่วนบริการต่างๆ เพื่อให้ผู้โดยสารได้รับความสะดวกสบายและผลิตพลีณขณะพักรอที่อาคารผู้โดยสาร

ภาพที่ 2.6 รูปแบบอาคารผู้โดยสารโดยทั่วไป



การจัดระบบชั้นของอาคาร Processing Level

การจัดระบบผู้โดยสารมีการจัดเป็นระบบ 4 แบบสามารถจัดได้กับทุกรูปแบบ ยกเว้นแบบ Module Unit ที่ปกติใช้การจัดแบบ 2 ระดับชั้นเท่านั้น

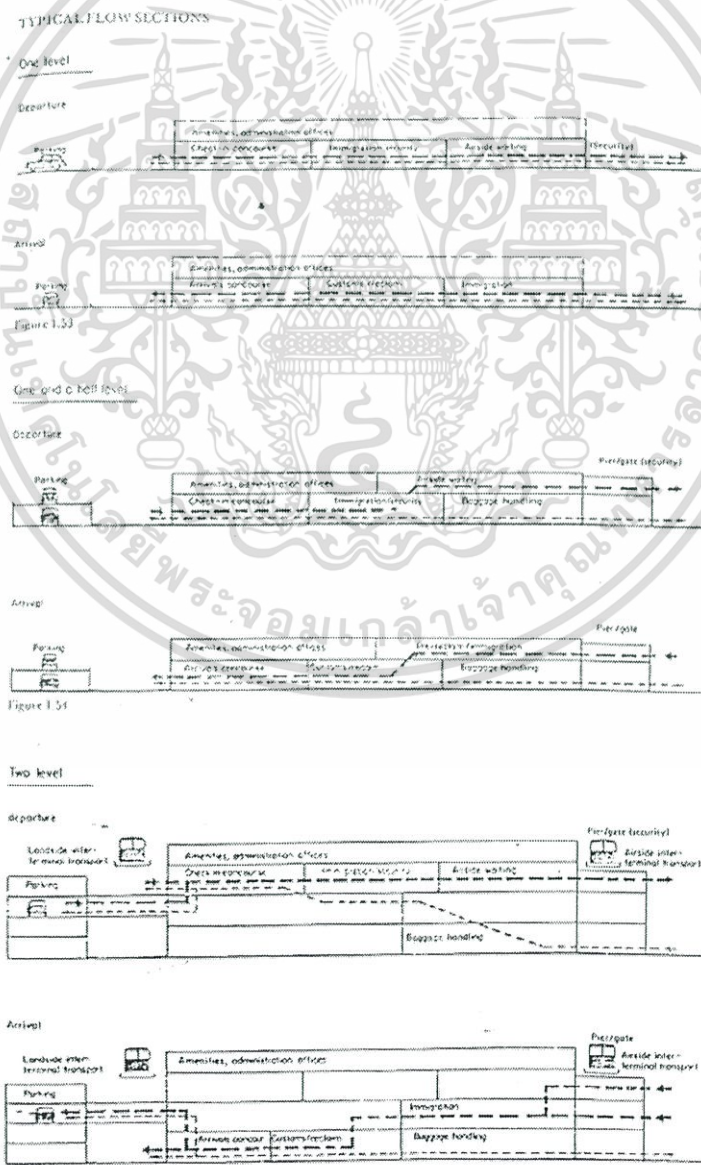
- ทางเทียบรถชั้นเดียว, อาคารชั้นเดียว (Single Level Roadway / Curb / Terminal Building) ผู้โดยสารขาเข้าและออกจะเกิดขึ้นในชั้นเดียวกัน
- ทางเทียบรถชั้นเดียว, อาคารชั้นครึ่ง (Single Level Roadway / Curb / Two Level Terminal) ผู้โดยสารขาเข้าและออกจะเกิดขึ้นในชั้นล่าง โดยมีห้องพักผู้โดยสารขาออกอยู่ชั้นบน
- ทางเทียบรถสองชั้น, อาคารสองชั้น (Double Level Roadway / Curb / Two Level Terminal) ผู้โดยสารขาเข้าและออกแยกกันตามแนวตั้ง โดยชั้นปกติเป็นผู้โดยสารขา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออก และชั้นล่างเป็นผู้โดยสารขาเข้า การออกแบบระบบนี้ควรดูข้อจำกัดของพื้นที่และปริมาณผู้โดยสารว่ามีมากพอ

- ทางเทียบรถชั้นเดียว, อาคารสองชั้น (Single Level Roadway / Curb / Two Level Terminal) คล้ายกับระบบสองชั้น แต่ทางเทียบรถจะแบ่งซ้าย-ขวาสำหรับผู้โดยสารขาเข้าและขาออก โดยต้องคำนึงถึงปริมาณผู้โดยสารและสัมภาระเช่นกันการเทียบอากาศยาน ความสูงของทางขึ้นอยู่บริเวณชั้นสอง แล้วแต่ขนาดและชนิดของอากาศยาน โดยสามารถเทียบได้ทั้งสะพานเชื่อมโดยตรงและแบบปรับได้ หรือการใช้บันไดเทียบอากาศยาน ขึ้นอยู่กับปริมาณผู้โดยสารและระบบข้างต้น

ภาพที่ 2.6 รูปแบบการจัดระบบชั้นของอาคาร Processing Level



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 ทฤษฎีและเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบโครงการ คำจำกัดความทั่วไป/ความเชื่อมโยงเกี่ยวกับการใช้งาน

พื้นที่ใช้งานแบ่งเป็น 3 ประเภท

- The Curb: ทางเดินเท้าของอาคารที่ผู้โดยสาร ผู้มาติดต่อ หรือสัมภาระใช้เข้า/ออก
- The Terminal: ที่สำหรับจัดการขั้นตอนต่างๆของผู้โดยสารแลสัมภาระ
- The Apron: สถานที่ที่เครื่องบินจอด ให้บริการ บรรจุสัมภาระหรือนำสัมภาระลง

พื้นที่ของถนน (The Curb)

มักจะเป็นทางเดินเท้าติดต่อกับถนน มีบริเวณที่ยานพาหนะจะสามารถรับ-ส่งผู้โดยสารโดยอาจแยกเป็น 2 ส่วนให้สัมพันธ์กับอาคาร ซึ่งการวางแผนพื้นที่ Curb นั้นอาศัยการเก็บข้อมูลและการตรวจสอบเกี่ยวกับ ยานพาหนะอัตราส่วน ผู้โดยสาร / ผู้มาติดต่อ และ ผู้โดยสาร / สัมภาระ และอัตราส่วนของผู้โดยสารลงที่ Curb กับที่ใช้ลานจอดรถข้อมูลเกี่ยวกับผู้โดยสารที่มา Check-in อาจใช้ในการอ้างอิง และสิ่งที่ต้องพิจารณาอีกประการคือ ป้าย สัญลักษณ์ต่างๆที่บอกข้อมูลทั่วไป และข้อมูลสายการบินที่ช่วยกระจายคนไปยังจุดต่างๆ

Curb ขาออก- ทางเข้า

- ออกสนามบินที่มาทางเดินเท้าและที่จอดรถคอยซึ่งช่องทางสำหรับรถจอดต้องมีพื้นที่กว้างยาวมากพอให้รถเคลื่อนที่ออก ปลอดภัยสำหรับขนสัมภาระ และมีการออกแบบช่องทางเดินรถให้วิ่งผ่านไปได้โดยสะดวก
- ควรมีหลังคาเพื่อป้องกันผู้โดยสารจากสภาพอากาศ

Curb ขาเข้า

- ความกว้างของพื้นที่จอดและทางเดินเท้าคล้ายกับขาออก
- พื้นที่กว้าง / ลึกกว่าของขาออก
- ควรมีพื้นที่สำหรับการบริการด้านสัมภาระ บริการยานพาหนะ (แท็กซี่) รวมทั้งรถบัส ลีมูซีน การรับจอดรถ การเช่ารถ รวมถึงพื้นที่สำหรับเซ็นสัมภาระ การใช้สอย Curb แต่ละสนามบินแตกต่างกันไป บางที่แท็กซี่อาจจอดรถผู้โดยสารขาออกจึงควรมีพื้นที่สำหรับจอดรถแท็กซี่ด้วย ซึ่งควรอยู่ห่างพอประมาณจากทางออกเพื่อลดความแออัด

ตัวอาคาร (Terminal Concourse)

- พื้นที่หมุนเวียนและจุดคอย: กินบริเวณตั้งแต่ด้านหน้าตึกถึงพื้นที่ภายหลังจุด

Check - in

- พื้นที่ที่ใช้สอยสาธารณะ: ไม่ควรอยู่ใกล้ Check - in ควรมีป้ายบอกทางต่างๆให้

เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- จุดขายตัวและบริการ: ควรตั้งอยู่ตามเส้นทางการเดินผู้โดยสาร โดยไม่ขวางทางเดิน จากตัวอาคารไปยังเครื่องบิน
- สำนักงานสายการบิน: ขึ้นอยู่กับการใช้สอยโดยจะอยู่ไม่ไกลจากจุด Check - in
- จุด Check - in: ระยะทางที่ต้องขนสัมภาระมายังจุด Check - in ควรน้อยที่สุด และควรมีจอแสดงผลข้อมูลเที่ยวบินอยู่ในบริเวณ
- แบบ Frontal อาจใช้เป็นจุดเช็คอิน และจุดเช็คอินเพื่อผ่านประตู โดยตั้งไปตามผนังซึ่งจะแบ่งแยก T/C และประตูสำหรับขาออก
- แบบ Island เหมาะกับการเช็คอินแบบจุดเดียว จัดวางขนานกับทิศทางผู้โดยสาร

จุดผู้โดยสารขาเข้า

- พื้นที่สำหรับรอรับผู้โดยสารและพื้นที่สำหรับผู้เดินทางเข้ามา ควรมีข้อมูลและรถโดยสารต่างๆ ให้บริการ
- ความกว้างของพื้นที่ขึ้นอยู่กับจำนวนผู้โดยสารขาออกและตารางการบิน อัตราส่วนของผู้มารอรับกับผู้โดยสาร และพื้นที่ทางออกกับการคอย

บริเวณกระเป๋าสัมภาระ

แต่ละสายการบินจะจัดการเกี่ยวกับสัมภาระเองแต่พื้นที่กับเครื่องมือที่ใช้ต้องนำมาพิจารณาด้วย ซึ่งควรให้อิสระการตัดสินใจกับส่วนที่ Airline จัดการ และพิจารณาอย่างรอบคอบกับส่วนพื้นที่ขั้นตอน ที่ใช้ร่วมกัน

บริเวณคัดแยกสัมภาระขาออก

เป็นบริเวณที่กระเป๋าสัมภาระเคลื่อนย้ายมาจาก Check - in เพื่อขอขึ้นเครื่อง โดยระบบนั้นควรมีการวางแผนให้รองรับเวลาที่สัมภาระมากกว่าจำนวนปกติ และสามารถคัดแยกสัมภาระด้วยเครื่องจักร/มือ โดยแยกจาก สายการบิน หมายเลขที่นั่ง ปลายทาง และชั้นที่นั่งระบบจะนำสัมภาระที่แยกแล้วส่งไปยังพื้นที่สำหรับขนขึ้นเครื่อง และเหมาะสมกับขั้นตอนกระบวนการต่างๆ ของสายการบิน โดยทั่วไประบบประกอบด้วย

- เครื่องขนย้ายจากจุดรับกระเป๋าถึงที่คัดแยกเก็บรักษา
- เครื่องมือจัดเก็บที่รองรับการคัดแยกและการขนถ่ายไปยังคอนเทนเนอร์
- เครื่องมือคัดแยก (สำหรับระบบที่ซับซ้อนขึ้น)

การคัดเลือกระบบหรือการจัดการสัมภาระประกอบด้วย ลักษณะของอาคารโดยสาร , จำนวนสัมภาระที่ขนไปยังคอนเทนเนอร์ , จำนวนประเภทการคัดแยก และจำนวนของที่บรรจุสัมภาระ ซึ่งถ้าหากมีจำนวนสัมภาระมากควรใช้เครื่องมือกึ่งอัตโนมัติ ปาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลางควรใช้การแยกด้วยมือ ส่วนถ้าสัมภาระไม่มากจะแยกด้วยการกองสัมภาระโดยตรง

รูปแบบการจัดวางพื้นที่รับสัมภาระ

- ง่ายต่อการเคลื่อนย้ายที่บรรจุสัมภาระ แยกทางเข้า - ออกจาก apron ไม่กีดขวางระบบหรือการจราจร และมีจำนวนตำแหน่งการขนสัมภาระขึ้นเครื่องเพียงพอ
- การติดตั้งสายพานขนย้ายมีความสูงที่สะดวกต่อการขนย้าย
- มีพื้นที่สำหรับ Container (สูง 2.75 เมตร) ความกว้าง 2.45 เมตร และสูงอย่างน้อย 3.2 เมตร สำหรับการขนย้าย
- มีพื้นที่ขังน้ำหนักสัมภาระ และเก็บสัมภาระที่มาก่อนเวลา

พื้นที่สัมภาระเข้า - ออกควรอยู่ใกล้กันเพื่อลดการเคลื่อนย้าย Container และการสลับหน้าที่ของกำลังคน

พื้นที่กระจายสัมภาระและขนส่ง

- จุดกระจายสัมภาระคือพื้นที่ที่ขนสัมภาระลงจาก Container เพื่อไปยังจุดรับกระเป๋า โดยพื้นที่ว่างระหว่างจุดจอด Container และจุดขนถ่ายสัมภาระควรมีขนาด 0.75-0.9 เมตร
- ควรวาง Container ได้ 4 อันขนานกับจุดขนถ่ายสำหรับเครื่องบินรูปทรงกว้างถ้าไม่ได้ควรมีช่องทางที่ 3 ใช้ขนสัมภาระลงและจอด Container เปล่า
- ระยะห่างระหว่างส่วนขนถ่ายสัมภาระลงควรกว้าง 2.0 เมตร ทางเดินรถควรเป็นทางเดียว ถ้าไม่ได้ให้เป็น 2 ทาง ซึ่งควรมีระยะห่าง 5.0 เมตร
- เครื่องขนถ่ายสัมภาระควรมีความสูงที่สะดวกต่อพนักงานขนย้ายสัมภาระ ความสูงสูงสุดของ platform คือ 0.13 เมตรเหนือพื้นที่ Make-up
- การเพิ่มความเร็วในการขนย้ายสัมภาระมายังจุดรับซึ่งต้องเพิ่มอุปกรณ์เข้าไปมากกว่า 1 เครื่อง ระบบขนส่งสัมภาระต้องเป็นแบบขนถ่าย 2 ทาง ซึ่งต้องไม่กีดขวางทางเดินของสัมภาระไปยังจุดรับกระเป๋า

จุดรับกระเป๋า

ถ้าเที่ยวบินในประเทศจะอยู่จุดเดียวกับผู้มารับ ถ้าเป็นเที่ยวบินนานาชาติจะอยู่ถัดจากจุดตรวจเอกสาร โดยมีอุปกรณ์ขนส่งประกอบด้วย เคาน์เตอร์ (วางเป็นแถว) , เครื่องขนย้าย (วางเป็นแถว) , สายพาน(ลู) และเครื่องสายพานหมุนกลับ

- การเลือกใช้เครื่องมือขึ้นอยู่กับ จำนวนสัมภาระ การไหลเวียนของผู้โดยสาร และการป้อนสัมภาระมายังจุดรับโดยตรง/โดยอ้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ความยาวของจุดรับกระเป่าเครื่องบินขนาดใหญ่ควรมีความยาว 60 - 70 เมตร ส่วนเครื่องลำเล็กยาว 30- 40 เมตร จุดเครื่องรับกระเป่ากับตัว Container ห่างกันไม่ต่ำกว่า 9 เมตร ถ้ามีการติดตั้งสายพานขนส่งโดยตรงกับเครื่องบินขนาดใหญ่อาจเพิ่มสายพานขนาดเล็ก-กลาง อีก 2 ตัว
- ควรมีการแสดงข้อมูลเกี่ยวกับการรับสัมภาระแก่ผู้โดยสาร
- สายพานมีขนาดสูงสุด 0.45 เมตร สำหรับแบบลาดเอียง และ 0.35 เมตร สำหรับแบบราบ เคลื่อนที่ความเร็ว 23 เมตรต่อนาที ส่วนที่ยาวสุดของสัมภาระวางแนบกับสายพาน
- สัมภาระขนาดใหญ่พิเศษควรมีประตูขนาดใหญ่เพื่อให้สัมภาระเข้าไปถึงจุดรับได้โดยตรง พื้นที่ควรอยู่ใกล้กับจุดรับกระเป่าและเจ้าหน้าที่ สายการบินสามารถเข้าถึงได้ตลอดเวลา

การโอนถ่ายสัมภาระ

- ความเร็วและความเสถียรเป็นปัจจัยหลักในการโอนสัมภาระจากเครื่องบินที่เข้ามาไปยังเครื่องบินที่จะออกบิน
- จุดแยกกระเป่าควรอยู่บริเวณจัดสัมภาระขาออก หรือพื้นที่ส่วนกลางตามข้อตกลงสายการบิน
- ควรมีการป้องกันและความเสียหายอื่นๆ และควรมีพื้นที่สำหรับตรวจความปลอดภัย

ห้องพักผู้โดยสารขาออก

แบ่งได้ 3 ส่วน ห้องพักบริเวณประตูขึ้นเครื่อง, ห้องพักขาออกทั่วไป และห้องพักสำหรับผู้โดยสารผ่าน (transit) ซึ่งอาจอยู่แยกหรือรวมกันก็ได้ การจัดวางขึ้นอยู่กับภารกิจ การควบคุมของรัฐและขั้นตอนสายการบินซึ่งเกี่ยวข้องกับประเภทผู้โดยสารได้แก่ ผู้โดยสารทั่วไป, ผู้โดยสารเปลี่ยนเครื่อง/เที่ยวบิน, ผู้โดยสารที่ผ่านเพื่อไปปลายทางอื่น

ห้องพักผู้โดยสารบริเวณประตูขึ้นเครื่อง

- เชื่อมระหว่างตัวอาคารและเครื่องบิน ออกแบบให้เป็นหลายประตู อาจเป็นหลายส่วนตามแต่ขั้นตอนของสายการบิน การ Check - in ที่ประตูขึ้นเครื่องควรรวมอยู่จุดนี้
- ขนาดของประตูวัดขนาด 1 ตารางเมตรต่อ ผู้โดยสาร 1 คน

ห้องพักผู้โดยสารทั่วไป

- รองรับผู้โดยสารเข้าทั่วไปที่ขึ้นตอน Check - in และตรวจเอกสารเสร็จแล้ว และรอรายละเอียดการขึ้นเครื่อง ผู้โดยสารเปลี่ยนเครื่อง/ผ่านไปปลายทางอื่น ก็ใช้ห้องพักนี้
- บางสนามบินแยกห้องพักผู้โดยสารทั่วไปและห้องพักผู้โดยสารประตูขึ้นเครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องพักผู้โดยสารทั่วไปควรมี ที่นั่งเพียงพอ, จอแสดงรายละเอียดเที่ยวบิน จุดข้อมูล สายการบิน, ร้านอาหาร/บาร์, ร้านค้าปลอดภาษี, จุดแลกเงิน, ห้องน้ำ, ระบบประกาศ/ประชาสัมพันธ์ขนาดห้องพักขึ้นอยู่กับรูปแบบจำนวนผู้โดยสาร มีการแบ่งพื้นที่ให้กับผู้โดยสาร transfer/transit สำหรับสนามบินที่มีจำนวนผู้โดยสารเหล่านี้มาก

ห้องพักสำหรับผู้โดยสารผ่านไปยังปลายทางอื่น (Transit)

- ใช้พื้นที่เดียวกับห้องพักผู้โดยสารทั่วไปหรือห้องพักผู้โดยสารประตูขึ้นเครื่อง ถ้าแยก ต้องมีสิ่งอำนวยความสะดวกตามที่กล่าวมา

ห้องพักผู้โดยสาร VIP ของสายการบิน

- รองรับลูกค้าพิเศษของสายการบิน ควรอยู่ใกล้กับจุดทางออกขึ้นเครื่อง

จุดขึ้น - ลงเครื่องบิน

- เป็นพื้นที่อยู่ระหว่างห้องพักผู้โดยสารและประตูขึ้นเครื่อง ควรมีขนาดให้พอรองรับผู้โดยสารและควรพิจารณาถึงจำนวนทางออกและทางเข้าเพื่อไปจุดตรวจเอกสาร, จำนวนผู้โดยสารเปลี่ยนเครื่อง, รถเข็น (คนพิการ) และรถเข็นกระเป๋า

ตารางที่ 2.6 สรุปการจัดการออกแบบที่เลือกใช้ในอาคารผู้โดยสารท่าอากาศยานเชียงใหม่

หัวข้อ	ประเภทที่เลือกใช้	เหตุผล
1. การจัดวาง Check-in Counter	Linear 	เพื่อให้มีพื้นที่ต่อแถวได้มากและการจัดการสะดวก ผู้โดยสารมองเห็นได้ชัดเจน
2. การตรวจสิ่งผิดสำแดง Security Control	Centralize	เพื่อลดจำนวนเครื่อง x-ray และเจ้าหน้าที่ประจำการ
3. จุดตรวจของหน่วยงานรัฐบาล	Dual Channel 	เพื่อให้ผู้โดยสารมองเห็นส่วน counter ได้ชัดเจนเมื่อถึงคิวจะได้เดินเข้าไปได้อย่างต่อเนื่อง
4. แนวคิดอาคารผู้โดยสาร	Linear Concept 	เป็นรูปแบบอาคารผู้โดยสารของท่าอากาศยานขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ ซึ่งสอดคล้องกับลักษณะท่าอากาศยานเชียงใหม่ และพื้นที่ตั้งปัจจุบัน
5. การจัดระบบชั้นของอาคาร Processing Level	Double Level Roadway / Curb/Two Level Terminal 	เพราะผู้โดยสารมีจำนวนมาก มีผลดีต่อการขนถ่ายผู้โดยสารในเวลาเร่งด่วนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บทที่ 3

การศึกษาอาคารตัวอย่าง

3.1 การศึกษาอาคารตัวอย่างในประเทศไทย

3.1.1 ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (Suvarnabhumi International Airport)

3.1.2 ท่าอากาศยานภูเก็ต (Phuket International Airport)

3.2 การศึกษาอาคารตัวอย่างต่างประเทศ

3.2.1 ท่าอากาศยานเชค แลป ก๊ก (Chek Lap Kok International Airport, Hong Kong)

3.2.2 ท่าอากาศยานกัวลาลัมเปอร์ (Kuala Lumpur International Airport, Malaysia)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

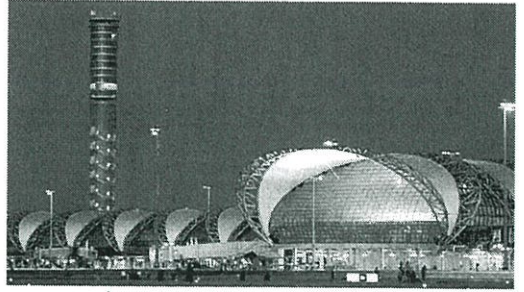
3.1.1 Suvarnabhumi Airport

สถาปนิก: Murphy/Jahn, Inc. Architect

ที่ตั้ง: ถ.บางนา-ตราด ต.ราชเทวะ อ.บางพลี

ขนาดโครงการ: 563,000 ตารางเมตร

ปีก่อสร้าง: ค.ศ. 2003



ภาพที่ 3.1 อาคารผู้โดยสารท่าอากาศยานภูเก็ต

แนวความคิดในการวางผังบริเวณและผังพื้น

สถาปนิกได้วางผังในลักษณะ Pier / Finger Concept (Centralized) คือรวมอาคารผู้โดยสารภายในประเทศและระหว่างประเทศเข้าด้วยกันแต่แยกกันด้วยการแบ่งฝั่ง และแบ่งขาเข้าขาออกด้วยพื้นที่ชั้น อาคารผู้โดยสารและอาคารเทียบเครื่องบินเชื่อมกันด้วยโครงสร้างหลังคาขนาดใหญ่มีพื้นที่ส่วนระหว่างอาคาร มีทางวิ่งขนานสองข้างเพื่อให้ทางวิ่งและหลุมจอดอากาศยานมีระยะใกล้ (ในส่วนของ facility ซึ่งได้แก่ อาคารคลังสินค้า, ครุภัณฑ์บิน นั้นวางเรียงกันด้านทิศเหนือของทางวิ่งซึ่งเชื่อมกับอาคารด้วยถนนที่แยกเข้ามาจากทางด้านซ้ายของท่าอากาศยาน แยกกับทางเข้าของอาคารผู้โดยสาร

แนวความคิดในการออกแบบประโยชน์ใช้สอย

แบ่งส่วนของการเข้าถึงอาคารโดยการคมนาคมทางรถ ออกเป็น ระดับ 3 ชั้น

ชั้น 1 : เป็นชั้นของรถ Bus รถบรรทุก และรถที่ใช้ในการ Service

ชั้น 2 : เป็นรถยนต์เทียบส่งเข้าสนามบิน

ชั้น 4 : เป็นรถยนต์เทียบส่งผู้โดยสารขาออกสนามบิน

แบ่งส่วนของอาคารผู้โดยสารมี 7 ชั้น ดังนี้

ชั้น B2 : ขานชาลารถไฟฟ้า Airport Rail Link เพื่อเดินทางเข้าสู่ตัวเมือง

ชั้น B1 : สถานีรถไฟฟ้า และจุดขายบัตรโดยสาร รถไฟฟ้า Airport Rail Link

ชั้น 1 : สถานีรถโดยสาร ศูนย์การแพทย์ สำนักงานตรวจสอบไฟฟ้า และศูนย์

ควบคุมอากาศยาน

ชั้น 2 : ห้องโถงสำหรับผู้โดยสารขาเข้า

ชั้น 3 : ห้องนั่งเล่น จุดนัดพบ ร้านค้า จุดตรวจ และเคาน์เตอร์ให้บริการ

ชั้น 4 : ห้องโถงสำหรับผู้โดยสารขาออก

ชั้น 5 : สำนักงานบริษัทการบินไทย

ชั้น 6 : พื้นที่สำนักงานบริษัทสายการบินต่างๆ

ชั้น 7 : จุดชมทัศนียภาพ

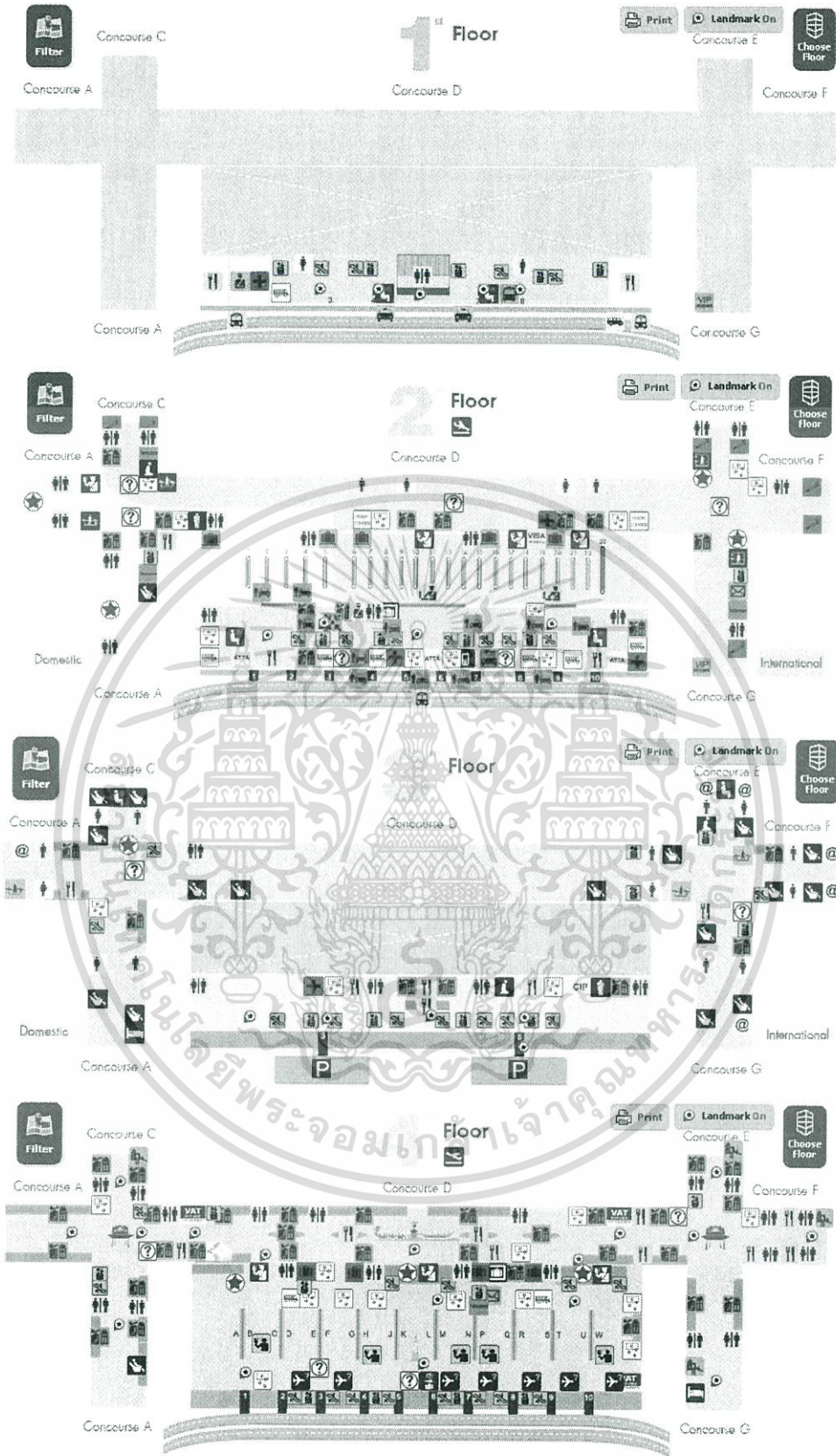
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนของอาคารเทียบเครื่องบินมีทั้งหมด 7 โซนคือ A, B, C, D, E, F, G โดยอาคารผู้โดยสารสามารถเดินทางไปยังอาคารเทียบเครื่องบินเทียบเครื่องบินหลังต่างๆ ผ่านทางอาคาร D โดยมีจุดที่เป็น Airside Center 2 แห่งคือบริเวณกากบาททั้ง 2 ฝั่ง



ภาพที่ 3.2 อาคารผู้โดยสารท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.3 ผังพื้นอาคารผู้โดยสารท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวความคิดในการออกแบบรูปทรงและที่ว่างสถาปัตยกรรม

แนวความคิดในการออกแบบ การผสมระบบวิศวกรรมและสถาปัตยกรรม ใช้ระบบโครงสร้างคอนกรีต, โครงสร้างเหล็ก, กระจก และ Fabric Membrane โดยส่วนที่เป็นผนังอาคารจะมี Girder Truss ไขว้กันโดยมีกระจกนิรภัย Low-E และหลังคาใยสังเคราะห์ เป็นส่วนหุ้มอาคารออกแบบให้สลับกันระหว่างกระจกและผ้าเป็นรูปสามเหลี่ยมเป็นนัยเพื่อสื่อถึงความเป็นไทย เช่น หน้าจั่ว กลีบดอกบัว ลายงูเห่า

แนวความคิดในการออกแบบโครงสร้าง ระบบเทคโนโลยีอาคาร และวัสดุประกอบอาคาร

ระบบสายพาน มีศักยภาพรองรับผู้โดยสารได้ 45 ล้านคนต่อปีโดยตรวจสอบสัมภาระไปพร้อมกับขบวนการลำเลียงกระเป๋าตามสายพาน ที่เรียกว่า In-Line Screening

ระบบแสงสว่างภายในอาคาร เลือกใช้แสงไฟสี Cobalt Blue ที่ใช้ส่องในส่วนโครงสร้างหลังคา ส่วนโครงสร้างเสา และหลอด Fluorescent ตรงส่วนโครง Truss และ ขอบของหลังคา มีการปรับแสงของหลอดแต่ละชนิดให้ให้ออกมาเป็นสีเดียวกัน ในด้านการใช้แสงธรรมชาติ ตอนกลางวันให้แสงสว่างที่ผ่านมาจากหลังคาส่องมาภายใน มีส่วนที่จะทึบแสง จะเป็น Aluminum Clad Panel หันไปทางทิศใต้ และให้หลังคากระจก ซึ่งมีความทึบแสง 95% หันไปทางทิศเหนือและมีส่วนผ้าใบ Fabric Membrane ช่วยในการสะท้อนแสงไฟประดิษฐ์ที่ติดตั้งให้ส่องขึ้นไปเพื่อส่องสว่างอีกด้วย

ระบบปรับอากาศใช้ระบบหล่อเย็น ประหยัดพลังงานโดยใช้ระบบหล่อน้ำเย็นใต้พื้นและส่งลมเย็นตามหัวจ่ายที่ตั้งบนพื้น Free Stand เพื่อปล่อยลมเย็นจากข้างล่างไล่อากาศร้อนขึ้นข้างบน

บทวิเคราะห์

ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิเป็นท่าอากาศยานขนาดใหญ่ มีการจัดการที่จะต้องแก้ไขภายหลังจากก่อสร้างอยู่มากเพื่อการใช้งานอาคารได้เป็นไปตามพฤติกรรมผู้ใช้งานในปัจจุบัน โดยมีส่วนที่มีปัญหาที่น่าสนใจ ได้แก่ จำนวนห้องน้ำที่ไม่เพียงพอ ทางสัญจรที่ต้องปิดเพื่อความปลอดภัย ในส่วนบันไดเลื่อนลงชั้น 2 ไม่สามารถลงไปได้เนื่องจากคนภายนอกสามารถเดินเข้าไปปะปนกับผู้โดยสารขาออกได้ จึงต้องปิดให้เฉพาะเจ้าหน้าที่ การใช้วัสดุประกอบอาคารที่ไม่เหมาะสมกับสภาพอากาศของเมืองไทย และเรื่องความปลอดภัย

2.2.1 Phuket International Airport

ที่ตั้ง: ตำบลไม้ขาว อำเภอถลาง จังหวัดภูเก็ต

ขนาดโครงการ: 32,500 ตารางเมตร



แนวความคิดในการวางผังบริเวณและผังพื้นที่

ภาพที่ 3.4 อาคารผู้โดยสารท่าอากาศยานภูเก็ต

ลักษณะที่ตั้งโครงการเป็นรูปกระบอกป็นหรือรูปตัว L ตัวอาคารผู้โดยสารวางตั้งฉากกับ Runway เนื่องจากตัวอาคารผู้โดยสารถูกจัดวางอยู่ด้านใดด้านหนึ่งของ Runway ทำให้ระยะทางระหว่างการร่อนลงจนถึงลานจอดเครื่องบินเป็นระยะทางที่ไกลอาคารผู้โดยสาร มีการจัดวางผังอาคารวางแบบ Linear อาคารผู้โดยสารจะวางตัวทอดไปตามยาวตั้งฉากกับทิศทางการจอดอากาศยาน และขนานด้วยที่จอดรถ ทำให้จะมีระยะทางเดินตั้งแต่ที่จอดรถถึงเครื่องบินสั้น อาคารไม่มีความซับซ้อนสามารถเดินได้โดยง่าย และมีขนานลาทอดยาวไปกับความยาวของอาคารทำให้ไม่มีความแออัดที่ขนานชาลามากนัก สำหรับการขยายตัวในอนาคตสามารถทำได้โดยการต่อเติมอาคารไปตามแนวยาวของอาคารเดิม ในการออกแบบอาคารผู้โดยสารมุ่งเน้นประโยชน์ใช้สอยและการควบคุมงบประมาณซึ่งอาคารจะมีลักษณะคล้ายคลึงกับท่าอากาศยานอื่นๆภายใต้การควบคุมของบริษัทการทำอากาศยานไทย เช่น ท่าอากาศยานเชียงใหม่ เป็นต้น

อาคารแบ่งเป็น 3 ชั้น ได้แก่

ชั้นที่ 1 ส่วนผู้โดยสารขาเข้า ประกอบด้วย

- โถงรองรับผู้โดยสาร (Arrival Hall)
- ส่วนผู้โดยสารขาเข้าภายในประเทศ (Domestic Arrival Passenger)
- โถงรับกระเป๋าและสัมภาระ (Baggage Claim)
- ส่วนผู้โดยสารขาเข้าระหว่างประเทศ (International Arrival Passenger)
- ด้านควบคุมโรคติดต่อ (Health Control)
- ที่ทำการเจ้าหน้าที่ด้านควบคุมโรคติดต่อ (Health Control Office)
- ด้านตรวจคนเข้าเมือง (Immigration/Passport Control)
- ด้านกักกันพืชและสัตว์ (Vegetation & Animal Quarantine)
- ที่ทำการเจ้าหน้าที่ด้านกักกันพืชและสัตว์ (Vegetation & Animal Quarantine Office)
- โถงรับกระเป๋าและสัมภาระ (Baggage Claim)
- ด้านศุลกากร (Customs Station)
- ที่ทำการเจ้าหน้าที่ศุลกากร (Customs Office)
- ห้องพักผู้โดยสารพิเศษ (VIP Room)

ชั้นที่ 2 ส่วนผู้โดยสารขาออกประกอบด้วย

- บริเวณตรวจเอกสาร (Check-In Area)
- โถงพักคอยผู้โดยสารขาออก (Departure Hall)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ส่วนผู้โดยสารขาออกภายในประเทศ (Domestic Departure Passenger)
- จุดตรวจค้นภายในประเทศ (Security Control)
- โถงพักผู้โดยสารขาออกภายในประเทศ (Domestic Passenger Lounge)
- ห้องพักผู้โดยสารพิเศษ (VIP Room)
- ส่วนผู้โดยสารขาออกระหว่างประเทศ (International Departure Passenger)
- จุดตรวจค้นระหว่างประเทศ (Security Control)
- โถงพักผู้โดยสารขาออกระหว่างประเทศ (International Departure Lounge)
- ด่านตรวจคนเข้าเมือง (Immigration/Passport Control)
- ที่ทำการด่านตรวจคนเข้าเมือง (Immigration Office)
- ด่านศุลกากร (Customs Station)
- ที่ทำการศุลกากร (Customs Office)

ชั้นที่ 3 ส่วนสำนักงานและภัตตาคาร ประกอบด้วย

- ภัตตาคารการบินไทย (TG Restaurant)
- ห้องสำนักงานสายการบิน (Airline Office)



ภาพที่ 3.5 แผนผังอาคารผู้โดยสารท่าอากาศยานภูเก็ต

ที่มา : <http://www.pacificislandtravel.nl/stopovers/thailand/bkk-airport.html>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวความคิดในการออกแบบรูปทรงและที่ว่างสถาปัตยกรรม

อาคารถูกออกแบบมาเพื่อให้สามารถใช้งานพื้นที่ได้อย่างคุ้มค่าสูงสุด ด้วยการเป็นอาคารหลังเดียว มีการเชื่อมส่วนโดยการมีคอร์ดตรงกลาง ให้ชั้น 1 และ 2 สามารถมองเห็นกันได้

แนวความคิดในการออกแบบโครงสร้าง ระบบเทคโนโลยีอาคาร และวัสดุประกอบอาคาร

อาคารเดิมโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ช่วงเสาห่างกันอยู่ประมาณ 8 เมตร เสากลมส่วนใหญ่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 90 เซนติเมตร ใช้โครงสร้างหลังคาเหล็ก บุนนวมกันความร้อน ปลูกกระเบื้องหลังคาตามแบบหลังคาทรงพื้นถิ่นของภาคใต้ในบริเวณกรอบหลังคาด้านนอก และใช้โครงสร้างหลังคา truss ในบริเวณที่มีช่วงพาดช่วงกว้าง

ระบบปรับอากาศของอาคารผู้โดยสารเป็นตัวทำความเย็น ใช้วิธี Variable Flow Drilled Water ซึ่งช่วยให้ประหยัดพลังงานไฟฟ้าสำหรับ Chiller และ Cooling Tower เนื่องจากสามารถควบคุมให้ Chiller Water Pump ทำงานได้ตามรวมจำนวน Load ที่ต้องการ โดยทั้งอาคารมีการใช้งาน Chiller จำนวน 8 ตัว ตั้งไว้บนดาดฟ้าอาคาร

บทวิเคราะห์

ท่าอากาศยานภูเก็ตเป็นท่าอากาศยานที่มีความหนาแน่นสูง จนปัจจุบันไม่เพียงต่อความต้องการใช้งาน จึงทำให้พื้นที่ใช้งานบางส่วนถูกเปลี่ยนไปให้สามารถใช้เป็นฟังก์ชันไป มีการต่อเติมเรื่อยๆบนพื้นที่ว่าโดยไม่คำนึงถึงระยะยาว จึงทำให้ผังโครงการไม่มีประสิทธิภาพ ทำให้ทราบถึงการเผื่อพื้นที่ในส่วนต่างๆที่ควรคำนึงในการออกแบบอาคารครั้งต่อไปเช่น ส่วนต่อแถวรอเช็คอิน ส่วนผ่าน X-ray ควรเว้นพื้นที่ไว้เนื่องจากมีคนใช้งานพร้อมๆกันจำนวนมาก และการคำนึงถึงอาคารที่สามารถเปลี่ยนแปลงฟังก์ชันใช้สอยได้ก็เป็นสิ่งสำคัญในอนาคตเช่นกัน



ภาพที่ 3.6 ภายในอาคารผู้โดยสารท่าอากาศยานภูเก็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 Chek Lap Kok, Hong Kong Airport

สถาปนิก: Sir Norman Foster and Partners

ที่ตั้ง: Artificial island

ขนาดโครงการ: 550,000 ตารางเมตร

ปีก่อสร้าง: ค.ศ. 1968



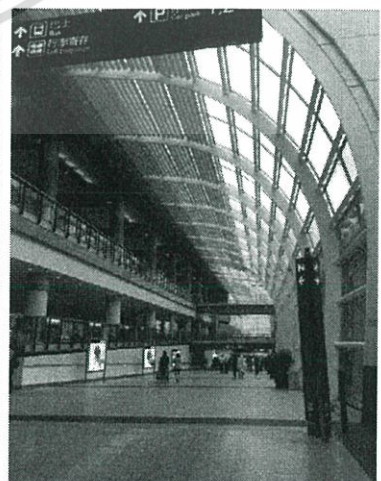
ภาพที่ 3.7 ด้านหน้าอาคารผู้โดยสาร Chek Lap Kok, Hong Kong Airport
ที่มา : <http://www.xcalibre-equipment.com/casestudies.html>

แนวความคิดในการออกแบบอาคาร

อาคารผู้โดยสารเป็นอาคารที่เชื่อมต่อกับส่วนเทียบอากาศยานให้เป็นอาคารหลังเดียวกัน โดยอาคารเทียบอากาศยานมีลักษณะการจัดวางแบบ Single Y-Shaped วางขนานส่วนของทางขับ มีลักษณะดังกล่าวเพื่อประโยชน์ด้านการจัดการและการก่อสร้างที่สามารถเชื่อมต่อขยายอาคารได้สะดวกด้วยการทำเป็น Module มีผังพื้นที่จัดวางแบบ Open plan สนองความต้องการในการปรับเปลี่ยนเพื่อรองรับการใช้งานที่อาจเปลี่ยนแปลงตามเที่ยวบินและประเภทของอากาศยานได้

แนวความคิดในการออกแบบรูปทรงและที่ว่างสถาปัตยกรรม

รูปทรงทางสถาปัตยกรรมภายนอกแสดงแนวคิดที่ต้องการให้อาคารเป็นเหมือนประตูสู่ฮ่องกง มีความยิ่งใหญ่ เพื่อต้อนรับการเป็นศูนย์กลางการบินในเอเชียตะวันออก ภายในแบ่งการใช้งานออกเป็นสัดส่วนที่แยกการใช้งาน ของส่วนผู้โดยสารโดยการแยกชั้นที่ชัดเจน โดยที่ส่วนขาออก(ชั้นบน) และส่วนขาเข้า(ชั้นล่าง) แต่ยังคงเชื่อมต่อกันด้วยส่วนเปิดโล่งที่เป็นโถงด้านหน้า ให้มีความยิ่งใหญ่ สามารถมองเห็นกันได้บางส่วน และมีการใช้ทางลาดในการเชื่อมต่อส่วนพื้นที่มีความต่างระดับ สร้างความน่าสนใจและเป็น Universal Design ภายในตัววางตัวอาคารตามยาวเพื่อสะดวกในการจัดการและลดความสับสนและสร้างบรรยากาศเชื่อมภายในและภายนอกอาคารที่หลังคาทรงสูงที่มีกระจกเป็นส่วนประกอบสำคัญ สามารถมองเห็นทัศนียภาพของท่าอากาศยานและบรรยากาศโดยรอบได้ดี มีการใช้ฟิลเตอร์เพื่อลดความเข้มข้นของแสง

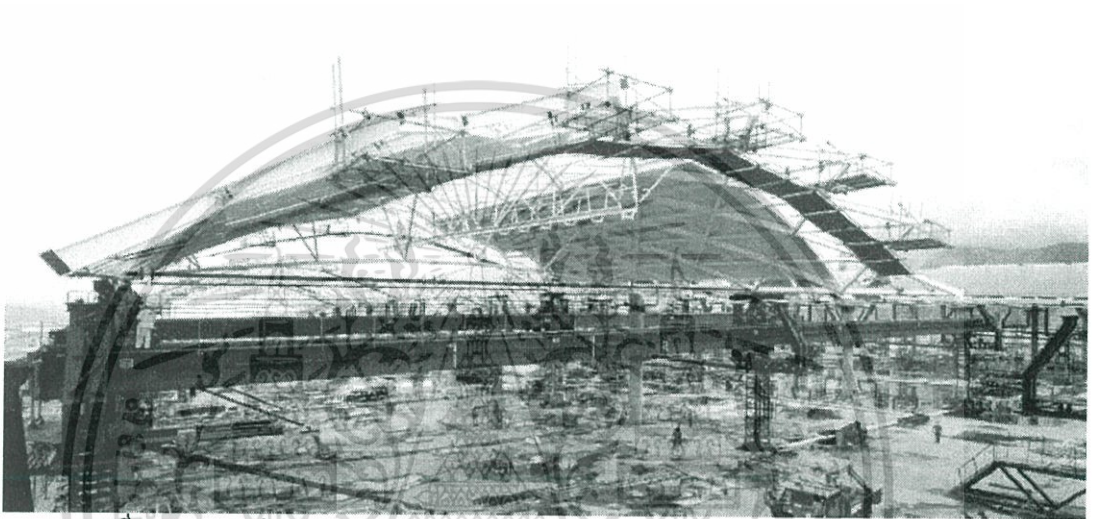


ภาพที่ 3.8 ภาพถ่ายบนอากาศอาคารผู้โดยสารท่าอากาศยาน Chek Lap Kok, Hong Kong Airport

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวความคิดในการออกแบบโครงสร้าง ระบบเทคโนโลยีอาคาร และวัสดุประกอบอาคาร
ระบบโครงสร้างเป็นคอนกรีตอัดแรงและโครงสร้างเหล็กถัก

ระบบปรับอากาศมี 2 ประเภท Built-in มีท่อส่งความเย็นตามผนังและโครงสร้างโดย ห้อง AHU จะกระจายไปตามส่วนต่างๆของอาคาร และประเภท Free stand เป็นลักษณะของสถานีตั้งขึ้นมาตามจุดต่างๆ โดยมีระบบอื่น ๆ รวมเข้าไว้ด้วยกัน เช่น ระบบดับเพลิง, Information Display และ โทรศัพท์สาธารณะ โดยเดินท่อระบบปรับอากาศผ่านช่อง shaft ได้พื้นที่มาเชื่อมต่อกับตัว Binnacle โดยมี Slot ของ inlet และ Outlet ติดตั้งอยู่ด้านบน



ภาพที่ 3.10 การก่อสร้างหลังคาส่วน Concourse ทำอากาศยาน Chek Lap Kok, Hong Kong

ที่มา : www.vsl-ip.com

บทวิเคราะห์

เป็นทำอากาศยานขนาดใหญ่การออกแบบอาคารให้มีลักษณะแนวแกนยาว Linear เป็นส่วนหลัก ทำให้สะดวกต่อการจัดการพื้นที่ได้อย่างเป็นระบบ และสามารถลดปัญหาเกี่ยวกับโครงสร้างหลังคาที่ไม่ลงตัว แต่การใช้งานสำหรับผู้ที่มีข้อจำกัดด้านเวลาอาจจะไม่ค่อยดีนัก เพราะมีระยะทางที่ไกลแม้ว่าจะมีรถไฟฟ้าช่วยขนส่งผู้โดยสาร การมีป้ายบอกทางที่ชัดเจนก็เป็นอีกวิธีที่สามารถช่วยลดเวลาได้



ภาพที่ 3.11 ภายในทำอากาศยาน Chek Lap Kok, Hong Kong

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3 Kuala Lumpur International Airport, Malaysia

สถาปนิก: Kisho Kurokawa Architect & Associate

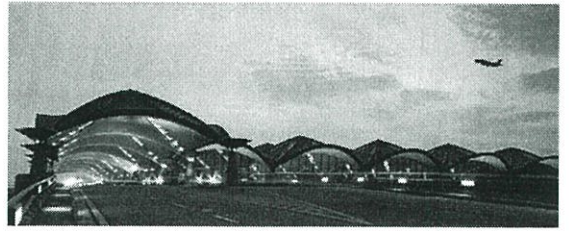
ที่ตั้ง: Sepang District, Selangor, Kuala Lumpur

ขนาดโครงการ: 480,000 ตารางเมตร

(Main Terminal 241,000 ตร.ม./

Satellite Building 95,000 ตร.ม.)

ปีก่อสร้าง: ค.ศ.1998



ภาพที่ 3.12 ด้านหน้าอาคารผู้โดยสาร Kuala Lumpur International Airport, Malaysia

แนวความคิดในการวางผังบริเวณและผังพื้น

ท่าอากาศยานกัวลาลัมเปอร์ อาคารผู้โดยสารถูกออกแบบให้มี 2 อาคารหลัก และมีส่วนแยก 4 Satellite เมื่อขยายถึงขีดจำกัดของพื้นที่ ซึ่งสามารถขยายส่วนต่อเติมตามแนวยาวได้อีก แนวความคิดของการออกแบบท่าอากาศยานคือ Airport in forest, Forest in airport โดยท่าอากาศยานตั้งอยู่ในป่าปาล์มน้ำมันซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจของมาเลเซีย โครงสร้างอาคารหลักพัฒนามาจากรูปแบบของต้นปาล์มน้ำมัน การสร้างพื้นที่เปิดโล่งสำหรับต้นไม้ภายในอาคาร และการใช้วัสดุที่ผสมผสานวัสดุพื้นถิ่นเข้ากับความทันสมัยของท่าอากาศยานเช่นเดียวกับในพื้นที่กลางอาคาร Satellite รูปทรงดอกไม้เป็นการสื่อถึงการผสมผสานกันระหว่างสถาปัตยกรรม และธรรมชาติ

อาคารที่เกี่ยวข้องกับผู้โดยสารแบ่งได้เป็น 3 หลังใหญ่ๆคือ

- อาคารผู้โดยสารหลัก (Main Terminal Building)
- อาคารเทียบเครื่องบิน A (Satellite Building A)
- อาคารสายการบินต้นทุนต่ำ (Low Cost Carrier Terminal)

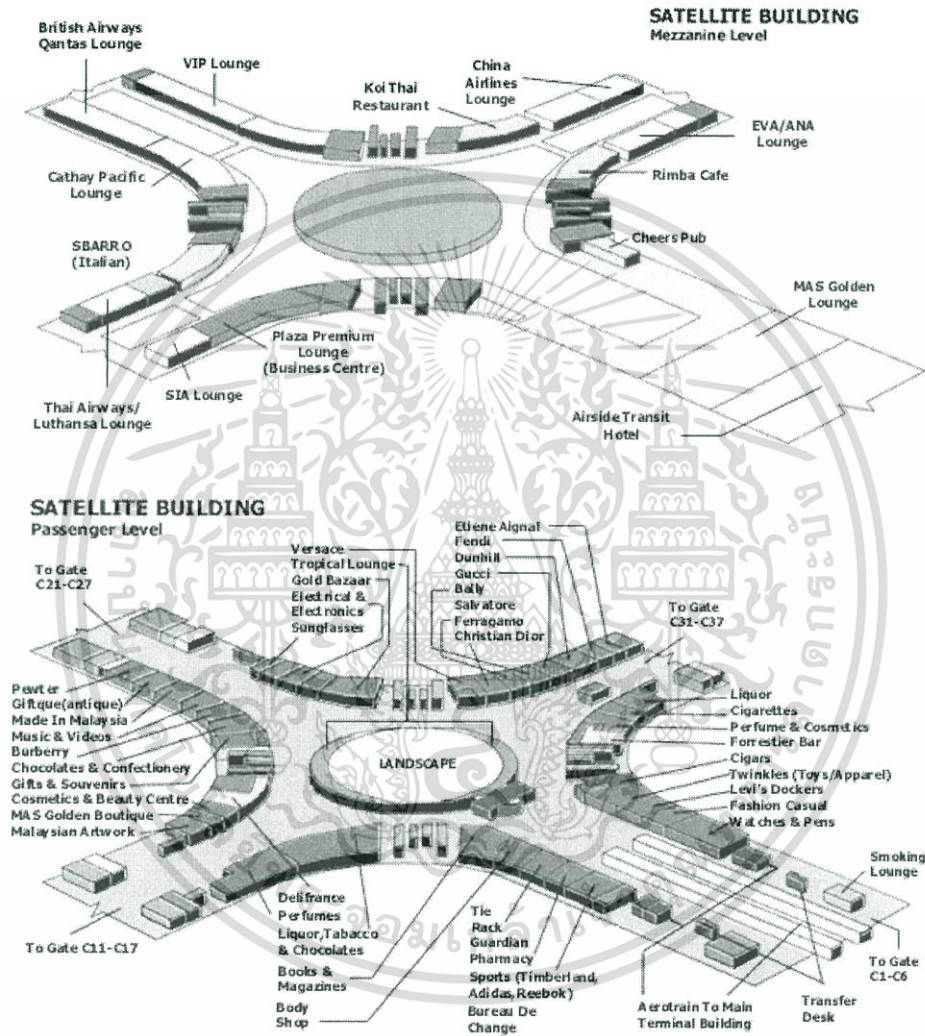


ภาพที่ 3.13 ภายในอาคารผู้โดยสาร Kuala Lumpur International Airport, Malaysia

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาคาร Satellite

เป็นอาคารที่มีรูปทรงแบบกากบาท พื้นที่ทั้งหมดของอาคาร Satellite คือ 143,404 ตารางเมตร เป็นอาคารสำหรับผู้โดยสารชาวออกระหว่างประเทศ โดยตั้งอยู่แยกออกมาจากอาคารผู้โดยสารหลัก ผู้โดยสารตั้งนั่ง Aero train จากอาคารผู้โดยสารมายังอาคารนี้ การออกแบบยังยึดแนวคิดเดียวกับอาคารผู้โดยสารหลัก คือ การทำให้รู้สึกเหมือนมีป่าอยู่ในอาคาร ดังนั้นพื้นที่บริเวณศูนย์กลางของอาคารจึงถูกเปิดโล่ง เพื่อปลูกต้นไม้ เป็นพื้นที่สำหรับพักผ่อนให้กับผู้โดยสารที่รอเวลาขึ้นเครื่อง



ภาพที่ 3.14 แผนผังอาคาร Satellite

อาคาร Satellite ทั้ง 4 อาคาร แบ่งพื้นที่ใช้สอยออกเป็น 3 ชั้น ดังนี้

ชั้น 1 Bus Gate Lounge ของผู้โดยสารภายในประเทศและระหว่างประเทศ

ชั้น 2 เป็นพื้นที่ของโถงผู้โดยสารขาเข้า Airport Transit Station และ โถงรับรองผู้โดยสาร (Gate Lounge)

ชั้น 3 ประกอบไปด้วย Exclusive Lounge และ Airside Hotel

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวความคิดในการออกแบบประโยชน์ใช้สอย

แบ่งออกเป็น 4 ชั้นตามการใช้งานคือ ผู้โดยสารขาเข้าระหว่างประเทศ

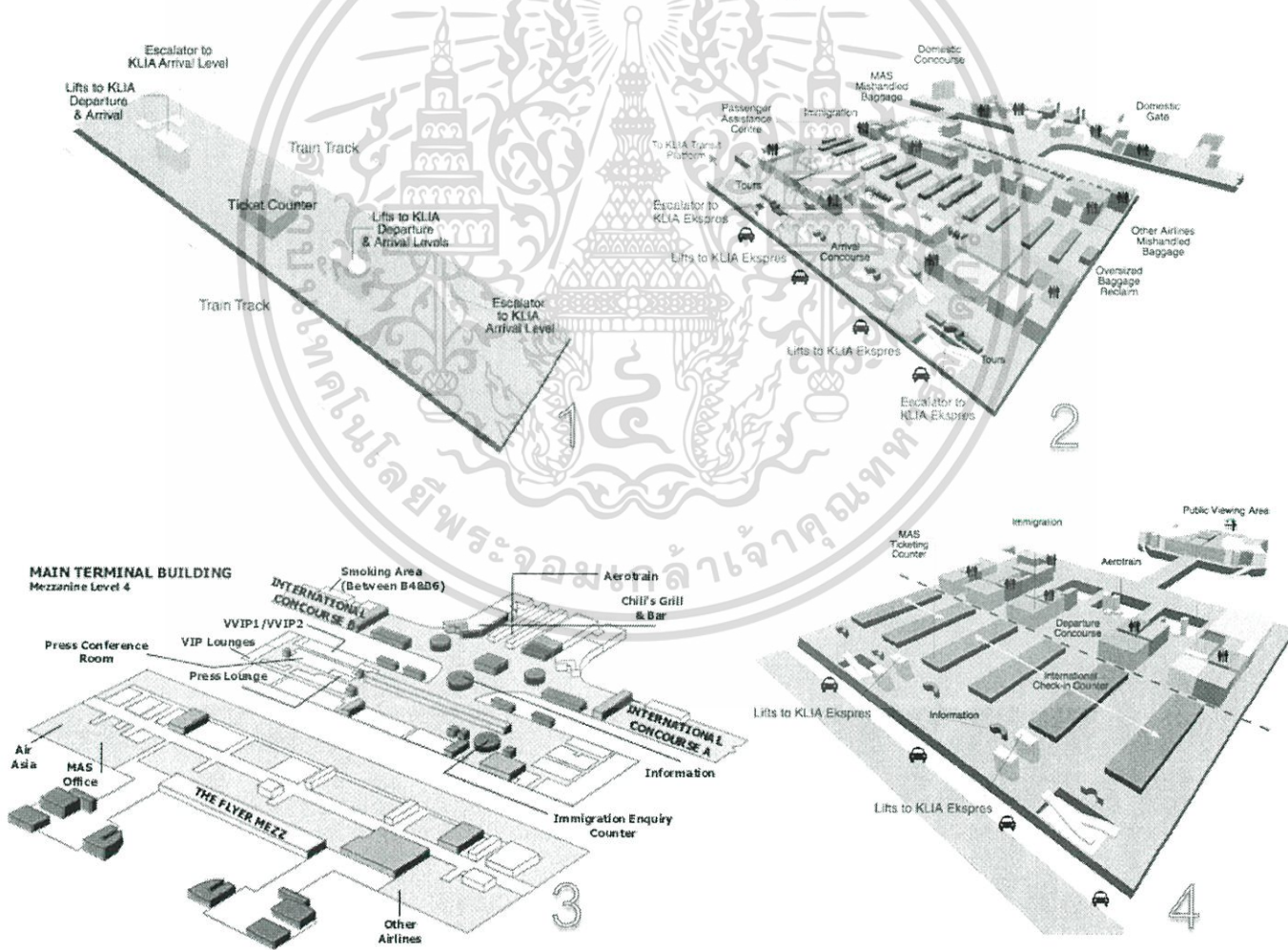
ชั้น1 ผู้โดยสารขาเข้าในประเทศ

ชั้น2 ผู้โดยสารขาออกระหว่างประเทศ

ชั้น3 ผู้โดยสารขาออกระหว่างประเทศ

ชั้น4 เชื่อมต่อทางรถยนต์ที่ชั้น 1 และ 4 เชื่อมต่อรถไฟฟ้าในเมืองที่ชั้น ลอย มีอาคารเทียบเครื่องบินในประเทศเชื่อมต่อกับอาคารหลัก ซึ่งฝั่งตะวันออกมีไว้สำหรับ Malaysia Airlines โดยสารในประเทศ เครื่องบินที่เข้าเทียบท่าฝั่งนี้จะมีขนาดเล็กแคบ แต่ในฝั่งตะวันตกนั้นสามารถรองรับเครื่องบินขนาดใหญ่ได้เช่น

B737 และ B747 อาคารเทียบเครื่องบินระหว่างประเทศอีกส่วนหนึ่งแยกออกไปในระบบ Satellite มีรถไฟฟ้าเชื่อมต่อระหว่างสองอาคาร (Aero train) และมีสายพานขนาดยาวเพื่อลำเลียงสัมภาระอยู่ชั้นใต้ดิน ส่วนร้านค้าปลอดภาษีตลอดจนร้าน Brand name ทั่วไปจะอยู่ในอาคารนี้



ภาพที่ 3.15 แผนผังอาคารผู้โดยสารชั้น 1-4 ท่าอากาศยานกัวลาลัมเปอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวความคิดในการออกแบบรูปทรงและที่ว่างสถาปัตยกรรม

หลังคาเป็น Hyperbolic Parabola สื่อถึงโดมแบบอิสลามที่วางตัวต่อเนื่องกันไป เป็นการแสดงความเชื่อมต่อของเทคโนโลยี และอาคารประเพณีตามแบบอิสลาม ภายใต้หลังคาบุญด้วยไม้ ซึ่งนอกจากจะแสดงความเป็นพื้นถิ่นของเขตเมืองร้อน มีการแยกส่วนระหว่าง Terminal และ Pier ด้วย Security Check Point เพื่อช่วยควบคุมการสัญจรภายในอาคารแต่ละพื้นที่ไม่ให้สับสน

แนวความคิดในการออกแบบโครงสร้าง ระบบเทคโนโลยีอาคาร และวัสดุประกอบอาคาร

ระบบโครงสร้างอาคาร โครงสร้างคือเสาและหลังคา แยกออกจากผนังภายในทั้งหมด เพื่อประโยชน์ในการปรับเปลี่ยนขยาย มีโครงสร้างหลังคาส่วนที่เป็นคานารูปกล้วย ที่ยอมให้แสงธรรมชาติผ่านเข้ามาได้ เพื่อประหยัดพลังงาน

ระบบปรับอากาศและระบบไฟฟ้าแสงสว่างทั้งหมด จะซ่อนอยู่ในเสาหลัก เพราะเมื่อปรับเปลี่ยนภายใน จะไม่ต้องเคลื่อนย้ายระบบเหล่านี้

โครงสร้างหลักของอาคารเป็น Expose Concrete เพื่อรองรับภาระจากการใช้ที่เกิดขึ้น หลังคาเป็นโครงสร้าง Steel Truss และ Metal Sheet

ระบบแสงสว่างแบ่งออกเป็นสองส่วน คือในส่วน Departure Hall ออกแบบโดยคำนึงถึงการเฉลี่ยความสว่างของแสงและการให้ที่ครอบคลุมพื้นที่ขนาดใหญ่ โดยการให้แสงเป็น Indirect Light ใช้วิธีการสะท้อนแสงโคมทรวงกลมและหลอด Metal-Halide ที่ติดตั้งอยู่บนโครงสร้างเสากับวัสดุปิดผิวของเพดาน รวมกับแสงจาก Sky Light และชดเชยแสงด้วยแสงจากโคม Spot Light และหลอด Metal-Halide ในกรณีไม่มีแสงจาก Sky Light

ระบบปรับอากาศใช้ระบบ Built-in คือการเดินท่อระบบปรับอากาศซ่อนไว้ใต้ผนังหรือโครงสร้าง

บทวิเคราะห์

อาคารผู้โดยสารท่าอากาศยานกัวลาลัมเปอร์แห่งนี้ มีระบบการจัดการเส้นทางการสัญจรได้ดี ตามลักษณะรูปแบบของอาคาร สามารถทำการขยายต่อเติมได้อีกมากในอนาคตแต่จะมีปัญหาอื่นๆ ตามมาเนื่องจากการสร้างอาคารขนาดใหญ่ประเภทนี้ จะต้องคำนึงถึงระบบประกอบอาคาร และเรื่องความปลอดภัยเพิ่มมากขึ้น

วิเคราะห์ผู้ใช้โครงการ

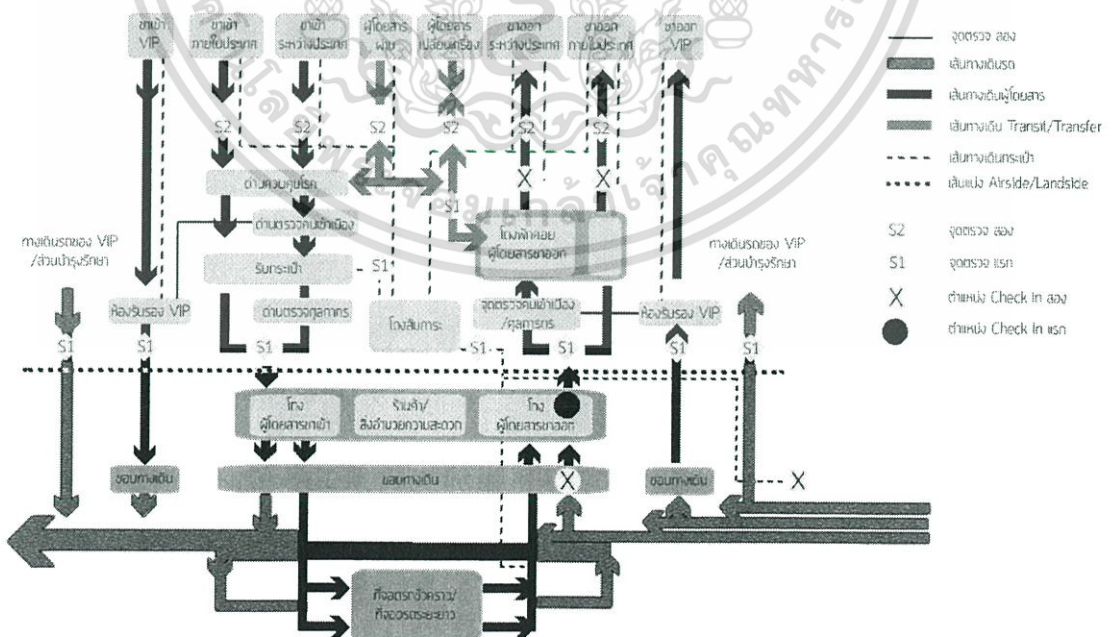
4.1 การวิเคราะห์ประเภทและพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ

วิเคราะห์พฤติกรรมของผู้ใช้งานเพื่อหาข้อมูลพื้นฐานของกิจกรรมของผู้ใช้อาคารที่จะนำไปสู่การหาพื้นที่ใช้งานที่แท้จริง ทำให้การคำนวณพื้นที่สามารถใช้ประโยชน์ของพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยเริ่มจากการแบ่งประเภท ได้ดังนี้

ประเภทผู้ใช้อาคาร

- 1) ผู้โดยสารขาออก
- 2) ผู้โดยสารขาเข้า
- 3) ผู้โดยสารผ่าน / ผู้โดยสารเปลี่ยนเครื่อง
- 4) พนักงาน
- 5) สัมภาระ

ผู้ใช้งานอาคารท่าอากาศยานมีความหลากหลายและมีการจำกัดเส้นทางสัญจรที่ต่างกัน เนื่องจากเหตุผลด้านความปลอดภัย ที่เป็นสิ่งสำคัญมากที่สุดของโครงการท่าอากาศยาน โดยมีการแสดงให้เห็นดังภาพที่ 4.1 แสดงเส้นทางสัญจรของผู้ใช้งานอาคาร



ภาพที่ 4.1 เส้นทางสัญจรของผู้ใช้งานอาคารท่าอากาศยาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พฤติกรรมการเดินทางและช่วงเวลาต่างๆของผู้โดยสารขาออก

ลำดับ	พฤติกรรม	ช่วงเวลาการใช้ งาน
1	ผู้โดยสารเดินทางมายังท่าอากาศยาน (ก่อนขึ้นเครื่อง)	2 ชั่วโมง
2	ตรวจกระเป๋าเดินทางและสัมภาระด้วยเครื่องสแกน	1 นาที/คน
3	ผู้โดยสารเข้ารับการตรวจบัตรโดยสาร ซึ่งนำหนักระเป๋า ที่ เคาน์เตอร์สายการบิน กระเป๋าจะผ่านการตรวจและถูกส่งไปยัง บริเวณ Loading area	5 นาที/คน
4	ผู้โดยสารผ่านการตรวจร่างกายและกระเป๋าถือจากหน่วยรักษาความปลอดภัย	1 นาที/คน
5	ผู้โดยสารเข้าห้องพักรอขึ้นเครื่อง(Departure Lounge)และ กระเป๋าจะถูกส่งไปยังเครื่องบิน	30 นาที
6	พนักงานตรวจบัตรโดยสารขึ้นเครื่องบินเตรียมออกเดินทาง	10 วินาที/คน

ตารางที่ 4.1 พฤติกรรมของผู้โดยสารขาออก ภายในประเทศ

ลำดับ	พฤติกรรม	ช่วงเวลาการใช้ งาน
1	ผู้โดยสารเดินทางมายังท่าอากาศยาน (ก่อนขึ้นเครื่อง)	2 ชั่วโมง
2	ตรวจกระเป๋าเดินทางและสัมภาระด้วยเครื่องสแกน	1 นาที/คน
3	ผู้โดยสารเข้ารับการตรวจบัตรโดยสาร ซึ่งนำหนักระเป๋า ที่ เคาน์เตอร์สายการบิน กระเป๋าจะผ่านการตรวจและถูกส่งไปยัง บริเวณ Loading area	5 นาที/คน
4	ผู้โดยสารผ่านการตรวจร่างกายและกระเป๋าถือจากหน่วยรักษาความปลอดภัย	1 นาที/คน
5	ผู้โดยสารเข้าไปจุดตรวจคนเข้าเมือง ตรวจเอกสารเดินทาง	5-10 นาที/คน
6	ผู้โดยสารเข้าห้องพักรอขึ้นเครื่อง(Departure Lounge)และ กระเป๋าจะถูกส่งไปยังเครื่องบิน	30 นาที
7	พนักงานตรวจบัตรโดยสารขึ้นเครื่องบินเตรียมออกเดินทาง	10 วินาที/คน

ตารางที่ 4.2 พฤติกรรมของผู้โดยสารขาออก ระหว่างประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

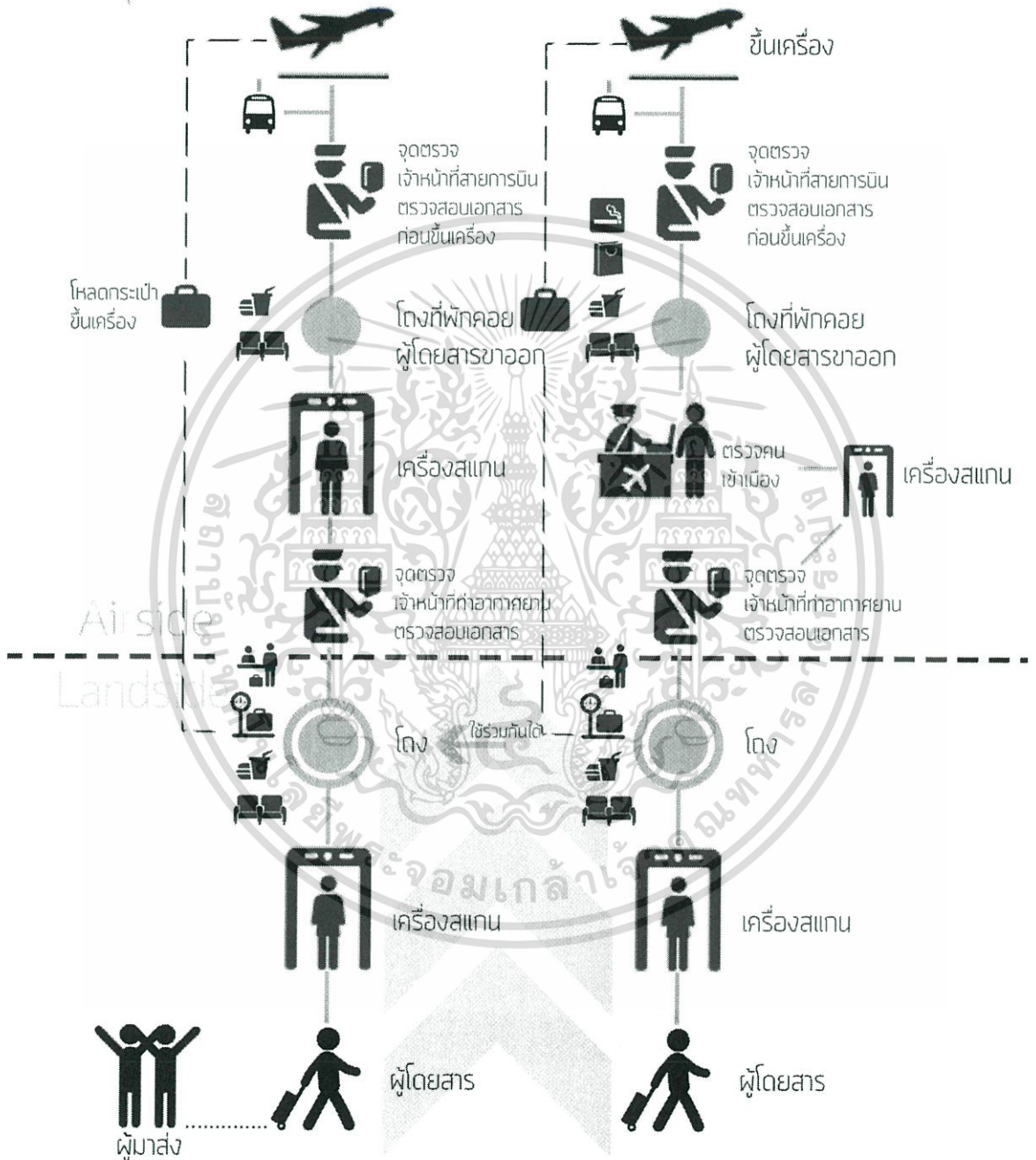
วิเคราะห์พฤติกรรม

ผู้โดยสารขาออก



ภายในประเทศ

ระหว่างประเทศ



ภาพที่ 4.2 พฤติกรรมการเดินทางของผู้โดยสารขาออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พฤติกรรมการเดินทางและช่วงเวลาต่าง ๆ ของผู้โดยสารขาเข้า

ลำดับ	พฤติกรรม	ช่วงเวลาการใช้งาน
1	ผู้โดยสารลงจากเครื่องบินไปยังโถงผู้โดยสารขาเข้า (Arrival Lounge) กระจ่าาถูส่งไปยังสายพานรับกระจ่าา	
2	ผู้โดยสารรับกระจ่าาจากสายพาน	5-10 นาที/คน
3	ผู้โดยสารเดินไปยังโถงกลางเพื่อติดต่อสิ่งอำนวยความสะดวก	20 นาที
4	ไปยังที่จอดรถเพื่อเดินทางเข้าเมือง	

ตารางที่ 4.3 พฤติกรรมของผู้โดยสารขาเข้า ภายในประเทศ

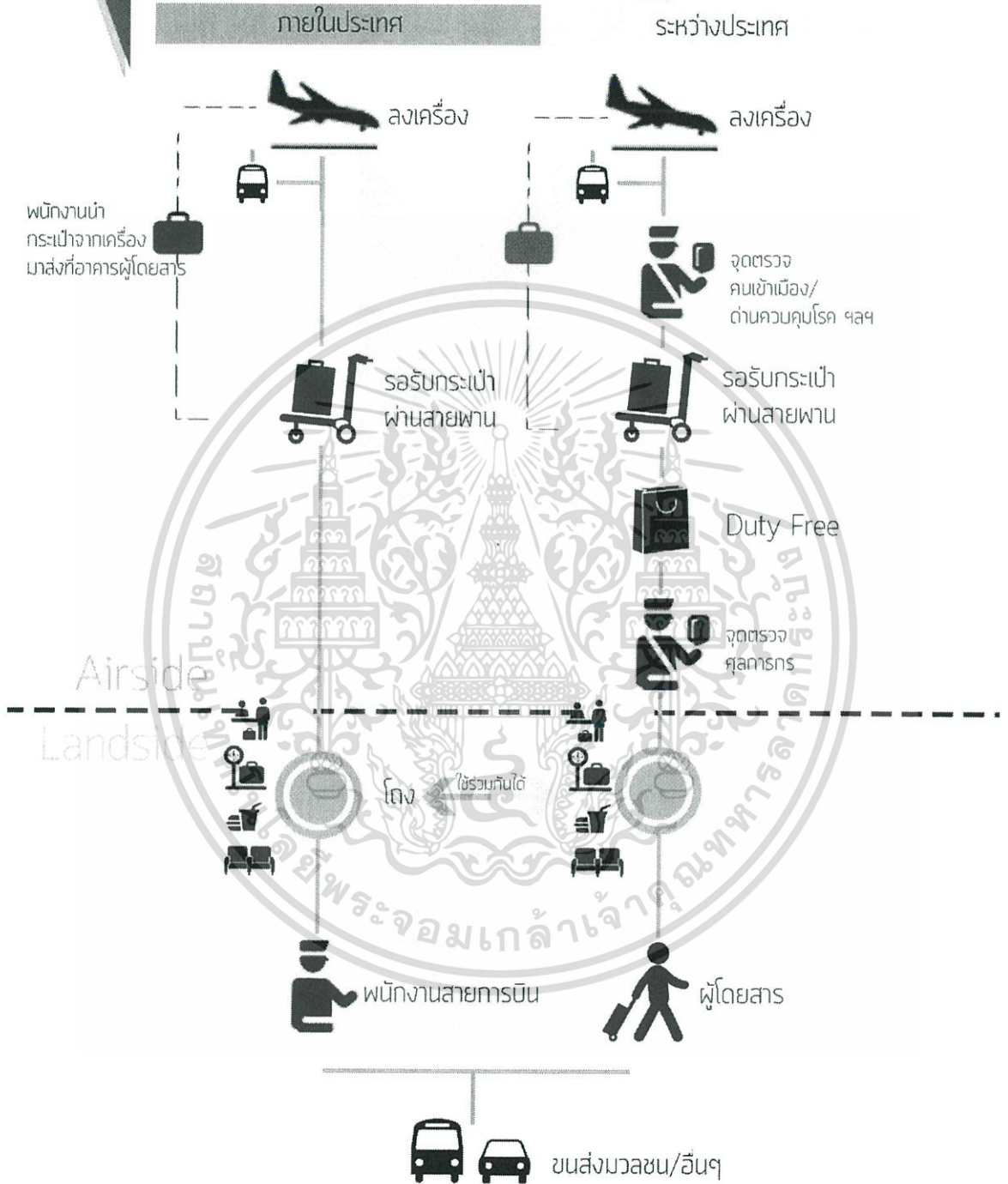
ลำดับ	พฤติกรรม	ช่วงเวลาการใช้งาน
1	ผู้โดยสารลงจากเครื่องบินไปยังโถงผู้โดยสารขาเข้า (Arrival Lounge) กระจ่าาถูส่งไปยังสายพานรับกระจ่าา	
2	ผู้โดยสารเข้าไปจุดตรวจคนเข้าเมือง ตรวจเอกสารเดินทาง	5-10 นาที/คน
3	ผู้โดยสารรับกระจ่าาจากสายพาน	5-10 นาที/คน
4	ผู้โดยสารเดินไปยังโถงกลางเพื่อติดต่อสิ่งอำนวยความสะดวก	20 นาที
5	ไปยังที่จอดรถเพื่อเดินทางเข้าเมือง	

ตารางที่ 4.4 พฤติกรรมของผู้โดยสารขาเข้า ระหว่างประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์พฤติกรรม

ผู้โดยสารขาเข้า



ภาพที่ 4.3 พฤติกรรมการเดินของผู้โดยสารขาเข้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พฤติกรรมการเดินทางและช่วงเวลาต่างๆของผู้โดยสารผ่านและผู้โดยสารเปลี่ยนเครื่อง

ลำดับ	พฤติกรรม	ช่วงเวลาการใช้งาน
1	ผู้โดยสารลงจากเครื่องบินไปยังโถงผู้โดยสารขาเข้า (Arrival Lounge)	
2	ผู้โดยสารเดินไปยังจุดตรวจเพื่อเข้าไปยังส่วนขาออก	5-10 นาที/คน
3	ผู้โดยสารเข้าห้องพักรอขึ้นเครื่อง(Departure Lounge)	30 นาที
4	พนักงานตรวจบัตรโดยสารขึ้นเครื่องบินเตรียมออกเดินทาง	10 วินาที/คน

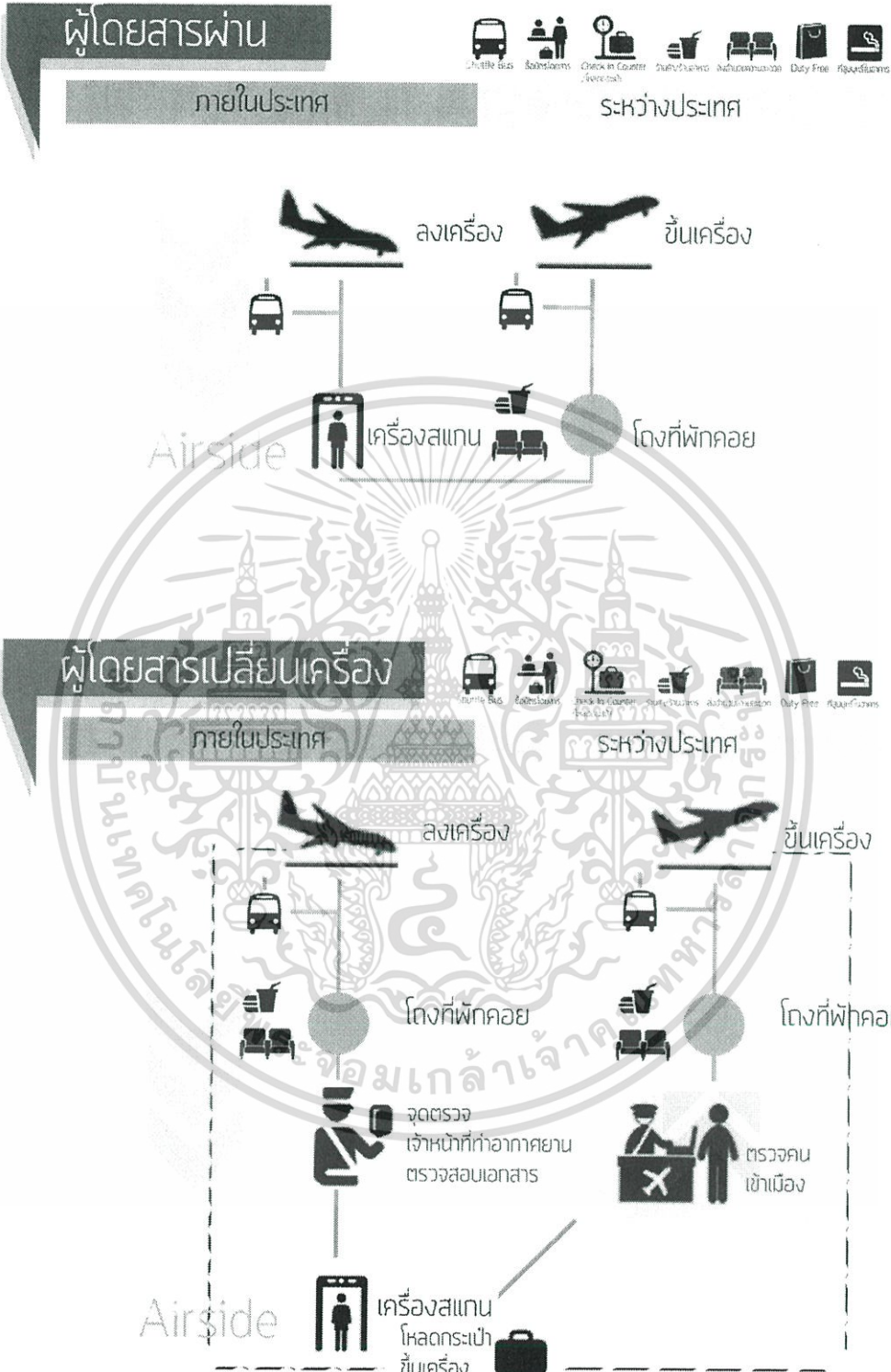
ตารางที่ 4.5 พฤติกรรมของผู้โดยสารผ่าน

ลำดับ	พฤติกรรม	ช่วงเวลาการใช้งาน
1	ผู้โดยสารลงจากเครื่องบินไปยังโถงผู้โดยสารขาเข้า (Arrival Lounge) กระทบึกส่งไปยังเครื่องบินที่จะเปลี่ยนเครื่อง	
2	ผู้โดยสารเข้าไปจุดตรวจคนเข้าเมือง ตรวจสอบเอกสารเดินทาง ขาเข้า	5-10 นาที/คน
3	ผู้โดยสารเดินไปรับบัตรโดยสาร (ถ้าไม่ได้นำบัตรโดยสารมาด้วย)	15 นาที/คน
4	ผู้โดยสารเข้าไปจุดตรวจคนเข้าเมือง ตรวจสอบเอกสารเดินทาง ขาออก	5-10 นาที/คน
5	ผู้โดยสารเดินไปยังจุดตรวจเพื่อเข้าไปยังส่วนขาออก	5-10 นาที/คน
6	ผู้โดยสารเข้าห้องพักรอขึ้นเครื่อง(Departure Lounge)	
7	พนักงานตรวจบัตรโดยสารขึ้นเครื่องบินเตรียมออกเดินทาง	10 วินาที/คน

ตารางที่ 4.6 พฤติกรรมของผู้โดยสารเปลี่ยนเครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์พฤติกรรม



ภาพที่ 4.4 พฤติกรรมการเดินของผู้โดยสารผ่าน / เปลี่ยนเครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พฤติกรรมการเดินทางและช่วงเวลาต่างๆของพนักงาน

ลำดับ	พฤติกรรม	ช่วงเวลาการใช้งาน
1	กัปตันและลูกเรือลงจากเครื่องบิน	5-10 นาที/คน
2	เข้ารับการตรวจพิธีการต่าง	
3	ไปยัง Airline Office เพื่อรายงานการเดินทาง	20 นาที
4	ไปยังที่จอดรถเพื่อเดินทางกลับที่พัก	

ตารางที่ 4.7 พฤติกรรมของ กัปตัน, พนักงานต้อนรับบนอากาศยาน ขาเข้า

ลำดับ	พฤติกรรม	ช่วงเวลาการใช้งาน
1	เจ้าหน้าที่เดินทางมายังท่าอากาศยาน	ก่อนเวลาทำการ
2	เข้าสู่โถงเพื่อจ่ายไปยังส่วนที่ทำงาน	
3	ลงเวลาเข้าทำงาน	10 วินาที/คน เปิดบริการ
4	เข้าส่วนที่ทำงาน	
5	ช่วงพักกลางวัน	1 ชั่วโมง
6	เข้าทำงานต่อช่วงบ่าย	

ตารางที่ 4.8 การวิเคราะห์พฤติกรรมของเจ้าหน้าที่

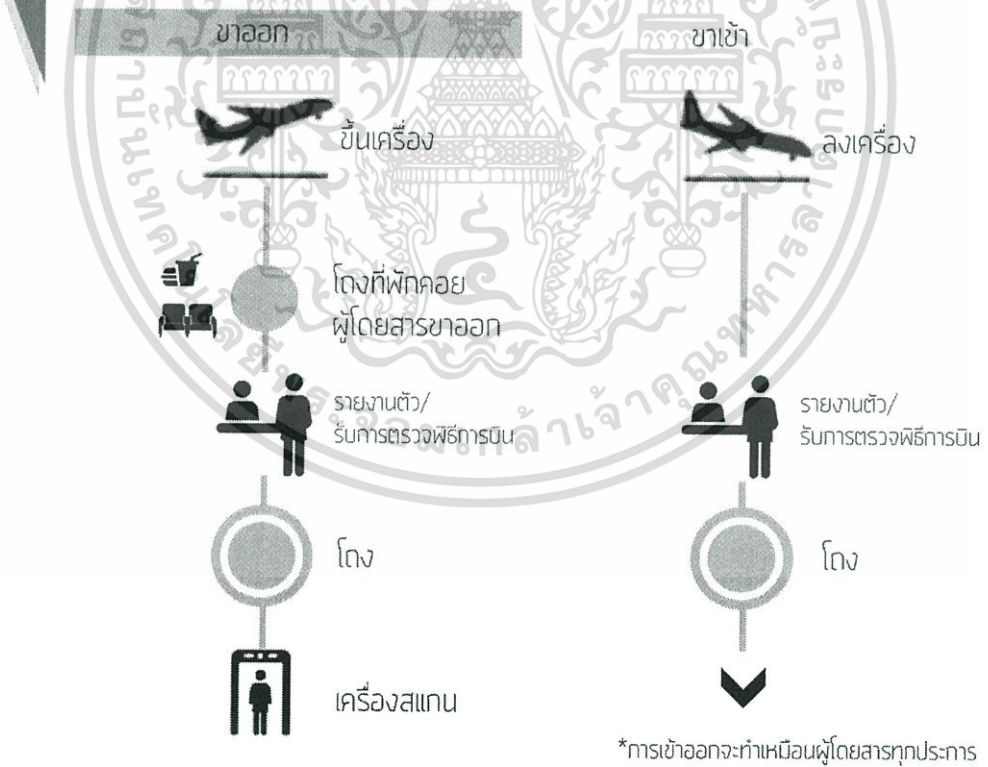
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์พฤติกรรม

พนักงานทั่วไป



พนักงานบนอากาศยาน

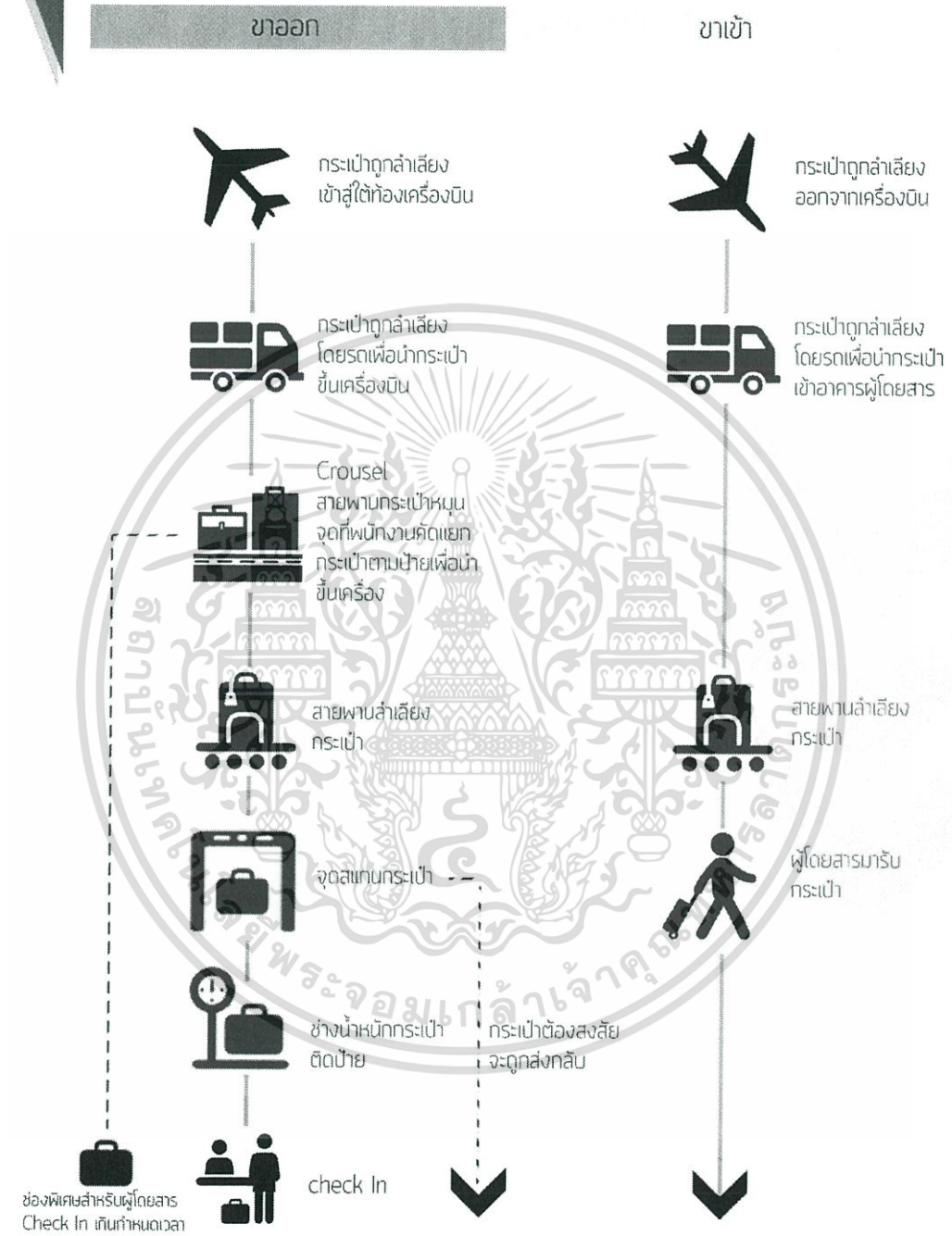


ภาพที่ 4.5 พฤติกรรมการเดินของพนักงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์พฤติกรรม

สัมภาระ



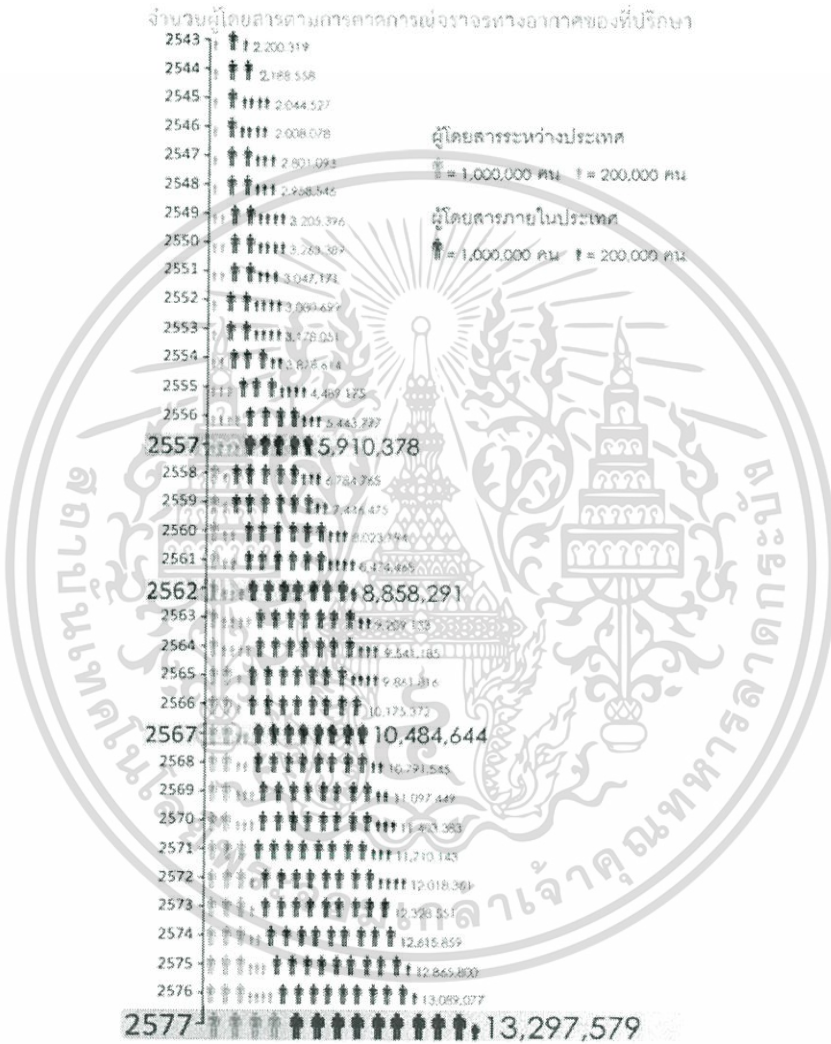
ภาพที่ 4.6 พฤติกรรมการเดินของสัมภาระ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การศึกษาหาจำนวนผู้ใช้โครงการ

4.2.1. การคาดการณ์จำนวนผู้โดยสารและเที่ยวบินในอนาคต

จำนวนเที่ยวบินและผู้โดยสารท่าอากาศยานเชียงใหม่ในปัจจุบัน จากสถิติผู้โดยสารประจำปี พ.ศ.2543 – 2557 พบว่ามีอัตราเฉลี่ยเพิ่มขึ้น ซึ่งมีแนวโน้มของผู้ใช้งานท่าอากาศยานเพิ่มขึ้นจากกระแสการท่องเที่ยวและสายการบินต้นทุนต่ำที่กำลังเป็นที่นิยมในปัจจุบันมากขึ้น



ภาพที่ 4.7 การพยากรณ์จำนวนรวมผู้โดยสารท่าอากาศยานเชียงใหม่ด้วยอัตราเฉลี่ย 20 ต่อปี¹

จากภาพที่ 4.1 แสดงจำนวนผู้โดยสารที่เข้า-ออก โดยมีการเจริญเติบโตสูงสุด (High Growth Scenarios) ในอีก 20 ปีข้างหน้า (พ.ศ.2577) จะมีจำนวนผู้โดยสารทั้งหมดจำนวน 13,297,579 คน คาดการณ์จำนวนผู้โดยสารสูงสุด 36,431 คนต่อวัน

¹ การประชุมรับฟังความคิดเห็น ครั้งที่ 2 โครงการศึกษาและจัดทำแผนแม่บทท่าอากาศยานภูมิภาค , 30 กรกฎาคม พ.ศ.2557 ,ท่าอากาศยานเชียงใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ท่าอากาศยานเชียงใหม่ มีศักยภาพของ ทางวิ่งมีขีดความสามารถรองรับเครื่องบินขึ้น-ลง ได้ชั่วโมงละ 34 เที่ยวบินต่อชั่วโมง²

4.2.2. การพยากรณ์จำนวนผู้โดยสารโดยวิธีหาค่า Peak Hour Period

การพยากรณ์จำนวนผู้โดยสารในชั่วโมงเร่งด่วน (Peak Hour Passenger) ใช้ค่า Peak Hour Factor 55% จะมีผู้โดยสารเฉลี่ย 20,037 คน/วัน และนำมาคิดค่า Peak Period ที่ 55% จะได้ค่า Peak Hour เท่ากับ 11,020 คน/ชั่วโมง

4.2.3. การกำหนดจำนวนผู้โดยสารที่ต้องการรองรับในอนาคต

กำหนดให้ จำนวนผู้โดยสารในชั่วโมงเร่งด่วนของทั้งส่วนผู้โดยสารภายในประเทศเท่ากับ 7,672 คน ผู้โดยสารระหว่างประเทศเท่ากับ 3,336 คน³ โดยคิดเป็นผู้โดยสารขาเข้าและผู้โดยสารขาออกเป็นอัตราส่วน 1:1 จะได้จำนวนผู้โดยสารในชั่วโมงเร่งด่วน ได้แก่

ผู้โดยสารระหว่างประเทศ = 3,336 คน (ขาเข้า-ขาออก คิดเป็นสัดส่วน 1:1 คือ 1,668 คน)

ผู้โดยสารภายในประเทศ = 7,672 คน (ขาเข้า-ขาออก คิดเป็นสัดส่วน 1:1 คือ 3,836 คน)

(กำหนดว่าหากมีผู้มารับมาส่งให้คิดเป็นจำนวน 1:1 ของจำนวนผู้โดยสารทั้งหมด)

ดังนั้น รวมผู้โดยสารและผู้มารับ-มาส่ง เท่ากับ 22,016 คน

(เฉพาะ ผู้มารับ-มาส่ง 11,008 คน)

² การประชุมรับฟังความคิดเห็น ครั้งที่ 2 โครงการศึกษาและจัดทำแผนแม่บทท่าอากาศยานภูมิภาค , 30 กรกฎาคม พ.ศ.2557 ,ท่าอากาศยานเชียงใหม่

³ จำนวนผู้โดยสารทั้งหมด 3,336 คน* มาจากจำนวนผู้โดยสารในชั่วโมงเร่งด่วนที่ผ่านขั้นตอนการหาค่า Peak Hour Factor เรียบร้อยแล้ว มาทำการคิดสัดส่วนผู้โดยสารภายในประเทศกับผู้โดยสารระหว่างประเทศจากข้อมูลการคาดการณ์ผู้โดยสารในอนาคตจาก ภาพที่ 4.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.4. การคาดการณ์อัตรากำลังเจ้าหน้าที่และผู้ให้บริการโครงการ

1) ส่วนที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของสายการบิน

ส่วนสำนักงานสายการบิน อยู่ใกล้กับบริเวณ check-in counter เพื่อให้บริการกับผู้โดยสารได้อย่างสะดวก สำหรับการตรวจสอบเที่ยวบิน หรือให้เจ้าหน้าที่พักก่อนเข้าประจำหน้าที่ จำนวนบุคลากรของแต่ละ COUNTER ประกอบด้วย

- พนักงานภาคพื้นประจำสายการบิน 20 คน

(ปัจจุบันมีสายการบินที่มาลงท่าอากาศยานเชียงใหม่ 23 สายการบิน)

ประมาณการได้ 460 คน

2) นักบินและพนักงานประจำเครื่อง

กำหนดจำนวนเฉลี่ยเครื่องละ 7 คนจำนวนเที่ยวบินขึ้น-ลงสูงสุด 34

จำนวนพนักงานคือ 340 คน

ตารางที่ 4.9 สรุปจำนวนพนักงานสายการบิน

ลำดับ	ประเภท	จำนวน
1	พนักงานภาคพื้นประจำสายการบิน	460 คน
2	นักบินและพนักงานประจำเครื่อง	238 คน
รวม		698 คน

3) พนักงานการทำอากาศยานแห่งประเทศไทย

(ที่ดำเนินงานอยู่ในอาคารผู้โดยสารเป็นหลัก)

ตารางที่ 4.10 สรุปจำนวนพนักงานทำอากาศยาน

ลำดับ	ประเภท	จำนวน
1	เจ้าหน้าที่ส่วนบริการส่วน X-Ray	20 คน
2	เจ้าหน้าที่ส่วนบริการทั่วไป	40 คน
รวม		60 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) เจ้าหน้าที่ภาครัฐ

ตารางที่ 4.11 สรุปจำนวนเจ้าหน้าที่ภาครัฐ

ลำดับ	ประเภท	จำนวน
1	หน่วยอุดมศึกษา	5 คน
2	เจ้าหน้าที่พิธีการบิน	5 คน
3	ตำรวจตรวจคนเข้าเมือง	20 คน
4	เจ้าหน้าที่ศุลกากร	10 คน
5	แผนกชีวอนามัย	5 คน
6	ด่านควบคุมโรค	5 คน
7	ด่านตรวจพืช	5 คน
8	ด่านตรวจสัตว์	5 คน
รวม		60 คน

5) เจ้าหน้าที่ทั่วไป

ตารางที่ 4.12 สรุปจำนวนเจ้าหน้าที่ทั่วไป

ลำดับ	ประเภท	จำนวน
1	งานส่วนรักษาความปลอดภัย	40 คน
2	เจ้าหน้าที่ส่วนรักษาความสะอาด	40 คน
3	เจ้าหน้าที่ส่วนกักตักอาคาร	20 คน
รวม		100 คน

4.1.5. สรุปจำนวนผู้ใช้โครงการ

ตารางที่ 4.13 สรุปจำนวนผู้ใช้โครงการ ผู้ใช้โครงการสามารถแบ่งออกเป็น 4 ส่วน

ลำดับ	ประเภท	จำนวน
1	จำนวนผู้โดยสารสูงสุด	11,020 คน
2	ผู้โดยสารและผู้มารับมาส่ง	11,008 คน
3	เจ้าหน้าที่สายการบิน	698 คน
4	เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานท่าอากาศยาน	220 คน
รวม		22,946 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

การวิเคราะห์ห้องค์ประกอบโครงการ

5.1 การวิเคราะห์ห้องค์ประกอบโครงการ

หน้าที่ที่ใช้อยู่อาคารผู้โดยสารท่าอากาศยานมี 2 ลักษณะ คือ

- 1) เป็นจุดเปลี่ยน (Transition) เป็นการเชื่อมโยงการคมนาคมทางอากาศกับโครงข่ายการคมนาคมอื่นๆ
- 2) เป็นจุดที่ทำการสำนักงาน (Office of Official) ได้แก่ หน่วยงานของท่าอากาศยาน บริษัทการบิน และองค์กรที่เกี่ยวข้อง กับการเดินทางอากาศ

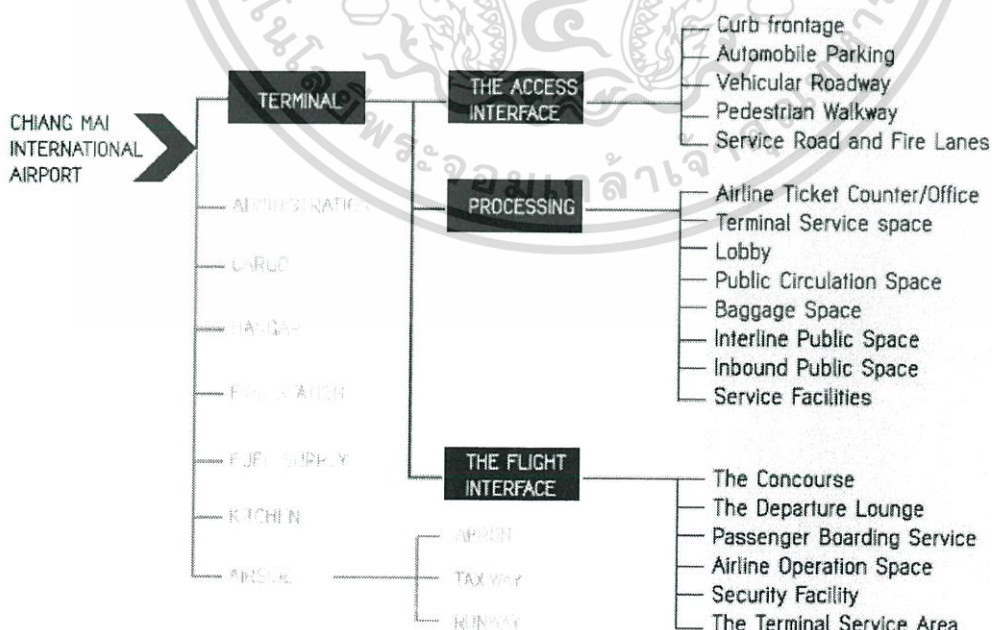
โดย องค์กรที่เกี่ยวข้อง กับการเดินทางอากาศ จำแนกเป็น 2 หน้าที่ คือ

- การอำนวยความสะดวกในการประกอบการเดินทางอากาศ
- อำนวยความสะดวกในการเดินทาง โดยดูแลการควบคุมจราจรทางอากาศ และสื่อสารการบิน และการให้บริการในด้านเครื่องช่วยเดินทางอากาศ

5.1.1 รายละเอียดองค์ประกอบของโครงการ

มีส่วนประกอบ 3 ส่วนโดยมีส่วนประกอบและกิจกรรมที่เกิดขึ้นมีดังต่อไปนี้

- 1) The Access Interface
- 2) The Processing
- 3) The Flight Interface



ภาพที่ 5.1 รายละเอียดโครงการด้านพื้นที่ใช้สอย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) The Access Interface

คือ ส่วนเชื่อมต่อกับภายนอกโครงการเข้าสู่โครงการ โดยจะเป็นทางสัญจรที่มีความแตกต่างในการใช้งาน ดังนี้

- Curb frontage ขอบทางเดินริมถนน
- Automobile Parking ส่วนที่จอดรถโดยสาร
- Vehicular Roadway ทางสัญจรรถยนต์
- Pedestrian Walkway ทางสัญจรผู้ใช้อาคาร
- Service Road and Fire Lanes ทางเดินฝ่ายสนับสนุนและทางหนีไฟ

2) Processing

คือ ส่วนที่นำผู้โดยสารผ่านขั้นตอนวิธีการต่างๆ ในการเดินทางกับอากาศยานทั้ง ขาเข้าและขาออก และมีส่วนบริการที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- Airline Ticket Counter/Office จุดขายบัตรโดยสารและสำนักงานสายการบิน
- Terminal Service space ส่วนบริการอาคารผู้โดยสาร
- Lobby ล็อบบี้
- Public Circulation Space ทางสัญจรภายในอาคาร
- Baggage Space พื้นที่ลำเลียงสัมภาระ
- Interline Public Space พื้นที่ขนถ่ายผู้โดยสาร
- Inbound Public Space พื้นที่ผู้โดยสารขาเข้า
- Service Facilities จุดอำนวยความสะดวกของอาคารผู้โดยสาร

3) The Flight Interface

คือ ส่วนที่นำผู้โดยสารไปสู่อากาศยาน ทั้งขาเข้าและขาออก เกี่ยวข้องกับการขนถ่ายผู้โดยสารไปยังอากาศยาน และมีส่วนบริการที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- The Concourse ส่วนทางเดินไปสู่อากาศยาน
- The Departure Lounge ส่วนพักคอยผู้โดยสารขาออก
- Passenger Boarding Service บริการผู้โดยสารขึ้นอากาศยาน
- Airline Operation Space ส่วนดำเนินการสายการบิน
- Security Facility จุดตรวจความปลอดภัย
- The Terminal Service Area พื้นที่บริการอาคารผู้โดยสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 การวิเคราะห์หาพื้นที่ใช้สอยของโครงการโดยละเอียด

5.2.1 การคำนวณหาพื้นที่ใช้สอยของโครงการโดยละเอียด

A. Curb side

B. Parking

C. Departure Facilities

- Departure Hall and Concourse
- Pre Security X-Ray
- Check-In Counter
- Passport Control: Departure
- Centralized Security Check

D. Arrival Facilities

- Arrival Lounge
- Passport Control: Arrival
- Number of Baggage Claim Units
- Arrival Hall

E. Sorting Area



A. จุดจอดเทียบรถผู้โดยสาร (Arrivals-Departure Curb)

ข้อมูลที่ต้องการ :

a = จำนวนผู้โดยสารขาออกในชั่วโมงเร่งด่วน

p = อัตราส่วนผู้โดยสารที่ใช้รถยนต์ / รถรับส่ง

n = จำนวนผู้โดยสารโดยเฉลี่ย / รถรับส่ง 1 คัน

i = ความยาวที่ต้องการสำหรับรถรับส่ง 1 คัน

t = ระยะเวลาที่ใช้โดยเฉลี่ยของรถแต่ละคัน

สมมติฐาน :

n = 1.7 คน

l = 6.5 เมตร

t = 1.5 นาที

ที่จุดจอดเทียบรถผู้โดยสารขาออก (Departure Curb)

ความยาวที่จุดจอดเทียบรถผู้โดยสารที่ต้องการ :

$$L = a p t / 60 n = 0.95 a p \text{ เมตร (+10\%)}$$

การคำนวณของส่วน ขาออกระหว่างประเทศ $L = 0.095 \times 1,670 \times 0.3$
= 48 เมตร

การคำนวณของส่วน ขาออกภายในประเทศ $L = 0.095 \times 3,840 \times 0.3$
= 110 เมตร

จุดจอดเทียบรถผู้โดยสารขาเข้า (Arrivals Curb)

ความยาวจุดจอดเทียบรถที่ต้องการ :

$$L = a p t / 60 n = 0.95 a p \text{ เมตร (+10\%)}$$

การคำนวณของส่วน ขาเข้าระหว่างประเทศ $L = 0.095 \times 1,670 \times 0.3$
= 48 เมตร

การคำนวณของส่วน ขาเข้าภายในประเทศ $L = 0.095 \times 3,840 \times 0.3$
= 110 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

B. ที่จอดรถ (Parking)

ส่วนบริการสำหรับท่าอากาศยาน¹

1. ที่จอดรถ (Parking) สามารถวิเคราะห์หาพื้นที่ได้ จากจำนวนผู้โดยสารและผู้มารับ-มาส่ง แยกประเภทดังนี้

1.1 ที่จอดรถผู้โดยสารและผู้มารับ-มาส่ง คิดจากจำนวนรถยนต์ผู้โดยสารและผู้มารับ-มาส่ง คำนวณจากผู้โดยสารในชั่วโมงเร่งด่วน มีผู้โดยสาร 30% ใช้รถยนต์ส่วนตัว อัตราส่วนผู้โดยสาร : ผู้มารับมาส่ง เท่ากับ 1 : 1 จำนวนผู้ใช้รถยนต์ส่วนตัวเฉลี่ย 2 คน/คัน

ตารางที่ 5.1 แสดงปริมาณรถยนต์ส่วนตัวของผู้โดยสาร

ผู้โดยสารในชั่วโมงเร่งด่วน (คน)	จำนวนผู้ใช้รถและผู้มารับ-มาส่ง (คน)	จำนวนรถยนต์ส่วนตัว (คัน)
5,504	2,752	1,651

1.2 ที่จอดรถเจ้าหน้าที่ มีประมาณ 30% ของจำนวนเจ้าหน้าที่ทั้งหมด 918 คน เนื่องจากเจ้าหน้าที่ส่วนใหญ่พักในเขตท่าอากาศยาน ได้จำนวนรถยนต์ 275 คัน

ตารางที่ 5.2 แสดงความแตกต่างระหว่างพื้นที่จอดรถแบบ 90 องศาและแบบ 45 องศา

ประเภทรถ	จำนวนรถ (คัน)	จอดรถแบบ 90 องศา (20 ตร.ม./คัน)	จอดรถแบบ 45 องศา (23 ตร.ม./คัน)
รถผู้โดยสาร	1,651	33,024	37,973
รถเจ้าหน้าที่	275	5,500	6,325

1.3 ที่จอดรถบัส คิดจากผู้โดยสารที่ไม่ได้ใช้รถยนต์ส่วนตัว คิดจากเที่ยวบินระหว่างประเทศและทัวร์ประมาณการไว้ 1000 คน โดยกำหนดขนาดรถบัส 4 x 12 เมตร จุผู้โดยสาร 72 คน

- การจอดมี 2 แบบ คือ
- Clockwise Motion มุม 40 องศา ใช้พื้นที่ 64.80 ตร.ม./คัน
 - Saw tooth Landing มุม 45 องศา ใช้พื้นที่ 52.65 ตร.ม./คัน

¹ วิธีหาจำนวนที่จอดรถตามจำนวนผู้ใช้งานจากความน่าจะเป็นต่อจำนวนผู้ใช้โครงการทั้งหมด เป็นเพียงความต้องการเบื้องต้น จะต้องไปหาจากพื้นที่และคิดตามข้อกำหนดของกฎหมายอีกที และเลือกใช้จำนวนที่มากที่สุด เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.3 แสดงพื้นที่จอดรถบัส

ประเภทรถ	ผู้โดยสารในชั่วโมงเร่งด่วน (เที่ยวบินระหว่างประเทศ และทัวร์)(คน)	จำนวนรถ (คัน)	จอดรถแบบ 90 องศา (64.80 ตร.ม./คัน)	จอดรถแบบ 45 องศา (52.65 ตร.ม./ คัน)
รถบัส	1,000	14	2,716	2,198

C. ส่วนผู้โดยสารขาออก (Departure Facilities)

ส่วนต่างๆสำหรับผู้โดยสารขาออก ประกอบด้วย

1. Departure Hall and Concourse
2. Pre Security X-Ray
3. Check-In Counter
4. Passport Control: Departure
5. Centralized Security Check
6. ร้านค้า และสิ่งอำนวยความสะดวกอื่นๆ

1. โถงพักคอยผู้โดยสารขาออก (Departure Concourse)

ข้อมูลที่ต้องการ :

a= จำนวนผู้โดยสารขาออกในชั่วโมงเร่งด่วน

y= ระยะเวลาเฉลี่ยที่ใช้ของผู้โดยสารและผู้มาส่ง

s= พื้นที่ที่ต้องการ / คน (ตารางเมตร)

o= จำนวนผู้มาส่งต่อผู้โดยสาร 1 คน

สมมติฐาน :

y= 20 นาที

s= 1.5 ตารางเมตร

พื้นที่ที่ต้องการ :

$$A = s \times (y / 60) \times 3(a \cdot (1+o)) / 2 = 0.75(a(1+o)) \text{ ตร.ม}$$

การคำนวณของส่วน ขาออกระหว่างประเทศ $A = 0.75 (1,670 (1+0.2))$
 $= 1,503$ ตารางเมตร

การคำนวณของส่วน ขาออกภายในประเทศ $A = 0.75 (3,840 (1+0.2))$
 $= 3,456$ ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Departure Concourse

1. 80% seated passenger
2. Area required of seated passenger 1.7 m²
3. Area required of standing passenger 1.2 m²
4. Level of Service C of Lounge 65 %

**ห้องรับรองผู้โดยสารขาออก (Departure Lounge) (ไม่รวมพื้นที่
เช้า, ร้านอาหาร ฯลฯ)**

ข้อมูลที่ต้องการ :

c= จำนวนผู้โดยสารขาออกในช่วงโมงเร่งด่วน

s= พื้นที่ที่ต้องการ / คน (ตารางเมตร)

u= Average occupancy time per long-haul passenger
(minutes)

v= Average occupancy time per short-haul passenger
(minutes)

i = อัตราส่วนของ ผู้โดยสารขาออก Long-haul

k= อัตราส่วนของ ผู้โดยสารขาออก Short-haul

สมมุติฐาน :

s=1 ตารางเมตร

พื้นที่ที่ต้องการ :

$$A = s (cui) / 60 + (cvk) / 60 \quad \text{หรือ}$$

$$A = c ((ui + vk) / 30) \text{ ตารางเมตร} + 10\%$$

การคำนวณของส่วน ขาออกระหว่างประเทศ $A = 1,670 ((50 \times 0.4) + (30 \times 0.6)) / 30$
= 2,115 ตารางเมตร

การคำนวณของส่วน ขาออกภายในประเทศ $A = 3,840 ((50 \times 0.4) + (30 \times 0.6)) / 30$
= 4,864 ตารางเมตร

2. Pre Security X-ray

1. Processing Speed 6 bags/min
2. Bags per passenger int. 2 bags/Pax
3. Number of Well-Wishers/passenger 0.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เคาน์เตอร์เช็คอิน (Checking-in Desk)²

ข้อมูลที่ต้องการ :

a = จำนวนผู้โดยสารขาออกในชั่วโมงเร่งด่วน

t 1 = เวลาที่ใช้โดยเฉลี่ยในกระบวนการสำหรับผู้โดยสาร 1 คน

จำนวนที่ต้องการ :

$$(N = (a \times t1 / 60) \text{ desks} + 10\%$$

การคำนวณของส่วน ขาออกระหว่างประเทศ $N = (1,670 (1.2)) / 60 + 10\%$
 $= 36 \text{ desks}$

การคำนวณของส่วน ขาออกภายในประเทศ $N = (3,840 (1.2)) / 60 + 10\%$
 $= 84 \text{ desks}$

พื้นที่ในการยื่นเข้าคิวประมาณ 14 ตารางเมตร

พื้นที่คอยคิวสำหรับ (Queuing Area Checking-in)

ข้อมูลที่ต้องการ :

a = จำนวนผู้โดยสารขาออกในชั่วโมงเร่งด่วน

s = พื้นที่ที่ต้องการ / คน (ตารางเมตร)

สมมติฐาน :

s = 1.5 ตร.ม (ระยะห่างจากจุดตรวจจนถึงจุดต่อคิว ประมาณ 1.9

เมตร คิดโดยเฉลี่ยรวมไปกับพื้นที่ผู้โดยสารแต่ละคนต้องการ (0.8

ตารางเมตร) 50% ของจำนวนผู้โดยสารในชั่วโมงเร่งด่วนมาถึงใน

20 นาทีแรก

พื้นที่ที่ต้องการ :

$$(A = s \times (20/60) \times (3(a)/2-a) = (0.25a) + 10\% \text{ ตร.ม}$$

การคำนวณของส่วน ขาออกระหว่างประเทศ $A = 0.25 (1,670)$
 $= 418 \text{ ตารางเมตร}$

การคำนวณของส่วน ขาออกภายในประเทศ $A = 0.25 (3,840)$
 $= 960 \text{ ตารางเมตร}$

² หมายเหตุ : ถือว่าทุกเคาน์เตอร์ทำงานตลอดเวลาที่จำนวนผู้โดยสารในชั่วโมงเร่งด่วน และ จำนวนของเคาน์เตอร์ควรจะเป็นสัดส่วนตามจำนวนผู้โดยสารของแต่ละสายการบิน

4. จุดตรวจหนังสือเดินทาง (Passport Control-Departure)

ข้อมูลที่ต้องการ :

a = จำนวนผู้โดยสารขาออกในชั่วโมงเร่งด่วน

t_2 = เวลาที่ใช้โดยเฉลี่ยในกระบวนการสำหรับผู้โดยสาร 1 คน

จำนวนจุดตรวจที่ต้องการ :

$$N = (a \times t_2) / 60 \text{ จุด} + 10\%$$

$$N = (1,670 (0.7)) / 60 + 10\%$$

$$N = 21 \text{ จุด}$$

(พื้นที่ตรวจอาวุธ 12 ตร.ม./หน่วย)

5. จุดตรวจอาวุธ (Security Check-Centralized)

ข้อมูลที่ต้องการ :

a = จำนวนผู้โดยสารขาออกในชั่วโมงเร่งด่วน

y = จำนวนกระเป๋าถือที่รองรับได้/1 เครื่องตรวจกระเป๋าถือ

w = จำนวนกระเป๋าถือโดยเฉลี่ย/ผู้โดยสาร

สมมติฐาน :

$$y = 800 \text{ ชิ้น / ชั่วโมง}$$

$$w = 2 \text{ ชิ้น}$$

จำนวนจุดตรวจที่ต้องการ :

$$N = ((a + b) w) / y \text{ หรือ}$$

$$N = a / 400 \text{ จุด}$$

การคำนวณของส่วน ขาออกระหว่างประเทศ $N = 1,670 / 400$
 $= 4 \text{ จุด}$

การคำนวณของส่วน ขาออกภายในประเทศ $N = 3,840 / 400$
 $= 9 \text{ จุด}$

(พื้นที่ตรวจอาวุธ 9.1 ตร.ม./หน่วย)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

D. ส่วนต่างๆสำหรับผู้โดยสารขาเข้า ARRIVAL FACILITIES

1. พื้นที่พักคอยสำหรับผู้โดยสารขาเข้า (Arrival Concourse Waiting Area)

ข้อมูลที่ต้องการ :

d= จำนวนผู้โดยสารขาเข้าในชั่วโมงเร่งด่วน

w= ระยะเวลาโดยเฉลี่ยของผู้โดยสารในโรงพักคอย

z= ระยะเวลาโดยเฉลี่ยของผู้มาส่งในโรงพักคอย

s= พื้นที่ที่ต้องการ / คน (ตารางเมตร)

o= จำนวนผู้มาส่ง / ผู้โดยสาร 1 คน

สมมุติฐาน :

w= 15 นาที

z= 30 นาที

s= 1.5 ตารางเมตร

พื้นที่ที่ต้องการ :

$$A = s ((wd) / 60 + (zdo) / 60) \text{ m}^2. \text{ หรือ}$$

$$A = 0.75 (d + 2do) \text{ ตารางเมตร} + 10\%$$

การคำนวณของส่วน ขาเข้าระหว่างประเทศ $A = 0.75 (1,670 + 2(1,670)(0.2))$
 $= 1,753 \text{ ตารางเมตร}$

การคำนวณของส่วน ขาเข้าภายในประเทศ $A = 0.75 (3,840 + 2(3,840)(0.2))$
 $= 4,032 \text{ ตารางเมตร}$

2. พื้นที่คอยคิวด้านตรวจหนังสือเดินทาง (Queuing Area - Passport Control - Arrival)

ข้อมูลที่ต้องการ :

d= จำนวนผู้โดยสารขาเข้าในชั่วโมงเร่งด่วน

s= พื้นที่ที่ต้องการ / คน (ตารางเมตร)

สมมุติฐาน :

s = 1 ตารางเมตร (ระยะห่างระหว่างจุดตรวจและแถวคิว ประมาณ 1.8 เมตร คิดโดยเฉลี่ยรวมไปกับพื้นที่ที่ผู้โดยสารแต่ละคนต้องการ (0.55 ตารางเมตร))50% ของจำนวนผู้โดยสารในชั่วโมงเร่งด่วน มาถึงใน 20 นาทีแรก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่ที่ต้องการ :

$$A = s \times 20 / 60 \times ((3d) / 2 - d) = 0.17 d \text{ ตารางเมตร}$$

$$= 0.17 (1,670) = 2,839 \text{ ตารางเมตร}$$

จุดตรวจหนังสือเดินทาง (Passport Control - Arrival)

ข้อมูลที่ต้องการ :

d = จำนวนผู้โดยสารขาเข้าในชั่วโมงเร่งด่วน

t 3 = เวลาที่ใช้ในการบริการ / ผู้โดยสาร (นาที)

จำนวนจุดตรวจที่ต้องการ :

$$N = (d \times t) / 60 \text{ จุด} + 10\%$$

$$N = (1,670 (3)) / 60 + 10\%$$

$$N = 30 \text{ จุด}$$

3. พื้นที่รับกระเป๋า (Baggage Claim Area) (ไม่นับรวมพื้นที่สายพาน)

ข้อมูลที่ต้องการ :

e = จำนวนผู้โดยสารขาเข้าในชั่วโมงเร่งด่วน (รวมทั้งเที่ยวบินภายในประเทศ, ระหว่าง ประเทศ และเปลี่ยนเที่ยวบินสามารถใช้ได้)

w = เวลาที่ผู้โดยสารใช้ (นาที)

s = พื้นที่ที่ต้องการ / คน (ตารางเมตร)

สมมุติฐาน :

$$w = 30 \text{ นาที}$$

$$s = 1.8 \text{ ตารางเมตร}$$

พื้นที่ที่ต้องการ :

$$A = e w s / 60$$

$$A = (e \times 30 \times 1.8) / 60$$

$$A = 0.9 e \text{ ตารางเมตร} + 10\%$$

การคำนวณของส่วน ขาเข้าระหว่างประเทศ $A = 0.9 (1,670) + 10\%$
 $= 1,653 \text{ ตารางเมตร}$

การคำนวณของส่วน ขาเข้าภายในประเทศ $A = 0.9 (3,840) + 10\%$
 $= 3,800 \text{ ตารางเมตร}$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนอุปกรณ์รับกระเป๋าที่ต้องการ (Number of Baggage Claim Devices)

ข้อมูลที่ต้องการ :

e = จำนวนผู้โดยสารขาเข้าในชั่วโมงเร่งด่วน

q = อัตราส่วนของผู้โดยสารที่เดินทางมาถึงโดยเครื่องบินลำกว้าง

y = ระยะเวลาที่ใช้เครื่องรับกระเป๋าสำหรับเครื่องบินลำกว้าง (นาทีก่อน)

n = จำนวนผู้โดยสาร/เครื่องบินลำกว้าง คิดการบรรจุทุกเฉลี่ยที่ 80% (คน)

สมมุติฐาน :

y = 45 นาที

z = 20 นาที

n = 320 คน

m = 100 คน

จำนวนอุปกรณ์ที่ต้องการ :

Wide-body Aircraft

$$n = eqy / 60 \quad n = eq / 425$$

การคำนวณของส่วน ขาเข้าระหว่างประเทศ $N = (1,670 \times 0.7) / 425$
= 3 ชุด

การคำนวณของส่วน ขาเข้าภายในประเทศ $N = (3,840 \times 0.7) / 425$
= 7 ชุด

พื้นที่ตามการจัดแบบ Multi Feed ใช้พื้นที่ 358 ตร.ม./หน่วย

พื้นที่คอยคิวด้านศุลกากร (Queuing Area - Arrival Customs)

ข้อมูลที่ต้องการ :

e = จำนวนผู้โดยสารขาเข้าในชั่วโมงเร่งด่วน (รวมทั้งเที่ยวบินภายในประเทศ, ระหว่าง ประเทศ และเปลี่ยนเที่ยวบินสามารถใช้ได้)

f = อัตราส่วนของผู้โดยสารที่ต้องสำแดงด้านศุลกากร

s = พื้นที่ที่ต้องการ / คน (ตารางเมตร)

สมมุติฐาน :

s = 1.5 ตารางเมตร (ระยะห่างระหว่างจุดตรวจและแถวคิว ประมาณ 1.9 เมตร คิดโดยเฉลี่ยรวมไปกับพื้นที่ที่ผู้โดยสารแต่ละคนต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(0.8 ตารางเมตร) 50% ของผู้โดยสารในชั่วโมงเร่งด่วนมาถึงใน 20 นาทีแรก

พื้นที่ที่ต้องการ:

$$A = fs \times ((20) / 60) (3 e) / 2-e)$$

$$A = 0.25 e f$$

$$A = 0.25 (1,670) (1)$$

$$= 417 \text{ ตารางเมตร}$$

ด้านตรวจโรค (Arrival Health Check)

ข้อมูลที่ต้องการ :

t = เวลาที่ใช้ในการบริการ / ผู้โดยสาร (นาที)

สมมุติฐาน :

t = 0.17 นาที

กำหนดการอำนวยความสะดวกสบายให้แก่ B-747 (450 passengers) ควรอยู่ในระยะเวลา 30 นาที

จำนวนจุดตรวจที่ต้องการ :

$$N = (450 t) / 30$$

$$N = 2.55$$

$$= 3 \text{ จุด}$$

ด้านศุลกากรสำหรับผู้โดยสารขาเข้า (Arrival Customs)

ในกรณีที่การตรวจพื้นฐานของด้านศุลกากรเป็นกระเป๋าดำเดินทาง
ผู้ตรวจการคำนวณต่อไปนี้ สามารถใช้ได้

ข้อมูลที่ต้องการ :

e = จำนวนผู้โดยสารขาเข้าในชั่วโมงเร่งด่วน (รวมทั้งเที่ยวบิน
ภายในประเทศ, ระหว่าง ประเทศ และเปลี่ยนเที่ยวบิน สามารถ
ใช้ได้)

f = อัตราส่วนผู้โดยสารที่ต้องสำแดงด้านศุลกากร

t = เวลาที่ใช้ในการบริการ / ผู้โดยสาร (นาที)

จำนวนด้านศุลกากรที่ต้องการ :

$$N = (eft) / 60 + 10\%$$

$$N = (1,670 \times 0.25 \times 2) / 60 + 10\%$$

$$N = 15 \text{ จุด}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

E. Sorting Area

1. Ratio of Arriving A/C 50l %
2. Ratio of Dept A/C 50l %
3. Length of Belt for 1 Flight 17 m min

ที่มาของข้อมูลในการคำนวณขนาดพื้นที่

1. IATA

การคำนวณพื้นที่โดยยึดตามมาตรฐานการให้บริการระดับ B ของ IATA (International Air Transport Association)

หรือ สมาคมขนส่งทางอากาศระหว่างประเทศ ซึ่งได้กำหนดขนาดและข้อกำหนดของพื้นที่ต่าง ๆ ภายในอาคารผู้โดยสารไว้บางส่วน

2. MH

การคำนวณพื้นที่ด้วยข้อมูลจากหนังสือ Metric Handbook Planning and Design Data, by David Littlefield ในบทที่ ๓๐ : Terminal and Transport Interchange ซึ่งประกอบไปด้วยข้อมูลเบื้องต้นการออกแบบอาคารผู้โดยสารท่าอากาศยาน

3. AN

การคำนวณพื้นที่โดยการศึกษาจากกรณีศึกษา ท่าอากาศยานที่มีขนาดใกล้เคียงกันกับโครงการ

4. LW

จากข้อกำหนดกฎหมาย

5.2.2 สรุปการใช้พื้นที่ของโครงการ ตารางสรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการ

องค์ประกอบ	ที่มา	ผู้ใช้(คน)	พื้นที่/ (ตร.ม.)	จำนวน	พื้นที่ รวม (ตร.ม.)	พื้นที่หลัง ออกแบบ	หมายเหตุ
1.ส่วนเกี่ยวกับการขนถ่ายผู้โดยสาร							
1.1 Domestic							
1.1.1 ผู้โดยสารขาออก							
- Check-In Counter	MH	3,836	14	84	1,176	} 4,000	รวม circulation และกันการ เบียดเสียด
- Check-In Counter Queuing Area	IATA	3,836	960	-	960		
- Security Check-Centralized	MH	3,836	9.1	9	81	} 10,000	
- Departure Curb (L x 2 ม.)	IATA	3,836	220	-	220		
- Departure Concourse	IATA	3,836	3,456	-	3,456		
- Departure Lounge	IATA	3,836	4,864	-	4,864		
พื้นที่รวมส่วนผู้โดยสารขาออกภายในประเทศ=					10,757	14,000	

องค์ประกอบ	ที่มา	ผู้ใช้(คน)	พื้นที่/ (ตร.ม.)	จำนวน	พื้นที่ รวม (ตร.ม.)	พื้นที่หลัง ออกแบบ	หมายเหตุ
1.1 Domestic							
1.1.2 ผู้โดยสารขาเข้า							
- Arrival Curb (L x 2 ม.)	MH	3,836	220	-	220	} 9,600	ระหว่าง เดินทางจาก เครื่องบิน
- Arrival Concourse	MH	3,836	3,456	-	3,456		
- Arrival Concourse Waiting	IATA	3,836	4,032	-	4,032	} 7,000	รวม circulation รองรับการ ขยายตัวเพิ่ม
- Baggage Claim Area	MH	3,836	358	7	2,560		
- Baggage Claim Devices	MH	3,836	420	7	2,940		
พื้นที่รวมส่วนผู้โดยสารขาออกภายในประเทศ=					14,068	16,600	

องค์ประกอบ	ที่มา	ผู้ใช้(คน)	พื้นที่/ (ตร.ม.)	จำนวน	พื้นที่ รวม (ตร.ม.)	พื้นที่หลัง ออกแบบ	หมายเหตุ
1.2 International							
1.2.1 ผู้โดยสารขาออก							
- Check-In Counter	MH	1,668	14	36	504	} 6,000	รวม circulation
- Check-In Counter Queuing Area	IATA	1,668	418	-	418		
- Security Check-Centralized	MH	1,668	9.1	4	36		
- Passport Control-Departure	MH	1,668	12	21	252	} 6,500	รวม circulation รองรับการ ตักล้าง ผู้โดยสาร
- Departure Curb (L x 2 ม.)	MH	1,668	96	-	96		
- Departure Concourse	IATA	1,668	1,503	-	1,503		
- Departure Lounge		1,668	2,115	-	2,115		
พื้นที่รวมส่วนผู้โดยสารขาออกระหว่างประเทศ=					4,924	12,500	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	ที่มา	ผู้ใช้(คน)	พื้นที่/ (ตร.ม.)	จำนวน	พื้นที่ รวม (ตร.ม.)	พื้นที่หลัง ออกแบบ	หมายเหตุ
1.2 International							
1.2.2 ผู้โดยสารขาเข้า							
- Arrivals Curb (L x 2 ม.)	MH	1,668	96	-	96	7,700	ระยะทาง เดินยาวจาก เครื่องบิน
- Arrivals Concourse	MH	1,668	3,456	-	3,456		
- Arrival Concourse Waiting	IATA	1,668	1,753	-	1,753		
- Passport Control - Arrival	IATA	1,668	12	30	360	6,500	ต่อเนื่องกับ Domestic รวม circulation
- Queuing Area –Passport Control Arrival	IATA	1,668	2,839	-	2,839		
- Baggage Claim Area	MH	1,668	1,653	-	1,653		
- Baggage Claim Devices	MH	1,668	358	3	1,068		
- Arrival Health Check	IATA	1,668	-	3	-		
พื้นที่รวมส่วนผู้โดยสารขาออกระหว่างประเทศ=					11,225	14,200	

องค์ประกอบ	ที่มา	ผู้ใช้(คน)	พื้นที่/ (ตร.ม.)	จำนวน	พื้นที่ รวม (ตร.ม.)	พื้นที่หลัง ออกแบบ	หมายเหตุ
2. ส่วนอำนวยความสะดวกแก่ผู้โดยสาร (Concession & Amenities)							
2.1 ส่วนบริการด้านอาหาร							
- ภัตตาคาร	AN		150	1	150	1,800	พื้นที่ขยายเพิ่ม จาก circulation
2.2 ร้านค้าอาหารว่าง	AN		30		120	3,000	และรองรับการ ขยายตัวเพิ่ม
2.3 ห้องปฐมพยาบาล	AN		60	1	60	100	
2.4 ที่ทำการไปรษณีย์	AN		40	1	40	50	
2.5 ที่ติดต่อสอบถาม	AN		12	3	36	30x6	
2.6 ที่จองโรงแรม/ห้องเที่ยว/รถเช่า	AN		10	8	80	46x28	
2.7 VIP Room/VVIP/CIP						400	
- ห้องใหญ่	AN		80	2	160	300	มีการใช้งานได้ หลาย
- ห้องเล็ก	AN		40	2	80	200	
2.8 ห้องเนกประสงค์	AN		20	4	80	50	
2.9 ห้องสูบบุหรี่	AN		20	1	20	1,300	
2.10 ส่วนพื้นที่ให้เช่า(รวม Duty Free)	AN		80	40	3,500	150x13	รองรับการ ขยายตัวเพิ่ม
2.11 ห้องน้ำ						150x13	
1. ห้องน้ำชาย	LW		2.5	86	215		
2. ห้องน้ำหญิง	LW		2.5	257	642.5		
พื้นที่รวมส่วน Concession & Amenities					5,189	12,568	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	ที่มา	ผู้ใช้(คน)	พื้นที่/ (ตร.ม.)	จำนวน	พื้นที่ รวม (ตร.ม.)	พื้นที่หลัง ออกแบบ	หมายเหตุ
3. Airline Administration							
3.1 Airline Office	AN			23	1,104	1,200	ใช้ร่วมกัน เปิดให้เช่า พื้นที่เพิ่มจาก สายการบิน ใหม่ ๆ
3.2 Crew Lounge	AN			2	160	-	
3.3 Airline Lounge	AN			3	210	1,400	
พื้นที่รวมส่วนผู้โดยสารขาออกระหว่างประเทศ=					1,474	2,600	

องค์ประกอบ	ที่มา	ผู้ใช้(คน)	พื้นที่/ (ตร.ม.)	จำนวน	พื้นที่ รวม (ตร.ม.)	พื้นที่หลัง ออกแบบ	หมายเหตุ
4. หน่วยงานรัฐ							
ส่วนที่เกี่ยวกับการทำงานของหน่วยอื่นๆ							
1. ห้องอดุณิมหาวิทยาลัย	AN		64	1	64	200	พื้นที่ขยาย
2. ห้องพิธีการบิน	AN		48	1	48	200x2	เพิ่มจาก
3. กองตรวจคนเข้าเมือง	AN		32	1	32	300	circulation
4. ศาลาการ	AN		32	1	32	200	และรองรับ
5. กรมการค้าต่างประเทศ	AN		32	1	32	200	การ
6. ด้านควบคุมโรค	AN		32	1	32	200	ขยายตัว
7. ด้านตรวจพืช	AN		32	1	32	300	เพิ่ม
8. กรมศิลปากร	AN		32	1	32		
9. ด้านตรวจสัตว์	AN		32	1	32	100	อยู่ในพื้นที่ ใกล้เคียง
10. การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย	AN		32	1	32		
พื้นที่รวมส่วนหน่วยงานของรัฐ =					1,361	1,900	

พื้นที่ใช้สอยโครงการผู้โดยสาร 48,279 74,368

องค์ประกอบ	ที่มา	ผู้ใช้(คน)	พื้นที่/ (ตร.ม.)	จำนวน	พื้นที่ รวม (ตร.ม.)	พื้นที่หลัง ออกแบบ	หมายเหตุ
5. ส่วนบริการท่าอากาศยาน							
5.1 ที่จอดรถ							
- รถยนต์ผู้โดยสาร	LW		20	2,201	33,024	20,000x4	อาคารจอดรถ รวมทางสัญจร
- รถเจ้าหน้าที่	AN		20	275	5,500		
- รถบัส	AN		52.65	14	2,198		
5.2 ห้องงานระบบ	AN		10% ของ พื้นที่		4,827	4,000	
พื้นที่รวมส่วนผู้โดยสารขาออกระหว่างประเทศ=					40,722	120,000	
พื้นที่ใช้สอยโครงการ					93,828	198,468	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การกำหนดที่ตั้งโครงการ

จากการศึกษาข้อมูลทางสถิติแสดงจำนวนผู้โดยสารและเที่ยวบินของท่าอากาศยานเชียงใหม่ ประจำปี 2549-2556 แสดงให้เห็นถึงอัตราการเจริญเติบโตของจำนวนผู้มาใช้โครงการเพิ่มขึ้น และคาดการณ์ว่าในระยะ 20 ปี ข้างหน้า

ในบทนี้จะอธิบายถึงเหตุผลในการเลือกที่ตั้งโครงการโดยการวิเคราะห์จากพื้นที่ในหลายๆด้าน เพื่อให้เข้าใจถึงความเป็นไปได้ของโครงการ

6.1. ข้อมูลทั่วไปของจังหวัดเชียงใหม่

ภาพที่ 6.1 ตำแหน่งของจังหวัดเชียงใหม่

ตำแหน่งที่ตั้ง



ที่มา : ผู้ศึกษาโครงการ

จังหวัดเชียงใหม่ตั้งอยู่ทางทิศเหนือของประเทศไทย เส้นรุ้งที่ 16 องศาเหนือ และเส้นแวงที่ 99 องศาตะวันออก สูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 1,027 ฟุต (310 เมตร) ส่วนกว้างจากทิศตะวันตกจรดทิศตะวันออกประมาณ 138 กิโลเมตร ส่วนยาวจากทางทิศเหนือจรดทางทิศใต้ประมาณ 320 กิโลเมตร ห่างจากกรุงเทพมหานครประมาณ 750 กิโลเมตรโดยทางรถไฟ และ รถยนต์ประมาณ 720 กิโลเมตร ตามแนวทางหลวงแผ่นดินสายเหนือ มีอาณาเขตติดต่อ ดังนี้

ทิศเหนือ ติดต่อ รัฐฉานของสหภาพพม่า โดยมีดอยผีปันน้ำของดอยคำ ดอยหลัก แต่ง ดอยปกเกล้า ดอยถ้ำป่อง ดอยถั่วย ดอยผาวอก และดอยอ่างขางเป็นส่วนหนึ่งของทิวเขาแดนลาว เป็นเส้นกั้นอาณาเขต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทิศใต้ ติดต่อ จังหวัดลำพูนและตาก มีร่องน้ำแม่ตื่นและดอยผีปันน้ำ ดอยเรียบ ดอยหลวงเป็นเส้นกั้นอาณาเขต

ทิศตะวันตก ติดต่อ จังหวัดแม่ฮ่องสอน มีดอยผีปันน้ำ ร่องน้ำแมริด และดอยขุนแม่ตื่น เป็นเส้นกั้นอาณาเขต

ทิศตะวันออก ติดต่อ จังหวัดเชียงราย จังหวัดลำปาง จังหวัดลำพูนส่วนที่ติดกับ จังหวัด เชียงรายและลำปางมีร่องน้ำลึกของน้ำแม่กก ล้นบ้นน้ำดอยซางเป็นเส้นกั้นอาณาเขต ส่วนจังหวัดลำพูนมีร่องน้ำแม่ปิง ดอยขุนห้วยหละเป็นเส้นกั้นอาณาเขต

6.2 การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ

6.2.1 ปัจจัยการเลือกบริเวณที่ตั้งโครงการ

การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการท่าอากาศยานเป็นสิ่งที่ยากลำบากและต้องใช้เวลาในการศึกษายาวนาน การเลือกที่ตั้งใหม่ ไม่ได้จะศึกษาเฉพาะลักษณะสภาพภูมิศาสตร์ที่เหมาะสมเพียงเท่านั้น แต่ยังต้องคำนึงถึงอีกหลายๆปัจจัยที่เกี่ยวข้องอย่างเป็นระบบ ไม่ว่าจะต้องคำนึงถึง การวางสาธารณูปโภคใหม่ ความพร้อมทางเศรษฐกิจ ปัญหาทางการเมืองหรือแม้กระทั่งการเวนคืนที่ดิน ฉะนั้นการพื้นที่ใหม่จึงไม่ใช่เรื่องที่จะเกิดขึ้นในเร็ววัน จึงสังเกตเห็นว่าการพัฒนาโครงการบนพื้นที่ปัจจุบันเป็นสิ่งที่สามารถเป็นไปได้ เพื่อให้โครงการปัจจุบันสามารถอยู่ได้อย่างมีศักยภาพหากว่าการวางแผนการจัดการพื้นที่ใหม่อย่างมีระบบนั้นจะสามารถแก้ปัญหาที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน และยังรองรับการใช้งานในอนาคตให้ดีขึ้นได้ นอกเหนือการหาพื้นที่ใหม่ใช้เวลานานและงบประมาณที่สูงมากนั้น อีกเหตุผลคือสภาพโครงการปัจจุบันยังมีส่วนที่สามารถใช้งานได้ประสิทธิภาพสูง โดยเลือกพิจารณาในส่วนที่สำคัญๆ ได้แก่

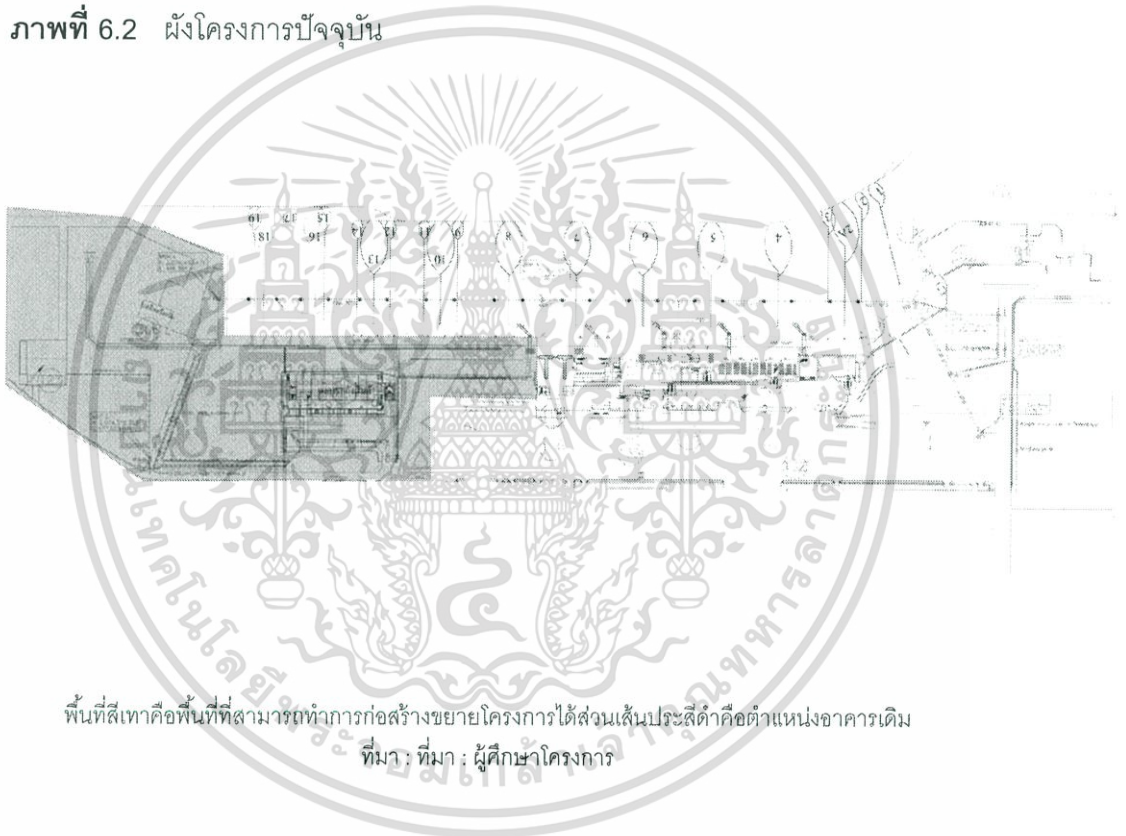
- 1) พิจารณาทางวิ่ง (Runway) ท่าอากาศยานเชียงใหม่มีทางวิ่งเพียงเส้นเดียววางอยู่ในทิศทาง 18/36 มีความยาว Runway18 : TORA = 3,400 เมตร/ Runway36 : TORA = 3,100 เมตร ความกว้าง 45 เมตร ไหล่ทางวิ่งข้างละ 7.5 เมตร มี Stopway ปลายทางวิ่งด้าน 18 ยาว 100 เมตรและ 0 เมตรทางปลายทางวิ่งด้าน 36 ทางวิ่งและไหล่ทางวิ่งเป็น Asphaltic concrete ความลาดเอียงของทางวิ่งมีค่าเท่ากับ 0.53% ซึ่งไม่เกินความลาดเอียงเฉลี่ยที่ ICAO กำหนดไว้ (1 %) Runway strip กว้าง 300 เมตร เป็นไปตามมาตรฐานที่ ICAO กำหนดไว้ (300 เมตร) ความยาวของ Runway strip 3,260 เมตร ไม่มี Runway end safety area และ Clearway โดยสถิติทางอุตุนิยมที่ผ่านมาทำให้ทางวิ่งของท่าอากาศยานเชียงใหม่ Runway usability factor ประมาณ 98% สูงกว่ามาตรฐานที่ ICAO กำหนดไว้ Aerodrome reference code คือ 4D และ Operational category เป็นแบบ Precision Instrument Approach แต่ในปัจจุบันมี Code E Aircraft มาให้บริการที่ท่าอากาศยานเชียงใหม่ ทางวิ่งมีขีดความสามารถรองรับเครื่องบินขึ้น-ลง ได้ชั่วโมงละ 24 ครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปทางทางวิ่ง (Runway) ท่าอากาศยานเชียงใหม่ สามารถใช้งานได้ดีและมีศักยภาพที่จะนำ Airbus A380 เครื่องบินโดยสารที่ใหญ่ที่สุดในปัจจุบัน ขึ้น-ลง ได้สามารถรองรับเครื่องบินโดยสาร Boeing 747-400 ได้เต็มประสิทธิภาพ พื้นทางวิ่งและที่จอดสามารถอยู่ได้นานอีก 100 ปี หากมีการบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ และทางวิ่งและทางขับมีระยะห่างที่ไม่มีการรบกวนกันได้ ทำให้ท่าอากาศยานสามารถจัดการเวลาขึ้น-ลงเครื่องบินได้ดีขึ้นได้

2) พิจารณาพื้นที่โครงการ สามารถสร้างอาคารขนาดใหญ่ได้เนื่องจากมีพื้นที่เหลือ หากแต่มีการจัดสรรที่ไม่เต็มศักยภาพของพื้นที่ สามารถขยายอาคารได้เพียงเล็กน้อย

ภาพที่ 6.2 ผังโครงการปัจจุบัน



พื้นที่สีเทาคือพื้นที่ที่สามารถทำการก่อสร้างขยายโครงการได้ส่วนเส้นประสีดำคือตำแหน่งอาคารเดิม
ที่มา : ทีมฯ : ผู้ศึกษาโครงการ

3) พิจารณาสาธารณูปโภค ที่ตั้งโครงการปัจจุบันมีศักยภาพของการเข้าถึงสาธารณูปโภคและมีแหล่งที่สามารถผลิตใช้งานเอง

1. ระบบประปา

ท่าอากาศยานเชียงใหม่มีระบบผลิตและจ่ายน้ำประปาเป็นของท่าอากาศยานเอง โดยมีบ่อน้ำบาดาลจำนวน 2 บ่อ มีกำลังผลิตน้ำบาดาลได้รวม 100 ลบ.เมตรต่อชั่วโมง มีถังสูงความจุ 75 ลบ.เมตร สำหรับระบบจ่ายน้ำ มีถังเก็บน้ำสำรอง 3 ถัง มีความจุรวม 2,200 ลบ.เมตรและอาคารผู้โดยสารระหว่างประเทศมีถังเก็บน้ำใต้ดินขนาด 40 ลบ.เมตร โรงกรองน้ำมีขีดความสามารถในการกรองน้ำ 50 ลบ.เมตรต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั่วโมง หรือมีขีดความสามารถรวม 1,000 ลบ.เมตรต่อวัน ปัจจุบันมีความต้องการใช้น้ำประมาณ 400-450 ลบ.เมตรต่อวัน

2. ระบบบำบัดน้ำเสีย

ท่าอากาศยานเชียงใหม่มีระบบบำบัดน้ำเสียรวมและจัดการโดยท่าอากาศยานเอง โดยใช้ระบบ Rotating Biological Contactor (RBC) ซึ่งเป็นระบบเดิม ร่วมกับระบบ Activated Sludge ซึ่งเป็นระบบใหม่ มีความสามารถในการบำบัดน้ำเสียได้วันละ 500 ลบ.เมตร ปัจจุบันมีปริมาณน้ำเสียที่บำบัด 300-400 ลบ.เมตรต่อวัน

3. ระบบไฟฟ้า

ท่าอากาศยานเชียงใหม่รับกระแสไฟฟ้าแรงสูง 22 KV ซึ่งสามารถรองรับความต้องการได้ถึง 5,000 KVA และจ่ายโดยการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค นอกจากนี้ในแต่ละอาคารมีระบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองดังนี้

อาคารผู้โดยสาร ขนาด 625 KVA

อาคารคลังสินค้า ขนาด 100 KVA

ระบบไฟฟ้า Airside ขนาด 160 KVA

สำนักงานท่าอากาศยาน ขนาด 300 KVA

4. ระบบโทรศัพท์

ระบบโทรศัพท์มีตู้ชุมสายแบบ PABX โดยมีตู้สายภายนอก 120 คู่สาย ขยายเป็นเลขหมายภายในท่าอากาศยานในจำนวน 608 เลขหมาย

5. ระบบเติมน้ำมันเครื่องบิน

บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) เป็นผู้ให้บริการเติมน้ำมันเครื่องบิน ณ ท่าอากาศยานเชียงใหม่ โดยให้บริการทั้งระบบเติมน้ำมันทางท่อและรถเติมน้ำมัน เชื้อเพลิงที่ให้บริการคือ JET A-1 และ AVGAS ถึงเก็บน้ำมันเครื่องบินมี 2 ถัง เก็บน้ำมัน JET A-1 ได้ประมาณ 700,000 ลิตร

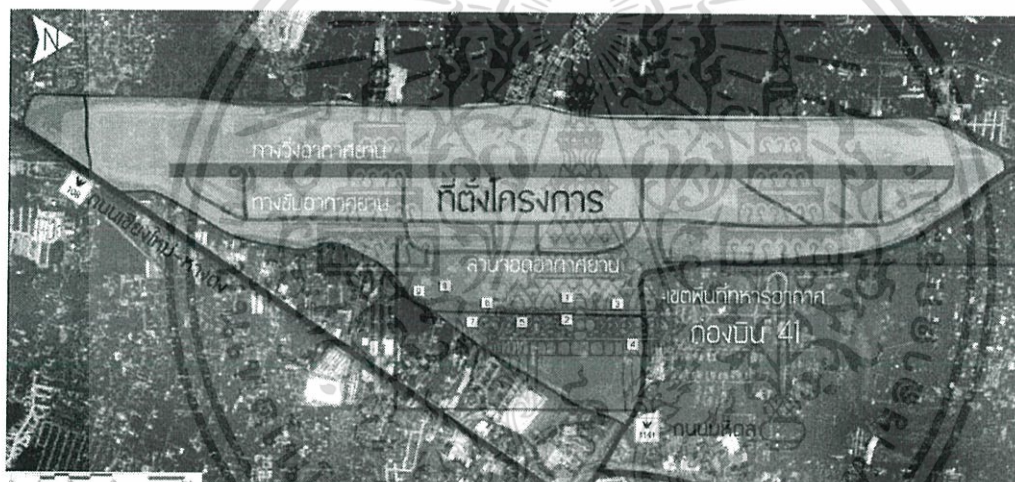
6.2.3. การเข้าถึงของการคมนาคมภาคพื้นดิน

การเดินทางเข้าสู่ท่าอากาศยานเชียงใหม่ อาศัยทางหลวงหมายเลข 1141 เข้าสู่ท่าอากาศยานทางด้านทิศเหนือ ทางหลวงหมายเลข 1141 เป็นถนนแบบ 4 ช่องจราจร รถเดินสวนทาง สำหรับทางด้านทิศใต้มีถนน 2 ช่องทางจราจรแยกจากทางหลวงหมายเลข 108 (เชียงใหม่-ฮอด)

6.2.4 ความเป็นไปได้และวางแผนการใช้พื้นที่โครงการ

การก่อสร้างอาคารท่าอากาศยานบนพื้นที่เดิมจำเป็นต้องคำนึงถึงการต่อรองรับรองการใช้งานที่จะดำเนินต่อไป การศึกษาวิเคราะห์พื้นที่และวางแผนความเป็นไปได้ของโครงการจึงสำคัญต่อการออกแบบอาคาร

ภาพที่ 6.3 ภาพถ่ายทางอากาศและพื้นที่ทั้งหมดของโครงการ

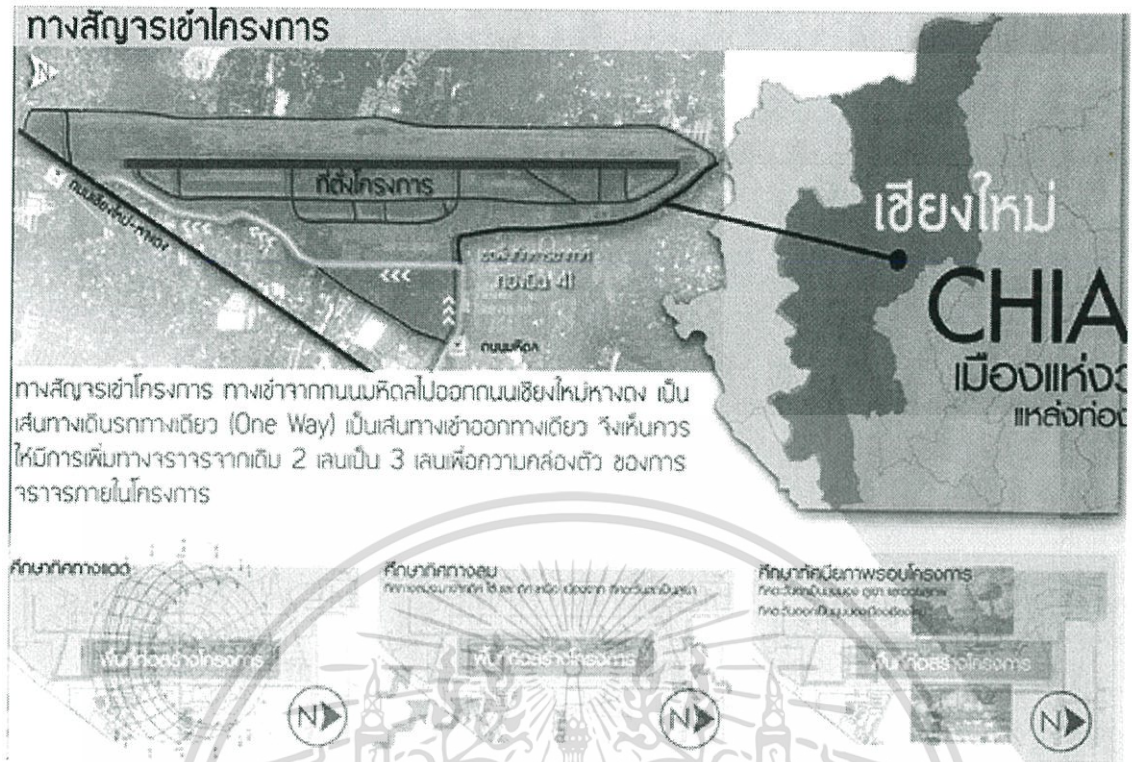


ภาพที่ 6.4 ขนาดตำแหน่งพื้นที่ตั้งโครงการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 6.5 วิเคราะห์สภาพพื้นที่ตั้ง



ทางสัญจรเข้าโครงการ ทางเข้าจากถนนพหลโยธินไปออกถนนเชียงใหม่ทางดง เป็นเส้นทางเดินรถทางเดียว (One Way) เป็นเส้นทางเข้าออกทางเดียว จึงเห็นควรให้มีการเพิ่มทางจราจรจากเดิม 2 เลนเป็น 3 เลนเพื่อความคล่องตัว ของการจราจรภายในโครงการ

ทิศทางแดด

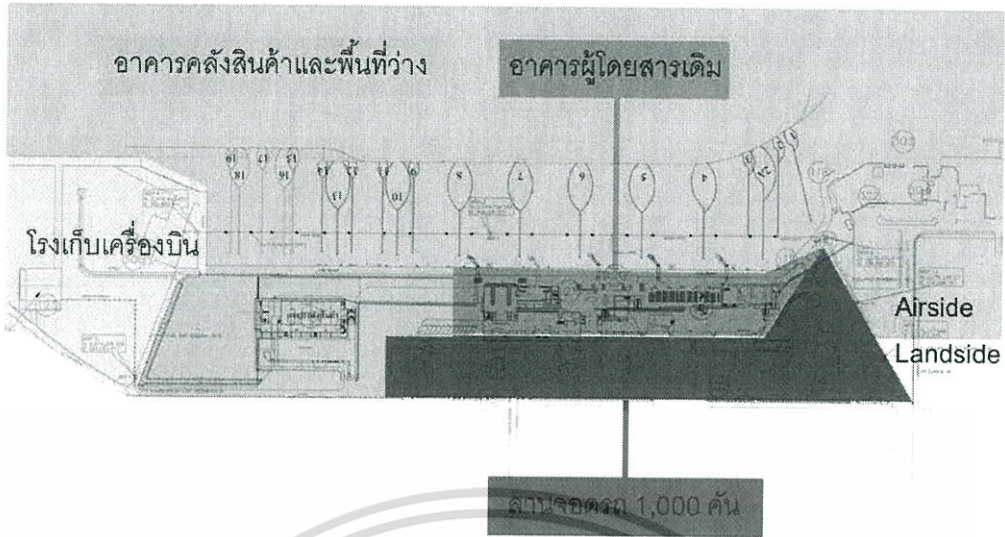
การวางตัวอาคารของโครงการมีความน่าจะเป็นที่จะมีส่วนที่แสงแดดด้านทิศตะวันตกจึงต้องคำนึงเรื่องการกันแดดของตัวอาคารเป็นพิเศษ

ทิศทางลม

ที่ตั้งโครงการอยู่ใกล้กับภูเขา โครงการจะได้รับความชื้นจากภูเขาและไม่ค่อยมีลมแรงเนื่องจากลักษณะที่พื้นที่แอ่งกระทะของตัวเมืองเชียงใหม่ และการบดบังจากภูเขา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 6.6 การใช้สอยบนพื้นที่เดิม



ภาพที่ 6.7 ภาพการวิเคราะห์การเลือกที่ตั้งอาคาร

ตำแหน่งอาคารเดิมภายในโครงการ

วิเคราะห์พื้นที่ในโครงการ

เลือกพื้นที่ก่อสร้างโครงการ

ขอบเขตในการก่อสร้าง

- อาคารผู้โดยสาร** อาคารรองรับการขนถ่ายผู้โดยสารจากเครื่องบินขึ้น-ลงบนตอม่ออาคารเดิมและอาคารใหม่ โดยวางแนวการก่อสร้างขึ้นตรงทางวิ่งการดำเนินงานขบวน
- สำนักงานและส่วนซ่อมบำรุง** อาคารสำนักงานของท่าอากาศยานซึ่งหันหลังอยู่นอกอาคารท่าอากาศยานบ้านและนิตยส่วนซ่อมบำรุงตั้งอยู่บริเวณใกล้เคียงกัน
- ลานจอดรถ** ในพื้นที่จอดรถของท่าอากาศยาน, ลานจอดรถ 1,000 คัน
- สำนักงานหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และตั้งส่วนสาธารณูปโภคของโครงการ** เช่น สำนักงานของท่าอากาศยาน, กิจสนับสนุนสำหรับท่าอากาศยาน
- อาคารคลังสินค้า** อาคารที่ไว้กักขังของอากาศยานในภาคขนส่งหรือสร้างใหม่และใช้สำหรับจัดเก็บสินค้าหรือสร้างอาคารผู้โดยสารใหม่ด้วยพื้นที่ใกล้เคียงกัน
- โรงเก็บเครื่องบิน** โรงเก็บเครื่องบินสำหรับเก็บเครื่องบินขนาดใหญ่ในอาคารท่าอากาศยานซึ่งมีความจำเป็นในการสร้างโรงเก็บเครื่องบิน
- บ้านพักเจ้าหน้าที่** บ้านพักของเจ้าหน้าที่ท่าอากาศยานซึ่งพื้นที่สามารถนำมาใช้เป็นลานจอดรถของโครงการได้ เช่น เป็นพื้นที่จอดรถ
- โรงเก็บเครื่องบิน** โรงเก็บเครื่องบินสำหรับเก็บเครื่องบินขนาดใหญ่ในอาคารท่าอากาศยานซึ่งมีความจำเป็นในการสร้างโรงเก็บเครื่องบิน
- สถานพยาบาล** เป็นสำนักงานและโรงพยาบาลซึ่งตั้งขึ้นในอาคารท่าอากาศยาน

พื้นที่ในการโยกย้าย

ข้อดี : เมื่อย้ายคลังสินค้าไปจะได้อาคารผู้โดยสารอาคารผู้โดยสารเดิม

ข้อเสีย : ต้องทำการก่อสร้างอาคารผู้โดยสารและท่าอากาศยานใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักเกณฑ์ในการเลือกตำแหน่งที่ตั้งอาคารพักผู้โดยสารโดยยังคงใช้ถนนทางเข้าหลักเดิม พิจารณาอาคารหลังใหม่ให้สัมพันธ์กับถนนทางเข้าหลักในโครงการเดิมและคำนึงถึงการยังคง ดำเนินการใช้งานปัจจุบันได้ มีข้อพิจารณาในการวิเคราะห์คุณภาพพื้นที่ของที่ตั้งที่ตั้งได้ดังนี้

1. ให้สามารถแก้ปัญหาเดิมขอโครงการได้
2. คงเอกลักษณ์วัฒนธรรมท้องถิ่น
3. พิจารณาลักษณะความคล่องตัวของอาคารขนส่งผู้โดยสารให้ดีขึ้น
4. สามารถรองรับการขยายตัวได้ในอนาคต

ภาพที่ 6.8 แบ่งเฟสการก่อสร้าง



แบ่งส่วนการก่อสร้าง 1,2 เพื่อให้กิจการดำเนินต่อไปพร้อมกับการสร้างอาคารหลังใหม่โดย ให้พื้นที่มีความต่อเนื่องกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

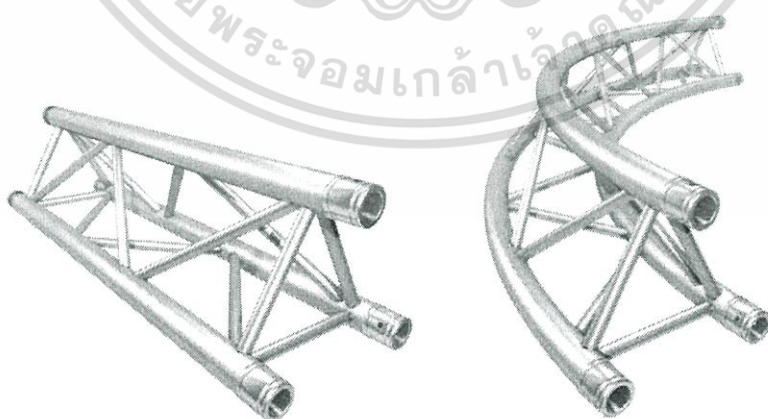
บทที่ 7

การศึกษางานระบบ

7.1 ระบบโครงสร้างที่เหมาะสม

อาคารท่าอากาศยานเป็นอาคารสาธารณะที่มีผู้ใช้งานจำนวนมากระบบโครงสร้างพาดช่วงกว้าง (Wide Span) จึงเป็นระบบหนึ่งที่เหมาะสมและนิยมของอาคารที่เกิดขึ้นใหม่ในปัจจุบัน เนื่องจากสามารถจัดการกับกลุ่มคนได้ดี และจัดการกับพื้นที่ใช้สอยได้หลากหลาย โดยสามารถระบบการก่อสร้างหลายรูปแบบ ในที่นี้จะกล่าวถึงระบบโครงสร้างที่น่าจะนำมาใช้ในอาคาร ได้แก่

ระบบโครงสร้างประเภทของโครงถักเนื่องจากเป็นระบบที่มีความรวดเร็วในการก่อสร้างเพราะเป็นระบบก่อสร้างสำเร็จรูป (Prefabrication) สามารถสั่งประกอบ ขนส่งและระบุขนาดที่ชัดเจนได้จากโรงงานอุตสาหกรรม รวมถึงสามารถผลิตได้ทีละจำนวนมากตามเทคโนโลยีการผลิตอุตสาหกรรมการผลิตที่เจริญก้าวหน้าในปัจจุบัน โครงถัก (Truss) เป็นโครงสร้างที่ใช้พาดช่วงยาว (Wide Span) โดยที่ไม่ต้องมีเสาหรือค้ำระหว่างกลางช่วง ซึ่งเป็นโครงสร้างที่ประกอบขึ้นจากชิ้นส่วน (Member) รับแรงรูปสามเหลี่ยมหรือสี่เหลี่ยม ซึ่งมีการถ่ายแรงลงตรงจุดที่เป็นมุม (Panel Joint หรือ ข้อหมุน) ที่ปลายชิ้นส่วนรับแรงมาพบกัน และเมื่อมีชิ้นส่วนพาดบนและล่างจุดรองรับจะทำให้การถ่ายน้ำหนักเคลื่อนทิศทางไปตามแนวขนอน และถ่ายน้ำหนักลงบนจุดรองรับ โครงประเภทนี้จึงมีประสิทธิภาพมากกว่าองค์ประกอบอาคารประเภทอื่น ๆ เพราะโครงถักมีชิ้นส่วนขนาดเล็ก สามารถนำมาประกอบกันได้ง่าย ประหยัดวัสดุได้มากกว่า รวมทั้งวัสดุที่ใช้ทำโครงสามารถเป็นได้ทั้งไม้ เหล็ก อลูมิเนียม สแตนเลส และคสล. หรือ อาจใช้หลายวัสดุประกอบกันก็ได้



ภาพที่ 7.1 แสดงการรับแรงของโครงถัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ประเภทของโครงถักที่สามารถใช้กับโครงการ

1. โครงถัก 2 มิติ หรือ โครงถักทางเดียว (Linear Truss)
2. โครงถัก 3 มิติ หรือ โครงถักหลายระบบ (Double Layers Truss)
3. โครงถักแบบพิเศษ (Complicated trusses)

3. งานระบบที่เกี่ยวข้องกับโครงถัก

- สารกันไฟ การพ่นสารกันไฟลงบนโครงสร้างเหล็กเพื่อยับยั้งเพลิงไฟเข้าสู่เนื้อโครงสร้างโดยสารกันไฟมีส่วนประกอบต่างๆที่สำคัญคือ กาว ยิปซัม และคอนกรีต

- ฉนวนลดความร้อน เนื่องจากสภาพอากาศเมืองไทยเป็นเมืองร้อน ดังนั้นการช่วยลดความร้อนและอุณหภูมิภายในอาคารจึงมีความสำคัญเช่นกันการเลือกใช้วัสดุช่วยป้องกันและสะท้อนความร้อนได้หลังคา เป็นวิธีหนึ่งที่ช่วยรักษาโครงสร้างอีกทางหนึ่งสามารถป้องกันปัญหาหลังคาเหล็กผุกร่อนได้เป็นอย่างดี

- สารเคลือบกันสนิม สารเคลือบสนิมสำหรับป้องกันการเกิดสนิมตามโครงสร้าง ไม่ทำให้โครงสร้างเสียหายเนื้อเหล็กเคลือบด้วย Galvanize หรือทาสีกันสนิม ถึงแม้จะมีการเคลือบเหล็กที่เป็นโครงสร้างอย่างดีก็ตาม ก็จะต้องมีการบำรุงรักษาและดูแลอย่างต่อเนื่อง เพราะหากวัสดุเคลือบเกิดการเสียหายจะทำให้สนิมเกิดขึ้นได้ ซึ่งสนิมจะเป็นตัวการสำคัญที่จะ ทำลายโครงสร้างเหล็ก จากการศึกษาพบว่าเหล็กที่เกิดสนิมขึ้น จะทำให้กำลังในการรับแรงลดลง 20 – 40 % แล้วแต่ความรุนแรงของการเกิดสนิม

ระบบก่อสร้างสำเร็จรูป (Prefabrication) คือระบบการก่อสร้างอาคารที่ผลิตชิ้นส่วนอาคารออกเป็นส่วน ๆ แล้วนำมาติดตั้งประกอบกัน ณ ที่ก่อสร้าง หรือผลิตจากโรงงานเสร็จแล้วสามารถเคลื่อนย้ายเพื่อนำไปใช้สอยได้ทันที ทั้งนี้วัสดุอาจจะเป็นคอนกรีตหรือวัสดุอื่นก็ได้ ระบบการก่อสร้างในปัจจุบันส่วนมากแล้วโดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศไทยจะมีลักษณะเป็น ระบบกึ่งสำเร็จรูป (Semi-Prefabrication) อาทิ การใช้ชิ้นส่วนสำเร็จรูปในงานเข็มตอก พื้นคอนกรีตสำเร็จรูป งานติดตั้งประตู-หน้าต่าง ร่วมกับการใช้คอนกรีตหล่อในที่ งานฉาบปูน งานปูกระเบื้อง พื้น-ผนัง ที่จะต้องกระทำในหน่วยงานสำหรับการก่อสร้างอาคารหลังหนึ่ง ชิ้นส่วนสำเร็จรูป (Prefabrication) หมายถึง ผลผลิตของส่วนประกอบอาคารที่ผลิตขึ้น สำหรับการก่อสร้างอาคารในพื้นที่ก่อสร้างโครงการ ซึ่งชิ้นส่วนสำเร็จรูปเหล่านี้จะอาศัยมาตรฐานส่วนที่เป็นมาตรฐานเดียวกันสำหรับการออกแบบ การผลิตจากโรงงาน แล้วขนส่งไปทำการประกอบติดตั้งที่หน่วยงานก่อสร้าง วัสดุพื้นฐานหลัก ที่ใช้ในการพัฒนาระบบสำเร็จรูป คือ คอนกรีต เหล็ก ไม้ นอกจากนี้แล้วมีวัสดุอื่นอีก อาทิ พลาสติก ไฟเบอร์กลาส กระดาษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. รูปแบบการใช้งาน

การผลิตชิ้นส่วนสำเร็จรูปในเชิงอุตสาหกรรมจากโรงงาน แล้วขนส่งไปติดตั้งยังพื้นที่ก่อสร้างโครงการ องค์ประกอบหรือชิ้นส่วนสำเร็จรูปของอาคารพักอาศัยมีหลายชนิด เช่น ผนัง คาน พื้น เสา ระบบแผ่นพื้นและผนัง (Panels) จะพิจารณาได้เป็น 2 ระบบดังนี้

- ระบบเปิด (Open -Systems) ในระบบนี้ชิ้นส่วนที่ผลิตขึ้นมาจะสามารถใช้ประกอบเข้า ร่วมกับชิ้นส่วนอื่นๆ ของอาคารได้

- ระบบปิด (Close -Systems) ในระบบนี้ชิ้นส่วนที่ผลิตขึ้นมาจะเป็นการผลิตขึ้นมาโดยเฉพาะ และจำเป็นต้องนำมาประกอบรวมกันกับระบบชิ้นส่วนที่ถูกออกแบบเท่านั้น หรือประกอบกันได้ภายใต้ลิขสิทธิ์สินค้าของบริษัทนั้นๆ มิอาจใช้ร่วมกันกับผลิตภัณฑ์หรือชิ้นส่วนของบริษัทอื่น

ปัจจุบันสามารถแบ่งรูปแบบการใช้งานชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปได้เป็น 3 ระบบหลักที่สำคัญ ดังนี้

- ระบบชิ้นส่วนประกอบ (Component System) หรือเรียกว่า ระบบโครงสร้างหรือระบบเฟรม(Frame Structure System) เป็นระบบโครงสร้างที่พื้นรับน้ำหนักถ่ายลงบนคานผ่านน้ำหนักไปยังเสาและลงสู่ฐานรากตามลำดับ โครงสร้างพื้น คาน และเสา เป็นชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปที่ผลิตแยกออกจากกัน

- ระบบแผ่นระนาบ 2 มิติ (Panel System) เป็นระบบโครงสร้างที่พื้นรับน้ำหนักถ่ายลงบนแผ่นผนัง และส่งผ่านน้ำหนักลงสู่ฐานรากตามลำดับ จะเน้นแผ่นพื้นและผนังรับแรงเป็นโครงสร้างหลัก การออกแบบขนาดแผ่นผนังรับแรง (แผ่น Panel) ขึ้นอยู่กับความสามารถของเครื่องจักรที่ใช้ในการยกติดตั้ง และความสะดวกในการขนส่งชิ้นส่วนสำเร็จรูปแผ่นระนาบ หรือลักษณะ 2 มิติ อาทิ ชิ้นส่วน ผนังสำเร็จรูป พื้นสำเร็จรูป จะถูกผลิตมาจากโรงงาน แล้วนำมา ติดตั้งและประกอบเข้าด้วยกันเป็นลักษณะโครงสร้างแบบ ปริมาตร 3 มิติ ในหน่วยงานก่อสร้าง (Construction Site) มีมานานแล้ว เช่น บ้านโครงสร้างไม้ ระบบสมัยใหม่มีรายละเอียดในการ ก่อสร้างเพิ่มมากขึ้น เช่น การติดตั้ง ประตู-หน้าต่าง วัสดุปิดผิว สามารถปรับเปลี่ยนการวางผังและรายละเอียดในการออกแบบ ได้มากกว่างานก่อสร้างแบบปริมาตร (Volumetric Construction) มีรายละเอียดในการก่อสร้างเพิ่มมากขึ้น เช่น การติดตั้งประตู-หน้าต่าง วัสดุปิดผิว แผ่นโครงสร้างแบบมีฉนวน (Structural Insulated Panels ; SIP) รวมไปถึง การออกแบบตำแหน่งผนังและช่องท่อนเป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ระบบปริมาตร 3 มิติ (Modular System, Volumetric System) เสมือนเป็นหน่วยสำเร็จรูป หรือห้องสำเร็จรูป (Pod) แต่ละหน่วย มาประกอบเข้าด้วยกัน สามารถควบคุมวัสดุปิดผิวภายในหน่วยให้เรียบร้อยจากโรงงาน ทำให้ปรับปรุงคุณภาพ ลดความเสียหายที่จะเกิดขึ้นในพื้นที่ ก่อสร้างได้มากขึ้น เพิ่มความรวดเร็วในงานก่อสร้างตลอดจนเพิ่มความแม่นยำและ ประสิทธิภาพ เหมาะสมกับพื้นที่ส่วนบริการของ บ้านพักอาศัย เช่น ครุฑ ห้องน้ำ เป็นต้น

ระบบก่อสร้างหล่อในที่ (Casting Place and Build-In Construction) เป็นการก่อสร้างที่ใช้ระบบผูกเหล็ก ตั่งไม้แบบ และเทคอนกรีตในที่ก่อสร้างตามตำแหน่งที่ต้องการ เป็นระบบการก่อสร้างที่ใช้ได้โดยทั่วไป ไม่จำเป็นต้องอาศัยเครื่องมือ และเทคนิคการก่อสร้างมากนัก การออกแบบโครงสร้างในระบบวิศวกรรมจะต้องคำนึงถึงความสวยงามของโครงสร้างจากการออกแบบทางสถาปัตยกรรม และประหยัดค่าก่อสร้าง การออกแบบโครงสร้าง การเลือกแบบโครงสร้างให้เหมาะสมกับชนิดของอาคารจะช่วยให้ประหยัดการก่อสร้างได้โดยมาก วิศวกรจะคำนึงถึงช่วงพาดเสาคาน และพื้น สิ่งที่ทำให้โครงสร้างถูกหรือแพง ส่วนมากจะอยู่ที่ระบบพื้น วิศวกรจึงแยกประเภทของพื้นออกเป็น 3 ประเภท ซึ่งมีข้อดีและข้อเสียแตกต่างกันดังนี้

ระบบพื้น เสา อาคาร และเพดาน

โครงสร้างของท่าอากาศยานส่วนใหญ่จึงเป็นลักษณะเสริมหลักประกอบด้วย ระบบพื้น เสา คานและเพดาน ระบบโครงสร้างที่นำมาพิจารณา การออกแบบมี คือ

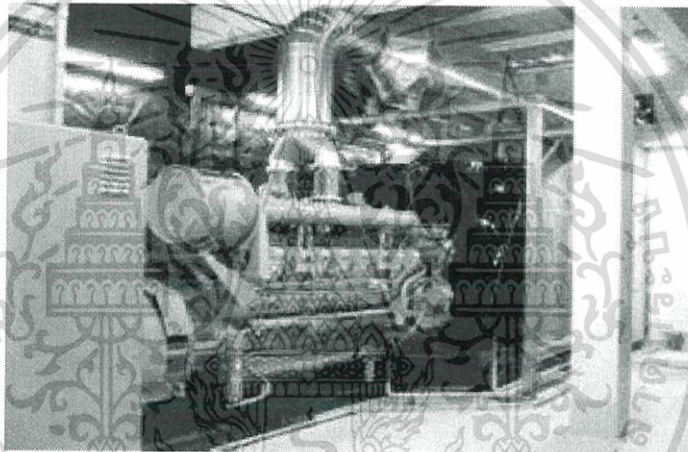
พื้นคอนกรีตอัดแรง Post Tension คือระบบพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กอัดแรง ที่จะมีการดึงเหล็กเส้นที่อยู่ในคอนกรีตภายหลังเทคอนกรีตแล้วเสร็จ เพื่อให้โครงสร้างสามารถรับแรงได้มากกว่าปกติ จนทำให้โครงสร้างพื้นเห็นเป็นเพียงแผ่นคอนกรีตบาง ๆ (20-28 ซม.) ไม่มีคานมารับตามช่วงเสา พื้นระบบ Post Tension นี้ดีเพราะก่อสร้างไม่ยากนัก และลดค่าใช้จ่ายในงานโครงสร้างได้พอสมควรทีเดียว แต่สิ่งหนึ่งที่เป็นข้อห้ามสำคัญก็คือ หากมีน้ำขังอยู่ที่บริเวณพื้นระบบนี้ และน้ำสามารถซึมผ่านเข้าไปสู่เหล็กเส้นแรงดึงสูง และเหล็กเส้นนั้นเป็นสนิมก่อให้เกิดความวิบัติขึ้นได้

7.2. ระบบประกอบอาคาร

7.2.1 ระบบวิศวกรรมไฟฟ้า (Electric Power System)

1) ระบบไฟฟ้ากำลัง (Electric Power System)

ในการออกแบบไฟฟ้าภายใน ควรศึกษาข้อกำหนดมาตรฐาน และกฎต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ระบบไฟฟ้าสอดคล้องกับการขยายขนาดอาคาร และสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ โดยกำหนดให้มีการก่อสร้างสถานีไฟฟ้าจ่ายไฟฟ้าย่อย (Sub Station) เพื่อจ่ายไฟฟ้าสำหรับแสงสว่าง และไฟฟ้ากำลังไปยังทุกจุดของท่าอากาศยาน และจะต้องมีเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน (Emergency Generator) ไว้อีก เพื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าให้ท่าอากาศยานในกรณีฉุกเฉิน



ภาพที่ 7.2 แสดงเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน



ภาพที่ 7.3 แสดงตัวหม้อแปลงแรงดันไฟฟ้าและ MDB

ส่วนตำแหน่งห้องเครื่องไฟฟ้า ควรวางไว้ที่ตำแหน่งที่จ่ายไฟดีที่สุด และอยู่ติดกับผนังภายนอกเพื่อให้อากาศภายในสามารถถ่ายเทได้ โดยขนาดของห้องขึ้นอยู่กับตัวหม้อเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แปลงแรงดันไฟฟ้าและ MDB โดยหม้อแปลงแรงดันไฟฟ้าและ MDB จะมีอย่างละ 2 ชุดเพื่อความปลอดภัยในกรณีตัวใดตัวหนึ่งเสีย

กระแสไฟฟ้าทั้งหมดของโครงการได้รับกระแสไฟฟ้าแรงสูง 24 kV มาในระบบ 3 Phase 4 สาย แรงดัน 380V จากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค และเดินสายใน Bus Duct ได้ดินเข้าสู่ภายในไปยังห้องเครื่องไฟฟ้าในอาคาร โดยที่ภายในห้องจะประกอบไปด้วย RMU (Ring Main Unit) ซึ่งเป็นอุปกรณ์ตัดตอนไฟฟ้าแรงสูงที่เป็นทรัพย์สินของการไฟฟ้านครหลวง หม้อแปลงไฟฟ้าชนิดแห้ง และตู้จ่ายกระแสไฟฟ้าหลัก ซึ่งตู้ MDB แต่ละเครื่องจะควบคุมอุปกรณ์ส่วนต่างๆ ของอาคาร เช่น ระบบลิฟต์, ระบบปั๊มน้ำ, ระบบปั๊มน้ำดับเพลิง, ระบบสื่อสารต่าง และไฟฟ้าในแต่ละชั้นของอาคาร และเดินสายไฟฟ้าต่อไปยังห้องไฟฟ้าย่อยในแต่ละชั้นของอาคาร และตู้ Distribution Panel ของระบบอาคารต่างๆ

นอกจากนี้ภายในท่าอากาศยานจำเป็นต้องมีเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง เพื่อใช้เป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้าสำรองในกรณีที่ไฟฟ้าส่วนภูมิภาคขัดข้อง ตำแหน่งควรอยู่ใกล้กับ Load Center และสามารถให้รถที่เข้ามาเติมน้ำมันเข้าถึงได้

2) ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง (Lighting System) ระบบไฟฟ้าแสงสว่างที่นำมาใช้ในอาคารนั้นได้จากแหล่งต่าง ๆ ดังนี้

- แสงสว่างจากธรรมชาติ ควรเป็นระบบ Indirect Light ที่ลดความจ้าของแสงลง โดยใช้วิธีต่าง ๆ เช่น วัสดุสะท้อนแสง , องค์ประกอบทางสถาปัตยกรรม เช่น กันสาด , ตรีบ จะช่วยลดการสูญเสียพลังงานลงได้มาก

- อุปกรณ์ไฟฟ้าให้แสงสว่าง จะเลือกใช้ระบบที่ให้แสงสว่างทั้งภายในและภายนอกอาคาร โดยเลือกชนิดหลอดไฟและระดับความส่องสว่างให้มีความเหมาะสมกับพื้นที่ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเปรียบเทียบการสะท้อนของวัสดุชนิดต่าง ๆ

(Reflectance of Building Material and Finish)

	Approx Reflect %
White Emulsion Paint or Plane Plasters	80%
White Emulsion Paint or Acoustic Perfolate Plaster Board	70%
White Emulsion Paint or Vermuculte Cone Wall	65%
Asbestos Cement White	40%
Brick, Concrete, Light – Rough	40% - 20%
Concrete, Smooth – Rough	30% - 20%
Floor and Furniture	
Cement, Screed, Grandlithic	45%
Clayflooringteles Red	10%
Cork Tiles Polished	20%
Polywood, Ligght – Dark	35% - 20%
PVC Tiles, green – Light, Brown – Dark	45% - 25% - 20% -
10	
PVC Sheet, Grey – Cream	45 – 40%
Rubber Tiles Buff Mable Grey	35% - 30%
Wood, Light Oak – Med, Oak – Dark Oak	25% - 20% -
10%	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.2.2 ระบบปรับอากาศ

เลือกใช้ระบบ Central Air Conditioning System เป็นระบบแบบ Chilled Water น้ำเย็นเป็น Refrigerant ต้องมีห้องสำหรับติดตั้งขนาดใหญ่ และเครื่องทำความเย็นน้ำ ระบบเหมือน Split System เพราะแยก Compressor ออกไปเช่นเดียวกัน ระบบนี้เหมาะสำหรับอาคารที่ใช้ตั้งแต่ 50 ตันขึ้นไป และเหมาะสมที่สุดถ้าเกิน 100 ตันขึ้นไป เพราะระบบอื่นจะไม่ได้เท่าระบบนี้

ระบบซิลเลอร์ ซึ่งเป็นระบบที่ทำหน้าที่ทำน้ำให้เย็นแล้วจึงส่งน้ำเย็นไปยังเครื่องส่งลมเย็นต่าง ๆ วงจรน้ำยา มีอยู่ 2 ภาค ภาคหนึ่งมีความดันสูง ส่วนอีกภาคหนึ่งมีความดันต่ำ ส่วนที่ระบายความร้อนจะอยู่ในภาคที่มีความดันสูง และส่วนที่ทำความเย็นจะอยู่ในภาคที่มีความดันต่ำ โดยมีคอมเพรสเซอร์ (Compressor) คั่นอยู่ระหว่างภาคที่มีความดันสูงและลดความดันอยู่ระหว่างภาคที่มีความดันสูงไปยังภาคที่มีความดันต่ำ

น้ำยา ก่อนที่จะผ่านลดความดัน จะมีสภาพเป็นของเหลวที่มีความดันสูง และเมื่อผ่านลดความดันแล้ว จะแปรสภาพเป็นฝอยน้ำยาที่มีความดันต่ำ และจะระเหยเป็นไอ พร้อมทั้งดูดความร้อนเข้ามา ทำให้ส่วนที่ทำความเย็นมีอุณหภูมิต่ำลง

ไอน้ำหลังจากออกจากส่วนที่ทำความเย็นแล้วจะโดนคอมเพรสเซอร์ดูด แล้วอัดออกไปกลายเป็นไอน้ำที่มีความดันสูง เมื่อไอน้ำมีความดันสูงมันจะกลั่นตัวกลายเป็นของเหลวอีกครั้งหนึ่ง พร้อมทั้งคายความร้อนออกที่ส่วนที่ระบายความร้อน ตัวกลางที่จะมารับความเย็นจากส่วนที่ทำความเย็นสำหรับปรับอากาศคือ ลมและน้ำ ระยะห่างระหว่างเครื่องส่งลมเย็นกับเครื่องซิลเลอร์จะทำเท่าไรก็ได้ ถ้าไกลมากก็เพียงแต่ใช้ปั๊มที่มีแรงดันสูงขึ้น และเพิ่มขนาดของท่อให้น้ำนั้น ถึงราคาจะแพงขึ้นแต่ก็ไม่มีผลจะทำให้เครื่องเสียได้ เครื่องซิลเลอร์เครื่องหนึ่ง ๆ สามารถจ่ายน้ำเย็นไปยังเครื่องส่งลมเย็นได้หลาย ๆ ตัน โดยขึ้นอยู่กับขนาดของเครื่อง นอกจากนี้เครื่องส่งลมเย็นแต่ละเครื่องยังสามารถควบคุมอุณหภูมิโดยอิสระแยกจากตัวอื่น ๆ ได้อีกด้วย การเดินท่อน้ำก็ไม่ต้องพิถีพิถันเหมือนอย่างกับการเดินท่อน้ำยา ถ้าท่อรั่วสิ่งที่รั่วออกมาก็คือน้ำไม่ใช่ยา จึงไม่เป็นอันตรายกับใคร และยังมีราคาถูก เมื่ออุดรอยรั่วแล้ว เติมน้ำเข้าไปใหม่เท่าไรก็ไม่เปลือง และเนื่องจากท่อน้ำมีขนาดไม่ใหญ่นัก การเดินท่อน้ำจึงง่ายกว่าเดินท่อลมมาก

เครื่องปรับอากาศระบบนี้ดีในทุก ๆ ด้าน คือเจียบที่สุด ปรับได้ง่าย ทนทาน 25-20 ปี ค่าบำรุงรักษาและการกินไฟน้อยที่สุด ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานถูกที่สุด แต่ราคาเครื่องแพงที่สุด

การออกแบบสำหรับติดตั้งระบบนี้ ต้องคิดพร้อม ๆ กับการออกแบบอาคารตั้งแต่ต้น และมีข้อคิด คือ ถ้าเป็น Insulation ขนาดใหญ่ 300 - 200 ตัน จะต้องแยกเครื่องออกเป็นเครื่องละ 50 ตัน 5 เครื่อง สำหรับที่จะใช้ 200 ตัน ยิ่งดีขึ้นไป เพราะถ้าเครื่องเสียเครื่องหนึ่งแล้ว เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

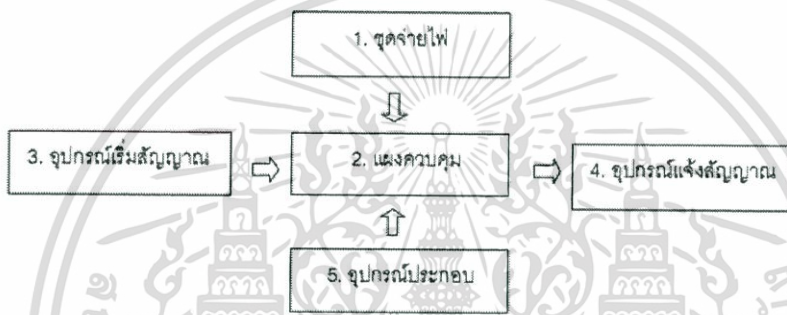
ยังเหลืออีก 5 เครื่อง ซึ่งพอจะใช้งานได้ทั่วทั้งอาคาร เพราะมีความจำเป็น 75% ดังนั้นสถาปนิกต้องคิดให้รอบคอบเพื่อมิให้เสียผลประโยชน์จนเกินไป ในกรณีที่มีเครื่องขัดข้อง

7.2.3 ระบบป้องกันอัคคีภัยและดับเพลิง

ระบบสัญญาณเตือนภัยอัตโนมัติ ตามอาคารต่าง ๆ ของท่าอากาศยาน ในกรณีที่เกิดไฟไหม้ สัญญาณจะแจ้งเหตุไปยัง CONTROL ROOM ภายในอาคารท่าอากาศยาน และหน่วยดับเพลิง ทั้งบอกตำแหน่งที่เกิดไฟไหม้ด้วย เพื่อให้เจ้าหน้าที่ไปยังตำแหน่งที่เกิดเหตุได้อย่างรวดเร็ว

ส่วนประกอบของระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย

ส่วนประกอบที่สำคัญของระบบเตือนอัคคีภัยมี 5 ส่วนใหญ่ๆ ซึ่งทำงานเชื่อมโยงกัน ดังแสดงในแผนภาพ



ภาพที่ 7.4 ส่วนประกอบของระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย

1. ชุดจ่ายไฟ (Power Supply) ชุดจ่ายไฟ เป็นอุปกรณ์แปลงกำลังไฟฟ้าของแหล่งจ่ายไฟมาเป็นกำลังไฟฟ้ากระแสตรง ที่ใช้ปฏิบัติงานของระบบและจะต้องมีระบบไฟฟ้าสำรอง เพื่อให้ระบบทำงานได้ในขณะที่ไฟปกติดับ

2. แผงควบคุม (Fire Alarm Control Panel) เป็นส่วนควบคุมและตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์และส่วนต่างๆในระบบทั้งหมด จะประกอบด้วยวงจรถ่วงคูดอยรับสัญญาณจากอุปกรณ์เริ่มสัญญาณ, วงจรทดสอบการทำงาน, วงจรป้องกันระบบ, วงจรสัญญาณแจ้งการทำงานในสภาวะปกติและภาวะขัดข้อง เช่น สายไฟจากอุปกรณ์ตรวจจับขาด, แบตเตอรี่ต่ำหรือไฟจ่ายตู้แผงควบคุมโดนตัด เป็นต้น ตู้แผงควบคุม (FCP) จะมีสัญญาณไฟและเสียงแสดงสภาวะต่างๆบนหน้าตู้ เช่น

- Fire Lamp : จะติดเมื่อเกิดเพลิงไหม้
- Main Sound Buzzer : จะมีเสียงดังขณะแจ้งเหตุ

1. ชุดจ่ายไฟ

2. แผงควบคุม

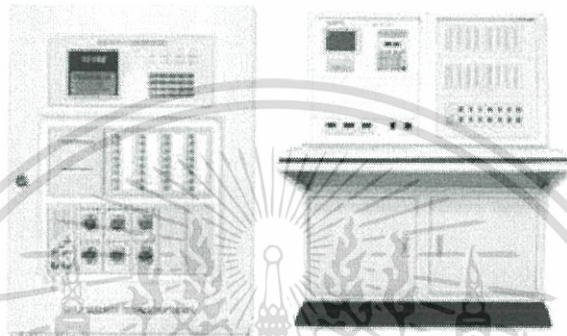
3. อุปกรณ์เริ่มสัญญาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. อุปกรณ์แจ้งสัญญาณ

5. อุปกรณ์ประกอบ

- Zone Lamp: จะติดค้างแสดงโซนที่เกิดAlarm
- Trouble Lamp: แจ้งเหตุขัดข้องต่างๆ
- Control Switch: สำหรับการควบคุม เช่น เปิด/ปิดเสียงที่ตู้และกระดิ่ง, ทดสอบการทำงานตู้ ทดสอบBattery, Resetระบบหลังเหตุการณ์เป็นปกติ



ภาพที่ 7.5 แสดง ตู้ทดสอบ Battery ,Reset

3. อุปกรณ์เริ่มสัญญาณ (Initiating Devices) เป็นอุปกรณ์ต้นกำเนิดของสัญญาณเตือนอัคคีภัย ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1.1 อุปกรณ์เริ่มสัญญาณจากบุคคล (Manual Station) ได้แก่ สถานีแจ้งสัญญาณเตือนอัคคีภัยแบบใช้มือกด (Manual Push Station)

1.2 อุปกรณ์เริ่มสัญญาณโดยอัตโนมัติ เป็นอุปกรณ์อัตโนมัติที่มีปฏิกิริยาไวต่อสภาวะตามระยะต่างๆ ของการเกิดเพลิงไหม้ ได้แก่ อุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke Detector) อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (Heat Detector) อุปกรณ์ตรวจจับเปลวไฟ (Flame Detector) อุปกรณ์ตรวจจับแก๊ส (Gas Detector)

ส่วนป้องกันควัน (SMOKE DETECTOR) ติดตั้งในช่องเพดานของพื้นที่ถูกเดิน เช่น ลิฟต์ ห้องเครื่อง ห้องสื่อสารคมนาคม และในช่องลมกลับของเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่ทั้งหมด ติดตัวป้องกันควันเพื่อสกัดควันในหน่วยพื้นที่ที่เกิดไฟไหม้

4. อุปกรณ์แจ้งสัญญาณด้วยเสียงและแสง (Audible & Visual Signaling Alarm Devices) หลังจากอุปกรณ์เริ่มสัญญาณทำงานโดยส่งสัญญาณมายังตู้ควบคุม (FCP) แล้ว FCP จึงส่งสัญญาณออกมาโดยผ่านอุปกรณ์ ได้แก่ กระดิ่ง, ไชเรน, ไฟสัญญาณ เป็นต้น เพื่อให้ผู้อยู่อาศัย, ผู้รับผิดชอบหรือเจ้าหน้าที่ดับเพลิงได้ทราบว่ามีเหตุเพลิงไหม้เกิดขึ้น

Sounder Strobe เป็นอุปกรณ์ชนิดที่สามารถส่งสัญญาณได้ทั้งเสียงและแสง เพื่อเตือนผู้คนในบริเวณนั้นให้ทราบถึงเหตุเพลิงไหม้ Fire Master มี sounder strobe 2 แบบคือ แบบมีรหัสและแบบธรรมดา

5. เครื่องดับเพลิง เครื่องดับเพลิงที่มีจำหน่ายในท้องตลาดจะถูกแบ่งออกเป็น 4 ประเภท (class) โดยจำแนกตามลักษณะของการเกิดเพลิงไหม้ที่ได้กล่าวมาแล้ว และจะต้องระบุประเภทของเครื่องดับเพลิงไว้บนตัวถังเครื่องอย่างชัดเจน เป็นตัวอักษร A B C D

A หมายถึงเครื่องดับเพลิงที่เหมาะสมสำหรับดับเพลิงที่เกิดจากวัสดุทั่วไป เช่น ไม้ กระดาษ ผ้า เป็นต้น

B หมายถึงเครื่องดับเพลิงที่เหมาะสมสำหรับดับเพลิงที่เกิดจากน้ำมันเชื้อเพลิง หรือของเหลวที่ไวไฟ

C หมายถึงเครื่องดับเพลิงที่เหมาะสมสำหรับดับเพลิงที่เกิดจากการลุกไหม้ของอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ เนื่องจากตัวสารเคมีที่ใช้จะไม่นำไฟฟ้า

D หมายถึงเครื่องดับเพลิงที่เหมาะสมสำหรับดับเพลิงที่เกิดจากโลหะที่ติดไฟได้

ปัจจุบันนี้ ได้มีการผลิตเครื่องดับเพลิงที่สามารถดับเพลิงได้หลายประเภท ดังนั้น เราอาจเห็นถึงดับเพลิงที่ติดป้าย A-B หรือ B-C หรือแม้แต่ A-B-C ได้นอกจากนี้ เครื่องดับเพลิงยังแบ่งเป็นหลายชนิด ขึ้นอยู่กับสารที่บรรจุไว้ในถัง เช่น

1. ผงเคมีแห้ง เป็นผงสารเคมีที่ถูกบรรจุอยู่ในถังที่อัดก๊าซที่ไม่ติดไฟไว้ เมื่อกดปุ่ม ก๊าซก็จะผลักดันให้ผงเคมีออกจากถัง

2. ฮาลอน (Halon) เป็นสารดับเพลิงที่มีลักษณะเป็นก๊าซ นิยมใช้ดับเพลิงที่ลุกไหม้สิ่งที่มีค่า เช่น ในกรณีที่เกิดไฟไหม้ห้องคอมพิวเตอร์ หรือห้องผ่าตัด เพราะเมื่อฉีดไปแล้วจะไม่ทิ้งคราบไว้ตรงบริเวณที่ฉีด หรือทำความสะอาดได้ง่าย แต่มีข้อเสียคือ สามารถดับเพลิงได้ในระยะใกล้ๆ เท่านั้น

3. น้ำ เป็นถึงดับเพลิงที่บรรจุน้ำธรรมดาและก๊าซที่ถูกอัดไว้ เหมาะสำหรับดับเพลิง Class A เท่านั้น

4. คาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) เป็นก๊าซที่ถูกอัดแน่นจนเป็นของเหลวเมื่อฉีดออกมาจะเกิดโฟมที่เย็นจัดช่วยลดอุณหภูมิในบริเวณที่เกิดเพลิงไหม้ ใช้ได้ดีมากกับไฟไหม้ Class B และ C แต่สามารถดับไฟได้ดีแค่ระยะ 3-8 ฟุต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. อุปกรณ์ประกอบ (Auxiliary Devices) เป็นอุปกรณ์ที่ทำงานเชื่อมโยงกับระบบอื่นที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมป้องกัน และดับเพลิงโดยจะถ่ายทอดสัญญาณระหว่างระบบเตือนอัคคีภัยกับระบบอื่น เช่น

1. ส่งสัญญาณกระตุ้นการทำงานของระบบบังคับลิฟต์ลงชั้นล่าง, การปิดพัดลมในระบบปรับอากาศ, เปิดพัดลมในระบบระบายอากาศ, เปลี่ยนแปลงเพื่อควบคุมควันไฟ, การควบคุมเปิดประตูทางออก, เปิดประตูหนีไฟ, ปิดประตูกันควันไฟ, ควบคุมระบบกระจายเสียง และการประกาศแจ้งข่าว, เปิดระบบดับเพลิง เป็นต้น

2. รับสัญญาณของระบบอื่นมากระตุ้นการทำงานของระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย เช่น จากระบบพ่นน้ำมีดับเพลิง ระบบดับเพลิงด้วยสารเคมีชนิดอัตโนมัติ เป็นต้น

อุปกรณ์เริ่มสัญญาณแบบอัตโนมัติ (Automatic Initiation Devices)

1. อุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke Detector) แบ่งออกเป็น 2 แบบดังนี้

1.1 อุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดไอออนไนเซชัน (Ionization Smoke Detector) อุปกรณ์ชนิดนี้ เหมาะสำหรับใช้ตรวจจับสัญญาณควัน ในระยะเริ่มต้นที่มีอนุภาคของควันเล็กน้อย Ionization Detector ทำงานโดยใช้หลักการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางไฟฟ้า โดยใช้สารกัมมันตภาพรังสี ปริมาณน้อยมากซึ่งอยู่ใน Chamber ซึ่งจะทำปฏิกิริยากับอากาศที่อยู่ระหว่างขั้วบวกและลบ ทำให้ความนำไฟฟ้า (Conductivity) เพิ่มขึ้นมีผลให้กระแสสามารถไหลผ่านได้โดยสะดวก เมื่อมี อนุภาคของควันเข้ามาใน Sensing Chamber นี้ อนุภาคของควันจะไปรวมตัวกับ ไอออน จะมี ผลทำให้การไหลของกระแสลดลงด้วย ซึ่งทำให้ตัว ตรวจจับควันแจ้งสถานะ Alarm ทันที

1.2 อุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดโฟโตอิเล็กตริก (Photoelectric Smoke Detector) เหมาะสำหรับ ใช้ตรวจจับสัญญาณควัน ในระยะที่มีอนุภาคของควันที่ใหญ่ขึ้น Photoelectric Smoke Detector ทำงานโดยใช้หลักการสะท้อนของแสง เมื่อมีควันเข้ามาใน ตัวตรวจจับควัน จะไปกระทบกับแสงที่ ออกมาจาก Photoemiter ซึ่งไม่ได้ส่องตรงไปยังอุปกรณ์รับแสง Photo receptor แต่แสงดังกล่าว บางส่วนจะสะท้อนอนุภาคควันและหักเหเข้าไปที่ Photo receptor ทำให้วงจรตรวจจับของตัวตรวจจับ ควันส่งสัญญาณแจ้ง Alarm

2. อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (Heat Detector) อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน เป็นอุปกรณ์แจ้งอัคคีภัยอัตโนมัติรุ่นแรกๆ มีหลายชนิด ซึ่งนับได้ว่าเป็น อุปกรณ์ที่ราคาถูกที่สุดและมีสัญญาณหลอก (Fault Alarm) น้อยที่สุดในปัจจุบัน อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน ที่นิยมใช้กันมีดังต่อไปนี้

2.1 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดจับอัตราการเพิ่มของอุณหภูมิ (Rate-of-Rise Heat Detector) อุปกรณ์ชนิดนี้จะทำงาน เมื่อมีอัตราการเพิ่มของอุณหภูมิ เปลี่ยนแปลงไปตั้งแต่ 10 องศา เซลเซียส ใน 1 นาที ส่วนลักษณะการทำงานอากาศ ในส่วนด้านบน ของส่วนรับความร้อนเมื่อถูก ความร้อน จะขยายตัวอย่างรวดเร็วมากจนอากาศที่ขยายไม่สามารถเล็ดลอดออกมาในช่องระบาย ได้ ทำให้เกิดความดันสูงมากขึ้นและไปดันแผ่นไดอะแฟรมให้ดันขา คอนแทคแต่ละกัน ทำให้อุปกรณ์ ตรวจจับความร้อน นี้ส่งสัญญาณ ไปยังตู้ควบคุม

2.2 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดจับอุณหภูมิคงที่ (Fixed Temperature Heat Detector) อุปกรณ์ชนิดนี้จะทำงาน เมื่ออุณหภูมิของ Sensors สูงถึงจุดที่กำหนดไว้ซึ่งมีตั้งแต่ 60 องศาเซลเซียสไปจนถึง 150 องศาเซลเซียส การทำงานอาศัยหลักการของโลหะสองชนิด เมื่อถูกความร้อน แล้วมีสัมประสิทธิ์การขยายตัวแตกต่างกัน เมื่อนำโลหะทั้งสองมาแนบติดกัน (Bimetal) และให้ ความร้อนจะเกิดการขยายตัวที่แตกต่างกัน ทำให้เกิดบิดโค้งงอไปอีกด้านหนึ่ง เมื่ออุณหภูมิลดลง ก็คืนสู่สภาพเดิม

2.3 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดรวม (Combination Heat Detector) อุปกรณ์ชนิดนี้รวมเอา คุณสมบัติของ Rate of Rise Heat และ Fixed Temp เข้ามาอยู่ในตัวเดียวกัน เพื่อตรวจจับความ ร้อนที่เกิดได้ทั้งสองลักษณะ

3. อุปกรณ์ตรวจจับเปลวไฟ (Flame Detector)โดยปกติจะนำไปใช้ในบริเวณพื้นที่อันตราย และมีความเสี่ยงในการเกิดเพลิงไหม้สูง (Heat Area) เช่น คลังจ่ายน้ำมัน, โรงงานอุตสาหกรรม, บริเวณเก็บวัสดุที่เมื่อติดไฟจะเกิดควันไม่มาก หรือบริเวณที่จ่ายต่อการ ระเบิด หรือจ่ายต่อการลุกไหม้ อุปกรณ์ตรวจจับเปลวไฟ จะตรวจจับความถี่คลื่นแสงในย่าน อัลตราไวโอเล็ต ซึ่ง มีความยาวคลื่นในช่วง 0.18-0.36 ไมครอนที่แผ่ออกมาจาก เปลวไฟเท่านั้น แสงสว่างที่เกิดจากหลอดไฟและ แสงอินฟราเรดจะไม่มีผลทำให้เกิด Fault Alarm ได้ การพิจารณาเลือกติดตั้ง อุปกรณ์ตรวจจับ ในบริเวณต่างๆ เราจะคำนึงเรื่องความปลอดภัยของชีวิต, ความเสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัย ในบริเวณต่างๆ และลักษณะของเพลิงที่จะเกิด เพื่อที่จะติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับที่ เหมาะสมสถานที่ และไม่สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมากเกินไป

ระบบตรวจจับอัคคีภัย

ระบบตรวจจับอัคคีภัยคือระบบที่สร้างขึ้นเพื่อทำหน้าที่แจ้งการเกิดเพลิงไหม้ในบริเวณจุดที่ระบบตรวจจับอัคคีภัยนั้นทำงานครอบคลุมไปถึง โดนแจ้งให้ทราบล่วงหน้าานพอที่ผู้รับทราบสัญญาณจะมีเวลาที่แก้ไขหรือหลบหลีกได้ทัน ระบบตรวจจับอัคคีภัยที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน มี 5 ระบบใหญ่ๆ คือ

1. ระบบตรวจจับโดยอาศัยการขยายตัว เพราะความร้อน (Thermal Expansion Detectors) มี 2 ลักษณะ คือ ใช้ชุดสวิทช์แบบโลหะแผ่นคู่ (bimetallic) และแบบของเหลว

(Confined-fluid) ชุดโลหะแผ่นคู่ทำงานเมื่อได้รับความร้อน โลหะ 2 ชนิดมีอัตราการขยายตัว เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่างกัน ทำให้เกิดโค้งงอและไปกดสวิทช์ต่อวงจรให้ระบบผลิตสัญญาณทำงานแจ้งเตือนไฟ
 ทันที ส่วนสวิทช์แบบของเหลวอาศัยความร้อนจากเพลิงไหม้ทำให้ของเหลวในท่อหรือหลอด
 จำกัดเกิดการเดือด ขยายตัวเพิ่มความดันทำให้ไปกดดันสวิทช์ทำงานต่อไป

2. ระบบตรวจจับโดยเทอร์โมอิเล็กทริก (Thermoelectric Sensitive Devices) หลักการทำงานคือ ใช้ขั้วต่อแบบเทอร์โมอิเล็กทริก เมื่อได้รับความร้อนเพิ่มสูงขึ้นจะเกิด
 กระแสไฟฟ้าไหลในวงจร ซึ่งจะไปทำให้ระบบแจ้งเพลิงไหม้ทำงาน

3. ระบบตรวจจับโดยเทอร์โมคอนดักทีฟ (Thermo conductive Detectors) หลักการ
 ทำงาน คือ จัดทำขั้วต่อที่เป็นส่วนหนึ่งของวงจรแจ้งเพลิงไหม้ ที่ขั้วต่อมีตัวนำ 2 ตัววางใกล้กัน
 และคั่นด้วยวัสดุฉนวนที่มีอุณหภูมิจุดหลอมละลายต่ำตามที่ต้องการ เมื่อขั้วต่อดังกล่าวนี้
 ได้รับความร้อนจากบริเวณที่มีเพลิงไหม้ วัสดุฉนวนจะละลายออกไปทำให้ขั้วต่อนั้นกลายเป็น
 ตัวนำไฟฟ้า จึงต่อวงจรเข้าด้วยกันทำให้วงจรเพลิงไหม้ทำงานทันที

4. ระบบตรวจจับโดยจับการแผ่รังสี (Radiant energy Detectors) หลักการทำงาน
 คือใช้เซลล์ไฟฟ้าที่ผลิตกระแสไฟฟ้าจากแสงสว่างโดยผ่าน Photoelectric cell ขั้วจับอันนี้จะติด
 อยู่ยังจุดต่างๆ และเมื่อเกิดเพลิงไหม้แสงสว่างจากเปลวไฟ จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง
 กระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้ ซึ่งจะไปบังคับให้วงจรแจ้งเพลิงไหม้ทำงาน

5. ระบบตรวจจับโดยการบ่งลำแสง (Light – Interference Detectors) หลักการ
 ทำงานคือใช้ลำแสงส่องผ่านตลอดแนวบริเวณที่อาจเกิดเพลิงไหม้ไปยังตัวรับแสง เมื่อลำแสง
 ถูกเบี่ยงเบนหรือถูกบดบัง ตัวรับแสงจะส่งสัญญาณไปยังอุปกรณ์ ซึ่งจะแจ้งการเกิดเพลิงไหม้
 ให้ทราบทันทีนอกจากแบบลำแสงถูกบดบังแล้วยังมีอีกระบบหนึ่ง ซึ่งทำงานคล้ายกัน แต่ต่างกัน
 คือจุดลำแสงตกกระทบในเวลาปกติจะอยู่ใกล้ตัวรับแสง เมื่อเกิดความร้อนหรือควันไฟลอยไป
 ตัดแสงจะก่อให้เกิดลำแสงพัว และแตกตัวออกทำให้จุดตกกระทบของลำแสงเบนไปจากเดิม
 และอาจเข้าไปกระทบกับตัวรับแสง ซึ่งเมื่อรับแสงเพิ่มจากระดับปกติแล้วจะทำงานและแจ้ง
 เพลิงไหม้ขึ้น

การออกแบบระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย

ปัจจัยที่ต้องพิจารณาในการออกแบบ

1. ความสูงของเพดาน มีผลกับจำนวนอุปกรณ์ตรวจจับที่ต้องใช้ต่อพื้นที่ ความร้อน
 หรือควันที่ลอยขึ้นมาถึงอุปกรณ์ตรวจจับที่ติดตั้งบนเพดานสูงจะต้องมีปริมาณความร้อน หรือ
 ควันที่มากกว่าเพดานต่ำ เพื่อให้อุปกรณ์ตรวจจับทำงานในเวลาที่เหมาะสม จึงต้องลดระยะห่าง
 ระหว่างตัวตรวจจับ เพื่อให้ระบบเสริมกำลังตรวจจับให้ละเอียดถี่ขึ้น เราจะพิจารณากำหนด
 ระยะจัดวางตัวตรวจจับที่ติดบนเพดาน

2. สภาพแวดล้อม อุณหภูมิ, ใอน้ำ, ลม, ฝุ่น, สิ่งบดบัง, ประเภทวัสดุที่อยู่บริเวณนั้น ฯลฯ จะมีผลกับการเลือกชนิดของอุปกรณ์ตรวจจับและตำแหน่งการติดตั้ง เช่น ตัวจับควันจะไม่เหมาะสมกับบริเวณที่มีฝุ่น, ใอน้ำและลม Rate of Rise Heat Detector ไม่เหมาะที่จะติดตั้งในห้อง Boiler ถ้าเป็นสารติดไฟแต่ไม่มีควันก็จำเป็นต้องใช้ Flame Detector ดังนั้นเราจะต้องมีพื้นฐานเข้าใจหลักการการทำงานของตัวตรวจจับแต่ละชนิด

3. ระดับความสำคัญและความเสี่ยง เราควรเลือกใช้อุปกรณ์ที่ตรวจจับได้ไวที่สุดเพื่อรับรู้เหตุการณ์ทันทีก่อนที่จะลุกลามใหญ่โต ในบางสถานที่อาจมีปัจจัยเสี่ยงต่ำ เช่น เป็นพื้นที่ที่อยู่ในระยะของสายตาของเจ้าหน้าที่ประจำตลอดเวลาบริเวณที่ไม่มีวัตถุติดไฟหรือติดไฟยาก สำหรับบริเวณที่อาจเสี่ยงต่อการสูญเสียชีวิตเราจะต้องใช้อุปกรณ์ที่แจ้งเหตุได้เร็วที่สุดไว่ก่อนได้แก่ ตัวจับควัน

4. เงินงบประมาณที่ตั้งไว้ งบประมาณเป็นข้อจำกัดทำให้ไม่สามารถเลือกอุปกรณ์ตรวจจับ ชนิดที่ดีที่สุด ติดตั้งไว้ทุกจุดในอาคารเพราะราคาสูง อุปกรณ์ที่รับรู้เหตุได้ไวจะมีราคาแพงกว่าแต่อาจจะไม่เหมาะสมกับบางสถานที่ เราจะต้องพิจารณากับข้ออื่นด้วย

7.2.4 ระบบวิศวกรรมสุขาภิบาล

1. ระบบประปา (Water Supply System) ตามมาตรฐานสากล น้ำในท่อควรมีความดันไม่ต่ำกว่า 2 กิโลกรัม ต่อตารางเซนติเมตร หรือเท่ากับความสูงของน้ำ 20 เมตร

การสูบน้ำเพื่อให้มีความดันสูงนั้น การประปาไม่ยอมให้สูบน้ำจากเส้นท่อโดยตรง เพราะจะทำให้เกิดการสูบน้ำแย่งกันขึ้น การขาดแคลนน้ก็จะมีมากและยังมีอันตรายจากการที่น้ำสกปรกนอกเส้นท่อแจไหลซึมเข้าท่อตามรอยรั่วต่าง ๆ ได้ จึงจำเป็นที่อาคารจะต้องมีถังพักน้ำเสียก่อน

ระบบการจ่ายน้ำของโครงการจะใช้ระบบการจ่ายน้ำประปาแบบ Up feed เนื่องจากอาคารมีขนาดไม่สูงมากนัก มีปั้มน้ำ (pump) และถังอัดความดัน สูบน้ำจากถังเก็บน้ำใต้ดินจ่ายขึ้นไปยังส่วนต่าง ๆ ของอาคาร ถังน้ำแบ่งออกเป็น 2 ถัง เพื่อการล้างและซ่อมอีกถังหนึ่งและแยกถังสำรองน้ำดับเพลิงเพื่อกันการปนเปื้อนของน้ำ อันเนื่องมาจากคราบสนิมที่ดับเพลิง

การควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำในอาคาร

การทำงานของเครื่องสูบน้ำนั้นบังคับได้โดยอัตโนมัติ โดยถูกलयในถังเก็บน้ำหรือโดยระบบความดันของน้ำในถังความดัน (Pressure Tank) วิธีหลังนี้อาศัยการอัดอากาศและน้ำเข้าในถังจนได้ความดันที่ต้องการ สวิตซ์ความดันก็จะตัดไฟที่จ่ายไปยังเครื่องสูบน้ำ ทำให้เครื่องสูบน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำหยุดเดิน ต่อเมื่อมีการใช้น้ำ ความดันในถังจะลดลงถึงระดับที่ทำให้ สวิทช์ความดันก็จะเปิด ไฟฟ้าก็จะจ่ายไปยังเครื่องสูบน้ำทำให้เครื่องทำงาน

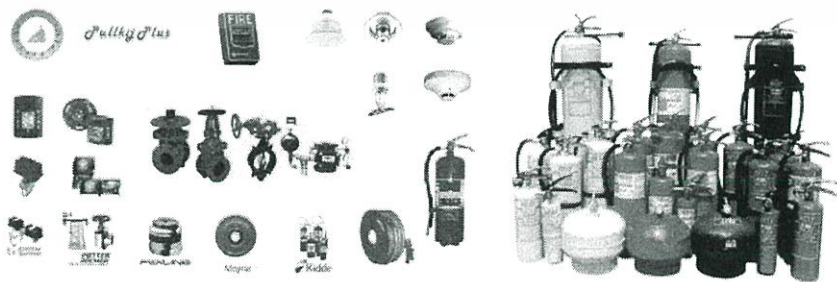
ถังเก็บน้ำบนชั้นสูงสุดของอาคาร ควรสูงกว่าระดับของเครื่องสูบน้ำประมาณ 15-20 ฟุต ทั้งนี้เพื่อใช้ให้ได้ความดันตามต้องการตรงกับเครื่องสูบน้ำชั้นนั้น

การออกแบบแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ Up Feed และ Down Feed อาศัยน้ำบาดาล และยังถังเก็บน้ำเป็นตัวเก็บน้ำ เมื่อน้ำที่สูบน้ำมาได้รับการบำบัดจนสะอาดใช้การได้แล้ว ก็จะถูกส่งมาในถังเก็บน้ำ จากนั้นก็สูบน้ำไปยังห้องเก็บน้ำ (Water Tank Storage) โดยระบบ Up Feed จากนั้นจะปล่อยลงมาสู่บริเวณต่าง ๆ ของตัวอาคารโดยระบบ Down Feed ซึ่งมี Automatic Valve เป็นตัวควบคุมระดับปริมาณของน้ำฝนในถังเก็บ

2. ระบบดับเพลิง ปัจจุบันเป็นที่นิยมในการที่ใช้ระบบท่อดับเพลิง พร้อมม้วนผ้าใบ และหัวฉีดเป็นเครื่องมือ สำหรับดับเพลิงในระยะเริ่มแรกปริมาณน้ำฝนที่ต้องจ่ายจากหัวฉีดเป็น เครื่องมือสำหรับดับเพลิง ควรไม่น้อยกว่า 5 แกลลอนต่อนาที และในการออกแบบควรเผื่อไว้ใน กรณีที่หัวฉีด 3 หัวทำงานพร้อมกัน เครื่องสูบน้ำเพื่อการดับเพลิงสามารถสูบน้ำได้นาทีละ 30 แกลลอนภายใต้ความดันที่ไม่ต่ำกว่า 30 ปอนด์ต่อตารางนิ้วที่หัวฉีดตัวสูงสุด

ตามมาตรฐานอเมริกัน ต้องสามารถจ่ายน้ำเพื่อการดับเพลิงไม่ต่ำกว่า 100 แกลลอนต่อนาที ท่อดับเพลิงยื่นสำหรับอาคารสูงทุกชั้นหรือสูง 75 ฟุต จะต้องมีความยาว 4 นิ้ว และจะต้องเป็นขนาด 6 นิ้ว สำหรับอาคารที่สูงกว่า 5 ชั้น แต่ไม่เกิน 200 ฟุต

สำหรับอาคารที่ไม่เกินกว่า อุบัติเหตุจากท่อน้ำดับเพลิงระบบเปียก มีถังสำรองน้ำซึ่งมักจะ มักจะใช้ตรงส่วนล่างของถังเก็บน้ำ เพื่อการบริโภคดังกล่าวสำหรับการผจญเพลิงในระยะ เริ่มแรก ขนาดความจุ 7,500 แกลลอน ถ้าอยู่ระดับพื้นดิน หรือประมาณ 3,000 แกลลอนถ้า เป็นถังชั้นบนสุดของอาคารมีเครื่องสูบน้ำเดินเครื่องยนต์ดีเซล หรือก๊าซโซลีน หรือมอเตอร์ ไฟฟ้า เครื่องสูบน้ำนี้ควรสามารถจ่ายน้ำ 350- 250 แกลลอนต่อนาที



ภาพที่ 7.6 แสดงตัวอย่างอุปกรณ์ดับเพลิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ระบบระบายน้ำฝน ระบบระบายน้ำฝนประกอบด้วยรางรับน้ำฝนบนหลังคาของอาคาร ท่อระบายน้ำฝนระดับพื้นดินตลอดจนบ่อพัก ขนาดของรางน้ำมักถูกกำหนดโดยลักษณะของอาคาร และที่สำคัญ คือ ความลึกของราง แนะนำว่าความกว้างของกันราง ควรไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว และ Freeboard ควรีประมาณ 3 นิ้ว เพื่อป้องกันลมพัดน้ำฝนล้นราง ขนาดของท่อระบายน้ำฝนในแนวตั้งต้องไม่น้อยกว่า 2 นิ้ว

การใช้ท่อขนาด 4 นิ้ว ต่อพื้นที่หลังคาประมาณ 3,000 ตารางฟุต ก็เพียงพอ และในกรณีทีหลังคาเป็นประเภทหลังคาแบน อาจใช้แบบท่อขนาด 3 นิ้ว ก็ได้

4. ระบบกำจัดน้ำโสโครก น้ำทิ้งที่มาจากท่อระบายน้ำ จากอ่างล้างมือ หรือจากอ่างอาบน้ำ มักจะระบายสู่ท่อระบายน้ำฝนบนชั้นดิน แล้วระบายลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะโดยไม่จำเป็นที่พึงรังเกียจ ส่วนน้ำทิ้งที่มาจากส้วมหรือท่อปัสสาวะจำเป็นต้องมาผ่านกรรมวิธีทำความสะอาดเสียก่อน วิธีที่เป็นที่นิยมกันก็คือ การใช้บ่อเกรอะ บ่อซึม บ่อเกรอะทำหน้าที่กักเก็บน้ำเอาไว้ระยะเวลาหนึ่ง เพื่อให้ตกตะกอน โดยใช้วิธีแบบ Anaerobic คือ การบำบัดน้ำเสียแบบไม่เติมอากาศ

กระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไม่ใช้อากาศ (anaerobic wastewater treatment) เป็นกระบวนการบำบัดน้ำเสียในสภาวะไร้ออกซิเจน โดยจุลินทรีย์จะอาศัยสารประกอบอินเป็นตัวรับอิเล็กตรอนแทนออกซิเจนละลายน้ำ (dissolved oxygen) หรือออกซิเจนอิสระ กลไกการย่อยสลายสารอินทรีย์แบบไม่ใช้อากาศหรือออกซิเจน สามารถแบ่งได้เป็น 4 ขั้นตอนตามลำดับดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 : เป็นกระบวนการไฮโดรไลซิส (hydrolysis) โดยอาศัยเอนไซม์ (enzyme) ที่ถูกส่งออกมานอกเซลล์ เพื่อเปลี่ยนสารอินทรีย์โมเลกุลใหญ่ให้เป็นสารโมเลกุลเล็ก

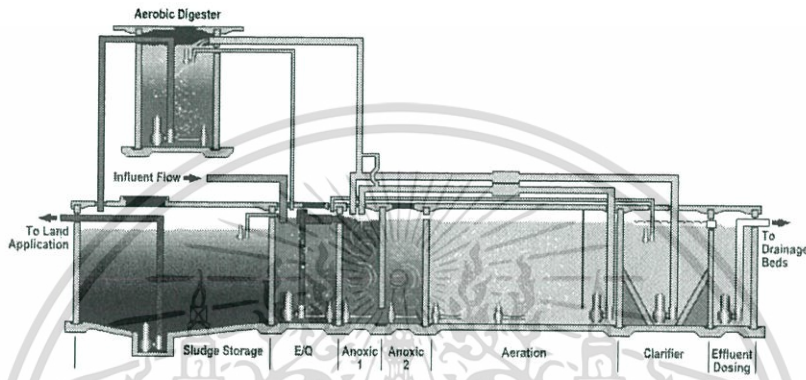
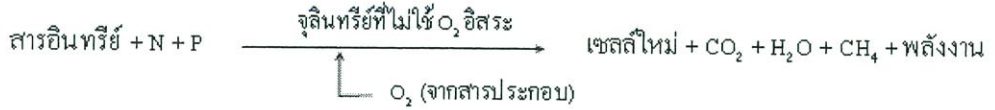
ขั้นตอนที่ 2 : เป็นกระบวนการสร้างกรด (acidogenesis) โดยแบคทีเรียสร้างกรด ซึ่งจะเปลี่ยนผลผลิตที่ได้จากปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสในขั้นตอนที่ 1 ไปเป็นกรดไขมันระเหย (volatile fatty acid; VFA)

ขั้นตอนที่ 3 : เป็นกระบวนการสร้างกรดอะซิติกจากกรดไขมันระเหย (acetogenesis) โดยแบคทีเรียกลุ่มอะซิโตเจนิค (acetogenic bacteria) จะเปลี่ยนกรดไขมันระเหย ไปเป็นผลผลิตสำคัญในการสร้างก๊าซมีเทน ได้แก่ กรดอะซิติก กรดฟอร์มิก ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และก๊าซไฮโดรเจน

ขั้นตอนที่ 4 : เป็นกระบวนการสร้างมีเทน (methanogenesis) โดยผลผลิตที่ได้จากแบคทีเรียสร้างกรดในขั้นตอนที่ 3 จะถูกเปลี่ยนไปเป็นก๊าซมีเทนโดยแบคทีเรียกลุ่มสร้างมีเทน (methanogenic bacteria) แบคทีเรียกลุ่มที่สร้างมีเทนนี้ แบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด ชนิดแรก คือ แบคทีเรียที่สร้างมีเทนจากคาร์บอนไดออกไซด์ และไฮโดรเจน (hydrogenotrophic bacteria)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยได้คาร์บอนมาจากคาร์บอนไดออกไซด์และได้พลังงานจากไฮโดรเจน ชนิดที่สอง คือ แบคทีเรียที่สร้างมีเทนจากกรดอะซิติก (acetotrophic bacteria) ซึ่งใช้อะซิเตดเป็นตัวรับอิเล็กตรอน และใช้ไฮโดรเจนเป็นแหล่งพลังงาน ซึ่งสามารถเขียนให้อยู่ในรูปของสมการโดยรวมได้ ดังนี้



ภาพที่ 7.7 แสดง Aerobic Wastewater Treatment

น้ำที่ผ่านจากบ่อเกรอะจะมีความขุ่นลดลงประมาณร้อยละ 90 - 80 และสามารถวัดค่า B.O.D. ลดลงประมาณร้อยละ 70- 80 ถ้าเป็นบ่อเกรอะซึ่งมีขนาดและการจัดน้ำไหลเข้าออกถูกต้องตามหลักวิชา

การทำความสะอาดในขั้นที่ 2 ที่ใช้กันอยู่ทุกวันนี้คือการ ใช้บ่อซึม หรือท่อซึมสนามองค์การอนามัยโลกแนะนำว่าขนาดของบ่อเกรอะ คสล. จะสามารถกักน้ำโสโครกไว้ได้ 1- 2 วัน ตามปกติควรจะเป็น 1 วัน และต้องมีปริมาตรเพื่อสำหรับการตกตะกอนรอกการสูบออกทุก ๆ 2 - 3 ปี และข้อแนะนำสำหรับอัตราการซึมของน้ำใต้ดินก็คือ หากเมื่อขุดหลุมลงไปใต้ดินเต็มน้ำเข้าไปจนเต็มแล้ว เวลาที่ระดับน้ำลดลงไป 1 นิ้วนั้น ถ้านาน 60 นาที ก็ถือว่าบริเวณนั้นไม่เหมาะสำหรับการกำจัดน้ำโสโครกโดยวิธีให้ซึมลงไปในดิน

7.2.5 ระบบป้องกันฟ้าผ่า

ป้องกันฟ้าผ่าภายนอกแบบโล่ประจุ ปัจจุบันเทคโนโลยีได้เปลี่ยนไปอย่างรวดเร็ว อุปกรณ์ที่ทำงานเป็นทั้งระบบป้องกันฟ้าผ่าภายนอกและเป็นตัวไล่ประจุไฟฟ้าในอากาศ ได้มีการพัฒนาค้นคว้าประดิษฐ์ขึ้นโดยใช้เทคนิคการสร้างประจุไฟฟ้า แยกประจุไฟฟ้าและรับ-ปล่อยประจุไฟฟ้าตามหลักการเกิดไอออนไนเซชันในอากาศ เช่น เครื่อง Electrostatic Machines, เครื่อง Van De Graaff Generators, เครื่อง Electrostatic Generators หรือโดยเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เข้าช่วย ได้มีการประดิษฐ์ขึ้นโดยสามารถผลิตประจุไฟฟ้าได้จำนวนมาก ประจุไฟฟ้าที่ผลิตจะเหมือนกับประจุไฟฟ้าที่อยู่ในก้อนเมฆและจะถูกส่งมาที่ปลายตัวนำล่อฟ้า เพื่อทำหน้าที่ไล่ประจุไฟฟ้าในอากาศไม่ให้ผ่าลงบริเวณนั้น

จากการศึกษาเนื่องจากท่าอากาศยานเป็นกลุ่มอาคารที่กินอาณาเขตพื้นที่ในบริเวณกว้าง โดยส่วนใหญ่ท่าอากาศยานจึงใช้ระบบป้องกันฟ้าผ่าภายนอกแบบฟาราเดย์ ที่เป็นตัวล่อสายฟ้าแล้วถ่ายลงสู่พื้นดิน

7.2.6 ระบบสื่อสารโทรคมนาคม

ระบบสื่อสารโทรคมนาคมภายในโครงการแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. ระบบโทรคมนาคมเครือข่าย (Telecommunication Network) ระบบโทรคมนาคมเครือข่าย หมายถึง ระบบโทรคมนาคมที่เชื่อมโยงการติดต่อภายในอาคาร หรือติดต่อภายในอาคารกับภายนอกอาคาร ที่เป็นการติดต่อประเภทเดียวกันเข้าด้วยกัน เช่น ระบบโทรศัพท์ โทรศัพท์ทุกเครื่องจะต่อเข้ากับเครือข่ายโทรศัพท์ของอาคารก่อน จากนั้นจึงเชื่อมโยงการติดต่อระหว่างเครือข่ายโทรศัพท์ภายในอาคารกับภายนอกอาคาร เครือข่ายต่าง ๆ ของอาคารขึ้นอยู่กับความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีเป็นหลัก ได้แก่ ISDN, VSAT, Digital PBX

2. ระบบโทรคมนาคมสำนักงาน (Telecommunication In Office) ระบบโทรคมนาคมในสำนักงานในที่นี้ หมายถึง อุปกรณ์ปลายทางที่ใช้ในการสื่อสารของอาคารในระบบการสื่อสารของอาคารทั่วไป ได้แก่ การโทรศัพท์ (ส่งสัญญาณเสียง) การเทเล็กซ์ (ส่งข้อมูล) หรือการบันทึกวิดีโอ (เก็บสัญญาณภาพ) สิ่งพิเศษแตกต่างไปหากอาคารเป็นอาคารประเภทอาคารอัจฉริยะ คือการนำระบบคอมพิวเตอร์หรือเครือข่ายต่าง ๆ มาใช้ ทำให้สามารถนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาใช้ได้ ระบบโทรคมนาคมเหล่านี้ ได้แก่ ระบบวิดีโอคอนเฟอเรนซ์ (Video Conferencing) ระบบวิดีโอเท็กซ์ (Video Text) ระบบอีเมลล์ (E – Mail) ระบบเทเลเท็กซ์ (Teletext.) และระบบคอมพิวเตอร์ ด็อกคูเมนต์ (Compound Document)

2.1 ระบบโทรศัพท์ ระบบโทรศัพท์ของโครงการเป็นระบบสื่อสารที่สามารถทำการติดต่อทั้งภายในและภายนอกอาคาร โดยมีเครือข่ายการติดต่อที่กว้างขวาง และมีการติดต่อที่ค่อนข้างสะดวกรวดเร็วกว่าวิธีอื่น ๆ โดยแบ่งออกเป็น

- Private Manual Branch Exchange เป็นระบบโทรศัพท์ที่ใช้ในส่วนที่มีการติดต่อระหว่างภายในและภายนอกอาคารโดยผ่านพนักงานโอนสาย ทำการติดตั้งในส่วนพื้นที่ทำงานทั่วไปของสำนักงาน ซึ่งสามารถขยายการใช้งานได้ถึง 50 สายภายใน และ 10 สายภายนอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Private Automatic Branch Exchange เป็นระบบโทรศัพท์สายตรง สามารถติดต่อโดยตรงระหว่างภายในและภายนอกอาคารโดยอัตโนมัติ สามารถขยายการใช้งานได้มากกว่า 50 สาย โดยไม่ต้องมีพนักงานโอนสาย ทำการติดตั้งในส่วนของห้องทำงาน พนักงานระดับสูง และโทรศัพท์สาธารณะ ซึ่งก็คือระบบชุมสายโทรศัพท์สำนักงานอัตโนมัติทำหน้าที่เชื่อมต่อ (Switch) ระหว่างองค์การโทรศัพท์กับโทรศัพท์ภายในอาคารแบบ Digital ISDN Trunk (DID = Direct Inverse Dialing) เป็นระบบโทรศัพท์ดิจิทัลอัตโนมัติ สำหรับใช้สายภายในของท่าอากาศยานด้วยเลขหมาย 4 หลัก และสามารถรับสายเรียกเข้าแบบต่อเข้าตรงโดยไม่ต้องผ่านพนักงานรับสาย (Operator)



ภาพที่ 7.8 แสดงระบบ Private Automatic Branch Exchange

- Private Manual Exchange And Private Automatic Exchange เป็นระบบโทรศัพท์ที่ใช้สำหรับติดต่อระหว่างภายในอาคารเท่านั้น แยกอิสระจากระบบโทรศัพท์สำหรับสาธารณะ เลขหมายที่ใช้ติดต่อจะมีเพียงหนึ่งหรือสองเลขหมาย ทำการติดตั้งในส่วนพื้นที่ทำงานทั่วไปในสำนักงาน

- Inform And Direct Speech System เป็นระบบโทรศัพท์ที่ใช้ติดต่อภายในส่วนย่อยของอาคารโดยตรง สามารถใช้ติดต่อระหว่างห้องต่าง ๆ ภายในแผนก ได้แก่ ห้องที่อยู่ภายในแผนกต้อนรับหรือระหว่างห้องผู้จัดการกับแผนกต่าง ๆ ภายในส่วนงานของตน

ตารางที่ 7.1 แสดงขนาดพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับโทรศัพท์ และการใช้งาน

ลักษณะการติดตั้งและพื้นที่ใช้สอย	ความกว้าง	ความลึก	ความสูง
ขนาดพื้นที่ว่างที่พอเหมาะสำหรับ โทรศัพท์ 1 เครื่องและการใช้งาน	850 มม. หรือ 34 นิ้ว	850 มม. หรือ 34 นิ้ว	2,100 มม. หรือ 83 นิ้ว

ที่มา : องค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย

2.2 ระบบเครื่องโทรสาร เครื่องโทรสารเป็นอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับโครงการเพราะมีความสามารถส่งเอกสาร และข้อมูล ได้ครบถ้วนที่สุด ไม่ว่าจะเป็นการส่งข้อมูลที่มีหลายภาษาด้วยกันในคราวเดียวกัน รูปภาพ หรือแผนภูมิ รวมทั้งลายเซ็นต่าง ๆ การส่งข้อมูลเอกสารทางระบบนี้จะเสียเวลาการส่งประมาณ 10 – 20 วินาที ต่อแผ่นและส่งสัญญาณไปตามโทรศัพท์ จึงทำการติดตั้งในทุกส่วนพื้นที่ทำงานในสำนักงาน

2.3 ระบบเทเล็กซ์ บริการ เทเล็กซ์ คือ บริการให้เช่าเครื่องโทรพิมพ์ ซึ่งผู้เช่าสามารถรับส่งข้อความโดยผ่านเครื่องโทรพิมพ์ไปยังผู้เช่ารายอื่นที่อยู่ที่อยู่ในชุมสายเดียวกัน หรือชุมสายเทเล็กซ์อื่นที่อยู่ในชุมสายเดียวกัน หรือชุมสายเทเล็กซ์อื่น ทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยประโยชน์ของบริการเทเล็กซ์ที่มีต่อโครงการคือ

- เป็นระบบโทรคมนาคมที่สะดวกอยู่ภายใต้การควบคุมของผู้เช่าเอง
- เป็นบริการที่ประหยัดเวลาและเสียค่าบริการต่ำ
- สามารถติดต่อส่งข่าวสารถึงจุดหมายได้รวดเร็วและแน่นอน
- สามารถส่งข่าวสารเป็นตัวอักษรพร้อมสำเนาป้องกันการใช้ผิดทั้งฝ่ายผู้ส่งและผู้รับด้วยประโยชน์ของระบบเทเล็กซ์ดังกล่าว โครงการธนาคารแห่งประเทศไทย สาขาภูมิภาคตะวันออกเฉียงใต้ จึงมีความจำเป็นที่จะต้องขอเช่าบริการเทเล็กซ์ โดยทำการขอติดตั้งใช้ระบบเทเล็กซ์ใน 2 ลักษณะบริการ คือ

1. บริการติดต่อต่างประเทศ คือ บริการเช่าเครื่องโทรพิมพ์ภายในประเทศ ติดต่อบริการรับส่งข้อความกับผู้เช่าเครื่องโทรพิมพ์ต่างประเทศ หรือในทางกลับกันเป็นภาษาอังกฤษ

2. บริการติดต่อภายในประเทศ คือ บริการเช่าเครื่องโทรพิมพ์ภายในประเทศ ติดต่อบริการรับส่งข้อความภายในประเทศเป็นอักษรไทย และหรือเป็นอักษรภาษาอังกฤษ โดยทำการติดต่อขอใช้บริการโดยติดต่อการสื่อสารแห่งประเทศไทย

ซึ่งทางการสื่อสารแห่งประเทศไทยจะติดต่อกับองค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย เพื่อจัดหาสายโทรพิมพ์เชื่อมโยง จากสำนักงานของโครงการกับชุมสายเทเล็กซ์ของการสื่อสารแห่งประเทศไทย โดยต้องทำสัญญาเช่าและชำระค่าสายเชื่อมโยงตามเงื่อนไขแก่องค์การโทรศัพท์ ซึ่งมีระเบียบการดังต่อไปนี้ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานี้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การติดต่อภายในประเทศและต่างประเทศเปิดทำการทุกวันตลอด 24 ชั่วโมง
2. การติดต่อใช้บริการเทเล็กซ์แต่ละครั้งจะนานเกินกว่า 12 นาทีมิได้

2.4 ระบบเทเลเท็กซ์ (Teletext) เทเลเท็กซ์เป็นการส่งข่าวสารและเอกสารระหว่างสถานีเชื่อมติดต่อกัน โดยเครื่องพิมพ์ดีดไฟฟ้า หรือคอมพิวเตอร์ ข่าวหรือเอกสารที่ส่งไปจะอยู่ในรูปแบบของกระดาษ A4 ต่างจากระบบเทเล็กซ์ ซึ่งเป็นกระดาษม้วน และสามารถแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงได้ การส่งข้อมูลมักลักษณะของหน่วยความจำที่มีความเร็วของเทเล็กซ์ คือสามารถส่งข้อมูลได้ด้วยความเร็ว 9600 bps หรือ 1000 ตัวอักษรต่อวินาที ในขณะที่ระบบเทเล็กซ์ ส่งได้ในความเร็ว 50 bps หรือ 6.6 ตัวอักษรต่อวินาที อีกทั้งสามารถตรวจสอบหาข้อผิดพลาดและแก้ไขได้เอง และสามารถเชื่อมโยงกับเครือข่ายภายในอาคารได้เป็นอย่างดี

2.5 ระบบเสียง ระบบเสียงที่ใช้ภายในโครงการสาขาภูมิภาคตะวันออก แบ่งออกเป็น 2 ประเภทตามประโยชน์การใช้งาน คือ

1. ประเภทเสียงประกาศ ใช้แจ้งข่าวต่าง ๆ กับการให้เสียงดนตรีประกอบ ทำการติดตั้งในส่วนทางสัญจรโถงต่าง ๆ และบริเวณที่จอดรถ การควบคุมสามารถแบ่งการควบคุมออกเป็น ส่วน ๆ และได้จากประชาสัมพันธ์อาคาร และจากส่วนห้องควบคุม
2. ระบบ Intercom ทำการติดตั้งเครื่อง Intercom ภายอยู่ในทางสัญจร และบริเวณทางหนีไฟ อย่างน้อยชั้นละ 1 ชุด เพื่อให้สามารถติดต่อห้องควบคุมอาคารได้นอกจากนั้นยังสามารถติดตั้งในทุก ๆ ชั้นของสำนักงาน โดยติดตั้งชั้นละอย่างน้อย 2 จุด และอาจติดตั้งภายในห้องงานระบบต่าง ๆ

2.6 ระบบนาฬิกา ระบบนาฬิกาการแจ้งเวลาในอาคารโครงการศูนย์สาขาภูมิภาคตะวันออก ทำการควบคุมโดยติดตั้งระบบนาฬิกาตัวหลักในการบังคับให้นาฬิกาชุดอื่นซึ่งติดตั้งตามจุดต่าง ๆ ภายในโครงการทำงานพร้อมกันกับตัวหลักซึ่งอยู่ในห้องควบคุมวิธีนี้จะทำให้นาฬิกาทุกเรือนแสดงเหมือนกันตลอดทั้งอาคาร นาฬิกาที่ใช้เป็นระบบแสดงตัวเลข (Digital) เพราะทำให้ความชัดเจนมากกว่าระบบอื่น มีขนาดใหญ่เพียงพอต่อการมองเห็นในระยะไกล และใช้ระบบกลไกแบบ Quarts เพราะมีค่าผิดพลาดในการทำงานน้อยกว่าระบบกลไกธรรมดา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.2.7 ระบบการขนส่ง การขนส่งมนุษย์

1. บันได ในการออกแบบบันไดจะถูกกำหนดโดยคำนึงถึงความปลอดภัยและความสะดวกในการใช้งานเป็นสำคัญ โดยมีหลักการต่างๆ ดังนี้
 - บันไดที่เชื่อมต่อกับสำนักงาน เมื่อเกิดเพลิงไหม้จะต้องมีการปิดกั้นอย่างต่อเนื่องด้วยวัสดุทนไฟที่สามารถป้องกันไฟได้อย่างน้อยเป็นเวลา 2 ชั่วโมง
 - ทางติดต่อระหว่างชั้นแต่ละชั้น ทางเดินระหว่างประตูคานนอกถึงด้านในจะต้องเป็นอิสระ สามารถถ่ายเทอากาศและให้แสงสว่างได้เพียงพอ โดยมีบานประตูสามารถปิดเองได้ ประตูต้องมีความกว้างอย่างน้อย ของบานเปิด 1.00 เมตร
 - ขานพักของบันไดต้องมีความต่อเนื่องและสัมพันธ์กับความกว้างของช่องบันได ขานพักบันไดจะต้องยาวไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร ลูกนอนและขานพักบันไดจะต้องทำด้วยวัสดุที่ทึบตันและเป็นโครงสร้างที่สามารถป้องกันไฟได้
 - บันไดเวียนที่มีรัศมีน้อยกว่า 0.76 เมตรไม่สามารถนำมาใช้เป็นบันไดหนีไฟ
 - ความสูงของขานพักบันไดที่มากที่สุด 4.00 เมตร (ระหว่างขานพักของแต่ละชั้น) โดยทั่วไปนิยม 2.50 เมตร ความกว้างของบันไดน้อยที่สุด 1.10 เมตร ระยะโดยทั่วไป 1.20 – 1.50 เมตร
2. ทางลาด ประโยชน์ของทางลาด เพื่อสำหรับบริการผู้ที่มาใช้บริการในโครงการที่มีความพิการ หรือผู้สูงอายุ และใช้เป็นเส้นทางบริการ ขนส่งสินค้าและอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้รถเข็น โดยอัตราส่วนของทางลาดที่มากที่สุดสำหรับการใช้งานประเภทต่างๆมีดังนี้

ตารางที่ 7.2 อัตราส่วนของทางลาด

ประเภทของทางลาด	อัตราส่วนทางลาด
ทางลาดสำหรับการเดินเท้า	1:10
ทางลาดระยะสั้นสำหรับคนพิการและรถเข็นบริการ	1:12
ทางลาดระยะยาวสำหรับคนพิการและอุปกรณ์ขนาดเล็ก	1:15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ลิฟต์ ประเภทของลิฟต์ตามลักษณะการใช้งานในโครงการ

3.1 ลิฟต์โดยสาร (Passenger Elevator) ลิฟต์โดยสารทั่วไป ปกติใช้กับอาคารสำนักงาน โรงแรม ห้างสรรพสินค้า อาคารสถาบัน หรืออาคารที่มีความสูงเกิน 5 ชั้นเป็นต้น ลักษณะโดยทั่วไปจะมีด้านกว้าง (ด้านประตูทางเข้า) ยาวกว่าด้านลึก ประตูลิฟต์จะเป็นแบบ 2 บาน สามารถเปิดได้กว้าง 800 - 1,110 มม. สูง 2,100 มม. ลักษณะพิเศษอีกประการ คือสามารถพัฒนาให้มีความนิ่มนวลและมีความเร็วสูงในการใช้งาน

ระบบควบคุมกลุ่มลิฟต์โดยสารแบ่งเป็น 3 ลักษณะคือ

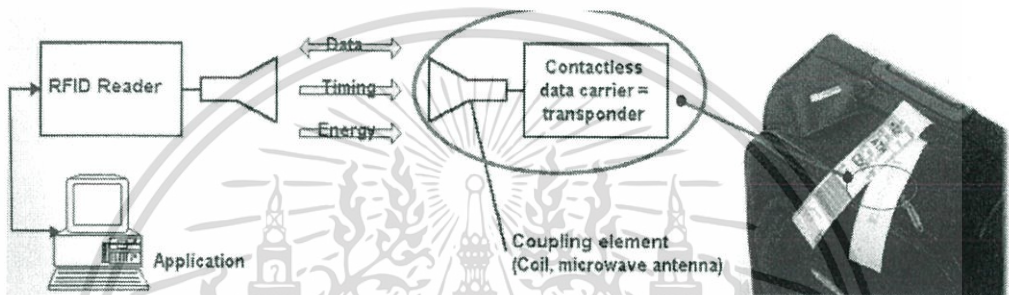
1. ระบบที่ใช้เครื่องควบคุมลิฟต์โดยสารเดี่ยวอัตโนมัติ
2. ระบบรวมศูนย์การควบคุมกลุ่มลิฟต์โดยสาร
3. ระบบกระจายการควบคุมกลุ่มลิฟต์

พิจารณามาใช้ในโครงการ เลือกใช้ระบบควบคุมลิฟต์แบบโดยสารเดี่ยวอัตโนมัติ โดยลิฟต์โดยสารแต่ละตัวจะมีเครื่องควบคุมการทำงานเป็นอิสระต่อกัน ที่บริเวณด้านหน้าลิฟต์โดยสารแต่ละชั้นจะมีปุ่มกดเรียกประจำชั้นเป็นจำนวนเท่ากับตัวลิฟต์ สามารถเลือกใช้ลิฟต์ตัวใดก็ได้ ปกติจะมีการใช้ลิฟต์ตัวที่อยู่ใกล้และเป็นเส้นทางขึ้นหรือลงตามเป้าหมายของผู้ใช้บริการเนื่องจากโครงการนี้มีความต้องการลิฟต์ในจำนวนไม่มาก ระบบควบคุมลิฟต์ชนิดนี้จึงมีความเหมาะสมกับโครงการ

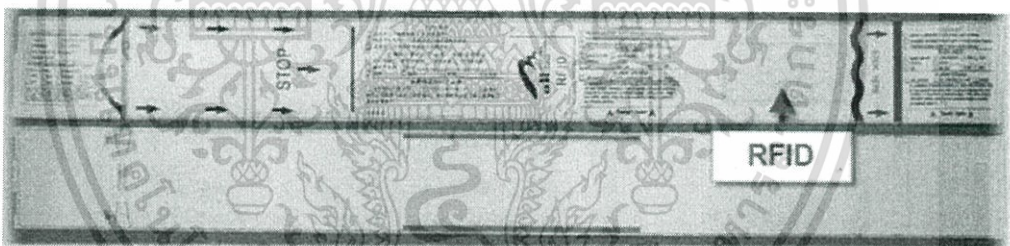
3.2 ลิฟต์บรรทุกของ (Freight Elevator) ลิฟต์บรรทุกของโดยทั่วไปจะมีความเร็วต่ำ บรรทุกน้ำหนักมาก 10 - 15 ตัน ส่วนมาก ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม ห้างสรรพสินค้า ลักษณะโดยทั่วไปมีขนาดใหญ่กว่าลิฟต์โดยสาร (ที่น้ำหนักบรรทุกเท่ากัน) และมีด้านลึกยาวกว่าด้านกว้าง ประตูลิฟต์จะเป็นแบบ 2-3 บาน หรือมากกว่า เปิดไปทางเดียวกัน ประตูจะสูงกว่าลิฟต์โดยสาร เพื่อสะดวกในการขนถ่ายสิ่งของ (1,400 -2,500 กิโลกรัม)

4. บันไดเลื่อนและทางเลื่อน โดยปกติแล้วการใช้บันไดเลื่อนและทางเลื่อนจะเป็นการสัญจรที่ค่อนข้างช้า มีจุดประสงค์เพื่ออำนวยความสะดวก การใช้บันไดเลื่อนมักจะใช้ในอาคารที่มีการใช้งานค่อนข้างมาก สามารถแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ ความชัน 30 องศา และ 35 องศา ส่วนความยาวนั้นขึ้นอยู่กับระยะห่างระหว่างชั้น โดยมีความยาวไม่น้อยกว่า 16 เมตร มีทั้งแบบธรรมดาและแบบแปลนโค้ง หลักการออกแบบบันไดเลื่อน มีข้อพิจารณาดังนี้

เพื่อให้การลำเลียงกระเป๋าสัมภาระมีความถูกต้อง กระเป๋าถูกคัดแยกได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว ซึ่งมีการใช้เทคโนโลยี RFID คือกระบวนการทำการจัดเก็บข้อมูลคุณลักษณะของวัตถุแต่ละชิ้นลงในป้าย และติดป้ายให้เรียบร้อย เมื่อต้องการเรียกดูข้อมูล เครื่องอ่านสัญญาณความถี่วิทยุตรวจสอบข้อมูลโดยเครื่องอ่านจะส่งสัญญาณวิทยุผ่านเสาอากาศของเครื่องไปยังเสาอากาศของป้าย เมื่อเสาอากาศของป้ายได้รับสัญญาณวิทยุจะผลิตไฟฟ้าส่งไปยังชิพเพื่ออ่านข้อมูลที่บรรจุอยู่ในชิพ จากนั้นข้อมูลที่อ่านได้จะถูกส่งกลับไปยังเครื่องอ่าน ผ่านเสาอากาศมายังอุปกรณ์ต่อพ่วง เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และส่งข้อมูลนี้ไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับการประมวลผลต่อไป



ภาพที่ 7.10 แสดงหลักการทำงานของ RFID



ภาพที่ 7.11 แสดง Tag RFID สำหรับติดกระเป๋าสัมภาระ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7.3 แสดงการเปรียบเทียบระหว่างระบบคัดแยกกระเป๋า Barcode กับ RFID

Barcode	RFID
ใช้แสงเลเซอร์ในการอ่าน	ใช้สัญญาณความถี่วิทยุในการถอดรหัส
ต้องติดแผ่นบาร์โค้ดในตำแหน่งที่อ่านง่าย	ติดไว้ตำแหน่งใดก็ได้
ขณะอ่านแสงเลเซอร์ต้องตกกระทบพอดี และต้องสัมผัสโดยตรงกับวัตถุ (Visible)	สามารถอ่านผ่านวัตถุได้ (Invisible)
อ่านได้ครั้งละ 1 ชุดข้อมูลเท่านั้น	อ่านได้พร้อมกันครั้งละหลายชุดข้อมูล
อ่านได้อย่างเดียว (Read only)	อ่านและลบเพื่อเขียนข้อมูลใหม่ได้ (Read/ Write)
ไม่สามารถเป็นระบบรักษาความปลอดภัยในตัวได้ ต้องใช้ร่วมกับระบบรักษาความปลอดภัย	เป็นระบบรักษาความปลอดภัยด้วย
ความถูกต้องแม่นยำอยู่ที่อัตรา เพียง 1 ใน 10 หรือ 10,000,000 ตัวอักษร	ความถูกต้องแม่นยำมากกว่าบาร์โค้ด
เวลาในการอ่านข้อมูลประมาณ 2 วินาที โดย อ่านได้ทีละชั้น	เวลาในการอ่านข้อมูลประมาณ 800 ms สามารถ อ่านได้ทีละหลาย ๆ ชั้น
เสื่อมคุณภาพได้ง่าย	คงทนต่อสภาพแวดล้อม ทั้งอุณหภูมิ และสนามแม่เหล็ก

ดังนั้น ด้วยการประยุกต์ใช้ Tag ติดกระเป๋าสัมภาระที่มี RFID และมีการติดตั้งเครื่องอ่าน RFID คู่กับเครื่องอ่าน Barcode จะสามารถเพิ่มความถูกต้องของการอ่านรหัสบน Tag และลดเวลาในกระบวนการลำเลียงกระเป๋าสัมภาระลงได้

7.2.9 ระบบงานคอมพิวเตอร์

ระบบคอมพิวเตอร์เน็ตเวิร์ค เพื่อให้ระบบคอมพิวเตอร์ในโครงการทำงานอย่างเป็นระบบ และสามารถเข้าถึงข้อมูลได้จากแหล่งข้อมูลเดียวและเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องเข้าด้วยกัน จึงจำเป็นต้องมีระบบที่ทำหน้าที่ในการเชื่อมต่อ เรียกว่าระบบ LAN (local area network) ความจริงแล้วระบบแลนถูกนำมาใช้เป็นเวลานานแล้ว แต่จะจำกัดการใช้งานอยู่ในเฉพาะกลุ่มคนบางกลุ่มเท่านั้น แต่ในปัจจุบันระบบแลนถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายมากขึ้น จึงจำเป็นต้องมีการจัดระบบการใช้งาน

7.3 ระบบการรักษาความปลอดภัย (Security System)

มาตรการการรักษาความปลอดภัยจะต้องมีมาตรการการรักษาความปลอดภัยตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วย การรักษาความปลอดภัยแห่งชาติ พ.ศ.2552 พระราชบัญญัติการเดินอากาศ พ.ศ.2551 พระราชบัญญัติ การทำอากาศยานแห่งประเทศไทย พ.ศ 2522 และภาคผนวกที่ 17 (Annex 17) ขององค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (International Civil Aviation Organization - ICAO)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.3.1 การรักษาความปลอดภัยพื้นที่ท่าอากาศยาน

1. สร้างแนวรั้วสนามบิน (Airport Perimeter Fence) เป็นแนวรั้วชั้นนอกเพื่อแสดงขอบเขตพื้นที่ท่าอากาศยาน และแนวรั้วรักษาความปลอดภัย (Security Fence) เพื่อแสดงขอบเขตระหว่างพื้นที่การบิน (Airside) และพื้นที่ทั่วไป (Landside)
2. จัดเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย ตรวจตระเวนรักษาความปลอดภัยภายในอาคารผู้โดยสาร และรถยนต์สายตรวจตรวจตระเวนในพื้นที่ Airside และ Landside ในวงรอบระยะเวลาทุก 2-3 ชั่วโมงตามพื้นที่ที่กำหนด
3. ฝ้าตรวจรักษาความปลอดภัยด้วยกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) ตลอด 24 ชั่วโมง
- 1.4 จัดเจ้าหน้าที่ทำลายวัตถุระเบิดคอยตรวจสอบวัตถุต้องสงสัยว่าจะเป็นวัตถุระเบิดตลอด 24 ชั่วโมง
4. รับแจ้ง บรรเทาและระงับเหตุร้าย หรือการกระทำอื่นใดที่กระทบกระเทือนต่อการรักษาความปลอดภัย
5. จัดเจ้าหน้าที่ชุดตรวจผสม ประกอบด้วย เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย สรภ.ทตม. เจ้าหน้าที่ตำรวจ เจ้าหน้าที่ สท.ทอ. ตรวจพื้นที่ตามช่วงระยะเวลาตลอด 24 ชั่วโมง



ภาพที่ 7.12 แสดงเจ้าหน้าที่ที่มีส่วนในการรักษาความปลอดภัย

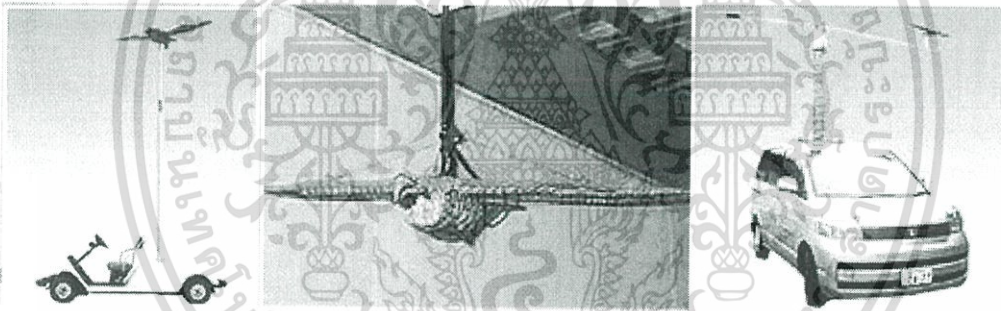
6. การควบคุมการผ่านเข้า-ออกพื้นที่หวงห้าม (Access Control)

- จัดให้มีระบบการออกบัตรรักษาความปลอดภัยบุคคลให้บุคคลที่มีสิทธิเพื่อใช้ผ่านเข้า-ออก พื้นที่หวงห้าม (Identification System) โดยมีการตรวจสอบประวัติบุคคล (Background Check) จากสำนักงานตำรวจแห่งชาติ และสำนักข่าวกรองแห่งชาติก่อนออกบัตรรักษาความปลอดภัยสำหรับบุคคลชนิดถาวร
- จัดให้มีระบบการออกบัตรอนุญาตยานพาหนะ เพื่อใช้ผ่านเข้า-ออกพื้นที่การบิน
- กำหนดช่องทางเข้า-ออกพื้นที่หวงห้ามและจัดเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยเฝ้าประจำทุกช่องทางเพื่อตรวจสอบบุคคลและยานพาหนะที่ผ่านเข้า-ออกพื้นที่ห้ามตลอด 24 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. การป้องกันสัตว์ปีกรบกวนการบิน (Wild Life Hazard Control Sub Division) หรือที่เรียก Bird Control Unit ทำหน้าที่ดูแลรับผิดชอบโดยตรงในการทำการขับไล่ ป้องกัน และควบคุม นกต่างๆ ไม่ให้เข้ามาในเขตการบินเพื่อก่อให้เกิดอันตรายต่อการบินได้ เนื่องจากสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการอาศัยของนกที่เกิดจากสภาพแวดล้อมเช่น ทะเลสาบ แหล่งน้ำ กิจกรรม การประมง รวมทั้งการเกษตรในบริเวณใกล้เคียงสนามบิน โดยมีมาตรการการป้องกันดังนี้

- การจัดการสิ่งแวดล้อมภายในท่าอากาศยานและปรับปรุงพื้นที่ เช่น การตัดหญ้า ควบคุมไม่ให้เกิดแหล่งหากินและที่อยู่อาศัยของนก ควบคุมความสูงของต้นไม้บริเวณ Airside ให้มีความสูงไม่เกิน 5 เมตร ห้ามทิ้งขยะภายในบริเวณท่าอากาศยาน เป็นต้น
- การไล่นก คือการทำลายรังนกที่พบในท่าอากาศยาน และวิธีการไล่นกต่างๆในเขต Airside เช่น การปรามด้วยเสียงและภาพต่างๆ ควบคุมตาข่ายตามแหล่งอาหารของนก การดักจับ การใช้สารเคมีต่างๆ เป็นต้น
- ศึกษาและติดตามประชากรนกในท่าอากาศยาน คือการตรวจตราประชากรนกในท่าอากาศยาน ตรวจ Runway Taxiway Apron โดยละเอียด



ภาพที่ 7.13 แสดงอุปกรณ์ไล่นกแบบต่างๆ

7.3.2. การตรวจค้นผู้โดยสารและสัมภาระ

จัดให้มีการตรวจค้นผู้โดยสารและสัมภาระ (Cabin Baggage and Hold Baggage) ด้วยเครื่อง X-ray เครื่องตรวจจับโลหะชนิดเดินผ่าน (Walk Through Metal Detector) และเครื่องตรวจจับโลหะชนิดมือถือ (Hand Held Metal Detector) เพื่อป้องกันมิให้มีการส่งหรือพกพาวัตถุระเบิดหรือกลุอุปกรณ์ที่เป็นอันตรายอื่นๆ ซึ่งอาจใช้ในการกระทำอันเป็นการแทรกแซงโดยมิชอบด้วยกฎหมาย

มีอุปกรณ์ในการตรวจค้นผู้โดยสารและสัมภาระก่อนขึ้นอากาศยานดังนี้

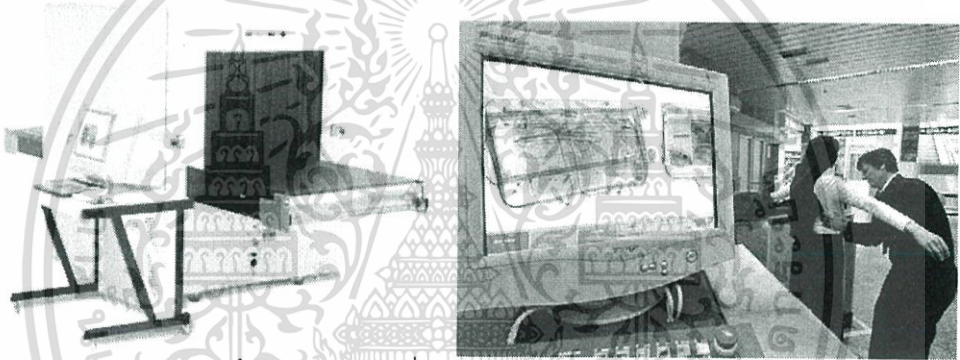
- เครื่องตรวจจับโลหะ (Walk Through)
- เครื่องตรวจจับโลหะชนิดพกพา (Handheld metal detector)
- เครื่องเอ็กซเรย์ (X-Ray Machine)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เครื่องตรวจร่องรอยสารวัตถุระเบิด (Explosive trace detection)
- เครื่องตรวจร่องรอยสารเสพติด (Narcotic trace detection)



ภาพที่ 7.14 แสดงเครื่องตรวจจับโลหะแบบเดินผ่าน และชนิดพกพา

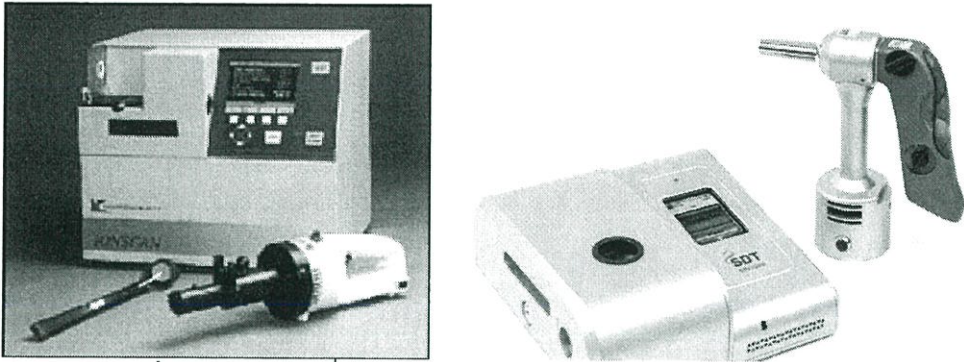


ภาพที่ 7.15 แสดงเครื่องเอกซเรย์ (X-Ray Machine)



ภาพที่ 7.16 แสดงเครื่องตรวจร่องรอยสารวัตถุระเบิด (Explosive trace detection)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7.17 แสดงเครื่องตรวจร่องรอยสารเสพติด (Narcotic trace detection)

นโยบายปฏิบัติตามมาตรการการรักษาความปลอดภัยที่ ICAO และกรมการบินพลเรือน (บพ.) กำหนด กล่าวคือผู้โดยสารที่เดินทางไปกับอากาศยานต้องนำวัตถุที่เป็นของเหลว เจลและสเปรย์ทุกชนิดใส่กระเป๋าสัมภาระ (Hold Baggage) ก่อนจะนำไปเช็คอิน กรณีนำติดตัวไปให้บรรจุในถุงพลาสติกใสเปิด-ปิดผนึกได้คนละ 1 ถุงตามขนาดที่กำหนด (ปริมาณขึ้นละไม่เกิน 100 มิลลิลิตร/กรัม รวมทุกชิ้นแล้วไม่เกิน 1,000 มิลลิลิตร/กรัม) ผ่านจุดตรวจค้นไปกับอากาศยานได้ ในส่วนที่เกินจากปริมาณ ดังกล่าวต้องทิ้ง สำหรับนม อาหารเด็กหรือยาในปริมาณที่เหมาะสม ผู้โดยสารสามารถนำติดตัวผ่านจุดตรวจค้นไปกับอากาศยานได้

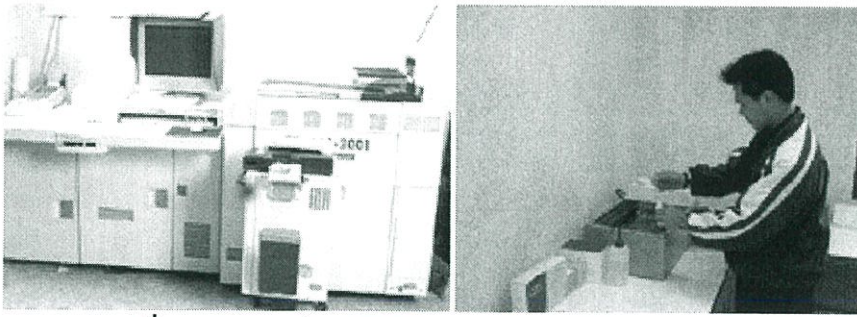
7.3.3. การตรวจอื่น ๆ ในกิจกรรมการบินเพื่อความมั่นคงของประเทศ

กองงานด้านอาหารและยา (Import & Export Inspection Division) โดยมุ่งเน้นผลิตภัณฑ์สุภาพนำเข้ามาภายในราชอาณาจักร มีมาตรฐานและปลอดภัยต่อผู้บริโภคภายในประเทศ โดยมีหน้าที่ความรับผิดชอบและการปฏิบัติหน้าที่ดังนี้

- การกำกับ / ควบคุม / ดูแลผลิตภัณฑ์สุภาพนำเข้ามาตรวจสอบ / พิจารณาอนุญาตในการนำเข้า อย่างเข้มงวด ตรวจสอบเกดซ์เคมีภัณฑ์ เพื่อไม่ให้ใช้ผิด วัตถุประสงค์ โดยมีมาตรการกฎหมายมาใช้ ตรวจสอบผลิตภัณฑ์สุภาพตาม SOP ใฝ่ระวังและติดตามผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากเทคโนโลยีใหม่ๆ และผลิตภัณฑ์ที่มีความเสี่ยงด้านคุณภาพมาตรฐาน ตรวจสอบวิเคราะห์เบื้องต้น ณ ด้านอาหารและยา โดยมีห้องปฏิบัติการ (MINILAB) ที่มีประสิทธิภาพ

- การเฝ้าระวัง / ป้องปราม / ยึดอายัด และดำเนินการต่างๆ ในการลักลอบนำเข้า นำระบบกักกันมาใช้กับผู้นำเข้าการปฏิบัติการร่วมมือ หรือสร้างพันธมิตรกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น ศุลกากร ตรวจสอบผลิตภัณฑ์นำเข้าถึงคลังสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7.18 แสดงห้องปฏิบัติการ (Min lab) ในการตรวจสอบ

ด้านควบคุมโรคติดต่อ (Quarantine Declaration) การตรวจร่างกายผู้โดยสารทุกคนที่ผ่านเข้า-ออกประเทศ โดยใช้เครื่องเทอร์โมสแกนในการวัดอุณหภูมิร่างกาย ซึ่งตั้งอุณหภูมิไว้ที่ 36 องศาเซลเซียส หากผู้ใดมีอุณหภูมิในร่างกายสูงกว่ากำหนด จะมีแพทย์เชิญตัวแยกออกมาสอบถามประวัติ อาการป่วย หลังจากนั้นจะขึ้นอยู่กับดุลพินิจของแพทย์ว่าจะดำเนินการอย่างไร อาจจะนำตัวส่งโรงพยาบาลเพื่อตรวจร่างกายอย่างละเอียด เครื่องตรวจอุณหภูมิสามารถตรวจได้อย่างรวดเร็วและตรวจได้ที่ละหลายคน

ตามพระราชบัญญัติโรคติดต่อ พ.ศ.2523 มาตรา 13 ด้านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ เมื่อมีเหตุอันสมควรให้เจ้าพนักงานสาธารณสุขประจำด้านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศมีอำนาจ ดังต่อไปนี้

- เจ้าของพาหนะหรือผู้ควบคุมพาหนะแจ้งกำหนดวัน เวลาและสถานที่ที่พาหนะนั้น ๆ จะเข้ามาถึงท่าอากาศยาน และทำการยื่นเอกสารต่อเจ้าพนักงานสาธารณสุขประจำด้าน
- ตรวจผู้เดินทาง สิ่งของหรือสัตว์ให้ถูกสุขลักษณะ รวมทั้งกำจัดสิ่งอันอาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ
- ตรวจตรา ควบคุม ให้ผู้มีหน้าที่รับผิดชอบท่าอากาศยาน ทำการควบคุม กำจัดยุง และพาหะนำโรค ในสถานที่และบริเวณรอบท่าอากาศยานในรัศมีสี่ร้อยเมตร
- ตรวจตรา ควบคุมการสุขาภิบาลเกี่ยวกับอาหาร น้ำแข็ง เครื่องดื่มหรือน้ำ ให้ผู้มีหน้าที่รับผิดชอบสถานที่ ทำ ประกอบ ปรง จับต้อง บรรจุ เก็บ สะสม จำหน่ายอาหาร น้ำแข็ง เครื่องดื่ม หรือน้ำที่นำเข้าไป หรือจะนำเข้าไปในบริเวณท่าอากาศยาน



ภาพที่ 7.19 แสดงการตรวจร่างกายที่ด้านควบคุมโรคติดต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นหน้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด่านตรวจพืชและสัตว์ (Plants and Animal Quarantine Inspection) สำหรับผู้ที่นำสัตว์หรือพืชเข้ายังประเทศ ก็จะต้องผ่านการตรวจเช็คและควบคุมเชื้อโรค ของพืชและสัตว์ ก่อนที่จะไปยังด่านศุลกากร โดยผู้โดยสารต้องสำแดงอาหาร พืช และผลิตภัณฑ์จากสัตว์ รวมถึงอุปกรณ์ที่ใช้กับสัตว์ ผลิตภัณฑ์ทางชีวภาพ ดินและทราย ให้แก่ฝ่ายกักกันในขณะที่เดินทางเข้าประเทศ หากไม่ดำเนินการดังกล่าว ท่านอาจจะต้องเสียค่าปรับ ณ เวลานั้น หรือต้องถูกดำเนินคดี พร้อมทั้งจับกุมผู้ลักลอบนำเข้าสัตว์ป่าผิดกฎหมาย



ภาพที่ 7.20 แสดงลักลอบนำเข้าสัตว์ป่าผิดกฎหมาย

7.3.4 มาตรการป้องกันการก่อการร้าย

การก่อการร้ายเป็นสถานการณ์รุนแรงที่คุกคาม และสร้างความหวาดผวาไปทั่วโลกในปัจจุบัน ซึ่งประเทศไทยเองก็ได้ตระหนักถึงความสำคัญของปัญหาดังกล่าวเช่นเดียวกัน และได้ลงนามสนธิสัญญาตลอดจนพิธีสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับแนวทางแก้ไขปัญหาการก่อการร้ายสากล นับแต่ปี ค.ศ.1963 (Convention on Offences and Certain Other Acts Committed on Board Aircraft, signed at Tokyo on 14 September 1963) จนปัจจุบันฉบับสุดท้ายที่ประเทศไทยได้ลงนามในปี ค.ศ. 2001 ทำให้ประเทศไทยมีการลงนามไปแล้วกว่า 9 ฉบับ ซึ่งทำให้ทิศทางการแก้ไขปัญหาการก่อการร้ายเป็นไปในกรอบของสากลที่นานาประเทศได้ให้ความสำคัญของปัญหาทั้งที่เกี่ยวกับการกระทำผิดบนอากาศยาน, การปราบปรามการยึดอากาศยานโดยมิชอบด้วยกฎหมาย, การปราบปรามการกระทำผิดอันมิชอบด้วยกฎหมายต่อความปลอดภัยของการบินพลเรือน, การปราบปรามการกระทำผิดรุนแรงอันมิชอบด้วยกฎหมาย ณ ท่าอากาศยานซึ่งให้บริการการบินพลเรือนระหว่างประเทศ, การปราบปรามการเงินในการก่อการร้าย และการป้องกันการก่อการร้ายและควบคุมแหล่งเงินขององค์การก่อการร้ายสากล ขององค์การสหประชาชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7.3 เปรียบคำจำกัดความของการก่อการร้ายตามหลักการทหาร และหลักกฎหมาย

คำจำกัดความสถานการณ์	หลักการทหาร	หลักกฎหมาย
การก่อการร้าย	การใช้ความรุนแรงหรือการคุกคามด้วยความรุนแรงซึ่งได้ไตร่ตรองไว้ล่วงหน้าเพื่อให้บรรลุเป้าหมายทางการเมือง ลัทธิทางศาสนา หรืออุดมการณ์ โดยสร้างความหวาดผวา หรือหวาดกลัว ด้วยวิธีการข่มขู่หรือบังคับด้วยกำลัง	<ol style="list-style-type: none"> 1. ใช้กำลังประทุษร้าย หรือกระทำการใดอันก่อให้เกิดอันตรายต่อชีวิต ต่อร่างกายอย่างร้ายแรง หรือต่อเสรีภาพ 2. การกระทำที่ก่อให้เกิดความเสียหายร้ายแรงแก่ระบบขนส่งสาธารณะ โทรคมนาคม หรือโครงสร้างพื้นฐานเพื่อสาธารณะ 3. การกระทำที่ก่อให้เกิดความเสียหายแก่ทรัพย์สินของรัฐ หรือบุคคล หรือต่อสิ่งแวดล้อม ที่อาจส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจ 4. มีพฤติการณ์อันเชื่อได้ว่า ได้มีการขู่ว่าจะกระทำการก่อการร้ายจริง 5. การสะสมกำลังพลหรืออาวุธ การจัดหาหรือรวบรวม

ที่มา : พ.ต.ท.อินทร์ณี ปัญญา. (2551). กระบวนการตัดสินใจของเจ้าหน้าที่ตำรวจในการแก้ไขสถานการณ์การปัญหาวิกฤติ: ศึกษาเฉพาะในพื้นที่กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล. หน้า 67 – 68.

นโยบายในการป้องกันการก่อการร้ายในท่าอากาศยานดังต่อไปนี้

1. จัดให้มีผู้แทน เป็นผู้ประสานงานด้านการข่าวของ ศูนย์ประสานข่าวกรองแห่งชาติ เพื่อติดตามสถานการณ์ด้านการข่าว ที่เกี่ยวข้องกับก่อการร้าย
2. จัดให้มีคณะกรรมการอำนวยความสะดวกและรักษาความปลอดภัย โดยมีผู้แทนจากสำนักงานข่าวกรองแห่งชาติเป็นกรรมการ จำนวน 1 คน ซึ่งมีการประชุมเดือนละ 1 ครั้ง
3. จัดให้มีการแจ้งขอความช่วยเหลือจากกองบิน 21 การทางทหารจากฝั่งตรงข้ามของ Runway
4. มีการใช้สุนัขค้นหาระเบิดและวัตถุอันตรายในท่าอากาศยาน พร้อมมีเจ้าหน้าที่เดินตรวจภายในท่าอากาศยานตลอดทั้ง 24 ชั่วโมง รวมทั้งการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ไอซีที) ที่มีประสิทธิภาพมาใช้งาน เช่น กล้องวีดีโอวงจรปิด ระบบเซ็นเซอร์ตรวจจับต่างๆ จะช่วยลดช่องว่างของมนุษย์ได้ ช่วยให้มีความปลอดภัยมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การป้องกันการก่อการร้าย โดยการใช้อินเทอร์เน็ต เพื่อทำลายข้อมูลสำคัญๆ เพราะหากแฮกเกอร์ไปร่วมมือกับผู้ก่อการร้ายแล้ว สามารถทำให้เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ล่มได้ จะสร้างความเสียหายที่ประเมินค่าไม่ได้

6. กล้อง IP Camera ที่ส่งสัญญาณภาพผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเนื่องจากภาพที่ได้จากกล้องวงจรปิดเป็นเพียงข้อมูลดิบ ซึ่งมีโอกาสเกิดการผิดพลาดของมนุษย์ (Human Error) จึงเริ่มมีการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการตรวจจับวัตถุที่ต้องสงสัยขึ้น กล้องนี้จะตรวจจับการเคลื่อนไหวของวัตถุต่างๆ หากพบกล้อง ถูก หรือกระเป๋ อยู่ในที่ที่ไม่ควรอยู่ หรือ ไม่มีการเคลื่อนไหวเกิน 30 นาที ระบบจะส่งสัญญาณเตือนให้เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย เข้าไปตรวจสอบวัตถุต้องสงสัยทันที

7. ระบบ Voice over IP: VoIP หรือ IP Telephony เนื่องจากหน่วยงานราชการ ที่มีหน้าที่ดูแลความปลอดภัยแต่ละหน่วย มีการสื่อสารที่แตกต่างกัน ทั้งอุปกรณ์และคลื่นความถี่ ด้วยเทคโนโลยี VoIP สามารถให้โทรศัพท์พื้นฐาน สามารถต่อสายเพื่อคุยกับเจ้าหน้าที่ที่กำลังปฏิบัติงานภาคสนามได้ทันที โดยการแปลงคลื่นความถี่ทุกอุปกรณ์ให้เป็น IP ผ่านตัวรับและแปลงสัญญาณศูนย์สั่งการกลางเท่านั้น

7.3.5 มาตรการความปลอดภัยในการจราจร

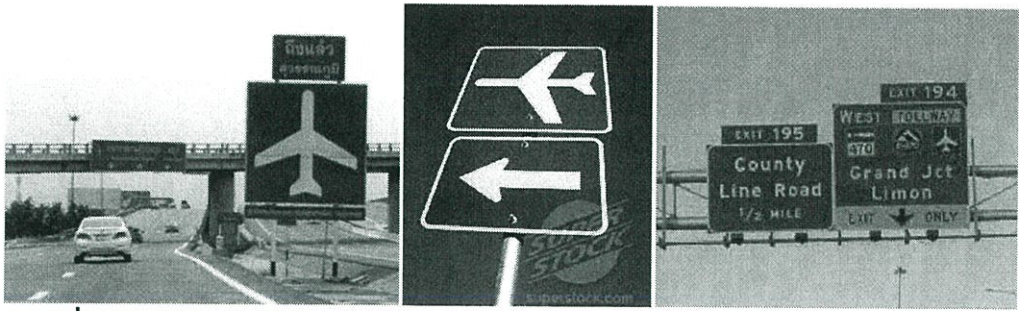
ความปลอดภัยการจราจรภายนอกอาคาร

1. จัดให้มีเครื่องหมายจราจรตามมาตรฐานของกรมทางหลวงและสำนักงานตำรวจแห่งชาติจัดการจราจรภายในท่าอากาศยานอย่างเป็นระบบและมีความคล่องตัวตลอดเวลาโดยให้ความสำคัญต่อความสะดวกและความปลอดภัยของผู้ขับชียานพาหนะและผู้ให้บริการ ณ ท่าอากาศยาน
2. จัดเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยอำนวยความสะดวกจราจรภายในท่าอากาศยานให้เป็นไปตามระบบการจราจรที่กำหนด
3. ประสานงานกับเจ้าหน้าที่ตำรวจจราจรท้องถิ่น เพื่อให้การจราจรภายในท่าอากาศยานสู่ถนนสายหลักมีความคล่องตัวและปลอดภัย



ระวางเครื่องบินบินต่ำ : ทางเข้าหน้าเข้าใกล้สนามบินและอาจมีเครื่องบินบินลงในระดับต่ำ ให้ขับรถให้ช้าลง หากเห็นเครื่องบินกำลังขึ้นหรือลงผ่านทางข้างหน้า ให้หยุดรถให้เครื่องบินผ่านไปได้อย่างปลอดภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




ภาพที่ 7.21 แสดงการอำนวยความสะดวกในการนำทางสู่ท่าอากาศยานบริเวณท้องถนน

ตารางที่ 7.4 แสดงสีและเครื่องหมายความปลอดภัย

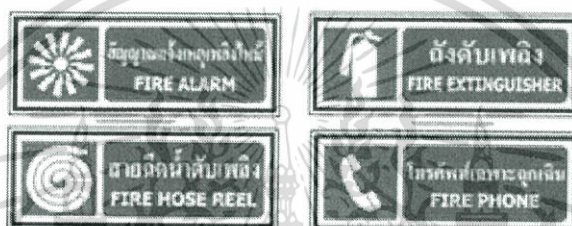
สีเพื่อความปลอดภัย	ตัวอย่างการใช้งาน	สีตัด
	<ul style="list-style-type: none"> - เครื่องหมายหยุดและอุปกรณ์ฉุกเฉิน - เครื่องหมายห้าม 	สีขาว
	<ul style="list-style-type: none"> - บังคับให้ต้องมีเครื่องป้องกันส่วนบุคคล - เครื่องหมายบังคับ 	สีขาว
	<ul style="list-style-type: none"> - ทางหนีไปและทางออกฉุกเฉิน - ฝักบัวชำระล้างฉุกเฉิน - หน่วยงานปฐมพยาบาลและหน่วยกู้ภัย - เครื่องหมายสารนิเทศเกี่ยวกับความปลอดภัย 	สีขาว
	<ul style="list-style-type: none"> - ชีบ่งว่าอันตราย (เช่น ไฟ, วัตถุระเบิด, กัมมันตภาพรังสี, วัตถุมีพิษและอื่นๆ) - ชีบ่งถึงเขตอันตราย ทางผ่านที่มีอันตราย เครื่องกีดขวาง 	สีดำ

ตารางที่ 7.5 แสดงสัญลักษณ์ความรุนแรง (มาตรฐาน NEPA¹)

	จุดวาบไฟ (บน)	สุขภาพ (ซ้าย)	ความไวใน ปฏิกิริยา (ขวา)	ข้อมูลพิเศษ (ล่าง)
---	------------------	------------------	-----------------------------	--------------------

¹ กฎหมายนโยบายสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (National Environmental Policy Act - NEPA) มีสาระสำคัญในการรักษาสิ่งแวดล้อม เช่น ให้องค์กรปกครองระดับท้องถิ่นตระหนักถึงผลกระทบที่มีต่อสิ่งแวดล้อมจากโครงการก่อสร้างต่างๆ โดยสหรัฐอเมริกาออกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4 - ต่ำกว่า 22 องศาเซลเซียส	4 - อันตรายถึงตาย	4 - ระเบิดได้	OXY - ออกซิไดซ์
3 - ต่ำกว่า 38 องศาเซลเซียส	3 - อันตรายสูง	3 - ความร้อนและการกระแทก	ACID - กรด
2 - ต่ำกว่า 93 องศาเซลเซียส	2 - อันตราย	อาจเกิดระเบิด	COR - กัดกร่อน
1 - สูงกว่า 93 องศาเซลเซียส	1 - อันตรายน้อย	2 - ปฏิกริยาเคมีรุนแรง	ALK - ต่าง
0 - ไม่ติดไฟ	0 - ปลอดภัย	1 - ไม่เสถียรถ้าโดนความร้อน	w - ห้ามผสมน้ำ
		0 - เสถียร	



ภาพที่ 7.22 แสดงตัวอย่างเครื่องหมายป้องกันอัคคีภัย (Fire Equipment Signs)



ภาพที่ 7.23 แสดงตัวอย่างสภาวะความปลอดภัย (Safety Condition Signs)



ภาพที่ 7.24 แสดงตัวอย่างเครื่องหมายห้าม (Prohibit Signs)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7.25 แสดงตัวอย่างป้ายเครื่องหมายเตือน (Warning Signs)

2. เครื่องหมายที่ใช้ในท่าอากาศยาน

- รูปแบบเครื่องหมายเสริม เป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า หรือสี่เหลี่ยมจัตุรัส
- มีพื้นให้ใช้สีเดียวกับสีเพื่อความปลอดภัย และสีของข้อความให้ใช้สีดำที่กำหนดไว้หรือ สีพื้นให้ใช้สีขาว และสีของข้อความให้ใช้สีดำ
- ตัวอักษรที่ใช้ในข้อความต้องมีความชัดเจน ลักษณะของตัวอักษรต้องดูเรียบง่าย ไม่ต้องแฉะหรือลวดลาย
- ช่องไฟระหว่างตัวอักษรต้องไม่แตกต่างกันมากกว่าร้อยละ 10
- ความกว้างของตัวอักษรต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของความสูงของตัวอักษร
- ให้แสดงเครื่องหมายเสริมไว้ได้ เครื่องหมายความปลอดภัยดังตัวอย่าง



ภาพที่ 7.26 แสดงตัวอย่างเครื่องหมายห้าม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7.27 แสดงตัวอย่างเครื่องหมายให้ปฏิบัติตาม



ภาพที่ 7.28 แสดงตัวอย่างป้ายนำทางในท่าอากาศยาน



ภาพที่ 7.29 แสดงตัวอย่างป้ายสัญลักษณ์ในท่าอากาศยาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 8

การศึกษาวิเคราะห์และสรุปผลการออกแบบ

8.1 การศึกษาการออกแบบสถาปัตยกรรม

8.1.1 การวางผังบริเวณ

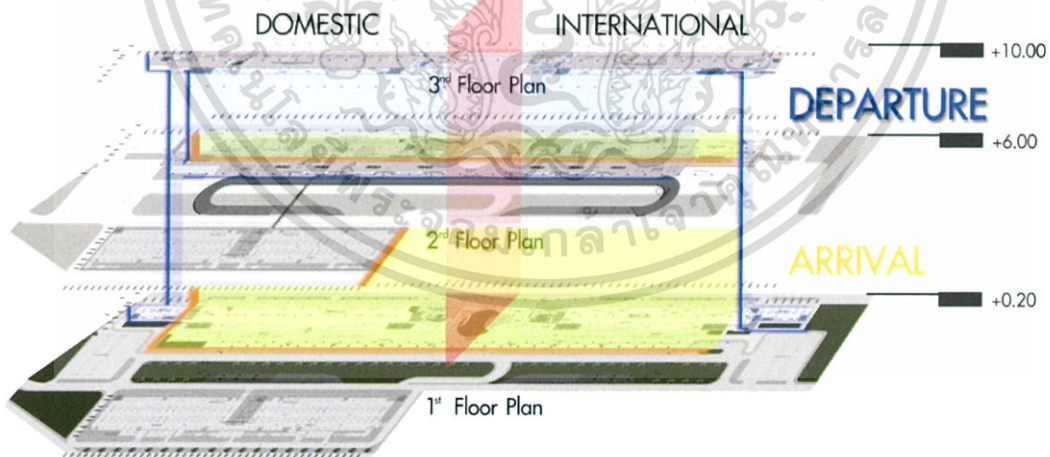
1. การศึกษาและวิเคราะห์การวางผังบริเวณ

การวางตำแหน่งและทิศทางของท่าอากาศยาน ตามการวางแนวอาคารเดิม ทำให้จำกัดและขอบเขตการออกแบบอาคารผู้โดยสารท่าอากาศยาน ได้พิจารณาแล้วสรุปผลได้ดังนี้

- ลักษณะการวางตำแหน่งอาคารผู้โดยสารมีลักษณะการวางเป็นแบบ Linear Configuration
- ถนนทางเข้าโครงการวางเป็นแนวขนานกับที่ตั้งและขนานคู่ไปกับทางวิ่ง ทำให้ได้การออกแบบและวางตำแหน่งท่าอากาศยานเป็นแบบ Linear Configuration

2. สรุปผลการออกแบบผังบริเวณ

การวางผังบริเวณอาคารผู้โดยสารมีลักษณะดังนี้



ภาพที่ 8.1 การวาง Zoning อาคาร

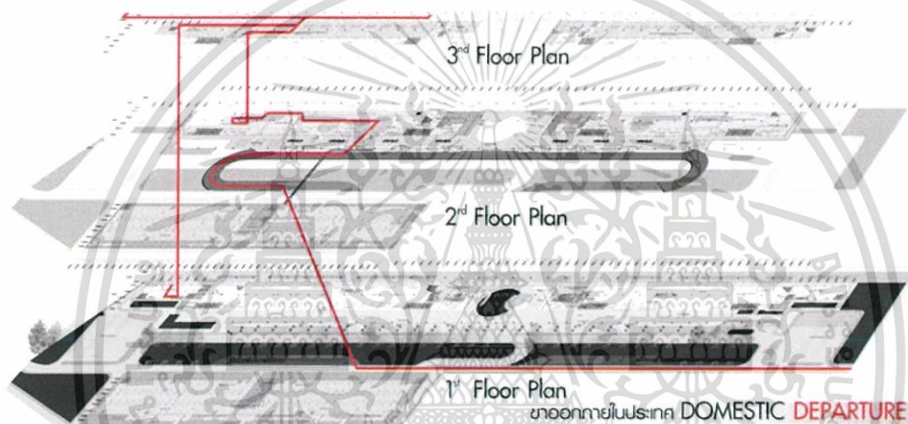
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.1.2 การออกแบบสถาปัตยกรรม

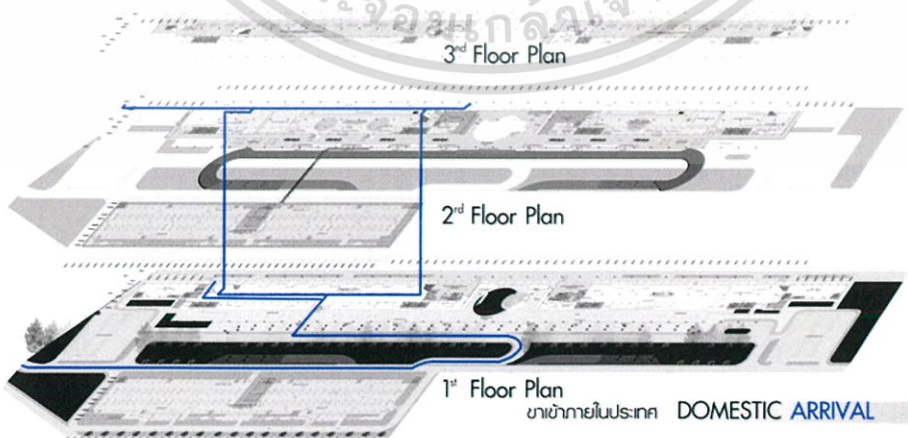
1. การศึกษาและการวิเคราะห์การจัดองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรม

การจัดองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรมจากมาตรฐานการออกแบบท่าอากาศยาน โดยเลือกใช้ระบบ Two Level โดยแบ่งชั้นผู้โดยสารขาออกและผู้โดยสารขาเข้าออกจากกัน

2. การศึกษาและวิเคราะห์ทางสัญจรของผู้ใช้อาคารผู้ใช้อาคารหลักคือผู้โดยสาร ดังนั้นจึงทำการวิเคราะห์ทางสัญจรของผู้โดยสาร ขาเข้าและขาออก สายภายในประเทศ และสายระหว่างประเทศดังนี้

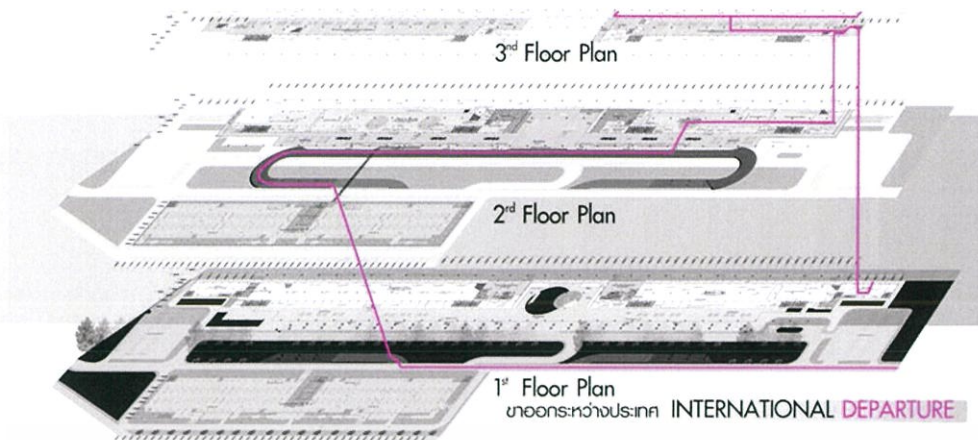


ภาพที่ 8.2 แสดงทางสัญจรของผู้โดยสารขาออกสายภายในประเทศ

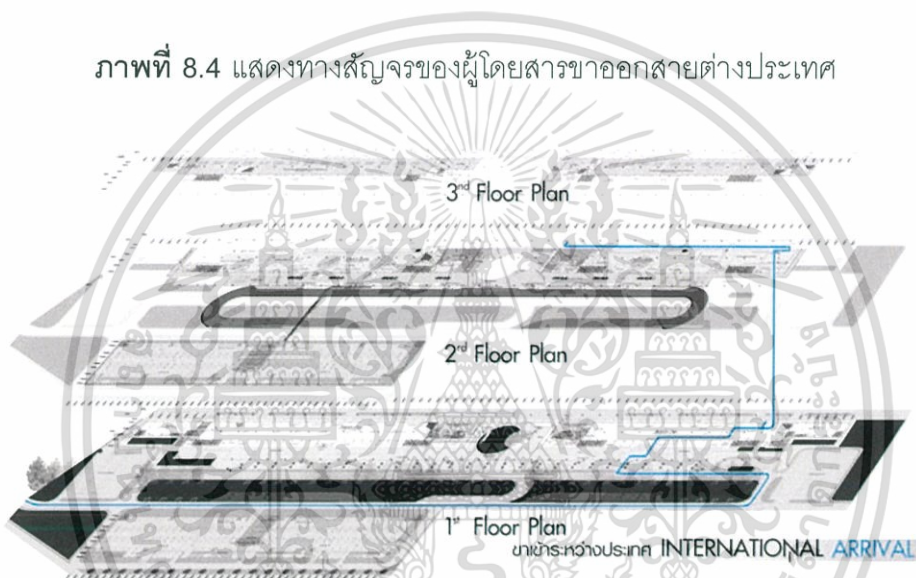


ภาพที่ 8.3 แสดงทางสัญจรของผู้โดยสารขาเข้าสายภายในประเทศ

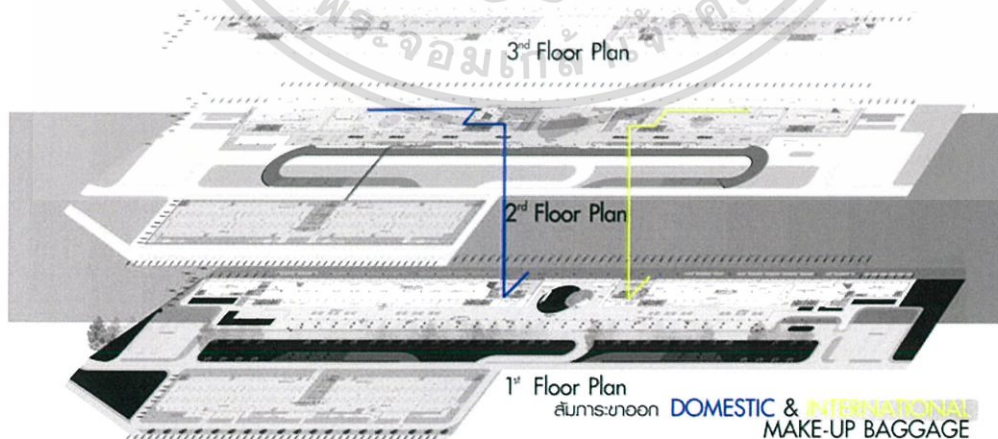
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8.4 แสดงทางสัญจรของผู้โดยสารขาออกสายต่างประเทศ

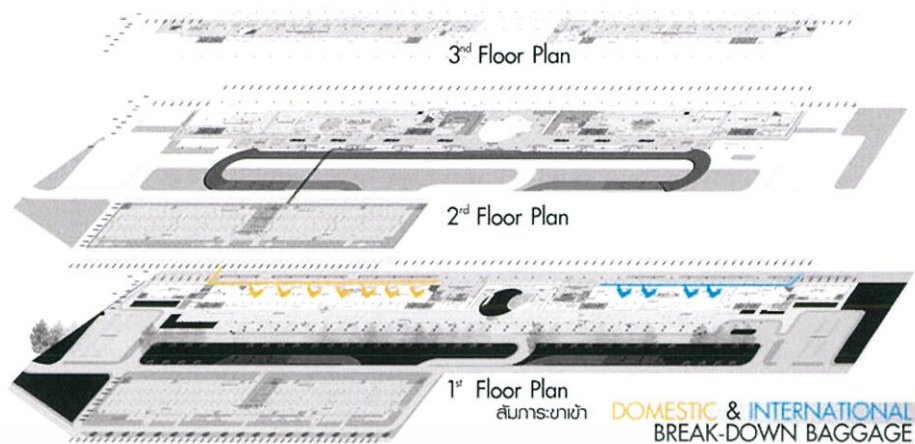


ภาพที่ 8.5 แสดงทางสัญจรของผู้โดยสารขาเข้าสายต่างประเทศ

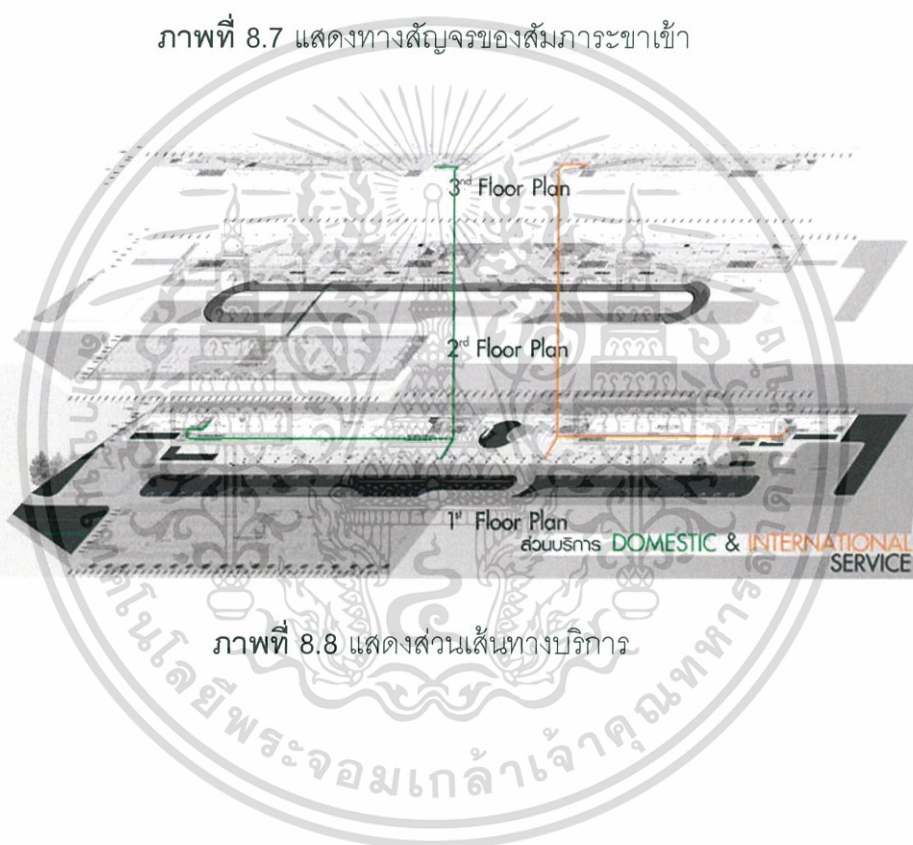


ภาพที่ 8.6 แสดงทางสัญจรของสัมภาระขาออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8.7 แสดงทางสัญจรของสัมภาระขาเข้า



ภาพที่ 8.8 แสดงส่วนเส้นทางบริการ

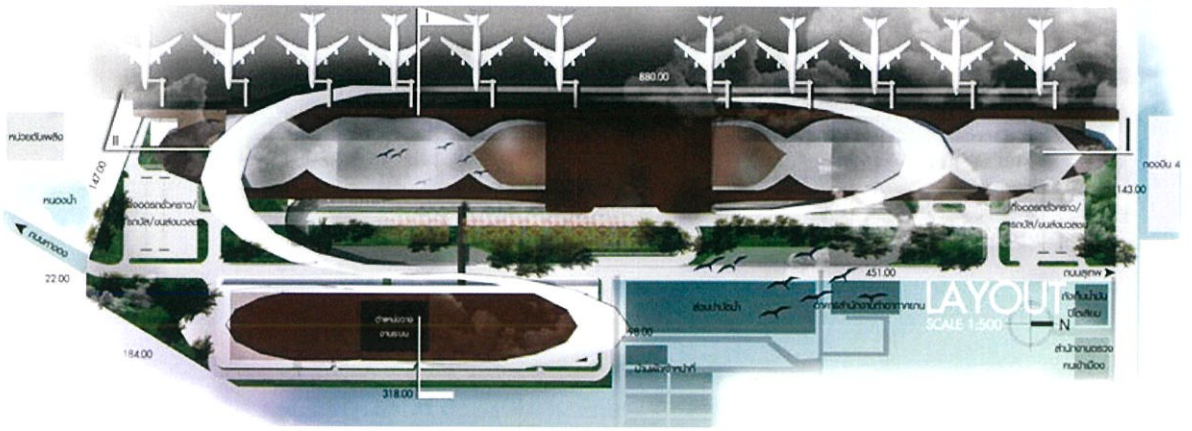
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.2 ผลงานการออกแบบ

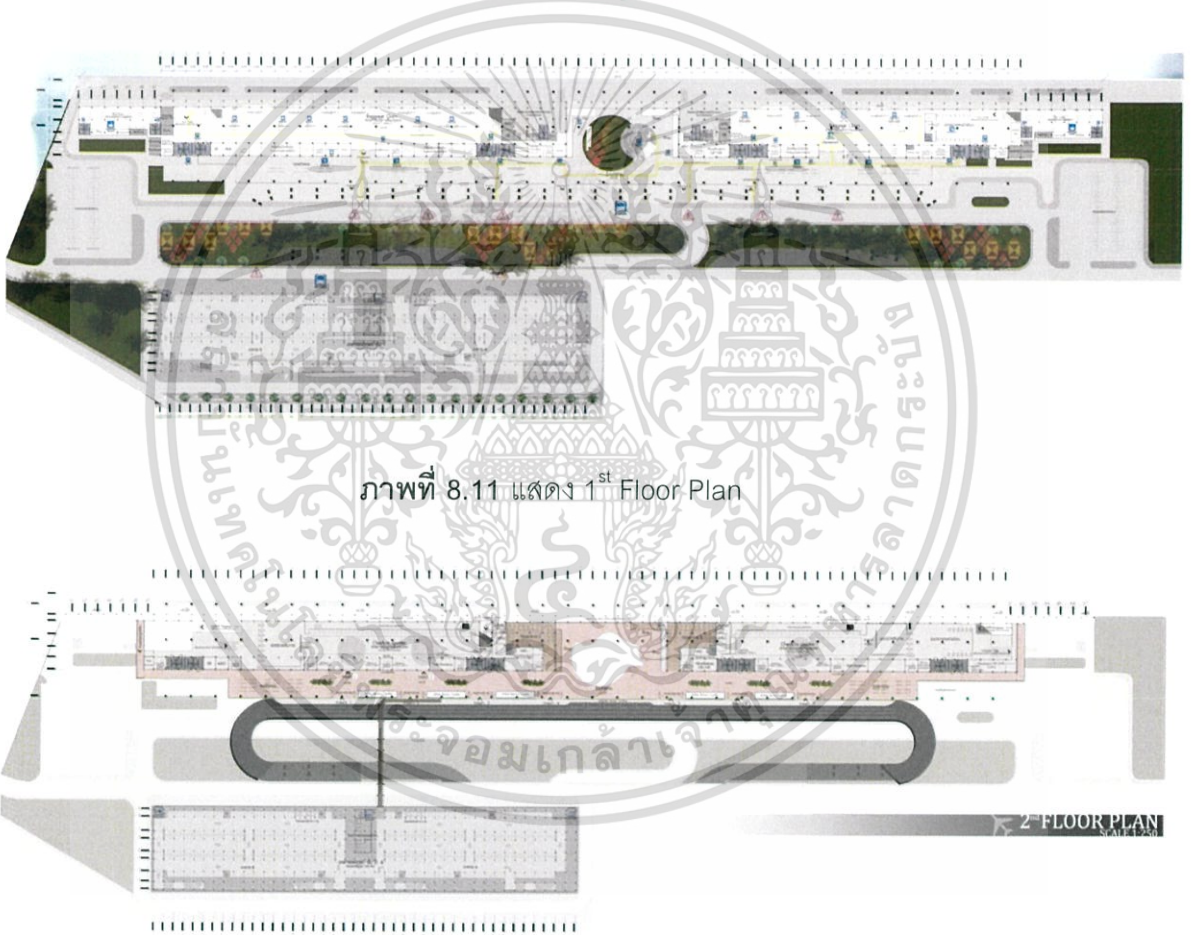


ภาพที่ 8.9 แสดง Process Design

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

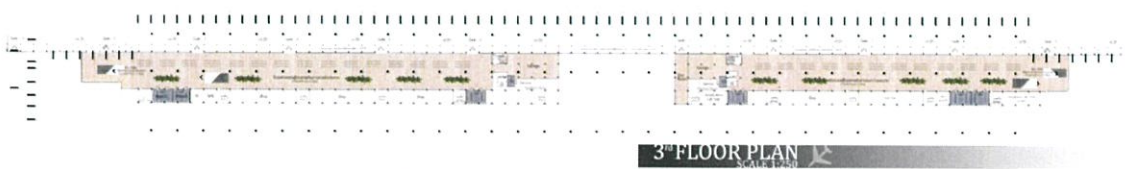


ภาพที่ 8.10 แสดง Lay-out Plan



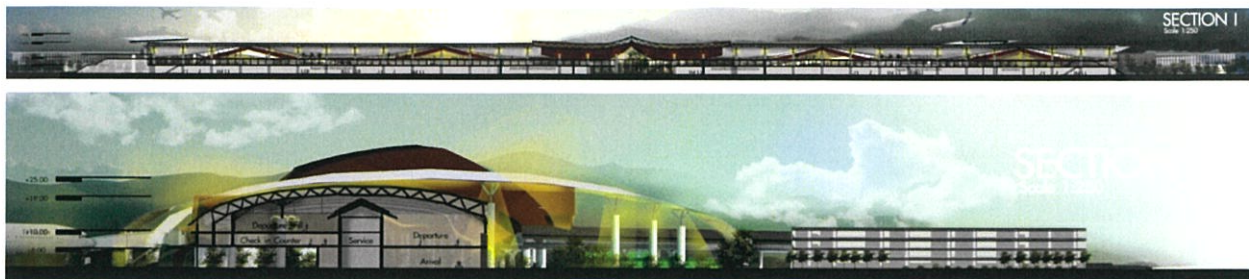
ภาพที่ 8.11 แสดง 1st Floor Plan

ภาพที่ 8.12 แสดง 2nd Floor Plan

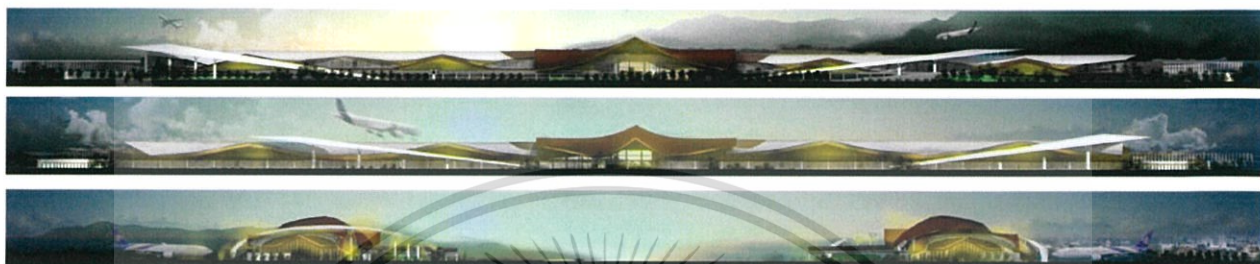


ภาพที่ 8.13 แสดง 3rd Floor Plan

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8.14 แสดง Section I-II



ภาพที่ 8.15 แสดง Elevation



ภาพที่ 8.16 แสดง Perspective 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8.17 แสดง Perspective 2

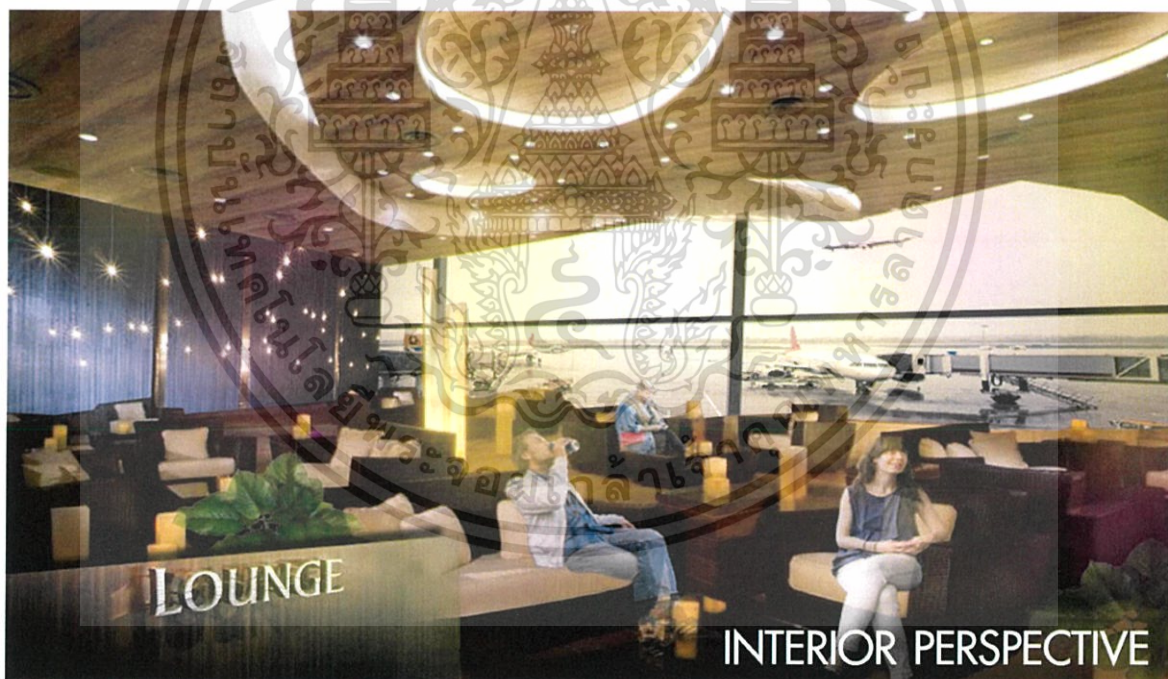


ภาพที่ 8.18 แสดง Perspective 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

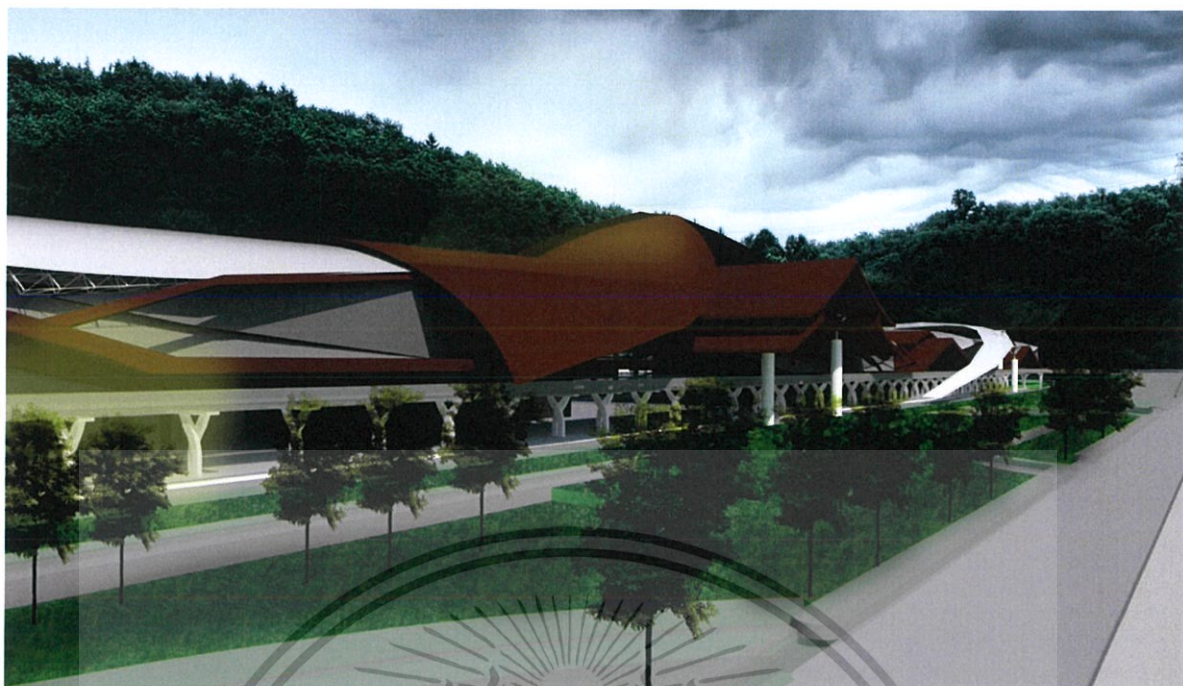


ภาพที่ 8.19 แสดง Perspective 4



ภาพที่ 8.20 แสดง Perspective 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8.21 แสดง Perspective 6

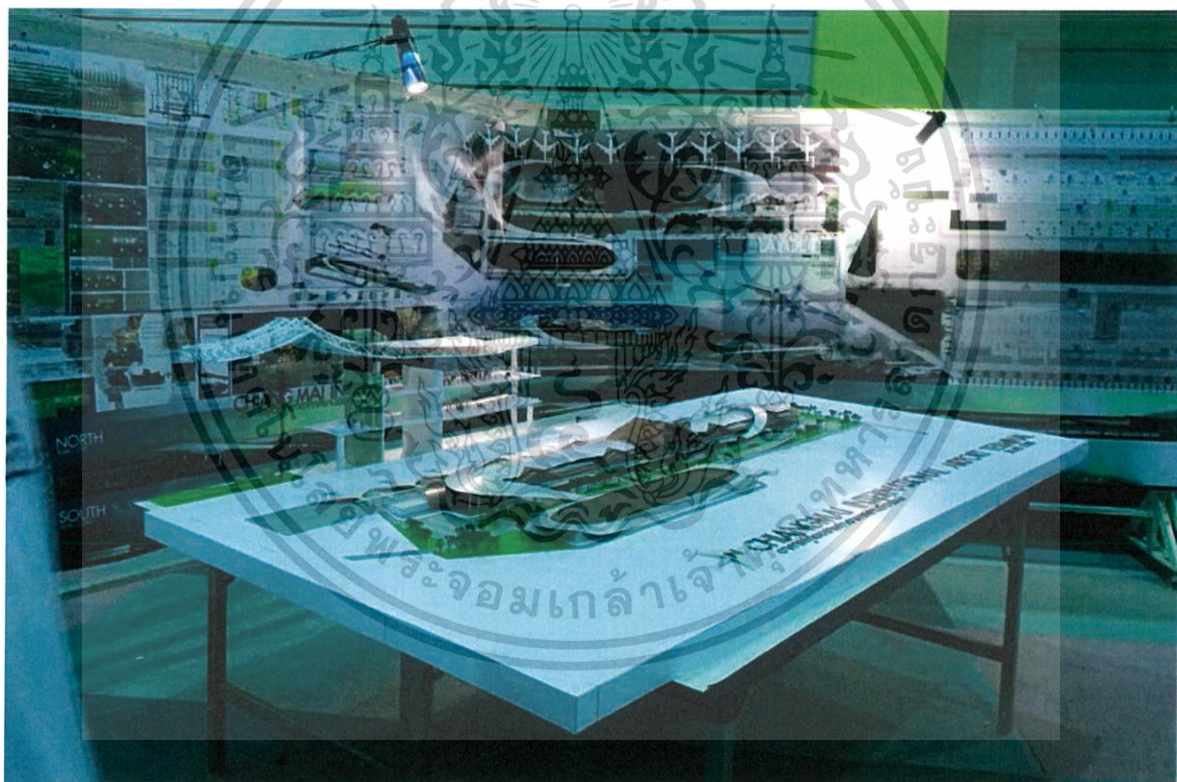


ภาพที่ 8.22 แสดง Model 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8.23 แสดง Model 2



ภาพที่ 8.24 แสดง Model 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

(1) หนังสือ

การทำอากาศยานไทย. “ทำอากาศยานสุวรรณภูมิ”. ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ.2550

Robert Horonjeff. “Planning & Design of Airports”. ครั้งที่ 5. United States: RR Donnelly, 2553.

Leonard E.Mudd. “Planning and Design Guidelines for Airport Terminal Facilities”. United States: U.S. Department of Transportation, 2531

David Littlefield. “Metric Handbook Planning and Design Data” Terminal and Transport Interchange

(2) เอกสารงานวิจัย

สุธิมา ศรีสุข. “โครงการออกแบบอาคารผู้โดยสารทำอากาศยานนานาชาตินครพนม”, วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์, 2555

ธนบดี อุดตะไมต. “โครงการขยายต่อเติมทำอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่” วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์, 2550

นายคริสรัฐ ศิริพูนทรัพย์. “ทำอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย”

วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์, 2556

ดวงทอง อนันต์เดชไพศาล. “อาคารผู้โดยสารทำอากาศยานนานาชาติภูเก็ต”

วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์, 2554

(3) สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ (ข้อมูลออนไลน์)

“Airports of Thailand Public Company, Ltd.” วันที่สืบค้นข้อมูล: 4 มิถุนายน 2557, จาก AOT.

เว็บไซต์: <http://www.airportthai.co.th/en/home.php>

“กว่าจะเป็นสนามบินสุวรรณภูมิ” วันที่สืบค้นข้อมูล: 1 สิงหาคม 2557, จาก Spatial Development Organization : SDO เว็บไซต์: <http://www.nesdb.go.th>

“Airport Passenger Terminal planning and Design” วันที่สืบค้นข้อมูล: 28 สิงหาคม 2557, จาก เว็บไซต์: http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/acrp/acrp_rpt_025v1.pdf

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(4) สัมภาษณ์บุคคล

- ธนชัย ศรีสัมพันธ์ ผอ. สำนักงานมาตรฐานสนามบิน กรมการบินพลเรือน 3 กันยายน 2557
- ธัชชัย ศรีสัมพันธ์ ผอ. ฝ่ายพัฒนาธุรกิจและการตลาด การท่าอากาศยานไทย 3 กันยายน 2557
- กัญจน์ เทพรัตน์ วิศวกรโครงการ ท่าอากาศยานภูเก็ต. 16 กันยายน 2557
- พัศกร ไวยวิภา วิศวกรโครงการ ท่าอากาศยานภูเก็ต. 16 กันยายน 2557
- อธิป ธนบัตร วิศวกรโครงการ ท่าอากาศยานภูเก็ต. 16 กันยายน 2557
- ปรัชญา วงศ์จักรวิศวกรโครงการ ท่าอากาศยานเชียงใหม่. 3 ตุลาคม 2557
- สิริวีร์ พรหมณีสุวรรณ สถาปนิกโครงการ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ 24 ตุลาคม 2557
- วิวัฒน์ ภูพิชญ์พงษ์ วิศวกรโครงการโครงการ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ 24 ตุลาคม 2557
- วรวีร์ โพธิ์อุบล สถาปนิกโครงการ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ 24 ตุลาคม 2557



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก กฎหมาย

กฎกระทรวง ฉบับที่ 55 (พ.ศ. 2543) หมวด 5 เรื่อง ระบบกำจัดขยะมูลฝอย

- ข้อ 38 ในอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องมีการจัดเก็บขยะมูลฝอย โดยวิธีขนลำเลียงหรือทิ้งลงปล่องทิ้งมูลฝอย
- ข้อ 40 อาคารสูงหรืออาคารใหญ่พิเศษ ต้องจัดให้มีที่พักรวมมูลฝอยที่มีลักษณะดังต่อไปนี้
 - (1) ต้องมีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 3 เท่าของปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน
 - (2) ผนังต้องทำด้วยวัสดุถาวรและทนไฟ
 - (3) พื้นผิวภายในต้องเรียบและกันน้ำซึม
 - (4) ต้องมีการป้องกันกลิ่นและน้ำฝน
 - (5) ต้องมีการระบายน้ำเสียจากมูลฝอยเข้าสู่ระบบระบายน้ำเสีย
 - (6) ต้องมีการระบายอากาศและป้องกันน้ำเข้าที่พักรวมมูลฝอยต้องมีระยะห่างจากสถานที่ประกอบ อาหารและสถานที่เก็บอาหารไม่น้อยกว่า 4 ม. แต่ถ้าที่พักรวมมูลฝอยมีขนาดความจุเกิน 3 ลบ.ม. ต้องมีระยะห่างจากสถานที่ดังกล่าวไม่น้อยกว่า 10 เมตรและสามารถขนย้ายมูลฝอยได้โดยสะดวก
- ข้อ 41 ปล่องทิ้งมูลฝอยของอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้
 - (1) ฝาผนังและประตูต้องแข็งแรงทนทาน ประตูต้องปิดได้สนิท เพื่อป้องกันกลิ่น
 - (2) ขนาดเหมาะสมกับสถานที่และสะดวกต่อการทำความสะอาด
- ข้อ 42 ปล่องทิ้งมูลฝอยของอาคารสูงหรืออาคารใหญ่พิเศษ ต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้
 - (1) ต้องทำด้วยวัสดุทนไฟ มีขนาดกว้างและด้านหรือเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 60 ซม. ผิวภายในเรียบ ทำความสะอาดได้ง่าย c ละไม่มีส่วนใดที่ทำให้มูลฝอยติดค้าง
 - (2) ประตูหรือช่องทิ้งมูลฝอยต้องทำด้วยวัสดุทนไฟและปิดได้สนิทเพื่อป้องกันมิให้มูลฝอยปลิวย้อนกลับและติดค้างได้
 - (3) ต้องมีการระบายอากาศเพื่อป้องกันกลิ่นปลายล่างของปล่องทิ้งมูลฝอยต้องมีประตูปิดสนิท เพื่อป้องกันกลิ่น

กฎกระทรวง ฉบับที่ 41 (พ.ศ. 2537)

- ข้อ 2 ที่จอดรถ 1 คัน ต้องเป็นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้าและต้องมีลักษณะและขนาด ดังนี้
 - (1) ในกรณีที่จอดรถขนานกับแนวทางเดินรถน้อยกว่า 30 องศาให้มีความกว้างไม่น้อยกว่า 2.40 เมตร และความยาวไม่น้อยกว่า 6.00 เมตร
 - (2) ในกรณีที่จอดรถตั้งฉากกับแนวทางเดินรถ ให้มีความกว้างไม่น้อยกว่า 2.40 เมตร และความยาวไม่น้อยกว่า 5 เมตร แต่ทั้งนี้จะต้องไม่จัดให้มีทางเข้าออกของระบบทางเดินรถทางเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(3) ในกรณีที่จอดรถทำมุมกับแนวทางเดินรถมากกว่า 30 องศา ให้มีความกว้างไม่น้อยกว่า 2.40 เมตร และความยาวไม่น้อยกว่า 5.50 เมตร

- ข้อ 3 ที่จอดรถแต่ละคันต้องมีเครื่องหมายแสดงลักษณะและขอบเขตที่จอดรถไว้ให้ปรากฏบนพื้น และต้องมีทางเดินรถเชื่อมต่อโดยตรงกับทางเข้าออกของรถ และที่กัลบริด
- ข้อ 4 ระยะความสูงสุทธิระหว่างพื้นที่ที่ใช้จอดรถ ทางเดินรถ และทางลาดขึ้นของรถ กับส่วนที่ต่ำสุดของชั้นถัดไปของอาคารต้องไม่น้อยกว่า 2.10 เมตร ส่วนของพื้นที่ที่ใช้จอดรถต่างระดับกันจะเหลื่อมกันได้ไม่เกิน 1.00 เมตร และเฉพาะส่วนที่เหลื่อมกันจะมีความสูงน้อยกว่า 2.10 เมตรก็ได้

กฎกระทรวง ฉบับที่ 55 (พ.ศ.2543)

- ข้อ 1 อาคารพิเศษ หมายความว่า อาคารที่ต้องการมาตรฐานความมั่นคง แข็งแรง และความปลอดภัยเป็นพิเศษ เช่น อาคารดังต่อไปนี้

(ค) อาคารหรือสิ่งก่อสร้างที่สูงขึ้นเกิน 15 เมตร หรือสะพานหรืออาคารหรือโครงหลังคาช่วงหนึ่งเกิน 10 เมตร หรือมีลักษณะโครงสร้างที่อาจก่อให้เกิดภัยอันตรายต่อสาธารณชนได้ อาคารขนาดใหญ่ หมายความว่า อาคารที่มีพื้นที่รวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังคาเดียวกันเกิน 2,000 ตารางเมตร หรืออาคารที่มีความสูงตั้งแต่ 15.00 เมตรขึ้นไปและมีพื้นที่รวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งในหลังคาเดียวกันเกิน 1,000 ตารางเมตร แต่ไม่เกิน 2,000 ตารางเมตร การวัดความสูงของอาคารให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงดาดฟ้า สำหรับอาคารทรงจั่วหรือปั้นหยา ให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงยอดผนังของชั้นสูงสุด

- ข้อ 5 รั้วหรือกำแพงที่กั้นเขตที่อยู่มณฑนสาธารณะมีความกว้างตั้งแต่ 3 เมตร ขึ้นไปและมีมุมหักน้อยกว่า 135 องศา ต้องปาดมุมรั้ว หรือกำแพงกั้นเขตนั้น โดยให้ส่วนที่ปาดมุมมีระยะไม่น้อยกว่า 4 เมตร และทำมุมกับแนวถนนสาธารณะ เป็นมุมเท่าๆกัน
- ข้อ 24 บันไดของอาคารที่ใช้เป็นที่ชุมนุมของคนจำนวนมาก เช่น บันไดห้องประชุมหรือห้องบรรยายที่มีพื้นที่รวมกันตั้งแต่ 1,000 ตารางเมตรขึ้นไป หรือบันไดของแต่ละชั้นของอาคารนั้นมีพื้นที่รวมกันตั้งแต่ 2,000 ตารางเมตรขึ้นไป ต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร อย่างน้อย 2 บันได ถ้ามีบันไดเดียวต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 3 เมตร บันไดที่สูงเกิน 4 เมตร หรือน้อยกว่านั้น และระยะตั้งจากชั้นบันไดหรือชานพักบันไดถึงส่วนต่ำสุดของอาคารที่อยู่เหนือขึ้นไปต้องสูงไม่น้อยกว่า 2.10 เมตรชานพักบันไดและพื้นหน้าบันไดต้องมีความกว้าง และความยาวไม่น้อยกว่าความกว้างบริสุทธิ์ของบันได เว้นแต่บันไดที่มีความกว้างสุทธิเกิน 2 เมตร ชานพักบันไดและพื้นหน้าบันไดจะมีความยาวไม่เกิน 2 เมตรก็ได้บันไดตามวรรคหนึ่งและวรรคสองต้องมีลูกตั้งไม่เกิน 18 เซนติเมตร ลูกนอนเมื่อหักส่วนที่ชั้นบันไดเหลื่อมกันออกแล้วเหลือความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กว้างไม่น้อยกว่า 25 เซนติเมตร และต้องมีราวบันไดกันตก บันไดที่มีความกว้างสุทธิเกิน 6 ม. และช่วงบันไดสูงเกิน 1 เมตร ต้องมีราวบันไดทั้งสองข้าง บริเวณจุกบันไดต้องมีวัสดุกันลื่น
- ข้อ 25 บันไดต้องมีระยะไม่เกิน 40 เมตรจากจุดที่ใกล้สุดบนพื้นชั้นนั้น
 - ข้อ 30 บันไดหนีไฟภายในอาคาร ต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร มีผนังที่ปิดก่อสร้างด้วยวัสดุถาวรที่เป็นวัสดุทนไฟกั้นโดยรอบ เว้นแต่ส่วนที่เป็นช่องระบายอากาศและช่องประตูหนีไฟ และต้องมีอากาศที่เปิดสู่ภายนอกอาคารได้ พื้นที่รวมกันไม่น้อยกว่า 1.4 ตารางเมตร กังต้องมีแสงสว่างให้เพียงพอทั้งกลางวันและกลางคืน
 - ข้อ 31 ประตูหนีไฟต้องทำด้วยวัสดุทนไฟ มีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร สูงไม่น้อยกว่า 1.90 เมตร และต้องทำเป็นบานเปิดชนิดผลักออกสู่ภายนอกเท่านั้น กังต้องติดอุปกรณ์ชนิดที่บังคับให้บานประตู ปิดได้เอง และต้องสามารถเปิดออกได้โดยสะดวกตลอดเวลา ประตูหรือทางออกสู่บันไดหนีไฟต้องไม่มีธรณี หรือขอบกั้น
 - ข้อ 32 พื้นหน้าบันไดหนีไฟ ต้องกว้างไม่น้อยกว่า 10 ใน 100 ส่วน ของพื้นที่ชั้นใดชั้นหนึ่งที่มากที่สุดของอาคาร
 - ข้อ 41 อาคารที่สูงเกิน 3 ชั้นหรือเกิน 8 เมตร ห้องแถว ตึกแถว บ้านแถว อาคารพาณิชย์ โรงงาน อาคารสาธารณะ ป้ายหรือสิ่งก่อสร้างขึ้นสำหรับติดหรือตั้งป้ายหรือคลังสินค้า ที่ก่อสร้างหรือดัดแปลงใกล้ถนนสาธารณะ
 - (1) ถ้าถนนสาธารณะนั้นมีความกว้างน้อยกว่า 10 เมตร ให้ร่นแนวอาคารห่างจากกึ่งกลางถนนสาธารณะอย่างน้อย 6 เมตร
 - (2) ถ้าถนนสาธารณะนั้นมีความกว้างตั้งแต่ 10 เมตรขึ้นไป แต่ไม่เกิน 20 เมตร ให้ร่นแนวอาคารห่างจากเขตถนนสาธารณะนั้นอย่างน้อย 1 ใน 10 ของความกว้างถนนสาธารณะ
 - (3) ถ้าถนนสาธารณะนั้นมีความกว้างเกิน 20 เมตรขึ้นไป ให้ร่นแนวอาคารห่างจากเขตถนนสาธารณะอย่างน้อย 2 เมตร
 - ข้อ 42 สำหรับอาคารที่ก่อสร้างหรือดัดแปลงใกล้แหล่งน้ำสาธารณะขนาดใหญ่ เช่น ทะเลสาบหรือทะเล ต้องร่นแนวอาคารให้ห่างจากเขตแหล่งน้ำสาธารณะนั้นไม่น้อยกว่า 12 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**กฎกระทรวง กำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคารสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และ
คนชรา (พ.ศ.2548)**

- ข้อ 3 อาคารประเภทและลักษณะดังต่อไปนี้ ต้องจัดให้มีสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชราตามที่กำหนดในกฎกระทรวงนี้ ในบริเวณที่เปิดให้บริการแก่บุคคลทั่วไป

(1) โรงพยาบาล สถานพยาบาล ศูนย์บริการสาธารณสุข สถานีอนามัย อาคารที่ทำการของราชการรัฐวิสาหกิจ องค์การของรัฐที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมาย สถานศึกษา หอสมุดและพิพิธภัณฑ์สถานของรัฐ สถานีขนส่งมวลชน เช่น ท่าอากาศยาน สถานีรถไฟ สถานีรถ ท่าเทียบเรือที่มีพื้นที่ส่วนใดของอาคารที่เปิดให้บริการแก่บุคคลทั่วไป เกิน 300 ตารางเมตร

(2) สำนักงาน โรงแรม หอประชุม สนามกีฬา ศูนย์การค้า ห้างสรรพสินค้าประเภทต่างๆที่มีพื้นที่ส่วนใดของอาคารที่เปิดให้บริการแก่บุคคลทั่วไปเกิน 2,000 ตารางเมตร

**กฎกระทรวง กำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคารสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และ
คนชรา (พ.ศ.2548)**

หมวด 1 เรื่อง ป้ายแสดงสิ่งอำนวยความสะดวก

- ข้อ 4 อาคารตามข้อ 3 ต้องจัดให้มีป้ายแสดงสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราตามสมควร โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้
 - (1) สัญลักษณ์รูปผู้พิการ
 - (2) เครื่องหมายแสดงทางไปสู่สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา
 - (3) สัญลักษณ์ หรือตัวอักษรแสดงประเภทของสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชรา
- ข้อ 5 สัญลักษณ์รูปผู้พิการ เครื่องหมายแสดงทางไปสู่สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชรา และสัญลักษณ์หรือตัวอักษรแสดงประเภทของสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา ตามข้อ 4 ให้เป็นสีขาวโดยพื้นป้ายเป็นสีน้ำเงิน หรือเป็นสีน้ำเงินโดยพื้นป้ายเป็นสีขาว
- ข้อ 6 ป้ายแสดงสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา ต้องมีความชัดเจน มองเห็นได้ง่าย ติดอยู่ในตำแหน่งที่ไม่ทำให้สับสน และต้องจัดให้มีแสงส่องสว่างเป็นพิเศษทั้งกลางวันและกลางคืน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กฎกระทรวง กำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคารสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และ
คนชรา (พ.ศ.2548)

หมวด 2 เรื่อง ทางลาดและลิฟต์

- ข้อ 7 อาคารตามข้อ 3 หากระดับพื้นภายในอาคาร หรือระดับพื้นภายในอาคารกับภายนอกอาคาร หรือระดับพื้นทางเดินภายนอกอาคารมีความต่างระดับกันเกิน 20 มิลลิเมตรให้มีทางลาดหรือลิฟต์ระหว่างพื้นที่ต่างระดับกัน แต่ถ้ามีความต่างระดับกันไม่เกิน 20 มิลลิเมตรต้องปาดมุมพื้นส่วนที่ต่างระดับกันไม่เกิน 45 องศา
- ข้อ 8 ทางลาดให้มีลักษณะ ดังต่อไปนี้
 - (1) พื้นผิวทางลาดต้องเป็นวัสดุที่ไม่ลื่น
 - (2) พื้นผิวของจุดต่อเนื่องระหว่างพื้นที่กับทางลาดต้องเรียบไม่สะดุด
 - (3) ความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตร ในกรณีที่มีทางลาดมีความยาวของทุกช่วงรวมกันตั้งแต่ 6,000 มิลลิเมตร ขึ้นไป ต้องมี ความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร
 - (4) มีพื้นที่หน้าทางลาดเป็นที่ยาวไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร
 - (5) ทางลาดต้องมีความลาดชันไม่เกิน 1:12 และมีความยาวช่วงละไม่เกิน 6,000 มิลลิเมตร ในกรณีที่ทางลาดยาวเกิน 6,000 มิลลิเมตร ต้องจัดให้มีชานพักยาวไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร คั่นระหว่างแต่ละช่วงของทางลาด
 - (6) ทางลาดด้านที่ไม่มีผนังกั้นให้ยกขอบสูงจากพื้นผิวของทางลาดไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร และมีราวกันตก
 - (7) ทางลาดที่มีความยาวตั้งแต่ 2,500 มิลลิเมตร ขึ้นไป ต้องมีราวจับทั้งสองด้านโดยมีลักษณะ ดังต่อไปนี้
 - (ก) ทำด้วยวัสดุเรียบ มีแข็งแรง ไม่เป็นอันตรายในการจับและไม่ลื่น
 - (ข) มีลักษณะกลม โดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 40 มิลลิเมตร
 - (ค) สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 800 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 900 มิลลิเมตร
 - (ง) ราวจับด้านที่อยู่ติดผนังให้มีระยะห่างจากผนังไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร มีความสูงจากจุดยึดไม่น้อยกว่า 120 มิลลิเมตร และผนังบริเวณราวจับต้องเป็นผนังเรียบ
 - (จ) ราวจับต้องยาวต่อเนื่อง และส่วนที่ยึดติดกับผนังจะต้องไม่กีดขวางหรือเป็นอุปสรรคต่อการใช้ของคนพิการทางการมองเห็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(ฉ) ปลายของราวจับให้ยื่นเลยจากจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของทางลาดไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร

(8) มีป้ายแสดงทิศทาง ตำแหน่ง หรือหมายเลขชั้นของอาคารที่คนพิการทางการมองเห็น และคนชราสามารถทราบความหมายได้ ตั้งอยู่บริเวณทางขึ้นและทางลงของทางลาดที่เชื่อมระหว่างชั้นของอาคาร

- ข้อ 9 อาคารตามข้อ 3 ที่มีจำนวนชั้นตั้งแต่สองชั้นขึ้นไปต้องจัดให้มีลิฟต์หรือทางลาดที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชราใช้ได้ระหว่างชั้นของอาคาร ลิฟต์ที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราใช้ได้ต้องสามารถขึ้นลงได้ทุกชั้น มีระบบควบคุมลิฟต์ที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราสามารถควบคุมได้เอง ใช้งานได้อย่างปลอดภัยและจัดไว้ในบริเวณที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราสามารถใช้ได้สะดวก ให้มีสัญลักษณ์รูปผู้พิการติดไว้ที่ช่องประตูด้านนอกของลิฟต์ที่จัดไว้ให้ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราใช้ได้

กฎกระทรวง กำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคารสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา (พ.ศ.2548)

หมวด 3 เรื่อง บันได

- ข้อ 11 อาคารตามข้อ 3 ต้องจัดให้มีบันไดที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราใช้ได้อย่างน้อยชั้นละ 1 แห่งโดยต้องมีลักษณะ ดังต่อไปนี้
 - (1) มีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร
 - (2) มีชานพักทุกระยะในแนวตั้งไม่เกิน 2,000 มิลลิเมตร
 - (3) มีราวบันไดทั้งสองข้าง โดยให้ราวมีลักษณะตามที่กำหนดในข้อ 8
 - (4) ลูกตั้งสูงไม่เกิน 150 มิลลิเมตร ลูกนอนเมื่อหักส่วนที่ขึ้นบันไดเหลื่อมกันออกแล้วเหลือความกว้างไม่น้อยกว่า 280 มิลลิเมตร และมีขนาดสม่ำเสมอตลอดช่วงบันได ในกรณีที่ขึ้นบันไดเหลื่อมกันหรือมีจุกบันไดให้มีระยะเหลื่อมกันได้ไม่เกิน 20 มิลลิเมตร
 - (5) พื้นผิวของบันไดต้องใช้วัสดุที่ไม่ลื่น
 - (6) ลูกตั้งบันไดห้ามเปิดเป็นช่องโถง
 - (7) มีป้ายแสดงทิศทาง ตำแหน่ง หรือหมายเลขชั้นของอาคารที่คนพิการทางการมองเห็น และคนชราสามารถทราบความหมายได้ ตั้งอยู่บริเวณทางขึ้นและทางลงของบันไดที่เชื่อมระหว่างชั้นของอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**กฎกระทรวง กำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคารสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และ
คนชรา (พ.ศ.2548)**

หมวด 4 เรื่อง ที่จอดรถ

- ข้อ 12 อาคารตามข้อ 3 ต้องจัดให้มีที่จอดรถสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราอย่างน้อยตามอัตราส่วน ดังนี้
 - (1) ถ้าจำนวนที่จอดรถตั้งแต่ 10 คัน แต่ไม่เกิน 50 คัน ให้มีที่จอดรถสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชราอย่างน้อย 1 คัน
 - (2) ถ้าจำนวนที่จอดรถตั้งแต่ 51 คัน แต่ไม่เกิน 100 คัน ให้มีที่จอดรถสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชราอย่างน้อย 2 คัน
 - (3) ถ้าจำนวนที่จอดรถตั้งแต่ 100 คัน ขึ้นไป ให้มีที่จอดรถสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราอย่างน้อย 2 คัน และเพิ่มขึ้นอีก 1 คัน สำหรับทุกๆจำนวนรถ 100 คัน ที่เพิ่มขึ้น เศษของ 100 คัน ถ้าเกินกว่า 50 คัน ให้คิดเป็น 100 คัน
- ข้อ 13 ที่จอดรถสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราให้จัดไว้ใกล้ทางเข้าออกอาคารให้มากที่สุด มีลักษณะไม่ขนานกับทางเดินรถ มีพื้นผิวเรียบ มีระดับเสมอกัน และมีสัญลักษณ์รูปผู้พิการนั่งเก้าอี้ล้ออยู่บนพื้นที่ของที่จอดรถด้านที่ติดกับทางเดินรถ มีขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตร และยาวไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร ติดอยู่สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 2,000 มิลลิเมตร ในตำแหน่งที่เห็นได้ชัดเจน
- ข้อ 14 ที่จอดรถสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราต้องเป็นพื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้ากว้างไม่น้อยกว่า 2,400 มิลลิเมตร และยาวไม่น้อยกว่า 6,000 มิลลิเมตร และจัดให้มีที่ว่างข้างที่จอดรถกว้างไม่น้อยกว่า 1,000 มิลลิเมตร ตลอดความยาวของที่จอดรถ โดยที่ว่างดังกล่าวต้องมีลักษณะพื้นผิวเรียบและมีระดับเสมอกับที่จอดรถ

**กฎกระทรวง กำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคารสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และ
คนชรา (พ.ศ.2548)**

หมวด 5 เรื่อง ทางเข้าอาคาร ทางเดินระหว่างอาคาร และทางเชื่อมระหว่างอาคาร

- ข้อ 15 อาคารตามข้อ 3 ต้องจัดให้มีทางเข้าอาคารเพื่อให้ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราเข้าใช้ได้โดยมีลักษณะ ดังต่อไปนี้
 - (1) เป็นพื้นผิวเรียบเสมอกัน ไม่ลื่น ไม่มีสิ่งกีดขวาง หรือส่วนของอาคารยื่นล้ำออกมา เป็นอุปสรรคหรืออาจทำให้เกิดอันตรายต่อผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา
 - (2) อยู่ในระดับเดียวกับพื้นถนนภายนอกอาคารหรือพื้นลานจอดรถในกรณีที่อยู่ต่างระดับ ต้องมีทางลาดที่สามารถขึ้นลงได้สะดวก และทางลาดนี้ให้อยู่ใกล้ที่จอดรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ข้อ 16 ในกรณีที่มีอาคารตามข้อ 3 หลายอาคารอยู่ภายในบริเวณเดียวกันที่มีการใช้อาคารร่วมกัน จะมีรั้วล้อมหรือไม่ก็ตาม ต้องจัดให้มีทางเดินระหว่างอาคารนั้น และจากอาคารแต่ละอาคารนั้นไปสู่ทางสาธารณะ ลานจอดรถหรืออาคารที่จอดรถ ทางเดินตามวรรคหนึ่งต้องมีลักษณะ ดังต่อไปนี้

- (1) พื้นทางเดินต้องเรียบ ไม่ลื่น และมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร
- (2) หากมีท่อระบายน้ำหรือรางระบายน้ำบนพื้นต้องมีฝาปิดสนิท ถ้าฝาเป็นแบบตะแกรงหรือแบบรูต้องมีขนาดของช่องตะแกรงหรือเส้นผ่านศูนย์กลางของรูกว้างไม่เกิน 13 มิลลิเมตร แนวร่องหรือแนวของรางจะต้องขวางกับแนวทางเดิน
- (3) ในบริเวณที่เป็นทางแยกหรือทางเลี้ยวให้มีพื้นผิวต่างสัมผัส
- (4) ในกรณีที่มีสิ่งกีดขวางทางเดิน ต้องจัดให้อยู่ในแนวเดียวกัน โดยไม่กีดขวางทางเดิน และจัดให้มีพื้นผิวต่างสัมผัสหรือมีการกันเพื่อให้ทราบก่อนถึงสิ่งกีดขวางไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร
- (5) ป้ายหรือสิ่งอื่นใดที่แขวนอยู่เหนือทางเดิน ต้องมีความสูงจากพื้นทางเดินไม่น้อยกว่า 2,000 มิลลิเมตร
- (6) ในกรณีที่พื้นทางเดินกับพื้นถนนมีต่างระดับต่างกัน ให้มีพื้นลาดที่มีความลาดชันไม่เกิน 1:10

กฎกระทรวง กำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคารสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา (พ.ศ.2548)

หมวด 7 เรื่อง ห้องส้วม

- ข้อ 20 อาคารตามข้อ 3 ที่จัดให้มีห้องส้วมสำหรับบุคคลทั่วไป ต้องจัดให้มีห้องส้วมสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราเข้าใช้ได้อย่างน้อย 1 ห้องในห้องส้วมนั้นหรือจะจัดแยกออกมาอยู่ในบริเวณเดียวกันกับห้องส้วมสำหรับบุคคลทั่วไปก็ได้
- ข้อ 21 ห้องส้วมสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา ต้องมีลักษณะ ดังต่อไปนี้
 - (1) มีพื้นที่ว่างภายในห้องส้วมเพื่อให้เก้าอี้ล้อสามารถหมุนตัวกลับได้ซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร
 - (2) ประตูของห้องที่ตั้งโถส้วมเป็นแบบบานเปิดออกสู่ภายนอก โดยต้องเปิดค้างได้ไม่น้อยกว่า 90 องศา หรือเป็นแบบบานเลื่อน และมีสัญลักษณ์รูปผู้พิการติดไว้ที่ประตูหน้าด้านห้องส้วม ลักษณะของประตูนอกจากที่กล่าวมาข้างต้น ให้เป็นไปตามที่กำหนดในหมวด 6
 - (3) พื้นในห้องส้วมต้องมีระดับเสมอกับพื้นภายนอก ถ้าเป็นพื้นต่างระดับต้องมีลักษณะเป็นทางลาดตามหมวด 2 และวัสดุปูพื้นห้องส้วมต้องไม่ลื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ข้อ 22 ในกรณีที่ห้องส้วมสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราอยู่ในห้องส้วมที่จัดไว้สำหรับบุคคลทั่วไป และมีทางเข้าก่อนถึงตัวห้องส้วม ต้องจัดให้ห้องส้วมสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราอยู่ในตำแหน่งผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราสามารถเข้าถึงได้โดยสะดวก ห้องสำหรับบุคคลทั่วไปตามวรรคหนึ่ง หากได้จัดสำหรับผู้ชายและผู้หญิงต่างหากจากกันให้มีอักษรเบลล์แสดงให้รู้ว่าเป็นห้องส้วมชายหรือหญิงติดไว้ที่ผนังข้างทางเข้าในตำแหน่งที่สามารถสัมผัสได้ด้วย

กฎกระทรวง กำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคารสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา (พ.ศ.2548)

หมวด 8 เรื่อง พื้นผิวต่างสัมผัส

- ข้อ 25 อาคารตามข้อ 3 ต้องจัดให้มีพื้นผิวต่างสัมผัสสำหรับคนพิการทางการมองเห็นที่พื้นบริเวณต่างระดับที่มีระดับต่างกันเกิน 200 มิลลิเมตร ที่ทางขึ้นและทางลงของทางลาดหรือบันไดที่พื้นด้านหน้าและด้านหลังประตูทางเข้าอาคาร และที่พื้นด้านหน้าของประตูห้องส้วม โดยมีขนาดกว้าง 300 มิลลิเมตร และมีความยาวเท่ากับและขนานไปกับความกว้างของช่องทางเดินของพื้นต่างระดับทางลาด บันได หรือประตู และขอบของพื้นผิวต่างสัมผัสอยู่ห่างจากจุดเริ่มต้นของทางขึ้นหรือทางลงของพื้นต่างระดับทางลาด บันได หรือประตูไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 350 มิลลิเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข ระเบียบการบินพาณิชย์ระหว่างประเทศ

ความปลอดภัยในการเดินอากาศ

กฎข้อบังคับต่าง ๆ เหล่านี้เป็นมาตรฐานที่กำหนดขึ้นเพื่อความปลอดภัยในด้านการบินโดยตรง มีรายละเอียดดังนี้

1. ระยะห่างระหว่างสนามบินต่อสนามบิน (Proximity to Other Airport) กำหนดให้มีระยะห่างประมาณ 20-15 กิโลเมตร ในแนวเส้นทางขนานกับเส้นทางวิ่ง การที่กำหนดให้มีระยะดังกล่าวเพื่อความปลอดภัยในการจัด Air Space เส้นทางการบิน และ Holding Pattern

2. ขนาดและลักษณะของ Air Space หรือ เขตอากาศของท่าอากาศยานแต่ละแห่งกำหนดไว้สำหรับการบิน ทำ holding ของเครื่องบิน ในปัจจุบัน ICAO กำหนดให้มีลักษณะวงรี คล้ายรูปสนามกีฬา ขนาด 15x 7.5 ไมล์ บังคับตั้งแต่ เครื่องบินจนถึงความสูงไม่จำกัด

3. ข้อบังคับเกี่ยวกับ Obstruction หรือสิ่งกีดขวางการขึ้น - ลง ของเครื่องบินเป็นองค์ประกอบสำคัญในการพิจารณาเลือกที่ตั้ง สิ่งกีดขวางดังกล่าวอาจจะเป็น ต้นไม้ อาคารสูง เสาไฟฟ้า หรือแม้แต่ความสูงต่ำของภูมิประเทศ ซึ่งอาจลาดสูงขึ้นจากทางวิ่งจนมีแนวโน้มที่จะเป็นอันตรายต่อการขึ้นลงของเครื่องบินได้ ในการเลือกที่ตั้งของท่าอากาศยาน จะต้องหลีกเลี่ยงจากบริเวณที่มีสิ่งกีดขวางเหล่านี้หรือถ้ามีจะต้องมีการจัดย้ายหรือกำจัดออกไป

รูปสามมิติได้ถูกนำมาใช้เป็นมาตรฐานของ FAA เพื่อกำหนดลักษณะของสิ่งกีดขวางที่จะมีผลต่อการบิน โดยขอบเขตที่ควบคุมดังกล่าวมีลักษณะดังนี้

กำหนดให้ระยะทางปลายสุดของทางวิ่งและ Apron Departure Surface ห่างกันเท่ากับ 200 ฟุต Primary Surface ล้อมรอบทางวิ่งมีขนาดกว้าง 1,000 ฟุต ทั้ง 2 ข้างของทางวิ่ง

Under Horizontal Surface กำหนดที่ระยะ 250 ฟุต ในระดับนี้ไม่ควรมีสิ่งกีดขวางเลย บริเวณนี้มีลักษณะเป็นลูกกลม โดยมีศูนย์กลางอยู่ที่ศูนย์กลางของสนามบิน รัศมี 1,300 ฟุต

Conical Surface เป็นบริเวณที่เชื่อมต่อระหว่าง Inner Horizontal Surface ที่สูง 150 ฟุต กับ Outer Horizontal Surface ซึ่งสูง 500 ฟุต โดยมีลักษณะเป็นระนาบเอียง 20:1 และมีความกว้าง 7,000 ฟุต

Approach Departure Surface เริ่มที่จุดบนพื้นดิน โดยมีระยะห่างจากปลายทางวิ่ง 200 ฟุต และแผ่ขยายไปในแนวระนาบเอียง 50:1 จนไปจรดกับ Outer Horizontal Surface เรียกว่า Clear Zone มีระยะในแนวเอียง 2,500 ฟุต และสิ้นสุดที่ระยะ 50 ฟุต

Transitional Surface ซึ่งแผ่ไปตาม Instrumental Approach Departure Surface และมีระนาบเอียง

Outer Horizontal Surface มีลักษณะเป็นระนาบแบน อยู่ในระยะสูง 500 ฟุต กว้าง 30,000 ฟุต ดังนั้น รัศมีด้านนอกจึงมีความกว้างถึง 50,000 ฟุต จากจุดศูนย์กลางของสนามบิน

Outer Limits ของ Instrumental Approach Departure Surface แผ่ออกจาก Outer Horizontal Surface เลยที่จุดปลายทางวิ่ง 50,000 ฟุต ออกไปอีกโดยมีความกว้าง 1,000 ฟุต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Transitional Surface ของ Instrumental Approach Departure Surface กำหนดให้มีความลาดเอียง 5:1 และกว้าง 5,000ฟุต

4. ความกว้างและระยะห่างทางวิ่ง และสิ่งกีดขวาง FAA ได้กำหนดความกว้างของทางวิ่งและ Clearance โดยเฉพาะทางวิ่งขนานกัน ในกรณีที่ทางวิ่งทั้ง 2 ใช้ ILS (Instrumental Landing System) พร้อมกันทั้ง 2 ทางวิ่งระยะห่างระหว่างจุดศูนย์กลาง (Center Line) ของทั้ง 2 ไม่ควรต่ำกว่า 5,000ฟุต การวางทางวิ่ง (Orientation of Runway) กำหนดว่าทางวิ่งของท่าอากาศยานทุกแห่งจะต้องวางในทิศทางที่เปิดให้อากาศยานแล่นขึ้น – ลง ได้ 95% ของเวลาทั้งหมด

1. เขตปลอดภัยในการเดินอากาศ ตามท่าอากาศยานแบ่งออกเป็น

1. Runway Strips
2. Transitional Surface
3. Inner Horizontal Surface
4. Conical Surface
5. Approach-Surface
6. Take – Off Climb Surface



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

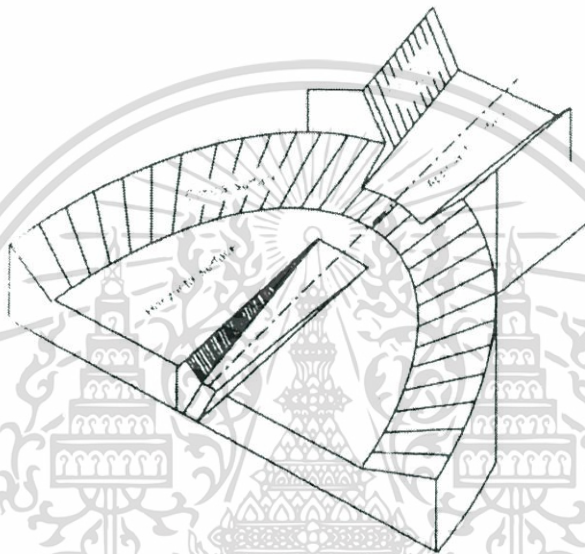
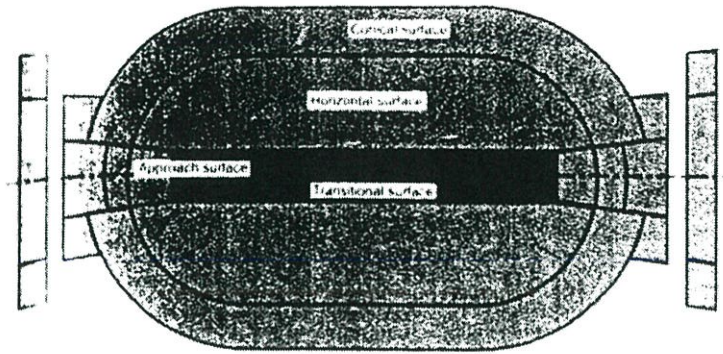


Fig. 24. Imaginary surfaces as defined by the ICAO. Source: ICAO, 2001

ภาพที่ ๑.1 เขตปลอดภัยในการเดินอากาศ

1. Runway Strips

เป็นพื้นที่จัดเตรียมไว้ในการบินขึ้นและร่อนลง มีระยะก่อนและหลังของทางวิ่งอย่างน้อย 60 เมตร กว้างด้านละ 150 เมตร จากกึ่งกลางของทางวิ่งบริเวณนี้ ห้ามสร้างสิ่งปลูกสร้างใด ๆ ยกเว้น อุปกรณ์เครื่องช่วยในการมองเห็นของท่าอากาศยาน และห้ามขุดยานผ่านบริเวณนี้

ขนาดของ Runway Strips

1.1 ด้านยาวมีความยาวเท่ากับความยาวของ Runway (รวมทั้ง Stop way) รวมกับระยะก่อนและหลังความยาวของ Runway ซึ่งกำหนดไว้ ดังนี้

- อย่างน้อย 60 เมตร สำหรับ Aerodrome Code 2, 3 หรือ 4
- อย่างน้อย 60 เมตร สำหรับ Aerodrome Code 1 ที่เป็น Instrument Runway
- อย่างน้อย 60 เมตร สำหรับ Aerodrome Code 1 ที่เป็น Non – Instrument

Runway

1.2 ด้านกว้างในกรณีที่เป็น Instrument Runway ต้องมีความยาวอย่างน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 150 เมตร จากเส้นกึ่งกลางทางวิ่งทั้ง 2 ข้างสำหรับ Aerodrome Code 3 หรือ 4
- 75 เมตร จากเส้นกึ่งกลางทางวิ่งทั้ง 2 ข้างสำหรับ Aerodrome Code 1

กรณีที่เป็น Non – Instrument Runway

- 75 เมตร จากเส้นกึ่งกลางทางวิ่งทั้ง 2 ข้างสำหรับ Aerodrome Code 3 หรือ 4
- 40 เมตร จากเส้นกึ่งกลางทางวิ่งทั้ง 2 ข้างสำหรับ Aerodrome Code 2
- 30 เมตร จากเส้นกึ่งกลางทางวิ่งทั้ง 2 ข้างสำหรับ Aerodrome Code 1

1.3 ระยะเวลาสูงอนุญาต ห้ามก่อสร้างสิ่งปลูกสร้างใด ๆ ในบริเวณนี้ ยกเว้นอุปกรณ์ เครื่องช่วยในการมองเห็นของท่าอากาศยาน (Visual Aids) และห้ามยวดยานผ่านบริเวณนี้ ขณะที่อากาศยานใช้วิ่งในการขึ้น – ลง

2. Transitional Surface

เป็นพื้นที่ต่อเนื่องจาก Runway Strips ซึ่งมีด้านกว้างออกจากทางวิ่งเพื่อข้างละ 315 เมตร (ความลาดชัน 14.3%) ส่วนความยาวจะขนานไปกับทางวิ่ง จนบรรจบกับแนว Approach ซึ่งกำหนดให้มีสิ่งปลูกสร้างความสูงมากที่สุดไม่เกิน 45 เมตร ที่ขอบนอกของ Transitional Surface แล้วลดลงในอัตราส่วน 7:1 จนถึง 0 เมตรที่ขอบใน ในสภาพปัจจุบันท่าอากาศยานนครพนม บริเวณด้านข้างทั้งสองของทางวิ่งเป็นพื้นที่เมือง แต่ไม่พบสิ่งปลูกสร้างใด ๆ ที่สูงเกินกำหนดมาตรฐานขององค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ

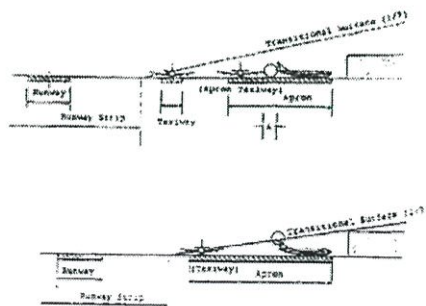
2.1 ขนาดของ Transitional Surface

2.1.1 ด้านยาวขนานไปกับทางวิ่ง จนทั้งบรรจบกับเขตของ Approach

2.1.2 ด้านกว้าง กว้างออกไปจากขอบเขต Runway Strips ข้างละ 315 เมตร (คิดจาก Slope 14.3 %) เพื่อให้ได้ความสูง 45 เมตรที่ขอบด้านนอก

2.2 ระยะเวลาสูงอนุญาต

2.2.1 ในแนวติดกับ Approach Surface อนุญาตให้มีสิ่งปลูกสร้างได้โดยมีความสูงได้ตามที่กำหนดในรายละเอียดของ Approach Surface ในแนวขนานกับ Runway Strips อนุญาตให้มีสิ่งปลูกสร้างได้โดยมีความสูงมากที่สุดเท่ากับ 45 เมตร เหนือทางวิ่งขอบด้านนอกของ Transitional Surface แล้วลดลงในอัตราส่วน 7:1 (Slope 14.3%)



ภาพที่ ๑.2 ระยะเวลาสูงอนุญาต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. Inner Horizontal Surface

เป็นพื้นที่ที่วัดจากแนวกึ่งกลางทางวิ่งตลอดแนวด้านข้างจนจรดกับแนว Approach Surface เป็นรัศมี 4000 เมตร เป็นพื้นที่ที่มีขึ้นเพื่อจำกัดไม่ให้สิ่งกีดขวางที่จะเป็นอุปสรรคต่อการบินต้วงเข้ามาบินลง (Visual Circling Approach) หลังจากทีลระยะสูงการบินผ่านเกณฑ์ จนกระทั่งเห็นทางวิ่งแล้ว (Runway In – Sight)

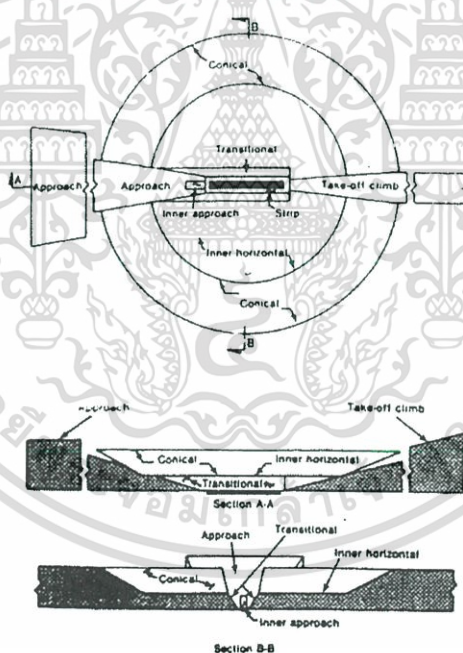
ในสภาพปัจจุบันแนวพื้นที่ที่อยู่ในเขต Inner Horizontal Surface ครอบคลุมพื้นที่เกษตรกรรม และพื้นที่ชุมชน และนอกจากการสำรวจสภาพพื้นที่ไม่พบสิ่งก่อสร้างใด ๆ ที่สูงเกิน 45 เมตร

3.1 ขนาดของ Inner Horizontal Surface

3.1.1 ด้านยาว มีความยาวขนานไปกับทางวิ่งรวมกับรัศมี 4,000เมตร จากหัวและปลายทางวิ่ง

3.1.2 ด้านกว้าง มีความกว้างเป็นรัศมี 4,000เมตร จากกึ่งกลางทางวิ่ง และหัวกับปลายทางวิ่ง

3.1.3 ระยะสูงอนุญาตภายใน Inner Horizontal Surface อนุญาตให้มีสิ่งปลูกสร้างได้โดยมีความสูงมากที่สุดเท่ากับ 45เมตร เห็นระดับทางวิ่ง



ภาพที่ จ.3 ระยะสูงอนุญาต

4. Conical Surface

4.1 ขนาดของ Conical Surface

4.1.1 ด้านยาว ยาวขนานไปกับ . Inner Horizontal Surface

4.1.2 ด้านกว้าง กว้างขนานไปกับ . Inner Horizontal Surface รัศมี 2,000เมตร

4.2 ระยะสูงอนุญาต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายใน Conical Surface อนุญาตให้มีสิ่งปลูกสร้างได้โดยมีความสูงมากที่สุดเท่ากับ 45 เมตร เหนือระดับทางวิ่ง ที่ขอบนอกของ Conical Surface และลดลงในอัตราส่วน 20:1 เข้าสู่ขอบใน กล่าวคือ ลดลงจาก 145 มาถึง 45 เมตร เหนือระดับทางวิ่ง

5. Approach Surface

5.1 ขนาดของ Approach Surface ด้านยาว มีความยาวจาก Runway Strips ออกไปถึง ระยะ 15,000 เมตร โดยแบ่งเป็น

- ระยะที่ 1 ยาวจากหัว Runway Strips ออกไปถึงระยะ 3,000 เมตร ด้วยความเอียง (Slope 2 %)
- ระยะที่ 2 ต่อยาวจากระยะที่ 1 ออกไปอีก 3,600 เมตร ด้วยความลาดเอียง 2.5%
- ระยะที่ 3 ยาวต่อจากระยะที่ 2 ออกไปอีก 8,400 เมตร โดยไม่มีความลาดเอียง

5.2 ระยะสูงอนุญาต

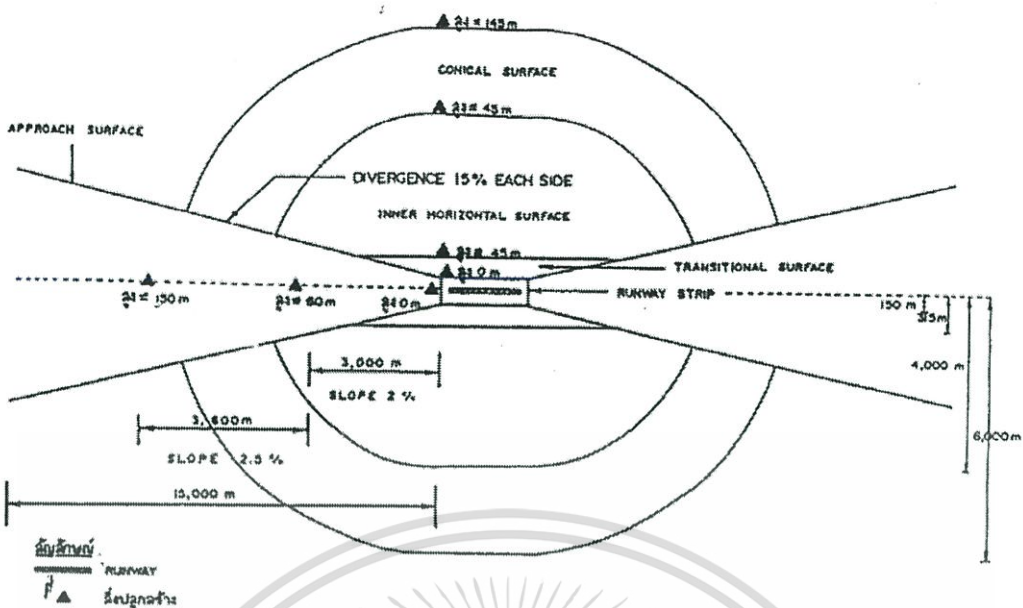
5.2.1 ภายในระยะที่ 1 อนุญาตให้มีสิ่งปลูกสร้างได้โดยมีความสูงมากที่สุด 60 เมตร (เหนือระดับทางวิ่ง) ระยะ 3,000 เมตร แล้วลดลงในอัตราส่วน 50:1 จนถึง 0 เมตร ที่หัวของ Runway Strips หากจะมีสิ่งปลูกสร้างขึ้นใหม่) หลังจากที่ได้เปิดบริการสนามบินแล้ว) อนุญาตให้มีสิ่งปลูกสร้างได้โดยมีความสูงมากที่สุด 48 เมตร) เหนือระดับทางวิ่ง ระยะ 3,000 เมตร แล้วลดลงในอัตราส่วน 62.5:1 จนถึง 0 เมตร ที่หัว Runway Strips

5.2.2 ภายในระยะที่ 2 อนุญาตให้มีสิ่งปลูกสร้างได้โดยมีความสูงมากที่สุด 60 เมตร เหนือระดับทางวิ่ง (ระยะ 3,000 เมตร แล้วลดลงในอัตราส่วน 40:1 จนถึง 6,600 เมตร + 3,000) (3,600) จะมีความสูงได้ไม่เกิน 150 เมตร (90+60)

5.2.3 ภายในระยะที่ 3 อนุญาตให้มีสิ่งปลูกสร้างได้มีความสูงไม่เกิน 150 เมตร โดยตลอด

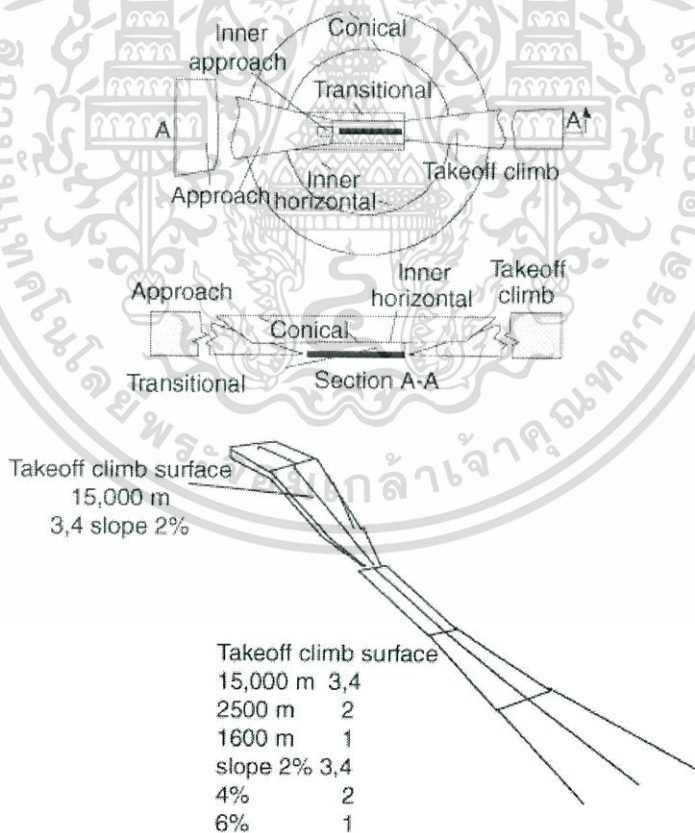
6. Take – Off Climb Surface

ได้แก่พื้นที่ในแนวตรงจากหัวทางวิ่งออกไป เพื่อใช้สำหรับให้ทำอากาศยานบินขึ้นขอบเขตและระยะสูงอนุญาต (ส่วนใหญ่ถูกรอบคลุมโดย Approach Surface)

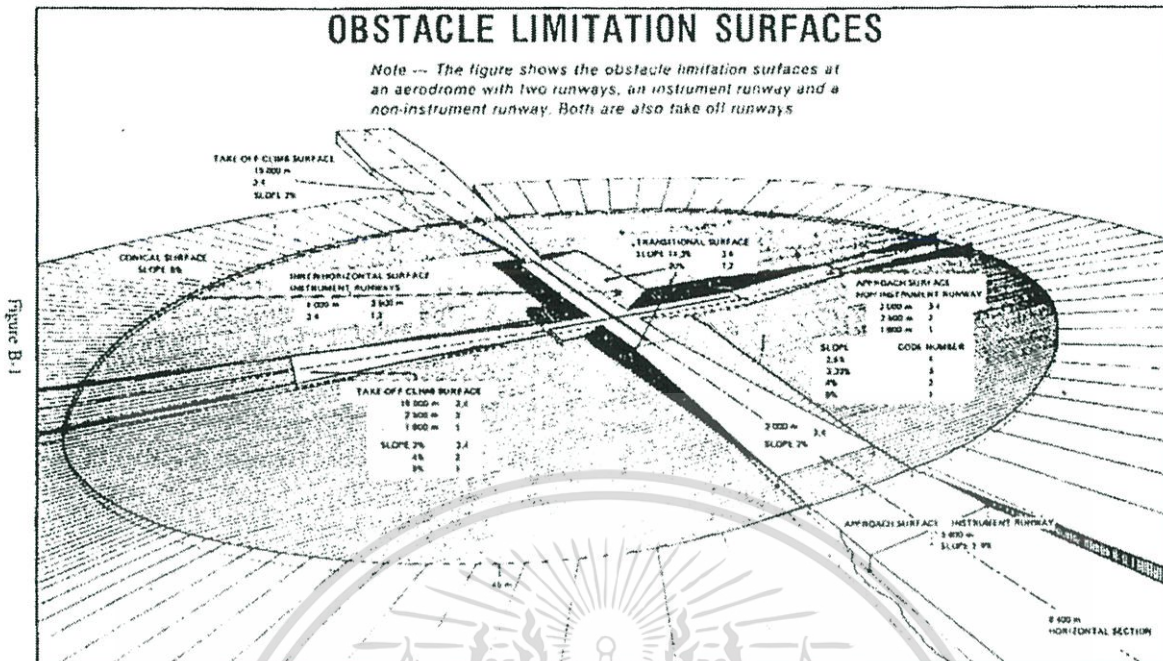


ระยะห่างจากทางวิ่งของเขตความปลอดภัยทางอากาศแต่ละเขตจะขึ้นอยู่กับความสูงของสิ่งปลูกสร้าง

ภาพที่ ๑.4 Take - Off Climb Surface



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ๑.5 Take - Off Climb Surface

2. การทำสัญลักษณ์แสดงเขตปลอดภัยในการเดินอากาศ

นอกเหนือจากความควบคุมความสูงของสิ่งปลูกสร้างภายในบริเวณเขตปลอดภัยในการเดินอากาศยามมีให้สูงเกินพิกัดดังกล่าวในขั้นต้นแล้ว สิ่งปลูกสร้างเหล่านี้ยังทำให้มองเห็นได้เด่นชัดเพื่อให้นักบินสามารถมองเห็นได้ในขณะทำการบินผ่าน ทั้งนี้ รวมถึงยอดยานที่ขับเคลื่อนเข้าไปในบริเวณเขตปลอดภัยในการเดินอากาศด้วย การทำให้เห็นเด่นชัดกระทำได้โดย

1. การทาสี
2. การติดไฟ
3. การใช้เครื่องหมายตั้งแสดง
4. การใช้ธง

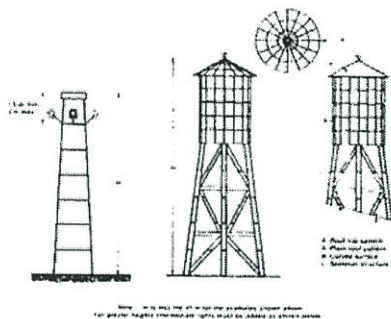
1. การทาสี

สีที่ใช้ควรเป็นสีส้มหรือแดง สลับกับสีขาว เว้นแต่สีดังกล่าวจะกลมกลืนกับพื้น (Background) โดยมีลักษณะการทาสีดังนี้

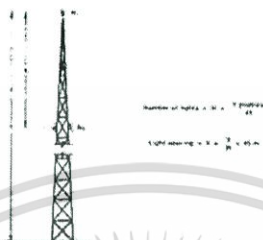
1.1 หากมีขนาดของพื้นที่ที่จะทาสี มีขนาดกว้าง/ยาว เท่ากับ 4.5 เมตร หรือมากกว่า ให้ทาสี สลับกันคล้ายกับตารางหมากรุก ดังแสดงในรูป

1.2 หากมีขนาดพื้นที่ที่จะทาสีน้อยกว่า ข้อ 1 ให้ทาเป็นแถบ ๆ รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ดังแสดงในรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Note: In all cases the height of the lantern room shall be added to the height of the tower.



ภาพที่ ๖.6 การทาสี

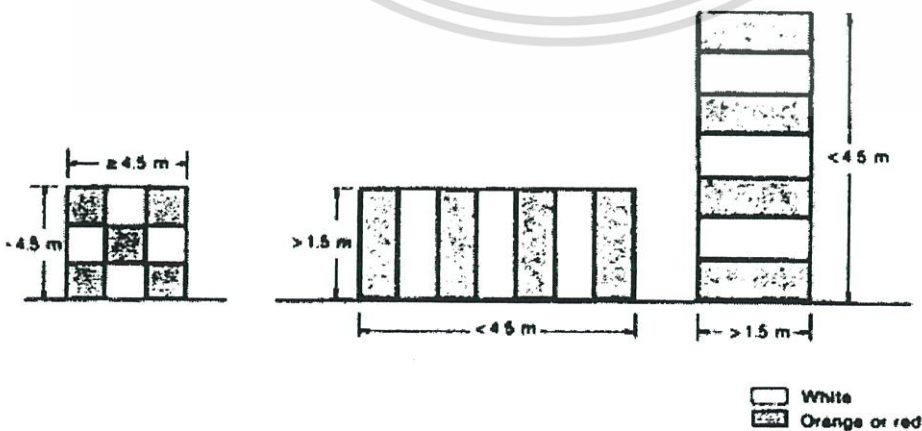
การทาสีเสาอากาศ

ทาสีขาวสลับแดง แต่ละแถบมีความกว้างประมาณ 1 ช่องความสูงของเสา โดยให้แถบบนสุดและล่างสุดเป็นสีแดง การติดตั้งดวงไฟที่เสา

1. หากความสูงไม่เกิน 45 เมตร ให้ติดตั้งไฟที่ยอดเสา
2. หากเสาสูงเกิน 45 เมตร จะต้องติดตั้งไฟตามเสาให้เห็นรอบทิศทางเพิ่มอีกตามสูตร :

จำนวนดวงไฟ $N = Y / 45$

ช่วงห่างระหว่างดวงไฟ $X = Y / N$



ภาพที่ ๖.7 การทาสีเสาอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การติดไฟ

ชนิดดวงไฟ

2.1 Low Intensity Obstacle Light เป็นดวงไฟสีแดงที่มีความเข้มของแสงเพียงพอที่จะเห็นได้ชัดเจน เต้นจากสภาพแวดล้อม แต่ต้องมีความเข้มที่ไม่น้อยกว่า 10 Candelas ของสีแดง (สูงไม่เกิน 45 เมตร)

2.2 Medium Intensity Obstacle Light เป็นดวงไฟกะพริบสีแดง เว้นแต่เมื่อใช้ร่วมกับ High Intensity Obstacle Light จะต้องเป็นไฟกะพริบสีขาวแทน อัตราการกะพริบอยู่ระหว่าง 20- 60 ครั้งต่อนาที ความเข้มของแสงจะต้องไม่น้อยกว่า 1,600 Candelas ของสีแดง (สูงระหว่าง 45 – 150 เมตร)

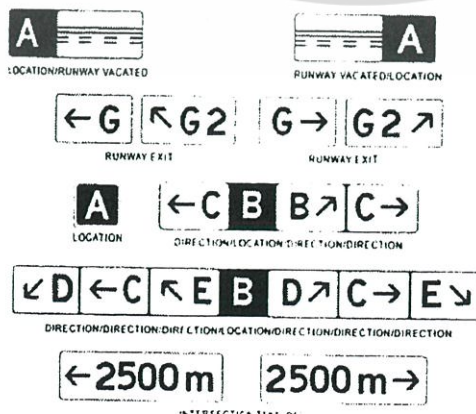
2.3 High Intensity Obstacle Light เป็นดวงไฟกะพริบสีขาว อัตราการกะพริบอยู่ระหว่าง 40- 60 ครั้งต่อนาที ความเข้มของแสงจะต้องเปลี่ยนได้ และขึ้นอยู่กับระดับแสงสว่างรอบข้าง ดังนี้

ตารางที่ จ.1 แสดงระดับความรั้นรอบด้าน

ระดับแสงสว่างรอบด้าน	ความเข้มของดวงไฟ
มากกว่า 50cd/sq.m	ไม่น้อยกว่า 200,000cd
50-500 cd/sq.m	20,000 / 25 % cd
น้อยกว่า 50cd/aq.m (สูงกว่า 150เมตร)	4,000 / 25 % cd

3. การใช้เครื่องหมายตั้งแสดง

เครื่องหมายที่ตั้งแสดง ต้องสามารถมองเห็นได้รอบด้าน โดยมองจากพื้นดิน ต้องมองเห็นได้ภายในระยะอย่างน้อย 300เมตร ถ้ามองทางอากาศจะต้องมองเห็นได้ภายในระยะอย่างน้อย 1,000 เมตร เครื่องหมายตั้งแสดงให้ใช้สีส้ม (แดง) สลับกับสีขาว ตั้งไว้เหนือสุดของสิ่งปลูกสร้าง



ภาพที่ จ.8 การใช้เครื่องหมายตั้งแสดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การใช้ธง

ธงควรเป็นสีส้ม หรือตารางหมากรุกสีส้มสลับกับสีขาว ขนาดของธงที่ใช้แสดง ณ จุด ที่ปลูกสร้างมีกลุ่มให้ติดตั้งที่ปลูกสร้างทุก ๆ ระยะ 15 เมตร ตำแหน่งของ Obstacle Light

ติดตั้ง Obstacle Light 1ดวง หรือมากกว่าที่ส่วนบนสุดของอาคาร หรือวัตถุใดๆ(ยกเว้นปล่องไฟ หรือสิ่งก่อสร้างอื่น ๆ ที่ใช้ประโยชน์อย่างเดียวกัน) ดูข้อ 3 เมื่อส่วนบนสุดของอาคารนั้นหรือวัตถุนั้น ๆ สูงเกิน 45 เมตร เหนือระดับพื้นดินโดยรอบ จะต้องติดตั้งดวงไฟเพิ่มเติมที่ช่วงกลาง ๆ อีกด้วย ดวงไฟดังกล่าวจะต้องเว้นช่วง)ในแนวตั้ง (ให้ได้ระยะเท่า ๆ กัน ระหว่างดวงไฟบนสุดกับระยะพื้นดิน และเมื่อใช้ดวงไฟชนิด High Intensity ช่วงห่างต้องไม่เกิน 105 เมตร

จำนวนและการจัดเรียงดวงไฟของแต่ละระดับ)ตามแนวนอน (จะต้องเพียงพอที่จะชี้หรือแสดงให้เห็นขนาดและรูปร่างของสิ่งก่อสร้างหรือวัตถุนั้น ๆ จากทุกแห่งมุมรอบตัว เมื่อดวงไฟถูกบดบังในทิศทางใดก็ตามจากวัตถุข้างเคียง จะต้องติดตั้งไฟเพิ่มเติมบนวัตถุข้างเคียงนั้น เพื่อแสดงให้เห็นถึงรูปร่างของอาคาร หรือวัตถุเดิม และดวงไฟที่ถูกบดบังนั้น อาจไม่ต้องติดตั้งก็ได้ ถ้าไม่ช่วยให้เกิดประโยชน์อะไร ระยะห่างของ 3 ดวงไฟในแนวนอนจะต้องไม่เกิน 45 เมตร ในกรณีที่ใช้ดวงไฟชนิด Low Intensity และไม่เกิน 900 เมตร ในกรณีที่ใช้ดวงไฟชนิด Medium Intensity

ในกรณีของปล่องไฟ หรือสิ่งก่อสร้างชนิดอื่นที่ใช้ประโยชน์อย่างเดียวกัน ไฟดวงบนสุดอาจจะติดตั้งต่ำกว่ายอดได้ประมาณ 1.5-3 เมตร ในกรณีของหอคอยหรือเสาอากาศยึดด้วยสาย GUY ซึ่งไม่อาจติดตั้งดวงไฟชนิด High Intensity บนยอดได้ ก็อาจติดตั้งตรงจุดที่สูงที่สุดเท่าที่จะติดตั้งได้ แล้วให้ติดตั้งดวงไฟสีขาวชนิด Medium Intensity บนยอดเสา