โครงการออกแบบอาคารผู้โดยสารท่าอากาศยานนานาชาติแม่ฟ้าหลวง เชียงรายหลังใหม่
MAE FAH LUANG CHIANG RAI INTERNATIONNAL AIRPORT
NEW TERMAINAL

สุทธิพงศ์ เขียนแม้น

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต (สาขาวิชาสถาปัตยกรรมหลัก)
ภาควิชาสถาปัตยกรรมและการวางแผน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2559

โครงการออกแบบอาคารผู้โดยสารท่าอากาศยานนานาชาติแม่ฟ้าหลวง เชียงรายหลังใหม่

MAE FAH LUANG CHIANG RAI INTERNATIONAL AIRPORT

NEW TERMAINAL

นายสุทธิพงศ์ เขียนแม้น

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต (สาขาสถาปัตยกรรม)

สาขาวิชาสถาปัตยกรรมและการวางแผน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2559-2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พิเชฐ โสวิทยสกุล)

คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไกรทอง โชติวุฒิพัฒนา	ประธานคณะกรรมการ
รองศาสตราจารย์วรวรรณ โรจนไพบูลย์	กรรมการ
อาจารย์ ดร.รวิช ควรประเสริฐ	กรรมการ
อาจารย์ พรพุฒิ ศุภเอม	กรรมการ
อาจารย์ ปรัศณี เมฆศรีสวัสดิ์	กรรมการและเลขานุการ

.....

(รองศาสตราจารย์ สุพัฒน์ บุณยฤทธิกิจ)

อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การดำเนินการออกแบบวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าสามารถทำการศึกษารวบรวมข้อมูลการวิจัยและนำเสนอผลงานการออกแบบจนสำเร็จสมบูรณ์ได้ ด้วยจากได้รับความช่วยเหลือ คำแนะนำ ความกรุณา และกำลังใจการสนับสนุนจากบุคคลหลายท่าน ตลอดระยะเวลาการทำวิทยานิพนธ์

- ผู้อำนวยการท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวงเชียงราย และ เจ้าหน้าที่ท่าอากาศยาน ด้วยกรุณาให้ข้อมูลโครงการการพัฒนาท่าอากาศยาน และนำสำรวจสถานที่
- บริษัทท่าอากาศยานไทยจำกัด มหาชน กรุณาให้ข้อมูลสถิติจำนวนผู้โดยสาร
- รศ.สุพัฒน์ บุณยฤทธิกิจ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
- อาจารย์ วัชรพงษ์ ประสานเกลียว ให้คำปรึกษาเรื่องโครงสร้าง และงานระบบ
- คณาจารย์และบุคลากรภายในคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- สายรหัส 82 ได้แก่ นางสาว สพัชญ์นันทน์ ลิ้มประสูตร ,นายสหชัย กุมาลย์วิสัย ,นางสาว สุชาวลี สุนทรารักษ์ ,นายธีรเมศร์ ธนเกียรตินิธิกุล ,นาวสาวฉัชชา ใจอินตา และนางสาว ณัฏฐ์นรี เศรษฐ์ธนากร ที่ช่วยเหลือกันระหว่างพี่น้อง ตลอดการศึกษา
- เพื่อนรวมรุ่นปี 2554 (พราว 39) ทุกคน ที่มอบความรัก ความอบอุ่น และความสนุกสนาน ตลอดชีวิตการศึกษา และให้กำลังใจ คอยช่วยเหลือให้คำปรึกษาเรื่องต่างๆ ตลอดการทำวิทยานิพนธ์
- น้องรวมรุ่นปี 2555 (อรุณ 40) ทุกคน ที่ร่วม ทำวิทยานิพนธ์ด้วยกันตลอดปี และคอยมอบความสนุกสนาน ความเคารพที่มีต่อกัน
- บิดา-มารดา และครอบครัว ที่คอยสนับสนุนด้วยกาย ใจ และทรัพย์สิน

สุดท้ายนี้ ขอขอบพระคุณอาจารย์ และคณะกรรมการวิทยานิพนธ์ทุกท่าน จากคำแนะนำและความรู้ด้านการเรียน การทำงาน และการปฏิบัติตนในสังคม เพื่อเป็นประโยชน์นำไปประกอบวิชาชีพ และการดำเนินชีวิตต่อไป

ขอขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

นายสุทธิพงศ์ เขียนแม้น

25 พฤษภาคม 2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงการ	อาคารผู้โดยสารท่าอากาศยานนานาชาติแม่ฟ้าหลวง เชียงราย หลังใหม่
ชื่อภาษาอังกฤษ	Mae Fah Luang Chiang Rai International Airport New Terminal
นักศึกษา	นาย สุทธิพงศ์ เขียนแม้น
รหัสนักศึกษา	54020082
ปริญญา	สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา	สถาปัตยกรรม
ปีการศึกษา	2559-2560

บทคัดย่อ

ท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย ปัจจุบันมีสายการบินและจำนวนเที่ยวบินขยายตัวด้านการให้บริการในอนาคตท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย มีเป้าหมายแผนพัฒนาทั้งในระยะสั้นและระยะยาว เพื่อให้สามารถรองรับปริมาณการจราจรทางอากาศได้ถึงปี 2578 ในการมุ่งพัฒนาเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการให้บริการรองรับผู้โดยสารได้ประมาณ 3.7 ล้านคนต่อปี จึงจำเป็นต้องมีการปรับปรุงอาคารและพื้นที่ให้สามารถรองรับจำนวนผู้โดยสาร จึงเป็นที่มาของโครงการออกแบบอาคารผู้โดยสารท่าอากาศยานนานาชาติแม่ฟ้าหลวง เชียงราย หลังใหม่

ที่ตั้งโครงการตั้งอยู่ทางทิศใต้ของอาคารผู้โดยสารปัจจุบัน การกำหนดขอบเขตของที่ดินในการจัดทำโครงการจะทำโดยการคาดคะเนจากจำนวนผู้โดยสารคาดการณ์ในอนาคต พื้นที่ภูมิทัศน์โดยรอบ ถนนภายใน และที่จอดรถ ซึ่งได้ขนาดที่ดินกว้างประมาณ 183 เมตร และยาวประมาณ 360 เมตร มีพื้นที่ประมาณ 64,050 ตารางเมตร ลักษณะของการวางผังอาคารผู้โดยสารท่าอากาศยานเป็นแบบ Linear Terminal Configuration หรือการวางผังตามแนวยาวขนานกับลานจอด

การออกแบบอาคารผู้โดยสาร การจัดวางองค์ประกอบท่าอากาศยาน ตามระบบมาตรฐานการออกแบบท่าอากาศยาน โดยมีการจัดการผู้โดยสารขาเข้า ขาออก ส่วนกะเป๋าสัมภาระ และการเชื่อมต่อกับอากาศยาน แบ่งออกเป็น 4 ชั้น เพื่อแยกส่วนระหว่างผู้โดยสารและการดำเนินการจัดการ โดยนำแนวความคิด ความนำสมัยจากเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมการบิน การออกแบบอากาศยาน มาเป็นแนวความคิดในรูปทรงอาคาร และงานระบบโครงสร้างพาดช่วงกว้างอาคารที่ต้องการพื้นที่ขนาดใหญ่ ส่วนพื้นที่องค์ประกอบภายในของอาคาร และงานภูมิสถาปัตยกรรมนั้นได้แนวความคิดจากสภาพภูมิประเทศที่เป็นเอกลักษณ์ของจังหวัดเชียงราย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

		หน้า
กิตติกรรมประกาศ		**I**
บทคัดย่อ		**II**
สารบัญตาราง		**III**
สารบัญภาพ		**IV**
บทที่		
1.	**บทนำ**	**1**
	1.1 ความเป็นมาของโครงการ	1
	1.1.2 การคาดคะเนจำนวนผู้โดยสาร และเที่ยวบิน	2
	1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	5
	1.3 ประโยชน์ของโครงการ	5
	1.4 ขอบเขตและระเบียบวิธีศึกษาโครงการ	6
2.	**องค์ประกอบ พื้นที่ใช้สอย และความสัมพันธ์ของโครงการ**	**8**
	2.1 องค์ประกอบของโครงการ	8
	2.2 พื้นที่ใช้สอยของโครงการ	11
	2.2.1 ปัจจัยสนับสนุนการเจริญเติบโตของจำนวนผู้โดยสาร	12
	2.2.2 การคาดคะเนจำนวนผู้โดยสาร และเที่ยวบิน	12
	2.2.3 การคำนวณพื้นที่ใช้สอยโครงการ	13
	2.3.4 สรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการ	34
	2.3 ความสัมพันธ์ของโครงการ	36
	2.4 สรุปประเภทอาคารตามกฎหมาย	41
3.	**การศึกษาอาคารตัวอย่างประเภทเดียวกัน**	**42**
	3.1 อาคารตัวอย่างภายในประเทศ	
	3.1.1 ท่าอากาศยานนานาชาติสุวรรณภูมิ	42
	3.1.2 ท่าอากาศยานนานาชาติดอนเมือง	51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 อาคารตัวอย่างในต่างประเทศ

3.2.1 ท่าอากาศยานสิงคโปร์ชางงี 57

3.2.2 ท่าอากาศยานนานาชาติอินช็อน 63

4. การศึกษาข้อมูลและวิเคราะห์ทางกายภาพที่ตั้งโครงการ 68

4.1 การศึกษาข้อมูลทางกายภาพที่ตั้งโครงการ 68

4.1.1 ตำแหน่งที่ตั้งและอาณาเขตติดต่อ 68

4.2 การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ 72

4.2.1 แนวทางการพิจารณาตำแหน่งโครงการ 72

4.2.2 สรุปการพิจารณาการเลือกตำแหน่งที่ตั้งโครง 76

4.2.3 สภาพที่ตั้งปัจจุบันของโครงการ 77

4.3 การวิเคราะห์ตำแหน่งที่ตั้งโครงการ 78

4.4 การเชื่อมต่อภายในของโครงการ 81

5. งานระบบประกอบอาคาร 82

5.1 ระบบโครงสร้างอาคาร 82

5.1.1 แนวทางการเลือกโครงสร้าง 82

5.1.2 ลักษณะโครงสร้างที่ใช้กับอาคาร 83

5.2 งานระบบประกอบอาคาร 92

5.2.1 แนวทางการเลือกงานระบบต่างๆ 92

5.2.2 ระบบวิศวกรรมไฟฟ้า (Electric Power System) 92

5.2.3 ระบบปรับอากาศ 95

5.2.5 ระบบวิศวกรรมสุขาภิบาล 98

5.2.4 ระบบป้องกันอัคคีภัยและดับเพลิง 105

5.2.6 ระบบสื่อสารโทรคมนาคม 106

5.2.7 ระบบการขนส่ง 116

5.2.9 ระบบงานคอมพิวเตอร์ 123

5.2.10 ระบบกำจัดขยะ 131

5.3 ระบบการรักษาความปลอดภัย (Security System) 134

5.3.1 การรักษาความปลอดภัยพื้นที่ท่าอากาศยาน 134

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3.2 การตรวจค้นผู้โดยสารและสัมภาระ 137
5.3.3 การตรวจอื่นๆในกิจกรรมการบินเพื่อความมั่นคงของประเทศ 139
5.3.4 มาตรการป้องกันการก่อการร้าย 141
5.3.5 มาตรการความปลอดภัยในการจราจร 144
6. การศึกษาวิเคราะห์และสรุปผลการออกแบบ 149
6.1 การศึกษาการออกแบบสถาปัตยกรรม 149
6.1.1 การวางผังบริเวณ 149
6.1.2 การออกแบบสถาปัตยกรรม 149
6.2 ผลงานการออกแบบ 151
บรรณานุกรม 157
ภาคผนวก ก กฎหมาย 158
ภาคผนวก ข ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง 168

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

ตารางที่ 1-1 การคาดการณ์สถิติจำนวนผู้โดยสาร ท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย 2
ตารางที่ 1-2 การคาดการณ์สถิติจำนวนเที่ยวบิน ท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย 3
ตารางที่ 2-1 องค์ประกอบจากวัตถุประสงค์ของโครงการ 8
ตารางที่ 2-2 องค์ประกอบจากพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ โครงการ 8
ตารางที่ 2-3 องค์ประกอบจากพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ โครงการ(ต่อ) 9
ตารางที่ 2-4 องค์ประกอบจากพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ โครงการ(ต่อ) 9
ตารางที่ 2-5 องค์ประกอบจากพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ โครงการ(ต่อ) 10
ตารางที่ 2-6 องค์ประกอบจากพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ โครงการ(ต่อ) 10
ตารางที่ 2-7 องค์ประกอบจากพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ โครงการ(ต่อ) 11
ตารางที่ 2-8 การคาดการณ์จำนวนเที่ยวบินช่วงเวลาคับคั่ง 12
ตารางที่ 2-9 การคาดการณ์จำนวนผู้โดยสารช่วงเวลาคับคั่ง 12
ตารางที่ 2-10 แสดงการคำนวณความยาวชานชาลาอาคารที่พักผู้โดยสารระหว่างประเทศ 13
ตารางที่ 2-11 แสดงการคำนวนหาพื้นที่ check – in counter 14
ตารางที่ 2-12 แสดงการคำนวนหาพื้นที่โถงผู้โดยสารขาออก 15
ตารางที่ 2-13 แสดงการ คำนวณหาพื้นที่ตรวจหนังสือเดินทางและประทับตรา 16
ตารางที่ 2-14 แสดงการหาพื้นที่ที่ตรวจอาวุธบริเวณก่อนเข้าสู่ Gate Lounge 18
ตารางที่ 2-15 แสดงการคำนวณหาพื้นที่ HOLD ROOM 19
ตารางที่ 2-16 แสดงการคำนวนหาพื้นที่การขนส่งสัมภาระขาออก 21
ตารางที่ 2-17 แสดงการคำนวณหาพื้นที่การขนส่งสัมภาระขาเข้า 21
ตารางที่ 2-18 แสดงการคำนวณหาพื้นที่ของ Arrival Concourse 21
ตารางที่ 2-19 แสดงการคำนวณหาพื้นที่ใช้สอยส่วนบริการด้านอาหาร 22
ตารางที่ 2-20 แสดงการหาพื้นที่ใช้สอยส่วน Snack Bar 23
ตารางที่ 2-21 แสดงการคำนวน ห้องปฐมพยาบาล (FIRST AIDS ROOM) 23
ตารางที่ 2-22 แสดงการคำนวน จำนวนห้องน้ำ และห้องส้วมของอาคาร 25
ตารางที่ 2-23 แสดงการคำนวณหาพื้นที่ห้องน้ำภายในอาคารพักผู้โดยสาร 25
ตารางที่ 2-24 แสดงจำนวนห้องน้ำ และห้องส้วมของสำนักงาน 28
ตารางที่ 2-25 แสดงพื้นที่ห้องน้ำในสำนักงาน 28
ตารางที่ 2-26 คำนวณหาจำนวนห้องน้ำ 28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2-27 แสดงปริมาณรถยนต์ส่วนตัว 30
ตารางที่ 2-28 แสดงพื้นที่จอดรถในองศาต่างๆ กัน 30
ตารางที่ 2-29 แสดงพื้นที่จอดรถบัส 31
ตารางที่ 2-30 สรุปพื้นที่ใช้สอยองค์ประกอบของอาคารผู้โดยสาร 31
ตารางที่ 2-31 สรุปพื้นที่ใช้สอยองค์ประกอบของอาคารสำนักงาน 33
ตารางที่ 2-32 สรุปพื้นที่ใช้สอยองค์ประกอบของอาคารจอดรถ 34
ตารางที่ 2-33 สรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการ 34
ตารางที่ 3-1 สรุปข้อดีและข้อเสีย ท่าอากาศยานนานาชาติสุวรรณภูมิ 50
ตารางที่ 3-2 สรุปข้อดีและข้อเสีย อาคารท่าอากาศยานกรุงเทพ ดอนเมือง 56
ตารางที่ 3-3 แสดงองค์ประกอบภายใน Terminal 1 59
ตารางที่ 3-4 แสดงองค์ประกอบภายใน Terminal 2 60
ตารางที่ 3-5 แสดงองค์ประกอบภายใน Terminal 3 61
ตารางที่ 3-6 สรุปข้อดีและข้อเสีย ท่าอากาศยานสิงคโปร์ชางงี 62
ตารางที่ 3-7 สรุปข้อดีและข้อเสีย ท่าอากาศยานนานาชาติอินชีอน 66
ตารางที่ 3-8 สรุปการศึกษาอาคารตัวอย่างทั้งภายในและต่างประเทศ 67
ตารางที่ 4.1 แสดงการวิเคราะห์คุณภาพพื้นที่โครงการ 75
ตารางที่ 5.1 ข้อพิจารณาในการเลือกระบบพื้น 91
ตารางที่ 5.2 การเปรียบเทียบการสะท้อนของวัสดุชนิดต่าง ๆ 95
ตารางที่ 5.3 อัตราส่วนของทางลาด 117
ตารางที่ 5.4 ตามมาตรฐาน EN 115-1 2008 Annex H กำหนดความสามารถบันไดเลื่อน 119
ตารางที่ 5.5 แสดงการเปรียบเทียบระหว่างระบบคัดแยกกระเป๋า Barcode กับ RFID 122
ตารางที่ 5.6 เปรียบคำจำกัดการความของการก่อการร้ายตามหลักการทหาร และหลักกฎหมาย 142
ตารางที่ 5.7 แสดงรูปแบบเครื่องหมายเพื่อความปลอดภัย 145
ตารางที่ 5.8 แสดงสีและเครื่องหมายความปลอดภัย 146
ตารางที่ 5.9 แสดงสัญลักษณ์ความรุนแรง (มาตรฐาน NEPA) 146

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
ภาพที่ 2.1 แสดงการจัดวาง Check-In Counter	14
ภาพที่ 2.2 พื้นที่ตรวจอาวุธ	18
ภาพที่ 2.3 แสดงการจัดวางโถงรอขึ้นเครื่องบิน Hold Room	19
ภาพที่ 2.4 แสดงการจัดวางสายพานรับสัมภาระ Baggage claim	20
ภาพที่ 2.5 แสดงการจัดห้องน้ำ	24
ภาพที่ 2.6 แสดงสัดส่วนองค์ประกอบของโครงการ	35
ภาพที่ 2.7 ตารางความสัมพันธ์ขององค์ประกอบอาคารผู้โดยสาร	36
ภาพที่ 2.8 แผนผังความสัมพันธ์อาคารผู้โดยสารขาออก ระหว่างประเทศ	37
ภาพที่ 2.9 แผนผังความสัมพันธ์อาคารผู้โดยสารขาเข้า ระหว่างประเทศ	38
ภาพที่ 2.10 แผนผังความสัมพันธ์อาคารผู้โดยสารขาออก ภายในประเทศ	39
ภาพที่ 2.11 แผนผังความสัมพันธ์อาคารผู้โดยสารขาเข้า ภายในประเทศ	40
ภาพที่ 4.1 ภาพถ่ายทางอากาศท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย	69
ภาพที่ 4.2 แผนผังปัจจุบันท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย	70
ภาพที่ 4.3 แผนผังการใช้ที่ดิน ท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย ปี พ.ศ.2578	71
ภาพที่ 4.4 ทางเลือก 1 แผนการพัฒนาพื้นที่ไปทางเหนือ	73
ภาพที่ 4.5 ทางเลือก 2 พัฒนาพื้นที่ไปทางใต้ของท่าอากาศยาน	74
ภาพที่ 4.5 การพัฒนาพื้นที่ไปทางทิศใต้	76
ภาพที่ 4.6 สภาพพื้นที่ปัจจุบันอาคารคลังสินค้า	77
ภาพที่ 4.7 สภาพพื้นที่ปัจจุบันอาคารจอดรถคลังสินค้า	77
ภาพที่ 4.8 วิเคราะห์การเข้าถึงของโครงการ	78
ภาพที่ 4.9 วิเคราะห์สัดส่วนพื้นที่โครงการ	78
ภาพที่ 4.10 วิเคราะห์แดดของโครงการ	79
ภาพที่ 4.11 วิเคราะห์ลมของโครงการ	79
ภาพที่ 4.12 วิเคราะห์มุมมองจากภายในของโครงการ	80
ภาพที่ 4.13 วิเคราะห์เสียงรบกวนจากภายนอกของโครงการ	80
ภาพที่ 4.14 การเชื่อมต่อภายในของโครงการ	81
ภาพที่ 5.1 แสดงการรับแรงของโครงถัก	83
ภาพที่ 5.3 แสดงสารกันไฟกับโครงถัก	85

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 5.4 แสดงตัวอย่าง สารเคลือบกันสนิม 86
ภาพที่ 5.5 แสดงระบบโครงสร้างหรือระบบเฟรม 87
ภาพที่ 5.6 แสดงระบบแผ่นระนาบ 2 มิติ 87
ภาพที่ 5.7 แสดงระบบแผ่นระนาบ 3 มิติ 88
ภาพที่ 5.8 แสดง One Way Systems และ Two Way System 89
ภาพที่ 5.9 แสดง One-way concrete joist system (ribbed slab) 89
ภาพที่ 5.10 แสดงพื้นระบบ Flat slab 90
ภาพที่ 5.11 แสดง Waffle Slab 90
ภาพที่ 5.12 แสดงพื้นคอนกรีตอัดแรง 91
ภาพที่ 5.13 ผังงานระบบไฟฟ้า 93
ภาพที่ 5.14 แสดงเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน 94
ภาพที่ 5.15 แสดงตัวหม้อแปลงแรงดันไฟฟ้าและ MDB 94
ภาพที่ 5.16 ผังงานระบบประปา 100
ภาพที่ 5.17 แสดงลักษณะการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียแบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์ 102
ภาพที่ 5.18 ผังงานระบบกำจัดน้ำโสโครก 104
ภาพที่ 5.19 แสดงระบบ Private Manual Branch Exchange 107
ภาพที่ 5.20 แสดงระบบ Private Automatic Branch Exchange 108
ภาพที่ 5.21 แสดงบันไดอาคารสาธารณะ 117
ภาพที่ 5.22 แสดงตัวอย่างลิฟต์บรรทุกของ (Freight Elevator) 118
ภาพที่ 5.23 แสดงบันไดเลื่อนและทางเลื่อนอาคารสาธารณะ 120
ภาพที่ 5.24 แสดงการลำเลียงกระเป๋าสัมภาระ 121
ภาพที่ 5.25 แสดงหลักการทำงานของ RFID 121
ภาพที่ 5.26 แสดง Tag RFID สำหรับติดกระเป๋าสัมภาระ 122
ภาพที่ 5.27 ระบบแบบ Bus 125
ภาพที่ 5.28 ระบบแบบ Ring 126
ภาพที่ 5.29 ระบบแบบ Star 126
ภาพที่ 5.30 แสดงรูปแบบการคัดแยกขยะ 132
ภาพที่ 5.31 แสดงระบบการกำจัดขยะแบบครบวงจร 134
ภาพที่ 5.32 แสดงระบบรักษาความปลอดภัยรั้วท่าอากาศยาน 135
ภาพที่ 5.33 แสดงระบบรักษาความปลอดภัยรั้วท่าอากาศยาน 135
ภาพที่ 5.34 แสดงเจ้าหน้าที่ที่มีส่วนในการรักษาความปลอดภัย 136
ภาพที่ 5.35 แสดงอันตรายจากอากาศยานชนนก 137

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 5.36 แสดงอุปกรณ์ไล่นกแบบต่างๆ 137
ภาพที่ 5.37 แสดง โลหะที่มีความอันตราย 138
ภาพที่ 5.38 แสดงเครื่องตรวจจับโลหะแบบเดินผ่าน และชนิดพกพา 138
ภาพที่ 5.39 แสดงเครื่องเอ็กซเรย์ (X-Ray Machine) 138
ภาพที่ 5.40 แสดงเครื่องตรวจร่องรอยสารวัตถุระเบิด (Explosive trace detection) 139
ภาพที่ 5.41 แสดงเครื่องตรวจร่องรอยสารเสพติด (Narcotic trace detection) 139
ภาพที่ 5.42 แสดงห้องปฏิบัติการ (Minlab) ในการตรวจสอบ 140
ภาพที่ 5.43 แสดงการตรวจร่างกายที่ด่านควบคุมโรคติดต่อ 141
ภาพที่ 5.44 แสดงลักลอบนำเข้าสัตว์ป่าผิดกฎหมาย 141
ภาพที่ 5.45 แสดงวงจรการทำงานของกล้อง IP Camera 143
ภาพที่ 5.46 แสดงวงจรการทำงานระบบ Voice over IP: VoIP 144
ภาพที่ 5.47 แสดงการอำนวยความสะดวกในการนำทางสู่ท่าอากาศยานบริเวณท้องถนน 144
ภาพที่ 5.48 แสดงตัวอย่างเครื่องหมายป้องกันอัคคีภัย (Fire Equipment Signs) 147
ภาพที่ 5.49 แสดงตัวอย่างสภาวะความปลอดภัย (Safety Condition Signs) 147
ภาพที่ 5.50 แสดงตัวอย่างเครื่องหมายห้าม (Prohibit Signs) 147
ภาพที่ 5.51 แสดงตัวอย่างป้ายเครื่องหมายเตือน (Warning Signs) 147
ภาพที่ 5.52 แสดงตัวอย่างเครื่องหมายห้าม 148
ภาพที่ 5.53 แสดงตัวอย่างเครื่องหมายให้ปฏิบัติตาม 148
ภาพที่ 5.54 แสดงตัวอย่างป้ายนำทางในท่าอากาศยาน 148
ภาพที่ 5.55 แสดงตัวอย่างป้ายสัญลักษณ์ในท่าอากาศยาน 148
ภาพที่ 6.1 การแบ่งชั้นอาคาร 149
ภาพที่ 6.2 แสดงทางสัญจรของผู้โดยสารขาออก 150
ภาพที่ 6.3 แสดงทางสัญจรของผู้โดยสารขาเข้า 150
ภาพที่ 6.4 แสดง Process Design 1-4 151
ภาพที่ 6.5 แสดง Process Design 6-12 151
ภาพที่ 6.6 แสดง Lay-out Plan 151
ภาพที่ 6.7 แสดง 1st Arrival Floor Plan 152
ภาพที่ 6.8 แสดง 2nd Office and Government Floor Plan 152
ภาพที่ 6.9 แสดง 3rd Departure Floor Plan 153
ภาพที่ 6.10 แสดง 4th Shop and Restaurant Floor Plan 153
ภาพที่ 6.11 แสดง Section A-A 153
ภาพที่ 6.12 แสดง Section B-B 154

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 6.13 แสดง Structure Detail 154
ภาพที่ 6.14 แสดง Elevation 1-2 154
ภาพที่ 6.15 แสดง Elevation 3-4 154
ภาพที่ 6.16 แสดง Perspective 1-2 155
ภาพที่ 6.17 แสดง Perspective 3-4 155
ภาพที่ 6.18 แสดง Interior Perspective 1-3 155
ภาพที่ 6.19 แสดง Interior Perspective 4-6 155
ภาพที่ 6.20 แสดง Model จำลอง ขนาด 1 : 250 156
ภาพที่ 6.21 แสดง Model จำลอง ขนาด 1 : 250 156
ภาพที่ 6.22 ผลงานการออกแบบ 156
ภาพที่ ข.1 เขตความปลอดภัยทางการเดินอากาศ ปี พ.ศ.2577 170
ภาพที่ ข.2 ระยะสูงอนุญาต 172
ภาพที่ ข.3 เขตปลอดภัยในการเดินอากาศ 173
ภาพที่ ข.4 Take – Off Climb Surface 174
ภาพที่ ข.5 Take-Off Climb Surface 175
ภาพที่ ข.6 การทาสี 176
ภาพที่ ข.7 การทาสีเสาอากาศ 177
ภาพที่ ข.8 การใช้เครื่องหมายตั้งแสดง 178
ภาพที่ ข.9 Pier concourse configuration 181
ภาพที่ ข.10 Multi-pier concourse configuration 181
ภาพที่ ข.11 Satellite concourse configuration 1 183
ภาพที่ ข.12 Satellite concourse configuration 2 183
ภาพที่ ข.13 Satellite concourse configuration 3 184
ภาพที่ ข.15 Expanded linear terminal and concourse configuration 186
ภาพที่ ข.16 Transporter concourse configuration 187
ภาพที่ ข.17 แสดงการจัดระบบชั้นของท่าอากาศยาน (Processing Levels) 189

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

ท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย ปัจจุบันมีสายการบินและจำนวนเที่ยวบินขยายตัวด้านการให้บริการอย่างต่อเนื่อง โดยในปี 2559 มีอัตราผู้โดยสารเพิ่มขึ้นจากปีก่อนประมาณ 20% คาดว่าจนถึงสิ้นปีนี้ จะมีผู้โดยสารใช้บริการประมาณ 2 ล้านคน[1] และเนื่องจากสายการบินต่างๆ ทั่วทวีปเอเชีย และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ต่างสั่งซื้อเครื่องบินกันเป็นจำนวนมาก แสดงให้เห็นว่า วงการการบินกำลังเติบโตขึ้น ซึ่งเครื่องบินจำเป็นต้องมีสถานที่จอดโดยเฉพาะตามสนามบินหลักๆ ภายในประเทศ ทำให้เกิดภาวะแออัด[2] ดังนั้น บริษัทท่าอากาศยานไทย จึงได้มีโครงการจะปรับปรุงอาคารผู้โดยสารหลังเดิม ก่อสร้างอาคารผู้โดยสารหลังใหม่และขยายลานจอดอากาศยานท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย[3]

ในอนาคตท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย มีเป้าหมายแผนพัฒนาทั้งในระยะสั้น และระยะยาว เพื่อให้สามารถรองรับปริมาณการจราจรทางอากาศได้ถึงปี 2578 ในการมุ่งพัฒนาเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการให้บริการรองรับผู้โดยสารได้ประมาณ 3.7 ล้านคนต่อปี ประกอบด้วย กลุ่มงานเขตการบิน ระบบทางวิ่ง ทางขับและงานก่อสร้างทางขับขนานบางส่วน (partial parallel taxiway) รองรับเที่ยวบินได้ 30 เที่ยวบินต่อชั่วโมง ขยายลานจอดอากาศยานด้านทิศใต้ จากเดิมรับอากาศยานได้ 5 หลุมจอด เป็น 13 หลุมจอด

---

[1] "สนามบินเชียงรายเร่งขยายหลุมจอดรับการบินเอเชียขยายตัวต่อเนื่อง." 2559. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา http://www.manager.co.th/Politics/ViewNews.aspx?NewsID=9590000065520 (28 กรกฎาคม 2559).

[2] "ท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง ขยายหลุมจอด-รับการบินใน-ตปท.เชียงรายคึกคัก." 2559. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา http://www.khaosod.co.th/view_newsonline.php?newsid=1467707994 (28 กรกฎาคม 2559).

[3] "เปิดแผนพัฒนา 6 สนามบินหลัก เป็นศูนย์กลางบินอาเซียน." 2559. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา http://news.ch7.com/detail/181390/รายงานพิเศษ_เปิดแผนพัฒนาสนามบินหลัก_6_แห่ง.html (5 สิงหาคม 2559).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1.2 การคาดคะเนจำนวนผู้โดยสาร และเที่ยวบิน

ตารางที่ 1-1 การคาดการณ์สถิติจำนวนผู้โดยสาร ท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย

ปี	ปริมาณผู้โดยสารท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย (ล้านคน)		
	ระหว่างประเทศ	ภายในประเทศ	ผู้โดยสารรวม
2557	0.03	1.35	1.38
2558	0.03	1.72	1.75
2559	0.04	2.01	2.05
2560	0.04	2.14	2.19
2561	0.05	2.25	2.30
2562	0.06	2.34	2.40
2563	0.07	2.42	2.49
2564	0.08	2.51	2.58
2565	0.08	2.57	2.66
2566	0.09	2.64	2.73
2567	0.10	2.71	2.81
2568	0.11	2.78	2.89
2569	0.12	2.84	2.96
2570	0.13	2.91	3.04
2571	0.14	2.97	3.11
2572	0.15	3.03	3.19
2573	0.16	3.10	3.26
2574	0.17	3.16	3.34
2575	0.18	3.23	3.41
2576	0.19	3.29	3.49
2577	0.20	3.36	3.56
2578	0.21	3.42	3.64

ที่มา : สายงานยุทธศาสตร์ บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด มหาชน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

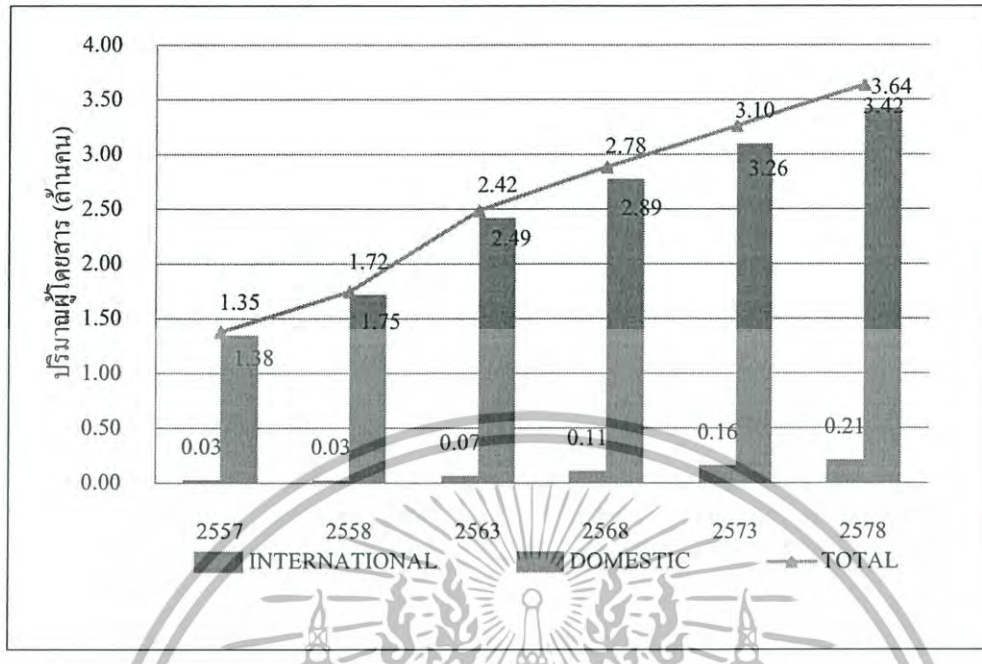
ตารางที่ 1-2 การคาดการณ์สถิติจำนวนเที่ยวบิน ท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย

ปี	ปริมาณเที่ยวบินท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย		
	ระหว่างประเทศ	ภายในประเทศ	เที่ยวบินรวม
2557	456	10,529	10,985
2558	534	12,868	13,402
2559	700	14,987	15,687
2560	801	15,916	16,717
2561	885	16,640	17,525
2562	963	17,211	18,174
2563	1,038	17,739	18,777
2564	1,110	18,285	19,395
2565	1,180	18,697	19,877
2566	1,248	19,120	20,368
2567	1,314	19,551	20,865
2568	1,379	19,921	21,300
2569	1,442	20,298	21,740
2570	1,505	20,681	22,186
2571	1,567	21,051	22,618
2572	1,628	21,428	23,056
2573	1,688	21,795	23,483
2574	1,745	22,168	23,913
2575	1,797	22,521	24,318
2576	1,845	22,880	24,725
2577	1,884	23,242	25,126
2578	1,923	23,602	25,525

ที่มา : สายงานยุทธศาสตร์ บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด มหาชน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

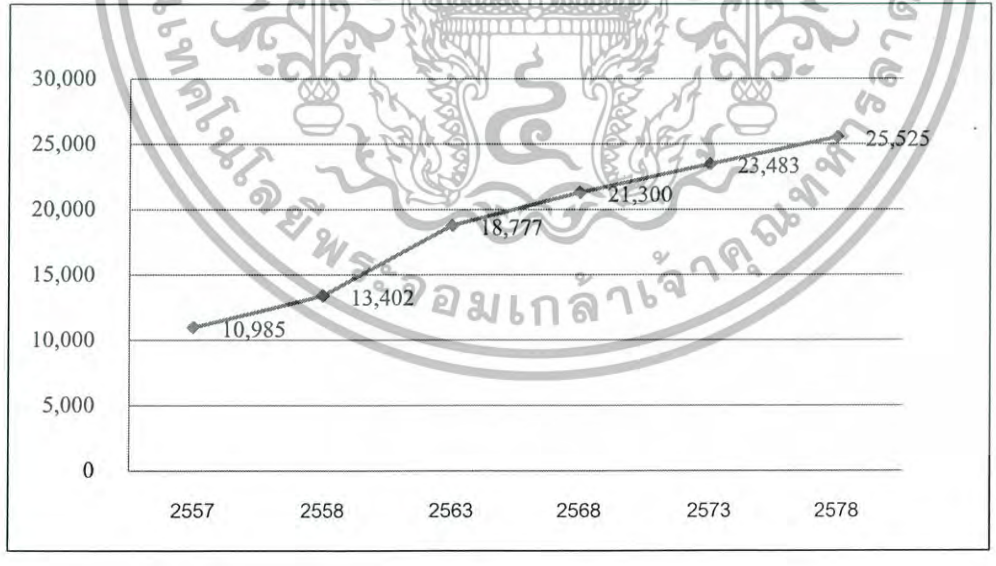
แผนภูมิการคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสารของท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย



หมายเหตุ : ขีดความสามารถอาคารผู้โดยสาร 3 ล้านคนต่อปี

ที่มา : สายงานยุทธศาสตร์ บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด มหาชน

แผนภูมิการคาดการณ์ปริมาณเที่ยวบินของท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย



หมายเหตุ : ขีดความสามารถรองรับ 10 เที่ยวบินต่อชั่วโมง

ที่มา : สายงานยุทธศาสตร์ บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด มหาชน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มงานอาคารผู้โดยสาร การก่อสร้างขยายอาคารผู้โดยสารบริเวณด้านทิศใต้ พร้อมหลุมจอดประชิดอาคาร 6 หลุมจอด พื้นที่ตรวจบัตรโดยสารจากเดิม 14 เคาน์เตอร์ เป็น 18 เคาน์เตอร์ และจะขยายเพิ่มเติมอีกไม่น้อยกว่า 36 เคาน์เตอร์ การติดตั้งสะพานเทียบเครื่องบิน สายพานลำเลียงกระเป๋า และกลุ่มงานสนับสนุนท่าอากาศยาน เช่น การปรับปรุงระบบถนนภายในท่าอากาศยานจากเดิม 2 ช่องจราจรเป็น 4 ช่องจราจร ขยายพื้นที่ลานจอดรถยนต์[4]

จึงจำเป็นต้องมีการปรับปรุงอาคารและพื้นที่ให้สามารถรองรับจำนวนผู้โดยสารมากขึ้น แต่เนื่องจากอาคารที่พักผู้โดยสารปัจจุบัน เป็นอาคารสภาพเก่าทรุดโทรม[5] จึงเป็นการยากที่จะทำการต่อเติมขยายอาคารได้ อีกทั้งยังไม่สามารถนำเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาปรับปรุงอาคารเพื่อรองรับกิจการการบิน จึงสมควรที่จะทำการก่อสร้างอาคารพักผู้โดยสาร (TERMINAL) ทั้งทางวิ่งอากาศยาน (RUN WAY) ทางขับอากาศยาน (TAXI WAY) และลานจอดอากาศยาน เพื่อเพิ่มมาตรฐานให้กับทางท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย และเพิ่มขีดความสามารถในการรองรับผู้ใช้บริการท่าอากาศยาน

จึงเป็นที่มาของโครงการออกแบบอาคารผู้โดยสารท่าอากาศยานนานาชาติแม่ฟ้าหลวง เชียงราย หลังใหม่

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1.2.1 เพื่อรองรับจำนวนผู้โดยสาร และผู้ปฏิบัติงานในท่าอากาศยาน

1.3 ประโยชน์ของโครงการ

1.3.1 ทราบถึงข้อมูลและวิธีการออกแบบอาคารพักผู้โดยสารและองค์ประกอบต่างๆที่มีความจำเป็นเกี่ยวกับท่าอากาศยาน

1.3.1 ทราบถึงหลักการการออกแบบเพื่อรองรับพฤติกรรมของผู้ใช้อาคาร ขนาดพื้นที่ใช้สอย การจัดการทางสัญจรผู้โดยสารในช่วงเวลาเร่งด่วนและช่วงเวลาปกติได้

1.3.3 ทราบถึงระบบโครงสร้างพาดช่วงกว้างของอาคารท่าอากาศยาน รวมถึงงานระบบภายในโครงสร้างอาคารขนาดใหญ่ที่มีความซับซ้อน

---

[4] "ทุ่มงบฯ ยกระดับสนามบินเชียงราย." 2558. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา http://www.banmuang.co.th/news/region/28943 (28 กรกฎาคม 2559).

[5] กวิน วงศ์ลีดี ,ธัญลักษณ์ ธนปกิจ ,สกุล จริยาแจ่มสิทธิ์. "การศึกษาพฤติกรรม ความต้องการ และความพึงพอใจของผู้ใช้บริการท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวงเชียงราย." รายงานวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา,2554.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3.4 ทราบถึงระบบการขนถ่ายผู้โดยสาร ระบบที่เกี่ยวข้องกับสัมภาระ การขนถ่ายสินค้า การจัดการที่จอดรถ ระบบที่เกี่ยวข้องกับลานจอดอากาศยานและทางวิ่งอากาศยาน ความสัมพันธ์ของเส้นทางการสัญจรของทางท่าอากาศยาน

1.3.5 ทราบถึงความสัมพันธ์ระหว่างอาคารที่พักผู้โดยสารกับองค์ประกอบอื่นๆ เช่น อาคารที่ทำการดับเพลิงและกู้ภัย อาคารซ่อมอากาศยาน หอบังคับการบิน เป็นต้น

1.3.6 ทราบถึงสภาพทั่วไปของที่ตั้งโครงการ และศักยภาพของพื้นที่ใกล้เคียง และการออกแบบอาคารให้มีลักษณะและเอกลักษณ์ที่เหมะสมกับที่ตั้งโครงการ

1.4 ขอบเขตและระเบียบวิธีการศึกษาโครงการ

1.4.1 ขอบเขตของโครงการ

1.4.1.1 ศึกษาและออกแบบอาคารพักผู้โดยสาร (TERMINAL)พร้อมส่วนบริการและองค์ประกอบอื่นๆที่เกี่ยวข้อง โดยไม่ทำการออกแบบส่วน หอบังคับการบิน อาคารคลังสินค้า ลานจอดสนามบิน และองค์ประกอบอื่นๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องกับอาคารที่พักผู้โดยสาร เพียงแต่นำมาศึกษาวิเคราะห์ความสัมพันธ์กับการวางผังบริเวณเดิมในโครงการ

1.4.1.2 ศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้อาคาร เช่น การขนถ่ายผู้โดยสาร และสัมภาระ ความสัมพันธ์ของผู้โดยสาร และออกแบบพื้นที่ใช้สอยให้ได้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้อาคารท่าอากาศยานนานาชาติ

1.4.1.3 ศึกษาระบบโครงสร้างพาดช่วงกว้างของอาคารผู้โดยสารท่าอากาศยาน และรูปแบบการจัดการทางสัญจรต่างๆ และนำมาเป็นข้อมูลในการออกแบบให้เหมาะสม

1.4.1.4 ศึกษางานระบบประกอบอาคารต่างๆที่เกี่ยวข้องกับท่าอากาศยานให้เป็นไปตามมาตรฐานระดับสากล

1.4.2 วิธีการศึกษาโครงการ

1.4.2.1 ศึกษาและทำการออกแบบการจัดระบบความสัมพันธ์ถึงพฤติกรรมของผู้ใช้อาคาร การสัญจรของผู้โดยสาร สัมภาระ และความสัมพันธ์ของส่วนต่างๆภายในท่าอากาศยาน

1.4.2.2 ศึกษาและทำการออกแบบทางสัญจรของรถยนต์และเครื่องบิน รวมทั้งระบบการขนส่งสินค้าต่างๆของทางท่าอากาศยาน ความสัมพันธ์ของส่วนต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4.2.3 ศึกษา และทำการออกแบบความสัมพันธ์ระหว่างอาคารที่พักผู้โดยสารกับองค์ประกอบอื่นๆให้สอดคล้องกับสภาพทั่วไปของที่ตั้งโครงการ และการจัดภูมิทัศน์ภายในโครงการ

1.4.2.4 ศึกษาอาคารตัวอย่างทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ

1.4.2.5 ศึกษาข้อกำหนด กฎหมาย และข้อระเบียบต่างๆที่เกี่ยวข้องกับทางท่าอากาศยานให้เป็นไปตามมาตรฐานระดับสากล

1.4.2.6 ศึกษาข้อมูลจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง เช่น AIRPORT TERMINAL REFERRENCE MANAUL, AIRPORT DEVELOPMENT MASTER PLAN, PLANING AND DESIGN AIRPORT เป็นต้น

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

องค์ประกอบ พื้นที่ใช้สอย และความสัมพันธ์ของโครงการ

2.1 องค์ประกอบของโครงการ

2.1.1 องค์ประกอบอันเกิดจากวัตถุประสงค์ของโครงการ

จากวัตถุประสงค์ของโครงการสามารถนำมาพิจารณาหาองค์ประกอบหลักของโครงการได้ดังนี้

ตารางที่ 2-1 องค์ประกอบจากวัตถุประสงค์ของโครงการ

วัตถุประสงค์ของโครงการ	องค์ประกอบ
- เพื่อรองรับจำนวนผู้โดยสาร และผู้ปฏิบัติงานท่าอากาศยาน	(1) อาคารผู้โดยสาร

2.1.2 องค์ประกอบจากพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ

การวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้โดยสารขาออกภายในประเทศ (Behavior of domestic departure passenger analysis)

ตารางที่ 2-2 องค์ประกอบจากพฤติกรรมผู้ใช้โครงการโครงการ

พฤติกรรม	องค์ประกอบ
1. ผู้โดยสารเดินทางมายังท่าอากาศยาน โดยรถยนต์	(3) อาคารจอดรถ (1) อาคารผู้โดยสาร
2. ตรวจกระเป๋าเดินทางและสัมภาระด้วยเครื่องแสกน	(1) อาคารผู้โดยสาร
3. ผู้โดยสารเข้ารับการตรวจบัตร โดยสาร ชั่งน้ำหนักกระเป๋า ที่เคาน์เตอร์สายการบิน กระเป๋าจะผ่านการตรวจและถูกส่งไปยังบริเวณ Loading area	(1) โถงผู้โดยสาร
4. ผู้โดยสารผ่านการตรวจร่างกายและกระเป๋าถือจากหน่วยรักษาความปลอดภัย	(1) อาคารผู้โดยสาร
5. ผู้โดยสารเข้าห้องพักรอขึ้นเครื่อง(Departure Lounge)และกระเป๋าจะถูกส่งไปยังเครื่องบิน	(1) อาคารผู้โดยสาร
6. พนักงานตรวจบัตรโดยสาร(ส่วนสายการบิน)	(1) อาคารผู้โดยสาร
7. ขึ้นเครื่องบินเตรียมออกเดินทาง	(1) อาคารผู้โดยสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้โดยสารขาเข้าภายในประเทศ (Behavior of domestic arrival passenger analysis)

ตารางที่ 2-3 องค์ประกอบจากพฤติกรรมผู้ใช้โครงการโครงการ(ต่อ)

พฤติกรรม	องค์ประกอบ
1. ผู้โดยสารลงจากเครื่องบินไปยังโถงผู้โดยสารขาเข้า(Arrival Lounge) กระเป๋าถูกส่งไปยังสายพานรับกระเป๋า	(1) อาคารผู้โดยสาร
2. ผู้โดยสารรับกระเป๋าจากสายพาน	(1) จุดรับกระเป๋า
3. ผู้โดยสารเดินไปยังโถงกลางเพื่อติดต่อสิ่งอำนวยความสะดวก	(1) โถงผู้โดยสาร
4. ไปยังที่จอดรถเพื่อเดินทางเข้าเมือง	(3) อาคารจอดรถ

การวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้โดยสารขาออกระหว่างประเทศประเทศ (Behavior of international departure passenger analysis)

ตารางที่ 2-4 องค์ประกอบจากพฤติกรรมผู้ใช้โครงการโครงการ(ต่อ)

พฤติกรรม	องค์ประกอบ
1. ผู้โดยสารเดินทางมายังท่าอากาศยานโดยรถยนต์	(3) อาคารจอดรถ (1) อาคารผู้โดยสาร
2. ตรวจกระเป๋าเดินทางและสัมภาระด้วยเครื่องแสกน	(1) อาคารผู้โดยสาร
3. ผู้โดยสารเข้ารับการตรวจบัตรโดยสาร ชั่งน้ำหนักกระเป๋า ที่เคาน์เตอร์สายการบิน กระเป๋าจะผ่านการตรวจและถูกส่งไปยังบริเวณ Loading area	(1) โถงผู้โดยสาร
4. ผู้โดยสารผ่านการตรวจร่างกายและกระเป๋าถือจากหน่วยรักษาความปลอดภัย	(1) อาคารผู้โดยสาร
5. ผู้โดยสารเข้าห้องพักรอขึ้นเครื่อง(Departure Lounge)และกระเป๋าจะถูกส่งไปยังเครื่องบิน	(1) อาคารผู้โดยสาร
6. พนักงานตรวจบัตรโดยสาร(ส่วนสายการบิน)	(1) อาคารผู้โดยสาร
7. ขึ้นเครื่องบินเตรียมออกเดินทาง	(1) อาคารผู้โดยสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้โดยสารขาเข้าระหว่างประเทศ (Behavior of international arrival passenger analysis)

ตารางที่ 2-5 องค์ประกอบจากพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ โครงการ(ต่อ)

พฤติกรรม	องค์ประกอบ
1. ผู้โดยสารลงจากเครื่องบินไปยังโถงผู้โดยสารขาเข้า (Arrival Lounge) กระเป๋าถูกส่งไปยังสายพานรับกระเป๋า	(1) อาคารผู้โดยสาร
2. ผู้โดยสารเข้ารับการตรวจเอกสารที่ด่านตรวจคนเข้าเมือง	(1) อาคารผู้โดยสาร
3. ผู้โดยสารรับกระเป๋าจากสายพาน	(1) จุดรับกระเป๋า
4. ผู้โดยสารเดินไปยังโถงกลางเพื่อติดต่อสิ่งอำนวยความสะดวก	(1) โถงผู้โดยสาร
5. ไปยังที่จอดรถเพื่อเดินทางเข้าเมือง	(3) อาคารจอดรถ

พฤติกรรมของ กัปตัน,พนักงานต้อนรับชาย,พนักงานต้อนรับหญิงขาเข้า (Behavior Of Captain, Steward, Airhostess Arrival)

ตารางที่ 2-6 องค์ประกอบจากพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ โครงการ(ต่อ)

พฤติกรรม	องค์ประกอบ
1. กัปตันและลูกเรือลงจากเครื่องบิน	(1) อาคารผู้โดยสาร
2. เข้ารับการตรวจพิธีการต่างๆ	(1) อาคารผู้โดยสาร
3. ไปยังสำนักงานสายการบิน เพื่อรายงานการเดินทาง	(2) ส่วนสำนักงาน
4. ไปยังที่จอดรถเพื่อเดินทางกลับที่พัก	(3) อาคารจอดรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์พฤติกรรมของเจ้าหน้าที่ (Behavior of officer analysis)

ตารางที่ 2-7 องค์ประกอบจากพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ โครงการ(ต่อ)

พฤติกรรม	องค์ประกอบ
1.เจ้าหน้าที่เดินทางมายังท่าอากาศยาน	(3) อาคารจอดรถ
	(2) ส่วนสำนักงาน
2. เข้าสู่โถงเพื่อจ่ายไปยังส่วนที่ทำงาน	(2) โถงสำนักงาน
3. ลงเวลาเข้าทำงาน	
4. เข้าส่วนที่ทำงาน	(1) อาคารผู้โดยสาร
5. ช่วงพักกลางวัน	(2) ส่วนสำนักงาน
6. เข้าทำงานต่อช่วงบ่าย	
7. เลิกงาน ลงเวลากลับ	(3) อาคารจอดรถ

2.1.3 สรุปองค์ประกอบโครงการ

1. อาคารผู้โดยสารท่าอากาศยาน (1)
2. ส่วนสำนักงาน (2)
3. อาคารจอดรถ (3)

2.2 พื้นที่ใช้สอยของโครงการ

2.2.1 ปัจจัยสนับสนุนการเจริญเติบโตของจำนวนผู้โดยสาร

ท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงรายเป็นท่าอากาศยานระหว่างประเทศที่สำคัญแห่งหนึ่งของภาคเหนือเนื่องจากอยู่ในจังหวัดที่เป็นแหล่งท่องเที่ยวของประเทศ รวมทั้งมีพื้นที่ติดต่อกับประเทศเพื่อนบ้าน ซึ่งอยู่ในเขตสี่เหลี่ยมเศรษฐกิจ ส่งผลให้ผู้ใช้บริการส่วนใหญ่เป็นนักท่องเที่ยวและนักธุรกิจ ทั้งนี้ ท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงรายมีความสามารถรองรับเที่ยวบินได้ 14 เที่ยวบินต่อชั่วโมง รองรับผู้โดยสารได้ปีละ 3 ล้านคน รองรับการขนส่งสินค้าทางอากาศได้ 3,400 ตันต่อปี

อัตราการขยายตัวของท่าอากาศยานและนโยบายทางเศรษฐกิจและการท่องเที่ยวของจังหวัดทำให้ในอนาคตมีผู้ใช้บริการท่าอากาศยานเกินขีดความสามารถของท่าอากาศยานที่จะรองรับได้ ทั้งพื้นที่ของอาคารผู้โดยสาร ทางวิ่ง ทางขับ ลานจอด ระบบอำนวยความสะดวกต่างๆยังไม่เพียงพอ อีกทั้งสภาพท่าอากาศยานปัจจุบันมีสภาพทรุดโทรม ขาดการจัดการที่ดีเนื่องจากพื้นที่อาคารผู้โดยสารมีจำกัด ปัญหาเรื่องทางวิ่งที่ไม่สามารถรองรับอากาศยานขนาด Code E และ Code

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

F[6] ที่จะบินขึ้นขณะที่บรรจุทั้งผู้โดยสาร สินค้า ได้ เนื่องจากทางวิ่งในปัจจุบันมีความยาวเพียง 3,000 เมตร ในขณะที่เครื่องบินแอร์บัส รุ่น A380 ต้องใช้ระยะความยาว 2,950 เมตร และต้องมีการขยายลานจอดอากาศยาน ซึ่งปัจจุบันมีเพียง 4 หลุมจอด ไม่สามารถรองรับอากาศยานขนาดใหญ่ได้ เป็นหลุมจอดประชิดอาคาร 2 หลุมจอด และหลุดจอดระยะไกลอีก 2 หลุมจอด จึงต้องพัฒนาควบคู่กับการขยายอาคารผู้โดยสารซึ่งในอนาคตไม่สามารถรองรับอากาศยาน และผู้โดยสารได้เพียงพอ[7]

ตารางที่ 2-8 การคาดการณ์จำนวนเที่ยวบินช่วงเวลาคับคั่งปี พ.ศ.2578

ประเภทเที่ยวบินในช่วงเวลาคับคั่ง	จำนวนเที่ยวบินที่ได้จากการคาดการณ์	จำนวนเที่ยวบินตามตารางการบิน	ช่วงเวลาคับคั่ง (น.)
เที่ยวบินโดยสารภายในประเทศ (ขาเข้า – ขาออก)	10	10	09:05 – 10:04
เที่ยวบินโดยสารระหว่างประเทศ (ขาเข้า – ขาออก)	6	6	13:16 – 14:15
เที่ยวบินโดยสารภายในประเทศและระหว่างประเทศ (ขาเข้า – ขาออก)	11	11	10:30 – 11:29

ที่มา : รายงานแผนแม่บท ท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย

ตารางที่ 2-9 การคาดการณ์จำนวนผู้โดยสารช่วงเวลาคับคั่งปี พ.ศ.2578

จำนวนผู้โดยสารช่วงเวลาคับคั่ง	ผู้โดยสาร
เที่ยวบินระหว่างประเทศขาออก	546
เที่ยวบินระหว่างประเทศขาเข้า	546
เที่ยวบินภายในประเทศขาออก	835
เที่ยวบินภายในประเทศขาเข้า	835
รวม	2,762

ที่มา : รายงานแผนแม่บท ท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย

[6] ICAO Code E aircraft : Boeing 747

Code F aircraft : Airbus A380

[7] รายงานแผนแม่บทท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3 การคำนวนพื้นที่ใช้สอยโครงการ

จากตารางพยากรณ์จำนวนผู้โดยสาร ในการออกแบบโครงการท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงรายนั้น ได้นำจำนวนผู้โดยสารในปี พ.ศ.2578 (20 ปีข้างหน้า) เป็นเกณฑ์ในการวิเคราะห์หาพื้นที่และองค์ประกอบอื่นๆ ของโครงการ โดยนำจำนวนผู้โดยสารช่วงเวลาคับคั่งของวันในปี พ.ศ. 2578 มาคำนวณ

เที่ยวบินระหว่างประเทศขาออก	546	คน/ชั่วโมง
เที่ยวบินระหว่างประเทศขาเข้า	546	คน/ชั่วโมง
เที่ยวบินภายในประเทศขาออก	835	คน/ชั่วโมง
เที่ยวบินภายในประเทศขาเข้า	835	คน/ชั่วโมง

ที่มา : รายงานแผนแม่บท ท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย

อาคารผู้โดยสาร (Terminal)

1. เกี่ยวกับการขนถ่ายผู้โดยสาร (PASSENGER HANDLING)

1.1) CURB SIDE เป็นชานชาลาสำหรับขึ้นลงของผู้โดยสาร และสัมภาระที่มาทางรถยนต์ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน

1.1.1) ส่วนผู้โดยสารขาเข้า

1.1.2) ส่วนผู้โดยสารขาออก

ความยาวของชานชาลา สามารถคำนวณได้ตามสูตร[8] ดังนี้

$$\text{Curb Length} = 0.095\,ap + (10\%)\ m$$

โดย a = No. of peak hour passengers

P = Proportion of passenger using car/taxi = 0.7

จากสูตร คำนวณหาความยาวได้ตามตาราง

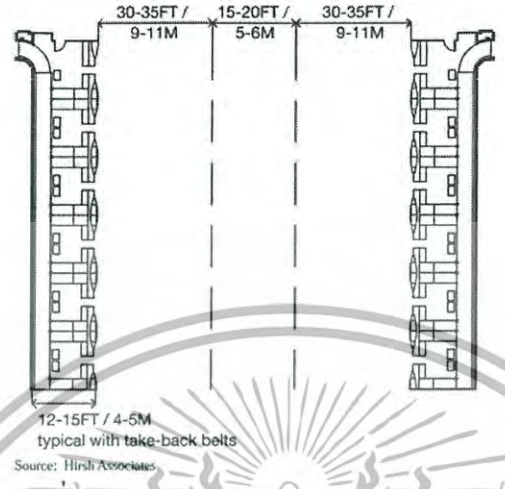
ตารางที่ 2-10 แสดงการคำนวณความยาวชานชาลาสำหรับอาคารที่พักผู้โดยสารระหว่างประเทศ

CURB	จำนวนผู้โดยสารในชั่วโมงเร่งด่วน	ความยาว (m.)
ผู้โดยสารขาออก	1,381	100
ผู้โดยสารขาเข้า	1,381	100

[8] IATA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2) Airline Counter (Check – in Counter) เป็นที่สำหรับผู้โดยสารทำการตรวจบัตรโดยสาร และสัมภาระเพื่อนำสู่เครื่องบิน Counter 1 เครื่องรับผู้โดยสารได้เฉลี่ย 60 คน คนละ 2 นาทีและใช้พื้นที่ในการยืนเข้าคิวประมาณ 14 ตารางเมตร/เครื่อง



ภาพที่ 2.1 แสดงการจัดวาง Check-In Counter

จำนวน Check – in Counter สามารถคำนวณได้ตามสูตรดังนี้

No. of Counter = (a+b)t/60 + (10%) counter(s)

พื้นที่รอหน้า Check – in Counter สามารถคำนวณได้ตามสูตรดังนี้

Area = 0.25(a+b)+10%

โดย a = Peak hour number of passenger

b = Number of transfer passenger

t = Average time per passenger

- สายต่างประเทศใช้เวลา t = 2 ½ minutes
- สายในประเทศใช้เวลา t = 1 ½ minutes

ตารางที่ 2-11 แสดงการคำนวนหาพื้นที่ check – in counter

สาย	จำนวนผู้โดยสารขาออก (Peak Hour)	จำนวน check - in counter (เครื่อง)	พื้นที่	พื้นที่รอ
ระหว่างประเทศ	546	15	210	150
ในประเทศ	835	22	308	257

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเหตุ :

- สามารถบริการผู้โดยสารได้ภายใน 1ชั่วโมง โดยถือว่าทุกเคาน์เตอร์ทำงานตลอดเวลา
- ในกรณีที่มีสายการบินต่าง ๆ กัน จำนวนเคาน์เตอร์ควรจะแยกออกเป็นสัดส่วน ซึ่งในการประเมินค่าจะใช้สัดส่วนของจำนวนผู้โดยสารของแต่ละสายการบิน
- ถ้าจะมีการแยกเคาน์เตอร์เช็คอินสำหรับผู้โดยสารชั้น Business Class และ First Class จะต้องมีการเปลี่ยนแปลงการคำนวณ
- พื้นที่เพื่อรองรับการเช็คอินผ่านทางอินเตอร์เน็ต หรือทางมือถือ Smart phone หรือ โดยการเช็คอินด้วยตัวเองที่เครื่องเช็คอินอัตโนมัติ (Self check-in kiosk)

1.3) โถงผู้โดยสารขาออก (Departure Hall) เป็นที่สำหรับพักคอยของผู้โดยสารและผู้มาส่งก่อนที่ผู้โดยสารจะเข้าไปยังห้องผู้โดยสารขาออก

1.3.1 โถงผู้โดยสารขาออกสายต่างประเทศ (International Departure Hall) คำนวณจากผู้โดยสารในชั่วโมงเร่งด่วนสายต่างประเทศ โดยอัตราส่วนผู้โดยสาร : ผู้มาส่งเป็น 1:2

1.3.2 โถงผู้โดยสารขาออกสายในประเทศ (Domestic Departure Hall) คำนวณจากจำนวนผู้โดยสารในชั่วโมงเร่งด่วนสายในประเทศ โดยอัตราส่วนผู้โดยสาร : ผู้มาส่งเป็น 1:1

แล้วนำมาหาจำนวนผู้โดยสารและผู้มาส่งทั้งหมดที่จะมาใช้ห้องโถงนี้ในชั่วโมงเร่งด่วนของแต่ละปี แบ่งอัตราส่วนผู้โดยสารนั่งและยืนเท่ากับ 1:1 โดยผู้โดยสารนั่งใช้พื้นที่ 1.5 ตร.ม./คน และผู้โดยสารยืนใช้พื้นที่ 1 ตร.ม./คน

ตารางที่ 2-12 แสดงการคำนวนหาพื้นที่โถงผู้โดยสารขาออก

ผู้โดยสารขาออก(คน)		จำนวนผู้โดยสารและผู้มาส่ง (คน)	ผู้โดยสารนั่ง (คน)	ผู้โดยสารยืน (คน)	พื้นที่ (ตร.ม.)	รวม circulation 100% (ตร.ม.)
ต่างประเทศ	546	1,638	1,228.5	819	2,047.5	4,095
ในประเทศ	835	1,670	2,505	1,670	4,175	8,350

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4) ด่านตรวจคนเข้าเมือง IMMIGRATION CHECK ที่ตรวจหนังสือเดินทางและประทับตรา อยู่ในส่วนของโถงผู้โดยสารระหว่างประเทศ โดยปกติผู้โดยสารขาออกจะใช้เวลาน้อยกว่าผู้โดยสารขาเข้า เนื่องจากผู้โดยสารขาเข้าต้องตรวจความเรียบร้อยของหนังสือเดินทางรวมทั้ง VISA ด้วย

1.4.1 ที่ตรวจหนังสือเดินทางขาออก ผู้โดยสารใช้เวลาที่ counter ตรวจหนังสือเดินทาง ¾ นาที ดังนั้นโต๊ะตรวจแต่ละตัวจะรับผู้โดยสารได้ 80 คน/ชั่วโมง โดยสมมติว่าผู้โดยสารมาในอัตราสม่ำเสมอ

1.4.2 ที่ตรวจหนังสือเดินทางขาเข้า ผู้โดยสารใช้เวลาที่ counter ตรวจหนังสือเดินทาง 1 นาที ดังนั้นโต๊ะตรวจแต่ละตัวจะรับผู้โดยสารได้ 60 คน/ชั่วโมง โดยสมมติว่าผู้โดยสารมาในอัตราสม่ำเสมอ

สามารถคำนวณจำนวน Immigration Check ได้จากสูตรดังนี้

$$\text{No. of Counter} = at/60 + (10\%) \quad \text{counter(s)}$$

สามารถคำนวณหาพื้นที่รอ ได้จากสูตรดังนี้

$$A = 0.25(a+b)$$

โดย a = No. of peak hour passengers

t = Average processing time per passenger

- ขาออกใช้เวลา t = ¾ minutes

- ขาเข้าใช้เวลา t = 1 minutes

พื้นที่ counter ประมาณ 12 ตารางเมตร/เครื่อง

พื้นที่ยืนรอต่อแถวใช้พื้นที่ 1 ตารางเมตร/คน จากสูตร คำนวณหาพื้นที่ได้ตามตาราง

ตารางที่ 2-13 แสดงการ คำนวณหาพื้นที่ตรวจหนังสือเดินทางและประทับตรา

สาย	ผู้โดยสาร	จำนวน counter	พื้นที่เคาน์เตอร์ ตร.ม.	พื้นที่ต่อแถว ตร.ม.	พื้นที่รวม ตร.ม.
ต่างประเทศขาออก	546	8	96	546	642
ต่างประเทศขาเข้า	546	10	120	546	666

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5) CUSTOMS COUNTER ด่านศุลกากร เป็นที่สำหรับเจ้าหน้าที่ศุลกากรทำการตรวจกระเป๋าเพื่อหาของที่ต้องเสียภาษี หรือของที่ผิดกฎหมาย ซึ่งจะทำการตรวจเฉพาะสายต่างประเทศเท่านั้น โดยมีลักษณะดังนี้

1.5.1) ด่านศุลกากรขาเข้า การตรวจสัมภาระทั้งหมดของผู้โดยสารหลังจากได้รับการตรวจหนังสือเดินทางและสัมภาระเรียบร้อยแล้ว โดยปกติจะใช้เวลาตรวจคนละประมาณ 3 นาที โดยอัตราส่วนระหว่าง ผู้โดยสารที่ต้องรับการตรวจทั้งหมดเป็น 1:4

1.5.2) ในจุดตรวจกระเป๋าขาเข้านี้เป็นจุดที่มีความแออัดและสร้างความติดขัดแก่ส่วนอื่นได้ง่าย จึงใช้ระบบแบ่งแยกประเภทเป็น ช่องไฟแดง ที่มีของต้องสำแดง (Good to Declare) และไฟเขียว ไม่มีของต้องสำแดง (Nothing to Declare) โดยให้ผู้โดยสารตัดสินใจว่าจะเลือกช่องใด แต่เจ้าหน้าที่อาจสุ่มเลือกผู้ที่ต้องสงสัยมาตรวจได้

สามารถคำนวณจำนวน Customs Counter ได้จากสูตรดังนี้

$$N = eft/60 + (10\%) \text{ counter(s)}$$

สามารถคำนวณพื้นที่รอได้จากสูตรดังนี้

$$A = 0.25ef$$

โดย e = No. of peak hour passengers

t = Average processing time per passenger

f = Proportion of passengers to be customs checked

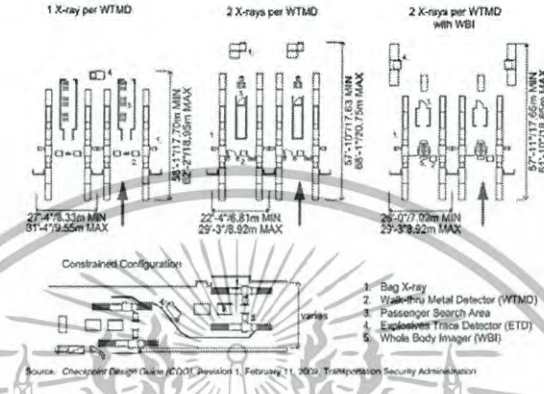
พื้นที่ Customs Counter ประมาณ 12 ตร.ม/หน่วย

สาย	ผู้โดยสาร	จำนวน Counter	พื้นที่เคาน์เตอร์ (ตร.ม.)	พื้นที่ต่อแถว (ตร.ม.)
ต่างประเทศขาเข้า	546	8	96	34

1.6) SECURITY CHECK เป็นที่ตรวจอาวุธหรือหาวัตถุระเบิดในกระเป๋าหรือร่างกาย เพื่อป้องกันการก่อวินาศกรรมในเครื่องบิน ในการตรวจจะใช้เครื่อง X-RAY โดยการวางกระเป๋าหรือสัมภาระบนสายพานแล้วเลื่อนผ่านเครื่อง X-RAY มีเจ้าหน้าที่ควบคุมเครื่องตรวจดูสัมภาระบนจอภาพที่แสดงสิ่งของในกระเป๋า ส่วนผู้โดยสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เดินผ่านเครื่องตรวจจับอาวุธแบบ WAIK-THROUGH ผู้ที่มีวัตถุซึ่งมีส่วนประกอบของอาวุธหรือวัตถุระเบิดจะมีเสียงสัญญาณดังขึ้น ซึ่งผู้ที่มีเสียงสัญญาณดังเจ้าหน้าที่จะใช้เครื่องตรวจอาวุธชนิดมือถือทำการตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง โดยปกติผู้โดยสารจะใช้เวลาเพียง 20 วินาที /คน ดังนั้นเครื่องจะรองรับคนได้ 140 คน/ชั่วโมง ใช้พื้นที่ตรวจอาวุธ 9.5 ตร.ม./หน่วย



ภาพที่ 2.2 พื้นที่ตรวจอาวุธ

สามารถคำนวณจำนวน Security Check ได้จากสูตรดังนี้

N = a+b/140

สามารถคำนวณพื้นที่รอได้จากสูตรดังนี้

A = 1.4a (+10%)

โดย a = No. of peak hour passengers

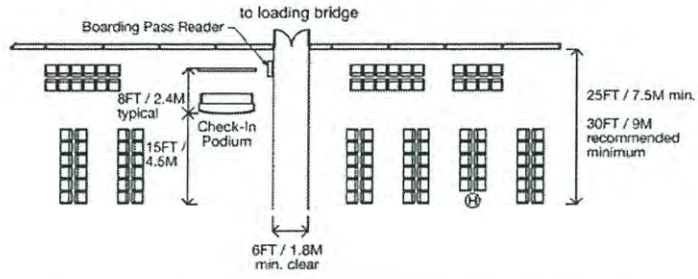
b = Number of transfer passenger

ตารางที่ 2-14 แสดงการหาพื้นที่ที่ตรวจอาวุธบริเวณก่อนเข้าสู่ Gate Lounge

สาย	จำนวนผู้โดยสาร	จำนวนที่ตรวจอาวุธ	พื้นที่ (ตร.ม.)	พื้นที่รอ(ตร.ม.)
ต่างประเทศขาออก	546	4	64	840.84
ในประเทศขาออก	835	6	160	1,286

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.7) HOLD ROOMโถงพักผู้โดยสาร เป็นส่วนพักคอยของผู้โดยสารก่อนขึ้นเครื่องบิน หลังจากเช็คตั๋วและหนังสือเดินทางแล้ว มีเฉพาะขาออก แบ่งได้ 3 กรณีดังนี้



ภาพที่ 2.3 แสดงการจัดวางโถงรอขึ้นเครื่องบิน Hold Room

1.7.1 ห้องโถงที่พักผู้โดยสารรวม เวลาจะขึ้นเครื่องก็แยกไปตาม GATE ที่กำหนด

1.7.2 มี HOLD ROOM หรือ DEPARTURE LOUNGE

1.7.3 มีทั้งโถงผู้โดยสารรวม และ HOLD ROOM เนื่องจากผู้โดยสารมีส่วนหนึ่งที่ยังไม่ได้ขึ้นเครื่องในทันที

โถงพักผู้โดยสารรวม หาจากจำนวนผู้โดยสารขาออกในชั่วโมงเร่งด่วน โดยกำหนดให้อัตราส่วน ผู้โดยสารนั่ง : ยืน เป็น 2:1 โดยผู้โดยสารนั่งใช้พื้นที่ 1.5 ตร.ม./คน และผู้โดยสารยืนใช้พื้นที่ 1 ตร.ม./คน คำนวณหาพื้นที่ได้ตามตาราง

ตารางที่ 2-15 แสดงการคำนวณหาพื้นที่ HOLD ROOM

สาย	ผู้โดยสารในชั่วโมงเร่งด่วน	ผู้โดยสารนั่ง	ผู้โดยสารยืน	พื้นที่ ตร.ม.	พื้นที่ร้านค้า 15-20%	รวม circulation 100% ตร.ม.
ต่างประเทศ	546	615	136	751	901.2	1,802.4
ในประเทศ	835	626	209	1,148	1,377.6	2,755.2

1.8)BAGGAGE AREA เป็นบริเวณสำหรับให้บริการขนถ่ายสัมภาระแก่ผู้โดยสาร ประกอบด้วย สายพานลำเลียงกระเป๋า การคำนวณหาพื้นที่แบ่งออกเป็น

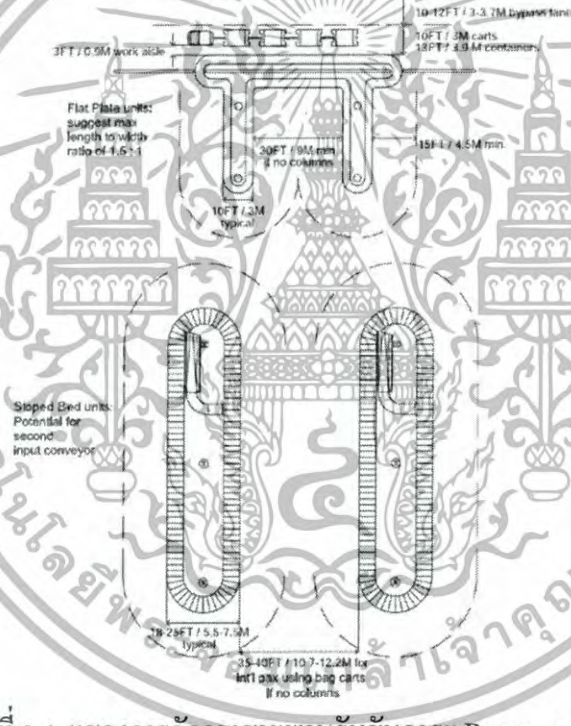
1.8.1 BAGGAGE CLAIM AREA เป็นโถงรอรับสัมภาระสำหรับผู้โดยสารขาเข้า โดยโครงการเลือกใช้ระบบขนส่งแบบ RACETRAK OR ENDLESS CONVEYORS ใช้พื้นที่ 342 ตร.ม./หน่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.8.2 BAGGAGE BREAK-DOWN AREA (INBOUND) เป็นส่วนที่เกี่ยวกับการนำสัมภาระจากเครื่องบินมาแยกออกตาม Flight ต่างๆ เพื่อส่งไปยัง BAGGAGE AREA โดยโครงการเลือกใช้ระบบ RACETRAK OR ENDLESS CONVEYORS

1.8.3 BAGGAGE MAKE-UP AREA (OUTBOUND) จากการวิเคราะห์หาพื้นที่งานระบบต่างๆ เรื่องเกี่ยวกับการจัดระบบสัมภาระ BAGGAGE MAKE-UP ได้พื้นที่ตามการจัด แบบ MULTI FEED และสามารถจอดรถที่ขนถ่ายกระเป๋าได้หลายๆ คันพร้อมกันใช้พื้นที่ 612 ตร.ม.

1.8.4 NUMBER OF BAGGAGE CLAIM DEVICES การคำนวณหาจำนวนของสายพานลำเลียงกระเป๋า กำหนดให้เวลาที่ใช้ในการลำเลียงกระเป๋าสู่เครื่องบินเท่ากับ นาที 20



ภาพที่ 2.4 แสดงการจัดวางสายพานรับสัมภาระ Baggage claim

สามารถคำนวณได้จากสูตรดังนี้

No. of Baggage claim devices = ar /300

โดย a = No. of peak hour passengers

r = Proportion of passengers arriving by narrow-body aircraft =1.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2-16 แสดงการคำนวนหาพื้นที่การขนส่งสัมภาระขาออก

สาย	ผู้โดยสารในชั่วโมงเร่งด่วน	จำนวนสายพานลำเลียง	Baggage make-up area (outbound)
ต่างประเทศ	546	2	716
ในประเทศ	835	3	1,074

ตารางที่ 2-17 แสดงการคำนวนหาพื้นที่การขนส่งสัมภาระขาเข้า

สาย	ผู้โดยสารในชั่วโมงเร่งด่วน	จำนวนสายพานลำเลียง	Baggage claim area (sq.m)	Baggage break-down area (inbound)	พื้นที่รวม
ต่างประเทศ	546	2	684	171	855
ในประเทศ	546	2	684	171	855

1.9 Arrival Concourse เป็นที่สำหรับผู้มาคอยรับผู้โดยสารออกจากห้องผู้โดยสารขาเข้า (ประกอบด้วย ที่ตรวจคนเข้าเมือง ,ที่รับกระเป๋า และ ด่านศุลกากร) และเป็นที่นัดพบหรือรวมกลุ่มของนักท่องเที่ยว

1.9.1 โถงรับผู้โดยสารขาเข้าสายต่างประเทศ จำนวนผู้โดยสารในชั่วโมงเร่งด่วนมีคนไทย 10% และมีผู้มารับในอัตราส่วน 1:1

1.9.2 โถงรับผู้โดยสารขาเข้าสายในประเทศ จำนวนผู้โดยสารในชั่วโมงเร่งด่วนมีคนไทย 40% และมีผู้มารับในอัตราส่วน 1:1

สามารถคำนวณพื้นที่ Arrival Concourse ได้จากสูตรดังนี้

$$A = 0.375(d+b+2do)\ (+10\%)$$

โดย d = No. of peak hour passengers

b = Number of transfer passenger

o = Number of visitors per person

ตารางที่ 2-18 แสดงการคำนวณหาพื้นที่ของ Arrival Concourse

สาย	ผู้โดยสารขาเข้า	ผู้โดยสารผ่าน	พื้นที่
ต่างประเทศ	546	0	1,145
ในประเทศ	835	0	1,545

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.10 ห้องผู้โดยสารผ่าน เป็นที่พักสำหรับ Transit passenger ในที่นี้จะรวมส่วนนี้เข้ากับ Gate Lounge

1) ส่วนอำนวยความสะดวกแก่ผู้โดยสาร (Concession & Amenities)

2.1 ส่วนบริการด้านอาหาร แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่

2.1.1 ภัตตาคาร (Restaurant) โดยปกติจะเตรียมไว้สำหรับผู้โดยสารขาออก และผู้มาส่ง สำหรับการหาจำนวนที่นั่ง คิดจากจำนวนของที่นั่งในอากาศยานใหญ่ที่สุดที่ใช้บริการของท่าอากาศยาน สำหรับท่าอากาศยานนานาชาติแม่ฟ้าหลวงเชียงรายนั้นจะให้บริการเครื่องบิน Airbus A380 ที่มีจำนวนที่นั่ง 544 ที่นั่ง พื้นที่ครัวคิดเป็น 30% ของพื้นที่ส่วนรับประทาน และcirculation 20% ของพื้นที่ส่วนรับประทาน โดยใช้พื้นที่นั่ง 1.3 ตารางเมตร/ที่นั่ง

2.1.2 ศูนย์อาหาร (Food court) จัดเตรียมสำหรับการให้บริการด้านอาหารแก่ผู้โดยสารและผู้มาส่งที่ต้องการความสะดวกรวดเร็วในการบริการ โดยคิดหาพื้นที่เช่นเดียวกับการหาพื้นที่ส่วนภัตตาคาร

ตารางที่ 2-19 แสดงการคำนวนหาพื้นที่ใช้สอยส่วนบริการด้านอาหาร

บริการ	จำนวนผู้ใช้	พื้นที่ห้องอาหาร	พื้นที่ครัว	พื้นที่รวมCirculation 20%
ภัตตาคาร	544	816	244	1,060
ศูนย์อาหาร	544	816	244	1,060

2.2 ที่รับฝากกระเป๋า (LEFT BAGGAGE) เป็นส่วนที่รับฝากสัมภาระในระยะยาวเกิน 7 วัน มีลักษณะเป็นห้องเก็บสัมภาระ มีขนาดประมาณ 16 ตร.ม./100 คนในชั่วโมงเร่งด่วน คิดเฉพาะขาเข้าหรือขาออกเที่ยวเดียวและเพิ่มพื้นที่อีก 30% สำหรับกระเป๋าที่ไม่มีผู้รับหรือส่งผิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2-20 แสดงการคำนวนที่รับฝากกระเป๋า (LEFT BAGGAGE)

สาย	ผู้โดยสารในชั่วโมงเร่งด่วน (คน)	พื้นที่เก็บสัมภาระ ตร.ม.	พื้นที่เก็บสัมภาระไม่มีผู้รับ ตร.ม. 30%	พื้นที่รวม ตร.ม.
ต่างประเทศ	546	87.36	26	113.36
ในประเทศ	835	133.6	40	173.6

2.3 <u>ห้องปฐมพยาบาล (FIRST AIDS ROOM)</u> เป็นส่วนให้บริการปฐมพยาบาลแก่ผู้โดยสาร หรือเจ้าหน้าที่ในท่าอากาศยาน โดยมีแพทย์เข้าเวรประจำ 1 คน

ตารางที่ 2- 21 แสดงการคำนวน ห้องปฐมพยาบาล (FIRST AIDS ROOM)

จำนวนโต๊ะตรวจ	จำนวนเตียงผู้ป่วย	จำนวนแพทย์	จำนวนพยาบาล	พื้นที่ ตร.ม.
1	4	1	2	80

2.4 <u>ไปรษณีย์ (POST OFFICE)</u> เป็นส่วนที่ให้บริการเกี่ยวกับไปรษณีย์ ไม่เกี่ยวกับไปรษณียภัณฑ์ทางอากาศ โดยจะอยู่ในส่วนของโถงผู้โดยสารขาเข้าหรือขาออก คิดขนาดพื้นที่เท่ากับ 40 ตารางเมตร (case study)

2.5 <u>ที่ติดต่อสอบถาม (ENQUIRY COUNTER)</u> เป็นที่สำหรับให้บริการประชาสัมพันธ์ติดต่อสอบถาม หรือประกาศแจ้งเที่ยวบิน และอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับการแจ้งทิศทางการสัญจร ตำแหน่งต่างๆ ในส่วนอาคารพักผู้โดยสาร คิดขนาดพื้นที่เท่ากับ 12 ตารางเมตร

2.6 <u>ที่จองโรงแรม (HOTEL RESERVATION) และรถเช่า (CAR HIRE)</u> เป็นที่สำหรับผู้โดยสารติดต่อจองโรงแรมหรือติดต่อเช่ารถ ตั้งอยู่ในส่วนโถงผู้โดยสารขาเข้า คิดขนาดพื้นที่เท่ากับ 10 ตารางเมตร

2.7 <u>ห้องรับรองพิเศษ (V.I.P. ROOM)</u> ควรมีขนาดพื้นที่เพื่อรองรับผู้โดยสารแต่ละห้องควรมี pantry และห้องน้ำในตัว

- ห้องรับแขกขนาดใหญ่ จำนวน 1 ห้อง ขนาดพื้นที่ 80 ตารางเมตร
- ห้องรับแขกขนาดเล็ก จำนวน 1 ห้อง ขนาดพื้นที่ 40 ตารางเมตร

2.8 <u>ห้องอเนกประสงค์</u> สำหรับการละหมาดหรือกิจกรรมอื่นๆ อยู่ในส่วนโถงผู้โดยสารขาเข้า และขาออก ห้องละ 20 ตารางเมตร คิดเป็นพื้นที่ 40 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

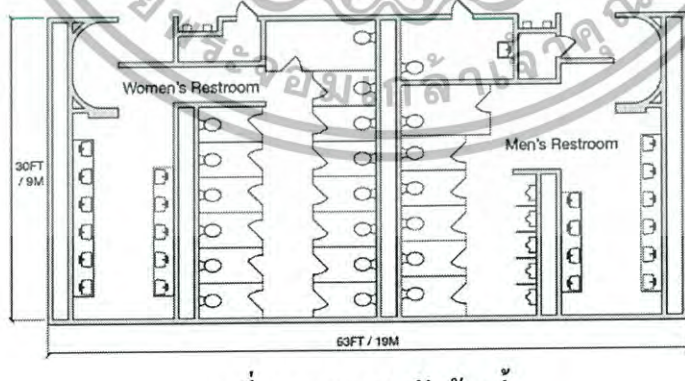
2.9 <u>ห้องสูบบุหรี่</u> อยู่ในส่วนโถงผู้โดยสารขาเข้าและขาออก ห้องละ 20 ตารางเมตร คิดเป็นพื้นที่ 40 ตารางเมตร

2.10 <u>ศูนย์ข้อมูลข่าวสาร (AAT)</u> เป็นแหล่งให้ข้อมูลเกี่ยวกับท่าอากาศยานนานาชาติขอนแก่น ประกอบด้วยเจ้าหน้าที่ดูแล คน 4 มีส่วนติดต่อ เก็บเอกสาร และส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ คิดเป็นพื้นที่ 80 ตารางเมตร(จากcase studyท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ)

2.11 <u>ส่วนพื้นที่ให้เช่า (CONCESSION)</u> สำหรับร้านค้าหรือตัวแทนบริษัทต่างๆ ที่เช่าทำกิจการภายในท่าอากาศยาน ขนาดของพื้นที่ทั้งหมดไม่เกิน 10%ของพื้นที่อาคาร โดยประเภทกิจการที่เช่าแบ่งเป็น

- พื้นที่เกี่ยวข้องกับบริษัทสายการบิน
- ธนาคาร (CURRENCY EXCHANGE)
- ร้านค้าปลอดภาษี (DUTY FREE)
- บริษัททัวร์
- บริษัทรถเช่า
- ร้านหนังสือ
- ร้านอาหารท้องถิ่น
- ร้านเสื้อผ้า และเสริมสวย
- ร้านขายเครื่องอุปโภค บริโภค
- ร้านขายยา
- ร้านขายของที่ระลึก
- บริษัทประกันภัย
- อื่น ๆ

2.12 <u>TOILETS</u> สามารถวิเคราะห์หาพื้นที่ห้องน้ำจาก



ภาพที่ 2.5 แสดงการจัดห้องน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธี กฎกระทรวงฉบับที่ 61

ตารางที่ 2-22 แสดงการคำนวน จำนวนห้องน้ำ และห้องส้วมของอาคาร

ชนิด หรือประเภทของอาคาร	ห้องส้วม		ห้องน้ำ	อ่างล้างมือ
	ที่ถ่ายอุจจาระ	ที่ถ่ายปัสสาวะ		
ภัตตาคารสำหรับตั้งโต๊ะอาหาร พื้นที่ 200 ตร.ม.	1	2	-	1
- สำหรับผู้ชาย	2	-	-	1
- สำหรับผู้หญิง				
อาคารสถานีขนส่งมวลชน พื้นที่ 200 ตร.ม.				
- สำหรับผู้ชาย	2	4	-	1
- สำหรับผู้หญิง	6	-	-	1

ตารางที่ 2- 23 แสดงการคำนวนหาพื้นที่ห้องน้ำภายในอาคารพักผู้โดยสาร

ประเภทผู้โดยสาร		โถส้วม /หน่วย	อ่างล้างหน้า /หน่วย	โถปัสสาวะ /หน่วย	พื้นที่ ตร.ม.	รวมcirculation ตร.ม.(30%)
ภายในประเทศ	ขาออก ชาย	16	8	32	86.4	112.32
	ขาออก หญิง	48	8	-	108	140.4
	ขาเข้า ชาย	16	8	32	86.4	112.32
	ขาเข้า หญิง	48	8	-	108	140.4
ต่างประเทศ	ขาออก ชาย	16	8	32	86.4	112.32
	ขาออก หญิง	48	8	-	108	140.4
	ขาเข้า ชาย	16	8	32	86.4	112.32
	ขาเข้า หญิง	48	8	-	108	140.4
รวม						1,010.9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. **ส่วนสำนักงาน (Airport Offices & Airlines Offices)**

ส่วนสำนักงานบริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด ใช้พื้นที่ 10 ตร.ม. ต่อพนักงาน 1 คน และต้องมีพนักงาน 20 - 50 คนต่อปริมาณผู้โดยสาร 1 ล้านคนต่อปี ซึ่งตามการคาดการณ์จำนวนผู้โดยสารปี พ.ศ.2578 มีจำนวนผู้โดยสาร 3.7 ล้านคน/ปี จึงนำจำนวนพนักงานสูงสุด 50 คนเป็นเกณฑ์คาดการณ์ และได้จำนวนพนักงานจากการคาดการณ์จำนวน 185 คน

2.1 ส่วนทำงานทั่วไป

- ส่วนบริหารท่าอากาศยาน ประกอบด้วย

1.1 ห้องทำงานผู้อำนวยการท่าอากาศยาน	36	ตารางเมตร
1.2 ที่ทำงานเลขานุการ	6	ตารางเมตร
1.3 ห้องทำงานฝ่ายบริหาร		
- รองผู้อำนวยการท่าอากาศยาน	2	คน
- พนักงานบัญชี	2	คน
- พนักงานสารบรรณ	1	คน
- พนักงานธุรการ	4	คน
- พนักงานโทรศัพท์	1	คน
- พนักงานโทรพิมพ์	1	คน
- พนักงานรับ-ส่ง หนังสือ	1	คน

ภายในห้องทำงานมี โต๊ะทำงาน ,ตู้เอกสาร ,เครื่องโทรพิมพ์ 2 เครื่อง และศูนย์โทรศัพท์ คิดเป็นพื้นที่ 64 ตารางเมตร

- ส่วนทำงานหน่วยงานอื่นๆ ประกอบด้วย

2.1 ศุลกากร

2.2 กองตรวจคนเข้าเมือง

2.3 กรมการค้าต่างประเทศ

2.4 กระทรวงสาธารณสุข

2.5 กรมวิชาการเกษตร

2.6 กรมศิลปากร

2.7 กรมปศุสัตว์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8 กรมป่าไม้

2.9 การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย

2.10 การบินไทย

แต่ละหน่วยงานประกอบด้วยบุคลากร

- หัวหน้าแผนก 1 คน
- เลขานุการ 1 คน
- เจ้าหน้าที่ 4 คน

คิดเป็นพื้นที่ 32 ตารางเมตร/หน่วยงาน รวม 320 ตารางเมตร

2.2 ส่วนทำงานเฉพาะทาง

6 ส่วนที่ทำงานของตำรวจ คิดเป็นพื้นที่ 32 ตารางเมตร

7 ห้องไปรษณียภัณฑ์ทางอากาศ เป็นห้องสำหรับตรวจ จัดเตรียมรับ-ส่ง พัสดุและไปรษณียภัณฑ์ทางอากาศ และเก็บในระหว่างที่รอเครื่องบิน หรือรถไปรษณีย์มารับ เนื่องจากพัสดุและไปรษณียภัณฑ์ส่วนใหญ่จะส่งภายในประเทศ ห้องนี้จึงควรอยู่ในส่วนของสายในประเทศ โดยต้องจัดให้มีพื้นที่จอดรถไปรษณีย์เพื่อรับ-ส่ง ควรมีทางต่อตรงไปยังรถขนสัมภาระจากเครื่องบินหรือไปยังเครื่องบิน

การกำหนดพื้นที่ใช้สอยดังนี้

7.1 ส่วนสำนักงาน	42 ตารางเมตร
7.2 ส่วนห้องเก็บพัสดุและไปรษณียภัณฑ์	212 ตารางเมตร
7.3 พื้นที่แยกและตรวจรับพัสดุ และไปรษณียภัณฑ์	64 ตารางเมตร

2.3 ส่วนอื่น ๆ

1 ฝ่ายบำรุงและรักษาอาคาร เป็นส่วนทำงานของเจ้าหน้าที่ซ่อมบำรุง และทำความสะอาด มีลักษณะเป็นโรงซ่อมขนาดเล็ก เก็บเครื่องมือซ่อมและทำความสะอาด ประกอบด้วยบุคลากรดังนี้

1.1 หัวหน้าฝ่ายบำรุงรักษา	1 คน
1.2 ผู้ช่วยหัวหน้าฝ่าย	1 คน
1.3 เจ้าหน้าที่ธุรการ	2 คน
1.4 ช่างไฟฟ้า-เครื่องกล-โทรพิมพ์	3 คน
1.5 ช่างประปา	2 คน

คิดเป็นพื้นที่ 64 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2 ห้องน้ำพนักงาน สามารถวิเคราะห์หาพื้นที่ได้จาก

วิธีที่1 กฎกระทรวงฉบับที่ 61

ตารางที่ 2-24 แสดงจำนวนห้องน้ำ และห้องส้วมของสำนักงาน

ชนิด หรือประเภทของอาคาร	ห้องส้วม		ห้องน้ำ	อ่างล้างมือ
	ที่ถ่ายอุจจาระ	ที่ถ่ายปัสสาวะ		
พื้นที่สำนักงาน 300 ตร.ม.				
ก. สำหรับผู้ชาย	1	2	-	1
ข. สำหรับผู้หญิง	2	-	-	1

ตารางที่ 2-25 แสดงพื้นที่ห้องน้ำของสำนักงาน

เพศ	พื้นที่ (ตร.ม.)	โถส้วม 2 m^2 /unit	อ่างล้างหน้า 1.6 m^2 /unit	โถปัสสาวะ 1.3 m^2 /unit	พื้นที่ (ตร.ม.)	รวม circulation (m^2)
สำนักงาน						
- หญิง	2,744	18	9	-	50.4	65.5
- ชาย		9	9	18	55.8	72.6

วิธีที่2 คำนวณหาจำนวนห้องน้ำ จากแผนผังวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยห้องน้ำ สามารถหาจำนวนห้องน้ำดังนี้

ตารางที่ 2-26 คำนวณหาจำนวนห้องน้ำ

เพศ	พื้นที่ (ตร.ม.)	โถส้วม 2 m^2 /unit	อ่างล้างหน้า 1.6m^2 /unit	โถปัสสาวะ 1.3 m^2 /unit	พื้นที่ (ตร.ม.)	รวม circulation (ตร.ม.)
สำนักงาน						
- ชาย	23	3	3	-	10.8	
- หญิง	72	5	5	5	27.6	

2.4 เลือกจำนวนห้องน้ำที่มากที่สุดเป็นเกณฑ์ ดังนั้นจึงเลือกวิธีที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ส่วนสำนักงานของสายการบิน

สำนักงานสายการเป็นที่ทำการของสายการบิน

จำนวนบุคลากรของแต่ละ COUNTER ประกอบด้วย

1	ผู้จัดการ	1 คน
2	เลขานุการ	1 คน
3	พนักงานพิมพ์ดีด	1 คน
4	พนักงานบัญชี	1 คน
5	พนักงานประชาสัมพันธ์	3-4 คน

คิดเป็นพื้นที่ AIRLINE OFFICE เท่ากับ 48 ตารางเมตร/หน่วย

มีสายการบินในประเทศได้แก่

- การบินไทยสมายล์
- ไทยแอร์เอเชีย
- นกแอร์
- บางกอกแอร์เวย์
- ไทยไลอ้อนแอร์
- คานต์แอร์
- ไทยเวียทเจ็ต

สายการบินระหว่างประเทศได้แก่

- ไชนาอีสเทิร์นแอร์ไลน์
- ฮ่องกงเอ็กซ์เพรส

รวมทั้งสิ้น 9 สายการบิน คิดเป็นพื้นที่ 9 x 48 = 432 ตารางเมตร

2.5 Crew Lounge ห้องพักนักบินและพนักงานประจำเครื่อง เป็นที่พักคอยเวลาขึ้นเครื่องของนักบินและพนักงานประจำเครื่อง กำหนดจำนวนนักบินและพนักงานเฉลี่ยเครื่องละ 10 คน แบ่งเป็นสายต่างประเทศ และในประเทศ พื้นที่เฉลี่ย 2 ตารางเมตร/คน รวมส่วนพักผ่อน ตู้เก็บของ และห้องน้ำ คิดเป็นพื้นที่ 160 ตารางเมตร

2.6 Airline Lounge สำหรับผู้โดยสารชั้น First Class อยู่บริเวณ Departure Lounge มีส่วนนั่งพักผ่อน และเคาน์เตอร์บาร์ พื้นที่ห้องละ 100 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.1 สายการบินภายในประเทศ มี 3 ห้อง คิดเป็นพื้นที่ 300 ตร.ม.

2.2.1 สายการบินระหว่างประเทศ มี 1 ห้อง คิดเป็นพื้นที่ 100 ตร.ม.

3. ลานจอดรถ

3.1.1) ลานจอดรถยนต์ สามารถวิเคราะห์หาพื้นที่ได้ จาก

1.) วิเคราะห์จากจำนวนผู้โดยสารและผู้มารับ-ส่ง แยกตามประเภทดังนี้

ที่จอดรถผู้โดยสารและผู้รับ-ส่ง คิดจากจำนวนรถยนต์ผู้โดยสารและผู้มารับ-ส่ง คำนวณจาก ผู้โดยสารในชั่วโมงเร่งด่วนระหว่างประเทศ มีผู้โดยสาร 40% ใช้รถยนต์ส่วนตัว อัตราส่วน ผู้โดยสาร:ผู้มาส่ง เท่ากับ 1:1 จำนวนผู้ใช้รถยนต์ส่วนตัวเฉลี่ย 2 คน/คัน

ตารางที่ 2-27 แสดงปริมาณรถยนต์ส่วนตัว

สาย	ผู้โดยสารชั่วโมงเร่งด่วน	จำนวนผู้ใช้รถและผู้มารับส่ง	จำนวนรถยนต์ส่วนตัว (คัน)
ต่างประเทศ	1,092	437	219

ที่จอดรถเจ้าหน้าที่ 200 คน มีประมาณ 50% ของจำนวนเจ้าหน้าที่ทั้งหมด เนื่องจาก เจ้าหน้าที่ส่วนใหญ่พักในเขตท่าอากาศยาน ได้จำนวนรถยนต์ 100 คัน

ตารางที่ 2-28 แสดงพื้นที่จอดรถในองศาต่างๆ คัน

รถ	จำนวนรถ	จอดแบบ องศา 90 (20 m^2/คัน)	จอดแบบ องศา 45 (23 m^2/คัน)
รถผู้โดยสาร	200	4,000	4,600
รถเจ้าหน้าที่	100	2,000	2,300

5.1.2) ที่จอดรถบัส คิดจากผู้โดยสารที่ไม่ได้ใช้รถยนต์ส่วนตัวทั้งระหว่างประเทศและในประเทศ(ไม่รวมผู้โดยสารคนไทย)กำหนดขนาดรถบัส 4x12เมตร จุผู้โดยสาร72 คน การจอดมี 2 แบบ คือ

- CLOCKWISE MOTION มุม 40° ใช้พื้นที่ 64.80 ตร.ม./คัน
- SAWTOOTH LANDING มุม45° ใช้พื้นที่ 52.65 ตร.ม./คัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2-29 แสดงพื้นที่จอดรถบัส

รถ	ผู้โดยสารชั่วโมงเร่งด่วน	จำนวนคัน	CLOKWISE MOTION	SAWTOOTH LANDING
รถบัส	1,092	10	972	789.75

ตารางที่ 2-30 สรุปพื้นที่ใช้สอยองค์ประกอบของอาคารผู้โดยสาร

องค์ประกอบ	ผู้ใช้ (คน)	พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.)	จำนวน	พื้นที่รวม (m^2)	หมายเหตุ
1.PASSENGER PROCESSING					
1. ผู้โดยสารขาออก					
1.1 Check-in counter	1,381	14 m^2/counter	37	925	
1.2 Security Check	1,381	9.5 m^2/counter	10	2,126.84	Walk-through
1.3 โถงผู้โดยสารขาออก Departure Hall	1,381	นั่ง 1.5 m^2,	-	12,445	& X-ray
		ยืน 1.0 m^2			scanner
1.4 Immigration Check	546	12 m^2/counter	8	642	
1.5 โถงพักรอเครื่องบิน Gate Lounge	846	นั่ง 1.5 m^2,	-	4,557.6	
	846	ยืน 1.0 m^2			
1.6 Baggage make-up area (outbound)		358	5	1,790	
2. ผู้โดยสารขาเข้า					
2.1 Arrivals Concourse	1,381	นั่ง 1.5 m^2,	-	2,690	
	846	ยืน 1.0 m^2		1,710	
2.2 Baggage claim area		358	4	342	
2.3 Baggage break-down area (inbound)		342			
2.4 Immigration Check	846	12 m^2/counter	10	666	
2.5 Custom Check	423	12 m^2/counter	8	130	
2.CONCESSION & AMENITIES					
2.1 ส่วนบริการด้านอาหาร					
1) ศูนย์อาหาร					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ส่วนรับประทาน	816	30% ของ		1,083	
- ครัว	244.8	พื้นที่นั่ง		324	
2.3 ตู้ฝากของอัตโนมัติ					
- สายต่างประเทศ		ตู้เล็ก 0.24	-	634.5	พื้นที่เก็บสัมภาระผู้รับ 50%ของพื้นที่รับฝาก
2.4 ที่ฝากกระเป๋า ,สัมภาระ		ซ้อน 3ชั้น	-		
- สายต่างประเทศ		16 m^2/100คน		389.16	
2.5 ห้องปฐมพยาบาล		80	1	80	
2.6 ที่ทำการไปรษณีย์	846	40	1	40	
2.7 ที่ติดต่อสอบถาม		12	1	12	
2.8 ที่จองโรงแรม	846	10		10	
2.9 V.I.P.ROOM					
- ห้องใหญ่			1	80	รวม pantry และห้องน้ำในตัว
- ห้องเล็ก			2	40	
2.10 ห้องอเนกประสงค์			1	20	
2.11 ห้องสูบบุหรี่			1	40	
2.12 ศูนย์ข้อมูลข่าวสาร			1	80	
2.13 ส่วนพื้นที่ให้เช่า		10%ของ	-		
2.14 ห้องน้ำ		พื้นที่ทั้งหมด			
- หญิง		L1.6 ,WC 2.0		1,010.9	
- ชาย		L1.6 ,WC 2.0		1,010.9	
		,UR 1.3			
TOTAL				32,878.9	

ตารางที่ 2-31 สรุปพื้นที่ใช้สอยองค์ประกอบของส่วนสำนักงาน

องค์ประกอบ	ผู้ใช้ (คน)	พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.)	จำนวน	พื้นที่รวม (m^2)	หมายเหตุ
3.ส่วนสำนักงาน					
3.1 ส่วนทำงานทั่วไป					
1) ส่วนบริหารท่าอากาศยาน				106	
2) ส่วนทำงานหน่วยงานอื่นๆ	12			32	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) สำนักงานสายการบิน	6/office		9	48	
3.2 ส่วนทำงานเฉพาะทาง					
1) อุตุนิยมวิทยา				64	
2) แผนการบิน	8/office			48	
3) ห้องเครื่องวิทยุ				16	
4) ห้องโทรคมนาคม	6			64	
5) ห้องพิธีการบิน	2			48	
6) ที่ทำงานตำรวจ	2			32	
7) ไปรษณียภัณฑ์ทางอากาศ	4				
- ส่วนสำนักงาน				42	
- ส่วนห้องเก็บพัสดุและ	5			212	
ไปรษณียภัณฑ์					
- พื้นที่แยกและตรวจรับพัสดุ				64	
และไปรษณียภัณฑ์					
3.3 ส่วนอื่นๆ					
1) ฝ่ายบำรุงรักษาอาคาร	9			64	
2) ห้องน้ำเจ้าหน้าที่					
- หญิง	23	LI.6 ,WC 2.0	3,3	21.6	
- ชาย	79	LI.6 ,WC 2.0 ,UR 1.3	5,5,5	55.2	
TOTAL				1,441.50	

ตารางที่ 2-32 สรุปพื้นที่ใช้สอยองค์ประกอบของอาคารจอดรถ

องค์ประกอบ	ผู้ใช้ (คน)	พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.)	จำนวน	พื้นที่รวม (m^2)	หมายเหตุ
4.ที่จอดรถ					10% ของจำนวนเจ้าหน้าที่
4.1 ที่จอดรถ					กำหนดขนาดรถบัส 4x12 เมตร
1) รถยนต์ส่วนตัว		12.5	200	2,500	จุผู้โดยสาร 72 คน
2) รถเจ้าหน้าที่		12.5	100	1,250	
3) รถบัส		64.80	10	648	
TOTAL (รวม circulation 100%)				8,796	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.4 สรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการ

ตารางที่ 2-33 สรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการ

ส่วนประกอบอาคาร	พื้นที่ (ตร.ม.)	สัดส่วนร้อยละ
1. อาคารผู้โดยสารท่าอากาศยาน	32,878.9	**76.25%**
2. ส่วนสำนักงาน	1,441.5	**3.35%**
3. อาคารจอดรถ	8,796	**20.40**
สรุป	43,116.4	**100%**

หมายเหตุ : การสัญจรและพื้นที่อาคารอาจมีการปรับเปลี่ยนตามกับ Schematic Design

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.6 แสดงสัดส่วนองค์ประกอบของโครงการ

สรุปพื้นที่ทางสัญจร

1.ส่วนผู้โดยสาร = 16,439.45 ตารางเมตร

CIRCULATION 100% = 16,439.45 ตารางเมตร

รวม = 32,878.9 ตารางเมตร

2. ส่วนสำนักงาน = 1,081.125 ตารางเมตร

CIRCULATION 50% = 360.375 ตารางเมตร

รวม = 1,441.5 ตารางเมตร

3.ลานจอดรถ = 6,597 ตารางเมตร

CIRCULATION 30% = 2,199 ตารางเมตร

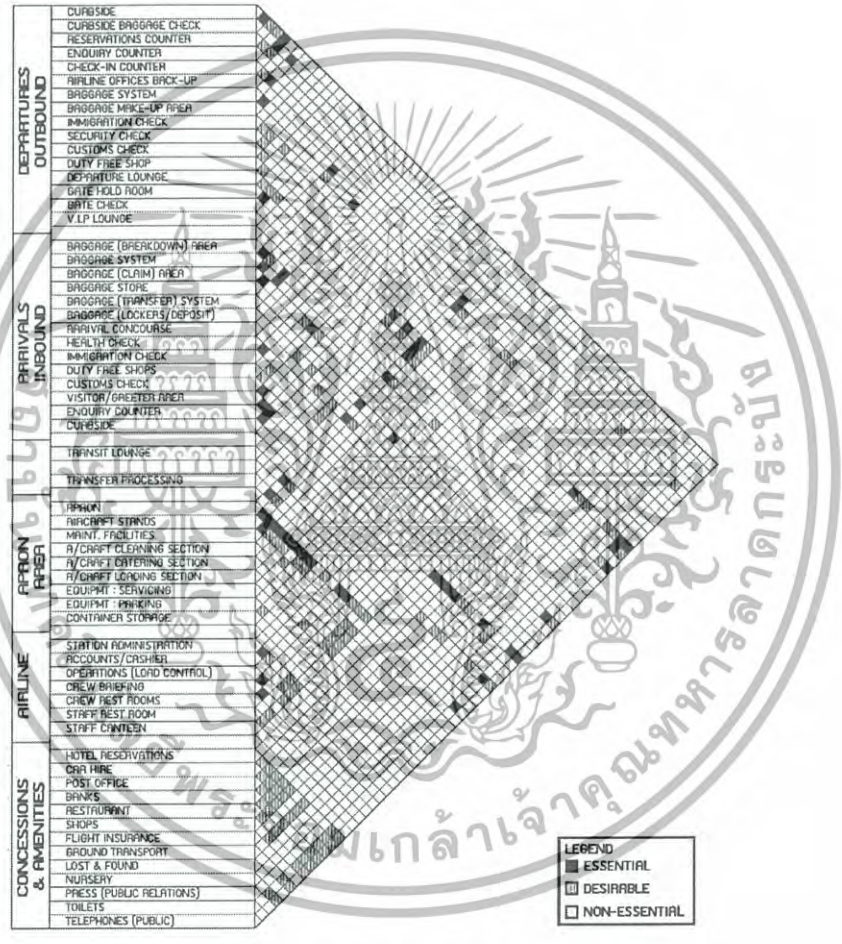
รวม = 8,796 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ความสัมพันธ์ของโครงการ

2.4.1 ความสัมพันธ์ของส่วนต่างๆจะต้องได้รับการพิจารณาจากการศึกษาประเภทผู้ใช้โครงการ พฤติกรรมการใช้งานและองค์ประกอบโครงการ สามารถสรุปสร้างความสัมพันธ์เป็นความสัมพันธ์ขององค์ประกอบอาคารผู้โดยสาร

- ความสัมพันธ์ส่วนผู้โดยสารขาออก ระหว่างประเทศ
- ความสัมพันธ์ส่วนผู้โดยสารขาเข้า ระหว่างประเทศ
- ความสัมพันธ์ส่วนผู้โดยสารขาออก ภายในประเทศ
- ความสัมพันธ์ส่วนผู้โดยสารขาเข้า ภายในประเทศ

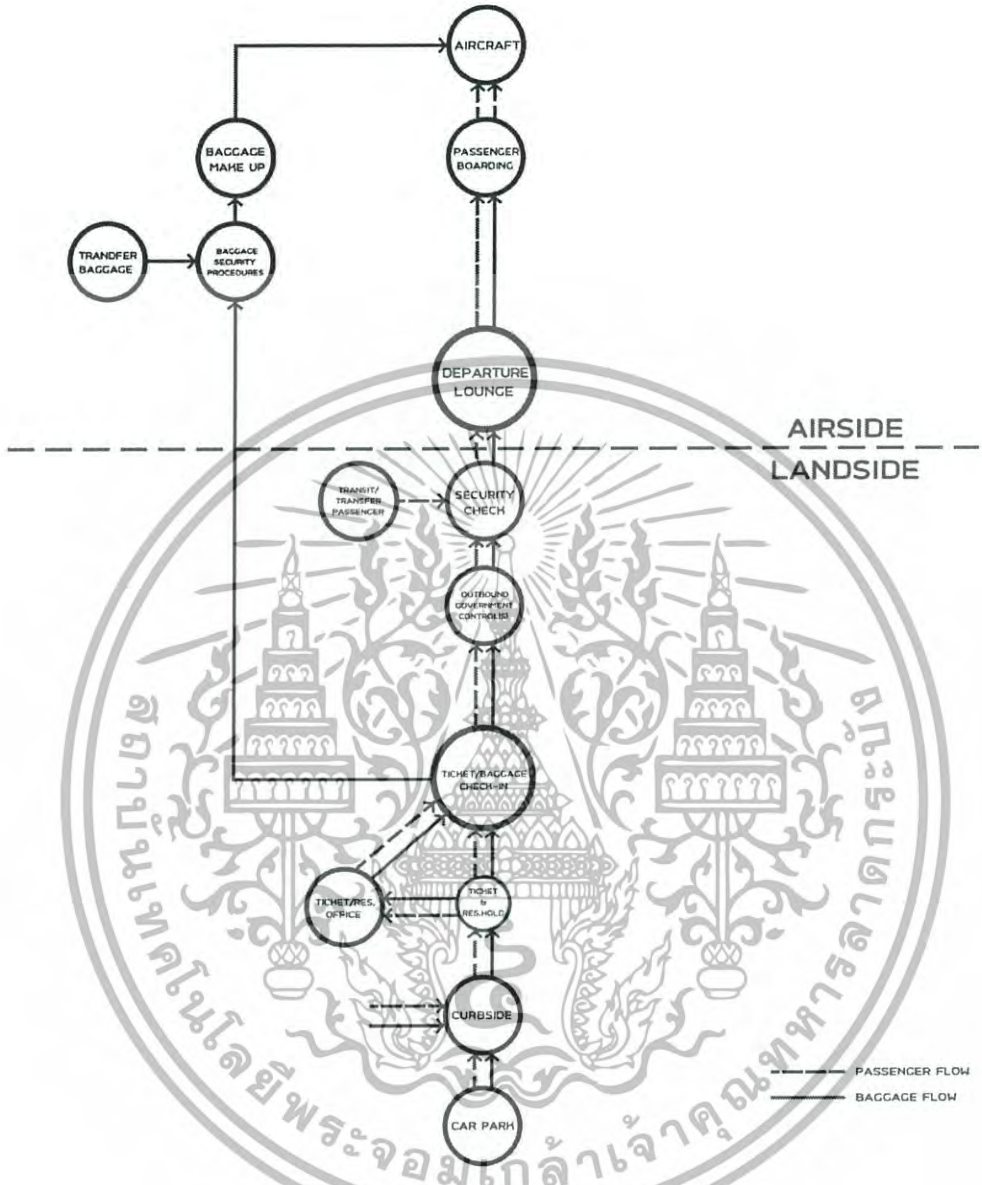


ภาพที่ 2.7 ตารางความสัมพันธ์ขององค์ประกอบอาคารผู้โดยสาร

ที่มา : Passenger Terminal Planning ; Japan International Cooperation Agency

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

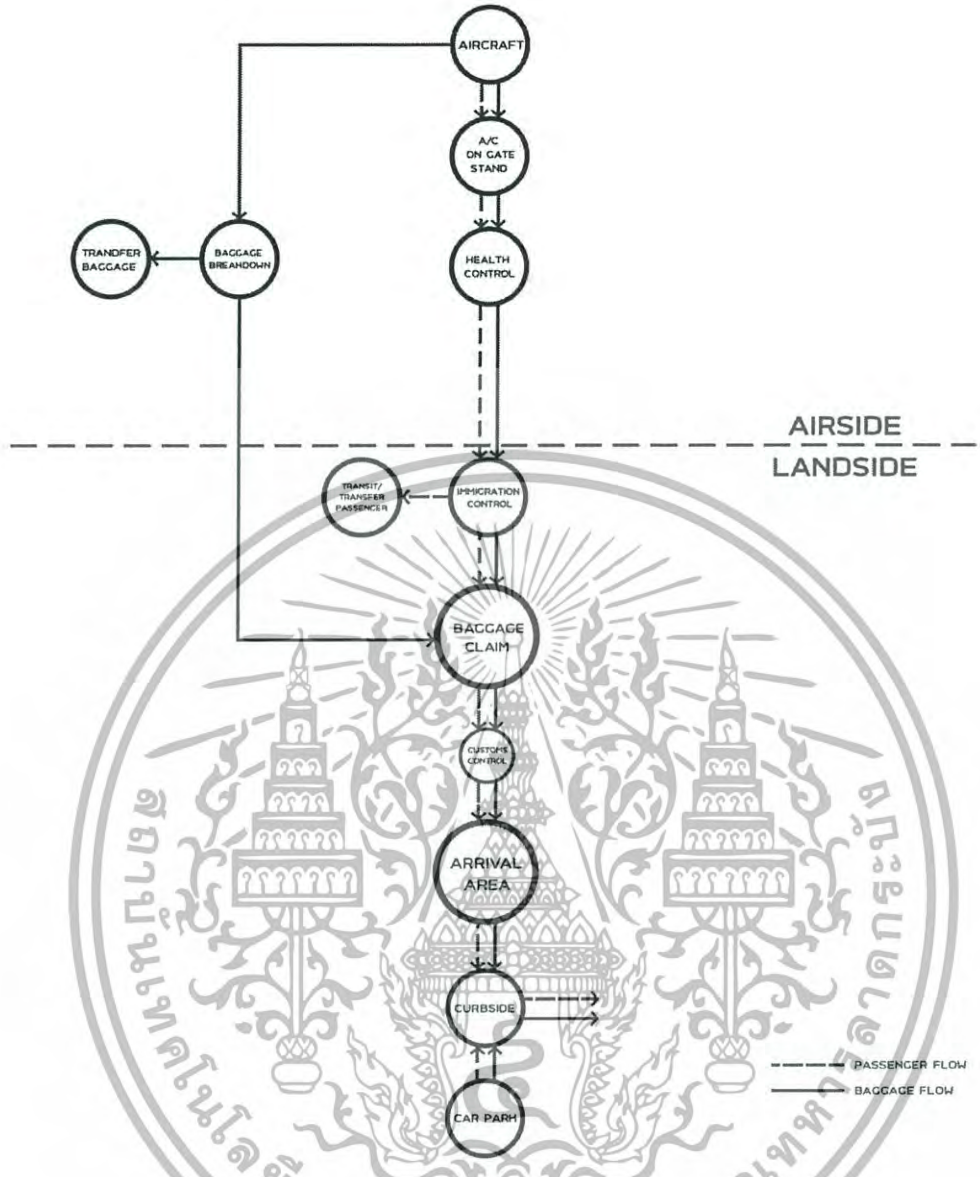
ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบอาคารผู้โดยสาร



ภาพที่ 2.8 แผนผังความสัมพันธ์อาคารผู้โดยสารขาออก ระหว่างประเทศ

ที่มา : Passenger Terminal Planning ; Japan International Cooperation Agency

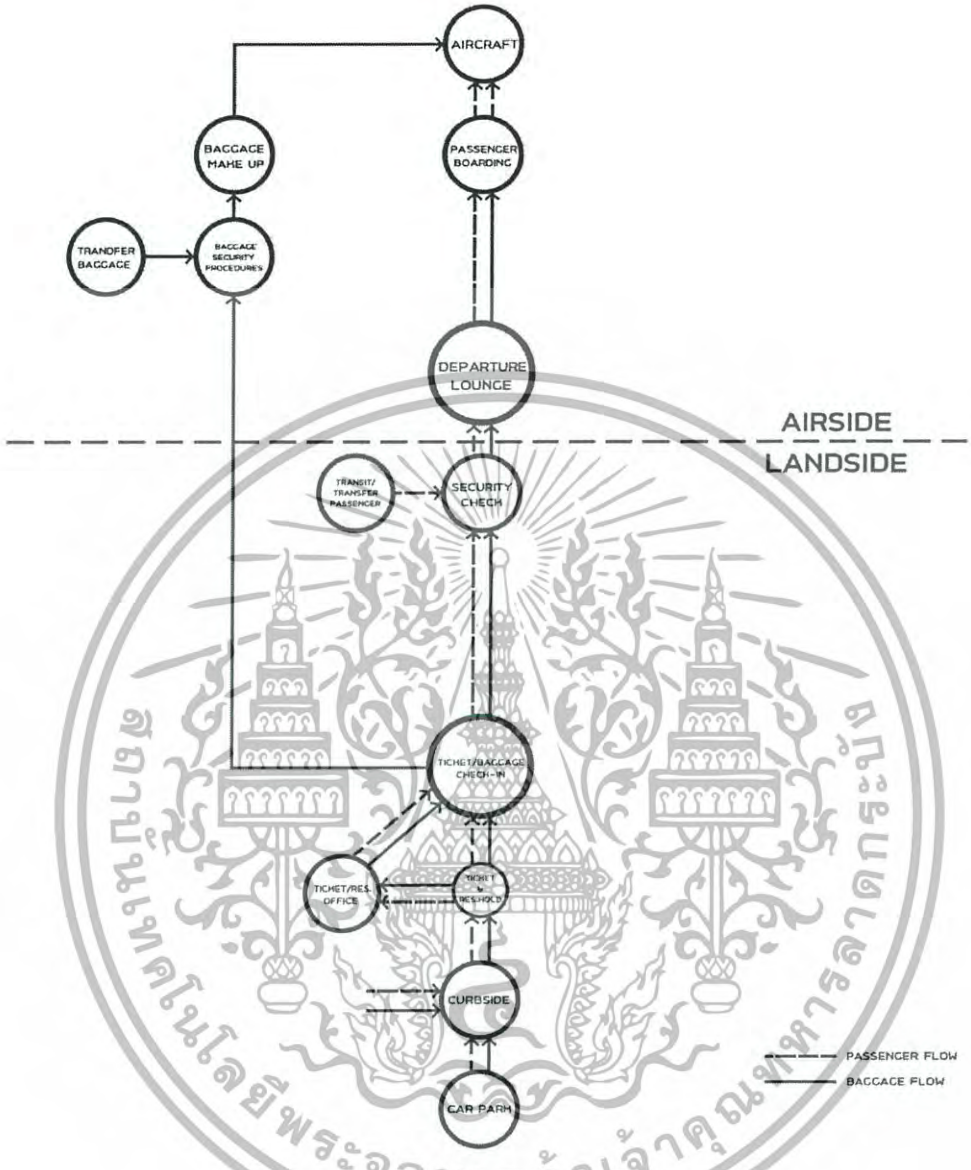
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.9 แผนผังความสัมพันธ์อาคารผู้โดยสารขาเข้า ระหว่างประเทศ

ที่มา : Passenger Terminal Planning ; Japan International Cooperation Agency

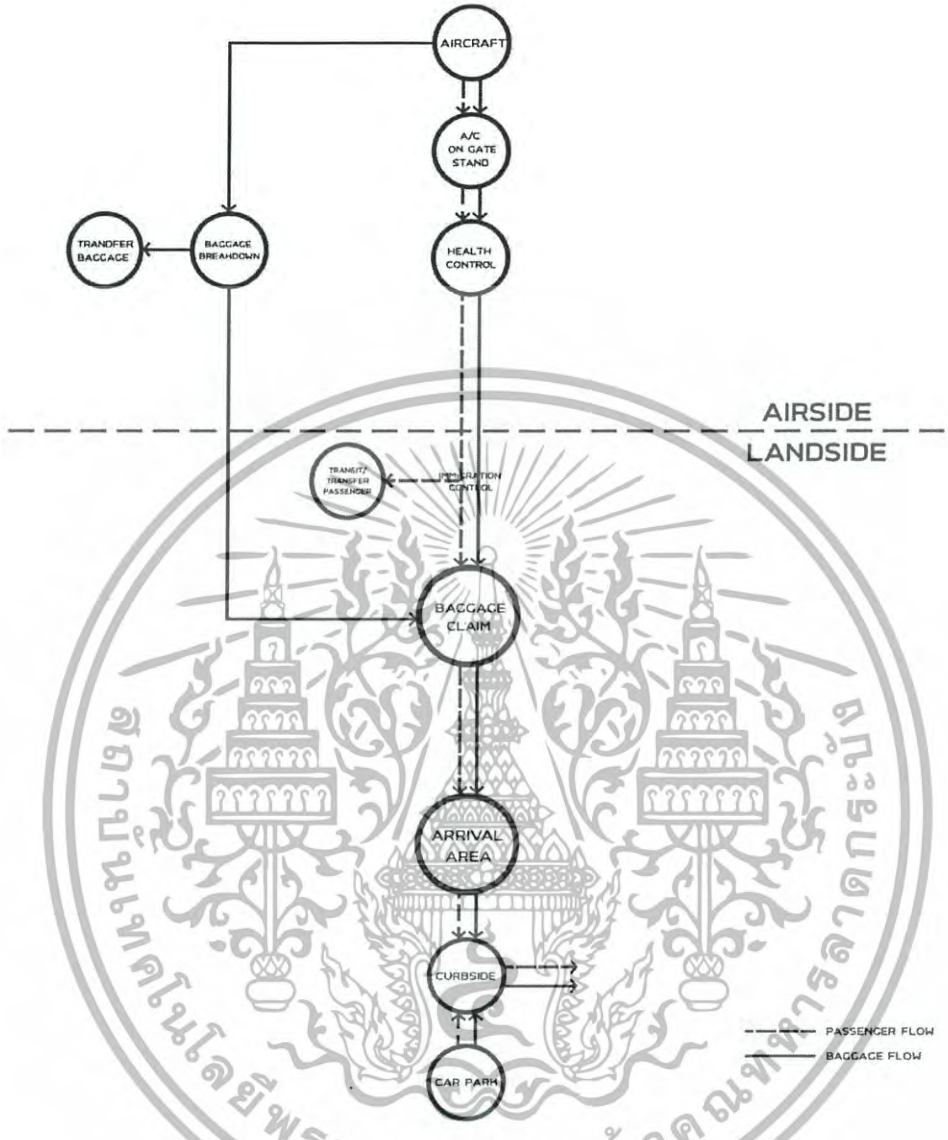
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.10 แผนผังความสัมพันธ์อาคารผู้โดยสารขาออก ภายในประเทศ

ที่มา : Passenger Terminal Planning ; Japan International Cooperation Agency

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.11 แผนผังความสัมพันธ์อาคารผู้โดยสารขาเข้า ภายในประเทศ

ที่มา : Passenger Terminal Planning ; Japan International Cooperation Agency

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 สรุปประเภทอาคารตามกฎหมาย

- ตามมาตรา 7 พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 กำหนดไว้ดังนี้

มาตรา 7 ให้รัฐมนตรีมีอำนาจออกกฎกระทรวง **ยกเว้นผ่อนผัน** หรือกำหนดเงื่อนไขในการปฏิบัติตามพระราชบัญญัตินี้ไม่ว่าทั้งหมดหรือบางส่วนเกี่ยวกับอาคารดังต่อไปนี้

อาคารของกระทรวง ทบวง กรม ที่ใช้ในราชการหรือสาธารณะประโยชน์

อาคารของส่วนราชการท้องถิ่น ที่ใช้ในราชการ หรือเพื่อใช้ในสาธารณะประโยชน์

อาคารขององค์การของรัฐที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมาย ที่ใช้ในกิจการขององค์การหรือเพื่อใช้ในสาธารณะประโยชน์

ดังนั้น โครงการท่าอากาศยานนานาชาติแม่ฟ้าหลวงเชียงราย ซึ่งเป็นท่าอากาศยานบริหารโดยบริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด มหาชน เป็นรัฐวิสาหกิจสังกัดกระทรวงคมนาคม เป็นอาคารของกระทรวง ทบวง กรมที่ใช้ในราชการหรือสาธารณะประโยชน์ จึงได้รับการผ่อนผันจากพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522

- ประเภทอาคารตามกฎกระทรวง ฉบับที่ 55 (พ.ศ. 2543)

"อาคารสาธารณะ" หมายความว่า อาคารที่ใช้เพื่อประโยชน์ในการชุมนุมได้โดยทั่วไปเพื่อกิจกรรมทางราชการ การเมือง การศึกษา การสังคม การศาสนา การนันทนาการ หรือการพาณิชยกรรม เช่น โรงมหรสพ หอประชุม โรงแรม โรงพยาบาล สถานศึกษา หอสมุด สนามกีฬากลางแจ้ง สถานกีฬาในร่ม ตลาด ห้างสรรพสินค้า ศูนย์การค้า สถานบริการ ท่าอากาศยาน อุโมงค์ สะพาน อาคารจอดรถ สถานีรถ ท่าจอดเรือ โป๊ะจอดเรือ สุสาน ฌาปนสถาน ศาสนสถาน เป็นต้น

"อาคารขนาดใหญ่พิเศษ" หมายความว่า อาคารที่ก่อสร้างขึ้นเพื่อใช้พื้นที่อาคารหรือส่วนใดของอาคารเป็นที่อยู่อาศัย หรือประกอบกิจการประเภทเดียวหรือหลายประเภท โดยมีพื้นที่อาคารรวมกันทุกชั้นในหลังเดียวกันตั้งแต่ 10,000 ตารางเมตรขึ้นไป จึงเป็นประเภทอาคารที่ต้องจัดให้มีผู้ตรวจสอบอาคาร

ดังนั้น กรณีอาคารที่ก่อสร้างเข้าข่ายเป็นอาคารขนาดใหญ่พิเศษให้ติดตั้งบันไดหนีไฟและระบบเกี่ยวกับการป้องกันอัคคีภัยตามกฎกระทรวงฉบับที่ 33 (พ.ศ.2535) กฎกระทรวงฉบับที่50 (พ.ศ.2540) และข้อกำหนดลักษณะแบบของบันไดหนีไฟและทางหนีไฟทางอากาศของอาคาร พ.ศ. 2531 และต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA)

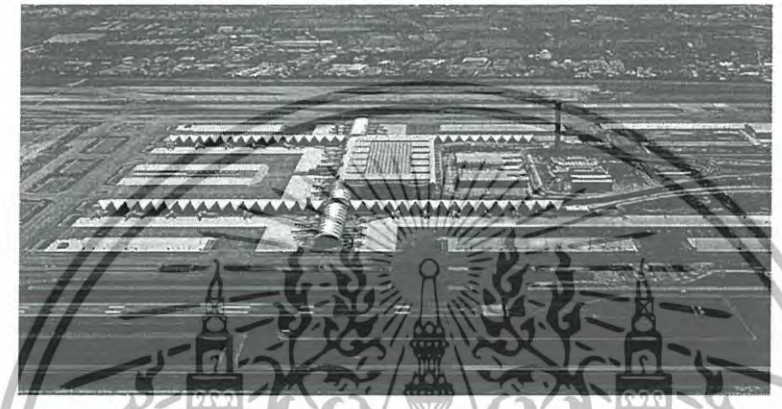
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การศึกษาอาคารตัวอย่าง

3.1 อาคารตัวอย่างภายในประเทศ

3.1.1 ท่าอากาศยานนานาชาติสุวรรณภูมิ



ข้อมูลทั่วไป

ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิมีพื้นที่ประมาณ 20,000 ไร่ ตั้งอยู่ที่ถนนบางนา-ตราด ประมาณกิโลเมตรที่ 15 อยู่ในเขตตำบลราชาเทวะ อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ ซึ่งอยู่ห่างจากใจกลางกรุงเทพมหานครไปประมาณ 25 กิโลเมตร ใช้งบประมาณก่อสร้างราว 150,000 ล้านบาท ใช้เวลาก่อสร้างนานถึง 45 ปี

ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิมีรันเวย์ขนาน 2 เส้น กว้างเส้นละ 60 เมตร ยาว 3,700 เมตร และ 4,000 เมตร ห่างกัน 2,200 เมตร และมีทางขับขนานกับทางวิ่งทั้ง 2 เส้น เพื่ออำนวยความสะดวกแก่อากาศยานขาออกและขาเข้าได้พร้อมกัน และมีหลุมจอดอากาศยาน มีจำนวน 120 หลุมจอด (จอดประชิดอาคาร 51 หลุมจอด และจอดระยะไกลอีก 69 หลุมจอด) รวมถึงหลุมจอดอากาศยานที่สามารถรองรับอากาศยานแอร์บัส เอ 380 ได้ถึง 5 หลุมจอดและระยะไกลอีก3หลุมจอดทำให้สามารถรับได้สูงสุด 8 ลำ รวม 8 หลุมจอด

ในช่วงแรกของการก่อสร้าง ท่าอากาศยานมีศักยภาพรองรับปฏิบัติการเที่ยวบินได้ 76 เที่ยวบินต่อชั่วโมง รองรับผู้โดยสารได้กว่า 45 ล้านคนต่อปี และสินค้า 3 ล้านตันต่อปี และหน้าอาคารผู้โดยสารหลักเป็นโรงแรมภายใต้เครื่องหมายการค้าโนโวเทล ซึ่งมีจำนวน 600 ห้อง อีกทั้งระหว่างอาคารผู้โดยสารและโรงแรมก็มีอาคารจอดรถ 5 ชั้น จำนวน 2 หลัง ซึ่งสามารถรองรับรถยนต์ได้ถึง 5,000 คัน นอกจากนี้ยังมีพื้นที่จอดรถเหนือพื้นดินที่สามารถรองรับรถยนต์ได้อีก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1,000 คัน และพื้นที่จอดรถในระยะยาวที่สามารถรองรับรถยนต์ได้ 4,000 คัน และรถโดยสารอีก 78 คัน

นอกจากนี้ ท่าอากาศยานไทยยังมีแผนการที่จะขยายและปรับปรุงสนามบินสุวรรณภูมิด้วยงบประมาณ 800 ล้านบาท โดยมีเป้าหมายที่จะเพิ่มเป้าผู้โดยสารจาก 45 ล้านคนต่อปี เป็น 80 ล้านคนต่อปี ภายในปี พ.ศ. 2559 และยังเพิ่มความสามารถในการรองรับผู้โดยสารภายในประเทศโดยการลงทุนสร้างอาคารผู้โดยสารภายในประเทศ และทางวิ่งที่สามเพิ่มขึ้นอีก

ภาพที่ 3.1 อาคารผู้โดยสารท่าอากาศยานนานาชาติสุวรรณภูมิ

อาคารผู้โดยสาร

อาคารผู้โดยสารเป็นตึกชั้นเดียวครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมด 563,000 ตารางกิโลเมตร รวมห้องโถงสำหรับเป็นจุดนัดพบ ร้านค้าต่างๆ จุดตรวจ เคาน์เตอร์ให้บริการ, อาคารผู้โดยสารขาเข้า-ออก และอาคารเทียบเครื่องบิน สารมารถแบ่งเป็นชั้นต่างๆได้ดังนี้

1 ชั้นใต้ดิน (B2) - ชานชาลาของขบวนรถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ของทั้งสาย City Line และสาย Express Line ซึ่งวิ่งตรงมาจากสถานีรถไฟฟ้ามักกะสัน หรือสถานีรับ-ส่งผู้โดยสารท่าอากาศยานภายในเมือง

2 ชั้นใต้ดิน (B1) - สถานีรถไฟฟ้าท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ซึ่งเป็นสถานีปลายทางของโครงการรถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ

3 ชั้น 1- สถานีรถโดยสาร ศูนย์การแพทย์ และสำนักงานตรวจสอบไฟฟ้าท่าอากาศยานไทยและศูนย์ควบคุมท่าอากาศยาน

4 ชั้น 2- ห้องโถงสำหรับผู้โดยสารขาเข้าทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศ

5 ชั้น 3 - ห้องนั่งเล่น จุดนัดพบ ร้านค้า จุดตรวจและเคาน์เตอร์ให้บริการ

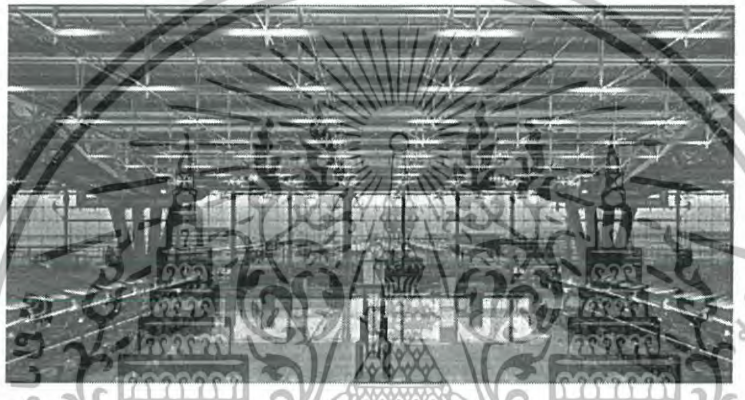
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6 ชั้น 4 – ส่วนผู้โดยสารขาออก จุดตรวจควบคุมภาษีศุลกากร ศูนย์ราชการบางแห่ง บูทสายการบินและเคาน์เตอร์ข้อมูลสนามบิน

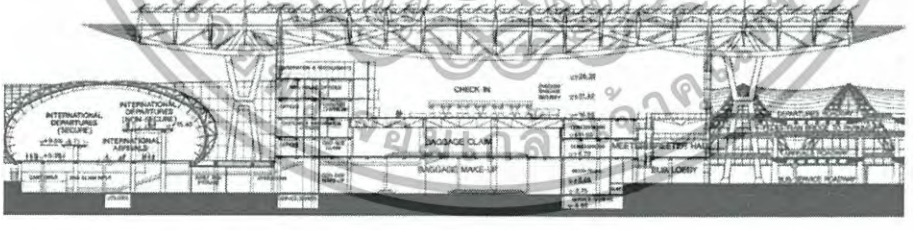
7 ชั้น 5 - สำนักงานบริษัทการบินไทยและเครือข่ายพันธมิตรสายการบินสตาร์อัลไลแอนซ์

8 ชั้น 6 - ภัตตาคาร

9 ชั้น 7 - ชั้นชมทัศนียภาพ



ภาพที่ 3.2 โถงผู้โดยสารขาออก อาคารผู้โดยสารท่าอากาศยานนานาชาติสุวรรณภูมิ



ภาพที่ 3.3 รูปตัดอาคารผู้โดยสารท่าอากาศยานนานาชาติสุวรรณภูมิ

การจัดแสดงงานศิลปะและวัฒนธรรมไทย

ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิได้มีการติดตั้งผลงานศิลปะไทย ทั้งภายในและภายนอกอาคารของสนามบินสุวรรณภูมิ มูลค่ารวมกันทั้งสิ้นกว่า 100 ล้านบาท เพื่อเป็นการสร้างความประทับใจในบรรยากาศประเทศไทย ด้วยการสะท้อนความงามของศิลปะและวัฒนธรรมไทย เช่น ประติกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำลองยักษ์จากวัดพระศรีรัตนศาสดาราม จำนวน 12 ตน ซึ่งเป็นตัวละครจากเรื่องรามเกียรติ์ มูลค่า 48 ล้านบาท ภาพจิตรกรรมฝาผนังจำลองของศิลปินที่มีชื่อเสียงของไทย เป็นต้น

งานภูมิทัศน์

งานออกแบบภูมิทัศน์โดยรอบสนามบินและภายในส่วนเปิดโล่งของอาคารผู้โดยสารมีลักษณะของความเป็นไทย เดิมออกแบบโดย ปีเตอร์ วอล์กเกอร์ ภูมิสถาปนิกชาวอเมริกัน วอล์กเกอร์ระบุว่า ภูมิทัศน์ถนนภายในสนามบินสุวรรณภูมินั้น ประกอบด้วยงานภูมิทัศน์ขนาดใหญ่ที่สามารถสัมผัสได้แม้จากในรถที่กำลังแล่น

ส่วนภูมิทัศน์ภายในท่าอากาศยาน ได้ออกแบบให้เป็นงานภูมิทัศน์ภายในสนามบินขนาดใหญ่แบบ Monumental garden 2 สวน ขนาดพื้นที่ถึงแปลงละ 135×108 ม. ตามแบบเดิมนั้นมีแนวความคิดหลักสองแนวคิด คือ สวนเมือง และ สวนชนบท โดยการออกแบบได้รับอิทธิพลมาจากแนวคิดภูมิจักรวาล และอารยธรรมชาวน้ำ

แสดงส่วนภูมิทัศน์ภายในท่าอากาศยาน

ในเวลาต่อมา เพื่อให้สอดคล้องกับงบประมาณและสามารถรองรับการขยายตัวในอนาคต ใน พ.ศ. 2545 ได้มีการเปลี่ยนแปลงแบบใหม่ โดยกลุ่มภูมิสถาปนิกและทีมที่ปรึกษาชาวไทย คือ RPU Design Group ภายใต้การนำของสำนักงานออกแบบระฟ้า ภูมิสถาปนิก ที่ร่วมกำหนดแนวทางการออกแบบภูมิทัศน์ เมื่อ พ.ศ. 2537 ทั้งนี้ยังคงแนวคิดหลักของสวนเมืองและชนบทอยู่ แต่ได้ปรับแนวความคิดในขั้นรายละเอียดและเนื้อหาใหม่

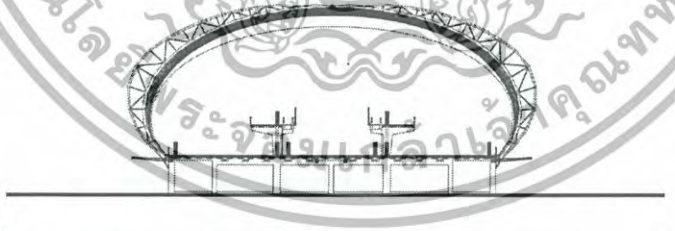
สวนเมือง มีลักษณะเป็นสวนน้ำพุ ประดับด้วยกระเบื้อง ประติมากรรมรูปทรงเจดีย์และน้ำพุ ได้อาศัยคติความเชื่อของไทยตั้งแต่สมัยโบราณ เช่น ความเชื่อเรื่องระบบภูมิจักรวาล อันมีเขาพระสุเมรุเป็นศูนย์กลาง เรื่องการเลือกทำเลการตั้งเมืองใกล้น้ำ (อารยชนชาวน้ำ) การใช้เส้นสายที่ปรากฏในจิตรกรรมไทย นอกจากนี้ยังมีประติมากรรมอื่น ๆ ที่ยังไม่ได้ก่อสร้าง

ส่วน สวนชนบท มีการประดับโดยใช้หญ้าท้องถิ่นและต้นไม้ตัดแต่งรูปฝูงช้าง ได้ใช้ลักษณะภูมิประเทศของไทย ซึ่งประกอบด้วยภูเขา แม่น้ำลำคลองและทุ่งราบ มีภูเขาทองเป็นประธาน ในส่วนประติมากรรมได้ใช้ฝูงนกเป็นกลุ่มๆ ที่สามารถไหวได้ตามแรงลม โดยทั้งสองสวนจะสื่อถึงความเป็นไทย และมีรูปแบบทันสมัยเพื่อให้กลมกลืนกับรูปแบบอาคารสนามบินได้โดยไม่ดูล้าสมัย มีความยืดหยุ่นรองรับการขยายตัวของอาคารผู้โดยสารได้ และการออกแบบองค์ประกอบและพืชพันธุ์ต่าง ๆ ได้คำนึงถึงเรื่องการควบคุมจำนวนนกภายในสนามบินด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.4 อาคารเทียบเครื่องบินท่าอากาศยานนานาชาติสุวรรณภูมิ

ภาพที่ 3.5 ภายในอาคารเทียบเครื่องบินท่าอากาศยานนานาชาติสุวรรณภูมิ



ภาพที่ 3.6 รูปตัดอาคารเทียบเครื่องบินท่าอากาศยานนานาชาติสุวรรณภูมิ

การก่อสร้าง

สถาปนิกผู้ออกแบบอาคาร คือ เฮลมุต ยาห์น ชาวอเมริกัน-เยอรมัน และบริษัทเมอร์ฟี/ยาห์น ซึ่งมีสำนักงานใหญ่อยู่ที่เมืองชิคาโก สหรัฐอเมริกา แบบอาคารในท่าอากาศยานเป็นจำนวนมากได้ถูกปรับเปลี่ยนขนาด และวัสดุก่อสร้างจากแบบเดิมไปในหลายส่วน เช่น เพิ่มการประดับยักษ์ และสถาปัตยกรรมไทยเพิ่มเข้าไปโดยสถาปนิกชาวไทย เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาในการวางแผนก่อสร้าง

ระหว่างการวางแผนและก่อสร้างสนามบินนั้น โครงการได้รับการวิพากษ์วิจารณ์อย่างกว้างขวาง ทั้งอุปสรรคปัญหาที่เกิดขึ้นอยู่ในขณะนั้น และที่เกรงว่าอาจจะเกิดในอนาคต ปัญหาเหล่านี้ถูกยกเป็นประเด็นในแวดวงวิชาการ วิชาชีพ และในสื่อ ปัญหาในการวางแผนก่อสร้างท่าอากาศยานสุวรรณภูมิสามารถประมวลได้ดังนี้

1 ปัญหาทางเทคนิควิศวกรรม สถาปัตยกรรม

- ในการก่อสร้างช่วงแรก พบปัญหาน้ำท่วมขังในพื้นที่การก่อสร้าง

- ปัญหาการทรุดตัวไม่เท่ากัน ของแต่ละช่วงของ ทางขึ้นลงของเครื่องบิน และทางเชื่อมไปยังทางวิ่ง (ทางขับ) เนื่องจากเทคนิคการถมและบดอัด

- ปัญหาคุณภาพและความคงทนของวัสดุผ้าใบหลังคาอาคารผู้โดยสาร

- ปัญหาระบบปรับอากาศ เครื่องทำความเย็นต้องใช้พลังงานและกระแสไฟฟ้ามาก เพราะผนังอาคารเป็นกระจกและเพดานสูง 20 เมตร ทำให้ต้องใช้ระบบหล่อน้ำเย็นใต้พื้นชดเชย ซึ่งทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายและการดูแลยากกว่าระบบทั่วไป สิ้นเปลืองพลังงานและต้องเสียค่าน้ำเย็นจากโรงทำน้ำเย็น

- ปัญหาระบบเสียง อะคูสติกไม่มีวัสดุกรุผนังอื่น นอกจากกระจก ทำให้ไม่ส่งเสริมให้เกิดการกระจายเสียงที่ดี อาจก่อให้เกิดปัญหาในการกระจายเสียงได้

- ปัญหาจำนวนห้องสุขา ไม่ได้ตามมาตรฐานอาคารสาธารณะขนาดใหญ่พิเศษ

- ปัญหาความพร้อมของระบบตามมาตรฐานการบินนานาชาติ ซึ่งมีผลต่อการเปิดสนามบิน ที่มีการเลื่อนวันเปิดไป-มา จนมาลงเอยที่วันที่ 28 กันยายน 2549 ซึ่งเช้ามืดในวันดังกล่าวจะมีการหยุดใช้สนามบินนานาชาติกรุงเทพ (ดอนเมือง) อย่างถาวร จึงจะต้องมีการขนย้ายทุกอย่างให้จบสิ้นลง ก่อให้เกิดปัญหาต่อผู้ดำเนินกิจการสายการบินต่างๆ เป็นอันมาก

- ปัญหาหลังคารั่ว ในวันที่ 18 กันยายน 2549 ขณะยังไม่เปิดการบริการทางพาณิชย์อย่างเต็มที่นั้น หลังคาอาคารผู้โดยสารได้เกิดรั่ว เนื่องจากซิลิโคนที่เชื่อมกระจกหลุด ซึ่งอาจเกิดจากการถูกขูดระหว่างพนักงานทำความสะอาดกระจกหลังคา และหลังจากนั้น 1 ปี แล้วทุกอย่างจะเสร็จสมบูรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2 ปัญหาการพัฒนาพื้นที่

- ปัญหาด้านเสียงจากการจราจรทางอากาศ ต่อการพัฒนาที่ดินเป็นแหล่งพักอาศัยโดยรอบ

- ปัญหาน้ำท่วมของพื้นที่โดยรอบและใกล้เคียง เนื่องจากบริเวณดังกล่าวเป็นแนวระบายน้ำหลักและพื้นที่หน่วงน้ำ แก้มลิง ด้านตะวันออกของกรุงเทพมหานคร

- ปัญหาระบบจราจรและโครงข่ายถนนเพื่อการเข้าถึงสนามบิน ระบบป้ายนำทางความสะดวกของผู้ใช้สนามบินในการเดินทางไปยังอาคารผู้โดยสาร

3 ปัญหาอื่น

- การออกแบบที่ยังไม่อำนวยความสะดวกให้กับคนพิการ โดยไม่คำนึงถึงการให้บริการในส่วนที่คนพิการจะสามารถใช้งานได้ ซึ่งในระดับสากลแล้วการสร้างระบบการให้บริการจำเป็นต้องมี และทางหน่วยงานคนพิการทั้งหลายในประเทศไทยเอง พยายามเสนอวิธีแก้ไขปัญหา แต่ก็ยังไม่ได้รับการตอบรับอย่างชัดเจน

- เนื่องจากอาคารผู้โดยสารสายต่างประเทศและภายในอยู่ในที่เดียวกัน ทำให้ระยะทางเดินต่อเครื่อง ยาวโดยเฉลี่ย 800-1,000 เมตร หรือในจุดที่ยาวสุดระยะทางถึง 3,000 เมตรนั้นเป็นระยะทางที่ไกล ก่อให้เกิดปัญหาได้ในกรณีที่ระยะเวลาต่อเครื่องนั้นกระชั้นชิด อีกทั้ง ไม่มีรถรางขนส่งดังเช่นแผนเดิมที่ออกแบบไว้

ระบบสาธารณูปโภค

1. ระบบป้องกันน้ำท่วม มีการสร้างเขื่อนดินสูง 3.5 เมตร กว้าง 70 เมตร โดยรอบพื้นที่ท่าอากาศยาน และมีอ่างเก็บน้ำภายใน 6 แห่ง ซึ่งสามารถรองรับน้ำได้ 3.2 ล้านลูกบาศก์เมตร
2. ระบบน้ำประปา เชื่อมต่อกับระบบประปาของการประปานครหลวง และมีถังน้ำประปาสำรองขนาด 40,000 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งสามารถสำรองน้ำประปาไว้ใช้ได้ 2 วัน
3. สถานีแปลงไฟฟ้าย่อย เป็นสถานีแปลงไฟฟ้าเพื่อลดแรงดันไฟฟ้าจาก 115 กิโลโวลต์ ให้เหลือ 24 กิโลโวลต์ มีจำนวน 2 สถานี เพื่อจ่ายไฟฟ้าให้แก่ทุกระบบภายในท่าอากาศยาน
4. ระบบบำบัดน้ำเสีย สามารถบำบัดน้ำเสียได้ 16,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน
5. ระบบจัดเก็บกากของเสีย สามารถกำจัดกากของเสียได้ประมาณ 100 ตันต่อวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบบริการคลังสินค้า

คลังสินค้ามีพื้นที่ให้บริการประมาณ 568,000 ตารางเมตร และมีการให้บริการแบบเขตปลอดพิธีการศุลกากร (Free Zone) ตลอด 24 ชั่วโมง เพื่อความสะดวกรวดเร็ว ซึ่งรองรับสินค้าได้ 3 ล้านตันต่อปี

ระบบอื่นๆ

1. ระบบโภชนาการ - ระบบโภชนาการสามารถผลิตอาหาร ให้แก่สายการบินต่างๆ ได้ 100,000 ชุดต่อวัน
2. โรงซ่อมบำรุงอากาศยาน - โรงซ่อมบำรุงอากาศยานมีจำนวน 2 โรง สามารถจอดอากาศยานขนาดใหญ่ เช่น แอร์บัส เอ 380 ได้
3. ศูนย์ควบคุมการจราจรทางอากาศ - ศูนย์ควบคุมฯ มีหอบังคับการบินที่สูงที่สุดในโลก (132.2 เมตร) ที่พร้อมไปด้วยระบบวิทยุสื่อสารการบิน ระบบติดตามอากาศยานเขตประชิดสนามบินและระบบติดตามอากาศยานภาคพื้นดิน รวมทั้งระบบนำร่องอากาศยานที่ทันสมัย
4. โรงแรมและบริการ - โรงแรมตั้งอยู่ด้านหน้าอาคารผู้โดยสาร ในระยะแรกมีจำนวน 600 ห้อง พร้อมสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ
5. นอกจากนี้ภายในท่าอากาศยาน จะมีการบริการต่างๆ มากมาย เช่น ศูนย์บริการรถเช่า ร้านค้า ภัตตาคาร สถานีเติมน้ำมัน ฯลฯ

บริการต่างๆและสิ่งอำนวยความสะดวก

1. ตรวจคนเข้าเมือง ขาเข้า 130 เคาน์เตอร์ ขาออก 72 เคาน์เตอร์
2. ศุลกากร ขาเข้า 26 เคาน์เตอร์ ขาออก 8 เคาน์เตอร์
3. สายพานรับกระเป๋า 22 สายพาน
4. เคาน์เตอร์ตรวจบัตร โดยสาร 360 เคาน์เตอร์ และ เคาน์เตอร์สำหรับผู้โดยสารที่ไม่มีสัมภาระ สามารถ Check In ได้รวดเร็ว อีก 100 เคาน์เตอร์
5. ทางเลื่อนอัตโนมัติ 107 ชุด
6. ลิฟต์ 102 ตัว
7. บันไดเลื่อน 83 ตัว
8. ทางลาดเลื่อนอัตโนมัติ 18 ชุด

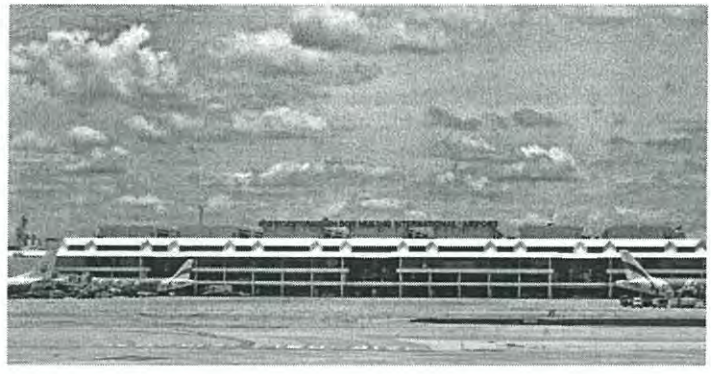
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3-1 สรุปข้อดีและข้อเสีย ท่าอากาศยานนานาชาติสุวรรณภูมิ

	ข้อดี	ข้อเสีย
เส้นทางสัญจร Circulation	1. แบ่งออกเป็น 2 ส่วนภายในอาคารเดียว คือส่วนในประเทศ และระหว่างประเทศ โดยแยกส่วนผู้โดยสารขาเข้า และขาออก ในแต่ละชั้น 2. สามารถดูแลรักษาความปลอดภัยได้ง่ายเพราะแยก อาคารเป็นส่วนๆอย่างชัดเจน	1.อาคารมี 2 ส่วนทำให้ผู้โดยสารเกิดความสับสนเพราะไม่ทราบตำแหน่งเคาน์เตอร์เช็คอิน ว่าอยู่ส่วนไหน 2. การรวมจุดด่านตรวจคนเข้าเมืองจุดเดียว ทำให้มีพื้นที่ไม่เพียงพอต่อจำนวนผู้โดยสาร
โครงสร้าง Structure	1.โครงสร้างอาคารเป็นโครงสร้างเหล็กและกระจกทำให้อาคารมีความทันสมัย และการก่อสร้างสามารถสร้างในระบบโรงงานได้ 2.โครงสร้างรอบรับพื้นที่ใช้สอยที่ต้องการขนาดกว้างมากได้โดยไม่มีโครงสร้างมารองรับ	1.การจัดการด้านความร้อนภายในอาคาร เนื่องจากมีพื้นที่กระจกจำนวนมากทำให้มีความร้อนสะสมภายในอาคาร 2. การทำความสะอาดเนื่องจากเป็นโครงสร้างเหล็กและกระจกที่ต้องมีการบำรุงรักษาอย่างต่อเนื่อง
ลักษณะและการวางผังอาคาร	1.การขยายและต่อเติมอาคารทำได้ง่าย เนื่องจากตัวอาคารวางขนานกับ Taxiway	1. รูปลักษณ์ทางสถาปัตยกรรมยังไม่สะท้อนถึงเอกลักษณ์ของประเทศไทยเท่าที่ควร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2 ท่าอากาศยานนานาชาติดอนเมือง



ข้อมูลทั่วไป

ท่าอากาศยานดอนเมืองในอดีตเคยเป็นท่าอากาศยานระหว่างประเทศที่มีความสำคัญที่สุดของประเทศ เพราะเปรียบเสมือนประตูที่เปิดต้อนรับผู้โดยสารจากทั่วโลกเข้าสู่ประเทศไทย เนื่องด้วยทำเลที่มีความเหมาะสมรวมทั้งมีสิ่งอำนวยความสะดวกและบริการที่มีความพร้อมตามมาตรฐานสากล

ปัจจุบันท่าอากาศยานดอนเมืองเป็นท่าอากาศยานที่ให้บริการสายการบินภายในประเทศสายการบินต้นทุนต่ำและเครื่องเช่าเหมาลำของบริษัทการบินหลายบริษัท โดยในส่วนของสายการบินภายในประเทศประกอบด้วยสายการบินหลักๆ 2 สายการบินคือ บริษัท นกแอร์ จำกัด และบริษัท แอร์เอเชีย จำกัด ในอนาคตสายการบินแอร์เอเชีย จะมีการเปิดเส้นทางการบินระหว่างประเทศขึ้นโดยให้ท่าอากาศยากรุงเทพเป็นที่ขึ้นลงของอากาศยาน อาจทำให้ท่าอากาศยานดอนเมืองกลับมามีบทบาทมากขึ้นในฐานะท่าอากาศยานระหว่างประเทศที่สำคัญอีกครั้ง

ชื่อท่าอากาศยาน	ท่าอากาศยานดอนเมือง (Don Mueang International Airport)			
ชื่อย่อ	ทดม. (DIA.)			
หน่วยงานที่รับผิดชอบ	บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)			
สถานที่ตั้ง	171 ถ.วิภาวดีรังสิต เขตดอนเมือง กรุงเทพมหานคร			
ลองติจูด	100	36’	20 ‘’	E
ละติจูด	13	54’	52 ‘’	N
ระดับน้ำทะเล	สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 3.25 เมตร			
พื้นที่โครงการ	6.21 ตารางกิโลเมตร หรือ 3881 ไร่			
ทางขับและทางวิ่ง	มีทางวิ่ง 2 เส้น และทางขับ 24 สาย			
	ทางวิ่งตะวันตก		ทางวิ่งตะวันออก	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	21L / 03L	21L / 03R	
	กว้าง 60 เมตร	กว้าง 45 เมตร	
	ยาว 3700 เมตร	ยาว 3500 เมตร	
		Asphaltic Concrete	
ลานจอดอากาศยาน	860,000 ตารางเมตร		
	จอดอากาศยานได้(ไม่รวมเครื่องบินขนาดเล็ก)		96 เครื่อง
	หลุมจอดที่มีสะพานเทียบเครื่องบินให้บริการ		36 หลุมจอด
	หลุมจอดระยะไกล		58 หลุมจอด
	Contact Gate 26 Gates แบ่งเป็น		
- International Gates 18 Gates	-B747-400	7 เครื่อง	
	-MD -11	8 เครื่อง	
	-B747-300	7 เครื่อง	
- Domestic Gate 8 Gates			
	Remote Gate 62 Gates		
เวลาให้บริการ	24 ชั่วโมง		
จำนวนเที่ยวบิน	50 เที่ยวบิน/ชั่วโมง		
จำนวนผู้โดยสาร	36.5 ล้านคน/ปี		
การขนส่งสินค้า	1.2 ล้านตัน/ปี		
พื้นที่จอดรถ	122,405.50 ตารางเมตร		
	จอดรถยนต์ได้ 4,627 คัน		
การเดินทาง	ทางรถยนต์	ใช้ถนนวิภาวดีรังสิต (Highway) หรือใช้ทาง	
ด่วนพิเศษ (Toll Way)			
ทางรถไฟ	รถไฟสายเหนือจากสถานีหัวลำโพงมายังสถานีดอนเมือง		
พื้นที่ข้างเคียง	ทิศเหนือ	ติดกับกองทัพอากาศ	
	ทิศตะวันออก	ติดกับกองทัพอากาศ	
	ทิศใต้	ติดกับที่ดินเอกชน	
	ทิศตะวันตก	ติดกับถนนวิภาวดีรังสิต	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.7 อาคารผู้โดยสาร 1 ท่าอากาศยานนานาชาติดอนเมือง

องค์ประกอบภายในโครงการ

ส่วนอาคารผู้โดยสารแบ่งเป็น - อาคารผู้โดยสารระหว่างประเทศ อาคาร 1

- อาคารผู้โดยสารภายในประเทศ อาคาร 2

ลักษณะเป็นอาคาร 4 ชั้น กว้าง 105 เมตร ยาว 220 เมตร

พื้นที่รวม 197,000 ตารางเมตร

ชั้นที่ 1-2 เป็นส่วนบริการผู้โดยสารขาเข้า และผู้โดยสารเปลี่ยนผ่าน

ชั้นที่ 3 เป็นส่วนบริการผู้โดยสารขาออก

ชั้นที่ 4 เป็นภัตตาคารและที่ทำการสายการบิน

- อาคารผู้โดยสารระหว่างประเทศ อาคาร 1	**109,033**	**ตารางเมตร**
สำนักงาน ทอท.	3,255.50	ตารางเมตร
ที่ทำการหน่วยงานราชการ	2,561.50	ตารางเมตร
พื้นที่ให้เช้า	28,548.71	ตารางเมตร
พื้นที่สาธารณะ	17,132.50	ตารางเมตร
-อาคารผู้โดยสารภายในประเทศ อาคาร 2	**106,586.50**	**ตารางเมตร**
สำนักงาน ทอท.	1,406.75	ตารางเมตร
ที่ทำการหน่วยงานราชการ	2,305.25	ตารางเมตร
พื้นที่ให้เช้า	23,048.56	ตารางเมตร
พื้นที่สาธารณะ	17,240	ตารางเมตร
อาคาร South Corridor	11,801	ตารางเมตร
อาคารเทียบเครื่องบิน (อาคาร 1 และอาคาร 2)	66,041.45	ตารางเมตร

ความสามารถในการรองรับผู้โดยสารในชั่วโมงคับคั่ง (Peak Hour Capacity) รวมทั้ง 2 อาคาร (คน/ชั่วโมง)

- ผู้โดยสารขาเข้า 3,500 (คน/ชั่วโมง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ผู้โดยสารขาออก	4,500	(คน/ชั่วโมง)
- ผู้โดยสารเปลี่ยนเครื่อง	4,500	(คน/ชั่วโมง)
-อาคารผู้โดยสารภายในประเทศ	22,266	ตารางเมตร
อาคารเทียบเครื่องบิน	11,611	ตารางเมตร
ส่วนสำนักงาน ทอท.	1,525	ตารางเมตร
พื้นที่ให้เช่า	5,696	ตารางเมตร
พื้นที่สาธารณะ	989	ตารางเมตร

ความสามารถในการรองรับผู้โดยสารในชั่วโมงคับคั่ง (Peak Hour Capacity)

- ผู้โดยสารขาเข้า	3,280	(คน/ชั่วโมง)
- ผู้โดยสารขาออก	3,280	(คน/ชั่วโมง)

แนวความคิดในการวางผังอาคาร

การวางผังอาคารขนานกับทางวิ่งทางขับด้านหน้าอาคารทางทิศตะวันตกติดกับถนนวิภาวดีรังสิต ซึ่งเป็นถนนสายหลักที่เชื่อมไปสู่ทางหลวงที่ทุ่งสู่ภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จึงถือเป็นถนนสายสำคัญที่มีการจราจรคับคั่ง

ด้านทิศตะวันออกติดกับทางวิ่ง ทางขับ 2 เส้น ยาวขนานกับตัวอาคาร

ภาพที่ 3.8 โถงผู้โดยสารขาออกภายระหว่างประเทศ ท่าอากาศยานนานาชาติดอนเมือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.9 อาคารผู้โดยสาร 2 ท่าอากาศยานนานาชาติดอนเมือง

แนวความคิดในการออกแบบรูปทรงสถาปัตยกรรม

เนื่องจากเป็นอาคารมีอายุเก่าแก่และเป็นอาคารราชการ ซึ่งเน้นทางด้านความต้องการประโยชน์ใช้สอย ฉะนั้นอาคารนี้จึงออกแบบมาเพื่อตอบสนองความต้องการดังกล่าวอย่างเต็มที่ ประกอบกับเป็นอาคารที่ได้รับการออกแบบและขยายต่อเติมมาตลอดการใช้งาน การก่อสร้างใช้เทคโนโลยีที่ยังไม่เจริญเท่าปัจจุบัน ลักษณะโครงสร้างอาคารจึงเป็นโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กเสาคาน โครงสร้างพื้นเป็น Waffle Slab ในบริเวณที่เป็นโครงสร้างพาดช่วงกว้างแบะได้มีการขยายต่อเติมอาคารเพื่อรองรับจำนวนผู้โดยสารที่เพิ่มขึ้น ในรูปแบบ Linear

ภาพที่ 3.10 โถงผู้โดยสารขาออกภายในประเทศ ท่าอากาศยานนานาชาติดอนเมือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.11 ภายในอาคารเทียบเครื่องบิน ท่าอากาศยานนานาชาติดอนเมือง

ตารางที่ 3-2 สรุปข้อดีและข้อเสีย อาคารท่าอากาศยานกรุงเทพ ดอนเมือง

	ข้อดี	ข้อเสีย
เส้นทางสัญจร Circulation	1.เนื่องจากอาคารวางขนานกับหลุมจอด ทำให้ผู้โดยสารใช้เวลาในการเดินจากทางเข้าถึงเครื่องใช้เวลาไม่มากนัก 2.ท่าอากาศยานกรุงเทพ แยกส่วนผู้โดยสารภายในประเทศและภายนอกประเทศออกจากกันอย่างชัดเจน ทำให้สะดวกแก่การเข้าใช้ ไม่เกิดความสับสน	1.อาคารมี 2 ส่วนทำให้ผู้โดยสารเกิดความสับสนเพราะไม่ทราบตำแหน่งเคาน์เตอร์เช็คอิน ว่าอยู่ส่วนไหน 2.ผู้โดยสารที่ต้องการเดินทางต่อไปสนามบินภายในประเทศทำได้ยากเนื่องจากอาคารอยู่ห่างกัน
โครงสร้าง Structure	1.โครงสร้างอาคารเป็นโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กทำให้อาคารมีความแข็งแรงป้องกันการสั่นสะเทือนจากเครื่องบินได้ส่วนหนึ่ง	1.โครงสร้างมีขนาดใหญ่ เนื่องจากอาคารประเภทอาคารขนส่งต้องการความกว้างของช่วงเสามากทำให้โครงสร้างมีความหนามากตามไปด้วย 2.การก่อสร้างใช้เวลานานเมื่อเทียบกับโครงสร้างชนิดอื่นๆ
ลักษณะและการวางผังอาคาร	1.การขยายและต่อเติมอาคารทำได้ง่ายเนื่องจากตัวอาคารวางขนานกับ Taxiway	1.อาคารไม่บ่งบอกลักษณะพิเศษของศูนย์การบินของประเทศ 2.อาคารแต่ละหลังไม่มีความต่อเนื่องกัน ทำให้ผู้โดยสารที่ต้องการใช้งานทั้งสองอาคารเกิดความยากลำบากในการเดินทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 อาคารตัวอย่างในต่างประเทศ

3.2.1 ท่าอากาศยานสิงคโปร์ชางงี (Singapore Changi Airport)

ข้อมูลทั่วไป

ท่าอากาศยานสิงคโปร์ชางงี หรือเรียกโดยทั่วไปว่าสนามบินชางงี ตั้งอยู่ในเขตชางงี เป็นท่าอากาศยานหลักของสายการบินสิงคโปร์แอร์ไลน์, สิงคโปร์แอร์ไลน์คาร์โก, ซิลค์แอร์, ไทเกอร์แอร์เวย์, เจ็ตสตาร์เอเชียแอร์เวย์ และแวลูแอร์

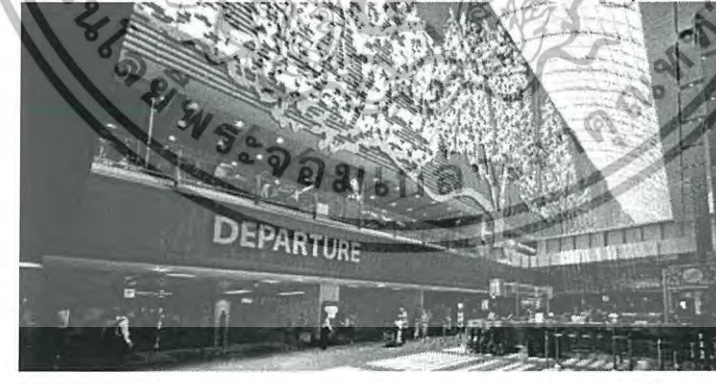
ในปี พ.ศ. 2549 ท่าอากาศยานแห่งนี้รองรับผู้โดยสารจำนวนถึง 35 ล้านคน เพิ่มมากขึ้น 8% จากปีงบประมาณ 2548 พอมาในปี พ.ศ. 2552 ท่าอากาศยานนานาชาติชางงีได้รับการลงคะแนนให้เป็นท่าอากาศยานที่ดีที่สุดในโลก อันดับที่สามรองจากท่าอากาศยานนานาชาติอินชอน และท่าอากาศยานนานาชาติฮ่องกง

ชื่อสนามบิน	ท่าอากาศยานสิงคโปร์ชางงี (Singapore Changi Airport)
หน่วยงานที่รับผิดชอบ	Changi Airport Group (S) Pte Ltd และ Republic of Singapore Air Force
ที่ตั้ง	Changi, East Region
ขนาดที่ตั้ง	13 ตารางกิโลเมตร
พื้นที่อาคารผู้โดยสาร	1,045,020 ตารางเมตร
ความจุผู้โดยสาร	73 ล้านคน ต่อปี
จำนวนเที่ยวบิน	5,400 เที่ยวบินทั้งขาเข้าและขาออกต่อสัปดาห์
เครื่องบินที่ใหญ่ที่สุด	A-380
ลานจอด	92 (aerobridge)
	10 (contact)
	42 (remote)
ทางวิ่ง ทางขับ	กว้าง 30 เมตร
	กว้าง 60 เมตร ยาว 4,000 เมตร พื้นผิว Concrete มีจำนวน 2 Runway

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ท่าอากาศยานสิงคโปร์ชางงี ในปัจจุบันมีทั้งหมด 5 อาคารผู้โดยสารคือ Terminal 1, Terminal 2, Terminal 3, Budget Terminal, Cargo Terminal สามารถจุผู้โดยสารได้ทั้งหมดรวม 73 ล้านคนต่อปี อาคารผู้โดยสาร 1 2 และ 3 จะเชื่อมต่อโดยตรงกับพื้นที่เปลี่ยนถ่ายของผู้โดยสารตรงฝั่ง Airside ทำให้ผู้โดยสารสามารถเคลื่อนย้ายได้อย่างอิสระระหว่างอาคารผู้โดยสารได้โดยไม่ต้องผ่านตรวจคนเข้าเมือง การขนส่งภายในและระหว่างทั้งสามอาคารผู้โดยสารจะมีการให้บริการโดยทางเดินเชื่อมและระบบรถไฟฟ้า รวมถึงฝั่ง Landside ด้วยโดยใช้ทางเดินเชื่อม ที่ตั้งที่อยู่ข้างๆอาคารผู้โดยสาร 2 เป็น Budget Terminal ซึ่งมีระบบเช็คอินสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้โดยสารแบบพิเศษและมีกรขนส่งผู้โดยสารไปยังเครื่องบินของอาคารผู้โดยสารอื่นโดยรถส่วนบุคคล วัตถุประสงค์แรกของ Budget Terminal สร้างขึ้นเพื่อบริการระบบต้นทุนต่ำ ซึ่งจะถูกแยกจากอาคารผู้โดยสารหลักซึ่งใช้การเชื่อมต่อโดยผ่านทางบริการรถรับส่งไปยัง Terminal 2

ภาพที่ 3.12 อาคารผู้โดยสาร 1 ท่าอากาศยานสิงคโปร์ชางงี



ภาพที่ 3.13 โถงผู้โดยสารขาออกอาคารผู้โดยสาร 1 ท่าอากาศยานสิงคโปร์ชางงี

ตารางที่ 3-3 แสดงองค์ประกอบภายใน Terminal 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Floor Level	Airside	Landside
Basement Level	Not Applicable	Basement Level East Carpark Link Tunnel
Level 1	Arrival Hall East Arrival Hall West	Arrival Meeting Hall East Arrival Meeting Hall West
Level 2	Departure / Transit Lounge East Departure / Transit Lounge Central Departure / Transit Lounge West	Departure / Check-in Hall East
Level 3	Departure / Transit Lounge East, Mezzanine Level Departure / Transit Lounge West, Mezzanine Level	Viewing Mall Central

ภาพที่ 3.14 อาคารผู้โดยสาร 2 ท่าอากาศยานสิงคโปร์ชางงี

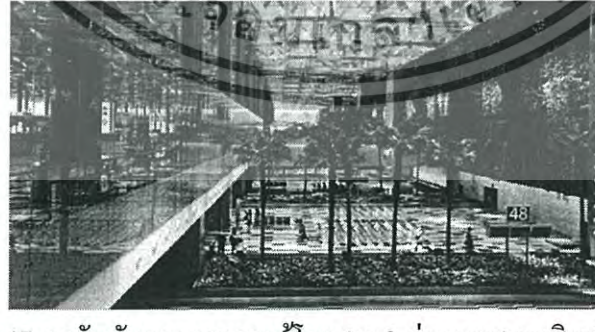
ภาพที่ 3.15 โถงผู้โดยสารขาออกอาคารผู้โดยสาร 2 ท่าอากาศยานสิงคโปร์ชางงี

ตารางที่ 3-4 แสดงองค์ประกอบภายใน Terminal 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Floor Level	Airside	Landside
Basement Level	Not Applicable	Basement Level North Basement Level South
Level 1	Arrival Hall North Arrival Hall South	Arrival Meeting Hall North, Mezzanine Level Arrival Meeting Hall North Arrival Meeting Hall South, Mezzanine Level Arrival Meeting Hall South
Level 2	Departure / Transit Lounge North Departure / Transit Lounge Central Departure / Transit Lounge South	Departure / Check-in Hall North Departure / Check-in Hall Central Departure / Check-in Hall South
Level 3	Departure / Transit Lounge North, Mezzanine Level Departure / Transit Lounge South, Mezzanine Level	Viewing Mall North Viewing Mall South

ภาพที่ 3.16 อาคารผู้โดยสาร 3 ท่าอากาศยานสิงคโปร์ชางงี

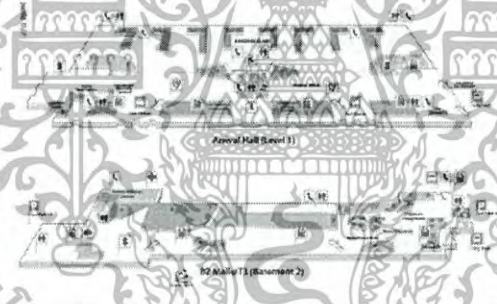


ภาพที่ 3.17 จุดรับสัมภาระ อาคารผู้โดยสาร 3 ท่าอากาศยานสิงคโปร์ชางงี

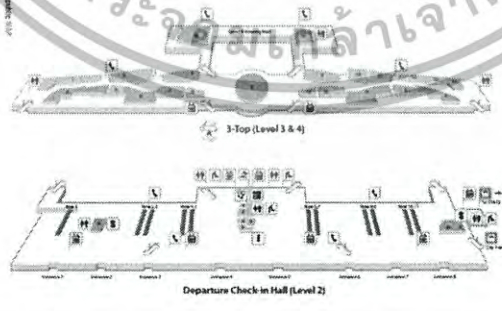
ตารางที่ 3-5 แสดงองค์ประกอบภายใน Terminal 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Floor Level	Airside	Landside
Basement Level	Not Applicable	Basement Level 2 North Basement Level 2 Central Basement Level 2 South
Level 1	Arrival Hall North Arrival Hall South	Arrival Meeting Hall North Arrival Meeting Hall Central Arrival Meeting Hall South
Level 2	Departure / Transit Lounge North Departure / Transit Lounge South	Departure / Check-in Hall North Departure / Check-in Hall South
Level 3	Departure / Transit Lounge North, Mezzanine Level Departure / Transit Lounge South, Mezzanine Level	Departure / Transit Lounge North, Mezzanine Level Departure / Transit Lounge Central, Mezzanine Level Departure / Transit Lounge South



ภาพที่ 3.18 แสดงผังพื้นชั้นใต้ดิน และ ชั้น 1 ของ Terminal 3



ภาพที่ 3.19 แสดงผังพื้นชั้น 2 ชั้น 3 และ ชั้น 4 ของ Terminal 3

ตารางที่ 3-6 สรุปข้อดีและข้อเสีย ท่าอากาศยานสิงคโปร์ชางงี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	ข้อดี	ข้อเสีย
เส้นทางสัญจร Circulation	1.อาคารผู้โดยสาร แยกส่วนผู้โดยสารภายในประเทศและภายนอกประเทศออกจากกันอย่างชัดเจน	1.ระยะห่างของอาคารผู้โดยสารแต่ละหลังอยู่ห่างกันจึงต้องเผื่อเวลาในการต่อเครื่องบิน
โครงสร้าง Structure	1.อาคารผู้โดยสารหลังที่ 2 และ 3 เป็นระบบโครงสร้างโครงถักเพื่อเพิ่มระยะพาดช่วงกว้าง	1.โครงสร้างมีขนาดใหญ่ เนื่องจากอาคารประเภทอาคารขนส่งต้องการความกว้างของช่วงเสามากทำให้โครงสร้างมีความหนามากตามไปด้วย
ลักษณะและการวางผังอาคาร	1.วางแนวอาคารตรงกลางระหว่างทางวิ่งสองทางทำให้เข้าถึงอาคารง่ายและสะดวก	1.รูปลักษณะอาคารไม่แสดงออกถึงเอกลักษณ์ของประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 ท่าอากาศยานนานาชาติอินช็อน (Incheon International Airport)

ข้อมูลทั่วไป

ท่าอากาศยานอินชอนนั้น ตั้งอยู่ที่เกาะยางจอง เมืองอินชอน ประเทศเกาหลีใต้ ซึ่งอยู่ทางตะวันตกของกรุงโซล โดยรองรับการเป็นท่าอากาศยานหลักของเกาหลีใต้ และสายการบินแห่งชาติอย่างโคเรียนแอร์ รวมทั้งเอเชียน่าแอร์ไลน์ และคาร์โก 360 แทนที่ท่าอากาศยานเดิม ชื่อ กิมโป (เดิมคือท่าอากาศยานนานาชาติกิโป)

ปัจจุบัน ในภูมิภาคเอเชียตะวันออก มีเมืองหลวงที่มีท่าอากาศยานนานาชาติ 2 แห่ง คือ กรุงโตเกียว ประเทศญี่ปุ่น และกรุงโซล ประเทศเกาหลีใต้ มี "ท่าอากาศยานนานาชาติกิมโป" (Gimpo International Airport) ซึ่งในอดีตเคยให้บริการทั้งเที่ยวบินภายในประเทศและระหว่างประเทศ แต่เมื่อ ท่าอากาศยานนานาชาติอินชอน (Incheon International Airport) เปิดใช้งานเมื่อปี 2544 ท่าอากาศยานคิมโปก็เปลี่ยนมาเน้นให้บริการเที่ยวบินภายในประเทศแทน โดยเหลือเที่ยวบินระหว่างประเทศเฉพาะเส้นทางสู่กรุงโตเกียว ประเทศญี่ปุ่นเท่านั้น ขณะที่ท่าอากาศยานอินชอนเน้นให้บริการเที่ยวบินระหว่างประเทศเป็นหลัก

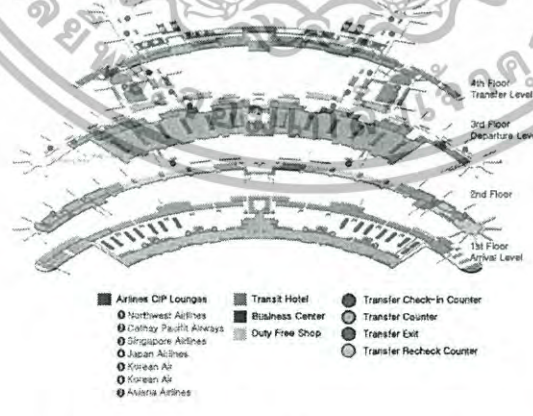
ภาพที่ 3.20 อาคารผู้โดยสาร และอาคารเทียบเครื่องบินท่าอากาศยานนานาชาติอินช็อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับคุณสมบัติทางกายภาพ ท่าอากาศยานอินชอน เริ่มจากรันเวย์ ซึ่งเป็นรันเวย์คู่ ที่มีความยาวรันเวย์ 3,750 เมตร ผิวรันเวย์ Asphalt สูงจากระดับน้ำทะเล 7 เมตร มีอาคารที่พักผู้โดยสารขนาดใหญ่ ที่มีเนื้อที่ 496,000 ตารางเมตร มีเคานเตอร์เช็คอิน 252 เคานเตอร์ อาคารเทียบเครื่องบินมีขนาดใหญ่ รองรับเครื่องบินพิสัยไกล แอร์บัส A380 ได้ จำนวนเที่ยวบินของท่าอากาศยานอินชอนมีประมาณ 580 เที่ยวต่อวัน ระบบสายพานลำเลียงและเครื่องตรวจกระเป๋าสัมภาระ สามารถตรวจกระเป๋าได้ถึง 31,000 ชิ้น ต่อชั่วโมง ในส่วนของพื้นที่คลังสินค้า ถูกแบ่งออกเป็น 5 พื้นที่ สามารถรองรับการขนส่งสินค้าทางอากาศได้สูงสุด 4.5 ล้านตันต่อปี

ภาพที่ 3.21 โถงผู้โดยสารขาออกอาคารผู้โดยสารท่าอากาศยานนานาชาติอินชอน

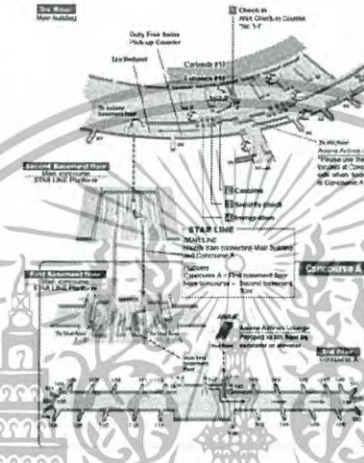
ท่าอากาศยานอินชอนยังได้รับการยอมรับจากสกายแทร็ก ว่าเป็นท่าอากาศยานระดับ 5 ดาว ร่วมกันกับท่าอากาศยานชางงีของสิงคโปร์ และฮ่องกงของจีน ใน พ.ศ. 2552 ท่าอากาศยานนานาชาติอินชอนได้รับการลงคะแนนให้เป็นท่าอากาศยานที่ดีที่สุดในโลก



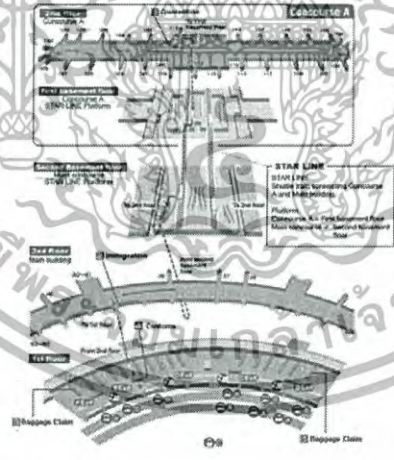
ภาพที่ 3.22 แสดงผังพื้นชั้นต่างๆของอาคารผู้โดยสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.23 ภายในอาคารเทียบเครื่องบิน ท่าอากาศยานนานาชาติอินชีอน



ภาพที่ 3.24 แสดงเส้นทางการเดินของผู้โดยสารขาออกภายในอาคารพักผู้โดยสาร



ภาพที่ 3-25 แสดงเส้นทางการเดินของผู้โดยสารขาเข้าภายในอาคารพักผู้โดยสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3-7 สรุปข้อดีและข้อเสีย ท่าอากาศยานนานาชาติอินช็อน

	ข้อดี	ข้อเสีย
เส้นทางสัญจร Circulation	1.แบ่งส่วนอาคารชัดเจนระหว่างส่วนอาคารผู้โดยสาร อาคารเทียบเครื่องบิน	1.เนื่องจากเป็นอาคารขนาดใหญ่จึงทำให้มีเส้นทางสัญจรที่ไกลระหว่างส่วนต่างๆ
โครงสร้าง Structure	1.โครงสร้างอาคารเป็นโครงถักสามมิติ เพื่อให้ระยะความกว้างของพื้นที่ภายในอาคาร	1.การจัดการทำความสะอาดอาคารที่มีโครงถักและผนังกระจกจำนวนมาก
ลักษณะและการวางผังอาคาร	1.การวางแนวอาคารเป็นแนวโค้งเพื่อลดระยะความยาวของตัวอาคาร	1.ลักษณะอาคารยาวต่อเนื่อง ไม่มีการลดทอนอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3-8 สรุปการศึกษาอาคารตัวอย่างทั้งภายในและต่างประเทศ

ลักษณะ	ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ	ท่าอากาศยานดอนเมือง	Singapore Changi Airport	Incheon International Airport
การวางอาคาร	Pier ,Transporter Configuration	Linear Configuration	Pier Configuration	Pier Configuration
การแบ่งจำนวนชั้น	มีจำนวน 8 ชั้น	มีจำนวน 6 ชั้น	มีจำนวน 4 ชั้น	มีจำนวน 4 ชั้น
ระดับความสูง	สูงสุด 15 เมตร ต่ำสุด4 เมตร	สูงสุด 8 เมตร ต่ำสุด 4 เมตร	สูงสุด 10 เมตร ต่ำสุด 4.5 เมตร	สูงสุด 15 เมตร ต่ำสุด 4 เมตร
ขนาดเครื่องบิน	A-380	BOEING 747 – 400	A-380	A-380
Taxiway	กว้าง 30 เมตรไหล่ทางกว้างข้างละ 15 เมตร	กว้าง 30 เมตรไหล่ทางกว้างข้างละ 8 เมตร	กว้าง 30 เมตรไหล่ทางกว้างข้างละ 8 เมตร	กว้าง 30 เมตรไหล่ทางกว้างข้างละ 15 เมตร
Runway	กว้าง 60 เมตร ยาว 4,000 เมตร ไหล่ทางกว้างข้างละ 7.5 เมตรพื้นผิว Asphalt	กว้าง 60 เมตร ยาว 3,700 เมตร ไหล่ทางกว้างข้างละ 4.5 เมตร พื้นผิว Asphalt	กว้าง 60 เมตรยาว 4,000 เมตรไหล่ทางกว้างข้างละ 8 เมตร พื้นผิวคอนกรีต	กว้าง 60 เมตร ยาว 4,000 เมตรไหล่ทางกว้างข้างละ 12 เมตร พื้นผิว Asphalt

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
การศึกษาข้อมูลและวิเคราะห์ทางกายภาพที่ตั้งโครงการ

4.1 การศึกษาข้อมูลทางกายภาพที่ตั้งโครงการ

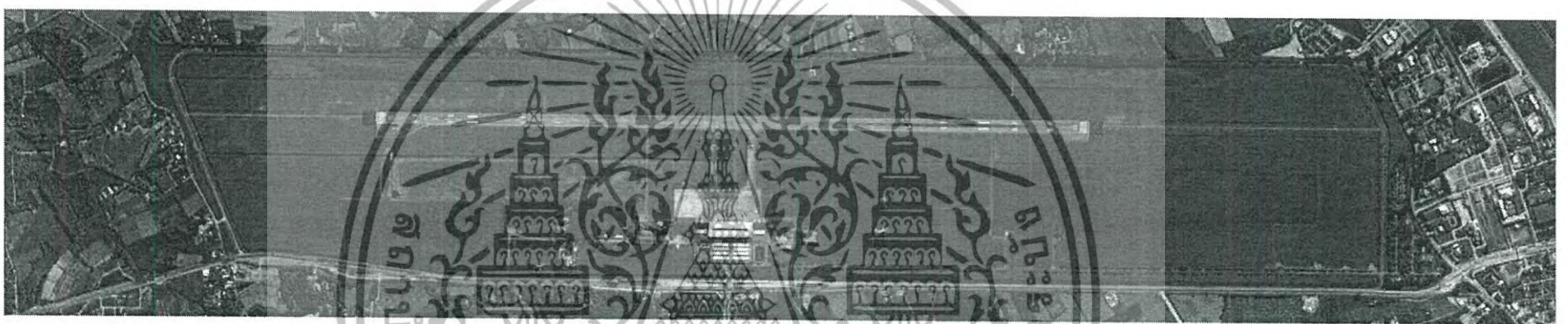
4.1.1 ตำแหน่งที่ตั้งและอาณาเขตติดต่อ

ท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย ตั้งอยู่เลขที่ 404 หมู่ 10 ตำบลบ้านดู่ อำเภอเมืองเชียงราย จังหวัดเชียงราย อยู่ละติจูดที่ 19 องศา 57 ลิปดา 08 ฟิลิปดาเหนือ ลองติจูด 99 องศา 52 ลิปดา 59 ฟิลิปดาตะวันออก สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 1,279 ฟุต หรือ 390.23 เมตร

มีพื้นที่รวม 5.24 ตารางกิโลเมตร ห่างจากถนนพหลโยธิน (เส้นทางเชียงราย - แม่จัน) ทางทิศตะวันออกประมาณ 2.6 กิโลเมตรและห่างจากตัวเมืองเชียงราย ประมาณ 8 กิโลเมตร

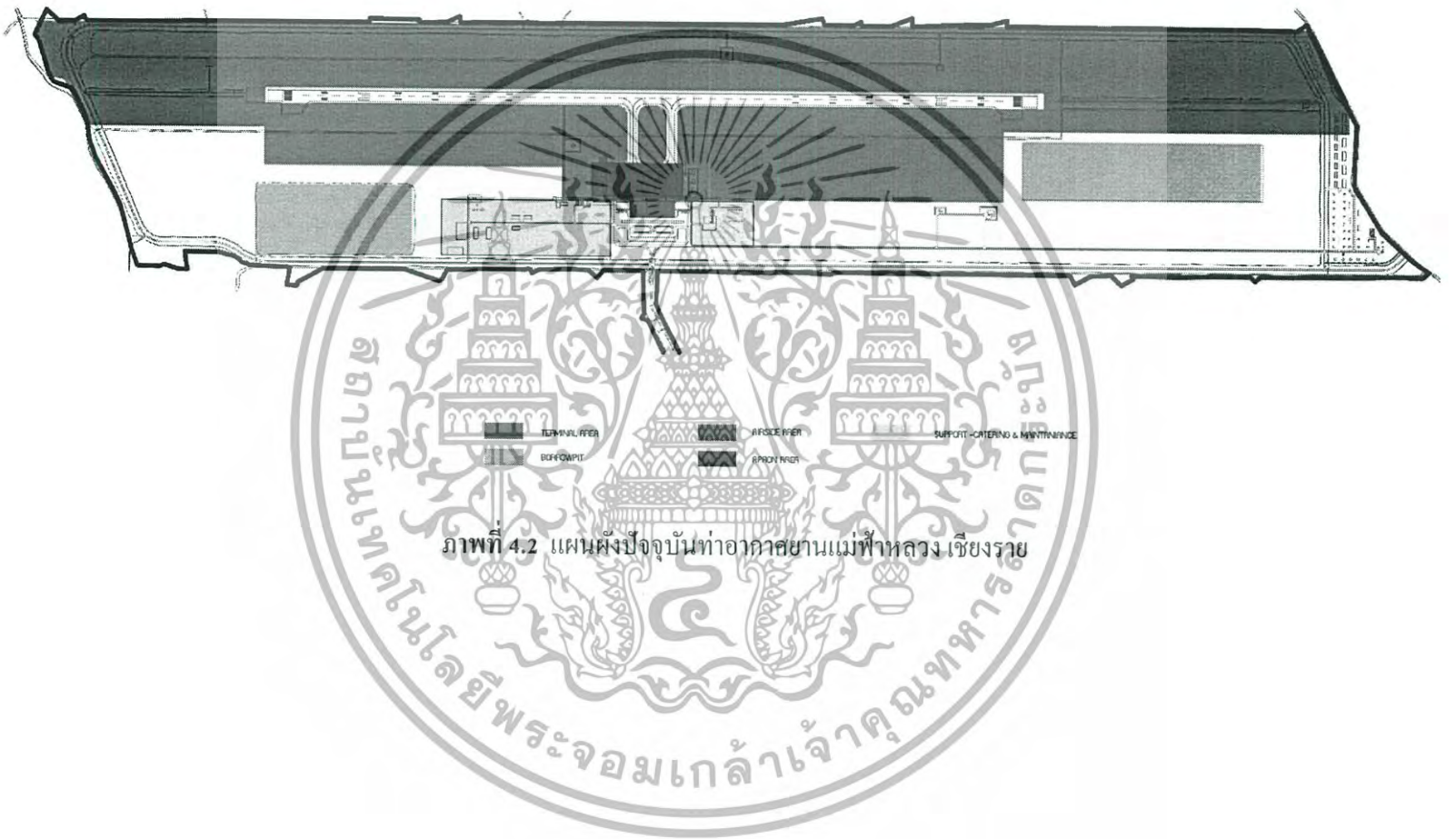
1. ทิศเหนือ ใกล้กับ ต.นางแล เป็นทุ่งนาสลับกับแนวต้นไม้ยืนต้นเป็นช่วงๆ มีหมู่บ้านอยู่ประมาณ 10 – 20 หลังคาเรือน ส่วนใหญ่อยู่ในเขต ต.นางแล ซึ่งเลยจากพื้นที่โครงการไปประมาณ 500 เมตร นับจากแนวสุดเขตโครงการไปทางทิศเหนือ
2. ทิศใต้ ใกล้กับ ต.รอบเวียง ติดถนน ร.พ.ช. เป็นทางเข้าวิทยาลัยเกษตรกรรมเชียงราย มีบ้านเรือนที่อยู่ตัดแนวถนนนี้ไม่หนาแน่นมากนัก ส่วนใหญ่เป็นบ้านชั้นเดียว มีต้นไม้ยืนต้นไม่สูงมาก
3. ทิศตะวันออก ใกล้กับ ต.เวียงเหนือ เป็นทุ่งนากว้างใหญ่ประมาณ 1000 - 1500 ไร่ เป็นที่ราบลุ่มไม่มีบ้านเรือนประชากรอยู่เลย
4. ทิศตะวันตก อยู่ติดกับถนนพหลโยธิน ถนนหลวง 110 (เส้นทางเชียงราย – แม่จัน) 2 ฟากถนนเป็นทุ่งนา มีบ้านเรือนอยู่ติดริมถนนประมาณ 100 หลังคาเรือน กระจายตัวกันตามแนว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



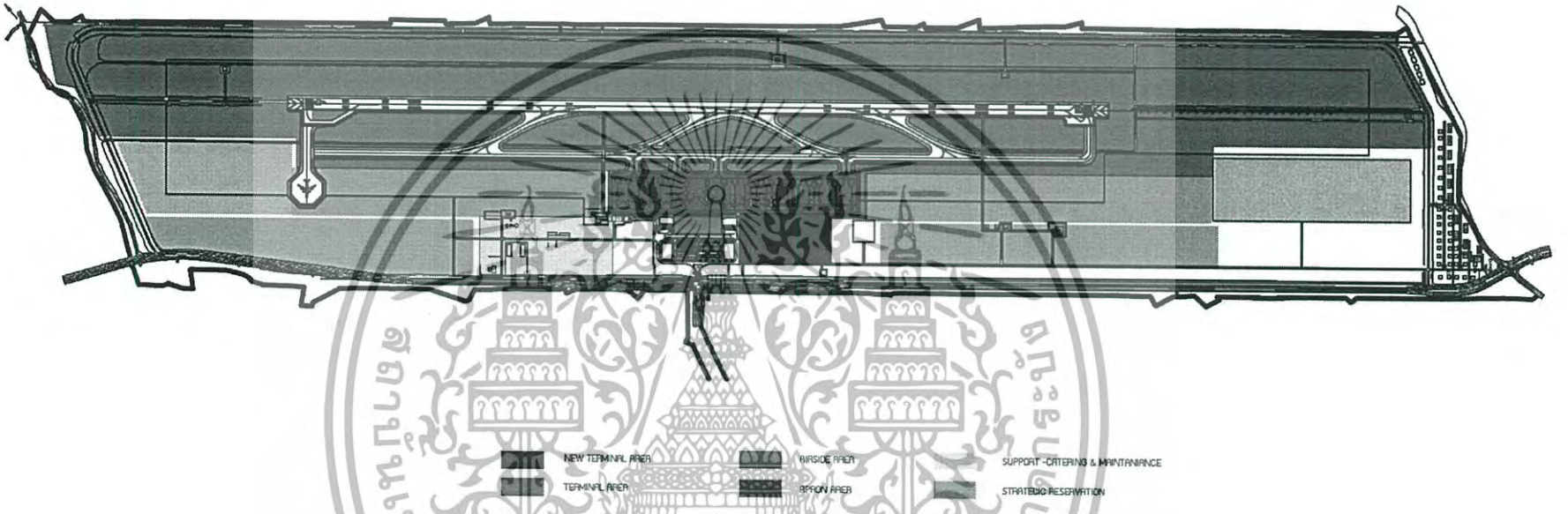
ภาพที่ 4.1 ภาพถ่ายทางอากาศท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



ภาพที่ 4.2 แผนผังปัจจุบันท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



ภาพที่ 4.3 แผนผังการใช้ที่ดิน ท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย ปี พ.ศ.2578

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

4.2 การวิเคราะห์ตำแหน่งที่ตั้งโครงการ

การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการเป็นการศึกษาพื้นที่ที่จะทำการจัดทำโครงการโดยจะมีการเลือกที่ตั้งของโครงการจาก 2 ทางเลือกเพื่อให้ได้มาซึ่งที่ตั้งโครงการที่ตรงกับจุดประสงค์ของโครงการและมีประสิทธิภาพในการตอบสนองความต้องการในการใช้งานโครงการมากที่สุดหลังจากที่ทำการเลือกที่ตั้งโครงการได้แล้วจากหลายปัจจัย จะต้องมีการทำการวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการที่ได้ทำการเลือกมา โดยจะต้องมีการวิเคราะห์ถึงสภาพภูมิประเทศ ภูมิอากาศ แสงแดด ทิศทางลมฝน การเชื่อมต่อกับอาคารหลังอื่นๆในโครงการตลอดจนการเข้าถึงโครงการ

จากการศึกษาที่ตั้งโครงการสรุปได้ว่า การเลือกที่ตั้งโครงการที่เป็นการพัฒนามาจากท่าอากาศยานนานาชาติแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงรายเดิมนั้นมีความเหมาะสมในหลายประการ ได้แก่

1. สามารถใช้ทางวิ่งเดิมที่มีการใช้งานอยู่แล้ว และมีทิศทางที่สามารถจะต่อขยายเพิ่มความสามารถในการรองรับได้ โดยทำการก่อสร้างในช่วงเวลาหลังจากที่ท่าอากาศยานปิดทำการแล้ว เพื่อลดผลกระทบที่เกิดกับสายการบินต่างๆที่มาลงจอดที่ท่าอากาศยาน
2. สามารถใช้ลานจอดเดิมที่มีการใช้งานอยู่แล้ว และสามารถต่อขยายเพิ่มความสามารถในการรองรับได้ โดยสามารถทำการปรับปรุงในช่วงเวลาที่ท่าอากาศยานปิดทำการแล้ว
3. สามารถทำการสร้างทางขับอากาศยาน (Taxiway) ขึ้นมาใหม่ได้โดยไม่มีผลกระทบต่อการขึ้น –ลงของเครื่องบิน
4. อยู่ใกล้ถนนสายหลัก ซึ่งก็คือ ถนนพหลโยธิน หรือถนนหลวง 110 ซึ่งสะดวกต่อการคมนาคมขนส่ง
5. ประหยัดค่าใช้จ่าย ทั้งในเรื่องของที่ดิน ทางวิ่งอากาศยาน (Runway) และลานจอด (Apron) ในการก่อสร้างขึ้นมาใหม่
6. มีผลกระทบที่เกิดกับสายการบินต่างๆ และเส้นทางการบินน้อยกว่า รวมทั้งใช้เวลาน้อยกว่าในการก่อสร้าง

4.2.1 แนวทางการพิจารณาตำแหน่งที่ตั้งโครงการ

การเลือกตำแหน่งที่ตั้งอาคารพักผู้โดยสาร และอาคารจอดรถ โดยคำนึงถึงการวางผังแม่บทการพัฒนาท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย สามารถสรุปเป็นข้อพิจารณาในการวิเคราะห์คุณภาพพื้นที่ของที่ตั้งโครงการได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. สอดคล้องกับผังแม่บทของท่าอากาศยานนานาชาติแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย ทั้งทางวิ่ง ทางขับ ลานจอด และอาคารพักผู้โดยสารที่ใช้ในปัจจุบัน ซึ่งจะทำการรื้อถอนหลังจากที่อาคารพักผู้โดยสารหลังใหม่ก่อสร้างเสร็จพร้อมใช้งานแล้ว เพื่อลดผลกระทบต่อสายการบินต่างๆที่จะมาลงจอดที่ท่าอากาศยาน
2. บริเวณอาคารพักผู้โดยสารควรอยู่ใกล้กับลานจอดเครื่องบินเดิม เพื่อให้อาคารเทียบเครื่องบินอยู่ไม่ไกลกับอาคารพักผู้โดยสารมากเกินไป และสามารถขยายลานจอดเพื่อรองรับจำนวนเครื่องบินที่เพิ่มขึ้นได้
3. สามารถใช้ศักยภาพของพื้นที่ในที่ตั้งได้โดยไม่ต้องรื้อถอน หรือรื้อถอนอาคารเดิมให้น้อยที่สุด
4. การเข้าถึงโดยรถยนต์ ต้องพิจารณาลักษณะความคล่องตัวของการขนส่งผู้โดยสารและลักษณะการเทียบชานชาลารถ
5. บริเวณพื้นที่มีมุมมองที่สามารถเห็นได้ง่ายจากทางเข้าหลัก
6. มีขนาดพื้นที่เพียงพอต่อการรองรับการใช้งานในอนาคตอีก 10 ปีข้างหน้า
7. สามารถรองรับการขยายตัวได้ในอนาคต

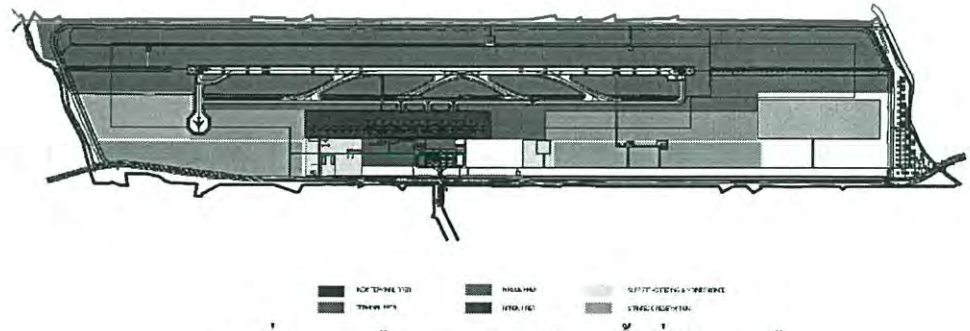
ทางเลือกสำหรับการพัฒนาพื้นที่และวางผังการใช้ที่ดินของท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย มีดังนี้

ทางเลือก 1 พัฒนาพื้นที่ไปทางด้านทิศเหนือของท่าอากาศยาน (Northern Airport Development)

ทางเลือก 2 พัฒนาพื้นที่ไปทางด้านทิศใต้ของท่าอากาศยาน (Southern Airport Development)

1. ทางเลือก 1: พัฒนาพื้นที่ไปทางทิศเหนือของท่าอากาศยาน

ทางเลือกนี้เน้นการพัฒนาพื้นที่ไปทางทิศเหนือของอาคารผู้โดยสารปัจจุบัน โดยสิ่งอำนวยความสะดวกของท่าอากาศยานส่วนใหญ่จะตั้งอยู่ทางด้านตะวันตกของทางวิ่งดังแสดงในรูปที่ 3.3



ภาพที่ 4.4 ทางเลือก 1 แผนการพัฒนาพื้นที่ไปทางเหนือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับทางเลือกนี้โครงสร้างต่างๆจะมีการจัดวางดังนี้

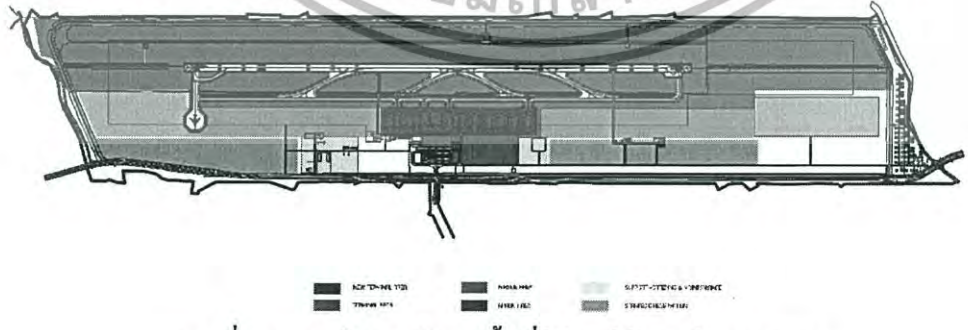
- ทางขับ มีทางขับขนานที่สมบูรณ์แบบตั้งอยู่ด้านตะวันตกของทางวิ่งห่างจากเส้นกึ่งกลางของทางวิ่งเป็นระยะ 190 เมตร
- ลานจอด จะต่อขยายลานจอดออกไปทางด้านเหนือ โดยมีขนาดสัดส่วนเพียงพอสำหรับการขับเคลื่อนและการเข้าจอดของอากาศยาน Code E
- อาคารผู้โดยสารหลังใหม่ (สีแดง))ก่อสร้างอาคารผู้โดยสารทางด้านเหนือของอาคารผู้โดยสารปัจจุบัน
- ถนนเข้า-ออกท่าอากาศยานในทางเลือกนี้สามารถคงสภาพถนนเข้า-ออกไว้ดังเดิม โดยมีการปรับปรุงส่วนของถนนภายในอาณาเขตท่าอากาศยานเป็นทางยกระดับ
- พื้นที่สำรอง ในทางเลือกนี้จะมีการสำรองพื้นที่นอกเขตการบิน (ทั้งด้านเหนือกับด้านใต้ของอาคารผู้โดยสาร ดังแสดงในรูปที่6.4-2) ไว้สำหรับการใช้สอยเพื่อการพัฒนาต่อไปในอนาคต ส่วนพื้นที่สำรองในเขตการบิน มีอยู่ 2 แห่งคือ ทางด้านเหนือและด้านใต้ของลานจอดอากาศยาน

<u>ผลกระทบของการใช้ผังทางเลือก 1</u>

- จะต้องรื้อถอนหอควบคุมการบินหลังเก่า และอาคารสำนักงานที่อยู่ด้านเหนือของอาคารผู้โดยสาร
- จะต้องรื้อ-ย้ายสถานีดับเพลิงและกู้ภัย

2. ทางเลือก 2: พัฒนาพื้นที่ไปทางทิศใต้ของท่าอากาศยาน

ทางเลือกนี้เน้นการพัฒนาไปทางทิศใต้ โดยสิ่งอำนวยความสะดวกของท่าอากาศยานจะตั้งอยู่ทางด้านตะวันตกของทางวิ่งดังแสดงในรูปที่ 3.3



ภาพที่ 4.5 ทางเลือก 2 พัฒนาพื้นที่ไปทางใต้ของท่าอากาศยาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับทางเลือกนี้โครงสร้างต่างๆจะมีการจัดวางดังนี้

- ทางขับ มีทางขับขนานที่สมบูรณ์แบบตั้งอยู่ด้านตะวันตกของทางวิ่งห่างจากเส้นกึ่งกลางของทางวิ่งเป็นระยะ 190 เมตร
- ลานจอด จะต่อขยายลานจอดออกไปทางด้านใต้ โดยมีขนาดสัดส่วนเพียงพอสำหรับการขับเคลื่อนและการเข้าจอดของอากาศยาน Code E
- อาคารผู้โดยสาร (สีแดง)ก่อสร้างอาคารผู้โดยสารทางด้านใต้ของอาคารผู้โดยสารปัจจุบัน
- ถนนเข้า-ออกท่าอากาศยาน ในทางเลือกนี้สามารถคงสภาพถนนเข้า-ออกไว้ดังเดิม โดยมีการปรับปรุงส่วนของถนนภายในอาณาเขตท่าอากาศยานเป็นทางยกระดับ
- พื้นที่สำรอง ในทางเลือกนี้จะมีการสำรองพื้นที่นอกเขตการบิน (ทั้งด้านเหนือ กับด้านใต้ของอาคารผู้โดยสาร ไว้สำหรับการใช้สอยเพื่อการพัฒนาต่อไปในอนาคต ส่วนพื้นที่สำรองในเขตการบิน มีอยู่ 2 แห่งคือ ทางด้านเหนือและด้านใต้ของลานจอดอากาศยาน

<u>ผลกระทบของการใช้ผังทางเลือก 2</u>

- จะต้องรื้อถอนอาคารคลังสินค้าปัจจุบัน รวมทั้งโรงจอดรถยนต์ และอาคารของฝ่ายซ่อมบำรุง GSE ทั้งหมดที่อยู่ทางด้านใต้ของอาคารผู้โดยสารปัจจุบัน

ตารางที่ 4.1 แสดงการวิเคราะห์คุณภาพพื้นที่โครงการ

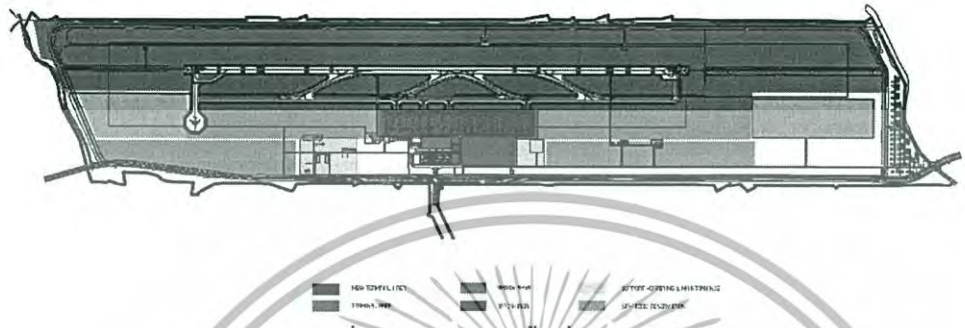
ข้อพิจารณา	ระดับความสำคัญ	ทางเลือกที่ 1 คะแนน	ทางเลือกที่ 2 คะแนน
1 สอดคล้องผังแม่บท	3	2	3
2 ใกล้ลานจอด	3	3	3
3 ไม่ต้องรื้อถอนอาคาร	2	1	2
4 การเข้าถึงอาคาร	1	3	3
5 เปิดมุมมองจากทางเข้าหลัก	2	3	3
6 สามารถรองรับการขยายตัวในอนาคต	2	2	2
7 ขนาดพื้นที่ในการออกแบบ	3	2	2
รวมคะแนนพิจารณา		16	18

หมายเหตุ ระดับคะแนน 1=น้อย 2=ปานกลาง 3=มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2 สรุปการพิจารณาการเลือกตำแหน่งที่ตั้งโครงการ

จากตารางสรุปการวิเคราะห์ทางเลือกสำหรับลักษณะการใช้ที่ดินที่เหมาะสมที่สุดของท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวงเชียงรายคือ ทางเลือกที่ 2 ซึ่งเป็นการพัฒนาพื้นที่ไปทางทิศใต้ ดังแสดงในรูปที่ 3.4



ภาพที่ 4.5 การพัฒนาพื้นที่ไปทางทิศใต้

โดยทั้ง 2 ทางเลือกต่างมีความเหมาะสมเนื่องจากงานก่อสร้างจะดำเนินการได้สะดวกกว่า เพราะไม่มีการรบกวนต่อปฏิบัติการบิน หรือความสะดวกของผู้โดยสาร อีกทั้งการกำหนดระยะของการพัฒนาก็กระทำได้ง่ายกว่า

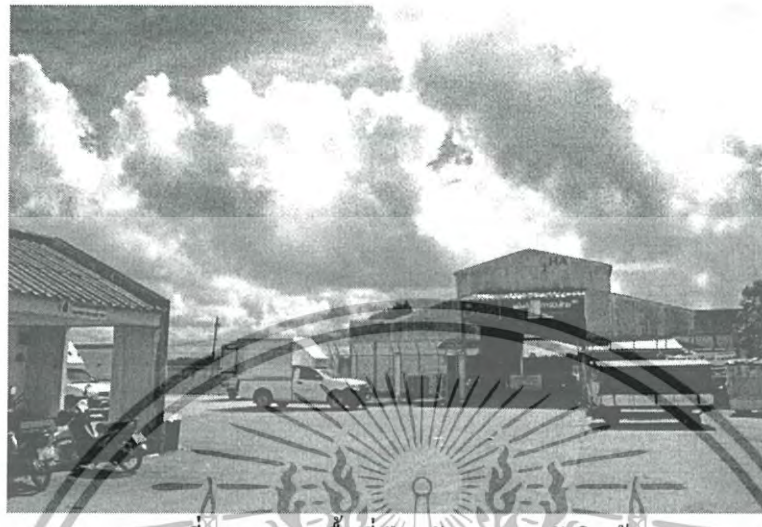
ในระหว่างทางเลือกที่ 1กับที่ 2 การพัฒนาไปด้านทิศใต้จะเหมาะสมกว่าการพัฒนาไปด้านทิศเหนือ เนื่องจากการพัฒนาไปทางทิศใต้จะเอื้อต่อการทำงานของระบบต่างๆของท่าอากาศยานได้มากกว่า

หลังจากทำการพิจารณาที่ตั้งในทางเลือกที่ 2 การกำหนดขอบเขตของที่ดินในการจัดทำโครงการจะทำโดยการคาดคะเนจากจำนวนผู้โดยสารคาดการณ์ในอนาคต พื้นที่ภูมิทัศน์โดยรอบถนนภายใน และที่จอดรถ ซึ่งได้ขนาดที่ดินกว้างประมาณ 100 เมตร และยาวประมาณ 360 เมตร มีพื้นที่ประมาณ 36,000 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.3 สภาพที่ตั้งปัจจุบันของโครงการ

สภาพที่ตั้งปัจจุบันของโครงการในทางเลือกที่ 2 ทางทิศใต้ของอาคารผู้โดยสารปัจจุบัน มีอาคารคลังสินค้า และอาคารจอดรถคลังสินค้า

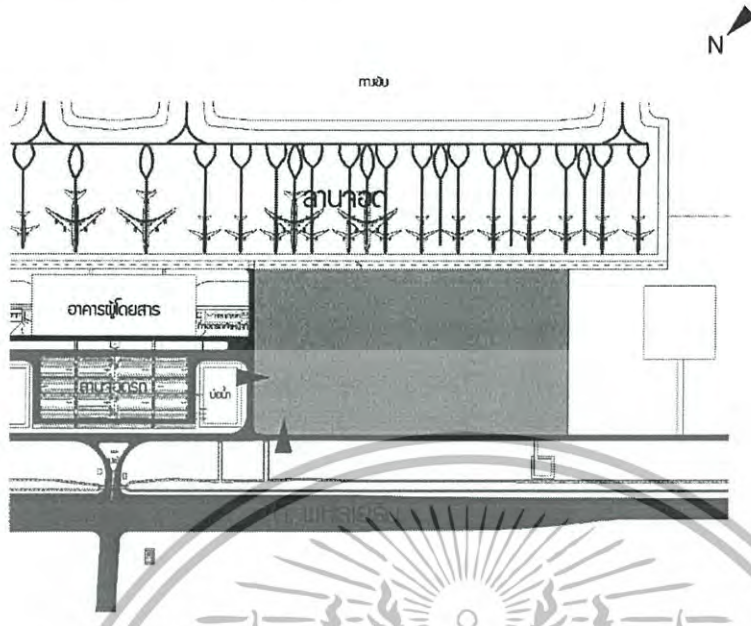


ภาพที่ 4.6 สภาพพื้นที่ปัจจุบันอาคารคลังสินค้า

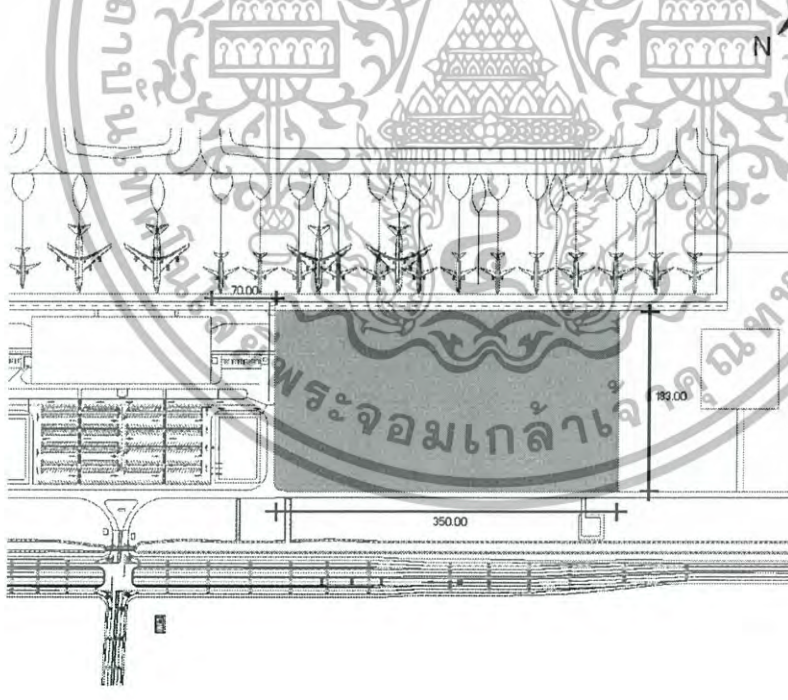
ภาพที่ 4.7 สภาพพื้นที่ปัจจุบันอาคารจอดรถคลังสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 การวิเคราะห์ตำแหน่งที่ตั้งโครงการ

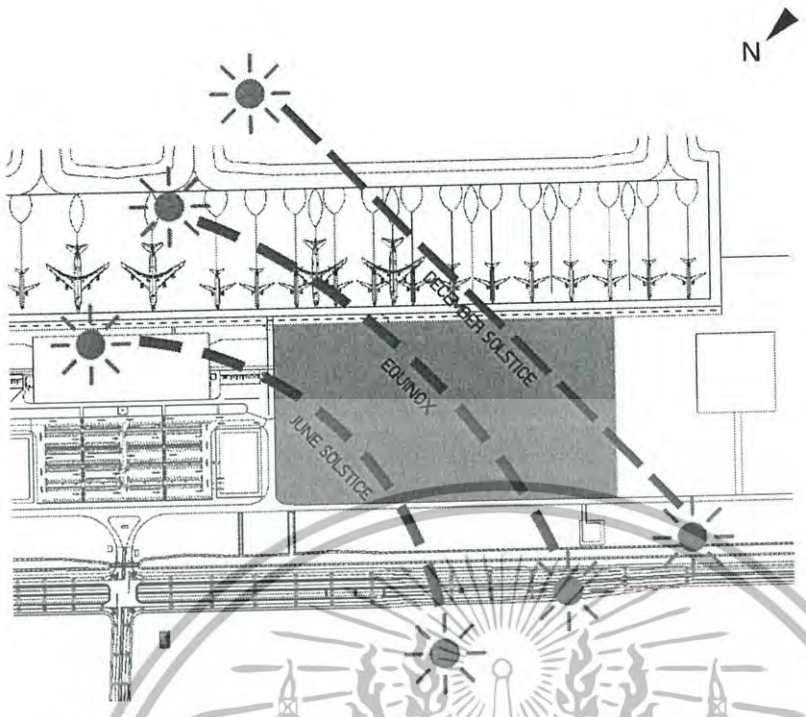


ภาพที่ 4.8 วิเคราะห์การเข้าถึงของโครงการ

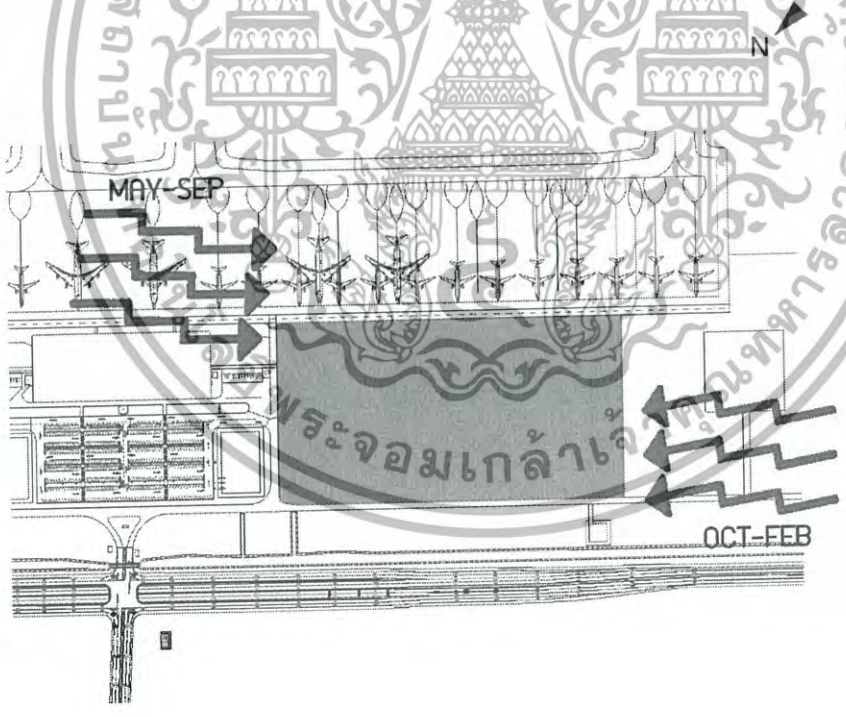


ภาพที่ 4.9 วิเคราะห์สัดส่วนพื้นที่โครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

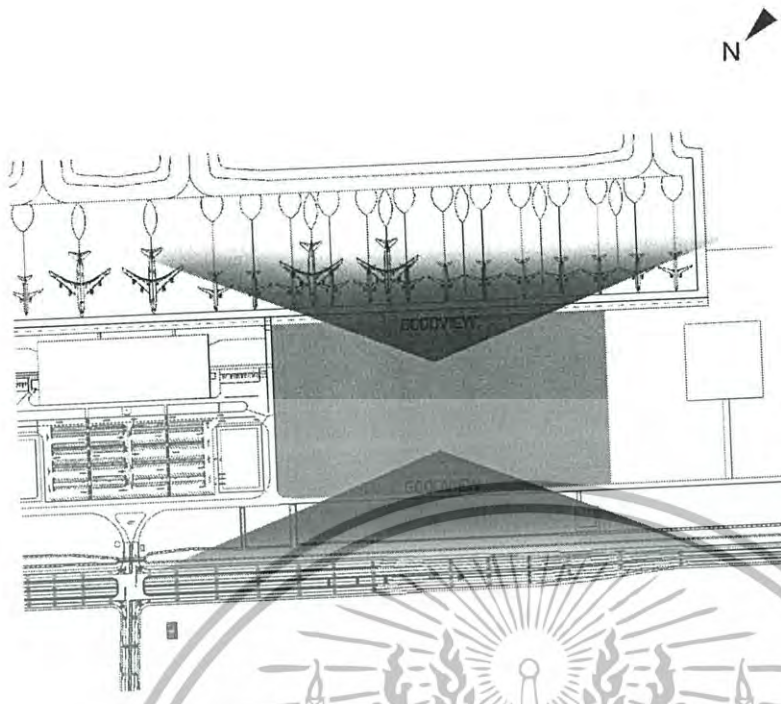


ภาพที่ 4.10 วิเคราะห์แดดของโครงการ

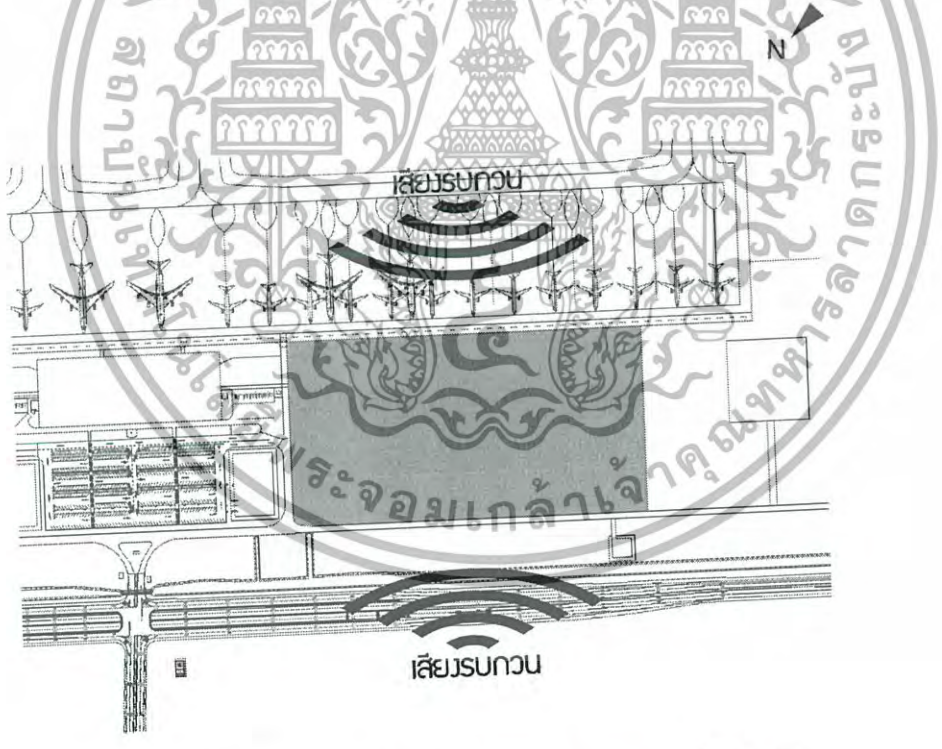


ภาพที่ 4.11 วิเคราะห์ลมของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.12 วิเคราะห์มุมมองจากภายในของโครงการ



ภาพที่ 4.13 วิเคราะห์เสียงรบกวนจากภายนอกของโครงการ

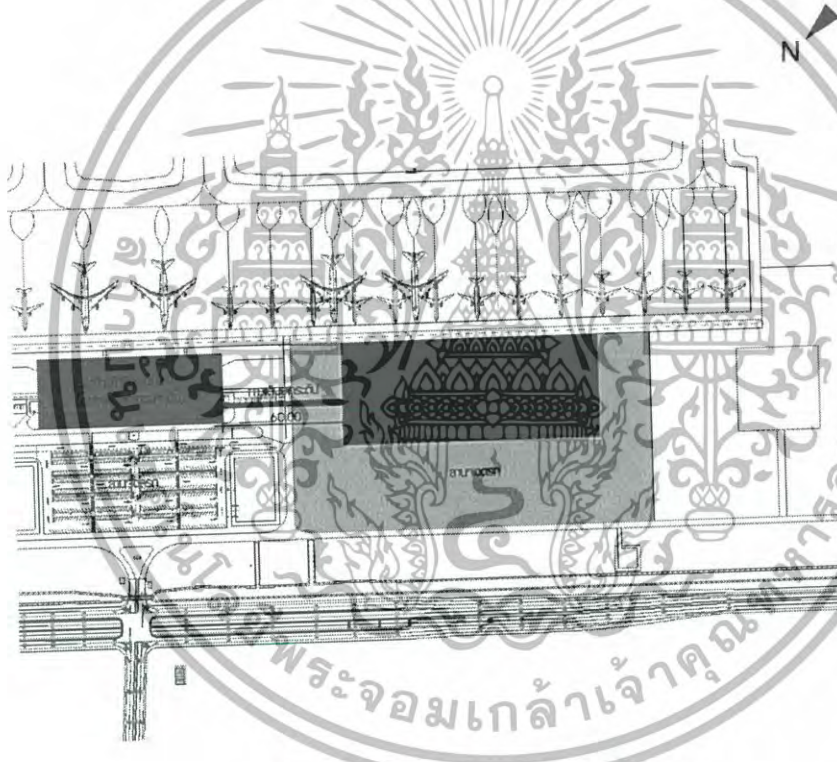
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 การเชื่อมต่อภายในของโครงการ

การเชื่อมต่อของอาคารผู้โดยสารปัจจุบันกับโครงการอาคารผู้โดยสารหลังใหม่ เชื่อมต่อกันด้วยทางเดินยกระดับมีหลังคาคลุมเพื่อรองรับการปรับเปลี่ยนอาคารผู้โดยสารปัจจุบันเป็นอาคารสำนักงานท่าอากาศยาน ซึ่งประกอบด้วย

- ส่วนสำนักงานบริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด มหาชน
- ส่วนสำนักงานสายการบิน
- ส่วนสำนักงานราชการ

โดยเชื่อมต่อชั้นที่ 2 ส่วนสำนักงานท่าอากาศยานและส่วนราชการของโครงการอาคารผู้โดยสารหลังใหม่



ภาพที่ 4.14 การเชื่อมต่อภายในของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

การศึกษางานระบบของโครงการ

5.1 ระบบโครงสร้างอาคาร

5.1.1 แนวทางการเลือกโครงสร้างอาคาร

1. อาคารท่าอากาศยานควรได้รับการออกแบบให้เกิดประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานสูงสุดที่ความสะดวกสบายแก่ผู้โดยสาร และมีความเหมาะสมในแง่ความงาม การจัด space และ facilities สำหรับการจัดระบบและการ flow ของผู้โดยสารจะต้องมาเป็นอันดับแรก ก่อนส่วนเช่าและบริการสำหรับบุคคลทั่วไป องค์ประกอบของโครงสร้างอาคารจะต้องเป็นระบบที่สามารถขยายตัว ดัดแปลงแก้ไขให้เหมาะสมกับความต้องการที่เปลี่ยนไปในอนาคตได้ และไม่ขัดขวางการปฏิบัติงานประจำ ส่วนที่เป็นฟังก์ชั่นหลักของอาคารควรได้รับการจัดการให้การขยายของส่วนๆ หนึ่งๆ ไม่กระทบต่อส่วนอื่นๆ ที่ไม่ต้องการการขยายตัว เช่น ในการขยายตัวส่วน Outboard Baggage ไม่ควรจะทำให้เกิดการย้ายบริเวณ Check-in หรือบริเวณรับกระเป๋า (Baggage Claim Area)

2. ถ้าสามารถทำได้ อาคารท่าอากาศยานควรมี 2 ชั้นหรือมากกว่าเพื่อให้ระยะการเดินสั้นและสามารถไปยังอากาศยานได้โดยไม่ต้องเปลี่ยนระดับ รวมทั้งเป็นการแยกสภาวะอากาศ ความร้อน และไอเสียจากเครื่องยนต์ได้เป็นอย่างดี ความลาดของ Loading Bridge ที่จะสามารถบริการอากาศยานที่มีขนาดใหญ่ ระดับความสูงของ Gate Lounge บนพื้นชั้น 2 ควรจะสูงไม่น้อยกว่า 3.80 ม. เพราะความสูงระดับนี้อากาศยานที่มีความสูงต่างๆกันสามารถใช้ Gate ของ Loading Bride ตัวเดียวกันได้

3. การเลือกใช้วัสดุ เน้นหนักทางด้านความประหยัด การบำรุงรักษาง่าย และสามารถกันเสียงได้ในระดับหนึ่ง มีความแข็งแรง ปลอดภัยเมื่อใช้งาน

4. เมื่อถนนของส่วนบริการ ได้รับการออกแบบให้ผ่านใต้ Fixed Section ของ Loading Bridge ระดับความสูงของพื้นชั้นที่2 จะต้องเพียงพอสำหรับอุปกรณ์ภาคพื้นดิน

ตัวอย่างความสูงของยานพาหนะ

Passenger Loading Vehicles	3.80	เมตร
Loaded Old Transport Vehicles	3.97	เมตร

สำหรับรายละเอียดของความสูงของอุปกรณ์ต่างๆซึ่งใช้ในท่าอากาศยานควรจะปรึกษากับบริษัทการบิน ซึ่งเป็นผู้ใช้อุปกรณ์ต่างๆ เหล่านี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ความยาวของ Loading Bridge ต้องพิจารณาให้มีความสูงไม่เกิน 1/10 (10%) ตัวอย่างในการคำนวณดังนี้

อาคารระดับความสูง 3.80 เมตร ความสูงอากาศยาน 3.05 เมตร

ความยาว Loading Bridge ต่ำสุด = (3.80-3.05) x 10 = 7.50 เมตรและ Loading Bridge ขนาดเดียวกันนี้ยังสามารถให้บริการแก่อากาศยานขนาดสูง 4.55 เมตรได้

ถ้าความลาดเป็น 1/12.5 (8%) ความยาวของ Bridge จะประมาณ 9.38 เมตร

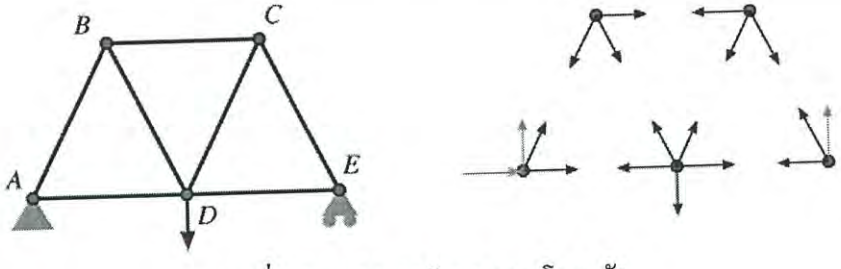
5.1.2 ลักษณะโครงสร้างที่ใช้กับอาคาร

เนื่องจากอาคารเป็นอาคารสาธารณะที่มีพื้นที่กว้าง จึงต้องใช้ระบบโครงสร้างพาดช่วงกว้าง (Wide Span) ที่ได้รับความนิยมในปัจจุบัน

ระบบโครงสร้างประเภทของโครงถัก เนื่องจากเป็นระบบที่มีความรวดเร็วในการก่อสร้าง เพราะเป็นระบบก่อสร้างสำเร็จรูป (Prefabrication) สามารถสั่งประกอบ ขนส่งและระบุขนาดที่ชัดเจนได้จากโรงงานอุตสาหกรรม รวมถึงสามารถผลิตได้ทีละจำนวนมากตามเทคโนโลยีการผลิตอุตสาหกรรมการผลิตที่เจริญก้าวหน้าในปัจจุบัน

1. คำจำกัดความของโครงสร้างโครงถัก

โครงถัก (Truss) เป็นโครงสร้างที่ใช้พาดช่วงยาว (Wide Span) โดยที่ไม่ต้องมีเสาระหว่างกลางช่วง ซึ่งเป็นโครงสร้างที่ประกอบขึ้นจากชิ้นส่วน (Member) รับแรงรูปสามเหลี่ยมหรือสี่เหลี่ยม ซึ่งมีการถ่ายแรงลงตรงจุดที่เป็นมุม (Panel Joint หรือ ข้อหมุน) ที่ปลายชิ้นส่วนรับแรงมาพบกัน และเมื่อมีชิ้นส่วนพาดบนและล่างจุดรองรับจะทำให้การถ่ายน้ำหนักเลื่อนทิศทางไปตามแนวนอน และถ่ายน้ำหนักลงบนจุดรองรับ โครงประเภทนี้จึงมีประสิทธิภาพมากกว่าองค์ประกอบอาคารประเภทอื่น ๆ เพราะโครงถักมีชิ้นส่วนขนาดเล็ก สามารถนำมาประกอบกันได้ง่าย ประหยัดวัสดุได้มากกว่า รวมทั้งวัสดุที่ใช้ทำโครงสามารถเป็นได้ทั้งไม้ เหล็ก อะลูมิเนียมสเตนเลส และคสล. หรือ อาจใช้หลายวัสดุประกอบกันก็ได้



ภาพที่ 5.1 แสดงการรับแรงของโครงถัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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)

การพิจารณาเลือกประเภทโครงถักตามความเหมาะสมของโครงการสนามบินอู่ตะเภาโดยใช้หลักเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้

- Span โครงสร้าง Truss ที่ทำด้วยวัสดุที่เป็นเหล็ก มีระยะพาดที่เหมาะสมอยู่ในช่วงระหว่าง 10- 40 เมตร ซึ่งถือเป็น Long-Span Structure

- Material โครงสร้าง Truss สามารถทำขึ้นจากวัสดุหลายประเภท เช่น คอนกรีต ไม้ เหล็ก แต่เหล็กเป็นวัสดุเพียงชนิดเดียวที่ได้รับความนิยม เนื่องจากสะดวกกว่า ดังนั้นโครงสร้าง Truss จึงถูกจำกัดด้วยวัสดุขณะที่โครงสร้างประเภทอื่นมีปัญหาเรื่องวัสดุน้อยกว่า

- Weight เนื่องจากโครงสร้าง Truss เป็นการนำชิ้นส่วนมาประกอบกันในลักษณะโครง Skeleton ทำให้มีน้ำหนักเบากว่าโครงสร้างอื่น จึงอาจมีผลให้ประหยัดโครงสร้างในส่วนนี้ให้ลงได้

- กรรมวิธีการก่อสร้าง ในการก่อสร้างนั้นมักทำเป็นระบบ Prefabrication (ระบบสำเร็จรูป) ซึ่งนำมาประกอบในสถานที่ก่อสร้างทำให้ก่อสร้างได้รวดเร็ว

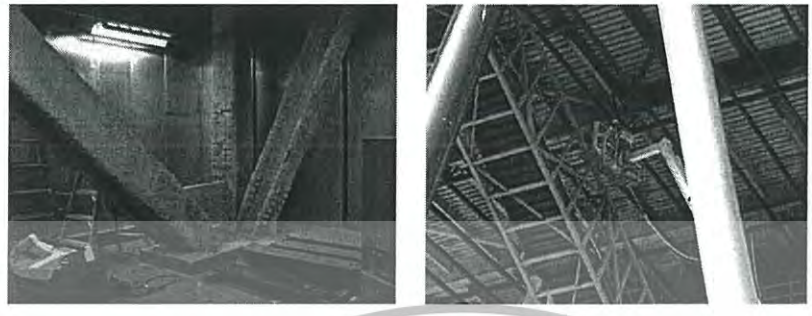
สรุป เลือกโครงถัก 2 มิติ หรือ โครงถักทางเดียว (Linear Truss)

เพราะโครงถัก 2 มิติมีลักษณะเพรียวบาง ไม่หนา และ ขนาดพาดช่วงไม่กว้างมาก รวมถึงมีความเหมาะสมกับอาคารที่มีขนาดไม่ใหญ่มากเกินไป ไม่มีความจำเป็นต้องใช้โครงถัก 3 มิติ ซึ่งถ้าเป็นโครงถักแบบพิเศษ (Complicated trusses) มักจะใช้กับโครงการที่ใหญ่มาก มักเป็น SUPER STRUCTURE เช่น โครงสร้างโดม (Geodesic Dome)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. งานระบบที่เกี่ยวข้องกับโครงถัก

- สารกันไฟ การพ่นสารกันไฟลงบนโครงสร้างเหล็กเพื่อยับยั้งเพลิงไฟเข้าสู่เนื้อโครงสร้างโดยสารกันไฟมีส่วนประกอบต่างๆที่สำคัญคือ กาว ยิปซั่ม และคอนกรีต



ภาพที่ 5.2 แสดงสารกันไฟกับโครงถัก

- ฉนวนลดความร้อน เนื่องจากสภาพอากาศเมืองไทยเป็นเมืองร้อน ดังนั้นการช่วยลดความร้อนและอุณหภูมิภายใน อาคารจึงมีความสำคัญเช่นกัน การเลือกใช้วัสดุช่วยป้องกันและสะท้อนความร้อนใต้หลังคา เป็นวิธีหนึ่งที่ช่วยรักษาโครงสร้างอีกทางหนึ่งสามารถป้องกันปัญหาหลังคาเหล็กผุกร่อนได้เป็นอย่างดี

ภาพที่ 5.3 แสดงฉนวนลดความร้อนกับโครงถัก

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 5.4 แสดงตัวอย่าง สารเคลือบกันสนิม

ระบบก่อสร้างสำเร็จรูป (Prefabrication) คือระบบการก่อสร้างอาคารที่ผลิตชิ้นส่วนอาคารออกเป็นส่วน ๆ แล้วนำมาติดตั้งประกอบกัน ณ ที่ก่อสร้าง หรือผลิตจากโรงงานเสร็จแล้ว สามารถเคลื่อนย้ายเพื่อนำไปใช้สอยได้ทันที ทั้งนี้วัสดุอาจจะเป็นคอนกรีตหรือวัสดุอื่นก็ได้ ระบบการก่อสร้างในปัจจุบันส่วนมากแล้วโดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศไทยจะมีลักษณะเป็น ระบบกึ่งสำเร็จรูป (Semi-Prefabrication) อาทิ การใช้ชิ้นส่วนสำเร็จรูปในงานเข็มตอก พื้นคอนกรีตสำเร็จรูป งานติดตั้งประตู-หน้าต่าง ร่วมกับการใช้คอนกรีตหล่อในที่ งานฉาบปูน งานปูกระเบื้องพื้น-ผนัง ที่จะต้องกระทำในหน่วยงานสำหรับการก่อสร้างอาคารหลังหนึ่ง

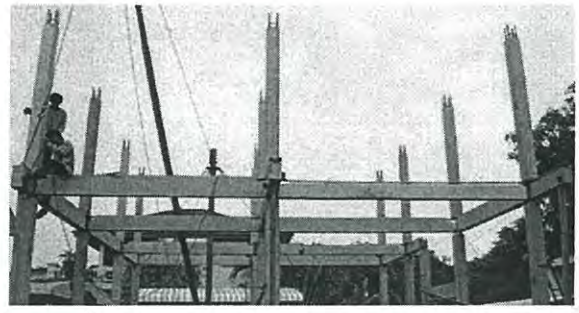
ชิ้นส่วนสำเร็จรูป (Prefabrication) หมายถึง ผลผลิตของส่วนประกอบอาคารที่ผลิตขึ้นสำหรับใช้การก่อสร้างอาคารในพื้นที่ก่อสร้างโครงการ ซึ่งชิ้นส่วนสำเร็จรูปเหล่านี้จะอาศัยมาตราส่วนที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน สำหรับการออกแบบ การผลิตจากโรงงาน แล้วขนส่งไปทำการประกอบติดตั้งที่หน่วยงานก่อสร้าง

วัสดุพื้นฐานหลัก ที่ใช้ในการพัฒนาระบบสำเร็จรูป คือ คอนกรีต เหล็ก ไม้ นอกจากนี้แล้วมีวัสดุอื่นอีกอาทิ พลาสติก ไฟเบอร์กลาส กระจก

ปัจจุบันสามารถแบ่งรูปแบบการใช้งานชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปได้เป็น 3 ระบบหลักที่สำคัญ ดังนี้

- ระบบชิ้นส่วนประกอบ (Component System) หรือเรียกว่า ระบบโครงสร้าง หรือระบบเฟรม(Frame Structure System) เป็นระบบโครงสร้างที่พื้นรับน้ำหนักถ่ายลงบนคานผ่านน้ำหนักไปยังเสาและลงสู่ฐานรากตามลาดับ โครงสร้างพื้น คาน และเสา เป็นชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปที่ผลิตแยกออกจากกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.5 แสดงระบบโครงสร้างหรือระบบเฟรม

- ระบบแผ่นระนาบ 2 มิติ (Panel System) เป็นระบบโครงสร้างที่พื้นรับน้ำหนักถ่ายลงบนแผ่นผนัง และส่งผ่านน้ำหนักลงสู่ฐานรากตามลาดับ จะเน้นแผ่นพื้นและผนังรับแรงเป็นโครงสร้างหลัก การออกแบบขนาดแผ่นผนังรับแรง (แผ่น Panel) ขึ้นอยู่กับความสามารถของเครื่องจักรที่ใช้ในการยกติดตั้ง และความสะดวกในการขนส่ง ชิ้นส่วนสำเร็จรูปแผ่นระนาบ หรือลักษณะ 2 มิติ อาทิ ชิ้นส่วน ผนังสำเร็จรูป พื้นสำเร็จรูป จะถูกผลิตมาจากโรงงาน แล้วนำมา ติดตั้งและประกอบเข้าด้วยกันเป็นลักษณะโครงสร้างแบบ ปริมาตร 3 มิติ ในหน่วยงานก่อสร้าง (Construction Site) มีมานานแล้ว เช่น บ้านโครงสร้างไม้ ระบบสมัยใหม่มีรายละเอียดในการก่อสร้างเพิ่มมากขึ้น เช่น การติดตั้ง ประตู-หน้าต่าง วัสดุปิดผิว สามารถปรับเปลี่ยนการวางผังและรายละเอียดในการออกแบบ ได้มากกว่างานก่อสร้างแบบปริมาตร (Volumetric Construction) มีรายละเอียดในการก่อสร้างเพิ่มมากขึ้น เช่น การติดตั้งประตู- หน้าต่าง วัสดุปิดผิว แผ่นโครงสร้างแบบมีฉนวน (Structural Insulated Panels ; SIP) รวมไป ถึงการออกแบบตำแหน่งผังและช่องท่อเป็นต้น

ภาพที่ 5.6 แสดงระบบแผ่นระนาบ 2 มิติ

- ระบบปริมาตร 3 มิติ (Modular System, Volumetric System) เสมือนเป็นหน่วยสำเร็จรูป หรือห้องสำเร็จรูป (Pod) แต่ละหน่วย มาประกอบเข้าด้วยกัน สามารถควบคุมวัสดุปิดผิวภายในหน่วยให้เรียบร้อยจากโรงงาน ทำให้ปรับปรุงคุณภาพ ลดความเสียหายที่จะเกิดขึ้นในพื้นที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก่อสร้างได้มากขึ้น เพิ่มความรวดเร็วในงานก่อสร้างตลอดจนเพิ่มความแม่นยำและ ประสิทธิภาพ เหมาะสมกับพื้นที่ส่วนบริการของ บ้านพักอาศัย เช่น ห้องครัว ห้องน้ำ เป็นต้น

ข้อจำกัดของขนาดหน่วยสำเร็จรูป อาทิ Kitchen Pod ,Bathroom Pod จะใหญ่ไม่เกินขีดจากัดในการขนส่ง ทั้งรถขนส่ง และการรับน้ำหนักของถนน ควรที่ผลิตเป็นจำนวนมากและมีขนาดเดียวกัน เพื่อประสิทธิภาพในการผลิตสูงสุด ซึ่งก็เป็นข้อจำกัดในการออกแบบและวางผังอาคารอีกด้วย เหมาะสมกับอาคารที่มีรูปแบบ ซ้ำๆ กัน เช่น โรงแรม อาคารชุด อพาร์ตเมนต์ เป็นต้น จะต้องแข็งแรงต่อการขนย้าย ต้องคำนึงตำแหน่งงานระบบอีกด้วย

ภาพที่ 5.7 แสดงระบบแผ่นระนาบ 3 มิติ

ข้อดี ประหยัดเวลา และค่าวัสดุก่อสร้าง ค่าแรงงาน ได้งานที่มีคุณภาพ

ข้อเสีย ต้องใช้เครื่องมือและเทคนิคในการออกแบบ ติดตั้ง โดยเฉพาะรอยต่อ และจำเป็นต้องมีเครื่องจักรกลในการก่อสร้าง

วิธีที่ดีที่สุด รวดเร็วและปลอดภัยคือการใช้ tower crane ซึ่งเป็นหอคอยเหล็กประกอบปรับให้สูง ต่ำได้ มีคานยกของขึ้นลงได้ และหมุนไปวางได้รอบตัวตามตำแหน่งที่ต้องการ

ระบบก่อสร้างหล่อในที่ (Castin Place and Build-In Construction)

เป็นการก่อสร้างที่ใช้ระบบผูกเหล็ก ตั้งไม้แบบ และเทคอนกรีตในที่ก่อสร้างตามตำแหน่งที่ต้องการ เป็นระการก่อสร้างที่ใช้ได้โดยทั่วไป ไม่จำเป็นต้องอาศัยเครื่องมือเทคนิคการก่อสร้างมากนัก การออกแบบโครงสร้างในระบบวิศวกรจะต้องคำนึงถึงความสวยงามของโครงสร้างจากการออกแบบบางสถาปัตยกรรม และประหยัดค่าก่อสร้าง

การออกแบบโครงสร้าง การเลือกแบบโครงสร้างให้เหมาะสมกับชนิดของอาคารจะช่วยให้ประหยัดการก่อสร้างได้โดยมาก วิศวกรจะคำนึงถึงช่วงพาดเสาคาน และพื้น สิ่งที่ทำให้โครงสร้าง

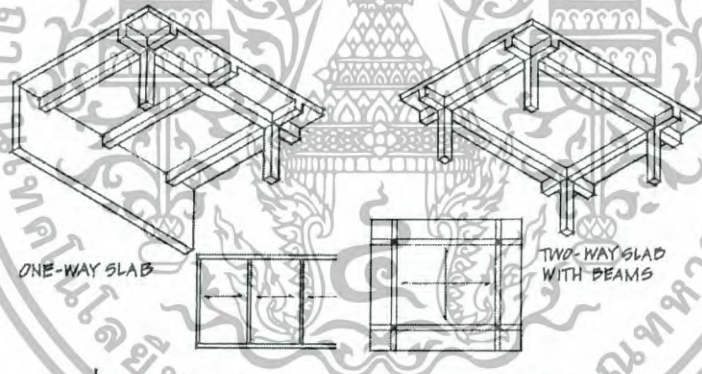
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถูกหรือแพง ส่วนมากจะอยู่ที่ระบบพื้น วิศวกรจึงแยกประเภทของพื้นออกเป็น 3 ประเภท ซึ่งมีข้อดีและข้อเสียแตกต่างกันดังนี้

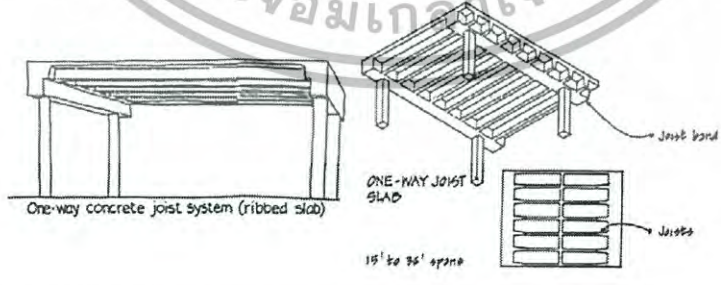
ระบบพื้น เสา อาคาร และเพดาน

โครงสร้างของท่าอากาศยานส่วนใหญ่จึงเป็นลักษณะเสริมหลักประกอบด้วยระบบพื้น เสา คานและเพดาน ระบบโครงสร้างที่นำมาพิจารณา การออกแบบมี คือ

ก. ระบบพื้นแบบ One – Way, Two – Way และ Flat Slab เป็นพื้นที่การออกแบบง่าย ๆ ทั่วไปนิยมในการก่อสร้าง เพราะผู้รับเหมาะทุกรายเข้าใจในการก่อสร้างพื้นประเภทนี้เป็นอย่างดี ไม่ค่อยมีปัญหาและข้อผิดพลาดในการก่อสร้างมากนัก แต่ถ้าเป็นอาคารสูงหลายชั้น แต่ละชั้นใช้ระบบโครงสร้างเหมือนกัน วิธีก่อสร้างพื้นแบบนี้ไม่ประหยัดเนื่องจากเสียเวลาในการประกอบไม้แบบและไม้ค้ำยันมาก รวมถึงการผูกเหล็กเส้น เทคอนกรีตและบ่มคอนกรีตจนได้อายุใช้งาน เมื่อรื้อไม้แบบที่หล่อเสร็จแล้วเพื่อที่จะนำไปหล่อประกอบในส่วนอื่น ๆ ไม้แบบก็จะเสียหายไปมาก แต่ในปัจจุบันได้มีการคิดค้นไม้แบบที่เป็นเหล็กหรือโลหะที่มีอายุการการใช้งานได้นานและหลายครั้งแล้ว

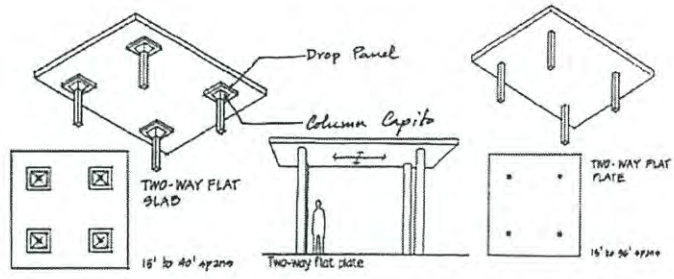


ภาพที่ 5.8 แสดง One Way Systems และ Two Way System



ภาพที่ 5.9 แสดง One-way concrete joist system (ribbed slab)

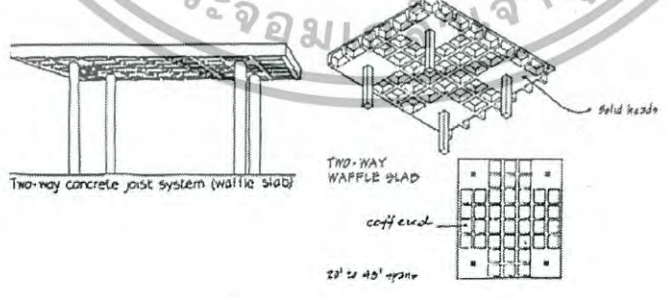
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.10 แสดงพื้นระบบ Flat slab

ข. ระบบพื้นแบบ Rid Slab เป็นพื้นระบบคานซอย เป็นแบบที่สามารถพาดช่วงกว้างหรือยาวมากกว่าแบบแรก ข้อดีของพื้นแบบนี้คือ สามารถออกแบบให้รับน้ำหนักได้มาก และไม่จำเป็นต้องมีฝ้าเพดาน ประหยัดไม้แบบได้มาก ส่วนข้อเสีย เพราะใช้ไม้แบบแล้วยังมีปัญหาทางเทคนิคและความเข้าใจในการก่อสร้างสำเร็จด้วยโลหะหรือไฟเบอร์กลาส

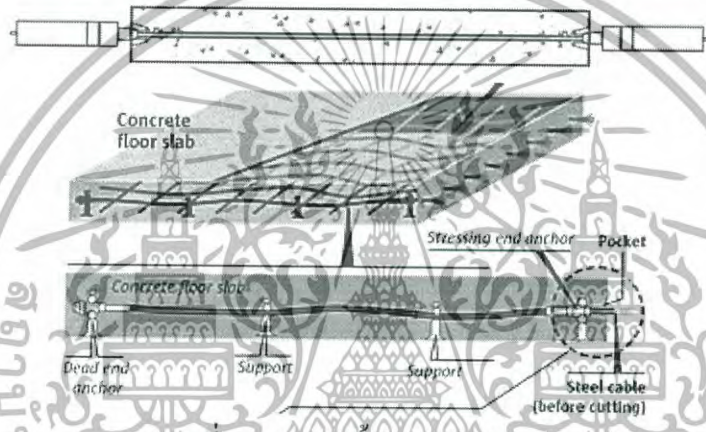
ค. พื้นแบบ Waffle Slab เป็นระบบพื้นคานซอยตารางหมากรุก ข้อดีของพื้นแบบนี้คือ สามารถออกแบบให้รับน้ำหนักได้มาก พาดช่วงพื้นได้กว้างมาก เช่น อาคารขนาดกว้าง 12 เมตร ยาว 50เมตร อาจมีคานเพียงรอบอาคารเท่านั้น ลดขนาดความลึกของคานลงได้ทำให้ความสูงของอาคารแต่ละชั้นลดลงไม่จำเป็นต้องมีฝ้าเพดาน ประหยัดไม้แบบได้มาก เพราะใช้ไม้แบบหล่อสำเร็จด้วยโลหะ หรือไฟเบอร์กลาสเพียง 2 ชุดนี้ก็จะใช้ได้ตลอด ซึ่งไม้แบบชนิดนี้มีน้ำหนักเบาและสะดวกในการถอดหรือรื้อออกไปประกอบส่วนอื่น ข้อเสีย คือ ยุ่งยากในการอ่านแบบ และสำหรับผู้รับเหมาที่ไม่ความชำนาญก่อสร้างพื้นแบบนี้มาก่อน แบบของ Waffle Slab เมื่อสำเร็จจากการก่อสร้างแล้วจะนำไปทำไม้แบบทั่ว ไปไม่ได้ นำไปใช้เฉพาะอาคารที่เป็น Waffle Slab ที่มีขนาดเท่ากันเท่านั้น



ภาพที่ 5.11 แสดง Waffle Slab

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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



ภาพที่ 5.12 แสดงพื้นคอนกรีตอัดแรง

ตารางที่ 5.1 ข้อพิจารณาในการเลือกระบบพื้น

ข้อพิจารณา	เสาและคาน POST & LINTEL	พื้นไร้คาน POST-TENSION FLAT SLAB	พื้นสำเร็จรูป INVERT-T & BLOCK
ความสูงต่อชั้น (กรณีตึกสูง)	ไม่น้อยกว่า 3.70 ม.	ลดได้ถึง 3.20ม.	ไม่น้อยกว่า 3.70ม.
ความยืดหยุ่นในการออกแบบ	ดี	พอใช้	ไม่ดี
งานไม้แบบ	ไม่สะดวก	สะดวก	สะดวก
ความรวดเร็ว	ช้า	เร็ว	รวดเร็วที่สุด
ราคา	ไม่ประหยัด	ประหยัด	ประหยัด (เฉพาะวัสดุแต่วิธีการดำเนินการไม่ประหยัด)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 งานระบบประกอบอาคาร

5.2.1 แนวทางการเลือกใช้งานระบบ

การจัดระบบที่เกี่ยวข้องต้องดีมีประสิทธิภาพสูงเพราะเกี่ยวเนื่องกับการจัดการชนส่งให้ได้ทันเวลา และควรมีการจัดการงานระบบแบ่งเป็นส่วนๆ แยกตามการใช้งานอาคาร เพื่อง่ายต่อการควบคุมดูแล และซ่อมแซม

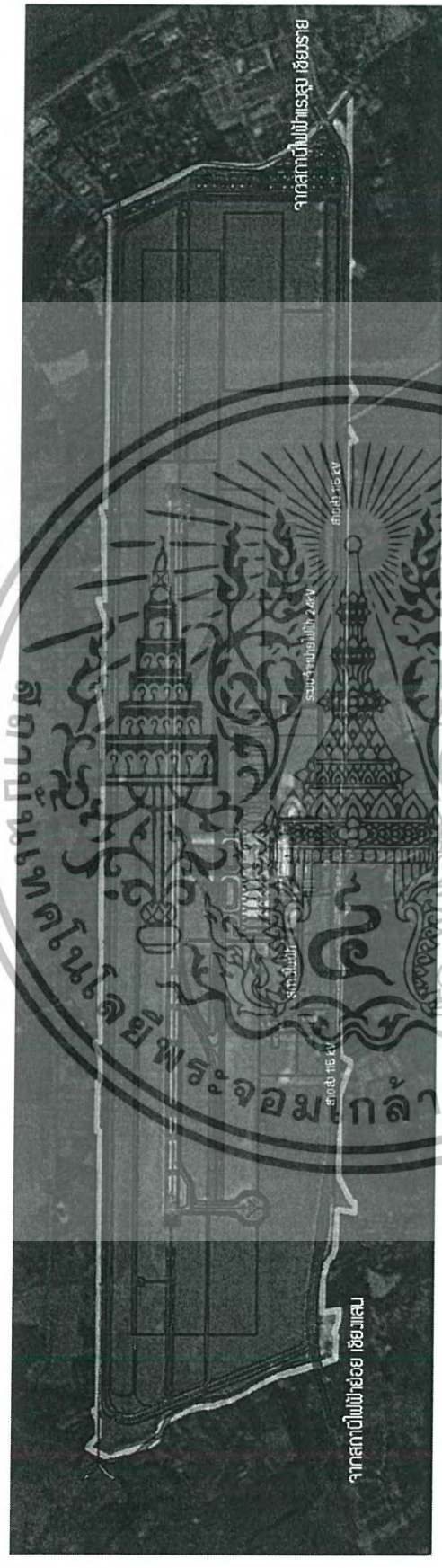
5.2.2 ระบบวิศวกรรมไฟฟ้า (ELECTRICAL POWER SYSTEM)

1. ระบบไฟฟ้ากำลัง (ELETRICAL POWER SYSTEM)

การออกแบบไฟฟ้าภายในท่าอากาศยาน ควรศึกษาข้อกำหนดมาตรฐาน และกฎต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ระบบไฟฟ้าสอดคล้องกับการขยายขนาดอาคาร และสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ โดยกำหนดให้มีการก่อสร้างสถานีไฟฟ้าย่อย (Sub Station) เพื่อจ่ายไฟฟ้าสำหรับแสงสว่าง และไฟฟ้ากำลังไปยังทุกจุดของท่าอากาศยาน และจะต้องมีเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน (Emergency generator) ไว้อีก เพื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าให้ท่าอากาศยานในกรณีฉุกเฉิน

การใช้ไฟฟ้าในท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย ต่อจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เชียงราย ต่อจากสถานีไฟฟ้าย่อย เชียงราย และสถานีไฟฟ้าย่อยเชียงแสน ระบบ 24 kV(GIS) แบบ Double Bus ซึ่งเป็นการใช้ไฟฟ้าเพื่อแสงสว่าง อุปกรณ์ /เครื่องมือ ที่เกี่ยวข้องกับการเดินสายอากาศ สายไฟแรงสูงจากสายเมนของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เข้าสู่อาคารโดย DUG BANK จากนั้นจึงส่งสายไฟแรงสูงไปยังห้องเครื่องไฟฟ้า ผ่านหม้อแปลงแบบแห้ง(DRY TYPE) เพื่อปรับแรงดันไฟฟ้าที่จ่ายมากับสายไฟฟ้าแรงสูง ให้มีแรงดันไฟฟ้าลดลงเท่ากับแรงดันไฟฟ้าที่ใช้งาน จากนั้นจึงส่งกระแสไฟฟ้าเข้าสู่ LOAD CENTER ผ่านทาง BRUSH DUCT RISER จากนั้น LOAD CENTER จะส่งกระแสไฟฟ้าไปยังแผงจ่ายไฟฟ้าย่อยที่อยู่ตามส่วนต่าง ๆ ของอาคารผ่านสายไฟปกติ

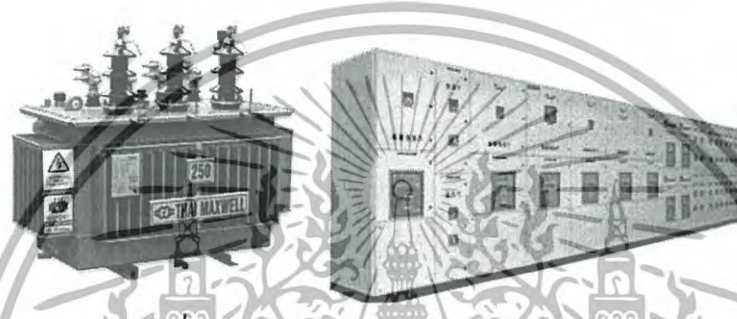
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.13 ผังงานระบบไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 5.14 แสดงเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน



ภาพที่ 5.15 แสดงตัวหม้อแปลงแรงดันไฟฟ้าและ MDB

ส่วนตำแหน่งห้องเครื่องไฟฟ้า ควรวางไว้ที่ตำแหน่งที่จ่ายไฟดีที่สุด และอยู่ติดกับผนังภายนอกเพื่อให้อากาศภายในสามารถถ่ายเทได้ โดยขนาดของห้องขึ้นอยู่กับตัวหม้อแปลงแรงดันไฟฟ้าและ MDB โดยหม้อแปลงแรงดันไฟฟ้าและ MDB จะมีอย่างละ 2 ชุดเพื่อความปลอดภัยในกรณีตัวใดตัวหนึ่งเสีย

นอกจากนี้ภายในท่าอากาศยานยังมีเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง เพื่อใช้เป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้าสำรองในกรณีที่ไฟฟ้าส่วนภูมิภาคขัดข้อง ตำแหน่งควรอยู่ใกล้กับ LOAD CENTER และสามารถให้รถที่เข้ามาเติมน้ำมันเข้าถึงได้

2. ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง (LIGHTING SYSTEM)

ระบบไฟฟ้าแสงสว่างที่นำมาใช้ในอาคารนั้นได้จากแหล่งต่าง ๆ ดังนี้

- แสงสว่างจากธรรมชาติ ควรเป็นระบบ Indirect Light ที่ลดความจ้าของแสงลง โดยใช้วิธีต่าง ๆ เช่น วัสดุล่อแสง ,องค์ประกอบทางสถาปัตยกรรม เช่น กันสาด ,ครีบ จะช่วยลดการสูญเสียพลังงานลงได้มาก
- อุปกรณ์ไฟฟ้าให้แสงสว่าง จะเลือกใช้ระบบที่ให้แสงสว่างทั้งภายในและภายนอกอาคาร โดยเลือกชนิดหลอดไฟและระดับความส่องสว่างให้มีความเหมาะสมกับพื้นที่ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.2 การเปรียบเทียบการสะท้อนของวัสดุชนิดต่าง ๆ

REFLECTANCE OF BUILDING MATERIAL AND FINISH	APPROX REFLECT %
WHITE EMULSTION PAINT OR PLANE PLASTER	80 %
WHITE EMULSTION PAINT OR ACOUSTIC PERFORATE PALSTER BOARD	70 %
WHITE EMULSTION PAINT OR VERMUCULTE CONE WALL	65 %
ASBESTOS CEMENT WHITE	40 %
BRICK, CONCRETE, LIGHT – DARK	40 -20 %
CONCRETE, SMOOTH – ROUGH,AND FURNITURE	30 -20 %
CEMENT, SCREEED, GRANDLITHIC	45 %
CLAYFLOORINGTELES RED	10 %
CORK TILES PLOISHED	20 %
POLYWOOD, LIGHT – DARK	35 -20 %
RUBBER TILES BUFF MABLE GEAY	35 -30 %
WOOD, LIGHT OAK – MED, OAK – DARK OAK	25 - 20 -10 %

5.2.3 ระบบปรับอากาศ

CENTRAL AIR CONDITIONING SYSTEM เป็นระบบแบบ CHILLED WATER น้ำเย็นเป็น REFRIGERANT ต้องมีห้องสำหรับติดตั้งขนาดใหญ่ และเครื่องทำความสะอาดน้ำ ระบบเหมือน SPLIT SYSTEM เพราะแยก COMPREESOR ออกไปเช่นเดียวกัน ระบบนี้เหมาะสำหรับอาคารที่ใช้ตั้งแต่ 50 ตันขึ้นไป และเหมาะสมที่สุดถ้าเกิน 100 ตันขึ้นไป เพราะระบบอื่นจะไม่ดีเท่าระบบนี้

สำหรับโครงการอาคารท่าอากาศยานนี้เลือกใช้ระบบปรับอากาศแบบ CENTRAL AIR CONDITIONING เพราะจากขนาดพื้นที่อาคารขนาดใหญ่ และลักษณะการใช้งานที่สามารถควบคุมระบบปรับอากาศทั้งอาคารได้ทั้งระบบแบบรวมศูนย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. หลักการทำความเย็น

ลักษณะวงจรของการทำความเย็นมีอุปกรณ์หลัก 4 ส่วน คือ

1 คอมเพรสเซอร์ (COMPRESSOR)

2 ส่วนที่ระบายความร้อน

3 ลิ้นลดความดัน

4 ส่วนที่ทำความเย็น

2. หลักการทำความเย็นโดยทั่วไปมีดังนี้

ระบบชิลเลอร์ ซึ่งเป็นระบบที่ทำหน้าที่ทำน้ำให้เย็นแล้วจึงส่งน้ำเย็นไปยังเครื่องส่งลมเย็นต่าง ๆ วงจรน้ำยามี อยู่ 2ภาค ภาคหนึ่งมีความดันสูง ส่วนอีกภาคหนึ่งมีความดันต่ำ ส่วนที่ระบายความร้อนจะอยู่ในภาคที่มีความดันสูง และส่วนที่ทำความเย็นจะอยู่ในภาคที่มีความดันต่ำ โดยมีคอมเพรสเซอร์ (COMPRESSOR) คั่นอยู่ระหว่างภาคที่มีความดันสูงและลิ้นลดความดันอยู่ระหว่างภาคที่มีความดันสูงไปยังภาคที่มีความดันต่ำ

น้ำยาก่อนที่จะผ่านลิ้นลดความดัน จะมีสภาพเป็นของเหลวที่มีความดันสูง และเมื่อผ่านลิ้นลดความดันแล้ว จะแปรสภาพเป็นฝอยน้ำยาที่มีความดันต่ำ เมื่อมีความดันต่ำมันจะระเหยเป็นไอพร้อมทั้งดูดความร้อนเข้ามา ทำให้ส่วนที่ทำความเย็น

ไอน้ำหลังจากออกจากส่วนที่ทำความเย็นแล้วจะโดนคอมเพรสเซอร์ดูด แล้วอัดออกไปกลายเป็นไอน้ำที่มีความดันสูง เมื่อไอน้ำมีความดันสูงมันจะกลั่นตัวกลายเป็นของเหลวอีกครั้งหนึ่ง พร้อมทั้งคายความร้อนออกที่ส่วนที่ระบายความร้อน ตัวกลางที่จะมารับความเย็นจากส่วนที่ทำความเย็นสำหรับปรับอากาศคือ ลมและน้ำ ระยะห่างระหว่างเครื่องส่งลมเย็นกับเครื่องชิลเลอร์จะทำเท่าไรก็ได้ ถ้าไกลมากก็เพียงแต่ใช้ปั๊มที่มีแรงดันสูงขึ้น และเพิ่มขนาดของท่อน้ำเท่านั้น ถึงราคาจะแพงขึ้นแต่ก็ไม่มีผลจะทำให้เครื่องเสียได้ เครื่องชิลเลอร์เครื่องหนึ่ง ๆ สามารถจ่ายน้ำเย็นไปยังเครื่องส่งลมเย็นได้หลาย ๆ ตัน โดยขึ้นอยู่กับขนาดของเครื่อง นอกจากนี้เครื่องส่งลมเย็นแต่ละเครื่องยังสามารถควบคุมอุณหภูมิโดยอิสระแยกจาตัวอื่น ๆ ได้อีกด้วย การเดินท่อน้ำก็ไม่ต้องพิถีพิถันเหมือนอย่างกับการเดินท่อน้ำยา ถ้าท่อรั่วสิ่งที่รั่วออกมาก็คือน้ำไม่ใช่น้ำยา จึงไม่เป็นอันตรายกับใคร และยังมีราคาถูก เมื่ออุดรอยรั่วแล้ว เติมน้ำเข้าไปใหม่เท่าไรก็ไม่เปลือง และเนื่องจากท่อน้ำมีขนาดไม่ใหญ่นัก การเดินท่อน้ำจึงง่ายกว่าเดินท่อลมมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

การอกกแบบสำหรับติดตั้งระบบนี้ ต้องคิดพร้อม ๆ กับการออกแบบอาคารตั้งแต่ต้น และมีข้อคิด คือ ถ้าเป็น INSULATION ขนาดใหญ่ 300 - 200ตัน จะต้องแยกเครื่องออกเป็นเครื่องละ 50ตัน 5เครื่อง สำหรับที่จะใช้ 200ตัน ยิ่งดีขึ้น เพราะถ้าเครื่องเสียเครื่องหนึ่งแล้วยังเหลืออีก 5เครื่อง ซึ่งพอจะใช้งานได้ทั่วทังอาคาร เพราะมีความจำเย็น 75% ดังนั้น สถาปนิกต้องคิดให้รอบคอบเพื่อไม่ให้เสียผลประโยชน์จนเกินไป ในกรณีที่มีเครื่องขัดข้อง

3. การคำนวณหาขนาดเครื่องปรับอากาศ

ขนาดของเครื่องปรับอากาศขึ้นอยู่กับ

1 ความร้อนที่ถ่ายเทในห้องโดยคำนวณจากสูตร

Q = AUT (B.T.U./HOUR)

Q = ปริมาณความร้อนที่ถ่ายเท (บี.ที.ยู .ต่อต่อชั่วโมง)

A = เป็นพื้นที่ฝาห้องทั้งหมด (ตารางฟุต)

U = ประสิทธิภาพของการแผ่รังสีของผนังห้อง

T = อุณหภูมิแตกต่างระหว่างในและนอกห้อง

2 ความร้อนจากดวงไฟและแสงสว่างภายในห้อง ดวงไฟมีหน่วยเป็นวัตต์ 60บี.ที.ยู ต่อชั่วโมง เท่ากับ 17.6วัตต์

3 ความร้อนจากคนในห้อง

รวมความร้อนทั้งหมดที่หาได้หารด้วยขนาดของเครื่องปรับอากาศ ซึ่ง 1ตัน เท่ากับ 12,000บี.ที.ยู ต่อชั่วโมง ก็จะได้ขนาดของเครื่องปรับอากาศที่ต้องการ

4. ความร้อนที่ถ่ายเทออกจากร่างกาย

1 ขณะพักผ่อน	38	บี.ที.ยู .ต่อ ชั่วโมง
2 ทำงานปกติ	350	บี.ที.ยู .ต่อ ชั่วโมง
3 ทำงานหนักกลางแจ้ง	4000	บี.ที.ยู .ต่อ ชั่วโมง
5 เดินปกติ	500	บี.ที.ยู .ต่อ ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องเครื่อง (MECHANICAL&ELECTRICAL)

เป็นที่สำหรับติดตั้งเครื่องปรับอากาศ ปั๊มน้ำ แผงควบคุมไฟฟ้า ขนาดของห้องนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของเครื่องปรับอากาศเป็นสำคัญ ซึ่งก็ขึ้นอยู่กับเนื้อที่ภายในอาคาร คิดเป็นพื้นที่ประมาณ 10% ของเนื้อที่อาคาร มีความสูงเพดานไม่น้อยกว่า 3-3.5 เมตร

- ห้องเครื่องปรับอากาศ ซึ่งระบบปรับอากาศที่ใช้เป็นแบบ CENTRAL AIR CONDITIONING SYSTEM ประกอบด้วย
  - ห้อง AIR HANDING UNIT (A.H.U)
  - ห้องเครื่องสำหรับตั้งคอมเพรสเซอร์
  - COOLING TOWER

การหาพื้นที่ห้องเครื่องปรับอากาศ

ส่วนที่ใช้เครื่องปรับอากาศระบบ CHILLER WATER ได้แก่ เนื่องจากมีการใช้พื้นที่ปรับอากาศพร้อมกันในปริมาณมาก

ขนาดของพื้นที่ปรับอากาศสำหรับอาคารของโครงการ = 25 ตร.ม./ตัน

- ส่วน Departure Hall	412	ตัน
- ส่วน Arrival Hall	107	ตัน
- ส่วน Departure Lounge	182	ตัน
- ส่วน Baggage Claim Area	68	ตัน
- ส่วนศูนย์อาหาร	43	ตัน
- ส่วนที่ทำงาน	56	ตัน
รวมขนาดของพื้นที่ปรับอากาศ	868	ตัน

ดังนั้นใช้เครื่องควบแน่นขนาด 60 ตัน จำนวน 12 เครื่อง

เท่ากับ (1.80 × 7.00 × 1.60)×3 คิดเป็นพื้นที่ 242 ตร.ม.

5.2.5 ระบบวิศวกรรมสุขาภิบาล

1. ระบบประปา (WATER SUPPLY SYSTEM)

ตามมาตรฐานสากล น้ำในท่อควรมีความดันไม่ต่ำกว่า2 กิโลกรัม ต่อตารางเซนติเมตร หรือเท่ากับความสูงของน้ำ 20 เมตร

การสูบน้ำเพื่อให้มีความดันสูงนั้น การประปาไม่ยอมให้สูบจากเส้นท่อโดยตรง เพราะจะทำให้เกิดการสูบน้ำแย่งกันขึ้น การขาดแคลนน้ำก็จะมีมากและยังมีอันตรายจากการที่น้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สกปรกนอกเส้นท่อจะไหลซึมเข้าท่อตามรอยรั่วต่าง ๆ ได้ จึงจำเป็นที่อาคารจะต้องมีถังพักน้ำเสียก่อน

ระบบการจ่ายน้ำของโครงการจะใช้ระบบการจ่ายน้ำประปาแบบ Down Feed เนื่องจาก สูบน้ำจากถังเก็บน้ำจ่ายขึ้นไปถังเก็บน้ำบนอาคาร และจ่ายไปยังส่วนต่าง ๆ ของอาคาร ถังน้ำแบ่งออกเป็น 2ถัง เผื่อการล้างและซ่อมอีกถังหนึ่ง และแยกถังสำรองน้ำดับเพลิงเพื่อกันการปนเปื้อนของน้ำ อันเนื่องมาจากคราบสนิมท่อดับเหลิง

- การควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำในอาคาร

การทำงานของเครื่องสูบน้ำนั้นบังคับได้โดยอัตโนมัติ โดยลูกลอยในถังเก็บน้ำหรือโดยระบบความดันของน้ำในถังความดัน (PRESSURE TANK) วิธีหลังนี้อาศัยการอัดอากาศและน้ำเข้าในถังจนได้ความดันที่ต้องการ สวิตซ์ความดันก็จะตัดไฟที่จ่ายไปยังเครื่องสูบน้ำ ทำให้เครื่องสูบน้ำหยุดเดิน ต่อเมื่อมีการใช้น้ำ ความดันในถังจะลดลงถึงระดับที่ทำไว้ สวิทช์ความดันก็จะเปิดไฟฟ้าก็จะจ่ายไปยังเครื่องสูบน้ำทำให้เครื่องทำงาน

2. ระบบดับเพลิง

ปัจจุบันเป็นที่นิยมในการที่ใช้ระบบท่อดับเพลิง พร้อมม้วนผ้าใบและหัวฉีดเป็นเครื่องมือ สำหรับดับเพลิงในระยะเริ่มแรกปริมาณน้ำที่ต้องจ่ายสำหรับดับเพลิง ควรไม่น้อยกว่า 5 แกลลอนต่อนาที และในการออกแบบควรเผื่อไว้ในกรณีที่หัวฉีด 3 หัวทำงานพร้อมกัน เครื่องสูบน้ำเพื่อการดับเพลิงสามารถสูบน้ำได้นาทีละ 30 แกลลอนภายใต้ความดันที่ไม่ต่ำกว่า 30 ปอนด์ต่อตารางนิ้วที่หัวฉีดตัวสูงสุด

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

สำหรับอาคารที่ไม่เกรงว่า อุบัติเหตุจากท่อน้ำดับเพลิงระบบเปียก มีถังสำรองน้ำซึ่งมักจะใช้ตรงส่วนล่างของถังเก็บน้ำ เพื่อการบริโภคดังกล่าวสำหรับการผจญเพลิงในระยะเริ่มแรก ขนาดความจุ 7,500 แกลลอน ถ้าอยู่ระดับพื้นดิน หรือประมาณ3 ,000 แกลลอนถ้าเป็นถังชั้นบนสุดของอาคารมีเครื่องสูบน้ำเดินเครื่องยนต์ดีเซล หรือแก๊สโซลีน หรือมอเตอร์ไฟฟ้า เครื่องสูบน้ำนี้ควรสามารถจ่ายน้ำ 250 – 350 แกลลอนต่อนาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 5.16 ผังงานระบบประปา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ระบบระบายน้ำฝน

ระบบระบายน้ำฝนประกอบด้วยรางรับน้ำฝนบนหลังคาของอาคาร ท่อระบายน้ำฝนระดับพื้นดินตลอดจนบ่อพัก ขนาดของรางน้ำมักถูกกำหนดโดยลักษณะของอาคาร และที่สำคัญคือ ความลึกของราง โดยเฉพาะความลึกส่วนที่ต้องเผื่อไว้สำหรับเป็น BOARD BUILDING ESEARCH แนะนำว่าความกว้างของก้นราง ควรไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว และ FREEBOARD ควรมีประมาณ 3นิ้ว เพื่อป้องกันลมพัดน้ำฝนล้นราง ขนาดของท่อระบายน้ำฝนในแนวดิ่งต้องไม่น้อยกว่า 2นิ้ว

การใช้ท่อขนาด 4นิ้ว ต่อพื้นที่แปลนของหลังคาประมาณ 3,000 ตารางฟุต ก็เป็นการเพียงพอ และในกรณีที่หลังคาเป็นประเภทหลังคาแบน อาคารก็อาจใช้แบบท่อขนาด 3นิ้ว ก็ได้

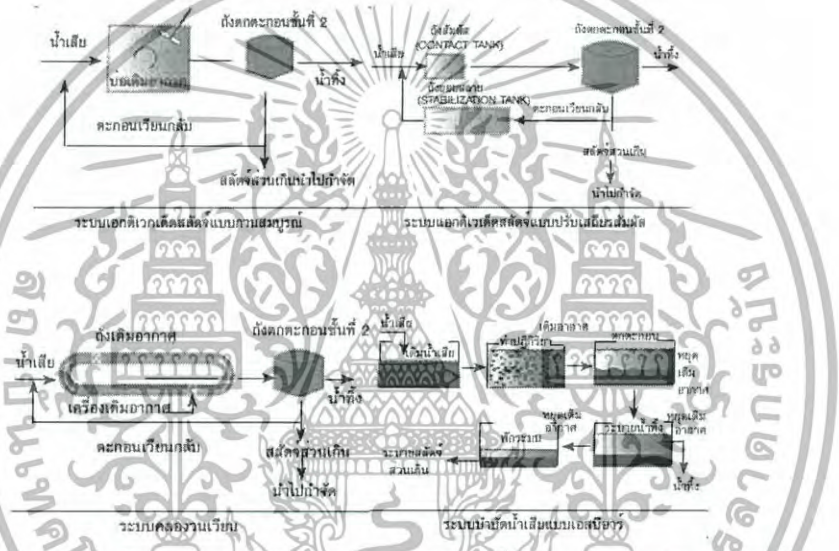
4 ระบบกำจัดน้ำโสโครก

ระบบบำบัดน้ำเสียแบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์ (Activated Sludge Process) เป็นวิธีบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีการทางชีววิทยา โดยใช้แบคทีเรียพวกที่ใช้ออกซิเจน (Aerobic Bacteria) เป็นตัวหลักในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสีย ระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์เป็นระบบบำบัดน้ำเสียที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย สามารถบำบัดได้ทั้งน้ำเสียชุมชนและน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม แต่การเดินระบบประเภทนี้จะมีความยุ่งยากซับซ้อน เนื่องจากจำเป็นจะต้องมีการควบคุมสภาวะแวดล้อมและลักษณะทางกายภาพต่าง ๆ ให้เหมาะสมแก่การทำงานและการเพิ่มจำนวนของจุลินทรีย์ เพื่อให้ระบบมีประสิทธิภาพในการบำบัดสูงสุด ในปัจจุบัน ระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์มีการพัฒนาใช้งานหลายรูปแบบ เช่น ระบบแบบกวนสมบูรณ์ (Completly Mix) กระบวนการปรับเสถียรสัมผัส (Contact Stabilization Process) ระบบคลองวนเวียน (Oxidation Ditch) หรือ ระบบบำบัดน้ำเสียแบบเอสบีอาร์ (Sequencing Batch Reactor) เป็นต้น

หลักการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียแบบแอกติเวเต็ดสลัดจ์โดยทั่วไปจะประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วน คือ ถังเติมอากาศ (Aeration Tank) และถังตกตะกอน (Sedimentation Tank) โดยน้ำเสียจะถูกส่งเข้าถังเติมอากาศ ซึ่งมีสลัดจ์อยู่เป็นจำนวนมากตามที่ออกแบบไว้ สภาวะภายในถังเติมอากาศจะมีสภาพที่เอื้ออำนวยต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์แบบแอโรบิค จุลินทรีย์เหล่านี้จะทำการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสียให้อยู่ในรูปของคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำในที่สุด น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้วจะไหลต่อไปยังถังตกตะกอนเพื่อแยกสลัดจ์ออกจากน้ำใส สลัดจ์ที่แยกตัวอยู่ที่ก้นถังตกตะกอนส่วนหนึ่งจะถูกสูบกลับเข้าไปในถังเติมอากาศใหม่เพื่อรักษาความเข้มข้นของสลัดจ์ในถังเติมอากาศให้ได้ตามที่กำหนด และอีกส่วนหนึ่งจะเป็นสลัดจ์ส่วนเกิน (Excess Sludge) ที่ต้องนำไปกำจัดต่อไป สำหรับน้ำใสส่วนบนจะเป็นน้ำทิ้งที่สามารถระบายออกสู่สิ่งแวดล้อมได้ ระบบบำบัดน้ำเสียแบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์ (Activated Sludge Process) แบ่งออกเป็น 4 แบบ ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์แบบกวนสมบูรณ์ (Completly Mixed Activated Sludge: CMAS) ลักษณะสำคัญของระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์แบบนี้ คือ จะต้องมีถังเติมอากาศที่สามารถกวนให้น้ำและสลัดจ์ที่อยู่ในถังผสมเป็นเนื้อเดียวกันตลอดทั่วทั้งถัง ระบบแบบนี้สามารถรับภาระบรรทุกสารอินทรีย์ที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว (Shock Load) ได้ดี เนื่องจากน้ำเสียจะกระจายไปทั่วถึง และสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ในถังเติมอากาศก็มีค่าสม่ำเสมอทำให้จุลินทรีย์ชนิดต่าง ๆ ที่มีอยู่มีลักษณะเดียวกันตลอดทั้งถัง(Uniform Population)



ภาพที่ 5.17 แสดงลักษณะการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียแบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์

2. ระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์แบบปรับเสถียรสัมผัส (Contact Stabilization Activated Sludge; CSAS) ลักษณะสำคัญของระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์แบบนี้ คือ จะแบ่งถังเติมอากาศออกเป็น 2 ถังอิสระจากกัน ได้แก่ ถังสัมผัส (Contact Tank) และถังย่อยสลาย (Stabilization Tank) โดยตะกอนที่สูบมาจากก้นถังตกตะกอนขั้นสองจะถูกส่งมาเติมอากาศใหม่ในถังย่อยสลาย จากนั้นตะกอนจะถูกส่งมาสัมผัสกับน้ำเสียในถังสัมผัส (Contact Tank) เพื่อย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสีย ในถังสัมผัสนี้ความเข้มข้นของสลัดจ์จะลดลงตามปริมาณน้ำเสียที่ผสมเข้ามาใหม่ น้ำเสียที่ถูกบำบัดแล้วจะไหลไปยังถังตกตะกอนขั้นที่สองเพื่อแยกตะกอนกับส่วนน้ำใส โดยน้ำใสส่วนบนจะถูกระบายออกจากระบบ และตะกอนที่ก้นถังส่วนหนึ่งจะถูกสูบกลับไปเข้าถังย่อยสลาย และอีก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนหนึ่งจะนำไปทิ้ง ทำให้บ่อเติมอากาศมีขนาดเล็กกว่าบ่อเติมอากาศของระบบแอกติเวเต็ดสลัดจ์ทั่วไป

3. ระบบคลองเวียนวน (Oxidation Ditch; OD) ลักษณะสำคัญของระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์แบบนี้ คือ รูปแบบของถังเติมอากาศจะมีลักษณะเป็นวงรีหรือวงกลม ทำให้น้ำไหลวนเวียนตามแนวยาว (Plug Flow) ของถังเติมอากาศ และรูปแบบการกวนที่ใช้เครื่องกลเติมอากาศตีน้ำในแนวนอน (Horizontal Surface Aerator) รูปแบบของถังเติมอากาศลักษณะนี้จะทำให้เกิดสภาวะที่เรียกว่า แอน็อกซิก (Anoxic Zone) ซึ่งเป็นสภาวะที่ไม่มีออกซิเจนละลายในน้ำทำให้ไนเตรทไนโตรเจน (NO32-) ถูกเปลี่ยนเป็นก๊าซไนโตรเจน (N2) โดยแบคทีเรียจำพวกไนตริฟายอิงแบคทีเรีย (Nitrosomonas Spp. และ Nitrobactor Spp.) ทำให้ระบบสามารถบำบัดไนโตรเจนได้
4. ระบบบำบัดน้ำเสียแบบเอสบีอาร์ (Sequencing Batch Reactor) ลักษณะสำคัญของระบบแอกติเวเต็ดสลัดจ์แบบนี้ คือ เป็นระบบแอกทิเวเต็ดจ์สลัดจ์ประเภทเติมเข้า-ถ่ายออก (Fill-and-Draw Activated Sludge) โดยมีขั้นตอนในการบำบัดน้ำเสียแตกต่างจากระบบตะกอนเร่งแบบอื่น ๆ คือ การเติมอากาศ (Aeration) และการตกตะกอน (Sedimentation) จะดำเนินการเป็นไปตามลำดับภายในถังปฏิกิริยาเดียวกัน โดยการเดินระบบระบบบำบัดน้ำเสียแบบเอสบีอาร์ 1 รอบการทำงาน (Cycle) จะมี 5 ช่วง ตามลำดับ ดังนี้

    1.1 ช่วงเติมน้ำเสีย (Fill) นำน้ำเสียเข้าระบบ

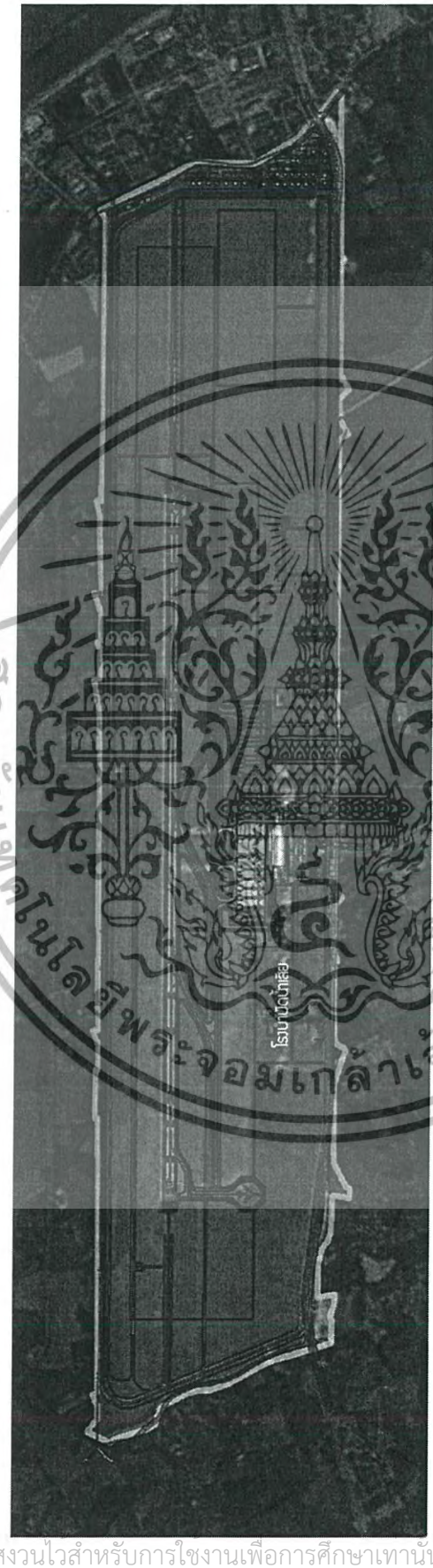
    1.2 ช่วงทำปฏิกิริยา (React) เป็นการลดสารอินทรีย์ในน้ำเสีย (BOD)

    1.3 ช่วงตกตะกอน (Settle) ทำให้ตะกอนจุลินทรีย์ตกลงก้นถังปฏิกิริยา

    1.4 ช่วงระบายน้ำทิ้ง (Draw) ระบายน้ำที่ผ่านการบำบัด

    1.5 ช่วงพักระบบ (Idle) เพื่อซ่อมแซมหรือรอรับน้ำเสียใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.18 ผังงานระบบกำจัดน้ำใสโครก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.4 ระบบป้องกันอัคคีภัยและดับเพลิง

ระบบสัญญาณเตือนภัยอัตโนมัติตามอาคารต่าง ๆ ของท่าอากาศยาน ในกรณีที่เกิดไฟไหม้ สัญญาณจะแจ้งเหตุไปยัง CONTROL ROOM ภายในอาคารท่าอากาศยาน และหน่วยดับเพลิง ทั้งบอกตำแหน่งที่เกิดไฟไหม้ด้วย เพื่อให้เจ้าหน้าที่ไปยังตำแหน่งที่เกิดเหตุได้อย่างรวดเร็ว

สำหรับตัวป้องกันความร้อน (HEAT DETECTOR) ติดตั้งในส่วนที่ป้องกันความร้อนจากอุณหภูมิที่สูงขึ้นขณะเกิดไฟไหม้ เช่น ห้องเก็บของ ห้องเครื่อง และห้องเครื่องไฟฟ้า เป็นต้น

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

1. ระบบป้องกันไฟ (FIRE PROTECTION SYSTEM)

FIRE PROTECTION SYSTEM เป็นระบบสัญญาณแจ้งอัคคีภัย ติดต่อโดยตรงกับตำรวจดับเพลิง ในต่างประเทศนิยมติดต่อโดยตรง แต่สำหรับประเทศไทยการติดต่อโดยตรงนั้นจะต้องเสียค่าใช้จ่ายที่สูงมาก จึงใช้ระบบแจ้งสัญญาณ ให้ดังขึ้นภายในอาคาร ห้องควบคุมความปลอดภัยจะทำหน้าที่แจ้งหน่วยดับเพลิง หรือจัดการเองแล้วแต่สถานการณ์ เครื่องใช้ในระบบมีดังนี้

1. SMOKE DETECTOR เมื่อควันขึ้นในระดับอันตราย เครื่องส่งสัญญาณเตือนภัยขึ้นทั่วอาคาร และเครื่องควบคุมซึ่งอยู่ที่ห้องควบคุมความปลอดภัยจะแจ้งให้เจ้าหน้าที่ประจำห้องนั้นทราบว่าต้นเพลิงมาจากไหน เจ้าหน้าที่จะทราบได้จากเครื่องควบคุมนี้และสามารถดับได้ทันที หรืออาจเกิดสัญญาณเท็จเนื่องจากความผิดพลาด เจ้าหน้าที่สามารถทราบได้จากเครื่องควบคุมนี้
2. HEAT DETECTOR จะส่งสัญญาณเตือนภัยในกรณีที่เกิดไฟลุกขึ้นจนอุณหภูมิถึงขีดจำกัดอันตราย สัญญาณจะดังขึ้น ปกติจะติดตั้งควบคู่กับแบบแรก
3. FIRE ALARM จะส่งสัญญาณดังขึ้นเมื่อเกิดเปลวไฟ

2. ระบบดับไฟ (FIRE ECTINGUDHER SYSTEM)

เครื่องมือดับเพลิงซึ่งใช่สารเคมี ใช้ดับเพลิงที่ลุกขึ้นจากน้ำมัน ไฟลัดวงจรหรือเคมีภัณฑ์ต่าง ๆ ซึ่งดับเพลิงด้วยน้ำธรรมดาไม่ได้ผล เครื่องมือชนิดนี้ควรมีติดตั้งประจำทุกชั้นโดยเฉพาะตามบริเวณ CIRCULATION CORE วิธีใช้สะดวกและง่ายมีหลายชนิด

1. SODA ACID EXTINGUISHER
2. GAS – WATER EXTINGUISHER
3. SQUEEZE – GRIP COZ EXTINGUISHER

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. DRY CHEMICAL EXTINGUISHER

ชนิดที่ 4 สามารถดับเพลิงได้ทุกชนิด แม้แต่ลัดวงจร แต่มีราคาแพงกว่า 3ชนิดแรก แต่ใช้ได้ผลวงกว้างกว่า และมีประสิทธิภาพดีกว่าด้วย

5.2.6 ระบบสื่อสารโทรคมนาคม

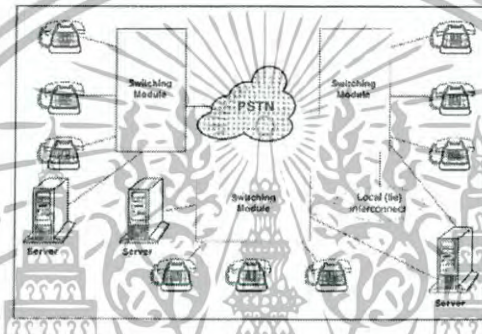
ระบบสื่อสารโทรคมนาคมภายในโครงการแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

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) สิ่งที่พิเศษแตกต่างไปหากอาคารเป็นอาคารประเภทอาคารอัจฉริยะ คือการนำระบบคอมพิวเตอร์หรือเครือข่ายต่าง ๆ มาใช้ ทำให้สามารถนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาใช้ได้ ระบบโทรคมนาคมเหล่านี้ ได้แก่ ระบบวีดีโอคอนเฟอเรน mN (Video Conferencing) ระบบวีดีโอเท็กซ์ (Video Text) ระบบอีเมล์ (E-Mail) ระบบเทเลเท็กซ์ (Teletext.) และระบบคอมพาวด์ ด็อกคูเมนท์ (Compound Document)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 ระบบโทรศัพท์ ระบบโทรศัพท์ของโครงการเป็นระบบสื่อสารที่สามารถทำการติดต่อทั้งภายในและภายนอกอาคาร โดยมีเครือข่ายการติดต่อที่กว้างขวาง และมีการติดต่อที่ค่อนข้างสะดวกรวดเร็วกว่าวิธีอื่น ๆ โดยแบ่งออกเป็น

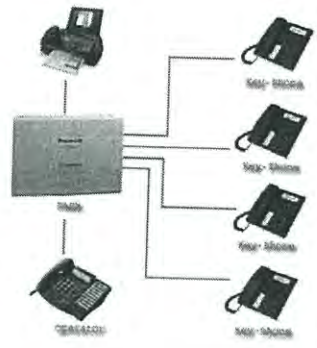
- Private Manual Branch Exchangeเป็นระบบโทรศัพท์ที่ใช้ในส่วนที่มีการติดต่อระหว่างภายในและภายนอกอาคารโดยผ่านพนักงานโอนสาย ทำการติดตั้งในส่วนพื้นที่ทำงานทั่วไปของสำนักงาน ซึ่งสามารถขยายการใช้งานได้ถึง 50 สายภายใน และ 10 สายภายนอก



ภาพที่ 5.19 แสดงระบบ Private Manual Branch Exchange

Private Automatic Branch Exchange เป็นระบบโทรศัพท์สายตรง สามารถติดต่อโดยตรงระหว่างภายในและภายนอกอาคารโดยอัตโนมัติ สามารถขยายการใช้งานได้มากกว่า 50 สาย โดยไม่ต้องมีพนักงานโอนสาย ทำการติดตั้งในส่วนของห้องทำงานพนักงานระดับสูง และโทรศัพท์สาธารณะ ซึ่งก็คือระบบชุมสายโทรศัพท์สำนักงานอัตโนมัติทำหน้าที่เชื่อมต่อ (Switch) ระหว่างองค์การโทรศัพท์กับโทรศัพท์ภายในอาคารแบบ Digital ISDN Trunk (DID = Direct Inverse Dialing) เป็นระบบโทรศัพท์ดิจิตอลอัตโนมัติ สำหรับใช้สายภายในของท่านด้วยเลขหมาย 4 หลัก และสามารถรับสายเรียกเข้าแบบต่อเข้าตรงโดยไม่ต้องผ่านพนักงานรับสาย (Operator)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.20 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

2.2 ระบบเสียง ระบบเสียงที่ใช้ภายในโครงการสาขาภูมิภาคตะวันออก แบ่งออกเป็น 2 ประเภทตามประโยชน์การใช้งาน คือ

1. ประเภทเสียงประกาศ ใช้แจ้งข่าวต่าง ๆ กับการให้เสียงดนตรีประกอบ ทำการติดตั้งในส่วนทางสัญจรโถงต่าง ๆ และบริเวณที่จอดรถ การควบคุมสามารถแบ่งการควบคุมออกเป็นส่วน ๆ และได้จากประชาสัมพันธ์อาคาร และจากส่วนห้องควบคุม
2. ระบบ Intercom ทำการติดตั้งเครื่อง Intercom ภายอยู่ในทางสัญจรและบริเวณทางหนีไฟ อย่างน้อยชั้นละ 1 ชุด เพื่อให้สามารถติดต่อห้องควบคุมอาคารได้ นอกจากนั้นยังสามารถติดตั้งในทุก ๆ ชั้นของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักงาน โดยติดตั้งชั้นละอย่างน้อย 2 จุด และอาจติดตั้งภายในห้องงานระบบต่าง ๆ

2.3 ระบบนาฬิกา ระบบนาฬิกาการแจ้งเวลาในอาคารโครงการศูนย์สาขาภูมิภาคตะวันออก ทำการควบคุมโดยติดตั้งระบบนาฬิกาตัวหลักในการบังคับให้นาฬิกาชุดอื่น ซึ่งติดตั้งตามจุดต่าง ๆ ภายในโครงการทำงานพร้อมกันกับตัวหลักซึ่งอยู่ในห้องควบคุม วิธีนี้จะทำให้นาฬิกาทุกเรือนแสดงเหมือนกันตลอดทั้งอาคาร นาฬิกาที่ใช้เป็นระบบแสดงตัวเลข (Digital) เพราะทำให้ความชัดเจนมากกว่าระบบอื่น มีขนาดที่ใหญ่เพียงพอต่อการมองเห็นในระยะไกล และใช้ระบบกลไกแบบ Quarts เพราะมีค่าผิดพลาดในการทำงานน้อยกว่าระบบกลไกธรรมดา

2.4 ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการบริหารงานในสนามบิน ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการบริหารงานในสนามบิน สำหรับการวางแผน การควบคุม การตัดสินใจ การจัดสรรทรัพยากร บุคคล อุปกรณ์ และสิ่งอำนวยความสะดวก และยังต้องเชื่อมโยงระบบย่อยต่างๆ ในสนามบินทั้งใน และต่างประเทศ เพื่อให้ข้อมูลที่ทันต่อเหตุการณ์ โดยทั่วไปแล้วระบบดังกล่าว มีทั้งหมด 45 ระบบ ทุกระบบทำงานซึ่งจะอยู่ในเครือข่ายที่เราเรียกว่า Real Time, Interactive, Internet-based หมายถึงระบบการให้บริการแบบทันเวลา ด้วยความรวดเร็วและฐานข้อมูลที่ถูกต้องประกอบด้วย

1. ระบบบริหารข้อมูลการบิน FIMS (Flight Info. Management System) คือระบบที่จัดการเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของการบินทั้งเที่ยวไป และกลับ โดยมีการเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลองค์กรสากล สนามบินอื่นๆ ตลอดจนสายการบินต่างๆ (Thai Airport Ground Services)

2. ระบบฐานข้อมูลการปฏิบัติการสนามบิน AODB (Airport Operations Database) คือระบบฐานข้อมูลที่ได้มาจากการเชื่อมโยงไปยังระบบย่อยต่างๆ ในสนามบิน โดยรวบรวมมาไว้ส่วนกลางเพื่อใช้ในการสังเกตการณ์และตรวจสอบ การวางแผน การจัดการ การควบคุม ตลอดจนการตัดสินใจ

3. ระบบฐานข้อมูลบริหารสนามบิน AMBD (Airport Management Data Base) คือระบบฐานข้อมูลที่ได้มาจากการบริหาร งานธุรการ งานพาณิชย์ ตลอดจนการเงิน และบางส่วนจาก AODB ในลักษณะที่ทันต่อเหตุการณ์เพื่อใช้ในการบริหารและจัดการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ระบบรายได้ของสนามบิน Airport Billing System (Including Aviation & Non-aviation) คือ ระบบที่รับรู้รายได้ทั้งหมดของสนามบินที่เกี่ยว และไม่เกี่ยวกับการบิน ระบบจะทำการพิมพ์ใบแจ้งหนี้พร้อมทั้งตั้งหนี้เพื่อรอการเก็บเงิน

5. ระบบเน็ตเวิร์ค และส่วนเชื่อมสื่อสาร AIMS network backbone including Gateway คือระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์สำหรับติดตั้งภายในบริเวณสนามบิน เพื่อใช้เชื่อมโยงระบบคอมพิวเตอร์ภายในอาคารต่างๆ เข้าด้วยกันเป็นประโยชน์ในการแลกเปลี่ยนข้อมูล

6. ระบบ LAN เพื่อการสื่อสารข้อมูล AIMS ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์สำหรับติดตั้งในอาคาร AIMS (IT-Building)

7. ศูนย์ควบคุมการปฏิบัติการสนามบิน AOC (Airport Operation Center) คือ ระบบที่สังเกตการณ์ ตรวจตรา และควบคุมอุปกรณ์ และสิ่งอำนวยความสะดวกในทุกระบบของสนามบิน งานประจำของศูนย์ควบคุมการปฏิบัติการสนามบิน จะครอบคลุมถึงการปฏิบัติการด้านภาคพื้นอากาศ ภาคพื้นดิน รวมถึงอาคารผู้โดยสาร ตลอดจน ระบบความปลอดภัยในสนามบิน

8. ศูนย์ควบคุมการเกิดวินาศกรรม CCC (Crisis Control Center) คือ ระบบที่ใช้ในห้องควบคุม และบัญชาการเมื่อมีวิกฤตการณ์ต่างๆ เช่น การปล้นเครื่องบิน การก่อวินาศกรรมในบริเวณสนามบินเป็นต้น

9. ศูนย์ควบคุมรักษาความปลอดภัย SCC (Security Control Center) คือ ระบบที่ใช้ในห้องควบคุมระบบรักษาความปลอดภัยโดยเป็นศูนย์กลางสำ หรับการควบคุมระบบรักษาการความปลอดภัยต่างๆ ของสนามบิน เช่นระบบกล้องวงจรปิด (CCTV) ควบคุมอาคาร (Building Automation System) ระบบตรวจจับอัคคีภัย (Fire Detection and Alarm), B34 (Controlled Access Security) เป็นต้น

10. ศูนย์ควบคุมและบริหารระบบเน็ตเวิร์ค NMC (Network Management Center) คือระบบควบคุมและจัดการระบบเครือข่ายในระบบ AIMS Lan, AIMS network backbone, PTC Lan เช่นการตรวจสอบความผิดพลาดในการทำงานของระบบ การตรวจสอบและวัดปริมาณการรับส่งข้อมูลภายในระบบเครือข่ายเป็นต้น

11. ศูนย์ควบคุมอาคาร Central BAS (Building Automation System) คือ ระบบที่ติดตั้งในห้อง AOC และ CCC เป็นศูนย์กลางในการตรวจสอบ การควบคุม และการจัดการระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Facility ต่างๆ เช่นระบบลิฟต์ ระบบเครื่องปรับอากาศ ของอาคารต่างๆ ที่อยู่ในสนามบิน เช่น อาคาร AIMS (IT Building) อาคารผู้โดยสาร โดยจัดแบ่งได้ดังนี้

- สังเกตการณ์ และตรวจสอบระบบควบคุมภายในอาคารผู้โดยสาร
- สังเกตการณ์ และตรวจสอบระบบควบคุมอาคารในส่วนการซ่อมบำรุง
- สังเกตการณ์ และตรวจสอบระบบควบคุมอาคารในอาคารอื่นๆ ในสนามบิน

12. ระบบกล้องวงจรปิดภายนอก และการเชื่อมต่อกับศูนย์ควบคุมส่วนกลาง External CCTV Plus Central CCTV integration ระบบ CCTV คือระบบกล้องวงจรปิดสำหรับใช้ในระบบรักษาความปลอดภัยในบริเวณต่างๆ ของสนามบินเช่น อาคารผู้โดยสาร ประตูใหญ่ทางเข้าสนามบิน อาคารที่จอดรถ เป็นต้น

13. ศูนย์ควบคุมระบบอัคคีภัย Central FDA (Fire Detection and Alarm) คือ ระบบที่ติดตั้งในห้อง AOC และ SCC เป็นศูนย์กลางในการตรวจสอบสัญญาณและแจ้งเตือนไฟไหม้ของระบบ FDA ที่ติดตั้งในอาคารต่างๆ โดยจัดแบ่งได้ดังนี้

- สังเกตการณ์ และตรวจสอบระบบควบคุมอัคคีภัยภายในอาคารผู้โดยสาร
- สังเกตการณ์ และตรวจสอบระบบควบคุมอัคคีภัยภายในส่วนการซ่อมบำรุง
- สังเกตการณ์ และตรวจสอบระบบควบคุมอัคคีภัยภายในอาคารอื่นๆ ในสนามบิน

14. ศูนย์การระบบแจ้งเวลา Central Clock System คือระบบมาตรฐานสัญญาณนาฬิกาที่ใช้อ้างอิงสำหรับนาฬิกาอิเลคทรอนิคส์ที่ติดตั้งในอาคารต่างๆ และนาฬิกาที่อยู่ในเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อให้มีเวลาตรงกัน

15. ศูนย์กลางระบบ SCADA (Central SCADA System) คือระบบที่ติดตั้งในห้อง AOCและ SCC เป็นศูนย์กลางในการตรวจสอบ การควบคุม และการจัดการ ระบบจ่ายน้ำประปา และระบบจ่ายไฟฟ้า ภายในอาคารต่างๆ ที่อยู่ในสนามบินเช่น อาคาร AIMS (IT building) อาคารผู้โดยสาร เป็นต้น

16. ศูนย์กลางระบบความปลอดภัยและรหัสผ่านเข้า-ออก Central CASS (Controlled Access Security System) คือระบบควบคุมตรวจสอบและจัดการระบบรักษาความปลอดภัยที่ใช้ ควบคุมการผ่านเข้าออกประตูห้องต่างๆ ภายในบริเวณอาคารต่างๆ ของสนามบิน เช่นอาคาร AIMS (IT Building) อาคารผู้โดยสาร เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

17. ส่วนงานเชื่อมต่อกับศูนย์ควบคุมจราจร Interface/Integration work with Traffic Control System คือ ระบบที่ใช้เชื่อมโยงระบบ AIMS กับระบบศูนย์ควบคุมการจราจรของพาหนะต่างๆ เช่นระบบ Sign board display บนถนนภายในบริเวณสนามบิน

18. ระบบบริการข้อมูล Information KIOSK คือ ระบบที่เป็นตู้แสดงผลทางด้านข้อมูลแก่ผู้โดยสาร และบุคคลทั่วไปที่เกี่ยวกับ ข้อมูลเที่ยวบิน ข้อมูลสนามบิน แผนผังสนามบิน ข้อมูลสายการบิน สิ่งอำนวยความสะดวก แหล่งร้านค้า ร้านอาหาร การเดินทาง และอื่นๆ

19. ระบบบริหารทรัพยากรบุคคล Human Resource Management System คือ ระบบที่ครอบคลุมวิธีการทั้งหมดที่เกี่ยวกับการบริหารบุคคลตั้งแต่ การรับสมัคร การบริหารบุคคล เงินเดือน การบันทึกเวลาการทำงาน และอื่นๆ

20. ระบบบริหารบัญชีและการเงิน Financial Accouting Management System คือ ระบบที่ประกอบด้วย การบริหารบัญชีทั่วไป บัญชีลูกหนี้ บัญชีเจ้าหนี้ บัญชีทรัพย์สินถาวร การเงิน งบประมาณ ภาษี

21. ระบบการจัดเก็บรายได้สนามบิน Revenue Collection Management System คือ ระบบการจัดเก็บรายได้ทั้งหมดของสนามบินที่เกี่ยวและไม่เกี่ยวกับ การบิน

22. ส่วนงานเชื่อมต่อระบบย่อย ณ อาคารผู้โดยสาร Interface/Integration work with PTC sub-system คือ ระบบที่เชื่อมโยงข้อมูลจากระบบย่อยต่างๆ ในอาคารผู้โดยสาร โดยข้อมูลทั้งหมดจะถูกส่งไปเก็บใน AODB และ AMDB ในขณะเดียวกันข้อมูลบางส่วนก็จะส่งกลับไปยังระบบย่อยต่างๆ ในอาคารผู้โดยสารเช่นกัน

23. ส่วนงานเชื่อมต่อระบบย่อยการซ่อมบำรุงบำรุงท่าอากาศยาน (Interface/Integration work with AMF Sub-System (Airport Maintenance Facility) คือระบบที่เชื่อมโยงข้อมูลจากระบบย่อยต่างๆ ที่เกี่ยวกับซ่อมบำรุงสนามบิน โดยข้อมูลทั้งหมดจะถูกส่งไปเก็บใน AODB และ AMDB ในขณะเดียวกันข้อมูลบางส่วนก็จะส่งกลับไปยังระบบย่อยต่างๆ ที่เกี่ยวกับการซ่อมบำรุงสนามบินเช่นกัน

24. ส่วนงานเชื่อมต่อระบบย่อยการควบคุมการบินทางอากาศ Interface/Integration work with ATC Sub-System (Air Traffic Control) คือ ระบบที่เชื่อมโยงข้อมูลจากระบบย่อยต่างๆ ที่เกี่ยวกับการควบคุมการบินทางอากาศ โดยข้อมูลทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะถูกส่งไปเก็บใน AODB และ AMDB ในขณะเดียวกันข้อมูลบางส่วนจะส่งกลับไปยังระบบย่อยต่างๆที่เกี่ยวกับการควบคุมการบินทางอากาศ

25. ส่วนงามเชื่อมต่อระบบคอมพิวเตอร์สายการบิน Interface/Integration work with Airline Host Computer & OAG Network (Official Airline Guide) คือ ระบบที่เชื่อมโยงข้อมูลจากระบบคอมพิวเตอร์สายการบิน โดยข้อมูลทั้งหมดจะถูกส่งไปเก็บใน AODB และ AMDB ในขณะเดียวกันข้อมูลบางส่วนจะส่งไปเก็บในคอมพิวเตอร์สายการบินเช่นกัน

26. การฝึกอบรม Training คือการฝึกอบรมพนักงาน ในส่วนที่ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับทุกระบบของ AIMS เพื่อที่จะสามารถนำสิ่งที่ได้รับการฝึกสอนไปปฏิบัติได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

27. การปฏิบัติการระยะเวลา 1 ปี และการบริการซ่อมบำรุงระยะเวลา 2 ปี One Year Operation & Maintenance Service and two years defect liability Maintenance Service คือ การปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับ AIMS ในสนามบินโดยผู้รับเหมาเป็นเวลา 1 ปี และบริการซ่อมบำรุงระยะเวลา 2 ปี โดยผู้รับเหมาต้องเตรียมบุคลากรในทุกส่วนงานให้เพียงพอต่อการดำเนินการตลอดจนการถ่ายทอดวิชาความรู้ให้พนักงานในสนามบินสุวรรณภูมิ เพื่อที่จะสามารถรับโอนงาน

28. ระบบคอมพิวเตอร์ และเครื่องพิมพ์ในการจัดการผู้โดยสารและสัมภาระ CUTE including PBRS (Passenger Baggage Reconciliation System) & LDCS (Local Departure Control System) คือระบบที่รองรับการการใช้บริการของผู้โดยสารตั้งแต่การจองที่นั่ง พิมพ์ใบผ่านขึ้นเครื่อง (Boarding Pass) พิมพ์ใบรหัสแท่งของกระเป๋าสัมภาระของผู้โดยสาร ตลอดจนรองรับการผ่านเครื่อง การเปลี่ยนเครื่อง การโอนเครื่อง และการจัดการเกี่ยวกับกระเป๋าสัมภาระของผู้โดยสาร

29. ระบบแสดงผลข้อมูล และแผนภูมิ AIMS View System คือระบบที่แสดงผลข้อมูลของสนามบินในรูปแบบภาพ แผนภูมิตลอดจนข้อมูลที่ง่ายต่อการเข้าใจ ในห้องควบคุมส่วนกลาง เพื่อใช้ในการสังเกตการณ์และตรวจสอบติดตาม ควบคุม วางแผน และตัดสินใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

30. ระบบบริหารการเข้าจอดรถของเครื่องบิน ณ อาคารผู้โดยสาร Ramp Service Mgnt. System คือ ระบบที่สามารถบันทึก และตรวจสอบถึงสถานการณ์ใช้งานอุปกรณ์ต่างๆ ของการเข้าจอดรถของเครื่องบิน ณ อาคารผู้โดยสาร เช่นระบบนำร่องเข้าจอด (VDGS) ระบบสะพานผู้โดยสาร (PLB) ระบบกำลังไฟบนภาคพื้นดิน (400Hz) และระบบปรับอากาศ (PCA) สำหรับระบบรายได้ของสนามบินความสามารถของระบบบริหารการเข้าจอดรถของเครื่องบินดังกล่าวมีดังนี้

- สามารถตรวจสอบถึงรุ่นเครื่องบิน เวลา เข้า-ออกจากระบบนำร่องเข้าจอด (VDGS) การใช้บริการระบบกำลังไฟบนภาคพื้นดิน (400Hz) และระบบปรับอากาศ (PCA)
- สามารถบันทึกถึงการใช้บริการอุปกรณ์ทุกชนิดของระบบการเข้าจอดของเครื่องบินเพื่อเป็นประโยชน์กับระบบรายได้ของสนามบิน

ระบบซอฟต์แวร์ของสนามบินสุวรรณภูมิ ซึ่งต้องการระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการบริหารงานในสนามบิน สำหรับการวางแผน การควบคุม การตัดสินใจ การจัดสรรทรัพยากร บุคคล อุปกรณ์ และสิ่งอำนวยความสะดวก และยังต้องเชื่อมโยงระบบย่อยต่างๆ ในสนามบินทั้งใน และต่างประเทศ เพื่อให้ข้อมูลที่ทันต่อเหตุการณ์ ระบบดังกล่าว ทั้งหมดมี 45 ระบบ ทุกระบบทำงานในระบบ Real Time, Interactive, Internet-based ซึ่งสองสัปดาห์ที่ผ่านมานำเสนอไปแล้วในตอนที่ 1และ 2 จำนวน 30 ระบบ ในสัปดาห์นี้จะนำเสนออีก 15 ระบบ ซึ่งเป็นตอนจบของระบบซอฟต์แวร์สนามบินสุวรรณภูมิ ดังนี้

31. ระบบการจำหน่ายตั๋วและการเช็คอิน On-line Ticketing & Check-in คือ ระบบที่เชื่อมต่อกับระบบการขายตั๋วของสนามบินต่างๆ

32. ส่วนงานเชื่อมต่อกับระบบย่อยของหน่วยงานของรัฐ Interface work with Government Agency Sub-System คือ ระบบงานที่เชื่อมต่อกับระบบงานของหน่วยงานของรัฐในสนามบิน เช่น การตรวจคนเข้าเมือง และภาษีศุลกากร

33. ส่วนงานเชื่อมต่อกับระบบย่อยของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง Interface work with Facilities System of Privatization Packages คือระบบที่เชื่อมต่อกับระบบคอมพิวเตอร์ของหน่วยงานที่มีการติดต่อทางธุรกิจกับสนามบิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

34. ส่วนงานเชื่อมต่อกับงานศุลกากร Interface work with Facility System of Custom Free Zone คือ ระบบที่เชื่อมต่อกับระบบศุลกากรของสินค้าที่ขนถ่ายโดยเครื่องบิ น (CARGO)

35. ห้องทดลอง และจำลองประสิทธิภาพอุปกรณ์ต่างๆ ก่อนการติดตั้ง BTL (Benchmark testing Laboratory) คือ ห้องทดลองที่จำลองทุกองค์ประกอบในสนามบินที่ระบบ AIMS เกี่ยวข้องเพื่อทำการทดสอบระบบก่อนที่จะนำไปใช้งานจริง ทั้งนี้รวมถึงการแก้ไขเปลี่ยนแปลงทั้งอุปกรณ์ และระบบโปรแกรมประยุกต์

36. ระบบบันทึกและตรวจสอบการบำรุงรักษา Facility Management System (Facility Inventory Management, Cable Convention System) คือระบบที่เก็บรายละเอียดข้อมูลอุปกรณ์ และสิ่งอำนวยความสะดวกทั้งหมดในสนามบิน เพื่อประโยชน์ในการใช้สอยสูงสุดตลอดจนข้อมูลในการบำรุงรักษา และวางแผน

37. ระบบบริหารพื้นที่จอดรถ Car Parking Management System คือระบบที่เชื่อมต่อกับระบบจัดเก็บรายได้ของที่จอดรถ เพื่อที่จะบริหาร และจัดการเกี่ยวกับพื้นที่จอดรถที่ให้เช่าทั้งระยะสั้นและยาว โดยเฉพาะบริษัทรถเช่าที่มาเช่าพื้นที่ในระยะยาว

38. ระบบการจัดซื้อและจัดจ้าง Procurement Management System คือ ระบบจัดซื้อจัดจ้างที่ครอบคลุมถึงการรับสินค้า สินค้าคงคลัง พื้นที่การจัดเก็บ การกระจายและขนส่งตลอดจนการจ่ายเงิน

39. ระบบบริหารทรัพย์สินและพื้นที่เช่า Assets Management System คือระบบควบคุมและบริหารทรัพย์สินโดยเฉพาะพื้นที่และห้องต่างๆ ที่ให้เช่าในเชิงพาณิชย์รวมทั้งบริหาร และจัดการเกี่ยวกับผู้เช่าตลอดจนสัญญาต่างๆ

40. ระบบบริหารร้านค้า และเครื่องชำระเงิน Concession Management System with POS คือระบบบริหารและจัดการเกี่ยวกับสัมปทานการขายของในสนามบิน ที่รวมทั้งสินค้าปลอดภาษีและอื่นๆ ระบบจะประกอบไปด้วยอุปกรณ์เกี่ยวกับการขายเช่น คอมพิวเตอร์ทั้งแม่ข่าย และลูกข่าย เครื่องชำระเงิน เครื่องอ่านรหัสแท่ง (Bar code) เครื่องพิมพ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

41. ส่วนงานเชื่อมต่อระบบตรวจสอบสภาพสิ่งแวดล้อม Interface/Integration work with Environmental Monitoring System คือ ระบบที่เชื่อมต่อกับระบบตรวจสอบสภาพสิ่งแวดล้อม เพื่อได้มาซึ่งข้อมูลด้านเสียง และสภาพแวดล้อมทั่วๆไปในบริเวณสนามบินตลอดจนพื้นที่ใกล้เคียง

42. การบริหารเว็บเพจ Web Page Service คือระบบการบริการข้อมูลของสนามบินสุวรรณภูมิบน Internet โดยประกอบไปด้วยรายละเอียดทุกอย่างเกี่ยวกับสนามบินสุวรรณภูมิ ร้านค้าปลอดภาษี และอื่นๆ

43. ระบบการทำงานธุรกรรมบนอินเทอร์เน็ต E-Business คือระบบที่สามารถทำธุรกรรมกับสนามบินสุวรรณภูมิบน Internet ตลอดจนซื้อสินค้าปลอดภาษี

44. ระบบการทดสอบและจำลอง Simulation Program คือ ระบบที่สามารถจำลองเหตุการณ์และสถานการณ์ต่างๆที่อาจเกิดขึ้นได้ในสนามบินเพื่อประโยชน์ในการ

- สนับสนุนในการตัดสินใจ
- ศึกษาและวิเคราะห์ถึงผลกระทบ
- เพื่อวางแผนสำหรับการบริหารและจัดการในโอกาสภายหน้า

45. ส่วนงามเชื่อมต่อระบบเน็ตเวิร์ค Interface/Integration work with AOT Network คือระบบเครือข่ายที่ใช้ในการเชื่อมโยงระบบ AIMS เข้ากับระบบคอมพิวเตอร์ของการท่าอากาศยานแห่งประเทศไทย

5.2.6 การขนส่งคน

1. บันได การออกแบบบันไดจะถูกกำหนดโดยคำนึงถึงความปลอดภัยและความสะดวกในการใช้งานเป็นสำคัญ โดยมีหลักการต่างๆ ดังนี้

- บันไดที่เชื่อมต่อจากสำนักงาน เมื่อเกิดเพลิงไหม้จะต้องมีการปิดกั้นอย่างต่อเนื่องด้วยวัสดุทนไฟที่สามารถป้องกันไฟได้อย่างน้อยเป็นเวลา 2 ชั่วโมง
- ทางติดต่อระหว่างชั้นแต่ละชั้น ทางเดินระหว่างประตูดานนอกถึงด้านในจะต้องเป็นอิสระ สามารถถ่ายเทอากาศและให้แสงสว่างได้เพียงพอ โดยมีบาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประตูสามารถปิดเองได้ ประตูต้องมีความกว้างอย่างน้อย ของบานเปิด 1.00 เมตร

- ชานพักของบันไดต้องมีความต่อเนื่องและสัมพันธ์กับความกว้างของช่องบันได ชานพักบันไดจะต้องยาวไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร ลูกนอนและชานพักบันไดจะต้องทำด้วยวัสดุที่ทึบตันและเป็นโครงสร้างที่สามารถป้องกันไฟได้
- บันไดเวียนที่มีรัศมีน้อยกว่า 0.76 เมตรไม่สามารถนำมาใช้เป็นบันไดหนีไฟได้
- ความสูงของชานพักบันไดที่มากที่สุด 4.00 เมตร (ระหว่างชานพักของแต่ละชั้น) โดยทั่วไปนิยม 2.50 เมตร ความกว้างของบันไดน้อยที่สุด 1.10 เมตร ระยะโดยทั่วไป 1.20 – 1.50 เมตร

ภาพที่ 5.21 แสดงบันไดอาคารสาธารณะ

2. ทางลาด ประโยชน์ของทางลาด เพื่อสำหรับบริการผู้ที่มาใช้บริการในโครงการที่มีความพิการ หรือผู้สูงอายุ และใช้เป็นเส้นทางบริการ ขนส่งสินค้าและอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้รถเข็น โดยอัตราส่วนของทางลาดที่มากที่สุดสำหรับการใช้งานประเภทต่างๆมีดังนี้

ตารางที่ 5.3 อัตราส่วนของทางลาด

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ลิฟต์ ประเภทของลิฟต์ตามลักษณะการใช้งานในโครงการ

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

ระบบควบคุมกลุ่มลิฟต์โดยสารแบ่งเป็น 3 ลักษณะคือ

1. ระบบที่ใช้เครื่องควบคุมลิฟต์โดยสารเดี่ยวอัตโนมัติ
2. ระบบรวมศูนย์การควบคุมกลุ่มลิฟต์โดยสาร
3. ระบบกระจายการควบคุมกลุ่มลิฟต์

พิจารณามาใช้ในโครงการ เลือกใช้ระบบควบคุมลิฟต์แบบโดยสารเดี่ยวอัตโนมัติ โดยลิฟต์โดยสารแต่ละตัวจะมีเครื่องควบคุมการทำงานเป็นอิสระต่อกัน ที่บริเวณด้านหน้าลิฟต์โดยสารแต่ละชั้นจะมีปุ่มกดเรียกประจำชั้นเป็นจำนวนเท่ากับตัวลิฟต์ สามารถเลือกใช้ลิฟต์ตัวใดก็ได้ ปกติจะมีการใช้ลิฟต์ตัวที่อยู่ใกล้และเป็นเส้นทางขึ้นหรือลงตามเป้าหมายของผู้ใช้บริการ

เนื่องจากโครงการนี้มีความต้องการลิฟต์ในจำนวนไม่มาก ระบบควบคุมลิฟต์ชนิดนี้จึงมีความเหมาะสมกับโครงการ

3.2 ลิฟต์ขนส่ง (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)

ภาพที่ 5.22 แสดงตัวอย่างลิฟต์บรรทุกของ (Freight Elevator)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. บันไดเลื่อนและทางเลื่อน โดยปกติแล้วการใช้บันไดเลื่อนและทางเลื่อนจะเป็นการสัญจรที่ค่อนข้างช้า มีจุดประสงค์เพื่ออำนวยความสะดวก การใช้บันไดเลื่อนมักจะใช้ในอาคารที่มีการใช้งานค่อนข้างมาก ความยาวนั้นขึ้นอยู่กับระยะห่างระหว่างชั้น โดยมีความยาวไม่น้อยกว่า 16 เมตร มีทั้งแบบธรรมดาและแบบแปลนโค้ง

หลักการออกแบบบันไดเลื่อน มีข้อพิจารณาดังนี้

- การเตรียมพื้นที่สำหรับบันไดเลื่อนเข้ามาเชื่อม ควรมีคานพื้นขนาดใหญ่พอที่จะรับน้ำหนักบันไดได้
- การออกแบบทางสัญจรของบันไดเลื่อน บางครั้งการออกแบบอาคารที่มีบันไดเลื่อนช้า มากๆ จำเป็นต้องพิจารณาทางสัญจรของผู้ใช้ โดยมีรูปแบบการจัดแตกต่างกันออกไป

ขนาดบันไดเลื่อน และทางเลื่อน ขนาดของบันได ขั้นของบันไดเลื่อนจะมีขนาดลูกตั้ง (ประมาณ 35 เซนติเมตร) และลูกนอน (ประมาณ 40 เซนติเมตร) ซึ่งจะกว้างกว่าขั้นบันไดธรรมดาที่ใช้ในการขึ้นลงของอาคาร

ชนิด และความสามารถของบันไดเลื่อน และทางเลื่อน ความสามารถของบันไดเลื่อน และทางเลื่อนในการขนส่งผู้โดยสาร แปรตามความกว้างของขั้นบันได และความเร็วที่ปกติจะใช้ 30 เมตรต่อนาที (1.80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง)

ตารางที่ 5.4 ตามมาตรฐาน EN 115-1 2008 Annex H กำหนดความสามารถบันไดเลื่อน

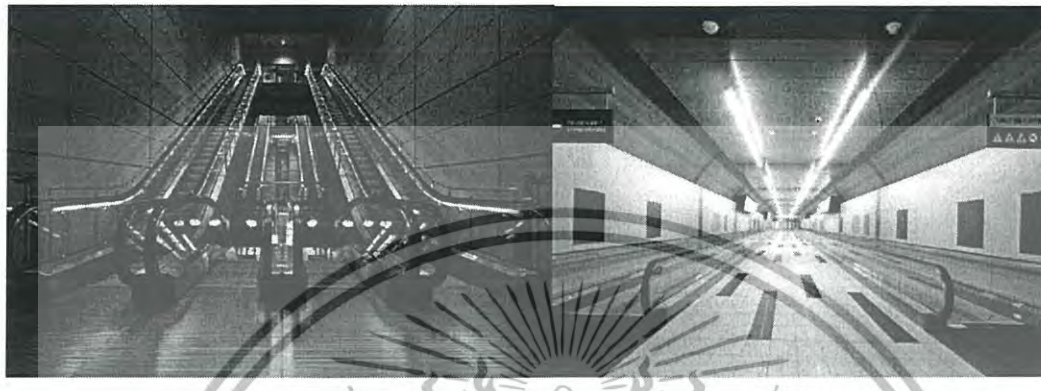
ความกว้างของบันได	ความเร็ว 30 เมตร/นาที	ความเร็ว 40 เมตร/นาที	ความเร็ว 45 เมตร/นาที
0.60 เมตร	3,600 คนต่อชั่วโมง	4,400 คนต่อชั่วโมง	4,900 คนต่อชั่วโมง
0.80เมตร	4,800 คนต่อชั่วโมง	5,900 คนต่อชั่วโมง	6,600 คนต่อชั่วโมง
1.00	6,000 คนต่อชั่วโมง	7,300 คนต่อชั่วโมง	8,200 คนต่อชั่วโมง

โดยทั่วไป บันไดเลื่อน และทางเลื่อนจะเลือกใช้ที่ความกว้างของบันได 0.80 เมตร สามารถลำเลียงคนได้ 4,800 คนต่อชั่วโมงยืนแบบหลวม ๆ

กรณีของบันไดเลื่อนจะถูกวางเอียงที่มุม 30 องศา แต่หากมีความจำเป็น หรือข้อจำกัดของสถานที่ บันไดเลื่อนอาจถูกวางมุมเอียงที่ 35 องศา ทั้งนี้ ที่มุมดังกล่าวจะต้องได้รับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การรับรองจากวิศวกรด้วยความปลอดภัย อีกทั้งบันไดเลื่อนจะเคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 30 เมตรต่อนาที สำหรับการโดยสารทั่วไป ส่วนการโดยสารในอาคารที่ต้องขนส่งคนจำนวนมากในช่วงเวลาเร่งด่วน เช่น ในรถไฟฟ้าใต้ดิน ความเร็วบันไดอาจเคลื่อนที่ได้กว่า 45 เมตรต่อนาที ส่วนทางเลื่อนจะมีมุมดั้งแต่ 0 – 15 องศา

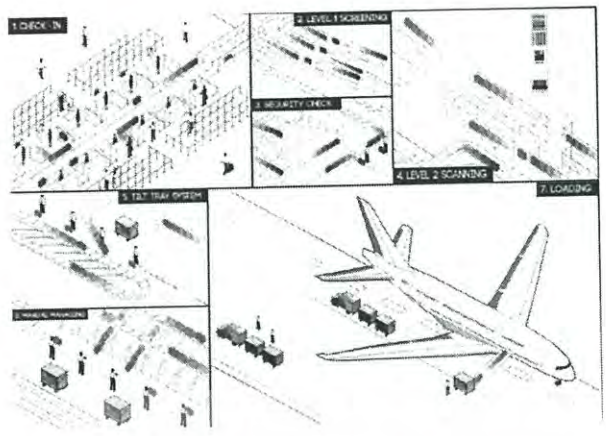


ภาพที่ 5.23 แสดงบันไดเลื่อนและทางเลื่อนอาคารสาธารณะ

5.2.7 การขนส่งสัมภาระหรือสิ่งของ

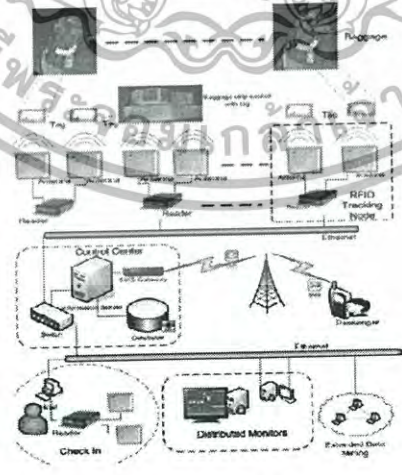
การทำงานในระบบลำเลียงกระเป๋าสัมภาระ โดยทั่วไปเริ่มต้นเมื่อผู้โดยสารทำการ Check In และแจ้งความต้องการที่จะ Load กระเป๋าสัมภาระ จากนั้นกระเป๋าสัมภาระก็จะถูกติด Tag ของสายการบินดังรูป ซึ่งใน Tag จะมีข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้ในการลำเลียงและคัดแยกกระเป๋าในรูปแบบของการเข้ารหัสเป็น Barcode และข้อมูลบางส่วนที่เป็นตัวอักษรที่สามารถอ่านได้ด้วยมนุษย์ จากนั้นกระเป๋าสัมภาระจะถูกลำเลียงในระบบสายพานและถูกคัดแยกจนนำขึ้นสู่เครื่องบินและเดินทางไปพร้อมกับผู้โดยสาร และเมื่อถึงสนามบินปลายทาง ผู้โดยสารก็จะมารอรับกระเป๋าสัมภาระของตนที่บริเวณจุดรับกระเป๋า (Baggage Reclaim) เพื่อเดินทางต่อไป แต่ถ้าเป็นกรณีผู้โดยสารรอต่อเครื่อง (Transit) กระเป๋าสัมภาระเหล่านั้นก็จะถูก Transfer เข้าสู่ระบบลำเลียงกระเป๋าโดยไม่ผ่านจุดรับกระเป๋าเพื่อนำไป Load ขึ้นเที่ยวบินต่อไปของผู้โดยสารนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



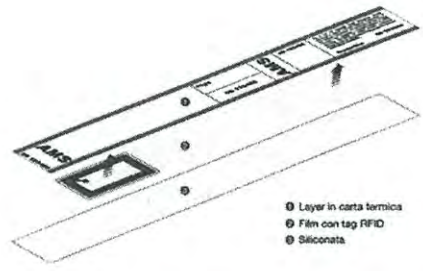
ภาพที่ 5.24 แสดงการลำเลียงกระเป๋าสัมภาระ

เพื่อให้การลำเลียงกระเป๋าสัมภาระมีความถูกต้อง กระเป๋าถูกคัดแยกได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว ซึ่งมีการใช้เทคโนโลยี RFID คือกระบวนการทำการจัดเก็บข้อมูลคุณลักษณะของวัตถุแต่ละชิ้นลงในป้าย และติดป้ายให้เรียบร้อย เมื่อต้องการเรียกดูข้อมูลเครื่องอ่านสัญญาณความถี่วิทยุตรวจสอบข้อมูลโดยเครื่องอ่านจะส่งสัญญาณวิทยุผ่านเสาอากาศของเครื่องไปยังเสาอากาศของป้าย เมื่อเสาอากาศของป้ายได้รับสัญญาณวิทยุจะผลิตไฟฟ้าส่งไปยังชิพเพื่ออ่านข้อมูลที่บรรจุอยู่ในชิพ จากนั้นข้อมูลที่อ่านได้จะถูกส่งกลับไปยังเครื่องอ่าน ผ่านเสาอากาศมายังอุปกรณ์ต่อพ่วง เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และส่งข้อมูลนี้ไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับการประมวลผลต่อไป



ภาพที่ 5.25 แสดงหลักการทำงานของ RFID

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.26 แสดง Tag RFID สำหรับติดกระเป๋าสัมภาระ

ตารางที่ 5.5 แสดงการเปรียบเทียบระหว่างระบบคัดแยกกระเป๋า Barcode กับ RFID

	RFID	Barcode
Line of Site (ระดับการมองเห็น)	ไม่จำเป็นต้องใช้ (ในกรณีส่วนใหญ่)	จำเป็นต้องใช้
ช่วงการอ่าน	Passive RFID UHF: - มากกว่า 10 เมตร (Fixed Reader) - มากกว่า 1 เมตร (Handheld Reader) Active RFID: - มากกว่า 50 เมตร	1-2 ฟุต
อัตราการอ่าน	1-1000 พร้อมกัน	เพียง 1 ชิ้นในเวลาเดียว
ID	ไม่ซ้ำกันสามารถระบุแต่ละรายการ	บาร์โค้ดส่วนใหญ่ระบุประเภทของรายการ (UPC Code) แต่ไม่ซ้ำกัน
อ่าน / เขียน	Tag RFID Read/Write	Read Only
เทคโนโลยี	RF (ความถี่วิทยุ)	แสง (เลเซอร์)
การรบกวน	เช่น TSA (Transportation Security Administration) งานขนส่งบริหารจัดการความปลอดภัย, บางความถี่ RFID ไม่ชอบโลหะและของเหลว มันสามารถรบกวนการทำงานของบางความถี่	การบดบังบาร์โค้ดไม่สามารถอ่านได้ (บาร์โค้ดมีสิ่งปกคลุม เช่น สิ่งสกปรก , บาร์โค้ดฉีกฯลฯ)
Automation	"คงที่" ส่วนใหญ่ Reader ไม่จำเป็นต้องเคลื่อนย้ายเพื่ออ่าน	ส่วนใหญ่ต้องใช้เครื่องสแกนบาร์โค้ดเคลื่อนที่ในการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

5.2.7 ระบบงานคอมพิวเตอร์

ระบบคอมพิวเตอร์เน็ตเวิร์ค เพื่อให้ระบบคอมพิวเตอร์ในโครงการทำงานอย่างเป็นระบบและสามารถเข้าถึงข้อมูลได้จากแหล่งข้อมูลเดียวและเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องเข้าด้วยกัน จึงจำเป็นต้องมีระบบที่ทำหน้าที่ในการเชื่อมต่อ เรียกว่าระบบ LAN (local are network) ความจริงแล้วระบบแลนถูกนำมาใช้เป็นเวลานานแล้ว แต่จะจำกัดการใช้งานอยู่ในเฉพาะกลุ่มคนบางกลุ่มเท่านั้น แต่ในปัจจุบันระบบแลนถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายมากขึ้น จึงจำเป็นต้องมีการจัดระบบการใช้งาน นิยามความหมายของเน็ตเวิร์คสามารถจำกัดได้มากมายหลายวิธี เช่น

- ตามขนาด : แบ่งเป็น Work group, LAN , MAN, WAN
- ลักษณะการทำงาน : แบ่งเป็น peer - to-peer และ client-server
- ตามรูปแบบ : แบ่งเป็น BUS, Ring และ Star
- ตาม Bandwitch : แบ่งเป็น baseband และ broadband หรือว่าเป็น megabits และ gigabits ต่อวินาที
- ตามสถาปัตยกรรม : แบ่งเป็น Ethernet หรือ Token-Ring
- แบ่งตามขนาด การเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกันเป็นระบบเครือข่ายเน็ตเวิร์ค จึงมีการนำมาใช้กันมาก ซึ่งจะแบ่งได้เป็น 3 ระบบ

1. ระบบเครือข่ายเน็ตเวิร์คระยะไกล (Wide Area Network หรือ WAN)
2. ระบบเครือข่ายเน็ตเวิร์คระยะกลาง (Metropolitan Area Network หรือ MAN)
3. ระบบเครือข่ายเน็ตเวิร์คระยะใกล้ (Local Area Network หรือ LAN)

ซึ่งระบบ LAN จะเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย ภายในชั้น ภายในตึก หรือระหว่างตึกที่อยู่ในบริเวณเดียวกัน หรือในสำนักงานทั่วไป ระบบเน็ตเวิร์คระยะใกล้ หรือ แลน สามารถติดตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้ง่าย ส่งข้อมูลได้ด้วยความเร็วสูง มีข้อผิดพลาดน้อย และลงทุนน้อยกว่าระบบเน็ตเวิร์ค ระยะไกล และระยะกลาง ซึ่งต้องลงทุนสูงเนื่องจากเป็นระบบ ใช้ติดต่อกันในระดับประเทศ

LAN แบ่งตามลักษณะการทำงานของ

LAN แบ่งลักษณะการทำงานได้เป็น 2 ประเภท คือ peer-to-peer และ client-server

1. แบบ peer-to-peer เครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องจะสามารถแบ่งทรัพยากรต่างๆไม่ว่าจะเป็นไฟล์หรือเครื่องพิมพ์ซึ่งกันและกัน ภายในเน็ตเวิร์ค แต่ละเครื่องจะทำงานในลักษณะทัดเทียมกัน การเชื่อมต่อแบบนี้มักทำในระบบที่มีขนาดเล็กๆ เช่น หน่วยงานขนาดเล็กที่มีเครื่องที่ทำการเชื่อมต่อกันประมาณไม่เกิน 10 เครื่อง เน็ตเวิร์คประเภทนี้สามารถจัดตั้งได้ง่ายๆด้วยซอฟแวร์ธรรมดา เช่น Window 7 และ8 โดยเครื่องคอมพิวเตอร์ในระบบจะสามารถเป็นได้ทั้งเครื่องลูกข่าย (client) และเครื่องผู้ให้บริการ (Server) โดยขึ้นอยู่กับว่าขณะใดขณะหนึ่ง เครื่องเครื่องไหนเป็นผู้ร้องขอทรัพยากร หรือว่าเป็นผู้แบ่งปันทรัพยากร

2. แบบ Client-server เป็นระบบที่เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งต่อเข้ากับอีกเครื่องหนึ่งเป็นอย่างน้อย ซึ่งเครื่องที่เชื่อมต่อด้วยนี้จะมีขนาดใหญ่ มีโปรเซสเซอร์ตั้งแต่หนึ่งตัวขึ้นไป ซึ่งอาจเป็นไปได้ทั้งเครื่องในระดับ Pentium หรือ RISC (Reduce Instruction Set Computing) เช่น DEC Alpha AXP แล้วก็ใช้ระบบปฏิบัติการที่เป็นเน็ตเวิร์ค (NOS หรือ Network Operating System) โดยเฉพาะเช่น Window NT Server ซึ่งจะมีประสิทธิภาพสูงกว่า Window 95 และ 98 อีกทั้งยังได้รับการออกแบบและปรับแต่งมาเพื่อการทำงานในระบบสภาวะแวดล้อมแบบเน็ตเวิร์คโดยเฉพาะอีกด้วย หน้าที่ของเครื่องแม่ข่ายได้แก่ การควบคุมความปลอดภัยในระบบ การจัดการความคับคั่งในระบบเน็ตเวิร์ค หยิบยื่นทรัพยากรต่างๆ เช่น ข้อมูล โปรแกรมหรือการขอใช้อุปกรณ์ร่วมต่างๆ ตามแต่เครื่องลูกข่ายจะร้องขอ สำหรับเครื่องลูกข่าย จะเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ (ไม่ใช่พวกเทอร์มินัล) ซึ่งก็จะใช้ OS ธรรมดา เช่น Window 7 ,Window 8, Window NT Workstation ซึ่งเครื่องลูกข่ายเหล่านี้โดยปกติจะใช้ความสามารถด้านการประมวลผลของตัวเองเพื่อจัดการกับข้อมูลที่ได้รับมาจาก Server และในการทำงานร่วมกันระหว่าง Client กับ Server นี้ เราจะเรียกการทำงานที่ด้านของเครื่องลูกข่ายว่า Front-end Processing และเรียกการทำงานในส่วนของ Serverว่า Back-end Processing หลักการ Client-Server จะมีความยืดหยุ่นสูง เพราะนอกเหนือจากการเชื่อมต่อเข้าด้วยกันปกติแล้ว ยังสามารถ

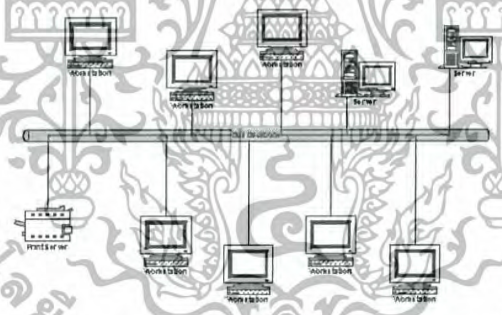
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เลือกที่จะเชื่อมต่อทั้งระบบเข้ากับเครื่องในระดับ microcomputer หรือ mainframe ได้อีกด้วย โดยเครื่องทำหน้าที่ Front-end จะยังคงสามารถใช้งานในสภาวะแวดล้อมและโปรแกรมที่เราคุ้นเคยได้ดี ในขณะที่ผู้ใช้งานสามารถเลือกทำงานได้ทั้งงานในรูปแบบเครื่องเดี่ยว (Stand Alone) หรือแบบที่ประสานงานกับผู้ใช้รายอื่น รวมไปถึงการทำงานโดยอาศัยข้อมูลจำนวนเก็บอยู่ในเครื่อง mainframe อีกด้วย

1. ระบบเน็ตเวิร์คแบ่งตามรูปแบบการเชื่อมต่อ

การเชื่อมต่อระบบเน็ตเวิร์คเข้าด้วยกัน จะต้องศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบต่างๆของระบบ ซึ่งแต่ละรูปแบบก็จะมีข้อดีข้อเสียแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับความต้องการ และความเหมาะสม ว่ารูปแบบใดจะเหมาะสมกับงาน ซึ่งสามารถแยกเป็นรูปแบบใหญ่ๆ ได้ 3 รูปแบบ ดังนี้

1. แบบ Bus เครื่องคอมพิวเตอร์จะถูกเชื่อมต่อเข้ากับสายสัญญาณหลักที่เรียกว่า แกน หรือลำต้นหลัก (trunk) หรือ แบ็คโบน (back bone) คือกระดูกสันหลังของระบบนั่นเอง รูปแบบนี้จะใช้กันมากในระบบเน็ตเวิร์คชนิด Ethernet อันเป็นระบบแลนที่เห็นกันโดยทั่วไป และได้รับความนิยมสูง



ภาพที่ 5.27 ระบบแบบ Bus

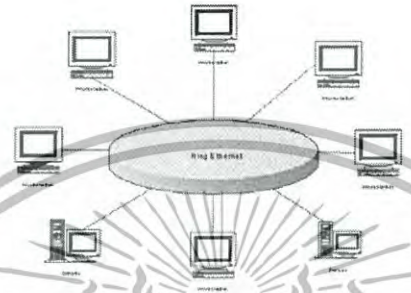
ข้อดี ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการวางสายเคเบิลมากนัก สามารถขยายระบบได้ง่าย เสียค่าใช้จ่ายน้อย

ข้อเสีย อาจเกิดข้อผิดพลาดได้ง่าย เนื่องจากทุกเครื่องคอมพิวเตอร์ต้องอยู่บนสายสัญญาณเส้นเดียว ดังนั้นหากมีการขาดที่ตำแหน่งใดตำแหน่งหนึ่ง ก็จะทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นส่วนใหญ่ หรือทั้งหมดในระบบไม่สามารถใช้งานตามไปด้วย การตรวจหาโนดเสีย ทำได้ยาก เนื่องจากขณะใดขณะหนึ่งจะมีคอมพิวเตอร์เพียงเครื่องเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เท่านั้นที่สามารถส่งข้อความออกมาบสายสัญญาณ ดังนั้นถ้าหากมีเครื่องคอมพิวเตอร์จำนวนมากๆ อาจทำให้เกิดความคับคั่งของเน็ตเวิร์ค ซึ่งทำให้ระบบช้างลงได้

2. แบบ Ring เครื่องคอมพิวเตอร์ในระบบวงแหวนจะสื่อสารด้วยการส่งผ่านข้อมูลในทิศทางเดียวกันไปตามสายของเน็ตเวิร์ค ข้อมูลที่สื่อสารระหว่างโหนด 2 โหนด จะไหลไปในวงทีละโหนดเรื่อยๆจากโหนดที่ต้องส่งข้อมูลจนถึงโหนดที่ต้องการรับข้อมูล

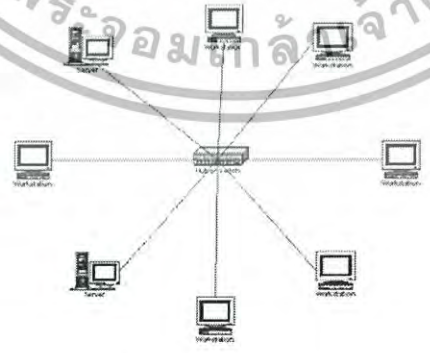


ภาพที่ 5.28 ระบบแบบ Ring

ข้อดี ใช้เคเบิลและเนื้อที่ในการติดตั้งน้อย คอมพิวเตอร์ทุกเครื่องในเน็ตเวิร์คมีโอกาสที่จะส่งข้อมูลได้อย่างทัดเทียม

ข้อเสีย หากโหนดใดโหนดหนึ่งเกิดปัญหาขึ้นจะค้นหาได้ยากว่าต้นเหตุอยู่ที่ไหนและวงแหวนจะขาดออก

3. แบบ Star ระบบนี้จะมีเครื่องที่มีความสามารถสูง หรือที่เรียกกันว่า เซ็นทรัลโนด (Central node) อยู่ตรงกลางเป็นตัวเชื่อมระบบ และจัดการในการสื่อสารข้อมูลต่างๆของระบบและจะมีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานร่วมกันอยู่ในระบบรอบๆ



ภาพที่ 5.29 ระบบแบบ Star

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดี ติดตั้งและดูแลง่าย แม้ว่าสายที่เชื่อมต่อไปยังบางโหนดจะขาด โหนดที่เหลืออยู่จะยังสามารถทำงานได้ ทำให้ระบบเน็ตเวิร์คยังคงสามารถทำงานได้เป็นปกติ การมี central node อยู่ตรงกลางเป็นตัวเชื่อมระบบ ถ้าระบบเกิดทำงานบกพร่องเสียหาย ทำให้เรารู้ได้ทันทีว่าจะไปแก้ปัญหาที่ใด

ข้อเสีย ค่าใช้จ่ายมาก ทั้งในด้านของเครื่องที่เป็น central node และค่าใช้จ่ายในการติดตั้งสานเคเบิลในสถานีงาน การขยายระบบให้ใหญ่ขึ้นทำได้ยาก เพราะการขยายแต่ละครั้งจะต้องเกี่ยวเนื่องกับโหนดอื่นๆ ทั้งระบบ

ประโยชน์ของระบบ LAN

ประโยชน์หลักๆ สามารถแบ่งแยกได้เป็น 4 ข้อใหญ่ๆคือ

1. การใช้ทรัพยากรทางฮาร์ดแวร์ร่วมกัน เนื่องจากอุปกรณ์ทางคอมพิวเตอร์แต่ละชนิดมีราคาค่อนข้างสูง เพื่อให้ใช้ทรัพยากรเหล่านั้นอย่างมีประสิทธิภาพ จึงมีการนำเอาอุปกรณ์เหล่านั้นมาใช้ร่วมกันเป็นส่วนกลาง เช่น เครื่องพิมพ์ , พล็อตเตอร์ ,ฮาร์ดดิสก์ เป็นต้น

2. การใช้ซอฟต์แวร์ร่วมกัน การใช้ซอฟต์แวร์ร่วมกันในระบบจะทำให้ประหยัดเนื้อที่ในการจัดเก็บ และยังสามารถใช้ร่วมกันได้อีก และสามารถดูแลรักษาได้ง่าย เช่น เมื่อถ้าต้องการอัพเกรดซอฟต์แวร์ใด ก็ทำการอัพเกรดที่เดียว แต่จะมีผลถึงผู้ใช้ซอฟต์แวร์นั้นๆ ทั้งระบบ เป็นต้น

3. การใช้ข้อมูลร่วมกัน ถ้าแต่ละหน่วยงานมีข้อมูลซึ่งต้องใช้ร่วมกัน ซึ่งถ้าต้องทำการคัดลอกข้อมูลไปไว้ในแต่ละเครื่องคงจะเป็นเรื่องยุ่งยาก และสิ้นเปลืองเนื้อที่ในการจัดเก็บข้อมูลมากทีเดียว การใช้ข้อมูลร่วมกันยังทำให้สะดวกเวลาที่มีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลต่างๆจะมีผลในกระทบไปทั้งระบบ และยังสามารถกำหนดได้ว่าจะให้ผู้ใช้คนใดสามารถใช้ข้อมูลได้ ซึ่งจะเป็นการรักษาความปลอดภัยสำหรับข้อมูลซึ่งอาจเป็นความลับและง่ายต่อการสำรองข้อมูล

4. การติดต่อระหว่างผู้ใช้ แต่ละคนมีความสะดวกสบายมากขึ้น หากผู้ใช้อยู่ห่างกันมาก การติดต่ออาจไม่สะดวก ระบบแลน มีบทบาทในการเป็นตัวกลางในการติดต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระหว่างผู้ใช้แต่ละคน ซึ่งอาจเป็นการติดต่อในลักษณะที่ผู้ใช้ที่ต้องติดต่อด้วยไม่อยู่ ก็อาจฝากข้อความเอาไว้ในระบบเมื่อผู้ใช้คนนั้นเข้ามาใช้ระบบก็จะมีการแจ้งข่าวสารนั้นทันที

ส่วนประกอบของระบบ LAN

มีทั้งที่เป็นฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ที่ทำหน้าที่เป็นตัวเชื่อม (Media) ระหว่างคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกันได้แก่ การ์ด สายเคเบิล และคอนเนกเตอร์ (connector) เป็นต้น การ์ดจะมีลักษณะเป็นวงจรไฟฟ้าที่ใส่เข้ามาในสล็อตที่อยู่ภายในเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยการ์ดเหล่านี้จะเป็นตัวกลางให้ข้อมูลต่างๆ ที่ต้องการติดต่อกับเครื่องอื่นๆ ผ่านทางสายเคเบิลมาเข้ากับการ์ด และการ์ดจะผ่านข้อมูลนั้นมาให้โปรเซสเซอร์ หรือถ้าเป็นการส่งข้อมูลก็จะถูกส่งออกโดยผ่านการ์ดนี้ออกไปทางสายที่ติดต่อกันอยู่ในระบบ แล้วข้อมูลนั้นจะถูกส่งผ่านการ์ดของเครื่องที่ต้องการรับข้อมูล และจากการ์ดจะถูกส่งผ่านเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ทำการโปรเซสต่อไป

สำหรับสายเคเบิลที่ใช้อาจเป็นสายโทรศัพท์ (Twist pairs) สายโคแอกเชียล (Coaxial cable) เส้นใยนำแสง (Fibre Optic Cable) นอกจากนี้ยังมีอุปกรณ์ที่ใช้เชื่อมต่อระหว่างสายเคเบิลและการ์ดอีก เรียกว่า คอนเนคเตอร์ (connector) ซึ่งคอนเนคเตอร์แต่ละชนิดก็จะมีลักษณะการใช้งานที่แตกต่างกันไป ส่วนของซอฟแวร์ที่จะทำหน้าที่เป็นตัวควบคุมระบบปฏิบัติการของเน็ตเวิร์ค (Network Operating System) ซึ่งจะควบคุมการทำงาน การติดต่อสื่อสารกัน และการเข้าใช้อุปกรณ์ต่างๆเป็นต้น

2. แบ่งตาม Bandwidth

Bandwidth เป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และทุกๆสิ่งที่เกี่ยวเนื่องกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ซึ่งเป็นหลักสำคัญของระบบเน็ตเวิร์คและการสื่อสารคอมพิวเตอร์ แบ่งได้เป็น 2 กลุ่มคือ baseband (บางทีเรียก narrow band) กับ board cast บางทีเรียก wide band ซึ่งจะมีผลต่อความเร็วของเน็ตเวิร์ค แต่เมื่อทำงานจริงแล้ว ยังมีปัจจัยอีกหลายอย่างที่มีผลต่อความเร็วของเน็ตเวิร์ค เช่น ความคับคั่งของข้อมูลแลอื่นๆ ที่จะส่งกระทบกับความสามารถรวมในการทำงานของเน็ตเวิร์ค หรือเรียกว่า throughput เน็ตเวิร์คแบบ base band นั้น bandwidth ทั้งหมดจะถูกใช้งานไปกับช่องสัญญาณเพียงช่องเดียว คือ รับส่งข้อมูลทีละชุดเดียวเท่านั้น ไม่ว่าสัญญาณนั้นจะอยู่ในรูปของสัญญาณไฟฟ้าหรือสัญญาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสง ซึ่งสัญญาณดังกล่าวจะเดินทางได้ 2 ทิศทาง คือ ไปจากตัวลูกข่ายหาตัวแม่ข่าย และจากตัวแม่ข่ายไปหาตัวลูกข่าย การส่งข้อมูลนั้นจะกระทำได้โดยการแบ่งข้อมูลออกเป็นท่อนเล็กๆเรียกว่า packet ในรูปของสัญญาณดิจิตอล คือ 0 และ 1 เท่านั้น baseband จะสามารถส่งข้อมูลได้ทีละ packet เท่านั้นซึ่งแต่ละโหนดที่ต้องการส่งสัญญาณจะต้องรอจนกว่าช่องสัญญาณจะว่างจึงจะสามารถใช้งานได้ แต่ด้วยเทคนิคที่เรียกว่า multiplexing network baseband จะสามารถนำข้อมูลไปได้ทีละหลายๆ packet โดยช่องสัญญาณที่มีเพียงช่องเดียวนี้จะถูกแบ่งเวลาใช้งานออกเป็นส่วนย่อยๆ เรียกว่า time slice ซึ่งในแต่ละ time slice จะต้องยาวนานพอที่จะสามารถบรรจุข้อมูลได้ 1 packet ไม่ว่าแต่ละ packet นั้นจะถูกส่งมาจากโหนดเดียวกัน หรือเป็นข้อมูลชุดเดียวกันหรือๆไม่ก็ตาม ส่วนในการรับข้อมูลนั้นเราอาจมีอุปกรณ์ที่เรียกว่า demultiplexer ซึ่งจะนำข้อมูลแต่ละ packet ที่ได้รับมาประกอบกลับให้ในรูปแบบดั้งเดิมทั้งหมด สำหรับเน็ตเวิร์คแบบ broadband เป็นเทคโนโลยีที่ใหม่และเร็วกว่า จะแบ่งความถี่ออกเป็นหลายๆช่วงสำหรับช่องสัญญาณหลายๆช่อง ซึ่งความถี่แต่ละช่วงที่อยู่ติดกันจะถูกคั่นด้วยช่วงความถี่พิเศษแคบๆ ซึ่งปกติจะเว้นว่างๆไว้ไม่ได้ใช้งานอะไร เรียกว่า Guard band จะทำการจัดช่องสัญญาณไว้สำหรับการส่งข้อมูลเข้าและออกจากแต่ละเครื่อง โดยที่สัญญาณไฟฟ้าจะเดินทางในรูปแบบของสัญญาณ Analog เน็ตเวิร์คแบบ broadband จะทำงานได้รวดเร็วและมีความยืดหยุ่นกว่า แต่มีราคาสูงกว่า base band เพราะเน็ตเวิร์คแบบ broadband นั้น bandwidth ทั้งหมดจะถูกแบ่งออกเป็นหลายๆช่องสัญญาณ โดยแต่ละช่องสัญญาณจะสามารถส่งหรือรับข้อมูลหลายๆชนิด เช่น เสียง วีดีโอและข้อมูลสำหรับคอมพิวเตอร์ไปพร้อมกันได้

LAN ชนิดต่างๆ

ARCnet (Attached Resource Computer network) เป็นระบบเน็ตเวิร์ค แบบ baseband ที่ใช้วิธีการ token passing คือ แต่ละโหนดสามารถใช้งานเน็ตเวิร์คได้ก็ต่อเมื่อได้รับ token ซึ่งส่งมาจากโหนดอื่น ARCnet เน็ตเวิร์คที่มีค่าใช้จ่ายที่ไม่สูง อาจเป็นเพราะมันสามารถรองรับโหนดได้จำกัดเพียง 255 โหนด ซึ่งค่อนข้างเหมาะสมสำหรับระบบแลนที่มีขนาดเล็ก ARCnet สามารถใช้การเดินสาย หรือ Topology ได้ทั้งแบบบัสและแบบสตาร์ ARCnet สอดคล้องกับมาตรฐานของ IEEE802.4 แต่ทว่าไม่เหมือนกันทีเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Ethernet เป็นเน็ตเวิร์คแบบที่ใช้งานกันมากที่สุดในปัจจุบัน มีหลายรูปแบบ โดยอาศัยการผ่านสัญญาณแบบ baseband เป็นหลัก สำหรับการเชื่อมต่อจะมี topology ทั้งแบบบัส ที่ต่อกันเป็นแนวตรง และแบบสตาร์ที่แต่ละโหนดจะเชื่อมต่อกับ hub ซึ่งอยู่ตรงกลางและสามารถเชื่อมต่อกันเองได้อีก แต่ทุกๆแบบของ Ethernet นี้จะอาศัยกลไกควบคุมการจราจรและการใช้งานเน็ตเวิร์คที่เรียกว่า CSMA/CD (Carrier-Sense Multiple Access [with] Collision Detection) ที่จะสอดคล้องกับมาตรฐาน IEEE802.3

- Token Ring แต่ละโหนดในเน็ตเวิร์ค จะใช้ Packet ของข้อมูลที่เรียกว่า token ในการตัดสินว่าโหนดใดจะได้รับสิทธิในการส่งข้อมูล ในระบบแลนที่ใช้เครื่องพีซีเป็นหลัก จะมีการใช้งาน token ring มากที่สุดในระบบ เพื่อให้เครื่องพีซีสามารถเชื่อมต่อกับเมนเฟรม หรือมินิคอมพิวเตอร์ได้ สถาปัตยกรรม token ring นี้จะเป็นต้นแบบของมาตรฐาน IEEE 802.5

การจัดการระบบนั้นจะใช้ระบบ LAN แบบ Client-Server เป็นระบบที่เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่ง ต่อเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์อีกเครื่องหนึ่งเป็นอย่างน้อย ซึ่งเครื่องที่เชื่อมต่อด้วยนี้จะมีขนาดใหญ่ มีโปรเซสเซอร์ตั้งแต่หนึ่งตัวขึ้นไป ซึ่งอาจเป็นไปได้ทั้งเครื่องในระดับ Pentium หรือ RISC เช่น DEC Alpha AXP แล้วก็ใช้ระบบปฏิบัติการที่เป็นเน็ตเวิร์ค (NOS หรือ Network Operating System) โดยเฉพาะ เช่น Window NT Server ซึ่งจะมีประสิทธิภาพสูงกว่า Window 7 และ8 อีกทั้งยังได้รับการออกแบบและปรับแต่งมาเพื่อการทำงานในระบบสภาวะแวดล้อมแบบเน็ตเวิร์คโดยเฉพาะอีกด้วย หน้าที่ของเครื่องแม่ข่ายได้แก่ การควบคุมความปลอดภัยในระบบ การจัดการความคับคั่งในระบบเน็ตเวิร์ค หยิบยื่นทรัพยากรต่างๆ เช่น ข้อมูล โปรแกรม หรือการขอใช้อุปกรณ์ร่วมต่างๆ ตามแต่เครื่องลูกข่ายจะร้องขอ สำหรับเครื่องลูกข่าย จะเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ (ไม่ใช่พวกเทอร์มินอล) ซึ่งก็จะใช้ OS ธรรมดา เช่น Window 7 Window 8 Window NT Workstation ซึ่งเครื่องลูกข่ายเหล่านี้ โดยปกติจะใช้ความสามารถด้านการประมวลผลของตัวเองเพื่อจัดการกับข้อมูลที่ได้รับมาจาก Server และในการทำงานร่วมกันระหว่าง Client กับ Server นี้ เราจะเรียกการทำงานที่ด้านของเครื่องลูกข่ายว่า Front-end Processing และเรียกการทำงานในส่วนของ Server ว่า Back-end Processing หลักการ Client-Server จะมีความยืดหยุ่นสูง เพราะนอกเหนือจากการเชื่อมต่อเข้าด้วยกันปกติแล้ว ยังสามารถเลือกที่จะเชื่อมต่อทั้งระบบเข้ากับเครื่องในระดับ microcomputer หรือ mainframe ได้อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยเครื่องทำหน้าที่ Front-end จะยังคงสามารถใช้งานในสภาวะแวดล้อมและโปรแกรมที่เราคุ้นเคยได้ดี ในขณะที่ผู้ใช้งานสามารถเลือกทำงานได้ทั้งงานในรูปแบบเครื่องเดี่ยว (Stand Alone) หรือแบบที่ประสานงานกับผู้ใช้รายอื่น รวมไปถึงการทำงานโดยอาศัยข้อมูลจำนวนเก็บอยู่ในเครื่อง mainframe อีกด้วย

5.2.8 ระบบกำจัดขยะ

1 การเก็บกักขยะ และการคัดแยกขยะ (Refuse and Garbage Collection)

1.1 Waste Pulling System ใช้ในการเก็บขยะที่เป็นชิ้นเล็กๆหรือที่เป็นตะกอน ในขบวนการนี้จะต้องทำการแยกแล้วรวบรวมเศษอาหารหรือขยะก่อนที่จะทำการขนส่งไปยังที่เก็บขยะต่อไป จากนั้นจึงนำไปกำจัดหรือรวบรวมไว้ให้รถขยะมาเก็บไปกำจัดโดยเทศบาลประจำอำเภอ

1.2 Individual Refuse Bins And Sacks คือ กระสอบ หรือถังขยะ สามารถใช้ได้ในส่วนต่างๆ โดยการนำมารวบรวมเก็บขยะเพื่อนำไปเก็บที่ถังใหญ่ แล้วค่อยรำไปเก็บรวบรวมที่ห้องเก็บขยะรวมในขั้นที่ติดต่อกับส่วนบริการ จากนั้นจึงนำไปกำจัด หรือส่วนให้เทศบาล นำไปกำจัด

รูปแบบการคัดแยกขยะ

รูปแบบการคัดแยกขยะจากชุมชน มีพื้นฐานจากการศึกษาองค์ประกอบของขยะ แยกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือขยะธรรมดาและขยะอันตราย โดยที่ขยะธรรมดาจะแบ่งเป็น 3 ประเภทหลัก คือ

1. ขยะมีมูลค่า (Valuable waste) เช่น แก้ว โลหะ กระดาษ พลาสติก ทั้งส่วนที่ใช้ซ้ำ (reuse) และส่วนที่นำกลับมาแปลงใช้ใหม่ (recycle)
2. ขยะอินทรีย์ (Organic waste) หรือขยะเศษอาหารเป็นขยะที่สามารถย่อยสลายได้ง่าย ได้แก่ ขยะอาหาร และใบไม้ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

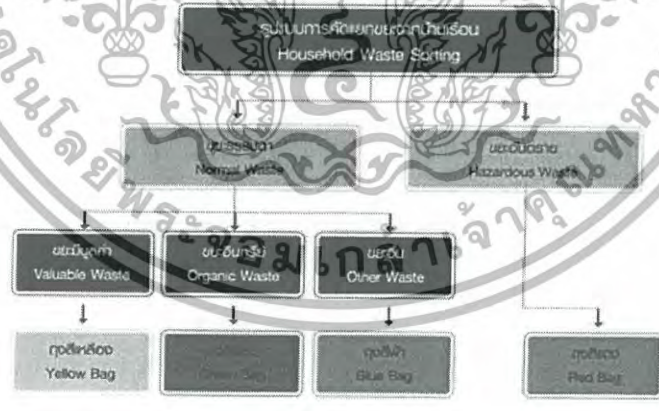
3. ขยะอื่นๆ หรือขยะทิ้ง ซึ่งหมายถึงขยะที่ไม่อยู่ในกลุ่มที่กล่าวมาแล้ว ข้างต้น

ประเภทของขยะที่คัดแยกเป็นไปตามถุงสีใส่ขยะ กล่าวคือ ถุงสีเหลืองสำหรับใส่ขยะมีมูลค่า ถุงสีเขียวสำหรับใส่ขยะอินทรีย์ ถุงสีฟ้าสำหรับใส่ขยะทิ้ง และถุงสีแดงสำหรับใส่ขยะอันตราย

รูปแบบการเก็บและขนขยะ

การกำหนดรูปแบบการเก็บขนขยะเพื่อที่จะคุมความประพฤติของผู้ทิ้งขยะให้มีการคัดแยกขยะตามประเภทที่กำหนดและเส้นทางการเก็บขนขยะกำหนดขึ้นเพื่อจะทำให้ลดระยะเวลาและระยะทางในการเก็บขนให้น้อยลงมีดังนี้

1. ขยะอินทรีย์ เก็บทุกวันจันทร์ วันพุธ วันศุกร์
2. ขยะอื่นๆ (ทิ้ง) เก็บทุกวันอังคาร วันพฤหัสบดี วันเสาร์
3. ขยะมีมูลค่า เก็บทุกวันอาทิตย์
4. ขยะอันตราย เก็บทุกวันอาทิตย์ หรือเดือนละครั้ง/2 ครั้ง อยู่กับปริมาณของขยะ



ภาพที่ 5.30 แสดงรูปแบบการคัดแยกขยะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การกำจัดขยะ (Disposal)

Incineration เป็นระบบการกำจัดขยะที่มีความต่อเนื่อง โดยมีระยะการขนส่งและการเก็บกักน้อยที่สุด มีการนำพลังงานความร้อนมาใช้ให้เป็นประโยชน์ในขบวนการกำจัด (การเผา) ซึ่งมีข้อเสียเกิดขึ้น ดังนี้

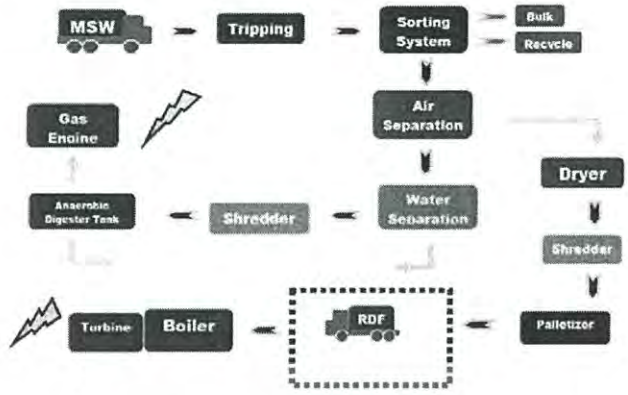
- เกิดฝุ่น เถ้าถ่าน และควัน ที่รวมตัวกันอยู่ หลังจากผ่านขบวนการจะต้องทำการแยกเอาฝุ่นและเถ้าถ่านออกมา ซึ่งเป็นขบวนการที่สิ้นเปลืองมาก
- ปริมาณของการรวมตัวกันของขยะต่างชนิดกันและอัตราส่วนของชิ้นขยะที่ไม่แน่นอน ทำให้การดำเนินการขบวนการดังกล่าวมีปัญหา
- ปัญหาของส่วนประกอบของขยะที่มีวัสดุที่ระดับความร้อนในขบวนการเผาไหม้ ไม่สามารถกำจัดได้ เช่น เศษแก้ว

ระบบกำจัดขยะแบบครบวงจร (Municipal Solid Waste Management)

เริ่มต้นที่รถขนขยะจะรวบรวมขยะชุมชนเข้ามาผ่านเครื่องชั่งน้ำหนักเพื่อบันทึกน้ำหนักขยะ แล้วนำขยะไปเทกองไว้ที่จุดรวบรวมขยะ หลังจากนั้นนำขยะเข้าสู่กระบวนการคัดแยกขยะรีไซเคิล จากนั้นนำขยะผ่านเครื่องแยกโลหะด้วยแม่เหล็กเพื่อแยกขยะที่เป็นโลหะ เข้าสู่กระบวนการคัดแยกด้วยอากาศและกระบวนการคัดแยกด้วยน้ำ เพื่อแยกขยะเบานำไปผลิตเชื้อเพลิงแห้ง RDF ใช้เป็นเชื้อเพลิงในโรงงานผลิตไฟฟ้าได้จากนั้นจะนำขยะเข้าสู่ถังหมักแบบไม่ใช้อากาศ ซึ่งจะเกิดกากเอาไปทำปุ๋ยหมักและเกิดก๊าซชีวภาพสามารถใช้ผลิตกระแสไฟฟ้าได้ ในกระบวนการคัดแยกด้วยน้ำ ขยะส่วนที่หนักส่วนใหญ่จะเป็นขยะที่ไม่สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้ เช่น เศษหิน เศษวัสดุก่อสร้าง จะถูกนำไปฝังยังหลุมฝังกลบ

ระบบการกำจัดขยะแบบครบวงจรนี้ นอกจากจะสามารถกำจัดขยะได้แล้วยังได้ประโยชน์ทางอ้อมอีกมากมายไม่ว่าจะเป็นทางด้านสิ่งแวดล้อม การใช้พลังงานทดทดแทน ตลอดจนเพิ่มการจ้างงานในชุมชน เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.31 แสดงระบบการกำจัดขยะแบบครบวงจร

3. Transportation (การนำขยะออกไปทิ้ง)

ในโครงการนี้เลือกใช้ระบบนี้เนื่องจากลักษณะของโครงการไม่มีปัญหามากเกี่ยวกับเรื่องของการกำจัดขยะและเป็นวิธีที่สะดวก โดยในการวางผังควรพิจารณาถึงเส้นทางและวิธีการนำขยะจากแหล่งที่เก็บออกไปทิ้งได้โดยสะดวก และมีความเหมาะสม ซึ่งการนำขยะออกไปทิ้งนั้นสามารถทำได้โดยให้รถเก็บขยะจากเทศบาลเมืองนำขยะจากท่าอากาศไปทิ้งทุกวัน

5.3 ระบบการรักษาความปลอดภัย (Security System)

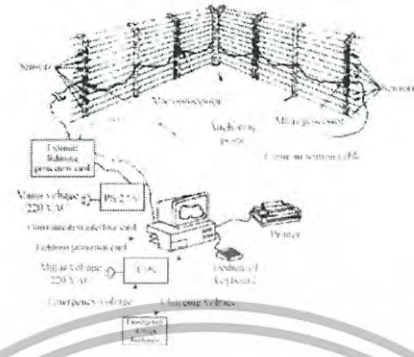
มาตรการการรักษาความปลอดภัยจะต้องมีมาตรการการรักษาความปลอดภัยตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วย การรักษาความปลอดภัยแห่งชาติ พ.ศ.2552 พระราชบัญญัติการเดินอากาศ พ.ศ.2551 พระราชบัญญัติ การท่าอากาศยานแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2522 และภาคผนวกที่ 17 (Annex 17) ขององค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (International Civil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

5.3.1 การรักษาความปลอดภัยพื้นที่ท่าอากาศยาน

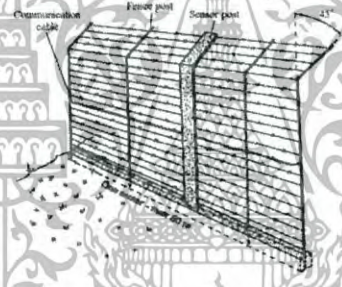
1. สร้างแนวรั้วท่าอากาศยาน (Airport Perimeter Fence) เป็นแนวรั้วชั้นนอกเพื่อแสดงขอบเขต พื้นที่ท่าอากาศยาน และแนวรั้วรักษาความปลอดภัย (Security

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Fence) เพื่อแสดงขอบเขตระหว่างพื้นที่การบิน(Airside)และพื้นที่ทั่วไป (Landside)



ภาพที่ 5.32 แสดงระบบรักษาความปลอดภัยรั้วท่าอากาศยาน



ภาพที่ 5.33 แสดงระบบรักษาความปลอดภัยรั้วท่าอากาศยาน

2. จัดเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย ตรวจตระเวนรักษาความปลอดภัยภายในอาคารผู้โดยสาร และรถยนต์สายตรวจตรวจตระเวนในพื้นที่ Airside และ Landside ในวงรอบระยะเวลาทุก 2-3 ชั่วโมงตามพื้นที่ที่กำหนด
3. เฝ้าตรวจรักษาความปลอดภัยด้วยกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) ตลอด 24 ชั่วโมง จัดเจ้าหน้าที่ทำลายวัตถุระเบิดคอยตรวจสอบวัตถุต้องสงสัยว่าจะเป็นวัตถุระเบิดตลอด 24 ชั่วโมง
4. รับแจ้ง บรรเทาและระงับเหตุร้าย หรือการกระทำอื่นใดที่กระทบกระเทือนต่อการรักษาความปลอดภัย

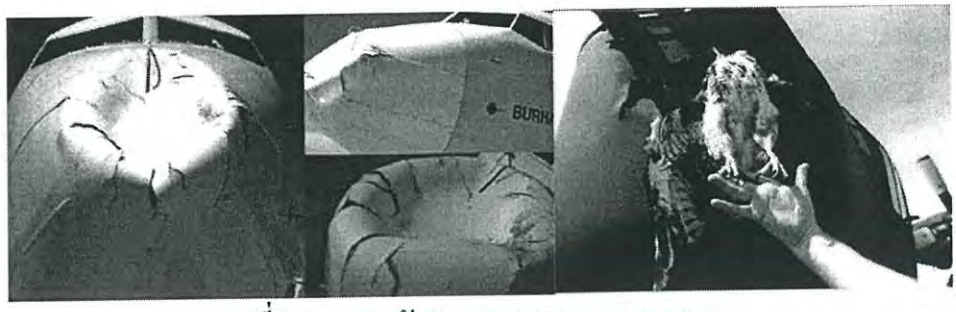
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. จัดเจ้าหน้าที่ชุดตรวจผสม ประกอบด้วย เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย สรภ. ทดม.เจ้าหน้าที่ตำรวจ เจ้าหน้าที่ สห.ทอ. ตรวจพื้นที่ตามช่วงระยะเวลาตลอด 24 ชั่วโมง

ภาพที่ 5.34 แสดงเจ้าหน้าที่ที่มีส่วนในการรักษาความปลอดภัย

6. **การควบคุมการผ่านเข้า-ออกพื้นที่หวงห้าม (Access Control)** จัดให้มีระบบการออกบัตรรักษาความปลอดภัยบุคคลให้บุคคลที่มีสิทธิเพื่อใช้ผ่านเข้า - ออก พื้นที่หวงห้าม (Identification System) โดยมีการตรวจสอบประวัติบุคคล (Background Check) จากสำนักงานตำรวจแห่งชาติ และสำนักข่าวกรองแห่งชาติก่อนออกบัตรรักษาความปลอดภัยสำหรับบุคคลชนิดถาวรจัดให้มีระบบการออกบัตรอนุญาตยานพาหนะ เพื่อใช้ผ่านเข้า-ออกพื้นที่การบิน กำหนดช่องทางเข้า - ออกพื้นที่หวงห้ามและจัดเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยเฝ้าประจำทุกช่องทางเพื่อตรวจสอบบุคคลและยานพาหนะที่ผ่านเข้า-ออกพื้นที่ห้ามตลอด 24 ชั่วโมง
7. การป้องกันสัตว์ปีกรบกวนการบิน(*Wild Life Hazard Control Sub Division*) หรือที่เรียก*Bird Control Unit* ทำหน้าที่ดูแลรับผิดชอบโดยตรงในการทำการขับไล่ ป้องกัน และควบคุมนกต่างๆ ไม่ให้เข้ามาในเขตการบินเพื่อก่อให้เกิดอันตรายต่อการบินได้ เนื่องจากสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการอาศัยของนกที่เกิดจากสภาพแวดล้อมเช่น ทะเลสาบ แหล่งน้ำ กิจกรรม การประมง รวมทั้งการเกษตรในบริเวณใกล้เคียงสนามบิน โดยมีมาตรการการป้องกันดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.35 แสดงอันตรายจากอากาศยานชนนก

- การจัดการสิ่งแวดล้อมภายในท่าอากาศยานและปรับปรุงพื้นที่ เช่น การตัดหญ้าควบคุมไม่ก่อให้เกิดแหล่งหากินและที่อยู่อาศัยของนก ควบคุมความสูงของต้นไม้บริเวณ Airside ให้มีความสูงไม่เกิน 5 เมตร ห้ามทิ้งขยะภายในบริเวณท่าอากาศยาน เป็นต้น
- การไล่นก คือการทำลายรังนกที่พบในท่าอากาศยาน และวิธีการไล่นกต่างๆ ในเขต Airside เช่น การปรามด้วยเสียงและภาพต่างๆ คลุมตาข่ายตามแหล่งอาหารของนก การดักจับ การใช้สารเคมีต่างๆ เป็นต้น
- ศึกษาและติดตามประชากรนกในท่าอากาศยาน คือการตรวจตราประชากรนกในท่าอากาศยาน ตรวจ Runway Taxiway Apron โดยละเอียด

ภาพที่ 5.36 แสดงอุปกรณ์ไล่นกแบบต่างๆ

5.3.2. การตรวจค้นผู้โดยสารและสัมภาระ

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

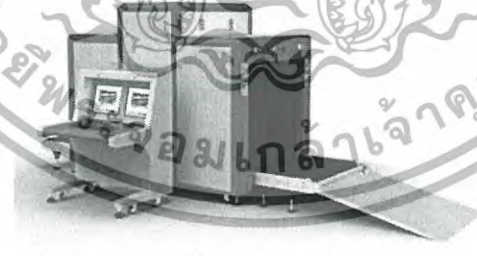
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 5.37 แสดง โลหะที่มีความอันตราย

มีอุปกรณ์ในการตรวจค้นผู้โดยสารและสัมภาระก่อนขึ้นอากาศยานดังนี้

- เครื่องตรวจจับโลหะ (Walk Through)
- เครื่องตรวจจับโลหะชนิดพกพา (Handheld metal detector)
- เครื่องเอ็กซเรย์ (X-Ray Machine)
- เครื่องตรวจร่องรอยสารวัตถุระเบิด (Explosive trace detection)
- เครื่องตรวจร่องรอยสารเสพติด (Narcotic trace detection)
-

ภาพที่ 5.38 แสดงเครื่องตรวจจับโลหะแบบเดินผ่าน และชนิดพกพา



ภาพที่ 5.39 แสดงเครื่องเอ็กซเรย์ (X-Ray Machine)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 5.40 แสดงเครื่องตรวจร่องรอยสารวัตถุระเบิด (Explosive trace detection)

ภาพที่ 5.41 แสดงเครื่องตรวจร่องรอยสารเสพติด (Narcotic trace detection)

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

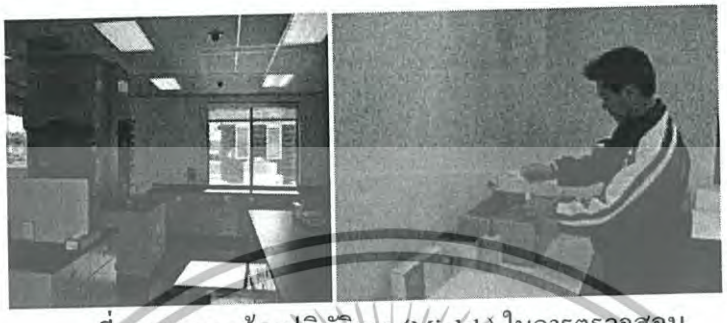
5.3.3. การตรวจอื่นๆ ในกิจกรรมการบินเพื่อความมั่นคงของประเทศ

5.3.3.1 กองงานด่านอาหารและยา (Import & Export Inspection Division) โดยมุ่งเน้นผลิตภัณฑ์สุขภาพนำเข้าภายในราชอาณาจักร มีมาตรฐานและปลอดภัยต่อผู้บริโภคภายในประเทศ โดยมีหน้าที่ความรับผิดชอบและการปฏิบัติหน้าที่ดังนี้

- การกำกับ / ควบคุม / ดูแลผลิตภัณฑ์สุขภาพนำเข้าตรวจสอบ / พิจารณาอนุญาต ในการนำเข้า อย่างเข้มงวด ตรวจสอบเภสัชเคมีภัณฑ์ เพื่อไม่ให้ใช้ผิดวัตถุประสงค์ โดยมีมาตรการกฎหมายมาใช้ ตรวจสอบผลิตภัณฑ์สุขภาพตาม SOP เฝ้าระวังและติดตามผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากเทคโนโลยีใหม่ๆ และผลิตภัณฑ์ที่มีความเสี่ยงด้านคุณภาพมาตรฐาน ตรวจสอบวิเคราะห์เบื้องต้น ณ ด่านอาหารและยา โดยมีห้องปฏิบัติการ (MINILAB) ที่มีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การเฝ้าระวัง / ป้องปราม / ยึด อายัด และดำเนินการต่างๆ ในการลักลอบนำเข้า นำระบบกักกันมาใช้กับผู้นำเข้าการปฏิบัติการร่วมมือ หรือสร้างพันธมิตรกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น ศุลกากร ตรวจสอบผลิตภัณฑ์นำเข้าถึงคลังสินค้า



ภาพที่ 5.42 แสดงห้องปฏิบัติการ (Minlab) ในการตรวจสอบ

5.3.3.2 ด่านควบคุมโรคติดต่อ (Quarantine Declaration) การตรวจร่างกายผู้โดยสารทุกคนที่ผ่านเข้า-ออกประเทศ โดยใช้เครื่องเทอร์โมสแกนในการวัดอุณหภูมิร่างกาย ซึ่งตั้งอุณหภูมิไว้ที่ 36 องศาเซลเซียส หากผู้ใดมีอุณหภูมิในร่างกายสูงกว่ากำหนด จะมีแพทย์เชิญตัวแยกออกมาสอบถามประวัติ อาการป่วย หลังจากนั้นจะขึ้นอยู่กับดุลพินิจของแพทย์ว่า จะดำเนินการอย่างไร อาจจะนำตัวส่ง โรงพยาบาลเพื่อตรวจร่างกายอย่างละเอียด เครื่องตรวจอุณหภูมิสามารถตรวจได้อย่างรวดเร็วและตรวจได้ทีละหลายคน

ตามพระราชบัญญัติโรคติดต่อ พ.ศ.2523 มาตรา 13 ด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศ เมื่อมีเหตุอันสมควรให้เจ้าพนักงานสาธารณสุขประจำด่านควบคุมโรคติดต่อระหว่างประเทศมีอำนาจ ดังต่อไปนี้

- เจ้าของพาหนะหรือผู้ควบคุมพาหนะแจ้งกำหนดวัน เวลาและสถานที่ที่พาหนะนั้น ๆ จะเข้ามาถึงท่าอากาศยาน และทำการยื่นเอกสารต่อเจ้าพนักงานสาธารณสุขประจำด่าน
- ตรวจผู้เดินทาง สิ่งของหรือสัตว์ให้ถูกสุขลักษณะ รวมทั้งกำจัดสิ่งอันอาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ
- ตรวจตรา ควบคุม ให้ผู้มีหน้าที่รับผิดชอบท่าอากาศยาน ทำการควบคุม กำจัด ยุง และพาหะนำโรค ในสถานที่และบริเวณรอบท่าอากาศยานในรัศมีสี่ร้อยเมตร
- ตรวจตรา ควบคุมการสุขาภิบาลเกี่ยวกับอาหาร น้ำแข็ง เครื่องดื่มหรือน้ำ ให้ผู้มีหน้าที่รับผิดชอบสถานที่ ทำ ประกอบ ปรุง จับต้อง บรรจุ เก็บ สะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำหน่ายอาหาร น้ำแข็ง เครื่องดื่ม หรือน้ำที่นำเข้าไป หรือจะนำเข้าไปในบริเวณท่าอากาศยาน

ภาพที่ 5.43 แสดงการตรวจร่างกายที่ด่านควบคุมโรคติดต่อ

5.3.3.3. ด่านตรวจพืชและสัตว์ (Plants and Animal Quarantine Inspection) สำหรับผู้ที่นำสัตว์ หรือพืชเข้ายังประเทศ ก็จะต้องผ่านการตรวจเช็คและควบคุมเชื้อโรค ของพืชและสัตว์ก่อนที่จะไปยังด่านศุลกากร โดยผู้โดยสารต้องสำแดงอาหาร พืช และผลิตภัณฑ์จากสัตว์ รวมถึงอุปกรณ์ที่ใช้กับสัตว์ ผลิตภัณฑ์ทางชีวภาพ ดินและทราย ให้แก่ฝ่ายกักกันในขณะที่เดินทางเข้าประเทศ หากไม่ดำเนินการดังกล่าว ท่านอาจจะต้องเสียค่าปรับ ณ เวลานั้น หรือต้องถูกดำเนินคดี พร้อมทั้งจับกุมผู้ลักลอบนำเข้าสัตว์ป่าผิดกฎหมาย

ภาพที่ 5.44 แสดงลักลอบนำเข้าสัตว์ป่าผิดกฎหมาย

5.3.4 มาตรการป้องกันภัยการก่อการร้าย

การก่อการร้ายเป็นสถานการณ์รุนแรงที่คุกคาม และสร้างความหวาดผวาไปทั่วโลกในปัจจุบัน ซึ่งประเทศไทยเองก็ได้ตระหนักถึงความสำคัญของปัญหาดังกล่าวเช่นเดียวกัน และได้ลงในอนุสัญญาตลอดจนพิธีสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับแนวทางแก้ไขปัญหาการก่อการร้ายสากล นับแต่ปี ค.ศ.1963 (Convention on Offences and Certain Other Acts Committed on Board Aircraft, signed at Tokyo on 14 September 1963) จนปัจจุบันฉบับสุดท้ายที่ประเทศไทยได้ลงนานในปี ค.ศ.2001 ทำให้ประเทศไทยมีการลงนามไปแล้วกว่า 9 ฉบับ ซึ่งทำให้ทิศทางการแก้ไขปัญหาการก่อการร้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นไปในกรอบของสากลที่นานาประเทศได้ให้ความสำคัญของปัญหาทั้งที่เกี่ยวกับการกระทำผิดบนอากาศยาน, การปราบปรามการยึดอากาศยานโดยมิชอบด้วยกฎหมาย, การปราบปรามการกระทำผิดอันมิชอบด้วยกฎหมายต่อความปลอดภัยของการบินพลเรือน, การปราบปรามการกระทำผิดรุนแรงอันมิชอบด้วยกฎหมาย ณ ท่าอากาศยานซึ่งให้บริการการบินพลเรือนระหว่างประเทศ, การปราบปรามการเงินในการก่อการร้าย และการป้องกันการก่อการร้ายและควบคุมแหล่งเงินของ องค์การก่อการร้ายสากล ขององค์การสหประชาชาติ

ตารางที่ 5.6 เปรียบคำจำกัดการความของการก่อการร้ายตามหลักการทหาร และหลักกฎหมาย

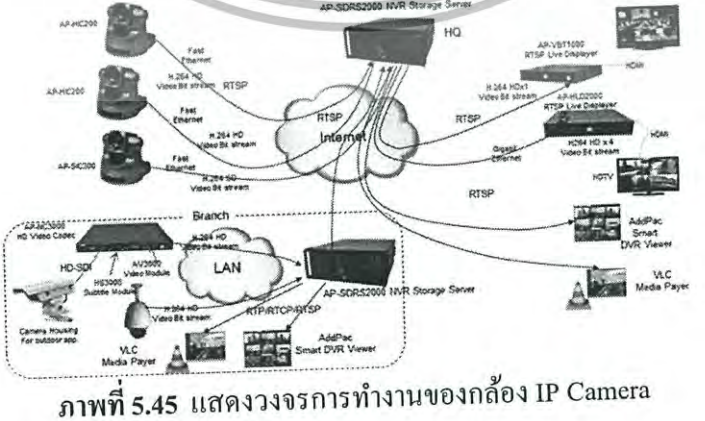
คำจำกัดความ สถานการณ์	หลักการทหาร	หลักกฎหมาย
การก่อการร้าย	การใช้ความรุนแรง หรือการคุกคามด้วย ความรุนแรงซึ่งได้ ไตร่ตรองไว้ล่วงหน้า เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย ทางการเมือง ลัทธิทาง ศาสนา หรืออุดมการณ์ โดยสร้างความหวาด ผวา หรือหวาดกลัว ด้วยวิธีการข่มขู่หรือ บังคับด้วยกำลัง	1. ใช้กำลังประทุษร้าย หรือกระทำการใดอัน ก่อให้เกิดอันตรายต่อชีวิต ต่อร่างกายอย่างร้ายแรง หรือต่อเสรีภาพ 2. การกระทำที่ก่อให้เกิดความเสียหายร้ายแรงแก่ ระบบขนส่งสาธารณะ โทรคมนาคม หรือโครงสร้าง พื้นฐานเพื่อสาธารณะ 3. การกระทำที่ก่อให้เกิดความเสียหายแก่ทรัพย์สิน ของรัฐ หรือบุคคล หรือต่อสิ่งแวดล้อม ที่อาจส่งผล ต่อเศรษฐกิจ 4. มีพฤติการณ์อันเชื่อได้ว่า ได้มีการขู่เข็ญว่าจะ กระทำการก่อการร้ายจริง 5. การสะสมกำลังพลหรืออาวุธ การจัดหาหรือ รวบรวม

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นโยบายในการป้องกันการก่อการร้ายในท่าอากาศยานดังต่อไปนี้

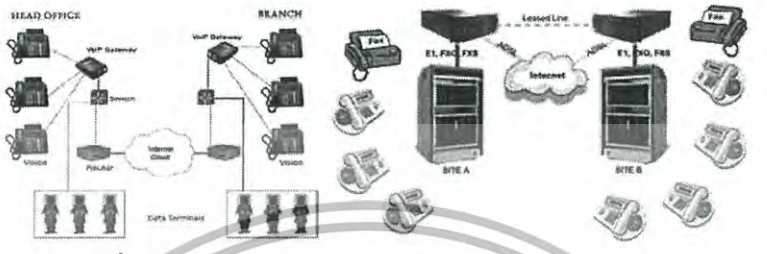
1. จัดให้มีผู้แทน เป็นผู้ประสานงานด้านการข่าวของ ศูนย์ประสานข่าวกรองแห่งชาติ เพื่อติดตามสถานการณ์ด้านการข่าว ที่เกี่ยวข้องกับการก่อการร้าย
2. จัดให้มีคณะกรรมการอำนวยความสะดวกและรักษาความปลอดภัย โดยมีผู้แทนจากสำนักงานข่าวกรองแห่งชาติเป็นกรรมการ จำนวน 1 คน ซึ่งมีการประชุมเดือนละ 1 ครั้ง
3. จัดให้มีการแจ้งขอความช่วยเหลือจากกองบิน 21 การทางทหารจากฝั่งตรงข้ามของ Runway
4. มีการใช้สุนัขค้นหาระเบิดและวัตถุอันตรายในท่าอากาศยาน พร้อมมีเจ้าหน้าที่เดินตรวจภายในท่าอากาศยานตลอดทั้ง 24 ชั่วโมง รวมทั้งการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ไอซีที) ที่มีประสิทธิภาพมาใช้งาน เช่น กล้องวีดีโอวงจรปิด ระบบเซ็นเซอร์ตรวจจับต่างๆ จะช่วยลดช่องว่างของมนุษย์ได้ ช่วยให้มีความปลอดภัยมากขึ้น
5. การป้องกันการก่อการร้าย โดยการใช้อินเทอร์เน็ต เพื่อทำลายข้อมูลสำคัญๆ เพราะหากแฮกเกอร์ไปร่วมมือ กับผู้ก่อการร้ายแล้ว สามารถทำให้เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ล่มได้ จะสร้างความเสียหายที่ประเมินค่าไม่ได้
6. กล้อง IP Camera ที่ส่งสัญญาณภาพผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเนื่องจากภาพที่ได้จากกล้องวงจรปิดเป็นเพียงข้อมูลดิบ ซึ่งมีโอกาสเกิดการผิดพลาดของมนุษย์ (Human Error) จึงเริ่มมีการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการตรวจจับวัตถุที่ต้องสงสัยขึ้น กล้องนี้จะตรวจจับการเคลื่อนไหวของวัตถุต่างๆ หากพบกล่อง ถุง หรือกระเป๋า อยู่ในที่ที่ไม่ควรอยู่ หรือ ไม่มีการเคลื่อนไหวเกิน 30 นาที ระบบจะส่งสัญญาณเตือนให้เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย เข้าไปตรวจสอบวัตถุต้องสงสัยทันที



ภาพที่ 5.45 แสดงวงจรการทำงานของกล้อง IP Camera

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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



ภาพที่ 5.46 แสดงวงจรการทำงานระบบ Voice over IP: VoIP

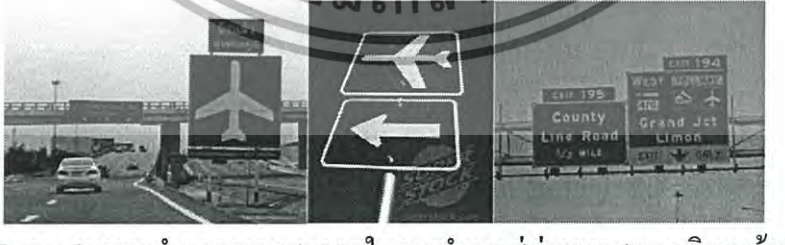
5.3.5 มาตรการความปลอดภัยทางจราจร

1 ความปลอดภัยทางจราจรนอกอาคาร

1.1 จัดให้มีเครื่องหมายจราจรตามมาตรฐานของกรมทางหลวงและสำนักงานตำรวจแห่งชาติจัดการจราจรภายในท่าอากาศยานอย่างเป็นระบบและมีความคล่องตัวตลอดเวลาโดยให้ความสำคัญต่อความสะดวกและความปลอดภัยของผู้ขับขี่ยานพาหนะและผู้ใช้บริการ ณ ท่าอากาศยาน

1.2 จัดเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยอำนวยการจราจรภายในท่าอากาศยานให้เป็นไปตามระบบการจราจรที่กำหนด

1.3 ประสานงานกับเจ้าหน้าที่ตำรวจจราจรท้องถิ่น เพื่อให้การจราจรภายในท่าอากาศยานสู่ถนนสายหลักมีความคล่องตัวและปลอดภัย



ภาพที่ 5.47 แสดงการอำนวยความสะดวกในการนำทางสู่ท่าอากาศยานบริเวณท้องถนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ความปลอดภัยการสัญจรภายในอาคาร

ภายในอาคารจะต้องจัดให้มีแสงสว่างเพียงพอ ไม่มีจุดอับหรือเปลี่ยวมืด แยกการใช้งานของทางเดินชัดเจน ทางหลัก ทางรอง ทางสำหรับเจ้าหน้าที่ พร้อมทั้งต้องมีระบบป้ายต่างๆ ทั้งป้ายนำทาง ป้ายบอกตำแหน่งชั้นและป้ายบอกทางหนีไฟที่สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน ทั้งด้านหน้าและด้านหลัง ในทุกทุกชั้น เพื่อป้องกันการการเสียเวลาที่เกิดจากการหลงทาง ซึ่งอาจก่อให้เกิดการพลาดเที่ยวบินได้ในที่สุด

2.1 รูปแบบเครื่องหมายเพื่อความปลอดภัย

- รูปแบบเครื่องหมายเพื่อความปลอดภัยและสีที่ใช้แบ่งเป็น 4 ประเภทตามจุดประสงค์ของการแสดงเครื่องหมาย
- ให้แสดงสัญลักษณ์ภาพไว้ตรงกลางของเครื่องหมาย โดยไม่ทับแทบขวาง ของเครื่องหมายห้าม
- ในกรณีที่ไม่มีสัญลักษณ์ภาพที่เหมาะสำหรับสื่อความหมายที่ต้องการให้ใช้เครื่องหมายทั่วไปร่วมกับ เครื่องหมายเสริม

ตารางที่ 5.7 แสดงรูปแบบเครื่องหมายเพื่อความปลอดภัย

ประเภท	รูปแบบ	สีที่ใช้	หมายเหตุ
เครื่องหมายห้าม		สีพื้น : สีขาว สีของแถบตามขอบวงกลม และแถบขวาง : สีแดง สัญลักษณ์ภาพ : สีดำ	- พื้นที่ของสีแดงต้องมีอย่างน้อยร้อยละ35ของพื้นที่ทั้งหมดของเครื่องหมาย
เครื่องหมายบังคับ		สีพื้น : สีฟ้า สีสัญลักษณ์ภาพ : สีขาว	- พื้นที่ของสีฟ้าต้องมีอย่างน้อยร้อยละ50ของพื้นที่ทั้งหมดของเครื่องหมาย
เครื่องมือสารนิเทศเกี่ยวกับสภาวะปลอดภัย		สีพื้น : สีเขียว สีสัญลักษณ์ภาพ : สีขาว	- พื้นที่ของสีเขียวต้องมีอย่างน้อยร้อยละ50ของพื้นที่ทั้งหมดของเครื่องหมาย
เครื่องหมายเตือน		สีพื้น : สีเหลือง สีของแถบตามขอบ : สีดำ สีสัญลักษณ์ภาพ : สีดำ	- พื้นที่ของสีเหลืองต้องมีอย่างน้อยร้อยละ50ของพื้นที่ทั้งหมดของเครื่องหมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.8 แสดงสีและเครื่องหมายความปลอดภัย

สีเพื่อความปลอดภัย	ตัวอย่างการใช้งาน	สีตัด
	- เครื่องหมายหยุดและอุปกรณ์ฉุกเฉิน - เครื่องหมายห้าม	สีขาว
	- บังคับให้ต้องมีเครื่องป้องกันส่วนบุคคล - เครื่องหมายบังคับ	สีขาว
	- ทางหนีไปและทางออกฉุกเฉิน - ฝักบัวชำระล้างฉุกเฉิน - หน่วยงานปฐมพยาบาลและหน่วยกู้ภัย - เครื่องหมายสารนิเทศเกี่ยวกับความปลอดภัย	สีขาว
	- ชี้บ่งว่าอันตราย (เช่น ไฟ,วัตถุระเบิด,กัมมันตภาพรังสี,วัตถุมีพิษและอื่นๆ) - ชี้บ่งถึงเขตอันตราย ทางผ่านที่มีอันตราย เครื่องกีดขวาง	สีดำ

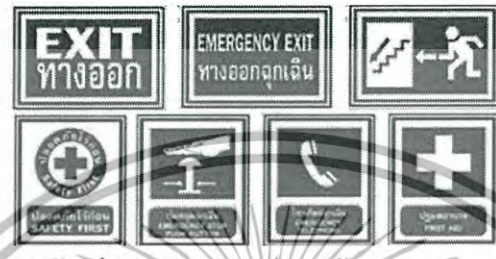
ตารางที่ 5.9 แสดงสัญลักษณ์ความรุนแรง (มาตรฐาน NEPA[9])

จุดวาบไฟ (บน)	สุขภาพ (ซ้าย)	ความไวในปฏิกิริยา (ขวา)	ข้อมูลพิเศษ (ล่าง)
4 - ต่ำกว่า 22 องศาเซลเซียส 3 - ต่ำกว่า 38 องศาเซลเซียส 2 - ต่ำกว่า 93 องศาเซลเซียส 1 - สูงกว่า 93 องศาเซลเซียส 0 - ไม่ติดไฟ	4 - อันตรายถึงตาย 3 - อันตรายสูง 2 - อันตราย 1 - อันตรายน้อย 0 - ปลอดภัย	4 - ระเบิดได้ 3 - ความร้อนและการกระแทกอาจเกิดระเบิด 2 - ปฏิกิริยาเคมีรุนแรง 1 - ไม่เสถียรถ้าโดนความร้อน 0 - เสถียร	OXY - ออกซิไดซ์ ACID - กรด COR - กัดกร่อน ALK - ด่าง W - ห้ามผสมน้ำ

[9] กฎหมายนโยบายสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (National Environmental Policy Act - NEPA) มีสาระสำคัญในการรักษาสภาพแวดล้อม เช่น ให้องค์กรปกครองระดับท้องถิ่นตระหนักถึงผลกระทบที่จะมีต่อสิ่งแวดล้อมจากโครงการก่อสร้างต่างๆ โดยสหรัฐอเมริกา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 5.48 แสดงตัวอย่างเครื่องหมายป้องกันอัคคีภัย (Fire Equipment Signs)



ภาพที่ 5.49 แสดงตัวอย่างสภาวะความปลอดภัย (Safety Condition Signs)

ภาพที่ 5.50 แสดงตัวอย่างเครื่องหมายห้าม (Prohibit Signs)

ภาพที่ 5.51 แสดงตัวอย่างป้ายเครื่องหมายเตือน (Warning Signs)

2.2 เครื่องหมายที่ใช้ในท่าอากาศยาน

- รูปแบบเครื่องหมายเสริม เป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า หรือสี่เหลี่ยมจัตุรัส
- มีพื้นสีเดียวกับสีเพื่อความปลอดภัย และสีของข้อความให้ใช้สีตัดที่กำหนดไว้ หรือ สีพื้นให้ใช้สีขาว และสีของข้อความให้ใช้สีดำ
- ตัวอักษรข้อความต้องมีความชัดเจน ลักษณะของตัวอักษรต้องดูเรียบง่าย ไม่ต้องแรเงาหรือลวดลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ช่องไฟระหว่างตัวอักษรต้องไม่แตกต่างกันมากกว่าร้อยละ 10
- ความกว้างของตัวอักษรต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ70 ของความสูงของตัวอักษร
- ให้แสดงเครื่องหมายเสริมไว้ได้ เครื่องหมายความปลอดภัยดังตัวอย่าง

ภาพที่ 5.52 แสดงตัวอย่างเครื่องหมายห้าม

ภาพที่ 5.53 แสดงตัวอย่างเครื่องหมายให้ปฏิบัติตาม

ภาพที่ 5.54 แสดงตัวอย่างป้ายนำทางในท่าอากาศยาน

ภาพที่ 5.55 แสดงตัวอย่างป้ายสัญลักษณ์ในท่าอากาศยาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

การศึกษาวิเคราะห์และสรุปผลการออกแบบ

6.1 การศึกษาการออกแบบสถาปัตยกรรม

6.1.1 การวางผังบริเวณ

1. การศึกษาและวิเคราะห์การวางผังบริเวณ

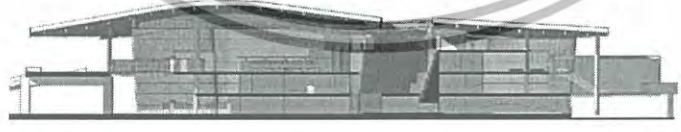
การวางตำแหน่งและทิศทางของท่าอากาศยาน ขึ้นอยู่กับตำแหน่งทางวิ่ง ลานจอดอาคารเดิมและถนนภายในโครงการ ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะเป็นตัวกำหนดและจำกัดขอบเขตการออกแบบท่าอากาศยาน จากการพิจารณาดังกล่าวแล้วสรุปผลได้ดังนี้

- ทางวิ่งเป็นแบบ Single or Close Parallel Runways
- ลักษณะการวางตำแหน่งอาคารผู้โดยสารมีลักษณะการวางเป็นแบบ Linear Configuration
- ถนนทางเข้าโครงการวางเป็นแนวขนานกับที่ตั้งและขนานลานจอดกับทางวิ่ง จึงออกแบบและวางตำแหน่งท่าอากาศยานเป็นแบบ Linear Configuration
- การเลือกตำแหน่งการวางอาคารอ้างอิงจากแผนการพัฒนาท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวงเชียงราย

6.1.2 การออกแบบสถาปัตยกรรม

1. การศึกษาและการวิเคราะห์การจัดองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรม

การจัดองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรมจากมาตรฐานการออกแบบท่าอากาศยาน โดยเลือกใช้ระบบ Two Level โดยแบ่งชั้นผู้โดยสารขาออกและผู้โดยสารขาเข้าออกจากกัน ดังนี้

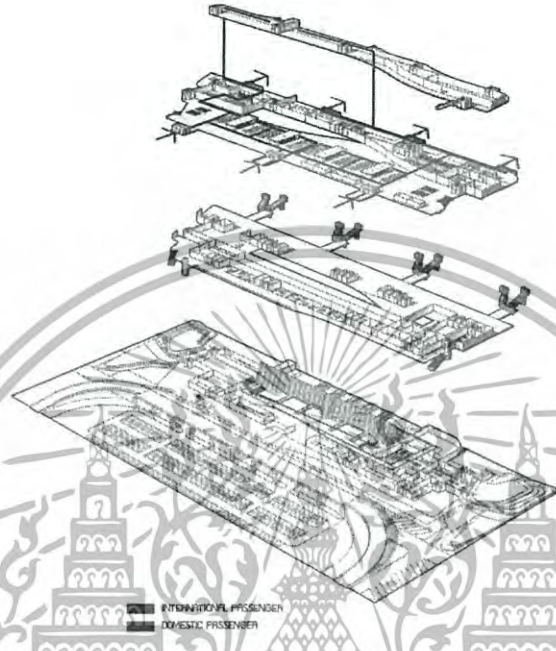


ภาพที่ 6.1 การแบ่งชั้นอาคาร

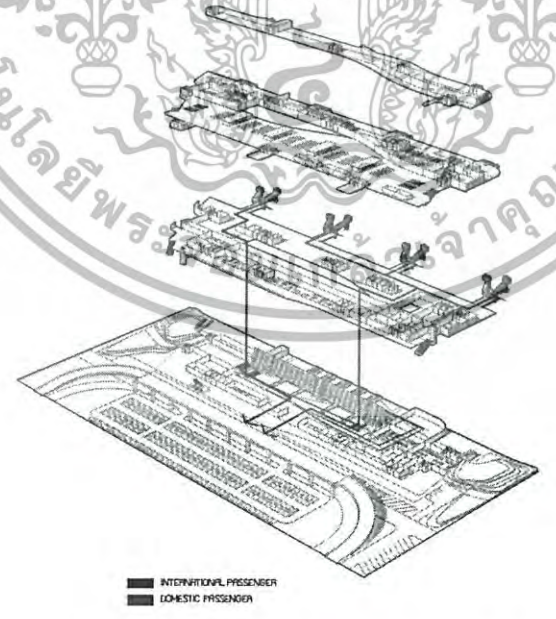
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การศึกษาและวิเคราะห์ทางสัญจรของผู้ใช้อาคาร

ผู้ใช้โครงการหลักคือผู้โดยสาร จึงทำการวิเคราะห์ทางสัญจรของผู้โดยสารขาเข้าและขาออก สายภายในประเทศและสายระหว่างประเทศดังนี้



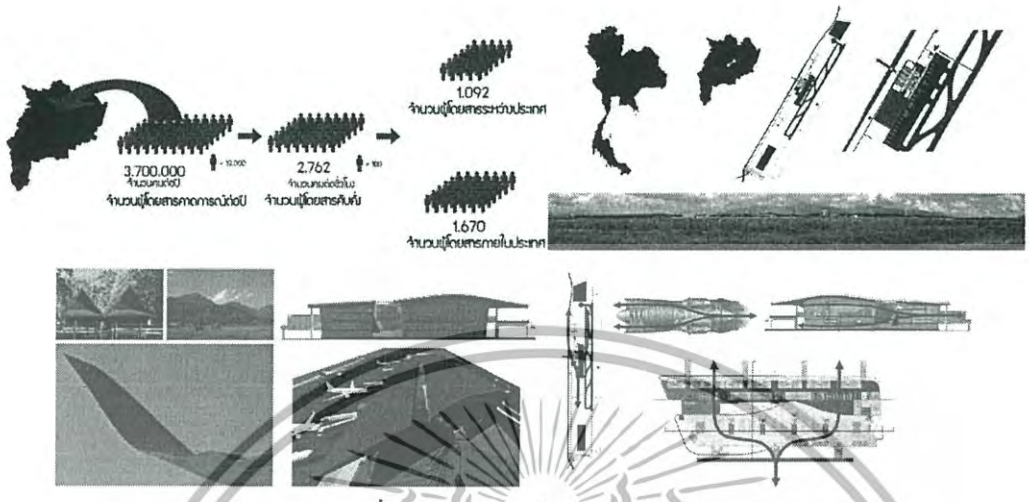
ภาพที่ 6.2 แสดงทางสัญจรของผู้โดยสารขาออก



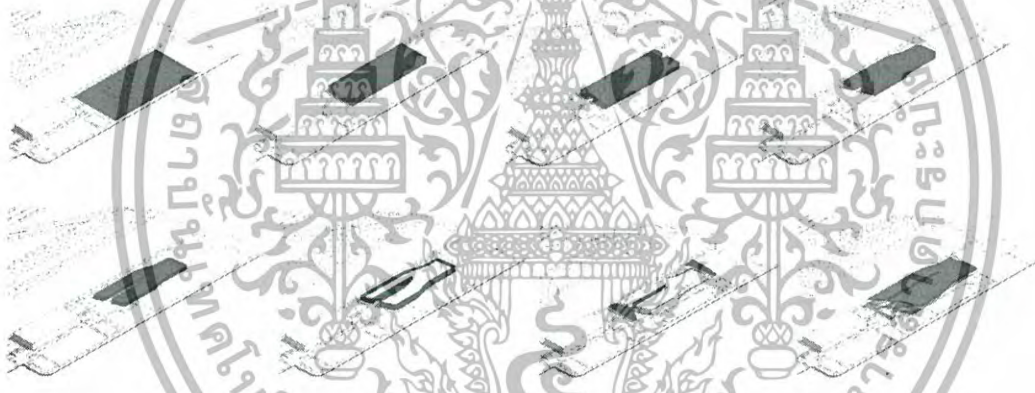
ภาพที่ 6.3 แสดงทางสัญจรของผู้โดยสารขาเข้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

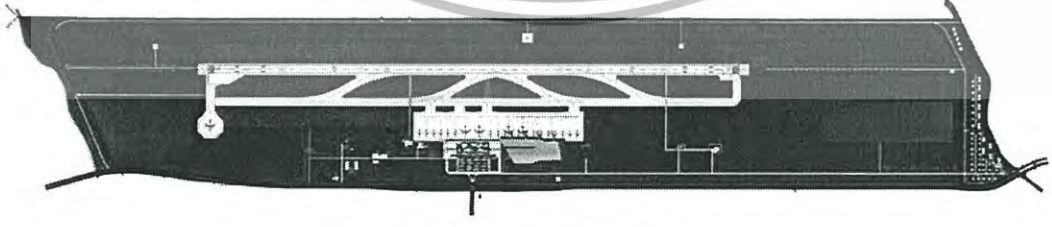
6.2 ผลงานการออกแบบ



ภาพที่ 6.4 แสดง Process Design 1-4

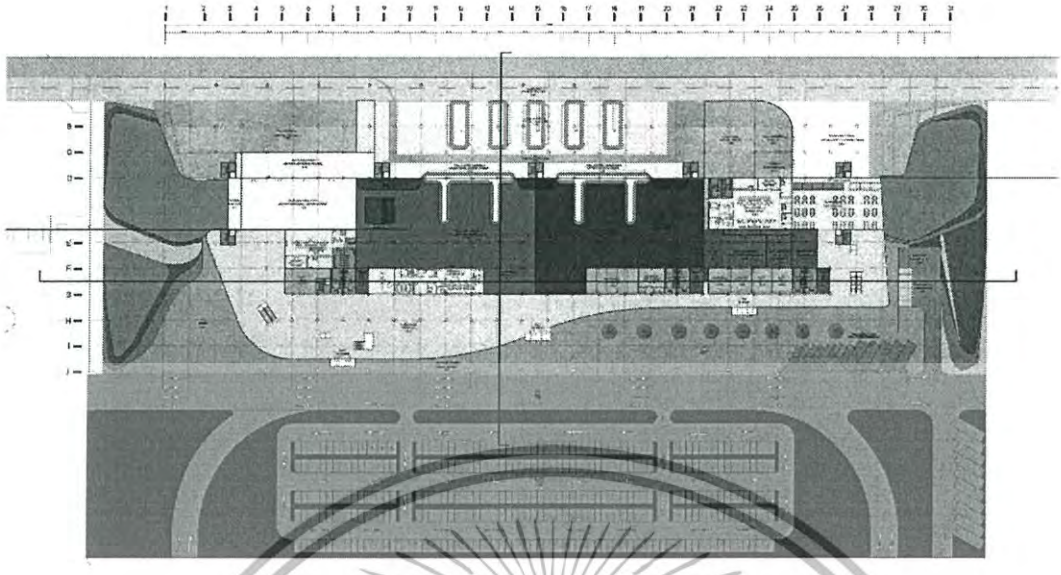


ภาพที่ 6.5 แสดง Process Design 6-12



ภาพที่ 6.6 แสดง Lay-out Plan

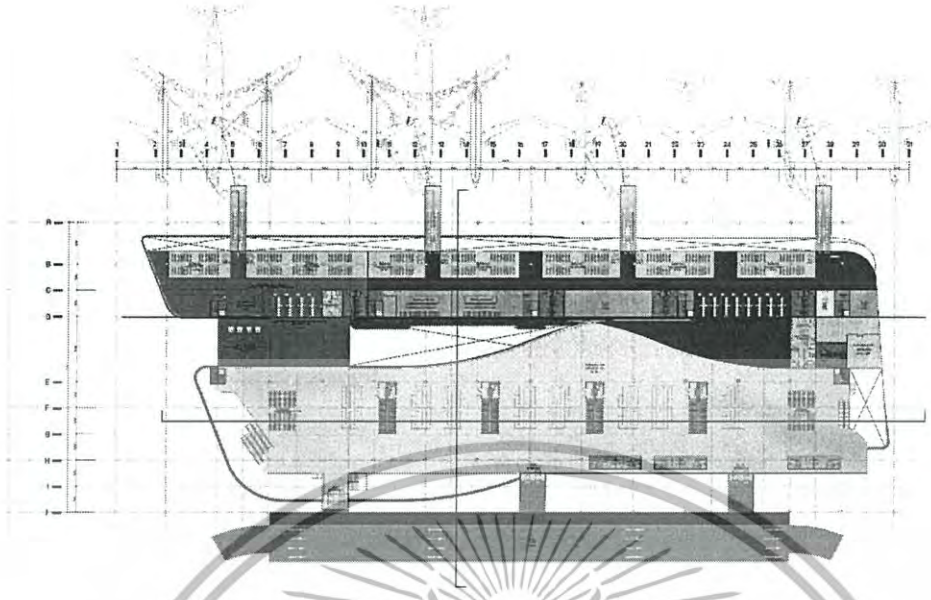
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



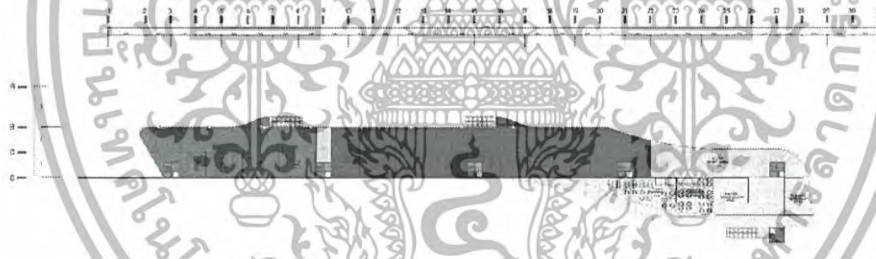
ภาพที่ 6.7 แสดง 1st Arrival Floor Plan

ภาพที่ 6.8 แสดง 2nd Office and Government Floor Plan

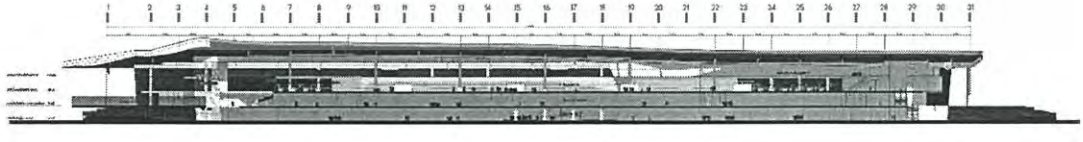
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6.9 แสดง 3rd Departure Floor Plan

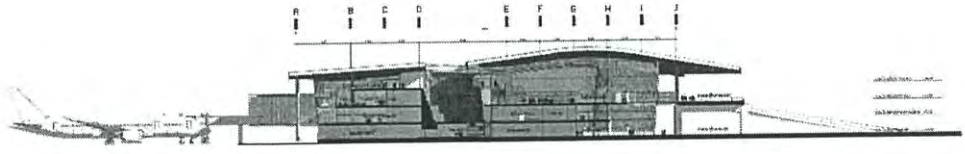


ภาพที่ 6.10 แสดง 4th Shop and Restaurant Floor Plan

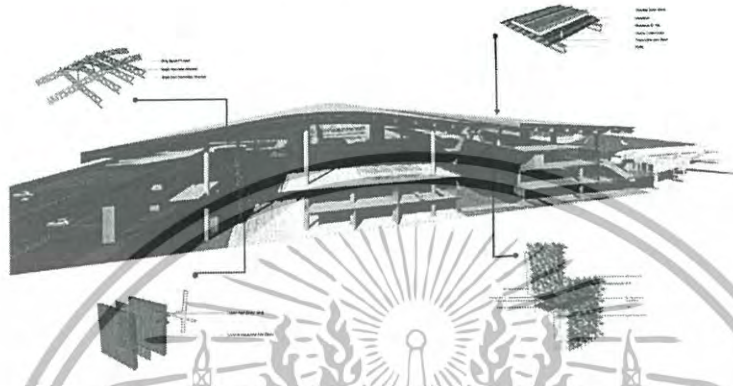


ภาพที่ 6.11 แสดง Section A-A

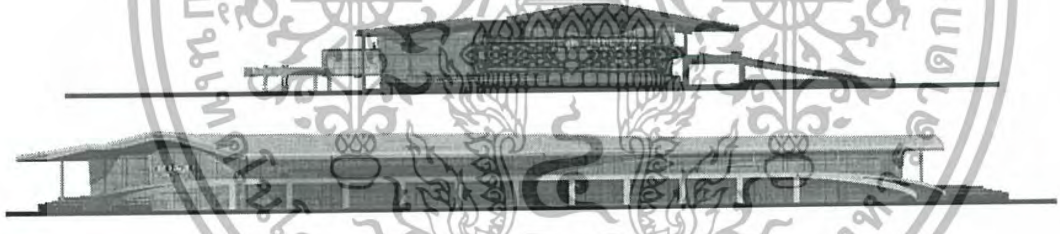
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



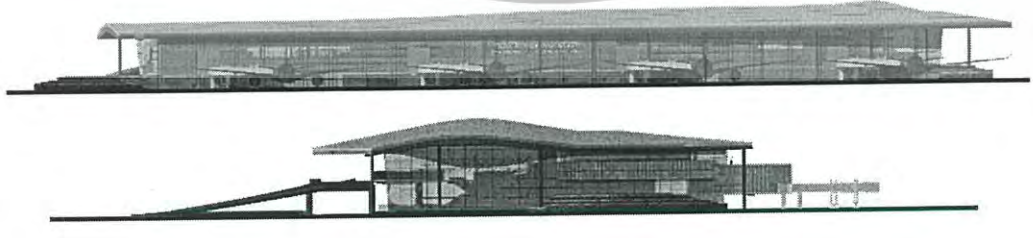
ภาพที่ 6.12 แสดง Section B-B



ภาพที่ 6.13 แสดง Structure Detail

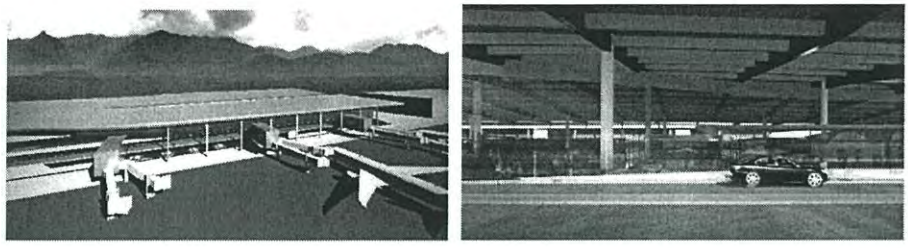


ภาพที่ 6.14 แสดง Elevation 1-2



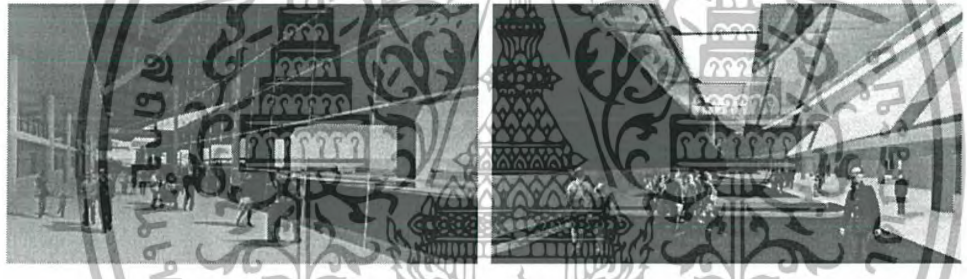
ภาพที่ 6.15 แสดง Elevation 3-4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

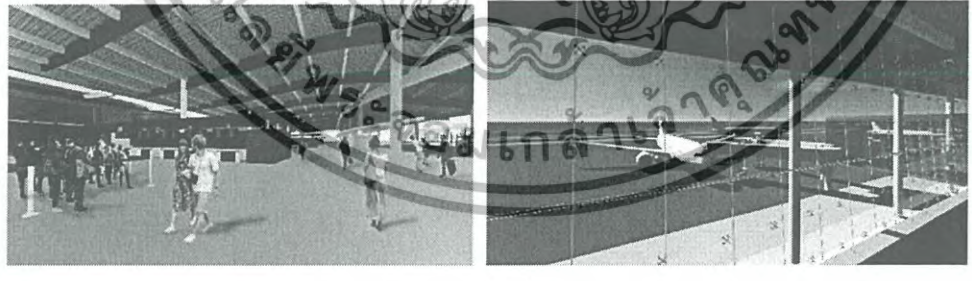


ภาพที่ 6.16 แสดง Perspective 1-2

ภาพที่ 6.17 แสดง Perspective 3-4

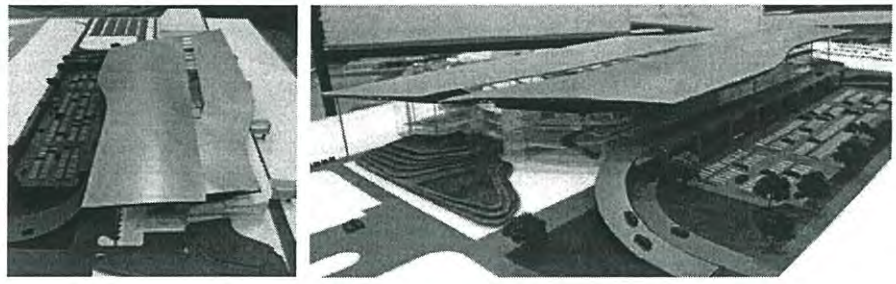


ภาพที่ 6.18 แสดง Interior Perspective 1-3

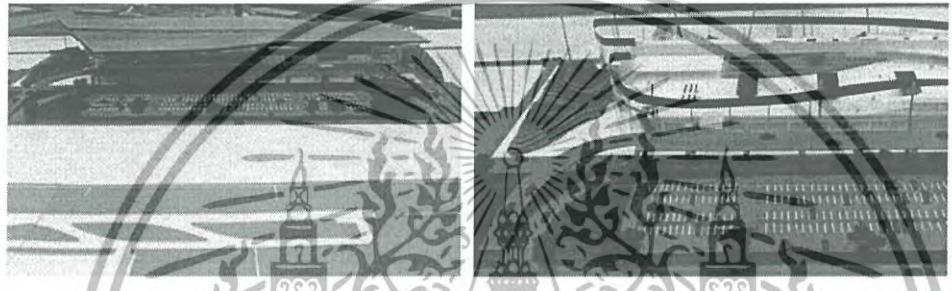


ภาพที่ 6.19 แสดง Interior Perspective 4-6

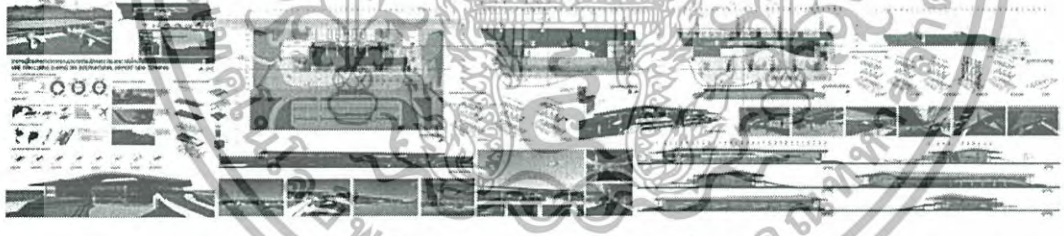
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6.20 แสดง Model จำลอง ขนาด 1 : 250



ภาพที่ 6.21 แสดง Model จำลอง ขนาด 1 : 250



ภาพที่ 6.22 ผลงานการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

นางสาว กรพร ตันติวนิช, ปี2558 -2559, วิทยานิพนธ์ เรื่องท่าอากาศยานนครศรีธรรมราช , สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

นายฉายกริช กิจบำรุงพรชัย, ปี 2549-2550, วิทยานิพนธ์ เรื่องท่าอากาศยานนานาชาติจังหวัดภูเก็ต, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

นางสาวญาดา คุณานพรัตน์, ปี 2553-2554, วิทยานิพนธ์ เรื่องอาคารที่พักผู้โดยสารระหว่างประเทศ ท่าอากาศยานนานาชาติ อุบลราชธานี, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

นายสุธีมา ศรีสุข, ปี 2555 - 2556, วิทยานิพนธ์ เรื่อง*ท่าอากาศยานนานาชาตินครพนม*, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

International Air Transport Association, Airport Terminals Reference Manual, New York, 1970

International Civil Aviatation Organization, Airport Development Masterplan, Bangkok, 1979

เว็บไซต์กรมการบินพลเรือน www.aviation .go.th

เว็บไซต์กระทรวงคมนาคม www.doa.mot.go.th

เว็บไซต์ การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย www.tat.or.th

เว็บไซต์ การป้องกันการรบกวนการบิน www.safety.rtfm.mi.th

เว็บไซต์การป้องกันการรบกวนการบิน www.vchakarn.com

เว็บไซต์ บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด www.aerothai.co.th

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก
กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

ก. พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร

ตามมาตรา 7 พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 กำหนดไว้ดังนี้

มาตรา 7 ให้รัฐมนตรีมีอำนาจออกกฎกระทรวง ยกเว้นผ่อนผัน หรือกำหนดเงื่อนไขในการปฏิบัติตามพระราชบัญญัตินี้ไม่ว่าทั้งหมดหรือบางส่วนเกี่ยวกับอาคาร ดังต่อไปนี้

1. อาคารของกระทรวง ทบวง กรม ที่ใช้ในราชการหรือสาธารณะประโยชน์
2. อาคารของส่วนราชการท้องถิ่นที่ใช้ในราชการ หรือเพื่อใช้ในสาธารณะประโยชน์
3. อาคารขององค์การของรัฐที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมาย ที่ใช้ในกิจการขององค์การหรือเพื่อใช้ในสาธารณะประโยชน์

พระราชบัญญัติการเดินอากาศ พ.ศ. 2497

หมวด 6 สนามบินและเครื่องอำนวยความสะดวกในการเดินอากาศ

มาตรา 53ทวิ เมื่อปรากฏว่าที่ดินแปลงหนึ่งหรือหลายแปลงรวมกันมีพื้นที่กว้างตั้งแต่สามสิบเมตรขึ้นไป และยาวตั้งแต่สามร้อยเมตรขึ้นไป ซึ่งอากาศยานอาจขึ้นลงได้ ให้พนักงานเจ้าหน้าที่มีอำนาจสั่งเป็นหนังสือให้บุคคลซึ่งมีสิทธิในที่ดินนั้นจัดทำสิ่งกีดขวางตามที่กำหนดให้เพื่อมิให้ใช้ที่ดินนั้นเป็นที่ขึ้นลงของอากาศยาน ในกรณีเช่นว่านี้ให้บุคคลดังกล่าวจัดทำให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลาที่พนักงานเจ้าหน้าที่กำหนด ในกรณีที่ผู้มีสิทธิในที่ดินไม่สามารถจัดทำหรือไม่ยอมจัดทำสิ่งกีดขวางดังกล่าว ให้พนักงานเจ้าหน้าที่มีอำนาจจัดทำสิ่งกัดขวางนั้นได้ ห้ามมิให้บุคคลหนึ่งบุคคลใดทำลาย ถอน หรือทำให้ไร้ประโยชน์ซึ่งสิ่งกีดขวาง ดังกล่าวในวรรคแรก เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากพนักงานเจ้าหน้าที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรา 55 ให้รัฐมนตรีมีอำนาจประกาศกำหนดพื้นดินหรือน้ำแห่งใดเป็นสนามบินอนุญาต หรือที่ขึ้นลงชั่วคราวของอากาศยาน

มาตรา 56 ค่าธรรมเนียมการใช้สนามบินของผู้โดยสารออกจากสนามบิน ค่าธรรมเนียมในการขึ้นลงของอากาศยาน และค่าธรรมเนียมที่เก็บอากาศยาน ณ สนามบินอนุญาต หรือที่ขึ้นลงชั่วคราวของอากาศยาน ให้เก็บได้ตามที่กำหนดไว้ในข้อบังคับของคณะกรรมการ การบินพลเรือน ซึ่งต้องไม่เกินอัตราที่กำหนดในกฎกระทรวง

มาตรา 56 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติฯ (ฉบับที่ 8) พ.ศ. 2525

มาตรา 57 ค่าบริการเครื่องอำนวยความสะดวกในการเดินอากาศอาจเก็บได้ตามที่คณะกรรมการการบินพลเรือนอนุมัติ

มาตรา 58 ให้รัฐมนตรีมีอำนาจประกาศในราชกิจจานุเบกษากำหนดเขตบริเวณใกล้เคียงสนามบิน หรือสถานที่ตั้งเครื่องอำนวยความสะดวกในการเดินอากาศเป็นเขตปลอดภัย ในการเดินอากาศ

มาตรา 59 ภายในเขตปลอดภัยในการเดินอากาศตาม มาตรา 58 ห้ามมิให้บุคคลใดก่อสร้างหรือแก้ไขเปลี่ยนแปลงอาคารหรือสิ่งปลูกสร้างอย่างอื่น หรือปลูกต้นไม้ยืนต้น เว้นแต่ จะได้รับอนุญาตเป็นหนังสือจากพนักงานเจ้าหน้าที่ในการให้อนุญาตตามมาตรานี้ พนักงานเจ้าหน้าที่จะกำหนดเงื่อนไขอย่างใด ๆ ตามที่เห็นสมควรก็ได้

หมวด 7 อุบัติเหตุ

มาตรา 61 เมื่อมีอุบัติเหตุเกิดขึ้นแก่อากาศยานใดในราชอาณาจักรหรือ แก่อากาศยานไทยในต่างประเทศ ให้ผู้จดทะเบียนอากาศยานนั้นในกรณีอากาศยานไทยหรือ ตัวแทนเจ้าของในกรณีอากาศยานต่างประเทศ แจ้งอุบัติเหตุนั้นต่อพนักงานเจ้าหน้าที่โดยไม่ชักช้า และทำรายงานตามที่กำหนดไว้ในข้อบังคับของคณะกรรมการการบินพลเรือน

มาตรา 61 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติฯ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2502

มาตรา 62 เมื่อเกิดอุบัติเหตุแก่อากาศยานใดในราชอาณาจักร ให้อากาศยานนั้น อยู่ในความพิทักษ์ของพนักงานเจ้าหน้าที่ และห้ามมิให้บุคคลใดปฏิบัติการอย่างหนึ่งอย่างใด แก่อากาศยานหรือส่วนของอากาศยานนั้นโดยมิได้รับอนุญาตจากพนักงานเจ้าหน้าที่ พนักงาน ฝ่ายปกครอง หรือตำรวจ เว้นแต่กรณีจำเป็นเพื่อ

1. ให้คนไปรษณียภัณฑ์และสัตว์พ้นภัย
2. คุ้มครองอากาศยานนั้นมิให้เสียหายโดยไฟไหม้หรือเหตุอื่นใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ป้องกันภยันตรายมิให้เกิดแก่ประชาชน
4. เคลื่อนย้ายอากาศยานหรือส่วนของอากาศยานนั้นมิให้กีดขวางต่อการเดินอากาศหรือการขนส่งอย่างอื่น
5. เคลื่อนย้ายอากาศยานหรือส่วนของอากาศยานนั้นไปสู่ที่ปลอดภัยเมื่ออับปางในน้ำ
6. เคลื่อนย้ายสิ่งของหรือสินค้าให้พ้นภยันตราย ในกรณีนี้ให้ทำภายใต้ความควบคุมดูแลของพนักงานเจ้าหน้าที่ พนักงานฝ่ายปกครอง หรือตำรวจ

มาตรา 63 ให้รัฐมนตรีมีอำนาจแต่งตั้งคณะกรรมการสอบสวนเพื่อดำเนินการสอบสวนในเรื่องใด ๆ อันเกี่ยวกับอุบัติเหตุของอากาศยานในราชอาณาจักร

มาตรา 64 ให้คณะกรรมการสอบสวนที่ได้แต่งตั้งขึ้นตาม มาตรา 63 มีอำนาจดังต่อไปนี้

1. เข้าในที่ดิน อาคาร โรงเรือนหรือสิ่งปลูกสร้างซึ่งอากาศยานหรือส่วนของอากาศยานที่ประสบอุบัติเหตุนั้นตกหรือปรากฏอยู่
2. สั่งให้บุคคลใด ๆ มาให้ถ้อยคำหรือส่งเอกสารหรือวัตถุใดอันเป็นหลักฐาน ที่เกี่ยวข้องกับอากาศยานซึ่งประสบอุบัติเหตุ

หมวด 8 อำนาจตรวจ ยึดและหน่วงเหนี่ยว

มาตรา 65 ให้พนักงานเจ้าหน้าที่มีอำนาจเรียกตรวจเอกสารตาม มาตรา 16 และ ถ้าปรากฏว่ามีการฝ่าฝืนต่อบทแห่งพระราชบัญญัตินี้เกี่ยวกับเอกสารใด ให้พนักงานเจ้าหน้าที่มี อำนาจยึดเอกสารนั้นไว้เพื่อดำเนินการต่อไปได้

มาตรา 66 เพื่อปฏิบัติการตามพระราชบัญญัตินี้ ให้พนักงานเจ้าหน้าที่มีอำนาจ

1. เข้าในสถานที่ใด ๆ แห่งสนามบินอนุญาต ที่ขึ้นลงชั่วคราวของอากาศยานหรือสถานที่ตั้งเครื่องอำนวยความสะดวกในการเดินอากาศ
2. เข้าในโรงงานหรือสถานที่ซึ่งเป็นที่สร้าง ประกอบ ซ่อม หรือตรวจและ ถอดปรับอากาศยานหรือส่วนของอากาศยาน และตรวจสอบการเหล่านั้นตลอดถึงส่วนต่าง ๆ และ แบบที่เกี่ยวกับส่วนเหล่านั้นในระหว่างเวลาทำงาน
3. ขึ้นตรวจและค้นอากาศยานซึ่งมีเหตุที่จะเชื่อว่ามีของต้องห้ามหรือต้อง กำกัดตามพระราชบัญญัตินี้หรือกฎหมายอื่นใด หรือของซึ่งได้นำเข้าในหรือจะนำออกนอกราชอาณาจักร อันเป็นการหลีกเลี่ยงภาษีศุลกากร
4. ตรวจอากาศยานซึ่งมีใบสำคัญสมควรเดินอากาศแล้วเป็นครั้งคราวตาม ที่เห็นสมควร
5. เข้าตรวจสถานที่เก็บอากาศยาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ยึดของต้องห้ามหรือต้องกำกัดตามพระราชบัญญัตินี้หรือกฎหมายอื่นใด หรือของซึ่งได้นำเข้าในหรือจะนำออกนอกราชอาณาจักรอันเป็นการหลีกเลี่ยงภาษีศุลกากร

มาตรา 67 เมื่อมีการฝ่าฝืนต่อบทแห่งพระราชบัญญัตินี้เกี่ยวกับอากาศยานใด ให้พนักงานเจ้าหน้าที่มีอำนาจหน่วงเหนี่ยวการออกเดินทางของอากาศยานนั้น

ข. ระเบียบการบินพาณิชย์ระหว่างประเทศ

1. แนวทางการพัฒนาท่าอากาศยานภูมิภาค

หลักเกณฑ์การก่อสร้างท่าอากาศยานแห่งใหม่จะพิจารณาตามหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

1. ความจำเป็น
   - ความจำเป็นในการเดินทาง กล่าวคือ หากใช้เวลาเดินทางภาคพื้นดินมากกว่า 3ชั่วโมง ต้องมีบริการขนส่งทางอากาศให้เลือก
   - ความจำเป็นด้านเศรษฐกิจ กล่าวคือ ควรจะเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่มีศักยภาพสูง หรือเป็นแหล่งผลิตเพื่อการส่งออกที่สามารถขนส่งทางอากาศได้
   - ความจำเป็นด้านความมั่นคง สังคม และจิตวิทยา กล่าวคือ เป็นพื้นที่ที่อยู่ในเขตล่อแหลมต่อปัญหาความมั่นคงประเทศ หรือสามารถสนับสนุนภารกิจทางทหารได้ หรือมีปัญหาทางด้านสังคมจิตวิทยาของประชากรในพื้นที่
2. ความต้องการใช้ท่าอากาศยาน
   - จำนวนผู้ใช้บริการที่คาดว่าจะใช้ท่าอากาศยาน ควรมีไม่ต่ำกว่า 35,000คน/ปี ในกรณีการก่อสร้างท่าอากาศยานเพื่อรองรับเครื่องบินแอร์บัส เอ 350 (Airbus A350) (ขนาดความจุประมาณ 440 ที่นั่ง
   - สายการบินภายในประเทศซึ่งบินในลักษณะประจำต้องแสดงความสนใจ ที่จะให้บริการ ณ สนามบินที่จะก่อสร้างนั้น
   - หน่วยงานทางราชการ รัฐวิสาหกิจ และภาคเอกชนในบริเวณพื้นที่นั้น หรือใกล้เคียงต้องแสดงความสนใจที่จะใช้บริการอย่างต่อเนื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ผลการตอบแทนทั้งทางตรงและทางอ้อม

- ต้องมีการศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของโครงการ โดยคำนึงถึงอัตราการคุ้มทุนเป็นสำคัญ ทั้งนี้การลงทุนก่อสร้างและขยายท่าอากาศยาน จะต้องดำเนินการขออนุมัติโครงการตามลำดับต่อไปนี้
- กรมการบินพาณิชย์เสนอโครงการให้กระทรวงคมนาคมพิจารณา
- กระทรวงคมนาคมหารือกับสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมประเทศชาติ และสำนักงบประมาณ ให้ได้ข้อสรุปก่อนที่กระทรวงคมนาคมจะเสนอต่อคณะรัฐมนตรีเพื่ออนุมัติโครงการ

2. หลักเกณฑ์และวิธีการเลือกที่ตั้งท่าอากาศยาน

จะดำเนินการตามหลักเกณฑ์และขั้นตอนดังนี้

1. รวบรวมและวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการเลือกที่ตั้งท่าอากาศยาน จัดทำระบบ
2. ให้คะแนนสถานที่ แต่ละแห่งที่รวบรวมและวิเคราะห์ในข้อ 1
3. กำหนดสัดส่วนความสำคัญให้แต่ละปัจจัยในข้อ 1
4. รวมคะแนนและจัดอันดับสถานที่ที่พิจารณา

3. หลักเกณฑ์ในการพัฒนาท่าอากาศยานที่มีอยู่แล้ว

จะดำเนินการตามหลักเกณฑ์และขั้นตอนดังนี้

1. ความจำเป็น
   - ท่าอากาศยานเดิมมีการใช้งานสายต่างประเทศและในประเทศปะปนกันก่อให้เกิดความสับสนและเหตุการณ์ผิดพลาดในการใช้งาน
   - มีแนวโน้มจะมีเครื่องบินขนาดใหญ่จากต่างประเทศ มาใช้บริการอย่างต่อเนื่อง จากการสนับสนุนการท่องเที่ยวและความช่วยเหลือจากนโยบายรัฐบาล
2. เหตุผลเฉพาะกรณี
   - กรณีที่ท่าอากาศยานนั้นมีเครื่องบินแอร์บัส เอ 300 600-)Airbus A300600-(622R) (ขนาดความจุประมาณ 260 ที่นั่ง ทางวิ่งเดิมสามารถรับรองเครื่องบินแอร์บัส หรือใกล้เคียงได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อยู่แล้ว ในการออกแบบจะคำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงแบบเครื่องบินตามแผนระยะยาวของสายการบินด้วย

4. หลักเกณฑ์ในการให้เอกชนก่อสร้างท่าอากาศยาน

ผู้ขออนุญาตจะต้องเป็นนิติบุคคล หรือกลุ่มนิติบุคคลที่มีสถานะทางการงานมั่นคง และต้องดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. เสนอคำร้องขออนุญาตจัดตั้งท่าอากาศยานตามแบบพิมพ์ คำร้องขอขจัดตั้งท่าอากาศยานของกรมการบินพาณิชย์
2. ศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อม และส่งรายงานการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเพื่อขอคงวามเห็นชอบจากสำนักนโยบายและวางแผนสิ่งแวดล้อมก่อน
3. ศึกษา สำรวจและการออกแบบต่อจากนั้นเสนอรายงานการศึกษาแม่บทพร้อมทั้งส่งแบบก่อสร้างท่าอากาศยานให้กรมการบินพาณิชย์พิจารณาให้ความเห็นชอบ
4. การเปลี่ยนแปลง ปรับปรุง หรือพัฒนาท่าอากาศยาน จะต้องเสนอแบบมาให้กรมการบินพาณิชย์อนุญาต รวมทั้งรายงานการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อม หากเป็นกรณีที่ต้องทำการศึกษาผลกระทบ ตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2523
5. ยินยอมและให้ความสะดวกแก่หน้าที่กรมหน้าที่กรมกองบินพาณิชย์ ในการตรวจสอบหรือควบคุมการก่อสร้างให้เป็นไปตามแบบที่ได้รับอนุมัติ
6. ท่าอากาศยานต้องเปิดให้บริการทั่วไป ผละการเรียกเก็บค่าบริการ อำนวยความสะดวก รวมทั้งค่าธรรมเนียมต่าง ๆ จะต้องได้รับอนุมัติตามที่กำหนดไว้ในพระราชบัญญัติการเดินอากาศ พ.ศ.2497
7. ถ้าเป็นโครงการที่รับได้รับการส่งเสริมการลงทุน จะต้องเสนอโครงการขอรับการสนับสนุนตั้งแต่เริ่มโครงการ และประกาศให้ประชาชนทราบว่าได้รับการส่งเสริมในเรื่องใดบ้าง

5. แบบการบริหารท่าอากาศยานภูมิภาคของกรมการบินพลเรือนในอนาคต

ควรเป็นไปในแนวทางดังนี้

1. กรมการบินพลเรือนสมควรแยกส่วนกำกับ ดูแลมาตรฐานซึ่งอยู่ในส่วนกลางและให้บริการ ซึ่งอยู่ ณ ท่าอากาศยานภูมิภาคออกจากกัน โดยส่วนกำกับดูแล สมควรจัดตั้งเป็นองค์กรพิเศษ ส่วนการให้บริการ ณ ท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อากาศยานภูมิภาคสมควรดำเนินการแปรรูปให้ภาครัฐบาลตามรูปแบบที่เหมาะสมซึ่งจะได้ศึกษาในรายละเอียดต่อไป

2. ให้เอกชนเข้ามาดำเนินการใน 2 ขั้นตอน คือ ให้ภาคเอกชนเข้ามาดำเนินการในลักษณะ Management Contract หรือ Contracting Out ภายในระยะเวลาหนึ่งก่อนแล้วดำเนินการแปรรูป ให้ภาคเอกชนตามรูปแบบที่เหมาะสม ทั้งนี้เพื่อให้ผลประโยชน์เกิดแก่ประเทศโดยรวมอย่างเต็มที่

3. สมควรปรับปรุงโครงสร้างของส่วนกำกับดูแลมาตรฐาน ซึ่งอยู่ส่วนกลางให้มีขนาดเล็ก หน้าที่ใดที่ไม่มีความจำเป็นอยู่ให้พิจารณาโอนหรือย้าย

4. ให้หน่วยงานอื่นที่เหมาะสมกว่าดำเนินการ เพื่อเป็นการประหยัดงบประมาณให้มากที่สุด

1. คณะกรรมการได้พิจารณาแล้วเห็นว่า หลักเกณฑ์ต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้นสมควรนำเสนอคณะรัฐมนตรีพิจารณาให้ความเห็นชอบเพื่อให้กรมการบินพลเรือนใช้ยึดถือปฏิบัติต่อไป

ค. องค์กรเกี่ยวกับการบิน (Aviation Organization)

1. องค์กรการบินพลเรือนนานาชาติ (International Civil Aviation Organization,ICAO)

ผลจากความเจริญก้าวหน้าทางด้านการบินพลเรือน ได้ก่อให้เกิดการพัฒนาการบินพลเรือนในหลาย ๆ ประเทศเมื่อมีปริมาณทากขึ้นก็ต้องมีระเบียบกฎเกณฑ์ที่จะบังคับให้การบินอยู่ในระเบียบแบบเดียวกัน เพื่อเป็นการป้องกันอันตรายที่เกิดขึ้นต่อประเทศตนเองและประเทศอื่น ๆ

ด้วยเหตุนี้ ภายหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 ได้สิ้นสุดลง ได้มีการจัดตั้งองค์การบินสากลขึ้นมา เพื่อบริหารและควบคุมในด้านการบินพาณิชย์ระหว่างประเทศ หรือ International Civil Aviation Organization โดยมีประเทศสมาชิกต่าง ๆ 52 ประเทศได้ลงนามในอนุสัญญาว่าด้วยการบินพลเรือนระหว่างประเทศ หรือ Convention on International Aviation เมื่อปี พ.ศ.2487 โดยเรียกสัญญานี้ย่อๆว่า " อนุสัญญาชิคาโก "

สำหรับจุดมุ่งหมายหลักของ ICAO ก็คือการทำนุบำรุง วางแผน และการวิวัฒนาการขนส่งทางอากาศ ระหว่างประเทศให้เป็นไปโดยปลอดภัยและมีระเบียบเพื่อที่จะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ประกันการขยายตัวของการบินพลเรือนระหว่างประเทศทั่วโลก ให้เป็นไปโดยปลอดภัยและเป็นระเบียบ
- ส่งเสริมการออกแบบท่าอากาศยานและดำเนินการบินสู่ประสงค์ในทางสันติ
- ส่งเสริมวิวัฒนาการในด้านการบิน ท่าอากาศยาน และเครื่องอำนวยความสะดวกในการเดินอากาศสำหรับการบินพาณิชย์
- สนองความต้องการของสหประชาชาติ ในการขนส่งทางอากาศให้ปลอดภัย และมีประสิทธิภาพ ถูกต้องตามหลักเศรษฐกิจ
- ประกันว่าสิทธิต่าง ๆ ของประเทศที่ร่วมลงนามในการทำสัญญาจะได้รับการเคารพอย่างเต็มที่ และประกันว่ารัฐบาลผู้ลงนามทำสัญญาทุกรัฐฯ จะมีสิทธิในการดำเนินสายการบิน
- ป้องกันการสูญเสียทางเศรษฐกิจเนื่องจากการแข่งขันโดยไม่ชอบด้วยเหตุผล
- หลีกเลี่ยงการเลือกปฏิบัติระหว่างผู้ร่วมทำสัญญา
- ส่งเสริมความปลอดภัยในการเดินอากาศ
- ส่งเสริมการพัฒนาของหลักเกณฑ์ต่าง ๆ ในการบินพลเรือน

2. องค์การสหพันธ์การบิน FAA (Federal Aviation Administration)

เป็นองค์กรจัดตั้งขึ้นในปี ค.ศ. 1958 มีจุดประสงค์เพื่อส่งเสริม ให้มีการพัฒนา และกำหนดกฎเกณฑ์ รวมทั้งความปลอดภัยในการขนส่งทางท่าอากาศยานของสหรัฐอเมริกา ต่อมาได้เปลี่ยนชื่อเป็นสหพันธ์บริหารการบิน (Federal Aviation Administration, FAA) ซึ่งขึ้นอยู่กับกระทรวงการขนส่ง (Departure Of Transportation) และมีหน้าที่สำคัญ ดังนี้

1. สนับสนุนการจัดตั้งเส้นทางการบินพลเรือน สนามบิน และสิ่งอำนวยความสะดวกในการบิน
2. กำหนดเส้นทางการบิน รวมทั้งดำเนินงานด้านการวิจัย พัฒนา บำรุง รักษาสิ่งอำนวยความสะดวกในการบินตามเว้นทางการบิน
3. จัดทำข้อกำหนดบังคับ สำหรับควบคุมและป้องกันการจราจรทางอากาศในกรมการบินพาณิชย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ดำเนินการหรือชักนำในการพัฒนาในด้านเทคนิคเกี่ยวกับการบิน และสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ
5. กำหนดและบังคับกฎเกณฑ์ข้อบังคับการบินพลเรือน เพื่อให้ได้มาตรฐานความปลอดภัยด้วยการ
    5.1 กำหนดมาตรฐาน กฎเกณฑ์ และข้อบังคับเกี่ยวกับความปลอดภัยให้มีประสิทธิผล
    5.2 ตรวจสอบ ทดสอบ หรือจัดระดับเจ้าหน้าที่การบิน เครื่องบิน เครื่องยนต์ สิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ และสายการบินต่าง ๆ
6. จัดทำงานทะเบียนท่าอากาศยาน
7. ให้ข่าวสาร และประกาศเตือนภัยทางอากาศแก่การบินพาณิชย์
8. ออกใบอนุญาตประกอบกิจการสนามบินสำหรับที่ให้บริการทางขนส่งทางอากาศ

3. คณะกรรมการการบินพลเรือน (Civil Aeronautics Board, CAB)

คณะกรรมการการบินพลเรือน (Civil Aeronautics Board, CAB) องค์กรอิสระของประเทศสหรัฐอเมริกา CAB ประกอบด้วยสมาชิกจำนวน 5 คน ที่ได้รับการแต่งตั้งจากประธานาธิบดี หน้าที่ที่สำคัญมีดังนี้

1. ควบคุมและออกแบบกฎข้อบังคับเกี่ยวกับด้านเสรษฐศาสตร์ ในการประกอบการบินทั่วไปในประเทศ และระหว่างประเทศ
2. ประสานงานและให้ความช่วยเหลือในด้านการก่อตั้งองค์การ หรือ พัฒนาด้านขนส่งทางอากาศ

อนึ่ง งานเกี่ยวกับการทำหน้าที่สืบสวน สอบสวน และวิเคราะห์สาเหตุเกี่ยวกับอุบัติเหตุทางอากาศ ซึ่งก่อนหน้านี้อยู่ในความรับผิดชอบของคณะกรรมการนี้ปัจจุบันได้โอนอยู่ในความผิดชอบของคณะกรรมการความปลอดภัยการขนส่งแห่งชาติ (National Transportation Safety Board, NTSB)

4. คณะกรรมการป้องกันอุบัติเหตุการขนส่งแห่งชาติ (National Transportation Safety Board, NTSB)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะกรรมการป้องกันอุบัติเหตุการขนส่งแห่งชาติ จัดตั้งขึ้นเมื่อเดือนเมษายน ปี ค.ศ. 1975 เป็นองค์กรอิสระของรัฐบาลกลางประเทศสหรัฐอเมริกา องค์กรนี้ประกอบด้วยสมาชิก 5 ท่าน ซึ่งได้รับการแต่งตั้งจากประธานาธิบดี วัตถุประสงค์ก็เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่า การขนส่งทุกประเภทในประเทศจะต้องบริการและดำเนินการอย่างมีความปลอดภัย คณะกรรมการทำหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการสอบสวนหาสาเหตุของอุบัติเหตุทางอากาศ

แต่ละรัฐจัดทำสัญญาจะจัดตั้งหน่วยงานของคนที่ขึ้นอยู่ตรงต่อกรมการบินพลเรือนของรัฐนั้น ๆ เพื่อทำหน้าที่ประสานงานกับ ICAO พร้อมทั้งออกระเบียบข้อบังคับเกี่ยวกับการบินระหว่างประเทศของแต่ละรัฐด้วย ดังเช่นในประเทศไทย ก็มีกรมกองบินพาณิชย์เป็นผู้ทำหน้าที่นี้ ส่วนในสหรัฐ ฯ ก็มี FAA (Federal Aviation Administration) ซึ่งขึ้นตรงต่อ กระทรวงคมนาคมสหรัฐ (U.S. Department of Transportation) เป็นผู้ทำหน้าที่ดังกล่าว เป็นที่น่าสังเกตว่าสำหรับสมาชิกในบางประเทศ เช่น สหรัฐฯ องค์การบินพลเรือนนับว่ามีบทบาทสำคัญเท่าเทียบ ICAO เลยทีเดียว เพราะสหรัฐฯ เป็นผู้ผลิตอากาศยานรายสำคัญป้อนสู่สายการบินต่าง ๆ ทั่วโลก FAA ซึ่งเป็นหน่วยงานขององค์การบินพลเรือนของสหรัฐฯ ได้ออกกำข้อบังคับต่าง ๆ เกี่ยวกับความปลอดภัยในด้านการบิน ซึ่งในครั้งก็เคร่งครัดและก้าวหน้ามากกว่า ICAO เสียอีกจึงทำให้ประเทศอื่น ๆ ยอมรับเอากฎข้อบังคับของ FAA ไปใช้ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

ก. ความปลอดภัยในการเดินอากาศ

กฎข้อบังคับต่าง ๆ เหล่านี้เป็นมาตรฐานที่กำหนดขึ้นเพื่อความปลอดภัยในด้านการบิน โดยตรง 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 บังคับตั้งแต่เครื่องบินจนถึงความสูงไม่จำกัด
3. ข้อบังคับเกี่ยวกับ Obstruction หรือสิ่งกีดขวางการขึ้น – ลง ของเครื่องบินเป็นองค์ประกอบสำคัญในการพิจารณาเลือกที่ตั้ง สิ่งกีดขวางดังกล่าวอาจจะเป็น ต้นไม้ อาคารสูง เสาไฟฟ้า หรือแม้แต่ความสูงต่ำของภูมิประเทศ ซึ่งอาจลาดสูงขึ้นจากทางวิ่งจนมีแนวโน้มที่จะเป็นอันตรายต่อการขึ้นลงของเครื่องบินได้ ในการเลือกที่ตั้งของท่าอากาศยาน จะต้องหลีกเลี่ยงจากบริเวณที่มีสิ่งกีดขวางเหล่านี้หรือถ้ามีจะต้องมีการจัดย้ายหรือกำจัดออกไป

รูปสามมิติได้ถูกนำมาใช้เป็นมาตรฐานของ FAA เพื่อกำหนดลักษณะของสิ่งกีดขวางที่จะมรผลต่อการบิน โดยขอบเขตที่ควบคุมดังกล่าวมีลักษณะดังนี้

กำหนดระยะทางปลายสุดของทางวิ่งและApron Departure Surfaceห่างกันเท่ากับ 200 ฟุต

Primary Surface ล้อมรอบทางวิ่งมีขนาดกว้าง 1,000 ฟุต ทั้ง 2 ข้างของทางวิ่ง

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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 30,000ฟุต ดังนั้น รัศมีด้านนอกจึงมีความกว้างถึง 5,000 ฟุต จากจุดศูนย์กลางของสนามบิน

Outer Limits ของ Instrumental Approach Departure Surface แผ่ออกจาก Outer Horizontal Surface เลยที่จุดปลายทางวิ่ง 5,000 ฟุต ออกไปอีกโดยมีความกว้าง 1,000 ฟุต

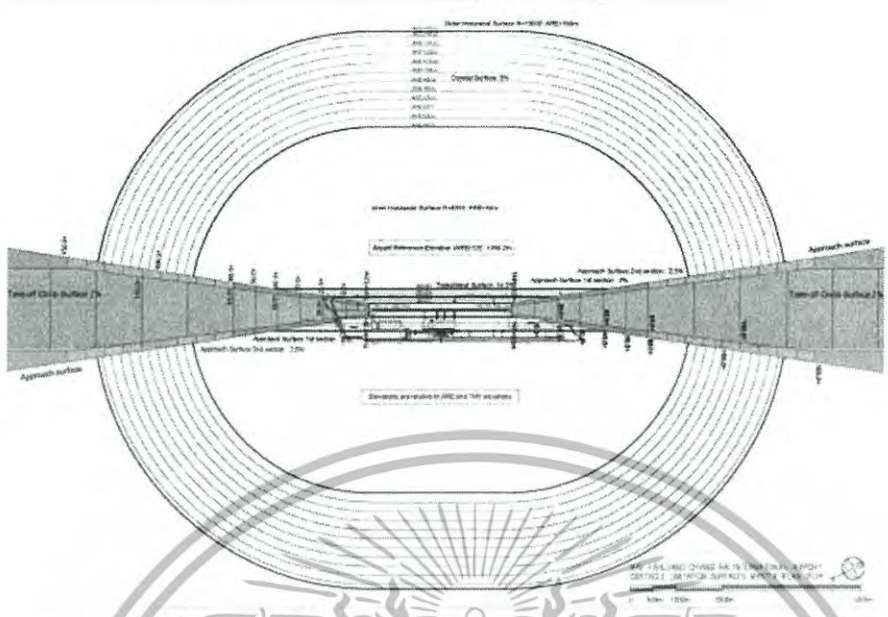
Transitional Surface ของ Instrumental Approach Departure Surface กำหนดให้มีความลาดเอียง 5:1 และกว้าง 5,000 ฟุต

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 ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ข.1 เขตความปลอดภัยทางการเดินอากาศ ปี พ.ศ.2577

1. Runway Strips

พื้นที่จัดเตรียมไว้ในการบินขึ้นและลง มีระยะก่อนและหลังของทางวิ่งอย่างน้อย 60 เมตร กว้างด้านละ 150 เมตร จากกึ่งกลางของทางวิ่งบริเวณนี้ ห้ามสร้างสิ่งปลูกสร้างใด ๆ ยกเว้นอุปกรณ์เครื่องช่วยในการมองของท่าอากาศยาน และห้ามขวดยานผ่านบริเวณนี้

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 1ที่เป็น Instrument Runway

อย่างน้อย 60 เมตร สำหรับ Aerodrome Code 1 ที่เป็น Non-Instrument Runway

1.2 ด้านกว้างในกรณีที่เป็น Instrument Runway ต้องมีความยาวอย่างน้อย

150เมตร จากเส้นกึ่งกลางทางวิ่งทั้ง 2 ข้างสำหรับ Aerodrome Code 3 หรือ 4

75 เมตร จากเส้นกึ่งกลางทางวิ่งทั้ง 2 ข้างสำหรับ Aerodrome Code 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรณีที่เป็น Non – Instrument Runway

75เมตร จากเส้นกึ่งกลางทางวิ่งทั้ง 2ข้างสำหรับ Aerodrome Code 3 หรือ 4

40 เมตร จากเส้นกึ่งกลางทางวิ่งทั้ง 2ข้างสำหรับ Aerodrome Code 2

30 เมตร จากเส้นกึ่งกลางทางวิ่งทั้ง 2ข้างสำหรับ Aerodrome Code 1

1.3 ระยะความสูงอนุญาต ห้ามก่อสร้างสิ่งปลูกสร้างใดๆ ในบริเวณนี้ ยกเว้นอุปกรณ์เครื่องช่วยในการมองของท่าอากาศยาน (Visual Aids) และห้ามยวดยานผ่านบริเวณนี้ ขณะที่อากาศยานใช้วิ่งในการขึ้น-ลง

2. Transitional Surface

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

2.1 ขนาดของ Transitional Surface

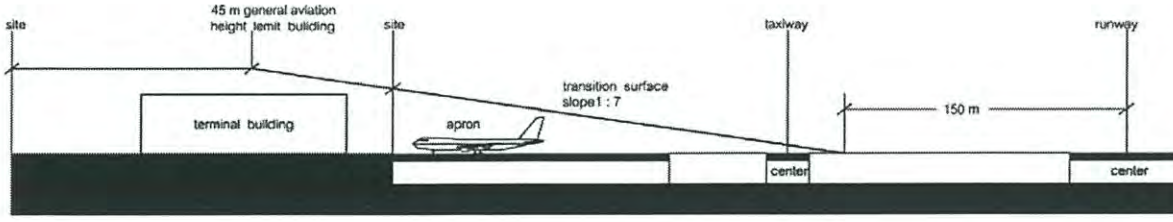
2.1.1 ด้านยาวขนานไปกับทางวิ่ง จนทั้งบรรจบกับเขตของ Approach

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

2.2 ระยะสูงอนุญาต

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ข.2 ระยะสูงอนุญาต

3. Inner Horizontal Surface

เป็นพื้นที่ที่วัดจากแนวกึ่งกลางทางวิ่งตลอดแนวด้านข้างจนจรดกับแนว Approach Surface เป็นรัศมี 4000 เมตร เป็นพื้นที่ที่มีขึ้นเพื่อจำกัดไม่ให้สิ่งกีดขวางที่จะเป็นอุปสรรคต่อการบินตีวงเข้ามาบินลง (Visual Circling Approach) หลังจากที่ลดระยะสูงการบินผ่านเกณฑ์ จนกระทั่งเห็นทางวิ่งแล้ว (Runway In-Sight)

ในสภาพปัจจุบันแนวพื้นที่ที่อยู่ในเขต Inner Horizontal Surface ครอบคลุมพื้นที่เกษตรกรรม และพื้นที่ชุมชน และนอกจากการสำรวจสภาพพื้นที่ไม่พบสิ่งก่อสร้างใดๆ ที่สูงเกิน 45 เมตร

3.1 ขนาดของ Inner Horizontal Surface

3.1.1 ด้านยาว มีความยาวขนานไปกับทางวิ่งรวมกับรัศมี 4,000 เมตร จากหัวและปลายทางวิ่ง

3.1.2 ด้านกว้าง มีความกว้างเป็นรัศมี 4,000 เมตร จากกึ่งกลางทางวิ่ง และหัวกับปลายทางวิ่ง

3.1.3 ระยะสูงอนุญาตภายใน Inner Horizontal Surface อนุญาตให้มีสิ่งปลูกสร้างได้โดยมีความสูงมากที่สุดเท่ากับ 45 เมตร เหนือระดับทางวิ่ง

4. Conical Surface

4.1 ขนาดของ Conical Surface

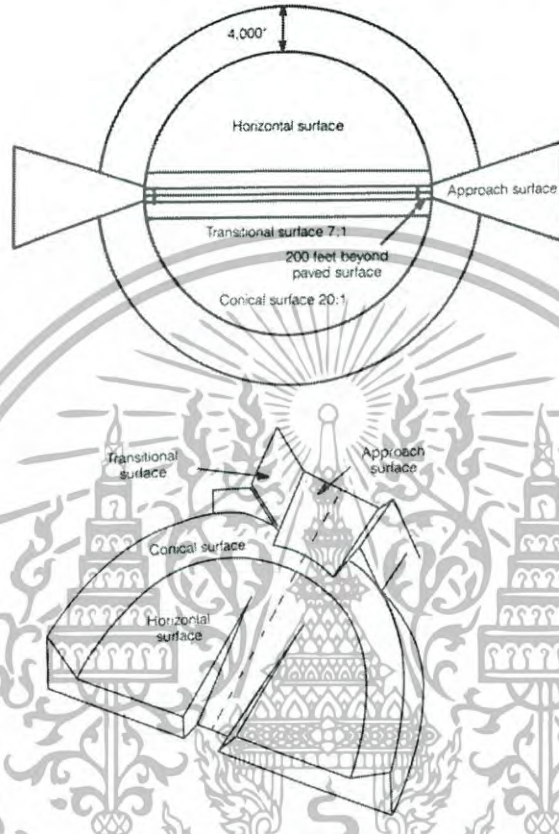
4.1.1 ด้านยาว ยาวขนานไปกับ Inner Horizontal Surface

4.1.2 ด้านกว้าง กว้างขนานไปกับ Inner Horizontal Surface รัศมี 2,000 เมตร

4.2 ระยะสูงอนุญาต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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



ภาพที่ ข.3 เขตปลอดภัยในการเดินอากาศ

5. Approach Surface

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

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 ระยะสูงอนุญาต

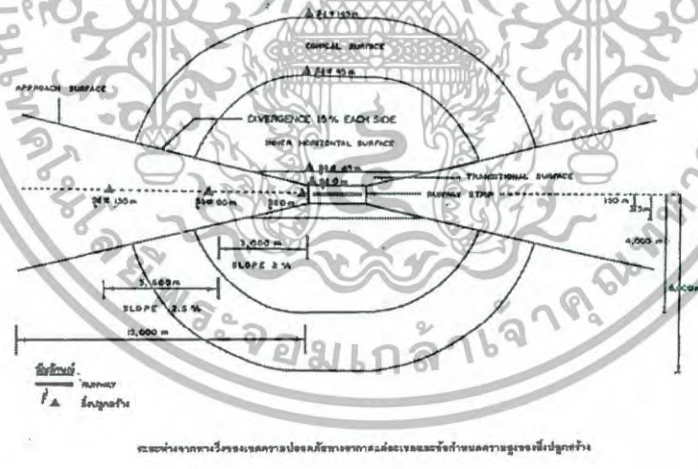
5.2.1 ภายในระยะที่ 1 อนุญาตให้มีสิ่งปลูกสร้างได้โดยมีความสูงมากที่สุด 60 เมตร) เหนือระดับทางวิ่ง (ระยะ 3,000 เมตร แล้วลดลงในอัตราส่วน 50:1 จนถึง 0 เมตร ที่หัวของ Runway Strips หากจะมีสิ่งปลูกสร้างขึ้นใหม่) หลังจากที่ได้เปิดบริการสนามบินแล้ว (อนุญาตให้มีสิ่งปลูกสร้างได้โดยมีความสูงมากที่สุด 48 เมตร) เหนือระดับทางวิ่ง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

5.2.2 ภายในระยะที่ 2 อนุญาตให้มีสิ่งปลูกสร้างได้โดยมีความสูงมากที่สุด 60 เมตร เหนือระดับทางวิ่ง (ระยะ 3,000 เมตร แล้วลดลงในอัตราส่วน 40:1 จนถึง 3,600 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 เพื่อใช้สำหรับให้ท่าอากาศยานบินขึ้นขอบเขตและระยะสูงอนุญาต (ส่วนใหญ่ถูกครอบคลุมโดย Approach Surface)



ภาพที่ ข.4 Take – Off Climb Surface

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

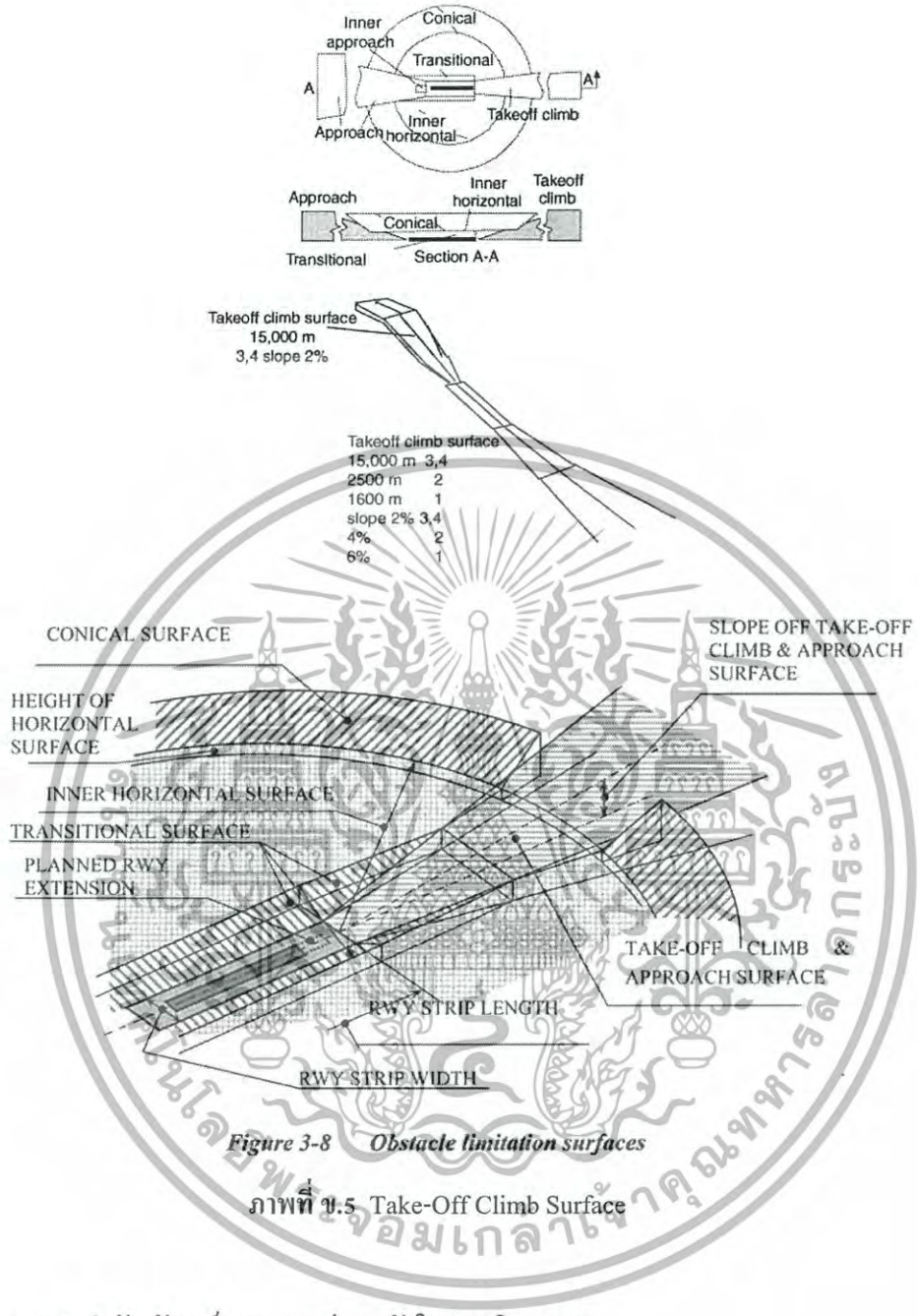


Figure 3-8 Obstacle limitation surfaces

ภาพที่ ข.5 Take-Off Climb Surface

2. การทำสัญลักษณ์แสดงเขตปลอดภัยในการเดินอากาศ

นอกเหนือจากความควบคุมความสูงของสิ่งปลูกสร้างภายในบริเวณเขตปลอดภัยในการเดินอากาศยานมิให้สูงเกินพิกัดดังกล่าวในขั้นต้นแล้ว สิ่งปลูกสร้างเหล่านี้ยังทำให้มองเห็นได้เด่นชัด เพื่อให้นักบินสามารถมองเห็นได้ในขณะทำการบินผ่าน ทั้งนี้ รวมถึงยวดยานที่ขับเคลื่อนเข้าไปในบริเวณเขตปลอดภัยในการเดินอากาศด้วย การทำให้เห็นเด่นชัดกระทำได้โดย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

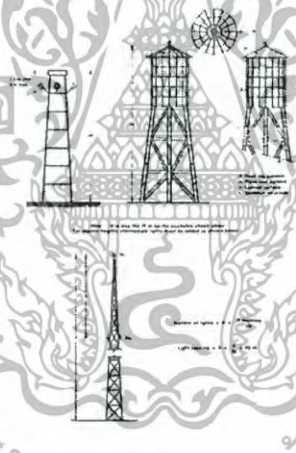
1. การทาสี
2. การติดไฟ
3. การใช้เครื่องหมายตั้งแสดง
4. การใช้ธง

1. การทาสี

สีที่ใช้ควรเป็นสีส้มหรือแดง สลับกับสีขาว เว้นแต่สีดังกล่าวจะกลมกลืนกับพื้น (Background) โดยมีลักษณะการทาสีดังนี้

1.1 หากมีขนาดของพื้นที่ที่จะทาสี มีขนาดกว้าง/ยาว เท่ากับ 4.5เมตร หรือมากกว่า ให้ทาสีสลับกันคล้ายกับตารางหมากรุก ดังแสดงในรูป

1.2 หากมีขนาดพื้นที่ที่จะทาสีน้อยกว่า ข้อ 1ให้ทาเป็นแถบๆ รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ดังแสดงในรูป



ภาพที่ ข.6 การทาสี

การทาสีเสาอากาศ

ทาสีขาวสลับแดง แต่ละแถบมีความกว้างประมาณ 1ช่องความสูงของเสา โดยให้แถบบนสุดและล่างสุดเป็นสีแดง

การติดตั้งดวงไฟที่เสา

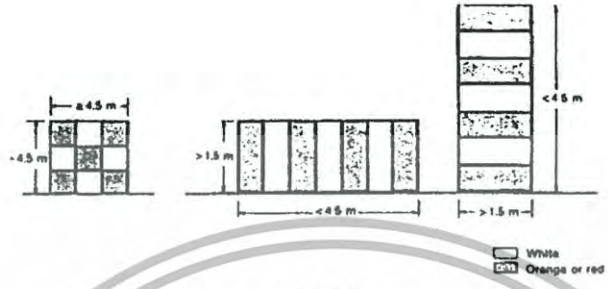
1. หากความสูงไม่เกิน 45 เมตร ให้ติดดวงไฟที่ยอดเสา
2. หากเสาสูงเกิน 45 เมตร จะต้องติดดวงไฟตามเสาให้เห็นรอบทิศทางเพิ่มอีก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตามสูตรคำนวน :

จำนวนดวงไฟ N = Y / 45

ช่วงห่างระหว่างดวงไฟ X = Y / N



ภาพที่ ข.7 การทาสีเสาอากาศ

2. การติดไฟ

ชนิดดวงไฟ

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

2.2 Medium Intensity Obstacle Light เป็นดวงไฟกระพริบสีแดง เว้นแต่เมื่อใช้ร่วมกันกับ High Intensity Obstacle Light จะต้องเป็นไฟกระพริบสีขาวแทน อัตรากระพริบอยู่ระหว่าง 20– 60 ครั้งต่อนาที ความเข้มของแสงจะต้องไม่น้อยกว่า 1,600 Candelas ของสีแดง (สูงระหว่าง 45 – 150 เมตร)

2.3 High Intensity Obstacle Light เป็นดวงไฟกระพริบสีขาว อัตราการกระพริบอยู่ระหว่าง 40– 60 ครั้งต่อนาที ความเข้มของแสงจะต้องเปลี่ยนได้ และขึ้นอยู่กับระดับแสงสว่างรอบข้าง ดังนี้

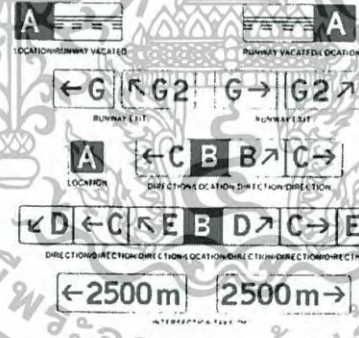
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.1 แสดงระดับความร้อนรอบด้าน

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

3. การใช้เครื่องหมายตั้งแสดง

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



ภาพที่ ข.8 การใช้เครื่องหมายตั้งแสดง

4. การใช้ธง

ธงควรเป็นสีส้ม หรือตารางหมากรุกสีส้มสลับกับสีขาว ขนาดของธงที่ใช้แสดง ณ จุด ที่ปลูกสร้างมีกลุ่มให้ติดธงที่ปลูกสร้างทุก ๆ ระยะ 15 เมตร

ตำแหน่งของ Obstacle Light

ติดตั้ง Obstacle Light 1 ดวง หรือมากกว่าที่ส่วนบนสุดของอาคาร หรือวัตถุใดๆ(ยกเว้นปล่องไฟ หรือสิ่งก่อสร้างอื่น ๆ ที่ใช้ประโยชน์อย่างเดียวกัน) ดูข้อ 3 เมื่อส่วนบนสุดของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาคารนั้นหรือวัตถุนั้น ๆ สูงเกิน 45 เมตร เหนือระดับพื้นดินโดยรอบ จะต้องติดตั้งดวงไฟเพิ่มเติมที่ช่วงกลาง ๆ อีกด้วย ดวงไฟดังกล่าวจะต้องเว้นช่วง) ในแนวตั้ง (ให้ได้ระยะเท่า ๆ กัน ระหว่างดวงไฟบนสุดกับระยะพื้นดิน และเมื่อใช้ดวงไฟชนิด High Intensity ช่วงห่างต้องไม่เกิน 105เมตร

จำนวนและการจัดเรียงดวงไฟของแต่ละระดับ ตามแนวนอน (จะต้องเพียงพอที่จะชี้หรือแสดงให้เห็นขนาดและรูปร่างของสิ่งก่อสร้างหรือวัตถุนั้น ๆ จากทุกแง่ทุกมุมรอบตัว เมื่อดวงไฟถูกบดบังในทิศทางใดก็ตามจากวัตถุข้างเคียง จะต้องติดดวงไฟเพิ่มเติมบนวัตถุข้างเคียงนั้น เพื่อแสดงให้เห็นถึงรูปร่างของอาคาร หรือวัตถุเดิม และดวงไฟที่ถูกบดบังนั้น อาจไม่ต้องติดก็ได้ ถ้าไม่ช่วยให้เกิดประโยชน์อะไร ระยะห่างของ 3 ดวงไฟในแนวนอนจะต้องไม่เกิน 45 เมตร ในกรณีที่ใช้ดวงไฟชนิด Low Intensity และไม่เกิน 900 เมตร ในกรณีที่ใช้ดวงไฟชนิด Medium Intensity

ในกรณีของปล่องไฟ หรือสิ่งก่อสร้างชนิดอื่นที่ใช้ประโยชน์อย่างเดียวกัน ไฟดวงบนสุดอาจจะติดตั้งต่ำกว่ายอดได้ประมาณ 1.5– 3 เมตร ในกรณีของหอคอยหรือเสาอากาศยึดด้วยสาย ซึ่งไม่อาจติดตั้งดวงไฟชนิด High Intensity บนยอดได้ ก็อาจติดตั้งตรงจุดที่สูงที่สุดเท่าที่จะติดได้ แล้วให้ติดตั้งดวงไฟสีขาวชนิด Medium Intensity บนยอดเสา

6.1 รายละเอียดสนับสนุนการออกแบบ

6.1.1 การจัดระบบการออกแบบท่าอากาศยาน

ลักษณะของท่าอากาศยานเกิดขึ้นจากการจัดวาง FACILITIES เกี่ยวข้องกับ PASSENGER HANDLING SYSTEM แบบต่างๆ กัน โดยทั่วไป มีแบบพื้นฐานอยู่ทั้งหมด 4 แบบ สามารถจัดอยู่ในลักษณะ CENTRALIZED PASSENGER PROCESSING หมายถึงการจัดวาง FACILITES ต่างๆ รวมไว้ในอาคารเดียวหรือจัดอยู่ในลักษณะ DECENTRALIZED PASSENGER PROCESSING หมายถึงการจัดวาง FACILITES ในลักษณะของ MODULAR หรือ หน่วยย่อยซ้ำๆ กันไป แต่ละหน่วยจะประกอบด้วยส่วนใช้สอยที่เกี่ยวกับ PASSENGER HANDLING SYSTEM

นอกจากนี้ลักษณะท่าอากาศยานพื้นฐานทั้ง 4 แบบสามารถปรับใช้กับทางวิ่งแบบไหนก็ได้ ทั้งนี้ความเหมาะสมของแต่ละแบบขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง ซึ่งจะได้วิเคราะห์เปรียบเทียบพร้อมตัวอย่างต่อไปนี้ ลักษณะพื้นฐานทั้ง 4 แบบ

1 Pier Configuration

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2 Satellite Configuration

3 Linear Configuration

4 Transporter Configuration

โดยที่ทั้ง 4 แบบนี้สามารถที่จะนำมาประยุกต์ใช้ด้วยกันได้

หลักการและรูปแบบเบื้องต้นในการวางผังของทาอากาศยาน รูปแบบเบื้องต้นของการจัดวางตำแหน่งท่าอากาศยาน (Basic Airfield Layouts) มีรูปแบบเบื้องต้นอยู่ 3 ลักษณะ

1 Single or Close Parallel Runway

2 Intersecting Pair Runway

3 Widely Spaced Parallel Runway

ซึ่งแต่ละแบบจะมีการวางตำแหน่งของ Runway, Taxiway และอาคารผู้โดยสาร (Passenger Terminal) แตกต่างกันไป

หลักการและรูปแบบการวางผัง

1. Pier Configuration

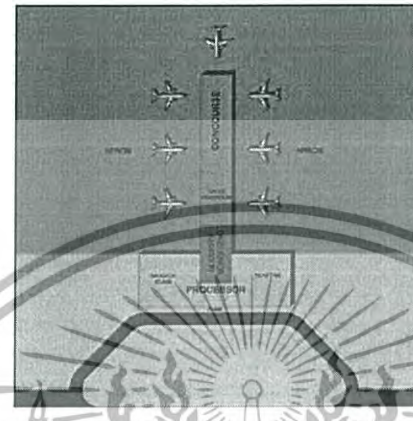
ปรากฏครั้งแรกในช่วงทศวรรษ 1950 โดยได้นำวิธีการใหม่ๆ ของ Passenger Processing เข้ามาใช้ เกิดขึ้นเพราะเหตุผลของการเปลี่ยนแปลงการใช้ Passenger Handling ร่วมกันออกมาเป็นชนิด แยกออกมาตาม เที่ยวบิน ในรูปแบบนี้ผู้โดยสารจะผ่านขั้นตอนต่างๆ (เช่น ตรวจบัตรโดยสาร , ตรวจหนังสือเดินทาง) เข้าสู่อาคารเทียบเครื่องบินที่มีลักษณะยื่นยาวออกจากอาคารผู้โดยสารในลักษณะของท่า (Pier) หลักเพื่อเพิ่มพื้นที่จำนวนทางออกขึ้นเครื่องบิน (Gate) ให้มากขึ้น โดยไม่ต้องเพิ่มพื้นที่อาคาร

การวางผังสามารถเผื่อความสามารถของระบบผู้โดยสาร โดยใช้พื้นที่ไม่มาก รูปแบบนี้ เมื่อใช้ระบบแยกชั้นผู้โดยสารขาออก ทำให้สามารถแยกทุกระบบที่เกี่ยวข้องกับการขึ้น-ลงเครื่องบิน รวมทั้งแยก Counter Check In จุดรับสัมภาระ และที่สำคัญคือแยกทางสัญจร (Circulation) ไปยังอาคารเทียบเครื่องบิน (Concourse) แนวคิดของการแยกระบบนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับรูปแบบอื่นๆ ได้ นอกจากนี้ยังมีการนำ Second Level Bridges (ซึ่งพัฒนาควบคู่มากับการใช้ Pier แบบ 2 ชั้น) มาเชื่อมต่อระหว่างเครื่องบินกับอาคาร เพื่อแยกผู้โดยสารจากอันตรายที่เกิดขึ้นเนื่องจากความแออัดที่เพิ่มขึ้นในลานจอดหรือ Pump Area

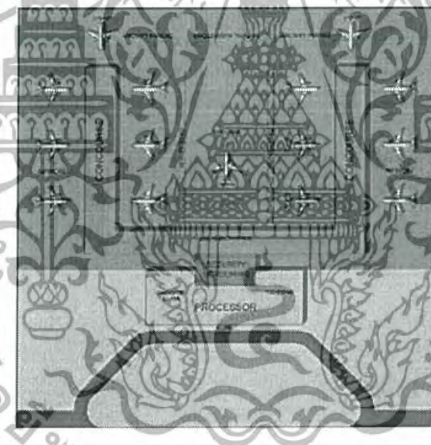
การวางผังถูกจำกัดด้วยระยะทางที่ยาวจาก Counter Check In ถึง ทางออกขึ้นเครื่องบิน (โดยไม่ใช้ทางเลื่อน) ข้อจำกัดทางการขยายตัวของ Pier Configuration นี้ก็ยังคงมีผลไปถึงลานจอดและทางขับระหว่าง Pier ด้วย (ในกรณีที่วาง Pier มีลานจอดและทางขับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อยู่ตรงกลาง) ทำให้ระยะระหว่าง Pier คงที่ไม่สามารถขยายเพื่อรองรับขนาดของเครื่องบินที่ใหญ่ขึ้น และมีผลต่อ Curb ขาเข้าและขาออก ซึ่งจะขยายได้ก็ต่อเมื่ออาคารผู้โดยสารขยายไปเท่านั้น



ภาพที่ ข.9 Pier concourse configuration



ภาพที่ ข.10 Multi-pier concourse configuration

วิเคราะห์ Pier Terminal Configuration

ระยะเดินเฉลี่ย	ประมาณ 465-400ฟุต ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความกว้างของ Terminal และความยาวของPier
ความสัมพันธ์กับ Curb	พื้นที่ของCurb (ชานชาลาเทียบรถยนต์)ขึ้นอยู่กับความยาวของอาคาผู้โดยสาร แต่มีแนวโน้มผู้โดยสารแออัดกับ Curb ขาเข้าใกล้กับทางออกจากอาคารเทียบเครื่องบิน Concourseส่วนที่เป็น Pier ยื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	ออกไป แต่อาจจะแก้ไขให้ขยาย โดยการจัดตำแหน่งของที่รับสัมภาระ
ความสามารถในการขยายตัว	เมื่อไม่ได้วางแผนรองรับการขยาย มักจะเป็นไปไม่ได้ที่จะเพิ่มความยาวของ Pier ออกไป เพราะจะกีดขวาง Taxiway หรือ Pier อันอื่น การขยายตัวออกตามแนว Linear โดยขยายตัวอาคารท่าอากาศยานแล้วสร้าง Pier เพิ่มขึ้นเป็น Units ซ้ำๆกันไป
ความสัมพันธ์กับการจัดการจอดเครื่องบิน	ถ้าหากต้องการได้ที่จอดเครื่องบินมากกว่า 6 ลำขึ้นไป ควรจะทำ Taxiway และลานจอดไว้ ทั้ง 2 ข้างของอาคารเทียบเครื่องบิน (Concourse) ถ้าขนาดของเครื่องบินใหญ่จำนวนเครื่องบินที่จะจอดได้จะลดลง เนื่องจากการเคลื่อนไหวของเครื่องบินส่วนใหญ่เกิดขึ้นระหว่าง Concourse ดังนั้น Taxiway ภายนอกไม่ติดขัดแต่ทางเข้าสู่ลานจอด Apron นั้น บางทีเครื่องบินไม่จำเป็นต้องเข้าลานจอด
ลักษณะของโถงพักผู้โดยสาร	สำหรับ Pier Configuration นี้ ลักษณะห้องโถงพักผู้โดยสาร (Hold Room) ที่เหมาะสมก็คือห้องโถงที่สามารถรับเครื่องบินตั้งแต่ 2-4 ลำในเวลาเดียวกัน

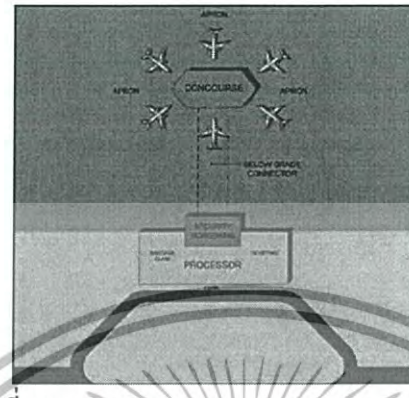
2. Satellite Configuration

ระบบนี้มีความยืดหยุ่นในส่วนของ Airside (เขตการบิน) อาศัยการเพิ่มความสามารถในการเข้าออกและลาดจอดเครื่องบิน โดยอาคารเทียบเครื่องบิน Concourse มีหน้าที่ใช้สอยเบื้องต้นเกี่ยวกับการเชื่อมระหว่างทางเข้าและ ทางออก เช่น การตรวจบัตรโดยสาร ด่านศุลกากร จุดรับสัมภาระ เป็นต้น ข้อแตกต่างที่สำคัญระหว่าง Pier กับ Satellite การแยกส่วนพื้นใช้สอยบางอันจากอาคารผู้โดยสาร มาไว้ในอาคาร Satellite เนื่องจากตำแหน่งของ Satellite อยู่ไกลออกไปจากอาคารผู้โดยสารหลัก เพื่อให้เครื่องบินสามารถเข้าออกลานจอดรอบ Satellite จึงจำเป็นจะต้องมีระบบขนส่งผู้โดยสาร Satellite

ลักษณะทางด้านเขตการบิน (Airside) นั้นสัมพันธ์กับรูปร่างของอาคาร Satellite โดยปกติแล้วเครื่องบินจะมารวมกัน ณ จุดเดียว เพื่อการใช้อุปกรณ์ภาคพื้นดิน หรือบริการร่วมกัน แต่มีขีดจำกัดในการขยายอาคาร และลานจอดเครื่องบิน ความคล่องตัวของเครื่องบิน จำเป็นต้องเพิ่มทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

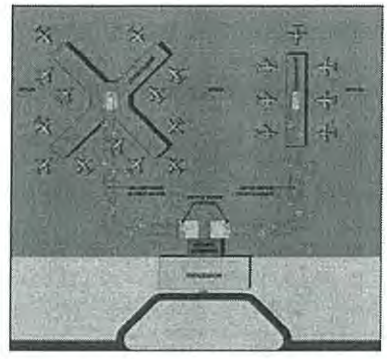
ขับลานจอด (Apron Taxiway) โดยรอบอาคาร Satellite (ทางเชื่อมใต้ดิน) ทำให้ต้อง Pave พื้นผิวมากกว่ารูปแบบ อื่น



ภาพที่ ข.11 Satellite concourse configuration 1

ภาพที่ ข.12 Satellite concourse configuration 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ข.13 Satellite concourse configuration 3

การวิเคราะห์ Satellite Terminal Configuration

ระยะเดินเฉลี่ย	ประมาณ 200-500 ฟุต ขึ้นอยู่กับขนาดของอาคารผู้โดยสาร(Terminal) และอาคาร Satellite และสมมุติว่ามีระบบการขนส่งผู้โดยสารอุโมงค์ใต้ดินระหว่าง Terminal กับ Satellite
ความสัมพันธ์กับ Curb	ไม่มีความสัมพันธ์โดยตรงกับเครื่องบินแต่ละลำพื้นที่ของ Curb ขึ้นอยู่กับความยาวของอาคารผู้โดยสาร และอาจเกิด Curb Overload ขึ้นได้ในกรณีที่ผู้โดยสาร สามารถลงมาที่จุดเดียวกันในอาคาร
ความสามารถในการขยายตัว	เมื่อไม่ได้วางแผนรองรับการขยาย และเป็นไปได้ยากที่จะขยายตัวโดย ปราศจาก การรบกวนการเคลื่อนไหวของเครื่องบินที่อยู่ในลานจอดแผนผังของอาคารผู้โดยสาร Terminal รูปสี่เหลี่ยมมุมฉากเป็นรูปทรงที่สามารถขยายอาคารได้ง่ายกว่ารูป 5 เหลี่ยม โดยวิธีที่มีประสิทธิภาพที่สุดสำหรับการขยายตัวคือการก่อสร้างอาคารใหม่ในรูปแบบซ้ำกัน
ความสัมพันธ์กับการจอดเครื่องบิน	จำเป็นต้องมีพื้นที่ให้เครื่องบินออกจาก Satellite ไม่ให้กีดขวางทางขับพื้นที่จอดรถลิ่มมักจะทำให้การทำงานภาคพื้นดินไม่สะดวก Taxiway ที่ล้อมรอบ Satellite ทำให้เกิด Traffic Flow ที่ดีมาก
ราคาในการก่อสร้างอาคาร	ระบบขนส่งใต้ดินมีราคาแพงมาก ทั้งการก่อสร้าง การบริหารและบำรุงรักษาและถ้าหากระดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำใต้ดินสูงจำเป็นต้องใช้ทางเชื่อมเหนือพื้นดินซึ่งก็จะลดประสิทธิภาพของ Satellite ลง

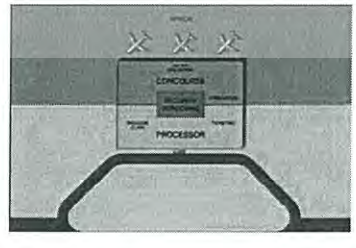
ลักษณะของห้องโถงพักผู้โดยสาร

อาคาร Satellite ทำหน้าที่เป็นห้องโถงพักผู้โดยสารโดยรอบ สามารถรองรับเครื่องบินได้มากเท่าที่จะจอดได้ การเปลี่ยนจาก Individual Hold Room เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพโดยไม่ต้องเพิ่มพื้นที่

3. Linear Terminal Configuration

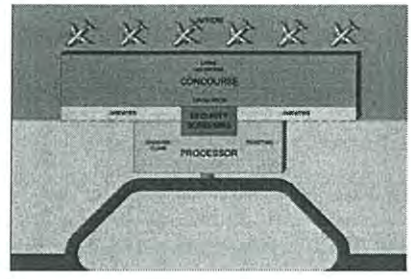
แนวคิดนี้พัฒนามาจากแนวคิด เดิมที่ใช้อาคารหลังเดียวประกอบด้วยพื้นที่ใช้สอยทุกส่วนและติดต่อโดยตรงกับลานจอดเครื่องบิน แต่ต่างจากรูปแบบอื่น เนื่องจากสามารถสร้างความสัมพันธ์โดยตรงระหว่าง Linear Frontage และ Curb Space นอกจากนี้ยังผสาน Access / Egress Activity ในอาคารผู้โดยสาร ได้ดีกว่า อย่างไรก็ตามข้อได้เปรียบนี้อาจมีมากกว่าในบางกรณีขึ้นอยู่กับราคาค่าก่อสร้างและบำรุงรักษาที่เกิดจากความจำเป็นต้องมีระบบและ พื้นที่ใช้งานของระบบซ้ำกันมาก

แนวคิดหนึ่งที่พัฒนามาจาก Linear โดยมุ่งที่จะพัฒนาระบบ Centralized Handling System โดยการก่อสร้างอาคารผู้โดยสารย่อย หลายอาคารวางอาคารในรูปแบบ Linear Procession แต่ละอันประกอบด้วยระบบต่างๆครบถ้วนเพียงพอต่อความต้องการสำหรับอาคารผู้โดยสารที่แยกเป็นเอกเทศเนื่องจากขั้นตอนต่างๆของผู้โดยสารและสัมภาระที่อยู่ในแต่ละส่วนของ Linear Scheme จึงเกิดความแออัดน้อยที่สุด และ Passenger Processing Space แต่ละอาคารใช้เฉพาะหน้าที่ที่สัมพันธ์โดยตรงกับเครื่องบิน Linear Concept นี้สามารถใช้อาคารเทียบเครื่องบิน Concourse แบบธรรมดาหรือดัดแปลงในรูปทรงต่างๆได้ แต่ต้องคงคุณสมบัติของ Linear Scheme ซึ่งมีความสัมพันธ์โดยตรงระหว่างเขตการบิน(Airside) กับเขตนอกการบิน(Landside) ซึ่งเป็นทางเข้าหรือออกของผู้โดยสารจากภายนอก



ภาพที่ ข.14 Simple linear terminal configuration

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ข.15 Expanded linear terminal and concourse configuration

การวิเคราะห์ Linear Terminal Configuration

ค่าเฉลี่ยระยะเดิน	ประมาณ 75-100 ฟุต ถ้าผู้โดยสารเข้าตรงกับทางออกขึ้นเครื่องบิน (Gate) ที่ต้องการพอดี
ความสัมพันธ์กับ Curb	ความสัมพันธ์โดยตรงกับเครื่องบินแต่ละเครื่อง
ความสามารถในการขยายตัว	รูปแบบนี้สามารถจะขยายตัวออกตามแนวยาวโดยการสร้างอาคารผู้โดยสารย่อย(Unit Terminal) ต่อเนื่องกันไปและทำหน้าที่เป็นส่วนประกอบของอาคารเดียวรวมกัน นอกจากนี้ในระหว่างการก่อสร้างยังไม่รบกวนการดำเนินการของอาคารผู้โดยสาย และเครื่องบินอีกด้วย
ความสัมพันธ์กับการจอดเครื่องบิน	ถ้าใช้ Taxiway ขนานกัน 2 เส้น นอกเหนือไปจาก Taxiway สำหรับการเข้าลานจอดหรือออกแล้วก็ไม่เกิดกรณีกีดขวางทางใดๆเลย
ลักษณะของห้องโถงผู้โดยสาร	เนื่องจากอาคารท่าอากาศยาน Linear Scheme นี้จะยาวออกไปจึงไม่สามารถจะใช้ห้องโถงพักผู้โดยสารสำหรับเครื่องบินมากกว่า 2 เครื่องได้ ถึงแม้ว่าจะจอดได้ทั้ง 2 ฝั่ง โดยใช้ทางเดินตรงกลาง จะจอดได้ไม่เกิน 4 เครื่อง และจะมีลักษณะเป็น Pier Configuration ไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. Transport Configuration

ลักษณะของ รูปแบบนี้ อาคารและเครื่องบินจะไม่ติดต่อกันโดยตรง แต่ใช้ยานพาหนะ (Mobile Lounge) รับส่งผู้โดยสารระหว่าอาคารผู้โดยสาร กับลานจอดเครื่องบิน ครั้งหนึ่งเคยเรียกวิธีการแบบนี้ว่าแบบยุโรป เพราะลักษณะของอาคารผู้โดยสารแบบนี้เป็นที่นิยมในทวีปยุโรปซึ่งมีความต้องการการขนส่งทางอากาศแตกต่างกันไปแต่ละฤดู เมื่อความต้องการสูงขึ้นจึงเพิ่มที่จอดรถมากขึ้น แต่ไม่มี Fixed Facilities ประกอบอยู่กับอาคารผู้โดยสาร แล้วใช้ Transporter ให้ยกขึ้นลงได้ด้วย โดยหลักการแล้ว Transporter Concept นี้คล้ายคลึงกับรูปแบบอาคารเทียบเครื่องบิน Concourse Scheme เพียงแต่แทนที่ส่วน Pier และ Holding Space ของอาคารผู้โดยสาร

ประโยชน์ที่ได้รับด้านเขตการบิน Airside สามารถจอดเครื่องบินห่างออกจากอาคารท่าอากาศยานทำให้การเข้าจอดหรือออกทำได้สะดวก เป็นการลดค่าใช้จ่ายและเวลาที่ต้องใช้รถลากเครื่องบิน และลดความล่าช้าแออัดที่บริเวณท่าอากาศยาน การเพิ่มจำนวนผู้โดยสารที่จะขึ้นเครื่องบินทำได้โดยการเพิ่มจำนวนรถส่งผู้โดยสาร ซึ่งค่าใช้จ่ายน้อยกว่าการเพิ่มพื้นที่อาคารทางด้าน Landsite นั้น ช่วงระยะเวลาระหว่างออกจากพื้นที่รอเครื่องบินกับเวลาออกจากเครื่องบินจะแตกต่างกันมากกว่าปกติ ทำให้ผู้โดยสารต้องมาถึงท่าอากาศยานก่อนเวลาเร็วขึ้น

ภาพที่ ข.16 Transporter concourse configuration

การวิเคราะห์ Transporter Terminal Scheme

ค่าเฉลี่ยระยะเดิน ประมาณ 75-100 ฟุต ขึ้นอยู่กับความกว้างของ Terminal จะต้องพิจารณาถึงระยะห่างและเวลาที่ใช้ Transporter ร่วมกับระยะเดินของผู้โดยสารด้วย เพื่อเปรียบเทียบกับ Scheme อื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสัมพันธ์กับ Curb	ระหว่างตำแหน่งเครื่องบินแต่ละลำและCurb ไม่สัมพันธ์กันโดยตรง ความยาวของ Curbขึ้นอยู่กับความยาวของ Main Terminal Building
ความสามารถในการขยายตัว	Transporter ให้ความรวดเร็วและประหยัด ทั้งยังมีความยืดหยุ่นอย่างดีต่อการขยายตัว Main Terminal และ apron ขยายได้โดยไม่รบกวนการเคลื่อนที่หรือการทำงานของเครื่องบินมีความสัมพันธ์กันโดยตรงระหว่างจำนวน Transporter ทั้งที่ขึ้นอยู่กับระยะเวลาเข้าออกหมุนเวียนและความสามรถของ Transporter รวมทั้งการใช้ Transporter แทน Lounge เวลาจอดที่ Terminal หรือเปล่า นอกจากนี้ Transporter ยังใช้ได้ดีในระหว่างการก่อสร้างต่อเติมอาคาร
ความสัมพันธ์กับการจอดเครื่องบิน	เนื่องจากอาคารท่าอากาศยาน และ Aircraft Service Building สร้างแยกจากอาคารท่าอากาศยาน จึงต้องการพื้นที่น้อยกว่า Schemeอื่น เนื่องจากการรวม Primary Function เข้ามาด้วยกัน ในการวิเคราะห์การลงทุนต้องพิจารณาถึงค่าใช้จ่ายและค่าบำรุงรักษาสำหรับ Transporter ด้วย
ลักษณะของห้องโถงพักผู้โดยสาร	ไม่จำเป็นต้องมีโถงพักผู้โดยสารในส่วนที่ติดกับเครื่องบิน พื้นฐานของ Transporter Concept ก็คือแยกเนื้อที่ของส่วนพักผู้โดยสารออกเป็นส่วนๆ ซึ่งก็คือ Mobile Louise อาจจะมีตั้งแต่ 2-3 คัน สำหรับจอดเครื่องบินแต่ละลำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2 การจัดระบบชั้นของท่าอากาศยาน (Processing Levels)

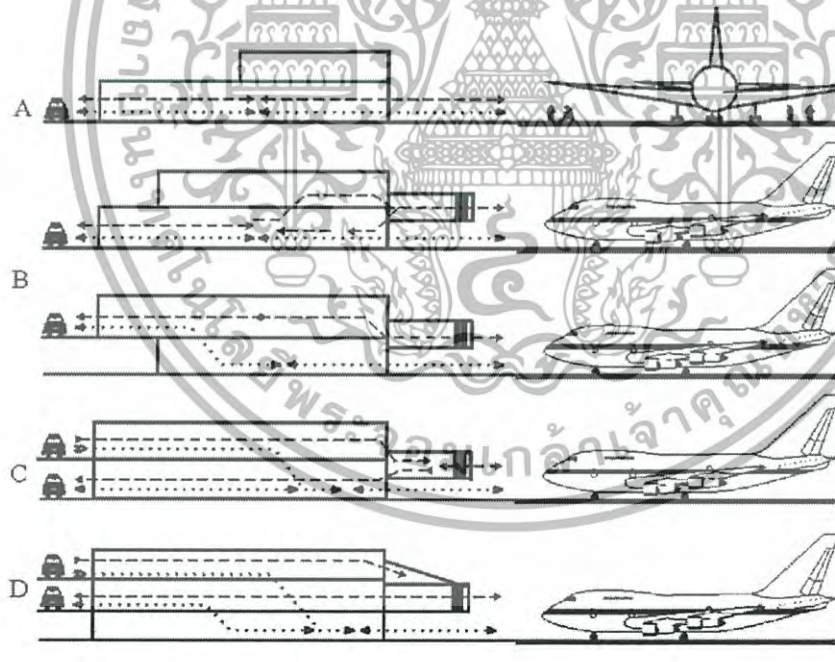
นอกจากลักษณะพื้นที่ 4 แบบที่กล่าวมาแล้ว ยังสามารถแบ่งลักษณะของท่าอากาศยานด้วยชนิดของการแยก Processing Levels ได้ดังนี้

1. One Level ระบบนี้จะมีผังอาคารที่ง่าย ประหยัด เหมาะสำหรับท่าอากาศยานขนาดเล็กที่มีผู้โดยสารไม่เกิน 1-2 ล้านคน ต่อ ปี

2. One And Half Level ผสมกันระหว่างชั้นเดียวกับสองชั้น ส่งผลดีเช่นเดียวกับระบบสองชั้น สามารถแยกระหว่างขาเข้ากับขาออก แต่ข้อเสียคือ ภายหลังจากเข้าไปในอาคารผู้โดยสารจะต้องเปลี่ยนระดับเสมอ

3. Two Level เหมาะสำหรับท่าอากาศยานที่มีผู้โดยสารปริมาณมาก การ Flow ของผู้โดยสารและสัมภาระต่อเนื่องกันดี จะแยกผู้โดยสารได้ระดับบนและสัมภาระอยู่ระดับล่าง

4. Three Level คล้ายกับแบบ 2 ระดับ แต่แยก Flow ของผู้โดยสารต่างประเทศและผู้โดยสารในประเทศออกจากกัน สะดวกในการจัดการ แต่มีราคาค่าก่อสร้างสูงขึ้น



ภาพที่ ข.17 แสดงการจัดระบบชั้นของท่าอากาศยาน (Processing Levels)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการวิเคราะห์รูปแบบการวางผังท่าอากาศยาน

จากการพิจารณาลักษณะพื้นฐานของท่าอากาศยานที่ได้กล่าวมาแล้วทั้งหมดได้ผลสรุปว่า รูปแบบที่เหมาะกับท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวงเชียงรายในอนาคต ควรเป็นท่าอากาศยานที่มีลักษณะเป็น Linear Configuration หรือผสมระหว่าง Linear Configuration กับ Pier Configuration ซึ่งมีลักษณะที่ง่ายไม่ยุ่งยากซับซ้อนเหมาะกับจำนวนผู้โดยสารใช้บริการ ทั้งควรเป็นแบบ Two Or Three Levels เพื่อให้ Passenger Processing มีประสิทธิภาพ

2.4.3 การจัดระบบการตรวจบัตรโดยสาร Check-In (Check-In Concept)

การออกแบบพื้นที่ตรวจบัตรโดยสาร Check-In Concept มีผลกระทบอย่างมากต่อการวางผัง(Lay Out) ของอาคารผู้โดยสารเป็นการจำเป็นที่จะต้องปรึกษากับบริษัทการบิน ซึ่งเป็นผู้ทำงานตั้งแต่ระยะแรกๆของการออกแบบ

1. Centralize Check-In ผู้โดยสารและสัมภาระจะได้รับการ Check-In ที่ Check-In Counter ซึ่งตั้งอยู่บริเวณ Common, Central area Counters สามารถออกแบบเป็น Section เฉพาะแต่ละสายการบิน หรือตาม Flights หรือผู้โดยสารมีอิสระในการที่จะ Check-In ที่ Counter ใดก็ได้

การเลือกแบบของ Check-In Counter (Check-In Counter Configuration) มีผลต่อความลึกและความกว้างของตัวอาคาร ตัวอย่างลักษณะการจัด Check-In Positions จำนวน 20 ตัว ในแบบต่างๆกัน โดยมีตัวแปรต่างๆเช่นความยาวของแถวยืนรอ (Queue Length) ,บริเวณทางสัญจร ,Departure Lounge Space เหมือนเดิม

2. Split Check-In ตำแหน่งของ Check-In แบ่งออกเป็น 2 แห่ง หรือมากกว่า ภายในอาคารท่าอากาศยาน เช่น สัมภาระจะได้รับการขนถ่ายที่ Central Check-In Counter ในขณะที่เคาน์เตอร์ Check-In ผู้โดยสาร อยู่บริเวณทางเข้าห้องพักผู้โดยสารขาออก (Departure Gate Lounge) ลักษณะ Lay-out ของท่าอากาศยานที่ใช้ระบบ Split Check-In มีความกว้างแตกต่างกันตามแบบของการปฏิบัติงาน

3. Gate Check-In ผู้โดยสารพร้อมสัมภาระจะไปยังประตูทางออกขึ้นเครื่องบิน Gate เลย และจะได้รับการตรวจบัตรโดยสาร ที่ Check-In Counter ที่อยู่ด้านหน้าของประตูทางออกขึ้นเครื่องบินLounge Concept นี้ทำให้

การปฏิบัติของ Check-In Handling สามารถเข้าได้ง่าย

ลดระยะการเดินของผู้โดยสารภายในอาคารผู้โดยสาร

ลดเวลาการรอการรายงานตัวของผู้โดยสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

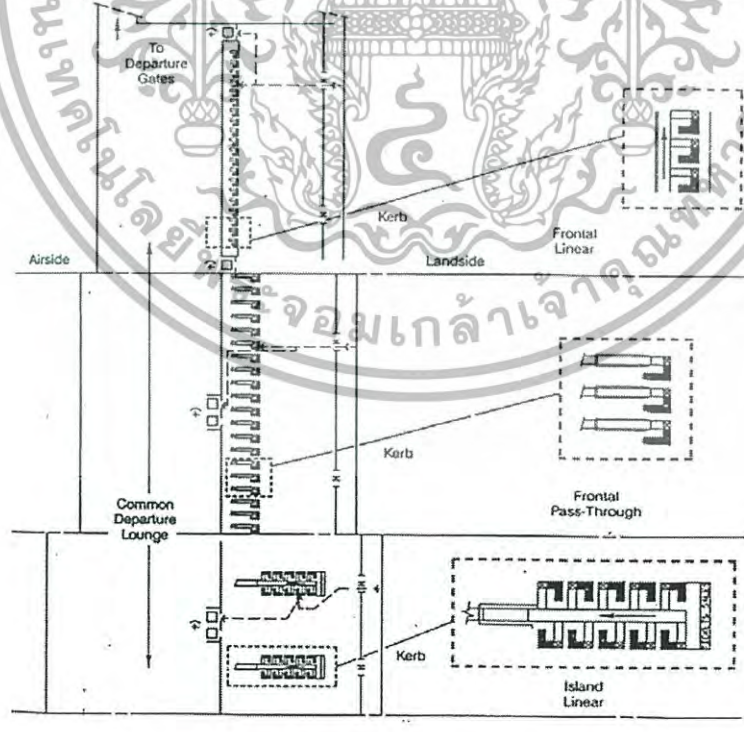
Passenger and Baggage Check-In Facilities

การตรวจรับผู้โดยสารและสัมภาระของสายการบินกระทำที่ Check-In Facilities จำนวน Check-In Counter จะสมดุลกับ Convenance Facilities Check-In Facilities อาจจะเป็นทั้งแบบ Frontal หรือแบบ Island ซึ่งทั้ง 2 แบบ มีความแตกต่างกันหลายประการ การจัด Lay out และลักษณะแตกต่างของแต่ละระบบแสดงตามรูป

1. Frontal Type Counter สามารถใช้ได้ทั้ง Centralized และ Gate Check-In ซึ่งโดยทั่วไปจัดวางยาวไปตามแนวผนังซึ่งเป็นส่วนเปิด ออกจากส่วนของผู้โดยสารขาออก หรือ Gate Lounge การจัด Counter Split ให้ผู้โดยสารผ่านเข้าไประหว่างส่วนทั้งสองหลังจากการ Check-In เรียกว่า Pass-Through Lay Out

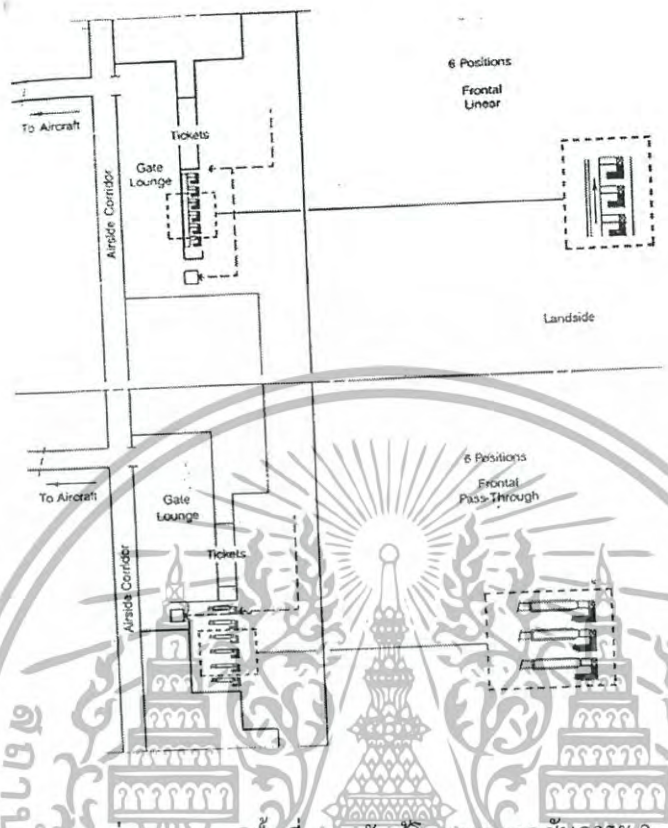
2. Island Type เหมาะสำหรับ Centralize Check-In แคนของการตั้ง Counter จะขนานกัน Flow ของผู้โดยสาร กรุ๊ปหนึ่งจะประกอบด้วย Counter 12 – 14 ตัว การจัดวางของ Counter สามารถจัดได้ทั้งแบบ 90 หรือ 45 องศา

ระยะทางเดินของผู้โดยสารที่ขนสัมภาระไปยัง จุด Check-In จะต้องเป็นระยะทางสั้นที่สุด จอแสดงเที่ยวบิน จะต้องอยู่ในส่วนพื้นที่ Check In สำหรับผู้โดยสารและสัมภาระด้วยต้องมีระบบขนถ่ายสัมภาระจากบริเวณ Check-In Counter ไปยังส่วนแยกสัมภาระ (Make-Up Area)

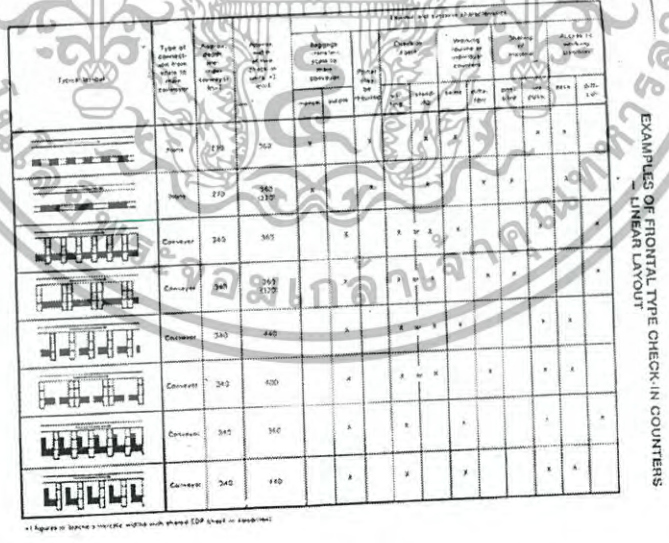


ภาพที่ ข.18 แสดงพื้นที่ตรวจรับผู้โดยสารและสัมภาระ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

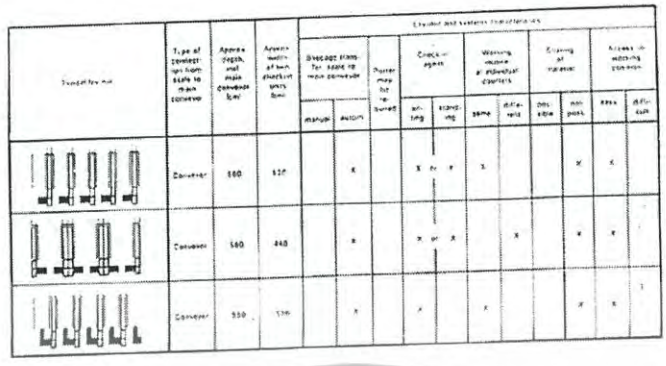


ภาพที่ ข.19 แสดงพื้นที่ตรวจรับผู้โดยสารและสัมภาระ 2



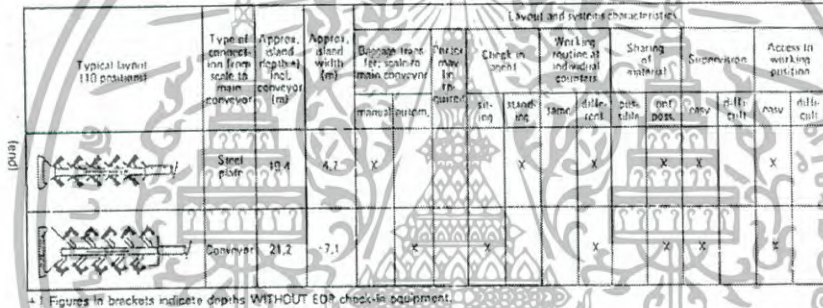
ภาพที่ ข.20 แสดงพื้นที่ตรวจรับผู้โดยสารและสัมภาระ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



– EXAMPLES OF FRONTAL TYPE CHECK-IN COUNTERS
– PASS-THROUGH LAYOUT

ภาพที่ ข.21 แสดงพื้นที่ตรวจรับผู้โดยสารและสัมภาระ 4

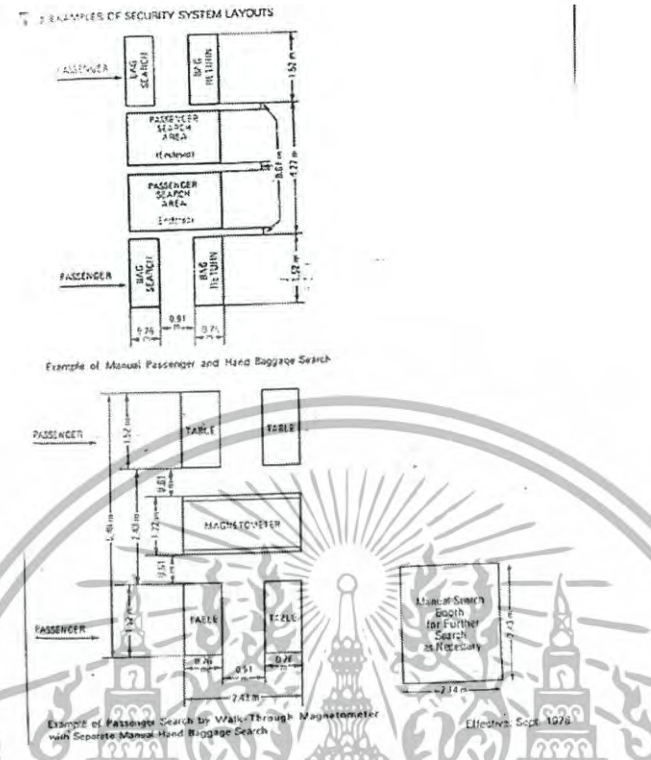


(end)

+1 Figures in brackets indicate depths WITHOUT EDP check-in equipment.

ภาพที่ ข.22 แสดงพื้นที่ตรวจรับผู้โดยสารและสัมภาระ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ข.23 แสดงพื้นที่ตรวจรับผู้โดยสารและสัมภาระ 6

2.4.4 การจัดระบบรักษาความปลอดภัย (Security Control)

แบ่งออกเป็น 4 แบบใหญ่ๆ คือ

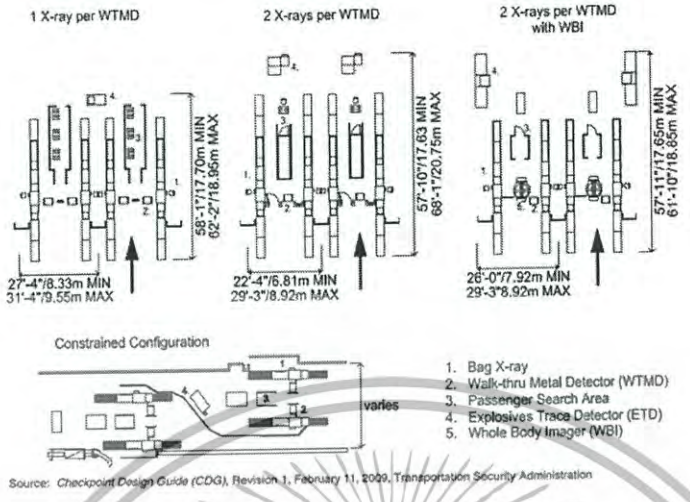
1. การตรวจค้นผู้โดยสาร และสัมภาระที่ถือโดยไม่ใช้อุปกรณ์

2. การตรวจค้นผู้โดยสาร โดยการ Walk Through Magneto metor แยกจากการตรวจสัมภาระที่ถือ โดยไม่ใช้อุปกรณ์

3. การตรวจค้นผู้โดยสาร โดยการ Walk Through Magneto metor และตรวจสัมภาระที่ถือ โดยการใช้เครื่อง X-Ray Scanner

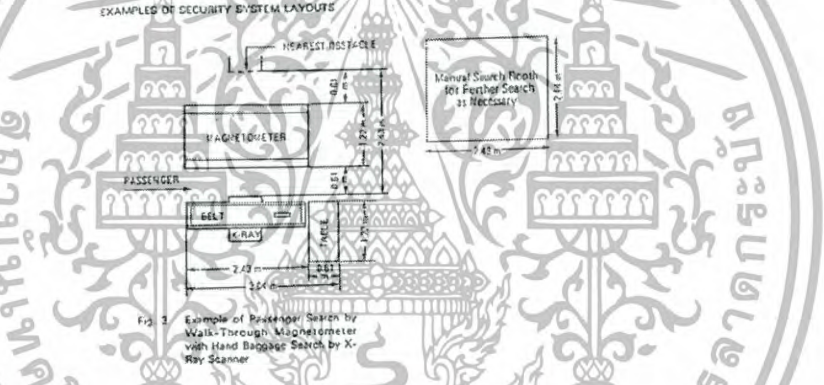
4. การตรวจสัมภาระโดย Manual Method หรือโดยการใช้เครื่อง X-Ray การเลือกใช้วิธีการใดขึ้นอยู่กับปริมาณผู้โดยสาร และการคิดความเหมาะสมทางเศรษฐกิจระหว่าง Manual Check และ Electronic Check ก่อนที่จะตัดสินใจเลือกให้วิธีการใดควรปรึกษากับผู้เชี่ยวชาญทางด้านการรักษาความปลอดภัยของบริษัทสายการบินเสียก่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

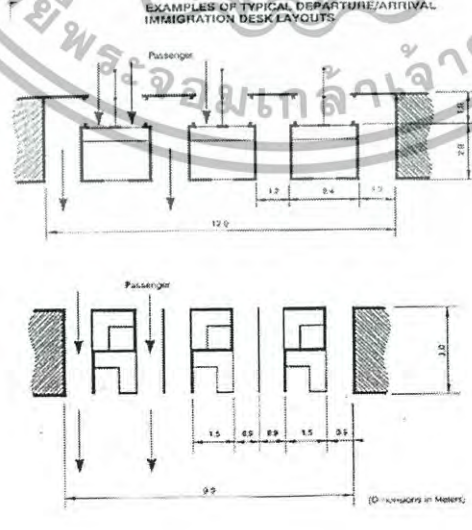


Source: *Checkpoint Design Guide (CDG)*, Revision 1, February 11, 2009, Transportation Security Administration

ภาพที่ ข.24 แสดงพื้นที่จุดตรวจรักษาความปลอดภัย (Security Check Point)



ภาพที่ ข.25 แสดงพื้นที่จุดตรวจรักษาความปลอดภัย (Security Check Point)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ ข.26 แสดงพื้นที่ด่านตรวจคนเข้าเมือง

2.4.5 การควบคุมของรัฐ (Governmental Control)

1. General Considerations

1.1 ท่าอากาศยานนานาชาติ ผู้โดยสารสายต่างประเทศจะต้องผ่านขั้นตอนทางการบิน Governmental Control ในการออกแบบ Airport Terminal Facilities ตั้งแต่ระยะต้นๆ จะต้องเตรียมไว้สำหรับความต้องการนี้

1.2 การออกแบบ Facilities Planning ไม่ควรพิจารณาว่า Governmental Control เปลี่ยนแปลงไม่ได้ วิธีการสามารถทำให้ง่ายขึ้น หรือตัดทอนลง แต่ถ้าความต้องการสำหรับ Control ยังคงเดิม เทคนิคที่ใช้อาจเปลี่ยนไป ซึ่งต้องการการเปลี่ยนแปลง Stage และ Facilities ตามไปด้วย

1.3 จากการสังเกตว่า Governmental Control Agencies จะคงความต้องการบางอย่างไว้ เพราะองค์กรรัฐ Airport Design ไม่ประกันอย่างเพียงพอว่าผู้โดยสารทุกคนจะผ่านการตรวจ การออกแบบอย่างระมัดระวังภายในอาคารท่าอากาศยาน จะทำให้ผู้โดยสารไม่สามารถหลีกเลี่ยงการผ่าน Governmental Control Area ในการออกแบบจะต้องมุ่งความสนใจไปยังการแยก Flow ของผู้โดยสารสายในประเทศ และสายต่างประเทศ

1.4 โดยทั่วไปการควบคุมขาออก (Outbound Control) จะไม่ใช้เวลามากเท่าขาเข้า (Inbound Traffic) อย่างไรก็ดี ข้อกำหนดจะแตกต่างกันไประหว่างประเทศถึงประเทศ จากภูมิภาคถึงภูมิภาค สำหรับผู้โดยสารผ่านลำ (Transit Passenger) ไม่ต้องผ่านการควบคุม

1.5 การพิจารณาไปยังอนาคตเป็นสิ่งสำคัญการออกแบบ Space และ Facilities จะขึ้นอยู่กับความต้องการในอนาคตของรัฐบาลมากกว่าความต้องการที่ผ่านมาหรือในปัจจุบัน

1.6 การออกแบบบริเวณ Governmental Control จะต้องมีส่วนที่เป็น Office และ Facilities อื่นๆที่จำเป็น

2. Outbound Requirement

2.1 ปัจจุบันมีเพียงไม่กี่ประเทศที่ตรวจสัมภาระของผู้โดยสารขาออก Governmental Control Agencies บางแห่งสงวนสิทธิ์ในการเรียกตรวจเช็คขาออกตามดุลย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พินิจ แต่ไม่จำเป็นที่จะต้องมี องค์ประกอบถาวร สำหรับตรวจเท่าที่จำเป็นหรือผู้ที่มีพิรุธ ตัวอย่าง เช่น Customs Hall สำหรับการตรวจ Origination Baggage เป็นองค์ประกอบที่ไม่จำเป็นในแทบทุกประเทศ เมื่อมีบางโอกาสที่ต้องการตรวจอาจกระทำ Check-In Counter หรือที่องค์ประกอบ บางแห่งในอาคาร อย่างไรก็ตาม ถ้ามีองค์ประกอบให้สำหรับการนี้ ควรระลึกไว้ว่า สายการบินไม่ต้องการ Double – Handle Baggage

2.2 การตรวจหนังสือเดินทาง(Passport) สำหรับผู้โดยสารเป็นสิ่งปกติ การตรวจ Health Control มีจำนวนน้อย แต่ในบางเขตอาจจะมีการตรวจย่อย ซึ่งขึ้นอยู่กับ Local Situation เมื่อ Control Requirement มีตั้งแต่ 2 แบบขึ้นไป Governmental Agencies ควรจะพิจารณาการรวม Inspection Function อยู่ในบริเวณเดียวกัน ซึ่งจะสะดวกสำหรับผู้โดยสาร ประหยัด Space และค่าใช้จ่ายของ Governmental agencies ในเทอมของ Man hour สำหรับเจ้าหน้าที่

3. Inbound Requirement

3.1 การตรวจสัมภาระของผู้โดยสารขาเข้า ลดความเข้มงวดลง แทบทุกประเทศใช้วิธี Sampling หรือ Selective Inspection หรือตรวจสอบเฉพาะผู้โดยสารที่น่าสงสัย

3.2 Sampling Concept ได้ถูกจัดลงใน Facility Lay Out ซึ่งเรียกว่า "Dual-Channel(Red/Green) System" ผู้โดยสารที่มีสิ่งของที่ต้องการ Declare จะผ่าน Channel ที่มีป้ายสีแดงเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ซึ่งสัมภาระจะถูกตรวจโดยเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง ผู้โดยสารที่ไม่มีสิ่งของจะ Declare จะผ่าน Channel ที่มีป้ายสีเขียวรูป 8 เหลี่ยม ซึ่งผู้โดยสารส่วนใหญ่จะไม่ถูกตรวจ แต่เจ้าหน้าที่ศุลกากรมีสิทธิ์ที่จะที่สุ่มตรวจ สำหรับผู้โดยสารบางคนแม้จะผ่านช่องทางนี้ จำนวนช่องทาง แต่ละแบบแตกต่างกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับประเภท ของ Traffic Handled Government Requirements

3.3 Governmental Agencies ควรจะพิจารณาจากความเป็นไปได้ในการใช้เจ้าหน้าที่ชุดเดียวในการตรวจ ซึ่งจะเป็นการประหยัด การตรวจสอบร่วมนี้ใช้ได้ผลแล้วในแคนาดาและสหรัฐอเมริกา

3.4 สำหรับ International Airport, Facilities สำหรับตรวจสัมภาระพิเศษ เช่น Merchandise ให้ผู้โดยสารสามารถนำสัมภาระนั้นมาตรวจได้อย่างสะดวกที่ Custom Control Point

4. Transit Passenger

ผู้โดยสารผ่าน (Transit) จะถูกตรวจจากด่านกักกันโรค(Public Health) และด่านศุลกากร(Custom) โดยการแยก Transit Lounge ไว้ในที่ซึ่งมีส่วนโดยเฉพาะสำหรับการ

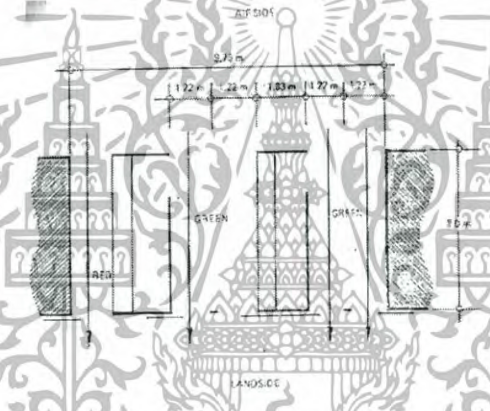
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Control และการออกแบบที่ละเอียดลออ ส่วนมากจะใช้องค์ประกอบเช่นเดียวกับ Separate Transit Lounge

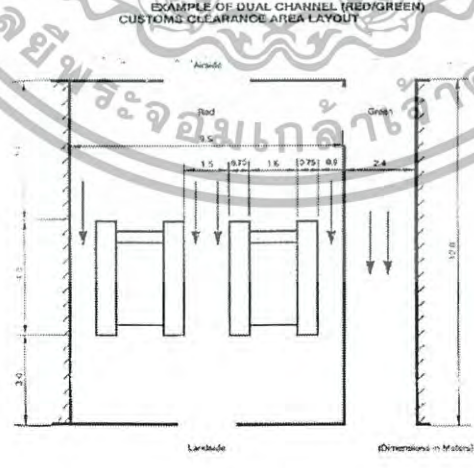
5. Transfer Passenger

ระบบปฏิบัตินี้ขึ้นอยู่กับแบบของอาคาร Transfer ดังนี้

- International To International สายการบินสามารถปฏิบัติงานได้ในส่วน Airside ของอาคาร Governmental Control เป็นสิ่งที่ไม่จำเป็น ผู้โดยสารควรจะผ่านจากส่วนผู้โดยสารขาเข้า Arrival Gate โดยไม่เข้าไปในส่วนระเบียบการของขาเข้าหรือขาออก
- International To Domestic Or Vice Versa ผู้โดยสารจะต้องผ่านขั้นตอนของขาเข้าและขาออกตามที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น



ภาพที่ ข.27 แสดงพื้นที่ด่านศุลกากร ไม่มีสิ่งของต้องสำแดง (ช่องเขียว)



ภาพที่ ข.28 แสดงพื้นที่ด่านศุลกากรมีสิ่งของต้องสำแดง (ช่องแดง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.6 การจัดระบบเกี่ยวกับผู้โดยสาร (Passenger Processing)

การจัดระบบและส่วนใช้สอยที่จะนำผู้โดยสารจากภายนอกท่าอากาศยานผ่านไปจนถึงเครื่องบิน ได้สะดวกเร็วที่สุด หัวข้อต่างๆที่จะต้องพิจารณามีดังต่อไปนี้

1. หลักเกณฑ์ทั่วไป (General)

1.1 Passenger Flow ควรจะมีลักษณะดังต่อไปนี้

- ดำเนินการให้บริการผู้โดยสารที่มาใช้บริการท่าอากาศยานให้ได้รับความสะดวกสบาย รวดเร็ว และปลอดภัย โดยแยกเป็นการให้บริการผู้โดยสารขาเข้า ผู้โดยสารขาออก และผู้โดยสารผ่าน
- ดำเนินการให้บริการสายการบินสามารถให้บริการพร้อมกันหลายบริษัท
- ดำเนินการให้บริการผู้โดยสารหลายทิศทางและเปิดโอกาสให้ผู้โดยสารสามารถรับบริการจากเจ้าหน้าที่หลายแห่ง เพื่อป้องกันการล่าช้าเสียเวลา
- ดำเนินการให้บริการมีความยืดหยุ่นต่อการบริการชั่วคราว
- ดำเนินการบริการเอื้ออำนวยต่อการตรวจผู้โดยสารทั้งรายบุคคลและหมู่คณะ
- ดำเนินการให้บริการการเปลี่ยนระดับภายในอาคารน้อยที่สุด

1.2 Passenger Flow Route ได้รับการพิสูจน์แล้วว่าไม่เหมาะสมในอดีต แต่ปัจจุบันหวกนำมาใช้ได้ถ้าวางแผนที่ดีพอ และมีการผ่อนผันทางด้านกฎเกณฑ์ ทางศุลกากร และการตรวจคนเข้าเมืองบางอย่าง

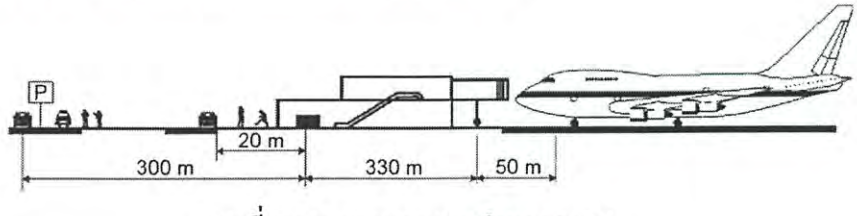
1.3 การตรวจผู้โดยสารก่อนขึ้นเครื่องบินมี Passenger Flow 2 อย่างคือDomestic Passenger Flowและ International Passenger Flow ฉะนั้นต้องมีการแยกทั้งสองรูปแบบออกจากกันอย่างมีประสิทธิภาพ

2. Flow In Terminal Area

Factor ต่างๆที่ต้องพิจารณาจัด Passenger Flow ภายใน Terminal Area มีดังนี้

2.1 Walking Distance ระยะที่ผู้โดยสารต้องเดินนั้นควรสั้นที่สุด ระยะดังกล่าวขึ้นกับว่าขณะนั้นผู้โดยสารมีสัมภาระติดตัว หรือไม่

ระยะต่อไปนี้เป็นระยะ Maximum สำหรับ แค่ละช่วง



ภาพที่ ข.29 ระยะทางแนะนำของ IATA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- from the departure Curbside in front of the terminal building to the check-in counter 20 m
- from the farthest car park to the check-in counter 300 m
- from the check-in counter to the farthest - gate 330 m
- from the gate to the plane 50 m

ระยะที่ไกลกว่านี้ต้องมีการ Provide ระบบอำนวยความสะดวกในการเดินเช่น ระยะทางเลื่อน อย่างไรก็ตาม ระบบดังกล่าวมีราคาสูงมาก

2.2 การแบ่งแยกทางสัญจรของผู้โดยสารต่างประเทศและในประเทศ จะต้องแยกระหว่างผู้โดยสารภายในและต่างประเทศ รวมทั้งด้านการตรวจ เพราะการตรวจของผู้โดยสาร ทั้งสองแบบไม่เหมือนกัน อย่างไรก็ดี ควรจัดให้มีการใช้ร่วมกันในส่วนที่สามารถร่วมกันได้

2.3 Change In Level ถ้าผู้โดยสารมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการเปลี่ยนระดับ ควรจะต้องมีการ Provide ความสะดวกต่างๆเช่น ติดตั้งบันไดเลื่อน หรือ Moving Ramp อย่างน้อยในตอนขาขึ้น การใช้ลิฟต์เพื่อเปลี่ยนระดับนั้นอาจมีประสิทธิภาพที่น้อยกว่าเพราะความหนาแน่นของผู้ใช้งานอาจทำให้ความต่อเนื่องของการใช้งานชะงักลงได้ นอกจากนั้นยังต้องคิดถึงผู้โดยสารทุพพลภาพด้วย โดยการจัด Wheel Chair Ramp & Stretcher Car ไว้สำหรับกรณีนี้โดยเฉพาะ และใช้ Corridor หรือห้องน้ำรวมกับผู้โดยสารธรรมดาได้ แต่ในบางกรณีอาจจะต้อง Provide ทางเข้าเครื่องบินโดยตรงสำหรับผู้โดยสารประเภทนี้

2.4 Integrated Public Information ผู้ออกแบบสามารถทำให้ Passenger Flow มีความรวดเร็วในการจัดหาข้อมูลต่างๆซึ่งรวมถึงการ Standardize เครื่องหมายชี้ทิศทางและบอกข้อความต่างๆเช่น เวลาเข้าออกของ Flight ต่างๆให้แก่ผู้โดยสารอย่างเพียงพอ

การบอกข้อมูลต่างๆเหล่านั้นอาจจะทำได้โดย การใช้กล้องวงจรปิด แต่การจะเลือกใช้ระบบใดควรพิจารณาไม่ให้ป้ายโฆษณาใน Terminal ดึงดูดความสำคัญของข้อมูลต่างๆนั้นไปด้วย

2.5 Concession Location ควรวางอยู่ในตำแหน่งที่เห็นได้ง่ายจาก Main Traffic Flow และพิถีพิถันในการติดตั้งอุปกรณ์อำนวยความสะดวกต่างๆทั้งนี้โดยมีเงื่อนไขว่า สิ่งเหล่านี้ต้องไม่รบกวนกับ Passenger Flow

2.6 Check-In Area Layout พื้นที่รอบๆ Check-In Facility Flow ไม่ขัดกับลักษณะของ Check-In Proceed สำหรับผู้โดยสารต่างประเทศและผู้มารับส่งนั้น ควรแยกกันในบริเวณที่เจ้าหน้าที่สามารถควบคุมได้สะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.1 Holding Area Layout การเช็คผู้โดยสารก่อนขึ้นเครื่องบิน ควรทำบริเวณใกล้เครื่องบินที่สุด

2.6.2 Arrival Area Layout ผู้โดยสารขาเข้าควรจะพบกับผู้มารับในที่ๆจัดไว้ภายหลังการตรวจตราต่างๆเรียบร้อยแล้ว

2.6.3 Transit And Transfer Passenger ผู้โดยสาร Transfer และ Transit จะไปยัง Airside โดยตรง ไม่ต้องผ่าน Government Control

3. Flow At Aircraft

3.1 จุดมุ่งหมายในการออกแบบ คือ หลีกเลี่ยงไม่ให้ผู้โดยสารที่จะขึ้นเครื่องต้องเดินผ่าน Apron Flow ของผู้โดยสารระหว่าง Terminal และเครื่องบินควรจะเข้าถึงง่าย เห็นได้ชัดเจนปลอดภัยและสะดวก

3.2 ลักษณะการขึ้น - ลงของผู้โดยสารขึ้นอยู่กับ Apron System, Layout การจอดลงเครื่องบิน ระบบที่ใช้อยู่คือ Loading Bridge เป็นระบบที่สายการบินต่างๆนิยมใช้กันมาก เพราะเอื้ออำนวยให้ Passenger Flow มีลักษณะต่อเนื่องและราบเรียบเหมาะสำหรับการบริการเครื่องบินขนาดใหญ่ เช่น Boeing-737

การจัดระบบเกี่ยวกับนักบิน (Captain Processing)

การจัด Facilities เกี่ยวกับนักบินให้ได้รับความสะดวกสบายในการติดต่อกับส่วนเกี่ยวข้องในท่าอากาศยาน มีหลักดังนี้

1. ห้องที่นักบินต้องไปรายงานตัวต่อสายการบินต่างๆก่อนหรือหลังการบินนั้นควรใกล้กันและตั้งอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม โดยปกติมักจะอยู่ในชั้นที่ติดกับด้าน Airside และเข้าออกด้าน Apron ได้

2. ห้องอธิบายแผนการบิน (Briefing Room) ต้องติดกับห้องอุตุนิยมวิทยา และติดกับ Loading Bridge เพื่อความสะดวกแก่นักบินและเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องสามารถติดต่อกับเจ้าหน้าที่อุตุนิยมวิทยาได้ โดยอาศัยโทรศัพท์ในบริเวณห้องพักคอยผู้โดยสารได้

3. ถ้าจำเป็นต้องตรวจเจ้าหน้าที่ประจำเครื่องบิน ควรมีบริเวณตรวจต่างหาโดยไม่เดี่ยวกับบริเวณตรวจผู้โดยสาร (สัมภาระของเจ้าหน้าที่เหล่านี้ปกติจะแยกจากผู้โดยสารอยู่แล้ว จึงไม่ได้องใช้ Baggage Claim)

2.5 เทคโนโลยีทางเครื่องกลที่เกี่ยวกับการขนถ่ายสัมภาระ

การจัดระบบในการขนส่งสัมภาระและสัมภาระระหว่างเครื่องบินและอาคารท่าอากาศยานนับว่าเป็นระบบที่สำคัญที่สุดส่วนหนึ่งจะทำให้ได้ประสิทธิภาพของท่าอากาศยานเพิ่มขึ้นหรือลดลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.1 หลักเกณฑ์ทั่วไป (General)

1. หลักที่ใช้พิจารณาในการออกแบบขนถ่ายสัมภาระมีดังนี้

- Baggage Flow ควรสะดวกรวดเร็ว ง่ายๆ และมีกรรมวิธีต่างๆน้อยที่สุด
- ควรหลีกเลี่ยงการเปลี่ยนระดับใน Handling System
- มีทางติดต่อกันสะดวกระหว่างบริเวณแยกสัมภาระขาเข้าและบริเวณแยกสัมภาระขาออก เพื่อพาหนะในการรับส่งสัมภาระต่างๆ
- มีทางติดต่อกันสะดวกระหว่างบริเวณแยกสัมภาระขาเข้าและบริเวณแยกสัมภาระขาออก เพื่อการ Transfer สัมภาระ

2. ในอาคารที่มีความสับสนอยู่แล้วและมีระยะห่างจากลานจอดรถควรใช้ระบบขนสัมภาระแบบ Conveyor System เพื่อความสะดวกสบาย และรวดเร็วในการขนถ่าย

3. ในกรณีที่อุปกรณ์ต่างๆ ใช้การไม่ได้หรือขัดข้อง จะต้องมีแผนก Back Up โดยใช้คนแทน

2.5.2 การขนถ่ายสัมภาระส่วนขาออก (Departure Baggage)

1. ในการออกแบบจะต้องลดระยะการเดินถือสัมภาระของผู้โดยสารไปยังจุด Check-in ให้ระยะทางสั้นที่สุด

2. ระบบนำส่งสัมภาระนี้ควรใช้ทั้งระบบ Mechanically Sorting และระบบ Manually Sorting โดยคิดตามหลักการดังนี้

- การจัดสัมภาระตามสายการบิน
- การจัดสัมภาระตามเลขที่ของเที่ยวบิน
- การจัดสัมภาระตามจุดหมายปลายทาง
- การจัดสัมภาระตามสี, บัตร, ตัวเลข และตัวอักษรต่างๆ ซึ่งใช้เป็นสัญลักษณ์แทนจุดหมายปลายทาง

3. ระบบที่นำมาใช้นี้ต้องสามารถนำสัมภาระที่ได้รับ การคัดเลือกแล้วไปบรรจุตู้คอนเทรนเนอร์ และรถขนสัมภาระโดยมีความยืดหยุ่นตามความต้องการ

การขนถ่ายสัมภาระส่วนขาเข้า (Arrival Baggage)

1. เนื่องจากมีการนำเอาอากาศยานที่มีความจุผู้โดยสารมาใช้ในสายการบินอย่างกว้างขวาง ดังนั้นกรรมวิธีในการ Handling สัมภาระจะต้องได้รับการปรับปรุงเพื่อให้สะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้น การใช้ Continuous Conveyor System จึงเป็นทางเลือกที่ดีเพราะ

- อัตรากำลังพนักงานไม่มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- พื้นที่ขนถ่ายสัมภาระไม่มาก
- บริเวณที่ผู้โดยสารต้องคอยลดลง
- เอื้ออำนวยให้ใช้เนื้อที่ต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. สายการบินต่างๆ ยอมรับว่าระบบดังกล่าวจะสามารถบริการผู้โดยสารได้ประมาณ 150 คน/ยูนิต ตัวเลขดังกล่าวเป็นค่าที่ใช้ในปัจจุบันและอนาคตของปริมาณความจุของผู้โดยสารในอากาศยานขนาดใหญ่ของแต่ละเที่ยวบิน สันนิษฐานว่าผู้โดยสารแต่ละคนจะมีสัมภาระ1.7 ใบ การจ่ายสัมภาระควรทำได้หมดภายในเวลา 20 นาที/150 คน การที่จะทำให้การขนถ่ายผู้โดยสารและสัมภาระ เคลื่อนที่ไปได้อย่างราบรื่นและสัมพันธ์กันนั้นจะต้องมีการควบคุมอย่าใกล้ชิด เพื่อมิให้การขนถ่ายดังกล่าวเกิดการล่าช้า

ระบบสัมภาระส่วนขาออก (Baggage Handling System Of Departure)

1. ลักษณะของระบบ (System Characteristic)

1.1 ระบบขนถ่ายสัมภาระ ประกอบด้วย

- Conveyor จากจุดรับสัมภาระไปยังจุดเตรียมสัมภาระ
- Facilities ในการจัดสัมภาระใส่ Container หรือรถขนสัมภาระ

1.2 ในระบบที่ทันสมัยจะมีระบบแยกสัมภาระตาม Code จากสายพานไปสู่เครื่องจัดการสัมภาระอัตโนมัติ

1.3 ระบบขนถ่ายสัมภาระอาจประกอบด้วย อุปกรณ์ขนส่ง ระบบสายพาน (Conveyor) อุปกรณ์ในการแยกสัมภาระ (Sorting Device) อุปกรณ์สำหรับรวบรวมสัมภาระ (Accumulation Devices) ความซับซ้อนของระบบเหล่านี้ขึ้นอยู่กับระบบของการทำงานของแต่ละระบบ เรียงตามลักษณะการทำงานได้ดังนี้

- Straight Feed / Straight Line Accumulation
- Single or Multi Feed / Mechanical Sorting / Straight Line Accumulation
- Multiple Feed / Mechanical Sorting / Circulating Accumulation
- Multi Induction / Electronic Control / Mechanical Tilt Tray Sorting Carousel / Multi
- Straight Lime Accumulation

ซึ่งในปัจจุบันนี้ระบบทั้ง 5 ดังกล่าวได้ถูกนำไปใช้อย่างกว้างขวาง แต่การที่จะนำระบบใดระบบหนึ่งมาใช้มักจะขึ้นอยู่กับ

- จำนวนสัมภาระที่จะใส่ต่อหน่วยเวลา
- จำนวนครั้งการแยกสัมภาระ
- จำนวนจุดรับสัมภาระ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- จำนวน Container หรือรถขนสัมภาระที่ต้องการจะจัดให้พร้อมๆกัน

2. ระดับความสูงระหว่างชั้นควรจะสูงพอสำหรับการติดตั้งอุปกรณ์บางอย่าง เช่น Conveyor Belt ใต้เพดาน โดยไม่กีดขวางการเคลื่อนย้ายของตัวยานพาหนะต่างๆ ข้างล่าง สำหรับพื้นที่บริเวณที่จะทำการเปิดคอนเทรนเนอร์ ระดับความสูงไม่ต่ำกว่า 3.5 เมตร โดยถือว่าเป็นระดับ minimum clearance ทางด้านกว้างเท่ากับ 2.45 เมตร ห้องสำหรับรวมสัมภาระขาออก และห้องแยกสัมภาระสำหรับขาเข้า ควรจะอยู่ใกล้กันหรือทางติดต่อกันได้สะดวกเพื่อการขนถ่ายของคอนเทรนเนอร์ระหว่างพื้นที่ทั้งสอง

ระบบขนถ่ายสัมภาระขาเข้า (Baggage Handling System Arrival)

1. ลักษณะของระบบ (System Characteristic)

1.1 ระบบขนถ่ายสัมภาระขาเข้าประกอบด้วย

- Break Down Area เป็นที่ขนสัมภาระจากเครื่องบินลงมาเพื่อแยกสัมภาระสำหรับผู้โดยสารที่ถึงจุดหมายปลายทางส่งไปยัง Baggage Delivery Area และแยกสัมภาระผ่านไปยังเครื่องบินที่ต้องการ
- Conveyor หรือระบบที่อื่นที่จะนำสัมภาระไปยัง Delivery Area
- Baggage Delivery Area เป็นบริเวณที่จ่ายสัมภาระให้ผู้โดยสารหรือที่เรียกว่า Baggage Claim

2. Baggage Break Down Area

2.1 ห้องแยกสัมภาระ Container ควรจะจอดขนานไปกับ Race Track หรือ Take Away Conveyor ควรจะสามารถหมุนได้รอบตัวเพื่อสะดวกในการแยกสัมภาระและสามารถเปิดได้สะดวก ความสูงของเพดานไม่ควรต่ำกว่า 3.5 เมตร โดยถือว่า minimum clearance สำหรับความสูงของคอนเทรนเนอร์ขนาด 2.75 เมตร

2.2 ในบางสายการบินต้องการขนถ่ายสัมภาระให้เร็วยิ่งขึ้น โดยการเพิ่ม Claim Device มากกว่า 1 แห่ง เปิดเฉพาะบางเที่ยว (เช่น เที่ยวบินเช่าเหมาลำ) ในกรณีเช่นนี้ควรจะจัดให้เป็นแบบ Dual Feed จาก Break-Down Area มายัง Baggage Claim Area โดยตรง และควรระมัดระวังอย่าให้ระบบดังกล่าวกีดขวางการทำงานของระบบหลักที่มีอยู่แล้ว

3. Baggage Delivery Area

3.1 ชนิดของ Delivery Device ที่นิยมใช้กันแยกเป็น 4 แบบ

- Carousels Or Rotating Turnable
- Racetracks Or Endless Conveyors
- Linear Conveyors

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Linear Counter

3.2 Carousels And Racetracks เป็นระบบหมุนเวียน ผู้โดยสารเพียงยืนรอสัมภาระจะวนมาหาเอง Linear Devices มีข้อเสียที่ต้องเดินตามสัมภาระกลับไปกลับมาเพื่อค้นหาสัมภาระทำให้ชุลมุนวุ่นวายไม่สะดวกจึงไม่ควรใช้ระบบนี้บริการผู้โดยสารคราวละมากๆ ควรใช้ระบบหมุนวนแบบ Carousels และ Racetracks

3.3 การเลือกระบบควรจะพิจารณาถึงข้อดีและข้อเสียดังนี้

1. Carousels

ข้อดี

- สามารถแบ่งพื้นที่ยืนสำหรับผู้โดยสารและที่แสดงสัมภาระได้มากที่สุด
- ผู้โดยสารสามารถผ่านได้เร็วกว่าระบบอื่น
- สามารถรับสัมภาระโดยตรงจากที่แยกสัมภาระซึ่งอาจอยู่ต่างระดับก็ได้

ข้อเสีย

- ขาดความยืดหยุ่นในการติดตั้งในการดัดแปลงให้เข้ากับลักษณะของตัวอาคารบางอย่าง
- มุมมองที่เห็นสัมภาระจำกัด
- ผู้โดยสารอาจจะลำบากเล็กน้อยในการเก็บสัมภาระ
- ไม่สามารถเก็บสัมภาระได้

2. Racetracks

ข้อดี

- มีรูปทรงเรขาคณิต จึงสะดวกและมีความยืดหยุ่นในการติดตั้งในอาคารทุกแห่ง
- มีสายพานอยู่ในระดับต่ำ ทำให้ผู้โดยสารมอง
- เห็นสัมภาระได้ทุกทางและสะดวกต่อการหยิบ
- เนื้อที่ด้านในสามารถใช้เป็นที่เก็บ และแยกสัมภาระไว้ชั่วคราว โดยไม่ทำให้ Passenger Flow สับสน
- ถ้าอยู่ในระดับเดียวกันกับ Claim Area จะสามารถส่งสัมภาระได้โดยตรง
- กว้างขวางและสะดวกในการ Handling ให้อยู่กับผู้โดยสาร

ข้อเสีย

- Baggage Feed จากระดับต่างกัน ต้องอาศัยระบบที่ยุ่งยากและก้าวหน้ามากกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 มีข้อเสนอว่าควรแยกผู้โดยสาร และยานพาหนะที่ใช้ขนส่งสัมภาระออกจากกัน การขนถ่ายสัมภาระ ควรทำให้ไกลจาก Claim Area มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ที่สะดวกสุดควรทำให้ Flow ของผู้โดยสารเป็นเส้นตรงให้มากที่สุด เพื่อป้องกันความชุลมุนวุ่นวายและใช้ Space ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ที่สำคัญคือ จะต้องมีการทำเครื่องหมายชี้ทิศต่างๆเพื่อบอกให้ผู้โดยสารทราบถึงบริเวณรับสัมภาระอย่างชัดเจน

3.5 ความสูงของสายพาน (Conveyors) ที่ขนถ่ายสัมภาระให้สะดวกจะมีความสูงอย่างน้อย 10 เซนติเมตร และเคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 70 ฟุต/นาที การกำหนดดังกล่าวขึ้นอยู่กับลักษณะการวางสัมภาระโดยปกติสายการบินจ่างแนะนำว่า สัมภาระควรจะตั้งตรง โดยมีส่วนยาวของสัมภาระหันไปทางที่เคลื่อน

3.6 โดยทั่วไปแล้วระบบที่สัมภาระส่งจากช่องแยกสัมภาระควรมีลักษณะดังนี้

- ถ้าเป็นแบบ Carousels ให้ใช้ Conveyor จากใต้เพดาน หรือจากพื้นชั้นล่าง
- ถ้าเป็นแบบ Racetrack เหมือนกับ Carousels หรือโดยสารFeed สัมภาระโดยตรงจาก Container หรือรถขนสัมภาระ

3.7 ระบบ Feed สัมภาระโดยตรงสู่ Racetrack และการจัดสัมภาระให้ถูกทิศทางการเคลื่อนที่บน Conveyor จะช่วยป้องกันการเสียหายที่จะเกิดต่อกลไกของ Conveyor เองและทำให้การถ่ายสัมภาระไม่ชะงัก เฉพาะส่วนระบบ Racetrack และ Delivery Conveyor ควรจะมีที่จอดสำหรับ Container หรือรถขนสัมภาระอย่างน้อยสองที่ โดยการจอดแบบขนานกัน แต่ถ้าไม่พอโดยเฉพาะแบบ Racetracks ก็ต้องจัดที่จอดไว้และต้องพิจารณาให้รถเข้าได้โดยสะดวก โดยไม่ติดขัดกับเพดานหรือประตู

3.8 สำหรับสัมภาระที่มีรูปร่างผิดจากรายการอื่นๆควรจะใช้วิธีการขนถ่ายโดยเฉพาะก็ได้ตามกรณี แต่ไม่ควรแยกสัมภาระประเภทนี้ออกจากระบบที่ใช้อยู่แล้ว เนื่องจากมีจำนวนไม่มากเมื่อเทียบกับทั้งหมด

2.5.6 ระบบสายพานลำเลียง (Conveyor System)[10]

---

[10] Cheeta Engineering Systems Co., Ltd.. 2555. System Integration. [Online]. Available : http://www.teknicon.com/th_customized.asp

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ ข.30 แสดงสายพานลำเลียง Conveyor

ที่มา : https://blog.vegas.com/wp-content/uploads/2012/06/McCarran_BaggageClaim.jpg

โดยระบบขนถ่ายจะประกอบด้วยการทำงานหลัก 3 ส่วน คือ

1. ระบบเครื่องจักร
2. อุปกรณ์ระบบควบคุมการทำงานของเครื่องจักร
3. ระบบข้อมูลการผลิตสินค้า ซึ่งในแต่ละส่วน ควรจะมีคุณสมบัติที่สอดคล้องและสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Conveyor Equipment[11] คือ อุปกรณ์ลำเลียง ที่มีลักษณะเป็นลูกกลิ้ง (Roller Conveyor) หรือเป็นสายพาน (Belt Conveyor) และหรืออุปกรณ์ลำเลียงประเภทโซ่ (Chain Conveyor) ที่ทำหน้าที่ในการลำเลียงสินค้า หรือชิ้นงานจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งอย่างต่อเนื่อง อุปกรณ์ลำเลียงหรือ Conveyor System เป็นอุปกรณ์ในการเคลื่อนย้ายสินค้าแบบยึดติดระหว่างจุดที่ต้องการเคลื่อนย้ายไปยังอีกจุดหนึ่ง (Fixed Point to Point Movement) ส่วนใหญ่จะเป็นลักษณะการเคลื่อนย้าย โดยการใช้แรงกล หรืออาศัยแรงเฉื่อยของการผลักในทางราบ (Horizontal) โดยอาศัยลูกกลิ้ง (Skate Wheel) โดย Conveyor ประเภทนี้เหมาะในการเคลื่อนย้ายในระยะทางสั้นๆสำหรับอุปกรณ์ลำเลียงที่ใช้มอเตอร์ อาจเคลื่อนย้ายสินค้าในทางสูง (Vertical) และการเคลื่อนย้ายสินค้าในทางราบที่มีระยะทางยาว Conveyor อุปกรณ์ประเภทนี้มีอยู่หลายรูปแบบ เช่น รางส่ง ลูกกลิ้ง โซ่ส่ง สายพาน ฯลฯ ลักษณะของการใช้งานเพื่อให้มีการเคลื่อนย้ายอย่างต่อเนื่องในเส้นทางที่ไม่

[11] ดร.ธนิต โสรัตน์. 2552. Supply Chain Technology. [Online]. Available : http://www.tanitsorat.com/view.php?id=362

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปลี่ยนแปลง (แต่อาจมีการเปลี่ยนทิศทางได้) **โดยปกติมักใช้ในงานที่มีการเคลื่อนย้ายบ่อยๆ แต่ระยะในการเคลื่อนย้ายไม่ไกลจนเกินไป** ทั้งนี้เนื่องจากค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง และค่าอุปกรณ์ ประเภท conveyor จะขึ้นกับชนิด และความยาวของระยะทางด้วย สำหรับการติดตั้งอุปกรณ์ conveyor จะมีทั้งแบบติดเพดาน (เหมาะกับการย้ายชิ้นส่วนขนาดใหญ่) แบบติดตั้งบนพื้น (เช่น ใช้ขนย้ายกล่องหรือตู้คอนเทรนเนอร์) การเคลื่อนย้ายอาจอาศัยแรงโน้มถ่วง หรือเป็นแบบที่ใช้พลังงานขับเคลื่อน (เช่น มอเตอร์)

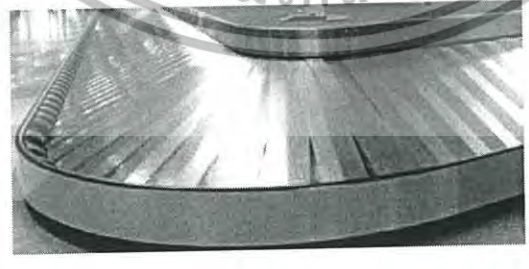
ระบบลำเลียงสัมภาระผู้โดยสารสายการบิน สำหรับสนามบินในหลายๆประเทศ ทั้งในส่วนของผู้โดยสารขาเข้าและขาออก มี 2 ระบบ

- ระบบขนถ่ายหลักแบบสายพาน สำหรับสัมภาระสัมภาระระบบแจกจ่ายสัมภาระแบบแผ่นเอียง

ภาพที่ ข.31 ระบบขนถ่ายหลักแบบสายพาน

ที่มา : http://calleam.com/WTPF/wp-content/uploads/2008/12/denverbag5.jpg

ระบบแจกจ่ายสัมภาระแบบแผ่นซ้อนทับ



ภาพที่ ข.32 ระบบแจกจ่ายสัมภาระแบบแผ่นซ้อนทับ

ที่มา : https://s3.amazonaws.com/user-media.venngage.com/f15b7243c134070355141f5e413db00f.jpg

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบแจกจ่ายสัมภาระแบบแผ่นเสี้ยวพระจันทร์

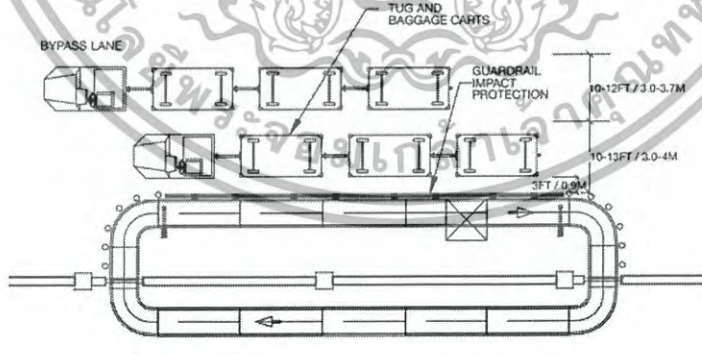
ภาพที่ ข.33 ระบบแจกจ่ายสัมภาระแบบแผ่นเสี้ยวพระจันทร์

ที่มา : http://fantasticpixcool.com/airport+baggage+conveyor+belt

ระบบชั่งน้ำหนักสัมภาระ

ภาพที่ ข.34 ระบบชั่งน้ำหนักสัมภาระ

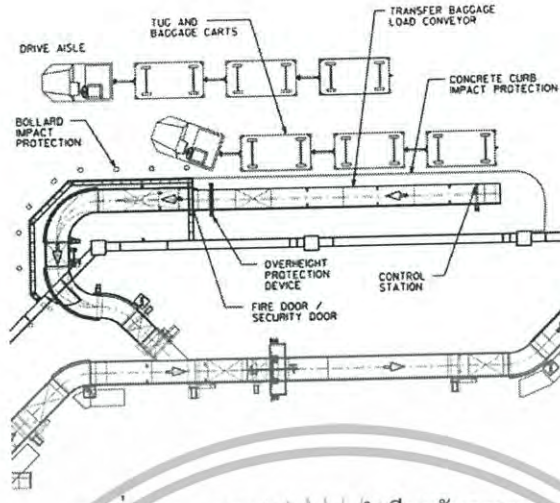
ที่มา : https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/originals/4a/fb/ff/



ภาพที่ ข.35 ระบบสายพานลำเลียงสัมภาระ

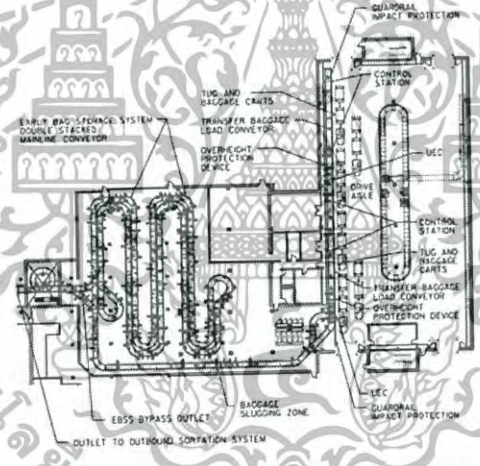
ที่มา : https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/originals/4a/fb/ff/

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



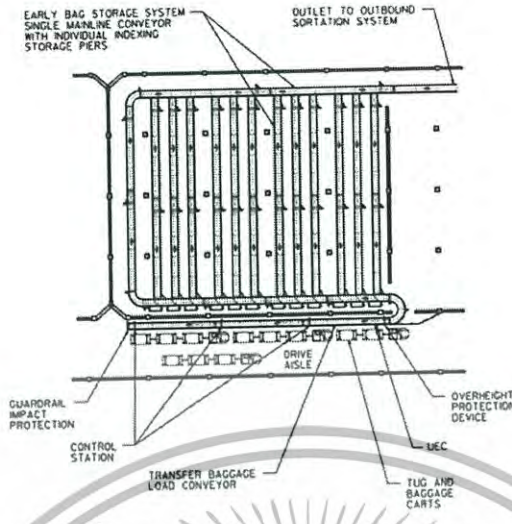
ภาพที่ ข.36 ระบบสายพานลำเลียงสัมภาระ

ที่มา : https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/originals/4a/fb/ff/

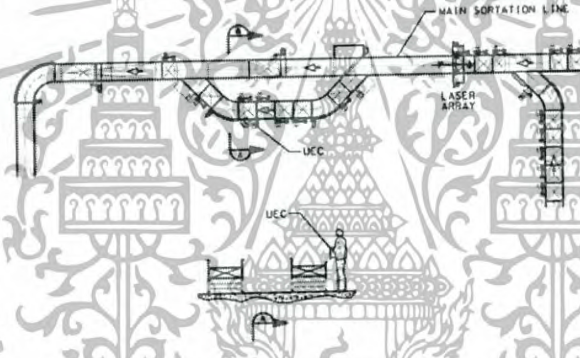


ภาพที่ ข.37 ระบบสายพานลำเลียงสัมภาระ

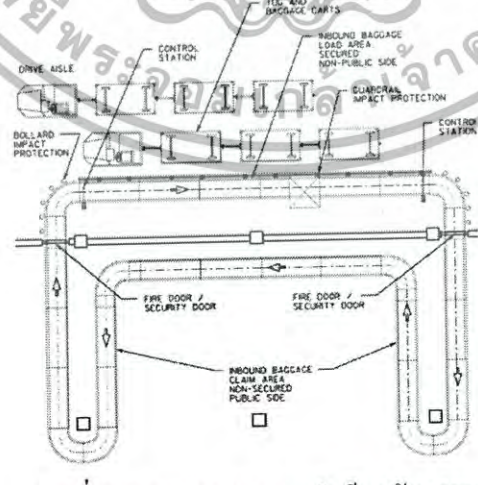
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ข.38 ระบบสายพานลำเลียงสัมภาระ

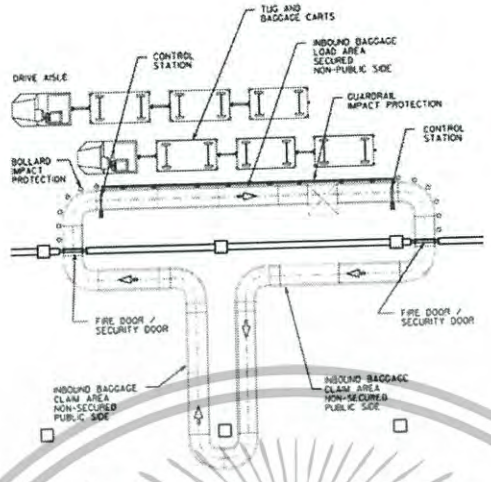


ภาพที่ ข.39 ระบบสายพานลำเลียงสัมภาระ

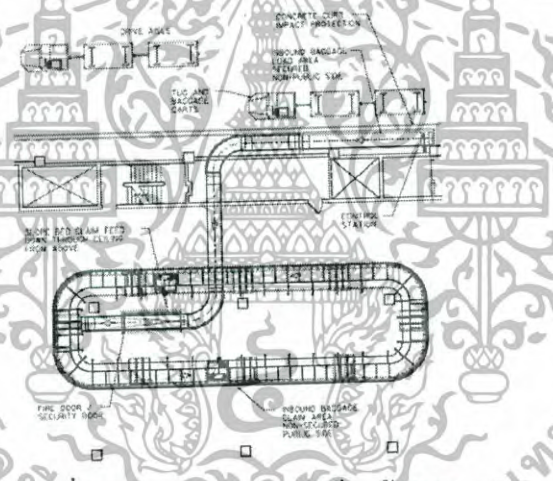


ภาพที่ ข.40 ระบบสายพานลำเลียงสัมภาระ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ข.41 ระบบสายพานลำเลียงสัมภาระ



ภาพที่ ข.42 ระบบสายพานลำเลียงสัมภาระ

2.7 ลักษณะการจอดของเครื่องบิน (Aircraft Parking Configuration)

ลักษณะการจอดของเครื่องบินคือลักษณะของเครื่องบินในตำแหน่งที่เกี่ยวข้องกับ Terminal และลักษณะของการเข้าจอดหรือออกจากที่จอด การจอดของเครื่องบินในลักษณะต่างๆ มีผลต่อขนาดลานจอดและความต่อเนื่องของพื้นที่ลานจอดกับ Gate ตำแหน่งของเครื่องบินนั้น สามารถทำมุมในลักษณะต่างๆ กันกับตัวอาคารสนามบินและสามารถจะเข้าหรือออกจากที่จอดได้ทั้ง กำลังจากเครื่องบินเองหรือใช้รถลากจูง ซึ่งการใช้รถลากจูงนี้สามารถลดขนาดของที่จอดได้ในการ เลือกลักษณะการจอดของเครื่องบินนี้ ควรจะพิจารณาถึงจุดมุ่งหมายในการป้องกันผู้โดยสารจาก เสียงรบกวน ไอพ่นหรือความร้อนจากเครื่องยนต์ และสภาพอากาศต่อไปนี้คือลักษณะการจอด เครื่องบิน 4 แบบที่ใช้กันอยู่ในลักษณะต่างๆ ในปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. Nose-In-Parking
2. Angle Nose-In
3. Angle Nose –Out
4. Parallel Parking

1. Nose – In – Parking

ลักษณะการจอดแบบนี้ เครื่องบินทำมุมฉากกับอาคาร Terminal โดยเอาส่วนหัวเข้าไปใกล้ที่สุดเท่าที่จะทำได้เวลาเข้าจอดเครื่องบินสามารถใช้กำลังของเครื่องเอง แต่เวลาออกจากที่จอดต้องใช้รถลากจูงออกไปถึงระยะที่จะเลี้ยวกลับลำหรือวิ่งต่อไปได้เอง

2. Angle Nose – In

ลักษณะของการจอดคล้ายกับ Nose – In แต่เครื่องบินทำมุมเอียงกับอาคาร ทำให้สามารถเข้าหรือออกจากที่จอด โดยการเลี้ยวด้วยกำลังของตนเอง แต่ข้อเสียคือ การใช้พื้นที่สำหรับ Gate Area ใหญ่และมีเสียงรบกวนมาก

3. Angle Nose – Out

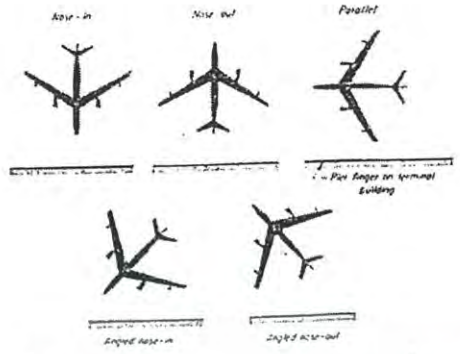
ลักษณะของการจอดคล้ายกับ Nose – In แต่เอาหัวเครื่องบินออก จึงสามารถเข้าหรือออกจากที่จอดด้วยกำลังของตนเอง การใช้เนื้อที่จอดมากแต่น้อยกว่า Angle Nose – In เล็กน้อย ข้อเสียที่สำคัญที่สุดคือ ไอความร้อนและเสียงจากเครื่องบินจะพุ่งเข้าสู่อาคารโดยสารตรงในขณะที่กำลังจะออกจากลาดจอด

4. Parallel Parking

การจอดแบบนี้เป็นแบบที่ง่ายที่สุดสำหรับการเข้าออกโดยตามความยาวของอาคารข้อดีของการจอดแบบนี้คือ ประตูหน้า และประตูหลัง ของเครื่องบินอยู่ห่างจากตัวอาคารเป็นระยะเท่ากัน สะดวกในการขนถ่ายผู้โดยสารทั้ง 2 ประตูนอกจากนี้ก็มีเสียงรบกวนและความร้อนเข้าสู่อาคารน้อยที่สุด ข้อเสียก็คือ ต้องการพื้นที่จอดเสียงรบกวนความถี่สูง และBlast จะเข้าสู่ Gate ที่อยู่ถัดไป

จากลักษณะการจอดทั้ง 4 แบบ จะเห็นว่า ไม่มีการจอดแบบใดที่สมบูรณ์ที่สุดเป็นอุดมคติ การจอดแบบ Nose-In นับได้ว่าเหมาะสมที่สุด เพราะใช้พื้นที่น้อย สามารถเพิ่มจำนวน Gate ต่อพื้นที่ได้มากขึ้น เครื่องบินสามรถเข้าใกล้อาคารท่าอากาศยานได้มากที่สุดและมีเสียงและความร้อนจากเครื่องบินน้อย นับว่าเป็นแบบที่นิยมกันมากที่สุดในปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ข.43 แสดงลักษณะการจอดของเครื่องบิน

ที่มา : Airport Terminal Reference Manual

การเลือกชนิดของลักษณะการจอดอากาศยาน (passenger boarding bridge)

2.8.1 หลักเกณฑ์ทั่วไป

1. passenger boarding bridge ที่จะนำมาใช้ควรมีลักษณะดังนี้
   - ให้ความปลอดภัยแก่ผู้โดยสารอย่างเพียงพอในการขึ้น-ลงจากเครื่อง
   - มีสมรรถนะที่เชื่อถือได้ในทุกสถานการณ์
   - ไม่ทำให้เกิดอันตรายหรือความเสียหายแก่เครื่องบินที่จอดอยู่
   - สามารถใช้ได้กับเครื่องบินหลายๆ ขนาด
   - สะดวกในการบำรุงรักษา หรือต้องการการบำรุงรักษาน้อย
   - มีระบบการให้แสงสว่างและระบบติดต่อภายในอย่างเพียงพอ
   - สามารถใช้ในการบริการได้ทุกสภาวะอากาศ
   - มีการอุดรอยรั่วป้องกันอากาศภายนอกได้ดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณรอยต่อระหว่างตัวเครื่องบินและ passenger boarding bridge
   - สามารถควบคุมให้ได้โดยเจ้าหน้าที่เพียงคนเดียว
   - จะต้องมีบันไดลงติดต่อกับลานจอดได้

2. สำหรับท่าอากาศยานใหม่ที่ยังไม่ได้มีการติดตั้งระบบนี้ ควรจะพิจารณาดัดแปลงเพื่อติดตั้งระบบนี้ด้วย เพราะคาดว่าไม่มีระบบใดเหมาะสมไปกว่าระบบดังกล่าวอย่างน้อยประมาณภายใน 20 ปีข้างหน้า

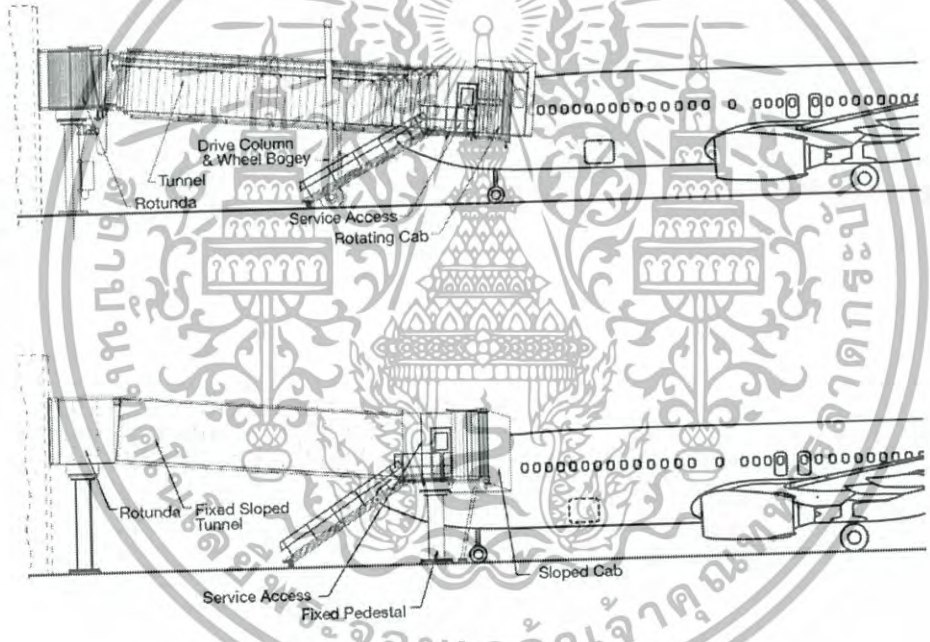
3. ความลาดของ passenger boarding bridge ควรไม่เกิน 1:11 หรือ 1:8

4. passenger boarding bridge ที่เคลื่อนที่ได้ ซึ่งเรียกว่า Driving Loading Bridge จะเอื้ออำนวยและมีความยืดหยุ่นสำหรับอากาศยานชนิดต่างๆ มากที่สุดแต่ Loading Bridge แบบอื่นก็มีเหมือนกัน เช่น แบบ Rail Drive Loading Bridge Cantilever or Fixed Loading Bridge อาจจะเลือกใช้สุดแต่ความเหมาะสมกับสายการบินต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

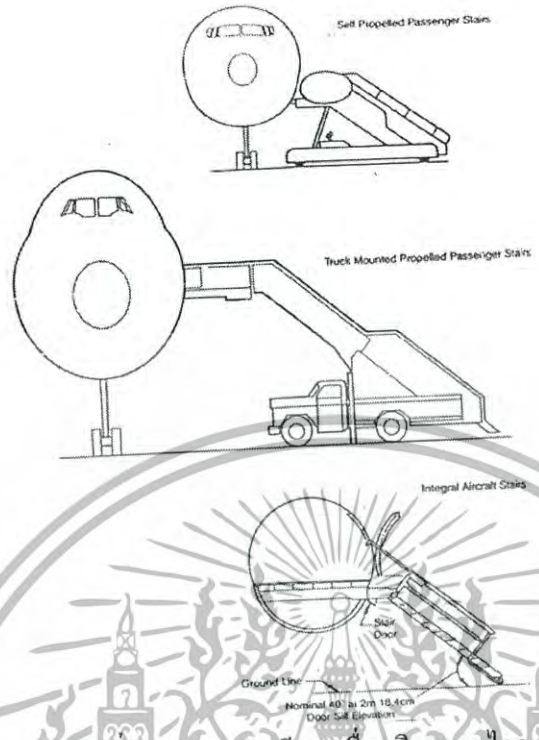
2.8.2 Passenger Boarding Bridge หรือ Jet Bridge

1. ในกรณีที่ท่าอากาศยานมีขนาดใหญ่หรือจำนวนผู้โดยสารมาก jet bridge มากกว่า 1 ตัว ควรจะถูกพิจารณานำมาใช้บริการ
2. สำหรับ Airbus A380 Loading Bridge 2-3 อัน นำมาใช้จะได้ผลกว่า ซึ่งอาจจะเป็นแบบแยกจากกันเด็ดขาดหรือชนิดอื่นๆ ออกจาก Main Bridge อันเดียวกันได้
3. ราคาค่าติดตั้ง Bridge นี้ ถือเป็นส่วนที่สามารถคืนทุนได้ เพราะจะได้ค่าเช่าจากสายการบิน



ภาพที่ ข.44 สะพานเทียบเครื่องบินประชิดอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ข.45 สะพานเทียบเครื่องบินระยะไกล

ลานจอด (Apron)

ลานจอดเป็นส่วนหนึ่งที่อากาศยานทำกิจกรรมที่เกี่ยวกบการเคลื่อนย้ายและจอดบริการ Loading Unloading Areas ในส่วนนี้จะมี Facilities ที่มาประกอบอีกคือ

- พื้นที่ครอบครองโดยอากาศยาน
- พื้นที่สำหรับการเคลื่อนย้ายอากาศยานเข้าและออกจาก Stand
- พื้นที่เพียงพอที่จะให้ Minimum Safe Clearance สำหรับอากาศยานลำอื่น
- พื้นที่เพียงพอที่จะให้ Minimum Safe Clearance สำหรับตัวอาคาร
- พื้นที่สำหรับการขนย้ายผู้โดยสารเข้าหรือออกจากอากาศยาน
- พื้นที่สำหรับการบริการอากาศยาน
- พื้นที่จำเป็นสำหรับการลด Jet Blast ลงให้ถึงขีดต่ำสุด

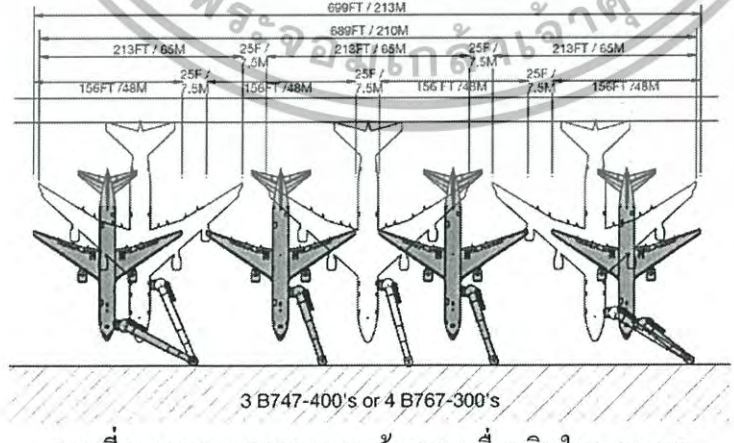
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.2 รหัส (Code Letter) ของอากาศยานตามข้อกำหนด ICAO

Code Letter	Max. Wing Span (m)	Max Main Gear Wheel Span (m)	Typical Aircraft
A	15	4.5	BN-2B, Avtec 419
B	24	6	Falcon 900, PC 12
C	36	9	B737, MD 80, A320
D	52	14	MD11, DC 10, B767
E	65	14	B747, A340/A330 series, B777 series
F	80	16	A380, An-124, C-5 Galaxy

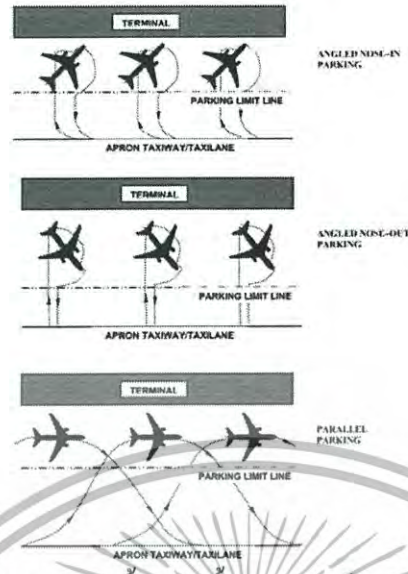
ตารางที่ ข.3 รหัส(Code Number & Code Letter)ขนาดของทางวิ่งและทางขับตามข้อกำหนด ICAO

Runway Code	Runway Strip (m)	Runway Width (m)	Runway Shoulders (m)	Taxiway Strip (m)	Taxiway Width (m)	Taxiway Shoulders (m)
1/2/3 A	2x75/75/150	18/23/30	-	2x16.25	7.5	-
1/2/3 B	2x75/75/150	18/23/30	-	2x21.5	10.5	-
2/3/4 C	2x75/150/150.	30/30/45	-	2x26	15/18	2x3.5
4D	2x150	45	2x7.5	2x40.5	18/23	2x7.5
4E	2x150	45	2x7.5	2x47.5	23	2x10.5
4F	2x150	60	2x7.5	2x57.5	25	2x17.5

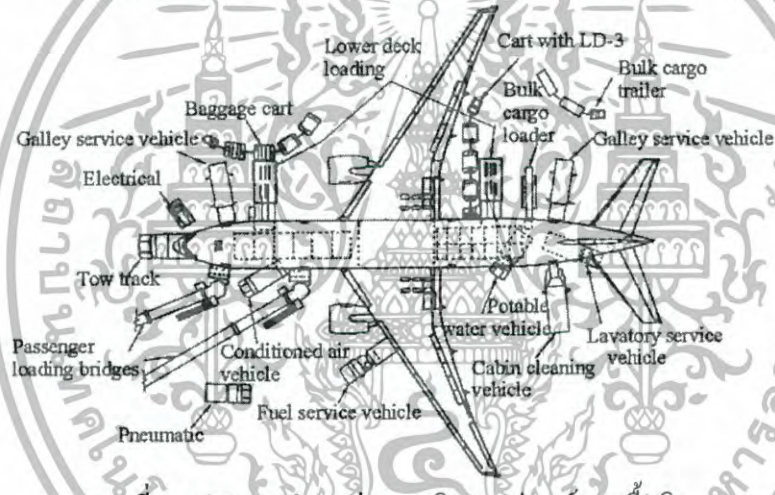


ภาพที่ ข.46 แสดงระยะความกว้างของเครื่องบินในหลุมจอด

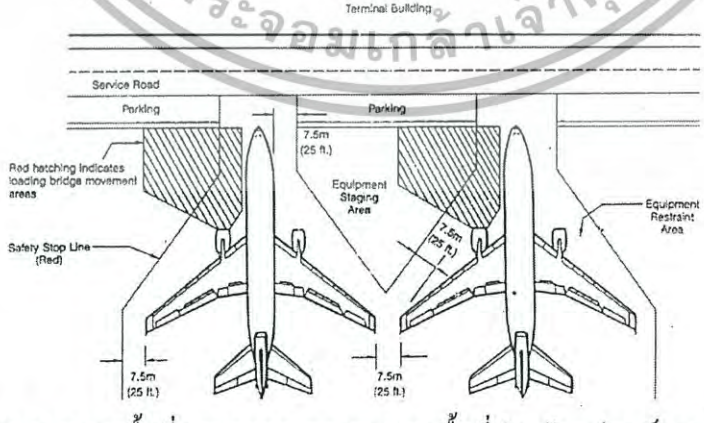
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ข.47 แสดงขั้นตอนพื้นฐานการเข้าจอดอากาศยา



ภาพที่ ข.48 แสดงตำแหน่งการบริการอุปกรณ์ภาคพื้นดิน



ภาพที่ ข.49 แสดงพื้นที่หลุมจอดอากาศยานและพื้นที่สำหรับอุปกรณ์ภาคพื้นดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้