3.7.5.11 Essential Sanitary Equipments

3.7.5.12 Fire Protection System

3.7.5.13 Air-condition for Sensitive Equipments or Operation

3.7.5.14 Ventilation System

3.7.5.15 Passenger Loading Bridges

3.7.5.16 Baggage Handling System

3.7.5.17 Some Elevators

3.7.5.18 Fixed Aircraft Support Services

3.7.5.19 สำนักงานสายการบิน

3.7.5.20 ผู้ประกอบการร้านค้า

3.7.5.21 และระบบอุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็น

3.7.6 ต้องออกแบบให้ใช้วงจรไฟฟ้าจากระบบไฟฟ้าสำรองฉุกเฉิน เพื่อจ่ายระบบไฟฟ้าแสงสว่างสำหรับพื้นที่ต่าง ๆ อย่างน้อยดังนี้

3.7.6.1	พื้นที่ผู้โดยสารทั่วไป	50%
3.7.6.2	ห้องเครื่องต่าง ๆ	100%
3.7.6.3	โถงทางเดิน	100%
3.7.6.4	บันได	100%
3.7.6.5	ห้องคอมพิวเตอร์	50%
3.7.6.6	ห้องครัว	30%
3.7.6.7	ห้องเรียน / ห้องอบรม	30%
3.7.6.8	ห้องปฏิบัติการ	100%
3.7.6.9	ห้องควบคุม	100%
3.7.6.10	ไฟป้ายทางออกฉุกเฉินและไฟป้ายบอกข้อมูลต่าง ๆ	100%
3.7.6.11	ไฟฟ้าแสงสว่างพื้นที่ทั่วไป	50%

3.7.7 ต้องออกแบบให้มีระบบ Generator Monitoring เพื่อตรวจสอบสถานะการทำงานของชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองที่ติดตั้งในอาคารที่ปรับปรุง / สร้างใหม่ โดยติดตั้งระบบหลักอยู่ที่อาคารผู้โดยสาร โดยสัญญาณที่ต้องแสดงผล ต้องมีไม่น้อยกว่า ดังนี้

3.7.7.1 สถานะของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

3.7.7.2 สถานะของระบบน้ำมันสำรอง

3.7.7.3 ชั่วโมงการทำงานและปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่จ่าย

3.7.7.4 ทั้งนี้ ให้สามารถแสดงข้อมูลได้ที่อาคารผู้โดยสารระหว่างประเทศและห้องควบคุมส่วนกลาง และสามารถแสดงผลผ่านมือถือหรือ Tablet ได้

3.7.8 อุปกรณ์สับถ่ายโหลดอัตโนมัติไปยังเครื่องกำเนิดไฟฟ้าให้ใช้ ATS แบบมี Bypass Switch

3.8 ระบบจ่ายไฟฟ้าฉุกเฉินต่อเนื่อง (Uninterruptible Power Supply : UPS)

3.8.1 ต้องออกแบบให้มีระบบไฟฟ้าฉุกเฉินต่อเนื่อง (Uninterruptible Power Supply : UPS) เพื่อจ่ายไฟฟ้าให้กับอุปกรณ์ เครื่องคอมพิวเตอร์ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ระบบโทรศัพท์ ระบบสื่อสาร

3.8.2 ต้องมีอุปกรณ์หลักที่ประกอบด้วย Rectifier, Inverter, Battery, Charger, Static bypass and Maintenance bypass (สำหรับ Static UPS)

3.8.3 Rectifier ต้องเป็นแบบ 12 pulse พร้อมอุปกรณ์เสริมเพื่อให้กระแสไฟฟ้าฮาร์มอนิกรวมทางด้านเข้ามีค่าไม่เกิน 5% ที่โหลดเต็มพิกัด (THD <5% at linear full load) (สำหรับ Static UPS)

3.8.4 ชุด Inverter ต้องเป็นแบบ IGBT มีประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า 90% (สำหรับ Static UPS)

3.8.5 ชุด Battery ต้องเป็นชนิดที่เหมาะสมต่อการใช้งานภายในอาคาร ออกแบบให้ใช้งานได้นานไม่น้อยกว่า 10 ปี (10 year design life) ระยะเวลาการสำรองพลังงานไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 30 นาที ที่ Full Load พร้อมระบบประจุไฟฟ้าอัตโนมัติ (Charger) ที่เหมาะสมกับแบตเตอรี่

3.8.6 ต้องออกแบบให้มีการต่อขนานกัน (N+1 Redundant) ของ UPS เพื่อเพิ่มขนาดกำลังการจ่ายไฟฟ้าและเพิ่มเสถียรภาพของระบบ พร้อมชุด Static bypass และชุด Maintenance bypass เพื่อการซ่อมและบำรุงรักษา (สำหรับ Static UPS)

3.8.7 การออกแบบแผงจ่ายไฟฟ้าทั้งก่อนเข้า UPS และที่ออกหลังจาก UPS ต้องออกแบบให้สามารถทำการตรวจและบำรุงรักษาเครื่อง UPS และแผงจ่ายไฟฟ้าแต่ละชุดได้โดยไม่ต้องหยุดการทำงานของอุปกรณ์นั้น ๆ หรือทำให้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่รับไฟฟ้าจาก UPS นั้น ๆ เกิดการขัดข้อง

3.8.8 ต้องมีระบบแสดงสถานะการทำงานที่สามารถตรวจสอบสถานะการทำงานของ UPS ไปแสดงผลที่อาคารที่ปรับปรุง / สร้างใหม่ และติดตั้งระบบหลักอยู่ที่อาคารผู้โดยสาร โดยแสดงสถานะ อย่างน้อยดังนี้

3.8.8.1 สถานะการทำงานของ UPS

3.8.8.2 สถานการณ์จ่ายไฟฟ้าจากแบตเตอรี่

3.8.9 กรณีที่มีการออกแบบระบบโดยใช้ Dynamic UPS จะต้องพิจารณาระบบระบายอากาศ และระบบระบายควันท่อไอเสียที่เหมาะสม เพื่อให้อุปกรณ์สามารถทำงานได้เต็มประสิทธิภาพ

3.9 ระบบไฟฟ้าแสงสว่างและเต้ารับไฟฟ้า

3.9.1 การออกแบบระบบไฟฟ้าแสงสว่างนอกจากจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานและข้อบังคับข้างต้นแล้วการออกแบบจะต้องสอดคล้องและเป็นไปตามมาตรฐาน Illuminating Engineering Society (IES) รวมทั้งคำนึงความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมการงานและกิจกรรมนั้น ๆ

3.9.2 พื้นที่ต่าง ๆ ในอาคารต้องมีค่าความส่องสว่างโดยเฉลี่ยของพื้นที่ เป็นไปตามมาตรฐาน IES และต้องไม่น้อยกว่าเกณฑ์ตามตาราง ดังนี้

ตารางที่ ก.5-2 ค่าความส่องสว่างโดยเฉลี่ยของพื้นที่

ลำดับที่	พื้นที่ใช้งาน	ค่าความส่องสว่างโดยเฉลี่ย (ลักซ์)	
		แนวนอน(E_h) @ ความสูงจากพื้น (เมตร)	แนวตั้ง(E_v) @ ความสูงจากพื้น (เมตร)
1	พื้นที่ชานชลารับ/ส่งผู้โดยสาร (ถนน)		
	- แบบมีหลังคายื่น (Covered)	100 lux @ 0.00 m	40 lux @ 1.50 m
	- แบบไม่มีหลังคายื่น (Uncovered)	22.5 lux @ 0.00 m	12 lux @ 1.50 m
2	พื้นที่ชานชลารับ/ส่งผู้โดยสาร (ทางเดิน/ทางลาด/จุดยกและลำเลียงกระเป๋า)	200 lux @ 0.90 m	50 lux @ 1.50 m
3	พื้นที่สาธารณะทั่วไป	200 lux @ 0.00 m	100 lux @ 1.50 m
4	พื้นที่บริการจำหน่ายบัตรโดยสาร		
	- บนโต๊ะเคาน์เตอร์จำหน่ายบัตร	450 lux @ 0.90 m	225 lux @ 1.50 m
	- จุดรอซื้อบัตรโดยสาร (Queuing)	100 lux @ 0.00 m	40 lux @ 1.50 m
	- ร้านบริการทั่วไป (Service Kiosks)	300 lux @ 0.90 m	150 lux @ 1.20 m

ตารางที่ ก.5-2 ค่าความส่องสว่างโดยเฉลี่ยของพื้นที่ (ต่อ)

ลำดับที่	พื้นที่ใช้งาน	ค่าความส่องสว่างโดยเฉลี่ย (ลักซ์)	
		แนวนอน(E_h) @ ความสูงจากพื้น (เมตร)	แนวตั้ง(E_v) @ ความสูงจากพื้น (เมตร)
5	พื้นที่ตรวจบัตรผู้โดยสาร (Check-in)		
	- บนโต๊ะเคาน์เตอร์ตรวจบัตร	450 lux @ 0.75 m	225 lux @ 1.10 m
	- บนสายพานรับกระเป๋า	300 lux @ 0.90 m	100 lux @ 1.50 m
6	เคาน์เตอร์บริการข้อมูล	450 lux @ 1.10 m	225 lux @ 1.50 m
7	ตู้อัตโนมัติ สำหรับให้บริการต่างๆ (ATMs)	200 lux @ 0.90 m	100 lux @ 1.20 m
8	พื้นที่บริการสำหรับให้ผู้โดยสารกรอกรายละเอียดข้อมูลต่างๆ	400 lux @ 0.75 m	75 lux @ 1.20 m
9	พื้นที่ตรวจหนังสือเดินทางผู้โดยสาร ขาออก/ขาเข้า และด่านตรวจศุลกากร (Immigration and Custom)		
	- เคาน์เตอร์สำหรับตรวจเอกสาร (Check-point Station)	450 lux @ 0.90 m	225 lux @ 1.50 m
	- จุดรอตรวจค้น (Queuing)	150lux @ 0.00 m	75 lux @ 1.50 m
	- บริเวณตรวจค้น (Screening)	400 lux @ 0.90 m	200 lux @ 1.50 m
	- ห้องตรวจค้น (Screening Room)	400 lux @ 0.90 m	200 lux @ 1.50 m
10	พื้นที่โถงและทางเดิน (Moving Walkway)	150 lux @ 0.00 m	75 lux @ 1.50 m

ตารางที่ ก.5-2 ค่าความส่องสว่างโดยเฉลี่ยของพื้นที่ (ต่อ)

ลำดับที่	พื้นที่ใช้งาน	ค่าความส่องสว่างโดยเฉลี่ย (ลักซ์)	
		แนวนอน(E_h) @ ความสูงจากพื้น (เมตร)	แนวตั้ง(E_v) @ ความสูงจากพื้น (เมตร)
11	จุดตรวจค้น	450 lux @ 0.90 m	225 lux @ 1.50 m
12	พื้นที่พักคอยสำหรับผู้โดยสารรอขึ้นเครื่องบิน (Gate Areas or Hold Room)		
	- เคาน์เตอร์สำหรับตรวจเอกสารก่อนขึ้นเครื่องบิน (Agent Counter and Boarding)	450 lux @ 0.90 m	225 lux @ 1.50 m
	- ทางเดินในสะพานเทียบเครื่องบิน	100 lux @ 0.00 m	50 lux @ 1.50 m
	- บริเวณที่นั่งพักคอย	150 lux @ 0.75 m	50 lux @ 0.75 m
13	พื้นที่รับกระเป๋าสำหรับผู้โดยสารขาเข้า (Baggage Claim)		
	- พื้นที่ทั่วไป	150 lux @ 0.00 m	75 lux @ 1.50 m
	- เคาน์เตอร์สำหรับให้บริการข้อมูล (Information Kiosk)	400 lux @ 0.90 m	150 lux @ 1.20 m
	- บริเวณที่รับกระเป๋า (Carousel)	250 lux @ 0.90 m	125 lux @ 1.50 m
	- บริเวณชั้นวางของ (Rack)	100 lux @ 0.90 m	200 lux @ 1.50 m

ตารางที่ ก.5-2 ค่าความส่องสว่างโดยเฉลี่ยของพื้นที่ (ต่อ)

ลำดับที่	พื้นที่ใช้งาน	ค่าความส่องสว่างโดยเฉลี่ย (ลักซ์)	
		แนวนอน(E_h) @ ความสูงจากพื้น (เมตร)	แนวตั้ง(E_v) @ ความสูงจากพื้น (เมตร)
14	พื้นที่ขนส่งกระเป๋า (Sorting Areas and Service Office)		
	- พื้นที่ทั่วไป	75 lux @ 0.00 m	30 lux @ 1.50 m
	- พื้นที่, เคาน์เตอร์สำหรับงานด้านเอกสาร	400 lux @ 0.90 m	100 lux @ 1.50 m
	- บริเวณขนส่งกระเป๋า (Makeup Unit : MU)	300 lux @ 0.90 m	150 lux @ 1.50 m
	- บนสายพาน (สำหรับกล้องวงจรปิด)	300 lux @ 0.30 m (สูงจากสายพาน)	150 lux @ 0.30 m (สูงจากสายพาน)
	- ห้องเก็บกระเป๋า (Baggage Storage)	400 lux @ 0.90 m	200 lux @ 1.50 m
	- ห้องตรวจค้นกระเป๋า (Baggage Checking)	400 lux @ 0.90 m	200 lux @ 1.50 m
15	ลิฟต์ (Elevator)		
	- สำหรับสินค้าที่ขนส่ง	100 lux @ 0.00 m	60 lux @ 1.50 m
	- สำหรับผู้โดยสาร	100 lux @ 0.00 m	60 lux @ 1.50 m

ตารางที่ ก.5-2 ค่าความส่องสว่างโดยเฉลี่ยของพื้นที่ (ต่อ)

ลำดับที่	พื้นที่ใช้งาน	ค่าความส่องสว่างโดยเฉลี่ย (ลักซ์)	
		แนวนอน(E_h) @ ความสูงจากพื้น (เมตร)	แนวตั้ง(E_v) @ความสูงจากพื้น (เมตร)
16	บันไดเลื่อนและทางเลื่อน (Escalators and Moving Walkway)	100 lux @ 0.00 m	60 lux @ 1.50 m
17	บันได (Stairs)	150 lux @ 0.00 m	75 lux @ 1.50 m
18	ห้องสำนักงาน (Office)	500 lux @ 0.75 m	112.5 lux @ 1.20 m
19	ห้องคอมพิวเตอร์	500 lux @ 0.75 m	225 lux @ 1.10 m
20	ห้องเก็บของทั่วไป (Storage)		
	- ใช้สม่ำเสมอ (Frequent Use)	100 lux @ 0.00 m	30 lux @ 1.20 m
	- ใช้ไม่สม่ำเสมอ (Infrequent Use)	50 lux @ 0.00 m	20 lux @ 1.20 m
21	ห้องน้ำ (Toilets)		
	- พื้นที่ทั่วไป (General)	200 lux @ 0.00 m	100 lux @ 1.20 m
	- อ่างล้างมือ (Vanities)	300 lux @ 0.90 m	400 lux @ 1.20 m
	- ที่อาบน้ำ (Showers)	200 lux @ 0.00 m	100 lux @ 1.20 m
22	ร้านอาหาร (Food Courts and Lounge)	200 lux @ 0.00 m	100 lux @ 1.20 m
23	ห้องเครื่องต่างๆ อาทิเช่น ห้องไฟฟ้า ห้องเครื่องกล ห้องปั๊มน้ำ เป็นต้น	300 lux @ 0.90 m	150 lux @ 1.50 m
24	ห้องเรียน ห้องบรรยาย	500 lux @ 0.75 m	112.5 lux @ 1.20 m

ตารางที่ ก.5-2 ค่าความส่องสว่างโดยเฉลี่ยของพื้นที่ (ต่อ)

ลำดับที่	พื้นที่ใช้งาน	ค่าความส่องสว่างโดยเฉลี่ย (ลักซ์)	
		แนวนอน(E_h) @ ความสูงจากพื้น (เมตร)	แนวตั้ง(E_v) @ ความสูงจากพื้น (เมตร)
25	ห้องควบคุม	500 lux @ 0.75 m	112.5 lux @ 1.20 m
26	ห้องพักสำหรับพนักงาน (Break Rooms)	150 lux @ 0.75 m	45 lux @ 1.20 m
27	ห้องครัว		
	- พื้นที่เตรียมอาหาร (Food Preparation)	500 lux @ 0.75 m	400 lux @ 0.75 m
	- พื้นที่ซัก/ล้าง (Dishwashing/Pot Washing)	200 lux @ 0.75 m	200 lux @ 1.20 m
	- พื้นที่เก็บเครื่องครัว (Utensils, ware)	200 lux @ 0.75 m	200 lux @ 0.75 m
	- พื้นที่เก็บอาหาร	100 lux @ 0.75 m	60 lux @ 0.75 m
28	พื้นที่สำหรับจอดรถ	100 lux @ 0.00 m	100 lux @ 1.20 m

3.9.3 ค่าความส่องสว่างโดยเฉลี่ยตามตารางดังกล่าว หากไม่ระบุค่าระดับ Working Plan ให้ใช้ค่าระดับ Working Plan ในแนวนอน เท่ากับ 0.75 เมตร และค่าระดับ Working Plan ในแนวตั้ง เท่ากับ 1.20 เมตร โดยทั่วไป ให้ออกแบบคำนวณแสงโดยใช้ Maintenance factor ไม่เกิน 0.8 หากพื้นที่ใดเป็นพื้นที่สกปรก ทำความสะอาดโคมยากหรือพื้นที่ติดตั้งภายนอกอาคาร ให้ใช้ค่า Maintenance factor ไม่เกิน 0.65 เกณฑ์การตรวจวัดคุณภาพแสงภายในอาคาร ณ วันที่ตรวจรับงาน กำหนดให้ใช้ค่าความส่องสว่างโดยเฉลี่ยเริ่มต้น (ลักซ์) เป็นเกณฑ์ในการตรวจวัดคุณภาพแสงและตรวจรับงาน กล่าวคือ ค่าความส่องสว่างโดยเฉลี่ยที่ได้จากการตรวจวัดในแนวนอน (Eh) และแนวตั้ง (Ev) ในแต่ละพื้นที่ ค่าที่ได้จะต้องไม่น้อยกว่าค่าที่ระบุในตารางข้างต้นหารด้วยค่า Maintenance factor จึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์

3.9.4 การเลือกใช้โคมไฟควรพิจารณาเลือกใช้โคมไฟและอุปกรณ์ประกอบซึ่งมีประสิทธิภาพสูงใช้หลอดไฟที่มีอายุการใช้งานยาวนาน เช่น หลอดไฟชนิด LED หรือชนิดอื่นๆ เป็นต้น

ทั้งนี้ หากมีการเลือกใช้หลอดไฟหรือโคมไฟชนิด LED จะต้องระบุอายุการใช้งานของอุปกรณ์ทั้งชุด ที่สอดคล้องกับอุณหภูมิสภาพแวดล้อมที่ใช้ในแต่ละพื้นที่ หรือระบุระยะเวลาของการรับประกันผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสม

3.9.5 การเลือกรูปแบบโคมไฟต้องสอดคล้องและเหมาะสมกับรูปแบบงานสถาปัตยกรรม สภาพการใช้งาน หากมีการนำแสงจากธรรมชาติเข้ามาใช้ภายในอาคาร วงจรไฟฟ้าระบบแสงสว่างและการควบคุมต้องสอดรับกับรูปแบบการนำแสงธรรมชาติเข้ามาใช้ในอาคาร และให้มีการนำ Light Sensor เข้ามาร่วมใช้งาน เพื่ออนุรักษ์พลังงาน

3.9.6 วงจรไฟฟ้าสำหรับระบบไฟฟ้าแสงสว่าง จะต้องมีวงจรไฟปกติ (Normal Line) วงจรไฟฉุกเฉิน (Emergency Line) อยู่ในพื้นที่เดียวกัน สำหรับพื้นที่สำคัญและมีผลกระทบต่อการให้บริการ อาทิเช่น พื้นที่ตรวจบัตรผู้โดยสาร (Check-in) พื้นที่ตรวจหนังสือเดินทางผู้โดยสารขาออก/ขาเข้า และด่านตรวจศุลกากร (Immigration and Custom) เป็นต้น ซึ่งจะต้องคำนึงถึงในกรณีที่มีการซ่อมบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าในแต่ละครั้ง ซึ่งจะมีการดับวงจรไฟปกติสลับกับการดับวงจรไฟฉุกเฉิน (ดับไฟ 2 ครั้งต่อหนึ่งพื้นที่ เพื่อให้สามารถซ่อมบำรุงตู้แผงไฟฟ้าได้อย่างครบถ้วน)

ดังนั้นการออกแบบจะต้องออกแบบวงจรไฟฟ้าสำหรับระบบไฟฟ้าแสงสว่างให้เหมาะสม และมีค่าความส่องสว่างโดยเฉลี่ยเพียงพอต่อการให้บริการ โดยส่งผลกระทบต่อการให้บริการน้อยที่สุดเท่าที่สามารถทำได้

3.9.7 ในกรณีที่ออกแบบโดยเลือกใช้หลอดประเภทหลอดดีสชาร์จหรือหลอดที่หากมีการดับแล้ว จะต้องใช้เวลาในการจุดติดของตัวหลอดใหม่อีกครั้งซึ่งส่งผลกระทบต่อการให้บริการ จะต้องออกแบบระบบไฟฟ้าแสงสว่างเพิ่มเติมสำหรับรองรับสถานการณ์ดังกล่าว

3.9.8 ต้องคำนึงถึงการซ่อมบำรุงรักษาโคมไฟและอุปกรณ์ประกอบร่วม (ถ้ามี) โดยจะต้องออกแบบตำแหน่งที่ติดตั้งโคมไฟและอุปกรณ์ประกอบร่วม (ถ้ามี) ให้อยู่ในตำแหน่งที่สามารถเข้าถึงได้ง่ายเพื่อสะดวกในการตรวจสอบและซ่อมบำรุงรักษา

ทั้งนี้จะต้องทำรายละเอียดแสดงวิธีการติดตั้งโคมไฟและอุปกรณ์ประกอบร่วม (ถ้ามี) ในแต่ละชนิด (Typical Details) วิธีการซ่อมบำรุง ตลอดจนแนะนำเส้นทางและอุปกรณ์ที่ใช้ในการอำนวยความสะดวกสำหรับการซ่อมบำรุงรักษา

3.9.9 ในกรณีจำเป็นต้องออกแบบติดตั้งโคมไฟในที่สูง จะต้องจัดให้มีทางเดิน (Walkway) เพื่อให้สามารถเข้าถึงโคมไฟได้สะดวก ไม่แนะนำให้ใช้รถกระเช้าในการซ่อมบำรุงโคมไฟ เนื่องจากสูญเสียเวลาในการปิดกั้นพื้นที่และเคลื่อนย้ายรถ ทำให้ต้องสูญเสียเวลาในการซ่อมบำรุงเฉลี่ยต่อโคมมากเป็นพิเศษ ส่งผลกระทบต่อการให้บริการ หากจำเป็นต้องใช้รถกระเช้าจะต้องออกแบบเส้นทางการเคลื่อนย้ายรถไปยังตำแหน่งซ่อมบำรุงโคมไฟและกำหนดจุดจอดรถให้เป็นระเบียบไม่กีดขวางเส้นทางเดินของผู้โดยสาร โดยให้ส่งผลกระทบต่อการให้บริการน้อยที่สุดเท่าที่สามารถทำได้

3.9.10 หลีกเลี่ยงการติดตั้งโคมไฟเหนือพื้นที่ที่มีอุปกรณ์ให้บริการแก่ผู้โดยสาร เพราะในกรณีซ่อมบำรุงอาจจะต้องปีน ข้ามหรือยืนบนอุปกรณ์นั้นๆ เพื่อซ่อมบำรุงโคมไฟ ทำให้อุปกรณ์

ดังกล่าวอาจชำรุด เสียหายได้ อาทิเช่น บริเวณเหนือพื้นที่จุดรับกระเป๋าเดินทาง (Carousel) บริเวณเหนือเครื่อง X-Ray เป็นต้น

3.9.11 บัลลาสต์ อุปกรณ์แปลงแรงดัน หรือเครื่องหรี่ไฟ เป็นชนิดอิเล็คทรอนิคส์ที่มีประสิทธิภาพสูง การแพร่กระจายสัญญาณคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ารบกวนต่ำ

3.9.12 กำหนดสีของสวิตช์เปิด/ปิด เพื่อแบ่งแยกวงจรไฟปกติ (Normal Line) กับวงจรไฟฉุกเฉิน (Emergency Line) ให้ชัดเจน

3.9.13 วงจรไฟฟ้าสำหรับเต้ารับไฟฟ้าและวงจรสำหรับไฟฟ้าแสงสว่างต้องมีสายดิน และในบริเวณที่เสี่ยงต่อการโดนไฟดูด ให้ติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟรั่ว (Earth Leak Circuit Breaker)

3.9.14 การออกแบบวงจรเต้ารับไฟฟ้าภายในพื้นที่ต่างๆ ยกเว้นพื้นที่เช่าอย่างน้อยให้มี 2 แหล่งจ่าย(วงจรไฟปกติและวงจรไฟฉุกเฉิน)

3.9.15 การออกแบบเต้ารับไฟฟ้าภายในอาคารให้ใช้แบบ Universal Type with Ground พร้อมม่านนิรภัย โดยบริเวณห้องเครื่องต่างๆ และพื้นที่เพื่อการซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ควรต้องจัดให้มี Power Outlet ตามความเหมาะสม

3.9.16 บริเวณด้านนอกอาคารโดยรอบควรออกแบบให้มี Power Plug เผื่อไว้สำหรับใช้ในกิจกรรมต่างๆ หรืองานทั่วไปได้อย่างเหมาะสม

3.9.17 วงจรไฟฟ้าสำหรับระบบเต้ารับไฟฟ้าจะต้องมีวงจรไฟปกติ (Normal Line) วงจรไฟฉุกเฉิน (Emergency Line) อยู่ในพื้นที่เดียวกัน สำหรับพื้นที่สำคัญและมีผลกระทบต่อการให้บริการ อาทิเช่น พื้นที่ตรวจบัตรผู้โดยสาร (Check-in) พื้นที่ตรวจหนังสือเดินทางผู้โดยสารขาออก/ขาเข้า และด่านตรวจศุลกากร (Immigration and Custom) เป็นต้น โดยต้องคำนึงถึงในกรณีที่มีการซ่อมบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าในแต่ละครั้ง ซึ่งจะมีการดับวงจรไฟปกติสลับกับการดับวงจรไฟฉุกเฉิน (ดับไฟ 2 ครั้งต่อหนึ่งพื้นที่ เพื่อให้สามารถซ่อมบำรุงตู้แผงไฟฟ้าได้อย่างครบถ้วน)

ดังนั้นการออกแบบจะต้องออกแบบวงจรไฟฟ้าสำหรับระบบเต้ารับไฟฟ้าให้เหมาะสม เพียงพอต่อการให้บริการ โดยส่งผลกระทบต่อการให้บริการน้อยที่สุดเท่าที่สามารถทำได้

3.9.18 พื้นที่ใช้งานหรืออุปกรณ์งานระบบที่สำคัญ ที่ต้องออกแบบให้มีวงจรเต้ารับไฟฟ้าแบบต่อเนื่อง อย่างน้อยประกอบไปด้วย

3.9.18.1 พื้นที่เคาน์เตอร์เช็คอิน
3.9.18.2 พื้นที่เคาน์เตอร์ประชาสัมพันธ์
3.9.18.3 พื้นที่ตรวจค้น X-Ray
3.9.18.4 พื้นที่เคาน์เตอร์ศุลกากร
3.9.18.5 พื้นที่เคาน์เตอร์ VAT Refund
3.9.18.6 พื้นที่เคาน์เตอร์ Boarding Pass
3.9.18.7 พื้นที่เคาน์เตอร์ Transit / Transfer

3.9.18.8 พื้นที่เคาน์เตอร์ VISA on Arrival

3.9.18.9 พื้นที่ตรวจคนเข้าเมืองขาเข้า/ขาออก

3.9.18.10 จอ FIDS

3.9.18.11 จอแสดงผลเหนือเคาน์เตอร์เช็คอิน

3.10 ไฟป้ายทางออกหนีภัยและไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน

3.10.1 รูปแบบสัญลักษณ์ป้าย ขนาดความสูงสัญลักษณ์ ความสว่างของป้าย ต้องเป็นไปตามมาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย และสอดคล้องกับมาตรฐานนานาชาติ

3.10.2 ต้องออกแบบให้มีระบบไฟฟ้าแสงสว่างสำหรับป้ายทางออกหนีภัย เพื่อให้สามารถมองเห็นป้ายและมุ่งไปยังทางออกหนีภัยได้อย่างถูกต้อง โดยมีแนวทางความต้องการเบื้องต้น ดังนี้

3.10.2.1 มีแหล่งจ่ายไฟฟ้าซึ่งทำงานโดยแบตเตอรี่ ทำงานทันทีเมื่อไฟฟ้าปกติดับ มีระยะเวลาสำรองนานไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง พร้อมระบบประจุไฟฟ้าอัตโนมัติ ควรพิจารณาใช้หลอดไฟฟ้าแบบประสิทธิภาพสูง เช่น LED เป็นต้น

3.10.2.2 ต้องติดตั้งในเส้นทางที่นำไปสู่ทางหนีภัย โดยมีความสูงในการติดตั้ง ระยะห่างของป้ายเป็นไปตามมาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.) มาตรฐานนานาชาติ และต้องสอดคล้องกับรูปแบบหรือตำแหน่งงานป้ายแสดงต่างๆ ของอาคารผู้โดยสาร

3.10.2.3 การออกแบบเส้นทางหนีไฟบริเวณโถงทางเดิน ควรมีการติดตั้งป้ายที่บ่งชี้ทิศทางบริเวณพื้นหรือผนังด้วย

3.10.3 ต้องออกแบบให้มีระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน ให้แสงสว่างเพื่อการหนีภัยไปยังทางออกสุดท้ายได้อย่างปลอดภัย หรือใช้เพื่อปฏิบัติการดับเพลิง โดยมีแนวทางความต้องการเบื้องต้น ดังนี้

3.10.3.1 มีแหล่งจ่ายไฟฟ้าซึ่งทำงานโดยแบตเตอรี่ ทำงานทันทีเมื่อไฟฟ้าปกติดับ มีระยะเวลาสำรองนานไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง พร้อมระบบประจุไฟฟ้าอัตโนมัติ ควรพิจารณาใช้หลอดไฟฟ้าแบบประสิทธิภาพสูง เช่น LED เป็นต้น

3.10.3.2 ต้องติดตั้งในเส้นทางหนีภัย เส้นทางที่นำไปสู่ทางหนีภัย พื้นที่อันตราย พื้นที่เตรียมการหนีภัย พื้นที่เก็บอุปกรณ์หนีภัย ห้องเครื่องต่างๆ ห้องควบคุม และพื้นที่อื่นๆ ที่จำเป็น โดยมีตำแหน่งการติดตั้งที่เป็นไปตามมาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.) มาตรฐานนานาชาติ

และต้องสอดคล้องกับรูปแบบงานสถาปัตยกรรม
หรือการตกแต่งภายในของอาคารผู้โดยสาร

3.11 ระบบสายดินและระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่า

3.11.1 การออกแบบให้มีระบบสายดินของระบบไฟฟ้า (Grounding System) และออกแบบให้มีระบบสายดินสำหรับบริภัณฑ์ไฟฟ้า เพื่อป้องกันอันตรายจากการสัมผัสกับอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยออกแบบตามมาตรฐาน วสท. และสอดคล้องตามมาตรฐาน IEC

3.11.2 การออกแบบให้มีระบบป้องกันฟ้าผ่า (Lightning Protection System) เพื่อป้องกันสะพานเชื่อมหลุมจอดอากาศยาน ป้องกันอากาศยานและผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งประกอบด้วย หลักดิน ตัวนำลงดินจุดตรวจสายดิน แท่งตัวนำล่อฟ้า จุดตรวจสายดิน ตัวนำประสานศักย์ และออกแบบให้มีบ่อหลักดิน (Ground pit) โดยต้องเป็นไปตามมาตรฐาน วสท. และสอดคล้องกับมาตรฐานอื่นๆด้านการบิน

3.11.3 โครงสร้างภายนอกอาคาร ราวโลหะ โครงโลหะ ต้องต่อร่วมกับสายตัวนำลงดินในระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่า

3.11.4 การใช้วัสดุตัวนำระบบสายดินและระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่า ต้องพิจารณาถึงความเหมาะสมและความคงทนต่อการใช้งาน รวมถึงต้องพิจารณาการผุกร่อนที่เกิดขึ้นเนื่องจากการเชื่อมต่อกันของวัสดุต่างประเภท (Galvanic Reaction) การออกแบบอุปกรณ์ไฟฟ้าภายนอกอาคารให้มี Surge Protection Devices ที่สามารถป้องกัน Lightning Surge, Switching Surge เพื่อป้องกันอุปกรณ์อิเล็คทรอนิคส์-สื่อสารหรืออุปกรณ์อื่นๆที่จำเป็น

3.12 ระบบควบคุมไฟฟ้าแสงสว่าง (Lighting Control System)

3.12.1 ห้องโถงผู้โดยสาร ห้องอื่นๆสำหรับผู้โดยสาร หรือพื้นที่ส่วนกลาง ต้องควบคุมระบบไฟฟ้าแสงสว่างโดยสวิตช์ในห้องนั้นๆ หรือรีโมตสวิตช์ (Remote Switch) ไปยังจุดควบคุมที่เหมาะสม และสามารถควบคุมได้โดยระบบควบคุมไฟแสงสว่างจากห้องควบคุมส่วนกลาง

3.12.2 บริเวณพื้นที่ส่วนกลาง ที่ไม่ได้มีการใช้งานตลอด 24 ชั่วโมง ให้ออกแบบวงจร Night Light เพื่อใช้เปิดให้มีความสว่างเพียงพอต่อการมองเห็นและรักษาความปลอดภัยในช่วงที่ไม่มีการให้บริการเพื่อลดการใช้พลังงาน

3.12.3 ห้องทำงาน ห้องปฏิบัติงาน ห้องเครื่องต่างๆ และห้องอื่นๆที่ไม่ใช่พื้นที่ผู้โดยสาร ควบคุมโดยสวิตช์เฉพาะของห้องนั้นๆ โดยต้องแยกกลุ่มสวิตช์ให้เหมาะสมเพื่อการประหยัดพลังงาน

3.12.4 ออกแบบให้ทำการควบคุมและแสดงสถานะจากระบบควบคุมส่วนกลางได้ไม่น้อยกว่าดังนี้

3.12.4.1 ควบคุมวงจรไฟฟ้าแสงสว่าง

3.12.4.2 แสดงสถานะของระบบไฟฟ้าแสงสว่าง

3.12.4.3 ตั้งเวลาทำงานเปิด–ปิด ได้ล่วงหน้าโดยอัตโนมัติ

3.12.4.4 ในบางพื้นที่ สามารถใช้งานร่วมกับ Light Sensor หรือ Occupancy Sensor ได้

3.12.5 ออกแบบให้มีระบบควบคุมไฟฟ้าแสงสว่าง โดยสามารถควบคุมการปิด - เปิด ได้ที่ห้องควบคุม อาคารผู้โดยสารระหว่างประเทศ อย่างน้อยในกลุ่มอาคาร และบริเวณต่างๆ ดังนี้

3.12.5.1 อาคารผู้โดยสารระหว่างประเทศ

3.12.5.2 อาคารผู้โดยสารภายในประเทศ

3.12.5.3 อาคารเทียบเครื่องบิน

3.12.5.4 อาคารบำรุงรักษาและคลัง

3.12.5.5 ถนนฝั่ง Landside ที่มีการปรับปรุงระบบถนนใหม่ (อาจทำระบบแยกต่างหาก)

3.13 ระบบไฟฟ้ากำลังสำหรับอากาศยานและระบบไฟฟ้าสนามบิน

3.13.1 การออกแบบระบบจ่ายไฟฟ้ากำลังและเครื่องจ่ายกำลังไฟฟ้าสำหรับอากาศยานให้สอดคล้องกับขนาดของอากาศยานลำใหญ่ที่สุดที่เข้าจอดในหลุมจอดนั้นๆ และให้เป็นไฟตามมาตรฐาน IATA (International Air Transport Association) หรือสอดคล้องกับมาตรฐานอื่นๆ ด้านการบิน หรือมาตรฐานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

3.13.2 การออกแบบให้มีระบบจ่ายไฟฟ้ากำลังสำหรับอากาศยาน ซึ่งประกอบด้วย หม้อแปลงไฟฟ้า เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง เครื่องจ่ายไฟฟ้าสำรองฉุกเฉินต่อเนื่อง (Static or Dynamic UPS) ตู้เมนจ่ายกระแสไฟฟ้า ระบบจ่ายกระแสไฟฟ้า และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ที่จำเป็น

3.13.3 การออกแบบให้มีเครื่องจ่ายกำลังไฟฟ้าสำหรับอากาศยาน 115VAC 400 Hz, 28 VDC หรือแรงดันอื่นๆ ที่จำเป็น

3.13.4 มีแหล่งจ่ายไฟ (Source) ให้กับระบบได้อย่างน้อย 2 แหล่งจ่าย และสามารถ Switching ได้ เพื่อสะดวกต่อการซ่อมบำรุง

3.13.5 ต้องมีการส่งสัญญาณแสดงสถานะของการให้บริการให้แก่ระบบสะพานเทียบเครื่องบิน หากมีการเชื่อมต่อสายส่งไฟฟ้าเข้ากับเครื่องบิน อุปกรณ์ที่ติดตั้งต้องพิจารณาถึงความเหมาะสมและความคงทนต่อการใช้งาน เช่น ความร้อน หรือความชื้น เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ที่ติดตั้งภายนอกและมีค่ามาตรฐานการกันน้ำและกันฝุ่น (IP) ที่เหมาะสม

3.13.6 อุปกรณ์ที่ติดตั้งต้องพิจารณาถึงความเหมาะสมและความคงทนต่อการใช้งาน เช่น ความร้อน หรือความชื้น เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ที่ติดตั้งภายนอก และมีค่าระดับการกันน้ำและกันฝุ่น (IP) ที่เหมาะสม

3.13.7 ต้องมีการออกแบบตู้เมนไฟฟ้าสำหรับเครื่องจ่ายกระแสไฟฟ้าคงที่ (Constant Current Regulator: CCR) แยกออกมาโดยเฉพาะและกำหนดเป็นกลุ่มโดยกำหนดขอบข่ายการออกแบบกลุ่มเบื้องต้นดังนี้

3.13.7.1 กลุ่มระบบไฟสัญญาณนำร่อน

3.13.7.2 กลุ่มระบบไฟบนทางวิ่ง (Runway)

3.13.7.3 กลุ่มระบบไฟบนทางขับ (Taxi Way)

3.13.7.4 กลุ่มไฟทางวิ่งแบบพรีซิชั่น ประเภทที่หนึ่ง (Precision Approach Runway, Category I: CAT1)

3.13.7.5 กลุ่มอื่นๆ ตามที่ ทอท. กำหนดไว้

3.13.8 ต้องมีการออกแบบระบบไฟฟ้าที่จ่ายให้กับไฟทางวิ่งแบบพรีซิชั่น ประเภทที่หนึ่ง (Precision Approach Runway, Category I : CAT1) แยกออกมาโดยเฉพาะ โดยต้องมีอุปกรณ์สำรองไฟฟ้าฉุกเฉิน (Generator, ไฟสำรอง 15 sec.) สำหรับสำรองการจ่ายกระแสไฟฟ้า โดยกำหนดขอบข่ายการออกแบบเบื้องต้น ดังนี้

3.13.8.1 ต้องมีการออกแบบตู้เมนไฟฟ้าสำหรับเครื่องจ่ายกระแสไฟฟ้าคงที่ (Constant Current Regulator: CCR) ที่สำคัญของระบบไฟฟ้าที่จ่ายให้กับไฟทางวิ่งแบบพรีซิชั่น ประเภทที่หนึ่ง (Precision Approach Runway, Category I : CAT1) แยกออกมาโดยเฉพาะ

3.13.8.2 มีอุปกรณ์สำรองไฟฟ้าฉุกเฉิน (Generator, ไฟสำรอง 15 sec.) สำหรับสำรองการจ่ายกระแสไฟฟ้า และระบบไฟอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

3.13.9 ติดตั้งระบบควบคุมสำหรับระบบไฟฟ้าสนามบิน ให้เป็นไปตามมาตรฐาน ICAO และมาตรฐานอื่นๆที่จำเป็น

3.13.10 ห้องที่ติดตั้งเครื่องจ่ายกระแสไฟฟ้าคงที่ (Constant Current Regulator: CCR) ต้องออกแบบให้มีกระจกด้านข้างเพื่อได้เห็นการทำงานของอุปกรณ์

3.14 ระบบไฟแสงสว่างหลุมจอดอากาศยาน

3.14.1 การออกแบบระบบไฟฟ้าแสงสว่างสำหรับ Apron โดยใช้เสาสูง (High Mast) จะต้องสอดคล้องและเป็นไปตามมาตรฐาน ICAO และข้อกำหนดของสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย ฉบับที่ 37 ว่าด้วยมาตรฐานสนามบิน

3.14.2 มาตรฐานการส่องสว่างบริเวณ Apron และแสงสว่างภายนอกอาคารในเขตพื้นที่ Airside ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน ICAO และข้อกำหนดของสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทยฉบับที่ 37 ว่าด้วยมาตรฐานสนามบิน

3.14.3 โคมไฟแสงสว่าง ต้องเลือกใช้โคมไฟและอุปกรณ์ประกอบซึ่งมีประสิทธิภาพสูงและลดแสงแยงตา (Low glare) โดยใช้หลอดไฟฟ้าที่มีอายุการใช้งานที่ยาวนาน และแสงของโคมไฟต้องไม่ไปกระทบกับระบบอื่นๆ เช่น CCTV, VDGS เป็นต้น

3.14.4 ออกแบบให้น้ำหนักของโคมไฟส่องลานจอดอากาศยาน (Apron) ต้องไม่ส่งผลกระทบกับสลิงโดยตรง และสามารถซ่อมบำรุงได้ง่าย และทำการแยกวงจรไฟส่องลานจอดอากาศยานกับไฟส่อง Service Road ออกจากกัน

3.14.5 ออกแบบให้มีโคมไฟบางส่วนสามารถจุดติดได้ทันทีกรณีโคมไฟ Apron หลักชำรุดหรือกระพริบ

3.14.6 มีแหล่งจ่ายไฟ (Source) ได้อย่างน้อย 2 แหล่งจ่ายและสามารถ Switching ได้ เพื่อสะดวกต่อการซ่อมบำรุง

3.14.7 อุปกรณ์ที่ติดตั้งต้องพิจารณาถึงความเหมาะสมและความคงทนต่อการใช้งาน เช่น ความร้อน หรือความชื้น เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ที่ติดตั้งภายนอก และมีค่าระดับการกันน้ำและกันฝุ่น (IP) ที่เหมาะสม

3.14.8 ในระหว่างการติดตั้งหากมีการก่อสร้างใดๆที่กระทบกับระบบเดิม ต้องจัดให้มีการติดตั้งชั่วคราว (Temporary) ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐาน เพื่อให้ระบบสามารถ Operate ได้ตลอดเวลา

3.14.9 การเลือกใช้โคมไฟควรพิจารณาเลือกใช้โคมไฟและอุปกรณ์ประกอบซึ่งมีประสิทธิภาพสูงใช้หลอดไฟที่มีอายุการใช้งานยาวนาน เช่น หลอดไฟชนิด LED หรือชนิดอื่น ๆ ที่เป็นไปตามมาตรฐาน ICAO

ทั้งนี้ หากมีการเลือกใช้หลอดไฟหรือโคมไฟชนิด LED จะต้องระบุอายุการใช้งานของอุปกรณ์ทั้งชุด ที่สอดคล้องกับอุณหภูมิสภาพแวดล้อมที่ใช้ในแต่ละพื้นที่ หรือระบุระยะเวลาของการรับประกันผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสม

3.15 ระบบระบบสัญญาณแจ้งเตือนเมื่อทัศนะวิสัยต่ำ (Low Visibility Procedures) และระบบสัญญาณแจ้งเตือนฟ้าผ่าพร้อมสัญญาณเสียง

3.15.1 โคมไฟฟ้าสำหรับระบบแจ้งเตือนทัศนะวิสัยต่ำ ต้องมีความเข้มแสงตามมาตรฐาน ICAO และข้อกำหนดของสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย ฉบับที่ 37 ว่าด้วยมาตรฐานสนามบิน ต้องติดตั้งในบริเวณที่มองเห็นชัดเจนและแสงของโคมไฟต้องไม่ไปกระทบกับระบบอื่นๆ เช่น CCTV, VDGS เป็นต้น

ทั้งนี้ ระบบต้องสามารถทำงานให้สอดคล้องกับระบบเดิม

3.15.2 ลำโพงแจ้งเตือนเตือนทัศนะวิสัยต่ำ ต้องมีความดังตามมาตรฐาน ICAO และข้อกำหนดของสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย ฉบับที่ 37 ว่าด้วยมาตรฐานสนามบิน ต้องออกแบบตำแหน่งติดตั้งและคำนวณระยะความดังของเสียง เพื่อให้ครอบคลุมพื้นที่บริเวณใช้งานและไม่มีสิ่งกีดขวาง

ทั้งนี้ ระบบต้องสามารถทำงานให้สอดคล้องกับระบบเดิม

3.15.3 อุปกรณ์ที่ติดตั้งต้องพิจารณาถึงความเหมาะสมและความคงทนต่อการใช้งาน เช่น ความร้อน หรือความชื้น เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ที่ติดตั้งภายนอก และมีค่าระดับการกันน้ำและกันฝุ่น (IP) ที่เหมาะสม

3.15.4 ในระหว่างการติดตั้งหากมีการก่อสร้างใดๆที่กระทบกับระบบเดิม ต้องจัดให้มีการติดตั้งชั่วคราว (Temporary) ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐาน เพื่อให้ระบบสามารถ Operate ได้ตลอดเวลา

3.16 งานจัดทำเฟอร์นิเจอร์

การออกแบบวงจรไฟแสงสว่างและวงจรเต้ารับไฟฟ้าภายในเคาน์เตอร์หรือเฟอร์นิเจอร์ต่างๆ ต้องมีช่อง Service เพื่อการซ่อมบำรุงและเข้าถึงอุปกรณ์ได้ง่าย และหากเสี่ยงต่อการโดนไฟฟ้าดูดจะต้องติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันกระแสไฟฟ้ารั่วด้วย

3.17 สิ่งอำนวยความสะดวกภายในอาคารและสิ่งอำนวยความสะดวกอื่นๆ

3.17.1 ป้ายแสงสว่างต่างๆ ภายในอาคาร ให้รับวงจรไฟฟ้าแยกต่างหากจากวงจรเต้ารับไฟฟ้าและวงจรไฟแสงสว่างอื่นๆ รวมทั้งให้มีสวิตช์ไฟฟ้าภายในป้าย เพื่อให้สามารถปิดซ่อมได้โดยอิสระ

3.17.2 เคาน์เตอร์ต่างๆ และบริภัณฑ์ไฟฟ้าที่มีโอกาสสูงที่จะเกิดกระแสไฟฟ้ารั่วและเสี่ยงต่อบุคคลสามารถสัมผัสและได้รับอันตรายได้ ควรติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันกระแสไฟฟ้ารั่วลงดิน

3.18 การเชื่อมต่อของงานที่เกี่ยวข้องระหว่างอาคารกับลานจอดอากาศยาน

ตู้ควบคุมการส่งจ่ายกระแสไฟฟ้าและการส่งสัญญาณควบคุมระบบต่างๆ ภายนอกอาคาร ควรติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันแรงดันเสิร์จ (Surge Protection) ภายในตู้

ภาคผนวก ก.6

งานระบบเทคโนโลยีดิจิทัลและสื่อสาร

(Digital Technology and Communication System)

กรอบแนวคิดสำหรับการออกแบบ

UNIT CONCEPTUAL DESIGN (UCD)

1. บทนำ

ระบบเทคโนโลยีดิจิทัลและการสื่อสาร จะต้องบูรณาการการทำงาน (System Integration) กับระบบย่อยอื่น ๆ ของอาคารผู้โดยสาร ซึ่งไม่ใช่เพียงระบบปัจจุบัน หากยังรวมถึงการบูรณาการกับแผนปฏิบัติการดิจิทัลของ ทอท. ที่กำลังจะพัฒนาต่อไปในอนาคต โดยมีแนวคิดนำระบบเทคโนโลยีดิจิทัลและการสื่อสารที่ทันสมัย มีประสิทธิภาพมาพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการการทำงานทั้งหมด เพื่อพัฒนาคุณภาพบริการและความพึงพอใจของผู้มาใช้บริการ รวมทั้งเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานของท่าอากาศยาน เพื่อให้เป็นท่าอากาศยานที่ปลอดภัย รวดเร็ว ทันสมัย ทั้งนี้ให้ประสานงานกับ ทอท. เพื่อกำหนดความต้องการระบบบริหารจัดการผู้โดยสารท่าอากาศยานอีกครั้ง เพื่อให้การออกแบบแต่ละระบบเพียงพอและใช้งานร่วมกันได้อย่างสมบูรณ์

ในการออกแบบต้องพิจารณาถึงการเข้ากันกับระบบเทคโนโลยีดิจิทัลและการสื่อสารเดิม หรือหากจำเป็นต้องขยายจากระบบเดิม ต้องออกแบบให้สามารถขยายจากระบบเดิมได้ รวมถึงพื้นที่โดยรอบที่มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงที่ได้รับผลกระทบทั้งหมดจากการก่อสร้างอาคารผู้โดยสารระหว่างประเทศส่วนต่อขยายและอาคารเทียบเครื่องบิน ทั้งนี้เพื่อความครบถ้วนถูกต้องสมบูรณ์ทั้งระบบและเป็นไปตามความต้องการของการใช้งาน

2. กฎหมายและมาตรฐาน

การออกแบบจะต้องสอดคล้องและเป็นไปตามมาตรฐาน โดยยึดถือฉบับล่าสุดและยึดถือตามมาตรฐานที่ดีที่สุดเป็นเกณฑ์ โดยมาตรฐานที่จะนำมาใช้เพื่อการออกแบบมีดังนี้

2.1 U.S. Green Building Council (USGBC)

2.2 PEA-Provincial Electricity Authority

2.3 IEC - International Electro Technical Commissions

2.4 สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)

2.5 วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชปถัมภ์ (วสท.)

2.6 กฎและประกาศกระทรวงมหาดไทย

2.7 มาตรฐานสำนักงานพลังงานแห่งชาติ

2.8 Air Conditioning Heating and Refrigeration Institute (ARI)

2.9 Air Movement and Control Association International, Inc. (AMCA)

2.10 American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO)

2.11 American Concrete Institute (ACI)

2.12 American Institute of Steel Construction (AISC)

2.13 American National Standards Institute (ANSI)

2.14 American Petroleum Institute (API)

2.15 American Society for Mechanical Engineers (ASME)

2.16 American Society for Testing and Material (ASTM)

2.17 American Society of Heating Refrigerating and Air Conditioning Engineers (ASHRAE)

2.18 American Water Works Association (AWWA)

2.19 American Welding Society (AWS)

2.20 Australia Standard (AS)

2.21 British Standard (BS)

2.22 European Standard (EN)

2.23 Factory Mutual / FM Approvals (FM)

2.24 International Organization For Standardization (ISO)

2.25 Japanese Industraial Standard (JIS)

2.26 Deutsches Institute Normung E.V. (DIN)

2.27 Military Specification (MIL)

2.28 National Association of Corrosion Engineers Standard for Control of Corrosion (NACE)

2.29 National Electrical Code (NEC)

2.30 National Electrical Manufacturers Association (NEMA)

2.31 National Fire Protection Association (NFPA)

2.32 Permanent International Association of Road Congresses (PIARC)

2.33 Sheet Metal and Air Conditioning Contractor National Association (SMACNA)

2.34 Underwriters Laboratories INC. (UL)

2.35 Verband Deutscher Electrotechniker (VDE)

2.36 Telecommunication Industries Association (TIA)

2.37 Electronics Industries Association (EIA)

2.38 Engineering Institute of Thailand (EIT)

2.39 Federal Aviation Administration (FAA)

2.40 International Air Transport Association (IATA)

2.41 International Civil Aviation Organization (ICAO)

2.42 Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)

2.43 American Standard Association (ASA)

2.44 American Society of Civil Engineers (ASCE)

2.45 American Society for Mechanical Engineers (ASME)

2.46 American Welding Society (AWS)

2.47 Illuminating Engineering Society (IES)

2.48 National Electrical Safety Code (NESC)

2.49 Occupational Safety and Health Administration (OHSA)

2.50 Thai Industrial Standard (TIS)

2.51 Electronic Visual Information System (EVIDS)

2.52 Energy Conservation Regulation of DEDP Thai's Building Code

2.53 ข้อกำหนดของสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย (กพท.)

2.54 พ.ร.บ. คอมพิวเตอร์

2.55 มาตรฐานอื่นที่ ทอท. เห็นชอบ

ทั้งนี้จะต้องสอดคล้องกับกฎหมาย ข้อบังคับ และระเบียบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องของประเทศไทย

3. ความต้องการทั่วไป

3.1 ระบบโทรศัพท์

3.1.1 ระบบโทรศัพท์สำหรับใช้งานในพื้นที่ของอาคารที่ก่อสร้างขึ้นใหม่ในโครงการฯ ให้ขยายจากระบบโทรศัพท์ปัจจุบัน ด้วยการจัดหาเครื่องโทรศัพท์ IP Phone พร้อมจัดหาอุปกรณ์ Network Switch แบบ PoE และเครื่อง ATA (Analog Telephone Adapter) ตามที่ต้องการใช้งาน โดยใช้กับ License Software ที่เหลืออยู่ หากไม่เพียงพอต้องจัดหาให้เพียงพอต่อการใช้งาน และต้องสามารถ Upgrade ได้ โดย License จะต้องเป็นของ ทอท. (ทั้งในกรณี License ที่เป็น Subscription และแบบ Perpetual) รวมถึงรองรับความต้องการในอนาคต

3.1.2 เครื่องโทรศัพท์และเครื่อง ATA จะต้องออกแบบให้ใช้งานร่วมกับระบบ IP Phone ของ ทภก. ได้ โดยต้องตรวจสอบคุณสมบัติทางเทคนิคให้สอดคล้องกับ Call Manager ในวันดำเนินการ

3.1.3 ออกแบบเครื่องโทรศัพท์และเครื่อง ATA ให้สามารถรองรับ PoE (Power over Ethernet) ได้เนื่องจากจะทำให้สะดวกต่อการจัดวางข่ายสายและจัดระบบไฟฟ้า

3.1.4 ต้องจัด Bandwidth ของระบบเครือข่าย ให้ระบบโทรศัพท์ IP Phone เช่นเดียวกับที่กำหนดไว้บนเครือข่ายที่ใช้งานในปัจจุบัน

3.1.5 ระบบจ่ายไฟฟ้าสำหรับระบบโทรศัพท์และอุปกรณ์เครือข่ายสื่อสารที่เกี่ยวข้อง ต้องเป็นระบบจ่ายไฟฟ้าแบบต่อเนื่อง (UPS Backed up Power)

3.1.6 การจัดเลขหมายประจำเครื่องโทรศัพท์ (Numbering Plan) และเครื่อง ATA ที่ติดตั้งใหม่จะต้องสอดคล้องกับที่ออกแบบไว้ในระบบเดิม

3.1.7 ออกแบบโครงข่ายสายสัญญาณสำหรับเครื่องโทรศัพท์ IP Phone และเครื่อง ATA ในแต่ละอาคารให้เพียงพอต่อการให้บริการในอนาคต

3.1.8 ออกแบบโครงข่ายสายเคเบิลทองแดงเพื่อให้บริการโทรศัพท์และโทรสารกับผู้ประกอบการหน่วยงานราชการ ในแต่ละอาคารให้เพียงพอต่อการให้บริการในอนาคต

3.1.9 ออกแบบเครื่องโทรศัพท์และเครื่อง ATA ต้องให้เหมาะสมกับลักษณะพื้นที่ต่าง ๆ ในการให้บริการ และต้องเป็นไปในรูปแบบที่มีการใช้งานอยู่เดิม โดยเครื่องโทรศัพท์แบบ IP Phone จะเป็นการจัดหาสำหรับพนักงาน ทอท. เท่านั้น ส่วนในพื้นที่สาธารณะและผู้ประกอบการจะต้องทำการจัดหาเครื่องโทรศัพท์ Analog ไว้ใช้งาน

3.2 ระบบเครือข่ายสื่อสารข้อมูล (Data Communication Network)

3.2.1 เนื่องจากปัจจุบัน ทภก. มีอุปกรณ์ Network Core Switch (CS) ติดตั้งใช้งานอยู่ภายในห้อง Server อาคารผู้โดยสารระหว่างประเทศ รวมถึงมีอุปกรณ์ Distribution Switch (DS) อุปกรณ์ Access Switch (AS) และอุปกรณ์ Access Switch แบบ POE (VS) ติดตั้งใช้งานอยู่ตามอาคารภายใน ทภก. ดังนั้น เพื่อให้เกิดการใช้งานอุปกรณ์ได้เต็มประสิทธิภาพ ให้ออกแบบ อุปกรณ์ Distribution Switch อุปกรณ์ Access Switch และอุปกรณ์ Access Switch แบบ PoE ให้ใช้งานร่วมกับอุปกรณ์เครือข่ายของ ทอท. ที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน โดยออกแบบจำนวนให้เพียงพอต่อการใช้งานและรองรับหากมีการติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติม ในอนาคต เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องโทรศัพท์แบบ IP Phone เป็นต้น และหากพอร์ตบนอุปกรณ์เครือข่ายของ ทอท. ไม่เพียงพอต่อการใช้งานให้ออกแบบอุปกรณ์เพิ่มเติมให้เพียงพอ

3.2.2 พิจารณาใช้อุปกรณ์ Network Core Switch ของ ทอท. โดยสำรวจพอร์ตบนอุปกรณ์ว่าเพียงพอต่อการใช้งานตามที่ออกแบบหรือไม่ หากไม่เพียงพอขอให้พิจารณาจัดหาอุปกรณ์ Line Card ติดตั้งเพิ่มเติมบนอุปกรณ์ Network Core Switch ของ ทอท.

3.2.3 อุปกรณ์ Distribution Switch แบบ Modular Chassis หรือตามความเหมาะสมของจำนวนอุปกรณ์ที่จะเชื่อมต่อ โดยออกแบบให้มีลักษณะการทำงานแบบ Redundant ที่สามารถทำงานทดแทนกันได้ในกรณีที่อุปกรณ์เกิดความเสียหาย เช่น Power Supply หรือ FAN เป็นต้น โดยต้องเชื่อมต่อแหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้าอย่างน้อย 2 แหล่งจ่าย และต้องเชื่อมต่อ Uplink ให้มีลักษณะแบบ Redundant ไปยังอุปกรณ์ Network Core Switch

3.2.4 อุปกรณ์ Access Switch (AS) และอุปกรณ์ Access Switch แบบ PoE (VS) ติดตั้งภายในห้องเก็บอุปกรณ์ย่อย (TDR) ให้เพียงพอต่อผู้ใช้งาน และเพียงพอต่อการเชื่อมต่อระบบ Subsystem ต่างๆภายในอาคารฯ รวมถึงมีพอร์ตรองรับหากมีการติดตั้งอุปกรณ์หรือความต้องการใช้งานเพิ่มเติมในอนาคต และต้องเชื่อมต่อ Uplink ให้มีลักษณะแบบ Redundant ไปยังอุปกรณ์ Distribution Switch

3.2.5 พิจารณาใช้งานอุปกรณ์ระบบเครือข่าย External Zone ของ ทอท. โดยสำรวจพอร์ตบนอุปกรณ์ว่าเพียงพอต่อการใช้งานตามที่ออกแบบหรือไม่ หากไม่เพียงพอให้พิจารณาจัดหาอุปกรณ์เพิ่มเติมให้เพียงพอตามที่ออกแบบไว้ต่อไป

3.2.6 พิจารณาออกแบบอุปกรณ์ระบบ Wireless LAN ให้ครอบคลุมพื้นที่ปฏิบัติงาน และเพียงพอกับความต้องการใช้งานตามที่ออกแบบไว้ โดยต้องมีลักษณะการทำงานแบบรวมศูนย์ (Centralized Management) รองรับการติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมในอนาคต รวมถึงต้องทำงานร่วมกับร่วมกับอุปกรณ์ Wireless Lan Controller (WLC) ที่ ทอท. จะติดตั้งใช้งานในอนาคตได้

3.2.7 พิจารณาอุปกรณ์เครือข่ายที่จัดหาในโครงการให้สามารถใช้งานระบบ Network Management System (NMS) ที่ ทอท. ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน

3.2.8 ต้องออกแบบให้มีห้องเก็บอุปกรณ์หลัก (Node) สำหรับเชื่อมต่อไปยังระบบเครือข่ายเดิมของ ทอท. และมีห้องเก็บอุปกรณ์ย่อย (Tele-Data Room : TDR) ทุกชั้นโดยกระจายตัวอยู่ห่างกันในระยะไม่เกิน 100 เมตร และห้อง TDR แต่ละชั้นจะต้องอยู่ในตำแหน่งที่ตรงกัน, มีช่อง Shaft ขนาดพอเหมาะเชื่อมต่อถึงกัน, มีระบบปรับอากาศ, ระบบดับเพลิงรวมถึงระบบ Access Control, ระบบ CCTV และมีระบบสำรองไฟฟ้าต่อเนื่อง (UPS) ให้สามารถสำรองไฟฟ้าให้อุปกรณ์ระบบเครือข่ายได้ไม่น้อยกว่า 30 นาที (UPS พิจารณาตามความเหมาะสม)

3.2.9 พิจารณาออกแบบการติดตั้งสายใยแก้วนำแสงเชื่อมต่อจากภายนอกอาคารมายังห้องเก็บอุปกรณ์หลัก (Node) อย่างน้อย 2 เส้นทาง โดยทั้งสองเส้นทางจะต้องแบ่งแยกแนวการติดตั้งทางกายภาพออกจากกันอย่างชัดเจนรวมถึงสามารถเชื่อมต่อเข้ากับแนวท่อร้อยสายสัญญาณที่มีอยู่เดิม และจะต้องมีปริมาณแกนใยแก้วนำแสงเพียงพอต่อการใช้การใช้งานเชื่อมต่ออุปกรณ์ระบบต่าง ๆ แบบ Redundant รวมถึงมีเหลือพอรองรับการขยายตัวของอุปกรณ์เครือข่ายในอนาคต

3.2.10 พิจารณาออกแบบการติดตั้งสายใยแก้วนำแสงเชื่อมต่อระหว่างห้องเก็บอุปกรณ์ย่อย (TDR) แต่ละห้องอย่างน้อยจำนวน 2 เส้นทาง และต้องแบ่งแยกแนวการติดตั้งทางกายภาพออกจากกันอย่างชัดเจน มีปริมาณแกนใยแก้วนำแสงนำแสงเพียงพอต่อการใช้การใช้งานสำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ระบบต่าง ๆ และรองรับการขยายตัวของอุปกรณ์เครือข่ายในอนาคต

3.2.11 พิจารณาออกแบบการติดตั้งสายใยแก้วนำแสงสำหรับรองการเชื่อมต่อของระบบงานต่างๆ ให้ครอบคลุมการใช้งานภายใน ทภก. ในอนาคต

3.2.12 พิจารณาออกแบบการเดินสายสัญญาณ UTP CAT6 หรือดีกว่า ภายในห้องเก็บอุปกรณ์หลัก (Node) และห้องเก็บอุปกรณ์ย่อย (TDR) กระจายไปตามจุดต่างๆ ในบริเวณใกล้เคียงเพื่อรองรับการใช้งานระบบต่างๆ เช่น FIDS, CCTV, Telephone, Computer, ตม., ศก., สายการบิน, ผู้ประกอบการ และอื่น ๆ ให้เพียงพอต่อความต้องการใช้งานโดยติดตั้งในราง Wireway หรือท่อร้อยสายสัญญาณตามความเหมาะสม

3.2.13 พิจารณาออกแบบสายสัญญาณที่ใช้เชื่อมต่อกับอุปกรณ์ในพื้นที่ใช้สาย UTP CAT6 หรือสายใยแก้วนำแสง (Fiber optic) ตามความเหมาะสมต่อการใช้งาน

3.2.14 พิจารณาจัดทำแบบแนวการเดินสายสัญญาณเครือข่ายทั้งหมดในโครงการส่งมอบให้ ทอท. เพื่อใช้ในการบริหารจัดการต่อไป

3.3 ระบบเสียงประกาศและเสียงประกาศอัตโนมัติ (Public Addressing System : PAS and Automatic Announcement System : AAS)

3.3.1 ระบบปัจจุบัน

3.3.1.1 ระบบ PAS ของ ทภก. เป็นระบบส่งสัญญาณเสียง (Audio Signal) ผ่านเครือข่ายสื่อสาร Ethernet ในระดับของ Data Link Layer Packet ทำให้สามารถส่งสัญญาณเสียงประกาศได้จากหลายจุดและสามารถครอบคลุมพื้นที่ขนาดใหญ่ได้โดยไม่มีปัญหาการสูญเสียคุณภาพของสัญญาณ

3.3.1.2 ระบบ PAS ประกอบด้วย

(1) อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ควบคุมและสั่งการของระบบเสียงทั้งหมด

(2) PA Management Software และ High Availability Server ใช้ทำการบริหารระบบเสียงและต่อเชื่อมอุปกรณ์ควบคุม ของทุก Sub System เข้าด้วยกัน

(3) ระบบมีอุปกรณ์ที่ใช้ในการส่งสัญญาณเสียงผ่านทางระบบสายสัญญาณ Private Network ระหว่าง Sub System

(4) Ethernet Switch เป็นอุปกรณ์ ที่ใช้ในการเชื่อมต่อทั้งในด้านสัญญาณควบคุมจาก PA Management ไปยังอุปกรณ์ควบคุม ทุก ๆ Sub System และเป็นตัวกลางในการส่งผ่านสัญญาณเสียงที่ได้รับการแปลงสัญญาณ

(5) PC Call Stationเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการประกาศเสียงโดยมีความสามารถในการประกาศเสียงไปยัง Sub System ทุก Sub System

(6) Call Station เป็นจุดที่พูดประกาศและทำหน้าที่แปลงสัญญาณเสียงแบบ Analog ให้เป็นสัญญาณข้อมูล Digital แล้วส่งผ่านเครือข่าย

(7) Power Amplifier เป็นตัวขับลำโพงให้ส่งเสียง Power Amplifier โดยจะต้องมีตัวแปลงสัญญาณข้อมูล Digital กลับมาเป็นสัญญาณเสียง

(8) Speaker หรือลำโพง

(9) Sensing Microphone ใช้ในการรับสัญญาณเสียงสิ่งแวดล้อม และใช้ระดับเสียงดังกล่าวมาทำการปรับความดังเบาของเสียงลำโพงในบริเวณนั้น ๆ

3.3.1.3 การกำหนดพื้นที่กระจายเสียง สามารถกำหนดได้ที่ Call Station ซึ่งมีด้วยกัน 3 แบบ

(1) Local Call Station จะสามารถประกาศกระจายเสียงได้เฉพาะในพื้นที่ของตนเองเท่านั้น เช่น บริเวณประตูขึ้นเครื่อง (Gate) เป็นต้น

(2) Programmable Call Station (Call Station with Keypad) สามารถกดปุ่มเลือกพื้นที่ที่ต้องการประกาศกระจายเสียงได้ ต้องอยู่ภายใน System เดียวกัน

(3) PC Call Station สามารถเลือกพื้นที่ที่ต้องการประกาศกระจายเสียงได้ด้วยการคลิกเลือกจากแผนผังบนหน้าจอเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยที่สามารถเลือกประกาศได้หลาย System ซึ่งจะสามารถเลือกประกาศแค่ Zone เดียว หรือ Group Zones หรือ ประกาศได้ทุก Zone (All Calls) ที่มีการใช้งานในระบบ PA ทั้งหมดโดยจะมีการตรวจสอบพื้นที่ประกาศเพื่อไม่ให้เกิดการประกาศทับซ้อนกันภายในระบบ

3.3.1.4 นอกเหนือจากเสียงพูดประกาศโดยเจ้าหน้าที่แล้ว ระบบ PAS ยังมีเสียงประกาศอัตโนมัติ (Automatic Announcement) ที่ใช้ประกาศข้อมูลเที่ยวบินเข้าและออก และระบบเสียงที่บันทึกไว้ (Pre-Recorded Announcement) สำหรับใช้กับกรณีเหตุฉุกเฉิน

3.3.1.5 ความสามารถของระบบเสียงประกาศอัตโนมัติ AAS มีรายละเอียดดังนี้

(1) ระบบเสียงประกาศอัตโนมัติที่ใช้งานนั้นเป็นเสียงแบบสังเคราะห์

(2) ระบบจะทำการรับข้อมูลของเที่ยวบินต่าง ๆ ผ่านทางระบบ iFIMS เพื่อทำการสร้างประโยคในการประกาศโดยอัตโนมัติตามกฎเกณฑ์การประกาศที่มีการตั้งค่าไว้ในระบบอยู่แล้ว โดยผู้ใช้งานสามารถเลือกให้ระบบ

ทำการประกาศโดยอัตโนมัติ, กึ่งอัตโนมัติ หรือแบบเลือกการประกาศเอง (Manual) โดยมีการใช้ Server แบบ HA (High Availability Server) ในการต่อเชื่อมกับระบบ iFIMS

(3) ระบบจะมีการทำงานแบบ High Availability และ Redundancy ทั้งภายในระบบเองและทั้งการสื่อสารกับระบบ iFIMS

(4) ระบบสามารถประกาศได้ 4 ภาษา ได้แก่ ภาษาไทย อังกฤษ จีน และรัสเซีย โดยผู้ใช้งานสามารถตั้งค่าเริ่มต้นให้ประกาศ หรือไม่ประกาศภาษาใดได้อย่างอิสระ

(5) ระบบมีการจัดเตรียมเสียงประกาศ และประโยคประกาศทั้งการประกาศเกี่ยวกับเที่ยวบิน และการประกาศฉุกเฉินทั้งหมด เพื่อให้ผู้ใช้งานเลือกใช้ได้อย่างอิสระ โดยสามารถเลือกประกาศไปยัง Group Zones หรือ Zones ต่าง ๆ ที่มีในระบบ PA ทั้งหมดได้อย่างอิสระ

3.3.2 เกณฑ์การออกแบบ

3.3.2.1 ระบบ PAS ต้องเป็นเทคโนโลยี IP Base หรือดีกว่า โดยแยก System ตามพื้นที่การประกาศและต้องออกแบบให้ง่ายในการซ่อมบำรุง รวมทั้งสามารถให้ระบบ PA Management ที่มีการใช้งานอยู่ในปัจจุบัน ทำการบริหารจัดการโดยเป็นลักษณะการเพิ่มจำนวนของอุปกรณ์เข้าไปในระบบที่ใช้งานอยู่

3.3.2.2 ระบบ PAS มีพื้นที่ที่เป็นอาคารผู้โดยสารจึงจำเป็นเชื่อมต่อระบบ PAS ปัจจุบันของ ทภก. ปัจจุบันระบบ PAS ที่ใช้งานเป็น Private Network โดยที่อาคารที่สร้างใหม่นั้นจะต้องสามารถประกาศระหว่างอาคารหลังใหม่กับอาคารผู้โดยสารปัจจุบันได้ (สามารถประกาศไป - กลับ ระหว่างอาคารได้) ผ่านทางอุปกรณ์ PC Call station ที่มีการใช้งานอยู่ในอาคารผู้โดยสารในปัจจุบัน และ PC Call Station ในอาคารใหม่ที่จะก่อสร้างขึ้นมาใหม่ โดยจะต้องสามารถเลือก Group Zones, Zones ได้อย่างอิสระตามจำนวน Zone

ที่มีในระบบทั้งหมดทั้งในส่วนอาคารผู้โดยสารปัจจุบัน และอาคารที่จะก่อสร้างใหม่ โดยจะต้องคงความสามารถของ Function ต่าง ๆ ที่มีใช้งานอยู่ได้ทั้งหมดเป็นอย่างน้อย

3.3.2.3 ระบบเสียงประกาศอัตโนมัติ AAS จะใช้หลักการต่อขยายจากระบบที่มีใช้งานอยู่ในอาคารผู้โดยสารในปัจจุบันเพื่อให้การใช้งานและการดูแลควบคุมเป็นไปโดยสะดวกและถูกต้อง (Single System Management) โดยรองรับ Function การใช้งานทั้งหมดที่ระบบประกาศอัตโนมัติ มีใช้งานอยู่ทั้งหมดเป็นอย่างน้อย และข้อความเสียงที่ใช้ทั้งหมดในระบบ AAS ให้ใช้เสียงสภาพสตรี(Women Voice) ทั้งนี้จะต้องมีความชัดเจน ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์ จะต้องมีสำเนียงเทียบเคียงเจ้าของภาษา (Native Language) ทั้ง 4 ภาษา และต้องส่งตัวอย่างเสียงที่จัดทำเป็นไฟล์เสียงต้นฉบับให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท. พิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง โดยเสียงที่จัดทำในแต่ละภาษาต้องมีรายละเอียดดังนี้

(1) ภาษาไทย ต้องใช้เสียงจากเทคโนโลยีการบันทึกเสียง (Voice Recording) เท่านั้น โดยต้องบันทึกเสียงจากบุคคลที่ได้รับการรับรองเป็นผู้ประกาศภาษาไทย (กลาง) จากสำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กสทช.) โดยต้องแนบสำเนาบัตรผู้ประกาศของเจ้าของเสียงที่ใช้มาให้ ทอท. พิจารณาด้วย

(2) ภาษาอังกฤษ ภาษาจีนกลาง (แมนดาริน) และภาษารัสเซีย ต้องใช้เสียงจากเทคโนโลยีเสียงสังเคราะห์แบบ Text-to-Speech (TTS) ต้องเป็นเสียงสังเคราะห์จากซอฟแวร์ของ Google Cloud Text-to-Speech Voice Type WaveNet หรือซอฟต์แวร์ของ

Microsoft Azure Voice Type Neural Voice เท่านั้น และต้องได้รับลิขสิทธิ์ให้ ทอท.สามารถใช้งานได้อย่างถูกต้องตามกฎหมาย โดยแนบเอกสารหรือแสดงหลักฐานที่เกี่ยวข้องกับการรับรองของซอฟต์แวร์ที่ใช้งานมาให้ ทอท.พิจารณาด้วย

3.3.2.4 เสียงของผู้ประกาศที่ต้องมีการบันทึกเพิ่มเติม (สำหรับภาษาไทย) จะต้องเป็นเสียงโดยบุคคลที่มีใบรับรองผู้ประกาศสาธารณะ หรือเป็นเสียงสังเคราะห์ ที่เสมือนจริง (Neural Voice) เป็นอย่างน้อย และต้องมีความกลมกลืนทั้งในน้ำเสียง และระดับเสียงที่มีการใช้งานอยู่ในอาคารผู้โดยสารในปัจจุบัน

3.3.2.5 สำหรับ PC Call Station ที่จะมีการติดตั้งเพิ่มเติมในโครงการจะต้องคำนึงถึงจำนวน Audio Channel ภายในระบบเสียงทั้งหมด โดยจะต้องขยายจำนวน Audio Channel ที่ใช้สำหรับการส่งเสียงประกาศให้เพียงพอกับจำนวน PC Call Station ที่เพิ่มขึ้นมาใหม่ โดยไม่กระทบกับ Audio Channel ที่มีการใช้งานอยู่เดิม โดยการเพิ่มอุปกรณ์ต่าง ๆ ต้องรวมงานในส่วนของการเพิ่ม Audio Channel ในอาคารผู้โดยสารในปัจจุบันให้รองรับการทำงานด้วย

3.3.2.6 การจัดแบ่งพื้นที่ในอาคารที่ก่อสร้างขึ้นใหม่ในโครงการฯ ให้พิจารณาจาก Function ของพื้นที่โดยใช้หลักเกณฑ์เดียวกับที่จัดทำไว้สำหรับอาคารผู้โดยสาร อาคารเทียบเครื่องบินปัจจุบัน

3.3.2.7 ตำแหน่งและประเภทของ Call Station ที่ต้องจัดไว้ในพื้นที่ต่าง ๆ ให้พิจารณาจาก Function ของพื้นที่โดยใช้หลักเกณฑ์เดียวกับที่จัดทำไว้สำหรับอาคารผู้โดยสาร อาคารเทียบเครื่องบินปัจจุบัน

3.3.2.8 พื้นที่กระจายเสียงมีการขยายเนื่องจากมีการก่อสร้างอาคารใหม่ จึงต้องปรับปรุงค่าการทำงาน (Configuration) สำหรับการกำหนดพื้นที่กระจายเสียงใน Programmable Call Station และ PC Call Station ด้วย

3.3.2.9 การออกแบบติดตั้งลำโพงและการเลือกชนิดของลำโพง จะต้องให้มีกำลังวัตต์ที่เหมาะสมกับพื้นที่ อาทิเช่น ในพื้นที่โถงสูงควรพิจารณาใช้ลำโพงชนิดพิเศษ (Line Array) ต้องคำนึงถึงปัญหาด้าน Acoustic เพื่อลดปัญหาเสียงสะท้อน เสียงก้อง เสียงซ้อน เสียงพร่า หรือเสียงโดนบดบัง เพื่อให้เสียงประกาศได้ยินชัดเจนทั่วทั้งบริเวณโดยต้องได้มาตรฐานดังนี้เป็นอย่างน้อย

(1) Speech Transmission Index (STI) ไม่น้อยกว่า 0.6 สำหรับ 90% ของพื้นที่ Public ทั้งหมด

(2) ระดับความดังของเสียงสูงสุด (Sound Pressure Level : SPL) ไม่น้อยกว่า 87 dBA

(3) ความแตกต่างกันของเสียงที่ดังที่สุดและเบาที่สุดในพื้นที่เดียวกัน (จุดทดสอบข้างเคียงกัน) ไม่เกิน 6 dBA

และจะต้องแสดงรายการคำนวณวัตต์ของลำโพงเพื่อให้ได้ Power Amplifier ที่มีขนาดที่เหมาะสม

3.3.2.10 ระบบ PAS เป็นระบบที่จำเป็นสำหรับสื่อสารกับผู้คนในท่าอากาศยานขณะเกิดเหตุเพลิงไหม้ ดังนั้นสายไฟฟ้าและสายสัญญาณที่ใช้เชื่อมต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบจะต้องเป็นสายทนไฟ (Fire Resistance Cable)

3.3.2.11 วงจรจ่ายไฟฟ้าเลี้ยงอุปกรณ์ชุดควบคุมในระบบ PAS ต้องเป็นวงจรจ่ายไฟฟ้าจากระบบสำรองไฟฟ้าต่อเนื่อง (UPS Backed up Power)

3.3.2.12 สำหรับระบบ PAS จำเป็นจะต้องใช้อุปกรณ์ที่สามารถใช้งานร่วมกับระบบเดิมได้สมบูรณ์

3.3.2.13 สำหรับอุปกรณ์ภายในระบบ PAS จะต้องเป็นอุปกรณ์รุ่นล่าสุดของผลิตภัณฑ์ชุดนั้น เพื่อให้ใช้งานร่วมกับระบบเดิมได้สมบูรณ์

3.3.2.14 สำหรับระบบ PA Management และ AAS จะต้องเป็นการขยายจากอาคารผู้โดยสารและอาคารเทียบเครื่องบิน ดังนั้นจะต้องใช้ Software ที่สามารถใช้งานร่วมกับระบบเดิมได้อย่างสมบูรณ์

3.4 ระบบโทรทัศน์ข่ายบันเทิง (Internet Protocol Television: IPTV)

3.4.1 ปัจจุบันระบบโทรทัศน์ ทภก. เป็นระบบโทรทัศน์ข่ายบันเทิงประเภทเครือข่าย (IPTV) ดังนั้นต้องออกแบบขยายสัญญาณโดยการเชื่อมต่อกับระบบเดิม

3.4.2 สายสัญญาณที่ใช้แพร่ภาพไปยังเครื่องรับเป็นสาย Fiber optic, สาย UTP CAT6 หรือดีกว่า

3.4.3 มีการจัดช่องสัญญาณสำหรับแพร่ข้อมูลการบิน (Flight Information) ไปทางเครือข่าย IPTV ด้วย โดยรับข้อมูลจากระบบ iFIMS

3.4.4 ออกแบบ Network Switch เพื่อกระจายสัญญาณไปยังอาคารต่าง ๆ

3.4.5 จุดติดตั้งเครื่องรับโทรทัศน์ในพื้นที่ของโครงการฯ ให้พิจารณาจาก Function ของพื้นที่และคำนึงถึงความเหมาะสมทางสถาปัตยกรรม

3.4.6 จุดติดตั้ง TV outlet ให้กระจายไปตามพื้นที่ใช้งานภายในอาคารหลังใหม่ โดยต้องครอบคลุมพื้นที่คือ Hold room, Airline office, Airline Lounge, ร้านค้า, ส่วนราชการและพื้นที่สำนักงาน ทอท. ที่ปฏิบัติงานในพื้นที่อาคารหลังใหม่ เป็นอย่างน้อย

3.4.7 ออกแบบระบบเครือข่ายสื่อสารข้อมูลให้เพียงพอที่จะรองรับภาระงานแพร่สัญญาณภาพของระบบได้อย่างสมบูรณ์และทั่วถึง

3.4.8 อุปกรณ์ที่ติดตั้งใหม่ ต้องสามารถใช้ IPTV Management ที่มีการใช้งานอยู่ในปัจจุบัน ทำการบริหารจัดการ โดยเป็นลักษณะการเพิ่มจำนวนของอุปกรณ์เข้าไปในระบบที่ใช้งานอยู่

3.4.9 สำหรับในจุดที่เป็น Public Area จะต้องมี Outlet สำหรับระบบ IPTV และ Set Top Box พร้อม License ให้เพียงพอต่อการใช้งาน

3.5 Master Clock System

3.5.1 ออกแบบระบบคอมพิวเตอร์และระบบบันทึกข้อมูลทั้งหมดในส่วนขยายอาคารผู้โดยสาร ให้สามารถเทียบเวลาและปรับตั้งนาฬิกาภายในของเครื่องให้ตรงกับ Master Clock ด้วยการเชื่อมโยงกับ NTP Server (Network Time Protocol Server) และต้องออกแบบติดตั้ง Self-Corrective Clock ในพื้นที่ต่าง ๆ ของอาคารเพื่อให้บริการแก่ผู้โดยสารและผู้เกี่ยวข้อง โดยพิจารณาจากความเหมาะสมของการใช้งานและความเหมาะสมทางสถาปัตยกรรม

3.5.2 ออกแบบให้ระบบ Master Clock เชื่อมต่อกับระบบที่ต้องการปรับเทียบเวลา เช่น ระบบ CCTV เป็นต้น

3.6 เครื่องตรวจอาวุธและวัตถุระเบิด (Checkpoint Screening Equipment)

3.6.1 ตรวจสอบพื้นที่ภายในอาคารที่ก่อสร้างใหม่ในโครงการฯ เพื่อออกแบบติดตั้งเครื่องตรวจอาวุธและวัตถุระเบิดให้ใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ และเพียงพอในพื้นที่ให้บริการ

3.6.2 การออกแบบติดตั้งเครื่องตรวจอาวุธและวัตถุระเบิด ให้ออกแบบโดยคำนึงถึงความมั่นคง ความปลอดภัย มีเสถียรภาพสูง บำรุงรักษาง่าย และเหมาะสมเพื่อการใช้งาน

3.6.3 ต้องมีการออกแบบโครงสร้างรับรองการเคลื่อนย้ายและติดตั้งเครื่องตรวจอาวุธและวัตถุระเบิด

3.6.4 ออกแบบเครื่องตรวจอาวุธและวัตถุระเบิดร่วมกับระบบสายพานลำเลียงเพื่อให้สามารถทำงานร่วมกันได้อย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ

3.6.5 กลุ่มอุปกรณ์เครื่องตรวจอาวุธและวัตถุระเบิด (Checkpoint Screening Equipments) ที่สมบูรณ์จะต้องประกอบด้วย

3.6.5.1 เครื่อง Carry-on Baggage X-Ray

3.6.5.2 เครื่อง Checked Baggage X-Ray

3.6.5.3 เครื่อง Walk Through Metal Detector (WTMD)

3.6.5.4 เครื่อง Full Body Scanner

3.6.5.5 เครื่อง Explosive Trace Detector (ETD) และ Portable Explosive Trace Detector (PETD)

3.6.5.6 เครื่อง Hand Held Metal Detector (HHMD)

3.6.5.7 ระบบ X-Ray Management Console

3.6.6 เครื่องตรวจอาวุธและวัตถุระเบิด (Checkpoint Screening Equipment) เป็นระบบปิดที่ติดตั้งใช้งานแบบ Stand Alone และไม่ได้เชื่อมต่อกับระบบอื่น ๆ และไม่ใช้ Network กลางของ ทอท. ยกเว้น เครื่อง Carry-on Baggage X-Ray จำเป็นต้องเชื่อมต่อกับระบบ X-Ray Management Console

3.6.7 อุปกรณ์ทางด้านตรวจค้นต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามที่แผนรักษาความปลอดภัยการบินพลเรือนแห่งชาติ (National Civil Aviation Security Programme : NCASP) ฉบับล่าสุดกำหนด

3.6.8 จุดตรวจค้นที่จำเป็นต้องมีสำหรับ 1 อาคาร สำหรับผู้โดยสารขาออกและขาเข้าภายในประเทศ ดังนี้

3.6.8.1 จุดตรวจค้นผู้โดยสารขาออก (Passenger Departure)

3.6.8.2 จุดตรวจค้นสัมภาระเกินขนาด (OOG)

3.6.8.3 จุดตรวจค้นสัมภาระต้องสงสัย (Baggage Inspection Room : BIR)

3.6.8.4 จุดตรวจค้นผู้ติดบัตรขาออก (Staff Departure)

3.6.8.5 จุดตรวจค้นผู้ติดบัตรขาเข้า (Staff Arrival)

3.6.9 จำนวนอุปกรณ์ที่เหมาะสมเป็นดังนี้

3.6.9.1 จุดตรวจค้นผู้โดยสารขาออก (Passenger Departure)

(1) เครื่อง Carry-on Baggage X-Ray ให้เหมาะสมกับจำนวนผู้โดยสาร