

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Specification)
การจัดซื้อพร้อมติดตั้งอุปกรณ์เครือข่ายหลักสนามบินอุตะเถา ระยะที่ ๑

๑. ความเป็นมา

จากนโยบายรัฐบาลในการพัฒนาท่าอากาศยานอุตะเถาเป็นท่าอากาศยานเชิงพาณิชย์แห่งที่ ๓ ของประเทศ โดยกระทรวงคมนาคมร่วมกับกองทัพเรือได้จัดทำแผนปฏิบัติการในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและจัดหาสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ภายในท่าอากาศยานอุตะเถา โดยการก่อสร้างอาคารผู้โดยสารหลังใหม่ ขนาดพื้นที่ ๒๒,๐๐๐ ตารางเมตร เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการรองรับผู้โดยสารได้เพิ่มขึ้นจากเดิม ๔๐๐ คนต่อ ๑ ชั่วโมง เป็น ๑,๕๐๐ คนต่อ ๑ ชั่วโมง การท่าอากาศยานอุตะเถาในฐานะหน่วยงานบริหารจัดการท่าอากาศยานอุตะเถาภายใต้การกำกับดูแลของกองทัพเรือ จึงต้องจัดหาระบบเครือข่ายหลักภายในอาคารที่พักผู้โดยสารดังกล่าวให้ครอบคลุมพื้นที่ และเพียงพอต่อความต้องการใช้งานของผู้ประกอบการและผู้มาใช้บริการสนามบินได้อย่างมีประสิทธิภาพและทั่วถึง

๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ เพื่อรองรับการทำงานและให้บริการระบบสารสนเทศต่างๆ ภายในพื้นที่อาคารผู้โดยสารหลังใหม่ที่มีมาตรฐานระดับสากลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๒.๒ เพื่อรองรับการขยายระบบโครงข่ายและการให้บริการด้านระบบสารสนเทศภายในสนามบินอุตะเถา

๒.๓ เพื่อสร้างความมั่นคงและมีเสถียรภาพของระบบสารสนเทศและเครือข่ายสนามบินให้สามารถใช้งานได้ตลอดเวลา

๓. ข้อกำหนดทั่วไป

๓.๑ อุปกรณ์ระบบเครือข่ายทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ ของแท้ ไม่เก่าเก็บ และยังไม่เคยถูกใช้งานมาก่อน และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ยังอยู่ในสายการผลิตที่มีจำหน่ายในท้องตลาดปัจจุบัน

๓.๒ เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายและอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลต้องได้รับมาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้า Underwriter Laboratory (UL), Canadian Standard Association (CSA) หรือเทียบเท่า และมาตรฐานการป้องกันการรบกวนทางคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า EMC จาก Federal Communication Commission (FCC) หรือ เทียบเท่า

๓.๓ อุปกรณ์ทั้งหมดของระบบเครือข่ายต้องสามารถใช้งานได้กับระบบกระแสไฟฟ้าในประเทศไทย (220 V AC)

๓.๔ รายการอุปกรณ์ที่จะต้องจัดหาติดตั้งใช้งานในระบบเครือข่าย (Network System)

ลำดับที่	รายการอุปกรณ์	จำนวน	หน่วยนับ
๑.	อุปกรณ์กระจายสัญญาณหลัก (Core Switch)	๑	ชุด
๒.	อุปกรณ์รักษาความปลอดภัยเครือข่าย (Firewall)	๑	ชุด
๓.	อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Access Switch)	๑๐	ชุด
๔.	อุปกรณ์ควบคุมการทำงานงานเครือข่ายไร้สาย (Wireless Controller)	๒	ชุด
๕.	อุปกรณ์ Access Point ชนิดติดตั้งภายใน	๗๕	ตัว
๖.	อุปกรณ์ Access Point ชนิดติดตั้งภายนอก	๖	ตัว
๗.	อุปกรณ์สวิตช์สำหรับเชื่อมต่อกับ Wireless Access Point ชนิดติดตั้งภายนอก	๑	ชุด
๘.	ระบบบริหารจัดการเครือข่าย (Network Management System)	๑	ชุด
๙.	ระบบตรวจสอบตัวตนการเข้าใช้งานเครือข่าย (Authentication)	๑	ชุด
๑๐.	อุปกรณ์สลับสัญญาณศูนย์ข้อมูล (Data Center Access Switch)	๑	ชุด
๑๑.	เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) ขนาด 15 kVA	๑	เครื่อง
๑๒.	เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) ขนาด 2 kVA	๕	เครื่อง
๑๓.	เครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย (Workstation)	๔๒	ชุดเครื่อง

๔. คุณลักษณะทางเทคนิค

๔.๑ อุปกรณ์กระจายสัญญาณหลัก (Core Switch)

๔.๑.๑ โครงสร้างเป็นลักษณะ Modular Chassis ไม่น้อยกว่า ๗ สล็อต และสามารถรองรับโมดูลแบบ 1/10/40/100Gigabit Ethernet ได้

๔.๑.๒ รองรับ Bandwidth Capacity ต่อ slot ได้ถึง 880 Gbps

๔.๑.๓ มีหน่วยประมวลผล Processor Engine และ Switching Fabric สำรอง ที่สามารถทำงานทดแทนกันได้ทันทีในลักษณะ 1+1 Redundancy

๒.๑.๔ มีระบบจ่าย (Power Supply) ไม่น้อยกว่า ๔ หน่วย โดยสามารถทำงานได้แบบ N+1 Hot-swappable Redundant Power Supply ที่สามารถถอดเปลี่ยนได้ในขณะทำงาน

๔.๑.๕ มีฮาร์ดแวร์ที่รองรับการทำ Hardware Forwarding สำหรับ IPv4, IPv6, NAT, MPLS L3 VPN, MPLS Layer 2 VPN, H-VPLS และ MPLS RSVP-TE โดยมีประสิทธิภาพดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย

๔.๑.๕.๑ MAC address: 128,000 addresses

๔.๑.๕.๒ VLAN: 4000 vlans

๔.๑.๕.๓ Bridge Domain: 16,000 instances

๔.๑.๕.๔ IPv4 Routing: 256,000 routes และ 720Mpps throughput

๔.๑.๕.๕ IPv6 Routing: 128,000 routes และ 390Mpps throughput

๔.๑.๕.๖ IP Multicast route: 128,000 routes

๔.๑.๕.๗ MPLS L3 VPN: 8000 VRFs

๔.๑.๖ รองรับการทำ Multi-chassis System หรือ Virtual Chassis ได้ดังนี้

๔.๑.๖.๑ Shared control plane

๔.๑.๖.๒ Single-node management

๔.๑.๖.๓ Multi-chassis Link Aggregation

๔.๑.๗ สามารถให้บริการต่อได้ทันทีที่หน่วยประมวลผลหลักเสียหรือหยุดทำงาน ดังนี้

๔.๑.๗.๑ Line Card หรือ Module ที่ติดตั้งทั้งหมดต้องไม่ Reset

๔.๑.๗.๒ Port State และ STP State ยังคงสถานะเดิม

๔.๑.๗.๓ Routing Protocol Session ต้องไม่ถูกตัดขาดจนต้องมีการเริ่มต้นทำงานใหม่

(Re-establish) ตามมาตรฐาน RFC3623 OSPF Graceful Restart

๔.๑.๗.๔ สามารถอัปเดตเวอร์ชันของซอฟต์แวร์ในขณะให้บริการ (ISSU - In Service Software Upgrade) ภายระยะเวลาไม่เกิน 200ms

๔.๑.๘ มีพอร์ต 10Gigabit Ethernet แบบ 10GBASE-X (SFP+) อย่างน้อย ๓๒ ช่อง พร้อมเสนอ Transceiver module แบบ 10GBase-SR อย่างน้อย ๑๐ โมดูล และ 1000 Base-T อย่างน้อย ๕ โมดูล

๔.๑.๙ รองรับการทำ Transceiver โมดูล เพื่อเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ CWDM (Coarse Wavelength-Division Multiplexing) และ DWDM (Dense Wavelength-Division Multiplexing) ได้

๔.๑.๑๐ สามารถติดตั้ง IP routing protocol ได้แก่ OSPF, OSPFv3, IS-IS, BGP และ MPBGP ได้

๔.๑.๑๑ สามารถติดตั้ง IP Multicast routing protocol ได้แก่ PIM Dense Mode, PIM Sparse Mode และ PIM Source Specific Mode ได้ และ IP Multicast membership ได้แก่ IGMPv3 Snooping, MLD และ IGMP filtering ได้เป็นอย่างน้อย

๔.๑.๑๒ รองรับการทำ MPLS ได้แก่ MPLS L3 VPN, EoMPLS, H-VPLS, VPLS over GRE, LDP Graceful restart และ MPLS-TE ได้เป็นอย่างน้อย

๔.๑.๑๓ ในระหว่างให้บริการหาก CPU Utilization และ Memory Utilization ของอุปกรณ์เกินกว่า Threshold ที่กำหนด ต้องมีระบบแจ้งเตือนผู้ดูแลเครือข่ายผ่านทาง SNMP Trap หรือ Syslog โดยทันที

๔.๑.๑๔ มีฟังก์ชันที่สามารถป้องกันการโจมตีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU Dos Attack) ด้วยการทำให้ Traffic Rate-Limiting ที่ CPU Input Queue ได้โดยอัตโนมัติ

๔.๑.๑๕ สามารถกำหนดการป้องกันการส่งผ่านข้อมูลด้วย Access Control List (ACL) Layer 2-4 โดยใช้ Hardware ได้

๔.๑.๑๖ มีฟังก์ชันป้องกันการโจมตีหรือบุกรุกด้วย Unicast Reverse Path Forwarding(URPF) ได้

๔.๑.๑๗ สามารถจัดเก็บข้อมูลสถิติการใช้งานเครือข่าย IPv4, IPv6 และ MPLS ตามมาตรฐาน Netflow หรือ sFlow หรือ jFlow ได้

๔.๑.๑๘ มีพอร์ต Out-of-band management แบบ Serial อย่างน้อย ๑ พอร์ต และ 10/100/1000 BaseTX อย่างน้อย ๑ พอร์ต

๔.๑.๑๙ สามารถเข้าไปบริหาร และจัดการอุปกรณ์ด้วย SSH และ Syslog ได้

๔.๑.๒๐ ผู้ดูแลระบบสามารถตั้งโปรแกรมล่วงหน้าผ่านทาง CLI Scripting, TCL Scripting หรือ XML Scripting เพื่อเข้าไปจัดการกับปัญหา และเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น (Events) กับอุปกรณ์ได้โดยอัตโนมัติโดยไม่ต้องพึ่ง NMS ภายนอก

๔.๑.๒๑ อุปกรณ์เครือข่ายหลัก Core Switch ต้องสามารถติดตั้งบนตู้ Rack ขนาด 19 นิ้ว ได้

๔.๑.๒๒ สามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าในประเทศไทยแบบ 220-240 VAC 50- 60Hz ได้

๔.๒ อุปกรณ์รักษาความปลอดภัยเครือข่าย (Firewall)

๔.๒.๑ เป็นอุปกรณ์เฉพาะ Hardware appliance ที่ทำหน้าที่ Next Generation Firewall, Next Generation Intrusion Prevention.

๔.๒.๒ มีระบบปฏิบัติการเฉพาะ (propriety operating system) ชนิด 64 bits

๔.๒.๓ รองรับการเชื่อมต่อ Maximum current connections สูงสุดไม่น้อยกว่า 500,000 sessions และรองรับการเชื่อมต่อ New connections per second สูงสุดไม่น้อยกว่า 40,000 connections per second

๔.๒.๔ สามารถกำหนดการใช้งาน Application (Application Control) ได้ไม่น้อยกว่า 3,000 application และมี Maximum throughput ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 4 Gbps

๔.๒.๕ รองรับการตรวจจับการโจมตีแบบ Next Generation Intrusion Detection ได้ และมี Maximum Throughput สูงสุดไม่น้อยกว่า 2 Gbps

๔.๒.๖ มีพอร์ต Gigabit Ethernet แบบ 10/100/1000 Base TX อย่างน้อย ๑๖ พอร์ต

๔.๒.๗ มีพอร์ต Gigabit Ethernet แบบ 10 Gigabit อย่างน้อย ๔ พอร์ต

๔.๒.๘ มีแหล่งจ่ายไฟสำรองภายในตัว (Redundant Power Supply)

๔.๒.๙ รองรับการทำงานแบบ Link Aggregation หรือ เทียบเท่าจำนวนไม่น้อยกว่า ๘ พอร์ตต่อการทำ Link Aggregation โดยใช้ LACP (Link Aggregation Control Protocol)

๔.๒.๑๐ รองรับการทำงาน High Availability แบบ Active-Standby , Active-Active และ Clustering เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ (Throughput) ของ Next Generation Firewall

๔.๒.๑๑ รองรับการทำงาน VPN ตามมาตรฐาน IPSec และ IKEv1, IKEv2 ทั้งแบบ DES (56 bits), 3DES (168 bits) และ AES (256 bits) โดยสามารถรองรับ IPSec Tunnel ได้พร้อมกันสูงสุดไม่น้อยกว่า 5,000 peers

๔.๒.๑๒ รองรับทำงาน VPN จากอุปกรณ์ระบบปฏิบัติการ Windows XP, Windows 7, Windows 8, OSx (MacOS), Android, iOS และ Windows mobile ได้เป็นอย่างดี

๔.๒.๑๓ สามารถทำ Network Address Translation (NAT) ทั้งแบบ Static และ Dynamic และ Port Address Translation (PAT) รวมถึงรองรับ NAT สำหรับ IPv6 คือ NAT 64 และ NAT66 ได้เป็นอย่างดี

๔.๒.๑๔ สามารถทำ Routing แบบ Static และ Dynamic แบบ RIP , OSPF, BGP และ OSPFv3, BGPv6 สำหรับ IPv6 รวมถึง Policy Base Routing ได้เป็นอย่างดี

๔.๒.๑๕ สามารถทำงานได้ทั้ง Layer2 (Transparent firewall) และ Layer3 (Routed Firewall) พร้อมกันเมื่อใช้งานแบบ Virtual System

๔.๒.๑๖ สามารถส่งข้อมูล Flow creation, flow Teardown และ Flow denied ผ่าน Netflow version 9 ได้

๔.๒.๑๗ สามารถบริหารจัดการผ่าน Command Line Interface (CLI) และ Graphic User Interface (GUI) ในรูปแบบของ Encryption Format ตามมาตรฐาน SSH และ SSL ได้

๔.๒.๑๘ สามารถแจ้งเตือนด้วย SNMP Trap ในกรณีอุปกรณ์มีปัญหาเกี่ยวกับ Hardware ได้ เช่น การทำงานเกินส่วนกำหนดของ CPU เป็นต้น

๔.๒.๑๙ สามารถควบคุมการใช้งานระบบเครือข่ายโดยกำหนดนโยบายได้ดังนี้

๔.๒.๑๙.๑ IP address และ กลุ่ม IP address (Network)

๔.๒.๑๙.๒ Application หรือ Service ที่ใช้งาน

๔.๒.๑๙.๓ Source/Destination Zone ที่ใช้งาน

๔.๒.๑๙.๔ User หรือผู้ใช้งาน

๔.๒.๒๐ สามารถควบคุมการรับส่ง File ผ่านระบบเครือข่ายได้ โดยกำหนด ประเภทของ file เช่น PDF, Microsoft Office, Archived , Multimedia ได้เป็นอย่างดี

๔.๒.๒๑ สามารถแสดงภาพรวมของการใช้งานระบบเครือข่าย (context) ของ Traffic หรือ IP address ที่ใช้งาน โดยบอก ชนิดระบบปฏิบัติการ (Operating System) , Client-side application, vulnerability, mobile device, จำนวน Connections, Communication Between Virtual Machine, Geolocation หรือ ที่มาของ IP address ของประเทศต้นทางได้ รวมถึง กลุ่มของ IP address ที่มีความเสี่ยงสูง ยกตัวอย่างเช่น IP address ของ Command and Control Server ได้ เป็นเป็นอย่างดี

๔.๒.๒๒ สามารถตรวจสอบวิธีการบุกรุกและป้องกันเครือข่าย (Intrusion Prevention) ได้อย่างน้อยดังนี้ Signature/Rule matching, Protocol/Packet Anomalies หรือ Application Protocol anomalies, Overflow, Port Scanning และป้องกันการระบาดของ Worm และ Malware ได้

๔.๒.๒๓ รองรับ Open API เพื่อให้สามารถบริหารจัดการจาก 3rd Party software หรือระบบบริหารจัดการภายนอกได้

๔.๒.๒๔ สามารถตรวจสอบดูข้อมูลชื่อผู้ใช้ (Username) โดยดูจาก Traffic ที่ใช้งาน เช่น LDAP หรือ POP3 ได้

๔.๒.๒๕ สามารถใช้งานบนเครือข่าย IPv6 ได้ ทั้งการตรวจสอบและการบริหารจัดการ

๔.๒.๒๖ สามารถอัปเดตฐานข้อมูลเพื่อตรวจสอบการบุกรุกจากผู้ผลิต ไม่น้อยกว่า ๑ ปี

๔.๒.๒๗ มีระบบบริหารจัดการสำหรับ Next Generation Firewall/ Next Generation IPS ดังนี้

๔.๒.๒๗.๑ เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย สำหรับบริหารจัดการ อุปกรณ์ที่เสนอในโครงการ

๔.๒.๒๗.๒ สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ Next Generation Firewall และ Next Generation IPS ได้ไม่น้อยกว่า ๑๐ อุปกรณ์

๔.๒.๒๗.๓ สามารถแบ่งหน้าที่ในการบริหารจัดการได้ (Role-based Management)

๔.๒.๒๗.๔ สามารถปรับแต่ง Dashboard ได้ตามความต้องการ

๔.๒.๒๗.๕ แสดงข้อมูลของ Traffic และการโจมตีต่างด้วย Hyperlinked tables, graphs และ charts ได้

๔.๒.๒๗.๖ สามารถเชื่อมกับระบบ 3rd party Log management , Security Information Management (SIEM), Trouble ticketing และ Patch management ได้เป็นอย่างดี

๔.๓ อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Access Switch)

- ๔.๓.๑ มีขนาด Switching Fabric หรือ Switching Bandwidth รวมไม่น้อยกว่า 200 Gbps
- ๔.๓.๒ มีประสิทธิภาพในการส่งผ่านข้อมูล(Throughput) หรือ Forwarding Rate อย่างน้อย 130 Mpps
- ๔.๓.๓ มีพอร์ต Gigabit Ethernet แบบ 10/100/1000 อย่างน้อย ๔๘ พอร์ต โดยสามารถจ่ายไฟฟ้า Power Over Ethernet (POE) ตามมาตรฐาน 802.3af ได้พร้อมกันทุกพอร์ต และสนับสนุนมาตรฐาน 802.3at ได้
- ๔.๓.๔ มีพอร์ตแบบ 10GBase-X อย่างน้อย ๒ พอร์ต พร้อมเสนอ Transceiver module แบบ 10GBase-SR หรือ สายแบบ 10GBASE-CU SFP+ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 โมดูล
- ๔.๓.๕ รองรับการทำ Stackable Switch ได้ไม่น้อยกว่า ๘ ตัว โดยมีเชื่อมต่อ Stack ด้วยความเร็วไม่น้อยกว่า 80 Gbps และพร้อมเสนออุปกรณ์ Stack จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๓.๖ สนับสนุนจำนวน MAC Address ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 16,000 MAC Entries
- ๔.๓.๗ ผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย UL และ EN
- ๔.๓.๘ สนับสนุนมาตรฐานได้แก่ IEEE802.1D, IEEE802.1w, IEEE802.1s, IEEE802.1p, IEEE802.1q, IEEE802.3ad และ IEEE 802.3az EEE (Energy Efficient Ethernet)
- ๔.๓.๙ อุปกรณ์รองรับการหยุดทำงานในลักษณะ Hibernation Mode และถูกสั่งให้ทำงานใหม่ (Wake-up) ได้สองช่องทางได้แก่ ผ่านทางการตั้งเวลา (Schedule) และกดปุ่มใดปุ่มหนึ่ง (Button)
- ๔.๓.๑๐ สามารถแลกเปลี่ยน VLAN Database โดยใช้ VTP หรือ GVRP ระหว่างอุปกรณ์สลับสัญญาณที่นำเสนอทั้งหมดได้
- ๔.๓.๑๑ สนับสนุน Uni-Directional Link Detection (UDLD) สำหรับตรวจสอบความผิดพลาดของการเชื่อมต่อสายสัญญาณได้
- ๔.๓.๑๒ สนับสนุนการทำ Access Control List (ACL) Layer 2-4 ทั้ง IPv4 และ IPv6 โดยสามารถบังคับการใช้งานได้ทั้งในระดับพอร์ต, VLAN ได้
- ๔.๓.๑๓ สนับสนุนความสามารถด้านการตรวจสอบ และยืนยันตัวตนผู้ใช้งาน (Authentication) แบบ IEEE 802.1x ได้เป็นอย่างน้อย
- ๔.๓.๑๔ สามารถตรวจสอบประสิทธิภาพของโครงข่าย โดยสามารถตรวจสอบค่า ได้แก่ Delay, Jitter, Packet loss, Packet sequencing, Path, Connectivity, HTTP, FTP, DNS และ DHCP ได้
- ๔.๓.๑๕ สนับสนุนความสามารถด้านความปลอดภัยของอุปกรณ์และระบบเครือข่ายดังต่อไปนี้
 - ๔.๓.๑๕.๑ BPDU Guard, Spanning Tree Root Guard, Port Security
 - ๔.๓.๑๕.๒ Unicast, Multicast และ Broadcast Storm Control
 - ๔.๓.๑๕.๓ DHCP Snooping, Dynamic ARP Inspection (DAI), IP Source Guard, Unicast Reverse Path Forwarding (URPF)
 - ๔.๓.๑๕.๔ สามารถบริหารจัดการและกำหนดการทำงานของอุปกรณ์ด้วยวิธี Command Line Interface (CLI), SNMPv3 , Web Browser (HTTP) ,Telnet, SSHv2, NTP และ Syslog
- ๔.๓.๑๖ เป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกับอุปกรณ์ Core Switch

๔.๔ อุปกรณ์ควบคุมการทำงานการใช้งานเครือข่ายแบบไร้สาย (Wireless Controller)

- ๔.๔.๑ ต้องเป็น Appliance ที่ออกแบบมาสำหรับใช้ควบคุมอุปกรณ์ Wireless Access Point โดยเฉพาะ
- ๔.๔.๒ มี Interface แบบ 10 Gigabit Ethernet จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ พอร์ต
- ๔.๔.๓ มีพอร์ต Management แบบ 10/100/1000Base-T อย่างน้อยจำนวน ๑ พอร์ต และมี console port อย่างน้อย จำนวน ๑ พอร์ต
- ๔.๔.๔ มีความสามารถในการทำงานโดยมี Throughput หรือ Capacity ไม่น้อยกว่า 20 Gbps.

๔.๔.๕ อุปกรณ์สามารถรองรับการทำงาน IPV6 Management และสามารถส่งผ่าน IPV6 แบบ Dual-Stack ไปยังเครื่องลูกข่ายได้

๔.๔.๖ สามารถควบคุม Access Point ได้ไม่น้อยกว่า ๘๑ เครื่อง และสามารถขยายได้สูงสุด ๑,๕๐๐ เครื่อง ภายในอุปกรณ์ตัวเดียว และสามารถรองรับเครื่องลูกข่ายได้ไม่น้อยกว่า 20,000 Clients

๔.๔.๗ สามารถทำงานร่วมกับ Access Point ได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.11a, 802.11b, IEEE 802.11g, IEEE 802.11n, IEEE 802.11ac Wave2 ได้

๔.๔.๘ สามารถทำงานตามมาตรฐานสำหรับระบบ Wireless Lan อื่นๆได้อย่างน้อยดังนี้ IEEE 802.11d, IEEE802.11h, IEEE802.11k, IEEE802.11r, IEEE802.11u และ IEEE802.11w

๔.๔.๙ รองรับการทำงานเชื่อมต่อกับ Access Point ได้ตาม Control and Provisioning of Wireless Access Points Protocol (CAPWAP) ตามรูปแบบ DTLS ได้

๔.๔.๑๐ มีระบบรักษาความปลอดภัยตามมาตรฐาน Wired Equivalent Privacy (WEP), Wi-Fi Protected Access (WPA) , Wi-Fi Protected Access 2 (WPA2) และ HMAC: Keyed Hashing for Message Authentication

๔.๔.๑๑ สามารถเข้ารหัสข้อมูลได้ตามมาตรฐาน TKIP และ AES

๔.๔.๑๒ สามารถทำการตรวจสอบผู้ใช้งานตามมาตรฐาน IEEE802.1x ดังต่อไปนี้ LAEP, PEAP, EAP-TLS

๔.๔.๑๓ สามารถเปลี่ยน Channel ของ Access point ได้ตามสภาพแวดล้อม (Dynamic Channel Assignment)

๔.๔.๑๔ มีระบบตรวจจับการกวนของสัญญาณและสามารถปรับปรุงให้ดีขึ้นได้ (Interference Detection & Avoidance)

๔.๔.๑๕ สามารถตรวจหาจุดที่ไม่มีสัญญาณ และแก้ไขได้โดยอัตโนมัติ (Coverage hole detection&correction)

๔.๔.๑๖ สามารถตรวจวัด และควบคุมระดับความแรงในการส่งสัญญาณของอุปกรณ์ Access Point แต่ละตัวได้

๔.๔.๑๗ สามารถกระจายผู้ใช้งานไปยัง Access Point ที่อยู่โดยรอบได้โดยอัตโนมัติ (Client Load Balancing)

๔.๔.๑๘ สามารถทำการ Roaming ทั้งในลักษณะ Layer 2 และ Layer 3 ได้

๔.๔.๑๙ สามารถทำการตรวจจับและป้องกัน Access Point แปลกปลอมได้(Rogue Detection & Containment)

๔.๔.๒๐ สามารถตรวจจับ Application ของผู้ใช้ Wireless โดยสามารถกำหนดนโยบายของการใช้งาน Application (Deep packet Inspection)ได้

๔.๔.๒๑ มีระบบ Wireless Intrusion Detection เพื่อตรวจสอบ และป้องกันการโจมตีบนเครือข่ายไร้สาย

๔.๔.๒๒ มีระบบการทำงานแบบ VLAN Select สามารถแบ่ง subnet network เพื่อลด Broadcast domain ได้

๔.๔.๒๓ สามารถบริการจัดการการใช้งานในระดับแอปพลิเคชันได้อย่างน้อย ดังนี้

๔.๔.๒๓.๑ Voice/Video : Microsoft Lync, Apple QuickTime, Apple FaceTime, Skype, YouTube, Netflix, RTSP, RTP, SIP, H.323, RTCP

๔.๔.๒๓.๒ P2P : Bittorrent, Edonkey

๔.๔.๒๓.๓ IM : Talk, gtalk, Fring, IRC

๔.๔.๒๓.๔ File Sharing : Fasttrack, Fatserv, Filetopia, FTP

๔.๔.๒๓.๕ Gaming : QQ-Games, Doom, DIRECTPLAY

๔.๔.๒๔ สามารถควบคุม Access Point ให้ทำงานแบบรองรับอุปกรณ์ลูกข่าย (Client) และสามารถค้นหาอุปกรณ์ Access Point / Rough Wireless (Wireless IDS Sensor) ได้

๔.๔.๒๕ สามารถควบคุม Quality of Service (QoS) แบบ Bandwidth contract และ Access Control List ได้

๔.๔.๒๖ สามารถทำงานแบบ High Availability ได้

๔.๔.๒๗ สามารถรองรับการใช้กับระบบ Radius Server ภายนอกได้

๔.๔.๒๘ สามารถทำการ Authenticate ผู้ใช้งานผ่านทาง Web-based ได้

๔.๔.๒๙ มีแหล่งจ่ายไฟจำนวน ๒ หน่วย เป็นอย่างน้อย (Dual Hot-swappable Power Supplies)

๔.๔.๓๐ สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่าน HTTP, HTTPS, Telnet, SSH และ Console Port ได้

๔.๔.๓๑ สามารถบริหารผ่านโปรโตคอล SNMP V1, V2c, V3

๔.๔.๓๒ อุปกรณ์ต้องผ่านมาตรฐานความปลอดภัย EN และ UL เป็นอย่างน้อย

๔.๕ อุปกรณ์ Access Point

๔.๕.๑ อุปกรณ์ Access Point ชนิดติดตั้งภายใน

๔.๕.๑.๑ เป็นอุปกรณ์ Access Point ชนิดที่ทำงานร่วมกับอุปกรณ์ WLAN Controller ของเดิม ที่ใช้งานของท่าอากาศยานในปัจจุบันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๔.๕.๑.๒ สามารถรับส่งข้อมูลที่ย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz ได้พร้อมกัน (Dual Band) และ ต้องสามารถเลือกใช้ช่องสัญญาณได้ทั้งแบบ 20 MHz สำหรับย่านความถี่ 2.4 GHz และ 20, 40, 80 และ 160 MHz สำหรับย่านความถี่ 5GHz

๔.๕.๑.๓ อุปกรณ์รองรับการทำงานสูงสุดที่ 4 x 4 MIMO ในมาตรฐาน IEEE802.11n, IEEE802.11ac wave1, IEEE802.11ac wave 2 และสามารถส่งข้อมูลได้ 3 Spatial Stream ได้เป็นอย่างน้อย

๔.๕.๑.๔ สนับสนุนการทำงานตามมาตรฐาน IEEE802.11a, IEEE 802.11b/g, IEEE 802.11n และ IEEE 802.11ac wave 2 โดยรองรับการถ่ายโอนข้อมูลแบบ Phy Data rate สูงสุดที่ 5.2 Gbps เป็นอย่างน้อย

๔.๕.๑.๕ สนับสนุนการทำ Dynamic Frequency Selection (DFS) ได้

๔.๕.๑.๖ สนับสนุนการทำ Cyclic Shift Diversity (CSD) ได้

๔.๕.๑.๗ สนับสนุนการใช้เทคโนโลยีในการรับส่งสัญญาณ WiFi (Client Link 4.0) ที่มี ประสิทธิภาพกับเครื่องลูกข่ายแบบ 802.11ac ที่อยู่ในระยะไกลได้สมบูรณ์ โดยสามารถรองรับการส่งคลื่นสัญญาณ แบบ 1,2,3 Spatial Stream ได้

๔.๕.๑.๘ สนับสนุนการทำ Packet aggregation: A-MPDU (Tx/Rx), A-MSDU (Tx/Rx)

๔.๕.๑.๙ สามารถทำงานแบบ multiple SSID ได้ไม่ต่ำกว่า 16 SSID

๔.๕.๑.๑๐ รองรับการทำ IEEE802.11a/g, IEEE802.11n และ IEEE802.11ac beamforming ได้

๔.๕.๑.๑๑ มีพอร์ต Gigabit Ethernet 100/1000 Base-T อย่างน้อย ๒ พอร์ต

๔.๕.๑.๑๒ รองรับ Security Features ได้ดังนี้เป็นอย่างน้อย WPA, WPA2, AES, TKIP

๔.๕.๑.๑๓ รองรับการส่งข้อมูลของผู้ใช้งานได้ทั้งการส่งแบบรวมศูนย์ โดย Tunnel ข้อมูลไปที่ อุปกรณ์ Wireless Controller และการส่งแบบ Remote-Edge หรือ Remote Site ได้

๔.๕.๒ อุปกรณ์ Access Points ชนิดติดตั้งภายนอก

๔.๕.๒.๑ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้คลื่นความถี่วิทยุในการรับส่งข้อมูลโดยใช้งานย่านความถี่ 2.4 และ 5 GHz และมีพอร์ตแบบ 10/100/1000 ทั้งแบบ RJ45 อย่างน้อย ๒ พอร์ต

๔.๕.๒.๒ อุปกรณ์มี DC power input และ Multicolor LED เพื่อแสดงสถานะของอุปกรณ์

๔.๕.๒.๓ สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE 802.11a/b/g/n/ac รองรับที่ data rate สูงสุด 1.3 Gbps โดยมีมาตรฐานอย่างน้อยดังนี้

(๑) 4x4 multiple-input multiple-output (MIMO) with three spatial streams (3SS)

(๒) Packet aggregation: A-MPDU (Tx/Rx)

(๓) 802.11 dynamic frequency selection (DFS)

(๔) Cyclic shift diversity (CSD) support

๔.๕.๒.๔ มี Receive Sensitivity ตั้งแต่ -103 dBm ถึง -90 dBm สำหรับ 802.11b และ ตั้งแต่ -93 dBm ถึง -81 dBm สำหรับ IEEE802.11g

๔.๕.๒.๕ สามารถทนทานต่อลม (Wind Resistance) ได้ถึง 100 MPH (Sustained) และ 165 (Gusts)

๔.๕.๒.๖ มีระบบรักษาความปลอดภัยในการเข้าสู่ระบบตามมาตรฐานดังนี้

- (๑) มาตรฐาน X.509 digital certificates
- (๒) MAC address authentication
- (๓) AES, TKIP, EAP-PEAP, EAP-TLS, EAP-TTLS, EAP-SIM, VPN pass-through
- (๔) IP Security (IPsec)
- (๕) Layer 2 Tunneling Protocol (L2TP)
- (๖) MAC address filtering
- ๔.๕.๒.๗ รองรับมาตรฐานการติดตั้งภายนอกอาคาร ดังนี้
 - (๑) IEC 60529 IP67
 - (๒) Icing protection MIL-STD-810F (13mm)
 - (๓) Corrosion MIL-STD-810F (192 hours)
 - (๔) Solar radiation EN 60068-2-5 (1200 W/m²)
- ๔.๕.๒.๘ สามารถรองรับการใช้กับระบบ RADIUS Server ได้
- ๔.๕.๒.๙ เป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตเดียวกับ WLAN Controller
- ๔.๕.๒.๑๐ สามารถทำงานปกติได้ในอุณหภูมิ ตั้งแต่ -40 °C – 55 °C
- ๔.๕.๒.๑๑ อุปกรณ์ต้องผ่านมาตรฐานดังต่อไปนี้
 - (๑) UL 60950, 2nd Edition
 - (๒) IEC 60950, 2nd Edition
 - (๓) EN 60950, 2nd Edition
 - (๔) <= 5 mJ for 6kV/3kA @ 8/20 ms waveform
 - (๕) ANSI/IEEE C62.41
 - (๖) EN61000-4-5 Level 4 AC Surge Immunity
 - (๗) EN61000-4-4 Level 4 Electrical Fast Transient Burst Immunity
 - (๘) EN61000-4-3 Level 4 EMC Field Immunity
 - (๙) EN61000-4-2 Level 4 ESD Immunity
 - (๑๐) EN60950 Overvoltage Category IV
 - (๑๑) FCC Part 15.247, 15.407
 - (๑๒) FCC Bulletin OET-65C
 - (๑๓) RSS-210
 - (๑๔) RSS-102
 - (๑๕) AS/NZS 4268.2003
 - (๑๖) ARIB-STD 66 (Japan)
 - (๑๗) ARIB-STD T71 (Japan)
 - (๑๘) EN 300 328
 - (๑๙) EN 301 893
 - (๒๐) FCC part 15.107, 15.109
 - (๒๑) ICES-003
 - (๒๒) EN 301 489-1, -17
- ๔.๕.๓ อุปกรณ์สวิตช์สำหรับเชื่อมต่อกับ Wireless Access Points ชนิดติดตั้งภายนอก
 - ๔.๕.๓.๑ มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer3 ของ OSI Model
 - ๔.๕.๓.๒ มีขนาด Switching Fabric รวมไม่น้อยกว่า 92 Gbps

๔.๕.๓.๓ มีประสิทธิภาพในการส่งผ่านข้อมูล(Throughput) อย่างน้อย 68 Mpps

๔.๕.๓.๔ มีพอร์ตดังต่อไปนี้

(๑) มีพอร์ต Gigabit Ethernet แบบ 10/100/1000 BASE-T แบบ RJ-45 จำนวน ไม่น้อยกว่า ๒๔ พอร์ต โดยสามารถจ่ายไฟฟ้าแบบ POE+ ตามมาตรฐาน IEEE 802.3at และ UPOE ที่ 60 Watts

(๒) มีพอร์ตแบบ 10GE Base-X อย่างน้อย ๒ พอร์ต

๔.๕.๓.๕ รองรับการทำให้ Stackable Switch ได้ไม่น้อยกว่า ๘ ตัว โดยมีความเร็วในการเชื่อมต่อ Stack ไม่น้อยกว่า 480 Gbps. หรือมีโครงสร้างแบบ Modular Chassis ที่มี Bandwidth per slot ไม่น้อยกว่า 480 Gbps

๔.๕.๓.๖ รองรับ Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า 32,000 Clients

๔.๕.๓.๗ มี Hardware Forwarding สำหรับ IPv6 Routing และ Multicast Routing

๔.๕.๓.๘ มีการทำ Dual Power Supplies ได้ ภายในตัวอุปกรณ์โดยแต่ละตัวมีขนาดไม่น้อยกว่า 1100W และสามารถทำ StackPower ได้

๔.๕.๓.๙ สามารถแลกเปลี่ยน VLAN Database โดยใช้ VTP หรือ GVRP ระหว่างอุปกรณ์สลับ สัญญาณที่นำเสนอทั้งหมดได้

๔.๕.๓.๑๐ สนับสนุน Uni-Directional Link Detection (UDLD) สำหรับตรวจสอบความผิดพลาดของการเชื่อมต่อสายสัญญาณได้

๔.๕.๓.๑๑ รองรับการดำเนินงาน IPv4 Routing ได้แก่ RIP, OSPF, EIGRP, BGPv4, Equal-Cost routing และ Policy Based Routing, Routing Neighbor Authentication แบบ MD5 ได้

๔.๕.๓.๑๒ รองรับการดำเนินงาน IPv6 ได้แก่ Static Routing, RIPng, OSPFv3 และ MLDv2 ได้

๔.๕.๓.๑๓ สามารถทำ IP Multicast Membership ได้แก่ IGMP v3 snooping และ IGMP Filtering ได้

๔.๕.๓.๑๔ สนับสนุนการทำ Access Control List (ACL) ทั้ง IPv4 และ IPv6 โดยสามารถ บังคับการใช้งานได้ทั้งในระดับ พอร์ต, VLAN และ Route Interface ได้

๔.๕.๓.๑๕ สนับสนุนความสามารถด้านการตรวจสอบและยืนยันตัวตนผู้ใช้งาน (Authentication) ดังนี้

(๑) IEEE 802.1x, IEEE 802.1x-Rev และ User/Device MAC-Authentication

(๒) IEEE 802.1x แบบ Guest VLAN, VLAN Assignment, Per-User ACLs, Voice VLAN

(๓) IEEE 802.1x แบบ Multi Authentication หรือ Multiple Supplicants per port

๔.๕.๓.๑๖ สนับสนุนการทำ Quality of Service (QOS) ดังต่อไปนี้

(๑) Classification: Layer 2 header, IP header (Layer 3) และ TCP/UDP header (Layer 4)

(๒) Queuing & Scheduling: Priority Queuing, Weighted Round Robin (WRR)

หรือ Shaped Round Robin (SRR)

(๓) Congestion Avoidance: Weighted Tail Drop (WTD) หรือ Weighted Random

Early Detection (WRED)

๔.๕.๓.๑๗ สนับสนุนความสามารถด้านความปลอดภัยของอุปกรณ์ และระบบเครือข่ายดังนี้

(๑) BPDU Guard, Spanning Tree Root Guard, Port Security, Private VLAN

(๒) Unicast, Multicast และ Broadcast Storm Control

(๓) DHCP Snooping, Dynamic ARP Inspection (DAI), IP Source Guard (IP &

MAC Binding), Unicast Reverse Path Forwarding (URPF)

๔.๕.๓.๑๘ มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง

๔.๕.๓.๑๙ สามารถส่งข้อมูล Log File แบบ Syslog ได้เป็นอย่างน้อย

๔.๕.๓.๒๐ สามารถส่ง Flow แบบ Netflow หรือ Flexible Netflow ได้เป็นอย่างน้อย

๔.๕.๓.๒๑ สามารถบริหารจัดการ และกำหนดการทำงานของอุปกรณ์ด้วยวิธี

- (๑) Command Line Interface (CLI), SNMPv3 และ Web Browser (HTTP)
- (๒) Telnet, SSHv2, NTPv3
- (๓) TCL หรือ XML Scripting(EEM)

๔.๕.๓.๒๒ ผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย FCC, UL และ EN

๔.๖ ระบบบริหารจัดการเครือข่าย (Network Management System)

๔.๖.๑ สามารถจัดการอุปกรณ์เครือข่ายและอุปกรณ์เครือข่ายไร้สายที่เสนอในโครงการนี้ได้จำนวนไม่น้อยกว่า ๘๗ อุปกรณ์

๔.๖.๒ สามารถจัดการบริหารอุปกรณ์ได้อย่างน้อย ดังนี้

๔.๖.๒.๑ อุปกรณ์กระจายสัญญาณทางด้านเครือข่าย (Switch)

๔.๖.๒.๒ อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point)

๔.๖.๒.๓ อุปกรณ์ควบคุมอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Wireless LAN Controller)

๔.๖.๒.๔ อุปกรณ์รักษาความปลอดภัย (Firewall)

๔.๖.๒.๕ อุปกรณ์แม่ข่าย (Server)

๔.๖.๒.๖ อุปกรณ์ที่รองรับมาตรฐาน RFC 1213

๔.๖.๓ สามารถแสดงผลในลักษณะ Dashboard ซึ่งสามารถแสดงในรูปตาราง (Tables) และแผนภูมิ (Chart) ได้

๔.๖.๔ สามารถตรวจสอบ (Monitor) การใช้งาน CPU, Memory และ อุณหภูมิของอุปกรณ์ได้

๔.๖.๕ สามารถรายงานในลักษณะสรุปยอด (Top N) ของผู้ใช้งาน, VLANs, Application, อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สายที่มีผู้ใช้งานมากที่สุด ได้

๔.๖.๖ สามารถรายงานค่าการเชื่อมต่อของผู้ใช้งานในระบบเครือข่ายไร้สายได้อย่างน้อย ดังนี้ ชื่อผู้ใช้งาน (Client Username), IP Address, SSID, VLAN ID, ชื่อเครื่อง (Host Name), ปริมาณการใช้งาน (Tx/Rx byte) และ Signal to Noise ratio

๔.๖.๗ มีระบบช่วยตรวจสอบปัญหาการเชื่อมต่อของ Client ที่เชื่อมต่อกับเครือข่ายทั้ง LAN และ Wireless

๔.๖.๘ สามารถสร้างรายงานสถิติผู้ใช้งาน, Radio Utilization, 802.11 counters และ Alarm ต่างๆ ได้

๔.๖.๙ สามารถแสดงแผนผัง พร้อมลักษณะของคลื่น RF ในระบบเครือข่ายไร้สายได้ในลักษณะของกราฟฟิคโดยสามารถแสดงแผนที่แบบ Hierarchy ในระดับ Campus, ติ๊ก และ ชั้นได้ ผ่าน Web Browser โดยสามารถรองรับไฟล์กราฟฟิคเหล่านี้ (PNG, JPEG, AutoCAD) ได้เป็นอย่างดี

๔.๖.๑๐ รองรับการใช้งาน และ ความปลอดภัยการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Router) ได้หลายรูปแบบ โดยสามารถทำได้เป็นอย่างดีดังนี้ dynamic multipoint VPN (DMVPN), access control lists (ACLs) , Routing Information Protocol (RIP), OSPF, static routes, Ethernet interfaces, Network Address Translation (NAT) และ Zone-Based Firewall.

๔.๖.๑๑ สามารถทำการเปลี่ยนหรือเพิ่มคอนฟิกูเรชันของอุปกรณ์ Access Point จากศูนย์กลางได้

๔.๖.๑๒ สามารถตรวจจับอุปกรณ์แปลกปลอม และปิดการเชื่อมต่อของอุปกรณ์แปลกปลอมในระบบเครือข่ายไร้สายได้ (Rogue Detection)

๔.๖.๑๓ สามารถ Update software ของ Router, Switch, Wireless Controller และ Access Point (ทั้งแบบ Controller Base และ Standalone Base) โดยทำจากศูนย์กลาง

๔.๖.๑๔ สามารถบริหารจัดการค่าคอนฟิกูเรชันของอุปกรณ์ได้ (archive และ change management)

๔.๖.๑๕ มีช่องสืบค้นข้อมูลอุปกรณ์, สัญญาณเตือน(Alarm), เหตุการณ์(Events) และ ผู้ใช้งาน (Client) ได้ โดยเมื่อต้องการสืบค้นผู้ใช้งาน (Client) สามารถสืบค้นได้จาก ชื่อ (User name), MAC address, IP Address, ประเภทอุปกรณ์ (Asset Category) และ อุปกรณ์ที่ทำการเชื่อมต่อ (Switch Name, AP Name) ได้

- ๔.๖.๑๖ สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลของระบบเครือข่ายได้หลายช่องทาง ดังนี้
 - ๔.๖.๑๖.๑ Syslog
 - ๔.๖.๑๖.๒ SNMP
 - ๔.๖.๑๖.๓ Netflow หรือ JFlow หรือ sFlow
- ๔.๖.๑๗ สามารถตั้งระดับผู้ดูแลระบบ (User Privileges) และแบ่งขอบเขตของระบบที่ดูแล (Virtual Domain) ได้
- ๔.๖.๑๘ สามารถแสดงสถานะของอุปกรณ์ออกเป็นรายงานได้หลายรูปแบบทั้งแบบ Web Base และ PDF หรือ CSV ได้ และสามารถให้ระบบส่ง email ไปยังผู้ดูแลระบบได้
- ๔.๖.๑๙ สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่าน HTTP, HTTPS ได้
- ๔.๖.๒๐ เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Rack Server) สำหรับระบบบริหารจัดการการเชื่อมต่อเครือข่าย ต้องมีคุณสมบัติทางเทคนิคอย่างน้อยดังนี้
 - ๔.๖.๒๐.๑ เป็นเซิร์ฟเวอร์ชนิด Rack-mount ขนาดความสูงไม่น้อยกว่า 1U พร้อมรางเคเบิล
 - ๔.๖.๒๐.๒ มี Socket สำหรับ CPU ตระกูล Intel Xeon E5-2600 v3 Series แบบ 8-Core ไม่น้อยกว่า 2 socket พร้อมเสนอ CPU ที่ความเร็วไม่น้อยกว่า 2.40 GHz จำนวน ๑ หน่วย
 - ๔.๖.๒๐.๓ มีหน่วยความจำแบบ DDR-4 Registered DIMM ทำงานที่ความเร็ว 2133 MHz ไม่น้อยกว่า 48GB และสามารถขยายได้ถึง 768GB และรองรับการทำงาน Advanced error-correcting code (ECC), Independent Channel Mode, Mirrored Channel Mode, Lockstep Channel Mode
 - ๔.๖.๒๐.๔ มีช่องฮาร์ดดิสก์ที่สามารถถอดใส่จากทางด้านหน้าแบบ hot-swappable จำนวน ไม่น้อยกว่า ๘ ช่องและรองรับฮาร์ดดิสก์ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 8TB
 - ๔.๖.๒๐.๕ รองรับฮาร์ดดิสก์ได้ทั้งแบบ SATA, SAS และ SSD
 - ๔.๖.๒๐.๖ มีฮาร์ดดิสก์แบบ SAS 10K ขนาด 300GB จำนวน ๘ หน่วย พร้อมความสามารถในการทำ Hardware RAID Controller แบบ 12Gb รองรับ RAID 0,1
 - ๔.๖.๒๐.๗ มีสล็อตสำหรับเสียบการ์ดแบบ PCI Express 3.0 ความเร็ว x16 ไม่น้อยกว่า ๒ สล็อต
 - ๔.๖.๒๐.๘ มีอินเทอร์เฟซแบบ Gigabit Ethernet จำนวน 2 พอร์ต และรองรับการขยาย 10Gb จำนวน ๒ พอร์ต โดยไม่เสีย PCI Express slot
 - ๔.๖.๒๐.๙ มี SD Slots อย่างน้อย ๒ หน่วย
 - ๔.๖.๒๐.๑๐ มี USB 3.0 จำนวน 2 ports, RJ45 serial จำนวน 1 port, VGA จำนวน ๑ พอร์ต
 - ๔.๖.๒๐.๑๑ Out-of-Band Management Interface แบบ Gigabit Ethernet อย่างน้อย ๑ พอร์ต
 - ๔.๖.๒๐.๑๒ สามารถบริหารจัดการผ่านทาง Web GUI และ CLI พร้อมรองรับการทำงานร่วมกับระบบจัดการอื่นๆ ผ่านมาตรฐาน IPMI2.0 และ XML
 - ๔.๖.๒๐.๑๓ มีระบบ remote KVM เพื่อใช้งานเมาส์ คีย์บอร์ด จอภาพ และ CD/DVD จากเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ดูแลระบบผ่าน Web Browser ได้
 - ๔.๖.๒๐.๑๔ มีแหล่งจ่ายไฟที่เป็นแบบ Fully Redundant และ hot-plugable ขนาดไม่น้อยกว่า 770W ต่อหน่วย
 - ๔.๖.๒๐.๑๕ มีพัดลมสำหรับระบายความร้อนแบบ Fully Redundant และ Hot-swappable
 - ๔.๖.๒๐.๑๖ รองรับระบบปฏิบัติการดังต่อไปนี้
 - (๑) Microsoft Windows Server 2012
 - (๒) Microsoft Windows Server 2012 R2
 - (๓) Microsoft Windows Server 2008 R2
 - (๔) Red Hat Enterprise Linux
 - (๕) Novell SUSE Linux Enterprise Server

- (๖) Oracle Linux (Unbreakable Enterprise Kernel (UEK))
- (๗) Oracle Solaris
- (๘) Ubuntu Server
- (๙) CentOS
- (๑๐) VMware vSphere ESXi
- (๑๑) Oracle Virtual Machine Server (UEK)
- (๑๒) Citrix XenServer

๔.๗ ระบบตรวจสอบตัวตนการเข้าใช้งานเครือข่าย (Authentication)

- ๔.๗.๑ ระบบที่เสนอต้องสามารถตรวจสอบตัวตนได้ไม่น้อยกว่า ๒๐๐๐ อุปกรณ์
- ๔.๗.๒ สามารถตรวจสอบตัวตน และกำหนดสิทธิ์ในการเข้าใช้งานระบบเครือข่ายขององค์กร ทั้งในรูปแบบของ เครือข่ายชนิดใช้สาย (Wired Network), เครือข่ายไร้สาย (Wireless Network) และ เครือข่ายเสมือน (VPN) ได้โดยการบริหารจากส่วนกลาง
- ๔.๗.๓ สามารถกำหนดนโยบายการเข้าใช้งานระบบเครือข่ายชนิดใช้สาย (Wired) และไร้สาย (Wireless) โดยกำหนดนโยบายตาม กลุ่มผู้ใช้, อุปกรณ์ที่เข้าใช้งาน, ทรัพยากรเครือข่ายที่เข้าถึง, เวลา รวมถึงสถานะของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เข้าใช้ (Posture Validation) ได้เป็นอย่างดี
- ๔.๗.๔ สามารถกำหนด และอนุญาตให้ผู้ใช้งานภายนอก (Guest) เข้าใช้เครือข่าย โดยมีการจำกัดการเข้าถึงทรัพยากรภายในบริษัท หรือให้บริการเฉพาะอินเทอร์เน็ตสำหรับบุคคลภายนอกเท่านั้น และสามารถปรับเปลี่ยนแก้ไขหน้า Web pages ของผู้ใช้งานภายนอกให้เหมาะสมตามความต้องการขององค์กรได้ โดยบริหารจัดการแบบรวมศูนย์ทั้งระบบ
- ๔.๗.๕ รองรับการบริหารจัดการอุปกรณ์ที่เข้าใช้ระบบเครือข่าย เช่น IP camera, Printer, IP Phone, Smart Phone, Tablet, คอมพิวเตอร์ และอื่นๆ โดยผู้ดูแลสามารถสร้างกลุ่มของอุปกรณ์ที่มีลักษณะเหมือนกัน และจำกัดการใช้งานของอุปกรณ์ดังกล่าวตามกลุ่มที่กำหนดไว้ได้ โดยบริหารจัดการแบบรวมศูนย์ทั้งระบบ รวมถึงสามารถอัปเดตฐานข้อมูลเพื่อจัดกลุ่มอุปกรณ์ที่เข้าใช้งานระบบเครือข่ายได้
- ๔.๗.๖ ใช้โปรโตคอลมาตรฐาน RADIUS (Remote Access Dial-In User Service) ในการทำ Authentication, Authorization และ Accounting (AAA) ได้
- ๔.๗.๗ รองรับการตรวจสอบตัวตนด้วย โปรโตคอล PAP, MS-CHAP, EAP-MD5, PEAP, EAP-FAST, EAP-TLS เป็นอย่างน้อย
- ๔.๗.๘ มีความสามารถในการทำ VLAN Assignment, Downloadable ACLs , Named ACLs, Security Group Access List และ URL-Redirection ในการทำ Rule-based Policy ซึ่งทำงานร่วมกับอุปกรณ์เครือข่ายแบบไร้สาย และแบบมีสายได้
- ๔.๗.๙ สามารถเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลของผู้ใช้งานจากภายนอก (External User Databases) แบบ Active Directory, Generic LDAP, RSA OTP และ Certificate Authority ได้
- ๔.๗.๑๐ สามารถสร้างกลุ่มผู้ใช้ที่เป็นบุคคลภายนอก (Guest) โดยกำหนดเวลาที่สามารถใช้งานทั้งเวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดของการใช้งานได้
- ๔.๗.๑๑ สามารถออกแบบและปรับแต่งหน้า Web page สำหรับผู้ใช้งานทั่วไป (guest) ในรูปแบบต่างๆ เช่น Hotspot, Sponsor Portal, Self-Service Portal ได้ รวมถึงเพิ่ม Corporate logo และแสดง Virtual Flow เพื่อแสดงให้การเข้าใช้บริการผู้ใช้งานทั่วไป (guest) ที่กำหนดได้
- ๔.๗.๑๒ สามารถเพิ่มเติม API (Application Programming Interface) สำหรับบริหารจัดการ Guest ได้
- ๔.๗.๑๓ มีระบบ Certificate Authority (Internal Certificate Authority) เพื่อให้บริการสำหรับอุปกรณ์ส่วนตัว ซึ่งรองรับการทำงานแบบ Standalone และ Subordinate deployment.

๔.๗.๑๔ รองรับการตรวจสอบ Certificate ที่ให้บริการ โดยใช้ Online Certificate Status Protocol (OCSP) ในการตรวจสอบ

๔.๗.๑๕ สามารถรองรับการเชื่อมต่อกับ Microsoft Active Directory แบบ Multi Forest โดยรองรับ Microsoft Windows Active version 2003, 2008, 2008R2, 2012, 2012R2.

๔.๗.๑๖ สามารถทดสอบสถานะของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เข้าใช้งานระบบเครือข่ายอย่างน้อยดังนี้

๔.๗.๑๖.๑ ตรวจสอบระบบ Antivirus และความทันสมัยของระบบ Antivirus

๔.๗.๑๖.๒ ตรวจสอบ Microsoft Window Service pack ที่จำเป็น

๔.๗.๑๗ สามารถกักกันเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ไม่ผ่านการตรวจสอบตัวตนและสถานะให้อยู่ในวงจำกัด

๔.๗.๑๘ สามารถบริหารจัดการกลุ่มผู้ใช้ที่เป็นบุคคลภายนอก (Guest Life Cycle Management) ได้

๔.๗.๑๙ สามารถกำหนดติดตั้ง (Configuration and Management) ผ่าน Web Browser ได้และแบ่งกลุ่มผู้ดูแลได้หลายระดับเช่น Operator, Helpdesk, Administrator ได้เป็นอย่างน้อย

๔.๗.๒๐ มี Dashboard ในการแสดงสถานะภาพรวมของอุปกรณ์ที่เข้าใช้งานระบบเครือข่าย อุปกรณ์ที่ผ่านการตรวจสอบ และอุปกรณ์ที่ไม่ผ่านการตรวจสอบ ได้เป็นอย่างน้อย

๔.๗.๒๑ มีระบบช่วยในการติดตั้ง Suppllicant และติดตั้งค่าเริ่มต้นของอุปกรณ์ที่เข้าใช้ระบบเครือข่ายอย่างน้อยดังต่อไปนี้ Windows OS, MAC OS, Apple iOS device, Android device โดยสามารถกำหนดนโยบายการติดตั้งที่แตกต่างกันไปตามรูปแบบของอุปกรณ์ได้

๔.๗.๒๒ สามารถทำงานร่วมกับระบบ MDM (Mobile Device Management) และรับข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์ที่อยู่ในการบริหารจัดการของ MDM เพื่อใช้ในการกำหนดนโยบายได้

๔.๗.๒๓ รองรับการทำงาน ระบบ MDM (Mobile Device Management) อย่างน้อยดังต่อไปนี้ Mobile Iron, Citrix, Air watch, Good.

๔.๗.๒๔ เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Rack Server) สำหรับระบบตรวจสอบตัวตน มีคุณสมบัติทางเทคนิคอย่างน้อยดังนี้

๔.๗.๒๔.๑ เป็นเซิร์ฟเวอร์ชนิด Rack-mount ขนาดความสูงไม่น้อยกว่า 1U พร้อมรางเคเบิล

๔.๗.๒๔.๒ มี Socket สำหรับ CPU ตระกูล Intel Xeon E5-2600 v3 Series แบบ 8-Core พร้อมเสนอ CPU ที่ความเร็วไม่น้อยกว่า 2.40 GHz จำนวน ๑ หน่วย

๔.๗.๒๔.๓ มีหน่วยความจำแบบ DDR-4 Registered DIMM ทำงานที่ความเร็ว 2133 MHZ ไม่น้อยกว่า 32GB และสามารถขยายได้ถึง 768GB และรองรับการทำงาน Advanced error-correcting code (ECC), Independent Channel Mode, Mirrored Channel Mode, Lockstep Channel Mode

๔.๗.๒๔.๔ มีช่องฮาร์ดดิสก์ที่สามารถถอดใส่จากทางด้านหน้าแบบ hot-swappable จำนวน ไม่น้อยกว่า ๘ ช่อง และรองรับฮาร์ดดิสก์ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 8TB

๔.๗.๒๔.๕ รองรับฮาร์ดดิสก์ได้ทั้งแบบ SATA, SAS และ SSD

๔.๗.๒๔.๖ มีฮาร์ดดิสก์แบบ SAS 10K ขนาด 300GB จำนวน 6 หน่วย พร้อมความสามารถในการทำ Hardware RAID Controller แบบ 12 GB รองรับ RAID 0,1,5,6 พร้อม 1GB FBWC Cache

๔.๗.๒๔.๗ มีสล็อตสำหรับเสียบการ์ดแบบ PCI Express 3.0 ความเร็ว x16 ไม่น้อยกว่า ๒ สล็อต

๔.๗.๒๔.๘ มีอินเทอร์เฟซแบบ Gigabit Ethernet จำนวน ๒ พอร์ต และรองรับการขยาย 10Gb จำนวน ๒ พอร์ต โดยไม่เสีย PCI Express slot

๔.๗.๒๔.๙ มี SD Slots อย่างน้อย ๒ หน่วย

๔.๗.๒๔.๑๐ มี USB 3.0 จำนวน 2 ports, RJ45 serial จำนวน 1 port, VGA จำนวน ๑ พอร์ต

๔.๗.๒๔.๑๑ มี Out-of-Band Management Interface แบบ Gigabit Ethernet อย่างน้อย ๑ พอร์ต

๔.๗.๒๔.๑๒ สามารถบริหารจัดการผ่านทาง Web GUI และ CLI พร้อมรองรับการทำงานร่วมกับระบบจัดการอื่นๆ ผ่านมาตรฐาน IPMI2.0 และ XML

๔.๗.๒๔.๑๓ มีระบบ remote KVM เพื่อใช้งานเมาส์, คีย์บอร์ด, จอภาพ และ CD/DVD จากเครื่องพีซีของผู้ดูแลระบบผ่าน Web Browser ได้

๔.๗.๒๔.๑๔ รองรับการเพิ่มแหล่งจ่ายไฟแบบ Fully Redundant และ hot-plugable ขนาดไม่น้อยกว่า 770W ต่อหน่วย

๔.๗.๒๔.๑๕ รองรับการเพิ่มพัดลมสำหรับระบายความร้อนแบบ Fully Redundant และ hot-swappable

๔.๗.๒๔.๑๖ รองรับระบบปฏิบัติการดังต่อไปนี้

- (๑) Microsoft Windows Server 2012 R2
- (๒) Microsoft Windows Server 2012
- (๓) Microsoft Windows Server 2008 R2
- (๔) Red Hat Enterprise Linux
- (๕) Novell SUSE Linux Enterprise Server
- (๖) Oracle Linux (Unbreakable Enterprise Kernel (UEK))
- (๗) Oracle Solaris
- (๘) Ubuntu Server
- (๙) CentOS
- (๑๐) VMware vSphere ESXi
- (๑๑) Oracle Virtual Machine Server (UEK)
- (๑๒) Citrix XenServer

๔.๘ อุปกรณ์สลับสัญญาณศูนย์ข้อมูล (Data Center Access Switch)

๔.๘.๑ มี Switching Fabric แบบ Non-blocking รองรับ Throughput ไม่น้อยกว่า 1.92 Tbps และมี Forwarding Rate ไม่น้อยกว่า 1,500 mpps

๔.๘.๒ มีพอร์ตแบบ 10 Gb Base-T สามารถส่งข้อมูลด้วยความเร็ว 100 Mbps, 1Gbps, 10 Gbps จำนวนไม่น้อยกว่า ๔๘ พอร์ต

๔.๘.๓ มีพอร์ตแบบ 40 Gb Ethernet แบบ QSFP+ จำนวนไม่น้อยกว่า ๖ พอร์ต โดยรองรับได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๒ พอร์ต พร้อมเสนอ Transceiver แบบ 40GE หรือ QSFP to SFP+ เพื่อเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ Core Switch

๔.๘.๔ มีพอร์ต Console อย่างน้อย ๑ พอร์ต และ out-of-band management อย่างน้อย ๑ พอร์ต

๔.๘.๕ อุปกรณ์ทำงานแบบ Low Latency โดยมี Latency ต่ำกว่า 2 microseconds

๔.๘.๖ มีฮาร์ดแวร์สำหรับการทำ VXLAN overlays ได้แบบ Line rate เพื่อทำ logical topologies โดยไม่มีผลกระทบต่อ performance

๔.๘.๗ สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์กระจายสัญญาณศูนย์ข้อมูล (Data Center Access Switch) ที่เสนอในครั้งนี้อย่างมีประสิทธิภาพแบบ CLOS หรือ Spine-Leaf ด้วยพอร์ตแบบ 40 Gb Ethernet ได้

๔.๘.๘ อุปกรณ์ได้รับการออกแบบมาเพื่อรองรับการทำงานแบบ Software Defined Network (SDN) หรือ Application Centric Infrastructure (ACI) โดยเฉพาะ

๔.๘.๙ สนับสนุนจำนวน IP Host Entries ได้ไม่น้อยกว่า 200,000 Host

๔.๘.๑๐ สนับสนุนจำนวน MAC Address ได้ไม่น้อยกว่า 96,000 MAC address

๔.๘.๑๑ สนับสนุนจำนวน VLAN ได้ไม่น้อยกว่า 4,000 VLANs

๔.๘.๑๒ สนับสนุนการทำ SPAN ได้ไม่น้อยกว่า 4 sessions

๔.๘.๑๓ สนับสนุนจำนวน VXLAN tunnel endpoints (VTEP) ได้ไม่น้อยกว่า 256 VTEP

๔.๘.๑๔ มีระบบ Airflow แบบ Front-to-Back หรือ Back-to-Front โดยที่ลมเย็นดูดเข้าทางด้านพอร์ต (Port-side intake)

๔.๘.๑๕ มีพัดลมระบายอากาศ (Fan) แบบ Redundancy และ hot-swappable

๔.๘.๑๖ ทำงานได้กับระบบไฟฟ้าในประเทศไทย 220 VAC, 50Hz และมี Redundant power supplies

๔.๘.๑๗ เป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกับอุปกรณ์ Core Switch

๔.๙ เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) ขนาด 15 kVA

๔.๙.๑ เป็นเครื่องจ่ายกระแสไฟฟ้าต่อเนื่องขนาดไม่ต่ำกว่า 15kVA สามารถป้องกันปัญหาอันเกิดจาก Surge Voltage, Transient, Under and Over Voltage ทาง Input และสามารถใช้กับไฟฟ้าแบบ ๑ เฟส 220V หรือไฟฟ้าแบบ ๓ เฟส 380 VAC ได้

๔.๙.๒ เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) เป็นแบบ True ON – Line Double Conversion

๔.๙.๓ Input Characteristic ต้องมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้

(๑) Rated Voltage : 220 VAC+/-25% 1 Phase หรือ 380 VAC+/-20% 3 Phase

(๒) Rated Frequency : 50/60 Hz

(๓) Factor: ≥ 0.97 หรือดีกว่า

๔.๙.๔ Output Characteristic ต้องมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้

(๑) Rated output power : ขนาดไม่น้อยกว่า 15 kVA/12kW.หรือดีกว่า

(๒) Waveform : Pure Sine Wave

(๓) Rated output Voltage : 220 Vac + 1 %

(๔) Rated Frequency : 50/60 Hz + 0.1 % หรือดีกว่า

(๕) Total Harmonic Distortion: ≤ 2 % at Linear Load หรือดีกว่า

(๖) Efficiency(AC-AC) : ไม่น้อยกว่า 90 % at Full Load หรือดีกว่า

(๗) Crest factor : 3:1 หรือดีกว่า

(๘) Noise Level : ≤ 50 dB @ 1 Meter

๔.๙.๕ แบตเตอรี่ที่ใช้ต้องเป็นแบบ Seal lead acid ชนิด Maintenance free

๔.๙.๖ แบตเตอรี่จะต้องมีขนาดเพียงพอสำหรับจ่ายไฟฟ้าให้กับระบบ UPS ทำงาน เพื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับ Load ที่ต่อพ่วง ได้ไม่น้อยกว่า ๑๐ – ๑๕ นาที หลังจากไฟฟ้าดับ ขึ้นอยู่กับโหลดที่ใช้งาน

๔.๙.๗ UPS รองรับการขยายเวลา Backup Time ในการสำรองไฟฟ้าในอนาคตได้

๔.๙.๘ ต้องมีพอร์ตสัญญาณ RS232 หรือ USB พร้อมซอฟต์แวร์ควบคุม และตรวจสอบการทำงานของเครื่องสำรองไฟฟ้า โดยสามารถทำงานบน Windows ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (UPS Monitoring and Controlling Software)

๔.๙.๙ UPS มีช่องสำหรับรองรับ SNMP: Simple Network Management Protocol สำหรับควบคุมการทำงานระยะไกลผ่าน Internet (communication network management) ได้ ในกรณีที่ทางราชการต้องการใช้งานในอนาคต

๔.๙.๑๐ อุปกรณ์ UPS ที่เสนอต้องสามารถทำงานได้ดีในภูมิอากาศของประเทศไทย

๔.๙.๑๑ สามารถทำงานร่วมกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้ (Generator Compatible)

๔.๙.๑๒ เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) ที่เสนอต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO9001:2008(NAC) หรือ ISO14001:2004 (NAC)

๔.๙.๑๓ เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) ที่เสนอเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน CE หรือ มอก.1291-2545

๔.๙.๑๔ มีศูนย์บริการรองรับการบริการหลังการขายไม่น้อยกว่า ๑๐ ศูนย์บริการ

๔.๑๐ เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) ขนาด 2 kVA

- ๔.๑๐.๑ ประเภทของ UPS ต้องเป็นระบบ True On-line Double Conversion Design
- ๔.๑๐.๒ UPS ที่เสนอสามารถใช้งานแบบ Rack & Tower ได้ในตัวเดียวกัน
- ๔.๑๐.๓ มีคุณสมบัติด้าน Input ดังนี้
 - (๑) แรงดันไฟฟ้าขาเข้า 220 V + 20% หรือดีกว่า
 - (๒) ความถี่ไฟฟ้าขาเข้า 50 Hz + 6 % หรือดีกว่า
 - (๓) มี Input Power Factor ไม่น้อยกว่า 0.98 หรือดีกว่า
- ๔.๑๐.๔ มีคุณสมบัติด้าน Output ดังนี้
 - (๑) แรงดันไฟฟ้าขาออก 220 V + 1 % หรือดีกว่า
 - (๒) ความถี่ไฟฟ้าขาออก 50 + 0.1 Hz หรือดีกว่า
 - (๓) เครื่อง UPS ต้องมีกำลังไฟฟ้านับจากขาออกไม่น้อยกว่า 2 kVA/1600W หรือดีกว่า
- ๔.๑๐.๕ ระยะเวลาในการสำรองไฟฟ้า ๕ นาที Depend On Load
- ๔.๑๐.๖ ต้องมีสัญญาณรูปคลื่นที่ออกเป็นรูป Pure Sine Wave
- ๔.๑๐.๗ มีจอแสดงสถานะแบบ LCD เช่นไฟแสดงระดับแบตเตอรี่, ระดับโหลด, ใช้โหลดเกินกำลังของเครื่อง (Overload) เป็นอย่างน้อย
- ๔.๑๐.๘ มีพอร์ตสำหรับเสียบสายโทรศัพท์ (Tel. Line) หรือสาย LAN (LAN Line) เพื่อป้องกันแรงดันไฟกระชากสูง
- ๔.๑๐.๙ มีพอร์ตสัญญาณ RS-232 หรือ USB สำหรับควบคุมการทำงาน UPS
- ๔.๑๐.๑๐ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานซึ่งได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก.1291-2545 และ CE
- ๔.๑๐.๑๑ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานซึ่งได้รับมาตรฐานการผลิตอนุกรม ISO 14001:2004 และ ISO 9000 : 2008 (NAC)

๔.๑๑ เครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย (Workstation)

- ๔.๑๑.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ Intel Core i5 6500 หรือดีกว่า ความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 3.2 GHz แกนหลัก 4 core
- ๔.๑๑.๒ หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ขนาดไม่น้อยกว่า 6 MB
- ๔.๑๑.๓ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB
- ๔.๑๑.๔ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB จำนวน ๑ หน่วย
- ๔.๑๑.๕ มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน ๑ หน่วย
- ๔.๑๑.๖ มีพอร์ตเชื่อมต่ออุปกรณ์แบบ USB จำนวนไม่น้อยกว่า ๖ พอร์ต
- ๔.๑๑.๗ มีพอร์ตเชื่อมต่ออุปกรณ์แบบ Serial จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ พอร์ต
- ๔.๑๑.๘ มีพอร์ตการเชื่อมต่อเครือข่ายชนิด RJ45 รองรับความเร็ว 10/100/1000 Mbps
- ๔.๑๑.๙ มีแป้นพิมพ์ และเมาส์
- ๔.๑๑.๑๐ มีจอภาพแบบ LED หรือดีกว่า มีค่า Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 600 : 1 และมีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๘.๕ นิ้ว จำนวน ๑ หน่วย
- ๔.๑๑.๑๑ มีระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 7 ๓๒ บิต English version หรือสูงกว่า
- ๔.๑๑.๑๒ เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) ขนาด 800 VA
 - ๔.๑๑.๑๒.๑ มีกำลังไฟฟ้านับจากขาออกไม่น้อยกว่า 800 VA (480 Watts)
 - ๔.๑๑.๑๒.๒ มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Input (VAC) ไม่น้อยกว่า 140 - 280V
 - ๔.๑๑.๑๒.๓ มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Output (VAC) ไม่มากกว่า 220V (+/-5%)
 - ๔.๑๑.๑๒.๔ สามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 15 นาที

๕. ระบบสายสัญญาณและระบบไฟฟ้า

๕.๑ เส้นใยแก้วนำแสง (Fiber Optic)

๕.๑.๑ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเคเบิลเส้นใยนำแสง มอก.๒๑๖๖-๒๕๕๖ แบบ Standard Single Mode Fiber ชนิดติดตั้งภายในอาคาร (Indoor) ไม่น้อยกว่า ๑๒ แกน (Core)

๕.๑.๒ มีโครงสร้างแบบ ADSS (AU Dielectric Self-Supporting) โดยจะต้องสอดคล้องกับมาตรฐาน IEEE หรือ IEC หรือ EN เป็นอย่างน้อย

๕.๑.๓ เป็นสายใยแก้วนำแสงแบบ Single mode ชนิดติดตั้งภายในและภายนอกอาคาร โดยโครงสร้างของสายสัญญาณใยแก้วนำแสง (Fiber Optic) เป็นแบบ loose tube ที่มีส่วนผสมของ Thixotropic Gel เพื่อป้องกันน้ำ (Water blocking gel)

๕.๑.๔ มีเปลือกนอก (Jacket) ชนิด Low Smoke Zero Halogen (LSZH) เพื่อป้องกันการลุกลามของไฟได้ และมีสีดำเพื่อทนทานต่อแสงแดดและรังสี UV

๕.๑.๕ สามารถเก็บรักษาและทำงานได้ที่อุณหภูมิระหว่าง -20 ถึง +70 องศาเซลเซียส

๕.๑.๖ มีค่า Tensile load ขณะติดตั้งไม่น้อยกว่า 1800N และมีรัศมีโค้งงอของสาย (Bend Radius) ของสายเท่ากับ 20 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก (Outside Diameter) ในขณะติดตั้ง

๕.๑.๗ มีค่า Crush Resistance ไม่น้อยกว่า 1000N/10 cms.

๕.๑.๘ มีการออกแบบและทดสอบคุณสมบัติตามมาตรฐาน Telcordia (Bellcore) GR-20-CORE,ITU G.652D, ISO/IEC 11801, IEEE 802.3 และ TIA/EIA 568-C.3, IEC 60793, IEC 60794 เป็นอย่างน้อย

๕.๑.๙ มีคุณสมบัติการลดทอนสัญญาณ (Typical attenuation) ที่ความยาวคลื่น 1310 และ 1383 nm ไม่เกิน 0.36 dB/ km, และที่ความยาวคลื่น 1550 nm ไม่เกิน 0.23 dB/ km

๕.๑.๑๐ ผ่านมาตรฐานด้านความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม RoHS Compliant

๕.๒ สายเชื่อมต่อเส้นใยแก้วนำแสง (Fiber Optic Patch Cord)

๕.๒.๑ เป็นชนิด LC-LC Duplex ความยาวไม่น้อยกว่า ๓ เมตร

๕.๒.๒ เป็นสายที่ผลิตสำเร็จรูปมาจากโรงงานอย่างได้มาตรฐาน

๕.๒.๓ เป็นสายเชื่อมต่อสาย Fiber Optic ที่มีหัวต่อที่สามารถเชื่อมต่อใช้งานได้ดีกับ Fiber Optic Patch Panel ที่นำเสนอ

๕.๒.๔ ประกอบด้วย Single Mode Fiber Optic Connector ที่ปลายทั้งสองด้านของสาย และ Ferrules ของ Connector ต้องเป็นวัสดุที่ผลิตจาก Pre-radiused Ceramic และมีเปลือกเป็นแบบ Dual Rate OFNR & LSZH มีความปลอดภัยในขณะใช้งาน ทนทานต่อการลุกลามไฟ และลดควันไฟกรณีเกิดเพลิงไหม้

๕.๒.๕ เป็นสายเชื่อมต่อที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน TIA/EIA 568B, ISO/IEC 11801:2002, IEEE802.3, IEC 60793, IEC 60794, IEC 62321, IEC 61300-2,-3, UL 1666

๕.๒.๖ รองรับแรงดึง (Tensile Load) ได้ไม่น้อยกว่า 200 N มีรัศมีความโค้งงอ (Bending Radius) ไม่เกิน ๓๖ มิลลิเมตร

๕.๒.๗ เป็นสายเชื่อมต่อที่มีหัวต่อ ST หรือ LC ที่ปลายทั้งสองด้านหรือเป็น Connector ต่างชนิดกันที่ปลายทั้งสองด้าน ตามความเหมาะสมใช้งานกับ Fiber Optic Patch Panel

๕.๒.๘ มีค่า Return Loss ไม่น้อยกว่า 50 dB สำหรับ Single mode และไม่น้อยกว่า 20 dB สำหรับ Multimode

๕.๓ แผงกระจายสาย (Fiber Optic Patch Panel)

๕.๓.๑ เป็น Patch Panel แบบ Single mode ขนาด 2U สามารถยึดติดตู้ Rack ขนาด 19 นิ้ว

๕.๓.๑.๑ มีฝาปิดมิดชิด สามารถเลื่อนเข้า-ออก และมีพื้นที่ขุดสายหรือเก็บสายเพื่อความสะดวกในการติดตั้งสาย Fiber Optic ได้

๕.๓.๑.๒ Patch Panel ๑ จุด สามารถรองรับหัวคอนเน็คเตอร์ชนิด LC สูงสุดไม่ต่ำกว่า 24 Fibers

๕.๓.๒ สายทองแดงตีเกลียว (UTP)

๕.๓.๒.๑ เป็นสาย UTP CAT6 หรือดีกว่า มีฉนวน PVC และมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ANSI/TIA หรือ ISO/IEC 11801:2002 เป็นอย่างน้อย

๕.๓.๒.๑ สามารถรองรับการใช้งาน 1000 BASE-T, 100 BASE-TX, POE, VoIP, Analog & Digital Voice, Digital & Analog Video เป็นอย่างน้อย

๕.๓.๓ สายเชื่อมต่ออุปกรณ์ (UTP Patch Cord) แบบ CAT6 จัดหาให้พอเพียงกับการใช้งานทั้งโครงการ และสำรองไว้ใช้งานจำนวนไม่น้อยกว่า ๒๐ เส้น (ความยาวไม่น้อยกว่า ๓ เมตร)

๕.๔ ระบบไฟฟ้า (Electric System)

ติดตั้งเต้ารับไฟฟ้าแบบเต้ารับคู่เสียบขากลมแบน มีกราวด์ ชนิด Universal Type ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖ แอมป์ สำหรับอุปกรณ์ที่ทำการติดตั้งใหม่ พร้อมติด Label ให้ เห็นได้ชัดเจน

๖. การติดตั้ง

๖.๑ การเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ที่ทำการติดตั้งใหม่ภายในอาคารที่פקผู้โดยสาร ใช้สายสัญญาณ Fiber Optic โดยต้องทำการติดตั้งตามหลักการเดินสายการวางสาย (Handling) และการดัดงอ (Bending) เป็นไปตามข้อกำหนดของผู้ผลิตสายและต้องเดินสายให้เป็นระเบียบเรียบร้อยดูสวยงามโดยคำนึงถึงความสามารถในการบำรุงรักษาและการป้องกันความเสียหายอันเกิดโดยอุบัติเหตุหรือภัยธรรมชาติ

๖.๒ การเดินสาย Fiber Optic จะต้องทำการติดตั้ง Fiber Optic Patch Panel ในตู้อุปกรณ์มาตรฐาน 19 นิ้ว และจะต้องจัดทำป้ายติดบน Fiber Optic Patch Panel แสดงหมายเลขของสายสัญญาณ Fiber Optic แต่ละเส้น โดยให้ใช้วิธี Terminate สาย Fiber Optic ด้วย ST หรือ SC Connector ใช้วิธีการ Terminate แบบ Fusion Splice หรือดีกว่า

๖.๓ การเดินสาย Fiber Optic จะต้องไม่มีการต่อเชื่อมใดๆ ตลอดเส้นทางเว้นแต่การ Terminate ด้านปลายเพื่อเข้า Fiber Optic Patch Panel

๖.๔ การเดินสาย Fiber Optic และสาย UTP บนฝ้าเพดานทั้งหมดจะต้องเดินภายในท่อ EMT หรือท่ออ่อน (Flex Conduit) และหากเป็นการเดินสายสัญญาณลงมาจากฝ้าเพดานต้องเดินสายให้เรียบร้อยโดยใช้รางหรือวัสดุหรือที่เหมาะสมกับสภาพห้อง

๖.๕ สาย Fiber Optic ที่ติดตั้ง ต้องมีป้าย (Label) ระบุข้อมูลของสายสัญญาณนั้นอย่างชัดเจน และสาย Fiber Optic ทุกเส้นจะต้องมีป้ายระบุอย่างชัดเจนทั้งสองด้านเกี่ยวกับชนิดของสายและสถานที่เริ่มต้น-สถานที่ปลายทางของสาย ซึ่งจะต้องทำจากวัสดุที่กันน้ำ ทนทาน ไม่ลอกเลือนหรือเสียหายง่าย โดยยึดติดกับสายสัญญาณ Fiber Optic อย่างแน่นหนา และติดตั้งทุกๆ ระยะห่างไม่เกิน ๑๐๐ เมตร

๖.๖ สายเชื่อมต่อ Fiber Optic Patch Cord และ UTP Patch Cord ที่นำมาใช้กับระบบเครือข่ายจะต้องเป็นสายที่ได้มาตรฐานซึ่งมีความยาวของสายและจำนวนตามที่จำเป็นและเพียงพอต่อการใช้งานจริงทั้งโครงการ และต้องจัดหาสำรองไว้ใช้งานจำนวนอย่างละไม่น้อยกว่า ๒๐ เส้น (ความยาวไม่น้อยกว่า ๓ เมตร)

๖.๗ ท่อหรือรางร้อยสายจะต้องยึดกับโครงสร้างอาคารหรือโครงสร้างถาวรอื่น ๆ เพื่อความคงทน สายทุกส่วนที่ออกมาพันตู้ติดตั้งอุปกรณ์นั้นต้องมีรางหรือวัสดุหุ้มให้เรียบร้อยและปลอดภัย

๖.๘ การเดินสายภายในอาคารต้องกระทำโดยวิธีการที่จะไม่กระทบกระเทือนกับโครงสร้างหลักของตัวอาคาร สถานที่และซ่อนสายไว้ภายในฝ้าเพดานหรือสถานที่ที่เหมาะสม เว้นแต่ไม่สามารถกระทำได้

๖.๙ การซ่อมแซมโครงสร้างอาคารสถานที่ภายหลังการเดินสายทุกๆ สถานที่ที่มีการรื้ออาคารสถานที่เพื่อการเดินสาย หากมีรอยเปราะเปื้อนหรือสิ่งอื่นใดเกิดขึ้นอันเนื่องมาจากการเดินสาย ต้องซ่อมแซม ทาสี หรือการกระทำให้อยู่ในสภาพเรียบร้อยดีเหมือนเดิม

๖.๑๐ โครงการนี้เป็นการจัดซื้ออุปกรณ์พร้อมดำเนินการติดตั้ง ผู้ขายจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการจัดหาสายหรือวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ที่จำเป็นและเพียงพอสำหรับการติดตั้งให้ระบบเครือข่ายทำงานได้อย่างสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพ หากอุปกรณ์สายหรือวัสดุอุปกรณ์ใดไม่อยู่ในข้อกำหนดนี้ แต่มีความจำเป็นต้องจัดหาเพื่อให้ระบบเครือข่ายทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพให้ถือเป็นความรับผิดชอบของผู้ขายในการจัดหาอุปกรณ์ดังกล่าวโดยให้ถือรวมอยู่ในราคาที่เสนอแล้ว

๖.๑๑ ผู้ขายจะต้องทำการสำรวจและวิเคราะห์ระบบเครือข่าย ระบบสายสัญญาณสื่อสารอื่นๆ และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องซึ่งติดตั้งใช้งานเดิมภายในอาคารที่พักผู้โดยสารท่าอากาศยานอุตะเถา ร่วมกับเจ้าหน้าที่ของการท่าอากาศยานอุตะเถา แล้วจัดทำ Network Diagram ตำแหน่งที่จะติดตั้งอุปกรณ์และสายสัญญาณต่างๆ พร้อมทั้งตำแหน่งจุดใช้งาน แนวการวางท่อร้อยสายสัญญาณและแนวสายต่างๆ พร้อมส่งข้อมูลรายละเอียดของอุปกรณ์ระบบเครือข่ายทั้งหมด (ตามตัวอย่าง ๑) เสนอให้การทำอากาศยานอุตะเถาพิจารณา ภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา เมื่อการทำอากาศยานอุตะเถาให้ความเห็นชอบแล้ว จึงจะดำเนินการติดตั้งได้

(ตัวอย่าง ๑)

อุปกรณ์เครือข่ายหลักสนามบินอุตะเถา ระยะที่ ๑

บริษัท/ห้าง.....

ลำดับ	ประเภท (รายการ)	ยี่ห้อ	รุ่น	Serial No.	สถานที่ติดตั้ง	วันที่ส่งมอบ	หมายเหตุ

๖.๑๒ ลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์

๖.๑๒.๑ ลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์ ตลอดจนกรรมสิทธิ์คู่มือหรือเอกสารต่างๆ ทั้งหมด ให้ตกเป็นของการท่าอากาศยานอุตะเถาทันทีที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ทำการตรวจรับพัสดุเสร็จสิ้นสมบูรณ์

๖.๑๒.๒ สิทธิการใช้งานซอฟต์แวร์ต่างๆ ในการจัดซื้อครั้งนี้ให้เป็นสิทธิของการท่าอากาศยานอุตะเถา

๖.๑๒.๓ หากผู้ขายจำเป็นต้องใช้ซอฟต์แวร์อื่นใด นอกเหนือจากการจัดซื้อในครั้งนี้ ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับลิขสิทธิ์ในซอฟต์แวร์ดังกล่าวต้องเป็นของผู้ขาย และลิขสิทธิ์ในซอฟต์แวร์ดังกล่าวต้องตกเป็นของการท่าอากาศยานอุตะเถาทันทีที่มีการส่งมอบ

๖.๑๒.๔ ในกรณีที่บุคคลภายนอกกล่าวอ้างหรือใช้สิทธิ์เรียกร้องใดๆ ว่ามีการละเมิดลิขสิทธิ์หรือสิทธิบัตรเกี่ยวกับระบบคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ และ/หรือซอฟต์แวร์ใดๆ ที่เสนอ ผู้ขายต้องดำเนินการทวงเพื่อให้การกล่าวอ้างหรือการเรียกร้องดังกล่าวระงับสิ้นไปโดยเร็ว โดยที่ผู้ขายเป็นผู้ชำระค่าเสียหายและค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกิดขึ้นทั้งหมด

๖.๑๓ กำหนดส่งมอบพัสดุพร้อมติดตั้ง ณ ท่าอากาศยานนานาชาติอุตะเถา ระยะของ-พัทยา ภายใน ๖๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๗. การฝึกอบรม (Training)

๗.๑ ก่อนการส่งมอบผู้ขายจะต้องจัดฝึกอบรมการใช้งานและการบำรุงรักษาอุปกรณ์และระบบที่เสนอตามโครงการนี้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติให้แก่เจ้าหน้าที่ของทางราชการ โดยวิศวกรที่มีความเชี่ยวชาญในการใช้งานและดูแลระบบเครือข่ายที่ใช้ อุปกรณ์เครือข่ายที่มีการนำเสนอในโครงการฯ และได้รับใบรับรองประกาศนียบัตรจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอ เพื่อให้สามารถใช้งาน การบำรุงรักษา และแก้ไขปัญหาของระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเนื้อหาของการฝึกอบรมจะต้องครอบคลุมหัวข้อดังต่อไปนี้

- ๗.๑.๑ ลักษณะและคุณสมบัติของอุปกรณ์และซอฟต์แวร์ที่ติดตั้งในโครงการ
- ๗.๑.๒ การเชื่อมต่อสายสัญญาณต่างๆ ในระบบ
- ๗.๑.๓ การใช้งานระบบ
- ๗.๑.๔ วิธีการบำรุงรักษา
- ๗.๑.๕ ข้อควรระวังในการใช้งานระบบที่เสนอ
- ๗.๑.๖ วิธีการตรวจสอบและแก้ปัญหาที่พบบ่อย
- ๗.๑.๗ การติดต่อศูนย์บริการเมื่อเกิดปัญหา

๗.๒ ผู้ขายต้องจัดทำเอกสารคู่มือการใช้งาน การทดสอบอุปกรณ์และคู่มือในการอบรมเป็นรูปแบบเอกสารและแผ่น CD-ROM ตลอดจนการจัดเตรียมสถานที่ฝึกอบรมและอุปกรณ์ที่จำเป็นในการอบรมให้มีจำนวนอย่างเพียงพอและเหมาะสม ทั้งนี้ การทำอากาศยานอุ้ตะเภาของสงวนสิทธิ์ในการพิจารณาปรับเปลี่ยนหลักสูตรในการฝึกอบรม รวมถึงเพิ่มเติมระยะเวลาในการฝึกอบรมให้มีความเหมาะสม

๘. การทดสอบและตรวจรับ

๘.๑ ผู้ขายจะต้องทำการทดสอบการใช้งานระบบเครือข่ายหลักในโครงการนี้ให้สามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ ก่อนการส่งมอบงานให้แก่คณะกรรมการพัสดุรับพัสดุเพื่อทำการตรวจรับตามสัญญา

๘.๒ ในการตรวจรับพัสดุ ผู้ขายจะต้องจัดเตรียมเอกสารต่างๆ ให้เสร็จสิ้นก่อนการส่งมอบ ดังนี้

- ๘.๒.๑ แสดงผังแบบการติดตั้งอุปกรณ์ในตู้ Rack
- ๘.๒.๒ ภาพถ่ายแสดงตำแหน่งที่ติดตั้งพร้อมแสดง Serial No.
- ๘.๒.๓ สำเนา Configuration อุปกรณ์ที่ติดตั้ง
- ๘.๒.๔ เอกสารรายละเอียดการรับประกันที่สมบูรณ์

๘.๓ ในระหว่างการตรวจรับ หากปรากฏว่าการติดตั้งอุปกรณ์มีความเสี่ยงต่อความปลอดภัยต่อบุคคล ผู้ขายจะต้องดำเนินการเปลี่ยนแปลง ซ่อมแซมหรือแก้ไขให้เรียบร้อยก่อน และหากคณะกรรมการฯ ตรวจสอบว่า อุปกรณ์ที่นำมาติดตั้งในโครงการนี้มีคุณลักษณะไม่เป็นตามข้อกำหนด ผู้ขายจะต้องทำการเปลี่ยนอุปกรณ์ดังกล่าวทั้งหมดเป็นอุปกรณ์ที่มีคุณลักษณะเทียบเท่าหรือดีกว่า โดยไม่นำมาเป็นสาเหตุในการขยายเวลาของสัญญา หรือยกเว้นค่าปรับ โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย และนำมาเป็นเงื่อนไขในการส่งมอบงานล่าช้ามิได้

๘.๔ ผู้ขายต้องเตรียมรายละเอียดขั้นตอนการตรวจรับ (Acceptance Test Procedure) ให้กับ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ และส่งมอบรายละเอียดขั้นตอน การตรวจรับให้กับคณะกรรมการตรวจรับก่อนการตรวจรับล่วงหน้าไม่น้อยกว่า ๗ วัน

๘.๕ ในวันส่งมอบงาน ผู้ขายจะต้องส่งมอบ Network Diagram และ Configuration ของอุปกรณ์ที่ติดตั้งในโครงการทั้งหมดในรูปแบบเอกสาร และในรูปแบบ Digital File ที่สามารถแก้ไขปรับปรุงได้ เช่น .doc, .xls, .vsd เป็นต้น อย่างละ ๑ ชุด ให้แก่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

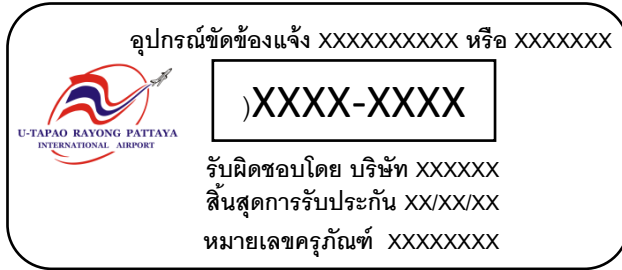
๘.๖ ผู้ขายต้องทำ Label Sticker รูปแบบและสีตามที่การทำอากาศยานอุ้ตะเภากำหนด สำหรับติดที่อุปกรณ์ที่จะส่งมอบ โดยติดที่ Case ภายนอกที่มองเห็นได้ชัดเจน ประกอบด้วยข้อมูลดังนี้

- ๘.๖.๑ ตราสัญลักษณ์การทำอากาศยานอุ้ตะเภา
- ๘.๖.๒ หมายเลขติดต่อกรณีอุปกรณ์ขัดข้อง

- ๘.๖.๓ รหัสโครงการ ๔ หลักแรก (ทางราชการกำหนด)
- ๘.๖.๔ Running No. ๔ หลักหลัง (รวมกันทุกอุปกรณ์)
- ๘.๖.๕ รับผิดชอบโดย (ผู้ขาย)
- ๘.๖.๖ วันสิ้นสุดการรับประกัน
- ๘.๖.๗ หมายเลขครุภัณฑ์ของอุปกรณ์ (ทางราชการกำหนด)

(ตัวอย่าง ๒)

รูปแบบ Label Sticker (หรือรูปแบบอื่นที่การทำอากาศยานอุ้ต๊ะเกาจะกำหนดภายหลัง)



๙. การรับประกันและบริการหลังการขาย

๙.๑ ผู้ขายต้องรับประกันอุปกรณ์ทุกชิ้นครอบคลุมอุปกรณ์เดิมที่มีการแก้ไข เพิ่มเติม ดัดแปลงและติดตั้ง Software และ Firmware ในลักษณะของการ Patch หรือ Upgrade เพื่อใช้ในโครงการนี้ และจะต้องให้บริการบำรุงรักษาอุปกรณ์ของระบบเครือข่ายในโครงการนี้เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี นับแต่วันที่ผู้ซื้อได้รับมอบไว้ใช้งาน โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติมทั้งสิ้น โดยแบ่งการซ่อมบำรุงออกเป็น ๒ ระดับ คือ

๙.๑.๑ การบำรุงรักษาป้องกัน (Preventive Maintenance : PM) เพื่อป้องกันความชำรุดเสียหายและการทำงานแบบผิดปกติของระบบเครือข่ายที่อาจเกิดขึ้น อย่างน้อย ๔ ครั้งต่อปี และมีระยะเวลาทำงานไม่น้อยกว่า ๙๐ วัน โดยจัดทำเอกสารรายงานผลการให้บริการ (Service Report : CM) ประกอบด้วย

๙.๑.๑.๑ จัดทำคู่มือและเอกสาร Check-list การทำ PM

๙.๑.๑.๒ รายงานผลการทำ PM ของอุปกรณ์ประกอบด้วยรายการอุปกรณ์และการ Configuration Parameter ผลการตรวจสอบปัญหาที่พบ และปรับปรุงแก้ไข และ ข้อเสนอแนะอื่นๆ (ถ้ามี)

๙.๑.๒ การบำรุงรักษาแก้ไข (Corrective Maintenance : CM) เพื่อแก้ไขความชำรุดบกพร่อง และความผิดปกติต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับระบบหรืออุปกรณ์ตลอด ๒๔ ชั่วโมง โดยจะต้องดำเนินการซ่อมแซม แก้ไข หรือเปลี่ยนทดแทนอุปกรณ์ที่มี ประสิทธิภาพ และคุณภาพเทียบเท่าหรือดีกว่า ให้ระบบเครือข่ายกลับสู่สภาพการทำงานตามปกติ ดังนี้

๙.๑.๒.๑ ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีช่องทางการติดต่อทางโทรศัพท์โดยตรงสำหรับให้บริการบำรุงรักษาแก้ไขในโครงการนี้อย่างน้อย ๒ เลขหมาย เพื่อรายงานความบกพร่องหรือการชำรุดของระบบหรืออุปกรณ์ได้

๙.๑.๒.๒ เมื่อได้รับแจ้งปัญหา ผู้ขายต้องทำการ Remote มายังอุปกรณ์ในโครงการผ่านระบบโทรศัพท์เพื่อทำการตรวจเช็ค ปรับเปลี่ยน Configuration และแก้ไขปัญหาเบื้องต้น ภายใน ๒ ชั่วโมง โดยการแก้ไขดังกล่าวต้องแจ้งให้กับเจ้าหน้าที่ของทำอากาศยานอุ้ต๊ะเกา รับทราบก่อนทุกครั้ง และ/หรือจัดส่งวิศวกรผู้ชำนาญการเข้าดำเนินการแก้ไข ณ สถานที่ติดตั้งภายใน ๕ ชั่วโมง นับแต่ได้รับแจ้ง ทั้งนี้ การทำอากาศยานอุ้ต๊ะเกาขอสงวนสิทธิในการแก้ไขปัญหาเร่งด่วนโดยไม่ถือว่าเป็นการสิ้นสุดการรับประกัน

๙.๒ ในการใช้บริการบำรุงรักษาระบบและอุปกรณ์เครือข่ายแต่ละครั้ง ผู้ขายจะต้องจัดทำเอกสารรายงานผลการบริการ (Service Report : CM) ให้การทำอากาศยานอุ้ต๊ะเการับทราบภายในวันทำการถัดไป ซึ่งแสดงรายละเอียดอย่างน้อยดังนี้

๙.๒.๑ เป็นเอกสารที่มีตราบริษัท และถือเป็นเอกสารสำคัญของบริษัทผู้เสนอราคา

๙.๒.๒ วันเวลาที่ได้รับแจ้ง วันเวลาที่เข้าซ่อม และวันเวลาที่สิ้นสุดการบริการ

- ๙.๒.๓ ผลการซ่อมแซม แก้ไข และการเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ (ถ้ามี)
- ๙.๒.๔ ชื่อผู้แจ้ง ชื่อผู้ให้บริการ เบอร์โทรศัพท์ติดต่อ และสถานที่ดำเนินการที่ชัดเจน
- ๙.๒.๕ รายละเอียดการบริการที่สามารถเข้าใจได้ง่าย และสรุปสาเหตุของปัญหาให้ชัดเจน
- ๙.๒.๖ กรณีเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์ต้องระบุหมายเลข (Serial No.) ของอุปกรณ์ วันที่รับอุปกรณ์กลับ และรายการอะไหล่ที่เปลี่ยนแปลงให้ชัดเจนและสามารถติดตามได้
- ๙.๒.๗ ข้อเสนอแนะ ปัญหาและอุปสรรคที่พบในการดำเนินงาน

๙.๓ ในระหว่างระยะเวลาการรับประกันหากอุปกรณ์ที่ใช้งานในโครงการฯ มีการประกาศยกเลิกการจัดจำหน่าย ผู้ขายจะต้องเปลี่ยนอุปกรณ์ทั้งหมดเป็นรุ่นและยี่ห้อที่มีคุณลักษณะเทียบเท่าหรือดีกว่าให้แก่การทำอากาศยานอุตตะภา โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติมทั้งสิ้น

๑๐. เงื่อนไขและข้อกำหนดอื่นๆ

๑๐.๑ ผู้เสนอราคาจะต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายของผู้ผลิตต้องมีเอกสารรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายของอุปกรณ์ที่เสนอจากบริษัทผู้ผลิต และต้องมีเอกสารการสนับสนุนทางเทคนิคสำหรับโครงการนี้จากบริษัทผู้ผลิต

๑๐.๒ ผู้เสนอราคาจะต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายของผู้ผลิตต้องมีเอกสารรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายของอุปกรณ์ที่เสนอจากบริษัทผู้ผลิต และต้องมีเอกสารการสนับสนุนทางเทคนิคสำหรับโครงการนี้จากบริษัทผู้ผลิต

๑๐.๓ ผู้เสนอราคาจะต้องจัดทำเอกสารยอมรับข้อกำหนด (Statement of Compliance) โดยทำการเปรียบเทียบคุณสมบัติด้านเทคนิคของอุปกรณ์ที่เสนอเป็นรายข้อทุกข้อรวมถึงข้อย่อย กับรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Specification) ของอุปกรณ์ที่ทางราชการกำหนดในโครงการจัดซื้ออุปกรณ์เครือข่ายหลัก (ตามตัวอย่าง ๓)

(ตัวอย่าง ๓)

เอกสารยอมรับข้อกำหนด (Statement of Compliance)

โครงการจัดซื้อพร้อมติดตั้งอุปกรณ์เครือข่ายหลักสนามบินอุตตะภา ระยะที่ ๑
บริษัท/ห้าง.....

หัวข้อ	รายละเอียดของทางราชการ	คุณลักษณะทางเทคนิคของอุปกรณ์ที่เสนอ	การยอมรับข้อกำหนด		เอกสารอ้างอิง	คำอธิบายเพิ่มเติม
			Compliance	Non-Compliance		

ในช่อง “หัวข้อ” ให้ระบุหัวข้อให้ตรงตามรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Specification)

ในช่อง “รายละเอียดของทางราชการ” ให้คัดลอกข้อความตามรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Specification) ให้ตรงตามหัวข้อ

ในช่อง “คุณลักษณะทางเทคนิคของอุปกรณ์ที่เสนอ” ให้ระบุคุณลักษณะและหรือรายละเอียดทางเทคนิคของอุปกรณ์ที่เสนอราคาในโครงการ

ในช่อง “การยอมรับข้อกำหนด” ให้ใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “Compliance” หากตรงตามข้อกำหนดหรือทำได้ หรือดีกว่า แต่หากไม่ตรงตามข้อกำหนด หรือไม่สามารถทำได้ หรือทำได้ไม่สมบูรณ์ ให้ใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “Non-compliance”

ในช่อง “เอกสารอ้างอิง” ให้ระบุหมายเลขหน้าของแคตตาล็อกหรือเอกสารหลักฐานจากบริษัทผู้ผลิต หรือเจ้าของผลิตภัณฑ์ หากไม่ได้ดำเนินการดังกล่าว จะถือว่าไม่มีรายละเอียดไม่ตรงตามข้อกำหนด (Non-compliance)

ในช่อง “คำอธิบายเพิ่มเติม” ให้ชี้แจงรายละเอียดเพิ่มเติม กรณีมีรายละเอียดข้อกำหนดที่แตกต่างหรือดีกว่า รายละเอียดของทางราชการ หรือไม่ตรงตามข้อกำหนด หรือทำได้ไม่สมบูรณ์ ทั้งนี้ หากมีคำอธิบายไม่ละเอียดเพียงพอ หรือขัดแย้งกับข้อกำหนด ทางราชการจะพิจารณาว่าไม่สามารถทำได้ (Non-compliance)

๑๐.๔ ในการเปรียบเทียบข้อกำหนดตามข้อ ๑๐.๓ หากมีการอ้างอิงข้อความหรือเอกสารในส่วนอื่นที่ผู้เสนอราคา จัดทำเสนอมา ผู้เสนอราคาต้องระบุให้เห็นอย่างชัดเจน สามารถตรวจสอบได้โดยง่ายไว้ในเอกสารเปรียบเทียบด้วยว่า สิ่งที่ต้องการอ้างอิงถึงนั้น อยู่ในส่วนใด ตำแหน่งใดของเอกสารอื่นๆ ที่จัดทำเสนอมา สำหรับเอกสารที่อ้างอิงถึง ให้หมายเหตุ หรือขีดเส้นใต้หรือระบายสีพร้อมเขียนหัวข้อกำกับไว้เพื่อให้สามารถตรวจสอบกับเอกสารเปรียบเทียบได้ง่ายและตรงกัน หากผู้เสนอราคาไม่ดำเนินการตามข้อนี้ คณะกรรมการพิจารณาผลการเสนอราคาขอสงวนสิทธิ์ในการไม่พิจารณาข้อเสนอของผู้เสนอราคา


๑๐.๕ ผู้เสนอราคาต้องส่งแคตตาล็อกและหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของรายการที่ผู้เสนอราคาเสนอ เพื่อประกอบการพิจารณา หลักฐานดังกล่าว สำหรับเอกสารที่ยื่นมา หากเป็นสำเนา รูปถ่าย จะต้องรับรองสำเนาถูกต้อง โดยผู้มีอำนาจทำนิติกรรมแทนนิติบุคคล หากคณะกรรมการพิจารณาผลมีความประสงค์จะขอดูต้นฉบับแคตตาล็อก ผู้เสนอราคาจะต้องนำต้นฉบับมาให้คณะกรรมการพิจารณาผลการเสนอราคาตรวจสอบภายใน ๓ วันทำการ

๑๐.๖ เพื่อประโยชน์ในการบริหารงานพัสดุของทางราชการเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ผู้เสนอราคา จะต้องเสนอรายละเอียดค่าบำรุงรักษาระบบเครือข่ายที่ได้เสนอในโครงการนี้ เป็นระยะเวลา ๕ ปี (ปีที่ ๒ – ๕) โดยแยกเป็นรายอุปกรณ์พร้อมชี้แจงวิธีการคิดคำนวณต่อรายการ (ตามแบบฟอร์ม) ทั้งนี้ ค่าบำรุงรักษาดังกล่าวทางราชการจะใช้ประกอบการพิจารณาตัดสินในการจัดซื้อเท่านั้น (ไม่รวมราคาที่เสนอครั้งนี้) (ตามตัวอย่าง ๔)

(ตัวอย่าง ๔)

ค่าบำรุงรักษาระบบเครือข่ายหลักสนามบินอุตะเถา ระยะที่ ๑
บริษัท/ห้าง.....

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วยนับ	ค่าบำรุงรักษา				
				ปีที่ ๒	ปีที่ ๓	ปีที่ ๔	ปีที่ ๕	ปีที่ ๖

น.อ. 
ประธานกรรมการฯ และ
รอง ผอ.กทท.