

ความต้องการด้านเทคนิค

(Technical Requirements)

โครงการจัดซื้ออุปกรณ์สื่อสารไร้สาย AeroMACS (Aeronautical Mobile Airport Communication System) พร้อมติดตั้ง จำนวน ๔ ระบบ ณ ท่าอากาศยานดอนเมือง เชียงใหม่ ภูเก็ต และหาดใหญ่

โครงการจัดซื้ออุปกรณ์สื่อสารไร้สาย AeroMACS (Aeronautical Mobile Airport Communication System) พร้อมติดตั้ง จำนวน ๔ ระบบ ณ ท่าอากาศยานดอนเมือง เชียงใหม่ ภูเก็ต และหาดใหญ่

บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด มีความต้องการจัดซื้ออุปกรณ์สื่อสารไร้สาย AeroMACS จำนวน ๔ ระบบ โดยใช้งานย่านความถี่ 5030 MHz – 5150 MHz (Standard ICAO Annex 10 Volume III Chapter 7) สำหรับเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างหอบังคับการบิน กับสถานีเครื่องอำนวยความสะดวกในการเดินอากาศ และสถานีเคลื่อนที่ ภายในท่าอากาศยานดอนเมือง เชียงใหม่ ภูเก็ต และหาดใหญ่ เพื่อเพิ่มเสถียรภาพของเครือข่ายสื่อสารที่มีอยู่ในปัจจุบันให้สามารถเชื่อมต่อข้อมูลของเครื่องอำนวยความสะดวกในการเดินอากาศได้ตลอดเวลา โดยมีความต้องการดังนี้

๑. ความต้องการทั่วไป

๑.๑ ผู้ขายต้องติดตั้งระบบ AeroMACS ที่ประกอบด้วยสถานีฐาน (BS : Base Station) และสถานีลูกข่าย (SS : Subscriber Station) ดังต่อไปนี้

๑.๑.๑ ท่าอากาศยานดอนเมือง ติดตั้งสถานีฐาน (BS : Base Station) จำนวน ๓ สถานี และสถานีลูกข่าย (SS : Subscriber Station) จำนวน ๑๖ สถานี ดังต่อไปนี้

๑.๑.๑.๑ สถานีฐาน (BS) ประกอบด้วย

- หอบังคับการบินด้านทิศใต้ (Active)
- หอเรดาร์ SSR (Active)
- หอบังคับการบินด้านทิศเหนือ (Standby)

๑.๑.๑.๒ สถานีลูกข่าย (SS) ประกอบด้วย

- สถานี Localizer 03L
- สถานี Localizer 21L
- สถานี Localizer 21R
- สถานี Glide Slope 21R
- สถานี Glide Slope 21L
- สถานี Glide Slope 03L
- สถานี MLAT RU8
- สถานี MLAT RU12
- สถานี MLAT RU6
- สถานี MLAT RU9
- สถานี MLAT RU10
- สถานี DVOR
- สถานีส่งวิทยุ
- สถานีฝ่ายบินทดสอบ

- สถานีกองวิศวกรรมอากาศยาน

- สถานี Middle Marker

๑.๑.๒ ท่าอากาศยานเชียงใหม่ ติดตั้งสถานีฐาน (BS : Base Station) จำนวน ๓ สถานี และ สถานีลูกข่าย (SS : Subscriber Station) จำนวน ๑๐ สถานี ดังต่อไปนี้

๑.๑.๒.๑ สถานีฐาน (BS) ประกอบด้วย

- หอบังคับการบิน (Active)

- สถานีรับสัญญาณ (Active)

- สถานี DVOR/DME (Standby)

๑.๑.๒.๒ สถานีลูกข่าย (SS) ประกอบด้วย

- อาคารโรงเก็บเครื่องบินเฉลิมพระเกียรติ

- สถานี Localizer

- ป้อมยามทางเข้าสถานี DVOR

- สถานี Glide Path

- สถานีเรดาร์ทุติยภูมิ

- Parking Bay 20R

- Parking Bay 7-8

- สถานี DVOR/DME

- สถานี Middle Marker

- สถานีส่งสัญญาณ

๑.๑.๓ ท่าอากาศยานภูเก็ต ติดตั้งสถานีฐาน (BS : Base Station) จำนวน ๓ สถานี และสถานีลูกข่าย (SS : Subscriber Station) จำนวน ๑๑ สถานี ดังต่อไปนี้

๑.๑.๓.๑ สถานีฐาน (BS) ประกอบด้วย

- หอบังคับการบิน (Active)

- อาคารสำนักงานบริหาร (Standby)

- ห้อง บส. Terminal ชั้น ๓ (Active)

๑.๑.๓.๒ สถานีลูกข่าย (SS) ประกอบด้วย

- สถานีส่งสัญญาณ

- สถานี APRON BAY 8

- สถานี APRON BAY 31

- สถานี เรดาร์และวิทยุสื่อสาร เข้าบังคุก

- สถานี Localizer

- สถานี VOR



- สถานี Glide Path
- สถานี Light Pole
- สถานี ดับเพลิงใหม่
- สำนักงานศูนย์ควบคุมการบินภูเก็ต
- อาคารສາມිສරවිත්‍යාචනා

๑.๑.๔ ท่าอากาศยานหาดใหญ่ ติดตั้งสถานีฐาน (BS : Base Station) จำนวน ๓ สถานี และ สถานีลูกข่าย (SS : Subscriber Station) จำนวน ๕ สถานี ดังต่อไปนี้

๑.๑.๔.๑ สถานีฐาน (BS) ประกอบด้วย

- หอบังคับการบิน (Active)
- สถานี DVOR/DME (Active)
- สถานีส่งวิทยุ (Standby)

๑.๑.๔.๒ สถานีลูกข่าย (SS) ประกอบด้วย

- สถานีส่งวิทยุ
- สถานี Localizer
- สถานี Glide Path
- อาคาร CON/TRA
- อาคาร เรดาร์ทุติยภูมิ

๑.๒ ผู้ขายต้องติดตั้งสถานีฐานและอุปกรณ์สายอากาศ ให้สามารถรองรับการเชื่อมต่อ กับ อุปกรณ์ลูกข่ายของระบบ AeroMACS ที่ติดตั้งภายในท่าอากาศยานดอนเมือง เชียงใหม่ ภูเก็ต และ หาดใหญ่ ทั้งแบบ สถานีที่อยู่กับที่ (SS: Subscriber Station) และแบบเคลื่อนที่ (MS: Mobiles Station) โดยสถานีฐานที่ Active ต้องมี Software License ที่สามารถรองรับการเชื่อมต่อ กับ อุปกรณ์ลูกข่ายของระบบ AeroMACS ทั้ง ๒ แบบได้อย่างน้อยท่าอากาศยานละ ๕๐ อุปกรณ์

๑.๓ ผู้ขายต้องคำนวณ Parameter ต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับค่าที่ใช้งานของสถานีลูกข่ายระบบ AeroMACS ที่เป็นแบบสถานีอยู่กับที่ (SS) ที่ต้องติดตั้ง ของแต่ละท่าอากาศยาน (ข้อ ๑.๑)

๑.๔ ระบบ AeroMACS ต้องมีการบริหารจัดการการใช้งานของอุปกรณ์ SS และ MS โดยมีระบบ Access Service Network– Gateways (ASN-GWs)

๑.๕ ระบบ AeroMACS ต้องมีการยืนยันตัวตนผู้ใช้งาน และ การรักษาความปลอดภัยของข้อมูลโดยมี คุณลักษณะดังนี้

๑.๕.๑ ระบบต้องมี AAA Server (Authentication, Authorization and Accounting) มีราย ละเอียดดังนี้

๑.๕.๑.๑ รองรับการทำงานผู้ใช้งานพร้อมกันไม่น้อยกว่า 500 con-currents ที่มีการ บริหารจัดการแบบ GUI ที่เข้าถึงแบบ HTTP และ HTTPS เป็นอย่างน้อย

๔/...

๙

- ๑.๕.๑.๒ สามารถเก็บ/แสดง Log การเข้าถึงของอุปกรณ์หรือผู้ใช้งานได้ ไม่น้อยกว่า ๙๐ วันหรือ 100 GB
- ๑.๕.๑.๓ รองรับ MSCHAPv2, EAP-TTLS และ EAP-TLS Protocol เป็นอย่างน้อย
- ๑.๕.๑.๔ เป็น Virtual Appliance ชนิด OVA ที่ทำ Hardening มาจากโรงงานแล้วและ สามารถติดตั้งบน VMWare Virtual machine
- ๑.๕.๒ การรักษาความปลอดภัยของข้อมูลในระบบ AeroMACS ต้องรองรับการทำงานด้าน ความปลอดภัยดังนี้
- ๑.๕.๒.๑ สามารถใช้ PKM V2 สำหรับ Public Key Management
- ๑.๕.๒.๒ สามารถใช้ EAP ในรูปแบบ ECDSA with SHA256 หรือดีกว่า และรองรับ EAP-TLS
- ๑.๕.๒.๓ สามารถใช้ OpenSSL v1.0.1 ที่ใช้ Elliptic Curve หรือดีกว่า
- ๑.๕.๒.๔ สามารถใช้การเข้ารหัส Private key แบบ PKCS8 หรือดีกว่า
- ๑.๕.๒.๕ ใช้การเข้ารหัสตามมาตรฐาน X.509 Version 3 ขึ้นไป ในขั้นตอนการระบุตัวตน และข้อมูลที่ส่งผ่าน
- ๑.๖ ระบบ AeroMACS ต้องมี Network monitoring system (NMS) โดยมีคุณลักษณะดังนี้
- ๑.๖.๑ สามารถ monitor อุปกรณ์ BS, SS และ MS ด้วย SNMP Protocol เป็นอย่างน้อย เพื่อ การเฝ้าระวังระบบ AeroMACS
- ๑.๖.๒ สามารถ configuration และบริหารจัดการอุปกรณ์ BS, SS และ MS ผ่านทาง NMS ได้
- ๑.๖.๓ สามารถ backup configuration อุปกรณ์ BS, SS และ MS แบบกำหนดช่วงเวลา อัตโนมัติและบรรจุ backup configuration ได้หลายช่วงเวลา โดยสามารถ Restore configuration ผ่านทาง NMS ได้
- ๑.๖.๔ สามารถบริหารจัดการ upgrade หรือ downgrade firmware ของอุปกรณ์ BS, SS และ MS ผ่านทาง NMS ได้
- ๑.๖.๕ ระบบ NMS สามารถเข้าถึงและใช้งานได้ทาง HTTP และ HTTPS โดยรองรับการเข้าถึง ระบบด้วย RADIUS และ LDAP Protocol ได้เป็นอย่างน้อย
- ๑.๖.๖ ระบบ NMS สามารถติดตั้งบน VMWare Virtual Machine ได้ ถ้าระบบ NMS จำเป็นต้องใช้ระบบปฏิบัติการหรือ Software ประกอบ ผู้ขายต้องจัดหาและติดตั้ง Software License ที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน AAA Server ให้สามารถทำงานได้ครบถ้วน
- ๑.๗ ระบบ AeroMACS ต้องมีอุปกรณ์ Virtual Machine Server รองรับการใช้งาน AAA Server และ NMS System โดยมีคุณลักษณะดังนี้
- ๑.๗.๑ สามารถบริหารจัดการเชื่อมต่อของอุปกรณ์ Subscriber Unit ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ๑.๗.๒ บริหารจัดการใช้งาน Bandwidth Downlink/Uplink ของ Subscriber Unit ได้

- ๑.๗.๓ บริหารจัดการ QoS (Quality of Service) ได้
- ๑.๗.๔ สามารถป้องกันการบุกรุกในการเชื่อมต่อเข้าระบบ AeroMACS โดยไม่ได้รับอนุญาตได้
- ๑.๗.๕ ต้องมีการทำงานเป็น Redundancy แบบ Active/Standby เป็นอย่างน้อย หรือ แยก อิสระแต่ละ Base station ซึ่งทั้ง ๒ รูปแบบต้องบริหารจัดการระบบได้อย่างต่อเนื่อง โดย ผู้ยื่นข้อเสนอต้องอธิบายลักษณะการทำงานมาในวันยื่นข้อเสนอ
- ๑.๘ ระบบ AeroMACS ที่จัดหาติดตั้งต้องไม่มีคลื่นที่ส่งออกมารบกวน (Interfere) ต่อระบบอื่นๆ ความสะท้อนในท่าอากาศยานได้แก่ ระบบวิทยุสื่อสารกับอากาศยาน ระบบเครื่องช่วยการ เดินอากาศ และระบบติดตามอากาศยาน (CNS : Communication Navigation and Surveillance)
- ๑.๙ ระบบต้องมี Master Timing Signal โดยใช้ GPS เพื่อใช้สำหรับ BS ในการ Synchronize ระบบ และต้องมีระบบ Timing Signal ทางเดียวกันสำหรับกรณีที่ไม่สามารถใช้ Master Timing Signal ด้วย GPS ได้
- ๑.๑๐ ผู้ขายจะต้องเชื่อมต่อสถานีฐาน (Base Station) ทุกสถานีทั้ง Active และ Standby ของแต่ละ ท่าอากาศยานเข้าด้วยกัน โดย บวท. จะจัดเตรียม Backhaul Link ที่เป็นระบบสื่อสาร Microwave Link หรือ Fiber Optic เพื่อเชื่อมต่อระหว่าง Base Station – Base Station โดย ผู้ขายต้องดำเนินการจัดหาอุปกรณ์เชื่อมต่อและทำการติดตั้งให้สามารถใช้งานได้
- ๑.๑๑ ผู้ขายต้องเชื่อมต่อสถานีฐาน (Base Station) ทั้ง ๓ สถานีของแต่ละท่าอากาศยาน เข้ากับ เครือข่ายของ บวท. เพื่อให้สามารถใช้งานติดต่อสื่อสารระหว่างระบบ AeroMACS และระบบ ของ บวท. ที่ติดตั้งใช้งานอยู่ในปัจจุบันได้โดย บวท. จะกำหนด Port ของการเชื่อมต่อให้ส่วนของ ผู้ขายต้องดำเนินการจัดหาอุปกรณ์เชื่อมต่อ และทำการติดตั้งให้สามารถใช้งานได้

๒. อุปกรณ์ที่จัดหา

อุปกรณ์ที่จัดหามีจำนวนดังนี้

๒.๑ ท่าอากาศยานดอนเมือง

๒.๑.๑ Antenna พร้อม Base Station (BS) จำนวน ๔ ชุด สำหรับติดตั้งที่หอปังคับการบิน ด้านทิศใต้ จำนวน ๓ ชุด หอเรดาร์ SSR จำนวน ๓ ชุด และหอปังคับการบินด้านทิศเหนือ จำนวน ๒ ชุด

๒.๑.๒ Subscriber Station (SS) with antenna จำนวน ๒๐ ชุด สำหรับติดตั้งที่สถานีลูกข่าย ตามข้อ ๑.๑.๒ จำนวน ๑๖ ชุด และสำรองไว้ติดตั้งจำนวน ๔ ชุด

๒.๑.๓ Layer 2 Ethernet switch จำนวน ๒๐ ชุด ติดตั้งที่สถานีลูกข่ายตามข้อ ๑.๑.๑ จำนวน ๑๖ ชุด และสำรองไว้ติดตั้งจำนวน ๔ ชุด

๒.๓.๔ ระบบบริหารจัดการเครือข่ายและระบบปรึกษาความปลอดภัย AeroMACS (ASN-GWs และ AAA) จำนวน ๑ ระบบ

๒.๔ ท่าอากาศยานเชียงใหม่

๒.๔.๑ Antenna พร้อม Base Station (BS) จำนวน ๘ ชุด สำหรับติดตั้งที่หอปังคับการบิน จำนวน ๓ ชุด สถานีรับสัญญาณ จำนวน ๓ ชุด และสถานี DVOR/DME จำนวน ๒ ชุด

๒.๔.๒ Subscriber Station (SS) with antenna จำนวน ๑๓ ชุด สำหรับติดตั้งที่สถานีลูกข่าย ตามข้อ ๑.๑.๒.๒ จำนวน ๑๐ ชุด และสำรองไว้ติดตั้งจำนวน ๓ ชุด

๒.๔.๓ Layer 2 Ethernet Switch จำนวน ๗๓ ชุด ติดตั้งที่สถานีลูกข่ายตามข้อ ๑.๑.๒.๒ จำนวน ๑๐ ชุด และสำรองไว้ติดตั้งจำนวน ๓ ชุด

๒.๔.๔ ระบบบริหารจัดการเครือข่ายและระบบปรึกษาความปลอดภัย AeroMACS (ASN-GWs และ AAA) จำนวน ๑ ระบบ

๒.๕ ท่าอากาศยานภูเก็ต

๒.๕.๑ Antenna พร้อม Base Station (BS) จำนวน ๘ ชุด สำหรับติดตั้งที่หอปังคับการบิน จำนวน ๓ ชุด หลังคาอาคาร Terminal จำนวน ๓ ชุด และอาคารสมิส จำนวน ๒ ชุด

๒.๕.๒ Subscriber Station (SS) with antenna จำนวน ๑๔ ชุด สำหรับติดตั้งที่สถานีลูกข่าย ตามข้อ ๑.๑.๓.๒ จำนวน ๑๑ ชุด และสำรองไว้ติดตั้งจำนวน ๓ ชุด

๒.๕.๓ Layer 2 Ethernet switch จำนวน ๑๕ ชุด ติดตั้งที่สถานีลูกข่ายตามข้อ ๑.๑.๓.๒ จำนวน ๑๑ ชุด และสำรองไว้ติดตั้งจำนวน ๓ ชุด

๒.๕.๔ ระบบบริหารจัดการเครือข่ายและระบบปรึกษาความปลอดภัย AeroMACS (ASN-GWs และ AAA) จำนวน ๑ ระบบ

๒.๖ ท่าอากาศยานหาดใหญ่

๒.๖.๑ Antenna พร้อม Base Station (BS) จำนวน ๘ ชุด สำหรับติดตั้งที่หอปังคับการบิน ๓ ชุด อาคาร DME จำนวน ๓ ชุด และสถานีส่งสัญญาณ จำนวน ๒ ชุด

๒.๖.๒ Subscriber Station (SS) with antenna จำนวน ๑๐ ชุด สำหรับติดตั้งที่สถานีลูกข่าย ตามข้อ ๑.๑.๔.๒ จำนวน ๕ ชุด และสำรองไว้ติดตั้งจำนวน ๕ ชุด

๒.๖.๓ Layer 2 Ethernet switch จำนวน ๑๐ ชุด ติดตั้งที่สถานีลูกข่ายตามข้อ ๑.๑.๔.๒ จำนวน ๕ ชุด และสำรองไว้ติดตั้งจำนวน ๕ ชุด

๒.๔.๔ ระบบบริหารจัดการเครือข่ายและระบบรักษาความปลอดภัย AeroMACS (ASN-GWs และ AAA) จำนวน ๑ ระบบ

๓. คุณสมบัติของอุปกรณ์

๓.๑ คุณสมบัติของอุปกรณ์ Antenna พร้อม Base Station (BS)

๓.๑.๑ ความถี่ : 5030 MHz – 5150 MHz in Channel of 5 MHz (Annex10 Vol.3 Ch.7)

๓.๑.๒ Standard Wireless Communication : Standard WiMAX IEEE 802.16

๓.๑.๓ Modulation Method : QPSK1/2 (Min.) to 64QAM5/6 or Better

๓.๑.๔ Transmit EIRP : ≤ 39.4 dBm

๓.๑.๕ Interface : Ethernet 10/100 RJ-45 หรือดีกว่า

๓.๑.๖ Power requirement : -48 VDC or 220VAC ของประเทศไทย

๓.๑.๗ Ingress Protection : IP 67

๓.๑.๘ Operating Temperature : -10 to +50 degree Celcius หรือกว่า

๓.๑.๙ Antenna gain : Depend on Designed

๓.๑.๑๐ Coverage Area : ≥120 Degree

๓.๑.๑๑ Mounting equipment : Steel Galvanize or Better

๓.๒ คุณสมบัติของอุปกรณ์ Subscriber Station with antenna

๓.๒.๑ ความถี่ : 5030 MHz – 5150 MHz in Channel of 5 MHz (Annex10 Vol.3 Ch.7)

๓.๒.๒ Standard Wireless Communication : Standard WiMAX IEEE 802.16

๓.๒.๓ Modulation Method : QPSK1/2 (Min.) to 64QAM5/6 or Better

๓.๒.๔ Transmit EIRP : ≤ 30 dBm

๓.๒.๕ Interface : Ethernet 10/100 RJ-45 หรือดีกว่า

๓.๒.๖ Power Requirement : -48 VDC or 220VAC ของประเทศไทย

๓.๒.๗ Ingress Protection : IP 67

๓.๒.๘ Operating Temperature : -10 to +50 degree Celcius หรือกว่า

๓.๒.๙ Antenna gain : Depend on designed

๓.๒.๑๐ Antenna Beamwidth : ≤15 degree

๓.๒.๑๑ Mounting equipment : Steel Galvanize or Better

๓.๓ คุณสมบัติของอุปกรณ์ Layer 2 Ethernet switch

- | | |
|-----------------------------------|--|
| ๓.๓.๑ Multicast | : IGMP V1/2, Snooping |
| ๓.๓.๒ Switch fabric Bandwidth | : ทำงานในลักษณะ Non-Blocking |
| ๓.๓.๓ Switching capacity | : ไม่น้อยกว่า 50 Gbps |
| ๓.๓.๔ Forwarding rate | : ไม่น้อยกว่า 40 Mpps |
| ๓.๓.๕ Total number of MAC address | : ไม่น้อยกว่า 16,000 MAC address |
| ๓.๓.๖ Stacking bandwidth | : ไม่น้อยกว่า 80 Gbps |
| ๓.๓.๗ Active VLAN | : ไม่ต่ำกว่า 500 VLAN |
| ๓.๓.๘ Security | : Port ACL, DHCP Snooping, Port Security, BPDU Guard, STP Root Guard |
| ๓.๓.๙ Manageability | : Telnet, SSH, SNMP, RMON, Syslog |
| ๓.๓.๑๐ Identity Management | : 802.1x Port Authentication, RADIUS, LOCAL |
| ๓.๓.๑๑ LAN Interface | : 24 port Ethernet 10/100/1000 TX
Support 4 Optical Interface 1000 Base
Lx SFP |

๓.๓.๑๒ ต้องมี AC Redundant Power Supply

- | | |
|--------------------|---------------------------------|
| ๓.๓.๑๓ Power Input | : 220 VAC 50-60 Hz ของประเทศไทย |
|--------------------|---------------------------------|

๓.๔ คุณสมบัติของระบบบริหารจัดการเครือข่ายและระบบรักษาความปลอดภัย AeroMACS

- | |
|---|
| ๓.๔.๑ เป็น Rack Server ขนาด 1U ที่รองรับการใส่ CPU 2 Sockets ติดตั้งเป็น Rack Mount |
|---|

- | |
|--|
| ๓.๔.๒ มี CPU ไม่น้อยกว่า 2.1 GHz 8 core ที่รองรับ Multithreading มี Cache Memory ไม่น้อยกว่า 11 MB ติดตั้งภายในจำนวน ๒ ตัว |
|--|

- | |
|--|
| ๓.๔.๓ หน่วยความจำ Memory DDR4 BUS 2400 ขนาดไม่น้อยกว่า 64 GB |
|--|

- | |
|---|
| ๓.๔.๔ Harddisk ขนาด ๒.๕ นิ้ว ชนิด SSD interface แบบ SAS ที่ความเร็วไม่น้อยกว่า 6 Gbps ขนาด 700 GB ขึ้นไป จำนวน ๔ สูก ติดตั้งใช้งานแบบ RAID 10 |
|---|

- | |
|--------------------------------------|
| ๓.๔.๕ รองรับ PCIe slot จำนวน 3 slots |
|--------------------------------------|

- | |
|---|
| ๓.๔.๖ มี LAN Interface แบบ RJ45 ความเร็ว 1 GbE จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ports |
|---|

- | |
|---|
| ๓.๔.๗ มีระบบบริหารจัดการ remote console, power off, power on และ monitor
สถานะของ Server ผ่านทาง HTTP หรือ HTTPS ได้ติดตั้งพร้อม license แบบถาวร
โดยใช้ LAN Interface แยกออกจากช่อง ๑.๗.๕ |
|---|

- | |
|---|
| ๓.๔.๘ Combo Card Reader Slot พร้อม SDHC/SDXC Card ขนาด 32GB จำนวน 2 cards
ติดตั้งภายใน |
|---|

- ๓.๔.๙ มี AC Redundant Power Supply
- ๓.๔.๑๐ มี USB Port Interface ไม่น้อยกว่า ๓ Port
- ๓.๔.๑๑ มี Keyboard and Mouse Combo Wireless ๑ ชุด
- ๓.๔.๑๒ มีจอ Anti-glare Monitor ชนิด IPS ขนาดไม่ต่ำกว่า ๒๗ นิ้ว ความละเอียดไม่น้อยกว่า ระดับ Full HD รองรับ Interface แบบ HDMI, DP และ D-sub ๑ ชุด
- ๓.๔.๑๓ ติดตั้ง VMware vSphere Hypervisor (ESXi) Version ไม่น้อยกว่า 6.7 Standard Edition พร้อม License ครอบคลุมตามคุณสมบัติ CPU

๔. การติดตั้งและใช้งาน

- ๔.๑ ผู้ขายต้องส่ง Coverage Area ของ BS ตามที่คำนวณของสถานี BS ทั้ง ๓ สถานี ของ ท่าอากาศยานดอนเมือง เชียงใหม่ ภูเก็ต และหาดใหญ่ ให้กับคณะกรรมการตรวจรับฯ พิจารณา โดยจะต้องครอบคลุมทุกพื้นที่ในแต่ละท่าอากาศยาน
- ๔.๒ ผู้ขายต้องสำรวจพื้นที่และออกแบบการติดตั้งอุปกรณ์ ODU สำหรับ BS และ SS ตามสถานที่ที่ กำหนด และส่งแบบการติดตั้งพร้อมกับแผนการติดตั้งให้กับคณะกรรมการตรวจรับฯ พิจารณา อย่างน้อย ๑๕ วันทำการ ก่อนดำเนินการติดตั้ง
- ๔.๓ ผู้ขายต้องติดตั้งอุปกรณ์ BS และ SS ณ ท่าอากาศยานดอนเมือง เชียงใหม่ ภูเก็ต และหาดใหญ่ ตามสถานที่ที่ระบุตามข้อ ๑.๑ ให้ครบถ้วน
- ๔.๔ ผู้ขายต้องติดตั้งระบบบริหารจัดการข่ายสื่อสาร AeroMACS ณ ห้องอุปกรณ์สื่อสารของ ศว.สว. ในแต่ละท่าอากาศยาน
- ๔.๕ ผู้ขายจะต้องรับผิดชอบต่ออุบัติเหตุหรือภัยอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้นต่อทรัพย์สินของ บวท. และ ต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายใด ๆ ที่เกิดขึ้นจากการติดตั้งทั้งหมด
- ๔.๖ ผู้ขายต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบในการเข้าปฎิบัติงานพื้นที่ของบริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) และ บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด โดยให้ปฏิบัติตามระเบียบใน แต่ละหน่วยงานอย่างเคร่งครัด
- ๔.๗ ผู้ขายจะต้องเสนออุปกรณ์ประกอบที่จำเป็นสำหรับการติดตั้ง ใช้งานต่อเส้นทางได้แก่
- ๔.๗.๑ Connector และอุปกรณ์ที่จำเป็น
- ๔.๗.๒ ระบบไฟฟ้า สำหรับจ่ายไฟให้กับสถานีฐาน (BS) ต้องจัดหาและติดตั้งแบบ 1+1 Redundancy
- ๔.๗.๓ สายสัญญาณระหว่างอุปกรณ์ที่ติดตั้งภายนอกและภายในอาคาร ต้องมีการติดตั้งอุปกรณ์ ป้องกันความเสียหายจากไฟฟ้า
- ๔.๗.๔ ระบบ/อุปกรณ์ ที่ต้องติดตั้งในห้องอุปกรณ์ ต้องติดตั้งใน RACK ความกว้าง ๑๙ นิ้ว ที่ บวท. จัดเตรียมไว้ให้

๕. การส่งมอบ

ผู้ขายจะต้องส่งมอบระบบ/อุปกรณ์ AeroMACS พร้อมติดตั้ง ให้ถูกต้องครบถ้วนภายใน ๑๘๐ วัน นับตั้งจากลงนามในสัญญา โดยมีรายละเอียดการส่งมอบ ๒ งวด ดังนี้

๕.๑ งวดที่ ๑ ผู้ขายต้องดำเนินการให้ถูกต้องครบถ้วน ตามรายละเอียดดังนี้

๕.๑.๑ ผู้ขายต้องดำเนินการส่งมอบระบบ/อุปกรณ์สื่อสาร AeroMACS ณ ท่าอากาศยาน ดอนเมือง พร้อมติดตั้งให้ครบถ้วนตามสัญญา

๕.๑.๒ ผู้ขายต้องส่งรายงานการติดตั้ง และ ผลการทดสอบต่าง ๆ ที่ระบุถึงความสามารถของ ระบบ/อุปกรณ์ ที่ติดตั้งที่ท่าอากาศยานดอนเมือง โดยส่งมอบเป็น Hard Copy จำนวน ๕ ชุด และ Soft copy บันทึกใน Flash Drive จำนวน ๕ ชุด

๕.๑.๓ ผู้ขายต้องจัดส่งหนังสือคู่มือและเอกสารประกอบการใช้งาน การบำรุงรักษาอุปกรณ์ การใช้ งาน Software ทั้งหมดที่ติดตั้งใช้งาน โดยส่งมอบในรูปแบบ Hard Copy จำนวน ๕ ชุด และในรูปแบบ Soft Copy บันทึกใน Flash Drive จำนวน ๕ ชุด ซึ่งมีรายละเอียดอย่าง น้อยดังนี้

๕.๑.๓.๑ General Description and System Operation

๕.๑.๓.๒ Block and Wiring Diagram

๕.๑.๓.๓ Installation/Maintenance procedure and Trouble shooting

๕.๑.๓.๔ Software Program

๕.๑.๓.๕ อื่น ๆ ที่จำเป็น (ถ้ามี)

๕.๒ งวดที่ ๒ ผู้ขายจะต้องดำเนินการให้ถูกต้องครบถ้วนตามรายละเอียดดังนี้

๕.๒.๑ ผู้ขายต้องดำเนินการส่งมอบระบบ/อุปกรณ์สื่อสาร AeroMACS ณ ท่าอากาศยาน เชียงใหม่ ภูเก็ต และหาดใหญ่ พร้อมติดตั้งให้ครบถ้วนตามสัญญา

๕.๒.๒ ผู้ขายต้องส่งรายงานการติดตั้ง และ ผลการทดสอบต่าง ๆ ที่ระบุถึงความสามารถของ ระบบ/อุปกรณ์ ที่ติดตั้งที่ท่าอากาศยานเชียงใหม่ ภูเก็ต และหาดใหญ่ โดยส่งมอบเป็น Hard copy จำนวน ๕ ชุด และ Soft copy บันทึกใน Flash drive จำนวน ๕ ชุด

๕.๒.๓ ผู้ขายต้องดำเนินการฝึกอบรมตามหัวข้อ ๗ ให้แล้วเสร็จ

๕.๒.๔ ผู้ขายต้องจัดส่งหนังสือคู่มือและเอกสารประกอบการใช้งาน การบำรุงรักษาอุปกรณ์ การใช้ งาน Software ทั้งหมดที่ติดตั้งใช้งาน โดยส่งมอบในรูปแบบ Hard Copy จำนวน ๕ ชุด และในรูปแบบ Soft Copy บันทึกใน Flash Drive จำนวน ๕ ชุด ซึ่งมีรายละเอียดอย่าง น้อยดังนี้

๕.๒.๔.๑ General Description and System Operation

๕.๒.๔.๒ Block and Wiring Diagram

๕.๒.๔.๓ Installation/Maintenance procedure and Trouble shooting

๕.๒.๔ Software Program

๕.๒.๔.๕ อื่น ๆ ที่จำเป็น (ถ้ามี)

๖. การทดสอบระบบและตรวจสอบ

- ๖.๑ ผู้ขายจะต้องจัดทำแผนงานการทดสอบระบบ (Acceptance Test Plan) และเอกสาร Test Procedure สำหรับระบบ/อุปกรณ์สื่อสาร AeroMACS และอุปกรณ์ซึ่งมีต่อ ให้ครอบคลุม เนื้องานทั้งหมด
- ๖.๒ ผู้ขายจะต้องจัดทำ แบบฟอร์มสำหรับการกรอกข้อมูลในการทดสอบอุปกรณ์ต่าง ๆ โดยมี รายละเอียดที่จำเป็นครบถ้วน เช่น ชื่อผู้ทำการทดสอบ เครื่องมือที่ใช้ทดสอบ วิธีการทดสอบและ วันที่ทดสอบ เป็นต้น ให้คณะกรรมการตรวจสอบพัสดุของ บวท. พิจารณา ก่อนดำเนินการทดสอบ
- ๖.๓ ผู้ขายจะต้องส่งเอกสารตามข้อ ๖.๑ และ ๖.๒ ให้คณะกรรมการตรวจสอบพัสดุใช้สำหรับการ พิจารณาตรวจสอบพัสดุพิจารณาเห็นชอบก่อนดำเนินการไม่น้อยกว่า ๑๕ วันทำการ

๗. การฝึกอบรม

- ๗.๑ ผู้ขายต้องดำเนินการฝึกอบรมเกี่ยวกับอุปกรณ์สื่อสาร AeroMACS ที่เสนอและติดตั้ง ให้กับ เจ้าหน้าที่ของ บวท. โดยระยะเวลาการฝึกอบรม จำนวน ๕ วัน เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมี ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการทำงานของระบบ/อุปกรณ์ สามารถทำการติดตั้ง ใช้งาน โดยยั่งยืน บำรุงรักษา และแก้ไขปัญหาเมื่อเกิดเหตุขัดข้องได้ ตามรายละเอียดดังนี้
 - ๗.๑.๑ บวท. ที่ส่วนกลาง จำนวน ๒ รุ่น ๆ ละไม่เกิน ๑๒ คน
 - ๗.๑.๒ บวท. ที่เชียงใหม่ จำนวน ๑ รุ่น ๆ ละไม่เกิน ๘ คน
 - ๗.๑.๓ บวท. ที่ภูเก็ต จำนวน ๑ รุ่น ๆ ละไม่เกิน ๘ คน
 - ๗.๑.๔ บวท. ที่หาดใหญ่ จำนวน ๑ รุ่น ๆ ละไม่เกิน ๘ คน
- ๗.๒ การฝึกอบรมต้องอบรมโดยวิทยากรที่มีประสบการณ์/ความสามารถเป็นอย่างดีในการฝึกอบรม และมีความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ โดยมีหนังสือรับรองจากผู้ผลิต ทั้งนี้หากพบว่าวิทยากรผู้ฝึกอบรม ไม่สามารถดำเนินการฝึกอบรมได้ตามวัตถุประสงค์ บวท. ขอสงวนสิทธิ์ในการให้ผู้ขายเปลี่ยนตัว วิทยากร และเริ่มการฝึกอบรมใหม่ และผู้ขายต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมด
- ๗.๓ เอกสารประกอบการฝึกอบรม รวมทั้งข้อมูลและ Presentation ต่าง ๆ จะต้องมีรายละเอียดที่ ชัดเจน เข้าใจง่าย และประกอบด้วยเนื้อหาอย่างน้อย ตั้งต่อไปนี้
 - ๗.๓.๑ ทฤษฎี/หลักการทำงานพื้นฐาน การออกแบบ และการประยุกต์ใช้งานของอุปกรณ์สื่อสาร

ไร้สาย AeroMACS

๗.๓.๒ เทคนิคการติดตั้ง การเชื่อมต่อ กับอุปกรณ์อื่น การไฟฟ้า Software ในการ Setup ระบบ การตรวจสอบ/ทดสอบการทำงาน การบำรุงรักษา การใช้งาน การวิเคราะห์หาสาเหตุ และ การแก้ไขข้อขัดข้อง

๗.๓.๓ หนังสือคู่มือ สื่อการสอน รายละเอียดคุณสมบัติทางเทคนิค (Specification) ของ อุปกรณ์ และอื่น ๆ

๗.๓.๔ ผู้ขายจะต้องจัดส่งเอกสารประกอบการฝึกอบรม จำนวน ๑ ชุด ให้ บวท. ตรวจสอบก่อน การฝึกอบรม เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑๕ วัน และหากพบว่ามีรายละเอียดไม่ครบถ้วน ชัดเจน บวท. สงวนสิทธิ์ที่จะให้ผู้ขายปรับเปลี่ยนแก้ไขเอกสารการฝึกอบรมใหม่

๗.๔ ผู้ขายจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการจัดสถานที่ หลักสูตร และวิทยากรฝึกอบรมทั้งหมด

๘. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ขายซึ่งได้ทำข้อตกลงเป็นหนังสือหรือ สัญญาซื้อขาย จะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของ อุปกรณ์ ดังนี้

๘.๑ ระยะเวลาการรับประกันอุปกรณ์ต่าง ๆ ไม่น้อยกว่า ๒ ปี (สองปี) นับจากวันที่ส่งมอบสิ่งของ ให้ บวท. ในท่าอากาศยานสุดท้ายไว้เรียบร้อยแล้ว

๘.๒ กรณีมีอุปกรณ์ใด ๆ ขัดข้อง แล้วไม่สามารถแก้ไขซ่อมแซมที่หน้างานได้ มีความจำเป็นจะต้องนำ กลับไปซ่อมนอกสถานที่ หรือต้องจัดส่งไปซ่อมยังบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ ผู้ขายจะต้องนำ อุปกรณ์สำรองมาเปลี่ยนให้ใช้งานทดแทนภายใน ๙ วัน และต้องซ่อมอุปกรณ์ที่ขัดข้องให้แล้ว เสร็จภายใน ๙๐ วันโดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มแต่อย่างใด

๙. การจ่ายเงิน

บวท. จะจ่ายเงินให้แก่ผู้ขายตามสัญญาซื้อขายเป็นงวด ๒ งวดดังนี้

๙.๑ งวดที่ ๑. บวท. จะจ่ายเงินร้อยละ ๙๐ ของวงเงินตามสัญญาในส่วนของท่าอากาศยานดอนเมือง เมื่อผู้ขายดำเนินการส่งมอบอุปกรณ์พร้อมติดตั้งแล้วเสร็จ ตามข้อ ๕.๑ ถูกต้องครบถ้วนและ คณะกรรมการตรวจรับฯ ได้ทำการตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

๙.๒ งวดที่ ๒ บวท. จะจ่ายเงินร้อยละ ๑๐ ของวงเงินตามสัญญาในส่วนของท่าอากาศยานดอนเมือง และร้อยละ ๑๐๐ ของวงเงินตามสัญญาในส่วนของท่าอากาศยานเชียงใหม่ ภูเก็ต หาดใหญ่ เมื่อ ผู้ขายดำเนินการส่งมอบอุปกรณ์พร้อมติดตั้งแล้วเสร็จ ตามข้อ ๕.๒ ถูกต้องครบถ้วนและ คณะกรรมการตรวจรับฯ ได้ทำการตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

๑๐. คุณสมบัติของผู้ประสงค์จะเสนอราคา

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเป็นผู้ผลิตหรือเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยแสดงหลักฐานในวันยื่นข้อเสนอ

๑๑. อัตราค่าปรับ

บวท. จะคิดค่าปรับในอัตราร้อยละ ๐.๒ (0.2%) ต่อวันของราคารวมแต่ละท่าอากาศยาน นับแต่วันถัดจากวันครบกำหนดตามสัญญาจนถึงวันที่ผู้ขายได้นำสิ่งของมาส่งมอบพร้อมติดตั้งให้แก่ผู้ซื้อจนถูกต้องครบถ้วน

บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด

๒๕๖๓

๘

พร้อมติดตั้ง จำนวน ๔ ระบบ ณ ท่าอากาศยานดอนเมือง เชียงใหม่ ภูเก็ต และหาดใหญ่

ชื่อภาระนัด	Comply	เอกสารอ้างอิง
บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด มีความต้องการจัดตั้งศูนย์กลางสื่อสารไร้สาย AerOMACS จำนวน ๔ ระบบ โดยใช้งานความถี่ 5030 MHz – 5150 MHz (Standard ICAO Annex 10 Volume III Chapter 7) สำหรับเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างห้องห้องบังคับการบิน กับสถานีเครือข่ายความสะดวกในการเดินทาง และสถานีเคลื่อนที่ ภายในท่าอากาศยานดอนเมือง เชียงใหม่ ภูเก็ต และหาดใหญ่ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของเครือข่ายสื่อสารที่มีอยู่ในปัจจุบันให้สามารถเชื่อมต่อข้อมูลของเครือข่ายความสะดวกในการเดินทางได้ตลอดเวลา โดยมีความต้องการดังนี้		
๑. ความต้องการทั่วไป		
๑.๑ ผู้ขายต้องติดตั้งระบบ AerOMACS ที่ประมวลผลด้วยสถานีฐาน (BS : Base Station) และสถานี จิกซ่าม (SS : Subscriber Station) ตั้งต่อไปนี้		
๑.๑.๑ ท่าอากาศยานดอนเมือง ติดตั้งสถานีฐาน (BS : Base Station) จำนวน ๓ สถานี และสถานีจิกซ่าม ฐาน (SS : Subscriber Station) จำนวน ๑๖ สถานี ตั้งต่อไปนี้		
๑.๑.๒ สถานีฐาน (BS) ประมวลผลด้วย		
- ห้องคับกับรับสั่นที่ติดตั้ง (Active)		
- ห้องรدار SSR (Active)		
- ห้องคับกับรับสั่นที่ติดตั้ง (Standby)		
๑.๑.๓ สถานีจิกซ่าม (SS) ประมวลผลด้วย		
- สถานี Localizer 03L		
- สถานี Localizer 21L		
- สถานี Localizer 21R		
- สถานี Glide Slope 21R		

ระบบเครือข่ายดิจิตอลสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่อุปกรณ์สื่อสารทางอากาศ AeroMACS (Aeronautical Mobile Airport Communication System)
พร้อมติดตั้ง จำนวน ๔ ระบบ ณ ท่าอากาศยานดอนเมือง เสี่ยงไฮ้ ภูเก็ต และหาดใหญ่

ชื่อกำหนด	Comply	เอกสารอ้างอิง
<ul style="list-style-type: none"> - สถานี Glide Slope 21L - สถานี Glide Slope 03L - สถานี MLAT RU8 - สถานี MLAT RU12 - สถานี MLAT RU6 - สถานี MLAT RU9 - สถานี MLAT RU10 - สถานี DVOR - สถานีส่งวิทยุ - สถานีฝ่ายบินทดสอบ - สถานีออกวิชาการรบ莫名其妙 - สถานี Middle Marker 		
<p>๓.๑.๒ ท่าอากาศยานเสียงไหง ติดตั้งสถานีฐาน (BS : Base Station) จำนวน ๓ สถานี และสถานีคุกคาย (SS : Subscriber Station) จำนวน ๑๐ สถานี ตั้งต่อไปนี้</p> <p>๓.๑.๒.๑ สถานีฐาน (BS) ประกอบด้วย</p> <ul style="list-style-type: none"> - หลักคุ้มครองบิน (Active) - สถานีรับวิทยุ (Active) - สถานี DVOR/DME (Standby) 		<p>๓.๑.๒.๒ สถานีคุกคาย (SS) ประกอบด้วย</p> <ul style="list-style-type: none"> - อาคารโรงเรียนบินและพรมแดนภัยเบրตี้

รายงานผลการติดตั้งและทดสอบระบบสื่อสารอิเล็กทรอนิกส์ที่ติดตั้งในท่าอากาศยานดอนเมือง
พร้อมติดตั้ง จำนวน ๔ ระบบ ณ ท่าอากาศยานดอนเมือง เซียงใหม่ ภูเก็ต และหาดใหญ่

ข้อกำหนด	Comply	เอกสารอ้างอิง
<ul style="list-style-type: none"> - สถานี Localizer - ป้อมยามทางเข้าสถานี DVOR - สถานี Glide Path - สถานีติดตั้งทิศทาง - Parking Bay 20R - Parking Bay 7-8 - สถานี DVOR/DME - สถานี Middle Marker - สถานีส่งวิทยุ 		
<p>๑.๑.๓ ท่าอากาศยานภูเก็ตติดตั้งสถานีฐาน (BS : Base Station) จำนวน ๓ สถานี แหลมสหานี ลูกท่าฯ (SS : Subscriber Station) จำนวน ๑๖ สถานี ดังต่อไปนี้</p> <p>๑.๓.๓.๑ สถานีฐาน (BS) ประจำท่าฯ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ห้องบังคับการบิน (Active) - อาคารสำนักวิทยุการบิน (Standby) - ห้อง บส. Terminal ชั้น ๓ (Active) <p>๑.๓.๓.๒ สถานีฐานท่าฯ (SS) ประจำท่าฯ</p> <ul style="list-style-type: none"> - สถานีส่งวิทยุ - สถานี APRON BAY 8 - สถานี APRON BAY 31 - สถานี เครื่องรับสัญญาณทาง เตาบางตอก - สถานี Localizer 		

๐๐๔

รากเบะເລືດຄຸນເລັກພະແນພາໂຄຮກຈົ່ງຫຼອງອຸປະກອນສ່ວນສາໄສສະຍ Aeromacs (Aeronautical Mobile Airport Communication System)
ພ້ອມຕິດຕັ້ງ ຈຳນວນ ๕ ຮະບູບ ລໍາອາກາສາຍານດອນແນ້ອງ ເຫັນໃຫ້ ງູກີຕ ແລະຫາດໃໝ່

ចົ້ນກາທັນດ	Comply	ເອກສາກອ້າງອີງ
<ul style="list-style-type: none"> - ສານີ VOR - ສານີ Glide Path - ສານີ Light Pole - ສານີ ຕີບພຶລືຈິ່ນໜ່າມ - ສຳນັກງານສູນຍົມຄວບຄຸມການປັນກຸງເກີດ - ອາຄາຣໄສມ່ສຽງທິກາຣົບນີ້ 		
<p>๑.๓.๔ ທ່າງອາກາສາຍານພາກໃຫ້ ຫຼືຕັດຕັ້ງສານີສູນ (BS : Base Station) ຈຳນວນ ๓ ສານີ ແລະສົດຖານ</p> <p>ສູນຂ່າຍ (SS : Subscriber Station) ຈຳນວນ ๕ ສານີ ດັ່ງຕໍ່ໄປນີ້</p> <p>๑.๓.๔.๑ ສານີຮູນ (BS) ປະກອບຕ້ວຍ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ພອບປັບກາຣົບນີ້ (Active) - ສານີ DVOR/DME (Active) - ສານີສົງວິທີ (Standby) 		
<p>๑.๓.๔.๒ ສານີເຄືົາຢ່າຍ (SS) ປະກອບຕ້ວຍ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ສານີສົງວິທີ - ສານີ Localizer - ສານີ Glide Path - ອາຄາຣ CON/TRA - ອາຄາຣ ເຮົດກົງທີ່ຍົງກົງ 		
<p>๑.๔ ຜູ້ຫາຍີຕົວຕິດຕັ້ງສານີສູນແລະອຸປະກອນສ່າຍາກາສ ໃຫ້ສາມາດຮອງວັບກາຮ່ອມຕົກປຸກຮົງຂ່າຍອົງ ຮະບູບ Aeromacs ທີ່ຕິດຕັ້ງກາຍໃນໜ້າອາກາສາຍານດອນແນ້ອງ ເຊິ່ງໃໝ່ ງູກີຕ ແລະຫາດໃໝ່ ທັງນັບ ສານີ</p>		

รายงานผลการติดตั้งและทดสอบระบบสื่อสารไร้สาย AerOMACS (Aeronautical Mobile Airport Communication System)
พร้อมติดตั้ง จำนวน ๔ ระบบ ณ ท่าอากาศยานดอนเมือง เชียงใหม่ ภูเก็ต และหาดใหญ่

ข้อกำหนด	Comply	เอกสารอ้างอิง
ที่อยู่กับที่ (SS: Subscriber Station) และแบบเดลีอินที (IMS: Mobile Station) โดยสถานีฐานที่ Active ต้องมี Software License ที่สามารถรองรับการเชื่อมต่อ กับบุคคลที่สามของระบบ AerOMACS ทั้ง ๒ แบบได้อย่างชัดเจนท่าอากาศยานต้อง ๕๐ อุปกรณ์		
๑.๓ ผู้ใช้ต้องคำนวณ Parameter ต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับบทที่ใช้งานของสถานีฐานที่อยู่ระบบ AerOMACS ที่เป็นแบบสถานีอยู่กับที่ (SS) ที่ต้องติดตั้ง ซึ่งแต่ละท่าอากาศยาน (ข้อ ๑.๑)		
๑.๔ ระบบ AerOMACS ต้องมีการบริหารจัดการการใช้งานของอุปกรณ์ SS และ MS โดยมีระบบ Access Service Network- Gateways (ASN-GWs)		
๑.๕ ระบบ AerOMACS ต้องมีการยืนยันตัวตนผู้ใช้งานและ การรักษาความปลอดภัยของข้อมูลโดยไม่ถูกหลักชัยและตั้งค่า ๑.๕.๑ ระบบต้องมี AAA Server (Authentication, Authorization and Accounting) มีรายละเอียดดังนี้		
๑.๕.๑.๑ รองรับการทำางานผู้ใช้งานพร้อมกันไม่น้อยกว่า 500 con-currents ที่มีการบริหารจัดการแบบ GUI ที่เข้าถึงแบบ HTTPS และ HTAPS เป็นอย่างน้อย		
๑.๕.๑.๒ สามารถเก็บ/แสดง Log การเข้ามาของอุปกรณ์หรือผู้ใช้งานได้ ไม่น้อยกว่า ๙๐ วันหรือ 100 GB		
๑.๕.๑.๓ รองรับ MSCHAPv2, EAP-TTLS และ EAP-TLS Protocol เป็นอย่างน้อย		
๑.๕.๑.๔ เป็น Virtual Appliance ชนิด OVA ที่ทำ Hardening มาจากโรงงานแล้วและสามารถติดตั้งบน VMWare Virtual machine		

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของเครื่องจักรนี้อุปกรณ์สำหรับ AeroMACS (Aeronautical Mobile Airport Communication System)
พร้อมติดตั้ง จำนวน ๕ ระบบ ณ ท่าอากาศยานดอนเมือง เชียงใหม่ ภูเก็ต และหาดใหญ่

ข้อกำหนด	Comply	เอกสารอ้างอิง
๑.๔.๒ สามารถป้องกันข้อมูลในระบบ AeroMACS ต้องรับการทำงานต้านความ ปลอมแปลง		
๑.๔.๒.๑ สามารถใช้ PKM V2 สำหรับ Public Key Management		
๑.๔.๒.๒ สามารถใช้ EAP ในรูปแบบ ECDSA with SHA256 หรือตัวอักษรและรองรับ EAP-TLS		
๑.๔.๒.๓ สามารถใช้ OpenSSL v1.0.1 ที่ใช้ Elliptic Curve หรือตัวอักษร		
๑.๔.๒.๔ สามารถใช้การเข้ารหัส Private key แบบ PKCS8 หรือตัวอักษร		
๑.๔.๓ ใช้การเข้ารหัสตามมาตรฐาน X.509 Version 3 ขึ้นไป ในชั้นตอนการรับส่งข้อมูล ข้อมูลที่ส่งผ่าน		
๑.๔.๔ ระบบทดลอง AeroMACS ต้องมี Network monitoring system (NMS) โดยมีคุณสมบัติ ๑.๖.๑ สามารถ monitor อุปกรณ์ BS, SS และ MS ด้วย SNMP Protocol เป็นอย่างน้อย เพื่อการเฝ้า ระวังระบบ AeroMACS		
๑.๖.๒ สามารถ configuration และบริหารจัดการอุปกรณ์ BS, SS และ MS ผ่านทาง NMS ได้		
๑.๖.๓ สามารถ backup configuration อุปกรณ์ BS, SS และ MS และกำหนดช่วงเวลาอัตโนมัติและ บรรจุ backup configuration ได้โดยช่วงเวลา โดยสามารถ Restore configuration ผ่านทาง NMS ได้		
๑.๖.๔ สามารถปรับรีเฟรชตัวการ upgrade firmware ของอุปกรณ์ BS, SS และ MS ผ่านทาง NMS ได้		
๑.๖.๕ ระบบ NMS สามารถเข้าถึงและใช้งานได้ทาง HTTP และ HTTPS โดยรองรับการเข้าถึงระบบได้		

๐๗๖

ระบบเครือข่ายและพาระเบนด์ต่อสื่อสารไร้สาย AeroMACS (Aeronautical Mobile Airport Communication System)
พร้อมติดตั้ง จำนวน ๔ ระบบ ณ ท่าอากาศยานดอนเมือง เชียงใหม่ ภูเก็ต และหาดใหญ่

ชื่อการทดสอบ	Comply	เอกสารอ้างอิง
RADIUS และ LDAP Protocol ได้เป็นอย่างน้อย		
๑.๖.๒ ระบบ NMS สามารถติดตั้งบน VMWare Virtual Machine ได้ ถ้าระบบ NMS จำเป็นต้องใช้ระบบปฏิบัติการหรือ Software ประกอบ ผู้ชายต้องจัดหาและติดตั้ง Software License ที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน AAA Server ให้สามารถทำงานได้ครบถ้วน		
๑.๗ ระบบ AeroMACS ต้องมีอุปกรณ์ Virtual Machine Server รองรับการใช้งาน AAA Server และ NMS System โดยมีคุณลักษณะดังนี้		
๑.๗.๑ สามารถบริหารจัดการซึ่งมีการทำงานของอุปกรณ์ Subscriber Unit ได้อย่างมีประสิทธิภาพ		
๑.๗.๒ บริหารจัดการใช้งาน Bandwidth Downlink/Uplink ของ Subscriber Unit ได้		
๑.๗.๓ บริหารจัดการ QoS (Quality of Service) ได้		
๑.๗.๔ สามารถป้องกันการบุกรุกในการเชื่อมต่อเข้าระบบ AeroMACS โดยไม่ต้องอนุญาตได้		
๑.๗.๕ ต้องมีการสำรองทำงานเป็น Redundancy แบบ Active/Standby เป็นอย่างน้อย หรือ แบ่งอิสระ แต่ละ Base station ซึ่งทั้ง ๒ ระบบต้องบริหารจัดการระบบได้อย่างต่อเนื่อง โดยผู้ยื่นขอเสนอต้องอธิบายถึงคุณสมบัติของงานในวิธีนี้ขอเสนอ		
๑.๘ ระบบ AeroMACS ที่จัดทำติดตั้งต้องไม่มีคลื่นที่ส่งออกมารบกวน (Interfere) ต่อระบบอื่นๆ ความต่างดาวในท่าอากาศยานได้ ก ระบบวิทยุสื่อสารกับอากาศยาน ระบบบินเรื่องซ่อมบำรุง เทคนิคการซ่อมอากาศยาน (CNS : Communication Navigation and Surveillance)		
๑.๙ ระบบต้องมี Master Timing Signal โดยใช้ GPS เพื่อให้สำหรับ BS ในการ Synchronize ระบบ และต้องมีระบบ Timing Signal หากเลือกอื่นสำหรับกรณีที่ไม่สามารถใช้ Master Timing Signal ด้วย GPS ได้		

ชื่อภาระ	รายละเอียด	Comply	เอกสารอ้างอิง
๑.๓๐ ผู้ขายจะต้องซื้อมุมต่อสถานีฐาน (Base Station) ทุกสถานีทั้ง Active และ Standby ของแต่ละท่าอากาศยานเข้าด้วยกัน โดย บวท. จะจัดเตรียม Backhaul Link ที่เป็นระบบสื่อสาร Microwave Link หรือ Fiber Optic เพื่อเชื่อมต่อระหว่าง Base Station – Base Station โดยทั้งหมดต้องดำเนินการบุคคลาบุกรณ์ซึ่งมุ่งตอบและทำกำไรติดต่อให้สามารถดำเนินงานได้			
๑.๓๑ ผู้ขายต้องซื้อมุมต่อสถานีฐาน (Base Station) ทั้ง ๓ สถานีซึ่งรองแต่ละท่าอากาศยาน เข้ากับ เครื่องบิน ของ บวท. เพื่อให้สามารถใช้งานติดต่อสื่อสารระหว่างระบบ AerMACS และระบบของ บวท. ที่ติดตั้งอยู่ในปัจจุบันได้โดย บวท. จะกำหนด Port ของภาระซึ่งมุ่งต่อให้ส่วนของผู้ขายต้องดำเนินการจัดทำบุคคลาบุกรณ์ซึ่งมุ่งตอบและทำกำไรติดต่อให้สามารถใช้งานได้			
๒. อุปกรณ์ที่จัดหา อุปกรณ์ที่จัดหาเพิ่มจำนวนต่อไปนี้			
๒.๑ ท่าอากาศยานดอนเมือง	๒.๑.๑ Antenna พร้อม Base Station (BS) จำนวน ๔ ชุด สำหรับติดตั้งที่หอปั๊กบ้านบึง ด้านทิศใต้ จำนวน ๓ ชุด หอเรดาร์ SSR จำนวน ๓ ชุด และหอปั๊กบ้านดินที่ศูนย์หนึ่ง จำนวน ๒ ชุด	๒.๑.๒ Subscriber Station (SS) with antenna จำนวน ๒๐ ชุด สำหรับติดตั้งที่สถานีฐานทั้งหมด จำนวน ๑๗ ชุด และสำหรับติดตั้งที่หอปั๊กบ้านบึง ๔ ชุด	๒.๑.๓ Layer 2 Ethernet switch จำนวน ๒๐ ชุด ติดตั้งที่สถานีฐานทั้งหมด ๑๗ ชุด และสำหรับติดตั้งที่หอปั๊กบ้านบึง ๔ ชุด
๒.๑.๔ ระบบบริหารจัดการเครือข่ายและระบบรักษาความปลอดภัย AerOMACS (ASN-GWS และ AAA)			

รายงานผลการจัดตั้งสถานีฐานสื่อสาร “สำหรับระบบสื่อสารทางอากาศ”
พร้อมติดตั้ง จำนวน ๔ ระบบ ณ ท่าอากาศยานดอนเมือง เชียงใหม่ ภูเก็ต และหาดใหญ่

ชื่อการทดสอบ	คุณภาพ	Comply	เอกสารอ้างอิง
๒.๓ ท่าอากาศยานซึ่งใช้งาน			
๒.๓.๑ Antennas พร้อม Base Station (BS) จำนวน ๔ ชุด สำหรับติดตั้งที่หอปั๊บการบิน จำนวน ๓ ชุด สถานีรับสัญญา จำนวน ๓ ชุด และสถานี DVOR/DME จำนวน ๑ ชุด			
๒.๓.๒ Subscriber Station (SS) with antenna จำนวน ๓๐ ชุด สำหรับติดตั้งที่สถานีสัญญาณ ตามข้อ ๓.๓.๒ จำนวน ๓๐ ชุด และสำรองไว้ติดตั้งจำนวน ๓ ชุด			
๒.๓.๓ Layer 2 Ethernet Switch จำนวน ๓๐ ชุด ติดตั้งที่สถานีสัญญาณตามข้อ ๑.๓.๒.๑ จำนวน ๑๐ ชุด และสำรองไว้ติดตั้งจำนวน ๓ ชุด			
๒.๓.๔ ระบบบริหารจัดการเครือข่ายและระบบปรับรักษาความปลอดภัย AeroMACS (ASN-GWS และ AAA) จำนวน ๑ ระบบ			
๒.๓.๕ ท่าอากาศยานภูเก็ต ๒.๓.๖ Antennas พร้อม Base Station (BS) จำนวน ๔ ชุด สำหรับติดตั้งที่หอปั๊บการบิน จำนวน ๓ ชุด ห้องอาหาร Terminal จำนวน ๓ ชุด และอพาร์ทเม้นท์ จำนวน ๑ ชุด			
๒.๓.๗ Subscriber Station (SS) with antenna จำนวน ๑๔ ชุด สำหรับติดตั้งที่สถานีสัญญาณ ตามข้อ ๑.๓.๓.๒ จำนวน ๑๔ ชุด และสำรองไว้ติดตั้งจำนวน ๓ ชุด			
๒.๓.๘ Layer 2 Ethernet switch จำนวน ๑๔ ชุด ติดตั้งที่สถานีสัญญาณตามข้อ ๑.๓.๓.๑ จำนวน ๑๑			

พื้นที่ดินที่ตั้ง จำนวน ๔ ไร่แบบ ณ ท่าอากาศยานดอนเมือง เชียงใหม่ ภูเก็ต และหาดใหญ่

ชื่อกำหนด	Comply	เอกสารอ้างอิง
๗.๔ แหล่งสำรองไฟติดตั้งจำนวน ๓ ชุด		
๗.๕ ระบบเบริกทางจัตภาระเครื่องข่ายและระบบเบริกทางความปลอดภัย AeroMACS (ASN-GWs และ AAA) จำนวน ๑ ระบบ		
๗.๖ ท่าอากาศยานหาดใหญ่		
๗.๗ Antenna พร้อม Base Station (BS) จำนวน ๔ ชุด สำหรับติดตั้งที่หอปั๊กประจำงาน ๓ ชุด อาคาร DME จำนวน ๓ ชุด และสถานีส่งสัญญาณ จำนวน ๑ ชุด		
๗.๘ Subscriber Station (SS) with antenna จำนวน ๑๐ ชุด สำหรับติดตั้งที่สถานีลูกค้า ๗ ราย ตามข้อ ๑.๓.๒ จำนวน ๕ ชุด และสำรองไปอีกด้วยจำนวน ๕ ชุด		
๗.๙ Layer 2 Ethernet switch จำนวน ๑๐ ชุด ติดตั้งที่สถานีลูกค้าอย่างตามข้อ ๑.๓.๔.๒ จำนวน ๕ ชุด และสำรองไฟติดตั้งจำนวน ๕ ชุด		
๗.๑๐ ระบบเบริกทางจัตภาระเครื่องข่ายและระบบเบริกทางความปลอดภัย AeroMACS (ASN-GWs และ AAA) จำนวน ๑ ระบบ		
๙. คุณสมบัติของอุปกรณ์		
๙.๑ คุณสมบัติของอุปกรณ์ Antenna พร้อม Base Station (BS)		
๙.๑.๑ ความถี่ : 5030 MHz – 5150 MHz in Channel of 5 MHz (Annex10 Vol.3 Ch.7)		

๐๐๑

ຮາຍລະບອບອືດຍດຸນເສັກະນິຍແພາບໂຄຣງານຈົດຊີ້ວູປາກສ່ອສາກໍາຮ້າສາຍ AeroMACS (Aeronautical Mobile Airport Communication System)
ພວມມືດີຕັ້ງ ຈຳກວານ ແລະ ຮະບບ ລ ທາອາກະຍານດອນເນື້ອງ ເຂົ້າງໃໝ່ ງົກ໌ ແລະ ອາດໄຫຍ່

ສູ່ອຳນວຍ	ຄວາມຕັດຕະລິ	ຄວາມຕັດຕະລິ
ຕ.၁.၃ Standard Wireless Communication : Standard WiMAX IEEE 802.16		
ຕ.၁.၄ Modulation Method : QPSK1/2 (Min.) to 64QAM5/6 or Better		
ຕ.၁.၅ Transmit EIRP : ≤ 39.4 dBm		
ຕ.၁.၆ Interface : Ethernet 10/100 RJ-45 ຫຼື ຕືກ່າ		
ຕ.၁.၇ Power requirement : -48 VDC or 220VAC ຂອບປະເທດໜ້າ		
ຕ.၁.၈ Ingress Protection : IP 67		
ຕ.၁.၉ Operating Temperature : -10 to +50 degree Celcius ຫຼື ອາວັກ່າ		
ຕ.၁.၁၀ Antenna gain : Depend on Designed		
ຕ.၁.၁၁ Coverage Area : ≥120 Degree		
ຕ.၁.၁၂ Mounting equipment : Steel Galvanize or Better		
ຕ.၁.၁၃ ດຸນສນິບຕິຫອງຈຸປະກິນ Subscriber Station with antenna		
ຕ.၁.၁၄ ຄວາມຄື : 5030 MHz ~ 5150 MHz in Channel of 5 MHz (Annex10 Vol.3 Ch.7)		
ຕ.၁.၁၅ Standard Wireless Communication : Standard WiMAX IEEE 802.16		
ຕ.၁.၁၆ Modulation Method : QPSK1/2 (Min.) to 64QAM5/6 or Better		
ຕ.၁.၁၇ Transmit EIRP : ≤ 30 dBm		
ຕ.၁.၁၈ Interface : Ethernet 10/100 RJ-45 ຫຼື ຕືກ່າ		

ຮາຍລະບອບສືບຍາຍພະນັກງານແພພາໂຄຣກາຈົດຂອງປະກາດສ່ວນສ່ອງສາງໄຊສາຍ AeroMACS (Aeronautical Mobile Airport Communication System)

ພ້ຽມຕິດຕັ້ງ ຈຳນວນ ५ ຮະບບ ປະຫາກສາຍານອນເນື້ອງ ເຊີຍໃໝ່ ກູກີຕ ແລະຫາດໃໝ່

ສູ່ອຳນວຍ	ຄວາມຕິດຕັ້ງ	ຄວາມຕິດຕັ້ງ	ຄວາມຕິດຕັ້ງ
ຕ.ໃ.ນ Power Requirement	: -48 VDC or 220VAC ຂອງປະຫາດໃໝ່		Comply
ຕ.ໃ.ຜ. Ingress Protection	: IP 67		ຄວາມຕິດຕັ້ງ
ຕ.ໃ.ຜ. Operating Temperature	: -10 to +50 degree Celsius ຫຼືອກວ້າກ່າວ		
ຕ.ໃ.ຜ. Antenna gain	: Depend on designed		
ຕ.ໃ.ຜ.၁၀ Antenna Beamwidth	: ≤15 degree		
ຕ.ໃ.ຜ.၁၁ Mounting equipment	: Steel Galvanize or Better		
ຕ.ສ. ດຸນສົມບັບຕີຂອງອຸປະກອນ Layer 2 Ethernet switch			
ຕ.ສ.၁ Multicast	: IGMP V1/2, Snooping		
ຕ.ສ.၃ Switch fabric Bandwidth	: ທ່າງນານໃນລັກງານ Non-Blocking		
ຕ.ສ.၅ Switching capacity	: ໃນໜ້ອຍກ່າວ 50 Gbps		
ຕ.ສ.၇ Forwarding rate	: ໃນໜ້ອຍກ່າວ 40 Mpps		
ຕ.ສ.၉ Total number of MAC address	: ໄນໜ້ອຍກ່າວ 16,000 MAC address		
ຕ.ສ.၁၁ Stacking bandwidth	: ໃນໜ້ອຍກ່າວ 80 Gbps		
ຕ.ສ.၁၃ Active VLAN	: ໃນໜ້ອຍກ່າວ 500 VLAN		
ຕ.ສ.၁၅ Security	: Port ACL, DHCP Snooping, Port Security, BPDU Guard, STP Root Guard		
ຕ.ສ.၁၇ Manageability	: Telnet, SSH, SNMP, RMON, Syslog		

รายละเอียดคุณสมบัติเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับเครื่องรับสัญญาณ AerOMACS (Aeronautical Mobile Airport Communication System)

พร้อมติดตั้ง จำนวน ๔ ระบบ ณ ท่าอากาศยานดอนเมือง เชียงใหม่ ภูเก็ต และหาดใหญ่

ชื่อหน้าจอ	Comply	เอกสารอ้างอิง
๓.๓.๑ Identity Management : 802.1x Port Authentication, RADIUS, LOCAL		
๓.๓.๒ LAN Interface : 24 port Ethernet 10/100/1000 TX Support 4 Optical Interface 1000 Base Lx SFP		
๓.๓.๓ ตู้รอง AC Redundant Power Supply		
๓.๓.๔ Power Input : 220 VAC 50-60 Hz ของประเทศไทย		
๓.๔ คุณสมบัติของระบบบริหารจัดการเครือข่ายและระบบปรึกษาความปลอดภัย AerOMACS		
๓.๕.๑ เป็น Rack Server ขนาด 1U ที่รองรับการใส่ CPU 2 Sockets ติดตั้งเป็น Rack Mount		
๓.๕.๒ มี CPU ไม่น้อยกว่า 2.1 GHz 8 core ที่รองรับ Multithreading มี Cache Memory ไม่น้อยกว่า 11 MB ติดตั้งภายในตัว		
๓.๕.๓ หน่วยความจำ Memory DDR4 BUS 2400 ขนาดไม่น้อยกว่า 64 GB		
๓.๕.๔ Harddisk ขนาด ๒.๕ นิ้ว ชนิด SSD interface แบบ SAS ที่ความเร็วไม่น้อยกว่า 6 Gbps ขนาด 700 GB ขึ้นไป จำนวน ๔ ตู้ก ติดตั้งในแบบ RAID 10		
๓.๕.๕ รองรับ PCIe slot จำนวน 3 slots		
๓.๕.๖ มี LAN Interface แบบ RJ45 ความเร็ว 1 GbE จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ports		
๓.๕.๗ มีระบบบริหารจัดการ remote console, power off, power on และ monitor สถานะของ Server ผ่านทาง HTTPS หรือ HTTP ได้ตั้งแต่พร้อม license แบบการ โดยใช้		

รายละเอียดรายลักษณะเฉพาะโครงการจัดซื้ออุปกรณ์สื่อสารไร้สาย Aeromacs (Aeronautical Mobile Airport Communication System)

พร้อมติดตั้ง จำนวน ๔ ระบบ ณ ท่าอากาศยานดอนเมือง เชียงใหม่ ภูเก็ต และหาดใหญ่

ข้อกำหนด	Comply	เอกสารอ้างอิง
LAN Interface แยกออกจากชุด ๓.๗.๕ ติดตั้งภายใน		
๓.๔.๔ Combo Card Reader Slot พร้อม SDHC/SDXC Card ขนาด 32GB จำนวน 2 cards		
๓.๔.๕ ชุด AC Redundant Power Supply		
๓.๔.๖ ชุด USB Port Interface ไนซ์อย่าง ๓ Port		
๓.๔.๗ ชุด Keyboard and Mouse Combo Wireless ๑ ชุด		
๓.๔.๘ ชุด Anti-glare Monitor ชนิด IPS ขนาดไม่ต่ำกว่า ๒๗ นิว ความละเอียดไม่น้อยกว่าระดับ Full HD รองรับ Interface แบบ HDMI, DP และ D-sub ๑ ชุด		
๓.๔.๙ ติดตั้ง VMware vSphere Hypervisor (ESXi) Version ไม่น้อยกว่า 6.7 Standard Edition พร้อม License ครอบคลุมตามคุณสมบัติ CPU		
๔. การติดตั้งและใช้งาน		
๔.๑ ผู้ชายต้องตั้ง Coverage Area ของ BS ตามที่คำนวณของสถานี BS ทั้ง ๓ สถานี ของท่าอากาศยาน ดอนเมือง เจริญ新政 ภูเก็ต และหาดใหญ่ ให้กับคุณภาพรวมการติดตั้งที่ดีที่สุด โดยตั้งต่อครอบครอฟ ทุกชิ้นที่แน่นแตะท่าอากาศยาน		
๔.๒ ผู้ชายต้องสำรวจพื้นที่และออกแบบการติดตั้งอุปกรณ์ ODU สำหรับ BS และ SS ตามสถานที่ที่กำหนด และส่งแบบการติดตั้งพร้อมกับแผนการติดตั้งให้กับผู้ผลิตรวมการตรวจสอบฯ พิจารณาอย่างน้อย ๑๕ วัน ทำการ ประเมินการติดตั้ง		
๔.๓ ผู้ชายต้องติดตั้งอุปกรณ์ BS และ SS ณ ท่าอากาศยานดอนเมือง เชียงใหม่ ภูเก็ต และหาดใหญ่		

รายงานผลการตรวจสอบมาตรฐานการสื่อสารทางอากาศ AerMACS (Aeronautical Mobile Airport Communication System)
พร้อมติดตั้ง จำนวน ๔ ระบบ ณ พาอากาศยานดอนเมือง เขียงใหม่ ภูเก็ต และหาดใหญ่

ชื่อหน้าแนด	Comply	เอกสารอ้างอิง
ตามสถานที่ที่ระบุตามที่อ ๓ ให้ครบถ้วน		
๔.๔ ผู้ชายต้องติดตั้งระบบบริหารจัดการข่ายสื่อสาร AerMACS ณ ห้องอุปกรณ์สื่อสารของ ศว.สว. ในแต่ละ ท่าอากาศยาน		
๔.๕ ผู้ชายจะต้องรับผิดชอบต่ออุปกรณ์อันตรายที่อาจเกิดขึ้นต่อทรัพย์สินของ บวท. และ ต้องรับผิดชอบต่อกำเนิดเสียงหายใจ ๑ เทเกตซึ่งจากการติดตั้งทั้งหมด		
๔.๖ ผู้ชายต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบในการเข้ามาปฏิบัติงานพื้นที่ของบริษัท ท่าอากาศยานไทย (มหาชน) และ บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด โดยให้ปฏิบัติตามระเบียบในแต่ละ หน่วยงานอย่างเคร่งครัด		
๔.๗ ผู้ชายจะต้องเสนอขออุปกรณ์ประจำรอบที่จำเป็นสำหรับการติดตั้ง ใช้งานต่อส่วนราชการได้แก่ ๔.๗.๑ Connector และอุปกรณ์ที่จำเป็น		
๔.๗.๒ ระบบไฟฟ้า สำหรับจ่ายไฟให้กับสถานีฐาน (BS) ต้องจัดทำและติดตั้งแบบ 1+1 Redundancy		
๔.๗.๓ สายสัญญาณระหว่างอุปกรณ์ที่ติดตั้งภายในอาคาร ต้องมีการติดตั้งอุปกรณ์ ป้องกันความเสียหายจากไฟฟ้า		
๔.๗.๔ ระบบ/อุปกรณ์ ที่ต้องติดตั้งในห้องอุปกรณ์ ต้องติดตั้งใน RACK ความกว้าง ๑๙ นิ้ว ที่ บวท. จัดเตรียมไว้		
๔. การติดตั้งอุป คุุชากจะต้องตั้งอยู่บนระบบ/AerMACS พร้อมติดตั้ง ให้กับตู้องค์กรบ้านภายใน ๑๕๐ วัน นับตั้งจาก ลงนามในสัญญา โดยมีรายละเอียดการส่งมอบ ๒ วัน ตั้งแต่		

ชื่อหน้าแนด	Comply	เอกสารอ้างอิง
๕.๓ จําดที่ ๓ ผู้ชายต้องดำเนินการให้ถูกต้องครบถ้วน ตามรายละเอียดดังนี้ ดือนเมือง พร้อมติดตั้งให้ครบทั้งตามสัญญา		
๕.๓.๑ ผู้ชายต้องส่งมอบระบบ/อุปกรณ์สื่อสาร AerMACS ณ ท่าอากาศยาน ดือนเมือง พร้อมติดตั้งให้ครบทั้งตามสัญญา		
๕.๓.๒ ผู้ชายต้องส่งรายงานการติดตั้ง และ ผลการทดสอบต่าง ๆ ที่ระบุถึงความสามารถของระบบ/ อุปกรณ์ ที่ติดตั้งท่าอากาศยานดอนเมือง โดยส่งมอบเป็น Hard Copy จำนวน ๕ ชุด และ Soft copy บันทึกใน Flash Drive จำนวน ๕ ชุด		
๕.๓.๓ ผู้ชายต้องจัดส่งหนังสือร้องขอสิทธิ์และเอกสารประจำไว้ใช้งาน การบำรุงรักษาอุปกรณ์ การใช้งาน Software ห้องแมตท์ติดตั้งใช้งาน โดยส่งมอบใบรูปแบบ Hard Copy จำนวน ๕ ชุด และในรูปแบบ Soft Copy บันทึกใน Flash Drive จำนวน ๕ ชุด ซึ่งมีรายละเอียดอย่างน้อยดังนี้ ๕.๓.๓.๑ General Description and System Operation ๕.๓.๓.๒ Block and Wiring Diagram ๕.๓.๓.๓ Installation/Maintenance procedure and Trouble shooting ๕.๓.๓.๔ Software Program ๕.๓.๓.๕ อื่น ๆ ที่จำเป็น (ถ้ามี)		
๕.๓.๔ จําดที่ ๒ ผู้ชายจะต้องดำเนินการให้ถูกต้องครบถ้วนตามรายละเอียดดังนี้ ๕.๓.๔.๑ ผู้ชายต้องดำเนินการส่งมอบระบบ/อุปกรณ์สื่อสาร AerMACS ณ ท่าอากาศยานเชียงใหม่ ภูเก็ต และหาดใหญ่ พร้อมติดตั้งให้ครบถ้วนตามสัญญา		
๕.๓.๔.๒ ผู้ชายต้องส่งรายงานการติดตั้ง และ ผลการทดสอบต่าง ๆ ที่ระบุถึงความสามารถของระบบ/		

รายงานผลการจัดตั้งระบบ AerMACS (Aeronautical Mobile Airport Communication System)
พร้อมติดตั้ง จำนวน ๕ ระบบ ณ ท่าอากาศยานดอนเมือง เชียงใหม่ ภูเก็ต และหาดใหญ่

ข้อกำหนด	Comply	เอกสารอ้างอิง
อุปกรณ์ ที่ติดตั้งที่ท่าอากาศยานเชียงใหม่ ภูเก็ต และหาดใหญ่ โดยส่งมอบเป็น Hard copy จำนวน ๕ ชุด และ Soft copy บันทึกใน Flash drive จำนวน ๕ ชุด		
๕.๒.๓ ผู้ขายต้องดำเนินการฝึกอบรมตามหัวข้อ ๗ ให้แก่ลูกค้า		
๕.๒.๔ ผู้ขายต้องจัดส่งหนังสือคู่มือและเอกสารประกอบการใช้งาน การบำรุงรักษาอุปกรณ์ การใช้งาน Software ทั้งหมดที่ติดตั้งไว้ใช้งาน โดยส่งมอบในรูปแบบ Hard Copy จำนวน ๕ ชุด และในรูปแบบ Soft Copy บันทึกใน Flash Drive จำนวน ๕ ชุด ซึ่งมีรายละเอียดอย่างน้อยดังนี้		
๕.๒.๔.๑ General Description and System Operation		
๕.๒.๔.๒ Block and Wiring Diagram		
๕.๒.๔.๓ Installation/Maintenance procedure and Trouble shooting		
๕.๒.๔.๔ Software Program		
๕.๒.๔.๕ อื่น ๆ ที่จำเป็น (ถ้ามี)		
๖. การทดสอบระบบและตรวจสอบ		
๖.๑ ผู้ขายจะต้องจัดทำแผนงานการทดสอบระบบ (Acceptance Test Plan) และเอกสาร Test Procedure สำหรับระบบ/อุปกรณ์ที่ต้องการ AerMACS และอุปกรณ์ที่ต้องมี ให้ครอบคลุมเนื้องานทั้งหมด		
๖.๒ ผู้ขายจะต้องจัดทำแบบพิมพ์สำหรับการออกข้อมูลในการทดสอบอุปกรณ์ต่าง ๆ โดยมีรายละเอียดที่จำเป็นครบถ้วนชัดเจน ซึ่งผู้ที่ทำการทดสอบ เครื่องมือที่ใช้ทดสอบ วิธีการทดสอบและวิธีทดสอบที่ทดสอบ เป็นต้น ให้ครอบคลุมการทดสอบทุกประการ บริษัทฯ พิจารณา ก่อนดำเนินการทดสอบ		

พัฒนาระบบ ๔ ระบบ ณ ท่าอากาศยานดอนเมือง เชียงใหม่ ภูเก็ต และหาดใหญ่
พร้อมติดตั้ง จำนวน ๔ ระบบ ณ ท่าอากาศยานดอนเมือง เชียงใหม่ ภูเก็ต และหาดใหญ่

ชื่อภาระนัด	Comply	เอกสารอ้างอิง
๗. การฝึกอบรม		
๗.๑ ผู้ชายต้องดำเนินการฝึกอบรมเกี่ยวกับอุปกรณ์สื่อสาร AerMACS ที่เสนอและติดตั้ง ให้กับเจ้าหน้าที่ของ บริษัท โดยระบุระยะเวลาการฝึกอบรม จำนวน ๕ วัน เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ การทำงานของระบบ/อุปกรณ์ สามารถทำการติดตั้ง ซ่อมงาน อย่างถูกต้อง บำรุงรักษา และแก้ไขปัญหาเมื่อ เกิดเหตุขึ้นได้ ตามรายละเอียดดังนี้		
๗.๑.๑ บท. พัฒนาสถาน จำนวน ๒ รุ่น ๆ ละไม่เกิน ๑๙ คน		
๗.๑.๒ บท. ที่ชัยใจ๋ม จำนวน ๓ รุ่น ๆ ละไม่เกิน ๘ คน		
๗.๑.๓ บท. พูนัด พัฒนา จำนวน ๑ รุ่น ๆ ละไม่เกิน ๘ คน		
๗.๑.๔ บท. ท่าศาลา จำนวน ๑ รุ่น ๆ ละไม่เกิน ๘ คน		
๗.๒ การฝึกอบรมโดยวิทยากรที่มีประสบการณ์/ความสามารถเป็นอย่างดีในการฝึกอบรม และมี ความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ โดยมีหนังสือรับรองจากผู้คัด ห้องทักษะพนักงาน ผู้ฝึกอบรม ไม่ว่าจะรับ ดำเนินการฝึกอบรมตามวัตถุประสงค์ นวัตกรรม หรืองานศิลป์ในการใช้งานขยายประสิทธิภาพ การ ประเมิน การฝึกอบรมใหม่ และผู้ชายต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมด		
๗.๓ เอกสารประกอบการฝึกอบรม รวมทั้งข้อมูลและ Presentation ทางๆ จังหวัดที่ตั้งที่ตั้งเจน เข้าใจง่าย และประกอบด้วยเนื้อหาอย่างน้อย ๓๗๐๐๖๒		
๗.๓.๑ พนช./กลั่นกรองทำางานพัฒนา การออกแบบ และการประยุกต์ใช้งานของอุปกรณ์สื่อสารวิทยุ	AerMACS	

พร้อมติดตั้ง จำนวน ๔ ระบบ ท่าอากาศยานดอนเมือง เชียงใหม่ ภูเก็ต และหาดใหญ่

ข้อกำหนด	Comply	เอกสารอ้างอิง
๓.๓.๒ เทคโนโลยีการติดตั้ง การตั้งค่าอุปกรณ์อื่น การใช้ Software ในการ Setup ระบบ การติดตั้ง/ทดสอบ/ทดสอบการทำงาน การบำรุงรักษา การใช้งาน การวิเคราะห์สาเหตุ และการแก้ไขข้อบังคับ		
๓.๓.๓ หนังสือทุ่มอ สื่อสารออนไลน รายละเอียดคุณสมบัติทางเทคนิค (Specification) ของอุปกรณ์ เครื่องwin ๑		
๓.๓.๔ ผู้ขายจะต้องจัดส่งเอกสารประกอบการติดตั้ง จำนวน ๑ ชุด ให้ บว. ตรวจสอบก่อนการติดตั้ง กรณีไม่ระบุเวลาไม่น้อยกว่า ๑๕ วัน และหากพบว่าไม่สามารถเปลี่ยนได้ไม่รบกวนพื้นที่เดิม บว. สงวนสิทธิ์ที่จะดำเนินการเปลี่ยนแปลงโดยการซื้อกลับคืนใหม่		
๓.๔ ผู้ขายจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการจัดส่งที่ หลักสูตร แคววิทยากรฝึกอบรมทั้งหมด		
๔. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง ผู้ขายจะได้ทำข้อตกลงเป็นหนังสือหรือ สัญญาซื้อขาย จัดตั้งรับประกันความชำรุดบกพร่องของอุปกรณ์ ดังนี้		
๔.๑ ระยะเวลาการรับประกันอุปกรณ์ต่าง ๆ ไม่น้อยกว่า ๒ ปี (สองปี) นับจากวันที่ส่งมอบสิ่งของให้ บว. ในทำ高原ศัยนสุดท้ายไว้เรียบร้อยแล้ว		
๔.๒ กรณีอุปกรณ์ใด ๆ ขัดข้อง และไม่สามารถแก้ไขซ่อมแซมที่หน้างานได้ มีความจำเป็นจะต้องนำกลับไปซ่อมนักสถานที่ หรือต้องจัดส่งไปซ่อมยังบริษัทเจ้าของผู้ผลิต อุปกรณ์ ผู้ขายจะต้องนำอุปกรณ์สำรองมาเปลี่ยนให้ทันท่วงทีใน ๗ วัน และต้องซ่อมอุปกรณ์ที่ชำรุดใหม่ให้แล้วเสร็จภายใน ๓๐ วันโดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมอย่างใด		

รายงานผลการจัดซื้ออุปกรณ์โทรศัพท์มือถือสำหรับนักบิน Aeromacs (Aeronautical Mobile Air Communication System)

พร้อมติดตั้ง จำนวน ๔ ระบบ ให้ทางอากาศยานดอนเมือง เสียงใหม่ ภูเก็ต และหาดใหญ่

๙. การจ่ายเงิน	ข้อกำหนด	Comply เอกสารอ้างอิง
๙.๑ จ่ายเงินให้แก่ผู้ขายตามสัญญาเป็นวงเดือนๆ จนกว่าจะได้รับคืน	๙.๑.๑ จ่าย ๓. นาที ๑. บาท. จะจ่ายเงินร้อยละ ๙๐ ของเงินตามสัญญานี้ในส่วนของท่องเทาทางการเดือนเมื่อ เนื่องด้วยดำเนินการส่งมอบอุปกรณ์พร้อมติดตั้งแล้วเสร็จ ตามข้อ ๕.๓ ถูกต้องครบถ้วนและคงกระมารดตรวจสอบได้ทั่วไป ได้ทำการตรวจสอบเบียร์ร้อยแล้ว	
๙.๒ จ่ายที่ ๒ บาท. จะจ่ายเงินร้อยละ ๑๐ ของเงินตามสัญญานี้ในส่วนของท่องเทาทางการเดือนเมื่อ แตะร้อยละ ๑๐๐ ของเงินตามสัญญานี้ในส่วนของท่องเทาทางการเดือนที่ยังไม่ถึง ภูเก็ต หาดใหญ่ เมื่อผู้ขายดำเนินการส่งมอบอุปกรณ์พร้อมติดตั้งแล้วเสร็จ ตามข้อ ๕.๒ ถูกต้องครบถ้วนและคงกระมารดตรวจสอบได้ทั่วไป ได้ทำการตรวจสอบเบียร์ร้อยแล้ว		
๑๐. คุณสมบัติของผู้ประกอบศาลาฯ	ผู้เสนอต้องเป็นผู้มีคุณวุฒิและต้องมีทรัพย์สินที่ดีรับการต่อต้านไม่ใช่เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือ เก้าอี้ของผู้ผลิตที่รือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยแสดงหลักฐานใบอนุญาตประกอบอาชีวกรรม	
๑๑. อัตราค่าปรับ	บาท. ๐.๒๐% ไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๐.๑ (0.2%) ต่อวันของราคารวมและต่อครั้งท่องเทาทางการเดือน นับแต่วันถัดจากวันครบกำหนดตามสัญญานี้ถ้วนทุกไตรมาส สำหรับกรณีที่ไม่สามารถจัดจูงตัวได้ตามกำหนดเวลา	