

ขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)
จัดหาระบบข่ายสื่อสาร (Network Equipment) พร้อมติดตั้ง จำนวน ๑ ระบบ
ณ ศูนย์ควบคุมการบินหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

๑. ความต้องการทั่วไป

บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด (บวท.) มีความประสงค์จะจัดหาระบบข่ายสื่อสาร (Network Equipment) พร้อมติดตั้งสำหรับการสนับสนุนระบบสารสนเทศเพื่อบริหารงานภายใน (Back Office) สำหรับอาคารฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ควบคุมจราจรทางอากาศและพื้นที่สำหรับปฏิบัติงาน Remote Aerodrome ณ ศูนย์ควบคุมการบินหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา โดยดำเนินการจัดซื้อ/จ้าง โดยวิธีคัดเลือก

๒. คุณสมบัติผู้ประสงค์จะเสนอราคา

ผู้เสนอราคาต้องเป็นเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ เฉพาะอุปกรณ์หลักยี่ห้อ Aruba โดยแนบหลักฐานการแต่งตั้งดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นเอกสารประกวดราคา

๓. การเสนอราคา

๓.๑ ผู้เสนอราคาต้องยื่นยันราคาไม่น้อยกว่า ๙๐ วัน (เก้าสิบวัน) นับตั้งแต่วันเสนอราคา

๓.๒ ผู้เสนอราคาต้องส่งแคตตาล็อกหรือรายละเอียดคุณลักษณะของอุปกรณ์ที่เสนอ เพื่อประกอบการพิจารณา

๔. ขอบเขตการดำเนินการ (Scope of Work)

๔.๑ ผู้เสนอราคาที่ได้งานต้องนำเสนอแผนการดำเนินการ ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ตรวจสอบและให้ความเห็นชอบ ภายใน ๑๕ วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๔.๒ ผู้เสนอราคาที่ได้งานต้องดำเนินการสำรวจ/ออกแบบการติดตั้งระบบ/อุปกรณ์ ระบบข่ายสื่อสาร โดยยึดแนวทางตามเอกสารแนบท้าย ๑. และ ๒. ตามที่ บวท. กำหนดใช้เป็นแนวทางในการสำรวจ/ออกแบบ ร่วมกับ เจ้าหน้าที่ บวท. ที่ได้รับมอบหมาย เพื่อจัดทำแบบรายละเอียดการติดตั้งระบบอุปกรณ์ รวมทั้งรายละเอียดการติดตั้งอุปกรณ์อื่นๆ ของระบบทั้งหมด ที่จะติดตั้งให้ บวท. โดยเอกสารมี Format ในลักษณะ Visio File และพิมพ์ขาว พร้อมแผนดำเนินการ ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ บวท. พิจารณออนุมัติแบบให้ความเห็นชอบก่อนเข้าดำเนินการติดตั้งไม่น้อยกว่า ๕ วันทำการ พร้อมทั้งแจ้งปัญหาอุปสรรคที่มีอยู่และอาจจะเกิดขึ้นได้ในอนาคต

๔.๓ ผู้เสนอราคาที่ได้งานต้องดำเนินการจัดหาและติดตั้งระบบอุปกรณ์ ตามรายการพัสดุและจำนวนที่จัดซื้อรายการตามข้อ ๕.๑ โดยในส่วนของสาย UTP ระหว่าง Ethernet Switch – Access Point และในส่วนของสาย Fiber Optic Cable ระหว่างอาคารและระหว่างชั้น บวท. เป็นผู้จัดหา

๔.๔ ผู้เสนอราคาที่ได้งานต้องทำการติดตั้งพร้อม Configuration ระบบอุปกรณ์ที่มากับโครงการ ที่อาคารฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ควบคุมจราจรทางอากาศและพื้นที่สำหรับปฏิบัติงาน Remote Aerodrome ให้สามารถใช้งานทั้งบนโครงข่าย Wired และ Wireless โดยเชื่อมต่อกับระบบเดิมของ บวท. ที่อาคารศูนย์ควบคุมการบินหาดใหญ่

๔.๕ ผู้เสนอราคาที่ได้งานจะต้องติดตั้งระบบ WLAN ที่มีมาพร้อมระบบ Controller บริหารจัดการ Access Point ให้เพียงพอ ครอบคลุมการใช้งาน ในแต่ละพื้นที่

๔.๖ ผู้เสนอราคาที่ได้งานจะต้องดำเนินการ Configuration ระบบ WLAN โดยใช้ฐานข้อมูลผู้ใช้งานของ บวท. ที่ส่วนกลาง (ทุ่งมหาเมฆ) และสามารถบันทึกไว้ที่ Local ได้เป็นอย่างน้อย แยกกลุ่มการใช้งานตาม SSID ที่ บวท. กำหนดตามคุณสมบัติการใช้งาน

๔.๗ ผู้เสนอราคาที่ได้งานต้องจัดทำคู่มือการใช้งาน คู่มือการ Configuration ระบบอุปกรณ์ และ Configuration ของระบบอุปกรณ์ จำนวนอย่างน้อย ๓ ชุด ทั้งในรูปแบบเอกสาร และเอกสารอิเล็กทรอนิกส์

๔.๘ อุปกรณ์ Mobility Controller สามารถควบคุมอุปกรณ์ Access Point ได้ไม่น้อยกว่า 27 Access Point และมีสิทธิในการใช้งานไม่น้อยกว่า 27 License

๔.๙ ผู้เสนอราคาที่ได้งานต้องจัดทำแผนงานการทดสอบ/ตรวจรับ (Acceptance Test Plan) และวิธีการทดสอบระบบ/อุปกรณ์ข่ายสื่อสาร ในโครงการรวมทั้งกำหนดแบบฟอร์มสำหรับการทดสอบ เพื่อให้ บวท. พิจารณาเห็นชอบแบบการทดสอบก่อนดำเนินการตรวจรับ

๕. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๕.๑ รายการพัสดุ และจำนวนพัสดุที่จะซื้อ

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วยนับ
๑	จัดหาระบบข่ายสื่อสาร (Network Equipment) พร้อมติดตั้งจำนวน ๑ ระบบ ประกอบด้วย อุปกรณ์ ดังนี้ - Distributed Switch ยี่ห้อ Aruba รุ่น 2930F 24G PoE+ 4SFP+ พร้อมอุปกรณ์ประกอบ จำนวน ๑ ชุด - Access Switch ยี่ห้อ Aruba รุ่น 2930F 24G PoE+ 4SFP พร้อมอุปกรณ์ประกอบจำนวน ๒ ชุด - อุปกรณ์ Access Point ยี่ห้อ Aruba รุ่น AP-515 (RW) พร้อมอุปกรณ์ประกอบ จำนวน ๒๗ ชุด - อุปกรณ์ Mobility Controller พร้อม License ยี่ห้อ Aruba รุ่น Aruba 7010 พร้อมอุปกรณ์ประกอบ จำนวน ๑ ชุด	๑	ระบบ

๕.๒ คุณลักษณะเฉพาะอุปกรณ์ Distributed Switch ยี่ห้อ Aruba รุ่น 2930F 24G PoE+ 4SFP+ พร้อมอุปกรณ์ประกอบ จำนวน ๑ ชุด แต่ละชุดมีคุณสมบัติดังนี้

- ๕.๒.๑ มีขนาดของ Switch Capacity ไม่น้อยกว่า 128 Gbps และมี Throughput ไม่น้อยกว่า 90 Mpps
- ๕.๒.๒ มีพอร์ต Gigabit Ethernet แบบ 10/100/1000 (RJ45) จำนวนไม่น้อยกว่า 24 Ports สามารถทำงานในลักษณะ PoE ตามมาตรฐาน IEEE 802.3at โดยมี PoE Power ไม่น้อยกว่า 370W
- ๕.๒.๓ มีพอร์ต 1/10 Gigabit Ethernet แบบ SFP+ จำนวนไม่น้อยกว่า 4 Ports เสนอมาพร้อมกับ Transceiver Module SFP ชนิด 1G Single Mode ระยะทำการไม่น้อยกว่า 10 กิโลเมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 4 Module
- ๕.๒.๔ รองรับการทำ Stacking ร่วมกับอุปกรณ์ที่เสนอมาได้ไม่น้อยกว่า ๘ อุปกรณ์
- ๕.๒.๕ มีขนาดของ MAC Address Table ไม่น้อยกว่า 32,000 Addresses
- ๕.๒.๖ มี Routing Table ขนาดไม่น้อยกว่า 2,000 Entries (IPv4) และ 1,000 Entries (IPv6)
- ๕.๒.๗ สามารถทำ Routing แบบ Policy-Based Routing, Static Route, RIPv2, RIPv3, OSPFv2, และ OSPFv3 ได้
- ๕.๒.๘ สามารถทำ VLAN ตามมาตรฐาน 802.1Q ใช้งานได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า 2,000 VLAN
- ๕.๒.๙ สามารถทำ Spanning Tree ในรูปแบบ 802.1D, 802.1s และ 802.1w ได้เป็นอย่างดี
- ๕.๒.๑๐ สามารถทำงาน SDN ตามมาตรฐาน OpenFlow 1.3 หรือใหม่กว่า
- ๕.๒.๑๑ รองรับการทำ GRE Tunnel หรือ IPSec Tunnel ร่วมกับอุปกรณ์ Wireless Controller ที่เสนอ เพื่อให้สามารถกำหนด Policy และสามารถทำ Application Visibility แบบ Centralized ได้ทั้ง Wired และ Wireless หรือสามารถเสนออุปกรณ์ Application Firewall Appliance ที่มี Throughput ไม่น้อยกว่า 10 Gbps เพิ่มเติมได้
- ๕.๒.๑๒ สามารถทำ Multicast ตามมาตรฐาน IGMPv3, PIM-DM, PIM-SM ได้
- ๕.๒.๑๓ สามารถทำ Authentication แบบ IEEE 802.1x, Web-Based, Mac-Based ได้
- ๕.๒.๑๔ สามารถทำ QoS ได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.1p, DiffServ, Rate Limit ได้เป็นอย่างดี
- ๕.๒.๑๕ สามารถทำงาน Security แบบ Port ACL, Control Plane Policing, DHCP Protection, Port Security, Dynamic ARP Protection, RADIUS, TACACS+ เป็นอย่างน้อย
- ๕.๒.๑๖ สามารถทำ Remote Mirroring ได้ทั้งแบบ Ingress และ Egress ได้เป็นอย่างดี
- ๕.๒.๑๗ สามารถตรวจสอบข้อมูลทางสถิติ การใช้งานเครือข่าย แบบ NetFlow หรือ sFlow ได้
- ๕.๒.๑๘ สามารถทำงาน IEEE 802.3az (Energy Efficient Ethernet) ได้
- ๕.๒.๑๙ สามารถบริหารจัดการได้โดย Serial Console, CLI, SSHv2, SNMPv3, RMON, LLDP ได้
- ๕.๒.๒๐ สามารถทำงานได้ที่สภาวะแวดล้อมอุณหภูมิ ๐ ถึง ๔๐ องศาเซลเซียสหรือดีกว่า
- ๕.๒.๒๑ มี Power Supply ซึ่งสามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าแบบ 220 VAC, 50 Hz ได้
- ๕.๒.๒๒ อุปกรณ์มีขนาดมาตรฐาน สามารถติดตั้งในตู้ Rack ขนาด ๑๙ นิ้ว ได้



๕.๓ รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะอุปกรณ์ Access Switch ยี่ห้อ Aruba รุ่น 2930F 24G PoE+ 4SFP พร้อมอุปกรณ์ประกอบ จำนวน ๒ ชุด แต่ละชุดมีคุณสมบัติดังนี้

- ๕.๓.๑ มีขนาดของ Switch Capacity ไม่น้อยกว่า 56 Gbps และมี Throughput ไม่น้อยกว่า 40 Mpps
- ๕.๓.๒ มีพอร์ต Gigabit Ethernet แบบ 10/100/1000 (RJ45) จำนวนไม่น้อยกว่า 24 Ports สามารถทำงานในลักษณะ PoE ตามมาตรฐาน IEEE 802.3at โดยมี PoE Power ไม่น้อยกว่า 370W
- ๕.๓.๓ มีพอร์ต 1 Gigabit Ethernet แบบ SFP จำนวนไม่น้อยกว่า 4 Ports เสนอมาพร้อมกับ Transceiver Module SFP ชนิด 1G Single Mode ระยะทำการไม่น้อยกว่า 10 กิโลเมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 2 Module
- ๕.๓.๔ รองรับการทำ Stacking ร่วมกับอุปกรณ์ที่เสนอมาไม่น้อยกว่า 8 อุปกรณ์
- ๕.๓.๕ มีขนาดของ MAC Address Table ไม่น้อยกว่า 32,000 Addresses
- ๕.๓.๖ มี Routing Table ขนาดไม่น้อยกว่า 2,000 Entries (IPv4) และ 1,000 Entries (IPv6)
- ๕.๓.๗ สามารถทำ Routing แบบ Policy-Based Routing, Static Route, RIP v2; RIPng, OSPF v2, และ OSPF v3 ได้
- ๕.๓.๘ สามารถทำ VLAN ตามมาตรฐาน 802.1Q ใช้งานได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า 2,000 VLAN
- ๕.๓.๙ สามารถทำ Spanning Tree ในรูปแบบ 802.1D, 802.1s และ 802.1w ได้เป็นอย่างน้อย
- ๕.๓.๑๐ สามารถทำงาน SDN ตามมาตรฐาน OpenFlow 1.3 หรือใหม่กว่า
- ๕.๓.๑๑ รองรับการทำ GRE Tunnel หรือ IPSec Tunnel ร่วมกับอุปกรณ์ Wireless Controller ที่เสนอ เพื่อให้สามารถกำหนด Policy และสามารถทำ Application Visibility แบบ Centralized ได้ทั้ง Wired และ Wireless หรือสามารถเสนออุปกรณ์ Application Firewall Appliance ที่มี Throughput ไม่น้อยกว่า 10 Gbps เพิ่มเติมได้
- ๕.๓.๑๒ สามารถทำ Multicast ตามมาตรฐาน IGMPv3, PIM-DM, PIM-SM ได้
- ๕.๓.๑๓ สามารถทำ Authentication แบบ IEEE 802.1x, Web-Based, Mac-Based ได้
- ๕.๓.๑๔ สามารถทำ QoS ได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.1p, DiffServ, Rate Limit ได้เป็นอย่างน้อย
- ๕.๓.๑๕ สามารถทำงาน Security แบบ Port ACL, Control Plane Policing, DHCP Protection, Port Security, Dynamic ARP Protection, RADIUS, TACACS+ เป็นอย่างน้อย
- ๕.๓.๑๖ สามารถทำ Remote Mirroring ได้ทั้งแบบ Ingress และ Egress ได้เป็นอย่างน้อย
- ๕.๓.๑๗ สามารถตรวจสอบข้อมูลทางสถิติ การใช้งานเครือข่าย แบบ NetFlow หรือ sFlow ได้
- ๕.๓.๑๘ สามารถทำงาน IEEE 802.3az (Energy Efficient Ethernet) ได้
- ๕.๓.๑๙ สามารถบริหารจัดการได้โดย Serial Console, CLI, SSH v2, SNMP v3, RMON, LLDP ได้
- ๕.๓.๒๐ สามารถทำงานได้ที่สภาวะแวดล้อมอุณหภูมิ 0 ถึง 40 องศาเซลเซียสหรือดีกว่า
- ๕.๓.๒๑ มี Power Supply ซึ่งสามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าแบบ 220 VAC, 50 Hz ได้
- ๕.๓.๒๒ อุปกรณ์มีขนาดมาตรฐาน สามารถติดตั้งในตู้ Rack ขนาด 19 นิ้ว ได้

๕.๔ รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะอุปกรณ์ Access Point ยี่ห้อ Aruba รุ่น AP-515(RW) พร้อมอุปกรณ์ประกอบจำนวน ๒๗ ชุด แต่ละชุดมีคุณสมบัติดังนี้

- ๕.๔.๑ สามารถควบคุมการทำงานผ่านอุปกรณ์ Wireless Controller ที่เสนอมาด้วยได้
- ๕.๔.๒ สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.11a/b/g/n/ac/ax
- ๕.๔.๓ มีโครงสร้างแบบ Dual Radio สามารถทำงานในย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz ได้
- ๕.๔.๔ สามารถทำงานตามมาตรฐาน 802.11ax high efficiency (HE) แบบ HE 20/40/80/160
- ๕.๔.๕ สามารถส่งข้อมูลได้พร้อมกันแบบ 4x4 MIMO จำนวน 4 spatial streams สำหรับย่านความถี่ 5GHz และแบบ 2x2 MIMO จำนวน 2 spatial streams สำหรับย่านความถี่ 2.4GHz
- ๕.๔.๖ สามารถส่งข้อมูลที่ย่านความถี่ 2.4 GHz ได้ที่ความเร็วสูงสุดไม่น้อยกว่า 570 Mbps และที่ย่านความถี่ 5 GHz ได้ที่ความเร็วสูงสุดไม่น้อยกว่า 4.8 Gbps
- ๕.๔.๗ มีเสาอากาศแบบภายในหรือภายนอก ที่มีกำลังส่งรวมไม่น้อยกว่า 5 dBi สำหรับย่านความถี่ 5 GHz และ 4 dBi สำหรับย่านความถี่ 2.4 GHz



- ๕.๔.๘ มีพอร์ตแบบ 100/1000/2500 RJ-45 (802.3bz) ไม่น้อยกว่า ๑ พอร์ต, Console ไม่น้อยกว่า ๑ พอร์ต และ USB ไม่น้อยกว่า ๑ พอร์ต
- ๕.๔.๙ สามารถลดสัญญาณรบกวนจากเครือข่าย 3G/4G ได้ (Cellular Coexistence) หรือเสนออุปกรณ์ RF Filter เพิ่มเติมได้
- ๕.๔.๑๐ สามารถรับผู้ใช้งาน (Associate Client) ได้ไม่น้อยกว่า 250 devices ต่อ Radio
- ๕.๔.๑๑ สามารถทำงานร่วมกับ Wireless Controller เพื่อเลือก Access Point ที่ให้ประสิทธิภาพสูงสุดให้กับผู้ใช้งานได้
- ๕.๔.๑๒ สามารถทำงานร่วมกับ Wireless Controller เพื่อปรับช่องสัญญาณและความเข้มของสัญญาณให้เข้ากับสภาพแวดล้อมการใช้งานได้โดยอัตโนมัติ
- ๕.๔.๑๓ สามารถทำงานตามมาตรฐานความปลอดภัย IEEE 802.1x, WPA2 และ MAC Authentication ได้
- ๕.๔.๑๔ สามารถตรวจสอบสิทธิผู้ใช้งานตามมาตรฐาน IEEE 802.1x แบบ PEAP, EAP-TLS, EAP-TTLS ได้เป็นอย่างดี
- ๕.๔.๑๕ สามารถทำงานร่วมกับ Wireless Controller เพื่อตรวจจับ Rogue AP และสามารถควบคุม (containment) ผู้ใช้งานไม่ให้ไปใช้งาน Rogue AP ได้
- ๕.๔.๑๖ มี Bluetooth 5 เพื่อให้บริการ Location Service หรือสามารถเสนออุปกรณ์เพิ่มเติมได้
- ๕.๔.๑๗ สามารถทำงานโดยใช้ไฟฟ้าแบบ Power over Ethernet (PoE) ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af, IEEE 802.3at และ IEEE 802.3bt ได้
- ๕.๔.๑๘ สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ 0 - 50 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า

๕.๕ รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะอุปกรณ์ Mobility Controller ยี่ห้อ Aruba รุ่น Aruba 7010 และอุปกรณ์ประกอบ จำนวน ๑ ชุดพร้อม License แต่ละชุดมีคุณสมบัติดังนี้

- ๕.๕.๑ มี Ethernet Port (RJ-45) แบบ 10/100/1000BASE-T ไม่น้อยกว่า 16 Ports
- ๕.๕.๒ มี Ethernet Ports ชนิด SFP ที่รับ - ส่งข้อมูลในอัตราไม่น้อยกว่า 1 Gbps ไม่น้อยกว่า 2 Ports
- ๕.๕.๓ สามารถใช้งานได้กับระบบไฟฟ้า 220 Vac 50Hz ของประเทศไทยได้
- ๕.๕.๔ สามารถติดตั้งใน Rack 19 นิ้วได้
- ๕.๕.๕ สนับสนุนการใช้งานร่วมกับอุปกรณ์จ่ายไฟตามมาตรฐาน IEEE 802.3af (PoE) และ IEEE802.3at (PoE+) ได้เป็นอย่างดี
- ๕.๕.๖ มี Software Aruba LIC-RFP Controller RF Protect Per Access Point License E-LTU สนับสนุนการทำงาน Access Point เพื่อป้องกันภัยคุกคามความปลอดภัย
- ๕.๕.๗ สนับสนุนการทำงาน Aruba Policy Enforcement Firewall (PEF)
- ๕.๕.๘ มี License สามารถควบคุมอุปกรณ์ Access Point พร้อมกันได้ไม่น้อยกว่า 27 Access Point และมีสิทธิในการใช้งานไม่น้อยกว่า 27 License
- ๕.๕.๙ มี License ของระบบบริหารจัดการเครือข่าย AirWave จำนวนไม่น้อยกว่า 31 License

๖. การติดตั้ง

๖.๑ ระบบอุปกรณ์ในโครงการ ติดตั้งที่อาคารฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ควบคุมจราจรทางอากาศและพื้นที่สำหรับปฏิบัติงาน Remote Aerodrome ณ ศูนย์ควบคุมการบินหาดใหญ่

๖.๒ บวท. เป็นผู้จัดหา Rack ขนาด 42U จำนวน 1 Rack และ 27U จำนวน 2 Rack พร้อมรางปลั๊กไฟฟ้า สำหรับติดตั้งอุปกรณ์ Distributed Switch, Access Switch, และอุปกรณ์ Mobility Controller

๖.๓ อุปกรณ์ Access Point ของโครงการติดตั้งตามจุดต่าง ๆ ที่ บวท. กำหนด รายละเอียดตามเอกสารแนบท้าย

๖.๔ ผู้เสนอราคาที่ได้งานต้องจัดหา AC Cable ชนิด VCT ขนาด 3x2.5 mm² Surge Protection และ Circuit Breaker ขนาด ที่เหมาะสมไม่เกิน 16 Amp พร้อมเชื่อมต่อไฟฟ้า AC 220 Volt จากตู้สวิตช์ประธาน (Main Distribution Board) ร้อยท่อเหล็กอ่อนหรือท่อ EMT มาที่รางปลั๊กไฟฟ้าที่ Rack สื่อสารทั้ง 3 Rack รายละเอียดตามเอกสารแนบท้าย ๓.



๖.๕ ผู้เสนอราคาที่ได้งานต้องติดตั้งกราวด์บาร์ภายในตู้ RACK เป็นทองแดงเส้นขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 3/4 นิ้ว หนาอย่างน้อย 1/8 นิ้ว โดยทำการเจาะรูและสร้างเกลียวสำหรับน็อตยึดสายกราวด์ ระยะห่าง 10 cm. ติดตั้งตามแนวความสูงของ Rack พร้อมเดินสายทองแดงหุ้มฉนวนสีเขียวขนาดไม่ต่ำกว่า 16 mm² เชื่อมต่อจากกราวด์บาร์ภายในตู้ Rack ไปที่ระบบกราวด์ของห้องอุปกรณ์ (ความยาวสายไม่เกิน ๑๕ เมตร)

๖.๖ ผู้เสนอราคาที่ได้งานต้องรับผิดชอบในการจัดหาอุปกรณ์ประกอบอื่นในการติดตั้ง เช่น สาย Patch Cord (Fiber & LAN) สาย Ground สาย Power สายสัญญาณ Cable Management และ License หรืออุปกรณ์อื่นที่จำเป็นเพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้ตามข้อกำหนดระบบวิศวกรรม และความเรียบร้อยของการติดตั้ง

๖.๗ ผู้เสนอราคาที่ได้งานต้องรับผิดชอบในการจัดหาอุปกรณ์ SFP Transceiver พร้อม Fiber Patch Cord สำหรับเชื่อมต่อเข้ากับ Switch Cisco รุ่น C3850 เดิมที่มีใช้งานอยู่ เพื่อเชื่อมโยงผ่านแผงกระจายสาย Fiber มาที่อาคารใหม่ โดยมีระยะทางสาย Fiber Optic แบบ Single Mode ประมาณ ๒ กิโลเมตร จำนวน 1 Module

๖.๘ Cable Management มีจำนวนเท่ากับอุปกรณ์ Switch ของโครงการ มีขนาด 1U สามารถติดตั้งใน Rack ได้

๖.๙ ผู้เสนอราคาที่ได้งานต้องทำป้ายชื่อ (Label) ที่อุปกรณ์ เพื่อแสดง Serial Number สถานที่ และที่ตำแหน่งปลายสาย Fiber ปลายสาย UTP ให้ทราบว่าตำแหน่งปลายสายมาจากที่ไหนให้ชัดเจน

๖.๑๐ ในการดำเนินการทดสอบการทำงานของระบบ/อุปกรณ์ ต้องมีเจ้าหน้าที่ของ บวท. ร่วมดำเนินการทดสอบและรับทราบด้วย

๖.๑๑ ผู้เสนอราคาที่ได้งานต้องดำเนินการจัดหา RJ45 Path Panel ขนาด 24 Ports/1U แบบ RJ45 Straight-through Modular ติดตั้งพร้อมทั้งทำการเชื่อมต่อสาย UTP จากอุปกรณ์ Ethernet Switch ผ่าน RJ45 Path Panel สำหรับใช้งาน Access Point ในโครงการ

๖.๑๒ ในระหว่างติดตั้ง หากมีปัญหาอุปสรรคจากความผิดหรือความบกพร่องของส่วนราชการ อาทิ เช่น การไม่ส่งมอบพื้นที่ให้ผู้ขายเข้าดำเนินการ เหตุจากภัยธรรมชาติ หรือเหตุจากการแพร่ระบาด Covid-19 เป็นเหตุให้ผู้ขายไม่สามารถดำเนินการติดตั้งได้ตามแผนงาน ให้ผู้ขายแจ้งคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ เป็นลายลักษณ์อักษรโดยทันทีที่ทราบถึงปัญหาอุปสรรคนั้น หากผู้ขายไม่ดำเนินการดังกล่าวภายหลังปรากฏว่าปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้น เป็นเหตุให้ผู้ขายส่งมอบงานล่าช้ากว่าวันที่กำหนดในสัญญา ผู้ขายจะยกปัญหาอุปสรรคดังกล่าวมาขยายอายุสัญญา หรือของด/ลดค่าปรับในภายหลังไม่ได้

๖.๑๓ ความเสียหายใด ๆ อันเกิดขึ้นระหว่างการดำเนินการติดตั้ง ผู้ขายต้องรับผิดชอบชดใช้หรือทำให้อยู่ในสภาพเดิมทุกกรณี โดย บวท. จะไม่รับผิดชอบใด ๆ ทั้งสิ้น ทั้งนี้ รวมถึงอุบัติเหตุอันตรายต่าง ๆ และความเสียหายอันพึงจะเกิดเกี่ยวกับบุคคล วัสดุ และ/หรือทรัพย์สินของผู้อื่นหรือส่วนรวม

๗. การทดสอบ

๗.๑ ผู้เสนอราคาที่ได้งานจะต้องเป็นผู้จัดเตรียมอุปกรณ์ทั้งหมดเพื่อการทดสอบการทำงานของอุปกรณ์สำหรับใช้ในการตรวจรับ ณ ท่าอากาศยานหาดใหญ่

๗.๒ ผู้เสนอราคาที่ได้งานต้องทดสอบ Function การทำงานของระบบข่ายสื่อสารในโครงการ เพื่อให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุทำการตรวจรับฯ

๗.๓ ผู้เสนอราคาที่ได้งานต้องจัดให้มีเอกสารในรูปแบบสิ่งพิมพ์และในรูปแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (Digital File) จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ ชุด ประกอบด้วย

๗.๓.๑ รายงานผลดำเนินการติดตั้ง และการทดสอบระบบ

๗.๓.๒ เอกสารคู่มือการใช้งานระบบ/อุปกรณ์และการบำรุงรักษาระบบ (Maintenance Manual) ระบบอุปกรณ์ที่ส่งมอบ

๗.๓.๓ คู่มือการติดตั้งและแผนภาพการเชื่อมต่อ (Network Diagram) ของระบบที่เสนอ

๗.๓.๔ เอกสารการ Setup/Configure อุปกรณ์ Hardware ทุกรายการโดยจะต้องระบุถึง Key Parameter ทุกตัวที่ใช้ในขั้นตอนการ Setup/Configure อุปกรณ์

๘. การส่งมอบ

ผู้เสนอราคาที่ได้งานจะต้องส่งมอบระบบข่ายสื่อสารในโครงการจำนวน ๑ ระบบ ณ ท่าอากาศยานหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ให้แล้วเสร็จภายในเวลา ๖๐ วัน (หกสิบวัน) นับจากวันที่ บวท. ส่งมอบพื้นที่ให้ดำเนินการ

๙. การตรวจรับ/จ่ายเงิน

บวท. จะตรวจรับงานและจ่ายเงิน หลังจากที่คุณเสนอราคาที่ไ้งาน ได้ดำเนินการส่งมอบอุปกรณ์ครบถ้วนและได้ติดตั้งเพื่อทดสอบ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ทำการตรวจรับฯ เรียบร้อยแล้ว

๑๐. การรับประกัน

๑๐.๑ ผู้เสนอราคาที่ไ้งานต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของระบบอุปกรณ์ทั้งในส่วน Hardware และ Software ที่เสนอในโครงการไม่น้อยกว่า ๒ ปี แบบ On Site Service นับจากวันที่ส่งมอบครบถ้วน

๑๐.๒ ในระยะเวลาประกันข้างต้น หากระบบอุปกรณ์ทั้งในส่วน Hardware และ Software ชำรุดบกพร่องหรือใช้งานไม่ได้ทั้งหมดหรือบางส่วน ผู้เสนอราคาที่ไ้งานจะต้องรับผิดชอบซ่อมแซม แก้ไข หรือนำของใหม่มาเปลี่ยนให้เสร็จเรียบร้อยภายใน ๑๕ วันนับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง หรือจัดหาระบบอุปกรณ์ที่มีคุณภาพเทียบเท่าของจริงมาทดแทนใช้งานจนกว่าจะส่งคืนอุปกรณ์ที่นำไปตรวจซ่อมเสร็จ โดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมอย่างไร

๑๐.๓ ในระยะเวลาการรับประกัน หากมีการ Update Software, Firmware และ บวท. พิจารณาแล้วเห็นควรจะ Update Software, Firmware นั้น ผู้เสนอราคาที่ไ้งานจะต้องดำเนินการ Update Software, Firmware ให้เป็น Version ปัจจุบัน โดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมอย่างไร

๑๑. เกณฑ์ในการคัดเลือก

คณะกรรมการจะพิจารณาตัดสินจากราคารวมต่ำสุด

๑๒. ค่าปรับ

หากผู้ชนะการประกวดราคาไม่สามารถดำเนินการส่งมอบพร้อมติดตั้งได้ภายในระยะเวลาตามข้อกำหนด ผู้เสนอราคาที่ไ้งานจะต้องชำระค่าปรับให้ บวท. เป็นรายวันในอัตราร้อยละ ๐.๒ (0.2%) ของวงเงินรวมตามสัญญา นับแต่วันถัดจากวันครบกำหนดสัญญาจนถึงวันที่ผู้เสนอราคาที่ไ้งาน ได้ส่งมอบพร้อมติดตั้งให้กับ บวท. จนถูกต้องครบถ้วน

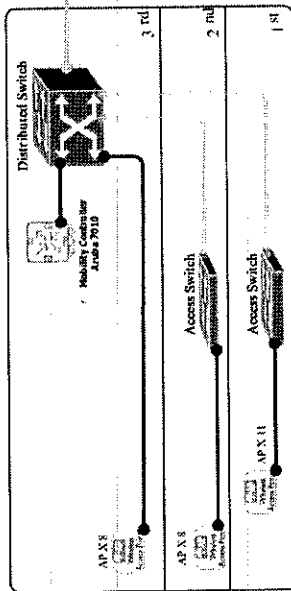


เอกสารแนบท้าย



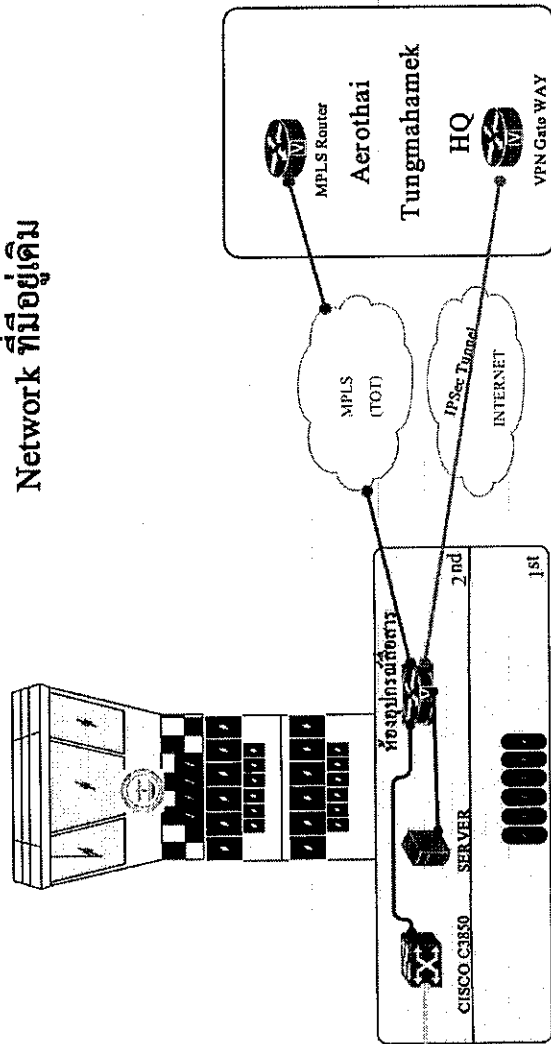
Network Digram

Network ที่จัดทำเพิ่ม



อาคารฝึกอบรม (ใหม่)

Network ที่มีอยู่เดิม



อาคารศูนย์ควบคุมการบินหาดใหญ่

SYM	DESCRIPTION	SYM	DESCRIPTION
	Distribut Switch จัดหาใหม่		Fiber Optic Cable (SM) บาท เป็นผู้จัดหา
	Distribut Switch เดิมที่มีอยู่		ACCESS Point
	Access Switch จัดหาใหม่		Mobility Controller
	Server เดิมที่มีอยู่		UTP Cable
			UTP Cable หรือ Fiber Cable

PROJECT NAME : WLAN SYSTEM FOR IN-YAR

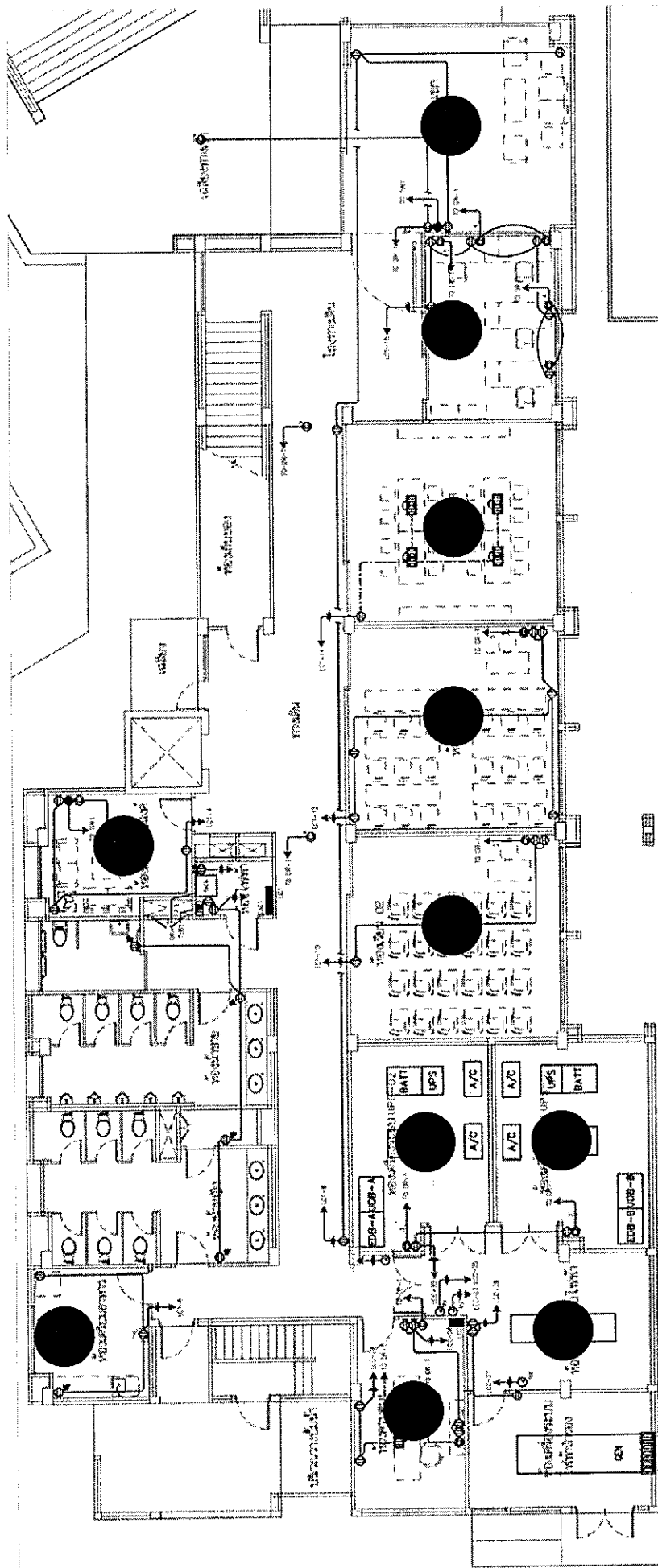
NETWORK SYSTEM :

DRAWING TITLE :

DATE :

DRAWING NO. :





แผนผังชุดตัด AP ชั้น ๑.

: Indoor Access Point จำนวน ๑๑ ชุด

NO.	DESCRIPTION
①	SIMPLY RECEPTACLE OUTLET
②	DUPLEX RECEPTACLE OUTLET
③	DUPLEX RECEPTACLE OUTLET WITH WATER PROOF
④	DUPLEX RECEPTACLE OUTLET FLOOR POP-UP
⑤	POWER & JUNCTION BOX ON CEILING
⑥	SIMPLY COMPUTER OUTLET RJ-45 CAT-6
⑦	DUPLEX COMPUTER OUTLET RJ-45 CAT-4
⑧	1-PORT COMPUTER OUTLET RJ-45 CAT-6
⑨	4 PORT COMPUTER OUTLET RJ-45 CAT-6
⑩	SIMPLY TELEPHONE OUTLET RJ-45 CAT-6
⑪	SIMPLY COMPUTER OUTLET RJ-45 CAT-6 ON CEILING FOR WFI
⑫	TELEPHONE OUTLET ON CEILING
⑬	HOW FACE PLATE REQUIRED MOUNTED
⑭	TELEPHONE OUTLET FOR HOME SYSTEM

PROJECT NAME: WLAN SYSTEM FOR HAJ - YAM

NETWORK SYSTEM:

DRAWING TITLE:

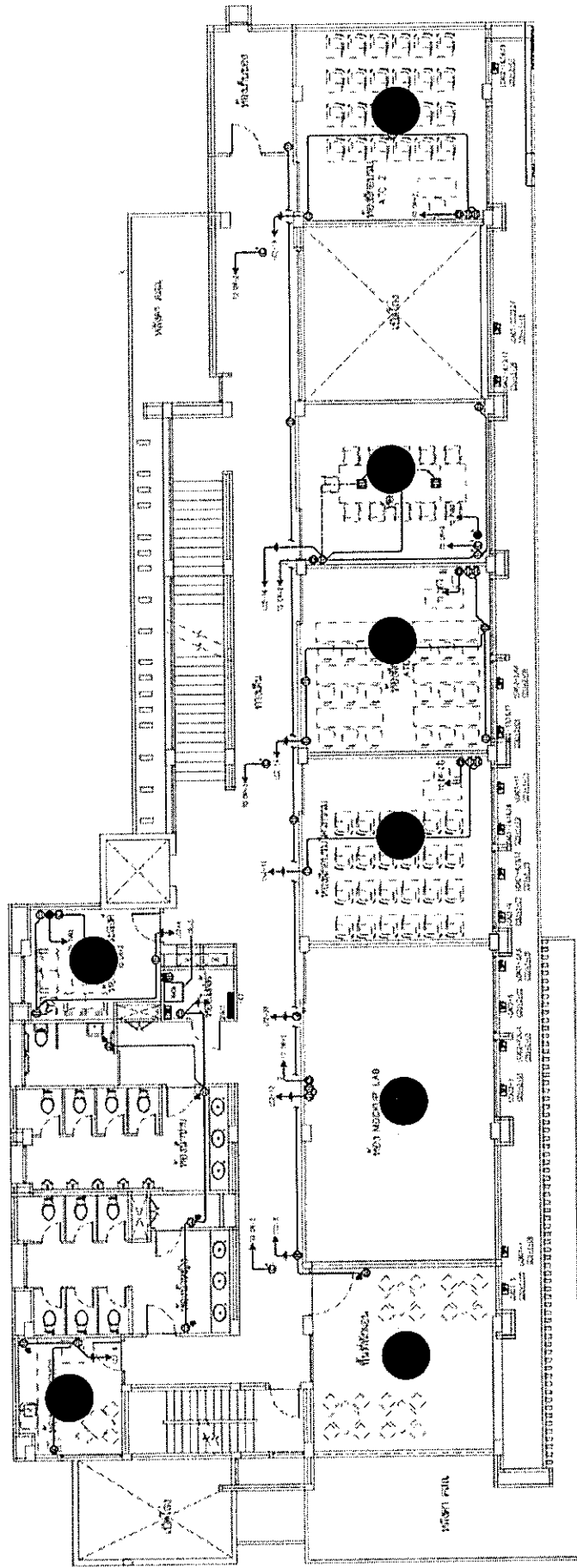
DATE _____ DRAWING NO. _____



24

อาคารฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ควบคุมจราจรทางอากาศ

เอกสารแนบท้าย ๒.



แผนผังจุดติดตั้ง AP ชั้น ๒.

: Indoor Access Point จำนวน ๘ ชุด

SYMBOL	DESCRIPTION
①	SWITCH RECEPTION OUTLET
②	DATA RECEPTION OUTLET
③	DATA RECEPTION OUTLET WITH WATER PROOF
④	DATA RECEPTION OUTLET FLOOR POP-UP
⑤	POWER & JUNCTION BOX ON CEILING
⑥	SWITCH COMPUTER OUTLET RJ-45 CAT-6
⑦	DATA COMPUTER OUTLET RJ-45 CAT-6
⑧	3 PORT COMPUTER OUTLET RJ-45 CAT-6
⑨	4 PORT COMPUTER OUTLET RJ-45 CAT-6
⑩	SWITCH TELEPHONE OUTLET RJ-45 CAT-6
⑪	SWITCH COMPUTER OUTLET RJ-45 CAT-6 ON CEILING FOR WPA
⑫	TELEPHONE OUTLET ON CEILING
⑬	HEAVY FACE PANE RECESSED MOUNTED
⑭	TELEPHONE OUTLET
⑮	ELECTRICAL JUNCTION FOR MISC SYSTEM

PROJECT NAME: WLAN SYSTEM FOR HAI-YAI

NETWORK SYSTEM:

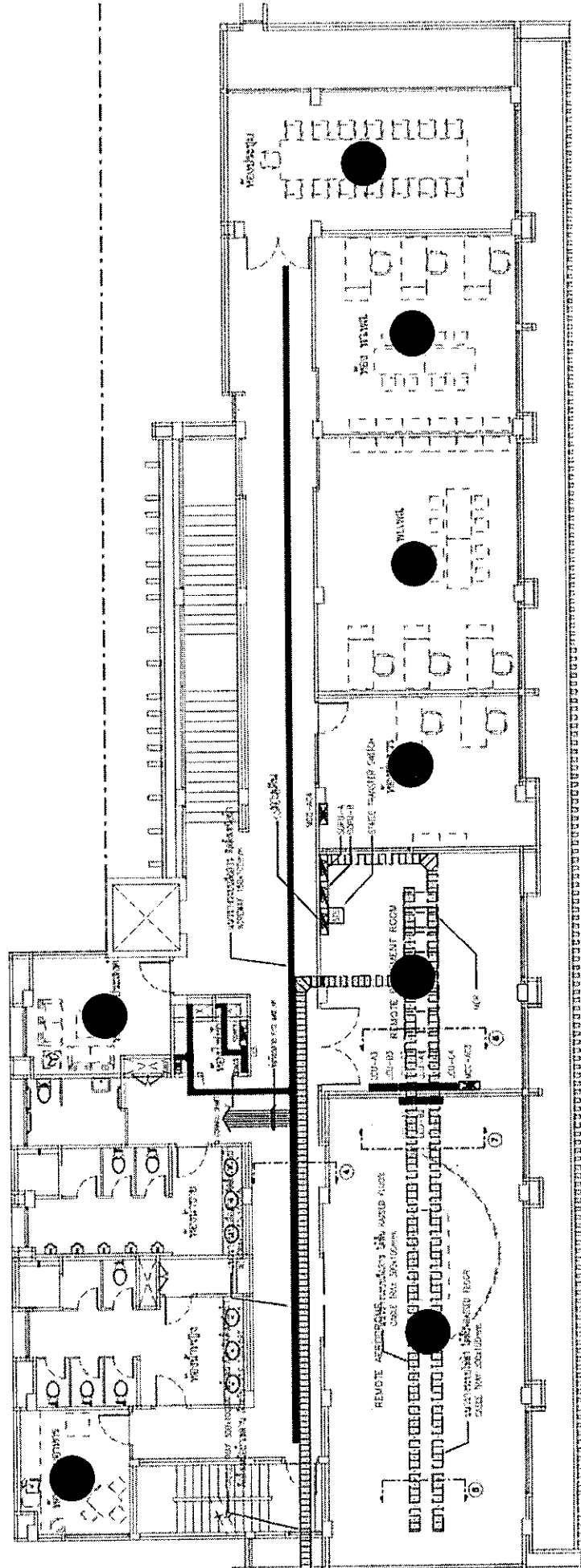
DRAWING TITLE:

DATE: _____ DRAWING NO. _____



อาคารฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ควบคุมจราจรทางอากาศ

เอกสารแบบท้าย ๒.



แผนผังจุดติดตั้ง AP ชั้น ๓.

NO.	DESCRIPTION
1	SWITCH RECEPTACLE OUTLET
2	DUPLEX RECEPTACLE OUTLET
3	DUPLEX RECEPTACLE OUTLET WITH WATER PROOF
4	DUPLEX RECEPTACLE OUTLET FLOOR POP-UP
5	POWER & JUNCTION BOX ON CEILING
6	SWITCH COMPUTER OUTLET RJ-45 CAT-4
7	DUPLEX COMPUTER OUTLET RJ-45 CAT-4
8	3 PORT COMPUTER OUTLET RJ-45 CAT-4
9	4 PORT COMPUTER OUTLET RJ-45 CAT-4
10	SWITCH TELEPHONE OUTLET RJ-45 CAT-4
11	SWITCH COMPUTER OUTLET RJ-45 CAT-4 ON CEILING FOR WPA
12	TELEPHONE OUTLET ON CEILING
13	POW FACE PLATE RECESSED MOUNTED
14	TELEPHONE OUTLET
15	ELECTRICAL JUNCTION FOR WPA&C SYSTEM

PROJECT NAME: WLAN SYSTEM FOR IAL-VAI
 NETWORK SYSTEM:
 DRAWING TITLE:
 DATE:
 DRAWING NO.

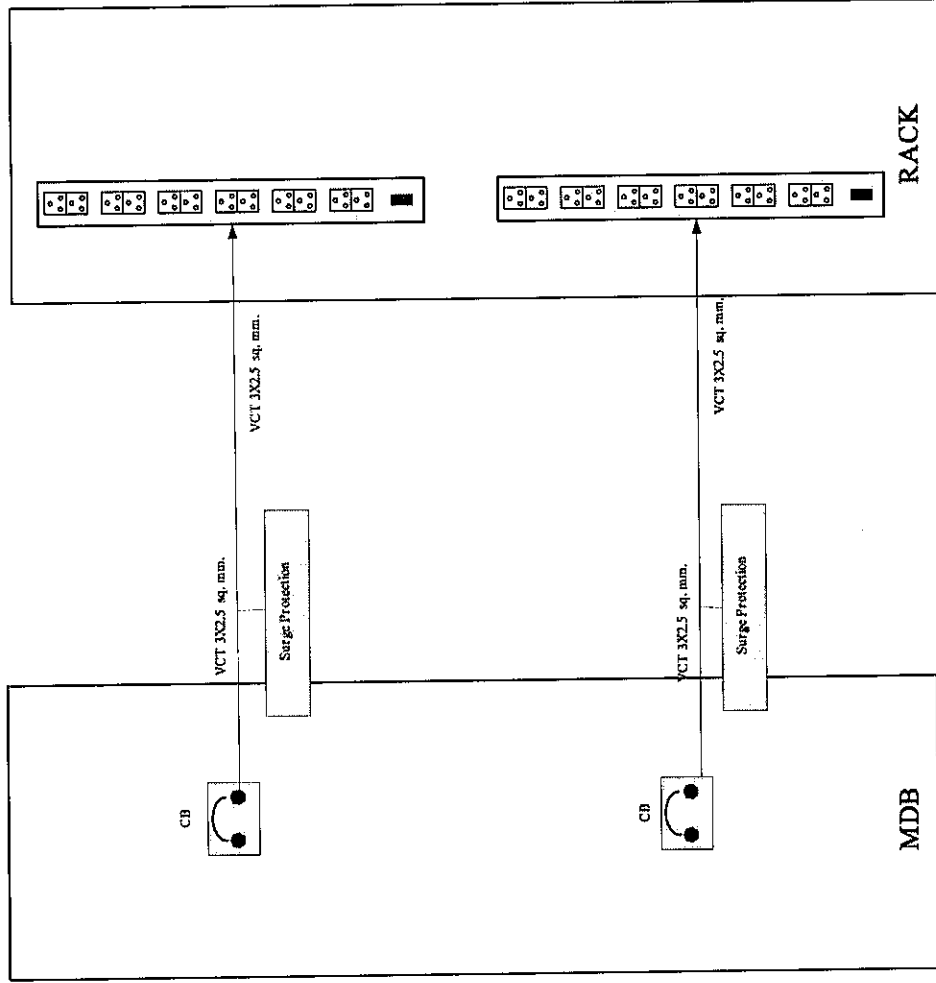


: Indoor Access Point จำนวน ๘ ชุด

อาคารฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ควบคุมจราจรทางอากาศ

เอกสารแบบท้าย ๓.

Power Diagram



หมายเหตุ: บนม. เป็นผู้จัดหา MDB ของอาคาร
ผู้จัดหาต้องดำเนินการจัดหาสาย AC CB และ Surge Protection เริ่มต้นตั้งแต่กับระบบไฟฟ้าของอาคาร
Rack ๓๐๓ บนม. มี จำนวน 3 Rack

NO.	DESCRIPTION
1	SIMPLEX RECEPTION OUTLET
2	DUPLEX RECEPTION OUTLET
3	DUPLEX RECEPTION OUTLET WITH WATER PROOF
4	DUPLEX RECEPTION OUTLET FLOOR POP-UP
5	POWER & JUNCTION BOX ON CEILING
6	SIMPLEX COMPUTER OUTLET RJ-45 CAT-4
7	DUPLEX COMPUTER OUTLET RJ-45 CAT-4
8	4 PORT COMPUTER OUTLET RJ-45 CAT-4
9	SIMPLEX TELEPHONE OUTLET RJ-45 CAT-4
10	SIMPLEX COMPUTER OUTLET RJ-45 CAT-4 ON CEILING FOR WFI
11	TELEVISION OUTLET ON CEILING
12	NEW FACE PLATE RECESSED MOUNTED
13	TELEVISION OUTLET
14	ELECTRICAL JUNCTION FOR WIRE SYSTEM

PROJECT NAME: WLAN SYSTEM FOR IAL-VAI

NETWORK SYSTEM: Server Outdoor Box

DRAWING TITLE: For Maintenance

(CB & Outlet)

DATE

DRAWING NO.

