

- ๒) สามารถพิมพ์ได้บนวัสดุ ได้แก่ กระดาษธรรมดา, PET ฟิล์ม, และ Glossy ได้เป็นอย่างดีน้อย
- ๓) ใช้หมึกพิมพ์ ๔ สี แยกช่องสี
- ๔) มีความเร็วในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า ๑๐๓ มม. ต่อวินาที ที่ความกว้างกระดาษ ๕๖ มม.
- ๕) มีความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า ๗๒๐ X ๓๖๐ จุดต่อนิ้ว
- ๖) มีพอร์ตเชื่อมต่อชนิด USB ๒.๐ ไม่น้อยกว่า ๑ พอร์ต และ Ethernet ไม่น้อยกว่า ๑ พอร์ต
- ๗) สามารถรองรับความกว้างของกระดาษม้วนได้ตั้งแต่ ๓๐ - ๑๐๘ มม.
- ๘) สามารถรองรับกระดาษม้วนที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๑๐๑ มม.
- ๙) มีระบบตัดกระดาษอัตโนมัติ
- ๑๐) มีระบบ Media Sensors ได้แก่ Gap, Black Mark, และ Media Cut ได้เป็นอย่างดีน้อย
- ๑๑) มีหน้าจอแสดงสถานะของเครื่องพิมพ์และปริมาณน้ำหมึก
- ๑๒) มีปุ่มควบคุมการเลื่อนกระดาษ, การตัดกระดาษ และไฟแสดงสถานะการทำงานของเครื่อง
- ๑๓) น้ำหนักตัวเครื่องไม่เกิน ๑๒ กิโลกรัม
- ๑๔) มีค่าเวลาเฉลี่ยระหว่างการเสียหาย (MTBF) ไม่ต่ำกว่า ๘๘,๐๐๐ ชั่วโมง
- ๑๕) มีค่า Cycle เฉลี่ยระหว่างการเสียหาย (MCBF) ไม่ต่ำกว่า ๙.๘ ล้าน Lines
- ๑๖) มี EMI ชนิด C-Tick Class B เป็นอย่างน้อย
- ๑๗) การทำงานมีเสียงดังไม่เกิน ๖๐ dBA

๕.๔.๓.๗ เครื่องพิมพ์เอกสารงานปฏิบัติการในคลังพัสดุ จำนวน ๑ เครื่อง มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังนี้

- ๑) เป็นเครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์ ขาวดำ
- ๒) มีความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า ๑,๒๐๐x๑,๒๐๐ dpi
- ๓) มีความเร็วในการพิมพ์ร่างไม่น้อยกว่า ๒๗ หน้าต่อนาที (ppm)
- ๔) สามารถพิมพ์เอกสารกลับหน้าอัตโนมัติได้
- ๕) มีหน่วยความจำ (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒๘ MB
- ๖) มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB ๒.๐ หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๗) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐ Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง หรือ สามารถใช้งานผ่านเครือข่ายไร้สาย (Wi-Fi) ได้
- ๘) มีถาดใส่กระดาษได้รวมกันไม่น้อยกว่า ๒๕๐ แผ่น
- ๙) สามารถใช้ได้กับ A๔, Letter, Legal และ Custom

๕.๔.๓.๘ ตู้สำหรับจัดเก็บเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ จำนวน ๑ ตู้ มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังนี้

- ๑) เป็นตู้ Rack ปิด ขนาด ๑๙ นิ้ว ๓๖U โดยมีความกว้างไม่น้อยกว่า ๖๐ เซนติเมตร ความลึกไม่น้อยกว่า ๘๐ เซนติเมตร และความสูงไม่น้อยกว่า ๑๗๙ เซนติเมตร
- ๒) ผลิตจากเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีแบบชุบด้วยไฟฟ้า (Electro-galvanized steel sheet)
- ๓) มีช่องระบายไฟฟ้า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๐ ช่อง
- ๔) มีพัดลมสำหรับระบายความร้อน ไม่น้อยกว่า ๒ ตัว

หน้าที่ ๒๕ จากทั้งหมด ๓๙ หน้า

๕.๔.๓.๙ อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายขนาด ๒๔ พอร์ต จำนวน ๑ เครื่อง มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังนี้

- ๑) มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer ๓ ของ OSI Model
- ๒) สามารถค้นหาเส้นทางเครือข่ายโดยใช้โปรโตคอล (Routing Protocol) RIPv๒, OSPF ได้เป็นอย่างดี
- ๓) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๒๔ ช่อง
- ๔) มีช่องสำหรับรองรับการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑/๑๐ Gbps (SFP/SFP+) จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง
- ๕) มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง
- ๖) รองรับ Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า ๑๖,๐๐๐ Mac Address
- ๗) สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser ได้
- ๘) สามารถส่งข้อมูล Log File ในรูปแบบ Syslog ได้เป็นอย่างดี
- ๙) สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv๖ ได้

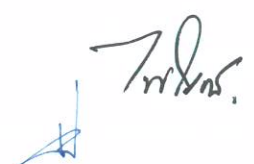
๕.๔.๓.๑๐ อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย (Wireless Access Point) จำนวน ๑๐ เครื่อง โดยแต่ละเครื่อง มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังนี้

- ๑) รองรับการกระจายสัญญาณตามมาตรฐาน IEEE ๘๐๒.๑๑ac Wave ๒
- ๒) รองรับความเร็วในการเชื่อมต่อตามมาตรฐาน ๘๐๒.๑๑ac อย่างน้อย ๓๐๐ Mbps และ ๘๐๒.๑๑ac อย่างน้อย ๑,๓๐๐ Mbps
- ๓) มีสายอากาศ (Antenna) แบบติดตั้งภายในโดยมี Gain ไม่ต่ำกว่า ๓ dBi ที่ย่านความถี่ ๒.๔ GHz และ ๓ dBi ที่ย่านความถี่ ๕ GHz
- ๔) มีความไวในการรับสัญญาณ (Rx sensitivity) ไม่น้อยกว่า -๑๐๓ dBm
- ๕) มีพอร์ตแบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Mbps จำนวน ๒ พอร์ต
- ๖) รองรับการจ่ายไฟผ่านสายแลน (PoE) ตามมาตรฐาน IEEE ๘๐๒.๓af และ ๘๐๒.๓at ได้
- ๗) รองรับการกระจายสัญญาณได้อย่างน้อย ๑๖ SSID
- ๘) รองรับการปรับช่องสัญญาณในการทำงานโดยอัตโนมัติ (Dynamic Channel Selection)
- ๙) รองรับการกระจายภาระโหลดของอุปกรณ์ AP กรณีมีผู้ใช้งานจำนวนมาก (Load Balancing)
- ๑๐) สามารถรองรับการตรวจสอบความถี่ของเครื่องลูกข่ายและเลือกใช้ได้อย่างอัตโนมัติ (Smart Client Steering)
- ๑๑) รองรับการทำงานได้อย่างน้อยดังนี้ Fast Roaming และ Rogue AP Detection
- ๑๒) รองรับการทำ VLAN, DHCP Client และสนับสนุนการทำงาน IPv๖ ได้

- ๑๓) รองรับระบบรักษาความปลอดภัยได้อย่างน้อยดังนี้ WEP, WPA/WPA๒-PSK, WPA/WPA๒-Enterprise และ IEEE ๘๐๒.๑X
- ๑๔) รองรับการเข้ารหัสแบบ EAP ได้อย่างน้อยดังนี้ EAP-TLS, EAP-TTLS, EAP-PEAP, EAP-FAST, EAP-AKA and EAP-SIM
- ๑๕) รองรับการจัดการการกระจายสัญญาณไร้สายได้อย่างน้อยดังนี้
๑. ๒.๔ GHz: ๒x๒ MIMO with two spatial streams (SU-MIMO)
 ๒. ๕ GHz: ๓x๓ MIMO with three spatial streams (SU-, or MU-MIMO)
 ๓. ๘๐๒.๑๑ac beamforming (transmit beamforming)
 ๔. Maximal ratio combining (MRC)
 ๕. Low End Sensitivity Improvements (LESI)
 ๖. Time Domain Channel Smoothing
 ๗. Cyclic Delay diversity (CSD) support
 ๘. Maximum Likelihood Demodulation (MLD) support
 ๙. Low Density Parity Check (LDPC) support
- ๑๖) รองรับการพิสูจน์สิทธิ์แบบ RADIUS Authentication ได้
- ๑๗) รองรับการบริหารจัดการผ่านทาง CLI (Command Line Interface) และ SNMP ได้
- ๑๘) มีพอร์ต Console แบบ ๔ Pin Serial จำนวนอย่างน้อย ๑ พอร์ต
- ๑๙) รองรับการตั้งค่าโดยใช้ Software ที่สามารถ Download มาติดตั้งได้โดยไม่มีค่าใช้จ่าย และต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ห่อเดียวกันกับตัวอุปกรณ์ที่เสนอ
- ๒๐) รองรับโหมดการทำงานได้อย่างน้อยดังนี้ Standalone AP, Managed AP ได้
- ๒๑) รองรับการทำงานที่อุณหภูมิ -๒๐ - ๖๐ องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ ๑๐ - ๙๐% (Non-condensing)
- ๒๒) มีค่า MTBF (Mean Time Between Failures) ไม่น้อยกว่า ๔,๐๐๐,๐๐๐ ชั่วโมง
- ๒๓) อุปกรณ์ต้องผลิตจากวัสดุที่ไม่ลุกลามไฟ (Plenum rating)

๕.๔.๓.๑๑ อุปกรณ์บริหารจัดการเครือข่ายไร้สาย (Wireless Controller) จำนวน ๑ เครื่อง มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังนี้

- ๑) สามารถควบคุมและบริหารจัดการอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Wireless Access Point) ได้อย่างน้อย ๘ AP และสามารถขยายได้สูงสุด ๖๔ AP
- ๒) มีพอร์ตชนิด ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Mbps จำนวน ๖ พอร์ต และมีพอร์ต USB จำนวน ๒ พอร์ต
- ๓) สามารถรองรับ Data Forwarding ในรูปแบบ Distributed (local bridge) และ Centralized (data tunnel) ได้
- ๔) สามารถรองรับมาตรฐานความปลอดภัยแบบ IEEE ๘๐๒.๑X และ IEEE ๘๐๒.๑๑w ได้

- ๕) สามารถรองรับการตรวจสอบสิทธิ์การใช้งานเครือข่ายไร้สายแบบ Web Authentication ได้
- ๖) สามารถปรับแต่ง Web Portal ที่ใช้ในการ Login ได้โดยการ Upload ไฟล์ไปยังตัวอุปกรณ์ (Page upload) และสามารถเชื่อมต่อไปยัง Web Portal ภายนอกได้ (External portal page)
- ๗) สามารถรองรับการตรวจสอบสิทธิ์ด้วย MAC Authentication ได้
- ๘) สามารถรองรับการตรวจสอบสิทธิ์โดยใช้ QR code ได้
- ๙) สามารถรองรับการทำงานร่วมกับฐานข้อมูลผู้ใช้งานแบบภายนอกได้อย่างน้อยดังนี้ RADIUS, Microsoft AD และ LDAP
- ๑๐) สามารถรองรับระบบความปลอดภัยในรูปแบบ Rogue AP Detection และ Containment ได้
- ๑๑) สามารถรองรับการบริหารจัดการภาระของอุปกรณ์ AP ได้ (AP load balancing)
- ๑๒) สามารถรองรับการกำหนดค่าช่องสัญญาณ AP ได้โดยอัตโนมัติ (Dynamic Channel Selection)
- ๑๓) สามารถรองรับการควบคุมการแพร่กระจายสัญญาณแบบ Auto Healing
- ๑๔) สามารถรองรับการเชื่อมต่อแบบไร้สายในรูปแบบ Mesh ได้
- ๑๕) สามารถรองรับการตรวจสอบความถี่ของเครื่องลูกข่ายและเลือกใช้ได้อย่างอัตโนมัติ (Client Steering)
- ๑๖) สามารถรองรับระบบการสร้างผู้ใช้งานชั่วคราว (Guest Account Generator) ได้ไม่น้อยกว่า ๕๑๒ ผู้ใช้งาน
- ๑๗) สามารถรองรับการจัดเก็บข้อมูลผู้ใช้งานภายในตัวอุปกรณ์ (Local User Database) ไม่น้อยกว่า ๕๑๒ ผู้ใช้งาน
- ๑๘) สามารถรองรับการทำ Static Routing และ Policy Routing ได้อย่างละ ๒๕๖ Policy เป็นอย่างน้อย
- ๑๙) สามารถรองรับการบริหารจัดการอุปกรณ์ได้อย่างน้อยดังนี้ HTTP/HTTPS/Telnet/SSH และ SNMP
- ๒๐) สามารถรองรับการบริหารตรวจสอบ AP ในเครือข่ายโดยใช้เทคนิคดังต่อไปนี้ได้ Broadcast/DHCP option/DNS และ Manual
- ๒๑) สามารถรองรับการตรวจจับ Packet สำหรับนำไปวิเคราะห์ได้ทั้งระบบ Wire และ Wireless
- ๒๒) สามารถรองรับการทำงานที่อุณหภูมิ ๐ - ๔๐ องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ ๕ - ๙๕% (non-condensing)

๕.๔.๓.๑๒ เครื่องสำรองไฟฟ้า UPS จำนวน ๑ เครื่อง มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังนี้

- ๑) มีกำลังไฟฟ้านอกไม่น้อยกว่า ๑๐ kVA (๘,๐๐๐ Watts)

หน้าที่ ๒๘ จากทั้งหมด ๓๙ หน้า

- ๒) มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Input (VAC) แบบ ๓ เฟส ไม่น้อยกว่า ๓๘๐ +/-๒๐%
- ๓) มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Output (VAC) ไม่มากกว่า ๒๒๐+/-๑%
- ๔) สามารถสำรองไฟฟ้าที่ Full Load ได้ไม่น้อยกว่า ๑๐ นาที

๕.๕ งานติดตั้งระบบความปลอดภัย

๕.๕.๑ ระบบกล้องวงจรปิดพร้อมซอฟต์แวร์เฝ้าระวัง ประกอบด้วยอุปกรณ์ดังนี้

- ๕.๕.๑.๑ กล้องโทรทัศน์วงจรปิดรองรับการตรวจจับภาพใบหน้า จำนวน ๓ ตัว โดยแต่ละตัว มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังนี้
 - ๑) เป็นกล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิดเครือข่าย แบบมุมมองคงที่สำหรับติดตั้งภายในอาคาร แบบที่ ๑ สำหรับใช้ในงานรักษาความปลอดภัยและวิเคราะห์ภาพ รองรับการตรวจจับภาพใบหน้า
 - ๒) มีความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑,๙๒๐ x ๑,๐๘๐ pixel หรือไม่น้อยกว่า ๒,๐๗๓,๖๐๐ pixel
 - ๓) มี frame rate ไม่น้อยกว่า ๖๐ ภาพต่อวินาที (frame per second) ที่ความละเอียดของภาพไม่น้อยกว่า ๑,๙๒๐x๑,๐๘๐ pixel หรือไม่น้อยกว่า ๒,๐๗๓,๖๐๐ pixel
 - ๔) ใช้เทคโนโลยี IR-Cut filter หรือ Infrared Cut-off Removable (ICR) สำหรับการบันทึกภาพได้ทั้งกลางวันและกลางคืนโดยอัตโนมัติ
 - ๕) มีความไวแสงน้อยสุด ไม่มากกว่า ๐.๐๐๒ LUX สำหรับการแสดงภาพสี (Color) และไม่มากกว่า ๐.๐๐๒ LUX สำหรับการแสดงภาพขาวดำ (Black/White)
 - ๖) มีขนาดตัวรับภาพ (Image Sensor) ไม่น้อยกว่า ๑/๑.๘ นิ้ว
 - ๗) มีผลต่างค่าความยาวโฟกัสต่ำสุดกับค่าความยาวโฟกัสสูงสุดไม่น้อยกว่า ๙.๒ มิลลิเมตร
 - ๘) สามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวอัตโนมัติ (Motion Detection) ได้
 - ๙) รองรับการตรวจจับภาพใบหน้าและบันทึกได้ไม่น้อยกว่า ๓๐ ภาพใบหน้าในช่วงเวลาเดียวกัน
 - ๑๐) สามารถแสดงรายละเอียดของภาพที่มีความแตกต่างของแสงมาก (Wide Dynamic Range หรือ Super Dynamic Range) ได้ โดยมีค่า Wide Dynamic Range ไม่น้อยกว่า ๑๔๐ dB
 - ๑๑) สามารถส่งสัญญาณภาพ (Streaming) ไปแสดงได้อย่างน้อย ๖ แพล่ง
 - ๑๒) ได้รับมาตรฐาน Onvif (Open Network Video Interface Forum)
 - ๑๓) สามารถส่งสัญญาณภาพได้ดีกว่ามาตรฐาน H.๒๖๕
 - ๑๔) สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv๔ และ IPv๖ ได้
 - ๑๕) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐ Base-T หรือดีกว่า และสามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE ๘๐๒.๓af หรือ IEEE๘๐๒.๓at (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้





- ๑๖) สามารถใช้งานกับมาตรฐาน HTTP, HTTPS, “NTP หรือ SNTP”, SNMP , RTSP , IEEE๘๐๒.๑X ได้เป็นอย่างดี
- ๑๗) มีช่องสำหรับบันทึกข้อมูลลงหน่วยความจำแบบ SD Card หรือ Micro SD Card หรือ Mini SD Card และรองรับขนาดของหน่วยความจำไม่น้อยกว่า ๒๕๖GB
- ๑๘) ต้องมี Software Development Kit (SDK) หรือ Application Programming Interface (API) ในรูปแบบแผ่น CD หรือ DVD ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง หรือสามารถ Download จากเว็บไซต์ผู้ผลิต
- ๑๙) ตัวกล้องได้มาตรฐานการรองรับแรงกระแทกระดับ IK๑๐ หรือดีกว่า
- ๒๐) ได้รับการฐานความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน
- ๒๑) ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านระบบจัดการสิ่งแวดล้อม
- ๒๒) ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านการบริหารจัดการหรือบริหารงานที่มีคุณภาพ

๕.๕.๑.๒ กล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิดเครือข่ายรักษาความปลอดภัย จำนวน ๙ ตัว โดยแต่ละตัว มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังนี้

- ๑) เป็นกล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิดเครือข่าย แบบมุมมองคงที่สำหรับติดตั้งภายในอาคาร สำหรับใช้ในงานรักษาความปลอดภัยทั่วไป
- ๒) มีความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑,๙๒๐ x ๑,๐๘๐ pixel หรือไม่น้อยกว่า ๒,๐๗๓,๖๐๐ pixel
- ๓) มี frame rate ไม่น้อยกว่า ๒๕ ภาพต่อวินาที (frame per second)
- ๔) ใช้เทคโนโลยี IR-Cut filter หรือ Infrared Cut-off Removable (ICR) สำหรับการบันทึกภาพได้ทั้งกลางวันและกลางคืนโดยอัตโนมัติ
- ๕) มีระยะส่องสว่างของลำแสง Infrared ไม่น้อยกว่า ๓๐ เมตร เพื่อประโยชน์ในการบันทึกภาพเวลากลางคืน
- ๖) มีความไวแสงน้อยสุด ไม่มากกว่า ๐.๐๑ LUX สำหรับการแสดงภาพสี (Color) และไม่มากกว่า ๐.๐๑ LUX สำหรับการแสดงภาพขาวดำ (Black/White)
- ๗) มีขนาดตัวรับภาพ (Image Sensor) ไม่น้อยกว่า ๑/๒.๘ นิ้ว
- ๘) มีผลต่างค่าความยาวโฟกัสต่ำสุดกับค่าความยาวโฟกัสสูงสุดไม่น้อยกว่า ๙.๒ มิลลิเมตร
- ๙) สามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวอัตโนมัติ (Motion Detection) ได้
- ๑๐) สามารถแสดงรายละเอียดของภาพที่มีความแตกต่างของแสงมาก (Wide Dynamic Range หรือ Super Dynamic Range) ได้ โดยมีค่า Wide Dynamic Range ไม่น้อยกว่า ๑๒๐ dB
- ๑๑) สามารถส่งสัญญาณภาพ (Streaming) ไปแสดงได้อย่างน้อย ๒ แหล่ง
- ๑๒) ได้รับมาตรฐาน Onvif (Open Network Video Interface Forum)
- ๑๓) สามารถส่งสัญญาณภาพได้ดีกว่ามาตรฐาน H.๒๖๕
- ๑๔) สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv๔ และ IPv๖ ได้



