

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะซื้อ

1. ชื่อครุภัณฑ์ ชุดกล้องวงจรปิดรักษาความปลอดภัย

2. จำนวนที่ต้องการ 1 ชุด

3. รายละเอียดทั่วไป

ชุดกล้องวงจรปิดรักษาความปลอดภัย จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

- 3.1 กล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิดเครือข่ายแบบมุมมองคงที่สำหรับติดตั้งภายนอกอาคาร สำหรับใช้ในงานรักษาความปลอดภัยทั่วไปและงานอื่น ๆ จำนวน 32 ตัว
- 3.2 อุปกรณ์บันทึกภาพผ่านเครือข่าย (Network Video Recorder) แบบ 32 ช่อง จำนวน 1 เครื่อง
- 3.3 จอแสดงภาพ แอลอีดี (LED TV) ความละเอียด 3,840 x 2,160 พิกเซล ขนาดเส้นทแยงมุมไม่น้อยกว่า 55 นิ้ว จำนวน 1 จอ
- 3.4 เครื่องสำรองไฟขนาด 1 kVA จำนวน 4 เครื่อง
- 3.5 ตู้สำหรับจัดเก็บอุปกรณ์เครือข่าย (ขนาด 42U) จำนวน 1 ตู้
- 3.6 อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายแบบ PoE (PoE L2 Switch) ขนาด 16 ช่อง จำนวน 1 ตัว
- 3.7 อุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบ PoE (PoE L2 Switch) ขนาด 8 ช่อง จำนวน 4 ตัว
- 3.8 อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าตก ไฟฟ้าเกิน จำนวน 1 ตัว
- 3.9 ตู้เก็บอุปกรณ์ขนาด 19 นิ้ว (19" Wall Rack) จำนวน 4 ตู้
- 3.10 งานรื้อถอน ติดตั้งอุปกรณ์ และเดินระบบภายในหอประชุม จำนวน 1 งาน

4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ชุดกล้องวงจรปิดรักษาความปลอดภัย จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

4.1 กล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิดเครือข่ายแบบมุมมองคงที่สำหรับติดตั้งภายนอกอาคาร สำหรับใช้ในงานรักษาความปลอดภัยทั่วไปและงานอื่น ๆ จำนวน 32 ตัว มีคุณสมบัติ/คุณลักษณะ ดังต่อไปนี้

- 4.1.1 มีความละเอียดของภาพสูงไม่น้อยกว่า 1,920 x 1,080 pixel หรือไม่น้อยกว่า 2,073,600 pixel
- 4.1.2 มี frame rate ไม่น้อยกว่า 25 ภาพต่อวินาที (frame per second)
- 4.1.3 ใช้เทคโนโลยี IR-Cut filter หรือ Infrared Cut-off Removable (ICR) สำหรับการบันทึกภาพได้ทั้งกลางวันและกลางคืนโดยอัตโนมัติ
- 4.1.4 มีความไวแสงน้อยสุดไม่มากกว่า 0.2 LUX สำหรับการแสดงภาพสี (Color) และไม่มากกว่า 0.03 LUX สำหรับการแสดงภาพขาวดำ (Black/white)
- 4.1.5 มีขนาดตัวรับภาพ (Image Sensor) ไม่น้อยกว่า 1/3 นิ้ว
- 4.1.6 มีผลต่างค่าความยาวโฟกัสต่ำสุดกับค่าความยาวโฟกัสสูงสุดไม่น้อยกว่า 4.5 มิลลิเมตร
- 4.1.7 สามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวอัตโนมัติ (Motion Detection) ได้
- 4.1.8 สามารถแสดงรายละเอียดของภาพที่มีความแตกต่างของแสงมาก (Wide Dynamic Range หรือ Super Dynamic Range) ได้
- 4.1.9 สามารถส่งสัญญาณภาพ (Streaming) ไปแสดงได้อย่างน้อย 2 แหล่ง
- 4.1.10 ได้รับความมาตรฐาน Onvif (Open Network Video Interface Forum)

- 4.1.11 สามารถส่งสัญญาณภาพได้ตามมาตรฐาน H.264 เป็นอย่างน้อย
- 4.1.12 สามารถใช้งานตามโปรโตคอล (Protocol) IPv4 และ IPv6 ได้
- 4.1.13 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base-T หรือดีกว่า และสามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้
- 4.1.14 ตัวกล่องได้มาตรฐาน IP66 หรือติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมสำหรับหุ้มกล่อง (Housing) ที่ได้มาตรฐาน IP66
- 4.1.15 สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ -10°C ถึง 50°C เป็นอย่างน้อย
- 4.1.16 สามารถใช้งานกับมาตรฐาน HTTP, HTTPS, “NTP หรือ SNTP”, SNMP, RTST, IEEE 802.1X ได้เป็นอย่างน้อย
- 4.1.17 มีช่องสำหรับบันทึกข้อมูลลงหน่วยความจำแบบ SD Card หรือ MicroSD Card หรือ Mini SD Card
- 4.1.18 ต้องมี Software Development Kit (SDK) หรือ Application Programming Interface (API) ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง
- 4.1.19 ได้รับมาตรฐานด้านความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน
- 4.1.20 ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม
- 4.1.21 ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านการบริหารจัดการหรือบริหารงานที่มีคุณภาพ
- 4.1.22 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกับอุปกรณ์บันทึกภาพผ่านเครือข่าย (NVR)
- 4.1.23 ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารรับประกันสินค้าอย่างถูกต้องจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือตัวแทนในประเทศไทย รวมถึงให้การสนับสนุนด้านเทคนิคพร้อมรับรองว่าผลิตภัณฑ์ดังกล่าวเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน ไม่ถูกปรับปรุงเปลี่ยนแปลง หรือดัดแปลง และต้องรับประกันอย่างน้อย 2 ปี พร้อมมีบริการหลังการขาย

4.2 อุปกรณ์บันทึกภาพผ่านเครือข่าย (Network Video Recorder) แบบ 32 ช่อง จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติ/คุณลักษณะ ดังต่อไปนี้

- 4.2.1 เป็นอุปกรณ์ที่ผลิตมาเพื่อบันทึกภาพจากกล้องวงจรปิดโดยเฉพาะ
- 4.2.2 สามารถบันทึกและบีบอัดภาพได้ตามมาตรฐาน MPEG4 หรือ H.264 หรือดีกว่า
- 4.2.3 ได้รับมาตรฐาน Onvif (Open Network Video Interface Forum)
- 4.2.4 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 4.2.5 สามารถบันทึกภาพแสงภาพเพื่อแสดงผลที่ความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า $1,920 \times 1,080$ pixel หรือไม่น้อยกว่า $2,073,600$ pixel
- 4.2.6 สามารถใช้งานกับมาตรฐาน “HTTP หรือ HTTPS”, SMTP, “NTP หรือ SNTP”, SNMP, RTSP ได้เป็นอย่างน้อย

- 4.2.7 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลสำหรับกล้องวงจรปิดโดยเฉพาะ (Surveillance Hard Disk) ชนิด SATA ขนาดความจุรวมไม่น้อยกว่า 32 TB
- 4.2.8 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง และช่อง USB 3.0 จำนวน 1 ช่อง, HDMI Output 1 ช่อง, VGA Output 1 ช่อง, RS-485 จำนวน 2 ช่อง เป็นอย่างน้อย
- 4.2.9 สามารถใช้งานตามโปรโตคอล (Protocol) IPv4 และ IPv6 ได้
- 4.2.10 ต้องมี Software Development Kit (SDK) หรือ Application Programming Interface (API) ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง
- 4.2.11 สามารถแสดงภาพที่บันทึกจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิดผ่านระบบเครือข่ายได้
- 4.2.12 ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านการบริหารจัดการหรือบริหารงานที่มีคุณภาพ
- 4.2.13 ใช้ระบบปฏิบัติการแบบ Embedded LINUX
- 4.2.14 รองรับการติดตั้งหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) จำนวนไม่น้อยกว่า 8 หน่วย และรองรับ HDD Hot Swap
- 4.2.15 รองรับการทำ RAID 0/1/5/6/10 และสามารถทำ Disk Group/Quota ได้เป็นอย่างน้อย
- 4.2.16 สามารถกำหนดโหมดการบันทึกได้ทั้งแบบ Manual/Continuous/Schedule/Event (Pre/Post) หรือดีกว่า
- 4.2.17 มีฟังก์ชันการดูภาพย้อนหลังแบบ Slow forward/Fast forward/Loop/Single Frame/E-PTZ/Slice playback
- 4.2.18 มีโหมดการค้นหาทั้งแบบ Date & Time (Calendar)/Event
- 4.2.19 สามารถดูภาพผ่านระบบ Network ได้พร้อมกัน 64 Users เป็นอย่างน้อย
- 4.2.20 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) RJ45 10/100/1000 Mp (Gigabit network port) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 4.2.21 มีช่อง Alarm In จำนวน 2 ช่อง และช่อง Alarm Out จำนวน 2 ช่อง, มีช่อง Audio In จำนวน 1 ช่อง แบบ RCA และช่อง Audio Out จำนวน 1 ช่อง แบบ RCA
- 4.2.22 รองรับการต่ออุปกรณ์ภายนอกแบบ IP SAN (iSCSI), up to 10 x IP SAN, Max. 100T ได้
- 4.2.23 สามารถตั้งค่าการแจ้งเตือนแบบ Snapshot / Recording / PTZ preset / Alarm out / Buzzer / Email / Link to Client / Alarm caption ได้
- 4.2.24 รองรับการทำงานที่อุณหภูมิ -10°C ถึง 55°C และความชื้นที่ 10% ถึง 90% เป็นอย่างน้อย
- 4.2.25 โปรแกรมควบคุมและจัดการระบบกล้องวงจรปิด มีคุณลักษณะพื้นฐาน ดังนี้
 - 4.2.25.1 สามารถเรียกชมภาพปัจจุบันและภาพย้อนหลังจากเครื่องบันทึกภาพจากหลาย ๆ เครื่อง ผ่านเครือข่ายได้ไม่น้อยกว่า 128 กล้อง
 - 4.2.25.2 รองรับการแสดงผล 6 จอ พร้อมกัน โดยแบ่งเป็น 4 x Live viewing, 1 x E-Map, 1 x TV-Wall ได้
 - 4.2.25.3 โปรแกรมควบคุมรองรับการ TV Wall ได้เป็นอย่างน้อย
 - 4.2.25.4 โปรแกรมควบคุมต้องรองรับ Monitor Client ได้

- 4.2.25.5 สามารถเลือกรูปแบบในการแบ่งจอภาพเมื่อดูภาพสดได้ 1, 3, 4, 9, 15, 16, 25, 36, 1+4, 1+8, 1+9, 1+15, 1/1, 2/1, 4/1, 9/1, 15/1, 16/1, 36/1, 1+4/1, 1+8/1, 1+9/1, 1+15/1, 4/9, 9/4, 9/9, 16/16 ได้
- 4.2.25.6 มีฟังก์ชัน synchronous playback ได้ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง 4MP@30fps และ 16 ช่อง 1080p@30fps ในการดูภาพย้อนหลังได้
- 4.2.25.7 มีฟังก์ชันสำหรับ Monitor Client ในการดูภาพย้อนหลังได้
- 4.2.26 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ภายในเครื่องหมายการค้าเดียวกับกล้องโทรทัศน์วงจรปิดเพื่อเสถียรภาพในการทำงาน
- 4.2.27 ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารรับประกันสินค้าอย่างถูกต้องจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือตัวแทนในประเทศไทย รวมถึงให้การสนับสนุนด้านเทคนิคพร้อมรับรองว่าผลิตภัณฑ์ดังกล่าวเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน ไม่ถูกปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือดัดแปลง และต้องรับประกันอย่างน้อย 2 ปี พร้อมบริการหลังการขาย

4.3 จอแสดงภาพ แอลอีดี (LED TV) ความละเอียด 3,840 x 2,160 พิกเซล ขนาดเส้นทแยงมุมไม่น้อยกว่า 55 นิ้ว จำนวน 1 จอ มีคุณสมบัติ/คุณลักษณะ ดังต่อไปนี้

- 4.3.1 ระดับความละเอียดจอภาพ (Resolution) 3,840 x 2.160 พิกเซล
- 4.3.2 ขนาดจอภาพมีเส้นทแยงมุมไม่น้อยกว่า 55 นิ้ว
- 4.3.3 แสดงภาพด้วยหลอดภาพ แบบ LED Backlight
- 4.3.4 สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้
- 4.3.5 ช่องต่อ HDMI ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง เพื่อการเชื่อมต่อสัญญาณภาพและเสียง
- 4.3.6 ช่องต่อ USB ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง รองรับไฟล์ภาพ เพลง และภาพยนตร์
- 4.3.7 มีตัวรับสัญญาณดิจิตอลในตัว

4.4 เครื่องสำรองไฟขนาด 1 kVA จำนวน 4 เครื่อง มีคุณสมบัติ/คุณลักษณะ ดังต่อไปนี้

- 4.4.1 มีกำลังไฟฟ้าด้านนอกไม่น้อยกว่า 1 kVA (600 Watts)
- 4.4.2 สามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 15 นาที
- 4.4.3 แรงดันไฟฟ้าขาเข้า 220VAC + 25%, 50Hz. + 12% หรือกว้างกว่า
- 4.4.4 แรงดันไฟฟ้าขาออก 220VAC + 10%, 50Hz. + 0.1% หรือดีกว่า
- 4.4.5 มี Battery ยี่ห้อเดียวกับเครื่องสำรองไฟขนาด 12V. – 7.8Ah จำนวน 2 ก้อนขึ้นไป พร้อมระบบ Fast Charger
- 4.4.6 มีจอ LCD แสดงสถานะ Input, Output, Battery & Load Level, Charge, Replace battery
- 4.4.7 มีช่อง Outlet แบบ Universal รวมกันไม่น้อยกว่า 8 ช่อง พร้อมช่อง RJ45 และ USB
- 4.4.8 มีระบบ No load shut down สั่งการได้จาก Software
- 4.4.9 มีพัดลมระบายอากาศสามารถทำงานแบบอัตโนมัติ
- 4.4.10 มีระบบ Lightning & Surge Protect เพื่อป้องกันปัญหาฟ้าผ่า

- 4.4.11 รองรับการกรองสัญญาณรบกวนจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Noise Filter: EMI Suppression)
- 4.4.12 ผลิตภัณฑ์ได้รับมาตรฐาน CE, FCC, RoHS, UL
- 4.4.13 บริษัทผู้ผลิตได้รับมาตรฐาน ISO 9001:2015, ISO 14001 และ มอก. 1291 (แบบเอกสาร)
- 4.4.14 ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารการรับประกันสินค้าอย่างถูกต้องจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือตัวแทนในประเทศไทย รวมถึงให้การสนับสนุนด้านเทคนิคพร้อมรับรองว่าผลิตภัณฑ์ดังกล่าวเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน ไม่ถูกปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือดัดแปลง และต้องรับประกันอย่างน้อย 2 ปี พร้อมบริการหลังการขาย

4.5 ตู้สำหรับจัดเก็บอุปกรณ์เครือข่าย (ขนาด 42U) จำนวน 1 ตู้ มีคุณสมบัติ/คุณลักษณะ ดังต่อไปนี้

- 4.5.1 เป็นตู้ Rack ปิด ขนาด 19 นิ้ว 42U โดยมีความกว้างไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร ความลึกไม่น้อยกว่า 110 เซนติเมตร และความสูงไม่น้อยกว่า 200 เซนติเมตร
- 4.5.2 ผลิตจากเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีแบบชุบด้วยไฟฟ้า (Electro-galvanized steel sheet)
- 4.5.3 มีช่องเสียบไฟฟ้า จำนวนไม่น้อยกว่า 12 ช่อง
- 4.5.4 มีพัดลมสำหรับระบายความร้อน ไม่น้อยกว่า 2 ตัว
- 4.5.5 บานประตูเป็นแบบ Swing สามารถเปิดได้ 180 องศา
- 4.5.6 ฝาด้านข้างของตู้สามารถถอดออกได้
- 4.5.7 ด้านบนและด้านล่างของตู้มีช่องให้สายสัญญาณลอดผ่านเข้ามาในตู้ได้
- 4.5.8 มีถาดสำหรับวางอุปกรณ์
- 4.5.9 บริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย ได้รับมาตรฐาน ISO 9001:2015

4.6 อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายแบบ PoE (PoE L2 Switch) ขนาด 16 ช่อง จำนวน 1 ตัว มีคุณสมบัติ/คุณลักษณะ ดังต่อไปนี้

- 4.6.1 มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 2 ช่อง OSO Model
- 4.6.2 มี Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 30 Gbps
- 4.6.3 รองรับ Mac Address ที่ 8,000 Mac Address
- 4.6.4 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า และสามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้ จำนวนไม่น้อยกว่า 16 ช่อง
- 4.6.5 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ SFP หรือ SFP+ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 4.6.6 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านโปรแกรม Web Browser ได้
- 4.6.7 สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.1D, IEEE 802.1w, IEEE 802.1s, IEEE 802.3x ได้
- 4.6.8 มีฟังก์ชัน ACL ที่สามารถกรอง packet ข้อมูลที่ผ่านเข้าออก Router ได้

- 4.6.9 มีฟังก์ชัน Quality of Service (QoS) ที่สามารถบริหารการจัดการ Bandwidth ได้โดยการกำหนดค่าให้อุปกรณ์
- 4.6.10 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser ได้
- 4.6.11 มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง
- 4.6.12 อุปกรณ์ที่เสนอต้องผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย CE หรือ FCC หรือ UL
- 4.6.13 ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารการรับประกันสินค้าอย่างถูกต้องจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือตัวแทนในประเทศไทย รวมถึงให้การสนับสนุนด้านเทคนิคพร้อมรับรองว่าผลิตภัณฑ์ดังกล่าวเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน ไม่ถูกปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือดัดแปลง และต้องรับประกันอย่างน้อย 2 ปี พร้อมบริการหลังการขาย

4.7 อุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบ PoE (PoE L2 Switch) ขนาด 8 ช่อง จำนวน 4 ตัว มีคุณสมบัติ/คุณลักษณะ ดังต่อไปนี้

- 4.7.1 มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 2 ของ OSI Model
- 4.7.2 มี Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 16 Gbps
- 4.7.3 รองรับ Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า 8,000 Mac Address
- 4.7.4 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า และสามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้ จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ช่อง
- 4.7.5 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านโปรแกรม Web Browser ได้
- 4.7.6 มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง
- 4.7.7 สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิระหว่าง -40°C ถึง 75°C
- 4.7.8 ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารการรับประกันสินค้าอย่างถูกต้องจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือตัวแทนในประเทศไทย รวมถึงให้การสนับสนุนด้านเทคนิคพร้อมรับรองว่าผลิตภัณฑ์ดังกล่าวเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน ไม่ถูกปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือดัดแปลง และต้องรับประกันอย่างน้อย 2 ปี พร้อมบริการหลังการขาย

4.8 อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าตก ไฟฟ้าเกิน จำนวน 1 ตัว มีคุณสมบัติ/คุณลักษณะ ดังต่อไปนี้

- 4.8.1 เป็นอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชาก ไฟฟ้าตก ไฟฟ้าเกิน
- 4.8.2 มีวงจรตัดไฟฟ้าออกเมื่อแรงดันมากกว่า 253V หรือ ต่ำกว่า 187V และ อุปกรณ์จะทำการจ่ายไฟฟ้าให้ เมื่อแรงดันกลับสู่ภาวะปกติ 1-3 นาที
- 4.8.3 มีวงจรหน่วงเวลาเปิดครั้งแรก 30 วินาที เพื่อจับสัญญาณไฟฟ้า ทำงานที่ 200V
- 4.8.4 มีวงจรป้องกันสัญญาณรบกวน EMI
- 4.8.5 มีหลอดไฟแสดงสถานะ Operation, Over Volt, Under Volt, Time Delay
- 4.8.6 มี Outlet แบบ Universal ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 4.8.7 มีสวิตช์ควบคุม การทำงานของอุปกรณ์ป้องกัน

- 4.9 ตู้เก็บอุปกรณ์ขนาด 19 นิ้ว (19" Wall Rack) จำนวน 4 ตู้** มีคุณสมบัติ/คุณลักษณะ ดังต่อไปนี้
- 4.9.1 เป็นตู้สำหรับจัดเก็บอุปกรณ์เครือข่ายสายคอมพิวเตอร์และโทรคมนาคม โดยสามารถยึดอุปกรณ์มาตรฐาน 19 นิ้วได้ มีขนาดความสูง 6U ลึก 40 ซม.
 - 4.9.2 ออกแบบและผลิตตรงตามมาตรฐาน ANSI/EIA-310D-1992 (Rev. EIA-310-C), IEC 60297-1, IEC 60297-2, BS 5954: Part 2, DIN 41494 เป็นอย่างน้อย
 - 4.9.3 ตู้มีขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 540 mm. ขนาดความสูงไม่น้อยกว่า 400 mm. และขนาดความลึกไม่น้อยกว่า 300 mm.
 - 4.9.4 ประตูหน้าเป็นเหล็กเจาะช่องฝั่ง ACYLIC สีใส ที่ขอบประตูมียางกันฝุ่นรอบตู้ พร้อมกุญแจล็อก
 - 4.9.5 เป็นตู้แบบแขวนผนังและตัวตู้สามารถเปิดด้านข้างได้ทั้งสองฝั่ง
 - 4.9.6 สีของตู้เป็นสีดำโดยใช้กระบวนการพ่นสีและอบสีแบบ Electro Static Powder Coating
 - 4.9.7 ตู้ผลิตจาก Electro Galvanized sheet ความหนา 0.8 mm. น้ำหนักเบาและไม่เป็นสนิม
 - 4.9.8 ภายในตู้สามารถติดตั้งพัดลมสำหรับระบายอากาศขนาด 4 นิ้ว จำนวน 1 ตัวได้
 - 4.9.9 ภายในตู้มีถาด Shelves สำหรับวางอุปกรณ์ภายในตู้
 - 4.9.10 มีการรับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 3 ปี พร้อมเอกสารการรับรองจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย ที่ได้รับรอง ISO9001:2015 โดยระบุชื่อหน่วยงาน

4.10 งานรื้อถอน ติดตั้งอุปกรณ์ และเดินระบบภายในหอประชุม จำนวน 1 งาน ประกอบด้วย

4.10.1 งานรื้อถอน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 4.10.1.1 รื้อถอนกล่องวงจรปิดที่ติดตั้งภายในหอประชุมมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล (ระบบเก่า) จำนวน 32 จุด
- 4.10.1.2 เดินสายไฟ สายสัญญาณต่าง ๆ รอบนอกหอประชุม ทั้งหมด 16 จุด เพื่อนำกล่องระบบเก่าที่ได้ทำการรื้อถอน (32 ตัว) มาติดตั้งใหม่บริเวณรอบนอกหอประชุม จำนวน 16 ตัว
- 4.10.1.3 ติดตั้งกล่องวงจรปิด (ระบบเก่า) จำนวน 16 ตัว บริเวณรอบนอกหอประชุมพร้อมทั้งตั้งค่าระบบให้สามารถใช้งานกับระบบเดิมได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 4.10.1.4 ติดตั้งอุปกรณ์ที่ต้องทำการเชื่อมต่อระบบกล่องเดิม Switch Hub, UPS, สาย LAN เป็นต้น

4.10.2 งานติดตั้ง และเดินระบบ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 4.10.2.1 ติดตั้งกล่องวงจรปิดระบบเครือข่าย แบบมมมมมมมมที่ ตามข้อ 4.1 จำนวน 32 ตัว ภายในหอประชุมมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
- 4.10.2.2 ติดตั้งตู้สำหรับจัดเก็บอุปกรณ์เครือข่าย (ขนาด 42 U) ตามข้อ 4.5 พร้อมทั้งติดตั้งปลั๊กรางไฟ ให้เรียบร้อย

4.10.2.3 ติดตั้งจอแสดงผลภาพ แอล อี ดี (LED TV) ขนาดไม่น้อยกว่า 55 นิ้ว ตามข้อ 4.3 ให้สามารถใช้ในการรักษาความปลอดภัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.10.3 อุปกรณ์และสายสัญญาณต่าง ๆ ที่ใช้ในการติดตั้ง

4.10.3.1 สายนำสัญญาณโครงข่ายใยแก้วนำแสงแบบภายนอกอาคาร 6 Core จำนวน 300 เมตร มีคุณลักษณะดังนี้

4.10.3.1.1 เป็นสายใยแก้วนำแสง (fiber optic) ชนิด All-Dielectric Self-Supporting (ADSS) สำหรับติดตั้งภายนอกอาคาร

4.10.3.1.2 เป็นสายใยแก้วนำแสง (fiber optic) ไม่มีส่วนผสมของโลหะ

4.10.3.1.3 มีโครงสร้างของสายใยแก้วนำแสง (fiber optic) เป็นแบบ Multi Loose Tube ตีเกลียวและมี Strength Member เป็นแบบ FRP (Fiberglass Reinforce with Plastic) จำนวน 2 แกน

4.10.3.1.4 เป็นสายใยแก้วนำแสงจำนวน 6 Core

4.10.3.1.5 มี Jacket ที่ผลิตจาก Polyethylene (PE) ความหนาไม่น้อยกว่า 1mm. ทนต่อแสงแดดและรังสี UV

4.10.3.1.6 มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของสายไม่เกิน 7 mm.

4.10.3.1.7 มี Rip Cord ช่วยในการปอกสาย

4.10.3.1.8 มีรัศมีการโค้งงอของสายขณะติดตั้งไม่น้อยกว่า 20 เท่า และขณะใช้งานไม่น้อยกว่า 10 เท่า

4.10.3.1.9 สามารถเก็บรักษาและทำงานได้ที่อุณหภูมิระหว่าง -40°C ถึง 70°C

4.10.3.1.10 มีค่าระยะห่างของการติดตั้งระหว่างเสา (Maximum span length) ได้ไม่เกิน 80 เมตร

4.10.3.1.11 ได้รับมาตรฐาน TIA/EIA-598-A, TIA/EIA-445-170, IEC 60793-1-30, ANSI/TIA/EIA-568-B.3, ITU-T G.651

4.10.3.1.12 มีค่า Carbon Black (%) ไม่เกิน 15 โดยมีเอกสารอ้างอิงจากหน่วยงานทดสอบ ที่ได้รับความน่าเชื่อถือในประเทศไทย

4.10.3.1.13 ต้องมีคุณสมบัติการลดทอนสัญญาณ (Attenuation) ดังนี้

4.10.3.1.13.1 Attenuation 0.35 dB/km @1310 nm

4.10.3.1.13.2 Attenuation 0.21 dB/km @1550 nm

4.10.3.1.13.3 Attenuation 0.23 dB/km @1625 nm

4.10.3.1.14 สายใยแก้วนำแสงที่เสนอต้องผ่านมาตรฐาน มอก.2166-2548 พร้อมแสดงเอกสารการรับรอง

4.10.3.1.15 มีการรับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 3 ปี พร้อมแสดงเอกสารการรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย พร้อม

เอกสารการรับรองจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย ที่ได้รับรอง
ISO9001:2015

4.10.3.2 สายสัญญาณคอมพิวเตอร์ชนิดทองแดงตีเกลียว แบบ Unshielded Twisted Pair Category 6 จำนวน 500 เมตร โดยมีคุณสมบัติขั้นต่ำดังนี้

- 4.10.3.2.1 เป็นสายสัญญาณคอมพิวเตอร์ชนิดทองแดงตีเกลียวที่ผลิตและผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน ดังนี้เป็นอย่างน้อย
 - 4.10.3.2.1.1 ANSI/TIA 568-C.2
 - 4.10.3.2.1.2 ISO/IEC 11801 ED.2
 - 4.10.3.2.1.3 CENELEC EN 50173-1
 - 4.10.3.2.1.4 CENELEC EN 50288-6-1
 - 4.10.3.2.1.5 3P & ETL certificate ANSI-TIA-568-B.2-1
- 4.10.3.2.2 สายสัญญาณคอมพิวเตอร์ มีขนาด Bare Copper 23AWG และมี Outer Sheath เป็นชนิด LSZH
- 4.10.3.2.3 ต้องมีค่า Insertion Loss ไม่เกิน 30.5 dB ที่ 250MHz และไม่เกิน 34.0 dB ที่ 350MHz
- 4.10.3.2.4 ต้องมีค่า Next ไม่น้อยกว่า 46.3 dB ที่ 250MHz และไม่น้อยกว่า 45.1 dB ที่ 350MHz
- 4.10.3.2.5 ต้องมีค่า Return Loss ไม่น้อยกว่า 29.0 dB ที่ 250MHz และไม่น้อยกว่า 27.0 dB ที่ 350MHz
- ~~4.10.3.2.6 สายสัญญาณคอมพิวเตอร์ชนิดทองแดงตีเกลียว ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีบริษัทแม่อยู่ในแถบยุโรปหรืออเมริกา โดยมีเอกสารอ้างอิงระบุสถานที่ชัดเจน~~
- 4.10.3.2.6 รับประกันการใช้งานทั้งระบบอย่างน้อย 3 ปี ในสภาวะใช้งานปกติทั้ง Solution
- 4.10.3.2.7 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับแผงกระจายสัญญาณ (Patch Panel)

4.10.3.3 อุปกรณ์แปลงสัญญาณภายในอาคาร จำนวน 1 ตัว มีคุณลักษณะพื้นฐานดังนี้

- 4.10.3.3.1 เป็นอุปกรณ์ที่แปลงสัญญาณจากสาย UTP เป็นสัญญาณที่สามารถใช้กับสาย Fiber Optic ได้
- 4.10.3.3.2 สามารถรองรับคลื่นสัญญาณสายใยแก้วนำแสงที่ 1310 nm และ 1490 nm
- 4.10.3.3.3 รองรับการเชื่อมต่อกับสายใยแก้วนำแสงชนิด Single mode สามารถทำงานได้ที่ระยะทาง 20 กิโลเมตร

- 4.10.3.3.4 มีพอร์ต PON เชื่อมต่อ Gigabit Module เป็นหัว SC แบบ Wavelength-division multiplexing (WDM) เพื่อลดการสิ้นเปลืองจำนวน Core Fiber ในการใช้งานจำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 4.10.3.3.5 มีพอร์ต UPLINK เป็นแบบ 10/100/1000 RJ45 จำนวนไม่น้อยกว่า 2 port
- 4.10.3.3.6 มีพอร์ต PON เชื่อมต่อแบบ SFP port จำนวนไม่น้อยกว่า 2 port
- 4.10.3.3.7 มีค่า Optical Power: +2 to +7 dBm หรือดีกว่า
- 4.10.3.3.8 มีค่า Receiving Sensitivity : -27 dBm หรือดีกว่า
- 4.10.3.3.9 สามารถออกแบบเพื่อรองรับ Splitter ได้สูงสุดถึง 1 : 64
- 4.10.3.3.10 สามารถใช้งานได้ร่วมกับอุปกรณ์แปลงสัญญาณสายใยแก้วนำแสงภายนอกอาคารได้สูงสุด 128 ชุด
- 4.10.3.3.11 มีพอร์ต Control แบบ RJ45 และ RS232 เป็นอย่างน้อย
- 4.10.3.3.12 รองรับมาตรฐาน IEEE 802.3, IEEE 802.3U, IEEE 802.3ab, IEEE 802.1Q และ IEEE 802.1P
- 4.10.3.3.13 รองรับค่า Power consumption ได้ไม่น้อยกว่า 6 W
- 4.10.3.3.14 รองรับระยะทางไม่ต่ำกว่า 20 km.
- 4.10.3.3.15 สามารถทำงานในอุณหภูมิที่ -10°C ถึง 55°C หรือดีกว่า
- 4.10.3.3.16 รับประกันผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอไม่น้อยกว่า 3 ปี พร้อมเอกสารการรับรองจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย ที่ได้รับรอง ISO9001:2015
- 4.10.3.3.17 ผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอต้องมีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสายใยแก้วนำแสง

4.10.3.4 อุปกรณ์แปลงสัญญาณสายใยแก้วนำแสงภายนอกอาคาร จำนวน 4 ตัว

มีคุณลักษณะพื้นฐานดังนี้

- 4.10.3.4.1 ต้องใช้ร่วมกับอุปกรณ์แปลงสัญญาณภายในอาคารที่เสนอได้อย่างสมบูรณ์
- 4.10.3.4.2 มีพอร์ตเชื่อมต่อ Fiber Optic เป็นหัว SC แบบ Wavelength-division multiplexing (WDM) เพื่อลดการสิ้นเปลืองจำนวน Core Fiber ในการใช้งาน
- 4.10.3.4.3 สามารถใช้งานได้กับ Wavelength ดังนี้ 1490 nm, 1310 nm
- 4.10.3.4.4 สามารถทำงานได้ระยะทางไม่น้อยกว่า 20 Km
- 4.10.3.4.5 มีค่า Optical Power: +1 to +4 dBm หรือดีกว่า
- 4.10.3.4.6 มีค่า Receiving sensitivity : -24 dBm หรือดีกว่า
- 4.10.3.4.7 รองรับ auto-searching and automatic register (real-time operation)

- 4.10.3.4.8 มีพอร์ต Ethernet 10/100 Mbps แบบ RJ45 อย่างน้อย 4 Ports
 - 4.10.3.4.9 สามารถใช้ที่อุณหภูมิขณะทำงาน -40°C ถึง 70°C หรือดีกว่า
 - 4.10.3.4.10 รองรับแหล่งจ่ายไฟ 12 VDC
 - 4.10.3.4.11 รับประกันผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอไม่น้อยกว่า 3 ปี พร้อมเอกสารการรับรองจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย ที่ได้รับรอง ISO9001:2015
 - 4.10.3.4.12 ผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอต้องมีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสายใยแก้วนำแสง
- 4.10.3.5 อุปกรณ์พักสายทองแดงตีเกลียว Category 6 (UTP Patch Panel) จำนวน 1 ตัว ต้องมีคุณสมบัติขั้นต่ำดังนี้
- 4.10.3.5.1 สามารถติดตั้งบนตู้ Rack 19 นิ้ว ได้
 - 4.10.3.5.2 ผลิตตามมาตรฐาน ANSI/TIA/EIA 568-A&B, EIA-310D และ RoHS
 - 4.10.3.5.3 มีจำนวนช่องรับสาย (RJ-45) ไม่น้อยกว่า 24 ช่อง มีขนาดความสูง 1 High Unit (U)
 - 4.10.3.5.4 มีเทคโนโลยีแบบระบบจัดการที่สามารถตรวจ หรือค้นหาสาย UTP ได้ว่า เต็มรับสายทองแดง ตีเกลียว (UTP Outlet) เป็นช่องรับสาย (RJ-45) ช่องใดของอุปกรณ์พักสายทองแดงตีเกลียว UTP Patch Panel)
 - 4.10.3.5.5 รองรับสาย UTP ที่มีขนาด 22 – 26 AWG
 - 4.10.3.5.6 ผลิตตามมาตรฐานด้านความปลอดภัย UL/ cUL Listed
 - 4.10.3.5.7 เป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับสายทองแดงตีเกลียว (UTP)
- 4.10.4 ผู้ขายจะต้องติดตั้งอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ ของใหม่ให้เพียงพอกับการใช้งาน รวมถึงรายการอุปกรณ์ใด ๆ ที่ไม่ได้รวมอยู่ในรายการละเอียดของงาน แต่มีความจำเป็นต้องใช้งานเพื่อให้ระบบทำงานได้อย่างสมบูรณ์ โดยจะต้องแจ้งรายละเอียดการรื้อ ย้าย และติดตั้ง พร้อมทั้งขออนุมัติวัสดุอุปกรณ์ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาก่อนติดตั้งจริง รวมถึงอุปกรณ์ใด ๆ ที่ไม่ได้รวมอยู่ในข้อกำหนด แต่มีความจำเป็นต้องใช้งานเพื่อให้ระบบทำงานได้อย่างสมบูรณ์ และผู้ขายต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น และจะนำมาเป็นเหตุผลในการขอต่อสัญญาไม่ได้
- 4.10.5 ผู้ขายจะต้องดำเนินการติดตั้งอย่างระมัดระวัง และหากมีอุปกรณ์ใดในระบบอื่นในห้องควบคุมที่ใช้งานอยู่เกิดความเสียหายเนื่องจากการกระทำของผู้ขาย ผู้ขายจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมด

4.10.6 ผู้ขายจะต้องทำแผนผังแสดงรายละเอียดการเชื่อมโยงสายสัญญาณ เพื่อแสดงแนวทิศทางการเดินสายอุปกรณ์ต่าง ๆ และการต่อเชื่อมอุปกรณ์เข้ากับอุปกรณ์เครือข่าย ไปยังอุปกรณ์ต่าง ๆ ทั้งภายในตู้เก็บอุปกรณ์และพื้นที่อื่น ๆ พร้อมทั้งอธิบายการเชื่อมต่อของสายสัญญาณและสัญลักษณ์ต่าง ๆ ซึ่งจะต้องมีรายละเอียดของสายสัญญาณและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้งานและเกี่ยวข้องกับการทำงาน การเชื่อมต่อสายสัญญาณ รวมถึงรายการอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อส่งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาในวันที่ทำการตรวจรับพัสดุ

5. ผู้เสนอราคาต้องทำเครื่องหมายหรือส่วนแสดงข้อกำหนดในแคตตาล็อกหรือเอกสารอ้างอิงให้

ชัดเจนว่า คุณสมบัติดังกล่าวตรงตามข้อกำหนดของมหาวิทยาลัยหรือดีกว่า

6. กำหนดส่งมอบ ภายใน 60 วัน

7. ระยะเวลาการรับประกัน 2 ปี

8. สถานที่ส่งมอบ หอประชุมมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อิทธิพล โปธิพันธุ์)

พนักงานมหาวิทยาลัย ตำแหน่ง อาจารย์

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นายอนุสรณ์ สาครดี)

พนักงานมหาวิทยาลัย ตำแหน่ง อาจารย์

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

(นางสาวธัญญชล บุญยิ้ม)

พนักงานมหาวิทยาลัย ตำแหน่ง เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป

ลงชื่อ.....หัวหน้าหน่วยงาน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประภากร ดลกิจ)

คณบดีคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ