

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

งบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2569

1. ชื่อครุภัณฑ์ ชุดครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการการสร้างแบบจำลอง 3 มิติด้วย AI เพื่อการพัฒนาเมืองและพื้นที่สีเขียวอย่างยั่งยืน

2. จำนวนที่ต้องการ จำนวน 1 ชุด

3. รายละเอียดทั่วไป

3.1 ครุภัณฑ์จะต้องเป็นของใหม่ที่ยังไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน อยู่ในสภาพที่จะใช้งานได้ทันที และมีคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ตรงตามที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคาซื้อด้วยวิธีทางอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

3.2 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นเอกสารรายละเอียดคุณลักษณ์เฉพาะของครุภัณฑ์ รูปแบบแคตตาล็อคมาพร้อมการยื่นข้อเสนอราคา

4. รายละเอียดคุณลักษณะ

ชุดครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการการสร้างแบบจำลอง 3 มิติด้วย AI เพื่อการพัฒนาเมืองและพื้นที่สีเขียวอย่างยั่งยืน จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

4.1 อากาศยานไร้คนขับ (Drone) เพื่อการบรรทุกและทำแผนที่เฉพาะทางความแม่นยำสูง จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

4.1.1 อากาศยานไร้คนขับ (Drone) เพื่อการบรรทุกและทำแผนที่เฉพาะทางความแม่นยำสูง จำนวน 1 เครื่อง

4.1.1.1 เป็นอากาศยานไร้คนขับชนิดโดรนสำรวจติดกล้อง แบบ 4 ใบพัด

4.1.1.2 ความเร็วในการบินสูงสุด (Max Horizontal Speed) ไม่น้อยกว่า 18 เมตรต่อวินาที

4.1.1.3 ระยะเวลาการบินสูงสุด (Max Flight Time) ไม่น้อยกว่า 40 นาที (ในพื้นที่ไม่มีลมต้าน)

4.1.1.4 มีระบบนำร่องด้วยดาวเทียม (GNSS) สามารถรับสัญญาณจากดาวเทียม GPS, Galileo, BeiDou หรือ GLONASS ได้เป็นอย่างน้อย

4.1.1.5 มีระบบตรวจจับสิ่งกีดขวาง สามารถตรวจจับและหลีกเลี่ยงสิ่งกีดขวางได้ใน 5 ทิศทาง ได้แก่ forward, backward, lateral และ downward

4.1.1.6 สามารถทำงานในอุณหภูมิ -10° to 40° C (14° to 104°F)

4.1.1.7 กล้อง Wide มีเซนเซอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 4/3-inch CMOS, Effective pixels: 20 MP

4.1.1.8 กล้อง Telephoto มีเซนเซอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 1/1.5-inch CMOS, Effective pixels: 48

/4.1.1.9 กล้อง Medium Tele...

4.1.1.9 กล้อง Medium Tele มีเซนเซอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 1/1.3-inch CMOS, Effective pixels: 48 MP

4.1.1.10 ติดตั้งเซนเซอร์ วัดระยะ (Laser Rangefinding) ระยะการตรวจวัดสูงสุด (Measurement Range) ไม่น้อยกว่า 1,500 เมตร

4.1.1.11 ระบบรักษาเสถียรภาพ (Stabilization System) ชนิดกิมบอลกันสั่น แบบ 3 แกน ควบคุมการ เคลื่อนไหวกล้องทุกรูปแบบ (Pan/Tilt/Roll)

4.1.1.12 รองรับการส่งข้อมูลภาพวิดีโอ (Video Transmission system) แบบ O4 Enterprise

4.1.1.13 รองรับการ์ดหน่วยความจำแบบ Micro SD Card ความจุ 64 GB หรือดีกว่า

4.1.1.14 เครื่องควบคุมอากาศยานไร้คนขับ (Remote Control) มีหน้าจอขนาดไม่น้อยกว่า 6.5 นิ้ว

4.1.2 อุปกรณ์ควบคุมระยะไกล (Remote Controller) สำหรับอากาศยานไร้คนขับ (Drone) จำนวน 1 เครื่อง

4.1.2.1 รีโมทคอนโทรลรองรับความถี่ 2.4 GHz และ 5.8 GHz (มาตรฐานตามที่ กสทช. กำหนด)

4.1.2.2 รองรับระยะทางการควบคุมการบินไกล 3.5 กิโลเมตร เป็นอย่างน้อย

4.1.2.3 ตัวรีโมทติดตั้งหน้าจอแสดงผลมาจากโรงงานพร้อมใช้งานได้เลย โดยไม่ต้องใช้โทรศัพท์มือถือ

4.1.3 เครื่องชาร์จแบตเตอรี่พร้อมแบตเตอรี่ สำหรับอากาศยานไร้คนขับ (Drone) จำนวน 1 เครื่อง

4.1.3.1 แบตเตอรี่และเครื่องชาร์จแบตเตอรี่เป็นยี่ห้อเดียวกันกับโดรน ออกแบบมาตรงกับรุ่นโดรนที่เสนอรับรองมาตรฐานโดยโรงงานผลิต

4.1.3.2 แบตเตอรี่ของอากาศยานมีจำนวนไม่น้อยกว่า 3 ชุด พร้อมเครื่องชาร์จแบตเตอรี่ จำนวน 1 เครื่อง

4.1.4 กรมธรรม์โดรน จำนวน 1 ฉบับ

4.1.4.1 ผู้ขายจะต้องจัดทำประกันอากาศยานไร้คนขับ โดยรับผิดชอบต่อความเสียหายอันเกิดแก่ร่างกาย ชีวิต ตลอดจนทรัพย์สินของบุคคลที่สาม ในวงเงินไม่ต่ำกว่า 1 ล้านบาท/อุบัติเหตุ/ครั้ง พร้อมส่งมอบเอกสารหลักฐานประกันภัย และจะต้องต่ออายุกรมธรรม์อย่างน้อย 2 ปี

4.1.4.2 ผู้ขายจะต้องดำเนินการขึ้นทะเบียนตัวอากาศยานกับคณะกรรมการกิจการกระจายเสียงกิจการโทรทัศน์และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติและขึ้นทะเบียนผู้บังคับหรือปล่อยอากาศยานซึ่งไม่มีนักบินประเภทอากาศยานควบคุมการบินจากภายนอกสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย

/4.1.4.3 ค่าใช้จ่าย...

4.1.4.3 ค่าใช้จ่ายในการประกันภัยและขึ้นทะเบียนผู้ขายจะเป็นผู้รับผิดชอบออกค่าใช้จ่ายทั้งหมด

4.1.5 ผู้ขายต้องมีการอบรมเจ้าหน้าที่ผู้ใช้งานเครื่องมือโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการสำรวจด้วยอากาศยานไร้คนขับโดยจะต้องเป็นผู้ที่จบการศึกษาจากคณะวิศวกรรมศาสตร์สาขาวิศวกรรมสำรวจ หรือสาขาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง และมีใบรับรองความรู้ความชำนาญในการประกอบอาชีพวิศวกรรมในสาขาวิศวกรรมสำรวจระดับวิศวกร ขอบเขตความรู้ความชำนาญด้านการสำรวจระยะไกลและการสำรวจด้วยภาพถ่าย และการสำรวจด้วยดาวเทียมนำหนและยีออเดซี เป็นอย่างน้อย โดยให้ทำการแนบเอกสารหลักฐานมาพร้อมกับการยื่นเสนอราคาด้วย

4.1.6 ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นผู้แทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นเอกสารขณะเข้าเสนอราคา และหนังสือแต่งตั้งจะต้องระบุชื่อโครงการ รุ่น และจำนวน ที่ได้รับการแต่งตั้งด้วย

4.2 ลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์โปรแกรมทำภาพถ่ายทางอากาศ (Agisoft Metashape) จำนวน 1 ไลเซนส์

4.2.1 รองรับระบบปฏิบัติการ Window, macOS และ Linux ได้เป็นอย่างน้อย

4.2.2 รองรับการประมวลผลข้อมูลจากกล้อง fisheye/spherical/cylindrical ได้เป็นอย่างน้อย

4.2.3 สามารถสร้าง Point Cloud จากข้อมูลภาพถ่ายได้ (Photogrammetric point cloud generation)

4.2.4 รองรับการ Georeferencing ด้วยการใช้ GCPs เพื่อปรับแก้ข้อมูลให้มีความแม่นยำมากยิ่งขึ้น

4.2.5 สามารถประมวลผลภาพจากกล้องมากกว่า 1 กล้อง ภายใน Block งานเดียวกันได้

4.2.6 สามารถนำเข้าจุดควบคุม (GCP) เพื่อใช้ในการปรับแก้ความถูกต้องของข้อมูล

4.2.7 สามารถนำเข้าข้อมูล Point Cloud จากงานรังวัดชนิดอื่น เช่น LiDAR เพื่อใช้ร่วมประมวลผลสร้างพื้นผิว DSM หรือ DTM ได้

4.2.8 สามารถอ่านข้อมูลภาพถ่ายในรูปแบบ .jpg และ .tiff ได้เป็นอย่างน้อย

4.2.9 สามารถสร้างแบบจำลองความสูงเชิงเลข DSM/DTM ในรูปแบบไฟล์. GeoTIFF ได้

4.2.10 สามารถปรับแก้ความคลาดเคลื่อนจากผลของ Rolling Shutter ได้

4.2.11 สามารถส่งออกภาพ Animation ในรูปแบบไฟล์นามสกุล .mp4 และ .avi ได้เป็นอย่างน้อย

4.3 เครื่องโปรเจคเตอร์ระบบ Interactive พร้อมการติดตั้ง จำนวน 1 เครื่อง

4.3.1 เป็นเครื่องฉายชนิด 3LCD Projector มีขนาด LCD Panel ไม่น้อยกว่า 0.62 นิ้ว สามารถแสดงผลที่ความละเอียดอย่างน้อย Full HD

4.3.2 กำลังส่องสว่างไม่น้อยกว่า 5,000 lumens และแสดงสี (Color Light Output) ไม่น้อยกว่า 5,000 lumens

4.3.3 มีอัตราส่วน Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 5,000,000:1

/4.3.4 มีลำโพง...

4.3.4 มีลำโพงในตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 8 วัตต์ จำนวน 2 อัน

4.3.5 สามารถเลือกปรับโหมดความสว่างของแหล่งกำเนิดแสงได้ 3 โหมด (Normal / Quiet/ Extended) โดยสามารถเลือกได้จากทั้งตัวเครื่องและรีโมทคอลโทรล

4.3.6 สามารถปรับความสว่างของแสงโดยลดลง หรือ เพิ่มขึ้น อย่างน้อยขั้นละ 1%

4.3.7 สามารถตั้งค่าความสว่างให้คงที่ตลอดช่วงการใช้งาน (constant brightness mode) ผ่านเมนูของตัวเครื่อง

4.3.8 แหล่งกำเนิดแสงมีอายุการใช้งาน ไม่น้อยกว่า 20,000 ชั่วโมง ที่การทำงานในโหมดปกติ และมีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 30,000 ชั่วโมงในโหมดขยาย (Extended)

4.3.9 สามารถฉายภาพได้ตั้งแต่ขนาด 65 นิ้ว จนถึง 100 นิ้ว อย่างด้วยระยะฉายที่ระยะ 39.2– 61.3 เซนติเมตร ที่อัตราส่วนภาพ 16:9

4.3.10 มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณเข้าอย่างน้อยดังนี้

4.3.10.1 D-sub 15 pin ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

4.3.10.2 Composite (RCA) ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

4.3.10.3 HDMI (HDCP 2.3) ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง

4.3.10.4 HDBaseT (HDCP 2.3) ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

4.3.10.5 LAN (RJ45) ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

4.3.10.6 USB ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

4.3.11 มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณออกอย่างน้อยดังนี้

4.3.11.1 D-sub 15 pin ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง (ใช้ร่วมกับ Computer D-Sub2)

4.3.11.2 HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

4.3.11.3 Stereo Mini Jack ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

4.3.12 สามารถเชื่อมต่อเพื่อควบคุมการทำงาน, เช็คสถานะของเครื่องผ่านทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยใช้ซอฟต์แวร์ Projector Management

4.3.13 รองรับการทำงานแบบ Interactive โดยการใช้งานผ่านทาง Interactive Pen ที่มาพร้อมกับตัวเครื่อง โดยใช้พร้อมกันได้ 2 แท่งในเวลาเดียวกัน

4.3.14 สามารถเชื่อมต่อโปรเจคเตอร์อย่างน้อย 2 เครื่อง แบบ Edge Blending Interactive ได้ และสามารถเชื่อมต่อ Edge Blending ได้สูงสุด 4 เครื่อง

4.3.15 สามารถใช้นิ้วสัมผัสได้โดยไม่ต้องเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์โดยได้สูงสุด 2 นิ้ว และเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์โดยผ่าน Software Easy Interactive Tools ได้สูงสุด 6 นิ้ว

4.3.16 สามารถปรับแก้สี่เหลี่ยมคางหมูโดยปรับเป็นมุมได้ทั้ง 4 มุม (Quick Corner)

4.3.17 รองรับการส่งภาพไร้สาย เทคโนโลยี Screen Mirroring และ Miracast ได้

4.3.18 ใช้ระยะเวลา Start Up Period ไม่เกิน 8 วินาที ในการเปิดใช้งานขณะหลอดภาพเย็นตัว

/4.3.19 มีระบบ...

4.3.19 มีระบบ Instant Off เพื่อรองรับการปิดเครื่องและเคลื่อนย้ายได้ทันทีโดยไม่ต้องรอ Cool-Down

4.3.20 เครื่องมีน้ำหนักไม่เกิน 9.8 กิโลกรัม

4.3.21 ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นผู้แทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นเอกสารขณะเข้าเสนอราคา และหนังสือแต่งตั้งจะต้องระบุชื่อโครงการ รุ่น และจำนวน ที่ได้รับการแต่งตั้งด้วย

4.4 เครื่องคอมพิวเตอร์ประสิทธิภาพสูงสำหรับงานประมวลผลพร้อมอุปกรณ์เสริม จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

4.4.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ประสิทธิภาพสูงสำหรับงานประมวลผลพร้อมจอแสดงภาพ พร้อมการติดตั้ง จำนวน 31 เครื่อง

4.4.1.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่ต่ำกว่า Intel Core i5 หรือดีกว่า/หรือใหม่กว่า

4.4.1.2 มีการ์ดจอ (Graphic) ไม่ต่ำกว่า NVIDIA GeForce RTX 3050 (6 GB GDDR6) หรือ ดีกว่า / หรือใหม่กว่า

4.4.1.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR5 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 32 GB

4.4.1.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 512 GB จำนวน 1 หน่วย

4.4.1.5 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

4.4.1.6 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่าไม่น้อยกว่า 4 ช่อง

4.4.1.7 มีแป้นพิมพ์และเมาส์แบบใช้สาย USB

4.4.1.8 มีจอแสดงภาพไม่น้อยกว่า 21.5 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย

4.4.1.9 มี Bios ที่เป็น Brand เดียวกันกับ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอ

4.4.1.10 มี Window 11 Professional 64bit ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

4.4.1.11 มีโปรแกรมสำหรับบริหารจัดการและดูแลเครื่องคอมพิวเตอร์ ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

4.4.1.12 บริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันต้องมีศูนย์บริการที่ได้รับ ISO 9001:2015 และ ISO 14001:2015 อย่างน้อย 10 แห่ง

4.4.1.13 ผลิตภัณฑ์ไมโครคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอ ต้องผ่านการรับรองมาตรฐานได้แก่ Energy Star, EPEAT, FCC, CE, CB และ UL หรือ MET โดยมี เอกสารรับรอง

4.4.1.14 บริษัทผู้ผลิตเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่เสนอ ต้องมีระบบ Online support ซึ่งเป็นเจ้าของผลิตภัณฑ์ ที่ให้บริการ Download Driver ผ่านทางระบบ Internet

/4.4.1.15 ต้องได้รับ...

4.4.1.15 ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นผู้แทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นเอกสารขณะเข้าเสนอราคา และหนังสือแต่งตั้งจะต้องระบุชื่อโครงการ รุ่น และจำนวน ที่ได้รับการแต่งตั้งด้วย

4.4.2 โต๊ะคอมพิวเตอร์ จำนวน 31 ตัว

4.4.2.1 โครงโต๊ะทำจากเหล็กเหลี่ยม ขนาด 3/4 x 3/4 ชุบโครเมี่ยม

4.4.2.2 ท็อปโต๊ะ ทำจากเมลามีนสีเชอรี่ความหนา 25 มม. ปิดขอบด้วย PVC สีดำ

4.4.2.3 มีช่องสำหรับวาง Keyboard เมลามีน 16 มิล สีเชอรี่ จำนวน 1 ช่อง แผ่นบังตาและแผ่นข้างทำจากเมลามีน 16 มม. สีดำ ปิดขอบด้วย PVC ด้านหลังมีช่องสำหรับร้อยสายไฟ

4.4.2.4 ขนาดโต๊ะไม่ต่ำกว่า กว้าง 80 ซม. ลึก 60 ซม. สูง 75 ซม.

4.4.3 เก้าอี้คอมพิวเตอร์ จำนวน 31 ตัว

4.4.3.1 โครงเก้าอี้ผลิตจากแป๊ปกลมขนาด 3/4 นิ้ว หนา 1.2 มม. ดัดขึ้นรูปบุด้วยฟองน้ำวิทยาศาสตร์ตัดแต่งขึ้นรูป หุ้มด้วยหนังเทียม ท้าวแขนผลิตจากพลาสติก Polypropylene ฉีดขึ้นรูป มาตรฐานสีดำ ปรับความสูงด้วยระบบไฮโดรลิค (Gas Lift)

4.4.3.2 ขาแบบ 5 แฉก ผลิตจากเหล็กเชื่อมประกอบขึ้นรูป ชุบเคลือบผิวด้วยโครเมี่ยม ลูกล้อ Twin wheel caster แบบแกนเดือยเสียบ ผลิตจาก Nylon ฉีดขึ้นรูปสีดำ ขนาด 50 มม.

4.4.3.3 ขนาดเก้าอี้ไม่ต่ำกว่า กว้าง 57 ซม. ลึก 58 ซม. สูง 90-102 ซม.

4.5 เครื่องพิมพ์วัตถุ 3 มิติ พร้อมติดตั้ง จำนวน 2 เครื่อง

4.5.1 สามารถพิมพ์งานได้หลายสี

4.5.2 มีระบบปรับตั้งอัตโนมัติสมบูรณ์แบบ ไม่ต้องปรับด้วยมือแม้แต่อย่างเดียว

4.5.3 สามารถสั่งพิมพ์ได้ด้วยการคลิกเดียวจากทุกที่ และตรวจสอบการพิมพ์ได้จากหน้าจอมือถือ

4.5.4 สามารถสลับเปลี่ยนหัวฉีดได้

4.5.5 มีกล้องบันทึกภาพแบบ real time พร้อมไฟแฟลช สามารถทำ timelapse ได้

4.5.6 โครงสร้างเป็น Steel Extruded Aluminum

4.5.7 ขนาดงานพิมพ์ 256 x 256 x 256 mm

4.5.8 หัวพิมพ์เป็นโลหะล้วน

4.5.9 ชุดเกียร์เป็นเหล็กชุบแข็ง

4.5.10 หัวฉีดเป็นเหล็กกล้าไร้สนิม

4.5.11 มีระบบตรวจจับเส้นพลาสติกหมดม้วน

/4.5.12 มีมาตรวัด...

4.5.12 มีมาตรวัดจำนวนเส้นที่ใช้ไปแล้ว

4.5.13 มีระบบพิมพ์งานต่อหลังจากไฟฟ้าดับ

4.5.14 มีระบบตรวจจับเส้นพลาสติกพันกัน

4.5.15 มีจอภาพ 3.5" 320x240 IPS Touch Screen

4.5.16 มีทางการเชื่อมต่อ Wi-Fi , Bambu-Bus

4.5.17 มีหน่วยความจุข้อมูล Micro SD Card

4.6 ลำโพงเคลื่อนที่อเนกประสงค์ จำนวน 1 เครื่อง

4.6.1 เป็นลำโพงที่มีเครื่องขยายเสียงในตัว

4.6.2 มีดอกลำโพงขนาด ไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว

4.6.3 มีกำลังขับไม่น้อยกว่า 70w

4.6.4 มีหน้าจอแสดงผลแบบ LED Display

4.7 ระบบเครือข่าย พร้อมอุปกรณ์ และระบบกล้องวงจรปิด จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

4.7.1 อุปกรณ์เชื่อมระบบเครือข่ายแบบสาย จำนวน 1 เครื่อง

4.7.1 เป็นอุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2 Switch) ขนาด 48 ช่อง

4.7.2 มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 2 ของ OSI Model

4.7.3 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือ ดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 48 ช่อง

4.7.4 มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง

4.7.5 รองรับระบบ Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า 16,000

4.7.6 อุปกรณ์ที่เสนอต้องมีการติดตั้งพร้อมใช้งาน และทำการจัดเก็บเรียงสายให้เรียบร้อย และ ทำสัญลักษณ์ ที่สายสัญญาณ

4.7.2 ตู้เก็บอุปกรณ์แบบติดผนัง (wall rack) สำหรับอุปกรณ์กระจายสัญญาณ จำนวน 1 ตู้

4.7.2.1 ตู้เก็บอุปกรณ์แบบติดผนัง มีขนาดไม่น้อยกว่า 6 U

4.7.2.2 เป็นตู้แบบ 3 ส่วน ประกอบเข้าด้วยกัน (ประตูหน้า, ตู้ส่วนกลาง, ตู้ส่วนหลังยึดผนัง โดยตู้ส่วนกลางสามารถเปิดและล็อคเข้ากับส่วนหลังได้

4.7.2.3 มีขนาดไม่น้อยกว่า 55.00 x 64.00 x 38.00 cm

4.7.2.4 ตู้ส่วนกลางใช้กุญแจชุดเดียวกับประตูหน้า เจาะรูระบายอากาศ

4.7.2.5 ตู้ส่วนหลังยึดผนัง มีช่องยึดน็อต ด้านหลัง ด้านบน ด้านล่าง และมีช่องสำหรับร้อยสายสัญญาณและสายไฟได้ ส่วนด้านบนมีช่องสำหรับติดตั้งพัดลมระบาย

4.7.2.6 ติดตั้งสายต่อกราวนด์ (Grounding) เชื่อมชิ้นส่วนของตู้

/4.7.2.7 ติดตั้งปลั๊ก...

4.7.2.7 ติดตั้งปลั๊กรางไฟ ชนิดติดตั้งในตู้ Rack เต้ารับแบบ 3 ขา มีช่องเสียบไม่น้อยกว่า 6 ช่อง และตัวปลั๊ก ต้องมีระบบ Surge Protection เพื่อป้องความเสียหายจากไฟกระชาก

4.7.2.8 มีพัดลมระบายความร้อนไม่น้อยกว่า 1 ตัว

4.7.2.9 อุปกรณ์ที่เสนอต้องมีการติดตั้งพร้อมใช้งาน และ จัดเก็บสายสัญญาณให้เรียบร้อย

4.7.3 กล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิดเครือข่าย แบบมุมมองคงที่สำหรับติดตั้งภายในสำนักงาน จำนวน 2 ตัว

4.7.3.1 มีความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 1,920 x 1,080 pixel หรือไม่น้อยกว่า 2,073,600 pixel

4.7.3.2 มี frame rate ไม่น้อยกว่า 25 ภาพต่อวินาที (frame per second)

4.7.3.3 ใช้เทคโนโลยี Infrared (IR) สำหรับการแสดงภาพในกรณีที่มีค่าความเข้มของแสง 0 LUX ได้

4.7.3.4 มีขนาดตัวรับภาพ (Image Sensor) ไม่น้อยกว่า 1/3 นิ้ว

4.7.3.5 สามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวอัตโนมัติ (Motion Detection) ได้

4.7.3.6 สามารถส่งสัญญาณภาพ (Streaming) ไปแสดงได้อย่างน้อย 2 แหล่ง

4.7.3.7 สามารถส่งสัญญาณภาพได้ตามมาตรฐาน H.264 เป็นอย่างน้อย

4.7.3.8 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base-T หรือดีกว่า และ สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้

4.8 งานติดตั้งระบบไฟฟ้าและเครือข่ายแบบสายพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 งาน

4.8.1 ติดตั้งตู้ควบคุม (Consumer Unit) เพื่อแยกจากเมนเบรกเกอร์ 3P จำนวน 1 ตู้

4.8.2 ติดตั้งสวิตช์ตัดตอนหลัก Main Breaker จำนวน 1 ตัว ในตู้ควบคุม

4.8.3 ติดตั้งสวิตช์ตัดตอนสำหรับ โปรเจคเตอร์ จำนวน 1 วงจร ในตู้ควบคุม

4.8.4 ติดตั้งสวิตช์ตัดตอนสำหรับอุปกรณ์กระจายสัญญาณ จำนวน 1 วงจร ในตู้ควบคุม

4.8.5 ติดตั้งสวิตช์ตัดตอนสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ประสิทธิภาพสูงสำหรับงานประมวลผล จำนวน 1 วงจร ในตู้ควบคุม

4.8.6 ติดตั้งสวิตช์ตัดตอนสำหรับจอโทรทัศน์ จำนวน 1 วงจร ในตู้ควบคุม

4.8.7 เดินสายไฟฟ้าจากตู้ควบคุม (Consumer Unit) ไปยังเต้ารับสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 31 จุด และเครื่องพิมพ์วัตถุ 3 มิติ จำนวน 1 จุด โดยให้ใช้สาย (THW) ขนาด 4.0 Sq.mm. และแยกไปเต้ารับ เป็นสาย (THW) ขนาด 2.5 Sq.mm ส่วนวงจรสำหรับโปรเจคเตอร์ และอุปกรณ์กระจายสัญญาณ สามารถใช้สาย (THW) ขนาด 2.5 Sq.mm ได้

/4.8.8 เดินสายไฟ...

4.8.8 เดินสายไฟภายในรางใต้พื้นยกให้เรียบร้อย โดยให้แยกออกจากรางสายสัญญาณ UTP

4.8.9 เต้ารับอุปกรณ์ไฟฟ้าทุกจุดต้องเชื่อมต่อสายกราวด์ด้วย

4.8.10 เดินสายสัญญาณ UTP ไม่ต่ำกว่า Cat6 จำนวนไม่น้อยกว่า 33 จุด พร้อมเข้าหัวสายให้เรียบร้อย ติดเครื่องหมายแสดงคู่สายระหว่างต้นทางและปลายทางของสายสัญญาณ UTP ให้เรียบร้อย

4.8.11 เดินสายสัญญาณ UTP Cat6 ภายในรางใต้พื้นยกให้เรียบร้อย โดยให้แยกออกจากรางไฟ

4.8.12 จัดเก็บปลายสายสัญญาณภายในตู้เก็บอุปกรณ์แบบติดผนัง (Wall Rack) ให้เรียบร้อย

4.8.13 เดินสายสัญญาณ UTP Cat6 พร้อมติดตั้งกล้องวงจรปิด ตามจุดที่กำหนด จำนวน 2 จุด พร้อมเชื่อมต่อระบบการบันทึกภาพ พร้อมเสียงไปที่เครื่องบันทึกส่วนกลางของศูนย์รังสิตที่มีอยู่เดิม

4.9 ผู้เสนอราคาต้องจัดทำแผนผังการเชื่อมต่อ, การเดินสาย การติดตั้ง ระบบเครือข่าย, ระบบไฟฟ้า และผังการเชื่อมต่อระบบการบันทึกภาพ และเสียงของกล้องวงจรปิดไปที่เครื่องบันทึกของส่วนกลางศูนย์รังสิต โดยแนบเป็นเอกสารมาให้คณะกรรมพิจารณาในวันยื่นเสนอราคา

5. ผู้เสนอราคาต้องทำเครื่องหมายหรือส่วนแสดงข้อกำหนดในแคตตาล็อกหรือ เอกสารอ้างอิงให้ชัดเจนว่าคุณสมบัติดังกล่าวตรงตามข้อกำหนดของมหาวิทยาลัยหรือดีกว่า

6. กำหนดส่งมอบครุภัณฑ์ 120 **วัน**

7. ระยะเวลาการรับประกัน 1 **ปี**

8. สถานที่ส่งมอบ ชั้น 5 อาคาร 70 ปี เกษตรปทุมธานี คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ลงชื่อ.....ผู้กำหนดรายละเอียด
(ผศ.ไตรภพ บุญธรรม)

ลงชื่อ.....หัวหน้าหน่วยงาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ลลิตา ศิริวัฒนานนท์)