



3.10 เจ้าของผลิตภัณฑ์หรือผู้เสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคลที่ได้ลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อ จัดจ้างภาครัฐ (e-Government Procurement: e-GP)

#### 4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

4.1 ระบบเครื่องปรับอากาศควบคุมอุณหภูมิและความชื้นอัตโนมัติ จำนวน 2 ชุด มีคุณลักษณะเฉพาะเทียบเท่าหรือดีกว่าอย่างน้อยดังนี้

##### 4.1.1 ความต้องการทั่วไป

- 4.1.1.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งเครื่องปรับอากาศควบคุมอุณหภูมิและความชื้นชนิด ระบายความร้อนด้วยอากาศ แบบส่งลมเย็นจากด้านล่าง (Down Flow) โดย สามารถทำความเย็นรวมได้ Cooling Capacity (total) ไม่น้อยกว่า 49 kW หรือ 160,000 BTU/hr. ที่อุณหภูมิ 24 องศาเซลเซียส, ความชื้นสัมพัทธ์ 50 % Condensing temperature ที่อุณหภูมิ 51 องศาเซลเซียส ที่ Ambient temperature 40 C จำนวน 2 เครื่อง
- 4.1.1.2 โรงงานผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศควบคุมอุณหภูมิและความชื้นที่เสนอ ต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 14001 โดยโรงงานผู้ผลิตที่ตั้งอยู่ในประเทศกลุ่มยุโรปหรืออเมริกา โดยมีหนังสือรับรองสถานที่ตั้งของโรงงาน
- 4.1.1.3 ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายหลักในประเทศไทย

##### 4.1.2 ข้อกำหนดทางด้านเทคนิค

- 4.1.2.1 ตัวถังเครื่องปรับอากาศควบคุมอุณหภูมิความชื้นทำด้วยโลหะเคลือบด้วย High Grade Plastic Powder Coating ภายในตัวเครื่องบุด้วยฉนวนชนิดไม่ลามไฟตามมาตรฐาน DIN4102 B1 สามารถดูดซับเสียงได้มากกว่า 5 kN/m<sup>4</sup> ตามมาตรฐาน DIN52213 รวมถึงฉนวนสามารถป้องกันการเกิดเชื้อราได้ตามมาตรฐาน DIN IEC 68
- 4.1.2.2 แผงกรองอากาศ (Filter) มีประสิทธิภาพ DIN , EN , G4 และมีระบบ Filter Control Management และมีขนาดใหญ่เต็มพื้นที่ (large filter surface)
- 4.1.2.3 พัดลม (FAN) เป็นชนิดปรับปริมาณลมได้ตามสภาวะของภาระความร้อนแบบ EC Fan ใบพัดเป็นแบบ direc driven fan twoflod Backward Curved Blade ผลิตจาก fiber glass-reinforced plastic เพื่อให้มีประสิทธิภาพและประหยัดพลังงาน มีการออกแบบเรื่อง Statically และ dynamically balanced มาจากโรงงาน ควบคุมการทำงานด้วยระบบ microprocessor
- 4.1.2.4 คอยล์เย็น (Evaporator Coil) สำหรับระบบสารทำความเย็นคอยล์เย็นทำด้วยท่อทองแดงมีครีระบายความร้อนทำด้วยอลูมิเนียมชนิดอัดติดแน่นกับท่อด้วยวิธีกลโดยจัดวางในลักษณะเฉียงกับทิศทางการจ่ายลม พร้อมถาดอลูมิเนียมรองรับน้ำ
- 4.1.2.5 คอมเพรสเซอร์ เป็นชนิด Hermetic Scroll Compressor โดยคอมเพรสเซอร์ต้องติดตั้งอยู่บนฐานที่ลดการสั่นสะเทือน ประกอบด้วย ester oil charge , Rotalock valves , sight glass for oil level
- 4.1.2.6 มีระบบป้องกันการคอมเพรสเซอร์ internal motor protection และ electrical type of protection ตามมาตรฐาน VDE IP 21
- 4.1.2.7 Electronic expansion valve ซึ่งสามารถควบคุมการเปิดปิดวงจรน้ำยาได้อย่างแม่นยำ
- 4.1.2.8 มีอุปกรณ์ในส่วนการทำความเย็นดังนี้ Receiver , filter dryer , sight glass , shut off valve pressure line , shut off valve liquid line , low pressure switch with automatic reset , high pressure switch with manual reset โดยติดตั้งมาจากโรงงานผู้ผลิต
- 4.1.2.9 ระบบไฟฟ้าภายในเครื่องต้องออกแบบอ้างอิงมาตรฐาน VDE , DIN , IP20 เป็นอย่างน้อย

- 4.1.2.10 ชุดทำความชื้น (Humidifier) เป็นชนิด Electrode Stream Boiler สามารถปรับค่าการทำงานได้ 25-100% ควบคุมการทำงานด้วยระบบ microprocessor มีระบบคณน้ำทิ้งแบบอัตโนมัติและระบบ Manual
- 4.1.2.11 เครื่องเพิ่มความร้อน (Heater) เป็นชนิด Hot Gas Reheat
- 4.1.2.12 ส่วนควบคุม (Controller) ชุดควบคุมมีอุปกรณ์ประกอบอย่างน้อยดังนี้
  - 4.1.2.12.1 Selector Button สามารถเปลี่ยนค่า Parameter
  - 4.1.2.12.2 Confirmation Button สำหรับยืนยันค่าต่าง ๆ ที่เลือก
  - 4.1.2.12.3 Reset Button สำหรับ Reset
  - 4.1.2.12.4 On/Off Switch สำหรับเปิด-ปิด
  - 4.1.2.12.5 Led Alarm
  - 4.1.2.12.6 Led On/Off
  - 4.1.2.12.7 Audible Indicator
- 4.1.2.13 การทำงานของชุดควบคุมต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
  - 4.1.2.13.1 สามารถแสดงสถานะการทำงานใน Mode Information Level ได้แก่ การทำความชื้น, ลดความชื้น, ทำความร้อน, ทำความเย็น
  - 4.1.2.13.2 สามารถหยุดการทำงานของ เครื่องทำความชื้นและเครื่องเพิ่มความร้อนเพื่อประหยัดกระแสไฟฟ้าในกรณีที่ไฟฟ้าดับได้
  - 4.1.2.13.3 สามารถแสดงและกำหนดความละเอียดของกราฟค่าอุณหภูมิ ย้อนหลังได้ ตั้งแต่ 1 – 1440 ค่า
  - 4.1.2.13.4 สามารถแสดงผลเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้
  - 4.1.2.13.5 สามารถแสดง Running Hour ได้
  - 4.1.2.13.6 สามารถเก็บ Alarm ได้ 200 เหตุการณ์
  - 4.1.2.13.7 สามารถแสดงสัญลักษณ์ Maintenance Request แสดงบจนจบเมื่อถึงระยะเวลาที่กำหนดในการบำรุงรักษา
  - 4.1.2.13.8 สามารถแสดง Alarm เมื่อเกิดน้ำรั่วได้
  - 4.1.2.13.9 เครื่องระบายความร้อน (Air Cool Condenser) ตัวถังเครื่องระบายความร้อน สามารถทนต่อสภาพแวดล้อมภายนอกอาคารได้เป็นอย่างดี ผลิตรจากโรงงานที่เป็นเจ้าของเครื่องหมายความการผลิตภัณฑ์เดียวกับที่เสนอ พัดลมระบายความร้อนเป็นแบบ Axial fan Type หรือ Centrifugal ขับด้วยมอเตอร์ชนิดทนทานต่อสภาวะอากาศ และผู้รับจ้างต้องดำเนินการติดตั้งบันไดทางขึ้นและราวกันตกและพื้นทางเดินให้มีความเหมาะสมและปลอดภัย สำหรับการซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องระบายความร้อน

## 4.2 ระบบไฟฟ้าสำหรับห้องศูนย์คอมพิวเตอร์ จำนวน 1 ระบบ มีคุณลักษณะเฉพาะเทียบเท่าหรือดีกว่าอย่างน้อย ดังนี้

### 4.2.1 ความต้องการทั่วไป

- 4.2.1.1 ระบบไฟฟ้าที่ติดตั้งต้องสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าได้เพียงพอกับอุปกรณ์ภายในศูนย์คอมพิวเตอร์ทั้งหมดตามแบบที่แนบ พร้อมทั้งออกแบบรองรับในอนาคต
- 4.2.1.2 หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องดำเนินการจัดหาติดตั้ง วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้อื่น ๆ ทั้งหมดให้เป็นไปตามแบบรายการข้อกำหนดของสัญญา ตำแหน่งติดตั้งตามที่กำหนดในแบบหรือข้อกำหนด อาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม นอกจากนี้อาจจะมีบางจุดที่จำเป็นต้องจัดหาติดตั้งอุปกรณ์ระบบไฟฟ้าเพิ่มเติมเพื่อให้งานไฟฟ้าเรียบร้อยสมบูรณ์ และเป็นไปตามหลักวิชาการ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการโดยค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

#### 4.2.2 ข้อกำหนดด้านเทคนิค

- 4.2.2.1 มาตรฐานทั่วไปวัสดุและอุปกรณ์ให้เป็นไปตามมาตรฐานฉบับใดฉบับหนึ่งที่กำหนดไว้ในรายละเอียดเฉพาะวัสดุอุปกรณ์ในเรื่องที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้
- 4.2.2.1.1 IEC International Electro-technical Commission
  - 4.2.2.1.2 ANSI American National Standard Institute
  - 4.2.2.1.3 NEMA National Electrical Manufacturers Association
  - 4.2.2.1.4 BS British Standard
  - 4.2.2.1.5 UL Underwriters Laboratories Inc
  - 4.2.2.1.6 VDE Verband Deutscher Elektrotechniker
  - 4.2.2.1.7 DIN Deutscher Institute Normung
  - 4.2.2.1.8 JIS Japanese Industrial Standard
  - 4.2.2.1.9 TIS Thai Industrial Standard
- 4.2.2.2 ผู้รับจ้างต้องเปลี่ยนตู้เมนไฟฟ้าหลักสำหรับสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศเดิม โดยติดตั้งใหม่ เป็นตู้มาตรฐาน ขนาด Main Circuit breaker 400 Amp/ พร้อมอุปกรณ์ ดังนี้
- 4.2.2.2.1 Digital Power Meter
  - 4.2.2.2.2 kW hour Meter
  - 4.2.2.2.3 Surge Protection
  - 4.2.2.2.4 Circuit breaker 250 Amp, 3 phase จำนวน 1 ชุด (สำหรับ ศูนย์คอมพิวเตอร์)
  - 4.2.2.2.5 Circuit breaker 100 Amp, 3 phase จำนวน 5 ชุด (สำหรับ ระบบเดิมของ อาคาร)
- 4.2.2.3 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งตู้เมนไฟฟ้าหลักศูนย์คอมพิวเตอร์ โดยติดตั้งใหม่เป็นตู้มาตรฐาน ขนาด Main Circuit breaker 250 Amp, 3phase พร้อมมีอุปกรณ์ดังนี้ Digital Power Meter
- 4.2.2.3.1 Surge Protection
  - 4.2.2.3.2 Digital Power Meter
  - 4.2.2.3.3 Circuit breaker 160 Amp, 3phase จำนวน 4 ตัว
  - 4.2.2.3.4 Circuit breaker 63 Amp, 3phase จำนวน 2 ตัว
  - 4.2.2.3.5 Circuit breaker 40 Amp, 3phase จำนวน 2 ตัว
  - 4.2.2.3.6 Space 2 ตำแหน่ง
- 4.2.2.4 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งตู้ Manual Bypass สำหรับ UPS1 (ของเดิม) , UPS2 (ในอนาคต) จำนวน 2 ตู้ เป็นตู้ฝาปิด 2 ชั้น พร้อมมีไฟ LED แสดงสถานะ พิกัดกระแส 160 Amp, 3phase
- 4.2.2.5 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งตู้ Load Center 24 ckt พิกัดกระแส 160 Amp, 3phase จำนวน 2 ตู้ สำหรับ Power Plug Data Center ประกอบด้วย
- 4.2.2.5.1 Circuit breaker 32 Amp, 1phase จำนวน 16 ตัว/ตู้
  - 4.2.2.5.2 Circuit breaker 16 Amp, 1phase จำนวน 8 ตัว/ตู้
- 4.2.2.6 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งตู้ Load Center 24 ckt พิกัดกระแส 40 Amp, 3phase จำนวน 2 ตู้ สำหรับระบบไฟฟ้าภายนอก ประกอบด้วย
- 4.2.2.6.1 Circuit breaker 16 Amp, 1phase จำนวน 8 ตัว/ตู้
- 4.2.2.7 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งโคมไฟฟ้าแสงสว่างชนิด LED พร้อมสวิตช์ ครอบคลุมพื้นที่ศูนย์คอมพิวเตอร์ทั้งหมด
- 4.2.2.8 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการติดตั้ง Power Plug ขนาด 32 AMP รองรับตู้ Rack ใว้อย่างน้อย 32 Outlet

- 4.2.2.9 จัดหาและติดตั้งโคมไฟฟ้าฉุกเฉิน (Emergency Light) หลอดไฟเป็นชนิด LED สำรองได้ 2 ชั่วโมง จำนวน 3 ชุด
- 4.2.2.10 จัดหาและติดตั้งป้ายทางออกฉุกเฉิน (Exit sign) หลอดไฟเป็นชนิด LED สำรองได้ 2 ชั่วโมง จำนวน 2 ชุด
- 4.2.2.11 จัดหาและติดตั้งระบบสายดินแบบตาข่าย (Ground Grid) ใต้พื้นยก โดยใช้สาย THW ขนาด 16 ตร.มม. เดินเป็นตาข่ายยึดกับขาส่วนที่เป็นโลหะของพื้นยกทั้งหมดโดยใช้ U-Clamp พร้อมติดตั้ง Ground Bar สำหรับต่อเชื่อมระบบสายดินทั้งหมด รวมถึงการต่อเชื่อมระบบสายดินเข้ากับระบบสายดินของอาคารอย่างเหมาะสม

#### 4.3 ระบบเฝ้าดูและแจ้งเตือนอัตโนมัติ (Environmental Monitoring System) จำนวน 1 ระบบ มีคุณลักษณะเฉพาะเทียบเท่าหรือดีกว่าอย่างน้อยดังนี้

##### 4.3.1 ความต้องการทั่วไป

- 4.3.1.1 ระบบต้องสามารถรวบรวมข้อมูลสถานะแวดล้อมต่างๆ โดยส่งต่อข้อมูลจาก Wireless Monitoring Node ไปยังอุปกรณ์อีเทอร์เน็ตเกตเวย์ (Ethernet Gateway) ด้วยเทคโนโลยีแบบไร้สาย (Wireless) แบบ Mesh Network โดยอุปกรณ์อีเทอร์เน็ตเกตเวย์ (Ethernet Gateway) จะถูกเชื่อมต่อเข้ากับระบบเครือข่าย ของระบบแจ้งเตือนสถานะแวดล้อมอัตโนมัติ (Environmental Monitoring System) เพื่อส่งข้อมูลไปยัง ระบบซอฟต์แวร์บริหารจัดการที่ให้บริการบน Cloud Service โดยผู้รับจ้างต้องให้บริการซอฟต์แวร์ดังกล่าวตลอดระยะเวลารับประกัน Main Electrical Fail นอกจากนี้ระบบแจ้งเตือนสถานะแวดล้อมอัตโนมัติ (Environmental Monitoring System) ต้องสามารถ ช่วยให้ผู้ใช้งานตรวจหาจุดที่มีความร้อนสูงในศูนย์คอมพิวเตอร์ (Hot spots) และสามารถปรับแต่งให้ ศูนย์คอมพิวเตอร์มีการกระจายลมที่เหมาะสมไปยังจุดที่ต้องการ
- 4.3.1.2 จัดหาและติดตั้งระบบควบคุมการเข้า-ออกอัตโนมัติ (Access Control System) จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ชุด ที่ประตูทางเข้าศูนย์คอมพิวเตอร์หลัก , Server Room1 , Server Room2 และทางเข้าห้อง Facility Room เพื่อควบคุมการเข้า-ออกของบุคคลภายนอกโดยใช้เทคโนโลยีระบบ Biometric Finger Scan และ Proximity Card
- 4.3.1.3 จัดหาและติดตั้งกล้องวงจรปิดชนิด IR Fixed Network Dome Camera จำนวนไม่น้อยกว่า 10 กล้อง โดยติดตั้งตาม ตำแหน่งที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนด

##### 4.3.2 ข้อกำหนดด้านเทคนิค

- 4.3.2.1 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งระบบตรวจวัดที่สามารถแสดงค่าอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และจุดน้ำค้าง (Dew Point) ของตู้ Rack ทุกตู้ได้ รวมถึงต้องติดตั้งอุปกรณ์วัดค่าทางไฟฟ้าของตู้ Rack ทุกตู้ สำหรับตู้ Rack จำนวน 10 ตู้
- 4.3.2.2 สามารถรองรับการแจ้งเตือนการขัดข้อง (Alarm) ได้ดังนี้
  - 4.3.2.2.1 ระบบไฟฟ้าหลักขัดข้อง
  - 4.3.2.2.2 เครื่องกำเนิดไฟฟ้าขัดข้อง
  - 4.3.2.2.3 เครื่องสำรองไฟฟ้าอัตโนมัติ
  - 4.3.2.2.4 เครื่องปรับอากาศควบคุมความชื้น
  - 4.3.2.2.5 ระบบแจ้งเตือนควันไฟความไวสูงตรวจจับควันไฟได้
  - 4.3.2.2.6 ระบบแจ้งเตือนควันไฟความไวสูงขัดข้อง
  - 4.3.2.2.7 ระบบดับเพลิงอัตโนมัติตรวจจับควันไฟได้
  - 4.3.2.2.8 ระบบตรวจจับการรั่วซึมของน้ำตรวจจับน้ำได้
  - 4.3.2.2.9 ค่าอุณหภูมิด้านเข้าของ Rack แต่ละตู้สูงเกินค่าที่กำหนดไว้
  - 4.3.2.2.10 ค่ากระแสของ Rack แต่ละตู้สูงเกินค่าที่กำหนดไว้

- 4.3.2.3 อุปกรณ์วัดอุณหภูมิและความชื้น ชุดแสดงผล (Monitoring unit) 1 ชุด ติดตั้งพร้อมเซนเซอร์อุณหภูมิ(Temperature Probe) จำนวน 10 ชุด ทำหน้าที่เป็น Wireless Monitoring Node วัดอุณหภูมิด้านหน้า Rack จำนวน 3 จุด และด้านหลังตู้ Rack จำนวน 3 จุด โดยมีคุณสมบัติทางเทคนิคดังนี้
- 4.3.2.3.1 ชุดแสดงผล (Monitoring unit) สามารถเชื่อมต่อเซนเซอร์วัดอุณหภูมิ (Temperature Probe) สำหรับวัดค่าอุณหภูมิ โดยมีค่าความแม่นยำ  $\pm 0.3^{\circ}\text{C}$  (ทศนิยม 1 ตำแหน่ง)
  - 4.3.2.3.2 ชุดแสดงผล (Monitoring unit) สามารถวัดจุดน้ำค้าง (Dew Point) เพื่อใช้คำนวณค่าความชื้นสัมพัทธ์ได้ โดยมีค่าความแม่นยำ 0 ถึง 100% RH ที่  $\pm 2\%$  RH(ทศนิยม 1 ตำแหน่ง)
  - 4.3.2.3.3 สามารถใช้คลื่นความถี่ในการส่งข้อมูลที่ 920-925 MHz (e.i.r.p. <50 mW)
  - 4.3.2.3.4 อุปกรณ์จะต้องเป็นแบบร่นประหยัดพลังงานโดยใช้พลังงานที่ 0.5 W ต่ออุปกรณ์
  - 4.3.2.3.5 มีหน้าจอแสดงผลแบบ LCD สามารถแสดงสถานะอุณหภูมิและความชื้น จากตำแหน่งเซนเซอร์ที่ 1 ถึง 6 โดยอัตโนมัติ
  - 4.3.2.3.6 ใช้ Wireless Network Protocol แบบ Frequency Hopping self-configuring load -balancing mesh สามารถส่งผ่านข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ได้แบบ Mesh Network (Encryption 128-bit)
  - 4.3.2.3.7 ผ่านมาตรฐานการทดสอบคลื่นสัญญาณ FCC, Industry Canada and CE/IEC
- 4.3.2.4 อุปกรณ์รับสัญญาณจากอุปกรณ์ในศูนย์คอมพิวเตอร์
- 4.3.2.4.1 อุปกรณ์รับสัญญาณ Normally Open หรือ Normally Close ทำหน้าที่เป็น Wireless Monitoring Node จากอุปกรณ์ภายในศูนย์คอมพิวเตอร์ได้ โดยผู้รับจ้างต้องจัดให้มีจำนวน Port
- 4.3.2.5 อุปกรณ์วัดค่าทางไฟฟ้าแบบสายต่อพ่วง (Wireless Power Monitoring cord)
- 4.3.2.5.1 ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีอุปกรณ์วัดค่าทางไฟฟ้าแบบสายต่อพ่วง (Wireless Power Monitoring cord) ให้มีขนาดพิกัดกระแสและจำนวนเฟสเหมาะสมกับการใช้งานสำหรับตู้ Rack จำนวน 9 เส้น โดยมีคุณสมบัติทางเทคนิคดังนี้
  - 4.3.2.5.2 อุปกรณ์จะต้องส่งข้อมูลแบบไร้สาย (Wireless) เพื่ออำนวยความสะดวกความซับซ้อนในการติดตั้งสายเคเบิลระหว่างอุปกรณ์
  - 4.3.2.5.3 สามารถรองรับการใช้งานของแรงดันไฟฟ้าที่ 250V, 1Ø
  - 4.3.2.5.4 สามารถรองรับกระแสไฟฟ้าที่ 32 A
  - 4.3.2.5.5 มีจอแสดงผลแบบ 7 Segment ที่สามารถแสดงผลค่าทางไฟฟ้าได้ เช่น แรงเคลื่อนไฟฟ้า (Voltage), ค่ากระแสไฟฟ้า (Amp)
  - 4.3.2.5.6 สามารถใช้คลื่นความถี่ในการส่งข้อมูลที่ 920-925 MHz (e.i.r.p. <50 mW)
  - 4.3.2.5.7 สามารถตรวจสอบค่าทางไฟฟ้าแบบไร้สาย V, A, VA, W, Wh, Frequency, PF ได้เป็นอย่างดี
  - 4.3.2.5.8 อุปกรณ์จะต้องเป็นแบบร่นประหยัดพลังงานโดยใช้พลังงานที่ 0.6 W ต่ออุปกรณ์
  - 4.3.2.5.9 สายไฟฟ้ามี Power Plug ตัวผู้ Single Phase รองรับกระแสได้ไม่น้อยกว่า 32A ตามมาตรฐาน IEC 60309 2P+E, 2 Pole, 3 Wire grounding, 6h, IP44
  - 4.3.2.5.10 สามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์รับสัญญาณ Gateways ได้

- 4.3.2.5.11 ผ่านมาตรฐาน UL/ANSI 61010-1, CSA 61010-1. IEC 61010-1:2001 and EN61010-1:200. AS/NZS 4268: 2008. EU R&TTE ETSI EN 300 220-2 and ETSI EN 301 489-3, CENELEC EN 61326-1; IEC 61326-1:2005;:1997. FCC Class B device
- 4.3.2.6 อุปกรณ์อีเทอร์เน็ตเกตเวย์ (Ethernet Gateway)
  - 4.3.2.6.1 อุปกรณ์อีเทอร์เน็ตเกตเวย์ (Ethernet Gateway) ทำหน้าที่รวบรวมข้อมูลจาก อุปกรณ์วัดอุณหภูมิ และความชื้น(Environmental Monitoring) อุปกรณ์รับสัญญาณจากอุปกรณ์ในศูนย์คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์วัดค่าทางไฟฟ้าแบบสายต่อพ่วง (Wireless Power Monitoring cord) โดยมีคุณสมบัติทางเทคนิคดังนี้
  - 4.3.2.6.2 มีปุ่มควบคุมและหน้าจอ LCD ที่ชุดอุปกรณ์อีเทอร์เน็ตเกตเวย์ (Ethernet Gateway) เป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับ อุณหภูมิและความชื้น (Environmental Monitoring) และอุปกรณ์วัดค่าทางไฟฟ้าแบบสายต่อพ่วง (Wireless Power Monitoring cord) สามารถตั้งค่า IP Address เพื่อใช้เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้ในการติดตั้งอุปกรณ์ได้ผ่าน Web Browser ได้ สามารถส่งข้อมูลออกเป็น Modbus TCP/IP และ SNMP ได้
- 4.3.2.7 ซอฟต์แวร์บริหารจัดการการทำงานผ่าน Web browser โดยให้บริการผ่าน Cloud Service มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
  - 4.3.2.7.1 สามารถแสดง Wireless Monitoring Node ได้แก่ อุปกรณ์วัดอุณหภูมิและความชื้นสำหรับตู้ RACK อุปกรณ์วัดอุณหภูมิและความชื้นสำหรับห้อง, อุปกรณ์ รับสัญญาณจากอุปกรณ์ในศูนย์คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์วัดค่าทางไฟฟ้าแบบสายต่อพ่วง ที่ เชื่อมต่อกับอุปกรณ์อีเทอร์เน็ตเกตเวย์ (Ethernet Gateway) ได้และแสดงสถานะของอุปกรณ์ (Ethernet Gateway) ทั้งหมดที่ต่ออยู่ในระบบ
  - 4.3.2.7.2 สามารถตั้งค่าแจ้งเตือนสถานะของอุณหภูมิ, ความชื้น, ค่ากระแสไฟฟ้า, ค่ากำลังไฟฟ้า, ความถี่ และ สถานะแจ้งเตือนของอุปกรณ์ ในกรณีที่มีค่าสูงกว่า, ต่ำกว่า, เท่ากับ หรือไม่เท่ากับได้ โดยสามารถ แจ้งเตือนผ่าน Email ได้ ในแต่ละAlarm
  - 4.3.2.7.3 สามารถทำรายงานรายเดือน หรือตามช่วงเวลาที่กำหนดได้ โดยสามารถ แสดงปริมาณการใช้ไฟฟ้า(kWh) ได้ โดยผู้ใช้งานสามารถ Down load เป็นไฟล์ Excel ได้
  - 4.3.2.7.4 สามารถสร้าง Dash board เพื่อแสดงภาพรวมการใช้งานของศูนย์คอมพิวเตอร์ได้ โดยสามารถแสดงรูปภาพและเกจวัดชนิดต่างๆได้ รวมถึงค่า PUE ของศูนย์คอมพิวเตอร์
  - 4.3.2.7.5 สามารถสร้างรายงานแยกกลุ่ม โดยแบ่งเป็นตู้ RACK ทั้งหมดภายในศูนย์คอมพิวเตอร์ออกเป็นหลายๆ กลุ่มงานได้
  - 4.3.2.7.6 มีจอแสดงผล บริเวณหน้าห้องศูนย์คอมพิวเตอร์ (DATA Center) ขนาดไม่น้อยกว่า 50 นิ้ว
- 4.3.2.8 ระบบควบคุมการเข้า-ออกอัตโนมัติ (Access Control System) จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
  - 4.3.2.8.1 ผู้รับจ้างต้องออกแบบและเสนอแบบแสดงการจัดวางตำแหน่งระบบ ควบคุมการเข้า-ออกอัตโนมัติ (Access Control System) ให้คณะกรรมการพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการ

- 4.3.2.8.2 มีการทำงานเป็นระบบ On-line และสามารถทำงานได้โดยอิสระ (Stand Alone) โดยเครื่องสามารถใช้งานร่วมกันได้ 2 ระบบระหว่างการใช้บัตร Proximity และการใช้ password และสามารถกำหนดวิธีการเข้า-ออก
  - 4.3.2.8.2.1 ใช้บัตร Proximity ร่วมกับ Password
  - 4.3.2.8.2.2 ใช้การตรวจสอบลายนิ้วมือ เพียงอย่างเดียว
- 4.3.2.8.3 เครื่องสแกนลายนิ้วมือ
  - 4.3.2.8.3.1 เครื่องสแกนลายนิ้วมือต้องเป็นเครื่องที่มี Controller ในตัว เพื่อความเป็นอิสระต่อการควบคุมรักษาความปลอดภัย ณ ประตูที่ใช้ระบบ
  - 4.3.2.8.3.2 เครื่องสแกนลายนิ้วมือสามารถทำงานแบบ Standalone และเชื่อมต่อในระบบเครือข่าย Network Communication
- 4.3.2.8.4 ระบบควบคุม บันทึกลงและประมวลผล
  - 4.3.2.8.4.1 สามารถใช้ลงเวลาการทำงาน (Time Attendance) และควบคุมการผ่านเข้า – ออกประตู (Access Control)
  - 4.3.2.8.4.2 สามารถกำหนดระยะเวลาการใช้งาน (วันหมดอายุ) ของลายนิ้วมือผู้ใช้แต่ละคนได้ล่วงหน้า
  - 4.3.2.8.4.3 สามารถรองรับการใช้งานฟังก์ชัน ANTI PASSBACK (ฟังก์ชันนี้ต้องมีการติดตั้งเครื่องอ่านลายนิ้ว หรือหัวอ่านทาบบัตรขาออก)
  - 4.3.2.8.4.4 สามารถดูสถานการณ์เข้า – ออกประตูของทั้งระบบได้ ตลอดเวลา (Realtime Monitoring)
  - 4.3.2.8.4.5 สามารถกำหนดรูปแบบข้อมูลการเข้า/ออก ที่เป็น Text File เพื่อนำไปใช้งานร่วมกับระบบอื่นได้
- 4.3.2.8.5 กลอนไฟฟ้า (Electric Door Lock)
  - 4.3.2.8.5.1 เป็นกลอนไฟฟ้าชนิด Magnetic (สวิงทางเดียว/ ไฟดับคลายล็อก) สามารถรับแรงผลักได้ไม่น้อยกว่า 600 ปอนด์
  - 4.3.2.8.5.2 ระบบไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 12 VDC หรือ 24 VDC ตามมาตรฐานผู้ผลิต
  - 4.3.2.8.5.3 กลอนประตูเป็นชนิดแม่เหล็กทำงานด้วยไฟฟ้า ปกติจะล็อก ตลอดเวลา จะปลดล็อกต่อเมื่อได้รับคำสั่งจากระบบควบคุม
- 4.3.2.8.6 อุปกรณ์เปิดประตูฉุกเฉิน (Break Glass)
  - 4.3.2.8.6.1 สวิตช์ยกเลิกการ Lock ของประตู ในกรณีฉุกเฉิน แบบพลาสติกหรือกระจกที่ สามารถแตกได้เมื่อทุบ และไม่เป็นอันตรายต่อร่างกาย พร้อมอุปกรณ์สำหรับทดสอบการทำงานได้โดยไม่ต้องทุบอุปกรณ์ให้แตกจริง
- 4.3.2.8.7 บัตรไร้สัมผัส (Proximity Card)
  - 4.3.2.8.7.1 ต้องเป็นบัตรที่ผลิตด้วยวัสดุชนิด PVC หรือ ABS Plastic ที่มีคุณภาพสูง มีความคงทนต่อสภาพการใช้งาน
- 4.3.2.9 กล้อง IR Fixed Network Dome Camera ความละเอียดของภาพต้องไม่น้อยกว่า 4 MP จำนวน 10 ตัว มีรายละเอียดดังนี้
  - 4.3.2.9.1 เป็นกล้องชนิด Network IP Camera ส่วนรับภาพแบบ Progressive Scan CCD หรือ Progressive Scan CMOS มีขนาดไม่น้อยกว่า 1/2.5 นิ้ว หรือดีกว่า
  - 4.3.2.9.2 สามารถแสดงภาพได้ทั้งกลางวัน และกลางคืน (Day & Night mode) โดยมีระบบการทำงานแบบ IR cut Filter



4.3.2.9.3 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base-T, RJ45 หรือดีกว่า

4.3.2.10 อุปกรณ์สำหรับบันทึกภาพแบบไอพี ( Network Video Recorder )

4.3.2.10.1 เป็นอุปกรณ์บันทึกภาพระบบดิจิทัลที่บันทึกสัญญาณภาพจากกล้องวงจรปิดลงในหน่วยความจำชนิดฮาร์ดดิสก์ ที่ประกอบเสร็จจากโรงงานผู้ผลิต

4.3.2.10.2 รองรับการเชื่อมต่อสัญญาณภาพจากกล้อง Network Camera ได้ไม่น้อยกว่า 16 กล้อง

#### 4.4 ระบบตู้ Rack Server จำนวน 1 ชุด มีคุณลักษณะเฉพาะเทียบเท่าหรือดีกว่าอย่างน้อยดังนี้

##### 4.4.1 ความต้องการทั่วไป

4.4.1.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาตู้ Rack ขนาด 60 cm. x 110 cm. สูง 42 U จำนวน 4 ตู้

4.4.1.2 ผู้รับจ้างต้องจัดหาตู้ Rack ขนาด 80 cm. x 110 cm. สูง 42 U จำนวน 1 ตู้

4.4.1.3 ตู้ Rack ต้องเป็นชนิด Cruve Preforate Door

4.4.1.4 รางปลั๊กต้องรองรับได้อย่างน้อย 20 Outlet พิกัดกระแส 32 Amp จำนวน 10 อัน

4.4.1.5 สายทองแดงคู่บิดเกลียว (Unshielded Twisted Pair : UTP) จำนวน 140 เส้น

4.4.1.6 สายสัญญาณ (FIBER OPTIC) จำนวน 144 Core

4.4.1.7 การติดตั้งสายสัญญาณทั้งหมดนี้ให้รวมถึงการติดตั้งและจัดหาอุปกรณ์ปลายทางอื่น ๆ ที่จำเป็นในจำนวนที่เหมาะสม เช่น Patch Panel Patch Cord และ Cable เป็นต้น

4.4.1.8 สายสัญญาณจะต้องมี Wire Marker ตรงกันทั้ง 2 ด้านโดยเรียงหมายเลข ลำดับจำนวนของสายภายในชั้นหรืออาคารนั้นและต้องจัดทำ Label ติดชัดเจนทั้งที่ Patch Panel และ เต้ารับคอมพิวเตอร์ ทุกจุด

##### 4.4.2 ข้อกำหนดทางเทคนิค

4.4.2.1 สายทองแดงคู่บิดเกลียว (Unshielded Twisted Pair : UTP) สายสัญญาณต้องเป็นสายทองแดงแบบตีเกลียว UTP CAT6 ชนิดภายในอาคาร

4.4.2.2 เป็นสายทองแดงแบบตีเกลียว UTP Category 6 (Unshielded Twisted Pair) ที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ANSI/TIA-568-C.2, ISO/IEC 11801:2002 ,EN-50173-1, ASTM D4566-98, ICEA S-102-700 Category 6, NEMA WC 66 เป็นอย่างน้อย

4.4.2.3 สามารถรองรับการทดสอบได้ 600 MHz และมีคุณสมบัติทางไฟฟ้าดังนี้

4.4.2.3.1 มีค่า Insertion Loss(max) ไม่เกิน 32.0 dB ที่ 250 MHz, ไม่เกิน 54.5dB ที่ 600 MHz

4.4.2.3.2 มีค่า NEXT(nom) ไม่น้อยกว่า 45.9 dB ที่ 250 MHz, ไม่น้อยกว่า 39.5dB ที่ 600 MHz

4.4.2.3.3 มีค่า PSNEXT(nom) ไม่น้อยกว่า 45.2 dB ที่ 250 MHz, ไม่น้อยกว่า 36.5dB ที่ 600 MHz

4.4.2.3.4 มีค่า ELFEXT(nom) ไม่น้อยกว่า 24.2 dB ที่ 250 MHz, ไม่น้อยกว่า 15.0dB ที่ 600 MHz

4.4.2.3.5 มีค่า RL(nom) ไม่น้อยกว่า 25.3 dB ที่ 250 MHz, ไม่น้อยกว่า 22.7dB ที่ 600 MHz

4.4.2.3.6 มีค่า Impedance เท่ากับ  $100 \pm 5$  Ohms, 1MHz ถึง 600 MHz

4.4.2.3.7 มีค่า Mutual capacitance เท่ากับ 5.6 nF max./100 m.

4.4.2.3.8 มีค่า DC Resistance เท่ากับ 66.58 Ohm Max./1000m.

4.4.2.3.9 มีค่า DC Resistance, Unbalance เท่ากับ 5% Max.

4.4.2.3.10 มีค่า Dielectric Strength เท่ากับ 1kV/min

4.4.2.3.11 มีค่า Propagation delay เท่ากับ 536 ns/100 m. max. ที่ความถี่ 600 MHz

4.4.2.3.12 มีค่า Delay Skew เท่ากับ 30 ns. Max และ NVP เท่ากับ 69%

4.4.2.4 สายเป็นชนิด CMR ตามมาตรฐาน UL 1666, IEC 60332-1-2

- 4.4.2.5 ผ่านการรับรองUL Listed File No. E197771, RoHS,3P และผ่านการรับรองจากสถาบัน INTERTEK Report Number 3159185CRT-002
- 4.4.2.6 มีตัวนำเป็นทองแดง (Solid Bare Copper) ขนาด23 AWG
- 4.4.2.7 มีฉนวนหุ้มทองแดงทำจากHDPE ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า0.99 mm.
- 4.4.2.8 มี Filler Slot ทำจาก FRPE อยู่ตรงกลางโครงสร้างสาย
- 4.4.2.9 มี Ripcord เพื่อช่วยให้่ายในการลอกสาย
- 4.4.2.10 มีJacket เป็นLead Free, FR PVC สีขาวมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของJacket เท่ากับ 6.4 mm.
- 4.4.2.11 สามารถโค้งงอได้ 4 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางสายและรับแรงดึง 110 N(25lbf)
- 4.4.2.12 สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิระหว่าง -20 ถึง +60 องศาเซลเซียสและสามารถเก็บรักษาได้ที่อุณหภูมิระหว่าง -20 ถึง +80 องศาเซลเซียส
- 4.4.2.13 สายใยแก้วนำแสง แบบ Mini ARSS จำนวน 24 Core เป็นสายใยแก้วนำแสงชนิด Singlemode ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน ISO/IEC 11801: 2011(Ed.2.2), ANSI/TIA-568-C.3, Telcordia (Bellcore) GR-20-CORE, ANSI/ICEA 640, IEC 60793, IEC 60794-1-2, ITU-T G.652D และต้องได้รับมาตรฐาน TIS 2166-2548 เป็นอย่างน้อย
- 4.4.2.14 สายใยแก้วนำแสงที่นำเสนอจะต้องได้รับมาตรฐาน TIS 2166-2548 โดยจะต้องมีใบรับรองมาประกอบการพิจารณา
- 4.4.2.15 มีคุณสมบัติ Geometrical Performance ดังนี้
- 4.4.2.16 มีค่า Max.และTyp. Attenuation ที่ความยาวคลื่น 1310 nm ไม่เกิน 0.35 และ 0.33 dB/km
- 4.4.2.17 มีค่า Max.และTyp. Attenuation ที่ความยาวคลื่น 1383 nm ไม่เกิน 0.35 และ 0.31 dB/km
- 4.4.2.18 มีค่า Max.และTyp. Attenuation ที่ความยาวคลื่น 1550 nm ไม่เกิน 0.21 และ 0.19 dB/km
- 4.4.2.19 มีค่า Max.และTyp. Attenuation ที่ความยาวคลื่น 1625 nm ไม่เกิน 0.23 และ 0.20 dB/km
- 4.4.2.20 มีค่า Cladding Non-circularity ไม่เกิน 0.7 %
- 4.4.2.21 มีค่า Core/Cladding Concentricity error ไม่เกิน 0.5  $\mu$ m
- 4.4.2.22 มีค่า Coating/Cladding Concentricity error ไม่เกิน 12  $\mu$ m
- 4.4.2.23 มีค่า Coating Diameter, Primary ไม่เกิน 242  $\pm$ 5  $\mu$ m
- 4.4.2.24 มีค่า Coating Diameter, Secondary ไม่เกิน 250  $\pm$ 5  $\mu$ m
- 4.4.2.25 มีค่า Proof Test Stress เท่ากับ 100 Kpsi
- 4.4.2.26 มีค่า Group Refractive index ที่ความยาวคลื่น 1310 nm เท่ากับ 1.4676
- 4.4.2.27 มีค่า Group Refractive index ที่ความยาวคลื่น 1550 nm เท่ากับ 1.4682
- 4.4.2.28 มีโครงสร้างเป็นแบบ 3Twisted Tube โดย Loose Tube ทำจากวัสดุ PBT และภายใน Loose tube มี Thixotropic Jelly Compound เพื่อป้องกันความชื้น
- 4.4.2.29 มี Central Strength Member ทำจากวัสดุ FRP เพื่อรับแรงดึงและมี Ripcord เพื่อช่วยในการลอกสาย
- 4.4.2.30 มี Water blocking E-Glass yarn เพื่อเพิ่มการรับแรงดึงและป้องกันความชื้น
- 4.4.2.31 โครงสร้างมีชั้นป้องกันการกัดกร่อนและสัตว์กัดแทะทำจากวัสดุ Corrugated chrome steel tape coated with polymer ความหนาไม่น้อยกว่า 0.25 mm.

- 4.4.2.32 เปลือกนอกของสายเป็นสีดำผลิตจาก HDPE ความหนาไม่น้อยกว่า 1.6 mm เพื่อป้องกันรังสี UV และทนต่อสภาพแวดล้อม พร้อมแนบสำเนาผลทดสอบ Carbon Black จากหน่วยงานราชการมาประกอบการพิจารณา
- 4.4.2.33 มีขนาด Cable Diameter ไม่เกิน  $8.5 \pm 0.5$  mm , น้ำหนัก ไม่เกิน  $60 \pm 10$  kg/km. สำหรับสายขนาด 4 -12 Core และ ไม่เกิน  $8.8 \pm 0.5$  mm , น้ำหนัก ไม่เกิน  $65 \pm 5$  kg/km. สำหรับสายขนาด 24 Core
- 4.4.2.34 สามารถทนอุณหภูมิขณะใช้งาน, ขณะติดตั้งตั้งแต่  $-40^{\circ}\text{C}$  ถึง  $70^{\circ}\text{C}$  และขณะเก็บรักษาตั้งแต่  $-40^{\circ}\text{C}$  ถึง  $75^{\circ}\text{C}$
- 4.4.2.35 มีระยะแขวนเสาสูงสุด 40-80 เมตรและรองรับความเร็วลมได้สูงสุด 126 km/hr
- 4.4.2.36 สามารถรับแรงดึงขณะติดตั้งได้ไม่น้อยกว่า 1,200 N, และขณะใช้งานไม่น้อยกว่า 600 N
- 4.4.2.37 สามารถทนแรงกดทับสูงสุดได้ 3,400 N/10cm
- 4.4.2.38 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับกล่องเก็บสายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic Distribution Unit), สายเชื่อมต่อใยแก้วนำแสงแบบ Pigtail และสายเชื่อมต่อสายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic Patch Cord)
- 4.4.2.39 ต้องมีหนังสือรับรองการแต่งตั้งจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่มีสำนักงานในประเทศไทย และตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่ได้รับรอง ISO9001:2015
- 4.4.2.40 ผู้รับจ้างต้องติดตั้ง Cable Basket ด้านบนเหนือตู้ Rack โดยออกแบบให้ครอบคลุมจำนวนตู้ Rack ทั้งหมดภายในห้อง และรองรับสายสัญญาณที่จะเข้ามาจากภายนอก โดยขนาดความกว้างของราง Cable Basket นั้น ผู้รับจ้างต้องพิจารณาตามความเหมาะสมและรองรับการต่อขยายในอนาคต

#### 4.5 งานระบบพื้นยกสำเร็จรูป จำนวน 1 ชุด มีคุณลักษณะเฉพาะเทียบเท่าหรือดีกว่าอย่างน้อยดังนี้

##### 4.5.1 ความต้องการทั่วไป

- 4.5.1.1 ให้ผู้รับจ้างดำเนินการติดตั้งพื้นยกสำเร็จรูปใหม่ โดยพื้นที่ติดตั้งใหม่นั้นจะต้องมีความสูงจากพื้นอาคารไม่น้อยกว่า 50 ซม. สำหรับศูนย์คอมพิวเตอร์ (DATA Center) ขนาดไม่น้อยกว่า 96 ตร.ม (12mx8m)

##### 4.5.2 ข้อกำหนดทางด้านเทคนิค

- 4.5.2.1 แผ่นพื้นยกสำเร็จรูป (Access Floor) ต้องเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาดต่อแผ่น 60 x 60 ซม.
- 4.5.2.2 แผ่นพื้นยกสำเร็จรูปต้องทำด้วยเหล็กปั๊มขึ้นรูปหรือเชื่อมต่อเป็นรูปหล่อ ภายในอัดแน่นเต็มด้วยสารซีเมนต์ (Lightweight Cement) ซึ่งสามารถป้องกันความชื้นและความร้อนได้ และที่แผ่นพื้นยกสำเร็จรูปต้องวางอยู่บนขาตั้ง (Pedestal) และคานารับพื้น (Stringer)
- 4.5.2.3 ผิวปิดของแผ่นพื้นยกสำเร็จรูปด้านบนเป็นชนิด High Pressure Laminate (HPL)
- 4.5.2.4 การรับน้ำหนัก Concentrate Load ต้องสามารถรับได้ไม่น้อยกว่า 560 กก./แผ่น และไม่น้อยกว่า 20,000 N/sqm. สำหรับการรับน้ำหนักแบบ Uniform Load
- 4.5.2.5 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาแผ่น Perforate (พื้นมีรูระบายอากาศ) ติดตั้งจำนวนไม่น้อยกว่า 12 แผ่น ให้เหมาะสมกับจำนวนตู้ Rack
- 4.5.2.6 ให้ทำการบุนวนกันความร้อนแบบ CLOSED CELL ความหนาไม่น้อยกว่า 25 mm. เพิ่มจากฉนวนเดิมที่บริเวณใต้พื้นยกเฉพาะห้อง Server Room1 , Server Room2 , และ Facility Room เพื่อป้องกันการเกิดสถานะควบแน่นของหยดน้ำ
- 4.5.2.7 พื้นยกสำเร็จรูป ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน CISCA หรือ ASTM เป็นอย่างน้อย
- 4.5.2.8 ทางลาดให้เหมาะสมกับความสูงพื้นยกและมียางกันลื่น

#### 4.6 งานปรับปรุงพื้นที่ จำนวน 1 ชุด มีคุณลักษณะเฉพาะเทียบเท่าหรือดีกว่าอย่างน้อยดังนี้

##### 4.6.1 ความต้องการทั่วไป

- 4.6.1.1 ผู้รับจ้างต้องออกแบบและกันผนังแยกโดยออกแบบให้มีห้องดังนี้
  - 4.6.1.1.1.1 Server Room1 รองรับตู้ Rack ได้จำนวนอย่างน้อย 10 ตู้
  - 4.6.1.1.1.2 Server Room2 รองรับตู้ Rack ได้จำนวนอย่างน้อย 4 ตู้
  - 4.6.1.1.1.3 Facility Room สำหรับรองรับระบบสนับสนุนห้อง Server Room1,2
  - 4.6.1.1.1.4 ห้องอเนกประสงค์ จำนวน 2 ห้อง โดยผู้รับจ้างต้องออกแบบเพื่อนำเสนอมหาวิทยาลัยฯ อีกครั้ง
- 4.6.1.2 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งผนังยิปซัมความหนา ไม่น้อยกว่า 12mm. รอบห้องศูนย์คอมพิวเตอร์ทั้งหมด
- 4.6.1.3 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งประตูสำหรับเข้าห้อง ศูนย์คอมพิวเตอร์หลัก , Server Room1 , Server Room2 , Facility Room , ห้องอเนกประสงค์1 , ห้องอเนกประสงค์2
- 4.6.1.4 ผู้รับจ้างต้องทาสีภายในและสำหรับห้องศูนย์คอมพิวเตอร์ทั้งหมด
- 4.6.1.5 ผู้รับจ้างต้องทำการรื้อฝ้าเดิมออกทั้งหมด
- 4.6.1.6 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการติดตั้งหลังคาเมทัลชีส หนี้อฝ้า พร้อมฉนวนกันความร้อนครอบคลุมพื้นที่ ศูนย์คอมพิวเตอร์ทั้งหมด พร้อมรางน้ำ เพื่อป้องกันน้ำรั่วซึมในอนาคต
- 4.6.1.7 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งฝ้าใหม่ทั้งหมดเป็นฝ้าฉาบเรียบความหนาไม่น้อยกว่า 6 mm. ครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมด

#### 4.7 เงื่อนไขการรับประกัน การบำรุงรักษาและซ่อมแซมแก้ไขอุปกรณ์

- 4.7.1 ผู้รับจ้างต้องบำรุงรักษา ซ่อมแซม แก้ไข หรือเปลี่ยนทดแทนเป็นเวลา 2 ปี นับตั้งแต่วันตรวจรับอุปกรณ์เสร็จสมบูรณ์ทั้งหมด และในระยะเวลารับประกัน โดยต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขดังต่อไปนี้
- 4.7.2 หากอุปกรณ์ที่จัดหาในโครงการนี้ ชำรุด บกพร่อง หรือใช้งานไม่ได้ ความชำรุดนี้มีได้เกิดจากความผิดของผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้างต้องรับแจ้งได้ 24 ชั่วโมง มีเจ้าหน้าที่ Onsite Service ภายใน 3 ชั่วโมง และต้องจัดการซ่อมแซม แก้ไขให้อยู่ในสภาพดีดังเดิมภายใน 48 ชั่วโมง และในกรณีที่ไม่สามารถแก้ไขภายใน 48 ชั่วโมง ผู้รับจ้างต้องจัดหาอุปกรณ์มาทดแทน และต้องไม่กระทบต่อระบบงานเดิมมาให้ใช้งานได้โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ พร้อมทั้งรายงานสาเหตุของการชำรุด การซ่อมแซม และการเปลี่ยนแปลงในรูปแบบเอกสาร
- 4.7.3 ตลอดระยะเวลาการรับประกันผลงาน ผู้รับจ้างต้องทำการเข้าบำรุงรักษา (Preventive Maintenance) อย่างน้อย 3 เดือนต่อ 1 ครั้ง เพื่อให้อุปกรณ์อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้มีประสิทธิภาพตลอดเวลา ในกรณีที่ต้องมีการบำรุงรักษาต้องไม่กระทบกระเทือนต่อการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่

#### 4.8 การฝึกอบรม

- 4.8.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำเอกสารคู่มือการใช้งาน การใช้งานระบบต่างๆ จำนวน 3 ชุด แต่ละชุดประกอบไปด้วยเนื้อหาดังต่อไปนี้ในระบบทั้งหมดที่ติดตั้งในศูนย์ปฏิบัติการเครือข่ายคอมพิวเตอร์ให้กับเจ้าหน้าที่ ที่รับผิดชอบระบบ จำนวนไม่น้อยกว่า 3 คน ณ สถานที่ติดตั้ง
  - 4.8.1.1 แนะนำอุปกรณ์ที่ติดตั้งในโครงการ
  - 4.8.1.2 แนะนำการต่อสายสัญญาณต่างๆ ในระบบ
  - 4.8.1.3 แนะนำการเปิดปิด และเริ่มต้นการใช้งานระบบ
  - 4.8.1.4 แนะนำวิธีการบำรุงรักษา
  - 4.8.1.5 แนะนำข้อควรระวังในการใช้งานระบบที่เสนอทุกระบบ
  - 4.8.1.6 แนะนำวิธีการตรวจสอบและแก้ไขปัญหาที่พบบ่อย
  - 4.8.1.7 แนะนำการติดต่อศูนย์บริการเมื่อเกิดปัญหา
  - 4.8.1.8 แนะนำและสาธิตการใช้งานอุปกรณ์ต่างๆ

## 5. เงื่อนไข

- 5.1 ผู้ขายหรือผู้รับจ้างต้องนัดประชุมเพื่อเตรียมการเริ่มดำเนินโครงการ (Kick Off Meeting) เพื่อชี้แจง รายละเอียด การนัดหมายร่วมกับทางมหาวิทยาลัยฯ
- 5.2 ผู้ขายหรือผู้รับจ้างต้องดำเนินการตามขั้นตอนต่างๆ และต้องดูแลรับผิดชอบการติดตั้งครุภัณฑ์ จนสามารถใช้งานได้ อย่างสมบูรณ์ตามคุณลักษณะ และความสามารถของระบบที่กำหนดไว้ ก่อน การส่งมอบและการตรวจรับครุภัณฑ์ ให้ทางมหาวิทยาลัย
- 5.3 ผู้ขายหรือผู้รับจ้างต้องส่งเอกสารสำคัญที่เกี่ยวข้องกับ ครุภัณฑ์ รายละเอียด ลิขสิทธิ์ ใบอนุญาต เอกสารรับรอง ต่างๆ ที่อาจมีผลในประเด็นทางกฎหมายให้ทางมหาวิทยาลัยพิจารณาตรวจสอบ มาพร้อมในการเสนอราคาและ แจ้งรายชื่อผู้ประสานงานหรือผู้ได้รับมอบอำนาจ ในการบริหารจัดการโครงการ โดยมีหนังสือรับรองของทาง บริษัท มาพร้อมในการเสนอราคา
- 5.4 ผู้ขายหรือผู้รับจ้างต้องแจ้งรายชื่อ เบอร์โทรศัพท์ e-mail address ผู้ประสานงานในด้านต่างๆ ให้กับมหาวิทยาลัย เพื่อใช้สำหรับการติดต่อประสานงานให้นำเอกสารมาประกอบการพิจารณาในการเสนอราคาเป็นอย่างน้อยดังนี้
  - 5.4.1 ผู้ประสานงานทั่วไป
  - 5.4.2 ผู้ดูแลระบบด้านเทคนิค
  - 5.4.3 ผู้จัดการโครงการ
  - 5.4.4 ผู้บริหารที่มีอำนาจตัดสินใจของผู้ขายหรือผู้รับจ้าง กรณีการประสานงานในกรณีอื่นๆ ประสบ ปัญหา
- 5.5 การดำเนินการอื่นใดที่ไม่ได้กำหนดไว้ให้เป็นไปตามสัญญาฯ และหลักวิชาการที่ได้กำหนดไว้ในแต่ละสาขา วิชาชีพ และข้อตกลงร่วมกันเพื่อประโยชน์สูงสุดของทางราชการ และเป็นไปตามระเบียบที่เกี่ยวข้อง
- 5.6 ผู้เสนอราคาต้องเปรียบเทียบคุณลักษณะของครุภัณฑ์ระหว่างรายการที่ทางบริษัทเป็นผู้เสนอกับรายการที่ มหาวิทยาลัยฯ กำหนด โดยจัดทำเป็นตารางเปรียบเทียบ พร้อมระบุหมายเลขให้ชัดเจนเพื่ออ้างอิง แคตตาล็อก หรือเอกสารแสดงคุณลักษณะของครุภัณฑ์ฉบับจริงซึ่งบริษัทเจ้าของเครื่องหมายการค้านั้นออกให้หรือใช้ เผยแพร่อย่างเป็นทางการ (คณะกรรมการจะไม่พิจารณาเอกสารกำหนดคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ที่ผู้เสนอราคา จัดพิมพ์ขึ้นเองเพื่อให้ข้อเสนอของตนตรงกับข้อกำหนดของทางมหาวิทยาลัย)
- 5.7 ในกรณีที่เอกสารคุณลักษณะครุภัณฑ์เป็นภาษาอังกฤษจะต้องใส่หมายเลขในเอกสารภาษาอังกฤษให้ตรงกับ คุณลักษณะครุภัณฑ์ที่นำเสนอและตรงกับหมายเลขที่กำหนดจากมหาวิทยาลัย
- 5.8 ผู้เสนอราคาต้องแนบแคตตาล็อกที่มีคุณลักษณะทางเทคนิคเฉพาะอุปกรณ์นำเสนอแต่ละชิ้น
- 5.9 เอกสารทุกฉบับที่เกี่ยวข้องต้องเป็นฉบับภาษาไทยหรือฉบับภาษาอังกฤษเท่านั้น หากเอกสารเป็นฉบับ ภาษา อื่นๆ ผู้เสนอต้องดำเนินการแปลเอกสารนั้นโดยหน่วยงานที่เชื่อถือได้ ทั้งนี้เพื่อให้คณะกรรมการสามารถใช้ดุลย พินิจในการดำเนินการประกวดราคาได้
- 5.10 ในการจัดซื้อครั้งนี้ คณะกรรมการจะพิจารณาจากเกณฑ์ราคาต่ำสุด

6. กำหนดส่งมอบครุภัณฑ์ 210 วัน
7. ระยะเวลาการรับประกัน 2 ปี
8. สถานที่ส่งมอบ สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ต.คลองหก อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี

ลงชื่อ.....ผู้กำหนดรายละเอียด  
(นายวิเชษฐ์ พลายมาศ)

ลงชื่อ.....ผู้กำหนดรายละเอียด  
(นายปองพล นิลพฤษ์)

ลงชื่อ.....ผู้กำหนดรายละเอียด  
(นายวรพันธ์ สาระสุรีย์ภรณ์)

ลงชื่อ.....ผู้กำหนดรายละเอียด  
(นายบัณฑิต ห่วงศรี)

ลงชื่อ.....ผู้กำหนดรายละเอียด  
(นายอาภรณ์ เวียงสงค์)

ลงชื่อ.....หัวหน้าหน่วยงาน  
(นายนิติ วิทยาวิโรจน์)  
ผู้อำนวยการสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ