

(ภาคผนวก)

1. หมวดงานสถาปัตยกรรม

1.1. ข้อกำหนดทั่วไป

- 1.1.1. ผู้รับจ้างต้องออกแบบและติดตั้งโดยอ้างอิงการออกแบบจากข้อกำหนด และนำเสนอให้ทาง อพวช. พิจารณาและอนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง

1.2. ข้อกำหนดทางเทคนิค

1.2.1. ส่วนพื้น

- 1.2.1.1. พื้นกระเบื้องยาง : กระเบื้องยาง หนาไม่น้อยกว่า 1.5 มม. โดยใช้วัสดุที่มีมาตรฐานที่ดี ให้เสนออนุมัติวัสดุก่อนดำเนินงาน

1.2.2. พื้นยกสำเร็จรูป

- 1.2.2.1. ผู้รับจ้างต้องออกแบบ และเสนอแบบการติดตั้งระบบพื้นยกสำเร็จรูปภายในห้อง

- 1.2.2.2. คอมพิวเตอร์ โดยการยกพื้น (Raised Floor System) เติมพื้นที่ของทุกห้องตามรายละเอียดแบบประกอบ พร้อมทั้งระบบสายดินใต้พื้นยกสำเร็จรูป ให้องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ พิจารณาก่อนดำเนินการติดตั้ง

- 1.2.2.3. แผ่นพื้นยกสำเร็จรูป (Access Floor) ต้องเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาดต่อแผ่นประมาณ 60 x 60 ซม.

- 1.2.2.4. แผ่นพื้นยกสำเร็จรูปต้องทำด้วยเหล็กปั๊มขึ้นรูปหรือเชื่อมต่อเป็นรูปหล่อภายในอัดแน่นเต็มด้วยสารซีเมนต์ (Lightweight Cement) ซึ่งสามารถป้องกันความชื้นและความร้อนได้ และที่แผ่นพื้นยกสำเร็จรูปต้องวางอยู่บนขาตั้ง (Pedestal) และคานารับพื้น (Stringer)

- 1.2.2.5. ผิวปิดของแผ่นพื้นยกสำเร็จรูปด้านบนเป็นชนิด High Pressure Laminate (HPL)

- 1.2.2.6. การรับน้ำหนัก Concentrated Load ต้องสามารถรับได้ไม่น้อยกว่า 680 กก.

- 1.2.2.7. จะต้องจัดหาอุปกรณ์ Panel Lifter สำหรับใช้ยกพื้นสำเร็จรูปอย่างน้อย 2 ชุด

- 1.2.2.8. ให้ทำการบุนนวมกันความร้อนแบบ CLOSED CELL ความหนาไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร ที่บริเวณพื้นและผนังใต้พื้นยกโดยรอบ ภายในห้องที่มีการติดตั้งระบบปรับอากาศควบคุมความชื้นแบบเป่าลมเย็นลงใต้พื้น เพื่อป้องกันการเกิดสถานะควบแน่นของหยดน้ำ

- 1.2.2.9. พื้นยกสำเร็จรูปต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน CISCA เป็นอย่างน้อย

1.2.3. แผ่นระบายลมเย็น

- 1.2.3.1. แผ่นพื้นระบายอากาศที่ใช้มีขนาด 60x60 ซม. วัสดุเป็นตะแกรงอลูมิเนียม และถูกเคลือบด้วยผงป้องกันไฟฟ้าสถิตย์ SparkLite White anti-static จำนวนตามตู้ Rack

- 1.2.3.2. แผ่นพื้นระบายอากาศที่ใช้ต้องมีพื้นที่เปิด $\geq 60\%$

- 1.2.3.3. แผ่นพื้นระบายอากาศจะต้องถูกออกแบบให้มีทิศระบายอากาศเข้าหา rack ตลอดทั้งหน้า rack
- 1.2.3.4. การทดสอบการรับน้ำหนักของแผ่นพื้นระบายอากาศจะต้องผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน CISCA มีค่าดังนี้
 - 1.2.3.4.1. Design Load ≥ 6.7 kN (1500 lbs)
 - 1.2.3.4.2. Ultimate Load ≥ 13.3 kN (3000 lbs)
 - 1.2.3.4.3. Rolling Load
 - Load ≥ 5.6 kN (1250 lbs) ผ่านทั้งหมด 10 ครั้ง
 - Load ≥ 4.4 kN (1000 lbs) ผ่านทั้งหมด 10,000 ครั้ง
 - 1.2.3.4.4. Impact Load
 - Load ≥ 0.67 kN (150 lbs)
- 1.2.4. แผ่นปรับปริมาณลม หรือแผ่นควบคุมปริมาณอากาศ Damper
 - 1.2.4.1. แผ่นปรับปริมาณลม หรือแผ่นควบคุมปริมาณอากาศ Damper จะติดตั้งกับแผ่นระบายอากาศ perforate เพื่อควบคุมปริมาณลมที่จ่ายจากเครื่องปรับอากาศไปยัง rack เพื่อลดการจ่ายลมไปยังตำแหน่งที่ไม่ต้องการส่งผลให้ประหยัดและระบบปรับอากาศทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพจำนวนตามตู้ Rack
 - 1.2.4.2. แผ่นที่ใช้จะต้องเป็นแผ่นที่สามารถทำการปรับและกำหนดองศาในการจ่ายลมได้ สามารถปรับได้ 3 โชน
 - 1.2.4.3. คุณสมบัติของแผ่นปรับปริมาณลม หรือแผ่นควบคุมปริมาณอากาศ Damper
 - 1.2.4.4. วัสดุเป็นอลูมิเนียม
 - 1.2.4.5. ปรับการไหลของอากาศได้ตั้งแต่ 0 – 100 % โดยไม่ต้องถอดแผ่นระบายอากาศ perforate ออก
 - 1.2.4.6. สามารถปรับใบ blade ได้อย่างอิสระได้ 3 โชน
- 1.2.5. ผนังห้อง
 - 1.2.5.1. ให้ผู้รับจ้างจัดหาพร้อมติดตั้งตามแบบประกอบงานตกแต่ง ในส่วนพื้นที่สำนักงาน โดยใช้วัสดุที่มีมาตรฐานที่ดี ให้เสนออนุมัติวัสดุก่อนดำเนินงาน
 - 1.2.5.2. ให้ผู้รับจ้างจัดหาและติดตั้งผนังห้องทึบไฟไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง ในส่วนของพื้นที่ DATA CENTER ตามรูปแบบประกอบงานตกแต่ง โดยใช้วัสดุที่มีมาตรฐานที่ดี ให้เสนออนุมัติวัสดุก่อนดำเนินงาน
 - 1.2.5.3. ให้ผู้รับจ้างดำเนินการกันห้องในส่วนของพื้นที่ทำงาน (Office Room) ตามรูปแบบประกอบงานตกแต่ง โดยใช้วัสดุที่มีมาตรฐานที่ดี ให้เสนออนุมัติวัสดุก่อนดำเนินงาน
- 1.2.6. ฝ้าเพดาน
 - 1.2.6.1. ให้ผู้รับจ้างจัดหาพร้อมติดตั้งตามรูปแบบประกอบงานตกแต่ง ในส่วนพื้นที่สำนักงาน โดยใช้วัสดุที่มีมาตรฐานที่ดี ให้เสนออนุมัติวัสดุก่อนดำเนินงาน

- 1.2.6.2. ให้ผู้รับจ้างจัดหาและติดตั้งผ้าเพดานทนไฟไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง ในส่วนของพื้นที่ DATA CENTER โดยใช้วัสดุที่มีมาตรฐานที่ดี ให้เสนออนุมัติวัสดุก่อนดำเนินงาน
- 1.2.7. สีนํ้าอะคริลิก
 - 1.2.7.1. กันเชื้อรา ล้างทำความสะอาดได้
 - 1.2.7.2. โดยใช้วัสดุที่มีมาตรฐานที่ดี ให้เสนออนุมัติวัสดุก่อนดำเนินงาน
- 1.2.8. ผ้าเพดาน
 - 1.2.8.1. ให้ผู้รับจ้างจัดหาพร้อมติดตั้งตามรูปแบบประกอบงานตกแต่ง ในส่วนพื้นที่สำนักงาน โดยใช้วัสดุที่มีมาตรฐานที่ดี ให้เสนออนุมัติวัสดุก่อนดำเนินงาน
 - 1.2.8.2. ในส่วนพื้นที่ห้อง DATA CENTER รอบรับการทนไฟไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง
- 1.2.9. ประตู
 - 1.2.9.1. ให้ผู้รับจ้างจัดหาพร้อมติดตั้งประตูตามรูปแบบที่กำหนดโดยใช้วัสดุที่มีมาตรฐานที่ดี ให้เสนออนุมัติวัสดุก่อนดำเนินงาน

2. งานระบบไฟฟ้า (Electrical System)

2.1. ข้อกำหนดทั่วไป

- 2.1.1. ระบบไฟฟ้าที่ติดตั้งต้องสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าได้เพียงพอกับอุปกรณ์ภายในศูนย์คอมพิวเตอร์ทั้งหมดตามแบบที่แนบ พร้อมทั้งออกแบบรองรับในอนาคต
- 2.1.2. หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องดำเนินการจัดหาติดตั้ง วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้อื่น ๆ ทั้งหมดให้เป็นไปตามแบบรายการข้อกำหนดของสัญญา ตำแหน่งติดตั้งตามที่กำหนดในแบบหรือข้อกำหนด อาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม นอกจากนี้อาจจะมีบางจุดที่จำเป็นต้องจัดหาติดตั้งอุปกรณ์ระบบไฟฟ้าเพิ่มเติมเพื่อให้งานไฟฟ้าเรียบร้อยสมบูรณ์และเป็นไปตามหลักวิชาการ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการโดยค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น
- 2.1.3. ให้ผู้รับจ้างจัดหาพร้อมติดตั้งโคมไฟฟ้าแสงสว่างตามแบบที่กำหนดโดยใช้วัสดุที่มีมาตรฐานที่ดี ให้เสนออนุมัติวัสดุก่อนดำเนินงาน
- 2.1.4. สายไฟฟ้าและท่อร้อยสาย ที่ใช้ในโครงการต้องได้รับมาตรฐาน ดังนี้
 - 2.1.4.1. สายไฟฟ้า THW (IEC01) : TIS 11-2553
 - 2.1.4.2. สายไฟฟ้า CV : IEC 60502-1
 - 2.1.4.3. สายไฟฟ้า VCT : TIS 11-2531

2.2. ข้อกำหนดทางเทคนิค

- 2.2.1. ผู้รับจ้างต้องติดตั้งตู้เมนไฟฟ้าสำหรับศูนย์คอมพิวเตอร์ Data Center และ สำหรับ Office โดยติดตั้งใหม่เป็นตู้มาตรฐาน โดยมีรายละเอียดดังนี้
- 2.2.2. ตู้ไฟฟ้ามาตรฐานสำหรับศูนย์ข้อมูลคอมพิวเตอร์ Data Center มีขนาด 400AT/400AF พร้อมอุปกรณ์ดังนี้
 - 2.2.2.1. Digital Power Meter
 - 2.2.2.2. Surge Protection

- 2.2.2.3. Circuit breaker เพื่อรองรับอุปกรณ์สนับสนุนตามแบบที่แนบ
- 2.2.3. ตู้ไฟฟ้ามาตรฐานสำหรับโซนออฟฟิต มีขนาด 250AT/250AF พร้อมอุปกรณ์ดังนี้
 - 2.2.3.1. Digital Power Meter
 - 2.2.3.2. Surge Protection
 - 2.2.3.3. Circuit breaker เพื่อรองรับอุปกรณ์สนับสนุนตามแบบที่แนบ
- 2.2.4. ตู้ไฟฟ้ามาตรฐาน Manual Bypass สำหรับ UPS จำนวน 2 ตู้ เป็นตู้ฝาปิด 2 ชั้น พร้อมมีไฟ LED แสดงสถานะ พิกัดกระแส 160 Amp, 3phase
- 2.2.5. ผู้รับจ้างต้องติดตั้งตู้ Load Center 24 ckt พิกัดกระแส 160 Amp, 3phase จำนวน 2 ตู้ สำหรับ Power Plug Data Center ประกอบด้วย
 - 2.2.5.1. Circuit breaker 32 Amp, 1phase จำนวน 16 ตัว/ตู้
 - 2.2.5.2. Circuit breaker 16 Amp, 1phase จำนวน 8 ตัว/ตู้
- 2.2.6. ผู้รับจ้างต้องติดตั้งตู้ Load Center 24 ckt พิกัดกระแส 63 Amp, 3phase จำนวน 4 ตู้ สำหรับระบบไฟฟ้าภายในศูนย์ข้อมูลคอมพิวเตอร์ (DATA CENTER) และโซนออฟฟิต ตามแบบที่แนบ
- 2.2.7. ผู้รับจ้างต้องติดตั้งตู้ Load Center 24 ckt พิกัดกระแส 80 Amp, 3phase จำนวน 1 ตู้ เพื่อรองรับระบบปรับอากาศแบบรวมศูนย์
- 2.2.8. Digital Power Meter สามารถดูค่าต่างๆได้ดังนี้
 - 2.2.8.1. Current measurement
 - 2.2.8.2. Voltage measurement
 - 2.2.8.3. Power measurement
 - 2.2.8.4. Power Factor measurement
 - 2.2.8.5. Frequency measurement
 - 2.2.8.6. Energy measurement
 - 2.2.8.7. สามารถรองรับการเชื่อมต่อด้วย Port RS-485 หรือ MODBUS
 - 2.2.8.8. สามารถทำงานในช่วงอุณหภูมิ 0 C ถึง 50 C
 - 2.2.8.9. มีหน้าจอเป็น LCD
- 2.2.9. Surge Protection
 - 2.2.9.1. โดยเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน : IEC/BS EN 62305
 - 2.2.9.2. Nominal voltage - Phase-Neutral : 240V
 - 2.2.9.3. Maximum voltage - Phase-Neutral : 280V
 - 2.2.9.4. Temporary Overvoltage TOV : 350V
 - 2.2.9.5. Short circuit withstand capability : 25 kA/50 Hz
 - 2.2.9.6. Working voltage (RMS) : 346 - 484 V
 - 2.2.9.7. Frequency range : 47-63 Hz
 - 2.2.9.8. Max. back-up fuse : ≤ 125 A
 - 2.2.9.9. Leakage current (to earth) : < 250 μ A
 - 2.2.9.10. Indicator circuit current : < 10 mA
 - 2.2.9.11. Temperature range : -40 to +80 °C

- 2.2.9.12. Degree of protection (IEC 60529) : IP20
- 2.2.9.13. Case material : Steel
- 2.2.10. ผู้รับจ้างต้องติดตั้งโคมไฟฟ้าแสงสว่างชนิด LED พร้อมสวิตช์ ครอบคลุมพื้นที่ศูนย์คอมพิวเตอร์ทั้งหมดทั้งหมด
- 2.2.11. จัดหาและติดตั้งโคมไฟฟ้าฉุกเฉิน (Emergency Light) หลอดไฟเป็นชนิด LED สำรองได้ 2 ชั่วโมง จำนวน 3 ชุด
- 2.2.12. จัดหาและติดตั้งป้ายทางออกฉุกเฉิน (Exit sign) หลอดไฟเป็นชนิด LED สำรองได้ 2 ชั่วโมง จำนวน 3 ชุด
- 2.2.13. จัดหาและติดตั้งระบบสายดินแบบตาข่าย (Ground Grid) ใต้พื้นยก โดยใช้สาย THW ขนาด 16 ตร.มม. เดินเป็นตาข่ายยึดกับขาส่วนที่เป็นโลหะของพื้นยกทั้งหมดโดยใช้ U-Clamp พร้อมติดตั้ง Ground Bar สำหรับต่อเชื่อมระบบสายดินทั้งหมด รวมถึงการต่อเชื่อมระบบสายดินเข้ากับระบบสายดินของอาคารอย่างเหมาะสม

3. ระบบเครื่องจ่ายกำลังไฟฟ้าต่อเนื่อง (UPS)

3.1. ข้อกำหนดทั่วไป

- 3.1.1. เป็นเครื่องจ่ายกระแสไฟฟ้าสำรองแบบต่อเนื่อง (UPS) แบบ Modular โดยมีขนาด Power Module ไม่น้อยกว่า module ละ 40 kVA/40 kW จำนวน 2 modules Load สูงสุด 80 kVA พร้อม Standby Module ไม่น้อยกว่า 40 kVA/40 kW จำนวน 1 module เพื่อให้สามารถทำงานในลักษณะ N+1 ในกรณีที่ module ใดชำรุดเสียหายหรือไม่ทำงาน จำนวน 2 ชุด
- 3.1.2. ระบบแบตเตอรี่สำรองไฟฟ้าในแต่ละระบบได้นาน 5 นาที ที่โหลด 80 kVA p.f 0.9 End Voltage 1.7 volt

3.2. ข้อกำหนดทางด้านเทคนิค

3.2.1. คุณสมบัติด้านขาเข้า

- 3.2.1.1. Input voltage : 380/400/415V.
- 3.2.1.2. Input frequency tolerance : 40 - 72 Hz
- 3.2.1.3. Total Harmonic distortion : < 1.5% หรือดีกว่า
- 3.2.1.4. Power Factor : 0.99
- 3.2.1.5. Power Walk-in : 1 to 120 sec

3.2.2. คุณสมบัติด้านขาออก

- 3.2.2.1. Output voltage : 380/400/415V
- 3.2.2.2. Normal frequency : 50Hz or 60 Hz
- 3.2.2.3. Static stability : + 1%
- 3.2.2.4. Power rating : 80 kVA (80kW)
- 3.2.2.5. Load power factor : 1
- 3.2.2.6. Voltage distortion : < 1.5% (linear load)
- 3.2.2.7. : < 4.5% (non-linear load)
- 3.2.2.8. Inverter Overload@25C : > 101% - <125% 10 min.

- 3.2.2.9. > 125% - < 150% 1 min
- 3.2.2.10. > 150% - < 200% 0.5 sec.
- 3.2.2.11. > 200% 0.2 sec.
- 3.2.2.12. AC/AC EfficiencyFull load : 95.8%
- 3.2.2.13. AC/AC Efficiency@75% : 96.1%
- 3.2.2.14. AC/AC Efficiency@50% : 96.2%
- 3.2.2.15. AC/AC Efficiency@25% : 95.7%
- 3.2.2.16. Crest Factor : 3 : 1
- 3.2.3. คุณสมบัติของตัวเครื่องดังนี้
 - 3.2.3.1. มีอุปกรณ์ควบคุมและแสดงผลเป็นแบบ LCD touch screen color display ขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว สำหรับแสดงสถานะการทำงานและสถานะผิดปกติของตัวเครื่อง สามารถแสดงค่าได้ดังนี้
 - 3.2.3.1.1. Input voltage and frequency
 - 3.2.3.1.2. By-pass voltage and frequency
 - 3.2.3.1.3. Output voltage, current and frequency
 - 3.2.3.1.4. Output power (VA, W and %, pf)
 - 3.2.3.1.5. Output peak current
 - 3.2.3.1.6. Battery voltage
 - 3.2.3.1.7. Battery current (charge/discharge)
 - 3.2.3.1.8. Battery Unit status
 - 3.2.3.1.9. Internal temperature
 - 3.2.3.1.10. External battery temperature
 - 3.2.3.1.11. Back-up time
 - 3.2.3.2. ได้รับมาตรฐาน IP Protection class ระดับ IP20 หรือดีกว่า
 - 3.2.3.3. สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ 0 – 40°C หรือดีกว่า
 - 3.2.3.4. สามารถทำงานได้ที่ความชื้นสัมพัทธ์ 30-95% (non condensing) หรือดีกว่า
 - 3.2.3.5. มี Port RS232 หรือRJ45เพื่อรองรับการเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ และสามารถแสดงสถานะการทำงานและสถานะต่างๆ ของเครื่องสำรองไฟฟ้า
- 3.2.4. ต้องผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน อย่างน้อยดังนี้
 - 3.2.4.1. : IEC EN 62040-1, IEC EN 62040-2 และ EN 62040-3
 - 3.2.4.2. : IEC 60529 , IEC 60664 , IEC 60755 ,IEC 60950
 - 3.2.4.3. : IEC 61000-2-2 , IEC 61000-4-2, IEC 61000-4-3, IEC 61000-4-4,
 - 3.2.4.4. : IEC 61000-4-5 , IEC61000-4-11 , IEC61000-3-12
- 3.2.5. คุณสมบัติของ Battery
 - 3.2.5.1. มีแบตเตอรี่เป็นแบบ AGM (Absorb Glass Mat) Technology
 - 3.2.5.2. Maintenance Free แบบ Valve Regulate Lead Acid (VRLA)

3.2.6. เอกสารรับรองสำคัญ

3.2.6.1. โรงงานผู้ผลิต จะต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 14001 และ OHSAS 18001 โดยต้องแสดงสำเนาเอกสารรับรองมาตรฐานเพื่อประกอบการพิจารณา

4. งานระบบเครื่องปรับอากาศแบบควบคุมความชื้น (Precision Air Conditioning System)

4.1. ข้อกำหนดทั่วไป

4.1.1. ผู้ประสงค์จะเสนอราคา ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเสนอราคา ซึ่งการจัดหาติดตั้งเครื่องปรับอากาศควบคุมอุณหภูมิและความชื้น ชนิดทำความเย็นด้วยน้ำยาละลายความร้อนด้วยอากาศและทำความเย็นด้วยน้ำเย็นในเครื่องเดียวกัน ควบคุมการทำงานของวงจรน้ำยาทำความเย็นด้วย Electronic expansion valve จำนวน 3 เครื่อง ขนาดการทำความเย็นแบบส่งลมเย็นจากด้านล่าง (Down Flow) ที่อุณหภูมิ 23C ความชื้นสัมพัทธ์ 50 %RH โดยเครื่องปรับอากาศและอุปกรณ์ประกอบรวมทั้งหมดจะต้องเป็นเครื่องใหม่ไม่เคยถูกใช้งานที่ใดมาก่อน ขนาดการทำความเย็นดังต่อไปนี้

4.1.1.1. กรณี ทำความเย็นด้วยน้ำยา (Air Cool) Net sensible Cooling Capacity ไม่น้อยกว่า 37.2 kW , Ambient temp 40 C

4.1.1.2. กรณี ทำความเย็นด้วยน้ำเย็น (Water Cool) Net sensible Cooling Capacity ไม่น้อยกว่า 36.6 kW , อุณหภูมิน้ำเข้า 7 C , อุณหภูมิน้ำออก 12 C

4.1.1.3. โรงงานผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศควบคุมอุณหภูมิและความชื้นที่เสนอ ต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 14001

4.2. ข้อกำหนดทางเทคนิค

4.2.1. ตัวถังเครื่องปรับอากาศควบคุมอุณหภูมิความชื้นทำด้วยโลหะเคลือบด้วย High Grade Plastic Powder Coating

4.2.2. ภายในตัวเครื่องบุด้วยฉนวนชนิดไม่ลามไฟตามมาตรฐาน B-s1 , d0 EN 13501-1

4.2.3. ฉนวนสามารถป้องกันการเกิดเชื้อราได้ตามมาตรฐาน DIN IEC 68 และสามารถดูดซับเสียงได้มากกว่า 5 kN/m4 ตามมาตรฐาน DIN52213

4.2.4. แผงกรองอากาศ (Filter) ต้องได้มาตรฐาน ISO : 16890 : ISO Coarse 80% to ePM10 70% และ EN779 : M5

4.2.5. แผงกรองอากาศต้องผ่านทดสอบการลามของไฟตามมาตรฐาน EN 13501-1

4.2.6. แผงกรองอากาศมีระบบตรวจสอบปริมาณการไหลของอากาศในกรณีตัวกรองสกปรก Filter-Control Management

4.2.7. มอเตอร์พัดลมเป็นชนิดปรับปริมาณลมได้ตามสภาวะของภาระความร้อนแบบ EC Motor direc driven, single inlet radial fan

4.2.8. ใบพัดลมเป็นแบบ double backward curved blades ผลิตจาก fibreglass-reinforced plastic เพื่อให้มีประสิทธิภาพและประหยัดพลังงาน มีการออกแบบเรื่อง Statically และ dynamically balanced ผ่านมาตรฐาน ISO 1940 สำหรับการสั่นสะเทือนที่ต่ำ

4.2.9. มอเตอร์พัดลมได้รับการปรับให้เหมาะสมแก่การใช้งานมีประสิทธิภาพสูง อายุการใช้งานที่ยาวนาน

- 4.2.10. คอยล์เย็น (Evaporator Coil) สำหรับระบบสารทำความเย็นคอยล์เย็นทำด้วยท่อทองแดง มีครีบบระบายความร้อนทำด้วยอลูมิเนียมชนิดอัดแน่นกับท่อด้วยวิธีกลโดยจัดวางในลักษณะเฉียงกับทิศทางการจ่ายลม พร้อมถาดอลูมิเนียมรองรับน้ำ มีอุปกรณ์ในส่วนการทำ ความเย็นที่ติดตั้งมาจากโรงงานผู้ผลิตดังนี้
- 4.2.10.1. คอมเพรสเซอร์ เป็นชนิด Fully Hermetic
 - 4.2.10.2. Receiver with safety valve and shut-off valve
 - 4.2.10.3. Filter dryer with screw connection
 - 4.2.10.4. Sight glass with humidity indicator
 - 4.2.10.5. Electronic expansion valve
 - 4.2.10.6. Shut-off valves in the hotgas and liquid lines
- 4.2.11. คอยล์น้ำเย็น (Water Coil) สำหรับระบบน้ำเย็นทำความเย็น มีประสิทธิภาพสูง ขนาดใหญ่ เต็มพื้นที่ มีฟังก์ชันในการลดความชื้นโดยการลดความเร็วของลม หรือ การปรับการเปิด วาล์วน้ำ
- 4.2.12. ชุดทำความชื้น (Humidifier) ขนาด 8kg/h เป็นชนิด Electrode Stream Boiler สามารถ ปรับค่าการทำงานได้ 25-100% รองรับอุณหภูมิน้ำเข้าได้ถึง 40 C มีวาล์วควบคุมการเปิด ปิดพร้อมเซนเซอร์วัดระดับน้ำ ควบคุมการทำงานด้วยระบบ microprocessor มีระบบเดิน น้ำทั้งแบบอัตโนมัติและระบบ Manual
- 4.2.13. เครื่องเพิ่มความร้อน (Heater) เป็นชนิด two-stage electrical heating ขนาด 2 x 6kW มีระบบป้องกันการ Overload และ Restart อัตโนมัติ
- 4.2.14. ส่วนควบคุม (Controller) ชุดควบคุมมีอุปกรณ์ประกอบอย่างน้อย ดังนี้
- 4.2.14.1. Selector Button สามารถเปลี่ยนค่า Parameter
 - 4.2.14.2. Confirmation Button สำหรับยืนยันค่าต่าง ๆ ที่เลือก
 - 4.2.14.3. Reset Button สำหรับ Reset
 - 4.2.14.4. On/Off Switch สำหรับเปิด-ปิด
 - 4.2.14.5. Led Alarm
 - 4.2.14.6. Led On/Off
 - 4.2.14.7. Audible Indicator
- 4.2.15. การทำงานของชุดควบคุมต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้
- 4.2.15.1. สามารถแสดงสถานะการทำงานใน Mode Information Level ได้แก่ การทำ ความชื้น, ลดความชื้น, ทำความร้อน, ทำความเย็น
 - 4.2.15.2. สามารถหยุดการทำงานของ เครื่องทำความชื้นและเครื่องเพิ่มความร้อนเพื่อ ประหยัดกระแสไฟฟ้าในกรณีที่ไฟฟ้าดับได้
 - 4.2.15.3. สามารถแสดงและกำหนดความละเอียดของกราฟค่าอุณหภูมิและความชื้น ย้อนหลังได้ตั้งแต่ 1 – 1440 ค่า
 - 4.2.15.4. สามารถแสดงผลเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้
 - 4.2.15.5. สามารถแสดง Running Hour ของอุปกรณ์ภายในตัวเครื่องเช่น Compressor , พัดลม , อุปกรณ์ทำความร้อน , อุปกรณ์ทำความชื้น ได้
 - 4.2.15.6. สามารถเก็บ Alarm ได้ 200 เหตุการณ์

- 4.2.15.7. สามารถแสดงสัญลักษณ์ Maintenance Request แสดงบนจอเมื่อถึงระยะเวลาที่กำหนดในการบำรุงรักษา
- 4.2.16. เครื่องระบายความร้อน (Air Cool Condenser) ตัวถังเครื่องระบายความร้อน สามารถทนต่อสภาพแวดล้อมภายนอกอาคารได้เป็นอย่างดี IP44 ผลิตจากโรงงานที่เป็นเจ้าของเครื่องหมายความผลิตภัณฑ์เดียวกับที่เสนอ
- 4.2.16.1. พัดลมระบายความร้อนเป็นแบบ Axial fan Type หรือ Centrifugal ขับด้วยมอเตอร์ชนิด

5. งานระบบปรับอากาศแบบรวมศูนย์ (VRV หรือ VRF)

5.1. ความต้องการทั่วไป

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดหา และติดตั้งระบบปรับอากาศ รวมทั้งอุปกรณ์ประกอบและวัสดุปลีกย่อยที่แสดงไว้ในแบบและข้อกำหนด ทั้งนี้ตัวเครื่องปรับอากาศวัสดุ และอุปกรณ์ทั้งหมด ที่นำมาติดตั้ง ต้องเป็นของใหม่ที่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน พร้อมทั้งทำการทดสอบการทำงานของระบบปรับอากาศให้ใช้งานได้สมบูรณ์ ถูกต้องตามความประสงค์ของแบบและโครงการ

5.2. ข้อกำหนดทางเทคนิค

- 5.2.1. คอนเดนซิงยูนิต (CONDENSING UNIT) ระบายความร้อนด้วยอากาศ ประกอบเรียบร้อย ทั้งชุดมาจากโรงงานผู้ผลิต โดยมีรายละเอียดดังนี้
- 5.2.2. ส่วนโครงภายนอก (CASING, CARBINET) ทำด้วยแผ่นเหล็กที่ผ่านกระบวนการกันสนิม และกระบวนการเคลือบอบสี หรือวัสดุที่ทนต่อการเป็นสนิม เช่น ไฟเบอร์กลาส หรือพลาสติกอัด แข็งที่เหมาะสำหรับการติดตั้งกลางแจ้ง ตัวโครงจะต้องมั่นคงแข็งแรง ไม่สั่นสะเทือน หรือเกิดเสียงดังเมื่อใช้งาน
- 5.2.3. คอนเดนซิงยูนิตสามารถทำงานเป็นโมดูลเดี่ยวๆได้
- 5.2.4. คอมเพรสเซอร์ (COMPRESSOR) เป็นแบบกันหอย, มอเตอร์หุ้มปิด (HERMETIC SCROLL TYPE) ระบายความร้อนด้วยน้ำยา และที่มอเตอร์มีอุปกรณ์ป้องกันในกรณีที่เกิดความร้อนสูงเกินเกณฑ์
- 5.2.5. คอยล์ร้อนต้องมีความสามารถในการควบคุมและปรับเปลี่ยนอุณหภูมิของสารทำความเย็น
- 5.2.6. คอยล์ของคอนเดนเซอร์ (CONDENSER COIL) เป็นท่อทองแดงที่ถูกอัดเข้ากับครีบอลูมิเนียม เรียงเป็นระเบียบเรียบร้อยยึดแน่นกับท่อทองแดงและผ่านการทดสอบรอยรั่ว และขจัดความชื้นมาจากโรงงานผลิต
- 5.2.7. พัดลมของคอนเดนเซอร์ ได้รับการถ่วงสมดุลมาเรียบร้อยมาจากโรงงานผู้ผลิต ขับเคลื่อนโดยตรงจากมอเตอร์ มีตะแกรงโปร่งป้องกันอุบัติเหตุ
- 5.2.8. มอเตอร์พัดลม เป็นแบบหุ้มปิดมิดชิด มีอุปกรณ์ป้องกันการเกิดความร้อนสูงเกินเกณฑ์ มีระบบรองลื่น (Bearing) แบบตลับลูกปืน หรือแบบปลอก
- 5.2.9. มีระบบควบคุม แผงควบคุม (PC BOARD)
- 5.2.10. คอนเดนซิงยูนิตสำหรับโครงการนี้ มีขนาดไม่ต่ำกว่า 280,000 BTU/HR
- 5.2.11. เครื่องส่งลมเย็น (FAN COIL UNIT) ประกอบเรียบร้อยทั้งชุดมาจากโรงงานผู้ผลิต

- 5.2.12. ส่วนโครงภายนอก เป็นแบบที่ตกแต่งเสร็จ ทำด้วยแผ่นเหล็กที่ผ่านกระบวนการเคลือบและอบสี หรือวัสดุที่ทนต่อการเป็นสนิม เช่น ไฟเบอร์กลาส พลาสติกอัดแรง ภายในบริเวณที่จำเป็นให้บุด้วยฉนวนยางหรือฟองน้ำหรือวัสดุเทียบเท่า
- 5.2.13. คอยล์เย็น (EVAPORATOR COIL) เป็นท่อทองแดงที่ถูกอัดเข้ากับครีบอลูมิเนียม ซึ่งจะต้องเรียงเป็นระเบียบเรียบร้อยยึดแน่นกับท่อทองแดง และผ่านการทดสอบรอยรั่วจากโรงงานผู้ผลิต
- 5.2.14. อุปกรณ์จ่ายสารทำความเย็นเป็นแบบอิเล็กทรอนิกส์อิเล็กทรอนิกส์แบบขั้นวาล์ว (ELECTRONIC EXPANSION VALVE)
- 5.2.15. รองรับระบบไฟฟ้า 220V/10/ 50 Hz หรือ สามารถใช้กับระบบไฟฟ้าในประเทศไทยได้
- 5.2.16. คอนลเย็นที่ใช้ในโครงการ มีดังต่อไปนี้
 - 5.2.16.1. คอยล์เย็นชนิดฝังในฝ้าเพดานรอบทิศทาง (Cassette Type Round Flow) ต้องเป็นแบบรอบทิศทางขนาดความเย็นไม่ต่ำกว่า 36,000 BTU/HR จำนวน 5 ชุด+2ชุด
 - 5.2.16.2. คอยล์เย็นชนิดฝังในฝ้าเพดานรอบทิศทาง (Cassette Type Round Flow) ต้องเป็นแบบรอบทิศทางขนาดความเย็นไม่ต่ำกว่า 30,000 BTU/HR จำนวน 2 ชุด
 - 5.2.16.3. คอยล์เย็นชนิดแขวนต่อท่อลม (Ceiling Conceal Type) ขนาดต่ำกว่า 24,000 BTU/HR จำนวน 1 ชุด
 - 5.2.16.4. คอยล์เย็นชนิดแขวนผนัง (Wall Type) ขนาดต่ำกว่า 12,000 BTU/HR จำนวน 1 ชุด

6. รายละเอียดระบบตรวจจับการรั่วซึมของน้ำ (Water Leak Detection System)

6.1. ความต้องการทั่วไป

- 6.1.1. จัดหาและติดตั้งระบบตรวจจับการรั่วซึมของน้ำ (Water Leak Detector System) ชนิดตรวจจับด้วยสายเคเบิลโดยติดตั้งบริเวณใต้พื้นยกภายในห้องปรับอากาศแบบควบคุมความชื้นอัตโนมัติตั้งอยู่ และบริเวณใต้เครื่องปรับอากาศควบคุมความชื้นทุกเครื่อง บริเวณใต้พื้นยกของห้องคอมพิวเตอร์ (Server Room , Facility Room)

6.2. ข้อกำหนดทางเทคนิค

6.2.1. ชุดควบคุมระบบ

- 6.2.1.1. ชุดควบคุม 1 ชุด สามารถรองรับการควบคุมได้ไม่น้อยกว่า 90 ไมล์ ความยาวสายไม่น้อยกว่า 200 เมตร/ 1 ไมล์ รวมความยาวสายสูงสุด 20,000 เมตร
- 6.2.1.2. สามารถรองรับการเชื่อมต่อสื่อสารระหว่างชุดควบคุมกับสาย Sensing Cable ทั้งระบบ ได้ไม่น้อยกว่า 1,000 เมตร
- 6.2.1.3. ระบบรองรับการทำงานเป็นระบบ Loop สามารถตรวจจับน้ำรั่วซึม แม้ในขณะที่สายขาดได้
- 6.2.1.4. ความแม่นยำในการระบุตำแหน่งการรั่วซึมของน้ำ +/- 1 เมตร หรือ 0.5%
- 6.2.1.5. สามารถรองรับการเชื่อมต่อสาย Sensing Cable ได้ อย่างน้อย 3 สาย คือ
 - 6.2.1.5.1. Normal
 - 6.2.1.5.2. Anti Droplet

6.2.1.5.3. Ultra Sensitive

- 6.2.1.6. มีจอแสดงผลเป็น Backlight LCD 4 แถว x 20 ตัวอักษร หรือดีกว่า และแสดงตำแหน่งที่เกิดการรั่วซึมของน้ำได้
- 6.2.1.7. บันทึกประวัติการแจ้งเตือนได้ไม่น้อยกว่า 800 ครั้ง พร้อมระบุวันเวลาที่ระบบตรวจจับได้
- 6.2.1.8. สามารถเรียกดูประวัติการแจ้งเตือนได้
- 6.2.1.9. มี Alarm output Dry Contact จำนวนไม่น้อยกว่า 2 Contact
- 6.2.1.10. มี Port เชื่อมต่อกับระบบควบคุมอาคาร โดยการเชื่อมต่อกับ Protocol Modbus
- 6.2.1.11. เสียงแจ้งเตือนมีความดังสูงสุด 90 dB buzzer พร้อม silencing button
- 6.2.1.12. มีผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องได้รับมาตรฐาน IEC หรือ CE หรือ ISO 9001
- 6.2.2. สาย Sensing Cable
 - 6.2.2.1. สามารถแจ้งเตือนเมื่อสายเกิดการผิดพลาดดังนี้
 - 6.2.2.1.1. เมื่อเกิดน้ำรั่วซึม
 - 6.2.2.1.2. เมื่อสาย Sensing Cable ขาด หรือไม่ได้ถูกเชื่อมต่อ
 - 6.2.2.1.3. เมื่อสาย Sensing Cable มีความผิดปกติ ซึ่งอาจเกิดจากการชำรุด
 - 6.2.2.2. สามารถเลือกความยาวของสายใน 1 โมดูล ได้สูงสุด 200 เมตร

7. รายละเอียดระบบดับเพลิงอัตโนมัติ (Fire Suppression System)

7.1. รายละเอียดทั่วไป

- 7.1.1. ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องจัดหาและติดตั้งระบบดับเพลิงอัตโนมัติด้วยสารสะอาด (Clean Agent) โดยใช้สารชนิด Novec 1230 ให้ครอบคลุมห้อง Server Room และ Facility Room

7.2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 7.2.1. ระบบดับเพลิงที่จัดหาและติดตั้งต้องให้สามารถใช้งานได้ถูกต้องสมบูรณ์ โดยมีหัวฉีดที่ทำหน้าที่ฉีดสารติดตั้งภายในห้อง ทั้งบริเวณเหนือพื้นยกและใต้พื้นยก อุปกรณ์ที่ใช้ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานที่ใดมาก่อนและอยู่ในสภาพดี ตามมาตรฐานของผู้ผลิต
- 7.2.2. อุปกรณ์ประกอบการติดตั้งระบบดับเพลิงอัตโนมัติด้วยสารสะอาด (Clean Agent) มีรายละเอียดอย่างน้อย ดังนี้
 - 7.2.2.1. ถังบรรจุก๊าซ Novec1230 (Cylinder)
 - 7.2.2.2. ตัวถังผลิตตามมาตรฐาน DOT หรือ UL หรือ FM
 - 7.2.2.3. ตู้ควบคุมการทำงานของระบบ (Releasing Control Panel) ได้รับการรับรองมาตรฐาน UL หรือ FM
 - 7.2.2.4. หัวจ่ายก๊าซ (Discharge Nozzle) ทำจากวัสดุทองเหลือง
 - 7.2.2.5. อุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke Detector) เป็นชนิด Photoelectric มี LED เพื่อแสดงสถานการณ์ทำงาน ได้รับการรับรองมาตรฐาน UL หรือ FM
 - 7.2.2.6. อุปกรณ์สั่งการฉีดด้วยบุคคล (Manual Release Station) ได้รับการรับรองมาตรฐาน UL หรือ FM

7.2.2.7. อุปกรณ์ยกเลิกการสั่งฉีดชั่วคราว (Abort Station) ได้รับการรับรองมาตรฐาน UL หรือ FM

7.2.2.8. กระดิ่งสัญญาณ (Bell) ได้รับการรับรองมาตรฐาน UL หรือ FM

7.2.2.9. อุปกรณ์ส่งสัญญาณเตือนชนิดเสียงพร้อมแสงวาบ (Horn / Strobe) ได้รับการรับรองมาตรฐาน UL หรือ F

7.3. มาตรฐานการติดตั้ง

- 7.3.1. ผู้รับจ้างต้องศึกษาแบบและรายละเอียดของงานด้านสถาปัตยกรรม โครงสร้างอาคาร ระบบปรับอากาศ ระบบสุขาภิบาล และงานระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อให้แน่ใจว่าวัสดุและอุปกรณ์สามารถติดตั้งได้ในแนวหรือพื้นที่ที่กำหนดไว้ โดยคำนึงถึงลักษณะการใช้งานของอุปกรณ์ แต่ละระบบและสอดคล้องกับงานทางสาขาอื่นๆ ซึ่งตำแหน่งของวัสดุและอุปกรณ์ที่เสนอในแบบ สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม
- 7.3.2. ผู้รับจ้างต้องใช้ช่างฝีมือที่มีความชำนาญในสาขานี้โดยเฉพาะเป็นผู้ทำการติดตั้ง
- 7.3.3. การติดตั้งต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางผู้ผลิต

8. งานระบบตรวจจับควันไฟความไวสูง (High Sensitivity Smoke Detector System)

8.1. ความต้องการทั่วไป

- 8.1.1. ผู้รับผู้เสนอราคาต้องจัดหาและติดตั้งระบบตรวจจับควันไฟความไวสูง โดยการทำงานเป็นแบบการดูดเอาอากาศอย่างต่อเนื่อง ผ่านท่อดูดอากาศและส่งต่อไปยังส่วนตรวจจับควันด้วยเทคโนโลยี Laser light scattering mass detection and particle evaluation โดยผู้เสนอราคาต้องทำการออกแบบตามมาตรฐาน EN 54 และ UL/ULC และ FM ที่ใช้กับพื้นที่ห้องคอมพิวเตอร์ได้

8.2. ข้อกำหนดด้านเทคนิค

- 8.2.1. ส่วนเครื่องตรวจจับควัน (Detector Device) ประกอบด้วยอุปกรณ์ตรวจจับควันและมีคุณสมบัติดังนี้
- 8.2.2. ใช้หลักการในการตรวจจับควันประเภท เทคโนโลยี Laser light scattering mass detection and particle evaluation การออกแบบตามมาตรฐาน อ้างอิงตามมาตรฐานดังนี้
- 8.2.3. NFPA72 , UL268 , UL 268A , UL 864 , EN54-20
- 8.2.4. SELV rating : EN 60950 Class III
- 8.2.5. มีค่า Particle sensitivity range 0.0003 μm ถึง 10 μm
- 8.2.6. มีค่า Measurement range (%Obs/m) 0.0015% ถึง 25%
- 8.2.7. ท่อสูมอากาศได้ 4 ท่อ ความยาวท่อรวมไม่เกิน 200 m
- 8.2.8. มี Alarm level ได้อย่างน้อย 4 ระดับ
- 8.2.9. สามารถทำงานอยู่ในช่วงอุณหภูมิ -10 C ถึง 60C ตามมาตรฐาน EN42-20 และ 0 ถึง 90% Humidity ตามมาตรฐาน BS EN 61010-1
- 8.2.10. มีใส่กรองอากาศภายในเครื่องสามารถถอดเปลี่ยนได้
- 8.2.11. Protection Class ไม่ต่ำกว่า IP50
- 8.2.12. รองรับการเชื่อมต่อ RS-485 , RS232

8.2.13. Event log ได้ 200 รายการ

9. ระบบบริหารจัดการศูนย์คอมพิวเตอร์ (Data Center Infrastructure Management : DCIM)

9.1. ความต้องการทั่วไป

9.1.1. ระบบต้องสามารถรวบรวมข้อมูลสถานะแวดล้อมต่างๆ โดยส่งต่อข้อมูลจาก Wireless Monitoring Node ไปยังอุปกรณ์อีเทอร์เน็ตเกตเวย์ (Ethernet Gateway) ด้วยเทคโนโลยีแบบไร้สาย (Wireless) แบบ Mesh Network โดยอุปกรณ์อีเทอร์เน็ตเกตเวย์ (Ethernet Gateway) จะถูกเชื่อมต่อเข้ากับระบบเครือข่าย ของระบบแจ้งเตือนสถานะแวดล้อมอัตโนมัติ (Environmental Monitoring System) เพื่อส่งข้อมูลไปยัง ระบบซอฟต์แวร์บริหารจัดการที่ให้ บริการบน Cloud Service โดยผู้รับจ้างต้องให้บริการซอฟต์แวร์ดังกล่าว ตลอดระยะเวลารับประกัน Main Electrical Fail นอกจากนี้ระบบแจ้งเตือนสถานะแวดล้อมอัตโนมัติ (Environmental Monitoring System) ต้องสามารถ ช่วยให้ผู้ใช้งาน ตรวจหาจุดที่มีความร้อนสูงในศูนย์คอมพิวเตอร์ (Hot spots) และสามารถปรับแต่งให้ ศูนย์คอมพิวเตอร์มีการกระจายลมที่เหมาะสมไปยังจุดที่ต้องการ

9.2. ข้อกำหนดด้านเทคนิค

9.2.1. ผู้รับจ้างต้องติดตั้งระบบตรวจวัดที่สามารถแสดงค่าอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และจุดน้ำค้าง (Dew Point) ของตู้ Rack ทุกตู้ได้ รวมถึงต้องติดตั้งอุปกรณ์วัดค่าทางไฟฟ้าของตู้ Rack ทุกตู้ สำหรับตู้ Rack จำนวน 12 ตู้ สามารถรองรับการแจ้งเตือนการขัดข้อง (Alarm) ได้ดังนี้

9.2.1.1. ระบบไฟฟ้าหลักขัดข้อง

9.2.1.2. เครื่องสำรองไฟฟ้าอัตโนมัติ

9.2.1.3. เครื่องปรับอากาศควบคุมความชื้น

9.2.1.4. ระบบแจ้งเตือนควันไฟความไวสูง

9.2.1.5. ระบบดับเพลิงอัตโนมัติตรวจจับควันไฟได้

9.2.1.6. ระบบตรวจจับการรั่วซึมของน้ำตรวจจับน้ำได้

9.2.1.7. ค่าอุณหภูมิด้านเข้าของ Rack แต่ละตู้สูงเกินค่ากำหนดไว้

9.2.1.8. ค่ากระแสของ Rack แต่ละตู้สูงเกินค่ากำหนดไว้

9.2.2. อุปกรณ์วัดอุณหภูมิและความชื้น ชุดแสดงผล (Monitoring unit) 1 ชุด ติดตั้งพร้อม เซนเซอร์ วัดอุณหภูมิ (Temperature Probe) จำนวน 14 ชุด ทำหน้าที่เป็น Wireless Monitoring Node วัดอุณหภูมิด้านหน้า Rack จำนวน 3 จุด และด้านหลังตู้ Rack จำนวน 3 จุด โดยมีคุณสมบัติทาง เทคนิคดังนี้

9.2.2.1. ชุดแสดงผล (Monitoring unit) สามารถเชื่อมต่อเซนเซอร์วัดอุณหภูมิ (Temperature Probe) สำหรับวัดค่าอุณหภูมิ โดยมีค่าความแม่นยำ $\pm 0.3^{\circ}\text{C}$ (เทคนิค 1 ตำแหน่ง)

9.2.2.2. ชุดแสดงผล (Monitoring unit) สามารถวัดจุดน้ำค้าง (Dew Point) เพื่อใช้ คำนวณค่าความ ชื้นสัมพัทธ์ได้ โดยมีค่าความแม่นยำ 0 ถึง 100% RH ที่ $\pm 2\%$ RH (เทคนิค 1 ตำแหน่ง)

9.2.2.3. สามารถใช้คลื่นความถี่ในการส่งข้อมูลในช่วง 920-925 MHz (e.i.r.p. <50 mW)

- 9.2.2.4. อุปกรณ์จะต้องเป็นแบบร่นประหยัพลังงานโดยใช้พลังงานที่ 0.5 W ต่ออุปกรณ์
- 9.2.2.5. มีหน้าจอแสดงผลแบบ LCD สามารถแสดงสถานะอุณหภูมิและความชื้น จากตำแหน่งเซนเซอร์ที่ 1 ถึง 6 โดยอัตโนมัติ
- 9.2.2.6. ผ่านมาตรฐานการทดสอบคลื่นสัญญาณ FCC, Industry Canada and CE/ IEC
- 9.2.3. อุปกรณ์รับสัญญาณจากอุปกรณ์ในศูนย์คอมพิวเตอร์
 - 9.2.3.1. อุปกรณ์จะรับสัญญาณ Normally Open หรือ Normally Close ทำหน้าที่เป็น Wireless Monitoring Node จากอุปกรณ์ภายในศูนย์คอมพิวเตอร์ได้ โดยผู้รับจ้างต้องจัดให้มีจำนวน Port
- 9.2.4. อุปกรณ์วัดค่าทางไฟฟ้าแบบสายต่อพ่วง (Wireless Power Monitoring cord)
 - 9.2.4.1. ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีอุปกรณ์วัดค่าทางไฟฟ้าแบบสายต่อพ่วง (Wireless Power Monitoring cord) ให้มีขนาดพิกัดกระแสและจำนวนเฟสเหมาะสมกับการใช้งานสำหรับตู้ Rack จำนวน 28 เส้น โดยมีคุณสมบัติทางเทคนิคดังนี้
 - 9.2.4.2. อุปกรณ์จะต้องส่งข้อมูลแบบไร้สาย (Wireless) เพื่อง่ายต่อการใช้งานและลดความซับซ้อนในการติดตั้งสายเคเบิ้ลระหว่างอุปกรณ์
 - 9.2.4.3. สามารถรองรับการใช้งานของแรงดันไฟฟ้าที่ 250V, 1Ø
 - 9.2.4.4. สามารถรองรับกระแสไฟฟ้าที่ 32 A
 - 9.2.4.5. มีจอแสดงผลแบบ 7 Segment ที่สามารถแสดงผลค่าทางไฟฟ้าได้ เช่น แรงเคลื่อนไฟฟ้า (Voltage), ค่ากระแสไฟฟ้า (Amp)
 - 9.2.4.6. สามารถตรวจสอบค่าทางไฟฟ้าแบบไร้สาย V, A, VA, W, Wh, Frequency, PF ได้เป็นอย่างดี
 - 9.2.4.7. สายไฟฟ้ามี Power Plug ตัวผู้ Single Phase รองรับกระแสได้ไม่น้อยกว่า 32A ตามมาตรฐาน IEC 60309 2P+E, 2 Pole, 3 Wire grounding, 6h, IP44
 - 9.2.4.8. สามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์รับสัญญาณ Gateways ได้
 - 9.2.4.9. 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
- 9.2.5. อุปกรณ์อีเทอร์เน็ตเกตเวย์ (Ethernet Gateway)
 - 9.2.5.1. อุปกรณ์อีเทอร์เน็ตเกตเวย์ (Ethernet Gateway) ทำหน้าที่รวบรวมข้อมูลจากอุปกรณ์วัดอุณหภูมิ และความชื้น(Environmental Monitoring) อุปกรณ์รับสัญญาณจากอุปกรณ์ในศูนย์คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์วัดค่าทางไฟฟ้าแบบสายต่อพ่วง (Wireless Power Monitoring cord) โดยมีคุณสมบัติทางเทคนิคดังนี้
 - 9.2.5.2. มีปุ่มควบคุมและหน้าจอ LCD ที่ชุดอุปกรณ์อีเทอร์เน็ตเกตเวย์ (Ethernet Gateway) เป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับ อุณหภูมิและความชื้น(Environmental Monitoring) และอุปกรณ์วัดค่าทางไฟฟ้าแบบสายต่อพ่วง(Wireless Power Monitoring cord) สามารถตั้งค่า IP Address เพื่อใช้เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการติดตั้งอุปกรณ์ได้ผ่าน Web Browser ได้ สามารถส่งข้อมูลออกเป็น Modbus TCP/IP และ SNMP ได้

9.2.6. ซอฟต์แวร์บริหารจัดการทำงานผ่าน Web browser โดยให้บริการผ่าน Cloud Service มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

9.2.6.1. สามารถแสดง Wireless Monitoring Node ได้แก่ อุปกรณ์วัดอุณหภูมิและความชื้นสำหรับตู้ RACK อุปกรณ์วัดอุณหภูมิและความชื้นสำหรับห้อง, อุปกรณ์รับสัญญาณจากอุปกรณ์ในศูนย์คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์วัดค่าทางไฟฟ้าแบบสายต่อพ่วง ที่ เชื่อมต่อกับอุปกรณ์อีเทอร์เน็ตเกตเวย์ (Ethernet Gateway) ได้ และแสดงสถานะของอุปกรณ์ (Ethernet Gateway) ทั้งหมดที่ต่ออยู่ในระบบ

9.2.6.2. สามารถตั้งค่าแจ้งเตือนสถานะของอุณหภูมิ, ความชื้น, ค่ากระแสไฟฟ้า, ค่ากำลังไฟฟ้า, ความถี่ และ สถานะแจ้งเตือนของอุปกรณ์ ในกรณีที่มีค่าสูงกว่า, ต่ำกว่า, เท่ากับ หรือไม่เท่ากับได้ โดยสามารถ แจ้งเตือนผ่าน Email ได้ ในแต่ละ Alarm

9.2.6.3. สามารถทำรายงานรายเดือน หรือตามช่วงเวลาที่กำหนดได้ โดยสามารถแสดงปริมาณการใช้ไฟฟ้า(kWh) ได้ โดยผู้ใช้งานสามารถ Down load เป็นไฟล์ Excel ได้

9.2.6.4. สามารถสร้าง Dash board เพื่อแสดงภาพรวมการใช้งานของศูนย์คอมพิวเตอร์ ได้ โดยสามารถแสดงรูปภาพและเกจวัดชนิดต่างๆได้ รวมถึงค่า PUE ของศูนย์คอมพิวเตอร์

9.2.6.5. สามารถสร้างรายงานแยกกลุ่ม โดยแบ่งเป็นตู้ RACK ทั้งหมดภายในศูนย์คอมพิวเตอร์ออกเป็นหลายๆ กลุ่มงานได้

9.2.7. สามารถรองรับการบริหารจัดการทรัพย์สินในศูนย์คอมพิวเตอร์(Asset Management System) เพื่อรองรับการบริหารจัดการในอนาคต

9.2.7.1. ต้องทำงานบน cloud service เข้าใช้งานผ่าน Web Browser

9.2.7.2. สามารถแสดงที่อยู่ของอาคารสาขาต่างๆบนแผนที่ได้โดยสัญลักษณ์ที่แสดงต้องเปลี่ยนไปตามประเภทของอาคาร

9.2.7.3. สามารถแสดงขนาดพื้นที่ทั้งหมดของอาคารจำนวนพื้นที่ที่ถูกใช้งานจำนวนพื้นที่ที่ยังเหลืออยู่ โดยขนาดพื้นที่ต้องเปลี่ยนตามทรัพย์สินที่เพิ่มลงไปในระบบ

9.2.7.4. สามารถสร้างแผนภาพห้อง 2 มิติ จากไฟล์ PDF และ dwg ได้

9.2.7.5. สามารถแสดงแผนภาพห้อง 2 มิติ ของแต่ละห้องและแสดงถึงทรัพย์สินที่อยู่ในภายในห้อง โดยต้องสามารถเข้าดูรายละเอียดทรัพย์สินแต่ละชั้นที่แสดงได้

9.2.7.6. แผนภาพ 2 มิติ สามารถเลือกแสดงจำนวน RU ที่ว่าง RU ถูกใช้โดยต้องแยกสีตามความหนาแน่น ของ server ได้อย่างน้อย 5 ระดับ รวมถึงสามารถเลือกแสดงน้ำหนัก และ กำลังไฟฟ้า แต่ละ rack เพิ่มเติมได้

9.2.7.7. สามารถแสดงแผนผังการเชื่อมต่อของระบบไฟฟ้าได้โดยต้องเป็นการสร้างจากในระบบเอง

9.2.7.8. สามารถแสดงแผนผังการเชื่อมต่อของระบบเครือข่ายได้โดยต้องเป็นการสร้างจากในระบบเอง

9.2.7.9. สามารถแสดงข้อมูลการเชื่อมต่อของระบบเครือข่าย (Network) และระบบไฟฟ้าระหว่าง พอร์ตของอุปกรณ์ ได้

- 9.2.7.10. สามารถสร้างรายงานในรูปแบบตาราง หรือ Spreadsheet ได้ โดยสามารถใช้ฟังก์ชันต่าง ๆ ได้แก่ จัดกลุ่ม กรองข้อมูล การสร้างสูตร และการสร้างกราฟเป็นอย่างน้อย
- 9.2.7.11. สามารถระบุชื่อ ยี่ห้อ รุ่น รหัสทรัพย์สิน ของทรัพย์สินทุกชิ้นที่มีการใส่ข้อมูลด้วยตัวอักษร ไทยและเลขไทยได้
- 9.2.7.12. สามารถใส่ข้อมูล ชื่อ ยี่ห้อ รุ่น รูปภาพหน้าและหลัง รหัสทรัพย์สิน serial number ตำแหน่ง และ rack ที่อยู่ ของเซิร์ฟเวอร์ได้
- 9.2.7.13. สามารถแสดงภาพจำลองหน้า rack ได้โดยต้องแสดงภาพหน้าเซิร์ฟเวอร์จริงช่อง RU ที่เซิร์ฟเวอร์อยู่
- 9.2.7.14. สามารถเลือกแสดงชื่อเซิร์ฟเวอร์หรือรหัสทรัพย์สินของเซิร์ฟเวอร์หรือยี่ห้อของเซิร์ฟเวอร์บนแผนภาพจำลองหน้า Rack ได้เป็นอย่างน้อย
- 9.2.7.15. สามารถสร้างบาร์โค้ดของทรัพย์สินจากระบบได้
- 9.2.7.16. สามารถสร้าง Task และ Ticket สำหรับงานบำรุงรักษาทรัพย์สินได้

10. รายละเอียดระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV System)

10.1. ความต้องการทั่วไป

- 10.1.1. จัดหาและติดตั้งระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV System) จำนวน 13 ชุด พร้อมอุปกรณ์ควบคุม เพื่อเป็นระบบรักษาความปลอดภัย โดยจะต้องสามารถเชื่อมต่อและทำงานร่วมกับซอฟต์แวร์เดิมที่ใช้งานอยู่ได้ โดยประกอบด้วยรายการดังต่อไปนี้

10.2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 10.2.1. เป็นกล้องวงจรปิด แบบ Dome Network Camera เบ็ดเสร็จในตัว
- 10.2.2. มีตัวรับภาพชนิด Progressive Scan Sony CMOS ขนาด 1/2.8" ความละเอียด 2 Megapixel หรือดีกว่า
- 10.2.3. สามารถส่งสัญญาณภาพด้วยความเร็ว 60 FPS ที่ขนาดภาพ 1920 x 1080 ได้ หรือดีกว่า
- 10.2.4. มีระบบการทำงานแบบ ICR Day Night สามารถแสดงภาพได้ดีทั้งกลางวันและกลางคืน โดยมีการควบคุมการ
- 10.2.5. เคลื่อนที่ของ IR Cut Filter ในตัวกล้องโดยอัตโนมัติเมื่อเปลี่ยนโหมด
- 10.2.6. มีเลนส์เป็นแบบ P-iris Motorized lens ขนาด 2.7-15 mm F1.6 หรือดีกว่า
- 10.2.7. มีระยะทำการ Infrared ไม่น้อยกว่า 35 เมตรและมีฟังก์ชัน Smart IR หรือดีกว่า
- 10.2.8. รองรับเทคโนโลยีการบีบอัดภาพ H.265 และ H.264 และ MJPEG ได้
- 10.2.9. มีฟังก์ชันในการตรวจจับเมื่อ มีความเคลื่อนไหว (Motion Detection) สามารถกำหนดพื้นที่ในการตรวจจับการเคลื่อนไหวได้
- 10.2.10. สามารถจัดเก็บการตั้งค่าภาพที่แตกต่างกันในโหมดกลางวันและกลางคืนได้และทำงานโดยอัตโนมัติ
- 10.2.11. มีช่องในการเชื่อมต่อเครือข่ายชนิด RJ-45 ตามมาตรฐาน 10/100 Mbps Ethernet
- 10.2.12. สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE802.3af (PoE) ได้
- 10.2.13. ได้รับมาตรฐานรับรองคุณภาพ CE, FCC หรือดีกว่า
- 10.2.14. มีช่วงอุณหภูมิในการทำงาน 0 องศาเซลเซียส ถึง 55 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า

11. งานระบบควบคุมการเข้าออกอัตโนมัติ (Access Control System)

11.1. ความต้องการทั่วไป

- 11.1.1. จัดหาและติดตั้งระบบควบคุมการเข้าออกอัตโนมัติ (Access Control System) จำนวน 5 ชุด ติดตั้งตามแบบที่กำหนด เพื่อควบคุมการเข้า-ออกของบุคคลภายนอกโดยใช้เทคโนโลยีระบบ Face Recognition สแกนใบหน้า
- 11.1.2. สามารถบันทึกเวลาการเข้าออก ของพนักงานได้
- 11.1.3. มี Battery Backup ในสถานะไฟฟ้าดับได้
- 11.1.4. ผู้ประสงค์จะเสนอราคาจะต้องส่งมอบ (License ถ้ามี) สำหรับ Software Access Control

11.2. ข้อกำหนดด้านเทคนิค

11.2.1. เครื่องสแกนใบหน้า (Face Recognition)

- 11.2.1.1. ตัวอุปกรณ์ มีระบบ Two-Eye หรือ มี 2 เลนส์ เป็นอย่างน้อย
- 11.2.1.2. ตัวอุปกรณ์สามารถวิเคราะห์ใบหน้าได้ โดยไม่สามารถหลอกโดยใช้รูป หรือ วีดีโอ จากอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้
- 11.2.1.3. ตัวอุปกรณ์รองรับ interface Standby interface, Recognition Interface, Engineer Interface เป็นอย่างน้อย
- 11.2.1.4. ตัวอุปกรณ์มีตัวประมวลผล CPU ARM-A17 Quad core หรือ ดีกว่า
- 11.2.1.5. ตัวอุปกรณ์มี Memory RAM อย่างน้อย 2 GB และ ROM 16 GB หรือ ดีกว่า
- 11.2.1.6. ตัวอุปกรณ์แสดงผลขนาดอย่างน้อย 8 นิ้วจอแสดงผลแบบ IPS HD Screen
- 11.2.1.7. ตัวอุปกรณ์มีระบบปฏิบัติการ Android 5.1.1 หรือ ดีกว่า
- 11.2.1.8. ตัวอุปกรณ์ รองรับแรงดันไฟฟ้าแบบ DC18V-3A หรือ รองรับ PoE+
- 11.2.1.9. อุปกรณ์รองรับ Wi-Fi IEEE802.11 a/b/g/n standard และ Ethernet 10/100/1000
- 11.2.1.10. อุปกรณ์รองรับ USB, Relay interface NO/NC/COM, Wiegand Interface, GPIO interface ได้เป็นอย่างน้อย
- 11.2.1.11. อุปกรณ์รองรับการทำงาน Sensor แบบ Photosensitive detection method และ Object sensing Laser detection method เป็นอย่างน้อย
- 11.2.1.12. อุปกรณ์รองรับ Build-in Speaker เป็นอย่างน้อย
- 11.2.1.13. อุปกรณ์รองรับการใช้งานวิเคราะห์ใบหน้าบนตัวอุปกรณ์ได้ด้วยฐานข้อมูลอย่างน้อย 20,000 ใบหน้า
- 11.2.1.14. อุปกรณ์รองรับการเชื่อมต่อ ด้วย Terminal Digital Output ได้
- 11.2.1.15. อุปกรณ์สามารถใช้งานได้ที่อุณหภูมิระหว่าง $0^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$

11.2.2. กลอนประตูไฟฟ้า

- 11.2.2.1. ระบบไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 12 VDC หรือ 24 VDC ตามมาตรฐานผู้ผลิต

12. งานระบบสายสัญญาณ (Network Cabling)

12.1. ความต้องการทั่วไป

- 12.1.1. ผู้รับจ้างต้องดำเนินการติดตั้งสายสัญญาณ Fiber Optic โดยติดตั้งจากตู้ Network 1 ตู้ ไปหาตู้ Rack ทั้งหมด 24 Core ต่อ 1 Rack
- 12.1.2. Core/ตู้ พร้อมทำ Label และ Test สายทั้งหมดก่อนดำเนินการส่งมอบ
- 12.1.3. ผลิตภัณฑ์ระบบสายสัญญาณใยแก้วนำแสง จะต้องมียุติภัณฑ์ที่ครบทั้งโซลูชัน (Solution) เพื่อก่อให้เกิดการเชื่อมต่อที่สมบูรณ์สูงสุด และลด loss ได้สูงสุด

12.2. ข้อกำหนดทางเทคนิค (สายสัญญาณ Fiber Optic)

12.2.1. สายสัญญาณ SINGLE MODE

- 12.2.1.1. เป็นสายใยแก้วนำแสงที่ใช้สำหรับติดตั้งภายในอาคาร โดยเปลือกนอกถูกออกแบบให้มีคุณลักษณะที่ไม่ลามไฟ และมีควันน้อยและควันไม่เป็นสารพิษตามมาตรฐานการป้องกันไฟของสากล (IEC)
- 12.2.1.2. มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานสากล ได้แก่ ISO/IEC 11801, ANSI/TIA-568.3-D , IEC 60332-1 , IEC 60793 และ RoHS Compliant
- 12.2.1.3. เปลือกนอก (JACKET) ทำด้วยวัสดุ FR-LSZH ผ่านการทดสอบการลามไฟ และควันไม่เป็นพิษ
- 12.2.1.4. สามารถทนอุณหภูมิขณะใช้งานและการติดตั้ง ตั้งแต่ 0°C ถึง 50°C

12.2.2. แผงกระจายสาย ใยแก้วนำแสง (Fiber Distribution Unit = FDU)

- 12.2.2.1. เป็นอุปกรณ์จัดเก็บสายใยแก้วนำแสงขนาด 1U เลื่อนเข้าออกได้ เหมือนลิ้นชัก (Drawer) และยึดติดตู้เก็บอุปกรณ์มาตรฐาน 19 นิ้วได้ โดยสามารถรองรับและติดตั้ง Port Fiber แบบ SC หรือ ST ได้ 6-24 Port หรือ แบบ LC ได้ 48 Port,
- 12.2.2.2. แผงกระจายสายใยแก้วนำแสง สามารถเลื่อนเข้า-ออก แบบลิ้นชัก (Drawer) เพื่อการติดตั้งที่ปลอดภัย
- 12.2.2.3. สามารถนำแผงเชื่อมต่อสายมาตรฐานสากล (Adapter Snap Plate) มายึดติดได้โดยง่าย (Snap-In)
- 12.2.2.4. ภายในแผงกระจายสาย มีอุปกรณ์จัดขดหรือเก็บสาย (Full Moon Cable Rounding) อยู่ภายในเพื่อใช้กับการต่อหัว Fiber Optic โดยตรง

12.2.3. สายเชื่อมต่อใยแก้วนำแสงสำเร็จรูป (Pigtail)

- 12.2.3.1. เป็นสายเชื่อมต่อใยแก้วนำแสงสำเร็จรูปแบบ SC (SC Pigtail) หรือ แบบ LC (LC Pigtail) ประกอบสำเร็จและผ่านการทดสอบจากโรงงานผู้ผลิต
- 12.2.3.2. มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานสากล ได้แก่ ANSI/TIA-568.3-D, ISO/IEC 11801 และ RoHS Compliant
- 12.2.3.3. สามารถทนอุณหภูมิของการใช้งานและขณะเก็บรักษาตั้งแต่ 0°C ถึง 50°C

12.2.4. สายเชื่อมต่อหรือสายพ่วงใยแก้วนำแสงสำเร็จรูป (F.O. Patch Cord)

- 12.2.4.1. เป็นสายเชื่อมต่อใยแก้วนำแสงสำเร็จรูปแบบ SC ทั้งสองด้าน (SC-SC Patch Cord) หรือ (SC-LC Patch Cord) หรือ LC ทั้งสองด้าน (LC-LC Patch Cord) ประกอบสำเร็จจากโรงงานผู้ผลิต

12.2.4.2. มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานสากล ได้แก่ ANSI/TIA-568.3-D, ISO/IEC 11801 และ RoHS Compliant

12.2.4.3. สามารถทนอุณหภูมิของการใช้งานและขณะเก็บรักษาตั้งแต่ 0°C ถึง 50°C

13. ตู้ Rack Cabinet และ ชุดกักเก็บลมเย็นพร้อมอุปกรณ์ประกอบ

13.1. ความต้องการทั่วไป

13.1.1. จัดหาและติดตั้งชุดตู้เพื่อจัดเก็บอุปกรณ์ขนาด 42U ไม่น้อยกว่า 14 ตู้/Rack

13.1.2. จัดหาและติดตั้งชุดกักเก็บลมเย็นจำนวน 1 ระบบ

13.1.3. จัดหาและติดตั้งรางปลั๊กจำนวน 28 ชุด

13.2. ข้อกำหนดทางเทคนิคชุดกักเก็บลมเย็น

13.2.1. ผลิตจากอลูมิเนียม มีคุณสมบัติเหมาะสมสำหรับผลิตสินค้าความเที่ยงตรงสูง โดยไม่มีการเชื่อม

13.2.2. ประตูบานเลื่อนแบบคู่สามารถเปิดออกได้ทั้งซ้ายมือและขวามือ

13.2.3. ประตูเป็นระบบปิดด้วยตัวเองโดยอัตโนมัติด้วยโซ่คัพ

13.2.4. กรณีจำเป็นสามารถปลดล๊อคโซ่คัพเพื่อเปิดประตูค้างไว้ได้

13.2.5. ประตูเป็นแบบมีแผ่น Polycarbonate ชนิดใสสามารถมองเห็นภายในห้องกักลมเย็นได้

13.2.6. กุญแจล็อกประตูสามารถเปิดออกได้ภายในโดยไม่ต้องใช้กุญแจไข

13.2.7. หลังคาด้านบนผลิตด้วยกรอบอลูมิเนียมมีแผ่น Polycarbonate เป็นชนิดใสเพื่อให้แสงผ่านได้

13.2.8. การติดตั้งห้องกักลมเย็นไม่จำเป็นต้องเจาะพื้นยกแม้แต่รูเดียว

13.2.9. มีความสูง 42U รองรับน้ำหนักได้ไม่ต่ำกว่า 1,500 กิโลกรัม

13.2.10. ฝาหน้าและหลังเป็นแบบ Perforate เพื่อช่วยถ่ายเทอากาศได้ดี

13.2.11. ผลิตจากอลูมิเนียม มีคุณสมบัติเหมาะสมสำหรับผลิตสินค้าความเที่ยงตรงสูง โดยไม่มีการเชื่อม

13.2.12. ประตูด้านหน้า, ประตูด้านหลัง, ฝาปิดด้านข้างซ้าย/ขวา และแผ่นปิดด้านบนสามารถเปิด/ปิดได้โดยอิสระทุกด้าน

13.2.13. ประตูด้านหน้าเจาะรูพรุน เพื่อระบายความร้อน เป็นอลูมิเนียมแผ่นเดียวและเนื้อเดียวกันสามารถเปิดได้ 180 องศา

13.2.14. ประตูด้านหลังแบบ 2 บาน เจาะรูพรุน (Double Door) เปิด/ปิด เป็นอลูมิเนียมแผ่นเดียวและเนื้อเดียวกัน การเปิด/ปิดจะต้องทำได้อย่างสะดวก

13.2.15. ออกแบบและผลิตตามมาตรฐาน VDE และ TÜV

13.3. ข้อกำหนดทางเทคนิคของรางปลั๊ก

13.3.1. รางปลั๊กไฟฟ้าสามารถรองรับการใช้ไฟ 1 phase, 220-240 Vac

13.3.2. รองรับรูปแบบของปลั๊กไฟมาตรฐาน แบบ C13 หรือ C19 ได้

13.3.3. มีชุด Breaker หรือ Resettable Fuse สำหรับป้องกันการใช้กระแสเกินพิกัด หรือ ไฟฟ้าลัดวงจร

13.3.4. ปลั๊กรางไฟฟ้า (PDU) โดยใช้หัวปลั๊กชนิด Power Plug ตัวผู้ 1 Phase, 2P+E รองรับกระแสได้ไม่น้อยกว่า 32 แอมป์ ตามมาตรฐาน IEC60309

13.4. ส่วนควบคุมและซอฟต์แวร์มอนิเตอร์

13.4.1. ชุด Remote Software Management จะต้องสามารถตรวจสอบสถานะการทำงานของปลั๊กรางไฟฟ้า (PDU) แต่ละรางได้ผ่านระบบเครือข่าย โดยจะต้องสามารถตรวจสอบสถานะได้อย่างน้อยดังนี้

13.4.1.1. พลังงานไฟฟ้าต่อชั่วโมง (kWh)

13.4.1.2. พลังงานไฟฟ้าปรากฏ (KVA)

13.4.1.3. ค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้า (Power factor)

13.4.1.4. ค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้า (Voltage)

13.4.1.5. ค่ากระแสไฟฟ้า (Amp)

13.4.2. มีจอแสดงผล LCD หรือ หน้าจอแบบสัมผัส ที่สามารถเรียกดูค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้า (Voltage), ค่ากระแสไฟฟ้า (Amp), ปริมาณการใช้พลังงาน (Power Consumption), Power Factor, ผ่านหน้าจอของปลั๊กรางไฟฟ้า (PDU Display)

13.4.3. สามารถสั่งเปิด-ปิด และตรวจสอบค่าพลังงานต่างๆ ได้ในแต่ละ Socket

13.4.4. สามารถ Monitor ผ่านระบบระบบบริหารจัดการศูนย์คอมพิวเตอร์ (Data Center Infrastructure Management : DCIM) ได้
