

AS•NIDA  
Applied Science

คุณลักษณะ

โครงการครุภัณฑ์ประจำศูนย์อบรมและทดสอบความรู้ความสามารถด้านไอทีและสถิติประยุกต์

สำหรับ

คณะสถิติประยุกต์

สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ (NIDA)

(ฉบับร่าง)

ฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะสถิติประยุกต์

ปรับปรุงเมื่อ : 10 กุมภาพันธ์ 2563

เวลา 12:00 น.

๑๐๕ ๗๕๕

๒๕.  
๒๕. ๒๕. ๒๕.

1. ความเป็นมา

คณะสถิติประยุกต์ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ มีความความประสงค์จะจัดหาครุภัณฑ์ประจำศูนย์  
อบรมและทดสอบความรู้ความสามารถด้านไอทีและสถิติประยุกต์

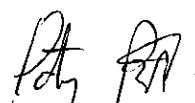
2. วัตถุประสงค์

คณะสถิติประยุกต์ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ จัดหาครุภัณฑ์ประจำศูนย์อบรมและทดสอบความรู้  
ความสามารถด้านไอทีและสถิติประยุกต์ ตามด้านล่าง

- 2.1 จัดซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กจำนวน 10 เครื่อง
- 2.2 จัดซื้ออุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point) จำนวน 9 เครื่อง
- 2.3 จัดซื้ออุปกรณ์กระจายสัญญาณและจ่ายไฟให้กับอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Switch PoE) ขนาด 24  
พอร์ต จำนวน 1 เครื่อง
- 2.4 จัดซื้ออุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบที่ 2 ขนาด 48 พอร์ต จำนวน 7 เครื่อง
- 2.5 กระดาน Whiteboard จำนวน 2 แผ่น
- 2.6 เครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ จำนวน 1 เครื่อง

3. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

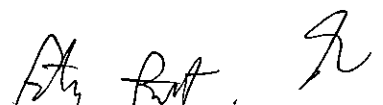
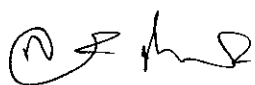
- 3.1 ผู้ประสงค์จะเสนอราคา ต้องเป็นนิติบุคคล เช่นบริษัท บริษัทจำกัด ที่เป็นผู้จำหน่ายระบบอุปกรณ์  
กระจายสัญญาณ ให้กับหน่วยราชการ รัฐวิสาหกิจ และหน่วยงานเอกชน มาแล้วไม่น้อยกว่า 10 ปี
- 3.2 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการ รัฐวิสาหกิจ  
และได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว ห้ามติดต่อหรือห้ามเข้าเสนอราคา หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติ  
บุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงาน
- 3.3 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้น  
แต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.4 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับ  
รายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ
- 3.5 ผู้ประสงค์จะเสนอราคา ที่อยู่ระหว่างการพิจารณาของสถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ให้เป็นผู้ที่  
งาน ไม่มีสิทธิเข้าร่วมเสนอราคา
- 3.6 ผู้ประสงค์จะเสนอราคา ได้เคยจำหน่ายและติดตั้ง ระบบอุปกรณ์กระจายสัญญาณ ให้แก่หน่วยงาน  
ราชการ หรือรัฐวิสาหกิจ หรือองค์กรเอกชนที่เชื่อถือได้ ในประเทศไทย โดยแสดงเอกสารสัญญาการ  
ขายและติดตั้ง หรือหนังสือรับรองผลงานการขายและติดตั้ง ซึ่งลงนามโดยผู้มีอำนาจลงนามของ  
หน่วยงานนั้นๆ โดยมูลค่ารวมแต่ละสัญญา/โครงการที่นำมาแสดงต้องไม่ต่ำกว่าหนึ่งล้านบาท
- 3.7 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องเป็นบริษัทผู้ผลิต หรือเป็นผู้ได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต  
ในข้อที่ 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 และ 2.6 สำหรับงานจัดซื้อครุภัณฑ์ประจำศูนย์อบรมและทดสอบความรู้  
ความสามารถด้านไอทีและสถิติประยุกต์ของสถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์โดยตรงเท่านั้น เพื่อ  
เป็นประโยชน์ในการบริการหลังการขายที่ดีของสถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ และขอสงวนสิทธิ์  
ในการพิจารณาการเสนอราคาของผู้ประสงค์จะเสนอราคา ที่ได้รับการแต่งตั้ง โดยจะต้องแนบหลักฐาน  
มาแสดงประกอบการพิจารณา

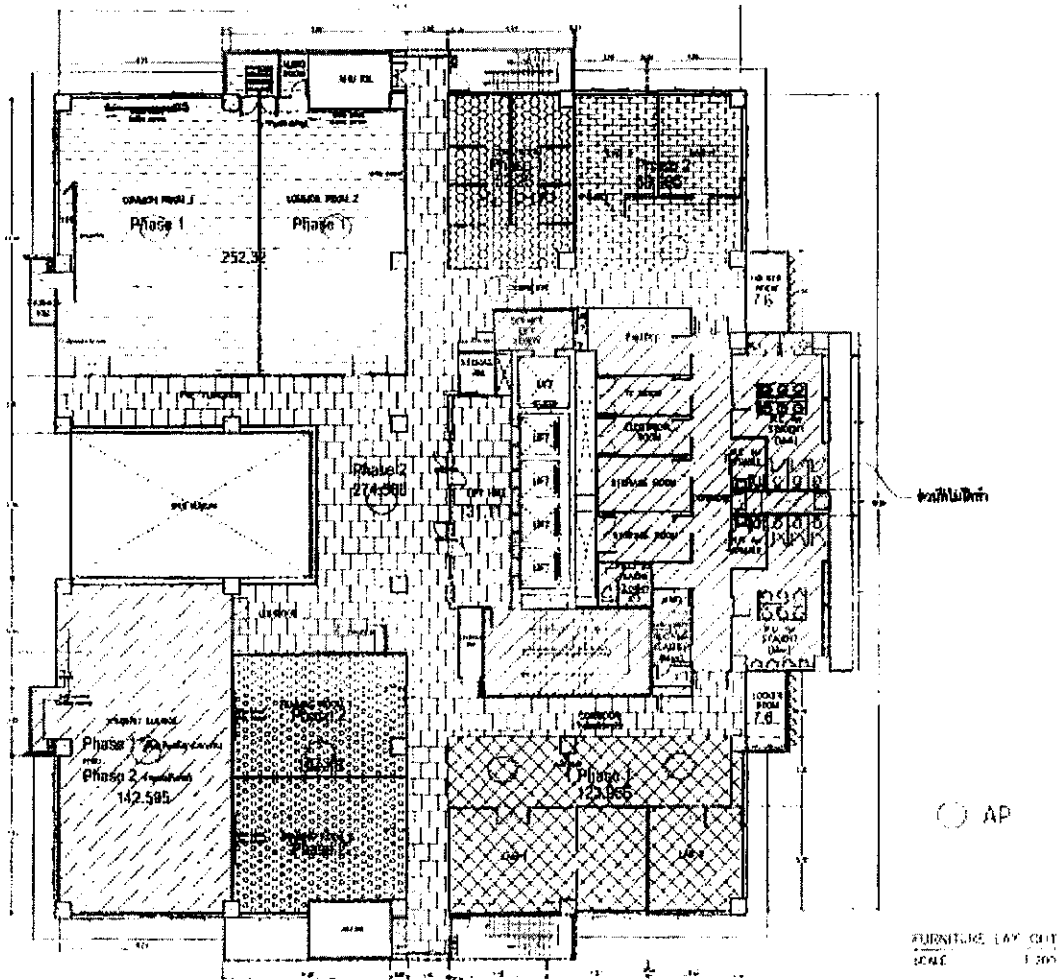


ในการพิจารณาการเสนอราคาของผู้ประสงค์จะเสนอราคา ที่ได้รับการแต่งตั้ง โดยจะต้องแนบหลักฐาน มาแสดงประกอบการพิจารณา

4. ขอบเขตการดำเนินงานโครงการฯ

- 4.1 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาจะต้องจัดหาและส่งมอบเครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กจำนวน 10 เครื่องและ เครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ จำนวน 1 เครื่อง
- 4.2 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาจะต้องจัดหา และ ติดตั้งอุปกรณ์กระจายสัญญาณหลักแบบที่ 2, อุปกรณ์กระจายสัญญาณและจ่ายไฟให้กับอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Switch PoE) ในห้อง IT Room
- 4.3 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาจะต้องตั้งค่าอุปกรณ์กระจายสัญญาณหลักแบบที่ 2 และเดินสาย Copper Cable (UTIP) ต่อเข้ากับอุปกรณ์กระจายสัญญาณของศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศกลางของสถาบัน บัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ เพื่อให้สามารถออก Internet ได้
- 4.4 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาจะต้องจัดหา และติดตั้งอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point) จำนวน 9 เครื่อง ตามตำแหน่งที่ระบุในรูปภาพแสดงจุดติดตั้งอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point)
- 4.5 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาจะต้องตั้งค่าอุปกรณ์กระจายสัญญาณและจ่ายไฟให้กับอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Switch PoE) เชื่อมต่อกับอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย เพื่อจ่ายไฟและเชื่อมต่อ เข้าเครือข่ายของ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์
- 4.6 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาจะต้องตั้งค่าอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point) 1 เครื่องให้เป็น ตัวหลักในการกระจายนโยบายและค่าติดตั้ง (Master) ไปอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สายตัวอื่น
- 4.7 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาจะติดตั้งกระดาน Whiteboard จำนวน 2 แผ่น แบบเจาะสกรู บนผนังเรียบ เช่น ผนังปูน ผนังเบา ผนังยิบซั่ม ตามจุดที่ทางคณะสถิติประยุกต์กำหนด





รูปภาพแสดงจุดติดตั้งอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point)

ร.

ร.

ร.

5 การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้เสนอราคาต้องรับประกัน Hardware ที่เสนอในโครงการ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี นับจากวันที่ตรวจรับ ยกเว้น Hardware ที่มีการระบุเงื่อนไขในการรับประกันเป็นอย่างอื่นให้เป็นข้อความตามที่ระบุไว้ในเอกสารขอบเขตของงาน ฉบับนี้ ให้นับระยะเวลาการรับประกันตามข้อกำหนดในข้อนี้ ๆ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ จากสถาบัน

6 ระยะเวลาดำเนินการ

ระยะเวลา 120 วัน ตั้งแต่ลงนามในสัญญา

7 การส่งมอบ การตรวจรับ และการจ่ายเงิน

กำหนดเวลาการส่งมอบงานให้เป็นไปตามวงงาน ดังนี้

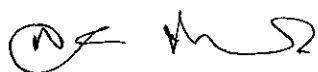
7.1 งานที่ 1 จะต้องดำเนินการส่งมอบ Hardware รายการที่ 1 และ รายการที่ 7 ตามเอกสารที่ระบุในเอกสารรายละเอียดเฉพาะทางด้านเทคนิค ภายในระยะเวลา 90 วัน นับจากวันที่ลงนามในสัญญา

7.2 งานที่ 2 จะต้องดำเนินการส่งมอบและติดตั้ง Hardware ที่เหลือทั้งหมด ในโครงการทั้งหมด ภายในระยะเวลา 120 วัน นับจากวันที่ลงนามในสัญญา

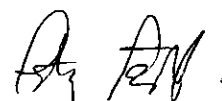
8 การชำระค่าปรับ

8.1 ในกรณีที่มูลค่าปรับเกิดขึ้น ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องชำระค่าปรับให้สถาบันพัฒนาบริหารศาสตร์ โดยคิดค่าปรับในอัตรา ร้อยละ 0.20 บาท ต่อวันของสิ่งที่ยังไม่ได้ส่งมอบ ภายใน 7 วัน นับแต่วันที่สถาบันแจ้งให้ทราบเป็นลายลักษณ์อักษร

8.2 หากผู้ชนะการประกวดราคาไม่ชำระค่าปรับภายในระยะเวลาดังกล่าวสถาบันพัฒนาบริหารศาสตร์ มีสิทธิหักเงินค่าปรับจากเงินประกันสัญญา หรือเรียกจากรณาคารผู้ค้ำประกันได้ทันที







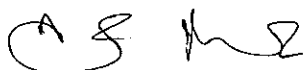


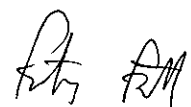
## ส่วนที่ 2

### รายละเอียดคุณสมบัติเฉพาะทางด้านเทคนิค (Specification)

1. เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก จำนวน 10 เครื่อง คุณสมบัติเฉพาะทางเทคนิคดังนี้
  - 1.1 แผงวงจรหลัก (Mainboard) ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับเครื่องคอมพิวเตอร์ และ ใช้ Workstation Chipset ไม่ต่ำกว่า Intel Mobile CM246
  - 1.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ที่มีประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า Intel Core i7-9850H, ไม่น้อยกว่า 6 แกนหลัก (core) หรือ 12 แกนเสมือน (Thread) ความถี่พื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.6GHz ความถี่เทอร์โบสูงสุด 4.6GHz และมีหน่วยความจำแบบ Cache ไม่น้อยกว่า 12MB รองรับการประมวลผลแบบ 64 bit มีเทคโนโลยี Intel® วิโปร™ เป็นชุดความสามารถด้านความปลอดภัยและการบริหารจัดการภายในโปรเซสเซอร์ ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อแก้ปัญหาความปลอดภัยด้าน IT สี่ด้านหลัก จำนวน 1 หน่วย
  - 1.3 มีหน่วยความจำหลัก (Memory) แบบ DDR4 2666MHz non-ECC ขนาด 64 GB หรือดีกว่า สามารถขยายได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 128GB
  - 1.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard disk) ชนิด SATA ความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 7,200 รอบต่อนาที ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1TB หรือดีกว่า
  - 1.5 มีหน่วยควบคุมการแสดงผล (Graphic Card) เป็นแบบ Intel® HD Graphics 630 พร้อมติดตั้งหน่วยควบคุมการแสดงผลแยกจากแผงวงจรชนิด Workstation Graphic Card ที่มีส่วนกลางการประมวลผล Stream Processors 640 แบนด์วิดท์หน่วยความจำ 96GBps โดยมีหน่วยความจำแยกจากหน่วยความจำหลักไม่น้อยกว่า 4GB GDDR5
  - 1.6 มีจอแสดงผลขนาดไม่ต่ำกว่า 17.3 นิ้ว ประเภท IPS สามารถแสดงผลได้ที่ความละเอียดไม่น้อยกว่า 1920x1080 จุด ค่า color gamut 100% sRGB รับประกันไม่มีจุดสว่าง (Bright Pixel) ติดตั้งกล้องและไมโครโฟน หรือดีกว่า
  - 1.7 มีพอร์ต USB 3.1 จำนวน 4 พอร์ต, SD Card Reader จำนวน 1 พอร์ต, Headset jack จำนวน 1 พอร์ต และ SD Card Reader จำนวน 1 พอร์ต หรือดีกว่า
  - 1.8 มีพอร์ตการเชื่อมต่อจอภาพแสดงผลเป็นชนิด Thunderbolt®3 Type C จำนวน 1 พอร์ต, HDMI 2.0 จำนวน 1 พอร์ต เป็นอย่างน้อย
  - 1.9 มีอุปกรณ์เครือข่าย Ethernet ความเร็ว 10/100/1000 Mbps โดยมีช่องสำหรับเชื่อมต่อสัญญาณแบบ RJ-45 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - 1.10 มีความสามารถการเชื่อมต่อแบบไร้สายผ่านการรับรอง WiFi 6 (802.11ax) แบนด์ 2.4Ghz และ 5Ghz (ที่ 160Mhz) และรองรับการทำงานด้วย Bluetooth 5.1 หรือดีกว่า
  - 1.11 มีระบบในการตรวจเช็คปัญหาอุปกรณ์ Hardware แบบ ePSA ที่มีไฟ LED (Light Emitting Diode) บนตัวเครื่องสำหรับการแสดงสถานะการทำงานของอุปกรณ์ อย่างน้อย 7 อย่าง เช่น การทำงานของหน่วยประมวลผลกลาง, การทำงานของระบบไฟ (Power), การทำงานของหน่วยความจำสำรอง เป็นอย่างน้อย
  - 1.12 มี Software พัฒนาโดยบริษัทผู้ผลิต เพื่อปรับแต่งการเข้ากันของ Software และ Hardware แบบอัตโนมัติ เพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน (Maximize and Manage Performance) รองรับการปรับแต่งเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานโดย AI และ สามารถทำงานรวมศูนย์ (Centralized management) เมื่อใช้งานร่วมกับโปรแกรม Desktop management ได้
  - 1.13 อุปกรณ์สัญญาณเสียงแบบ High definition พร้อมลำโพงคู่ ภายในตัวเครื่อง
  - 1.14 มีอุปกรณ์ป้อนข้อมูล ดังนี้
    - 1.14.1 มี Touchpad เป็นแบบ multi-touch เป็นอย่างน้อย

- 1.14.2 มีแป้นพิมพ์ที่มีตัวอักษรไทย อังกฤษ ตัวเลขและเครื่องหมายสัญลักษณ์พิเศษต่างๆ ปรากฏบนแป้นพิมพ์อย่างถาวร และมีปุ่มป้อนตัวเลข (Numeric Keypad) เป็นอย่างน้อย
- 1.15 มีแบตเตอรี่ (Battery) 4 เซลล์ 64Whr ประเภทลิเธียมไอออน แบบ ExpressCharge มีการรับประกันอย่างน้อย 1 ปี หรือดีกว่า
- 1.16 มีซอฟต์แวร์และไดรเวอร์ติดตั้งมาบนเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นระบบปฏิบัติการ Ubuntu Linux 18.04 เป็นอย่างน้อย
- 1.17 มี Hardware ตามมาตรฐาน TPM 2.0 สำหรับความปลอดภัยบนแผงวงจรหลัก หรือดีกว่า
- 1.18 มาตรฐานของผลิตภัณฑ์เครื่องคอมพิวเตอร์ ต้องมีอย่างน้อยดังนี้
  - 1.18.1 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ประกอบหรือผลิตจากโรงงานที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO9000 Series
  - 1.18.2 ได้รับรองมาตรฐานทางการแผ่กระจายของแม่เหล็กไฟฟ้า เช่น FCC Class A หรือ FCC Class B หรือ NECTEC หรือ มอก.1956-2548
  - 1.18.3 ได้รับรองมาตรฐานทางด้านความปลอดภัย เช่น UL หรือ TUV หรือ CSA หรือ EN หรือ NECTEC หรือ มอก.1561-2548
  - 1.18.4 ได้รับการรับรองมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อม เช่น EPEAT
  - 1.18.5 ได้รับการรับรองมาตรฐาน Energy Star หรือดีกว่า
- 1.19 มีเงื่อนไขการรับประกันตัวเครื่องเป็นเวลา 3 ปี ในกรณีที่เกิดปัญหาทางด้าน Hardware โดยเข้ามาทำการแก้ไข / ซ่อมแซม ณ ที่ติดตั้งเครื่อง (On-Site Service) ภายในวันทำการถัดไป (Next Business Day Response) หลังจากได้รับแจ้ง โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายในการซ่อมและค่าใช้จ่ายอื่นๆ
- 1.20 บริษัทผู้ผลิตเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอราคาต้องมีระบบ Online Support ซึ่งเป็นของเจ้าของผลิตภัณฑ์ ที่ให้บริการดาวน์โหลดคู่มือ Driver และ Bios Update ผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ต
2. อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point) จำนวน 9 เครื่อง คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิคดังนี้
  - 2.1 เป็นอุปกรณ์ที่ใช้คลื่นความถี่วิทยุในการรับส่งข้อมูลบนระบบ Network โดยใช้งานย่านความถี่ 2.4GHz และ 5GHz ได้พร้อมกัน ( Dual Radio )
  - 2.2 สามารถปรับใช้ช่องสัญญาณได้ทั้งแบบ 20, 40, 80, และ 160 MHz สำหรับย่านความถี่ 5GHz
  - 2.3 ระบบไร้สายจะต้องรองรับความเร็วได้ไม่น้อยกว่า 5.2 Gbps
  - 2.4 มีเสาอากาศภายใน แบบ 4x4 MIMO ที่รองรับการส่งสัญญาณแบบ 3 Spatial Stream หรือดีกว่า
  - 2.5 อุปกรณ์ต้องมีเสาอากาศภายในที่สามารถใช้งานสำหรับความถี่ 2.4 GHz ที่ 4 dBi และ 5 GHz ที่ 6 dBi
  - 2.6 สนับสนุนการทำงานแบบ Multiuser Multiple-Input Multiple-Output (MU-MIMO) และ beamforming เทคโนโลยี
  - 2.7 มีพอร์ต Gigabit Ethernet แบบ 10/100/1000 Base-T จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต ซึ่งรองรับ Autosensing และ Auto Link Aggregation (LAG)
  - 2.8 มีพอร์ต Management Console port แบบ RJ-45 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต
  - 2.9 สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.11b, IEEE 802.11a/g, IEEE 802.11n, IEEE 802.11ac Wave1 และ IEEE 802.11ac Wave2 ได้
  - 2.10 รองรับ High Density Experience (HDX)
  - 2.11 สนับสนุนการทำงานแบบ Cross-AP Noise Reduction และ ClientLink
  - 2.12 สนับสนุนการทำ Clean Air Technology เพื่อแก้ปัญหาสัญญาณรบกวน (interference) จากรอบข้างได้
  - 2.13 รองรับ dynamic frequency selection (DFS) และ Cyclic shift diversity (CSD)
  - 2.14 มีไฟแสดงสถานะการทำงานของอุปกรณ์
  - 2.15 สามารถใช้งานร่วมกับ Subordinate Access Point โดยทำหน้าที่เป็น Controller ได้

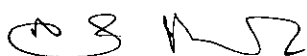




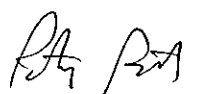

- 2.16 รองรับการขยาย Subordinate Access Points ภายใต้การควบคุมได้ไม่น้อยกว่า 100 ตัว
- 2.17 รองรับการทำงานร่วมกับอุปกรณ์ Wireless Controller
- 2.18 อุปกรณ์สามารถทำงานตามสภาวะแวดล้อมได้ที่อุณหภูมิ 0° - 40°C
- 2.19 บริษัทที่นำเสนอจะต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการ ในการยื่นประมูลงานครั้งนี้จากบริษัทที่เป็นบริษัทสาขา ของบริษัทผู้ผลิตฯ ที่ประจำในประเทศไทยฯ เท่านั้น
3. อุปกรณ์กระจายสัญญาณและจ่ายไฟให้กับอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Switch PoE) 24 พอร์ต จำนวน 1 เครื่อง คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิคดังนี้
  - 3.1 มีช่องต่อสัญญาณ(พอร์ต)แบบ 10/100/1000BASE-T จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต และมีพอร์ตแบบ SFP Gigabit ports จำนวนไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต
  - 3.2 สนับสนุนการจ่ายไฟแบบ PoE ตามมาตรฐาน 802.3af และ PoE+ ตามมาตรฐาน 802.3at เป็นอย่างน้อย
  - 3.3 มี Power Budget สำหรับจ่าย PoE/PoE+ ไม่ต่ำกว่า 370W
  - 3.4 อุปกรณ์ต้องมีขนาดของ Switching Bandwidth ไม่น้อยกว่า 56 Gbps และ Forwarding Rate ไม่น้อยกว่า 41.67 Mpps
  - 3.5 อุปกรณ์ต้องมีขนาดของ Flash memory ไม่น้อยกว่า 256 MB และ DRAM ไม่น้อยกว่า 512 MB
  - 3.6 สนับสนุนการทำงาน Virtual LAN (VLANs) ตามมาตรฐาน IEEE 802.1Q ได้ ไม่น้อยกว่า 256 VLANs
  - 3.7 รองรับการทำ Link Aggregation Control Protocol (LACP) ตามมาตรฐาน IEEE 802.3ad และ Port Aggregation Protocol (PAgP) ได้เป็นอย่างน้อย
  - 3.8 สนับสนุนการใช้งาน Internet Group Management Protocol (IGMP) snooping สำหรับ IPv4 และ IPv6
  - 3.9 อุปกรณ์สามารถทำ egress queues อย่างน้อย 8 queues per port
  - 3.10 รองรับการทำงาน CDP protocol ได้เป็นอย่างน้อย
  - 3.11 สามารถทำ User Authentication ในลักษณะของ IEEE 802.1x ที่สามารถควบคุม Network ได้ทั้งแบบ Flexible Authentication, 802.1x Monitor Mode, และ RADIUS Change of Authorization
  - 3.12 สนับสนุนการทำ Local Proxy Address Resolution Protocol ซึ่งใช้งานร่วมกับ Private VLAN Edge ในการลดปริมาณ broadcasts ในระบบ
  - 3.13 สนับสนุนการทำ Voice VLAN
  - 3.14 รองรับ Energy Efficient Ethernet (EEE) ตามมาตรฐาน IEEE 802.3az เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการประหยัดพลังงาน
  - 3.15 สามารถบริหารและควบคุมอุปกรณ์ผ่านทาง Web, command line interface (CLI)/Telnet, และ SSH ได้
  - 3.16 มีพอร์ต Console แบบ USB และ/หรือ RJ-45
  - 3.17 สามารถทำ Switched Port Analyzer (SPAN) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจสอบการโจมตี
  - 3.18 สามารถทำ Layer2 Traceroute ได้
  - 3.19 สนับสนุนการจัดการอุปกรณ์ผ่าน SNMP version 1, 2 และ 3 ได้
  - 3.20 สามารถป้องกัน Spanning Tree loop ได้โดยมีฟังก์ชัน Spanning Tree Root Guard (STRG) และ Bridge protocol data unit (BPDU) Guard ได้
  - 3.21 อุปกรณ์ต้องผ่านการรับรองมาตรฐาน UL, IEC และ EN เป็นอย่างน้อย
4. อุปกรณ์กระจายสัญญาณแบบที่ 2 ขนาด 48 พอร์ต จำนวน 7 เครื่อง คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิคดังนี้
  - 4.1 มีช่องต่อสัญญาณ (พอร์ต) แบบ 10/100/1000BASE-T จำนวนไม่น้อยกว่า 48 พอร์ต และมีพอร์ตแบบ SFP Gigabit ports จำนวนไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต
  - 4.2 อุปกรณ์ต้องมีขนาดของ Switching Bandwidth ไม่น้อยกว่า 104 Gbps และ Forwarding Rate ไม่น้อยกว่า 77.38 Mpps



- 4.3 อุปกรณ์ต้องมีขนาดของ Flash memory ไม่น้อยกว่า 256 MB และ DRAM ไม่น้อยกว่า 512 MB
- 4.4 สนับสนุนการทำงาน Virtual LAN (VLANs) ตามมาตรฐาน IEEE 802.1Q ได้ ไม่น้อยกว่า 256 VLANs
- 4.5 รองรับการทำให้ Link Aggregation Control Protocol (LACP) ตามมาตรฐาน IEEE 802.3ad และ Port Aggregation Protocol (PAgP) ได้เป็นอย่างดี
- 4.6 สนับสนุนการใช้งาน Internet Group Management Protocol (IGMP) snooping สำหรับ IPv4 และ IPv6
- 4.7 อุปกรณ์สามารถทำ egress queues อย่างน้อย 8 queues per port
- 4.8 รองรับการทำให้ CDP protocol ได้เป็นอย่างดี
- 4.9 สามารถทำ User Authentication ในลักษณะของ IEEE 802.1x ที่สามารถควบคุม Network ได้ทั้งแบบ Flexible Authentication, 802.1x Monitor Mode, และ RADIUS Change of Authorization
- 4.10 สนับสนุนการทำ Local Proxy Address Resolution Protocol ซึ่งใช้งานร่วมกับ Private VLAN Edge ในการลดปริมาณ broadcasts ในระบบ
- 4.11 สนับสนุนการทำ Voice VLAN
- 4.12 รองรับ Energy Efficient Ethernet (EEE) ตามมาตรฐาน IEEE 802.3az เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการประหยัดพลังงาน
- 4.13 สามารถบริหารและควบคุมอุปกรณ์ผ่านทาง Web, command line interface (CLI)/Telnet, และ SSH ได้
- 4.14 มีพอร์ต Console แบบ USB และ/หรือ RJ-45
- 4.15 สามารถทำ Switched Port Analyzer (SPAN) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจสอบการโจมตี
- 4.16 สามารถทำ Layer2 Traceroute ได้
- 4.17 สนับสนุนการจัดการอุปกรณ์ผ่าน SNMP version 1, 2 และ 3 ได้
- 4.18 สามารถป้องกัน Spanning Tree loop ได้โดยมีฟังก์ชัน Spanning Tree Root Guard (STRG) และ Bridge protocol data unit (BPDU) Guard ได้
- 4.19 อุปกรณ์ต้องผ่านการรับรองมาตรฐาน UL, IEC และ EN เป็นอย่างน้อย
5. กระดาน Whiteboard จำนวน 2 แผ่น คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิคดังนี้
  - 5.1 ความหนากระจกไม่ต่ำกว่า 6 มม. ชนิดกระจกนิรภัย แบบเจาะสกรู
  - 5.2 ขนาดกว้าง 200 \* สูง 120cm
  - 5.3 กระจกใสปิดทับด้วยสีด้านหลัง (Color basic)
6. เครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ จำนวน 1 เครื่อง คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิคดังนี้
  - 6.1 ตัวเครื่องเป็นชนิด Tower แผงวงจรหลัก (Mainboard) ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับเครื่องคอมพิวเตอร์ และ ใช้ Workstation Chipset C246 หรือดีกว่า
  - 6.2 หน่วยประมวลผลกลางที่มีประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า Intel Core i7-9700 แกนหลัก (core) 8 แกนเสมือน (Thread) ความถี่พื้นฐานไม่น้อยกว่า 3.0GHz ความถี่เทอร์โบสูงสุด 4.7GHz มีหน่วยความจำแบบ Cache ไม่น้อยกว่า 12MB
  - 6.3 มีหน่วยความจำหลัก (Memory) DDR4 2666MHz non-ECC ขนาด 16GB หรือดีกว่า
  - 6.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard disk) สนับสนุนการทำงาน RAID 0, 1, 5, 10 ชนิด SATA ความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 7,200 รอบต่อนาที ขนาดความจุ 2TB หรือดีกว่า
  - 6.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard disk) แบบ SSD ความจุไม่น้อยกว่า 500GB
  - 6.6 มีหน่วยควบคุมการแสดงผล (Graphic Card) เป็นแบบ Intel® HD Graphics 630
  - 6.7 มี Graphic Card หน่วยความจำไม่น้อยกว่า 8GB

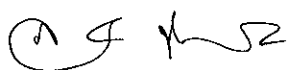




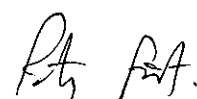




- 6.8 มีพอร์ตสื่อสารแบบ USB รวมไม่น้อยกว่า 10 พอร์ต โดยอยู่ด้านหน้าไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต และด้านหลังไม่น้อยกว่า 6 พอร์ต โดยทั้งหมดเป็น USB 3.0 ไม่น้อยกว่า 5 พอร์ต, USB 3.1 Type C (10Gb/s) ไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต และมี USB ที่รองรับ Smart Power On ไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต
- 6.9 มีช่องเสียบแบบ Expansion Slot ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง โดยเป็น PCI Express X16 อย่างน้อย 1 ช่องและ Full Height PCI Express x16 อย่างน้อย 2 ช่อง
- 6.10 มี Bios ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตัวเครื่องและมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย และแผงวงจรหลักต้องอยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตัวเครื่องที่เสนอ
- 6.11 มี DVD +/- Writer มีความเร็วไม่น้อยกว่า 8x จำนวน 1 หน่วย
- 6.12 อุปกรณ์สัญญาณเสียงแบบ High definition ภายในตัวเครื่อง
- 6.13 มีอุปกรณ์เครือข่าย Ethernet ความเร็ว 10/100/1000 Mbps โดยมีช่องสำหรับเชื่อมต่อสัญญาณแบบ RJ-45 ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 6.14 มีอุปกรณ์เครือข่าย Wireless 802.11ac และ รองรับ Bluetooth 5
- 6.15 มี ไฟ LED (Light Emitting Diode) บนตัวเครื่องสำหรับการแสดงสถานะการทำงานของ Power Supply ได้
- 6.16 มีระบบช่วยตรวจสอบความผิดปกติของตัวเครื่อง(System Diagnostic) ผ่านปุ่มคีย์ลัด พัฒนาโดยเจ้าของผลิตภัณฑ์ มีความสามารถดังนี้
- 6.16.1 สามารถตรวจสอบความผิดปกติของอุปกรณ์เบื้องต้น (Diagnostic) ได้ไม่น้อยกว่า 8 รายการ ได้แก่ CPU, Memory, USB, Video Card, Network, Mainboard Fan, CPU Fan เป็นอย่างน้อย
- 6.16.2 แสดงข้อมูลของตัวเครื่อง เช่น ซีอรูน, Service Tag หรือ Serial Number, เวอร์ชันของ BIOS
- 6.17 มี Software พัฒนาโดยบริษัทผู้ผลิต เพื่อปรับแต่งการเข้ากันของ Software และ Hardware แบบอัตโนมัติ เพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน (Maximize and Manage Performance) รองรับการปรับแต่งเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานโดย AI และสามารถทำงานรวมศูนย์ (Centralize management) เมื่อใช้งานร่วมกับโปรแกรม Desktop management ได้
- 6.18 อุปกรณ์ป้อนข้อมูล USB Multimedia Keyboard ที่มีการจัดตัวอักษรบนแป้นพิมพ์ ภาษาไทย และอังกฤษและตัวเลข มีเครื่องหมายกำกับชัดเจน มีปุ่มฟังก์ชัน Multimedia Hot Key ไม่น้อยกว่า 7 ปุ่ม เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับเครื่องคอมพิวเตอร์
- 6.19 มีอุปกรณ์เมาส์แบบ ออปติคัล (Optical Mouse) ชนิด USB ต้องเป็นเครื่องหมายการค้าเดียวกับตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับเครื่องคอมพิวเตอร์
- 6.20 แหล่งจ่ายไฟ (Power Supply) ขนาดไม่น้อยกว่า 460W 90% efficient PSU (80PLUS Gold Certified) หรือดีกว่า
- 6.21 มีวงจรเตือนเมื่อมีการเปิดฝาคู่มือ (Intrusion Switch)
- 6.22 มีซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 10 Pro สำหรับ Workstation รุ่นล่าสุดสำหรับองค์กร และ ไตรเวอร์ติดตั้งมาบนเครื่องคอมพิวเตอร์โดยมีลิขสิทธิ์การใช้งานถูกต้องตามกฎหมาย
- 6.23 มี Hardware ตามมาตรฐาน TPM2.0 หรือดีกว่า ทำหน้าที่รักษาความปลอดภัยบนแผงวงจรหลัก
- 6.24 มาตรฐานของผลิตภัณฑ์เครื่องคอมพิวเตอร์ ต้องมีอย่างน้อยดังนี้
- 6.24.1 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ประกอบหรือผลิตจากโรงงานที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO9000 Series
- 6.24.2 มาตรฐานทางด้านการแผ่กระจายของแม่เหล็กไฟฟ้า เช่น FCC Class A หรือ FCC Class B หรือ NECTEC หรือ มอก.1956-2548
- 6.24.3 มาตรฐานทางด้านความปลอดภัย เช่น UL หรือ TUV หรือ CSA หรือ EN หรือ NECTEC หรือ มอก. 1561-2548
- 6.24.4 มาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อม เช่น EPEAT และ Energy Star หรือดีกว่า









- 6.25 มีเงื่อนไขการรับประกันเป็นเวลา 3 ปี ในกรณีที่เกิดปัญหาทางด้าน Hardware โดยเข้ามาทำการแก้ไขหรือซ่อมแซม ณ ที่ติดตั้งเครื่อง (On-Site Service) ภายในวันทำการถัดไป (Next Business Day Response)
- 6.26 บริษัทผู้ผลิตเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอราคาต้องมีระบบ Online Support ซึ่งเป็นของเจ้าของผลิตภัณฑ์ ที่ให้บริการดาวน์โหลดคู่มือ Driver และ Bios Update ผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ต
- 6.27 ผู้เสนอต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ และได้รับหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรง รวมถึงให้การสนับสนุนด้านเทคนิคพร้อมรับรองว่าผลิตภัณฑ์ดังกล่าวเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน ไม่ถูกปรับปรุง เปลี่ยนแปลงหรือดัดแปลง โดยสั่งซื้อประกอบสำเร็จรูปจากบริษัทผู้ผลิต โดยมีเอกสารรับรองสำหรับโครงการนี้
- 6.28 ผู้เสนอราคาหรือบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้องมีศูนย์บริการ Call Center ที่ให้บริการแบบ 7 วัน x 24 ชั่วโมง พร้อมเบอร์โทรศัพท์รับแจ้งเหตุขัดข้องแบบไม่มีค่าใช้จ่าย โดยตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอต้องรองรับ Software ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อตรวจสอบ แจ้งเตือนความชำรุดเสียหาย ของอุปกรณ์ต่างๆ ได้แก่ Hard Disk, Memory, CPU โดยที่ Software นั้นต้องสามารถทำการแจ้งเปิดงานซ่อมอัตโนมัติผ่านทาง e-mail ไปยังศูนย์บริการ Call Center ได้ โดยมีเอกสารแคตตาล็อก Datasheet พร้อมหนังสือรับรองจากบริษัทผู้ผลิต หรือสาขาของผู้ผลิตในประเทศไทย
- 6.29 มีจอภาพ มีคุณสมบัติดังนี้
- 6.29.1 เป็นหน้าจอด้านประเภท IPS ขนาดไม่น้อยกว่า 27 นิ้ว
  - 6.29.2 มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 1920x1080 จุด ที่ 60Hz
  - 6.29.3 มีความสว่างไม่น้อยกว่า (brightness) 300 cd/m<sup>2</sup>
  - 6.29.4 Response time 5ms (gray to gray)
  - 6.29.5 มีมุมมองไม่น้อยกว่า 178 องศาทั้งแนวตั้งและแนวนอน (vertical/horizontal)
  - 6.29.6 สามารถใช้งานกับคอมพิวเตอร์ด้วยพอร์ต VGA, DisplayPort และ HDMI
  - 6.29.7 มี USB-A 4 พอร์ตและ USB upstream 1 พอร์ต เป็นอย่างน้อย
  - 6.29.8 รองรับการหมุนหน้าจอเป็นแนวตั้ง (Pivot), ปรับสูงต่ำ(High adjustable), ก้มเงย (Tilt) และ หมุนไปทางซ้ายหรือขวา (Swivel) มีเงื่อนไขการรับประกันเป็นเวลา 3 ปี ในกรณีที่เกิดปัญหาทางด้าน Hardware โดยเข้ามาทำการแก้ไขหรือซ่อมแซม ณ ที่ติดตั้งเครื่อง (On-Site Service) ภายในวันทำการถัดไป (Next Business Day Response)

