



ประกาศมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

เรื่อง ประกวดราคาซื้อระบบโครงสร้างพื้นฐานเครือข่ายคอมพิวเตอร์โรงพยาบาลศูนย์การแพทย์พร้อมติดตั้ง
จำนวน ๑ ระบบ ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ มีความประสงค์จะประกวดราคาซื้อระบบโครงสร้างพื้นฐานเครือข่าย
คอมพิวเตอร์โรงพยาบาลศูนย์การแพทย์พร้อมติดตั้ง จำนวน ๑ ระบบ ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-
bidding) ราคาของงานซื้อในการประกวดราคาครั้งนี้ เป็นเงินทั้งสิ้น ๑๑๔,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (หนึ่งร้อยสิบสี่
ล้านบาทถ้วน) ตามรายการ ดังนี้

ระบบโครงสร้างพื้นฐานเครือข่าย	จำนวน	๑	ระบบ
คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลศูนย์การ			
แพทย์ พร้อมติดตั้ง			

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

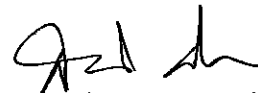
๑. มีความสามารถตามกฎหมาย
๒. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
๓. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
๔. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว
เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวง
การคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
๕. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงาน
ของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้
จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
๖. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหาร
พัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
๗. เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคล ผู้มีอาชีพให้ขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคา
อิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
๘. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมใน
การประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
๙. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อ
เสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น
๑๐. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic
Government Procurement : e - GP) ของกรมบัญชีกลาง
๑๑. รายละเอียดตามคุณสมบัติของผู้เสนอราคาข้อ ๖.๑๓-๖.๑๔

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นข้อเสนอและเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ในวันที่ ๒๘ พฤษภาคม ๒๕๖๓ ระหว่างเวลา ๐๘.๓๐ น. ถึง ๑๖.๓๐ น.

ผู้สนใจสามารถขอซื้อเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ในราคาชุดละ ๑,๐๐๐.๐๐ บาท ผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์และชำระเงินผ่านทางธนาคารในระหว่างวันที่ ๒๔ เมษายน ๒๕๖๓ ถึงวันที่ ๒๗ พฤษภาคม ๒๕๖๓ โดยดาวน์โหลดเอกสารผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ได้ภายหลังจากชำระเงินเป็นที่เรียบร้อยแล้วจนถึงก่อนวันเสนอราคา

ผู้สนใจสามารถดูรายละเอียดได้ที่เว็บไซต์ <http://dps.wu.ac.th> หรือ www.gprocurement.go.th หรือสอบถามทางโทรศัพท์หมายเลข ๐-๒๕๖๗-๓๗๓๓ ในวันและเวลาราชการ

ประกาศ ณ วันที่ ๒๔ เมษายน ๒๕๖๓



(ศาสตราจารย์ดร.สมบัติ อึ้งวongศ์)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

หมายเหตุ ผู้ประกอบการสามารถจัดเตรียมเอกสารประกอบการเสนอราคา (เอกสารส่วนที่ ๑ และเอกสารส่วนที่ ๒) ในระบบ e-GP ได้ตั้งแต่วันที่ ซื้อเอกสารจนถึงวันเสนอราคา

เอกสารประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

เลขที่ ๑๔๖/๒๕๖๓

การซื้อระบบโครงสร้างพื้นฐานเครือข่ายคอมพิวเตอร์โรงพยาบาลศูนย์การแพทย์พร้อมติดตั้ง จำนวน ๑ ระบบ

ตามประกาศ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

ลงวันที่ ๒๔ เมษายน ๒๕๖๓

มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ซึ่งต่อไปนี้จะเรียกว่า "มหาวิทยาลัย" มีความประสงค์จะประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ตามรายการ ดังนี้

ระบบโครงสร้างพื้นฐานเครือข่าย	จำนวน	๑	ระบบ
คอมพิวเตอร์ โรงพยาบาลศูนย์การ			
แพทย์ พร้อมติดตั้ง			

พัสดุที่จะซื้อนี้ต้องเป็นของแท้ ของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน ไม่เป็นของเก่าเก็บ อยู่ในสภาพที่จะใช้งานได้ทันทีและมีคุณสมบัติเฉพาะตรงตามที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ฉบับนี้ โดยมีข้อแนะนำและข้อกำหนด ดังต่อไปนี้

๑. เอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

- ๑.๑ รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
- ๑.๒ แบบใบเสนอราคาที่กำหนดไว้ในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
- ๑.๓ สัญญาซื้อขายทั่วไป
- ๑.๔ แบบหนังสือค้ำประกัน
 - (๑) หลักประกันการเสนอราคา
 - (๒) หลักประกันสัญญา
- ๑.๕ บทนิยาม
 - (๑) ผู้ที่มีผลประโยชน์ร่วมกัน
 - (๒) การขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม
- ๑.๖ แบบบัญชีเอกสารที่กำหนดไว้ในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
 - (๑) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๑
 - (๒) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๒

๒. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

- ๒.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย
- ๒.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- ๒.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- ๒.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้

ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๒.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๒.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๒.๗ เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๒.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัย ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๒.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๒.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

๒.๑๑ รายละเอียดตามคุณสมบัติของผู้เสนอราคาข้อ ๖.๑๓-๖.๑๔

๓. หลักฐานการยื่นข้อเสนอ

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอเอกสารหลักฐานยื่นมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ โดยแยกเป็น ๒ ส่วน คือ

๓.๑ ส่วนที่ ๑ อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

(๑) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคล

(ก) ห้างหุ้นส่วนสามัญหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล บัญชีรายชื่อหุ้นส่วนผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี) พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

(ข) บริษัทจำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล หนังสือบริคณห์สนธิ บัญชีรายชื่อกรรมการผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี) และบัญชีผู้ถือหุ้นรายใหญ่ (ถ้ามี) พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

(๒) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดาหรือคณะบุคคลที่มิใช่นิติบุคคล ให้ยื่นสำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้ยื่น ข้อเสนอข้อตกลงที่แสดงถึงการเข้าเป็นหุ้นส่วน (ถ้ามี) สำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้เป็นหุ้นส่วน หรือสำเนาหนังสือเดินทางของผู้เป็นหุ้นส่วนที่ได้ถือสัญชาติไทย พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

(๓) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ยื่นข้อเสนอร่วมกันในฐานะเป็นผู้ร่วมค้า ให้ยื่นสำเนาสัญญาของการเข้าร่วมค้า และเอกสารตามที่ระบุไว้ใน (๑) หรือ (๒) ของผู้ร่วมค้า แล้วแต่กรณี

(๔) เอกสารเพิ่มเติมอื่นๆ

(๔.๑) สำเนาใบทะเบียนพาณิชย์

(๔.๒) สำเนาใบทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม

(๕) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๑ ทั้งหมดที่ได้ยื่นพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ตามแบบในข้อ ๑.๖ (๑) โดยไม่ต้องแนบในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

ทั้งนี้ เมื่อผู้ยื่นข้อเสนอดำเนินการแนบไฟล์เอกสารตามบัญชีเอกสารส่วนที่ ๑ ครบถ้วน ถูกต้องแล้ว ระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์จะสร้างบัญชีเอกสารส่วนที่ ๑ ตามแบบในข้อ ๑.๖ (๑) ให้โดยผู้ยื่นข้อเสนอไม่ต้องแนบบัญชีเอกสารส่วนที่ ๑ ดังกล่าวในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

๓.๒ ส่วนที่ ๒ อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

(๑) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอมอบอำนาจให้บุคคลอื่นกระทำการแทนให้แนบหนังสือมอบอำนาจซึ่งติดอากรแสตมป์ตามกฎหมาย โดยมีหลักฐานแสดงตัวตนของผู้มอบอำนาจและผู้รับมอบอำนาจ ทั้งนี้หากผู้รับมอบอำนาจเป็นบุคคลธรรมดาต้องเป็นผู้ที่บรรลุนิติภาวะตามกฎหมายแล้วเท่านั้น

(๒) แคตตาล็อกและ/หรือแบบรูปรายการละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ตามข้อ ๔.๔

(๓) หลักประกันการเสนอราคา ตามข้อ ๕

(๔) เอกสารเพิ่มเติมอื่นๆ

(๔.๑) หนังสือรับรองผลงานตามข้อ ๖.๑๓

(๔.๒) การทำ Prove of Concept ตามข้อ ๖.๑๔ (กำหนดการตามข้อ ๔.๕)

(๕) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๒ ทั้งหมดที่ได้ยื่นพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ตามแบบในข้อ ๑.๖ (๒) โดยไม่ต้องแนบในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

ทั้งนี้ เมื่อผู้ยื่นข้อเสนอดำเนินการแนบไฟล์เอกสารตามบัญชีเอกสารส่วนที่ ๒ ครบถ้วน ถูกต้องแล้ว ระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์จะสร้างบัญชีเอกสารส่วนที่ ๒ ตามแบบในข้อ ๑.๖ (๒) ให้โดยผู้ยื่นข้อเสนอไม่ต้องแนบบัญชีเอกสารส่วนที่ ๒ ดังกล่าวในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

๔. การเสนอราคา

๔.๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นข้อเสนอและเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ตามที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้ โดยไม่มีเงื่อนไขใดๆ ทั้งสิ้น และจะต้องกรอกข้อความให้ถูกต้องครบถ้วน พร้อมทั้งหลักฐานแสดงตัวตนและทำการยืนยันตัวตนของผู้ยื่นข้อเสนอโดยไม่ต้องแนบใบเสนอราคาในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

๔.๒ ในการเสนอราคาให้เสนอราคาเป็นเงินบาท และเสนอราคาได้เพียงครั้งเดียวและราคาเดียวโดยเสนอราคารวม และหรือราคาต่อหน่วย และหรือต่อรายการ ตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ท้ายใบเสนอราคาให้ถูกต้อง ทั้งนี้ ราคารวมที่เสนอจะต้องตรงกันทั้งตัวเลขและตัวหนังสือ ถ้าตัวเลขและตัวหนังสือไม่ตรงกัน ให้ถือตัวหนังสือเป็นสำคัญ โดยคิดราคารวมทั้งสิ้นซึ่งรวมค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม ภาษีอากรอื่น ค่าขนส่ง ค่าจดทะเบียน และค่าใช้จ่ายอื่นๆ ที่ปวงไว้แล้ว จนกระทั่งส่งมอบพัสดุให้ ณ โรงพยาบาลศูนย์การแพทย์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ จังหวัดนครศรีธรรมราช

ราคาที่เสนอจะต้องเสนอกำหนดยื่นราคาไม่น้อยกว่า ๓๐ วัน ตั้งแต่วันเสนอราคาโดยภายในกำหนดยื่นราคา ผู้ยื่นข้อเสนอต้องรับผิดชอบราคาที่ตนได้เสนอไว้ และจะถอนการเสนอราคามิได้

๔.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอกำหนดเวลาส่งมอบพัสดุไม่เกิน ๑๘๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย หรือวันที่ได้รับหนังสือแจ้งจาก มหาวิทยาลัย ให้ส่งมอบพัสดุ

๔.๔ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องส่งแคตตาล็อก และหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของ ระบบโครงสร้างพื้นฐานเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ไปพร้อมการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อประกอบการพิจารณา หลักฐานดังกล่าวนี้ มหาวิทยาลัยจะยึดไว้เป็นเอกสารของทางราชการ

๔.๕ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องทดสอบความสามารถด้านเทคนิค POC:Proof of Concept และผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องจัดหาอุปกรณ์ในการทดสอบรายละเอียดตาม TOR ข้อ ๙ โดยทำการทดสอบแบบออนไลน์ กำหนดเวลาทดสอบรายละเอียด ๓ ชั่วโมง โดยเรียงลำดับตามการยื่นของ ในระหว่างวันที่ ๑ - ๒ มิถุนายน ๒๕๖๓ พร้อมจัดส่งรายละเอียดการจัดทำ POC ในวันที่ ๓ มิถุนายน ๒๕๖๓ ระหว่างเวลา ๐๙.๐๐-๑๐.๐๐ น. โดยให้เอกสารถึงส่วนพัสดุ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ จังหวัดนครศรีธรรมราช ตามกำหนดเวลา (ทั้งนี้จำนวนวันในการทำ POC อาจจะมากกว่าที่กำหนดขึ้นอยู่กับจำนวนผู้ยื่นข้อเสนอ และการจัดส่งเอกสารให้เป็นวันถัดไปของการทำ POC)

๔.๖ ก่อนเสนอราคา ผู้ยื่นข้อเสนอควรตรวจสอบร่างสัญญา รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ฯลฯ ให้ถี่ถ้วนและเข้าใจเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ทั้งหมดเสียก่อนที่จะตกลงยื่นข้อเสนอตามเงื่อนไขในเอกสารประกวดราคาซื้ออิเล็กทรอนิกส์

๔.๗ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นข้อเสนอและเสนอราคาทางระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ในวันที่ ๒๘ พฤษภาคม ๒๕๖๓ ระหว่างเวลา ๐๘.๓๐ น. ถึง ๑๖.๓๐ น. และเวลาในการเสนอราคาให้ถือตามเวลาของระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์เป็นเกณฑ์

เมื่อพ้นกำหนดเวลายื่นข้อเสนอและเสนอราคาแล้ว จะไม่รับเอกสารการยื่นข้อเสนอและการเสนอราคาใดๆ โดยเด็ดขาด

๔.๘ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดทำเอกสารสำหรับใช้ในการเสนอราคาในรูปแบบไฟล์เอกสารประเภท PDF File (Portable Document Format) โดยผู้ยื่นข้อเสนอต้องเป็นผู้รับผิดชอบตรวจสอบความครบถ้วนถูกต้อง และชัดเจนของเอกสาร PDF File ก่อนที่จะยืนยันการเสนอราคา แล้วจึงส่งข้อมูล (Upload) เพื่อเป็นการเสนอราคาให้แก่ มหาวิทยาลัย ผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

๔.๙ คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ จะดำเนินการตรวจสอบคุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอแต่ละรายว่า เป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นเสนอรายอื่น ตามข้อ ๑.๕ (๑) หรือไม่ หากปรากฏว่าผู้ยื่นเสนอรายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นเสนอรายอื่น คณะกรรมการฯ จะตัดรายชื่อผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันนั้นออกจากการเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ

หากปรากฏต่อคณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ว่า ก่อนหรือในขณะที่มีการพิจารณาข้อเสนอ มีผู้ยื่นเสนอรายใดกระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมตามข้อ ๑.๕ (๒) และคณะกรรมการฯ เชื่อว่ามีการกระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม คณะกรรมการฯ จะตัดรายชื่อผู้ยื่นเสนอรายนั้นออกจากการเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ และมหาวิทยาลัย จะพิจารณาลงโทษผู้ยื่นเสนอดังกล่าวเป็นผู้ทำงาน เว้นแต่ มหาวิทยาลัย จะพิจารณาเห็นว่าผู้ยื่นเสนอรายนั้นมิใช่เป็นผู้เริ่มให้มีการกระทำความผิดและได้ให้ความร่วมมือเป็นประโยชน์ต่อการพิจารณาของ มหาวิทยาลัย

๔.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องปฏิบัติ ดังนี้

- (๑) ปฏิบัติตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์
- (๒) ราคาที่เสนอจะต้องเป็นราคาที่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม และภาษีอื่นๆ (ถ้ามี) รวมค่าใช้จ่าย

ทั้งปวงไว้ด้วยแล้ว

- (๓) ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องลงทะเบียนเพื่อเข้าสู่กระบวนการเสนอราคา ตามวัน เวลา ที่

กำหนด

- (๔) ผู้ยื่นข้อเสนอจะถอนการเสนอราคาที่เสนอแล้วไม่ได้

- (๕) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องศึกษาและทำความเข้าใจในระบบและวิธีการเสนอราคาด้วยวิธี

ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ของกรมบัญชีกลางที่แสดงไว้ในเว็บไซต์ www.sprocurement.go.th

๕. หลักประกันการเสนอราคา

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องวางหลักประกันการเสนอราคาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้หลักประกันอย่างหนึ่งอย่างใดดังต่อไปนี้ จำนวน ๕,๗๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (ห้าล้านเจ็ดแสนบาทถ้วน)

๕.๑ เช็ทหรือตราพท์ที่ธนาคารเซ็นส่งจ่าย ซึ่งเป็นเช็ทหรือตราพท์ลงวันที่ที่ใช้เช็ทหรือตราพท์นั้นชำระต่อเจ้าหน้าที่ในวันที่ยื่นข้อเสนอ หรือก่อนวันนั้นไม่เกิน ๓ วันทำการ

๕.๒ หนังสือคำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารภายในประเทศตามแบบที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด

๕.๓ พันธบัตรรัฐบาลไทย

๕.๔ หนังสือคำประกันของบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจคำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยอนุโลมให้ใช้ตามตัวอย่างหนังสือคำประกันของธนาคารที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด

กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอนำเข้าหรือตราพท์ที่ธนาคารส่งจ่ายหรือพันธบัตรรัฐบาลไทยหรือหนังสือคำประกันของบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ มาวางเป็นหลักประกันการเสนอราคาจะต้องส่งต้นฉบับเอกสารดังกล่าวมาให้มหาวิทยาลัยตรวจสอบความถูกต้องในวันที่ ๒๙ พฤษภาคม ๒๕๖๓ ระหว่าง เวลา ๐๘.๓๐ น. ถึง ๑๖.๓๐ น.

กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ประสงค์จะใช้หนังสือคำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารในประเทศเป็นหลักประกันการเสนอราคา ให้ระบุชื่อผู้ยื่นข้อเสนอในหนังสือคำประกันอิเล็กทรอนิกส์ฯ ดังนี้

(๑) กรณีที่กิจการร่วมค้าได้จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่ ให้ระบุชื่อกิจการร่วมค้าดังกล่าว เป็นผู้ยื่นข้อเสนอ

(๒) กรณีที่กิจการร่วมค้าไม่ได้จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่ ให้ระบุชื่อผู้เข้าร่วมค้ารายที่สัญญาร่วมค้ากำหนดให้เป็นผู้เข้ายื่นข้อเสนอกับหน่วยงานของรัฐเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ

ทั้งนี้ "กิจการร่วมค้าที่จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่" หมายความว่า กิจการร่วมค้าที่จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลต่อกรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์

หลักประกันการเสนอราคาตามข้อนี้ มหาวิทยาลัยจะคืนให้ผู้ยื่นข้อเสนอหรือผู้คำประกันภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันที่มหาวิทยาลัยได้พิจารณาเห็นชอบรายงานผลคัดเลือกผู้ชนะการประกวดราคาเรียบร้อยแล้ว เว้นแต่ผู้ยื่นเสนอรายที่คัดเลือกไว้ซึ่งเสนอราคาต่ำสุดหรือได้คะแนนรวมสูงสุดไม่เกิน ๓ ราย ให้คืนได้ต่อเมื่อได้ทำสัญญาหรือข้อตกลง หรือผู้ยื่นข้อเสนอได้พ้นจากข้อผูกพันแล้ว

การคืนหลักประกันการเสนอราคา ไม่ว่าในกรณีใด ๆ จะคืนให้โดยไม่มีดอกเบี้ย

๖. หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณา

๖.๑ ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ มหาวิทยาลัยจะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ ราคา

๖.๒ การพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ

กรณีใช้หลักเกณฑ์ราคาในการพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ มหาวิทยาลัย จะพิจารณาจาก ราคารวม

๖.๓ หากผู้ยื่นเสนอรายใดมีคุณสมบัติไม่ถูกต้องตามข้อ ๒ หรือยื่นหลักฐานการยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้อง หรือไม่ครบถ้วนตามข้อ ๓ หรือยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้องตามข้อ ๔ คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์จะไม่รับพิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น เว้นแต่ ผู้ยื่นข้อเสนอรายใดเสนอเอกสารทางเทคนิคหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะขายไม่ครบถ้วน หรือเสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่มหาวิทยาลัยกำหนดไว้ในประกาศและเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ฯ ในส่วนที่มีใช้สาระสำคัญและ

ความแตกต่างนั้นไม่มีผลทำให้เกิดการได้เปรียบเสียเปรียบต่อผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเป็นการผิดพลาดเล็กน้อย คณะกรรมการฯ อาจพิจารณาผ่อนปรนการตัดสินให้ผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น

๖.๔ มหาวิทยาลัยสงวนสิทธิ์ไม่พิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอโดยไม่มีการผ่อนผัน ในกรณีดังต่อไปนี้

(๑) ไม่ปรากฏชื่อผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นในบัญชีรายชื่อผู้รับเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ทางระบบจัดซื้อจัดจ้างด้วยอิเล็กทรอนิกส์ หรือบัญชีรายชื่อผู้ซื้อเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ทางระบบจัดซื้อจัดจ้างด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ของมหาวิทยาลัย

(๒) ไม่กรอกชื่อผู้ยื่นข้อเสนอในการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างด้วยอิเล็กทรอนิกส์

(๓) เสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่กำหนดในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นสาระสำคัญ หรือมีผลทำให้เกิดความได้เปรียบเสียเปรียบแก่ผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น

๖.๕ ในการตัดสินการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือในการทำสัญญา คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือมหาวิทยาลัยมีสิทธิให้ผู้ยื่นข้อเสนอชี้แจงข้อเท็จจริงเพิ่มเติมได้ มหาวิทยาลัย มีสิทธิที่จะไม่รับข้อเสนอ ไม่รับราคา หรือไม่ทำสัญญา หากข้อเท็จจริงดังกล่าวไม่เหมาะสมหรือไม่ถูกต้อง

๖.๖ มหาวิทยาลัยทรงไว้ซึ่งสิทธิที่จะไม่รับราคาต่ำสุด หรือราคาหนึ่งราคาใด หรือราคาที่จะเสนอทั้งหมดก็ได้ และอาจพิจารณาเลือกซื้อในจำนวน หรือขนาด หรือเฉพาะรายการหนึ่งรายการใด หรืออาจยกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์โดยไม่พิจารณาจัดซื้อเลยก็ได้ สุดแต่จะพิจารณา ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ของทางราชการเป็นสำคัญ และให้ถือว่า การตัดสินของ มหาวิทยาลัยเป็นเด็ดขาด ผู้ยื่นข้อเสนอจะเรียกร้องค่าใช้จ่ายหรือค่าเสียหายใดๆ มิได้ รวมทั้งมหาวิทยาลัย จะพิจารณายกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์และลงโทษผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ทำงาน ไม่ว่าจะเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกหรือไม่ก็ตาม หากมีเหตุที่เชื่อได้ว่า การยื่นข้อเสนอกระทำการโดยไม่สุจริต เช่น การเสนอเอกสารอันเป็นเท็จ หรือใช้ข้อมูลคลาดเคลื่อน หรือนิติบุคคลอื่นมาเสนอราคาแทน เป็นต้น

ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอรายที่เสนอราคาต่ำสุด เสนอราคาต่ำจนคาดหมายได้ว่าไม่อาจดำเนินงานตามเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ได้ คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือมหาวิทยาลัย จะให้ผู้ยื่นเสนอนั้นชี้แจงและแสดงหลักฐานที่ทำให้เชื่อได้ว่า ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถดำเนินการตามเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ให้เสร็จสมบูรณ์ หากคำชี้แจงไม่เป็นที่รับฟังได้ มหาวิทยาลัย มีสิทธิที่จะไม่รับข้อเสนอหรือไม่รับราคาของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น ทั้งนี้ ผู้ยื่นเสนอดังกล่าวไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าใช้จ่ายหรือค่าเสียหายใดๆ จากมหาวิทยาลัย

๖.๗ ก่อนลงนามในสัญญา มหาวิทยาลัยอาจประกาศยกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หากปรากฏว่ามีการกระทำที่เข้าลักษณะผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการประกวดราคาหรือที่ได้รับการคัดเลือกมีผลประโยชน์ร่วมกัน หรือมีส่วนได้เสียกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม หรือสมยอมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเจ้าหน้าที่ในการเสนอราคา หรือสื่อว่ากระทำการทุจริตอื่นใดในการเสนอราคา

๗. การทำสัญญาซื้อขาย

๗.๑ ในกรณีที่ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ สามารถส่งมอบสิ่งของได้ครบถ้วน ภายใน ๕ วันทำการ นับแต่วันที่ทำข้อตกลงซื้อมหาวิทยาลัยจะพิจารณาจัดทำข้อตกลงเป็นหนังสือแทนการทำสัญญาตามแบบสัญญาดังระบุ ในข้อ ๑.๓ ก็ได้

๗.๒ ในกรณีที่ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ไม่สามารถส่งมอบสิ่งของได้ครบถ้วน ภายใน ๕ วันทำการ หรือมหาวิทยาลัยเห็นว่าไม่สมควรจัดทำข้อตกลงเป็นหนังสือ ตามข้อ ๗.๑ ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์จะต้องทำสัญญาซื้อขายตามแบบสัญญาตั้งระบุในข้อ ๑.๓ หรือทำข้อตกลงเป็นหนังสือ กับมหาวิทยาลัยภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้ง และจะต้องวางหลักประกันสัญญาเป็นจำนวนเงินเท่ากับร้อยละ ๕ ของราคาค่าสิ่งของที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ให้มหาวิทยาลัยยึดถือไว้ในขณะทำสัญญา โดยใช้หลักประกันอย่างหนึ่งอย่างใดดังต่อไปนี้

(๑) เงินสด

(๒) เช็คหรือตราพท์ที่ธนาคารเซ็นสั่งจ่าย ซึ่งเป็นเช็คหรือตราพท์ลงวันที่ที่ใช้เช็คหรือตราพท์นั้นชำระต่อเจ้าหน้าทีในวันทำสัญญา หรือก่อนวันนั้นไม่เกิน ๓ วันทำการ

(๓) หนังสือค้ำประกันของธนาคารภายในประเทศ ตามตัวอย่างที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด ดังระบุในข้อ ๑.๔ (๒) หรือจะเป็นหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ตามวิธีการที่กรมบัญชีกลางกำหนด

(๔) หนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุน หรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยอนุโลมให้ใช้ตามตัวอย่างหนังสือค้ำประกันของธนาคารที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด ดังระบุในข้อ ๑.๔ (๒)

(๕) พันธบัตรรัฐบาลไทย

หลักประกันนี้จะคืนให้ โดยไม่มีดอกเบี้ยภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันที่ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (ผู้ขาย) พ้นจากข้อผูกพันตามสัญญาซื้อขายแล้ว

หลักประกันนี้จะคืนให้ โดยไม่มีดอกเบี้ย ตามอัตราส่วนของพัสดุที่ซื้อซึ่งมหาวิทยาลัย ได้รับมอบไว้แล้ว

๘. ค่าจ้างและการจ่ายเงิน

มหาวิทยาลัย จะจ่ายค่าสิ่งของซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ตลอดจนภาษีอากรอื่นๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงแล้วให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขาย เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบสิ่งของได้ครบถ้วนตามสัญญาซื้อขายหรือข้อตกลงเป็นหนังสือ และมหาวิทยาลัย ได้ตรวจรับมอบสิ่งของไว้เรียบร้อยแล้ว

๙. อัตราค่าปรับ

ค่าปรับตามแบบสัญญาซื้อขายแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้ หรือข้อตกลงซื้อขายเป็นหนังสือ ให้คิดในอัตราร้อยละ ๐.๒๐ ของราคาค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้รับมอบต่อวัน

๑๐. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งได้ทำสัญญาซื้อขายตามแบบดังระบุในข้อ ๑.๓ หรือทำข้อตกลงซื้อขายเป็นหนังสือ แล้วแต่กรณี จะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของสิ่งของที่ซื้อขายที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๓ ปี นับถัดจากวันที่ มหาวิทยาลัย ได้รับมอบสิ่งของ โดยต้องบริหารจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้การได้ติดตั้งเดิมภายใน ๓ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง

๑๑. ข้อสงวนสิทธิ์ในการยื่นข้อเสนอและอื่นๆ

๑๑.๑ เงินค่าพัสดุสำหรับการซื้อครั้งนี้ ได้มาจากเงินงบประมาณเงินงบประมาณประจำปี พ.ศ.

๒๕๖๓

การลงนามในสัญญาจะกระทำได้ ต่อเมื่อมหาวิทยาลัยได้รับอนุมัติเงินค่าพัสดุจากเงินงบประมาณประจำปี พ.ศ. ๒๕๖๓ แล้วเท่านั้น

๑๑.๒ เมื่อมหาวิทยาลัยได้คัดเลือกผู้ยื่นข้อเสนอรายใดให้เป็นผู้ขาย และได้ตกลงซื้อสิ่งของตามการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์แล้ว ถ้าผู้ขายจะต้องส่งหรือนำสิ่งของดังกล่าวเข้ามาจากต่างประเทศและของนั้นต้องนำเข้ามาโดยทางเรือในเส้นทางที่มีเรือไทยเดินอยู่ และสามารถให้บริการรับขนได้ตามที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศกำหนด ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ขายจะต้องปฏิบัติตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชย์ ดังนี้

(๑) แจ้งการส่งหรือนำสิ่งของที่ซื้อขายดังกล่าวเข้ามาจากต่างประเทศต่อกรมเจ้าท่า ภายใน ๗ วัน นับตั้งแต่วันที่ผู้ขายส่ง หรือซื้อของจากต่างประเทศ เว้นแต่เป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่นได้

(๒) จัดการให้สิ่งของที่ซื้อขายดังกล่าวบรรทุกโดยเรือไทย หรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือไทย จากต่างประเทศมายังประเทศไทย เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากกรมเจ้าท่า ให้บรรทุกสิ่งของนั้นโดยเรืออื่นที่มีใช้เรือไทย ซึ่งจะต้องได้รับอนุญาตเช่นนั้นก่อนบรรทุกของลงเรืออื่น หรือเป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่น

(๓) ในกรณีที่มิปฏิบัติตาม (๑) หรือ (๒) ผู้ขายจะต้องรับผิดชอบตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชย์

๑๑.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งมหาวิทยาลัยได้คัดเลือกแล้ว ไม่ไปทำสัญญาหรือข้อตกลงซื้อเป็นหนังสือ ภายในเวลาที่กำหนด ดังระบุไว้ในข้อ ๗ มหาวิทยาลัยจะริบหลักประกันการยื่นข้อเสนอ หรือเรียกเงินจากผู้ออกหนังสือค้ำประกันการยื่นข้อเสนอทันที และอาจพิจารณาเรียกชดเชยความเสียหายอื่น (ถ้ามี) รวมทั้งจะพิจารณาให้เป็นผู้ทำงาน ตามระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ

๑๑.๔ มหาวิทยาลัยสงวนสิทธิ์ที่จะแก้ไขเพิ่มเติมเงื่อนไข หรือข้อกำหนดในแบบสัญญาหรือข้อตกลงซื้อเป็นหนังสือ ให้เป็นไปตามความเห็นของสำนักงานอัยการสูงสุด (ถ้ามี)

๑๑.๕ ในกรณีที่เอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ มีความขัดหรือแย้งกัน ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องปฏิบัติตามคำวินิจฉัยของมหาวิทยาลัย คำวินิจฉัยดังกล่าวให้ถือเป็นที่สุด และผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติม

๑๑.๖ มหาวิทยาลัยอาจประกาศยกเลิกการจัดซื้อในกรณีต่อไปนี้ได้ โดยที่ผู้ยื่นข้อเสนอจะเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ จากมหาวิทยาลัยไม่ได้

(๑) มหาวิทยาลัยไม่ได้รับการจัดสรรเงินที่จะใช้ในการจัดซื้อหรือที่ได้รับการจัดสรรแต่ไม่เพียงพอที่จะทำการจัดซื้อครั้งนี้ต่อไป

(๒) มีการกระทำที่เข้าลักษณะผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการจัดซื้อหรือที่ได้รับการคัดเลือกมีผลประโยชน์ร่วมกัน หรือมีส่วนได้เสียกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม หรือสมยอมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเจ้าหน้าที่ในการเสนอราคา หรือส่อว่ากระทำการทุจริตอื่นใดในการเสนอราคา

(๓) การทำการจัดซื้อครั้งนี้ต่อไปอาจก่อให้เกิดความเสียหายแก่มหาวิทยาลัย หรือกระทบต่อประโยชน์สาธารณะ

(๔) กรณีอื่นในทำนองเดียวกับ (๑) (๒) หรือ (๓) ตามที่กำหนดในกฎกระทรวง ซึ่งออกตามความในกฎหมายว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ

๑๒. การปฏิบัติตามกฎหมายและระเบียบ

ในระหว่างระยะเวลาการซื้อ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขายต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ที่กฎหมายและระเบียบได้กำหนดไว้โดยเคร่งครัด

๑๓. การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการ

มหาวิทยาลัย สามารถนำผลการปฏิบัติงานแล้วเสร็จตามสัญญาของผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขายเพื่อนำมาประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการ

ทั้งนี้ หากผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดจะถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับมหาวิทยาลัย ไว้ชั่วคราว

มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

๒๔ เมษายน ๒๕๖๓

(ศาสตราจารย์ ดร.สมบัติ อารังธัญวงศ์)
อธิการบดีมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

แบบร่างขอบเขตของงานหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ
การซื้อพัสดุโดยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) (วงเงิน 500,000 บาท)
ประจำปีงบประมาณ 2563

1. ชื่อรายการพัสดุ จัดซื้อระบบโครงสร้างพื้นฐานเครือข่ายคอมพิวเตอร์โรงพยาบาลศูนย์การแพทย์พร้อมติดตั้งจำนวน 1 ระบบ
2. วงเงินงบประมาณ 114,000,000.00 บาท
3. ราคากลาง 114,000,000.00 บาท
4. เหตุผลและความจำเป็นที่ต้องซื้อ

โรงพยาบาลศูนย์การแพทย์มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ มีแผนเปิดให้บริการในปี พ.ศ. 2564 เพื่อให้บริการทางการแพทย์ขั้นสูงในระดับทุติยภูมิให้แก่ประชาชน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน และเป็นโรงเรียนเพื่อผลิตแพทย์และบุคลากรทางการแพทย์ มีเป้าหมายในการเป็นโรงพยาบาลที่มีความทันสมัย มีความปลอดภัย มีรูปแบบการให้บริการแบบโรงพยาบาลอัจฉริยะ (Hospital 4.0) จำเป็นจะต้องมีระบบสารสนเทศต่าง ๆ ที่ทันสมัยและทำงานเชื่อมโยงกันอย่างมีประสิทธิภาพ อาทิเช่น ระบบสารสนเทศทางการแพทย์ (WU HIS) ระบบสารสนเทศทางห้องปฏิบัติการ (WU LIS) ระบบวินิจฉัยภาพถ่ายทางรังสี (PACS) และระบบ ERP (WU MIS) ระบบ Tele Medicine และรองรับการวิจัยทางการแพทย์ ซึ่งต้องใช้ทรัพยากรระบบที่มีประสิทธิภาพสูง เพื่อสนับสนุนการให้บริการของระบบสารสนเทศต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อม สำหรับการดำเนินการตามแผนงานมหาวิทยาลัย จำเป็นต้องจัดหาครุภัณฑ์ระบบคอมพิวเตอร์ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และซอฟต์แวร์ที่จำเป็น เพื่อรองรับระบบงานต่าง ๆ

ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ใช้กับโรงพยาบาลศูนย์การแพทย์ ได้ออกแบบให้เป็นระบบที่มีความยืดหยุ่นและขยายตัวได้ง่าย สามารถบริหารจัดการเครือข่ายได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยได้เลือกใช้สถาปัตยกรรมระบบที่มี Software Defined Network (SDN) สามารถควบคุมอุปกรณ์เครือข่ายตั้งแต่ Core Switch, Access Switch, Access Point และ Firewall ได้ มีความเร็วระบบในแกนโครงข่ายที่ 100 Gbps สามารถทำงานแบบ High Availability มีระบบเครือข่ายไร้สาย (WiFi6) ที่ครอบคลุมพื้นที่ให้บริการของโรงพยาบาล และเป็นระบบเครือข่ายที่พร้อมรองรับการขยายตัวของโรงพยาบาลในอนาคต

5. สถานที่ส่งมอบ/สถานที่ดำเนินการ โรงพยาบาลศูนย์การแพทย์มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ตำบลไทยบุรี อำเภอท่าศาลา จังหวัดนครศรีธรรมราช

6. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

- 6.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 6.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 6.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 6.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

U. จักร
ร
อภิชัย สิวะ วิเศษ
ดีทพค

- 6.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 6.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุ ภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 6.7 เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- 6.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- 6.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น
- 6.10 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกประเมินสิทธิผู้เสนอราคาในสถานะที่ห้ามเข้าเสนอราคาหรือห้ามทำสัญญาตามที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด
- 6.11 ผู้เสนอราคาที่ยื่นเสนอราคาในรูปแบบของ “กิจการร่วมค้า” ต้องมีคุณสมบัติดังนี้
- (1) กรณีที่กิจการร่วมค้าได้จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่ โดยหลักการกิจการร่วมค้าจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา และการเสนอราคาให้เสนอราคาในนาม “กิจการร่วมค้า” ส่วนคุณสมบัติด้านผลงานก่อสร้าง กิจการร่วมค้าดังกล่าวสามารถนำผลงานก่อสร้างของผู้เข้าร่วมค้ามาใช้แสดงเป็นผลงานก่อสร้างของกิจการร่วมค้าที่เข้าประกวดราคาได้
 - (2) กรณีที่กิจการร่วมค้าไม่ได้จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่ โดยหลักการนิติบุคคลแต่ละนิติบุคคลที่เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา เว้นแต่ในกรณีที่กิจการร่วมค้าได้มีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าเป็นลายลักษณ์อักษรกำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้รับผิดชอบหลักในการเข้าเสนอราคากับหน่วยงานของรัฐ และแสดงหลักฐานดังกล่าวมาพร้อมการยื่นข้อเสนอประกวดราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ กิจการร่วมค่านั้นสามารถใช้ผลงานก่อสร้างของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานก่อสร้างของกิจการร่วมค้าที่ยื่นเสนอราคาได้ทั้งนี้ “กิจการร่วมค้าที่จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่” หมายความว่า กิจการร่วมค้าที่จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลต่อหน่วยงานของรัฐซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบ (กรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์)
- 6.12 ผู้ยื่นข้อเสนอ ต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e-GP) ของกรมบัญชีกลาง
- 6.13 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองผลงาน ในการติดตั้งโครงการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หรือระบบรักษาความปลอดภัยในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หรือระบบสื่อสารคอมพิวเตอร์ หรือระบบเครือข่ายไร้สาย หรือระบบ Data Center ในสัญญาเดียวกัน ไม่น้อยกว่า 24 ล้านบาท นับถึงวันยื่นซองเสนอราคา ในสัญญาเดียวกันและเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐหรือเอกชน

จ. จ. ร
 ห. 5

ฉ. ก. ก. 5
 ศ. ก. ก. 5
 ศ. ก. ก. 5

ท. ก. ก. 5

6.14 ผู้เสนอราคาจะต้องผ่านการพิจารณาการทำ Prove of Concept ตามแนวทางในข้อ 9 ผลของการทำ POC ถือเป็นข้อกำหนดทางเทคนิคในการพิจารณาผู้เสนอราคาที่จะผ่านเข้าสู่การพิจารณาด้านราคาในลำดับต่อไป

7. ขอบเขตความต้องการมีดังนี้

7.1 อุปกรณ์เครือข่ายและอุปกรณ์รักษาความปลอดภัยในระบบเครือข่าย

- | | |
|--|--------------------------|
| 1) อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่าย (Core Switch) | จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด |
| 2) อุปกรณ์เครือข่ายประจำอาคาร (Distribute Switch) | จำนวนไม่น้อยกว่า 10 ชุด |
| 3) อุปกรณ์เครือข่ายภายในอาคารแบบที่ 1 (PoE) | จำนวนไม่น้อยกว่า 62 ชุด |
| 4) อุปกรณ์เครือข่ายภายในอาคารแบบที่ 2 (48 พอร์ต) | จำนวนไม่น้อยกว่า 20 ชุด |
| 5) อุปกรณ์เครือข่ายภายในอาคารแบบที่ 3 (24 พอร์ต) | จำนวนไม่น้อยกว่า 54 ชุด |
| 6) อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (AP) | จำนวนไม่น้อยกว่า 500 ชุด |
| 7) ระบบควบคุมและบริหารจัดการเครือข่ายไร้สาย | จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด |
| 8) SDN Controller | จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด |
| 9) ระบบพิสูจน์ตัวตน (Authentication System) | จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด |
| 10) อุปกรณ์เครือข่ายศูนย์ข้อมูลแบบที่ 1 (Datacenter Switch type 1) | จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ชุด |
| 11) อุปกรณ์เครือข่ายศูนย์ข้อมูลแบบที่ 2 (Datacenter Switch type 2) | จำนวนไม่น้อยกว่า 14 ชุด |
| 12) อุปกรณ์รักษาความปลอดภัยระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Firewall) แบบที่ 1 | จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด |
| 13) อุปกรณ์ป้องกันและตรวจจับการบุกรุกใน Data Center | จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด |
| 14) อุปกรณ์เก็บข้อมูลการใช้งานอินเทอร์เน็ต | จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด |
| 15) อุปกรณ์ให้บริการ Network Services DNS, DHCP Appliance | จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด |

7.2 ห้องดาต้าเซ็นเตอร์ และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

- | | |
|--|--------------|
| 1) ห้องดาต้าเซ็นเตอร์หลัก อาคารบี จำนวน 1 ระบบ ประกอบด้วย | |
| 1.1) งานปรับปรุงพื้นที่และการจัดแบ่งโซนห้อง | จำนวน 1 ระบบ |
| 1.2) งานระบบไฟฟ้า | จำนวน 1 ระบบ |
| 1.3) งานระบบโมดูลดาต้าเซ็นเตอร์หลัก | จำนวน 1 ระบบ |
| 1.4) งานระบบดับเพลิงอัตโนมัติ | จำนวน 1 ระบบ |
| 1.5) งานระบบตรวจจับควันไฟความไวสูง | จำนวน 1 ระบบ |
| 1.6) งานระบบกล้องวงจรปิด | จำนวน 1 ระบบ |
| 1.7) งานระบบควบคุมการเข้าออกอัตโนมัติ | จำนวน 1 ระบบ |
| 2) ห้องดาต้าเซ็นเตอร์สำรอง อาคารเอ จำนวน 1 ระบบ ประกอบด้วย | |
| 2.1) งานปรับปรุงพื้นที่เพื่อการติดตั้งระบบโมดูลดาต้าเซ็นเตอร์สำรอง | จำนวน 1 ระบบ |
| 2.2) งานระบบไฟฟ้า | จำนวน 1 ระบบ |

[Signature]

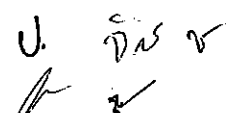
ป. ชื่น
 น. ชื่น
 อภิรักษ์ ฟ้าสี ชื่น
 ลีฬภ

- | | |
|---------------------------------------|--------------|
| 2.3) งานระบบโมดูลดาต้าเซ็นเตอร์สำรอง | จำนวน 1 ระบบ |
| 2.4) งานระบบดับเพลิงอัตโนมัติ | จำนวน 1 ระบบ |
| 2.5) งานระบบตรวจจับควันไฟความไวสูง | จำนวน 1 ระบบ |
| 2.6) งานระบบกล้องวงจรปิด | จำนวน 1 ระบบ |
| 2.7) งานระบบควบคุมการเข้าออกอัตโนมัติ | จำนวน 1 ระบบ |
- 3) ระบบสายสัญญาณ จำนวน 1 ระบบ ประกอบด้วย
- 3.1) ข้อกำหนดการเดินสายสัญญาณ
- 3.2) งานระบบสายสัญญาณ UTP สำหรับ Access Point จำนวนไม่น้อยกว่า 500 จุด
- 3.3) งานระบบสายสัญญาณ Fiber Optic เพื่อเชื่อมต่ออาคารต่าง ๆ
- 3.4) ตู้ใส่อุปกรณ์เครือข่าย จำนวนไม่น้อยกว่า 66 ชุด
- 4) ระบบสำรองไฟฟ้าสำหรับอุปกรณ์กระจายสายสัญญาณ จำนวน 1 ระบบ ประกอบด้วย
- 4.1) UPS ขนาดไม่น้อยกว่า 1500VA สำหรับอุปกรณ์เครือข่ายประจำอาคาร (Distribute Switch) จำนวนไม่น้อยกว่า 10 ชุด
- 4.2) UPS ขนาดไม่น้อยกว่า 2200VA สำหรับอุปกรณ์เครือข่ายภายในอาคาร จำนวนไม่น้อยกว่า 20 ชุด

8 ร่างขอบเขตของงานหรือรายละเอียดของพัสดุ

8.1 อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่าย (Core Switch) มีคุณลักษณะขั้นต่ำหรือเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้

- 1) เป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบมาสำหรับทำหน้าที่เป็น Network Switch โดยเฉพาะ และมีโครงสร้างเป็นลักษณะ Modular Chassis ประกอบด้วย Network Slot จำนวนไม่น้อยกว่า 4 Slots และแต่ละ Slot สามารถเพิ่มหรือเปลี่ยน Module ได้โดยจะต้องมี Slot สำหรับ Supervisor ที่ทำงานเป็นลักษณะ Redundancy จำนวน 2 Supervisor เป็นอย่างน้อย
- 2) อุปกรณ์ต้องมี Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 18 Tbps และมี Forwarding Rate ไม่น้อยกว่า 6,000 Million Packet per Second (Mpps)
- 3) อุปกรณ์ต้องสนับสนุนการทำ Port Aggregation และ Multi Chassis LAG (MC-LAG) หรือเทียบเท่า
- 4) สามารถรองรับจำนวน MAC Addresses ได้ไม่น้อยกว่า 82K Addresses
- 5) สามารถรองรับจำนวน Multicast Routing ไม่น้อยกว่า 32K entries
- 6) มี Interface Card 100GBase-X แบบ QSFP28 มีจำนวนพอร์ต ไม่น้อยกว่า 40 ช่อง
- 7) เสนอ 100GBase-LR Optical Transceiver จำนวนไม่น้อยกว่า 26 พอร์ต ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับอุปกรณ์ Network Switch
- 8) เสนอ 100GBase-SR Optical Transceiver จำนวนไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับอุปกรณ์ Network Switch
- 9) มีระบบจ่ายไฟสำรอง Hot-swappable Redundant Power Supply ที่สามารถถอดเปลี่ยนได้ในขณะทำงาน


 P. จิต
 อภิรักษ์ จิติน ช่าง
 คัดลอก

- 10) สามารถทำงานตามหลักการของ SDN (Software Defined Networking) ร่วมกับ SDN Controller ที่เสนอได้ด้วยมาตรฐาน (OpenFlow) หรือ มาตรฐาน NETCONF เพื่อกำหนดค่าการใช้งานของอุปกรณ์จาก SDN Controller ได้
- 11) มีคุณสมบัติในการทำ Spanning Tree ตามมาตรฐาน IEEE 802.1d, IEEE 802.1s, IEEE 802.1w
- 12) สามารถทำ Authentication แบบ 802.1x, MAC Authentication และ Captive Portal Authentication โดยสามารถกำหนด User Policies จาก Policy Center หรือ SDN Controller มายังอุปกรณ์ Core Switch เพื่อให้ทำ Access Policy แบบ Security Group ACL หรือ User Control List ได้
- 13) สามารถทำงานตามมาตรฐาน IPv4 Routing Protocol แบบ Static Route, RIPv2, OSPF, IS-IS, BGP ได้
- 14) สามารถทำงานตามมาตรฐาน IPv6 Routing Protocol แบบ RIPv6, OSPFv3, IS-ISv6, BGP ได้
- 15) สามารถทำ Multicast ตามมาตรฐาน PIM-SM, PIM-SSM, PIM-DM, IGMP Snooping ได้เป็นอย่างดี
- 16) รองรับการทำ MPLS แบบ MPLS VPN, VPLS หรือ VLL ได้เป็นอย่างดี
- 17) อุปกรณ์ต้องสามารถทำงานร่วมกับ SDN Controller และอุปกรณ์ Security ที่เสนอในโครงการ เพื่อทำ Policy Center โดยสามารถสร้าง Service Chain ร่วมกับอุปกรณ์ Security โดยสามารถ GRE Tunnel หรือ Encryption แบบอื่น ๆ เพื่อกำหนดเส้นทางของ Traffic ให้ไปยังอุปกรณ์ Security ตามกลุ่มของผู้ใช้งานได้
- 18) อุปกรณ์ที่นำเสนอต้องสามารถทำงานในลักษณะ Ring Protection หรือ Equal-Cost Routing ได้
- 19) สามารถทำ QoS ได้ แบบ Weighted Round Robin (WRR) หรือ Weighted Random Early Detection (WRED) หรือ Deficit Round Robin (DRR) ได้เป็นอย่างดี
- 20) สามารถให้บริการ VLAN Stacking ด้วย IEEE802.1Q Tunneling หรือ Q-in-Q ได้
- 21) อุปกรณ์ต้องสามารถทำ VxLAN เพื่อสามารถ VxLAN Tunnel ได้ และสามารถส่งผ่าน VxLAN โดยใช้มาตรฐาน EVPN ได้
- 22) อุปกรณ์ต้องสามารถทำ Virtual Switch หรือ Device Virtualization หรือ Virtual System หรือ Virtual Chassis ได้
- 23) สามารถทำงานแบบ Active-Active ได้
- 24) สามารถทำการบริหารจัดการด้วยโปรโตคอล SNMP, Telnet, Secure Shell (SSH), Command Line Interface (CLI) ได้
- 25) สามารถ Upgrade Software โดยไม่ส่งผลกระทบต่อการใช้งานของอุปกรณ์ เช่น In Service Software Upgrade (ISSU) หรือ In-service hotfix เป็นต้น
- 26) สามารถทำงานตามมาตรฐาน sFlow หรือ NetFlow หรือ NetStream เพื่อส่ง Traffic Flow ไปยังอุปกรณ์ที่กำหนดได้
- 27) สามารถรองรับการตรวจสอบคุณภาพเส้นทางการรับส่งข้อมูลแบบต่าง ๆ ได้ เช่น Real-Time Performance Monitoring (RPM) หรือ IP Service Level Agreements (IP SLA) หรือ Network Quality Analysis (NQA) ได้
- 28) เป็นอุปกรณ์ที่ผลิตจากผู้ผลิตเดียวกันกับ Distribution Switch, Access Switch, Access Point, Firewall แบบที่ 1, SDN Software

U. ชน จ
R
S

อภิรักษ์ ชื่นชื่น
คิตพล



29) อุปกรณ์ Switch และ Transceiver ที่เสนอต้องมี Warranty จากผู้ผลิตจำนวนไม่น้อยกว่า 3 ปี โดยจะต้องสามารถติดต่อประสานงานกับของผู้ผลิตตรง เช่น Remote Troubleshooting, Online Technical Support, Software Update ได้

8.2 อุปกรณ์เครือข่ายประจำอาคาร (Distribute Switch) แต่ละชุด มีคุณลักษณะขั้นต่ำ หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า ดังต่อไปนี้

- 1) เป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบมาสำหรับทำหน้าที่เป็น Network Switch โดยเฉพาะ และมีโครงสร้างเป็นลักษณะ Stackable หรือ StackWise Virtual ไม่น้อยกว่า 8 ชุด พร้อมเสนอสายสำหรับทำ Stack จำนวน 1 เส้น
- 2) อุปกรณ์ต้องมี Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 1.96 Tbps
- 3) อุปกรณ์ต้องมีพอร์ต Network Interface เพื่อรองรับการเชื่อมต่อดังต่อไปนี้
 - 3.1) มีพอร์ต 10GBase-X แบบ SFP+ จำนวนไม่น้อยกว่า 48 พอร์ต
 - 3.2) มีพอร์ต 100GBase-X แบบ QSFP28 จำนวนไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต
- 4) สามารถรองรับจำนวน MAC Addresses รวมได้ไม่น้อยกว่า 80K Addresses
- 5) สามารถทำงานตามมาตรฐาน OpenFlow Version ไม่ต่ำกว่า 1.3 หรือ NETCONF (Network Configuration Protocol) ได้
- 6) สามารถทำงานตามหลักการของ SDN (Software Defined Networking) ร่วมกับ SDN Controller ที่เสนอได้ ด้วยมาตรฐาน (OpenFlow) หรือ มาตรฐาน REST API หรือ มาตรฐาน NETCONF เพื่อกำหนดค่าการใช้งานของ อุปกรณ์จาก SDN Controller ได้
- 7) สามารถทำงานตามมาตรฐานของ Internet Protocol (IP) ได้ทั้ง Version 4 และ Version 6 (IPv4 and IPv6) พร้อมกัน
- 8) สามารถทำงานตามมาตรฐาน IPv4 Routing Protocol ได้แก่ Static Routing, RIPv2, OSPF, BGP4, Policy Based Routing
- 9) สามารถทำงานตามมาตรฐาน IPv6 Routing Protocol ได้แก่ Static Routing, OSPFv3, BGP4, Policy Based Routing
- 10) สามารถทำงานตามมาตรฐาน BFD สำหรับ static route, ISIS, OSPF, BGP ได้
- 11) สามารถทำงานตามมาตรฐาน Multicast ได้ทั้ง IPv4 และ IPv6 พร้อมกัน
- 12) รองรับการทำงานตามมาตรฐาน MPLS (Multi-Protocol Label Switching) ได้
- 13) สามารถทำงานตามมาตรฐาน NetFlow หรือ sFlow หรือ NetStream เพื่อส่ง Traffic Flow ไปยังอุปกรณ์ที่กำหนดได้
- 14) สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE802.1Q, IEEE802.1ad, IEEE 802.1D, IEEE 802.1w และ IEEE 802.1s ได้
- 15) สามารถทำงาน Authentication แบบ 802.1x, MAC Authentication และ Portal Authentication หรือ Web Based-Authentication ได้ โดยสามารถกำหนด User Policies จาก Policy Center หรือ SDN Controller มายังอุปกรณ์ Core Switch เพื่อให้ทำ Access Policy แบบ Security Group ACL หรือ User Control List ได้

ป. จัน จ
/ 5

อภิรักษ์ วัชรวิเศษ
คัททพ



- 16) สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE 802.1p และ Differentiated Services Code Point (DSCP) ได้ และกำหนดคุณภาพการให้บริการ (QoS) ได้ไม่น้อยกว่า 8 ระดับต่อพอร์ตที่กำหนดในรูปแบบ Weighted Round Robin และ Strict Priority หรือเทียบเท่า
- 17) สามารถทำการป้องกันการโจมตี หรือการบุกรุกด้วย Denial of Service (DoS) Attack และ (MAC Address Flooding หรือ ทำ MAC Address Filtering) และ (IP Conflict หรือ IP Spoofing) และ STP Root Guard และ STP BPDU Guard ได้
- 18) สามารถทำ SPAN Port หรือ Port Mirroring ทั้งแบบ one-to-one และ many-to-one และ Remote Port Mirroring ได้
- 19) อุปกรณ์ต้องสามารถทำ VxLAN เพื่อสร้าง VxLAN Tunnel ได้และสามารถส่งผ่าน VxLAN โดยใช้มาตรฐาน EVPN ได้
- 20) สามารถทำการบริหารจัดการด้วยโปรโตคอล SNMP, Telnet, Secure Shell (SSH), Command Line Interface (CLI) ได้
- 21) มีระบบจ่ายไฟฟ้าติดตั้งภายในเครื่องแบบ Redundant Power Supply และสามารถถอดเปลี่ยนได้ในขณะทำงาน โดยอุปกรณ์จะต้องทำงานได้อย่างปกติ
- 22) อุปกรณ์ที่เสนอต้องสามารถติดตั้งบนตู้ Rack ขนาด 19 นิ้วที่เสนอได้
- 23) สามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าแบบ AC ในประเทศไทย
- 24) ผ่านการรับรองตามมาตรฐาน FCC หรือ UL เป็นอย่างน้อย
- 25) เป็นอุปกรณ์ที่ผลิตจากผู้ผลิตเดียวกันกับ Core Switch, Access Switch, Access Point, Firewall แบบที่1, SDN Software
- 26) อุปกรณ์ Switch และ Transceiver ที่เสนอต้องมี Warranty จากผู้ผลิตจำนวนไม่น้อยกว่า 3 ปี โดยจะต้องสามารถติดต่อประสานงานกับผู้ผลิตตรง เช่น Remote troubleshooting, Online Technical Support, Software Update ได้

8.3 อุปกรณ์เครือข่ายภายในอาคารแบบที่ 1 (PoE) มีคุณลักษณะขั้นต่ำหรือเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้

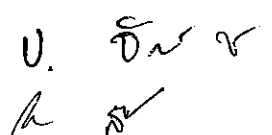
- 1) เป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบมาสำหรับทำหน้าที่เป็น Network Switch โดยเฉพาะ และมีโครงสร้างเป็นลักษณะ Stackable ไม่น้อยกว่า 8 ชุด
- 2) อุปกรณ์ต้องมี Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 640 Gbps
- 3) อุปกรณ์ต้องมีพอร์ต Network Interface เพื่อรองรับการเชื่อมต่อดังต่อไปนี้
 - 3.1) มีพอร์ต UTP แบบ 100M/1000M/2.5G/5G/10G จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต
 - 3.2) มีพอร์ต 10GBase-X แบบ SFP+ หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต หรือมีพอร์ตแบบ 25 Gigabit แบบ SFP28 หรือดีกว่าไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
 - 3.3) เสนอ 10G Base-LR Optical Transceiver จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต หรือ 25G-LR จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับอุปกรณ์ Network Switch
- 4) สามารถรองรับจำนวน MAC Addresses รวมได้ไม่น้อยกว่า 32K Addresses

U. ธีระ วั
/ ธีระ

อภิรักษ์ ฐาณ อิศรา
คัทพล



- 5) อุปกรณ์ต้องมี Power Supply แบบ Hot-Swappable จำนวน 2 ชุด โดยสามารถจ่ายไฟแบบ PoE+ และ POE++ หรือ UPOE โดยมี Power Budget รวมไม่น้อยกว่า 1440 Watts
- 6) สามารถทำงานตามมาตรฐานของ Internet Protocol (IP) ได้ทั้ง Version 4 และ Version 6 (IPv4 and IPv6) พร้อมกัน
- 7) สามารถทำงานตามมาตรฐาน IPv4 Routing Protocol ได้แก่ Static Routing, RIPv2, OSPF, BGP, IS-IS ได้
- 8) สามารถทำงานตามหลักการของ SDN (Software Defined Networking) ร่วมกับ SDN Controller ที่เสนอได้ด้วยมาตรฐาน (OpenFlow) หรือ มาตรฐาน NETCONF เพื่อกำหนดค่าการใช้งาน (Configuration) ของอุปกรณ์จาก SDN Controller ได้ หรือสามารถทำงานแบบ Virtual Fabric ร่วมกับอุปกรณ์ Core Switch ในการตั้งค่า หรือตรวจสอบการใช้งานอุปกรณ์ได้
- 9) สามารถทำงานตามมาตรฐาน IP Multicast Routing Protocol ได้แก่ Protocol Independent Multicast (PIM), PIM-SM (Sparse Mode), PIM-SSM (Source-Specific Mode), Internet Group Management Protocol (IGMP) ได้แก่ IGMPv1, IGMPv2, IGMPv3 ได้เป็นอย่างดี
- 10) สามารถทำงานตามมาตรฐาน sFlow หรือ NetFlow หรือ NetStream เพื่อส่ง Traffic Flow ไปยังอุปกรณ์ที่กำหนดได้
- 11) สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE802.1Q, IEEE802.1ad, IEEE 802.1D, IEEE 802.1w, IEEE 802.1s ได้
- 12) สามารถทำการกรอง Packet ตาม Access Control List (ACL) ได้ทั้ง Layer 2 และ Layer 3
- 13) สามารถทำงานโดยใช้จำนวน MAC Addresses ได้จำนวน ไม่น้อยกว่า 32,000 Addresses
- 14) สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE 802.1p และ Differentiated Services Code Point (DSCP) ได้ และกำหนดคุณภาพการให้บริการ (QoS) ได้ โดยที่กำหนดในรูปแบบ Weighted Round Robin และ Strict Priority หรือเทียบเท่า
- 15) สามารถทำการป้องกันการโจมตี หรือการบุกรุกด้วย Denial of Service (DoS) Attack และ (MAC Address Flooding หรือ ทำ MAC Address Filtering) และ (IP Conflict หรือ IP Spoofing), STP Root Protection, STP BPDU Protection ได้
- 16) สามารถทำ SPAN Port หรือ Port Mirroring ทั้งแบบ one-to-one และ many-to-one และ Remote Port Mirroring ได้
- 17) สามารถทำการ Synchronized Time ตามมาตรฐาน Network Time Protocol (NTP) ได้
- 18) สามารถทำการดูแลจัดการด้วยโปรโตคอล SNMP, Telnet, Secure Shell (SSH), Command Line Interface (CLI) ได้
- 19) อุปกรณ์ที่เสนอต้องสามารถติดตั้งบนตู้ Rack ขนาด 19 นิ้วที่เสนอได้
- 20) สามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าแบบ AC ในประเทศไทย
- 21) ผ่านการรับรองตามมาตรฐาน FCC หรือ UL เป็นอย่างน้อย
- 22) เป็นอุปกรณ์ที่ผลิตจากผู้ผลิตเดียวกันกับ Core Switch, Distribution Switch, Access Point, Firewall แบบที่ 1, SDN Software


 อภิรักษ์ ชื่นชื่น ชื่นชื่น
 ศักมพล

- 23) อุปกรณ์ Switch และ Transceiver ที่เสนอต้องมี Warranty จากผู้ผลิตจำนวนไม่น้อยกว่า 3 ปี โดยจะต้องสามารถติดต่อประสานงานกับของผู้ผลิตตรง เช่น Remote Troubleshooting, Online Technical Support, Software Update ได้

8.4 อุปกรณ์เครือข่ายภายในอาคารแบบที่ 2 (48 พอร์ต) มีคุณลักษณะขั้นต่ำหรือเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้

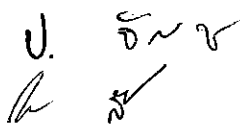
- 1) เป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบมาสำหรับทำหน้าที่เป็น Network Switch โดยเฉพาะ และมีโครงสร้างเป็นลักษณะ Stackable ไม่น้อยกว่า 8 ชุด จำนวน 1 เส้น
- 2) อุปกรณ์ต้องมี Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 176 Gbps
- 3) อุปกรณ์ต้องมีพอร์ต Network Interface เพื่อรองรับการเชื่อมต่อดังต่อไปนี้
 - 3.1) มีพอร์ต UTP แบบ 10/100/1000Base-T จำนวนไม่น้อยกว่า 48 พอร์ต
 - 3.2) มีพอร์ต 10GBase-X แบบ SFP+ จำนวนไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต
 - 3.3) เสนอ 10GBase-LR Optical Transceiver จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับอุปกรณ์ Network Switch
- 4) อุปกรณ์ต้องมี Power Supply แบบ Hot-Swappable จำนวน 2 ชุด
- 5) สามารถทำงานตามมาตรฐานของ Internet Protocol (IP) ได้ทั้ง Version 4 และ Version 6 (IPv4 and IPv6) พร้อมกัน
- 6) สามารถทำงานตามมาตรฐาน IPv4 Routing Protocol ได้แก่ Static Routing, RIPv2, OSPF, BGP, IS-IS ได้
- 7) สามารถทำงานตามหลักการของ SDN (Software Defined Networking) ร่วมกับ SDN Controller ที่เสนอได้ด้วยมาตรฐาน (OpenFlow) หรือ มาตรฐาน NETCONF เพื่อกำหนดค่าการใช้งานของอุปกรณ์จาก SDN Controller ได้ หรือสามารถทำงานแบบ Virtual Fabric ร่วมกับอุปกรณ์ Core Switch ในการตั้งค่า หรือตรวจสอบการใช้งานอุปกรณ์ได้
- 8) สามารถทำงานตามมาตรฐาน IP Multicast Routing Protocol ได้แก่ Protocol Independent Multicast (PIM), PIM-SM (Sparse Mode), PIM-SSM (Source-Specific Mode) และ Internet Group Management Protocol (IGMP) ได้แก่ IGMPv1, IGMPv2, IGMPv3 ได้เป็นอย่างดี
- 9) สามารถทำงานตามมาตรฐาน sFlow หรือ NetFlow หรือ NetStream เพื่อส่ง Traffic Flow ไปยังอุปกรณ์ที่กำหนดได้
- 10) สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE802.1Q, IEEE802.1ad, IEEE 802.1D, IEEE 802.1w และ IEEE 802.1s ได้
- 11) สามารถทำการกรอง Packet ตาม Access Control List (ACL) ได้ทั้ง Layer 2 และ Layer 3
- 12) สามารถทำงานโดยใช้ MAC Addresses ได้จำนวนไม่น้อยกว่า 16,000 Addresses
- 13) สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE 802.1p และ Differentiated Services Code Point (DSCP) ได้ และกำหนดคุณภาพการให้บริการ (QoS) ได้ โดยที่กำหนดในรูปแบบ Weighted Round Robin และ Strict Priority หรือเทียบเท่า
- 14) สามารถทำการป้องกันการโจมตี หรือการบุกรุกด้วย Denial of Service (DoS) Attack และ (MAC Address Flooding หรือ ทำ MAC Address Filtering) และ (IP Conflict หรือ IP Spoofing) และ STP Root Guard, STP BPDU Guard ได้


 P. Sirin
 อภิรักษ์ ฐิติ วัฒนกุล
 วัฒนกุล

- 15) สามารถทำ SPAN Port หรือ Port Mirroring ทั้งแบบ one-to-one และ many-to-one และ Remote Port Mirroring ได้
- 16) สามารถทำการ Synchronized Time ตามมาตรฐาน Network Time Protocol (NTP) ได้
- 17) สามารถทำการดูแลจัดการด้วยโปรโตคอล SNMP, Telnet, Secure Shell (SSH) และ Command Line Interface (CLI) ได้
- 18) อุปกรณ์ที่เสนอต้องสามารถติดตั้งบนตู้ Rack ขนาด 19 นิ้วที่เสนอได้
- 19) สามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าแบบ AC ในประเทศไทย
- 20) ผ่านการรับรองตามมาตรฐาน FCC หรือ UL เป็นอย่างน้อย
- 21) เป็นอุปกรณ์ที่ผลิตจากผู้ผลิตเดียวกันกับ Core Switch, Distribution Switch, Access Point, Firewall แบบที่ 1, SDN Software
- 22) อุปกรณ์ Switch และ Transceiver ที่เสนอต้องมี Warranty จากผู้ผลิตจำนวนไม่น้อยกว่า 3 ปี โดยจะต้องสามารถติดต่อประสานงานกับผู้ผลิตตรง เช่น Remote Troubleshooting, Online Technical Support, Software Update ได้

8.5 อุปกรณ์เครือข่ายภายในอาคารแบบที่ 3 (24 พอร์ต) มีคุณลักษณะขั้นต่ำหรือเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้

- 1) เป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบมาสำหรับทำหน้าที่เป็น Network Switch โดยเฉพาะ และมีโครงสร้างเป็นลักษณะ Stackable ไม่น้อยกว่า 8 ชุด จำนวน 1 เส้น
- 2) อุปกรณ์ต้องมี Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 128 Gbps
- 3) อุปกรณ์ต้องมีพอร์ต Network Interface เพื่อรองรับการเชื่อมต่อต่อไปนี้
 - 3.1) มีพอร์ต UTP แบบ 10/100/1000Base-T จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต
 - 3.2) มีพอร์ต 10GBase-X แบบ SFP+ จำนวนไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต
 - 3.3) เสนอ 10GBase-LR Optical Transceiver จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับอุปกรณ์ Network Switch
- 4) อุปกรณ์ต้องมี Power Supply แบบ Hot-Swappable จำนวน 2 ชุด
- 5) สามารถทำงานตามมาตรฐานของ Internet Protocol (IP) ได้ทั้ง Version 4 และ Version 6 (IPv4 and IPv6) พร้อมกัน
- 6) สามารถทำงานตามมาตรฐาน IPv4 Routing Protocol ได้แก่ Static Routing, RIPv2, OSPF, BGP, IS-IS ได้
- 7) สามารถทำงานตามหลักการของ SDN (Software Defined Networking) ร่วมกับ SDN Controller ที่เสนอได้ด้วยมาตรฐาน (OpenFlow) หรือ มาตรฐาน NETCONF เพื่อกำหนดค่าการใช้งานของอุปกรณ์จาก SDN Controller ได้ หรือสามารถทำงานแบบ Virtual Fabric ร่วมกับอุปกรณ์ Core Switch ในการตั้งค่า หรือตรวจสอบการใช้งานอุปกรณ์ได้
- 8) สามารถทำงานตามมาตรฐาน IP Multicast Routing Protocol ได้แก่ Protocol Independent Multicast (PIM), PIM-SM (Sparse Mode), PIM-SSM (Source-Specific Mode) และ Internet Group Management Protocol (IGMP) ได้แก่ IGMPv1, IGMPv2, IGMPv3 ได้เป็นอย่างน้อย





 อภิรักษ์ จันทร์

 ศักพณ

- 9) สามารถทำงานตามมาตรฐาน sFlow หรือ NetFlow หรือ NetStream เพื่อส่ง Traffic Flow ไปยังอุปกรณ์ที่กำหนดได้
- 10) สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE802.1Q, IEEE802.1ad, IEEE 802.1D, IEEE 802.1w และ IEEE 802.1s ได้
- 11) สามารถทำการกรอง Packet ตาม Access Control List (ACL) ได้ทั้ง Layer 2 และ Layer 3
- 12) สามารถทำงานโดยใช้งาน MAC Addresses ได้จำนวน ไม่น้อยกว่า 16,000 Addresses
- 13) สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE 802.1p และ Differentiated Services Code Point (DSCP) ได้ และกำหนดคุณภาพการให้บริการ (QoS) ได้ โดยที่กำหนดในรูปแบบ Weighted Round Robin และ Strict Priority หรือเทียบเท่า
- 14) สามารถทำการป้องกันการโจมตี หรือการบุกรุกด้วย Denial of Service (DoS) Attack และ (MAC Address Flooding หรือ ทำ MAC Address Filtering) และ (IP Conflict หรือ IP Spoofing) และ STP Root Guard, STP BPDU Guard ได้
- 15) สามารถทำ SPAN Port หรือ Port Mirroring ทั้งแบบ one-to-one และ many-to-one และ Remote Port Mirroring ได้
- 16) สามารถทำการ Synchronized Time ตามมาตรฐาน Network Time Protocol (NTP) ได้
- 17) สามารถทำการดูแลจัดการด้วยโปรโตคอล SNMP, Telnet, Secure Shell (SSH), Command Line Interface (CLI) ได้
- 18) อุปกรณ์ที่เสนอต้องสามารถติดตั้งบนตู้ Rack ขนาด 19 นิ้วที่เสนอได้
- 19) สามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าแบบ AC ในประเทศไทย
- 20) ผ่านการรับรองตามมาตรฐาน FCC หรือ UL เป็นอย่างน้อย
- 21) เป็นอุปกรณ์ที่ผลิตจากผู้ผลิตเดียวกันกับ Core Switch, Distribution Switch, Access Point, Firewall แบบที่ 1, SDN Software
- 22) อุปกรณ์ Switch และ Transceiver ที่เสนอต้องมี Warranty จากผู้ผลิตจำนวนไม่น้อยกว่า 3 ปี โดยจะต้องสามารถติดต่อประสานงานกับของผู้ผลิตตรง เช่น Remote Troubleshooting, Online Technical Support, Software Update ได้

8.6 อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (AP) มีคุณลักษณะขั้นต่ำหรือเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้

- 1) สามารถทำงานที่ย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz ได้พร้อมกัน โดยสนับสนุน IEEE802.11ax มีความสามารถรับส่ง Multiple-Input Multiple-Output (MIMO) แบบ 4x4 ในย่านความถี่ 2.4 GHz และ แบบ Multiple-Input Multiple-Output (MIMO) แบบ 8x8 ในย่านความถี่ 5 GHz และมี Data Rate รวมไม่น้อยกว่า 5 Gbps
- 2) สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE802.11a, IEEE802.11b, IEEE802.11g, IEEE802.11n, IEEE802.11ac และ IEEE802.11ac Wave-2 และ 802.11ax หรือ Certificate WiFi6 ได้
- 3) สามารถปรับระดับความแรงของสัญญาณได้แบบ Manual และ Automatic ทั้งสองย่านความถี่ และเป็นอิสระต่อกัน เพื่อควบคุมระดับความเข้มสัญญาณในการให้บริการ และป้องกันการทับซ้อนของสัญญาณ
- 4) มีพอร์ต Gigabit Ethernet 100/1000M/2.5G/5G จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต

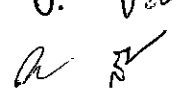


 อภิรักษ์ ฉ่ำชัย ช่าง
 ศักนา

- 5) มี Antenna Gain ไม่น้อยกว่า 4 dBi สำหรับสัญญาณ 2.4 GHz และไม่น้อยกว่า 5 dBi สำหรับสัญญาณ 5 GHz
- 6) สามารถรักษาความปลอดภัยด้วยการเข้ารหัสตามมาตรฐาน WEP, TKIP, AES (802.11i standard), WPA-PSK, WPA-Enterprise, WPA2-PSK, WPA2-Enterprise, WPA3, 802.1x
- 7) สามารถทำการควบคุม/จำกัด Bandwidth การใช้งานในแต่ละ SSID ได้ และควบคุม/จำกัด Bandwidth การใช้งานในแต่ละ User ที่เข้ามาใช้งานได้ และควบคุม/จำกัด Bandwidth การใช้งานในแต่ละ Device ที่มาเชื่อมต่อได้
- 8) อุปกรณ์สามารถใช้งาน BLE5.0 เพื่อทำงานร่วมกับ Software Wireless Management เพื่อค้นหา หรือบอกตำแหน่งของอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อผ่าน Bluetooth ได้
- 9) อุปกรณ์ต้องรองรับการเพิ่ม Slot สำหรับเพิ่ม IoT Card ที่สามารถเชื่อมต่อตามมาตรฐาน ZigBee หรือ RFID ได้
- 10) สามารถทำงานเป็นตัวตรวจสอบการโจมตี (Wireless Intrusion Prevention or Intrusion Detection) ได้
- 11) ทำงานแบบ Automatic Radio Calibration หรือ Automatic Radio Management หรือเทียบเท่าได้ เพื่อปรับเปลี่ยนค่า Transmit Power หรือ Channel เมื่อมีการรบกวน Rogue AP หรืออุปกรณ์อื่นที่ส่งคลื่นสัญญาณรบกวนมายังทำอุปกรณ์
- 12) สามารถทำการค้นหา Rogue AP ได้ และพยายามทำให้ Rogue AP นั้น หยุดทำงาน หรือป้องกันไม่ให้มีการใช้งาน Rogue AP นั้น ได้
- 13) สามารถตรวจสอบการใช้งานผ่าน Network Management ที่เสนอได้
- 14) อุปกรณ์ต้องทำงานภายใต้ Operating Temperature ไม่น้อยไปกว่า 10°C ถึง +50°C
- 15) ผ่านการรับรองตามมาตรฐาน FCC หรือ UL เป็นอย่างน้อย

8.7 ระบบควบคุมและบริหารจัดการเครือข่ายไร้สาย มีคุณลักษณะขั้นต่ำหรือเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้

- 1) ผู้เสนอราคาสามารถนำเสนอระบบ Wireless Controller เพื่อรองรับการใช้งาน Access Point จำนวนไม่น้อยกว่าที่นำเสนอในโครงการ ที่ทำงานตามความต้องการดังกล่าวโดย เสนอเป็นระบบ Wireless Controller แบบ Hardware Appliance หรือ Chassis หรือเสนอ Hardware อื่น ๆ ที่สามารถแบ่งโหนด หรือทำ Cluster Wireless Controller ได้ และมี Bandwidth รวมทั้งหมดไม่น้อยกว่า 100 Gbps เมื่อเชื่อมต่อกับ Core Switch โดยมีความสามารถรองรับจำนวนไม่น้อยกว่า 1000 Access Points ได้ในอนาคต
- 2) สามารถทำงานร่วมกับ Access Point ที่นำเสนอ ตามมาตรฐาน IEEE802.11b, IEEE802.11g, IEEE802.11n, IEEE802.11ac (Wave 1 และ Wave 2), IEEE802.11ax ได้
- 3) รองรับมาตรฐาน 802.11r และ 802.11k เพื่อประสิทธิภาพในการ Roaming สำหรับอุปกรณ์บางประเภทที่รองรับ
- 4) มีฟังก์ชันในการทำ Band Steering หรือ Band Selection เพื่อให้อุปกรณ์ที่รองรับสัญญาณ 5.0 GHz ไปใช้งานที่ 5.0 GHz ได้อย่างอัตโนมัติ
- 5) มีคุณสมบัติในการทำ Radio Management โดยสามารถเปลี่ยนแปลง Channel และความแรง (Power) ของสัญญาณของ Access Point ได้ตามสภาพแวดล้อม



 อภิรักษ์ ธีรชัย
 คีตพล

- 6) สามารถบริหารจัดการจำนวนผู้ใช้งานได้ เช่น มีความสามารถทำ Load Balance ไปยัง Channel ที่ต่างกันได้ หรือ Access Point ที่ต่างกัน เพื่อลดปริมาณผู้ใช้งาน (Users) ที่จะใช้งานใน Channel นั้น ๆ
- 7) สามารถทำ QoS ผ่าน Protocol SVP, SIP, H323 และ Microsoft Lync สำหรับ Voice Traffic และ VDO บนเครือข่ายไร้สายได้
- 8) สามารถทำการตรวจสอบผู้ใช้งาน Wireless ผ่านทาง WPA/WPA2, PSK, 802.1x, MAC Address, Web Authentication ได้
- 9) สามารถทำการเข้ารหัสผ่านระบบเครือข่ายไร้สายแบบ WEP, AES-CCMP, TKIP
- 10) สามารถทำ Device Fingerprint โดยใช้ข้อมูลเช่น DHCP หรือ HTTP Probing หรือทำงานร่วมกับ Policy Controller เป็นอย่างน้อย เพื่อใช้ในการ Monitor อุปกรณ์ที่เข้ามาใช้งานในระบบว่าเป็นอุปกรณ์ประเภทใด เช่น Windows, iPad, iPhone, Android ได้เป็นอย่างน้อย
- 11) สามารถตรวจจับอุปกรณ์แปลกปลอม และปิดการเชื่อมต่อของอุปกรณ์แปลกปลอมในระบบเครือข่ายไร้สายได้ (Rogue Detection)
- 12) สามารถทำงานร่วมกับ Radius/LDAP Server เพื่อบริหารจัดการ และกำหนดสิทธิการใช้งานของผู้ใช้งาน (Users) ได้
- 13) สามารถบริหารจัดการ และควบคุมการใช้งานตามประเภทของ Application ระดับ Application Layer เช่น Allow Access, Drop Access, Bandwidth Control, DSCP Marking ได้ หรือสามารถทำงานในลักษณะ Service Chain ไปยังอุปกรณ์ Policy Control หรือ Firewall เพื่อจัดการได้ตามข้อกำหนด
- 14) เป็นอุปกรณ์ที่ผลิตจากผู้ผลิตเดียวกันกับ Core Switch, Distribution Switch, Access Switch, Firewall แบบที่ 1, SDN Software

8.8 SDN Controller มีคุณลักษณะขั้นต่ำหรือเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้

- 1) เป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบมาโดยเฉพาะ ในลักษณะ Appliance โดย Hardware และ Software ที่เสนอต้องเป็น ยี่ห้อเดียวกัน หรือเป็น Software ที่ออกแบบมาโดยเฉพาะเพื่อทำหน้าที่เป็น SDN Controller พร้อม Hardware ที่รองรับการติดตั้ง SDN Controller ได้อย่างสมบูรณ์
- 2) สามารถสร้างนโยบายการใช้งานให้กับอุปกรณ์เครือข่ายโดยสามารถส่งการตั้งค่าไปยังอุปกรณ์เครือข่าย Core Switch, Distribution Switch, Access Switch, Access Point, Wireless Controller, Firewall ได้
- 3) ทำการควบคุมหรือจัดการอุปกรณ์ SDN ด้วยมาตรฐาน OpenFlow Version ไม่ต่ำกว่า 1.3 หรือ NETCONF (Network Configuration Protocol) ได้
- 4) มีเครื่องมือสำหรับพัฒนา SDN Application
- 5) สามารถกำหนดการสร้าง VxLAN เพื่อใช้งานในการสร้าง Fabric ได้เป็นอย่างน้อย
- 6) สามารถกำหนด และสร้าง Virtual Network Layer หรือ Overlay Network สำหรับแต่ละกลุ่มอุปกรณ์ที่เข้ามาใช้งาน โดยถ้ากำหนดการสร้าง Fabric ได้จาก SDN Controller
- 7) สามารถกำหนด Virtual Network (VN) แบบ Layer 2 หรือ Layer 3 ได้
- 8) สามารถแยกการทำงานของแต่ละกลุ่มงานออกจากกันได้ (Tenant Isolation)


 P. อิน
 ห ล
 อภิรักษ์ สัตยกุล
 คัดพล

- 9) สามารถกำหนดการทำงานแบบ Micro-Segmentation หรือ Free Mobility ให้กับแต่ละเครือข่ายหรือแต่ละผู้ใช้งานได้ หรือสามารถกำหนดการทำงานร่วมกับ Policy Center หรือ Identification Server ได้
- 10) สามารถกำหนดการทำงานแบบ Automate Deployment ให้กับอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อเข้ามาในระบบได้
- 11) สามารถกำหนดค่า Gateway โดยสามารถทำได้แบบ Centralized Gateway และ Distributed Gateway ได้
- 12) อุปกรณ์ต้องสามารถทำงานแบบ Cluster Mode หรือ Active-Active หรือ Active standby หรือ HA ได้
- 13) เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เป็น Network Analytic System หรือเป็น Software ที่ออกแบบมาโดยเฉพาะเพื่อทำหน้าที่เป็น Network Analytic System
- 14) มีความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูลเครือข่าย (Network Analytic) ดังนี้
 - 14.1) สามารถเก็บข้อมูลระบบเครือข่ายผ่านทาง Syslog, SNMP, Telemetry ได้
 - 14.2) มี Dashboard ซึ่งสามารถแสดงผลข้อมูล ปริมาณการเข้าใช้งาน เวลาเฉลี่ยในการเข้าใช้งาน จำนวนผู้เข้าใช้งาน รวมถึงปัญหาในการใช้งานระบบเครือข่าย ได้เป็นอย่างดี
 - 14.3) สามารถแสดงผลข้อมูลสถานะของอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สายแต่ละตัวได้ ดังต่อไปนี้
 - (1) Association Failure Time
 - (2) Authentication Failure Time
 - (3) Online Client Count
 - (4) Channel Utilization
 - (5) Interference Rate
 - (6) Packet Loss Rate
 - (7) Latency
 - 14.4) สามารถแสดงข้อมูลของผู้ใช้งานในระบบเครือข่ายได้ ดังต่อไปนี้
 - (1) MAC Address
 - (2) Username
 - (3) Access Type
 - (4) Access Time
 - (5) Total Access Traffic
 - (6) Total Experience Duration / Poor Experience Duration
 - (7) Packet Loss
 - (8) Latency
 - 14.5) สามารถทำการตรวจสอบวิเคราะห์ และแสดงผลปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบเครือข่ายไร้สาย รวมไปถึงสามารถแนะนำแนวทางแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้ ดังต่อไปนี้
 - (1) ปัญหาการเชื่อมต่อ (Connectivity) โดยแบ่งเป็น Failed Authentication, Time Out Authentication, Slow Authentication, Failed Association, Slow Association
 - (2) ปัญหาประสิทธิภาพของสัญญาณ (Air Interface Performance) โดยแบ่งเป็น Weak-Signal Coverage, High Interference, High Channel Utilization, Congested Air Interface
 - (3) ปัญหาจากการโรมมิ่ง (Roaming) โดยแบ่งเป็น Repeated Roaming, Failed Roaming

U. ชิน จ
 5
 นว
 อภิรักษ์ ธีรย์
 ธีรย์

- (4) ปัญหาจากตัวอุปกรณ์ (Device) โดยแบ่งเป็น Offline Device (หรือ Offline AP), High CPU Usage, High Memory Usage, PoE Fault
- 14.6) สามารถสืบค้นข้อมูลของผู้ใช้งานเครือข่ายผ่าน MAC Address, Username, User Type, Access Type, IP Address
- 14.7) สามารถค้นหาหรือตรวจสอบการใช้งานเป็นรายชื่อของแต่ละผู้ใช้งาน โดยสามารถติดตามการเชื่อมต่อตั้งแต่เริ่มเข้าสู่ระบบ รวมไปถึงการเคลื่อนที่ของผู้ใช้งานได้ (User Journey)
- 14.8) สามารถสร้างตัววัดคุณภาพการใช้งานเป็นรายบุคคล ได้เช่น ค่า RSSI, Average Packet Loss Rate, Average Latency, Online Duration, Average Negotiated Rate, Traffic
- 15) มีความสามารถในการบริหารจัดการอุปกรณ์เครือข่าย (Network Management) ดังนี้
- 15.1) มีความสามารถในการบริหารจัดการอุปกรณ์เครือข่ายต่าง ๆ เพื่อช่วยในการสร้าง/ออกแบบ/ปรับแต่งการทำงานของระบบเครือข่าย เมื่อได้ตามต้องการแล้ว ระบบจะทำการกระจาย Configure ต่าง ๆ ไปยังอุปกรณ์เพื่อให้ทำงานได้ตามที่การสร้าง/ออกแบบ/ปรับแต่งการทำงานไว้
- 15.2) สามารถทำการจัดการบริหารอุปกรณ์ได้อย่างน้อย ดังนี้ อุปกรณ์กระจายสัญญาณทางด้านเครือข่าย (Switch), Wireless, Firewall ได้ โดยมี License จำนวนอุปกรณ์ Switch ไม่น้อยกว่า 120 อุปกรณ์ และ Wireless Access Point ไม่น้อยกว่า 500 อุปกรณ์
- 15.3) สามารถแสดงผลในลักษณะ Dashboard ซึ่งสามารถแสดงในรูป ตาราง (Table) และแผนภูมิ (Chart) ได้
- 15.4) สามารถการตรวจสอบ (Monitor) การใช้งานทรัพยากรของอุปกรณ์ เช่น CPU, Memory ได้
- 15.5) สามารถ Update Software/Firmware ของ Switch โดยทำจากศูนย์กลาง
- 15.6) สามารถทำการบริหารจัดการ Wireless Access Point ตามที่เสนอในโครงการได้
- 15.7) สามารถทำ Network Traffic Analyzer เพื่อทำการวิเคราะห์การใช้งานข้อมูลอุปกรณ์เครือข่ายได้
- 15.8) สามารถบริหารจัดการค่า Configuration ของอุปกรณ์ได้ (Archive และ Change Management)
- 15.9) มีช่องสืบค้นข้อมูลอุปกรณ์สัญญาณเตือน (Alarm), เหตุการณ์ (Events) และ ผู้ใช้งาน (Client) ได้ โดยเมื่อต้องการสืบค้นผู้ใช้งาน (Client) สามารถสืบค้นได้จาก ชื่อ (User Name), MAC Address, IP Address และ อุปกรณ์ที่ทำการเชื่อมต่อ (Switch Name) ได้
- 16) รองรับการเก็บรวบรวมข้อมูลของระบบเครือข่ายได้หลายช่องทาง ดังนี้
- 16.1) Syslog
- 16.2) SNMP
- 16.3) Netflow หรือ sFlow หรือ NetStream
- 17) ทำการตั้งระดับผู้ดูแลระบบ (User Privileges) และแบ่งขอบเขตของระบบที่ดูแล (Virtual Domain) ได้
- 18) แสดงสถานะของอุปกรณ์ออกเป็นรายงานได้หลายรูปแบบทั้งแบบ Web Base และ PDF หรือ CSV ได้ และสามารถให้ระบบส่ง Email ไปยังผู้ดูแลระบบได้
- 19) ทำการบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่าน HTTP หรือ HTTPS ได้
- 20) สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ป้องกันเครือข่าย (Firewall) ได้

U. จิน จ

h s

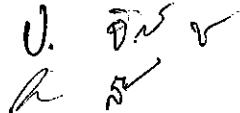
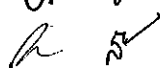


อ.อภิรักษ์
ผู้ช่วย
ค.ค.ค.

- 21) เป็นอุปกรณ์ที่ผลิตจากผู้ผลิตเดียวกันกับ Core Switch, Distribution Switch, Access Switch, Firewall แบบที่ 1, SDN Software

8.9 ระบบพิสูจน์ตัวตน (Authentication System) มีคุณลักษณะขั้นต่ำหรือเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้

- 1) เป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบมาโดยเฉพาะ ในลักษณะ Appliance เพื่อทำหน้าที่เป็น Authentication System หรือ Policy Center หรือ Identification Server
- 2) รองรับการทำงานในการบริหารจัดการอุปกรณ์ของผู้ใช้งานในลักษณะของ Bring Your Own Device (BYOD) เพื่อกำหนดสิทธิ์ในการเข้าใช้งานเครือข่าย
- 3) มีลิขสิทธิ์การตรวจสอบอุปกรณ์ที่เข้ามาเชื่อมต่อในระบบเครือข่าย ที่สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 10,000 อุปกรณ์พร้อม ๆ กัน และสามารถรองรับการขยายลิขสิทธิ์การใช้งานในอนาคต ได้รวมไม่น้อยกว่า 15,000 อุปกรณ์พร้อม ๆ กัน
- 4) สามารถทำ Authentication, Authorization, Accounting ตามมาตรฐาน RADIUS และ (TACACS+ หรือ HWTACACS) ได้เป็นอย่างดี
- 5) สามารถตรวจสอบตัวตนด้วยโปรโตคอล PAP, MS-CHAP v2, EAP-TLS, PEAP ได้เป็นอย่างดี
- 6) สามารถเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลภายนอก (External User Database) แบบ RADIUS, Active Directory, LDAP ได้เป็นอย่างดี
- 7) สามารถกำหนดนโยบายการเข้าใช้งานระบบเครือข่ายไร้สาย (Wireless) และการเข้าใช้งานจากภายนอก (Remote Access VPN) โดยสามารถกำหนดนโยบายตามกลุ่มผู้ใช้ อุปกรณ์ที่เข้าใช้งาน ทรัพยากรเครือข่ายที่เข้าถึง และเวลาที่เข้าใช้งานได้เป็นอย่างดี
- 8) สามารถทำงานร่วมกับ Core Switch และ Firewall เพื่อทำการกำหนดและบริหารจัดการเส้นทางเดินข้อมูล (Network Traffic) สำหรับการรักษาความปลอดภัยเครือข่ายได้
- 9) สามารถให้บริการ Web Portal Authentication รวมถึงสามารถทำการปรับแต่งหน้า Web Portal เพื่อทำการกำหนดรูปแบบการ Authentication ได้
- 10) สามารถให้บริการ Guest Authentication ได้ทั้งจาก Account ที่สร้างโดยผู้ดูแลระบบ และจากการทำ Self-Registration รวมถึงรองรับการเชื่อมต่อกับ Social Media Account เช่น Facebook ได้เป็นอย่างดี
- 11) สามารถกำหนด และควบคุมนโยบายการใช้งานของผู้ใช้งานภายนอก (Guest) โดยสามารถจำกัดการเข้าถึง ทรัพยากรเครือข่ายภายใน หรือกำหนดให้บริการเฉพาะการใช้งานอินเทอร์เน็ต รวมถึงสามารถกำหนดช่วงเวลาการเข้าใช้งานของ Guest Account เท่านั้น
- 12) สามารถกำหนด Traffic Flow ของผู้ใช้งานภายนอก (Guest) โดยสามารถบังคับ Traffic Flow ให้ผ่านอุปกรณ์รักษาความปลอดภัยได้
- 13) มีความสามารถทำ Service Chain Manager เพื่อสร้าง Virtualize Security และสามารถกำหนด Flow ของข้อมูลได้ตามความต้องการเพื่อเพิ่มความสามารถในการป้องกันระบบ หรือสามารถเสนอ Software หรือ Appliance อื่นเพิ่มเติมให้สามารถทำงานได้ตามที่กำหนด
- 14) สามารถกำหนดสิทธิ์ของผู้ดูแลอุปกรณ์เครือข่าย (Administrator Role Management) เพื่อกำหนดสิทธิ์ในการบริหารจัดการระบบได้

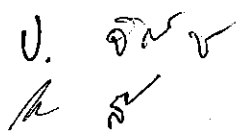
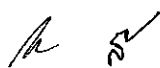
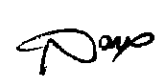




อภิรักษ์ ด้พิทพ
 วิศวกร

- 15) สามารถทำการบริหารจัดการผ่าน Web Browser ได้
- 16) สามารถทำการเก็บ Log ด้วยโปรโตคอล Syslog ได้
- 17) ระบบที่นำเสนอต้องสามารถทำงานแบบ High Availability (HA) ได้ พร้อมทั้งเสนอ Hardware ที่รองรับการทำงานมาด้วย

8.10 อุปกรณ์เครือข่ายศูนย์ข้อมูลแบบที่ 1 (Datacenter Switch type 1) มีคุณลักษณะขั้นต่ำหรือเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้

- 1) เป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบมาสำหรับทำหน้าที่เป็น Network Switch โดยเฉพาะ และมีโครงสร้างเป็นลักษณะ Stackable หรือ StackWise Virtual ไม่น้อยกว่า 8 ชุด พร้อมสาย Stack 1 เส้น หรือเป็น Modular Chassis ที่มีช่องสำหรับใส่อุปกรณ์ Network Card ไม่น้อยกว่า 4 Cards
- 2) อุปกรณ์ต้องมี Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 4.8 Tbps
- 3) อุปกรณ์ต้องมีพอร์ต Network Interface เพื่อรองรับการเชื่อมต่อดังต่อไปนี้
 - 3.1) มีพอร์ต 100GBase-X แบบ QSFP28 หรือ CFP จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต
 - 3.2) เสนอ 100GBase-SR Optical Transceiver จำนวนไม่น้อยกว่า 8 พอร์ต ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับอุปกรณ์ Network Switch
- 4) สามารถรองรับจำนวน MAC Addresses รวมได้ไม่น้อยกว่า 80K Addresses
- 5) สามารถทำงานตามมาตรฐาน OpenFlow Version ไม่ต่ำกว่า 1.3 หรือ NETCONF (Network Configuration Protocol) ได้
- 6) สามารถทำงานตามหลักการของ SDN (Software Defined Networking) ร่วมกับ SDN Controller ที่เสนอได้ด้วยมาตรฐาน (OpenFlow) หรือ มาตรฐาน NETCONF เพื่อกำหนดค่าการใช้งานของอุปกรณ์จาก SDN Controller ได้
- 7) สามารถทำงานตามมาตรฐานของ Internet Protocol (IP) ได้ทั้ง Version 4 และ Version 6 (IPv4 and IPv6) พร้อมกัน
- 8) สามารถทำงานตามมาตรฐาน IPv4 Routing Protocol ได้แก่ Static Routing, RIPv2, OSPF, BGP4, Policy Based Routing
- 9) สามารถทำงานตามมาตรฐาน IPv6 Routing Protocol ได้แก่ Static Routing, OSPFv3, BGP4, Policy Based Routing
- 10) สามารถทำงานตามมาตรฐาน BFD สำหรับ Static Route, ISIS, OSPF, BGP ได้
- 11) สามารถทำงานตามมาตรฐาน Multicast ได้ทั้ง IPv4 และ IPv6 พร้อมกัน
- 12) สามารถทำงานตามมาตรฐาน MPLS (Multi-Protocol Label Switching) ได้
- 13) สามารถทำงานตามมาตรฐาน NetFlow หรือ NetStream เพื่อส่ง Traffic Flow ไปยังอุปกรณ์ที่กำหนดได้
- 14) สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE802.1Q, IEEE802.1ad, IEEE 802.1D, IEEE 802.1w, IEEE 802.1s ได้
- 15) สามารถทำ Authentication แบบ 802.1x, MAC Authentication และ Portal Authentication โดยสามารถกำหนด User Policies จาก Policy Center หรือ SDN Controller มายังอุปกรณ์ Core Switch เพื่อให้ทำ Access Policy แบบ Security Group ACL หรือ User Control List ได้


 P. จิต

 P. จิต

 อภิรักษ์ วัฒน
 รัฐวิทย์ วัฒน

- 16) สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE 802.1p และ Differentiated Services Code Point (DSCP) ได้ และกำหนดคุณภาพการให้บริการ (QoS) ได้ไม่น้อยกว่า 8 ระดับต่อพอร์ตที่กำหนดในรูปแบบ Weighted Round Robin, Strict Priority หรือเทียบเท่า
 - 17) สามารถทำการป้องกันการโจมตี หรือการบุกรุกด้วย Denial of Service (DoS) Attack และ (MAC Address Flooding หรือ ทำ MAC Address Filtering) และ (IP Conflict หรือ IP Spoofing) และ STP Root Guard และ STP BPDU Guard ได้
 - 18) สามารถทำ SPAN Port หรือ Port Mirroring ทั้งแบบ one-to-one และ many-to-one และ Remote Port Mirroring ได้
 - 19) อุปกรณ์ต้องสามารถทำ VxLAN เพื่อสร้าง VxLAN Tunnel ได้และสามารถส่งผ่าน VxLAN โดยใช้มาตรฐาน EVPN ได้
 - 20) สามารถทำการบริหารจัดการด้วยโปรโตคอล SNMP, Telnet, Secure Shell (SSH), Command Line Interface (CLI) ได้
 - 21) สามารถสร้างนโยบายการใช้งาน และจัดการตั้งค่าอุปกรณ์ได้จาก SDN Controller ที่เป็นชุดเดียวกันกับการบริหารจัดการ Core Switch, Distribution Switch, Access Switch ได้
 - 22) มีระบบจ่ายไฟฟ้าติดตั้งภายในเครื่องแบบ Redundant Power Supply และสามารถถอดเปลี่ยนได้ในขณะทำงาน โดยอุปกรณ์จะต้องทำงานได้อย่างปกติ
 - 23) อุปกรณ์ที่เสนอต้องสามารถติดตั้งบนตู้ Rack ขนาด 19 นิ้วที่เสนอได้
 - 24) สามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าแบบ AC ในประเทศไทย
 - 25) ผ่านการรับรองตามมาตรฐาน FCC หรือ UL เป็นอย่างน้อย
 - 26) เป็นอุปกรณ์ที่ผลิตจากผู้ผลิตเดียวกันกับ Core Switch, Access Switch, Access Point, Firewall แบบที่ 1, SDN Software
 - 27) อุปกรณ์ Switch และ Transceiver ที่เสนอต้องมี Warranty จากผู้ผลิตจำนวนไม่น้อยกว่า 3 ปี โดยจะต้องสามารถติดต่อประสานงานกับผู้ผลิตตรง เช่น Remote Troubleshooting, Online Technical Support, Software Update ได้
- 8.11 อุปกรณ์เครือข่ายศูนย์ข้อมูลแบบที่ 2 (Datacenter Switch type 2) มีคุณลักษณะขั้นต่ำหรือเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้
- 1) เป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบมาสำหรับทำหน้าที่เป็น Network Switch โดยเฉพาะ และมีโครงสร้างเป็นลักษณะ Stackable หรือ StackWise Virtual ไม่น้อยกว่า 8 ชุด พร้อมเสนอสายสำหรับทำ Stack จำนวน 1 เส้น
 - 2) อุปกรณ์ต้องมี Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 1.48 Tbps
 - 3) อุปกรณ์ต้องมีพอร์ต Network Interface เพื่อรองรับการเชื่อมต่อดังต่อไปนี้
 - 3.1) มีพอร์ต 10GBase-X แบบ SFP+ จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต
 - 3.2) มีพอร์ต 100GBase-X แบบ QSFP28 หรือ CFP จำนวนไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต
 - 3.3) เสนอ 100GBase-SR Optical Transceiver จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับอุปกรณ์ Network Switch

U. จักร

h. ส

อ. อดิศักดิ์ ลิ้มพล
ผู้รับผิดชอบงาน

- 3.4) เสนอ 10GBase-SR Optical Transceiver จำนวนไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับอุปกรณ์ Network Switch
- 3.5) เสนอ 1GBase-T Transceiver จำนวน 2 พอร์ต ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับอุปกรณ์
- 4) สามารถรองรับจำนวน MAC Addresses รวมได้ไม่น้อยกว่า 80K Addresses
- 5) สามารถทำงานตามมาตรฐาน OpenFlow Version ไม่ต่ำกว่า 1.3 หรือ NETCONF (Network Configuration Protocol) ได้
- 6) สามารถทำงานตามหลักการของ SDN (Software Defined Networking) ร่วมกับ SDN Controller ที่เสนอได้ด้วยมาตรฐาน (OpenFlow) หรือ มาตรฐาน NETCONF เพื่อกำหนดค่าการใช้งานของอุปกรณ์จาก SDN Controller ได้
- 7) สามารถทำงานตามมาตรฐานของ Internet Protocol (IP) ได้ทั้ง Version 4 และ Version 6 (IPv4 and IPv6) พร้อมกัน
- 8) สามารถทำงานตามมาตรฐาน IPv4 Routing Protocol ได้แก่ Static Routing, RIPv2, OSPF, BGP4, Policy Based Routing
- 9) สามารถทำงานตามมาตรฐาน IPv6 Routing Protocol ได้แก่ Static Routing, OSPFv3, BGP4, Policy Based Routing
- 10) สามารถทำงานตามมาตรฐาน BFD สำหรับ Static Route, ISIS, OSPF, BGP ได้
- 11) สามารถทำงานตามมาตรฐาน Multicast ได้ทั้ง IPv4 และ IPv6 พร้อมกัน
- 12) สามารถทำงานตามมาตรฐาน MPLS (Multi-Protocol Label Switching) ได้
- 13) สามารถทำงานตามมาตรฐาน NetFlow หรือ S Flow หรือ NetStream เพื่อส่ง Traffic Flow ไปยังอุปกรณ์ที่กำหนดได้
- 14) สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE802.1Q, IEEE802.1ad, IEEE 802.1D, IEEE 802.1w, IEEE 802.1s ได้
- 15) สามารถทำ Authentication แบบ 802.1x, MAC Authentication, Portal Authentication โดยสามารถกำหนด User Policies จาก Policy Center หรือ SDN Controller มายังอุปกรณ์ Core Switch เพื่อให้ทำ Access Policy แบบ Security Group ACL หรือ User Control List ได้
- 16) สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE 802.1p และ Differentiated Services Code Point (DSCP) ได้ และกำหนดคุณภาพการให้บริการ (QoS) ได้ไม่น้อยกว่า 8 ระดับต่อพอร์ตที่กำหนดในรูปแบบ Weighted Round Robin และ Strict Priority หรือเทียบเท่า
- 17) สามารถทำการป้องกันการโจมตี หรือการบุกรุกด้วย Denial of Service (DoS) Attack, (MAC Address Flooding หรือ ทำ MAC Address Filtering) และ (IP Conflict หรือ IP Spoofing), STP Root Guard, STP BPDU Guard ได้
- 18) สามารถทำ SPAN Port หรือ Port Mirroring ทั้งแบบ one-to-one และ many-to-one และ Remote port Mirroring ได้
- 19) อุปกรณ์ต้องสามารถทำ VxLAN เพื่อสร้าง VxLAN Tunnel ได้และสามารถส่งผ่าน VxLAN โดยใช้มาตรฐาน EVPN ได้

ป. ชื่น
 ห. 5

อภิมชัย ลัทพล
 จักริน อรรถ

- 20) สามารถทำการบริหารจัดการด้วยโปรโตคอล SNMP, Telnet, Secure Shell (SSH), Command Line Interface (CLI) ได้
- 21) สามารถสร้างนโยบายการใช้งาน และจัดการตั้งค่าอุปกรณ์ได้จาก SDN Controller ที่เป็นชุดเดียวกันกับการบริหารจัดการ Core Switch, Distribution Switch, Access switch ได้
- 22) มีระบบจ่ายไฟฟ้าติดตั้งภายในเครื่องแบบ Redundant Power Supply และสามารถถอดเปลี่ยนได้ในขณะทำงาน โดยอุปกรณ์จะต้องทำงานได้อย่างปกติ
- 23) อุปกรณ์ที่เสนอต้องสามารถติดตั้งบนตู้ Rack ขนาด 19 นิ้วที่เสนอได้
- 24) สามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าแบบ AC ในประเทศไทย
- 25) ผ่านการรับรองตามมาตรฐาน FCC หรือ UL เป็นอย่างน้อย
- 26) เป็นอุปกรณ์ที่ผลิตจากผู้ผลิตเดียวกันกับ Core Switch, Access Switch, Access Point, Firewall แบบที่ 1, SDN Software
- 27) อุปกรณ์ Switch และ Transceiver ที่เสนอต้องมี Warranty จากผู้ผลิตจำนวนไม่น้อยกว่า 3 ปี โดยจะต้องสามารถติดต่อประสานงานกับของผู้ผลิตตรง เช่น Remote Troubleshooting, Online Technical Support, Software Update ได้

8.12 อุปกรณ์รักษาความปลอดภัยระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Firewall) แบบที่ 1 มีคุณลักษณะขั้นต่ำหรือเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้

- 1) เป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบมาโดยเฉพาะ เพื่อทำหน้าที่เป็น Firewall และ Intrusion Prevention System (IPS) ในลักษณะ Firewall Appliance หรือ IPS Appliance
- 2) มี Firewall Throughput ไม่น้อยกว่า 120 Gbps
- 3) มี IPS Throughput ไม่น้อยกว่า 35 Gbps
- 4) สามารถทำงานสื่อสารแบบ VPN หรือ IPSec VPN ที่มีการเข้ารหัสแบบ AES หรือ 3DES ได้ โดยมี Throughput ของการทำงานรวมไม่น้อยกว่า 100 Gbps
- 5) สามารถทำงานตรวจสอบ Traffic ที่ผ่านได้ถึงระดับ Application (Layer 7) ได้ โดยสามารถตรวจสอบได้ไม่น้อยกว่า 3000 Application Protocols
- 6) รองรับ Concurrent Sessions ได้สูงสุดรวมไม่น้อยกว่า 34,000,000 Sessions และ New Session รวมไม่น้อยกว่า 400,000 Session per Second
- 7) อุปกรณ์ต้องมีพอร์ต Network interface เพื่อรองรับการเชื่อมต่อดังต่อไปนี้
 - 7.1) มีพอร์ต 10GBase-X แบบ SFP+ จำนวนไม่น้อยกว่า 20 พอร์ต
 - 7.2) มีพอร์ต 100GBase-X แบบ QSFP28 จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
 - 7.3) เสนอ 10GBase-LR Optical Transceiver จำนวนไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับอุปกรณ์ Network Switch
 - 7.4) เสนอ 100GBase-SR Optical Transceiver จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับอุปกรณ์ Network Switch

ป. อจจ

๕

อภิรักษ์ ลิ้มพล
จัสติซ อจจ



- 7.5) เสนอ 100GBase-LR Optical Transceiver จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับอุปกรณ์ Network Switch
- 8) สามารถตรวจสอบการบุกรุกของระบบในระดับ Application Layer (IDP หรือ IPS) ด้วยวิธี Stateful Protocol Signatures และ Protocol Anomaly Detection ได้
 - 9) สามารถทำงานตามมาตรฐานของ Internet Protocol (IP) ได้ทั้ง Version 4 และ Version 6 (IPv4 and IPv6) พร้อมกัน
 - 10) สามารถตรวจสอบ และป้องกันการบุกรุกต่าง ๆ เหล่านี้ได้เป็นอย่างดี
 - 10.1) Brute Force Attack
 - 10.2) SYN Cookie Protection
 - 10.3) IP Spoofing
 - 10.4) Malformed Packet Protection
 - 10.5) IP Address Sweep
 - 10.6) Port Scan
 - 10.7) TCP Syn Flood
 - 10.8) UDP Flood
 - 10.9) ICMP Flood
 - 10.10) Vulnerability Exploits
 - 10.11) Buffer Overflows
 - 10.12) Malformed Packets
 - 10.13) IP Defragmentation
 - 10.14) Network Reconnaissance
 - 11) สามารถทำ Rate Limit เพื่อจำกัดปริมาณข้อมูลของ Traffic บางประเภทได้
 - 12) มี Signature ในการตรวจจับการบุกรุก โดยสามารถปรับปรุง Signature ล่าสุดได้แบบอัตโนมัติโดยดาวน์โหลดจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ผ่านอินเทอร์เน็ต ตามระยะเวลารับประกันของอุปกรณ์
 - 13) สามารถทำการป้องกัน Advanced Threat อย่างน้อยในลักษณะ Zero-Day Attack หรือ Advanced Persistent Threats ได้
 - 14) สามารถแปลงหมายเลขไอพีในลักษณะ Network Address Translation (NAT) และ Port Address Translation (PAT) ได้ทั้งส่วนของ Source และ Destination
 - 15) สามารถทำการแปลงหมายเลขไอพี ทั้งแบบ NAT และ PAT ทั้งหมดไปยัง Log Server เพื่อเก็บบันทึกไว้ได้
 - 16) สามารถทำงานตามมาตรฐาน IPSec NAT Traversal และการเข้ารหัส แบบ DES, Triple- DES, AES ได้
 - 17) สามารถทำ IP Routing แบบ Static, Source based Routing, Policy based Routing, RIPv1, RIPv2, OSPF, BGP ได้
 - 18) สามารถสร้างนโยบายการใช้งานของ Users (Policy) โดยสามารถระบุเป็น User, Group หรือ IP Address เพื่อจำกัดการเข้าใช้งาน Applications เช่น SSH, Telnet, MS-RDP เป็นอย่างน้อยได้

ป. ชนว

ร. ส

Comp

อภิรักษ์ คีตพิ
ศิริวิ อิมพ

- 1) เป็นอุปกรณ์ Next Generation Firewall (NGFW) ที่มีหน่วยประมวลผลทางด้านความปลอดภัย (Security Processors) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพโดยเฉพาะ
- 2) มีพอร์ต หรือ Module แบบ SFP+ จำนวนไม่น้อยกว่า 20 พอร์ต เพื่อรองรับการเลือกติดตั้ง Transceiver ชนิด GE และ 10GE ได้
- 3) มีพอร์ต หรือ Module แบบ QSFP28 จำนวนไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต เพื่อรองรับการเลือกติดตั้ง Transceiver ชนิด 100GE ได้ พร้อมติดตั้ง Transceiver แบบ 100G-SR4 จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ตัว และ 100G-LR จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- 4) มีพอร์ตสำหรับบริหารจัดการ (Management Port) ไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต (ไม่รวมกับพอร์ตข้างต้น)
- 5) มีพอร์ต หรือ Module แบบ SFP/SFP+ สำหรับทำ High Availability โดยเฉพาะ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต โดยสามารถเลือกติดตั้ง Transceiver ชนิด GE และ 10GE
- 6) มีหน่วยจ่ายไฟ (Power Supply) จำนวน 2 หน่วย ทำงานแบบ Redundant Hot Swappable
- 7) มี Firewall Throughput สำหรับ IPv4 และ IPv6 ไม่น้อยกว่า 240 Gbps
- 8) มี IPsec VPN Throughput ไม่น้อยกว่า 100 Gbps และรองรับ Gateway-to-gateway จำนวนไม่น้อยกว่า 40,000 Tunnels
- 9) มี Threat Protection throughput ไม่น้อยกว่า 20 Gbps เมื่อเปิดใช้งาน IPS, Application Control, Malware Protection เป็นอย่างน้อย
- 10) รองรับการทำงานพร้อมกัน (Concurrent Sessions) ไม่น้อยกว่า 50,000,000 Sessions และรองรับการเชื่อมต่อใหม่ (New Sessions/Second) ไม่น้อยกว่า 450,000 Sessions/Second
- 11) สามารถควบคุม Application ใช้งานผ่าน Link ตามค่า SLA ที่กำหนดจาก Latency, Jitter, Packet Loss ได้ เป็นอย่างน้อย และสามารถทำ Fail-over Link ได้แบบอัตโนมัติ

DMZD

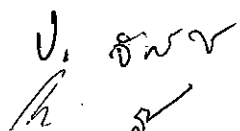
- 12) สามารถป้องกันภัยคุกคามขั้นสูง (Advance Threat Protection) โดยส่งไฟล์ต้องสงสัยไปตรวจสอบกับระบบ Cloud-based Sandbox ที่ให้บริการโดยเจ้าของผลิตภัณฑ์ และได้รับการอัปเดต Dynamic Signature ตลอดระยะเวลาประกัน
- 13) สามารถป้องกันการโจมตีผ่านช่องโหว่ของระบบต่าง ๆ จาก IPS Signature, Protocol Anomaly Detection และมีระบบ Rate-based DOS Protection ป้องกัน TCP Syn Flood, Port Scan, ICMP Sweep ได้เป็นอย่างดี
- 14) สามารถควบคุมการใช้งานเว็บไซต์ (Web Filtering) ตามประเภทของเว็บไซต์ (Web Categories) ได้ไม่น้อยกว่า 70 ประเภท และสามารถกำหนดประเภทเองได้ (Local Categories)
- 15) สามารถตรวจจับและป้องกัน Virus ผ่านการใช้งานทาง Web, Mail, FTP ได้เป็นอย่างดี
- 16) สามารถทำ Routing Protocol แบบ OSPF, ISIS, BGP4 และสามารถทำ NAT46, NAT64, IPv6 ได้เป็นอย่างดี
- 17) สามารถทำ Virtual Systems หรือ Virtual Domains ได้ไม่น้อยกว่า 10 โดเมน
- 18) ได้รับการรับรองมาตรฐานจาก ICSA Labs ทางด้าน Firewall, IPsec, IPS, Antivirus เป็นอย่างน้อย
- 19) ผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องไม่ใช่ผลิตภัณฑ์เดียวกับอุปกรณ์รักษาความปลอดภัยระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Firewall) แบบที่ 1
- 20) อุปกรณ์ต้องได้รับรองมาตรฐาน FCC, CE, UL หรือ CB, VCCI เป็นอย่างน้อย
- 21) มีการรับประกัน (Warranty) และสามารถอัปเดต Signature ด้านความปลอดภัยแบบอัตโนมัติได้

8.14 อุปกรณ์เก็บข้อมูลการใช้งานอินเทอร์เน็ต มีคุณลักษณะขั้นต่ำหรือเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้

- 1) เป็นอุปกรณ์ Appliance หรืออุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ได้มาตรฐาน สามารถเก็บรวบรวมเหตุการณ์ (Logs or Events) ที่เกิดขึ้นในอุปกรณ์ที่เป็น Appliances และ Non-Appliances เช่น Firewall, Network Devices ต่าง ๆ ระบบปฏิบัติการ ระบบ Appliances ระบบเครือข่าย และระบบฐานข้อมูล เป็นต้น ได้อย่างน้อย 15 อุปกรณ์ต่อระบบ โดยสามารถแสดงผลอยู่ภายใต้รูปแบบ (Format) เดียวกันได้
- 2) การเก็บรวบรวมข้อมูล (Collect and Index Log Data)
 - 2.1) สามารถรองรับค่า Log Files จากอุปกรณ์ระบบเครือข่าย เครื่องแม่ข่าย และแอปพลิเคชัน ผ่าน Syslog Protocol
 - 2.2) สามารถทำตัวเป็น Log Archive เก็บ Log ย้อนหลังได้ไม่น้อยกว่า 90 วัน ตามกฎหมายกำหนด
 - 2.3) มีหน้าแสดงผลผ่านเว็บเพจและสามารถควบคุมผ่านอินเทอร์เน็ตได้ (Web GUI) ผ่านการควบคุมช่องทางที่ปลอดภัยและมีการเข้ารหัส
 - 2.4) ทำรายงานผล (Report) จากค่า Syslog ได้ในตัวอุปกรณ์เอง
 - 2.5) สามารถแสดงปริมาณการใช้งานข้อมูลภายในองค์กร (Bandwidth Monitoring) ได้
 - 2.6) สามารถประเมินความเสี่ยงระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์จาก Network Log ได้ถึงระดับความเสี่ยงและออกรายงานผล การประเมินความเสี่ยงที่พบเป็นความเสี่ยงสูง กลาง และต่ำ หรือตาม Log Level ได้

0. 857
 6 8
 อภิรักษ์
 รัฐ วิชา
 วิชาพล

- 2.7) สามารถแยกการเก็บค่าจากอุปกรณ์ (Device) ชื่อผู้ใช้งานจากระบบ Active Directory จาก Radius ค่าจากการ Authentication ค่า IP Address ผู้ใช้งาน ค่า MAC Address แผนก (Department) ยี่ห้อ รุ่นอุปกรณ์ เป็นต้นโดยมีรายงานโดยแยกการเก็บค่าจากอุปกรณ์ (Device) ชื่อผู้ใช้งานจากระบบ Active Directory จาก Radius ค่าจากการ Authentication ค่า IP Address ผู้ใช้งาน ค่า MAC Address มาแสดงผลได้
- 2.8) มีความสามารถนำข้อมูลจาก Log มาแสดงการใช้งานซอฟต์แวร์ประเภทเว็บ (Web Application) ซอฟต์แวร์ประเภทมัลติมีเดีย (Streaming Traffic เช่น Youtube) ซอฟต์แวร์ประเภทใช้งานในออฟฟิศ (Office365, Email) ซอฟต์แวร์ที่ไม่เหมาะสม เช่น โปรแกรม BitTorrent ผู้เสนอราคาสามารถใช้ ข้อมูล Log จาก Firewall มาแสดงได้ผลได้
- 2.9) รองรับมาตรฐาน มคอ. การเก็บบันทึกข้อมูลจราจรคอมพิวเตอร์ ตามกฎหมายประเทศไทย
- 3) การรับและเข้าไปเรียกเก็บค่า Log จากอุปกรณ์อื่น สามารถทำได้ดังนี้
 - 3.1) การรับค่าจาก Syslog, rsyslog, Log Forward แบบ Agent Less โดยอุปกรณ์ทำการส่งค่า Log Files มาที่เครื่อง Log Module
 - 3.2) สามารถรับค่าจากอุปกรณ์ ตามจุดสำคัญของระบบเครือข่าย อันได้แก่ External Zone, Internal Zone และ DMZ Zone เป็นต้น
 - 3.3) Log Crawler สามารถเข้าเก็บค่า Log Files เพื่อนำมาเก็บบันทึกข้อมูลได้ผ่าน SFTP/FTP, SNMP, SNMP Trap เป็นต้น
- 4) การเก็บบันทึกข้อมูลเหตุการณ์ (Data Archive)
 - 4.1) มีการจัดเก็บเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น โดยสามารถสืบค้นหาได้ และสามารถเปิดดูเหตุการณ์ต่าง ๆ ย้อนหลังตามวันเดือนปีที่กำหนดได้ โดยข้อมูลที่จัดเก็บมีการบีบอัดข้อมูล (Data Compression) และจัดทำ Data Hashing โดยวิธีการ SHA-1, MD5 เพื่อยืนยันความถูกต้องของข้อมูล
 - 4.2) สามารถเก็บบันทึกข้อมูลได้มากกว่า 90 วัน
 - 4.3) มีการยืนยันความถูกต้องของเนื้อหาไฟล์ Log เพื่อใช้ในชั้นศาล พร้อมทั้งมีระบบรักษาความปลอดภัยไม่ให้มีการนำ Log Files ไปเรียกเปิดใช้กับที่อื่นได้โดยไม่ได้รับสิทธิ์ หรือ การเข้ารหัสเฉพาะ (PGP) จากบริษัทหรือหน่วยงานที่ทำการใช้งานได้
 - 4.4) มีขั้นตอนการบีบอัดขนาดไฟล์เพื่อประหยัดพื้นที่ในการจัดเก็บข้อมูล (Compression Files)
 - 4.5) สามารถตั้งค่าเวลา Backup Archive Log Data แยกไปยังอุปกรณ์ NAS Server ผ่าน NFS Protocol ได้
- 5) สามารถทำการสืบหาข้อมูลย้อนหลังได้ โดยสามารถกำหนดช่วงเวลาที่จะทำการค้นหาได้ รวมถึงข้อความที่ต้องการจะทำการค้นได้ เพื่อให้การค้นหาเป็นไปอย่างได้สะดวก โดย Log Manager ใช้เทคนิค Full-text Search โดยสามารถเขียน Regular Expression เพื่อเพิ่มเงื่อนไขในการค้นหาได้
- 6) กำหนดการค้นหา สามารถค้นหาแบบ Full-text Search โดยสามารถระบุเงื่อนไขในการค้นหาได้ เช่น AND, OR, Wildcard และกำหนดช่วงเวลาในการค้นหาได้ในระดับ วันที่ เวลา นาที และวินาทีที่กำหนดได้
- 7) สามารถทำการแจ้งเตือนไปยังผู้ดูแลระบบเมื่อเกิดเหตุการณ์ตาม Rules Filter หรือ Log Filter ที่กำหนด เพื่อให้ผู้ดูแลระบบสามารถรับรู้ถึงเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้อย่างทันทั่วทั้งที่ ผ่าน Email



 P. Chan



 อภิรักษ์ วัฒน

 ผู้รับ อำนวยการ

- 8) สามารถแจ้งเตือนผ่าน Email ผู้ดูแลระบบ เมื่ออุปกรณ์ไม่ได้มีการส่งค่า Log Files มาเก็บเข้า Log Manager ตามระยะเวลาที่กำหนด
- 9) สามารถแจ้งเตือนผ่าน Email ผู้ดูแลระบบ เมื่อมีการใช้งานที่ทำให้พื้นที่ในการจัดเก็บข้อมูลใกล้เต็ม (Storage)
- 10) สามารถกำหนดรูปแบบรายงาน และสามารถกำหนดให้ส่งรายงานตามช่วงเวลาที่กำหนดได้
- 11) สามารถออกรายงานจากการค้นหาข้อมูล โดยออกเป็นค่า CSV และ PDF ได้
- 12) รายงานสถานะการใช้งาน ปริมาณการรับค่า ค่าสถานะการทำงานของระบบ
- 13) มีระบบบริหารสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลโดยแยกระหว่าง System Admin และ Data Owner ผู้ที่มีสิทธิ์เข้าถึงข้อมูล Log Files
- 14) มีการบริหารจัดการในการรับ-ส่งข้อมูลจากอุปกรณ์อื่น เพื่อรับค่า Log จากอุปกรณ์ได้อย่างเหมาะสม
- 15) มีการจัดการเรื่อง Time Server เพื่อให้ค่าการเก็บ Log File ตรงตามเวลามาตรฐาน และมีความสามารถแสดงค่าสถานะ Current Stratum
- 16) รองรับการทำงานแบบ Cluster และการทำงานร่วมกันเพื่อรักษาความเสถียรภาพ High Availability
- 17) สามารถรองรับ Log IPv4 และ IPv6 ได้
- 18) สามารถจัดเก็บข้อมูลเหตุการณ์ต่อวินาที (Events per Seconds) ได้ไม่น้อยกว่า 20,000 eps
- 19) สามารถทำการสำรองข้อมูล (Data Backup) ไปยังอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลภายนอก เช่น Tape หรือ DVD หรือ External Storage เป็นต้น ได้
- 20) สามารถจัดเก็บ Log File ได้ถูกต้อง ตรงตามพระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ฉบับที่มีผลบังคับใช้โดยได้รับรองมาตรฐานการจัดเก็บและรักษาความปลอดภัยของ Log File ที่ได้มาตรฐาน เช่น มาตรฐานของศูนย์อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (มคอ. 4003.1-2560) เป็นต้น

8.15 อุปกรณ์ให้บริการ network Services DNS, DHCP Appliance มีคุณลักษณะขั้นต่ำหรือเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้

- 1) เป็นอุปกรณ์แบบ Appliance ทำหน้าที่เป็น DNS, DHCP, IPAM (IP Address Management) โดยเฉพาะ
- 2) มี Network Interface แบบ 10/100/1000 Mbps ไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต
- 3) รองรับจำนวน DNS Query ไม่น้อยกว่า 25,000 DNS Query (qps) ต่อวินาที
- 4) รองรับจำนวน DHCP Request ไม่น้อยกว่า 300 DHCP Request (lps) ต่อวินาที
- 5) สามารถทำงานกับ IPv4 และ IPv6 เพื่อให้บริการสำหรับ DNS และ DHCP Service ได้
- 6) สามารถทำ DNSSEC ได้
- 7) สามารถ Customized Templates หรือ Dashboard ในการ Monitoring ระบบ DNS และ DHCP ได้
- 8) สามารถออกรายงาน (Reports) และแสดงสถิติ (Statistics) การทำงานของระบบและ DNS, DHCP ได้ เช่น DNS Traffic, SQL Queries, CPU per Process, Memory Usage ในรูปแบบ PDF ได้เป็นอย่างดี
- 9) มีระบบ IP Address Management (IPAM) สามารถตรวจสอบสถานะของ IP Address ที่มีการแจกให้ใช้งานในเครือข่ายได้
- 10) สามารถทำ Ethernet พอร์ต Failover ได้

ป. ชน จ
 ห ล
 อภิรักษ์
 ชื่น ชนจตุ
 ธิพัล

- 11) ระบบที่เสนอต้องสามารถทำ DNS Firewall ด้วยวิธีการหยุดเข้าถึง Blacklist Domain และหยุดการสื่อสารของเครื่องลูกข่ายที่ผิดปกติ (Infected Machines) ในระดับ DNS และ Redirect ไปยังหน้า Webpage ที่ปลอดภัยได้
- 12) สามารถตรวจจับและป้องกัน โดยทำงานร่วมกับฐานข้อมูล Threat Intelligence โดยมีฐานข้อมูลจากแหล่งอื่น (Threat Intelligence Feed)
- 13) รองรับกำหนดนโยบายเพื่อควบคุมการใช้งาน (Access Control) DNS เช่น อนุญาตให้ Query ได้
- 14) สามารถแจ้งเตือน (Alert) ผ่านทาง Email เช่น แจ้งเตือนเมื่อมีการแจกหมายเลข IP Address เกินกว่า 80% ใน DHCP Pool เป็นต้น
- 15) สามารถบริหารจัดการค่า Configuration ของ DNS เช่น Master/Slave, Multi-Master, Stealth, Single Server ได้เป็นอย่างดี
- 16) สามารถบริหารจัดการค่า Configuration ของ DHCP เช่น One-to-One หรือ One-to-Many หรือ Split-Scope และ Single-Server ได้เป็นอย่างดี
- 17) สามารถทำ High Availability Management โดยสามารถ Replicate ข้อมูล Database จากอุปกรณ์หลัก (Master) ไปยังอุปกรณ์สำรอง (Hot Standby) ให้โดยอัตโนมัติ
- 18) สามารถกำหนดระดับสิทธิ์ในการบริหารจัดการอุปกรณ์ DNS, DHCP, IPAM (IP Address Management) โดยแบ่งออกเป็น Group และ User พร้อมทั้งสามารถกำหนดสิทธิ์ตาม Modules หรือ Groups, Pages หรือ Roles และ Objects ได้
- 19) สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทาง Web Management แบบ https ได้
- 20) รองรับการส่ง Log แบบ Syslog Protocol ได้
- 21) มีระบบจ่ายแบบ Redundant Power Supply
- 22) สามารถติดตั้งในตู้ Rack มาตรฐาน 19 นิ้ว

8.16 ห้องดาต้าเซ็นเตอร์ และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

- 1) ห้องดาต้าเซ็นเตอร์หลัก อาคารบี ประกอบด้วย

งานปรับปรุงพื้นที่และการจัดแบ่งโซนห้องดาต้าเซ็นเตอร์หลัก อาคารศูนย์การแพทย์อาคาร B ผู้ขายจะต้องจัดหาผู้คุมงานเพื่อดูแลการติดตั้งและปรับปรุงต่าง ๆ ให้เรียบร้อยเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของโครงการสอดคล้องมาตรฐาน ISO/IEC 27001:2013

 - 1.1) ผู้เสนอราคาต้องทำการปรับปรุงพื้นที่กันห้อง และงานฐานกระจายน้ำหนักโดยแบ่งเป็นห้องต่าง ๆ ดังนี้
 - Server Room
 - Outsource/Entrance Room
 - Facility Room
 - NOC Room
 - 1.2) ศูนย์ข้อมูลหลัก (Data Center) ผู้รับจ้างต้องมีการคำนวณการรับน้ำหนักจากอุปกรณ์และน้ำหนักอื่น ๆ ต่อโครงสร้างอาคารให้ไม่เกินกว่าน้ำหนักที่ผู้ออกแบบอาคารได้ออกแบบกำหนดไว้ โดยมีวิศวกรผู้


 P. รุ่ง
 อภิรักษ์ พิทักษ์
 วิศวกร

คำนวณและรับรองความมั่นคงแข็งแรงของโครงสร้างอาคารที่ดำเนินการปรับปรุงระดับไม่น้อยกว่า สามัญวิศวกรโยธา เสนอให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาก่อนการดำเนินการก่อสร้างและติดตั้ง อุปกรณ์

- 1.3) ปรับปรุงผนังโดยรอบศูนย์ข้อมูลหลัก ด้วยผนังทึบไฟไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง และดำเนินการทาสีบริเวณ พื้นที่ศูนย์ข้อมูลหลัก (Data Center) ทั้งหมดตามแบบที่เสนอ
- 1.4) ติดตั้งประตูเหล็กทึบไฟไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง ขนาดไม่น้อยกว่า 1.0 x 2.2 เมตรชนิดบานคู่ หรือดีกว่า จำนวน 1 ชุด บริเวณทางเข้า
- 1.5) ตัดและอุดท่อน้ำระบบดับเพลิงของอาคารออก พร้อมรื้อถอนฝ้าเพดานเดิมออกและทำการบูรณวนกัน ความร้อนความหนาไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว หรือติดตั้งฝ้าฉาบเรียบ
- 1.6) ปรับปรุงพื้นที่ห้องโดยแบ่งเป็นห้องต่าง ๆ อาคาร B ดังนี้
 - (1) Server Room
 - ติดตั้งผนังหรือกระจกระหว่างห้อง Facility, Noc
 - ติดตั้งผนังกระจกหนาไม่น้อยกว่า 6 มม.
 - ติดตั้งประตูกระจก มีความหนาไม่น้อยกว่า 6 มม. ขนาดไม่น้อยกว่า 1.2 x 2.2 เมตร จำนวน 1 ชุด บริเวณทางเข้า Server Room
 - (2) Facility Room
 - ติดตั้งผนังตะแกรงเหล็กฉีกระหว่างห้อง Outsource
 - ติดตั้งประตูกระจก มีความหนาไม่น้อยกว่า 6 มม. ขนาดไม่น้อยกว่า 1.0 x 2.2 เมตร จำนวน 1 ชุด บริเวณทางเข้า Facility Room
 - ติดตั้งเครื่องปรับอากาศ Wall Type ขนาดไม่น้อยกว่า 14,000 BTU จำนวน 1 ชุด พร้อม อุปกรณ์ตั้งเวลาสลับกันทำงาน
 - ติดตั้งชุด Safety Switch สำหรับ Condenser แบบ Outdoor
 - (3) Outsource/Entrance Room
 - ติดตั้งประตูกระจก มีความหนาไม่น้อยกว่า 6 มม. ขนาดไม่น้อยกว่า 1.0 x 2.2 เมตร จำนวน 1 ชุด บริเวณทางเข้า Outsource Room
 - ติดตั้งเครื่องปรับอากาศ Wall Type ขนาดไม่น้อยกว่า 14,000 BTU จำนวน 1 ชุด พร้อม อุปกรณ์ตั้งเวลาสลับกันทำงาน
 - ติดตั้งชุด Safety Switch สำหรับ Condenser แบบ Outdoor
- 1.7) งานระบบยกพื้นสำเร็จรูป (Raised Floor) มีคุณลักษณะขั้นต่ำหรือเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้
 - ติดตั้งภายในพื้นที่ศูนย์ข้อมูลหลัก (Data Center) ทั้งหมดโดยให้มีความสูงจากพื้นเดิม อย่างน้อย 10-15 cm หรือตามความเหมาะสม
 - แผ่นพื้นยกสำเร็จรูป (Access Floor) ต้องเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาดต่อแผ่นประมาณ 60 x 60 ซม.

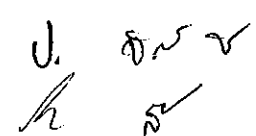
๑. จ. ๕๖
 ๕
 อภิรักษ์
 ผู้พิชิต ชื่นชม
 ๕๖ ๗๖

- แผ่นพื้นยกสำเร็จรูปต้องทำด้วยเหล็กปั๊มขึ้นรูปหรือเชื่อมต่อเป็นรูปหล่อ ภายในอัดแน่นเต็มด้วยสารซีเมนต์ (Lightweight Cement) และต้องวางอยู่บนขาตั้ง (Pedestal) และคานรับพื้น (Stringer)
- ผิวปิดของแผ่นพื้นยกสำเร็จรูปด้านบนเป็นชนิด High Pressure Laminate (HPL)
- การรับน้ำหนักแบบ Concentrate Load ต้องสามารถรับได้ไม่น้อยกว่า 350 กก. ต่อตรม.
- มีอุปกรณ์ Panel Lifter สำหรับใช้ยกพื้นสำเร็จรูปอย่างน้อย 2 ชุด
- มีทางลาดของระบบพื้นยกสำเร็จรูปต้องจัดทำด้วยโครงเหล็กทาสีกันสนิม พร้อมติดตั้งแผ่นไม้อัดและแผ่นยางกันลื่นบริเวณผิวหน้าทางลาดโดยติดตั้งบริเวณทางเข้าของศูนย์ข้อมูล
- พื้นยกสำเร็จรูป ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน CISCA หรือ ASTM E-84-98

1.8) งานระบบไฟฟ้า จำนวน 1 ระบบ โดยมีรายละเอียดของงานดังต่อไปนี้

- (1) ผู้ขายจะต้องออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้าให้เป็นไปตามแบบ โดยผู้ขายต้องจัดทำแบบรายละเอียดประกอบด้วย แบบ Single Line Diagram แบบระบบไฟฟ้าแสงสว่างและเต้ารับแผงสวิตช์ไฟฟ้ารอง แผงย่อย ให้คณะกรรมการตรวจรับพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการ
- (2) จัดหาและติดตั้งสายไฟฟ้าสำหรับเชื่อมต่อจากตู้ MDB ของโรงพยาบาล และสำหรับเครื่องสำรองไฟฟ้าต่อเนื่อง (UPS) ท่อ รานเดินสาย สายเมน สายป้อน พร้อมอุปกรณ์ประกอบทั้งหมด
- (3) จัดหาและติดตั้งเต้ารับไฟฟ้าคู่ชนิด Universal Type พร้อมขาติน ขนาด 16A 250V บริเวณรอบห้องจำนวน 10 จุด
- (4) ดำเนินการติดตั้งดวงโคม LED ขนาด 23W หรือดีกว่า พร้อมสวิตช์ไฟฟ้า เต้ารับ ตามความเหมาะสมของขนาดห้อง
- (5) จัดหาและติดตั้งโคมไฟฟ้าฉุกเฉิน (Emergency Light) จำนวนไม่น้อยกว่า 6 เครื่อง โดยแต่ละเครื่องมีโคมไฟขนาดไม่น้อยกว่า 8W แบบ LED พร้อม Sealed Lead Acid Battery และ Charger พร้อมต่อเชื่อมกับวงจรไฟฟ้าแสงสว่างภายในห้อง
- (6) การติดตั้งต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยฉบับล่าสุด ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย หากตรวจพบข้อผิดพลาดเนื่องจากติดตั้งที่ผิดไปจากมาตรฐานและหลักเทคนิค ผู้ขายต้องดำเนินการแก้ไขให้ถูกต้อง โดยค่าใช้จ่ายในการนี้เป็นของผู้ขายทั้งสิ้น
- (7) ผู้ขายต้องจัดทำป้ายชื่อ (Nameplate) ติดที่แผงสวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติ และวัสดุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด ตามความเห็นชอบของมหาวิทยาลัย
- (8) มาตรฐานทั่วไปให้ใช้วัสดุและอุปกรณ์ให้เป็นไปตามมาตรฐานฉบับใดฉบับหนึ่งที่กำหนดไว้ในรายละเอียดเฉพาะวัสดุอุปกรณ์ในเรื่องที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

IEC	International Electro-technical Commission
ANSI	American National Standard Institute
NEMA	National Electrical Manufacturers Association
BS	British Standard
UL	Underwriters Laboratories Inc


 อภิรักษ์
 ศ.ดร. อภิรักษ์
 อธิการบดี

VDE	Verband Deutscher Elektrotechniker
DIN	Deutscher Institute Normung
JIS	Japanese Industrial Standard

(9) จัดหาและติดตั้งรางเดินสาย (Wire Way) ขนาดตามความเหมาะสมทางวิศวกรรม หนาไม่น้อยกว่า 1.20 มม. จากแผงย่อย กรณีที่เดินหักฉาก หักมุม ต้องใช้ข้อต่อรางเดินสายชนิดสำเร็จรูปตามมาตรฐานผู้ผลิตเท่านั้น ห้ามใช้วิธีการตัดต่อ

1.9) งานระบบโมดูลดาต้าเซ็นเตอร์หลัก จำนวน 1 ระบบ มีคุณลักษณะขั้นต่ำหรือเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้

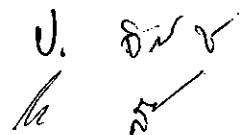
(1) เครื่องสำรองไฟอัตโนมัติ (UPS) แบบ True On-line Double Conversion ชนิดโมดูลาร์ มีคุณลักษณะขั้นต่ำหรือเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้

1. มีโมดูล UPS ขนาดไม่น้อยกว่า 25kW โดยเมื่อทำงานร่วมกันจำนวนไม่น้อยกว่า 4 โมดูล โดยสามารถทำงานทดแทนกัน Redundant แบบ N+1 ได้ มีกำลังรวมเมื่อทำงานแบบ N+1 ไม่ต่ำกว่า 75kW และสำรองไฟ 15 นาที ที่โหลด 75kW มีรูปลักษณะภายนอกเป็นลักษณะแบบ Server Rack ขนาด 19 นิ้ว
2. มีช่องต่อไฟฟ้าเข้าแบบ Split Input แยก Main Input และ Bypass Input อีกระจากกัน และมีอุปกรณ์ป้องกัน (Circuit Breaker/Switch) แบบรวมภายในตัวเครื่อง (Built-in) สำหรับทั้ง 2 ช่อง Input
3. มีสวิตช์ Bypass สำหรับการซ่อมบำรุง (Maintenance Bypass Switch/Circuit Breaker) แบบรวมภายในตัวเครื่อง (Built-in)
4. รองรับการใช้งานกับระบบแรงดันไฟฟ้าขาเข้า 3 Phase (380/400/415V, 50Hz) และระบบแรงดันไฟฟ้า ขาออก 3 Phase (380/400/415V, 50Hz)
5. ด้าน Input Rectifier เป็นเทคโนโลยีแบบ IGBT เพื่อลดกระแสฮาร์โมนิก (Harmonic Current) ย้อนกลับไปรบกวนยังชุด Generator และ Main ไฟฟ้า
6. ด้าน Output Inverter เป็นเทคโนโลยีแบบ IGBT เพื่อให้มีฮาร์โมนิกของแรงดันต่ำ (Harmonic Voltage) ไม่ไปรบกวนอุปกรณ์ในห้องศูนย์ข้อมูล
7. สามารถแสดงสถานะด้วย LED และ LCD แบบ Graphic Display เพื่อแสดงสถานะวัดค่า บันทึกเหตุการณ์ เป็นต้น
8. มี Ethernet พอร์ตจำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ตที่สามารถเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายเพื่อ Monitor ผ่าน Network ได้
9. ในหนึ่งหน่วยของชุดจะต้องประกอบไปด้วยโมดูลควบคุมหลัก (Controller Module) โมดูล Static Switch (STS Module) และ Power Modules และต้องสามารถซ่อมบำรุงแบบ Hot-Swap ได้ทุกโมดูล โดยไม่ต้องเข้า Bypass Mode เพื่อไม่ให้เกิด Downtime ขึ้นในระบบไฟฟ้า
10. มีฟังก์ชัน Auto-master รองรับในกรณีที่โมดูลควบคุมหลักชำรุด Power Module ต้องสามารถทำงานทดแทนโมดูลควบคุมหลักได้แบบต่อเนื่องและไม่จำกัดจำนวน Failure


 ป. จิต
 อภิรักษ์ ภูมิพล

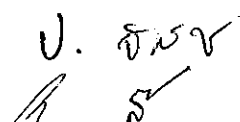
เข้าซ้อน เพื่อป้องกันไม่ให้เกิด Downtime ขึ้นในระบบไฟฟ้าระหว่างที่โมดูลควบคุมหลัก
ชำรุดและรอการซ่อมแซม

11. มีมาตรฐาน CE, IEC/EN62040-1, IEC/EN62040-2, IEC/EN62040-3 หรือเทียบเท่า
 12. คุณสมบัติด้านเข้า (Input) มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้
 - 12.1 Input Voltage: 380V/400V/415V $\pm$ 20% หรือดีกว่า
 - 12.2 Input Frequency: 50 Hz $\pm$ 20% หรือดีกว่า
 - 12.3 Input Power Factor: 0.99 หรือดีกว่า
 - 12.4 Harmonic Distortion (THDi): 3% หรือดีกว่า
 13. คุณสมบัติด้านขาออก (Output) มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้
 - 13.1 Output Voltage: 380V/400V/415V $\pm$ 1% หรือดีกว่า
 - 13.2 Output Frequency: 50 Hz $\pm$ 0.05% หรือดีกว่า
 - 13.3 Output Power Factor: Unity (1)
 - 13.4 Harmonic Distortion: < 1% (Linear Load) หรือดีกว่า
 - 13.5 Overload: $\leq$ 125%; 10 นาที, $\leq$ 150%; 1 นาที หรือดีกว่า
 - 13.6 Crest Factor: 3: 1 หรือดีกว่า
 - 13.7 Overall Efficiency: ไม่น้อยกว่า 96% (Online Mode) และ 99% (Eco Mode)
- (2) ระบบจ่ายไฟฟ้าขาเข้า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด โดยมีคุณสมบัติ ดังนี้
1. เป็นอุปกรณ์ตัดต่อป้องกันการลัดวงจร และจ่ายไฟฟ้าให้กับอุปกรณ์ส่วนต่าง ๆ ที่ติดตั้งอยู่ภายในระบบดาต้าเซ็นเตอร์แบบโมดูล ถูกออกแบบให้มีลักษณะเป็นตู้แร็คขนาด 19 นิ้ว สามารถติดตั้งให้เป็นชุดเดียวกัน
 2. อุปกรณ์ตัดต่อและป้องกันการลัดวงจรหลักขนาดฟิวส์ 250 แอมแปร์ ชนิด 3 โพล พร้อมด้วยสวิตช์เสริม (Aux Contact) เพื่อแสดงสถานะการทริปและการเปิด/ปิดของอุปกรณ์ตัดต่อและป้องกันการลัดวงจร
 3. มีเพาเวอร์มิเตอร์พร้อมด้วยอุปกรณ์วัดกระแสติดตั้งภายใน สามารถสื่อสารกับเครือข่ายผ่านโปรโตคอล แบบ Modbus หรือ SNMP ได้
 4. สามารถสื่อสารสถานะการทริปและการเปิด/ปิดของอุปกรณ์ตัดต่อและป้องกันการลัดวงจรทุกตัวผ่านทางโปรโตคอล แบบ Modbus หรือ SNMP ได้
- (3) อุปกรณ์ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าไปยังสาขาโหลดจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด มีคุณลักษณะขั้นต่ำหรือเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้
1. มีลักษณะเป็น Rack-mounted ขนาดความกว้าง 19 นิ้ว ความสูง 4U ติดตั้งไว้ภายในตู้เดียวกันกับเครื่องสำรองไฟ
 2. มีโครงสร้างเป็นแบบ Modular ประกอบไปด้วย Controller Module จำนวนไม่น้อยกว่า 1 Module และ Circuit Breaker Module จำนวนไม่น้อยกว่า 2 Module โดยแต่ละ Module สามารถถอดหรือประกอบได้จากด้านหน้าเครื่อง
 3. มี Control Module แบบ Hot-swappable เพื่อควบคุมการทำงานโดยรวม

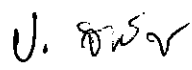
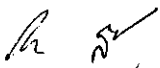


 อภิรักษ์ วัฒน
 วัฒน

4. อุปกรณ์สำหรับควบคุมการเปิด/ปิดการจ่ายกระแสไฟฟ้าแต่ละสาขาเป็นชนิด Circuit Breaker ตามมาตรฐาน IEC และสามารถควบคุมการเปิด/ปิดได้จากด้านหน้าเครื่อง
 5. มีกลไกการล็อกแต่ละ Module แบบสลัก เกลียวล็อก เพื่อป้องกันไม่ให้ Module ถูกดึงออก โดยไม่ใช่เครื่องมือหรือจากผู้ซึ่งไม่ได้รับการอบรม
 6. ด้านหน้ามีฝาปิดมิดชิดเพื่อป้องกันไม่ให้ Breaker เปิด/ปิด โดยไม่ได้ตั้งใจ
 7. มีช่องต่อสายไฟฟ้าด้านออกไปยังโหนดอยู่ในจุดที่เข้าถึงได้ง่าย และต้องสามารถเพิ่มหรือปลดสายไฟฟ้าโหนดได้โดยไร้การสัมผัสทางไฟฟ้าเพื่อความปลอดภัยในการทำงานของเจ้าหน้าที่
 8. สามารถตั้งค่าการตรวจจับ กระแสโหลดต่ำ หรือกระแสโหลดเกิน และสามารถตั้งค่าการแจ้งเตือนได้
 9. สามารถสื่อสารกับระบบเครือข่ายผ่านโปรโตคอล แบบ Modbus หรือ SNMP ได้
- (4) เครื่องปรับอากาศแบบแทรกแกวชนิด Direct Expansion จำนวน 3 ชุด มีคุณลักษณะขั้นต่ำหรือเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้
1. แบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้นอัตโนมัติ ต้องเป็นรุ่นมาตรฐานของผู้ผลิตที่ออกแบบมาสำหรับใช้กับระบบไฟฟ้า 50 Hz มีความสามารถในการทำความเย็นรวม (Total Cooling Capacity) ต่อเครื่องได้ไม่น้อยกว่า 140,000 BTU/Hour
 2. ตัวเครื่องจะต้องเป็นแบบตู้แร็คโดยมีความกว้างไม่เกิน 600 มิลลิเมตร ความลึกไม่เกิน 1100 มิลลิเมตร และความสูงไม่เกิน 2000 มิลลิเมตร
 3. คอมเพรสเซอร์แบบ Scroll ติดตั้งรวมภายในตัวเครื่อง และใช้สารทำความเย็นชนิด R410A ซึ่งสามารถหาได้ง่ายในประเทศไทย ทำงานร่วมกันกับวงจร Inverter drive เพื่อการประหยัดพลังงาน
 4. พัดลมเป็นชนิด EC Fan แบบวางแนวตั้งจำนวน 2 ตัว ซึ่งสามารถปรับปริมาณลมได้โดยอัตโนมัติและสามารถให้ปริมาณลมสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 8600 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง
 5. สามารถใช้ร่วมกับ Remote Temperature/Humidity Sensor ได้ เพื่อให้ผลการควบคุมอุณหภูมิแม่นยำมากขึ้น
 6. สามารถทำงานร่วมกับ Unit อื่น ๆ ในการทำงานร่วมกันเมื่อมีอุณหภูมิที่สูงหรือ หยุดการทำงานบาง Unit เพื่อประหยัดพลังงานได้
 7. ชุดระบายความร้อน (Outdoor Unit) เป็นแบบระบายความร้อนด้วยอากาศ มีพัดลมเป็นชนิด EC Fan หรือ Variable Frequency Drive Axial Fan (VFD) จำนวนอย่างน้อย 1 ตัว และมีขนาดและสมรรถนะที่ใช้งานให้เหมาะสมกับ Indoor Unit
 8. ในชุดระบบเครื่องปรับอากาศแบบแทรกแกวที่เสนอ ต้องมีระบบปรับความชื้นจำนวนอย่างน้อย 1 ชุดเพื่อรักษาค่าความชื้นในระบบโดยมี Heating Capacity ไม่น้อยกว่า 6 KW และ Humidifier Capacity ไม่น้อยกว่า 3 Kg ต่อชั่วโมง
 9. เป็นผู้ผลิตเดียวกับอุปกรณ์เครื่องสำรองไฟอัตโนมัติ (UPS)
- (5) ตู้แร็คสำหรับติดตั้งอุปกรณ์ไอที จำนวน 15 ชุด มีคุณลักษณะขั้นต่ำหรือเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้


 P. ชัย
 5
 อภิรักษ์ คัทท
 2 มี. 2564

1. ตู้ Rack 42U มีขนาด 600mm (W) x 1200mm (D) x 2000mm (H) จำนวน 10 ตู้ Rack 42U มีขนาด 800mm (W) x 1200mm (D) x 2000mm (H) จำนวน 5 ตู้ โดยตู้ Network นี้จะอยู่ภายในดาต้าเซ็นเตอร์แบบโมดูล จำนวน 3 ตู้ และอยู่ด้านนอก 2 ตู้ตามแบบ มีน้ำหนักไม่เกิน 130kg โดยประตูหน้าจะต้องสามารถเปิดทางได้อย่างน้อย 120 องศา เพื่อความสะดวกในการติดตั้งอุปกรณ์ภายในตู้
2. มีความสามารถในการยอมให้อากาศไหลผ่านได้ (Perforation Rate) ได้น้อยกว่า 70%
3. ถูกออกแบบตามมาตรฐาน IEC60297-2 สามารถรองรับ Static Load ได้น้อยกว่า 1800 กิโลกรัม และ Rolling Load ได้น้อยกว่า 1000 กิโลกรัม
4. เพื่อความปลอดภัย ตัวตู้จะต้องถูกออกแบบเป็นแบบไม่ใช้เครื่องมือในการประกอบ (Tool Less Design)
5. สามารถติดตั้งอุปกรณ์เสริมในการจัดการสายไฟฟ้า สายสัญญาณเครือข่าย แยกส่วนกันเพื่อป้องกันสัญญาณรบกวนทางไฟฟ้าแม่เหล็ก
6. มีแผ่น Blank Panel ปิดด้านหน้าของ U Pace ซึ่งยังไม่ได้ใช้งานเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดลมเย็นรั่วไหลออกไปยังด้านหลังของตู้โดยไม่จำเป็น
7. เป็นผู้ผลิตเดียวกับอุปกรณ์เครื่องสำรองไฟอัตโนมัติ (UPS) เพื่อสามารถทำงานได้อย่างดีกับระบบดาต้าเซ็นเตอร์แบบโมดูล
8. อุปกรณ์รางปลั๊กไฟซึ่งติดตั้งภายในตู้ IT Rack มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
 - 8.1 ถูกติดตั้งไว้ด้านหลังของตู้ IT Rack จำนวน 2 ชั้นต่อ 1 ตู้
 - 8.2 เป็นรางปลั๊กไฟแบบติดตั้งแนวดิ่ง มีความยาวไม่เกิน 1300mm
 - 8.3 มีปลั๊กด้าน Input แบบ IEC309-32A 1 เฟส
 - 8.4 มีจำนวน Port AC Outlet แบบ IEC 320 C13 จำนวนไม่น้อยกว่า 20 Port และ IEC320 C19 จำนวนไม่น้อยกว่า 2 Port ต่อหนึ่งหน่วยอุปกรณ์
 - 8.5 สามารถแสดงค่าทางไฟฟ้าของรางปลั๊กไฟ เช่น ค่า Voltage, Current, Power บน Software DCIM ได้
- (6) ระบบกักลมเย็นแบบ Cold Containment จำนวน 1 ระบบ มีคุณลักษณะขั้นต่ำหรือเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้
 1. ระบบกักลมเย็นแบบ Cold Containment ทำหน้าที่กักลมเย็นที่ปล่อยออกมาจากเครื่องปรับอากาศไว้เพื่อให้อุปกรณ์ไอทีสามารถนำลมเย็นดังกล่าวไปใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และป้องกันไม่ให้ลมเย็นและลมร้อนที่ถูกพ่นออกมาจากอุปกรณ์ไอทีเกิดการปะปนกัน ทำให้ระบบปรับอากาศสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีการใช้พลังงานไฟฟ้าที่ลดลง
 2. ระบบกักลมเย็นต้องถูกผลิตจากโรงงานแบบเป็นชิ้นส่วนสำเร็จรูป ผลิตจากเหล็กแผ่นพ่นสีแบบ Powder Coating สามารถติดตั้งกับส่วนย่อยต่าง ๆ ได้โดยไม่ต้องดัดแปลงแก้ไขระหว่างการติดตั้งจริง และจะต้องประกอบไปด้วยส่วนที่จำเป็นต่าง ๆ อาทิเช่น ประตูเข้า/ออก แผ่น

 อภิรักษ์ คัมพ
 ผู้จัดการทั่วไป

โปร่งแสงปิดด้านบน แผ่นปิดยึดตู้แร็ค รางเดินสายไฟฟ้าและสายสัญญาณ ฯลฯ รวมอยู่ด้วยกัน เป็นชุดเดียว

3. มีความกว้างทางเดินภายในส่วนกักลมเย็นขนาดไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตร และมีความสูงของจุดที่สูงที่สุดจากพื้นห้องไม่เกิน 2500 มิลลิเมตร
 4. มีประตูเข้า/ออกแบบเลื่อน ทำจากอลูมิเนียมเพื่อให้มีน้ำหนักเบาทำให้เปิด/ปิดได้ง่าย มีขนาดพอดีกับทางเดินภายในส่วนกักลมเย็น มีส่วนโปร่งแสงทำจากกระจกนิรภัยทำให้สามารถมองเห็นพื้นที่ทางเดินภายในบริเวณกักลมเย็นได้
 5. มีแผ่นโปร่งแสงด้านบนสามารถยอมให้แสงผ่านได้เพื่อให้มีแสงสว่างเพียงพอต่อการทำงานภายในพื้นที่ทางเดินภายในส่วนกักลมเย็น โดยแผ่นโปร่งแสงนี้ต้องสามารถถอดได้ง่ายจากพื้นที่กักลมเย็นเพื่อให้สามารถบำรุงรักษาสายไฟฟ้าหรือสายสัญญาณด้านบนของตู้แร็คทำได้โดยง่าย และสามารถเปิดออกได้โดยอัตโนมัติ เมื่อมีเหตุเพลิงไหม้เกิดขึ้น เพื่อให้สารดับเพลิงสามารถฉีดเข้ามาในบริเวณกักลมเย็นได้
 6. มีรางเดินสายไฟฟ้าด้านบนของตู้แร็คแบบปิดมิดชิดและยกสูงขึ้นจากตู้แร็ค ผลิตจากเหล็กแผ่นพ่นสีแบบ Powder Coating เพื่อป้องกันการผุกร่อนและไม่ให้สัญญาณรบกวนทางไฟฟ้าแม่เหล็กจากสายไฟฟ้าไปรบกวนอุปกรณ์อื่น ๆ ภายในระบบ
 7. การติดตั้งโครงสร้างของระบบกักลมเย็น ต้องไม่มีการเจาะพื้นห้องเพื่อให้สามารถรื้อถอดเปลี่ยนสถานที่ติดตั้งภายหลังได้ง่าย และเพื่อป้องกันการเกิดประกายไฟระหว่างการติดตั้ง
 8. เป็นผู้ผลิตเดียวกับอุปกรณ์เครื่องสำรองไฟอัตโนมัติ (UPS)
 9. มีช่องรองรับในการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันอัคคีภัย และอุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณต่าง ๆ และระบบ CCTV
 10. ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งระบบ Access Control แบบตรวจจับใบหน้า (Face Recognition), แบบตรวจจับลายนิ้วมือ (Fingerprint) และแบบบัตรและรหัสผ่าน (Card & Password) โดยสามารถนำเสนอเป็นอุปกรณ์ภายนอกได้
- (7) ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) จำนวน 1 ระบบพร้อมมีหน่วยจัดเก็บข้อมูลสำหรับกล้องวงจรปิดโดยเฉพาะ (Hard Disk) ชนิด SATA ขนาดความจุรวมไม่น้อยกว่า 16 TB มีคุณลักษณะขั้นต่ำหรือเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้
1. กล้องวงจรปิดชนิด Network Camera (IP-Camera) จำนวน 2 ชุด ภายในดาต้าเซ็นเตอร์แบบโมดูล โดยมีคุณสมบัติดังนี้
 - 1.1. ความละเอียดของภาพสูงสุด ไม่น้อยกว่า 1920 x 1080 Pixel หรือไม่น้อยกว่า 2 Mega pixels
 - 1.2. มีความไวแสงน้อยสุด ไม่มากกว่า 0.02 LUX สำหรับการแสดงภาพสี (Color) และไม่มากกว่า 0.05 LUX สำหรับการแสดงภาพขาวดำ (Black/White)
 - 1.3. มีขนาดตัวรับภาพ (Image Sensor) ไม่น้อยกว่า 1/2.8 นิ้ว
 - 1.4. มีผลต่างค่าความยาวโฟกัสต่ำสุด กับค่าความยาวโฟกัสสูงสุดไม่น้อยกว่า 4.5 มิลลิเมตร

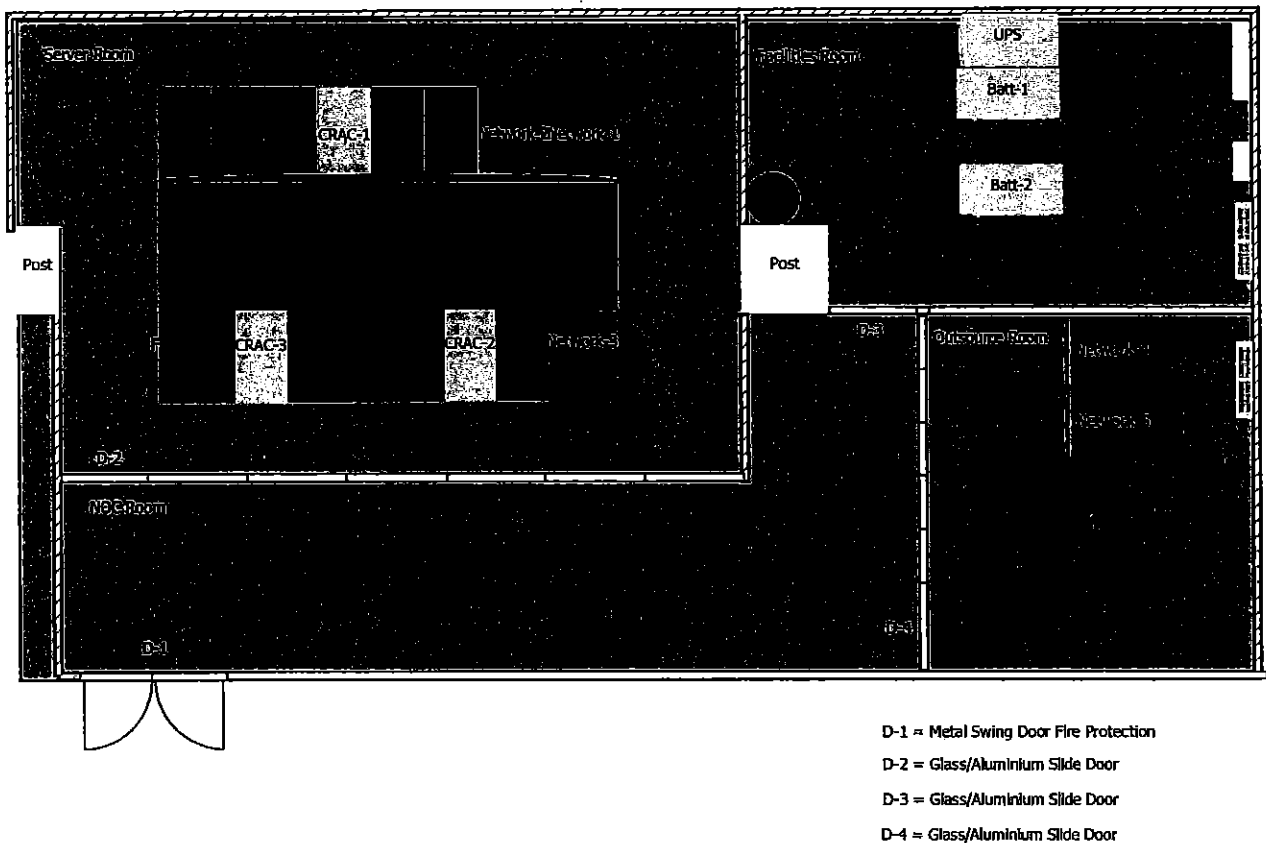
จ. ธีระ
อภิศัย ธีระ
สุวิทย์ ธีระ

- 1.5. สามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวอัตโนมัติ (Motion Detection) ได้
 - 1.6. ได้รับมาตรฐาน ONVIF (Open Network Video Interface Forum)
 - 1.7. สามารถส่งสัญญาณภาพได้ตามมาตรฐาน H.264 เป็นอย่างน้อย
 - 1.8. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base-T หรือดีกว่า และสามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over Ethernet)
 - 1.9. สามารถใช้งานกับมาตรฐาน HTTPS, "NTP หรือ SNTP", SNMP, 802.1X ได้เป็นอย่างน้อย
- (8) ระบบบริหารจัดการศูนย์ข้อมูล (DCIM) จำนวน 1 ระบบ มีคุณลักษณะขั้นต่ำหรือเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้
1. เป็นระบบซึ่งเชื่อมต่อส่วนต่าง ๆ ภายในระบบดาต้าเซ็นเตอร์แบบโมดูล่า เพื่อตรวจสอบสถานการณ์ทำงานของระบบไฟฟ้า ระบบทำความเย็น ระบบตรวจจับน้ำรั่ว ระบบตรวจจับควันไฟ (Smoke Sensor) รวมไปถึงการตรวจจับอุณหภูมิและความชื้นภายในศูนย์ข้อมูล สามารถวัดค่าต่าง ๆ จากต้นทางจนถึงปลายทางผ่านทาง Web Browser โดยระบบจะต้องประกอบไปด้วยส่วนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้
 - 1.1 ซอร์ฟแวร์บริหารจัดการภายในศูนย์ข้อมูล หรือ DCIM จะต้องประกอบไปด้วยฟังก์ชันการทำงาน ดังนี้
 - 1.1.1 สามารถแสดงแผนผัง Layout ภาพรวมของห้องศูนย์ข้อมูลและห้องกำลังไฟฟ้า โดยมีการแสดงแผนผังการวางตำแหน่งของแต่ละ Rack ของอุปกรณ์ภายในห้องศูนย์ข้อมูลและห้องกำลังไฟฟ้า พร้อมด้วยแผนที่อุณหภูมิและความชื้นภายในห้อง
 - 1.1.2 ฟังก์ชันแสดงประสิทธิภาพการใช้พลังงานของห้องศูนย์ข้อมูล (PUE) และการจ่ายพลังงานของห้องกำลังไฟฟ้า รวมถึงค่าการใช้พลังงานของแต่ละ Rack ของอุปกรณ์ภายในห้องศูนย์ข้อมูล
 - 1.1.3 ฟังก์ชันการแจ้งเตือนเมื่อเกิดเหตุขัดข้องใด ๆ ขึ้นภายในห้องศูนย์ข้อมูลและห้องกำลังไฟฟ้า โดยจะต้องสามารถแจ้งเตือนผ่านระบบ Email, SMS ไปยังผู้ที่เกี่ยวข้องได้ตามเงื่อนไขเวลาและระดับความวิกฤติของเหตุการณ์
 - 1.2 อุปกรณ์สถานีบริหารจัดการสภาพแวดล้อม (Environment Management Station) มีคุณลักษณะขั้นต่ำหรือเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้
 - 1.2.1 ประกอบไปด้วยอุปกรณ์ที่ตรวจจับอุณหภูมิ ความชื้น และควันไฟ ซึ่งจะต้องเป็นอุปกรณ์ตัวเดียวกัน เพื่อตรวจสอบสภาพแวดล้อมของส่วนต่างๆ ในระบบดาต้าเซ็นเตอร์แบบโมดูล่า โดยการติดตั้งบริเวณหน้าตู้ของทุกตู้แร็ค สำหรับอุปกรณ์ไอทีและเครื่องสำรองไฟอัตโนมัติ
 - 1.2.2 สามารถเชื่อมต่อข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นของสภาพแวดล้อมไปยังอุปกรณ์สถานีบริหารจัดการสภาพแวดล้อม (Environment Management Station)


 ป. จิตพ
 อภิรักษ์ จิตพ
 ๒๕๖๒

ผ่านระบบเครือข่าย โดยต้องสามารถติดตั้งได้ทั้งแบบยึดติดโดยอาศัยแรงแม่เหล็กหรือแบบแขวนที่หน้าตู้แร็ค และสามารถตรวจสอบข้อมูลผ่าน PAD หรือ โทรศัพท์มือถือ หรือ Tablet

อุปกรณ์ส่วนต่าง ๆ ดังที่กล่าวข้างต้นจะถูกออกแบบตามลักษณะแผนผังการวางตำแหน่งและหัวข้อตามด้านล่าง



รูปแสดงแบบร่างระบบดาต้าเซ็นเตอร์แบบโมดูล และห้อง

- (9) งานระบบดับเพลิงอัตโนมัติ จำนวน 1 ระบบ โดยมีคุณลักษณะขั้นต่ำหรือเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้
1. ถังบรรจุก๊าซ FK-5-1-12 หรือ Novec
 - 1.3 ผลิตจากเหล็กคาร์บอนผสม
 - 1.4 วาล์วหัวถัง ผลิตจากสแตนเลสทั้งตัว เพื่อป้องกันการกัดกร่อน
 - 1.5 ถังบรรจุก๊าซมี Pressure Switch ติดอยู่เพื่อเตือนให้รู้ในกรณีมีการรั่วซึม
 - 1.6 ตัวถังจะต้องผลิตตามมาตรฐาน Department of Transportation (DOT)

ป. ชลช
อัครวิทย์
รังษิณ อัครวิทย์
อัครวิทย์

2. หัวจ่ายก๊าซ (Discharge Nozzle) เป็นชนิด อลูมิเนียม ทองเหลือง หรือ สแตนเลส ถูกออกแบบมาใช้กับสาร FK-5-1-12 หรือ Novec โดยเฉพาะเป็นหัวฉีดชนิด 180 องศา หรือ 360 องศาตามความเหมาะสม
3. ตู้ควบคุมการทำงานของระบบ (Releasing Control Panel)
 - 3.1 ควบคุมการทำงานของระบบด้วย Microprocessor
 - 3.2 การทำงานเป็นแบบ Sequential ชนิด Class A หรือ Class B ได้
 - 3.3 เป็นแบบ Electromagnetic Interference (EMI), Radio Frequency Interference (RFI) and Electrostatic Discharge (ESD) Protected
 - 3.4 มีวงจรหน่วงเวลา 0-60 วินาที
 - 3.5 มีหลอด LED แสดงการทำงานของระบบอย่างน้อย 8 หลอด คือ
 - AC Normal
 - Alarm
 - Alarm Silenced
 - Pre Discharge
 - Release
 - Supervisory
 - Trouble
 - Abort
 - 3.6 มีหลอด LED ชนิด 7 Segment Diagnostic แสดงการขัดข้องของระบบ เช่น
 - AC Power Failure
 - Ground Fault
 - Activated Input Circuit
 - Shorted Audible Circuit
 - Shorted Agent Release Circuit
 - Shorted Solenoid Circuit
 - Abort Input
 - Battery Failure
 - Input Second Alarm Circuit Active
 - Low System Voltage
 - Micro-controller Failure
 - 3.7 มีวงจรเสียงสัญญาณอย่างน้อย 3 วงจร
 - 3.8 Battery เป็นชนิด Maintenance Free ขนาด 6.5 AH สามารถจ่ายไฟให้ระบบได้ไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง
 - 3.9 สามารถตั้งโปรแกรมการทำงานของ Abort Switch ได้ไม่น้อยกว่า 4 แบบ


 ป. ชนวิ
 น. ชนวิ
 อภิรักษ์ พิเศษ
 จรัส อารักษ์

4. Smoke Detector เป็นชนิด Photoelectric Smoke Detector มีหลอด LED แสดงการทำงานในสภาวะปกติจะติดกระพริบ เมื่อทำงานจะติดสว่าง
 5. กระดิ่งสัญญาณ (Bell) ขนาด 6 นิ้ว Input Voltage 24 VDC, Input Current 0.030 Amp ความดัง 92 dBA ที่ระยะ 10 ฟุต
 6. ฮอ์นและไฟกระพริบ (Horn & Strobe) เป็นชนิด Multitone Signal with Strobe หรือแยกกันระหว่าง Horn และ Strobe
 7. สวิตช์ชนิดก๊าซและสวิตช์หน่วงเวลาและตัวเลขแสดงการนับของเวลา (Countdown Timer with Abort Switch and Manual Release Switch)
 - 7.1 ประกอบด้วยสวิตช์ชนิดก๊าซ สวิตช์หน่วงเวลาและตัวเลขแสดงการนับของเวลา
 - 7.2 Plate ทำด้วย Stainless Steel ขนาด 11" x 3 3/4"
 - 7.3 สวิตช์ชนิดก๊าซเป็นแบบ Dual Actuation การทำงานเป็นแบบ Pull the Spring Clip Safety Pin (Breaking the Seal) and Depress the Button เมื่อกดแล้วจะค้าง การ Reset จะต้องใช้กุญแจ
 - 7.4 ปุ่มกดของสวิตช์ชนิดก๊าซ จะต้องเป็นสีแดง ส่วนสวิตช์หน่วงเวลา จะต้องเป็นสีเหลือง
 - 7.5 ได้รับมาตรฐาน UL/FM
 8. ป้ายสัญญาณเตือน (Warning Sign) เป็นแผ่นป้ายคำเตือนทำจากพลาสติกสีแดง ตัวอักษรเป็นภาษาอังกฤษและภาษาไทยติดตั้งที่ประตูด้านนอกห้อง ในตำแหน่งที่เห็นได้ชัดเจน ขนาดของแผ่นป้ายตามความเหมาะสม
 9. ท่อนำก๊าซ FK-5-1-12 เป็นท่อ Back Steel Pipe Schedule 40 ตามมาตรฐาน ASTM A-53 ทาสีกันสนิมและทาสีแดงทับด้านนอก
 10. สายไฟที่ใช้ ให้ใช้สาย THW ขนาดพื้นที่หน้าตัด 1.5 และ 2.5 ตารางมิลลิเมตร เดินร้อยในท่อร้อยสายไฟฟ้าชนิด EMT
- (10) งานระบบตรวจจับควันไฟความไวสูง จำนวน 1 ระบบ มีคุณลักษณะขั้นต่ำหรือเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้
1. สามารถครอบคลุมพื้นที่ได้น้อย 668 ตารางเมตร ต่อเครื่องตรวจจับควัน
 2. ใช้ท่อสูมอากาศขนาด 25 mm ทำความยาวได้ไม่น้อยกว่า 82 เมตร
 3. ใช้หลักการจับควันแบบ Light-Scattering มีค่าความไวในการตรวจจับที่อย่างน้อย 0.6% obs/M (0.2% obs/ft)
 4. ไม่ต้องใช้ Filter กรองอากาศ เพื่อลดโอกาส False Alarm
 5. มี LED ไฟแสดงสถานะและปุ่มกดอย่างน้อยดังนี้
 - 5.1 "ALARM" LED - สีแดง ติดเมื่อระบบตรวจจับควันได้
 - 5.2 "FAULT" LED - สีเหลือง ติดเมื่อพบข้อผิดพลาดในระบบ
 - 5.3 "POWER" LED - สีเขียว ติดเมื่อระบบพร้อมทำงาน
 - 5.4 "SILENCE" BUTTON - สำหรับหยุดเสียงต่าง ๆ ในระบบ
 - 5.5 "RESET" BUTTON - สำหรับ Reset ระบบ

U. ชน-ว
 R. ๖
 อภิรักษ์ ศักพณ
 ๑๑๑๑ ๑๑๑๑

6. แหล่งจ่ายไฟและไฟฟ้าสำรอง
7. ใช้กับแรงดันไฟฟ้า 220 VAC
8. สามารถจ่ายแรงดันไฟฟ้า 18-30 VDC
9. มีแบตเตอรี่ชนิด Sealed Lead Acid สามารถสำรองไฟได้ 24 ชั่วโมง
- (11) ระบบควบคุมการเข้า-ออกประตู (Access Control) มีส่วนประกอบและรายละเอียดมีคุณลักษณะขั้นต่ำหรือเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้
 1. อุปกรณ์ควบคุมประตู
 - 1.1 เป็นอุปกรณ์ที่ทำการควบคุมแบบ 1 ประตู โดยทำงานร่วมกับอุปกรณ์สแกนลายนิ้วมือและบัตรพนักงานและรหัสผ่านได้
 - 1.2 ผู้เสนอราคาต้องมีการติดตั้ง อุปกรณ์เปิดประตูฉุกเฉิน ไว้บริเวณด้านใน
 2. อุปกรณ์สแกนลายนิ้วมือสำหรับใช้เข้า-ออกประตู
 - 2.1 เป็นอุปกรณ์สามารถทำการสแกนลายนิ้วมือ รหัสผ่าน และอ่านบัตรประเภท Proximity Card ได้
 - 2.2 หัวอ่านเซนเซอร์เป็นแบบ Optical ที่ 500 dpi หรือดีกว่า
 - 2.3 สามารถบันทึกลายนิ้วมือได้ไม่น้อยกว่า 1,500 ลายนิ้วมือ
 - 2.4 สามารถใช้บัตร Proximity Card ได้ไม่น้อยกว่า 5,000 บัตร
 - 2.5 มีช่องต่อพอร์ทอีเทอร์เน็ต ที่รองรับความเร็วที่ 10/100 Mbps หรือดีกว่า
 - 2.6 สามารถเก็บเหตุการณ์ (Transaction) ได้ไม่น้อยกว่า 80,000 เหตุการณ์ ได้ในขณะที่อุปกรณ์ไม่สามารถติดต่อกับเครื่อง Server
 - 2.7 อุปกรณ์เครื่องสแกนนิ้วต้องได้รับมาตรฐาน CE, FCC
 - 2.8 อุปกรณ์เครื่องสแกนนิ้วต้องมีขนาดหน้าจอไม่ต่ำกว่า LCD 2.8 นิ้ว และสามารถ Touch หน้าจอได้
 - 2.9 อุปกรณ์เก็บลายนิ้วมือ
 - 2.10 สามารถเก็บลายนิ้วมือจากส่วนกลางได้โดยเชื่อมต่อผ่านพอร์ท USB กับเครื่องคอมพิวเตอร์
 - 2.11 สามารถแจ้งเตือนเมื่อมีการเก็บลายนิ้วมือซ้ำหรือลายนิ้วมือคล้ายได้
 3. อุปกรณ์เก็บรหัสบัตร Proximity Card
 - 3.1 สามารถเก็บบันทึกบัตรประเภท Proximity Card ได้
 - 3.2 สามารถส่งข้อมูลรหัสบัตรเข้าโปรแกรมเครื่องสแกนลายนิ้วมือได้
 - 3.3 โปรแกรมบริหารจัดการระบบลงเวลาการทำงาน
 - 3.4 เป็นโปรแกรมที่สามารถทำงานจัดการร่วมกับระบบกำหนดสิทธิ์การเข้าออกสถานที่ (Access Control) ในกรณีที่นำข้อมูลการเข้าออกสถานที่ มาประมวลผลตรวจสอบเวลาการทำงานได้


 จ. จิตวงศ์
 อภิรักษ์ คุ้มหม
 สหทัย อภิรักษ์

- 3.5 เป็นโปรแกรมที่รองรับการทำงานแบบ Centralization ได้โดยสามารถบริหารจัดการได้จากส่วนกลาง
- 3.6 รองรับการกำหนดการลงเวลาการทำงานได้แบบลายนิ้วมืออย่างเดียว หรือลายนิ้วมือพร้อมบัตร Proximity Card รหัสผ่าน หรือบัตร Proximity Card อย่างเดียว
- 3.7 สามารถนำข้อมูลออกมาในรูปแบบ Text File เพื่อนำไปต่อยอดเข้าสู่ระบบอื่น ๆ ได้ในอนาคต
- 3.8 สามารถทำงานร่วมกับระบบปฏิบัติการ Windows 8 หรือ Windows Server 2008 ได้ หรือ Version ที่ใหม่กว่า
- 3.9 สามารถทำงานร่วมกับระบบฐานข้อมูล SQL Server 2008 หรือ Version ที่ใหม่กว่า
- 3.10 สามารถกำหนดค่าข้อมูลเลขประจำตัวพนักงาน ชื่อ-นามสกุลพนักงาน และสามารถเพิ่ม ลบ หรือ แก้ไขข้อมูลพนักงานได้
- 3.11 สามารถกำหนดระยะเวลาในการใช้งานเครื่องสแกนลายนิ้วมือของพนักงานแต่ละคนได้ (Expiry Date)
- 3.12 สามารถค้นหาข้อมูลของพนักงานได้จากรหัสพนักงาน ชื่อ-นามสกุล รหัสบัตร แผนกได้
- 3.13 สามารถกำหนดสิทธิ์การเข้า-ออกของพนักงาน โดยสามารถกำหนดเป็น Time Zone และ Access Group รายบุคคลหรือกลุ่มบุคคลได้
- 3.14 สามารถแสดงรายงานการใช้บัตรผ่านประตูต่างๆ ได้เป็นรายประตู หรือรวมทุกประตู โดยสามารถกำหนดวันเวลาที่ต้องการดูการใช้บัตรตามต้องการ โดยข้อมูลเรียงตามวันเวลา
- 3.15 สามารถบันทึกการทำงานของผู้ใช้ระบบแต่ละคนได้ เพื่อให้สามารถตรวจสอบการทำงานย้อนหลังได้
- 3.16 โปรแกรมสามารถส่งข้อมูลออกในรูปแบบ Excel File ได้
- 3.17 สามารถดูข้อมูลการสแกนนิ้วแบบ Real Time ได้ (Monitoring)
- 3.18 มีรูปภาพพนักงานสแกนลายนิ้วมือ Popup ที่หน้าจอในขณะที่สแกนลายนิ้วมือหรือสแกนบัตร

2) ห้องดาต้าเซ็นเตอร์สำรอง อาคารเอ ประกอบด้วย

งานปรับปรุงพื้นที่ห้องดาต้าเซ็นเตอร์สำรอง อาคารศูนย์การแพทย์อาคาร เอ ผู้ขายจะต้องจัดหาผู้คุมงานเพื่อดูแลการติดตั้งและปรับปรุงต่างๆ ให้เรียบร้อยเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของโครงการ สอดคล้องมาตรฐาน ISO/IEC 27001:2013

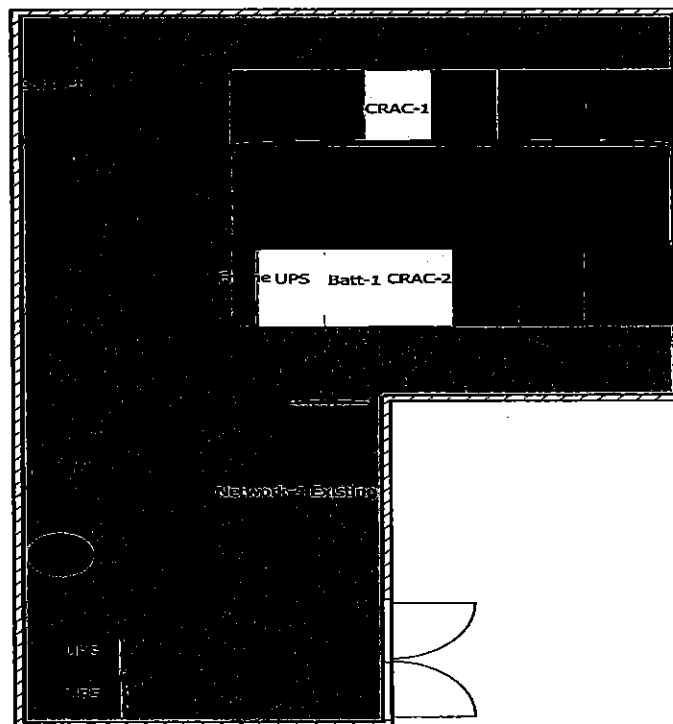
- (1) ศูนย์ข้อมูลสำรอง (DR-Site) ผู้รับจ้างต้องมีการคำนวณการรับน้ำหนักจากอุปกรณ์และอื่น ๆ ต่อโครงสร้างอาคารให้ไม่เกินกว่าน้ำหนักที่ผู้ออกแบบอาคารได้กำหนดไว้ โดยมีวิศวกรผู้คำนวณและรับรองความมั่นคงแข็งแรงของโครงสร้างอาคารที่ดำเนินการปรับปรุงระดับไม่น้อยกว่าสามวิศวกรโยธา เสนอให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาก่อนการดำเนินการก่อสร้างและติดตั้งอุปกรณ์
- (2) ปรับปรุงผนังโดยรอบศูนย์ข้อมูล ผนังทนไฟไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง และดำเนินการทาสีบริเวณพื้นที่ศูนย์ข้อมูล (Data Center) ทั้งหมดตามแบบที่เสนอ
- (3) ติดตั้งประตูเหล็กทนไฟไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง ขนาดไม่น้อยกว่า 1.0 x 2.2 เมตร ชนิดบานคู่ จำนวน 1 ชุด บริเวณทางเข้า


 ป. จิตวิ
 ศักดิ์
 ศักดิ์ อภิรักษ์
 ๕.๕๕. ๖๖๖๖

- (4) ติดและอุดท่อน้ำระบบดับเพลิงของอาคารออก พร้อมรื้อถอนฝ้าเพดานเดิมออกและทำการบูรณวนกัน ความร้อนความหนาไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว หรือ ติดตั้งฝ้าฉาบเรียบ
- (5) ระบบตู้ดำเซ็นเตอร์แบบโมดูลศูนย์สำรอง จำนวน 1 ระบบ และ เพื่อติดตั้งอุปกรณ์ IT แบบรวมอุปกรณ์ ระบบไว้ในชุดเดียว ภายในห้อง Data Center โดยผู้เสนอราคาจะต้องจัดทำตามข้อกำหนดคุณสมบัติที่มี รายละเอียดถูกต้องครบถ้วน โดยข้อกำหนดด้านเทคนิคให้อ้างอิงตามข้อกำหนดของอุปกรณ์ของศูนย์ ข้อมูล ยกเว้นจำนวน UPS จำนวน ตู้ Rack และขนาด BTU ของเครื่องปรับอากาศโดยแต่ละอุปกรณ์จะ ประกอบด้วยจำนวนและขนาด ดังนี้
 1. มีโมดูล UPS ขนาดไม่น้อยกว่า 25 KW โดยเมื่อทำงานร่วมกันจำนวนไม่น้อยกว่า 2 โมดูลโดยสามารถทำงานทดแทนกัน Redundant แบบ N+1 ได้ มีกำลังรวมเมื่อทำงานแบบ N+1 ไม่ต่ำกว่า 25 KW และสำรองไฟ 15 นาที ที่โหลด 25 KW มีรูปลักษณะภายนอกเป็นลักษณะแบบ Server Rack ขนาด 19 นิ้ว
 2. เครื่องปรับอากาศแบบแทรกแฉวชนิด Direct Expansion จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด ขนาด 85,000 BTU/hours
- (6) ตู้แร็คสำหรับติดตั้งอุปกรณ์ไอที จำนวน 8 ชุด ประกอบไปด้วยตู้ Rack 42U มีขนาด 600mm (W) x 1200mm (D) x 2000mm (H) จำนวน 5 ตู้ Rack 42U มีขนาด 800mm (W) x 1200mm (D) x 2000mm (H) จำนวน 3 ตู้
- (7) ระบบกักลมเย็น แบบ Cold Containment จำนวน 1 ระบบ
- (8) ระบบโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) จำนวน 1 ระบบ โดยมี กล้องวงจรปิดชนิด Network Camera (IP-Camera) จำนวน 2 ชุดภายในศูนย์ดาต้าเซ็นเตอร์สำรอง
- (9) ระบบบริหารจัดการศูนย์ข้อมูล (DCIM)
- (10) ระบบพื้นยก (Raised Floor) จำนวน 1 ระบบ
- (11) ระบบควบคุมการเข้า-ออกอัตโนมัติ (Access Control) จำนวน 1 ระบบ
- (12) ระบบดับเพลิง (Fire Suppression System) จำนวน 1 ระบบ
- (13) ระบบตรวจจับควันไฟความไวสูง จำนวน 1 ระบบ

๐. จ.น. ๖
 ๕ ๖
 อภิรักษ์
 ฝั่ง อ.ระยอง
 ๕๕๖๖

๕๕๖๖



รูปที่ 2 แสดงลักษณะระบบดาต้าเซ็นเตอร์แบบโมดูล

3) ระบบสายสัญญาณจำนวน 1 ระบบ ประกอบด้วย

(1) สายทองแดงแบบตีเกลียว UTP CAT6A ชนิดภายในอาคาร สำหรับอุปกรณ์ Access Point มีคุณลักษณะขั้นต่ำหรือเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้

1. เป็นสายทองแดงแบบตีเกลียว U/UTP Category 6A ที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ANSI/TIA-568.2-D, ISO/IEC 11801:2017 Class EA, EN-50173-1, IEC 60754-1, IEC 60754-2, EN 50288-6-1, IEC 61034-2 เป็นอย่างน้อย
2. สามารถรองรับการใช้งาน 10GBASE-T, 1000 BASE-T, 100 BASE-TX, 622Mbps, 1.2Gbps ATM, 4/16 Mbps Token Ring, POE, ISDN, VoIP, Analog & Digital Voice, Digital & Analog Video เป็นอย่างน้อย
3. สามารถรองรับการทดสอบได้ 500 MHz และมีคุณสมบัติทางไฟฟ้าดังนี้
 - 3.1 มีค่า Insertion Loss(max) ไม่เกิน 31.0 dB ที่ 250 MHz ไม่เกิน 45.3 dB ที่ 500 MHz
 - 3.2 มีค่า NEXT (min) ไม่น้อยกว่า 42.3 dB ที่ 250 MHz ไม่น้อยกว่า 37.8 dB ที่ 500 MHz
 - 3.4 มีค่า PSNEXT (min) ไม่น้อยกว่า 40.3 dB ที่ 250 MHz ไม่น้อยกว่า 35.8 dB ที่ 500 MHz
 - 3.4 มีค่า RL (min) ไม่น้อยกว่า 19.3 dB ที่ 250 MHz ไม่น้อยกว่า 17.5 dB ที่ 500 MHz
4. มีค่า Impedance เท่ากับ 100 ± 15 Ohms ที่ 1MHz ถึง 500 MHz
5. มีค่า Mutual Capacitance เท่ากับ 5.6 nF Max/100 m.
6. มีค่า DC Resistance เท่ากับ 6.65 Ohms Max/100 m.
7. มีค่า DC Resistance, Unbalance เท่ากับ 2% Max

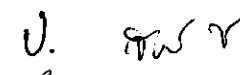
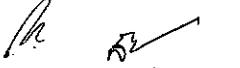
Damp

ป. ชื่น จ
 ห. จ
 อภิรักษ์
 ช่าง ช่าง
 วิศวกร

8. มีค่า Dielectric Strength เท่ากับ 1 KV/min
 9. มีค่า Propagation delay เท่ากับ 534 ns/100 m. Max ที่ความถี่ 500 MHz
 10. มีค่า Delay Skew เท่ากับ 30 ns. Max และ NVP เท่ากับ 66%
 11. สายเป็นชนิด LSZH ตามมาตรฐาน IEC 60332-1-2 และผ่านการรับรอง RoHS
 12. มีตัวนำเป็นทองแดงแท้ (Solid Bare Copper) ขนาด 23 AWG 4 Pairs
 13. มีฉนวนหุ้มทองแดง ทำจาก HDPE ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1.04 ± 0.05 mm.
 14. มี Cross Filler ทำจาก FRPE อยู่ตรงกลางโครงสร้างสาย
 15. มี Jacket เป็น Lead free FR-LSZH สีฟ้า มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของ Jacket เท่ากับ 7.8 ± 0.5 mm.
 16. สามารถโค้งงอขณะใช้งานได้ 4 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางสายและรองรับแรงดึง 110 N(25lbf)
 17. สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิระหว่าง -20 ถึง +60 องศาเซลเซียสและสามารถ เก็บรักษาได้ที่อุณหภูมิระหว่าง -20 ถึง +80 องศาเซลเซียส
 18. เป็นผลิตภัณฑ์ ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับแผงกระจายสาย UTP CAT6A และสายใยแก้วนำแสง
- (2) แผงกระจายสาย (Patch Panel) UTP CAT6A
1. ตัวแผงกระจายสายจะเป็นแบบ Unload โดยใช้ CAT6A RJ45 Modular Jack มาติดตั้งเข้ากับตัวแผงกระจายสาย ต่อสายเข้าด้านหลังโดยตรง 180 องศา
 2. เป็นแผงกระจายสายที่มีจำนวนการกระจายสายไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต ขนาด 1RU ออกแบบสำหรับ สัญญาณระดับ 10 Gigabit Ethernet และมาตรฐาน Category6A
 3. โดยด้านหน้าของแผงจะติดตั้งตัว CAT6A RJ45 Modular Jack แบบสลับพื้นปลา เพื่อลดสัญญาณรบกวน
 4. มี Support Bar ช่วยในการจัดสายด้านหลังเพื่อความทนทานและใช้งานได้นาน
 5. มีขนาด สูง 1.75 นิ้ว (1U) สำหรับชนิด 24 ports
 6. ตัวแผงและ Support Bar ทำจากพลาสติก หรือ พลาสติก พิเศษ Nylon + Glass Fiber
 7. มีคำว่า CAT6A และมีเครื่องหมายการค้าปรากฏบนผลิตภัณฑ์อย่างชัดเจน
 8. เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสาย UTP CAT6A
- (3) สายใยแก้วนำแสงชนิดติดตั้งภายนอก/ภายในอาคาร (Outdoor/Indoor) แบบ LSZH (Low Smoke Zero Halogen) ขนาด 24, 48 Cores มีคุณสมบัติขั้นต่ำดังต่อไปนี้
1. เป็นสายใยแก้วนำแสงชนิด Singlemode ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน ISO/IEC 11801:2011(Ed.2.2), ANSI/TIA-568-C.3, Telcordia (Bellcore) GR-409-CORE, Telcordia (Bellcore) GR-20-CORE, ANSI/ICEA 696, ANSI/ICEA 596, IEC 61034-2, IEC 60754-2, ITU-T G.652D, TIS 2165-2548, RoHS เป็นอย่างน้อย
 2. สายใยแก้วนำแสงสามารถติดตั้งภายนอกอาคารและภายในอาคารได้
 3. มีคุณสมบัติ Geometrical Performance ดังนี้

ป. ชนช
 ห. น
 อัครกษ
 อัครกษ
 อัครกษ

- 3.1 มีค่า Max และ Typ. Attenuation ที่ความยาวคลื่น 1310 nm ไม่เกิน 0.35 และ 0.33 dB/Km
- 3.2 มีค่า Max และ Typ. Attenuation ที่ความยาวคลื่น 1383 nm ไม่เกิน 0.35 และ 0.31 dB/Km
- 3.3 มีค่า Max และ Typ. Attenuation ที่ความยาวคลื่น 1550 nm ไม่เกิน 0.21 และ 0.19 dB/Km
- 3.4 มีค่า Max และ Typ. Attenuation ที่ความยาวคลื่น 1625 nm ไม่เกิน 0.23 และ 0.20 dB/Km
- 3.5 มีค่า Cladding Non-circularity ไม่เกิน 0.7 %
- 3.6 มีค่า Core/Cladding Concentricity error ไม่เกิน 0.5 μm
- 3.7 มีค่า Coating/Cladding Concentricity error ไม่เกิน 12 μm
- 3.8 มีค่า Coating Diameter, Primary ไม่เกิน $242 \pm 5 \mu\text{m}$
- 3.9 มีค่า Coating Diameter, Secondary ไม่เกิน $250 \pm 5 \mu\text{m}$
- 3.10 มีค่า Proof Test Stress เท่ากับ 100 Kpsi
- 3.11 มีค่า Group Refractive index ที่ความยาวคลื่น 1310 nm เท่ากับ 1.4676
- 3.12 มีค่า Group Refractive index ที่ความยาวคลื่น 1550 nm เท่ากับ 1.4682
4. มีโครงสร้างเป็นแบบ Multi-tube ซึ่ง Loose Tube ทำด้วยวัสดุ PBT (Polybutylene Terephthalate) และภายใน Loose Tube มี Jelly Compound เพื่อป้องกันความชื้น
5. มี Filler ทำด้วยวัสดุ Plastic และมี Central Strength Member ทำด้วยวัสดุ FRP เพื่อรับแรงดึง
6. มี Water Blocking Yarn และมี Water Blocking Tape ความหนาไม่น้อยกว่า 0.3 mm เพื่อป้องกันความชื้น
7. มี Strength Member ทำด้วยวัสดุ E-Glass Yarns เพื่อรับแรงดึงและเพิ่มความยืดหยุ่น
8. มี Rip Cord เพื่อช่วยในการลอกสาย
9. เปลือกนอกของสายทำด้วยวัสดุ PE with FR-LSZH ความหนาไม่น้อยกว่า 1.6 mm เพื่อป้องกันรังสี UV และไม่เกิดควันพิษเมื่อเกิดอัคคีภัย
10. มีขนาด Cable Diameter ไม่เกิน $9.2 \pm 1 \text{ mm}$, น้ำหนัก ไม่เกิน $60 \pm 10 \text{ Kg/Km}$ (สำหรับสาย 6-24 Core) และขนาด Cable Diameter ไม่เกิน $9.6 \pm 0.5 \text{ mm}$ น้ำหนัก ไม่เกิน $70 \pm 10 \text{ Kg/Km}$ (สำหรับสาย 36-60 Core)
11. มีรัศมีการโค้งงอของสายขณะติดตั้งไม่เกิน 20 เท่า และขณะใช้งานไม่เกิน 10 เท่า
12. สามารถทนอุณหภูมิขณะใช้งาน ขณะติดตั้งตั้งแต่ -40°C ถึง 70°C และขณะเก็บรักษาตั้งแต่ -40°C ถึง 75°C
13. สามารถรับแรงดึงขณะติดตั้งได้ 1,800 N และขณะใช้งาน 1000 N
14. สามารถรับแรงกดทับขณะติดตั้งได้ 2,200 N/10cm
15. มีรหัสสีบอก Fiber และ Loose Tube ตามมาตรฐาน TIA/EIA-598-C เพื่อสะดวกในการเรียงสาย
16. สายใยแก้วนำแสงต้องได้รับการทดสอบตามมาตรฐาน



 อภิรักษ์
 สุวัจน์ วัฒนา
 จันทนา

- | | |
|----------------------------------|---------------------------------------|
| 16.1 Tensile Loading Test | TIA/EIA-455-33A and IEC 60794-1-2-E1A |
| 16.2 Compression Test | TIA/EIA-455-41A and IEC 60794-1-2-E3 |
| 16.3 Repeated Bending Test | TIA/EIA-455-104A and IEC 60794-1-2-E6 |
| 16.4 Impact Test | TIA/EIA-455-25B and IEC 60794-1-2-E4 |
| 16.5 Cable Bending Test | IEC 60794-1-2-E11B |
| 16.6 Cable Twist or Torsion Test | TIA/EIA-455-85A and IEC 60794-1-2-E7 |
| 16.7 Temperature Cycling Test | TIA/EIA-455-3A and IEC 60794-1-2-F1 |
| 16.8 Water Penetration Test | TIA/EIA-455-82B and IEC 60794-1-2-F5 |
17. เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับแผงกระจายสาย UTP CAT6 สายทองแดงแบบตีเกลียว
- (4) กล่องเก็บสายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic Distribution Unit) ขนาด 6-24 Ports
1. เป็นอุปกรณ์พักสาย Fiber Optic แบบชนิดติดตั้งบนตู้ RACK 19" Standard ลักษณะเป็น Patch Panel FDU ความจุ 6-24 Fiber Ports
 2. มีพื้นที่ขดสายหรือเก็บสายอยู่ภายใน (Internal Management Ring)
 3. สามารถติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมต่อสาย (ADAPTER SNAP PLATE) ได้ 2 Plate และยังสามารถเพิ่มเติมเปลี่ยนแปลงจำนวนหรือประเภทของหัวต่อได้ง่าย
 4. สามารถดึงถาดออกมาด้านหน้าเพื่อสะดวกในการใช้งาน
 5. สามารถเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์เก็บสายภายในให้เป็นอุปกรณ์ต่อสาย (Splice Tray) ได้
 6. ตัวผลิตภัณฑ์ต้องมีชิ้นอุปกรณ์เพิ่มเติมในส่วนของตัวจับยึดสายด้านหลังที่ปรับระดับของเส้นผ่านศูนย์กลางของสายได้ (Cable Glands) และน็อตสำหรับประกอบครบชุด
 7. เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสายใยแก้วนำแสง
- (5) กล่องเก็บสายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic Distribution Unit) ขนาด 6-36 Ports
1. เป็นอุปกรณ์พักสาย Fiber Optic แบบชนิดติดตั้งบนตู้ RACK 19" Standard ลักษณะเป็น Patch Panel FDU ความจุ 6-36 Fiber Ports
 2. มีพื้นที่ขดสายหรือเก็บสายอยู่ภายใน (Internal Management Ring)
 3. สามารถติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมต่อสาย (ADAPTER SNAP PLATE) ได้ 3 Plate และยังสามารถเพิ่มเติมเปลี่ยนแปลงจำนวนหรือประเภทของหัวต่อได้ง่าย
 4. สามารถดึงถาดออกมาด้านหน้าเพื่อสะดวกในการใช้งาน
 5. มีแผ่นพลาสติก (Light Polycarbonate Cover With Label) ป้องกันสิ่งแปลกปลอมและแมลงติดตั้งง่าย สะดวกในการใช้งาน และการ Label ตามมาตรฐาน TIA/EIA
 6. สามารถเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์เก็บสายภายในให้เป็นอุปกรณ์ต่อสาย (Splice Tray) ได้
 7. ต้องมีพื้นที่ด้านหลังสำหรับขดพักสายไว้ได้และเมื่อเลื่อนถาดสายด้านนอกต้องไม่ขยับ
 8. เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสายใยแก้วนำแสง

ป. 815 V

ห. 815

อ. 815

ผู้รับ 815
ก. 815

815

- 4) จัดหาและติดตั้งระบบสายสัญญาณในห้องดาต้าเซ็นเตอร์หลัก อาคารบี โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้
- 4.1) จัดหาและติดตั้งระบบสายสัญญาณ UTP ตามแบบในภาคผนวก ก
 - 4.2) จัดหาและติดตั้งระบบสายสัญญาณ Fiber Optic ตามแบบในภาคผนวก ก
 - 4.3) จัดหาสายเชื่อมต่อใยแก้วนำแสง (Fiber Patch Cord) แบบ Single Mode LC-LC ยาวไม่ต่ำกว่า 5 เมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 100 เส้น
 - 4.4) จัดหาสายเชื่อมต่อ UTP CAT6A ยาว ไม่ต่ำกว่า 3 เมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 100 เส้น
 - 4.5) RACK หมายเลข #Network-3 เป็น RACK สำหรับ Fiber และ UTP Cross Connect
 - 4.6) RACK หมายเลข #Network-1, 2 เป็น RACK สำหรับ อุปกรณ์ Network
 - 4.7) RACK หมายเลข #1 ถึง #10 เป็น RACK สำหรับ Servers
 - 4.8) RACK หมายเลข #Network-5 เป็น RACK สำหรับ Outsource
 - 4.9) RACK หมายเลข #Network-4 เป็น RACK สำหรับรับสายจากภายนอก (Entrance RACK)
 - 4.10) เดินสายสัญญาณ UTP ดังต่อไปนี้
 - (1) จากตู้ RACK หมายเลข #Network-3 จำนวน 24 เส้น ไปยัง RACK หมายเลข #1 ถึง #10 และ หมายเลข #Network-4
 - (2) จากตู้ RACK หมายเลข #Network-3 จำนวน 48 เส้น ไปยัง RACK #Network-1, 2
 - 4.11) เดินสายสัญญาณ Fiber Optic Single-mode ผู้เสนอราคาสามารถนำเสนอสาย MPO ที่มาจากผู้ผลิตเดียวกันกับสาย UTP หรือใช้สาย Fiber Optic ในโครงการเพื่อเชื่อมต่อดังต่อไปนี้
 - (1) จากตู้ RACK หมายเลข #Network3 จำนวน 24 Core Multi-mode OM4 ไปยัง RACK หมายเลข #1 ถึง #10
 - (2) จากตู้ RACK หมายเลข #Network3 จำนวน 96 Core Single-mode ไปยัง RACK หมายเลข #Network-1, 2
 - (3) จากตู้ RACK หมายเลข #Network-3 จำนวน 144 Core Single-mode ไปยัง RACK หมายเลข #Network-4
 - (4) จากตู้ RACK หมายเลข #Network4 จำนวน 24 Core Single-mode ไปยัง RACK หมายเลข #Network5
 - (5) ทดสอบระบบสายสัญญาณพร้อมจัดทำรายงานส่งมอบให้มหาวิทยาลัย
- 5) จัดหาและติดตั้งระบบสายสัญญาณในห้องดาต้าเซ็นเตอร์สำรอง อาคารเอ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้
- 5.1) จัดหาและติดตั้งระบบสายสัญญาณ UTP ตามแบบในภาคผนวก ก
 - 5.2) จัดหาและติดตั้งระบบสายสัญญาณ Fiber Optic ตามแบบในภาคผนวก ก
 - 5.3) จัดหาสายเชื่อมต่อใยแก้วนำแสง (Fiber Patch Cord) แบบ Single Mode LC-LC ยาวไม่ต่ำกว่า 5 เมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 100 เส้น
 - 5.4) จัดหาสายเชื่อมต่อ UTP CAT6A ยาว ไม่ต่ำกว่า 3 เมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 100 เส้น
 - 5.5) RACK หมายเลข #Network-3 เป็น RACK สำหรับ Fiber และ UTP Cross Connect
 - 5.6) RACK หมายเลข #Network-1, 2 เป็น RACK สำหรับอุปกรณ์ Network

ป. ก. น. ๗

ห. ส.

๑๐

อ. ก. ๖
อ. ก. ๖
อ. ก. ๖

- 5.7) RACK หมายเลข #IT-1 ถึง #IT-5 เป็น RACK สำหรับ Servers
- 5.8) RACK หมายเลข #Network-4 (Rack ของเดิม) เป็น RACK สำหรับ Entrance RACK
- 5.9) เดินสายสัญญาณ UTP ดังต่อไปนี้
- (1) จากตู้ RACK หมายเลข #Network-3 จำนวน 24 เส้น ไปยัง RACK หมายเลข #IT-1 ถึง #IT-5 และ หมายเลข #Network-4
 - (2) จากตู้ RACK หมายเลข #Network-3 จำนวน 48 เส้น ไปยัง RACK #Network-1, 2
- 5.10) เดินสายสัญญาณ Fiber Optic Single-mode ผู้เสนอราคาสามารถนำเสนอสาย MPO ที่มาจากผู้ผลิตเดียวกันกับสาย UTP หรือใช้สาย Fiber Optic ในโครงการเพื่อเชื่อมต่อดังต่อไปนี้
- (1) จากตู้ RACK หมายเลข #Network3 จำนวน 24 Core Multi mode OM4 ไปยัง RACK หมายเลข #IT-1 ถึง #IT-5
 - (2) จากตู้ RACK หมายเลข #Network3 จำนวน 96 Core Single-mode ไปยัง RACK หมายเลข #Network-1, 2
 - (3) จากตู้ RACK หมายเลข #Network-3 จำนวน 96 Core Single-mode ไปยัง RACK หมายเลข #Network-4
 - (4) ทดสอบระบบสายสัญญาณพร้อมจัดทำรายงานส่งมอบให้มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
- 6) การเชื่อมต่อสาย Fiber optic ภายในกลุ่มอาคาร อาคารศูนย์การแพทย์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ นั้นจะมีการเชื่อมต่อสาย Fiber Optic single mode ทั้งหมดโดยมีจำนวน Core ขั้นต่ำที่ใช้งานที่ 24 core มีรายละเอียดดังนี้
- 6.1) จากอาคาร A ไปยังอาคาร B จำนวน 48 Core เพื่อใช้เป็นระบบ Fiber หลักในการเชื่อมโยงระบบต่าง ๆ ของกลุ่มอาคารศูนย์การแพทย์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
 - 6.2) เส้นทางที่ 2 เชื่อมต่อสาย Fiber optic ภายในกลุ่มอาคาร อาคารศูนย์การแพทย์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ จากอาคาร B โดยมีการเชื่อมต่อสาย Fiber Optic single mode ทั้งหมดโดยมีจำนวน Core ขั้นต่ำที่ใช้งานที่ 24 core มีรายละเอียดดังนี้
 - (1) จากอาคาร B ไปยังอาคาร C จำนวน 24 Core
 - (2) จากอาคาร B ไปยังอาคาร D จำนวน 24 Core
 - (3) จากอาคาร B ไปยังอาคาร F จำนวน 24 Core
 - (4) จากอาคาร B ไปยังอาคารเรียนรวม 3 จำนวน 24 Core
 - 6.3) เดินสายจากตู้ Rack อุปกรณ์เครือข่ายหลักประจำอาคาร ไปยังตู้ Rack อุปกรณ์เครือข่ายภายในอาคารตามชั้นต่าง ๆ ด้วยสาย Fiber Optic Single mode 24 Core
- 7) ตู้ใส่อุปกรณ์เครือข่าย มีคุณลักษณะขั้นต่ำหรือเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้
- 7.1) คุณลักษณะพื้นฐาน เป็นตู้ Rack ปิด ขนาด 19 นิ้ว 15U หรือ 12U หรือ 9U ตามความเหมาะสม
 - 7.2) มีความกว้างไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร
 - 7.3) ผลิตจากเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีแบบชุบด้วยไฟฟ้า (Electro-galvanized steel sheet)




 อภิรักษ์ จิตนา
 ผู้จัดการ

8.1) UPS ขนาดไม่น้อยกว่า 1500VA สำหรับอุปกรณ์เครือข่ายประจำอาคาร (Distribute Switch) มีคุณลักษณะขั้นต่ำหรือเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้

- (1) มีกำลังไฟฟ้าด้านนอกไม่น้อยกว่า 1500VA หรือไม่น้อยกว่า 900 Watts
- (2) มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Input (VAC) ไม่น้อยกว่า 220+/-20%
- (3) มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Output (VAC) ไม่มากกว่า 220+/-10%
- (4) สามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 5 นาที

8.2) UPS ขนาดไม่น้อยกว่า 2200VA สำหรับอุปกรณ์เครือข่ายภายในอาคาร มีคุณลักษณะขั้นต่ำหรือเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้

- (1) มีกำลังไฟฟ้าด้านนอกไม่น้อยกว่า 2200 VA หรือ ไม่น้อยกว่า 1,300 Watts
- (2) มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Input (VAC) ไม่น้อยกว่า 220+/-20%
- (3) มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Output (VAC) ไม่มากกว่า 220+/-10%
- (4) สามารถสำรองไฟฟ้าที่ Full Load ได้ไม่น้อยกว่า 5 นาที

มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ จะมีการทดสอบความสามารถของผู้เสนอราคาด้านเทคนิค POC: Proof of Concept ผู้เสนอราคาต้องมีความพร้อมในการดำเนินการทำ POC โดยผู้ทดสอบจะต้องเป็นผู้จัดหาและนำอุปกรณ์เข้าร่วมการทดสอบ ตามรายละเอียดดังนี้

9.1 ผลของการทำ POC ถือเป็นข้อกำหนดทางเทคนิคในการพิจารณาผู้เสนอราคาที่จะผ่านเข้าสู่การพิจารณาในลำดับต่อไป

9.2 ผู้ทดสอบจะต้องรับผิดชอบจัดหาและนำอุปกรณ์เข้าร่วมการทดสอบและเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด

9.3 การทดสอบด้านเทคนิคจะต้องทดสอบภายใน 2 วัน นับถัดจากวันยื่นเอกสารในระบบ e-Bidding

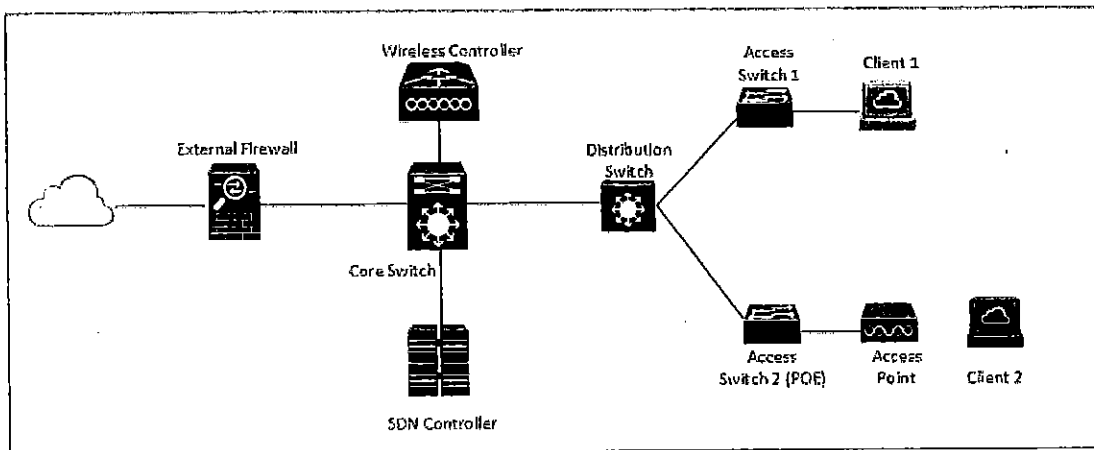
9.4 ผู้เสนอราคาจะต้องเป็นผู้บันทึกผลการทดสอบรวมถึงการเก็บภาพหน้าจอ (Screen Shot) ระหว่างการทดสอบ เพื่อใช้เป็นหลักฐานประกอบการทดสอบ

9.5 ผู้เสนอราคาต้องส่งรายการอุปกรณ์ รุ่นของอุปกรณ์ รุ่นของ Firmware ของอุปกรณ์แต่ละชนิดที่จะใช้ในการทดสอบ ทุกชิ้นให้แก่คณะกรรมการตรวจสอบ ทั้งนี้ อุปกรณ์ที่นำมาใช้ในการทดสอบต้องเป็น Stable Version ที่มีการ ประกาศอยู่ใน Official Web Site ของอุปกรณ์นั้น ๆ โดยอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในการทำ POC จะต้องเป็นรุ่นเดียวกัน กับที่เสนอราคา

9.6 สถานที่ทดสอบ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์กำหนดให้มีการทดสอบแบบออนไลน์ โดยกำหนดเวลาการทดสอบ
บริษัทละ 3 ชั่วโมง เรียงลำดับจากการยื่นซอง

9.7 POC Architecture Overview การทดสอบระบบ Software Defined Network ประกอบด้วย

ด้วย J.C. ๕
จิ. น. น. น.
จิ. น. น. น.
จิ. น. น. น.



รูปที่ 1 แสดงแผนผังการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย

รูปแบบการทดสอบที่ 4.1 การสร้างระบบเครือข่ายแบบมีสายและไร้สายอัตโนมัติ
ผลการทำงานที่คาดหวัง

- 4.1.1 SDN Controller สามารถรับการติดตั้งอุปกรณ์เครือข่ายที่รองรับฟังก์ชัน SDN แบบอัตโนมัติแบบมีสายและไร้สายอัตโนมัติ (Access Switch และ Access Point) Plug & Play และต้องรองรับการทำงานแบบ Manual และ ผ่าน GUI ของ SDN Controller
- 4.1.2 สามารถ Automated Configuration เมื่อ Access Switch 1 และ Access Switch 2 ตัวใหม่เข้ามาในระบบได้
- 4.1.3 สามารถ Automated Configuration เมื่อนำ Access Point ใหม่เข้ามาในระบบได้
- 4.1.4 ปรับแต่งค่า Configure ของอุปกรณ์ SDN ทุกตัว ผ่าน GUI ของ SDN Controller
- 4.1.5 แสดงผลการเชื่อมต่ออุปกรณ์เครือข่ายทั้งแบบมีสายและไร้สายผ่าน SDN Controller
- 4.1.6 สามารถแสดง Version ของอุปกรณ์เครือข่ายและ Update Firmware ผ่าน SDN Controller

รูปแบบการทดสอบที่ 4.2 การสร้างปรับแต่ง Virtualization Network สำหรับระบบงานโรงพยาบาล
สถานการณ์ สร้างเครือข่ายย่อย 4 เครือข่าย ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. เครือข่ายชื่อ WUH_Med อยู่ใน IP address 192.168.1.0/24 ซึ่งอยู่บน Access Switch 1 และ Access Switch 2
2. เครือข่ายชื่อ WUH_Staff อยู่ใน IP address 192.168.2.0/24 ซึ่งอยู่บน Access Switch 1, Access Switch 2 และ Access Point. กำหนด SSID เป็น WUH_WiFi ตรวจสอบด้วย WPA2
3. เครือข่ายชื่อ WUH_IT อยู่ใน IP address 192.168.3.0/24 ซึ่งอยู่บน Access Switch 2 และ Access Point กำหนด SSID เป็น WUH_IT ตรวจสอบด้วย WPA2
4. เครือข่ายชื่อ WUH_Guest อยู่ใน IP address 192.168.4.0/24 ซึ่งอยู่บน Access WiFi กำหนด SSID เป็น WUH_Guest

U. จัน ข
อัครเดช
ผู้วิจัย วิชาเทคโนโลยี
สารสนเทศ

ผลการทำงานที่คาดหวัง

- 4.2.1 สามารถกำหนด Virtualization Network (VN) และกำหนด IP Subnet Address จาก GUI ของ SDN Controller
- 4.2.2 สามารถตรวจสอบการเชื่อมต่อถึงกันของอุปกรณ์ใน Virtual Network ที่สร้างขึ้น เครื่องที่อยู่ต่าง Virtual Network กันต้องไม่เชื่อมต่อถึงกัน
- 4.2.3 ระบบเครือข่ายจะต้องสามารถทำงานได้ตามปกติ ในกรณีที่ SDN Controller เกิดปัญหา

รูปแบบการทดสอบที่ 4.3 กำหนด Automated Group Policy โดยผ่าน SDN Controller

ผลการทำงานที่คาดหวัง

- 4.3.1 สามารถจัดกลุ่มอุปกรณ์ และแยกการ Authentication ของแต่ละกลุ่มอุปกรณ์ได้ เพื่อแยกประเภทของอุปกรณ์ ที่เข้ามาได้โดยอัตโนมัติ (Device Profiling)
- 4.3.2 สามารถจัดส่งค่า Configuration ของผู้ใช้งานไปยังอุปกรณ์ที่ผู้ใช้งานแต่ละคนใช้งานอยู่ได้โดยอัตโนมัติ
- 4.3.3 สามารถจัดกลุ่มผู้ใช้และแยกการ Authentication ของแต่ละกลุ่มผู้ใช้ได้ เพื่อแยกบทบาทของผู้ใช้ที่เข้ามาได้โดยอัตโนมัติ (Role Base User Profile) ไม่น้อยกว่า 3 กลุ่ม
- 4.3.4 ทำการตรวจสอบตัวตนผู้ใช้งานผ่าน Wired และ Wireless โดยใช้ User บนระบบ Active Directory หรือ Radius Server ที่จำลองขึ้นมา โดยกำหนด ผู้ใช้ชื่อ WUH_IT1, WUH_Staff1, และ WUH_Med1
- 4.3.5 กำหนด Policy ของผู้ใช้งานดังต่อไปนี้
 - 1) Traffic ของ WUH_IT1, WUH_Staff1 และ WUH_Med1 สามารถใช้งานได้ ใน Network ของตัวเอง
 - 2) Permit IP Traffic ของ WUH_Med to WUH_Staff
 - 3) Permit ICMP Traffic ของ WUH_IT to WUH_Med และ WUH_Staff
 - 4) Permit HTTP, HTTPS Traffics ของ WUH_Guest ไปยัง Internet และห้ามเข้าถึงเครือข่ายอื่น ๆ
 - 5) Deny all สำหรับ Traffic อื่น ๆ

รูปแบบการทดสอบที่ 4.4 การตรวจสอบปัญหาการใช้งานเครือข่าย และการความมั่นคงของเครือข่าย ผ่านระบบ SDN Controller หรือ Network Management and Analytic System ที่นำเสนอ

ผลการทำงานที่คาดหวัง

- 4.4.1 ตรวจสอบปัญหาการใช้งานเครือข่ายทั้ง Wired และ Wireless โดยสามารถแสดงสาเหตุของปัญหาการใช้งานเครือข่าย ให้ WUH_IT1 ส่งงาน Ping of Dead ไปยังเครือข่าย WUH_Staff (ระบบต้องสามารถตรวจจับได้)
- 4.4.2 รองรับฟังก์ชันการเฝ้าระวังเครือข่ายแบบ Proactive และแสดงข้อมูลสถิติ ปัญหา สาเหตุของปัญหาในอดีต
- 4.4.3 แสดงรายละเอียดการใช้งาน Application ของผู้ใช้งานในระบบ
- 4.4.4 กรณีที่ SDN Controller เกิดปัญหา ระบบเครือข่ายจะต้องสามารถทำงานได้ปกติ

ป. ชิน ๗

๒ ๗



อัครกษ

จักรพันธ์ วิชา

๕๓๓๓

รูปแบบการทดสอบที่ 4.5 ทดสอบการเชื่อมต่อระบบความปลอดภัย Firewall กับ SDN
ผลการทำงานที่คาดหวัง

- 4.5.1 สามารถกำหนดค่า Policy ของผู้ใช้งานในเชิง Application ได้ที่ระบบ SDN เช่น Block การใช้งานบาง Application หรือ Website ที่ไม่ต้องการให้ใช้งานสำหรับบางกลุ่มผู้ใช้งานได้
- 4.5.2 สามารถจัดส่งค่า Configuration ของอุปกรณ์ Firewall และสามารถทำงานได้ทันที ไม่จำเป็นต้องตั้งค่าใด ๆ ที่ Firewall เพิ่มเติม

10 ข้อกำหนดการติดตั้ง

10.1 ผู้ได้รับการคัดเลือกต้องทำการติดตั้งระบบเครือข่ายทั้งหมดที่นำเสนอด้วยเทคโนโลยี Software Defined Network (SDN) โดยต้องมีทีมงานวิศวกรเครือข่ายจากบริษัทผู้ผลิต จำนวนไม่น้อยกว่า 2 คน และทีมงานผู้ได้รับการคัดเลือก จำนวนไม่น้อยกว่า 2 คนร่วมกับทีมงานของโรงพยาบาลในการออกแบบ ทดสอบโดยสามารถแบ่งการทำงานออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้

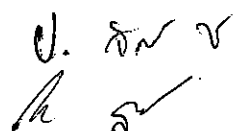
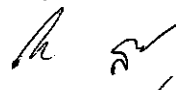
- 1) ระยะที่ 1 ออกแบบและทดสอบการใช้งาน โดยใช้ความต้องการของโรงพยาบาลเป็นข้อมูลพื้นฐาน เพื่อให้ทางโรงพยาบาลมีความเข้าใจระบบการติดตั้ง ใช้งานจริง เพื่อนำความสามารถของผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอ มาปรับใช้เหมาะสมกับการทำงานของโรงพยาบาล โดยจะต้องมีขั้นตอนอย่างน้อยดังต่อไปนี้
 - (1) รายงานการออกแบบนำเสนอแบบ High Level Design (HLD) พร้อมจัดทำ Workshop ร่วมกับทีมเทคนิคของทางโรงพยาบาล
 - (2) ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล (Requirement) ต่างๆ เบื้องต้น เพื่อนำไปจัดทำ Low Level Design
 - (3) รายงานการออกแบบนำเสนอแบบ Low Level Design (LLD) เพื่อให้ทางทีมเทคนิค ทราบถึงแนวทางการติดตั้งระบบ
 - (4) รายงานการทำ Prove of Concept ตามแนวทาง Low Level Design (LLD) เพื่อทดสอบการทำงานเบื้องต้น ว่าเป็นไปตามความต้องการพื้นฐานของทางโรงพยาบาล
- 2) ระยะที่ 2 การติดตั้งระบบ และข้อกำหนดการใช้งานระบบ SDN เพื่อกำหนดให้ระบบเครือข่ายต้องสามารถทำงานแบบ SDN ได้ โดยต้องติดตั้งให้สามารถทำได้อย่างน้อยดังต่อไปนี้
 - (1) ทำการติดตั้ง และตั้งค่า Hardware และ Software ที่ใช้เป็นระบบบริหารจัดการ SDN เพื่อให้รองรับกับการนำไปใช้งานร่วมกับอุปกรณ์เครือข่าย
 - (2) ทำการติดตั้งอุปกรณ์เครือข่ายด้วย Layer 3 Routing เช่น OSPF หรือ BGP หรืออื่น ๆ เพื่อสร้าง Underlay Network เพื่อรองรับการทำ Network Fabric
 - (3) ทำการติดตั้งอุปกรณ์เครือข่าย ให้ทำงานแบบ Overlay Network ด้วย VxLAN โดยสามารถกำหนดให้มี Virtual Network สำหรับแต่ละกลุ่มผู้ใช้งาน เช่น หมอ พยาบาล เจ้าหน้าที่ และกลุ่มอุปกรณ์อื่น ๆ เช่น กล้องวงจรปิด และอุปกรณ์ Internet of Things หรือ อื่น ๆ
 - (4) ทำการติดตั้งและเชื่อมต่อการใช้งานระบบเครือข่ายไร้สาย (Access Point และ WLAN Controller) ให้พร้อม เพื่อสามารถนำไปใช้งานร่วมกับ SDN ได้

จ. ชน ช
อภิศัย ด้ฒพล
สจสจ ชนชส

- (5) ทำการติดตั้ง Gateway Firewall ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับ ระบบ SDN ที่เสนอ เพื่อสามารถเชื่อมต่อการสร้าง Policy ได้จาก SDN เพียงจุดเดียว
 - (6) ทำการติดตั้ง Policy การใช้งานต่าง ๆ ให้กับผู้ใช้งาน โดยสามารถส่งค่า Policy จาก SDN ไปยังอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง เช่น Switch, Wireless และ Gateway Firewall ได้
 - (7) สามารถกำหนด Policy การเข้าใช้งานระบบเครือข่าย โดยสามารถกำหนด Policy เป็นรายบุคคล และรายกลุ่มได้ ซึ่งสามารถกำหนด Policy เกี่ยว Bandwidth, Quality of Service, Security Access, Application ได้
 - (8) ทำการติดตั้งระบบ Network Assurance หรือระบบประเมินคุณภาพการใช้งานของระบบเครือข่าย โดยติดตั้ง Hardware และ Software ที่เป็น Platform ที่มาพร้อมกับการทำงานแบบ BIG DATA และ AI ที่ใช้งานในการบริหารจัดการผู้ใช้งาน โดยสามารถตรวจสอบการใช้งานเป็นรายบุคคลได้
 - (9) ทำการทดสอบระบบ SDN โดยทำการปิดระบบการทำงานทั้งหมดของ SDN ซึ่งใช้ในการสร้างและจัดทำ Policy โดยตรวจสอบว่า ผู้ใช้งานที่อยู่ในระบบยังสามารถทำงานได้ตามปกติ ตามนโยบายที่ได้กำหนดไว้ก่อนหน้านี้ เพื่อป้องกัน Single Point of Failure ที่จะเกิดขึ้นจากระบบบริหารจัดการ
- 3) ระยะที่ 3 ปรับปรุงให้สอดคล้องและเข้ากับการใช้งานจริงของโรงพยาบาล
- ผู้ที่ได้รับการคัดเลือก ต้องจัดเตรียมวิศวกรของบริษัทฯ ในการกำหนดค่าการติดตั้งต่าง ๆ หลังจากติดตั้ง และ ส่งมอบงานให้โรงพยาบาลศูนย์การแพทย์ฯ เพื่อปรับปรุงค่า Configuration ต่าง ๆ ให้เข้ากับการใช้งานของโรงพยาบาลตามที่โรงพยาบาลศูนย์การแพทย์ฯ ร้องขอ เพื่อให้สอดคล้องกับการการใช้งานจริงของโรงพยาบาลศูนย์การแพทย์ฯ ตลอดระยะเวลาการรับประกันระบบ

11 เงื่อนไขการฝึกอบรม

- 11.1 ผู้ที่ได้รับการคัดเลือก ต้องทำการฝึกอบรมบุคลากรของมหาวิทยาลัยและโรงพยาบาลศูนย์การแพทย์ฯ ในระดับ Network Admin ไม่น้อยกว่า 12 ท่าน
- 11.2 ผู้ที่ได้รับการคัดเลือก ต้องจัดเตรียมเอกสาร อุปกรณ์และอื่น ๆ ที่จำเป็น รวมถึงสถานที่ฝึกอบรม ค่าอาหารว่าง ค่าอาหารกลางวันแก่ผู้เข้ารับการอบรม
- 11.3 ผู้ที่ได้รับการคัดเลือกต้องจัดทำเอกสารประกอบการฝึกอบรมในแต่ละหลักสูตร ตามจำนวนผู้เข้าอบรมโดยส่งเอกสารให้โรงพยาบาลศูนย์การแพทย์ฯ ก่อนวันเริ่มอบรม พร้อมทั้งจัดทำแฟ้มข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์เป็นแผ่น CD หรือ DVD หรือ Thumb Drive อย่างน้อย 2 ชุด
- 11.4 การอบรมต้องครอบคลุมหลักสูตรต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย
 - 1) Introduction อุปกรณ์ที่นำเสนอ
 - 2) การติดตั้ง และ Configuration อุปกรณ์
 - 3) การบริหารจัดการ
- 11.5 ผู้ที่ได้รับการคัดเลือก ต้องเสนอแผนการฝึกอบรมเป็นรายอุปกรณ์ โดยมีหัวข้อดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย
 - 1) ชื่อหลักสูตร เนื้อหาหลักสูตร โดยย่อ และรายละเอียดหัวข้อในหลักสูตร
 - 2) วิทยากรผู้รับผิดชอบ และประวัติของวิทยากร



 อภิรักษ์ คุ้มผล
 ผู้รับ วิชาฯ

- 3) วัตถุประสงค์และเป้าหมาย
- 4) จำนวนผู้เข้าร่วมอบรมแต่ละหลักสูตรไม่น้อยกว่า หลักสูตรละ 14 ชั่วโมง
- 5) สถานที่อบรมให้อยู่ภายในมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์หรือโรงพยาบาลศูนย์การแพทย์ฯ หากกำหนดเป็นสถานที่อื่น ให้ระบุเหตุผลความจำเป็น โดยผู้ทำสัญญาต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด
- 6) ระยะเวลาการฝึกอบรม (จำนวน 7 ชั่วโมงต่อวัน)
- 7) รูปแบบการฝึกอบรม
- 8) ผู้ดำเนินการแนะนำและฝึกอบรม (วิทยากร) ต้องมีความชำนาญและมีประสบการณ์การทำงานในด้านที่รับผิดชอบโดยต้องแนบประวัติ คุณวุฒิ และประสบการณ์ในการปฏิบัติงานของวิทยากรผู้เชี่ยวชาญมาด้วย หากมีประกาศนียบัตรหรือใบรับรอง (Certificate) ความรู้ทางด้านระบบหรือซอฟต์แวร์ที่ออกโดยเจ้าของผลิตภัณฑ์ ขอให้เสนอมาด้วย

12) หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

หลักเกณฑ์ราคา

13) ระยะเวลาเวลาดำเนินการ

ระยะเวลา 180 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

14) ส่งมอบงาน

ผู้ที่ได้รับการคัดเลือก จะต้องส่งมอบงาน ดังต่อไปนี้

14.1 งานงวดที่ 1 ภายใน 45 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

- 1) ส่งมอบรายงานผลการออกแบบระบบเครือข่าย ในข้อกำหนด 10.1 ระยะที่ 1 และแผนการดำเนินงาน ภาพรวมทั้งโครงการโดยละเอียด
- 2) ส่งมอบรายการออกแบบด้านสถาปัตยกรรม โครงสร้างอาคาร ระบบปรับอากาศ ระบบสุขาภิบาล และงานระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อให้แน่ใจว่าวัสดุและอุปกรณ์สามารถติดตั้งได้ในแนวหรือพื้นที่ ที่กำหนดไว้ โดยคำนึงถึงลักษณะการใช้งานของอุปกรณ์แต่ละระบบ และสอดคล้องกับงานทางสาขาอื่น ๆ ซึ่งตำแหน่งของวัสดุและอุปกรณ์ที่เสนอในแบบสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม
- 3) ส่งมอบแบบแปลนห้อง Data Center และอุปกรณ์ประกอบ พร้อมรายละเอียด
- 4) ส่งมอบเอกสารจำนวน 3 ชุด และสำเนาในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์

14.2 งานงวดที่ 2 ภายใน 90 วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญา

- 1) ส่งมอบอุปกรณ์เครือข่ายในข้อ 7.1 รายการที่ 1-15
- 2) ส่งมอบเอกสารจำนวน 3 ชุด และสำเนาในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์

14.3 งานงวดที่ 3 ภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

- 1) ส่งมอบห้อง Data Center และอุปกรณ์ประกอบ ข้อ 7.2 รายการที่ 1-4

อ. จิน ๗
 ห ล
 อภิรักษ์
 วิศวกร
 ๕๓๑๑

- 2) งานติดตั้งสายสัญญาณ Fiber Optic และ UTP แล้วเสร็จไม่น้อยกว่า 80%
- 3) งานติดตั้งอุปกรณ์เครือข่ายต้องแล้วเสร็จไม่น้อยกว่า 30%

14.4 งานงวดที่ 4 ภายใน 150 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

- 1) ส่งมอบห้อง Data Center และผ่านการทดสอบการทำงานของระบบประกอบอาคารภายในห้อง Data Center
- 2) งานติดตั้งสายสัญญาณ Fiber Optic และ UTP แล้วเสร็จ 100%
- 3) งานติดตั้งอุปกรณ์เครือข่ายต้องแล้วเสร็จไม่น้อยกว่า 80%
- 4) ส่งมอบเอกสารการทดสอบระบบ/คู่มือ ห้อง Data Center จำนวน 3 ชุด และสำเนาในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์

14.5 งานงวดที่ 5 ภายใน 180 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

- 1) ผ่านการทดสอบระบบและส่งมอบโครงการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและระบบสารสนเทศเพื่อรองรับการเปิดให้บริการโรงพยาบาลศูนย์การแพทย์มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
- 2) ส่งมอบรายงานพร้อมผลการทดสอบการใช้งานอุปกรณ์ระบบเครือข่าย/คู่มือ และผลการทดสอบสายสัญญาณ Fiber Optic และ UTP จำนวน 10 ชุด และสำเนาในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์
- 3) ส่งมอบแผนผังการติดตั้งจริง (As-built) ในรูปแบบไฟล์ และกระดาษขนาดไม่เล็กกว่ากระดาษ A3 อย่างน้อย 5 ชุด โดยแผนผังการติดตั้งจริงจะต้องแสดงจุดติดตั้ง หมายเลขจุดติดตั้ง พร้อมแนวการเดินสาย ตลอดจนรายละเอียดอื่นใดที่จำเป็นอย่างชัดเจน
- 4) ส่งมอบผลการฝึกอบรมและเอกสารคู่มือประกอบการฝึกอบรม

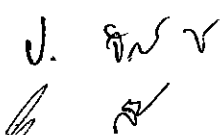
15 เงื่อนไขการตรวจรับ

การติดตั้งและส่งมอบอุปกรณ์/ระบบทั้งหมด จะถือว่าเสร็จสมบูรณ์เมื่อมีการติดตั้งอุปกรณ์/ระบบตามสัญญา และผ่านการตรวจรับของคณะกรรมการตรวจรับเรียบร้อยแล้ว โดยในระหว่างที่ดำเนินการติดตั้งส่งมอบและตรวจรับยังไม่สมบูรณ์ โรงพยาบาลศูนย์การแพทย์มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ มีสิทธิ์ที่จะใช้อุปกรณ์/ระบบในส่วนที่ติดตั้งแล้ว และหากมีเหตุให้ต้องเลิกสัญญาอันเนื่องมาจากความผิดของผู้ได้รับการคัดเลือก ผู้ได้รับการคัดเลือกไม่มีสิทธิ์เรียกร้องค่าเสียหายใด ๆ อันเกิดจากการใช้งาน อุปกรณ์/ระบบในระหว่างติดตั้งส่งมอบและตรวจรับยังไม่สมบูรณ์จากโรงพยาบาลศูนย์การแพทย์มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

16 เงื่อนไขการชำระเงิน

โรงพยาบาลศูนย์การแพทย์มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ จะชำระเงินซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ตลอดจนภาษีอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงแล้ว โดยอัตราค่าเหมารวมเป็นเกณฑ์ และกำหนดการชำระเงินเป็น จำนวน 5 งวด

งวดที่ 1 เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ 1.75 ของมูลค่าตามสัญญา เมื่อผู้รับได้รับการคัดเลือกได้ ปฏิบัติงาน ส่งมอบงาน ตามงวดงานที่ 1 และคณะกรรมการตรวจรับงานดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว


 อภิรักษ์ จิตหม
 สวัสดิ์ จิตหม

งวดที่ 2 เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ 40 ของมูลค่าตามสัญญา เมื่อผู้ได้รับการคัดเลือกได้ปฏิบัติงาน ส่งมอบงานตามงวดงานที่ 2 และคณะกรรมการตรวจรับงานดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว

งวดที่ 3 เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ 20 ของมูลค่าตามสัญญา เมื่อผู้ได้รับการคัดเลือกได้ปฏิบัติงาน ส่งมอบงานตามงวดงานที่ 3 และคณะกรรมการตรวจรับงานดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว

งวดที่ 4 เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ 20 ของมูลค่าตามสัญญา เมื่อผู้ได้รับการคัดเลือกได้ปฏิบัติงาน ส่งมอบงานตามงวดงานที่ 4 และคณะกรรมการตรวจรับงานดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว

งวดสุดท้าย เป็นจำนวนเงินที่เหลือในอัตราร้อยละ 18.25 ตามมูลค่าตามสัญญา เมื่อผู้ได้รับการคัดเลือกได้ปฏิบัติงานทั้งหมดให้แล้วเสร็จเรียบร้อยแล้วตามสัญญา และคณะกรรมการได้ตรวจรับมอบงานดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว

17 เงื่อนไขการรับประกัน

17.1 การรับประกันความชำรุดบกพร่องและการบำรุงรักษา

- 1) ผู้ที่ได้รับการคัดเลือก ต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องทั้งหมดที่เกิดจากผู้ผลิตหรือผู้ติดตั้ง ในการติดตั้งและใช้งาน ภายในกำหนดระยะเวลา 3 ปี นับถัดจากวันที่โรงพยาบาลศูนย์การแพทย์ ฯ ได้ทำการ ตรวจรับงานงวดสุดท้ายเรียบร้อยแล้ว การรับประกันให้รวมถึงค่าอะไหล่ ค่าแรงในลักษณะ Onsite Support and Service
- 2) หากระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ไม่สามารถทำงานได้ตามปกติ นั้น มีสาเหตุ มาจากความชำรุดบกพร่องของส่วนประกอบหรืออะไหล่อื่นใด ผู้ที่ได้รับการคัดเลือก จะต้องจัดหาส่วนประกอบหรืออะไหล่ ที่มีคุณสมบัติเช่นเดียวกับส่วนประกอบหรืออะไหล่มาเปลี่ยนให้กับโรงพยาบาลศูนย์การแพทย์ ฯ ภายใน 3 วันทำการนับแต่วันที่ได้รับแจ้งจากโรงพยาบาลศูนย์การแพทย์ ฯ
- 3) กรณีซอฟต์แวร์ที่เสนอมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขปรับปรุง เพิ่มเติมในลักษณะ Upgrade Release หรือ Version ใหม่ หรือมีช่องโหว่ด้านความมั่นคงปลอดภัย ผู้ที่ได้รับการคัดเลือกต้องนำเสนอแผนการแก้ไขปรับปรุง เพื่อแสดงให้เห็นถึงขั้นตอนการดำเนินการให้โรงพยาบาลศูนย์การแพทย์ ฯ ทราบก่อน และไม่มีค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น

17.2 การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance)

ผู้ที่ได้รับการคัดเลือก ต้องทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกันอุปกรณ์/ระบบ ให้สามารถใช้งานได้ดีตามปกติทุก ๆ 3 เดือน ตลอดระยะเวลาประกัน ในช่วงวันจันทร์ถึงวันศุกร์ เวลา 08:30 ถึง 16:30 น. ยกเว้นวันหยุดราชการ ทั้งนี้ จะต้องแจ้งแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันให้แก่โรงพยาบาลศูนย์การแพทย์ฯ ทราบล่วงหน้าเป็นลายลักษณ์อักษร อย่างน้อย 7 วันทำการ และจะต้องส่งรายงานการบำรุงรักษาให้กับโรงพยาบาลศูนย์การแพทย์ฯ ด้วย

17.3 การบำรุงรักษาแบบแก้ไข (Corrective Maintenance)

- 1) ทุกครั้งที่อุปกรณ์/ระบบ เกิดการชำรุด บกพร่อง หรือขัดข้อง หรือไม่สามารถทำงานได้ตามปกติ เมื่อได้รับแจ้งจากโรงพยาบาลศูนย์การแพทย์ฯ ผู้ที่ได้รับการคัดเลือก จะต้องมีการตอบรับ และวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา ภายใน 24 ชั่วโมงหากไม่สามารถดำเนินการแก้ไขทางโทรศัพท์ หรือการ Remote ได้

U. ชนวิ
h. ส
Dano อภิรักษ์ อัทธ
จิรา อัทธ

จำเป็นต้องเข้ามาแก้ไขปัญหา ณ ที่ติดตั้ง โดยผู้ที่ได้รับการคัดเลือกต้องจัดส่งพนักงานมาดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขให้แล้วเสร็จใช้การได้ดีดังเดิม

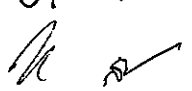
- 2) การซ่อมแซมและแก้ไขปัญหาให้นับตั้งแต่วันที่ได้รับแจ้ง หากผู้ได้รับการคัดเลือกไม่ปฏิบัติตามโรงพยาบาลศูนย์การแพทย์ฯ มีสิทธิ์จ้างบุคคลภายนอกมาซ่อมแซมแก้ไขได้ โดยค่าใช้จ่ายในการจ้างจะเรียกเก็บจากผู้ได้รับการคัดเลือกตามจำนวนเงินที่จ่ายจริง
- 3) ผู้ได้รับการคัดเลือกต้องทำการสำรองข้อมูลค่า Parameter และ Configuration ของอุปกรณ์/ระบบ เพื่อใช้สำหรับการ Recovery เมื่อมีปัญหาเกิดขึ้น
- 4) ผู้ได้รับการคัดเลือก ต้องจัดทำแผนสำรองข้อมูลและกู้คืน พร้อมสำรองข้อมูล (Backup) ค่า Parameter และ Configuration อุปกรณ์/ระบบ
- 5) จัดทำแผนผังโครงสร้างระบบเครือข่าย (Network Diagram) ภาพรวมทั้งหมดของโรงพยาบาลศูนย์การแพทย์ฯ (ขนาดไม่ต่ำกว่า A3)
- 6) ผู้ได้รับการคัดเลือก ต้องจัดให้มีศูนย์บริการรับแจ้งปัญหา (Help Desk Center) ที่สามารถรับแจ้งปัญหาได้ตลอดเวลา

18 เงื่อนไขการเสนอราคาค่าบำรุงรักษาหลังระยะการรับประกัน

ผู้ได้รับการคัดเลือก ต้องเสนอราคาค่าบำรุงรักษาเป็นรายปี ล่วงหน้าอีก 2 ปี ให้โรงพยาบาลศูนย์การแพทย์ฯ พิจารณาหลังจากสิ้นสุดการรับประกัน 3 ปี

19 เงื่อนไขการติดตั้ง

- 19.1 ผู้ได้รับการคัดเลือก ต้องนำเสนอแผนการติดตั้งระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั้งโครงการเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมงานเห็นชอบก่อนทำการติดตั้งระบบไม่น้อยกว่า 7 วัน พร้อมต้องจัดเจ้าหน้าที่มาให้ความแนะนำการดำเนินการติดตั้ง ตรวจสอบและควบคุมการติดตั้ง
- 19.2 การติดตั้งสายสัญญาณภายในอาคารหรือนอกอาคารต้องดำเนินการติดตั้งโดยการร้อยสายในรางเหล็ก (Steel Wire Way) ท่อเหล็ก (EMT Conduit) ท่ออ่อน (Flexible Conduit) ท่อพลาสติก (PVC) รางพลาสติก (PVC Wire Way) หรือดีกว่า ให้ความคงทน มีความเหมาะสมและสวยงามสอดคล้องกับสถานที่
- 19.3 ผู้ได้รับการคัดเลือกต้องทำการติดตั้งสายนำสัญญาณ UTP CAT6A สำหรับอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย ตามจำนวนติดตั้งในโครงการนี้ โดยใช้ท่อร้อยสายหรือเทียบเท่าเพื่อความเรียบร้อยให้มีความคงทน มีความเหมาะสมและสวยงามสอดคล้องกับสถานที่
- 19.4 เมื่อติดตั้งสายสัญญาณเครือข่ายแล้วเสร็จ ผู้ได้รับการคัดเลือกต้องทำการทดสอบสายสัญญาณตามมาตรฐาน TIA CAT6 ที่ความถี่ 250 MHz และจัดทำรายงานผลการทดสอบสายสัญญาณ โดยในรายงานผลต้องมีรายละเอียดของค่า Cable Name, Wire Map, Resistance, Length Impedance, Attenuation Crosstalk เป็นอย่างน้อย จำนวน 1 ชุด

ป. จ.จ.

 อภิรักษ์
 ผอ. รพ.ช.
 จ.นนทบุรี

20 เงื่อนไขอื่น ๆ

- 20.1 อุปกรณ์และวัสดุทุกชิ้นที่เสนอในงานนี้ต้องเป็นของใหม่ (Brand New) ไม่ใช่ของเก่าใช้แล้ว (Used) หรือล้าสมัย (Obsolete) หรือใช้งานแล้วและนำมาปรับปรุงใหม่ (Reconditioned)
- 20.2 ผู้ได้รับการคัดเลือกต้องจัดเตรียมอุปกรณ์สำหรับทดสอบระบบเครือข่ายไร้สายตามมาตรฐาน IEEE802.11ax จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ผลิตภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์ละ 2 ชุด
- 20.3 ผู้ได้รับการคัดเลือกต้องทำการทดสอบคุณภาพการทำงานของระบบและรายงานผลของระบบเครือข่ายไร้สาย โดยต้องมีคุณภาพของความครอบคลุมของสัญญาณในพื้นที่ให้บริการไม่น้อยกว่า -65 dBm และมีค่า Latency ไม่เกิน 15 ms
- 20.4 อุปกรณ์ทั้งหมดใช้กับไฟฟ้า 220V 50Hz ตามมาตรฐานของไทยโดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์แปลงระบบไฟฟ้า
- 20.5 อุปกรณ์ที่เสนอต้องสามารถเชื่อมต่อใช้งานร่วมกับระบบคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์เครือข่าย และระบบการสื่อสาร ข้อมูลของมหาวิทยาลัยที่มีอยู่ในปัจจุบันได้เป็นอย่างดี
- 20.6 การส่งมอบครุภัณฑ์ หากมีการชำรุดบกพร่องเสียหายหรือคุณสมบัติไม่เป็นไปตามที่ระบุไว้ ให้ผู้ที่ได้รับการคัดเลือก ต้องเปลี่ยนเครื่องใหม่ให้กับโรงพยาบาลศูนย์การแพทย์ฯ โดยไม่มีข้อโต้แย้งใด ๆ และต้องดำเนินการเปลี่ยนอุปกรณ์และทำให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลา 3 วันทำการ
- 20.7 ผู้เสนอราคาจะต้องทำตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติของอุปกรณ์ที่บริษัทนำเสนอ กับคุณสมบัติของอุปกรณ์ที่โรงพยาบาลศูนย์การแพทย์ฯ ได้กำหนดไว้ พร้อมทั้งให้ระบุชนิด และรุ่น หรือข้อมูลแสดง คุณลักษณะเฉพาะของ อุปกรณ์ที่นำเสนอให้ชัดเจน
- 20.8 ผู้ได้รับการคัดเลือกต้องมีผู้เชี่ยวชาญด้านระบบเครือข่ายที่รับผิดชอบโครงการเป็นบุคลากรประจำที่มี Certified อุปกรณ์เครือข่ายของผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอและอายุงานไม่น้อยกว่า 2 ปี จำนวนไม่น้อยกว่า 2 คน
- 20.9 ผู้ได้รับการคัดเลือกต้องมีผู้จัดการโครงการมีประสบการณ์ในการบริหารโครงการทางด้าน Network ไม่น้อยกว่า 5 ปี
- 20.10 การให้คำปรึกษา คำแนะนำทางด้านระบบ และอุปกรณ์ที่ติดตั้ง ถือเป็นส่วนหนึ่งของการรับประกัน

ป. ธีร ๗

๙ ๗

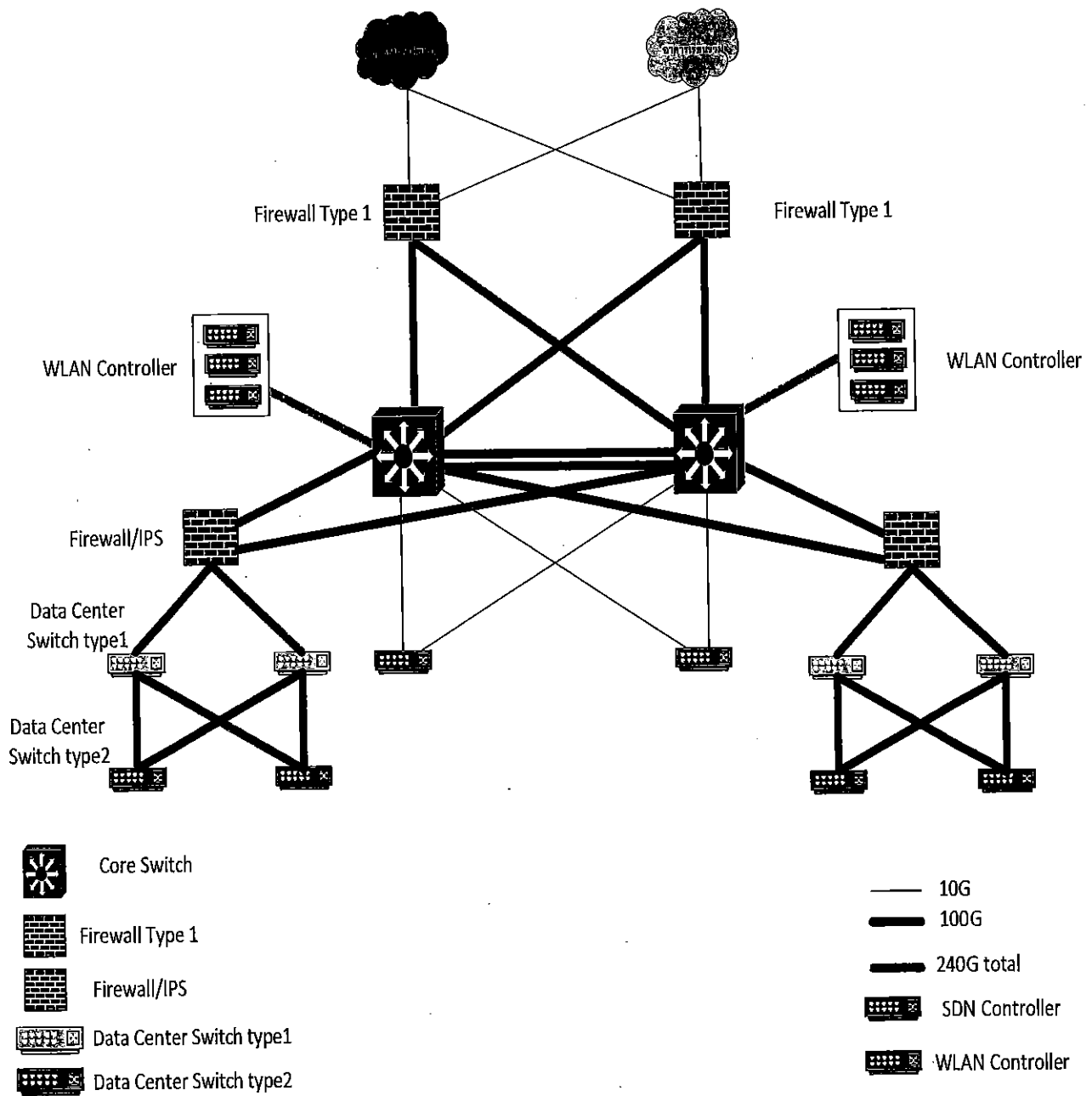
อภิรักษ์

ธีร ธีร

อรรถ

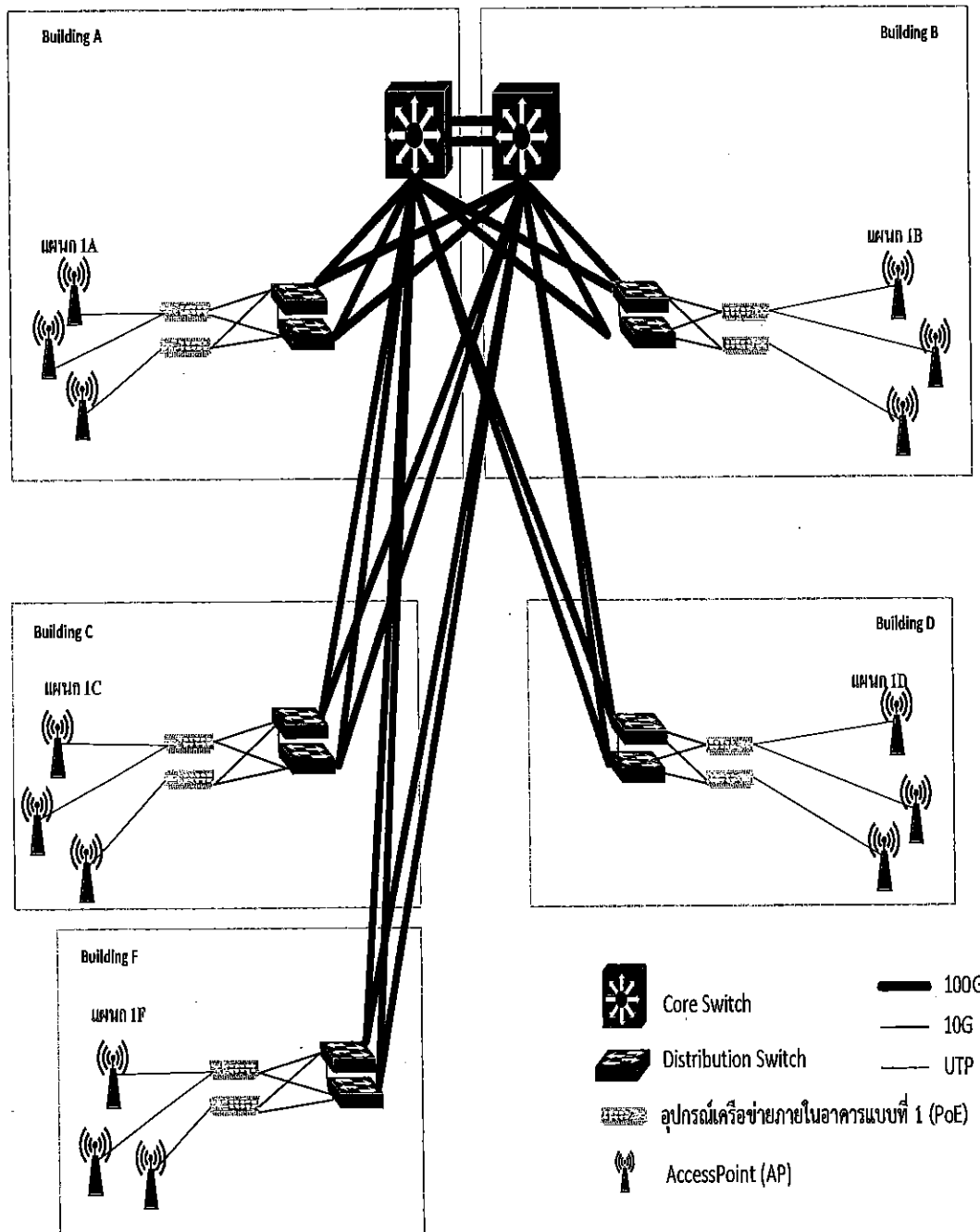
Pano

ภาคผนวก ก.
Network Design



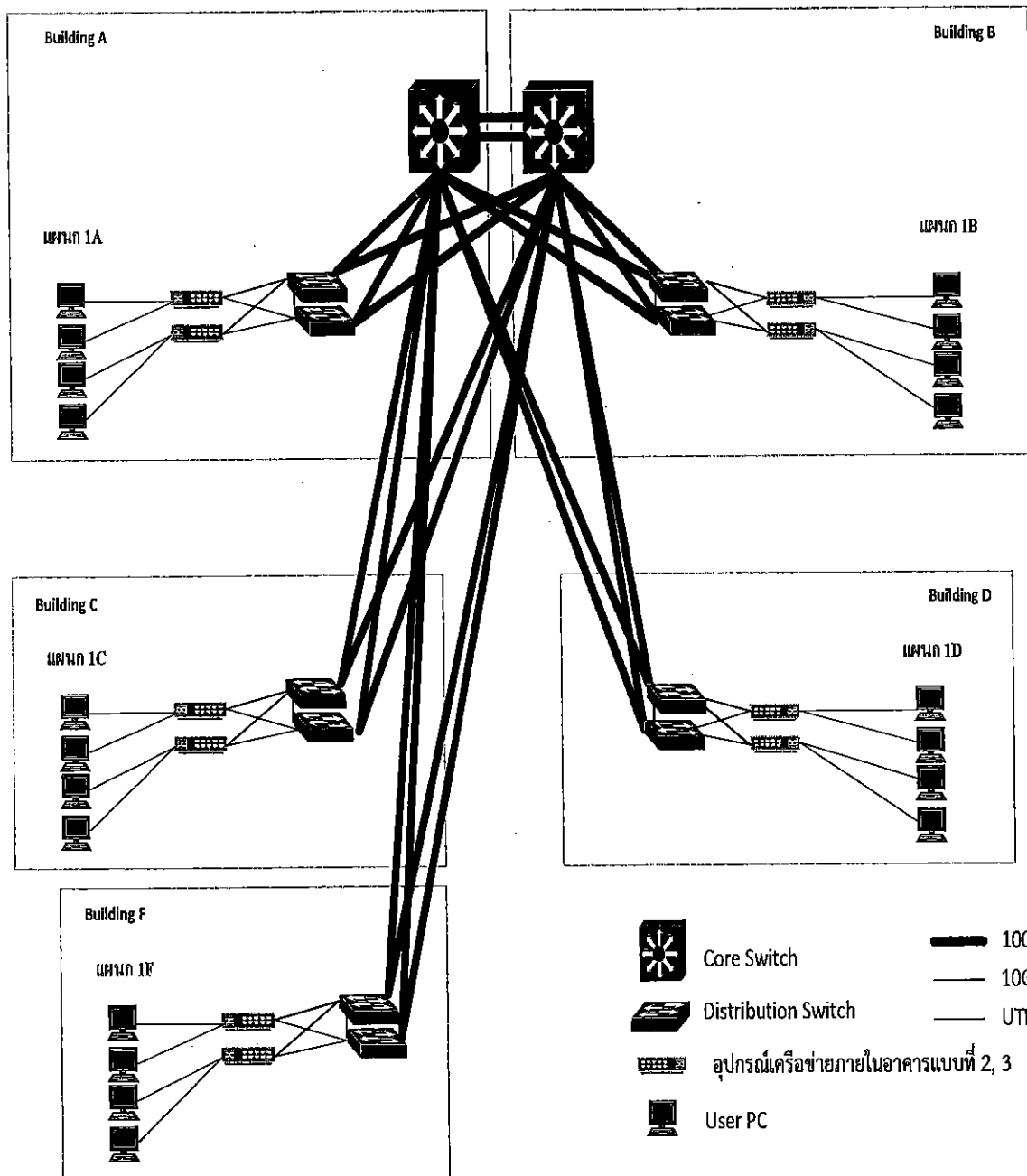
รูปที่ 1 ภาพการเชื่อมต่ออุปกรณ์กับระบบต่าง ๆ

U. จัส
 ห ล
 อภิรักษ์
 No ทุ่งจัน ช่างท
 กิจาพล



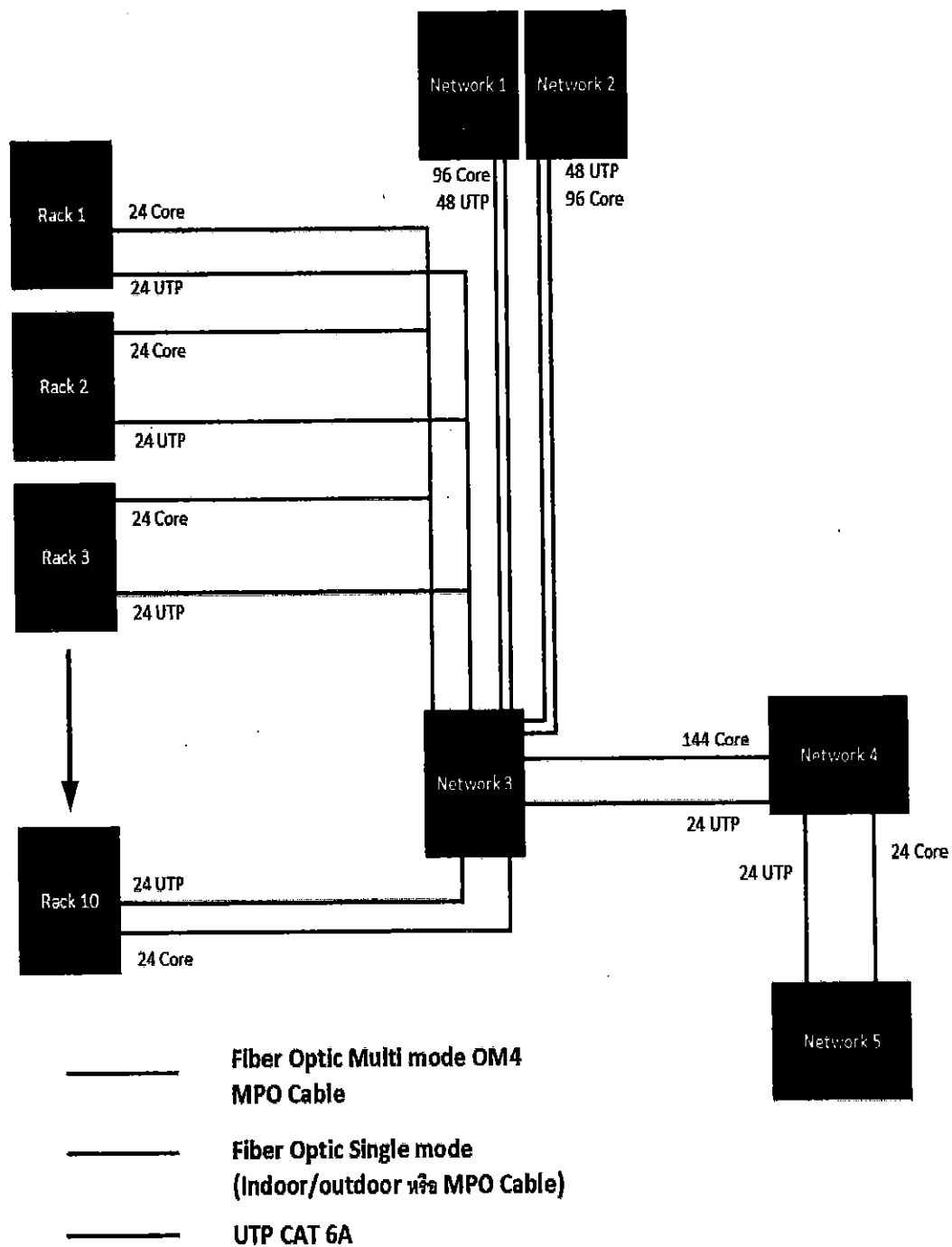
รูปที่ 2 ภาพการเชื่อมต่ออุปกรณ์เครือข่ายภายในอาคารแบบที่ 1 (PoE) กับ Access Point (AP)

ป. จัส ๕
 ๕ ๕
 อภิรักษ์
 ๕๕๕๕ ๕๕๕๕
 ๕๕๕๕
 ๕๕๕๕



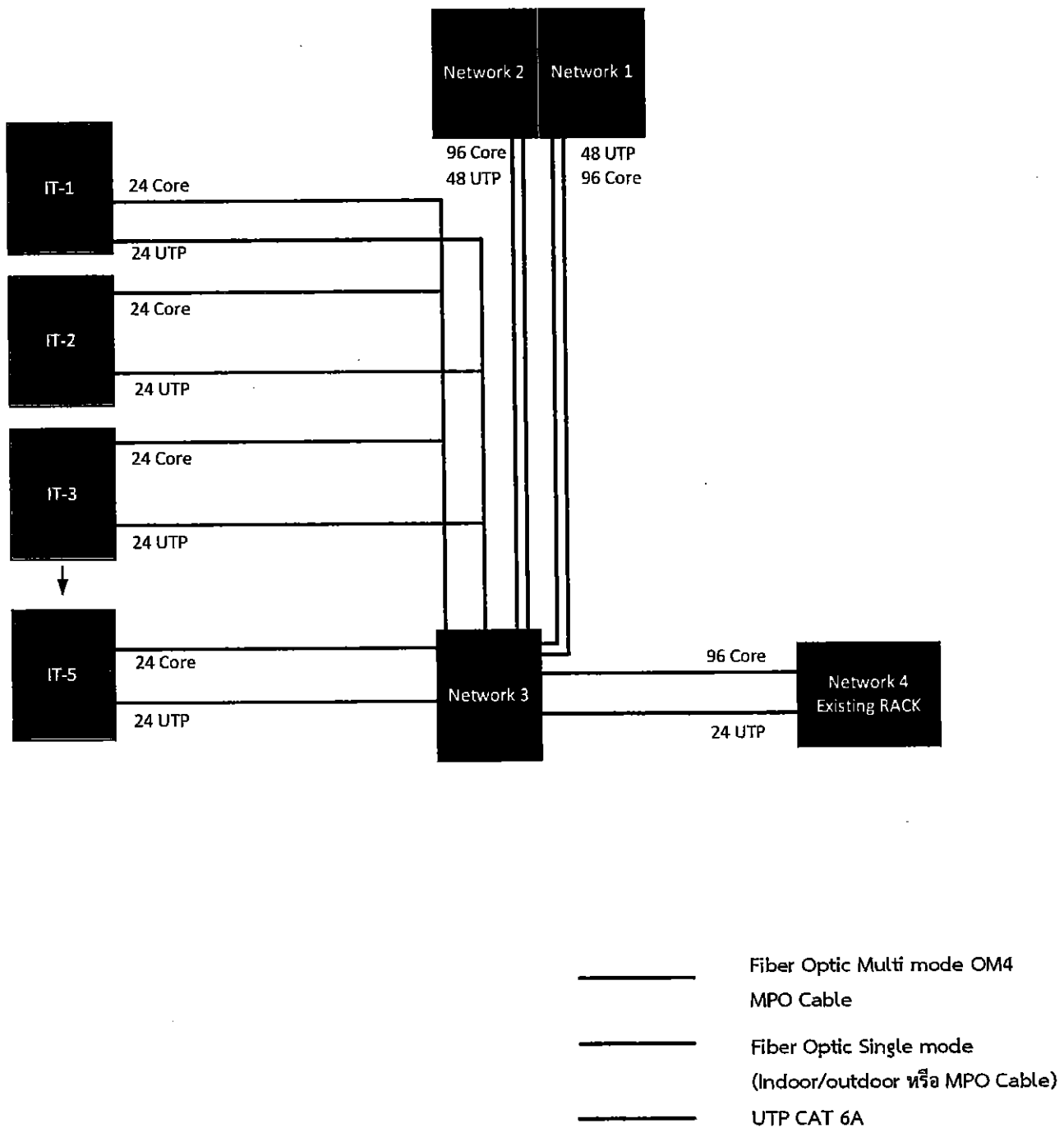
รูปที่ 3 ภาพการเชื่อมต่อ อุปกรณ์เครือข่ายภายในอาคารแบบที่ 2(48พอร์ต), แบบที่ 3 (24พอร์ต)กับ User PC

อ. จิน จ
 อภิรักษ์
 วิชา วิชา
 ศศทศ
 4Dane



รูปที่ 4 ภาพการเชื่อมต่อสาย Fiber Optic Single mode และ UTP ภายใน DataCenter อาคารบี

บ. จีฟ จ
 ก. จ
 อภิรักษ์
 จีระชัย อ. ทพ
 ศักดา Dao



รูปที่ 5 ภาพการเชื่อมต่อสาย Fiber Optic Single mode และ UTP ภายใน DataCenter อาคารเอ

ป. ธีร ว
 ห ล
 อภิรักษ์
 ช่างสุข ธีรพจน์
 ธีรพจน์