

ร่างรายละเอียดขอบเขตของงานจ้างเหมาบริการปรับปรุงระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
(อาคารเฉลิมพระเกียรติกาญจนาภิเษก, อาคารวัฒนธรรม) จำนวน ๑ งาน
ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)
โรงพยาบาลราชบุรี จังหวัดราชบุรี
.....

๑. ความเป็นมา

โรงพยาบาลราชบุรี ได้รับการอนุมัติแผนเงินบำรุง ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๗ โดยได้จัดทำแผนจ้างเหมาปรับปรุงระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ จำนวน ๑ งาน เป็นเงิน ๔,๙๙๙,๑๕๐.๐๐ บาท (สี่ล้านเก้าแสนเก้าหมื่นเก้าพันหนึ่งร้อยห้าสิบบาทถ้วน) สำหรับค่าจ้างเหมาบริการ

๒. วัตถุประสงค์

เพื่อสนับสนุนบริการแก่ผู้รับบริการและบุคลากร ภายในโรงพยาบาลราชบุรี

๓. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๓.๗ เป็นนิติบุคคล ผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ โรงพยาบาลราชบุรี ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการเสนอราคาครั้งนี้

๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งสละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น


๓.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน เว้นแต่ในกรณีกิจการร่วมค้าที่มีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค่านั้นสามารถใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นก่อสร้างของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

กรณีมีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงดังกล่าวจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญา มากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย


(นายสมนึก หลิมศิริรัตน์)
นายแพทย์เชี่ยวชาญ


(นางอโณทัย จันแก้ว)
พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ


(นายทศพล สร้อยประเสริฐ)
นักวิชาการคอมพิวเตอร์

๓.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

๓.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิ ที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวกติดต่อกันเป็นระยะเวลา ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า ๒ ล้านบาท

(๓) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ โดยพิจารณาจากบัญชีเงินฝากธนาคาร ณ วันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากเป็นบวกในมูลค่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณที่ยื่นข้อเสนอ ในครั้งนั้น และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(๔) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการและทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อเพื่อมาสนับสนุนให้มูลค่าสุทธิ ของกิจการ (Net Worth) ไม่ติดลบ หรือให้มีสภาพคล่องที่ดีจนเพียงพอต่อการยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจ ค่าประกัน ตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทย แจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน)

(๕) กรณีตาม (๑) - (๔) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(๕.๑) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(๕.๒) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการ ตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ ๑๐) พ.ศ. ๒๕๖๑

๔. รายละเอียดร่างขอบเขตของงานจ้าง

รายละเอียดตามเอกสารแนบ จำนวน ๑๑ หน้า

๕. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ และการตรวจรับงานจ้าง

๕.๑ ระยะเวลาส่งมอบ ๙๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๕.๒ โรงพยาบาลราชบุรี จะจ่ายค่าสิ่งของซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ตลอดจนภาษีอากรอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงแล้วให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้รับจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ส่งมอบงานจ้างครบถ้วนตามสัญญาจ้างหรือข้อตกลงเป็นหนังสือ และโรงพยาบาลราชบุรีได้ตรวจรับของถูกต้องไว้เรียบร้อยแล้ว

๖. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ


ในการพิจารณาคัดเลือกผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ โรงพยาบาลราชบุรี จะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ราคา

๗. วงเงินที่ได้รับจัดสรร

วงเงินที่ได้รับจัดสรรในการจ้างเหมาปรับปรุงระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ จำนวน ๑ งาน เป็นเงิน ๔,๙๙๙,๑๕๐.๐๐ บาท (สี่ล้านเก้าแสนเก้าหมื่นเก้าพันหนึ่งร้อยห้าสิบบาทถ้วน)


(นายสมนึก ทิทธิศิริโรจน์)
นายแพทย์เชี่ยวชาญ


(นางอโนทัย จันแก้ว)
พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ


(นายทศพล สร้อยประเสริฐ)
นักวิชาการคอมพิวเตอร์

๘. งวดงานและการจ่ายเงิน

เมื่อผู้ว่าจ้างได้ทำการตรวจสอบงานจ้าง ตรงตามข้อกำหนดแห่งสัญญานี้ทุกประการ โดยจะจ่ายเงินค่าจ้างให้แก่ผู้รับจ้างภายในเวลาไม่เกิน ๓๐ วัน

๙. ค่าปรับ

คิดค่าปรับในอัตราร้อยละ ๐.๑๐ (ศูนย์จุดหนึ่งศูนย์) ของมูลค่าสัญญาจ้างนั้น และในกรณีที่ผู้รับจ้างนำงานที่รับจ้างไปจ้างช่วงให้ผู้อื่นทำอีกทอดหนึ่งโดยไม่ได้รับอนุญาตจากผู้ว่าจ้างจะกำหนดค่าปรับสำหรับการฝ่าฝืนดังกล่าวเป็นจำนวนร้อยละ ๑๐ (สิบ) ของวงเงินของงานจ้างช่วงนั้น



(นายสมนึก หลิมศิริรัตน์)
นายแพทย์เชี่ยวชาญ



(นางอโณทัย จันแก้ว)
พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ



(นายทศพล สร้อยประเสริฐ)
นักวิชาการคอมพิวเตอร์


โครงการจ้างเหมาบริการปรับปรุงระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
(อาคารเฉลิมพระเกียรติกาญจนาภิเษก, อาคารวัฒนเวท) โรงพยาบาลราชบุรี


คุณลักษณะทั่วไป โครงการจ้างเหมาปรับปรุงระบบเครือข่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ โรงพยาบาลราชบุรี ประกอบด้วยรายการดังต่อไปนี้


1.1. อุปกรณ์กระจายสัญญาณ Core Switch แบบที่ 1	จำนวน 2 ชุด
1.2. อุปกรณ์กระจายสัญญาณ Core Switch แบบที่ 2	จำนวน 2 ชุด
1.3. อุปกรณ์สายสำหรับทำ Stack Core Switch	จำนวน 6 ชุด
1.4. อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Access Switch)	จำนวน 17 ชุด
1.5. อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Wireless Access Point)	จำนวน 64 ชุด
1.6. อุปกรณ์ Transceiver Module	
1.6.1. GE-Base-LR	จำนวน 84 ชุด
1.7. เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 1KVA	จำนวน 17 ชุด
1.8. ระบบสายสัญญาณไฟเบอร์ออฟติก ซิงเกิลโหมด แบบ 6 แกน	จำนวน 5 เส้นทาง
1.9. ระบบสายสัญญาณทองแดงดีเกิลียว UTP CAT6	จำนวน 64 เส้น
1.10. การบริหารจัดการระบบเครือข่าย	จำนวน 1 ระบบ

1. อุปกรณ์ Core Switch แบบที่ 1 จำนวน 2 ชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- 1.1. เป็น Layer 3 Switch ที่มีขนาด Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 208 Gbps และมี ประสิทธิภาพในการส่งผ่านข้อมูล Forwarding Rate ไม่น้อยกว่า 154.76 Mbps
- 1.2. มีหน่วยความจำหลัก (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB และมีหน่วยความจำ (Flash Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB
- 1.3. รองรับการเพิ่ม โมดูลสำหรับทำ Stacking/Clustering ด้วย Bandwidth รวมไม่น้อยกว่า 480 Gbps
- 1.4. มีพอร์ต Ethernet แบบ SFP ไม่น้อยกว่า 24 ช่องและพอร์ตแบบ SFP+ ไม่น้อยกว่า 8 ช่อง
- 1.5. มีพัดลมระบายความร้อนสำรองที่สามารถถอดเปลี่ยนได้ในขณะทำงาน
- 1.6. รองรับจำนวน MAC Address ไม่น้อยกว่า 32,000 Address
- 1.7. รองรับการเข้ารหัส (Link-layer cryptography) ตามมาตรฐาน IEEE 802.1AE (MACsec) ได้
- 1.8. รองรับการทำงานแบบ Control Plane Policing (CoPP) เพื่อป้องกันการโจมตีหน่วยประมวลผลกลางได้
- 1.9. รองรับการทำงานพื้นฐานดังต่อไปนี้ STP, Trunking, Private VLAN (PVLAN), Q-in-Q, IPv6, OSPF, Policy-Based Routing (PBR), SSO ได้
- 1.10. รองรับการทำงานตรวจสอบข้อมูลในระบบเครือข่ายแบบ Streaming telemetry, Switched Port Analyzer (SPAN) และ Remote SPAN (RSPAN)


(นายสมนึก หลิมศิริรัตน์)
นายแพทย์เชี่ยวชาญ



(นางอโณทัย จันแก้ว)
พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ



(นายทศพล สร้อยประเสริฐ)
นักวิชาการคอมพิวเตอร์


- 1.11. รองรับการทำ encapsulate และ decapsulate ตามมาตรฐานโพรโตคอล Virtual extensible LAN (VXLAN) หรือ GRE Tunnel ได้
- 1.12. รองรับการทำ BGP, Hot Standby Router Protocol (HSRP), IS-ISv4, Bootstrap Router (BSR), Multicast Source Discovery Protocol (MSDP), Class-Based Weighted Fair Queuing (CBWFQ), Encrypted Traffic Analytics (ETA) และ MACsec-256 ได้
- 1.13. รองรับการประสานการทำงานกับ IoT Solution แบบ CoAP ได้
- 1.14. สามารถทำงานร่วมกับซอฟต์แวร์ Software Define Network (SDN) ด้วย Containers, Python, NETCONF/YANG/RESTCONF หรือ ZTP/Open PnP ได้เป็นอย่างดี
- 1.15. อุปกรณ์ต้องสามารถติดตั้งบน Rack 19" ได้
- 1.16. สามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าในประเทศไทยแบบ 220 VAC, 50Hz ได้
- 1.17. เพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงในการบริหารจัดการอุปกรณ์ภายในระบบเครือข่าย อุปกรณ์ที่นำเสนอจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่จดทะเบียนเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับอุปกรณ์ Core Switch เดิมที่ใช้งานในปัจจุบันของโรงพยาบาล
- 1.18. บริษัทที่นำเสนอจะต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการ ในการยื่นประมูลงานครั้งนี้จากบริษัทผู้ผลิตในประจำในประเทศไทย

2. อุปกรณ์ Core Switch แบบที่ 2 จำนวน 2 ชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- 2.1. เป็น Layer 3 Switch ที่มีขนาด Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 208 Gbps และมี ประสิทธิภาพในการส่งผ่านข้อมูล Forwarding Rate ไม่น้อยกว่า 154.76 Mbps
- 2.2. มีหน่วยความจำหลัก (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB และมีหน่วยความจำ (Flash Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB
- 2.3. รองรับการเพิ่มโมดูลสำหรับทำ Stacking/Clustering ด้วย Bandwidth รวมไม่น้อยกว่า 480 Gbps
- 2.4. มีพอร์ต Ethernet แบบ RJ-45 ไม่น้อยกว่า 24 ช่องและพอร์ตแบบ SFP+ ไม่น้อยกว่า 8 ช่อง
- 2.5. มีพัดลมระบายความร้อนสำรองที่สามารถถอดเปลี่ยนได้ในขณะทำงาน
- 2.6. รองรับจำนวน MAC Address ไม่น้อยกว่า 32,000 Address
- 2.7. รองรับการเข้ารหัส (Link-layer cryptography) ตามมาตรฐาน IEEE 802.1AE (MACsec) ได้
- 2.8. รองรับการทำงานแบบ Control Plane Policing (CoPP) เพื่อป้องกันการโจมตีหน่วยประมวลผลกลางได้
- 2.9. รองรับการทำงานพื้นฐานดังต่อไปนี้ STP, Trunking, Private VLAN (PVLAN), Q-in-Q, IPv6, OSPF, Policy-Based Routing (PBR), SSO ได้
- 2.10. รองรับการทำงานตรวจสอบข้อมูลในระบบเครือข่ายแบบ Streaming telemetry, Switched Port Analyzer (SPAN) และ Remote SPAN (RSPAN)
- 2.11. รองรับการทำ encapsulate และ decapsulate ตามมาตรฐานโพรโตคอล Virtual extensible LAN (VXLAN) หรือ GRE Tunnel ได้


(นายสมนึก หลิมศิริรัตน์)
นายแพทย์เชี่ยวชาญ


(นางอโณทัย จันทร์แก้ว)
พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ


(นายทศพล สร้อยประเสริฐ)
นักวิชาการคอมพิวเตอร์

- 2.12. รองรับการทำ BGP, Hot Standby Router Protocol (HSRP), IS-ISv4, Bootstrap Router (BSR), Multicast Source Discovery Protocol (MSDP), Class-Based Weighted Fair Queuing (CBWFQ), Encrypted Traffic Analytics (ETA) และ MACsec-256 ได้
- 2.13. รองรับการผสานการทำงานกับ IoT Solution แบบ CoAP ได้
- 2.14. สามารถทำงานร่วมกับซอฟต์แวร์ Software Define Network (SDN) ด้วย Containers, Python, NETCONF/YANG/RESTCONF หรือ ZTP/Open PnP ได้เป็นอย่างดี
- 2.15. อุปกรณ์ต้องสามารถติดตั้งบน Rack 19" ได้
- 2.16. สามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าในประเทศไทยแบบ 220 VAC, 50Hz ได้
- 2.17. เพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงในการบริหารจัดการอุปกรณ์ภายในระบบเครือข่าย อุปกรณ์ที่นำเสนอจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่จดทะเบียนเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับอุปกรณ์ Core Switch เดิมที่ใช้งานในปัจจุบันของโรงพยาบาล
- 2.18. บริษัทที่นำเสนอจะต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการ ในการยื่นประมูลงานครั้งนี้จากบริษัทผู้ผลิตในประจำในประเทศไทย


3. อุปกรณ์สายสำหรับทำ Stack Core Switch จำนวน 6 เส้น มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้


- 3.1. เป็นสายสำหรับทำ Stacking/Clustering โดยสามารถทำให้อุปกรณ์ Core Switch ที่นำเสนอเชื่อมต่อกันด้วยขนาด Bandwidth รวมไม่น้อยกว่า 480 Gbps

4. อุปกรณ์ Access Switch จำนวน 17 ชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- 4.1. มีขนาด Forwarding Bandwidth รวมไม่น้อยกว่า 64 Gbps หรือ Switching Bandwidth 128 Gbps
- 4.2. มีความเร็ว CPU ไม่น้อยกว่า 800MHz และ หน่วยความจำ ชนิด DRAM ไม่น้อยกว่า 512MB ชนิด FLASH ไม่น้อยกว่า 256MB
- 4.3. มีพอร์ตแบบ 10/100/1000 จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 24 พอร์ตแบบ POE
- 4.4. มีพอร์ต SFP+ จำนวนไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต
- 4.5. มีพอร์ต USB mini-B ไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต และ USB-A สำหรับ Bluetooth Console ไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต
- 4.6. รองรับการทำงานแบบ Single IP Management
- 4.7. รองรับจำนวน MAC Address ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 16K MAC Entries
- 4.8. ต้องสามารถทำงานได้ตามมาตรฐานได้แก่ IEEE802.1D, IEEE802.1w, IEEE802.1s, IEEE802.1p, IEEE802.1q, IEEE802.3ad, IEEE802.3at เป็นอย่างน้อย
- 4.9. สามารถทำ Active VLAN ได้ไม่น้อยกว่า 256 VLAN และสามารถแลกเปลี่ยน VLAN Database กับอุปกรณ์สลับสัญญาณเดิมที่โรงพยาบาลใช้ได้โดยอัตโนมัติ
- 4.10. สามารถตรวจสอบความผิดพลาดของการเชื่อมต่อสายสัญญาณได้ Uni-Directional Link Detection (UDLD)


(นายสมนึก หลิมศิริรัตน์)
นายแพทย์เชี่ยวชาญ


(นางอินทัย จันทร์แก้ว)
พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ


(นายทศพล สร้อยประเสริฐ)
นักวิชาการคอมพิวเตอร์


- 4.11. สามารถกำหนดคุณภาพการให้บริการ (Quality of Service) แบบ Auto-QoS, Shaped Round Robin (SRR), Weighted Tail Drop (WTD) ได้
- 4.12. สามารถตรวจสอบความผิดพลาดที่เกิดขึ้นในแต่ละพอร์ต ปิดการใช้งาน และกู้กลับคืนอัตโนมัติ (Auto-Recovery) ได้
- 4.13. สามารถกำหนด MAC Address และจำนวนที่ใช้งานในแต่ละพอร์ตได้ (Port Security) และสนับสนุนการทำ MAC Address Notification โดยสามารถแจ้งเตือน MAC ที่เพิ่ม (add) หรือลบ (Remove) ออกไปได้
- 4.14. สามารถป้องกัน Unicast, Multicast และ Broadcast Storm ได้
- 4.15. สามารถป้องกันการเชื่อมต่ออุปกรณ์อื่นโดยไม่ได้รับอนุญาตหรือแจ้งล่วงหน้า (BPDU Guard) และสามารถป้องกันไม่ให้อุปกรณ์อื่นทำตัวเป็น Root สำหรับการใช้งาน Spanning Tree ได้ STP Root Guard
- 4.16. สามารถทำ Discovery Protocol แบบ IEEE 802.1AB Link Layer Discovery Protocol (LLDP) ได้
- 4.17. สามารถทำ SPAN (หรือ Port Mirroring) ได้
- 4.18. สามารถทำการบริหารจัดการแบบ Command Line Interface (CLI), SNMPv3, Web Browser (HTTP), Telnet และ Layer 2 Traceroute ได้
- 4.19. ผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย UL และ EN เป็นอย่างน้อย
- 4.20. บริษัทผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือบริษัทผู้ผลิตที่มีสาขาในประเทศไทย โดยอ้างอิงเลขที่ประกาศและชื่อหน่วยงานอย่างชัดเจน
- 4.21. เป็นผลิตภัณฑ์ที่จดทะเบียนเครื่องหมายการค้าโดยบริษัทผู้ผลิตเดียวกันกับอุปกรณ์กระจายสัญญาณแกนหลัก (Core Switch) ที่นำเสนอ

5. อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Wireless Access Point) จำนวน 64 ชุด

- 5.1. อุปกรณ์ต้องมีลักษณะเป็น Access Point แบบ Dual-Band เป็นอย่างน้อย
- 5.2. อุปกรณ์ต้องรองรับการทำงานตามมาตรฐาน IEEE802.11a/b/g/n/ac และ ax ได้เป็นอย่างน้อย
- 5.3. อุปกรณ์ต้องรองรับการเชื่อมต่อบนตัวอุปกรณ์แบบ 10/100/1000 Base-T จำนวน 1 พอร์ต และ 1/2.5G จำนวน 1 พอร์ต
- 5.4. อุปกรณ์ต้องรองรับเสาสำหรับรับส่งข้อมูลได้จำนวนไม่น้อยกว่า 2 เสา โดยแต่ละเสาจะต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 3dBi (2.4GHz และ 5GHz) เป็นอย่างน้อย
- 5.5. อุปกรณ์ต้องรองรับความสามารถในการรับส่งข้อมูลที่มีความเร็วไม่น้อยกว่า 574Mbps@2.4GHz และ 2402 Mbps@5GHz เป็นอย่างน้อย
- 5.6. อุปกรณ์ต้องรองรับจำนวน SSID ไม่น้อยกว่า 8 SSID และ จำนวน Client ไม่น้อยกว่า 512 Client
- 5.7. อุปกรณ์ต้องรองรับการจ่ายไฟให้กับอุปกรณ์แบบ PoE ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at และมี DC 12V/1.5A ได้เป็นอย่างน้อย
- 5.8. อุปกรณ์ต้องรองรับฟังก์ชันในการทำงานของอุปกรณ์แบบ AP Mode และ Routing Mode ได้เป็นอย่างน้อย


(นายสมนึก หลิมศิริรัตน์)
นายแพทย์เชี่ยวชาญ


(นางอโนทัย จันแก้ว)
พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ


(นายทศพล สร้อยประเสริฐ)
นักวิชาการคอมพิวเตอร์

- 5.9. อุปกรณ์ต้องรองรับการเข้ารหัสเพื่อความปลอดภัยแบบ PSK Authentication, static blacklist/whitelist, WPA, WPA2, WPA-PSK ได้เป็นอย่างน้อย
- 5.10. อุปกรณ์ต้องรองรับการทำงานปกติที่อุณหภูมิ 0 ถึง 40 องศาเซลเซียสได้เป็นอย่างน้อย
- 5.11. อุปกรณ์ต้องรองรับการบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่าน Web และต้องรองรับการบริหารจัดการจากศูนย์กลางแบบ Cloud Controller ได้เป็นอย่างน้อย
- 5.12. อุปกรณ์ต้องรองรับ Certification EN, IEC และ GB ได้เป็นอย่างน้อย
- 5.13. อุปกรณ์ต้องมีการรับประกันโดยตรงจากผู้ผลิต จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ปี

6. อุปกรณ์ Transceiver Module มีคุณลักษณะดังนี้

- 6.1. Transceiver Module 10GE-Base-LR จำนวนไม่น้อยกว่า 84 ชุด
- 6.2. เป็นผลิตภัณฑ์ที่จดทะเบียนเครื่องหมายการค้าโดยบริษัทผู้ผลิตเดียวกันกับอุปกรณ์กระจายสัญญาณแกนหลัก (Core Switch) ที่นำเสนอ

7. เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 1KVA จำนวน 17 ชุด มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้


- 7.1. มีกำลังไฟฟ้านอกไม่น้อยกว่า 1 kVA (600 Watts)
- 7.2. สามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 15 นาที
- 7.3. มีเทคโนโลยีแบบระบบป้องกันไฟกระชาก
- 7.4. มีไฟแสดงสถานะ การทำงานของเครื่องสำรองไฟ

8. ผู้รับจ้างต้องทำการติดตั้งสายสัญญาณแบบซิงเกิลโหมด 6 แกน จำนวน 5 เส้นทาง พร้อมจัดหาสายเชื่อมต่อให้เพียงพอต่อการใช้งาน โดยมีคุณลักษณะเฉพาะดังนี้


- 8.1. สายเคเบิลใยแก้วนำแสง แบบ SM ขนาด 6 Cores มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
 - 8.1.1 เป็นสายเคเบิลใยแก้วนำแสงชนิด Single Mode ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน ISO/IEC 11801:2017, ANSI/TIA-568-C.3, Telcordia GR-20CORE, ICEA 640, IEC 60793, IEC 60794-1-2, ITU G.652D และ RoHS เป็นอย่างน้อย
 - 8.1.2 สายเคเบิลใยแก้วนำแสงสามารถติดตั้งภายนอกอาคารและแขวนกับเสาไฟฟ้าได้
 - 8.1.3 ได้รับรองมาตรฐาน มอก.2166-2548 โดยต้องแนบสำเนาใบอนุญาตประกอบการพิจารณา
 - 8.1.4 รองรับการใช้งาน IEEE802.3ae, 10GEthernet, Gigabit Ethernet, ATM, FDDI, Fiber Channel ได้
 - 8.1.5 เป็นสายเคเบิลใยแก้วนำแสงจำนวน 6 Cores แบบ Single Mode มีโครงสร้างเป็นแบบ Single Loose tube ซึ่ง Loose tube ทำด้วยวัสดุ PBT (Polybutylene Terephthalate) และภายใน Loose Tube มี Jelly Compound เพื่อป้องกันความชื้น
 - 8.1.6 มีคุณสมบัติ Geometrical Performance ดังนี้
 - 8.1.6.1 มีค่า Max. และ Typ. Attenuation ที่ความยาวคลื่น 1310 nm ไม่เกิน 0.35 และ 0.33 dB/km



(นายสมนึก หลิมศิริรัตน์)
นายแพทย์เชี่ยวชาญ



(นางอโณทัย จันแก้ว)
พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ


(นายทศพล สร้อยประเสริฐ)
นักวิชาการคอมพิวเตอร์

- 8.1.6.2 มีค่า Max. และ Typ. Attenuation ที่ความยาวคลื่น 1383 nm ไม่เกิน 0.35 และ 0.31 dB/km
- 8.1.6.3 มีค่า Max. และ Typ. Attenuation ที่ความยาวคลื่น 1550 nm ไม่เกิน 0.20 และ 0.19 dB/km
- 8.1.6.4 มีค่า Max. และ Typ. Attenuation ที่ความยาวคลื่น 1625 nm ไม่เกิน 0.23 และ 0.20 dB/km
- 8.1.7 มีค่า Cladding Non-circularity ไม่เกิน 0.7 %
- 8.1.8 มีค่า Core/Cladding Concentricity error ไม่เกิน 0.5 μm
- 8.1.9 มีค่า Coating/Cladding Concentricity error ไม่เกิน 12 μm
- 8.1.10 มีค่า Coating Diameter, Primary ไม่เกิน $242 \pm 5 \mu\text{m}$
- 8.1.11 มีค่า Coating Diameter, Secondary ไม่เกิน $250 \pm 5 \mu\text{m}$
- 8.1.12 มีค่า Proof Test Stress เท่ากับ 100 Kpsi
- 8.1.13 มีค่า Group Refractive index ที่ความยาวคลื่น 1310 nm เท่ากับ 1.4676
- 8.1.14 มีค่า Group Refractive index ที่ความยาวคลื่น 1550 nm เท่ากับ 1.4682
- 8.1.15 มี Additional Strength Member ทำด้วยวัสดุ Water blocking E-Glass Yarns เพื่อป้องกันความชื้นและรับแรงดึง
- 8.1.16 มี Armor เป็น Corrugated Chrome Steel tape ความหนาไม่น้อยกว่า 0.25 mm. เพื่อป้องกันการกระแทกและสัตว์กัดแทะ
- 8.1.17 มี Rip Cord ช่วยในการลอกสาย
- 8.1.18 เปลือกนอกของสายทำด้วยวัสดุ UV-Proof, HDPE ความหนาไม่น้อยกว่า 1.6 mm เพื่อป้องกันรังสี UV และทนต่อสภาพแวดล้อม
- 8.1.19 มี Messenger Wire ทำด้วยวัสดุ Galvanize Steel ขนาด $7 \times 0.4 \text{ mm}$ (1.2mm) เพื่อรับแรงดึง
- 8.1.20 มีขนาด Overall Diameter เท่ากับ $11.4 \pm 1.0 \text{ mm}$ และ น้ำหนัก เท่ากับ $67 \pm 10 \text{ kg/km}$.
- 8.1.21 สามารถทนอุณหภูมิขณะใช้งาน, ขณะติดตั้งตั้งแต่ -40°C ถึง 70°C และขณะเก็บรักษาตั้งแต่ -40 ถึง 75°C
- 8.1.22 สามารถรับแรงดึงขณะติดตั้งได้ 1,200 N, ขณะใช้งานได้ 600N และสามารถทนแรงกดทับได้ 2,200 N/10cm
- 8.1.23 มีรหัสสีบอก Fiber และ Loose tube ตามมาตรฐาน TIA/EIA-598-A เพื่อสะดวกในการเรียงสาย
- 8.1.24 ต้องได้รับหนังสือแต่งตั้งจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่มีสำนักงานในประเทศไทย หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่ได้รับรอง ISO9001:2015 โดยมีการรับประกันผลิตภัณฑ์ไม่น้อยกว่า 30 ปี
- 8.1.25 อุปกรณ์ไฟเบอร์ออฟติก Patch Panel
- 8.1.25.1 เป็นอุปกรณ์พักสาย Fiber Optic แบบชนิดติดตั้งบนตู้ RACK 19" Standard ลักษณะเป็น Patch Panel FDU ความจุ 6-24 Fiber Ports
- 8.1.25.2 มีพื้นที่ขุดสายหรือเก็บสายอยู่ภายใน (Internal Management Ring)
- 8.1.25.3 สามารถติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมต่อสาย (ADAPTER SNAP PLATE) ได้ 2 Plate เป็นอย่างน้อย
- 8.1.25.4 มีหัวต่อแบบ SC



(นายสมนึก หลิมศิริรัตน์)
นายแพทย์เชี่ยวชาญ



(นางอโนทัย จันแก้ว)
พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ


(นายทศพล สร้อยประเสริฐ)
นักวิชาการคอมพิวเตอร์

- 8.1.25.5 เป็นผลิตภัณฑ์เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสายใยแก้วนำแสงที่เสนอในโครงการนี้ เพื่อความเสถียรของระบบ
- 8.1.25.6 มีการรับประกันผลิตภัณฑ์อย่างน้อย 30 ปี และเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสายใยแก้วนำแสงและผ่านมาตรฐาน RoHS Compliant
- 8.1.26 สาย Fiber Optic Patch Cord แบบ SM ชนิด SC/LC แต่ละเส้นมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
- 8.1.26.1 เป็นสายเชื่อมต่อสายใยแก้วนำแสงที่มีหัวต่อเป็นแบบ SC/LC
- 8.1.26.2 มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน ISO/IEC 11801:2017, ANSI/TIA-568-C.3, EIA/TIA-455, IEC 60793, IEC 60794
- 8.1.26.3 มีค่า Insertion Loss ไม่เกิน 0.2 dB, มีค่า Return Loss ไม่น้อยกว่า 50 dB สำหรับ Single mode
- 8.1.26.4 วัสดุที่ใช้ผลิต Ferrules เป็นชนิด Zirconia Ceramic, Pre-radiused
- 8.1.26.5 สายเป็นแบบ Duplex มีขนาด 3.0 mm และรองรับแรงดึง 200 N
- 8.1.26.6 มีความยาวของสายอย่างน้อย 3 หรือ 5 เมตร
- 8.1.26.7 เป็นสายประกอบสำเร็จรูปจากโรงงาน และ ผ่านการทดสอบ 100%
- 8.1.26.8 เป็นผลิตภัณฑ์เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสายใยแก้วนำแสงที่เสนอในโครงการนี้ เพื่อความเสถียรของระบบ
- 8.1.26.9 มีการรับประกันผลิตภัณฑ์อย่างน้อย 30 ปี และเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสายใยแก้วนำแสงและผ่านมาตรฐาน RoHS Compliant
- 8.2. มาตรฐานการติดตั้งสายสัญญาณไฟเบอร์ออฟติก
- 8.2.1 การติดตั้งสายไฟเบอร์ออฟติกแบบแขวนลอยหรือแบบร้อยในท่อหรือรางร้อยสายสัญญาณ
- 8.2.1.1 สายไฟเบอร์ออฟติกต้องเป็นประเภทติดตั้งภายนอกโดยเฉพาะ โดยสายที่ใช้มีอาร์มเมอร์ (armored cable) เพื่อให้สามารถป้องกันสัตว์กัดแทะสายไฟเบอร์ออฟติกได้
- 8.2.1.2 แนวสายสัญญาณต้องมีป้ายแสดงตัวอักษรบอกแนวสายหรือพ่นอักษรบนจุดพักสายหรือบนฝารางร้อยสาย จากต้นทางถึงปลายทางโดยเว้นระยะทุก 100 เมตรหรือตามความเหมาะสมหน้างาน
- 8.2.1.3 จุดที่มีการข้ามถนนหรือข้ามลานจอดรถต้องยกสายให้สูงกว่าระดับปกติถ้าสามารถทำได้ตามสภาพหน้างานและต้องมีวนสาย (Loop) อย่างน้อยด้านละ 5 เมตร เพื่อกรณีเกิดอุบัติเหตุเช่นรถบรรทุกเกี่ยว เป็นต้น จะสามารถเอาสายที่ม้วนไว้มาต่อซ่อมแซมได้ง่าย
- 8.2.1.4 ต้องมีป้ายบอกความสูงบริเวณที่มีสายข้ามถนน
- 8.2.1.5 การติดตั้งสายกับผนังอาคารให้ทำการจับยึดด้วยซัพพอร์ตสำเร็จรูปหรือลูกถ้วยมีระยะห่างแต่ละตัวไม่เกิน 20 เมตรหรือตามความเหมาะสม
- 8.2.1.6 ก่อนเข้าอาคารต้องมีกล่องพักสายแบบเหล็กกันสนิม เป็นกล่องประเภทกันน้ำมีการม้วนสายเก็บไว้อย่างน้อย 5 เมตรเพื่อสะดวกในการซ่อมแซมหรือเคลื่อนย้ายตำแหน่งตู้เครือข่าย
- 8.2.2 การติดตั้งสายภายในอาคาร
- 8.2.2.1 ต้องร้อยในท่อ EMT หรือร้อยในราง Wire Way ขนาดตามความเหมาะสม โดยต้องมีพื้นที่ว่างในท่อหรือรางร้อยสายนั้นๆ 30% เป็นอย่างน้อย


(นายสมนึก หลิมศิริรัตน์)
นายแพทย์เชี่ยวชาญ


(นางอโณทัย จันทร์แก้ว)
พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ


(นายทศพล สร้อยประเสริฐ)
นักวิชาการคอมพิวเตอร์

- 8.2.2.2 กรณีไม่สามารถติดตั้งท่อ EMT หรือราง Wire way ได้ สามารถใช้ ท่อเหล็กอ่อน Steel Flexible Conduit ทดแทนได้
- 8.2.3 งานท่อและรางร้อยสาย
- 8.2.3.1 รางเหล็ก (Wire Way) ที่ใช้ในการติดตั้งต้องเป็นรางอบพ่นสี Epoxy หนา 0.8 มม. เป็นอย่างน้อย เมื่อติดตั้งต้องมีการจับยึดหรือแขวนรางให้แข็งแรงและได้ระดับกับอาคาร ต้องจับยึดด้วย อุปกรณ์ประกอบมาตรฐาน โดยจับยึดทุกระยะ 1.5 เมตร
- 8.2.3.2 ท่อเหล็กบาง EMT ต้องได้รับมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก. เป็นอย่างน้อย
- 8.2.3.3 งานติดตั้งท่อต้องใช้อุปกรณ์ประกอบที่ใช้กับท่อประเภทนั้นโดยเฉพาะเท่านั้น กรณีตัดท่อต้องใช้เครื่องมือที่เหมาะสมในการตัดท่อ
- 8.2.3.4 กรณีที่ไม่สามารถติดตั้งท่อได้อนุญาตให้ใช้กล่องพักสายชนิดทำจากโลหะตามมาตรฐานได้
- 8.2.3.5 ท่อพีวีซีและรางพีวีซี สีขาว ต้องได้รับมาตรฐาน JIS C 8430 หรือ IEC/BS 61386 หรือ BS 6099 หรือ BS-EN50086 หรือ IEC 61386 หรือ มอก.219-2524 หรือเทียบเท่า เป็นอย่างน้อย
- 8.2.4 อุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้งและมาตรฐานการติดตั้งต้องอ้างอิงตามมาตรฐาน EIA/TIA 568
- 8.2.5 ทำการเข้าหัวแบบ Fusion Splice และทำการทดสอบสายสัญญาณไฟเบอร์ออฟติก แบบซิงเกิลโหมด พร้อมนำส่งเอกสารทดสอบให้กับคณะกรรมการตรวจรับ
- 8.2.6 ต้องเป็นสายที่ต่อเนื่อง ไม่มีการตัด หรือต่อระหว่างกลางโดยเด็ดขาด
- 8.3 ระบบสายสัญญาณไฟเบอร์ออฟติกแบบซิงเกิลโหมด 2 แกน จำนวน 7 เส้นทาง
- 8.3.1 เดินสายสัญญาณไฟเบอร์ออฟติกแบบซิงเกิลโหมด 2 แกน เส้นทางละ 2 เส้น เพื่อให้ได้ไม่น้อยกว่า 4 แกน
- 8.3.2 เป็นสายเคเบิลใยแก้วนำแสงชนิด Single Mode ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน ITU-T G.657A2 , ITU-T G652 เป็นอย่างน้อย
- 8.3.3 มี Messenger Wire ทำด้วยวัสดุ Galvanize Steel ขนาด 7 x 0.4 mm (1.2mm) เพื่อรับแรงดึง
- 8.3.4 มี Strength Member ทำด้วยวัสดุ FRP เพื่อรับแรงดึง

9. ระบบสายสัญญาณทองแดงทีเกลียว UTP CAT6 พร้อมอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 64 จุด มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- 9.1. ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งสาย UTP CAT6 จำนวน 64 เส้น พร้อมทดสอบให้ผ่านมาตรฐาน TIA Cat 6 Channel และแสดงผลทดสอบเมื่อส่งมอบงาน
- 9.2. ระบบสายสัญญาณทองแดงทีเกลียว UTP CAT6 มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังนี้
- 9.2.1 เป็นสายทองแดงแบบทีเกลียว 4 คู่สายชนิด U/UTP Category 6 (Unshielded Twisted Pair) สำหรับติดตั้งภายในอาคารมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน
- 9.2.2 เป็นสายทองแดงแบบทีเกลียว 4 คู่สายติดตั้งในอาคาร ชนิด UTP CAT6 (Unshielded Twisted Pair Category 6) เปลือกนอกเป็นชนิด LSZH (Low Smoke Zero Halogen) เพื่อความปลอดภัยในการใช้งาน และในเอกสารแสดงการทดสอบถึง 600 MHz


(นายสมนึก หลิมศิริรัตน์)
นายแพทย์เชี่ยวชาญ


(นางอโณทัย จินแก้ว)
พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ



(นายทศพล สร้อยประเสริฐ)
นักวิชาการคอมพิวเตอร์


- 9.2.3 มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานสากล ได้แก่ ANS/TIA-568-2-D, ISO/IEC 11801:2017, EN 50173-1 และต้องผ่านการรับรองประสิทธิภาพการเชื่อมต่อ Channel Test อย่างน้อย 6 ร้อยต่อ ตามมาตรฐาน ANS/TIA-568-2-D and ISO/IEC 11801-1 Category 6 โดยสถาบัน INTERTEK (ETL Verified) และ มาตรฐาน RoHS Compliant ด้วย
- 9.2.4 สามารถติดตั้งได้ทั้งแนวตั้ง (Backbone) และแนวนอน (Horizontal) โดยต้องสามารถรองรับการใส่สาย 802.3af (PoE) / IEEE 802.3at (PoE+), HDBaseT 2.0 เป็นอย่างน้อย
- 9.2.5 มีผู้นำเป็นทองแดง 100% (Solid Bare Copper) ขนาด 23 AWG เส้นผ่าศูนย์กลาง 0.57 mm มี Filler Slot ทางด้านซ้าย FRPE และออกแบบเป็น Cross Filler แทนสายนำสัญญาณทุกคู่ที่เสียบออกจากรีเลย์ เพื่อป้องกันการรบกวนระหว่างคู่สาย โดยสายนำสัญญาณที่มีการเชื่อมต่อสายสัญญาณตามมาตรฐาน รวมถึงมีแถบสีของคู่สายบนสายสัญญาณสีฟ้าและเขียว และมี Ripcord อยู่ใกล้ปลั๊ก Jackset เพื่อช่วยในการปลดสายได้ง่ายขึ้น
- 9.2.6 ปลั๊กออกเป็นสีขาจากวาล์ว Lead Free, FR-LSZH ผ่านการรับรองความปลอดภัยตามมาตรฐาน IEC 60332-1-2:2014, IEC 61034-2:2013 และ IEC 60754-2:2011 โดยสถาบัน 3P (Third Party) หรือ Force (Delta) เป็นอย่างน้อย
- 9.2.7 มีค่าความต้านทานของตัวนำ (DC Resistance) ไม่เกิน 6.658 โอห์ม ที่ระยะ 100 เมตร รวมถึงมีค่าความแตกต่างของความเร็วในการส่งข้อมูลแต่ละคู่สายไม่เกิน 30 ns เมื่อการรับส่งสัญญาณของมีคู่สาย
- 9.2.8 ในระยะสาย 100 เมตรต้องมีค่าการสูญเสียสัญญาณไม่เกิน 54.5 dB ที่ความถี่ 600 MHz
- 9.2.9 ต้องมีคุณสมบัติที่แตกต่างจากสายของผลิตภัณฑ์อื่นที่วางจำหน่ายในประเทศไทย หรือ คู่สายแบบจำหน่ายใน ประเทศไทยที่รองรับ ISO9001:2015 โดยมีการรับประกันผลิตภัณฑ์ไม่น้อยกว่า 30 ปี
- 9.2.10 เป็นผลิตภัณฑ์รองรับการติดตั้งสายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic Cable) ที่เสียบในโครงการที่มีความยืดหยุ่นของระบบ
- 9.2.11 สายสัญญาณ (Cable), สายรับส่งสัญญาณพร้อมหัวนำออก (RJ45 Outlet), สายพ่วงสำเร็จรูป (RJ45 Patch Cord) ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ของหัวคู่สาย
- 9.2.12 จะต้องมีสายสัญญาณ Patch Cord ที่มีความยาว 3 เมตร พร้อมสายรัดข้อมือ
- 9.2.13 ต้องมีคุณสมบัติที่แตกต่างจากสายของผลิตภัณฑ์อื่นที่วางจำหน่ายในประเทศไทย หรือ คู่สายแบบจำหน่ายใน ประเทศไทยที่รองรับ ISO9001:2015 โดยมีการรับประกันผลิตภัณฑ์ไม่น้อยกว่า 30 ปี
- 9.3.1 การติดตั้งสายใยแก้วนำแสงของอาคารหรือสายใยแก้วนำแสงในกรณีที่ไม่สามารถติดตั้งในรางได้ควรใช้วิธีการที่สามารถตามหาตำแหน่งสายใยแก้วนำแสงตามความเหมาะสมของงาน
- 9.3.2 การติดตั้งสายใยแก้วนำแสงโดยสายใยแก้วนำแสงหรือสายใยแก้วนำแสงที่ติดตั้งโดยช่างเทคนิคที่ผ่านการอบรมและมีความชำนาญในการติดตั้งสายใยแก้วนำแสงตามข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์

- 9.3.3 การร้อยสายที่ผนังหรือฝ้าแบบเปิดกรณีอยู่นอกห้องซาร์ฟให้ใช้ท่อ PVC สีขาวพร้อมจับยึดทุกระยะ ไม่เกิน 1 เมตร เพื่อให้เกิดความมั่นคงแข็งแรง
- 9.3.4 ต้องทำการติดตั้งสายสัญญาณแบบร้อยในท่อหรือรางร้อยสายสีขาวเท่านั้น และในส่วนจุดหักงอหรือจุดต่อท่อให้ใช้อุปกรณ์สำเร็จรูปตามมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ กรณีจำเป็นต้องคดท่อให้คดท่อได้ไม่เกิน 1 ครั้งในบริเวณจุดโค้งงอนั้น ๆ
- 9.3.5 ที่ต้นทางให้ผู้รับจ้างติดตั้งหัวสายสัญญาณแบบ CAT6 RJ45 Plug พร้อมฝาครอบสีน้ำเงินหรือสีอื่นที่ทางโรงพยาบาลเป็นผู้กำหนด หรือใช้วิธีที่ดีกว่าข้อกำหนด
- 9.3.6 ที่ปลายทางให้ติดตั้งเต้ารับแบบติดผนังพร้อมกล่องรองรับสายสัญญาณแบบ PVC สีขาว พร้อมติดตั้งสายเชื่อมต่อ UTP CAT6 Patch Cord 3M. ให้ครบทุกจุดเต้ารับ
- 9.3.7 ให้ติดสัญลักษณ์หรือลาเบลที่เต้ารับให้ตรงกับที่ต้นทางหรือที่ตู้เครือข่าย
- 9.3.8 ฝั่งเต้ารับต้องขุดสายอย่างน้อย 4 นิ้ว หรือ 10 ซม. เพื่อความสะดวกในการซ่อมเปลี่ยน RJ45 Modular Jack
- 9.3.9 การติดสัญลักษณ์หรือลาเบลที่ต้นทางฝั่งตู้เครือข่ายให้ใช้แผ่นพลาสติกสำเร็จรูปสีดำพร้อมใส่ปลอกอักษรสีเหลืองแบบแบน หรือใช้การพิมพ์อักษรและพันด้วยเทปใส โดยรูปแบบตัวอักษรตามที่โรงพยาบาลกำหนด พร้อมรัดยึดติดกับปลายสายสัญญาณ
- 9.3.10 ที่ปลายสายทั้งสองข้างต้องใส่ปลอกอักษรพลาสติกสีเหลือง โดยรูปแบบตัวอักษรตามที่โรงพยาบาลกำหนด
- 9.3.11 ต้องทำการส่งผลทดสอบสายสัญญาณ UTP CAT6 พร้อมแบบแสดงตำแหน่งจุดติดตั้งเต้ารับ โดยเป็น Hard Copy และ Soft Copy แนบในวันส่งมอบงาน

10. การบริหารจัดการเครือข่าย 1 ระบบ มีคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

- 10.1. ทำการตั้งค่าอุปกรณ์ทั้งหมดที่นำเสนอให้กับโรงพยาบาลให้สามารถทำงานร่วมกับระบบเครือข่ายเดิมของโรงพยาบาลได้
- 10.2. วาดรูปแผนผังเครือข่ายการเชื่อมต่อของอุปกรณ์ทั้งหมด (Topology View) ที่นำเสนอให้กับโรงพยาบาล หลังจากทำการติดตั้งอุปกรณ์ที่นำเสนอเรียบร้อยแล้ว
- 10.3. ทำการสอนการตั้งค่าอุปกรณ์ (Configuration) ให้กับโรงพยาบาล
- 10.4. มีหลักสูตรอบรมจำนวน 4 ที่นั่งให้กับเจ้าหน้าที่ดูแลระบบของโรงพยาบาล โดยมีหลักสูตรเนื้อหาขั้นต้นดังนี้
 - 10.4.1. Network Fundamentals
 - 10.4.2. LAN Technologies
 - 10.4.3. IP Routing
 - 10.4.4. Internet Connectivity
 - 10.4.5. Quality of Services
 - 10.4.6. Cisco Wireless Fundamentals
 - 10.4.7. Cisco Architectures and Virtualization


(นายสมนึก หลิมศิริรัตน์)
นายแพทย์เชี่ยวชาญ


(นางอโณทัย จันแก้ว)
พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ


(นายทศพล สร้อยประเสริฐ)
นักวิชาการคอมพิวเตอร์

- 10.4.8. Evolution of Intelligent Networks
- 10.4.9. Infrastructure Management and Cisco IOS
- 10.4.10. Security Threat Landscape
- 10.4.11. Securing Administrative Access
- 10.4.12. Device Hardening

11. เงื่อนไขเฉพาะ

- 11.1. ผู้ขายจะต้องจัดทำการศึกษาติดตั้งระบบทั้งหมดที่นำเสนอให้กับโรงพยาบาล
- 11.2. ผู้ขายจะต้องรับประกันความเสียหายต่อตัวเครื่องและอุปกรณ์ต่างๆ แบบรวมอะไหล่ เป็นเวลา 2 ปี นับจากวันที่ตรวจรับเสร็จสิ้น



(นายสมนึก หลิมศิริรัตน์)
นายแพทย์เชี่ยวชาญ



(นางอโณทัย จันแก้ว)
พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ



(นายทศพล สร้อยประเสริฐ)
นักวิชาการคอมพิวเตอร์