



ข้อกำหนดความต้องการด้านเทคนิค
(Technical Requirement)

จ้างปรับปรุงอุปกรณ์เครื่องถ่าย อาคารศูนย์แพทยศาสตร์ศึกษาชั้นคลินิก
โรงพยาบาลสรรพสิทธิประสงค์ อุบลราชธานี

คณะกรรมการดำเนินการควบคุมสัญญา
.....ประธาน
(.....)
.....กรรมการ
(.....)
.....กรรมการ
.....



สารบัญ

หน้าที่

บทที่ 1..... 1

 1.1 ความเป็นมา 1

 1.2 ขอบเขตของงาน..... 1

 1.3 การจัดทำข้อเสนอด้านเทคนิคและราคา 1

 1.4 หน้าที่ของคู่สัญญา..... 2

 1.5 หน้าที่ของ ผู้ว่าจ้าง..... 2

 1.6 การรับประกัน และการบำรุงรักษา..... 2

บทที่ 2..... 3

 2.1 ความต้องการทั่วไป 3

บทที่ 3..... 4

 3.1 อุปกรณ์ Core Switch Type 1 จำนวน 1 ชุด..... 4

 3.2 อุปกรณ์ Access Point จำนวน 45 ชุด 6

 3.3 อุปกรณ์ Access Switch Type 1 จำนวน 5 ชุด 8

 3.4 อุปกรณ์ Access Switch Type 2 จำนวน 10 ชุด 9

 3.5 UTP CAT 5e จำนวน 90 จุด 10

 3.6 สายนำสัญญาณ UTP Category 5e (CAT 5e)..... 11

บทที่ 4..... 13

 4.1 ระบบ LAN..... 13

บทที่ 5..... 14

 การส่งมอบ 14

บทที่ 6..... 15

 การทดสอบ และการตรวจรับขั้นสุดท้าย..... 15

บทที่ 7..... 16

 เอกสาร และคู่มือผู้ดูแลอุปกรณ์..... 16

คณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะ
ประธาน
 (.....)
กรรมการ
 (.....)
กรรมการ
 (นายวิชา อานว)



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมา

- 1.1.1 โรงพยาบาลสรรพสิทธิประสงค์ จังหวัดอุบลราชธานี มีความประสงค์จัดจ้างปรับปรุงอุปกรณ์เครือข่าย อาคารศูนย์แพทยศาสตรศึกษาชั้นคลินิก เพื่อให้การดำเนินงานของ โรงพยาบาลสรรพสิทธิประสงค์เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ครบถ้วน
- 1.1.2 เอกสารฉบับนี้เป็นรายละเอียดความต้องการทางเทคนิค ซึ่ง โรงพยาบาลสรรพสิทธิประสงค์ใช้เพื่ออ้างอิงสำหรับการดำเนินงานอย่างน้อย ได้แก่ การจัดหา จัดส่ง ทดสอบ ตรวจจับเพื่อส่งมอบ และรับประกันอุปกรณ์
- 1.1.3 โรงพยาบาลสรรพสิทธิประสงค์ขอสงวนสิทธิ์ที่จะเปลี่ยนแปลง จำนวนและรายละเอียดทางเทคนิคได้ระหว่างการดำเนินงาน และจะเลือกใช้ เพิ่ม/ลด อุปกรณ์หรือระบบ บางส่วนจากเดิมได้ โดยจ่ายเงินตามจำนวนจริง
- 1.1.4 ในกรณีที่มีข้อขัดแย้งระหว่างกันภายในเอกสารนี้หรือเอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ให้ถือประโยชน์สูงสุดของ โรงพยาบาลสรรพสิทธิประสงค์เป็นหลัก

1.2 ขอบเขตของงาน

รายการอุปกรณ์และการดำเนินงานมีรายละเอียด ดังนี้

- 1.2.1 อุปกรณ์ Core Switch Type 1 จำนวน 1 ชุด
- 1.2.2 อุปกรณ์ Access Point จำนวน 45 ชุด
- 1.2.3 อุปกรณ์ Access Switch Type 1 จำนวน 5 ชุด
- 1.2.4 อุปกรณ์ Access Switch Type 2 จำนวน 10 ชุด
- 1.2.5 ติดตั้ง UTP CAT5e จำนวน 90 จุด

1.3 การจัดทำข้อเสนอด้านเทคนิคและราคา

ผู้เสนอราคาจะต้องยื่นข้อเสนอด้านเทคนิคและราคา โดยข้อเสนอจะประกอบด้วยต้นฉบับ 1 ชุด และสำเนา 2 ชุด เอกสารต้นฉบับทุกแผ่นต้องลงนามโดยผู้มีอำนาจหรือผู้รับมอบอำนาจ การจัดทำข้อเสนอต้องประกอบด้วยเอกสารอย่างน้อยดังต่อไปนี้

1.3.1 ข้อเสนอด้านเทคนิค

- จัดทำ Compliance Statement ของข้อกำหนดทุกฉบับ พร้อมคำอธิบายที่ชัดเจนโดยจะต้องจัดทำรายละเอียดการยอมรับให้ชัดเจนเรียงตามหัวข้อของข้อกำหนด
- เอกสารด้านเทคนิคประกอบด้วย Technical Specification, Catalogues และเอกสารอื่นที่จำเป็นโดยผู้เสนอราคาจะต้องจัดทำรายการอุปกรณ์ (Material List) รวมทั้ง Breakdown อุปกรณ์ชิ้นใหญ่ที่มีอุปกรณ์ย่อยประกอบอยู่ให้ออกเป็นรายการย่อยๆ

1.3.2 ข้อเสนอด้านราคา

- การเสนอราคาให้เสนอราคาเป็นเงินบาท



- ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอราคาต่อหน่วยและราคารวมของทุกรายการให้ชัดเจน รวมทั้งสรุปราคารวมของแต่ละอุปกรณ์ทั้งหมด

1.4 หน้าที่ของคู่สัญญา

- 1.4.1 จะต้องเสนอแผนการดำเนินงานอย่างละเอียดให้ โรงพยาบาลสรรพสิทธิประสงค์ พิจารณาอนุมัติ ก่อนการดำเนินงาน
- 1.4.2 คู่สัญญามีหน้าที่ในการดำเนินงานอย่างน้อย ได้แก่ การจัดหา จัดส่ง ติดตั้ง ทดสอบ ตรวจสอบ เพื่อส่งมอบ และรับประกันอุปกรณ์ Hardware และ Software ทั้งหมด
- 1.4.3 คู่สัญญา มีหน้าที่ดำเนินการต่างๆ ที่จำเป็นเพื่อให้อุปกรณ์ ใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ตามความต้องการของ โรงพยาบาลสรรพสิทธิประสงค์ ที่กำหนดไว้ในเอกสารนี้
- 1.4.4 ส่งมอบงานให้แล้วเสร็จภายใน 90 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

1.5 หน้าที่ของ ผู้ว่าจ้าง

- 1.5.1 กำหนดสถานที่ แะ้งความพร้อมสำหรับการส่งมอบอุปกรณ์ให้คู่สัญญาทราบ
- 1.5.2 ออกหนังสือรับรองหรือเอกสารการขออนุมัติที่จำเป็นและเกี่ยวข้องกับการดำเนินการ ต่อหน่วยงานของรัฐ

1.6 การรับประกัน และการบำรุงรักษา

- 1.6.1 คู่สัญญาจะต้องรับประกันอุปกรณ์ทั้งหมด เป็นระยะเวลา 1 ปี นับถัดจากวันที่อุปกรณ์ผ่านการตรวจสอบจากคณะกรรมการตรวจรับ
- 1.6.2 คู่สัญญา มีหน้าที่บำรุงรักษาระบบ ตลอดอายุการรับประกัน



บทที่ 2
ความต้องการด้านเทคนิค

2.1 ความต้องการทั่วไป

- 2.1.1 อุปกรณ์ที่เสนอจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานสากล และมีการทำงานตามมาตรฐานแบบเปิด ซึ่งสามารถนำมาประกอบทำงานร่วม และเชื่อมต่อใช้งาน กับอุปกรณ์ของผู้ผลิตรายอื่นๆ ที่มีการทำงานตามมาตรฐานเปิดแบบเดียวกันได้
- 2.1.2 คุณสมบัติและข้อกำหนดทางเทคนิคแต่ละอุปกรณ์แสดงไว้ในบทที่ 3
- 2.1.3 อุปกรณ์ที่เสนอจะต้องสามารถเชื่อมโยง และทำงานร่วมกับระบบคอมพิวเตอร์เครือข่ายเดิมของโรงพยาบาลสรรพสิทธิประสงค์ ได้เป็นอย่างดี
- 2.1.4 ผู้เสนอราคาจะต้องมีสำเนาหนังสือรับรอง ที่ออกจากบริษัทผู้ผลิตหรือจากบริษัทที่เป็นสาขาในประเทศไทยของผู้ผลิต ว่าได้รับสิทธิให้เป็นตัวแทนจำหน่าย Hardware สำหรับอุปกรณ์ตามข้อ 1.2 ที่เสนอ พร้อมทั้งรับรองว่าอุปกรณ์ที่เสนอจะต้องสามารถติดตั้งใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ระบบ คอมพิวเตอร์เครือข่าย โรงพยาบาลสรรพสิทธิประสงค์ ในปัจจุบันได้เป็นอย่างดี โดยแนบสำเนาเอกสารดังกล่าวมาด้วย ทั้งนี้ โรงพยาบาลสรรพสิทธิประสงค์ สงวนสิทธิ์ที่จะขอต้นฉบับมาตรวจสอบได้ด้วย และ โรงพยาบาลสรรพสิทธิประสงค์ จะไม่พิจารณาผู้เสนอราคาที่ไม่ยื่นเสนอสำเนาหนังสือรับรอง
- 2.1.5 ผู้เสนอราคาต้องรับประกันว่าอุปกรณ์ที่เสนอสามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ที่มีอยู่เดิมของโรงพยาบาลสรรพสิทธิประสงค์ ได้อย่างสมบูรณ์

คณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะ
.....ประธาน
(.....)
.....กรรมการ
(.....)
.....กรรมการ
(นายวิฑูรย์ อนุทิน)



บทที่ 3

ข้อกำหนดทางเทคนิคเฉพาะ

3.1 อุปกรณ์ Core Switch Type 1 จำนวน 1 ชุด

มีคุณสมบัติเฉพาะอุปกรณ์ขั้นต่ำ ดังนี้

- 3.1.1 อุปกรณ์ที่เสนอต้องมีพอร์ต 1000Base-X SFP ไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต (4 Ports Combo) พร้อมเสนอชุด Transceiver ที่มีคุณสมบัติความเร็ว 1Gbps มาด้วย จำนวนไม่น้อยกว่า 14 ชุด
- 3.1.2 อุปกรณ์ที่เสนอต้องมีพอร์ตที่เป็น 10/100/1000 Base-T RJ45 ไม่น้อยกว่า 8 พอร์ต (4 Ports Combo)
- 3.1.3 อุปกรณ์ที่เสนอต้องมีพอร์ต 10GBASE-X SFP+ จำนวนไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต
- 3.1.4 อุปกรณ์ที่เสนอจะต้อง มี Expansion Slot ที่รองรับการเพิ่ม Uplink 10G รวมไม่น้อยกว่า 6 SFP+ พอร์ต และต้อง Active ได้ทั้ง 6 SFP+(10GBE) พอร์ต
- 3.1.5 จะต้องมีความจำ DRAM ECC DDR3 ไม่น้อยกว่า 1GB และมี CPU แบบ 64 bit MIPS Processor ความเร็วสัญญาณนาฬิกา ไม่น้อยกว่า 1GHz
- 3.1.6 รองรับ Stacking Port ความเร็วไม่น้อยกว่า 80Gbps โดยการเพิ่ม Module และรองรับการทำให้ Stack สูงสุด 8 อุปกรณ์
- 3.1.7 ต้องเป็นอุปกรณ์ที่มีขนาดของ Switching Bandwidth ไม่น้อยกว่า 296 Gbps และ Frame Forwarding Rate ไม่น้อยกว่า 220 Mpps
- 3.1.8 อุปกรณ์ที่เสนอต้องมี Latency 4 ไมโครวินาที หรือน้อยกว่า ที่ข้อมูล 64 byte
- 3.1.9 อุปกรณ์ที่เสนอต้องรองรับ Jumbo Frame ขนาดไม่น้อยกว่า 9KB และรองรับจำนวนไม่น้อยกว่า 4,000 VLANs
- 3.1.10 ต้องสามารถรองรับจำนวน L2 MAC Address ไม่น้อยกว่า 98,000 MAC Address
- 3.1.11 ระบบปฏิบัติการของอุปกรณ์ที่เสนอต้องสนับสนุน self-healing process เมื่อเกิดการเริ่มต้นการทำงานใหม่ของอุปกรณ์
- 3.1.12 ต้องรองรับ Dual Stack ทั้ง IPv4 และ IPv6
- 3.1.13 ต้องเป็นอุปกรณ์ที่สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน 802.3ad Link Aggregation, 802.1w RSTP, 802.1s MSTP and PVST+

.....
.....ประธาน

.....
.....กรรมการ

.....
.....กรรมการ

(นาย.....)



- 3.1.14 ต้องสามารถรองรับ Load Sharing ได้ไม่น้อยกว่า 128 Load Sharing Group
- 3.1.15 ต้องรองรับการทำงานแบบ Port-based, Protocol-based, 802.1Q VLANs and 802.1ad VLAN
- 3.1.16 ต้องรองรับการทำงานแบบ VLAN Translation
- 3.1.17 รองรับการทำงานแบบ VLAN Aggregation ในอนาคตโดยการเพิ่ม License
- 3.1.18 รองรับการทำงานแบบ VRRP ตามมาตรฐาน RFC2338, RFC3768 และ RFC2787 ในอนาคตโดยการเพิ่ม License
- 3.1.19 รองรับการทำงานตามมาตรฐาน RFC2893 Configured Tunnels และ RFC3056 6to4 ใน IPv6 Internetworking ในอนาคตโดยการเพิ่ม License
- 3.1.20 รองรับการทำงาน OSPF ได้ในอนาคตโดยการเพิ่ม License
- 3.1.21 รองรับการทำงาน MPLS ได้โดยการเพิ่ม License
- 3.1.22 รองรับการทำงาน BGP Border Gateway Protocol โดยการเพิ่ม License
- 3.1.23 ต้องสามารถทำ IGMP v1/v2/v3 ได้
- 3.1.24 ต้องสามารถทำ sFlow หรือ NetFlow ได้
- 3.1.25 ต้องสามารถทำฟังก์ชัน BOOTP/DHCP relay agent and DHCP Server
- 3.1.26 ต้องสามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE ได้อย่างน้อยต่อไปนี้
 - IEEE802.1D Spanning Tree
 - IEEE802.1w Rapid Reconfiguration for STP, RSTP
 - IEEE802.1Q Multiple Instances of STP, MSTP และ VLAN Tagging
 - IEEE802.1ad Static Load Sharing Configuration and LACP
 - IEEE802.1AB LLDP Link Layer Discovery Protocol
 - IEEE802.1ag PING and Traceroute, Connectivity Fault Management
 - IEEE802.3ah Ethernet OAM Unidirectional Link Fault Management
- 3.1.27 รองรับการทำงานตามมาตรฐาน IEEE802.1Audio Video Bridging AVB Standard โดยการเพิ่ม License
- 3.1.28 ต้องสามารถรองรับ Data Center Bridging eXchange (DCBX) (IEEE P802.1Qaz/D2.3)

คณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะ
..... ประธาน

..... กรรมการ

..... กรรมการ

(นายวิชา อุดมพร)



- 3.1.29 ต้องสามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.1AK Multiple Registration Protocol and Multiple VLAN
- 3.1.30 อุปกรณ์ที่เสนอจะต้องมี SNMP v1/v2/v3, RMON, SMON, XML management interface
- 3.1.31 อุปกรณ์ที่เสนอต้องได้รับการตรวจสอบความปลอดภัย (Safety Standard) จากหน่วยงาน FCC, ICES และ EN เป็นอย่างน้อย
- 3.1.32 อุปกรณ์ที่เสนอจะต้องรองรับ Redundant Power Supply ที่มี Power Supply อยู่ในอุปกรณ์เดียวกัน
- 3.1.33 อุปกรณ์ต้องสามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ 0 -50 องศาเซลเซียส และมีความชื้นสัมพัทธ์ 10-95% Non-condensing
- 3.1.34 พร้อม Fiber path cord ชนิด SC to LC Duplex Patch Cord 50/125 ความยาว 3 เมตร จำนวน 14 เส้น

3.2 อุปกรณ์ Access Point จำนวน 45 ชุด

- 3.2.1 มี Ethernet Port ที่เป็นแบบ 10/100/1000 BASE-T หรือ 100/1000 BASE-T (RJ-45) Autosensing link ไม่น้อยกว่า 2 Ports โดยสามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3ad (LACP, Active-Active)
- 3.2.2 สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE802.3af หรือ IEEE802.3at PoE (Power over Ethernet)
- 3.2.3 สามารถทำงานแบบ Dual concurrent, Dual band 802.11ac/a/n (5GHz) and 802.11b/g/n (2.4GHz) connectivity
- 3.2.4 รองรับความเร็วในการเชื่อมต่อได้สูงสุดที่ 1.3Gbps เมื่ออยู่บนมาตรฐาน IEEE802.11ac, 450Mbps เมื่ออยู่บนมาตรฐาน IEEE802.11n, 54 Mbps เมื่ออยู่บนมาตรฐาน IEEE802.11a/g, ความเร็วที่ 11 Mbps บนมาตรฐาน IEEE802.11b เป็นอย่างน้อย
- 3.2.5 รองรับ 802.11ac และ 802.11n MIMO แบบ 3x3:3 หรือดีกว่า และสามารถรองรับจำนวนของ Concurrent Users ได้ไม่น้อยกว่า 254 Users
- 3.2.6 มีสายอากาศภายในไม่น้อยกว่า 6 เสา ที่มีกำลังขยาย (Gain) 3dBi ในย่านความถี่ 2.4GHz และ 4dBi ในย่านความถี่ 5GHz เป็นอย่างน้อย
- 3.2.7 มี Transmit Power (dBm) ไม่น้อยกว่า 26dBm หรือ 400mW เป็นอย่างน้อย ทั้งในย่านความถี่ 2.4GHz และย่านความถี่ 5GHz
- 3.2.8 สามารถเชื่อมต่อกันด้วยคลื่นวิทยุแบบ Direct Sequence Spread Spectrum (DSSS) และ Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM)

คณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะ
.....ประธาน

.....กรรมการ

.....กรรมการ

(นายวิชาญ อภิบาล)



- 3.2.9 สามารถรองรับ SSID ได้อย่างน้อย 8 SSID/Radio
 - 3.2.10 รองรับการทำงานในลักษณะที่เป็น Mesh ได้
 - 3.2.11 สามารถกลับมาทำงานและให้บริการต่อไปได้ในกรณีที่ไม่สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ Wireless Controller และเกิดกรณีที่มีการเริ่มต้นการทำงานของอุปกรณ์ Access Point ใหม่ ด้วย (Survival Mode หรือ Bridge Mode หรือ Semi-Autonomous Mode)
 - 3.2.12 เป็นอุปกรณ์ที่สามารถทำ RF Management หรือ Adaptive Radio Management ได้
 - 3.2.13 อุปกรณ์ที่เสนอต้องได้รับการตรวจสอบความปลอดภัยจากหน่วยงาน UL หรือ EN เป็นอย่างน้อย
 - 3.2.14 อุปกรณ์ที่เสนอต้องได้รับการตรวจสอบการแพร่กระจายของสนามแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Emissions Certifications) จากหน่วยงาน FCC และ EN เป็นอย่างน้อย
 - 3.2.15 เป็นอุปกรณ์ที่สามารถทำงานร่วมกับ Wireless Controller เดิมของโรงพยาบาลฯ ได้ เพื่อให้ อุปกรณ์ที่เสนอสามารถทำงานได้เต็มประสิทธิภาพ
 - 3.2.16 ติดตั้งตามตำแหน่งที่โรงพยาบาลกำหนด
- 3.3 อุปกรณ์ Access Switch Type 1 จำนวน 5 ชุด**
- 3.3.1 ต้องมีพอร์ตแบบ 10/100/1000 Base-T ไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต และ 1000Base-X ไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต
 - 3.3.2 ต้องเป็นอุปกรณ์ที่มีขนาดของ Switching Bandwidth ไม่น้อยกว่า 56 Gbps และ Switching Throughput ไม่น้อยกว่า 41 Mpps Forwarding Rate
 - 3.3.3 จะต้องมีความจำ DRAM ไม่น้อยกว่า 256MB และ Compact Flash Memory 256MB และมี CPU แบบ Single Core ความเร็วสัญญาณนาฬิกา ไม่น้อยกว่า 500 MHz
 - 3.3.4 ต้องสามารถรองรับจำนวน MAC Address ไม่น้อยกว่า 16,000 MAC Address
 - 3.3.5 ระบบปฏิบัติการของอุปกรณ์ที่เสนอต้องสนับสนุน self-healing process เมื่อเกิดการเริ่มต้นการทำงานใหม่ของอุปกรณ์
 - 3.3.6 ต้องเป็นอุปกรณ์ที่สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน 802.3ad Link Aggregation, 802.1w RSTP, 802.1s MSTP and PVST+
 - 3.3.7 ต้องรองรับการทำงานแบบ Private VLAN, VLAN Translation
 - 3.3.8 ต้องสามารถทำ sFlow หรือ NetFlow ได้
 - 3.3.9 อุปกรณ์ที่เสนอจะต้องมี SNMP v1/v2/v3, RMON, SMON, XML management interface

คณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะ

ประธาน

(.....) กรรมการ

(.....) กรรมการ

(.....) กรรมการ

(.....) กรรมการ

(.....) กรรมการ



- 3.4.11 ต้องสามารถรองรับ Load Sharing ได้ไม่น้อยกว่า 128 Load Sharing Group
- 3.4.12 ต้องมีมาตรฐาน ITU-T G.8032 Ethernet Ring Protection Switching
- 3.4.13 อุปกรณ์ที่เสนอจะต้องมี 802.1ag L2 Ping and traceroute, Connectivity Fault Management
- 3.4.14 อุปกรณ์ที่เสนอจะต้องมี NTP Server และ NTP Client
- 3.4.15 ต้องสามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.1AK Multiple Registration Protocol and Multiple VLAN
- 3.4.16 รองรับการทำงานตามมาตรฐาน IEEE802.1Audio Video Bridging AVB Standard โดยการเพิ่ม License
- 3.4.17 อุปกรณ์ที่เสนอต้องได้รับการตรวจสอบความปลอดภัย FCC, EN และ IEC เป็นอย่างน้อย
- 3.4.18 อุปกรณ์ต้องสามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ 0 -45 องศาเซลเซียส และมีความชื้นสัมพัทธ์ 10-93% Non-condensing
- 3.4.19 พร้อม Fiber path cord ชนิด SC to LC Duplex Patch Cord 50/125 ความยาว 3 เมตร จำนวน 10 เส้น
- 3.4.20 ติดตั้งตามตำแหน่งที่โรงพยาบาลกำหนด

3.5 UTP CAT 5e จำนวน 90 จุด

- 3.5.1 ใช้สาย UTP Category 5e ที่มีคุณสมบัติอย่างน้อยตามข้อที่ 3.6
- 3.5.2 ติดตั้งภายในราง Wire Way หรือท่อร้อยสาย
- 3.5.3 สายสัญญาณพร้อมอุปกรณ์ประกอบร่วมติดตั้งแบบบนผนังอาคาร หรือฝังภายในผนังอาคาร
- 3.5.4 ผู้เสนอราคาต้องพิจารณาการเดินสายสัญญาณภายใน และภายนอกอาคารให้เหมาะสมกับการติดตั้งในแต่ละสถานที่ รวมถึงการเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ และการป้องกันสายสัญญาณให้สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ และมีเสถียรภาพ
- 3.5.5 ติดหมายเลขประจำตำแหน่งของ Cable ทุกเส้นหัว-ท้ายโดยชัดเจนตามรูปแบบของทางโรงพยาบาลสรรพสิทธิประสงค์
- 3.5.6 ไม่มีการต่อ Connector หรือ Cable ระหว่างกลางสาย
- 3.5.7 สายสัญญาณทุกเส้นต้อง Terminate เข้ากับอุปกรณ์ Patch Panel ที่ปลายด้านตู้อุปกรณ์
- 3.5.8 ติดตั้งให้มีมิติชิดป้องกันน้ำเข้า และการกัดแทะจากสัตว์ขนาดเล็ก
- 3.5.9 UTP Outlet ตามจุดต่าง ๆ จะต้องบรรจุอยู่ในกล่องที่มีฝาปิด (Face Plate) ที่มีจำนวนช่องสำหรับเสียบสายสัญญาณตามความเหมาะสม และมีคุณสมบัติดังนี้
 - เป็นชนิด RJ-45 Modular ผลิตกันต์เดียวกันกับ Patch Panel
 - WIRING TYPE เป็นแบบ T568B
 - มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน CAT5e

คณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะ

(.....) ประธาน

(.....) กรรมการ

(.....) กรรมการ

(.....) กรรมการ

(.....) กรรมการ

(.....) กรรมการ



- ติดหมายเลขประจำตำแหน่งของ Outlet ทุกจุดโดยชัดเจนตามรูปแบบของทางโรงพยาบาลสรรพสิทธิประสงค์
- 3.5.10 ต้องจัดเตรียมสาย UTP Patch Cord ทุกปลายสายเพื่อเชื่อมต่อจาก UTP Outlet ไปยังอุปกรณ์ ให้มีความยาวเพียงพอต่อการใช้งาน และสาย UTP Patch Cord มีความยาวเพียงพอเพื่อใช้งานภายในตู้ Rack
- 3.5.11 UTP Patch Cord ต้องมี boot ทุกปลายสาย
- 3.5.12 การติดตั้งต้องจัดเตรียมท่อร้อยสายหรือ ราง Wire way ที่มีขนาดที่เหมาะสม และมีความแข็งแรงทนทาน อุปกรณ์ข้อต่อต่างๆเป็นอุปกรณ์สำเร็จจากโรงงาน
- 3.5.13 ต้องทำการปิดผนึกท่อร้อยสายทุกเส้น เพื่อป้องกันน้ำ และสิ่งที่สามารถเข้าไปทำลายสายที่ติดตั้งไว้ ทั้งนี้ต้องปิดผนึกท่อที่ไม่ได้ร้อยสายด้วย (ถ้ามี)
- 3.5.14 การติดตั้งระบบสายสัญญาณ จะต้องทำตามหรือดีกว่ามาตรฐาน TIA/EIA-568B
- 3.5.15 การทดสอบสายสัญญาณ CAT5e UTP จะต้องมีรายละเอียดอย่างน้อยดังต่อไปนี้
 - ทดสอบด้วยมาตรฐาน CAT5e
 - ความยาวของสายสัญญาณ (Length)
 - ค่าลดทอนของสายสัญญาณ (Attenuation)
 - ค่า Near End Cross Talk (NEXT)
 - ค่า Return Loss
- 3.5.16 ต้อง Pair Check สายเคเบิลทุกคู่สายที่ดำเนินการติดตั้ง พร้อมใส่ค่า Parameter ที่ตรวจสอบได้ของแต่ละคู่สายลงในเอกสารที่จัดทำขึ้นสำหรับส่งมอบให้คณะกรรมการตรวจรับ (ขณะที่ทำการตรวจสอบต้องมีเจ้าหน้าที่ควบคุมงานร่วมพิจารณาด้วย)
- 3.5.17 การติดตั้งให้ถือมาตรฐานของงานวางสายเคเบิลเป็นหลักหากอุปกรณ์ชนิดใดที่ไม่ได้ระบุไว้ในข้อกำหนดแต่มีความจำเป็นต้องติดตั้งเพื่อให้งานวางสายเคเบิลสมบูรณ์ผู้เสนอราคาต้องจัดหาให้โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม
- 3.5.18 ติดตั้งตามตำแหน่งที่โรงพยาบาลกำหนด

3.6 สายนำสัญญาณ UTP Category 5e (CAT 5e)

- 3.6.1 เป็นสายนำสัญญาณทองแดงคู่ชนิดตีเกลียว 4 คู่
- 3.6.2 Impedance 100 Ohms +/- 15%, 1MHz to 350MHz หรือดีกว่า
- 3.6.3 ค่าความต้านทานทางไฟฟ้ากระแสตรงไม่เกิน 95 ohms/km
- 3.6.4 เป็นไปตามมาตรฐาน ANSI/TIA-568-C.2 Category 5e และ ISO/IEC-11801 Class D+ 2nd Edition และ EN50173-1
- 3.6.5 ได้รับการทดสอบ Flame Test ระดับ CMR หรือดีกว่า
- 3.6.6 ขนาดลวดทองแดง 24 AWG solid bare copper หรือดีกว่า
- 3.6.7 วัสดุห่อหุ้มภายนอกทำจาก FR PVC หรือดีกว่า

คณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะ
.....ประธาน
(.....)
.....กรรมการ
(.....)
.....กรรมการ
(นายวิฑูรย์ ออภณ)



บทที่ 4

การกำหนดค่าอุปกรณ์ระบบ

4.1 ระบบ LAN

- 4.1.1 รูปแบบการติดตั้งและกำหนดค่าอุปกรณ์เป็นไปตามแนวทางของระบบคอมพิวเตอร์เครือข่ายเดิมของโรงพยาบาลสรรพสิทธิประสงค์
- 4.1.2 รายละเอียดในการกำหนดค่าต่างๆ เป็นไปตามความต้องการของทางโรงพยาบาลสรรพสิทธิประสงค์โดยคู่สัญญาจะต้องทำการศึกษาและวิเคราะห์ร่วมกับทาง ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ โรงพยาบาลสรรพสิทธิประสงค์
- 4.1.3 กรณีเกิดปัญหาในการติดตั้งระบบ และจำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยน ให้ยึดถือระบบเดิมของทางโรงพยาบาลสรรพสิทธิประสงค์เป็นหลัก

คณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะ
.....ประธาน
(.....)
.....กรรมการ
(.....)
.....กรรมการ
(นาย.....)



บทที่ 5
การส่งมอบ

5.1 ทัวไป

- 5.1.1 คู่สัญญา จะต้องดำเนินการส่งมอบพร้อมติดตั้งอุปกรณ์ระบบ ให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญา นอกเหนือจากมีเหตุอันควรโดย โรงพยาบาลสรรพสิทธิประสงค์ จะเป็นผู้พิจารณา
- 5.1.2 คู่สัญญา จะต้องเสนอแผนการดำเนินงาน โดยละเอียดให้ โรงพยาบาลสรรพสิทธิประสงค์ พิจารณออนุญาตก่อนล่วงหน้าอย่างน้อย 7 วัน ก่อนดำเนินการ
- 5.1.3 คู่สัญญา จะส่งมอบงานทั้งหมดต้องผ่านการตรวจรับจากคณะกรรมการตรวจการจ้างเป็นที่เรียบร้อย
- 5.1.4 คู่สัญญา จะต้องจัดทำเอกสารการติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดพร้อมรายละเอียดการใช้งาน ประกอบการส่งมอบให้ครบถ้วน
- 5.1.5 คู่สัญญา จะต้องทำการซ่อมหรือแก้ไขตัวอาคารที่ได้รับการเสียหายจากการปฏิบัติงานให้อยู่ในสภาพเดิม

5.2 การจัดเตรียมสถานที่

สถานที่ส่งมอบอุปกรณ์ โรงพยาบาลสรรพสิทธิประสงค์ จะกำหนดไว้ในข้อกำหนดทางพาณิชย์ หรือ จะแจ้งให้คู่สัญญาทราบหลังเซ็นสัญญา

คณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะ
.....ประธาน
(.....)
.....กรรมการ
(.....)
.....กรรมการ
(.....)



บทที่ 6

การทดสอบ และการตรวจรับขั้นสุดท้าย

- 6.1. การทดสอบและการตรวจรับขั้นสุดท้ายของระบบ (Final Acceptance Test) จะถือว่าเสร็จสิ้นสมบูรณ์ก็ต่อเมื่อไม่มีเหตุบกพร่องใดๆ อีก และโรงพยาบาลสรรพสิทธิประสงค์รับรองผลการทดสอบทั้งหมด
- 6.2. ผลการตรวจรับอุปกรณ์และเลขหมายประจำอุปกรณ์ (Serial Number) ต้องบันทึกลงในเอกสารบันทึกผลการตรวจรับโดยรวมทั้งหมดเป็นรายงานการตรวจรับ (Acceptance Test Report)
- 6.3. คู่สัญญา มีหน้าที่ต้องจัดเตรียมเครื่องมือที่จำเป็นต้องใช้ในการทดสอบเพื่อการตรวจรับให้ครบถ้วน การทดสอบและการตรวจรับขั้นสุดท้ายดำเนินการเพื่อทดสอบว่าอุปกรณ์สามารถทำงานได้โดยสมบูรณ์ตามความต้องการของ โรงพยาบาลสรรพสิทธิประสงค์ การทดสอบและการตรวจรับขั้นสุดท้ายจะต้องดำเนินการอย่างน้อยดังนี้
 - 6.3.1. คู่สัญญาต้องจัดทำคู่มือการทดสอบและตรวจรับ (Acceptance Test Procedure) และแผนการตรวจรับให้ โรงพยาบาลสรรพสิทธิประสงค์พิจารณา ก่อนดำเนินการตรวจรับอย่างน้อย 7 วัน
 - 6.3.2. แผนงานการทดสอบและตรวจรับระบบอย่างน้อย จะต้อง ประกอบด้วย
 - หัวข้อการทดสอบระบบ เสนอโดยคู่สัญญา
 - แผนงาน เวลา สถานที่ และระยะเวลาในการทดสอบ
 - รายละเอียดของการทดสอบแต่ละขั้นตอน
 - ข้อกำหนดในการผ่านการทดสอบ (Pass or Fail Criteria)
 - เอกสารบันทึกผลการทดสอบ ที่จะใช้บันทึกผลการทดสอบ
 - ข้อกำหนด มาตรฐาน และ Design Document ที่เกี่ยวข้อง ที่ใช้อ้างอิงในการทดสอบ
 - 6.3.3. ทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานอุปกรณ์ ในเครือข่าย
 - 6.3.4. ทดสอบการทำงานร่วมกันระหว่างอุปกรณ์ในเครือข่าย
 - 6.3.5. คู่สัญญาจะต้องให้การสนับสนุนทางเทคนิค ตรวจสอบและแก้ไข หากพบที่เกิดปัญหา ในการ เชื่อมต่อกับเครือข่ายเดิม
 - 6.3.6. หากระหว่างการดำเนินการทดสอบและตรวจรับระบบพบที่เกิดข้อผิดพลาดกับระบบอันเป็นเหตุให้ระบบไม่สามารถทำงานได้โดยสมบูรณ์ คู่สัญญาจะต้องเริ่มดำเนินการทดสอบและตรวจรับระบบใหม่ทั้งหมดและต้องครอบคลุมถึงการทดสอบอื่นๆ ที่อาจได้รับผลกระทบจากระบบที่ไม่สมบูรณ์
 - 6.3.7. คู่สัญญา จะต้องจัดทำผลการทดสอบส่งให้ โรงพยาบาลสรรพสิทธิประสงค์พิจารณา ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้
 - ระหว่างการทดสอบ คู่สัญญาจะต้องบันทึกเหตุเสีย และรายละเอียดการดำเนินการใดๆ ต่อระบบ และส่งมอบให้ โรงพยาบาลสรรพสิทธิประสงค์อย่างน้อยได้แก่

1) วันที่และเวลาที่เกิดเหตุเสีย

2) วันที่และเวลาที่คู่สัญญาดำเนินการแก้ไขเหตุเสีย

คณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะ

.....ประธาน

.....

.....กรรมการ

.....

.....กรรมการ

(นาย..... อ.จ.พ.)



- 3) วันที่และเวลาที่เหตุเสียได้รับการแก้ไข และระบบสามารถทำงานได้ตามปกติ
 - 4) คำอธิบายอาการของเหตุเสีย
 - 5) สาเหตุที่เกิดเหตุเสีย
 - 6) อุปกรณ์หรืออะไหล่ที่เปลี่ยน
- การทดสอบและการตรวจรับขั้นสุดท้ายของระบบ (Final Acceptance Test) จะถือว่าเสร็จสิ้นสมบูรณ์ก็ต่อเมื่อไม่มีเหตุบกพร่องใดๆ อีกและ โรงพยาบาลสรรพสิทธิประสงค์รับรองผลการทดสอบทั้งหมด
 - ผลการตรวจรับอุปกรณ์และเลขหมายประจำอุปกรณ์ (Serial Number) ต้องบันทึกลงในเอกสารบันทึกผลการตรวจรับโดยรวมทั้งหมดเป็นรายงานการตรวจรับ (Acceptance Test Report)
 - คู่สัญญาต้องมีหน้าที่ต้องจัดเตรียมเครื่องมือที่จำเป็นต้องใช้ในการทดสอบ เพื่อการตรวจรับให้ครบถ้วน

คณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะ
.....ประธาน
(.....)
.....กรรมการ
(.....)
.....กรรมการ
(นาย..... อวท.)



บทที่ 7

เอกสาร และคู่มือผู้ดูแลอุปกรณ์

7.1. ประเภทของเอกสาร

- 7.1.1. คู่สัญญาจะต้องจัดทำเอกสาร As-Built Drawing การติดตั้งระบบเครือข่ายทั้งหมด ขนาด A3 จำนวน 3 ชุด
- 7.1.2. คู่สัญญาจะต้องจัดทำเอกสาร Wiring Map การติดตั้งระบบเครือข่ายทั้งหมด ขนาด A3 จำนวน 3 ชุด
- 7.1.3. คู่สัญญาจะต้องจัดทำเอกสารการเชื่อมต่ออุปกรณ์ระบบเครือข่ายทั้งหมด ขนาด A3 จำนวน 3 ชุด
- 7.1.4. คู่สัญญาจะต้องจัดทำเอกสารการกำหนดหมายเลข IP Address ระบบเครือข่ายทั้งหมด จำนวน 3 ชุด
- 7.1.5. คู่สัญญาจะต้องจัดทำเอกสารผลการวัดค่าของสาย UTP จำนวน 1 ชุด
- 7.1.6. คู่สัญญาจะต้องจัดทำเอกสารผลการวัดค่าของสายใยแก้วนำแสง จำนวน 1 ชุด
- 7.1.7. คู่สัญญาจะต้องจัดทำเอกสาร Configuration ของอุปกรณ์ทั้งหมด จำนวน 3 ชุด

7.2. ลักษณะของการจัดพิมพ์เอกสารต่างๆ อย่างน้อยจะต้องเป็นดังนี้

- 7.2.1 ใช้ ภาษาไทย หรือ ภาษาอังกฤษ
- 7.2.2 ตัวอักษรจะต้องเป็นอักษรตัวพิมพ์ และพิมพ์ลงบนกระดาษคุณภาพดี
- 7.2.3 ตัวอักษรจะต้องชัดเจน อ่านได้ง่าย และไม่มีรอยเปื้อนบนตัวอักษร รูปภาพ แผนผังหรือ ตัวอย่างประกอบต่างๆ
- 7.2.4 การเข้าเล่มและ ปก ต้องจัดทำอย่างดี แข็งแรง ทนทานต่อการใช้งาน
- 7.2.5 คู่สัญญาจะต้องส่งมอบเอกสารทั้งหมดแบบ Soft File และ Hard Copy

คณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะ
.....ประธาน
(.....)
.....กรรมการ
(.....)
.....กรรมการ
(นายไมตรี ออวาน.)