Phần 2. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT
Chương V. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT

Mục 1. Yêu cầu về kỹ thuật

1.1. Giới thiệu chung về dự án/dự toán mua sắm, gói thầu

* Tên dự toán mua sắm: Cung cấp, lắp đặt thiết bị công nghệ thông tin năm 2025

- Chủ đầu tư: Trung tâm Y tế huyện Đầm Hà.

- Địa chỉ: Trung tâm Y tế huyện Đầm Hà - Phố Lý A Coỏng - xã Đầm Hà - Tỉnh Quảng Ninh

- Tên gói thầu: Cung cấp, lắp đặt thiết bị công nghệ thông tin năm 2025.

1.2. Yêu cầu về kỹ thuật

a) Yêu cầu về kỹ thuật chung:

- Tất cả các hàng hóa và dịch vụ được cung cấp có nguồn gốc rõ ràng, hợp pháp, được phép lưu hành Việt Nam.

- Hàng hóa cung cấp là sản phẩm chính hãng hoặc chế tạo, thiết kế. Tất cả hàng hóa mới chưa qua sử dụng, sản phẩm phải còn đầy đủ bao bì, nguyên đai nguyên kiện, tem nhãn, tem bảo hành của nhà sản xuất.

- Hàng hóa cung cấp mới 100%, năm sản xuất từ 2023 trở lại đây, đầy đủ nhãn mác của nhà sản xuất, nguyên đai nguyên kiện, có đặc tính/thông số kỹ thuật của hàng hóa đáp ứng yêu cầu E-HSMT.

- Cam kết đảm bảo hàng hóa được đóng gói theo tiêu chuẩn của nhà sản xuất, không gẫy vỡ, bóp méo.

- Yêu cầu về vận chuyển, lắp đặt: Nhà thầu phải vận chuyển, lắp đặt, bàn giao hàng hóa đến địa điểm yêu cầu của Chủ đầu tư. Việc cung ứng, lắp đặt hàng hóa phải đảm bảo đúng kỹ thuật, mỹ thuật và an toàn. Nhà thầu tự chịu toàn bộ chi phí và rủi ro có thể xảy ra trong quá trình vận chuyển hàng hoá, bao gồm cả tháo dỡ, lắp đặt vận hành, chạy thử hàng hóa tại các địa điểm cung cấp và lắp đặt hàng hóa;

- Nghiệm thu toàn bộ hàng hóa trước thời điểm kết thúc gói thầu 05 ngày, 05 ngày còn lại kiểm tra và hoàn thiện sản phẩm lỗi (nếu có) và hoàn thiện các hồ sơ liên quan.

- Nhà thầu cam kết cung cấp trong trường hợp trúng thầu trước khi giao hàng sẽ cung cấp các chứng từ sau:

+ Đối với hàng hoá nhập khẩu khi giao hàng cung cấp: giấy chứng nhận xuất xứ (CO), giấy chứng nhận chất lượng (CQ) hoặc các chứng từ pháp lý để chứng minh hàng hóa được nhập khẩu chính hãng có xuất xứ rõ ràng.

+ Đối với hàng hóa sản xuất trong nước khi giao hàng cung cấp Phiếu kiểm tra, kiểm nghiệm hàng hóa hoặc giấy chứng nhận xuất xưởng, các giấy tờ liên quan đến chất lượng sản phẩm.

b) Yêu cầu về kỹ thuật cụ thể:

Hàng hóa tương đương mã/Hãng/Nhà sản xuất/ Xuất xứ sau đây:

STT	Tên hàng hóa	Thông số kỹ thuật tối thiểu
1	**Máy chủ**	
	Kiểu dáng	Rack 2U
	Bô vi xử lý	≥ 02 x bộ xử lý Intel Xeon Silver hoặc tương đương + Số nhân: ≥ 24 cores, số luồng: ≥ 48 luồng + Tốc độ xử lý: ≥ 2.4 Ghz
	Bộ nhớ trong	+ Dung lượng RAM: ≥128GB RDIMM DDR5-4800 + Hỗ trợ: ≥ 16 khe cắm RAM
	Ổ cứng	+ ≥ 2 ổ SSD SAS/SATA Hot-Plug, dung lượng mỗi ổ ≥ 960GB + ≥ 5 ổ HDD SAS/SATA Hot-Plug, dung lượng mỗi ổ ≥ 4TB + Số lượng ổ cứng hỗ trợ gắn tối đa: ≥ 8 ổ HDD/SSD SAS/SATA 2.5"; 3.5"
	Raid hỗ trợ	+ Có bộ điều khiển ổ cứng RAID + Hỗ trợ RAID tối thiểu: 0/1/5/6/10/50/60 + Bộ nhớ Cache ≥8GB
	Cổng kết nối mạng	+ ≥ 02 Cổng 1 GbE + ≥ 02 cổng 10 GbE SFP/SFP+
	Quản trị	Có Cổng quản trị Out of Band + Có sẵn license: đầy đủ tính năng (iDRAC Enterprise hoặc tương đương), một số chức năng chính bao gồm: * Có sẵn tính năng quản trị (Điều khiển, giám sát) thiết bị phần cứng từ xa thông qua giao diện Web/ console. * Có sẵn tính năng quản trị cài đặt và cấu hình hệ thống từ xa. + Cho phép quản trị tập trung tất cả các thiết bị máy chủ qua một giao diện. + Cho phép quản trị cài đặt và cấu hình hệ điều hành, cập nhật phần cứng, bản vá từ xa. + Cho phép đưa ra các cảnh báo, nguy cơ tiềm ẩn cho toàn hệ thống đang giám sát, quản trị.
	Tính năng bảo mật:	+ Có sẵn Trusted Platform Module 2.0, Cryptographically signed firmware hoặc tương đương + Secure Boot, Secure Erase, Hỗ trợ System Lockdown hoặc tương đương
	Nguồn điện	≥ 02 bộ nguồn, đáp ứng chế độ chạy dự phòng và có thể tháo lắp trong quá trình vận hành Công suất nguồn: ≥ 800W
	Hệ điều hành	Hỗ trợ Microsoft Windows Server with Hyper-V, Red Hat Enterprise Linux, SUSE Linux Enterprise Server, Wmware ESXi…
	Bảo hành	≥ 36 tháng
2	**Phần mềm hệ thống cho máy chủ (Hệ điều hành cho máy chủ)**	**Bản quyền Window Server 2025**
3	**Hệ thống lưu trữ dữ liệu NAS**	
	Kiểu dáng	Rack 2U

STT	Tên hàng hóa	Thông số kỹ thuật tối thiểu
	Bộ vi xử lý	+Số core ≥ 12-core + Xung nhịp ≥ 2.1Ghz
	Bộ nhớ trong	+ ≥ 64GB RAM DDR4 ECC REG + Có khả năng mở rộng tối đa lên 128GB
	Ổ cứng thể rắn	+ Loại ổ đĩa tương thích: 24 x 2.5" SAS SSD/SAS HDD/SATA SSD + Hỗ trợ mở rộng tối đa 72 ổ đĩa 2.5" + ≥ 6 ổ SSD SAS Hot-Plug, dung lượng mỗi ổ ≥ 1.92TB
	Raid hỗ trợ	+ Hỗ trợ Raid 0,1,5,6,10
	Cổng kết nối mạng	+ ≥ 04 Cổng 1 GbE + ≥ 02 cổng 10 GbE SFP/SFP+ + ≥ 02 cổng 10 GbE RJ45
	Cổng mở rộng	2 x USB 3.0
	Khe cắm mở rộng	1 x Gen3 x8 slot (x8 link)
	Tính năng quản trị	+ Có sẵn license phần mềm quản trị tập trung chính hãng (DSM hoặc tương đương);
	Tính năng backup và phục hồi:	Snapshot Replication, Hyper Backup, Active Backup hoặc tương đương.
	Tính năng bảo mật	+ Mã hóa dữ liệu chia sẻ + Có tích hợp tường lửa + Các tính năng tương tự: Login auto block, rsync over SSH hoặc tương đương
	Tính năng High Availability	Có hỗ trợ
	Nguồn điện	+ Công suất nguồn ≥ 500W + Số lượng nguồn ≥ 2
	Bảo hành	≥ 36 tháng
4	**Thiết bị tường lửa Firewall**	
	Giao diện kết nối	≥ 8 cổng 1GE RJ45
		≥ 2 cổng 1GE SFP
		≥ 2 cổng SFP 10G+
		≥ 1 cổng console
		Hỗ trợ ổ cứng lên tới 4T
		≥ 2 cổng USB
		≥ 2 cổng bypass GE RJ45
		Có 2 khe cắm mở rộng
	Cấu hình phần cứng và năng lực của thiết bị	CPU: ≥ 4-Core 2.0GHZ
		Memory: ≥ 8 GB
		Flash: ≥ 8 GB
		L2&L3 Firewall Throughput: 8Gbps
		Max. Concurrent: 3 Milion
		New Connection/Second: ≥ 80000
		Recommend Users: ≥ 1000
		Max. IPSec Tunnels: ≥ 1500
		Max. IPSec Throughput: ≥ 1Gbps

STT	Tên hàng hóa	Thông số kỹ thuật tối thiểu
		Max. IPS Throughput: ≥ 2Gbps
		Max. AV Throughput: ≥ 3Gbps
		Max. NAT Policy: ≥ 4000
	Các tính năng kiểm soát truy cập	Routing: Default routing, static routing, policy routing và các tính năng định tuyến động RIP, RIPng, OSPF, BGP
		NAT: Bao gồm nhiều hơn 4 phương thức cho địa chỉ nguồn/đích và port
		Load balancing: Bao gồm multi-link load balancing, DNS traffic load balancing, server IP-based load balancing, IPSec VPN multi-link backup and load
		Tính năng IPv4, IPv6 dual-stack
		Bao gồm DHCP server, DNS transparent proxy, ARP proxy
		VPN: IPSec VPN, L2TP VPN, PPTP VPN, GRE VPN
		Khả năng cách ly hoàn toàn hệ thống ảo: routing, switching, monitoring, auditing, protection
		High reliability: Bao gồm tính năng dual-system hot backup, các chế độ hoạt động master-standby, master-master, routing và transparent mode, các tính năng interface linkage, link detection.
		Bao gồm kiểm soát truy cập dựa trên security domains, VLANs, vùng địa lý, applications. Có thể cấu hình các chức năng kiểm soát truy cập nâng cao bao gồm hơn sáu chính sách bảo mật, thực hiện nghiên cứu và phân tích nhanh chóng
		Application identification: có khả năng xác định hơn 6000+ ứng dụng internet và 900+ ứng dụng di động
		Kiểm soát chính xác hành vi bất thường từ SMTP, POP3, IMAP, FTP, TELNET, HTTP và các giao thức khác
		Bao gồm xác thực web, xác thực qua AD, LDAP, RADIUS
		Lọc hơn 30 định dạng thường được sử dụng trong tài liệu, nén và lưu trữ
		Bao gồm lọc người gửi và người nhận e-mail, Bao gồm chức năng chống thư rác
		Lọc URL với thư viện phong phú được cài đặt sẵn, Bao gồm cập nhật ngoại tuyến/trực tuyến, lọc tùy chỉnh
		Lọc nội dung hai chiều của năm giao thức ứng dụng bao gồm HTTP, FTP, POP3, SMTP và IMAP
		Quản lý băng thông
	Các tính năng chống tấn công	Bảo vệ người dùng khỏi các kiểu tấn công: SYN Flood, ICMP Flood, UDP Flood, IP Flood, DNS Flood, HTTP Flood, SYN Cookie, IP scanning attack, port scanning, IP spoofing, DHCP monitoring auxiliary inspection, Ping of Death, Teardrop, IP option , TCP exception, Smurf, Fraggle, Land, Winnuke, DNS exception, IP fragmentation
		Phát hiện và lọc SQL, cross-site scripting, CC attacks
		Bao gồm công nghệ phát hiện và tiêu diệt vi-rút từ các lưu lượng SMTP, POP3, IMAP, HTTP, FTP

STT	Tên hàng hóa	Thông số kỹ thuật tối thiểu
		Có thể xác định và chặn hơn 5000 lỗ hổng, phần mềm gián điệp, đồng thời Bao gồm tạo chính sách động
	Các tính năng quản lý	Quản lý thiết bị thông qua Http, Https, SSH, Console, CLI
		Phân chia quyền truy cập theo 3 cấp, Bao gồm quản trị viên và chính quyền tùy chỉnh
		Phân tích, thống kê và xếp hạng mạng thông qua 5 tiêu chí: session, threat, content, URL, và byte count
		Tường lửa phân tích các hành vi đe dọa nâng cao trong mạng dựa trên việc máy chủ truy cập các URL độc hại và tên miền độc hại
		Hiển thị nhật ký chặn của người dùng, ứng dụng, mối đe dọa, nội dung, URL...
		Bao gồm truy vấn nhật ký lọc URL, nhật ký lọc thư, nhật ký mối đe dọa, nhật ký tên miền, nhật ký hành vi và nhật ký lưu lượng truy cập. Bao gồm gửi nhật ký ra bên ngoài
		Bao gồm sắp xếp ứng dụng, IP, người dùng.
		Bao gồm thống kê lịch sử các kết nối mới và kết nối đồng thời
		Bao gồm thống kê xếp hạng dựa trên lưu lượng truy cập trong mạng.
		Bao gồm bản đồ mối đe dọa để giúp người dùng hiểu được sự phân bổ mối đe dọa dựa trên vị trí địa lý trong các mạng lớn.
		Bao gồm giám sát và phân tích tài nguyên hệ thống, người dùng, tài sản, phiên, tuyến đường
	Giấy phép	Đã bao gồm giấy phép 1 năm cho các tính năng application identification, URL identification, AV prevention, IPS prevention library
	Nguồn và nhiệt độ hoạt động	Đã bao gồm 2 nguồn AC
		Bao gồm nguồn điện 100-240V/50-60HZ
		Nhiệt độ hoạt động: 0-45℃
		Độ ẩm hoạt động: 5%-90%, no-condensing
	Bảo hành	≥ 24 tháng
5	**Hệ thống chữa cháy phòng máy chủ**	**Hệ thống chữa cháy phòng máy chủ bao gồm: Thiết bị giám sát & cảnh báo; Cảm biến khói; Bình cầu chữa cháy dạng treo; Bình chữa cháy dùng bột chữa cháy 4kg. Chi tiết cụ thể như sau:**

STT	Tên hàng hóa	Thông số kỹ thuật tối thiểu
5,1	**Thiết bị giám sát & cảnh báo**	- Bao gồm cảm biến nhiệt độ, độ ẩm và ánh sáng trên thiết bị - Dải đo nhiệt độ từ -20°C đến 60°C (±0.3°C) - Dải đo độ ẩm từ 10% đến 90% (±3%RH) - Độ phân giải 0.1°C và 1%RH - Cảm biến ánh sáng: 0.01 đến 83,000 lux (±2%) - Kết nối đèn còi tại chỗ: 110dB, Flashes: 150 lần/ phút - Kết nối với Cloud thông qua WiFi hoặc Ethernet Cable - Giám sát từ xa qua internet, App - Cảnh báo quá nhiệt độ, độ ẩm - Lưu trữ dữ liệu trên tài khoản Cloud: 12 tháng - Màn hình LCD 4" hiển thị giá trị đo - Bộ nhớ trong ≥ 300.000 bản ghi - Nguồn điện: 2900mAh Lithium Battery/ DC 5V~12V - Cân nặng: 474g (±5%) - Kích thước: 115(W) x 90(H) x 55(D) mm (±5%) - Chứng chỉ chất lượng: CE, FCC, IC, RCM, Ro - Bảo hành: ≥ 12 tháng
5,2	**Cảm biến khói**	- Độ nhạy: 0.5dB/m (±0.1dB/m) - Tích hợp cảm biến nhiệt độ và độ ẩm - Dải đo nhiệt độ -20°C đến 60°C (±0.3°C) - Dải đo độ ẩm từ 10% đến 90% (±3%RH) - Điện áp hoạt động: DC 9-36V - Dòng điện hoạt động: ≤ 20mA - Âm thanh báo động: ≥ 85dB/3m - Kích thước: 101mm (diameter)*34mm (height) (±5%) - Giao tiếp Communication protocol: RS485 hoặc tương đương - Bảo hành: ≥ 12 tháng
5,3	**Bình cầu chữa cháy dạng treo 8kg**	Thời gian bảo hành ≥ 24 tháng
		Tuân thủ Tiêu chuẩn Việt Nam; Sản phẩm phải được dán tem kiểm định phương tiện phòng cháy và chữa cháy
		Chất chữa cháy: Bột ABC
		Kiểu lắp đặt: Móc treo trên thang cáp hoặc giá cố định bắt trên trần nhà
		Chiều cao và đường kính: 300x300 (mm) (±5%)
		Nhiệt độ làm việc: -20°C - 60°C
		Khối lượng chất dập lửa(kg): 8.0±2%
		Tổng khối lượng của thiết bị dập lửa(kg): 12.5 ±2%
		Vật liệu vỏ bình: Thép cacbon dẻo
		Van: Đồng mạ Crom
5,4	**Bình chữa cháy dùng bột chữa cháy 4kg**	Tuân thủ Tiêu chuẩn Việt Nam; Sản phẩm phải được dán tem kiểm định phương tiện phòng cháy và chữa cháy
		- Loại chất chữa cháy: Bột ABC
		- Khối lượng chất dập lửa(kg): 4 ± 2%
		- Tổng khối lượng thiết bị dập lửa(kg): 5.5 ± 2%
		- Vật liệu vỏ bình: Thép cacbon dẻo
		- Van: Đồng

STT	Tên hàng hóa	Thông số kỹ thuật tối thiểu
6	**Thiết bị mạng không dây Wireless**	
	Giao diện kết nối	1 cổng 10/100/1000Mbps Base-T hỗ trợ PoE 802.3af
		4 cổng LAN 10/100/1000Mbps Base-T
		1 đèn LED xanh (hiển thị trạng thái hệ thống và radio)
		1 nút reset
	Thông số kỹ thuật sóng WIFI	Dải tần 2.4 GHz: 2.400 đến 2.4835GHz Dải tần 5 GHz: 5.150–5.350GHz, 5.47–5.725GHz, 5.725–5.850GHz
		Băng tần 2.4 GHz: 2 stream 2x2 Băng tần 5 GHz: 2 stream 2x2
		Tốc độ truyền: 802.11b: 1Mbps, 2Mbps, 5.5Mbps, 11Mbps 802.11a/g: 6Mbps, 9Mbps, 12Mbps, 18Mbps, 24Mbps, 36Mbps, 48Mbps, 54Mbps 802.11n: 6.5Mbps-300Mbps (MCS0-MCS31, HT20-HT40), 400Mbps with 256-QAM 802.11ac: 6.5Mbps-866Mbps (MCS0-MCS9, NSS=1-2, VHT20-VHT160) 802.11ax (2.4GHz): 8.6Mbps-574Mbps (MCS0-MCS11, NSS=1-2, HE20-HE40) 802.11ax (5GHz): 8.6Mbps-1,202Mbps (MCS0-MCS11, NSS = 1-2, HE20-HE80)
		Giới hạn băng thông: theo SSID hoặc theo User
		Cân bằng tải theo user
	Năng lực thiết bị	Chuẩn wifi IEEE 802/11a/b/g/n/ac/ax
		Kiểu lắp đặt: Wall Mounting
		Số lượng SSID tối đa: 16
		Số lượng người dùng tối đa: 256
		Kiểu bảo mật hỗ trợ: Open, PSK, WPA-Personal, WPA-Enterprise, WPA2-Personal, WPA2-Enterprise, WPA3-Personal, WPA3-Enterprise, Portal, 802.1X, Radius
		Hỗ trợ công nghệ Multi-User Multiple Input Multiple Output (MU-MIMO)
		Hỗ trợ công nghệ Maximum Ratio Combining (MRC)
		Hỗ trợ công nghệ Space-Time Block Coding (STBC)
		Hỗ trợ công nghệ Cyclic Delay/Cyclic Shift Diversity (CDD/CSD)
		Hỗ trợ công nghệ DFS (Dynamic Frequency Selection)
		Hỗ trợ công nghệ Spectrum Navigation
		Tiết kiệm năng lượng với: U-APSD, Green AP mode
	Yêu cầu về nguồn, nhiệt độ hoạt động	Nguồn PoE 802.3af (LAN0) hoặc DC12 V/1.5 A
		Power consumption: < 12W
		Nhiệt độ làm việc: 0°C đến 45°C
		Nhiệt độ bảo quản: -40°C đến 70°C
		Độ ẩm làm việc: 10% đến 90% không ngưng tụ
		Độ ẩm bảo quản: 5% đến 95% không ngưng tụ
	Bảo hành	≥ 24 tháng

STT	Tên hàng hóa	Thông số kỹ thuật tối thiểu
7	**Thiết bị định tuyến (Router)**	
	Giao diện kết nối	≥ 2 cổng 10GE SFP+ WAN
		≥ 2 cổng GE SFP WAN
		≥ 4 cổng GE RJ45 WAN
		≥ 24 cổng LAN GE RJ45
		≥ 1 cổng console RJ45
		≥ 1 cổng USB 2.0
	Cấu hình phần cứng và năng lực của thiết bị	CPU: 4 Core
		Memory: ≥ 2GB
		Flash: ≥ 8GB
		Max. Throughput (1400 Byte): 14Gbps
	Tính năng	Bao gồm các tính năng WAN: DDR, NDIS, PPPoE, Bridge Group, Virtual Ethernet, HDLC, Frame Relay
		Bao gồm các giao thức LAN: STP/RSTP/MSTP, MAC Management, 802.1Q VLAN, LACP, Loopback Detection, SPAN, LLDP, Port-isolate, Error-disable, ULFD, Port Security, Voice VLAN
		TCP/IP Protocol: DHCP, DNS, DDNS, NAT, NAT64, NAT66, NAT ALG, IPIP
		Bao gồm các giao thức định tuyến IPv6: IPv6 Static, RIPng, OSPFv3, IS-ISv6, BGP4+, PBRv6, VRRPv3
		Bao gồm các giao thức Multicast:IGMP v1/v2/v3, PIM-DM, PIM-SM, PIM-SMv6, SSM, MVPN, NG MVPN, MSDP, IGMP Snooping, MLD, MBGP
		Bao gồm các giao thức VPN: DMVPN, IPSec, GRE, L2TPv2, L2TPv3
		Bao gồm các giao thức nhãn đa giao thức MPLS: MPLS LDP, MPLS L3VPN, MPLS VPLS, MPLS VPWS, MPLS TE, MPLS VRF, IPFRR,LDP FRR, TE FRR, MPLS OAM, 6PE
		Bao gồm các tính năng bảo mật: CPU protection, DHCP Snooping v4/v6, IP Source Guard v4/v6, Dynamic ARP Inspection, AAA, 802.1X, PKI, IKE, ACL, Anti-attack, ASPF, SSAC, SECP, Portal Redirection, DPI, IPS, URL Filtering
		Bao gồm các tính năng QoS: FIFO, PQ, FQ, WFQ, CBWFQ, LLQ, RSVP, CAR, H-QoS, GTS, MPLS RSVP, QPPB, SPQ
	Quản trị và dự phòng	Quản trị thông qua giao diện dòng lệnh CLI
		Có thể quản trị thông qua giao diện web HTTP/HTTPS
		Hỗ trợ SSH, SNMP V1/V2/V3, Keepalive, NTP, EEP, RMON, Telnet, PING, Trace Route, Login, FTP, TFTP, TR069, IP-SLA
		Bao gồm các tính năng dự phòng: Backup interface, VRRP/VRRPv3, VBRP, rack, BFD/BFDv6, ULFD
	Nguồn và nhiệt độ hoạt động	Bao gồm 2 nguồn AC 100V-220V, 50-60Hz
		Công suất tiêu thụ ≤ 86W

STT	Tên hàng hóa	Thông số kỹ thuật tối thiểu
		Nhiệt độ hoạt động: 0°C~45°C
		Độ ẩm hoạt động: 5%-85%/RH
	Bảo hành	≥ 24 tháng
8	**Hệ thống chuyển mạch trung tâm core switch**	
	Giao diện kết nối	≥ 24 cổng 10G SFP+
		≥ 2 cổng 100G/40G QSFP28
		≥ 1 cổng RJ45 Console Port
		≥ 1 cổng USB 2.0
		≥ 1 cổng DC0
	Cấu hình phần cứng và năng lực của thiết bị	Switching capability: 880Gbps
		Throughput: 589Mpps
		Flash: 8G
		Memory: 2G
		MAC Address Entry: 384K
		Jumbo Frame: 12K
		ARP Entry: 62K
		ND Entry: 19K
		VLAN Entry: 4K
		LACP Group: 64
		LACP Member in Group: 32
		MSTP Instance: 64
		IPv4 Routing Entry: 632K
		IPv6 Routing Entry: 383K
		L2 Multicast Entry: 8K
		L3 Multicast Entry: 8K
		MTBF: >100000 hours
	Các tính năng layer 2	Bao gồm các tính năng Auto MDI/MDIX, Port Speed, Port MTU, Switch Port, Port Loopback, Port Energy Control
		Bao gồm các tính năng Loopback Interface, Tunnel Interface, Null Interface, L2/L3 VLAN Interface, L3 Ethernet Interface, VxLAN Interface
		Bao gồm các tính năng quản lý MAC: Storm Control, Flood Control, MAC Address Aging Time, Mac Address Learning on và off, Mac Address Learning Limitation, Mac Address VLAN Binding, MAC Debug
		Bao gồm các tính năng VLAN, QinQ, Flexible QinQ, VLAN PVID, VLAN Tag/Untag, VLAN Trunk, MAC VLAN, Protocol VLAN, Subnet VLAN, Super VLAN, Voice VLAN, Private VLAN, Guest VLAN, VLAN Debug, GVRP, VLAN Isolation
		Bao gồm các tính năng cho giao thức tổng hợp liên kết: LACP Link Aggregation, LACP Port Priority, LACP Load Balance, LACP Rate Monitor, LACP Debug
	Các tính năng layer 3 và multicast	Bao gồm các tính năng ARP, DNS, NTP Server/Client v3/v4, PTP IEEE 1588v2, ICMP, ECMP, GRE

STT	Tên hàng hóa	Thông số kỹ thuật tối thiểu
		Bao gồm các tính năng IPIP, IPv6 over IPv4, ISATAP, IPv4 over IPv6, IPv6 over IPv6
		Bao gồm tính năng Static route cho IPv4 và IPv6
		Bao gồm các tính năng định tuyến RIP/RIPng, IRMP, OSPF v2/v3, BGP/BGP+, ISIS/ISIS v6, PBR/PBR v6, IP-VRF
		Bao gồm các tính năng DHCP v4/v6 Server, DHCP v4/v6 Client, DHCP v4/v6 Relay, DHCP Snooping, DHCP Option51/82
		Bao gồm các tính năng L2 Multicast: IGMPv1/v2/v3 Snooping, IGMP Snooping Proxy, MLD Snooping, MVR, MVP
		Bao gồm các tính năng L3 Multicast: IGMPv1/v2/v3, PIM v4/v6-SM, PIM v4/v6-SSM, PIM-DM, PIM-SDM
	Các tính năng data center	Bao gồm các tính năng VxLAN/EVPN: IPv4/IPv6 VxLAN Tunnel, Distributed VxLAN Gateway, VxLAN Static Centralized Gateway, VxLAN QoS, BGP-EVPN
		Bao gồm các tính năng END-TO-END VxLAN, VLAN Hand-Off, Cross As Segment VxLAN
	QoS	Đánh dấu và ưu tiên lưu lượng với 802.1P Priority, DSCP priority
		Phân loại lưu lượng Three Color Marker, Priority Remark, Traffic Redirect, Traffic Meter, Traffic Mirror
		Kiểm soát lưu lượng: Rate Limit, Traffic Shaping
		Các thuật toán: SP, RR, WRR, WDRR, SP+WRR, SP+WDRR
		Quản lý nghẽn: Tail-drop, RED, WRED
	Tính năng bảo mật và dự phòng network	Khả năng cấu hình vô hiệu hóa các lỗi dựa trên: bpduguard, Dai, DHCP Snooping, Link-Flap, Loopback-detect, Port Security, Storm Control, Transceiver Power
		Khả năng phát hiện lỗi: ULFD, Track, Loop-back Detection, CFM(802.1ag)
		Bao gồm tính năng Port Security On aging, deny, permit, violation, ACL
		Bao gồm tính năng IP Source Guard (ISG), DHCP Snooping, ND Snooping, Host Guard
		Bao gồm các tính năng phòng chống đe dọa Dynamic ARP Inspection(DAI), ARP Check, AARF ARP-Guard, ARP Speed Limit, ARP Source Suppression, PPPoE+
		Bao gồm các tính năng Standard IP ACL, Extended IP ACL, Standard MAC ACL, Extended MAC ACL, Standard Hybrid ACL, Extended Hybrid ACL, Standard IPv6 ACL, Extended IPv6 ACL, Time-based ACL
		Bao gồm các tính năng Anti-Attack Detect, Drop, Flood, Log, URPF, White List, Black List
		Bao gồm các tính năng AAA, Radius, TACACS+, 802.1x, Portal
		Có khả năng và đã bao gồm các cổng stacking, hỗ trợ công nghệ M-LAG

STT	Tên hàng hóa	Thông số kỹ thuật tối thiểu
		Đã bao gồm các tính năng dự phòng HA, ULFD, UDLD, ULPP, Monitor Link, Track, VRRP, VRRPv3, VBRP, EEP, BFD với Static, RIP, OSPF, BGP, ISIS
	Các tính năng quản trị, cấu hình thiết bị	Bao gồm các tính năng SPAN, RSPAN, ERSPAN, VLAN SPAN, sFlow, LLDP, IP-SLA
		Hỗ trợ FTP, TFTP
		Quản trị thông qua giao diện WEB(HTTP/HTTPS)
		Hỗ trợ quản trị qua giao diện dòng lệnh CLI, Telnet
	Nguồn và quạt	Hỗ trợ 2 khe cắm nguồn
		Nguồn xoay chiều 100V ~ 240V, 50Hz ~ 60Hz
		Hai khe cắm quạt
		Nhiệt độ hoạt động: -5℃ đến 50℃, nhiệt độ lưu kho: -40℃ đến 70℃
		Độ ẩm làm việc: 10%~90% không ngưng tụ, độ ẩm lưu kho: 5%~95% không ngưng tụ
	Bảo hành	≥ 24 tháng
9	**Thiết bị chuyển mạch (switch) 24 cổng**	
	Giao diện kết nối	≥ 24 cổng 10/100/1000M Base-T PoE+
		≥ 4 cổng 10G SFP+
		≥ 1 cổng RJ45 Console Port
		≥ 1 cổng USB 2.0
	Cấu hình phần cứng và năng lực của thiết bị	Switching capability: 128 Gbps
		Throughput: 95.2Mpps
		CPU: 1 Core 800MHz
		Tổng công suất PoE tối đa: 380W
		Điện năng tiêu thụ (không PoE): ≤29W
		Flash: 256MB
		Memory: 512MB
		MAC Address Entry: 16K
		Jumbo Frame: 12K
		ARP Entry: 2K
		ND Entry: 1.5K
		VLAN Entry: 4K
		LACP Group: 64
		LACP Member in Group: 8
		MSTP Instance: 64
		L2 Multicast Entry: 3K
		MTBF > 80000 giờ
	Các tính năng layer 2	Bao gồm các tính năng Auto MDI/MDIX, Port Speed, Port MTU, Switch Port, Port Loopback, Port Energy Control
		Bao gồm tính năng UNI/NNI trên các tất cả các cổng, phù hợp với mạng Metro Ethernet
		Bao gồm các tính năng Loopback Interface, L2/L3 VLAN Interface, L3 Ethernet Interface

STT	Tên hàng hóa	Thông số kỹ thuật tối thiểu
		Bao gồm các tính năng quản lý MAC: Storm Control, Flood Control, MAC Address Aging Time, Mac Address Learning on và off, Mac Address Learning Limitation, Mac Address VLAN Bunding, MAC Debug
		Bao gồm các tính năng VLAN, QinQ, Flexible QinQ, VLAN PVID, VLAN Tag/Untag, VLAN Trunk, MAC VLAN, Protocol VLAN, Subnet VLAN, Super VLAN, Voice VLAN, Private VLAN, Guest VLAN, VLAN Debug, GVRP, VLAN Isolation
		Bao gồm các tính năng cho giao thức tổng hợp liên kết: LACP Link Aggregation, LACP Port Priority, LACP Load Balance, LACP Rate Monitor, LACP Debug
	Các tính năng layer 3 và multicast	Bao gồm các tính năng ARP, DNS, NTP Server/Client, ICMP
		Bao gồm tính năng Static route cho IPv4 và IPv6
		Bao gồm các tính năng DHCP v4/v6 Client, DHCP Snooping, DHCP Option51, DHCP Option82
		Bao gồm các tính năng Multicast: IGMPv1/v2/v3 Snooping, IGMP Snooping Proxy, MLD Snooping, MVR, MVP
	QoS	Đánh dấu và ưu tiên lưu lượng với 802.1P Priority, CoS, DSCP priority
		Phân loại lưu lượng Three Color Marker, Priority Remark, Traffic Redirect, Traffic Meter, Traffic Mirror
		Kiểm soát lưu lượng: Rate Limit, Traffic Shaping
		Các thuật toán: SP, RR, WRR, WDRR, SP+WRR, SP+WDRR
		Quản lý nghẽn: Tail-drop, RED, WRED
	Tính năng bảo mật và dự phòng network	Khả năng cấu hình vô hiệu hóa các lỗi dựa trên: bpduguard, Dai, DHCP Snooping, Link-Flap, Loopback-detect, Port Security, Storm Control, Transceiver Power
		Khả năng phát hiện lỗi: ULFD, Track, Loop-back Detection, CFM(802.1ag)
		Bao gồm tính năng Port Security On aging, deny, permit, violation, ACL
		Bao gồm tính năng IP Source Guard (ISG), DHCP Snooping, ND Snooping, Host Guard
		Bao gồm các tính năng phòng chống đe dọa Dynamic ARP Inspection (DAI), ARP Check, AARF ARP-Guard, ARP Speed Limit, ARP Source Suppression, PPPoE+
		Bao gồm các tính năng Standard IP ACL, Extended IP ACL, Standard MAC ACL, Extended MAC ACL, Standard Hybrid ACL, Extended Hybrid ACL, Standard IPv6 ACL, Extended IPv6 ACL, Time-based ACL
		Bao gồm các tính năng Anti-Attack Detect, Drop, Flood, Log, URPF, White List, Black List
		Bao gồm các tính năng AAA, Radius, TACACS+, 802.1x, MAC+IP+VLAN, Portal
		Có khả năng phòng chống DOS/DDOS

STT	Tên hàng hóa	Thông số kỹ thuật tối thiểu
		Có khả năng xếp chồng để tăng tính dư phòng và đã bao gồm các cổng stacking
	Các tính năng quản trị, cấu hình thiết bị	Bao gồm các tính năng SPAN, RSPAN, VLAN SPAN, sFlow, LLDP
		Hỗ trợ FTP, SFTP, TFTP, FTPS
		Bao gồm các tính năng TR069, SNMP v1/v2/v3, MIB, RMON, SYSLOG, Debug, Keepalive Gateway
		Tương thích với công nghệ Telemetry cho phép thu thập dữ liệu giám sát theo thời gian thực nhiều hơn với độ chính xác cao hơn
		Quản trị giao diện WEB(HTTP/HTTPS)
		Hỗ trợ quản trị qua giao diện dòng lệnh CLI, Telnet
	Nguồn, quạt và nhiệt độ hoạt động	Bao gồm 1 nguồn
		Nguồn xoay chiều 100V ~ 240V, 50Hz ~ 60Hz
		Đã bao gồm quạt
		Nhiệt độ hoạt động: -5°C đến 50°C, nhiệt độ lưu kho: -40°C đến 70°C
		Độ ẩm làm việc: 10%~90% không ngưng tụ, độ ẩm lưu kho: 5%~95% không ngưng tụ
	Bảo hành	≥ 24 tháng

Ghi chú:

- Bất kỳ thương hiệu, mã hiệu (nếu có) trong bảng yêu cầu kỹ thuật là để minh họa các tiêu chuẩn chất lượng, tính năng kỹ thuật yêu cầu, nhà thầu có thể lựa chọn dự thầu hàng hóa có nguồn gốc, xuất xứ, nhà sản xuất, thương hiệu, mã hiệu phù hợp với điều kiện cung cấp nhưng phải đảm bảo yêu cầu có tiêu chuẩn kỹ thuật, đặc tính kỹ thuật, tính năng sử dụng tương đương hoặc ưu việt hơn so với các yêu cầu tối thiểu. Trường hợp nhà thầu chào hàng hóa tương đương, nhà thầu phải cung cấp tài liệu kèm theo để chứng minh.

- Trong yêu cầu về kỹ thuật, nếu cụm từ "tương đương" được mô tả sau các yêu cầu về kỹ thuật của thiết bị thì được hiểu tương đương về đặc tính kỹ thuật, tiêu chuẩn công nghệ, nếu cụm từ "tương đương" được mô tả sau các yêu cầu về chức năng của thiết bị thì được hiểu tương đương về tính năng sử dụng.

- Tất cả thông số kỹ thuật nêu trong E-HSMT dựa trên các tài liệu được chủ đầu tư cung cấp và được chủ đầu tư xét duyệt.

c. Bảng so sánh hàng hóa cung cấp cho gói thầu

Bảng so sánh hàng hóa

STT	Yêu cầu của E-HSMT	Đáp ứng của nhà thầu	Tương đương/ưu việt hơn	Tra cứu
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1				
2				

*** Chú ý:**

- Nhà thầu điền các cột: (2) (3) (4) (5)

- Cột số (4):

+ Nhà thầu chỉ rõ cụ thể, giải thích các chi tiết tương đương hoặc ưu việt hơn.

- Cột số (5):

+ Nhà thầu điền vị trí số trang trong tài liệu kỹ thuật của nhà sản xuất hoặc catalogue của nhà sản xuất nhà thầu đính kèm hoặc đường link đã được công bố trên hệ mạng tương ứng với hàng hóa nhà thầu chào thầu.

1.3. Các yêu cầu khác: Không.

Mục 2. Bản vẽ: Không có bản vẽ

Mục 3. Kiểm tra và thử nghiệm

Các kiểm tra và thử nghiệm cần tiến hành gồm có:

- Việc kiểm tra, thử nghiệm quy định theo từng giai đoạn như: Trước và sau khi nhận hàng.

- Kiểm tra chất lượng của Chủ đầu tư trước khi bàn giao đưa vào sử dụng.