

## **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 gói thầu**

1.1.1 Chủ đầu tư: Trường Cao đẳng Nghề Kỹ thuật Công nghệ;

1.1.2 Tên gói thầu: Gói thầu MS-01: Mua sắm trang thiết bị phục vụ chuyển đổi số, đổi mới sáng tạo

1.1.3 Nội dung công việc của gói thầu:

- Mua sắm thiết bị
- Lắp đặt vật tư hạng tầng mạng
- Lắp đặt hạ tầng mạng quang

1.1.4 Nguồn vốn: Ngân sách nhà nước

1.1.5 Hình thức lựa chọn nhà thầu: Đấu thầu rộng rãi trong nước; qua mạng

1.1.6 Phương thức lựa chọn nhà thầu: Một giai đoạn, một túi hồ sơ;

1.1.7 Thời gian tổ chức lựa chọn nhà thầu: 30 ngày

1.1.8 Thời gian bắt đầu tổ chức lựa chọn nhà thầu: Quý IV/2025;

1.1.9 Loại hợp đồng: Trọn gói.

1.1.10 Thời gian thực hiện hợp đồng: 15 ngày;

1.1.11 Địa điểm thực hiện: Trường Cao đẳng Nghề Kỹ thuật Công nghệ - Tổ 27, Xã Phúc Thịnh, Thành phố Hà Nội.

##### **1.2. Yêu cầu về kỹ thuật**

###### **1.2.1. Yêu cầu chung:**

- Hàng hóa do nhà thầu cung cấp phải đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật sau:
  - + Hàng hoá, thiết bị phải mới 100%, đồng bộ đầy đủ chi tiết, chưa qua sử dụng và được sản xuất từ năm 2024 đến nay, có tài liệu chứng minh nguồn gốc xuất xứ rõ ràng, chứng nhận chất lượng của nhà sản xuất.
  - + Có đầy đủ Chứng nhận xuất xứ (CO), Chứng nhận chất lượng (CQ) đối với hàng nhập khẩu hoặc giấy chứng nhận xuất xưởng đối với hàng sx tại Việt Nam.
  - + Có catalogue, tài liệu hướng dẫn sử dụng, tài liệu thuyết minh kỹ thuật kèm theo.
  - + Hàng hoá phải được bảo quản theo tiêu chuẩn của nhà sản xuất, đã bao gồm đầy đủ các vật tư, phụ kiện kèm theo để lắp đặt hoàn chỉnh, vận hành theo yêu cầu

của chủ đầu tư.

- Nhà thầu phải có bảng tiến độ chi tiết thực hiện gói thầu phù hợp với đề xuất kỹ thuật và đáp ứng yêu cầu của E-HSMT. Trong bảng tiến độ phải có đầy đủ các nội dung về: tiến độ cung cấp, lắp đặt, chạy thử (hoặc vận hành thử), đào tạo hướng dẫn sử dụng, nghiệm thu.

- Tên hãng sản xuất, xuất xứ, model, ký mã hiệu của hàng hóa (nếu có) nêu trong E-HSMT chỉ mang tính chất tham khảo, minh họa. Nhà thầu có thể chào hàng hóa có thông số kỹ thuật đúng hoặc tương đương hoặc cao hơn yêu cầu (tương đương được hiểu theo đáp ứng toàn bộ các thông số kỹ thuật được nêu ra trong một hàng hóa của E-HSMT, công nghệ mới hơn được hiểu là công nghệ ra sau và có những thông số kỹ thuật cao hơn so với yêu cầu của một hạng mục hàng hóa trong E-HSMT).

- Tài liệu kỹ thuật miêu tả các chức năng, thông số kỹ thuật của chủng loại hàng hóa và Nhà thầu phải đánh dấu (highlight) vào các thông số cụ thể để chứng minh thông số kỹ thuật dự thầu.

### **1.2.2. Yêu cầu về kỹ thuật cụ thể:**

*Yêu cầu kỹ thuật là tương đương hoặc cao hơn các yêu cầu trong các bảng dưới đây, trong yêu cầu kỹ thuật một số hạng mục (hoặc các chi tiết) có thể có tên thiết bị, nhà thầu lấy đó làm tham khảo, có thể chào các thiết bị đó, tương đương hoặc cao hơn.*

Nhà thầu chào hàng hóa phải đáp ứng các thông số kỹ thuật như sau:

<b>Hạng mục số</b>	<b>Tên hàng hóa/dịch vụ liên quan</b>	<b>Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn</b>
<b>A</b>	<b>Hạ tầng</b>	
<b>I</b>	<b>Thiết bị</b>	
1	<b>Firewall</b>	Phần cứng thiết bị: - Số lượng cổng GE RJ45: $\geq 8$ - Số lượng cổng GE SFP: $\geq 8$ - Số lượng cổng 10 GE SFP+: $\geq 4$ (đã bao gồm 2 transceiver quang SFP+ multi mode tốc độ 10Gbps) - Số lượng cổng Console (RJ45): 1

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Số lượng nguồn: Hỗ trợ 2 nguồn AC dự phòng</li> </ul> <p>Hiệu năng thiết bị:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thông lượng firewall (1518 / 512 /64 byte, UDP): <math>\geq 39 / 39 / 28</math> Gbps</li> <li>- Số phiên đồng thời (TCP): <math>\geq 3,000,000</math></li> <li>- Số phiên mới/giây (TCP): <math>\geq 140,000</math></li> <li>- Thông lượng IPsec VPN (512 byte): <math>\geq 24</math> Gbps</li> <li>- Số lượng đường hầm Gateway-to-Gateway IPsec VPN : <math>\geq 2,000</math></li> <li>- Số lượng đường hầm Client-to-Gateway IPsec VPN: <math>\geq 16,000</math></li> <li>- Thông lượng Application Control: <math>\geq 6.7</math> Gbps</li> <li>- Thông lượng SSL Inspection: <math>\geq 3</math> Gbps</li> <li>- Số phiên SSL Inspection đồng thời: <math>\geq 315,000</math></li> <li>- Hỗ trợ số lượng firewall ảo: <math>\geq 10</math></li> </ul> <p>Tính năng thiết bị</p> <p>Tính năng Networking</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Hỗ trợ Routing/NAT</li> <li>+ Hỗ trợ Static và policy routing</li> <li>+ Hỗ trợ các giao thức định tuyến động : RIPv1 và v2, OSPF v2 và v3, ISIS, BGP4</li> <li>+ Hỗ trợ Content routing: WCCP và ICAP</li> <li>+ Hỗ trợ NAT: NAT64, NAT46, static NAT, dynamic NAT, PAT, Full Cone NAT, STUN</li> </ul> <p>Tính năng SD-WAN</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Các thuật toán được sử dụng cho WAN load balancing (weighted) dựa theo khối lượng truy cập, phiên, địa chỉ nguồn-địa chỉ đích, địa chỉ nguồn, và spillover (dựa vào ngưỡng băng thông trên cổng )</li> <li>+ Kiểm soát đa đường dựa trên các quy tắc được định nghĩa bởi địa chỉ nguồn, và/hoặc nhóm người dùng; địa chỉ đích, và/hoặc lựa chọn trong hơn 3000 ứng dụng; sử dụng tiêu chí kiểm tra chất lượng đường truyền</li> </ul>
--	--	--

		<p>+ Hỗ trợ Traffic shaping và QoS theo từng chính sách hoặc theo ứng dụng</p> <p>Tính năng Firewall</p> <p>+ Operating modes: NAT/route và transparent (bridge)</p> <p>+ Session helpers và ALGs: DCE/RPC, DNS-TCP, DNS-UDP, FTP, H.245 I, H.245 0, H.323, MGCP, MMS, PMAP, PPTP, RAS, RSH, SIP, TFTP, TNS (Oracle)</p> <p>+ VoIP traffic support: SIP/H.323 /SCCP NAT traversal, RTP pin holing</p> <p>Tính năng kiểm soát ứng dụng (Application Control)</p> <p>+ Khả năng phát hiện hàng ngàn ứng dụng với các categories: Business, Cloud IT, Collaboration, Email, Game, General Interest, Mobile, Network Service, P2P, Proxy, Remote Access, Social Media, Storage/Backup, Update, Video/Audio, VoIP, Web Chat</p> <p>+ Hỗ trợ tự định nghĩa Application signature</p> <p>Tính năng kiểm soát truy cập mạng: NETWORK ACCESS CONTROL (NAC)</p> <p>+ Hỗ trợ Local user database và remote user authentication service: LDAP, Radius và TACACS+, và xác thực hai yếu tố</p> <p>+ Single-sign-on: tích hợp với Windows AD, Microsoft Exchange Server, Novell eDirectory, Citrix và Terminal Server Agent, Radius (accounting message), POP3/POP3S, xác thực người dùng (802.1x, captive portal)</p> <p>Tính năng Quản trị và giám sát thiết bị</p> <p>+ Hỗ trợ Management access: HTTPS, SSH, telnet, console</p> <p>+ Hỗ trợ SNMP System Monitoring: SNMP v1, v2c, v3</p> <p>+ Hỗ trợ Traffic Monitoring: sFlow version 5 và Netflow V9.0</p>
--	--	--

		<p>Bản quyền phần mềm và dịch vụ đi kèm</p> <p>Uy tín thương hiệu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Nhà sản xuất thiết bị phải thuộc nhóm Leader trong đánh giá của Gartner: Gartner Magic Quadrant về SD-WAN năm 2024</li> </ul> <p>Bảo hành, dịch vụ hỗ trợ kỹ thuật</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Dịch vụ bảo hành phần cứng và hỗ trợ kỹ thuật, thời hạn <math>\geq 1</math> năm</li> </ul>
2	<b>Thiết bị chuyển mạch lõi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\geq 20</math> cổng 1GE/2.5GE/10GE SFP+</li> <li>- <math>\geq 04</math> cổng 10GE/25GE SFP28 (đã bao gồm 2 transceiver quang SFP+ multi mode tốc độ 10Gbps)</li> <li>- <math>\geq 02</math> cổng 40GE</li> <li>- Bao gồm 01 Cable Stack cho mỗi thiết bị chuyển mạch trung tâm với thông số: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tương thích với thiết bị chuyển mạch dự thầu</li> <li>+ Tốc độ truyền: <math>\geq 40</math>Gbps (4 x 10Gbps)</li> <li>+ Kiểu dáng: QSFP+</li> <li>+ Loại đầu nối: QSFP+ to QSFP+</li> <li>+ Loại cáp: tối thiểu OM2</li> <li>+ Chiều dài: <math>\geq 5</math>m</li> </ul> </li> <li>- Hỗ trợ 02 khe cắm nguồn, có khả năng thay thế nóng <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Có 02 nguồn tương thích với thiết bị chuyển mạch dự thầu</li> <li>+ Điện áp đầu vào định mức: Đầu vào AC: 100-240VAC, 50-60Hz; Đầu vào HVDC: 240VDC</li> <li>+ Điện áp đầu ra: 12V</li> </ul> </li> <li>- Hỗ trợ giám sát trạng thái nguồn, cảnh báo khi nguồn lỗi</li> <li>- Hỗ trợ 02 quạt (có cảnh báo tốc độ quạt)</li> <li>- Dung lượng chuyển mạch: <math>\geq 760</math>Gbps</li> <li>- Tốc độ chuyển tiếp gói: <math>\geq 570</math>Mpps</li> <li>- Kích thước bảng địa chỉ MAC: <math>\geq 32</math>K</li> <li>- Số lượng VLAN: <math>\geq 4</math>K</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hỗ trợ khung Jumbo (bytes): <math>\geq 9K</math></li> <li>- Hỗ trợ chống phóng tĩnh điện (ESD): <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tiếp xúc ESD/Phóng điện không khí: 6kV/8kV</li> <li>+ Khả năng tiếp xúc ESD/Phóng điện không khí: 8kV/15kV</li> </ul> </li> <li>- Hỗ trợ chống sét: Cổng MGMT: 4kV; Cổng dịch vụ: 10kV</li> <li>- Hỗ trợ lớp phủ bảo vệ các thành phần chính</li> <li>- Hỗ trợ quy định an toàn: IEC 62368-1</li> <li>- Hỗ trợ quy định EMC: EN 300386, EN 55032 Class A, EN 55035, EN IEC 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6, EN 61000-4-11</li> <li>- Hỗ trợ Voice VLAN</li> <li>- Hỗ trợ giao thức STP, MSTP, RSTP</li> <li>- Hỗ trợ giao thức IEEE 802.3ad Link Aggregation Control Protocol (LACP)</li> <li>- Hỗ trợ DHCP server, DHCP client, DHCP relay, DHCP snooping</li> <li>- Hỗ trợ giao thức định tuyến RIP, RIPng, OSPFv2, OSPFv3, BGP, BGP4+, IS-Isrv4, IS-Isrv6</li> <li>- Hỗ trợ IGMPv1/v2/v3</li> <li>- Hỗ trợ Multicast PIM-DM, PIM-SM, PIM-SSM</li> <li>- Hỗ trợ xếp chồng thiết bị</li> <li>- Hỗ trợ ACL và QoS: Standard IP ACLs, Extended IP ACLs, Extended MAC ACLs</li> <li>- Hỗ trợ RADIUS và TACACS+</li> <li>- Hỗ trợ giao thức SSHv1, SSHv2</li> <li>- Hỗ trợ Port Isolation và Port Security</li> <li>- Hỗ trợ chính sách bảo vệ CPU và chính sách bảo vệ nền tảng mạng</li> <li>- Hỗ trợ giao thức Ipv4 VRRPv2/v3, Ipv6 VRRP</li> </ul>
--	--	---

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hỗ trợ giao thức SPAN, RSPAN, NTP, SNMP, sFlow, RMON(1,2,3,9), NETCONF</li> <li>- Hỗ trợ giao thức CWMP (TR-069)</li> <li>- Hỗ trợ tính năng mạng tự tổ chức</li> <li>- Quản lý thiết bị qua CLI, Web management, Cloud</li> </ul> <p>Bảo hành tại chỗ (onsite): <math>\geq 03</math> năm</p>
	<b>Module quang 10G</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tương thích với thiết bị chuyển mạch dự thầu</li> <li>- Tốc độ truyền: <math>\geq 10</math> Gbps</li> <li>- Kiểu dáng: SFP+</li> <li>- Loại đầu nối: Duplex LC</li> <li>- Loại cáp: SMF</li> <li>- Khoảng cách: <math>\geq 10</math>Km</li> <li>- Tiêu thụ điện: <math>\leq 1.5</math>W</li> <li>- Bước sóng: 1310nm</li> <li>- Công suất phát tối đa (AVG): 0.5dBm</li> <li>- Công suất phát tối thiểu (AVG): -8.2dBm</li> <li>- Bảo hành tại chỗ (onsite): <math>\geq 03</math> năm</li> </ul>
3	<b>Thiết bị chuyển mạch nhánh</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\geq 24</math> cổng 10/100/1000BASE-T</li> <li>- <math>\geq 04</math> cổng 1GE/10GE SFP+</li> <li>- 01 cổng quản lý RJ45 Console</li> <li>- 01 cổng USB 2.0</li> <li>- 01 mô-đun nguồn cố định</li> <li>- Dung lượng chuyển mạch: <math>\geq 128</math>Gbps</li> <li>- Tốc độ chuyển tiếp gói tin: <math>\geq 96</math>Mpps</li> <li>- Kích thước bảng địa chỉ MAC: <math>\geq 16</math>K</li> <li>- Số lượng VLAN: <math>\geq 4</math>K</li> <li>- Hỗ trợ khung Jumbo (bytes): <math>\geq 9</math>K</li> <li>- Hỗ trợ quy định về EMC: EN 300386, EN 55032 Class A, EN 55035, EN IEC 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6, EN 61000-4-11</li> <li>- Hỗ trợ RoHS</li> <li>- Hỗ trợ Voice VLAN</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hỗ trợ giao thức STP, MSTP, RSTP</li> <li>- Hỗ trợ giao thức IEEE 802.3ad Link Aggregation Control Protocol (LACP)</li> <li>- Hỗ trợ DHCP server, DHCP relay, DHCP snooping</li> <li>- Hỗ trợ giao thức định tuyến RIP, RIPng, OSPFv2, OSPFv3</li> <li>- Hỗ trợ giao thức IGMPv1/v2/v3</li> <li>- Hỗ trợ giao thức PIM-DM, PIM-SM, PIM-SSM</li> <li>- Hỗ trợ xếp chồng thiết bị</li> <li>- Hỗ trợ ACL và Qos: Standard IP ACLs, Extended IP ACLs, Extended MAC ACLs</li> <li>- Hỗ trợ RADIUS và TACACS+</li> <li>- Hỗ trợ giao thức SSHv1, SSHv2</li> <li>- Hỗ trợ Port Isolation và Port Security</li> <li>- Hỗ trợ chính sách bảo vệ CPU và chính sách bảo vệ nền tảng mạng</li> <li>- Hỗ trợ giao thức IPv4 VRRPv2/v3, IPv6 VRRP</li> <li>- Hỗ trợ giao thức CWMP (TR-069)</li> <li>- Hỗ trợ giao thức SPAN, RSPAN, NTP, SNTP, sFlow, RMON(1,2,3,9), NETCONF</li> <li>- Quản lý thiết bị qua CLI, Web management, Cloud</li> <li>- Hỗ trợ tính năng mạng tự tổ chức</li> <li>- Bảo hành tại chỗ (onsite): <math>\geq 03</math> năm</li> </ul>
	<b>Module quang 10G</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tương thích với thiết bị chuyển mạch dự thầu</li> <li>- Tốc độ truyền: <math>\geq 10</math> Gbps</li> <li>- Kiểu dáng: SFP+</li> <li>- Loại đầu nối: Duplex LC</li> <li>- Loại cáp: SMF</li> <li>- Khoảng cách: <math>\geq 10</math> Km</li> <li>- Tiêu thụ điện: <math>\leq 1.5</math> W</li> <li>- Bước sóng: 1310nm</li> <li>- Công suất phát tối đa (AVG): 0.5dBm</li> <li>- Công suất phát tối thiểu (AVG): -8.2dBm</li> </ul>

		- Bảo hành tại chỗ (onsite): $\geq 03$ năm
4	<b>Thiết bị chuyển mạch nhánh cấp nguồn PoE+</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\geq 24</math> cổng 10/100/1000BASE-T, có PoE/PoE+</li> <li>- <math>\geq 04</math> cổng 1GE/10GE SFP+</li> <li>- 01 cổng quản lý RJ45 Console</li> <li>- 01 cổng USB 2.0</li> <li>- 01 mô-đun quạt cố định/ 01 mô-đun nguồn cố định</li> <li>- Dung lượng chuyển mạch: <math>\geq 128</math>Gbps</li> <li>- Tốc độ chuyển tiếp gói tin: <math>\geq 96</math>Mpps</li> <li>- Kích thước bảng địa chỉ MAC: <math>\geq 16</math>K</li> <li>- Số lượng VLAN: <math>\geq 4</math>K</li> <li>- Hỗ trợ khung Jumbo (bytes): <math>\geq 9</math>K</li> <li>- Công suất PoE : <math>\geq 370</math>W</li> <li>- Hỗ trợ quy định về EMC: EN 300386, EN 55032 Class A, EN 55035, EN IEC 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6, EN 61000-4-11</li> <li>- Hỗ trợ RoHS</li> <li>- Hỗ trợ Voice VLAN</li> <li>- Hỗ trợ giao thức STP, MSTP, RSTP</li> <li>- Hỗ trợ giao thức IEEE 802.3ad Link Aggregation Control Protocol (LACP)</li> <li>- Hỗ trợ DHCP server, DHCP relay, DHCP snooping</li> <li>- Hỗ trợ giao thức định tuyến RIP, RIPng, OSPFv2, OSPFv3</li> <li>- Hỗ trợ giao thức IGMPv1/v2/v3</li> <li>- Hỗ trợ giao thức PIM-DM, PIM-SM, PIM-SSM</li> <li>- Hỗ trợ xếp chồng thiết bị</li> <li>- Hỗ trợ ACL và QoS: Standard IP ACLs, Extended IP ACLs, Extended MAC ACLs</li> <li>- Hỗ trợ RADIUS và TACACS+</li> <li>- Hỗ trợ giao thức SSHv1, SSHv2</li> <li>- Hỗ trợ Port Isolation và Port Security</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hỗ trợ chính sách bảo vệ CPU và chính sách bảo vệ nền tảng mạng</li> <li>- Hỗ trợ giao thức IPv4 VRRPv2/v3, IPv6 VRRP</li> <li>- Hỗ trợ Dual-Boot Redundancy</li> <li>- Hỗ trợ giao thức CWMP (TR-069)</li> <li>- Hỗ trợ giao thức SPAN, RSPAN, NTP, SNTP, sFlow, RMON(1,2,3,9), NETCONF</li> <li>- Quản lý thiết bị qua CLI, Web management, Cloud</li> <li>- Hỗ trợ tính năng mạng tự tổ chức</li> <li>- Bảo hành tại chỗ (onsite): <math>\geq 03</math> năm</li> </ul>
	<b>Module quang 10G</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tương thích với thiết bị chuyển mạch dự thầu</li> <li>- Tốc độ truyền: <math>\geq 10</math> Gbps</li> <li>- Kiểu dáng: SFP+</li> <li>- Loại đầu nối: Duplex LC</li> <li>- Loại cáp: SMF</li> <li>- Khoảng cách: <math>\geq 10</math>Km</li> <li>- Tiêu thụ điện: <math>\leq 1.5</math>W</li> <li>- Bước sóng: 1310nm</li> <li>- Công suất phát tối đa (AVG): 0.5dBm</li> <li>- Công suất phát tối thiểu (AVG): -8.2dBm</li> <li>- Bảo hành tại chỗ (onsite): <math>\geq 03</math> năm</li> </ul>
5	<b>Thiết bị quản lý wifi tập trung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>\geq 08</math> cổng 10/100/1000BASE-T</li> <li>- <math>\geq 02</math> cổng 1GE SFP/RJ45 Combo (cổng RJ45 hỗ trợ 10/100/1000BASE-T; cổng 9/MGMT hoặc tương đương có thể được sử dụng như 1 cổng quản lý (management port))</li> <li>- <math>\geq 02</math> cổng 10GE SFP+</li> <li>- 01 cổng quản lý RJ45 Console</li> <li>- 02 cổng USB 3.0</li> <li>- Hỗ trợ nút Reset và đèn LED trạng thái</li> <li>- Hỗ trợ quản lý 32 AP (Access Point) mặc định</li> <li>- Hỗ trợ quản lý: <math>\geq 445</math> AP thông thường, <math>\geq 890</math> AP ốp tường</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hỗ trợ cơ chế controller ảo: <math>\geq 04</math></li> <li>- Thời gian roaming nội vùng: <math>\leq 50\text{ms}</math></li> <li>- Hỗ trợ MAC entry: <math>\geq 32\text{K}</math></li> <li>- Hỗ trợ VLAN: <math>\geq 4\text{K}</math></li> <li>- Hỗ trợ DHCP pool</li> <li>- Hỗ trợ giao diện quản lý qua Web và CLI</li> <li>- Hỗ trợ IEEE 802.11, 802.11b, 802.11a, 802.11g, 802.11d, 802.11h, 802.11w, 802.11k, 802.11v, 802.11r, 802.11i, 802.11e, 802.11n, 802.11ac, 802.11ax</li> <li>- Hỗ trợ giao thức CAPWAP</li> <li>- Hỗ trợ Roaming</li> <li>- Hỗ trợ QoS</li> <li>- Hỗ trợ User Isolation</li> <li>- Hỗ trợ tính năng tin cậy: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Ảo hóa AP Controller</li> <li>+ Chuyển đổi dự phòng AP Controller</li> <li>+ Dự phòng nóng AP Controller</li> <li>+ Công nghệ nhận dạng thông minh từ xa</li> <li>+ Nâng cấp không dừng</li> </ul> </li> <li>- Hỗ trợ tối ưu WLAN</li> <li>- Hỗ trợ quản lý RF</li> <li>- Hỗ trợ xác thực IPv4: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Web authentication</li> <li>+ 802.1X authentication</li> <li>+ MAB authentication</li> <li>+ SMS authentication</li> </ul> </li> <li>- Hỗ trợ mã hóa</li> <li>- Hỗ trợ tính năng WIDS</li> <li>- Hỗ trợ Static Routing, RIP, OSPF</li> <li>- Hỗ trợ chính sách bảo vệ CPU và chính sách bảo vệ nền tảng mạng</li> <li>- Bảo hành tại chỗ (onsite): <math>\geq 03</math> năm</li> </ul>
--	--	--

	<b>Bản quyền quản lý thiết bị phát wifi bổ sung cho 16 thiết bị</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Quản trị <math>\geq 16</math> license, với mỗi license hỗ trợ 01 AP thông thường (02 AP ốp tường) đáp ứng quản lý cho số lượng AP chào thầu</li> <li>- Thời hạn bản quyền: Vĩnh viễn</li> <li>- Cài đặt, cấu hình tích hợp hệ thống quản trị hiện có</li> <li>- Hỗ trợ kỹ thuật 24/7: <math>\geq 03</math> năm</li> </ul>
	<b>Module quang 10G</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tương thích với thiết bị chuyển mạch dự thầu</li> <li>- Tốc độ truyền: <math>\geq 10</math> Gbps</li> <li>- Kiểu dáng: SFP+</li> <li>- Loại đầu nối: Duplex LC</li> <li>- Loại cáp: SMF</li> <li>- Khoảng cách: <math>\geq 10</math> Km</li> <li>- Tiêu thụ điện: <math>\leq 1.5</math> W</li> <li>- Bước sóng: 1310nm</li> <li>- Công suất phát tối đa (AVG): 0.5dBm</li> <li>- Công suất phát tối thiểu (AVG): -8.2dBm</li> <li>- Bảo hành tại chỗ (onsite): <math>\geq 03</math> năm</li> </ul>
6	<b>Access Point mật độ cao</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 cổng 100/1000/2500/5000 Base-T</li> <li>- 01 cổng 5GE combo RJ45/SFP, tương thích với 1GE và 2.5GE</li> <li>- 01 cổng 10/100/1000Base-T</li> <li>- 01 cổng quản lý RJ45 Console</li> <li>- 01 cổng USB 3.0 (loại A connector)</li> <li>- Hỗ trợ cung cấp nguồn điện cho thiết bị ngoại vi (khi cấp nguồn PoE++ cho AP): <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Cổng USB cung cấp 1A/5W</li> <li>+ Cổng LAN 2 hoặc tương đương cung cấp 48V/12.95W</li> </ul> </li> <li>- Hỗ trợ nút Reset và đèn LED trạng thái</li> <li>- Hỗ trợ các công nghệ Radio: 802.11b (DSSS), 802.11a/g/n/ac (OFDM), 802.11ax (OFDMA)</li> <li>- Hỗ trợ vô tuyến: Dual-radio và <math>\geq 06</math> spatial streams:</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Radio 1: 2.4GHz, 2 spatial streams, 2x2 MU-MIMO</li> <li>+ Radio 2: 5GHz, 4 spatial streams, 4x4 MU-MIMO</li> <li>- Hỗ trợ tốc độ dữ liệu gộp: <math>\geq 5.378\text{Gbps}</math></li> <li>- Hỗ trợ loại ăng ten: Tích hợp sẵn bên trong loại Omnidirectional, trong đó có 02 ăng ten 2.4GHz, 04 ăng ten 5GHz, với độ lợi ăng ten: 2.4GHz : 5dBi, 5GHz : 6dBi.</li> <li>- Hỗ trợ bluetooth 5.1 kèm độ lợi ăng ten tối đa đạt 3.5dBi</li> <li>- Số lượng thiết bị hoạt động trên mỗi AP: <math>\geq 150</math></li> <li>- Số lượng BSSIDs: <math>\geq 32</math> (16 BSSIDs mỗi radio)</li> <li>- Hỗ trợ công nghệ nhận dạng thông minh từ xa</li> <li>- Hỗ trợ Layer 2 và Layer 3 roaming</li> <li>- Hỗ trợ Radius, PSK, Web authentication, SMS authentication</li> <li>- Hỗ trợ Allowlist, Static blocklist, Dynamic blocklist</li> <li>- Hỗ trợ Dynamic ACL</li> <li>- Hỗ trợ chính sách bảo vệ CPU và chính sách bảo vệ nền tảng mạng</li> <li>- Hỗ trợ VPN, PPPoE Client, IPSec VPN</li> <li>- Hỗ trợ chuyển đổi giữa các chế độ FAT/FIT/Cloud: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Ở chế độ FIT, có thể chuyển sang chế độ FAT thông qua AC</li> <li>+ Ở chế độ FAT, có thể chuyển sang chế độ FIT thông qua cổng Console hoặc Telnet</li> <li>+ Ở chế độ Cloud, có thể quản lý thông qua Cloud</li> </ul> </li> <li>- Hỗ trợ nền tảng quản lý qua Cloud, eWeb</li> <li>- Bảo hành tại chỗ (onsite): <math>\geq 03</math> năm</li> </ul>
<b>II</b>	<b>Vật tư</b>	
1	<b>Cáp mạng Cat 6</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chiều dài mỗi thùng: <math>\geq 300\text{m}</math></li> <li>- Loại cáp: U/UTP</li> <li>- Cặp xoắn đôi: 4</li> <li>- Vật liệu dẫn: Đồng</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nhiệt độ vận hành: Từ 0° đến 50°C</li> <li>- Sản phẩm: Mới 100%</li> </ul>
2	<b>Ống ghen cứng D25</b>	Ống nhựa cứng luồn dây PVC D25
3	<b>Ống ghen mềm D25</b>	Ống nhựa mềm luồn dây PVC D25
4	<b>Ghen hộp cho LAN văn phòng</b>	Loại kích thước (39x18 / 60x20) hoặc tương đương
5	<b>Đế, Faceplate, Module Jack RJ45</b>	Đế, Faceplate, Module Jack RJ45
<b>III</b>	<b>Thiết bị đầu cuối</b>	
1	<b>PC</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bộ vi xử lý: Bộ xử lý Intel Core i5 gen 14th hoặc tương đương</li> <li>- Dung lượng <math>\geq 16\text{GB}</math>. Hỗ trợ mở rộng <math>\geq 2</math> khe cắm RAM - Ổ cứng SSD <math>\geq 512\text{GB}</math></li> <li>- Bảng mạch chủ: Sử dụng chipset Intel;</li> <li>- Cổng giao tiếp bên ngoài và bên trong: <math>\geq 1</math> x PS/2 Mouse/Keyboard Port, 1 x COM, 1 x D-Sub Port, 1 x DVI-D Port, 1 x HDMI Port, 1 x DisplayPort 1.4, 1 x USB 3.2 Gen2 Type-A Port (10 Gb/s), 1 x USB 3.2 Gen2 Type-C Port, 2 x USB 2.0 Ports, 1 x RJ-45 LAN Port, HD Audio Jacks: Line in / Front Speaker / Microphone, 1x Ultra M.2 Socket, 4 x SATA3 6.0 Gb/s Connectors, 3x PCIe x16 Slots, 1x PCI, 4x EZ Debug LED (tích hợp trên bảng mạch chủ giúp người quản trị dễ dàng phát hiện các lỗi CPU, VGA, RAM, HDD)</li> <li>- Đồ họa: Bộ vi xử lý Đồ họa Tích hợp - Hỗ trợ Intel® HD Graphics</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Giao tiếp mạng: Integrated Gigabit LAN (10/100/1000Mb/s)</li> <li>- Cạc âm thanh: Tích hợp</li> <li>- Vỏ máy và nguồn: Slim Tower case(S.F.F) với PSU <math>\geq</math> 550W</li> <li>- Hệ điều hành: Microsoft Windows 11 Home bản quyền</li> <li>- Màn hình <math>\geq</math> 21.5" (Độ phân giải: 1920 x 1080). Màn hình vi tính đồng bộ cùng thương hiệu với hãng sản xuất máy vi tính.</li> <li>- Tiêu chuẩn chất lượng: Máy tính được sản xuất trên dây chuyền công nghiệp của tổ chức đạt tiêu chuẩn ISO 9001:2015, ISO 14001:2015</li> <li>- Bàn phím, chuột: sản phẩm đồng bộ với nhãn hiệu máy vi tính.</li> <li>- Thời gian bảo hành <math>\geq</math> 24 tháng</li> </ul>
2	<b>Tivi 65 inch</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kích thước <math>\geq</math> 65 inch</li> <li>- Độ phân giải: 3840 x 2160</li> <li>- Bộ xử lý: 4K lite</li> <li>- Hỗ trợ HDR10+, công nghệ UHD Dimming, công nghệ Motion Xcelerator, HLG, Metra Contrast, Noise Reduction.</li> <li>- Âm thanh: 2CH, công suất 20W, hỗ trợ Sound Mirroring</li> <li>- Kết nối không dây: Wifi 5, Bluetooth 5.2</li> <li>- Cổng kết nối <math>\geq</math> 3x HDMI, <math>\geq</math> 2x USB, <math>\geq</math> 1x LAN, RF in, Digital Audio Out, RJ12, Headphone</li> <li>- Hỗ trợ giải pháp quản lý thiết bị từ xa, bao gồm các tính năng như: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Giám sát, điều khiển thiết bị từ xa</li> <li>+ Đẩy nội dung hiển thị từ xa qua giao diện web lên màn hình</li> <li>+ Phân tích thói quen sử dụng TV của khách hàng</li> </ul> </li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hỗ trợ các tính năng: Nhân bản USB, Wake-up timer, Chế độ tiết kiệm năng lượng</li> <li>- Cung cấp API để tích hợp với các dịch vụ khác: Có</li> <li>- Bảo hành: <math>\geq 12</math> tháng</li> </ul>
<b>B</b>	<b>Hạ tầng cáp quang chung</b>	
<b>I</b>	<b>Vật tư</b>	
	<b>Cáp quang 8Fo (Kết nối từ P. Server -&gt; Các tòa nhà)</b>	
1	<b>Cáp quang Single mode 8 FO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Số sợi quang: Không ít hơn 8</li> <li>- Chuẩn sợi quang: Sợi chuẩn G.652D</li> <li>- Vật liệu: Chống lực, chống thấm, chịu UV</li> <li>- Cấu trúc lõi: Có hợp chất chống thấm, chịu lực trung tâm</li> </ul>
2	<b>Ống mềm PVC D25</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ống nhựa mềm PVC D25</li> </ul>
3	<b>Hộp phối quang 8 cổng (đã bao gồm phụ kiện)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kiểu lắp đặt: Treo tường hoặc gắn rack 19"</li> <li>- Chất liệu vỏ: Thép tấm sơn tĩnh điện <math>\geq 1,0</math> mm; (hoặc nhựa HDPE) chống gỉ, chống oxy hóa</li> <li>- Đầu ra (Adapter): SC/UPC, SC/APC hoặc LC</li> <li>- khay hàn (Splice tray): Dung lượng <math>\geq 8</math> mỗi hàn / khay, có nắp đậy, dễ tháo lắp</li> <li>- Ống bảo vệ mỗi hàn: loại co nhiệt, chống va đập</li> <li>- Đường dẫn sợi quang: Có sẵn lỗ dẫn, khay quản lý</li> <li>- Cửa vào cáp: <math>\geq 1</math> cửa, có đệm cao su chống bụi, nước, côn trùng</li> <li>- Bảo hành: Không dưới 12 tháng</li> </ul>
4	<b>Hộp phối quang 48</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kiểu lắp đặt: Treo tường hoặc gắn rack 19"</li> </ul>

	<b>cổng (đã bao gồm phụ kiện)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chất liệu vỏ: Thép tấm sơn tĩnh điện <math>\geq 1,0</math> mm; (hoặc nhựa HDPE) chống gỉ, chống oxy hóa</li> <li>- Đầu ra (Adapter): SC/UPC, SC/APC hoặc LC</li> <li>- Khay hàn (Splice tray): Dung lượng <math>\geq 8</math> mỗi hàn / khay, có nắp đậy, dễ tháo lắp</li> <li>- Ống bảo vệ mỗi hàn: loại co nhiệt, chống va đập</li> <li>- Đường dẫn sợi quang: Có sẵn lỗ dẫn, khay quản lý</li> <li>- Cửa vào cáp: <math>\geq 1</math> cửa, có đệm cao su chống bụi, nước, côn trùng</li> <li>- Bảo hành: Không dưới 12 tháng</li> </ul>
5	<b>Dây nhảy quang 3m</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chuẩn sợi quang: G.652D</li> <li>- Chiều dài: <math>\geq 3</math>m</li> <li>- Đầu nối: SC/LC</li> <li>- Bảo hành: Không dưới 12 tháng</li> </ul>
6	<b>Tủ rack 42U</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chuẩn kích thước (lắp thiết bị) Theo EIA-310-D/E</li> <li>- Vật liệu &amp; sơn phủ: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tôn/Thép</li> <li>+ Sơn tĩnh điện màu đen</li> </ul> </li> <li>- Tải trọng tĩnh: Phù hợp đặt thiết bị mạng</li> <li>- Cửa lưới trước/sau</li> <li>- Phụ kiện: Ổ điện ĐN - ốc cài - quản lý cáp - quạt</li> <li>- Di động &amp; điều chỉnh: Vận chuyển, lắp đặt thuận tiện</li> <li>- Bảo hành: 12 tháng</li> </ul>
7	<b>Tủ rack 9U</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chuẩn kích thước (lắp thiết bị) Theo EIA-310-D/E</li> <li>- Vật liệu &amp; sơn phủ: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tôn/Thép</li> <li>+ Sơn tĩnh điện màu đen</li> </ul> </li> <li>- Tải trọng tĩnh: Phù hợp đặt thiết bị mạng</li> <li>- Cửa lưới trước/sau</li> <li>- Phụ kiện: Ổ điện ĐN - ốc cài - quản lý cáp - quạt</li> </ul>

		- Di động & điều chỉnh: Vận chuyển, lắp đặt thuận tiện - Bảo hành: 12 tháng
--	--	--

### 1.3. Các yêu cầu khác

#### 1.3.1 Bảo hành, bảo trì

- Thời gian bảo hành, nội dung: Toàn bộ hàng hóa đều được bảo hành theo nội dung và thời gian tối thiểu theo yêu cầu trong **1.2.2. Yêu cầu về kỹ thuật cụ thể – Chương V, E-HSMT** kể từ ngày bàn giao, nghiệm thu đưa hàng hóa vào hoạt động

- Phương thức bảo hành: Khi có yêu cầu về bảo hành, Nhà thầu phải cử cán bộ kỹ thuật (nhân sự có chuyên môn phù hợp) đến khắc phục sự cố không chậm quá 24 giờ kể từ khi được yêu cầu của Chủ đầu tư. Thời gian thực hiện bảo hành khi có sự cố, hỏng hóc  $\leq 02$  ngày. Sau thời gian khắc phục sự cố, hỏng hóc  $> 02$  ngày thì Nhà thầu phải thay thế linh kiện chính hãng. Hỗ trợ kỹ thuật qua điện thoại/email. Trong trường hợp nhà thầu không đáp ứng được việc bảo hành thì Chủ đầu tư có quyền thuê nhà thầu khác thực hiện. Toàn bộ kinh phí thuê này do nhà thầu chi trả.

#### 1.3.2. Yêu cầu về lắp đặt, nghiệm thu, bàn giao hàng hoá

- Thuyết minh về phương án kỹ thuật: Nhà thầu phải đưa ra phương án kỹ thuật lắp đặt cho toàn bộ hàng hóa thuộc phạm vi cung cấp.

- Về chạy thử sản phẩm:

+ Trước khi đưa vào lắp đặt, hàng hóa phải được Chủ đầu tư nghiệm thu về mặt số lượng, chủng loại (model, ký mã hiệu, xuất xứ, hãng sản xuất) so với hợp đồng tại Trường Cao đẳng Nghề Kỹ thuật Công nghệ - Tổ 27, Xã Phúc Thịnh, Thành phố Hà Nội. Sau đó vận chuyển, lắp đặt, chuyển giao công nghệ cho các đơn vị trực thuộc Trường Cao đẳng Nghề Kỹ thuật Công nghệ - Tổ 27, Xã Phúc Thịnh, Thành phố Hà Nội.

+ Tổ chức kiểm tra hàng hóa đơn lẻ trước khi đưa vào lắp đặt ngay trong quá trình bàn giao. Sau khi lắp đặt phải tổ chức chạy thử toàn bộ hàng hóa thuộc gói thầu. Trong quá trình chạy thử sẽ kết hợp tổ chức hướng dẫn sử dụng và đào tạo chuyển giao công nghệ. Thời gian chạy thử phải đáp ứng yêu cầu chung và yêu cầu chi tiết về tiến độ thực hiện gói thầu.

- Về đảm bảo kỹ thuật toàn hệ thống: Nhà thầu phải cam kết hàng hóa sau khi lắp đặt sẽ vận hành đúng theo các tài liệu kỹ thuật đi kèm của hàng hoá.

- Trong quá trình kiểm tra và thử nghiệm, nếu Chủ đầu tư có sự nghi ngờ về chất lượng hàng hóa, sản phẩm của nhà thầu cung cấp, Chủ đầu tư có thể giao cho một đơn vị độc lập có chức năng để tiến hành đánh giá, kiểm tra, thử nghiệm. Nhà thầu sẽ phải chịu trách nhiệm chi trả toàn bộ các chi phí có liên quan nếu bị kết luận chất lượng hàng hóa, sản phẩm do nhà thầu cung cấp không đáp ứng yêu cầu theo quy định của E-HSMT và hợp đồng đã ký kết.

- Nghiệm thu bàn giao: Công việc chỉ được coi là hoàn thành khi Nhà thầu nhận được biên bản nghiệm thu bàn giao đưa vào sử dụng. Mọi thủ tục nghiệm thu bàn giao được thực hiện theo đúng quy định của Pháp luật. Nhà thầu có quyền đưa vào trong đề xuất tài chính toàn bộ các chi phí cần thiết để đảm bảo cho mình nhận được chứng chỉ hoàn thành công việc.

**1.3.3 Sản phẩm Demo/hàng mẫu:** Trong trường hợp cần thiết, Chủ đầu tư sẽ yêu cầu kiểm tra sản phẩm demo/hàng mẫu nhà thầu với thời gian yêu cầu là 05 ngày và nhà thầu phải cung cấp sản phẩm Demo/hàng mẫu để chứng minh tính đáp ứng về tính năng, thông số kỹ thuật, khả năng tích hợp với thiết bị chào thầu. Bất kỳ hàng hóa nào qua kiểm tra, thử nghiệm mà không phù hợp với đặc tính kỹ thuật và tính năng sử dụng theo yêu cầu E-HSMT hoặc Nhà thầu không thực hiện cung cấp đầy đủ hàng mẫu trong khoảng thời gian yêu cầu thì E-HSMT của Nhà thầu không đáp ứng yêu cầu.

#### **1.3.4. Yêu cầu về đào tạo, chuyển giao công nghệ:**

Sau khi bàn giao, lắp đặt nhà thầu phải đảm bảo hướng dẫn sử dụng thiết bị với các nội dung sau đây:

- + Cài đặt, vận hành và sử dụng thiết bị.
- + Kỹ thuật bảo trì, bảo dưỡng.
- + Kỹ thuật xử lý các sự cố, hỏng hóc thông thường.
- + Đào tạo, hướng dẫn cho các cán bộ kỹ thuật, nhân viên kỹ thuật của Nhà máy khai thác và sử dụng thành thạo.

**Mục 2. Bản vẽ:** Bản vẽ được đính kèm theo HSMT này

**Mục 3. Kiểm tra và thử nghiệm:** Kiểm tra, thử nghiệm thiết bị phải thỏa mãn các yêu cầu của E-HSMT và yêu cầu của các tổ chức quản lý có liên quan. Nhà thầu chịu mọi chi phí nghiệm thu, thử nghiệm, kiểm định, giám định hàng hóa theo quy định.