Chương V. Yêu cầu về kỹ thuật

Mục 1. Yêu cầu về kỹ thuật

1.1. Giới thiệu chung về dự án, gói thầu

- Tên Kế hoạch mua sắm tập trung: Mở rộng hạ tầng Cloud CCDV CNTT cho khách hàng năm 2025-2026 tại VNPT-IT.

- Tên gói thầu: Cung cấp lắp đặt thiết bị phục vụ mở rộng hạ tầng cung cấp dịch vụ điện toán đám mây.

- Mục tiêu: Mua sắm thiết bị nâng cấp, mở rộng tài nguyên hệ thống cung cấp dịch vụ VNPT SmartCloud phục vụ Public Cloud và Dedicated Private Cloud.

- Quy mô:

TT	Danh mục thiết bị	Đơn vị tính	Số lượng
I	Thiết bị máy chủ		
1	Thiết bị máy chủ loại 1 (Thiết bị máy chủ phục vụ tính toán - hệ thống SmartCloud)	Bộ	10
2	Thiết bị máy chủ loại 2 (Thiết bị máy chủ phục vụ quản trị và network - hệ thống SmartCloud)	Bộ	12
3	Thiết bị máy chủ loại 3 (Thiết bị máy chủ phục vụ Dedicated Private Cloud - hệ thống SmartCloud)	Bộ	316
II	Hệ thống lưu trữ		
1	Hệ thống lưu trữ loại 1 (Block Storage - phục vụ Dedicated Private Cloud - hệ thống SmartCloud)	Hệ thống	2
2	Hệ thống lưu trữ loại 2 (File Storage - hệ thống SmartCloud)	Hệ thống	2
3	Hệ thống lưu trữ loại 3 (Object Storage - hệ thống SmartCloud)	Hệ thống	2
4	Thiết bị SAN SWITCH	Bộ	20
III	Thiết bị chuyển mạch		

TT	Danh mục thiết bị	Đơn vị tính	Số lượng
1	Thiết bị chuyển mạch Leaf switch	Bộ	36
2	Thiết bị chuyển mạch MGMT switch	Bộ	10
IV	Hệ thống Backup		
1	Hệ thống Backup loại 1	Hệ thống	2
2	Hệ thống Backup loại 2	Hệ thống	1

- Địa điểm thực hiện: Tại TP. Hà Nội, TP. Hồ Chí Minh, TP. Đà Nẵng

1.2. Yêu cầu về kỹ thuật

Phần 1: Cung cấp lắp đặt thiết bị hệ thống lưu trữ Block

TT	Yêu cầu đáp ứng	
A	**Yêu cầu chung**	
1	Trong HSDT, Nhà thầu phải cung cấp đơn giá chi tiết tối thiểu cho các hạng mục sau: Đối với hệ thống lưu trữ, các thiết bị thành phần: Controller, Khay đĩa, ổ đĩa, Card kết nối FC (nếu có), Card Network (nếu có); Đối với thiết bị SAN Switch: Các transceiver; Trong trường hợp bản chào giá chưa đủ chi tiết, Chủ đầu tư sẽ có văn bản yêu cầu nhà thầu bổ sung. Nếu Nhà thầu không cung cấp bản chào có đơn giá chi tiết (như quy định nêu trên), Chủ đầu tư sẽ xem xét, đánh giá HSDT của Nhà thầu là không đáp ứng.	
2	Bên mua có thể chia ra nhiều đơn hàng (PO) khác nhau trong Phạm vi cung cấp thông qua văn bản đặt hàng theo nhu cầu thực tế. Bên mua có thể thanh lý hợp đồng mà không nhất thiết phải lấy toàn bộ 100% số hàng hóa thuộc phạm vi cung cấp này. Bên bán phải đáp ứng vô điều kiện theo nhu cầu về số lượng hàng hóa thực tế của Bên mua.	
3	Đáp ứng các điều kiện cụ thể của hợp đồng	
B	**Thông số kỹ thuật, chất lượng thiết bị.**	
1	**Hệ thống lưu trữ loại 1 (Block Storage - phục vụ Dedicated Private Cloud - hệ thống SmartCloud)**	
1.1	Kiến trúc công nghệ	Công nghệ lưu trữ All Flash
1.2	Tính sẵn sàng dữ liệu	Độ sẵn sàng tối thiểu 99.9999%

TT	Yêu cầu đáp ứng	
1.3	Yêu cầu hệ thống	Hệ thống có thể bao gồm 1 hoặc nhiều thiết bị cấu thành, trong đó:
		Mỗi thiết bị độc lập phải có cấu hình bộ điều khiển đáp ứng YCKT (yêu cầu kỹ thuật) quy định tại mục 1.4 (Bộ điều khiển (controller)).
		Sử dụng loại ổ TLC hoặc MLC SSD
		Các kết nối nội bộ giữa các thiết bị của hệ thống không được tính vào số lượng giao diện kết nối trong YCKT quy định tại mục 1.5 (Giao diện kết nối).
		Các thành phần trong hệ thống phải được quản trị và cấp phát tập trung.
		Thiết bị phải là dạng Appliance chính hãng, không phải dạng phần mềm cài đặt thủ công lên máy chủ phần cứng.
		Giải pháp đảm bảo không có điểm chết đơn (single point of failure) về controller, nguồn, kết nối, thiết bị mạng.
1.4	Bộ điều khiển (controller)	Có sẵn tối thiểu 02 bộ điều khiển (hoặc node) hoạt động active-active
		Nhà thầu cung cấp mô hình kiến trúc, giải thích cơ chế hoạt động Active/Active, cách thức cân bằng tải trên các bộ điều khiển… trong tài liệu giải pháp đi kèm.
		Mỗi bộ điều khiển có sẵn tối thiểu 12 CPU Core, kiến trúc x86
		Mỗi bộ điều khiển có sẵn tối thiểu 384GB bộ nhớ đệm (RAM cache).
		Có dự phòng đảm bảo bất kỳ bộ điều khiển nào lỗi cũng không ảnh hưởng đến hoạt động của hệ thống
1.5	Giao diện kết nối	Có sẵn tối thiểu 16 port FC tốc độ thấp nhất 32Gbps, bao gồm transceiver SR Multimode,
		Có sẵn tối thiểu 4 port Ethernet quang tốc độ ≥ 25GbE phục vụ Block Service, có sẵn transceiver SR Multimode, hỗ trợ VLAN

TT	Yêu cầu đáp ứng	
1.6	Cấu hình RAID yêu cầu	Cấu hình RAID cho phép hỏng 2 ổ đồng thời trong 1 nhóm RAID, kích thước các nhóm RAID trong hệ thống phải giống nhau và tối đa 18 ổ đĩa hoặc tỷ lệ data/parity tối đa 16:2 (RAID-6, RAID-DP hoặc tương đương)
1.7	Cấu hình ổ đĩa dự phòng nóng.	Cấu hình spare chiếm tối thiểu 5% trên số lượng ổ hoặc trên dung lượng đối với mỗi loại ổ đĩa.
1.8	Dung lượng NVMe	Có tối thiểu 30% dung lượng khả dụng sử dụng loại ổ NVMe
1.9	Bản quyền quản lý ổ đĩa.	Có đủ bản quyền quản lý các ổ đĩa và dung lượng sẵn có, bản quyền không giới hạn thời gian sử dụng.
1.10	Dung lượng yêu cầu	Dung lượng tối thiểu: 379.483 GB (Base-2)
1.11	Hiệu năng	IOPS tối thiểu của hệ thống SAN tương đương 300 IOPS/1 TiB đối với các tham số môi trường như sau: Tỉ lệ read/write: 60%/40%; I/O Size (blocksize): trung bình 32 KiB
1.12	Tính năng	Hỗ trợ sẵn giao thức FC
		Hỗ trợ Cinder Driver để tích hợp với OpenStack
		Có sẵn tính năng Snapshot, có khả năng đặt lịch tạo, xoá snapshot tự động
		Có sẵn tính năng Deduplication và Compression
		Dung lượng mỗi LUN cấp cho máy chủ có thể lớn hơn 200TB.
		Có sẵn tính năng di trú nóng LUN hoặc volume giữa các RAID group hoặc storage pool hoặc cluster node. Các volume trên hệ thống có thể được di trú nóng (hot migrate) giữa các RAID group hoặc storage pool hoặc cluster node mà không làm gián đoạn việc đọc/ghi giữa các host và các volume.
		Cho phép cập nhật phiên bản, mở rộng hệ thống mà không gây gián đoạn dịch vụ.
		Có sẵn khả năng theo dõi IOPS, băng thông theo từng LUN hoặc Volume hoặc Port.

TT	Yêu cầu đáp ứng	
1.13	Nguồn điện	Nguồn điện AC, hoạt động được ở điện áp 220V, tần số 50Hz.
		Có dự phòng nguồn N+1 (N≥1), cho phép thay thế nóng.
1.14	Năm sản xuất	Sản xuất từ năm 2025 trở về sau.
1.15	Hỗ trợ kỹ thuật	Có bảo hành, hỗ trợ kỹ thuật 24x7 tối thiểu 03 năm kể từ thời điểm nghiệm thu đưa vào sử dụng.
		Hỗ trợ nâng cấp các phiên bản phần mềm, OS mới trong ít nhất 03 năm.
		Thay thế phần cứng lỗi trong 12h kể từ thời điểm báo lỗi.
2	**Thiết bị SAN SWITCH**	
2.1	Giao diện kết nối	Có sẵn tối thiểu 48 cổng FC tốc độ thấp nhất 32Gbps.
		Có sẵn bản quyền hoạt động và transceiver SR Multimode cho cho tất cả các cổng FC của thiết bị, bản quyền không giới hạn thời gian sử dụng.
2.2	Tính năng	Có sẵn tính năng trunking đa đường (ISL trunking), NPIV.
		Có khả năng phát hiện và cảnh báo lỗi trong mạng SAN bao gồm cả lỗi SFP và lỗi cable.
		Hỗ trợ sẵn chức năng NVMe over Fibre Channel
		Hỗ trợ kết nối ISL trunking và sử dụng được với SAN Director hiện có của VNPT (SAN Director X7-8).
2.3	Tản nhiệt	Tản nhiệt theo chiều từ sau lên trước (portside exhaust hay non-portside intake).
2.4	Nguồn điện	Nguồn điện AC, hoạt động được ở điện áp 220V, tần số 50Hz.
		Có dự phòng nguồn N+1 (N≥1), cho phép thay thế nóng.
2.5	Năm sản xuất	Sản xuất từ năm 2025 trở về sau.
2.6	Hỗ trợ kỹ thuật	Có bảo hành, hỗ trợ kỹ thuật 24x7 tối thiểu 03 năm kể từ thời điểm nghiệm thu đưa vào sử dụng.
		Hỗ trợ nâng cấp các phiên bản phần mềm, firmware trong phạm vi cung cấp trong ít nhất 03 năm.

TT	Yêu cầu đáp ứng	
		Thay thế phần cứng lỗi trong 12h kể từ thời điểm báo lỗi.

Phần 2: Cung cấp lắp đặt thiết bị hệ thống lưu trữ File

TT	Yêu cầu đáp ứng	
A	**Yêu cầu chung**	
1	Trong HSDT, Nhà thầu phải cung cấp đơn giá chi tiết tối thiểu cho các hạng mục sau: Đối với hệ thống lưu trữ, các thiết bị thành phần: Controller, Khay đĩa, ổ đĩa, Card kết nối FC (nếu có), Card Network (nếu có); Trong trường hợp bản chào giá chưa đủ chi tiết, Chủ đầu tư sẽ có văn bản yêu cầu nhà thầu bổ sung. Nếu Nhà thầu không cung cấp bản chào có đơn giá chi tiết (như quy định nêu trên), Chủ đầu tư sẽ xem xét, đánh giá HSDT của Nhà thầu là không đáp ứng.	
2	Bên mua có thể chia ra nhiều đơn hàng (PO) khác nhau trong Phạm vi cung cấp thông qua văn bản đặt hàng theo nhu cầu thực tế. Bên mua có thể thanh lý hợp đồng mà không nhất thiết phải lấy toàn bộ 100% số hàng hóa thuộc phạm vi cung cấp này. Bên bán phải đáp ứng vô điều kiện theo nhu cầu về số lượng hàng hóa thực tế của Bên mua.	
3	Đáp ứng các điều kiện cụ thể của hợp đồng	
B	**Thông số kỹ thuật, chất lượng thiết bị.**	
1	**Hệ thống lưu trữ loại 2 (File Storage - hệ thống SmartCloud)**	
1.1	Kiến trúc công nghệ	Công nghệ lưu trữ NAS Scale-out.
1.2	Độ sẵn sàng tối thiểu	Độ sẵn sàng tối thiểu 99.999%
1.3	Yêu cầu về kiến trúc hệ thống.	Hệ thống có thể bao gồm 1 hoặc nhiều thiết bị cấu thành, trong đó:
		Giải pháp đảm bảo không có điểm chết đơn (single point of failure) về node, nguồn, kết nối, thiết bị mạng.

TT	Yêu cầu đáp ứng	
		Giải pháp phải bao gồm thiết bị/phụ trợ cho toàn bộ các kết nối của các thành phần trong hệ thống với nhau. Các kết nối vào hạ tầng mạng của VNPT chỉ phục vụ cung cấp dịch vụ và giám sát hệ thống (out-of-band)
		Thiết bị phải là dạng Appliance chính hãng, không phải dạng phần mềm cài đặt thủ công lên máy chủ phần cứng.
1.4	Bộ điều khiển (controller/node)	Các bộ điều khiển (node) hoạt động theo chế độ active-active
		Mỗi bộ điều khiển có sẵn tối thiểu 16 CPU Core, kiến trúc x86
		Mỗi bộ điều khiển có sẵn tối thiểu 256 GB bộ nhớ đệm (RAM cache).
		Số lượng node trong hệ thống cho phép ≥ 40 node
		Có dự phòng đảm bảo bất kỳ 1 node nào lỗi cũng không ảnh hưởng đến hoạt động của hệ thống
1.5	Giao diện kết nối tới host (frond end)	Mỗi node có sẵn tối thiểu 2 port Ethernet quang tốc độ ≥ 25GbE phục vụ File Service, có sẵn transceiver SR Multimode (không tính kết nối nội bộ)
		Tối thiểu 4 kết nối uplink 25GbE lên switch của VNPT, sử dụng module SR Multimode, VLAN
1.6	Khả năng cân bằng tài	Hệ thống có sẵn khả năng cân bằng tải giữa các node trong hệ thống thông qua endpoint hoặc Virtual IP
1.7	Cấu hình ổ đĩa, khay đĩa	Cấu hình Erasure Coding cho phép hỏng 2 ổ đĩa bất kỳ đồng thời hoặc hỏng 1 node bất kỳ mà không gây gián đoạn dịch vụ
		Cấu hình spare chiếm tối thiểu 5% trên số lượng ổ hoặc trên dung lượng raw đối với mỗi loại ổ đĩa.
		Sử dụng 100% loại ổ TLC hoặc MLC SSD
		Có đủ bản quyền quản lý các ổ đĩa và dung lượng sẵn có, bản quyền không giới hạn thời gian sử dụng.

TT	Yêu cầu đáp ứng	
1.8	Dung lượng yêu cầu	Hệ thống có sẵn 196,555 GiB (base-2) dung lượng lưu trữ khả dụng
1.9	Hiệu năng	Throughput của dịch vụ NAS đạt ≥ 10GB/s
1.10	Tính năng	Hệ thống có sẵn tính năng NAS sử dụng giao thức NFS và SMB/CIFS
		Có sẵn tính năng Snapshot
		Có sẵn tính năng Data Reduction (Deduplication hoặc Compression...)
		Có sẵn tính năng QoS cho phép ưu tiên hoặc giới hạn hiệu năng sử dụng theo từng đơn vị sử dụng (mount point)
		Có sẵn tính năng Quota cho phép giới hạn tài nguyên sử dụng theo từng đơn vị sử dụng (mountpoint)
		Dung lượng mỗi share point cho phép ≥ 50TB
		Có sẵn Driver cho Kubernetes/Docker
		Có sẵn khả năng theo dõi băng thông theo từng đơn vị sử dụng (mountpoint)
		Cho phép cập nhật phiên bản, mở rộng hệ thống mà không gây gián đoạn dịch vụ.
1.11	Nguồn điện	Nguồn điện AC, hoạt động được ở điện áp 220V, tần số 50Hz.
		Có dự phòng nguồn N+1 (N≥1), cho phép thay thế nóng.
1.12	Năm sản xuất	Sản xuất từ năm 2025 trở về sau.
1.13	Hỗ trợ kỹ thuật	Có bảo hành, hỗ trợ kỹ thuật 24x7 tối thiểu 03 năm kể từ thời điểm nghiệm thu đưa vào sử dụng.
		Hỗ trợ nâng cấp các phiên bản phần mềm, OS mới trong ít nhất 03 năm.
		Thay thế phần cứng lỗi trong 12h kể từ thời điểm báo lỗi.

Phần 3: Cung cấp lắp đặt thiết bị hệ thống lưu trữ Object

TT	Yêu cầu đáp ứng	
A	**Yêu cầu chung**	
1	Trong HSDT, Nhà thầu phải chào đơn giá chi tiết tối thiểu cho các hạng mục sau: Đối với hệ thống lưu trữ, các thiết bị thành phần: Controller, Khay đĩa, ổ đĩa, Card kết nối FC (nếu có), Card Network (nếu có); Trong trường hợp bản chào giá chưa đủ chi tiết, Chủ đầu tư sẽ có văn bản yêu cầu nhà thầu bổ sung. Nếu Nhà thầu không cung cấp bản chào có đơn giá chi tiết (như quy định nêu trên), Chủ đầu tư sẽ xem xét, đánh giá HSDT của Nhà thầu là không đáp ứng.	
2	Bên mua có thể chia ra nhiều đơn hàng (PO) khác nhau trong Phạm vi cung cấp thông qua văn bản đặt hàng theo nhu cầu thực tế. Bên mua có thể thanh lý hợp đồng mà không nhất thiết phải lấy toàn bộ 100% số hàng hóa thuộc phạm vi cung cấp này. Bên bán phải đáp ứng vô điều kiện theo nhu cầu về số lượng hàng hóa thực tế của Bên mua.	
3	Đáp ứng các điều kiện cụ thể của hợp đồng	
B	**Thông số kỹ thuật, chất lượng thiết bị.**	
1	**Hệ thống lưu trữ loại 3 (Object Storage - hệ thống SmartCloud)**	
1.1	Kiến trúc công nghệ	Công nghệ lưu trữ Object Storage
1.2	Tính sẵn sàng dữ liệu	Độ sẵn sàng tối thiểu 99.999%
		Độ bền dữ liệu (durability) tối thiểu 99.99999999% (10 nines)
1.3	Yêu cầu về kiến trúc hệ thống.	Hệ thống có thể bao gồm 1 hoặc nhiều thiết bị cấu thành, trong đó:
		Giải pháp đảm bảo không có điểm chết đơn (single point of failure) về node, nguồn, kết nối, thiết bị mạng.

TT	Yêu cầu đáp ứng	
		Giải pháp phải bao gồm thiết bị/phụ trợ cho toàn bộ các kết nối của các thành phần trong hệ thống với nhau. Các kết nối vào hạ tầng mạng của VNPT chỉ phục vụ cung cấp dịch vụ và giám sát hệ thống (out-of-band)
		Thiết bị phải là dạng Appliance chính hãng, không phải dạng phần mềm cài đặt thủ công lên máy chủ phần cứng.
1.4	Bộ điều khiển (controller/node)	Các bộ điều khiển (node) hoạt động theo chế độ active-active
		Số lượng bộ điều khiển (node) trong hệ thống cho phép ≥ 40 node
		Mỗi bộ điều khiển (node) có sẵn tối thiểu 20 CPU Core, kiến trúc x86
		Mỗi bộ điều khiển (node) có sẵn tối thiểu 192GB bộ nhớ đệm (RAM cache).
		Có dự phòng đảm bảo bất kỳ 1 node nào lỗi cũng không ảnh hưởng đến hoạt động của hệ thống
1.5	Giao diện kết nối tới host (front-end)	Mỗi node có sẵn tối thiểu 2 port Ethernet quang tốc độ ≥ 25GbE (hoạt động được ở tốc độ 10GbE), có sẵn transceiver SR Multimode (không tính kết nối nội bộ)
		Tối thiểu 4 kết nối uplink 25GbE lên switch của VNPT, sử dụng module SR Multimode, hỗ trợ LACP, VLAN
1.6	Khả năng cân bằng tài	Hệ thống có sẵn khả năng cân bằng tải giữa các node trong hệ thống thông qua endpoint hoặc Virtual IP
1.7	Cấu hình ổ đĩa, khay đĩa	Cấu hình Erasure Coding cho phép hỏng 2 ổ đĩa bất kỳ đồng thời hoặc hỏng 1 node bất kỳ mà không gây gián đoạn dịch vụ
		Cấu hình spare chiếm tối thiểu 5% trên số lượng ổ hoặc trên dung lượng raw đối với mỗi loại ổ đĩa.
		Sử dụng tối thiểu 30% loại ổ SSD theo tổng dung lượng khả dụng, sử dụng loại ổ TLC hoặc MLC SSD

TT	Yêu cầu đáp ứng	
		Có đủ bản quyền quản lý các ổ đĩa và dung lượng sẵn có, bản quyền không giới hạn thời gian sử dụng.
1.8	Dung lượng yêu cầu	Hệ thống có sẵn 2,878,812 GiB (base-2) dung lượng lưu trữ khả dụng
		Hệ thống bao gồm các hệ thống nhỏ với dung lượng không quá 500 TiB
1.9	Hiệu năng	Throughput của dịch vụ Object Storage đạt ≥ 10GB/s
		Số lượng download/upload đồng thời ≥ 10000
1.10	Tính năng	Hệ thống có sẵn giao thức S3 tương thích với Amazon S3
		Cho phép chia sẻ object thông qua url tạm thời (temporary url hoặc presigned URL)
		Có sẵn tính năng Versioning
		Có sẵn tính năng WORM (Write One Read Many)
		Có tính năng multi-tenants cho phép khai báo ≥ 1000 đơn vị sử dụng
		Số lượng Object lưu trữ ≥ 5 tỉ Object
		Có giao diện quản trị và giám sát riêng cho từng đơn vị sử dụng (tenant)
		Có sẵn tính năng cho phép giới hạn tài nguyên sử dụng theo từng đơn vị sử dụng (tenant)
		Dung lượng sử dụng mỗi đơn vị sử dụng (tenant) cho phép ≥ 50TB
		Hỗ trợ xác thực STS (có khả năng tích hợp với các tiêu chuẩn và giao thức mở như Oauth/ SAML/WS-Trust …)
		Có sẵn khả năng triển khai multi-site, nhà thầu mô tả giải pháp trong tài liệu kỹ thuật đi kèm
		Có sẵn cơ chế chống Ransomware, nhà thầu mô tả chi tiết cơ chế này trong tài liệu kỹ thuật đi kèm
		Mã hóa dữ liệu tại nơi lưu trữ (Data-as-the-Rest) cho phép dữ liệu được đảm bảo tính bảo mật khi lưu trữ ở hệ thống

TT	Yêu cầu đáp ứng	
		File System hệ thống phải cho phép tự động cân bằng dung lượng giữa các node trong trường hợp thêm node mới/khay đĩa vào cụm Cluster mà không cần thao tác của người quản trị.
		Có chứng nhận FIPS 140/SEC 17a4/SEC 17a-4(f)
		Cho phép cập nhật phiên bản, mở rộng hệ thống mà không gây gián đoạn dịch vụ.
1.11	Nguồn điện	Nguồn điện AC, hoạt động được ở điện áp 220V, tần số 50Hz.
		Có dự phòng nguồn N+1 (N≥1), cho phép thay thế nóng.
1.12	Năm sản xuất	Sản xuất từ năm 2025 trở về sau.
1.13	Hỗ trợ kỹ thuật	Có bảo hành, hỗ trợ kỹ thuật 24x7 tối thiểu 03 năm kể từ thời điểm nghiệm thu đưa vào sử dụng.
		Hỗ trợ nâng cấp các phiên bản phần mềm, OS mới trong ít nhất 03 năm.
		Thay thế phần cứng lỗi trong 12h kể từ thời điểm báo lỗi.

Phần 4: Cung cấp lắp đặt thiết bị thiết bị máy chủ

TT	Yêu cầu đáp ứng	
A	**Yêu cầu chung**	
1	Trong HSDT, Nhà thầu phải chào đơn giá chi tiết tối thiểu cho các hạng mục sau: Đối với thiết bị máy chủ: Các thiết bị thành phần: CPU, RAM, SSD, Card mạng, Card kết nối HBA; Trong trường hợp bản chào giá chưa đủ chi tiết, Chủ đầu tư sẽ có văn bản yêu cầu nhà thầu bổ sung. Nếu Nhà thầu không cung cấp bản chào có đơn giá chi tiết (như quy định nêu trên), Chủ đầu tư sẽ xem xét, đánh giá HSDT của Nhà thầu là không đáp ứng.	
2	Bên mua có thể chia ra nhiều đơn hàng (PO) khác nhau trong Phạm vi cung cấp thông qua văn bản đặt hàng theo nhu cầu thực tế. Bên mua có thể thanh lý hợp đồng mà không nhất thiết phải lấy toàn bộ 100% số hàng hóa thuộc phạm vi cung cấp này. Bên bán phải đáp ứng vô điều kiện theo nhu cầu về số lượng hàng hóa thực tế của Bên mua.	
3	Đáp ứng các điều kiện cụ thể của hợp đồng	
B	**Thông số kỹ thuật, chất lượng thiết bị.**	
1	**Thiết bị máy chủ loại 1 (Thiết bị máy chủ phục vụ tính toán - hệ thống SmartCloud)**	
1.1	Bộ xử lý	Tổng số tối thiểu 56 core vật lý.
		Tốc độ tối thiểu 2.5 GHz.
		Bộ nhớ đệm tối thiểu 36 MB L3 Cache.
1.2	Bộ nhớ trong	Có sẵn tối thiểu 1536 GB RAM
		Dung lượng các thanh RAM bằng nhau và tối thiểu 64 GB
		Tối thiểu 24 khe cắm RAM
		Hoạt động ở Bus RAM tối thiểu 4800 MHz hoặc MT/s

TT	Yêu cầu đáp ứng	
1.3	Ổ cứng	Có sẵn tối thiểu 02 ổ SSD, dung lượng mỗi ổ tối thiểu 600GB, DWPD ≥ 1
		Hỗ trợ cấu hình Hardware RAID1
1.4	Cấu hình mạng, HBA	Có tối thiểu 06 port Ethernet quang tốc độ tối thiểu 25GbE, có sẵn transceiver SR Multimode
		Hỗ trợ RDMA, DPDK
		Có tối thiểu 02 port HBA FC tốc độ tối thiểu 32Gbps, có sẵn transceiver SR Multimode.
1.5	Nguồn điện và kiểu dáng	Nguồn điện AC, hoạt động được ở điện áp 220V, tần số 50Hz.
		Có module nguồn dự phòng N+1 (N≥1), cho phép thay thế nóng.
		Module nguồn đạt chứng chỉ 80 Plus Platinum hoặc 80 Plus Titanium
		Dạng rackmount cho tủ rack kích thước rộng 19 inch
1.6	Quản trị	Có sẵn cổng quản trị cho phép cài đặt, bật tắt máy từ xa, kết nối Virtual Media.
		Có sẵn giải pháp/phần mềm cho phép quản trị, cài đặt máy chủ và nâng cấp firmware các thành phần phần cứng BIOS, RAID Controller, Network Card, HBA... của máy chủ tập trung với đầy đủ bản quyền hợp pháp, không giới hạn thời gian sử dụng.
		Hỗ trợ giám sát và báo cáo tình trạng máy chủ từ Cloud của nhà sản xuất
1.7	Chức năng	Hỗ trợ Hyper-threading hoặc Multithreading
		Hỗ trợ các công nghệ ảo hoá như VMWare (ESXi Quick Boot), Hyper-V, KVM-based Hypervisor.
		Tương thích với hệ điều hành Ubuntu phiên bản 22.04 LTS trở về sau
1.8	Năm sản xuất	Sản xuất từ năm 2025 trở về sau.
1.9	Hỗ trợ kỹ thuật	Có bảo hành, hỗ trợ kỹ thuật 24x7 tối thiểu 03 năm kể từ thời điểm nghiệm thu đưa vào sử dụng.
		Hỗ trợ nâng cấp các phiên bản phần mềm, OS mới trong ít nhất 03 năm.
		Thay thế phần cứng lỗi trong 12h kể từ thời điểm báo lỗi.

TT	Yêu cầu đáp ứng	
2	**Thiết bị máy chủ loại 2 (Thiết bị máy chủ phục vụ quản trị và network - hệ thống SmartCloud)**	
2.1	Bộ xử lý	Tổng số tối thiểu 24 core vật lý.
		Tốc độ tối thiểu 2.5 GHz.
		Bộ nhớ đệm tối thiểu 36 MB L3 Cache.
2.2	Bộ nhớ trong	Có sẵn tối thiểu 512 GB RAM
		Dung lượng các thanh RAM bằng nhau và tối thiểu 64 GB
		Hoạt động ở Bus RAM tối thiểu 4800 MHz hoặc MT/s
2.3	Ổ cứng	Có sẵn tối thiểu 02 ổ SSD, dung lượng mỗi ổ tối thiểu 600GB, DWPD ≥ 1
		Hỗ trợ cấu hình Hardware RAID1
2.4	Cấu hình mạng	Có tối thiểu 04 port Ethernet quang tốc độ tối thiểu 25GbE, có sẵn transceiver SR Multimode.
		Hỗ trợ RDMA, DPDK
		Có tối thiểu 02 port HBA FC tốc độ tối thiểu 32Gbps, có sẵn transceiver SR Multimode.
2.5	Nguồn điện và kiểu dáng	Nguồn điện AC, hoạt động được ở điện áp 220V, tần số 50Hz.
		Có module nguồn dự phòng N+1 (N≥1), cho phép thay thế nóng.
		Module nguồn đạt chứng chỉ 80 Plus Platinum hoặc 80 Plus Titanium
		Dạng rackmount cho tủ rack kích thước rộng 19 inch (không áp dụng với máy chủ phiến)
2.6	Quản trị	Có sẵn cổng quản trị cho phép cài đặt, bật tắt máy từ xa, kết nối Virtual Media.
		Có sẵn giải pháp/phần mềm cho phép quản trị, cài đặt máy chủ và nâng cấp firmware các thành phần phần cứng BIOS, RAID Controller, Network Card, HBA... của máy chủ tập trung với đầy đủ bản quyền hợp pháp, không giới hạn thời gian sử dụng.

TT	Yêu cầu đáp ứng	
		Hỗ trợ giám sát và báo cáo tình trạng máy chủ từ Cloud của nhà sản xuất
2.7	Chức năng	Hỗ trợ Hyper-threading hoặc Multithreading
		Hỗ trợ các công nghệ ảo hoá như VMWare (ESXi Quick Boot), Hyper-V, KVM-based Hypervisor.
2.8	Năm sản xuất	Sản xuất từ năm 2025 trở về sau.
2.9	Hỗ trợ kỹ thuật	Có bảo hành, hỗ trợ kỹ thuật 24x7 tối thiểu 03 năm kể từ thời điểm nghiệm thu đưa vào sử dụng.
		Hỗ trợ nâng cấp các phiên bản phần mềm, OS mới trong ít nhất 03 năm.
		Thay thế phần cứng lỗi trong 12h kể từ thời điểm báo lỗi.
3	**Thiết bị máy chủ loại 3 (Thiết bị máy chủ phục vụ Dedicated Private Cloud - hệ thống SmartCloud)**	
3.1	Bộ xử lý	Có tối thiểu 02 CPU vật lý, tổng số tối thiểu 48 core vật lý.
		Tốc độ tối thiểu 2.5 GHz.
		Bộ nhớ đệm tối thiểu 50 MB L3 Cache.
3.2	Bộ nhớ trong	Có sẵn tối thiểu 512 GB RAM
		Dung lượng các thanh RAM bằng nhau và tối thiểu 64 GB
		Tối thiểu 24 khe cắm RAM
		Hoạt động ở Bus RAM tối thiểu 4800 MHz hoặc MT/s
3.3	Ổ cứng	Có sẵn tối thiểu 02 ổ SSD, dung lượng mỗi ổ tối thiểu 600GB, DWPD ≥ 1
		Hỗ trợ cấu hình Hardware RAID1
		Có sẵn khả năng lắp đặt thêm tối thiểu 6 ổ SSD, nhà thầu cung cấp danh sách các loại ổ mà thiết bị hỗ trợ cắm thêm
3.4	Cấu hình mạng, HBA	Có tối thiểu 06 port Ethernet quang tốc độ tối thiểu 25GbE, có sẵn transceiver SR Multimode.
		Hỗ trợ RDMA, DPDK

TT	Yêu cầu đáp ứng	
		Có tối thiểu 02 port HBA FC tốc độ tối thiểu 32Gbps, có sẵn transceiver SR Multimode.
3.5	Nguồn điện và kiểu dáng	Nguồn điện AC, hoạt động được ở điện áp 220V, tần số 50Hz.
		Có module nguồn dự phòng N+1 (N≥1), cho phép thay thế nóng.
		Module nguồn đạt chứng chỉ 80 Plus Platinum hoặc 80 Plus Titanium
		Dạng rackmount cho tủ rack kích thước rộng 19 inch (không áp dụng với máy chủ phiến)
3.6	Quản trị	Có sẵn cổng quản trị cho phép cài đặt, bật tắt máy từ xa, kết nối Virtual Media.
		Có sẵn giải pháp/phần mềm cho phép quản trị, cài đặt máy chủ và nâng cấp firmware các thành phần phần cứng BIOS, RAID Controller, Network Card, HBA... của máy chủ tập trung với đầy đủ bản quyền hợp pháp, không giới hạn thời gian sử dụng.
		Hỗ trợ giám sát và báo cáo tình trạng máy chủ từ Cloud của nhà sản xuất
3.7	Chức năng	Hỗ trợ Hyper-threading.
		Hỗ trợ các công nghệ ảo hoá như VMWare (ESXi Quick Boot), Hyper-V, KVM-based Hypervisor.
3.8	Năm sản xuất	Sản xuất từ năm 2025 trở về sau.
3.9	Hỗ trợ kỹ thuật	Có hỗ trợ kỹ thuật 24x7 tối thiểu 03 năm kể từ thời điểm nghiệm thu hợp đồng.
		Hỗ trợ nâng cấp các phiên bản phần mềm, OS mới trong ít nhất 03 năm.
		Thay thế phần cứng lỗi trong 12h kể từ thời điểm báo lỗi.

Phần 5: Cung cấp lắp đặt thiết bị hệ thống backup

TT	Yêu cầu đáp ứng	
A	**Yêu cầu chung**	
1	Trong HSDT, Nhà thầu phải chào đơn giá chi tiết tối thiểu cho các hạng mục sau: Đối với hệ thống backup, cấc thiết bị thành phần: máy chủ, thiết bị lưu trữ, thiết bị mạng, bản quyền phần mềm (nếu có); Trong trường hợp bản chào giá chưa đủ chi tiết, Chủ đầu tư sẽ có văn bản yêu cầu nhà thầu bổ sung. Nếu Nhà thầu không cung cấp bản chào có đơn giá chi tiết (như quy định nêu trên), Chủ đầu tư sẽ xem xét, đánh giá HSDT của Nhà thầu là không đáp ứng.	
2	Bên mua có thể chia ra nhiều đơn hàng (PO) khác nhau trong Phạm vi cung cấp thông qua văn bản đặt hàng theo nhu cầu thực tế. Bên mua có thể thanh lý hợp đồng mà không nhất thiết phải lấy toàn bộ 100% số hàng hóa thuộc phạm vi cung cấp này. Bên bán phải đáp ứng vô điều kiện theo nhu cầu về số lượng hàng hóa thực tế của Bên mua.	
3	Đáp ứng các điều kiện cụ thể của hợp đồng	
B	**Thông số kỹ thuật, chất lượng thiết bị.**	
1	**Hệ thống backup loại 1/ Hệ thống backup loại 2**	
1.1	Kiến trúc giải pháp	Giải pháp đảm bảo toàn bộ các dữ liệu sau khi được Backup/Archive được lưu ở ít nhất 2 site, để đảm bảo an toàn dữ liệu.
		Giải pháp cho phép đồng bộ toàn bộ các bản Backup/Archive loại ở site Hà Nội và TP.HCM (Các Hệ thống Backup loại 1) về site tập trung ở Đà Nẵng (Hệ thống Backup loại 2). Bản Backup/Archive tại Đà Nẵng phải khôi phục được thành công tại Đà Nẵng và các site ở Hà Nội, TP.HCM. Nhà thầu cung cấp license cho tính năng này (nếu có).

TT	Yêu cầu đáp ứng	
		Giải pháp cho phép đồng bộ thông tin Backup (metadata, catalog, ...) giữa các site, đảm bảo khi một site bị thảm hoạ thì hệ thống có khả năng khôi phục sang các site còn lại. Nhà thầu cung cấp license cho tính năng này (nếu có).
		Các thiết bị/phần mềm trong giải pháp phải có đầy đủ bản quyền, không giới hạn thời gian sử dụng.
		Phần cứng và phần mềm phải hoàn toàn tương thích với nhau và được xác nhận bởi cả hãng sản xuất phần cứng và hãng sản xuất phần mềm.
		Giải pháp phải bao gồm thiết bị/phụ trợ cho toàn bộ các kết nối của các thành phần trong hệ thống với nhau. Các kết nối vào hạ tầng mạng của VNPT chỉ phục vụ sao lưu và giám sát hệ thống (out-of-band)
		Kết nối vào hạ tầng mạng của VNPT phục vụ sao lưu phải có tối thiểu 4 kết nối quang mỗi vùng, sử dụng port 25GbE SR multimode cho mỗi Hệ thống backup loại 1, port 10GbE SR Multimode cho hệ thống backup loại 2
		Giải pháp đảm bảo không có điểm chết đơn (single point of failure) về nguồn, kết nối, thiết bị mạng.
1.2	Tính toàn vẹn dữ liệu	Giải pháp backup có sẵn cơ chế tự động kiểm tra tính toàn vẹn dữ liệu đảm bảo restore thành công.
1.3	Tính năng bảo vệ dữ liệu khỏi Ransomware.	Giải pháp backup có cơ chế bảo vệ dữ liệu đã được backup khỏi Ransomware (Immutable storage/Retention lock hoặc tương đương)
		Giải pháp có sẵn cơ chế quét malware cho dữ liệu Backup

TT	Yêu cầu đáp ứng	
		Giải pháp có sẵn tính năng cho phép đồng bộ dữ liệu backup tới một môi trường cô lập (Isolation), đồng thời có khả năng kiểm soát môi trường này như: quét malware dữ liệu backup, phát hiện ra các bất thường của hệ thống backup nhưng vẫn đảm bảo tính cô lập (Air Gap).
1.4	Khoảng thời gian thực hiện backup	Thời gian hoàn thành backup (backup windows time) ≤ 8 tiếng cho 102 TB Backup
1.5	Backup ra tape, cloud	Có tính năng backup dữ liệu ra tape, cloud, giúp đa dạng hóa hình thức lưu trữ, tăng tính dự phòng dữ liệu.
		Có sẵn khả năng backup các dữ liệu, ứng dụng chạy trên Public Cloud (AWS, Google Cloud Platform, Microsoft Azure) về trung tâm dữ liệu của VNPT. Các dữ liệu backup này được restore lên cloud và restore tại trung tâm dữ liệu.
1.6	Khả năng khử trùng lặp	Hệ thống có khả năng nén/khử trùng lặp tại nguồn và đích, với khả năng khử trùng lặp lên tới 30 lần (30:1).
1.7	Backup cho môi trường có số lượng file lớn.	Có tính năng tăng tốc backup trong môi trường có số lượng file lớn, sử dụng change-tracking để phát hiện ra các thay đổi mà không cần đọc lại toàn bộ dữ liệu trên client, và chỉ gửi đi những dữ liệu thay đổi tới máy chủ backup, giúp giảm tải client, tăng tốc quá trình backup.
1.8	Backup các loại cơ sở dữ liệu	Có khả năng sao lưu online được các CSDL: SQL Server, MySQL, Oracle DB, PostgreSQL, MongoDB
1.9	Backup các nền tảng hệ điều hành	Sao lưu được cho các nền tảng như: Windows Server 2016/2019/2022, Red Hat Enterprise Linux 8/9, Oracle Linux 8/9, Ubuntu 20/22/24, CentOS 8/9…
1.10	Backup cho nền tảng ảo hóa, cloud	Sao lưu được cho nền tảng ảo hoá: VMware, Hyper-V, Community OpenStack (phiên bản 2023.1), Red Hat OpenStack, Kubernetes

TT	Yêu cầu đáp ứng	
1.11	Mã hóa dữ liệu	Hệ thống phải có sẵn cơ chế mã hóa dữ liệu
1.12	Tính năng quản trị, giám sát	Có phần mềm quản trị toàn bộ hệ thống Backup tập trung
		Có phần mềm quản trị toàn bộ hệ thống lưu trữ Archive tập trung
		Có sẵn tính năng multi-tenant, cho phép người dùng quản trị tài nguyên và các job backup riêng
		Có sẵn chức năng giám sát, báo cáo, thống kê cho toàn bộ hệ thống và cho mỗi người dùng
		Có khả năng giám sát phần cứng và phần mềm thông qua một trong các phương thức SNMP, API, CLI…
		Có khả năng cảnh báo trạng thái phần cứng, phần mềm, trạng thái các job backup thông qua e-mail và web hook
1.13	Tính năng tối ưu đường truyền khi đồng bộ dữ liệu backup	Dữ liệu backup đồng bộ giữa các site là dữ liệu đã được khử trùng lặp để tiết kiệm băng thông đường truyền.
1.14	Yêu cầu hệ thống lưu trữ Archive	Lưu trữ Archive phải có tính năng WORM (Write-Once-Read-Many) để chống các hoạt động thay đổi dữ liệu.
		Lưu trữ dữ liệu Archive phải hỗ trợ giao thức S3
		Có tính năng mã hoá dữ liệu
		Có tính năng Object Lifecycle tự động xóa các Object đã hết hạn
		Cho phép thiết lập hạn mức theo người dùng và nhóm người dùng (Tenant)
		Có API tương tác với hệ thống

TT	Yêu cầu đáp ứng	
1.15	Bản quyền phần mềm Backup của một Hệ thống backup loại 1	Bản quyền phần mềm Backup tối thiểu 1696 máy ảo hoặc 102 TB dữ liệu, cho phép đồng bộ các bản Backup của Hệ thống backup loại 2
1.16	Máy chủ quản trị backup cho một Hệ thống backup loại 1	Tối thiểu 02 máy chủ quản trị Backup tập trung chạy ở chế độ active-active hoặc active-standby, sử dụng port uplink tối thiểu 25GbE. Quá trình hoạt động tải máy chủ (CPU, RAM, Storage, băng thông…) không vượt quá 70%
1.17	Tốc độ backup/archive/restore Hệ thống backup loại 1 tại mỗi site	Tốc độ sao lưu toàn hệ thống đạt ≥ 23 TB/hr
		Throughput mỗi thiết bị Archive ≥ 1 GB/s
1.18	Hạ tầng hệ thống lưu trữ backup thuộc Hệ thống backup loại 1	Dung lượng khả dụng lưu trữ backup ≥ 265 TiB và đảm bảo đủ dung lượng để lưu tối thiểu 4 bản full backup + 6 bản incremental. Sử dụng lưu trữ backup chuyên dụng, khả năng khử trùng lặp cao, tỷ lệ ≥ 30:1, kết nối Ethernet ≥ 25GbE.
1.19	Hạ tầng hệ thống lưu trữ Archive thuộc hệ thống backup loại 1	Dung lượng khả dụng lưu trữ archive ≥ 1277 TiB. Sử dụng lưu trữ Object, kết nối Ethernet ≥ 25GbE, bao gồm tối các hệ thống nhỏ với dung lượng không quá 500 TiB
1.20	Máy chủ quản trị backup Hệ thống backup loại 2	Tối thiểu 02 máy chủ quản trị Backup tập trung chạy ở chế độ active-active hoặc active-standby, sử dụng port uplink tối thiểu 25GbE. Quá trình hoạt động tải máy chủ (CPU, RAM, Storage, băng thông…) không vượt quá 70%

TT	Yêu cầu đáp ứng	
1.21	Hạ tầng hệ thống lưu trữ backup Hệ thống backup loại 2	Dung lượng khả dụng lưu trữ backup ≥ 530 TiB. Sử dụng lưu trữ backup chuyên dụng, khả năng khử trùng lặp cao, tỷ lệ ≥ 30:1, kết nối Ethernet ≥ 25GbE, bao gồm các hệ thống nhỏ với dung lượng không quá 500 TiB
1.22	Hạ tầng hệ thống lưu trữ Archive Hệ thống backup loại 2	Dung lượng khả dụng lưu trữ archive ≥ 2554 TiB. Sử dụng lưu trữ Object, kết nối Ethernet ≥ 25GbE, bao gồm các hệ thống nhỏ với dung lượng không quá 500 TiB
1.23	Dung lượng lưu trữ dự phòng	Có sẵn tối thiểu 15% dung lượng dự phòng với mỗi thiết bị lưu trữ khi hoạt động, không tính vào dung lượng lưu trữ khả dụng của hệ thống.
1.24	Năm sản xuất	Sản xuất từ năm 2025 trở về sau.
1.25	Hỗ trợ kỹ thuật	Có hỗ trợ kỹ thuật 24x7 tối thiểu 03 năm kể từ thời điểm nghiệm thu hợp đồng.
		Hỗ trợ nâng cấp các phiên bản phần mềm, OS mới trong ít nhất 03 năm.
		Thay thế phần cứng lỗi trong 12h kể từ thời điểm báo lỗi.
1.26	Đào tạo	Khóa học chính hãng (do hãng sản xuất đào tạo) cho 3 người về quản trị, vận hành hệ thống Backup và Archive

Phần 6: Cung cấp lắp đặt thiết bị chuyển mạch

TT	Yêu cầu đáp ứng
A	**Yêu cầu chung**
1	Trong HSDT, Nhà thầu phải chào đơn giá chi tiết tối thiểu cho các hạng mục sau: Đối với thiết bị chuyển mạch: Các transceiver; Trong trường hợp bản chào giá chưa đủ chi tiết, Chủ đầu tư sẽ có văn bản yêu cầu nhà thầu bổ sung. Nếu Nhà thầu không cung cấp bản chào có đơn giá chi tiết (như quy định nêu trên), Chủ đầu tư sẽ xem xét, đánh giá HSDT của Nhà thầu là không đáp ứng.
2	Bên mua có thể chia ra nhiều đơn hàng (PO) khác nhau trong Phạm vi cung cấp thông qua văn bản đặt hàng theo nhu cầu thực tế. Bên mua có thể thanh lý hợp đồng mà không nhất thiết phải lấy toàn bộ 100% số hàng hóa thuộc phạm vi cung cấp này. Bên bán phải đáp ứng vô điều kiện theo nhu cầu về số lượng hàng hóa thực tế của Bên mua.
3	Đáp ứng các điều kiện cụ thể của hợp đồng
B	**Thông số kỹ thuật, chất lượng thiết bị.**
1	**Thiết bị chuyển mạch Leaf switch**
1.1	Thiết bị phải thích hợp được với hệ thống SDN đang chạy tại IDC của VNPT (Apstra).
1.2	Có tối thiểu 48 port 25Gbps, có sẵn bản quyền sử dụng, có sẵn module 25GbE SR Multimode
1.3	Có tối thiểu 08 cổng 100Gbps, có sẵn bản quyền sử dụng, có sẵn module SFP 100Gbase-LR4
1.4	Có sẵn license SDN cho mỗi thiết bị switch
1.5	Hỗ trợ tối thiểu 250.000 địa chỉ MAC
1.6	Hỗ trợ tối thiểu 2.000 VLAN
1.7	Có sẵn tính năng VXLAN EVPN, hỗ trợ L2/L3 VXLAN Gateway
1.8	Có sẵn tính năng các giao thức định tuyến sau: Static routing, OSPF, ISIS, BGP.

TT	Yêu cầu đáp ứng
1.9	Hỗ trợ giao thức LACP
1.10	Hỗ trợ Telemetry
1.11	Hỗ trợ điều khiển bởi SDN Controller.
1.12	Hỗ trợ Spanning Tree mode (MSTP, RSTP, STP hoặc tương đương)
1.13	Sẵn sàng tích hợp vào hệ thống đang cung cấp dịch vụ
1.14	Có tính năng cho phép ghép nhiều link vật lý từ 2 thiết bị switch vật lý khác nhau thành 1 link logic, các link vật lý hoạt động theo cơ chế active-active (vPC, MC-LAG, EVPN Multihoming, IRF, VTL hoặc tương đương)
1.15	Thiết bị có dự phòng N+1 với các thành phần: nguồn, quạt, card chuyển mạch (nếu có), card điều khiển (nếu có)
1.16	Bảo hành, hỗ trợ kỹ thuật tối thiểu 03 năm kể từ thời điểm nghiệm thu đưa vào sử dụng.
1.17	Thay thế phần cứng lỗi trong 12h kể từ thời điểm báo lỗi.
1.18	Có bản quyền nâng cấp các phiên bản Firmware, phần mềm theo phạm vi cung cấp trong ít nhất 03 năm.
1.19	Nguồn điện AC, hoạt động được ở điện áp 220V, tần số 50Hz
1.20	Sản xuất từ năm 2025 trở về sau.
2	**Thiết bị chuyển mạch MGMT switch**
2.1	Có sẵn tối thiểu 4 port 1Gbps chuẩn SFP kèm sẵn 4 module SM khoảng cách ≥ 1km, 48 port 10/100/1000BaseT
2.2	Hỗ trợ RADIUS, TACACS+
2.3	Hỗ trợ các phương thức quản lý: CLI, Telnet, SSH, SNMP, v1/v2/v3
2.4	Có hỗ trợ sẵn các giao thức định tuyến sau: Static routing, OSPF.
2.5	Hỗ trợ giao thức LACP
2.6	Hỗ trợ Spanning Tree mode (MSTP, RSTP, STP hoặc tương đương)
2.7	Có tính năng xếp chồng (stacking), có sẵn cable kèm theo.

TT	Yêu cầu đáp ứng
2.8	Thiết bị có dự phòng N+1 với các thành phần: nguồn, quạt, card chuyển mạch (nếu có), card điều khiển (nếu có)
2.9	Bảo hành, hỗ trợ kỹ thuật tối thiểu 03 năm kể từ thời điểm nghiệm thu đưa vào sử dụng.
2.10	Thay thế phần cứng lỗi trong 12h kể từ thời điểm báo lỗi.
2.11	Sản xuất từ năm 2025 trở về sau.

Lưu ý: <u>Tài liệu chứng minh Yêu cầu kỹ thuật của hàng hóa:</u>

Ngoài việc giới thiệu và trình bày tổng thể, chi tiết về hàng hóa và dịch vụ, nhà thầu phải trả lời mức độ đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật theo mẫu sau đây:

TT	Yêu cầu	Mức độ đáp ứng (chọn Đạt/Không Đạt)	Dẫn chứng trong E-HSDT
[Yêu cầu trong E-HSMT]	Yêu cầu: [đưa phần mô tả yêu cầu từ E-HSMT]		Chỉ dẫn tới dẫn chứng trong E-HSDT

Nhà thầu phải nêu rõ đã giải thích/dẫn chứng tại phần nào, mục nào, tài liệu nào của E-HSDT đáp ứng yêu cầu kỹ thuật gì trong E-HSMT, để bên mời thầu dễ dàng tham chiếu khi xem xét E-HSDT.

Trường hợp nhà thầu chỉ dẫn, dẫn chiếu không đúng, hoặc thông tin trong E-HSDT được trích dẫn không chính xác, và thông tin trong E-HSDT không được tìm thấy trên các địa chỉ chính thức của hãng sản xuất sản phẩm dự thầu đáp ứng yêu cầu kỹ thuật trong E-HSMT thì yêu cầu đó coi như trả lời không hợp lệ và chấm không đạt.

Cung cấp tài liệu kỹ thuật (catalogue, datasheet, hướng dẫn sử dụng...) để chứng minh tuyên bố đáp ứng, cũng như nêu rõ nguồn gốc của các tài liệu này. Trong trường hợp tài liệu kỹ thuật nhà thầu cung cấp có nội dung khác với tài liệu kỹ thuật trên website chính thức của Hãng sản xuất thì bên mời thầu sẽ căn cứ theo tài liệu kỹ thuật trên website chính thức của Hãng sản xuất để đánh giá về khả năng đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của hàng hóa chào thầu.

Mục 2. Bản vẽ

Không có bản vẽ.

Mục 3. Kiểm tra và thử nghiệm

Các kiểm tra và thử nghiệm theo quy định tại Hợp đồng.