

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 dự án: Trang bị hệ thống DC OneBSS có giải pháp dự phòng (DR).
- Tên gói thầu: Cung cấp lắp đặt và triển khai hệ thống OneBSS.
- Mục tiêu: Trang bị mới hệ thống DC cho OneBSS trên cơ sở tối ưu về hạ tầng CSDL chuyên dụng, tăng cường hiệu năng xử lý của hệ thống so với hệ thống hiện tại nhằm đảm bảo phục vụ các nhu cầu ngày càng tăng của điều hành sản xuất kinh doanh.

Sau khi trang bị hệ thống DC, các thiết bị cũ được tận dụng chuyển đổi xây dựng hệ thống DR đảm bảo dự phòng thảm hoạ. Sau khi hoàn thiện có thể giảm thiểu tối đa thời gian ngừng hoạt động khi xảy ra sự cố, bảo vệ dữ liệu khi xảy ra thảm hoạ, nâng cao uy tín VNPT, tuân thủ các quy định về bảo vệ dữ liệu và tăng cường an ninh thông tin.

- Quy mô:

STT	Danh mục hàng hoá	Đơn vị	Số lượng
1	Hạ tầng tính toán		
1.1	Máy chủ tính toán	Bộ	7
1.2	Bản quyền phần mềm ảo hoá	Gói	1
2	Hạ tầng lưu trữ cho ứng dụng		
2.1	Hệ thống lưu trữ (Block Storage)	Hệ thống	1
2.2	Hệ thống lưu trữ (Object Storage)	Hệ thống	1
3	Hạ tầng lưu trữ cho cơ sở dữ liệu		
3.1	Hệ thống Database chuyên dụng	Hệ thống	1
3.2	Bản quyền quản lý các ổ đĩa và dung lượng sẵn có (không giới hạn thời gian sử dụng).	Gói	1
3.3	Dịch vụ hỗ trợ kỹ thuật 24x7: tối thiểu 12 tháng	Gói	1
4	Thiết bị San Switch		
4.1	Thiết bị kết nối mạng SAN – San Switch	Bộ	2
5	Thiết bị chuyển mạch		
5.1	Thiết bị chuyển mạch leaf switch	Bộ	4
5.2	Thiết bị chuyển mạch MGMT switch	Bộ	2
6	Hệ thống cân bằng tải liên site GSLB		
6.1	Thiết bị cân bằng tải liên site GSLB	Bộ	4
7	Bản quyền sử dụng CSDL Oracle		

STT	Danh mục hàng hoá	Đơn vị	Số lượng
7.1	Bản quyền vĩnh viễn sử dụng CSDL cho tối thiểu 48 core processor	Gói	1
7.2	Dịch vụ hỗ trợ kỹ thuật 24x7: tối thiểu 12 tháng	Gói	1
8	Dịch vụ triển khai		
8.1	- Triển khai, cài đặt, tích hợp hệ thống - Migrate dữ liệu từ hệ thống cũ sang hệ thống mới - Đào tạo, hướng dẫn sử dụng	Gói	1

- Địa điểm thực hiện: Tại Hà Nội.

1.2. Yêu cầu về kỹ thuật

STT	Yêu cầu đáp ứng	
A	Yêu cầu chung	
1	<p>Trong HSDT, Nhà thầu phải cung cấp đơn giá chi tiết tối thiểu cho các hạng mục sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Đối với thiết bị máy chủ tính toán: Các thiết bị thành phần: CPU, RAM, SSD, Card mạng, Card kết nối HBA; - 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; - Đối với thiết bị chuyển mạch: Các transceiver; <p>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.</p>	
2	Đáp ứng các điều kiện cụ thể của hợp đồng	
B	Thông số kỹ thuật, chất lượng thiết bị.	
I.	Hạ tầng tính toán	
1	Máy chủ tính toán	
1.1	Bộ xử lý	<p>Tổng số tối thiểu 64 core vật lý.</p> <p>Tốc độ tối thiểu 2.0 GHz.</p> <p>Bộ nhớ đệm tối thiểu 60MB Cache.</p>
1.2	Bộ nhớ trong	<p>Có sẵn tối thiểu 896 GB RAM</p> <p>Dung lượng các thanh RAM bằng nhau và tối thiểu 64 GB</p> <p>Tối thiểu 24 khe cắm RAM</p> <p>Hoạt động ở Bus RAM tối thiểu 4800 MHz hoặc MT/s</p>
1.3	Ổ cứng	<p>Có sẵn tối thiểu 02 ổ SSD, dung lượng mỗi ổ tối thiểu 960GB, DWPD \geq 1</p> <p>Hỗ trợ cấu hình Hardware RAID1</p>
1.4	Cấu hình mạng, HBA	<p>Có tối thiểu 02 port Ethernet quang tốc độ tối thiểu 25GbE, có sẵn transceiver SR Multimode</p> <p>Hỗ trợ RDMA, DPDK</p> <p>Có tối thiểu 02 port HBA FC tốc độ tối thiểu 32Gbps, có sẵn transceiver SR Multimode.</p>

STT	Yêu cầu đáp ứng	
1.5	Nguồn điện và kiểu dáng	<p>Nguồn điện AC, hoạt động được ở điện áp 220V, tần số 50Hz.</p> <p>Có module nguồn dự phòng N+1 ($N \geq 1$), cho phép thay thế nóng.</p> <p>Module nguồn đạt chứng chỉ 80 Plus Platinum hoặc 80 Plus Titanium</p> <p>Dạng rackmount cho tủ rack kích thước rộng 19 inch</p>
1.6	Quản trị	<p>Có sẵn công quản trị cho phép cài đặt, bật tắt máy từ xa, kết nối Virtual Media.</p> <p>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.</p> <p>Hỗ trợ giám sát và báo cáo tình trạng máy chủ từ Cloud của nhà sản xuất</p>
1.7	Chức năng	<p>Hỗ trợ Hyper-threading hoặc Multithreading</p> <p>Hỗ trợ các công nghệ ảo hoá như VMWare (ESXi Quick Boot), Hyper-V, KVM-based Hypervisor.</p> <p>Tương thích với hệ điều hành Ubuntu phiên bản 22.04 LTS trở về sau</p>
1.8	Năm sản xuất	Sản xuất từ năm 2025 trở về sau.
1.9	Hỗ trợ kỹ thuật	<p>Có bảo hành, hỗ trợ kỹ thuật 24x7 tối thiểu 03 năm kể từ thời điểm nghiệm thu đưa vào sử dụng.</p> <p>Hỗ trợ nâng cấp các phiên bản phần mềm, OS mới trong ít nhất 03 năm.</p> <p>Thay thế phần cứng lỗi trong 12h kể từ thời điểm báo lỗi.</p>
2	Bản quyền phần mềm ảo hoá	
2.1	Số lượng bản quyền phần mềm ảo hoá	Số lượng bản quyền phần mềm ảo hoá đáp ứng đầy đủ cấu hình máy chủ tính toán ở trên
2.2	Cấu hình máy ảo	<p>Số lượng máy ảo mỗi host cho phép ≥ 1024</p> <p>Cho phép cấu hình máy ảo đáp ứng:</p> <ul style="list-style-type: none"> - vCPU ≥ 256 - RAM $\geq 512GB$, hỗ trợ Persistent Memory - Số lượng ổ cứng ảo ≥ 64, dung lượng mỗi ổ $\geq 60TB$ - Hỗ trợ các hệ điều hành: Windows Server 2012/2016/2019, Red Hat Enterprise Linux 6/7/8, Oracle Linux 6/7/8, CentOS 6/7/8, Ubuntu 14/16/18/20 <p>Hỗ trợ cấp phát ổ cứng dạng thin provisioning hoặc thick provisioning cho máy ảo</p>
2.3	Tính năng ảo hóa	<p>Cho phép chia sẻ ổ cứng ảo cho nhiều máy ảo đọc ghi cùng lúc</p> <p>Cho phép giới hạn mức độ sử dụng CPU, RAM, Storage, Network cho máy ảo</p>

STT	Yêu cầu đáp ứng	
		Cho phép tạo snapshot cho máy ảo Cấu hình máy ảo tự động khởi động (theo thứ tự) khi máy chủ vật lý khởi động Cho phép dịch chuyển máy ảo đồng thời giữa các cụm hạ tầng (khác biệt về Compute và Storage) mà không cần tắt máy ảo Cho phép dịch chuyển máy ảo giữa các phân vùng lưu trữ mà không cần tắt máy ảo Có khả năng di chuyển máy ảo giữa các máy chủ vật lý với thể hệ CPU khác nhau mà không làm gián đoạn hoạt động của máy ảo
2.4	Tính năng quản trị	Có khả năng quản trị tập trung Multi-site, số lượng Site ≥ 3 , trong đó mỗi Site có thành phần quản trị riêng Cung cấp giao diện quản trị tích hợp, cho phép quản trị cả máy chủ vật lý và máy ảo Cung cấp khả năng sao lưu và phục hồi máy chủ quản trị Cho phép cập nhật bản vá lỗi, bản cập nhật an toàn bảo mật mà không cần khởi động lại máy chủ hoặc máy ảo
2.5	Tính năng giám sát	Cho phép giám sát toàn bộ các chỉ số của hạ tầng ảo hoá bao gồm: - Log máy chủ vật lý, máy ảo - Các lỗi tồn tại trong hệ thống - Các chỉ số hiệu năng của hệ thống (CPU, Memory, Storage, Network...)
2.6	Tính năng phân tích	Cho phép phân tích, đưa khuyến nghị tối ưu hệ thống Cho phép dự báo tăng trưởng tài nguyên hệ thống Cho phép cảnh báo khi có sự cố hoặc rủi ro trong hệ thống
2.7	Tính năng bảo mật	Cho phép mã hóa máy ảo Cho phép phân quyền người dùng đến từng cụm máy chủ, cụm máy ảo, storage, network...
2.8	Hỗ trợ kỹ thuật	Có hỗ trợ kỹ thuật 24x7 tối thiểu 03 năm từ ngày kích hoạt. Hỗ trợ nâng cấp các phiên bản phần mềm trong phạm vi cung cấp trong ít nhất 03 năm từ ngày kích hoạt.
II.	Hạ tầng lưu trữ cho ứng dụng	
1	Hệ thống lưu trữ dữ liệu Block Storage	
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%
1.3	Yêu cầu hệ thống	Hệ thống có thể bao gồm 1 hoặc nhiều thiết bị cấu thành, trong đó:

STT	Yêu cầu đáp ứng	
		<p>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)).</p> <p>Sử dụng loại ổ TLC hoặc MLC SSD</p> <p>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).</p> <p>Các thành phần trong hệ thống phải được quản trị và cấp phát tập trung.</p> <p>Thiết bị phải là dạng Appliance chính hãng, không phải dạng phần mềm cài đặt thủ công lên máy chủ phần cứng.</p> <p>Giải pháp đảm bảo không có điểm chết đơn (single point of failure) về controller, nguồn, kết nối, thiết bị mạng.</p>
1.4	Bộ điều khiển (controller)	<p>Có sẵn tối thiểu 02 bộ điều khiển (hoặc node) hoạt động active-active</p> <p>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.</p> <p>Mỗi bộ điều khiển có sẵn tối thiểu 12 CPU Core, kiến trúc x86</p> <p>Mỗi bộ điều khiển có sẵn tối thiểu 384GB bộ nhớ đệm (RAM cache).</p> <p>Có dự phòng đảm bảo bất kỳ bộ điều khiển nào lỗi cũng không ảnh hưởng đến hoạt động của hệ thống</p>
1.5	Giao diện kết nối	<p>Có sẵn tối thiểu 8 port FC tốc độ thấp nhất 32Gbps, bao gồm transceiver SR Multimode,</p> <p>Có sẵn tối thiểu 4 port Ethernet quang tốc độ $\geq 25\text{GbE}$ phục vụ Block Service, có sẵn transceiver SR Multimode, hỗ trợ VLAN</p>
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	Tổng dung lượng khả dụng (không tính nén, deduplication) tối thiểu: 149 TiB (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: Tỷ lệ read/write: 60%/40%; I/O Size (blocksize): trung bình 32 KiB
1.12	Tính năng	Hỗ trợ sẵn giao thức FC

STT	Yêu cầu đáp ứng	
		<p>Hỗ trợ Cinder Driver để tích hợp với OpenStack</p> <p>Có sẵn tính năng Snapshot, có khả năng đặt lịch tạo, xoá snapshot tự động</p> <p>Có sẵn tính năng Deduplication và Compression</p> <p>Dung lượng mỗi LUN cấp cho máy chủ có thể lớn hơn 200TB.</p> <p>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.</p> <p>Cho phép cập nhật phiên bản, mở rộng hệ thống mà không gây gián đoạn dịch vụ.</p> <p>Có sẵn khả năng theo dõi IOPS, băng thông theo từng LUN hoặc Volume hoặc Port.</p>
1.13	Nguồn điện	<p>Nguồn điện AC, hoạt động được ở điện áp 220V, tần số 50Hz.</p> <p>Có dự phòng nguồn N+1 ($N \geq 1$), cho phép thay thế nóng.</p>
1.14	Năm sản xuất	Sản xuất từ năm 2025 trở về sau.
1.15	Hỗ trợ kỹ thuật	<p>Có bảo hành, hỗ trợ kỹ thuật 24x7 tối thiểu 03 năm kể từ thời điểm nghiệm thu đưa vào sử dụng.</p> <p>Hỗ trợ nâng cấp các phiên bản phần mềm, OS mới trong ít nhất 03 năm.</p> <p>Thay thế phần cứng lỗi trong 12h kể từ thời điểm báo lỗi.</p>
2	Hệ thống lưu trữ dữ liệu Object Storage	
2.1	Kiến trúc công nghệ	Công nghệ lưu trữ Object Storage
2.2	Tính sẵn sàng dữ liệu	<p>Độ sẵn sàng tối thiểu 99.999%</p> <p>Độ bền dữ liệu (durability) tối thiểu 99.99999999% (10 nines)</p>
2.3	Yêu cầu về kiến trúc hệ thống.	<p>Hệ thống có thể bao gồm 1 hoặc nhiều thiết bị cấu thành, trong đó:</p> <p>Giải pháp đảm bảo không có điểm chết đơn (single point of failure) về node hoặc controller (bộ điều khiển), nguồn, kết nối, thiết bị mạng</p> <p>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)</p> <p>Thiết bị phải là dạng Appliance chính hãng, không phải dạng phần mềm cài đặt thủ công lên máy chủ phần cứng.</p>
2.4	Bộ điều khiển (controller/node)	<p>Các bộ điều khiển (node) hoạt động theo chế độ active-active</p> <p>Số lượng bộ điều khiển (node) trong hệ thống cho phép ≥ 40 node</p>

STT	Yêu cầu đáp ứng	
		<p>Mỗi bộ điều khiển (node) có sẵn tối thiểu 20 CPU Core, kiến trúc x86</p> <p>Mỗi bộ điều khiển (node) có sẵn tối thiểu 192GB bộ nhớ đệm (RAM cache).</p> <p>Có dự phòng đảm bảo bất kỳ 1 node hoặc Controller (bộ điều khiển) nào lỗi cũng không ảnh hưởng đến hoạt động của hệ thống.</p>
2.5	Giao diện kết nối tới host (front-end)	<p>Mỗi node có sẵn tối thiểu 2 port Ethernet quang tốc độ $\geq 25\text{GbE}$ (hoạt động được ở tốc độ 10GbE), có sẵn transceiver SR Multimode (không tính kết nối nội bộ)</p> <p>Tối thiểu 4 kết nối uplink 25GbE lên switch của VNPT, sử dụng module SR Multimode, hỗ trợ LACP, VLAN</p>
2.6	Khả năng cân bằng tải	<p>Hệ thống có sẵn khả năng cân bằng tải giữa các node trong hệ thống thông qua endpoint hoặc Virtual IP</p>
2.7	Cấu hình ổ đĩa, khay đĩa	<p>Cấu hình RAID cho phép hỏng 2 ổ đĩa bất kỳ đồng thời mà không làm gián đoạn dịch vụ hoặc 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.</p> <p>Cấu hình spare chiếm tối thiểu 5% trên số lượng ổ hoặc trên dung lượng raw đối với mỗi loại ổ đĩa.</p> <p>Sử dụng tối thiểu 30% loại ổ SSD theo tổng dung lượng khả dụng, sử dụng loại ổ TLC hoặc MLC SSD</p> <p>Có đủ bản quyền quản lý các ổ đĩa và dung lượng sẵn có, bản quyền không giới hạn thời gian sử dụng.</p>
2.8	Dung lượng yêu cầu	<p>Hệ thống có sẵn 153TiB (base-2) dung lượng lưu trữ khả dụng</p>
2.9	Hiệu năng	<p>Throughput của dịch vụ Object Storage đạt $\geq 5\text{GB/s}$</p> <p>Số lượng download/upload đồng thời ≥ 1000.</p>
2.10	Tính năng	<p>Hệ thống có sẵn giao thức S3 tương thích với Amazon S3</p> <p>Cho phép chia sẻ object thông qua url tạm thời (temporary url hoặc presigned URL)</p> <p>Có sẵn tính năng Versioning</p> <p>Có sẵn tính năng WORM (Write One Read Many)</p> <p>Có tính năng multi-tenants cho phép khai báo ≥ 1000 đơn vị sử dụng</p> <p>Số lượng Object lưu trữ ≥ 5 tỉ Object</p> <p>Có giao diện quản trị và giám sát riêng cho từng đơn vị sử dụng (tenant)</p> <p>Có sẵn tính năng cho phép giới hạn tài nguyên sử dụng theo từng đơn vị sử dụng (tenant)</p> <p>Dung lượng sử dụng mỗi đơn vị sử dụng (tenant) cho phép $\geq 50\text{TB}$</p> <p>Hỗ trợ xác thực STS (có khả năng tích hợp với các tiêu chuẩn và giao thức mở như OAuth/ SAML/WS-Trust ...)</p> <p>Có sẵn khả năng triển khai multi-site, nhà thầu mô tả giải pháp trong tài liệu kỹ thuật đi kèm</p>



STT	Yêu cầu đáp ứng	
		<p>Có sẵn cơ chế chống Ransomware, nhà thầu mô tả chi tiết cơ chế này trong tài liệu kỹ thuật đi kèm</p> <p>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 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</p> <p>Có chứng nhận FIPS 140/SEC 17a4/SEC 17a-4(f)</p> <p>Cho phép cập nhật phiên bản, mở rộng hệ thống mà không gây gián đoạn dịch vụ.</p>
2.11	Nguồn điện	<p>Nguồn điện AC, hoạt động được ở điện áp 220V, tần số 50Hz.</p> <p>Có dự phòng nguồn N+1 ($N \geq 1$), cho phép thay thế nóng.</p>
2.12	Năm sản xuất	Sản xuất từ năm 2025 trở về sau.
2.13	Hỗ trợ kỹ thuật	<p>Có bảo hành, hỗ trợ kỹ thuật 24x7 tối thiểu 03 năm kể từ thời điểm nghiệm thu đưa vào sử dụng.</p> <p>Hỗ trợ nâng cấp các phiên bản phần mềm, OS mới trong ít nhất 03 năm.</p> <p>Thay thế phần cứng lỗi trong 12h kể từ thời điểm báo lỗi.</p>
III.	Hạ tầng lưu trữ cho cơ sở dữ liệu	
1	Kiến trúc	
1.1	Kiến trúc	Giải pháp sử dụng phần cứng và phần mềm lưu trữ của cùng một hãng
1.2	Khả năng mở rộng	Giải pháp có khả năng mở rộng các máy chủ CSDL một cách độc lập
1.3	Độ sẵn sàng	Hệ thống cơ sở dữ liệu hỗ trợ độ sẵn sàng tối thiểu 99.999%
1.4	Kết nối	Có đủ các kết nối đảm bảo hoạt động của hệ thống
1.5	Số lượng máy chủ cơ sở dữ liệu	Tối thiểu 02 máy chủ CSDL
1.6	Số lượng máy chủ lưu trữ	Tối thiểu 05 máy chủ lưu trữ
2	Máy chủ cơ sở dữ liệu	
2.1	CPU	Mỗi máy chủ có tối thiểu 2 CPU, tổng cộng tối thiểu 48 core; Tốc độ tối thiểu 2,6 GHz
2.2	Bộ nhớ trong	Bộ nhớ trong cho mỗi máy chủ CSDL tối thiểu 1.5 TB RAM, cho phép mở rộng 3TB RAM
2.3	Ổ cứng	Mỗi máy chủ CSDL có tối thiểu 2 ổ 3.84TB NVME
2.4	Giao diện kết nối	Mỗi máy chủ có tối thiểu 4 port 10/25Gb; 2 port 100Gb
3	Máy chủ lưu trữ	
3.1	Bản quyền phần mềm	Có đủ bản quyền quản lý các ổ đĩa và dung lượng sẵn có (không giới hạn thời gian sử dụng).

STT	Yêu cầu đáp ứng	
3.2	Tính năng	Có tính năng nén dữ liệu giúp tiết kiệm không gian lưu trữ.
3.3	Khả năng mở rộng	Cho phép mở rộng tối thiểu 16 máy chủ lưu trữ
3.4	Cơ chế dự phòng	ASM hoặc RAID 1-0 hoặc Replication
3.5	Dung lượng	Tổng dung lượng lưu trữ khả dụng tối thiểu 256 TB (không bao gồm các lưu trữ ngoài trên RAM hoặc Flash cache)
3.6	Dung lượng NVME	Tỷ lệ lưu trữ dạng Flash NVME tối thiểu 25% trên tổng dung lượng lưu trữ khả dụng hoặc dung lượng lưu trữ khả dụng tối thiểu 64TB.
		Băng thông đọc/ghi dữ liệu từ Flash/SSD đạt tối thiểu 500GB/s. Năng lực đọc/ghi dữ liệu đạt tối thiểu 14 triệu IOPS.
3.7	Kết nối	Mỗi node máy chủ lưu trữ có băng thông kết nối tối thiểu 200Gb/s.
3.8	Tính năng lưu trữ thông minh	Hệ thống lưu trữ hỗ trợ công nghệ sử dụng bộ nhớ đệm Flash Hệ thống có khả năng quản lý chất lượng dịch vụ I/O
3.9	Nguồn điện	Nguồn điện AC, hoạt động được ở điện áp 220V, tần số 50Hz. Có dự phòng nguồn N+1 ($N \geq 1$), cho phép thay thế nóng.
3.10	Năm sản xuất	Sản xuất từ năm 2025 trở về sau.
4	Yêu cầu về hỗ trợ kỹ thuật cho hạ tầng lưu trữ CSDL	
4.1	Hỗ trợ kỹ thuật	Có bảo hành, hỗ trợ kỹ thuật 24x7 tối thiểu 01 năm kể từ thời điểm nghiệm thu đưa vào sử dụng.
4.2	Hình thức hỗ trợ	Từ xa hoặc tại chỗ (on-site) khi có yêu cầu.
4.3	Phạm vi hỗ trợ kỹ thuật	Phạm vi hỗ trợ kỹ thuật tối thiểu bao gồm: + Hỗ trợ xử lý lỗi liên quan hạ tầng lưu trữ CSDL. + Hỗ trợ cập nhật bản vá OS và Firmware khi có yêu cầu. + Hỗ trợ kiểm tra sức khỏe (healthcheck) và bảo trì hệ thống; lập báo cáo đánh giá hệ thống định kỳ 3 tháng 1 lần.
4.4	Thời gian phản hồi khi có sự cố	Tối đa 01 giờ kể từ khi nhận được yêu cầu hỗ trợ của chủ đầu tư.
4.5	Thời gian hỗ trợ kỹ thuật on-site	Cán bộ kỹ thuật của nhà thầu có mặt tại chỗ xử lý sự cố trong vòng 04 giờ kể từ khi nhận được yêu cầu onsite của chủ đầu tư.
4.6		Hỗ trợ nâng cấp các phiên bản phần mềm, OS mới trong ít nhất 01 năm.
4.7		Thay thế phần cứng lỗi trong 12h kể từ thời điểm báo lỗi.
IV.	Thiết bị SAN SWITCH	
1	Giao diện kết nối	Có sẵn tối thiểu 48 cổng FC tốc độ thấp nhất 32Gbps.

STT	Yêu cầu đáp ứng	
		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	Tính năng	<p>Có sẵn tính năng trunking đa đường (ISL trunking), NPIV.</p> <p>Có khả năng phát hiện và cảnh báo lỗi trong mạng SAN bao gồm cả lỗi SFP và lỗi cable.</p> <p>Hỗ trợ sẵn chức năng NVMe over Fibre Channel</p> <p>Hỗ trợ kết nối ISL trunking và sử dụng được với SAN Director hiện có của VNPT (SAN Director X7-8).</p>
3	Tản nhiệt	Tản nhiệt theo chiều từ sau lên trước (portside exhaust hay non-portside intake).
4	Nguồn điện	<p>Nguồn điện AC, hoạt động được ở điện áp 220V, tần số 50Hz.</p> <p>Có dự phòng nguồn N+1 ($N \geq 1$), cho phép thay thế nóng.</p>
5	Năm sản xuất	Sản xuất từ năm 2025 trở về sau.
6	Hỗ trợ kỹ thuật	<p>Có bảo hành, hỗ trợ kỹ thuật 24x7 tối thiểu 03 năm kể từ thời điểm nghiệm thu đưa vào sử dụng.</p> <p>Hỗ trợ nâng cấp các phiên bản phần mềm, firmware trong phạm vi cung cấp trong ít nhất 03 năm.</p> <p>Thay thế phần cứng lỗi trong 12h kể từ thời điểm báo lỗi.</p>
V.	Thiết bị chuyên mạch	
1	Thiết bị chuyên 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.	
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 chuyên mạch (nếu có), card điều khiển (nếu có)	

STT	Yêu cầu đáp ứng	
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 chuyên mạch MGMT switch	
2.1	Có sẵn tối thiểu 4 port 1Gbps chuẩn SFP; kèm sẵn 2 module SM khoảng cách $\geq 1\text{km}$, 2 module loại SM khoảng cách $\geq 40\text{km}$, 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.	
2.8	Thiết bị có dự phòng N+1 với các thành phần: nguồn, quạt, card chuyên 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	Có bản quyền nâng cấp các phiên bản Firmware, phần mềm theo phạm vi cung cấp trong ít nhất 03 năm	
2.12	Nguồn điện AC, hoạt động được ở điện áp 220V, tần số 50Hz	
2.13	Sản xuất từ năm 2025 trở về sau.	
VI.	Hệ thống cân bằng tải liên site GSLB	
1	Giao diện	<p>Có sẵn tối thiểu 2 cổng 100 Gbps chuẩn QSFP28 kèm sẵn module loại MM. Có khả năng mở rộng lên tới 4 cổng 100 GE</p> <p>Mỗi thiết bị được cấp kèm thêm 02 module quang 100GE SR tương thích Switch Border của VNPT IT (Juniper QFX Series)</p>
2	Năng lực	<p>Số lượng Layer 4 Concurrent Sessions hoặc L4 Concurrent Connections $\geq 90\text{K}$</p> <p>Thông lượng L4/L7 tối thiểu 40/20 Gbps.</p> <p>Số lượng Layer 4 CPS $\geq 4\text{M}$</p> <p>Hỗ trợ kiến trúc multi-tenancy, cho phép chia thiết bị vật lý thành tối thiểu 40 thiết bị logic</p> <p>Năng lực xử lý SSL throughput có khả năng mở rộng đến 100 Gbps</p>
3	Các tính năng cân bằng tải liên site (GSLB)	<p>Có sẵn các cơ chế cân bằng tải hoặc tương đương:</p> <p>Round robin</p> <p>Geography</p> <p>Least connections</p> <p>Round trip time</p>

STT	Yêu cầu đáp ứng	
4	Tính năng DNS	Có sẵn tính năng DNS Caching
		Có sẵn tính năng DNSSEC
		Giải pháp có thể hoạt động như một Authoritative DNS Server
		Có tăng tốc độ phân giải cho bản tin DNS
		Cung cấp khả năng quản lý an toàn các DNS Key
		Support DNS64
5	Hỗ trợ dự phòng thảm họa	Có tính năng định nghĩa các điều kiện để kích hoạt việc chuyển lưu lượng sang site dự phòng theo từng ứng dụng hoặc toàn bộ site
6	Tính năng log và báo cáo	Có tính năng ghi log và tính năng hỗ trợ báo cáo DNS
7	Tích hợp	Cung cấp API để tích hợp với các hệ thống khác
8	Bản quyền	Có sẵn tính năng quản trị, cấu hình thiết bị và chính sách trên thiết bị vật lý và thiết bị ảo hóa (logic) bên trong thiết bị chính. (Đối với giải pháp cần license bổ sung thì yêu cầu là license vĩnh viễn)
		Có sẵn tính năng cân bằng tải liên site với đầy đủ bản quyền sử dụng trong thời gian bảo hành. Sau thời gian bảo hành các tính năng này vẫn sử dụng bình thường với các tính năng cân bằng tải có sẵn
9	Nguồn điện	Nguồn AC, hoạt động được ở điện áp 220V, tần số 50Hz.
		Có tối thiểu 02 nguồn, dự phòng N+1, hot-swappable
10	Năm sản xuất	Sản xuất từ năm 2025 trở về sau.
11	Hỗ trợ kỹ thuật	Có bảo hành và hỗ trợ kỹ thuật 24x7 tối thiểu 03 năm kể từ thời điểm nghiệm thu đưa vào sử dụng.
		Cho phép nâng cấp các phiên bản Firmware, phần mềm theo phạm vi cung cấp trong thời gian bảo hành
		Thay thế phần cứng lỗi trong 12h kể từ thời điểm báo lỗi.
VII.	Bản quyền sử dụng CSDL	
1	Yêu cầu chung	
1.1	Yêu cầu về license	Đáp ứng tối thiểu 48 Processor license hoặc 96 Core CPU Intel/AMD
1.2	Loại license	License vĩnh viễn
1.3	Yêu cầu tương thích	Bản quyền sử dụng CSDL phải tương thích và sử dụng được với thiết bị tại mục III. Hạ tầng lưu trữ cho cơ sở dữ liệu
2	Yêu cầu về tính năng CSDL	
2.1	Khả năng mở rộng	Hỗ trợ khả năng mở rộng hiệu năng để chịu được mức tải cao từ người dùng và số lượng lớn người đồng thời sử dụng CSDL.
2.2	Xử lý song song	CSDL cần có khả năng xử lý song song như chèn song song, tạo chỉ số (index) song song

STT	Yêu cầu đáp ứng	
2.3	Nền tảng triển khai	Có thể triển khai trên các nền tảng phần cứng và hệ điều hành độc lập. Hỗ trợ Linux, Unix, Windows, Solaris, AIX
2.4	Khả năng sao lưu dự phòng	Hỗ trợ cả chế độ sao lưu đầy đủ và sao lưu gia tăng, cho phép cộng dồn sao lưu gia tăng với sao lưu đầy đủ để tạo ra bản sao lưu đầy đủ mới
2.5	Tính sẵn sàng	Hệ thống cần hỗ trợ cấu hình sẵn sàng ở mức cao như cụm và lưới (clustering and grids) khi phối hợp với phần mềm sẵn sàng cao cho cơ sở dữ liệu.
2.6	Quản lý	Theo dõi và duy trì CSDL
2.7	Khả năng sao lưu dự phòng	Cung cấp khả năng tự động chuyển đến một máy chủ CSDL sao lưu dự phòng trong trường hợp lỗi hệ thống.
2.8	Khả năng sao lưu dự phòng	CSDL hỗ trợ khả năng tự động lưu trữ dữ liệu của các giao dịch đang thực thi và để phục hồi (rollback) dữ liệu nếu cần thiết
2.9	Quản lý	Quản lý mật khẩu: cung cấp khả năng quản lý mật khẩu bao gồm: + Khóa tài khoản + Thời hạn Mật khẩu + Lịch sử Mật khẩu + Xác nhận độ phức tạp của mật khẩu
2.10	Ngôn ngữ hỗ trợ	SQL, .NET, Java
		Hỗ trợ viết các thủ tục lưu trữ bằng Java Script (JavaScript Stored Procedure)
2.11	Quản lý	CSDL phải hỗ trợ các thay đổi động cấu hình bộ nhớ để đáp ứng với sự thay đổi tải của ứng dụng.
2.12	Bộ nhớ tạm	CSDL có cơ chế bộ nhớ tạm thời để lưu trữ dữ liệu thường xuyên được truy vấn.
2.13	Tính năng multi-tenant	Hỗ trợ mở rộng thêm tính năng multi-tenant.
2.14	Khả năng mở rộng	Hỗ trợ mở rộng thêm tính năng cơ sở dữ liệu trong bộ nhớ.
2.15	Tính năng an toàn	Hỗ trợ tính năng tường lửa SQL tích hợp sẵn bên trong cơ sở dữ liệu (không cần sử dụng sản phẩm bên ngoài)
3	Yêu cầu về tính năng Clustering	
3.1	Tính sẵn sàng	Hỗ trợ khả năng vượt trội so với Failover Clustering khi loại trừ thời gian “chết” khi xảy ra sự cố trên một máy chủ và người dùng vẫn nhìn thấy hệ thống hoạt động một cách liên tục.
3.2	Tính sẵn sàng	Cho phép 1 hệ thống cơ sở dữ liệu có thể chạy trên cluster nhiều node (tạo nhiều instances) và hỗ trợ Load-balancing và failover giữa các instances đó.
3.3	Khả năng mở rộng	Cung cấp khả năng mở rộng linh hoạt theo chiều ngang và tính sẵn sàng cao cho ứng dụng cơ sở dữ liệu
3.4	Khả năng chia tải	Có khả năng chia tải trên các node để sử dụng nhiều server nhỏ thay vì các server cỡ lớn, điều này giúp giảm

STT	Yêu cầu đáp ứng	
		thiểu mức độ ảnh hưởng đến hiệu suất chung của hệ thống cluster khi có 1 vài máy chủ bị sự cố.
3.5	Khả năng chia tải	Khai thác năng lực xử lý của tất cả máy chủ trong cluster, phân chia tải trên các node
3.6	Tương thích thiết bị storage	Tính năng Clustering có thể hoạt động với các loại thiết bị lưu trữ SAN Storage, NFS Storage.
3.7	OS tương thích	Tính năng Clustering có thể triển khai trên các hệ điều hành phổ biến như Windows, Linux, AIX, Solaris,...
4	Yêu cầu về hỗ trợ kỹ thuật cho CSDL	
4.1	Hỗ trợ kỹ thuật	Có bảo hành, hỗ trợ kỹ thuật 24x7 tối thiểu 01 năm kể từ thời điểm nghiệm thu đưa vào sử dụng. Hỗ trợ nâng cấp các phiên bản phần mềm trong phạm vi cung cấp trong ít nhất 01 năm.
4.2	Hình thức hỗ trợ	từ xa hoặc tại chỗ (on-site) khi có yêu cầu.
4.3	Phạm vi hỗ trợ kỹ thuật	Phạm vi hỗ trợ kỹ thuật tối thiểu bao gồm: + Hỗ trợ xử lý lỗi liên quan hệ thống CSDL + Hỗ trợ cập nhật, nâng cấp patch và phiên bản mới khi có yêu cầu. + Hỗ trợ các yêu cầu khác liên quan cơ sở dữ liệu (DB). + Hỗ trợ cập nhật, thay đổi cấu hình CSDL. + Hỗ trợ thiết lập cho giám sát và cảnh báo trên hệ thống. + Hỗ trợ kiểm tra sức khỏe (healthcheck) và bảo trì hệ thống; lập báo cáo đánh giá hệ thống CSDL định kỳ 3 tháng 1 lần.
4.4	Thời gian phản hồi	Thời gian phản hồi khi có sự cố tối đa 01 giờ kể từ khi nhận được yêu cầu hỗ trợ của chủ đầu tư
4.5	Thời gian hỗ trợ onsite	Cán bộ kỹ thuật của nhà thầu có mặt tại chỗ xử lý sự cố trong vòng 04 giờ kể từ khi nhận được yêu cầu onsite của chủ đầu tư.
VIII.	Dịch vụ triển khai	
1	Yêu cầu về Triển khai, cài đặt, tích hợp hệ thống	Nhà thầu thực hiện lắp đặt, cài đặt, cấu hình hệ thống, kiểm tra đo kiểm thiết bị, nghiệm thu kỹ thuật, chạy thử, nghiệm thu cuối cùng đối với toàn bộ hàng hóa cung cấp.
2	Yêu cầu về dịch vụ Migrate dữ liệu từ hệ thống cũ sang hệ thống mới	- Chuẩn bị môi trường chuyển đổi - Chuẩn bị môi trường thử nghiệm - Hỗ trợ ứng dụng chạy thử nghiệm môi trường mới - Chuyển đổi sang môi trường mới - Hỗ trợ xử lý sự cố sau chuyển đổi - Xây dựng database DR: Cấu hình OS, packages, user, group; Cấu hình LUN cho database; Cài đặt phần mềm cluster; Cấu hình lưu trữ cho database; Cài đặt phần mềm database; Cập nhật bản vá (nếu có); Cấu hình dự phòng DC-DR; Cấu hình backup. - Các DB cần thực hiện: DB OLTP (Bao gồm DB Production và DB Dataguard), DB tính Cước, DB BIP.

STT	Yêu cầu đáp ứng	
3	Đào tạo, hướng dẫn sử dụng	Đào tạo hướng dẫn vận hành, khai thác hệ thống cho 10 người tại địa điểm chỉ định của VNPT IT tại Hà Nội; thời gian tối thiểu 05 ngày làm việc.

Lưu ý: Tài liệu chứng minh Yêu cầu kỹ thuật của hàng hóa:

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 phân 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.