

## **Phần 2. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT**

### **Chương V. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT**

#### **Mục 1. Yêu cầu về kỹ thuật**

##### **1.1. Giới thiệu chung về dự toán, gói thầu**

- Tên dự toán mua sắm: Dự toán chi tiết Duy trì, vận hành và nâng cấp hoàn thiện môi trường kết nối cơ sở dữ liệu quốc gia về dân cư (đề án 06).

- Tên gói thầu: Mua sắm, bổ sung hạ tầng thiết bị vận hành Hệ thống thông tin giải quyết thủ tục hành chính kết nối cơ sở dữ liệu quốc gia về dân cư (đề án 06)

- Hình thức lựa chọn nhà thầu: Đấu thầu rộng rãi trong nước, qua mạng.

- Phương thức lựa chọn nhà thầu: Một giai đoạn một túi hồ sơ.

- Loại hợp đồng: Trọn gói.

- Thời gian thực hiện gói thầu: 120 ngày

- Địa điểm thực hiện: Trung tâm Chuyển đổi số Văn hóa, Thể thao và Du lịch.

- Phạm vi thực hiện: Thực hiện trên Hạ tầng thiết bị vận hành cho Hệ thống thông tin Giải quyết thủ tục hành chính kết nối cơ sở dữ liệu quốc gia về dân cư (Đề án 06).

- Mục tiêu nhiệm vụ:

+ Đảm bảo duy trì hoạt động ổn định, liên tục và an toàn của hệ thống “Hệ thống thông tin giải quyết thủ tục hành chính” phục vụ hiệu quả công tác xử lý hồ sơ thủ tục hành chính và không làm gián đoạn việc cung cấp dịch vụ công trực tuyến.

+ Tăng cường năng lực xử lý và mở rộng tài nguyên hệ thống, bao gồm cả lưu trữ dữ liệu, nhằm đáp ứng nhu cầu vận hành ngày càng tăng do khối lượng hồ sơ điện tử phát sinh lớn; đồng thời hỗ trợ triển khai mô hình hoạt động dự phòng nâng cao tính sẵn sàng và bảo đảm hệ thống hoạt động ổn định trong điều kiện tải cao và lượng truy cập lớn.

+ Tăng cường bảo vệ dữ liệu và bảo đảm hệ thống vận hành an toàn, tuân thủ các quy định về an toàn thông tin, đồng thời phòng ngừa rủi ro phát sinh do hư hỏng thiết bị phần cứng hoặc các thiết bị đang sử dụng đã hết vòng đời hỗ trợ từ nhà sản xuất, có thể dẫn đến mất mát dữ liệu và gián đoạn hệ thống.

##### **1.2. Yêu cầu về kỹ thuật**

###### **1.2.1. Yêu cầu chung**

Phân tuyên bố của nhà thầu về đáp ứng kỹ thuật phải đầy đủ (đối với từng hạng mục hàng hóa theo yêu cầu của E-HSMT, nhà thầu phải có bảng chào kỹ thuật đầy đủ các nội dung: Tên hàng hóa, model (hoặc ký mã hiệu nếu có), hãng sản xuất, xuất xứ, thông số kỹ thuật). Ngoài ra, nhà thầu nộp kèm theo E-HSDT tệp tin (file) word hoặc

excel tuyên bố đáp ứng kỹ thuật của nhà thầu với đầy đủ các nội dung theo yêu cầu.

- Hàng hóa do nhà thầu cung cấp phải đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật sau:

+ Đối với hàng hóa thiết bị chính:

- Hàng hóa thuộc gói thầu phải mới 100% chưa qua sử dụng, còn nguyên đai nguyên kiện, có nguồn gốc xuất xứ rõ ràng, được sản xuất từ năm 2025 trở lại đây. Có catalogue hoặc tài liệu kỹ thuật với đầy đủ các thông số kỹ thuật kèm theo. 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.
- Hàng hoá phải được bảo quản theo tiêu chuẩn của nhà sản xuất.

+ Đối với hàng hóa thiết bị khác:

- Hàng hóa thuộc gói thầu phải mới 100% chưa qua sử dụng, có nguồn gốc xuất xứ rõ ràng. 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.

- Tổng thời gian thực hiện gói thầu do nhà thầu đề xuất không được vượt quá thời gian thực hiện hợp đồng được quy định trong E-HSMT này.

- Nhà thầu phải cam kết cung cấp bản gốc hoặc bản chụp chứng thực Giấy chứng nhận xuất xứ (CO) và bản gốc Giấy chứng nhận chất lượng hàng hoá (CQ) của nhà sản xuất đối với hàng hóa thiết bị chính nhập khẩu hoặc Giấy chứng nhận xuất xưởng đối với hàng hoá sản xuất trong nước trước khi bàn giao hàng hoá cho chủ đầu tư. Trường hợp nhà thầu không xuất trình được CO và CQ hoặc giấy chứng nhận xuất xưởng theo yêu cầu, chủ đầu tư có quyền từ chối tiếp nhận hàng hoá.

- 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), 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).

### **1.2.2. Yêu cầu chi tiết**

#### **1.2.2.1. Danh mục, số lượng hàng hóa thiết bị mua sắm và dịch vụ kèm theo:**

| STT | Thiết bị/ Nội dung         | Mô tả | Đơn vị tính | Số lượng | Ghi chú          |
|-----|----------------------------|-------|-------------|----------|------------------|
| I   | Hệ thống mạng và tường lửa |       |             |          | Thiết bị bổ sung |

|    |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |     |   |                                     |
|----|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---|-------------------------------------|
|    |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |     |   | vào hạ tầng có sẵn                  |
| 1  | Cisco C3650-STACK-KIT             | Module + Cable                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Cái | 1 |                                     |
| II | <b>Hệ thống máy chủ Hyper – V</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |     |   |                                     |
| 1  | <b>Máy chủ vật lý Hyper-V</b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- CPU : 2 CPU vật lý, mỗi CPU <math>\geq 16</math> nhân, xung <math>\geq 2.6</math> GHz, hỗ trợ VT-x / AMD-V / SLAT / EPT.</li> <li>- RAM: <math>\geq 128</math> GB DDR4/DDR5 ECC, mở rộng tối thiểu đến 2 TB.</li> <li>- Disk: 2 SSD 480 GB cấu hình RAID 1.</li> <li>- Controller: RAID controller hỗ trợ RAID 0/1/5/6/10, có cache <math>\geq 2</math> GB và pin backup.</li> <li>- Mạng (NIC): Tối thiểu 4 port 10GbE + 1 port quản trị iLO / iDRAC / IMM; hỗ trợ SR-IOV, VLAN, Teaming. Hỗ trợ tối thiểu 4 port 1Gb</li> <li>- Nguồn điện: 2 PSU dự phòng (Redundant), công suất <math>\geq 800</math>W, chuẩn 80 Plus Platinum.</li> <li>- Tương thích SAN: Kết nối được với thiết bị lưu trữ qua HBA 16/32Gb FC</li> </ul> | Cái | 1 | <b>Thiết bị chính</b>               |
| 2  | Bản quyền hệ điều hành            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Window Server (Bản quyền vĩnh viễn)</li> <li>- Tương thích hệ thống đang vận hành</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Gói | 1 |                                     |
| 3  | Ổ cứng máy chủ                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ổ SSD tốc độ cao dung lượng 480GB</li> <li>- Tương thích với hệ thống đang vận hành</li> <li>- Ổ HDD dung lượng 1.2TB</li> <li>- Tương thích với hệ thống đang vận hành</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Cái | 6 | Thiết bị bổ sung vào hạ tầng có sẵn |
|    |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Cái | 2 |                                     |
| 4  | RAM máy chủ                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>RAM 32GB DDR4 ECC</li> <li>- Tương thích với hệ thống đang vận hành</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Cái | 6 | Thiết bị bổ sung vào hạ tầng có sẵn |
| 5  |                                   | Card FC HBA 16Gb Dual Port:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Cái | 4 |                                     |

|     |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |   |                                            |
|-----|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---|--------------------------------------------|
|     | Card HBA kết nối máy chủ SAN                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 03 Card bổ sung cho 03 server Hyper-V</li> <li>- 01 Card dự phòng</li> <li>Tương thích với hệ thống đang vận hành</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |   | <i>Thiết bị bổ sung vào hạ tầng có sẵn</i> |
| 6   | Dịch vụ triển khai, cài đặt tích hợp hệ thống | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kiểm tra phần cứng, đảm bảo thiết bị hoạt động ổn định.</li> <li>- Cập nhật phiên bản firmware, bios cho các máy chủ</li> <li>- Cài đặt hệ điều hành, cấu hình phần mềm hệ thống.</li> <li>- Cấu hình các dịch vụ nền tảng như: Active Directory, DNS, DHCP, Firewall, chia sẻ dữ liệu nội bộ...</li> <li>- Thiết lập chính sách bảo mật, phân quyền truy cập và sao lưu dữ liệu.</li> <li>- Tích hợp các thiết bị mới vào hệ thống hiện hữu.</li> <li>- Kiểm tra, đánh giá, nghiệm thu vận hành theo tiêu chuẩn kỹ thuật.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                          | Gói | 1 |                                            |
| III | <b>Hệ thống lưu trữ</b>                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |   |                                            |
| 1   | <b>Thiết bị lưu trữ</b>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dạng rackmount <math>\leq 3U</math>, chuẩn 19-inch.</li> <li>- Số lượng controller <math>\geq 2</math>, hoạt động Active-Active.</li> <li>- CPU <math>\geq 12</math> core/controller.</li> <li>- Tổng RAM cache <math>\geq 128</math> GB, có thể nâng cấp đến 512 GB.</li> <li>- Hỗ trợ <math>\geq 16</math> port FC 32Gbps và <math>\geq 4</math> port 10GbE iSCSI.</li> <li>- Tổng dung lượng ổ SSD/NVMe <math>\geq 40</math> TB trước cấu hình.</li> <li>- Hỗ trợ <math>\geq 64</math> disk mà không cần thêm controller.</li> <li>- Băng thông tổng <math>\geq 22</math> GB/s.</li> <li>- Đạt <math>\geq 250.000</math> IOPS (R/W 70/30).</li> <li>- Thời gian đáp ứng (response time) <math>\leq 1ms</math>.</li> <li>- Hỗ trợ LUN <math>\geq 32TB</math>, tổng số LUN <math>\geq 2048</math>.</li> </ul> | Cái | 1 | <b>Thiết bị chính</b>                      |

|  |  |                                                                                                                                                                                                          |  |  |  |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thay nóng tất cả các thành phần: disk, PSU, controller.</li> </ul>                                                                                              |  |  |  |
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Độ sẵn sàng hệ thống <math>\geq 99.9999\%</math> (6 số 9).</li> </ul>                                                                                           |  |  |  |
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nâng cấp firmware online, không gián đoạn I/O.</li> </ul>                                                                                                       |  |  |  |
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Có cơ chế mirror RAM cache giữa hai controller.</li> </ul>                                                                                                      |  |  |  |
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Có cơ chế bảo vệ cache khi mất điện.</li> <li>- Hỗ trợ RAID 1, 5, 6 hoặc tương đương</li> </ul>                                                                 |  |  |  |
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cho phép mở rộng nóng storage pool.</li> <li>- Cho phép di trú volume online giữa các pool.</li> </ul>                                                          |  |  |  |
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Có tính năng tự động phân cấp dữ liệu giữa SSD/HDD (Auto-tiering).</li> </ul>                                                                                   |  |  |  |
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hỗ trợ Deduplication, Compression</li> </ul>                                                                                                                    |  |  |  |
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hỗ trợ Thin Provisioning.</li> </ul>                                                                                                                            |  |  |  |
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hỗ trợ Encryption.</li> </ul>                                                                                                                                   |  |  |  |
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hỗ trợ Immutable Snapshot.</li> </ul>                                                                                                                           |  |  |  |
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Có khả năng đồng bộ dữ liệu giữa hai hệ thống (Sync &amp; Async Replication).</li> <li>- Có GUI và CLI quản trị.</li> </ul>                                     |  |  |  |
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hỗ trợ ảo hóa storage ngoài (Virtualization).</li> </ul>                                                                                                        |  |  |  |
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Giám sát real-time: IOPS, throughput, latency, utilization, capacity.</li> </ul>                                                                                |  |  |  |
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hỗ trợ SNMP (v2c+), HTTP/HTTPS, API.</li> <li>- Có cảnh báo lỗi tự động.</li> </ul>                                                                             |  |  |  |
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hỗ trợ VMware, Linux (RHEL, SUSE), AIX, Windows Server.</li> </ul>                                                                                              |  |  |  |
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bảo hành <math>\geq 3</math> năm, hỗ trợ kỹ thuật 24x7x4h.</li> <li>- Thiết bị không nằm trong danh mục End of Sale hoặc End of Life trong 5 năm tới</li> </ul> |  |  |  |
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Firmware cập nhật mới nhất, hỗ trợ TLS 1.3 và SSH 2.0.</li> </ul>                                                                                               |  |  |  |

|   |                                      |                          |     |   |                                     |
|---|--------------------------------------|--------------------------|-----|---|-------------------------------------|
| 2 | Pin raid Controller Fujitsu DX100 S4 | BBU battery CA05954-3850 | Cái | 2 | Thiết bị bổ sung vào hạ tầng có sẵn |
|---|--------------------------------------|--------------------------|-----|---|-------------------------------------|

#### **1.2.2.2. Hệ thống mạng và tường lửa**

- Mua sắm module và cáp stack (stack-kit) để tăng khả năng dự phòng cho 2 thiết bị mạng cisco switch 3650 hiện có.

- Đi dây và cấu hình kết nối dự phòng cho 2 thiết bị switch access 3650 và 2 thiết bị firewall Fortigate 100F

#### **1.2.2.3. Hệ thống máy chủ Hyper - V**

- Bổ sung thêm 01 máy chủ vật lý Hyper-V để nâng tổng số máy chủ vận hành hệ thống lên 4 máy chủ, tăng cường khả năng dự phòng. Chuyển lưu trữ dữ liệu sang hệ thống lưu trữ chuyên biệt SAN, đáp ứng yêu cầu hiệu suất cao trong tương lai khi khối lượng dữ liệu phục vụ chuyển đổi số tăng lên.

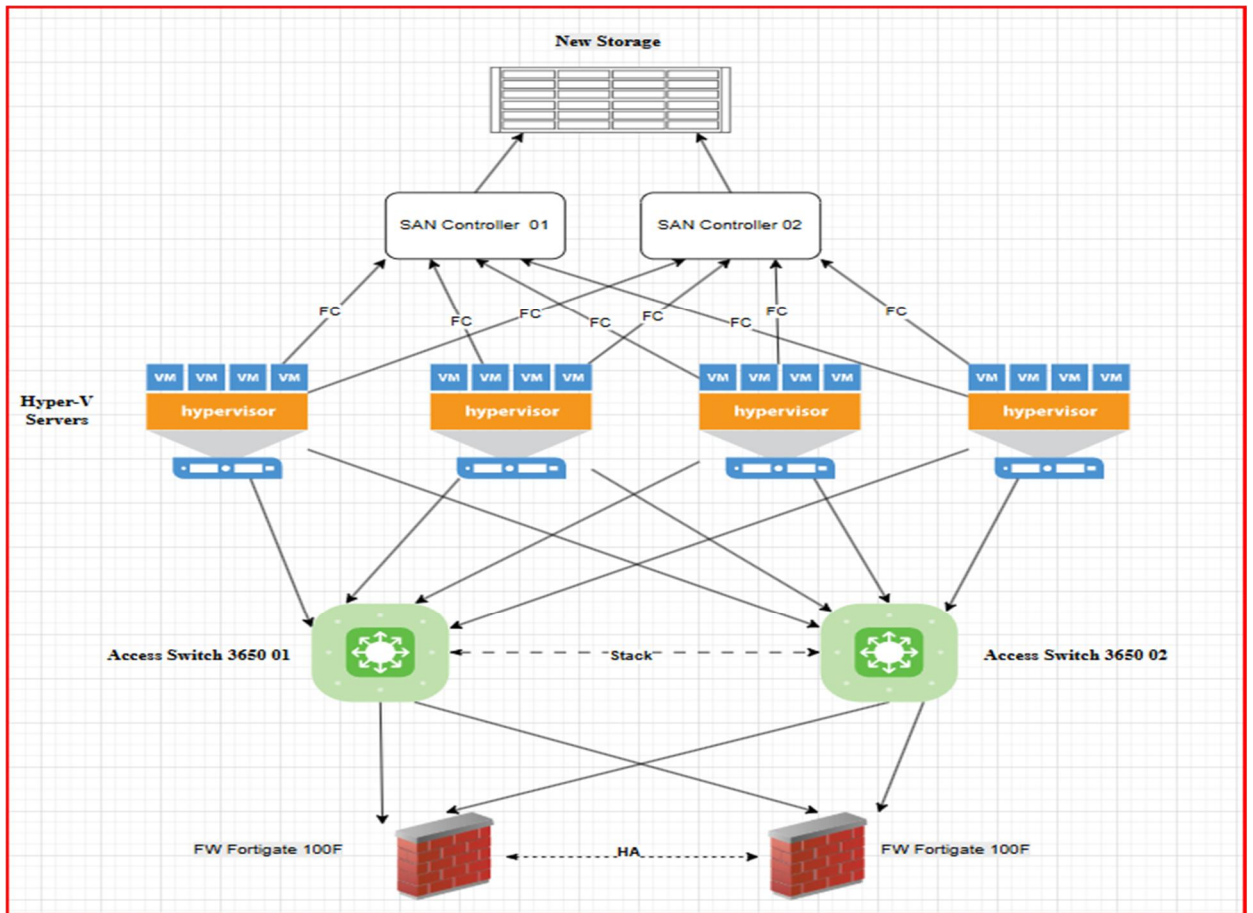
- Nâng RAM lên 128GB RAM và bổ sung thêm card HBA dual port cho toàn bộ các máy chủ Hyper-V và cấu hình Cluster giữa các máy chủ Hyper-V.

#### **1.2.2.4. Hệ thống lưu trữ**

- Đầu tư thêm 1 thiết bị lưu trữ SAN hiệu năng tốt chạy giao thức FC và kết nối với các máy chủ Hyper-V. Đồng thời thiết bị có hỗ trợ 16 cổng FC 32Gb (8 trên mỗi controller) tương thích 16/8Gb đảm bảo kết nối dự phòng tới 4 máy chủ vật lý cài đặt Hyper-V và vẫn đáp ứng cho việc mở rộng trong tương lai lên tối đa thêm 4 máy chủ vật lý nữa hoặc kết nối các hệ thống khác trong TT CDS.

- Thay Pin cho 2 controller trên Fujitsu Eternus DX100 S4, thay thế ổ cứng hỏng, mua thêm ổ dự phòng. Nâng cấp firmware cho thiết bị và ổ cứng. Tiếp tục sử dụng làm thiết bị backup.

#### **1.2.2.5. Sơ đồ mạng và lưu trữ sau nâng cấp**



### 1.3. Tiêu chí kỹ thuật

#### a. Máy chủ Hyper-V

Máy chủ vật lý mới cần đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật sau:

| STT | Tiêu chí chính     | Yêu cầu kỹ thuật                                                                                           |
|-----|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Kiểu dáng          | Dạng rackmount 2U, lắp tủ rack chuẩn 19 inch, thiết bị mới 100%, chưa EoS/EoL trong 5 năm.                 |
| 2   | CPU                | 2 CPU vật lý, mỗi CPU $\geq 16$ nhân, xung $\geq 2.6$ GHz, hỗ trợ VT-x / AMD-V / SLAT / EPT.               |
| 3   | RAM                | $\geq 128$ GB DDR4/DDR5 ECC, mở rộng tối thiểu đến 2 TB.                                                   |
| 4   | Ổ đĩa hệ điều hành | 2 SSD 480GB cấu hình RAID 1.                                                                               |
| 5   | Ổ đĩa lưu trữ VM   | Lưu trữ trên thiết bị lưu trữ SAN mới                                                                      |
| 6   | Controller         | RAID controller hỗ trợ RAID 0/1/5/6/10, có cache $\geq 2$ GB và pin backup.                                |
| 7   | Mạng (NIC)         | Tối thiểu 4 port 10GbE + 1 port quản trị iLO / iDRAC / IMM; hỗ trợ SR-IOV, VLAN, Teaming. Hỗ trợ tối thiểu |

|    |                       |                                                                                                         |
|----|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                       | 4 port 1Gb Tương thích với hạ tầng switch access hiện tại - cisco catalyst 3650                         |
| 8  | Nguồn điện            | 2 PSU dự phòng (Redundant), công suất $\geq 800W$ , chuẩn 80 Plus Platinum.                             |
| 9  | Quản trị từ xa        | Hỗ trợ quản trị HTML5 KVM, cài OS qua virtual media, Power Control, Firmware update từ xa.              |
| 10 | Ảo hóa & hệ điều hành | Cài Windows Server 2022 (Standard/Datacenter) và Hyper-V Role, hỗ trợ Failover Cluster, Live Migration. |
| 11 | Tương thích SAN       | Kết nối được với thiết bị lưu trữ qua HBA 16/32Gb FC (hoặc iSCSI 10/25GbE.)                             |
| 12 | Bảo mật & ổn định     | Có TPM 2.0, UEFI Secure Boot, ECC RAM, Predictive Failure, Firmware bảo vệ chữ ký số.                   |
| 13 | Giám sát & quản lý    | Hỗ trợ SNMP / Redfish / IPMI, quản lý tập trung qua Windows Admin Center / SCVMM.                       |
| 14 | Bảo hành & dịch vụ    | Bảo hành 3 năm, hỗ trợ kỹ thuật 24x7x4h onsite.                                                         |

### ***b. Hệ thống lưu trữ***

Hệ thống lưu trữ cần đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật sau:

| <b>Nhóm tiêu chí</b>          | <b>Yêu cầu kỹ thuật chính</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Ghi chú</b>                                                                                               |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Năng lực phần cứng            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dạng rackmount <math>\leq 3U</math>, chuẩn 19-inch.</li> <li>- Số lượng controller <math>\geq 2</math>, hoạt động Active-Active.</li> <li>- CPU <math>\geq 12</math> core/controller.</li> <li>- Tổng RAM cache <math>\geq 128</math> GB, có thể nâng cấp đến 512 GB.</li> <li>- Hỗ trợ <math>\geq 16</math> port FC 32Gbps và <math>\geq 4</math> port 10GbE iSCSI.</li> <li>- Tổng dung lượng ổ SSD/NVMe <math>\geq 40</math> TB trước cấu hình.</li> </ul> | Đảm bảo hệ thống đạt chuẩn enterprise, dự phòng đầy đủ, hoạt động liên tục khi 1 controller hoặc 1 port lỗi. |
| Khả năng mở rộng và hiệu năng | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hỗ trợ <math>\geq 64</math> disk mà không cần thêm controller.</li> <li>- Băng thông tổng <math>\geq 22</math> GB/s.</li> <li>- Đạt <math>\geq 250.000</math> IOPS (R/W 70/30).</li> <li>- Thời gian đáp ứng (response time) <math>\leq 1ms</math>.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                | Đảm bảo hiệu năng cao và khả năng phục vụ đồng thời nhiều máy chủ DB.                                        |



|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                 |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hỗ trợ LUN <math>\geq 32\text{TB}</math>, tổng số LUN <math>\geq 2048</math>.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                 |
| Độ sẵn sàng và an toàn dữ liệu         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thay nóng tất cả các thành phần: disk, PSU, controller.</li> <li>- Độ sẵn sàng hệ thống <math>\geq 99.9999\%</math> (6 số 9).</li> <li>- Nâng cấp firmware online, không gián đoạn I/O.</li> <li>- Có cơ chế mirror RAM cache giữa hai controller.</li> <li>- Có cơ chế bảo vệ cache khi mất điện.</li> </ul>                               | Giảm thiểu downtime và mất dữ liệu; bảo đảm tính sẵn sàng cực cao cho hệ thống Database Tier 1.                 |
| Cấu trúc lưu trữ và quản lý dung lượng | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hỗ trợ RAID 1, 5, 6 hoặc tương đương.</li> <li>- Cho phép mở rộng nóng storage pool.</li> <li>- Cho phép di trú volume online giữa các pool.</li> <li>- Có tính năng tự động phân cấp dữ liệu giữa SSD/HDD (Auto-tiering).</li> </ul>                                                                                                       | Giúp tối ưu hiệu năng và sử dụng dung lượng lưu trữ linh hoạt.                                                  |
| Tính năng phần mềm và quản trị         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hỗ trợ Deduplication, Compression.</li> <li>- Hỗ trợ Thin Provisioning.</li> <li>- Hỗ trợ Encryption.</li> <li>- Hỗ trợ Immutable Snapshot.</li> <li>- Có khả năng đồng bộ dữ liệu giữa hai hệ thống (Sync &amp; Async Replication).</li> <li>- Có GUI và CLI quản trị.</li> <li>- Hỗ trợ ảo hóa storage ngoài (Virtualization).</li> </ul> | Đáp ứng đầy đủ các tính năng bảo mật, tiết kiệm dung lượng, và backup/replication cho môi trường DB.            |
| Giám sát và vận hành                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Giám sát real-time: IOPS, throughput, latency, utilization, capacity.</li> <li>- Hỗ trợ SNMP (v2c+), HTTP/HTTPS, API.</li> <li>- Có cảnh báo lỗi tự động.</li> </ul>                                                                                                                                                                        | Giúp quản trị viên giám sát hiệu năng và lỗi theo thời gian thực, kết nối được với hệ thống giám sát trung tâm. |

|                               |                                                                                                                                        |                                                                   |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Tính tương thích hệ điều hành | - Hỗ trợ VMware, Linux (RHEL, SUSE), AIX, Windows Server.                                                                              | Phù hợp với hạ tầng ảo hóa và cơ sở dữ liệu hiện có của TT CDS    |
| Bảo hành & dịch vụ            | - Bảo hành $\geq 3$ năm, hỗ trợ kỹ thuật 24x7x4h.<br>- Thiết bị không nằm trong danh mục End of Sale hoặc End of Life trong 5 năm tới. | Đảm bảo ổn định lâu dài, tương thích tiêu chuẩn bảo mật mới nhất. |

#### **1.4. Các yêu cầu khác**

##### **1.4.1. Bảo hành, bảo trì:**

- Phạm vi bảo hành:

Nhà thầu cam kết bảo hành và nêu thời gian bảo hành tối thiểu 03 năm với hàng hoá thiết bị chính quy định tại mục 1.2.2.1 Chương V, tối thiểu 01 năm với các hàng hoá thiết bị còn lại.

- Dịch vụ hỗ trợ kỹ thuật, sửa chữa, khắc phục sự cố trong thời gian bảo hành:

Thời gian tiếp nhận: 24/7/4h (24 giờ/ngày, 7 ngày/tuần, phản hồi trong vòng 4 giờ kể từ thời điểm tiếp nhận yêu cầu).

Thời gian xử lý lỗi: trong vòng 08 giờ kể từ thời điểm tiếp nhận yêu cầu, nhà thầu phải đưa ra phương án xử lý hoặc thay thế.

Trong thời gian bảo hành, mọi chi phí liên quan đến khắc phục sự cố, vật tư thay thế do lỗi của Nhà sản xuất đều do nhà thầu chịu trách nhiệm.

- Bảo trì: Toàn bộ hàng hóa và phụ kiện phải được bảo trì sau khi hết hạn thời gian bảo hành với giá ưu đãi.

##### **1.4.2. 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.

+ 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. 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.

- Về đảm bảo an ninh an toàn: Hàng hóa thuộc gói thầu phải được tập trung tại Trung tâm Chuyển đổi số Văn hóa, Thể thao và Du lịch.

- 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.

#### **1.4.3. Yêu cầu về hướng dẫn sử dụng**

Sau khi bàn giao, nhà thầu phải cung cấp các tài liệu hướng dẫn chạy thử và vận hành sản phẩm tới Chủ đầu tư.

#### **1.5. Yêu cầu về dịch vụ triển khai, cài đặt tích hợp hệ thống**

Nhà thầu có trách nhiệm thực hiện dịch vụ triển khai cài đặt tích hợp hệ thống, yêu cầu như sau:

- Kiểm tra phần cứng, đảm bảo thiết bị hoạt động ổn định.
- Cập nhật phiên bản firmware, bios cho các máy chủ
- Cài đặt hệ điều hành, cấu hình phần mềm hệ thống.
- Cấu hình các dịch vụ nền tảng như: Active Directory, DNS, DHCP, Firewall, chia sẻ dữ liệu nội bộ...
- Thiết lập chính sách bảo mật, phân quyền truy cập và sao lưu dữ liệu.
- Tích hợp các thiết bị mới vào hệ thống hiện hữu.
- Kiểm tra, đánh giá, nghiệm thu vận hành theo tiêu chuẩn kỹ thuật.

#### **Mục 2. Bản vẽ**

Không có bản vẽ kèm theo.

#### **Mục 3. Kiểm tra và thử nghiệm**

Các kiểm tra và thử nghiệm cần tiến hành: Theo quy định của nhà sản xuất và pháp luật Việt Nam.