*Zamawiający - Państwowa Uczelnia Zawodowa im. prof. Stanisława Tarnowskiego w Tarnobrzegu, ul. Sienkiewicza 50, 39-400 Tarnobrzeg. Nazwa nadana zamówieniu „Dostawa sprzętu serwerowego oraz licencji na oprogramowanie z usługą wdrożenia dla Państwowej Uczelni Zawodowej im. prof. Stanisława Tarnowskiego w Tarnobrzegu” Oznaczenie sprawy (znak sprawy): ZPA/2390/4/19*

**ZPA/2390/4/19**

**Załącznik nr 1 do SIWZ**

# **SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

1. Przedmiotem Umowy jest sprzedaż, dostawa do siedziby Zamawiającego (wraz z wniesieniem do wskazanych pomieszczeń), podłączenie i konfiguracja systemu wirtualizacji, sprzętu informatycznego wraz z oprogramowaniem i licencjami upoważniającymi do korzystania z nich na terenie RP, nieograniczonymi w czasie, niezbędnymi do prawidłowego funkcjonowania i korzystania zgodnie z Tabelą techniczną zamówienia stanowiącą Załącznik nr 1A do SIWZ.

2. Wykonawca zapewni również świadczenie usług serwisu, napraw gwarancyjnych dot. przedmiotu Umowy przez okres i na zasadach określonych w Tabeli technicznej zamówienia stanowiącej Załącznik nr 1A do SIWZ oraz Istotnych Postanowieniach Umowy stanowiących Załącznik nr 2 do SIWZ.

3. Podłączenie, konfiguracja i uruchomienie sprzętu oraz oprogramowania systemowego muszą zostać dokonane zgodnie z aktualną wiedzą techniczną i zaleceniami producenta sprzętu oraz przez osobę/y odpowiednio wykwalifikowane. Wszystkie dostarczane urządzenia muszą zostać zainstalowane [tj. wypakowane, zmontowane, zamontowane w szafach rack, uruchomione i skonfigurowane] w docelowym miejscu pracy [wskazanym przez Zamawiającego] w terminie wskazanym przez Zamawiającego [miejsce i termin instalacji należy uzgodnić na min. 5 dni roboczych przed planowaną dostawą urządzeń]. Wykonawca dostarczy wszelkie niezbędne okablowanie do połączenia ze sobą wszystkich elementów systemu. Wszystkie opakowania zostaną zutylizowane przez i na koszt Wykonawcy.

Zakres usługi obejmować będzie:

1) Instalację i konfigurację przełączników sieciowych.

3) Dostarczenie i montaż 24 portowych patchpaneli cat.6a oraz okablowania pomiędzy dwoma szafami rack Zamawiającego.

4) Podłączenie dostarczonego serwera NAS do infrastruktury LAN Zamawiającego.

5) Instalacja macierzy dyskowej oraz serwerów w szafie będącej własnością Zamawiającego.

6) Podłączenie dostarczonej macierzy dyskowej do infrastruktury LAN Zamawiającego.

7) Konfiguracja interfejsów zarządzających w macierzy dyskowej.

8) Podłączenie macierzy dyskowej do sieci SAN.

9) Konfiguracja macierzy dyskowej, utworzenie grup dyskowych, rejestracja hostów, wydzielenie zasobów dyskowych dla serwerów.

10) Instalacja i konfiguracja środowiska wirtualnego:

• Instalacja i konfiguracja platformy do zarządzania maszynami wirtualnymi.

• Konfiguracja klastra wysokiej dostępności.

• Przygotowanie wirtualizacji fizycznych maszyn.

• Migracja istniejących serwerów do środowiska wirtualnego (serwery fizyczne oraz wirtualne).

• Testy wydajności, optymalizacja.

• Prezentacja rozwiązania i szkolenie personelu Zamawiającego

11) Sprawdzenie poprawności działania, testy wydajności.

12) System wirtualizacji musi być zbudowany na bazie dwóch serwerów, dwóchprzełączników i macierzy dyskowej w taki sposób, aby zapewniona byłaredundancja (dostępność wszystkich usług uruchomionych na wirtualnych

maszynach) na wypadek ewentualnej awarii:

- jednego, dowolnego serwera;

- jednego, dowolnego przełącznika;

- jednego, dowolnego fizycznego połączenia między sprzętowymi elementami

systemu;

13) Włączenie systemu wirtualizacji do sieci LAN zamawiającego.

13) Przeprowadzenie szkolenia z obsługi wdrożonych rozwiązań.

14) Powyższe czynności należy wykonać w okresie realizacji zamówienia po wcześniejszym uzgodnieniu harmonogramu wdrożenia z Zamawiającym.

4. Wymagania minimalne określone zostały w Tabeli technicznej zamówienia – Załącznik nr 1A do SIWZ. Na potwierdzenie, że przedmiot oferty spełnia wymogi SIWZ Wykonawca załączy do oferty wypełnioną Tabelę techniczną oferowanego sprzętu. W tabeli tej, stanowiącej integralną część oferty, Wykonawca zobowiązany jest podać dokładne nazwy i oznaczenia oferowanych urządzeń, potwierdzić spełnianie warunków technicznych oraz wskazać faktyczne parametry techniczne oferowanych urządzeń.

5. Wszystkie urządzenia powinny zostać dostarczone jako nowe, chyba, że zaznaczono inaczej.

**TABELA TECHNICZNA SPRZĘTU I LICENCJI**

1. **Serwer - 2 sztuki**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Parametr** | **Charakterystyka (wymagania minimalne)** |
| **1** | **Obudowa** | Obudowa Rack o wysokości max 1U z możliwością instalacji min. 4 dysków 2.5” lub 3.5" wraz z kompletem szyn umożliwiających montaż w szafie rack. Obudowa musi mieć możliwość wyposażenia w kartę umożliwiającą dostęp bezpośredni poprzez urządzenia mobilne  - serwer musi posiadać możliwość konfiguracji oraz monitoringu najważniejszych komponentów serwera przy użyciu dedykowanej aplikacji mobilnej min. (Android/ Apple iOS) przy użyciu jednego z protokołów NFC/ BLE/ WIFI. |
| **2** | **Płyta główna** | Płyta główna z możliwością zainstalowania minimum dwóch procesorów. Płyta główna musi być zaprojektowana przez producenta serwera i oznaczona jego znakiem firmowym. |
| **3** | **Chipset** | Dedykowany przez producenta procesora do pracy w serwerach dwuprocesorowych |
| **4** | **Procesor** | Zainstalowane dwa procesory dziesięciordzeniowe, min. 2.2GHz, turbo min. 3.2GHz, min 13MB cache, klasy x86 dedykowane do pracy z zaoferowanym serwerem, z wynikiem min. 15974 punktów w teście PassMark CPU Mark, według wyników opublikowanych na stronie <http://www.cpubenchmark.net> na dzień 09.10.2019r. |
| **5** | **RAM** | 128GB DDR4 RDIMM 2667MT/s, na płycie głównej powinno znajdować się minimum 16 slotów przeznaczonych do instalacji pamięci. Płyta główna powinna obsługiwać do 512GB pamięci RAM. |
| **6** | **Zabezpieczenia pamięci RAM** | Minimum Memory Rank Sparing, Failed DIMM isolation, Memory Address Parity Protection, Memory Thermal Throttling lub równoważne. |
| **7** | **Gniazda PCI** | Min. dwa slotyPCIe Gen 3 o prędkości min. x16 niskoprofilowe. |
| **8** | **Dodatkowe wyposażenie** | Dwuportowa karta SAS 12Gb/s kontroler zewnętrzny HBA |
| **9** | **Interfejsy sieciowe/FC/SAS** | Wbudowane minimum 2 porty typu Gigabit Ethernet Base-T.  Dodatkowo karty:  - 2-portowa 10Gb SFP+. |
| **10** | **Dyski twarde** | Możliwość instalacji dysków SATA, SAS, SSD.  Zainstalowany wewnętrzny moduł dedykowany dla hypervisorawirtualizacyjnego, wyposażony w 2 jednakowe nośniki typu flash o pojemności minimum 16GB z możliwością konfiguracji zabezpieczenia RAID 1 z poziomu BIOS serwera, rozwiązanie nie może powodować zmniejszenia ilości wnęk na dyski twarde. |
| **11** | **Wbudowane porty** | min. 1 port USB 2.0, 1 port micro-USB oraz min. 3 porty USB 3.0, 2 porty RJ45, 2 porty VGA (1 na przednim panelu obudowy, drugi na tylnym), min. 1 port RS232. |
| **12** | **Video** | Zintegrowana karta graficzna umożliwiająca wyświetlenie rozdzielczości min. 1920x1200 |
| **13** | **Wentylatory** | Redundantne |
| **14** | **Zasilacze** | Redundantne, Hot-Plug minimalnie 550W. 2 przewody zasilające o długości min. 2m. |
| **15** | **Bezpieczeństwo** | Zintegrowany z płytą główną moduł TPM.  Wbudowany czujnik otwarcia obudowy współpracujący z BIOS i kartą zarządzającą.  Zamawiający dopuszcza rozwiązanie, gdzie Wykonawca dostarczy niezależny od serwera system (sprzęt z oprogramowaniem) realizujący w/w funkcję. |
| **16** | **Diagnostyka** | Panel LCD lub diody LED umieszczone na froncie obudowy, umożliwiające wyświetlenie informacji minimum o stanie procesora, pamięci, dysków, zasilaniu. |
| **17** | **Karta Zarządzania** | Niezależna od zainstalowanego na serwerze systemu operacyjnego posiadająca dedykowane port RJ-45 Gigabit Ethernet umożliwiająca:   * zdalny dostęp do graficznego interfejsu Web karty zarządzającej * zdalne monitorowanie i informowanie o statusie serwera (m.in. prędkości obrotowej wentylatorów, konfiguracji serwera) * szyfrowane połączenie (SSLv3) oraz autentykacje i autoryzację użytkownika * możliwość podmontowania zdalnych wirtualnych napędów * wirtualną konsolę z dostępem do myszy, klawiatury * wsparcie dla IPv6 * wsparcie dla SNMP; IPMI2.0, VLAN tagging, Telnet, SSH * możliwość zdalnego monitorowania w czasie rzeczywistym poboru prądu przez serwer * możliwość zdalnego ustawienia limitu poboru prądu przez konkretny serwer * integracja z Active Directory * możliwość obsługi przez dwóch administratorów jednocześnie * wsparcie dla dynamic DNS * wysyłanie do administratora maila z powiadomieniem o awarii lub zmianie konfiguracji sprzętowej * możliwość podłączenia lokalnego poprzez złącze RS-232. * możliwość zarządzania bezpośredniego poprzez złącze USB umieszczone na froncie obudowy. * możliwość zablokowania konfiguracji oraz odnowienia oprogramowania  karty zarządzającej poprzez jednego z administratorów. Podczas trwania blokady musi być ona wyświetlana dla wszystkich administratorów którzy obecnie korzystają z karty. |
| **18** | **Certyfikaty** | Serwer musi być wyprodukowany zgodnie z normą  ISO-9001:2008 oraz ISO-14001 lub równoważne.Serwer musi posiadać deklaracja CE. Oferowany serwer musi znajdować się na liście Windows Server Catalog i posiadać status „Certified for Windows” dla systemów Microsoft Windows 2012, Microsoft Windows 2012 R2, Windows Server 2016, Windows Server 2019.  Serwer musi być zgodny z VMware 6.7. |
| **19** | **Warunki gwarancji** | Trzy lat gwarancji realizowanej w miejscu instalacji sprzętu, z czasem reakcji do następnego dnia roboczego od przyjęcia zgłoszenia.  Możliwość rozszerzenia gwarancji przez producenta do siedmiu lat. |
| **20** | **Dokumentacja użytkownika** | Zamawiający wymaga dokumentacji w języku polskim lub angielskim.  Możliwość telefonicznego sprawdzenia konfiguracji sprzętowej serwera oraz warunków gwarancji po podaniu numeru seryjnego bezpośrednio u producenta lub jego przedstawiciela. |

1. **Macierz SAN - 1 sztuka**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Parametr** | **Charakterystyka (wymagania minimalne)** |  |
| **1** | **Obudowa** | Do  instalacji w standardowej szafie RACK 19” rozwiązanie może zajmować maksymalnie 2U i pozwalać na instalacje 24 dysków 2.5”. |
| **2** | **Kontrolery** | Dwa kontrolery RAID pracujące w układzie active-active posiadające łącznie minimum osiem portów SAS 12Gb/s. Wykonawca dostarczy cztery kable SAS o długości 2m |
| **3** | **Cache** | 8GB na kontroler, pamięć cache zapisu mirrorowana między kontrolerami, podtrzymywana bateryjnie przez min. 72h w razie awarii. |
| **4** | **Dyski** | Zainstalowane 5 dysków Hot-Plug SAS o pojemności **minimum** 1.8TB SAS 10k RPM oraz 2 dyski Hot-Plug SSD SAS **minimum** 480GB Mixed Use 12Gbps, możliwość rozbudowy przez dokładanie kolejnych dysków/półek dyskowych do łącznie minimum **192 dysków**. Możliwość mieszania typów dysków w obrębie macierzy oraz pojedynczej półki. |
| **5** | **Oprogramowanie/Funkcjonalności** | Zarządzanie macierzą poprzez minimum przeglądarkę internetową, GUI oparte o HTML5. Powiadamianie mailem o awarii, umożliwiające maskowanie i mapowanie dysków. Macierz powinna zostać dostarczona z licencją umożliwiającą utworzenie minimum 512 LUN’ów oraz 1024 kopii migawkowych na całą macierz.  Licencja zaoferowanej macierzy powinna umożliwiać podłączanie minimum 8 hostów bez konieczności zakupu dodatkowych licencji.  Konieczne jest posiadanie automatycznego, bez interwencji człowieka, rozkładania danych między dyskami poszczególnych typów (tzw. auto-tiering). Dane muszą być automatycznie przemieszczane miedzy rożnymi typami dysków.  Możliwość wykorzystania dysków SSD jako cache macierzy, możliwość rozbudowy pamięci cache do min. 4TB poprzez dyski SSD.  Macierz musi posiadać funkcjonalność zdalnej replikacji danych do macierzy tej samej rodziny w trybie asynchronicznym. |
| **6** | **Wsparcie dla systemów operacyjnych** | Windows Server 2012 R2, Windows Server 2016, Red Hat Enterprise Linux (RHEL), SLES, VmwareESXi. |
| **7** | **Bezpieczeństwo** | Ciągła praca obu kontrolerów nawet w przypadku zaniku jednej z faz zasilania. Zasilacze, wentylatory, kontrolery RAID redundantne. |
| **8** | **Warunki gwarancji dla macierzy** | Trzy lata gwarancji realizowanej w miejscu instalacji sprzętu, z czasem reakcji do następnego dnia roboczego od przyjęcia zgłoszenia, możliwość zgłaszania awarii poprzez ogólnopolską linię telefoniczną producenta.  Możliwość sprawdzenia statusu gwarancji poprzez stronę producenta podając unikatowy numer urządzenia, oraz pobieranie uaktualnień mikrokodu oraz sterowników nawet w przypadku wygaśnięcia gwarancji macierzy.   * Wszystkie naprawy gwarancyjne powinny być możliwe na miejscu. * Dostawca ponosi koszty napraw gwarancyjnych, włączając w to koszt części I transportu. * W czasie obowiązywania gwarancji dostawca zobowiązany jest do udostępnienia Zamawiającemu nowych wersji BIOS, firmware i sterowników (na płytach CD lub stronach internetowych). |
| **9** | **Dokumentacja użytkownika** | Zamawiający wymaga dokumentacji w języku polskim lub angielskim |
| **10** | **Certyfikaty** | Macierz musi być wyprodukowany zgodnie z normą  ISO 9001:2008. |

1. **Przełącznik LAN - 2 sztuki**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L. p.** | **Parametr** | **Charakterystyka (wymagania minimalne)** |
| **1** | **Ilość portów** | * Min 24 portów 100/1000BaseT oraz min 4 porty 1/10GbE (SFP/SFP+). Wykonawca dostarczy sześć kabli DAC. * 1 port microUSB do konsoli |
| **2** | **Wymiar** | Szerokość: 19 cali do montażu w szafie rackowej,  Wysokość: max 1U |
| **3** | **Pamięć** | Pamięć RAM: minimum 1GB |
| **4** | **Funkcjonalność** | * Stackowalny do minimum 4 urządzeń w stosie za pomoca min 2 portów 10GbE SFP+ * Możliwość obsługi modułów SFP+ co najmniej typów:  1. 10GBase-SR 2. 10GBase-LR 3. 10GBase-ER  * Możliwość obsługi modułów SFP co najmniej typów:  1. 1000Base-SX 2. 1000Base-LX 3. 1000Base-ZX 4. 1000BaseT  * Możliwość obsługi kabli DAC 10GbE (Direct Attached Cable) min długości::  1. 0.3m 2. 1m 3. 3m 4. 5m 5. 7m  * Zasilacz AC z budżetem mocy min. 60W * Zakres pracy min w zakresie od 0 do 50 stopni Celcjusza * Chłodzenie przełącznika pasywne lub aktywne * ForwardingRate min. 96 Mpps * Switchingfabric min. 128 Gbps * Obsługa Energy Efficient Ethernet IEEE 802.3az * Obsługa protokołów CDP lub równoważnych * Obsługa multicastu, min.:   - IGMP SnoopingQuerier   * Pamięć MAC adresów min. 16 000 * ACL – minimum 100 list, minimum 1000 reguł na ACL, min 4000 reguł na wszystkie ACL * Min 500 aktywnych VLANów, * Obsługa RSPAN lub mechanizmu równoważnego * Obsługa QoS: |
| **5** | **Zarządzanie, zabezpieczenia** | * Połączenie szyfrowane: SSL/SSH, * autentykacja dostępu do przełącznika w oparciu o Radius lub TACACS+ * obsługa RMON, * obsługa SNMP v2 * obsługa sFlow lub równoważnego, * możliwość przechowywania min. dwóch wersji oprogramowania na przełączniku, * obsługa 802.1x * Zarządzenie przez CLI i przez przeglądarkę internetową |
| **6** | **Warunki gwarancji** | Gwarancja czasu życia (Limited Lifetime warranty) obejmująca:  - przełącznik  - zasilacz  - moduły SFP, SFP+  - bezterminowy dostęp do nowych wersji oprogramowania |
| **7** | **Dokumentacja użytkownika** | Zamawiający wymaga dokumentacji w wersji elektronicznej i drukowanej w języku polskim lub angielskim |
| **8** | **Wyposażenie** | Wymagane uchwyty do szafy rack |

1. **Patchpanel:** 19" 24port cat.6a – **2szt.**

W ramach postępowania należy dostarczyć wszystkie licencje wymagane do uruchomienia oraz użytkowania dostarczanych urządzeń i serwerów zgodnie z ich przeznaczeniem i niniejszym SIWZ. Całe oprogramowanie oraz wszystkie licencje muszą być dostarczone w wersjach aktualnych na dzień składania ofert lub nowszych. Licencje nie mogą być ograniczone czasowo.

Wykonawca w ramach zamówienia dostarczy poniższe oprogramowanie:

1. **System wirtualizacji infrastruktury serwerów – 1 szt.**

System zarządzania infrastrukturą wirtualizacji serwerów musi spełniać następujące kryteria:

1. Warstwa wirtualizacji musi być zainstalowana bezpośrednio na sprzęcie fizycznym bez dodatkowych pośredniczących systemów operacyjnych
2. Rozwiązanie musi zapewnić możliwość obsługi wielu instancji systemów operacyjnych na jednym serwerze fizycznym i powinno się charakteryzować maksymalnym możliwym stopniem konsolidacji sprzętowej.
3. Pojedynczy klaster może się skalować do 3 fizycznych hostów (serwerów) z zainstalowaną warstwą wirtualizacji.
4. Oprogramowanie do wirtualizacji zainstalowane na serwerze fizycznym potrafi obsłużyć   
   i wykorzystać procesory fizyczne wyposażone w 576 logicznych wątków oraz do 12 TB pamięci fizycznej RAM.
5. Oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewnić możliwość skonfigurowania maszyn wirtualnych 1-128 procesorowych.
6. Oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewniać możliwość stworzenia dysku maszyny wirtualnej o wielkości do 62 TB.
7. Oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewnić możliwość skonfigurowania maszyn wirtualnych   
   z możliwością przydzielenia do 6 TB pamięci operacyjnej RAM.
8. Oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewnić możliwość skonfigurowania maszyn wirtualnych, z których każda może mieć 1-10 wirtualnych kart sieciowych.
9. Oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewnić możliwość skonfigurowania maszyn wirtualnych, z których każda może mieć min. 32 porty szeregowe.
10. Rozwiązanie musi umożliwiać łatwą i szybką rozbudowę infrastruktury o nowe usługi bez spadku wydajności i dostępności pozostałych wybranych usług.
11. Rozwiązanie powinno w możliwie największym stopniu być niezależne od producenta platformy sprzętowej.
12. Polityka licencjonowania musi umożliwiać przenoszenie licencji na oprogramowanie do wirtualizacji pomiędzy serwerami różnych producentów z zachowaniem wsparcia technicznego i zmianą wersji oprogramowania na niższą (downgrade). Licencjonowanie nie może odbywać się w trybie OEM.
13. Rozwiązanie musi wspierać następujące systemy operacyjne: Windows XP, Windows Vista, Windows 2000, Windows Server 2003/R2, Windows Server 2008/R2, Windows Server 2012/R2, Windows Server 2016, Windows 7, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10, SUSE Linux Enterprise Server, Red Hat Enterprise Linux, Solaris, Oracle Enterprise Linux, Debian GNU/Linux, CentOS, FreeBSD, Asianux, NeoKylin Linux, CoreOS, Ubuntu, SCO OpenServer, SCO Unixware, Mac OS X.
14. Rozwiązanie musi umożliwiać przydzielenie większej ilości pamięci RAM dla maszyn wirtualnych niż fizyczne zasoby RAM serwera w celu osiągnięcia maksymalnego współczynnika konsolidacji.
15. Rozwiązanie musi umożliwiać udostępnienie maszynie wirtualnej większej ilości zasobów dyskowych niż jest fizycznie zarezerwowane na dyskach lokalnych serwera lub na macierzy.
16. Rozwiązanie powinno posiadać centralną konsolę graficzną do zarządzania maszynami wirtualnymi i do konfigurowania innych funkcjonalności. Centralna konsola graficzna powinna mieć możliwość działania zarówno, jako aplikacja na maszynie fizycznej lub wirtualnej, jak i jako gotowa, wstępnie skonfigurowana maszyna wirtualna tzw. virtualappliance. Dostęp do konsoli może być realizowany z poziomu przeglądarki internetowej z wykorzystaniem protokołu HTML5.
17. Rozwiązanie musi zapewnić możliwość bieżącego monitorowania wykorzystania zasobów fizycznych infrastruktury wirtualnej (np. wykorzystanie procesorów, pamięci RAM, wykorzystanie przestrzeni na dyskach/wolumenach) oraz przechowywać i wyświetlać dane maksymalnie sprzed roku.
18. Oprogramowanie do wirtualizacji powinno zapewnić możliwość wykonywania kopii migawkowych instancji systemów operacyjnych (tzw. snapshot) na potrzeby tworzenia kopii zapasowych bez przerywania ich pracy.
19. Oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewnić możliwość klonowania systemów operacyjnych wraz z ich pełną konfiguracją i danymi.
20. Oprogramowanie do wirtualizacji oraz oprogramowanie zarządzające musi posiadać możliwość integracji z usługami katalogowymi Microsoft Active Directory.
21. Rozwiązanie musi zapewniać mechanizm bezpiecznego uaktualniania warstwy wirtualizacyjnej (hosta, maszyny wirtualnej) bez potrzeby wyłączania wirtualnych maszyn. Mechanizm ten jest elementem składowym rozwiązania i nie wymaga dodatkowej licencji na system operacyjny.
22. System musi posiadać funkcjonalność wirtualnego przełącznika (virtualswitch) umożliwiającego tworzenie sieci wirtualnej w obszarze hosta i pozwalającego połączyć maszyny wirtualne w obszarze jednego hosta, a także na zewnątrz sieci fizycznej. Pojedynczy przełącznik wirtualny powinien mieć możliwość konfiguracji do min. 4000 portów.
23. Pojedynczy wirtualny przełącznik musi posiadać możliwość przyłączania do niego dwóch i więcej fizycznych kart sieciowych, aby zapewnić bezpieczeństwo połączenia ethernetowego w razie awarii karty sieciowej.
24. Wirtualne przełączniki musza obsługiwać wirtualne sieci lokalne (VLAN).
25. Rozwiązanie musi zapewnić wbudowany, bezpieczny mechanizm do automatycznego tworzenia kopii zapasowych, odtwarzania wskazanych maszyn wirtualnych. Mechanizm ten musi umożliwiać również odtwarzanie pojedynczych plików z kopii zapasowej oraz zapewnia stosowanie deduplikacji dla kopii zapasowych. Mechanizm zapewnia możliwość wykonywania spójnych kopii zapasowych serwerów aplikacyjnych (Microsoft SQL Server, Microsoft Exchange Server, Microsoft SharePoint Server) oraz replikację kopii zapasowych.
26. Rozwiązanie musi zapewniać mechanizm replikacji wskazanych maszyn wirtualnych w obrębie klastra serwerów fizycznych.
27. Rozwiązanie musi mieć możliwość przenoszenia maszyn wirtualnych w czasie ich pracy pomiędzy serwerami fizycznymi. Mechanizm powinien umożliwiać 4 lub więcej takich procesów przenoszenia jednocześnie.
28. Musi zostać zapewniona odpowiednia redundancja i taki mechanizm (wysokiej dostępności HA) , aby w przypadku awarii lub niedostępności serwera fizycznego wybrane przez administratora i uruchomione nim wirtualne maszyny zostały uruchomione na innych serwerach z zainstalowanym oprogramowaniem wirtualizacyjnym.
29. System wirtualizacji – zgodnie z warunkami licencjonowania do uruchomienia co najmniej 100 maszyn wirtualnych na wszystkich dostarczonych serwerach.
30. **System operacyjny – 1szt.**

* Microsoft Windows Server 2019 Standard PL – zgodnie z warunkami licencjonowania do uruchomienia co najmniej 2 maszyn wirtualnych na wszystkich dostarczonych serwerach fizycznych, z możliwością downgrade do Microsoft Windows Server Standard 2016 PL – wybór systemu jest uzupełnieniem posiadanego stanu licencyjnego zmawiającego, a sam system wymagany do uruchomienia posiadanego już oprogramowania lub równoważny system operacyjny zapewniający rejestrację konta komputera w domenie Active Directory z poziomu stacji roboczej przy użyciu konta administratora domeny. Wymaganie to podyktowane jest obecną konfiguracją sieci teleinformatycznej zamawiającego funkcjonującej w oparciu o rozwiązania usługi katalogowej udostępnianej przez usługi Windows Server.

Wykonawca zapewni kompatybilność (bezpieczeństwo, stabilność i wydajność) komputerów z wykorzystywanymi przez zamawiającego rozwiązaniami (zwłaszcza w kontekście udziałów sieciowych i uprawnień do nich) w oparciu o Active Directory dla Microsoft Windows.

Jeżeli ze względu na zaoferowane oprogramowanie zaistnieje konieczność poniesienia przez zamawiającego dodatkowych nakładów (w szczególności na zmianę konfiguracji usług sieciowych, szkolenie pracowników, zwiększenie dotychczasowej czasochłonności przygotowania stanowisk komputerowych) niezbędnych do sprawnego funkcjonowania stacji roboczych w infrastrukturze teleinformatycznej zamawiającego, wszelkie koszty z tym związane poniesie wykonawca. System powinien mieć ułatwienia dostępu dla niepełnosprawnych: klawiatura ekranowa, lupa.