Załącznik nr 1 do SWZ

**Opis przedmiotu zamówienia**

**Część I – Dostawa przełączników sieciowych**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L. p.** | **Opis** | **Ilość** |
| 1 | **Przełącznik sieciowy A**Switch 48-portowy. Charakterystyka:* min. 48 portów 1G/10GbE SFP+ umieszczonych z przodu obudowy
* nie mniej niż 6 portów 40GbE QSFP+
* wszystkie porty muszą być od siebie niezależne, nie dopuszcza się portów typu Combo
* wbudowany, dodatkowy, dedykowany port Ethernet do zarządzania poza pasmem (tzw. „out of band management”)
* min. 1 port konsoli RS232 ze złączem RJ45
* min. 1 port USB 2.0
* przepustowość min. 1,900 Mpps dla pakietów 64 bajtowych
* wydajność nie mniejsza niż 2.5 Tbps (prędkość przełączania „wirespeed” dla każdego portu przełącznika)
* przełączanie w warstwie 2 i 3 modelu OSI
* wielkość bufora pakietów (packet buffer) nie mniejszą niż 16MB
* nie mniej niż 8GB pamięci typu Flash
* nie mniej niż 16GB pamięci operacyjnej
* nie mniej niż 64GB SSD na wewnętrzny system operacyjny
* redundantne wentylatory (min. cztery niezależne moduły wentylatorów)
* przepływ powietrza w kierunku od przodu do tyłu przełącznika
* min. dwa redundantne zasilacze AC, posiadające możliwość wymiany bez wyłączania urządzenia (hot swap).
* przełącznik musi pozwalać na połączenie przełączników tworząc logicznie jedno urządzenie - musi istnieć możliwość połączenia minimum 2 urządzeń w jeden wirtualny przełącznik; stos powinien zostać utworzony tak aby zapewniać redundancję logiczną urządzenia, a współdzielone pomiędzy sobą mają być porty przełączników, np. MC-LAG.
* funkcja realizacji łączy agregowanych w ramach różnych przełączników będących w stosie
* tablica adresów MAC o wielkości min. 98000 pozycji
* obsługa ramek Jumbo
* obsługa Quality of Service
* obsługa mechanizmów: strict priority (SP) queuing, queuing and deficit weighted round robin (DWRR)
* obsługa IEEE 802.1s Multiple SpanningTree / MSTP oraz IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree Protocol
* obsługa sieci IEEE 802.1Q VLAN – 4094 sieci VLAN oraz Rapid Per-VLAN spanning tree plus (RPVST+)
* obsługa IGMP v1/v2/v3, IGMP Snooping v1/v2/v3, PIM DM, MSDP, MLD snooping v1/v2 oraz IPv6 PIM Snooping
* funkcja routingu IPv4 – statyczny i dynamiczny (min. RIP, OSPF, BGP)
* funkcja routingu IPv6 – statyczny i dynamiczny (min. RIPng, OSPFv3)
* obsługa ECMP (Equal Cost Multi Path)
* tablica routingu o pojemności min. 98000 wpisów
* funkcja serwera DHCP, klienta DHCP, obsługa opcji 82 (snooping i relay), DHCP snooping
* obsługa list ACL na bazie informacji z warstw 3/4 modelu OSI
* listy ACL muszą być obsługiwane sprzętowo, bez pogarszania wydajności urządzenia,
* obsługa standardu 802.1p
* możliwość zmiany wartości pola DSCP i/lub wartości priorytetu 802.1p
* funkcje mirroringu: 1 to 1 port mirroring, many to 1 port mirroring, remote mirroring
* obsługa funkcji logowania do sieci („Network Login”) zgodna ze standardem IEEE 802.1x
* możliwość centralnego uwierzytelniania administratorów na serwerze RADIUS
* zarządzanie poprzez port konsoli, SNMP v.1, 2c i 3, Telnet, SSH v.2
* obsługa Syslog
* obsługa IEEE 802.1AB Link Layer Discovery Protocol (LLDP)
* obsługa sFlow
* obsługa protokołu OpenFlow w wersji co najmniej 1.3
* mechanizm zdefiniowania i generowania testowych próbek ruchu sieciowego - musi umożliwiać gromadzenie i podgląd statystyk z ich wykonania, obejmujących takie parametry jak RTT, Packet Loss, Jitter
* obsługa Network Time Protocol (NTP), Simple Network Time Protocol (SNTP
* modularny system operacyjny ze wsparciem dla In Services Software Upgrade (ISSU) lub równoważny i skryptów w języku Pytho
* miejsce do przechowywania wielu wersji oprogramowania na przełączniku (liczba wersji ograniczona jedynie dostępną pamięcią stałą, nie dopuszcza się rozwiązań pozwalających na przechowywanie jedynie dwóch wersji oprogramowania)
* miejsce do przechowywanie wielu plików konfiguracyjnych na przełączniku (liczba wersji ograniczona jedynie dostępną pamięcią stałą, nie dopuszcza się rozwiązań pozwalających na przechowywanie jedynie dwóch konfiguracji)
* funkcja wgrywania i zgrywania pliku konfiguracyjnego w postaci tekstowej do stacji roboczej - plik konfiguracyjny urządzenia powinien być możliwy do edycji w trybie off-line, tzn. konieczna jest możliwość przeglądania i zmian konfiguracji w pliku tekstowym na dowolnym urządzeniu PC; po zapisaniu konfiguracji w pamięci nieulotnej musi być możliwe uruchomienie urządzenia z nowa konfiguracją, zmiany aktywnej konfiguracji muszą być widoczne natychmiast - nie dopuszcza się częściowych restartów urządzenia po dokonaniu zmian
* wysokość w szafie 19” – max. 1U, o głębokości maksymalnie 55 cm
* maksymalny pobór mocy nie większy niż 360W
* minimalny zakres temperatur pracy od 0°C do 40°C

Każdy port SFP+ wyposażony w moduł optyczny SFP+ (48 szt.) + 4 szt. zapasowe (razem 52 moduły optyczne SFP+ dla jednego switcha) o charakterystyce:* moduły zgodne z IEEE Std 802.3-2005 10G Ethernet 10GBase-SR
* zapewniające specyfikację interfejsu elektrycznego według SFF-8431
* zapewniające specyfikację interfejsu zarządzania według SFF-8431 i SFF-8472
* posiadające podwójne złącze LC
* posiadające niechłodzony laser klasy VCSEL 850nm
* osiągające dwukierunkowo prędkości łącza danych minimum 10,0 Gb/s
* posiadające certyfikat bezpieczeństwa laserowego klasy 1
* pracujące w zakresie temperatur minimum 0o C do +70o C

**Warunki gwarancji:**Dożywotnia (minimum 5 lat po zakończeniu produkcji, przy czym, jeżeli data zakończenia produkcji jest ogłoszona to nie może być ona krótsza niż 2 lata po dostarczeniu sprzętu) gwarancja producenta obejmująca wszystkie elementy przełącznika (również zasilacze i wentylatory), zapewniająca wysyłkę sprzętu na podmianę maksymalnie na następny dzień roboczy. Serwis musi zapewniać również dostęp do poprawek i aktualizacji oprogramowania oraz wsparcia technicznego przez cały okres trwania gwarancji. Serwis musi być świadczony bezpośrednio przez producenta sprzętu w języku polskim.  | **2** |
| 2 | **Przełącznik sieciowy B**Switch 48-portowy. Charakterystyka:* min. 48 portów 100/1000BastT umieszczonych z przodu obudowy
* min. 4 porty1/10-gigabitowe SFP+ umieszczone z przodu obudowy
* przepustowość: min. 175 Gb/s (pełna prędkość, tzw. wire-speed, na wszystkich portach przełącznika)
* wydajność: min. 98 Mp/s
* bufor pakietów: min. 12 MB
* min. 4GB pamięci operacyjnej
* min. 16GB wewnętrznej pamięci nieulotnej typu Flash (CF, SSD, SD, eUSB, SPI Flash)
* min. 1 dedykowany port konsoli USB-C
* min. 1 port USB 2.0 (niezależny od portu konsoli USB)
* interfejs Bluetooth lub adapter Bluetooth, podłączany do portu USB przełącznika (przy czym adapter musi pochodzić od tego samego producenta co przełącznik)
* tablica adresów MAC o wielkości min. 8000 pozycji
* obsługa Jumbo Frames
* obsługa sFlow lub Netflow
* obsługa skryptów w języku Python
* obsługa REST API
* wbudowany mechanizm monitoringu, analizy i troubleshootingu anomalii i problemów oraz zbierania danych sieciowych - musi być możliwe podejmowanie akcji na podstawie zdefiniowanych polityk oraz wgrywanie i eksport skryptów pozwalających na indywidualizację monitorowanych danych oraz musi być dostępna publicznie strona producenta zawierająca zatwierdzone przez niego, gotowe do użycia skrypty
* obsługa RMON (minimum grupy 1,2,3 i 9)
* obsługa min. 4094 tagów IEEE 802.1Q oraz min. 4094 jednoczesnych sieci VLAN
* obsługa standardu 802.1v
* obsługa protokołu MVRP
* dostęp do urządzenia przez konsolę szeregową, HTTPS, SSHv2, SNMPv3, dedykowaną aplikację na urządzenia mobilne
* obsługa Rapid Spanning Tree (802.1w) i Multiple Spanning Tree (802.1s)
* obsługa Secure FTP lub SCP
* obsługa łączy agregowanych zgodnie ze standardem 802.3ad Link Aggregation Protocol (LACP)
* obsługa SNTPv4 lub NTP
* wsparcie dla IPv6 (IPv6 host, dual stack, MLD snooping, ND snooping)
* obsługa IEEE 802.1AB Link Layer Discovery Protocol (LLDP) i LLDP Media Endpoint Discovery (LLDP-MED)
* mechanizmy związane z zapewnieniem jakości usług w sieci: prioryteryzacja zgodna z 802.1p, ToS, TCP/UDP, DiffServ, wsparcie dla min. 8 kolejek sprzętowych, rate-limiting
* obsługa uwierzytelniania użytkowników zgodna z 802.1x
* obsługa uwierzytelniania użytkowników w oparciu o adres MAC i serwer RADIUS
* obsługa uwierzytelniania użytkowników w oparciu o stronę WWW
* obsługa uwierzytelniania wielu użytkowników na tym samym porcie w tym samym czasie
* obsługa autoryzacji logowania do urządzenia za pomocą serwerów RADIUS albo TACACS+
* obsługa autoryzacji komend wydawanych do urządzenia za pomocą serwerów RADIUS albo TACACS+
* wbudowany serwer DHCP
* obsługa funkcji User Datagram Protocol (UDP) helper
* obsługa blokowania nieautoryzowanych serwerów DHCP
* obsługa mechanizmu wykrywania łączy jednokierunkowych typu Device Link Detection Protocol (DLDP), Uni-Directional Link Detection (UDLD), lub równoważnego
* ochrona przed rekonfiguracją struktury topologii Spanning Tree (BPDU port protection)
* obsługa list kontroli dostępu (ACL) bazujących na porcie lub na VLAN z uwzględnieniem adresów, MAC, IP i portów TCP/UDP
* minimalny zakres pracy od 0oC do 45°C
* zasilacz zintegrowany pobierający max. 60W
* przełącznik w obudowie 19”: maksymalna wysokość obudowy 1U, maksymalna głębokość obudowy 30 cm
* wszystkie dostępne na przełączniku funkcje (tak wyspecyfikowane jak i nie wyspecyfikowane) muszą być dostępne przez cały okres jego użytkowania (permanentne), nie dopuszcza się licencji czasowych i subskrypcji

**Warunki gwarancji:**Dożywotnia (minimum 5 lat po zakończeniu produkcji, przy czym, jeżeli data zakończenia produkcji jest ogłoszona to nie może być ona krótsza niż 2 lata po dostarczeniu sprzętu) gwarancja producenta obejmująca wszystkie elementy przełącznika (również zasilacze i wentylatory) zapewniająca wysyłkę sprzętu na podmianę maksymalnie na następny dzień roboczy. Serwis musi zapewniać również dostęp do poprawek i aktualizacji oprogramowania oraz wsparcia technicznego przez cały okres trwania gwarancji. Serwis musi być świadczony bezpośrednio przez producenta sprzętu w języku polskim. Cała komunikacja odbywać się musi bezpośrednio pomiędzy Zamawiającym i producentem sprzętu. | **5** |
| 3 | **Przełącznik sieciowy C**Switch 48-portowy POE. Charakterystyka:* min. 48 portów 100/1000BastT umieszczonych z przodu obudowy ze wsparciem dla standardu 802.3at (PoE+)
* min. 4 porty 1/10-gigabitowe SFP+ umieszczone z przodu obudowy
* przepustowość: min.175 Gb/s (pełna prędkość, tzw. wire-speed, na wszystkich portach przełącznika)
* wydajność: min. 98 Mp/s
* bufor pakietów: min.12 MB
* min. 4GB pamięci operacyjnej
* min. 16GB wewnętrznej pamięci nieulotnej typu Flash (CF, SSD, SD, eUSB, SPI Flash).
* dedykowany port konsoli USB-C
* min. 1 port USB 2.0 (niezależny od portu konsoli USB)
* min. 1 interfejs Bluetooth lub adapter Bluetooth, podłączany do portu USB przełącznika (przy czym adapter musi pochodzić od tego samego producenta co przełącznik)
* tablica adresów MAC o wielkości min. 8000 pozycji
* obsługa Jumbo Frames
* obsługa sFlow lub Netflow
* obsługa skryptów w języku Python
* obsługa REST API
* wbudowany mechanizm monitoringu, analizy i troubleshootingu anomalii i problemów oraz zbierania danych sieciowych - musi być możliwe podejmowanie akcji na podstawie zdefiniowanych polityk oraz wgrywanie i eksport skryptów pozwalających na indywidualizację monitorowanych danych oraz musi być dostępna publicznie strona producenta zawierająca zatwierdzone przez niego, gotowe do użycia skrypty.
* obsługa RMON (minimum grupy 1,2,3 i 9)
* obsługa min. 4094 tagów IEEE 802.1Q oraz min. 4094 jednoczesnych sieci VLAN
* obsługa standardu 802.1v
* obsługa protokołu MVRP
* dostęp do urządzenia przez konsolę szeregową, HTTPS, SSHv2, SNMPv3, dedykowaną aplikację na urządzenia mobilne
* obsługa Rapid Spanning Tree (802.1w) i Multiple Spanning Tree (802.1s)
* obsługa Secure FTP lub SCP
* obsługa łączy agregowanych zgodnie ze standardem 802.3ad Link Aggregation Protocol (LACP)
* obsługa SNTPv4 lub NTP
* wsparcie dla IPv6 (IPv6 host, dual stack, MLD snooping, ND snooping)
* obsługa IEEE 802.1AB Link Layer Discovery Protocol (LLDP) i LLDP Media Endpoint Discovery (LLDP-MED)
* mechanizmy związane z zapewnieniem jakości usług w sieci: prioryteryzacja zgodna z 802.1p, ToS, TCP/UDP, DiffServ, wsparcie dla min. 8 kolejek sprzętowych, rate-limiting
* obsługa uwierzytelniania użytkowników zgodna z 802.1x
* obsługa uwierzytelniania użytkowników w oparciu o adres MAC i serwer RADIUS
* obsługa uwierzytelniania użytkowników w oparciu o stronę WWW
* obsługa uwierzytelniania wielu użytkowników na tym samym porcie w tym samym czasie
* obsługa autoryzacji logowania do urządzenia za pomocą serwerów RADIUS albo TACACS+
* obsługa autoryzacji komend wydawanych do urządzenia za pomocą serwerów RADIUS albo TACACS+
* wbudowany serwer DHCP
* obsługa funkcji User Datagram Protocol (UDP) helper
* obsługa blokowania nieautoryzowanych serwerów DHCP
* obsługa mechanizmu wykrywania łączy jednokierunkowych typu Device Link Detection Protocol (DLDP), Uni-Directional Link Detection (UDLD), lub równoważnego
* ochrona przed rekonfiguracją struktury topologii Spanning Tree (BPDU port protection)
* obsługa list kontroli dostępu (ACL) bazujących na porcie lub na VLAN z uwzględnieniem adresów, MAC, IP i portów TCP/UDP
* minimalny zakres pracy od 0oC do 45°C
* zasilacz zapewniający budżet mocy PoE na poziomie nie niższym niż 740W
* przełącznik w obudowie 19”: maksymalna wysokość obudowy 1U, maksymalna głębokość obudowy 33 cm
* wszystkie dostępne na przełączniku funkcje (tak wyspecyfikowane jak i nie wyspecyfikowane) muszą być dostępne przez cały okres jego użytkowania (permanentne), nie dopuszcza się licencji czasowych i subskrypcji.

**Warunki gwarancji:**Dożywotnia (minimum 5 lat po zakończeniu produkcji, przy czym, jeżeli data zakończenia produkcji jest ogłoszona to nie może być ona krótsza niż 2 lata po dostarczeniu sprzętu) gwarancja producenta obejmująca wszystkie elementy przełącznika (również zasilacze i wentylatory) zapewniająca wysyłkę sprzętu na podmianę maksymalnie na następny dzień roboczy. Serwis musi zapewniać również dostęp do poprawek i aktualizacji oprogramowania oraz wsparcia technicznego przez cały okres trwania gwarancji. Serwis musi być świadczony bezpośrednio przez producenta sprzętu w języku polskim. Cała komunikacja odbywać się musi bezpośrednio pomiędzy Zamawiającym i producentem sprzętu. | **5** |
| 4 | **Moduły optyczne QSFP+ do serwerów**Charakterystyka:* moduły nadawczo-odbiorcze QSFP+
* prędkość danych: min. 10,0 Gb/s
* długość fali: min. 850nm
* zastosowanie: Ethernet, Fibre Channel
* napięcie - zasilania: max. 3,3V
* typ złącza: LC Duplex
* typ mocowania: podłączane, QSFP+

**Gwarancja**: minimum 12 miesięcy | **8** |
| 5 | **Patchcord światłowodowy 2m**Charakterystyka:* LC/UPC-LC/UPC, MM, 50/125
* dupleks, włókno OM3
* długość min. 2 m
 | **96** |
| 6 | **Patchcord światłowodowy 5m**Charakterystyka:* LC/UPC-LC/UPC, MM, 50/125,
* dupleks, włókno OM3,
* długość min. 5 m
 | **4** |
| 7 | **Patchcord światłowodowy 10m**Charakterystyka:* LC/UPC-LC/UPC, MM, 50/125,
* dupleks, włókno OM3,
* długość min. 10 m
 | **4** |

**Część II –** **Półka dyskowa do macierzy Eternus DX200 S5**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L. p.** | **Opis** | **Ilość** |
| 1 | **Półka dyskowa do macierzy Eternus DX200 S5**Charakterystyka:* dedykowana półka dyskowa, kompatybilna z posiadaną przez Zamawiającego macierzą Fujitsu Eternus DX200S5 (model name: ET205SAF) o numerze seryjnym 4602029371
* elementy umożliwiające montaż w szafie RACK:
* maksymalna zajętość w szafie RACK 2U
* elementy umożliwiające redundantne podłączenie do posiadanej macierzy
* **24 dyski SSD o pojemności min. 1,92 TB** dedykowane i certyfikowane przez producenta półki dysków
* min. **60 miesięcy gwarancji** producenta macierzy w trybie on-site z gwarantowaną skuteczną naprawą do końca następnego dnia od zgłoszenia
* uszkodzone dyski nie podlegają zwrotowi organizacji serwisowej, świadczona usługa ma dotyczyć podstawowej gwarancji oraz sytuacji, w której zostanie w późniejszym czasie wykupione przedłużenie gwarancji półki do 7-go roku
* możliwość odpłatnego wydłużenia gwarancji producenta do 7 lat w trybie on-site z gwarantowanym skutecznym zakończeniem naprawy serwera najpóźniej w następnym dniu roboczym od zgłoszenia usterki
* urządzenie musi pochodzić z oficjalnego kanału sprzedaży producenta w UE

Zamawiający nie dopuszcza użycia macierzy odnawianych, demonstracyjnych lub powystawowych; urządzenie musi być wyprodukowane nie wcześniej niż 6 miesięcy przed dostawą. | **1** |

**Część III – Dostawa licencji Microsoft Windows Server**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L. p.** | **Opis** | **Ilość** |
| 1 | **Licencja Microsoft Windows Server 2022 Datacenter 16 core (lub równoważna)**Przedmiotem zamówienia jest oprogramowanie Microsoft Windows Server 2022 DataCenter lub równoważne Licencja: licencja bezterminowa edukacyjna (academic) OLPTyp licencji: pakiet obejmujący licencją 16 rdzeni procesoraWymagania w przypadku zaoferowania oprogramowania równoważnego:* licencja musi być dostosowana do obsługi komponentów VMware vRealize Automation
* licencja musi być zainstalowana bezpośrednio na sprzęcie fizycznym - nie może być częścią innego systemu operacyjnego (type-1, native or baremetal hypervisor)
* licencja musi uprawniać do instalacji\uruchomienia nielimitowanej liczby środowisk gości działających pod kontrolą systemu operacyjnego z rodziny MS Windows, bez degradacji wydajności w stosunku do uruchomienia ich na Hyper-V
* pozwalać na wykorzystanie nielimitowanej liczby rdzeni logicznych procesorów oraz min. 3 TB pamięci RAM serwerów fizycznych
* pozwalać na wykorzystywania minimum 240 procesorów wirtualnych oraz do 1 TB pamięci RAM i dysku o pojemności do 64 TB przez gościa zapewniać możliwość dodawania zasobów w czasie pracy gościa, w szczególności w zakresie ilości procesorów, pamięci operacyjnej, przestrzeni dyskowej, interfejsów sieciowych
* posiadać centralny mechanizm monitorowania i zarządzania dostępem gości do przestrzeni dyskowej będący odpowiednikiem „Storage Quality of Service”
* posiadać mechanizm zarządzania przestrzeniami dyskowymi będący odpowiednikiem „Storage Spaces Direct” (S2D)
* posiadać mechanizm replikacji przestrzeni dyskowych będący odpowiednikiem „Storage Replica”:
* działający zarówno w trybie server-to-server, jak i cluster-to-cluster
* wspierający replikację synchroniczną i asynchroniczną
* posiadać mechanizm migracji serwerów Microsoft Windows do nowych
* posiadać zarządzanie pasmem (np. za pomocą techniki „traffic shaping”)
* posiadać zabezpieczenie przed niepożądanym działaniem gości
* posiadać zabezpieczenie przed “Neighbor Discovery Poisoning”
* posiadać wsparcie dla DHCP
* posiadać kontrolę dostępu na poziomie portów sieciowych
* posiadać możliwości kierowania ruchu sieciowego z wielu sieci VLAN bezpośrednio do pojedynczej karty sieciowej maszyny wirtualnej (tzw. trunk mode)
* posiadać monitorowanie ruchu sieciowego
* posiadać izolowanie ruchu w ramach wybranych grup gości separujących ruch wymieniany pomiędzy nimi (odpowiednik isolated\private LAN)
* posiadać możliwość budowania klastrów niezawodnościowych składających się z maksymalnie 64 węzłów (odpowiednik funkcjonalności Failover Clusters)
* posiadać możliwość federowania klastrów typu niezawodnościowego (Failover Clusters) w zespół klastrów z możliwością przenoszenia maszyn wirtualnych wewnątrz zespołu (odpowiednik funkcjonalności Cluster Set)
* posiadać wbudowane szyfrowanie dysków przy pomocy mechanizmów posiadających certyfikat FIPS 140-2
* posiadać odpowiednik rozwiązania „Shielded VM”, czyli możliwość szyfrowania obrazów gości (również podczas migracji), stanu gości oraz ograniczenie możliwości ich uruchomienia wyłącznie do przypadku, gdy są na liście zweryfikowanych obrazów oparty o TPM 2.0. 16
* posiadać możliwość narzucania wieloelementowej dynamicznej kontroli dostępu dla: określonych grup użytkowników, zastosowanej klasyfikacji danych, centralnych polityk dostępu w sieci, centralnych polityk audytowych oraz narzuconych dla grup użytkowników praw do wykorzystywania szyfrowanych danych
* posiadać możliwość automatycznej aktualizacji w modelu „rolling update”:
* w oparciu o poprawki publikowane przez producenta w sieci Internet
* z możliwością lokalnej dystrybucji poprawek zatwierdzonych przez administratora rozwiązania, bez połączenia z siecią Internet

W przypadku zaproponowania rozwiązania równoważnego, zgodnego z wymienionymi kryteriami równoważności, Wykonawca zobowiązuje się:* zapewnić, że produkty równoważne są kompatybilne i w sposób niezakłócony współdziałać będą ze sprzętem i oprogramowaniem systemowym, aplikacyjnym i użytkowym, eksploatowanym u Zamawiającego,
* przeszkolić 10 pracowników Zamawiającego w zakresie funkcjonalności i działania produktów równoważnych w terminie ustalonym z Zamawiającym - szkolenie min. 5 dniowe w lokalizacjach Zamawiającego,
* przywrócić sprawne działanie infrastruktury sprzętowo-programowej Zamawiającego oraz na własny koszt dokonać niezbędnych modyfikacji przywracających właściwe działanie środowiska sprzętowo-programowego Zamawiającego również po odinstalowaniu produktów równoważnych w przypadku, gdy zaoferowane produkty równoważne nie będą właściwie współdziałać ze sprzętem i oprogramowaniem funkcjonującym u Zamawiającego i/lub spowodują zakłócenia w funkcjonowaniu pracy środowiska sprzętowo-programowego Zamawiającego.
 | **8** |
| 2 | **Licencja Microsoft Windows Server 2022 Standard 16 core (lub równoważna)**Przedmiotem zamówienia jest oprogramowanie Microsoft Windows Server 2022 Standard 16 core lub równoważneLicencja: licencja bezterminowa edukacyjna (academic) OLPTyp licencji: pakiet obejmujący licencją 16 rdzeni procesoraWymagania w przypadku zaoferowania oprogramowania równoważnego:* licencja musi uprawniać do uruchamiania serwerowego systemu operacyjnego w środowisku fizycznym i wirtualnych środowiskach serwerowego systemu operacyjnego za pomocą wbudowanych mechanizmów wirtualizacji
* możliwość wykorzystywania min. 64 procesorów wirtualnych oraz min. 1TB pamięci RAM i dysku o pojemności min. 64TB przez każdy wirtualny serwerowy system operacyjnym
* możliwość migracji maszyn wirtualnych bez zatrzymywania ich pracy między fizycznymi serwerami z uruchomionym mechanizmem wirtualizacji (hypervisor) przez sieć Ethernet, bez konieczności stosowania dodatkowych mechanizmów współdzielenia pamięci
* wsparcie (na umożliwiającym to sprzęcie) dodawania i wymiany pamięci RAM bez przerywania pracy
* wsparcie (na umożliwiającym to sprzęcie) dodawania i wymiany procesorów bez przerywania pracy
* automatyczna weryfikacja cyfrowych sygnatur sterowników w celu sprawdzenia czy sterownik przeszedł testy jakości przeprowadzone przez producenta systemu operacyjnego
* możliwość dynamicznego obniżania poboru energii przez rdzenie procesorów niewykorzystywane w bieżącej pracy
* wbudowany mechanizm klasyfikowania i indeksowania plików (dokumentów) w oparciu o ich zawartość
* wbudowane szyfrowanie dysków przy pomocy mechanizmów posiadających certyfikat FIPS 140-2
* możliwość uruchomienia aplikacji internetowych wykorzystujących technologię ASP.NET
* możliwość dystrybucji ruchu sieciowego HTTP pomiędzy kilka serwerów
* wbudowana zapora internetowa (firewall) z obsługą definiowanych reguł dla ochrony połączeń internetowych i intranetowych
* zlokalizowane w języku polskim, co najmniej następujące elementy: menu, przeglądarka internetowa, pomoc, komunikaty systemowe
* możliwość zmiany języka interfejsu po zainstalowaniu systemu, dla co najmniej 2 języków poprzez wybór z listy dostępnych lokalizacji
* wsparcie dla większości powszechnie używanych urządzeń peryferyjnych (drukarek, urządzeń sieciowych, standardów USB, Plug&Play)
* możliwość zdalnej konfiguracji, administrowania oraz aktualizowania systemu
* wsparcie dostępu do zasobu dyskowego SSO poprzez wiele ścieżek (Multipath)
* możliwość instalacji poprawek poprzez wgranie ich do obrazu instalacyjnego
* mechanizmy zdalnej administracji oraz mechanizmy (również działające zdalnie) administracji przez skrypty

W przypadku zaproponowania rozwiązania równoważnego, zgodnego z wymienionymi kryteriami równoważności, Wykonawca zobowiązuje się:* zapewnić, że produkty równoważne są kompatybilne i w sposób niezakłócony współdziałać będą ze sprzętem i oprogramowaniem systemowym, aplikacyjnym i użytkowym, eksploatowanym u Zamawiającego,
* przeszkolić 10 pracowników Zamawiającego w zakresie funkcjonalności i działania produktów równoważnych w terminie ustalonym z Zamawiającym - szkolenie min. 5 dniowe w lokalizacjach Zamawiającego,
* przywrócić sprawne działanie infrastruktury sprzętowo-programowej Zamawiającego oraz na własny koszt dokonać niezbędnych modyfikacji przywracających właściwe działanie środowiska sprzętowo-programowego Zamawiającego również po odinstalowaniu produktów równoważnych w przypadku, gdy zaoferowane produkty równoważne nie będą właściwie współdziałać ze sprzętem i oprogramowaniem funkcjonującym u Zamawiającego i/lub spowodują zakłócenia w funkcjonowaniu pracy środowiska sprzętowo-programowego Zamawiającego.
 | **5** |
| 3 | **Licencja Microsoft Windows Server 2022 Standard 2 core (lub równoważna)**Przedmiotem zamówienia jest oprogramowanie Microsoft Windows Server 2022 Standard 2 core lub równoważneLicencja: licencja bezterminowa edukacyjna (academic) OLPTyp licencji: pakiet obejmujący licencją 2 rdzenie procesoraWymagania w przypadku zaoferowania oprogramowania równoważnego:* licencja musi uprawniać do uruchamiania serwerowego systemu operacyjnego w środowisku fizycznym i wirtualnych środowiskach serwerowego systemu operacyjnego za pomocą wbudowanych mechanizmów wirtualizacji
* możliwość wykorzystywania min. 64 procesorów wirtualnych oraz min. 1TB pamięci RAM i dysku o pojemności min. 64TB przez każdy wirtualny serwerowy system operacyjnym
* możliwość migracji maszyn wirtualnych bez zatrzymywania ich pracy między fizycznymi serwerami z uruchomionym mechanizmem wirtualizacji (hypervisor) przez sieć Ethernet, bez konieczności stosowania dodatkowych mechanizmów współdzielenia pamięci
* wsparcie (na umożliwiającym to sprzęcie) dodawania i wymiany pamięci RAM bez przerywania pracy
* wsparcie (na umożliwiającym to sprzęcie) dodawania i wymiany procesorów bez przerywania pracy
* automatyczna weryfikacja cyfrowych sygnatur sterowników w celu sprawdzenia czy sterownik przeszedł testy jakości przeprowadzone przez producenta systemu operacyjnego
* możliwość dynamicznego obniżania poboru energii przez rdzenie procesorów niewykorzystywane w bieżącej pracy
* wbudowany mechanizm klasyfikowania i indeksowania plików (dokumentów) w oparciu o ich zawartość
* wbudowane szyfrowanie dysków przy pomocy mechanizmów posiadających certyfikat FIPS 140-2
* możliwość uruchomienia aplikacji internetowych wykorzystujących technologię ASP.NET
* możliwość dystrybucji ruchu sieciowego HTTP pomiędzy kilka serwerów
* wbudowana zapora internetowa (firewall) z obsługą definiowanych reguł dla ochrony połączeń internetowych i intranetowych
* zlokalizowane w języku polskim, co najmniej następujące elementy: menu, przeglądarka internetowa, pomoc, komunikaty systemowe
* możliwość zmiany języka interfejsu po zainstalowaniu systemu, dla co najmniej 2 języków poprzez wybór z listy dostępnych lokalizacji
* wsparcie dla większości powszechnie używanych urządzeń peryferyjnych (drukarek, urządzeń sieciowych, standardów USB, Plug&Play)
* możliwość zdalnej konfiguracji, administrowania oraz aktualizowania systemu
* wsparcie dostępu do zasobu dyskowego SSO poprzez wiele ścieżek (Multipath)
* możliwość instalacji poprawek poprzez wgranie ich do obrazu instalacyjnego
* mechanizmy zdalnej administracji oraz mechanizmy (również działające zdalnie) administracji przez skrypty

W przypadku zaproponowania rozwiązania równoważnego, zgodnego z wymienionymi kryteriami równoważności, Wykonawca zobowiązuje się:* zapewnić, że produkty równoważne są kompatybilne i w sposób niezakłócony współdziałać będą ze sprzętem i oprogramowaniem systemowym, aplikacyjnym i użytkowym, eksploatowanym u Zamawiającego,
* przeszkolić 10 pracowników Zamawiającego w zakresie funkcjonalności i działania produktów równoważnych w terminie ustalonym z Zamawiającym - szkolenie min. 5 dniowe w lokalizacjach Zamawiającego,
* przywrócić sprawne działanie infrastruktury sprzętowo-programowej Zamawiającego oraz na własny koszt dokonać niezbędnych modyfikacji przywracających właściwe działanie środowiska sprzętowo-programowego Zamawiającego również po odinstalowaniu produktów równoważnych w przypadku, gdy zaoferowane produkty równoważne nie będą właściwie współdziałać ze sprzętem i oprogramowaniem funkcjonującym u Zamawiającego i/lub spowodują zakłócenia w funkcjonowaniu pracy środowiska sprzętowo-programowego Zamawiającego.
 | **2** |

**Część IV – Dostawa notebooków**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L. p.** | **Opis** | **Ilość** |
| 1 | **Notebook**Komputer przenośny typu laptop z ekranem 15,6" o rozdzielczości min. FHD (1920x1080), IPS. Wyświetlacz z wąską ramką i powłoką przeciwodblaskową. Ekran z jasnością min. 350 nitów.Sprzęt będzie wykorzystywany jako mobilne komputerowe stanowiska badawcze do wykonywania prac programistycznych i obliczeniowych.Charakterystyka:* Procesor - w teście wydajności Pass Mark Performance Test oferowany procesor musi osiągać wynik co najmniej:

- **16 500** punktów w PassMark CPU Mark na dzień składania ofert, wynik dostępny: <https://www.cpubenchmark.net> - **3 400** punktów w PassMark CPU Mark Single Thread Performance na dzień składania ofert, wynik dostępny: <https://www.cpubenchmark.net> * Pamięć operacyjna RAM – **min. 16 GB** (1 slot zajęty), DDR4 3200MHz, możliwość rozbudowy do min. 32 GB
* Dysk twardy - **min. 512 GB** PCIe x4 NVMe Gen 3
* Karta graficzna – obsługująca funkcje: DirectX 12.1, Open GL 4.6; w teście wydajności PassMark PerformanceTest oferowana karta graficzna musi osiągać wynik co najmniej **2600** punktów w PassMark G3D Mark na dzień otwarcia ofert wynik dostępny: <http://www.videocardbenchmark.net>
* Multimedia – karta dźwiękowa zintegrowana z płytą główną, zgodna z High Definition. Wbudowane głośniki stereo, kamera internetowa IR o rozdzielczości min. 1080p przy min. 30 kl/s z dwoma mikrofonami cyfrowym - trwale osadzona w obudowie matrycy
* Bateria i zasilanie – bateria litowo-jonowa, zasilacz 100-240 V
* Obudowa – wykonana z tworzywa wzmocnionego, zaokrąglone narożniki, nie posiada wbudowanego napędu optycznego, zawiasy notebooka wykonane ze wzmacnianego metalu
* Karta sieciowa bezprzewodowa WLAN 802.11ax 2x2 Wi-Fi 6
* Modem WWAN LTE
* Wbudowany moduł Bluetooth min. 5.3
* Wyspowa klawiatura podświetlana, odporna na zalanie cieczą, powłoką antybakteryjną, klawisze w układzie US –QWERTY
* Touchpad ze strefą przewijania w pionie i w poziomie wraz z obsługą gestów

Wbudowane porty i złącza:  * min. 1x HDMI 2.0
* min 2x USB 3.2, w tym jeden z PowerShare
* min. 2x Thunderbolt 4 z Power Delivery i DisplayPort (USB Typ C)
* min. 1x RJ-45
* min. 1x współdzielone złącze słuchawkowe stereo i złącze mikrofonowe
* min. 1x czytnik kart pamięci microSD
* min. 1x czytnik kart procesorowych (SmartCard)
* możliwość podłączenia dedykowanego replikatora przez port USB-C

Wymiary:* szerokość – max. 360 mm
* głębokość – max. 235 mm
* wysokość – max. 25 mm
* waga nie większa niż 1,90 kg

Wirtualizacja - sprzętowe wsparcie technologii wirtualizacji procesorów, pamięci i urządzeń I/O realizowane łącznie w procesorze, chipsecie płyty głównej oraz w BIOS systemu (możliwość włączenia/wyłączenia sprzętowego wsparcia wirtualizacji dla poszczególnych komponentów systemu). Firmware: zgodny ze specyfikacją UEFI * Możliwość, bez uruchamiania systemu operacyjnego z dysku twardego komputera lub innych, podłączonych do niego urządzeń zewnętrznych odczytania z BIOS informacji o:
* wersji BIOS,
* nr seryjnego komputera wraz z datą jego wyprodukowania,
* ilości i sposobie obłożenia slotów pamięciami RAM
* typie procesora wraz z informacją o ilości rdzeni, wielkości pamięci cache L2 i L3,
* pojemności zainstalowanego dysku twardego
* MAC adresie zintegrowanej karty sieciowej
* zainstalowanej grafice
* typie panelu LCD wraz z informacją o jego natywnej rozdzielczości
* kontrolerze audio
* Funkcja blokowania/odblokowania BOOT-owania stacji roboczej z zewnętrznych urządzeń.
* Funkcja blokowania/odblokowania BOOT-owania stacji roboczej z USB
* Możliwość, bez uruchamiania systemu operacyjnego z dysku twardego komputera lub innych, podłączonych do niego urządzeń zewnętrznych, ustawienia hasła na poziomie systemu, administratora oraz dysku twardego oraz możliwość ustawienia następujących zależności pomiędzy nimi: brak możliwości zmiany hasła pozwalającego na uruchomienie systemu bez podania hasła administratora.
* Możliwość ustawienia zależności pomiędzy hasłem administratora a hasłem systemowym tak, aby nie było możliwe wprowadzenie zmian w BIOS wyłącznie po podaniu hasła systemowego. Funkcja ta ma wymuszać podanie hasła administratora przy próbie zmiany ustawień BIOS w sytuacji, gdy zostało podane hasło systemowe.
* Możliwość wyłączenia/włączenia: zintegrowanej karty sieciowej, portów USB, czytnika kart multimedialnych, mikrofonu, kamery, systemu ochrony dysku przed upadkiem, Intel TurboBoost, ASF 2.0, pracy wielordzeniowej procesora, modułów: WLAN i Bluetooth z poziomu BIOS, bez uruchamiania systemu operacyjnego z dysku twardego komputera lub innych, podłączonych do niego urządzeń zewnętrznych.
* Możliwość włączenia/wyłączenia szybkiego ładownia baterii
* Możliwość włączenia/wyłączenia funkcjonalności Wake On LAN – zdalne uruchomienie komputera za pośrednictwem sieci LAN
* Możliwość włączenia/wyłączenia hasła dla dysku twardego
* Możliwość włączenia/wyłączenia wbudowanego podświetlenia klawiatury
* Możliwość ustawienia natężenia podświetlenia klawiatury w jednej z min. trzech dostępnych opcji
* Możliwość ustawienia jasności matrycy podczas pracy, oddzielnie dla baterii i dla zasilacza
* Możliwość odczytania poziomu naładowania baterii oraz informacji o podłączonym zasilaczu
* Możliwość przypisania w BIOS numeru nadanego przez Administratora/Użytkownika oraz możliwość weryfikacji tego numeru w oprogramowaniu diagnostyczno-zarządzającym producenta komputera

Diagnostyka:* wbudowany system diagnostyczny z graficznym interfejsem użytkownika umożliwiający przetestowanie w celu wykrycia usterki (bez konieczności uruchomienia systemu operacyjnego) następujących komponentów:
* sprawdzenie Master Boot Record na gotowość do uruchomienia oferowanego systemu operacyjnego
* test procesora (min. cache)
* test pamięci
* test baterii
* test wentylatora
* test dysku twardego
* test WLAN, WWAN i Bluetooth
* wbudowany wizualny system diagnostyczny oparty na sygnalizacji za pomocą diod sygnalizujący pracę: HDD, zasilania, WiFi, umożliwiający wykrycie (bez konieczności uruchomienia systemu operacyjnego) min.:
* awarii procesora
* błędu pamięci
* awarii płyty głównej
* awarii karty graficznej
* awarii portów USB
* braku pamięci
* problemy z panelem LCD
* problemu z ukończeniem procesu systemu POST
* problemem z zainicjowaniem / obsługą pamięci

**Zainstalowany system operacyjny**Najnowszy stabilny system operacyjny w języku polskim, w pełni obsługujący pracę w domenie i kontrolę użytkowników w technologii Active Directory, zcentralizowane zarządzanie oprogramowaniem i konfigurację systemu w technologii Group Policy Objects. Wszystkie wyżej wymienione funkcjonalności nie mogą być realizowane za pomocą wszelkiego rodzaju emulacji lub wirtualizacji. System musi współpracować z oprogramowaniem posiadanym w Łukasiewicz - PIT m.in.: HCL Notes 12, pakiet Microsoft 365 i rozwiązaniem EDR SentinelOne Endpoint.  **Warunki gwarancji**Min. 3-letnia gwarancja producenta świadczona na miejscu u klienta, czas reakcji serwisu: do końca następnego dnia roboczego. Serwis urządzeń musi być realizowany przez Producenta lub Autoryzowanego Partnera Serwisowego Producenta.   | **4** |