

Specyfikacja techniczna sprzętu komputerowego

I. 1 (jeden) Serwer RACK – minimalne parametry techniczne

1. **Obudowa:** Obudowa RACK o wymiarze 1U, 19 cali wraz szynami i niezbędnymi elementami do zamontowania serwera w szafie umożliwiającymi wysuwanie i wsuwanie serwera bez konieczności odłączania od infrastruktury.
Konstrukcja obudowy ma zapewniać co najmniej 8 zatok dyskowych gotowych do zainstalowania dysków SFF typu Hot Swap, SAS/SATA/SSD, 2,5" oraz opcję rozbudowy/rekonfiguracji o dodatkowe 2 dyski typu Hot Swap, SAS/SATA/SSD, 2,5" montowane z przodu obudowy lub w przypadku braku opcji rozbudowy lub rekonfiguracji o dodatkowe zatoki dyskowe standardowo wyposażona w minimum 10 zatok dyskowych SFF gotowych do instalacji dysków SAS/SATA/SSD 2,5" typu Hot Swap z przodu obudowy.
2. **Pamięć RAM:** Co najmniej 96GB DDR4 o szybkości co najmniej 2933 MT/s w modułach nie mniejszych niż 16GB z możliwością rozszerzenia co najmniej do 1TB RAM
3. **Procesory:** Co najmniej 2 (dwa) zainstalowane procesory, każdy co najmniej 8-rdzeniowy/16-stawatkowy klasy x86 - 64 bity, o taktowaniu min. 2.1GHz, osiągające wynik minimum 19 600 na stronie https://www.cpubenchmark.net/multi_cpu.html
4. **Płyta Główna:**
 - a) Zapewniająca co najmniej obsługę procesorów posiadających od 4 do 26 rdzeni, o mocy maksymalnej 150W oraz maksymalnym taktowaniu procesora co najmniej 3.8 GHz z możliwością instalacji minimum dwóch procesorów.
 - b) Posiadająca co najmniej 16 slotów na pamięć RAM z możliwością instalacji do co najmniej 1TB RAM.
 - c) Obsługująca zabezpieczenia Advanced ECC i Online Spare.
5. **Porty rozszerzeń:** Co najmniej 2 aktywne gniazda PCI-Express generacji 3, w tym min. 1 slot x16 (szybkość slotu – bus width) pełnej wysokości (full height) z możliwością rozbudowy o dodatkowy, trzeci slot PCI-Express generacji 3 x16 (prędkość slotu – bus width).
6. **Dyski:** Zainstalowane co najmniej dwa dyski SSD 480GB DWPD $\geq$ 0.5. Dodatkowo serwer ma mieć umożliwiać instalacji pamięci flash w postaci kart microSD/SD zapewniających minimalną pojemność 32GB i redundancję danych RAID-1. Zastosowane rozwiązanie musi posiadać gwarancję producenta serwera.
7. **DVD-RW:** Zainstalowany wewnętrzny napęd DVD-RW
8. **Kontrolery:** Zainstalowany kontroler ma zapewniać obsługę zainstalowanych dysków oraz obsługę co najmniej poziomów RAID: 0,1,5,10.
Dodatkowo możliwa rozbudowa o sprzętowy kontroler RAID z 2GB pamięci cache z podtrzymywaniem bateryjnym oraz umożliwiać pracę z dyskami w trybach RAID i JBOD jednocześnie.
9. **Porty:** Co najmniej 4 porty USB 3.0 w tym 1 port wewnętrzny; 1 port VGA; wewnętrzny slot na kartę micro SD.
Możliwość rozbudowy o co najmniej 1 port szeregowy typu DB9/DE-9 (9 pinowy). Zamawiający nie dopuszcza stosowania przejściówek ani kart PCI w celu uzyskania wymaganej powyżej ilości portów USB/micro SD.

- 10. Interfejsy sieciowe:** Co najmniej 2 (dwa) wbudowane porty Ethernet 100/1000 Mb/s RJ-45 z funkcją Wake-On-LAN, oraz wsparciem dla PXE, które nie zajmują gniazd PCI-Express opisanych w sekcji „porty rozszerzeń”.
- Zainstalowana karta sieciowa co najmniej 2-portowa 10Gb RJ45 na chipsecie BCM57416 lub równoważnym zapewniającym co najmniej taki sam zakres funkcjonalności oraz z zapewnionym wsparciem przez producenta serwera.
- Możliwość zainstalowania w przyszłości karty Fibre Channel 16Gb.
- 11. Karta graficzna:** Zintegrowana.
- 12. Zasilanie:** Zainstalowane 2 (dwa) zasilacze typu Hot-plug, redundantne, każdy o mocy co najmniej 500W i efektywności nie niższej niż 94%.
- 13. Chłodzenie:** Zainstalowane co najmniej 6 wentylatorów
- 14. Moduł zarządzania:** Zintegrowany z płytą główną lub jako dodatkowa karta rozszerzeń (karta nie może powodować zmniejszenia minimalnej liczby portów PCIe w serwerze) posiadająca minimalny zakres funkcjonalności:
- monitorowanie podzespołów serwera: temperatura, zasilacze, wentylatory, procesory, pamięć RAM, kontrolery macierzowe i dyski (fizyczne i logiczne), karty sieciowe;
 - wparcie dla agentów zarządzających oraz możliwość pracy w trybie bezagentowym – bez agentów zarządzania instalowanych w systemie operacyjnym z generowaniem alertów SNMP;
 - dostęp do karty zarządzającej poprzez:
 - dedykowany port RJ45,
 - przez współdzielony port zintegrowanej karty sieciowej serwera.
 - dostęp do karty możliwy:
 - z poziomu przeglądarki internetowej (GUI),
 - z poziomu linii komend zgodnie z DMTF System Management Architecture for Server Hardware, Server Management Command Line Protocol (SM CLP),
 - z poziomu skryptu (XML/Perl) ,
 - poprzez interfejs IPMI 2.0 (Intelligent Platform Management Interface).
 - obsługa SSL i SSH;
 - szyfrowanie AES/3DES oraz RC4 dla zdalnej konsoli;
 - wsparcie dla IPv4 oraz IPv6, obsługa SNMP v3 oraz RESTful API;
 - wsparcie dla Integrated Remote Console for Windows clients;
 - możliwość autokonfiguracji sieci karty zarządzającej (DNS/DHCP);
 - wbudowane narzędzia diagnostyczne;
 - zdalna konfiguracja serwera(BIOS) i instalacji systemu operacyjnego;
 - obsługa mechanizmu remote support - automatyczne połączenie karty z serwisem producenta sprzętu, automatyczne przysyłanie alertów, zgłoszeń serwisowych i zdalne monitorowanie;
 - wbudowany mechanizm logowania zdarzeń serwera i karty zarządzającej w tym włączanie/wyłączanie serwera, restart, zmiany w konfiguracji, logowanie użytkowników;
 - przesyłanie alertów poprzez e-mail oraz przekierowanie SNMP (SNMP passthrough);
 - obsługa zdalnego serwera logowania (remote syslog);
 - wirtualna zdalna konsola, tekstowa i graficzna, z dostępem do myszy i klawiatury z możliwością podłączenia wirtualnych napędów FDD, CD/DVD i USB i i wirtualnych folderów;
 - mechanizm przechwytywania, nagrywania i odtwarzania sekwencji video dla ostatniej awarii i ostatniego startu serwera a także nagrywanie na żądanie użytkownika;

- r. funkcja zdalnej konsoli szeregowej - Textcons przez SSH (wirtualny port szeregowy) z funkcją nagrywania i odtwarzania sekwencji zdarzeń i aktywności;
- s. monitorowanie zasilania oraz zużycia energii przez serwer w czasie rzeczywistym z możliwością graficznej prezentacji;
- t. konfiguracja maksymalnego poziomu pobieranej mocy przez serwer (capping);
- u. zdalna aktualizacja oprogramowania (firmware);
- v. zarządzanie grupami serwerów, w tym:
 - tworzenie i konfiguracja grup serwerów
 - sterowanie zasilaniem (wł/wył)
 - ograniczenie poboru mocy dla grupy (power capping)
 - aktualizacja oprogramowania (firmware)
 - wspólne wirtualne media dla grupy
- w. możliwość równoczesnej obsługi przez co najmniej 5 administratorów;
- x. autentykacja dwuskładnikowa (Kerberos);
- y. wsparcie dla Microsoft Active Directory;

Moduł zarządzania jako rozwiązanie sprzętowe, niezależne od systemów operacyjnych, posiadające dedykowany port RJ45.

15. Zapewnienie wsparcia co najmniej dla systemów operacyjnych oraz wirtualizacji:

- a. Microsoft Windows Server 2016, 2019, 2022
- b. Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 8, 9
- c. SUSE Linux Enterprise Server (SLES) 12
- d. VMware ESXi 6.7 U3, 7.0 U3, 8.0

16. Monitorowanie serwera: Dostęp do systemu dla serwera z licencją dożywotnią (jeżeli są wymagane) ze wsparciem technicznym na okres zgodny z udzieloną gwarancją/wsparciem serwisowym dla serwerów.

System w postaci platformy uruchomionej w chmurze i dostępnej jako usługa webowa (z przeglądarki internetowej), oraz niezależny od infrastruktury IT miejsca instalacji serwera.

Platforma wspierana uczeniem maszynowym i analizą predykcyjną, zapewniająca automatyczne zbieranie i analizę danych z modułów zarządzania serwerami w celu monitorowania, analizy ich pracy i porównania zachowania serwerów z danymi z referencyjnej bazy danych wszystkich podłączonych do tego systemu serwerów.

System ma zapewnić:

- scentralizowany widok parametrów monitorowanych, co najmniej: numer seryjny, stan zdrowia (Ok, Ostrzeżenie, itp), stan zasilania (Wł., Wył.), nazwa produktu (model serwera), status poszczególnych komponentów (zasilacz, pamięć, procesor, dyski, itp.);
- informacje na temat stanu gwarancji serwera – co najmniej czy jest aktywna;
- prezentację wersji zainstalowanego oprogramowania układowego na poszczególnych komponentach serwera;
- rekomendacje odnośnie optymalizacji i poprawy wydajności serwerów, przewidywanie oraz zapobieganie problemom;
- analizę danych pod kątem bezpieczeństwa serwerów np. ostrzeganie użytkownika o nieudanych próbach logowania;
- prognozy pod kątem awarii poprzez ostrzeganie użytkownika o uszkodzonych komponentach.

- zalecenia dotyczące eliminacji źródeł/przyczyn problemów np. wydajnościowych serwerów.

17. **Gwarancja:** Co najmniej 3-letnia gwarancja producenta oferowanego serwera na części, robociznę i naprawę w miejscu instalacji typu On-Site z 2-godzinny czas reakcji w godzinach 9:00-16:00 (standardowe dni robocze) oraz zapewniająca przybycie serwisanta na miejsce instalacji serwera w następnym dniu roboczym. Usługa wsparcia technicznego musi być świadczona przez serwis producenta oferowanych urządzeń.

Udzielona gwarancja ma zapewnić zamawiającemu wymianę uszkodzonych dysków twardych na nowe/sprawne z jednoczesnym pozostawieniem niesprawnego dysku u zamawiającego przez gwaranta/serwis producenta.

18. **Pozostałe wymagania:** Dostarczony serwer musi być nabyty w oficjalnym kanale dystrybucyjnym producenta na rynek polski, fabrycznie nowy i wyprodukowany nie wcześniej niż sześć miesięcy przed datą dostarczenia do Zamawiającego. Wykonawca musi dołączyć do oferty oświadczenie producenta oferowanego serwera potwierdzające pochodzenie urządzenia z oficjalnego kanału dystrybucyjnego producenta. Wykonawca dołączy dokumenty poświadczające, że sprzęt jest produkowany zgodnie z normami ISO 9001 oraz ISO 14001, oraz deklarację zgodności CE.

19. **Dołączone oprogramowanie:** Do zaoferowanego serwera Wykonawca dostarczy jedną komercyjną licencję na system operacyjny Microsoft Windows Server 2019 Standard 16 Core lub nowszą bez ograniczeń czasowych mającą umożliwić Zamawiającemu rozbudowę i aktualizację systemów zarządzających Domeną urzędu w szczególności usługami uprawnień dostępu do aplikacji, danych, hasłami itp. realizowaną przez system operacyjny Windows Server 2008R2/2019,
lub produkt równoważny spełniający min. poniższe wymagania:

- a. Licencja musi uprawniać do uruchamiania serwerowego systemu operacyjnego w środowisku fizycznym i co najmniej jednego wirtualnego środowiska serwerowego systemu operacyjnego za pomocą wbudowanych mechanizmów wirtualizacji lub co najmniej dwóch wirtualnych środowisk serwerowego systemu operacyjnego na oprogramowaniu wirtualizacyjnym firm trzecich lub tego samego producenta,
- b. Możliwość wykorzystywania 64 procesorów wirtualnych oraz 1TB pamięci RAM i dysku o pojemności min. 64TB przez każdy wirtualny serwerowy system operacyjny.,
- c. 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,
- d. Wsparcie (na umożliwiającym to sprzęcie) dodawania i wymiany pamięci RAM bez przerywania pracy.
- e. Wsparcie (na umożliwiającym to sprzęcie) dodawania i wymiany procesorów bez przerywania pracy,

- f. Automatyczna weryfikacja cyfrowych sygnatur sterowników w celu sprawdzenia czy sterownik przeszedł testy jakości przeprowadzone przez producenta systemu operacyjnego,
- g. Możliwość dynamicznego obniżania poboru energii przez rdzenie procesorów niewykorzystywane w bieżącej pracy,
- h. Mechanizm ten musi uwzględniać specyfikę procesorów wyposażonych w mechanizmy Hyper-Threading,
- i. Wbudowany mechanizm klasyfikowania i indeksowania plików (dokumentów) w oparciu o ich zawartość,
- j. Wbudowane szyfrowanie dysków przy pomocy mechanizmów posiadających certyfikat FIPS 140-2 lub równoważny wydany przez NIST lub inną agendę rządową zajmującą się bezpieczeństwem informacji,
- k. Możliwość uruchamianie aplikacji internetowych wykorzystujących technologię ASP.NET,
- l. Możliwość dystrybucji ruchu sieciowego HTTP pomiędzy kilka serwerów,
- m. Wbudowana zaporę internetową (firewall) z obsługą definiowanych reguł dla ochrony połączeń internetowych i intranetowych,
- n. Zlokalizowane w języku polskim, co najmniej następujące elementy: menu, przeglądarka internetowa, pomoc, komunikaty systemowe,
- o. Możliwość zmiany języka interfejsu po zainstalowaniu systemu, dla co najmniej 2 języków poprzez wybór z listy dostępnych lokalizacji,
- p. Wsparcie dla większości powszechnie używanych urządzeń peryferyjnych (drukarek, urządzeń sieciowych, standardów USB, Plug&Play),
- q. Możliwość zdalnej konfiguracji, administrowania oraz aktualizowania systemu,
- r. Wsparcie dostępu do zasobu dyskowego SSO poprzez wiele ścieżek (Multipath),
- s. Możliwość instalacji poprawek poprzez wgranie ich do obrazu instalacyjnego,
- t. Mechanizmy zdalnej administracji oraz mechanizmy (również działające zdalnie) administracji przez skrypty,
- u. Możliwość migracji konfiguracji z systemu Microsoft Windows Server 2008R2/2019,

20. Dołączone licencje dostępne: W związku z aktualizacją oprogramowania zarządzającego uprawnieniami dostępu do aplikacji i danych oraz zarządzającego hasłami oraz usługami w sieci lokalnej Zamawiającego aktualnie opartej na oprogramowaniu Windows Server 2008 R2/ 2019 Wykonawca dostarczy 40 licencji Microsoft Windows Server Device CAL lub nowszy zgodne z dostarczoną licencją na system operacyjny serwera wymienionym w punkcie 19. Dostarczone licencje mają być z prawem użytkowania ze starszymi wersjami systemu w wersji 2019 lub starszej.

II.1 macierz dyskowa – minimalne parametry techniczne

1. **Procesor:** Co najmniej 6 (sześć) rdzeniowy, 64 bit x86 o taktowaniu nie mniejszym niż 3.3 GHz

2. **Zintegrowana karta graficzna:** TAK
3. **Pamięć RAM:** Co najmniej 64GB GB DDR4 ECC z możliwością rozszerzenia do co najmniej 128GB.
4. **Ilość portów na pamięci RAM:** Co najmniej 4 z czego co najmniej 2 wolne.
5. **Pamięć Flash:** Co najmniej 5GB.
6. **Liczba zatok na dyski:** Minimum 12 (w tym minimum 8 zatok 3,5").
7. **Obsługa dysków w zatokach 3,5":** 3.5" SATA oraz 2.5" SATA oraz 2.5" SATA SSD.
8. **Obsługiwana pojemność:** Co najmniej do 20 TB.
9. **Zainstalowane dyski twarde:**
 - a. 4 dyski SSD o pojemności co najmniej 960 GB;
 - b. 3 dyski HDD 3,5" o pojemności nie mniejsze niż 1 TBZainstalowane dyski mają być wymienione przez producenta oferowanej macierzy jako kompatybilne z oferowaną macierzą.
10. **Możliwe podłączenie modułów rozszerzeń:** Co najmniej 2 moduły rozszerzeń.
11. **Porty LAN:** Co najmniej 6 portów LAN o przepustowości:
 - a. Co najmniej 4 porty RJ-45 o przepustowości 2,5GB/s;
 - b. Co najmniej 2 porty RJ-45 o przepustowości 10GB/s.
12. **Sygnalizacja LED:** Co najmniej – Status, LAN, HDD
13. **Porty USB:** Co najmniej 4 porty USB 3.2 Gen2, w tym 2 porty typu C.
14. **Gniazda rozszerzeń PCIe:** Co najmniej 3 Gen3 w tym minimum 2 wolne.
15. **Dostępne przyciski:** Co najmniej Reset i Zasilanie.
16. **Typ obudowy:** Tower z dołączoną półką do montażu w szafie RACK 19" 42U.
17. **Temperatura pracy:** Co najmniej w zakresie 0-40°C.
18. **Zasilacz:** O mocy nie większej niż 600W.
19. **System operacyjny macierzy:** Ma zapewnić możliwość wyboru w trakcie inicjalizacji urządzenia systemu operacyjnego opartego co najmniej o system plików EXT4, ZFS
20. **Obsługa agregacji łączy:** TAK (co najmniej dla systemu opartego o system plików EXT4).
21. **Możliwość podłączenia do portu USB karty WLAN:** TAK.
22. **Szyfrowanie dysków zewnętrznych:** TAK
23. **Szyfrowanie udziałów:** TAK, co najmniej AES256.
24. **Obsługiwane systemy plików:**
 - a. Co najmniej EXT4 dla dysków wewnętrznych;
 - b. Co najmniej EXT4, EXT3, HFS+, NTFS, FAT32.
25. **Zarządzanie dyskami:** Co najmniej-
 - a. Praca dysków jako: Pojedynczy Dysk, oraz RAID: 0, 1, 5, 6, 10, JBOD;
 - b. Obsługa Hot Spare per grupa RAID oraz global hot spare;
 - c. Rozszerzanie pojemności Online RAID;
 - d. Migracja poziomów Online RAID;
 - e. HDD S.M.A.R.T.;
 - f. Skanowanie uszkodzonych bloków;
 - g. Przywracanie macierzy RAID;
 - h. Obsługa map bitowych;
 - i. Pula pamięci masowej;
 - j. Obsługa migawek;
 - k. Obsługa replikacji migawek.
26. **Wbudowana obsługa iSCSI:** TAK o minimalnych parametrach:
 - a. Multi-LUNs na Target;

- b. Obsługa LUN Mapping & Masking;
 - c. Obsługa SPC-3 Persistent Reservation;
 - d. Obsługa MPIO & MC/S, Migawka / kopia zapasowa iSCSI LUN.
27. **Możliwość zarządzania prawami dostępu:**
- a. Ograniczenie dostępnej pojemności dysku dla użytkownika;
 - b. Importowanie listy użytkowników;
 - c. Zarządzanie kontami użytkowników;
 - d. Zarządzanie grupą użytkowników;
 - e. Zarządzanie współdzieleniem w sieci;
 - f. Tworzenie użytkowników za pomocą makr;
 - g. Obsługa zaawansowanych uprawnień dla podfolderów, Windows ACL.
28. **Obsługa Windows AD:**
- a. Logowanie użytkowników poprzez CIFS/SMB, AFP, FTP oraz menadżera plików sieci Web;
 - b. Funkcja serwera LDAP.
29. **Dostępne funkcje kopii:** Dołączone oprogramowanie do tworzenia kopii bezpieczeństwa plików producenta urządzenia dla systemów Windows, backup na zewnętrzne dyski twarde.
30. **Współpraca z zewnętrznymi dostawcami usług chmurowych:** TAK – co najmniej: Microsoft OneDrive, Microsoft OneDrive for Business i Box, Google Drive, Dropbox.
31. **Dostęp do bezpłatnego programowania na urządzenia mobilne dla systemów Android i iOS:** Monitoring / Zarządzanie / Współdzielenie plików / obsługa kamer.
32. **Obsługiwane serwery:** Co najmniej -
- a. Serwer plików
 - b. Serwer FTP
 - c. Serwer WEB
 - d. Serwer kopii zapasowych
 - e. Serwer multimediiów UPnP
 - f. Serwer pobierania (Bittorrent / HTTP / FTP)
 - g. Serwer Monitoringu
33. **Obsługa VPN:** TAK, co najmniej - VPN client / VPN Server, Obsługa PPTP i OpenVPN.
34. **Zarządzanie:**
- a. Połączenia HTTP/HTTPS
 - b. Powiadamianie przez e-mail (uwierzytelnianie SMTP)
 - c. Powiadamianie przez SMS
 - d. Ustawienia inteligentnego chłodzenia
 - e. DDNS oraz zdalny dostęp w chmurze
 - f. SNMP (v2 & v3)
 - g. Obsługa UPS z zarządzaniem SNMP (USB)
 - h. Obsługa sieciowej jednostki UPS
 - i. Monitor zasobów
 - j. Kosz sieciowy dla CIFS/SMB oraz AFP
 - k. Monitor zasobów systemu w czasie rzeczywistym
 - l. Rejestr zdarzeń
 - m. System plików dziennika
 - n. Całkowity rejestr systemowy (poziom pliku)
 - o. Zarządzanie zdarzeniami systemowymi, rejestr, bieżące połączenie użytkowników on-line
 - p. Aktualizacja oprogramowania automatyczna
 - q. Możliwość aktualizacji oprogramowania ręcznie

- r. Ustawienia systemu: Kopia, Przywracanie, Resetowanie
- 35. **Dostępne wbudowane narzędzia wirtualizacji:**
 - a. aplikacja umożliwiająca tworzenie środowiska wirtualnego wraz z instalacją maszyn wirtualnych na systemach Windows, Linux i Android.
 - b. Dostęp do konsoli maszyn za pośrednictwem przeglądarki z HTML5
 - c. Funkcjonalności importu, eksportu, klonowania i wykonywania migawek maszyn wirtualnych.
- 36. Dostępne narzędzia umożliwiające uruchomienia wirtualnych kontenerów dla LXD i Docker.
- 37. **Możliwość instalacji dodatkowego oprogramowania z paczek oraz sklepu z aplikacjami:**
TAK
- 38. **Dostępne zabezpieczenia:**
 - a. Filtracja IP
 - b. Ochrona dostępu do sieci z automatycznym blokowaniem
 - c. Połączenie HTTPS
 - d. FTP z SSL/TLS (Explicit)
 - e. Obsługa SFTP (tylko admin)
 - f. Szyfrowanie AES 256-bit
 - g. Szyfrowana zdalna replikacja (Rsync poprzez SSH)
 - h. Import certyfikatu SSL
 - i. Powiadomienia o zdarzeniach za pośrednictwem Email i SMS
- 39. : **Gwarancja:** Co najmniej 3 lata na macierz i zainstalowane dyski.
Udzielona gwarancja ma zapewnić zamawiającemu wymianę zainstalowanych dysków, które uległy awarii na nowe/sprawne z jednoczesnym pozostawieniem niesprawnego dysku u zamawiającego przez gwaranta/serwis producenta.

III. 1 (jeden) Switch RACK – minimalne parametry techniczne

- 1. **Całkowita liczba portów:** Co najmniej 20.
- 2. **Porty o przepustowości 10 GbE SFP+:** Co najmniej 2.
- 3. **Porty o przepustowości 10 GbE BASE-T (RJ-45):** Co najmniej 2.
- 4. **Porty o przepustowości 2,5GbE (RJ-45):** Co najmniej 16.
- 5. **Porty z obsługą PoE:** Co najmniej 18.
- 6. **Wsparcie PoE:**
 - a. **PoE PSE (802.3af, 15,4W)** - Co najmniej 16;
 - b. **PoE+ PSE (802.3at, 30W)** - Co najmniej 16
 - c. **PoE++ PSE (802.3bt, 90W)** - Co najmniej 2

Łączna moc dla wyżej wymienionego wsparcia PoE nie może być mniejsza niż 280W
- 7. **Zasilanie:** Zasilacz wewnętrzny o mocy nie większej niż 360W
- 8. **Zarządzanie energią:** wymagana zgodność z normą 802.3az.
- 9. **Zgodność elektromagnetyczna:** CLASS A
- 10. **Minimalny zakres obsługiwanych funkcji i standardów:**
 - a. IEEE 802.3 Ethernet
 - b. IEEE 802.3u 100BASE-T
 - c. IEEE 802.3ab 1000BASE-T
 - d. IEEE 802.3z 1000BASE-SX/LX

- e. IEEE 802.3an 10G BASE-T
 - f. IEEE 802.3ae 10G Fiber
 - g. IEEE 802.3x Kontrola przepływu Full-Duplex
 - h. IEEE 802.1Q VLAN Tagowanie
 - i. IEEE 802.3ad LACP
 - j. IEEE 802.1AB LLDP
 - k. IEEE 802.3az Energy Efficient Ethernet
 - l. IEEE 802.3af/at/bt Power-over-Ethernet (PoE)
 - m. IGMP Snooping
11. **Wielkość tabeli adresów MAC:** Co najmniej 32K.
12. **Łączna nieblokowana przepustowość:** Co najmniej 80Gbps.
13. **Wydajność przełączania:** Co najmniej 160Gbps.
14. **Obsługa ramek JUMBO:** Tak, 9K
15. **Port konsoli:** Tak, RJ-45.
16. **Interfejs zarządzania:** Tak, WebUI.
17. **Wskaźniki LED:**
- a. **Dla portu:** Prędkość/połączenie/aktywność;
 - b. **Dla systemu:** Stan/PoE/wentylator.
18. **Dostępny przycisk RESET:** TAK.
19. **Temperatury pracy:** Co najmniej od 0 do 40 °C.
20. **Wilgotność względna pracy:** Co najmniej od 5 do 95% (bez kondensacji)
21. **Posiadane certyfikaty:** CE, FCC, VCCI, BSMI
22. **Okablowanie sieciowe:** Do switch'a należy dołączyć okablowanie LAN zapewniające połączenie wszystkich dostarczonych urządzeń w ramach realizowanego zamówienia, które zapewnią wykorzystanie wszystkich dostępnych portów w celu uzyskania jak najwyższej przepustowości danych między serwerem, switchem i macierzą. Zamawiający oczekuje co najmniej przewodów LAN o parametrach:
- a. **10Gbps w ilości 4 sztuk o długości 5m;**
 - b. **2,5Gbps w ilości 4 sztuk o długości 3m.**
23. **Gwarancja** Co najmniej 2 lata.

IV. Uruchomienie zakupionych urządzeń.

Wykonawca w ramach dostawy zapewni wsparcie Zamawiającemu wsparcie techniczne w procesie inicjalizacji i podstawowej konfiguracji zakupionego sprzętu. Wsparcie może zostać zrealizowane zdalnie, jeśli będą takie możliwości techniczne.

V. Wymagane doświadczenie Wykonawcy.

- 1. Posiada odpowiedni potencjał, techniczny, osobowy i finansowy niezbędny do terminowego wykonania przedmiotu zamówienia,
- 2. W ostatnich 3 latach dostarczył co najmniej 3 dostawy sprzętu informatycznego na kwotę minimum 70.000 zł brutto.
- 3. Posiada w swoim zespole co najmniej jedną osobę z doświadczeniem powyżej 10 lat od systemów serwerowych takich jak: Windows, Linux, Unix, Solaris; platform wirtualizacyjnych: VMware, Hiper-V, OVM, KVM, oVirt, XEN, Power VM, QNAP Virtualization Station (wymagane dołączenie do oferty dokumentów potwierdzających doświadczenie).

4. Posiada w swoim zespole co najmniej jedną osobę z doświadczeniem powyżej 10 lat dotyczącego projektowania i zarządzania sieciami LAN oraz WiFi, w tym znajomość konfiguracji: (HPE Aruba, Cisco, Dell, Edge-core, Sophos, Fortigate, Zyxcel) (wymagane dołączenie do oferty dokumentów potwierdzających doświadczenie).
5. Posiada co najmniej jedną osobę posiadającą wyższe wykształcenie informatyczne (wymagane dołączenie dyplomu ukończenia studiów).