

# OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

*Zamawiający zastrzega sobie prawo do wezwania Wykonawcy, na każdym etapie postępowania lub przed podpisaniem umowy, do przedłożenia kart katalogowych, dokumentacji technicznej, certyfikatów, deklaracji producenta lub innych dokumentów potwierdzających spełnianie przez oferowane urządzenia wymagań określonych w Opisie Przedmiotu Zamówienia. Nieprzedłożenie wymaganych dokumentów lub stwierdzenie niezgodności oferowanego rozwiązania z wymaganiami OPZ może stanowić podstawę do odrzucenia oferty lub odmowy odbioru przedmiotu zamówienia zgodnie z obowiązującymi przepisami i postanowieniami umowy.*

## 1. Dostawa serwerów z oprogramowaniem i macierzy dyskowej wraz z usługami

### Wymagania ogólne

- Urządzenia muszą być fabrycznie nowe, pochodzić z autoryzowanego kanału sprzedaży producenta i reprezentować model bieżącej linii produkcyjnej. Nie dopuszcza się urządzeń: odnawianych, demonstracyjnych lub powystawowych.
- Nie dopuszcza się urządzeń posiadających wadę prawną w zakresie pochodzenia sprzętu, wsparcia technicznego i gwarancji producenta.
- Elementy, z których zbudowane są urządzenia muszą być produktami producenta urządzeń lub być przez niego certyfikowane oraz całe muszą być objęte gwarancją producenta.
- Urządzenia muszą być dostarczone Zamawiającemu w oryginalnych opakowaniach producenta.
- Do każdego urządzenia musi być dostarczony komplet standardowej dokumentacji dla użytkownika w języku polskim lub angielskim w formie papierowej lub elektronicznej.
- Urządzenia na etapie dostawy pomiędzy producentem, a zamawiającym nie mogą podlegać modyfikacjom.
- Cały zaoferowany sprzęt (serwery i macierz) musi posiadać jeden punkt świadczenia napraw gwarancyjnych.

### a) Dwa serwery o poniższej charakterystyce:

| Parametr     | Charakterystyka (wymagania minimalne)                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Obudowa      | <ul style="list-style-type: none"><li>• Obudowa Rack o wysokości max 1U</li><li>• 8 slotów na dyski 2.5"</li><li>• Obudowa z możliwością wyposażenia w kartę umożliwiającą dostęp bezpośredni poprzez urządzenia mobilne</li></ul>                                      |
| Płyta główna | <ul style="list-style-type: none"><li>• Płyta główna z możliwością zainstalowania jednego procesora.</li><li>• Obsługa procesorów 144 rdzeniowych.</li><li>• Płyta główna musi być zaprojektowana przez producenta serwera i oznaczona jego znakiem firmowym.</li></ul> |

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Na płycie głównej powinny znajdować się minimum 16 slotów przeznaczonych do instalacji pamięci.</li> <li>• Płyta główna powinna obsługiwać do 4TB pamięci RAM.</li> </ul>                                                                                                                                                                                       |
| <b>Chipset</b>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dedykowany przez producenta procesora do pracy w serwerach jednoprocessorowych.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Procesor</b>                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zainstalowany jeden procesor min. 12-rdzeniowy, min. 2.2GHz (częstotliwość bazowa), klasy x86 dedykowany do pracy z zaoferowanym serwerem umożliwiający osiągnięcie wyniku min. 145 w teście SPECrate2017_int_base, dostępnym na stronie <a href="http://www.spec.org">www.spec.org</a> dla konfiguracji jednoprocessorowej oferowanego serwera.</li> </ul>     |
| <b>RAM</b>                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 64GB DDR5 RDIMM 6400MT/s,</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Kontroler RAID</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprzętowy kontroler dyskowy, posiadający <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Możliwość konfiguracji poziomów RAID: 0, 1, 10.</li> </ul> </li> </ul>                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Dyski twarde</b>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zainstalowane: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 2x dysk SSD SATA o pojemności min. 480GB, Hot-Plug</li> </ul> </li> <li>• Możliwość zainstalowania dwóch dysków M.2 NVMe SSD o pojemności min. 960GB Hot-Plug z możliwością konfiguracji RAID 1.</li> </ul>                                                                                             |
| <b>Gniazda PCI</b>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dwa sloty PCIe LP</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Interfejsy sieciowe/FC/SAS</b>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 interfejsy sieciowe 25Gb Ethernet w standardzie SFP28 (porty nie mogą być osiągnięte poprzez karty w slotach PCIe)</li> <li>• W zestawie z serwerem muszą znajdować się 2 kable DAC 10GbE SFP+/SFP+ min. 3m, dostarczone przez producenta serwera</li> <li>• W zestawie z serwerem wykonawca dostarczy patchcord RJ-45 cat 6 o długości minimum 3m</li> </ul> |
| <b>Wbudowane porty</b>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 portów USB w tym min: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 1 port USB 2.0 Type-C</li> <li>◦ 2 porty USB 3.1</li> <li>◦ 1 port USB 3.0 wewnątrz obudowy</li> </ul> </li> <li>• Port VGA z tyłu obudowy</li> </ul>                                                                                                                                          |
| <b>Video</b>                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zintegrowana karta graficzna umożliwiająca wyświetlenie rozdzielczości min. 1920x1200</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Zasilacze</b>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Redundantne, Hot-Plug min. 1100W klasy Titanium</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Elementy montażowe</b>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplet wysuwanych szyn umożliwiających montaż w szafie rack i wysuwanie serwera do celów serwisowych</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>System operacyjny/dodatkowe oprogramowanie</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fabrycznie zainstalowany Windows Server 2025 Standard z możliwością downgrade'u do wersji 2022.</li> <li>• Dołączony przez producenta serwera nośnik umożliwiający instalację wersji 2022 Standard oraz 2025 Standard</li> <li>• Nowa licencja pokrywająca wszystkie fizyczne rdzenie w serwerze</li> </ul>                                                     |
| <b>Bezpieczeństwo</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zatrask górnej pokrywy oraz blokada na ramce panela zamykana na klucz służąca do ochrony nieautoryzowanego dostępu do dysków twardej.</li> <li>• Wbudowany w serwer mechanizm pozwalający na weryfikację niezmienności konfiguracji sprzętowej serwera od momentu</li> </ul>                                                                                    |

|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          | <p>produkcji do dostawy do docelowej lokalizacji. Mechanizm ma również pozwalać na kontrolę otwarcia urządzenia w trakcie transportu, niezależnie od stanu zasilania.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Możliwość wyłączenia w BIOS funkcji przycisku zasilania.</li> <li>• BIOS ma możliwość przejścia do bezpiecznego trybu rozruchowego z możliwością zarządzania blokadą zasilania, panelem sterowania oraz zmianą hasła</li> <li>• Wbudowany czujnik otwarcia obudowy współpracujący z BIOS i kartą zarządzającą.</li> <li>• Moduł TPM 2.0</li> <li>• Możliwość dynamicznego włączania i wyłączania portów USB na obudowie – bez potrzeby restartu serwera</li> <li>• Możliwość wymazania danych ze znajdujących się dysków wewnątrz serwera – niezależne od zainstalowanego systemu operacyjnego, uruchamiane z poziomu zarządzania serwerem</li> <li>• Serwer musi być wyposażony w rozwiązanie zapewniające ochronę oprogramowania układowego przed manipulacją złośliwego oprogramowania. Ochrona taka musi być zgodna z zaleceniami NIST SP 800-147B i NIST SP 800-155. Jednocześnie Zamawiający wymaga, aby dostarczony serwer posiadał zaimplementowane sprzętowo mechanizmy kryptograficzne poświadczające integralność oprogramowania BIOS (Root of Trust). Wymagane dołączenie do oferty oświadczenia Producenta potwierdzającego spełnienie powyższych zaleceń.</li> </ul> |
| <b>Karta Zarządzania</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Niezależna od zainstalowanego na serwerze systemu operacyjnego posiadająca dedykowane port RJ-45 Gigabit Ethernet umożliwiające: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ zdalny dostęp do graficznego interfejsu Web karty zarządzającej</li> <li>○ szyfrowane połączenie (TLS) oraz autentykację i autoryzację użytkownika</li> <li>○ możliwość podmontowania zdalnych wirtualnych napędów</li> <li>○ wirtualną konsolę z dostępem do myszy, klawiatury</li> <li>○ wsparcie dla IPv6</li> <li>○ wsparcie dla SNMP; IPMI2.0, VLAN tagging, SSH</li> <li>○ możliwość zdalnego monitorowania w czasie rzeczywistym poboru prądu przez serwer</li> <li>○ możliwość zdalnego ustawienia limitu poboru prądu przez konkretny serwer</li> <li>○ integracja z Active Directory</li> <li>○ możliwość obsługi przez sześciu administratorów jednocześnie</li> <li>○ Wsparcie dla automatycznej rejestracji DNS</li> <li>○ wsparcie dla LLDP</li> <li>○ wysyłanie do administratora maila z powiadomieniem o awarii lub zmianie konfiguracji sprzętowej</li> <li>○ możliwość zarządzania bezpośredniego poprzez złącze USB umieszczone na froncie obudowy.</li> <li>○ Monitorowanie zużycia dysków SSD</li> <li>○ Automatyczne zgłaszanie alertów do centrum serwisowego producenta</li> </ul> </li> </ul>                                                            |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Automatyczne update firmware dla wszystkich komponentów serwera</li> <li>○ Możliwość przywrócenia poprzednich wersji firmware</li> <li>○ Możliwość eksportu/importu konfiguracji (ustawienie karty zarządzającej, BIOSu, kart sieciowych, HBA oraz konfiguracji kontrolera RAID) serwera do pliku XML lub JSON</li> <li>○ Możliwość zaimportowania ustawień, poprzez bezpośrednie podłączenie plików konfiguracyjnych</li> <li>○ Automatyczne tworzenie kopii ustawień serwera w oparciu o harmonogram.</li> <li>○ Możliwość wykrywania odchyłeń konfiguracji na poziomie konfiguracji UEFI oraz wersji firmware serwera</li> <li>○ kontrola stanu BIOS pod kątem naruszenia integralności oprogramowania</li> <li>○ możliwość modyfikacji reguł chłodzenia kart w slotach PCIe, z możliwością własnych ustawień</li> <li>○ możliwość ustawienia limitu temperatury powietrza wychodzącego z serwera</li> <li>○ możliwość ustawienia dopuszczalnego wzrostu temperatury powietrza przepływającego przez serwer</li> <li>○ możliwość ustawienia maksymalnej temperatury powietrza dochodzącego do slotów PCIe</li> </ul> <p>możliwość rozszerzenia funkcjonalności o:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ możliwość wysyłania danych o stanie procesora, kart sieciowych, zasilaczy, kart GPU, lokalnych dysków i urządzeń NVMe, jak również dane wydajnościowe serwera do zewnętrznych narzędzi analitycznych jak Splunk, Grafana, Elasticsearch</li> <li>○ możliwość wykorzystania tokenu lub aplikacji SecurID do uwierzytelniania wielokładnikowego przy logowaniu do karty zarządzającej</li> <li>○ Automatyczne odświeżanie certyfikatów SSL</li> <li>○ monitorowanie przepływu powietrza na bieżąco (w CFM)</li> </ul> |
| <b>Oprogramowanie do zarządzania</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Możliwość zainstalowania oprogramowania producenta do zarządzania, spełniającego poniższe wymagania: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Wsparcie dla serwerów, urządzeń sieciowych oraz pamięci masowych</li> <li>○ integracja z Active Directory</li> <li>○ Możliwość zarządzania dostarczonymi serwerami bez udziału dedykowanego agenta</li> <li>○ Wsparcie dla protokołów SNMP, IPMI, Linux SSH, Redfish</li> <li>○ Możliwość uruchamiania procesu wykrywania urządzeń w oparciu o harmonogram</li> <li>○ Szczegółowy opis wykrytych systemów oraz ich komponentów</li> <li>○ Możliwość eksportu raportu do CSV, HTML, XLS, PDF</li> <li>○ Możliwość tworzenia własnych raportów w oparciu o wszystkie informacje zawarte w inwentarzu.</li> </ul> </li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Grupowanie urządzeń w oparciu o kryteria użytkownika</li> <li>○ Tworzenie automatycznie grup urządzeń w oparciu o dowolny element konfiguracji serwera np. Nazwa, lokalizacja, system operacyjny, obsadzenie slotów PCIe, pozostałego czasu gwarancji</li> <li>○ Możliwość uruchamiania narzędzi zarządzających w poszczególnych urządzeniach</li> <li>○ Szybki podgląd stanu środowiska</li> <li>○ Podsumowanie stanu dla każdego urządzenia</li> <li>○ Szczegółowy status urządzenia/elementu/komponentu</li> <li>○ Generowanie alertów przy zmianie stanu urządzenia.</li> <li>○ Filtry raportów umożliwiające podgląd najważniejszych zdarzeń</li> <li>○ Integracja z service desk producenta dostarczonej platformy sprzętowej</li> <li>○ Możliwość przejęcia zdalnego pulpitu</li> <li>○ Możliwość podmontowania wirtualnego napędu</li> <li>○ Kreator umożliwiający dostosowanie akcji dla wybranych alertów</li> <li>○ Możliwość importu plików MIB</li> <li>○ Przesyłanie alertów „as-is” do innych konsol firm trzecich</li> <li>○ Możliwość definiowania ról administratorów</li> <li>○ Możliwość zdalnej aktualizacji oprogramowania wewnętrznego serwerów</li> <li>○ Aktualizacja oparta o wybranie źródła bibliotek (lokalna, on-line producenta oferowanego rozwiązania)</li> <li>○ Możliwość instalacji oprogramowania wewnętrznego bez potrzeby instalacji agenta</li> <li>○ Możliwość automatycznego generowania i zgłaszania incydentów awarii bezpośrednio do centrum serwisowego producenta serwerów</li> <li>○ Moduł raportujący pozwalający na wygenerowanie następujących informacji: nr seryjne sprzętu, konfiguracja poszczególnych urządzeń, wersje oprogramowania wewnętrznego, obsadzenie slotów PCI i gniazd pamięci, informację o maszynach wirtualnych, aktualne informacje o stanie i poziomie gwarancji, adresy IP kart sieciowych, występujących alertów, MAC adresów kart sieciowych, stanie poszczególnych komponentów serwera.</li> <li>○ Możliwość tworzenia sprzętowej konfiguracji bazowej i na jej podstawie weryfikacji środowiska w celu wykrycia rozbieżności.</li> <li>○ Wdrażanie serwerów, rozwiązań modułarnych oraz przełączników sieciowych w oparciu o profile</li> <li>○ Możliwość migracji ustawień serwera wraz z wirtualnymi adresami sieciowymi (MAC, WWN, IQN) między urządzeniami.</li> <li>○ Tworzenie gotowych paczek informacji umożliwiających zdiagnozowanie awarii urządzenia przez serwis producenta.</li> </ul> |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Zdalne uruchamianie diagnostyki serwera.</li> <li>○ Dedykowana aplikacja na urządzenia mobilne integrująca się z wyżej opisanymi oprogramowaniem zarządzającym.</li> <li>○ Oprogramowanie dostarczane jako wirtualny appliance dla KVM, ESXi i Hyper-V.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Certyfikaty</b>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Serwer musi być wyprodukowany zgodnie z normą ISO-9001:2015, ISO-50001 oraz ISO-14001</li> <li>• Serwer musi posiadać deklaracja CE.</li> <li>• Oferowane produkty muszą zawierać informacje dotyczące ponownego użycia i recyklingu, nie mogą zawierać farb i powłok na dużych plastikowych częściach, których nie da się poddać recyklingowi lub ponownie użyć. Wszystkie produkty zawierające podzespoły elektroniczne oraz niebezpieczne składniki powinny być bezpiecznie i łatwo identyfikowalne oraz usuwalne. Usunięcie materiałów i komponentów powinno odbywać się zgodnie z wymogami Dyrektywy WEEE 2002/96/EC. Produkty muszą składać się z co najmniej w 65% ze składników wielokrotnego użytku/zdatnych do recyklingu. We wszystkich produktach części tworzyw sztucznych większe niż 25-gramowe powinny zawierać nie więcej niż śladowe ilości środków zmniejszających palność sklasyfikowanych w dyrektywie RE 67/548/EEC. Potwierdzeniem spełnienia powyższego wymogu jest wydruk ze strony internetowej <a href="http://www.epeat.net">www.epeat.net</a> potwierdzający spełnienie normy co najmniej Epeat Silver, dla kraju, w którym produkt będzie użytkowany, według normy wprowadzonej w 2019 roku - <b>Wykonawca złoży dokument potwierdzający spełnianie wymogu.</b></li> <li>• Oferowany serwer musi znajdować się na liście Windows Server Catalog i posiadać status „Certified for Windows” dla systemów Microsoft Windows Server 2022, Microsoft Windows Server 2025.</li> </ul> |
| <b>Dokumentacja użytkownika</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zamawiający wymaga dokumentacji w języku polskim lub angielskim.</li> <li>• Możliwość telefonicznego sprawdzenia konfiguracji sprzętowej serwera oraz warunków gwarancji po podaniu numeru seryjnego bezpośrednio u producenta lub jego przedstawiciela.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Warunki gwarancji</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zamawiający wymaga zapewnienia gwarancji Producenta z zakresu wdrażanej technologii na okres 5 lat.</li> <li>• Zamawiający oczekuje możliwości zgłaszania zdarzeń serwisowych w trybie 24/7/365 następującymi kanałami: telefonicznie i przez Internet.</li> <li>• Zamawiający wymaga pojedynczego punktu kontaktu dla całego rozwiązania Producenta, w tym także sprzedanego oprogramowania.</li> <li>• Zamawiający oczekuje możliwości samodzielnego kwalifikowania poziomu ważności naprawy.</li> <li>• Certyfikowany Technik Producenta z właściwym zestawem części do naprawy (potwierdzonym na etapie diagnostyki) powinien rozpocząć naprawę w siedzibie zamawiającego najpóźniej w następnym dniu roboczym (NBD) od zakończenia diagnostyki.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Naprawa ma się odbyć w siedzibie zamawiającego, chyba, że zamawiający dla danej naprawy zgodzi się na inną formę.</li> <li>• Zamawiający oczekuje nieodpłatnego udostępnienia narzędzi serwisowych i procesów wsparcia umożliwiających: Wykrywanie usterek sprzętowych z predykcją awarii, automatyczną diagnostykę i zdalne otwieranie zgłoszeń serwisowych, wskazówki dotyczące bezpieczeństwa produktów, samodzielne wysyłanie części, a także ocena bezpieczeństwa cybernetycznego.</li> <li>• Zamawiający wymaga od podmiotu realizującego serwis lub producenta sprzętu dołączenia do oferty oświadczenia, że w przypadku wystąpienia awarii dysku twardego w urządzeniu objętym aktywnym wparciem technicznym, uszkodzony dysk twardy pozostaje u Zamawiającego.</li> <li>• Możliwość rozszerzenia gwarancji producenta o usługę diagnostyki sprzętu na miejscu w przypadku awarii. Charakterystyka usługi diagnostyki: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Możliwości utworzenia zgłaszania serwisowego w wyniku, którego proces diagnostyki odbędzie się na miejscu w siedzibie zamawiającego.</li> <li>○ Po przyjeździe do siedziby Zamawiającego, pracownik serwisu przystąpi do rozwiązywania problemu. Jeśli do rozwiązania problemu będzie konieczna dodatkowa pomoc diagnostyczna lub części, pracownik serwisu może w imieniu Zamawiającego skontaktować się z producentem w celu uzyskania pomocy.</li> <li>○ Reakcja na miejscu u Zamawiającego powinna nastąpić w okresie zgodnym z czasem reakcji przypisanym do urządzenia, które posiada wykupioną usługę serwisową.</li> <li>○ Pracownik serwisu powinien skontaktować się z Zamawiającym przed przyjazdem na miejsce w celu sprawdzenia zgłoszenia, ustalenia harmonogramu i potwierdzenia wszelkich informacji niezbędnych do realizacji wizyty technika na miejscu.</li> <li>○ Jeśli w trakcie wstępnego procesu rozwiązywania problemu na miejscu awarii zostanie ustalone, że do realizacji usługi jest niezbędna jakaś część, znajdujący się na miejscu pracownik serwisu zamówi nową część i przekaze dodatkowe zgłoszenie do działu obsługi technicznej. Technik pracujący na miejscu powróci do siedziby Klienta w celu wymiany wysłanej części w ciągu czasu reakcji ustalonego zgodnie z umową serwisową zakupionego produktu.</li> </ul> </li> <li>• Wymagane dołączenie do oferty oświadczenia Producenta potwierdzające, że Serwis urządzeń będzie realizowany bezpośrednio przez Producenta i/lub we współpracy z Autoryzowanym Partnerem Serwisowym Producenta.</li> <li>• Firma serwisująca musi posiadać ISO 9001:2015 oraz ISO-27001 na świadczenie usług serwisowych oraz posiadać autoryzację producenta urządzeń – dokumenty potwierdzające należy załączyć do oferty.</li> </ul> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## b) Dodatkowe licencje

Serwery muszą zostać dostarczone z licencjami CAL dostarczonymi przez producenta oferowanych serwerów – łącznie 5 licencji na użytkownika Windows Server 2025 (Windows Server 2025 User CAL)

## c) Macierz o poniższej charakterystyce:

| Element konfiguracji/cecha/funkcjonalność | Wymagania minimalne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Typ obudowy                               | Macierz musi być przystosowana do montażu w szafie rack 19", o wysokość maksymalnie 2U z możliwością instalacji min. 12 dysków 3.5"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Przestrzeń dyskowa                        | Zainstalowane:<br>3x dysk SSD SAS o pojemności min. 1.92TB<br>3x dysk HDD SAS 12Gbps o pojemności min. 8TB, 7,2 tys. obr./min., Hot-Plug                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Możliwość rozbudowy                       | Macierz musi umożliwiać rozbudowę (bez wymiany kontrolerów macierzy), do co najmniej 264 dysków twardych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Obsługa dysków                            | Macierz musi mieć możliwość obsługi dysków SSD, SAS i Nearline SAS. Macierz musi umożliwiać mieszanie napędów dyskowych SSD, SAS i NL SAS w obrębie pojedynczej półki dyskowej.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Sposób zabezpieczenia danych              | Macierz musi obsługiwać mechanizmy RAID zgodne z RAID0, RAID1, RAID10, RAID5, RAID6 oraz RAID z tzw. rozproszoną wolną pojemnością, realizowane sprzętowo za pomocą dedykowanego układu, z możliwością dowolnej ich kombinacji w obrębie oferowanej macierzy i z wykorzystaniem wszystkich dysków (tzw. wide-striping).<br>Macierz musi umożliwiać definiowanie globalnych dysków spare oraz dedykowanie dysków spare do konkretnych grup RAID.<br>Macierz musi również oferować możliwość zdefiniowania grup dyskowych z tzw. rozproszoną wolną pojemnością, która nie wykorzystuje tradycyjnych dysków zapasowych (integracja dysków zapasowych i nieaktywnych do zwiększenia dostępności i wydajności macierzy, zwiększenie szybkości odbudowy macierzy na wypadek awarii dysku).<br>Macierz musi umożliwiać obsługę dysków różnej pojemności w ramach grupy dysków. |
| Tryb pracy kontrolerów macierzowych       | Macierz musi posiadać minimum 2 kontrolery macierzowe pracujące w trybie active-active i udostępniające jednocześnie dane blokowe. Wszystkie kontrolery muszą komunikować się między sobą bez stosowania dodatkowych przełączników lub koncentratorów.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Pamięć cache                              | Macierz musi posiadać minimum sumarycznie 32 GB pamięci cache. Pamięć cache musi być zbudowana w oparciu o wydajną pamięć typu RAM. Pamięć zapisu musi być mirrorowana (kopie lustrzane) pomiędzy kontrolerami dyskowymi.<br>Dane niezapisane na dyskach (np. zawartość pamięci kontrolera) muszą zostać zabezpieczone w przypadku awarii zasilania za pomocą podtrzymania bateryjnego lub z zastosowaniem innej technologii przez okres minimum 5 lat.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rozbudowa pamięci cache                               | <p>Macierz musi umożliwiać zwiększenie pojemności pamięci cache dla odczytów do minimum 8 TB z wykorzystaniem dysków SSD lub kart pamięci flash.</p> <p>Jeżeli do obsługi powyższej funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, należy je dostarczyć wraz z rozwiązaniem.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Interfejsy                                            | <p>Macierz musi posiadać, co najmniej 8 portów 25Gb iSCSI w standardzie SFP28 (4 porty na kontroler). W zestawie muszą znajdować się 4 kable DAC 25GbE SFP28/SFP28 min. 3m, dostarczone przez producenta macierzy.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Zarządzanie                                           | <p>Zarządzanie macierzą musi być możliwe z poziomu interfejsu graficznego i interfejsu znakowego. Zarządzanie macierzą musi odbywać się bezpośrednio na kontrolerach macierzy z poziomu przeglądarki internetowej.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Zarządzanie grupami dyskowymi oraz dyskami logicznymi | <p>Macierz musi umożliwiać zdefiniowanie, co najmniej 500 wolumenów logicznych w ramach oferowanej macierzy dyskowej.</p> <p>Musi istnieć możliwość rozłożenia pojedynczego wolumenu logicznego na wszystkie dyski fizyczne macierzy (tzw. wide-striping), bez konieczności łączenia wielu różnych dysków logicznych w jeden większy.</p> <p>Jeżeli do obsługi powyższych funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, należy je dostarczyć dla całej pojemności urządzenia.</p>                                                                                                                      |
| Thin Provisioning                                     | <p>Macierz musi umożliwiać udostępnianie zasobów dyskowych do serwerów w trybie tradycyjnym, jak i w trybie typu Thin Provisioning.</p> <p>Macierz musi umożliwiać odzyskiwanie przestrzeni dyskowych po usuniętych danych w ramach wolumenów typu Thin. Proces odzyskiwania danych musi być automatyczny bez konieczności uruchamiania dodatkowych procesów na kontrolerach macierzowych (wymagana obsługa standardu T10 SCSI UNMAP).</p> <p>Jeżeli do obsługi powyższych funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, należy je dostarczyć dla całej pojemności urządzenia.</p>                     |
| Tiering                                               | <p>Macierz musi posiadać funkcjonalność Tiering między dyskami SSD i SAS i między dyskami SAS i NL SAS.</p> <p>Tiering musi obejmować wszystkie woluminy w danej puli dyskowej.</p> <p>Dyski SSD mogą być wykorzystane zarówno do uzyskania pojemności w warstwie wydajności lub na potrzeby zwiększenia pamięci podręcznej odczytu w celu przyspieszenia operacji losowego odczytu z jednej lub wielu warstw napędów mechanicznych.</p>                                                                                                                                                                 |
| Wewnętrzne kopie migawkowe                            | <p>Macierz musi umożliwiać dokonywanie na żądanie tzw. migawkowej kopii danych (snapshot, point-in-time) w ramach macierzy za pomocą wewnętrznych kontrolerów macierzowych. Kopia migawkowa wykonuje się bez alokowania dodatkowej przestrzeni dyskowej na potrzeby kopii.</p> <p>Zajmowanie dodatkowej przestrzeni dyskowej następuje w momencie zmiany danych na dysku źródłowym lub na jego kopii.</p> <p>Macierz musi wspierać minimum 512 kopii migawkowych. Jeżeli do obsługi powyższych funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, należy je dostarczyć dla całej pojemności urządzenia.</p> |
| Wewnętrzne kopie pełne                                | <p>Macierz musi umożliwiać dokonywanie na żądanie pełnej fizycznej kopii danych (clone) w ramach macierzy za pomocą wewnętrznych kontrolerów macierzowych.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                | Jeżeli do obsługi powyższych funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, należy je dostarczyć dla całej pojemności urządzenia.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Migracja danych w obrębie macierzy             | Macierz dyskowa musi umożliwiać migrację danych bez przerywania do nich dostępu pomiędzy różnymi warstwami technologii dyskowych na poziomie części wolumenów logicznych (ang. Sub-LUN). Zmiany te muszą się odbywać wewnętrznymi mechanizmami macierzy. Funkcjonalność musi umożliwiać zdefiniowanie zasobu LUN, który fizycznie będzie znajdował się na min. 3 typach dysków obsługiwanych przez macierz, a jego części będą realokowane na podstawie analizy ruchu w sposób automatyczny i transparentny (bez przerywania dostępu do danych) dla korzystających z tego wolumenu hostów. Zmiany te muszą się odbywać wewnętrznymi mechanizmami macierzy. Jeżeli do obsługi powyższych funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, należy je dostarczyć dla całej pojemności dostarczanego urządzenia. |
| Zdalna replikacja danych                       | Macierz musi umożliwiać asynchroniczną replikację danych do innej macierzy z tej samej rodziny. Replikacja musi być wykonywana na poziomie kontrolerów, bez użycia dodatkowych serwerów lub innych urządzeń i bez obciążania serwerów podłączonych do macierzy. Jeżeli do obsługi powyższej funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, należy je dostarczyć wraz z urządzeniem.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Podłączanie zewnętrznych systemów operacyjnych | Macierz musi umożliwiać jednoczesne podłączenie wielu serwerów w trybie wysokiej dostępności (co najmniej dwoma ścieżkami).<br>Macierz musi wspierać podłączenie następujących systemów operacyjnych: Windows, RHEL, SLES, Vmware, Citrix.<br>Dla wymienionych systemów operacyjnych należy dostarczyć oprogramowanie do przełączania ścieżek i równoważenia obciążenia poszczególnych ścieżek. Wymagane jest oprogramowanie dla nielimitowanej liczby serwerów. Dopuszcza się rozwiązania bazujące na natywnych możliwościach systemów operacyjnych.<br>Jeżeli do obsługi powyższych funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, należy je dostarczyć dla maksymalnej liczby serwerów obsługiwanych przez oferowane urządzenie.                                                                        |
| Redundancja                                    | Macierz nie może posiadać pojedynczego punktu awarii, który powodowałby brak dostępu do danych. Musi być zapewniona pełna redundancja komponentów, w szczególności zdublowanie kontrolerów, zasilaczy i wentylatorów.<br>Macierz musi umożliwiać wymianę elementów systemu w trybie „hot-swap”, a w szczególności takich, jak: dyski, kontrolery, zasilacze, wentylatory.<br>Macierz musi mieć możliwość zasilania z dwu niezależnych źródeł zasilania – odporność na zanik zasilania jednej fazy lub awarię jednego z zasilaczy macierzy.<br>Zasilacze użyte w macierzy powinny spełniać wymagania dotyczące sprawności dla zasilacza minimum 80+ Gold.                                                                                                                                                    |
| Dodatkowe wymagania                            | Oferowany system dyskowy musi się składać z pojedynczej macierzy dyskowej. Niedopuszczalna jest realizacja zamówienia poprzez dostarczenie wielu macierzy dyskowych. Za pojedynczą macierz nie uznaje się rozwiązania opartego o wiele macierzy dyskowych (par kontrolerów                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          | <p>macierzowych) połączonych przełącznikami SAN lub tzw. wirtualizatorem sieci SAN czy wirtualizatorem macierzy dyskowych.</p> <p>Możliwość ograniczania poboru zasilania przez dyski, które nie obsługują operacji we/wy, poprzez ich zatrzymanie.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Standardy bezpieczeństwa | <p>Urządzenie musi spełniać następujące standardy bezpieczeństwa: EN 62368-1 (European Union), IEC 60950-1 (International)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Inne                     | <p>Urządzenie musi być zakupione w oficjalnym kanale dystrybucyjnym producenta.</p> <p>Na żądanie Zamawiającego, Wykonawca musi przedstawić oświadczenie producenta oferowanej macierzy, potwierdzające pochodzenie urządzenia z oficjalnego kanału dystrybucyjnego producenta.</p> <p>Wymagane są dokumenty poświadczające, że sprzęt jest produkowany zgodnie z normami ISO 9001 oraz ISO 14001.</p> <p>Deklaracja zgodności CE.</p> <p>Macierz nie może znajdować się na liście „end-of-sale”, „end-of-life” producenta.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Warunki gwarancji        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zamawiający wymaga zapewnienia gwarancji Producenta z zakresu wdrażanej technologii na okres 5 lat.</li> <li>• Zamawiający oczekuje możliwości zgłaszania zdarzeń serwisowych w trybie 24/7/365 następującymi kanałami: telefonicznie i przez Internet.</li> <li>• Zamawiający wymaga pojedynczego punktu kontaktu dla całego rozwiązania Producenta, w tym także sprzedanego oprogramowania.</li> <li>• Zamawiający oczekuje możliwości samodzielnego kwalifikowania poziomu ważności naprawy.</li> <li>• Certyfikowany Technik Producenta z właściwym zestawem części do naprawy (potwierdzonym na etapie diagnostyki) powinien rozpocząć naprawę w siedzibie zamawiającego najpóźniej w następnym dniu roboczym (NBD) od zakończenia diagnostyki.</li> <li>• Naprawa ma się odbyć w siedzibie zamawiającego, chyba, że zamawiający dla danej naprawy zgodzi się na inną formę.</li> <li>• Zamawiający oczekuje nieodpłatnego udostępnienia narzędzi serwisowych i procesów wsparcia umożliwiających: Wykrywanie usterek sprzętowych z predykcją awarii, automatyczną diagnostykę i zdalne otwieranie zgłoszeń serwisowych, wskazówki dotyczące bezpieczeństwa produktów, samodzielne wysyłanie części, a także ocena bezpieczeństwa cybernetycznego.</li> <li>• Zamawiający wymaga od podmiotu realizującego serwis lub producenta sprzętu dołączenia do oferty oświadczenia, że w przypadku wystąpienia awarii dysku twardego w urządzeniu objętym aktywnym wparciem technicznym, uszkodzony dysk twardy pozostaje u Zamawiającego.</li> <li>• Wymagane dołączenie do oferty oświadczenia Producenta potwierdzające, że Serwis urządzeń będzie realizowany bezpośrednio przez Producenta i/lub we współpracy z Autoryzowanym Partnerem Serwisowym Producenta.</li> <li>• Firma serwisująca musi posiadać ISO 9001:2015 oraz ISO-27001 na świadczenie usług serwisowych oraz posiadać autoryzację</li> </ul> |

|  |                                                                                                                                                                                                  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>producenta urządzeń – dokumenty potwierdzające należy załączyć do oferty.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Możliwość rozszerzenia gwarancji przez producenta do 7 lat.</li> </ul> |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### **d) Montaż, uruchomienie, konfiguracja serwerów i macierzy:**

- Usługa wdrożenia musi obejmować montaż i uruchomienie oferowanego sprzętu w siedzibie zamawiającego, a także odpowiednie redundantne połączenie dwóch serwerów z macierzą,
- Na oferowanych urządzeniach musi zostać przeprowadzona aktualizacja firmware'u. Urządzenia zostaną skonfigurowane zgodnie z najlepszymi praktykami (w tym zasób dyskowy na macierzy dla podłączonych serwerów), a na serwerach zainstalowane zostanie oprogramowanie do wirtualizacji (Windows Server Hyper-V) wraz z obsługą klastra trybu failover,
- Prace wdrożeniowe będą prowadzone w terminie uzgodnionym z Zamawiającym (w dzień roboczy, w godzinach 8:00 – 16:00).
- Podczas wdrożenia zostanie przeprowadzone instruktażowe szkolenie z wdrożonych systemów.

## 2. Dostawa klastra dwóch przełączników

| Nazwa komponentu               | Wymagane minimalne parametry techniczne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Typ                            | Przełącznik sieciowy zarządzalny rack<br>W ofercie wymagane jest podanie modelu, symbolu oraz producenta.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Porty                          | a) Minimum 24 porty 1G RJ45 10/100/1000BASE-T<br>b) Minimum 4 porty SFP z możliwością pracy 1G/10G<br>c) Port konsoli – 1x USB typ C<br>d) Minimum 1 port USB typu A<br>e) Port konsoli – 1x RJ-45<br>Porty SFP+ muszą umożliwiać ich obsadzanie wkładkami 10 Gigabit Ethernet.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Parametry fizyczne             | Wysokość maksymalnie 1U, montowany w szafie typu rack 19"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Procesor                       | Co najmniej czterordzeniowy o taktowaniu bazowym min. 1,8 GHz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Pamięć                         | Co najmniej 8GB pamięci DDR4<br>Co najmniej 16GB pamięci flash eMMC<br>Bufor pakietów co najmniej 6MB                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Wielkość tablicy adresów MAC   | Co najmniej 32 768                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Ilość obsługiwanych sieci VLAN | Co najmniej 4094 VLAN ID, do 2000 VLAN jednocześnie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Wydajność                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Przepustowość przełączania: min. 128 Gbit/s</li> <li>Przełączanie dla pakietów: min. 95 Mpps.</li> <li>IPv4 unicast routes: 2000</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Obsługa ramek Jumbo            | O wielkości co najmniej 9198 bajtów                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| funkcjonalność urządzenia      | <ul style="list-style-type: none"> <li>LLDP-MED (Media Endpoint Discovery)</li> <li>CDPv2</li> <li>Podśłuchiwanie ruchu IP multicast</li> <li>IGMPv1, v2 i v3</li> <li>Multicast Listener Discovery (MLD)</li> <li>IGMP Snooping</li> <li>Prywatna sieć VLAN (PVLAN)</li> <li>Filtrowanie portów źródłowych</li> <li>Blokada adresów MAC</li> <li>Ochrona mostu głównego STP</li> <li>Dynamiczna ochrona ARP</li> <li>Ochrona portu STP BPDU</li> <li>Lista kontroli dostępu oparta na tożsamości</li> <li>System kontroli dostępu do terminala (TACACS+)</li> <li>Usługa zdalnego uwierzytelniania użytkowników (RADIUS)</li> <li>Protokół OSPF (Open Shortest Path First)</li> <li>Equal-Cost Multipath (ECMP)</li> <li>Protokół Link Layer Discovery Protocol (LLDP) IEEE 802.1AB</li> <li>Obsługa protokołów TFTP i SFTP</li> <li>Zdalny monitoring (RMON)</li> </ul> |

|           |                                                                                                                                                    |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• sFlow (RFC 3176)</li> <li>• Protokół ARP (Address Resolution Protocol)</li> <li>• VSF Stacking</li> </ul> |
| Zasilanie | <p>2 gniazda zasilacza z możliwością wymiany w terenie i na gorąco.</p> <p><b>Wymagane dostarczenie dwóch zasilaczy wraz z urządzeniem.</b></p>    |
| Gwarancja | 5 lat gwarancji door-to-door producenta lub autoryzowanego partnera producenta                                                                     |

### 3. Dostawa i wdrożenie systemu do wykonywania kopii zapasowych

#### a) Dwa systemy kopii zapasowych o poniższej charakterystyce:

| <b>Serwer kopii zapasowej I / Warstwa sprzętowa</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Funkcjonalność</b>                               | <b>Wymagania minimalne</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Procesor                                            | Procesor dwurdzeniowy 64-bitowy o taktowaniu nie niższym niż 2.6 (podstawowy) / 3.1 (turbo) GHz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Obudowa                                             | Desktop (tower)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Pamięć RAM                                          | Minimum 16GB DDR4 ECC SODIMM w konfiguracji 2x 8GB – RAM tego samego producenta, co oferowany serwer.<br>Pamięć RAM zgodna z listą kompatybilności oferowanego serwera.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Całkowita liczba gniazd pamięci RAM                 | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Liczba zatok na dyski twarde                        | 4 z funkcją blokady za pomocą klucza                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Liczba slotów na dyski SSD M.2 NVMe                 | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Konfiguracja dyskowa                                | <p>3.5" SATA HDD – Hot Plug</p> <p>Serwer wyposażony fabrycznie w następującą ilość dysków:<br/>4 dyski 3.5" SATA, każdy o pojemności 8TB, o parametrach nie gorszych niż:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Prędkość obrotowa: 7200 RPM</li><li>• MTBF (Mean Time Between Failure): 1 000 000 godzin</li><li>• Obciążenie roczne: min. 180 TB</li><li>• Gwarancja producenta dysku: 3 lata</li></ul> <p>2 dyski M.2 SSD NVMe, każdy o pojemności 400 GB, o parametrach nie gorszych niż:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Interfejs: NVMe PCIe 3.0 x4</li><li>• Odczyt losowy: 225 000 IOPS</li><li>• Zapis losowy: 45 000 IOPS</li><li>• Zapisane terabajty (TBW): min. 491 TB</li><li>• Gwarancja producenta dysku: 5 lat (jeśli nie jest przekroczony parametr TBW)</li></ul> <p>Dodatkowe wymagania:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Możliwość aktualizacji oprogramowania dysku z poziomu systemu operacyjnego oferowanego serwera.</li><li>• Dyski zgodne z listą kompatybilności producenta oferowanego serwera</li><li>• Dyski tego samego producenta, co oferowany serwer i oprogramowanie kopii zapasowej, jeden punkt kontaktu wsparcia technicznego producenta dla całego rozwiązania)</li><li>• Automatyczna analiza szacowanej wytrzymałości dysku w oparciu o rzeczywiste obciążenie z poziomu oferowanego serwera – dla dysków SSD</li></ul> |

|                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Obsługiwane tryby RAID                                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>RAID 5 (ochrona przed awarią jednego dysku) w konfiguracji 4x 8TB HDD</li> <li>RAID1 (ochrona przed awarią jednego dysku) w konfiguracji 2x 400GB SSD (funkcja SSD Cache).</li> <li>Konfiguracja RAID wykonywana automatycznie podczas procesu instalacji systemu.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Porty LAN                                                                                                                                                              | <p>Wbudowane min.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1x 10GbE RJ-45 – port przeznaczony do przesyłania danych kopii zapasowej</li> <li>1x 1GbE RJ-45 – port zarządzający (OOB – zarządzanie poza pasmem)</li> </ul> <p>Bezpieczne połączenie poprzez dedykowany port zarządzający, z wykorzystaniem SSH, pozwalające na wykonanie następujących operacji (również w przypadku niedostępności głównego systemu operacyjnego):<br/> włączanie urządzenia, wyłączanie urządzenia (normalne zamknięcie), wyłączenie urządzenia (wymuszone zamknięcie)<br/> wymuszone ponowne uruchamianie urządzenia, monitorowanie logów systemowych głównego systemu operacyjnego w czasie rzeczywistym, wyświetlanie historycznych logów systemowych głównego systemu operacyjnego oraz systemu OOB, częściowe resetowanie konfiguracji głównego systemu w celu możliwości jego ponownej instalacji (bez utraty danych kopii zapasowej). Funkcja blokowania adresu IP po 10 próbach logowania do konsoli OOB, wykonanych ciągu 5 min.</p> |
| Porty USB                                                                                                                                                              | minimum 1x USB 3.2 Gen. 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Zasilanie                                                                                                                                                              | Adapter 100W                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Gwarancja producenta na serwer                                                                                                                                         | 3 lata gwarancji door-to-door producenta lub autoryzowanego partnera producenta na urządzenie oraz dyski                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Dodatkowe wyposażenie                                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>2 x Kabel LAN RJ-45</li> <li>Adapter wraz z kablem zasilającym</li> <li>Kieszenie dyskowe niezbędne do montażu dysków 3.5"</li> <li>2x klucz do zablokowania przednich kieszeni dyskowych</li> <li>Skrócona instrukcja instalacji</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Specyfikacja oprogramowania Serwera kopii zapasowej I do tworzenia kopii zapasowej i zarządzania kopią zapasową (główny system operacyjny – system zarządzania)</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Wewnętrzny system plików                                                                                                                                               | Btrfs – zapewniający integralność danych, wykorzystaniem technologii generowania sum kontrolnych i lustrzanej kopii metadanych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Zarządzanie systemem do tworzenia kopii zapasowej środowiska IT                                                                                                        | <p>Możliwość zarządzania w trybie samodzielny (konfiguracja oparta o jeden serwer kopii zapasowej).</p> <p>Wymagana obsługa mailowych powiadomień o zdarzeniach oraz codziennych raportów mailowych zawierających informacje zbiorcze o działaniach dot. kopii zapasowych i przywracania z poprzedniego okresu</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Dodatkowe funkcje pamięci masowej serwerów kopii zapasowej                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Obsługa funkcji automatycznej naprawy pamięci masowej po wymianie uszkodzonego dysku.</li> <li>Obsługa funkcji czyszczenia danych (data scrubbing) pozwalającej na naprawę nieprawidłowych lub niekompletnych danych w puli pamięci.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Funkcje izolacji serwerów kopii zapasowej                                                                                                                              | Obsługa izolacji dostępu do serwera kopii zapasowej (air-gapping) na podstawie harmonogramu, poprzez wybór jednej z następujących opcji:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                          | akceptowanie połączenia wyłącznie z wybranych adresów IP, dezaktywację kart sieciowych (NIC), wyłączenie serwera kopii zapasowej. Możliwość ustawienia aktywacji kart sieciowych (NIC) tylko w momencie otrzymywania danych replikacji kopii zapasowej i działań związanych z warstwowaniem danych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Licencjonowanie                                                          | <p>W cenie oferowanego rozwiązania należy dostarczyć wszystkie wymagane licencje. Oprogramowanie wraz z dostarczonymi licencjami powinno umożliwiać bez dodatkowych kosztów:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dostęp do wsparcia technicznego producenta poprzez system zgłoszeń (tickety), obsługiwany przez 5 dni w tygodniu (poniedziałek – piątek), przez okres min. 3 lat od daty zakupu rozwiązania. Wsparcie techniczne producenta oferowanego sprzętu i oprogramowania z poziomu jednego portalu (jeden punkt kontaktu dla wszystkich oferowanych elementów systemu kopii zapasowej).</li> <li>• Pobieranie i instalowanie aktualizacji oprogramowania systemu do tworzenia kopii zapasowej środowiska IT publikowanych przez producenta oprogramowania przez okres min. 3 lat od daty zakupu rozwiązania</li> <li>• Dostęp bez ograniczeń do wszystkich funkcji dostępnych w oprogramowaniu do tworzenia kopii zapasowej środowiska IT (w tym: deduplikacja)</li> <li>• Korzystanie z pełnej przestrzeni do przechowywania danych, która wynika z ilości zainstalowanych dysków HDD i konfiguracji RAID</li> <li>• Wykonanie kopii zapasowej nielimitowanej (w kontekście licencji) ilości następujących elementów środowiska IT: komputerów PC/Mac, serwerów fizycznych, maszyn wirtualnych, serwerów plików, baz danych, kont usług chmurowych Microsoft 365</li> </ul> |
| Kopia zapasowa komputerów, serwerów fizycznych i możliwości przywracania | <p>Oferowane rozwiązanie musi umożliwiać tworzenie pełnej kopii zapasowej komputerów i serwerów fizycznych (tworzenie obrazu systemu lub wybranych woluminów), za pomocą agenta kopii zapasowej instalowanego w chronionym systemie operacyjnym, działającego jako usługa, z dostępem do aplikacji posiadającej interfejs graficzny. Rozwiązanie musi obsługiwać pełną kopię maszyn wirtualnych wykonywaną w trybie bezagentowym (bezpośrednie pobieranie danych z zewnętrznego hypervisora – indywidualne maszyny oraz funkcja wykrywania nowych maszyn na hoście / w klastrze, w tym wybór maszyn wirtualnych VMware na podstawie tagów VMware). Wymagana obsługa deduplikacji po stronie źródła (dla zadań wykorzystujących agenta kopii zapasowej) oraz deduplikacji po stronie serwera backupu (dla zadań bezagentowych). Wymagana obsługa kopii przyrostowej. Wymagana obsługa powiadomień oraz opcji automatycznej aktualizacji agentów kopii zapasowej z poziomu serwera backupu.</p> <p>Wymagane tryby tworzenia kopii zapasowej: kopia wyzwalana ręcznie, kopia według harmonogramu. W przypadku kopii komputerów – dodatkowo wymagana obsługa kopii wyzwalanej zdarzeniami (w tym: wylogowanie użytkownika, zablokowanie ekranu, uruchomienie systemu). Możliwość wybudzenia komputera ze stanu uśpienia / blokady przejścia w stan uśpienia na czas wykonywania backupu.</p>       |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Obsługiwane środowiska / systemy operacyjne:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Windows 11, Windows 10, Windows 8.1, Windows 7 SP1, Windows Server 2025, 2022, 2019, 2016. Wymagane wsparcie dla technologii Windows Volume Shadow Copy Service (VSS) – wykonywanie migawki danych przed utworzeniem kopii zapasowej. Możliwość tworzenia kopii zapasowej dysków zewnętrznych</li><li>• macOS Catalina 10.15.7 - macOS Sequoia 15. Wymagana obsługa tworzenia kopii zapasowej z wykorzystaniem technologii migawek systemu plików APFS (APFS snapshot) - kopia przyrostowa na poziomie blokowym.</li><li>• Linux Ubuntu, Debian, CentOS, Red Hat Enterprise Linux (RHEL), Fedora. Wymagane wsparcie dla wersji kernela: min. 2.6 – 6.8 oraz wsparcie dla technologii CBT (Changed Block Tracking) w celu wykonywania przyrostowej kopii zapasowej.</li><li>• Windows Server Hyper-V 2022, 2019, 2016 (w tym klaster failover clusters), System Center Virtual Machine Manager (SCVMM) 2019, 2016. Wymagana obsługa maszyn wirtualnych Hyper-V generacji 1 i 2, w tym dysków VHDX o pojemności do 64 TB oraz wersji konfiguracji maszyny wirtualnej od 5.0 do 9.0. Wymagana obsługa punktów kontrolnych Hyper-V (Hyper-V checkpoints).</li><li>• VMware vSphere w wersji: 5.0, 5.1, 5.5, 6.0, 6.5, 6.7, 7.0, 8.0, w tym VMware free ESXi, Wsparcie dla technologii migawek. Wymagana obsługa technologii CBT (Changed Block Tracking) w celu wykonywania przyrostowej kopii zapasowej. Obsługa kopii zapasowej i przywracania tagów VMware.</li></ul> <p>System musi udostępniać następujące tryby przywracania danych:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Przywracanie bare-metal (pełne przywracanie systemu, przywracanie wybranych woluminów) z wykorzystaniem bootowalnego nośnika odzyskiwania (USB, ISO)</li><li>• Przywracanie granularne na poziomie plików i folderów, z poziomu portalu przywracania dostępnego przez www – możliwość pobierania wybranych plików i folderów z portalu przywracania, wraz z widokiem struktury poszczególnych woluminów, dla poszczególnych wersji backupu</li></ul> <p>Dodatkowe wymagane tryby przywracania dla serwerów fizycznych i maszyn wirtualnych:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Przywracanie natychmiastowe do maszyny wirtualnej, bezpośrednio ze zdeduplikowanej kopii zapasowej, do następujących środowisk: wbudowany hypervisor dostępny na serwerze kopii zapasowej, Hyper-V, VMware</li><li>• Przywracanie pełne do maszyny wirtualnej, do następujących środowisk: Hyper-V, VMware</li></ul> <p>Wymagana możliwość nadania uprawnień do samodzielnego odzyskiwania danych z portalu przywracania dla użytkowników lokalnych i</p> |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                               | <p>domenowych, dostępnych w systemie zarządzania kopiami zapasowymi środowiska IT.</p> <p>Zadania kopii zapasowej serwerów fizycznych i maszyn wirtualnych muszą umożliwiać implementację skryptów dla środowisk Windows i Linux, uruchamianych automatycznie przed rozpoczęciem oraz po zakończeniu kopii zapasowej, wraz z obsługą poświadczeń systemu gościa.</p> <p>Wymagana obsługa weryfikacji wideo kopii zapasowej serwerów fizycznych i maszyn wirtualnych, aby umożliwić administratorowi weryfikację prawidłowego przywracania systemu z kopii zapasowej - kopia zapasowa systemu, po zakończeniu jej wykonywania, jest uruchomiana w formie maszyny wirtualnej na wbudowanym wirtualizatorze, bezpośrednio na serwerze kopii zapasowej. Nagranie zapisywane na serwerze kopii zapasowej w przyspieszonym tempie (3-krotne przyspieszenie).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <p>Kopia zapasowa Microsoft 365 i możliwości przywracania</p> | <p>Wymagana obsługa tworzenia automatycznej kopii zapasowej następujących elementów środowiska Microsoft 365:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Exchange (wiadomości e-mail i załączniki, skrzynki pocztowe użytkowników i skrzynki udostępnione, wraz z zachowaniem struktury; kontakty i wydarzenia kalendarza z załącznikami)</li> <li>• Microsoft OneDrive (foldery i pliki; OneNote)</li> <li>• Microsoft Chat (wiadomości 1-na-1)</li> <li>• Grupy Microsoft 365 (poczta grupy i kalendarze grupy)</li> <li>• Microsoft SharePoint (biblioteki dokumentów i listy: witryny zespołów, witryny do komunikacji, witryny osobiste)</li> <li>• Microsoft Teams (posty na kanałach zespołu)</li> </ul> <p>Wymagana obsługa wielu tenantów. Wymagana obsługa automatycznej konfiguracji z dodawaniem tenantem wraz z automatyczną rejestracją wymaganych aplikacji Entra ID w środowisku Microsoft 365 podczas dodawania tenantu. Istniejące oraz dodane w przyszłości konta Microsoft 365 z licencjami w wybranych grupach mają zostać objęte kopią zapasową w sposób automatyczny. Wymagana możliwość dodania kont bez licencji. Wymagana obsługa logów audytu, rejestrujących działania użytkowników (nazwa użytkownika, data), którzy wykonują następujące operacje w portalu przywracania: podgląd i wyszukiwanie wiadomości e-mail, czatów i zawartości kanałów.</p> <p>Wymagane funkcje przywracania:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• OneDrive: pobieranie / przywracanie do usługi Microsoft 365 (ten sam tenant, to samo lub inne konto Microsoft 365) plików i folderów</li> <li>• Microsoft Exchange: podgląd treści i możliwość pobierania załączników, eksport wiadomości e-mail, folderów i skrzynek pocztowych do pliki .eml i .pst, pobieranie oraz przywracanie do usługi Microsoft 365 wiadomości e-mail, folderów i skrzynek pocztowych; eksport do pliku .csv i przywracanie do usługi</li> </ul> |

|                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                          | <p>Microsoft 365 kontaktów; eksport do pliku .ics i przywracanie do usługi Microsoft 365 zdarzeń kalendarza.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Chat: podgląd treści wiadomości, pobieranie pojedynczych i wszystkich wiadomości w formacie HTML</li> <li>• SharePoint: pobieranie pojedynczych i wielu elementów biblioteki dokumentów; przywracanie do usługi Microsoft 365 pojedynczych i wielu elementów list i bibliotek dokumentów</li> <li>• Microsoft SharePoint: pobieranie pojedynczych i wielu elementów biblioteki dokumentów; przywracanie pojedynczych i wielu elementów list i bibliotek dokumentów. Możliwość wyboru innej witryny i ścieżki docelowej podczas przywracania</li> <li>• Microsoft Teams: podgląd treści wpisów; pobieranie pojedynczych i wszystkich wpisów kanału do pliku HTML oraz ich przywracanie bezpośrednio do usługi Microsoft 365</li> </ul> <p>Możliwość dołączenia serwera kopii zapasowej do Microsoft Entra Domain Services w celu umożliwienia użytkownikom Microsoft 365 samodzielnego przywracania wybranych elementów Exchange i OneDrive.</p>                                                                                                                                               |
| Kopia zapasowa serwerów plików i możliwości przywracania | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obsługa kopii zapasowej serwerów plików poprzez protokół SMB1, SMB2, SMB3.</li> <li>• Wymagana obsługa Microsoft Volume Shadow Copy Service dla udziałów plików SMB, dla środowisk Windows Server 2012 i nowszych w celu tworzenia spójnych kopii zapasowych.</li> <li>• Możliwość pobierania wybranych plików i folderów z poziomu portalu przywracania (dostęp przez www). Możliwość przywracania wybranych elementów na ten sam serwer plików, do oryginalnej lub innej wybranej lokalizacji.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Kopia zapasowa baz danych i możliwości przywracania      | <p>Wymagana obsługa wykrywania i kopii zapasowych baz danych uruchomionych na wspieranych serwerach fizycznych i maszynach wirtualnych. Kopia zapasowa wykonywana w formie pełnego obrazu systemu lub wybranych woluminów, na których znajdują się wspierane bazy danych.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obsługa kopii zapasowej następujących wersji Microsoft SQL Server: Microsoft SQL Server 2022, 2019, 2017, dla następujących systemów operacyjnych: Windows Server 2022 Core, 2019 Core, 2016 Core</li> <li>• Obsługa kopii zapasowej następujących wersji Oracle Database (w tym Oracle Database Express Edition): Oracle Database 21c, 19c, 18c, dla następujących systemów operacyjnych: Windows Server 2022 Core, 2019 Core, 2016 Core, Red Hat Enterprise Linux 9.4. 8.8</li> </ul> <p>Wymagana obsługa kopii zapasowej uwzględniającej aplikacje, obsługa Volume Shadow Copy Service (VSS) dla Microsoft SQL Server, obsługa spójności transakcji podczas tworzenia kopii zapasowej, również podczas aktywnych transakcji, obsługa logów baz danych bezpośrednio na maszynie źródłowej, możliwość wstrzymania kopii w przypadku wystąpienia błędów baz danych, obsługa trunkingu logów transakcji, usuwania zarchiwizowania logów</p> |
| Metody autoryzacji                                       | Połączenie agenta kopii zapasowej (PC, serwery fizyczne) z serwerem kopii zapasowej nawiązywane za pomocą klucza połączenia powiązanym                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                          | bezpośrednio z wybranym planem ochrony oraz serwerem kopii zapasowej, bez konieczności stosowania nazwy użytkownika i hasła                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Uprawnienia administracyjne oraz delegowanie uprawnień administracyjnych | <p>Możliwość pełnego zarządzania systemem poprzez konto super administratora (w tym dostęp do Konsoli systemu i OOB) – konto tworzone podczas instalacji systemu.</p> <p>Możliwość tworzenia lokalnych kont użytkowników w systemie do tworzenia kopii zapasowej środowiska IT (system zarządzania) i przypisywania ich do zdefiniowanych grup użytkowników.</p> <p>Możliwość nadawania następujących uprawnień wybranej grupie użytkowników:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pełny dostęp do systemu do tworzenia kopii zapasowej środowiska IT (w wyjątkiem Konsoli systemu i OOB)</li> <li>• Zarządzanie kopiami zapasowymi na wszystkich lub wybranych serwerach kopii zapasowej</li> <li>• Zarządzanie przywracaniem na wszystkich lub wybranych serwerach kopii zapasowej</li> <li>• Monitorowanie systemu</li> </ul> <p>Możliwość podłączenia do następujących typów domen w celu zarządzania uprawnieniami administracyjnymi: Microsoft Active Directory, LDAP, usługa chmurowa zarządzania tożsamością tego samego producenta, co producent serwera.</p> <p>Wsparcie dla następujących protokołów Single Sign-On (SSO) w celu uprawnienia logowania do systemu: OIDC (w tym Entra ID), SAML 2.0, CAS</p> |
| Plany ochrony                                                            | <p>Możliwość tworzenia planów ochrony, do których można przypisać wiele urządzeń, które mają być chronione kopią zapasową. Plany ochrony muszą pozwalać na konfigurację: harmonogramu kopii zapasowej (w tym możliwość przypisania wielu harmonogramów do jednego typu urządzeń), retencji danych (w tym według strategii GFS), niezmienności danych (WORM), woluminów komputerów/serwerów objętych backupem, miejsca docelowego dodatkowej kopii zapasowej (kopii kopii), ustawień VSS.</p> <p>Plany ochrony muszą pozwalać na konfigurację replikacji danych kopii zapasowych do jednego z poniższych miejsc docelowych (należy zapewnić obsługę wszystkich wymienionych miejsc docelowych), bezpośrednio po zakończeniu wykonywania głównej kopii zapasowej, a także według harmonogramu.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pamięć zgodna z S3</li> <li>○ Serwer NAS współpracujący z oferowanym serwerem backupu</li> <li>○ Usługa chmurowa Amazon S3</li> <li>○ Usługa chmurowa obiektowa tego samego producenta, co oferowany serwer</li> <li>○ Usługa chmurowa Wasabi Cloud Storage</li> </ul>                                                                                                               |
| Plany archiwizacji                                                       | Obsługa planów archiwizacji z możliwością przypisania do nich elementów, które mają zostać usunięte z serwera kopii zapasowej (nie będą dłużej chronione przez oferowane rozwiązanie). Dane kopii                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | zapasowej muszą zostać zachowane zgodnie z ustawieniami retencji planu archiwizacji.                                                                                                                                                                        |
| Funkcje sieciowe                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obsługa połączeń VPN: PPTP, L2TP/IPsec, OpenVPN</li> <li>• Obsługa 802.11Q VLAN z funkcją przypisywania VID do interfejsów LAN</li> <li>• Obsługa protokołów uwierzytelniania: 802.11X: PAEP, TTLS, TLS</li> </ul> |
| Niezmiennność danych kopii zapasowej | Wymagana obsługa WORM: Możliwość włączenia ochrony danych kopii zapasowej, objętych wybranym planem ochrony, przed nieautoryzowanymi zmianami i usunięciem (tryb niezmienności – WORM).                                                                     |
| Warstwowanie danych                  | Wymagana obsługa warstwowania danych – przesyłanie starszych wersji backupu do zdalnej pamięci masowej, w tym pamięci zgodnej z S3, w celu optymalizacji przestrzeni na serwerze kopii zapasowej.                                                           |

## b) Montaż, konfiguracja, uruchomienie i wdrożenie

- Usługa wdrożenia musi obejmować montaż i uruchomienie oferowanego sprzętu w lokalizacji wskazanej przez zamawiającego,
- Na zaoferowanych urządzeniach musi zostać przeprowadzona aktualizacja oprogramowania systemowego. Urządzenia zostaną skonfigurowane zgodnie z najlepszymi praktykami, pod kątem ich używania jako miejsca przechowywania kopii dla zaoferowanego oprogramowania do backupu,
- Na zaoferowanym urządzeniu wykonawca zainstaluje i skonfiguruje oferowane oprogramowanie do backupu,
- Wykonawca zainstaluje na wszystkich stacjach klienckich (do 5 stacji) dostarczane oprogramowanie do backupu oraz skonfiguruje na nich zadania backupu z uwzględnieniem wytycznych zamawiającego oraz najlepszych praktyk,
- Wykonawca zainstaluje na Hyper-V (do dwóch hostów Windows Server) dostarczane oprogramowanie do backupu oraz skonfiguruje na nich zadania backupu z uwzględnieniem wytycznych zamawiającego oraz najlepszych praktyk,
- Wykonawca skonfiguruje replikację pomiędzy dwoma zaoferowanymi urządzeniami z wykorzystaniem mechanizmów oferowanych przez producenta tych urządzeń,
- Prace wdrożeniowe będą prowadzone w terminie uzgodnionym z Zamawiającym (w dzień roboczy, w godzinach 8:00 – 16:00).
- Podczas wdrożenia zostanie przeprowadzone instruktażowe szkolenie z wdrożonych systemów obejmujące przynajmniej omówienie konfiguracji i funkcji konsoli administracyjnej oprogramowania do backupu, procesu odzyskiwania danych oraz najlepszych praktyk dla rozwiązań backupowych.
- Wykonawca musi zaoferować usługę wsparcia technicznego minimum **10h** pomocy technicznej, świadczonej zdalnie, dla wdrożonych rozwiązań.
- Pomoc będzie świadczona w terminie uzgodnionym z informatykiem w dni robocze, w godzinach 8:00 – 16:00.

## 4. Dostawa i montaż szafy rack

### a) Szafa rack:

| Parametry             | Wymagane minimalne parametry techniczne                                                                                                |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Standard              | 19"                                                                                                                                    |
| Wysokość              | Min. 42U ( $\approx$ 2055mm)                                                                                                           |
| Szerokość             | Min. 800mm                                                                                                                             |
| Głębokość             | Min. 1000mm                                                                                                                            |
| Rodzaj                | stojąca                                                                                                                                |
| Drzwi przednie        | szyba, z zamkiem                                                                                                                       |
| Oslony boczne         | demontowalne, możliwość montażu zamka, stalowe, zamykane na zatrzask                                                                   |
| Tył                   | drzwi, stal                                                                                                                            |
| Belki rackowe         | 4x regulowane                                                                                                                          |
| Przepusty kablowe     | góra i dół                                                                                                                             |
| Wyposażenie dodatkowe | 1x listwa zasilająca PDU 19" 8x230V z wyłącznikiem,<br>3x półka stała,<br>1x panel wentylacyjny 4 wentylatory,<br>2x organizer pionowy |
| Waga                  | Max. 145kg                                                                                                                             |
| Gwarancja             | 1 rok gwarancji door to door                                                                                                           |

### b) Usługa montażu:

- Wykonawca musi dokonać montażu i ustawienia szafy rack we wskazanym pomieszczeniu Zamawiającego dostosowanym do jej wielkości,
- Prace wdrożeniowe będą prowadzone w terminie uzgodnionym z Zamawiającym (w dzień roboczy, w godzinach 8:00 – 16:00).

## 5. Dostawa i uruchomienie urządzenia UPS

### a) urządzenie UPS o minimalnych wymaganiach:

| Nazwa komponentu                                                                                       | Wymagane parametry techniczne                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Technologia                                                                                            | online, VFI-SS-111,                                                                                                           |
| Moc wyjściowa                                                                                          | 3kVA/3kW; PF=1                                                                                                                |
| Obudowa                                                                                                | Rack/Tower<br>Zestaw do montażu w szafie rack na wyposażeniu dla urządzenia oraz modułu bateryjnego                           |
| Napięcie wejściowe                                                                                     | 110 ÷ 300 V AC ± 2 %                                                                                                          |
| Napięcie znamionowe (wartość skuteczna)                                                                | 230V AC                                                                                                                       |
| Prąd znamionowy (wejście)                                                                              | 15,6A                                                                                                                         |
| Częstotliwość napięcia wejściowego (zakres oraz tolerancja)                                            | 45 ÷ 55 / 55 ÷ 65 Hz ± 1 Hz                                                                                                   |
| Częstotliwość znamionowa napięcia wejściowego                                                          | 50Hz / 60Hz                                                                                                                   |
| Zniekształcenia prądu wejściowego THDi                                                                 | < 5%                                                                                                                          |
| Zakres napięcia wyjściowego                                                                            | 200/208/220/230/240V AC konfigurowalne z poziomu oprogramowania oraz z menu zasilacza na wyświetlaczu LCD (domyślnie 230V AC  |
| Zniekształcenia napięcia wyjściowego THDu                                                              | < 1% dla Pmax (liniowe)<br>< 5% (nieliniowe wg PN EN 62040-3)                                                                 |
| Gniazda wyjściowe                                                                                      | 4x IEC320 C13 (10A) sterowalne + 4x IEC320 C13 (10A) + 1x IEC320 C19 (16A)                                                    |
| Akumulatory wewnętrzne UPS                                                                             | Minimum 6szt akumulatorów 12V9Ah                                                                                              |
| Moduły bateryjne                                                                                       | możliwość podpięcia do 4szt modułów (każdy z minimum 12szt akumulatorów 12V9Ah)                                               |
| Wymagany czas podtrzymania oferowanego zestawu dla obciążenia 3kW/2,4kW/1,5kW                          | 17 / 23 / 40 min<br>(akumulatory umieszczone w UPS i maksymalnie 1 Module Bateryjnym)                                         |
| Przebieżalność                                                                                         | 105-125% - 5min / 125-150% - 30s / >150% - 500ms                                                                              |
| EPO                                                                                                    | Wymagane – standard NC                                                                                                        |
| Sygnalizacja                                                                                           | akustyczno-diodowa, wyświetlacz LCD oraz diody sygnalizujące usterkę, pracę bateryjną, pracę w trybie online, obejście bypass |
| Język oprogramowania                                                                                   | polski i angielski do wyboru z poziomu interfejsu użytkownika                                                                 |
| Konfiguracja minimalnego poziomu naładowania baterii po powrocie zasilania sieciowego (po rozładowaniu | Wymagane, konfigurowalne z poziomu oprogramowania (przez USB)                                                                 |

|                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| baterii przed ponownym samoczynnym załączeniem zasilania na wyjściu) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Wymagane certyfikaty                                                 | CE, ISO 9001:2015 dla producenta sprzętu obejmujący proces projektowania, produkcji i serwisu; (załączyć dokument)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Komunikacja z urządzeniem                                            | RS232, USB HID, styki bezpotencjałowe 1-wejście; 1-wyjście;<br>SNMP – karta wymagana na wyposażeniu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Wymiary UPS (rack) (wys x szer x gł)                                 | Nie więcej niż 86 x 439 x 600 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Oprogramowanie do monitorowania pracy zasilacza UPS                  | Tego samego producenta co UPS, bezpłatne bez ograniczeń funkcjonalności oraz ilości podłączonych stanowisk komputerowych - możliwość zamykania systemu na min. 75 stanowiskach komputerowych w sieci; pod Windows 10, Windows 11, Windows Server 2019, Windows Server 2022, Linux - możliwość pobierania ze strony producenta i dokonywania aktualizacji przez użytkownika bez dodatkowych kosztów (potwierdzone oświadczeniem producenta oprogramowania – załączyć do oferty) |
| Oprogramowanie - funkcjonalność                                      | możliwość nadawania unikalnych nazw dla kilku tych samych modeli UPS'ów w oprogramowaniu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Oprogramowanie - funkcjonalność                                      | Konfiguracja minimalnego poziomu naładowania baterii. UPS po rozładowaniu baterii przed samoczynnym załączeniem zasilania wyjść (po powrocie zasilania sieciowego) będzie musiał naładować baterie do tego poziomu. Parametr ten ma zastosowanie w przypadku, gdy załączenie zasilania wyjść może nastąpić tylko wtedy, gdy UPS zgromadzi niezbędny zapas energii na wypadek kolejnego zaniku.                                                                                 |
| Oprogramowanie - funkcjonalność                                      | Uruchom poprzez Bypass - Aktywacja tej funkcji powoduje, że UPS zawsze przed załączeniem zasilania wyjść na kilka sekund załączy zasilanie poprzez Bypass i po chwili przełączy się w zasilanie wyjść poprzez falownik (normalny tryb pracy). Funkcja ta umożliwia załączenie urządzeń o zwiększonym prądzie rozruchowym bez przeciążania falownika UPS.                                                                                                                       |
| Serwis producenta                                                    | wymagany, zlokalizowany na terenie Polski, autoryzacja serwisowa lub oświadczenie producenta - załączyć do oferty                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Gwarancja                                                            | Minimum 24 miesiące elektronika, 24 miesiące akumulatory, serwis door to door                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Dokumentacja                                                         | Instrukcja w języku polskim                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Oświadczenia (załączyć do oferty)                                    | Oświadczenie producenta o spełnieniu minimalnych wymaganych parametrów specyfikacji.<br>Oświadczenie producenta o przejęciu obsługi gwarancyjnej w przypadku nie wywiązywania się przez wykonawcę obowiązków z tytułu gwarancji i serwisu.                                                                                                                                                                                                                                     |

**b) Montaż i konfiguracja:**

- Usługa musi obejmować montaż i uruchomienie oferowanego sprzętu w siedzibie zamawiającego,
- Wykonawca zainstaluje aplikację dostarczoną przez producenta zasilacza awaryjnego i skonfiguruje połączenie pomiędzy urządzeniem, a dostarczonym serwerem, aby zapewnić komunikację z usługą Hyper-V i bezpieczne wyłączanie maszyn wirtualnych i serwerów w przypadku przedłużającego się braku zasilania,
- Prace wdrożeniowe będą prowadzone w terminie uzgodnionym z Zamawiającym (w dzień roboczy, w godzinach 8:00 – 16:00).
- Podczas wdrożenia zostanie przeprowadzone instruktażowe szkolenie z wdrożonych systemów.

## 6. Dostawa 2 szt. komputerów AiO

| Nazwa komponentu          | Wymagane minimalne parametry techniczne komputerów                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Typ                       | Komputer stacjonarny typu All in One. W ofercie wymagane jest podanie modelu, symbolu oraz producenta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Zastosowanie              | Komputer będzie wykorzystywany dla potrzeb aplikacji biurowych, aplikacji edukacyjnych, aplikacji obliczeniowych, aplikacji graficznych, dostępu do internetu oraz poczty elektronicznej                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Procesor                  | Min. 4-rdzeniowy, częstotliwość bazowa min 2.7Ghz, osiągający w teście Passmark CPU Mark, w kategorii Average CPU Mark wynik co najmniej 13 600 pkt. według wyników opublikowanych na stronie <a href="http://www.cpubenchmark.net/cpu_list.php">http://www.cpubenchmark.net/cpu_list.php</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Pamięć operacyjna         | 1x 16GB 4800 MHz DDR5 możliwość rozbudowy do min 64GB, minimum jeden slot wolny na dalszą rozbudowę                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Pamięć masowa             | Min. 512 GB M.2 PCIe NVMe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Grafika                   | Zintegrowana z procesorem, ze wsparciem dla DirectX 12, OpenGL 4.5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Wyposażenie multimedialne | karta dźwiękowa zintegrowana z płytą główną                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Obudowa                   | <p>Obudowa typu All in One – zintegrowany komputer w obudowie wraz z monitorem z matrycą IPS min 23,8" o parametrach:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozdzielczość min 1920 x 1080</li> <li>- kontrast typowy min 1000:1</li> <li>- typowa jasność min 250 cd/m2</li> <li>- kąty widzenia pion/poziom: min 178/178 stopni</li> <li>- kąty pochylenia w pionie min -5/+20 stopni</li> </ul> <p>Dodatkowo dla standu Adjustable Height:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- regulacja wysokości do 130 mm</li> <li>- Swivel +/- 45 stopni</li> </ul> <p>Posiadająca min. 1 wewnętrzną półkę typu slim dedykowaną do montażu napędu DVD zamiennie z dyskiem 2,5" (HDD/SSD/SED) Zaprojektowana i wykonana przez producenta komputera opatrzona trwałym logo producenta.</p> <p>Wymagany jest wbudowany fabrycznie dźwiękowo-wizualny system diagnostyczny, służący do sygnalizowania i diagnozowania problemów z komputerem i jego komponentami, który musi sygnalizować co najmniej:</p> |

|                                               |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                               |     | <ul style="list-style-type: none"> <li>– awarie procesora</li> <li>– uszkodzenie kontrolera Video</li> <li>– uszkodzenie pamięci RAM</li> </ul> <p>Obudowa musi umożliwiać zastosowanie zabezpieczenia fizycznego w postaci linki metalowej (złącze blokady Kensingtona)</p> <p>Zasilacz zewnętrzny o mocy max:</p> <p>120W o sprawności min 88%</p> <p>Komputer musi być wyposażony w menu ekranowe z poziomu którego użytkownik może ustawić jasność, kontrast oraz włączyć technologie obniżając poziom niebieskiego światła (tzw Low Blue Light).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Zgodność systemami operacyjnymi i standardami | z i | <p>Oferowane modele komputerów muszą posiadać certyfikat Microsoft, potwierdzający poprawną współpracę oferowanych modeli komputerów z wymaganym systemem operacyjnym (Microsoft WHCL)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| BIOS                                          |     | <p>Możliwość odczytania z BIOS:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wersji BIOS wraz z datą wydania wersji</li> <li>2. Modelu procesora, prędkości procesora, liczby rdzeni, wielkość pamięci cache L1/L2/L3</li> <li>3. Informacji o ilości pamięci RAM wraz z informacją o jej prędkości, pojemności i obsadzeniu na poszczególnych slotach</li> <li>4. Informacji o dysku twardym: model, pojemność,</li> <li>5. Informacji o napędzie optycznym: model,</li> <li>6. Informacji o MAC adresie karty sieciowej</li> <li>7. Informacji o kontrolerze Audio</li> <li>8. Informacji o dacie produkcji komputera</li> <li>9. Informacji o producencie komputera w tym logo, modelu i wielkości matrycy</li> </ol> <p>Możliwość wyłączenia/włączenia: zintegrowanej karty sieciowej LAN i osobno karty WiFi, kontrolera audio, kamery, wbudowanych głośników, mikrofonu, portów USB (bok, tył), funkcjonalności ładowania zewnętrznych urządzeń przez port USB i osobno dla portu USB-C, poszczególnych slotów SATA i m.2, czytnika kart SD, funkcji TurboBoost, kontrolera RAID, wirtualizacji z poziomu BIOS bez uruchamiania systemu operacyjnego z dysku twardego komputera lub innych, podłączonych do niego, urządzeń zewnętrznych.</p> <p>Funkcja blokowania/odblokowania BOOT-owania stacji roboczej z dysku twardego, zewnętrznych urządzeń oraz sieci bez potrzeby uruchamiania systemu operacyjnego z dysku twardego komputera lub innych, podłączonych do niego, urządzeń zewnętrznych.</p> <p>Możliwość bez potrzeby uruchamiania systemu operacyjnego z dysku twardego komputera lub innych, podłączonych do niego urządzeń zewnętrznych - ustawienia hasła na poziomie administratora.</p> |

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                | <p>BIOS musi posiadać funkcję update BIOS z opcją automatycznego update BIOS przez sieć włączaną na poziomie BIOS przez użytkownika bez potrzeby uruchamiania systemu operacyjnego z dysku twardego komputera lub innych, podłączonych do niego, urządzeń zewnętrznych.</p> <p>Diagnostyka uruchamiana z BIOS działająca bez obecności systemu operacyjnego czy dysku twardego umożliwiającą na przeprowadzenie testów diagnostycznych w tym m.in.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- test procesora</li> <li>- test dysku twardego w tym SSD</li> <li>- test pamięci RAM</li> <li>- test płyty głównej</li> <li>- klawiatury</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Bezpieczeństwo | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. BIOS musi posiadać możliwość <ul style="list-style-type: none"> <li>- skonfigurowania hasła „Power On” oraz ustawienia hasła dostępu do BIOSu (administratora) w sposób gwarantujący utrzymanie zapisanego hasła nawet w przypadku odłączenia wszystkich źródeł zasilania i podtrzymania BIOS,</li> <li>- możliwość ustawienia hasła na dysku (drive lock)</li> <li>- blokady/wyłączenia portów USB, karty sieciowej, karty audio;</li> <li>- kontroli sekwencji boot-ącej;</li> <li>- startu systemu z urządzenia USB</li> <li>- funkcja blokowania BOOT-owania stacji roboczej z zewnętrznych urządzeń</li> </ul> </li> <li>2. Komputer musi posiadać zintegrowany w płycie głównej aktywny układ zgodny ze standardem Trusted Platform Module (TPM v 2.0);</li> <li>3. Możliwość zapięcia linki typu Kensington i kłódki do dedykowanego oczka w obudowie komputera</li> <li>4. Czujnik otwarcia obudowy zintegrowany trwale z płytą główną i zarządzany z poziomu BIOS w zakresie min włączyć/wyłączyć.</li> <li>5. Zaimplementowany w BIOS system diagnostyczny z graficznym interfejsem użytkownika w języku polskim, umożliwiający przetestowanie w celu wykrycia usterki zainstalowanych komponentów w oferowanym komputerze bez konieczności uruchamiania systemu operacyjnego z dysku twardego komputera lub innych, podłączonych do niego, urządzeń zewnętrznych. Minimalne funkcjonalności systemu diagnostycznego: <ul style="list-style-type: none"> <li>- informacje o systemie, min.:</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Procesor: typ procesora, jego obecną prędkość</li> </ol> </li> </ol> |

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                | <p>2. Pamięć RAM: rozmiar pamięci RAM, osadzenie na poszczególnych slotach, szybkość pamięci, nr seryjny, typ pamięci, nr części, nazwa producenta</p> <p>3. Dysk twardy: model, typ, wersja firmware, nr seryjny, procentowe zużycie dysku, temperaturę pracy dysku</p> <p>4. Wentylator: aktualną prędkość i obciążenie</p> <p>5. Data wydania i wersja BIOS</p> <p>6. Nr seryjny komputera</p> <p>- możliwość przeprowadzenia testów symptomów związanych z nie prawidłowym funkcjonowaniem komputera w tym BlueScreen czy problemy z bootowaniem</p> <p>- możliwość przeprowadzenia szybkiego oraz szczegółowego testu kontrolującego komponenty komputera</p> <p>- możliwość przeprowadzenia testów poszczególnych komponentów a w szczególności: procesora, pamięci RAM, dysku twardego HDD i SSD, karty dźwiękowej, modułu Bluetooth, wentylatora, klawiatury, myszy, sieci, płyty głównej, ekranu dotykowego, modułu TPM, portów USB, karty graficznej, kamery</p> <p>- rejestr przeprowadzonych testów zawierający min.: datę testu, wynik, identyfikator awarii</p> |
| Certyfikaty standardy          | <p>i</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Certyfikat ISO 9001 dla producenta sprzętu (załączyć dokument potwierdzający spełnianie wymogu)</li> <li>- Deklaracja zgodności CE (załączyć do oferty)</li> <li>- Komputer musi spełniać wymogi normy Energy Star</li> <li>- Komputer musi spełniać wymogi dla TCO 8.0 i TCO Edge</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Ergonomia                      | Maksymalnie 18 dB z pozycji operatora w trybie IDLE, pomiar zgodny z normą ISO 9296 / ISO 7779                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Warunki gwarancji              | <p>3 letnia gwarancja producenta świadczona na miejscu u klienta.</p> <p>Firma serwisująca musi posiadać ISO 9001:2000 na świadczenie usług serwisowych oraz posiadać autoryzację producenta komputera.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Wsparcie techniczne producenta | <p>Ogólnopolska, telefoniczna infolinia/linia techniczna producenta komputera (ogólnopolski numer) dostępna w czasie obowiązywania gwarancji na sprzęt i umożliwiająca po podaniu numeru seryjnego urządzenia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- weryfikację konfiguracji fabrycznej wraz z wersją fabrycznie dostarczonego oprogramowania (system operacyjny, szczegółowa konfiguracja sprzętowa - CPU, HDD, pamięć)</li> <li>- czasu obowiązywania i typ udzielonej gwarancji</li> </ul> <p>Możliwość aktualizacji i pobrania sterowników do oferowanego modelu komputera w najnowszych certyfikowanych wersjach przy użyciu dedykowanego darmowego oprogramowania producenta lub bezpośrednio z sieci Internet za pośrednictwem strony www producenta komputera po podaniu numeru seryjnego komputera lub modelu komputera</p>                                                                                                                                                                                                                                  |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | Możliwość weryfikacji czasu obowiązywania i reżimu gwarancji bezpośrednio z sieci Internet za pośrednictwem strony www producenta komputera                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Wymagania dodatkowe | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zainstalowany system operacyjny Windows 11 Professional , niewymagający aktywacji za pomocą telefonu w firmie Microsoft lub system równoważny – przez równoważność rozumie się pełną funkcjonalność, jaką oferuje wymagany w SIWZ system operacyjny</li> <li>2. Wbudowane porty i złącza: <ul style="list-style-type: none"> <li>- porty video: min. 1 szt DisplayPort 1.4a, 1 szt HDMI 1.4</li> <li>- min. 6 x USB w tym min: 1 szt USB 3.2 Gen 2 Typ-C o przepustowości do 10 Gbps z boku obudowy, 1 szt USB 3.2 Gen 2 Typ-A o przepustowości do 10 Gbps z boku obudowy, 4 szt USB 3.2 Gen 1 Typ-A o przepustowości do 5Gbps z tyłu obudowy,</li> <li>- port sieciowy RJ-45</li> <li>- port audio COMBO</li> </ul> <p>Wymagana ilość i rozmieszczenie (na zewnątrz obudowy komputera) portów USB nie może być osiągnięta w wyniku stosowania konwerterów, przejściówek, adapterów itp.</p> </li> <li>3. Karta sieciowa 10/100/1000 Ethernet RJ 45 (zintegrowana) z obsługą PXE, WoL,</li> <li>4. Karta WiFi 6E 2x2 z Bluetooth min. 5.3 Combo</li> <li>5. Płyta główna z chipsetem min Q670, wyposażona w: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 złącza SODIMM z obsługą do 64GB</li> <li>- 1 złącze M.2 PCIe dla WLAN</li> <li>- 2 złącze M.2 PCIe dla dysku SSD</li> <li>- 1 złącze SATA dla napędu DVD SLIM współdzielone z dyskiem HDD</li> </ul> </li> <li>6. Klawiatura USB w układzie polski programisty</li> <li>7. Mysz optyczna USB z min dwoma klawiszami oraz rolką (scroll)</li> <li>8. Kamera 5 MP (wysuwana) z wbudowanym układem dwóch mikrofonów cyfrowych</li> </ol> |

## **7. Dostawa urządzeń brzegowych typu UTM na potrzeby Zakładu Gospodarki Wodno-Ściekowej w Słóńsku:**

- **Urządzenie typu 1**
- **Klaster urządzeń typu 2**

### **URZĄDZENIE TYPU 1**

#### **OBSŁUGA SIECI**

1. Urządzenie ma posiadać wsparcie dla protokołu IPv4 oraz IPv6 co najmniej na poziomie konfiguracji adresów dla interfejsów, routingu, firewall, systemu IPS oraz usług sieciowych takich jak np. DHCP.

#### **ZAPORA KORPORACYJNA (Firewall)**

2. Urządzenie ma być wyposażone w Firewall klasy Stateful Inspection.
3. Urządzenie ma obsługiwać translacje adresów NAT n:1, NAT 1:1 oraz PAT.
4. Urządzenie ma umożliwiać ustawienia trybu pracy jako router warstwy trzeciej, jako bridge warstwy drugiej oraz hybrydowo (częściowo jako router, a częściowo jako bridge).
5. Interface (GUI) do konfiguracji firewall ma umożliwiać tworzenie odpowiednich reguł przy użyciu prekonfigurowanych obiektów. Przy zastosowaniu takiej technologii osoba administrująca ma mieć możliwość określania parametrów pojedynczej reguły (adres źródłowy, adres docelowy, port docelowy, etc.) przy wykorzystaniu obiektów określających ich logiczne przeznaczenie.
6. Administrator ma mieć możliwość budowania reguł firewall na podstawie: interfejsów wejściowych i wyjściowych ruchu, źródłowego adresu IP, docelowego adresu IP, geolokacji hosta źródłowego bądź docelowego, reputacji hosta, usług internetowych (web services), użytkownika bądź grupy z bazy LDAP, pola DSCP nagłówka pakietu, przypisania kolejki QoS, określenia limitu połączeń na sekundę, godziny oraz dnia nawiązywania połączenia.
7. Urządzenie ma umożliwiać filtrowanie jedynie na poziomie warstwy 2 modelu OSI tj. na podstawie adresów mac.
8. Administrator ma mieć możliwość zdefiniowania minimum 10 różnych, niezależnie konfigurowalnych, zestawów reguł firewall.
9. Edytor reguł firewall ma posiadać wbudowany analizator reguł, który wskazuje błędy i sprzeczności w konfiguracji reguł.

10. Urządzenie ma umożliwiać uwierzytelnienie i autoryzację użytkowników w oparciu o bazę LDAP (wewnętrzną oraz zewnętrzną), zewnętrzny serwer RADIUS, zewnętrzny serwer Kerberos.
11. Urządzenie ma umożliwiać wskazanie trasy routingu dla wybranej reguły niezależnie od innych tras routingu (np. routingu domyślnego).
12. System musi umożliwiać budowanie reguł bezpieczeństwa w oparciu o definiowane przez administratora harmonogramy czasowe.

## **INTRUSION PREVENTION SYSTEM (IPS)**

13. System detekcji i prewencji włamań (IPS) ma być zaimplementowany w jądrze systemu i ma wykrywać włamania oraz anomalie w ruchu sieciowym przy pomocy analizy protokołów, analizy heurystycznej oraz analizy w oparciu o sygnatury kontekstowe.
14. Moduł IPS ma być opracowany przez producenta urządzenia. Nie dopuszcza się, aby moduł IPS pochodził od zewnętrznego dostawcy.
15. Moduł IPS ma zabezpieczać przed co najmniej 10 000 ataków i zagrożeń.
16. Administrator ma mieć możliwość tworzenia własnych sygnatur dla systemu IPS.
17. Moduł IPS ma nie tylko wykrywać, ale również usuwać szkodliwą zawartość w kodzie HTML oraz JavaScript żądanej przez użytkownika strony internetowej nie blokując dostępu do tej strony po usunięciu zagrożenia.
18. Urządzenie ma umożliwiać inspekcję ruchu tunelowanego wewnątrz protokołu SSL, co najmniej w zakresie analizy HTTPS, POP3S oraz SMTPS.
19. Administrator ma mieć możliwość konfiguracji jednego z trybów pracy urządzenia, to jest: IPS, IDS lub Firewall dla wybranych adresów IP (źródłowych i docelowych), użytkowników, portów (źródłowych i docelowych) oraz na podstawie pola DSCP.
20. Urządzenie ma umożliwiać ochronę między innymi przed atakami typu SQL Injection, Cross Site Scripting (XSS) oraz złośliwym kodem Web2.0.
21. Po zakupie stosownej licencji moduł IPS ma zapewniać analizę protokołów przemysłowych co najmniej takich jak: Modbus, UMAS, S7 200-300-400, EtherNet/IP, CIP, OPC UA, OPC (DA/HDA/AE), BACnet/IP, PROFINET, SOFBUS/LACBUS, IEC 60870-5-104, IEC 61850 (MMS, Goose & SV).
22. Urządzenie musi zapewniać automatyczną aktualizację sygnatur kontekstowych.

## **KSZTAŁTOWANIE PASMA (Traffic Shapping)**

23. Urządzenie ma umożliwiać kształtowanie pasma w oparciu o priorytetyzację ruchu oraz minimalną i maksymalną wartość pasma.

24. Ograniczenie pasma lub priorytetyzacja reguły firewall ma być możliwe względem pojedynczego połączenia, adresu IP, zautoryzowanego użytkownika, pola DSCP.

25. Urządzenie ma umożliwiać tworzenie tzw. kolejki nie mającej wpływu na kształtowanie pasma, a jedynie na śledzenie konkretnego typu ruchu (monitoring).

26. Urządzenie ma umożliwiać kształtowanie pasma na podstawie aplikacji generującej ruch.

## **WIRTUALNE SIECI PRYWATNE (VPN)**

27. Urządzenie ma umożliwiać stworzenie sieci VPN typu client-to-site (klient mobilny – lokalizacja) lub site-to-site (lokalizacja-lokalizacja).

28. Urządzenie ma wspierać co najmniej następujące typy sieci VPN:

- a. IPsec VPN,
- b. SSL VPN.

29. SSL VPN ma działać w trybie tunelu.

30. Producent urządzenia ma umożliwiać pobranie klienta VPN współpracującego z oferowanym rozwiązaniem.

31. Klient SSL VPN ma być dostępny z poziomu portalu uwierzytelniania (captive portal)

32. Urządzenie ma umożliwiać funkcjonalność przełączenia tunelu na łącze zapasowe na wypadek awarii łącza dostawcy podstawowego (VPN Failover).

33. W ramach licencji dostępny jest klient SSLVPN pod systemy: Windows, Linux, macOS objęty gwarancją i wsparciem równoległe ze wsparciem dla rozwiązania UTM.

34. Urządzenie ma umożliwiać wsparcie dla technologii XAuth, Hub 'n' Spoke oraz modconf.

35. Urządzenie ma umożliwiać tworzenie tuneli IPsec Policy Based oraz Route Based.

36. Rozwiązanie ma umożliwiać wykorzystanie algorytmów post-kwantowej kryptografii w szyfrowaniu IPsec w standardzie ML-KEM.

## **UWIERZYTELNIANIE**

37. Urządzenie ma umożliwiać uwierzytelnianie użytkowników co najmniej w oparciu o:

- a. lokalną bazę użytkowników (wewnętrzny LDAP),
- b. zewnętrzną bazę użytkowników (zewnętrzny LDAP),
- c. usługę katalogową Microsoft Active Directory.
- d. Microsoft Entra ID, opartej na protokole OpenID Connect.

38. Urządzenie ma umożliwiać równoczesne użycie co najmniej 5 różnych baz LDAP.
39. Urządzenie ma umożliwiać uruchomienie specjalnego portalu (captive portal), który ma zezwalać na autoryzację użytkowników co najmniej w oparciu o protokoły:
- a. SSL,
  - b. Radius,
  - c. Kerberos.
40. Urządzenie ma umożliwiać transparentną autoryzację użytkowników w usłudze katalogowej Microsoft Active Directory w oparciu o co najmniej dwa mechanizmy.
41. Co najmniej jedna z metod transparentnej autoryzacji nie może wymagać instalacji dedykowanego agenta.
42. Autoryzacja użytkowników z Microsoft Active Directory nie może wymagać modyfikacji schematu domeny.
43. Rozwiązanie musi mieć możliwość transparentnego uwierzytelniania użytkowników w ramach infrastruktury VDI (Virtual Desktop Infrastructure) poprzez dedykowanego agenta. Metoda ta musi wspierać co najmniej technologie Citrix Virtual Apps i Microsoft Remote Desktop Services (RDS).
44. Urządzenie musi posiadać wbudowany moduł zapewniający podwójne uwierzytelnianie 2FA poprzez zastosowanie czasowych haseł jednorazowych (TOTP).
45. Wbudowany moduł 2FA musi dawać możliwość wykorzystania haseł TOTP w ramach tuneli SSLVPN, IPSec, jak również logowania do portalu uwierzytelniania, webowego interfejsu administracyjnego i SSH.
46. Rozwiązanie musi zapewniać Zero-Trust Network Access (ZTNA), dając dostęp do zasobów na podstawie analizy polityk bezpieczeństwa w oparciu co najmniej o weryfikację wersji systemu operacyjnego, statusu zapory sieciowej czy zainstalowanego programu antywirusowego na stacji roboczej.

## **ADMINISTRACJA ŁĄCZAMI DO INTERNETU (ISP)**

47. Urządzenie ma umożliwiać wsparcie dla mechanizmów równoważenia obciążenia łączy do sieci Internet (tzw. Load Balancing).
48. Mechanizm równoważenia obciążenia łączy internetowego ma działać w oparciu o następujące dwa mechanizmy:
- a. równoważenie względem adresu źródłowego,
  - b. równoważenie względem połączenia.
49. Mechanizm równoważenia obciążenia ma uwzględniać wagi przypisywane osobno dla każdego z łączy do Internetu.

- 50. Urządzenie ma umożliwiać przełączenie na łącze zapasowe w przypadku awarii łącza podstawowego (tzw. Failover).
- 51. Urządzenie ma wspierać mechanizm SD-WAN zapewniając automatyczną optymalizację i wybór najkorzystniejszego łącza.
- 52. W zakresie SD-WAN urządzenie ma zapewniać obsługę mechanizmu SLA (monitorowanie opóźnień, jitter, wskaźnika utraty pakietów).
- 53. Monitorowanie dostępności łącza musi być możliwe w oparciu o ICMP oraz TCP.

## **ROUTING (TRASOWANIE)**

- 54. Urządzenie ma umożliwiać statyczne trasowanie pakietów.
- 55. Urządzenie ma umożliwiać trasowanie połączeń IPv6 co najmniej w zakresie trasowania statycznego oraz mechanizmu przełączenia na łącze zapasowe w przypadku awarii łącza podstawowego.
- 56. Urządzenie ma umożliwiać trasowanie pakietów z poziomu wybranej reguły firewall (tzw. Policy Based Routing).
- 57. Urządzenie ma umożliwiać dynamiczne trasowanie pakietów w oparciu co najmniej o protokoły: RIPv2, OSPF oraz BGP.
- 58. Rozwiązanie musi dawać możliwość wybrania predefiniowanego obiektu typu blackhole.

## **ADMINISTRACJA URZĄDZENIEM**

- 59. Konfiguracja urządzenia ma być możliwa z wykorzystaniem polskiego interfejsu graficznego.
- 60. Interfejs konfiguracyjny ma być dostępny poprzez przeglądarkę internetową, a komunikacja ma być możliwa zarówno poprzez niezaszyfrowany protokół HTTP, jak zaszyfrowany protokół HTTPS.
- 61. Administrator ma mieć możliwość wskazania do komunikacji innego portu niż 443 TCP.
- 62. Urządzenie ma umożliwiać zarządzanie przez dowolną liczbę administratorów z różnymi (także nakładającymi się) uprawnieniami.
- 63. Urządzenie musi oferować możliwość wykorzystania wbudowanych profili administracyjnych określających dostęp do poszczególnych modułów systemu na prawach: brak dostępu, dostęp tylko do odczytu lub pełen odczyt i zapis.
- 64. Urządzenie ma umożliwiać zarządzanie z poziomu konsoli (SSH)
- 65. Urządzenie ma umożliwiać zarządzanie poprzez dedykowaną platformę centralnego zarządzania.

66. Interfejs konfiguracyjny platformy centralnego zarządzania ma być dostępny poprzez przeglądarkę internetową, a komunikacja ma być zabezpieczona za pomocą protokołu HTTPS.
67. Wbudowany webowy, graficzny interfejs administracyjny urządzenia musi oferować narzędzia diagnostyczne, co najmniej ping, traceroute, nslookup.
68. Wbudowany webowy, graficzny interfejs administracyjny musi oferować narzędzia do przechwytywania pakietów, wyświetlania otwartych połączeń sieciowych.
69. Wbudowany webowy, graficzny interfejs administracyjny musi oferować możliwość zdefiniowania polityki haseł stosowanych w całym systemie w zakresie minimalnej ilości znaków czy złożoności hasła.
70. Wbudowany webowy, graficzny interfejs administracyjny musi oferować możliwość generowania skryptów z czynności wykonywanych przez administratora (script recording ).
71. System musi oferować możliwość zdefiniowania własnych obiektów sieciowych, obiektów URL, certyfikatów, usług internetowych (web services).
72. Urządzenie musi oferować portal uwierzytelniania (captive portal) dla użytkowników.
73. Urządzenie ma umożliwiać eksportowanie logów na zewnętrzny serwer (syslog) z wykorzystaniem transmisji nieszyfrowanej jak i szyfrowanej (TLS).
74. Urządzenie ma umożliwiać eksportowanie logów za pomocą protokołu IPFIX.
75. Urządzenie ma umożliwiać eksportowanie backupu konfiguracji (kopia zapasowa) co najmniej w zakresie:
- a. manualnego eksportu do pliku w dowolnym momencie czasu,
  - b. automatycznego eksportu do serwerów producenta lub na dedykowany serwer zarządzany przez administratora, z możliwością wyboru częstotliwości co najmniej: raz dziennie, raz w tygodniu, raz w miesiącu
76. Urządzenie ma umożliwiać odtworzenie backupu konfiguracji pochodzących bezpośrednio z serwerów producenta lub z dedykowanego serwera zarządzanego przez administratora.
77. Urządzenie ma umożliwiać anonimizację logów co najmniej w zakresie adresu źródłowego oraz nazwy użytkownika.
78. Rozwiązanie musi dawać możliwość ręcznej aktualizacji baz zabezpieczeń poprzez wskazanie pliku aktualizacji w trybie offline z poziomu interfejsu graficznego.

## **RAPORTOWANIE**

- 79. Urządzenie ma posiadać wbudowany w interfejs administracyjny system raportowania i przeglądania logów zebranych na urządzeniu.
- 80. System raportowania i przeglądania logów wbudowany w system nie może wymagać dodatkowej licencji do swojego działania.
- 81. System raportowania ma umożliwiać wygenerowanie co najmniej 25 różnych raportów.
- 82. System raportowania ma umożliwiać edycję konfiguracji bezpośrednio z poziomu raportu.
- 83. System raportowania ma umożliwiać eksport wyników raportu do formatu CSV.
- 84. Urządzenie musi posiadać możliwość rozbudowy o dedykowany system zbierania logów i tworzenia raportów w postaci wirtualnej maszyny pochodzący od tego samego producenta.
- 85. Urządzenie ma umożliwiać monitorowanie swojego stanu w wykorzystanie protokołu SNMP w wersji 2 i 3.
- 86. Urządzenie ma umożliwiać monitorowanie ruchu sieciowego bezpośrednio w konsoli GUI, a także z poziomu konsoli (SSH).

## **POZOSTAŁE USŁUGI I FUNKCJE**

- 87. Urządzenie ma posiadać wbudowany serwer DHCP z możliwością dynamicznego przypisywania adresów jak i statycznego przypisywania adresu IP do adresu MAC karty sieciowej.
- 88. Urządzenie ma pozwalać na przesyłanie zapytań DHCP do zewnętrznego serwera DHCP (tzw. DHCP Relay).
- 89. Konfiguracja serwera DHCP ma być niezależna dla IPv4 i IPv6.
- 90. Urządzenie ma umożliwiać stworzenia różnych konfiguracji DHCP dla różnych podsieci skonfigurowanych zarówno na interfejsach fizycznych jak i wirtualnych (VLAN) w zakresie określenia bramy, serwerów DNS, nazwy domeny).
- 91. Urządzenie ma posiadać usługę DNS Proxy.
- 92. Urządzenie ma posiadać wsparcie dla Spanning-tree protocol (RSTP/MSTP).
- 93. Urządzenie musi oferować wsparcie dla IEEE 802.1Q VLAN.
- 94. Urządzenie musi mieć możliwość wykorzystania REST API.
- 95. Urządzenie ma posiadać dwie niezależne partycje np. w celu zapewnienia działania na wypadek awarii podczas aktualizacji oprogramowania układowego

(firmware). W tym celu ma być możliwe zsynchronizowanie aktywnej partycji z zapasową przed aktualizacją firmware lub w dowolnym innym momencie.

## **GWARANCJA I SERWIS**

96. Urządzenie ma być objęte 60-miesięczną gwarancją producenta na dostarczone elementy systemu oraz licencję dla wszystkich funkcji bezpieczeństwa.

97. W okresie obowiązywania gwarancji ma być zapewnione wsparcie techniczne świadczone co najmniej drogą e-mail lub przez dedykowany do tego portal.

## **PARAMETRY SPRZĘTOWE**

98. Urządzenie ma być pozbawione dysku twardego, a oprogramowanie wewnętrzne musi działać na wbudowanej pamięci flash.

99. Urządzenie ma być wyposażone w zintegrowany port na kartę microSD.

100. Liczba portów Ethernet 2,5Gbps – min.4.

101. Urządzenie ma umożliwiać dostęp do Internetu za pomocą modemu 3G oraz 4G pochodzącego od dowolnego producenta.

102. Przepustowość Firewall (1518 bajtów UDP) – minimum 8,5Gbps.

103. Przepustowość Firewall wraz z włączonym systemem IPS (1518 bajtów UDP) – minimum 4Gbps.

104. Przepustowość tunelu VPN przy szyfrowaniu AES – minimum 1,8Gbps.

105. Liczba tuneli VPN IPSec – minimum 200.

106. Liczba tuneli typu SSL VPN (tryb tunelu) – minimum 200.

107. Obsługa interfejsów 802.11q (VLAN) – minimum 137.

108. Liczba równoczesnych sesji – minimum 150 000 i nie mniej niż 25 000 nowych sesji/sekundę.

109. Urządzenie ma umożliwiać budowanie klastrów wysokiej dostępności HA co najmniej w trybie Active-Passive.

110. Urządzenie nie ma limitu na liczbę użytkowników.

111. Liczba reguł filtrowania – minimum 1024.

112. Liczba tras statycznego routingu – minimum 512.

113. Liczba tras dynamicznego routingu – minimum 10 000. 114. Urządzenie musi posiadać pasywny system chłodzenia.

115. Urządzenie ma być przystosowane do pracy w temperaturach od -20oC do +60oC przy wilgotności od 0% do 95% (bez kondensacji).

116. Średni czas bezawaryjnej pracy (MTBF) w temperaturze 25 oC ma być nie mniejszy niż 50,1 lat.
117. Urządzenie musi być przystosowane do montażu na szynie DIN zgodnej ze standardem EN 50022.
118. Urządzenie musi być wyposażone w moduł TPM.
119. Urządzenie musi dawać możliwość podłączenia zasilania bezpośrednio z linii produkcyjnej prądem stałym 12-48VDC 3-0.75A. 120. Urządzenie musi być wyposażone w zasilacz umożliwiający podłączenie do sieci 100-240V 60-50Hz 1.2A.

## **KLASTER URZĄDZEŃ TYPU 2**

### **OBSŁUGA SIECI**

1. Urządzenie ma posiadać wsparcie dla protokołu IPv4 oraz IPv6 co najmniej na poziomie konfiguracji adresów dla interfejsów, routingu, firewall, systemu IPS oraz usług sieciowych takich jak np. DHCP.

### **ZAPORA KORPORACYJNA (Firewall)**

2. Urządzenie ma być wyposażone w Firewall klasy Stateful Inspection.
3. Urządzenie ma obsługiwać translacje adresów NAT n:1, NAT 1:1 oraz PAT.
4. Urządzenie ma umożliwiać ustawienia trybu pracy jako router warstwy trzeciej, jako bridge warstwy drugiej oraz hybrydowo (częściowo jako router, a częściowo jako bridge).
5. Interface (GUI) do konfiguracji firewall ma umożliwiać tworzenie odpowiednich reguł przy użyciu prekonfigurowanych obiektów. Przy zastosowaniu takiej technologii osoba administrująca ma mieć możliwość określania parametrów pojedynczej reguły (adres źródłowy, adres docelowy, port docelowy, etc.) przy wykorzystaniu obiektów określających ich logiczne przeznaczenie.
6. Administrator ma mieć możliwość budowania reguł firewall na podstawie: interfejsów wejściowych i wyjściowych ruchu, źródłowego adresu IP, docelowego adresu IP, geolokacji hosta źródłowego bądź docelowego, reputacji hosta, usług internetowych (web services), użytkownika bądź grupy z bazy LDAP, pola DSCP nagłówka pakietu, przypisania kolejki QoS, określenia limitu połączeń na sekundę, godziny oraz dnia nawiązywania połączenia.
7. Urządzenie ma umożliwiać filtrowanie jedynie na poziomie warstwy 2 modelu OSI tj. na podstawie adresów mac.
8. Administrator ma mieć możliwość zdefiniowania minimum 10 różnych, niezależnie konfigurowalnych, zestawów reguł firewall.

9. Edytor reguł firewall ma posiadać wbudowany analizator reguł, który wskazuje błędy i sprzeczności w konfiguracji reguł.
10. Urządzenie ma umożliwiać uwierzytelnienie i autoryzację użytkowników w oparciu o bazę LDAP (wewnętrzną oraz zewnętrzną), zewnętrzny serwer RADIUS, zewnętrzny serwer Kerberos.
11. Urządzenie ma umożliwiać wskazanie trasy routingu dla wybranej reguły niezależnie od innych tras routingu (np. routingu domyślnego).
12. System musi umożliwiać budowanie reguł bezpieczeństwa w oparciu o definiowane przez administratora harmonogramy czasowe.

### **INTRUSION PREVENTION SYSTEM (IPS)**

13. System detekcji i prewencji włamań (IPS) ma być zaimplementowany w jądrze systemu i ma wykrywać włamania oraz anomalie w ruchu sieciowym przy pomocy analizy protokołów, analizy heurystycznej oraz analizy w oparciu o sygnatury kontekstowe.
14. Moduł IPS ma być opracowany przez producenta urządzenia. Nie dopuszcza się, aby moduł IPS pochodził od zewnętrznego dostawcy.
15. Moduł IPS ma zabezpieczać przed co najmniej 10 000 ataków i zagrożeń.
16. Administrator ma mieć możliwość tworzenia własnych sygnatur dla systemu IPS.
17. Moduł IPS ma nie tylko wykrywać, ale również usuwać szkodliwą zawartość w kodzie HTML oraz JavaScript żądanej przez użytkownika strony internetowej nie blokując dostępu do tej strony po usunięciu zagrożenia.
18. Urządzenie ma umożliwiać inspekcję ruchu tunelowanego wewnątrz protokołu SSL, co najmniej w zakresie analizy HTTPS, POP3S oraz SMTPS.
19. Administrator ma mieć możliwość konfiguracji jednego z trybów pracy urządzenia, to jest: IPS, IDS lub Firewall dla wybranych adresów IP (źródłowych i docelowych), użytkowników, portów (źródłowych i docelowych) oraz na podstawie pola DSCP.
20. Urządzenie ma umożliwiać ochronę między innymi przed atakami typu SQL Injection, Cross Site Scripting (XSS) oraz złośliwym kodem Web2.0.
21. Po zakupie stosownej licencji moduł IPS ma zapewniać analizę protokołów przemysłowych co najmniej takich jak: Modbus, UMAS, S7 200-300-400, EtherNet/IP, CIP, OPC UA, OPC (DA/HDA/AE), BACnet/IP, PROFINET, SOFBUS/LACBUS, IEC 60870-5-104, IEC 61850 (MMS, Goose & SV).
22. Urządzenie musi zapewniać automatyczną aktualizację sygnatur kontekstowych.

## **KSZTAŁTOWANIE PASMA (Traffic Shapping)**

23. Urządzenie ma umożliwiać kształtowanie pasma w oparciu o priorytetyzację ruchu oraz minimalną i maksymalną wartość pasma.
24. Ograniczenie pasma lub priorytetyzacja reguły firewall ma być możliwe względem pojedynczego połączenia, adresu IP, zautoryzowanego użytkownika, pola DSCP.
25. Urządzenie ma umożliwiać tworzenie tzw. kolejki nie mającej wpływu na kształtowanie pasma, a jedynie na śledzenie konkretnego typu ruchu (monitoring).
26. Urządzenie ma umożliwiać kształtowanie pasma na podstawie aplikacji generującej ruch.

## **OCHRONA ANTYWIRUSOWA**

27. Urządzenie ma umożliwić rozbudowę o zaawansowany skaner antywirusowy dostarczany przez firmy trzecie (inne niż producent rozwiązania).
28. Po rozbudowie administrator ma mieć możliwość określenia akcji w przypadku wykrycia zagrożenia bądź gdy analiza skanerem antywirusowym została zakończona błędem.
29. Skaner antywirusowy ma pochodzić od europejskiego producenta.
30. Administrator ma mieć możliwość określenia maksymalnej wielkości pliku jaki będzie poddawany analizie skanerem antywirusowym.
31. Po rozbudowie administrator ma mieć możliwość zdefiniowania treści komunikatu dla użytkownika o wykryciu infekcji, osobno dla infekcji wykrytych wewnątrz protokołu POP3, SMTP i FTP.

W przypadku SMTP i FTP ponadto ma być możliwość zdefiniowania 3-cyfrowego kodu wykrycia infekcji.

## **OCHRONA ANTYSKAM**

32. Urządzenie ma posiadać mechanizm klasyfikacji poczty elektronicznej określający czy jest pocztą niechcianą (SPAM).
33. Ochrona antyskam ma działać w oparciu o:
  - a. białe/czarne listy,
  - b. DNS RBL,
  - c. Skaner heurystyczny.
34. W przypadku ochrony w oparciu o DNS RBL administrator ma mieć możliwość modyfikowania listy serwerów RBL znajdujących się w domyślnej konfiguracji urządzenia.
35. Wpis w nagłówku wiadomości zaklasyfikowanej jako spam ma być w formacie zgodnym z formatem programu Spamassassin.

## **WIRTUALNE SIECI PRYWATNE (VPN)**

36. Urządzenie ma umożliwiać stworzenie sieci VPN typu client-to-site (klient mobilny – lokalizacja) lub site-to-site (lokalizacja-lokalizacja).
37. Urządzenie ma wspierać co najmniej następujące typy sieci VPN:
  - a. IPSec VPN,
  - b. SSL VPN.
38. SSL VPN ma działać w trybie tunelu.
39. Producent urządzenia ma umożliwiać pobranie klienta VPN współpracującego z oferowanym rozwiązaniem.
40. Klient SSL VPN ma być dostępny z poziomu portalu uwierzytelniania (captive portal)
41. Urządzenie ma umożliwiać funkcjonalność przełączenia tunelu na łącze zapasowe na wypadek awarii łącza dostawcy podstawowego (VPN Failover).
42. W ramach licencji dostępny jest klient SSLVPN pod systemy: Windows, Linux, macOS objęty gwarancją i wsparciem równoległe ze wsparciem dla rozwiązania UTM.
43. Urządzenie ma umożliwiać wsparcie dla technologii XAuth, Hub 'n' Spoke oraz modconf.
44. Urządzenie ma umożliwiać tworzenie tuneli IPSec Policy Based oraz Route Based.
45. Rozwiązanie ma umożliwiać wykorzystanie algorytmów post-kwantowej kryptografii w szyfrowaniu IPSec w standardzie ML-KEM.

## **FILTR DOSTĘPU DO STRON WWW**

46. Rozwiązanie ma umożliwiać wykorzystanie filtra URL w oparciu o klasyfikację URL zawierającą co najmniej 50 kategorii tematycznych stron internetowych.
47. Administrator ma mieć możliwość dodawania własnych kategorii URL.
48. Administrator ma mieć możliwość zdefiniowania akcji w przypadku zaklasyfikowania danej strony do konkretnej kategorii. Do wyboru ma być przynajmniej:
  - a. blokowanie dostępu do adresu URL,
  - b. zezwolenie na dostęp do adresu URL,
  - c. blokowanie dostępu do adresu URL oraz wyświetlenie strony HTML zdefiniowanej przez administratora.
49. Administrator ma mieć możliwość skonfigurowania co najmniej 4 różnych stron z komunikatem o zablokowaniu strony.

- 50. Strona blokady ma umożliwiać wykorzystanie zmiennych środowiskowych.
- 51. Filtr URL musi uwzględniać komunikację po protokole HTTPS.
- 52. Urządzenie ma umożliwiać identyfikację i blokowanie przesyłanych danych z wykorzystaniem typu MIME.
- 53. Urządzenie ma umożliwiać stworzenie listy stron dostępnych po protokole HTTPS, które nie będą deszyfrowane.
- 54. Urządzenie musi oferować możliwość filtrowania wyników wyszukiwania z użyciem SafeSearch

## **UWIERZYTELNIANIE**

- 55. Urządzenie ma umożliwiać uwierzytelnianie użytkowników co najmniej w oparciu o:
  - a. lokalną bazę użytkowników (wewnętrzny LDAP),
  - b. zewnętrzną bazę użytkowników (zewnętrzny LDAP),
  - c. usługę katalogową Microsoft Active Directory.
  - d. Microsoft Entra ID, opartej na protokole OpenID Connect.
- 56. Urządzenie ma umożliwiać równoczesne użycie co najmniej 5 różnych baz LDAP.
- 57. Urządzenie ma umożliwiać uruchomienie specjalnego portalu (captive portal), który ma zezwalać na autoryzację użytkowników co najmniej w oparciu o protokoły:
  - a. SSL,
  - b. Radius,
  - c. Kerberos.
- 58. Urządzenie ma umożliwiać transparentną autoryzację użytkowników w usłudze katalogowej Microsoft Active Directory w oparciu o co najmniej dwa mechanizmy.
- 59. Co najmniej jedna z metod transparentnej autoryzacji nie może wymagać instalacji dedykowanego agenta.
- 60. Autoryzacja użytkowników z Microsoft Active Directory nie może wymagać modyfikacji schematu domeny.
- 61. Rozwiązanie musi mieć możliwość transparentnego uwierzytelniania użytkowników w ramach infrastruktury VDI (Virtual Desktop Infrastructure) poprzez dedykowanego agenta. Metoda ta musi wspierać co najmniej technologie Citrix Virtual Apps i Microsoft Remote Desktop Services (RDS).
- 62. Urządzenie musi posiadać wbudowany moduł zapewniający podwójne uwierzytelnianie 2FA poprzez zastosowanie czasowych haseł jednorazowych (TOTP).

63. Wbudowany moduł 2FA musi dawać możliwość wykorzystania haseł TOTP w ramach tuneli SSLVPN, IPSec, jak również logowania do portalu uwierzytelniania, webowego interfejsu administracyjnego i SSH.

64. Rozwiązanie musi zapewniać Zero-Trust Network Access (ZTNA), dając dostęp do zasobów na podstawie analizy polityk bezpieczeństwa w oparciu co najmniej o weryfikację wersji systemu operacyjnego, statusu zapory sieciowej czy zainstalowanego programu antywirusowego na stacji roboczej.

### **ADMINISTRACJA ŁĄCZAMI DO INTERNETU (ISP)**

65. Urządzenie ma umożliwiać wsparcie dla mechanizmów równoważenia obciążenia łączy do sieci Internet (tzw. Load Balancing).

66. Mechanizm równoważenia obciążenia łączy internetowego ma działać w oparciu o następujące dwa mechanizmy:

- a. równoważenie względem adresu źródłowego,
- b. równoważenie względem połączenia.

67. Mechanizm równoważenia obciążenia ma uwzględniać wagi przypisywane osobno dla każdego z łączy do Internetu.

68. Urządzenie ma umożliwiać przełączenie na łączy zapasowe w przypadku awarii łączy podstawowego (tzw. Failover).

69. Urządzenie ma wspierać mechanizm SD-WAN zapewniając automatyczną optymalizację i wybór najkorzystniejszego łączy.

70. W zakresie SD-WAN urządzenie ma zapewniać obsługę mechanizmu SLA (monitorowanie opóźnień, jitter, wskaźnika utraty pakietów).

71. Monitorowanie dostępności łączy musi być możliwe w oparciu o ICMP oraz TCP.

### **ROUTING (TRASOWANIE)**

72. Urządzenie ma umożliwiać statyczne trasowanie pakietów.

73. Urządzenie ma umożliwiać trasowanie połączeń IPv6 co najmniej w zakresie trasowania statycznego oraz mechanizmu przełączenia na łączy zapasowe w przypadku awarii łączy podstawowego.

74. Urządzenie ma umożliwiać trasowanie pakietów z poziomu wybranej reguły firewall (tzw. Policy Based Routing).

75. Urządzenie ma umożliwiać dynamiczne trasowanie pakietów w oparciu co najmniej o protokoły: RIPv2, OSPF oraz BGP.

76. Rozwiązanie musi dawać możliwość wybrania predefiniowanego obiektu typu blackhole.

## **ADMINISTRACJA URZĄDZENIEM**

77. Konfiguracja urządzenia ma być możliwa z wykorzystaniem polskiego interfejsu graficznego.
78. Interfejs konfiguracyjny ma być dostępny poprzez przeglądarkę internetową, a komunikacja ma być możliwa zarówno poprzez niezaszyfrowany protokół HTTP, jak zaszyfrowany protokół HTTPS.
79. Administrator ma mieć możliwość wskazania do komunikacji innego portu niż 443 TCP.
80. Urządzenie ma umożliwiać zarządzanie przez dowolną liczbę administratorów z różnymi (także nakładającymi się) uprawnieniami.
81. Urządzenie musi oferować możliwość wykorzystania wbudowanych profili administracyjnych określających dostęp do poszczególnych modułów systemu na prawach: brak dostępu, dostęp tylko do odczytu lub pełen odczyt i zapis.
82. Urządzenie ma umożliwiać zarządzania z poziomu konsoli (SSH)
83. Urządzenie ma umożliwiać zarządzanie poprzez dedykowaną platformę centralnego zarządzania.
84. Interfejs konfiguracyjny platformy centralnego zarządzania ma być dostępny poprzez przeglądarkę internetową, a komunikacja ma być zabezpieczona za pomocą protokołu HTTPS.
85. Wbudowany webowy, graficzny interfejs administracyjny urządzenia musi oferować narzędzia diagnostyczne, co najmniej ping, traceroute, nslookup.
86. Wbudowany webowy, graficzny interfejs administracyjny musi oferować narzędzia do przechwytywania pakietów, wyświetlania otwartych połączeń sieciowych.
87. Wbudowany webowy, graficzny interfejs administracyjny musi oferować możliwość zdefiniowania polityki haseł stosowanych w całym systemie w zakresie minimalnej ilości znaków czy złożoności hasła.
88. Wbudowany webowy, graficzny interfejs administracyjny musi oferować możliwość generowania skryptów z czynności wykonywanych przez administratora (script recording ).
89. System musi oferować możliwość zdefiniowania własnych obiektów sieciowych, obiektów URL, certyfikatów, usług internetowych (web services).
90. Urządzenie musi oferować portal uwierzytelniania (captive portal) dla użytkowników.
91. Urządzenie ma umożliwiać eksportowanie logów na zewnętrzny serwer (syslog) z wykorzystaniem transmisji nieszyfrowanej jak i szyfrowanej (TLS).
92. Urządzenie ma umożliwiać eksportowanie logów za pomocą protokołu IPFIX.

93. Urządzenie ma umożliwiać eksportowanie backupu konfiguracji (kopia zapasowa) co najmniej w zakresie:
- a. manualnego eksportu do pliku w dowolnym momencie czasu,
  - b. automatycznego eksportu do serwerów producenta lub na dedykowany serwer zarządzany przez administratora, z możliwością wyboru częstotliwości co najmniej: raz dziennie, raz w tygodniu, raz w miesiącu
94. Urządzenie ma umożliwiać odtworzenie backupu konfiguracji pochodzących bezpośrednio z serwerów producenta lub z dedykowanego serwera zarządzanego przez administratora.
95. Urządzenie ma umożliwiać anonimizację logów co najmniej w zakresie adresu źródłowego oraz nazwy użytkownika.
96. Rozwiązanie musi dawać możliwość ręcznej aktualizacji baz zabezpieczeń poprzez wskazanie pliku aktualizacji w trybie offline z poziomu interfejsu graficznego.

## **RAPORTOWANIE**

97. Urządzenie ma posiadać wbudowany w interfejs administracyjny system raportowania i przeglądania logów zebranych na urządzeniu.
98. System raportowania i przeglądania logów wbudowany w system nie może wymagać dodatkowej licencji do swojego działania.
99. System raportowania ma posiadać predefiniowane raporty dla co najmniej ruchu WEB, modułu IPS, skanera Antywirusowego, skanera Antyspamowego.
100. System raportowania ma umożliwiać wygenerowanie co najmniej 25 różnych raportów.
101. System raportowania ma umożliwiać edycję konfiguracji bezpośrednio z poziomu raportu.
102. System raportowania ma umożliwiać eksport wyników raportu do formatu CSV.
103. Urządzenie musi posiadać możliwość rozbudowy o dedykowany system zbierania logów i tworzenia raportów w postaci wirtualnej maszyny pochodzący od tego samego producenta.
104. Urządzenie ma umożliwiać monitorowanie swojego stanu w wykorzystanie protokołu SNMP w wersji 2 i 3.
105. Urządzenie ma umożliwiać monitorowanie ruchu sieciowego bezpośrednio w konsoli GUI, a także z poziomu konsoli (SSH).

## **POZOSTAŁE USŁUGI I FUNKCJE**

- 106. Urządzenie ma posiadać wbudowany serwer DHCP z możliwością dynamicznego przypisywania adresów jak i statycznego przypisywania adresu IP do adresu MAC karty sieciowej.
- 107. Urządzenie ma pozwalać na przesyłanie zapytań DHCP do zewnętrznego serwera DHCP (tzw. DHCP Relay).
- 108. Konfiguracja serwera DHCP ma być niezależna dla IPv4 i IPv6.
- 109. Urządzenie ma umożliwiać stworzenia różnych konfiguracji DHCP dla różnych podsieci skonfigurowanych zarówno na interfejsach fizycznych jak i wirtualnych (VLAN) w zakresie określenia bramy, serwerów DNS, nazwy domeny).
- 110. Urządzenie ma posiadać usługę DNS Proxy.
- 111. Urządzenie ma posiadać wsparcie dla Spanning-tree protocol (RSTP/MSTP).
- 112. Urządzenie musi oferować wsparcie dla IEEE 802.1Q VLAN.
- 113. Urządzenie musi mieć możliwość wykorzystania REST API.
- 114. Urządzenie ma posiadać dwie niezależne partycje np. w celu zapewnienia działania na wypadek awarii podczas aktualizacji oprogramowania układowego (firmware). W tym celu ma być możliwe zsynchronizowanie aktywnej partycji z zapasową przed aktualizacją firmware lub w dowolnym innym momencie.
- 115. Urządzenie ma umożliwiać stworzenie interfejsu zagregowanego w oparciu o protokół LACP.
- 116. Urządzenie musi oferować możliwość zwiększenia wydajności takich parametrów jak przepustowości firewall, IPS, Antywirus, VPN. Zwiększenie wydajności odbywa się wyłącznie przez zmianę licencji i nie wymaga ingerencji w komponenty fizyczne urządzenia czy wymianę samego urządzenia.

## **GWARANCJA I SERWIS**

- 117. Urządzenie ma być objęte 60-miesięczną gwarancją producenta na dostarczone elementy systemu oraz licencję dla wszystkich funkcji bezpieczeństwa.
- 118. W okresie obowiązywania gwarancji ma być zapewnione wsparcie techniczne świadczone co najmniej drogą e-mail lub przez dedykowany do tego portal.

## **PARAMETRY SPRZĘTOWE**

- 119. Urządzenie ma być pozbawione dysku twardego, a oprogramowanie wewnętrzne musi działać na wbudowanej pamięci flash.
- 120. Urządzenie ma być wyposażone w zintegrowany port na kartę microSD.
- 121. Liczba portów Ethernet 2,5Gbps – min. 8.
- 122. Liczba portów światłowodowych 1Gbps – min. 1.

123. Urządzenie ma umożliwiać dostęp do Internetu za pomocą modemu 3G oraz 4G pochodzącego od dowolnego producenta.
124. Przepustowość Firewall (1518 bajtów UDP) – minimum 10Gbps.
125. Przepustowość Firewall wraz z włączonym systemem IPS (1518 bajtów UDP) – minimum 6Gbps.
126. Przepustowość typu Threat Prevention – minimum 740Mbps.
127. Przepustowość tunelu VPN przy szyfrowaniu AES – minimum 3Gbps.
128. Liczba tuneli VPN IPSec – minimum 300.
129. Liczba tuneli typu SSL VPN (tryb tunelu) – minimum 300.
130. Obsługa interfejsów 802.11q (VLAN) – minimum 393.
131. Liczba równoczesnych sesji – minimum 300 000 i nie mniej niż 39 000 nowych sesji/sekundę.
132. Rozwiązanie ma być dostarczone jako klaster HA dwóch urządzeń działających co najmniej w trybie Active/Passive.
133. Urządzenie nie ma limitu na liczbę użytkowników.
134. Liczba reguł filtrowania – minimum 8 192.
135. Liczba tras statycznego routingu – minimum 512.
136. Liczba tras dynamicznego routingu – minimum 10 000.
137. Urządzenie ma umożliwiać podłączenie zewnętrznego nadmiarowego zasilacza (zasilanie redundantne). Stan pracy każdego zasilacza musi być sygnalizowany bezpośrednio na obudowie urządzenia.
138. Urządzenie musi być wyposażone w moduł TPM.