

1. Zasilacz awaryjny UPS – 1 szt.

Lp.	Wymagania minimalne
1	Typ obudowy: Obudowa do montażu w szafie RACK 19” wraz z zestawem montażowym.
2	Typ urządzenia: 1-fazowy
3	Moc urządzenia: Minimum 4500W (5000 VA)
4	Gniazdo zasilania (wejścia): - zaciski
5	Gniazda wyjściowe: - zaciski
6	Minimalny czas podtrzymania bateryjnego dla mocy nominalnej obciążenia 2KW: minimum 120 minut. Zamawiający dopuszcza użycie dodatkowych baterii w obudowie do montażu w szafie RACK 19”.
7	Wskaźnik graficzny wyświetlający stan urządzenia, informujący minimum o: - Trybie pracy (normalny/z użyciem baterii) - Parametrach zasilania na wejściu - Stanie naładowania baterii - Poziomie obciążenia - Wystąpieniu alarmu/awarii
8	Urządzenie musi być wyposażone w port komunikacyjny RJ-45 umożliwiający: - działanie z prędkością min. 10/100 Mbps - Obsługę adresacji IPv4 oraz IPv6 - obsługę protokołów: <ul style="list-style-type: none"> • HTTP/HTTPS • DHCP • SNMP (v1,v2c,v3) • SMTP (z obsługą min. STARTTLS) • SSH • SYSLOG • FTP • SCP • NTP
9	Wraz z oferowanym urządzeniem UPS należy dostarczyć 3 listy PSU rack 19” kompatybilne z urządzeniem UPS. Jeśli podłączenie wymagać będzie zastosowania dodatkowego rozdziału energii to dopuszcza się montaż natynkowej rozdzielnicy modułowej 1x12 na ścianie obok szafy rack wyposażonej w zabezpieczenie różnicowoprądowe odpowiednie do mocy UPSa (np. 25A) dla trzech obwodów wyjściowych (po jednym dla każdej listwy PSU) z zabezpieczeniami nadprądowymi np. 16A. Z rozdzielnicy wymagane jest wykonanie wyjścia dla powyższych obwodów, zakończonych trzema podwójnymi gniazdami natynkowymi 230V, zamontowanymi w szafie rack lub obok szafy rack.
10	Oferowane urządzenie musi być objęte co najmniej 3-letnią gwarancją producenta



2. *Streamer taśmowy – 1 szt.*

Lp.	Wymagania minimalne
1	Typ obudowy: zewnętrzna z własnym zasilaniem i wyjściem zgodnym z protokołem SAS.
2	Wykonany w technologii LTO-8 z interfejsem zewnętrznym SAS lub posiadającej większą wydajność, oraz pojemność nośników danych.
3	Akcesoria: - kabel SAS 1m, - 10 szt. nośników LTO-8 lub zgodnych z dostarczonym streamerem, - 1 szt. nośnika czyszczącego, - 1 szt. kontroler SAS z zewnętrznym złączem kompatybilny z oferowanym urządzeniem do wykonywania kopii zapasowych,
4	Zasilanie 230V AC.
5	Oferowane urządzenie musi być objęte co najmniej 3-letnim wsparciem oraz gwarancją w dni robocze, z czasem reakcji Następnego Dzień Roboczy od przyjęcia zgłoszenia.

3. *Oprogramowanie do tworzenia kopii zapasowych – 1 komplet*

Lp.	Wymagania minimalne
1	Wymagane jest dostarczenie licencji pozwalających na ochronę, minimum: - wirtualnych maszyn pracujących na oferowanej platformie wirtualizacji serwerów i pracujących pod kontrolą systemów operacyjnych, systemów z rodziny Microsoft Windows Server oraz Linux, - serwerów fizycznych pracujących pod kontrolą oferowanego systemu operacyjnego, systemów z rodziny Microsoft Windows Server oraz Linux, - komputerów osobistych (laptop/desktop) pracujących pod kontrolą systemów operacyjnych Windows 10, - instancji serwera baz danych (minimum Oracle oraz Microsoft SQL Server). Licencje muszą zapewnić ochronę minimum dziesięciu instancji jednego z w/w typów lub kombinacji dowolnych instancji z w/w typów do łącznej liczby minimum dziesięciu.
2	Oprogramowanie musi współpracować z infrastrukturą VMware w wersjach 6.0, 6.5, 6.7, 7.0 oraz Microsoft Hyper-V 2012, 2012 R2, 2019 oraz 2022 Wszystkie funkcjonalności w specyfikacji muszą być dostępne na wszystkich wspieranych platformach wirtualizacyjnych.
3	Oprogramowanie musi współpracować z hostami zarządzanymi przez System Center Virtual Machine Manager, klastrami hostów oraz pojedynczymi hostami.
4	Oprogramowanie musi zapewniać tworzenie kopii zapasowych wszystkich systemów operacyjnych maszyn wirtualnych wspieranych przez vSphere i Hyper-V.
5	Oprogramowanie musi zapewniać tworzenie kopii zapasowych z sieciowych urządzeń plikowych NAS opartych o SMB, CIFS i/lub NFS oraz bezpośrednio z serwerów plikowych opartych o Windows i Linux.





6	Oprogramowanie musi być niezależne sprzętowo i umożliwiać wykorzystanie dowolnej platformy serwerowej i dyskowej.
7	Oprogramowanie musi tworzyć "samowystarczalne" archiwa do odzyskania których nie wymagana jest osobna baza danych z metadanymi deduplikowanych bloków.
8	Oprogramowanie musi pozwalać na tworzenie kopii zapasowych w trybach: Pełny, pełny syntetyczny, przyrostowy i odwrotnie przyrostowy (tzw. reverse-incremental).
9	Oprogramowanie musi mieć mechanizmy deduplikacji i kompresji w celu zmniejszenia wielkości archiwów. Włączenie tych mechanizmów nie może skutkować utratą jakichkolwiek funkcjonalności wymienionych w tej specyfikacji
10	Oprogramowanie musi zapewniać warstwę abstrakcji nad poszczególnymi urządzeniami pamięci masowej, pozwalając utworzyć jedną wirtualną pulę pamięci na kopie zapasowe. Wymagane jest wsparcie dla nieograniczonej liczby pamięci masowych to takiej puli.
11	Oprogramowanie nie może przechowywać danych o deduplikacji w centralnej bazie. Utrata bazy danych używanej przez oprogramowanie nie może prowadzić do utraty możliwości odtworzenia backupu. Metadane deduplikacji muszą być przechowywane w plikach backupu.
12	Oprogramowanie nie może instalować żadnych stałych agentów wymagających wdrożenia czy aktualizowania wewnątrz maszyny wirtualnej dla jakichkolwiek funkcjonalności backupu lub odtwarzania
13	Oprogramowanie musi mieć możliwość uruchamiania dowolnych skryptów przed i po zadaniu backupowym lub przed i po wykonaniu zadania wykonania kopii migawkowej (snapshot).
14	Oprogramowanie musi oferować portal samoobsługowy, umożliwiający odtwarzanie użytkownikom wirtualnych maszyn, obiektów MS Exchange i baz danych MS SQL oraz Oracle (w tym odtwarzanie point-in-time)
15	Oprogramowanie musi zapewniać możliwość delegacji uprawnień do odtwarzania danych
16	Oprogramowanie musi mieć możliwość integracji z innymi systemami poprzez wbudowane RESTful API
17	Oprogramowanie musi mieć wbudowane mechanizmy backupu konfiguracji w celu prostego odtworzenia systemu po całkowitej reinstalacji
18	Oprogramowanie musi mieć wbudowane mechanizmy szyfrowania zarówno plików z backupami jak i transmisji sieciowej. Włączenie szyfrowania nie może skutkować utratą jakiegokolwiek funkcjonalności wymienionej w tej specyfikacji
19	Oprogramowanie musi posiadać mechanizmy chroniące przed utratą hasła szyfrowania
20	Oprogramowanie musi wspierać backup maszyn wirtualnych używających współdzielonych dysków VHDX na Hyper-V (shared VHDX)
21	Oprogramowanie musi posiadać architekturę klient/serwer z możliwością instalacji wielu instancji konsoli administracyjnych.
22	Oprogramowanie musi wykorzystywać mechanizmy Change Block Tracking na wszystkich wspieranych platformach wirtualizacyjnych. Mechanizmy muszą być certyfikowane przez dostawcę platformy wirtualizacyjnej
23	Oprogramowanie musi oferować możliwość sterowania obciążeniem storage'u produkcyjnego tak aby nie przekraczane były skonfigurowane przez administratora backupu poziomy latencji. Funkcjonalność ta musi być dostępna na wszystkich wspieranych platformach wirtualizacyjnych.





	Oprogramowanie musi oferować ten mechanizm z dokładnością do datastoru
24	Oprogramowanie musi automatycznie wykrywać i usuwać snapshoty-sieroty (orphaned snapshots), które mogą zakłócić poprawne wykonanie backupu. Proces ten nie może wymagać interakcji administratora.
25	Oprogramowanie musi zapewniać tworzenie kopii zapasowych z bezpośrednim wykorzystaniem snapshotów macierzowych. Musi też zapewniać odtwarzanie maszyn wirtualnych z takich snapshotów. Proces wykonania kopii zapasowej nie może wymagać użycia jakichkolwiek hostów tymczasowych. Opisana funkcjonalność powinna działać w środowisku VMware i być dostępna dla następujących macierzy: HPE, Dell EMC, NetApp, Cisco, IBM, Lenovo, Fujitsu, Huawei, INFINIDAT, Pure Storage.
26	Oprogramowanie musi wspierać kopiowanie backupów na taśmy wraz z pełnym śledzeniem wirtualnych maszyn
27	Oprogramowanie musi posiadać wsparcie dla NDMP
28	Oprogramowanie musi mieć możliwość tworzenia retencji GFS (Grandfather-Father-Son)
29	Oprogramowanie musi umieć korzystać z protokołu Catalyst (w tym Catalyst Copy) w przypadku, gdy repozytorium backupów jest umiejscowione na HPE StoreOnce. Funkcjonalność powinna wspierać łącze sieciowe lub FC.
30	Oprogramowanie musi wspierać BlockClone API w przypadku użycia Windows Server 2016 lub 2019 z systemem pliku ReFS jako repozytorium backupu. Podobna funkcjonalność musi być zapewniona dla repozytoriów opartych o linuxowy system plików XFS.
31	Oprogramowanie musi mieć możliwość kopiowania backupów oraz replikacji wirtualnych maszyn z wykorzystaniem wbudowanej akceleracji WAN.
32	Oprogramowanie musi mieć możliwość replikacji włączonych wirtualnych maszyn bezpośrednio z infrastruktury VMware vSphere, pomiędzy hostami ESXi, włączając asynchroniczną replikacją ciągłą. Dodatkowo oprogramowanie musi mieć możliwość użycia plików kopii zapasowych jako źródła replikacji. Oprogramowanie musi umożliwiać przechowywanie punktów przywracania dla replik.
33	Oprogramowanie musi umożliwiać wykorzystanie istniejących w infrastrukturze wirtualnych maszyn jako źródła do dalszej replikacji (replica seeding)
34	Oprogramowanie musi posiadać takie same funkcjonalności replikacji dla Hyper-V
35	Oprogramowanie musi wykorzystywać wszystkie oferowane przez hypervisor tryby transportu (sieć, hot-add, LAN Free-SAN)
36	Oprogramowanie musi dawać możliwość tworzenia backupów ad-hoc z konsoli jak i z klienta webowego vSphere
37	Oprogramowanie musi przetwarzać wiele wirtualnych dysków jednocześnie (parallel processing)
38	Oprogramowanie musi umożliwiać jednoczesne uruchomienie wielu maszyn wirtualnych bezpośrednio ze zdeduplikowanego i skompresowanego pliku backupu, z dowolnego punktu przywracania, bez potrzeby kopiowania jej na storage produkcyjny. Funkcjonalność musi być oferowana dla środowisk VMware oraz Hyper-V niezależnie od rodzaju storage'u użytego do przechowywania kopii zapasowych.
39	Dodatkowo dla środowiska vSphere powyższa funkcjonalność powinna umożliwiać uruchomienie backupu z innych platform (inne wirtualizatory, maszyny fizyczne oraz chmura publiczna)





40	Oprogramowanie musi pozwalać na migrację on-line tak uruchomionych maszyn na storage produkcyjny. Migracja powinna odbywać się mechanizmami wbudowanymi w hypervisor. Jeżeli licencja na hypervisor nie posiada takich funkcjonalności - oprogramowanie musi realizować taką migrację swoimi mechanizmami
41	Oprogramowanie musi pozwalać na zaprezentowanie pojedynczego dysku bezpośrednio z kopii zapasowej do wybranej działającej maszyny wirtualnej vSphere
42	Oprogramowanie musi umożliwiać pełne odtworzenie wirtualnej maszyny, plików konfiguracji i dysków
43	Oprogramowanie musi umożliwiać pełne odtworzenie wirtualnej maszyny bezpośrednio do Microsoft Azure, Microsoft Azure Stack oraz Amazon EC2.
44	Oprogramowanie musi umożliwić odtworzenie plików na maszynę operatora, lub na serwer produkcyjny bez potrzeby użycia agenta instalowanego wewnątrz wirtualnej maszyny. Funkcjonalność ta nie powinna być ograniczona wielkością i liczbą przywracanych plików
45	Oprogramowanie musi mieć możliwość odtworzenia plików bezpośrednio do maszyny wirtualnej poprzez sieć, przy pomocy VIX API dla platformy VMware i PowerShell Direct dla platformy Hyper-V.
46	Oprogramowanie musi wspierać odtwarzanie plików z następujących systemów plików: <ul style="list-style-type: none"> – Dla systemów Linux: ext2, ext3, ext4, ReiserFS, JFS, XFS, Btrfs Dla systemów Windows: NTFS, FAT, FAT32, ReFS
47	Oprogramowanie musi wspierać przywracanie plików z partycji Linux LVM oraz Windows Storage Spaces.
48	Oprogramowanie musi umożliwiać szybkie granularne odtwarzanie obiektów aplikacji bez użycia jakiegokolwiek agenta zainstalowanego wewnątrz maszyny wirtualnej.
49	Oprogramowanie musi wspierać granularne odtwarzanie dowolnych obiektów i dowolnych atrybutów Active Directory włączając hasło, obiekty Group Policy, partycja konfiguracji AD, rekordy DNS zintegrowane z AD, Microsoft System Objects, certyfikaty CA oraz elementy AD Sites.
50	Oprogramowanie musi wspierać granularne odtwarzanie Microsoft Exchange 2010 i nowszych (dowolny obiekt w tym obiekty w folderze "Permanently Deleted Objects"),
51	Oprogramowanie musi wspierać granularne odtwarzanie Microsoft SQL 2005 i nowsze włączając bazy danych z opcją odtwarzania point-in-time, tabele, schemat.
52	Oprogramowanie musi wspierać granularne odtwarzanie Microsoft Sharepoint 2010 i nowsze. Opcja odtworzenia elementów, witryn, uprawnień.
53	Oprogramowanie musi wspierać granularne odtwarzanie baz danych Oracle z opcją odtwarzania point-in-time wraz z włączonym Oracle DataGuard. Funkcjonalność ta musi być dostępna dla baz uruchomionych w środowiskach Windows oraz Linux.
54	Oprogramowanie musi pozwalać na zaprezentowanie baz MS SQL oraz Oracle bezpośrednio z pliku kopii zapasowej do działającego serwera bazodanowego.
55	Oprogramowanie musi posiadać natywną integrację dla backupów wykonywanych poprzez Oracle RMAN oraz SAP HANA.
56	Oprogramowanie musi wspierać także specyficzne metody odtwarzania w tym "reverse CBT" oraz odtwarzanie z wykorzystaniem sieci SAN





57	Oprogramowanie musi dawać możliwość stworzenia laboratorium (izolowane środowisko) dla vSphere i Hyper-V używając wirtualnych maszyn uruchamianych bezpośrednio z plików backupu. Dla VMware'a oprogramowanie musi pozwalać na uruchomienie takiego środowiska bezpośrednio ze snapshotów macierzowych stworzonych na wspieranych urządzeniach.
58	Oprogramowanie musi umożliwiać weryfikację odtwarzalności wielu wirtualnych maszyn jednocześnie z dowolnego backupu według własnego harmonogramu w izolowanym środowisku. Testy powinny uwzględniać możliwość uruchomienia dowolnego skryptu testującego również aplikację uruchomioną na wirtualnej maszynie. Testy muszą być przeprowadzone bez interakcji z administratorem. Oprogramowanie musi mieć podobne mechanizmy dla replik w środowisku vSphere.
59	Oprogramowanie musi umożliwiać integrację z oprogramowaniem antywirusowym w celu wykonania skanu zawartości pliku backupowego przed odtworzeniem jakichkolwiek danych. Integracja musi być zapewniona minimalnie dla dwóch dostawców.
60	Oprogramowanie musi umożliwiać dwuetapowe, automatyczne, odtwarzanie maszyn wirtualnych z możliwością wstrzyknięcia dowolnego skryptu przed odtworzeniem danych do środowiska produkcyjnego.
61	Oferowane oprogramowanie winno być dostarczone z minimum 3-letnim wsparciem producenta oprogramowania. W ramach wsparcia musi istnieć możliwość zakładania zgłoszeń serwisowych przez stronę internetową producenta dostępną w trybie 24/7/365. Zgłoszone problemy mają być rozwiązywane minimum w dni robocze (poniedziałek – piątek) w godzinach 8:00-20:00. W ramach wsparcia, Zamawiający musi mieć prawo do pobierania plików aktualizacji oferowanego oprogramowania, jak również do nowych wersji, które zostaną wydane w czasie jego obowiązywania.

4. Przełączniki Typ 1 – 2 szt.

Lp.	Wymagania minimalne
1	Typ Obudowy: Obudowa do montażu w szafie RACK 19" – 1U wraz z zestawem montażowym.
2	Porty: - 24 x 10 Gigabit Ethernet SFP+, - 2 x 40 Gigabit Ethernet QSFP+, Porty QSFP+ powinny mieć możliwość rozszycia w celu konfiguracji 4x10GbE - 1 x RJ45 console/management port (RS232), - 1 x RJ45 management port, - 1 x USB 2.0 type A, Musí umożliwiać zestawienie stosu portami/magistralami minimum, Full Duplex 40GbE (do min 2 urządzeń).
3	Wydajność: - Przepustowość przełącznika minimum 620Gb/s.





	<ul style="list-style-type: none"> - Wydajność przełączania minimum 460Mpps. - Obsługa minimum 32,000 adresów MAC. - Bufor pakietów minimum 1,5MB - Taktowanie procesora: 1GHz - Pamięć RAM 512MB
4	<p>Zasilanie: Zasilanie 230V AC</p>
5	<p>Funkcje i protokoły:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Musi obsługiwać następujące protokoły drzewa rozpinającego: <ul style="list-style-type: none"> • 802.1D – STP • 802.1w – RSTP • 802.1s – MSTP - Musi obsługiwać jeden z protokołów do tworzenia wirtualnych nadmiarowych bram sieciowych np. (VRRP lub HSRP), - Obsługa multicastów z wykorzystaniem protokołów: <ul style="list-style-type: none"> • IGMP, • IGMP Snooping, - Możliwość monitorowania ruchu na porcie (Port Mirroring), - Możliwość agregacji połączeń z wykorzystaniem protokołu LACP – IEEE 802.3ad, - Musi obsługiwać następujące protokoły odnajdywania urządzeń w sieci: <ul style="list-style-type: none"> • LLDP, • LLDP-MED, - Musi obsługiwać następujące protokoły autoryzacji: <ul style="list-style-type: none"> • TACACS+, • RADIUS, - Autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1X z możliwością dynamicznego przypisania użytkownika do określonej sieci VLAN, - Możliwość uwierzytelniania urządzeń na porcie w oparciu o adres MAC,
6	<p>Zarządzanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Posiada tekstowy interfejs zarządzania z odpowiedziami kontekstowymi, - Posiada tekstowy plik konfiguracyjny możliwy do wyeksportowania, edytowania poza urządzeniem i ponownego zaimportowania do urządzenia, - Możliwość zarządzania urządzeniem z wykorzystaniem protokołów SSHv2 oraz TELNET, - Możliwość zarządzania poprzez przeglądarkę internetową wykorzystując graficzny interfejs użytkownika (GUI), - Umożliwiający bezpośredni dostęp do interfejsu zarządzania z wykorzystaniem dedykowanego portu szeregowego lub jego emulacji, - Obsługujący wysyłanie powiadomień o zdarzeniach z użyciem protokołów SNMPv1, SNMPv2c oraz SNMPv3, - Umożliwiający przesyłanie dzienników zdarzeń z wykorzystaniem protokołu SYSLOG, - Obsługujący synchronizację czasu systemowego z użyciem protokołów NTP lub NTP, - Możliwość konfiguracji pracy w trybie klienta DNS,
7	<p>Akcesoria: Moduły SFP/SFP+:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 5 szt. moduły SFP+ SR 10Gbs 850nm LC MMF 300m, kompatybilne z dostarczonymi przełącznikami. <p>Kable światłowodowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 5 szt. patchcord FC MM, LC-LC, OM3, 10m.





	<p>Kable DAC: - 9 szt. DAC SFP+ to SFP+ 10GbE, 5m, kompatybilne z dostarczonymi serwerami i przełącznikami Typ 1.</p> <p>Kable Ethernet miedziane: - 5 szt. patchcord minimum Cat 5 RJ-45, 5m.</p>
8	<p>Gwarancja: Oferowane urządzenie musi być objęte co najmniej 3-letnim wsparciem producenta lub partnera na terenie Polski w dni robocze, czas reakcji w miejscu instalacji sprzętu Następnego Dzień Roboczy.</p>

5. *Przełączniki Typ 2 – 5 szt.*

4	<p>Zasilanie: Zasilanie 230V AC</p>
5	<p>Funkcje i protokoły: - Musi obsługiwać następujące protokoły drzewa rozpinającego: <ul style="list-style-type: none"> • 802.1D – STP • 802.1w – RSTP • 802.1s – MSTP - Musi obsługiwać jeden z protokołów do tworzenia wirtualnych nadmiarowych bram sieciowych np. (VRRP lub HSRP), - Obsługa multicastów z wykorzystaniem protokołów: <ul style="list-style-type: none"> • IGMP, • IGMP Snooping, • PIM-SM, • PIM-DM, - Możliwość monitorowania ruchu na porcie (Port Mirroring), - Możliwość konfiguracji routingu statycznego dla protokołów IPv4 oraz IPv6, - Musi obsługiwać następujące protokoły routingu: <ul style="list-style-type: none"> • RIPv2 • RIPv6 • OSPFv2 • OSPFv3 • BGP • BGP4+ - Możliwość agregacji połączeń z wykorzystaniem protokołu LACP – IEEE 802.3ad, - Musi obsługiwać następujące protokoły odnajdywania urządzeń w sieci: <ul style="list-style-type: none"> • LLDP, • LLDP-MED, - Musi obsługiwać następujące protokoły autoryzacji: <ul style="list-style-type: none"> • TACACS+, • RADIUS, - Autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1X z możliwością dynamicznego przypisania użytkownika do określonej sieci VLAN, - Możliwość uwierzytelniania urządzeń na porcie w oparciu o adres MAC,</p>
6	<p>Zarządzanie: - Posiada tekstowy interfejs zarządzania z odpowiedziami kontekstowymi, - Posiada tekstowy plik konfiguracyjny możliwy do wyeksportowania, edytowania poza urządzeniem i ponownego zaimportowania do urządzenia,</p>



	<ul style="list-style-type: none"> - Możliwość zarządzania urządzeniem z wykorzystaniem protokołów SSHv2 oraz TELNET, - Możliwość zarządzania poprzez przeglądarkę internetową wykorzystując graficzny interfejs użytkownika (GUI), - Umożliwiający bezpośredni dostęp do interfejsu zarządzania z wykorzystaniem dedykowanego portu szeregowego lub jego emulacji, - Obsługujący wysyłanie powiadomień o zdarzeniach z użyciem protokołów SNMPv1, SNMPv2c oraz SNMPv3, - Umożliwiający przesyłanie dzienników zdarzeń z wykorzystaniem protokołu SYSLOG, - Obsługujący synchronizację czasu systemowego z użyciem protokołów SNTP lub NTP, - Możliwość konfiguracji pracy w trybie klienta DNS,
7	<p>Akcesoria: Moduły SFP/SFP+:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 szt. moduły SFP+ SR 10Gbs 850nm LC MMF 300m, kompatybilne z dostarczanymi przełącznikami.
8	<p>Gwarancja: Oferowane urządzenie musi być objęte co najmniej 3-letnim wsparciem producenta lub partnera na terenie Polski w dni robocze, czas reakcji w miejscu instalacji sprzętu Następnego Dzień Roboczy.</p>

6. *Macierz dyskowa - 1 szt.*

Lp.	Wymagania minimalne
1	<p>Urządzenie musi posiadać minimum dwa kontrolery obsługujące dostęp do dysków, pracujące w trybie Active/Active.</p> <p>Moduł kontrolerów musi umożliwiać instalację minimum 24 dysków 2,5".</p> <p>Urządzenie musi umożliwiać instalację w szafach RACK 19" i musi być dostarczone z niezbędnym wyposażeniem do wykonania takiej instalacji.</p>
2	<p>Urządzenie musi posiadać możliwość instalacji dodatkowych modułów dyskowych pozwalających na instalację w danym module minimum:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 24 szt. dysków 2,5" w obudowie max 2U, - 15 szt. dysków 3,5" w obudowie max 4U.
3	<p>Urządzenie musi być wyposażone w system redundantnego zasilania i chłodzenia, który gwarantuje możliwość pracy i utrzymanie bez przerw funkcjonalności urządzenia w tym działanie pamięci cache.</p>
4	<p>Urządzenie musi zapewniać w razie utraty zasilania zabezpieczenie danych niezapisanych na dyski przez czas nieograniczony.</p>
5	<p>Urządzenie musi umożliwiać utworzenie wolumenu LUN o rozmiarze minimum 64TB i systemu plików minimum 64TB.</p>



6	<p>Urządzenie musi zostać dostarczone w konfiguracji pozwalającej na obsługę minimum 128 GB pamięci podręcznej, obsługującej jednocześnie odczyty i zapisy.</p> <p>Pamięć musi być dostępna jednocześnie dla wszystkich wolumenów i kontrolerów macierzy. Włączenie lub wyłączenie pamięci podręcznej nie może wymagać operacji usunięcia i utworzenia na nowo wolumenów lub grup dyskowych.</p>
7	<p>Urządzenie musi być wyposażone w następującą minimalną liczbę portów do podłączania hostów (porty Front-end):</p> <ul style="list-style-type: none"> - cztery porty, 1/10 Gbps iSCSI ze złączem RJ45, dopuszcza się dostarczenie portów SFP+ z certyfikowanymi przez producenta macierzy modułami SFP+ RJ45 1/10Gbps. - cztery porty, 10Gbps iSCSI SFP+,
8	<p>Urządzenie musi umożliwiać rozbudowę o dodatkowe porty FC i iSCSI.</p> <p>Urządzenie musi wspierać architekturę bezpośredniego podłączania serwerów do macierzy (bez pośrednictwa przełączników SAN) przy pomocy protokołów FC i 10GbE iSCSI. Musi być to potwierdzone w oficjalnych dokumentach producenta urządzenia.</p>
9	<p>Urządzenie musi umożliwiać zastosowanie dysków SSD, HDD 10k i HDD 7,2k RPM. Wszystkie dyski 2,5" i 3,5" muszą być wyposażone w interfejsy SAS 12Gbps lub wydajniejsze.</p>
10	<p>Urządzenie musi być wyposażona w dyski posiadające podwójne interfejsy.</p>
11	<p>Urządzenie musi posiadać funkcjonalność globalnych dysków zapasowych lub globalnej przestrzeni Hot-Spare.</p> <p>W wypadku zastosowania technologii globalnej przestrzeni Hot-Spare, wymagane jest dostarczenie o 10% większej surowej przestrzeni dyskowej niż wymagana w punkcie 13, dla każdego rodzaju zaoferowanych dysków (dotyczy również dostarczanych ewentualnych dodatkowych modułów dyskowych).</p>
12	<p>Urządzenie musi umożliwiać rozbudowę do co najmniej 480 napędów dyskowych w obrębie pojedynczego urządzenia, bez potrzeby wymiany kontrolerów macierzy dostarczonych w ramach niniejszego postępowania.</p>
13	<p>Pojemność surowa (ang. RAW) macierzy:</p> <ul style="list-style-type: none"> - minimum 19 TB, na minimum 11 dyskach SAS 12Gbps, 2,5", 10K RPM. - minimum 2,2 TB, na minimum 6 dyskach SSD 12Gbps, 2,5", DWPD minimum 3.
14	<p>Połączenia między dyskami, a kontrolerami muszą być wykonane w technologii SAS 12Gbps lub wydajniejszej.</p>





15	Urządzenie musi umożliwiać równoczesną obsługę wielu poziomów RAID, minimum RAID 10, 5, 6.
16	Urządzenie musi posiadać funkcjonalność tworzenia lokalnych kopii migawkowych wewnętrznymi mechanizmami macierzy w technologii "redirect on write". Dopuszcza się, aby macierz wykonywała lokalne kopie migawkowe z wykorzystaniem innych technologii, w takim wypadku wymaga się dostarczenia dodatkowych: - minimum 4 dysków SSD każdy o pojemności minimum 1,6TB 12Gbps, 2,5", DWPD minimum 3. Wymagane jest dostarczenie niezbędnych licencji na całą pojemność macierzy.
17	Urządzenie musi obsługiwać minimum 64 kopii migawkowych per dysk logiczny LUN oraz 64 kopii per system plików. Wymagane jest dostarczenie niezbędnych licencji na całą pojemność macierzy.
18	Przepełnienie przestrzeni dla kopii migawkowych nie może powodować błędów zapisu na przestrzeń produkcyjną.
19	W przypadku odtworzenia danych z dowolnej kopii migawkowej, urządzenie musi pozwalać na poprawne zachowanie także wcześniejszych jak i późniejszych snapshotów, z zachowaniem możliwości kolejnego odtworzenia danych ze wszystkich istniejących (starszych i nowszych) kopii dostępnych dla danego zasobu.
20	Urządzenie musi obsługiwać lun masking, lun mapping i inicjowanie startu systemów operacyjnych. Należy dostarczyć licencje dla maksymalnej wspieranej liczby serwerów podłączonych do macierzy.
21	Urządzenie musi być wyposażone w funkcjonalność zarządzania poziomem usług (ang. Quality of Service) poprzez możliwość określania wartości „nie większej niż” (limit) dla następujących parametrów dostępu do dysku logicznego: a. Ilość operacji na sekundę (IOPS), b. Przepustowość (MB/s). Wymagane jest dostarczenie niezbędnych licencji na całą pojemność macierzy.
22	Urządzenie musi umożliwiać replikację synchroniczną i asynchroniczną danych blokowych oraz replikację asynchroniczną dla danych plikowych pomiędzy dwiema macierzami. Wymagane jest dostarczenie niezbędnych licencji na całą pojemność macierzy.
23	Urządzenie musi posiadać funkcjonalność tieringu polegającą na automatycznej migracji bloków danych dysków logicznych pomiędzy różnymi typami dysków fizycznych, w zależności od stopnia wykorzystania danego obszaru przez aplikację.



	<p>Migracje muszą być wykonywane automatycznie bez udziału administratora. Pojedynczy migrowany obszar nie może być większy niż 256MB. Migracja danych musi odbywać się bez przerywania dostępu do danych od strony hostów i aplikacji. Wymagane jest dostarczenie niezbędnych licencji na całą pojemność macierzy.</p>
24	<p>Funkcjonalność tieringu musi być możliwa pomiędzy wszystkimi typami stosowanych dysków (SSD, SAS, NLSAS).</p>
25	<p>Urządzenie musi umożliwiać automatyczne rozkładanie bloków dysków logicznych pomiędzy wszystkie dostępne dyski fizyczne funkcjonujące w ramach tej samej puli/grupy dyskowej w przypadku rozszerzania dysku logicznego i dokładania dysków fizycznych.</p>
26	<p>Urządzenie musi zapewniać jednoczesne zastosowanie różnych trybów protekcji RAID dla różnych typów dysków fizycznych obsługujących pojedynczy dysk logiczny objęty mechanizmem tieringu.</p>
27	<p>Urządzenie musi zapewniać mechanizm Thin Provisioning, który polega na udostępnianiu większej przestrzeni logicznej niż jest to fizycznie alokowane w momencie tworzenia zasobu lub w momencie, gdy aplikacja nie wykorzystwała przydzielonej pojemności. Wymagane jest dostarczenie niezbędnych licencji na całą pojemność macierzy.</p>
28	<p>Urządzenie musi umożliwiać zwrot zwolnionej przestrzeni dyskowej do puli (ang. Space reclamation).</p>
29	<p>Urządzenie musi oferować funkcjonalność podłączenia jej do centrum serwisowego producenta, w celu zdalnego monitorowania poprawności funkcjonowania macierzy.</p>
30	<p>Urządzenie musi wspierać wirtualizację serwerową w zakresie: VMware: VAAI, VASA, VVols 2.0, integracja macierzy z VMware vRealize Operations oraz Hyper-V: Offloaded Data Transfer (ODX) and Offload Copy for File</p>
31	<p>Urządzenie musi obsługiwać co najmniej protokoły blokowe: FC i iSCSI, oraz protokoły plikowe: NFS v4.1(MS Windows 2016 i 2019), NFSv3, SMB 2, SMB 3 i VMware VVols (Virtual Volumes) 2.0.</p>
32	<p>Urządzenie musi być zgodne z normami UE i przeznaczone do sprzedaży na rynek UE. Urządzenie musi posiadać certyfikat CE.</p>
33	<p>Dostarczone urządzenie musi być fabrycznie nowe, nieregenerowane i wyprodukowane nie wcześniej niż w drugim półroczu 2021 r, musi pochodzić z oficjalnego kanału sprzedaży producenta na teren UE.</p>



34	<p>Urządzenie oraz jego oprogramowanie wewnętrzne musi być objęte co najmniej 3-letnim wsparciem producenta (gwarancją) w dni robocze, czas reakcji w miejscu instalacji sprzętu Następny Dzień Roboczy.</p> <p>W okresie opieki wymagany jest bezpłatne usuwanie awarii, bezpłatny dostęp do części zamiennych wymienianych w przypadku awarii oraz dostęp do wszystkich nowszych wersji oprogramowania.</p> <p>Serwis musi zawierać usługę pozostawiania bez opłat u Zamawiającego uszkodzonych dysków w okresie obowiązywania gwarancji.</p> <p>Musi być możliwość zgłaszania awarii poprzez linię telefoniczną producenta obsługiwaną w języku polskim.</p>
35	<p>W zakresie wsparcia i gwarancji Zamawiający wymaga aby urządzenia były objęte serwisem producenta i/lub serwisem autoryzowanego serwisu producenta.</p>





7. Serwery Typ 1 – 3 szt.

Lp.	Wymagania minimalne
1	Obudowa typu Rack o wysokości maksymalnie 2U pozwalająca na instalacje minimum ośmiu dysków 2,5". Komplet wysuwanych szyn i organizier okablowania, umożliwiający montaż w szafie rack i wysuwanie do celów serwisowych.
2	Płyta główna – pozwalająca na zainstalowanie minimum dwóch procesorów zaprojektowana przez producenta węzła i oznaczona jego znakiem firmowym.
3	Procesory - zainstalowane dwa procesory maksimum 8-rdzeniowe klasy x86 uzyskujące w teście „SPECrate2017_fp_base” dostępnym na stronie www.spec.org dla konfiguracji z dwoma procesorami wyniku min. 112 punktów, dla oferowanej generacji serwerów. Maksymalna liczba rdzeni procesora ograniczona przez licencjonowanie zastosowanego w projekcie oprogramowania.
4	Pamięć RAM – minimum 256GB DDR4 lub wydajniejszej. Płyta główna powinna obsługiwać do minimum 3TB pamięci RAM dla konfiguracji dwu-procesorowej. Pojemność zastosowanych kości pamięci RAM min. 32 GB.
5	Zabezpieczenia pamięci RAM - Memory Mirror.
6	Gniazda PCI - minimum dwa sloty PCIe x16 i minimum sześć slotów PCIe x8.
7	Interfejsy sieciowe: - minimum 4 porty typu Ethernet 10Gbps SFP+, zorganizowane w dwóch kartach sieciowych, - minimum 2 porty typu Ethernet 1Gbps RJ45.
8	Przestrzeń dyskowa i kontroler RAID: - dwa dyski serwerowe SSD o pojemności 480GB każdy, - sprzętowy kontroler RAID, realizujący minimum RAID 1.
9	Wbudowane porty: - minimum 2 port USB 2.0 - minimum 1 porty USB 3.0, - 1 port RJ45 dedykowany do zarządzania, - 2 porty VGA (1 na przednim panelu obudowy, drugi na tylnym), - minimum 1 port RS232.
10	Video - zintegrowana karta graficzna umożliwiająca wyświetlenie rozdzielczości min. 1280x1024



11	Wentylatory - redundantne
12	Zasilacze - redundantne, Hot-Plug minimum 750W.
13	<p>Karta Zarządzania</p> <ul style="list-style-type: none"> - niezależna od zainstalowanego systemu operacyjnego, zintegrowana z płytą główną, posiadająca minimalną funkcjonalność : - komunikacja poprzez interfejs RJ45, - podstawowe zarządzanie poprzez protokół IPMI 2.0, DCMI 1.5, SNMP, VLAN tagging, <ul style="list-style-type: none"> - wbudowana diagnostyka, - dostęp poprzez interfejs graficzny Web karty oraz z linii poleceń, - monitorowanie temperatury oraz zużycia energii w czasie rzeczywistym, - lokalna oraz zdalna konfiguracja serwera, - wsparcie dla IPv4 i IPv6, - możliwość zdalnego dostępu do konsoli graficznej, zainstalowanego systemu operacyjnego serwera.
14	<p>Oprogramowanie Systemu Operacyjnego:</p> <p>Microsoft Windows Server 2022 Standard – 1 szt. lub równoważne</p> <p>Licencja bezterminowa, musi umożliwiać obsługę minimum 16 fizycznych rdzeni procesora.</p> <p>Opis równoważności dla Oprogramowania Systemu Operacyjnego:</p> <p>Cechy równoważnego oprogramowania typu Microsoft Windows Server 2022 Standard Edition:</p> <p>Zamawiający dopuszcza zastosowanie oprogramowania równoważnego, poprzez które należy rozumieć oferowane oprogramowanie o parametrach nie gorszych od opisanych jako wymagane, umożliwiające wykorzystanie urządzeń, w takim samym zakresie i stopniu skomplikowania, co oprogramowanie określone w opisie przedmiotu zamówienia.</p> <p>Oprogramowanie Systemu Operacyjnego musi posiadać następujące cechy, funkcje i minimalne parametry:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Współpraca z procesorami o architekturze x86-64. 2) Instalacja i użytkowanie aplikacji 32-bit. i 64-bit. na dostarczonym systemie operacyjnym. 3) Obsługa dostępu wielościeżkowego do zasobów LAN poprzez kontrolery Gigabit Ethernet, w trybie równoważenia obciążenia łącza (load balancing) i redundancji łącza (failover) – natywnie lub z wykorzystaniem sterowników producenta sprzętu.



- 4) Zawarta możliwość uruchomienia roli kontrolera domeny Microsoft Active Directory na poziomie minimum Microsoft Windows Server 2016.
- 5) Licencja musi uprawniać do uruchamiania wirtualnych środowisk serwerowego systemu operacyjnego za pomocą wbudowanych mechanizmów wirtualizacji.
- 6) Możliwość migracji maszyn wirtualnych bez zatrzymywania ich pracy między fizycznymi serwerami z uruchomionym mechanizmem wirtualizacji (hypervisor) przez sieć Ethernet, bez konieczności stosowania dodatkowych mechanizmów współdzielenia pamięci.
- 7) Automatyczna weryfikacja cyfrowych sygnatur sterowników w celu sprawdzenia, czy sterownik przeszedł testy jakości przeprowadzone przez producenta systemu operacyjnego.
- 8) Wbudowany mechanizm klasyfikowania i indeksowania plików (dokumentów) w oparciu o ich zawartość. Wbudowane szyfrowanie dysków przy pomocy mechanizmów posiadających certyfikat FIPS 140-2 lub równoważny wydany przez NIST lub inną agendę rządową zajmującą się bezpieczeństwem informacji.
- 9) Możliwość uruchamianie aplikacji internetowych wykorzystujących technologię ASP.NET.
- 10) Możliwość dystrybucji ruchu sieciowego HTTP pomiędzy kilka serwerów. Wbudowana zapora internetowa (firewall) z obsługą definiowanych reguł dla ochrony połączeń internetowych i intranetowych.
- 11) Graficzny interfejs użytkownika. Zlokalizowane w języku polskim, co najmniej następujące elementy: menu, przeglądarka internetowa, pomoc, komunikaty systemowe.
- 12) Wsparcie dla większości powszechnie używanych urządzeń peryferyjnych (drukarek, urządzeń sieciowych, standardów USB, Plug&Play).
- 13) Możliwość zdalnej konfiguracji, administrowania oraz aktualizowania systemu.
- 14) Dostępność bezpłatnych narzędzi producenta systemu umożliwiających badanie i wdrażanie zdefiniowanego zestawu polityk bezpieczeństwa. Pochodzący od producenta systemu serwis zarządzania polityką konsumpcji informacji w dokumentach (Digital Rights Management).
- 15) Możliwość implementacji następujących funkcjonalności bez potrzeby instalowania dodatkowych produktów (oprogramowania) innych producentów wymagających dodatkowych licencji:





- Podstawowe usługi sieciowe: DHCP oraz DNS wspierający DNSSEC.
 - Usługi katalogowe oparte o LDAP i pozwalające na uwierzytelnianie użytkowników stacji roboczych, bez konieczności instalowania dodatkowego oprogramowania na tych stacjach,
 - Pozwalające na zarządzanie zasobami w sieci (użytkownicy, komputery, drukarki, udziały sieciowe).
 - Zdalna dystrybucja oprogramowania na stacje robocze.
 - Praca zdalna na serwerze z wykorzystaniem terminala (cienkiego klienta) lub odpowiednio skonfigurowanej stacji roboczej.
 - PKI (Centrum Certyfikatów (CA), obsługa klucza publicznego i prywatnego) umożliwiające:
 - o Dystrybucję certyfikatów poprzez http,
 - o Konsolidację CA dla wielu lasów domeny,
 - o Automatyczne rejestrowania certyfikatów pomiędzy różnymi lasami domen.
 - Szyfrowanie plików i folderów.
 - Szyfrowanie połączeń sieciowych pomiędzy serwerami oraz serwerami i stacjami roboczymi (IPSec).
 - Serwis udostępniania stron WWW.
 - Wsparcie dla protokołu IP w wersji 6 (IPv6).
 - Wbudowane usługi VPN pozwalające na zestawienie nielimitowanej liczby równoczesnych połączeń i niewymagające instalacji dodatkowego oprogramowania na komputerach z systemem Windows.
- 16) Możliwość automatycznej aktualizacji w oparciu o poprawki publikowane przez producenta wraz z dostępnością bezpłatnego rozwiązania producenta SSO umożliwiającego lokalną dystrybucję poprawek zatwierdzonych przez administratora, bez połączenia z siecią Internet.
- 17) Wsparcie dostępu do zasobu dyskowego SSO poprzez wiele ścieżek (Multipath).
- 18) Możliwość instalacji poprawek poprzez wgranie ich do obrazu instalacyjnego. Mechanizmy zdalnej administracji oraz mechanizmy (również działające zdalnie) administracji przez skrypty.
- 19) Możliwość zarządzania przez wbudowane mechanizmy zgodne ze standardami WBEM oraz WS-Management organizacji DMTF; W przypadku zaoferowania przez Wykonawcę rozwiązania równoważnego,





	Wykonawca jest zobowiązany do pokrycia wszelkich możliwych kosztów, wymaganych w czasie wdrożenia oferowanego rozwiązania, w szczególności związanych z dostosowaniem infrastruktury informatycznej, oprogramowania nią zarządzającego, systemowego i narzędziowego (licencje, wdrożenie), serwisu gwarancyjnego oraz kosztów certyfikowanych szkoleń dla administratorów i użytkowników oferowanego rozwiązania.
15	Urządzenie musi być wyprodukowane zgodnie z normą ISO-9001:2008 oraz ISO-14001. Urządzenie musi być zgodne z normami UE i przeznaczone na rynek UE, musi posiadać certyfikat CE.
16	Dostarczone urządzenia muszą być fabrycznie nowe, nieregenerowane i wyprodukowane nie wcześniej niż w drugim półroczu 2021 r, muszą pochodzić z oficjalnego kanału sprzedaży producenta na teren Polski
17	Oferowane urządzenie musi być objęte co najmniej 3-letnim wsparciem producenta sprzętu w dni robocze, czas reakcji w miejscu instalacji sprzętu Następnny Dzień Roboczy. Serwis musi zawierać usługę pozostawiania bez opłat u Zamawiającego uszkodzonych dysków w okresie obowiązywania gwarancji. Musi istnieć możliwość sprawdzenia na stronie WWW producenta serwera, prowadzonej w języku polskim, po podaniu numeru seryjnego urządzenia minimum: - okresu oraz poziomu gwarancji, - zainstalowanych komponentów (w tym m.in. procesorów, pamięci RAM, dysków, zasilaczy i kart komunikacyjnych). Adres strony WWW producenta na której można sprawdzić powyższe dane musi być podany w złożonej ofercie.
18	W zakresie wsparcia i gwarancji Zamawiający wymaga aby urządzenia były objęte serwisem producenta i/lub serwisem autoryzowanego serwisu producenta.

8. *Serwer Typ 2 – 1 szt.*

Lp.	Wymagania minimalne
1	Obudowa typu Rack o wysokości maksymalnie 2U z możliwością zamontowania minimum 12-stu dysków 3,5” Hot Plug. Komplet wysuwanych szyn i organizer okablowania, umożliwiający montaż w szafie rack i wysuwanie do celów serwisowych.



2	Płyta główna – pozwalająca na zainstalowanie minimum dwóch procesorów zaprojektowana przez producenta węzła i oznaczona jego znakiem firmowym.
3	Procesory - zainstalowane dwa procesory maksimum 8-rdzeniowe klasy x86 uzyskujące w teście „SPECrate2017_fp_base” dostępnym na stronie www.spec.org dla konfiguracji z dwoma procesorami wyniku min. 90 punktów, dla oferowanej rodziny serwerów. Maksymalna liczba rdzeni procesora ograniczona przez licencjonowanie zastosowanego w projekcie oprogramowania.
4	Pamięć RAM – minimum 64 GB DDR4 lub wydajniejszej. Płyta główna powinna obsługiwać do minimum 1TB pamięci RAM dla konfiguracji dwu-procesorowej. Pojemność zastosowanych kości pamięci RAM min. 32 GB.
5	Zabezpieczenia pamięci RAM - Memory Mirror.
6	Gniazda PCI - minimum pięć slotów PCIe generacji trzeciej.
7	Interfejsy sieciowe: - minimum 2 porty typu Ethernet 1Gbps RJ45, - minimum 2 porty typu Ethernet 10Gbps SFP+, - kontroler SAS 12Gbps w wyjściem zewnętrznym, obsługujący zewnętrzne streamer taśmowy, dostarczany w niniejszym postępowaniu.
8	Kontroler RAID: Sprzętowy kontroler dyskowy RAID z minimum 2 GB pamięci, obsługujący następujące poziomy RAID : 0, 1, 5, 6. Szybkość transmisji danych: 6Gbps oraz 12 Gbps
9	Dyski i karty, minimum: - minimum 2 dyski serwerowe SSD SATA o pojemności 480GB każdy, - minimum 10 dysków serwerowych SATA o pojemności 4TB każdy, 7,2K RPM.
10	Wbudowane porty: - minimum 1 port USB 2.0 - minimum 1 porty USB 3.0, - 1 port RJ45 dedykowany do zarządzania, - 2 porty VGA (1 na przednim panelu obudowy, drugi na tylnym), - minimum 1 port RS232.
11	Video - zintegrowana karta graficzna umożliwiająca wyświetlenie rozdzielczości min. 1280x1024
12	Wentylatory - redundantne



13	Zasilacze - redundantne, Hot-Plug minimum 750W.
14	<p>Karta Zarządzania</p> <ul style="list-style-type: none"> - niezależna od zainstalowanego systemu operacyjnego, zintegrowana z płytą główną, posiadająca minimalną funkcjonalność : - komunikacja poprzez interfejs RJ45, - podstawowe zarządzanie poprzez protokół IPMI 2.0, DCMI 1.5, SNMP, VLAN tagging, - wbudowana diagnostyka, - dostęp poprzez interfejs graficzny Web karty oraz z linii poleceń, - monitorowanie temperatury oraz zużycia energii w czasie rzeczywistym, - lokalna oraz zdalna konfiguracja serwera, - wsparcie dla IPv4 i IPv6, - możliwość zdalnego dostępu do konsoli graficznej, zainstalowanego systemu operacyjnego serwera.
15	<p>Oprogramowanie Systemu Operacyjnego: Microsoft Windows Server 2022 Standard – 1 szt. lub równoważne Licencja bezterminowa, musi umożliwiać obsługę minimum 16 fizycznych rdzeni procesora. Licencje połączeniowe Microsoft Windows Server 2022 USER CAL – 65 szt.</p> <p>Opis równoważności dla Oprogramowania Systemu Operacyjnego: Cechy równoważnego oprogramowania typu Microsoft Windows Server 2022 Standard Edition: Zamawiający dopuszcza zastosowanie oprogramowania równoważnego, poprzez które należy rozumieć oferowane oprogramowanie o parametrach nie gorszych od opisanych jako wymagane, umożliwiające wykorzystanie urządzeń, w takim samym zakresie i stopniu skomplikowania, co oprogramowanie określone w opisie przedmiotu zamówienia. Oprogramowanie Systemu Operacyjnego musi posiadać następujące cechy, funkcje i minimalne parametry:</p> <ol style="list-style-type: none"> 20) Współpraca z procesorami o architekturze x86-64. 21) Instalacja i użytkowanie aplikacji 32-bit. i 64-bit. na dostarczonym systemie operacyjnym. 22) Obsługa dostępu wielościeżkowego do zasobów LAN poprzez kontrolery Gigabit Ethernet, w trybie równoważenia obciążenia łącza (load



- balancing) i redundancji łącza (failover) – natywnie lub z wykorzystaniem sterowników producenta sprzętu.
- 23) Zawarta możliwość uruchomienia roli kontrolera domeny Microsoft Active Directory na poziomie minimum Microsoft Windows Server 2016.
 - 24) Licencja musi uprawniać do uruchamiania wirtualnych środowisk serwerowego systemu operacyjnego za pomocą wbudowanych mechanizmów wirtualizacji.
 - 25) Możliwość migracji maszyn wirtualnych bez zatrzymywania ich pracy między fizycznymi serwerami z uruchomionym mechanizmem wirtualizacji (hypervisor) przez sieć Ethernet, bez konieczności stosowania dodatkowych mechanizmów współdzielenia pamięci.
 - 26) Automatyczna weryfikacja cyfrowych sygnatur sterowników w celu sprawdzenia, czy sterownik przeszedł testy jakości przeprowadzone przez producenta systemu operacyjnego.
 - 27) Wbudowany mechanizm klasyfikowania i indeksowania plików (dokumentów) w oparciu o ich zawartość. Wbudowane szyfrowanie dysków przy pomocy mechanizmów posiadających certyfikat FIPS 140-2 lub równoważny wydany przez NIST lub inną agendę rządową zajmującą się bezpieczeństwem informacji.
 - 28) Możliwość uruchamianie aplikacji internetowych wykorzystujących technologię ASP.NET.
 - 29) Możliwość dystrybucji ruchu sieciowego HTTP pomiędzy kilka serwerów. Wbudowana zaporę internetowa (firewall) z obsługą definiowanych reguł dla ochrony połączeń internetowych i intranetowych.
 - 30) Graficzny interfejs użytkownika. Zlokalizowane w języku polskim, co najmniej następujące elementy: menu, przeglądarka internetowa, pomoc, komunikaty systemowe.
 - 31) Wsparcie dla większości powszechnie używanych urządzeń peryferyjnych (drukarek, urządzeń sieciowych, standardów USB, Plug&Play).
 - 32) Możliwość zdalnej konfiguracji, administrowania oraz aktualizowania systemu.
 - 33) Dostępność bezpłatnych narzędzi producenta systemu umożliwiających badanie i wdrażanie zdefiniowanego zestawu polityk bezpieczeństwa.

- Pochodzący od producenta systemu serwis zarządzania polityką konsumpcji informacji w dokumentach (Digital Rights Management).
- 34) Możliwość implementacji następujących funkcjonalności bez potrzeby instalowania dodatkowych produktów (oprogramowania) innych producentów wymagających dodatkowych licencji:
- Podstawowe usługi sieciowe: DHCP oraz DNS wspierający DNSSEC.
 - Usługi katalogowe oparte o LDAP i pozwalające na uwierzytelnianie użytkowników stacji roboczych, bez konieczności instalowania dodatkowego oprogramowania na tych stacjach,
 - Pozwalające na zarządzanie zasobami w sieci (użytkownicy, komputery, drukarki, udziały sieciowe.
 - Zdalna dystrybucja oprogramowania na stacje robocze.
 - Praca zdalna na serwerze z wykorzystaniem terminala (cienkiego klienta) lub odpowiednio skonfigurowanej stacji roboczej.
 - PKI (Centrum Certyfikatów (CA), obsługa klucza publicznego i prywatnego) umożliwiające:
 - Dystrybucję certyfikatów poprzez http,
 - Konsolidację CA dla wielu lasów domeny,
 - Automatyczne rejestrowania certyfikatów pomiędzy różnymi lasami domen.
 - Szyfrowanie plików i folderów.
 - Szyfrowanie połączeń sieciowych pomiędzy serwerami oraz serwerami i stacjami roboczymi (IPSec).
 - Serwis udostępniania stron WWW.
 - Wsparcie dla protokołu IP w wersji 6 (IPv6).
 - Wbudowane usługi VPN pozwalające na zestawienie nielimitowanej liczby równoczesnych połączeń i niewymagające instalacji dodatkowego oprogramowania na komputerach z systemem Windows.
- 35) Możliwość automatycznej aktualizacji w oparciu o poprawki publikowane przez producenta wraz z dostępnością bezpłatnego rozwiązania producenta SSO umożliwiającego lokalną dystrybucję poprawek zatwierdzonych przez administratora, bez połączenia z siecią Internet.



	<p>36) Wsparcie dostępu do zasobu dyskowego SSO poprzez wiele ścieżek (Multipath).</p> <p>37) Możliwość instalacji poprawek poprzez wgranie ich do obrazu instalacyjnego. Mechanizmy zdalnej administracji oraz mechanizmy (również działające zdalnie) administracji przez skrypty.</p> <p>Możliwość zarządzania przez wbudowane mechanizmy zgodne ze standardami WBEM oraz WS-Management organizacji DMTF; W przypadku zaoferowania przez Wykonawcę rozwiązania równoważnego, Wykonawca jest zobowiązany do pokrycia wszelkich możliwych kosztów, wymaganych w czasie wdrożenia oferowanego rozwiązania, w szczególności związanych z dostosowaniem infrastruktury informatycznej, oprogramowania nią zarządzającego, systemowego i narzędziowego (licencje, wdrożenie), serwisu gwarancyjnego oraz kosztów certyfikowanych szkoleń dla administratorów i użytkowników oferowanego rozwiązania.</p>
16	<p>Urządzenie musi być wyprodukowane zgodnie z normą ISO-9001:2008 oraz ISO-14001.</p> <p>Urządzenie musi być zgodne z normami UE i przeznaczone na rynek UE, musi posiadać certyfikat CE.</p>
17	<p>Dostarczone urządzenia muszą być fabrycznie nowe, nieregenerowane i wyprodukowane najwcześniej w ciągu ostatnich 6 miesięcy przed dostawą, muszą pochodzić z oficjalnego kanału sprzedaży producenta na teren Polski</p>
18	<p>Oferowane urządzenie musi być objęte co najmniej 3-letnim wsparciem producenta sprzętu w dni robocze, czas reakcji w miejscu instalacji sprzętu Następny Dzień Roboczy.</p> <p>Serwis musi zawierać usługę pozostawiania bez opłat u Zamawiającego uszkodzonych dysków w okresie obowiązywania gwarancji.</p> <p>Musi istnieć możliwość sprawdzenia na stronie WWW producenta serwera, prowadzonej w języku polskim, po podaniu numeru seryjnego urządzenia minimum:</p> <ul style="list-style-type: none"> - okresu oraz poziomu gwarancji, - zainstalowanych komponentów (w tym m.in. procesorów, pamięci RAM, dysków, zasilaczy i kart komunikacyjnych). <p>Adres strony WWW producenta na której można sprawdzić powyższe dane musi być podany w złożonej ofercie.</p>
19	<p>W zakresie wsparcia i gwarancji Zamawiający wymaga aby urządzenia były objęte serwisem producenta i/lub serwisem autoryzowanego serwisu producenta.</p>



9. *Oprogramowanie wirtualizacji serwerów – 1 komplet*

Lp.	Wymagania minimalne
1	Oprogramowanie wirtualizacji serwerów: VMware vSphere 7 Essentials Plus Kit – 1 szt. lub równoważne. Zamawiający wymaga, aby licencje dostarczone były wraz z trzyletnim wsparciem technicznym. Wsparcie techniczne musi umożliwiać zgłaszanie problemów w trybie co najmniej 5dni/8h. Możliwość pobierania nowych wersji i poprawek w całym okresie trwania oferowanego wsparcia.

Opis równoważności dla Oprogramowania Wirtualizacji Serwerów:

Cechy równoważnego oprogramowania typu VMware vSphere 7 Essentials Plus Kit:

- I. Pakiet oprogramowania systemu wirtualizacyjnego będzie przeznaczony do wirtualizacji serwerów. Oprogramowanie do wirtualizacji serwerów będzie przeznaczone na klaster wirtualizacyjny składający się docelowo z maksymalnie trzech serwerów dwuprocessorowych.
- II. Oprogramowanie Wirtualizacji Serwerów musi posiadać następujące cechy i funkcjonalności:
 - 1) Warstwa wirtualizacji musi być zainstalowana bezpośrednio na sprzęcie fizycznym bez dodatkowych pośredniczących systemów operacyjnych. Rozwiązanie musi zapewnić możliwość obsługi wielu instancji systemów operacyjnych na jednym serwerze fizycznym i powinno się charakteryzować maksymalnym możliwym stopniem konsolidacji sprzętowej.
 - 2) Oprogramowanie musi umożliwiać łatwą i szybką rozbudowę infrastruktury o nowe usługi bez spadku wydajności i dostępności pozostałych wybranych usług;
 - 3) Oprogramowanie powinno w możliwie największym stopniu być niezależne od producenta platformy sprzętowej.
 - 4) Rozwiązanie musi wspierać następujące systemy operacyjne: Windows Server 2008/R2, Windows Server 2012/R2, Windows Server 2016, Windows Server 2019, Windows 7, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10, SUSE Linux Enterprise Server, Red Hat Enterprise Linux, Solaris, Debian GNU/Linux, CentOS w tym dostarczone systemy operacyjne.
 - 5) Rozwiązanie musi umożliwiać przydzielenie większej ilości pamięci RAM dla maszyn wirtualnych niż fizyczne zasoby RAM serwera w celu osiągnięcia maksymalnego współczynnika konsolidacji. Rozwiązanie musi umożliwiać udostępnienie maszynie wirtualnej większej ilości zasobów dyskowych niż jest fizycznie zarezerwowane na dyskach lokalnych serwera lub na macierzy.
 - 6) Rozwiązanie musi posiadać centralną konsolę graficzną do zarządzania maszynami wirtualnymi i do konfigurowania innych funkcjonalności. Centralna konsola graficzna

- powinna mieć możliwość działania jako gotowa, wstępnie skonfigurowana maszyna wirtualna tzw. virtual appliance. Dostęp do konsoli może być realizowany z poziomu przeglądarki internetowej.
- 7) Rozwiązanie musi zapewnić możliwość bieżącego monitorowania wykorzystania zasobów fizycznych infrastruktury wirtualnej (np. wykorzystanie procesorów, pamięci RAM, wykorzystanie przestrzeni na dyskach/wolumenach) oraz przechowywać i wyświetlać dane maksymalnie sprzed roku.
 - 8) Oprogramowanie musi zapewnić możliwość wykonywania kopii migawkowych instancji systemów operacyjnych (tzw. snapshot) na potrzeby tworzenia kopii zapasowych bez przerywania ich pracy.
 - 9) Oprogramowanie musi zapewnić możliwość klonowania systemów operacyjnych wraz z ich pełną konfiguracją i danymi.
 - 10) Oprogramowanie oraz oprogramowanie zarządzające musi posiadać możliwość integracji z usługami katalogowymi Microsoft Active Directory.
 - 11) Rozwiązanie musi mieć możliwość przenoszenia maszyn wirtualnych pomiędzy serwerami fizycznymi. Mechanizm powinien umożliwiać 4 lub więcej takich procesów przenoszenia jednocześnie.
 - 12) Rozwiązanie musi mieć możliwość przenoszenia zwirtualizowanych dysków maszyn wirtualnych pomiędzy fizycznymi zasobami dyskowymi. Mechanizm powinien umożliwiać realizację co najmniej 2 takich procesów przenoszenia jednocześnie.
 - 13) Oprogramowanie musi zapewniać odpowiednią nadmiarowość i posiadać mechanizm klastra wysokiej dostępności HA, aby w przypadku awarii lub niedostępności serwera fizycznego hypervisora wirtualizacji uruchomione na nim wirtualne maszyny mogły zostać automatycznie uruchomione na innych serwerach fizycznych będących w tym klastrze.
 - 14) Oprogramowanie musi posiadać funkcjonalność przenoszenia wirtualnych maszyn pomiędzy serwerami hypervisorami klastra bez utraty dostępu do usług uruchomionych na tych serwerach w trakcie wykonywania tej operacji.
 - 15) Wraz z oprogramowaniem należy dostarczyć oprogramowanie do replikacji wirtualnych maszyn na nim uruchomionych.
 - 16) Oprogramowanie musi posiadać funkcjonalność wirtualnego przełącznika (virtual switch) umożliwiającego tworzenie sieci wirtualnej w obszarze hosta i pozwalającego połączyć maszyny wirtualne w obszarze jednego hosta a także na zewnątrz sieci fizycznej. Pojedynczy przełącznik wirtualny powinien mieć możliwość konfiguracji do 4000 portów;
 - 17) Pojedynczy wirtualny przełącznik musi posiadać możliwość przyłączania do niego dwóch i więcej fizycznych kart sieciowych aby zapewnić bezpieczeństwo połączenia ethernetowego w razie awarii karty sieciowej.

18) Wirtualne przełączniki muszą obsługiwać wirtualne sieci lokalne (VLAN).

10. *Konsola KVM – 1 szt.*

Lp.	Wymagania minimalne
1	Do montażu w szafie RACK 1U
2	Ekran LED LCD minimum 18,5”, minimum rozdzielczość 1600x1200, klawiatura i wbudowany touchpad.
3	Zintegrowany switch KVM 8-portowy,
4	8 szt. adapterów (USB,VGA to RJ45) do podłączania zarządzanych urządzeń w tym dostarczanych w niniejszym postępowaniu serwerów
4	Zasilanie 230V AC.
5	Oferowane urządzenie musi być objęte co najmniej 3-letnim wsparciem oraz gwarancją w dni robocze.

11. *Usługi*

1. Zasilacz awaryjny UPS

- Instalacja w szafie RACK wraz z listwami PSU
- Konfiguracja adresacji IP interfejsów zarządzania
- Konfiguracja synchronizacji czasu na urządzeniach z serwerem NTP

2. Serwery

- Instalacja w szafie RACK
- Podłączenie okablowania sieci
- Podłączenie zasilania
- Konfiguracja obejmująca min.:
 - konfigurację adresacji IP interfejsu zarządzania,
 - synchronizację czasu urządzenia z serwerami NTP,
 - aktualizację oprogramowania układowego do rekomendowanej przez producenta wersji.

3. Macierzy dyskowa

- Instalacja w szafie RACK
- Podłączenie okablowania sieci
- Podłączenie zasilania
- Konfiguracja obejmująca min.:
 - konfigurację interfejsu(-ów) zarządzania,
 - synchronizację czasu NTP,

- instalację wszelkich niezbędnych licencji,
 - aktualizację oprogramowania układowego do rekomendowanej przez producenta wersji,
 - integracja uwierzytelniania macierzy z Active Directory,
 - konfigurację przestrzeni dyskowych ,
 - konfigurację interfejsów,
 - konfiguracje mechanizmów zabezpieczeń przestrzeni dyskowych (snapshot),
 - integracja z oprogramowaniem wirtualizacji serwerów,
 - konfigurację powiadomień o awariach,
- Wykonanie testów.

4. Przełączniki LAN Typ 1

- Instalacja w szafie RACK
- Okablowanie sieciowe urządzeń
- Aktualizacja oprogramowania układowego do wersji zalecanej przez producenta
- Konfiguracja adresacji zarządzania
- Konfiguracja protokołu synchronizacji czasu NTP
- Konfiguracja protokołu rozwiązywania nazw DNS
- Konfiguracja konstrukcji nadmiarowej
- Konfiguracja wymaganych połączeń VLAN
- Konfiguracja wymaganych połączeń agregujących – LAG
- Konfiguracja wymaganych kont administracyjnych

5. Przełączniki LAN Typ 2

- Instalacja w szafie RACK
- Okablowanie sieciowe urządzeń
- Aktualizacja oprogramowania układowego do wersji zalecanej przez producenta
- Konfiguracja adresacji zarządzania
- Konfiguracja protokołu synchronizacji czasu NTP lub SNTP
- Konfiguracja protokołu rozwiązywania nazw DNS
- Konfiguracja konstrukcji nadmiarowej
- Konfiguracja wymaganych połączeń VLAN
- Konfiguracja wymaganych połączeń agregujących – LAG
- Konfiguracja wymaganych kont administracyjnych
- Podłączenie urządzeń do nadmiarowej konstrukcji przełączników LAN Typ 1

6. Oprogramowania wirtualizacji serwerów:

- Instalacja oprogramowania hypervisorów wirtualizacji,
- Instalacja serwera centralnego zarządzania środowiskiem wirtualizacji
- Konfigurację interfejsu(-ów) zarządzania,
- Synchronizację czasu środowiska z serwerami NTP,
- Instalację wszelkich niezbędnych licencji,
- Aktualizację oprogramowania do rekomendowanej przez producenta wersji,
- Integracja uwierzytelniania z Active Directory,
- Konfigurację powiadomień o awariach,
- Konfigurację produkcyjnej sieci LAN.
- Konfigurację zasobów dyskowych środowiska wirtualizacji serwerów,
- Konfigurację klastra wysokiej dostępności HA,
- Konfiguracja wzorcowych maszyn wirtualnych,
- Przeprowadzenie testów.

7. Oprogramowania systemu operacyjnego serwerów:

- Instalację wszelkich niezbędnych licencji,
- Aktualizację oprogramowania do rekomendowanej przez producenta wersji,
- Integracja uwierzytelniania z Active Directory,
- Konfigurację powiadomień o awariach,
- Przeprowadzenie testów.

8. Streamer taśmowy

- Instalacja i weryfikacja poprawności działania urządzenia
- Podłączenie urządzenia do serwera wykonującego kopie zapasowe

9. Oprogramowanie do tworzenia kopii zapasowych

- Instalacja oprogramowania do wykonywania kopii zapasowej w tym serwera i klientów backupu,
- Instalacja niezbędnych licencji w celu uruchomienia oprogramowania do wykonywania kopii zapasowej,
- Zaprojektowanie, konfiguracja i wdrożenie polityk wykonywania kopii zapasowej dla wymaganych systemów,
- Wykonanie kopii zapasowej zgodnie z zaprojektowanymi polisami,
- Weryfikacja poprawności działania wykonanych kopii zapasowych
- Wykonanie odtworzenia z kopii zapasowej wybranej wirtualnej maszyny

10. Dokumentacja musi zawierać minimum dane z zakresu:



- konfiguracji fizycznej zainstalowanych urządzeń,
- konfiguracji logicznej wdrożonego systemu,
- konfiguracji sieciowej wdrożonego rozwiązania z podaniem pełnej adresacji.
- wersji zainstalowanego oprogramowania.

11. Szkolenie

Wykonawca musi przeprowadzić szkolenie o następujących minimalnych wymaganiach:

- szkolenie dla trzech pracowników Zamawiającego,
- szkolenie autorskie z wdrożonego rozwiązania wirtualizacji serwerów, macierzy dyskowej, oraz systemu tworzenia kopii zapasowych
- czas trwania minimum 3 dni (każdy dzień minimum 8 godzin lekcyjnych każda po 45 minut),
- szkolenie przeprowadzone w języku polskim, dostarczone materiały w języku polskim,
- część praktyczna (warsztaty i ćwiczenie) musi stanowić maksimum 50% czasu szkolenia,
- szkolenie przeprowadzone na infrastrukturze Wykonawcy,
- szkolenie przeprowadzone w siedzibie Wykonawcy,
- Wykonawca zapewnia catering w tym minimum jeden ciepły posiłek dziennie.

