#### Załącznik Nr 7 do SWZ

Znak sprawy: **PCUW.261.2.26.2024**

|  |
| --- |
| **Server rack SR250 V2 Xeon E-2378 (8C 2.6GHz 16 MB Cache/65W), 32GB, RAID 5350-8i, 2x960GB 2,5” Read Intensive SATA 6GB, HS 450W Titanium, XCC Enterprise, Rails, Windows Server 2022 Standard (16core)** |
| Parametr | **Charakterystyka (wymagania minimalne)** |
| Obudowa | Obudowa Rack o wysokości 1U. Możliwość instalacji minimum 8 dysków 2.5” wraz z kompletem wysuwanych szyn umożliwiających montaż w szafie rack i wysuwanie serwera do celów serwisowych. Obudowa musi mieć możliwość wyposażenia w maskownicę zamykaną na klucz służącą do ochrony przed nieautoryzowanym dostępem do dysków twardych. |
| Płyta główna | Płyta główna musi być zaprojektowana przez producenta serwera. |
| Chipset | Dedykowany przez producenta procesora do pracy w serwerach. |
| Procesor | Zainstalowany minimum jeden procesor min. 8-rdzeniowy klasy x86, min. 2.6GHz częstotliwości bazowej, dedykowany do pracy z zaoferowanym serwerem umożliwiający osiągnięcie wyniku min. 14,9 w teście SPECrate2017\_int\_base, dostępnym na stronie www.spec.org. |
| RAM | Minimum 32GB DDR4 min. 3200 MHz, na płycie głównej powinny znajdować się minimum 4 sloty przeznaczone do instalacji pamięci. Płyta główna powinna obsługiwać do 128GB pamięci RAM. |
| Ochrona pamięci | Kod korygujący błędy (ECC) |
| Interfejsy sieciowe/FC/SAS | Min. 2 porty 1Gigabit w standardzie BASE-T (RJ-45), trzeci dedykowany port Gigabit Ethernet do zarządzania systemami. |
| Dyski twarde | Możliwość instalacji dysków SAS/SATA/NVMe.Dostarczone przez producenta serwera min. 2 dyski SSD o pojemności min. 960GB przeznaczone do intensywnego odczytu, dedykowane do pracy w serwerach, wymieniane bez wyłączania systemu. |
| Kontroler RAID | Sprzętowy kontroler dyskowy, możliwe konfiguracje poziomów RAID: 0, 1, 10 i 5Możliwość podłączenia do 8 wewnętrznych dysków SAS lub SATAObsługa mieszania dysków HDD i SSD SAS i SATA oraz 12 Gb/s i 6 Gb/sZłącze min. PCI Express 3.0 x8 |
| Wbudowane porty | * min. 4 porty USB, w tym min. 2 porty USB 3.2 G2
* 1x port VGA
* 1x zarządzanie systemami RJ-45
* 2 porty sieciowe RJ-45 GbE
* 1x port szeregowy
 |
| Video | Karta graficzna umożliwiająca wyświetlenie rozdzielczości min. 1920x1080  |
| Wentylatory | Min. 4 wentylatory o zmiennej prędkości |
| Zasilacze | Redundantne, zainstalowany min. 1 zasilacz hot-swap o mocy min. 450W z dedykowanym przewodem zasilającym. |
| System operacyjny/dodatkowe oprogramowani | Windows Server 2022 Standard min. 16core, licencja powinna zapewniać pokrycie wszystkich rdzeni zainstalowanych procesorów oraz umożliwiać uruchomienie 2 maszyn wirtualnych. Licencja musi zostać tak dobrana, aby była zgodna z zasadami licencjonowania producenta oprogramowania oraz pozwalała na legalne używanie na oferowanym serwerze. |
| Bezpieczeństwo | * Dedykowany port Ethernet do zdalnego zarządzania
* Opcjonalna, blokowana przednia ramka zapewniająca bezpieczeństwo fizyczne
* Hasło uruchomieniowe, hasło administratora
* Bezpieczne aktualizacje oprogramowania sprzętowego
* Moduł Trusted Platform Module (TPM) obsługujący TPM 2.0
 |
| Karta Zarządzania | Niezależna od zainstalowanego na serwerze systemu operacyjnego posiadająca dedykowany port Gigabit Ethernet RJ-45 i umożliwiająca: * zdalny dostęp do graficznego interfejsu Web karty zarządzającej;
* zdalne monitorowanie i informowanie o statusie serwera (m.in. prędkości obrotowej wentylatorów, konfiguracji serwera);
* szyfrowane połączenie (SSL lub TLS) oraz autentykację i autoryzację użytkownika
* możliwość podmontowania zdalnych wirtualnych napędów;
* wirtualną konsolę z dostępem do myszy, klawiatury;
* wsparcie dla IPv6;
* wsparcie dla WSMAN (Web Service for Management); SNMP; IPMI2.0, Redfish; SNMPv3, CIM-XML, DCMI
* możliwość zdalnego monitorowania w czasie rzeczywistym poboru prądu przez serwer;
* możliwość obsługi przez dwóch administratorów jednocześnie;
* wsparcie dla dynamic DNS;
* wysyłanie do administratora maila z powiadomieniem o awarii lub zmianie konfiguracji sprzętowej.
 |
| Certyfikaty | Serwer musi być wyprodukowany zgodnie z normą ISO-9001:2015 oraz ISO-14001. Serwer musi posiadać deklarację CE. Serwer musi pochodzić z oficjalnej polskiej dystrybucji. |
| Warunki gwarancji | Obejmująca wszystkie zainstalowane komponenty. Możliwość pobierania uaktualnień mikrokodu oraz sterowników nawet w przypadku wygaśnięcia gwarancji serwera. |
| Dokumentacja użytkownika | Zamawiający wymaga dokumentacji w języku polskim lub angi*e*lskim.Możliwość telefonicznego sprawdzenia konfiguracji sprzętowej serwera oraz warunków gwarancji po podaniu numeru seryjnego bezpośrednio u producenta lub jego przedstawiciela. |
| **Windows Serwer Standard 2022 do oferowanego serwera lub system równoważny.**Licencja powinna zapewniać pokrycie wszystkich rdzeni zainstalowanych procesorów oraz umożliwiać uruchomienie 2 maszyn wirtualnych Licencja musi zostać tak dobrana aby była zgodna z zasadami licencjonowania producenta, przeznaczona na polski rynek dystrybucji oraz pozwalała na legalne używanie na oferowanym serwerze. 1. Opis równoważności serwerowego systemu operacyjnego:

Serwerowy system operacyjny musi posiadać następujące, wbudowane cechy: * + 1. możliwość wykorzystania 320 logicznych procesorów oraz co najmniej 4 TB pamięci RAM w środowisku fizycznym;
		2. możliwość wykorzystywania 64 procesorów wirtualnych oraz 1TB pamięci RAM i dysku o pojemności do 64TB przez każdy wirtualny serwerowy system operacyjny;
		3. 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;
		4. wsparcie (na umożliwiającym to sprzęcie) dodawania i wymiany pamięci RAM bez przerywania pracy;
		5. wsparcie (na umożliwiającym to sprzęcie) dodawania i wymiany procesorów bez przerywania pracy;
		6. automatyczna weryfikacja cyfrowych sygnatur sterowników w celu sprawdzenia, czy sterownik przeszedł testy jakości przeprowadzone przez producenta systemu operacyjnego;
		7. możliwość dynamicznego obniżania poboru energii przez rdzenie procesorów niewykorzystywane w bieżącej pracy.
		8. wbudowane wsparcie instalacji i pracy na wolumenach, które:
			1. pozwalają na zmianę rozmiaru w czasie pracy systemu,
			2. umożliwiają tworzenie w czasie pracy systemu migawek, dających użytkownikom końcowym (lokalnym i sieciowym) prosty wgląd w poprzednie wersje plików i folderów,
			3. umożliwiają kompresję „w locie” dla wybranych plików i/lub folderów,
			4. umożliwiają zdefiniowanie list kontroli dostępu (ACL);
	1. wbudowany mechanizm klasyfikowania i indeksowania plików (dokumentów) w oparciu o ich zawartość;
	2. możliwość uruchamiania aplikacji internetowych wykorzystujących technologię ASP.NET;
	3. możliwość dystrybucji ruchu sieciowego HTTP pomiędzy kilka serwerów;
	4. wbudowana zapora internetowa (firewall) z obsługą definiowanych reguł dla ochrony połączeń internetowych i intranetowych;
	5. dostępne dwa rodzaje graficznego interfejsu użytkownika: klasyczny, umożliwiający obsługę przy pomocy klawiatury i myszy,
	6. zlokalizowane w języku polskim, co najmniej następujące elementy: menu, przeglądarka internetowa, pomoc, komunikaty systemowe;
	7. mechanizmy logowania w oparciu o:
		1. login i hasło,
		2. karty z certyfikatami (smartcard),
		3. wirtualne karty (logowanie w oparciu o certyfikat chroniony poprzez moduł TPM);
1. możliwość wymuszania wieloelementowej dynamicznej kontroli dostępu dla: określonych grup użytkowników, zastosowanej klasyfikacji danych, centralnych polityk dostępu w sieci, centralnych polityk audytowych oraz narzuconych dla grup użytkowników praw do wykorzystywania szyfrowanych danych;
2. wsparcie dla większości powszechnie używanych urządzeń peryferyjnych (drukarek, urządzeń sieciowych, standardów USB, Plug&Play);
3. możliwość zdalnej konfiguracji, administrowania oraz aktualizowania systemu;
4. dostępność bezpłatnych narzędzi producenta systemu umożliwiających badanie i wdrażanie zdefiniowanego zestawu polityk bezpieczeństwa;
5. pochodzący od producenta systemu serwis zarządzania polityką dostępu do informacji w dokumentach (Digital Rights Management);
6. wsparcie dla środowisk Java i .NET Framework 4.x – możliwość uruchomienia aplikacji działających we wskazanych środowiskach;
7. możliwość implementacji następujących funkcjonalności bez potrzeby instalowania dodatkowych produktów (oprogramowania) innych producentów wymagających dodatkowych licencji: a) podstawowe usługi sieciowe: DHCP oraz DNS wspierający DNSSEC,
	1. 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), z możliwością wykorzystania następujących funkcji:
		* podłączenie do domeny w trybie offline – bez dostępnego połączenia sieciowego z domeną,
		* ustanawianie praw dostępu do zasobów domeny na bazie sposobu logowania użytkownika – na przykład typu certyfikatu użytego do logowania,
		* odzyskiwanie przypadkowo skasowanych obiektów usługi katalogowej z mechanizmu kosza,
	2. zdalna dystrybucja oprogramowania na stacje robocze,
	3. praca zdalna na serwerze z wykorzystaniem terminala (cienkiego klienta) lub odpowiednio skonfigurowanej stacji roboczej,
	4. Centrum Certyfikatów (CA), obsługa klucza publicznego i prywatnego) umożliwiające:
		* dystrybucję certyfikatów poprzez http,
		* konsolidację CA dla wielu lasów domeny,
		* automatyczne rejestrowanie certyfikatów pomiędzy różnymi lasami domen,
		* automatyczne występowanie i używanie (wystawianie) certyfikatów PKI X.509,
	5. szyfrowanie plików i folderów,
	6. szyfrowanie połączeń sieciowych pomiędzy serwerami oraz serwerami i stacjami roboczymi (IPSec),
	7. możliwość tworzenia systemów wysokiej dostępności (klastry typu fail-over) oraz rozłożenia obciążenia serwerów,
	8. serwis udostępniania stron WWW,
	9. wsparcie dla protokołu IP w wersji 6 (IPv6),
	10. wbudowane usługi VPN pozwalające na zestawienie nielimitowanej liczby równoczesnych połączeń i niewymagające instalacji dodatkowego oprogramowania na komputerach z systemem Windows,
	11. wbudowane mechanizmy wirtualizacji (Hypervisor) Wirtualne maszyny w trakcie pracy i bez zauważalnego zmniejszenia ich dostępności mogą być przenoszone pomiędzy serwerami klastra typu failover z jednoczesnym zachowaniem pozostałej funkcjonalności. Mechanizmy wirtualizacji mają zapewnić wsparcie dla:
		* dynamicznego podłączania zasobów dyskowych typu hot-plug do maszyn wirtualnych,
		* obsługi ramek typu jumbo frames dla maszyn wirtualnych,
		* obsługi 4-KB sektorów dysków,
		* nielimitowanej liczby jednocześnie przenoszonych maszyn wirtualnych pomiędzy węzłami klastra,
		* możliwości wirtualizacji sieci z zastosowaniem przełącznika, którego funkcjonalność może być rozszerzana jednocześnie poprzez oprogramowanie kilku innych dostawców poprzez otwarty interfejs API,
		* możliwości kierowania ruchu sieciowego z wielu sieci VLAN bezpośrednio do pojedynczej karty sieciowej maszyny wirtualnej (tzw. trunk mode);
 |
| **Server tower ST50 V2 Xeon E-2324G (4C 3.1 GHz 8MB Cache/65W), RAID 5350-8i, 2x960GB SSD, 32GB DDR 4, 500W 94% Efficiency, NO DVD, Windows server 2022 Standard (16 core)** |
| Parametr | **Charakterystyka (wymagania minimalne)** |
| Obudowa | Obudowa typu Tower, opcjonalny zestaw do montażu w szafie rack.Minimalna liczba zatok na dyski twarde: 2x 3,5”, 1x2,5”, możliwość montażu napędu DVDRW w dedykowanej zatoce. |
| Płyta główna | Płyta główna musi być zaprojektowana przez producenta serwera. |
| Chipset | Dedykowany przez producenta procesora do pracy w serwerach. |
| Procesor | Zainstalowany minimum jeden procesor min. 4-rdzeniowy klasy x86, min. 3.1GHz częstotliwości bazowej, dedykowany do pracy z zaoferowanym serwerem umożliwiający osiągnięcie wyniku min. 13,1 w teście SPECrate2017\_int\_base, dostępnym na stronie www.spec.org. |
| RAM | Minimum 32GB DDR4 min. 3200 MHz, na płycie głównej powinny znajdować się minimum 4 sloty przeznaczone do instalacji pamięci. Płyta główna powinna obsługiwać do 128GB pamięci RAM. |
| Ochrona pamięci | Kod korygujący błędy (ECC) |
| Gniazda PCI | Min.3x PCIe, w tym min. 1x PCIe Gen4 |
| Interfejsy sieciowe/FC/SAS | Min. 1GbE w standardzie BASE-T (RJ-45) |
| Dyski twarde | Możliwość instalacji dysków SATA i NVMeMinimalna liczba zatok na dyski twarde: 2x 3,5”, 1x2,5”, obsługujące dyski twarde (HDD) lub dyski półprzewodnikowe (SSD).Obsługa dysku NVMe M.2 do uruchamiania systemu operacyjnego.Zainstalowane fabrycznie przez producenta serwera min. 2 dyski SSD o pojemności min. 960GB, przeznaczone do pracy ciągłej w serwerach. |
| Kontroler RAID | Sprzętowy kontroler dyskowy, możliwe konfiguracje poziomów RAID: 0, 1, 10 i 5Możliwość podłączenia do 8 wewnętrznych dysków SAS lub SATAObsługa mieszania dysków HDD i SSD SAS i SATA oraz 12 Gb/s i 6 Gb/sZłącze min. PCI Express 3.0 x8 |
| Wbudowane porty | * min. 9 portów USB 3.2, w tym min. 2 porty USB 3.2 G2 i 1x USB 3.2 G2 typu C
* min. 2 x DisplayPort (dołączony adapter VGA)
* min. 1 x LAN (Gigabit Ethernet)
* min. 1 x szeregowe
* min. 1 x wyjście liniowe audio
 |
| Video | Karta graficzna umożliwiająca wyświetlenie rozdzielczości 3840 x 2160 @ 60 Hz |
| Wentylatory | Min. 2 wentylatory o zmiennej prędkości |
| Zasilacz | Moc min. 500W z dedykowanym przewodem zasilającym.Certyfikat 80 PLUS Platinum. |
| System operacyjny/dodatkowe oprogramowani | Windows Server 2022 Standard min. 16core, licencja powinna zapewniać pokrycie wszystkich rdzeni zainstalowanych procesorów oraz umożliwiać uruchomienie 2 maszyn wirtualnych. Licencja musi zostać tak dobrana, aby była zgodna z zasadami licencjonowania producenta oprogramowania oraz pozwalała na legalne używanie na oferowanym serwerze. |
| Bezpieczeństwo | * Moduł Trusted Platform Module (TPM) obsługujący TPM 2.0
* Gniazdo blokady bezpieczeństwa
* Pętla na kłódkę zapewniająca bezpieczeństwo fizyczne
* DASH 1.1
* WS-MAN
* SNMP Platform Event Traps
* Uaktywnienie z sieci LAN (WoL)
* Ciagłe monitorowanie parametrów systemu i informowanie o statusie serwera
* Możliwość zdalnego zarządzania
* Hasło uruchomieniowe, hasło administratora
 |
| Certyfikaty | Serwer musi być wyprodukowany zgodnie z normą ISO-9001:2015 oraz ISO-14001. Serwer musi posiadać deklarację CE.Serwer musi pochodzić z oficjalnej polskiej dystrybucji. |
| Warunki gwarancji | Obejmująca wszystkie zainstalowane komponenty. Możliwość pobierania uaktualnień mikrokodu oraz sterowników nawet w przypadku wygaśnięcia gwarancji serwera. |
| Dokumentacja użytkownika | Zamawiający wymaga dokumentacji w języku polskim lub angi*e*lskim.Możliwość telefonicznego sprawdzenia konfiguracji sprzętowej serwera oraz warunków gwarancji po podaniu numeru seryjnego bezpośrednio u producenta lub jego przedstawiciela. |
| **Windows Serwer Standard 2022 do oferowanego serwera lub system równoważny.**Licencja powinna zapewniać pokrycie wszystkich rdzeni zainstalowanych procesorów oraz umożliwiać uruchomienie 2 maszyn wirtualnych Licencja musi zostać tak dobrana aby była zgodna z zasadami licencjonowania producenta, przeznaczona na polski rynek dystrybucji oraz pozwalała na legalne używanie na oferowanym serwerze. 1. Opis równoważności serwerowego systemu operacyjnego:

Serwerowy system operacyjny musi posiadać następujące, wbudowane cechy: * 1. możliwość wykorzystania 320 logicznych procesorów oraz co najmniej 4 TB pamięci RAM w środowisku fizycznym;
	2. możliwość wykorzystywania 64 procesorów wirtualnych oraz 1TB pamięci RAM i dysku o pojemności do 64TB przez każdy wirtualny serwerowy system operacyjny;
	3. 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;
	4. wsparcie (na umożliwiającym to sprzęcie) dodawania i wymiany pamięci RAM bez przerywania pracy;
	5. wsparcie (na umożliwiającym to sprzęcie) dodawania i wymiany procesorów bez przerywania pracy;
	6. automatyczna weryfikacja cyfrowych sygnatur sterowników w celu sprawdzenia, czy sterownik przeszedł testy jakości przeprowadzone przez producenta systemu operacyjnego;
	7. możliwość dynamicznego obniżania poboru energii przez rdzenie procesorów niewykorzystywane w bieżącej pracy
	8. wbudowane wsparcie instalacji i pracy na wolumenach, które:
		1. pozwalają na zmianę rozmiaru w czasie pracy systemu,
		2. umożliwiają tworzenie w czasie pracy systemu migawek, dających użytkownikom końcowym (lokalnym i sieciowym) prosty wgląd w poprzednie wersje plików i folderów,
		3. umożliwiają kompresję „w locie” dla wybranych plików i/lub folderów,
		4. umożliwiają zdefiniowanie list kontroli dostępu (ACL);
	9. wbudowany mechanizm klasyfikowania i indeksowania plików (dokumentów) w oparciu o ich zawartość;
	10. możliwość uruchamiania aplikacji internetowych wykorzystujących technologię ASP.NET;
	11. możliwość dystrybucji ruchu sieciowego HTTP pomiędzy kilka serwerów;
	12. wbudowana zapora internetowa (firewall) z obsługą definiowanych reguł dla ochrony połączeń internetowych i intranetowych;
	13. dostępne dwa rodzaje graficznego interfejsu użytkownika: klasyczny, umożliwiający obsługę przy pomocy klawiatury i myszy,
	14. zlokalizowane w języku polskim, co najmniej następujące elementy: menu, przeglądarka internetowa, pomoc, komunikaty systemowe;
	15. mechanizmy logowania w oparciu o:
		1. login i hasło,
		2. karty z certyfikatami (smartcard),
		3. wirtualne karty (logowanie w oparciu o certyfikat chroniony poprzez moduł TPM);
1. możliwość wymuszania wieloelementowej dynamicznej kontroli dostępu dla: określonych grup użytkowników, zastosowanej klasyfikacji danych, centralnych polityk dostępu w sieci, centralnych polityk audytowych oraz narzuconych dla grup użytkowników praw do wykorzystywania szyfrowanych danych;
2. wsparcie dla większości powszechnie używanych urządzeń peryferyjnych (drukarek, urządzeń sieciowych, standardów USB, Plug&Play);
3. możliwość zdalnej konfiguracji, administrowania oraz aktualizowania systemu;
4. dostępność bezpłatnych narzędzi producenta systemu umożliwiających badanie i wdrażanie zdefiniowanego zestawu polityk bezpieczeństwa;
5. pochodzący od producenta systemu serwis zarządzania polityką dostępu do informacji w dokumentach (Digital Rights Management);
6. wsparcie dla środowisk Java i .NET Framework 4.x – możliwość uruchomienia aplikacji działających we wskazanych środowiskach;
7. możliwość implementacji następujących funkcjonalności bez potrzeby instalowania dodatkowych produktów (oprogramowania) innych producentów wymagających dodatkowych licencji: a) podstawowe usługi sieciowe: DHCP oraz DNS wspierający DNSSEC,
	1. 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), z możliwością wykorzystania następujących funkcji:
		* podłączenie do domeny w trybie offline – bez dostępnego połączenia sieciowego z domeną,
		* ustanawianie praw dostępu do zasobów domeny na bazie sposobu logowania użytkownika – na przykład typu certyfikatu użytego do logowania,
		* odzyskiwanie przypadkowo skasowanych obiektów usługi katalogowej z mechanizmu kosza,
	2. zdalna dystrybucja oprogramowania na stacje robocze,
	3. praca zdalna na serwerze z wykorzystaniem terminala (cienkiego klienta) lub odpowiednio skonfigurowanej stacji roboczej,
	4. Centrum Certyfikatów (CA), obsługa klucza publicznego i prywatnego) umożliwiające:
		* dystrybucję certyfikatów poprzez http,
		* konsolidację CA dla wielu lasów domeny,
		* automatyczne rejestrowanie certyfikatów pomiędzy różnymi lasami domen,
		* automatyczne występowanie i używanie (wystawianie) certyfikatów PKI X.509,
	5. szyfrowanie plików i folderów,
	6. szyfrowanie połączeń sieciowych pomiędzy serwerami oraz serwerami i stacjami roboczymi (IPSec),
	7. możliwość tworzenia systemów wysokiej dostępności (klastry typu fail-over) oraz rozłożenia obciążenia serwerów,
	8. serwis udostępniania stron WWW,
	9. wsparcie dla protokołu IP w wersji 6 (IPv6),
	10. wbudowane usługi VPN pozwalające na zestawienie nielimitowanej liczby równoczesnych połączeń i niewymagające instalacji dodatkowego oprogramowania na komputerach z systemem Windows,
	11. wbudowane mechanizmy wirtualizacji (Hypervisor) Wirtualne maszyny w trakcie pracy i bez zauważalnego zmniejszenia ich dostępności mogą być przenoszone pomiędzy serwerami klastra typu failover z jednoczesnym zachowaniem pozostałej funkcjonalności. Mechanizmy wirtualizacji mają zapewnić wsparcie dla:
		* dynamicznego podłączania zasobów dyskowych typu hot-plug do maszyn wirtualnych,
		* obsługi ramek typu jumbo frames dla maszyn wirtualnych,
		* obsługi 4-KB sektorów dysków,
		* nielimitowanej liczby jednocześnie przenoszonych maszyn wirtualnych pomiędzy węzłami klastra,
		* możliwości wirtualizacji sieci z zastosowaniem przełącznika, którego funkcjonalność może być rozszerzana jednocześnie poprzez oprogramowanie kilku innych dostawców poprzez otwarty interfejs API,
		* możliwości kierowania ruchu sieciowego z wielu sieci VLAN bezpośrednio do pojedynczej karty sieciowej maszyny wirtualnej (tzw. trunk mode).
 |
| **Serwer plików NAS QNAP TS-253E-8G plus dyski 2x8TB SATA 3,5” dedykowane do NAS** |
| **Specyfikacja sprzętowa** |
| Procesor | Procesor 64 bit x86 o taktowaniu nie mniejszym niż 2.0 GHz  |
| Procesor liczba rdzeni | Nie mniej niż 4 |
| Pamięć RAM | Nie mniej niż 8GB |
| Pamięć Flash | Nie mniej niż 4 GB |
| Liczba zatok na dyski | Minimum 2 zatoki 3,5" |
| Obsługiwane dyski | 3.5" HDD SATA oraz 2.5" HDD SATA oraz 2.5" SATA SSD |
| Wbudowane w urządzenie interfejsy na dyski M2 | min. 2 x M2 PCIe Gen3x2 |
| Możliwość stosowania dysków twardych o pojemności | do 20TB |
| Porty LAN 2,5 GbE | Minimum 2 RJ-45 |
| Diody LED | Minimum Status, LAN, HDD |
| Porty USB 3.2 Gen2 | Minimum 2 |
| Port HDMI | Tak, minimum 2 |
| Przyciski | Reset, Zasilanie |
| Typ obudowy | Tower |
| Dopuszczalna temperatura pracy | od 0 do 40˚C |
| Wilgotność względna podczas pracy | 5-95% R.H. |
| Zasilacz | Max. 65 W |
| **Specyfikacja oprogramowania** |
| Agregacja łączy | Tak |
| Obsługiwane systemy plików | Dyski wewnętrzne: EXT4; Dyski zewnętrzne: EXT3, EXT4, NTFS, FAT32, HFS+, exFAT |
| Szyfrowanie udziałów | Tak, min AES 256 |
| Szyfrowanie dysków zewnętrznych | Tak |
| Zarządzanie dyskami | Pojedynczy Dysk, 0, 1, JBOD; Obsługa Hot Spare per grupa RAID oraz global hot spare Rozszerzanie pojemności Online RAID; Migracja poziomów Online RAID; HDD S.M.A.R.T.; Skanowanie uszkodzonych bloków; Przywracanie macierzy RAID; Obsługa map bitowych; Pula pamięci masowej; Obsługa migawek; Obsługa replikacji migawek |
| Wbudowana obsługa iSCSI | Multi-LUNs na Target; Obsługa LUN Mapping & Masking; Obsługa MPIO; Migawka / kopia zapasowa iSCSI LUN |
| Zarządzanie prawami dostępu | Ograniczenie dostępnej pojemności dysku dla użytkownika; Importowanie listy użytkowników; Zarządzanie kontami użytkowników; Zarządzanie grupą użytkowników; Zarządzanie współdzieleniem w sieci; Tworzenie użytkowników za pomocą makr; Obsługa zaawansowanych uprawnień dla podfolderów, Windows ACL |
| Obsługa Windows AD | Logowanie użytkowników poprzez CIFS/SMB, AFP, FTP oraz menadżera plików sieci Web; Funkcja serwera LDAP |
| Funkcje backup | Oprogramowanie do tworzenia kopii bezpieczeństwa plików producenta urządzenia dla systemów Windows, backup na zewnętrzne dyski twarde,  |
| Współpraca z zewnętrznymi dostawcami usług chmury | Przynajmniej: Google Drive, Dropbox, Microsoft OneDrive, Microsoft OneDrive for Business i Box |
| Darmowe aplikacje na urządzenia mobilne | Monitoring / Zarządzanie / Współdzielenie plików / obsługa kamer; Dostępne na systemy iOS oraz Android |
| Minimum obsługiwane serwery | Serwer plików; Serwer FTP; Serwer WEB; Serwer kopii zapasowych; Serwer multimediów UPnP; Serwer pobierania (Bittorrent / HTTP / FTP); Serwer Monitoringu |
| VPN | VPN client / VPN server; Obsługa PPTP, OpenVPN |
| Administracja systemu | Połączenia HTTP/HTTPS; Powiadamianie przez e-mail (uwierzytelnianie SMTP); Powiadamianie przez SMS; Ustawienia inteligentnego chłodzenia; DDNS oraz zdalny dostęp w chmurze; SNMP (v2 & v3); Obsługa UPS z zarządzaniem SNMP (USB); Obsługa sieciowej jednostki UPS; Monitor zasobów; Kosz sieciowy dla CIFS/SMB oraz AFP; Monitor zasobów systemu w czasie rzeczywistym; Rejestr zdarzeń; System plików dziennika; Całkowity rejestr systemowy (poziom pliku); Zarządzanie zdarzeniami systemowymi, rejestr, bieżące połączenie użytkowników on-line; Aktualizacja oprogramowania automatyczna; Możliwość aktualizacji oprogramowania ręcznie; Ustawienia systemu: Kopia, Przywracanie, Resetowanie |
| Wirtualizacja | Wbudowana aplikacja umożliwiająca tworzenie środowiska wirtualnego wraz z instalacją maszyn wirtualnych na systemach Windows, Linux i Android. Dostęp do konsoli maszyn za pośrednictwem przeglądarki z HTML5; Funkcjonalności importu, eksportu, klonowania i wykonywania migawek maszyn wirtualnych.  |
| Konteneryzacja | Możliwość uruchomienia wirtualnych kontenerów dla LXD i Docker |
| Zabezpieczenia | Filtracja IP; Ochrona dostępu do sieci z automatycznym blokowaniem; Połączenie HTTPS; FTP z SSL/TLS (Explicit); Obsługa SFTP (tylko admin); Szyfrowanie AES 256-bit; Szyfrowana zdalna replikacja (Rsync poprzez SSH); Import certyfikatu SSL; Powiadomienia o zdarzeniach za pośrednictwem Email i SMS |
| Możliwość instalacji dodatkowego oprogramowania | Tak, sklep z aplikacjami; możliwość instalacji z paczek  |
| Gwarancja  | Tak |
| Dyski twarde | 2 dyski HDD SATA 3,5 o pojemności min. 8TB przeznaczone do intensywnego odczytu, dedykowane do pracy w serwerach NAS, wymieniane bez wyłączania systemu. |
| **Serwer plików NAS QNAP TS-453E-8G plus dyski 4x8TB SATA 3,5” dedykowane do NAS** |
| **Specyfikacja sprzętowa** |
| Procesor | Procesor 64 bit x86 o taktowaniu nie mniejszym niż 2.0 GHz  |
| Procesor liczba rdzeni | Nie mniej niż 4 |
| Pamięć RAM | Nie mniej niż 8GB |
| Pamięć Flash | Nie mniej niż 4 GB |
| Liczba zatok na dyski | Minimum 4 zatoki 3,5" |
| Obsługiwane dyski | 3.5" HDD SATA oraz 2.5" HDD SATA oraz 2.5" SATA SSD |
| Wbudowane w urządzenie interfejsy na dyski M2 | min. 2 x M2 PCIe Gen3x2 |
| Możliwość stosowania dysków twardych o pojemności | do 20TB |
| Możliwość podłączenia modułu rozszerzającego | Tak, co najmniej 2 |
| Porty LAN 2,5 GbE | Minimum 2 RJ-45 |
| Diody LED | Minimum Status, LAN, HDD |
| Porty USB 3.2 Gen2 | Minimum 2 |
| Port HDMI | Tak, minimum 2 |
| Przyciski | Reset, Zasilanie |
| Typ obudowy | Tower |
| Dopuszczalna temperatura pracy | od 0 do 40˚C |
| Wilgotność względna podczas pracy | 5-95% R.H. |
| Zasilacz | Max. 90 W |
| **Specyfikacja oprogramowania** |
| Agregacja łączy | Tak |
| Obsługiwane systemy plików | Dyski wewnętrzne: EXT4; Dyski zewnętrzne: EXT3, EXT4, NTFS, FAT32, HFS+, exFAT |
| Szyfrowanie udziałów | Tak, min AES 256 |
| Szyfrowanie dysków zewnętrznych | Tak |
| Zarządzanie dyskami | Pojedynczy Dysk, 0, 1, 5, 6, 10, JBOD;Obsługa Hot Spare per grupa RAID oraz global hot spare; Rozszerzanie pojemności Online RAID; Migracja poziomów Online RAID; HDD S.M.A.R.T.; Skanowanie uszkodzonych bloków; Przywracanie macierzy RAID; Obsługa map bitowych; Pula pamięci masowej; Obsługa migawek; Obsługa replikacji migawek |
| Wbudowana obsługa iSCSI | Multi-LUNs na Target; Obsługa LUN Mapping & Masking; Obsługa MPIO; Migawka / kopia zapasowa iSCSI LUN |
| Zarządzanie prawami dostępu | Ograniczenie dostępnej pojemności dysku dla użytkownika; Importowanie listy użytkowników; Zarządzanie kontami użytkowników; Zarządzanie grupą użytkowników; Zarządzanie współdzieleniem w sieci; Tworzenie użytkowników za pomocą makr; Obsługa zaawansowanych uprawnień dla podfolderów, Windows ACL |
| Obsługa Windows AD | Logowanie użytkowników poprzez CIFS/SMB, AFP, FTP oraz menadżera plików sieci Web; Funkcja serwera LDAP |
| Funkcje backup | Oprogramowanie do tworzenia kopii bezpieczeństwa plików producenta urządzenia dla systemów Windows, backup na zewnętrzne dyski twarde,  |
| Współpraca z zewnętrznymi dostawcami usług chmury | Przynajmniej: Google Drive, Dropbox, Microsoft OneDrive, Microsoft OneDrive for Business i Box |
| Darmowe aplikacje na urządzenia mobilne | Monitoring / Zarządzanie / Współdzielenie plików / obsługa kamer; Dostępne na systemy iOS oraz Android |
| Minimum obsługiwane serwery | Serwer plików; Serwer FTP; Serwer WEB; Serwer kopii zapasowych; Serwer multimediów UPnP; Serwer pobierania (Bittorrent / HTTP / FTP); Serwer Monitoringu |
| VPN | VPN client / VPN server; Obsługa PPTP, OpenVPN |
| Administracja systemu | Połączenia HTTP/HTTPS; Powiadamianie przez e-mail (uwierzytelnianie SMTP); Powiadamianie przez SMS; Ustawienia inteligentnego chłodzenia; DDNS oraz zdalny dostęp w chmurze; SNMP (v2 & v3); Obsługa UPS z zarządzaniem SNMP (USB); Obsługa sieciowej jednostki UPS; Monitor zasobów; Kosz sieciowy dla CIFS/SMB oraz AFP; Monitor zasobów systemu w czasie rzeczywistym; Rejestr zdarzeń; System plików dziennika; Całkowity rejestr systemowy (poziom pliku); Zarządzanie zdarzeniami systemowymi, rejestr, bieżące połączenie użytkowników on-line; Aktualizacja oprogramowania automatyczna; Możliwość aktualizacji oprogramowania ręcznie; Ustawienia systemu: Kopia, Przywracanie, Resetowanie |
| Wirtualizacja | Wbudowana aplikacja umożliwiająca tworzenie środowiska wirtualnego wraz z instalacją maszyn wirtualnych na systemach Windows, Linux i Android. Dostęp do konsoli maszyn za pośrednictwem przeglądarki z HTML5; Funkcjonalności importu, eksportu, klonowania i wykonywania migawek maszyn wirtualnych.  |
| Konteneryzacja | Możliwość uruchomienia wirtualnych kontenerów dla LXD i Docker |
| Zabezpieczenia | Filtracja IP; Ochrona dostępu do sieci z automatycznym blokowaniem; Połączenie HTTPS; FTP z SSL/TLS (Explicit); Obsługa SFTP (tylko admin); Szyfrowanie AES 256-bit; Szyfrowana zdalna replikacja (Rsync poprzez SSH); Import certyfikatu SSL; Powiadomienia o zdarzeniach za pośrednictwem Email i SMS |
| Możliwość instalacji dodatkowego oprogramowania | Tak, sklep z aplikacjami; możliwość instalacji z paczek  |
| Gwarancja  | Tak |
| Dyski twarde | 4 dyski HDD SATA 3,5 o pojemności min. 8TB przeznaczone do intensywnego odczytu, dedykowane do pracy w serwerach NAS, wymieniane bez wyłączania systemu. |