**Załącznik nr 1 do SWZ**

# **SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

1. Przedmiotem zamówienia jest zakup i dostawa serwera z oprogramowaniem zwanego dalej „sprzętem”.
2. Oferowany sprzęt musi spełniać wszystkie parametry określone w niniejszym załączniku.
3. Oferowany sprzęt musi być nowy albo odnowiony, albo poleasingowy (z wyłączeniem dysków – tylko nowe)
4. Oferowany sprzęt musi być dostarczony Zamawiającemu w opakowaniach odpowiednio zabezpieczających przed uszkodzeniem.
5. Oferowany sprzęt musi być sprawny technicznie, wolny od wad, pochodzić z legalnego źródła.
6. Wykonawca musi wykazać, że oferowany sprzęt, spełnia określone przez Zamawiającego cechy. Wykonawca złoży wraz z ofertą opis proponowanych urządzeń (ich charakterystyki, specyfikacje techniczne) oraz opis oprogramowania - bezpieczeństwo / backup. Z opisu musi wynikać spełnianie wszystkich cech i parametrów określonych przez Zamawiającego.
7. Zamawiający zastrzega sobie prawo do żądania potwierdzenia źródła pochodzenia sprzętu w postaci oświadczenia producenta oraz potwierdzenia certyfikatów jakości sprzętu.
8. **Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu sprzęt zgodny z poniższym opisem.**
9. **Wszystkie opisane poniżej wymagane parametry należy rozumieć jako wymagania minimalne wobec oferowanego sprzętu.**
10. Opis asortymentu:

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa komponentu** | **Wymagane minimalne parametry techniczne** |
| Obudowa | * 1. Rozmiar – 2U
	2. Montaż w szafie RACK 19”
	3. Możliwość montażu minimum 16 dysków 2,5" (U.2)
 |
| Płyta główna | 1. Możliwość pracy 2 procesorów
2. Zaprojektowana przez producenta serwera i oznaczona jego znakiem firmowym
3. Minimum 2 sloty PCI-e generacji 4
 |
| Procesor | * 1. 2 sztuki
	2. Minimum 24 rdzenie (per procesor)
	3. Minimum 48 wątki (per procesor)
	4. Bazowa Częstotliwość Procesora – minimum 2,00 GHz
	5. Cache L3 – minimum 32MB
	6. Data wprowadzania na rynek – nie wcześniej niż 1 kwartał 2023
 |
| Pamięć RAM | * 1. Pamięć serwerowa
	2. Typ pamięci – DDR5
	3. Minimum 16 banków pamięci
	4. Zamontowane minimum 1024GB (konfiguracja – 16x64GB)
	5. Taktowanie – minimum 4800 MHz
	6. Korekcja błędów ECC
 |
| Kontroler RAID | * 1. Sprzętowy
	2. Wspierane poziomy – minimum 0, 1, 5, 6, 10, 50, 60
	3. Pamięć cache – minimum 8GB
	4. Prędkość - 22.5 Gbps SAS, 12 Gbps SAS i 6 Gbps SATA/SAS. Gen3 (8 GT/s) i Gen4 (16 GT/s) NVMe
 |
| Dyski | * 1. Klasa serwerowa
	2. Interfejs – U.2 NVMe
	3. Typ – SSD
	4. Format dysku – U.2
	5. Pojemność – minimum 3TB
	6. Ilość – 16 sztuk
	7. Hot-plug
	8. Stan - nowe
 |
| Zdalne zarządzanie | * 1. Dedykowany port RJ45
	2. Web-based GUI
	3. SSH
	4. Network Time Protocol
	5. Możliwość podłączenia do domeny AD
	6. Wirtualna konsola
	7. Montaż obrazów ISO w celu instalacji systemu
	8. SNMP
	9. Alerty na maila
	10. Monitoring wszystkich kluczowych komponentów
	11. Kontrola zasilania (włączenie, wyłączenie, restart)
	12. Podstawowe funkcje diagnostyczne: podgląd dziennika systemowego, dziennika kontrolera cyklu życia
	13. Szyfrowane połączenie (TLS) oraz autentykacje i autoryzację użytkownika
	14. Musi posiadać możliwość przeprowadzenia zdalnej aktualizacji BIOS oraz oprogramowania układowego
 |
| Karta sieciowa | * 1. Standard 1000Base-T
	2. Minimum 2 porty RJ45
	3. Przepustowość minimum 1Gb/s
 |
| Dedykowana karta SFP+ | * 1. Minimum 4 porty
	2. Przepustowość minimum 10Gb/s
	3. Standard – SFP+
 |
| Zasilanie | * 1. Redundantne zasilacze
	2. Hot-plug
	3. 2x minimum 1400W
 |
| Karta graficzna | 1. Rodzaj pamięci RAM – GDDR6
2. Ilość pamięci RAM – minimum 24GB
3. Procesory strumieniowe – minimum 8000
4. Łączenie kart – opcjonalne
5. Szyna pamięci – minimum 384 bit
6. Przepustowość pamięci – minimum 600 GB/s
7. Szerokość zgodna z możliwościami serwera
8. Spełniająca wymagania EZD RP
 |
| Akcesoria | * 1. Organizer przewodów
	2. Panel przedni
	3. Szyny RACK
* Szyny montażowe do szafy RACK 19”
 |
| Gwarancja | 1. Minimum 36 miesięcy
2. Następny dzień roboczy
3. Zachowanie dysku twardego (KYHD)
 |
| Stan | Nowy albo odnowiony, albo poleasingowy (z wyłączeniem dysków – tylko nowe) |
| Oprogramowanie | * 1. Proxmox VE Community Subscription 2 CPUs lub równoważny – licencja na 36 miesięcy
	2. Proxmox Backup Server Community Subscription lub równoważny - licencja na 36 miesięcy
	3. Windows Server Standard 2022 24-Core Polish lub równoważny – licencja dożywotnia
	4. Windows Server Standard Core 2022 – 2 Core License Pack lub równoważny – licencja dożywotnia - ilość licencji odpowiednia do pokrycia dodatkowych, fizycznych rdzeni w serwerze
	5. Windows Server 2022 USER CAL 5-pack lub równoważny - licencja dożywotnia – 20 sztuk
 |

**Parametry równoważności dla oprogramowania:**

**Windows Server Standard 2022 24-Core Polish**

1. Możliwość wykorzystania nielimitowanej liczby rdzeni logicznych procesorów oraz co najmniej 24 TB pamięci RAM w środowisku fizycznym.
2. Możliwość wykorzystywania 64 procesorów wirtualnych oraz minimum 1TB pamięci RAM i dysku o pojemności minimum 64TB przez każdy wirtualny serwerowy system operacyjny.
3. Możliwość budowania klastrów składających się z 64 węzłów.
4. 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.
5. Wsparcie (na umożliwiającym to sprzęcie) dodawania i wymiany pamięci RAM bez przerywania pracy.
6. Wsparcie (na umożliwiającym to sprzęcie) dodawania i wymiany procesorów bez przerywania pracy.
7. Automatyczna weryfikacja cyfrowych sygnatur sterowników w celu sprawdzenia czy sterownik przeszedł testy jakości przeprowadzone przez producenta systemu operacyjnego.
8. Możliwość dynamicznego obniżania poboru energii przez rdzenie procesorów niewykorzystywane w bieżącej pracy.
9. 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).
10. Wbudowany mechanizm klasyfikowania i indeksowania plików (dokumentów) w oparciu o ich zawartość.
11. Wbudowane szyfrowanie dysków przy pomocy mechanizmów posiadających certyfikat FIPS 140-2 lub inny wydany przez NIST lub inną agendę rządową zajmującą się bezpieczeństwem informacji.
12. Możliwość uruchamiania aplikacji internetowych wykorzystujących technologię ASP.NET.
13. Możliwość dystrybucji ruchu sieciowego HTTP pomiędzy kilka serwerów.
14. Wbudowana zapora internetowa (firewall) z obsługą definiowanych reguł dla ochrony połączeń internetowych i intranetowych.
15. Dostępne dwa rodzaje graficznego interfejsu użytkownika:
	1. klasyczny, umożliwiający obsługę przy pomocy klawiatury i myszy,
	2. dotykowy umożliwiający sterowanie dotykiem na monitorach dotykowych.
16. Zlokalizowane w języku polskim, co najmniej następujące elementy: menu, przeglądarka internetowa, pomoc, komunikaty systemowe.
17. Możliwość zmiany języka interfejsu po zainstalowaniu systemu, dla co najmniej 10 języków poprzez wybór z listy dostępnych lokalizacji.
18. 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).
19. 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.
20. Wsparcie dla większości powszechnie używanych urządzeń peryferyjnych (drukarek, urządzeń sieciowych, standardów USB, Plug&Play).
21. Możliwość zdalnej konfiguracji, administrowania oraz aktualizowania systemu.
22. Dostępność bezpłatnych narzędzi producenta systemu umożliwiających badanie i wdrażanie zdefiniowanego zestawu polityk bezpieczeństwa.
23. Dostępny, pochodzący od producenta systemu serwis zarządzania polityką dostępu do informacji w dokumentach (Digital Rights Management).
24. Wsparcie dla środowisk Java i .NET Framework 4.x i wyższych – możliwość uruchomienia aplikacji działających we wskazanych środowiskach.
25. Możliwość implementacji następujących funkcjonalności bez potrzeby instalowania dodatkowych produktów (oprogramowania) innych producentów wymagających dodatkowych licencji:
	1. podstawowe usługi sieciowe: DHCP oraz DNS wspierający DNSSEC,
	2. 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:
		1. podłączenie do domeny w trybie offline – bez dostępnego połączenia sieciowego z domeną,
		2. ustanawianie praw dostępu do zasobów domeny na bazie sposobu logowania użytkownika – na przykład typu certyfikatu użytego do logowania,
		3. odzyskiwanie przypadkowo skasowanych obiektów usługi katalogowej z mechanizmu kosza,
		4. bezpieczny mechanizm dołączania do domeny uprawnionych użytkowników prywatnych urządzeń mobilnych opartych o iOS i Windows
	3. zdalna dystrybucja oprogramowania na stacje robocze,
	4. praca zdalna na serwerze z wykorzystaniem terminala (cienkiego klienta) lub odpowiednio skonfigurowanej stacji roboczej z możliwością dostępu minimum 65 tys. Użytkowników,
	5. Centrum Certyfikatów (CA), obsługa klucza publicznego i prywatnego) umożliwiające:
		1. Dystrybucję certyfikatów poprzez http,
		2. Konsolidację CA dla wielu lasów domeny,
		3. Automatyczne rejestrowania certyfikatów pomiędzy różnymi lasami domen,
		4. Automatyczne występowanie i używanie (wystawianie) certyfikatów PKI X.509,
	6. szyfrowanie plików i folderów,
	7. uruchamianie systemu typu Secure Boot uniemożliwiające modyfikacje wszystkich komponentów uruchomieniowych systemu (hardware root-of-trust),
	8. ochrona firmware sprzętowego przez system przed nieupoważnionym dostępem.
	9. mechanizmy umożliwiajcie ochronę wydzielonych obszarów pamięci przed dostępem, bazujące na wirtualizacji sprzętowej.
	10. szyfrowanie połączeń sieciowych pomiędzy serwerami oraz serwerami i stacjami roboczymi (IPSec),
	11. szyfrowanie sieci wirtualnych pomiędzy maszynami wirtualnymi,
	12. możliwość tworzenia systemów wysokiej dostępności (klastry typu fail-over) oraz rozłożenia obciążenia serwerów,
	13. serwis udostępniania stron WWW z uruchomionym domyślnie TLS 1.3
	14. wsparcie dla protokołu IP w wersji 6 (IPv6),
	15. wsparcie dla algorytmów Suite B (RFC 4869),
	16. wbudowane usługi VPN pozwalające na zestawienie nielimitowanej liczby równoczesnych połączeń i niewymagające instalacji dodatkowego oprogramowania na komputerach z systemem Windows,
	17. wbudowane mechanizmy wirtualizacji (Hypervisor) pozwalające na uruchamianie do 1000 aktywnych środowisk wirtualnych systemów operacyjnych.
	18. możliwość migracji maszyn wirtualnych między fizycznymi serwerami z uruchomionym mechanizmem wirtualizacji (hypervisor) przez sieć Ethernet, bez konieczności stosowania dodatkowych mechanizmów współdzielenia pamięci,
	19. możliwość przenoszenia maszyn wirtualnych pomiędzy serwerami klastra typu failover z jednoczesnym zachowaniem pozostałej funkcjonalności,
	20. mechanizmy wirtualizacji mające wsparcie dla:
		1. dynamicznego podłączania zasobów dyskowych typu hot-plug do maszyn wirtualnych,
		2. obsługi ramek typu jumbo frames dla maszyn wirtualnych,
		3. obsługi 4-KB sektorów dysków,
		4. nielimitowanej liczby jednocześnie przenoszonych maszyn wirtualnych pomiędzy węzłami klastra,
		5. możliwości wirtualizacji sieci z zastosowaniem przełącznika, którego funkcjonalność może być rozszerzana jednocześnie poprzez oprogramowanie kilku innych dostawców poprzez otwarty interfejs API,
		6. możliwości kierowania ruchu sieciowego z wielu sieci VLAN bezpośrednio do pojedynczej karty sieciowej maszyny wirtualnej (tzw. trunk mode),
		7. możliwość tworzenia wirtualnych maszyn chronionych, separowanych od środowiska systemu operacyjnego.
26. Możliwość automatycznej aktualizacji w oparciu o poprawki publikowane przez producenta wraz z dostępnością bezpłatnego rozwiązania producenta serwerowego systemu operacyjnego, umożliwiającego lokalną dystrybucję poprawek zatwierdzonych przez administratora, bez połączenia z siecią Internet.
27. Wsparcie dostępu do zasobu dyskowego poprzez wiele ścieżek (Multipath).
28. Mechanizmy deduplikacji i kompresji na wolumenach do 64 TB.
29. Mechanizmy zdalnej administracji oraz mechanizmy (również działające zdalnie) administracji przez skrypty.
30. Możliwość zarządzania przez wbudowane mechanizmy zgodne ze standardami WBEM oraz WS-Management organizacji DMTF.
31. Zorganizowany system szkoleń i materiały edukacyjne w języku polskim.
32. Oferowany produkt będzie używany jako gość wirtualizacji wyłącznie dla dwóch maszyn wirtualnych oraz jednego hosta,
33. Będzie obsługiwać maksymalnie 2 kontenery HYPER-V
34. Brak technologii pamięci masowej definiowanej programowo

**Windows Server Standard Core 2022 – 2 Core License Pack**

1. Prawo do użytkowania zakupionego serwera Windows Standard Server 2022 lub równoważnego na maszynie o zwiększonej ilości rdzeni fizycznych procesora (odpowiadającej ilości rdzeni w proponowanej specyfikacji serwera)

**Windows Server 2022 USER CAL**

1. Prawo do dostępu do zakupionego serwera Windows Standard Server 2022 lub równoważnego dla 100 użytkowników.
2. Każda z licencji musi zapewniać imienne przypisanie do jednego użytkownika.
3. Przeniesienie licencji między użytkownikami może odbyć się w okresie 90 dni (retencja licencji).
4. Licencja, wraz z dostarczonym pakietem oprogramowaniatego samego producenta, zapewni dostęp do wszystkich funkcji Windows Standard Server 2022 z wdrożoną rolą Active Directory

**Proxmox VE Community Subscription 2 CPUs**

1. Obsługa pełnej wirtualizacji KVM/QEMU.
2. Obsługa kontenerów (LXC lub równoważne technologie konteneryzacji).
3. Możliwość tworzenia klastrów i zapewniania wysokiej dostępności (HA).
4. Funkcjonalność migracji na żywo (Live Migration) maszyn wirtualnych.
5. Obsługa systemu plików ZFS lub równoważnego (snapshoty, replikacja, RAID).
6. Intuicyjny interfejs zarządzania (GUI).
7. Mechanizmy tworzenia backupu i przywracania maszyn wirtualnych.
8. Obsługa zaawansowanych funkcji sieciowych (VLAN, VxLAN, SDN).
9. Integracja z pamięcią masową (NFS, iSCSI, Ceph lub równoważne).
10. Wsparcie dla automatyzacji zadań (np. przez API lub skrypty).
11. Obsługa różnych typów pamięci masowej (lokalna, rozproszona, sieciowa).
12. Monitorowanie i zarządzanie zasobami (procesor, pamięć, dysk, sieć).
13. Skalowalność i możliwość łatwego rozbudowania klastra.
14. Obsługa wielu systemów operacyjnych w maszynach wirtualnych (Linux, Windows, BSD).
15. Możliwość zarządzania uprawnieniami użytkowników (role, dostęp do zasobów).
16. Integracja z systemami do zarządzania certyfikatami i bezpieczeństwem (np. TLS/SSL).
17. Wsparcie dla wirtualnych dysków (thin provisioning, snapshoty dyskowe).
18. Mechanizmy replikacji danych między serwerami.
19. Obsługa zewnętrznych usług autoryzacji (np. LDAP, Active Directory).
20. Obsługa narzędzi do optymalizacji wydajności i alokacji zasobów (QoS, balansowanie obciążenia).
21. Wsparcie dla funkcji tworzenia szablonów maszyn wirtualnych (VM templates).
22. Możliwość łatwej migracji maszyn wirtualnych między różnymi serwerami fizycznymi.
23. Zintegrowane narzędzia do aktualizacji i zarządzania poprawkami systemu.
24. Możliwość integracji z platformami chmurowymi (hybrydowe środowisko chmurowe).
25. Obsługa wielopoziomowej redundancji sieciowej (bonding, failover).
26. Możliwość przypisywania dedykowanych zasobów (CPU pinning, NUMA, rezerwacje pamięci).
27. Zarządzanie przydziałami zasobów dla użytkowników i projektów (limitowanie CPU, RAM).
28. Wsparcie dla zaawansowanych mechanizmów bezpieczeństwa (np. SELinux, AppArmor).
29. Zgodność z systemami do zarządzania kontenerami (np. Kubernetes, Docker Swarm).
30. Obsługa szyfrowania danych na poziomie dysków wirtualnych oraz sieci (np. szyfrowanie danych w ruchu).

**Proxmox Backup Server Community Subscription**

1. Kompatybilność z Proxmox VE.
2. Deduplikacja na poziomie bloków.
3. Kompresja danych (np. Zstandard).
4. Szyfrowanie end-to-end (np. AES-256).
5. Możliwość szybkiego przywracania maszyn wirtualnych.
6. Odzyskiwanie pojedynczych plików.
7. Obsługa zdalnej replikacji danych.
8. Harmonogramy automatycznych kopii zapasowych.
9. Zarządzanie retencją danych.
10. Automatyzacja operacji backupowych.
11. Wydajność backupu w środowiskach wieloserwerowych.
12. Integracja z LDAP.
13. Obsługa dwuskładnikowego uwierzytelniania (2FA).
14. API do zarządzania kopiami zapasowymi.
15. Obsługa kopii przyrostowych.
16. Monitorowanie i audyt działań backupowych.
17. Wsparcie dla backupu maszyn wirtualnych i kontenerów.
18. Obsługa różnych typów storage (lokalny, zdalny, sieciowy).
19. Mechanizm tworzenia kopii zapasowych na żądanie.
20. Wsparcie dla szyfrowania danych po stronie klienta.
21. Skalowalność rozwiązania.
22. Obsługa wielu użytkowników z różnymi uprawnieniami.
23. Integracja z systemami monitorowania.
24. Możliwość ustawienia limitów przestrzeni dyskowej na użytkownika.
25. Wsparcie dla różnorodnych protokołów sieciowych (np. NFS, CIFS).
26. Łatwość przywracania danych na poziomie całego systemu.
27. Tworzenie polityk backupowych dla różnych zasobów.
28. Obsługa replikacji między wieloma lokalizacjami.
29. Wykorzystanie minimalnej ilości miejsca na dysku dzięki deduplikacji.
30. Wysoka dostępność i redundancja danych.