Załącznik nr 1

Opis parametrów technicznych urządzeń aktywnych

**UWAGA:**

**Wymagana jest kompleksowa instalacja i konfiguracja wszystkich zamawianych urządzeń aktywnych zgodnie z wymaganiami zamawiającego.**

**Przełącznik switch 24 porty**

|  |  |
| --- | --- |
| **Opis** | **Wymagania minimalne** |
| Ilość portów | Min. 24 porty zgodne z 802.3at i 802.3af:  - 1000BaseT (RJ45) min. 24 szt;  - SFP: min. 2 szt.  - RJ45: 1x port konfiguracyjny dla CLA |
| Wsparcie dla: | IEEE 802.1AB, IEEE 802.1AB LLDP-MED; IEEE 802.1d MAC Bridging; IEEE 802.1d Spanning Tree; IEEE 802.1p; IEEE 802.1q; IEEE 802.1s; IEEE 802.1w; IEEE 802.1X; IEEE 802.3; IEEE 802.3ab; IEEE 802.3ad; IEEE 802.3az; IEEE 802.3u; IEEE 802.3x; IEEE 802.3z  RFC 854; RFC 1213; RFC 1215; RFC 1493; RFC 1769; RFC2021; RFC 2233; RFC 2613; RFC 2617; RFC 2665; RFC 2674; RFC 2818; RFC 2819; RFC 2863; RFC 2933; RFC 3019; RFC 3414; RFC 3415; RFC 3635; RFC 3636; RFC 4133; RFC 4188; RFC 4251; RFC 4668; RFC 4670; RFC 5519 |
| Algorytm przełączania | Store-and-forward z prędkością poniżej 4ms |
| Obsługa | Jumbo frames |
| Dodatkowe | Obsługa funkcji deaktywacji nieużywanych portów i obliczanie dostarczanej mocy adekwatnie do długości kabla; VLAN: obsługa min. 4000 aktywnych VLAN  Rozmiar tablicy adresów: min. 8000MAC  Przepustowość: min. 56Gbps, min. 38Mpps  Do każdego przełącznika należy dostarczyć moduły SFP tego samego producenta lub równoważne (gwarantujące niezakłóconą pracę przełącznika), złącze LC, do włókien wielomodowych, obsługa full-duplex, wsparcie DDM (digitaldiagnostic monitoring), obsługa kabli o długości do 550m, prędkość przesyłu do 1Gbps |
| Parametry techniczne | 1. Środowisko pracy: temp. 0-40 stopni C, wilgotność: 10-90% 2. Obudowa: metalowa, montaż w szafie 19’, zestaw do montażu w komplecie z produktem 3. Pobór mocy: max. 230 W (przy czym zasilanie PoE 802.3af/at nie więcej niż 185 W) |
| Normy i oznaczenia | CE, EN 55022, EN 55024, EN 60950-1 |
| Gwarancja | min. 60 m-cy z serwisem NBD |

**Przełącznik switch 48 portów**

|  |  |
| --- | --- |
| **Opis** | **Wymagania minimalne** |
| Ilość portów | Min. 52 portów:  - 1000BaseT (RJ45) min. 48 szt;  - SFP+ 1G/10G: min. 4 szt.  - RJ45: 1x port konfiguracyjny |
| Wsparcie dla: | IEEE 802.1AB, IEEE 802.1AB LLDP-MED; IEEE 802.1ad, IEEE 802.1d MAC Bridging; IEEE 802.1d Spanning Tree; IEEE 802.1p; IEEE 802.1q; IEEE 802.1s; IEEE 802.1w; IEEE 802.1X; IEEE 802.3; IEEE 802.3ab; IEEE 802.3ad; IEEE 802.3az; IEEE 802.3u; IEEE 802.3x; IEEE 802.3z  RFC 854; RFC 1213; RFC 1215; RFC 1493; RFC 1769; RFC2021; RFC 2233; RFC 2613; RFC 2617; RFC 2665; RFC 2674; RFC 2818; RFC 2819; RFC 2863; RFC 2933; RFC 3019; RFC 3414; RFC 3415; RFC 3635; RFC 3636; RFC 4133; RFC 4188; RFC 4251; RFC 4668; RFC 4670; RFC 5519 |
| Algorytm przełączania | Store-and-forward z prędkością poniżej 4ms |
| Obsługa | Jumbo frames |
| Dodatkowe | Obsługa:   * 1. Jumbo frames   2. funkcji deaktywacji nieużywanych portów i obliczanie dostarczanej mocy adekwatnie do długości kabla   3. VLAN: obsługa min. 4000 aktywnych VLAN   Rozmiar tablicy adresów: min. 32000MAC  Przepustowość: min. 175Gbps  Do każdego przełącznika należy dostarczyć moduły SFP tego samego producenta lub równoważne (gwarantujące niezakłóconą pracę przełącznika), złącze LC, do włókien wielomodowych, obsługa full-duplex, wsparcie DDM (digitaldiagnostic monitoring), obsługa kabli o długości do 550m, prędkość przesyłu do 1Gbps |
| Parametry techniczne | 1. Środowisko pracy: temp. 0-40 stopni C, wilgotność: 10-90% 2. Obudowa: metalowa, montaż w szafie 19’, zestaw do montażu w komplecie z produktem 3. Pobór mocy: max. 65 W |
| Normy i oznaczenia | CE, EN 55022, EN 55024, EN 60950-1 |
| Gwarancja | min. 60 m-cy z serwisem NBD |

UPS do serwerowni

* moc pozorna 1,5kVA
* moc rzeczywista min 1,2 kW
* elementy umożliwiające montaż w szafie RACK
* zajętość w szafie RACK nie więcej niż 2U
* podtrzymanie 5 minut przy 100% obciążeniu
* podtrzymanie 14 minut przy 50% obciążeniu
* wyjścia: 8x IEC 320 C13 (10A)
* 1x serial port
* 1x USB port
* aplikacja do automatycznego zamykania wspieranych systemów operacyjnych w przypadku braku zasilania
* wspierane I certyfikowane systemy operacyjne: Microsoft® Windows Server®, SUSE Linux Enterprise Server, Red Hat Enterprise Linux, VMware Infrastructure
* opcjonalne zarządzanie przez SNMP
* bezprzerwowa wymiana baterii
* wyświetlacz LCD na froncie urządzenia, umożliwiający zarządzanie i monitoring urządzenia
* certyfikaty: CE, CB, EN
* 60 miesięcy gwarancji door-to-door NBD

**Router główny do serwerowni**

|  |  |
| --- | --- |
| **Opis** | **Wymagania minimalne** |
| Wymagania ogólne | 1. 4x RJ45 10/100/1000 Mbps Ethernet, 1x USB 2.0, 1x ISDN, 1x COM port. 1x SIM 2. Urządzenie umożliwiające centralne zarządzanie połączeniami VPN z możliwością jednoczesnego tworzenia 25 tuneli VPN 3. Redundancja: VRRP, dwie wersje firmware dla bezpiecznego upgradu, wsparcie przez ISDN, load balancing, redundancja tuneli VPN, monitoring linii 4. Wspierane standardy GSM: LTE, UMTS, HSPA, Edge, GPRS (tryb pracy automatyczny lub ustawienie ręczne); obsługa standardów w częstotliwościach obowiązujących na terenie UE 5. Wspierane formaty SIM: Mini-SIM (2FF), Micro-SIM (3FF) via adapter, Nano-SIM (4FF) via adapter |
| VPN i firewall | * 1. Akcelerator sprzętowy dla szyfrowania 3DES/AES   2. IKE, CRL, OCSP Client, XAUTH, NAT-Traversal, IPCOMP, dynamic DNS, IPv4VPN over IPv6 WAN,   3. Filtrowanie pakietów, tagowanie, powiadomienia (e-mail, Syslog, lub SNMP trap), akcje (przekierowanie, odrzucanie, drop, blokowanie adresu nadawcy, zamknięcie portu docelowego, rozłączanie) |
| Mechanizmy bezpieczeństwa | * 1. 802.11i, WPA2, WPA, WEP.   2. 802.1x z EAP (PEAP, EAP-TLS, EAP-FAST, EAP-TTLS)   3. możliwość profilowania użytkowników na podstawie parametrów zwracanych przez serwer Radius, m.in.:      1. przydział sieci VLAN      2. przydział list kontroli dostępu (ACL) kontrolera      3. przydział QoS kontrolera   4. ochrona kryptograficzna (DTLS) ruchu kontrolnego i ruchu użytkowników CAPWAP   5. ochrona DoS   6. ochrona przed próbami nieautoryzowanego dostępu przez zgadywanie haseł (password guessing)   7. brak opcji Master Password (brak furtek w oprogramowaniu dla producenta lub służb wywiadowczych) |
| Parametry techniczne | Środowisko pracy: temp. 5-40 stopni C, wilgotność 0-95%, zużycie mocy max. 30W, zasilanie 110-230V, 50-60Hz  Urządzenie musi być przystosowane do zamontowania w szafie 19 cali (wymagane wyposażenie montażowe), wysokość 1U, zestaw kabli i akcesoriów montażowych |
| Normy i oznaczenia | EN 60950-1, EN 301 489-1, EN 301 489-24 |
| Gwarancja sprzętowa producenta | min. 60 m-cy NBD |

Serwer

|  |  |
| --- | --- |
| Obudowa | * Typu RACK, wysokość nie więcej niż 2U; * Szyny umożliwiające wysunięcie serwera z szafy stelażowej; * Dołączone ramię porządkujące przewody z tyłu serwera |
| Płyta główna | * Dwuprocesorowa; * Wyprodukowana i zaprojektowana przez producenta serwera * Możliwość instalacji procesorów 28-rdzeniowych; * Możliwość zainstalowania modułu TPM 2.0 * 6 złącz PCI Express generacji 3w tym:   + 3 fizyczne złącza o prędkości x16 (minimum 1 złącze aktywne);   + 3 fizyczne złącza o prędkości x8 (minimum 2 złącza aktywne);   + Możliwość rozbudowy do 4 aktywnych złącz PCIe przy zainstalowanym 1 procesorze fizycznym * 24 gniazda pamięci RAM; * Obsługa minimum 3072GB pamięci RAM; * Wsparcie dla technologii:   + Memory Scrubbing   + SDDC   + Advanced ECC   + Rank Sparing; |
| Procesory | * Jeden procesor 8-rdzeniowy * Architektura x86 * Taktowanie 2,1GHz * 11MB cache   lub równoważny posiadający nie więcej niż 8 rdzeni osiągającywydajność min. 12000 pkt. w teście Passmark CPU Mark |
| Pamięć RAM | * 64 GB pamięci RAM * DDR4 Registered * 2666Mhz |
| Dyski twarde | * Minimum 8 wnęk dla dysków twardych Hotplug2,5”; * Możliwość rozbudowy do 16 wnęk HotPlug * Zainstalowanie 4 szt. HDD SAS 12G 1.2TB 10K 512n HOT PLUG 2.5” (dyski klasy enterprise) |
| Kontrolery LAN | * Trwale zintegrowana karta LAN, nie zajmująca żadnego z dostępnych slotów PCI Express, wyposażona minimum w interfejsy: 2x 1Gbit Base-T ze wsparciem iSCSI i iSCSIboot; * Karta LAN 4x 1Gbit BaseT; możliwość wymiany zainstalowanych interfejsów LAN na interfejsy 4x 10Gbit SFP lub 2x 10Gbit Base-T bez potrzeby wymiany całego układu lub instalacji dodatkowych kart w slotach PCI Express |
| Kontrolery I/O | * Możliwość instalacji kontrolera RAID obsługującego dyski NVMe * Zainstalowany kontroler RAID 0, 1, 10, 5, 50, 6, 60 z 2GB pamięci cache * Możliwość zainstalowania 2 kartflash o pojemności 64GB w konfiguracji RAID-1, rozwiązanie nie zajmujące zatok dla dysków twardych |
| Porty | * Zintegrowana karta graficzna ze złączem VGA z tyłu serwera * 2 porty USB 3.0 na panelu przednim; * 1 port USB wewnętrzny; * 2 porty USB 3.0 dostępne z tyłu serwera; * Ilość dostępnych złącz USB nie może być osiągnięta poprzez stosowanie zewnętrznych przejściówek, rozgałęziaczy czy dodatkowych kart rozszerzeń zajmujących jakikolwiek slot PCI Express i/lub USB serwera; |
| Zasilanie, chłodzenie | * Redundantne zasilacze hotplug o sprawności 94% (tzw. klasa Platinum) o mocy maksymalnej 800W; * Redundantne wentylatory hotplug; |
| Zarządzanie | * Wbudowane diody informacyjne lub wyświetlacz informujące o stanie serwera; * Zintegrowany z płytą główną serwera kontroler sprzętowy zdalnego zarządzania zgodny z IPMI 2.0 o funkcjonalnościach:   + Niezależny od systemu operacyjnego, sprzętowy kontroler umożliwiający pełne zarządzanie, zdalny restart serwera;   + Dedykowana karta LAN 1 Gb/s, dedykowane złącze RJ-45 do komunikacji wyłącznie z kontrolerem zdalnego zarządzania z możliwością przeniesienia tej komunikacji na inną kartę sieciową współdzieloną z systemem operacyjnym;   + Dostęp poprzez przeglądarkę Web, SSH;   + Zarządzanie mocą i jej zużyciem oraz monitoring zużycia energii;   + Zarządzanie alarmami (zdarzenia poprzez SNMP)   + Możliwość przejęcia konsoli tekstowej   + Możliwość zarządzania przez 6 administratorów jednocześnie   + Przekierowanie konsoli graficznej na poziomie sprzętowym oraz możliwość montowania zdalnych napędów i ich obrazów na poziomie sprzętowym (cyfrowy KVM)   + Obsługa serwerów proxy (autentykacja)   + Obsługa VLAN   + Możliwość konfiguracji parametru Max. Transmission Unit (MTU)   + Wsparcie dla protokołu SSDP   + Obsługa protokołów TLS 1.0, TLS 1.1, TLS 1.2, SSL v3   + Obsługa protokołu LDAP   + Integracja z HP SIM   + Synchronizacja czasu poprzez protokół NTP   + Możliwość backupu i odtworzenia ustawień bios serwera oraz ustawień karty zarządzającej * Oprogramowanie zarządzające i diagnostyczne wyprodukowane przez producenta serwera umożliwiające konfigurację kontrolera RAID, instalację systemów operacyjnych, zdalne zarządzanie, diagnostykę i przewidywanie awarii w oparciu o informacje dostarczane w ramach zintegrowanego w serwerze systemu umożliwiającego monitoring systemu i środowiska (m.in. temperatura, dyski, zasilacze, płyta główna, procesory, pamięć operacyjna); * Dedykowana, zainstalowana (lub wbudowana) w kartę zarządzającą pamięć flash o pojemności minimum 16 GB; * Możliwość zdalnej reinstalacji systemu lub aplikacji z obrazów zainstalowanych w obrębie dedykowanej pamięci flash bez użytkowania zewnętrznych nośników lub kopiowania danych poprzez sieć LAN; * Serwer posiada możliwość konfiguracji i wykonania aktualizacji BIOS, Firmware, sterowników serwera bezpośrednio z GUI (graficzny interfejs) karty zarządzającej serwera bez pośrednictwa innych nośników zewnętrznych i wewnętrznych poza obrębem karty zarządzającej. |
| Wspierane OS | * Microsoft Windows Server 2022 2019 2016 oraz 2012 R2 * VMWare vSphere 6.5 oraz 6 * Suse Linux Enterprise Server 12 * Red Hat Enterprise Llinux 6 oraz 7 |
| Gwarancja | * 5 lat gwarancji producenta serwera w trybie on-site, z gwarantowanym czasem skutecznej naprawy do końca następnego dnia roboczego od momentu skutecznego zgłoszenia usterki; * Uszkodzone dyski twarde nie podlegają zwrotowi organizacji serwisowej i pozostają w siedzibie zamawiającego. * Zgłaszanie usterek i awarii sprzętowych poprzez automatyczne założenie zgłoszenia w systemie helpdesk/servicedesk producenta sprzętu; * Firma serwisująca musi posiadać ISO 9001:2000 na świadczenie usług serwisowych; * Bezpłatna dostępność poprawek i aktualizacji BIOS/Firmware/sterowników dożywotnio dla oferowanego serwera – jeżeli funkcjonalność ta wymaga dodatkowego serwisu lub licencji producenta serwera, takowy element musi być uwzględniona w ofercie; * Możliwość przedłużenia gwarancji producenta do 7 lat. W ofercie należy podać kod rozszerzenia gwarancji producenta oraz orientacyjną cenę rozszerzenia na dzień składania oferty. |
| Dokumentacja, inne | * Elementy, z których zbudowany jest serwer muszą być produktami producenta tych serwerów lub być przez niego certyfikowane oraz całe muszą być objęte gwarancją producenta, o wymaganym w specyfikacji poziomie SLA – wymaganie oświadczenie wykonawcy lub producenta; * Serwer musi być fabrycznie nowy i pochodzić z oficjalnego kanału dystrybucyjnego w UE – wymagane oświadczenie wykonawcy lub producenta; * Ogólnopolska, telefoniczna infolinia/linia techniczna producenta serwera, w ofercie należy podać link do strony producenta na której znajduje się nr telefonu oraz maila na który można zgłaszać usterki; * W czasie obowiązywania gwarancji na sprzęt, możliwość po podaniu na infolinii numeru seryjnego urządzenia weryfikacji pierwotnej konfiguracji sprzętowej serwera, w tym model i typ dysków twardych, procesora, ilość fabrycznie zainstalowanej pamięci operacyjnej, czasu obowiązywania i typ udzielonej gwarancji; * Możliwość aktualizacji i pobrania sterowników do oferowanego modelu serwera w najnowszych certyfikowanych wersjach bezpośrednio z sieci Internet za pośrednictwem strony www producenta serwera; * Dołączona płyta DVD umożliwiająca nienadzorowaną instalację certyfikowanych/wspieranych systemów operacyjnych. * Serwer wymagany jest z polskiej dystrybucji, musi pochodzić z oficjalnego kanału dystrybucji, można sprawdzić w ofercie producenta jego konfiguracje i gwarancję po numerach seryjnych. * Serwis musi być realizowany przez certyfikowaną firmę posiadającą autoryzacje producenta. * Do zadań wykonawcy będzie należeć skonfigurowanie serwera i zainstalowanie funkcjonalności wymaganej przez zamawiającego - AD oraz serwer plików. Oraz podpięcie wszystkich wymaganych klientów w pracowniach szkolnych oraz nauczycieli i innych |
| System operacyjny | Licencja na serwerowy system operacyjny musi uprawniać do uruchamiania serwerowego systemu operacyjnego w środowisku fizycznym i dwóch wirtualnych środowisk serwerowego systemu operacyjnego niezależnie od liczby rdzeni w serwerze fizycznym.  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 budowania klastrów składających się z 64 węzłów, z możliwością uruchamiania  7000 maszyn wirtualnych.  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. Mechanizm ten musi uwzględniać specyfikę procesorów wyposażonych w mechanizmy Hyper-Threading.  9. Wbudowane wsparcie instalacji i pracy na wolumenach, które:  a. pozwalają na zmianę rozmiaru w czasie pracy systemu,  b. umożliwiają tworzenie w czasie pracy systemu migawek, dających użytkownikom końcowym (lokalnym i sieciowym) prosty wgląd w poprzednie wersje plików i folderów,  c. umożliwiają kompresję "w locie" dla wybranych plików i/lub folderów,  d. 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 równoważny wydany przez NIST lub inną agendę rządową zajmującą się bezpieczeństwem informacji.  12. Możliwość uruchamianie aplikacji internetowych wykorzystujących technologię [ASP.NET](http://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:  a. Klasyczny, umożliwiający obsługę przy pomocy klawiatury i myszy,  b. 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:  a. Login i hasło,  b. Karty z certyfikatami (smartcard),  c. 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. 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 – możliwość uruchomienia aplikacji działających we wskazanych środowiskach.  25. Możliwość implementacji następujących funkcjonalności bez potrzeby instalowania dodatkowych produktów (oprogramowania) innych producentów wymagających dodatkowych licencji:  a. Podstawowe usługi sieciowe: DHCP oraz DNS wspierający DNSSEC,  b. 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:  i. Podłączenie do domeny w trybie offline – bez dostępnego połączenia sieciowego z domeną,  ii. Ustanawianie praw dostępu do zasobów domeny na bazie sposobu logowania użytkownika – na przykład typu certyfikatu użytego do logowania,  iii. Odzyskiwanie przypadkowo skasowanych obiektów usługi katalogowej z mechanizmu kosza.  iv. Bezpieczny mechanizm dołączania do domeny uprawnionych użytkowników prywatnych urządzeń mobilnych opartych o iOS i Windows 8.1.  c. Zdalna dystrybucja oprogramowania na stacje robocze.  d. Praca zdalna na serwerze z wykorzystaniem terminala (cienkiego klienta) lub odpowiednio skonfigurowanej stacji roboczej  e. Centrum Certyfikatów (CA), obsługa klucza publicznego i prywatnego) umożliwiające:  i. Dystrybucję certyfikatów poprzez http  ii. Konsolidację CA dla wielu lasów domeny,  iii. Automatyczne rejestrowania certyfikatów pomiędzy różnymi lasami domen,  iv. Automatyczne występowanie i używanie (wystawianie) certyfikatów PKI X.509.  f. Szyfrowanie plików i folderów.  g. Szyfrowanie połączeń sieciowych pomiędzy serwerami oraz serwerami i stacjami roboczymi (IPSec).  h. Możliwość tworzenia systemów wysokiej dostępności (klastry typu fail-over) oraz rozłożenia obciążenia serwerów.  i. Serwis udostępniania stron WWW.  j. Wsparcie dla protokołu IP w wersji 6 (IPv6),  k. Wsparcie dla algorytmów Suite B (RFC 4869),  l. Wbudowane usługi VPN pozwalające na zestawienie nielimitowanej liczby równoczesnych połączeń i niewymagające instalacji dodatkowego oprogramowania na komputerach z systemem Windows,  m. Wbudowane mechanizmy wirtualizacji (Hypervisor) pozwalające na uruchamianie do 1000 aktywnych środowisk wirtualnych systemów operacyjnych. 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:  i. Dynamicznego podłączania zasobów dyskowych typu hot-plug do maszyn wirtualnych,  ii. Obsługi ramek typu jumbo frames dla maszyn wirtualnych.  iii. Obsługi 4-KB sektorów dysków  iv. Nielimitowanej liczby jednocześnie przenoszonych maszyn wirtualnych pomiędzy węzłami klastra  v. Możliwości wirtualizacji sieci z zastosowaniem przełącznika, którego funkcjonalność może być rozszerzana jednocześnie poprzez oprogramowanie kilku innych dostawców poprzez otwarty interfejs API.  vi. Możliwości kierowania ruchu sieciowego z wielu sieci VLAN bezpośrednio do pojedynczej karty sieciowej maszyny wirtualnej (tzw. trunkmode)  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. Możliwość instalacji poprawek poprzez wgranie ich do obrazu instalacyjnego.  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. Nośnik i klucz produktu pochodzący od producenta sprzętu  32. Zorganizowany system szkoleń i materiały edukacyjne w języku polskim.  *System operacyjny licencje dostępowe*  Licencja dostępowa dla 100 użytkowników (tzw. user cal) do w/w systemów operacyjnych |

**INFORMACJA O GWARANCJI urządzeń**

a) Oferowane urządzenia muszą być fabrycznie nowe

b) Oferowane urządzenia muszą pochodzić z legalnego kanału dystrybucji producenta i być objęte serwisem producenta na terenie RP.

c) Oferowane urządzenia muszą być wyprodukowane zgodnie z normą jakości ISO 9001:2000 lub normą równoważną.

e) Urządzenia i ich komponenty muszą być oznakowane przez producentów w taki sposób, aby możliwa była identyfikacja zarówno produktu jak i producenta.

f) Urządzenia muszą być dostarczone Zamawiającemu w oryginalnych opakowaniach fabrycznych.

g) Do każdego urządzenia musi być dostarczony komplet standardowej dokumentacji dla użytkownika w formie papierowej lub elektronicznej.

h) Wszystkie serwery muszą posiadać Certyfikat „B” (dla obudowy) lub oznakowanie CE produktu.

i) Wszystkie urządzenia muszą współpracować z siecią energetyczną o parametrach 230 V ± 10% , 50Hz.

j) Serwis gwarancyjny realizowany poprzez producenta lub serwis producenta.

**ACCESS POINT do sieci bezprzewodowej w salach językowych i lekcyjnych**

**1szt. w PSP nr 1, 1szt. w PSP w Nowosielcu , 1 szt. w ZSP nr 3 i 5szt.w ZSP 1000 lecia**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Opis** | **Wymagania minimalne** | **TAK / NIE**  **Producent i**  **model urządzenia** |
| Wymagania ogólne Wi-Fi | Punkt dostępowy umożliwiający pracę klientów w standardach 802.11a/b/g/h; 802.11n/ac; 802.11ax   * 1. równoległa i jednoczesna praca na częstotliwościach 2,4 GHz i 5 GHz z Wi-Fi 6 (IEEE 802.11ax) (wymagane minimum dwa niezależne moduły radiowe)   2. obsługa technologii 2x2 Multi User MIMO na obu częstotliwościach 2x2 multi-user MIMO dla jednoczesnego kierowania wiązką dla wielu klientów w trybie downlink oraz uplink   3. obsługa minimum 3 niezachodzących na siebie kanałów w paśmie 2,4 GHz oraz co najmniej 16 niezachodzących na siebie kanałów w paśmie 5 GHz zgodnie z odpowiednimi, obowiązującymi w Polsce, normami oraz standardem 802.11 (automatyczny dynamiczny wybór kanału DFS) oraz konfigurowalna maksymalna moc nadawania dla obu pasm   4. kanały 20, 40, 80-MHz dla zakresu 5GHz   5. Szybkość transmisji danych IEEE 802.11ax - do 1200 MBit/s zgodnie z IEEE 802.11ax z MCS11/QAM-1024 na 5 GHz, 2x2 MIMO i 80 MHz szerokości kanału   6. Szybkość transmisji danych IEEE 802.11ac/n 867 Mbps zgodnie z IEEE 802.11ac z MCS9 (fallback do 6,5 Mbps z MCS0)   7. Moc wyjściowa na module radiowym WLAN-1, 2,4 GHz i na jednym obwodzie (chain) - IEEE 802.11ac/ax: +13 dBm @ MCS9/40 MHz, +10 dBm @ MCS11/40 MHz   8. Moc wyjściowa na module radiowym WLAN-2, 5 GHz i na jednym obwodzie (chain) - IEEE 802.11ac/ax: +14 dBm @ MCS9/80 MHz, +10 dBm @ MCS11/80 MHz   9. Czułość odbiornika WLAN-1, 2,4 GHz dla IEEE 802.11ac/ax: -55 dBm @ MCS9/80 MHz, -55 dBm @ MCS11/40 MHz   10. Czułość odbiornika WLAN-2, 5 GHz dla IEEE 802.11ac/ax: -58 dBm @ MCS9/80 MHz, -52 dBm @ MCS11/80 MHz   11. Multi-SSID - do 16 (jednoczesne korzystanie z maksymalnie 8 niezależnych sieci Wi-Fi na interfejsie WLAN 1 i maksymalnie 8 niezależnych sieci Wi-Fi na interfejsie WLAN 2); kontrolowana czasowo aktywacja i dezaktywacja sieci Wi-Fi   12. Możliwość konfiguracji pasma 5GHz na obu modułach radiowych (WLAN-1 oraz WLAN-2)   13. Obsługa minimum 128 klientów   14. Wsparcie dla Hotspot zarządzanego przez chmurę   15. Możliwości pracy: samodzielna, zarządzana przez kontroler lub przez chmurę   16. Możliwość automatycznego sterowania klientów na pasmo 5GHz   17. 4096 VLAN ID, obsługa statycznego przydziału do VLAN oraz dynamicznego przez LEPS-U/LEPS-MAC lub 802.1X (RADIUS)   18. Ograniczenie przepustowości na SSID, na klienta   19. zasilanie PoE zgodne z 802.3af |  |
| Obsługiwane Standardy | 1. standardy IEEE: IEEE 802.11ax, IEEE 802.11ac Wave 2, IEEE 802.11n, IEEE 802.11a, IEEE 802.11g, IEEE 802.11b, WME bazujące na IEEE 802.11e, IEEE 802.11i, IEEE 802.1X, IEEE 802.11h, IEEE 802.11d, IEEE 802.11v, IEEE 802.11r 2. standardy IEEE 802.11ax: 2x2 DL-/UL-MU-MIMO, DL-/UL-OFDMA, TWT, BSS coloring, QAM-1024, 80 MHz szerokość kanału 3. standardy IEEE 802.11ac: 2x2 MIMO, szerokość kanału 80 MHz, MU-MIMO, QAM-256 4. standardy IEEE 802.11n: 2x2 MIMO, kanały 40-MHz, mechanizm koegzystencji obsługi szerokości kanałów 20 i 40MHz w paśmie 2,4 GHz, agregacja MAC, Block Acknowledgement, STBC (Space Time Block Coding), LDPC (Low Density Parity Check), MRC (Maximal Ratio Combining), Short Guard Interval |  |
| Zarządzanie i monitornig | 1. Możliwość zarządzanie przez chmurę, Kontroler WLAN, konfiguracja przez WEB, konfiguracja przez software instalowany na komputerze, zewnętrzny Syslog, packet capturing 2. Możliwość monitoringu przez cloud, kontroler, WEB, dostarczone darmowe oprogramowanie do monitoringu, SNMP |  |
| Mechanizmy bezpieczeństwa | 1. Zgodne ze standardem IEEE 802.1X (WPA3-Enterprise, WPA2-Enterprise), WPA3-Personal, IEEE 802.11i (WPA2-Personal), WEP, LEPS-U (Private PSK), LEPS-MAC 2. Algorytmy enkrypcji: AES-CCMP, AES-GCMP, TKIP, RC4 3. Typy EAP (autentikator): EAP-TLS, EAP-TTLS/MSCHAPv2, PEAPv0/EAP-MSCHAPv2, PEAPv1/EAP-GTC, EAP-FAST 4. brak opcji Master Password (polityka anty backdoor) i brak ukrytego dostępu w oprogramowaniu – wymagana pisemna gwarancja producenta |  |
| Parametry techniczne min. | 1. temperatura otoczenia od 0 do 40 stopni Celsjusza, wilgotność 0-90%; 2. przystosowane do montażu na ścianie lub suficie wraz z odpowiednim oprzyrządowaniem 3. Zużycie energii: około 11,04 W przez zasilacz 12 V / 1 A (wartość odnosi się wyłącznie do zużycia energii przez punkt dostępu), około 10,9 W przez PoE (wartość odnosi się wyłącznie do zużycia energii przez punkt dostępu) 4. 1 x 100/1000BASE-T autosensing (RJ-45), IEEE 802.3az, PoE (Power over Ethernet) 5. Wewnętrzne anteny o zysku co najmniej 3 dBi dla pasma 2.4 GHz i 4 dBi dla pasma 5GHz. Co najmniej 2 wewnętrzne anteny. Wszystkie anteny wewnętrzne obsługiwane są przez dwa moduły radiowe przez wewnętrzną zwrotnicę anten (internal diplexing cirtuit). |  |
| Normy i oznaczenia | CE |  |
| Gwarancja | min. 60 m-cy |  |