Serwer

|  |  |
| --- | --- |
| Obudowa | * Typu TOWER,
* Opcjonalna możliwość konwersji do RACK 4U;
* Możliwość zainstalowania 4 dysków twardych hot plug 3,5”;
* Zainstalowane 2 szt. dysków 4TB;
* Zainstalowane 2 szt. dysków SSD SATA 480GB DWPS>=3,5;
* Możliwość zainstalowania dedykowanego wewnętrznego napędu blu-ray.
 |
| Płyta główna | * Dwuprocesorowa;
* Wyprodukowana i zaprojektowana przez producenta serwera
* Możliwość instalacji procesorów 26-rdzeniowych;
* Możliwość zainstalowania modułu TPM 2.0
* 8 złącz PCI Express generacji 3 w tym:
	+ 3 fizyczne złącza o prędkości x16;
	+ 5 fizycznych złącz o prędkości x8;
* 12 gniazd pamięci RAM;
* Obsługa minimum 1.5TB pamięci RAM;
* Wsparcie dla technologii:
	+ SDDC
	+ Advanced ECC;
* Minimum 2 sloty dla dysków M.2 na płycie głównej (lub dedykowanej karcie PCI Express)  nie zajmujące klatek dla dysków hot-plug;
 |
| Procesory | * Jeden procesor 8-rdzeniowy
* Taktowanie 2,1GHz
* architektura x86\_64

osiągające w teście SPEC CPU2017 Floating Point wynik SPECrate2017\_fp\_base minimum 93 pkt  (wynik osiągnięty dla zainstalowanych dla dwóch procesorów w dowolnym serwerze z oferty producenta). Wynik musi być opublikowany na stronie <https://www.spec.org/cpu2017/results/rfp2017.html> |
| Pamięć RAM | * 64 GB pamięci RAM
* DDR4 Registered
* 2933Mhz
 |
| Kontrolery LAN | * Zintegrowana karta LAN, nie zajmująca żadnego z dostępnych slotów PCI Express, wyposażona minimum w interfejsy: 2x 1Gbit Base-T
* możliwość uzyskania konfiguracji posiadającej 2x1Git Base-T + 2x10Git SFP+ bez instalacji dodatkowych kart w slotach PCI Express;
 |
| Kontrolery I/O | * Zainstalowany kontroler SAS RAID obsługujący poziomy 0,1,10,5;
 |
| Porty | * Zintegrowana karta graficzna ze złączem VGA z tyłu serwera;
* 2 porty USB wewnętrzny;
* 4 porty USB 3.0 dostępne z tyłu serwera;
* Opcjonalny port serial, możliwość wykorzystania portu serial do zarządzania serwerem;
* 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;
* 2 porty USB 3.0 na panelu przednim
 |
| Zasilanie, chłodzenie | * Zasilacz hotplug o sprawności 94% (tzw. klasa Platinum) o mocy minimalnej 450W;
* Redundantne wentylatory;
 |
| Zarządzanie | * Wbudowane diody informacyjne lub wyświetlacz informujące o stanie serwera - system przewidywania, rozpoznawania awarii;
	+ informacja o statusie pracy (poprawny, przewidywana usterka lub usterka) następujących komponentów:
		- karty rozszerzeń zainstalowane w dowolnym  slocie PCI Express
		- procesory CPU
		- pamięć RAM z dokładnością umożliwiającą jednoznaczną identyfikację uszkodzonego modułu pamięci RAM
		- wbudowany na płycie głównej nośnik pamięci M.2 SSD
		- status karty zrządzającej serwera
		- wentylatory
		- bateria podtrzymująca ustawienia BIOS płyty główne
		- zasilacze

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) – opcja rozbudowy
	+ Obsługa serwerów proxy (autentykacja)
	+ Obsługa VLAN
	+ Możliwość konfiguracji parametru Max. Transmission Unit (MTU)
	+ Wsparcie dla protokołu SSDP
	+ Obsługa protokołów 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);
* Opcjonalna dedykowana, do wbudowania w kartę zarządzającą (lub zainstalowana) pamięć flash o pojemności minimum 16 GB;
* Opcjonalna 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 opcjonalną  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 2019, 2016
* VMWare vSphere 6.7, 7.0
* Suse Linux Enterprise Server 12
* Red Hat Enterprise Linux 7, 8
* Hyper-V Server
 |
| Gwarancja  | * 5 lat gwarancji producenta serwera w trybie on-site z gwarantowaną wizytą serwisanta w miejscu użytkowania sprzętu do końca następnego dnia od zgłoszenia. Naprawa realizowana przez producenta serwera lub autoryzowany przez producenta serwis. Uszkodzone dyski nie podlegają zwrotowi organizacji serwisowej;
* Opcjonalna funkcja zgłaszania 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 odpłatnego wydłużenia gwarancji producenta do 7 lat w trybie onsite z gwarantowanym skutecznym zakończeniem naprawy serwera najpóźniej w następnym dniu roboczym od zgłoszenia usterki (podać koszt na dzień składania oferty oraz numer seryjny gwarancji producenta );
 |
| Dokumentacja, inne | * Elementy, z których zbudowane są serwery 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 Polsce – 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;
* Zainstalowany system operacyjny Widows Serwer 2019 Essetials.
 |

**MONITOR – 20 szt.**

|  |  |
| --- | --- |
| Ekran | 23,8 cala o rozdzielczości natywnej minimum 1920x1080 pikseli, maksymalny rozmiar piksela 0.275 mm, matryca matowa, pokryta powłoką 3H, technologia matrycy IPS |
| Parametry obrazu | Odwzorowanie 16.7 miliona kolorów, kontrast typowy 1000:1,  jasność min. 250 cd/m2, czas reakcji matrycy max. 5ms, kąty widzenia pionowe/poziome minimum 178/178 stopni |
| Wejścia wideo i inne | 1x DP, 1x DVI-D, 1x D-SUB, wejście/wyjście audio |
| Obudowa i  regulacja monitora | Pochylenie ekranu w zakresie -5° / +22°(tzw. Tilt), zintegrowany zasilacz i głośniki stereo o mocy minimum 2W każdy, możliwość regulacji głośności z menu OSD monitora, złącze Kensington Lock, złącze montażu na ścianie w standardzie VESA |
| Funkcje zarządzana energią i parametrami wyświetlania obrazu | Technologia zapewniająca  zużycie energii przez monitor w trybie power save na poziomie 0.2W pozwalająca na redukcję ogólnego zużycia energii przez monitor (bez konieczności manualnego wyłączania monitora przez użytkownika), zgodność z normą Energy Star 8.0, zużycie energii przy ustawieniach EPA max. 14W |
| Menu monitora | Regulacja głośnościRegulacja jasnościRegulacja kontrastuRegulacja koloru (sRGB, 5000K, 6500K, 7500K, Użytkownika (R,G,B)Menu w języku polskim oraz angielskim. |
| Kable | kabel sygnałowy cyfrowy o długości minimum 1.8m, kabel zasilający o długości minimum 1,8m, kabel audio |
| Gwarancja | Gwarancja 36 miesięcy |
| Certyfikaty i normy, dokumentacja | * Klasa energetyczna D
* TCO 8.0
* Epeat Bronze
* TÜV Low Blue Light Certified
* TÜV Flicker Free Certified
* CE
* ISO9241-307(klasa I)
* RoHS, WEEE
* Instrukcja obsługi monitora
 |
|  |  |

**Komputer stacjonarny – 20 szt.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Podzespół** |  | **Minimalne parametry** |  |
| 1. Typ komputera |  | **Komputer stacjonarny** |  |
| 2. Zastosowanie |  | Komputer będzie wykorzystywany dla potrzeb aplikacji biurowych, dostępu do zasobów lokalnej sieci komputerowej oraz usług sieci Internet, aplikacji graficznych wektorowych oraz rastrowych, a także danych multimedialnych. |  |
| 3. Procesor |  | klasy x86, 6 rdzeniowy, ze zintegrowaną grafiką, zaprojektowany do pracy w komputerach stacjonarnych, zapewniający wydajność min. 17600 pkt. w teście Passmark CPU Mark, znajdujący się na liście <https://www.cpubenchmark.net/cpu_list.php> |  |
| 4. Płyta główna |  | * chipset dostosowany do oferowanego procesora lub równoważny
* minimum 4 sloty pamięci 2933 MT/s
* minimum 1 x PCI Express 3.0 x 4
* minimum 3 złącza SATA 6.0 Gb/s
* minimum 1x M.2 dla dysku SSD o przepustowości 32Gbit/s
* 1x USB (gniazdo bezpośrednio na płycie głównej)
 |  |
| 5. Pamięć operacyjna RAM |  | * minimum 8 GB DDR4
* minimalny rozmiar możliwego rozszerzenia obsługiwanej pamięci, zapewnionyi potwierdzony przez producenta komputera:  128 GB
 |  |
| 6. Porty w tylnej części komputera  |  | Komputer musi posiadać:* minimum 2 x Display Port 1.4 z obsługą funkcji Multi-Stream,
* minimum 4 x USB, w tym co najmniej 2x USB 3.2 Gen 1
* minimum 1 port sieciowy RJ-45,
* osobne porty audio line-in i line-out

Wymagana ilość i rozmieszczenie (na zewnątrz obudowy komputera) portów USB oraz VIDEO nie może być osiągnięta w wyniku stosowania konwerterów, przejściówek itp. |  |
| 6. Porty w przedniej części komputera |  | Komputer musi posiadać:* minimum 4 x USB, w tym min. 2x USB 3.2 Gen 1
* port audio do podłączenia słuchawek z mikrofonem
 |  |
| 7. Dysk twardy |  | * Minimum 256GB SSD z interfejsem M.2 NVMe, zawierający partycję RECOVERY umożliwiającą odtworzenie systemu operacyjnego  zainstalowanego  na komputerze przez producenta, po awarii, do stanu fabrycznego (tryb OOBE dla systemu MS Windows)
* Możliwość zamontowania w obudowie jednego dysku 3,5 cala.
 |  |
| 8. Napęd optyczny |  | Nagrywarka DVD +/-RW |  |
| 9. Karta dźwiękowa |  | Karta dźwiękowa zintegrowana z płytą główną, zgodna ze standardem High Definition 5.1 |  |
| 10. Karta graficzna |  | Zintegrowana karta graficzna wykorzystująca pamięć RAM systemu dynamicznie przydzielaną na potrzeby grafiki. Pełna obsługa funkcji i standardów DX12, OpenGL 4.5, OpenCL 2.1. |  |
| 11. Karta sieciowa |  | Karta sieciowa 10/100/1000 Ethernet RJ-45, zintegrowana z płytą główną wspierająca obsługę technologii WoL oraz PXE. Zintegrowana karta sieciowa musi być wyposażona w diodę statusu informującą a aktywności połączenia oraz diodę informującą o prędkości połączenia. |  |
| 12. BIOS |  | **BIOS UEFI w wersji 2.6 lub wyższej. Możliwość odczytania z BIOS informacji o:*** modelu komputera,
* numerze seryjnym,
* AssetTag/IDTag
* MAC Adres karty sieciowej,
* wersja Biosu wraz z datą jego produkcji,
* zainstalowanym procesorze, jego taktowaniu
* ilości pamięci RAM wraz z taktowaniem i obłożeniem slotów

**Możliwość z poziomu BIOS:*** wyłączenia selektywnego portów USB, minimum wyłączanie portów z przodu oraz wyłączanie portów z tyłu jako grup
* wyłączenia selektywnego (pojedynczego) portów SATA,
* zmiany pracy wentylatorów między trybem optymalizacji głośności lub temperatury,
* ustawienia hasła: administratora, Power-On, HDD,
* możliwość zbierania i przeglądania logów zdarzeń z informacją odnośnie godziny, daty i kodu błędu zdarzenia
* ustawienie automatycznej aktualizacji BIOS z serwera producenta komputera
 |  |
| 13. Klawiatura |  | Klawiatura USB w układzie polskim programisty (105 klawiszy) z kablem o długości min. 1,8 m. |  |
| 14. Mysz |  | Mysz optyczna USB z klawiszami oraz rolką (scroll) z kablem o długości min. 1,8 m. |  |
| 15. Obudowa |  | * Typu desktop (SFF) przystosowana do pracy w pionie i w poziomie, z obsługą kart PCI Express wyłącznie o niskim profilu;.
* Suma wymiarów obudowy, nie może przekroczyć: 700 mm, najkrótszy z wymiarów nie większy niż: 90 mm
* Możliwość zainstalowania dedykowanego przez producenta filtra przeciwkurzowego;
* Głośność jednostki centralnej nie może przekraczać 22 dB, mierzona zgodnie z normą ISO 7779 lub równoważną oraz wykazana zgodnie z normą ISO 9296 lub równoważną w pozycji obserwatora w trybie pracy dysku twardego rotującego. Wymagany raport badawczy, wystawiony przez niezależną, akredytowaną, co najmniej dla norm ISO 7779 i ISO 9296 jednostkę badawczą lub oświadczenie producenta urządzenia.
 |  |
| 16. Zasilanie |  | Zasilacz o mocy nie mniejszej niż 280 W, o sprawności 94% przy obciążeniu 50%. |  |
| 17. Bezpieczeństwo i funkcje zarządzania |  | * Możliwość zastosowania mechanicznego zabezpieczenia przed kradzieżą komputera.
* TPM 2.0.
* Możliwość wbudowania czytnika SmartCard
* Certyfikowane oprogramowanie zaimplementowane w bios komputera, umożliwiające – bez względu na stan czy obecność systemu operacyjnego w bezpieczny (bezpowrotny) sposób usunięcie danych z dysku twardego metodą 35 przebiegową -  w ofercie należy podać nazwę i producenta oprogramowania.
* System diagnostyczny działający bez udziału systemu operacyjnego, czy też jakichkolwiek dołączonych urządzeń na zewnątrz czy też wewnątrz komputera, umożliwiający otrzymanie informacji o:
	+ modelu, oznaczeniu  i numerze seryjnym komputera, pojemności zainstalowanej pamięci RAM

**Oprogramowanie diagnostyczne musi umożliwiać:*** wykonanie testu pamięci RAM,
* wykonanie podstawowego testu prawidłowej pracy CPU
* wykonanie testu dysku twardego.

System Diagnostyczny działający nawet w przypadku uszkodzenia dysku twardego z systemem operacyjnym komputera (Zaimplementowany w sprzętowym mikrokodzie płyty głównej). |  |
| 18. Sterownikii oprogramowanie |  | Zapewnienie na dedykowanej stronie internetowej producenta dostępu do najnowszych sterowników i uaktualnień, realizowane poprzez podanie numeru seryjnego/modelu urządzenia, podać link strony www.Oprogramowanie producenta komputera posiadające funkcje zarządzania sterownikami (wykrywanie i instalowanie aktualizacji). |  |
| 19. Certyfikatyi oświadczenia |  | * Producent komputera musi posiadać ISO 9001 co najmniej w zakresie projektowania, produkcji i serwisu komputerów.
* Producent komputera musi posiadać ISO 14001, co najmniej w zakresie projektowania i produkcji.
* Oferowane komputery stacjonarne muszą posiadać europejską deklarację zgodności CE.
* Certyfikat poprawnej współpracy z zaoferowanym systemem operacyjnym - do oferty dołączyć wydruk ze strony producenta oprogramowania systemowego.
* Komputer musi być fabrycznie nowy i pochodzić z oficjalnego kanału dystrybucyjnego w Polsce – wymagane oświadczenie wykonawcy lub producenta;
* Do każdego komputera musi być dostarczona licencja oprogramowania Microsoft Office dom i firma wersja min. 2019. Zamawiający dokona weryfikacji poprawności i legalności dostarczonej do komputerów licencji office.
 |  |
| 20. Zainstalowane oprogramowanie systemowe  |  | Zainstalowany system operacyjny co najmniej Windows 10 Pro 64-bitowy w polskiej wersji językowej lub system równoważny wraz z nośnikiem instalacyjnym.Klucz licencyjny systemu musi być zapisany trwale w BIOS i umożliwiać jego instalację bez potrzeby ręcznego wpisywania klucza licencyjnego.*Zamawiający nie dopuszcza zaoferowania systemu operacyjnego pochodzącego z rynku wtórnego, reaktywowanego systemu.* System równoważny musi spełniać następujące wymagania poprzez wbudowane mechanizmy, bez użycia dodatkowych aplikacji:* Dostępne dwa rodzaje graficznego interfejsu użytkownika:
	+ Klasyczny, umożliwiający obsługę przy pomocy klawiatury i myszy,
	+ Dotykowy umożliwiający sterowanie dotykiem na urządzeniach typu tablet lub monitorach dotykowych.
* Interfejsy użytkownika dostępne w wielu językach do wyboru – w tym polskim i angielskim.
* Zlokalizowane w języku polskim, co najmniej następujące elementy: menu, odtwarzacz multimediów, pomoc, komunikaty systemowe.
* Wbudowany system pomocy w języku polskim.
* Graficzne środowisko instalacji i konfiguracji dostępne w języku polskim.
* Funkcje związane z obsługą komputerów typu tablet, z wbudowanym modułem „uczenia się” pisma użytkownika – obsługa języka polskiego.
* Funkcjonalność rozpoznawania mowy, pozwalającą na sterowanie komputerem głosowo, wraz z modułem „uczenia się” głosu użytkownika.
* Możliwość dokonywania bezpłatnych aktualizacji i poprawek w ramach wersji systemu operacyjnego poprzez Internet, mechanizmem udostępnianym przez producenta systemu z możliwością wyboru instalowanych poprawek oraz mechanizmem sprawdzającym, które z poprawek są potrzebne.
* Możliwość dokonywania aktualizacji i poprawek systemu poprzez mechanizm zarządzany przez administratora systemu Zamawiającego.
* Dostępność bezpłatnych biuletynów bezpieczeństwa związanych z działaniem systemu operacyjnego.
* Wbudowana zapora internetowa (firewall) dla ochrony połączeń internetowych; zintegrowana z systemem konsola do zarządzania ustawieniami zapory i regułami IP v4i v6.
* Wbudowane mechanizmy ochrony antywirusowej i przeciw złośliwemu oprogramowaniu z zapewnionymi bezpłatnymi aktualizacjami.
* Wsparcie dla większości powszechnie używanych urządzeń peryferyjnych (drukarek, urządzeń sieciowych, standardów USB, Plug&Play, Wi-Fi).
* Funkcjonalność automatycznej zmiany domyślnej drukarki w zależności od sieci, do której podłączony jest komputer.
* Możliwość zarządzania stacją roboczą poprzez polityki grupowe – przez politykę rozumiemy zestaw reguł definiujących lub ograniczających funkcjonalność systemu lub aplikacji.
* Rozbudowane, definiowalne polityki bezpieczeństwa – polityki dla systemu operacyjnego i dla wskazanych aplikacji.
* Możliwość zdalnej automatycznej instalacji, konfiguracji, administrowania oraz aktualizowania systemu, zgodnie z określonymi uprawnieniami poprzez polityki grupowe.
* Zabezpieczony hasłem hierarchiczny dostęp do systemu, konta i profile użytkowników zarządzane zdalnie; praca systemu w trybie ochrony kont użytkowników.
* Mechanizm pozwalający użytkownikowi zarejestrowanego w systemie przedsiębiorstwa/instytucji urządzenia na uprawniony dostęp do zasobów tego systemu.
* Zintegrowany z systemem moduł wyszukiwania informacji (plików różnego typu, tekstów, metadanych) dostępny z kilku poziomów: poziom menu, poziom otwartego okna systemu operacyjnego; system wyszukiwania oparty na konfigurowalnym przez użytkownika module indeksacji zasobów lokalnych.
* Zintegrowany z systemem operacyjnym moduł synchronizacji komputera z urządzeniami zewnętrznymi.
* Obsługa standardu NFC (near field communication).
* Możliwość przystosowania stanowiska dla osób niepełnosprawnych (np. słabo widzących).
* Wsparcie dla IPSEC oparte na politykach – wdrażanie IPSEC oparte na zestawach reguł definiujących ustawienia zarządzanych w sposób centralny.
* Automatyczne występowanie i używanie (wystawianie) certyfikatów PKI X.509.
* Mechanizmy logowania do domeny w oparciu o:
	+ Login i hasło,
	+ Karty z certyfikatami (smartcard),
	+ Wirtualne karty (logowanie w oparciu o certyfikat chroniony poprzez moduł TPM).
* Mechanizmy wieloelementowego uwierzytelniania.
* Wsparcie dla uwierzytelniania na bazie Kerberos v. 5.
* Wsparcie do uwierzytelnienia urządzenia na bazie certyfikatu.
* Wsparcie dla algorytmów Suite B (RFC 4869).
* Wsparcie wbudowanej zapory ogniowej dla Internet Key Exchange v. 2 (IKEv2) dla warstwy transportowej IPsec.
* Wbudowane narzędzia służące do administracji, do wykonywania kopii zapasowych polityk i ich odtwarzania oraz generowania raportów z ustawień polityk.
* Wsparcie dla środowisk Java i .NET Framework 4.x – możliwość uruchomienia aplikacji działających we wskazanych środowiskach.
* Wsparcie dla JScript i VBScript – możliwość uruchamiania interpretera poleceń.
* Zdalna pomoc i współdzielenie aplikacji – możliwość zdalnego przejęcia sesji zalogowanego użytkownika celem rozwiązania problemu z komputerem,
* Rozwiązanie służące do automatycznego zbudowania obrazu systemu wraz z aplikacjami. Obraz systemu służyć ma do automatycznego upowszechnienia systemu operacyjnego inicjowanego i wykonywanego w całości poprzez sieć komputerową.
* Rozwiązanie ma umożliwiające wdrożenie nowego obrazu poprzez zdalną instalację.
* Transakcyjny system plików pozwalający na stosowanie przydziałów (ang. quota) na dysku dla użytkowników oraz zapewniający większą niezawodność i pozwalający tworzyć kopie zapasowe.
* Zarządzanie kontami użytkowników sieci oraz urządzeniami sieciowymi tj. drukarki, modemy, woluminy dyskowe, usługi katalogowe.
* Udostępnianie modemu.
* Oprogramowanie dla tworzenia kopii zapasowych (Backup); automatyczne wykonywanie kopii plików z możliwością automatycznego przywrócenia wersji wcześniejszej.
* Możliwość przywracania obrazu plików systemowych do uprzednio zapisanej postaci.
* Identyfikacja sieci komputerowych, do których jest podłączony system operacyjny, zapamiętywanie ustawień i przypisywanie do min. 3 kategorii bezpieczeństwa(z predefiniowanymi odpowiednio do kategorii ustawieniami zapory sieciowej, udostępniania plików itp.).
* Możliwość blokowania lub dopuszczania dowolnych urządzeń peryferyjnych za pomocą polityk grupowych (np. przy użyciu numerów identyfikacyjnych sprzętu).
* Wbudowany mechanizm wirtualizacji typu hypervisor, umożliwiający, zgodniez uprawnieniami licencyjnymi, uruchomienie do 4 maszyn wirtualnych.
* Mechanizm szyfrowania dysków wewnętrznych i zewnętrznych z możliwością szyfrowania ograniczonego do danych użytkownika.
* Wbudowane w system narzędzie do szyfrowania partycji systemowych komputera,z możliwością przechowywania certyfikatów w mikrochipie TPM (Trusted Platform Module) w wersji minimum 1.2 lub na kluczach pamięci przenośnej USB.
* Wbudowane w system narzędzie do szyfrowania dysków przenośnych, z możliwością centralnego zarządzania poprzez polityki grupowe, pozwalające na wymuszenie szyfrowania dysków przenośnych.
* Możliwość tworzenia i przechowywania kopii zapasowych kluczy odzyskiwania do szyfrowania partycji w usługach katalogowych.
* Możliwość instalowania dodatkowych języków interfejsu systemu operacyjnego oraz możliwość zmiany języka bez konieczności reinstalacji systemu.
 |  |
| 21. Gwarancja – zgodnie z wymaganiami i kryteriami |  | 36  miesięcy świadczonej  w siedzibie Zamawiającego, chyba że niezbędne będzie naprawa sprzętu w siedzibie producenta lub autoryzowanym przez niego punkcie serwisowym  - wówczas koszt transportu do i z naprawy pokrywa Wykonawca.Naprawy gwarancyjne urządzeń muszą być realizowany przez Producenta lub Autoryzowanego Partnera Serwisowego Producenta.Możliwość telefonicznego sprawdzenia konfiguracji sprzętowej komputera oraz warunków gwarancji po podaniu numeru seryjnego bezpośrednio u producenta lub jego przedstawiciela. |  |
| Wymagane oprogramowanie biurowe |  | Licencja Microsoft Office 2019 Home & Business. |  |

**LAPTOP 1 - szt.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| parametry minimalne |  | * Procesor Intel Core i5-1135G7
* Pamięć RAM 8 GB (DDR4, 3200MHz)
* Dysk SSD M.2 PCIe 256 GB
* Matowy, LED, IPS
* Przekątna ekranu 15,6"
* Rozdzielczość ekranu 1920 x 1080 (Full HD)
* Jasność matrycy 250 cd/m²
* Karta graficzna Intel Iris Xe Graphics
* Wbudowane głośniki stereo
* Wbudowane dwa mikrofony
* Kamera internetowa 1.0 Mpix
* LAN 1 Gb/s
* Wi-Fi 5
* Moduł Bluetooth 5.0
* Złącza
* USB 3.2 Gen. 1 - 2 szt.
* USB Typu-C (z DisplayPort i Power Delivery) - 1 szt.
* HDMI - 1 szt.
* Czytnik kart pamięci microSD - 1 szt.
* RJ-45 (LAN) - 1 szt.
* Wyjście słuchawkowe/wejście mikrofonowe - 1 szt.
* DC-in (wejście zasilania) - 1 szt.
* Typ baterii Litowo-jonowa
* Pojemność baterii 2-komorowa, 6000 mAh
* Szyfrowanie TPM
* System operacyjny Microsoft Windows 11 Pro
* Dołączone oprogramowanie MIcrosoft Office min.2019
* Partycja recovery (opcja przywrócenia systemu z dysku)
* Gwarancja 24 miesiące
 |  |

**UPS - do 20 komputerów**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **parametry minimalne** |  | * Topologia Line-interactive
* Moc pozorna 600 VA
* Moc skuteczna 360 W
* Napięcie wejściowe 162 - 290 V
* Kształt napięcia wyjściowego Sinusoida przybliżona
* Gniazda wyjściowe 230 V EU - 2 szt.
* Czas przełączania 3 ms
* Średni czas ładowania 8 h
* Zabezpieczenia Przeciwzwarciowe
* Przeciążeniowe Przeciwprzepięciowe
* Termiczne Sygnalizacja pracy
* Diody LED Typ obudowy Tower
* Automatyczna regulacja napięcia (AVR)
* Waga nie więcej niż 4,4 kg
* Kabel zasilający
* Gwarancja 24 miesiące
 |  |

**SŁUCHAWKI z mikrofonem - do 20 komputerów**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **parametry minimalne** |  | * Łączność Przewodowe
* Budowa słuchawek Nauszne Otwarte
* System audio Stereo 2.0
* Pasmo przenoszenia słuchawek 70 ~ 20000 Hz
* Impedancja słuchawek 32 Om
* Czułość słuchawek 89 dB
* Wbudowany mikrofon przy słuchawce
* Typ mikrofonu Pojemnościowy
* Charakterystyka mikrofonu Dookólny
* Pasmo przenoszenia mikrofonu 30 ~ 16000 Hz
* Złącze Minijack 3,5 mm
* Długość kabla 1,8 m
* Kompatybilność Android Windows Mac OS iOS
* Gwarancja 24 miesiące (gwarancja producenta)
 |  |

**Urządzenie wielofunkcyjne – 1 szt.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Parametr** | **Wymagane minimalne parametry techniczne** |
| Typ urządzenia | urządzenie wielofunkcyjne: drukarka kolorowa, kopiarka kolorowa, skaner kolorowy |
| Prędkość druku | mono i kolor min. 44 stron A4 na minutę min. 25 stron A3 na minutę |
| Technologia druku | laserowa kolorowa C,M,Y,K  |
| Panel dotykowy / rozdzielczość | Panel dotykowy o minimalnej przekątnej 10,1” oraz rozdzielczości 1024 x 600 personalizowany w języku polskim, z możliwością wyświetlania interfejsów zewnętrznych aplikacji np. do zarządzania wydrukiem, systemów OCR.  |
| Maksymalny format papieru | nie mniejszy niż SRA3, możliwość wydruku banderowego długości 1,2 m  |
| Czas nagrzewania | nie więcej niż 14 sekundy |
| Czas wykonania pierwszej kopii | nie więcej niż 3,3 sekund mono, nie więcej niż 4,3 sekundy kolor |
| Wejściowa obsługa papieru | co najmniej 2 kasety uniwersalne o pojemności nie mniejszej niż 500 arkuszy każda, taca ręczna o pojemności nie mniejszej niż 150 arkuszy |
| Obsługiwana gramatura papieru | co najmniej w zakresie od 52 do 300 g/m2  |
| Automatyczny podajnik dokumentów | wymagany, z o pojemności nie mniejszej niż 300 arkuszy, obsługujący formaty A6-A3; w gramaturze 35-128 g/m² - Jednoprzebiegowy. |
| Taca wyjścia  | Tak |
| Prędkość skanowania  | Min. 280 oryginałów/min. (300 dpi) zarówno w kolorze jak i w mono |
| Funkcja zoom | co najmniej w zakresie od 25-400% w odstępach 0.1% ; automatyczne powiększenie |
| Zużycie Energii | 220–240 V / 50/60 Hz; o mocy 2,0 kW  |
| Kopiowanie wielokrotne | co najmniej w zakresie 1 - 9,999 |
| Zainstalowana pamięć | min. 7,0 GB RAM oraz twardy dysk SSD o pojemności min. 250 GB z możliwością rozbudowy do 1 TB |
| Język drukarki | PCL 6; PCL 5c; PostScript 3 (CPSI 3016); XPS |
| Zawansowane funkcje drukowania | Aplikacja która umożliwia drukowanie z pozycji komputera bez instalacji sterownika za pomocą „przeciąg i puść”. Umożliwiająca:- Tworzenie Hot folderów do bezpośredniego druku- Skojarzenie specyficznych ustawień z hot folderami - Automatyczne zapisywanie plików w folderach „druku”- Obsługuje PDF, TIFF, PCL i PS |
| Protokoły sieciowe |  TCP/IP (IPv4/IPv6); SMB; LPD; IPP; SNMP; HTTP(S);  AppleTalk; Bonjour |
| Rozdzielczość kopiowania i skanowania  | nie mniejsza niż 600 x 600 dpi  |
| Rozdzielczość drukowania | Nie mniejsza niż 1,800 x 600 - 1,200 x 1,200 |
| Interfejsy | USB 2.0, 10/100/1000BaseTX |
| Funkcje drukarki | bezpośredni druk PDF, bezpośredni druk z pamięci USB |
| Tryby skanera | Kolorowy sieciowy z możliwością skanowania- Skanowania na adres e-mail (Scan-to-Me)- Skanowanie do SMB (Scan-to-Home)- Skanowanie do FTP- Skanowanie do skrzynki (HDD)- Skanowanie do USB- Skanowanie do WebDAV- Skanowanie do DPWS- Skanowanie sieciowe TWAIN |
| Wyjściowe formaty plików skanera | JPEG; TIFF; PDF; PDF/A; kompaktowy PDF; szyfrowany PDF; przeszukiwany PDF ; XPS; kompaktowy XPS; PPTX; DOCX, XLSX, RTF,TXT, |
| Szafka pod urządzenie | Wymagana, metalowa na kółkach. Zamawiający wymaga szafki w kolorach odpowiadającym kolorom urządzenia |
| Funkcje monitorująco raportujące | Aplikacja umożliwiająca po przez przeglądarkę internetową, dodawanie użytkowników (do 1000 kont użytkowników; obsługa również Active Directory (login + hasło + e-mail + katalog SMB)) z możliwością definiowania uprawnień do danych funkcji urządzenia np. Wydruku: mono / kolor, Kopia Mono / Kolor Skanowanie.Rozwiązanie winno umożliwiać również możliwość raportowania ilości wykonanych wydruków / kopii / skanów, poszczególnych użytkowników wpisanych do systemu. System musi posiadać autoryzacje użytkowania na maszynie za pomocą: Identyfikatora, login / hasło System winien umożliwiać funkcję wydruk wstrzymany i poufny. |
| Wymagane funkcje bezpieczeństwa | ISO 15408 Common Criteria (w trakcie oceny); Filtrowanie IPi blokowanie portów; Komunikacja sieciowa SSL2; SSL3 i TLS1.0/1.1/1.2; Obsługa IPsec; Obsługa IEEE 802.1x;Uwierzytelnianie użytkowników; Dziennik uwierzytelniania;Bezpieczny wydruk; Kerberos; Nadpisywanie dysku twardego(min. 8 standardowych metod); Szyfrowanie danych na twardym dysku(AES 256); Automatyczne usuwanie danych z pamięci; Odbiórfaksów poufnych; Szyfrowanie danych użytkownika drukarki;Skanowanie antywirusowe w czasie rzeczywistym,Ochrona przed kopiowaniem **(Copy Guard, Password Copy)** |
| Zawansowane funkcje bezpieczeństwa | - Zmiana Hasła Administratora (Indywidualne 16 znakowe hasło alfanumeryczne).- Szyfrowanie całej zawartości dysku twardego (Indywidualny 20-znakowy klucz szyfrujący).- Zabezpieczenie hasłem dysku twardego (Indywidualne 20-znakowe hasło alfanumeryczne).- Tymczasowe nadpisywanie danych w celu wyeliminowania wszelkich śladów danych (Klient może wybrać pomiędzy pojedynczym lub potrójnym nadpisywaniem).- Automatyczne usuwanie prac i związanych materiałów znajdujących się w elektronicznych folderach (Klient może wybrać żądane ustawienie czasu). |
| Materiały eksploatacyjne | Toner czarny Polimeryzowany dostarczony z urządzeniem pozwalający na wydrukowanie minimum 28.000 stron A4 przy zadruku 5% oraz tonery Polimeryzowany cyan, magenta, yellow dostarczone z urządzeniem pozwalające na wydrukowanie minimum 28.000 stron A4 przy zadruku 5%,  |
| Wymagane certyfikaty | **Certyfikat ISO 27001** - System Zarządzania Bezpieczeństwem Informacji w Organizacji - Sprzedaż urządzeń wielofunkcyjnych i biurowych, projektowanie, sprzedaż i wdrażanie rozwiązań informatycznych do zarządzania procesem druku, obiegiem dokumentacji. Dostarczanie usług serwisowych do urządzeń wielofunkcyjnych, biurowych, drukarek, urządzeń poligraficznych oraz rozwiązań informatycznych. Certyfikat wydany przez Jednostkę zrzeszoną w IAF - International Accreditation Forum.**Certyfikat ISO 20000** – System Zarządzania Usługami IT w Organizacji - Sprzedaż urządzeń wielofunkcyjnych i biurowych, projektowanie, sprzedaż i wdrażanie rozwiązań informatycznych do zarządzania procesem druku, obiegiem dokumentacji. Dostarczanie usług serwisowych do urządzeń wielofunkcyjnych, biurowych, drukarek, urządzeń poligraficznych oraz rozwiązań informatycznych. Certyfikat wydany przez Jednostkę zrzeszoną w IAF - International Accreditation Forum. |
| Wymagania gwarancji. | Urządzenie winno mieć wykupiony min 24 miesięcznym pakiet gwarancji producenta sprzętu. Zamawiający nie dopuszcza gwarancji wystawionej przez subdystrybutora, dealera czy też brokera. Całość świadczeń gwarancyjnych musi być realizowana bezpośrednio przez producenta sprzętu i oprogramowania |
| Instalacja | Urządzenie musi być fabrycznie nowe. Przed dostawą sprzęt musi być zarejestrowany przez producenta, bezpośrednio na Zamawiającego, jako jedynego użytkownika po opuszczeniu fabryki. Jeśli producent nie prowadzi rejestracji sprzętu, to wymaga się deklaracji producenta, iż sprzęt jest fabrycznie nowy. Sprzęt musi pochodzić z autoryzowanego przez jej producenta kanału dystrybucji w Polsce i nie może być obciążony uprzednio nabytymi prawami podmiotów trzecich.Wymagana instalacja, uruchomienie i konfiguracja urządzenia na miejscu u zamawiającego. |

SYSTEM ARCHIWIZACJI BACKUP

Wykonywanie kopii zapasowej:

- Kopia zapasowa całej maszyny w oparciu o obraz w celu przywrócenia stanu od zera,

- Tworzenie kopii zapasowych na podstawie obrazu określonych woluminów,

- Utworzenie kopii zapasowych określonych plików i katalogów.

Odzyskiwanie:

- Przywrócenie całego systemu na tym samym lub innym sprzęcie za pomocą rozruchowego obrazu odzyskiwania komputera, który zawiera narzędzia do odzyskiwania, które można wykorzystać w przypadku awarii komputera,

- Przywrócenie uszkodzonego dysku lub partycji,

- Przywrócenie pojedynczych plików, katalogów,

Miejsce przechowywania kopii zapasowych:

- Tworzenie kopii zapasowych na pamięci podłączonej lokalnie,

- Możliwość przechowywania plików kopii zapasowej na jednym lub kilku zewnętrznych dyskach twardych,

- Możliwość tworzenia kopii zapasowych na udziale SMB .

Opcje:

- Możliwość zdefiniowania zakresu reguł sieciowych, aby efektywniej wykorzystywać przepustowość sieci,

- Możliwość bezpieczne przesyłania danych kopii zapasowych i przesyłanie sieciowe dzięki szyfrowaniu po stronie źródła bez negatywnego wpływu na przetwarzanie kopii zapasowej,

- Ochrona codzienna lub w oparciu o aktywność użytkownika za pomocą zdarzeń tworzenia kopii zapasowych,

- Dodatkowe opcje odzyskiwania danych i przenoszenia, umożliwiając natychmiastowe odzyskanie kopii zapasowych w środowisku VMware vSphere i Hyper-V w ciągu kilku minut

- Przywracanie lub migrowanie lokalnych maszyn wirtualnych z systemem Windows lub Linux, serwery fizyczne i punkty końcowe bezpośrednio do AWS, Microsoft Azure i Microsoft Azure Stack

- Przywróć dyski komputera jako pliki VMDK, VHD lub VHDX.

UTM Firewall

### System zabezpieczenia sieci wewnętrznej LAN oraz dostępu do Internetu przy użyciu full-state Inspection Firewall nowej generacji

Należy dostarczyć i wdrożyć urządzenie typu Zapora Sieciowa Nowej Generacji (NGFW) która wymuszać będzie przyjętą/wdrożoną politykę bezpieczeństwa. NGFW musi posiadać wsparcie dla protokołu IPv4 oraz IPv6 co najmniej na poziomie konfiguracji adresów dla interfejsów, routingu, firewall’a, systemu ochrony IPS oraz usług sieciowych takich jak np. DHCP.

Oferowany w ramach postępowania sprzęt musi być fabrycznie nowy i pochodzić z oficjalnego kanału dystrybucyjnego producenta w Polsce.

Klaster zapór sieciowych musi spełniać następujące kryteria:

#### Zapora sieciowa (Firewall)

a) Urządzenie musi umożliwiać inspekcję stanową (full-state Inspection) opartą na granularnej analizie komunikacji sieciowej oraz rozpoznawaniu i analizie warstwy aplikacji w celu poprawnego śledzenia i kontroli przepływu ruchu.

b) Urządzenie ma obsługiwać translacje adresów NAT typu: n:1, NAT1:1; PAT; Network MAP/NAT.

c) Urządzenie musi posiadać możliwość ustawienia trybu pracy jako router/brama warstwy trzeciej, jako bridge warstwy drugiej (Transparent mode) oraz w trybie analizatora ruch TAP monitor port.

d) Graficzny Interface (GUI) do konfiguracji firewalla ma umożliwiać tworzenie odpowiednich reguł przy użyciu prekonfigurowanych obiektów. Administrator ma mieć możliwość określania parametrów pojedynczej reguły (adres źródłowy, adres docelowy, serwisy etc.) przy wykorzystaniu obiektów określających ich logiczne przeznaczenie.

e) Administrator musi mieć możliwość budowania reguł firewalla na podstawie: interfejsów wejściowych i wyjściowych ruchu, źródłowego adresu IP, docelowego adresu IP, geolokacji hosta źródłowego bądź docelowego, reputacji hosta, użytkownika bądź grupy bazy LDAP, pola Quality Of Service, godziny oraz dnia obwiązywania (aktywnośic) reguły.

f) Administrator ma możliwość zdefiniowania minimum sześciu (niezależnie konfigurowalnych) typów reguł/polityk na firewall’u.

g) Edytor reguł na firewallu ma posiadać wbudowany analizator reguł, pozwalający na sprawdzanie jaka reguła będzie stosowana dla danego typu ruchu i eliminujący sprzeczności w konfiguracji reguł

h) Firewall ma umożliwiać uwierzytelnienie i autoryzację użytkowników w oparciu o bazę lokalną, zewnętrzny serwer RADIUS, zewnętrzny serwer LDAP; Microsoft Active Directory z możliwością wdrożenia strategii autoryzacji wieloskładnikowej (Multi-Factor-Authentication MFA)

#### Parametry zapora sieciowa (Firewall)

a) Urządzenie musi posiadać dysk SSD o pojemności nie mniejszej niż 80 GB.

b) Urządzenie w formie „hardware appliance” fizycznego urządzenia posiadającego:

- przynajmniej 5 portów 1000Base-T RJ45,

- przynajmniej 2 porty USB.

- moduł WI-FI co najmniej (IEEE 802.11b/g/n) pracujący w trybie access point

c) Wysokość urządzenia nie może przekroczyć 1U.

e) Przepustowość firewalla: min. 2.0 Gb/s.

f) Wydajność firewalla (włączona kontrola IPS): min. 600 Mb/s.

g) Wydajność z włączonymi modułami ochrony IPS, Application Control, URL Filtering i Anti-Virus: min. 380 Mbps w warunkach produkcyjnych (pakiety i sesje charakterystyczne dla ruchu do Internetu).

h) Przepustowość SD-WAN throughput przy szyfrowaniu AES-128: min. 720 MB/s.

j) Liczba równoczesnych sesji - min. 80 000 i nie mniej niż 12 000 nowych sesji/sekundę.

k) Rozwiązanie musi mieć możliwość rozbudowy do działania w układzie klastra niezwodnościowego HA w trybie Active/Pasive.

l) Urządzenie powinno wspierać tworzenie tuneli VPN za pomocą graficznego interfejsu w modelu Drag&Drop bez potrzeby użycia narzędzi konsolowych (command line).

m) Urządzenie musi zapewniać możliwość integracji z platformą zarządzania wszystkimi urządzeniami, pracującymi w strukturze geograficznie rozproszonej w wielu lokalizacjach jednocześnie

n) Urządzenie musi posiadać dedykowany port konsoli ze złączem RS232 lub RJ45

o) Poszczególne użyte do budowy zestawu komponenty sprzętowe nie mogą w żaden sposób ograniczać maksymalnej przepustowości i prędkości pracy zestawu.

p) Zaoferowane urządzenia nie mogą być przewidziane przez producenta do zastąpienia nowszym modelem przez co najmniej trzy lata począwszy od dnia podpisania umowy.

#### Intrusion Prevention System (IPS)

a) Moduł IPS musi być opracowany przez producenta urządzenia. Nie dopuszcza się, aby moduł IPS pochodził od zewnętrznego dostawcy.

b) Moduł IPS musi posiadać bazę „na urządzeniu” co najmniej 10 000 sygnatur które są utrzymane i aktualizowane przez producenta.

c) Administrator musi mieć możliwość tworzenia własnych sygnatur dla systemu IPS.

d) Moduł IPS powinien wykrywać oraz blokować szkodliwą zawartość w kodzie HTML oraz Javascript.

e) Urządzenie ma mieć możliwość inspekcji ruchu tunelowanego wewnątrz protokołu SSL, co najmniej w zakresie analizy HTTPS, POPS oraz SMTPS.

f) Urządzenie ma posiadać moduł wykrywania typu i wersji oprogramowania sieciowego, którego ruch jest filtrowany przez urządzenie.

g) Moduł skanujący musi działać na urządzeniu (firewall’u). Nie dopuszcza się stosowania rozwiązania z agentem instalowanym na komputerach w sieci.

h) Urządzenie w ramach działania modułu IPS musi posiadać możliwość powiadamiania o wykrytych podatnościach w ruchu wraz z informacją o kodzie CVE.

i) Administrator musi mieć możliwość konfiguracji jednego z trybów pracy modułu proaktywnej ochrony i inspekcji pakietów IPS w zakresie: tryb aktywny IPS, tryb passywny IDS; musi być możliwość konfiguracji baza wyjątków modułu IPS dla wybranych adresów IP (źródłowych i docelowych), portów docelowych; sygnatur bazy CVE.

#### Kształtowanie pasma (Traffic Shapping)

a) Urządzenie musi pozwalać na kształtowanie pasma w oparciu o priorytetyzację ruchu oraz minimalną i maksymalną wartość pasma.

b) Ograniczenie pasma lub priorytetyzacja ma być określana względem reguły na firewallu w odniesieniu do pojedynczego połączenia z uwzględnieniem kierunku przesyłanych danych (upload / download). Kwalfikacja Traffic Shapping z uwzględnienim adresu IP (źródłowego i docelowego), portów docelowych; autoryzowanego użytkownika

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

d) Urządzenie ma umożliwiać kształtowanie pasma na podstawie aplikacji generującej ruch.

e) Traffic Shapping powinien działać w oparciu o profile QoS Band tzw. klasyfikatory ruchu które będą kolejkowane do fizycznych lub logicznych interfejsów firewall’a

#### Ochrona antywirusowa

a) Rozwiązanie ma umożliwiać inspekcję przez skaner antywirusowy, co najmniej jeden silnik antywirusowy powinien być dostarczony przez firmę inną niż producent rozwiązania

b) Administrator ma mieć możliwość określenia maksymalnej wielkości pliku jaki będzie poddawany analizie skanerem antywirusowym.

c) Administrator ma mieć możliwość zdefiniowania treści komunikatu dla użytkownika o wykryciu infekcji. Proponowany system powinien umożliwiać wysyłanie powiadomienia email o załączniku, który został zablokowany.

d) Ochrona antyspam ma działać w oparciu o DNS RBL

e) W przypadku ochrony w oparciu o DNS RBL administrator może modyfikować listę serwerów RBL lub skorzystać z domyślnie wprowadzonych przez producenta serwerów.

#### Wirtualne sieci prywatne (VPN)

a) Urządzenie musi posiadać wbudowany serwer VPN umożliwiający budowanie połączeń VPN typu client-to-site (klient mobilny – lokalizacja) lub site-to-site (lokalizacja-lokalizacja).

b) Odpowiednio kanały VPN można budować w oparciu o:

- PPTP VPN,

- L2TP VPN

- IPSec VPN,

- SSL VPN

c) SSL VPN musi działać w trybach Tunel i Portal.

d) W ramach funkcji SSL VPN producenci powinien dostarczać klienta VPN współpracującego z oferowanym rozwiązaniem.

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

f) Urządzenie ma posiadać wsparcie dla technologii XAuth oraz Hub ‘n’ Spoke.

g) Urządzenie ma umożliwiać tworzenie tuneli w oparciu o technologię Route Based.

h) Urządzenie musi być dostarczone wraz z dedykowanym klientem IPSec VPN.

i) Rozwiązanie ma obsługiwać multitransport VPN – tworzenie do 24 transportów w obrębie jednego tunelu VPN site-to-site pomiędzy tymi samymi lokalizacjami, korzystających z różnych łączy i ustawień.

j) Rozwiązanie ma zapewnić możliwość łączenia transportów VPN (agregacja łączy na poziomie pakietów, lub sesji) i wyznaczania transportów zapasowych.

k) Rozwiązanie ma zapewniać kompresję i deduplikację danych przesyłanych w tunelach VPN.

l) Rozwiązanie ma mieć możliwość buforowania danych przesyłanych w tunelach VPN dla protokołów zdefiniowanych przez administratora.

#### Filtr dostępu do stron WWW (URL filtering)

a) Urządzenie musi posiadać wbudowany filtr URL.

b) Filtr URL ma działać w oparciu o klasyfikację URL zawierającą kategorie tematyczne stron internetowych; wymagana ilość rozpoznawanych kategorii 86.

c) Urządzenie powinno wspierać mechanizmy białych i czarnych list

d) Urządzenie nie może posiadać ograniczenia w postaci limitu ilości białych i czarnych list definiowanych przez administratora

e) Moduł filtra URL, wspierany przez HTTP PROXY, musi być zgodny z protokołem ICAP co najmniej w trybie REQUEST.

f) Administrator posiada możliwość zdefiniowania akcji w przypadku zaklasyfikowania danej strony do konkretnej kategorii. Do wyboru jest jedna z trzech akcji:

- ·blokowanie dostępu do adresu URL,

- ·zezwolenie na dostęp do adresu URL,

- ·blokowanie dostępu do adresu URL oraz wyświetlenie strony HTML zdefiniowanej przez administratora.

g) Strona blokady powinna umożliwiać wykorzystanie zmiennych środowiskowych.

h) Filtrowanie URL musi uwzględniać także komunikację po protokole HTTPS.

i) Urządzenie musi pozwalać na identyfikację i blokowanie przesyłanych danych z wykorzystaniem typu MIME.

j) Urządzenie musi dawać możliwość utworzenia białej listy stron dostępnych poprzez HTTPS, które nie będą deszyfrowane. Baza wyjątków tworzona co najmniej przy użyciu dwóch metod: a. wskazanie/wpisanie docelowej domeny (np. \*.skype.com; \*.microsoft.com) ; b. wskazanie kategorii ruch (np. Bankowość i Finanse)

k) Urządzenie musi umożliwiać włączenia pamięci cache dla ruchu http.

l) Urządzenie musi wbudowany i rekonfigurowany WEB portal powiadomień zwrotnych służący do informowania użytkowników o nałożonych restrykcjach/ograniczeniach wynikających z wdrożonej polityki bezpieczeństwa (np. zablokowanie strony WWW danego portalu z powodu niedozwolonej kategorii)

#### Uwierzytelnianie

a) Urządzenie musi zezwalać na uruchomienie systemu uwierzytelniania użytkowników w oparciu o:

- lokalną bazę użytkowników,

- zewnętrzną bazę użytkowników (zewnętrzny LDAP),

- usługę katalogową Active Directory.

b) Rozwiązanie musi pozwalać na równoczesne użycie co najmniej 5 różnych baz LDAP.

c) Rozwiązanie musi zezwalać na uruchomienie specjalnego portalu, który umożliwia autoryzacje w oparciu o protokoły:

- SSL,

- Radius,

- Kerberos.

d) Urządzenie ma posiadać co najmniej dwa mechanizmy transparentnej autoryzacji użytkowników w usłudze katalogowej Microsoft Active Directory.

e) Autoryzacja użytkowników z Microsoft Active Directory nie wymaga modyfikacji schematu domeny.

#### Administracja łączami do Internetu (ISP)

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

b) Mechanizm równoważenia obciążenia łącza internetowego ma działać w oparciu o następujące dwa mechanizmy:

- równoważenie względem adresu źródłowego,

- równoważenie względem połączenia.

c) Mechanizm równoważenia łącza musi uwzględniać wagi przypisywane osobno dla każdego z łączy do Internetu.

d) Urządzenie ma posiadać mechanizm przełączenia na łącze zapasowe w przypadku awarii łącza podstawowego.

e) Urządzenie ma posiadać mechanizm statycznego trasowania pakietów.

f) Urządzenie musi posiadać możliwość trasowania połączeń dla IPv6 co najmniej w zakresie trasowania statycznego oraz mechanizmu przełączenia na łącze zapasowe w przypadku awarii łącza podstawowego.

g) Urządzenie musi posiadać możliwość trasowania połączeń względem reguły na firewallu w odniesieniu do pojedynczego połączenia, adresu IP lub autoryzowanego użytkownika oraz pola DSCP.

h) Rozwiązanie powinno zapewniać obsługę routingu dynamiczny w oparciu co najmniej o protokoły: RIPv2, OSPF oraz BGP.

i) Rozwiązanie powinno wspierać technologię Link Aggregation.

#### Pozostałe usługi i funkcje rozwiązania

a) Urządzenie posiada wbudowany serwer DHCP z możliwością przypisywania adresu IP do adresu MAC karty sieciowej stacji roboczej w sieci.

b) Urządzenie musi pozwalać na przesyłanie zapytań DHCP do zewnętrznego serwera DHCP – DHCP Relay.

c) Konfiguracja serwera DHCP musi być niezależna dla protokołu IPv4 i IPv6.

d) Urządzenie musi posiadać możliwość tworzenia różnych konfiguracji dla różnych podsieci z możliwością określenia różnych bram, a także serwerów DNS

e) Urządzenie musi być wyposażone w klienta usługi SNMP w wersji 1,2 i 3.

f) Urządzenie musi posiadać usługę DNS Proxy.

#### Administracja urządzeniem

a) Producent musi dostarczać w podstawowej licencji narzędzie administracyjne pozwalające na podgląd pracy urządzenia, monitoring w trybie rzeczywistym stanu urządzenia.

b) Konfiguracja urządzenia ma być możliwa z wykorzystaniem interfejsu graficznego w zakresie konfiguracji podstawowej i zaawansowanej.

c) Urządzenie posiada możliwość eksportu informacji przez syslog. Wysyłanie logów powinno być możliwe do wielu serwerów, równocześnie.

d) Urządzenie wspiera eksport zdarzeń opartych o przepływy za pomocą protokołu NetFlow lub analogiczny np. protokołu IPFIX

e) Komunikacja z interfejsem zarządzania może odbywać się na porcie innym niż https (443 TCP).

f) Urządzenie powinno umożliwiać zarządzanie przez dowolną liczbę administratorów z różnymi (także nakładającymi się) uprawnieniami.

g) Rozwiązanie musi mieć możliwość zarządzania poprzez dedykowaną platformę centralnego zarządzania. Komunikacja pomiędzy urządzeniem a platformą centralnej administracji musi być szyfrowana.

h) Interfejs konfiguracyjny platformy centralnego zarządzania musi być dostępny poprzez przeglądarkę internetową lub poprzez dedykowaną aplikację do zarządzania a komunikacja musi być zabezpieczona (autoryzacja i szyfrowanie ruchu).

i) Urządzenie musi pozwalać na automatyczne wykonywanie kopii zapasowej ustawień (backup konfiguracji) do chmury producenta lub na dedykowany serwer zarządzany przez administratora.

j) Urządzenie musi pozwalać na odtworzenie backupu konfiguracji w sposób:

- bezpośrednio z centralnej konsoli zarządzania;

- przywrócenie konfiguracji z lokalnego graficznego interfejsu zarządzania GUI

- przywrócenie konfiguracji z lokalnego tekstowego interfejsu zarządzania (console port)

- przywrócenie konfiguracji ze zdalnego trybu tekstowego zarządzania (SSH)

- przywrócenie systemu operacyjnego i konfiguracji z użyciem klucza USB-Stick

k) Zapory sieciowe muszą być wyposażone w aplikację lub system umożliwiający zdalne zarządzanie firewallem, serwerem VPN oraz pozostałymi serwisami z jednej graficznej konsoli administracyjnej pracującej przynajmniej pod kontrolą systemu Windows lub Linux.

#### Raportowanie

a) Urządzenie musi posiadać wbudowany w interfejs administracyjny system raportowania i przeglądania logów zebranych na urządzeniu.

b) Firewall musi posiadać ujednolicony pulpit (Dashboard) monitorujący i raportujący o bezpieczeństwie chronionego środowiska IT z uwzględnieniem raportowania w przedziałach czasu (aktualna sytuacja do 60min; ostatnia godzina; ostatnie 24h; ostatni dzień; ostatnie 7dni; ostatni tydzień; obecny miesiąc; ostatni miesiąc)

c) System raportujący powinien posiadać wbudowane wzorce gotowych raportów dotyczących min. aplikacji, aktywność użytkownika, użycia VPN, bezpieczeństwa sieci i oceny ryzyka.

#### Licencje

Wszystkie dostarczone licencje w ramach rozwiązania muszą obejmować wymagany okres *36-miesięcy* i nie mogą posiadać limitu użytkowników.

Wraz z urządzeniem wykonawca dostarczy wymagane do prawidłowej pracy licencje:

- *36-miesięczna* subskrypcją na aktualizację: systemu operacyjnego; aktualizację sygnatur dla silnika IPS, aktualizację sygnatur dla silnika dynamicznego rozpoznawania aplikacji. Wsparcie mailowe producenta (Poziom Serwisu SLA 24x7), wsparcie telefoniczne – wymagany poziom serwisu SLA 8x5 od 9:00 do 17:00.

- *36-miesięczna* subskrypcją na antywirua i poszerzoną ochronę ATP (Sanboxing) w zakresie zawansowanej analizy załączników i ochrona przed zagrożeniami dnia zerowego; ochrona przed atakami typu ransomware.

- *36-miesięczna* subskrypcja dostępu do platformy zarządzania umożliwiająca m.in.:

o zapisywanie całej historii zmian konfiguracji urządzenia (administrator musi mieć możliwość powrotu do konfiguracji danego modułu z danego dnia oraz informację, jaki użytkownik wprowadził zmianę). Ponadto funkcja musi pozwalać na tworzenie audytów, które pokazują wszystkie zmiany dokonane w konfiguracji wraz z informacją jaki użytkownik je wprowadził.

o administrację urządzeniem opartą na rolach i współdzieleniu pracy kilku administratorów jednocześnie – system umożliwia jednoczesną pracę kilku administratorom i zapobiega konfliktom między administratorami oraz loguje wszystkie zmiany.

o konfigurację urządzenia z wykorzystaniem aplikacji mobilnej do monitoringu; aplikacja musi być dostępna na co najmniej jednym z trzech systemów mobilnych (Windows Mobile/Android/iOS). Aplikacja musi umożliwiać co najmniej: prezentację ogólnych danych urządzenia (m.in. czas pracy, status licencji, wersja firmware, model i numer seryjny), wyświetlanie statusu urządzenia (obciążenie procesora i sieci, zużycia pamięci RAM oraz wykorzystania powierzchni dyskowej a także dane z czujników sprzętowych), dynamiczne prezentowanie wykresów dla: przepustowości, ilości sesji dozwolonych i zablokowanych, wykonanie restartu urządzenia, restartu usług, używanie pełnego dostępu terminalowego (SSH), włączanie i wyłączanie dynamicznych reguł zapory (na przykład w celu zapewnienia zespołowi tymczasowego dostępu do zablokowanych aplikacji internetowych).

#### Gwarancja i wsparcie techniczne producenta

Minimum roczna gwarancja producenta obejmująca wszystkie elementy urządzenia zapewniająca w przypadku awarii naprawę lub wymianę urządzenia.

**SERWER NAS**

Ochrona oraz możliwość odzyskiwania utraconych plików. Przesyłanie zgromadzonych plików przez sieć internetową za pomocą usług HTTP, HTTPS oraz NFS.  Zapis i odczyt za pomocą umożliwia usługi iSCSI.  Serwer FTPS jako szyfrowanie podczas przesyłu. Możliwość przesyłania plików dopełnia Serwer CIFS/SMB. Przechowywanie wielu plików jednocześnie.  4 kieszenie na dyski o średnicy 2,5 oraz 3,5 cala.  tryb RAID 0,  tryb RAID 1, JBOD

Parametry minimalne

 - Procesor osiągający w teście CPU Mark  minimum  1687
 - Pamięć RAM nie mniej niż 2 GB

 - Zamontowane minimum w serwerze nas mają być Dwa dyski po 4 TB do pracy ciągłej

 - Interfejs dysków SATA III
 - Interfejs USB 3.0
 - Minimum Złącza 2x RJ45, 2x USB 3.0
 - Obudowa Desktop
 - Zasilanie Sieciowe
 - Wielkość dysku [cale]2.5, 3.5
 - Maksymalna liczba dysków 4
 - Usługi typu: Klient FTP, Klient http, LDAP, Serwer CIFS/SMB, Serwer mediów
 - Tryby RAID0, 1, 5, 6, 10, JBOD
 - Zarządzanie poprzez przeglądarka WWW
 - Temperatura pracy od 0 do  40 stopni celsiusza
 - Wilgotność pracy 5  do  95 procent
 - Gwarancja 36 miesięcy

Wymagane zalecenia do instalacji i konfiguracji urządzeń aktywnych sieci LAN oraz serwera.

* Wykonanie konfiguracji serwera w celu utworzenia środowiska Active Directory z systemem polis dla wyznaczonych przez zamawiającego grup i użytkowników. Konfiguracja serwera plików dla użytkowników i ustanowienie systemu zabezpieczonych dostępów do zasobów.
* Konfiguracja Serwera DHCP, serwera lików oraz serwer aplikacji.
* Wymagana jest kompleksowa instalacja i konfiguracja serwera oraz wszystkich urządzeń aktywnych a więc UTM firewall, switch oraz NAS zgodnie z wymaganiami zamawiającego i polityką bezpieczeństwa dla instytucji publicznych.
* Między innymi wymagana separacja sieci VLAN dla użytkowników zamawiającego na routerze i switchach.
* Konfigurowanie zabezpieczenia Firewall UTM zgodnie z polityką zamawiającego jako instytucji publicznej.
* Podłączenie komputerów do sieci i ich konfiguracja pod domenę Active Directory ustawioną na serwerze.
* Konfiguracja serwera plików tak aby zorganizować dostęp według systemu polis i katalogów dla każdego z pracowników. Potrzebne jest skonfigurowanie polityki haseł i bezpieczeństwa dla komputerów.
* Dostęp do serwera i jego zasobów poprzez routing i VLAN mają mieć wszystkie komputery w urzędzie według zakresu potrzeb zamawiającego.
* Sieć LAN w zakresie urządzeń aktywnych musi być skonfigurowana kompleksowo.
* Konfiguracja urządzania NAS i systemu kopii bezpieczeństwa dla każdego z użytkowników oraz dla serwera.
* Wymagane konfiguracja kopii bezpieczeństwa z serwera i komputerów . Należy tu wykonać harmonogram prac w aplikacji tak aby archiwizować wymagane przez zamawiającego dane z serwera i komputerów.
* Zostaną przeprowadzone szkolenia indywidualne dla użytkowników z zakresu korzystania z nowych opcji serwera a więc Active Directory, polityki bezpieczeństwa i logowania oraz korzystania z serwera plików.
* Na każdym komputerze musi być zainstalowany przez wykonawcę Microsoft Office 2019 Home & Business z licencji dostarczonej przez wykonawcę w ramach przetargu .
* Wsparcie techniczne informatyczne zdalne i stacjonarne z obsługi domeny i serwera plików w ramach wykonania usługi na okres 2 tygodni po zakończeniu wdrożenia poprzez podanie numeru telefonu do wsparcia zadanego i jeśli będzie wymagane przez użytkowników będzie wsparcie stacjonarne wymagany jest przyjazd do klienta.
* Wymagana konfiguracja i uruchomienie urządzenia wielofunkcyjnego oraz instalacja pełnego pakietu sterowników drukujących. Skaner należy ustawić na każdym komputerze w trybie klient serwer SMB poprzez autoryzację uwierzytelnego użytkownika na domenie Active Directory.

**SIEĆ KOMPUTEROWA LAN**

1. **OPRACOWANIE i WYTYCZNE**

Podstawy opracowania stanowią:

- Zalecenia inwestora,

 - Projekt architektoniczny oraz budowlany budynku,

 - Wytyczne branżowe oraz międzybranżowe,

 - Obowiązujące normy i przepisy.

 - W ramach sieci LAN wymagana jest przez zamawiającego wizja lokalna jako podstawa do wykonania sieci LAN. Wykonawcy, którzy nie wykonają wizji będą odrzuceni.

 - Do zadań wykonawcy należeć będzie demontaż elementów starej sieci komputerowej.

 - Do zadań wykonawcy należeć będzie wykonanie kompleksowej sieci LAN na 40 stanowisk komputerowych według opisu.

1. **ZAKRES OPRACOWANIA**

Do prowadzenia okablowania szkieletowego przewiduje się dedykowane szachty instalacyjne.

1. **STANDARDY ORAZ NORMY REFERENCYJNE**

Podstawą do opracowania zagadnień związanych z koncepcją i instalacją okablowania strukturalnego są normy międzynarodowe i europejskie, które dla potrzeb tego projektu są referencyjne. Poniżej wymieniono obowiązujące standardy na których oparto niniejszy projekt:

Normy dotyczące okablowania strukturalnego:

* *ISO/IEC 11801:2010 (Ed. 2.2)* *Information technology — Generic cabling for customer premises*
* *EN 50173-1:2011* *Information Technology – Generic cabling systems – Part.1 Generic requirements*

lub z polską edycją normy:

* *PN-EN 50173-1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne*
* *EN 50173-1:2011* Information Technology - Generic cabling systems – Part.2 Office premises

lub z polską edycją normy:

* *PN-EN 50173-2:2008 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 2: Budynki biurowe;*

Normy referencyjne dotyczące instalacji i pomiarów:

* *EN 50174-1:2010 Information Technology - Cabling system installation- Part 1. Specification and quality assurance*

lub z polską edycją normy:

* *PN-EN 50174-1:2010 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 1- Specyfikacja i zapewnienie jakości;*
* *EN 50174-2:2010 Information Technology - Cabling system installation - Part 2. Installation planning and practices internal to buildings*

lub z polską edycją normy:

* *PN-EN 50174-2:2010 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków;*
* *EN 50346:2004 Information Technology - Cabling system installation - Testing of installed cabling*

lub z polską edycją normy:

* *PN-EN 50346:2004 Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania*
* *EN 50310:2012 Application of equipotential bonding and earthling at premises with information technology equipment.*

*lub z polską edycją normy:*

* *PN-EN 50310:2012 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym;*
* *EN 61935-1:2009 Specification for the testing of balanced and coaxial information technology cabling - Part 1: Installed balanced cabling as specified in ISO/IEC 11801 and related standards*

*lub z polską edycją normy:*

* *PN-EN 61935-1:2010E Wymagania dotyczące sprawdzania symetrycznych i współosiowych kablowych linii telekomunikacyjnych -- Część 1: Okablowanie z symetrycznych kabli telekomunikacyjnych zgodne z serią norm EN 50173*
* *ISO/IEC 14763-3:2006/A1:2009 Information technology –Implementation and operation of customer premises cabling – Part 3: Testing of optical fiber cabling*

*lub z polską edycją normy:*

* *PN-ISO/IEC 14763-3:2009/A1:2010P Technika informatyczna - Implementacja i obsługa okablowania w zabudowaniach użytkowych - Część 3: Testowanie okablowania światłowodowego*
1. **ZAŁOŻENIA PODSTAWOWE – WYTYCZNE UŻYTKOWNIKA**
* Lokalizacja, ilość i wielkość stanowisk roboczych wynika z wskazówek Użytkownika końcowego;
* Wszystkie elementy pasywne składające się na okablowanie strukturalne muszą być oznaczone nazwą lub znakiem firmowym, tego samego producenta okablowania i pochodzić z jednolitej oferty reprezentującej kompletny system w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania bezpłatnego certyfikatu gwarancyjnego w/w producenta;
* Producent okablowania strukturalnego musi legitymować się ważnym certyfikatem systemu zarządzania ISO9001:2008 od minimum 10 lat co gwarantuje Użytkownikowi właściwą obsługę procesów sprzedażowych i utrzymaniowych;
* System okablowania strukturalnego zaprojektowano w wersji ekranowanej ma posiadać wydajność klasy EA zgodnie z normami referencyjnymi potwierdzoną przez uznane, niezależne laboratorium (np. 3P, GHMT);
* Środowisko, w którym będzie instalowany osprzęt kablowy jest środowiskiem biurowym i zostało ono sklasyfikowane, jako łagodne wg. skali M1I1C1E1 zgodnie z EN 50173-1:2011;
* Podsystem okablowania poziomego w zakresie łączy miedzianych zrealizowany zostanie
w oparciu o ekranowany kabel Kategorii 6A w wersji ekranowania: F/FTP. W celu zagwarantowania niezbędnych marginesów pracy ze względu na długi okres użytkowania sieci kabel musi być przebadany w pasmie do 650 MHz. Osłona zewnętrzna musi być typu LSFRZH. Ze względu na gabaryty duktów przyjętych w projekcie dopuszcza się kable o średnicach zewnętrznych max. 7,4mm. W celach identyfikacyjnych wymaga się aby powłoka zewnętrzna kabla była w kolorze turkusowym. Na drogach ewakuacyjnych należy zastosować kabel zgodnie z CPR(EN 50575) B2ca s1a d1 a1;
* Podsystem okablowania pionowego w części światłowodowej oparty zostanie na okablowaniu jednomodowym SM. Okablowanie SM charakteryzować się będzie kategorią włókien OS2 według ISO/IEC 11801 Ed.2.2: 2011. Interfejsem światłowodowym dedykowanym w całej sieci jest LC/PC;
* Konfiguracja oraz rozmieszczenie gniazd końcowych przedstawiona została na podkładach
i schematach dołączonych do projektu;
* Okablowanie ma być zrealizowane w oparciu o ekranowany moduł gniazda RJ45 Kat. 6A;
* Zgodnie z wymaganiami norm każdy 4 – parowy kabel ma być trwale zakończony na ekranowanym module RJ45 umieszczonym w gnieździe od strony użytkownika oraz na panelu krosowym w szafie;
* Panele krosowe 48 portowe w Głównych Punktach Dystrybucyjnych mają mieć wysokość 1U charakteryzować się budową modularną tak aby można było zastosować ten sam standard mocowania modułów przyłączeniowych po obu stronach toru. Panele muszą być wyposażone
w półkę kablową oraz posiadać dedykowane miejsce na przypięcie uziemienia;
* Poszczególne punkty dystrybucyjne zostały zaprojektowane zgodnie z ISO/IEC 11801 Ed.2.2: 2011. Dystrybutor Budynkowy określono jako GPD.

- GPD – jest to szafa stojąca 24U 600/600 – istniejąca;

* W GPD przewidziano osprzęt do zakończenia kabli światłowodowych i miedzianych stanowiących połączenia poziome;
* Punkt abonencki PEL oparty zostanie na płycie czołowej adapterze dopasowanym do standardu gniazd elektrycznych wybranych przez inwestora z możliwością montażu dwóch modułów gniazd RJ45/s. Gniazdo powinno mieć możliwość zaimplementowania kodowania kolorem w dowolnym momencie eksploatacji, tożsamym z systemem kodowania kolorem zaimplementowanych na kablach przyłączeniowych;
* W celu zagwarantowania jak najwyższych marginesów pracy i zapasów parametrów transmisyjnych nie dopuszcza się rozwiązań złożonych z elementów różnych producentów, (tj. kabla, gniazd, kabli krosowych, itp.). Aby zagwarantować rzeczywiste i powtarzalne parametry toruoraz potwierdzić zgodność proponowanego rozwiązania z najnowszymi edycjami obowiązujących standardów międzynarodowych i niezależność od dostawcy komponentów wymagane jest na etapie oferty przedstawienie odpowiednich certyfikatów wydanych przez niezależne laboratoria uwzględniające najnowszą metodę kwalifikacji komponentów sieciowych.
1. **ZAŁOŻENIA SZCZEGÓŁOWE PROJEKTOWE**
	1. **PODSYSTEM OKABLOWANIA POZIOMEGO**

Zgodnie z normami referencyjnymi podsystem okablowania poziomego może realizować zarówno połączenia miedziane jak i światłowodowe pomiędzy punktami PEL a GPD. Dla potrzeb tego projektu przyjęto założenie, że podsystem okablowania poziomego składa się z okablowania miedzianego
o wydajności klasy EA.

* + 1. **PODSYSTEM OKABLOWANIA POZIOMEGO –POŁĄCZENIA MIEDZIANE**
			1. **Miedziany kabel instalacyjny**

Miedziany kabel instalacyjny musi cechować się szeregiem własności zarówno transmisyjnych jak i mechanicznych. Wymagane właściwości kabla przedstawia tabela poniżej:

|  |  |
| --- | --- |
| Kategoria zgodnie z ISO11801 ed.2.2. | 6A |
| Klasyfikacja ogniowa | LSFRZH - IEC 60332-3-24; IEC 60754-1/2; IEC 61034-1/2, B2ca s1a d1 a1 |
| Ekranowanie | F/FTP |
| Klasa separacji | D  |
| Zakres częstotliwości [MHz] | 650 |
| ø żył [AWG] | 23 |
| Max ø zewnętrzna kabla mm] | 7,5 |
| Min promień gięcia instalacja [mm] | 8xD |
| Min promień gięcia użytkowanie [mm] | 4xD |
| Max Waga [kg/km] | 61 |
| NVP | 79 |

Tabela 1. Wymagane właściwości dla kabla miedzianego segmentu okablowania poziomego



Rysunek 1. Przekrój poprzeczny przykładowego kabla instalacyjnego kat 6A F/FTP B2ca s1a d1 a1

* + - 1. **Moduły przyłączeniowe**

Moduły przyłączeniowe stanowią kluczowy element zapewniający poprawna transmisje danych. Moduł przyłączeniowy musi charakteryzować się następującymi własnościami:

- Moduł musi charakteryzować się wydajnością Kat.6A zgodnie ze standardami ISO 11801-x:2017, EN-50173-x:2018. Powyższe musi zostać potwierdzone stosownym certyfikatem na komponent wystawionym przez uznane niezależne laboratorium badawcze np. Delta, GHMT, 3P.

- Wymaga się aby ze względów ułatwiających logistykę stosowano ten sam rodzaj modułu zarówno po stronie panela jak i PEL.

- Sposób mocowania modułu przyłączeniowego w miejscu instalacji powinien być elastyczny umożliwiając instalację również w oprawach/gniazdach wyprodukowanych przez firmy 3cie. Powyższe powinno się realizować za pomocą odpowiedniego adaptera (np. keystone) zatrzaskiwanego na korpusie modułu.

- Sposób terminacji żył kabla w module musi być wykonany za pomocą technologii IDC, jako powszechnie uznaną za najbardziej niezawodną metodę terminacyjną.

- Żyły kabla zarabianego na module muszą być blokowane w samym module tak aby zabezpieczyć miejsce styku na nożach IDC przed poluzowaniem się np. wskutek wibracji

- Moduł musi posiadać uchylną osłonę przeciwkurzową w różnych kolorach tak aby uzyskać również funkcjonalność kodowania kolorem za pomocą jednego elementu.

- Metoda terminacji kabla instalacyjnego na module musi gwarantować niezależność jakości uzyskanego kontaktu od stanu i jakości narzędzi niezbędnych do zarabiania łączy. W związku z powyższym moduł powinien umożliwiać zarabianie go na kablu instalacyjnym beznarzędziowo czyli bez konieczności stosowania dedykowanych do tego celu urządzeń.

- Moduł musi zapewniać trwałość połączenia kabel-moduł poprzez przytwierdzenie kabla instalacyjnego do obudowy modułu. Ze względu na ewentualne reterminacje element przytwierdzający kabel do modułu musi charakteryzować się możliwością wielokrotnego użycia bez konieczności każdorazowej jego wymiany.

- Ekranowanie modułu musi zapewniać ochronę 360˚

- Styk ekranowania kabla instalacyjnego z ekranem modułu musi gwarantować przejście o minimalnej impedancji, czyli powierzchnia samego styku powinna być odpowiednio duża

- Z uwagi na konieczność zapewnienia zdalnego zasilania urządzeń peryferyjnych podpiętych do sieci, użyte moduły przyłączeniowe muszą wspierać standardy IEEE 802.3af/802.3at (PoE/PoE+).

Pozostałe wymagane właściwości modułu przedstawia tabela poniżej:

|  |  |
| --- | --- |
| Kategoria zgodnie z ISO11801 ed.2.2. | 6A |
| Zakres ø żył kabla [AWG] | 26-22 |
| Min ilość cykli połączeniowych | 750 |
| Schematy rozszycia kabla  | TIA 568A/B |
| Trwałość IDC | >750 cykli łączeniowych |
| Niepalność obudowy | UL94V-0 |

Tabela 2. Wymagane właściwości dla modułu przyłączeniowego



Rysunek 2. Moduł przyłączeniowy kat 6a FTP

* + - 1. **Miedziane kable przyłączeniowe**

Miedziane kable przyłączeniowe stanowią połączenie aktywnych urządzeń sieciowych z infrastruktura pasywną sieci. Projekt zakłada zastosowanie kabli przyłączeniowych o takich samych parametrach wydajnościowych (kategorii) co inne elementy okablowania strukturalnego (kable instalacyjne, moduły przyłączeniowe).

- Kable przyłączeniowe muszą prezentować marginesy pracy dla zapewnienia poprawności obsługi wszystkich aplikacji transmisji danych również tych, które zostaną opracowane w przyszłości.

- Kable krosowe, w dowolnym momencie eksploatacji muszą posiadać możliwość doposażenia ich
w elementy umożliwiające kodowanie kolorem co ułatwia administrowanie infrastruktura pasywna
w czasie eksploatacji

- Kable przyłączeniowe muszą być wyposażone w tzw. boot czyli element zapewniający właściwe promienie gięcia kabla przyłączeniowego

- Kable przyłączeniowe muszą być wyposażone w element zabezpieczający przed wyłamaniem języczka/spustu będącego elementem konstrukcyjnym wtyku RJ45.

- posiadać system separacji par wewnątrz wtyku RJ45 w postaci separatora krzyżakowego, w celu redukcji przesłuchów między poszczególnymi parami.

Pozostałe wymagane właściwości kabli przyłączeniowych przedstawia tabela poniżej:

|  |  |
| --- | --- |
| Kategoria zgodnie z ISO11801 | 6A |
| Powłoka kabla | LSZH |
|  PoE | IEEE 802.3af/802at oraz 802bt typ 3 oraz typ 4 (do 100W) |
| Zakres temperatury pracy | -10 ⁰C ÷ 60 ⁰C |
| Maks. natężenie prądu [A] | 1,5 |
| Maks. napięcie [VDC] | 1000 |
| Średnica przewodnika (linka) | AWG 26/7 |
| Średnica kabla | 6,0 mm |
| Ekranowanie | S/FTP |

Tabela 3. Wymagane właściwości dla kabli przyłączeniowych



Rysunek 3. Miedzianych kabel przyłączeniowy kat. 6a S/FTP

* + - 1. **Panele krosowe**

Wyspecyfikowane powyżej kable miedziane należy właściwie wprowadzić i zaterminować w panelach krosowych. Panele muszą charakteryzować się szeregiem własności funkcjonalnych oraz użytkowych pozwalających na sprawne, wygodne i oszczędne użytkowanie systemu okablowania przez cały okres jego eksploatacji:

Panel modularny

- Panel musi zajmować maks. 1U miejsca w szafie 19”

- Zagęszczenie portów musi zapewniać obsługę min 24portów w 1U

- Panel musi mieć budowę modularną pozwalającą uzyskać elastyczność w jego wyposażaniu o skalowalności od 1 do 24 portów

- Panel krosowy musi posiadać zintegrowaną półkę kablową umożliwiającą przytwierdzenie wprowadzonego kabla za pomocą opaski zaciskowej lub taśmy typu rzep, co zabezpiecza moduły przyłączeniowe przed nieprężeniami pochodzącymi od kabla.

- System w skład którego wchodzi panel musi umożliwiać kodowanie kolorem co poprawia walory administracyjne rozwiązania

Dodatkowo każdy port musi być ponumerowany



Rysunek 4. Panel krosowy modularny 24xRJ45

* + - 1. **Gniazda abonenckie**

Gniazda Abonenckie (PEL) zaprojektowano w standardzie instalacyjnym Mosaic 45x45 /w wykonaniu

podtynkowym. Poszczególne PEL’e muszą zawierać 2 porty miedziane RJ45 o wydajności zgodnej z wydajnością projektowanego systemu.

Płyta czołowa PEL dla adapterów miedzianych musi być płytą kątową co ułatwia użytkowanie gniazd.

Gniazda muszą być wyposażone w widoczne pola opisowe zabezpieczone mechanicznie przed przypadkowym uszkodzeniem/zdarciem.

Gniazdo musi być wyposażone w uchylne zaślepki przeciwkurzowe umożliwiające jednoczesne kodowanie kolorem co znacznie ułatwia użytkowanie, administrację oraz zmniejsza ryzyko wystąpienia błędnego połączenia.



Rysunek 5. Adapter 45x45 oraz moduł keystone

* + 1. **PODSYSTEM OKABLOWANIA PIONOWEGO – POŁĄCZENIA ŚWIATŁOWODOWE**
			1. **Światłowodowe kable instalacyjny**

Istniejący kabel światłowodowy należy zakończyć na przełącznicach światłowodowych PST.

* + - 1. **Panele światłowodowe**

Zastosowane panele światłowodowe powinny charakteryzować się jak najdalej posuniętą uniwersalnością i ergonomia użytkowania. W tym celu wymaga się aby panele spełniały następujące wymagania:

PRZEŁĄCZNICA ŚWIATŁOWODOWA 1U

- Przełącznica musi zajmować w przestrzeni szafy 19” nie więcej niż 1 jednostkę (1U);

- Maksymalna głębokość przełącznicy to 255 mm ;

- Przełącznica musi charakteryzować się konstrukcją modularną z pełnym wysuwem płyty czołowej na szynach teleskopowych ;

- Przełącznice światłowodowe w swojej przestrzeni muszą być wyposażone w perforacje wewnętrzne mające na celu zarządzanie tubami lub włóknami światłowodowymi;

- Konstrukcja przełącznic powinna być maksymalnie uniwersalna tj. wymaga się aby dla rozwiązań spawanych i pre-terminowanych znajdował zastosowanie de-facto jeden rodzaj przełącznicy różniący się jedynie wyposażeniem;

- Płyta czołowa przełącznicy musi umożliwiać w dowolnym momencie eksploatacji migrację na dowolny typ obsługiwanych złączy bez konieczności wymiany całych przełącznic;

- Płyta czołowa przełącznicy musi mieć możliwość zatrzaskiwanego montażu adapterów światłowodowych;

- W projekcie założono możliwość zakończenia w przełącznicy do 24F włókien światłowodowych
w przestrzeni pojedynczej jednostki (1U) zakończonych adapterem typu LC DX;

- Przełącznica musi mieć możliwość doposażenia w organizator patchcordów światłowodowych występujący jako półka przednia, zintegrowany z przełącznicą w ramach 1U. Organizator ten musi mieć taka konstrukcje, aby jednocześnie zapewnić ochronę patchcordów przed nadmiernymi naprężeniam i/lub mechanicznym uszkodzeniem na skutek np. przytrzaśnięcia przez drzwi szafy;

- Przełącza musi być wyposażona w uchwyt na element siłowy kabla oraz mieć regulowane uchwyty boczne, co umożliwi przesuwanie przełącznicy w głąb szafy;

- Przełącznice muszą stanowić kompletne rozwiązanie gotowe do instalacji i ułożenia kabli wewnątrz przełącznicy. W skład takiego kompletu muszą wejść:

WERSJA SPAWANA

* Płyta czołowa umożliwiająca montaż odpowiednich adapterów światłowodowych i odpowiedniej ilości potrzebnych włókien

• komplet pigtaili zgodnie z kolorystyka IEC 60304

• komplet adapterów połączeniowych

• światłowodowa kaseta spawów z uchwytem dla 24 osłonek termokurczliwych

• komplet osłonek termokurczliwych o długości 45 mm

• elementy zapewniające bezpieczne wprowadzenia kabla do przełącznicy



Rysunek 6. Panel światłowodowy ze złączami LC DX SM.

* + - 1. **Wyposażenie optyczne gniazd abonenckich oraz paneli krosowych**

Opisane powyżej wymagania dotyczące paneli krosowych oraz gniazd abonenckich dotyczyły oczekiwanej funkcjonalności platform dla światłowodowych systemów transmisyjnych. Poniżej zebrano wymagania transmisyjne dotyczące światłowodowego osprzętu połączeniowego.

* + - * 1. **Adaptery światłowodowe**

Adaptery światłowodowe będące na wyposażeniu platform opisanych powyżej powinny charakteryzować się następującymi własnościami:

- Zewnętrzny korpus adaptera musi być wykonany w technologii jednolitego odlewu, co poprawia właściwości mechaniczne adaptera i eliminuje rozpad adaptera na dwie części;

- Tuleje centrujące będące częścią zastosowanych adapterów FO przeznaczone do transmisji SM powinny być ceramiczne co poprawia mechaniczne własności adaptera (niezawodność, dwukrotnie większa żywotność) oraz poprawia własności optyczne całego połączenia;

- Adaptery powinny pracować w zakresie temperaturowym -40 do +85 OC i zapewniać w tym zakresie temperaturowym właściwe parametry optyczne toru światłowodowego;

- Ze względów bezpieczeństwa, adaptery muszą być wyposażone w automatyczne przesłony zewnętrzne lub wewnętrzne chroniące wzrok przed promieniowaniem laserowym;

- Adaptery światłowodowe muszą być wyposażone zaślepki przeciwkurzowe;

- Kolorystyka adapterów połączeniowych będących na wyposażeniu przełącznic ma umożliwiać identyfikację kabli światłowodowych: Dla jednomodów PC (niebieski).

* + - * 1. **Złącza światłowodowe (pigtaile, kable krosowe, kable szkieletowe)**

Złącza światłowodowe mające zastosowanie w pigtailach, pre-terminowanych kablach połączeniowych oraz kablach krosowych mają decydujący wpływ na parametry transmisyjne całego łącza a co za tym idzie decydują czy łącza światłowodowe są w stanie obsłużyć żądane przez użytkownika aplikacje czy tez nie. Z tego powodu elementy te stanowiące kluczową część wymienionego powyżej asortymentu musza spełniać najsurowsze wymagania dotyczące konstrukcji oraz parametrów transmisyjnych:

- Na potrzeby niniejszego projektu wymaga się zastosowania w całej sieci SM LC;

- Ferule złączy powinny być ceramiczne co poprawia mechaniczne własności połączenia (niezawodność, dwukrotnie większa żywotność) oraz poprawia własności optyczne całego połączenia

- złącza muszą być wyposażone w odgiętki stanowiące zabezpieczenie złączy przed zbyt małymi promieniami gięcia;

- złącza muszą być wyposażone w odgiętki typu flex, umożliwiające obsługę kąta zagięcia w zakresie 0-90°. Pozwala to na łatwiejszą organizację elementów (kabli światłowodowych/patchcordów) oraz ich ochronę przed zbyt małymi promieniami gięcia.

* + - * 1. **Światłowodowe kable krosowe**

Zakłada się użycie światłowodowych kabli krosowych SM LC (złącze do SFP), Wymaga się stosowania kabli krosowych o długościach 2m.

Światłowodowe kable krosowe muszą być wykonane na kablu patchcordowym o średnicy zewnętrznej max 3,0 mm. Kable musza być wzmocnione kevlarem, co pozwala zachować wymagania mechaniczne wg normy GR 326(@Media 1)

* + - * 1. **Pigtaile światłowodowe**

Zakłada się użycie pigtaili światłowodowych SM. Wymaga się stosowania pigtaili o długościach min 2m i muszą one być zakończone złączem LC dla SM.

* + 1. **WYPOSAŻENIE GPD i LPD**

Punkty dystrybucyjne powinny być zrealizowane w oparciu o skręcane szafy teleinformatyczne w standardzie 19”.

Szafy muszą być wyraźnie oznaczone logiem producenta systemu okablowania strukturalnego, i stanowić integralny element systemu.

Zakłada się wyposażenie szaf w :

* Zestaw wentylatorów dachowo-podłogowych
* Listwy zasilające
* Zabezpieczenia przepustów kablowych
* Półki regulowane
1. **ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Okablowanie pionowe i poziome + kable krosowe** | **j.m.** |  |
| ŚWIATŁOWÓD EXO-G0 SM  12\* 9/125 G.652D CT TUBA 3,2 1500N LSOH | m | **200** |
| DATA KABEL KAT.6A F/FTP LSFRZH, CPR klasa B2CA-s1a,d1,a1 1000MB KOLOR turkusowy | m | **2000** |
| PATCHCORD      1M    LC/LC G652D 1,8 DUPLEX GOLD | szt. | **15** |
| DATA PATCHCORD CAT. 6A S/FTP, 1 M, SZARY KABEL, WTYK TURKUSOWY, BOOT CZARNY TR., IKONA ZIELONA, ODGIĘTKA CZARNA TR. | szt. | **40** |
| **LAN** | **j.m.** | **SUMA** |
| Moduł przyłączeniowy HD RJ45 kategorii 6A, ekranowany | szt. | **40** |
| PUSZKA 45 S/T 2MOD. | szt. | **40** |
| EM SUPORT 2MOD | szt. | **40** |
| EM RAMKA 2MOD | szt. | **40** |
| EBOX ADAPTER 2MOD. 1\*RJ45 SKOŚNY  Z PLAKIETKĄ OPISOWĄ I KLAPKĄ | szt. | **40** |
|  |  |  |

Dodatkowo:

Dobór elementów w topologii sieci LAN serwerowni na wymaganą liczbę przyłączanych klientów - powinien być precyzyjnie skorygowany na wizji lokalnej ponieważ zamawiający posiada elementy starej sieci LAN. Rozbudowa serwerowni jako opcja w zestawieniu poniżej.

**Dodatkowo należy dokonać regeneracji akumulatorów UPS HP R/t3000 g2w szafie istniejącej 24U .**

* SZAFA RAMOWA STOJĄCA, 24U/600
* PANEL WENTYLACYJNY 4-WENTYLATOROWY
* LISTWA ZASILAJĄCA 19"
* LISTWA UZIEMIAJĄCA 1
* PRZEŁĄCZNICA TELESKOPOWA 1U 19" NIEWYPOSAŻONA
* PŁYTA CZOŁOWA 1U
* ADAPTER LC/PC SM, DX, STANDARD,
* PIGTAIL 1M LC
* OSŁONKA SPAWÓW TERMOKURCZLIWA
* FIBRAIN KASETA ŚWIATŁOWODOWA
* PATCHPANEL NIEWYPOSAŻONY 19” 1U 24X MODUŁ
* Moduł przyłączeniowy HD RJ45
* FIBRAIN ORGANIZATOR POZIOMY KABLI 19" –
* CZARNY RAL9005 1U
* DŁAWIK FI-13,5
* KOMPLET ŚRUB
1. **ADMINISTRACJA**

Wszystkie kable powinny być oznaczone numerycznie, w sposób trwały, tak od strony gniazda, jak
i od strony szafy montażowej zgodnie ze standardem TIA-606-B oraz ISO/IEC TR14763-2-1. Te same oznaczenia należy umieścić w sposób trwały na gniazdach sygnałowych w punktach przyłączeniowych użytkowników oraz na panelach.

Powykonawczo należy sporządzić dokumentację instalacji kablowej zawierającej trasy kablowe
i rozmieszczenie punktów przyłączeniowych w pomieszczeniach zgodnie ze stanem rzeczywistym. Do dokumentacji należy dołączyć raporty z pomiarów torów sygnałowych.

1. **GWARANCJA**

Całość rozwiązania ma być objęta jednolitą, spójną 25-letnią gwarancją systemową producenta, obejmującą całą część transmisyjną wraz z kablami krosowymi i innymi elementami dodatkowymi. Gwarancja ma być udzielona przez producenta bezpośrednio klientowi końcowemu.

25-letnia gwarancja systemowa ma być bezpłatną usługą serwisową oferowaną użytkownikowi końcowemu (inwestorowi) przez producenta okablowania. Musi obejmować ona swoim zakresem całość systemu okablowania od głównego punktu dystrybucyjnego do gniazda użytkownika i zawierać, podsystem okablowania szkieletowego miedzianego i światłowodowego oraz poziomego. W celu uzyskania tego rodzaju gwarancji cały system musi być zainstalowany przez firmę instalacyjną posiadającą odpowiedni status uprawniający do udzielenia gwarancji producenta. Wniosek
o udzielenie gwarancji składany przez firmę instalacyjną do producenta ma zawierać: listę zainstalowanych elementów systemu, wyciąg z dokumentacji powykonawczej podpisany przez projektanta oraz instalatora, wyniki pomiarów dynamicznych typu Permanent Link wszystkich torów transmisyjnych według norm ISO/IEC 11801 ed. 2.2 lub EN 50173-1. Aby na etapie oferty dowieść zdolności udzielenia gwarancji 25-letniej systemowej producenta systemu okablowania – użytkownikowi końcowemu (lub Inwestorowi) firma instalacyjna winna przedstawić: - certyfikat imienny zatrudnionego pracownika wydany przez producenta (a nie w imieniu producenta).

1. **ODBIORY**

Warunkiem koniecznym dla odbioru końcowego instalacji przez Inwestora jest uzyskanie gwarancji systemowej producenta potwierdzającej weryfikację wszystkich zainstalowanych torów na zgodność parametrów z wymaganymi przez niniejszy Projekt wydajnościami określonymi w normach referencyjnych ujętych w punkcie 3.2.2. niniejszego opracowania.

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego należy spełnić następujące warunki:

1) Instalacja

Instalacja musi być wykonana zgodnie z wytycznymi producenta okablowania strukturalnego oraz wytycznymi norm referencyjnych wskazanymi w punkcie 3, w szczególności:

• EN 50174-1:2009/A1:2011 Information Technology - Cabling system installation- Part 1. Specification and quality assurance

Wraz z jej polskim odpowiednikiem:

PN-EN 50174-1:2010/A1:2011 Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 1 - Specyfikacja i zapewnienie jakości

• EN 50174-2:2009/AB2013 Information Technology - Cabling system installation - Part 2. Installation planning and practices internal to buildings

Wraz z jej polskim odpowiednikiem:

PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 Technika informatyczna - Instalacja okablowania -Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków

• EN 50174-3:2013 Information Technology - Cabling system installation - Part 3. – Industrial premises

Wraz z jej polskim odpowiednikiem:

PN-EN 50174-3:2014-02E Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 3: Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków

• EN 50310:2010 Application of equipotential bonding and earthling at premises with information technology equipment.

Wraz z jej polskim odpowiednikiem:

PN-EN 50310:2012 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym

2) Pomiary sieci

Pomiary należy wykonać zgodnie z wymaganiami producenta okablowania strukturalnego oraz norm referencyjnych wykazanych w punkcie 3.2.2. a w szczególności:

• EN 50346:2002/A1:2007/A2:2009 Information Technology - Cabling system installation - Testing of installed cabling

Wraz z jej polskim odpowiednikiem:

PN-EN 50346:2004/A1:202009/A2:2010 Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania

• EN 61935-1:2009 Specification for the testing of balanced and coaxial information technology cabling - Part 1: Installed balanced cabling as specified in ISO/IEC 11801 and related standards

Wraz z jej polskim odpowiednikiem:

PN-EN 61935-1:2010E Wymagania dotyczące sprawdzania symetrycznych i współosiowych kablowych linii telekomunikacyjnych -- Część 1: Okablowanie z symetrycznych kabli telekomunikacyjnych zgodne z serią norm EN 50173

• ISO/IEC 14763-3:2006/A1:2009 Information technology –Implementation and operation of customer premises cabling – Part 3: Testing of optical fibre cabling

Wraz z jej polskim odpowiednikiem:

PN-ISO/IEC 14763-3:2009/A1:2010P Technika informatyczna - Implementacja i obsługa okablowania w zabudowaniach użytkowych - Część 3: Testowanie okablowania światłowodowego

Mierniki użyte w procesie pomiarowym muszą uzyskać aprobatę producenta systemu okablowania.

3) Wykonanie dokumentacji powykonawczej

Dokumentacja powykonawcza musi zostać wykonana i przekazana Inwestorowi. Musi ona zawierać:

- Raporty z pomiarów dynamicznych okablowania,

- Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli transmisyjnych poziomych

- Oznaczenia poszczególnych szaf, gniazd, kabli i portów w panelach krosowych

- Lokalizację przebić przez ściany i podłogi.

- Raporty pomiarowe wszystkich torów transmisyjnych należy zawrzeć w dokumentacji powykonawczej i przekazać inwestorowi przy odbiorze inwestycji. Drugą kopię pomiarów (dokumentacji powykonawczej) należy przekazać producentowi okablowania w celu udzielenia inwestorowi (Użytkownikowi końcowemu) bezpłatnej gwarancji.

1. **Przełącznik zarządzany do sieci LAN do szafy 24U.**

**Wymagany do dostarczenia w ramach wykonania sieci LAN.**

**48-portów 10/100/1000 PoE+ i 4 gniazda SFP GbE. Urządzenie jest w pełni zarządzalne.**

**Zapewnia opcjonalną obsługę standardu PoE+, nadrzędne łącza 10GbE, priorytetyzację ruchu, rozbudowane zabezpieczenia dostępu oraz technologię monitorowania sFlow.**

**Administracja za pomocą rozwiązania HPE Intelligent Management Center (IMC), pozwalającego aktywować pojedynczy widok całej sieci.**

**Wbudowany procesor ARM9E o częstotliwości taktowania 800 Mhz.**

**Pamięci wewnętrznna o pojemności 128 MB i pamięci flash wielkości 128 MB.**

* **Typ przełącznika - Zarządzany**
* **Przełącznik wielowarstwowy L2**
* **Obsługa jakość serwisu (QoS)**
* **Zarządzanie przez stronę www**
* **Podstawowe przełączanie RJ-45 Liczba portów Ethernet 48**
* **Podstawowe przełączania Ethernet RJ-45 porty typ Gigabit Ethernet (10/100/1000)**
* **Liczba zainstalowanych modułów SFP - 4**
* **Standardy komunikacyjneIEEE 802.3,IEEE 802.3ab,IEEE 802.3at,IEEE 802.3u**
* **Dublowanie portów**
* **Pełny dupleks**
* **Podpora kontroli przepływu**
* **Agregator połączenia**
* **Limit częstotliwości**
* **Automatyczne MDI/MDI-X**
* **Protokół drzewa rozpinającego**
* **Automatyczne wykrywanie**
* **Obsługa sieci VLAN**
* **Liczba VLANs -512**
* **Przekazanie (audycja) Danych**
* **Przepustowość rutowania/przełączania 104 Gbit/s**
* **Przepustowość 77,3 Mpps**
* **Wielkość tabeli adresów 16000 wejścia**
* **Latency (10-100 Mbps) 7,4 µs**
* **Latency (1 Gbps) 2,3 µs**
* **Zgodny z Jumbo Frames**
* **Funkcje DHCP DHCP server**
* **Lista kontrolna dostępu (ACL)**
* **obsługuje SSH/SSL**
* **Funkcje Multicast**
* **Obsługa Multicast**
* **Możliwości montowania w stelażu**
* **Produkt stackowalny**
* **Układ 1U**
* **Procesor wbudowany**
* **Taktowanie procesora 800 Mhz**
* **Typ pamięci DDR3-SDRAM**
* **Pojemność pamięci wewnętrznej 256 MB**
* **Wielkość pamięci flash 128 MB**
* **Napięcie wejściowe AC100 - 240 V**
* **Częstotliwość wejściowa AC50/60 Hz**
* **Pobór mocy 476 W**
* **Zasilanie przez Ethernet**
* **Obsługa PoE Tak**
* **Całkowita Power over Ethernet (PoE) budżetu 382 W**
* **Warunki zewnętrzne**
* **Zakres temperatur (eksploatacja)0 - 45 °C**
* **Zakres temperatur (przechowywanie)-40 - 70 °C**
* **Zakres wilgotności względnej15 - 95%**
* **Dopuszczalna wilgotność względna 15 - 90%**
* **Emisja ciepła 236 BTU/h**
* **Gwarancja 3 lata**
* **Konfiguracja przełącznika**